



**농림 · 수산 해양  
전문 교과 교육과정**





# Contents

<b>농림·수산 해양 전문 교과 교육과정</b> .....	1
1. 교과 교육과정의 목표와 구조, 편성·운영의 방향 .....	1
1-1. 교과 교육과정의 목표 .....	1
1-2. 교과 교육과정의 구조 .....	4
1-3. 교과 교육과정 편성·운영의 방향 .....	6

## [과목별 교육과정]

### 전문 공통 과목

1. 성공적인 직업생활 .....	8
--------------------	---

### 기초 과목

1. 농업 이해 .....	15
2. 농업 기초 기술 .....	23
3. 농업 경영 .....	31
4. 재배 .....	40
5. 농촌과 농지 개발 .....	46
6. 농산물 유통 .....	51
7. 농산물 유통 관리 .....	59
8. 농산물 거래 .....	66
9. 관광 농업 .....	73
10. 환경 보전 .....	80



## Contents

11. 친환경 농업 .....	87
12. 생명 공학 기술 .....	94
13. 농업 정보 관리 .....	102
14. 농산 식품 가공 .....	110
15. 원예 .....	116
16. 생산 자재 .....	124
17. 조경 식물 관리 .....	131
18. 화훼 장식 기초 .....	138
19. 산림 휴양 .....	144
20. 산림 자원 .....	152
21. 임산 가공 .....	161
22. 동물 자원 .....	167
23. 반려동물 관리 .....	177
24. 실험 동물과 기타 가축 .....	186
25. 농업 기계 .....	198
26. 농업 기계 공작 .....	207
27. 농업 기계 운전·작업 .....	214
28. 농업과 물 .....	221
29. 농업 토목 제도·설계 .....	229
30. 농업 토목 시공·측량 .....	234
31. 해양의 이해 .....	238
32. 수산·해운 산업 기초 .....	245
33. 해양 생산 일반 .....	250



## Contents

34. 해양 정보 관리 .....	260
35. 해양 오염·방제 .....	265
36. 전자 통신 기초 .....	272
37. 전자 통신 운용 .....	280
38. 수산 일반 .....	285
39. 수산 생물 .....	294
40. 수산 양식 일반 .....	301
41. 수산 경영 .....	310
42. 수산물 유통 .....	317
43. 양식 생물 질병 .....	323
44. 해양 환경과 자원 .....	328
45. 해양 레저 관광 .....	335
46. 요트 조종 .....	342
47. 잠수 기술 .....	352

### 실무 과목

1. 수도작 재배 .....	361
2. 전특작 재배 .....	375
3. 종자 생산 .....	385
4. 농업 환경 개선 .....	402
5. 농촌 체험 상품 개발 .....	420
6. 농촌 체험 시설 운영 .....	431
7. 채소 재배 .....	441



## Contents

8. 과수 재배 .....	453
9. 화훼 재배 .....	464
10. 화훼 장식 .....	478
11. 임업 종묘 .....	490
12. 산림 조성 .....	500
13. 산림 이용 .....	513
14. 산림 보호 .....	533
15. 임산물 생산 .....	551
16. 버섯 재배 .....	564
17. 펄프 제조 .....	575
18. 목재 가공 .....	588
19. 가금 사육 .....	596
20. 젖소 사육 .....	609
21. 한우 사육 .....	624
22. 돼지 사육 .....	636
23. 말 사육 .....	651
24. 종축 .....	664
25. 사료 생산 .....	673
26. 동물 약품 제조 .....	681
27. 연안 어업 .....	691
28. 근해 어업 .....	701
29. 원양 어업 .....	714
30. 내수면 어업 .....	727



## Contents

31. 염 생산 .....	738
32. 어업 자원 관리 .....	748
33. 어업 환경 개선 .....	759
34. 해면 양식 .....	771
35. 내수면 양식 .....	786
36. 수산 종묘 생산 .....	800
37. 수산 생물 질병 관리 .....	815
38. 어촌 체험 시설 운영 .....	827
39. 어촌 체험 상품 개발 .....	838
40. 수상 레저 기구 조종 .....	848





# 농림·수산 해양 전문 교과 교육과정

## 1. 교과 교육과정의 목표와 구조, 편성·운영의 방향

### 1-1. 교과 교육과정의 목표

#### 〈농산업〉

농산업분야는 토지의 힘을 이용한 동·식물의 경제적 생산과 이용으로 정의되는 생산농업분야와 이에 관련된 전후방산업이 포함되는 분야이나, 현재 농림·수산 해양 교과에서 농산업분야로 제시한 기준학과들은 현재 국가직무능력표준(NCS) 분류 체계에 따라 주로 생산농업분야의 학과들이 제시되어 있다.

그러므로 고등학교에서 교육과정을 편성할 때에는 현재 제시된 농림·수산 해양 교과의 과목만이 아닌 식품가공 교과의 과목이나, 다른 교과로 분류되어 있으나 필요한 과목을 함께 편성하여야 할 것이다. 예컨대, 기계 교과의 실무과목으로 제시된 ‘농업용 기계 설치·정비’ 과목이나, 건설 교과에 제시된 조경과의 ‘조경’, ‘조경 설계’, ‘조경 시공’, ‘조경 관리’ 등의 과목이다. 또 농촌이나 농산업 분야의 인력으로 적절하다고 생각되는 경우에는 일부 다른 교과의 과목 내용을 편성할 수도 있다.

농산업 분야는 동식물의 재배와 사육을 통한 1차 생산 분야뿐만 아니라 이들 농산물의 생산에 필요한 종자, 비료, 약제와 자재, 농기계 등의 생산, 저장, 유통, 판매 및 관리 분야, 생산된 농산물의 저장 및 가공 분야, 농산물 생산과 농촌 경관의 유지와 관리에 관련된 토양, 물, 공기, 온도 등의 자연환경의 보전, 유지, 개선 및 활용 분야와 농업, 농촌과 관련된 금융, 교육, 행정, 전문 기술영역의 서비스 등 다양한 분야에 종사하는 사람들을 포함하고 있다.

그러므로 이들 중에서 농산업 분야 고등학교 출신자가 졸업 이후에 취업할 수 있거나, 졸업 후 일정기간의 교육을 받은 다음 취업할 수 있는 분야를 고려하여 적절한 진로 경로(career path)를 만들어 그에 부합되게 교육과정을 편성하여야 할 것이다.

농산업 분야 종사자는 그들이 하는 일이 농장이나 목장, 수풀 등의 토지를 활용한 농산물의 생산 과정에 관련된 농장직(farm job)과 주요 임무가 직접적으로 농산물의 생산 과정에 참여하지 않는 비농장직(off-farm job)으로 구분할 수 있다.

최근에는 농업 생산과 가공이나 유통이 결합된 6차 산업화에 대한 논의가 진전되고 있으며, 삶의 질을 추구하는 도시민들의 증가로 농업이 다양화되고 복합화됨으로써 농산업의 범위가 확대되고 있다. 생산 농업도 자급적 농업에 종사하는 사람과 시장 판매형 농업이 있으며, 시장 판매형 생산 농업도 농산물의 직접 생산뿐만 아니라 가공과 판매, 직거래, 판매장 운영, 농촌 관광 운영, 마을 기업 운영을 하거나, 생산 농업을 경영하면서 전문적인 기술 또는 경영 능력을 기반으로 기술 또는 경영 자문을 하거나, 친환경 농자재를 생산하여 판매하는 경우도 있어 농업을 전통적인 생산 농업으로만 한정하는 것은 폐지되어야 한다. 이들 생산 농업 종사자는 과거와 달리 더욱 다양한 작목을 재배하고 있으며, 열대 농산물을 생산하는 경우도 있고, 지역별로 주로 재배되는 작목에 차이가 있어서 대상이나 지역에 따라 전문 능력이나 수준에 차이가 있다.

농장직은 직무 수준이나 작목에 따라 다양한 명칭이 있다. 직무의 수준상으로는 ① 생산과 농장 운영에 필요한 의사 결정과 관련된 농업 법인 대표자나 대규모 농장 책임자, ② 자영 농업인과 같이 농산물의 생산과 판매, 필요 인력과 자금의 확보, 필요 자재와 물품의 구매 등을 개인이 또는 가족과 함께 담당하는 경우, ③ 영농 조합 법인이나 농업 회사 법인 또는 대규모 농장에서 생산이나 가공, 판매 등의 생산 부문의 기술 책임자로 고용된 경우, ④ 농장에서 생산이나 판매, 유통, 가공 등의 일부 부문에 자신이 가진 기술을 활용하여 생산에 참여하는 기술자 ⑤ 농업 생산에 참여하고 있지만 특정한 기술에 관계없이 일반적인 기술과 힘만을 필요로 하는 노무직으로 구분할 수 있으며, 그들이 생산하는 대상 동물이나 식물에 따라 ○○ 생산자, 또는 ○○ 재배자, ○○ 사육자 등의 포괄적 직업 명칭으로 명명되기도 한다.

비농장직은 농장 이외의 장소에서 업무를 수행하는 직업으로, 농장에서 일부 업무를 수행한다 하더라도 궁극적인 목적에 차이가 있으며, 농업 생산 환경의 유지와 활용 분야(토양, 물, 공기, 생물 등의 생산 여건의 조성, 유지와 관리 분야), 농업 생산 기반과 자재분야(비료, 농약, 종자, 농업용 시설 자재 등의 개발, 생산, 공급, 유통 등), 농업 기계 및 시설 분야(농업 기계, 농산 가공 기계, 농업용 중장비, 농업 생산 및 가공 시설의 설치, 조작, 운영 관리, 정비 등), 농산물의 저장, 가공, 유통 분야(식품 저장과 가공, 섬유 가공, 모피 가공, 펄프 및 목재 가공 등), 농업 서비스 분야(농업 금융과 유통, 마케팅, 농업 및 농촌 행정과 정책, 농업 교육과 지도, 컨설팅 등) 등으로 구분할 수 있다. 이들 직업은 농업에 관련된 기초 지식의 유형이나 필요 정도에 차이가 있으나, 농업 관련 기초 지식이 필요한 분야이다. 이들 분야는 기술이나 업무 성격에 따라 차이가 있으나, 기술직이나 사무직, 행정직, 서비스직으로 채용되거나, 창업하는 경우로 구분할 수 있다. 전문적 능력을 요구하는 부분은 고교 교육 이후에 계속적인 학습과 연구가 이루어져야 한다.

그러므로 농산업 분야의 학과는 인력 양성 유형에 따라 고등학교 졸업 후 생산 농업 승계자나 창업자, 관련 분야 기술 취업자, 농기업이나 회사 법인 참여자로 구분하여 필요한 기술적 능력과 창업과 승계에 필요한 경영적 능력을 함께 가르쳐야 한다. 그러나 농업직은 지역별로 주요 농산물이 다르고, 기술 수준이나 경영 수준이 다르므로 지역의 생산 농업 여건과 기술 수준, 경영 형태를 고려하고, 이들 분야의 전망을 반영하여 인력 양성 수준이나 교육 목표에 대한 적절한 수정과 보완이 이루어져야 한다.

농업 생산직은 최대의 생산성을 얻는 선도 농가들이 되기까지 적어도 15년 이상의 현업 종사가 필요한 실정이므로, 자신이 배운 전공 분야의 기초적 지식과 기술을 기초로 작목에 대한 효과적인 생산 기술과 효율적 경영 방안, 유통 판매 능력을 작출 수 있도록 끊임없는 학습과 경험을 통하여 농업 생산 분야의 마이스터로 성장할 수 있는 진로경로를 고려하여야 한다.

농산업 교육과정은 관련 분야인 농업, 원예, 산림 자원, 동물 자원, 농업 기계, 농업 토목 등 농산업 분야의 장래 마이스터로 성장할 수 있도록 하기 위하여 기본적인 입직 수준의 직무 능력을 갖추 수 있도록 하는 데 교육 목표를 두고 있다. 이를 위한 세부적인 목표는 다음과 같다.

- 가. 농업 생산에 필요한 지식과 기술을 습득하여 농산물의 생산과 농기업 경영, 판매에 필요한 기초적 직무를 수행할 수 있다.
- 나. 자신에게 적합한 농업 분야 직업을 탐색하고, 입직에 필요한 능력을 개발하며, 지역 농산업의 중요성을 이해하고 발전시키려는 태도와 능력을 갖춘다.
- 다. 농산업 분야에 대한 지식과 실무 능력을 갖추고, 적극적인 자기 주도적 학습과 경험을 통하여 농산업 분야의 마이스터로 성장할 수 있는 기본적 능력을 기른다.

#### 〈수산 해양〉

수산 해양 분야는 국가 기간산업 분야로, 제1차 산업뿐만 아니라 해양관광 레저 등 제3차 산업에 이르기까지 제6차 산업에 해당하는 부분을 담당할 전문 기술인의 양성을 위해 수산 해양 기초 지식에서부터 응용 기술에 이르기까지 다양한 분야에 적용할 수 있다. 수산 해양 분야의 경력 개발은 분야에 따라 다르기는 하지만, 일반적으로 수산 해양 관련 초급 기술자로부터 관리자에 이르기까지 고등학교에서 배운 지식과 기술을 바탕으로 산업 현장에서 실무 능력을 갖추어 경력을 개발하여야 한다.

따라서 수산 해양 분야의 교육은 어업, 수산 양식, 해양 레저 분야의 기능·기술을 바탕으로 자기 주도적으로 사고하고 실천하는 기능·기술인의 양성을 목적으로 한다. 이러한 목적을 달성하기 위하여 해당 분야의 기초 지식과 산업체 현장 실무 기능·기술 및 태도와 취업 및 창업 등의 진로를 개척할 수 있는 평생 학습 능력을 길러 자아를 실현하고, 직업의 전 생애에 걸쳐 동일 분야 산업의 발전에 기여할 수 있는 유능한 인력을 양성할 수 있도록 하는 성격을 가진다.

수산 해양 교육과정은 관련 분야인 어업, 수산 양식, 해양 레저 등에 필요한 기술인을 양성하기 위하여 입직 수준의 직무 능력을 갖추 수 있도록 하는 데 교육 목표를 두고 있다. 이를 위한 세부적인 목표는 다음과 같다.

- 가. 수산 해양 분야의 기초 원리와 기능·기술을 습득하여 산업 현장에서 요구하는 생산 업무를 효율적으로 수행할 수 있다.
- 나. 수산 해양 분야의 직무 수행에 필요한 기술적 사고력과 문제 해결력을 길러, 산업 현장의 실무를 창의적으로 수행할 수 있다.

다. 수산 해양 분야의 직무 수행 능력을 향상시키려는 평생 학습 태도를 길러 개인의 직업 생애를 개척하고, 국가의 산업 발전에 기여할 수 있는 태도를 기른다.

## 1-2. 교과 교육과정의 구조

구분	기준학과	전문 공통 과목	기초 과목	실무 과목	인력 양성 유형
농림·수산 해양 교과	농업과	성공적인 직업생활	농업 이해 농업 기초 기술 농업 경영 재배 농촌과 농지 개발 농산물 유통 농산물 유통 관리 농산물 거래 관광 농업 환경 보전 친환경 농업 생명 공학 기술 농업 정보 관리 농산 식품 가공	수도작 재배 전특작 재배 종자 생산 농업 환경 개선 농촌 체험 상품 개발 농촌 체험 시설 운영	곡식작물 재배자 특용작물 재배자 사료작물 재배자 종자 생산 및 육종원 농업 경영자 농산물 유통업자 친환경 농업 지도자 농촌 관광 지도자 종자 및 생명과학 기능원
	원예과		원예 생산 자재 조경 식물 관리 화훼 장식 기초	채소 재배 과수 재배 화훼 재배 화훼 장식	정원 관리사 채소작물 재배자 과수작물 재배자 화훼작물 재배자 화훼 장식가
	산림자원과		산림 휴양 산림 자원 임산 가공	임업 종묘 산림 조성 산림 이용 산림 보호 임산물 생산 버섯 재배 펄프 제조 목재 가공	육묘·조림·영림 및 벌목원 임산물 채취 및 기타 임업 관련 종사원 목재 가공 관련 조직원 산림 관리자 산불 감시원 숲 가꾸기 사업자 산림 치유 및 숲 해설 보조원 자연 환경 안내원
	동물자원과		동물 자원 반려동물 관리 실험 동물과 기타 가축	가금 사육 젖소 사육 한우 사육 돼지 사육 말 사육 종축 사료 생산 동물 약품 제조	가축 사육 종사원 가축 인공 수정사 곡물 및 사료 제분 종사원 낙농업 관련 종사원 동물용 약제 제조원 동물 사육사 동물 조련사 가축 방역원 애완동물 미용사 실험동물 사육원 가축 중개인

구분	기준학과	전문 공통 과목	기초 과목	실무 과목	인력 양성 유형
	농업기계과		농업 기계 농업 기계 공작 농업 기계 운전·작업	농업용 기계 설치·정비*	농업 기계 설치·정비원 농업 기계 운전원
	농업토목과		농업과 물 농업 토목 제도·설계 농업 토목 시공·측량		농업 토목 관련 종사원 측량 및 지리 정보 기술자 건설 자재 시험원
	해양생산과		해양의 이해 수산·해운 산업 기초 해양 생산 일반 해양 정보 관리 해양 오염·방제 전자 통신 기초 전자 통신 운용 해사 법규* 해사 영어* 선박 운용*	연안 어업 근해 어업 원양 어업 내수면 어업 염 생산 어업 자원 관리 어업 환경 개선 항해* 선박 통신*	어선선장 어선 항해사 어로장 해양 조사원 수산물 가공 종사원 수산업 사무 종사원 수산 중도매사 수산 경매사 수산물 유통직 종사원 수산 정보직 종사원 염전 관리자
	수산양식과		수산 일반 수산 생물 수산 양식 일반 수산 경영 수산물 유통 양식 생물 질병	해면 양식 내수면 양식 수산 종묘 생산 수산 생물 질병 관리	양식 기술 관리자 양식 경영자 관상어 사육 관리자 수산 양식 기능사 유통 관리자 환경 관리자 소형 선박 조종사 생선회 기능사 수산직 공무원
	해양레저과		해양 환경과 자원 해양 레저 관광 요트 조종 잠수 기술	어촌 체험 시설 운영 어촌 체험 상품 개발 수상 레저 기구 조종	잠수기능사 동력 수상레저기구 조종사 레저 스포츠 전문가 해양레저 안전관리 전문가 크루즈 실무 전문가
창의적 체험활동	자율 활동, 동아리 활동, 봉사 활동, 진로 활동				
현장실습	산업체 견학 → 산업체 체험 학습 → 현장실습(인턴십)				

\* 는 다른 교과군(또는 기준 학과)에 편성된 과목임을 의미함.

### 1-3. 교과 교육과정 편성·운영의 방향

#### 〈농산업〉

농산업 분야 교육과정의 편성과 운영 방향은 생산 농업 분야 직업의 진로 경로를 고려하여 합리적인 직업 선택을 통하여 이들 분야를 선택한 학생들이 적절하게 필요한 능력을 개발하여 취업하거나 자영으로 성장할 수 있도록 하는 데에 기본적인 방향을 두고 있다. 이를 위하여 학교가 소재한 지역 사회의 농업직 현황과 미래 수요를 정확히 진단하고, 이들의 수준을 고려하여 편성을 하여 운영하여야 한다.

농업직은 생산 농업직과 농업 관련직으로 구분할 때, 생산 농업직과 농업 관련직의 구성 비율이나 인원수는 지역별로 차이는 있으나 모든 지역에 어느 정도는 생산농업직과 농업 관련직이 존재한다. 또한 과소 농촌 지역이나, 도시와 거리가 떨어져 있는 지역은 농업관련직이 단독으로 존재하기보다는 생산 농업직 종사자가 이들 분야의 직업 활동을 겸하는 경우도 있을 수 있다.

그러므로 지역의 여건을 분석하여 학교가 지향하여야 할 생산 농업 분야 인력의 능력 기준을 규정하고, 이들 분야의 초임직 직무 수행에 적합한 능력을 갖추 수 있도록 노력하여야 한다. 이를 위하여 여기에서 제시된 과목 외에도 다른 교과나 학과의 과목을 혼합하거나 개발할 수 있다. 또한 이외에 농업 관련 분야의 교과목을 합하여 다양한 형태의 교육과정으로 분화할 수도 있다. 농업 분야의 국가직무능력표준(NCS)이 추가로 개발해야 할 필요가 있으므로, 이들 분야가 개발되기 전까지는 각 학교에서 지역에 적합한 인력양성 유형에 따라 적절한 수정과 보완이 이루어져야 할 것이다.

- 가. 해당 학과에 관한 생산 농업인으로서 필요한 재배나 수목 관리, 동물 사육에 대한 체험과 실습을 통하여 필요한 직무 능력을 갖추 수 있도록 교육과정을 편성하여야 한다.
- 나. 생산 농업 분야의 직무 능력을 갖추 수 있도록 하기 위해 필수 능력과 선택적 능력으로 구분하여 필수 능력은 모든 학생들이 갖추 수 있도록 하고, 선택적 능력은 지역의 생산 농업 여건과 학생들의 희망 분야를 고려하여 선택하도록 하거나, 방과 후 활동이나 가정 과제나 학교 과제를 제시하여 획득하도록 지도하여야 한다.
- 다. 여러 분야의 국가직무능력표준을 종합적으로 활용하여 새로운 교육과정을 편성하는 경우는 그 내용의 타당성을 검토하고, 학생들의 실습을 지원할 수 있도록 지역의 농산업 책임자나 관계자, 전문가와의 자문과 협의를 통하여 편성하도록 한다.
- 라. 학생들에게 농업의 다양화에 필요한 기초적인 직무 능력을 갖추 수 있도록 각 과목별로 프로젝트나 팀별 과제, 창업 과제와 학교 기업이나 비즈쿨 등의 지원 사업을 활용하여 통합적인 경험을 가질 수 있도록 지원한다. 실습능력은 관련 과목의 이수 단위 일부를 배정하고, 학교나 지역 사회의 시설과 설비, 가정의 기반을 활용하여 선생님의 지도하에 진행할 수 있도록 지원하여야 한다.

- 마. 실무 과목을 집중 이수제나 현장 실습 형태로 이수하는 경우에는 학생들이 제시된 기본 능력을 충실히 획득하였는지를 평가하여 이수한 경우에 인정하며, 부족한 경우에는 추가적인 과제나 프로젝트를 제시하여 주어진 능력을 획득한 경우에만 이수를 인정하도록 하여야 한다.
- 바. 기초 과목만으로 교육과정을 편성해야 할 경우에는 기초 과목의 운영을 이론과 실습의 비율 50:50까지 편성하여 실제적 능력을 갖추 수 있도록 운영하여야 한다.
- 사. 실무 과목은 학교의 실험 실습 시설이나 인력, 예산의 부족으로 학교에서 정상적인 운영이 어려울 때에는 적절한 시설과 설비, 인력을 갖춘 기관이나 단체에서 견학이나 현장 실습을 통하여 일부 시간을 이수할 수 있다.

### 〈수산 해양〉

수산 해양 분야는 연안 어업에서부터 수산 생물, 해양 환경과 자원에 이르기까지 다양한 분야로 이루어져 있으며, 어업, 수산 양식, 해양 레저 등 기초적인 능력에서부터 숙련된 전문 기술까지를 요구하고 있다. 따라서 수산 해양 분야 교육과정은 수산업에 관한 지식에서부터 전공에 관한 기본적인 기능과 기술을 갖추 수 있도록 편성·운영하여야 한다.

- 가. 수산 해양 분야의 어업 현장과 양식장에서 어로와 양식을 효율적이고 창조적으로 수행하는데 필요한 기초 기능·기술을 습득할 수 있도록 하여야 한다.
- 나. 이론 위주의 전문 과목은 학생의 학력 수준과 학과별 기초 기능·기술을 고려하여 내용을 구성하여야 한다.
- 다. 이론과 실습이 통합된 과목은 산업 직무와 관련이 있는 응용 과제의 형태로 구성하여야 한다.
- 라. 학과별 인력 양성 유형을 구현하고 학생의 취업 역량을 제고할 수 있도록 교육과정을 구성하며, 필요에 따라 이 교과군의 교육과정에서 다루지 않은 국가직무능력표준(NCS)이나 타 교과(군)의 기초과목 및 실무과목도 검토하여 교육과정에 편성한다.
- 마. ‘해양의 이해’, ‘수산·해운 산업 기초’ 과목은 수산 해양 분야 교육과정의 기초 과목으로 편성·운영하여야 한다.

[전문 공통 과목]

## 1. 성공적인 직업생활

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘성공적인 직업생활’은 교과군과 관계없이 선택할 수 있는 전문 공통 과목으로, 노동 시장에 성공적으로 이행하기 위해 고등학교 재학 중에 학습해야 할 필요가 있는 직업기초능력, 일과 산업의 이해, 취업과 창업, 산업 안전, 근로관계, 직업윤리 등을 학습하는 기초적인 성격의 과목이다. 따라서 ‘성공적인 직업생활’은 특성화 고등학교나 산업 수요 맞춤형 고등학교, 또는 전문 교과를 주로 교육하는 고등학교의 어느 학과에서나 편성할 수 있다.

#### 나. 목표

미래의 직업생활에서 요구하는 기초적이고 실천적인 지식을 습득하고, 직업인으로서의 기본 자세를 갖추어 성공적인 직업생활을 준비할 수 있는 능력과 태도를 기른다.

### 2. 내용

#### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
일과 직업생활	<ul style="list-style-type: none"><li>• 일과 직업의 가치</li><li>• 직업생활의 의미</li><li>• 생애 발달과 직업적 성공</li></ul>



내용 영역	내용 영역 요소
기업과 산업 활동	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기업과 기업 활동</li> <li>• 제조업과 제품 생산 활동</li> <li>• 서비스업과 서비스 생산</li> </ul>
직업 능력 개발과 평생 학습	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 직업기초능력의 종류와 향상</li> <li>• 전공별 직무 수행 능력 탐색</li> <li>• 경력 개발과 평생 학습의 의미</li> </ul>
취업과 창업	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 합리적인 의사 결정과 취업</li> <li>• 취업 계획 수립과 구직 활동</li> <li>• 창업과 기업가 정신</li> </ul>
근로관계와 산업 안전	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 근로관계와 법</li> <li>• 고용 서비스와 사회 제도</li> <li>• 산업 안전과 재해 예방</li> <li>• 협력적인 노사 관계</li> </ul>
직업윤리와 직업사회	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사회 문제와 직업윤리</li> <li>• 미래의 직업 사회</li> </ul>

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 일과 직업생활

#### 가) 일과 직업의 가치

- 일과 직업의 의미를 설명할 수 있다.
- 일과 직업이 자신의 삶에서 어떠한 가치가 있는지 설명할 수 있다.

#### 나) 직업생활의 의미

- 직업생활이 내용, 성격, 장소, 방식 등에 따라 다양한 모습으로 나타날 수 있음을 설명할 수 있다.
- 다양한 직업생활의 의미와 중요성을 개인적·사회적 측면에서 설명할 수 있다.

#### 다) 생애 발달과 직업적 성공

- 생애 발달의 일반적인 과정과 특성을 설명할 수 있다.
- 생애 발달의 과정 속에서 직업적 성공을 위해 필요한 것을 설명할 수 있다.

### 2) 기업과 산업 활동

#### 가) 기업과 기업 활동

- 기업의 의미와 특징을 설명할 수 있다.

- 기업의 종류를 이해하고, 형태별 특징을 설명할 수 있다.
- 기업 경영과 관련한 제반 활동을 이해하고, 이들 간의 관계를 설명할 수 있다.

나) 제조업과 제품 생산 활동

- 제조업의 의미와 특징에 대하여 설명할 수 있다.
- 제품의 생산 방식과 생산 체제를 설명할 수 있다.

다) 서비스업과 서비스 생산

- 서비스업의 의미와 특징에 대하여 설명할 수 있다.
- 서비스의 생산 방식과 생산 체제를 설명할 수 있다.

3) 직업 능력 개발과 평생 학습

가) 직업기초능력의 종류와 향상

- 직업기초능력의 개념을 설명할 수 있다.
- 직업기초능력의 종류를 파악하고 성공적인 직업생활에 미치는 영향을 설명할 수 있다.
- 미래의 성공적인 직업생활을 위한 효과적인 직업기초능력 향상 방법을 탐색할 수 있다.

나) 전공별 직무 수행 능력 탐색

- 직무 수행 능력의 개념과 의미를 설명할 수 있다.
- 전공별 요구되는 직무 수행 능력을 파악하고, 이를 향상시키기 위한 방법을 탐색할 수 있다.

다) 경력 개발과 평생 학습의 의미

- 직업 세계의 변화에 따른 경력 개발의 필요성과 의미를 설명할 수 있다.
- 전공별 경력 개발 경로를 탐색하고, 평생 학습의 의미와 중요성을 설명할 수 있다.

4) 취업과 창업

가) 합리적인 의사 결정과 취업

- 합리적인 의사 결정 방법을 통해 자신의 경력 개발 경로를 수립할 수 있다.
- 자신의 경력 개발 경로에서 취업의 의미를 설명할 수 있다.

나) 취업 계획 수립과 구직 활동

- 취업 계획을 수립하는 절차와 방법을 설명할 수 있다.
- 이력서 및 자기 소개서 작성, 면접 준비 등 효과적인 구직 활동을 위한 방법을 탐색하고 실천할 수 있다.

다) 창업과 기업가 정신

- 창업의 의미와 과정을 설명하고 창업의 조건과 다양한 사례를 탐색할 수 있다.
- 기업가 정신의 개념과 의미를 설명할 수 있다.

5) 근로관계와 산업 안전

가) 근로관계와 법

- 근로관계법의 종류와 기본 원리를 설명할 수 있다.
- 「근로기준법」에 따른 근로 계약 체결의 의미를 설명할 수 있다.
- 근로 계약 관계에서 권익의 침해와 차별에 대한 시정 방법을 설명할 수 있다.

나) 고용 서비스와 사회제도

- 고용 서비스의 의미와 중요성을 설명할 수 있다.
- 고용 보험 제도의 종류별 특징을 이해하고, 신청 절차를 설명할 수 있다.

다) 산업 안전과 재해 예방

- 안전사고의 형태와 원인을 알고 안전 수칙 및 사고형태별 안전 대책을 설명할 수 있다.
- 산업 재해의 개념을 알고 예방 원칙과 대책에 대해 설명할 수 있다.
- 산업 재해의 종류를 알고 산업 재해 처리 방법에 대해 설명할 수 있다.

라) 협력적인 노사 관계

- 노사 관계의 의미와 중요성을 설명할 수 있다.
- 노동조합과 사용자 단체의 역할과 사회적 책임을 설명할 수 있다.
- 상생의 노사 문화 형성의 중요성을 이해할 수 있다.

6) 직업윤리와 직업 사회

가) 사회문제와 직업윤리

- 급격한 사회 변동에서 발생하는 사회 문제에 따른 직업윤리의 중요성을 설명할 수 있다.
- 직업생활과 관련된 책임과 의무를 적극적으로 실천한 사례를 통해 윤리적 의사 결정의 중요성을 설명할 수 있다.
- 직업생활과 관련된 윤리적 쟁점들을 해결할 수 있는 개인 윤리적 방안과 사회 윤리적 방안을 탐구할 수 있다.

나) 미래의 직업 사회

- 최근의 직업 사회 변화 동향을 탐색할 수 있다.
- 미래 사회 변화의 특징을 이해하고, 이를 통해 미래의 직업생활을 전망할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 기본적인 개념과 원리를 바탕으로 변화하는 직업 세계를 이해할 수 있도록 한다. 직업기초 능력, 일과 산업의 이해, 산업 안전, 근로관계, 직업윤리 등을 학습하는 기초 과목이지만, 다양한 전공 학생들의 성취수준, 취업 희망 분야 및 교육 환경 등을 고려하여 기본적인 개념과 원리를 효율적으로 학습할 수 있도록 지도한다.
- 나. ‘일과 직업생활’ 영역에서는 학생이 희망하는 일과 직업생활의 의미를 이해할 수 있도록 다양한 직업 현장과 연계된 소재를 활용한다. 학생이 생각하는 직업적 성공을 이룬 사람과의 인터뷰, 사례 조사 등을 통해 자신의 삶에서 일과 직업적 성공이 무엇인지 탐색해 볼 수 있도록 지도한다.
- 다. ‘기업과 산업 활동’ 영역에서는 기업의 의미와 특징, 기업의 종류와 형태별 특징을 이해하고, 제조업과 서비스업의 특징과 생산 체제를 파악할 수 있도록 지도한다. 전공과 관련한 기업과 부서를 선택하여 견학이나 체험 활동 등을 통해 기업 경영과 관련한 제반 활동을 효율적으로 학습할 수 있도록 한다.
- 라. ‘직업 능력 개발과 평생 학습’ 영역에서는 학생이 몸으로 체득할 수 있도록 다양한 직업 현장과 연계된 소재를 활용하여 직업기초능력별 적용 및 향상 방법을 실습하도록 한다. 전공과 적합한 경력 개발 계획 설계를 통해 기업에서 요구하는 기본 소양을 갖추고 평생 학습의 의미와 중요성을 학습할 수 있도록 지도한다.
- 마. ‘취업과 창업’ 영역에서는 학생이 희망하는 기업의 구직 정보 등을 분석하고, 이에 기초한 자기소개서 및 이력서 작성, 면접 준비, 관련 직업 자격 탐색 등을 실습해 볼 수 있도록 지도한다. 창업의 다양한 사례를 통해 창업의 의미, 기업가 정신의 개념과 의미를 학습할 수 있도록 지도한다.
- 바. ‘근로관계와 산업 안전’ 영역에서는 직업 현장에서 당면하게 되는 다양한 사례에 기초하여 근로관계법, 고용 서비스와 고용 보험 제도, 차별 시정 제도, 상생의 노사 문화 형성의 중요성을 효율적으로 학습할 수 있도록 지도한다. 산업별 안전사고의 특성과 예방 대책, 재해 예방을 위한 대책을 다양한 직업 현장의 사례를 통한 체득 중심의 활동에 중점을 두어 지도한다.
- 사. ‘직업윤리와 직업 사회’ 영역에서는 다양한 직업생활에서 당면하게 되는 다양한 윤리적 문제 상황을 설정하고, 이를 해결하기 위한 개인 및 사회 윤리적 방안과 이를 실천할 수 있는 구체적인 실행계획을 수립하도록 지도한다.

- 아. 이 과목에서는 직업 현장의 소재와 핵심 지식을 이해할 수 있도록 지도하고, 이 과목과 관련된 일반 과목, 전공 기초 과목, 전공 실무 과목과의 통합 수업을 통하여 ‘몸으로 익히고 마음으로 느끼는 수업’이 되도록 지도한다.
- 자. 학생들이 취업 후 직장 생활에서 직면할 수 있는 다양한 상황에 적극적으로 대처할 수 있도록 다양한 사회적인 현안과 연계하여 지도한다.

## 4. 평가

### 가. 평가의 주안점

- 1) 평가는 단순하고 지엽적인 문제보다는 원리의 이해, 응용, 종합적인 사고와 실용적인 측면에 중점을 두고 실시한다.
- 2) 개념의 이해와 관련 지식의 단순한 습득 정도보다는 구체적인 상황에서의 문제해결능력과 관계 지식을 체득하였는지에 중점을 두고 평가한다.
- 3) 수행 평가는 사전에 평가 방법을 안내하여 학생들이 스스로 계획하여 수행하도록 하되, 일부 특정 내용이나 영역에 치우치지 않도록 한다.
- 4) 관찰, 견학, 조사, 토론 학습에 대한 평가는 수업 시간을 이용하여 학생들이 작성한 보고서와 태도, 발표력 등을 평가하되, 학생의 자기 평가를 병행하도록 한다.
- 5) 주제에 대한 핵심 내용 파악 및 요점 정리 능력을 통하여 주어진 과제에 능동적으로 적응할 수 있는 능력을 기를 수 있도록 평가한다.
- 6) 미래 직업인으로서 갖추어야 할 올바른 직업관을 확립하여 자아실현은 물론 산업 발전에 기여할 수 있는 능력을 기를 수 있도록 평가한다.

### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
일과 직업생활	직업생활의 다양한 모습을 활용하여 일과 직업이 자신의 삶에서 어떠한 가치가 있는지 설명하고, 직업적 성공을 위해 무엇이 필요한지 설명할 수 있다.	직업생활의 다양한 모습을 활용하여 일과 직업의 의미, 그리고 생애 발달의 과정에서 직업적 성공의 의미를 설명할 수 있다.	직업생활의 다양한 모습을 활용하여 일과 직업의 의미, 그리고 생애 발달의 특성을 설명할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
기업과 산업 활동	기업의 의미와 형태별 특징을 구체적으로 설명하고, 제조업과 제품 생산 활동, 서비스업과 서비스 생산의 의미와 특징, 생산 방식과 생산 체계를 구체적으로 설명할 수 있다.	기업의 의미와 형태별 특징을 설명하고, 제조업과 제품 생산 활동, 서비스업과 서비스 생산의 의미와 특징을 예를 들어 설명할 수 있다.	기업의 의미와 형태별 특징을 이해하고, 제조업과 제품 생산 활동, 서비스업과 서비스 생산의 의미와 특징을 설명할 수 있다.
직업 능력 개발과 평생 학습	직업기초능력과 전공별 직무수행능력 향상 방법을 탐색하여 구체적인 실천 계획을 수립하고, 구체적인 경력 개발 경로를 설정하여 자신에게 적합한 경력 개발 계획 수립을 통해 평생 학습의 중요성을 설명할 수 있다.	다양한 직업기초능력의 종류와 특징, 전공별 요구되는 직무수행능력의 종류와 특징을 설명하고, 그들의 향상 방법을 탐색하여 자신에게 적합한 경력 개발 계획을 수립할 수 있다.	직업기초능력, 직무수행능력 및 경력 개발의 중요성을 설명하고, 전공별 관련 정보를 수집하여 실천 계획과 경력 개발 계획을 수립할 수 있다.
취업과 창업	합리적인 의사 결정 방법을 통해 자신의 경력 개발 경로를 수립하고, 효과적인 구직과 창업 활동을 위한 방법을 실천할 수 있다.	합리적인 의사 결정 방법을 통해 자신의 경력 개발 경로를 수립하고, 취업과 창업 계획을 수립하는 절차와 방법을 설명할 수 있다.	자신의 경력 개발 경로에서 취업과 창업이 갖는 의미를 확인하고, 취업과 창업 계획을 수립하는 절차와 방법을 설명할 수 있다.
근로관계와 산업 안전	근로관계 법, 고용 서비스와 고용 보험 제도를 구체적으로 설명하고, 산업안전, 재해 예방을 위한 방법을 사례와 연계하여 설명하며, 상생의 노사 문화 형성의 중요성을 구체적으로 설명할 수 있다.	근로관계 법, 고용 서비스와 고용 보험 제도의 의미와 중요성을 이해하고, 산업 안전, 재해 예방을 위한 방법을 예를 들어 설명하며, 노사관계의 의미와 중요성을 구체적으로 설명할 수 있다.	근로관계 법, 고용 서비스와 고용 보험 제도의 의미와 중요성을 이해하고, 산업 안전, 재해 예방을 위한 방법, 노사 관계의 의미와 중요성을 설명할 수 있다.
직업윤리와 직업 사회	직업생활에서 발생할 수 있는 윤리적 문제와 쟁점들을 구체적인 사례를 들어 제시하고, 이를 해결할 수 있는 방법을 합리적으로 설명하며, 미래 직업생활의 변화를 일상생활과 관련지어 구체적으로 예를 들어 설명할 수 있다.	직업생활에서 발생할 수 있는 윤리적 문제와 쟁점들을 제시하고 이를 해결할 수 있는 방안을 설명하며, 미래 직업생활의 변화를 구체적으로 설명할 수 있다.	성공적인 직업생활을 위한 조건으로서 직업윤리와 윤리적 의사 결정의 중요성을 설명하고, 미래 직업생활의 변화를 설명할 수 있다.

\* S(Superior) 등급: 새로운 아이디어를 활용하여 실행하거나 새로운 예를 만들어 설명할 수 있는 수준

A(Advanced) 등급: 타인에게 설명하면서 실행하거나 예를 들어 비교하면서 설명할 수 있는 수준

P(Pass) 등급: 필요지식을 모두 이해하고 스스로 실행할 수 있는 수준

[기초 과목]

## 1. 농업 이해

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

농생명 산업 분야의 고등학교에 진학한 학습자들에게 농업 분야와 관련한 지식 및 학문적 지식과의 연관성, 해당 농업 분야의 직업과 직무에 대한 긍정적이고 능동적인 태도와 가치관을 인식시켜 주어야 하며, 이러한 인식은 역동적으로 변화하는 농업 분야에 능력 있는 인력이 공급될 수 있는 기반이 될 것이다.

‘농업 이해’ 과목은 농산업 분야 학과의 학생들이 이수하는 기초 과목으로, 농산업 관련 전공 분야에 대한 폭넓은 이해와 기본적인 지식의 기반을 다지는 데 기초가 되는 기초 과목으로, 학생들이 실무 과목을 학습하기 전에 농산업과 관련된 여러 분야의 내용을 알고 장차 전공해야 할 과목의 범위와 내용을 미리 예측할 수 있도록 해야 한다.

#### 나. 목표

‘농업 이해’ 과목은 농산업 분야 학과의 모든 학생이 농업과 인간, 농업 과학 기술, 농업 학습과 청소년 조직, 농업과 진로, 외국의 농업 등을 폭넓게 학습하여 농업과 농촌을 바르게 이해하고, 농업에 대한 긍정적인 마인드를 형성하기 위한 기초 과목이며, 과목의 목표는 다음과 같다.

우리나라 농업과 농촌에 대한 긍정적이고 적극적인 정체감을 형성하고 농업과 농촌 생활을 바르게 이해하여 긍정적인 농업관을 함양하며, 세계화·개방화 시대에 창의적으로 대처할 수 있는 능력을 기른다.

- 1) 농업의 기능, 인간 생활과 농업을 통해서 농업과 인간 생활의 관계를 이해하고, 농업 과학 기술의 발달 과정과 미래 농업 과학 기술의 내용을 파악한다.

- 2) 우리나라뿐만 아니라 외국의 농업을 이해하고, 농업 학습 및 농촌 청소년 조직과 활동 내용을 파악한다.
- 3) 농업과 진로를 통해서 농생명 산업 분야로 자신의 진로를 개척한다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
농업과 인간	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 농업의 뜻과 현황</li> <li>• 인간 생활과 농업</li> <li>• 농업과 농촌 문화</li> <li>• 자연 자원 관리와 농업</li> </ul>
농업 과학 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 과학과 농업 기술</li> <li>• 농산물 생산 기술의 발달 과정</li> <li>• 농산물 가공 기술의 발달 과정</li> <li>• 농산물 유통 기술의 발달 과정</li> <li>• 농업 기계 기술의 발달 과정</li> <li>• 생명 공학 기술의 발달 과정</li> </ul>
농업 학습과 청소년 조직	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 과제 활동</li> <li>• 체험 활동</li> <li>• FFK 활동</li> <li>• 4-H 활동</li> </ul>
농업과 진로	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 농직업의 범위와 종류</li> <li>• 농직업의 계획과 준비</li> <li>• 농직업에서의 직업윤리와 태도</li> </ul>
외국의 농업	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 아시아 지역의 농업</li> <li>• 미주 지역의 농업</li> <li>• 유럽 지역의 농업</li> </ul>

### 나. 영역별 성취기준

#### 1) 농업과 인간

##### 가) 농업의 뜻과 현황

- 우리 생활에서 농업의 중요성을 이해한다.



- 농업의 뜻과 범위를 전통적 농업과 현대적 농업으로 구분할 수 있다.
- 농업의 영역을 생산 농업과 농업 관련 산업으로 구분할 수 있다.
- 농업 환경의 변화에 따라 미래 농업의 변화 방향을 추정할 수 있다.

#### 나) 인간 생활과 농업

- 식생활에서 농업의 역할을 설명할 수 있다.
- 인간에게 필요한 식품의 영양소와 음식물 재료를 제시할 수 있다.
- 국내외 농축산물의 수급 현황과 변화 방향을 도출할 수 있다.

#### 다) 농업과 농촌 문화

- 농촌의 사회·경제·문화적 특징을 도시와 비교하여 설명할 수 있다.
- 농촌의 역할을 도시와 비교하여 이해한다.

#### 라) 자연 자원 관리와 농업

- 환경 문제 해결을 위한 농업의 역할을 이해한다.
- 농업의 다원적 기능을 분석할 수 있다.
- 세계 주요 환경 문제별 원인과 대책을 제시할 수 있다.

### 2) 농업 과학 기술

#### 가) 과학과 농업 기술

- 과학의 의미, 분류, 특징을 이해한다.
- 연역적·귀납적 탐구 방법의 절차를 설명할 수 있다.
- 과학 기술과 농업의 관계를 이해한다.

#### 나) 농산물 생산 기술의 발달 과정

- 농산물 생산 기술의 발달 과정을 설명할 수 있다.
- 현대에 이용되고 있는 농산물 생산 기술을 이해한다.

#### 다) 농산물 가공 기술의 발달 과정

- 농산물 가공 기술의 발달 과정을 이해한다.
- 현대에 이용되고 있는 농산물 가공 기술을 이해한다.

#### 라) 농산물 유통 기술의 발달 과정

- 농산물 유통 기술의 발달 과정을 이해한다.
- 현대에 이용되고 있는 농산물 유통 기술을 이해한다.

마) 농업 기계 기술의 발달 과정

- 농업 기계 기술의 발달 과정을 이해한다.
- 현대에 이용되고 있는 농업 기계 기술을 이해한다.

바) 생명 공학 기술의 발달 과정

- 생명 공학 기술의 발달 과정을 이해한다.
- 농업에 적용되고 있는 생명 공학 기술을 이해한다.

3) 농업 학습과 청소년 조직

가) 과제 활동

- 과제 활동의 뜻과 활동 이유, 특징과 효과를 이해한다.
- 과제 활동의 종류를 목적, 장소, 인원수, 규모에 따라 분류할 수 있다.
- 자신의 능력과 적성에 따라 과제 이수 계획을 수립할 수 있다.
- 과제 이수 계획에 따라 과제를 이수할 수 있다.

나) 체험 활동

- 체험 활동의 뜻, 특징, 효과, 구성 요소를 설명할 수 있다.
- 활용 자원 및 체험의 성격에 따라 체험 활동의 종류를 이해한다.
- 자신이 원하는 체험 활동 계획을 수립할 수 있다.

다) FFK 활동

- FFK의 의의, 활동 목표, 발자취를 인식할 수 있다.
- FFK의 조직별 운영 방법을 이해한다.
- FFK 활동의 종류에 따라 FFK 활동을 수행할 수 있다.
- 회의의 진행 원칙과 진행법에 따라 회의를 진행할 수 있다.

라) 4-H 활동

- 4-H의 발전 과정과 이념을 인식할 수 있다.
- 4-H 조직과 운영 방법을 이해한다.
- 4-H 활동 내용에 따른 활동 방법을 이해한다.
- 4-H 활동 지도 원리와 학습 방법을 이해한다.

#### 4) 농업과 진로

##### 가) 농직업의 범위와 종류

- 농직업의 의미를 이해한다.
- 농직업의 개념과 범위를 이해한다.
- 한국표준직업분류표 대분류에서 농직업의 분류를 찾을 수 있다.
- 직업으로서의 농직업 특성을 이해한다.
- 미래 농직업의 변화 방향을 추정할 수 있다.

##### 나) 농직업의 계획과 준비

- 농직업을 선택하는 데 고려해야 할 요인을 검토할 수 있다.
- 농직업에 관한 정보 수집 시 유념해야 할 사항을 판단할 수 있다.
- 자신이 선택한 농직업을 준비하는 데 필요한 사항을 선택할 수 있다.

##### 다) 농직업에서의 직업윤리와 태도

- 농직업인으로서의 바람직한 직업관과 직업윤리를 정립할 수 있다.
- 농직업에서의 인간관계와 자기 계발을 계획할 수 있다.
- 농직업인의 직업윤리를 정립할 수 있다.

#### 5) 외국의 농업

##### 가) 아시아 지역의 농업

- 아시아 지역의 농업과 농촌 문화의 개요를 이해한다.
- 일본의 농업과 농촌 문화의 특징을 이해한다.
- 태국의 농업과 농촌 문화의 특징을 이해한다.
- 중국의 농업과 농촌 문화의 특징을 이해한다.

##### 나) 미주 지역의 농업

- 미주 지역의 농업과 농촌 문화의 개요를 이해한다.
- 미국과 캐나다의 농업과 농촌 문화의 특징을 이해한다.

##### 다) 유럽 지역의 농업

- 유럽 지역의 농업과 농촌 문화의 개요를 이해한다.
- 네덜란드와 덴마크의 농업과 농촌 문화의 특징을 이해한다.
- 이스라엘의 농업과 농촌 문화의 특징을 이해한다.
- 프랑스와 독일의 농업과 농촌 문화의 특징을 이해한다.

### 3. 교수·학습

- 가. 학생의 학업 성취수준이나 지역 사회의 여건, 학교의 사정을 고려하여 학습 내용의 지도 중점을 달리할 수도 있다.
- 나. 프로젝트 학습, 문제 해결 중심 학습(PBL: problem-based learning), 창의적 교수·학습 방법(CTT: creative teaching technology), 프로그램 학습, 시뮬레이션, 역할놀이(roll play) 등 다양한 교수·학습 방법을 활용하여 지도한다.
- 다. 필요에 따라 컴퓨터 실습실을 이용하여 자기 주도적 학습이 가능한 이-러닝(e-learning)이나 교실 수업과 온라인 학습을 혼합한 블렌디드 러닝(blended learning)으로 지도한다.
- 라. 학습에 대한 이력 및 포트폴리오를 관리하는 능력을 배양할 수 있도록 지도한다.
- 마. 조사 및 발표에 있어서는 인터넷, 신문, 잡지, 참고서 등을 이용하여 능동적으로 조사하고, 적극적으로 발표하는 태도가 형성될 수 있도록 지도한다.
- 바. 선진 농업 경영 업체 및 농가 등을 조사·견학하고, 외부 인사를 활용하여 역동적인 학습 지도가 이루어지도록 한다.

### 4. 평가

#### 가. 평가의 주안점

- 1) 프로젝트 학습은 사전에 평가 방법을 잘 안내하여 학생들이 스스로 계획하여 실시하되, 일부 특정 내용이나 영역에 치우치지 않도록 한다.
- 2) 학습에 대한 이력 및 포트폴리오를 체계적으로 작성하여 관리하는 능력을 평가한다.
- 3) 평가는 단순하고 지엽적인 문제보다는 원리의 이해, 응용 및 창의적인 사고와 실용적인 측면에 중점을 두어 실시한다.
- 4) 실습에서는 과정을 중요시하고, 교사의 평가와 학생의 '자기 평가'를 병행하도록 한다.
- 5) 견학, 조사, 토론 등의 평가는 평가 결과보다는 과정과 참여, 태도 등을 종합적으로 평가한다.

## 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
농업과 인간	우리 생활에서 농업의 뜻과 범위, 중요성을 정확하게 설명하고, 농업의 영역을 생산 농업과 농업 관련 산업으로 구체적인 예를 들어 구분하며, 미래 농업의 모습을 정확하게 추정할 수 있다. 식생활에서 농업의 역할과 인간에게 필요한 식품의 영양소, 국내의 농축산물의 수급 현황을 비교하여 설명하고, 농업의 다원적 기능, 세계 주요 환경 문제별 대책과 이를 해결하기 위한 농업의 역할을 구체적인 예를 들어 설명할 수 있다.	우리 생활에서 농업의 뜻과 범위, 중요성을 설명하고, 농업의 영역을 생산 농업과 농업 관련 산업으로 구분하며, 미래 농업의 모습을 추정할 수 있다. 식생활에서 농업의 역할과 인간에게 필요한 식품의 영양소, 국내의 농축산물의 수급 현황을 설명하며, 농업의 다원적 기능, 세계 주요 환경 문제별 대책과 이를 해결하기 위한 농업의 역할을 설명할 수 있다.	우리 생활에서 농업의 뜻과 범위, 중요성을 제시하고, 농업의 영역을 생산 농업과 농업 관련 산업으로 구분하며, 미래 농업의 모습을 이해한다. 식생활에서 농업의 역할과 인간에게 필요한 식품의 영양소, 국내의 농축산물의 수급 현황을 이해하며, 농업의 다원적 기능, 세계 주요 환경 문제별 대책과 이를 해결하기 위한 농업의 역할을 제시할 수 있다.
농업 과학 기술	영농 방식과 농업 과학 기술의 발달 과정을 순서에 따라 정확하게 설명하고, 첨단 기술이 농업 발전에 적용되는 사례를 구체적으로 설명할 수 있다. 과학의 의미와 특징, 농업과의 관계를 비교하여 설명하고, 연역적·귀납적 방법의 절차를 매우 우수한 수준으로 수립하며, 과학 기술의 발달이 미래 사회에 미치는 영향과 미래 농업 과학 기술의 발전 방향을 구체적인 예를 들어 설명할 수 있다.	영농 방식과 농업 과학 기술의 발달 과정을 순서에 따라 설명하고, 첨단 기술이 농업 발전에 적용되는 사례를 설명할 수 있다. 과학의 의미와 특징, 농업과의 관계를 설명하고, 연역적·귀납적 방법의 절차를 우수한 수준으로 수립하며, 과학 기술의 발달이 미래 사회에 미치는 영향과 미래 농업 과학 기술의 발전 방향을 설명할 수 있다.	영농 방식과 농업 과학 기술의 발달 과정과 첨단 기술이 농업 발전에 적용되는 사례를 제시할 수 있다. 과학의 의미와 특징, 농업과의 관계를 이해하고, 연역적·귀납적 방법의 절차를 설명하며, 과학 기술의 발달이 미래 사회에 미치는 영향과 미래 농업 과학 기술의 발전 방향을 이해한다.
농업 학습과 청소년 조직	과제 활동과 체험 학습의 의의와 종류를 실례를 들어 설명할 수 있고, 자신의 능력과 적성에 따른 과제 이수 계획과 체험 활동의 의의, 활용 자원 및 성격에 따른 체험 활동 계획을 매우 우수한 수준으로 수립할 수 있다. FFK의 발달 과정, 조직별 운영 방법을 구체적인 예를 들어 설명하며, FFK 활동과 회의를 매우 우수한 수준으로 진행하고, 4H 발전 과정의 이념, 조직과 운영 방법, 활동 지도 원리 및 활동 내역별 방법을 구체적인 예를 들어 설명할 수 있다.	과제 활동과 체험 학습의 의의와 종류를 설명할 수 있고, 자신의 능력과 적성에 따른 과제 이수 계획과 체험 활동의 의의, 활용 자원 및 성격에 따른 체험 활동 계획을 우수한 수준으로 수립할 수 있다. FFK의 발달 과정, 조직별 운영 방법을 설명하며, FFK 활동과 회의를 우수한 수준으로 진행하고, 4H 발전 과정의 이념, 조직과 운영 방법, 활동 지도 원리 및 활동 내역별 방법을 설명할 수 있다.	과제 활동과 체험 학습의 의의와 종류를 이해하고, 자신의 능력과 적성에 따른 과제 이수 계획과 체험 활동의 의의, 활용 자원 및 성격에 따른 체험 활동 계획을 보통의 수준으로 수립할 수 있다. FFK의 발달 과정, 조직별 운영 방법을 제시하여 FFK 활동과 회의를 보통의 수준으로 진행하고, 4H 발전 과정의 이념, 조직과 운영 방법, 활동 지도 원리 및 활동 내역별 방법을 이해한다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
농업과 진로	농직업의 의미, 개념과 범위, 직업으로서의 특성을 정확하게 설명하고, 한국 표준직업분류에서 농직업이 포함된 대분류 영역을 모두 정확하게 찾아내며, 농직업의 미래를 현재와 비교하여 예측할 수 있다. 농직업 선택 시 고려해야할 요인, 유념해야할 사항, 직업 준비에 필요한 사항을 구체적인 예를 들어 설명하고, 농직업인으로서의 바람직한 직업관과 직업윤리, 농직업에서의 인간관계와 자기 계발 전략을 매우 우수한 수준으로 수립할 수 있다.	농직업의 의미, 개념과 범위, 직업으로서의 특성을 설명하고, 한국 표준직업분류에서 농직업이 포함된 대분류 영역을 찾아내며, 농직업의 미래를 예측할 수 있다. 농직업 선택 시 고려해야할 요인, 유념해야할 사항, 직업 준비에 필요한 사항을 설명하고, 농직업인으로서의 바람직한 직업관과 직업윤리, 농직업에서의 인간관계와 자기 계발 전략을 우수한 수준으로 수립할 수 있다.	농직업의 의미, 개념과 범위, 직업으로서의 특성을 제시하고, 한국 표준직업분류에서 농직업이 포함된 대분류 영역을 찾아내며, 농직업의 미래를 이해한다. 농직업 선택 시 고려해야할 요인, 유념해야할 사항, 직업 준비에 필요한 사항을 제시하고, 농직업인으로서의 바람직한 직업관과 직업윤리, 농직업에서의 인간관계와 자기 계발 전략을 보통의 수준으로 수립할 수 있다.
외국의 농업	아시아, 미주, 유럽 지역의 농업과 농촌 문화의 개요를 비교하여 설명하고, 각 지역별 해당 국가의 농업과 농촌 문화의 특징을 구체적인 예를 들어 비교하며 설명할 수 있다.	아시아, 미주, 유럽 지역의 농업과 농촌 문화의 개요를 설명하고, 각 지역별 해당 국가의 농업과 농촌 문화의 특징을 설명할 수 있다.	아시아, 미주, 유럽 지역의 농업과 농촌 문화의 개요를 이해하고, 각 지역별 해당 국가의 농업과 농촌 문화의 특징을 제시할 수 있다.

## 2. 농업 기초 기술

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘농업 기초 기술’ 과목은 농생명 산업 분야 고등학교의 모든 과 학생들이 이수하는 기초 기술 교과목으로, 실험·실습을 통해서 농업의 각 영역에 관련된 기초적인 지식과 기술을 습득하게 하여 각 학과별 심화 기술 교과목을 이수하는 데 기초가 되는 교과목이다. 그러므로 이 과목에서는 학생들이 농업에 대한 기초적인 기술과 기능을 익힐 수 있는 내용으로 구성되어야 할 것이다.

이 과목은 실험·실습을 하는 데 기본적으로 지켜야 할 기본 수칙과 실험·실습 계획서와 보고서 작성을 비롯하여 각종 실험 도구의 사용과 관리에 대한 내용을 학습하고, 작물의 분류와 형태, 재배 관리 토양 관리, 조정 관리 등의 식물 자원 기술에 대한 내용을 학습하고 실습하며, 동물의 종류와 번식, 사육, 위생 관리 등의 동물 자원 기술에 대한 내용을 학습하고 실습한다. 또, 농업 관련 분야의 식품 가공 기술, 농업 기계 기술, 농업 유통 기술, 친환경 농업 기술, 생물 공학 기술 등 농업 관련 기술에 대한 내용의 이해와 다양한 방법에 대한 내용이 있어야 할 것이다. 이러한 내용에 대한 기초적인 기술을 습득한 후 심화 기술 교과목을 이수해야 하므로 이 과목에서는 기본적인 면에서도 핵심적으로 습득해야 할 기술과 기능을 배양할 수 있도록 실험·실습을 통한 지도가 필요하다.

#### 나. 목표

‘농업 기초 기술’ 과목은 농생명 산업 분야 고등학교의 모든 학생이 전공 과목을 배우기 전에 실험·실습 기구 등의 기초적인 조작법을 익히고, 농생명 산업 분야의 핵심 지식과 기술을 습득할 수 있는 기초 과목이며, 과목의 목표는 다음과 같다.

실험·실습과 농생명 산업 분야의 기본적인 이론을 통하여 농업의 각 영역에 관련된 기본적인 내용을 습득하고, 이를 학과별 전공 과목의 기본 바탕으로 활용할 수 있는 능력과 태도를 기른다.

- 1) 실험·실습 자세와 안전 수칙, 실험·실습 계획서와 보고서, 실험·실습 자세와 안전 수칙, 실험·실습 계획서와 보고서 작성법에 대하여 이해하고, 각종 용액을 조제할 수 있으며, 현미경, 기본 공구를 사용할 수 있는 능력을 배양한다.
- 2) 작물의 분류와 형태를 이해하고, 재배 관리할 수 있으며, 토양과 양분 및 작물 보호에 대한 대처 방법을 습득하며, 친환경 농업 기술을 익힌다.
- 3) 동물의 종류와 번식법을 이해하고, 사육과 위생 관리를 할 수 있는 능력을 배양한다.
- 4) 식품 가공과 농업 기계, 농산물 유통, 생명 공학 기술에 대한 내용의 이해와 기초 기술을 습득한다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
실험·실습의 기초	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 실험·실습의 자세</li> <li>• 실험·실습 계획서와 보고서 작성</li> <li>• 무게, 부피, 온도의 측정 방법 및 기구</li> <li>• 현미경의 구조와 실습</li> <li>• 제도용 기구의 사용과 실습</li> <li>• 기본 공구와 기구 다루기</li> </ul>
식물 자원 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 작물의 분류</li> <li>• 작물의 형태와 특징</li> <li>• 작물의 재배 관리</li> <li>• 토양과 양분 및 작물 보호 관리</li> <li>• 조정 관리</li> <li>• 친환경 농업 기술</li> </ul>
동물 자원 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동물의 종류</li> <li>• 가축의 사육</li> <li>• 가축의 번식</li> <li>• 애완동물</li> <li>• 가축의 질병</li> </ul>
농업 관련 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 식품 가공 기술</li> <li>• 농업 기계 기술</li> <li>• 농산물 유통 기술</li> <li>• 생명 공학 기술</li> </ul>



## 나. 영역별 성취기준

### 1) 실험·실습의 기초

#### 가) 실험·실습의 자세

- 실험·실습에 임하는 바른 태도와 자세를 설명할 수 있다.
- 실험·실습 때 지켜야 할 안전 수칙을 설명할 수 있다.

#### 나) 실험·실습 계획서와 보고서 작성

- 실험·실습 계획서를 작성할 수 있다.
- 실험·실습 보고서를 작성할 수 있다.

#### 다) 무게, 부피, 온도의 측정 방법 및 기구

- 저울로 주어진 시료의 무게를 측정할 수 있다.
- 부피 측정용 기구를 사용하여 액체의 부피를 측정할 수 있다.
- 온도계를 사용하여 온도를 측정할 수 있다.
- 식품 성분 분석용 표준 용액을 조제할 수 있다.

#### 라) 현미경의 구조와 실습

- 현미경의 구조와 기능을 설명할 수 있다.
- 프레파라트를 제작하여 표본을 관찰할 수 있다.

#### 마) 제도용 기구의 사용과 실습

- 제도용 기구의 종류와 사용 방법을 설명할 수 있다.
- 제도 규칙에 따라 도면을 그릴 수 있다.

#### 바) 기본 공구와 기구 다루기

- 기본 공구와 기구의 종류와 용도를 설명할 수 있다.
- 공구를 용도에 맞게 바르게 사용할 수 있다.

### 2) 식물 자원 기술

#### 가) 작물의 분류

- 작물을 식물학적 분류 기준에 따라 분류할 수 있다.
- 작물을 용도에 따라 분류할 수 있다.
- 작물을 생태적 분류 기준에 따라 분류할 수 있다.

나) 작물의 형태와 특징

- 잎의 구조와 기능을 설명할 수 있다.
- 뿌리의 구조와 기능을 설명할 수 있다.
- 줄기의 구조와 기능을 설명할 수 있다.
- 꽃과 열매의 구조에 대하여 설명할 수 있다.
- 종자의 구조와 기능을 설명할 수 있다.

다) 작물의 재배 관리

- 작물별 종자의 저장 방법을 설명할 수 있다.
- 종자 휴면의 형태와 원인을 설명할 수 있다.
- 휴면 타파 방법을 준수하여 종자의 휴면을 타파할 수 있다.
- 발아에 관여하는 환경 요인의 역할을 설명할 수 있다.
- 발아율과 발아세를 계산할 수 있다.
- 파종 방법을 준수하여 벼씨 종자를 육묘 상자에 파종할 수 있다.
- 파종 방법을 준수하여 채소 종자와 미세 종자를 파종할 수 있다.
- 육묘 방법을 준수하여 벼 상자 육묘를 할 수 있다.
- 모종 정식 과정을 설명할 수 있다.
- 모내기 방법을 준수하여 벼 모내기를 할 수 있다.
- 정식 방법에 따라 오이와 화훼 모종을 심을 수 있다.
- 정식 후의 일반 재배와 시설 재배 관리 방법을 설명할 수 있다.
- 작물의 재배 관리 방법을 준수하여 벼, 채소, 과수, 화훼를 재배 관리할 수 있다.
- 분갈이 방법을 준수하여 관엽 식물의 분갈이를 할 수 있다.
- 수경 재배의 종류별 특징을 설명할 수 있다.
- 양액 조제 방법을 준수하여 양액을 조제할 수 있다.
- 작물별 수확 시기와 저장 방법을 설명할 수 있다.

라) 토양과 양분 및 작물 보호 관리

- 농업에 이용되는 토양의 특성을 설명할 수 있다.
- 토양 분석을 위한 시료를 채취하여 조제할 수 있다.
- 토양 산도(pH)와 토양 염류 농도(EC)를 측정할 수 있다.
- 비료를 분류 기준에 맞게 분류할 수 있다.
- 비료의 종류와 성분별 특성을 설명할 수 있다.
- 주요 비료 성분의 결핍 및 과다 증상을 설명할 수 있다.
- 작물별 주요 병해충의 방제 방법을 설명할 수 있다.
- 농약의 종류별 특성을 설명할 수 있다.

- 농약을 사용 기준에 따라 안전하게 사용할 수 있다.

마) 조정 관리

- 조정 수목의 종류와 특성을 설명할 수 있다.
- 조정 수목의 규격에 대하여 설명할 수 있다.
- 조정 수목의 특성에 따라 이식하고, 수형에 맞게 전정할 수 있다.
- 잔디의 종류와 생육 특성을 설명하고, 식재 및 관리할 수 있다.
- 조성 방법에 따라 화단을 조성하고, 관리할 수 있다.

바) 친환경 농업 기술

- 농업이 환경에 미치는 영향에 대하여 설명할 수 있다.
- 친환경 농업의 종류에 대하여 설명할 수 있다.
- 친환경 농산물의 종류와 인증 마크 제도에 대하여 설명할 수 있다.

3) 동물 자원 기술

가) 동물의 종류

- 가축의 품종을 구분할 수 있다.
- 가축별 품종의 특성을 설명할 수 있다.

나) 가축의 사육

- 닭의 사육 조건에 따라 사육하는 방법을 설명할 수 있다.
- 돼지의 사육 조건에 따라 사육하는 방법을 설명할 수 있다.
- 소의 사육 조건에 따라 사육하는 방법을 설명할 수 있다.

다) 가축의 번식

- 가축의 생식 기관의 구조와 기능을 설명할 수 있다.
- 가축의 발정과 교배에 대하여 설명할 수 있다.
- 가축의 임신과 분만에 대하여 설명할 수 있다.

라) 애완동물

- 애완동물의 품종을 구분할 수 있다.
- 애완동물의 사육 방법을 설명할 수 있다.

마) 가축의 질병

- 가축의 위생 관리 항목에 따라 질병 예방 관리를 할 수 있다.
- 가축별 주요 전염병의 특징과 방제 방법에 대하여 설명할 수 있다.

#### 4) 농업 관련 기술

##### 가) 식품 가공 기술

- 식품 가공의 뜻과 목적을 설명할 수 있다.
- 곡류 가공식품의 종류와 제조 원리를 설명할 수 있다.
- 과일 및 채소류 가공식품의 종류와 제조 원리를 설명할 수 있다.
- 축산물 가공식품의 종류와 제조 원리를 설명할 수 있다.

##### 나) 농업 기계 기술

- 농업 기계의 종류와 특징을 설명할 수 있다.
- 트랙터 주요 운전 장치의 구조와 기능을 설명할 수 있다.
- 트랙터를 안전 운전 수칙에 따라 운전할 수 있다.
- 콤바인 주요 운전 장치의 구조와 기능을 설명할 수 있다.
- 콤바인을 안전 운전 수칙에 따라 운전할 수 있다.

##### 다) 농산물 유통 기술

- 농산물 유통의 특성에 대하여 설명할 수 있다.
- 농산물의 생산과 소비 구조에 대하여 설명할 수 있다.
- 농산물 가격 형성의 특성과 가격 결정 요인을 설명할 수 있다.
- 농산물 거래의 종류별 특성을 설명할 수 있다.

##### 라) 생명 공학 기술

- 생명 공학 기술의 의의와 발달 과정을 설명할 수 있다.
- 생명 공학 기술의 종류별 특징을 설명할 수 있다.

### 3. 교수·학습

가. 프로젝트 학습, 문제 해결 중심 학습(PBL: problem-based learning), 창의적 교수·학습 방법(CIT: creative teaching technology), 프로그램 학습, 시뮬레이션, 역할놀이(roll play) 등 다양한 교수·학습 방법을 활용하여 지도한다.

나. 필요에 따라 다양한 컴퓨터 실습실을 이용하여 자기 주도적 학습이 가능한 이-러닝(e-learning)이나 교실 수업과 온라인 학습을 혼합한 블렌디드 러닝(blended learning)으로 지도한다.

다. 학습에 대한 이력 및 포트폴리오를 관리하는 능력을 배양할 수 있도록 지도한다.

- 라. 실험·실습에 있어서는 도구와 재료를 제대로 활용하고, 안전하게 다루는 습관을 기르는 데 중점을 두어 지도한다.
- 마. 학교 교육과정을 편성할 때 저학년에서 이수하도록 하여 전공 교과에 대한 사전 지식과 태도를 형성할 수 있도록 지도한다.
- 바. 농생명 산업 분야의 전문 교과 내용에 대해 폭넓은 지식과 경험이 풍부한 교사가 지도할 수 있도록 구안한다.
- 사. 농산업 분야의 전공 영역 중 기본적인 내용을 기초적이며 통합적으로 인식할 수 있도록 지도한다.

## 4. 평가

### 가. 평가의 주안점

- 1) 실험·실습을 지도할 때에는 기계, 기구, 기타 재료의 취급에 대한 안전 교육을 실시하여 안전사고를 예방한다.
- 2) 학습에 대한 이력 및 포트폴리오를 체계적으로 작성하여 관리하는 능력을 평가한다.
- 3) 평가 방법에 있어서는 이론 및 단순 실기의 형태가 아니라 실질적인 업무 수행 능력을 평가하는 기준을 제시하여 자격 취득과 연계되도록 한다.
- 4) 실험·실습에서는 올바른 태도 형성과 실습 과정을 중요시하고, 실험·실습에 대한 보고서를 작성하여 발표하도록 지도한다.
- 5) 교과의 내용에 따라 체험, 견학, 조사 등의 활동을 실시하고 평가할 수 있도록 구성한다.

### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
실험·실습의 기초	실험·실습 보고서를 작성 방법에 따라 작성하고, 실험·실습 기구를 이용하여 시료의 무게, 부피, 온도를 정확하게 측정할 수 있으며, 현미경을 이용하여 표본을 관찰할 수 있고, 제도용 기구의 종류와 사용 방법을 설명할 수 있으며, 기본 공구와 기구를 용도에 맞게 사용할 수 있다.	실험·실습 보고서를 작성하고, 실험·실습 기구를 이용하여 시료의 무게, 부피, 온도를 측정할 수 있으며, 현미경을 이용하여 표본을 관찰하는 방법을 설명할 수 있고, 제도용 기구의 종류와 사용 방법을 설명할 수 있으며, 기본 공구와 기구를 사용할 수 있다.	실험·실습 보고서 작성하는 방법을 이해하고, 실험·실습 기구를 이용하여 시료의 무게, 부피, 온도를 측정할 수 있으며, 현미경을 이용하여 표본을 관찰하는 방법을 이해하고, 제도용 기구의 종류와 사용 방법을 설명할 수 있으며, 기본 공구와 기구 사용법을 설명할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
식물 자원 기술	작물을 분류 기준에 따라 분류할 수 있고, 작물의 형태와 특징을 기관에 따라 설명할 수 있으며, 작물을 파종에서부터 수확하고 저장하는 과정을 설명할 수 있고, 토양 분석을 위한 시료를 채취하여 조제할 수 있으며, 비료와 농약의 특성을 종류별로 설명할 수 있고, 작물의 주요 병해충의 방제 방법을 설명할 수 있으며, 조경 수목의 특성에 따라 이식할 수 있고, 친환경 농업의 종류에 대하여 설명할 수 있다.	작물을 분류 기준에 따라 분류할 수 있고, 작물의 형태와 특징을 설명할 수 있으며, 작물을 파종에서부터 수확하고 저장하는 과정을 설명할 수 있고, 토양 분석을 위한 시료를 채취하여 조제하는 방법을 설명할 수 있으며, 비료와 농약의 특성을 설명할 수 있고, 작물의 주요 병해충의 방제 방법을 설명할 수 있으며, 조경 수목의 이식 방법을 설명할 수 있고, 친환경 농업의 종류에 대하여 설명할 수 있다.	작물을 분류 기준에 따라 분류할 수 있고, 작물의 형태와 특징을 설명할 수 있으며, 작물을 파종에서부터 수확하고 저장하는 과정을 설명할 수 있고, 토양 분석을 위한 시료를 채취하는 방법을 설명할 수 있으며, 비료와 농약의 특성을 이해하고, 작물의 주요 병해충의 방제 방법을 설명할 수 있으며, 조경 수목의 이식 방법을 이해하고, 친환경 농업의 종류에 대하여 이해한다.
동물 자원 기술	우리나라에서 많이 사육하는 가축의 품종을 구별하고, 품종별 특성을 설명할 수 있으며, 가축별 사육 조건에 따라 사육하는 방법을 설명할 수 있고, 가축의 번식 방법과 가축별 주요 전염병의 특징 및 방제 방법에 대하여 설명할 수 있다.	우리나라에서 많이 사육하는 가축의 품종을 구별하고, 특성을 설명할 수 있으며, 가축별 사육 조건에 따라 사육하는 방법을 설명할 수 있고, 가축의 번식 방법과 가축별 주요 전염병의 특징에 대하여 설명할 수 있다.	우리나라에서 많이 사육하는 가축의 품종을 구별하고, 품종별 특성을 이해하며, 가축을 사육하는 방법을 설명할 수 있고, 가축의 번식 방법과 가축별 주요 전염병의 특징에 대하여 이해한다.
농업 관련 기술	식품 가공의 제조 원리에 대하여 설명할 수 있고, 곡류, 과일류, 채소류, 축산물 가공식품의 종류와 제조 방법에 따라 제조할 수 있으며, 농업 기계의 종류별 특징을 비교하여 설명할 수 있고, 주요 농업 기계를 안전하게 운전할 수 있으며, 농산물 거래의 종류별 특성을 설명하고, 작물 재배에 이용되고 있는 생명 공학 기술의 사례와 특징을 설명할 수 있다.	식품 가공의 제조 원리를 이해하고, 곡류, 과일류, 채소류, 축산물 가공식품의 종류와 제조 방법에 대하여 설명할 수 있으며, 농업 기계의 종류별 특징을 설명할 수 있고, 주요 농업 기계를 안전하게 운전하는 방법을 설명할 수 있으며, 농산물 거래의 종류별 특성을 설명하고, 작물 재배에 이용되고 있는 생명 공학 기술에 대하여 설명할 수 있다.	식품 가공의 제조 원리를 이해하고, 곡류, 과일류, 채소류, 축산물 가공식품의 종류와 제조 방법에 대하여 설명할 수 있으며, 농업 기계의 종류별 특징을 설명할 수 있고, 주요 농업 기계를 안전하게 운전하는 방법을 이해하며, 농산물 거래의 종류별 특성을 설명하고, 작물 재배에 이용되고 있는 생명 공학 기술에 대하여 이해한다.

[기초 과목]

## 3. 농업 경영

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘농업 경영’ 과목은 합리적인 농업 경영을 위한 자질과 능력을 배양하기 위한 과목으로, 농업 경영에 대한 기초 지식과 기술, 경영 전략, 경영 분석 등에 대한 내용을 학습하여 농업에 대한 경영 마인드를 형성하고 합리적인 의사 결정과 경제 활동을 할 수 있는 자질과 능력을 배양하기 위한 과목이다.

#### 나. 목표

농업 경영에 관한 핵심적인 지식과 기술을 습득하고, 농업 경영 전략과 농업 경영 분석에 대한 능력 배양을 통해 합리적인 의사 결정과 경영 전략을 수립하고 농업 경영을 합리적으로 수행할 수 있다.

- 1) 국민 경제의 발전과 농업 경영의 특징, 농업 경영의 범위와 내용, 농업 경영 및 농산물 유통 환경의 변화를 파악하며, 각 농업 경영 요소의 특성과 이용, 농업 생산 및 비용에 대한 이론적인 내용을 활용할 수 있다.
- 2) 합리적인 농업 경영 전략과 계획을 수립하고 분석할 수 있다.
- 3) 농업 경영 지원 사업의 내용을 파악하고, 우수 사례를 통해서 합리적인 의사 결정을 할 수 있다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
농업 경영의 기초	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국민 경제의 발전과 농업</li> <li>• 농업의 현황</li> <li>• 농업 경영의 규모와 특징</li> <li>• 농업 경영의 내용과 범위</li> <li>• 농업 경영 환경의 변화</li> <li>• 농산물 유통 환경의 변화</li> </ul>
농업 경영 요소	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 토지</li> <li>• 노동력</li> <li>• 자본재</li> <li>• 기술과 정보</li> <li>• 농업 경영자</li> </ul>
농업 생산 및 비용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 효율적인 생산</li> <li>• 생산 요소의 사용량 결정</li> <li>• 생산량 결정</li> <li>• 생산 요소의 결합</li> <li>• 생산물의 결합</li> <li>• 생산 비용</li> </ul>
농업 경영 전략 및 계획	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 경영 의사 결정</li> <li>• 투자 전략</li> <li>• 자금 운용 전략</li> <li>• 판매 전략</li> </ul>
농업 경영 분석	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 농업 회계의 기초</li> <li>• 농업 경영 분석 방법</li> <li>• 농업 경영 성과 분석</li> <li>• 농업 경영 비용 분석</li> <li>• 생산 효율과 생산성 분석</li> <li>• 창업 설계서 작성</li> </ul>
농업 경영 지원 산업	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 농업 금융</li> <li>• 농업 연구와 개발</li> <li>• 농업 기술의 보급과 지원</li> <li>• 농업 경영의 컨설팅</li> <li>• 농업 법인</li> </ul>



내용 영역	내용 영역 요소
농업 경영 우수 사례와 과제	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 농업 경영의 우수 사례</li> <li>• 전자 상거래의 우수 사례</li> <li>• 외국의 농가 경영 우수 사례</li> <li>• 농업 경영 개선을 위한 과제</li> <li>• 고객 만족을 위한 경영의 실천</li> <li>• 경쟁력 향상을 위한 실천 과제</li> </ul>

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 농업 경영의 기초

#### 가) 국민 경제의 발전과 농업

- 국민 경제의 발전에 따른 농업의 변화 양상과 경제 발전 과정에서 농업이 기여한 역할을 설명할 수 있다.
- 현대 사회의 변화에 따른 농업의 경제적, 다원적 기능을 설명할 수 있다.

#### 나) 농업의 현황

- 농림업 인구 비중과 GDP 비중, 농가 소득, 농가 부채, 농가 자산 등의 현황이 나타난 우리나라와 주요 국가들의 자료를 제시할 수 있다.
- 농림업 통계 자료를 통해서 우리 농업이 해결해야 할 당면 과제와 발전 방향을 제시할 수 있다.

#### 다) 농업 경영의 규모와 특징

- 우리나라와 세계 주요 국가들의 경지 면적, 농가 호당 경지 면적, 인구 1인당 경지 면적 등 경영 규모를 제시할 수 있다.
- 각 나라의 농업 경영의 특징을 제시하여 국제적인 자료를 기준으로 우리나라 농업의 위상을 파악할 수 있다.

#### 라) 농업 경영의 내용과 범위

- 농업 경영의 개념과 목적, 농업 경영의 범위와 내용을 제시할 수 있다.
- 합리적 의사 결정을 위한 자질과 능력을 함양할 수 있다.

#### 마) 농업 경영 환경의 변화

- 농업 경영 환경의 변화 내용을 제시할 수 있다.

#### 바) 농산물 유통 환경의 변화

- 농산물 유통 환경의 변화 내용을 제시할 수 있다.

## 2) 농업 경영 요소

### 가) 토지

- 농업용 토지의 특성과 자연적, 경제적 조건을 설명할 수 있다.
- 농업용 토지의 수요와 공급의 원리를 설명할 수 있다.
- 농업용 토지의 지대 산출 방법을 익히고, 이러한 내용을 기초로 하여 농업용 토지의 이용 방법을 제시할 수 있다.

### 나) 노동력

- 농업 노동력의 특성과 종류, 농업 노동력의 수요와 공급의 원리를 설명할 수 있다.
- 농업 노임을 산출할 수 있다.
- 농업 노동력의 이용 방법을 제시할 수 있다.

### 다) 자본재

- 농업 자본재의 특성을 설명할 수 있다.
- 농업 자본재를 기준에 따라 분류할 수 있다.
- 고정 자본재와 유동 자본재의 종류별 특징을 설명할 수 있다.
- 고정 자본재의 감가상각비를 산출할 수 있다.

### 라) 기술과 정보

- 기술과 정보의 중요성을 인식하고 부가 가치를 창출할 수 있다.
- 농업 기술과 농업 정보가 갖게 되는 의미와 중요성을 설명할 수 있다.
- 기술과 정보를 습득할 수 있는 방법을 설명할 수 있다.

### 마) 농업 경영자

- 농업 경영의 특성과 농업 경영자의 역할, 농업 경영자의 자질을 설명할 수 있다.
- 경영 관리 과정의 각 단계에서 수행해야 할 일을 파악할 수 있다.
- 경영 성과와 이윤을 산출할 수 있다.

## 3) 농업 생산 및 비용

### 가) 효율적인 생산

- 효율적인 생산을 위해서 생산 함수와 총생산, 평균 생산, 한계 생산의 관계를 설명할 수 있다.
- 농업에서 나타날 수 있는 수확 체감의 법칙을 설명할 수 있다.

### 나) 생산 요소의 사용량 결정

- 한계 요소 비용과 한계 생산물 가치에 대한 개념을 설명할 수 있다.

- 이윤 극대화를 위한 한계 요소 비용과 한계 생산물 가치의 관계를 설명할 수 있다.

다) 생산량 결정

- 한계 수입과 한계 비용에 대한 개념을 정립하고 이들의 관계를 설명할 수 있다.
- 이윤 극대화를 위한 한계 수입과 한계 비용의 관계를 설명할 수 있다.

라) 생산 요소의 결합

- 생산 요소의 대체 비율과 생산 요소의 가격 비율에 대한 개념, 효율성의 조건에 대한 두 요소 간의 관계를 설명할 수 있다.

마) 생산물의 결합

- 두 가지 생산물을 생산할 경우 두 생산물의 관계를 설명할 수 있다.
- 생산물의 대체 비율과 생산물의 가격 비율의 개념을 설명할 수 있다.
- 생산물의 대체 비율과 생산물의 가격 비율의 관계와 최적 생산물 결합의 조건을 설명할 수 있다.

바) 생산 비용

- 고정 비용과 가변 비용, 기회비용의 의미와 종류, 특징을 설명할 수 있다.

4) 농업 경영 전략 및 계획

가) 경영 의사 결정

- 농업 경영자의 의사 결정의 의의와 원리, 과정, 유형이 이루어지는 환경을 설명할 수 있다.
- 의사 결정의 단계에 따라 합리적인 의사 결정을 할 수 있다.

나) 투자 전략

- 경영 목표 설정, 경영 규모 및 작부 기간, 재배 실천 계획, 수입 및 지출 계획, 자금 소요액, 예상 경영 성과 분석을 통해서 투자 전략을 수립할 수 있다.
- 단기적인 차원과 장기적인 차원에서 투자 전략을 수립하며, 위험과 불확실성, 앞으로의 변화에 대한 예측을 통해서 합리적인 투자 계획을 수립할 수 있다.

다) 자금 운용 전략

- 현재 보유하고 있는 자본금과 앞으로 필요한 자본 예상액을 파악하고, 추가적으로 필요한 자금을 확보할 수 있는 방법을 설명할 수 있다.
- 현재의 자금을 언제, 어떻게 투자할 것이며, 시기별 투자 계획을 수립하여 전반적인 자금 운용 전략을 수립할 수 있다.

라) 판매 전략

- 농산물 유통 환경의 변화에 따라 효율적으로 판매할 수 있는 전략을 수립할 수 있다.
- 판매할 농산물의 판매 형태, 판매 시장과 판매 시기 등에 대한 내용을 파악하고, 합리적인 의사 결정을 할 수 있다.

5) 농업 경영 분석

가) 농업 회계의 기초

- 농업 부기의 필요성과 목적을 설명하고, 대차 대조표와 손익 계산서를 작성할 수 있다.
- 거래, 계정, 장부 조직, 결산, 보조부를 작성할 수 있다.

나) 농업 경영 분석 방법

- 농가 분석 지표의 의미와 중요성을 설명할 수 있다.
- 농가 소득, 가계비, 농가 경제 잉여를 산출할 수 있다.

다) 농업 경영 성과 분석

- 농업 조수입의 구성 요소 및 산출 방법, 생산비와 경영비의 구성 요소와 산출 방법을 설명할 수 있다.
- 수입 요소와 비용 요소를 통해서 농업 소득과 농업 순수익을 산출하여 경영 성과를 분석할 수 있다.

라) 농업 경영 비용 분석

- 비용의 개념을 정의하고, 요소의 배합을 통해서 비용을 극소화할 수 있는 방법을 제시할 수 있다.
- 기간에 따른 장기 비용, 단기 비용, 유동성에 따른 고정 비용과 가변 비용, 기회비용을 설명할 수 있다.

마) 생산 효율과 생산성 분석

- 생산 효율성의 개념과 생산성에 따른 효율성 지표의 종류, 투입 요소에 대한 보수 등을 설명할 수 있다.
- 효율성과 생산성을 분석할 수 있다.

바) 창업 설계서 작성

- 창업 설계서에 포함하여야 할 사항을 파악하고, 이러한 사항을 기록하는 방법, 절차, 표의 양식 등을 설명하고, 실제로 창업 설계서를 작성할 수 있다.

## 6) 농업 경영 지원 사업

### 가) 농업 금융

- 농업 금융의 특징, 농업 금융의 종류, 농업 금융의 기능, 우리나라와 외국의 협동조합에 대하여 설명할 수 있다.
- 농업 금융을 효율적으로 이용할 수 있는 방법을 제시할 수 있다.

### 나) 농업 연구와 개발

- 연구 개발 사업에 대한 전반적인 내용을 설명할 수 있다.
- 농촌진흥청 산하의 각 연구소, 시험장과 농과 대학의 연구실, 각 도의 농업기술원, 민간 연구소 등의 연구 개발 사업에 대한 내용과 이용 방법을 설명할 수 있다.

### 다) 농업 기술의 보급과 지원

- 보급 사업에 대한 전반적인 내용을 설명할 수 있다.
- 국가전문행정연수원 농업 연수부, 농수산물유통공사 유통교육원, 농촌진흥청 산하의 각 연수원, 농과 대학의 연수원, 각 도의 농업기술원 연수원 등의 보급 사업에 대한 내용과 이용 방법을 설명할 수 있다.

### 라) 농업 경영의 컨설팅

- 농업 경영 컨설팅의 목적과 컨설팅 내용, 농업 경영 컨설팅 절차 등을 설명할 수 있다.
- 농업 컨설팅 신청 절차에 따라 컨설팅을 신청할 수 있다.

### 마) 농업 법인

- 농업 법인의 개요, 농업 법인의 설립 절차, 농업 법인의 정관, 농업 법인 지원 요건, 농업 법인의 지원 절차 등에 관한 내용을 설명할 수 있다.
- 농업 법인을 설립할 수 있다.

## 7) 농업 경영 우수 사례와 과제

### 가) 농업 경영의 우수 사례

- 농업 생산 분야에서 최근에 성공한 우수 사례를 제시할 수 있다.

### 나) 전자 상거래의 우수 사례

- 전자 상거래로 많은 순수익을 올린 우수 사례를 제시할 수 있다.

### 다) 외국의 농가 경영 우수 사례

- 북아메리카와 유럽, 아시아 지역의 농업 경영 우수 사례를 제시할 수 있다.

라) 농업 경영 개선을 위한 과제

- 농업 경영 여건 변화와 경영 혁신의 필요성을 제시할 수 있다.
- 선진 농업국과 개발 도상국 간의 농업 경영 성과 차이를 비교, 분석할 수 있다.
- 농가 경영 혁신을 위한 벤치마킹 접근 방법을 제시하여 혁신이 농가 경영에 미치는 영향을 설명할 수 있다.

마) 고객 만족을 위한 경영의 실천

- 농산물 소비 고객을 위한 경영의 실천 과제를 제시할 수 있다.

바) 경쟁력 향상을 위한 실천 과제

- 농산물 경쟁력 향상을 위한 실천 과제를 제시할 수 있다.

### 3. 교수·학습

가. 프로젝트 학습, 문제 해결 중심 학습(PBL: problem-based learning), 창의적 교수·학습 방법(CTT: creative teaching technology), 프로그램 학습, 시뮬레이션, 역할놀이(roll play) 등 다양한 교수·학습 방법을 활용하여 지도한다.

나. 필요에 따라 다양한 컴퓨터 실습실을 이용하여 자기 주도적 학습이 가능한 이-러닝(e-learning)이나 교실 수업과 온라인 학습을 혼합한 블렌디드 러닝(blended learning)으로 지도한다.

다. 학습에 대한 이력 및 포트폴리오를 관리하는 능력을 배양할 수 있도록 지도한다.

라. 농업 경영에 관련한 전반적인 핵심 지식과 기술을 습득할 수 있도록 지도한다.

마. 농업 경영의 분석과 계획은 최근에 개발된 프로그램을 이용하여 지도한다.

바. 성공과 실패에 대한 농업 경영 사례를 제시하여 경영의 중요성을 인식하도록 한다.

### 4. 평가

가. 평가의 주안점

- 1) 평가는 단순하고 지엽적인 문제보다는 원리의 이해, 응용, 창의적인 사고와 실용적인 측면에 중점을 두어 실시한다.
- 2) 컴퓨터를 이용하여 농업 회계 처리를 하고, 이를 분석하는 능력을 평가한다.

- 3) 창의적 농업 경영 전략을 세워 발표하고, 토론하는 과정을 평가할 수 있도록 한다.
- 4) 학습에 대한 이력 및 포트폴리오를 체계적으로 작성하여 관리하는 능력을 평가한다.

#### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
농업 경영의 기초	국민 경제의 발전과 농업, 농업의 현황, 농업 경영의 규모와 특징, 농업 경영의 내용과 범위, 농업 경영 환경의 변화, 농산물 유통 환경의 변화 등을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	국민 경제의 발전과 농업, 농업의 현황, 농업 경영의 규모와 특징, 농업 경영의 내용과 범위, 농업 경영 환경의 변화, 농산물 유통 환경의 변화 등을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	국민 경제의 발전과 농업, 농업의 현황, 농업 경영의 규모와 특징, 농업 경영의 내용과 범위, 농업 경영 환경의 변화, 농산물 유통 환경의 변화 등을 설명할 수 있다.
농업 경영 요소	토지, 노동력, 자본재, 기술과 정보, 농업 경영자의 경영 요소를 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	토지, 노동력, 자본재, 기술과 정보, 농업 경영자의 경영 요소를 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	토지, 노동력, 자본재, 기술과 정보, 농업 경영자의 경영 요소를 설명할 수 있다.
농업 생산 및 비용	효율적인 생산과 생산 요소와 생산량의 결정, 생산 요소와 생산물의 결합, 생산 비용 등을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	효율적인 생산과 생산 요소와 생산량의 결정, 생산 요소와 생산물의 결합, 생산 비용 등을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	효율적인 생산과 생산 요소와 생산량의 결정, 생산 요소와 생산물의 결합, 생산 비용 등을 설명할 수 있다.
농업 경영 전략 및 계획	경영 의사 결정, 투자 전략, 자금 운용 전략, 판매 전략을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	경영 의사 결정, 투자 전략, 자금 운용 전략, 판매 전략을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	경영 의사 결정, 투자 전략, 자금 운용 전략, 판매 전략을 설명할 수 있다.
농업 경영 분석	농업 경영 성과 분석, 농업 경영 비용 분석, 생산 효율과 생산성 분석을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명하고, 영농 설계서를 작성할 수 있다.	농업 경영 성과 분석, 농업 경영 비용 분석, 생산 효율과 생산성 분석을 다른 사람에게 예를 들어 설명하고, 영농 설계서를 작성할 수 있다.	농업 경영 성과 분석, 농업 경영 비용 분석, 생산 효율과 생산성 분석을 설명하고, 영농 설계서를 작성할 수 있다.
농업 경영 지원 산업	농업 경영 지원 산업에 대해서 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	농업 경영 지원 산업에 대해서 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	농업 경영 지원 산업에 대하여 설명할 수 있다.
농업 경영 우수 사례와 과제	농업 경영 우수 사례와 과제에 대해서 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	농업 경영 우수 사례와 과제에 대해서 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	농업 경영 우수 사례와 과제에 대하여 설명할 수 있다.

[기초 과목]

## 4. 재배

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘재배’ 과목은 특성화고등학교 학생들이 작물의 재배, 작물의 생육, 재배 환경, 재배 기초 기술, 재배와 경영, 작물 재배 등을 폭넓게 학습하여 작물 생산의 기능과 기술을 습득하기 위한 기초 과목이다.

#### 나. 목표

작물의 재배에 관한 핵심 지식과 기초 기술을 이해하고, 작물 재배 및 관련 분야에 적용할 수 있는 기술과 기능을 습득하여 작물 재배에 활용할 수 있다.

- 1) 작물 재배에 영향을 끼치는 기상, 토양 및 생물 환경에 관한 핵심적 지식과 기술을 습득하여 농업 생산에 알맞은 환경을 조성할 수 있다.
- 2) 작물 재배와 관련된 작물 영양, 생리, 작부 체계, 경운, 정지, 파종, 관리, 수확과 농산물 관리 등의 원리를 이해하여 합리적으로 농작물을 재배할 수 있다.
- 3) 작물 재배와 관련된 지식과 기술의 습득을 통하여 농생명 산업 분야로 자신의 진로를 개척할 수 있다.



## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
작물의 재배	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 재배의 뜻과 발달</li> <li>• 재배의 중요성</li> </ul>
작물의 생육	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 작물의 일생</li> <li>• 작물의 생리</li> <li>• 작물의 영양</li> </ul>
재배 환경	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기상 환경</li> <li>• 토양 환경</li> <li>• 생물 환경</li> <li>• 환경 조절</li> </ul>
재배 기술 기초	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 품종 선택</li> <li>• 작부 체계</li> <li>• 땅 갈이와 고르기</li> <li>• 씨앗 준비·심기</li> <li>• 재배 관리</li> <li>• 수확과 농산물 관리</li> </ul>
재배와 경영	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 경영의 의미</li> <li>• 농업 정보의 활용</li> <li>• 성공적인 재배</li> </ul>
작물 재배	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 벼</li> <li>• 고구마</li> <li>• 토마토</li> <li>• 고추</li> <li>• 인삼</li> <li>• 허브</li> </ul>

### 나. 영역별 성취기준

#### 1) 작물의 재배

##### 가) 재배의 뜻과 발달

- 작물 재배의 의미와 재배의 역사와 발달 과정 등에 대하여 설명할 수 있다.
- 작물 생산과 생활 및 국가 산업과의 관계를 통하여 앞으로의 전망을 예측할 수 있다.

나) 재배의 중요성

- 작물 재배와 자연환경과의 관계를 긍정적인 측면과 부정적인 측면으로 나누어 설명하고, 그 대안을 적용할 수 있다.

2) 작물의 생육

가) 작물의 일생

- 작물 생육 시작과 영양 생장, 생식 생장 등 단계별 작물의 일생을 설명할 수 있다.
- 작물 생육 단계별 관리 방법을 설명할 수 있다.

나) 작물의 생리

- 광합성 작용, 호흡 작용, 증산 작용, 질소 대사 작용 등 작물의 생리 작용을 설명할 수 있다.

다) 작물의 영양

- 작물의 생장에 필요한 필수 원소의 종류와 기능, 양분 흡수의 과정을 설명할 수 있다.
- 작물의 영양 진단을 통해 정상적인 생육이 일어나지 못하는 경우에 대책을 제시할 수 있다.

3) 재배 환경

가) 기상 환경

- 작물 생육 환경으로서의 기상과 기후, 빛과 작물 생육, 온도와 작물 생육, 대기와 작물 생육의 관계를 설명할 수 있다.

나) 토양 환경

- 토양과 작물 생육, 토양의 물리, 화학 및 생물학적 특성, 토양 생물과 유기물, 토양 보전 방법 등을 설명할 수 있다.

다) 생물 환경

- 작물을 둘러싼 환경 중 생물 환경에 해당하는 잡초, 해충, 병의 발생과 피해 방제의 기본 원리와 방제 방법을 제시할 수 있다.

라) 환경 조절

- 작물을 둘러싼 물리적 환경과 생물적 환경을 작물 생장과의 관계에 근거하여 작물 생육에 유리하도록 환경을 조절하는 원리와 방법을 설명할 수 있다.

#### 4) 재배 기술 기초

##### 가) 품종 선택

- 재배 시기, 지역, 환경에 적합한 우수한 품종의 선택 기준을 제시하고, 현장에 적용할 수 있다.

##### 나) 작부 체계

- 작부 체계의 형태를 분류하고, 작부 체계 유형별 특성과 재배 관리와의 연관성을 설명하고 현장에 적용할 수 있다.

##### 다) 땅 갈이와 고르기

- 땅 갈이의 효과, 고르기 방법과 재배와의 관련성 등을 설명하고, 땅 갈이, 땅 고르기 작업을 할 수 있다.

##### 라) 씨앗 준비·심기

- 종자의 활력 검정 기술, 종자 전처리의 근거와 효과, 파종 방법별 특성 비교와 이식의 효과를 설명하고, 현장에 적용할 수 있다.

##### 마) 재배 관리

- 작물 재배 과정 중 요구되는 제초, 배토, 초형 유도, 결실 조절, 물 관리, 병충해 방제법 등을 설명하고, 현장에 적용할 수 있다.

##### 바) 수확과 농산물 관리

- 작물별 등숙과 수확 시기의 결정, 수확 및 저장 방법 등에 대하여 설명하고, 현장에 적용할 수 있다.

#### 5) 재배와 경영

##### 가) 경영의 의미

- 경영의 뜻과 중요성, 농업 경영 요소의 활용 방안을 설명하고, 현장에 적용할 수 있다.

##### 나) 농업 정보의 활용

- 재배 기술과 더불어 중요성이 증가하고 있는 농업 정보의 활용 방법을 설명하고, 현장에 적용할 수 있다.

##### 다) 성공적인 재배

- 주요 작물의 재배 과정과 경영 일정을 분석하고, 재배 성공 사례를 통하여 영농 의식을 고취하며, 실제 영농 설계를 실시하고 현장에 적용할 수 있다.

6) 작물 재배

가) 벼

- 벼의 작물적 특성, 파종에서 재배 관리, 수확, 저장까지의 전 과정을 설명하고, 현장에 적용할 수 있다.

나) 고구마

- 고구마의 작물적 특성, 육묘에서 재배 관리, 수확, 저장, 가공까지의 전 과정을 설명하고, 현장에 적용할 수 있다.

다) 토마토

- 토마토의 작물적 특성, 싹틔우기에서 재배 관리, 수확, 저장, 가공까지의 전 과정을 설명하고, 현장에 적용할 수 있다.

라) 고추

- 고추의 작물적 특성, 싹틔우기에서 재배 관리, 수확, 저장, 가공까지의 전 과정을 설명하고, 현장에 적용할 수 있다.

마) 인삼

- 인삼의 작물적 특성, 파종에서 재배 관리, 수확, 저장, 가공까지의 전 과정을 설명하고, 현장에 적용할 수 있다.

바) 허브

- 주요 허브의 작물적 특성, 파종 또는 삼목에서 재배 관리, 수확, 저장, 가공까지의 전 과정을 설명하고, 현장에 적용할 수 있다.

### 3. 교수·학습

가. 재배의 개념 및 원리에 대한 기초적인 지식을 견고히 하고, 이를 바탕으로 작물 재배의 기초적인 실기 능력을 배양한다.

나. 학교의 교육 여건과 학생의 요구 수준 등을 고려하여 재구성을 하여 지도할 수 있으며, 시청각 기자재를 이용하거나 관련 기관, 산업체 및 독농가 등을 견학하여 학습 효과를 높일도록 한다.

다. 실습을 할 때에는 안전 교육을 철저히 지도한다.

라. 재배 작물의 활용에 있어서는 주변에서 쉽게 접할 수 있는 것을 먼저 제시하여 학생의 흥미와 의문점을 유발하도록 한다.

## 4. 평가

### 가. 평가의 주안점

- 1) 사전에 평가 방법과 시기를 계획하여 실시하되 일부 특정 내용이나 영역에 치우치지 않도록 한다.
- 2) 평가는 단순하고 지엽적인 문제보다는 작물 재배의 기본 원리 및 개념의 이해, 창의적인 사고와 실용적인 면에 중점을 두어 실시한다.
- 3) 작물 재배의 실습에서는 과정에 역점을 둔다.
- 4) 견학, 조사, 토론 등의 평가는 학생들의 발표 내용 및 보고서 등을 활용한다.
- 5) 교사의 평가와 학생의 '자기 평가'를 병행하도록 한다.

### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
작물의 재배	작물의 뜻과 발달, 재배의 중요성을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	작물의 뜻과 발달, 재배의 중요성을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	작물의 뜻과 발달, 재배의 중요성을 설명할 수 있다.
작물의 생육	작물의 일생, 작물의 생리, 작물의 영양을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	작물의 일생, 작물의 생리, 작물의 영양을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	작물의 일생, 작물의 생리, 작물의 영양을 설명할 수 있다.
재배 환경	기상 환경, 토양 환경, 생물 환경, 환경 조절을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	기상 환경, 토양 환경, 생물 환경, 환경 조절을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	기상 환경, 토양 환경, 생물 환경, 환경 조절을 설명할 수 있다.
재배 기술 기초	재배 기술에 대한 사항을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	재배 기술에 대한 사항을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	재배 기술에 대한 사항을 설명할 수 있다.
재배와 경영	경영과 농업 정보, 성공적인 재배에 대한 내용을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	경영과 농업 정보, 성공적인 재배에 대한 내용을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	경영과 농업 정보, 성공적인 재배에 대한 내용을 설명할 수 있다.
작물 재배	주요 작물의 재배에 대한 사항을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	주요 작물의 재배에 대한 사항을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	주요 작물의 재배에 대한 사항을 설명할 수 있다.

[기초 과목]

## 5. 농촌과 농지 개발

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘농촌과 농지 개발’ 과목은 농지 개발, 농촌의 생활환경 정비와 농업 시설 등에 관하여 학습할 수 있도록 구성한 과목으로, 농촌과 농지 개발에 대한 전반적인 이해를 돕기 위한 과목이다. 이 과목은 농업 분야의 기초 과목으로 농촌과 농지 개발의 필요성과 전망, 농촌 생활환경 정비, 농업 시설, 농지 개발과 농지 활용, 농지의 보전에 대한 내용을 학습하여 장차 농촌과 농지 개발의 전문 지식과 기술을 습득하여 이와 관련된 업무를 수행할 수 있는 능력과 태도를 가진다.

#### 나. 목표

‘농촌과 농지 개발’ 과목은 농촌과 농지 개발에 대한 전반적인 이해를 돕기 위한 과목이며, 과목의 목표는 다음과 같다.

- 1) 농촌과 농지 개발에 대한 기초 전문 지식과 기술 습득으로 농업·농촌을 발전시키려는 태도와 능력을 가지게 한다.
- 2) 농지 개발, 보전 및 농촌 생활환경에 대한 학습을 통하여 국토의 효율적 이용과 보전에 대한 긍정적 태도를 가지게 한다.
- 3) 이를 통하여 관련 분야로의 자신의 진로를 개척할 수 있다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
농촌과 농지 개발의 필요성과 전망	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 농촌과 농지 개발의 뜻과 필요성</li> <li>• 농촌과 농지 개발의 현황과 전망</li> </ul>
농촌 생활 환경 정비	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 농촌 생활 환경 정비의 뜻과 필요성</li> <li>• 농촌 마을의 개발과 정비</li> <li>• 농촌 주택과 부대시설</li> </ul>
농업 시설	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 농업 시설의 뜻과 분류</li> <li>• 농업 시설 계획과 관리</li> </ul>
농지 개발과 농지 활용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 개간</li> <li>• 간척</li> <li>• 경지 정리</li> </ul>
농지의 보전	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 농지의 기능</li> <li>• 농지 보전과 토양 침식</li> <li>• 물 침식과 방지법</li> <li>• 바람 침식과 방지법</li> <li>• 농지 오염과 방지법</li> </ul>

### 나. 영역별 성취기준

#### 1) 농촌과 농지 개발의 필요성과 전망

##### 가) 농촌과 농지 개발의 뜻과 필요성

- 농촌과 농지 개발의 뜻과 통계 자료 등을 통하여 개발의 필요성을 설명할 수 있다.

##### 나) 농촌과 농지 개발의 현황과 전망

- 현재의 농촌과 농지 개발 사업의 종류와 내용을 설명할 수 있다.
- 농촌과 농지 개발 사업의 현황을 살펴본 후 생태 환경, 관광 농업 등 농업·농촌 자원을 활용한 앞으로의 개발 사업 전망과 농지 개발 및 환경 보전 대책을 수립하고 추진할 수 있다.

#### 2) 농촌 생활 환경 정비

##### 가) 농촌 생활 환경 정비의 뜻과 필요성

- 농촌 생활 환경 정비의 뜻과 정비의 필요성을 설명할 수 있다.

나) 농촌 마을의 개발과 정비

- 농촌 마을의 정비 사업의 내용과 현황 및 전망을 조사하여 발표할 수 있다.
- 농촌 정비 계획에 대한 사업 추진 체계를 설명할 수 있다.

다) 농촌 주택과 부대시설

- 농촌 마을의 개발에서 중요한 농촌 주택 및 부대시설에 대한 실태, 내용을 설명할 수 있다.
- 그와 관련된 문제점을 파악하고, 적극적으로 개선하여 현장에 적용할 수 있다.

3) 농업 시설

가) 농업 시설의 뜻과 분류

- 농업 시설의 뜻과 내용 및 역할에 대하여 말할 수 있다.
- 농업 생산에 필요한 여러 가지 시설의 종류와 특징을 설명할 수 있다.

나) 농업 시설 계획과 관리

- 농업 시설의 계획, 배치, 설계, 관리 등에 대하여 이해하고, 이를 적용할 수 있다.

4) 농지 개발과 농지 활용

가) 개간

- 농지 개발의 주요 내용인 개간에 대한 뜻, 실적, 전망 등의 개념을 설명할 수 있다.
- 개간 적지, 개간 계획, 개간 공사 등 개간 사업 추진 내용에 대하여 학습함으로써 개간을 통한 영농 규모의 확대와 농업 생산을 위한 국토의 효율적 이용을 설명할 수 있다.

나) 간척

- 농지 개발의 주요 내용인 간척에 대한 뜻, 필요성, 여건, 현황, 전망 등의 개념을 말할 수 있다.
- 간척 적지, 간척 조사, 간척 공사, 간척 농지의 개발 등 간척 사업 추진 내용에 대하여 설명할 수 있다.
- 간척을 통한 영농 규모의 확대와 수자원 확보, 농업과 연계한 관광지의 개발 등 국토의 효율적인 이용 방법에 대하여 설명할 수 있다.

다) 경지 정리

- 농지의 효율적인 이용과 기계화를 위한 경지 정리의 의의를 말할 수 있다.
- 경지 정리의 주요 사업 내용을 이해하고, 구획 정리, 농도의 정비, 용·배수 계획, 토층 개량 등 경지 정리 사업의 일반적인 시행 내용을 체계적으로 설명할 수 있다.
- 관련 지식과 현장 적용 능력을 길러 경지 정리 계획을 합리적이고 올바르게 수립, 시행할 수 있다.



## 5) 농지의 보전

### 가) 농지의 기능

- 식량 생산 외 농지가 가지는 다양한 기능에 대하여 설명할 수 있다.

### 나) 농지 보전과 토양 침식

- 토양 침식과 농지 보전의 관계를 통하여 농지의 보전과 유지·관리를 위한 바람직한 방법을 설명할 수 있다.

### 다) 물 침식과 방지법

- 물 침식에 대한 종류, 영향 인자, 침식 과정, 방지법 등에 대해 말할 수 있다.
- 물 침식 원인을 알고, 이를 방지할 수 있는 효율적인 농지 보전 대책을 수립하고 추진할 수 있다.

### 라) 바람 침식과 방지법

- 바람 침식을 일으키는 인자와 감소 방법 등에 대해 설명할 수 있다.
- 바람 침식 원인을 알고 이를 방지할 수 있는 효율적인 농지 보전 대책을 수립할 수 있다.

### 마) 농지 오염과 방지법

- 농지의 오염의 주요 원인과 대책 등에 대해 설명할 수 있다.
- 농지의 오염으로 인한 직·간접적인 피해를 알고 친환경적 식량 생산을 위한 오염 방지법을 설명할 수 있다.

## 3. 교수·학습

가. 환경 보전을 고려한 농지 개발을 할 수 있도록 환경 보전에 대한 의식 및 태도를 가지게 하고, 이에 대처할 수 있는 능력을 배양할 수 있도록 한다.

나. 가급적 실험·실습, 관찰 및 현장 학습을 통한 체험 학습이 이루어질 수 있도록 지도한다.

다. 실생활과 현장에서 실무에 적용할 수 있도록 응용 능력 신장에 주안점을 두어 지도한다.

라. 프로젝트법을 적용하여 농촌 마을의 개발 계획을 작성하게 함으로써 과목과 지역에 대한 관심을 불러일으키도록 하는 등 적절한 단위 특성에 맞는 교수·학습 방법을 적용한다.

## 4. 평가

### 가. 평가의 주안점

- 1) 영역별 학습 목표와 중점 사항을 평가한다.
- 2) 창의적 농촌과 농지 개발에 대한 전략을 세워 발표하고, 토론하는 과정을 평가할 수 있도록 한다.
- 3) 학생 주도적 학습 활동을 유도할 수 있는 탐구 및 조사 활동 등의 다양한 평가 방법을 활용한다.
- 4) 농업인의 삶의 터전인 농촌과 농지 개발에 대한 핵심 내용을 이해할 수 있도록 평가 기준을 제시하고, 실제 적용할 수 있는 내용을 중심으로 다양한 평가 방법을 활용하여 현장 실무 능력을 평가한다.

### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
농촌과 농지 개발의 필요성과 전망	농지 개발의 뜻과 필요성, 농지 개발의 현황과 전망을 새로운 예를 들어 설명하여 이해시킬 수 있다.	농지 개발의 뜻과 필요성, 농지 개발의 현황과 전망을 예를 들어 설명할 수 있다.	농지 개발의 뜻과 필요성, 농지 개발의 현황과 전망에 대해 설명할 수 있다.
농촌 생활환경 정비	농촌 생활 환경 정비의 뜻과 필요성을 말할 수 있으며 농 촌마을의 개발과 정비 현황을 새로운 예를 들어 설명하여 이해시킬 수 있다.	농촌 생활 환경 정비의 뜻과 필요성을 말할 수 있으며, 농촌 마을의 개발과 정비 현황을 예를 들어 설명할 수 있다.	농촌 생활 환경 정비의 뜻과 필요성을 말할 수 있으며, 농 촌 마을의 개발과 정비 현황을 설명할 수 있다.
농업 시설	농업 시설의 뜻을 알고, 농업 시설 계획과 관리법을 설명할 수 있으며, 농업 시설을 사례를 들어 자세히 분류할 수 있다.	농업 시설의 뜻을 알고, 농업 시설 계획과 관리법을 설명할 수 있으며, 농업 시설을 자세히 분류할 수 있다.	농업 시설의 뜻을 알고, 농업 시설 계획 및 관리법에 대해 설명할 수 있다.
농지 개발과 농지 활용	개간과 간척에 대한 지식을 습득하고, 경지 정리 사업의 시행 내용을 새로운 사례를 들어 자세히 설명할 수 있다.	개간, 간척 등을 알고, 구획 정리, 농도의 정비, 구획 정리 등 경지 정리 사업의 시행 내용을 예를 들어 설명할 수 있다.	개간, 간척 등을 알고, 구획 정리, 농도의 정비, 구획 정리 등 경지 정리 사업에 대해 설명할 수 있다.
농지의 보전	농지의 기능 및 농지 보전의 의의를 말할 수 있고, 토양 침식 원인과 방지법, 새로운 농지 오염원 및 방지법을 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	농지의 기능 및 농지 보전의 의의를 말할 수 있고, 토양 침식 원인과 방지법, 농지 오염원을 예를 들어 설명할 수 있다.	농지의 기능 및 농지 보전의 의의를 말할 수 있고, 토양 침식 원인과 방지법, 농지 오염원을 설명할 수 있다.

[기초 과목]

## 6. 농산물 유통

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘농산물 유통’ 과목은 농산물 유통 분야의 기초 과목으로서, 특성화 고등학교 학생들이 농산물 유통의 기초, 농산물 거래, 농산물 품질 관리, 유통 정보, 주요 농산물 유통 및 정책, 농산물 무역 등에 관하여 학습할 수 있도록 구성함으로써 농산물 유통 분야에 종사할 수 있는 능력을 배양하기 위한 총론적 성격의 과목이다.

#### 나. 목표

우리나라의 농산물 유통 과정을 전반적으로 이해하고, 과제 활동, 탐구, 토론 학습 등을 통하여 농산물 유통 관련 핵심 지식과 기술, 기능을 습득하여 농산물 유통에 활용할 수 있다.

- 1) 농산물 유통에 대한 기초 지식과 기능, 조직에 대한 이론을 습득하고, 이를 통해서 합리적으로 농산물을 거래할 수 있다.
- 2) 농산물의 품질 관리에 대한 절차와 방법을 이해하고 농산물을 효율적으로 관리할 수 있다.
- 3) 농산물 유통 정보의 개념과 유통 정보의 수집, 처리 방법에 대한 내용을 이해하고, 이를 통해서 농산물 유통 정보를 농산물 유통에 활용할 수 있다.
- 4) 농산물 무역 이론과 방법을 이해하고, 농산물의 수입과 수출 임무를 수행할 수 있다.
- 5) 우리나라와 외국의 농산물 유통 정책을 이해하고 이를 농산물 유통에 적용할 수 있다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
농산물 유통의 기초	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 농산물 유통의 의미</li> <li>• 농산물의 생산과 소비</li> <li>• 농산물 가격</li> <li>• 농산물 유통 마진과 비용</li> </ul>
농산물 유통의 기능과 조직	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 농산물 유통의 기능</li> <li>• 농산물 유통 기구</li> <li>• 농산물 유통 경로 및 조직</li> </ul>
농산물 거래	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 현물 거래</li> <li>• 선물 거래</li> <li>• 전자 상거래</li> <li>• 직거래</li> </ul>
농산물 품질 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 농산물 품질 검사</li> <li>• 농식품 품질 인증 제도</li> <li>• 농산물 안전성 관리</li> <li>• 원산지 관리</li> </ul>
농산물 유통 정보	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 농산물 유통 정보의 의미</li> <li>• 농산물 유통 정보의 제공</li> <li>• 농산물 유통 정보의 수집 및 이용</li> </ul>
농산물 무역	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 농산물 무역의 의미</li> <li>• 농산물 수출과 수입</li> <li>• 인터넷 무역</li> </ul>
농산물 유통 정책과 정부의 기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 우리나라의 농산물 유통 정책</li> <li>• 정부의 기능</li> <li>• 외국의 농산물 유통 체계와 정책</li> </ul>
주요 농산물 및 연관 생산재 유통	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 양곡 유통</li> <li>• 청과물 유통</li> <li>• 화훼류 유통</li> <li>• 축산물 유통</li> <li>• 친환경 농산물 유통</li> <li>• 농업 연관 생산재 유통</li> </ul>

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 농산물 유통의 기초

#### 가) 농산물 유통의 의미

- 농산물 유통의 뜻과 특성을 설명할 수 있다.
- 우리나라 농업 생산과 유통 특성을 바탕으로 농산물 유통의 중요성을 설명할 수 있다.

#### 나) 농산물의 생산과 소비

- 농산물의 생산에 영향을 끼치는 요인과 생산 구조, 생산 형태 등 농산물 생산에 대한 전반적인 사항을 설명할 수 있다.
- 농산물의 소비에 영향을 끼치는 요인, 소비 구조, 소비 형태 등 농산물 소비에 대한 내용을 설명할 수 있다.

#### 다) 농산물 가격

- 시장 가격 결정의 원리를 바탕으로 농산물 가격 형성의 특성을 설명할 수 있다.
- 농산물 가격의 기능 및 농산물 가격 결정의 요인을 말할 수 있다.

#### 라) 농산물 유통 마진과 비용

- 농산물 유통 마진의 개념 및 유통 마진의 구성 요소와 유통 마진의 전망을 설명할 수 있다.
- 유통 비용의 의미와 구성 요소 등을 파악하여 유통 마진과 유통 비용을 절감할 수 있다.

### 2) 농산물 유통의 기능과 조직

#### 가) 농산물 유통의 기능

- 농산물 유통 기능의 개념, 소유권 이전 기능, 물적 유통 기능, 유통 조성 기능의 종류와 그 의미를 설명할 수 있다.

#### 나) 농산물 유통 기구

- 농산물의 수집 단계, 중간 단계, 분산 단계별 유통 기구의 종류와 이들 기구의 발전과 변화를 설명할 수 있다.

#### 다) 농산물 유통 경로 및 조직

- 유통 경로의 개념 및 유통 경로의 형태, 산지 시장, 중계 시장, 소비지 시장 등에서 활동하는 농산물 유통 조직의 종류와 그 역할을 설명할 수 있다.

### 3) 농산물 거래

#### 가) 현물 거래

- 농산물의 주된 거래 형태인 농산물의 도매 시장 거래 및 소매 시장 거래 등 시장 거래의 기능, 거래 절차 및 방법 등을 설명할 수 있다.
- 시장 외 거래의 한 형태인 산지 직거래의 의미, 거래 방법, 유형 등을 설명할 수 있다.

#### 나) 선물 거래

- 선물 거래의 개념, 역사 및 기능에 대하여 설명할 수 있다.
- 농산물 선물 거래의 의미 및 가능한 농산물의 종류를 설명할 수 있다.
- 농산물 선물 거래를 발전시킬 수 있는 방안을 제시할 수 있다.

#### 다) 전자 상거래

- 전자상거래의 개념 및 특징을 설명할 수 있다.
- 농산물 전자상거래의 유형을 설명할 수 있다.
- 농산물 전자상거래의 중요성과 발전 방안을 설명할 수 있다.

#### 라) 직거래

- 직거래의 개념 및 특징을 설명할 수 있다.
- 농산물 직거래의 유형을 설명할 수 있다.
- 농산물 직거래의 중요성과 발전 방안을 설명할 수 있다.

### 4) 농산물 품질 관리

#### 가) 농산물 품질 검사

- 농산물 검사, 양곡 표시제, 표준 규격화를 설명할 수 있다.
- 농산물의 품질 향상, 거래 촉진, 소비의 합리화를 도모하여, 국민 경제 발전에 기여할 수 있는 방법을 제시할 수 있다.

#### 나) 농식품 품질 인증 제도

- 농식품 품질 인증의 개념, 최근의 농식품 품질 인증 제도의 동향 및 중요성을 설명할 수 있다.
- 친환경 농산물 인증 제도, 농산물 우수 관리 인증 제도, 농산물 이력 추적 관리 제도, 우수 식품 인증 제도, 지리적 표시 제도 등에 대하여 설명할 수 있다.

#### 다) 농산물 안전성 관리

- 농산물 안전성 관리의 의미, 중요성을 이해하고, 안전성 조사, 국가 잔류 조사, 사료 검정 등에 관한 개념을 이해하여 농산물을 안전하게 관리할 수 있는 자세를 기른다.

라) 원산지 관리

- 농산물 원산지 관리의 의의와 중요성, 농식품 원산지 표시, 음식점 원산지 표시, 쇠고기 이력제, GMO 표시 관리 등을 설명할 수 있다.

5) 농산물 유통 정보

가) 농산물 유통 정보의 의의

- 농산물 유통 정보의 의의, 중요성 및 특성, 농산물 유통 정보의 요건 등을 설명할 수 있다.

나) 농산물 유통 정보의 제공

- 농산물 유통 정보의 분산, 인터넷을 통한 농산물 유통 정보 제공 현황을 설명할 수 있다.
- 장차 농산물 유통직 종사자로서 유통 정보를 공유할 수 있다.

다) 농산물 유통 정보의 수집 및 이용

- 농산물 유통 정보를 이용한 농업의 이점을 설명하고, 이를 위하여 농산물 유통 정보를 수집하는 기능을 익히며, 이를 목적에 맞게 가공하고 이용할 수 있다.

6) 농산물 무역

가) 농산물 무역의 의의

- 농산물 무역의 의의, 농산물 무역 환경 변화 추세를 설명할 수 있다.
- WTO 시대에 우리의 우수한 농산물을 외국으로 수출할 수 있다.

나) 농산물 수출과 수입

- 농산물 수출입의 의의, 수출입이 가지는 기능, 우리나라의 농산물 수출입 기구 및 현황을 설명할 수 있다.

다) 인터넷 무역

- 인터넷 무역의 의의와 장단점, 인터넷 무역업의 창업 과정을 설명할 수 있다.

7) 농산물 유통 정책과 정부의 기능

가) 우리나라의 농산물 유통 정책

- 우리나라의 주요 유통 정책, 유통 정책의 변화 과정, 정부의 역할을 설명할 수 있다.

나) 정부의 기능

- 가격 통제 기능, 유통 조성 기능, 소비자 보호 기능, 독과점 규제 기능 등 농산물 유통에 관련된 정부의 각종 기능을 설명할 수 있다.

다) 외국의 농산물 유통 체계와 정책

- 외국의 주요 농산물 유통 정책과 우리나라의 농산물 유통 정책을 통해서 우리나라 농산물 유통의 발전 방안을 제시할 수 있다.

8) 주요 농산물 및 연관 생산재 유통

가) 양곡 유통

- 양곡 유통의 특징, 양곡 수급 구조, 가격 구조, 유통 경로를 통해 양곡 유통의 발전 방향을 제시할 수 있다.

나) 청과물 유통

- 청과물 유통의 특징, 청과물 수급 구조, 가격 구조, 유통 경로를 통해 청과물 유통의 발전 방향을 제시할 수 있다.

다) 화훼류 유통

- 화훼류 유통의 특징, 수급 구조, 가격 구조, 유통 경로를 통해 화훼류 유통의 발전 방향을 제시할 수 있다.

라) 축산물 유통

- 축산물 유통의 특징, 축산물 수급 구조, 가격 구조, 유통 경로를 통해 축산물 유통의 발전 방향을 제시할 수 있다.

마) 친환경 농산물 유통

- 친환경 농산물 유통의 특징, 수급 구조, 가격 구조, 유통 경로, 유통 현황 등을 통해 친환경 농산물 유통의 발전 방향을 제시할 수 있다.

바) 농업 연관 생산재 유통

- 농업 연관 생산재의 의미 및 종류, 산업의 규모, 유통 구조를 설명할 수 있다.

### 3. 교수·학습

가. ‘농산물 유통 관리’, ‘농산물 거래’ 등 관련 과목과의 연계성에 유의하여 지도 계획을 수립하되, 가급적 저학년에서 이수하도록 한다.

나. 토론, 발표, 정보 검색, 조사 활동, 사례 연구, 현장 견학 등을 통하여 농산물 유통 현장의 감각과 기본적인 개념 및 원리를 익히도록 하되, 소비자로서의 경험을 바탕으로 한 생활 체험 학습을 중시한다.



- 다. 신문, 잡지, 인터넷, 참고서 등을 통하여 급변하는 농산물 유통 각 영역의 현실적이고 구체적인 시사 자료를 수집, 분석, 활용함으로써 학습의 흥미를 높일 수 있도록 지도한다.
- 라. 학생의 학업 성취 수준이나 지역 사회의 여건, 학교의 사정을 고려하여 지도의 중점을 달리 할 수도 있다.

## 4. 평가

### 가. 평가의 주안점

- 1) 사전에 평가 방법과 시기를 계획하여 실시하되, 일부 특정 내용이나 영역에 치우치지 않도록 한다.
- 2) 평가는 단순하고 지엽적인 문제보다는 원리의 이해, 응용, 창의적인 사고와 실용적인 면에 중점을 두어 실시한다.
- 3) 견학, 조사, 토론, 생활 체험 등의 평가는 학생들이 작성한 보고서, 포트폴리오 등을 활용한다.
- 4) 신뢰성, 객관성, 타당성이 확보될 수 있는 평가도구의 개발에 노력한다.

### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
농산물 유통의 기초	농산물 생산과 소비, 농산물 가격, 농산물 유통 마진과 비용을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	농산물 생산과 소비, 농산물 가격, 농산물 유통 마진과 비용을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	농산물 생산과 소비, 농산물 가격, 농산물 유통 마진과 비용을 설명할 수 있다.
농산물 유통의 기능과 조직	농산물 유통의 기능과 유통 기구, 유통 경로 및 조직을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	농산물 유통의 기능과 유통 기구, 유통 경로 및 조직을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	농산물 유통의 기능과 유통 기구, 유통 경로 및 조직을 설명할 수 있다.
농산물 거래	현물 거래, 선물 거래, 전자 상거래, 직거래를 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	현물 거래, 선물 거래, 전자 상거래, 직거래를 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	현물 거래, 선물 거래, 전자 상거래, 직거래를 설명할 수 있다.
농산물 품질 관리	농산물 품질 검사 및 인증 제도, 안전성 관리, 원산지 관리를 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	농산물 품질 검사 및 인증 제도, 안전성 관리, 원산지 관리를 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	농산물 품질 검사 및 인증 제도, 안전성 관리, 원산지 관리를 설명할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
농산물 유통 정보	농산물 유통 정보의 의의와 제공, 수집 및 이용을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	농산물 유통 정보의 의의와 제공, 수집 및 이용을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	농산물 유통 정보의 의의와 제공, 수집 및 이용을 설명할 수 있다.
농산물 무역	농산물 무역의 의의, 농산물 수출과 수입, 인터넷 무역을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	농산물 무역의 의의, 농산물 수출과 수입, 인터넷 무역을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	농산물 무역의 의의, 농산물 수출과 수입, 인터넷 무역을 설명할 수 있다.
농산물 유통 정책과 정부의 기능	우리나라의 농산물 유통 정책과 정부의 기능, 외국의 농산물 유통 체계와 정책을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	우리나라의 농산물 유통 정책과 정부의 기능, 외국의 농산물 유통 체계와 정책을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	우리나라의 농산물 유통 정책과 정부의 기능, 외국의 농산물 유통 체계와 정책을 설명할 수 있다.
주요 농산물 유통	주요 농산물 유통 및 연관 생산재를 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	주요 농산물 유통 및 연관 생산재를 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	주요 농산물 유통 및 연관 생산재를 설명할 수 있다.

[기초 과목]

## 7. 농산물 유통 관리

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘농산물 유통 관리’ 과목은 ‘농산물 유통’에 대한 기본적인 이해를 기반으로 하여 농산물을 효율적으로 관리하기 위한 과목으로서, 식품 구매와 상권 분석, 농산물 상품 계획, 농산물 수확 후 관리, 농산물 품질 및 안전 관리, 물류 관리, 점포 관리 등을 익혀 농산물 유통 분야의 중간 관리자로서 농산물을 효율적으로 관리하고 합리적인 유통 관리를 할 수 있도록 구성된 심화된 과목이다.

#### 나. 목표

농산물 유통 관리에 관한 핵심적인 지식과 기술을 습득하여 농산물을 효율적으로 관리하고 활용할 수 있다.

- 1) 농식품의 특성과 품질 관리, 농산물 유통 관리에 대한 지식을 습득하고 농산물의 저장, 가공, 검사, 품질 관리, 안전 관리 등의 기능과 기술을 습득하여 농산물을 효율적으로 관리할 수 있다.
- 2) 농산물 구매 행동과 상권 분석을 통해서 농산물 상품 계획을 효율적으로 수립할 수 있다.
- 3) 농산물 물류 관리 및 창업, 매장 관리 등 상품으로서의 농산물을 효율적으로 관리할 수 있다.
- 4) 농산물 유통 관리에 대한 지식과 기능을 습득하여 농산물 유통업 종사자로서의 기능을 수행한다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
농식품과 유통 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>식품의 특성과 품질 관리</li> <li>농산물 유통 관리</li> </ul>
식품 구매 행동과 상권 분석	<ul style="list-style-type: none"> <li>소비자의 식품 구매 행동</li> <li>식품 매장 상권 분석</li> <li>식품 매장 규모의 결정</li> </ul>
농산물 상품 계획	<ul style="list-style-type: none"> <li>농산물 상품 계획의 특성</li> <li>신제품 개발</li> <li>농산물 상표, 포장, 디자인</li> </ul>
농산물 수확 후 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>수확 후 관리</li> <li>농산물 저장</li> <li>농산물 가공</li> </ul>
농산물 품질 및 안전 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>농산물 품질 검사</li> <li>축산물 도체 등급제</li> <li>농산물 브랜드화 및 표시제</li> <li>농식품 인증제</li> </ul>
농산물 물류 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>물류 관리의 중요성</li> <li>농산물 수송 관리</li> <li>농산물 저장과 재고 관리</li> </ul>
창업 및 매장 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>농산물 유통업 창업</li> <li>고객 관리</li> <li>매장 관리</li> <li>경영 관리</li> </ul>

### 나. 영역별 성취기준

#### 1) 농식품과 유통 관리

##### 가) 식품의 특성과 품질 관리

- 식품의 의의 및 종류, 식품의 상품적 특성, 식품의 품질 관리, 안전성 관리, 원산지 관리 등에 관한 개념을 설명할 수 있다.

##### 나) 농산물 유통 관리

- 농산물 유통의 의의 및 범위, 우리나라 농산물 유통의 특성을 설명할 수 있다.
- 거래선 관리, 재고 관리, 품목 관리, 상품 수주 및 배송 관리 등에 대한 개념을 설명할 수 있다.

## 2) 식품 구매 행동과 상권 분석

### 가) 소비자의 식품 구매 행동

- 식품의 소매업자, 도매업자를 통한 판매 방식과 농산물 도매 시장의 기능을 설명할 수 있다.
- 식품에 대한 소비자의 구매 행동, 구매 의사 결정 과정, 식품 구매에 영향을 미치는 요인 등을 제시할 수 있다.

### 나) 식품 매장 상권 분석

- 식품 매장 창업을 가상하여 상권 분석, 입지 선정, 점포 입지 및 후보지 평가 실습을 통하여 식품점 창업을 위한 상권을 분석할 수 있다.

### 다) 식품 매장 규모의 결정

- 소비자 구매 행동과 상권 분석 학습을 토대로 소매상, 도매상 등의 창업을 가정하여 창업 후보지별, 매장의 종류별 적정 매장 규모를 판단할 수 있다.

## 3) 농산물 상품 계획

### 가) 농산물 상품 계획의 특성

- 상품의 의의, 상품의 속성 결정, 품질, 디자인 등 상품 관련 의사 결정하고 농산물 상품 계획의 특성을 설명할 수 있다.
- 브랜드화와 관련한 기획 과정 및 실무 능력을 기른다.

### 나) 신제품 개발

- 신제품 개발의 중요성, 신제품 개발의 절차 등을 설명할 수 있다.
- 제품의 수명 주기에 대한 이해를 바탕으로 마케팅 능력을 기른다.

### 다) 농산물 상표, 포장, 디자인

- 농산물 상표, 포장, 디자인 등에 대한 이해도 증진을 위하여 현재 국내에 유통되고 있는 상표의 예를 제시할 수 있다.
- 포장 디자인 방법과 포장 기술, 디자인 기획 과정 및 디자인 실무 능력을 기른다.

## 4) 농산물 수확 후 관리

### 가) 수확 후 관리

- 농산물 수확 후 관리의 의의, 수확 후 관리 기술, 수확 후 생리 작용 등을 설명할 수 있다.

나) 농산물 저장

- 농산물 저장의 의의와 방법 및 농산물 유통과 저장 활동의 관계 및 효율 창출, 주요 농산물의 저장 방법을 설명할 수 있다.

다) 농산물 가공

- 농산물 가공과 농산물 유통의 효율 창출 관계를 설명할 수 있다.
- 주요 농산물의 유통 효율 제고를 위한 가공과 가공식품 유통을 설명할 수 있다.

5) 농산물 품질 및 안전 관리

가) 농산물 품질 검사

- 농산물 검사의 목적과 검사 대상 농산물의 종류 등을 설명할 수 있다.
- 농산물 표준 규격화의 개념, 도입 배경, 구성을 설명할 수 있다.

나) 축산물 도체 등급제

- 도체 등급제의 필요성과 기대 효과 및 등급제가 생산자, 유통업자 및 소비자에게 미치는 영향을 설명할 수 있다.
- 도체 등급 판정 내용과 등급 판정 제도의 시행 효과를 설명할 수 있다.

다) 농산물 브랜드화 및 표시제

- 농산물 브랜드화에 대한 의의 및 국내 농산물 브랜드화 추진 체계 및 발전 정도를 설명할 수 있다.
- 양곡 표시제 및 식품 포장재 표시 사항에 관한 학습을 통하여 합리적으로 유통할 수 있다.

라) 농식품 인증제

- 농식품 인증 제도의 종류 및 그 의의, 인증 기준, 인증 절차를 설명할 수 있다.
- 농식품 인증에 필요한 각종 서류를 작성할 수 있다.

6) 농산물 물류 관리

가) 물류 관리의 중요성

- 물적 유통의 본질을 이해하고, 고객 서비스 수준, 총비용 등에 기반을 둔 물류 관리의 목표를 설정할 수 있다.
- 물류 시스템의 기능과 우리나라의 물류 관리 현황, 물류 관리의 중요성을 설명할 수 있다.

나) 농산물 수송 관리

- 농산물 수송의 수단별 특성, 방법 등 수송 관리 기술을 설명할 수 있다.

- 수송 현대화를 위한 농산물의 표준 규격화, 팻릿화, 콜드 체인 시스템의 구축, 수송 정보화 등의 필요성을 설명할 수 있다.

다) 농산물 저장과 재고 관리

- 농산물 저장과 창고 관리, 재고 관리 기법의 중요성을 설명할 수 있다.
- 콜드 체인 시스템, 자동화 창고, 포스(POS)를 이용한 재고 관리 기법 등을 습득하여 창고업에 종사할 수 있는 능력을 기른다.

7) 창업 및 매장 관리

가) 농산물 유통업 창업

- 시장의 개념, 시장 세분화, 표적 시장의 선정, 시장 포지셔닝에 대한 내용을 설명할 수 있다.
- 창업 준비 과정을 설명하고, 창업 계획서를 작성할 수 있다.

나) 고객 관리

- 고객의 유형과 구매 동기, 고객 관계 관리 등 고객 만족도 증대에 관한 사항을 이해하여 고객 관리를 할 수 있다.

다) 매장 관리

- 농산물 유통 경로와 매장 조성, 진열, 촉진 활동, 매장 관리의 실제 등을 실습이나 견학을 통하여 농산물 판매장 관리 능력을 기른다.

라) 경영 관리

- 원가의 구조와 원가 분석 능력을 기르고, 경쟁 상황 분석 등 종합적인 상황 분석을 통한 가격 결정 능력을 기른다.
- 매장의 상품 구매·판매에 관한 회계 관리 기법 등을 익혀 장차 유통 관련업에 종사하거나 창업할 수 있는 능력을 기른다.

### 3. 교수·학습

- 가. ‘농산물 유통’, ‘농산물 거래’ 등 관련 과목과의 연계성에 유의하여 지도 계획을 수립한다.
- 나. 산업체 조사 및 견학, 자원 인사의 활용 등을 통하여 유통 현장의 감각을 익힐 수 있도록 한다.

- 다. 급변하는 유통 관리 각 영역의 현실적이고 구체적인 시사 자료를 수집, 분석, 활용함으로써 학습의 흥미와 실무 적응 능력을 높일 수 있도록 지도한다.
- 라. 학생의 학업 성취수준이나 지역 사회의 여건, 학교의 사정을 고려하여 지도의 중점을 달리 할 수도 있다.

## 4. 평가

### 가. 평가의 주안점

- 1) 사전에 평가 방법과 시기를 계획하여 실시하되, 일부 특정 내용이나 영역에 치우치지 않도록 한다.
- 2) 평가는 단순하고 지엽적인 문제보다는 원리의 이해, 응용, 창의적인 사고와 실용적인 면에 중점을 두어 실시한다.
- 3) 견학, 조사, 토론 등의 평가는 학생이 작성한 보고서 등을 활용한다.
- 4) 실습에서는 과정을 중요시하고, 전 영역에 걸쳐 종합적인 평가가 이루어지도록 한다.
- 5) 창업 관련 평가는 창업 계획서를 작성하게 하고, 그 타당성을 평가하도록 한다.
- 6) 신뢰성, 객관성, 타당성이 확보될 수 있는 평가도구의 개발에 노력한다.

### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
농식품과 유통 관리	식품의 특성과 품질 관리, 농산물 유통 관리를 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	식품의 특성과 품질 관리, 농산물 유통 관리를 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	식품의 특성과 품질 관리, 농산물 유통 관리를 설명할 수 있다.
식품 구매 행동과 상권 분석	소비자의 식품 구매 행동, 식품 매장 상권 분석, 식품 매장 규모의 결정을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	소비자의 식품 구매 행동, 식품 매장 상권 분석, 식품 매장 규모의 결정을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	소비자의 식품 구매 행동, 식품 매장 상권 분석, 식품 매장 규모의 결정을 설명할 수 있다.
농산물 상품 계획	농산물 상품 계획의 특성, 신제품 개발, 농산물 상표, 포장, 디자인을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	농산물 상품 계획의 특성, 신제품 개발, 농산물 상표, 포장, 디자인을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	농산물 상품 계획의 특성, 신제품 개발, 농산물 상표, 포장, 디자인을 설명할 수 있다.



내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
농산물 수확 후 관리	농산물 수확 후 관리, 농산물 저장, 농산물 가공을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	농산물 수확 후 관리, 농산물 저장, 농산물 가공을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	농산물 수확 후 관리, 농산물 저장, 농산물 가공을 설명할 수 있다.
농산물 품질 및 안전 관리	농산물 품질 및 안전 관리를 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	농산물 품질 및 안전 관리를 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	농산물 품질 및 안전 관리를 설명할 수 있다.
농산물 물류 관리	농산물 물류의 중요성, 농산물 수송 관리, 농산물 저장과 재고 관리를 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	농산물 물류의 중요성, 농산물 수송 관리, 농산물 저장과 재고 관리를 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	농산물 물류의 중요성, 농산물 수송 관리, 농산물 저장과 재고 관리를 설명할 수 있다.
창업 및 매장 관리	농산물 유통업 창업, 고객 관리, 매장 관리, 경영 관리를 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	농산물 유통업 창업, 고객 관리, 매장 관리, 경영 관리를 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	농산물 유통업 창업, 고객 관리, 매장 관리, 경영 관리를 설명할 수 있다.

[기초 과목]

## 8. 농산물 거래

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘농산물 거래’ 과목은 ‘농산물 유통’과 ‘농산물 유통 관리’ 과목의 기초적인 원리와 기술을 익힌 학생이 농산물 마케팅, 농산물 거래, 농산물 무역, 농산물 유통 정보 등에 관한 전문 지식과 기술을 습득하고 농산물을 합리적으로 유통할 수 있는 능력과 자질을 갖추 농산물 거래 중견 관리자로서의 역할을 수행할 수 있도록 하는 심화 과목이다.

#### 나. 목표

농산물 마케팅, 국내 농산물 거래, 유통 정보, 농산물 무역 등 농산물 유통에 관한 전문적인 지식과 기술을 습득하여 농산물 유통 종사자로서의 합리적인 농산물 판매 능력을 배양한다.

- 1) 농산물 마케팅의 개념을 이해하고, 효율적으로 농산물을 마케팅 할 수 있다.
- 2) 농산물 현물 거래, 선물 거래 및 옵션 거래, 전자 상거래, 직거래 등의 농산물 거래에 대한 기능을 습득하여 농산물을 효율적으로 거래할 수 있다.
- 3) 농산물 수출과 수입에 대한 내용을 이해하고, 농산물의 수출과 수입 업무를 수행할 수 있다.
- 4) 농산물 유통에 대한 지식과 기술을 습득하여 농산물 유통 종사자로서의 능력을 배양하여 농산물 유통 산업 분야로 자신의 진로를 개척할 수 있다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
농산물 마케팅	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 마케팅의 기초</li> <li>• 농산물 마케팅 조사</li> <li>• 농산물 마케팅 전략</li> </ul>
현물 거래	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도매 시장 거래</li> <li>• 도매 시장 외 거래</li> <li>• 신선 편이 농산물 거래</li> <li>• 양곡 유통</li> </ul>
선물 거래 및 옵션거래	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선물 거래</li> <li>• 옵션거래</li> </ul>
전자 상거래	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전자 상거래의 의의와 특징</li> <li>• 전자 상거래의 유형</li> <li>• 전자 상거래의 중요성</li> </ul>
직거래	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 직거래의 의의</li> <li>• 직거래의 유형</li> <li>• 직거래의 중요성</li> </ul>
농산물 무역	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 농산물 수출 실무</li> <li>• 농산물 수입 실무</li> <li>• 인터넷 무역 실무</li> </ul>
농산물 유통 정보	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 농산물 유통 정보의 수집</li> <li>• 농산물 유통 정보의 분석</li> <li>• 농산물 유통 정보의 활용</li> </ul>

### 나. 영역별 성취기준

#### 1) 농산물 마케팅

##### 가) 마케팅의 기초

- 마케팅의 개념과 중요성, 마케팅의 범위를 설명할 수 있다.

##### 나) 농산물 마케팅 조사

- 농산물 마케팅을 위한 시장 조사와 조사 방법을 설명할 수 있다.
- 농산물 마케팅 관련 자료를 조사하고, 시장 조사 결과에 대한 보고서를 작성할 수 있다.

다) 농산물 마케팅 전략

- 농산물 마케팅 전략에 해당하는 농산물의 상품 전략, 가격 전략, 촉진 전략을 수립할 수 있다.

2) 현물 거래

가) 도매 시장 거래

- 도매 시장 거래 절차, 경매, 수의 매매 등 도매 시장에서의 거래 방식을 설명할 수 있다.
- 도매 시장 거래 과정을 이해하고, 도매 시장 거래를 할 수 있다.

나) 도매 시장 외 거래

- 소매점, 물류 센터, 직거래 등 도매 시장 외의 농산물 거래를 할 수 있다.

다) 신선 편이 농산물 거래

- 대형 할인 마트를 비롯한 소매점 위주로 이루어지는 신선 편이 농산물 거래 현황 및 중요성, 거래 특성 등을 설명할 수 있다.

라) 양곡 유통

- 미국 종합 처리장(RPC) 중심의 쌀 유통 및 유통 특성, 수입 양곡의 유통 및 유통 특성, 쌀 브랜드화 현황 등 양곡 유통에 대하여 설명할 수 있다.

3) 선물 거래 및 옵션거래

가) 선물 거래

- 선물 거래의 개념과 기능, 선물 시장의 조직에 대해서 설명할 수 있다.
- 선물 시장에서의 거래 조건과 거래 방법, 절차를 설명할 수 있다.
- 선물 시장에서 헤징의 의미와 헤징의 종류를 이해하고 위험 회피 방법에 대해서 설명할 수 있다.
- 농산물과 축산물 선물 거래의 실제 방법을 설명할 수 있다.

나) 옵션거래

- 옵션의 역사 및 기본 개념을 설명할 수 있다.
- 옵션 가격의 결정에 대한 과정을 설명할 수 있다.
- 옵션거래에서의 헤징 전략과 투기 전략을 설명할 수 있다.

#### 4) 전자 상거래

##### 가) 전자 상거래의 의의와 특징

- 전자 상거래의 개념과 특징을 설명할 수 있다.
- 전자 상거래의 장점과 단점을 설명할 수 있다.
- 전자 상거래의 실태와 현황을 파악할 수 있다.

##### 나) 전자 상거래의 유형

- 전자 상거래의 거래 당사자에 따른 유형을 설명할 수 있다.
- 전자 상거래의 유형에 따른 장점과 단점을 설명할 수 있다.

##### 다) 전자 상거래의 중요성

- 전자 상거래의 중요성을 설명할 수 있다.
- 농산물 전자 상거래의 활성화 방안을 제시할 수 있다.

#### 5) 직거래

##### 가) 직거래의 의의

- 직거래의 개념과 특징을 설명할 수 있다.
- 직거래의 장점과 단점을 설명할 수 있다.
- 직거래의 실태와 현황을 파악할 수 있다.

##### 나) 직거래의 유형

- 직거래의 거래 유형을 설명할 수 있다.
- 직거래의 유형에 따른 장점과 단점을 설명할 수 있다.

##### 다) 직거래의 중요성

- 직거래의 중요성을 설명할 수 있다.
- 농산물 직거래의 활성화 방안을 제시할 수 있다.

#### 6) 농산물 무역

##### 가) 농산물 수출 실무

- 농산물 수출의 의의 및 수출 실무, 서류의 작성법, 농산물 수출 사례 등 실무 중심 학습으로 수출에 대하여 설명할 수 있다.
- 농산물 수출 성공 사례 제시를 통하여 농산물을 합리적으로 수출할 수 있다.

나) 농산물 수입 실무

- 농산물 수입의 의의 및 수입 실무, 서류의 작성법, 수입 사례 등을 설명할 수 있다.

다) 인터넷 무역 실무

- 인터넷 무역의 의의 및 장단점, 현황 등을 통하여 인터넷 무역업을 전반적으로 설명할 수 있다.
- 농산물 인터넷 무역 사이트를 활용한 직접적인 무역 실무를 체험할 수 있다.

7) 농산물 유통 정보

가) 농산물 유통 정보의 수집

- 농산물 유통 정보 수집 방법을 이해하고, 정보 수집 준비, 정보 검색, 농산물 유통 정보 수집에 관한 실무 능력을 배양한다.
- 한국농림수산정보센터, 농수산물유통공사(aT), 가락동 도매 시장, 기타 농업 관련 누리집을 통한 농산물 유통 정보를 수집할 수 있다.

나) 농산물 유통 정보의 분석

- 농산물 유통 정보 제공 사이트를 통하여 정보를 분석하고, 수집한 정보를 엑셀을 이용하여 분석할 수 있다.
- 농산물 유통 목적에 맞게 농산물 정보를 분석할 수 있다.

다) 농산물 유통 정보의 활용

- 농산물 유통 정보를 활용한 의사 결정 사례를 제시할 수 있다.
- 농산물 유통 정보의 활용을 통한 농산물 생산자, 유통업자, 소비자의 요구를 충족시킬 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. ‘농산물 유통’, ‘농산물 유통 관리’ 등 관련 과목과의 연계성에 유의하여 지도 계획을 수립한다.
- 나. 급변하는 유통 관리 각 영역의 현실적이고 구체적인 시사 자료를 수집, 분석, 활용함으로써 학습의 흥미와 실무 적응 능력을 높일 수 있도록 지도한다.
- 다. 현장 견학 및 실습, 조사 활동, 사례 연구 등을 통하여 유통 현장 적응력을 높일 수 있도록 지도한다.

- 라. 학생의 학업 성취 수준이나 지역 사회의 여건, 학교의 사정을 고려하여 지도의 중점을 달리 할 수도 있다.
- 마. 인터넷을 활용한 농산물 유통 정보 검색을 통하여 농산물 유통 산업 및 정책의 동향에 관한 시사 자료 수집 및 변화 양상을 이해함으로써 농산물 유통직으로 진입을 돕는다.

## 4. 평가

### 가. 평가의 주안점

- 1) 사전에 평가 방법과 시기를 계획하여 실시하되, 일부 특정 내용이나 영역에 치우치지 않도록 한다.
- 2) 실습에서는 과정을 중요시하고, 전 영역에 걸쳐 종합적인 평가가 이루어지도록 한다.
- 3) 견학, 조사, 토론 등의 평가는 학생들이 작성한 보고서 등을 활용한다.
- 4) 신뢰성, 객관성, 타당성이 확보될 수 있는 평가도구의 개발에 노력한다.

### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
농산물 마케팅	농산물 마케팅 기초, 농산물 마케팅 조사, 농산물 마케팅 전략을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	농산물 마케팅 기초, 농산물 마케팅 조사, 농산물 마케팅 전략을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	농산물 마케팅 기초, 농산물 마케팅 조사, 농산물 마케팅 전략을 설명할 수 있다.
현물 거래	도매시장 거래, 도매시장의 거래, 신선 편이 농산물 거래, 양곡 유통을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	도매시장 거래, 도매시장의 거래, 신선 편이 농산물 거래, 양곡 유통을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	도매시장 거래, 도매시장의 거래, 신선 편이 농산물 거래, 양곡 유통을 설명할 수 있다.
선물 거래 및 옵션거래	선물 거래 및 옵션거래를 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	선물 거래 및 옵션거래를 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	선물 거래 및 옵션거래를 설명할 수 있다.
전자 상거래	전자 상거래의 의의와 특징, 전자 상거래의 유형, 전자 상거래의 중요성을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	전자 상거래의 의의와 특징, 전자 상거래의 유형, 전자 상거래의 중요성을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	전자 상거래의 의의와 특징, 전자 상거래의 유형, 전자 상거래의 중요성을 설명할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
직거래	직거래의 의의와 특징, 직거래의 유형, 직거래의 중요성을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	직거래의 의의와 특징, 직거래의 유형, 직거래의 중요성을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	직거래의 의의와 특징, 직거래의 유형, 직거래의 중요성을 설명할 수 있다.
농산물 무역	농산물 수출, 농산물 수입, 인터넷 무역을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	농산물 수출, 농산물 수입, 인터넷 무역을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	농산물 수출, 농산물 수입, 인터넷 무역을 설명할 수 있다.
농산물 유통 정보	농산물 유통 정보의 수집 및 분석, 활용을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	농산물 유통 정보의 수집 및 분석, 활용을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	농산물 유통 정보의 수집 및 분석, 활용을 설명할 수 있다.



[기초 과목]

## 9. 관광 농업

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘관광 농업’ 과목은 농생명 산업을 전공하는 학생에게 관광 농업의 유형과 전망, 개발, 관리, 경영 등을 학습하여 관광 농업을 효율적으로 운영할 수 있는 핵심 능력을 기를 수 있도록 구성한 기초 과목이다.

#### 나. 목표

관광 농업에 관한 핵심 지식과 기술을 습득하여 관광 농업을 합리적으로 경영할 수 있는 능력과 태도를 갖추는데 있으며 구체적인 목표는 다음과 같다.

- 1) 제6차 산업으로서의 농업의 가치를 알고 농업에 관광 산업이 도입되어야 하는 당위성을 인지한다.
- 2) 관광 농업을 운영과 관련된 작물 재배 방법, 가축 사육 방법, 수확물의 가공법, 판매를 위한 유통 실무 능력, 홍보 및 고객 관리 등의 실무적 능력과 태도를 기를 수 있다.
- 3) 관광 농업이 농생명 산업 분야에서의 중요성을 알고, 자신의 진로를 개척할 수 있다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
농업과 관광	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 관광 농업의 의의</li> <li>• 관광 농업의 발달</li> <li>• 관광 농업의 필요성</li> <li>• 관광 농업의 정책</li> <li>• 관광 농업의 전망</li> </ul>
관광 농업의 유형과 전망	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기능에 의한 분류</li> <li>• 운영 형태에 의한 분류</li> <li>• 입지 형태에 의한 분류</li> <li>• 체류 여부에 의한 분류</li> <li>• 작목별에 의한 분류</li> </ul>
관광농원 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 관광농원의 입지</li> <li>• 관광농원의 설계</li> <li>• 관광농원의 시공</li> <li>• 관광 농업 프로그램 개발</li> </ul>
관광농원 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시설 관리</li> <li>• 정원 관리</li> <li>• 재배·사육 관리</li> <li>• 수확 가공 및 유통 관리</li> </ul>
관광 농업 경영	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자본 및 회계 관리</li> <li>• 광고 및 홍보 관리</li> <li>• 고객 관리</li> </ul>
관광 농업 경영 사례	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 우리나라의 관광 농업 경영 사례</li> <li>• 외국의 관광 농업 경영 사례</li> </ul>

### 나. 영역별 성취기준

#### 1) 농업과 관광

##### 가) 관광 농업의 의의

- 관광 농업의 의의를 말할 수 있다.
- 농업의 중요성, 농업이 인간에게 주는 영향, 농업에 관광이 도입되어야 할 당위성을 설명할 수 있다.

## 나) 관광 농업의 발달

- 관광 농업의 발달 과정을 설명할 수 있다.

## 다) 관광 농업의 필요성

- 농촌 어메니티를 통하여 관광 농업의 필요성을 말할 수 있다.

## 라) 관광 농업의 정책

- 우리나라의 관광 농업의 정책과 외국의 사례를 바탕으로 앞으로 변화되어야 할 관광 농업의 정책을 말할 수 있다.
- 관광 농업을 육성하기 위한 정부의 노력을 파악하여 정부의 지원을 받는 방법을 설명할 수 있다.

## 마) 관광 농업의 전망

- 우수한 관광 농업의 성공 사례를 통하여 직업으로서 관광 농업의 전망을 말할 수 있다.

## 2) 관광 농업의 유형과 전망

## 가) 기능에 의한 분류

- 관광 농업을 기능에 따라 분류할 수 있다.
- 우수 사례를 통하여 직업으로서의 전망을 설명할 수 있다.

## 나) 운영 형태에 의한 분류

- 관광 농업을 운영 형태에 따라 분류할 수 있다.
- 우수 사례를 통하여 직업으로서의 전망을 설명할 수 있다.

## 다) 입지 형태에 의한 분류

- 관광 농업을 입지 형태에 따라 분류할 수 있다.
- 우수 사례를 통하여 직업으로서의 전망을 설명할 수 있다.

## 라) 체류 여부에 의한 분류

- 관광 농업을 체류 여부에 따라 분류할 수 있다.
- 우수 사례를 통하여 직업으로서의 전망을 설명할 수 있다.

## 마) 작목별에 의한 분류

- 관광 농업을 작목별에 따라 분류할 수 있다.
- 우수 사례를 통하여 직업으로서의 전망을 설명할 수 있다.

### 3) 관광농원 개발

#### 가) 관광농원의 입지

- 관광농원의 입지를 선정하고 설계하여, 시공하는 개발의 전 과정을 파악하여 설명할 수 있다.

#### 나) 관광농원의 설계

- 관광농원의 입지를 선정하고 설계하여, 시공하는 개발의 전 과정의 실무 방법을 설명할 수 있다.

#### 다) 관광농원의 시공

- 관광 농업을 위한 관광농원 시공 방법을 알고, 시공하는 개발의 전 과정의 실무 방법을 설명할 수 있다.

#### 라) 관광 농업 프로그램 개발

- 우수 관광 농업 사례를 통하여 다양한 프로그램을 비교, 분석하고, 관광 농업을 지속적으로 운영하기 위하여 필요한 프로그램을 개발, 설계할 수 있다.

### 4) 관광농원 관리

#### 가) 시설 관리

- 관광농원을 운영하면서 설치된 시설에 관한 관리 기술을 습득하여 시설에 대한 관리 방법을 설명할 수 있다.

#### 나) 정원 관리

- 관광농원을 운영하기 위해 설치된 정원 관리 기술을 습득하여 정원을 관리할 수 있다.

#### 다) 재배·사육 관리

- 관광농원에서 주로 다루고 있는 다양한 작물의 재배와 동물의 사육 방법을 알고, 실습을 통하여 재배·사육 관리를 할 수 있다.

#### 라) 수확 가공 및 유통 관리

- 전통 식품 가공 기술을 활용하여 수확한 농산물을 가공할 수 있다.
- 생산물과 가공 상품을 판매할 수 있는 유통 관련 방법을 파악하여 생산품을 판매할 수 있다.

### 5) 관광 농업 경영

#### 가) 자본 및 회계 관리

- 관광 농업을 경영하기 위한 자본 및 회계 관리 기본 방법을 설명할 수 있다.
- 관광 농업 경영에 들어가는 비용과 수입에 대하여 경영 분석을 할 수 있다.

#### 나) 광고 및 홍보 관리

- 다양한 광고와 홍보 기술을 익혀 관광농원에 고객을 유치할 수 있는 방법을 설명할 수 있다.

#### 다) 고객 관리

- 지속적으로 관광농원이 유지될 수 있도록 하는 고객 관리 기술을 설명할 수 있다.
- 인터넷을 활용한 광고·홍보 등을 활용하여 고객을 관리할 수 있다.

### 6) 관광 농업 경영 사례

#### 가) 우리나라의 관광 농업 경영 사례

- 우리나라의 성공적인 우수 관광 농업 사례를 통하여 관광 농업의 개발에서부터 실제 경영을 하여 성공하기까지 전 과정을 말할 수 있다.
- 직업으로서의 가능성을 설명할 수 있다.

#### 나) 외국의 관광 농업 경영 사례

- 외국의 성공적인 우수 관광 농업 사례를 통하여 관광 농업의 개발에서부터 실제 경영을 하여 성공하기까지 전 과정을 말할 수 있다.
- 직업으로서의 가능성을 설명할 수 있다.

## 3. 교수·학습

가. 관광 농업에 관한 기초 지식과 기술을 습득할 수 있도록 지도 계획을 세운다.

나. 시청각 기자재의 활용, 외부 인사 특강, 관광농원 견학, 과제 활동, 문제 해결 학습 등 다양한 교수·학습 방법을 구안하여 지도한다.

다. 관광 농업과 관련하여 외국의 사례를 제시하고, 새롭게 생겨나는 관광 농업 관련 직업과 그 역할 모델을 소개하여 진로 결정에 도움을 얻을 수 있도록 지도한다.

- 라. 프로젝트 학습을 통한 학습자 스스로 문제 해결을 할 수 있도록 목표 설정에서부터 결과물 산출까지 스스로 해결할 수 있도록 적절한 도움을 제공한다.
- 마. 학습자의 수준, 환경, 학교의 교육 여건 등을 고려한 내용으로 재구성하여 지도할 수 있다.

## 4. 평가

### 가. 평가의 주안점

- 1) 평가는 단순하고 지엽적인 문제보다는 관광 농업의 이해 및 전망에 대한 측면에 중점을 두어 실시한다.
- 2) 컴퓨터를 활용하여 다양한 관광 농업의 유형 사례를 조사하고, 그 결과를 발표하는 능력을 평가한다.
- 3) 관광농원의 사례를 조사하고, 창의적이고 다양한 운영 프로그램 개발을 할 수 있음을 평가한다.
- 4) 학습한 자료 및 조사 발표한 결과물 등을 포트폴리오로 체계적으로 작성하여 관리하는 능력을 평가한다.

### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
농업과 관광	관광 농업의 의의 및 필요성, 관련 정책과 관광 농업의 전망을 국내외 다양한 사례를 들어 말할 수 있다.	관광 농업의 의의 및 필요성, 관련 정책과 관광 농업의 전망을 사례를 들어 말할 수 있다.	관광 농업의 의의 및 필요성, 관련 정책과 관광 농업의 전망을 말할 수 있다.
관광 농업의 유형과 전망	관광 농업의 기능, 운영 형태, 입지 형태, 체류 여부, 작목별에 따라 분류할 수 있으며, 다양한 사례를 들어 직업으로서의 전망을 설명할 수 있다.	관광 농업의 기능, 운영 형태, 입지 형태, 체류 여부, 작목별에 따라 분류할 수 있으며, 사례를 들어 직업으로서의 전망을 설명할 수 있다.	관광 농업의 기능, 운영 형태, 입지 형태, 체류 여부, 작목별에 따라 분류할 수 있으며, 직업으로서의 전망을 설명할 수 있다.
관광농원 개발	관광농원의 입지, 농원의 설계 및 시공을 할 수 있으며, 다양한 운영 프로그램을 활용하여 새롭고 창의적인 프로그램을 개발 할 수 있다.	관광농원의 입지, 농원의 설계 및 시공을 할 수 있으며, 다양한 운영 프로그램을 활용하여 개발할 수 있다.	관광농원의 입지, 농원의 설계 및 시공을 할 수 있으며 운영 프로그램을 활용할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
관광농원 관리	관광농원의 시설 및 정원 관리, 작물별 재배, 가축 사육을 할 수 있으며, 생산물의 수확 및 가공법을 활용한 다양한 상품을 개발하고, 생산품의 유통 관리 방법을 새로운 사례를 들어 설명할 수 있다.	관광농원의 시설 및 정원 관리, 작물별 재배, 가축 사육을 할 수 있으며, 생산물의 수확 가공 및 유통 관리 방법을 사례를 들어 설명할 수 있다.	관광농원의 시설 및 정원 관리, 작물별 재배, 가축 사육을 할 수 있으며, 생산물의 수확 가공 및 유통 관리 방법을 설명할 수 있다.
관광 농업 경영	관광 농업 경영을 위한 자본 및 회계 관리를 할 수 있고, 광고 및 홍보 방법에 대하여 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	관광 농업 경영을 위한 자본 및 회계 관리를 할 수 있고, 광고 및 홍보 방법에 대하여 예를 들어 설명할 수 있다.	관광 농업 경영을 위한 자본 및 회계 관리, 광고 및 홍보 방법에 대하여 설명할 수 있다.
관광 농업 경영 사례	우리나라와 외국의 관광 농업 경영의 공통점과 차이점을 다양한 사례를 들어 설명할 수 있다.	우리나라와 외국의 관광 농업 경영의 공통점과 차이점을 사례를 들어 설명할 수 있다.	우리나라와 외국의 관광 농업 경영의 공통점과 차이점을 설명할 수 있다.

[기초 과목]

## 10. 환경 보전

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

특성화고등학교 학생들이 ‘환경 보전’ 과목을 통해 인간과 환경, 생태계의 구성과 기능, 환경 문제, 농업과 환경 보전, 지속 가능한 사회와 환경 보전 활동 등에 관하여 총론적으로 학습할 수 있도록 구성한 기초 과목이다.

#### 나. 목표

자연 생태계의 보전을 중심으로 환경 오염 방지와 정화 등에 관한 전반적인 이해를 바탕으로 핵심 지식과 기술을 습득하여 지속 가능한 사회를 위하여 환경을 보전하고 개선할 수 있는 능력과 태도를 갖추는 데 있으며, 구체적인 목표는 다음과 같다.

- 1) 인간은 환경과 밀접하게 연관되어 있음을 인지하고, 인간 활동으로 인해 발생하는 환경 문제를 인식한다.
- 2) 환경 문제의 종류와 그 원인을 알고, 그에 따른 대책을 수립할 수 있는 능력과 태도를 기른다.
- 3) 기후 변화에 대한 이해를 통해 환경 변화에 대응할 수 있는 방안을 수립할 수 있으며, 농업의 환경 보전적 기능이 농업 생산의 가치보다 크다는 것을 알고, 환경 보전형 농업 방법을 제시할 수 있다.
- 4) 환경 보전과 관련된 지식과 기술을 습득하여 농생명 산업 분야로의 자신의 진로를 개척할 수 있다.



## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
인간과 환경 보전	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인간 생활과 환경</li> <li>• 환경 보전의 의의</li> </ul>
생태계의 구성과 기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생태계의 구성과 기능</li> <li>• 생태계의 물질 순환과 에너지 흐름</li> <li>• 생태계와 환경 변화</li> </ul>
환경 문제와 대책	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대기 환경</li> <li>• 물 환경</li> <li>• 토양 환경</li> <li>• 생물 환경</li> </ul>
자원과 에너지	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자원과 에너지의 종류와 이용</li> <li>• 자원과 에너지 문제</li> <li>• 자원과 에너지의 친환경적 이용</li> </ul>
기후 변화의 이해와 대응	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기후 변화의 원인과 영향</li> <li>• 기후 변화 대책</li> </ul>
농업과 환경 보전	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 농업과 환경</li> <li>• 환경 보전형 농업</li> </ul>
환경 보전 활동	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 개인적 수준에서의 환경 보전</li> <li>• 지역 및 국가 수준에서의 환경 보전</li> <li>• 국제적 수준에서의 환경 보전</li> </ul>

### 나. 영역별 성취기준

#### 1) 인간과 환경 보전

##### 가) 인간 생활과 환경

- 인간은 환경과 밀접하게 연관되어 있으므로 생태계는 인류 생존의 기반임을 설명할 수 있다.
- 도시화, 산업화, 경제 활동 등의 다양한 인간 활동으로 인하여 생태계가 심각하게 훼손되어 환경 문제가 발생하고 있음을 설명할 수 있다.

##### 나) 환경 보전의 의의

- 환경 보전의 의의를 설명할 수 있다.
- 환경 문제를 근본적으로 해결하기 위한 발전 대책과 녹색 성장에 대하여 설명 할 수 있다.

## 2) 생태계의 구성과 기능

### 가) 생태계의 구성과 기능

- 생태계의 구성과 기능을 설명할 수 있다.
- 환경이 생물에게 미치는 영향과 생물의 적응 방법 등을 통하여 생물과 환경과의 관계를 설명할 수 있다.

### 나) 생태계의 물질 순환과 에너지 흐름

- 생물 개체에 영향을 주는 요인과 먹이 사슬이 생태계 유지에 미치는 영향 등을 설명할 수 있다.
- 생태계 구성 및 생태계의 에너지 흐름, 물질 생산 기능, 물질의 순환 기능 등 생태계의 기능을 먹이 사슬과 관련하여 설명할 수 있다.

### 다) 생태계와 환경 변화

- 생태계의 구성 요소와 생태계 내 물질 순환, 에너지 흐름이 환경 변화와 연관성이 있음을 설명할 수 있다.
- 환경 변화로 인해 발생하는 생태계 문제를 인식하고, 생태계 균형을 이루기 위한 방법을 설명할 수 있다.

## 3) 환경 문제와 대책

### 가) 대기 환경

- 대기의 중요성, 문제 현상의 발생과 원인, 영향 등을 설명할 수 있다.
- 대기 환경의 문제점을 해결할 수 있는 지속 가능한 방안을 설명할 수 있다.

### 나) 물 환경

- 물의 중요성, 문제 현상의 발생과 원인, 영향 등을 말할 수 있다.
- 물 환경의 문제점을 해결할 수 있는 지속 가능한 방안을 설명할 수 있다.

### 다) 토양 환경

- 토양의 중요성, 문제 현상의 발생과 원인, 영향 등을 설명할 수 있다.
- 토양 환경의 문제점을 해결할 수 있는 지속 가능한 방안을 설명할 수 있다.

### 라) 생물 환경

- 생물의 중요성, 문제 현상의 발생과 원인, 영향 등을 설명할 수 있다.
- 생물 환경의 문제점을 해결할 수 있는 지속 가능한 방안을 설명할 수 있다.

#### 4) 자원과 에너지

##### 가) 자원과 에너지의 종류와 이용

- 자원과 에너지의 종류를 설명할 수 있다.
- 인구 증가와 경제 성장에 따른 과도한 소비로 인하여 고갈 위기에 직면해 있는 문제점을 설명할 수 있다.

##### 나) 자원과 에너지 문제

- 각종 오염의 문제점을 설명할 수 있다.
- 폐기물의 발생을 줄이는 방법, 폐기물을 자원으로 다시 이용하는 방법 등을 설명할 수 있다.

##### 다) 자원과 에너지의 친환경적 이용

- 자원과 에너지의 친환경적인 이용을 위한 방안을 설명할 수 있다.
- 재생 가능한 자원과 에너지 개발이 중요함을 설명할 수 있다.

#### 5) 기후 변화의 이해와 대응

##### 가) 기후 변화의 원인과 영향

- 기후 변화의 원인을 말할 수 있다.
- 기후 변화로 인한 생태계에 미치는 영향을 설명할 수 있다.

##### 나) 기후 변화 대책

- 기후 변화를 극복하기 위한 국가 수준의 방안과 국제 사회의 협력이 필요함을 설명할 수 있다.

#### 6) 농업과 환경 보전

##### 가) 농업과 환경

- 농업이 가지고 있는 환경 친화적인 면과 부정적인 면을 설명할 수 있다.
- 농업의 환경 보전적 기능이 농업 생산의 가치보다 크다는 점을 설명할 수 있다.

##### 나) 환경 보전형 농업

- 농업의 환경 친화적인 면을 최대한 살릴 수 있게 하는 환경 보전형 농업 방법을 설명할 수 있다.

### 7) 환경 보전 활동

#### 가) 개인적 수준에서의 환경 보전

- 환경 문제를 해결하고, 지속 가능한 사회를 구현하기 위한 개인적 수준에서의 환경 보전 활동 방법을 사례를 들어 설명할 수 있다.

#### 나) 지역 및 국가 수준에서의 환경 보전

- 환경 문제를 해결하고, 녹색 산업과 정책의 확대, 친환경적 기반 구축, 그리고 지속 가능한 사회·문화의 조성이 필요함을 설명할 수 있다.

#### 다) 국제적 수준에서의 환경 보전

- 국가 차원에서 적극적인 환경 보전 활동을 설명할 수 있고, 국제적인 협력이 동시에 요구되는 것임을 설명할 수 있다.

## 3. 교수·학습

- 가. 환경 관련 학과 학생에게 심화 기술 교과인 ‘환경 관리’ 과목과의 연계성에 유의하여 지도 계획을 수립한다.
- 나. 농업과 학생에게 실무 과목인 ‘수도작 재배’, ‘전특작 재배’ 과목과의 연계성에 유의하여 지도 계획을 수립한다.
- 다. 프로젝트 수업을 통한 학습자가 관심 있는 주제를 선정하고, 탐구 계획, 실행, 발표 및 보고, 평가 등의 과정이 주도적으로 이루어지도록 한다.
- 라. 다양한 수업 매체를 사용하여 환경에 대한 흥미와 관심을 높이고, 실습, 조사 활동은 물론 토의·토론, 쟁점 탐구, 역할극, 게임 등 학습자들 사이의 협력과 상호 작용을 촉진시키는 교수·학습 방법을 적극 활용한다.
- 마. 창의적 체험 활동과 연계하여 지속적이고 통합적으로 지도하고, 이러한 활동을 바탕으로 학습자 주변의 환경 문제를 인식하고 해결에 적극 참여할 수 있도록 한다.
- 바. 학교 숲, 생태 연못, 텃밭 가꾸기 등의 체험 활동을 통하여 환경 감수성을 기르고, 학교 환경을 보전하여 자기 환경화가 이루어질 수 있도록 지도한다.
- 사. 학습자의 수준, 환경, 지역 사회와 학교의 여건 등을 고려하여 지도 방안을 마련 한다.
- 아. 국내외의 환경 문제 해결, 지속 가능 발전, 녹색 성장을 위한 다양한 우수 사례를 제시함으로써 녹색 사회에 대한 긍정적인 태도와 신념을 가질 수 있도록 지도한다.

## 4. 평가

### 가. 평가의 주안점

- 1) 지식, 기능, 가치, 태도, 참여의 목표를 균형 있게 평가하되, 학습 목표와 내용, 교수·학습 방법과 일관성을 유지하여 평가한다.
- 2) 사전에 평가 방법과 시기를 계획하여 실시하되, 일부 특정 내용이나 영역에 치우치지 않도록 한다.
- 3) 평가는 단순하고 지엽적인 문제보다는 원리의 이해, 응용, 창의적인 사고와 실용적인 면에 중점을 두어 실시한다.
- 4) 실험·실습에서는 과정을 중요시하고, 교사의 평가와 학생의 '자기 평가'를 병행하도록 한다.
- 5) 토의·토론 결과물, 실험·실습 보고서, 프로젝트 결과물 등 교수·학습 과정의 다양한 자료를 활용하고, 함께 배우고 실천하는 능력을 강조하기 위하여 개인별 평가와 더불어 모둠별 평가, 동료 평가를 반영한다.
- 6) 견학, 조사, 토론 등의 평가는 학생들이 작성한 보고서 등을 활용한다.
- 7) 신뢰성, 객관성, 타당성이 확보될 수 있는 평가도구의 개발에 노력한다.

### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
인간과 환경 보전	인간 생활과 환경의 연관성을 설명할 수 있으며, 환경 보전의 의의와 환경 문제를 해결할 수 있는 대책과 녹색 성장에 대하여 다양한 예를 들어 설명할 수 있다.	인간 생활과 환경의 연관성을 설명할 수 있으며, 환경 보전의 의의와 환경 문제를 해결할 수 있는 대책과 녹색 성장에 대하여 자세히 설명할 수 있다.	인간 생활과 환경의 연관성을 설명할 수 있으며, 환경 보전의 의의와 환경 문제를 해결할 수 있는 대책을 설명할 수 있다.
생태계의 구성과 기능	생태계의 구성과 기능 및 생태계의 환경 변화로 인해 발생하는 문제를 예를 들어 설명하고, 그에 따른 새로운 대책을 설명할 수 있다.	생태계의 구성과 기능 및 생태계의 환경 변화로 인해 발생하는 문제를 예를 들어 설명하고, 그에 따른 대책을 설명할 수 있다.	생태계의 구성과 기능 및 생태계의 환경 변화로 인해 발생하는 문제를 설명하고, 그 대책을 설명할 수 있다.
환경 문제와 대책	대기, 물, 토양, 생물 환경 문제를 사례별로 제시하고, 새로운 대책을 설명할 수 있다.	대기, 물, 토양, 생물 환경 문제를 사례별로 제시하고, 그 대책을 설명할 수 있다.	대기, 물, 토양, 생물 환경 문제를 제시하고, 그 대책을 설명할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
자원과 에너지	자원과 에너지의 종류, 자원을 오염시키는 원인을 예를 들어 설명할 수 있고, 그에 따른 새로운 대책을 설명할 수 있다.	자원과 에너지의 종류, 자원을 오염시키는 원인을 예를 들어 설명할 수 있고, 그에 따른 대책을 설명할 수 있다.	자원과 에너지의 종류, 자원을 오염시키는 원인과 그 대책을 설명할 수 있다.
기후 변화의 이해와 대응	기후 변화의 원인과 생태계에 미치는 영향, 기후 변화를 극복하기 위한 대책을 새로운 사례를 들어 설명할 수 있다.	기후 변화의 원인과 생태계에 미치는 영향, 기후 변화를 극복하기 위한 대책을 사례별로 설명할 수 있다.	기후 변화의 원인과 생태계에 미치는 영향, 기후 변화를 극복하기 위한 대책을 설명할 수 있다.
농업과 환경 보전	농업이 가지고 있는 친화적인 면과 부정적인 면, 환경 보전적 기능을 3개 이상의 다양한 사례를 들어 설명할 수 있다.	농업이 가지고 있는 친화적인 면과 부정적인 면, 환경 보전적 기능을 1~2개 사례를 들어 설명할 수 있다.	농업이 가지고 있는 친화적인 면과 부정적인 면, 환경 보전적 기능을 설명할 수 있다.
환경 보전 활동	개인, 지역, 국가 나아가 국제적 수준의 환경 보전 활동의 사례를 3개 이상 제시하며, 그 필요성을 설명할 수 있다.	개인, 지역, 국가 나아가 국제적 수준의 환경 보전 활동의 사례를 1~2개 정도 제시하며, 그 필요성을 설명할 수 있다.	개인, 지역, 국가 나아가 국제적 수준의 환경 보전 활동의 필요성을 설명할 수 있다.

[기초 과목]

## 11. 친환경 농업

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘친환경 농업’ 과목은 농업 분야의 기초 과목으로서, 특성화 고등학교 학생들이 친환경 농업의 경종 기술, 토양 관리, 친환경 자재, 친환경 농산물 인증제도, 친환경 농업의 실제 등 친환경 작물 생산 및 가공 등에 관하여 학습할 수 있도록 구성하여 농업 분야에 종사할 수 있는 능력을 배양하기 위한 총론적 성격의 과목이다.

#### 나. 목표

친환경 농업과 관련된 농법을 이해하고 과제 활동, 탐구, 실습, 토론 학습 등을 통하여 수도작, 전특작 재배, 식품 가공 및 동물 사육 관련 분야에 응용할 수 있는 핵심 지식과 기술, 기능을 습득하여 친환경 농업 생산에 활용할 수 있다.

- 1) 친환경 농업의 뜻과 발달, 중요성을 인식하여 장차 친환경적인 기술을 적극적으로 적용시킬 수 있다.
- 2) 친환경 농업에서 병 관리와 해충 관리 기술, 토양 관리 기술, 각종 농자재의 이용 방법 등을 익혀 실질적으로 친환경 농법에 사용할 수 있다.
- 3) 친환경 농업 기술을 적용하는 방법을 습득하고, 실제 사례를 접함으로써 생산 현장에 활용할 수 있다.
- 4) 이를 통하여 농생명 산업 분야로 자신의 진로를 개척할 수 있다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
친환경 농업의 의의	<ul style="list-style-type: none"> <li>친환경 농업의 뜻과 발달</li> <li>친환경 농업의 중요성</li> </ul>
친환경 농업의 경종 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>토양 양분</li> <li>작부 체계</li> <li>경축 순환 농업</li> <li>병해충 관리</li> </ul>
친환경 농업과 토양 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>논 토양</li> <li>밭 토양</li> <li>시설 재배지 토양</li> <li>과원 토양</li> </ul>
친환경 농업과 친환경 자재	<ul style="list-style-type: none"> <li>토양 개량용 자재</li> <li>작물 생육용 자재</li> <li>병해충 관리용 자재</li> <li>친환경 사료</li> </ul>
친환경 농업 생산물과 품질 인증	<ul style="list-style-type: none"> <li>친환경 농산물 인증 제도</li> <li>친환경 농산물 인증 절차</li> <li>친환경 농산물 인증 후 사후 관리</li> </ul>
친환경 농업의 실제	<ul style="list-style-type: none"> <li>친환경 수도작</li> <li>친환경 원예</li> <li>친환경 축산</li> <li>친환경 식품 가공</li> </ul>

### 나. 영역별 성취 기준

#### 1) 친환경 농업의 의의

##### 가) 친환경 농업의 뜻과 발달

- 친환경 농업의 뜻과 발달 과정 등에 대해서 조사를 하여, 현재 농업 생산에서 대안으로 부각되는 가치를 설명할 수 있다.

##### 나) 친환경 농업의 중요성

- 친환경 농업의 중요성을 인간 생활 및 국가 산업과의 관계 속에서 파악하고, 작물 재배 등 농업 생산과 자연환경과의 관계를 긍정적인 측면과 부정적인 측면 및 그 대책에 대하여 제시할 수 있다.



## 2) 친환경 농업의 경종 기술

### 가) 토양 양분

- 토양의 성질과 토양 속에서의 유기물의 역할을 파악하여 작물의 생육 과정에 토양 미생물이 미치는 영향을 설명할 수 있다.

### 나) 작부 체계

- 작부 체계의 의미를 알고 계획을 수립할 수 있으며, 친환경적인 기술과 관련한 작부 체계를 적용하는 방법을 설명할 수 있다.

### 다) 경축 순환 농업

- 논과 밭의 유기 순환 농업과 유기 축산을 통하여 친환경적인 기술을 적용하는 방법을 설명할 수 있다.

### 라) 병해충 관리

- 농약으로부터 발생하는 오염의 피해를 알고, 경종적, 생물학적, 물리적, 화학적 방제를 통하여 병해충 제어 방법을 설명할 수 있다.
- 기존의 농업 생산 방식에서 생산량에 크게 영향을 끼치는 병해충 관리에 친환경적인 기술을 적용하는 방법을 설명할 수 있다.

## 3) 친환경 농업과 토양 관리

### 가) 논 토양

- 논 토양을 보통논, 모래논, 미숙논, 고논 등으로 분류하여 특성을 파악하고, 논 토양의 물리·화학적 성질의 개량에 적용되는 친환경적인 기술을 설명할 수 있다.

### 나) 밭 토양

- 농축산 부산물 퇴비의 다량 시비와 연중 재배에 의한 시비 횟수 증가 등 노지 밭 토양의 특성을 파악하고, 밭 토양의 물리·화학적 성질의 개량에 적용되는 친환경적인 기술을 설명할 수 있다.

### 다) 시설 재배지 토양

- 시설의 설치로 노지 밭 토양과는 확연히 다른 시설 재배지 토양의 특성을 파악하고, 시설 재배지 토양의 물리·화학적 성질의 개량에 적용되는 친환경적인 기술을 설명할 수 있다.

### 라) 과원 토양

- 주로 경사지에 분포한 과원 토양의 특성을 파악하고, 과원 토양의 물리·화학적 성질의 개량에 적용되는 친환경적인 기술을 설명할 수 있다.

#### 4) 친환경 농업과 친환경 자재

##### 가) 토양 개량용 자재

- 현재 사용되는 토양 개량용 자재의 현황과 문제점에 대하여 파악하고, 친환경 농업에 사용되는 각종 토양 개량용 자재의 특성과 생산에 사용되는 방법을 설명할 수 있다. 또 현재의 문제점을 바탕으로 앞으로 개발될 토양 개량용 자재를 제시할 수 있다.

##### 나) 작물 생육용 자재

- 현재 사용되는 각종 작물 생육용 자재의 현황과 문제점에 대하여 파악하고, 친환경 농업에 사용되는 각종 작물 생육용 자재의 특성과 생산에 사용되는 방법을 설명할 수 있다. 또 현재의 문제점을 바탕으로 앞으로 개발해야 할 작물 생육용 자재를 제시할 수 있다.

##### 다) 병해충 관리용 자재

- 현재 사용되는 각종 병해충 관리용 자재의 현황과 문제점에 대하여 파악하고, 친환경 농업에 사용되는 각종 병해충 관리용 자재의 특성과 생산에 사용되는 방법을 설명할 수 있다. 또 현재의 문제점을 바탕으로 앞으로 개발해야 할 병해충 관리용 자재를 제시할 수 있다.

##### 라) 친환경 사료

- 현재 사용되는 각종 사료의 현황과 문제점에 대하여 파악하고, 친환경 농업 기술을 적용한 사료의 생산과 관리 방법을 설명할 수 있다. 또 현재의 문제점을 바탕으로 앞으로 개발해야 할 친환경 사료를 제시할 수 있다.

#### 5) 친환경 농업 생산물과 품질 인증

##### 가) 친환경 농산물 인증 제도

- 친환경 농업 기술로 생산된 농산물 인증의 종류와 경영 관리, 재배 포장 관리 등의 인증 기준을 설명할 수 있다.

##### 나) 친환경 농산물 인증 절차

- 친환경 농업 기술로 생산된 농산물의 인증 절차와 심사 기준, 심사 결과 처리 과정을 설명할 수 있다.

##### 다) 친환경 농산물 인증 후 사후 관리

- 생산 과정 조사, 시판품 조사 등 인증 후 사후 관리 등을 통하여 친환경 농업 기술을 적용하여 생산된 농업 생산물의 가치를 높일 수 있는 방안을 설명할 수 있다.

## 6) 친환경 농업의 실제

### 가) 친환경 수도작

- 저농약 재배, 무농약 재배, 유기 재배, 무경운 재배 등 친환경적인 기술을 적용한 사례를 중심으로 현재 활용되고 있는 친환경 수도작 재배 방법을 파악하고, 수도작 분야의 친환경 농업 기술 발전을 제시할 수 있다.

### 나) 친환경 원예

- 저농약 재배, 무농약 재배, 유기 재배, 무경운 재배, 녹비 작물 재배 등 친환경적인 기술을 적용한 사례를 중심으로 현재 활용되고 있는 친환경 원예 작물 재배 방법을 설명하고, 원예 분야의 친환경 농업 기술 발전을 제시할 수 있다.

### 다) 친환경 축산

- 친환경 사료 생산 및 적용, 무항생제 사용 등 공장식 축산 극복 방안, 분뇨 재활용 등 친환경적인 기술을 적용한 사례를 중심으로 현재 활용되고 있는 친환경 축산 방법을 설명하고, 축산 분야의 친환경 농업 기술 발전을 제시할 수 있다.

### 라) 친환경 식품 가공

- 화학 첨가물 배제 등 식품 가공 분야에서 친환경적인 기술을 적용한 사례를 중심으로 현재 활용되고 있는 친환경 식품 가공 방법을 설명하고, 식품 가공 분야의 친환경적인 기술 발전을 제시할 수 있다.

## 3. 교수·학습

- 가. 과목의 내용은 학생의 학업 성취수준이나 지역 사회의 여건, 학교의 사정 등을 고려하여 지도의 중점을 달리할 수도 있다.
- 나. 과목의 내용은 조사, 발표 및 실험·실습을 통하여 지도하되, 긍정적인 농업관을 형성할 수 있도록 지도한다.
- 다. 조사 및 발표에 있어서는 인터넷, 신문, 잡지, 참고서 등을 이용하여 능동적으로 조사하고, 적극적으로 발표하는 태도가 형성될 수 있도록 지도한다.
- 라. 선진 농업 경영 업체 및 농가 등을 조사·견학하고, 외부 인사를 활용하여 역동적인 학습 지도가 이루어지도록 한다.
- 마. 기존 농업 방식의 지식 및 기술에 대한 기본적인 이해를 바탕으로 친환경적인 농업 기술로의 연계가 이루어지도록 한다.

## 4. 평가

### 가. 평가의 주안점

- 1) 연구 보고서법(과제 발표법)은 사전에 평가 방법을 잘 안내하여 학생들이 스스로 계획하여 실시하되, 일부 특정 내용이나 영역에 치우치지 않도록 한다.
- 2) 평가는 단순하고 지엽적인 문제보다는 원리의 이해, 응용, 창의적인 사고와 실용적인 측면에 중점을 두어 실시한다.
- 3) 실험·실습에서는 과정을 중요시하고, 교사의 평가와 학생의 '자기 평가'를 병행하도록 한다.
- 4) 견학, 조사, 토론 등의 평가는 수업 시간을 이용하여 학생들이 활동하는 내용을 통하여 평가한다.

### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
친환경 농업의 의의	친환경 농업의 뜻과 발달, 친환경 농업의 중요성 등을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	친환경 농업의 뜻과 발달, 친환경 농업의 중요성 등을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	친환경 농업의 뜻과 발달, 친환경 농업의 중요성 등을 설명할 수 있다.
친환경 농업의 경종 기술	토양 양분, 토양 미생물과 작물 생육과의 관련성을 알고, 친환경 기술을 적용한 작부 체계, 경축 순환 농업, 병해충 관리 방법에 대하여 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	토양 양분, 토양 미생물과 작물 생육과의 관련성을 알고, 친환경 기술을 적용한 작부 체계, 경축 순환 농업, 병해충 관리 방법에 대하여 예를 들어 설명할 수 있다.	토양 양분, 토양 미생물과 작물 생육과의 관련성을 알고, 친환경 기술을 적용한 작부 체계, 경축 순환 농업, 병해충 관리 방법에 대하여 설명할 수 있다.
친환경 농업과 토양 관리	친환경 기술을 적용한 논 토양, 밭 토양, 시설 재배지 토양, 과원 토양 관리 등에 대하여 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	친환경 기술을 적용한 논 토양, 밭 토양, 시설 재배지 토양, 과원 토양 관리 등에 대하여 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	친환경 기술을 적용한 논 토양, 밭 토양, 시설 재배지 토양, 과원 토양 관리 등에 대하여 설명할 수 있다.
친환경 농업과 친환경 자재	토양 개량용 자재, 작물 생육용 자재, 병해충 관리용 자재, 친환경 사료에 대하여 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	토양 개량용 자재, 작물 생육용 자재, 병해충 관리용 자재, 친환경 사료에 대하여 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	토양 개량용 자재, 작물 생육용 자재, 병해충 관리용 자재, 친환경 사료에 대하여 설명할 수 있다.
친환경 농업 생산물과 품질 인증	친환경 농산물 인증 제도, 친환경 농산물 인증 절차, 친환경 농산물 인증 후 사후 관리 등을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	친환경 농산물 인증 제도, 친환경 농산물 인증 절차, 친환경 농산물 인증 후 사후 관리 등을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	친환경 농산물 인증 제도, 친환경 농산물 인증 절차, 친환경 농산물 인증 후 사후 관리 등을 설명할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
친환경 농업의 실제	친환경 수도작, 친환경 원예, 친환경 축산, 친환경 식품 가공에 대하여 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	친환경 수도작, 친환경 원예, 친환경 축산, 친환경 식품 가공에 대하여 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	친환경 수도작, 친환경 원예, 친환경 축산, 친환경 식품 가공에 대하여 설명할 수 있다.

[기초 과목]

## 12. 생명 공학 기술

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘생명 공학 기술’ 과목은 특성화고등학교 학생들이 식물 조직 배양, 식물 생명 공학의 이용, 동물 생명 공학의 이용, 미생물 생명 공학의 이용 등의 내용을 학습함으로써 생명 공학 분야에 종사할 수 있는 능력을 배양하기 위한 과목이다.

#### 나. 목표

생명 공학에 대한 전반적인 지식과 기술, 기능을 습득하여 생명 공학 기술 분야에 적용할 수 있다.

- 1) 생명 공학의 발달 과정을 이해하고, 생명 공학과 관련된 기초적인 핵심 지식과 원리를 활용할 수 있다.
- 2) 생명 공학의 기초 기술인 조직 배양에 필요한 지식과 기술을 습득하고 적용할 수 있다.
- 3) 생명 공학 기술을 식물 분야와 동물 분야, 미생물 분야에 적용할 수 있다.
- 4) 생명 공학의 안전성에 대한 내용을 이해하고, 생명 공학에 대한 윤리 의식을 배양한다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
생명 공학의 발달	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생명 공학의 의의</li> <li>• 생명 공학의 영역</li> <li>• 생명 공학의 발달</li> </ul>
생명 공학의 기초	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 세포의 기능과 분화</li> <li>• 단백질의 구조와 기능</li> <li>• 유전자 변형 기술</li> <li>• 효소의 기능</li> </ul>
조직 배양의 기초	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 조직 배양실</li> <li>• 조직 배양 기구</li> <li>• 배지 조제</li> <li>• 조직 배양 과정</li> </ul>
식물 생명 공학의 이용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 식물의 대량 증식</li> <li>• 무병 개체 증식</li> <li>• 식물의 품종 개량</li> <li>• 형질 전환 식물의 생산</li> </ul>
동물 생명 공학의 이용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수정란 이식</li> <li>• 체세포 복제</li> <li>• 형질 전환 동물의 생산</li> <li>• 동물 질병 치료 및 예방</li> </ul>
미생물 생명 공학의 이용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 농업 미생물의 이용</li> <li>• 식용 버섯</li> </ul>
생명 공학의 안전성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 유전자 조작 농산물</li> <li>• 환경 생태계</li> <li>• 윤리 의식</li> </ul>

### 나. 영역별 성취기준

#### 1) 생명 공학의 발달

##### 가) 생명 공학의 의의

- 생명 공학의 뜻과 생명 공학의 중요성을 설명할 수 있다.
- 최근에 나타나는 많은 문제가 생명 공학 분야에서 해결되고 있는데, 이러한 내용의 사례를 통해서 생명 공학의 중요성을 설명할 수 있다.

나) 생명 공학의 영역

- 생명 공학의 범위와 생명 공학의 분류에 대한 내용을 설명할 수 있다.
- 미생물과 효소 이용 기술, 유전자 조작, 대량 배양 기술, 생체 모방을 통한 물질의 생합성, 생체 모방을 통한 생명 신소재의 생산 등의 특징을 설명할 수 있다.

다) 생명 공학의 발달

- 생명 공학의 발달 과정과 현재 실용화되고 있는 생명 공학 기술과 그 효과에 대하여 설명할 수 있다.
- 생명 공학의 전망과 발전 효과를 제시할 수 있다.

2) 생명 공학의 기초

가) 세포의 기능과 분화

- 생명의 분류, 개화 식물의 구조, 식물 기관의 종류 및 형태, 식물 조직의 분류 등의 식물 형태와 기본 구조에 대하여 설명할 수 있다.
- 세포의 구조, 세포의 구성 성분, 세포벽 등 세포의 구조와 기능에 대하여 설명할 수 있다.
- 세포의 분화 과정을 그림으로 설명할 수 있다.

나) 단백질의 구조와 기능

- 단백질의 구조와 기능, 단백질의 구성 성분 등의 내용을 시청각 자료를 통하여 설명할 수 있다.

다) 유전자 변형 기술

- 유전자의 구조와 기능, 유전 정보의 실체와 전달, 유전 형질의 발현과 조절, 식물 호르몬 등의 내용을 시청각 자료를 통하여 설명할 수 있다.

라) 효소의 기능

- 효소의 분류, 효소의 촉매 작용, 효소의 반응 속도, 생물 전환, 효소의 고정화에 대한 내용을 시청각 자료를 통하여 설명할 수 있다.

3) 조직 배양의 기초

가) 조직 배양실

- 조직 배양실의 배치도를 제시하고, 조직 배양을 효율적으로 할 수 있는 준비실, 무균실, 배양실, 순화실에서의 실습 내용과 주의 사항에 대하여 설명할 수 있다.



나) 조직 배양 기구

- 조직 배양실에 갖추어야 할 조직 배양 기구의 종류와 각 기구의 기능과 사용법에 대하여 설명할 수 있다.
- 고압 증기 멸균기, 건열 살균기, 알코올 램프 및 가스 토치, 여과기, 자외선 등의 소독용 기구, 유리 기구, 절단·고정용 기구, 진탕 배양기, 계량기, 클린 벤치 등의 재료 분리 및 치상 용구, pH 미터, 배양 용기, 시험관과 시험관 뚜껑, 배양 용기의 마개, 수조, 분주기 등의 배지 조제용 기구 등의 기능과 사용법을 설명할 수 있다.

다) 배지 조제

- 배지의 구성 물질과 그 물질의 기능, 용도에 따른 배지의 종류를 설명할 수 있다.
- 일반적으로 이용하는 배지 조제 과정에 대하여 설명하고, 직접 배지를 만들 수 있다.

라) 조직 배양 과정

- 일반적으로 이용하고 있는 조직 배양의 과정과 배양 조건에 대하여 설명할 수 있다.
- 절편체의 준비 단계에서 해야 할 일, 배양 후의 관리에 대하여 설명할 수 있다.

4) 식물 생명 공학의 이용

가) 식물의 대량 증식

- 최근에 실용화되고 있는 난류의 조직 배양과 씨감자의 조직 배양을 할 수 있다.

나) 무병 개체 증식

- 무병주 생산 목적과 무병주 생산을 위한 기술을 설명할 수 있다.
- 나리의 생장점 배양, 국화의 생장점 배양, 딸기의 생장점 배양, 바이러스 검정을 할 수 있다.

다) 식물의 품종 개량

- 식물의 품종 개량 방법인 배 배양, 꽃밥 배양, 세포 융합, 돌연변이 유기의 방법과 효과에 대하여 설명할 수 있다.

라) 형질 전환 식물의 생산

- 새로운 유전자를 도입하여 형질을 전환시키는 방법으로 이용되고 있는 아그로박테리움에 의한 식물의 형질 전환과 DNA 직접 주입에 의한 식물 형질 전환 방법의 차이점과 효과를 설명할 수 있다.
- 아그로박테리움에 의한 식물의 형질 전환과 DNA 직접 주입에 의한 식물 형질 전환 기술이 식물 형질 전환에 응용되는 사례와 분자 농업에 대하여 설명할 수 있다.

## 5) 동물 생명 공학의 이용

### 가) 수정란 이식

- 수정란 이식 과정에 대하여 설명하고, 수정란 생산, 발정 동기화, 수정란 이식, 임신 진단 등의 과정과 이 과정에서 필요로 하는 기술과 효과에 대하여 설명할 수 있다.

### 나) 체세포 복제

- 다양한 자료를 제시하여 생명 공학의 신기술로 많은 연구가 진행되고 있는 체세포 복제 기술에 대하여 설명할 수 있다.
- 체세포 복제 기술의 특성, 체세포 복제 기술의 요소, 체세포 복제 기술의 산업적 특성, 체세포 배아 줄기세포의 특성, 현재 연구 결과에 대한 내용과 효과를 설명할 수 있다.

### 다) 형질 전환 동물의 생산

- 형질 전환 동물의 생산에 따라 나타나게 될 효과에 대하여 설명할 수 있다.
- 외래 유전자의 준비와 주입 및 검사, 성장 관련 유전 형질 전환, 우유 생산 기능의 형질 전환의 의의와 효과와 농업에 미칠 영향에 대하여 설명할 수 있다.

### 라) 동물 질병 치료 및 예방

- 생명 공학 기술을 이용하여 동물의 병을 진단, 치료, 예방하는 과정을 설명할 수 있다.
- 생명 공학 기술이 도입됨으로써 나타나게 될 효과와 농업에 미칠 영향에 대하여 설명할 수 있다.

## 6) 미생물 생명 공학의 이용

### 가) 농업 미생물의 이용

- 토양 미생물의 배양 방법과 축산 폐수의 이용, 미생물 거름의 이용 등에 대한 토양 미생물의 이용에 대하여 설명할 수 있다.
- 생물 농약으로 이용되는 곰팡이 살충제, 박테리아 살충제, 바이러스 살충제의 특징을 설명할 수 있다.
- 농업용 효소인 사상균, 효모, 박테리아, 방선균의 특성을 설명할 수 있다.

### 나) 식용 버섯

- 버섯의 종자 배양 과정에 따라 버섯을 배양할 수 있도록 실습 과정을 설명할 수 있다.
- 버섯의 다양한 개량 방법을 제시할 수 있다.

## 7) 생명 공학의 안전성

### 가) 유전자 조작 농산물

- 유전자 조작 농산물 생산의 효과와 잠재력, 문제점에 대하여 설명할 수 있다.
- 유전자 조작 농산물의 문제점을 해결할 수 있는 방법을 제시할 수 있다.

### 나) 환경 생태계

- 생태계의 의미와 생태계의 구성 요소에 대하여 설명할 수 있다.
- 생물이 환경에 미치는 영향과 생태계의 기능에 대하여 시청각 자료를 이용하여 설명할 수 있다.

### 다) 윤리 의식

- 생명 공학 기술의 발달이 인류에게 주는 유익한 측면과 윤리적, 도덕적으로 발생할 수 있는 문제점 등을 다양한 자료를 활용하여 설명할 수 있다.
- 생명 공학 분야에서 준수해야 할 올바른 윤리 의식을 제시할 수 있다.

## 3. 교수·학습

- 가. 프로젝트 학습, 문제 해결 중심 학습(PBL: problem-based learning), 창의적 교수·학습 방법(CTT: creative teaching technology), 프로그램 학습, 시뮬레이션, 역할놀이(roll play) 등 다양한 교수·학습 방법을 활용하여 지도한다.
- 나. 필요에 따라 다양한 컴퓨터 실습실을 이용하여 자기 주도적 학습이 가능한 이-러닝(e-learning)이나 교실 수업과 온라인 학습을 혼합한 블렌디드 러닝(blended learning)으로 지도한다.
- 다. 학습에 대한 이력 및 포트폴리오를 체계적으로 작성하여 관리하는 능력을 배양할 수 있도록 지도한다.
- 라. 생명 공학의 개념 및 원리에 대한 기초적인 지식을 견고히 하며, 이를 바탕으로 식물 조직 배양의 기초적인 실기 능력을 배양하도록 한다.
- 마. 학교의 교육 여건과 학생의 요구 수준 등을 고려하여 재구성을 하여 지도할 수 있으며, 시청각 기자재를 이용하거나, 관련 기관, 산업체 및 독농가 등을 견학하여 학습 효과를 높이도록 한다.
- 바. 실험·실습을 지도할 때에는 기기 및 기구의 사용 방법과 시약, 유해 미생물의 취급 등에 대한 안전 교육을 철저히 한다.
- 사. 생명 공학의 이용에 있어서 실제 활용되고 있는 기술을 제시하여 학생의 흥미와 학습 동기를 유발하도록 한다.

## 4. 평가

### 가. 평가의 주안점

- 1) 사전에 평가 방법과 시기를 계획하여 실시하되, 일부 특정 내용이나 영역에 치우치지 않도록 한다.
- 2) 평가는 단순하고 지엽적인 문제보다는 생명 공학의 기본 원리 및 개념의 이해, 창의적인 사고와 실용적인 면에 중점을 두어 실시한다.
- 3) ‘식물 조직 배양의 기초’ 영역은 실험·실습의 각 과정에, 식물·동물·미생물 공학의 이용 영역은 각 분야별 기본 기술의 중요성을 이해하고, 이를 익히는 데 중점을 두어 실시한다.
- 4) 견학, 조사, 토론 등의 평가는 학생들의 발표 내용 및 보고서 등을 활용한다.
- 5) 교사의 평가와 학생의 ‘자기 평가’를 병행하도록 한다.
- 6) 학습에 대한 이력 및 포트폴리오를 체계적으로 작성하여 관리하는 능력을 평가한다.

### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
생명 공학의 발달	생명 공학의 의의, 생명 공학의 영역, 생명 공학의 발달을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	생명 공학의 의의, 생명 공학의 영역, 생명 공학의 발달을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	생명 공학의 의의, 생명 공학의 영역, 생명 공학의 발달을 설명할 수 있다.
생명 공학의 기초	세포의 기능과 분화, 단백질의 구조와 기능, 유전자 변형 기술, 효소의 기능을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	세포의 기능과 분화, 단백질의 구조와 기능, 유전자 변형 기술, 효소의 기능을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	세포의 기능과 분화, 단백질의 구조와 기능, 유전자 변형 기술, 효소의 기능을 설명할 수 있다.
조직 배양의 기초	조직 배양실과 기구, 배지 조제, 조직 배양 과정을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	조직 배양실과 기구, 배지 조제, 조직 배양 과정을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	조직 배양실과 기구, 배지 조제, 조직 배양 과정을 설명할 수 있다.
식물 생명 공학의 이용	식물의 대량 증식, 무병 개체 증식, 식물의 품종 개량, 형질 전환 식물의 생산을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	식물의 대량 증식, 무병 개체 증식, 식물의 품종 개량, 형질 전환 식물의 생산을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	식물의 대량 증식, 무병 개체 증식, 식물의 품종 개량, 형질 전환 식물의 생산을 설명할 수 있다.
동물 생명 공학의 이용	수정란 이식, 체세포 복제, 식물의 품종 개량, 형질 전환 식물의 생산을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	수정란 이식, 체세포 복제, 식물의 품종 개량, 형질 전환 식물의 생산을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	수정란 이식, 체세포 복제, 식물의 품종 개량, 형질 전환 식물의 생산을 설명할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
미생물 생명 공학의 이용	농업 미생물의 이용, 식용 버섯에 대한 내용을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	농업 미생물의 이용, 식용 버섯에 대한 내용을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	농업 미생물의 이용, 식용 버섯에 대한 내용을 설명할 수 있다.
생명 공학의 안전성	생명 공학의 안전성에 대하여 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	생명 공학의 안전성에 대하여 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	생명 공학의 안전성에 대하여 설명할 수 있다.

## 13. 농업 정보 관리

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

지식과 정보가 가치의 중심이 되는 지식기반 사회에서 컴퓨터와 스마트폰 같은 정보 기기를 통해 농산업 관련 정보를 수집, 처리, 가공, 활용하는 농업 정보 관리 능력은 농업인의 삶의 질 향상을 위해서뿐만 아니라 농촌을 발전시켜야 할 후계 농업인들이 기본적으로 갖추어야 할 역량이라고 말할 수 있다. ‘농업 정보 관리’ 과목은 농업 정보화의 발전 동향을 파악하고, 각종 정보 기기를 활용한 농업 정보의 수집, 처리, 생산 및 활용 등 관리를 효율적으로 할 수 있도록 돕기 위한 기초 과목이다. 또한 우리나라와 외국의 농업 정보화 현황을 살펴보고 앞으로 우리나라 농업 정보화의 방향을 제시하기 위한 과목이기도 하다.

#### 나. 목표

‘농업 정보 관리’ 과목은 농업의 정보화에 맞추어 학생들이 농업 정보 관리 능력을 갖추 수 있도록 농업 정보의 이용, 농업에서의 컴퓨터 활용 방법 및 농업의 방향 지식 정보화 등을 익혀 실제로 적용해 볼 수 있는 능력과 태도를 기른다.

- 1) 정보 사회를 이해하고 각종 정보 기기를 활용하여 지식 정보 사회에 적응하며 농림 축산업의 각 분야에 이를 활용할 수 있는 능력과 태도를 기른다.
- 2) 정보 사회에서 정보의 역할을 이해하고, 시대적 요구에 부응하는 농업의 발전을 선도할 수 있는 농업인으로서의 능력과 태도를 기른다.
- 3) 컴퓨터의 도구적 활용 사례를 파악하고 기본적인 활용법을 습득하여 농업의 정보화 및 업무 자동화, 경영 의사 결정을 원활하게 수행할 수 있도록 한다.
- 4) 각종 정보 기기를 활용하여 농업 정보를 다양하게 활용할 수 있는 방법을 습득하고, 농업 현장에 실제로 적용할 수 있는 능력을 기른다.

- 5) 우리나라 농산업 분야의 변화에 대해 이해하고, 농산업을 통하여 부가 가치를 창출하기 위한 정보화 과정과 분야별 정보화 추진 실제 사례를 찾아봄으로써 정보화 마인드를 함양한다.
- 6) 외국의 농산업 분야 정보화 추진 과정 및 주요 기술 사례 등을 조사해 보고, 이를 우리나라 농업에 접목시킬 수 있는 방안을 찾아봄으로써 농업의 발전에 기여할 수 있는 역량을 기른다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
지식기반 사회와 농업	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정보기기의 이해</li> <li>• 지식기반 사회에서의 정보의 이해</li> <li>• 농업 정보</li> <li>• 융복합 산업으로서의 농업</li> <li>• 미래 농업과 스마트 팜</li> </ul>
농업경영에서의 사무 자동화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 컴퓨터 운영 체제</li> <li>• 워드 프로세서</li> <li>• 스프레드시트</li> <li>• 프레젠테이션</li> <li>• 기타 소프트웨어</li> <li>• 컴퓨터 활용 윤리</li> </ul>
농업경영에서의 정보 활용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인터넷의 활용</li> <li>• 전문 소프트웨어의 활용</li> <li>• 스마트 웹 및 앱의 활용</li> <li>• 하드웨어의 활용</li> </ul>
우리나라의 농업 정보화 사례	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정보 기술을 이용한 정밀 농업 적용 사례</li> <li>• 농업 시설 및 생산 환경 분야 적용 사례</li> <li>• 농산물 유통 및 가공 분야 적용 사례</li> <li>• 축산물 유통 및 가공 분야 적용 사례</li> </ul>
외국의 농업 정보화 사례	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미국의 유기농업 정보화 사례</li> <li>• 핀란드의 도시농업 정보화 사례</li> <li>• 네덜란드의 원예농업 정보화 사례</li> <li>• 일본 농업의 6차 산업화 추진 사례</li> </ul>

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 지식기반 사회와 농업

#### 가) 정보기기의 이해

- 정보기기의 개념과 필요성을 설명할 수 있다.
- 정보기기의 종류와 특징을 알고 상황에 따라 선택하여 사용할 수 있다.
- 컴퓨터 하드웨어와 소프트웨어의 구성을 구분하여 도식화 할 수 있다.
- 자료의 구성 등 컴퓨터의 작동 원리를 이해하고 컴퓨터를 생활의 도구로 활용할 수 있다.

#### 나) 지식기반 사회에서의 정보의 이해

- 지식기반 사회의 의의 및 특성을 설명할 수 있다.
- 지식기반 사회에서 정보의 중요성에 대하여 예를 들어 설명할 수 있다.
- 정보 사회의 문제점을 인식하여 정보 사회의 역기능으로 인한 부작용을 설명하고, 이로 부터 자신을 보호할 수 있는 방법을 제시할 수 있다.

#### 다) 농업 정보

- 농업 정보의 개념, 농업 정보의 필요성, 종류 등을 설명하고 제시할 수 있다.
- 농업 정보화가 선진 농업의 기본임을 인식하며, 농업 정보 체계의 경향과 발전 방향, 농업 정보 체계의 과제 등을 연결 지어 설명할 수 있다.

#### 라) 융복합 산업으로서의 농업

- 융복합 산업의 개념과 유형 및 특성을 설명할 수 있다.
- 농업이 융복합 산업으로 가야할 필요성을 설명할 수 있다.
- 융복합 산업으로서의 농업이 앞으로의 농업 발전에 기여할 수 있는 방안을 강구해 볼 수 있다.

#### 마) 미래 농업과 스마트 팜

- 스마트 팜의 개념 및 특징을 알고 설명할 수 있다.
- 스마트 팜의 필요성을 설명할 수 있다.
- 스마트 팜을 활용한 다양한 사례를 제시할 수 있다.
- 미래의 농업에서 스마트 팜의 활용도를 예측해 볼 수 있다.

### 2) 농업경영에서의 사무 자동화

#### 가) 컴퓨터 운영 체제

- 컴퓨터 운영 체제의 개념을 설명할 수 있다.
- 컴퓨터 운영 체제의 종류를 알고, 종류별 특징을 설명할 수 있다.
- 윈도 사용법을 익혀 컴퓨터 활용 능력을 기른다.



나) 워드 프로세서

- 워드 프로세서의 기능을 설명할 수 있다.
- 워드 프로세서 프로그램을 활용하여 다양한 문서 작성을 할 수 있다.

다) 스프레드시트

- 스프레드시트의 기능을 설명할 수 있다.
- 스프레드시트 프로그램을 활용하여 생활 및 영농 현장의 각종 회계·재무 정보 처리 문서를 작성할 수 있다.
- 스프레드시트 프로그램을 활용하여 생활 및 영농 현장의 정보에 대한 분석을 할 수 있다.

라) 프레젠테이션

- 프레젠테이션의 기능을 설명할 수 있다.
- 프레젠테이션의 기획과 진행 과정 등을 일목요연하게 정리할 수 있다.
- 프레젠테이션 프로그램을 활용하여 프로젝트 진행 결과물에 대한 발표 자료를 제작할 수 있다.

마) 기타 소프트웨어

- 그래픽 소프트웨어의 기능과 종류를 설명할 수 있다.
- 그래픽 소프트웨어를 활용하여 상품 디자인을 할 수 있다.
- 멀티미디어 처리 소프트웨어 등을 활용하여 동영상 파일을 만들어 볼 수 있다.
- 농산물 판매 촉진 활동을 위한 SNS, 블로그, 카페 등을 직접 운영해 볼 수 있다.

바) 컴퓨터 활용 윤리

- 컴퓨터 활용 윤리를 익히고 실천하여 건전한 사이버 문화를 형성할 수 있다.
- 컴퓨터 바이러스의 예방 및 치료 방법을 알고 실행할 수 있다.
- 저작권의 개념을 알고, 저작권이 설정된 저작물의 올바른 사용법을 설명할 수 있다.
- 개인 정보의 개념을 알고, 개인 정보를 보호하기 위한 방법을 설명할 수 있다.

3) 농업경영에서의 정보 활용

가) 인터넷의 활용

- 사물 인터넷(IoT) 등 정보 기기의 인터넷 연계 활용 사례를 설명할 수 있다.
- 각종 농업 정보를 제공하고 있는 인터넷 사이트를 찾아볼 수 있다.
- 인터넷 사이트를 활용하여 필요한 정보를 찾아 실제 사용해 볼 수 있다.

나) 전문 소프트웨어의 활용

- 실제로 농업에 활용되고 있는 전문 소프트웨어의 활용법을 익힐 수 있다.
- 관련 분야로 진출했을 때 바로 사용할 수 있도록 소프트웨어 활용 능력을 기른다.

다) 스마트 웹 및 앱의 활용

- 모바일 기기를 이용하여 실시간으로 활용할 수 있는 농업 정보를 얻을 수 있다.
- 다양한 웹 및 앱의 사용법을 익히고, 실제로 필요한 정보를 찾아 활용할 수 있다.

라) 하드웨어의 활용

- 소프트웨어를 활용하기 위해 필요한 하드웨어의 작동법을 익혀 둔다.
- 농산업 관련 분야에서 바로 활용할 수 있는 능력을 기르도록 한다.
- 농업 시설 자동화 기기와 정보 기기 및 인터넷을 활용한 스마트 팜의 구축 및 활용에 대해 설명할 수 있다.

4) 우리나라의 농업 정보화 사례

가) 정보 기술을 이용한 정밀 농업 적용 사례

- 정밀 농업의 개념을 설명할 수 있다.
- 정밀 농업의 특징 및 장점을 설명할 수 있다.
- 정밀 농업에 사용되는 각종 정보 기술을 활용한 사례를 들 수 있다.

나) 농업 시설 및 생산 환경 분야 적용 사례

- 농업 시설 및 생산 환경 분야에서 활용되는 정보 기기를 조사하여 발표할 수 있다.
- 실제 농가에서 사용하고 있는 정보 기기들을 살펴보고, 작동되는 과정을 확인해 볼 수 있다.
- 농업 시설 및 생산 환경 분야에서의 발전 가능성을 예측해 볼 수 있다.

다) 농산물 유통 및 가공 분야 적용 사례

- 농산물 유통 및 가공 분야에서 활용되는 정보 기기를 조사하여 발표할 수 있다.
- 농산물 유통 및 가공 분야에서 사용되고 있는 정보 기기들을 살펴보고, 작동되는 과정을 확인해 볼 수 있다.
- 실제 운영되는 정보화 사례를 살펴봄으로써, 농업 경제의 발전 가능성을 예측해 볼 수 있다.

라) 축산물 유통 및 가공 분야 적용 사례

- 축산물 유통 및 가공 분야에서 활용되는 정보 기기를 조사하여 발표할 수 있다.
- 축산물 유통 및 가공 분야에서 사용되고 있는 정보 기기들을 살펴보고, 작동되는 과정을 확인해 볼 수 있다.
- 실제 농가에서 사용하고 있는 정보화 사례를 살펴봄으로써 축산 농업의 발전 가능성을 예측해 볼 수 있다.

### 5) 외국의 농업 정보화 사례

#### 가) 미국의 유기 농업 정보화 사례

- 유기 농업을 중심으로 한 미국의 농업 정보화 사례를 조사하여 발표할 수 있다.
- 조사한 사례를 바탕으로 우리나라 농업에 적용할 수 있는 방법을 구안해 볼 수 있다.

#### 나) 핀란드의 도시 농업 정보화 사례

- 도시 농업을 중심으로 한 핀란드의 농업 정보화 사례를 조사하여 발표할 수 있다.
- 조사한 사례를 바탕으로 우리나라 농업에 적용할 수 있는 방법을 구안해 볼 수 있다.

#### 다) 네덜란드의 원예농업 정보화 사례

- 원예 농업을 중심으로 한 네덜란드의 정보화 사례를 조사하여 발표할 수 있다.
- 조사한 사례를 바탕으로 우리나라 농업에 적용할 수 있는 방법을 구안해 볼 수 있다.

#### 라) 일본 농업의 6차 산업화 추진 사례

- 일본 농업의 정보화와 6차 산업화 추진 사례를 조사하여 발표할 수 있다.
- 우리나라 농업의 6차 산업화 방안과 비교 분석을 통해 농업의 발전 방향을 모색해 볼 수 있다.

## 3. 교수·학습

- 가. 농산업 분야 학과의 실무 과목을 이수하기 전 1·2학년에서 이수하도록 하여 다양한 농업 정보를 실제로 활용할 수 있는 능력을 갖도록 지도한다.
- 나. 농산업 분야 교과목에 대한 지식을 바탕으로 이를 정보화할 수 있는 능력을 갖춘 교사가 지도할 수 있도록 뒷받침되어야 한다.
- 다. 일상 및 농산업 분야에서 사용되는 정보기기 및 소프트웨어 등의 활용 능력을 익히도록 하여 농업 정보화 기술을 산업 현장에서 실제 활용할 수 있는 역량을 기르는 데 중점을 두어 지도한다.
- 라. 컴퓨터 활용 윤리를 강조하여 정보 통신 윤리에 어긋나는 행동을 예방할 수 있도록 하며, 개인정보의 중요성을 강조하여 교과목의 내용을 구성한다.
- 마. ‘우리나라의 농업 정보화 사례’ 영역에서는 학교, 농산업체, 연구 기관 등에 대한 견학이나 체험 학습 등을 통하여 정보화 현장을 직접 보고 이해할 수 있는 지도를 강구하도록 한다.
- 바. ‘외국의 농업 정보화 사례’ 영역에서는 농업 선진국의 농업에 관한 정보를 수집하고, 이를 이용한 토론 수업으로 우리나라 농업에 적용 방안을 찾아보는 학습이 이루어지도록 한다.

## 4. 평가

### 가. 평가의 주안점

- 1) ‘농업 정보 관리’ 과목의 이론적인 지식을 단순 평가하기보다는 원리를 이해하고 실제 현장에서 적용할 수 있는 역량을 높이는 데에 중점을 두어 평가한다.
- 2) 실기 능력의 평가는 정보기기를 이용하여 농업 정보를 처리하고, 처리된 정보를 활용하여 정확한 의사 결정을 하는 능력에 중점을 두어 평가한다.
- 3) 창의적 활동 내용은 정보 기기를 활용하여 정보를 빠르고 정확하게 수집하고, 목적에 맞게 가공하여 농산업 분야에 활용할 수 있는지를 평가한다.
- 4) 수행 평가는 농업 정보의 수집·활용을 통한 의사 결정 능력, 정보 기기 활용 능력, 농업 정보의 활용 및 농업 정보화 사례 수집 및 발표력 등을 평가한다.
- 5) 평상시 수업 시간의 학생 활동 상황을 기록하여 수업밀착형 평가가 이루어지도록 한다.

### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
지식기반 사회와 농업	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지식기반 사회에서 정보의 중요성에 대한 예와 정보 사회의 역기능으로 인한 부작용의 예를 들어 설명할 수 있으며, 이로부터 자신을 보호할 수 있는 방법을 제시할 수 있다.</li> <li>• 농업이 융복합 산업으로 가야할 필요성을 설명하고, 앞으로의 농업 발전에 기여할 수 있는 방안을 강구해 볼 수 있다.</li> <li>• 스마트 팜의 다양한 활용 사례를 찾아 자신의 생각을 첨부하여 발표할 수 있으며, 미래의 농업에서 스마트 팜 적용 방안을 구안하여 도식화하고 설명할 수 있다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지식기반 사회에서 정보의 중요성과 정보 사회의 역기능으로 인한 부작용을 설명할 수 있으며, 이로부터 자신을 보호할 수 있는 방법을 설명할 수 있다.</li> <li>• 농업이 융복합 산업으로 가야할 필요성에 대하여 근거를 대며 설명할 수 있다.</li> <li>• 스마트 팜의 다양한 활용 사례를 찾아 발표할 수 있으며, 미래의 농업에 적용할 수 있는 분야를 제시할 수 있다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지식기반 사회에서 정보의 중요성과 정보 사회의 역기능으로 인한 부작용을 알고 있으며, 이로부터 자신을 보호할 수 있는 방법을 알고 있다.</li> <li>• 농업이 융복합 산업으로 가야할 필요성에 대하여 설명할 수 있다.</li> <li>• 스마트 팜의 다양한 활용 사례를 찾아 발표할 수 있다.</li> </ul>

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
농업경영에서의 사무 자동화	<ul style="list-style-type: none"> <li>원도 운영 체제를 사용하여 파일과 폴더 관리를 능숙하게 할 수 있다.</li> <li>워드 프로세서를 이용하여 영농 현장에 필요한 새로운 문서 양식을 만들어 낼 수 있다.</li> <li>스프레드시트를 활용하여 영농 현장에서 필요한 각종 회계·재무 정보 처리 문서를 작성하여 분석할 수 있다.</li> <li>멀티미디어 처리 소프트웨어 등을 이용하여 배경음악과 자막이 삽입된 동영상으로 제작할 수 있다.</li> <li>SNS, 블로그, 카페 중 자신이 직접 운영하고 있는 커뮤니티가 1개 이상 있다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>원도 운영 체제를 사용하여 파일과 폴더를 체계적으로 관리할 수 있다.</li> <li>워드 프로세서를 이용하여 영농 현장에 필요한 문서를 작성할 수 있다.</li> <li>스프레드시트를 활용하여 영농 현장에서 필요한 문서를 작성할 수 있다.</li> <li>멀티미디어 처리 소프트웨어를 이용하여 사진을 애니메이션으로 제작할 수 있다.</li> <li>SNS, 블로그, 카페 등에 글을 올리는 등의 의사표시를 할 수 있다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>원도 운영 체제를 사용하여 파일을 관리할 수 있다.</li> <li>워드 프로세서를 이용하여 제시된 실습용 문서들을 작성할 수 있다.</li> <li>스프레드시트를 활용하여 제시된 실습용 문서를 작성할 수 있다.</li> <li>멀티미디어 처리 소프트웨어를 이용하여 동영상 제작 실습을 할 때 완성하여 제출할 수 있다.</li> <li>SNS, 블로그, 카페 등에 가입할 수 있다.</li> </ul>
농업경영에서의 정보 활용	<ul style="list-style-type: none"> <li>당면한 문제점을 빠르게 인지하고, 인터넷 및 전문 소프트웨어, 스마트 웹 및 앱 등의 다양한 방법으로 정보를 수집, 활용하여 올바른 해결책을 제시할 수 있다.</li> <li>농업경영에서 정보를 활용할 수 있는 새로운 스마트 웹 및 앱을 찾아 낼 수 있고, 각종 하드웨어 및 소프트웨어와 연동한 스마트 팜의 구축 및 활용에 대해 사례를 들어 설명할 수 있다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>당면한 문제점을 빠르게 인지하고, 인터넷 및 전문 소프트웨어, 스마트 웹 및 앱 등의 다양한 방법으로 정보를 수집, 활용하여 해결책을 제시할 수 있고, 각종 하드웨어 및 소프트웨어와 연동한 스마트 팜의 구축 및 활용에 대해 설명할 수 있다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>당면한 문제점을 인지하고, 이를 해결하기 위한 인터넷 및 전문 소프트웨어, 스마트 웹 및 앱 등을 이용하여 정보를 수집할 수 있고, 각종 하드웨어 및 소프트웨어와 연동한 스마트 팜에 대해 이해할 수 있다.</li> </ul>
우리나라의 농업 정보화 사례	<ul style="list-style-type: none"> <li>우리나라 농업 각 분야의 정보화 사례에 대한 조사를 철저히 하였고, 실제 사용되는 정보 기기들의 동작 과정을 도식화 하여 설명할 수 있다.</li> <li>기존의 농업 정보화 상황을 바탕으로 앞으로의 농업에 적용해 볼 수 있는 정보화 기술에 대한 자신의 생각을 구체적으로 제시하여 발표할 수 있다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>우리나라 농업 각 분야의 정보화 사례에 대한 조사를 하였고, 실제 사용되는 정보 기기들의 동작 과정을 말로써 설명할 수 있다.</li> <li>기존의 농업 정보화 상황을 바탕으로 앞으로의 농업에 적용해 볼 수 있는 정보화 기술을 대략적으로 제시하여 발표할 수 있다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>우리나라 농업 각 분야의 정보화 사례에 대한 조사를 하였고, 어떻게 활용되고 있는지에 대하여 간략하게 요약 정리하여 발표할 수 있다.</li> </ul>
외국의 농업 정보화 사례	<ul style="list-style-type: none"> <li>외국에서 성공한 농업 정보화 사례를 추가적으로 찾아서 프레젠테이션 프로그램을 이용하여 발표할 수 있고, 우리나라 농업에 적용할 수 있는 방안에 대한 보고서를 작성할 수 있다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>외국에서 성공한 농업 정보화 사례를 워드 프로세서 프로그램을 이용하여 정리할 수 있고, 우리나라 농업에 적용할 수 있는 방안을 한 두 가지 정도 요약 정리할 수 있다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>외국에서 성공한 농업 정보화 사례를 워드 프로세서 프로그램을 이용하여 정리할 수 있고, 우리나라 농업에 적용할 수 있는 방안을 말로써 표현할 수 있다.</li> </ul>

[기초 과목]

## 14. 농산 식품 가공

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘농산 식품 가공’ 과목은 농업과의 모든 학생들이 선택할 수 있는 기초 과목으로 농산 식품 가공에 관한 핵심 지식과 기술을 습득하여 농산물을 활용한 식품 가공에 적용할 수 있는 능력을 배양할 수 있는 성격의 과목이다.

#### 나. 목표

농산물의 가공에 대한 핵심적인 지식과 가공 원리를 이해하고, 가공 방법을 익혀 농산 식품 가공 현장에 활용할 수 있다.

- 1) 농산물의 성분과 재료별 특성을 이해하고, 안전한 먹을거리를 만들 수 있도록 재료의 신선도를 판별할 수 있다.
- 2) 곡류, 감자류, 콩류, 과일 및 채소류, 유지 등의 제조 원리와 방법을 이해하고, 식품을 제조할 수 있다.
- 3) 이를 통하여 농산물을 이용한 식품 산업에 대하여 이해하고, 응용 능력을 길러 자신의 진로를 탐색할 수 있다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
곡류 가공	<ul style="list-style-type: none"> <li>곡류의 품질 검사</li> <li>쌀의 가공</li> <li>밀가루의 가공</li> </ul>
감자류 가공	<ul style="list-style-type: none"> <li>녹말의 제조</li> <li>녹말당의 제조</li> <li>감자류 가공식품의 제조</li> </ul>
콩류 가공	<ul style="list-style-type: none"> <li>두유 및 두부의 가공</li> <li>장류</li> </ul>
과일 및 채소류 가공	<ul style="list-style-type: none"> <li>과일류의 성숙도</li> <li>주스류</li> <li>차류</li> <li>통조림 및 병조림류</li> <li>잼류 및 젤리</li> <li>과일주 및 식초</li> <li>튀김 및 케첩</li> <li>김치류 및 절임류</li> </ul>
편의 식품 가공	<ul style="list-style-type: none"> <li>반조리 식품</li> <li>레토르트 식품</li> </ul>

### 나. 영역별 성취기준

#### 1) 곡류 가공

##### 가) 곡류의 품질 검사

- 식품의 원산지 판별에 대하여 설명할 수 있다.
- 쌀의 도정도와 신선도 판정, 찰쌀과 멥쌀의 판별 등의 화학적 검사 이론을 이해하고, 품질 검사 원리를 적용하여 검사할 수 있다.

##### 나) 쌀의 가공

- 쌀을 이용한 식혜, 떡류, 한과류, 약주 및 탁주, 민속 소주, 물엿 등의 일상생활에서 가장 많이 이용되는 품목을 중심으로 기본적인 공통적인 제조 공정을 설명할 수 있다.
- 쌀 가공 식품의 제조 기술을 습득하여 전통 식품, 기능성 식품을 개발할 수 있다.

다) 밀가루의 가공

- 밀가루를 이용한 국수류, 빵류, 케이크류 등의 일상생활에서 가장 많이 접할 수 있는 품목 중심으로 기본적이고 공통적인 제조 공정을 설명할 수 있다.
- 밀가루 가공식품의 제조 기술을 습득하여 다양한 제품을 제조할 수 있다.

2) 감자류 가공

가) 녹말의 제조

- 녹말 제조 원리를 설명할 수 있다.
- 녹말 제조 기술을 습득하여 감자류를 이용한 녹말과 녹말 제품을 제조할 수 있다.

나) 녹말당의 제조

- 녹말의 액화와 당화 원리를 설명할 수 있다.
- 녹말당 제조 기술을 습득하여 녹말당을 제조할 수 있다.

다) 감자류 가공식품의 제조

- 감자류 가공식품의 종류를 설명할 수 있다.
- 감자류 식품의 가공 방법과 원리를 설명할 수 있다.

3) 콩류 가공

가) 두유 및 두부의 가공

- 두유, 두부 등의 기본적이고 공통적인 제조 공정을 설명할 수 있다.
- 두유 및 두부의 제조 기술을 습득하여 품질 및 영양 가치가 높은 식품을 개발할 수 있다.

나) 장류

- 된장, 간장, 고추장 및 청국장과 같은 전통적인 조미 식품의 기본적이고 공통적인 제조 공정을 설명할 수 있다.
- 장류 제조 기술을 습득하여 영양성이 높은 조미 식품을 개발할 수 있다.

4) 과일 및 채소류 가공

가) 과일류의 성숙도

- 과일의 성숙도 검사 및 젤리화 적성 시험 등의 원리를 이해하고, 검사 기술을 습득하여 과일의 품질을 검사할 수 있다.



나) 주스류

- 과일 주스, 채소 주스 등의 기본적인 제조 공정을 설명할 수 있다.
- 주스류 제조 기술을 습득하여 다양한 주스류를 개발할 수 있다.

다) 차류

- 녹차, 홍차, 커피 등의 제조 원리를 설명할 수 있다.
- 차류 제조 기술을 습득하여 다양한 방법으로 차류를 제조할 수 있다.

라) 병조림 및 통조림류

- 병조림 및 통조림 제조 원리를 설명할 수 있다.
- 병조림 및 통조림류의 제조 기술을 습득하여 과일과 채소를 이용한 병조림과 통조림을 제조할 수 있다.

마) 잼류 및 젤리

- 과일 잼류, 젤리 등의 기본적인 제조 공정을 설명할 수 있다.
- 잼류 및 젤리의 제조 기술을 습득하여 주위의 다양한 재료를 이용한 잼류를 제조할 수 있다.

바) 과일주 및 식초

- 과일주, 과일 식초의 기본적인 발효 가공 공정을 설명할 수 있다.
- 과일주 및 식초 제조 기술을 습득하여 다양한 제품을 개발할 수 있다.

사) 푸레 및 케첩

- 푸레, 케첩 등의 기본적인 제조 공정을 설명할 수 있다.
- 푸레, 케첩의 제조 기술을 습득하여 주위의 다양한 재료를 이용한 푸레를 제조할 수 있다.

아) 김치류 및 절임류

- 김치류, 오이 피클, 단무지 등 침채류 가공의 기본적인 제조 공정을 설명할 수 있다.
- 김치류 및 절임류의 제조 기술을 습득하여 다양한 식품을 개발할 수 있다.

5) 편의 식품 가공

가) 반조리 식품

- 밥을 이용한 냉동 볶음밥 등의 조리밥류의 제조 원리를 설명할 수 있다.
- 반조리 식품 제조 기술을 습득하여 다양한 반조리 식품을 제조할 수 있다.

나) 레토르트 식품

- 레토르트 식품 제조 원리를 설명할 수 있다.
- 레토르트 파우치 제조 기술을 습득하여 다양한 종류의 레토르트 파우치를 제조할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 농산물 가공에 대한 이해는 물론 실생활에서 실천하려는 태도 함양에 중점을 두어 지도한다.
- 나. 프로젝트 학습, 문제 해결 중심 학습(PBL: problem-based learning), 창의적 교수·학습 방법(CTT: creative teaching technology), 프로그램 학습 등 다양한 교수·학습 방법을 활용하여 지도한다.
- 다. 학습에 관한 이력 및 포트폴리오를 관리하는 능력을 배양할 수 있도록 지도한다.
- 라. 실험·실습에 있어서는 도구와 재료를 제대로 활용하고, 안전하게 다루는 습관을 기르는 데 중점을 두어 지도한다.

### 4. 평가

가. 평가의 주안점

- 1) 사전에 평가 방법과 시기를 계획하여 실시하되, 일부 특정 내용이나 영역에 치우치지 않도록 한다.
- 2) 평가는 기초 지식 및 원리의 이해와 적용에 중점을 두되, 학생의 창의성과 기본적인 실습 내용에 대해서도 평가할 수 있도록 한다.
- 3) 다양한 학습 활동에 맞추어 학생들의 경험을 다양하고 정당하게 평가할 수 있도록 연관 과목 지도 교사 간 충분한 협의를 가진 후 평가한다.
- 4) 평가 결과는 학생들의 학업 성취도와 피드백의 정도를 시사해 줌으로 차후 학습 지도 계획에 반영하여야 한다.
- 5) 신뢰성, 객관성, 타당성이 확보될 수 있는 평가 도구의 개발에 노력한다.

### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
곡류 가공	곡류의 품질 검사, 쌀의 가공, 밀가루의 가공에 대하여 다양한 예를 들어 정확히 설명하고 제조한다.	곡류의 품질 검사, 쌀의 가공, 밀가루의 가공에 대하여 예를 들어 설명하고 제조한다.	곡류의 품질 검사, 쌀의 가공, 밀가루의 가공에 대하여 설명하고 제조한다.
감자류 가공	녹말, 녹말당, 감자류의 가공식품에 대하여 다양한 예를 들어 정확히 설명한다.	녹말, 녹말당, 감자류의 가공식품에 대하여 예를 들어 설명한다.	녹말, 녹말당, 감자류의 가공식품에 대하여 설명한다.
콩류 가공	두유 및 두부의 가공, 장류의 가공에 대해 다양한 예를 들어 정확히 설명하고 제조한다.	두유 및 두부의 가공, 장류의 가공에 대하여 예를 들어 설명하고 제조한다.	두유 및 두부의 가공, 장류의 가공에 대하여 설명하고 제조한다.
과일 및 채소류 가공	과일류의 성숙도, 주스류, 차류, 통조림 및 병조림류, 젤리 및 잼류, 과일주 및 식초, 퓌레 및 케첩, 김치류 및 절임류에 대하여 다양한 예를 들어 정확히 설명하고 제조한다.	과일류의 성숙도, 주스류, 차류, 통조림 및 병조림류, 젤리 및 잼류, 과일주 및 식초, 퓌레 및 케첩, 김치류 및 절임류에 대하여 예를 들어 설명하고 제조한다.	과일류의 성숙도, 주스류, 차류, 통조림 및 병조림류, 젤리 및 잼류, 과일주 및 식초, 퓌레 및 케첩, 김치류 및 절임류에 대하여 설명하고 제조한다.
편의 식품 가공	반조리 식품, 레토르트 식품에 대하여 다양한 예를 들어 정확히 설명하고 제조한다.	반조리 식품, 레토르트 식품에 대하여 예를 들어 설명하고 제조한다.	반조리 식품, 레토르트 식품에 대하여 설명하고 제조한다.

[기초 과목]

## 15. 원예

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘원예’ 과목은 원예 분야의 기초 과목으로서, 특성화 고등학교 학생들이 원예의 기초, 원예 작물의 분류, 생육과 환경, 재배 시설, 원예 종묘, 원예 작물을 생산 및 원예 유통 등에 관하여 학습할 수 있도록 구성하여 원예 분야에 종사할 수 있는 능력을 배양하기 위한 총론적 성격의 과목이다.

#### 나. 목표

원예 작물의 생육 환경, 생산 및 유통 과정을 전반적으로 이해하고 과제 활동, 탐구, 실습, 토론 학습 등을 통하여 원예 관련 핵심 지식과 기술, 기능을 습득하여 원예 작물 생산에 활용할 수 있다.

- 1) 원예 작물에 대한 기초 지식과 특성, 분류에 대한 이론을 습득하고 이를 통해서 원예 작물을 분류할 수 있다.
- 2) 원예 작물의 생육과 환경을 파악하여 주년 생산과 고품질 생산을 위한 관리 방법을 이해하고 원예 작물을 효율적으로 관리할 수 있다.
- 3) 작물 재배를 위한 시설의 종류 및 특성을 이해하고 이를 통해서 재배 방식에 활용할 수 있다.
- 4) 원예 종묘 생산에 대한 기본 지식과 기능을 통해 증식 및 신품종 생산 기술을 이해하고 원예 작물 생산에 적용시킬 수 있다.
- 5) 원예 작물 가꾸기와 생산물의 유통 정책을 이해하고 이를 원예 작물 유통에 적용할 수 있다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용영역요소
원예 작물의 의의	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 원예의 뜻과 필요성</li> <li>• 원예 산업의 발달과 전망</li> </ul>
원예 작물의 분류	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 채소의 분류</li> <li>• 과수의 분류</li> <li>• 화훼의 분류</li> <li>• 조경 식물의 분류</li> </ul>
생육과 환경	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 온도</li> <li>• 빛</li> <li>• 수분</li> <li>• 토양</li> <li>• 공기</li> <li>• 생물</li> <li>• 환경 오염</li> </ul>
재배 시설	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시설의 종류와 특성</li> <li>• 시설 자재의 종류와 용도</li> <li>• 설비의 종류와 이용</li> <li>• 양액 재배와 식물 공장</li> </ul>
원예 종묘 생산	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 채종</li> <li>• 육종</li> <li>• 종자 번식</li> <li>• 영양 번식</li> <li>• 조직 배양</li> </ul>
원예 작물 가꾸기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 채소 가꾸기</li> <li>• 화훼 가꾸기</li> <li>• 과수 가꾸기</li> </ul>
원예 생산물의 유통	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 품질과 안전성</li> <li>• 선별과 포장</li> <li>• 저장과 유통</li> </ul>

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 원예 작물의 의미

#### 가) 원예의 뜻과 필요성

- 원예의 뜻, 원예 작물과 다른 작물과의 차이점, 원예 작물의 필요성을 파악하고, 원예 작물을 적극적으로 이용하려는 능력을 함양할 수 있다.

#### 나) 원예 산업의 발달과 전망

- 원예 산업의 발달 과정과 재배 현황을 파악하고, 미래의 원예 산업 전망을 설명할 수 있다.

### 2) 원예 작물의 분류

#### 가) 채소의 분류

- 채소를 이용 부위와 생태적 특성에 따라 분류하고, 주요 채소류의 명칭을 설명할 수 있다.

#### 나) 과수의 분류

- 과수를 꽃의 발육 부위, 과실의 구조, 재배지의 기후, 나무의 형태에 따라 분류하고, 주요 과수의 명칭을 설명할 수 있다.

#### 다) 화훼의 분류

- 화훼를 생육 특성과 형태, 관상 부위, 이용 목적 등에 따라 분류하고, 주요 화훼류의 명칭을 설명할 수 있다.

#### 라) 조경 식물의 분류

- 조경 수목을 형태, 관상 대상과 이용 목적에 따라 분류하고, 주요 수목의 명칭, 지피 식물의 종류와 용도를 설명할 수 있다.

### 3) 생육과 환경

#### 가) 온도

- 원예 작물별 적정 생육 온도, 발아, 꽃눈 분화, 개화, 휴면, 비늘줄기 형성, 성 발현 등의 발육 현상과 온도와의 관계를 이해하고, 저온과 고온의 해에 대한 대책을 세울 수 있다.

#### 나) 빛

- 빛과 광합성의 관계, 일장이 발아, 개화, 비늘줄기 형성, 휴면, 수량 및 품질 등에 미치는 영향 등을 이해하고, 원예 작물 재배에 필요한 광 환경 개선법을 설명할 수 있다.

## 다) 수분

- 원예 작물에서 물의 역할을 알고, 수분 함유량에 따라 원예 작물을 분류할 수 있다. 또 비, 눈, 우박 등이 원예 작물에 미치는 영향을 이해하고, 가뭄과 과습의 해에 대한 대책을 세울 수 있다.

## 라) 토양

- 토양의 종류별 특성을 이해하고, 각 토양에 적합한 원예 작물을 선택할 수 있다. 또 원예 작물 재배에 적합한 토성과 토양 반응, 토양 수분을 파악하고, 원예 작물의 생육에 알맞은 토양으로 개량할 수 있다.

## 마) 공기

- 이산화탄소, 산소, 질소, 유해 가스 등의 공기 조성이 원예 작물의 생육에 미치는 영향을 이해한다. 또 공기의 흐름인 바람의 영향을 이해하고, 바람 피해에 대한 대책을 세울 수 있다.

## 바) 생물

- 원예 작물의 생육에 해를 주거나 이로움을 주는 생물의 종류를 알고, 피해에 대한 대책을 세우며, 이로움을 활용할 수 있는 방법을 제시할 수 있다.

## 사) 환경 오염

- 원예 작물 생산과 환경 오염과의 상호 관계를 이해하고, 환경 오염을 줄이는 친환경 농업의 의의와 방법을 설명할 수 있다.

## 4) 재배 시설

## 가) 시설의 종류와 특성

- 원예 작물 재배용 시설이 갖추어야 할 구비 조건을 알고, 시설의 종류별 특성을 비교, 이해하며, 원예 작물의 특성과 재배 목적에 적합한 시설을 선택할 수 있다.

## 나) 시설 자재의 종류와 용도

- 원예 작물 시설 재배에 이용되는 골격 자재, 피복 자재, 육묘 자재의 종류와 용도를 설명할 수 있다.

## 다) 설비의 종류와 이용

- 난방, 냉방, 관수, 환기, 이산화탄소 공급, 병충해 방제, 광 환경 개선, 수확물 운반·선별·저장 등을 위한 각종 시설의 종류와 특성을 파악하고, 복합 환경 제어의 중요성과 원리를 설명할 수 있다.

라) 양액 재배와 식물 공장

- 양액 재배의 의의와 현황, 종류와 각종 장치, 양액의 종류와 조제법, 양액 관리 방법을 제시할 수 있다. 또 첨단 과학 기술의 발달로 실용화되고 있는 식물 공장의 개념과 종류, 필요한 장치를 파악하고, 식물 공장의 미래를 설명할 수 있다.

5) 원예 종묘 생산

가) 채종

- 채종의 의의와 방법을 파악하고, 1대 잡종 채종의 중요성을 설명할 수 있다. 또 채종 재배 방법, 우량 종자를 선별·채취·저장하는 방법을 제시하고, 우리나라의 채종 현황을 파악하여 설명할 수 있다.

나) 육종

- 품종의 개념과 특성, 우량 품종의 조건, 육종의 단계와 여러 가지 방법을 설명하고, 종묘 산업의 현황을 파악하여 전망을 제시할 수 있다.

다) 종자 번식

- 종자가 만들어지는 과정과 종자의 구조, 발아 조건을 파악하고, 휴면 종자를 처리하여 파종과 육묘 관리를 할 수 있다. 또 공정 육묘의 개념과 특징을 설명할 수 있다.

라) 영양 번식

- 꺾꽂이, 접붙이기, 묻어 떼기, 포기 및 알뿌리 나누기 등 영양 번식의 특징과 방법을 설명하고, 원예 작물에 알맞은 영양 번식 방법을 선택하여 개체를 번식시킬 수 있다.

마) 조직 배양

- 조직 배양의 의의와 종류를 알고, 필요한 시설 및 기구와 그 사용법, 조직 배양 절차를 파악하여 주요 원예 작물의 조직을 배양하여 번식시키는 방법을 설명할 수 있다.

6) 원예 작물 가꾸기

가) 채소 가꾸기

- 주요 채소류의 재배 현황, 생육 특성, 적합한 재배 환경, 품종과 재배 방식, 재배 관리, 병충해의 종류와 방제법을 파악하고, 주요 채소류의 재배 방법을 설명할 수 있다.

나) 화훼 가꾸기

- 주요 화훼류의 재배 현황, 생육 특성, 번식 방법, 재배 방식과 품종 및 재배 관리, 병충해의 종류와 방제법을 파악하고, 주요 화훼류의 재배 방법을 설명할 수 있다.



## 다) 과수 가꾸기

- 주요 과수류의 재배 현황, 생육 특성, 품종과 특성, 발육과 결과 습성, 번식 방법, 재배 관리, 병충해의 종류와 방제법을 파악하고, 주요 과수류의 재배 방법을 설명할 수 있다.

## 7) 원예 생산물의 유통

## 가) 품질과 안전성

- 원예 작물의 품질을 결정짓는 외관, 조직감, 풍미, 기능성, 안전성 등에 대하여 설명할 수 있다. 특히, 안전성을 확보하고 인증하는 방법을 제시하고 활용할 수 있다.

## 나) 선별과 포장

- 선별 및 포장의 의의와 중요성을 파악하고, 선별과 포장 방법의 종류와 특징을 설명할 수 있다.

## 다) 저장과 유통

- 저장의 중요성 및 저장의 원리, 저장 전 처리, 저장에 영향을 끼치는 요인, 저장의 조건, 저장 방법에 대하여 설명할 수 있다. 또 선별, 포장된 생산물의 수송, 저장 중의 손실을 최소화하고, 좋은 품질을 유지시켜 공급하여 부가 가치를 높이는 방안을 제시할 수 있다.
- 우리나라와 외국의 원예 유통 시스템의 공통점과 차이를 조사하고 원예 유통 산업의 현대화를 위해 필요한 사항을 설명할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 원예 관련 학과 학생들에게는 원예과 실무 과목과 상호 보완하여 기초 이론과 기술을 습득할 수 있도록 한다.
- 나. 원예 관련 학과 이외의 학생들에게는 실제 생활과 관련하여 이론보다는 다양한 수업 매체를 사용하여 원예에 대한 흥미를 기르고, 원예가 재미있고 전망 있는 산업 분야라는 점을 인식시킨다.
- 다. ‘원예 종묘 생산’, ‘원예 작물 가꾸기’ 영역은 과제 이수 등을 통하여 실습 위주로 지도한다.
- 라. 지역 사회의 원예 경영 업체 및 농가를 방문하여 현장에서 실제 이용되는 재배 기술과 시설 등을 체험 학습할 수 있는 기회를 제공한다.
- 마. 학습자의 수준, 환경, 지역 사회와 학교의 여건 등을 고려하여 교과재의 재구성 등의 지도 방안을 마련한다.

- 바. 실험·실습 시설 및 기계·기구 사용 시 안전사고가 일어나지 않도록 사전 점검을 실시하고, 학생들이 실험·실습 과정에서 반드시 지켜야 할 안전 수칙을 충분히 숙지할 수 있도록 안전 교육을 실시한다.
- 사. 생명을 다루는 교과로서, 원예 작물을 생명체로 대상화하여 생명의 소중함과 가치를 강조하여 인성 교육이 함께 이루어지도록 한다.
- 아. 학습 과정에서 해당 단원 또는 작물에 대한 구체적인 원예 경영의 사례를 소개하거나, 초청 강연, 현장 견학, 농업인 누리집 방문 등을 통해 지속적으로 원예 분야에 대한 창업 마인드를 심어 준다.

## 4. 평가

### 가. 평가의 주안점

- 1) 사전에 평가 방법과 시기를 계획하여 실시하되, 과목이나 수업의 목적, 목표에 충실해야 하며, 특정한 내용이나 영역에 치우치지 않도록 한다.
- 2) 단순하고 지엽적인 문제보다는 원리의 이해, 적용에 중점을 두어 종합적인 사고력, 창의성, 독창성, 실용성 등을 평가하도록 한다.
- 3) 실험·실습 평가에서는 과정을 중요시하고, 교사의 평가와 학생의 '자기 평가'를 병행하여 자기 주도적 학습 능력을 키울 수 있도록 한다.
- 4) 견학, 조사, 토론 등의 평가는 학생들이 작성한 보고서 등을 활용한다.
- 5) 연관 과목인 '농업 기초 기술', '생산 자재', '과수 재배', '채소 재배', '화훼 재배' 등의 과목 지도 교사 간의 충분한 협의를 가진 후 평가한다.
- 6) 타당성, 신뢰성, 객관성이 확보될 수 있는 평가도구의 개발에 노력해야 한다.
- 7) 결과, 과정, 만족도 모두를 평가함으로써 수업이 좀 더 내실 있게 진행될 수 있는 개선의 계기로 삼아야 하며, 이러한 사실을 학생들에게 알리도록 한다.
- 8) 지필평가보다는 수행평가의 비중을 높여 전문 교과의 특성에 적합한 평가를 실시한다.

## 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
원예 작물의 의의	원예의 뜻과 필요성, 원예 산업의 발달과 전망 등을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	원예의 뜻과 필요성, 원예 산업의 발달과 전망 등을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	원예의 뜻과 필요성, 원예 산업의 발달과 전망 등을 설명할 수 있다.
원예 작물의 분류	채소의 분류, 과수의 분류, 화훼의 분류, 조경 식물의 분류를 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	채소의 분류, 과수의 분류, 화훼의 분류, 조경 식물의 분류를 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	채소의 분류, 과수의 분류, 화훼의 분류, 조경 식물의 분류를 설명할 수 있다.
생육과 환경	온도, 빛, 수분, 토양, 공기, 생물, 환경 오염과 작물 생육과의 관련성을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	온도, 빛, 수분, 토양, 공기, 생물, 환경 오염과 작물 생육과의 관련성을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	온도, 빛, 수분, 토양, 공기, 생물, 환경 오염과 작물 생육과의 관련성을 설명할 수 있다.
재배 시설	시설의 종류와 특성, 시설 자재의 종류와 용도, 설비의 종류와 이용, 양액 재배와 식물 공장을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	시설의 종류와 특성, 시설 자재의 종류와 용도, 설비의 종류와 이용, 양액 재배와 식물 공장을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	시설의 종류와 특성, 시설 자재의 종류와 용도, 설비의 종류와 이용, 양액 재배와 식물 공장을 설명할 수 있다.
원예 종묘 생산	채종, 육종, 종자 번식, 영양 번식, 조직 배양을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	채종, 육종, 종자 번식, 영양 번식, 조직 배양을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	채종, 육종, 종자 번식, 영양 번식, 조직 배양을 설명할 수 있다.
원예 작물 가꾸기	채소 가꾸기, 화훼 가꾸기, 과수 가꾸기에 대하여 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	채소 가꾸기, 화훼 가꾸기, 과수 가꾸기에 대하여 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	채소 가꾸기, 화훼 가꾸기, 과수 가꾸기에 대하여 설명할 수 있다.
원예 생산물의 유통	품질의 안전성, 선별과 포장, 저장과 유통, 원예 유통 시스템에 대하여 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	품질의 안전성, 선별과 포장, 저장과 유통, 원예 유통 시스템에 대하여 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	품질의 안전성, 선별과 포장, 저장과 유통, 원예 유통 시스템에 대하여 설명할 수 있다.

[기초 과목]

## 16. 생산 자재

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘생산 자재’ 과목은 농업 분야의 기초 과목으로서, 특성화 고등학교 학생들이 농업생산 자재의 중요성을 알고 토양, 비료, 식물보호제 및 시설 자재 등에 관하여 학습할 수 있도록 구성하여 농업 분야에 종사할 수 있는 능력을 배양하기 위한 총론적 성격의 과목이다.

#### 나. 목표

농업 생산 자재의 종류 및 자재가 작물 생육에 미치는 영향을 이해하고 과제 활동, 탐구, 실습, 토론 학습 등을 통하여 생산 자재관련 핵심 지식과 기술, 기능을 습득하여 농업 분야에 활용할 수 있다.

- 1) 농업 생산 자재의 뜻과 중요성, 우리나라 농업 생산 자재의 활용 현황, 유통, 안전 수칙 등을 이해하도록 하며, 과학적이고 합리적인 농업을 지향하는 현대 농업의 기술적 문제를 해결하기 위하여 농업 생산 자재를 합리적으로 사용할 수 있다.
- 2) 토양, 비료, 식물 보호제 등의 생산 자재와 작물의 생육 관계, 이들 자재 특성과 종류를 이해하고 사용 방법을 익히며, 농업 생산용 시설 자재의 종류와 특성을 알고, 이들 자재를 합리적으로 선택할 수 있다.
- 3) 친환경 농산물 수확을 위하여 다양하고 능률적인 친환경 자재를 합리적이고 효율적으로 적용할 수 있다.
- 4) 이를 통하여 농생명 산업 분야로 자신의 진로를 개척할 수 있다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용영역요소
농업 생산 자재	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 농업 생산 자재의 뜻</li> <li>• 주요 농업 생산 자재</li> <li>• 농업 생산 자재의 유통</li> </ul>
토양과 용토	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 토양 구조와 작물 생육</li> <li>• 우리 고장의 토양 특성</li> <li>• 토양 개량 방법</li> <li>• 용토 만드는 방법</li> </ul>
비료	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 비료 사용 목적</li> <li>• 비료의 종류</li> <li>• 영양의 균형과 환경을 고려한 시비 방법</li> </ul>
식물 보호제	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 식물 보호제의 사용 목적</li> <li>• 식물 보호제의 종류와 용도</li> <li>• 안전한 식물 보호제 사용 방법</li> <li>• 식물 보호제 살포 방법</li> <li>• 식물 생장 조절제의 종류와 이용</li> </ul>
재배 시설 자재	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 골격 자재</li> <li>• 피복 자재</li> <li>• 환경 조절 자재</li> <li>• 자동화 자재</li> </ul>
작물 재배 관리용 자재	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 작물 생육 환경</li> <li>• 육묘용 자재</li> <li>• 급수 및 양액 재배용 자재</li> <li>• 소 농자재의 종류 및 용도</li> <li>• 수확 및 저장용 자재</li> </ul>
친환경 농자재	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 친환경 농자재 만들기</li> <li>• 친환경 농자재의 이용</li> </ul>

### 나. 영역별 성취 기준

#### 1) 농업 생산 자재

##### 가) 농업 생산 자재의 뜻

- 농업 생산에서 사용되고 있는 농업 생산 자재에 대하여 올바른 기본 개념을 이해하고, 외국의 상황에 대해서도 예를 들어 설명할 수 있다.

- 현대 사회의 변화에 따른 농업의 경제적, 다원적 기능을 설명할 수 있다.

나) 주요 농업 생산 자재

- 용토, 비료, 식물 보호제, 시설 자재, 관리 자재, 포장 자재 등 주요 농업 생산 자재의 종류와 활용 현황을 제시할 수 있다.

다) 농업 생산 자재의 유통

- 농업 생산 자재의 유통 경로와 자재의 품질을 유지하기 위한 유통상의 주의점 등을 파악할 수 있다.

2) 토양과 용토

가) 토양 구조와 작물 생육

- 작물의 재배에 이용되는 토양의 구성 성분 및 특성과 토양 생태계 보전에 대하여 설명할 수 있다.

나) 우리 고장의 토양 특성

- 우리 고장의 토양 특성을 알아보기 위한 방법을 제시하고, 토양의 성질을 설명할 수 있다.

다) 토양 개량 방법

- 토양의 특성에 따른 토양 개량 방법, 시설 재배지의 염분 관리, 경사지 침식 예방 방안을 설명할 수 있다.

라) 용토 만드는 방법

- 용토를 합리적으로 이용하기 위하여 용토별 특성을 파악하고, 재배 목적에 따라 용토 만드는 방법을 제시하여 현장에 적용시킬 수 있는 능력을 함양할 수 있다.

3) 비료

가) 비료 사용 목적

- 비료 사용에 실제적인 기술 문제를 중심으로 비료의 중요성과 비료가 환경에 미치는 영향을 파악하여 현장에 적용시킬 수 있는 방법을 설명할 수 있다.

나) 비료의 종류

- 작물 재배에 필요한 영양소인 비료에 대한 기본적인 지식을 이해하고, 비료의 종류, 특성, 적용 방법을 이해하여 현장에 적용시킬 수 있는 방법을 설명할 수 있다.

다) 영양의 균형과 환경을 고려한 시비 방법

- 비료 성분의 유실 등을 고려하여 작물에 필요한 영양을 제공하는 방법과 토양 검정을 통하여 환경을 고려한 비료의 사용량 결정 방법을 제시하여 현장에 적용시킬 수 있는 방법을 설명할 수 있다.

4) 식물 보호제

가) 식물 보호제의 사용 목적

- 작물의 재배와 생산량 증대, 노동력 절감 등에 있어서 식물 보호제의 중요성을 파악하고, 환경에 피해를 주지 않는 방법을 설명할 수 있다.

나) 식물 보호제의 종류와 용도

- 식물 보호제의 종류와 종류별 작용 특성, 적용 범위 등을 파악하여 현장에 적용시킬 수 있는 방법을 설명할 수 있다.

다) 안전한 식물 보호제 사용 방법

- 독성의 기준, 식물 보호제의 선택과 안전한 사용 방법을 파악하여 현장에 적용시킬 수 있는 방법을 설명할 수 있다.

라) 식물 보호제 살포 방법

- 식물 보호제 살포 목적에 따른 조제 방법과 식물 보호제의 효율적인 사용법 및 관리 요령을 파악하여 현장에 적용시킬 수 있는 방법을 설명할 수 있다.

마) 식물 생장 조절제의 종류와 이용

- 품질 향상, 생산량 증대, 노동력 절감 등에 있어서 식물 생장 조절제의 중요성을 파악하고, 식물 생장 조절제 종류의 이해와 이용 방법을 통해 현장에 적용시킬 수 있는 방법을 설명할 수 있다.

5) 재배 시설 자재

가) 골격 자재

- 자재의 용도에 따른 종류를 익히고, 골격 자재별로 장단점을 파악하며, 시설의 종류별로 적합한 자재를 선택하는 기준을 파악하여 현장에 적용시킬 수 있는 방법을 설명할 수 있다.

나) 피복 자재

- 피복 자재가 갖추어야 할 조건과 종류별 특성을 파악하고, 시설과 작물에 적합한 자재를 합리적으로 선택하는 기준을 파악하여 현장에 적용시킬 수 있는 방법을 설명할 수 있다.

라) 환경 조절 자재

- 환기, 냉방, 난방 등 환경 조절 자재의 종류별 특성을 파악하여 현장에 적용시킬 수 있는 방법을 설명할 수 있다.

라) 자동화 자재

- 생산량 증대, 노동력 절감 등을 위해 사용되는 자동화 자재의 종류와 제어 장치, 복합 환경 제어 장치 등을 파악하여 현장에 적용시킬 수 있는 방법을 설명할 수 있다.

6) 작물 재배 관리용 자재

가) 작물 생육 환경

- 작물 생육 환경 빛, 온도, 수분 환경으로 나누고, 각각의 환경이 작물 생육에 미치는 영향을 설명할 수 있다.

나) 육묘용 자재

- 육묘용 자재의 종류와 이용 방법과 육묘 온실의 기능을 파악하여 현장에 적용시킬 수 있는 방법을 설명할 수 있다.

다) 급수 및 양액 재배용 자재

- 급·배수 자재 및 양액 재배용 자재, 장치의 종류와 이용 방법을 파악하여 현장에 적용시킬 수 있는 방법을 설명할 수 있다.

라) 소 농자재의 종류 및 용도

- 지속적인 재배 관리에 사용되는 각종 측정기, 소 농기구, 소모성 자재의 종류와 이용 방법을 파악하여 현장에 적용시킬 수 있는 방법을 설명할 수 있다.

마) 수확 및 저장용 자재

- 수확과 운반, 선별, 포장에 사용되는 기계와 자재의 종류 및 이용 방법을 파악하고, 농산물별 저장 방법과 시설을 조사하여 현장에 적용시킬 수 있는 방법을 설명할 수 있다.

7) 친환경 농자재

가) 친환경 농자재 만들기

- 각종 농자재의 기능을 살펴보고, 주변에서 수집 및 가공 가능한 친환경 농자재를 만드는 방법을 파악하여 현장에 적용시킬 수 있는 방법을 설명할 수 있다.

나) 친환경 농자재의 이용

- 친환경 농자재의 이용 사례를 조사하고, 실제 영농에 적용시키는 기술을 파악하여 현장에 적용시킬 수 있는 방법을 설명할 수 있다.



### 3. 교수·학습

- 가. 채소 재배, 화훼 재배, 과수 재배 등 실무 과목과 연계성에 유의하여 지도 계획을 세운다.
- 나. 학교의 교육 여건과 학생의 요구 수준 등을 고려하여 재구성을 하여 지도할 수 있으며, 시청각 기자재를 이용하거나 관련 기관, 산업체 및 독농가 등을 견학하여 학습 효과를 높일도록 한다.
- 다. 실험·실습에 있어서 기계, 기구, 식물 보호제, 기타 재료의 취급에 대한 안전 교육을 철저히 한다.
- 라. 주변에서 쉽게 접할 수 있는 생산 자재를 먼저 학습하여 학생의 흥미를 유발하도록 한다.

### 4. 평가

#### 가. 평가의 주안점

- 1) 사전에 평가 방법과 시기를 계획하여 실시하되, 일부 특정 내용이나 영역에 치우치지 않도록 한다.
- 2) 평가는 단순하고 지엽적인 문제보다는 실질적인 주요 생산 자재의 사용 목적 및 활용 측면에 중점을 두어 실시한다.
- 3) 생산 자재의 실습에서는 단계별 과정에 역점을 두어 평가한다.
- 4) 견학, 조사, 토론 등의 평가는 학생들의 발표 내용 및 보고서 등을 활용한다.
- 5) 교사의 평가와 학생의 '자기 평가'를 병행하도록 한다.

#### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
농업 생산 자재	농업 생산 자재의 뜻, 주요 농업 생산 자재, 농업 생산 자재의 유통 등을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	농업 생산 자재의 뜻, 주요 농업 생산 자재, 농업 생산 자재의 유통 등을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	농업 생산 자재의 뜻, 주요 농업 생산 자재, 농업 생산 자재의 유통 등을 설명할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
토양과 용토	토양 구조와 작물의 생육, 우리 고장의 토양 특성, 토양 개량 방법, 용토 만드는 방법을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	토양 구조와 작물의 생육, 우리 고장의 토양 특성, 토양 개량 방법, 용토 만드는 방법을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	토양 구조와 작물의 생육, 우리 고장의 토양 특성, 토양 개량 방법, 용토 만드는 방법을 설명할 수 있다.
비료	비료 사용 목적, 비료의 종류, 영양의 균형과 환경을 고려한 시비 방법 등을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	비료 사용 목적, 비료의 종류, 영양의 균형과 환경을 고려한 시비 방법 등을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	비료 사용 목적, 비료의 종류, 영양의 균형과 환경을 고려한 시비 방법 등을 설명할 수 있다.
식물 보호제	식물 보호제 사용 목적, 식물 보호제의 종류와 용도, 안전한 식물 보호제 사용 방법, 식물 보호제 살포 방법, 식물 생장 조절제의 종류와 이용을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	식물 보호제 사용 목적, 식물 보호제의 종류와 용도, 안전한 식물 보호제 사용 방법, 식물 보호제 살포 방법, 식물 생장 조절제의 종류와 이용을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	식물 보호제 사용 목적, 식물 보호제의 종류와 용도, 안전한 식물 보호제 사용 방법, 식물 보호제 살포 방법, 식물 생장 조절제의 종류와 이용을 설명할 수 있다.
재배 시설 자재	골격 자재, 피복 자재, 환경 조절 자재, 자동화 자재 등을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	골격 자재, 피복 자재, 환경 조절 자재, 자동화 자재 등을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	골격 자재, 피복 자재, 환경 조절 자재, 자동화 자재 등을 설명할 수 있다.
작물 재배 관리용 자재	작물 생육 환경을 파악하고, 육묘용 자재, 급수 및 양액 재배용 자재, 소 농자재의 종류 및 용도, 수확 및 저장용 자재를 현장에 적용시킬 수 있는 방법에 대하여 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	작물 생육 환경을 파악하고, 육묘용 자재, 급수 및 양액 재배용 자재, 소 농자재의 종류 및 용도, 수확 및 저장용 자재에 대하여 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	작물 생육 환경을 파악하고, 육묘용 자재, 급수 및 양액 재배용 자재, 소 농자재의 종류 및 용도, 수확 및 저장용 자재에 대하여 설명할 수 있다.
친환경 농자재	친환경 농자재 기능 및 만들기, 친환경 농자재의 이용에 대하여 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	친환경 농자재 기능 및 만들기, 친환경 농자재의 이용에 대하여 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	친환경 농자재 기능 및 만들기, 친환경 농자재의 이용에 대하여 설명할 수 있다.

[기초 과목]

## 17. 조경 식물 관리

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘조경 식물 관리’ 과목은 원예 및 조경과 학생이 조경과 관련된 조경 식물의 번식과 생육, 재배 환경, 조경 수목 재배 및 관리, 초본류, 잔디 재배 및 관리 등을 현장에 맞도록 폭넓게 학습함으로써 실무 과목에 쉽게 적응하고 응용할 수 있도록 구성된 이론과 실제적 경험이 결합된 성격의 기초 과목이다.

#### 나. 목표

조경 식물에 관한 지식과 기술 습득에 관한 원리를 이해하고, 조경 식물 재배 및 관련 분야에 적용할 수 있는 능력과 태도를 기르는 데 있으며, 구체적인 목표는 다음과 같다.

- 1) 조경 식물의 개념과 범위를 알고, 조경 식물의 관리 방침과 범주를 이해하며, 조경 공간별 조경 식물을 관리할 수 있는 능력과 태도를 기른다.
- 2) 조경 식물의 분류 및 번식과 재배 관리에 대한 핵심적 지식과 기술을 습득하여 조경 실무에 적응하고 응용할 수 있는 이론과 실재를 구축한다.
- 3) 조경 식물과 관련된 재배 환경, 생리 및 생태적 특성, 작부 체계 등의 원리를 이해하여 조경 산업에 합리적으로 임할 수 있는 능력과 태도를 기른다.
- 4) 조경 재료의 분류와 특성에 대한 지식과 감별 능력을 익히고, 조경 식물을 생산하고 이용할 수 있는 능력을 기른다.
- 5) 조경 식물과 관련된 기초적인 지식과 기술을 습득하여 조경 및 정원 산업 분야로 자신의 진로를 개척할 수 있다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
조경 식물 관리의 개념과 범위	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 조경 식물의 개념과 범위</li> <li>• 조경 식물의 관리 방침</li> <li>• 조경 식물 관리의 범주와 업무</li> <li>• 공간별 조경 식물 관리</li> </ul>
조경 식물의 분류 및 재배 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 조경 식물의 분류 방법</li> <li>• 조경 식물의 번식 방법</li> </ul>
잔디의 분류 및 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 잔디 종류와 품종</li> <li>• 잔디 형태</li> <li>• 잔디 깎기</li> <li>• 잔디 번식</li> <li>• 관수 및 배수</li> <li>• 잔디의 병충해 및 방제</li> </ul>
조경 수목 병해충 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 비전염성 병 관리</li> <li>• 전염성 병 관리</li> <li>• 해충 관리</li> <li>• 상처 치료와 외과 수술</li> </ul>
잡초 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 잡초의 정의 및 분류</li> <li>• 잡초의 생리 및 생태</li> <li>• 잡초 방제의 개념과 방제법</li> <li>• 농약 관리</li> </ul>

### 나. 영역별 성취기준

#### 1) 조경 식물 관리의 개념과 범위

##### 가) 조경 식물의 개념과 범위

- 조경 식물의 개념과 의미를 설명할 수 있다.
- 조경 식물의 구비 조건과 범위 및 내용을 제시할 수 있다.

##### 나) 조경 식물의 관리 방침

- 조경 식물의 관리 방침을 파악하고, 현장에 맞는 관리 지침을 작성할 수 있다.
- 조경 식물 관리 과정의 각 단계에서 수행해야 할 일을 파악할 수 있다.

##### 다) 조경 식물 관리의 범주와 업무

- 조경 식물 관리의 구성을 구분하여 도식화 할 수 있다.
- 조경 식물 관리의 업무에 필요한 지식, 기술, 안전사고 예방에 대하여 설명할 수 있다.
- 조경 식물 관리의 업무 능력, 기술 숙련, 적성을 고려하여, 인력 계획을 수립한 후 배치하고, 업무 추진 능력을 평가하여 활용할 수 있다.

#### 라) 공간별 조경 식물 관리

- 주거 단지 공간, 학교 정원 공간, 관공서 정원 공간, 오피스 정원 공간, 공원 녹지 공간의 조경 식물 관리 계획을 수립할 수 있다.
- 공간별로 시의적절한 조경 식물 관리 방침을 창안하여 주어진 여건에 맞는 조경 식물 관리를 수행할 수 있다.

### 2) 조경 식물의 분류 및 재배 관리

#### 가) 조경 식물의 분류 방법

- 교목(대교목, 중교목, 소교목)을 3가지 크기로 분류하여 형태, 관상, 이용 목적에 따라 분류하고, 주요 수목의 명칭과 종류 및 용도를 설명할 수 있다.
- 관목(대관목, 중관목, 소관목)을 3가지 크기로 분류하여 형태, 관상, 이용 목적에 따라 분류하고, 주요 수목의 명칭과 종류 및 용도를 설명할 수 있다.
- 덩굴 물을 형태, 관상, 이용 목적에 따라 분류하고, 주요 덩굴 식물의 명칭과 종류 및 용도를 설명할 수 있다.
- 지피식물을 형태, 관상, 이용 목적에 따라 분류하고, 주요 식물의 명칭과 종류 및 용도를 설명할 수 있다.

#### 나) 조경 식물의 번식 방법

- 기능별(경계, 유도, 경관, 지표, 요점, 차폐, 녹음, 가로 식재)로 조경 식물의 재배 현황, 생육 특성, 적합한 재배 환경, 품종과 재배 방법, 재배 관리를 설명할 수 있다.
- 초화류의 조경적 이용을 중심으로 재배 현황, 생육 특성, 적합한 재배 환경, 품종과 재배 방법, 재배 관리를 설명할 수 있다.
- 수생, 습지 식물의 조경적 이용을 중심으로 재배 현황, 생육 특성, 적합한 재배 환경, 품종과 재배 방법, 재배 관리를 설명할 수 있다.

### 3) 잔디의 분류 및 관리

#### 가) 잔디 종류와 품종

- 한지형 잔디와 난지형 잔디를 구분하여 설명할 수 있다.

#### 나) 잔디 형태

- 잎의 형태와 특징, 형태에 따른 분류에 대하여 설명할 수 있다.

다) 잔디 깎기

- 잔디 깎기를 통하여 잔디 생육과 잎의 성장에 대한 변화를 설명할 수 있다.

라) 잔디 번식

- 품종에 따른 잔디 번식 방법을 설명할 수 있다.

마) 관수 및 배수

- 관수 및 배수 시설 종류 및 설치 방법을 파악하고, 관수 및 배수 방법을 설명할 수 있다.

바) 잔디의 병충해 및 방제

- 잔디 병충해의 발생 경로와 방제법을 그림을 제시하며 설명할 수 있다.

4) 조경수목 병해충 관리

가) 비전염성 병 관리

- 비전염성 병의 개념과 의미를 설명할 수 있다.
- 피해 진단을 할 수 있다.
- 영양 결핍을 진할 수 있다.
- 기상적 피해와 생물적 피해, 대기 오염 피해를 구분하여 비교하고, 설명할 수 있다.
- 토목 공사로부터의 보호 및 월동 대책을 수립할 수 있다.

나) 전염성 병 관리

- 전염성 병 관리의 기초 지식을 습득하고 이를 설명할 수 있다.
- 주어진 수목병의 진단을 신속하게 판단하여 설명할 수 있다.
- 주요 수목병을 구분하여 분류하고 내용을 설명할 수 있다.
- 겨우살이에 대하여 설명하고 수병과 수목 생육 환경과의 관계를 설명할 수 있다.
- 수목병의 방제와 치료에 대하여 설명하고 직접 수행할 수 있다.

다) 해충 관리

- 곤충의 특성을 설명할 수 있다.
- 해충의 종류를 설명할 수 있다.
- 피해 증상과 가해 흔적에 의한 해충을 구분할 수 있다.
- 조경수의 주요 해충을 구분하여 설명할 수 있다.
- 해충과 수목 생육 환경과의 관계를 설명할 수 있다.
- 해충의 방제와 치료에 대하여 설명하고 직접 수행할 수 있다.

라) 상처 치료와 외과 수술

- 지주 설치 방법을 설명할 수 있다.
- 쇠조임과 줄당김 방법에 의한 실습을 통하여 설명할 수 있다.
- 상처 치료 방법을 설명할 수 있다.
- 뿌리 외과 수술을 설명할 수 있다.
- 수간 외과 수술을 설명할 수 있다.

5) 잡초 관리

가) 잡초의 정의 및 분류

- 잡초의 정의와 일반적 특징, 잡초의 피해와 유용성을 사례를 들어 설명할 수 있다.

나) 잡초의 생리 및 생태

- 잡초 발생에 미치는 생리적·생태적 환경 요인을 알 수 있으며, 잡초와 작물의 경합에 대하여 설명할 수 있다.

다) 잡초 방제의 개념과 방제법

- 잡초 방제법의 시대적 개념 변화와 친환경 제초 방법에 대하여 설명할 수 있다.

라) 농약 관리

- 농약의 종류와 분류를 비교하여 설명할 수 있다.
- 농약 사용 적기에 대하여 설명할 수 있다.
- 농약의 사용법을 설명할 수 있다.
- 농약 사용상의 주의 사항을 설명할 수 있다.
- 약해에 대하여 설명할 수 있다.
- 농약 중독과 해독에 대하여 설명할 수 있다.
- 식물 생장 조절제에 대하여 설명할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 조정 식물 관리에 대한 개념 및 원리에 대한 기초적인 지식과 실기 능력을 배양한다.
- 나. 학교의 교육 여건과 학생의 요구 수준 등을 고려하여 재구성을 하여 지도할 수 있으며, 시청각 기자재를 이용하거나 관련 기관, 산업체 및 가까운 농가 등을 견학하여 학습 효과를 높이도록 한다.
- 다. 실습할 때에는 안전 교육을 철저히 지도한다.
- 라. 조정 식물 관리의 활용에서는 학교 주변에서 쉽게 접할 수 있는 것을 먼저 제시하여 학생의 흥미와 궁금증을 유발하도록 한다.

### 4. 평가

#### 가. 평가의 주안점

- 1) 사전에 평가 방법과 시기를 계획하여 실시하되, 일부 특정 내용이나 영역에 치우치지 않도록 한다.
- 2) 평가는 단순하고 지엽적인 문제보다는 작물 재배의 기본 원리 및 개념 이해, 창의적인 사고와 실용적인 면에 중점을 두어 실시한다.
- 3) 조정 식물 관리 실습에서는 다양한 식물 재료의 특성을 이해하고, 과정 중심의 능력을 평가한다.
- 4) 견학, 조사, 토론 등의 평가는 학생들의 발표 내용 및 보고서 등을 활용한다.
- 5) 평가는 기본 원리 이해를 중심으로 하되, 평가 결과는 학습 목표, 지도 방법, 지도 계획 등에 반영하여 전반적인 학습 과정을 보완하고, 지도 계획에 활용하도록 한다.



## 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
조경 식물 관리의 개념과 범위	조경식물에 대한 개념 및 관리 방법, 관리의 범위에 대한 사항을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	조경식물에 대한 개념 및 관리 방법, 관리의 범위에 대한 사항을 다른 사람에게 설명할 수 있다.	조경식물에 대한 개념 및 관리 방법, 관리의 범위에 대한 사항을 다른 사람에게 설명할 수 있다.
조경 식물의 분류 및 재배관리	조경 식물의 분류 및 재배 관리 방법을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	조경 식물의 분류 및 재배 관리 방법을 다른 사람에게 설명할 수 있다.	조경 식물의 분류 및 생산 방법을 설명할 수 있다.
잔디의 분류 및 관리	잔디 분류와 형태, 잔디 관리, 잔디 병해충에 대한 사항을 다른 사람에게 구체적인 사례와 연계하여 설명할 수 있다.	잔디 분류와 형태, 잔디 관리, 잔디 병해충에 대한 사항을 다른 사람에게 설명할 수 있다.	잔디 분류와 형태, 잔디 관리, 잔디 병해충에 대한 사항을 설명할 수 있다.
조경 수목 병해충 관리	조경 수목의 병해충과 방제법, 상처 치료와 관리에 대하여 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	조경 수목의 병해충과 방제법, 상처 치료와 관리에 대하여 다른 사람에게 설명할 수 있다.	조경 수목의 병해충과 방제법, 상처 치료와 관리에 대하여 설명할 수 있다.
잡초 관리	잡초의 생리 및 생태적 특징과 방제법, 농약 관리에 대하여 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	잡초의 생리 및 생태적 특징과 방제법, 농약 관리에 대하여 다른 사람에게 설명할 수 있다.	잡초의 생리 및 생태적 특징과 방제법, 농약 관리에 대하여 설명할 수 있다.

[기초 과목]

## 18. 화훼 장식 기초

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘화훼 장식 기초’ 과목은 특성화고등학교 학생에게 화훼를 이용한 상품을 개발하고, 그것이 삶의 아름다움을 추구하는 시대적 흐름에 적절히 융합됨으로써 농업과 예술성이 어울어지는 전문 분야에 종사하는 직업인이 될 수 있는 지식과 기초 기술을 습득할 수 있도록 구성한 기초 과목이다.

#### 나. 목표

화훼 장식에 관한 핵심적인 지식과 기초 기술을 습득하여 이와 관련된 업무를 수행할 수 있는 능력과 태도를 갖추는데 있으며, 구체적인 목표는 다음과 같다.

- 1) 6차 산업으로서의 농업의 가치를 알고, 화훼 장식 분야의 역할과 중요성을 인식하고, 플로리스트로서의 태도와 능력을 갖게 된다.
- 2) 개별적인 성향, 지역, 시기에 따른 시대적 추세를 파악하여 화훼 상품을 구상하며, 적절한 화훼류를 선택하여 고부가가치 상품을 제작할 수 있는 능력을 갖게 된다.
- 3) 경제 성장과 더불어 화훼 장식 직업의 발전 가능성을 알고, 농생명 산업분야로 자신의 진로를 개척할 수 있다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
화훼 장식의 개념	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 화훼 장식의 뜻과 범위</li> <li>• 화훼 장식의 분류</li> <li>• 화훼 장식의 역사</li> <li>• 화훼 장식의 기능과 활용</li> </ul>
화훼 장식 소재	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 화훼 장식 소재</li> <li>• 화훼 장식을 위한 작업 시설과 기기</li> <li>• 화훼 장식 식물 소재의 취급 및 손질 방법</li> </ul>
화훼 장식 디자인	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 화훼 장식 디자인 요소와 원리</li> <li>• 화훼 장식 디자인 과정</li> </ul>
절화 장식의 기본 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 절화 줄기의 고정 방법</li> <li>• 기본 형태별 제작 기법</li> <li>• 건조 소재를 이용한 장식</li> </ul>
분 식물 장식의 기본 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 분 식물 장식의 소재 및 관리</li> <li>• 분 식물 장식의 기본 구성</li> <li>• 분 식물 장식의 제작</li> </ul>
화훼 장식 관련 산업	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 화훼 생산과 유통</li> <li>• 화훼 장식 소재 구입</li> <li>• 소매 회원</li> <li>• 화훼 가공</li> </ul>

### 나. 영역별 성취기준

#### 1) 화훼 장식의 개념

##### 가) 화훼 장식의 뜻과 범위

- 화훼 장식의 뜻을 설명할 수 있다.
- 화훼 장식의 범위를 구분하여 설명할 수 있다.

##### 나) 화훼 장식의 분류

- 절화 장식을 구성 형식에 따라 분류할 수 있다.
- 절화 장식을 표현 양식에 따라 분류할 수 있다.
- 분 식물 장식을 장소에 따라 분류할 수 있다.

다) 화훼 장식의 역사

- 우리나라와 외국의 절화 장식 역사를 설명할 수 있다.
- 우리나라와 외국의 분 식물 장식 역사를 설명할 수 있다.

라) 화훼 장식의 기능과 활용

- 화훼 장식의 기능을 분류하여 설명할 수 있다.
- 화훼 장식의 활용 영역을 구분하여 설명할 수 있다.

2) 화훼 장식 소재

가) 화훼 장식 소재

- 화훼 장식에 이용되는 식물 소재를 분류하여 설명할 수 있다.
- 화훼 장식에 이용되는 식물 외 소재를 분류하여 설명할 수 있다.

나) 화훼 장식을 위한 작업 시설과 기기

- 절화 장식을 위한 작업 시설과 기기를 분류하여 설명할 수 있다.
- 분 식물 장식을 위한 작업 시설과 기기를 분류하여 설명할 수 있다.

다) 화훼 장식 식물 소재의 취급 및 손질 방법

- 절화의 취급과 보관 방법을 설명할 수 있다.
- 화훼 장식물별로 적절한 관리 방법을 설명할 수 있다.
- 분 식물의 취급과 보관 방법을 설명할 수 있다.

3) 화훼 장식 디자인

가) 화훼 장식 디자인 요소와 원리

- 화훼 장식 디자인 요소를 분류하여 설명할 수 있다.
- 화훼 장식 디자인 원리를 구분하여 설명할 수 있다.

나) 화훼 장식 디자인 과정

- 절화 장식을 위한 디자인을 할 수 있다.
- 실내 정원 조성을 위한 디자인을 할 수 있다.

4) 절화 장식의 기본 기술

가) 절화 줄기의 고정 방법

- 화기별 절화 줄기의 고정 방법을 분류하여 설명할 수 있다.

- 소재별에 따른 절화 줄기의 고정 방법을 설명할 수 있다.

#### 나) 기본 형태별 제작 기법

- 줄기 배열에 의한 꽃꽂이 형태를 설명하고 제작할 수 있다.
- 유럽식 꽃꽂이 형태를 제작할 수 있다.
- 동양 꽃꽂이 형태를 제작할 수 있다.
- 핸드타이드 꽃다발을 제작할 수 있다.
- 와이어링 부케를 제작할 수 있다.

#### 다) 건조 소재를 이용한 장식

- 건조 소재의 종류와 특성을 설명할 수 있다.
- 건조 소재의 건조 방법 및 보존 방법을 분류하여 설명할 수 있다.
- 건조 소재를 이용한 장식물을 제작할 수 있다.

### 5) 분 식물 장식의 기본 기술

#### 가) 분 식물 장식의 소재 및 관리

- 분 식물 장식에 사용되는 용기를 분류하고 설명할 수 있다.
- 분 식물 장식에 사용되는 토양을 분류하고 설명할 수 있다.
- 분 식물 장식에 사용되는 식물을 분류하고 설명할 수 있다.
- 분 식물 장식에 이용되는 식물의 생육 환경과 관리 방법을 설명할 수 있다.

#### 나) 분 식물 장식의 기본 구성

- 분 식물 장식의 기본 방법을 설명할 수 있다.
- 분 식물 장식의 유형별 특징을 설명할 수 있다.

#### 다) 분 식물 장식의 제작

- 유형별 분 식물 장식을 제작할 수 있다.

### 6) 화훼 장식 관련 산업

#### 가) 화훼 생산과 유통

- 우리나라의 화훼 생산 과정을 설명할 수 있다.
- 우리나라의 화훼 유통 과정을 설명할 수 있다.

#### 나) 화훼 장식 소재 구입

- 화훼 장식을 위한 용기 및 자재 등을 구입하는 요령을 설명할 수 있다.

다) 소매 회원

- 판매 방법에 따른 소매 회원의 유형을 설명할 수 있다.
- 취급 상품에 따른 소매 회원의 유형을 설명할 수 있다.

라) 화훼 가공

- 건조 소재 생산 방법을 설명할 수 있다.
- 화훼 가공 분야를 영역별로 구분하여 설명할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 화훼 장식에 관한 지식과 기초 기술을 습득할 수 있도록 지도 계획을 세운다.
- 나. 다양한 실습을 통하여 기초 기술을 습득하고, 시청각 기자재의 활용, 외부 인사 특강, 과제 활동, 문제 해결 학습 등 다양한 교수·학습 방법을 구안하여 지도한다.
- 다. 화훼 장식 기능사에서 다루는 영역을 모두 학습할 수 있도록 실기 위주로 지도한다.
- 라. 학습에 대한 이력 및 포트폴리오를 관리하는 능력을 배양할 수 있도록 지도한다.
- 마. 프로젝트 학습을 통하여 학습자 스스로 과제를 선정하고 해결할 수 있도록 지도하며, 포트폴리오 작성을 할 수 있도록 적절한 도움을 제공한다.
- 바. 학습자의 수준, 환경, 학교의 교육 여건 등을 고려한 내용의 재구성으로 지도할 수 있다.

### 4. 평가

가. 평가의 주안점

- 1) 화훼 장식에 관련된 기본 지식과 기술의 습득 정도를 평가한다.
- 2) 과제 활동, 실기 능력, 서술형 평가 등 학생의 수행 능력을 평가할 수 있는 다양한 평가 방법을 활용한다.
- 3) 창의성과 실용성을 표현하여 상품화할 수 있는 능력에 중점을 두어 평가한다.
- 4) 실습 학습에 대한 이력 및 포트폴리오를 체계적으로 작성하여 관리하는 능력을 평가한다.
- 5) 프로젝트 과제 계획 수립, 진행, 결과 발표를 통해 학습자 스스로의 과제 수행 능력을 평가한다.

## 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
화훼 장식의 개념	화훼 장식의 뜻과 범위, 기능을 구분하여 설명할 수 있으며 화훼 장식의 역사를 우리나라와 외국으로 구분하여 설명하고 절화 장식을 구성 형식, 표현양식에 따라 분류하고, 그 특성을 자세히 설명할 수 있다.	화훼 장식의 뜻과 범위, 기능을 구분하여 설명할 수 있으며, 화훼 장식의 역사를 우리나라와 외국으로 구분하여 설명하고 절화 장식을 구성 형식, 표현 양식에 따라 분류할 수 있다.	화훼 장식의 뜻과 범위, 기능을 구분하여 설명할 수 있으며, 화훼 장식의 역사를 설명하고 절화 장식을 구성 형식, 표현 양식에 따라 분류할 수 있다.
화훼 장식 소재	화훼 장식에 이용되는 식물, 식물 외 소재, 작업 시설과 기기를 분류하며 식물 소재를 절화 및 분 식물로 구분하고 취급 및 손질 방법을 사례를 들어 설명할 수 있다.	화훼 장식에 이용되는 식물, 식물 외 소재, 작업 시설과 기기를 분류하며, 식물 소재를 절화 및 분 식물로 구분할 수 있다.	화훼 장식에 이용되는 식물, 식물 외 소재를 분류하며, 식물 소재를 절화 및 분 식물로 구분할 수 있다.
화훼 장식 디자인	디자인 요소와 원리를 분류하여 설명하고, 절화 장식 디자인 원리를 활용하여 창의적인 디자인을 할 수 있다.	디자인 요소와 원리를 분류하여 설명하고, 절화 장식 디자인 원리에 따라 디자인을 할 수 있다.	디자인 요소와 원리를 설명하고, 절화 장식 디자인을 할 수 있다.
절화 장식의 기본 기술	절화 줄기의 고정 방법을 분류하여 설명하고, 줄기 배열에 따른 유럽식 꽃꽂이, 동양 꽃꽂이, 핸드타이드 꽃다발, 와이어링 부케를 창의적으로 제작할 수 있다.	절화 줄기의 고정 방법을 분류하여 설명하고, 줄기 배열에 따른 유럽식 꽃꽂이, 동양 꽃꽂이, 핸드타이드 꽃다발, 와이어링 부케를 능숙하게 제작할 수 있다.	절화 줄기의 고정 방법을 분류하여 설명하고, 줄기 배열에 따른 유럽식 꽃꽂이, 동양 꽃꽂이, 핸드타이드 꽃다발, 와이어링 부케를 제작할 수 있다.
분 식물 장식의 기본 기술	분 식물 장식에 사용되는 용기, 토양, 식물을 분류할 수 있고, 유형별 특성에 따라 분 식물 장식을 창의적으로 할 수 있다.	분 식물 장식에 사용되는 용기, 토양, 식물을 분류할 수 있고, 유형별 특성에 따라 분 식물 장식을 할 수 있다.	분 식물 장식에 사용되는 용기, 토양, 식물을 분류할 수 있고, 분 식물 장식을 할 수 있다.
화훼 장식 관련 산업	우리나라 화훼 생산 및 유통과정을 설명하고, 소매 화원의 유형과 화훼 장식 소재 구입 요령을 각각 사례를 들어 분류하여 설명할 수 있다.	우리나라 화훼 생산 및 유통과정을 설명하고, 소매 화원의 유형을 분류하며, 화훼 장식 소재 구입 요령을 설명할 수 있다.	우리나라 화훼 유통 과정을 설명하고, 소매 화원의 유형을 분류하며, 화훼 장식 소재 구입 요령을 대체로 설명할 수 있다.

[기초 과목]

## 19. 산림 휴양

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

산림 자원을 이용한 토지의 수용력과 휴양 자원인 토지, 식생, 야생 동물 등 기본 관리 이론을 습득하고, 휴양 지역의 속성과 정보를 이용한 전문 관리 이론을 학습함으로써 산림 휴양 활동에 대한 지식과 능력을 익힐 수 있도록 구성된 과목이다.

#### 나. 목표

산림 휴양과 관련한 현장에서 직무를 수행하기 위하여 요구되는 전문 분야의 시정 방침에 따른 지식, 기술, 태도 등의 내용을 습득함으로써 현장에서 실무에 활용할 수 있는 능력을 갖춘다.

- 1) 산림 자원의 사용 목적에 따른 역할, 기능, 장소 및 관리 방법 등을 합리적으로 도입하여 산림 자원의 이용 분야, 이용 형태, 이용 방법, 이용 대상지의 동식물 자원 등 휴양 활동에 따라 산림 휴양 지역의 이용 방법을 강구할 수 있다.
- 2) 산림 산업 현장에서의 관련 직무를 능동적으로 수행하고, 수반되는 문제를 창의적으로 해결할 수 있는 태도를 기른다.

### 2. 내용

#### 가. 내용 체계

‘산림 휴양’ 과목은 산림 자원 분야 전공 학생들을 위하여 산림 휴양 지역의 현황 파악 및 관리 능력을 향상시키기 위하여 편성된 이론과 실습이 통합된 과목이다. ‘산림 휴양’ 과목의 내용은 과



목의 성격과 목표를 최대한 달성시키고, 산림 교육에 대한 국가·사회 및 개인의 요구에 충실하게 부응한다는 기본 원칙에 따라 다음과 같은 내용 체계로 구성하여 지도한다.

내용 영역	내용 영역 요소
산림 휴양의 기본 개념	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 산림 휴양이란</li> <li>• 산림 휴양의 관점</li> <li>• 산림 휴양에 영향을 주는 인자들</li> <li>• 산림 관리의 필요성과 관리자의 역할</li> </ul>
수용력	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 산림 휴양 수용력</li> <li>• 자원 이용과 이용객에 미치는 영향</li> <li>• 수용력 제고를 위한 관리 방안</li> <li>• 허용 가능한 변화의 한계 모델</li> </ul>
산림 휴양 활동과 자원	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 토양</li> <li>• 식생</li> <li>• 야생 동물</li> <li>• 수질</li> </ul>
산림 휴양 지역 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 산림 휴양 지역의 속성</li> <li>• 산림 휴양 지역 속성 정보의 이용</li> <li>• 영향 지역에 따른 구분 관리</li> </ul>
시설 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시설의 기능</li> <li>• 시설 유지·관리 원칙</li> <li>• 시설의 유지·관리 시스템</li> </ul>
이용객 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 이용객이 일으키는 문제들</li> <li>• 관리의 대상이 될 이용객의 유형 및 행태</li> <li>• 반사회적 훼손 행위에 대한 관리</li> <li>• 이용객 규제의 원칙</li> </ul>

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 산림 휴양의 기본 개념

#### 가) 산림 휴양이란

- 산림 휴양 지역의 자원과 이용객의 크기 및 수준에 따라 휴양 경험의 수준을 산정할 수 있다.
- 산림 휴양 활동의 특징을 통해 개념을 이해할 수 있다.
- 휴양 자원과 이용객, 휴양에 영향을 주는 인자를 분류하고 관리 방법을 설명할 수 있다.

#### 나) 산림 휴양의 관점

- 산림 휴양의 관점을 인간의 욕구 충족의 내면적 가치로 설명할 수 있다.

- 여가 시간 활동으로서의 관점을 설명할 수 있다.
- 개인적·사회적 가치로서의 관점을 설명할 수 있다.
- 재창조로서의 관점을 설명할 수 있다.

다) 산림 휴양에 영향을 주는 인자들

- 여가 및 소득 증가에 따른 인자를 이해할 수 있다.
- 인구 증가에 따른 인자를 이해할 수 있다.
- 여가 및 소득 교통 및 접근 가능성과 정보의 증가에 따른 인자를 이해할 수 있다.

라) 산림 관리의 필요성과 관리자의 역할

- 기관의 목표와 정책의 수립에 대하여 설명할 수 있다.
- 직원 및 조직의 편성 등에 대하여 설명할 수 있다.
- 휴양 프로그램의 계획과 장비에 대하여 설명할 수 있다.
- 재정 관리와 마케팅에 대하여 설명할 수 있다.
- 홍보 및 시설의 유지를 설명할 수 있다.
- 법률 및 규칙 등을 설명할 수 있다.

## 2) 수용력

가) 산림 휴양 수용력

- 수용력과 휴양 지역 관리의 목표에 대하여 설명할 수 있다.
- 네 가지 수용력에 대하여 설명할 수 있다.
- 산림 휴양 이용과 자원과의 관계를 설명할 수 있다.

나) 자원 이용과 이용객에 미치는 영향

- 산림 휴양 활동이 자원에 미치는 영향에 대하여 설명할 수 있다.
- 이용 집단에 따른 휴양 자원 및 다른 이용객에게 미치는 영향에 대하여 설명할 수 있다.
- 이용 경험과 휴양 자원과의 관계를 설명할 수 있다.

다) 수용력 제고를 위한 관리 방안

- 산림 휴양 활동으로 인한 휴양 지역 관리에 대하여 설명할 수 있다.
- 이용 행위의 규제에 대하여 설명할 수 있다.
- 이용 경험의 손상과 자원에 대한 부정적인 영향에 대한 관계를 설명할 수 있다.

라) 허용 가능한 변화의 한계 모델

- 허용 가능한 변화의 한계 모델에 대하여 설명할 수 있다.

- 관리 지역이 제공할 수 있는 휴양 기회의 설정에 대하여 설명할 수 있다.
- 관리 지역의 현재 자원 및 사회적 상태에 대하여 설명할 수 있다.
- 효율적인 관리 방안의 설정 및 평가와 선택에 대하여 설명할 수 있다.

### 3) 산림 휴양 활동과 자원

#### 가) 토양

- 산림 휴양 활동에 의해 또는 휴양 수준에 의해 다르게 나타나는 결과에 대하여 설명할 수 있다.
- 토양에 미친 영향이 타 자원과 연계하여 나타나는 현상에 대하여 설명할 수 있다.
- 관리 지역의 현재 자원 및 사회적 상태에 대하여 설명할 수 있다.
- 토양의 효율적인 관리 방안을 설정하고 평가할 수 있다.

#### 나) 식생

- 산림 휴양 지역에서 이용객들의 활동에 의해 식생에 미치는 결과에 대하여 설명할 수 있다.
- 식생에 미친 영향이 타 자원과 작용하여 나타나는 현상에 대하여 설명할 수 있다.
- 관리 지역의 현재 식생의 상태 및 요인에 대하여 설명할 수 있다.
- 식생의 효율적인 관리 방안을 설정하고 평가할 수 있다.

#### 다) 야생 동물

- 산림 휴양 지역에서 이용객들의 활동에 의해 야생 동물에 미치는 결과에 대하여 설명할 수 있다.
- 야생 동물에 미친 영향이 타 자원과 작용하여 나타나는 현상에 대하여 설명할 수 있다.
- 관리 지역의 현재 야생동물의 종류 및 상태 등에 대하여 설명할 수 있다.
- 야생 동물의 효율적인 관리 방안을 설정하고 평가할 수 있다.

#### 라) 수질

- 휴양 지역에서 이용객들의 활동에 의해 수질에 미치는 결과에 대하여 설명할 수 있다.
- 산림 휴양 지역의 수질에 미친 영향이 타 자원과 작용하여 나타나는 현상에 대하여 설명할 수 있다.
- 관리 지역의 현재 수질의 상태에 대하여 설명할 수 있다.
- 수질의 효율적인 관리 방안을 설정하고 평가할 수 있다.

#### 4) 산림 휴양 지역 관리

##### 가) 산림 휴양 지역의 속성

- 산림 휴양 지역의 속성에 대한 중요성을 설명할 수 있다.
- 산림 휴양 지역의 질적인 우수성에 대하여 설명할 수 있다.
- 산림 휴양 지역의 특성에 따라 달라지는 이용객의 선호에 대해 설명할 수 있다.

##### 나) 산림 휴양 지역 속성 정보의 이용

- 산림 휴양 지역의 특성을 나타내 주는 휴양 지역의 속성에 대한 단계를 설명할 수 있다.
- 산림 휴양 지역의 정보 및 홍보에 대해 설명할 수 있다.
- 산림 휴양 지역의 특성에 따라 달라지는 이용객의 휴양 활동에 대한 대안에 대하여 설명할 수 있다.

##### 다) 영향 지역에 따른 구분 관리

- 산림 휴양 지역이 받는 영향에 대하여 설명할 수 있다.
- 산림 휴양 지역을 이용 영향에 따라 분류할 수 있다.
- 산림 휴양 지역의 관리에 대하여 설명할 수 있다.

#### 5) 시설 관리

##### 가) 시설의 기능

- 산림 휴양 자원의 시설 구조물과 휴양 입지에 대하여 설명할 수 있다.
- 휴양 경험을 충족시키는 다양한 지역의 시설들을 분류할 수 있다.
- 산림 휴양 시설이 산림 휴양지의 자원과 함께 제공 기관의 이미지 제고에 미치는 영향을 설명할 수 있다.

##### 나) 시설 유지·관리 원칙

- 산림 휴양 경험의 질은 훌륭한 자원의 관리와 질 높은 수준의 운영과 관리에 좌우된다는 것을 설명할 수 있다.
- 시설의 유지·관리를 위한 시간, 인력, 장비, 자재 부분의 경제성을 설명할 수 있다.
- 산림 휴양 지역의 시설을 관리하기 위한 매뉴얼을 숙지하고 설명할 수 있다.

##### 다) 시설의 유지·관리 시스템

- 산림 휴양 지역의 시설 유지·관리를 위한 시스템을 숙지하고 설명할 수 있다.
- 산림 휴양 지역의 시설 유지·관리를 위한 노동의 효율성을 이해하고 설명할 수 있다.

## 6) 이용객 관리

### 가) 이용객이 일으키는 문제들

- 산림 휴양 지역에서 이용객들이 일으키는 문제들에 대하여 설명할 수 있다.
- 산림 휴양 지역에서 이용객들이 일으키는 문제들로 인하여 야생 동식물, 토양과 수질 등 산림 환경에 미친 영향이 타 자원과 작용하여 나타나는 현상에 대하여 설명할 수 있다.
- 이용객의 문제를 해결하는 효율적인 관리 방안을 설정하고 평가할 수 있다.

### 나) 관리의 대상이 될 이용객의 유형 및 행태

- 산림 휴양 지역에서 야생 동물의 불법적인 포획이나 식물의 절취 등을 일삼는 관리 대상이 되는 이용객들을 어떻게 교화하고 설득할 수 있는지에 대하여 설명할 수 있다.
- 산림 휴양 지역에서 절도나 절취, 야생동물 포획 등 이용객들이 일으키는 문제의 유형에 따라 효율적인 관리 방안을 설정하여 적용할 수 있다.

### 다) 반사회적 훼손 행위에 대한 관리

- 산림 휴양 지역에서 반사회적인 절취 등을 일삼는 이용객들의 경우에 어떻게 교화 또는 설득할 수 있는지에 대하여 설명할 수 있다.
- 산림 휴양 지역 등 관리 지역의 현재 산림 환경을 이해하고, 반사회적인 훼손 행위에 대한 관리 방법을 숙지하여 효율적인 관리 방안을 설정하고 평가할 수 있다.

### 라) 이용객 규제의 원칙

- 산림 휴양 지역에서 이용객들이 문제를 일으킨 경우 그 사안에 따라 체포, 구금, 벌금 및 교육 등에 대한 규제의 원칙을 설명할 수 있다.
- 산림 휴양 지역에서 자원의 소중함과 이용객들의 안전, 그리고 다른 이용객들을 위하여 지켜야 하는 규제와 원칙에 대하여 설명할 수 있다.
- 산림 휴양 지역에서 자원을 보호하고, 다른 이용객들을 위하여 주의해야 할 이용객 규제의 원칙에 대하여 설명할 수 있다.
- 이용객에 대한 벌금 부과 등 직접적인 관리와 이용료 인상 등 간접적인 관리 방법에 대하여 설명할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 산림 휴양 지역의 관리 및 이용객 관리에 필요한 법률과 정책, 규제 등을 이해할 수 있도록 지도한다.
- 나. 산림 휴양 자원 및 시설에 대한 기초적인 기능과 내용을 습득하고, 요구 조건에 따라 계획하며 매뉴얼을 만들어 현장에 적용할 수 있는 능력을 익힐 수 있도록 지도한다.
- 다. 산림 휴양 지역의 속성을 파악하여 영향 지역에 따른 구분 관리 능력이 신장되도록 지도한다.
- 라. 실습 과제는 다양한 수준에서 여러 가지 현장의 상황을 제시하여 능력별 학습이 이루어질 수 있도록 지도한다.
- 마. 식생 및 토양과 야생 동물에 대한 산림 휴양 자원의 관리는 선진 사례의 예로 제시하고 그 방법을 취사선택할 수 있도록 유도하는 것이 중요하며, 단계별로 하나씩 학습이 이루어질 수 있도록 지도한다.
- 바. 학습자의 능력에 따라 수준을 고려하여 교과와 실습 내용을 재구성하며, 학습자에게 산림 휴양 현장에서 필요로 하는 지식과 기능을 습득하여 직무에 적응하고 응용할 수 있는 내용으로 지도한다.

### 4. 평가

#### 가. 평가의 주안점

- 1) 학습 목표의 달성 여부를 평가할 수 있도록 평가 방법과 내용을 계획하고, 평가 결과는 학습 목표, 교수 방법, 지도 계획 등에 반영하여 전반적인 학습의 보완, 지도 계획에 활용하도록 한다.
- 2) 현장 실습 평가에서는 결과뿐만 아니라 과정도 함께 평가하고, 교사의 평가와 학생의 자기평가를 병행하여 평가한다.
- 3) 관련 법규와 관리 방안 등 기본적인 원리에 따라 휴양지 및 이용객 관리를 정확하게 인지하여 적용하는 방법을 토론하고, 이를 평가에 반영한다.

## 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
산림 휴양의 기본 개념	산림 휴양에 대한 기본 개념을 이론적인 배경과 함께 산림 휴양에 영향을 주는 몇 가지 인자의 예를 들어 가며 설명할 수 있다.	산림 휴양에 대한 개념을 이론적인 배경과 함께 산림 휴양에 영향을 주는 몇 가지 인자를 설명할 수 있다.	산림 휴양에 대한 개념을 이론적인 배경과 함께 설명할 수 있다.
수용력	수용력에 대한 개념을 이론적인 배경 및 산림 자원과 이용객에 미치는 영향을 토대로 현장에서의 예를 들어 가며 설명할 수 있다.	수용력에 대한 개념을 이론적인 배경 및 산림 자원과 이용객에 미치는 영향을 토대로 설명할 수 있다.	수용력에 대한 개념을 이론적인 배경과 산림 자원에 미치는 영향을 토대로 설명할 수 있다.
산림 휴양 활동과 자원	산림 휴양 활동이 토양, 식생, 야생 동물 등 산림 자원에 미치는 영향에 대하여 현장에서의 예를 들어 가며 설명할 수 있다.	산림 휴양 활동이 토양, 식생, 야생 동물 등 산림 자원에 미치는 영향에 대하여 예를 들어 가며 설명할 수 있다.	산림 휴양 활동이 토양, 식생, 야생 동물 등 산림 자원에 미치는 영향에 대하여 설명할 수 있다.
산림 휴양 지역 관리	산림 휴양 지역이 휴양 활동에 따라 영향을 받게 되는데, 그 속성에 따라 적절한 관리 대안을 예와 함께 설명할 수 있다.	산림 휴양 지역이 휴양 활동에 따라 영향을 받게 되는데, 그 속성에 따라 관리 대안을 설명할 수 있다.	산림 휴양 지역이 휴양 활동에 따라 영향을 받게 되는데, 그 관리 대안을 설명할 수 있다.
시설 관리	산림 휴양 자원 시설에 대한 시설의 유지·관리와 설계의 원칙 등을 현장 적용 가능한 새로운 아이디어를 도출하여 다른 사람에게 설명할 수 있다.	산림 휴양 자원 시설에 대한 시설의 유지·관리와 설계의 원칙 등을 현장에 적용 가능하게 설명할 수 있다.	산림 휴양 자원 시설에 대한 시설의 유지·관리와 설계의 원칙 등을 설명할 수 있다.
이용객 관리	산림 휴양 지역에서 이용객들의 안전 및 아름다운 휴양 활동 경험에 대한 내용을 새로운 아이디어를 도출하여 예를 들어 가며 다른 사람에게 설명할 수 있다.	산림 휴양 지역에서 이용객들의 안전 및 아름다운 휴양 활동 경험에 대한 내용을 새로운 아이디어를 도출하여 다른 사람에게 설명할 수 있다.	산림 휴양 지역에서 이용객들의 안전 및 아름다운 휴양 활동 경험에 대한 내용을 설명할 수 있다.

## 20. 산림 자원

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

산림 자원이란 나무와 숲을 가꾸어 얻은 각종 생산물로, 인류 복지에 기여하는 토지 생산 행위와 관련 있는 응용 과학이다. 산림 자원의 대상은 대형 생물체인 나무로서, 인위적인 정밀 조절이 어려운 대형 공간에서의 비, 바람, 태양, 땅이며, 육성 기간이 오래 걸리는 장기 식물이라는 특성이 있다. 산림 자원은 숲의 혜택을 많이 얻을 수 있는 합리적 이용을 통해서 많은 사람들의 복지 생활에 기여하기 위해 산림 자원에 대한 기초와 각종 이론적인 지식을 익힐 수 있도록 구성된 과목이다.

#### 나. 목표

산림 자원과 관련한 현장에서 직무를 수행하기 위하여 요구되는 전문 분야의 기능에 따라 지식, 기술, 태도 등의 내용을 습득하여 실무에 활용할 수 있다.

- 1) 산림 자원의 이용 목적에 따른 역할, 기능, 장소 및 관리 방법 등을 합리적으로 도입하여 숲과 인간 생활, 숲의 종류, 숲의 기능 등을 이해하고, 우리나라의 수목에 대한 이해를 바탕으로 수목의 생리를 이해함으로써 산림 자원을 효율적으로 이용할 수 있는 능력을 배양한다.
- 2) 산림 산업 현장에서의 관련 직무를 창의적이고 능동적으로 수행하고, 창의적으로 응용하여 수반되는 문제를 해결할 수 있는 태도를 기른다.



## 2. 내용

### 가. 내용 체계

‘산림 자원’ 과목은 산림 자원 분야의 전공 학생들을 위해 산림 자원에 대한 정의와 숲과 임업, 숲의 종류, 숲의 기능 등 기초적인 부분부터 우리나라의 산림 자원을 이해하고, 숲을 구성하고 있는 나무의 생리에 대한 연구를 토대로 이용 및 관리 능력을 향상시키고자 편성된 이론과 실습이 통합된 과목이다. ‘산림 자원’ 과목의 내용은 본 과목의 성격과 목표를 최대한 달성시키고, 산림 교육에 대한 국가·사회 및 개인의 요구에 충실하게 부응한다는 기본 원칙에 따라 다음과 같은 내용 체계로 구성하여 지도한다.

내용 영역	내용 영역 요소
숲과 인간 생활	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 숲의 정의</li> <li>• 숲과 임업</li> <li>• 숲과 인류 문화</li> </ul>
숲의 종류	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 순림과 혼효림</li> <li>• 동령림과 이령림</li> <li>• 침엽수림과 활엽수림</li> <li>• 인공림과 천연림</li> <li>• 경제림과 보안림</li> <li>• 국유림과 사유림</li> </ul>
숲의 기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수자원 함양 기능</li> <li>• 토사 유출 방지 기능</li> <li>• 방풍 기능</li> <li>• 보건 휴양 기능</li> <li>• 야생 동물 보호 기능</li> <li>• 온난화 방지 기능</li> </ul>
우리나라의 산림	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 우리나라 숲의 변천</li> <li>• 기후와 식물대</li> <li>• 우리나라의 삼림대</li> </ul>
산림 자원	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 세계의 산림 자원</li> <li>• 우리나라의 산림 자원</li> <li>• 주요 임업 국가의 산림 자원</li> </ul>
우리나라의 나무	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 명명법</li> <li>• 분류와 분류 단위</li> <li>• 수목 기관</li> <li>• 겉씨식물</li> <li>• 속씨식물</li> </ul>

내용 영역	내용 영역 요소
나무의 생리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 나무의 구조</li> <li>• 나무의 생장</li> <li>• 광합성과 호흡</li> <li>• 유기 화합물 대사</li> <li>• 무기 영양</li> <li>• 식물 호르몬</li> <li>• 개화·결실</li> </ul>

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 숲과 인간 생활

#### 가) 숲의 정의

- 우리나라 「산림법」이 규정하고 있는 숲의 정의를 이해할 수 있다.
- 숲의 뜻을 생물학적 관점에서 이해할 수 있다.

#### 나) 숲과 임업

- 숲과 임업에 대한 특징을 통해 숲의 정의를 파악할 수 있다.
- 숲을 조성하고 육성 보호하여, 성숙한 나무를 벌채 이용의 관점에서 산림자원을 설명할 수 있다.

#### 다) 숲과 인류 문화

- 숲과 산림이 인류의 문화에 미친 영향과 변화에 대한 인자들의 종류를 설명할 수 있다.
- 시대의 흐름과 인구 증가에 따른 숲의 변천에 대하여 이해할 수 있다.
- 인간의 생활 수단 및 생활 환경의 물리적·화학적인 변화에 의해 산림 자원이 파괴됨으로써 발생하는 문제점을 이해할 수 있다.

### 2) 숲의 종류

#### 가) 순림과 혼효림

- 숲을 구성하고 있는 수종에 따라 순림과 혼효림을 구별하는 방법에 대하여 설명할 수 있다.
- 순림과 혼효림의 장단점에 대하여 설명할 수 있다.
- 순림과 혼효림의 이용 정도에 따른 관계를 설명할 수 있다.

## 나) 동령림과 이령림

- 숲을 구성하고 있는 나이에 따라 구별하는 방법에 대하여 설명할 수 있다.
- 동령림과 이령림의 장단점에 대하여 설명할 수 있다.
- 동령림과 이령림의 이용 정도에 따른 관계를 설명할 수 있다.

## 다) 침엽수림과 활엽수림

- 잎의 형태에 따라 수목을 구별하는 방법에 대하여 설명할 수 있다.
- 침엽수림과 활엽수림의 장단점에 대하여 설명할 수 있다.
- 침엽수림과 활엽수림의 이용 수준에 따른 관계를 설명할 수 있다.

## 라) 인공림과 천연림

- 숲의 식재 및 조성 형태에 따라 구별하는 방법에 대하여 설명할 수 있다.
- 인공림과 천연림의 장단점에 대하여 설명할 수 있다.
- 인공림과 천연림의 이용 수준에 따른 관계를 설명할 수 있다.

## 마) 경제림과 보안림

- 산림의 직간·접적 생산 형태에 따라 구별하는 방법에 대하여 설명할 수 있다.
- 경제림과 보안림의 장단점에 대하여 설명할 수 있다.
- 경제림과 보안림의 이용 수준에 따른 관계를 설명할 수 있다.

## 바) 국유림과 사유림

- 산림의 소유주에 따라 구별하는 방법에 대하여 설명할 수 있다.
- 국유림과 사유림의 장단점에 대하여 설명할 수 있다.
- 국유림과 사유림의 이용 수준에 따른 관계를 설명할 수 있다.

## 3) 숲의 기능

## 가) 수자원 함양 기능

- 숲의 파괴로 인하여 수자원에 미치는 영향에 대하여 설명할 수 있다.
- 숲의 이수 기능(수원 함양 기능)에 대하여 설명할 수 있다.
- 녹색 댐의 역할과 그 기능에 대하여 설명할 수 있다.

## 나) 토사유출 방지기능

- 산림 자원의 파괴로 인하여 산림 토양에 미치는 영향에 대하여 설명할 수 있다.
- 산사태를 유발하는 일시적인 출수 현상에 대하여 설명할 수 있다.
- 산림 토양의 역할과 기능에 대하여 설명할 수 있다.

- 토사유출 방지를 위한 효율적인 관리 방안을 설정하고 평가할 수 있다.

다) 방풍 기능

- 숲 띠를 조성하여 바람의 속도를 줄임에 따라 얻을 수 있는 효과에 대하여 설명할 수 있다.
- 방풍림의 정의와 기능에 대하여 설명할 수 있다.
- 방풍림이 여름과 겨울에 지상 가옥에 미치는 영향에 대하여 설명할 수 있다.

라) 보전 휴양 기능

- 수목이 뽑어 내는 발산 물질에 대하여 설명할 수 있다.
- 산행을 할 때 느끼는 쾌적감과 불쾌지수를 떨어뜨리는 기능을 설명할 수 있다.
- 숲이 주는 다양한 휴양적인 요인에 대하여 설명할 수 있다.

마) 야생 동물 보호 기능

- 산림 자원의 파괴로 인하여 야생 동물에 미치는 영향에 대하여 설명할 수 있다.
- 동물들의 생활 서식지로서의 숲의 기능에 대하여 설명할 수 있다.
- 야생동물 보호를 위한 효율적인 관리 방안을 설정하고 평가할 수 있다.

바) 온난화 방지기능

- 산림자원의 파괴로 인하여 자연환경에 미치는 영향에 대하여 설명할 수 있다.
- 온실가스의 작용으로 이산화탄소가 지구상의 기온을 높이는 이유에 대하여 설명할 수 있다.
- 온난화 방지에 대한 산림의 기능에 대하여 설명할 수 있다.
- 온난화 방지를 위한 효율적인 관리 방안을 설정하고 평가할 수 있다.

4) 우리나라의 산림

가) 우리나라 숲의 변천

- 고대로부터 조선 시대 이전의 숲의 변화에 대하여 설명할 수 있다.
- 조선 시대까지의 숲의 변화에 대하여 설명할 수 있다.
- 일제 강점기의 숲의 변화에 대하여 설명할 수 있다.

나) 기후와 식물대

- 상관과 군계를 설명할 수 있다.
- 수림, 즉 열대 다우림, 우록수림, 상록활엽수림, 낙엽활엽수림, 침엽수림에 대하여 설명할 수 있다.
- 온량 지수와 생태 기후에 대해 구분하여 설명할 수 있다.

다) 우리나라의 삼림대

- 온도에 따라 분포대를 형성하는 수목의 삼림대에 대하여 설명할 수 있다.
- 고유 임상이라는 용어를 극상림으로 표현하는데, 이에 대하여 설명할 수 있다.
- 난대림, 온대림, 아한대림, 그리고 수직적 삼림대에 대하여 설명할 수 있다.

5) 산림 자원

가) 세계의 산림 자원

- 세계 산림 자원의 분포, 면적, 종류 및 축적에 대하여 설명할 수 있다.
- 세계의 목재 소비량에 대하여 설명할 수 있다.
- 세계의 산림 및 생산 임지가 매년 감소하는 이유에 대하여 설명할 수 있다.

나) 우리나라의 산림 자원

- 우리나라 산림 자원의 분포, 면적, 종류 및 축적에 대하여 설명할 수 있다.
- 우리나라의 용재 생산량에 대하여 설명할 수 있다.
- 북한의 산림 자원의 분포, 면적, 종류 및 축적에 대하여 설명할 수 있다.

다) 주요 임업 국가의 산림 자원

- 미국 산림 자원의 분포, 면적, 종류 및 축적에 대하여 설명할 수 있다.
- 캐나다 산림 자원의 분포, 면적, 종류 및 축적에 대하여 설명할 수 있다.
- 러시아 산림 자원의 분포, 면적, 종류 및 축적에 대하여 설명할 수 있다.
- 유럽 국가들의 산림 자원의 분포, 면적, 종류 및 축적에 대하여 설명할 수 있다.

6) 우리나라의 나무

가) 명명법

- 향명과 학명에 대하여 설명할 수 있다.

나) 분류와 분류 단위

- 식물의 분류 단위에서 종에 대하여 설명할 수 있다.
- 식물의 분류 단위 중 종보다 큰 단위에 대하여 설명할 수 있다.

다) 수목 기관

- 식물의 수목 기관에 대하여 설명할 수 있다.
- 수목 기관 중 잎과 잎차례에 대하여 설명할 수 있다.
- 수목 기관 중 꽃과 꽃차례에 대하여 설명할 수 있다.

라) 겉씨식물

- 겉씨식물의 특징에 대하여 설명할 수 있다.
- 은행나무과, 소나무과, 주목과, 낙우송과, 측백나무과 등에 대하여 설명할 수 있다.

마) 속씨식물

- 속씨식물의 특징에 대하여 설명할 수 있다.
- 외떡잎식물과 쌍떡잎식물에 대하여 설명할 수 있다.

7) 나무의 생리

가) 나무의 구조

- 나무의 기본형과 잎에 대하여 설명할 수 있다.
- 나무의 줄기에 대하여 설명할 수 있다.
- 나무의 뿌리에 대하여 설명할 수 있다.

나) 나무의 생장

- 나무의 수고 생장에 대하여 설명할 수 있다.
- 나무의 직경 생장에 대하여 설명할 수 있다.
- 나무의 뿌리 생장에 대하여 설명할 수 있다.

다) 광합성과 호흡

- 광합성에 대하여 설명할 수 있다.
- 환경 조건과 광합성량에 대하여 설명할 수 있다.
- 수목의 호흡에 대하여 설명할 수 있다.

라) 유기 화합물 대사

- 탄수화물에 대하여 설명할 수 있다.
- 탄수화물의 운반에 대하여 설명할 수 있다.
- 단백질과 질소 대사에 대하여 설명할 수 있다.
- 지질에 대하여 설명할 수 있다.

마) 무기 영양

- 무기 양료의 종류 및 기능에 대하여 설명할 수 있다.
- 무기 양료의 흡수와 이동에 대하여 설명할 수 있다.
- 낙엽과 단풍에 대하여 설명할 수 있다.

바) 식물 호르몬

- 식물 호르몬의 종류 및 역할에 대하여 설명할 수 있다.

- 내적인 생장 조절에 대하여 설명할 수 있다.

사) 개화·결실

- 꽃눈의 형성에 대하여 설명할 수 있다.
- 개화와 가루받이에 대하여 설명할 수 있다.
- 정받이에 대하여 설명할 수 있다.
- 종자의 결실에 대하여 설명할 수 있다.
- 개화 생리에 대하여 설명할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 학생의 학업 성취수준이나 학교 및 주변의 여건을 고려하여 학습 내용의 지도 중점을 달리 할 수도 있다.
- 나. 산림 자원에 대한 기초적인 기능과 이론을 습득하고, 요구되는 조건에 따라 관리 지침을 작성하여 현장에 적용할 수 있는 능력을 익힐 수 있도록 지도한다.
- 다. 산림 자원의 속성을 파악하여 지역에 따른 구분 관리 및 자원의 이해 능력이 신장될 수 있도록 지도한다.
- 라. 숲의 종류, 기능, 수목의 생리, 야생 동물 등에 대한 산림 자원의 관리, 우리나라의 임목 축적량과 소비량을 비교하여 학습하고, 수목의 생장 과정 등 단계별로 하나씩 학습이 이루어질 수 있도록 지도한다.
- 마. 학습자의 능력에 따라 수준을 고려하여 교과와 실습 내용을 재구성하며, 학습자에게 산림 현장에서 필요로 하는 지식과 기능을 습득하여 직무에 적응하고 응용할 수 있는 내용으로 지도한다.

### 4. 평가

가. 평가의 주안점

- 1) 평가는 산림 자원의 기초적인 개념과 원리의 이해, 수목의 생리 등에 대한 종합적인 이해 능력 및 창의적인 사고와 실용적인 면에 중점을 두어 평가한다.

- 2) 현장 실습 평가에서는 결과뿐만 아니라 과정도 함께 평가하고, 교사의 평가와 학생의 자기 평가를 병행하여 평가한다.
- 3) 수목의 생리 등 기본적인 원리를 바탕으로 식물 호르몬과 나무의 생장 유기 화합물 대사를 정확하게 인지하고 적용하는 방법을 토론하고, 이를 평가에 반영한다. 숲과 산림이 인류의 문화에 미친 영향과 변화에 대한 인자들의 대한 종류를 설명할 수 있다.

#### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
숲과 인간 생활	산림 자원에 대한 개념을 이해하고, 산림이 인류의 문화에 미친 영향과 변화에 대한 인자들의 종류를 예를 들어 가며 설명할 수 있다.	산림 자원에 대한 개념을 이해하고, 산림이 인류의 문화에 미친 영향과 변화에 대한 인자들의 종류를 설명할 수 있다.	산림 자원에 대한 개념을 이해하고, 산림이 인류의 문화에 미친 영향과 변화에 대하여 설명할 수 있다.
숲의 종류	숲을 구성하고 있는 수종, 나이, 조성 형태 등에 따라 다르게 구분하는데, 그 구분법을 다른 사람에게 구체적인 예를 들어 설명할 수 있다.	숲을 구성하고 있는 수종, 나이, 조성 형태 등에 따라 구분하는 방법에 대하여 다른 사람에게 설명할 수 있다.	수종, 나이, 조성 형태 등에 따라 구분하는 숲의 종류에 대하여 설명할 수 있다.
숲의 기능	수자원 함양 기능, 토사 유출 방지 기능, 보건 휴양 기능 등 숲의 기능에 대하여 구체적인 예를 들어 가며 다른 사람에게 설명할 수 있다.	수자원 함양 기능, 토사 유출 방지 기능, 보건 휴양 기능 등 숲의 기능에 대하여 예를 들어 가며 설명할 수 있다.	숲의 다양한 기능에 대하여 설명할 수 있다.
우리나라 의 산림	우리나라 숲의 변천과 기후 및 산림대에 대한 구체적인 예를 들어 설명할 수 있다.	우리나라 숲의 변천과 삼림대에 대하여 예를 들어 설명할 수 있다.	우리나라 숲의 변천과 삼림대에 대하여 설명할 수 있다.
산림 자원	우리나라, 세계 주요국의 산림 자원에 대한 축적량과 소비량 등을 구체적인 예를 들어 설명할 수 있다.	우리나라, 세계 주요국의 산림 자원에 대한 축적량과 소비량 등을 예를 들어 설명할 수 있다.	우리나라, 세계 주요국의 산림 자원에 대하여 설명할 수 있다.
우리나라 의 나무	수목의 분류와 명명법, 겉씨식물과 속씨식물의 특징을 예를 들어 비교하여 설명할 수 있다.	수목의 분류와 명명법, 겉씨식물과 속씨식물의 특징을 예를 들어 설명할 수 있다.	수목의 분류와 명명법, 겉씨식물과 속씨식물에 대하여 설명할 수 있다.
나무의 생리	나무의 생장, 광합성과 호흡, 유기 화합물 대사, 무기 영양, 식물 호르몬에 대한 이론적인 지식과 함께 개화·결실에 대하여 구체적으로 설명할 수 있다.	나무의 생장, 광합성과 호흡, 유기 화합물 대사, 무기 영양, 식물 호르몬에 대한 이론적인 지식과 함께 개화·결실에 대하여 설명할 수 있다.	나무의 생장, 광합성과 호흡, 유기 화합물 대사, 무기 영양, 식물 호르몬에 대한 개념을 설명할 수 있다.



[기초 과목]

## 21. 임산 가공

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

임산 가공 교과는 임산물을 효율적으로 가공하기 위한 이론과 기술을 습득할 수 있도록 기초 이론과 전문 지식을 학습하는 교과이다. 임산물을 가공하고 이용하기 위하여 우선 기초적인 목재의 구조, 목재의 이화학적 성질, 목재의 기계적 성질 등 목재의 일반적 특성을 개관하고, 목재 건조, 목재 보존 및 목재 에너지 가공 등에 관한 지식을 이론과 실험을 통하여 습득한다.

#### 나. 목표

임산물의 기초가 되는 임산 가공에 관한 기본 이론과 기술을 습득하고 원리를 이해하며, 임산물 가공 분야에 활용할 수 있는 능력과 태도를 기른다.

- 1) 산림으로부터 얻을 수 있는 직접적인 산물의 가공, 특히 목재의 가공 분야에 적용할 수 있는 능력과 태도를 함양한다.
- 2) 임산물 가공 현장에서의 관련 직무를 창의적이고 능동적으로 수행하고, 창의적으로 응용하여 수반되는 문제를 해결할 수 있는 태도를 기른다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
임산 공업	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 임산 공업의 의미와 목적</li> <li>• 물리적 가공업</li> <li>• 화학적 가공업</li> </ul>
목재의 성질과 구조	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 목재의 공통 성질</li> <li>• 목재의 방향과 단면</li> <li>• 목재의 세포벽 구조</li> <li>• 침엽수재와 활엽수재 조직</li> </ul>
목재의 생산 및 건조	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 목재의 제재 방법</li> <li>• 목재의 수분 이동</li> <li>• 천연 건조와 열기 건조</li> <li>• 건조 후 처리</li> </ul>
목재의 접착	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 목재 접착제의 종류</li> <li>• 목재 접착 이론</li> </ul>
목재의 보존 및 가공	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 목재의 미생물에 의한 열화</li> <li>• 목재의 연소에 의한 열화</li> <li>• 목재 보존 처리</li> <li>• 목재 방부 처리</li> <li>• 목재 방화 처리</li> </ul>

### 나. 영역별 성취기준

#### 1) 임산 공업

##### 가) 임산 공업의 의미와 목적

- 임산공업이라는 의미를 설명할 수 있다.
- 임산 공업의 뜻을 공업적인 관점에서 설명할 수 있다.

##### 나) 물리적 가공업

- 산림에서 수목을 벌채하고 수송하는 원목 생산업에 대하여 설명할 수 있다.
- 제재 공업, 건조 공업, 목재 보전 공업, 합판 제조 공업, 집성재 공업, 악기 및 가구 공업을 비교하여 설명할 수 있다.

다) 화학적 가공업

- 목재를 기계적 방법과 목재를 구성하고 있는 여러 종류의 세포에 약품을 이용하여 펄프와 종이를 생산하는 화학적 가공업에 대하여 이해할 수 있다.
- 목재 탄화 공업에 대하여 설명할 수 있다.
- 목재를 구성하는 세포벽의 화학 성분인 셀룰로오스와 헤미셀룰로오스 등을 가수 분해하여 당과 알코올을 생산하는 당화 공업에 대하여 설명할 수 있다.

2) 목재의 성질과 구조

가) 목재의 공통 성질

- 목재의 공통적 성질을 구분하여 말할 수 있다.
- 산업 원료 및 구조재로서의 목재의 특성을 설명할 수 있다.

나) 목재의 방향과 단면

- 목재의 3단면과 각각의 면에 대한 이해를 바탕으로 구분하여 설명할 수 있다.
- 목재의 연륜, 심재와 변재, 방사 조직, 목리 조직을 설명할 수 있다.

다) 목재 세포벽의 구조

- 목재 세포벽의 구조를 설명할 수 있다.

라) 침엽수재와 활엽수재 조직

- 목재 세포의 종류를 알고, 침엽수재와 활엽수재 조직의 차이를 설명할 수 있다.

3) 목재의 생산 및 건조

가) 목재의 제재 방법

- 제재 방법을 설명할 수 있다.
- 제재 방법에 따른 곧은결 판재와 무늬결 판재의 특성을 설명할 수 있다.

나) 목재의 수분 이동

- 목재 내 수분의 종류와 그 특성을 설명할 수 있다.
- 건조 시 목재 표면과 내부의 함수율 차이인 수분 경사를 설명할 수 있다.
- 건조 시에 발생할 수 있는 건조 결함의 종류와 특성을 설명할 수 있다.

다) 천연 건조와 열기 건조

- 목재 천연 건조의 의미와 수종별 잔적 시기를 비교하여 설명할 수 있다.
- 천연 건조의 장단점을 알고 건조 속도의 경과 이론을 비교하여 설명할 수 있다.

- 목재 열기 건조의 의미와 수종별 잔적 시기를 비교하여 설명할 수 있다.
- 열기 건조의 장단점을 알고 건조 속도의 경과 이론을 비교하여 설명할 수 있다.

라) 건조 후 처리

- 건조 중 함수율 변화를 측정할 수 있는 시험재를 운용할 수 있으며, 함수율 변화를 기준으로 하는 건조 예정표를 수립할 수 있다.
- 건조 후 처리 방법을 설명할 수 있다.

4) 목재의 접착

가) 목재 접착제의 종류

- 목재용 접착제의 종류와 특성을 잘 알고, 적절한 접착제의 선정과 적용을 비교하여 설명할 수 있다.

나) 목재 접착 이론

- 목재 접착 시 양호한 접합부를 형성하기 위한 접착 이론을 설명할 수 있다.

5) 목재의 보존 및 가공

가) 목재의 미생물에 의한 열화

- 목재의 열화의 의미와 목재를 열화시키는 미생물의 종류와 작용을 설명할 수 있다.

나) 목재의 연소에 의한 열화

- 목재의 연소성을 설명할 수 있다.

다) 목재의 보존 처리

- 목재 보존 처리의 종류와 개념을 설명할 수 있다.

라) 목재의 방부 처리

- 목재 방부제의 종류에 대하여 비교하여 설명할 수 있다.
- 목재 방부제의 처리 방법을 설명할 수 있다.

마) 목재의 방화 처리

- 목재 방화제의 종류에 대하여 비교하여 설명할 수 있다.
- 목재 방화제의 처리 방법을 설명할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 임산 공업으로서의 목재 가공에 대한 기초 원리와 개념을 충실히 지도하여 학생들의 학습 전이를 향상시킬 수 있도록 한다.
- 나. 학생들이 임산 공업으로서의 목재 가공에 대한 기초적인 실험 능력을 익혀 학습 과정을 이해하고 적용할 수 있도록 한다.
- 다. 현장 견학 때에는 기초적인 설명과 안전 수칙 및 요령 등을 시범을 통하여 효율적인 실습이 될 수 있도록 지도한다.
- 라. 협동 학습, 프로젝트 실습 등을 통해 도구 및 장비의 활용 방법을 익히게 하여 학생들이 능동적으로 협동 학습에 참여할 수 있도록 지도한다.
- 마. 학생들이 수행하여야 할 과제를 제시하고, 이를 수행하기 위해 필요한 하위 성취 여부에 따른 체크리스트를 작성하여 학생 스스로 학업 성취도를 확인할 수 있도록 지도한다.

### 4. 평가

#### 가. 평가의 주안점

- 1) 학습 목표의 달성 여부를 평가할 수 있도록 평가 방법과 내용을 계획하고, 평가 결과는 학습 목표, 교수 방법, 지도 계획 등에 반영하여 전반적인 학습의 보완, 지도 계획에 활용하도록 한다.
- 2) 과목의 특성에 따라 전 영역에서 이론 학습과 실험을 통하여 학생들의 작업 수행 능력, 작업 태도, 과제물의 완성도를 체크리스트나 구체적인 평가 척도를 개발하여 항목별로 평가한다.
- 3) 과제 수행 능력에 따라 기초 및 심화 과제를 제시하고, 이에 대한 수행 정도를 평가한다.
- 4) 학생 스스로 학습 정도를 확인하고, 자기 주도적으로 학습 목표에 도달하는 상황을 평가한다.

## 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
임산 공업	임산물을 이용하여 생활에 필요한 제품을 가공, 제조하기 위한 물리적, 화학적 가공업을 비교하여 다른 사람에게 설명할 수 있다.	임산물을 이용하여 생활에 필요한 제품을 가공, 제조하기 위한 물리적, 화학적 가공업을 비교하여 설명할 수 있다.	임산물을 이용하여 생활에 필요한 제품을 가공, 제조하기 위한 물리적, 화학적 가공업의 개념을 이해한다.
목재의 성질과 구조	목재의 물리적, 해부학적 특징과 성질의 조건과 구조에 대해 비교하여 설명하고, 목재의 성질에 따른 이용 방안에 대한 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 설명할 수 있다.	목재의 물리적, 해부학적 특징과 성질의 조건과 구조에 대해 비교하여 설명하고, 목재의 성질에 따른 이용 방안에 대하여 다른 사람에게 설명할 수 있다.	목재의 물리적, 해부학적 특징과 성질의 조건과 구조에 대해 비교하여 설명할 수 있다.
목재의 생산 및 건조	목재의 제재 방법과 천연 건조와 열기 건조의 장단점과 건조 후 처리 과정을 비교하여 다른 사람에게 자세히 설명할 수 있다.	목재의 제재 방법과 천연 건조와 열기 건조의 장단점과 건조 후 처리과정을 설명할 수 있다.	목재의 제재 방법과 천연 건조와 열기 건조의 장단점 등을 설명할 수 있다.
목재의 접착	목재의 접착제 종류와 특성을 이해하고, 접착 이론에 대해 비교하여 설명하고 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 자세히 설명할 수 있다.	목재의 접착제 종류와 특성을 이해하고, 접착 이론에 대해 비교하여 설명할 수 있다.	목재의 접착제 종류와 특성을 이해하고, 접착 이론에 대하여 설명할 수 있다.
목재의 보존 및 가공	목재의 보존과 가공을 위한 미생물에 의한 열화와 연소에 의한 열화, 그리고 목재 보존 처리 및 방부와 방부 처리 등을 비교하여 설명하고, 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 자세히 설명할 수 있다.	목재의 보존과 가공을 위한 미생물에 의한 열화와 연소에 의한 열화, 그리고 목재 보존 처리 및 방부와 방부 처리 등을 이해하고 비교하여 설명할 수 있다.	목재의 보존과 가공을 위한 미생물에 의한 열화와 연소에 의한 열화, 그리고 목재 보존 처리 및 방부와 방부 처리 등을 설명할 수 있다.

[기초 과목]

## 22. 동물 자원

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘동물 자원’ 과목은 동물 자원 관련 학과 고등학교의 모든 학생이 동물 자원의 개념과 활용의 중요성을 인식하고, 전반적인 가축 사육 및 관리에 대한 기초적인 지식과 기술을 습득하여 동물 자원 관련 분야의 진로를 탐색하고, 전문적인 실무 과목을 이수하기 위한 기초 과목으로, 실무 과목을 이수하기 전에 이수해야 할 교과목이다.

#### 나. 목표

동물 자원 산업과 인간과의 관계를 이해하고, 가축과 반려 동물에 대한 사육, 동물 복지, 생산, 관리 및 이용에 관한 핵심 지식을 습득하여 동물 자원 분야에 대한 폭넓은 이해와 올바른 가치관을 가질 수 있는 능력과 태도를 기른다.

- 1) 동물 자원과 동물 복지에 대한 올바른 개념 및 중요성을 깨닫고, 동물을 대하는 바른 마음가짐을 가진다.
- 2) 동물 자원에 대한 전반적인 내용을 이해하고, 가축 사육 및 관리에 대한 기초적인 지식과 기술을 습득한다.
- 3) 동물 자원 관련 산업 동향을 파악하고, 관련 분야의 진로 탐색과 진로를 선택할 수 있는 능력을 기른다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
동물과 산업	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동물과 인간</li> <li>• 동물 자원의 이용과 보존</li> <li>• 동물 산업의 현황과 과제</li> </ul>
동물 복지와 친환경적 사육	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동물 복지와 사육 환경</li> <li>• 환경 친화적 동물 사육</li> </ul>
동물의 번식과 개량	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동물의 번식</li> <li>• 동물의 개량</li> <li>• 동물 생명 공학의 응용</li> </ul>
가축의 영양과 사료	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 가축의 영양</li> <li>• 가축의 사료</li> <li>• 초지와 사료 작물</li> </ul>
가축의 사육	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 닭의 사육</li> <li>• 돼지의 사육</li> <li>• 소의 사육</li> <li>• 기타 가축의 사육</li> <li>• 동물 위생</li> </ul>
반려 동물	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인간과 반려 동물</li> <li>• 동물 매개 활동과 치료</li> <li>• 반려 동물 기르기</li> </ul>
축산물의 유통과 가공	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 축산물의 유통</li> <li>• 우유의 가공</li> <li>• 고기의 가공</li> <li>• 알의 가공</li> <li>• 털가죽 가공</li> </ul>
축산 경영	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 축산 경영의 형태</li> <li>• 생산비와 수익성</li> <li>• 경영 진단</li> <li>• 유통 비용과 마진</li> </ul>



## 나. 영역별 성취기준

### 1) 동물과 산업

#### 가) 동물과 인간

- 동물과 인간의 만남 및 가축화의 과정을 설명할 수 있다.
- 인간과 동물의 공존의 필요성을 열거할 수 있다.
- 동물 복지의 필요성을 설명할 수 있다.

#### 나) 동물 자원의 이용과 보존

- 동물 유전 자원을 분류할 수 있다.
- 동물 유전 자원의 보존 필요성과 현황을 설명할 수 있다.

#### 다) 동물 산업의 현황과 과제

- 동물 산업의 발전 과정을 설명할 수 있다.
- 현대 동물 산업의 특징과 전망을 설명할 수 있다.

### 2) 동물 복지와 친환경적 사육

#### 가) 동물 복지와 사육 환경

- 동물 복지에 대한 개념과 필요성을 설명할 수 있다.
- 농장 동물의 복지 실현을 위한 여러 요인을 열거할 수 있다.
- 동물 복지에 영향을 주는 환경 요인을 설명할 수 있다.

#### 나) 환경 친화적 가축 사육

- 가축의 생태와 환경, 가축 사육과 환경 오염, 환경 친화적 사육 관리, 관광 축산, 유기 농업, 분뇨의 자원화, 자원 순환형 축산에 대하여 이해한다.
- 깨끗한 목장 만들기 정책의 필요성을 열거할 수 있다.
- 동물 복지 인증제의 필요성을 설명할 수 있다.

### 3) 동물의 번식과 개량

#### 가) 동물의 번식

- 동물의 암·수 생식 기관의 구조와 기능을 설명할 수 있다.
- 생식 세포의 구조와 발생 과정을 설명할 수 있다.
- 번식에 관여하는 호르몬의 종류와 작용을 설명할 수 있다.
- 성 성숙과 발정 주기, 발정 징후를 파악할 수 있다.

- 교배 적기를 파악하여 자연 종부, 인공 수정을 시킬 수 있다.
- 동물별 임신 기간을 알고, 임신 진단을 할 수 있다.
- 분만 징후를 파악하고, 분만 조력과 관리를 할 수 있다.

나) 동물의 개량

- 유전자와 염색체를 이해하고, 각종 유전 법칙을 설명할 수 있다.
- 가축 개량 목표를 이해하고, 선발 방법을 설명할 수 있다.
- 가축별 돼지, 닭, 한우, 젓소의 선발을 할 수 있다.
- 각종 교배 방법을 이용하여 가축 개량을 할 수 있다.

다) 동물 생명 공학의 응용

- 생명 공학의 의미와 유전 공학 기법을 설명할 수 있다.
- 형질 전환 동물과 복제 동물 생산의 개념을 설명할 수 있다.

4) 가축의 영양과 사료

가) 가축의 영양

- 영양소의 대사 과정을 설명할 수 있다.
- 영양소의 종류와 체내 작용을 설명할 수 있다.
- 영양가에 의해 사료를 분류하고 식별할 수 있다.

나) 가축의 사료

- 원료 사료를 구분하고, 특징을 설명할 수 있다.
- 사료의 가공 형태별 종류를 알고, 특징을 설명할 수 있다.
- 사료의 가공 및 저장 방법을 설명할 수 있다.

다) 초지와 사료 작물

- 초식 가축의 소화 생리와 조사료의 사료 가치를 설명할 수 있다.
- 우리나라에서 재배·이용되고 있는 목초류의 특징을 설명할 수 있다.
- 우리나라에서 이용하는 주요 목초류, 청예 작물, 야생초를 식별할 수 있다.
- 사일리지를 제조하여 이용할 수 있다.

5) 가축의 사육

가) 닭의 사육

- 닭의 경제적, 생리적 특성을 설명할 수 있다.

- 닭의 주요 품종을 구별할 수 있다.
- 종란을 부화하여 건강한 병아리를 생산할 수 있다.
- 병아리의 육추, 단계별 사양 관리, 산란계를 관리할 수 있다.
- 산란계의 점등 관리 계획을 수립할 수 있다.

#### 나) 돼지의 사육

- 돼지의 특성을 알고, 품종을 식별할 수 있다.
- 돼지의 번식 생리를 알고, 새끼 돼지를 관리할 수 있다.
- 돼지의 발육 단계에 따라 합리적인 사양 관리를 할 수 있다.
- 돼지 사육에 필요한 시설 및 기구를 사용할 수 있다.

#### 다) 소의 사육

- 소의 역사와 체형의 차이를 설명할 수 있다.
- 젖소와 고기소의 품종을 구별할 수 있다.
- 소의 성장 과정과 생리 단계별로 사양 관리를 할 수 있다.
- 소의 번식과 젖소의 비유(젖내림)와의 관계를 설명할 수 있다.

#### 라) 기타 가축의 사육

- 말의 특징을 알고, 사양 관리를 할 수 있다.
- 염소의 특징을 알고, 사양 관리를 할 수 있다.
- 사슴의 특징을 알고, 사양 관리를 할 수 있다.
- 토끼의 특징을 알고, 사양 관리를 할 수 있다.

#### 마) 동물 위생

- 동물 위생의 중요성을 설명할 수 있다.
- 동물 위생을 담당하는 기관을 파악하고, 필요 시 도움을 요청할 수 있다.
- 전염병 예방을 위한 차단 방역과 소독을 실시할 수 있다.
- 동물의 주요 전염병을 예방하고, 조기 발견할 수 있다.

### 6) 반려 동물

#### 가) 인간과 반려 동물

- 인간과 동물의 공존 과정과 필요성을 설명할 수 있다.
- 동물 복지의 필요성을 설명할 수 있다.
- 반려 동물의 종류를 알고, 구분할 수 있다.

나) 동물 매개 활동과 치료

- 동물 매개 활동과 치료의 차이점을 구분할 수 있다.
- 동물 매개 치료의 필요성을 설명할 수 있다.
- 반려 동물을 이용하여 동물 매개 활동을 전개할 수 있다.

다) 반려 동물 기르기

- 반려견을 선택하여 번식 및 사양 관리를 할 수 있다.
- 고양이, 토끼, 햄스터를 기를 수 있다.
- 수조와 새장을 설치하여 관상어와 관상조를 기를 수 있다.

7) 축산물의 유통과 가공

가) 축산물의 유통

나) 우유의 가공

- 우유의 식품적인 영양적 가치와 중요성을 설명할 수 있다.
- 시유, 버터, 치즈, 분유 등 우유 가공품을 만들 수 있다.

다) 고기의 가공

- 고기의 가치와 중요성과 식육의 등급을 설명할 수 있다.
- 햄, 소시지, 베이컨 등 고기 가공품을 만들 수 있다.

라) 알의 가공

- 알의 가치와 중요성과 등급을 설명할 수 있다.
- 식란 제조, 마요네즈, 피단 등 알 가공품을 만들 수 있다.

마) 털가죽 가공

- 가죽 벗기기와 원피 손질을 할 수 있다.
- 원피를 이용하여 가공할 수 있다.

8) 축산 경영

가) 축산 경영의 형태

- 축산 경영의 정의와 경영 목적을 설명할 수 있다.
- 축산 경영 형태를 설명할 수 있다.

나) 생산비와 수익성

- 생산비 비목을 열거하고 생산비를 산출할 수 있다.

- 축산조수익, 순수익을 산출할 수 있다.

다) 경영 진단

- 경영 진단의 순서를 열거하여 설명할 수 있다.
- 주요한 경영 진단 지표를 설명하고 진단할 수 있다.

라) 유통 비용과 마진

- 유통 비용과 마진의 차이를 알고 산출할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 과목의 내용은 학생의 학업 성취수준이나 지역 사회의 여건상 창의적 학교 교육과정 운영을 고려하여 지도의 중점을 선정할 수 있다.
- 나. 과목의 내용은 토론, 실습, 견학, 체험 등 학생 배움 중심으로 지도하되 중요 지식과 기초 및 전문 기술의 유용성과 전망에 대하여 비전을 가질 수 있도록 지도한다.
- 다. 학생들의 흥미 유발과 체득을 위해 각종 보조 자료 및 매체를 사용하고, 학교 실습 농장과 인근 농장 및 관련 업체를 활용하여 실제 경험을 할 수 있도록 지도한다.
- 라. 실험·실습을 할 때에는 기계·기구,약품, 기타 재료의 취급에 대한 안전 교육에 힘쓰도록 하고, 각종 동물을 다룰 때에는 생명의 소중함을 알도록 특히 유의한다.
- 마. 동물 자원을 전공하는 학생에게는 ‘가금 사육’, ‘돼지 사육’, ‘말 사육’, ‘젖소 사육’, ‘한우 사육’ 등 실무 과목을 이수하는 데 도움이 될 수 있도록 지도 계획을 세운다.
- 바. 자기 주도적인 학습으로 동물 자원 분야의 직업 기초 능력 및 활용 능력을 습득할 수 있도록 지도 계획을 세운다.

### 4. 평가

가. 평가의 주안점

- 1) 영역별로 제시된 학습 목표에 맞도록 평가 방법과 내용을 계획한다.
- 2) 평가는 단순하고 지엽적인 문제보다는 개념과 원리의 이해 및 적용을 통해 종합적인 실무 능력을 기른다.

- 3) 전 영역에서 작업 수행 능력, 작업 태도, 과제물의 완성도를 체크리스트, 실습 보고서, 포트폴리오, 작업장 평가 등 구체적인 평정 척도를 개발하여 평가의 신뢰도와 타당도, 객관성을 높인다.
- 4) 과제 수행 능력에 따라 기초 및 심화과제를 제시하고, 이에 대한 수행 정도를 평가한다.
- 5) 학생 스스로 학습 정도를 확인하고, 자기 주도적으로 학습 목표에 도달하는 상황을 평가한다.

#### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
동물과 산업	동물의 가축화 과정과 공존의 필요성을 열거하고, 동물 자원의 이용과 보존, 동물 산업의 현황과 과제를 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 설명할 수 있다.	동물의 가축화 과정과 공존의 필요성을 열거하고, 동물 자원의 이용과 보존, 동물 산업의 현황과 과제를 다른 사람에게 설명할 수 있다.	동물의 가축화 과정과 공존의 필요성을 열거하고, 동물 자원의 이용과 보존, 동물 산업의 현황과 과제를 수행할 수 있다.
동물 복지와 친환경적 사육	동물 복지에 대한 개념과 필요성, 농장 동물의 복지 실현을 위한 여러 요인을 열거하고, 가축의 생태와 환경, 가축 사육과 환경 오염, 환경 친화적 사육 관리, 관광 축산, 유기 농업, 분뇨의 자원화, 자원 순환형 축산, 깨끗한 목장 만들기 방법과 동물 복지 인증제를 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	동물 복지에 대한 개념과 필요성, 농장 동물의 복지 실현을 위한 여러 요인을 열거하고, 가축의 생태와 환경, 가축 사육과 환경 오염, 환경 친화적 사육 관리, 관광 축산, 유기 농업, 분뇨의 자원화, 자원 순환형 축산, 깨끗한 목장 만들기 방법과 동물 복지 인증제를 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	동물 복지에 대한 개념과 필요성, 농장 동물의 복지 실현을 위한 여러 요인을 열거하고, 가축의 생태와 환경, 가축 사육과 환경 오염, 환경 친화적 사육 관리, 관광 축산, 유기 농업, 분뇨의 자원화, 자원 순환형 축산, 깨끗한 목장 만들기 방법과 동물 복지 인증제를 수행 할 수 있다.
동물의 번식과 개량	동물의 암·수 생식 기관의 구조와 기능, 생식 세포의 발생 과정을 알고, 발정 징후를 식별하여 적기에 교배시키고 임신 진단과 분만 조력을 할 수 있으며, 유전 법칙을 이해하고, 가축의 선발과 교배를 통하여 가축을 개량할 수 있으며, 유전자의 재조합, 동물 복제 기술, 줄기세포와 동물 생명 공학, 형질 전환 동물 생산, 가축 유전체 프로젝트와 분자 육종 등 생명 공학의 역할과 이용 방안을 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	동물의 암·수 생식 기관의 구조와 기능, 생식 세포의 발생 과정을 알고, 발정 징후를 식별하여 적기에 교배시키고 임신 진단과 분만조력을 할 수 있으며, 유전 법칙을 이해하고, 가축의 선발과 교배를 통하여 가축을 개량할 수 있으며, 유전자의 재조합, 동물 복제 기술, 줄기세포와 동물 생명 공학, 형질 전환 동물 생산, 가축 유전체 프로젝트와 분자 육종 등 생명 공학의 역할과 이용 방안을 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	동물의 암·수 생식 기관의 구조와 기능, 생식 세포의 발생 과정을 알고, 발정 징후를 식별하여 적기에 교배시키고, 임신 진단과 분만 조력을 할 수 있으며, 유전 법칙을 이해하고, 가축의 선발과 교배를 통하여 가축을 개량할 수 있으며, 유전자의 재조합, 동물 복제 기술, 줄기세포와 동물 생명 공학, 형질 전환 동물 생산, 가축 유전체 프로젝트와 분자 육종 등 생명 공학의 역할과 이용 방안을 수행할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
가축의 영양과 사료	영양소의 종류와 대사 작용 과정, 사료의 분류 방법과 형태적 특징, 가공 방법과 저장 방법, 우리나라에서 이용하는 주요 목초류, 청에 작물, 야생초의 종류와 특징, 사일리지 제조 방법을 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	영양소의 종류와 대사 작용 과정, 사료의 분류 방법과 형태적 특징, 가공 방법과 저장 방법, 우리나라에서 이용하는 주요 목초류, 청에 작물, 야생초의 종류와 특징, 사일리지 제조 방법을 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	영양소의 종류와 대사 작용 과정, 사료의 분류 방법과 형태적 특징, 가공 방법과 저장 방법, 우리나라에서 이용하는 주요 목초류, 청에 작물, 야생초의 종류와 특징, 사일리지 제조 방법을 수행할 수 있다.
가축의 사육	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 닭의 경제적·생리적 특성과 품종을 구별하고, 종란을 생산하여 부화, 육추할 수 있으며, 단계별 사양관리를 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.</li> <li>• 돼지의 특성을 알고, 품종을 식별하며, 번식 생리와 기능을 알고, 발정 징후를 판단하여 적기에 교배시켜 분만시키고, 단계별 사양관리를 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.</li> <li>• 소의 유형별 체형의 특성을 알고, 젖소와 고기소의 품종을 구별하며, 성장 단계별로 사양관리를 하며, 발정 징후를 판단하여 적기에 교배시켜 분만시키고, 젖소의 착유를 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.</li> <li>• 말, 염소, 사슴, 토끼의 특징을 알고, 사양관리를 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.</li> <li>• 동물 위생의 중요성과 전염병 예방을 위한 차단 방역과 소독, 주요 전염병을 예방하고, 조기 발견을 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 닭의 경제적·생리적 특성과 품종을 구별하고, 종란을 생산하여 부화, 육추할 수 있으며, 단계별 사양관리를 새로운 방법으로 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.</li> <li>• 돼지의 특성을 알고, 품종을 식별하며, 번식 생리와 기능을 알고, 발정 징후를 판단하여 적기에 교배시켜 분만시키고, 단계별 사양관리를 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.</li> <li>• 소의 유형별 체형의 특성을 알고, 젖소와 고기소의 품종을 구별하며, 성장 단계별로 사양관리를 하며, 발정 징후를 판단하여 적기에 교배시켜 분만시키고, 젖소의 착유를 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.</li> <li>• 말, 염소, 사슴, 토끼의 특징을 알고, 사양관리를 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.</li> <li>• 동물 위생의 중요성과 전염병 예방을 위한 차단 방역과 소독, 주요 전염병을 예방하고, 조기 발견을 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 닭의 경제적·생리적 특성과 품종을 구별하고, 종란을 생산하여 부화, 육추할 수 있으며, 단계별 사양관리를 할 수 있다.</li> <li>• 돼지의 특성을 알고, 품종을 식별하며, 번식 생리와 기능을 알고, 발정 징후를 판단하여 적기에 교배시켜 분만시키고, 단계별 사양관리를 할 수 있다.</li> <li>• 소의 유형별 체형의 특성을 알고, 젖소와 고기소의 품종을 구별하며, 성장 단계별로 사양관리를 하며, 발정 징후를 판단하여 적기에 교배시켜 분만시키고, 젖소의 착유를 할 수 있다.</li> <li>• 말, 염소, 사슴, 토끼의 특징을 알고, 사양관리를 할 수 있다.</li> <li>• 동물 위생의 중요성과 전염병 예방을 위한 차단 방역과 소독, 주요 전염병을 예방하고, 조기 발견을 수행할 수 있다.</li> </ul>

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
반려 동물	인간과 동물의 공존, 동물 복지의 필요성, 동물 매개 활동과 치료 과정, 반려견, 고양이, 토끼, 햄스터, 관상어와 관상조 사육을 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	인간과 동물의 공존, 동물 복지의 필요성, 동물 매개 활동과 치료 과정, 반려견, 고양이, 토끼, 햄스터, 관상어와 관상조 사육을 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	인간과 동물의 공존, 동물 복지의 필요성, 동물 매개 활동과 치료 과정, 반려견, 고양이, 토끼, 햄스터, 관상어와 관상조 사육을 할 수 있다.
축산물의 유통과 가공	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 축산물 유통과 단계를 열거하면서 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.</li> <li>• 우유, 고기, 알의 가치와 등급 판정, 우유 가공품, 육류 가공품, 알 및 털가죽 가공품의 제조를 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 축산물 유통과 단계를 열거하면서 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.</li> <li>• 우유, 고기, 알의 가치와 등급 판정, 우유 가공품, 육류 가공품, 알 및 털가죽 가공품 제조를 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 축산물 유통과 단계를 열거할 수 있다.</li> <li>• 우유, 고기, 알의 가치와 등급 판정, 우유 가공품, 육류 가공품, 알 및 털가죽 가공품의 제조를 할 수 있다.</li> </ul>
축산 경영	축산 경영 목적과 경영 형태를 설명하고, 생산비와 축산 조수익, 순수익을 산출하며, 경영 진단 지표를 이용하여 진단하고, 유통 비용과 마진 산출을 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	축산 경영 목적과 경영 형태를 설명하고, 생산비와 축산 조수익, 순수익을 산출하며, 경영 진단 지표를 이용하여 진단하고, 유통 비용과 마진 산출을 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	축산 경영 목적과 경영 형태를 설명하고, 생산비와 축산 조수익, 순수익을 산출하며, 경영 진단 지표를 이용하여 진단하고, 유통 비용과 마진 산출을 할 수 있다.



[기초 과목]

## 23. 반려동물 관리

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘반려동물 관리’ 과목은 ‘동물 자원’ 과목을 이수한 동물 자원과 및 관련 학과 학생이 반려견, 관상조, 관상어 등의 일반적인 사육 관리 기술 및 번식, 질병 예방 및 처치 등 반려동물 분야에서 활용할 수 있는 실질적이고 전문적인 기술 및 직업 기초 능력의 종합적인 습득, 그리고 이론과 실습이 이루어질 수 있도록 구성한 과목이다.

#### 나. 목표

동물 자원 관련 학과 학생이 ‘동물 자원’ 과목을 이수하고, 반려동물에 대한 주요 지식과 기초 및 전문적인 기술을 습득하여 반려동물 관련 분야에 활용할 수 있는 능력과 태도를 기른다.

- 1) 반려동물과 동물 복지에 대한 올바른 개념 및 중요성을 깨닫고, 동물을 대하는 바른 마음가짐을 가진다.
- 2) 반려동물에 대한 전반적인 내용을 이해하고, 가축 사육 및 관리에 대한 기초적인 지식과 기술을 습득한다.
- 3) 반려동물 관련 산업 동향을 파악하고, 관련 분야의 진로 탐색과 진로를 선택할 수 있는 능력을 기른다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
반려동물의 현황과 전망	<ul style="list-style-type: none"> <li>반려동물의 정의</li> <li>반려동물의 종류</li> <li>반려동물 산업의 현황과 전망</li> </ul>
반려동물의 복지	<ul style="list-style-type: none"> <li>반려동물 복지의 현황과 전망</li> <li>반려동물의 권리</li> <li>반려동물의 보호와 복지</li> </ul>
반려견 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>반려견의 형태와 생리</li> <li>반려견의 종류와 특징</li> <li>반려견의 사육과 영양</li> <li>반려견의 번식 관리</li> <li>반려견의 미용</li> <li>반려견의 훈련</li> <li>반려견의 질병 예방과 치료</li> </ul>
관상조 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>관상조의 형태와 생리</li> <li>관상조의 종류와 특징</li> <li>관상조의 사육과 영양</li> <li>관상조의 번식 관리</li> <li>관상조의 훈련</li> <li>관상조의 질병 예방과 치료</li> </ul>
관상어 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>관상어의 형태와 생리</li> <li>관상어의 종류와 특징</li> <li>관상어의 사육과 영양</li> <li>관상어의 번식 관리</li> <li>수초의 관리</li> <li>수조의 설치와 관리</li> <li>관상어의 질병 예방과 치료</li> </ul>
기타 반려동물 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>고양이 관리</li> <li>햄스터 관리</li> <li>파충류 관리</li> <li>곤충류 관리</li> </ul>
동물 매개 치료	<ul style="list-style-type: none"> <li>동물 매개 치료의 이해</li> <li>동물 매개 치료의 실제</li> <li>치료 동물의 위험 요소와 위생 관리</li> </ul>

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 반려동물의 현황과 전망

#### 가) 반려동물의 정의

- 반려동물의 의의와 필요성을 설명할 수 있다.
- 반려동물의 사육 기원, 역사, 역할 등에 대하여 설명할 수 있다.

#### 나) 반려동물의 종류

- 국내외에서 많이 기르고 있는 반려동물을 분류할 수 있다.
- 반려동물의 종류와 품종 및 그에 따른 특성을 설명할 수 있다.

#### 다) 반려동물 산업의 현황과 전망

- 국내외의 반려동물 산업의 현황과 반려동물 산업에 대한 추이를 설명할 수 있다.
- 반려동물 산업의 전망을 설명할 수 있다.

### 2) 반려동물의 복지

#### 가) 반려동물 복지의 현황과 전망

- 사람과 동물의 올바른 유대 관계 및 반려동물 문화를 설명할 수 있다.
- 반려동물들의 행동, 습성 및 표정 등 심리 상태를 파악할 수 있다.
- 국내외 반려동물 복지 현황 및 전망 등을 설명할 수 있다.

#### 나) 반려동물의 권리

- 반려동물의 권리와 필요성을 설명할 수 있다.
- 반려동물의 기원과 역사, 권리의 종류에 대하여 설명할 수 있다.

#### 다) 반려동물의 보호와 복지

- 반려동물의 미치는 기후, 생활 적온, 습도 및 먼지, 스트레스, 시설 등을 설명할 수 있다.
- 반려동물 복지의 개념과 필요성, 기원과 역사, 반려동물 복지 유형을 설명할 수 있다.
- 반려동물 보호 등 관련 법에 대하여 설명할 수 있다.

### 3) 반려견 관리

#### 가) 반려견의 형태와 생리

- 반려견의 형태와 명칭을 설명할 수 있다.
- 반려견의 해부 생리적 기능과 작용을 설명할 수 있다.

나) 반려견의 종류와 특징

- 반려견의 용도별, 체중별로 분류할 수 있다.
- 반려견의 기원과 역사를 설명할 수 있다.
- 반려견의 품종별 특징을 알고 식별할 수 있다.

다) 반려견의 사육과 영양

- 반려견의 품종에 따른 선택 방법을 설명할 수 있다.
- 반려견의 관리 기구 및 사육 기구를 정비하여 관리할 수 있다.
- 반려견 새끼 기르기, 일반 관리, 특수 관리, 운동 등을 시킬 수 있다.

라) 반려견의 번식 관리

- 반려견의 번식 생리에 따른 과학적이고 체계적인 관리를 할 수 있다.
- 생식 기관 구조 및 생리적 기능과 역할을 설명할 수 있다.
- 번식 적령기에 맞춰 발정 징후를 파악하여 교배시킬 수 있다.
- 임신기 사육 관리와 분만 시 조산 관리 등을 수행할 수 있다.

마) 반려견의 미용

- 반려견 미용의 역사와 필요성을 설명할 수 있다.
- 기본 미용과 미용 기구를 다룰 수 있다.
- 미용 기구를 사용하여 그루밍, 트리밍을 실시하고, 도그 쇼에 출전할 수 있다.

바) 반려견의 훈련

- 반려견 훈련의 역사와 필요성을 설명할 수 있다.
- 기초 훈련, 복종 훈련을 실시할 수 있다.
- 훈련 시설 및 기구를 설치하고 관리할 수 있다.

사) 반려견의 질병 예방과 치료

- 반려견의 질병을 예방하는 백신을 접종할 수 있다.
- 질병의 종류와 증상을 보고 질병을 진단할 수 있다.
- 인수 공통 전염병의 종류와 백신을 접종할 수 있다.

4) 관상조 관리

가) 관상조의 형태와 생리

- 관상조의 형태와 특징, 생리에 대하여 설명할 수 있다.

나) 관상조의 종류와 특징

- 관상조의 종류에 따른 분류, 기원, 역사 및 특징을 설명할 수 있다.

다) 관상조의 사육과 영양

- 관상조의 품종을 선택하고, 사육 준비를 할 수 있다.
- 새끼 기르기, 일반 및 특수 관리, 사양 관리, 운동 등의 관리를 할 수 있다.

라) 관상조의 번식 관리

- 관상조의 생식 기관 및 생리를 설명할 수 있다.
- 관상조를 암수 감별하여 적기에 교배하여 산란, 부화할 수 있다.

마) 관상조의 훈련

- 관상조를 적절한 훈련의 시기에 훈련시킬 수 있다.

바) 관상조의 질병 예방과 치료

- 관상조 질병의 분류, 질병 종류와 증상을 설명할 수 있다.
- 관상조의 예방 프로그램에 의한 백신을 접종하고 적절한 처치를 할 수 있다.

5) 관상어 관리

가) 관상어의 형태와 생리

- 관상어의 형태와 생리, 기능에 대하여 설명할 수 있다.

나) 관상어의 종류와 특징

- 관상어의 종류에 따른 분류, 기원, 역사 및 특징을 설명할 수 있다.

다) 관상어의 사육과 영양

- 관상어의 품종에 따른 선택을 할 수 있다.
- 관상어 사육 준비, 새끼 기르기, 일반 및 특수 관리를 할 수 있다.

라) 관상어의 번식 관리

- 관상어의 생식 기관 및 생리를 설명할 수 있다.
- 관상어를 암수 감별하여 번식 적령기에 수정, 산란, 부화시킬 수 있다.

마) 수초의 관리

- 관상어 사육에 적합한 수초의 기능과 필요성을 설명할 수 있다.
- 수초의 특성을 알고, 적합한 위치에 식재하여 관리할 수 있다.

바) 수조의 설치와 관리

- 수조의 기능과 중요성, 종류와 특성을 설명할 수 있다.
- 적합한 수조의 크기를 선택하고, 물갈이 및 청소를 실시할 수 있다.
- 수조에 각종 부속 설비를 설치하고 가동시킬 수 있다.

사) 관상어의 질병 예방과 치료

- 관상어의 질병을 분류하고, 질병을 진단할 수 있다.
- 관상어 질병 예방을 위한 위생적인 환경을 조성하고 예방할 수 있다.
- 질병 발생 시 적절한 처치를 하여 치료할 수 있다.

6) 기타 반려동물 관리

가) 고양이 관리

- 고양이의 종류와 특성, 사육과 번식, 사양 관리, 질병의 예방과 치료 등을 설명하고 관리할 수 있다.

나) 햄스터 관리

- 햄스터의 종류와 특성, 사육과 번식, 사양 관리, 질병의 예방과 치료 등을 설명하고 관리할 수 있다.

다) 파충류 관리

- 파충류의 종류와 특성, 사육과 번식, 사양 관리, 질병의 예방과 치료 등을 설명하고 관리할 수 있다.

라) 곤충류 관리

- 곤충류의 종류와 특성, 사육과 번식, 사양 관리, 질병의 예방과 치료 등을 설명하고 관리할 수 있다.

7) 동물 매개 치료

가) 동물 매개 치료의 이해

- 동물 매개 치료의 정의, 기원, 역사, 필요성을 설명할 수 있다.

나) 동물 매개 치료의 실제

- 동물 매개 활동과 매개 치료의 준비와 절차에 따라 수행할 수 있다.

다) 치료 동물의 위험 요소와 위생 관리

- 동물 매개 치료 동물의 선택, 매개 치료 동물의 위험 요소, 매개 치료 동물의 위생적인 관리를 할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 과목의 내용은 학생의 학업 성취수준이나 지역 사회의 여건상 창의적 학교 교육과정 운영을 고려하여 지도의 중점을 선정할 수 있다.
- 나. 과목의 내용은 토론, 실습, 견학, 체험 등 학생 배움 중심으로 지도하되, 중요 지식과 기초 및 전문 기술의 유용성과 전망에 대하여 비전을 가질 수 있도록 지도한다.
- 다. 학생들의 흥미 유발과 체득을 위해 각종 보조 자료 및 매체를 사용하고, 학교 실습 농장과 인근 농장 및 관련 업체를 활용하여 실제 경험을 할 수 있도록 지도한다.
- 라. 실험·실습을 할 때에는 기계·기구,약품, 기타 재료의 취급에 대한 안전 교육에 힘쓰도록 하고 각종 동물을 다룰 때에는 생명의 소중함을 알도록 특히 유의한다.
- 마. 자기 주도적인 학습으로 동물 자원 분야의 직업 기초 능력 및 활용 능력을 습득할 수 있도록 지도계획을 세운다.

### 4. 평가

#### 가. 평가의 주안점

- 1) 영역별로 제시된 학습 목표에 맞도록 평가 방법과 내용을 계획한다.
- 2) 평가는 단순하고 지엽적인 문제보다는 개념과 원리의 이해 및 적용을 통해 종합적인 실무 능력을 기른다.
- 3) 전 영역에서 작업 수행 능력, 작업 태도, 과제물의 완성도를 체크리스트, 실습 보고서, 포트폴리오, 작업장 평가 등 구체적인 평정 척도를 개발하여 평가의 신뢰도와 타당도, 객관성을 높인다.
- 4) 과제 수행 능력에 따라 기초 및 심화 과제를 제시하고, 이에 대한 수행 정도를 평가한다.
- 5) 학생 스스로 학습 정도를 확인하고, 자기 주도적으로 학습 목표에 도달하는 상황을 평가한다.

## 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
반려동물의 현황과 전망	반려동물 사육의 의의와 사육 기원, 역사, 역할, 분류, 품종별 특성을 열거하고, 반려동물 산업의 현황과 전망에 대하여 새로운 예를 들어 다른 사람에게 설명할 수 있다.	반려동물 사육의 의의와 사육 기원, 역사, 역할, 분류, 품종별 특성을 열거하고, 반려동물 산업의 현황과 전망에 대하여 다른 사람에게 설명할 수 있다.	반려동물 사육의 의의와 사육 기원, 역사, 역할, 분류, 품종별 특성을 열거하고, 반려동물 산업의 현황과 전망에 대하여 설명할 수 있다.
반려동물의 복지	반려동물 복지의 현황과 전망, 행동 습성 및 표정 등 심리 상태를 파악하고 반려동물의 권리와 필요성, 반려동물의 보호와 복지, 반려동물 보호 관련 법에 대하여 새로운 예를 들어 다른 사람에게 설명할 수 있다.	반려동물 복지의 현황과 전망, 행동 습성 및 표정 등 심리 상태를 파악하고, 반려동물의 권리와 필요성, 반려동물의 보호와 복지, 반려동물 보호 관련 법에 대하여 다른 사람에게 설명할 수 있다.	반려동물 복지의 현황과 전망, 행동 습성 및 표정 등 심리 상태를 파악하고, 반려동물의 권리와 필요성, 반려동물의 보호와 복지, 반려동물 보호 관련 법에 대하여 설명할 수 있다.
반려견 관리	반려견의 부위 명칭, 형태와 생리, 반려견의 종류와 특징, 반려견의 품종에 따른 선택, 생식 기관 구조 및 생리적 기능과 역할, 반려견의 미용과 훈련, 질병 예방과 치료를 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	반려견의 부위 명칭, 형태와 생리, 반려견의 종류와 특징, 반려견의 품종에 따른 선택, 생식 기관 구조 및 생리적 기능과 역할, 반려견의 미용과 훈련, 질병 예방과 치료를 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	반려견의 부위 명칭, 형태와 생리, 반려견의 종류와 특징, 반려견의 품종에 따른 선택, 생식 기관 구조 및 생리적 기능과 역할, 반려견의 미용과 훈련, 질병 예방과 치료를 수행할 수 있다.
관상조 관리	관상조의 형태와 생리, 관상조의 종류와 특징, 새끼 기르기, 일반 및 특수 관리, 사양 관리, 운동, 관상조를 암수 감별하여 적기에 교배하여 산란, 부화할 수 있으며, 적절한 시기에 훈련시킬 수 있고, 질병을 예방하고, 진단, 치료를 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	관상조의 형태와 생리, 관상조의 종류와 특징, 새끼 기르기, 일반 및 특수 관리, 사양 관리, 운동, 관상조를 암수 감별하여 적기에 교배하여 산란, 부화할 수 있으며, 적절한 시기에 훈련시킬 수 있고, 질병을 예방하고 진단, 치료를 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	관상조의 형태와 생리, 관상조의 종류와 특징, 새끼 기르기, 일반 및 특수 관리, 사양 관리, 운동, 관상조를 암수 감별하여 적기에 교배하여 산란, 부화할 수 있으며, 적절한 시기에 훈련시킬 수 있고, 질병을 예방하고, 진단, 치료를 할 수 있다.
관상어 관리	관상어의 형태와 생리, 관상어의 종류와 특징을 알고, 적합한 관상어 품종을 선택하여 새끼 기르기, 일반 및 특수 관리를 하고, 관상어를 암수 감별하여 번식 적령기에 수정, 산란, 부화시킬 수 있으며, 적합한 수조를 선택하여 식재하고, 물갈이 및 청소를 실시하며, 관상어 질병 예방을 위한 위생적인 환경을 조성하고 예방, 진단, 치료를 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	관상어의 형태와 생리, 관상어의 종류와 특징을 알고, 적합한 관상어 품종을 선택하여 새끼 기르기, 일반 및 특수 관리를 하고, 관상어를 암수 감별하여 번식 적령기에 수정, 산란, 부화시킬 수 있으며, 적합한 수조를 선택하여 식재하고, 물갈이 및 청소를 실시하며 관상어 질병예방을 위한 위생적인 환경을 조성하고, 예방, 진단, 치료를 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	관상어의 형태와 생리, 관상어의 종류와 특징을 알고, 적합한 관상어 품종을 선택하여 새끼 기르기, 일반 및 특수 관리를 하고, 관상어를 암수 감별하여 번식 적령기에 수정, 산란, 부화시킬 수 있으며, 적합한 수조를 선택하여 식재하고, 물갈이 및 청소를 실시하며, 관상어 질병 예방을 위한 위생적인 환경을 조성하고, 예방, 진단, 치료를 할 수 있다.



내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
기타 반려동물 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>고양이의 종류와 특성, 사육과 번식, 사양 관리, 질병의 예방과 치료</li> <li>햄스터의 종류와 특성, 사육과 번식, 사양 관리, 질병의 예방과 치료</li> <li>파충류의 종류와 특성, 사육과 번식, 사양 관리, 질병의 예방과 치료</li> <li>곤충류의 종류와 특성, 사육과 번식, 사양 관리, 질병의 예방과 치료 등을 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>고양이의 종류와 특성, 사육과 번식, 사양 관리, 질병의 예방과 치료</li> <li>햄스터의 종류와 특성, 사육과 번식, 사양 관리, 질병의 예방과 치료</li> <li>파충류의 종류와 특성, 사육과 번식, 사양 관리, 질병의 예방과 치료</li> <li>곤충류의 종류와 특성, 사육과 번식, 사양 관리, 질병의 예방과 치료 등을 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>고양이의 종류와 특성, 사육과 번식, 사양 관리, 질병의 예방과 치료</li> <li>햄스터의 종류와 특성, 사육과 번식, 사양 관리, 질병의 예방과 치료</li> <li>파충류의 종류와 특성, 사육과 번식, 사양 관리, 질병의 예방과 치료</li> <li>곤충류의 종류와 특성, 사육과 번식, 사양 관리, 질병의 예방, 치료를 할 수 있다.</li> </ul>
동물 매개 치료	동물 매개 치료의 정의, 기원, 역사, 필요성을 알고, 적합한 동물 매개 치료 동물을 선택하여 동물 매개 활동과 매개 치료 준비를 하고, 절차에 따라 수행하며, 매개 치료 동물의 위험 요소 및 매개 치료 동물의 위생적인 관리를 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	동물 매개 치료의 정의, 기원, 역사, 필요성을 알고, 적합한 동물 매개 치료 동물을 선택하여 동물 매개 활동과 매개 치료 준비를 하고, 절차에 따라 수행하며, 매개 치료 동물의 위험 요소 및 매개 치료 동물의 위생적인 관리를 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	동물 매개 치료의 정의, 기원, 역사, 필요성을 알고, 적합한 동물 매개 치료 동물을 선택하여 동물 매개 활동과 매개 치료 준비를 하고, 절차에 따라 수행하며, 매개 치료 동물의 위험 요소 및 매개 치료 동물의 위생적인 관리를 수행할 수 있다.

[기초 과목]

## 24. 실험 동물과 기타 가축

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘실험 동물과 기타 가축’ 과목은 고등학교의 동물 자원 관련 학과 학생들에게 ‘동물 자원’ 기초 과목을 이수하고, 다양한 동물에 대한 기초 지식 및 기술을 습득하며, 다양한 동물 관련 분야에서 활용할 수 있는 실질적이고 전문적인 기술을 연마할 수 있도록 구성된 이론 및 실무를 겸한 기초 과목이다.

#### 나. 목표

‘실험 동물과 기타 가축’ 과목은 실험동물, 사슴, 염소, 토끼, 양봉, 오리 사육 및 관리에 대한 기초 지식과 전문적인 기술을 습득하여 특수 동물 관련 분야에 활용할 수 있는 능력과 태도를 기른다.

- 1) 실험동물과 기타 가축에 대한 올바른 개념 및 동물 복지의 중요성을 깨닫고, 동물에 대한 바른 마음가짐을 가진다.
- 2) 실험동물과 기타 가축의 사육과 관리에 대한 전반적인 내용을 이해하고, 현장 체험과 실무를 통하여 전문적인 기술을 습득한다.
- 3) 실험동물과 기타 가축 사육 관련 산업 동향을 파악하고, 관련 분야의 진로 탐색과 진로를 선택할 수 있는 능력을 기른다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
실험동물	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 실험동물의 이해</li> <li>• 실험동물 사료</li> <li>• 실험동물의 취급 방법</li> <li>• 실험동물 사육 환경</li> <li>• 실험동물 사육의 실제</li> <li>• 동물 실험 기술</li> <li>• 실험동물 복지와 윤리</li> </ul>
사슴 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사슴의 분류</li> <li>• 사슴의 종류 및 특징</li> <li>• 사슴장의 설치</li> <li>• 사슴의 생리적 특성</li> <li>• 사슴의 번식 생리</li> <li>• 사슴의 사료</li> <li>• 뿔 성장과 녹용 채취</li> <li>• 사슴의 질병 예방</li> </ul>
염소 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 염소 경영의 특성</li> <li>• 품종의 종류와 특성</li> <li>• 심사와 개량</li> <li>• 번식과 육성</li> <li>• 사양 관리</li> <li>• 착유 시설 설치와 착유</li> <li>• 질병 예방과 치료</li> </ul>
토끼 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 품종의 종류와 특성</li> <li>• 심사와 개량</li> <li>• 토끼 번식</li> <li>• 토끼 사양 관리</li> <li>• 질병 예방과 치료</li> </ul>
양봉 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 꿀벌의 종류</li> <li>• 꿀벌의 생태</li> <li>• 꿀벌의 습성</li> <li>• 밀원 식물</li> <li>• 양봉 기구</li> <li>• 봉군의 취급 관리</li> <li>• 분봉과 봉군 증식</li> <li>• 여왕벌의 양성</li> <li>• 수밀군의 육성</li> <li>• 수밀기 관리</li> <li>• 월동군의 관리</li> <li>• 꿀벌의 질병과 해충 방제</li> </ul>

내용 영역	내용 영역 요소
오리 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 오리의 품종과 특성</li> <li>• 오리의 번식</li> <li>• 오리의 육성</li> <li>• 오리의 사양 관리</li> </ul>

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 실험동물

#### 가) 실험동물의 이해

- 실험동물의 정의와 종류를 열거할 수 있다.
- 동물 검정과 동물 실험의 다양성을 설명할 수 있다.
- 실험동물을 분류할 수 있다.
- 실험동물의 3요소를 설명하고 적용할 수 있다.
- 실험동물에 적합한 환경을 제공할 수 있다.

#### 나) 실험동물 사료

- 실험동물에 필요한 영양소의 종류를 열거할 수 있다.
- 사료의 형태에 따른 특성을 설명하고 구분할 수 있다.
- 실험동물의 적정 사료를 급여할 수 있다.

#### 다) 실험동물의 취급 방법

- 설치류의 행동 특성을 알고, 안전하게 취급할 수 있다.
- 고양이, 토끼, 개의 특성을 알고, 안전하게 다룰 수 있다.

#### 라) 실험동물 사육 환경

- 실험동물의 적절한 사육 환경을 제공할 수 있다.
- 사육 목적에 따른 케이지와 사육 기구를 선택할 수 있다.
- 실험동물에 적합한 온·습도를 조절하고, 공기 정화를 위한 환기를 시킬 수 있다.
- 실험동물의 물리적 요인을 알고, 적당한 조명을 할 수 있다.
- 실험동물 사육사의 적합한 소독제를 선택하여 소독할 수 있다.

#### 마) 실험동물 사육의 실제

- 마우스(실험용 생쥐)의 품종별 특징을 파악하고, 번식과 육성을 할 수 있다.
- 랫드(실험용 집쥐)의 품종별 특징을 파악하고, 번식과 육성을 할 수 있다.
- 햄스터의 품종별 특징을 파악하고, 번식과 육성을 할 수 있다.

- 기니픽의 품종별 특징을 파악하고, 번식과 육성을 할 수 있다.
- 몽골리안 저빌의 품종별 특징을 파악하고, 번식과 육성을 할 수 있다.
- 토끼의 품종별 특징을 파악하고, 번식과 육성을 할 수 있다.
- 개의 품종별 특징을 파악하고, 번식과 육성을 할 수 있다.
- 고양이의 품종별 특징을 파악하고, 번식과 육성을 할 수 있다.
- 영장류의 품종별 특징을 파악하고, 번식과 육성을 할 수 있다.

#### 바) 동물 실험 기술

- 실험동물을 안전하게 보정할 수 있다.
- 실험동물의 개체 표식을 할 수 있다.
- 동물 실험용 약제를 경구 투약할 수 있다.
- 동물 실험용 근육 및 정맥 주사를 할 수 있다.
- 실험동물의 채혈을 할 수 있다.
- 실험동물의 부검과 조직 채취를 할 수 있다.

#### 사) 실험동물 복지와 윤리

- 실험동물의 복지와 윤리성을 설명할 수 있다.
- 실험동물 윤리위원회를 구성하여 운영할 수 있다.

## 2) 사슴 관리

#### 가) 사슴의 분류

- 사슴 사육의 역사와 사육 전망을 설명할 수 있다.
- 체형과 뿔의 형태에 의한 분류를 할 수 있다.
- 동물분류학상 분류를 할 수 있다.

#### 나) 사슴의 종류 및 특징

- 우리나라에서 사육하는 사슴의 종류별 특징을 설명하고 구별할 수 있다.

#### 다) 사슴장의 설치

- 사슴장의 적당한 위치를 선정할 수 있다.
- 사슴장을 설치할 수 있다.
- 사슴장에 각종 설비(급이기, 급수기 등)를 설계할 수 있다.
- 사슴장의 울타리를 설치할 수 있다.

라) 사슴의 생리적 특성

- 사슴 소화 기관의 구조와 특성을 설명할 수 있다.
- 뿔의 성장과 호르몬 관계를 설명할 수 있다.
- 사슴의 영양소 요구량(에너지, 단백질, 무기물, 비타민 등)을 설명할 수 있다.
- 사슴의 농후 사료, 조사료의 종류를 설명하고 식별할 수 있다.

마) 사슴의 번식 생리

- 사슴의 번식 적기를 판정할 수 있다.
- 사슴의 번식 계절과 호르몬 관계를 설명할 수 있다.
- 발정 증세를 파악하고, 적기에 교배시킬 수 있다.
- 사슴의 종류별 임신 기간을 설명할 수 있다.
- 사슴의 임신 증상을 파악할 수 있다.
- 사슴의 분만 징후와 분만 과정을 파악하고, 분만 조력을 할 수 있다.

바) 사슴의 사료

- 양질의 사슴 사료의 조건을 설명하고 판별할 수 있다.
- 양질의 조사료를 선택하여 급여할 수 있다.
- 농후 사료의 종류와 특성을 알고 급여할 수 있다.

사) 뿔 성장과 녹용 채취

- 사슴 종류별 뿔의 형태를 파악할 수 있다.
- 뿔의 발달 과정을 설명할 수 있다.
- 녹용 채취 적기를 파악할 수 있다.
- 제각 방법을 알고, 안전한 녹용을 채취할 수 있다.
- 녹용 채취 후 완전한 지혈을 할 수 있다.
- 채취한 녹용을 안전하게 보관할 수 있다.

아) 사슴의 질병 예방

- 사슴 질병을 조기에 발견할 수 있다.
- 질병 예방을 위한 위생 대책을 수립하여 시행할 수 있다.
- 주요 질병의 증상에 따라 진단을 하고 치료할 수 있다.

3) 염소 관리

가) 염소 경영의 특성

- 염소 경영의 특성을 설명할 수 있다.
- 염소 사육 전망을 설명할 수 있다.

나) 품종의 종류와 특성

- 사육 목적에 따른 품종을 구분할 수 있다.
- 품종별 특성을 설명할 수 있다.

다) 심사와 개량

- 각륜과 이빨에 의한 나이 감정을 할 수 있다.
- 염소의 외모를 보고 심사하여 우량한 염소를 선발할 수 있다.
- 번식에 쓰이는 종염소를 선발할 수 있다.
- 염소 개량을 위한 교배 방법의 종류를 알고 효과적인 교배를 시킬 수 있다.

라) 번식과 육성

- 염소의 번식 적기를 판정할 수 있다.
- 염소의 번식 계절과 호르몬 관계를 설명할 수 있다.
- 발정 증세를 파악하고, 적기에 교배시킬 수 있다.
- 염소의 종류별 임신 기간을 설명할 수 있다.
- 염소의 임신 증상을 파악할 수 있다.
- 염소의 분만 징후와 분만 과정을 파악하고 분만 조력을 할 수 있다.
- 자연 포유와 인공 포유를 시킬 수 있다.
- 안전한 빨빼기와 불까기를 실시할 수 있다.
- 빨빼기와 불까기 후 처치를 할 수 있다.

마) 사양 관리

- 양질의 염소 사료의 조건을 설명하고 판별할 수 있다.
- 양질의 조사료를 선택하여 급여할 수 있다.
- 농후 사료의 종류와 특성을 알고 급여할 수 있다.
- 유량에 따른 적정 사료를 급여할 수 있다.
- 염소 우리를 설계하여 건축할 수 있다.
- 발굽 깎기와 피부 손질을 할 수 있다.

바) 착유 시설 설치와 착유

- 젖산양의 착유 시설을 설치할 수 있다.
- 착유기를 조작하여 착유할 수 있다.
- 전 착유 시 손 착유를 할 수 있다.

사) 질병 예방과 치료

- 염소 질병을 조기에 발견할 수 있다.

- 질병 예방을 위한 위생 대책을 수립하여 시 할 수 있다.
- 전염병 예방을 위한 백신 접종을 적기에 할 수 있다.
- 주요 질병의 증상에 따라 진단을 하고 치료할 수 있다.

#### 4) 토끼 관리

##### 가) 품종의 종류와 특성

- 토끼 경영의 특성을 설명할 수 있다.
- 사육 목적에 따른 품종을 분류하고, 품종별 특성을 알고 구별할 수 있다.

##### 나) 심사와 개량

- 외모 심사 표준에 의한 우수한 품종을 선별할 수 있다.
- 토끼의 외부 명칭을 알고, 지적할 수 있다.
- 생식기의 형태를 보고 암수 감별을 할 수 있다.

##### 다) 토끼 번식

- 토끼의 번식 적기를 판정할 수 있다.
- 토끼의 발정과 배란과의 관계를 설명할 수 있다.
- 발정 증세를 파악하고, 적기에 교배시킬 수 있다.
- 토끼 임신 기간을 알고, 임신 증상을 파악할 수 있다.
- 분만 징후와 분만 과정을 파악하고, 분만 조력을 할 수 있다.
- 분만실(분만 상자)을 만들고, 분만 준비를 할 수 있다.

##### 라) 토끼 사양 관리

- 토끼 사료 급여량을 알고, 정량 사료를 급여할 수 있다.
- 토끼 사육 상자 또는 케이지를 만들거나 조립할 수 있다.
- 풀 시렁 또는 자동 먹이통을 설치할 수 있다.
- 토끼 잡는 방법을 알고, 안전하게 다룰 수 있다.
- 계절에 따른 사양 관리를 할 수 있다.
- 토끼의 털을 가위와 전모기를 이용하여 깎을 수 있다.

##### 마) 질병 예방과 치료

- 토끼 질병을 조기에 발견할 수 있다.
- 질병 예방을 위한 위생 대책을 수립하여 시행할 수 있다.
- 주요 질병의 증상에 따라 진단을 하고 치료할 수 있다.



## 5) 양봉 관리

### 가) 꿀벌의 종류

- 꿀벌의 종류를 들고, 특징을 설명할 수 있다.
- 삼형(숫벌, 여왕벌, 일벌)의 특징을 구별할 수 있다.

### 나) 꿀벌의 생태

- 꿀벌의 외부 형태의 특징을 설명할 수 있다.
- 꿀벌의 내부 형태의 특징을 설명할 수 있다.
- 밀랍의 분비와 소비 축조 방법을 설명할 수 있다.
- 봉구와 봉구온을 설명할 수 있다.

### 다) 꿀벌의 습성

- 꿀벌의 습성을 설명할 수 있다.
- 꿀벌의 의사소통을 알리는 언어와 춤을 이해하고 설명할 수 있다.

### 라) 밀원 식물

- 밀원 식물의 종류를 알고 식별할 수 있다.
- 화밀의 분비 요인을 설명할 수 있다.

### 마) 양봉 기구

- 꿀벌에 알맞은 소상을 만들 수 있다.
- 꿀벌에 알맞은 규격의 소광과 소초를 제작할 수 있다.
- 채밀기의 작동법을 알고 운전하여 꿀을 채취할 수 있다.

### 바) 봉군의 취급 관리

- 봉군 관리의 일반적 주의 사항을 설명할 수 있다.
- 봉군의 내부와 외부를 관찰하여 이상 유무를 판별할 수 있다.
- 여왕벌의 직접, 간접 유입법을 알고, 유입시킬 수 있다.
- 각종 합봉법의 장단점을 알고, 합봉시킬 수 있다.
- 봉군을 안전하게 이동시킬 수 있다.
- 꿀벌의 급이를 할 수 있다.

### 사) 분봉과 봉군 증식

- 분봉열과 분봉 순서를 열거할 수 있다.
- 분봉의 예방과 방지를 할 수 있다.
- 인공 분봉군을 수용할 수 있다.

아) 여왕벌의 양성

- 여왕벌의 양성 적기를 파악하여 여왕벌을 양성할 수 있다.
- 변성왕대에 의한 여왕벌을 양성할 수 있다.

자) 수밀군의 육성

- 이른 봄의 봉군 관리를 할 수 있다.
- 보온과 소문 조절을 할 수 있다.
- 계절별 봉군의 일반 관리를 할 수 있다.

차) 수밀기 관리

- 수밀기 봉군 관리를 적절히 할 수 있다.
- 채밀 적기를 판단하여 채밀기를 이용하여 채밀할 수 있다.

카) 월동군의 관리

- 가을철 봉군 관리를 할 수 있다.
- 벌통의 월동 포장을 할 수 있다.

타) 꿀벌의 질병과 해충 방제

- 꿀벌의 질병을 예방하고, 조기에 발견하여 치료할 수 있다.
- 꿀벌의 해충을 방제할 수 있다.

6) 오리 관리

가) 오리의 품종과 특성

- 사육 목적에 따른 품종을 분류하고, 품종별 특성을 알고 구별할 수 있다.

나) 오리의 번식

- 번식에 적합한 종오리를 선택할 수 있다.
- 암수 비율을 적정하게 수용하여 유정란을 생산할 수 있다.
- 번식 적기에 암수를 교배시킬 수 있다.
- 오리사와 부속 시설을 설계할 수 있다.
- 부화기를 이용하여 선란, 검한 등을 실시하여 부화시킬 수 있다.

다) 오리의 육성

- 육추기를 이용하여 오리를 육추할 수 있다.
- 육추 시 적정한 온도, 습도, 환기 관리를 할 수 있다.

## 라) 오리의 사양 관리

- 오리 사양 표준을 판독할 수 있다.
- 육용 오리를 적정하게 수용하여 육용 사료를 적정하게 급여할 수 있다.
- 난용 오리의 적정 영양소 요구량에 의한 사료 급여를 할 수 있다.
- 육용 씨오리를 관리할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 과목의 내용은 학생의 학업 성취수준이나 지역 사회의 여건상 창의적 학교 교육과정 운영을 고려하여 지도의 중점을 선정할 수 있다.
- 나. 과목의 내용은 토론, 실습, 견학, 체험 등 학생 배움 중심으로 지도하되 중요 지식과 기초 및 전문 기술의 유용성과 전망에 대하여 비전을 가질 수 있도록 지도한다.
- 다. 학생들의 흥미 유발과 체득을 위해 각종 보조 자료 및 매체를 사용하고, 학교 실습 농장과 인근 농장 및 관련 업체를 활용하여 실제 경험을 할 수 있도록 지도한다.
- 라. 실험·실습을 할 때에는 기계·기구,약품, 기타 재료의 취급에 대한 안전 교육에 힘쓰도록 하고, 각종 동물을 다룰 때에는 생명의 소중함을 알도록 특히 유의한다.
- 마. 자기 주도적인 학습으로 동물 자원 분야의 직업 기초 능력 및 활용 능력을 습득할 수 있도록 지도 계획을 세운다.
- 바. 특수 동물 관련 산업체를 견학하고, 산업체와 산학 협동 협약을 체결하여 현장 실습을 통한 실무 능력을 배양하도록 한다.

### 4. 평가

## 가. 평가의 주안점

- 1) 영역별로 제시된 학습 목표에 맞도록 평가 방법과 내용을 계획한다.
- 2) 평가는 단순하고 지엽적인 문제보다는 개념과 원리의 이해 및 적용을 통해 종합적인 실무 능력을 기른다.
- 3) 전 영역에 걸쳐 작업 수행 능력, 작업 태도, 과제물의 완성도를 체크리스트, 실습 보고서, 포트폴리오, 작업장 평가 등 구체적인 평정 척도를 개발하여 평가의 신뢰도와 타당도, 객관성을 높인다.

- 4) 과제 수행 능력에 따라 기초 및 심화 과제를 제시하고, 이에 대한 수행 정도를 평가한다.
- 5) 학생 스스로 학습 정도를 확인하고, 자기 주도적으로 학습 목표에 도달하는 상황을 평가한다.

## 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
실험동물	실험동물의 정의와 종류를 열거하고, 적정 사료를 급여하고 안전하게 취급할 수 있으며, 적절한 사육 환경을 제공하고, 마우스, 랫드, 햄스터, 기니픽, 몽골리안 저빌, 토끼, 고양이, 영장류의 번식과 육성을 하며, 안전하게 보정하고 개체 표식과 약제 투여, 주사, 채혈을 하며 동물 복지 환경을 제공하고, 실험동물 윤리위원회를 구성하여 운영하는 것을 새로운 아이디어를 도출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	실험동물의 정의와 종류를 열거하고, 적정 사료를 급여하고 안전하게 취급할 수 있으며, 적절한 사육 환경을 제공하고, 마우스, 랫드, 햄스터, 기니픽, 몽골리안 저빌, 토끼, 고양이, 영장류의 번식과 육성을 하며 안전하게 보정하고 개체 표식과 약제 투여, 주사, 채혈을 하며 동물 복지 환경을 제공하고, 실험동물 윤리위원회를 구성하여 운영하는 것을 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	실험동물의 정의와 종류를 열거하고, 적정 사료를 급여하고 안전하게 취급할 수 있으며, 적절한 사육 환경을 제공하고, 마우스, 랫드, 햄스터, 기니픽, 몽골리안 저빌, 토끼, 고양이, 영장류의 번식과 육성을 하며, 안전하게 보정하고, 개체 표식과 약제 투여, 주사, 채혈을 하며, 동물 복지 환경을 제공하고, 실험동물 윤리위원회를 구성하여 운영할 수 있다.
사슴 관리	사슴의 체형, 뿔 형태에 의한 분류와 우리나라에서 사육하는 사슴의 종류별 특징을 구별하고, 적당한 사슴장의 위치를 선정하여 각종 시설을 설치하여 사육 여건을 조성하고, 소화 기관의 구조와 특성을 파악하여 적정 사료를 급여하고, 적기에 번식시킬 수 있으며, 적정 시기에 녹용을 채취하고, 질병을 조기에 발견하여 적절한 치료를 새로운 아이디어를 도출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	사슴의 체형, 뿔 형태에 의한 분류와 우리나라에서 사육하는 사슴의 종류별 특징을 구별하고, 적당한 사슴장의 위치를 선정하여 각종 시설을 설치하여 사육 여건을 조성하고, 소화 기관의 구조와 특성을 파악하여 적정 사료를 급여하고, 적기에 번식시킬 수 있으며, 적정 시기에 녹용을 채취하고, 질병을 조기에 발견하여 적절한 치료를 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	사슴의 체형, 뿔 형태에 의한 분류와 우리나라에서 사육하는 사슴의 종류별 특징을 구별하고, 적당한 사슴장의 위치를 선정하여 각종 시설을 설치하여 사육 여건을 조성하고, 소화 기관의 구조와 특성을 파악하여 적정 사료를 급여하고 적기에 번식시킬 수 있으며 적정 시기에 녹용을 채취하고, 질병을 조기에 발견하여 적절한 치료를 할 수 있다.
염소 관리	염소의 사육 목적에 따른 품종의 종류와 특성을 파악하고, 각료과 이빨에 의한 나이 감정을 할 수 있으며, 외모 심사로 우량한 염소를 선발할 수 있으며, 적기에 교배시켜 임신시키고 분만 징후를 파악하여 분만 조력을 하며, 인공 포유, 발굽 깎기를 실시하고 착유 시설을 설치하여 기계 착유와 손 착유를 능숙하게 실시하며, 질병을 조기에 발견, 치료를 새로운 아이디어를 도출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	염소의 사육 목적에 따른 품종의 종류와 특성을 파악하고, 각료과 이빨에 의한 나이 감정을 할 수 있으며, 외모 심사로 우량한 염소를 선발할 수 있으며, 적기에 교배시켜 임신시키고, 분만 징후를 파악하여 분만 조력을 하며, 인공 포유, 발굽 깎기를 실시하고, 착유 시설을 설치하여 기계착유와 손 착유를 능숙하게 실시하며, 질병을 조기에 발견, 치료를 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	염소의 사육 목적에 따른 품종의 종류와 특성을 파악하고, 각료과 이빨에 의한 나이 감정을 할 수 있으며, 외모 심사로 우량한 염소를 선발할 수 있으며, 적기에 교배시켜 임신시키고, 분만 징후를 파악하여 분만 조력을 하며, 인공 포유, 발굽 깎기를 실시하고, 착유 시설을 설치하여 기계 착유와 손 착유를 능숙하게 실시하며, 질병을 조기에 발견, 치료를 할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
토끼 관리	토끼의 사육 목적에 따른 품종의 특성을 알고, 외모 심사 표준에 의한 우수한 품종을 선별할 수 있으며, 토끼의 외부 명칭을 알고, 생식기의 형태를 보고 암수 감별을 할 수 있으며, 번식 적기에 교배시켜 수태시키고, 분만 징후를 파악하여 분만 조력을 할 수 있으며, 정량 사료를 급여하고, 안전하게 취급하며, 질병을 초기에 발견하여 치료하는 것을 새로운 아이디어를 도출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	토끼의 사육 목적에 따른 품종의 특성을 알고, 외모 심사 표준에 의한 우수한 품종을 선별할 수 있으며, 토끼의 외부 명칭을 알고, 생식기의 형태를 보고 암수 감별을 할 수 있으며, 번식 적기에 교배시켜 수태시키고, 분만 징후를 파악하여 분만 조력을 할 수 있으며, 정량 사료를 급여하고, 안전하게 취급하며, 질병을 초기에 발견하여 치료하는 것을 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	토끼의 사육 목적에 따른 품종의 특성을 알고, 외모 심사 표준에 의한 우수한 품종을 선별할 수 있으며, 토끼의 외부 명칭을 알고, 생식기의 형태를 보고 암수 감별을 할 수 있으며, 번식 적기에 교배시켜 수태시키고, 분만 징후를 파악하여 분만 조력을 할 수 있으며, 정량 사료를 급여하고, 안전하게 취급하며, 질병을 초기에 발견하여 치료할 수 있다.
양봉 관리	꿀벌의 삼형을 구별하고, 외부와 내부의 구조와 형태의 특징을 알고 의사소통 방법을 파악할 수 있으며, 밀원 식물을 식별하고, 꿀벌 사육에 적합한 소상 및 양봉 기구를 선택하여 사용할 수 있으며, 봉군의 안전한 취급과 증식, 여왕벌 양성, 수밀군 육성과 관리를 하여 채밀기를 사용하여 채밀하고, 질병을 초기 발견하여 치료하는 것을 새로운 아이디어를 도출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	꿀벌의 삼형을 구별하고, 외부와 내부의 구조와 형태의 특징을 알고, 의사소통 방법을 파악할 수 있으며, 밀원 식물을 식별하고, 꿀벌 사육에 적합한 소상 및 양봉 기구를 선택하여 사용할 수 있으며, 봉군의 안전한 취급과 증식, 여왕벌 양성, 수밀군 육성과 관리를 하여 채밀기를 사용하여 채밀하고, 질병을 초기 발견하여 치료하는 것을 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	꿀벌의 삼형을 구별하고, 외부와 내부의 구조와 형태의 특징을 알고, 의사소통 방법을 파악할 수 있으며, 밀원 식물을 식별하고, 꿀벌 사육에 적합한 소상 및 양봉 기구를 선택하여 사용할 수 있으며, 봉군의 안전한 취급과 증식, 여왕벌 양성, 수밀군 육성과 관리를 하여 채밀기를 사용하여 채밀하고, 질병을 초기 발견하여 치료할 수 있다.
오리 관리	사육 목적에 따른 품종별 특성을 알고 구별할 수 있으며, 번식에 적합한 종오리를 선택하여 유정란을 생산하고, 부화기를 작동하여 부화시킬 수 있으며, 육추기를 이용하여 오리를 육추하고, 적절한 온도, 습도, 환기 관리를 할 수 있으며, 육용 오리를 적정하게 수용하여 사료를 적정 급여하는 것을 새로운 아이디어를 도출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	사육 목적에 따른 품종별 특성을 알고 구별할 수 있으며, 번식에 적합한 종오리를 선택하여 유정란을 생산하고, 부화기를 작동하여 부화시킬 수 있으며, 육추기를 이용하여 오리를 육추하고, 적절한 온도, 습도, 환기 관리를 할 수 있으며, 육용 오리를 적정하게 수용하여 사료를 적정 급여하는 것을 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	사육 목적에 따른 품종별 특성을 알고 구별할 수 있으며, 번식에 적합한 종오리를 선택하여 유정란을 생산하고, 부화기를 작동하여 부화시킬 수 있으며, 육추기를 이용하여 오리를 육추하고, 적절한 온도, 습도, 환기 관리를 할 수 있으며, 육용 오리를 적정하게 수용하여 사료를 적정 급여할 수 있다.

[기초 과목]

## 25. 농업 기계

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘농업 기계’ 과목은 ‘농업 기계 공작’, ‘농업 기계 운전·작업’과 더불어 ‘농업용 기계 설치·정비’ 과목을 이수하기 위한 농업 기계 분야의 기초 과목으로써 농업의 기계화, 농업 기계의 기초, 연료와 윤활유, 농업동력 기계 및 농작업 기계, 농업 시설 및 설비, 농업 기계의 관리와 안전에 관하여 학습할 수 있도록 구성하여 농업 기계의 활용에 관한 전반적인 이해를 도와 생산 농업 및 농업 기계 분야에 종사할 수 있는 능력을 배양하기 위한 총론적 성격의 과목이다.

#### 나. 목표

우리나라에서 사용하고 있는 농업 기계에 대한 개념과 특성을 이해하고, 기본적인 구조와 작동 원리, 운전, 정비 등에 관한 핵심 지식과 기술을 습득하여 농업 기계를 합리적으로 사용할 수 있는 능력과 태도를 갖춘다.

- 가. 농업의 기계화에 대한 과정과 의의를 알고 농업 기계의 기초 지식과 연료의 특성을 이해하여 합리적으로 농업 기계를 이용할 수 있다.
- 나. 농산물의 생산, 가공, 저장, 유통 등의 과정에서 이용되고 있는 농업 동력 기계, 농작업 기계, 농업 시설 및 설비 등의 기본 장치와 운전·관리 등에 필요한 현장 중심의 실용 농업 기계 기술을 습득한다.
- 다. 농업 생산성의 향상, 농작업의 생력화 및 자동화, 농작업 능률 제고, 농업 기계 이용의 사전·사후 관리 기술 적용을 통한 농업 기계의 성능 유지, 안전사고 방지 등에 관한 핵심 지식과 기술을 습득한다.
- 라. 이를 통하여 농업 기계 분야로 자신의 진로를 개척할 수 있다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
농업의 기계화	<ul style="list-style-type: none"> <li>농업 기계의 종류와 특징</li> <li>농업 기계의 발전 과정과 농업 기계화의 의의</li> <li>농업 기계의 합리적 이용</li> </ul>
농업 기계의 기초	<ul style="list-style-type: none"> <li>역학의 기초</li> <li>전기의 기초</li> <li>전기, 전자 부품과 회로</li> <li>유압의 기초</li> </ul>
연료와 윤활유	<ul style="list-style-type: none"> <li>연료</li> <li>윤활유</li> </ul>
농업 동력	<ul style="list-style-type: none"> <li>전동기</li> <li>내연 기관</li> </ul>
트랙터	<ul style="list-style-type: none"> <li>승용 트랙터</li> <li>보행형 트랙터와 관리기</li> </ul>
농작업 기계	<ul style="list-style-type: none"> <li>경운·정지용 기계</li> <li>파종·이식용 기계</li> <li>관개배수용 기계</li> <li>병충해 방제 기계</li> <li>농작물 수확 기계</li> <li>조제 가공 기계</li> <li>운반용 기계</li> <li>농업용 중장비</li> </ul>
농업 시설 및 설비	<ul style="list-style-type: none"> <li>종합 처리 시설</li> <li>시설 원예용 설비</li> <li>축산 시설용 설비</li> </ul>
농업 기계의 관리와 안전	<ul style="list-style-type: none"> <li>농업 기계의 관리</li> <li>농작업 사고의 원인과 예방</li> </ul>

### 나. 영역별 성취기준

#### 1) 농업의 기계화

##### 가) 농업 기계의 종류와 특징

- 농산업 현장에서 널리 활용되고 있는 각종 농업 기계의 종류를 알아보고, 일반 산업 기계와 농업 기계의 다른 점, 다양한 농산업의 특성에 맞게 개발, 활용되고 있는 농업 기계의 특징을 이해한다.

나) 농업 기계의 발전 과정과 농업 기계화의 의의

- 농업 기계화의 현황과 발전 방향을 탐색해 보고, 농업 기계화의 의의와 필요성을 인식하며, 농업 및 농촌 발전을 위한 농업 기계화의 당위성을 이해한다. 또 우리나라의 농업 기계화가 산업 사회의 변화 과정과 더불어 어떻게 발전해 왔는지를 조사하여 미래 농업 기계의 발전 전망을 모색한다.

다) 농업 기계의 합리적 이용

- 농업 경영 규모 및 농작업 환경에 따른 적정 농업 기계의 선정과 활용, 농업 기계 이용 비용의 최소화 등에 관한 핵심 지식과 기술을 습득하여 각종 농업 기계를 합리적·경제적·효율적으로 이용할 수 있는 방법을 이해하여 실제 농업 현장에 적용하는 능력을 배양한다.

2) 농업 기계의 기초

가) 역학의 기초

- 영농 방식의 종류와 발전 과정, 농업 과학 기술의 발전 단계, 첨단 농업 과학 기술의 발달에 대한 내용을 이해한다. 특히, 옛날 농기구의 종류별 용도를 알고, 옛날 농기구와 우리 선조들의 농업 방식을 이해한다. 이를 통하여 역학의 기초가 되는 힘과 모멘트, 일과 동력의 개념에 대하여 학습하여 기계·기구의 역학적인 고장 원인을 진단하고 분석하는 능력을 배양한다.

나) 전기의 기초

- 농업 기계의 각종 전기 장치의 올바른 사용과 점검, 조정 및 관리를 위해서는 각각의 전기 부품 및 장치들에 대한 작동 원리를 정확하게 분석할 수 있는 능력을 습득한다.

다) 전기, 전자 부품과 회로

- 농업 기계에 널리 사용되고 있는 각종 전기, 전자 부품의 올바른 사용과 점검을 위해서 전기, 전자에 대한 기초 이론과 기본적인 부품 및 회로에 대한 기초 지식을 습득하여 기계·기구의 전자적인 고장 원인을 진단하고 대처할 수 있는 능력을 배양한다.

라) 유압의 기초

- 농업 기계에서 널리 사용되고 있는 유압 부품 및 장치의 올바른 사용과 점검을 위해서 유압에 대한 기초 이론과 기본적인 유압 부품 및 회로에 대한 기초 지식을 습득하여 유압에 의한 기계·기구의 고장을 진단하고 대처할 수 있는 능력을 배양한다.



### 3) 연료와 윤활유

#### 가) 연료

- 농업 기계에 주로 사용되는 연료의 종류, 특성, 취급상의 유의점 등을 이해하고, 특히 에너지 활용 효율을 높이는 농업 기계 운전 및 관리 방법과 연계하여 사고하는 능력을 배양한다.

#### 나) 윤활유

- 농업 기계에 사용되는 각종 윤활유의 종류와 특성, 윤활의 목적과 중요성 등을 이해하고, 엔진 오일, 기어 오일, 유압 오일, 그리스 등의 올바른 선택과 사용 방법에 관한 기초 지식과 실용 중심의 기초 기술을 습득한다.

### 4) 농업 동력

#### 가) 전동기

- 농산업 분야에서 널리 활용되고 있는 각종 전동기의 종류와 특징, 구조와 작동 원리, 주요 장치의 기능, 성능의 향상 방안, 운전 조작 및 관리에 관한 기본 지식과 기초 기술을 습득한다.

#### 나) 내연 기관

- 농산업 분야에서 널리 활용되고 있는 열기관과 내연 기관을 분류하여 불꽃 점화 기관과 압축 점화 기관의 작동 원리를 이해하며, 가솔린 기관과 디젤 기관을 중심으로 주요 구조와 작용, 성능, 운전 조작 및 관리에 관한 기본 지식과 기초 기술을 습득하여 실무 능력을 배양한다.

### 5) 트랙터

#### 가) 승용 트랙터

- 농용 트랙터를 분류해 보고, 농용 트랙터의 종류와 주요 부위의 구조 및 기능, 운전 조작 및 관리에 관한 기본 지식과 기초 기술을 습득한다.

#### 나) 보행형 트랙터와 관리기

- 동력 경운기의 구조 및 기능, 운전 조작 및 관리에 관한 기본 지식과 기초 기술을 습득하고, 이를 통하여 관리기의 구조와 기능, 운전 조작, 관리에 대한 차별화한 내용을 파악하고 이를 이해한다.

## 6) 농작업 기계

### 가) 경운·정지용 기계

- 토양의 경운 및 정지에 필요한 농작업 기계의 종류와 특징, 주요 부위의 구조와 기능, 운전 조작 및 관리에 관한 기본 지식과 기초 기술을 습득하여 포장 작업 조건에 따라 농작업 기계를 선택할 수 있다.

### 나) 파종·이식용 기계

- 여러 가지 종자와 모종의 특성을 이해하고, 이에 알맞은 파종 기계와 이식 기계를 선택하여 활용할 수 있는 능력을 배양한다.

### 다) 관개배수용 기계

- 토양과 작물의 특성을 이해하고, 이에 적합한 관개배수용 기계를 선택하여 안전하게 활용할 수 있는 능력을 배양하며, 특히 양수기와 살수기의 종류와 특성, 구조 및 작동 원리, 주요 장치의 기능, 운전 조작 및 관리에 관한 기본 지식과 기초 기술을 습득한다.

### 라) 병충해 방제 기계

- 토양과 작물의 특성 및 병충해 방제 원리를 이해하고, 이에 적합한 방제용 기계를 선택하여 안전하게 활용할 수 있는 능력을 갖추며, 동력 분무기, 동력 살분무기, 스피드 스프레이어, 연무기 등을 중심으로 주요 부위의 구조와 기능, 운전 조작 및 관리에 관한 기본 지식과 기초 기술을 습득한다.

### 마) 농작물 수확 기계

- 여러 가지 수확 작업의 기계화 과정에 대하여 이해하고, 이에 적합한 수확용 기계를 선택하여 안전하게 활용할 수 있는 능력을 갖추며, 곡물의 수확 작업에 널리 쓰이는 콤바인의 구조와 주요 부위의 기능, 운전 조작 및 관리에 관한 기본 지식과 기초 기술을 습득한다.

### 바) 조제 가공 기계

- 수확한 작물이나 농산물을 조제하고 가공하는 방법과, 이에 필요한 기계를 선택하여 안전하게 활용할 수 있는 능력을 배양하며, 특히 건조기, 선별기, 도정 기계, 사료 가공 기계를 중심으로 종류와 특징, 주요 부위의 구조와 기능, 운전과 점검 방법 등을 습득한다.

### 사) 운반용 기계

- 동력 경운기, 트랙터와 연결하여 운반 작업에 사용되고 있는 트레일러의 종류를 알고, 자주식 기계와 연결하는 방법 등을 이해하여 실제 적용한다.

아) 농업용 중장비

- 굴착기, 지게차의 주요 구조와 기능, 점검 방법을 알고, 여러 가지 운전 조작 장치의 작동법을 파악하여 조종하는 능력을 배양한다. 또 중장비의 기계적 메커니즘이나 유압 장치 등과 같이 복잡한 부분의 정비보다는 운전 조작 장치에 관한 일상적인 점검과 조정 능력을 배양한다.

7) 농업 시설 및 설비

가) 종합 처리 시설

- 농산물의 상품 가치 보존 및 부가 가치 증대의 필요성을 인식하고, 이에 관한 기초 지식과 기술을 습득하며, 곡물 종합 처리 시설을 중심으로 주요 부위의 구조와 기능, 운전과 점검 방법 등에 대한 기초 기술을 습득한다.

나) 시설 원예용 설비

- 시설 원예용 기계 장치 중에서 양액을 공급하는 시스템의 종류와 특징, 기본 점검과 사용 방법 등에 관한 기초 지식을 습득하고, 시설 원예용 시스템에서 급수, 온도, 습도 조절 등의 역할을 하는 시설·설비의 종류와 특징, 기본 점검과 사용 방법 등을 습득한다.

다) 축산 시설용 설비

- 자동화 축산 설비 시스템의 체계를 이해하고, 급이 및 급수 설비, 착유 및 우유 처리 설비, 가축 분뇨 처리 장치 등의 구조와 기능, 운전 방법과 간단한 점검 방법을 습득한다. 또 우유 생산 농가에서 널리 사용되고 있는 착유기의 기본 점검과 사용 방법을 이해한다.

8) 농업 기계의 관리와 안전

가) 농업 기계의 관리

- 동력 경운기, 트랙터의 올바른 관리 방법을 알고, 주어진 환경에서 농업 기계를 적절하게 관리할 수 있는 능력을 함양한다. 이를 통하여 일상 점검과 정기 점검 항목을 분류하여 이를 실제 상황에 적용하는 능력을 배양한다.

나) 농작업 사고의 원인과 예방

- 농작업 사고 사례를 통하여 농업 기계 정비 실습의 중요성을 알고, 안전사고의 원인을 분석하여 사고를 예방하는 방법을 이해한다. 특히, 농업 기계 이용에 관한 법률을 이해하여 농업 현장에 종사 시 필요한 기초 지식을 습득한다.

### 3. 교수·학습

- 가. '농업 기계 공작', '농업 기계 운전·작업', '농업용 기계 설치·정비' 등 관련 과목과의 연계성에 유의 한다.
- 나. 기본 원리, 구조와 기능 등을 이해시켜 학습 전이도를 높이도록 하고, 기초 기술 습득과 관련된 단원은 실습 위주로 진행한다.
- 다. 학습 내용과 관련된 산업체를 견학하거나 외부 강사를 초청하여 현장 기초 실무 능력을 배양할 수 있도록 지도한다.
- 라. '농작업 기계'의 영역은 지역과 학과의 성격, 계절 등에 따라 재구성할 수 있으며, 특정 농작업 기계를 선정하여 중점적으로 지도할 수 있다.
- 마. 실습에 있어서 공구, 기계 등을 안전하게 다룰 수 있도록 사전 교육을 실시하고, 특히 실습복, 작업화, 작업장갑 등을 구비하여 착용할 수 있도록 지도한다. 특히, 실습 후 정리정돈을 통해 농업 기계 사용 관리를 강조하여야 한다.

### 4. 평가

#### 가. 평가의 주안점

- 1) 연구 보고서법(과제 발표법)은 사전에 평가 방법과 시기를 계획하여 실시하되, 일부 특정 내용이나 영역에 치우치지 않도록 한다.
- 2) 평가는 단순한 지식과 기능보다는 원리의 이해, 응용, 창의적인 사고와 실용적인 면에 중점을 두어 실시한다.
- 3) 기초 이론에 대한 평가와 더불어 기본 실습 요소를 추출하여 실기를 평가한다.
- 4) 실습에서는 과정을 중요시하고, 교사의 평가와 학생의 '자기 평가'를 병행하도록 한다.

나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
농업의 기계화	작업 대상과 환경에 따른 농업 기계의 종류와 특징을 비교하고, 농업 기계의 이용 비용을 최소화할 수 있는 방안을 제시하며, 농업 기계화의 발전 과정을 국가 정책과 농촌의 시대 상황으로 연계할 수 있으며, 미래의 발전 방향을 예측하여 다른 사람에게 자세히 설명할 수 있다.	작업 대상과 환경에 따른 농업 기계의 종류와 특징을 비교하고, 농업 기계의 이용 비용을 최소화할 수 있는 방안을 제시하며, 농업 기계화의 발전 과정을 시기별 상황과 연계할 수 있으며, 미래의 발전 방향을 예측하여 다른 사람에게 설명할 수 있다.	작업 대상과 환경에 따른 농업 기계의 종류와 특징을 비교하고, 농업 기계의 이용 비용을 제시하며 농업 기계화의 발전 과정을 시기별로 설명할 수 있다.
농업 기계의 기초	농업 기계에 적용되는 역학, 전기, 유압에 대한 기초 지식과 원리, 법칙 등을 알고 전기, 전자 부품에 적용시켜 작동 원리와 역할을 다른 사람에게 자세히 설명할 수 있으며 시동, 충전, 유압 회로도 등을 작성할 수 있다.	농업 기계에 적용되는 역학, 전기, 유압에 대한 기초 지식과 원리, 법칙 등을 알고 전기, 전자 부품에 적용시켜 작동 원리와 역할을 다른 사람에게 설명할 수 있으며 시동 회로도 등을 작성할 수 있다.	농업 기계에 적용되는 역학, 전기, 유압에 대한 기초 지식과 원리, 법칙 등을 알고 전기, 전자 부품의 종류와 각각의 역할을 이해하여 회로도를 설명할 수 있다.
연료와 윤활유	농업 기계에 사용되는 연료와 윤활유의 종류별 특성과 구비조건을 설명하며 실물을 구분할 수 있고 목적과 용도에 맞는 연료와 윤활유를 기계적, 환경적 상황까지 고려하여 사용함으로써 농업 기계의 수명과 성능을 높이고, 운전 및 관리 방법을 통하여 에너지 활용을 높이는 방법에 대하여 다른 사람에게 새로운 예를 들어서 설명할 수 있다.	농업 기계에 사용되는 연료와 윤활유의 종류별 특성과 구비 조건을 설명하며 목적과 용도에 맞는 연료와 윤활유를 사용하여 농업 기계의 수명과 성능을 높이고, 운전 및 관리 방법을 통하여 에너지 활용을 높이는 방법에 대하여 다른 사람에게 설명할 수 있다.	농업 기계에 사용되는 연료와 윤활유의 종류별 특성과 구비 조건을 이해하며 에너지 활용 효율을 높이는 농업 기계 운전, 관리 방법을 제시할 수 있다.
농업동력	농업 분야의 동력원으로 사용되는 전동기, 내연기관의 종류와 작동 원리를 이해하고 새로운 예를 들어 설명할 수 있으며, 성능 평가 기준에 따라 평가하고 성능 향상을 위한 방안을 제시하며 올바르게 운전 조작과 관리를 수행할 수 있다.	농업 분야의 동력원으로 사용되는 전동기, 내연기관의 종류와 작동 원리를 이해하고 설명할 수 있으며, 성능 평가 기준에 따라 평가할 수 있고 올바르게 운전 조작과 기본적인 관리를 수행할 수 있다.	농업 분야의 동력원으로 사용되는 전동기, 내연기관의 종류와 작동 원리를 이해하고 설명할 수 있으며, 올바르게 운전 조작과 기본적인 관리에 관한 기초 지식을 설명할 수 있다.
트랙터	트랙터의 분류 방법과 특성, 구성 요소를 알고 주요부의 기능 등을 설명할 수 있고, 동력 전달 계통과 유압 및 전기 계통을 회로도로 표현하고 실물에서 설명이 가능하며 운전과 관리를 능률적으로 할 수 있다.	트랙터의 분류 방법과 특성, 구성 요소를 알고 주요부의 기능 등을 설명할 수 있고, 동력 전달 계통과 유압 및 전기 계통을 실물에서 설명이 가능하며 운전과 관리를 능률적으로 할 수 있다.	농용 트랙터의 분류 방법과 특성, 구성요소를 알고 주요부의 기능 등을 설명할 수 있고, 동력 전달 계통과 유압 및 전기 계통을 알고 설명할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
농작업 기계	농업 생산성 향상을 위한 작업 체계를 설명 할 수 있고, 농작업기의 종류와 특징을 알고 작업 여건에 적합한 농작업기를 선택하여 올바른 방법으로 사용하고 유지, 관리하는 방법에 대하여 구체적인 예를 들어 설명할 수 있다.	농업 생산성 향상을 위한 작업 체계를 설명 할 수 있고, 농작업기의 종류와 특징을 알고 올바른 방법으로 사용하고 유지, 관리하는 방법에 대하여 설명할 수 있다.	농업 생산성 향상을 위한 작업 체계를 이해하고, 농작업기의 종류와 특징을 알고 이를 설명할 수 있다.
농업 시설 및 설비	고품질 농산물을 생산하기 위한 시설물의 종류와 설비 구조, 기능에 대한 폭넓은 지식을 이해하고, 시설물을 보고 운영 방법 등을 설명하며 새로운 아이디어를 접목하여 운영의 효율성을 높일 수 있다.	고품질 농산물을 생산하기 위한 시설물의 종류와 설비 구조, 기능에 대한 폭넓은 지식을 이해하고, 운영 방법 등을 예를 들어 설명할 수 있다.	고품질 농산물을 생산하기 위한 시설물의 종류와 설비 구조, 기능에 대한 기초 지식을 이해하고, 운영 방법 등을 설명할 수 있다.
농업 기계의 관리와 안전	농업 기계의 관리 방법을 알고 사고 사례를 통해 정비의 중요성과 사고 원인을 분석하여 안전사고를 예방하며 사고예방에 대한 중요성을 구체적인 예를 들어 설명할 수 있다.	농업 기계의 관리 방법을 알고 사고 사례를 통해 정비의 중요성과 사고 원인을 분석하여 안전사고 예방의 중요성에 대하여 설명할 수 있다.	농업 기계의 관리 방법을 알고 사고 사례를 통해 정비의 중요성을 설명할 수 있다.

## 26. 농업 기계 공작

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘농업 기계 공작’ 과목은 실습을 중심으로 ‘농업 기계’, ‘농업 기계 운전·작업’ 과목과 상호 보완적인 관계를 가지며 ‘농업용 기계 설치·정비’ 과목을 이수하기 위한 농업 기계 분야의 기초 기술 과목으로써, 기계 요소 및 재료의 종류와 용도, 기계 제도의 규칙과 컴퓨터 제도, 기초 공작, 용접, 선반 및 밀링 가공 등에 관한 지식과 기술을 습득시킬 수 있도록 구성하여 농업 기계 분야 및 공작 분야에 종사할 수 있는 능력을 배양하기 위한 과목이다.

#### 나. 목표

농업 기계를 구성하고 있는 기계 요소 및 재료, 기계 제도, 기초 공작, 용접, 선반, 밀링 가공 등에 관한 기초 지식과 기술을 습득하여 각종 공작을 수행할 수 있고, 각종 공작 기계를 사용, 유지, 관리할 수 있는 능력과 태도를 갖춘다.

가. 농업에 사용되는 각종 기계·기구를 구입하여 사용 중 고장이나 손상되었을 때 직접 수리할 수 있는 기초 지식과 기술을 습득한다.

나. 농업 기계의 도면 판독과 아울러 각종 기계 요소와 재료에 대하여 그 성질이나 특성 및 용도 등을 파악하여 졸업 후 농업 기계 제작 및 수리 업체에 종사할 수 있는 현장 직무 능력을 배양한다.

다. 이를 통하여 농업 기계 분야로 자신의 진로를 개척할 수 있다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
기계 요소	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 결합용 기계 요소</li> <li>• 축계 기계 요소</li> <li>• 동력 전달용 기계 요소</li> <li>• 제동·완충용 기계 요소</li> <li>• 관용 기계 요소</li> </ul>
기계 재료	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 철강 재료</li> <li>• 비철 금속 및 비금속 재료</li> </ul>
기계 제도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제도의 준비 및 규칙</li> <li>• 컴퓨터 제도</li> <li>• 기계 요소 제도</li> </ul>
기초 공작	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공작의 기초</li> <li>• 판금 공작</li> <li>• 파이프 공작</li> <li>• 드릴링과 리머 가공</li> <li>• 연삭 가공</li> <li>• 목공</li> </ul>
용접	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 용접의 종류와 특징</li> <li>• 피복 아크 용접</li> <li>• 산소-아세틸렌가스 용접</li> <li>• 절단 작업</li> </ul>
공작 기계	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선반</li> <li>• 밀링</li> </ul>

### 나. 영역별 성취기준

#### 1) 기계 요소

##### 가) 결합용 기계 요소

- 나사, 볼트와 너트, 스크루, 와셔, 키와 핀, 스플라인과 세레이션 등과 같은 결합용 기계 요소의 종류와 실제 농업 기계에서의 용도, 규격 표시 방법, 특성 등을 전체적으로 파악하고, 필요한 곳에 가장 적합한 용도와 특성을 지닌 정확한 규격의 결합용 기계 요소를 선택할 수 있다.



나) 축계 기계 요소

- 축과 축이음, 베어링의 종류와 실제 농업 기계에서의 용도, 규격 표시 방법, 재질과 특성 등에 관한 기초 지식과 기술을 습득하여 필요한 곳에 가장 적합한 용도와 특성을 지닌 정확한 규격의 축과 베어링을 선택할 수 있다.

다) 동력 전달용 기계 요소

- 기어와 벨트, 체인과 캠 등과 같은 동력 전달용 기계 요소의 종류와 실제 농업 기계에서의 용도, 규격 표시 방법, 재질과 특성 등에 관한 기초 지식과 기술을 습득하고, 필요한 곳에 가장 적합한 용도와 특성을 지닌 동력 전달용 기계 요소를 선택할 수 있다.

라) 제동·완충용 기계 요소

- 브레이크, 스프링, 플라이휠, 방진 고무와 같은 제동·완충용 기계 요소의 종류와 실제 농업 기계에서의 용도, 규격 표시 방법, 재질과 특성 등에 관한 기초 지식과 기술을 습득하고, 필요한 곳에 가장 적합한 용도와 특성을 지닌 제동 및 완충용 기계 요소를 선택할 수 있다.

마) 관용 기계 요소

- 파이프와 파이프 이음, 밸브 등과 같은 관용 기계 요소의 종류와 실제 농업 기계에서의 용도, 규격 표시 방법, 재질과 특성 등에 관한 기초 지식과 기술을 습득하고, 필요한 곳에 가장 적합한 용도와 특성을 지닌 배관용 기계 요소를 선택할 수 있다.

2) 기계 재료

가) 철강 재료

- 철강 재료의 종류와 물리적 성질을 이해하고, 실제 농업 기계에서 활용되고 있는 사례를 조사하며, 기존 부품이나 장치에서 사용된 재료를 찾아내거나 제작하고자 하는 제품에 적합한 재료를 선택할 수 있다.

나) 비철 금속 및 비금속 재료

- 알루미늄, 구리와 같은 비철 금속과 고무, 세라믹 등 주요 비금속 재료의 종류와 물리적 성질을 이해하고, 실제 농업 기계에서 활용되고 있는 사례를 조사하며, 기존 부품이나 장치에서 사용된 재료를 찾아내거나, 제작하고자 하는 제품에 적합한 비금속 재료를 선택할 수 있다.

### 3) 기계 제도

#### 가) 제도의 준비 및 규칙

- 기계 설계와 제도와의 관계를 이해하고, 도면을 분류하며, 제도 기구의 종류와 사용법 및 제도 용지 준비 방법에 대하여 이해한다. 또 도면의 성격에 따라 선의 종류와 선택 방법, 문자의 특성과 선택 방법 등을 이해하고 필요한 선과 문자를 올바르게 선택하는 능력을 배양한다.

#### 나) 컴퓨터 제도

- CAD(computer aided design)의 정의와 구성 및 이용 방법을 알고, 도면 작성에 관련된 명령어를 사용하여 기본 도형을 그릴 수 있으며, CAD로 작성된 기본 도형의 수정 및 편집 능력을 배양한다.

#### 다) 기계 요소 제도

- 나사, 볼트와 너트, 축과 베어링, 기어, 스프링, 파이프 및 밸브와 같은 주요 기계 요소를 그릴 수 있고, 도면 작성보다는 도면을 정확하게 판독하는 능력을 배양한다.

### 4) 기초 공작

#### 가) 공작의 기초

- 여러 가지 공작의 기초가 되는 손 다듬질과 측정에 관한 기초 지식과 기술을 습득하여 제품 가공도를 높일 수 있는 능력을 습득한다.

#### 나) 판금 공작

- 직접 손으로 하는 판금 방법과 기계를 이용한 판금 방법을 알고, 실제로 농업 기계·기구의 수리 또는 정비에 필요한 간단한 물체를 제작할 수 있는 능력을 습득한다.

#### 다) 파이프 공작

- 파이프의 절단 방법과 나사 내기 및 파이프 이음 방법에 대하여 알고, 실제로 농업 기계·기구의 수리 또는 정비에 필요한 간단한 물체를 제작할 수 있는 능력을 습득한다.

#### 라) 드릴링과 리머 가공

- 드릴링과 리밍 방법을 알고, 실제로 농업 기계·기구의 수리 또는 정비에 필요한 간단한 물체를 제작할 수 있는 능력을 습득한다.

#### 마) 연삭 가공

- 연삭 가공과 연삭 기계의 종류를 알고, 연삭 숫돌을 설치하여 간단한 연삭 작업을 할 수 있는 능력을 배양하며, 연삭 작업상의 특성을 파악하여 적절한 공구를 선택하며, 올바른 순서와 사용법을 익혀 안전하고 효율적인 작업 공정을 수행할 수 있는 능력을 배양한다.

바) 목공

- 기계 공작 중 드릴링 가공, 연삭 가공을 바탕으로 목재 절단 작업, 드릴 작업 등 실제 목재를 가공하고 처리하는 기초 능력을 배양하며, 특히 실생활에서 이용할 수 있는 생활 도구를 직접 제작하는 능력을 배양한다.

5) 용접

가) 용접의 종류와 특징

- 여러 가지 용접 기술의 종류와 특징을 이해하고, 간단한 물품을 제작하거나 기계·기구의 수리를 위해 활용 빈도가 높은 용접 기술을 습득한다. 또 용접 이음 방법에 따라 취할 수 있는 용접 자세, 용접 기호의 판독 방법, 용접에 필요한 금속 재료의 용접성 등을 이해한다.

나) 피복 아크 용접

- 아크 용접의 원리를 이해하고, 아크 용접에 필요한 각종 기계·기구들의 종류와 용도 및 사용법을 적용하는 능력을 배양한다. 또 용접 조건과 용접 결함의 원인과 조치 방법을 충분히 익혀 실제 용접 작업을 할 수 있다.

다) 산소-아세틸렌가스 용접

- 가스 용접의 종류와 용접 원리를 이해하고, 가스 용접에 필요한 각종 기계·기구들의 종류와 용도 및 사용법을 알 수 있다. 또 가스 용접 조건과 용접 결함의 원인과 조치 방법을 충분히 익혀 실제 용접 작업에서 숙련된 용접 기술을 배양한다.

라) 절단 작업

- 전기 및 가스 용접기를 통해 각종 절단 작업의 방법을 알고, 이를 실제 생활에 필요한 구조물을 절단할 수 있는 기초 능력을 배양한다. 특히, 절단 작업에서의 전류 크기 조절이나 불꽃 크기 조절 방법을 이해하여 절단 기술을 배양한다.

6) 공작 기계

가) 선반

- 선반의 종류, 특징, 용도에 관한 기초적인 지식을 습득하고, 보통 선반을 중심으로 선반의 주요 구조와 부속 장치 및 기능, 절삭 공구 및 절삭 조건 등에 대하여 이해하며, 주요 장치의 운전 조작으로 기본 선반 작업을 할 수 있다. 특히, 목공용 선반과 관련된 구성 요소, 부속 장치 등을 이해하여 목공용 선반을 능숙하게 다룰 수 있는 능력을 배양한다.

나) 밀링

- 밀링 머신의 종류와 특성 및 용도를 이해하고, 밀링 커터, 밀링 머신의 부속품과 부속 장치에 대하여 이해하며, 각부 장치의 기본적인 운전·조작 방법을 습득하여 평면 및 곡면 절삭을 통하여 간단한 제품을 가공한다.

### 3. 교수·학습

- 가. ‘농업 기계 운전·작업’, ‘농업용 기계 설치·정비’ 등 관련 과목과의 연계성에 유의하며, 심화 기술 습득을 위한 기초 이론과 실습에 중점을 두어 지도한다.
- 나. 각종 기계 공작에 대한 기본 원리를 지도하여 학습 효과를 높이도록 하고, 기초 기술 습득과 관련된 단원은 실습 위주로 진행한다.
- 다. 학교 및 지역 사회의 실정에 따라 필요한 경우 일부 영역을 선정하여 중점적으로 지도할 수 있다.
- 라. 지역 사회의 산업체 조사를 통하여 유능한 전문가를 발굴하여 산학 겸임 교사 등으로 활용하고, 교육 자료의 개발 및 활용 등으로 현장감 있는 학습 지도가 이루어질 수 있도록 한다.
- 마. 실습에 있어서 공구, 기계 등을 안전하게 다루도록 사전 교육하고, 특히 실습복, 작업화, 작업 장갑 등을 구비하여 착용할 수 있도록 지도한다.

### 4. 평가

가. 평가의 주안점

- 1) 연구 보고서법(과제 발표법)은 사전에 평가 방법과 시기를 계획하여 실시하되, 일부 특정 내용이나 영역에 치우치지 않도록 한다.
- 2) 평가는 단순한 지식과 기능보다는 원리의 이해, 응용, 창의적인 사고와 실용적인 면에 중점을 두어 실시한다.
- 3) 기초 이론에 대한 평가와 더불어 여러 가지 공작 기계를 이용한 실기 중심으로 평가한다.
- 4) 실습에서는 과정을 중요시하고, 교사의 평가와 학생의 ‘자기 평가’를 병행하도록 한다.

나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
기계 요소	농업 기계에 사용하는 주요 기계 요소의 정의, 종류, 용도, 기능, 특징 등을 알고, 사용 방법에 대하여 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	농업 기계에 사용하는 주요 기계 요소의 정의, 종류, 용도, 기능, 특징 등을 알고, 사용 방법에 대하여 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	농업 기계에 사용하는 주요 기계 요소의 정의, 종류, 용도, 기능, 특징 등을 알고, 사용 방법에 대하여 설명할 수 있다.
기계 재료	농업 기계를 제작하는 데 사용되는 다양한 종류의 기계 재료를 금속 재료와 비금속 재료로 구분하고, 그 특성 및 용도를 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	농업 기계를 제작하는 데 사용되는 다양한 종류의 기계 재료를 금속 재료와 비금속 재료로 구분하고, 그 특성 및 용도를 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	농업 기계를 제작하는 데 사용되는 다양한 종류의 기계 재료를 금속 재료와 비금속 재료로 구분하고, 그 특성 및 용도를 설명할 수 있다.
기계 제도	제도를 위한 준비물과 기계 제도의 규격을 알고, 컴퓨터 제도 등에 필요한 명령어 등을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	제도를 위한 준비물과 기계 제도의 규격을 알고, 컴퓨터 제도 등에 필요한 명령어 등을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	제도를 위한 준비물과 기계 제도의 규격을 알고, 컴퓨터 제도 등에 필요한 명령어 등을 설명할 수 있다.
기초 공작	관금, 파이프 공작, 드릴링과 리머, 연삭 가공, 목공 등과 같은 기계 공작의 기초 작업을 할 수 있는 기본 지식과 기술에 대하여 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	관금, 파이프 공작, 드릴링과 리머, 연삭 가공, 목공 등과 같은 기계 공작의 기초 작업을 할 수 있는 기본 지식과 기술에 대하여 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	관금, 파이프 공작, 드릴링과 리머, 연삭 가공, 목공 등과 같은 기계 공작의 기초 작업을 할 수 있는 기본 지식과 기술에 대하여 설명할 수 있다.
용접	금속의 절단법과 용접 기호를 알고 용접 설계 도면을 이해하여 전기 용접과 가스 용접을 수행할 수 있으며, 용접에 대한 기본적인 이론과 기술을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	금속의 절단법과 용접 기호를 알고 용접 설계 도면을 이해하여 전기 용접과 가스 용접을 수행할 수 있으며, 용접에 대한 기본적인 이론과 기술을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	금속의 절단법과 용접 기호를 알고 용접 설계 도면을 이해하여 전기 용접과 가스 용접을 수행할 수 있으며, 용접에 대한 기본적인 이론과 기술을 설명할 수 있다.
공작 기계	선반과 수직 밀링 머신을 이용하여 간단한 모양을 가공하고, 선반과 밀링에 대한 기본적인 이론과 기술을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	선반과 수직 밀링 머신을 이용하여 간단한 모양을 가공하고, 선반과 밀링에 대한 기본적인 이론과 기술을 다른 사람에게 설명할 수 있다.	선반과 수직 밀링 머신을 이용하여 간단한 모양을 가공하고 선반과 밀링에 대한 기본적인 이론과 기술을 설명할 수 있다.

[기초 과목]

## 27. 농업 기계 운전·작업

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘농업 기계 운전·작업’ 과목은 ‘농업 기계’ 과목과 상호 보완적 관계를 가지는 농업 기계 분야의 기술 실습 과목으로써 전동기, 내연 기관, 동력 경운기와 관리기, 트랙터, 농작업 기계, 농업 시설 관리에 관하여 학습할 수 있도록 구성하여 농업 현장에서 각종 농업 기계를 운전하고 농작업을 수행할 수 있는 능력을 높이기 위한 기술 과목이다.

#### 나. 목표

각종 농업 기계의 구조와 기능, 작동 원리 등을 보다 상세하게 이해하고, 각종 조작부의 기능을 이해한 후, 농업 현장에서 농업 기계를 운전하고, 농작업을 수행할 수 있는 능력을 배양한다.

가. 각종 농업 기계의 구조와 기능, 작동 원리를 이해하여 운전·작업에 필요한 조작부의 기능과 연계하여 이해한다.

나. 농업 기계의 상태를 진단하고, 그 상황에 맞게 기동·시동하여 농업 현장의 조건에 맞게 농작업을 수행할 수 있는 기초 능력을 배양한다.

다. 이를 통하여 농업 생산 분야에서 가장 기초적인 농업 기계 조작 능력을 갖춘 인력을 양성한다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
전동기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 단상 유도 전동기</li> <li>• 3상 유도 전동기</li> </ul>
내연 기관	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 가솔린 기관</li> <li>• 디젤 기관</li> </ul>
동력 경운기와 관리기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동력 경운기</li> <li>• 관리기</li> </ul>
트랙터	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주요 작업 장치</li> <li>• 시동 및 주행</li> </ul>
농작업 기계	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 경운·정지 작업</li> <li>• 파종·이식 작업</li> <li>• 관개 작업</li> <li>• 방제 작업</li> <li>• 수확 작업</li> <li>• 조제 가공 작업</li> <li>• 운반 작업</li> <li>• 굴착 및 운반 작업</li> </ul>
농업 시설 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종합 처리 시설</li> <li>• 시설 원예 설비</li> <li>• 축산 시설 설비</li> </ul>

### 나. 영역별 성취기준

#### 1) 전동기

##### 가) 단상 유도 전동기

- 단상 유도 전동기의 주요 구조와 특성을 알고 부착된 명판에 표시된 규격을 이해하며, 여러 가지 전동기의 기동·운전, 점검 및 조정을 할 수 있는 능력과 안전하게 전동기를 이용하는 능력을 배양한다.

##### 나) 3상 유도 전동기

- 3상 유도 전동기의 주요 구조와 특성을 알고, 부착된 명판에 표시된 규격을 이해하며, 여러 가지 전동기의 기동·운전, 점검 및 조정을 할 수 있는 능력과 안전하게 전동기를 이용하는 능력을 배양한다.

## 2) 내연 기관

### 가) 가솔린 기관

- 내연 기관의 작동 원리와 주요 구성품의 구조와 기능을 알고, 가솔린 기관의 주요 장치의 구조와 기능 및 작동 원리 등을 이해하며, 가솔린 기관을 시동하고 효율적으로 운전할 수 있는 능력을 갖춘다.

### 나) 디젤 기관

- 내연 기관의 작동 원리와 주요 구성품의 구조와 기능을 알고, 디젤 기관의 주요 장치의 구조와 기능 및 작동 원리 등을 이해하며, 디젤 기관을 시동하고 효율적으로 운전할 수 있는 능력을 갖춘다.

## 3) 동력 경운기와 관리기

### 가) 동력 경운기

- 보행형 트랙터인 동력 경운기의 구조와 각부 명칭, 동력 전달 장치의 구조와 기능, 본체와 그 부속 작업기에 있어서 주요 부위의 기능과 작동 원리, 부속 작업기의 특성과 사용 관리 체제에 대하여 이해하고, 본체 및 부속 작업기의 운전 및 조작 요령을 습득한다.

### 나) 관리기

- 관리기의 구조와 각부 명칭, 동력 전달 장치의 구조와 기능, 본체와 그 부속 작업기에 있어서 주요 부위의 기능과 작동 원리, 부속 작업기의 특성과 사용 관리 체제에 대하여 이해하고, 본체 및 부속 작업기의 운전 및 조작 요령을 습득한다.

## 4) 트랙터

### 가) 주요 작업 장치

- 이동식 농업 기계의 동력원으로 가장 널리 활용되고 있는 트랙터의 종류와 특징, 구조와 각부 명칭, 주요 장치의 구조와 기능, 부속 작업기의 주요 장치, 제원과 성능 등을 이해한다.

### 나) 시동 및 주행

- 트랙터 본체 및 부속 작업기의 특성을 알고 각종 레버 장치의 기능을 이해하여 농업 현장 조건에 맞게 트랙터를 시동·주행·작업을 할 수 있다. 특히, 안전사고와 관련된 법규, 사례 등을 강조하여 안전사고 예방 능력을 배양한다.



## 5) 농작업 기계

### 가) 경운·정지 작업

- 로터베이터, 썰토기 등의 종류와 특성, 주요 구조와 기능을 알고, 작업 특성에 맞게 작업기를 선택하여 농작업을 수행할 수 있다.

### 나) 파종·이식 작업

- 이앙기, 모종 이식기, 파종기의 종류와 특성, 주요 구조와 기능을 알고, 작업 특성에 맞게 기계를 선택하여 바르게 운전하고 농작업을 수행할 수 있다.

### 다) 관개 작업

- 농업용으로 사용하고 있는 펌프, 스프링클러 등의 종류와 특성, 주요 구조와 기능을 알고, 작업 특성에 맞게 기계를 선택하여 바르게 운전하고 농작업을 수행할 수 있다.

### 라) 방제 작업

- 동력 분무기, 동력 살분기, 스피드 스프레이어, 연무기 등 병충해 방제용 농작업기의 종류와 특성, 주요 구조와 기능을 알고, 작업 특성에 맞게 기계를 선택하여 바르게 운전하고 농작업을 수행할 수 있다.

### 마) 수확 작업

- 콤바인, 바인더, 탈곡기 등의 주요 보급 기종을 중심으로 종류와 특성 및 구조와 기능을 알고, 전처리·예취 과정부터 탈곡·선별 과정까지 이루어지는 일련의 수확 작업 과정에 대하여 이해한다. 특히, 농업 현장의 조건에 맞게 기계를 선택하고 농작업을 수행할 수 있다.

### 바) 조제 가공 작업

- 수확된 작물이나 농산물을 조제하고, 가공하는 기계의 종류와 특징, 주요 부위의 구조와 기능, 운전과 점검 방법 등을 습득하고, 작업 환경에 맞는 기계를 선택하여 운전·작업할 수 있다.

### 사) 운반 작업

- 동력 경운기, 트랙터와 연결하여 운반 작업에 사용되고 있는 트레일러의 종류를 알고, 자주식 기계와 연결하는 방법 등을 이해하고, 작업 조건에 맞는 작업기 연결 장치를 선택하여 실제 운반 작업을 수행할 수 있다.

### 아) 굴착 및 운반 작업

- 굴착기, 지게차의 주요 구조와 기능, 점검 방법을 알고, 여러 가지 운전 조작 장치의 조작 방법을 이해하며, 중장비의 상태 및 현장 작업 조건에 맞게 작업할 수 있다.

## 6) 농업 시설 관리

### 가) 종합 처리 시설

- 미곡 종합 처리장의 기본 공정과 주요 공정별 기계 설비의 종류와 역할을 이해하고, 미곡 종합 처리장의 기계 설비를 가동하고 조작하는 능력을 배양한다.

### 나) 시설 원예 설비

- 시설 원예용 기계 장치의 양액 공급 시스템, 환경 제어 장치 등의 종류와 특성, 기본 점검과 사용 방법 등을 이해하고, 농업 현장 환경에 맞게 각종 장치를 조작한다.

### 다) 축산 시설 설비

- 자동화 축산 설비 시스템의 체계를 이해하고, 급이 및 급수 설비, 착유 및 우유 처리 설비, 가축 분뇨 처리 장치 등의 구조와 기능을 이해하며, 각각의 설비를 가동하고 조작하는 능력을 배양한다.

## 3. 교수·학습

- 가. ‘농업 기계’, ‘농업용 기계 설치·정비’ 등 관련 과목과의 연계성에 유의하며, 학습 내용과 관련된 농업 현장을 탐방하여 흥미 있는 체험 학습이 되도록 한다.
- 나. 농기계의 단순한 운전 조작보다는 구조와 기능, 작동 원리 등을 이해시키고, 농업 현장에 활용할 수 있는 운전, 작업에 대한 실무 능력을 습득하게 한다.
- 다. 학교 및 지역 사회의 실정에 따라 필요한 경우 일부 영역을 선정하여 중점적으로 지도할 수 있다.
- 라. 지역 사회의 농산업체 조사를 통하여 유능한 전문가를 발굴하여 산학 겸임 교사 등으로 활용하고, 교육 자료의 개발 및 활용 등으로 현장감 있는 학습 지도가 이루어질 수 있도록 한다.
- 마. 실습에 있어서 공구, 기계 등을 안전하게 다루도록 사전 교육하고, 특히 실습복, 작업화, 작업 장갑 등을 구비하여 착용할 수 있도록 지도한다.

## 4. 평가

### 가. 평가의 주안점

- 1) 연구 보고서법(과제 발표법)은 사전에 평가 방법과 시기를 계획하여 실시하되, 일부 특정 내용이나 영역에 치우치지 않도록 한다.
- 2) 평가는 단순한 지식과 기능보다는 원리의 이해, 응용, 창의적인 사고와 실용적인 면에 중점을 두어 실시한다.
- 3) 기초 이론에 대한 평가와 함께 각 단원별 실습 요소를 추출하여 균형적인 실기 평가가 이루어지도록 한다.
- 4) 실습에서는 과정을 중요시하고, 교사의 평가와 학생의 '자기 평가'를 병행하도록 한다.

### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
전동기	단상 유도 전동기, 3상 유도 전동기의 주요 구조와 특성을 알고 부착된 명판에 표시된 규격을 이해하며, 전동기의 기동, 운전, 점검 및 조정에 대하여 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	단상 유도 전동기, 3상 유도 전동기의 주요 구조와 특성을 알고, 부착된 명판에 표시된 규격을 이해하며, 전동기의 기동, 운전, 점검 및 조정에 대하여 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	단상 유도 전동기, 3상 유도 전동기의 주요 구조와 특성을 알고, 부착된 명판에 표시된 규격을 이해하며, 전동기의 기동, 운전, 점검 및 조정에 대하여 설명할 수 있다.
내연 기관	가솔린 기관, 디젤 기관의 작동 원리와 주요 구성품의 구조, 기능 등을 알고, 시동하여 효율적으로 운전하는 방법에 대하여 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	가솔린 기관, 디젤 기관의 작동 원리와 주요 구성품의 구조, 기능 등을 알고, 시동하여 효율적으로 운전하는 방법에 대하여 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	가솔린 기관, 디젤 기관의 작동 원리와 주요 구성품의 구조, 기능 등을 알고, 시동하여 효율적으로 운전하는 방법에 대하여 설명할 수 있다.
동력 경운기와 관리기	동력 경운기의 구조와 각부 명칭, 동력 전달 장치의 구조, 기능, 부속 작업기 등을 알고, 본체 및 부속 작업기의 운전 및 조작 요령을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	동력 경운기의 구조와 각부 명칭, 동력 전달 장치의 구조, 기능, 부속 작업기 등을 알고, 본체 및 부속 작업기의 운전 및 조작 요령을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	동력 경운기의 구조와 각부 명칭, 동력 전달 장치의 구조, 기능, 부속 작업기 등을 알고, 본체 및 부속 작업기의 운전 및 조작 요령을 설명할 수 있다.
트랙터	트랙터의 구조와 각부 명칭, 동력 전달 장치의 구조, 기능, 부속 작업기 등을 알고, 본체 및 부속 작업기의 운전 및 조작 요령을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	트랙터의 구조와 각부 명칭, 동력 전달 장치의 구조, 기능, 부속 작업기 등을 알고, 본체 및 부속 작업기의 운전 및 조작 요령을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	트랙터의 구조와 각부 명칭, 동력 전달 장치의 구조, 기능, 부속 작업기 등을 알고, 본체 및 부속 작업기의 운전 및 조작 요령을 설명할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
농작업 기계	농업 생산성 향상을 위한 작업 체계를 이해하고, 농작업기의 주요 구조와 기능을 알고, 작업 특성에 맞게 기계를 선택하여 농작업을 수행하는 방법에 대하여 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	농업 생산성 향상을 위한 작업 체계를 이해하고, 농작업기의 주요 구조와 기능을 알고, 작업 특성에 맞게 기계를 선택하여 농작업을 수행하는 방법에 대하여 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	농업 생산성 향상을 위한 작업 체계를 이해하고, 농작업기의 주요 구조와 기능을 알고, 작업 특성에 맞게 기계를 선택하여 농작업을 수행하는 방법에 대하여 설명할 수 있다.
농업 시설 관리	종합 처리 시설, 원예 시설, 축산 시설의 시스템 체계를 이해하고, 각종 내부 장치 등의 구조와 기능을 알고 설비를 가동하여 조작하는 방법에 대하여 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	종합 처리 시설, 원예 시설, 축산 시설의 시스템 체계를 이해하고, 각종 내부 장치 등의 구조와 기능을 알고 설비를 가동하여 조작하는 방법에 대하여 예를 들어 설명할 수 있다.	종합 처리 시설, 원예 시설, 축산 시설의 시스템 체계를 이해하고, 각종 내부 장치 등의 구조와 기능을 알고 설비를 가동하여 조작하는 방법에 대하여 설명할 수 있다.

[기초 과목]

## 28. 농업과 물

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘농업과 물’ 과목은 수리, 수문, 관개, 배수, 수질 보전 방법 등을 학습할 수 있도록 구성한 과목으로, 농업 토목 관련 학과 학생에게는 ‘농업 토목 제도·설계’, ‘농업 토목 시공·측량’ 과목을 이수하기 위한 기초 과목이며, 다른 학과 학생에게는 농업과 물에 대한 전반적인 이해를 돕기 위한 과목이다.

#### 나. 목표

농업 용수의 개발 및 관리에 필요한 핵심 전문 지식과 기술을 습득하여, 물의 효과적인 이용 방법과 농업 수리 시설의 계획, 시공 및 관리 등에 관한 능력과 태도를 가진다.

가. 물에 대한 기본적 개념인 수리, 수문에 대하여 이해하고, 이를 관련 분야 직무에 활용할 수 있다.

나. 관개, 배수, 수질 보전에 대한 지식과 기술을 습득하여 현장 실무에 적용할 수 있다. 이를 통하여 농업 토목 관련 분야의 진로를 개척할 수 있다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
농업과 물	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 농업 수리의 의의</li> <li>• 물의 이용 변천</li> </ul>
수리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 물의 물리적 성질</li> <li>• 정지 상태의 물</li> <li>• 물의 흐름</li> <li>• 관수로</li> <li>• 개수로</li> </ul>
수문	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 물의 순환</li> <li>• 기상과 수문</li> <li>• 강수</li> <li>• 유출</li> <li>• 침투, 증발과 증산</li> <li>• 지하수</li> <li>• 하천 수위와 유량</li> <li>• 홍수와 가뭄</li> </ul>
관개	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 관개의 개요</li> <li>• 토양 환경과 작물</li> <li>• 논 관개</li> <li>• 밭 관개</li> <li>• 관개 계획</li> <li>• 관개 시설</li> <li>• 물 관리와 관개 시설 관리</li> <li>• 친환경적 물 관리</li> </ul>
배수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 배수의 개요</li> <li>• 지표 배수</li> <li>• 지하 배수</li> <li>• 배수 시설</li> </ul>
수질 보전	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수질에 관한 기초</li> <li>• 농업용수의 수질</li> <li>• 농업 용수원의 수질</li> <li>• 농촌 오수 처리 시설</li> <li>• 농촌 지역의 수질 보전</li> </ul>

## 나. 영역별 내용

### 1) 농업과 물

#### 가) 농업 수리의 의의

- 농업 수리에 대한 개념을 이해하고, 농업 수리의 필요성에 대하여 설명할 수 있다.

#### 나) 물의 이용 변천

- 농업 수리 등 물의 이용에 대한 변천 과정과 수자원의 보존량 및 농촌 용수 등에 대한 이용 현황을 살펴보고, 우리나라 수리 현황과 앞으로의 발전 및 이용 전망 등에 대하여 판단, 대처할 수 있는 능력을 기른다.

### 2) 수리

#### 가) 물의 물리적 성질

- 수리(水理)의 기본이 되는 단위와 차원, 밀도, 압축성, 점성, 응집력, 부착력 및 표면 장력 등 물의 가장 기본적인 사항 중심의 물리적 성질을 이해한다.

#### 나) 정지 상태의 물

- 정지 상태의 물에 대한 수압, 부력과 부체의 의의, 물과 구조물의 압력 작용 관계 등 정지 상태의 물의 기본적인 작용 원리를 이해하고, 수로 등의 학습에 적절히 적용할 수 있다.

#### 다) 물의 흐름

- 유속과 유량에 대한 개념을 이해하고, 물 흐름의 종류와 물의 흐름에서의 에너지 관계, 정상류의 연속성, 물 흐름의 법칙 등에 대하여 알게 하여 수로와 관련된 학습에 적절히 적용할 수 있다.

#### 라) 관수로

- 관수로에 대한 개념을 이해하고, 관수로에서의 평균 유속 공식, 관수로의 손실 수두, 관수로의 유량 및 관수로를 활용한 대표적인 활용 사례인 수차와 펌프 등에 대한 내용 및 원리를 알 수 있으며, 예제 등을 통하여 실제 계산에 적용할 수 있는 현장 적용 능력을 기른다.

#### 마) 개수로

- 개수로에 대한 개념을 이해하고, 개수로에서의 평균 유속 공식, 개수로의 여러 가지 단면 모양에 대한 계산식과 개수로의 손실 수두 등에 대하여 알고 계산할 수 있다. 그리고 이를 적용한 대표적인 수리 구조물인 수문과 보의 종류 및 계산식 등에 대하여 각각의 예제 등을 통하여 실제 구조물에 적용, 계산할 수 있는 응용 능력을 기른다.

### 3) 수문

#### 가) 물의 순환

- 수문에 대한 뜻과 물의 순환 과정에 대한 일반적인 내용을 이해하고, 지구 및 우리나라의 물 현황 등에 대하여 파악, 대처할 수 있는 능력과 태도를 기른다.

#### 나) 기상과 수문

- 기상과 수문의 관계와 기온, 습도, 바람 등의 수문 기상 인자에 대하여 이해한다.

#### 다) 강수

- 물 이용 측면에서 강수의 개념, 강수의 종류, 강수량의 측정 및 계산, 우리나라 강수 특성 등에 대해 이해하여 물을 효과적으로 이용할 수 있는 태도와 능력을 기른다.

#### 라) 유출

- 유역과 유출의 뜻과 성분에 대하여 이해하고, 강우와 유출과의 관계 및 침투 홍수량 계산 등에 대하여 예제, 실제 사례 등을 활용하여 현장에서 필요한 실무 능력을 기른다.

#### 마) 침투, 증발과 증산

- 침투, 증발 및 증산 등 물의 손실에 대해 이해하여 물을 효율적으로 관리, 이용할 수 있는 태도와 능력을 기른다.

#### 바) 지하수

- 우리나라는 지표면의 물 이용 못지않게 지하수의 이용과 관리도 중요한 부분임을 인식하고, 지하수의 종류, 흐름 및 이용 등에 대하여 설명할 수 있다.

#### 사) 하천 수위와 유량

- 하천 수위와 유량에 대하여 이해하고, 수위 측정, 유량 측정, 수위-유량과의 관계 곡선, 하천 수위와 유량의 명칭, 하천 환경 등에 대하여 알게 하여 하천을 효율적, 효과적으로 관리하고 활용할 수 있는 능력을 기른다.

#### 아) 홍수와 가뭄

- 홍수 발생과 조절 및 홍수 방재 대책, 가뭄 발생 및 대책에 대한 내용 등을 알게 하여, 실제 물의 이용에 대한 현장 적용 능력을 기른다.

### 4) 관개

#### 가) 관개의 개요

- 관개의 뜻과 목적, 관개 농업과 관개의 특성, 논 관개와 밭 관개 차이, 농업용수의 다원적 기능 등 관개의 기본 개념을 이해한다.



나) 토양 환경과 작물

- 토양의 기본 구성과 물리적 성질을 이해하고, 논 토양과 밭 토양의 구조, 작물과 토양 수분 및 작물과 수온 등에 대한 기본적인 내용을 설명할 수 있다.

다) 논 관개

- 논에의 필요 수량, 논에의 용수량, 논 관개 방식 등에 대하여 이해하고, 예제 등을 통하여 실제 현장에 적용할 수 있는 능력을 기른다.

라) 밭 관개

- 밭 관개와 관련하여 유효 토층, 제한 토층의 개념, 필요 수량과 증발산량에 대한 기본 지식을 토대로 밭의 용수량, 관개 방식에 대하여 이해할 수 있다.

마) 관개 계획

- 관개 계획의 순서, 현황 조사, 계획 기준년, 계획 용수량 등에 대하여 이해하고, 실제 현장에 적용할 수 있다.

바) 관개 시설

- 용수원의 종류, 용수원 시설, 용수로와 관개 시설 등 널리 시공, 사용되고 있는 관개 시설에 대하여 알 수 있다.

사) 물 관리와 관개 시설 관리

- 용수원의 물 관리, 관개 구역의 물 관리, 관개 시설의 유지·관리 등 농업 현장에서의 물 관리에 대하여 설명할 수 있다.

아) 친환경적 물 관리

- 지역 용수, 친환경 시설에 대하여 알아보고, 이를 유지, 관리할 수 있는 태도와 능력을 기른다. 또 환경 보전을 고려한 지속 가능한 개발의 중요성을 알고 실천할 수 있는 태도를 가진다.

5) 배수

가) 배수의 개요

- 배수의 뜻과 종류, 배수 불량률의 원인과 대책, 배수의 효과에 대하여 이해한다.

나) 지표 배수

- 배수 계획 시의 계획 기준값, 계획 배수량, 배수 계획에 대하여 이해하고, 현장 적용 능력을 기른다.

다) 지하 배수

- 지표 배수와 지하 배수의 관계, 암거(속도랑) 배수, 건조지 배수 등에 대하여 이해하고, 실제 현장에 적용할 수 있다.

라) 배수 시설

- 지표 배수 시설의 구성과 배치, 유지·관리 등에 대하여 설명할 수 있다.

6) 수질 보전

가) 수질에 관한 기초

- 농도와 부하, 오염과 오염원, 수질에 관계되는 항목, 호기성 및 혐기성 분해 개념, 수질 관련 생태계의 개념 등 수질에 관한 기초적인 개념에 대하여 이해한다.

나) 농업용수의 수질

- 농업용수 수질 기준, 오염원, 오염 피해, 수질 측정 등에 대한 개념을 이해한다.

다) 농업 용수원의 수질

- 하천, 호소, 지하수 등 용수원의 수질에 대하여 설명할 수 있다.

라) 농촌 오수 처리 시설

- 농촌 지역의 수질 오염원으로서 축산 분뇨 등 오·폐수 처리 방식 및 시설에 대하여 설명할 수 있다.

마) 농촌 지역의 수질 보전

- 농지의 수질 환경, 농촌 지역의 수질 오염, 농촌 지역 수질 오염에 대한 대책 등에 대하여 이해하고, 현장 적용 능력을 기른다.

### 3. 교수·학습

가. 농업 토목과의 다른 전문 과목과의 연계성에 유의하여 지도한다.

나. 수리, 수문에 관한 기초 지식을 이해하도록 하여 관련 분야 실무에 응용할 수 있도록 현장 적용 능력 향상에 중점을 둔다.

다. 수자원의 양적 개발보다는 환경 보전 측면에서 수질 개선과 물의 효율적인 이용 측면을 강조 하여 지도한다.

라. 가급적 실험·실습, 관찰 및 현장 학습을 통한 체험적 학습이 이루어질 수 있도록 지도한다.

마. 실생활과 현장 실무에 적용할 수 있도록 응용 능력 신장에 주안점을 둔다.

바. 농업 유관 기관과의 연계를 통해 창의적 체험 활동의 관련 영역 활동 시간을 활용하여 현장 실무 능력을 습득할 수 있는 기회를 제공한다.

## 4. 평가

### 가. 평가의 주안점

- 1) 영역별 학습 목표와 중점 사항을 평가 사항으로 제시한다.
- 2) 개념과 원리의 이해 및 적용에 대한 기본적인 내용을 중심으로 평가한다.
- 3) 단순하고 지엽적인 문제보다는 창의적인 사고와 실용적인 면에 중점을 두어 평가한다.
- 4) 학생 주도적 학습 활동을 유도할 수 있는 탐구 및 조사 활동에 대하여 보고서 등을 활용하여 평가한다.

### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
농업과 물	수리에 대한 개념과 필요성에 대해 설명하고, 물의 이용 변천 과정과 전망에 대해 예를 들어 설명하고 이해시킬 수 있다.	수리에 대한 개념과 필요성에 대해 설명하고, 물의 이용 변천 과정과 전망에 대해 예를 들어 설명할 수 있다.	수리에 대한 개념과 필요성에 대해 이해하고, 물의 이용 변천 과정과 전망에 대해 설명할 수 있다.
수리	정지 상태의 물에 대한 작용 원리를 이해하고, 관수로 및 개수로로 적용한 수리 구조물의 유량, 손실수두 등을 구하는 방법을 다른 사람들에게 예를 들어 설명하여 이해시킬 수 있다.	정지 상태의 물에 대한 작용 원리를 이해하고, 관수로 및 개수로로 적용한 수리 구조물의 유량, 손실수두 등을 구하는 방법을 다른 사람들에게 예를 들어 설명할 수 있다.	정지 상태의 물에 대한 작용 원리를 이해하고, 관수로 및 개수로로 적용한 수리 구조물의 유량, 손실수두 등을 구하는 방법을 설명할 수 있다.
수문	물의 순환 과정을 이해하고 물을 효과적으로 이용하기 위한 방법과 홍수와 가뭄 방재 대책에 대해 다른 사람들에게 예를 들어 설명하여 이해시킬 수 있다.	물의 순환 과정을 이해하고 물을 효과적으로 이용하기 위한 방법과 홍수와 가뭄 방재 대책에 대해 다른 사람들에게 예를 들어 설명할 수 있다.	물의 순환 과정을 이해하고 물을 효과적으로 이용하기 위한 방법과 홍수와 가뭄 방재 대책에 대해 설명할 수 있다.
관개	토양 환경과 작물의 관계를 이해하고 효율적인 관개 시설 관리를 위한 관개 계획, 용수원 및 관개 구역 물 관리 방법에 대해 예를 들어 설명하여 이해시킬 수 있다.	토양 환경과 작물의 관계를 이해하고, 효율적인 관개 시설 관리를 위한 관개 계획, 용수원 및 관개 구역 물 관리 방법에 대해 예를 들어 설명할 수 있다.	토양 환경과 작물의 관계를 이해하고, 효율적인 관개 시설 관리를 위한 관개 계획, 용수원 및 관개 구역 물 관리 방법에 대해 설명할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
배수	배수의 의미와 효과를 이해하고 효율적인 배수 시설 구성 및 유지 관리 방법에 대해 예를 들어 설명하여 이해시킬 수 있다.	배수의 의미와 효과를 이해하고 효율적인 배수 시설 구성 및 유지 관리 방법에 대해 예를 들어 설명할 수 있다.	배수의 의미와 효과를 이해하고 효율적인 배수 시설 구성 및 유지 관리 방법에 대해 설명할 수 있다.
수질 보전	수질에 관한 기초 지식을 습득하고 농업용수 관리 및 농촌 오수 시설 관리를 통한 농촌 지역의 수질 보전 방법에 대해 예를 들어 설명하여 이해시킬 수 있다.	수질에 관한 기초 지식을 습득하고 농업용수 관리 및 농촌 오수 시설 관리를 통한 농촌 지역의 수질 보전 방법에 대해 예를 들어 설명할 수 있다.	수질에 관한 기초 지식을 습득하고 농업용수 관리 및 농촌 오수 시설 관리를 통한 농촌 지역의 수질 보전 방법에 대해 설명할 수 있다.

[기초 과목]

## 29. 농업 토목 제도·설계

### 1. 성격 및 목표

‘농업 토목 제도·설계’ 과목은 ‘농업과 물’, ‘농촌과 농지 개발’ 등의 과목을 이수한 농업 토목 관련 학과의 학생이 응용 역학의 기초, 농업 토목 제도, 농업 토목 시설물의 설계에 대한 학습을 통하여 직접 설계할 수 있는 실무 능력을 익히기 위한 기초 과목으로서, 과목의 목표는 다음과 같다.

농업 토목 시설물의 설계와 관련된 역학, 시설물의 설계 기초, 철근 콘크리트 설계 및 농업 토목 제도에 대한 지식과 기술을 습득하여 관련 분야에 활용할 수 있는 능력과 태도를 가진다.

- 가. 농업 토목 설계의 기본인 시설물의 종류, 설계 기준, 철근 콘크리트 설계에 대한 기초 전문 지식 및 기술을 습득하여 현장 실무에 적용할 수 있는 능력과 태도를 기른다.
- 나. 기초 제도, 컴퓨터 제도, 농업 토목 시설물의 설계·제도 등에 대한 지식과 기술을 익혀 도면을 해석하고 설계할 수 있다.
- 다. 농업 토목 관련 과목과의 연계 학습을 통해 물의 이용, 농지 개발·보전 등을 위한 농업 시설물을 설계할 수 있다.
- 라. 이를 통하여 관련 분야로 자신의 진로를 개척할 수 있다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
농업 토목 설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 농업 토목 시설물의 개요</li> <li>• 농업 토목 시설물의 설계</li> <li>• 힘과 모멘트</li> <li>• 응력과 변형</li> <li>• 단면의 성질</li> <li>• 철근 콘크리트</li> </ul>
농업 토목 제도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제도의 정의</li> <li>• 토목 제도의 기본</li> <li>• 컴퓨터 제도</li> <li>• 구조물의 설계·제도</li> <li>• 토목 재료의 물량 계산</li> </ul>

### 나. 영역별 내용

#### 1) 농업 토목 설계

##### 가) 농업 토목 시설물의 개요

- 농업 시설물의 뜻과 목적, 농업 토목 시설물의 분류 및 생산 기반 시설 등에 대하여 이해한다.

##### 나) 농업 토목 시설물의 설계

- 농업 토목 시설물의 설계 요령과 설계 시 고려 사항, 설계 과정에 대하여 이해한다. 또 저수지, 댐, 수로 시설 등 물의 이용, 관리에 대한 주요 농업 시설물에 대한 기본 개념을 알며, 시공에 필요한 현장 실무 능력과 태도를 기른다.

##### 다) 힘과 모멘트

- 힘과 모멘트에 대한 기본적인 개념을 알고, 힘의 합성과 분해 및 힘의 평형에 대하여 이해하며, 예제를 통해 문제를 해결할 수 있는 능력을 기른다.

##### 라) 응력과 변형

- 재료의 역학적 성질인 응력, 변형에 대하여 이해하고, 기본적인 응력을 계산할 수 있다. 또 응력과 변형과의 관계를 이해하고, 예제 등을 활용하여 기본적인 실무에 적용할 수 있는 능력을 기른다.

마) 단면의 성질

- 단면의 성질에 대한 기본 개념을 이해하고, 단면 1차 모멘트, 단면 2차 모멘트 등에 대하여 관련 지식과 문제를 해결할 수 있도록 예제 등을 통하여 기본적인 실무에 적용할 수 있는 능력을 기른다.

바) 철근 콘크리트

- 철근 콘크리트의 성질, 콘크리트 및 철근의 특성, 철근 콘크리트 설계 방법, 단순보, 옹벽 등의 철근 콘크리트 시공 및 프리스트레스트 콘크리트의 시공 등에 대한 기본 지식을 알고, 현장 실무에 적용할 수 있는 능력과 태도를 기른다.

2) 농업 토목 제도

가) 제도의 정의

- 제도의 기본 개념과 도면, 제도 용구의 종류, 도면 작성 순서를 알고, 제도의 규격과 통칙, 정투상법 등 기본 도법에 대하여 알 수 있다. 또 실제 제도 사례를 통하여 제도의 기본 능력을 기른다.

나) 토목 제도의 기본

- 토목 제도의 기본 개념과 건설 재료의 도시, 구조물의 표시 등 토목 제도의 기본적인 내용에 대하여 이해하고, 실제 제도에 적용할 수 있다.

다) 컴퓨터 제도

- CAD의 사용에 필요한 기본적인 지식과 명령어를 알고, 옹벽이나 암거 등의 간단한 구조물을 그릴 수 있다.

라) 구조물의 설계·제도

- 가장 널리 시공되는 옹벽에 대하여 실제 사례 중심으로 익히고, 농도, 교량, 농업 수리 구조물 등 농업 토목에서 주요한 구조물에 대한 제도를 실습 중심으로 익혀 현장 실무 능력을 기른다.

마) 토목 재료의 물량 계산

- 물량 산출에 대하여 이해하고, 면적 및 체적 계산, 주요 구조물에 대한 콘크리트의 양, 거푸집 면적, 철근 물량 및 토공량 등의 산출을 예제를 통해 익혀 현장 실무 능력을 기른다.

### 3. 교수·학습

- 가. 농업토목과와 다른 전문 과목과의 연계성에 유의하여 지도한다.
- 나. 농업 토목 시설물의 설계·제도에 대하여 이해하고, 도면화할 수 있도록 실무 중심의 실습, 견학 등을 통해 관련 분야에 취업을 하여 현장 실무에 활용할 수 있도록 한다.
- 다. 모든 농업 토목 시설물이 친환경적으로 계획 시공될 수 있도록 먼저 환경을 고려하는 태도를 가지도록 한다.
- 라. 학습 내용에 대한 이해와 적용 능력을 높이기 위하여 학습 수준을 고려해 쉽게 재구성하여 반복, 실험·실습 중심의 수업이 되도록 한다.
- 마. 실생활과 현장에서 실무에 적용할 수 있도록 응용 능력 신장에 주안점을 두도록 한다.

### 4. 평가

#### 가. 평가의 주안점

- 1) 개념과 원리의 이해 및 적용에 대한 기본적인 내용을 기능 성취도, 실습 보고서, 정밀도 등의 항목으로 평가한다.
- 2) 이론 영역은 영역별로 제시된 학습 목표에 따른 학습 내용의 단순한 지식 및 개념과 원리의 이해 등을 지필평가에 의하여 평가한다.
- 3) 실습 영역의 평가는 실습 준비부터 실습 종료 시까지의 태도 및 실습 과정 중에 나타나는 학습자의 개별 기능 성취도, 실습 도면, 정밀도, 문제 해결 능력 등을 평가한다.
- 4) 학습자가 자기 주도적 학습을 할 수 있도록 탐구 활동, 조사 활동, 견학, 보고서 작성, 발표 및 토론 활동 등 평가 방법을 다양화하고, 일정한 성취기준에 따라 평가한다.



## 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
농업 토목 설계	농업 토목 시설물의 종류를 알고 구조물에 작용 및 발생하는 힘과 모멘트, 응력과 변형 등의 원리를 구체적인 사례를 들어 설명하고, 이해시킬 수 있다.	농업 토목 시설물의 종류를 알고, 구조물에 작용 및 발생하는 힘과 모멘트, 응력과 변형 등의 원리를 사례를 들어 설명할 수 있다.	농업 토목 시설물의 종류를 알고 힘과 모멘트, 응력과 변형, 단면의 성질에 대해 설명할 수 있다.
농업 토목 제도	농업 토목 구조물의 설계도를 CAD프로그램을 이용하여 그리고, 복잡한 설계도의 물량 산출 방법을 설명하고 이해시킬 수 있다.	농업 토목 구조물의 설계도를 CAD프로그램을 이용하여 그리고, 순한 설계도의 물량 산출 방법을 설명하고 이해시킬 수 있다.	농업 토목 구조물의 설계도를 CAD프로그램을 이용하여 그리고, 단순한 설계도의 물량을 산출할 수 있다.

[기초 과목]

## 30. 농업 토목 시공·측량

### 1. 성격 및 목표

‘농업 토목 시공·측량’ 과목은 ‘농업과 물’, ‘농촌과 농지 개발’, ‘농업 토목 제도·설계’ 등의 과목을 이수하는 농업 토목 관련 학과의 학생이 측량, 재료 및 시공 등을 실습 중심으로 익혀 농업 토목 관련 현장에서 활용할 수 있도록 구성한 심화 과목으로서, 과목의 목표는 다음과 같다.

농업 토목에 관한 핵심 전문 지식과 기술을 바탕으로 측량, 시공과 관련된 건설 재료, 토질 및 시공 방법 등에 대한 현장 실무 지식과 기술을 습득하여 관련 분야의 실무에 활용할 수 있는 능력과 태도를 가진다.

- 가. 농업 토목 분야의 계획, 설계, 시공에 필수적인 측량에 대한 기초 전문 지식과 기술을 실습 중심으로 학습하여 관련 분야 실무에 적용할 수 있는 능력과 태도를 가진다.
- 나. 농업 토목 시공에 필요한 건설 재료, 토질, 시공 방법 등에 대한 기초 지식과 기술을 바탕으로 농지, 농업 시설물, 농촌 마을 등의 기본적인 설계·시공이 가능한 현장 실무 능력을 기른다.
- 다. 이를 통하여 관련 분야로 자신의 진로를 개척할 수 있다.

### 2. 내용

#### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
측량	<ul style="list-style-type: none"><li>• 측량의 기초</li><li>• 기본 측량</li><li>• 응용 측량</li><li>• 지형 공간 정보 기술</li></ul>

내용 영역	내용 영역 요소
건설 재료 및 시공	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 재료</li> <li>• 토질</li> <li>• 시공</li> </ul>

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 측량

#### 가) 측량의 기초

- 측량의 뜻과 분류, 측량의 기준, 오차의 기본 개념을 알고, 거리 측량, 각 측량에 대한 기본 지식과 기술 및 다른 측량에서 필요한 기본 내용에 대하여 알 수 있다.

#### 나) 기본 측량

- 트래버스 측량, 삼각 측량, 수준 측량, 평판 측량 등에 대하여 필수적이고 기본적인 지식 및 기술을 알고, 실제 사례, 예제 등을 적절히 활용함으로써 현장 실무 능력을 기른다.

#### 다) 응용 측량

- 노선 측량, 지형 측량 등에 대하여 기본적인 지식 및 기술을 알고, 예제 또는 실제 적용 사례 등을 활용하여 현장 적용 능력을 기른다.

#### 라) 지형 공간 정보 기술

- 사진 측량과 최근의 측량 현장에서 사용되고 있는 GPS(위치 정보 시스템), GIS(지리 정보 시스템), RS(원격 탐사) 등의 측량 원리와 활용 등에 대하여 알 수 있다.

### 2) 건설 재료 시험과 시공

#### 가) 재료

- 재료의 종류와 성질, 특징 등에 대하여 알고, 주요 재료인 시멘트, 골재, 혼화 재료, 콘크리트, 역청 재료 등에 대한 특징과 성질, 시공 등에 대한 지식과 기술을 습득하여 현장에 적용할 수 있다.

#### 나) 토질

- 흙의 기본적인 성질과 분류 방법, 다짐, 흙의 투수, 흙의 압밀과 강도 등 토질에 대한 주요 내용에 대한 지식과 기술을 습득하여 현장 실무에 적용할 수 있는 능력과 태도를 기른다.

다) 시공

- 건설 기계, 토공, 기초공, 콘크리트공 등에 대하여 실제 시공 사례를 중심으로 현장에 적용할 수 있는 능력과 태도를 기른다.

### 3. 교수·학습

- 가. 농업토목과와 다른 전문 과목과의 연계성에 유의하여 지도한다.
- 나. 측량, 건설 재료 시험, 시공 등에 대한 기본적인 전문 지식과 기술을 습득할 수 있도록 실습 중심의 교수·학습 방법을 적용함으로써 관련 분야의 현장 실무에 응용할 수 있는 능력과 태도를 가지도록 한다.
- 다. 측량 및 건설 재료 시험 기기의 취급에 유의하고, 관련 단원의 사례에 대한 체험 학습 및 견학 등을 통하여 학습한 지식, 기술에 대한 적용 능력을 높이며, 실습 및 교외 학습 시 안전에 유의하도록 한다.
- 라. 측량과 시공의 기본 지식과 기술은 물론, 실제 적용 사례에 대하여 가급적 실습을 통한 체험 학습이 이루어지도록 한다.
- 마. 실생활과 현장 실무에 적용할 수 있도록 응용 능력 신장에 주안점을 둔다.

### 4. 평가

가. 평가의 주안점

- 1) 영역별로 제시된 학습 목표에 맞도록 평가 방법과 내용을 평가 사항으로 제시한다.
- 2) 개념과 원리의 이해 및 적용에 대한 기본적인 지식과 실기 내용을 기능 성취도, 실습 보고서, 정밀도 등의 항목으로 평가한다.
- 3) 전문 실무 기술 과목의 특성상 학교 내의 실습 활동 외에도 학생 주도적 학습 활동으로 유도할 수 있는 탐구 및 조사 활동, 견학 등을 통한 보고서 및 야장을 작성하도록 하여 평가에 활용할 수 있도록 한다.
- 4) 학생 스스로 학습 정도를 확인하고, 자기 주도적으로 학습 목표에 도달할 수 있도록 과목 특성에 맞는 프로젝트식 계획, 실행, 발표 및 토론 활동 등을 평가에 활용한다.

## 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
측량	측량의 기초를 이해하고, 지형 공간정보 기술에 대해 설명할 수 있으며, 기본 측량과 응용 측량을 활용하여 실제 상황에 적용하여 측량할 수 있다.	측량의 기초와 지형 공간 정보 기술에 대해 이해하고, 기본 측량과 응용 측량 방법을 이용하여, 주어진 상황에 따라 측량할 수 있다.	측량의 기초와 지형 공간 정보 기술에 대해 이해하고, 기본 측량과 응용 측량 방법을 설명할 수 있다.
건설 재료 및 시공	재료와 토질에 대한 주요 내용을 이해하고, 실제 사례를 들어 시공 방법을 설명하여 이해시킬 수 있다.	재료와 토질에 대한 주요 내용을 이해하고, 예를 들어 시공 방법을 설명할 수 있다.	재료와 토질에 대한 주요 내용을 이해하고, 시공 방법을 설명할 수 있다.

[기초 과목]

## 31. 해양의 이해

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘해양의 이해’ 과목은 수산·해운 분야 고등학교의 모든 학생이 수해양과 인류, 해수의 성질과 운동, 수해양과 생물, 수해양 개발과 자원 이용, 수해양 조사와 자원의 이용, 대기의 성질과 수해양과 기상 등을 폭넓게 학습하여 수산업과 해양 산업을 바르게 이해하는 데 도움을 주기 위한 기초 과목이다.

#### 나. 목표

수산·해운 분야 학생들이 바다에 대한 과학적 기초 지식을 습득하고, 동시에 해양 산업 현장에서 당면할 수 있는 현상에 대한 이해와 적응을 도울 수 있는 기본적인 소양을 가지고, 해양 및 관련 전공 분야와 생활에 활용할 수 있는 능력을 기른다.

- 1) 해양 산업 분야의 종사자가 갖추어야 할 기초적인 지식·기능을 습득하여, 수산·해운 산업 분야에 활용할 수 있는 능력과 태도를 기른다.
- 2) 해양 산업과 관련된 직업 세계를 이해하고, 자신의 적성과 능력에 알맞은 진로를 선택한다.
- 3) 해양과 기상에 관한 기초 지식을 이해하고, 이에 도전, 적응, 이용할 수 있는 능력을 가진다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
수해양과 인류	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수해양의 생성</li> <li>• 수해양 개척의 역사</li> <li>• 수해양과 인간 활동</li> </ul>
수해양과 생물	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수해양 생태계</li> <li>• 플랑크톤과 미생물</li> <li>• 유영 동물</li> <li>• 저서생물</li> <li>• 수해양 생물 산업</li> <li>• 수해양 생물 조사 방법</li> </ul>
해수의 성질과 운동	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 파랑</li> <li>• 조석과 해류</li> <li>• 해수의 물리·화학적 성질</li> <li>• 해수의 물리·화학적 조사 방법</li> </ul>
수해양 개발과 자원 이용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수해양 에너지 자원 개발</li> <li>• 수해양 식량 자원 개발</li> <li>• 수해양 자원의 이용</li> <li>• 수해양 환경 조사 방법</li> </ul>
수해양과 기상	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기상 요소</li> <li>• 기단과 전선</li> <li>• 고기압과 저기압</li> <li>• 구름과 안개</li> </ul>
기상 관측과 위성 정보 활용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기상 관측</li> <li>• 해색 위성 정보의 활용</li> <li>• 태풍과 항해</li> </ul>

### 나. 영역별 성취기준

#### 1) 수해양과 인류

##### 가) 수해양의 생성

- 우주의 탄생과 지구의 생성 과정, 그리고 지구상에 바다가 만들어진 과정과 존재 이유를 설명할 수 있다.

나) 수해양 개척의 역사

- 인류가 바다를 접하고 이해를 넓혀 온 과정과 수해양 탐구 및 이용의 역사를 알고, 미래 수해양 개척 전망을 예측할 수 있다.

다) 수해양과 인간 활동

- 수해양에서 인간이 이용 가능한 선박, 에너지, 생산 활동의 종류를 알고 설명할 수 있다.

2) 수해양과 생물

가) 수해양 생태계

- 수해양 생태계와 육상 생태계의 차이점과 구성 요소를 이해하고, 수해양의 생태적 특징을 구분하여 설명할 수 있다.

나) 플랑크톤과 미생물

- 주요 식물 플랑크톤 및 동물 플랑크톤의 종류 및 분포 양상에 대하여 체험을 통하여 설명하고, 수해양 미생물의 생태적 특징과 주요 종류를 구분하여 설명할 수 있다.

다) 유영 동물

- 주요 유영 동물을 분류하고, 특징, 회유에 대하여 알 수 있고, 유영 동물의 번식 및 식성, 환경 적응 방법을 설명할 수 있다.

라) 저서생물

- 저서생물을 생태적으로 구분하고, 종류와 그 특성 및 환경 적응에 대하여 탐구 활동을 통해 문제를 해결하는 능력을 배양할 수 있다.

마) 수해양 생물 산업

- 수해양 생물 산업을 유형별로 구분하고, 산업별 유형에 따른 그 특성과 이용 방법을 익혀 직업 세계와 관련지어 미래 동향 및 전망을 이해할 수 있다.

바) 수해양 생물 조사 방법

- 수해양 생물의 조사 방법을 알아보고 조사 기구의 종류와 이용 방법을 설명할 수 있다.

3) 해수의 성질과 운동

가) 파랑

- 파랑의 용어와 종류를 알고, 파의 발생 및 소멸의 원리를 습득할 수 있는 능력을 배양할 수 있다.



나) 조석과 해류

- 조석을 일으키는 기조력, 조석과 조류의 관계를 이해하고, 지형류와 취송류의 형성 과정과 해양의 대순환, 우리나라 근해 해류의 특성을 설명할 수 있다.

다) 해수의 물리·화학적 성질

- 수심에 따른 수온의 변화를 알 수 있게 하고, 빛과 소리가 바닷에서 어떻게 전파되는지 설명할 수 있다.
- 물의 화학적 구조와 특성, 해수에는 어떤 물질이 녹아있으며, 해수에 녹아 있는 기체는 양적으로 어떤 순서인지를 이해할 수 있다.

라) 해수의 물리·화학적 조사 방법

- 해양 관측의 목적을 이해하고 수온, 염분, 유황·유속 및 파랑 관측 방법과 해수의 용존 산소, pH, 영양염의 측정 원리와 방법을 설명할 수 있다.

4) 수해양 개발과 자원 이용

가) 수해양 에너지 자원 개발

- 파도의 운동 에너지, 조석 간만에 의한 위치 에너지, 해수의 열에너지를 효과적인 방법에 의해 전기 에너지로 바꾸어 이용하는 방법을 알고 설명할 수 있다.

나) 수해양 식량 자원 개발

- 수해양 생물 자원을 이용하여 식량 자원의 획득, 고부가 가치 물질의 추출, 대형종 생산의 방법을 알고 이를 이용하여 식량 조달을 할 수 있는 방법을 설명할 수 있다.

다) 수해양 자원의 이용

- 해수 중의 용존 자원, 심해저의 광물 자원, 심해 청정수 개발, 생물 자원, 공간 자원 등의 개념을 이해하고 자원의 이용 방법을 설명할 수 있다.

라) 수해양 환경 조사 방법

- 수해양 환경 조사 방법인 물리·화학 조사, 생물·지질 조사에 대한 기본 원리와 방법을 이해하여 수해양 환경 보존을 위해 올바른 수해양의 이용과 개발에 대한 중요성을 인식하고 설명할 수 있다.

5) 수해양과 기상

가) 기상 요소

- 기상 요소의 종류 및 특성과 바람의 종류, 풍계의 특징에 대하여 설명할 수 있다.

나) 기단과 전선

- 기단의 분류와 이동 및 변질에 대하여 알고, 전선의 발생과 소멸, 종류에 대하여 설명할 수 있다.

다) 고기압과 저기압

- 고기압과 저기압의 성질과 특성에 대하여 설명할 수 있다.

라) 구름과 안개

- 구름의 발생과 분류에 대하여 알고, 안개의 생성과 종류에 대하여 설명할 수 있다.

6) 기상 관측과 위성 정보 활용

가) 기상 관측

- 기상 요소의 관측 장비와 관측 방법, 일기 예보와 일기도 해석에 대하여 알고, 해상에서의 기상 현상을 이해하여, 황천 시의 선박 운항, 기상과 수산·해운산업과의 관계를 이해하고 설명할 수 있다.

나) 해색 위성 정보의 활용

- 위성 원격 탐사의 특징과 원리, 위성 원격 탐사의 종류, 위성 정보의 활용에 이용되는 해색 위성 정보의 활용, 적외선·마이크로파 원격 탐사 기본 원리를 알고, 기상 위성의 자료 처리 체계와 해양 기상 관측의 활용 정도를 이해하고 설명할 수 있다.

다) 태풍과 항해

- 태풍의 발생에서 소멸까지의 과정과 태풍의 분류, 특징, 태풍 영향권 내의 현상 등 주의 사항을 알고, 태풍의 운동과 이동을 이해하여 안전 항해에 이용할 수 있다.

### 3. 교수·학습

가. 과목의 내용은 학생의 학업 성취 수준이나 지역 사회의 여건, 학과의 특성, 학교의 여건을 고려하여 지도의 중점을 달리한다.

나. 과목의 내용은 탐구 활동, 조사 발표 및 실험·실습을 통하여 지도하되, 수산·해운 산업 분야의 긍정적인 직업관을 형성할 수 있도록 지도한다.

다. 조사 발표에서는 인터넷, 신문, 각종 잡지, 전문 도서 등의 다양한 매체를 이용하여 조사하고, 적극적으로 발표하는 태도가 형성될 수 있도록 지도한다.

- 라. 해양 체험 학습, 학과 특성을 고려한 직장 체험 활동 등을 통하여 조사 및 견학 교육 프로그램을 부과하고, 전문가 및 어업인 후계자 등의 외부 인사를 활용하여 역동적인 학습 지도가 이루어지도록 한다.
- 마. 미래 수산·해양 산업 분야를 인류와 전체 생태계에서 갖는 해양의 중요성과 관계를 이해하여 해양 관련 분야의 투철한 직업관을 갖도록 유도한다.

## 4. 평가

### 가. 평가의 주안점

- 1) 과제 발표 평가는 사전에 평가의 방법과 내용 영역을 잘 안내하여 학생들이 스스로 계획하여 실시하되, 일부 특정 내용이나 영역에 치우치지 않도록 한다.
- 2) 평가는 단순하고 지엽적인 문제보다는 원리의 이해, 응용, 창의적인 사고와 해양 산업 분야의 필요성 및 그 파급 효과에 주안점을 두고 평가한다.
- 3) 실습에서는 과정을 중요시하고, 교사의 평가와 학생의 자기 평가를 병행하도록 하며, 학생들의 의욕, 관심, 사전 지식, 태도, 기능 등을 종합적으로 평가한다.
- 4) 견학, 조사, 토론 등의 평가는 수업 시간을 이용하여 학생들이 활동하는 내용을 통하여 평가한다.

### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
수해양과 인류	수해양의 생성 과정과 탐구 및 이용의 역사를 알고 인간이 이용 가능한 선박, 에너지, 생산 활동의 종류를 이해하고 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	수해양의 생성 과정과 탐구 및 이용의 역사를 알고 인간이 이용 가능한 선박, 에너지, 생산 활동의 종류를 이해하고 다양한 방법으로 설명할 수 있다.	수해양의 생성 과정과 탐구 및 이용의 역사를 알고 인간이 이용 가능한 선박, 에너지, 생산 활동의 종류를 이해할 수 있다
수해양과 생물	미생물의 생태적 특징과 주요 종류를 알 수 있으며 유영 동물, 저서생물의 번식 및 식성, 환경 적응 방법, 수해양 생물 산업의 유형과 미래 동향 및 전망, 수해양 생물의 조사 방법, 조사 기구의 종류와 이용 방법을 알고 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	미생물의 생태적 특징과 주요 종류를 알 수 있으며 유영 동물, 저서생물의 번식 및 식성, 환경 적응 방법, 수해양 생물 산업의 유형과 미래 동향 및 전망, 수해양 생물의 조사 방법, 조사 기구의 종류와 이용 방법을 알고 다양한 방법으로 설명할 수 있다.	미생물의 생태적 특징과 주요 종류를 알 수 있으며 유영 동물, 저서생물의 번식 및 식성, 환경 적응 방법, 수해양 생물 산업의 유형과 미래 동향 및 전망, 수해양 생물의 조사 방법, 조사 기구의 종류와 이용 방법을 알 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
해수의 성질과 운동	파랑, 조석과 해류의 원리와 특성을 알고 해수의 물리·화학적 성질을 이해할 수 있으며 해수의 물리·화학적 조사를 위한 측정 원리와 방법을 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	파랑, 조석과 해류의 원리와 특성을 알고 해수의 물리·화학적 성질을 이해할 수 있으며 해수의 물리·화학적 조사를 위한 측정 원리와 방법을 다양한 방법으로 설명할 수 있다.	파랑, 조석과 해류의 원리와 특성을 알고 해수의 물리·화학적 성질을 이해할 수 있으며 해수의 물리·화학적 조사를 위한 측정 원리와 방법을 이해할 수 있다.
수해양 개발과 자원 이용	수해양 에너지 자원 의 효과적인 개발, 수해양 생물 자원을 이용한 식량 개발 방법을 알고 각종 수해양 자원의 개념 이해와 이용 방법을 설명할 수 있으며 수해양 환경 보존을 위해 올바른 수해양의 이용과 개발의 중요성을 구체적인 사례와 연계하여 설명할 수 있다.	수해양 에너지 자원 의 효과적인 개발, 수해양 생물자원을 이용한 식량개발 방법을 알고 각종 수해양 자원의 개념 이해와 이용 방법을 설명할 수 있으며 수해양 환경 보존을 위해 올바른 수해양의 이용과 개발의 중요성을 구체적으로 설명할 수 있다.	수해양 에너지 자원 의 효과적인 개발, 수해양 생물자원을 이용한 식량개발 방법을 알고 각종 수해양 자원의 개념 이해와 이용 방법을 설명할 수 있으며 수해양 환경 보존을 위해 올바른 수해양의 이용과 개발의 중요성을 설명할 수 있다.
수해양과 기상	기상 요소의 종류 및 특성, 기단과 전선의 발생과 소멸, 고기압과 저기압의 성질과 특성을 알고 구름과 안개의 발생과 종류에 대하여 구체적인 사례와 연계하여 설명할 수 있다.	기상 요소의 종류 및 특성, 기단과 전선의 발생과 소멸, 고기압과 저기압의 성질과 특성을 알고 구름과 안개의 발생과 종류에 대하여 구체적으로 설명할 수 있다.	기상 요소의 종류 및 특성, 기단과 전선의 발생과 소멸, 고기압과 저기압의 성질과 특성을 알고 구름과 안개의 발생과 종류에 대하여 설명할 수 있다.
기상 관측과 위성 정보 활용	기상 관측과 수산·해운 산업의 관계를 이해하고 기상 위성의 자료 처리 체계와 해양 기상 관측의 활용 정도를 이해하여 설명할 수 있으며 태풍의 운동과 이동을 이해하여 안전 항해에 이용할 수 있는 방법을 구체적인 사례와 연계하여 설명할 수 있다.	기상 관측과 수산·해운 산업의 관계를 이해하고 기상 위성의 자료 처리 체계와 해양 기상 관측의 활용 정도를 이해하여 설명할 수 있으며 태풍의 운동과 이동을 이해하여 안전 항해에 이용할 수 있는 방법을 구체적으로 설명할 수 있다.	기상 관측과 수산·해운 산업의 관계를 이해하고 기상 위성의 자료 처리 체계와 해양 기상 관측의 활용 정도를 이해하여 설명할 수 있으며 태풍의 운동과 이동을 이해하여 안전 항해에 이용할 수 있는 방법을 설명할 수 있다.

## 32. 수산·해운 산업 기초

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘수산·해운 산업 기초’ 과목은 수산·해운 분야 고등학교의 모든 학생이 인간 생활과 배, 인류의 삶과 수산업, 지구촌과 해운업, 발전하는 수해양 산업 등을 폭넓게 학습하여 바다와 친숙하고 관련 산업에 흥미를 가질 수 있도록 하며, 세계로 진출하려는 꿈과 희망을 키울 수 있도록 하는 데 도움을 주기 위한 기초 과목이다.

#### 나. 목표

수산업, 해운업, 해양 산업 등에 대한 긍정적이고 적극적인 정체감을 형성하고, 과제 활동 및 탐구, 토론 활동을 통하여 바다 및 그 관련 산업에 관심을 높이고, 세계를 향한 진취적인 사고를 함양한다.

- 1) 인간 생활과 배의 관계 속에서 인간의 바다 개척의 역사를 이해하고, 자원의 보고인 바다와 수산업을 통해 수산업의 중요성을 이해하고 친숙해진다.
- 2) 전 세계를 하나로 묶는 해운업에 대하여 이해하고, 세계를 향한 진취적인 사고를 함양하고, 다양한 형태로 발전하고 있는 해양 산업을 파악함으로써 바다와 관련된 산업에 대한 흥미를 유발한다.
- 3) 수산·해운 산업 현장에서 요구되는 직무와 관련된 문제를 창의적이고 효율적으로 처리할 수 있는 능력과 기술 및 태도를 기른다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
인간 생활과 배	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인류와 배의 역사</li> <li>• 배의 종류</li> <li>• 배의 추진 동력</li> </ul>
인류의 삶과 수산업	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수계 자원과 이용</li> <li>• 수산업의 종류와 산업적 역할</li> <li>• 수산업과 정보 관리</li> </ul>
지구촌과 해운업	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 항만 시설</li> <li>• 해상 운송</li> <li>• 해운업과 정보 관리</li> </ul>
발전하는 수해양 산업	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수해양 레저 산업</li> <li>• 수해양 관광 산업</li> <li>• 수해양 크루즈 산업</li> <li>• 조선·플랜트 산업</li> <li>• 바다와 진로 선택</li> </ul>

### 나. 영역별 성취기준

#### 1) 인간 생활과 배

##### 가) 인류와 배의 역사

- 인류 역사에서 생산과 이동의 수단으로 배를 활용해 온 역사를 이해할 수 있다.

##### 나) 배의 종류

- 배의 발달 과정, 어선, 화물선, 여객선, 특수선 등의 배의 종류를 이해할 수 있다.

##### 다) 배의 추진 동력

- 배의 추진 동력으로 사용된 인력 및 바람, 디젤 기관을 이해하고, 증기 터빈 및 가스 터빈, 원자력, 태양 에너지 등에 대하여 이해할 수 있다.

#### 2) 인류의 삶과 수산업

##### 가) 수계 자원과 이용

- 자원의 보고인 바다와 관련된 수산 자원, 해양 자원을 이해하고, 바다의 에너지를 이용하고 개발하는 해양 공간 자원을 이해할 수 있다.

나) 수산업의 종류와 산업적 역할

- 어업을 크게 두 가지로 나눌 수 있는 잡는 어업과 기르는 어업(양식업)을 이해하고, 우리나라에서의 수산물 가공과 수산물 유통 현황을 이해할 수 있다.
- 지구상에 존재하는 세계의 어장과 세계의 수산업을 파악하여 세계 진출에 대한 도전 정신을 기를 수 있다.

다) 수산업과 정보 관리

- 어업 행위를 통해 획득한 수산물의 유통 정보 관리, 가공 처리된 수산물 정보 관리를 이해하고, 어선의 조업과 관련된 정보 관리를 이해할 수 있다.

3) 지구촌과 해운업

가) 항만 시설

- 항만의 개념과 종류를 파악하고, 항만 시설, 컨테이너 터미널 등에 대하여 이해할 수 있다.

나) 해상 운송

- 해상 운송의 특징을 파악하고, 컨테이너 운송, 여객 운송, 액체 화물 운송, 기타 화물 운송 등에 대하여 이해할 수 있다.

다) 해운업과 정보 관리

- 해운업의 운영 과정에서 발생하는 해운 물류와 정보, 항만 운영과 정보, 항해와 정보 등이 어떻게 관리되고 있는지를 이해할 수 있다.

4) 발전하는 수해양 산업

가) 수해양 레저 산업

- 수해양 레저 산업의 개념을 이해하고, 수해양 레저의 종류, 우리나라의 수해양 레저 산업을 이해할 수 있다.

나) 수해양 관광 산업

- 수해양 관광의 의의와 수해양 관광의 종류를 파악하고, 우리나라 수해양 관광에 대하여 이해할 수 있다.

다) 수해양 크루즈 산업

- 수해양 크루즈 산업의 개념을 이해하고, 수해양 크루즈 산업의 종류, 우리나라 수해양 크루즈산업을 이해할 수 있다.

라) 조선·플랜트 산업

- 우리나라 조선 산업의 발달 과정과 변화 동향을 이해하고, 해저 자원이나 심해 개발 등의 미래 수해양 산업을 이끌 해양 플랜트의 변화 동향 및 전망을 이해할 수 있다.

마) 바다와 진로 선택

- 현대 사회에서의 수산·해운 분야 직업의 범위와 종류를 분류하고, 직업 선택을 위한 계획과 준비를 할 수 있다.
- 수산·해운 분야 직업인으로서 가져야 할 직업윤리와 태도를 알고 수산·해운 분야 직업의 전망을 이해할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 교수·학습의 내용은 학생의 학업 성취 수준이나 지역 사회의 여건, 학교의 사정을 고려하여 지도의 중점을 달리할 수도 있다.
- 나. 과목의 내용은 현장 조사, 발표, 견학 등을 통하여 지도하되, 수산·해운 산업에 친숙해지고, 흥미를 가질 수 있도록 지도한다.
- 다. 조사 및 발표에서는 현장 견학, 인터넷, 신문, 잡지, 참고서 등을 이용하여 능동적으로 조사하고, 적극적으로 발표하는 태도가 형성될 수 있도록 지도한다.
- 라. 수산·해운 업체, 항만, 전시관 등을 조사 및 견학하고, 외부 인사를 활용하여 세계를 향한 꿈과 희망을 가질 수 있도록 지도한다.

### 4. 평가

가. 평가의 주안점

- 1) 연구 보고서법(과제 발표법)은 사전에 평가 방법을 잘 안내하여 학생들이 스스로 계획하여 실시하되, 일부 특정 내용이나 영역에 치우치지 않도록 한다.
- 2) 평가는 단순하고 지엽적인 문제보다는 창의적이고 진취적인 사고와 실용적인 측면에 중점을 두어 실시한다.
- 3) 견학, 조사, 토론 등의 평가는 수업 시간을 이용하여 학생들이 활동하는 내용을 통하여 평가한다.



## 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
인간 생활과 배	인류가 배를 활용한 역사, 배의 발달 과정, 배의 종류를 알 수 있으며 배의 추진 동력으로 사용된 인력 및 바람, 디젤 기관, 증기 터빈 및 가스 터빈, 원자력, 태양 에너지 등에 대하여 이해하고 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	인류가 배를 활용한 역사, 배의 발달 과정, 배의 종류를 알 수 있으며 배의 추진 동력으로 사용된 인력 및 바람, 디젤 기관, 증기 터빈 및 가스 터빈, 원자력, 태양 에너지 등에 대하여 이해하고 다양한 방법으로 설명할 수 있다.	인류가 배를 활용한 역사, 배의 발달 과정, 배의 종류를 알 수 있으며 배의 추진 동력으로 사용된 인력 및 바람, 디젤 기관, 증기 터빈 및 가스 터빈, 원자력, 태양 에너지 등에 대하여 이해할 수 있다.
인류의 삶과 수산업	수계 자원의 이용과 개발 방법을 이해하고 수산업의 종류와 산업적 역할을 파악하여 세계 진출에 대한 도전 정신을 기를 수 있으며 어선의 조업, 수산물의 유통, 가공 처리된 수산물의 정보 관리를 이해하여 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	수계 자원의 이용과 개발 방법을 이해하고 수산업의 종류와 산업적 역할을 파악하여 세계 진출에 대한 도전 정신을 기를 수 있으며 어선의 조업, 수산물의 유통, 가공 처리된 수산물의 정보 관리를 이해하여 다양한 방법으로 설명할 수 있다.	수계 자원의 이용과 개발 방법을 이해하고 수산업의 종류와 산업적 역할을 파악하여 세계 진출에 대한 도전 정신을 기를 수 있으며 어선의 조업, 수산물의 유통, 가공 처리된 수산물의 정보 관리를 이해할 수 있다.
지구촌과 해운업	항만의 개념과 종류, 해상 운송의 특징을 파악하고 이해할 수 있으며 해운업의 운영 과정에서 발생하는 해운 물류와 정보, 항만 운영과 정보, 항해와 정보 등이 어떻게 관리되고 있는지를 이해하여 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	항만의 개념과 종류, 해상 운송의 특징을 파악하고 이해할 수 있으며 해운업의 운영 과정에서 발생하는 해운 물류와 정보, 항만 운영과 정보, 항해와 정보 등이 어떻게 관리되고 있는지를 이해하여 다양한 방법으로 설명할 수 있다.	항만의 개념과 종류, 해상 운송의 특징을 파악하고 이해할 수 있으며 해운업의 운영 과정에서 발생하는 해운 물류와 정보, 항만 운영과 정보, 항해와 정보 등이 어떻게 관리되고 있는지를 이해할 수 있다.
발전하는 수해양 산업	수해양 레저 산업, 수해양 관광 산업, 수해양 크루즈 산업, 조선·플랜트 산업의 개념과 종류, 우리나라의 수해양 관련 산업을 알 수 있으며 수산·해운 분야 직업의 범위와 종류를 이해하여 직업 선택을 위한 계획과 준비를 위한 직업윤리와 태도를 알고 수산·해운 분야 직업의 전망을 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	수해양 레저 산업, 수해양 관광 산업, 수해양 크루즈 산업, 조선·플랜트 산업의 개념과 종류, 우리나라의 수해양 관련 산업을 알 수 있으며 수산·해운 분야 직업의 범위와 종류를 이해하여 직업 선택을 위한 계획과 준비를 위한 직업윤리와 태도를 알고 수산·해운 분야 직업의 전망을 다양한 방법으로 설명할 수 있다.	수해양 레저 산업, 수해양 관광 산업, 수해양 크루즈 산업, 조선·플랜트 산업의 개념과 종류, 우리나라의 수해양 관련 산업을 알 수 있으며 수산·해운 분야 직업의 범위와 종류를 이해하여 직업 선택을 위한 계획과 준비를 위한 직업윤리와 태도를 알고 수산·해운 분야 직업의 전망을 이해할 수 있다.

[기초 과목]

## 33. 해양 생산 일반

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘해양 생산 일반’ 과목은 고등학교의 해양 생산과 및 관련 학과의 학생이 어업의 개요, 어장, 어구와 어법, 어구 재료 및 구성, 어업 기기, 어업의 관리 제도, 미래의 어업, 연안 어업, 근해 어업, 원양 어업, 어획물의 처리와 유통 등을 폭넓게 학습하여 해양 생산 관련 분야 전반에 관한 기초 지식과 전문 기술을 습득하기 위하여 이론과 실습을 병행하는 과목이다.

#### 나. 목표

해양 생산 일반이 해양 생산 관련 분야 실무 전반에 관한 기초적인 지식을 이해하고 해양 환경의 중요성을 인식하며, 전문 기술을 습득하여, 이를 효율적으로 해양 생산 현장에 활용할 수 있는 능력을 기른다.

- 1) 어업의 개요를 이해하고 어장을 탐색하여 어구와 어법을 준비하고 익혀 활용할 수 있는 능력과 태도를 기른다.
- 2) 어구 재료 및 구성, 어업 기기, 어업의 관리 제도, 미래의 어업, 연안 어업, 근해 어업, 원양 어업에 대해 이해하고 어획물의 처리와 유통시킬 수 있는 능력과 태도를 기른다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
어업의 개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 어업의 뜻</li> <li>• 어업의 역할</li> <li>• 어업 환경의 변화</li> <li>• 어업의 종류</li> </ul>
어장	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 어장의 요건과 형성</li> <li>• 어장 탐색</li> <li>• 해·어황 예보</li> <li>• 어장의 환경 보전</li> </ul>
어구와 어법	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 어로의 과정</li> <li>• 어법과 어구의 분류</li> </ul>
어구 재료 및 구성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 낚시 어구의 재료</li> <li>• 낚시 어구의 구성</li> <li>• 그물 어구의 재료</li> <li>• 그물 어구의 구성과 수선</li> <li>• 줄의 재료</li> <li>• 줄의 취급</li> </ul>
어업 기기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 어업 기기의 분류</li> <li>• 주요 어업 기기의 조종</li> </ul>
어업의 관리 제도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 우리나라의 어업 관리 제도</li> <li>• 어업의 국제적 관리 제도</li> <li>• 자율 관리형 어업</li> </ul>
미래의 어업	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 어업의 새로운 목표</li> <li>• 정보의 이용과 어업</li> <li>• 어업의 자동화</li> <li>• 컴퓨터를 이용한 어구 설계</li> </ul>
연안 어업	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자망 어업</li> <li>• 주낙 어업</li> <li>• 통발 어업</li> <li>• 정치망 어업</li> <li>• 권현망 어업</li> </ul>
근해 어업	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선망 어업</li> <li>• 안강망 어업</li> <li>• 채낚기 어업</li> <li>• 저인망 어업</li> </ul>

내용 영역	내용 영역 요소
원양 어업	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선망 어업</li> <li>• 주낙 어업</li> <li>• 봉수망 어업</li> <li>• 트롤 어업</li> </ul>
어획물의 처리와 유통	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 어획물의 처리</li> <li>• 어획물의 유통과 관리</li> </ul>

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 어업의 개요

#### 가) 어업의 뜻

- 어업의 뜻을 이해하고, 어업이라는 용어가 가리키는 범위를 파악할 수 있다.

#### 나) 어업의 역할

- 어업의 중요성을 인식하고, 어업이 다른 산업에 미치는 영향과 우리나라 국민의 수산물 선호도를 이해할 수 있다.

#### 다) 어업 환경의 변화

- 연안·근해 및 원양 어장의 축소 원인을 이해하고 연안·근해 자원·회복과 관련되는 사업을 구체적으로 파악하며, 어업이 경쟁력을 갖추기 위해서는 첨단 기술의 도입이 필요한 이유를 알 수 있다.

#### 라) 어업의 종류

- 여러 가지 분류 방법에 따라 어업의 종류를 이해하고, 새로운 개념의 어업 내용을 파악할 수 있다.

### 2) 어장

#### 가) 어장의 조건과 형성

- 어장의 뜻, 성립 요건, 어장의 환경 요인인 물리·화학·생물적 요인을 이해하고, 어업 생물이 분포하고 있는 곳의 주요 어장과 형성 요인을 알고, 어획량을 파악할 수 있다.

#### 나) 어장의 탐색

- 과거의 어황과 해황 자료를 이용한 어장 탐색 방법을 이해하고, 좋은 어장을 탐색하는 방법과 이상 기상 및 해황이 어장에 미치는 영향을 파악할 수 있다.

다) 해·어황 예보

- 각종 자료를 종합적으로 분석하여 어장을 탐색하는 방법과 어황을 예측하는 방법을 이해하고, 이상 기상 및 해황이 어장에 미치는 영향을 파악할 수 있다.

라) 어장의 환경 보전

- 인간 활동에 의해 어장이 오염되어 가고 있는지 실태를 이해하고, 오염으로부터 어장을 어떻게 보전해야 할 것인지를 이해할 수 있다.

3) 어구와 어법

가) 어로의 과정

- 어로, 어법, 어구의 의미를 구별하고, 어로의 과정을 탐어-집어-어획의 순서대로 이해하여 어획을 효율적으로 수행하기 위한 방법을 파악할 수 있다.

나) 어법과 어구의 분류

- 여러 어구를 어법상의 특징에 따라 분류하고, 어구가 갖는 성능을 대상물의 습성이나 생태를 이용하고 있는지 어구별로 구분하여 이해하며, 우리나라 각 지역별 연안·근해 어업이 어떠한 어법에 속하는지 파악할 수 있다.

4) 어구 재료 및 구성

가) 낚시 어구의 재료

- 낚시 어구 재료의 종류, 특징, 구비 요건, 기타 낚시 어구의 부속구에 대하여 그 용도와 특성을 파악하고, 물고기가 좋아하는 미끼의 종류를 이해할 수 있다.

나) 낚시 어구의 구성

- 낚시줄 잇는 방법, 낚시 목줄 매는 방법, 주낙 어구의 모릿줄에 아릿줄을 매는 방법을 이해하고, 그 기능을 파악하여 낚시 어구를 구성하는 방법을 습득할 수 있다.

다) 그물 어구의 재료

- 그물실에 쓰이는 합성 섬유의 종류와 차이점, 그물실의 종류와 구조를 이해하고, 그물감 재료의 종류와 구조, 성질, 규격 표시 등을 파악하여, 그물 어구에 사용되는 각종 부속구의 용도와 구비 요건을 이해할 수 있다.

라) 그물 어구의 구성과 수선

- 낚시 어구와 그물 어구를 구성하는 방법을 습득하고, 어구의 수선에 관한 기본 사항과 어구의 수납과 보관 시 유의 사항을 이해할 수 있다.

마) 줄의 재료

- 줄의 종류별 구조와 특징, 규격, 강도 등을 이해하고, 줄의 성질과 취급상 주의할 점을 이해할 수 있다.

바) 줄의 취급

- 새 줄을 풀거나 줄을 사릴 때 꼬임에 무리가 가지 않도록 줄을 다루는 방법과 줄을 묶거나 잇는 방법을 습득하고, 줄의 성질과 취급상의 주의할 점을 이해할 수 있다.

5) 어업 기기

가) 어업 기기의 분류

- 어업에 사용되는 기기류와 그 용도를 알고, 첨단 어업 계측 장치의 개발과 어업 기계의 자동화가 필요한 이유를 이해할 수 있다.

나) 주요 어업 기기의 조종

- 어군 탐지기의 구성 원리와 어업 기계의 종류와 용도를 이해하여, 수중 정보 수집 장비와 어구 조작용 기계에 관한 기초적 기술을 습득할 수 있다.

6) 어업의 관리 제도

가) 우리나라의 어업 관리 제도

- 우리나라의 어업에 관한 법제의 개요를 이해하고, 면허 어업, 허가 어업, 신고 어업을 구분할 수 있다. 우리나라 수산 자원의 보존 관리 제도를 이해하여 배타적 경제 수역 제도와 어업과의 관계를 이해할 수 있다.

나) 어업의 국제적 관리 제도

- 「국제 해양법」과 국제 어업 제도의 관계, 공해 어업의 의의와 국제적 관리 제도를 이해하고, 국제 어업 협력의 필요성을 이해할 수 있다.

다) 자율 관리형 어업

- 자율 관리형 어업의 뜻과 어업을 유형별로 나누어 각각의 특징을 이해하고, 세계 각국이 어업의 합리적인 관리를 위하여 마련하고 있는 제도를 파악하여 변화를 예측할 수 있다.

7) 미래의 어업

가) 어업의 새로운 목표

- 식량 자원으로서의 수산물의 중요성과 지속 발전을 위한 노력, 어업의 경제성을 높이기 위한 방안을 이해하고, 미래 사회에 어업이 어떤 모습으로 변화할 것인지를 예측할 수 있다.

나) 정보의 이용과 어업

- 어업 정보의 종류를 구성 내용에 따라 분류하고, 해황과 어황의 의미를 이해하며, 인공위성 정보를 어업에 이용한 사례, 컴퓨터를 어업에 이용하는 사례를 이해할 수 있다.

다) 어업의 자동화

- 시스템의 개념과 어업 시스템의 뜻, 어업 자동화의 의미를 이해하고, 트롤 어업, 선망 어업, 연승 어업의 사례를 이해할 수 있다.

라) 컴퓨터를 이용한 어구 설계

- 전산 어구 설계의 개념과 장점을 이해하고, 컴퓨터를 활용한 성형물과 사단의 원리를 학습하며, 전산 어구 설계의 사례를 어구별로 나누어 이해할 수 있다.

8) 연안 어업

가) 자망 어업

- 대상 어종의 형태적 특징과 생태적 특성을 파악하고, 자망 어업의 어구·어법 기술과 조업 방법 등을 습득하여 실무에 활용할 수 있다.

나) 주낙 어업

- 대상 어종의 형태적 특징과 생태적 특성을 파악하고, 주낙 어업의 어구·어법의 기술과 조업 방법 등을 습득하여 실무에 활용할 수 있다.

다) 통발 어업

- 대상 어종의 형태적 특징과 생태적 특성을 파악하고, 통발 어업의 어구·어법 기술과 조업 방법 등을 습득하여 실무에 활용할 수 있다.

라) 정치망 어업

- 대상 어종의 형태적 특징과 생태적 특성을 파악하고, 정치망 어업의 어구·어법 기술과 조업 방법 등을 습득하여 실무에 활용할 수 있다.

마) 권현망 어업

- 대상 어종의 형태적 특징과 생태적 특성을 파악하고, 권현망 어업의 어구·어법 기술과 조업 방법 등을 습득하여 실무에 활용할 수 있다.

9) 근해 어업

가) 선망 어업

- 대상 어종의 생태와 어구·어법, 어선과 어로 장비, 조업 방법 등을 습득하여 실무에 활용할 수 있다.

나) 안강망 어업

- 안강망 어업에 대하여 대상종의 생태와 어구·어법, 어선과 어로 장비, 조업 방법 등을 습득하여 실무에 활용할 수 있다.

다) 채낚기 어업

- 채낚기 어업에 대하여 대상종의 생태와 어구·어법, 어선과 어로 장비, 조업 방법 등을 습득하여 실무에 활용할 수 있다.

라) 저인망 어업

- 기선 저인망 어업에 대하여 대상종의 생태와 어구·어법, 어선과 어로 장비, 조업 방법 등을 습득하여 실무에 활용 할 수 있다.

10) 원양 어업

가) 선망 어업

- 선망 어업에 대하여 대상종의 특성과 어구·어법, 어선과 조업 방법 등을 습득하여 실무에 활용할 수 있다.

나) 주낙 어업

- 주낙 어업에 대하여 대상종의 특성과 어구·어법, 어선과 조업 방법 등을 습득하여 실무에 활용할 수 있다.

다) 봉수망 어업

- 봉수망 어업에 대하여 대상종의 특성과 어구·어법, 어선과 조업 방법 등을 습득하여 실무에 활용할 수 있다.

라) 트롤 어업

- 각종 트롤 어업에 대하여 대상종의 특성과 어구·어법, 어선과 조업 방법 등을 습득하여 실무에 활용할 수 있다.

11) 어획물의 처리와 유통

가) 어획물의 처리

- 어패육의 성분 조성의 특성을 이해하고, 사후 변화 및 선도 판정에 대하여 구체적인 취급 방법을 익혀 실무에 활용할 수 있다.

나) 어획물의 유통과 관리

- 어획물의 선어, 냉동수산물, 활어로 나누어 유통 경로 및 특징을 이해하고, 수산물의 어획에서 유통까지의 각 단계에서 어획물의 선도 관리를 위한 구체적인 취급 방법을 익혀 실무에 활용할 수 있다.



### 3. 교수·학습

- 가. 교수·학습 내용은 모든 영역에 걸쳐 고르게 지도하되, 학생들의 성취 수준, 지역 사회의 여건 및 학교 교육 환경에 알맞도록 지도의 중점을 달리하여 지도하며, 기본적인 개념과 원리를 효율적으로 학습하고, 실무와 연계하여 현장에서 활용할 수 있는 능력 배양에 중점적인 부분을 제시하여 지도한다.
- 나. 실습에서는 지역적, 계절적 특성에 맞추어 지도 계획을 수립하고, 해역의 특성, 학교의 실정, 학생의 요구에 따라 내용의 비중을 달리하여 지도한다.
- 다. 과목의 내용은 가급적 실험·실습을 통하여 지도하되, 어구·어법에 대한 기본적인 원리와 법칙을 이해시켜 어업 현장에 적용할 수 있도록 창의력을 기를 수 있게 지도한다.
- 라. 학습 효과를 높이기 위하여 실험·실습과 관찰, 조사 활동에 중점을 두어 지도하되, 실험·실습 기자재, 실물 표본, 애니메이션, 인터넷, 동영상 등 다양한 자료를 활용하여 생동적인 지도가 이루어지도록 한다.
- 마. 해양 생산 일반 관련 산업체 등을 조사 및 견학하고, 승선 실습을 통하여 역동적인 학습 지도가 이루어지도록 한다.

### 4. 평가

#### 가. 평가의 주안점

- 1) 교과 또는 영역의 목표와 내용을 염두에 두고 평가를 실시하되, 어느 특정 영역이나 내용에 치우치지 않도록 해야 하며, 평가 계획 수립 시 영역별 특성을 고려하여 학습자의 학습 능력을 타당하고 신뢰성 있게 평가하되, 교육 내용과 평가 목표에 적합한 다양한 평가 방법을 사용하여 지식, 기능, 태도 등의 측면을 평가하도록 한다.
- 2) 평가는 단순하고 지엽적인 문제보다는 원리의 이해, 적용, 창의적인 사고와 실용적인 측면에 중점을 두고 이론과 실습을 병행하여 평가하되, 이론 평가 및 특정 내용 영역에 치우치지 않도록 하며, 견학, 조사, 토론 등의 평가는 학생들이 작성한 보고서 등을 활용하여 평가한다.
- 3) 사전에 평가 방법과 시기를 계획하여 실시하되, 원리의 이해, 응용, 창의적인 사고와 실용적인 면에 평가의 중점을 둔다.

- 4) 실험·실습, 실기 등의 평가는 평가 항목을 세목화, 단계화하여 평가 기준을 작성, 활용하여 객관적인 평가가 될 수 있도록 한다. 평가 시에는 과정을 중요시하고, 교사의 평가와 학생의 자기 평가를 병행하도록 하며, 의욕, 관심, 사전 지식, 태도, 기능 등을 종합적으로 평가한다.
- 5) 실습 평가는 참여도, 이해도, 태도, 기능의 숙련도 등을 개인별 및 조별로 평가한다.
- 6) 수행평가가 필요한 영역에서는 학습 활동, 과제 이행, 실습 능력을 고르게 평가하고, 내용 영역에 따라 지필평가, 실습 평가, 과제물 평가 등을 적절히 병행하여 평가한다.

#### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
어업의 개요	어업의 뜻을 이해하고 중요성을 인식하며 경쟁력을 갖추기 위해서는 첨단 기술의 도입이 필요한 이유를 알고 새로운 개념의 어업 내용을 파악하여 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	어업의 뜻을 이해하고 경쟁력을 갖추기 위해서는 첨단 기술의 도입이 필요한 이유를 알고 새로운 개념의 어업 내용을 파악할 수 있다.	어업의 뜻을 이해하고 경쟁력을 갖추기 위해서는 첨단 기술의 도입이 필요한 이유를 알 수 있다.
어장	어장의 뜻, 형성 요인을 이해하고 어장 탐색 방법을 알 수 있으며 각종 자료를 종합적으로 분석, 어장 탐색, 어황 예측의 방법을 설명할 수 있고, 오염으로부터 어떻게 보전해야 할 것인지를 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	어장의 뜻, 형성 요인을 이해하고 어장 탐색 방법을 알 수 있으며 어장 탐색, 어황 예측의 방법을 설명할 수 있고, 오염으로부터 어떻게 보전해야 할 것인지를 설명할 수 있다.	어장의 뜻, 형성 요인을 이해하고 어장 탐색 방법을 알 수 있으며 어장 탐색, 어황 예측의 방법을 설명할 수 있고, 오염으로부터 어떻게 보전해야 할 것인지 이해할 수 있다.
어구와 어법	어로의 과정을 이해하여 효율적 어획의 방법을 파악하고 어구가 갖는 성능을 구분하여 이해하며 우리나라 각 지역별 연안·근해 어업이 어떠한 어법에 속하는지 파악하여 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	어로의 과정을 이해하여 어획의 방법을 파악하고 어구가 갖는 성능을 구분하여 이해하며 우리나라 각 지역별 연안·근해 어업이 어떠한 어법에 속하는지 파악할 수 있다.	어로의 과정을 이해하여 어획의 방법을 파악하고 우리나라 각 지역별 연안·근해 어업이 어떠한 어법에 속하는지 파악할 수 있다.
어구 재료 및 구성	어구 및 부속구의 용도와 특성, 기능을 파악하여 낚시 어구를 구성하는 방법을 습득할 수 있으며 각종 부속구의 용도와 구비 요건을 이해하고 어구의 수선에 관한 기본 사항과 어구의 수납과 보관 시 유의 사항을 이해하며 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	어구 및 부속구의 용도와 특성, 기능을 파악하여 낚시 어구를 구성하는 방법을 습득할 수 있으며 각종 부속구의 용도와 구비 요건을 이해하고 어구의 수선에 관한 기본 사항을 이해하여 설명할 수 있다.	어구 및 부속구의 용도와 특성, 기능을 파악하여 낚시 어구를 구성하는 방법을 습득할 수 있으며 어구의 수선에 관한 기본 사항을 이해할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
어업 기기	첨단 어업 계측 장치의 개발과 어업 기계의 자동화가 필요한 이유를 이해하고 어군 탐지기의 구성 원리와 어업 기계의 종류와 용도를 이해하여, 수중 정보 수집 장비와 어구 조작용 기계에 관한 기초적 기술을 습득할 수 있다.	첨단 어업 계측 장치의 개발과 어업 기계의 자동화가 필요한 이유를 이해하고 수중 정보 수집 장비와 어구 조작용 기계에 관한 기초적 기술을 습득할 수 있다.	첨단 어업 계측 장치의 개발이 필요한 이유를 이해하고 수중 정보 수집 장비와 어구 조작용 기계에 관한 기초적 기술을 이해할 수 있다.
어업의 관리 제도	어업에 관한 법제의 개요, 수산 자원의 보존 관리 제도를 이해하여 배타적 경제 수역 제도와 어업과의 관계를 설명할 수 있으며 국제 어업 협력의 필요성을 이해하고 변화를 예측하여 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	어업에 관한 법제의 개요, 수산 자원의 보존 관리 제도를 이해하고 국제 어업 협력의 필요성과 어업 환경 변화를 예측할 수 있다.	어업에 관한 법제의 개요, 수산 자원의 보존 관리 제도를 이해하고 국제 어업 협력의 필요성을 이해할 수 있다.
미래의 어업	미래 어업의 변화를 예측하고 어업 정보와 컴퓨터를 어업에 이용한 사례를 찾아 설명할 수 있으며 어업 시스템의 뜻, 어업 자동화의 의미를 이해하고 전산 어구 설계의 사례를 어구별로 나누어 이해하고 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	미래 어업의 변화를 예측하고 어업 정보와 컴퓨터를 어업에 이용한 사례를 찾아 설명할 수 있으며 전산 어구 설계의 사례를 어구별로 나누어 이해하고 설명할 수 있다.	미래 어업의 변화를 예측하고 어업 정보와 컴퓨터를 어업에 이용한 사례를 찾을 수 있으며 전산 어구 설계의 사례를 어구별로 나누어 이해할 수 있다.
연안 어업	자망, 주낙, 통발, 정치망, 권현망 어업의 특징과 생태적 특성을 파악하고, 어구·어법 기술과 조업 방법 등을 습득하여 실무에 활용할 수 있다.	자망, 주낙, 통발, 정치망, 권현망 어업의 특징을 파악하고, 어구·어법 기술 등을 습득하여 실무에 활용할 수 있다.	자망, 주낙, 통발, 정치망, 권현망 어업의 특징을 파악하고, 어구·어법 기술 등을 습득할 수 있다.
근해 어업	선망, 안강망, 채낚기, 저인망, 선망 어업에 대하여 대상 어종의 생태와 어구·어법, 어선과 어로 장비, 조업 방법 등을 습득하여 실무에 활용할 수 있다.	선망, 안강망, 채낚기, 저인망, 선망 어업에 대하여 대상 어종의 생태와 어구·어법, 어선과 어로 장비, 조업 방법 등을 습득할 수 있다.	선망, 안강망, 채낚기, 저인망, 선망 어업에 대하여 대상 어종의 생태와 어구·어법, 어선과 어로 장비, 조업 방법 등을 이해할 수 있다.
원양 어업	선망, 주낙, 봉수망, 트롤 어업에 대하여 대상 어종의 특성과 어구·어법, 어선과 조업 방법 등을 습득하여 실무에 활용할 수 있다.	선망, 주낙, 봉수망, 트롤 어업에 대하여 대상 어종의 특성과 어구·어법, 어선과 조업 방법 등을 습득할 수 있다.	선망, 주낙, 봉수망, 트롤 어업에 대하여 대상 어종의 특성과 어구·어법, 어선과 조업 방법 등을 이해할 수 있다.
어획물의 처리와 유통	어획물의 처리, 어획에서 유통까지의 각 단계에서 어획물의 선도 관리, 유통 경로 및 특징을 이해하고 수산물의 구체적인 취급 방법을 익혀 실무에 활용할 수 있다.	어획물의 처리, 어획에서 유통까지의 각 단계에서 어획물의 선도 관리, 유통 경로를 이해하고 수산물의 구체적인 취급 방법을 익혀 설명할 수 있다.	어획물의 처리, 어획에서 유통까지의 각 단계에서 어획물의 선도 관리, 유통 경로를 이해하고 수산물의 구체적인 취급 방법을 이해할 수 있다.

[기초 과목]

## 34. 해양 정보 관리

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘해양 정보 관리’는 수산·해운에 관한 정보를 수집, 분석, 관리할 수 있는 기초 지식과 기술을 습득하기 위하여 수산·해운 관련 학과에서 이수하는 과목이다. 해양 정보의 활용, 해양 정보 시스템 관리, 해운 정보 시스템 관리 등으로 구성된 이론과 실습을 병행하는 과목이다.

#### 나. 목표

해양에 관한 정보를 수집, 분석, 관리할 수 있는 기초 지식과 기술을 습득하여, 이를 수산·해운 관련 산업의 운영에 활용할 수 있는 태도와 가치관을 기른다.

- 1) 해양 정보 관리의 개요를 이해하고 해양 정보를 활용할 수 있는 능력과 태도를 기른다.
- 2) 해양 정보 시스템을 운용할 수 있고, 해운 정보 시스템 관리 등을 실천할 수 있는 능력과 태도를 기른다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
해양 정보 관리의 개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해양 정보의 개념</li> <li>• 해양 정보의 수집·분석·생산</li> <li>• 해양 정보 관리</li> </ul>
해양 정보의 활용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해양 자원 정보의 활용</li> <li>• 해양 환경 정보의 활용</li> <li>• 해양 종합 정보의 활용</li> </ul>
해양 정보 시스템 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해양 정보 시스템의 개념</li> <li>• 해양 정보 시스템의 종류와 역할</li> <li>• 해양 정보 시스템의 활용</li> </ul>
해운 정보 시스템 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해운 정보 시스템의 개념</li> <li>• 항만 운영 정보 시스템</li> <li>• 해운 물류 정보 시스템</li> <li>• 해상 정보 통신 시스템</li> </ul>

### 나. 영역별 성취기준

#### 1) 해양 정보 관리의 개요

##### 가) 해양 정보의 개념

- 해양 정보의 특징과 체계를 이해하고, IT와 GIS 기술을 이용한 해양 정보의 활용과 관리에 대하여 이해하고 설명할 수 있다.

##### 나) 해양 정보의 수집·분석·생산

- 해양 정보의 수집·분석·생산과 해양 정보 서비스 체계를 이해하고, 해양 정보 분류 체계와 해양 GIS에 대하여 이해하고 설명할 수 있다.

##### 다) 해양 정보 관리

- 해양 정보 관리의 특성, 해양 정보 관리의 시스템 체제, 해양 정보 관리의 여러 가지 활용 분야에 대하여 이해하고 설명할 수 있다.

## 2) 해양 정보의 활용

### 가) 해양 자원 정보의 활용

- 해양의 공간 자원과 물질 자원에 대한 정보를 이해하고, 해양에서 일어나는 자연 현상에 관한 정보(해양 에너지 자원)에 대하여 이해하고 설명할 수 있다.

### 나) 해양 환경 정보의 활용

- 관측된 해양 환경 자료의 질 관리, 수괴 분석을 위한 자료 처리, 해양 자료의 정보화에 대하여 이해하고 설명할 수 있다.

### 다) 해양 종합 정보의 활용

- 해양 생물·물리·공간 정보와 광물·에너지 자원 정보에 대한 지식을 습득하고, GIS와 RS 기법을 이용하여 해양 종합 정보의 활용에 대하여 이해하고 설명할 수 있다.

## 3) 해양 정보 시스템 관리

### 가) 해양 정보 시스템의 개념

- 해양 정보 시스템의 정의, 해양 정보 시스템의 중요성을 이해하고, 해양 정보 시스템의 구성과 활용에 대하여 이해하고 설명할 수 있다.

### 나) 해양 정보 시스템의 종류와 역할

- 해양 관측 정보 시스템, 해양 예측 시스템을 이해하고, 통합된 정보를 효율적으로 활용하기 위한 해양 환경 관리 정보 시스템에 대하여 이해하고 설명할 수 있다.

### 다) 해양 정보 시스템의 활용

- 실시간과 준실시간 해양 환경 정보의 수집 및 관리와 해양 환경 자료를 실제로 인터넷으로 활용하는 방법에 대하여 이해하고 설명할 수 있다.

## 4) 해운 정보 시스템 관리

### 가) 해운 정보 시스템의 개념

- 해운 정보의 정의와 중요성을 이해하고, 해운 정보 시스템의 개념과 발달에 대하여 이해하고 설명할 수 있다.

### 나) 항만 운영 정보 시스템

- 항만 운영 정보 시스템의 개념과 구성을 이해하고, 항만 운영 정보 시스템의 활용에 대하여 이해하고 설명할 수 있다.

다) 해운 물류 정보 시스템

- 해운 물류 정보 시스템의 개념과 특징을 이해하고, 해운 물류 정보 시스템의 활용과 해운 전자 상거래에 대하여 이해하고 설명할 수 있다.

라) 해상 정보 통신 시스템

- 해상 정보 통신의 개념과 발달을 이해하고, 해상 정보 통신 시스템의 개념, 구성, 활용 등에 대하여 이해하고 설명할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 해양·해운 정보 관리에 대한 흥미와 관심을 유발하도록 실생활 및 실무와 연계하여 지도한다.  
 나. 기초 이론을 중시하되, 관련 산업 현장에 적용할 수 있는 내용을 중점적으로 지도한다.  
 다. 해양·해운 정보 시스템의 발전과 변화에 적응할 수 있도록 최신의 기술을 지도한다.  
 라. 해양·해운 정보 관련 분야에 대한 진로를 학생 스스로 탐색할 수 있도록 지도한다.

### 4. 평가

가. 평가의 주안점

- 1) 내용 영역에 따라 지필평가와 실기 능력 평가를 병행하여 실시한다.
- 2) 수행평가에서는 학습 활동의 태도, 과제 이행 능력, 실기 능력을 구분하여 평가한다.
- 3) 해양·해운 정보 시스템 영역에서는 네트워크 활용, 정보 시스템의 이용 등을 중점 평가한다.
- 4) 정보 마인드, 정보 사회의 윤리관, 해양 환경 의식 등을 고려하여 평가한다.

나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
해양 정보 관리의 개요	해양 정보의 특징과 체계를 알고 해양 정보의 활용과 관리를 할 수 있으며 해양 정보 분류 체계와 해양 GIS, 여러 가지 활용 분야에 대하여 이해하고 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	해양 정보의 특징과 체계를 알고 해양 정보의 활용과 관리를 할 수 있으며 해양 정보 분류 체계에 대하여 이해하고 설명할 수 있다.	해양 정보의 특징과 체계를 알고 해양 정보의 활용과 관리를 할 수 있으며 해양 정보 분류 체계에 대하여 이해할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
해양 정보의 활용	해양의 공간 자원과 물질 자원에 대한 정보를 알고 자료의 질 관리, 처리, 정보화에 대하여 이해하고 설명할 수 있으며 정보에 대한 지식을 습득하고, GIS와 RS 기법을 이용하여 해양 종합 정보의 활용에 대하여 이해하고 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	해양의 공간 자원과 물질 자원에 대한 정보를 알고 자료의 질 관리, 처리, 정보화에 대하여 이해하고 설명할 수 있으며 정보에 대한 지식을 습득하고 해양 종합 정보의 활용에 대하여 이해할 수 있다.	해양의 공간 자원과 물질 자원에 대한 정보를 알고 자료의 질 관리, 처리, 정보화에 대하여 이해하고 설명할 수 있으며 정보에 대한 지식을 습득할 수 있다.
해양 정보 시스템 관리	해양 정보 시스템의 정의, 중요성, 구성과 활용에 대하여 알고 통합된 정보를 효율적으로 활용하기 위한 해양 환경 관리 정보 시스템에 대하여 이해할 수 있으며 정보의 수집 및 관리와 해양 환경 자료를 인터넷을 활용하여 처리하는 것에 대하여 이해하고 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	해양 정보 시스템의 정의, 중요성, 구성과 활용에 대하여 알고 통합된 정보를 효율적으로 활용하기 위한 해양 환경 관리 정보 시스템에 대하여 이해할 수 있으며 정보의 수집 및 관리하는 것에 대하여 이해할 수 있다.	해양 정보 시스템의 정의, 중요성, 구성과 활용에 대하여 알고 통합된 정보를 활용하기 위한 해양 환경 관리 정보 시스템에 대하여 이해할 수 있다.
해운 정보 시스템 관리	해운 정보의 정의와 중요성, 개념과 발달에 대하여 알고 항만 운영 정보 시스템의 활용, 해운 물류 정보 시스템, 해운 전자 상거래, 해상 정보 통신 시스템 등에 대하여 정확하게 이해하고 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	해운 정보의 정의와 중요성, 개념과 발달에 대하여 알고 항만 운영 정보 시스템의 활용, 해운 물류 정보 시스템, 해운 전자 상거래, 해상 정보 통신 시스템 등에 대하여 이해할 수 있다.	해운 정보의 정의, 개념과 발달에 대하여 알고 항만 운영 정보 시스템의 활용, 해운 물류 정보 시스템 등에 대하여 이해할 수 있다.



[기초 과목]

## 35. 해양 오염·방제

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘해양 오염·방제’는 해양 환경과 및 관련 학과의 학생이 인간과 해양 환경, 해양 자원의 이용과 생태계, 연안 해양의 개발과 재해, 해양 오염과 현장 조사, 오염 물질의 움직임과 방제 활동, 해양 환경의 보전과 국제 협력 등을 학습함으로써 해양의 오염·방제에 관한 기초 지식과 실천적 기술을 습득하기 위하여 실습을 병행하는 과목이다.

#### 나. 목표

해양 오염 및 방제에 관한 기초 지식을 습득하여, 해양 오염의 예방과 방제 및 해양 환경의 효율적 관리와 보전에 능동적으로 대처할 수 있는 태도와 가치관을 기른다.

- 1) 인간과 해양 환경의 관계를 이해하고 해양 자원의 효율적인 이용과 생태계를 보호하고 실천할 수 있는 능력과 태도를 기른다.
- 2) 연안 해양의 개발과 재해, 해양 오염과 현장 조사, 오염 물질의 움직임과 방제 활동, 해양 환경의 보전과 국제 협력 등을 이해하고 실천하기 위한 능력과 태도를 기른다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
인간과 해양 환경	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 우리들의 자연환경</li> <li>• 기후 변화와 해양</li> <li>• 인간 생활과 해양 환경</li> </ul>
해양 자원의 이용과 생태계	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해양 자원의 특성과 종류</li> <li>• 해양 자원의 현장 견학</li> <li>• 해양 생태계 환경의 관찰</li> </ul>
연안 해양의 개발과 재해	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 연안 해양의 생산</li> <li>• 연안 해양의 이용과 개발</li> <li>• 연안 해양의 환경 변화</li> <li>• 인터넷을 통한 연안 해양의 재해 사례 조사</li> </ul>
해양 오염과 현장 조사	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해양 오염의 발생과 원인</li> <li>• 해양 오염의 형태와 종류</li> <li>• 해양 오염의 피해 영향</li> <li>• 해양 오염의 조사와 평가</li> </ul>
오염 물질의 움직임과 방제 활동	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 오염 물질의 이동과 교환</li> <li>• 오염 물질의 자정 작용과 체류 시간</li> <li>• 오염 물질의 예방과 방제 시스템</li> <li>• 오염 물질의 방제 활동 및 처리 대책</li> </ul>
해양 환경의 보전과 국제 협력	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인터넷을 통한 해양의 녹색 가치 이해</li> <li>• 토론과 협의를 통해 <b>해양 보전의</b> 중요성 이해</li> <li>• 지구 환경적 협력 방안과 관련 법규</li> </ul>

### 나. 영역별 성취기준

#### 1) 인간과 해양 환경

##### 가) 우리들의 자연환경

- 자연환경의 개념과 환경의 중요성을 알고, 생태계에서 환경의 역할과 관계를 이해하여 전 지구적인 환경 관리의 필요성을 실감할 수 있도록 내용을 이해할 수 있다.

##### 나) 기후 변화와 해양

- 인구 증가와 자연환경 파괴, 기후 변화 등의 지구 환경의 위기와 상호 상관성에 대하여 이해할 수 있다.

다) 인간 생활과 해양 환경

- 해양 개발의 역사를 통하여 다양한 해양 자원의 이용 분야를 이해하고, 해양 환경 보전의 중요성을 깨달아 해양 환경 교육의 필요성과 목표를 인식할 수 있도록 내용을 이해할 수 있다.

2) 해양 자원의 이용과 생태계

가) 해양 자원의 특성과 종류

- 각종 해양 자원의 종류에 관하여 설명하고, 해양 자원의 중요성과 특성 및 그 가치를 이해할 수 있다.

나) 해양 자원의 현장 견학

- 해양 자원의 이용과 개발 현장을 견학하여 보고 들음으로써 해양 자원의 소중함과 자원 개발의 아이디어 창출, 나아가 한정된 해양에서 지속 가능한 자원의 보전을 이해할 수 있다.

다) 해양 생태계 환경의 관찰

- 해양 자원의 종류와 특성을 기초로 한 해양 생태 환경의 물리적, 화학적, 지질학적 및 생물학적 순환 모델을 제시하여 해양 생태계의 상호 상관성을 학습하고, 생태계 환경을 직접 관찰할 수 있는 내용을 파악할 수 있다.

3) 연안 해양의 개발과 재해

가) 연안 해양의 생산

- 연안 해양의 하천과 항만 및 기후 변화에 따른 물리학적, 생태학적 특성을 이해할 수 있다.

나) 연안 해양의 이용과 개발

- 연안 해양의 각종 자원과 시설 구조물의 이용을 통한 개발의 다양성, 편리성 및 이용 가치성 등을 살펴보고, 연안 해양의 개발 가능성을 이해할 수 있다.

다) 연안 해양의 환경 변화

- 연안 해양의 이용과 개발로 인한 해양 환경의 변화된 모습과 해양 생물 및 인간 활동에 미친 영향을 살펴보고, 해양의 간척, 항만 건설, 매립 등 개발의 문제점을 이해할 수 있다.

라) 인터넷을 통한 연안 해양의 재해 사례 조사

- 인터넷 사이트를 제공하거나 스스로 탐색하여 해양 재해의 개념을 이해하고 지구 온난화와 지진 해일 등으로 해양에 영향을 주는 재해 사례를 조사할 수 있다.

#### 4) 해양 오염과 현장 조사

##### 가) 해양 오염의 발생과 원인

- 인류의 육상, 해상 활동으로 생기는 해양 오염의 발생 기원과 해양 유입 경로 등을 이해할 수 있다.

##### 나) 해양 오염의 형태와 종류

- 우리의 생활과 함께 발생하는 주요 해양 오염의 형태와 종류를 구분하여 이들 오염의 개요와 특성을 이해할 수 있다.

##### 다) 해양 오염의 피해 영향

- 해양 오염의 영향으로 생길 수 있는 생물 다양성의 감소, 수산 자원의 감소, 해양의 이용 가치 저하 등이 결국 인류의 건강, 즉 내분비계 교란 물질, 중금속 오염과 같은 결과를 초래하는 과정을 이해할 수 있다.

##### 라) 해양 오염의 조사와 평가

- 다양한 해양 오염 현장을 견학하고, 관찰을 통해 오염의 정도를 평가할 수 있다.

#### 5) 오염 물질의 움직임과 방제 활동

##### 가) 오염 물질의 이동과 교환

- 오염 물질의 확산과 혼합 및 분산이 어떻게 진행되는지 그 거동을 이해할 수 있다. 오염 물질이 연안으로 유입하여 해수와 함께 이동하고, 성층된 밀도류에 의해 교환되는 과정을 이해할 수 있다.

##### 나) 오염 물질의 자정 작용과 체류 시간

- 오염 물질이 해양의 주변 환경에 의해 연안 집적, 저층 퇴적, 재부상 및 용출되는 과정을 이해할 수 있다. 오염 물질의 자연 정화 작용이 일어나는 기초적 요인과 오염 물질의 연안 체류 개념을 이해할 수 있다.

##### 다) 오염 물질의 예방과 방제 시스템

- 주된 오염 물질인 선박의 해난으로 유출된 기름에 대한 이동 특성과 예방적 감시 시스템과 방제 신고 체계 등을 이해할 수 있다.

##### 라) 오염 물질의 방제 활동과 처리 대책

- 해양 폐기물의 이동 특성과 처리 대책, 해상 유출유의 방제 장비와 기름 확산 방지, 처리 방법 등을 학습하고, 방제 활동을 수행할 수 있다.

## 6) 해양 환경의 보전과 국제 협력

### 가) 인터넷을 통한 해양의 녹색 가치 이해

- 인터넷 사이트를 제공하거나 스스로 탐색하여 해양의 무한한 녹색 가치의 의미를 이해할 수 있다.

### 나) 토론과 협의를 통해 해양 보전의 중요성 이해

- 토론과 협의를 통해 해양 환경 관리 해역의 필요성과 목표를 이해하고, 지속 가능한 해양 생태계 기능 보전에 관해 이해할 수 있다.

### 다) 지구 환경적 협력 방안과 관련 법규

- 환경 보전에서 민간단체의 역할 및 민간단체와 정부 등의 파트너십 형성의 필요성을 이해하여, 해양 환경 보전을 위한 국가 간 국제 협력의 중요성, 협력 방안을 도출하고, 관련 법규를 설명할 수 있다.

## 3. 교수·학습

- 가. 수산 일반, 해양의 이해 및 타 교과군의 환경 관련 과목과 연계하여 지도한다.
- 나. 학습 동기 및 흥미 유발을 위하여 다양한 시청각 자료와 인터넷 사이트를 적극 활용한다.
- 다. 실험·실습을 통하여 학습 효과를 높이고, 해양 오염 현장을 견학하여 해양 환경 오염의 예방과 해양 환경 보전에 적극 참여할 수 있도록 지도한다.
- 라. 탐구 활동에서 제시된 각종 조사와 내용 설명을 적절히 병행하여 학습의 이해를 고취시킨다.
- 마. 실험·실습 및 조사된 자료들은 가능한 한 그림으로 나타내어 비교·분석할 수 있도록 지도한다.
- 바. 해양 환경 및 오염 물질의 조사와 분석 영역에서는 각종 실험 기기의 취급법을 정확히 이해할 수 있도록 지도한다.
- 사. 해양 오염 방제 단체, 환경의 보전에 관한 국내 및 국제 협력 기관의 견학 학습과 관련 법규를 이해할 수 있도록 지도한다.
- 아. 실험·실습이나 견학 실습을 할 때에는 안전과 기구 취급에 유의하도록 지도한다.
- 자. 학생의 학업 성취 수준이나 학교 사정을 고려하여 지도의 중점을 달리한다.

## 4. 평가

### 가. 평가의 주안점

- 1) 이론 평가와 실습 평가를 병행하여 평가한다.
- 2) 실험·실습 및 현장 조사 평가는 항목별로 개인별 및 조별로 평가한다.
- 3) 실험·실습 및 현장 조사 평가는 측정 및 관찰 능력, 과제물 및 실험·실습 보고서 등을 활용하여 평가한다.
- 4) 오염 물질의 조사와 분석 영역에서는 실험 기기의 취급 방법 및 정확도를 평가할 수 있도록 한다.

### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
인간과 해양 환경	환경의 중요성을 알고 지구 환경의 위기와 상호 연관성에 대하여 이해하며 나아가 해양 환경 보전의 중요성을 깨달아 해양 환경 교육의 필요성과 목표를 이해하고 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	환경의 중요성을 알고 지구 환경의 위기와 상호 연관성에 대하여 이해하며 나아가 해양 환경 보전의 중요성을 설명할 수 있다.	환경의 중요성을 알고 지구 환경의 위기와 상호 연관성에 대하여 이해하며 나아가 해양 환경 보전의 중요성을 알 수 있다.
해양 자원의 이용과 생태계	해양 자원의 중요성과 특성 및 그 가치를 이해하고 개발의 아이디어 창출과 나아가 한정된 해양에서 지속 가능한 자원의 보전 방법을 찾아 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	해양 자원의 중요성과 특성 및 그 가치를 이해하고 개발의 아이디어 창출과 나아가 한정된 해양에서 지속 가능한 자원의 보전 방법을 이해할 수 있다.	해양 자원의 중요성과 특성 및 그 가치를 이해하고 한정된 해양에서 지속 가능한 자원의 보전 방법을 이해할 수 있다.
연안 해양의 개발과 재해	연안 해양의 각종 자원과 시설 구조물의 이용을 통한 연안 해양의 개발 가능성을 이해하고 이로 인한 해양 환경의 변화된 모습과 개발의 문제점을 스스로 탐색하며 해양에 영향을 주는 재해 사례를 조사하여 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	연안 해양의 각종 자원과 시설 구조물의 이용을 통한 연안 해양의 개발 가능성을 이해하고 이로 인한 해양 환경의 변화된 모습과 개발의 문제점을 스스로 탐색하여 보고서를 작성할 수 있다.	연안 해양의 각종 자원과 시설 구조물의 이용을 통한 연안 해양의 개발 가능성을 이해하고 이로 인한 해양 환경의 변화된 모습과 개발의 문제점을 알 수 있다.
해양 오염과 현장 조사	해양 오염의 발생 기원과 해양 유입 경로 등을 이해하고 해양 오염의 형태와 종류를 구분하여 이들 오염의 개요와 특성을 정리할 수 있으며 해양 오염의 영향으로 생길 수 있는 다양하고 심각한 결과를 초래하는 과정을 알고 관찰을 통해 오염의 정도를 평가할 수 있다.	해양 오염의 발생 기원과 해양 유입 경로 등을 이해하고 해양 오염의 형태와 종류를 구분하여 이들 오염의 개요와 특성을 정리할 수 있으며 해양 오염의 영향으로 생길 수 있는 다양하고 심각한 결과를 초래하는 과정을 알 수 있다.	해양 오염의 발생 기원과 해양 유입 경로 등을 이해하고 해양 오염의 형태와 종류를 구분하며 해양 오염의 영향으로 생길 수 있는 다양하고 심각한 결과를 초래하는 과정을 알 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
오염 물질의 움직임과 방제 활동	오염 물질의 확산과 혼합 및 분산을 이해하고 자연 정화 작용이 일어나는 기초적 요인과 오염 물질의 연안 체류 개념을 알아 예방적 감시 시스템과 방제 신고 체계, 처리 방법 등을 학습하고 방제 활동을 수행할 수 있다.	오염 물질의 확산과 혼합 및 분산을 이해하고 자연 정화 작용이 일어나는 기초적 요인과 오염 물질의 연안 체류 개념을 알아 예방적 감시 시스템과 방제 신고 체계, 처리 방법 등을 알 수 있다.	오염 물질의 확산과 혼합 및 분산을 이해하고 자연 정화 작용이 일어나는 기초적 요인과 오염 물질의 연안 체류 개념, 방제 신고 체계, 처리 방법을 알 수 있다.
해양 환경의 보전과 국제 협력	토론과 협의를 통해 해양의 무한한 녹색 가치와 지속 가능한 해양 생태계 기능 보전의 방법을 찾아보고 이를 위한 국제 협력의 중요성, 협력 방안, 관련 법규 등을 이해하고 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	토론과 협의를 통해 해양의 무한한 녹색 가치와 지속 가능한 해양 생태계 기능 보전의 방법을 찾아보고 이를 위한 국제 협력의 중요성, 협력 방안, 관련 법규 등을 이해할 수 있다.	토론과 협의를 통해 해양의 무한한 녹색 가치와 지속 가능한 해양 생태계 기능 보전의 방법을 찾아보고 이를 위한 관련 법규 등을 이해할 수 있다.

[기초 과목]

## 36. 전자 통신 기초

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘전자 통신 기초’는 고등학교의 전자 통신 관련 학과 학생이 전기와 자기, 교류 회로, 반도체와 전자 회로, 디지털 회로, 전자파와 안테나, 통신 방식, 선박 통신과 GMDSS 등을 폭넓게 학습하여 선박 통신을 포함한 전자 통신 분야에서 전자 및 통신의 기본 원리 및 전자 통신 실무에 필요한 기초 지식과 응용 기술을 습득하고, 선박 통신에 활용할 수 있는 능력을 익혀 현장 실무 능력을 배양하는 데 도움을 주기 위하여 이론과 실습을 병행하는 과목이다.

#### 나. 목표

‘전자 통신 기초’는 전기와 자기의 기본 개념을 이해하고, 교류 회로의 특징 및 회로 구성 방법 등을 파악하여 전자 및 통신 회로에 활용하는 능력을 배양하고 반도체의 기본 개념을 이해하며, 증폭 및 발진 전자 회로, 플립플롭 및 레지스터 등 디지털 회로의 개념과 특성을 이해한다.

- 1) 전기와 자기, 교류 회로, 반도체와 전자 회로, 디지털 회로를 이해하고 운용할 수 있는 능력과 태도를 기른다.
- 2) 전자파와 안테나, 통신 방식, 선박 통신과 GMDSS 등을 이해하고 활용할 수 있는 능력과 태도를 기른다.



## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
전기와 자기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전기</li> <li>• 회로와 소자</li> <li>• 정전기</li> <li>• 자기</li> </ul>
교류 회로	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 교류 전원</li> <li>• 교류 회로</li> <li>• 임피던스</li> </ul>
반도체와 전자 회로	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 반도체의 기초</li> <li>• 반도체 소자 및 전자 회로</li> <li>• 연산 증폭기</li> <li>• 발진 회로</li> </ul>
디지털 회로	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2진수 체계와 논리 회로</li> <li>• 논리 회로와 연산</li> <li>• 플립플롭</li> <li>• 레지스터와 기억 회로</li> </ul>
전자파와 안테나	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전자파의 전달</li> <li>• 안테나의 기초</li> <li>• 안테나의 종류</li> </ul>
통신 방식	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 통신 방식의 기초</li> <li>• 아날로그 통신</li> <li>• 디지털 통신</li> <li>• 유선 통신</li> <li>• 광통신</li> <li>• 이동 통신</li> <li>• 위성 통신</li> </ul>
선박 통신과 GMDSS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MF/HF/VHF 무선 설비</li> <li>• 디지털 선택 호출 장치</li> <li>• 협대역 직접 인쇄 장치</li> <li>• 나브텍스 수신기</li> <li>• 레이더 트랜스폰더</li> <li>• 국제 해사 위성 기구</li> </ul>

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 전기와 자기

#### 가) 전기

- 전기의 개념과 전기의 특징을 이해하고, 우리 생활에 어떻게 이용되는지를 이해할 수 있고, 전기의 여러 가지 성질과 흐름, 전기가 이용되는 분야 등에 대하여 설명할 수 있다.

#### 나) 회로와 소자

- 전기 회로의 구성, 직렬 회로와 병렬 회로의 회로도를 이해하고, 회로에 사용되는 소자 및 회로의 합성 저항을 구하는 방법을 말할 수 있다.

#### 다) 정전기

- 정전기 성질, 전기장 내 쿨롱의 법칙과 전기력선을 이해하고, 콘덴서의 종류, 직렬 및 병렬 접속에 대하여 말할 수 있다.

#### 라) 자기

- 자석의 원리와 개념 및 자석의 성질을 이해하고, 자기력선 및 자기 이력 곡선, 자화 곡선, 히스테리시스 곡선의 기본 개념을 이해할 수 있다.

### 2) 교류 회로

#### 가) 교류 전원

- 교류 및 사인파 교류 발생의 원리를 이해하고, 교류 발전기의 구조와 동작, 교류의 크기를 나타내는 방법과 사인파 교류의 벡터 표시 방법에 대하여 설명할 수 있다.

#### 나) 교류 회로

- 저항과 저항 회로, 인덕턴스와 인덕턴스 회로, 커패시턴스와 커패시턴스 회로를 이해하고 설명할 수 있다.

#### 다) 임피던스

- R-L-C 직렬 회로와 직렬 공진, R-C 직렬 및 R-C 병렬 회로, R-L 직렬 및 R-L 병렬 회로에 대하여 설명할 수 있다.

### 3) 반도체와 전자 회로

#### 가) 반도체의 기초

- 반도체의 기초, 도체와 부도체와의 차이점을 이해하고, 원자의 구조, 전자와 자유 전자, 가전자, 진성 반도체와 불순물 반도체의 동작 원리에 대하여 이해하고 설명할 수 있다.

나) 반도체 소자 및 전자 회로

- p-n 접합의 원리, p-n 접합 다이오드의 순방향 바이어스와 역방향 바이어스, 다이오드의 특성과 특수 다이오드, 다이오드 정류와 검파 작용을 이해하고 설명할 수 있다.

다) 연산 증폭기

- 연산 증폭기와 차동 증폭기의 원리, 이상적인 연산 증폭기와 증폭 정수, 반전 증폭기와 비반전 증폭기에 대하여 이해하고, 전압 플로어와 비교기, 가산기, 감산기, 미분기, 적분기, 대수 증폭기, 전류-전압 변환기에 대하여 설명할 수 있다.

라) 발진 회로

- 공명과 발진의 관계와 발진 원리, 발진 회로의 위상 조건과 이득 조건, RC 발진 회로와 LC 발진 회로의 종류와 특성을 이해하고, 발진기의 응용 회로에 대하여 설명할 수 있다.

4) 디지털 회로

가) 2진수 체계와 논리 회로

- 디지털과 아날로그의 차이점, 디지털 회로에서 사용하는 논리 체계, 2진 논리의 의미, 양의 논리와 음의 논리를 이해하고, 진수 변환과 2진 코드에 대하여 설명할 수 있다.

나) 논리 회로와 연산

- 불 대수의 개념을 이해하고, 기본 논리 연산자와 법칙, 디지털 논리 회로의 설계 과정, 기본 논리 게이트와 조합 논리 회로 및 순서 논리 회로의 차이점에 대하여 설명할 수 있다.

다) 플립플롭

- 플립플롭의 기본 동작 원리, RS, D, JK 플립플롭의 원리를 이해하고, 클럭이 하는 역할과 동기, 비동기의 차이점에 대하여 설명할 수 있다.

라) 레지스터와 기억 회로

- 레지스터에서 2진 정보가 저장되는 과정 및 레지스터 입출력 형태를 이해하고, 카운터의 동작 원리와 구성, 기억 장치와 램, 롬의 차이점에 대하여 설명할 수 있다.

5) 전자파와 안테나

가) 전자파의 전달

- 통신에 이용되는 전자파의 발달 과정 및 전자파의 성질, 안테나에 사용되는 주파수와 구조, 안테나의 동작 원리에 대하여 이해하고 설명할 수 있다.

나) 안테나의 기초

- 안테나의 전자파 복사 개념 및 기초 이론을 이해하고, 급전선의 종류와 구조 등 물리적 특성에 대하여 설명할 수 있다.

다) 안테나의 종류

- 장·중파대, 단파대, 초단파대 주파수 대역에 사용하는 안테나의 종류, 특징 및 동작 원리를 이해하고 설명할 수 있다.

6) 통신 방식

가) 통신 방식의 기초

- 통신의 발달 과정, 통신의 기본 원리인 전송의 원리를 이해하고, 통신 방식과 통신망의 종류 및 원리, 직렬 전송 방식과 병렬 전송 방식의 차이점, 동기, 비동기 직렬 전송에 대하여 설명할 수 있다.

나) 아날로그 통신

- 아날로그 사인파가 통신에 이용되는 방법과 진폭 변조, 주파수 변조, 위상 변조에 대하여 이해하고, 신호가 정보 전송에 이용되는 방법, 정보와 데이터에 대한 개념 등에 대하여 설명할 수 있다.

다) 디지털 통신

- 디지털 부호화 과정 및 디지털 신호 파형과 2진수 모형을 이해하고, 진폭 편이 변조, 주파수 편이 변조, 위상 편이 변조 및 펄스 변조 방식을 이해하고 설명할 수 있다.

라) 유선 통신

- 전신의 원리와 가입 전신, 전화기의 구성 요소 및 각 기능, 전화 통신 시스템의 기본 구성과 교환기의 종류 및 원리에 대하여 설명할 수 있다.

마) 광 통신

- 광 통신의 기본 개념, 광변조 방식의 종류와 원리, 광 다중화 방식과 광 시분할, 광 주파수 분할 다중화 방식의 종류와 원리를 이해하고, 통신 시스템의 기본 구성과 운용 및 이용 분야에 대하여 설명할 수 있다.

바) 이동 통신

- 이동 통신의 송수신 계통과 주파수의 분류, 서비스 종류 및 특징, 셀룰러 이동 통신의 기본 망과 서비스의 종류, 새로운 이동 통신 서비스에 대하여 설명할 수 있다.

사) 위성 통신

- 위성 통신의 원리와 이용 분야, 위성 통신 시스템의 구성과 구조 및 기능, 위성 통신의 특징 및 서비스의 종류를 이해하고, 인터넷의 개요와 서비스의 종류에 대하여 설명할 수 있다.

7) 선박 통신과 GMDSS

가) MF/HF/VHF 무선 설비

- MF/HF/VHF 무선 설비의 기능과 역할을 이해하고, 구성 및 동작에 대하여 설명할 수 있다.

나) 디지털 선택 호출 장치

- 디지털 선택 호출 장치의 구성, 종류와 용도, 기능과 호출 형식, 통보 형식에 대하여 설명할 수 있다.

다) 협대역 직접 인쇄 장치

- 협대역 직접 인쇄 장치의 기능과 특징, 통신 방식의 종류에 대하여 이해하고, 설명할 수 있으며, 조난 및 안전, 기타 통신 목적으로 활용할 수 있다.

라) 나브텍스 수신기

- 나브텍스 시스템의 기능과 역할을 이해하고, 나브텍스 수신기의 구성 및 동작 원리에 대하여 설명할 수 있다.

마) 레이더 트랜스폰더

- 레이더 트랜스폰더의 기능과 역할을 이해하고, 레이더 트랜스폰더의 구성 및 동작 원리에 대하여 설명할 수 있다.

바) 국제 해사 위성 기구(INMARSAT)

- 국제 해사 위성 기구의 역할과 기능을 이해하고, 국제 해사 위성 기구의 종류, 구성 및 동작에 대하여 설명할 수 있다.

### 3. 교수·학습

가. ‘전자 통신 기기’ 및 ‘전자 통신 운용’ 과목과 연계하여 지도한다.

나. 과목의 내용은 학생의 학업 성취 수준이나 지역 사회의 여건, 학교 사정을 고려하여 지도의 중점을 달리한다.

- 다. 조사 및 발표에서는 인터넷, 신문, 잡지, 참고서 등을 이용하여 능동적으로 조사하고, 적극적으로 발표하는 태도가 형성될 수 있도록 지도한다.
- 라. 기초 이론을 중시하되, 실무에 연계할 수 있도록 각각의 이론적인 내용에 부합하는 실습을 병행하여 지도한다.

## 4. 평가

### 가. 평가의 주안점

- 1) 연구 보고서법(과제 발표법)은 사전에 평가 방법을 잘 안내하여 학생들이 스스로 계획하여 실시하되, 일부 특정 내용이나 영역에 치우치지 않도록 한다.
- 2) 평가는 단순하고 지엽적인 문제보다는 원리의 이해, 응용, 창의적인 사고와 실용적인 측면에 중점을 두어 실시한다.
- 3) 수행평가가 필요한 영역에서는 학습 활동, 과제 이행, 실습 능력을 고르게 평가한다. 내용 영역에 따라 지필평가, 실습 평가, 과제물 평가 등을 적절히 병행하여 평가한다.
- 4) 실습 평가 시에는 과정을 중요시하고, 교사의 평가와 학생의 자기 평가를 병행하도록 하며, 의욕, 관심, 사전 지식, 태도, 기능 등을 종합적으로 평가한다.

### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
전기와 자기	전기의 개념과 특징, 이용되는 분야, 회로의 합성 저항을 구하는 방법을 이해하고 설명할 수 있으며 정전기 성질, 전기장 내 쿨롱의 법칙과 전기력선, 자석의 원리와 개념을 이해하고 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	전기의 개념과 특징, 이용되는 분야를 이해하고 설명할 수 있으며 정전기 성질, 전기장 내 쿨롱의 법칙과 전기력선, 자석의 원리와 개념을 이해하고 설명할 수 있다.	전기의 개념과 특징, 이용되는 분야를 이해하고 설명할 수 있으며 정전기 성질, 전기장 내 쿨롱의 법칙과 전기력선, 자석의 개념을 이해할 수 있다.
교류 회로	교류 및 사인파 교류 발생의 원리, 저항과 저항 회로, 인덕턴스와 인덕턴스 회로, 커패시턴스와 커패시턴스 회로, 임피던스 회로를 이해하고 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	교류 및 사인파 교류 발생의 원리, 저항과 저항 회로, 인덕턴스와 인덕턴스 회로, 커패시턴스와 커패시턴스 회로, 임피던스 회로를 이해할 수 있다.	교류 및 사인파 교류 발생의 원리, 저항과 저항 회로, 인덕턴스와 인덕턴스 회로를 이해할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
반도체와 전자 회로	반도체의 기초, 도체와 부도체와의 차이점을 알고 동작 원리에 대하여 설명할 수 있으며 반도체 소자 및 전자 회로, 연산 증폭기, 발진 회로에 대하여 정확하게 이해하고 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	반도체의 기초, 도체와 부도체와의 차이점을 알고 동작 원리에 대하여 설명할 수 있으며 반도체 소자 및 전자 회로, 연산 증폭기, 발진 회로에 대하여 설명할 수 있다.	반도체의 기초, 도체와 부도체와의 차이점을 알고 반도체 소자 및 전자 회로, 연산 증폭기, 발진 회로에 대하여 이해할 수 있다.
디지털 회로	디지털과 아날로그의 차이점을 알고 2진 코드, 논리 회로 및 순서 논리 회로의 차이점에 대하여 설명할 수 있으며 플립플롭의 기본 동작과 원리, 레지스터 입출력 형태를 이해하고 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	디지털과 아날로그의 차이점을 알고, 논리 회로 및 순서 논리 회로를 설명할 수 있으며 플립플롭의 기본 동작과 원리, 레지스터 입출력 형태를 이해할 수 있다.	디지털과 아날로그의 차이점을 알고, 논리 회로 및 순서 논리 회로를 이해할 수 있으며 플립플롭의 기본 동작과 원리를 이해할 수 있다.
전자파와 안테나	전자파의 발달 과정 및 전자파의 성질, 주파수와 구조, 안테나의 동작 원리에 대하여 알고 안테나의 종류, 특징 및 동작 원리를 이해하고 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	전자파의 발달 과정 및 전자파의 성질, 주파수와 구조, 안테나의 동작 원리에 대하여 알고 안테나의 종류, 특징 및 동작 원리를 이해할 수 있다.	전자파의 발달 과정 및 전자파의 성질, 주파수와 구조, 안테나의 동작 원리에 대하여 알고 안테나의 종류를 이해할 수 있다.
통신 방식	통신의 발달 과정, 통신의 기본 원리인 전송의 원리를 이해하고, 아날로그 통신과 디지털 통신, 유선 통신, 광 통신, 이동 통신, 위성 통신의 개념과 방식을 이해하여 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	통신의 발달 과정, 통신의 기본 원리인 전송의 원리를 이해하고, 아날로그 통신과 디지털 통신, 유선 통신, 광 통신, 이동 통신, 위성 통신의 개념과 방식을 설명할 수 있다.	통신의 발달 과정, 통신의 기본 원리인 전송의 원리를 이해하고, 아날로그 통신과 디지털 통신, 유선 통신의 개념과 방식을 이해할 수 있다.
선박 통신과 GMDSS	MF/HF/VHF 무선 설비, 디지털 선택 호출, 협대역 직접 인쇄 장치, 나브텍스, 레이더 트랜스폰더 시스템, 국제 해상 위성 기구의 역할과 기능을 이해하고, 국제 해상 위성 기구의 종류, 구성 및 동작에 대하여 이해하고 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	MF/HF/VHF 무선 설비, 디지털 선택 호출, 협대역 직접 인쇄 장치, 나브텍스, 레이더 트랜스폰더 시스템, 국제 해상 위성 기구의 역할과 기능을 이해하고, 국제 해상 위성 기구의 종류, 구성 및 동작에 대하여 설명할 수 있다.	MF/HF/VHF 무선 설비, 디지털 선택 호출, 국제 해상 위성 기구의 역할과 기능을 이해하고, 국제 해상 위성 기구의 종류, 구성 및 동작에 대하여 설명할 수 있다.

[기초 과목]

## 37. 전자 통신 운용

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘전자 통신 운용’은 해상 이동 통신 업무 및 해상 이동 위성 통신 업무의 운용을 원활히 수행하기 위하여, 전자 통신과 및 항해 관련 학과에서 이수하는 과목이다. 내용의 구성은 통신 관계 법규, 전 세계 해상 조난 및 안전 제도(GMDSS) 설비의 운용, 항법 장치 운용 등이며 이론과 실습을 병행하는 과목이다.

#### 나. 목표

전자 통신 운용에 관한 기초 지식과 전문 기술을 습득하여, 전자 통신, 선박 무선 통신 분야에 효율적으로 활용할 수 있는 능력과 태도를 기른다.

- 1) 전자 통신 관련 국내외 법규를 이해하고 선박의 해상 이동 통신에 적용하는 능력을 함양한다.
- 2) 전 세계 해상 조난 및 안전 제도(GMDSS) 설비를 조작, 관리하고 운용하는 기술을 함양한다.
- 3) 항법 장치를 조작, 관리하고 운용하는 기술을 함양한다.



## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
통신 관계 법규	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국제 전파 통신 관계 법규</li> <li>• 국내 전파 통신 관계 법규</li> <li>• 해상 이동 통신 관계 법규</li> <li>• 통신 보안의 정의 및 보안 기술</li> </ul>
법세계적 조난 신호 시스템 (GMDSS) 운용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GMDSS의 기능 및 통신 장비 구성</li> <li>• GMDSS 통신 장비들의 조작 및 관리 기술</li> <li>• GMDSS 운용 관련 법규</li> </ul>
항법 장치	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전파 항법 장치의 종류 및 특성</li> <li>• 전파 항법 장치의 종류별 조작 및 관리 기술</li> <li>• 수중 음향 항법 장치의 조작 및 관리 기술</li> </ul>

### 나. 영역별 성취기준

#### 1) 통신 관계 법규

##### 가) 국제 전파 통신 관계 법규

- 국제 전파 통신 관계 법규를 이해하고, 국내 전파 통신 운용과의 관계를 이해할 수 있다.

##### 나) 국내 전파 통신 관계 법규

- 국내 전파 통신 관계 법규의 내용, 관련 통신 기술 및 용어 등을 이해하고 운용하는 기술을 습득할 수 있다.

##### 다) 해상 이동 통신 관계 법규

- 국제 및 국내 전파 통신 관계 법규로부터 선박의 해상 이동 통신에 적용되는 법규를 이해하고 운용하는 기술을 습득할 수 있다.

##### 라) 통신 보안의 정의 및 보안 기술

- 통신 보안의 정의, 중요성 및 보안 기술의 수단과 방법을 이해할 수 있다.

## 2) 범세계적 조난 신호 시스템(GMDSS) 운용

### 가) GMDSS의 기능 및 통신 장비 구성

- GMDSS의 기능, 통신 장비의 구성 및 여타 전자 통신 장비와의 상호 통신 관계 등을 파악할 수 있다.

### 나) GMDSS 통신장비들의 조작 및 관리 기술

- 디지털선택호출장치, 협대역 직접인쇄전신시스템, 나브텍스 수신기, 비상위치지시 무선 표지설비, 레이더 트랜스폰드 및 해사위성통신장치 등을 조작하고 관리하는 기술을 습득할 수 있다.

### 다) GMDSS 운용 관련 법규

- GMDSS 항행구역, 장비탑재 기준 및 선위통보 제도 등의 관련 법규와 적용 기술을 기반으로 GMDSS를 효율적으로 운용, 관리 할 수 있는 기술을 습득할 수 있다.

## 3) 항법 장치

### 가) 전파 항법 장치의 종류 및 특성

- 선박의 안전항해를 위한 레이더, GPS 및 로란 C 전파 항법 장치의 종류 및 특성을 파악할 수 있다.

### 나) 전파 항법 장치의 종류별 조작 및 관리 기술

- 레이더, GPS 및 로란 C 전파항법장치를 조작하고 관리하는 기술을 이해할 수 있다.

### 다) 수중 음향 항법 장치의 조작 및 관리 기술

- 수심 측정용 음향측심기와 장애물 탐지용 소나의 원리를 이해하고, 항법에 사용하는 이들 장치를 조작하고 관리하는 기술을 습득할 수 있다.

## 3. 교수·학습

가. ‘전자 통신 기기’ 과목과 연계하여 지도한다.

나. 국제 전기 통신 연합 현장과 전파 규칙을 수용하여 국제 전파 관계 법규와 국내 전파법의 관계를 이해할 수 있도록 지도한다.

- 다. 국내 전파 관계 법규는 「전파법」과 통신 보안을 수용하여 통신 운용과 관련된 규정을 이해할 수 있도록 지도한다.
- 라. 멀티미디어 교수·학습 자료를 활용하여 효율적인 학습이 이루어지도록 한다.
- 마. 실물 및 시뮬레이션 기자재 활용 교육, 선박국 및 해안국 현장 체험 학습 등을 통해 실무 능력을 기를 수 있도록 지도한다.
- 바. 통신, 교통, 지리 영역은 효율적인 통신로를 선택할 수 있는 능력을 기르기 위해 일반 해안국과 해안 지구국 및 통신로와 항로를 요약하여 지도한다.
- 사. 학습 목표, 학습 지도 방법, 지도 계획 등에 평가 결과를 반영하여 전반적인 학습 과정의 보완 및 진로 지도에 활용하도록 한다.

## 4. 평가

### 가. 평가의 주안점

- 1) 이론 평가와 함께 시뮬레이션 등을 통한 전자 통신 기기의 운용과 해상 이동 업무의 운용 등에 대한 실습 평가를 병행하여 실시한다.
- 2) 전파 통신 운용 능력을 감안하여 보충적인 평가도 할 수 있다.
- 3) 산업체 견학, 조사 등의 평가는 학생들이 작성한 보고서 등을 통하여 평가할 수 있다.
- 4) 실습 평가 시에는 의욕, 관심, 참여도, 이해도, 태도, 기능의 숙달 정도 등을 종합적으로 평가한다.

### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
통신 관계 법규	국제 및 국내 전파 통신 관계 법규로부터 선박의 해상 이동 통신에 적용되는 법규를 이해하고 운용하는 기술을 습득할 수 있으며 통신 보안의 정의, 중요성 및 보안 기술의 수단과 방법을 이해하여 다양하고 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	국제 및 국내 전파 통신 관계 법규로부터 선박의 해상 이동 통신에 적용되는 법규를 이해하고 운용하는 기술을 습득할 수 있으며 통신 보안의 정의, 중요성 및 보안 기술의 수단과 방법을 이해할 수 있다.	국제 및 국내 전파 통신 관계 법규로부터 선박의 해상 이동 통신에 적용되는 법규를 이해하고 운용하는 기술을 이해하며 습득할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
범세계적 조난 신호 시스템 (GMDSS) 운용	GMDSS의 기능, 통신 장비의 구성 및 여타 전자 통신 장비와의 상호 통신 관계 등을 파악하여 이해하고 해상 위성 통신 장치 등을 조작하고 관리하는 기술을 습득할 수 있으며 GMDSS를 효율적으로 운용, 관리할 수 있는 기술을 습득하여 다양하고 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	GMDSS의 기능, 통신 장비의 구성 및 여타 전자 통신 장비와의 상호 통신 관계 등을 파악하여 이해하고 해상 위성 통신 장치 등을 조작하고 관리하는 기술을 습득할 수 있으며 GMDSS를 효율적으로 운용, 관리할 수 있는 기술을 습득할 수 있다.	GMDSS의 기능, 통신 장비의 구성 및 여타 전자 통신 장비와의 상호 통신 관계 등을 파악하여 이해하고 해상 위성 통신 장치 등을 조작하고 관리하는 기술을 습득할 수 있다.
항법 장치	선박의 안전 항해를 위한 레이더, GPS 및 로란 C 전파 항법 장치의 종류 및 특성을 파악하여 이해하고 전파 항법 장치의 종류별 조작 및 관리 기술을 이해하고 익힐 수 있으며 수중 음향 항법 장치의 조작 및 관리 기술을 습득하여 다양하고 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	선박의 안전 항해를 위한 레이더, GPS 및 로란 C 전파 항법 장치의 종류 및 특성을 파악하여 이해하고 전파 항법 장치의 종류별 조작 및 관리 기술을 이해하고 익힐 수 있으며 수중 음향 항법 장치의 조작 및 관리 기술을 습득할 수 있다.	선박의 안전 항해를 위한 레이더, GPS 및 로란 C 전파 항법 장치의 종류 및 특성을 파악하여 이해하고 전파 항법 장치의 종류별 조작 및 관리 기술을 이해하고 익힐 수 있다.

## 38. 수산 일반

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘수산 일반’은 고등학교 학생이 수산업 관련 산업의 지식과 기술을 이해하기 위하여 저학년 과정에서 이수하는 과목이다. 내용의 구성은 수산업의 개요, 수산 생물자원, 어업, 선박 운용, 수산 양식, 수산 가공과 위생, 수산물 유통, 수산업의 관리 제도 등이며, 수산업 전반에 걸쳐 폭넓게 학습하여 수산업과 어촌을 바르게 이해하는 데 도움을 주기 위한 전공 선택 과목이다.

#### 나. 목표

우리나라 수산업에 대한 이해와 중요성의 인지 및 긍정적인 정체감을 형성할 수 있도록 하고, 수산 분야의 모든 학과에서 기초적 지식과 기술을 이해하고 습득하여 자신에게 맞는 수산업 분야의 진로를 탐색하는 데 도움이 되도록 한다.

- 1) 수산업에 대한 중요성을 인지하고, 수산업을 통해서 수산업이 일상의 생활에 미치는 영향과 관계를 이해하며, 수산업 기술의 발달 과정과 우리나라와 세계 수산업의 현황, 수산 자원 등의 내용을 습득하여 수산업에 응용할 수 있는 능력을 기른다.
- 2) 재생산 자원인 수산 자원의 특성과 자원의 중요성 및 관리 방법을 습득하여 수산 자원의 영속성을 이해한다.
- 3) 수산업이 제 1차 산업에서 미래형 복합 산업으로 발전함에 따라 기능성 수산업, 수산물 유통, 수산업 관리 제도, 관광 수산업 등과 연계하여 수산업 분야의 진로를 개척한다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
수산업의 개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수산업의 의미와 중요성</li> <li>• 수산업의 현황과 전망</li> <li>• 수산업 정보의 이용</li> </ul>
수산 생물 자원	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수계의 자원</li> <li>• 수산 생물 자원의 종류</li> <li>• 수산 생물 자원의 조사</li> <li>• 수산 생물 자원의 조성</li> </ul>
어업	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 어업의 개념과 어장의 형성</li> <li>• 어구 및 어법</li> <li>• 주요 어업</li> <li>• 미래 어업</li> </ul>
선박 운용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 어선의 종류 및 구조</li> <li>• 어선의 설비 및 선용품</li> <li>• 어선의 조종과 해상 교통안전</li> <li>• 어선의 기관과 냉동 설비</li> </ul>
수산 양식	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수산 양식의 개념과 방법</li> <li>• 양식장 환경</li> <li>• 종묘 생산</li> <li>• 영양과 사료</li> <li>• 양식 생물 질병</li> <li>• 축양과 운반</li> <li>• 주요 종의 양식 방법</li> </ul>
수산 가공과 위생	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수산 식품 원료의 특성</li> <li>• 주요 수산 가공품</li> <li>• 수산 가공 기계</li> <li>• 수산 식품 위생</li> </ul>
수산물 유통	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수산물 유통 기능</li> <li>• 수산물 유통 기구</li> <li>• 수산물 유통 경로와 중간 이윤</li> </ul>
수산업의 관리 제도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수산 관련 법제</li> <li>• 수산업의 관리 제도</li> <li>• 수산업의 국제적 관리 제도</li> </ul>

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 수산업의 개요

#### 가) 수산업의 의미와 중요성

- 수산업의 뜻과 수산업의 특성을 설명할 수 있다.
- 수산업의 중요성에 대하여 설명할 수 있다.

#### 나) 수산업의 현황과 전망

- 수산업의 현황, 수산업의 발달, 수산업과 우리의 생활에 대하여 설명할 수 있다.
- 우리나라와 세계 수산업의 현황을 파악하고, 수산업의 발달 과정을 설명할 수 있다.

#### 다) 수산업 정보의 이용

- 수산업 정보의 이용, 수산업 정보의 관리에 대하여 그 중요성을 인지하고 내용을 설명할 수 있다.
- IT 산업과 수산업의 관계, 그 정보의 이용과 관리 방법 등에 대하여 설명할 수 있다.

### 2) 수산 생물 자원

#### 가) 수계의 자원

- 수계에 서식하고 있는 자원의 특징과 종류를 설명할 수 있다.
- 해양에 서식하고 있는 생물 자원 및 광물 자원, 공간 자원 등을 설명할 수 있다.

#### 나) 수산 생물 자원의 종류

- 수산 생물 자원의 특성과 종류 및 수산 생물 자원의 이용에 대하여 설명할 수 있다.
- 수산 생물 자원의 활용과 종류에 대하여 이해하고, 구분할 수 있는 능력을 가질 수 있다.

#### 다) 수산 생물 자원의 조사

- 수산 생물 자원 조사의 중요성과 자원 추정을 설명할 수 있다.
- 수산 생물 자원의 형태 측정 방법을 알고, 자원 생물의 연령 사정 방법을 설명할 수 있다.

#### 라) 수산 생물 자원의 조성

- 수산 생물 자원의 추정과 변동 및 수산 생물 자원의 관리와 조성을 설명할 수 있다.
- 수산 자원 관리 방법을 이해하고, 수산 자원의 인위적 관리에 대한 중요성을 설명할 수 있다.

### 3) 어업

#### 가) 어업의 개념과 어장의 형성

- 어업의 의미와 기능 및 어장 환경 요인을 설명할 수 있다.
- 어장의 형성 요인과 어업의 종류를 분류하여 설명할 수 있다.
- 어장에서 행하여지는 어로의 과정을 설명할 수 있다.

#### 나) 어구 및 어법

- 어구의 종류를 분류하고 어구와 어획 방법과의 관계를 설명할 수 있다.
- 어구의 재료를 선택하고 어구 구성 방법을 설명할 수 있다.
- 어업의 기기의 종류와 용도를 설명할 수 있다.

#### 다) 주요 어업

- 우리나라의 해역별 주요 어업의 종류와 어구·어법을 설명할 수 있다.
- 우리나라 원양 어업의 종류와 어구·어법에 대하여 설명할 수 있다.

#### 라) 미래 어업

- 자원 관리형 어업의 뜻과 유형을 설명할 수 있다.
- 기르는 어업의 뜻과 전망에 대하여 설명할 수 있다.
- 어업 정보의 뜻과 종류를 설명할 수 있다.
- 인공위성 정보와 자료의 이용에 대하여 설명할 수 있다.

### 4) 선박 운용

#### 가) 어선의 종류 및 구조

- 어선의 종류를 분류하고 그 특징을 설명할 수 있다.
- 어선의 구조에 대한 명칭과 주요 구성재를 설명할 수 있다.
- 어선의 크기를 주요 치수와 톤수로 설명할 수 있다.

#### 나) 어선의 설비 및 선용품

- 어선 설비의 종류와 작동 원리를 이해하고, 사용법을 설명할 수 있다.
- 선용품의 종류와 용도 및 사용법을 설명할 수 있다.

#### 다) 어선의 조종과 해상 교통안전

- 어선 조종의 기본 원리를 설명할 수 있다.
- 어선의 기초적인 항해술을 익혀 실제 항해에 응용할 수 있다.
- 「해상 교통안전법」의 내용을 이해하고 적용 범위를 설명할 수 있다.



라) 어선의 기관과 냉동 설비

- 어선의 주기관에 사용되는 내연 기관의 작동 원리를 설명할 수 있다.
- 보조 기계의 종류를 알고 그 용도를 설명할 수 있다.
- 어선의 냉동 장치를 설명할 수 있다.

5) 수산 양식

가) 수산 양식의 개념과 방법

- 양식과 자원 관리의 개념을 비교하여 설명할 수 있다.
- 양식 생물에 따른 주요 양식 방법을 설명할 수 있다.

나) 양식장 환경

- 개방적 양식장과 폐쇄적 양식장의 환경 특성을 비교하여 설명할 수 있다.
- 양식 생물 관리에 중요한 환경 요인을 설명할 수 있다.

다) 종묘 생산

- 자연 종묘 생산과 인공 종묘 생산의 차이점을 설명할 수 있다.
- 양식 생물에 따른 먹이 생물 배양 방법을 설명할 수 있다.

라) 영양과 사료

- 사료의 효율적인 영양과 그 성분을 설명할 수 있다.
- 사료의 원료와 형태를 알고, 사료 계수 및 효율과 공급량을 산정할 수 있다.

마) 양식 생물 질병

- 양식 생물의 질병 발생 요인을 설명할 수 있다.
- 발생된 질병의 증상을 알고, 적절한 대책을 세울 수 있다.

바) 축양과 운반

- 축양의 뜻을 알고, 기본 원리를 설명할 수 있다.
- 운반의 기본적인 기술을 설명할 수 있다.

사) 주요 종의 양식 방법

- 주요 양식 생물의 기본적인 특성을 설명할 수 있다.
- 주요 양식 생물의 기초적인 양식 기술을 습득할 수 있다.

6) 수산 가공과 위생

가) 수산 식품 원료의 특성

- 수산물의 특성을 이해하고, 수산 식품 원료의 성분과 영양을 설명할 수 있다.
- 어패류의 사후 변화를 설명할 수 있다.
- 어패류의 선도 판정법을 알고, 선도 유지 방법으로 응용할 수 있다.

나) 주요 수산 가공품

- 수산물의 가공 목적 및 어체 처리 형태를 설명할 수 있다.
- 주요 수산 가공품의 가공 원리와 방법을 설명할 수 있다.
- 수산물의 기능성 성분과 제품에 대하여 설명할 수 있다.

다) 수산 가공 기계

- 수산물의 일반 처리 기계 및 건조기의 종류와 원리를 설명할 수 있다.
- 통조림 기기, 연제품용 기기 및 동결 장치의 종류와 원리를 설명할 수 있다.

라) 수산 식품 위생

- 식중독의 종류와 특성을 설명할 수 있다.
- 어패류 독의 종류와 특성을 설명할 수 있다.
- 중금속에 의한 독성의 종류와 특성을 설명할 수 있다.

7) 수산물 유통

가) 수산물 유통 기능

- 수산물 유통의 뜻을 알고, 그 특성과 기능을 설명할 수 있다.
- 수산물 유통 활동 체계를 설명할 수 있다.

나) 수산물 유통 기구

- 수산물 유통 기구의 종류를 설명할 수 있다.
- 수산물 유통 기구의 역할과 필요성을 설명할 수 있다.

다) 수산물 유통 경로와 중간 이윤

- 수산물의 유통 구조와 경로 및 특징을 설명할 수 있다.
- 수산물 유통 중간 이윤의 개념을 설명할 수 있다.

### 8) 수산업의 관리 제도

#### 가) 수산 관련 법제

- 우리나라 수산업 관련 법규의 개요를 설명할 수 있다.
- 우리나라 수산업 관련 법규의 종류에 대하여 설명할 수 있다.

#### 나) 수산업의 관리 제도

- 우리나라 어업의 관리 제도에 대하여 설명할 수 있다.
- 우리나라 면허 제도와 허가 제도의 특징을 설명할 수 있다.
- 우리나라의 TAC 관리 제도에 대하여 설명할 수 있다.

#### 다) 수산업의 국제적 관리 제도

- 「국제 해양법」에서의 어업 관리 제도에 대하여 설명할 수 있다.
- 국제 수산 기구에 대하여 설명할 수 있다.

## 3. 교수·학습

- 가. 과목의 단원별 내용과 특성에 따라 교수·학습 방법을 달리한다.
- 나. 학생의 학업 성취 수준과 학교의 수업 환경을 고려하여 지도의 중점을 달리한다.
- 다. 지역 사회의 교육 환경을 고려하여 학교 교육과정의 일정에 맞추어 단원의 순서, 학습 시기 등을 달리하여 학습을 한다.
- 라. 과목의 단원 내용에 따라 조사, 발표 및 실험·실습 등은 프로젝트 학습 방법을 활용하여 지도한다.
- 마. 조사 및 발표를 위한 자료는 인터넷, 신문, 학술지, 참고 문헌 등을 이용하여 능동적으로 조사하고, 적극적으로 발표할 수 있도록 지도한다.
- 바. 우수 수산 업체 및 어가 등을 견학하고 외부 인사를 활용하여 현장을 이해할 수 있는 학습 지도 방법을 강구한다.
- 사. 학습 지도의 최종적 목표는 창의성 개발에 중점을 두고, 연계성이 있는 단원의 내용에 따라 MI 학습 방법, CAI 학습 방법 등을 활용하여 학습 효과를 극대화한다. 따라서 이들 상호 작용은 생활 지도와 연계가 되도록 계획하고 지도한다.

## 4. 평가

### 가. 평가의 주안점

- 1) 기본적인 개념과 원리의 이해를 토대로 수산업의 전반에 대한 종합적인 이해 능력 및 창의적인 사고력을 평가한다.
- 2) 평가는 객관성과 타당성이 있도록 측정 도구를 개발하고, 원리의 이해, 현장의 응용, 실용적인 측면까지 단계적 평가가 이루어지도록 한다.
- 3) 조사, 견학의 평가에서는 과정을 중요시하고, 교사의 평가와 학생의 자기 평가를 병행하도록 한다.
- 4) 탐구 능력, 토론 등의 평가는 수업 시간을 이용하여 학생들의 현장 활동까지 포함한 내용을 평가한다.
- 5) 연구 보고서법(과제 발표법)은 학생들에게 사전에 평가 방법을 안내하여 스스로 계획하고 실행이 되도록 지도해야 하며, 가능한 한 학교 교육과정의 범위에서 이루어져야 한다.

### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
수산업의 개요	수산업의 의미와 중요성, 수산업의 현황과 앞으로의 전망을 예를 들어 설명할 수 있다.	수산업의 의미와 중요성, 수산업의 현황과 앞으로의 전망을 설명할 수 있다.	수산업의 의미와 중요성, 수산업의 현황과 앞으로의 전망을 부분적으로 설명할 수 있다.
수산 생물 자원	수산 생물 자원의 종류를 알고, 자원의 조사 및 조성의 필요성을 예를 들어 설명할 수 있다.	수산 생물 자원의 종류를 알고, 자원의 조사 및 조성의 필요성을 설명할 수 있다.	수산 생물 자원의 종류를 알고, 자원의 조사 및 조성의 필요성을 부분적으로 설명할 수 있다.
어업	어업의 개념과 어장의 형성 요인을 이해하고, 어구에 따른 어법을 알고, 우리나라 주요 어업과 미래 어업을 예를 들어 설명할 수 있다.	어업의 개념과 어장의 형성 요인을 이해하고, 어구에 따른 어법을 알고, 우리나라 주요 어업과 미래 어업을 설명할 수 있다.	어업의 개념과 어장의 형성 요인을 이해하고, 어구에 따른 어법을 알고, 우리나라 주요 어업과 미래 어업을 부분적으로 설명할 수 있다.
선박 운용	어선의 종류 및 구조와 어선의 설비를 이해하고 선용품을 선택할 수 있으며, 어선의 조종과 해상 교통 안전에 대한 내용을 예를 들어 설명할 수 있다.	어선의 종류 및 구조와 어선의 설비를 이해하고 선용품을 선택할 수 있으며, 어선의 조종과 해상 교통안전에 대한 내용을 설명할 수 있다.	어선의 종류 및 구조와 어선의 설비를 이해하고 선용품을 선택할 수 있으며, 어선의 조종과 해상 교통안전에 대한 내용을 부분적으로 설명할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
수산 양식	수산 양식의 개념과 방법을 이해하고, 적절한 양식장 환경 파악과 양식에 필요한 종묘 생산 기술을 알고, 양식을 위한 영양과 사료 및 양식 생물 질병에 대한 대책을 설명하고, 주요 종의 양식 방법을 예를 들어 설명할 수 있다.	수산 양식의 개념과 방법을 이해하고, 적절한 양식장 환경 파악과 양식에 필요한 종묘 생산 기술을 알고, 양식을 위한 영양과 사료 및 양식 생물 질병에 대한 대책을 설명하고, 주요 종의 양식 방법을 설명할 수 있다.	수산 양식의 개념과 방법을 이해하고, 적절한 양식장 환경 파악과 양식에 필요한 종묘 생산 기술을 알고, 양식을 위한 영양과 사료 및 양식 생물 질병에 대한 대책을 설명하고, 주요 종의 양식 방법을 부분적으로 설명할 수 있다.
수산 가공과 위생	수산 식품 원료의 특성을 이해하고, 주요 수산 가공품을 예를 들어 설명하고, 수산 가공 기계와 수산 식품 위생을 열거하여 예를 들어 설명할 수 있다.	수산 식품 원료의 특성을 이해하고, 주요 수산 가공품을 예를 들어 설명하고, 수산 가공 기계와 수산 식품 위생을 열거하여 설명할 수 있다.	수산 식품 원료의 특성을 이해하고, 주요 수산 가공품을 예를 들어 설명하고, 수산 가공 기계와 수산 식품 위생을 열거하여 부분적으로 설명할 수 있다.
수산물 유통	수산물 유통 기능을 이해하고, 수산물 유통 기구와 수산물 유통 경로를 예를 들어 설명하고, 수산물 유통 중간 이윤을 예를 들어 설명할 수 있다.	수산물 유통 기능을 이해하고, 수산물 유통 기구와 수산물 유통 경로를 예를 들어 설명하고, 수산물 유통 중간 이윤을 설명할 수 있다.	수산물 유통 기능을 이해하고, 수산물 유통 기구와 수산물 유통 경로를 예를 들어 설명하고, 수산물 유통 중간 이윤을 부분적으로 설명할 수 있다.
수산업의 관리 제도	수산 관련 법제를 이해하고, 수산업의 관리 제도 및 수산업의 국제적 관리 제도를 예를 들어 설명할 수 있다.	수산 관련 법제를 이해하고, 수산업의 관리 제도 및 수산업의 국제적 관리 제도를 설명할 수 있다.	수산 관련 법제를 이해하고, 수산업의 관리 제도 및 수산업의 국제적 관리 제도를 부분적으로 설명할 수 있다.

[기초 과목]

## 39. 수산 생물

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘수산 생물’은 수산 생물 자원의 효율적인 생산, 이용, 보전 및 관리에 필요한 기초 이론과 기술을 습득하기 위하여 수산 생물의 개요, 수산 생물의 환경, 수산 생물의 성장과 분포, 수산 생물의 종류, 수산 자원의 조성, 수산 자원의 관리 등의 내용으로 자기 주도적 학습 기회를 갖도록 구성된 이론과 실습을 병행하는 전공 선택 과목이다.

#### 나. 목표

수산 생물 전반에 관련된 직무를 현장에서 수행하기 위하여 요구되는 기초 지식을 이해하여 수산 생물의 종류와 생태적 특성을 이해하고, 주요 수산 생물 자원의 효율적인 이용, 보전 및 관리를 할 수 있는 능력을 기른다.

- 1) 수산 생물 전반에 관한 기초 지식을 습득하여 수산 생물의 관리 능력을 기른다.
- 2) 수산 생물을 수산 자원 생산에 활용할 수 있는 기술을 습득한다.
- 3) 주요 수산 생물 자원의 효율적인 이용, 보전 및 관리를 할 수 있는 능력을 배양한다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
수산 생물의 개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수권과 생물</li> <li>• 수산 생물</li> </ul>
수산 생물의 환경	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수계 생물 사회</li> <li>• 무생물적 환경</li> <li>• 생물적 환경</li> <li>• 환경과 내성</li> </ul>
수산 생물의 성장과 분포	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 광합성과 호흡</li> <li>• 식성</li> <li>• 번식과 성장</li> <li>• 분포</li> </ul>
수산 생물의 종류	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 플랑크톤</li> <li>• 저서생물</li> <li>• 유영 동물</li> </ul>
수산 자원의 조성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수산 종묘의 방류</li> <li>• 인공 어초 시설</li> <li>• 바다 숲 조성</li> <li>• 해양 목장</li> </ul>
수산 자원의 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수산 자원과 자원 관리</li> <li>• 수산 자원 변동과 이용</li> <li>• 수산 자원의 관리 방법</li> <li>• 어획과 어획 예보</li> </ul>

### 나. 영역별 성취기준

#### 1) 수산 생물의 개요

##### 가) 수권과 생물

- 수계 생물의 서식처로서의 수권 및 해양을 생태적으로 구분하여 그 특징을 설명할 수 있다.
- 생물의 분류 및 수계 생물의 계통에 대하여 설명할 수 있다.

##### 나) 수산 생물

- 수산 생물의 뜻을 설명할 수 있다.
- 주요 수산 생물의 종류를 열거하고, 특징을 설명할 수 있다.

## 2) 수산 생물의 환경

### 가) 수계 생물 사회

- 생태계의 뜻과 구성 요소를 설명할 수 있다.
- 개체군과 생물 군집의 뜻을 설명할 수 있다.
- 군집 내 생물과 무생물 간의 상호 관계를 설명할 수 있다.

### 나) 무생물적 환경

- 물리적 환경 요인들을 설명할 수 있다.
- 화학적 환경 요인들을 설명할 수 있다.
- 생물의 분포에 영향을 미치는 환경 요인을 설명할 수 있다.

### 다) 생물적 환경

- 기초 생산의 의미를 설명할 수 있다.
- 해양 생태계에서 먹이사슬의 특징을 설명할 수 있다.
- 수산 동물의 먹이생물과 해적 생물, 적조에 대하여 설명할 수 있다.

### 라) 환경과 내성

- 제한 요인과 내성의 뜻을 설명할 수 있다.
- 생물 분포와 환경 내성과의 관계를 설명할 수 있다.

## 3) 수산 생물의 성장과 분포

### 가) 광합성과 호흡

- 광합성에 의한 유기물 생성 과정을 설명할 수 있다.
- 광합성에 영향을 주는 주요 환경 요인들을 설명할 수 있다.
- 수산 생물의 분포에 영향을 주는 요인들을 설명할 수 있다.

### 나) 식성

- 수산 동물의 식성을 구분하여 설명할 수 있다.
- 수산 동물의 식성 변동의 주요한 요인을 설명할 수 있다.

### 다) 번식과 성장

- 수산 식물의 생식과 생활사를 설명할 수 있다.
- 수산 동물의 번식과 생활 주기에 대하여 설명할 수 있다.

### 라) 분포

- 생물의 분포에 영향을 미치는 환경 요인을 설명할 수 있다.



- 우리나라 연안 해조류의 분포 특성을 수심별로 제시할 수 있다.
- 조간대와 조하대에 각각 분포하는 동물들을 설명할 수 있다.

#### 4) 수산 생물의 종류

##### 가) 플랑크톤

- 주요 식물 플랑크톤과 동물 플랑크톤의 형태를 구별하여 그 특징을 스케치할 수 있다.
- 생태계 내에서 동·식물 플랑크톤의 역할을 설명할 수 있다.
- 수산업에 유용한 플랑크톤의 종류를 관찰할 수 있다.

##### 나) 저서생물

- 저서동물의 종류 및 생리·생태적 특성을 알고, 그 명칭을 제시할 수 있다.
- 저서동물의 형태, 분포 및 이용에 대하여 설명할 수 있다.
- 수산 식물의 종류 및 생리·생태적 특성을 알고, 그 명칭을 제시할 수 있다.
- 주요 수산 식물의 형태, 생활사 및 이용에 대하여 알고, 분포에 대한 모식도를 제시할 수 있다.

##### 다) 유영 동물

- 유영 동물의 개념과 특성을 설명할 수 있다.
- 유영 동물을 무척추동물과 척추동물로 분류하고, 생태학적인 특성을 설명할 수 있다.
- 주요 유영 동물이 수산업에 끼치는 영향을 설명할 수 있다.

#### 5) 수산 자원의 조성

##### 가) 수산 종묘의 방류

- 수산 자원의 방류 방법을 설명할 수 있다.
- 수산 자원의 효과적인 방류 시기를 설명할 수 있다.
- 수산 자원의 방류 방법에 따른 효과를 설명할 수 있다.

##### 나) 인공 어초 시설

- 인공 어초의 종류와 효과에 대하여 설명할 수 있다.
- 인공 어초의 종류별 장단점을 설명할 수 있다.
- 어초 어장의 관리 방안을 설명할 수 있다.

##### 다) 바다 숲 조성

- 바다 숲 조성의 목적과 방법을 설명할 수 있다.
- 바다 숲 조성 효과에 대하여 설명할 수 있다.

라) 해양 목장

- 우리나라 해양 목장의 개념을 이해하고 양식과의 차이점을 설명할 수 있다.
- 외국의 사례와 비교하여 우리나라 해양 목장의 장단점을 파악할 수 있다.
- 해양 목장 보호 수면과 관리에 대하여 설명할 수 있다.

6) 수산 자원의 관리

가) 수산 자원과 자원 관리

- 수산 자원의 정의와 특징을 설명할 수 있다.
- 수산 자원의 효율적인 관리를 위한 자원 관리 방안과 어업 관리에 대하여 설명할 수 있다.

나) 수산 자원의 변동과 이용

- 수산 자원의 속성을 설명할 수 있다.
- 수산 자원의 연령 형질과 성장 특성에 대하여 설명할 수 있다.
- 어획량의 변동을 야기하는 어획 자원의 변동 요인을 설명할 수 있다.

다) 수산 자원의 관리 방법

- 자원 관리의 뜻을 이해하고 자원 관리가 어업 관리의 기초가 되는 배경을 설명할 수 있다.
- 자원을 효율적으로 관리하기 위한 여러 관리 기법에 대한 지식에 대하여 설명할 수 있다.

라) 어획과 어획 예보

- 어획과 어획의 변동 요인을 설명할 수 있다.
- 어획 예측의 필요성을 알고, 어획 예측법의 과학적 기초에 대하여 설명할 수 있다.
- 어획 예보의 뜻과 실재를 이해하여 어업 현장에도 적용할 수 있다.

### 3. 교수·학습

가. ‘수산 양식’, ‘양식 생물 질병’과 연계하여 지도하되, 학생의 학업 성취 수준이나 지역 사회의 여건 등을 고려하여 지도의 중점을 달리한다.

나. 과목의 내용에 따라 산업 현장 중심의 기본적인 개념과 원리를 강조하여 실험·실습을 통하여 변화하는 산업 사회를 이해할 수 있도록 지도한다.

다. 학습의 이해도를 높이기 위하여 실험·실습과 관찰, 조사 활동에 중점을 두고 지도하며, 실험·실습 기자재, 멀티미디어 교수·학습 자료, 실물 표본 등을 적극 활용한다.

- 라. 실습 관련 영역의 내용은 지역적, 계절적 특성에 맞추어 지도 계획을 수립하고, 해역의 특성, 학교의 교육 환경, 학생의 요구에 따라 내용의 비중을 달리하여 지도한다.
- 마. 현장 조사, 발표 및 견학, 외부 인사의 활용, 교육 자료의 개발 및 활용 등으로 생동적인 학습과 조사 및 발표에서는 인터넷, 신문, 잡지, 참고서 등을 이용하여 능동적으로 조사하고, 적극적으로 발표하는 태도가 형성될 수 있도록 지도한다.

## 4. 평가

### 가. 평가의 주안점

- 1) 종합적인 이해 능력 및 창의적인 사고력과 현장의 활용성에 중점을 두어 평가하며, 이론과 실습을 병행하여 평가한다.
- 2) 사전에 평가 방법과 시기를 계획하여 실시하되, 특정 영역이나 내용에 치우치지 않도록 한다.
- 3) 실험·실습에서는 과정을 중요시하고, 학생의 자기 평가를 반영한다.
- 4) 견학, 조사, 토론 등의 평가는 학생들이 작성한 보고서 등을 활용한다.
- 5) ‘수산 생물의 개요’ 영역에서는 수계 생물의 서식처인 수권의 특징과 수계 생물을 이해하고, 주요 수산 생물의 이용과 어업 생산 동향에 대한 이해 정도를 평가한다.
- 6) ‘수산 생물의 환경’ 영역에서는 수서 생태계를 구성하고 있는 수계 생물 사회의 특성을 알아보고, 이들 생물 사회에 영향을 끼치는 환경 요인을 습득하고 있는지 평가한다.
- 7) ‘수산 생물의 성장과 분포’ 영역에서는 광합성과 호흡, 식성, 수산 동식물의 번식과 성장 등의 개념과 분포의 특성을 이해하여 양식 현장에서 활용할 수 있는 능력을 평가한다.
- 8) ‘수산 생물의 종류’ 영역에서는 플랑크톤, 저서생물, 유영 동물로 구분하여 이들 주요 수산 생물의 종류와 특성을 알아보고, 수계 환경에 적응하는 방법과 수산업에 끼치는 영향을 이해하고 있는지 평가한다.
- 9) ‘수산 자원의 조성’ 영역에서는 수산 종묘의 방류, 인공 어초 시설, 바다 숲 조성 및 바다 목장의 개념 이해를 바탕으로 관련 지식과 기법 등을 습득하여 수산 자원을 효율적으로 조성할 수 있는 방법을 알고 있는지 평가한다.
- 10) ‘수산 자원의 관리’ 영역에서는 수산 자원의 양과 분포 상태, 어황의 뜻과 어황 예보 등을 통해 수산 자원을 효율적으로 관리하는 기초 지식과 기법을 이해하고 습득하고 있는지 평가한다.

## 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
수산 생물의 개요	수계 생물의 생태적 구분과 특징 및 생물의 분류와 계통을 예를 들어 설명할 수 있다.	수계 생물의 생태적 구분과 특징 및 생물의 분류와 계통을 설명할 수 있다.	수계 생물의 생태적 구분과 특징 및 생물의 분류와 계통을 부분적으로 설명할 수 있다.
수산 생물의 환경	수계 생물 사회를 이해하고, 무생물적·생물적 환경 요인을 예를 들어 설명할 수 있다.	수계 생물 사회를 이해하고, 무생물적·생물적 환경 요인을 설명할 수 있다.	수계 생물 사회를 이해하고, 무생물적·생물적 환경 요인을 부분적으로 설명할 수 있다.
수산 생물의 성장과 분포	생물의 광합성과 호흡을 이해하고, 수산 생물의 식성, 번식과 성장 및 분포를 예를 들어 설명할 수 있다.	생물의 광합성과 호흡을 이해하고, 수산 생물의 식성, 번식과 성장 및 분포를 설명할 수 있다.	생물의 광합성과 호흡을 이해하고, 수산 생물의 식성, 번식과 성장 및 분포를 부분적으로 설명할 수 있다.
수산 생물의 종류	수계 생물 중 플랑크톤, 저서생물, 유영 동물의 특성을 설명하고, 그 종류를 열거하여 예를 들어 설명할 수 있다.	수계 생물 중 플랑크톤, 저서생물, 유영 동물의 특성을 설명하고, 그 종류를 설명할 수 있다.	수계 생물 중 플랑크톤, 저서생물, 유영 동물의 특성을 열거하고, 그 종류를 부분적으로 설명할 수 있다.
수산 자원의 조성	수산 종묘의 방류, 인공 어초 시설, 바다 숲 조성, 바다 목장 등 수산 자원 조성의 중요성과 필요성을 예를 들어 설명할 수 있다.	수산 종묘의 방류, 인공 어초 시설, 바다 숲 조성, 바다 목장 등 수산 자원 조성의 중요성과 필요성을 설명할 수 있다.	수산 종묘의 방류, 인공 어초 시설, 바다 숲 조성, 바다 목장 등 수산 자원 조성의 중요성과 필요성을 부분적으로 설명할 수 있다.
수산 자원의 관리	수산 자원의 관리, 변동과 이용, 관리 방법을 예를 들어 설명, 수산 자원 관리의 중요성과 필요성을 예를 들어 설명할 수 있다.	수산 자원의 관리, 변동과 이용, 관리 방법을 예를 들어 설명, 수산 자원 관리의 중요성과 필요성을 설명할 수 있다.	수산 자원의 관리, 변동과 이용, 관리 방법을 예를 들어 설명, 수산 자원 관리의 중요성과 필요성을 부분적으로 설명할 수 있다.

[기초 과목]

## 40. 수산 양식 일반

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘수산 양식 일반’은 수산 양식 전반에 관한 기초 지식과 기술을 습득하기 위하여 수산 해양 관련 학과에서 이수하는 선택 과목이다. 수산 양식의 개요, 양식장의 환경, 양식 생물의 먹이, 양식 대상종의 선택과 육종, 종묘 생산, 해조류 양식, 어류 양식, 조개류 등의 내용으로 구성된 이론과 실습을 병행하는 과목이다.

#### 나. 목표

수산 양식 전반에 관련된 직무를 현장에서 수행하기 위하여 요구되는 기초 지식과 기술을 습득하여, 양식 생물의 합리적인 관리 및 양식장 경영에 활용할 수 있는 능력과 태도를 기른다.

- 1) 수산 양식의 개념을 이해하고, 양식 발달 과정과 양식 대상종의 종류를 이해하고, 양식 생물에 따른 양식 방법에 관한 지식과 기술을 배양한다.
- 2) 양식장 환경과 먹이생물 등에 대하여 이해하고, 양식장 적지 선정과 먹이 공급의 효율성을 통해 양식 생물을 합리적으로 관리한다.
- 3) 주요 종의 양식 방법과 품종 개량을 위한 유전 육종의 기초 지식을 알고, 기술을 습득하여 양식 생물을 관리할 수 있는 능력을 배양한다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
수산 양식의 개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수산 양식의 개념</li> <li>• 수산 양식의 발달</li> <li>• 양식 생물 관리의 기본 요건</li> <li>• 양식 법규 및 경영</li> </ul>
양식장 환경	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 양식장의 적지 조사</li> <li>• 양식장 환경 관리 및 보전</li> <li>• 양식장의 유해 생물</li> </ul>
양식 생물의 먹이	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 영양과 대사</li> <li>• 먹이생물</li> <li>• 사료</li> </ul>
양식 대상종의 선택과 육종	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 양식 대상종의 선택</li> <li>• 유전</li> <li>• 육종</li> </ul>
종묘 생산	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종묘 생산의 개요</li> <li>• 자연 종묘 생산</li> <li>• 인공 종묘 생산</li> </ul>
해조류 양식	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 바다 환경과 해조류 자원</li> <li>• 홍조류 양식</li> <li>• 갈조류 양식</li> <li>• 녹조류 양식</li> </ul>
어류 양식	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 담수어류 양식</li> <li>• 해수어류 양식</li> <li>• 관상어류 양식</li> </ul>
무척추동물 양식	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 이매패류 양식</li> <li>• 복족류 양식</li> <li>• 갑각류 양식</li> <li>• 우렁쉥이 양식</li> <li>• 해삼 양식</li> <li>• 개불 양식</li> <li>• 갯지렁이 양식</li> </ul>

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 수산 양식의 개요

#### 가) 수산 양식의 개념

- 양식의 뜻과 목적을 설명할 수 있다.
- 양식이 이루어지는 형태와 양식의 방법을 설명할 수 있다.

#### 나) 수산 양식의 발달

- 양식의 역사와 그 발달 과정을 설명할 수 있다.
- 양식의 현황, 전망 및 새로운 양식 방법을 설명할 수 있다.

#### 다) 양식 생물 관리의 기본 요건

- 양식 생물 관리의 기본 요건을 설명할 수 있다.
- 양식업에 종사하는 사람의 태도와 신념의 중요성을 설명할 수 있다.

#### 라) 양식 법규 및 경영

- 양식장 종류를 면허, 허가 및 신고 어업으로 구분하여 설명할 수 있다.
- 생산 품종에 따른 판매 계획의 수립 능력을 배양할 수 있다.
- 산 어패류의 수확 및 수송 방법을 배양할 수 있다.

### 2) 양식장 환경

#### 가) 양식장의 적지 조사

- 양식장 환경의 구성 요소와 특성을 조사할 수 있다.
- 양식장 환경과 양식 생물의 상호 관계를 설명할 수 있다.
- 양식장의 입지 조건과 주요 양식 대상종의 적지 조건을 조사할 수 있다.

#### 나) 양식장 환경 관리 및 보전

- 양식장 환경의 관리 및 보전 대책을 수립할 수 있다.
- 양식장의 수질과 저질 및 생물 관리의 주요 사항을 관리할 수 있다.

#### 다) 양식장의 유해 생물

- 양식 생물에 피해를 끼치는 유해 생물을 파악할 수 있다.
- 유해 생물의 특성을 알고 이에 따른 피해 예방 조치를 할 수 있다.

### 3) 양식 생물의 먹이

#### 가) 영양과 대사

- 양식 생물의 영양 및 특성을 설명할 수 있다.
- 각 영양소의 소화 흡수 및 에너지 전환 등의 대사에 대한 기초적인 지식을 설명할 수 있다.

#### 나) 먹이생물

- 양식을 위한 동식물 먹이의 종류를 알고, 먹이생물 배양의 중요성을 설명할 수 있다.
- 대표적인 동식물 먹이생물의 배양을 할 수 있다.

#### 다) 사료

- 양식용 사료의 원료와 형태를 알고, 사료 배합 작성과 제조를 할 수 있다.
- 양식 대상종에 적합한 사료의 제조 및 선택할 수 있는 능력과 양식 대상종별로 적절한 사료를 선택하여 공급할 수 있다.

### 4) 양식 대상종의 선택과 육종

#### 가) 양식 대상종의 선택

- 각 해역의 환경 조건에 적합한 양식 대상종을 선택할 수 있다.
- 우리나라 주요 양식 대상종에 대하여 설명할 수 있다.

#### 나) 유전

- 세포 분열을 통해 생명체가 형성되는 과정을 설명할 수 있다.
- 우성 형질과 열성 형질의 표현형을 이해하고, 육종과의 연관성을 설명할 수 있다.

#### 다) 육종

- 육종의 목적, 현황 및 우수 수산 육종 사례를 이해하고, 주요 수산 육종의 종류와 기법을 설명할 수 있다.
- 자연산과 양식산의 육종 목표를 설명할 수 있다.

### 5) 종묘 생산

#### 가) 종묘 생산의 개요

- 종묘 생산의 뜻과 필요성을 설명할 수 있다.
- 양식 생물의 번식을 이해하여 종묘 생산에 응용할 수 있다.
- 종묘 생산의 방법과 과정을 설명할 수 있다.



나) 자연 종묘 생산

- 자연 종묘 생산의 뜻과 필요성을 설명할 수 있다.
- 자연 종묘 수집에 의한 양식 방법을 설명할 수 있다.
- 어류 및 조개류 종묘의 수집 방법의 차이점을 설명할 수 있다.

다) 인공 종묘 생산

- 인공 종묘 생산의 뜻과 필요성을 설명할 수 있다.
- 어류, 조개류, 갑각류, 해조류 및 피낭의 종묘 생산을 할 수 있다.
- 대상종별 종묘 생산 방법의 차이점을 설명할 수 있다.

6) 해조류 양식

가) 바다 환경과 해조류 자원

- 해조류의 기초 생산과 바다 환경 정화에 대하여 설명할 수 있다.
- 유용 자원으로서의 해조류 이용 범위를 설명할 수 있다.

나) 홍조류 양식

- 김, 우뚝가사리, 꼬시래기 등 홍조류의 생태 및 생리 특성을 알고, 종묘 생산, 양식 시설 관리, 양성 관리, 수확을 할 수 있다.
- 홍조류의 양식장 관리를 할 수 있다.
- 한천 원료인 홍조의 종류와 생태를 설명할 수 있다.

다) 갈조류 양식

- 미역, 다시마, 톳 등 갈조류의 생태 및 생리 특성을 알고, 종묘 생산, 양식 시설 관리, 양성 관리, 수확을 할 수 있다.
- 갈조류의 양식 및 관리 능력을 배양할 수 있다.
- 다시마와 톳의 종묘 생산 과정의 차이를 설명할 수 있다.

라) 녹조류 양식

- 파래, 청각, 매생이 등 녹조류의 생태 및 생리 특성을 알고, 종묘 생산, 양식 시설 관리, 양성 관리, 수확을 할 수 있다.
- 녹조류 양식 및 관리 능력을 배양할 수 있다.
- 참홀파래 양식의 종묘 생산과 양성을 할 수 있다.

## 7) 어류 양식

### 가) 담수어류 양식

- 담수어류의 양식 대상종별 생리 특성을 알고, 종묘 생산, 양식 시설 관리, 양성 관리, 수확을 할 수 있다.
- 담수어류 양식 및 양식장 관리를 할 수 있다.

### 나) 해수어류 양식

- 넙치, 돔류, 조피볼락, 능성어류, 복어 등 해수 어류의 양식 대상종별 생리 특성을 알고, 양식 시설 관리, 양성 관리, 수확을 할 수 있다.
- 해수어류 양식 및 양식장 관리를 할 수 있다.

### 다) 관상어류 양식

- 관상어의 개념과 관상어의 종류 및 생리·생태적 특징을 이해하고, 사육 수조의 설치와 수질 관리, 먹이 공급을 할 수 있다.
- 관상어류 양식 및 사육 수조를 관리할 수 있다.

## 8) 무척추동물 양식

### 가) 이매패류 양식

- 우리나라의 주요 양식 이매패류에 대하여 설명할 수 있다.
- 이매패류의 생리·생태학적 특징을 알고, 종묘 생산, 양식 시설 관리, 양성 관리 및 수확을 할 수 있다.
- 이매패류의 양식 현장에서 이용되는 기술을 활용할 수 있다.

### 나) 복족류 양식

- 우리나라의 주요 양식 복족류에 대하여 설명할 수 있다.
- 복족류의 생리·생태학적 특징을 알고, 종묘 생산, 양식 시설 관리, 양성 방법 및 수확을 할 수 있다.
- 복족류의 일반적인 종묘 생산과 양성 관리를 할 수 있다.

### 다) 갑각류 양식

- 새우류와 꽃게의 생리·생태적 특징을 알고, 양식 방법을 설명할 수 있다.
- 새우류와 꽃게의 종묘 생산 및 양성 관리를 할 수 있다.

### 라) 우렁챙이 양식

- 우리나라의 주요 양식 우렁챙이류에 대하여 설명할 수 있다.

- 우렁쟁이의 생리·생태적 특징과 양식 방법을 설명할 수 있다.
- 우렁쟁이의 양식 현장에서 이용되는 양식 기술을 활용할 수 있다.

마) 해삼 양식

- 우리나라의 주요 양식 해삼류에 대하여 설명할 수 있다.
- 해삼의 생리·생태적 특징과 양식 방법을 설명할 수 있다.
- 해삼의 양식 현장에서 이용되는 양식 기술을 활용할 수 있다.

바) 개불 양식

- 우리나라의 주요 양식 개불에 대하여 설명할 수 있다.
- 개불의 생리·생태적 특징과 양식 방법을 설명할 수 있다.
- 개불의 일반적인 종묘 생산과 양성 방법을 활용할 수 있다.

사) 갯지렁이 양식

- 갯지렁이류의 대표종에 대한 생태학적 위치를 설명할 수 있다.
- 갯지렁이류의 생리·생태적 특징과 양식 방법을 설명할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. ‘수산 생물’, ‘양식 생물 질병’과 연계하여 학습 효과를 높일 수 있도록 지도하며, 견학 및 체험 학습 등을 통하여 학습 흥미를 유발시킨다.
- 나. 학생의 학업 성취 수준이나 지역 사회의 여건, 학교의 사정을 고려하여 지도의 중점을 달리 한다.
- 다. 과목의 내용은 가급적 실습을 통하여 지도하되, 과정을 잘 이해시켜 기술 개발 등 종합적 사고와 창의력을 기르도록 한다.
- 라. 실습은 실습장의 여건, 지역 및 계절의 특성을 고려하여 계획을 수립하여 지도한다.
- 마. 해역의 특성, 학교의 실정, 양식 수익성의 전망 등을 고려하여 양식 대상종을 선택하여 중점 지도한다.
- 바. 산업체 조사 및 견학, 현장 전문가 초빙 강의 등 다양한 교육 방법으로 생동적인 학습 지도가 이루어지도록 한다.

## 4. 평가

### 가. 평가의 주안점

- 1) 평가는 단순하고 지엽적인 문제보다는 원리의 이해, 적용, 창의적인 사고와 실용적인 측면에 중점을 두어 기초 지식과 실무 능력을 병행하여 평가하되, 사전에 평가 방법과 시기를 계획하여 실시하고, 특정 내용이나 영역에 치우치지 않도록 한다.
- 2) 수행평가가 필요한 영역에서는 학습 활동, 과제 이행, 실습 능력을 고르게 평가하며, 내용 영역에 따라 지필평가, 실습 평가, 과제물 평가 등을 적절히 병행하여 평가하되, 원리의 이해, 응용, 창의적인 사고와 실무적인 면에 평가의 중점을 둔다.
- 3) 실습 평가 시에는 과정을 중요시하고, 교사의 평가와 학생의 자기 평가를 병행하도록 하며, 의욕, 관심, 사전 지식, 태도, 기능 등을 종합적으로 평가한다.
- 4) 종묘 생산, 양식장 관리, 수확과 판매 등 현장 실무 관련 실습 평가는 교내 양식 실습장을 활용하여 지속적인 기능의 숙련도를 종합적으로 평가하되, 수산 연구소나 양식장을 방문하는 현장 체험 학습을 통한 견학, 조사, 체험 학습 보고서를 활용하여 평가한다.

### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
수산 양식의 개요	수산 양식의 개념 및 발달, 양식 생물 관리의 기본 요건을 이해하고, 양식 법규와 경영을 예를 들어 설명할 수 있다.	수산 양식의 개념 및 발달, 양식 생물 관리의 기본 요건을 이해하고, 양식 법규와 경영을 설명할 수 있다.	수산 양식의 개념 및 발달, 양식 생물 관리의 기본 요건을 이해하고, 양식 법규와 경영을 부분적으로 설명할 수 있다.
양식장 환경	양식장의 적지를 파악할 수 있고, 양식장의 환경 관리 및 보전, 유해 생물을 예를 들어 설명할 수 있다.	양식장의 적지를 파악할 수 있고, 양식장의 환경 관리 및 보전, 유해 생물을 설명할 수 있다.	양식장의 적지를 파악할 수 있고, 양식장의 환경 관리 및 보전, 유해 생물을 부분적으로 설명할 수 있다.
양식 생물의 먹이	양식을 위한 먹이생물의 중요성을 알고, 먹이생물 배양 방법 및 영양과 사료의 중요성을 예를 들어 설명할 수 있다.	양식을 위한 먹이생물의 중요성을 알고, 먹이생물 배양 방법 및 영양과 사료의 중요성을 설명할 수 있다.	양식을 위한 먹이생물의 중요성을 알고, 먹이생물 배양 방법 및 영양과 사료의 중요성을 부분적으로 설명할 수 있다.
양식 대상종의 선택과 육종	해역에 적합한 양식 대상종을 선택할 수 있고, 양식 대상종의 종류를 파악하고, 유전과 육종의 중요성을 예를 들어 설명할 수 있다.	해역에 적합한 양식 대상종을 선택할 수 있고, 양식 대상종의 종류를 파악하고, 유전과 육종의 중요성을 설명할 수 있다.	해역에 적합한 양식 대상종을 선택할 수 있고, 양식 대상종의 종류를 파악하고, 유전과 육종의 중요성을 부분적으로 설명할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
종묘 생산	종묘 생산의 중요성을 알고, 자연 종묘 생산과 인공 종묘 생산을 비교하여 설명, 종묘 생산의 차이점을 예를 들어 설명할 수 있다.	종묘 생산의 중요성을 알고, 자연 종묘 생산과 인공 종묘 생산을 비교하여 설명, 종묘 생산의 차이점을 설명할 수 있다.	종묘 생산의 중요성을 알고, 자연 종묘 생산과 인공 종묘 생산을 비교하여 설명, 종묘 생산의 차이점을 부분적으로 설명할 수 있다.
해조류 양식	홍조류, 갈조류, 녹조류의 양식종에 대한 생태 및 생리 특성을 알고, 대상종의 양식 관리를 능숙하게 수행할 수 있다.	홍조류, 갈조류, 녹조류의 양식종에 대한 생태 및 생리 특성을 알고, 대상종의 양식 관리를 수행할 수 있다.	홍조류, 갈조류, 녹조류의 양식종에 대한 생태 및 생리 특성을 알고, 대상종의 양식 관리를 미숙하게 수행할 수 있다.
어류 양식	담수어류, 해수어류, 관상어류 등 양식 대상종의 생리 특성을 알고, 양성 관리를 능숙하게 수행할 수 있다.	담수어류, 해수어류, 관상어 등 양식 대상종의 생리 특성을 알고, 양성 관리를 수행할 수 있다.	담수어류, 해수어류, 관상어류 등 양식 대상종의 생리 특성을 알고, 양성 관리를 미숙하게 수행할 수 있다.
무척추동물 양식	이매패류, 복족류, 갑각류, 우렁챙이, 해삼, 개불, 갯지렁이 등 양식 대상종의 생리 특성을 알고, 양성 관리를 능숙하게 수행할 수 있다.	이매패류, 복족류, 갑각류, 우렁챙이, 해삼, 개불, 갯지렁이 등 양식 대상종의 생리 특성을 알고, 양성 관리를 수행할 수 있다.	이매패류, 복족류, 갑각류, 우렁챙이, 해삼, 개불, 갯지렁이 등 양식 대상종의 생리 특성을 알고, 양성 관리를 미숙하게 수행할 수 있다.

[기초 과목]

## 41. 수산 경영

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘수산 경영’은 어업, 양식, 수산 가공, 수산물 유통 관련 학과에서 수산업의 주체인 수산 경영에 대하여 기초적인 지식을 습득하기 위해 이수하는 전공 선택 과목이다.

#### 나. 목표

수산 경영 전반에 관련된 직무를 현장에서 수행하기 위하여 요구되는 기초 지식을 습득하여, 수산업의 합리적인 관리 및 경영에 활용할 수 있는 능력을 길러 수산 경영자, 또한 수산업 관리자나 지도자로서의 능력과 자질을 함양한다.

- 1) 수산 경영의 성립 기반인 수산업의 경제적 특성과 수산 자원 및 어장과와의 관련성을 이해한다.
- 2) 수산 경영의 일반적 특성과 함께 경영 관리의 구체적 내용인 인적 자원 관리, 재무 관리, 생산 운영 관리, 회계 등에 대해 학습하여 경영 능력을 기른다.
- 3) 수산물이 생산된 이후 소비자에게 유통되는 과정에서 나타나는 특성과 수산 경영 성립의 기초가 되는 수산업협동조합 및 어촌에 대하여도 수산 경영과의 관련성을 이해할 수 있는 능력을 가진다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
수산업과 수산 경영	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수산업의 역할</li> <li>• 수산업의 산업적 특성</li> <li>• 수산 자원 및 어장과 수산물 생산</li> <li>• 수산 경영 활동</li> </ul>
수산 경영의 특성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수산 경영의 요소</li> <li>• 수산 경영의 형태와 규모 및 방식</li> </ul>
수산업의 경영 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수산업 경영 관리의 개요</li> <li>• 인적 자원 관리</li> <li>• 재무 관리</li> <li>• 생산 운영 관리</li> </ul>
수산업의 회계와 원가 계산	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수산업의 회계</li> <li>• 수산물의 원가 계산</li> <li>• 소득과 세금</li> </ul>
수산물 유통	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수산물 유통의 개요</li> <li>• 수산물 공동 판매와 품질 관리</li> <li>• 수산물 시장과 가격 결정</li> <li>• 수산물 유통 정책과 법규</li> </ul>
수산업협동조합과 어업 보험 제도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수산업협동조합의 발전</li> <li>• 수산업협동조합의 종류</li> <li>• 수산업협동조합의 사업</li> <li>• 어업 보험 제도</li> </ul>
어촌 복지 향상	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수산업과 어촌</li> <li>• 어촌 환경</li> <li>• 어촌 복지와 개발</li> </ul>

### 나. 영역별 성취기준

#### 1) 수산업과 수산 경영

##### 가) 수산업의 역할

- 수산업의 뜻과 수산물 공급의 중요성을 설명할 수 있다.
- 수산업의 생산 및 경제적 특성을 다른 산업과 비교하여 설명할 수 있다.

나) 수산업의 산업적 특성

- 수산업의 경제적 특성을 다른 산업과 비교하여 설명할 수 있다.

다) 수산 자원 및 어장과 수산물 생산

- 수산업 생산의 대상인 수산 자원의 특성과 어장은 어떻게 관리되고 이용되는지에 대하여 설명할 수 있다.
- 수산물 생산의 필요성을 설명할 수 있다.

라) 수산 경영 활동

- 수산업의 3요소에 대하여 설명할 수 있다.
- 수산 경영 활동의 동향에 대하여 설명할 수 있다.

2) 수산 경영의 특성

가) 수산 경영의 요소

- 수산 경영의 뜻과 특수성을 설명할 수 있다.
- 수산 경영의 구성 요소가 가지는 특성을 설명할 수 있다.

나) 수산 경영의 형태와 규모 및 방식

- 수산 경영에는 어떠한 형태의 경영이 있으며, 그 각각은 어떠한 특성을 가지고 있는지를 설명할 수 있다.
- 수산 경영의 규모 및 방식을 조사할 수 있다.

3) 수산업의 경영 관리

가) 수산업 경영 관리의 개요

- 수산업 경영 활동의 의미와 범위, 수산 경영 관리의 특성, 그리고 경영자의 역할 등을 설명할 수 있다.

나) 인적 자원 관리

- 인적 자원 관리의 뜻과 수산 노동의 특성을 설명할 수 있다.
- 수산업의 고용 관리와 교육·훈련의 필요성을 설명할 수 있다.
- 임금 제도의 특징, 그리고 노사 관계의 중요성 등을 설명할 수 있다.

다) 재무 관리

- 재무 관리의 의의와 수산 경영 활동에 필요한 자본 조달의 방식과 자본의 투자 원칙 및 투자 유형 등 재무 관리에 대하여 설명할 수 있다.



## 라) 생산 운영 관리

- 생산 운영 관리의 의의와 대상을 설명할 수 있다.
- 수산 경영의 생산 계획과 생산 조직을 설명할 수 있다.

## 4) 수산업의 회계와 원가 계산

## 가) 수산업의 회계

- 수산 회계의 필요성과 그 특징을 설명할 수 있다.
- 수산 회계의 계정 체계 및 거래 요소의 결합을 설명할 수 있다.

## 나) 수산물의 원가 계산

- 수산물 원가의 뜻과 원가 계산의 중요성을 이해하여 원가 계산 방법을 설명할 수 있다.

## 다) 소득과 세금

- 수산 경영과 관련되는 세금의 종류를 파악할 수 있다.
- 소득세 및 부가 가치세를 계산할 수 있다.
- 국세와 지방세의 종류와 특성을 파악하여 설명할 수 있다.

## 5) 수산물 유통

## 가) 수산물 유통의 개요

- 수산물 유통의 특성을 설명할 수 있다.
- 수산물 유통의 기능과 활동을 설명할 수 있다.

## 나) 수산물 공동 판매와 품질 관리

- 수산물 공동 판매의 뜻과 기능 및 형태를 설명할 수 있다.
- 수산물 품질 관리의 중요성을 설명할 수 있다.

## 다) 수산물 시장과 가격 결정

- 수산물 시장의 의미와 형태, 유통 기구를 설명할 수 있다.
- 수산물의 가격 결정 방법을 설명할 수 있다.

## 라) 수산물 유통 정책과 법규

- 수산물 유통 정책과 법규에 대하여 설명할 수 있다.
- 수산물 유통 정보의 활용과 수산물 전자 상거래 등 최근 수산물 유통의 새로운 변화를 설명할 수 있다.

6) 수산업협동조합과 어업 보험제도

가) 수산업협동조합의 발전

- 수산업협동조합의 의의와 발전 과정을 설명할 수 있다.
- 수산업협동조합의 중요성을 설명할 수 있다.

나) 수산업협동조합의 종류

- 수산업협동조합중앙회에 대하여 설명할 수 있다.
- 지구별 수산업협동조합, 수산물 가공 수산업협동조합, 업종별 수산업협동조합에 대하여 설명할 수 있다.

다) 수산업협동조합의 사업

- 수산업협동조합의 지도 사업과 경제 사업을 설명할 수 있다.
- 수산업협동조합의 신용 사업과 공제 사업을 설명할 수 있다.

라) 어업 보험 제도

- 수산 경영에서의 위험 요소를 이해하고, 어업 보험의 종류와 분류에 대하여 설명할 수 있다.

7) 어촌 복지 향상

가) 수산업과 어촌

- 어촌이 가지는 특성과 구성 및 다원적 기능에 대하여 설명할 수 있다.
- 어촌이 당면한 문제를 이해함으로써 자신과 어촌의 발전을 위해 해야 할 일을 설명할 수 있다.

나) 어촌 환경

- 어촌 환경의 변화를 이해하여 어촌 공동체와 자신의 미래에 대하여 설명할 수 있다.
- 어촌 환경의 변화를 이해하여 어촌 공동체와 자율 관리 어업을 설명할 수 있다.

다) 어촌 복지와 개발

- 어촌 복지 및 어촌 개발을 위한 구체적인 방안에 대하여 설명할 수 있다.
- 수산 관련 행정 기관에 대하여 설명할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 교수·학습의 내용은 학생의 학업 성취 수준이나 학교가 소재하는 지역의 수산업 특성 및 사회적 여건, 현재 병행하여 학습하고 있는 교과목 등을 감안하여 지도의 중점을 달리한다.
- 나. 과목의 내용은 현장 견학이나 학생 자체적인 그룹 조사의 내용에 대한 발표 및 토의를 중심으로 지도하며, 학생들로 하여금 수산업에 대하여 긍정적인 사고를 가질 수 있도록 전체적인 틀을 갖추어 지도한다.
- 다. 발표 및 토의에 텔레비전, 신문, 인터넷, 주변 어업 관계자의 의견 등을 이용하여 생동감 있고 현실적인 내용이 되도록 하고, 다른 학생들도 흥미를 가지고 적극 참여할 수 있도록 지도한다.
- 라. 모범적인 어촌 공동체나 어업인 단체에 관한 자료를 수집하여 소개하고, 그 지도자를 초청하거나 방문하여 이야기를 듣는 등 역동적인 학습이 이루어지도록 한다.
- 마. 조사 및 발표를 위한 자료는 인터넷, 신문, 학술지, 참고 문헌 등을 이용하여 능동적으로 조사하고, 적극적으로 발표할 수 있도록 지도한다.
- 바. 수산업협동조합을 견학하고 전문 인사를 활용하여 현장을 이해할 수 있는 학습 지도 방법을 강구한다.

### 4. 평가

#### 가. 평가의 주안점

- 1) 연구 보고서법(과제 발표법)에서는 사전에 체계와 내용 구성에 대하여 충분히 설명하고, 평가 방법에 대하여도 객관적인 기준을 구체적으로 정하여 안내함으로써 평가 결과에 대하여 불만이 없도록 한다.
- 2) 평가는 발표한 내용이 합리적이고 객관적인지에 중점을 두기보다는 얼마나 구체성이 있는지, 현실을 잘 이해하고 있는지, 그리고 자신의 주장을 논리적으로 펼치고 있는지에 중점을 두어야 한다.
- 3) 견학, 조사, 토의 등에 대한 평가는 학생들이 얼마나 적극적인 자세를 가지고 참여하는지와 세심한 관찰력과 문제의식을 얼마나 가지고 있는지를 중심으로 평가한다.
- 4) 탐구 능력, 토론 등의 평가는 수업 시간을 이용하여 학생들의 현장 활동까지 포함한 내용을 평가한다.

## 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
수산업과 수산 경영	수산업의 역할과 산업적 특성, 수산 자원 및 어장과 수산물 생산의 필요성, 수산 경영 활동을 예를 들어 설명할 수 있다.	수산업의 역할과 산업적 특성, 수산 자원 및 어장과 수산물 생산의 필요성, 수산 경영 활동을 설명할 수 있다.	수산업의 역할과 산업적 특성, 수산 자원 및 어장과 수산물 생산의 필요성, 수산 경영 활동을 부분적으로 설명할 수 있다.
수산 경영의 특성	수산 경영의 구성 요소가 가지는 특성을 알고, 수산 경영의 형태 및 방식을 예를 들어 설명할 수 있다.	수산 경영의 구성 요소가 가지는 특성을 알고, 수산 경영의 형태 및 방식을 설명할 수 있다.	수산 경영의 구성 요소가 가지는 특성을 알고, 수산 경영의 형태 및 방식을 부분적으로 설명할 수 있다.
수산업의 경영 관리	수산업 경영 활동의 의미와 범위, 특성 및 경영자의 역할을 알고, 인적 자원, 재무관리, 생산 운영 관리 등을 예를 들어 설명할 수 있다.	수산업 경영 활동의 의미와 범위, 특성 및 경영자의 역할을 알고, 인적 자원, 재무관리, 생산 운영 관리 등을 설명할 수 있다.	수산업 경영 활동의 의미와 범위, 특성 및 경영자의 역할을 알고, 인적 자원, 재무관리, 생산 운영 관리 등을 부분적으로 설명할 수 있다.
수산업의 회계와 원가 계산	수산 회계의 필요성과 특징을 알고, 수산물의 원가 계산 중요성을 이해하고, 세금의 종류를 예를 들어 설명하고 원가계산을 할 수 있다.	수산 회계의 필요성과 특징을 알고, 수산물의 원가 계산 중요성을 이해하고, 세금의 종류를 설명할 수 있다.	수산 회계의 필요성과 특징을 알고, 수산물의 원가 계산 중요성을 이해하고, 세금의 종류를 부분적으로 설명할 수 있다.
수산물 유통	수산물 유통의 특성과 기능 및 활동을 예를 들어 설명하고, 수산물 시장과 가격 결정, 수산물 유통 정책과 법규를 예를 들어 설명할 수 있다.	수산물 유통의 특성과 기능 및 활동을 예를 들어 설명하고, 수산물 시장과 가격 결정, 수산물 유통 정책과 법규를 설명할 수 있다.	수산물 유통의 특성과 기능 및 활동을 예를 들어 설명하고, 수산물 시장과 가격 결정, 수산물 유통 정책과 법규를 부분적으로 설명할 수 있다.
수산업협동조합과 어업 보험 제도	수산업협동조합의 중요성을 알고, 수산업협동조합의 종류와 사업 내용, 어업 보험 제도를 예를 들어 설명할 수 있다.	수산업협동조합의 중요성을 알고, 수산업협동조합의 종류와 사업 내용, 어업 보험 제도를 설명할 수 있다.	수산업협동조합의 중요성을 알고, 수산업협동조합의 종류와 사업 내용, 어업 보험 제도를 부분적으로 설명할 수 있다.
어촌 복지 향상	수산업에서 어촌이 가지는 특성과 구성 및 기능을 이해하고, 어촌이 갖는 환경, 어촌 복지와 개발의 중요성을 예를 들어 설명할 수 있다.	수산업에서 어촌이 가지는 특성과 구성 및 기능을 이해하고, 어촌이 갖는 환경, 어촌 복지와 개발의 중요성을 설명할 수 있다.	수산업에서 어촌이 가지는 특성과 구성 및 기능을 이해하고, 어촌이 갖는 환경, 어촌 복지와 개발의 중요성을 부분적으로 설명할 수 있다.

[기초 과목]

## 42. 수산물 유통

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘수산물 유통’은 수산 해양 관련 학과에서 수산 경영의 유통 분야에 관한 기초 지식과 기술을 배양하고, 미래 유통 환경 변화에 대처할 수 있는 능력을 함양하는 전공 선택 과목이다.

#### 나. 목표

수산물 유통에 관련된 직무를 현장에서 수행하기 위하여 요구되는 기초 지식을 습득하여 수산업의 직접 경영과 수산물에 대한 유통 구조를 익혀 유통 실무와 마케팅을 수행할 수 있는 능력을 기른다.

- 1) 수산물 유통은 수산업의 생산과 소비 사이를 연결시켜 주는 중요한 분야로서 어획 생산된 수산물의 실질적인 가치 창출과 직결되는 교육을 통하여 수산물의 부가 가치를 높이는 경영 전략을 습득하게 한다.
- 2) 수산물 유통은 실질적인 수산물 유통 구조에 대한 실무 감각을 가질 수 있는 능력을 기른다.
- 3) 국민들이 섭취하는 동물성 단백질의 절반을 차지하는 수산물의 유통 마케팅을 위한 경영 지식, 유통 기술을 습득하여 유통 경영 전략을 수립할 수 있는 능력을 기른다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
수산물 유통	<ul style="list-style-type: none"> <li>유통과 수산물 유통</li> <li>수산물 유통의 기능</li> </ul>
수산물 유통 구조와 가격 결정	<ul style="list-style-type: none"> <li>수산물 유통 기구</li> <li>수산물 유통 구조와 가격</li> </ul>
주요 수산물의 유통	<ul style="list-style-type: none"> <li>활어 유통 구조</li> <li>선어 유통 구조</li> <li>냉동 수산물 유통 구조</li> <li>수산 가공품 유통 구조</li> </ul>
수산물 유통 정보	<ul style="list-style-type: none"> <li>수산물 유통 정보의 개념과 종류</li> <li>수산물 유통 정보의 발생과 현황</li> <li>수산물 유통 정보의 분산 및 이용</li> </ul>
수산물 유통 정책과 법규	<ul style="list-style-type: none"> <li>수산물 유통 정책</li> <li>수산물 유통 법규</li> </ul>
수산물 유통의 새로운 흐름	<ul style="list-style-type: none"> <li>수산 식품의 안전성</li> <li>소비 패턴의 변화와 기술 발전</li> <li>국제화 시대의 수산물 유통</li> <li>정보화 시대의 수산물 유통</li> </ul>

### 나. 영역별 성취기준

#### 1) 수산물 유통

##### 가) 유통과 수산물 유통

- 유통의 발전 과정을 설명할 수 있다.
- 수산물 유통의 의미와 수산물 유통의 특성 및 문제점을 설명할 수 있다.

##### 나) 수산물 유통의 기능

- 수산물 유통의 기능에 대하여 설명할 수 있다.
- 수산물 유통의 활동 체계에 대하여 설명할 수 있다.

## 2) 수산물 유통 구조와 가격 결정

### 가) 수산물 유통 기구

- 수산물 유통 기구에 대한 개념을 파악하고, 다양하게 존재하는 수산물 유통 기구에 대하여 설명할 수 있다.
- 수산물 유통 기구의 역할과 필요성에 대하여 설명할 수 있다.
- 다양한 수산물 유통 경로 파악과 수산물의 가격 결정을 할 수 있다.

### 나) 수산물 유통 구조와 가격

- 수산물 산지 시장에 대하여 설명할 수 있다.
- 수산물 소비지 도매 시장에 대하여 설명할 수 있다.
- 수산물 경매에 대하여 설명할 수 있다.
- 수산물 유통 중간 이윤을 산정 할 수 있다.

## 3) 주요 수산물의 유통

### 가) 활어 유통 구조

- 활어 유통의 의의와 그 특징을 설명할 수 있다.
- 주요 활어의 유통 구조를 파악하여 유통시킬 수 있다.

### 나) 선어 유통 구조

- 선어 유통의 의의와 그 특징을 설명할 수 있다.
- 주요 선어의 유통 구조를 파악하여 유통시킬 수 있다.

### 다) 냉동 수산물 유통 구조

- 냉동 수산물 유통의 의의와 그 특징을 설명할 수 있다.
- 주요 냉동 수산물에 대한 유통 구조를 파악하여 유통시킬 수 있다.

### 라) 수산 가공품 유통 구조

- 수산 가공품의 특성과 그 종류를 설명할 수 있다.
- 주요 어종별 수산 가공품의 유통 경로를 파악하여 유통시킬 수 있다.

## 4) 수산물 유통 정보

### 가) 수산물 유통 정보의 개념과 종류

- 수산물 유통 정보의 개념을 설명할 수 있다.
- 수산물 유통 정보의 기능과 중요성을 설명할 수 있다.
- 수산물 유통 정보의 기본적인 요건을 조사할 수 있다.

나) 수산물 유통 정보의 발생과 현황

- 수산물 유통 정보의 발생원을 설명할 수 있다.
- 수산물 유통 정보의 수집 체계와 현황을 파악할 수 있다.

다) 수산물 유통 정보의 분산 및 이용

- 수산물 유통 정보의 분산 체계를 설명할 수 있다.
- 인터넷을 통하여 수산물 유통 정보를 찾을 수 있다.

5) 수산물 유통 정책과 법규

가) 수산물 유통 정책

- 수산물 유통 정책의 정의와 목적, 발전 과정을 이해하고 수산물 유통에서 정부의 역할과 그 중요성을 설명할 수 있다.
- 수산물 유통 정책에 대하여 설명할 수 있다.

나) 수산물 유통 법규

- 수산물 유통 정책과 법규는 어떠한 관계가 있는지에 대하여 설명할 수 있다.
- 수산물 유통 관련 법규의 종류와 실제로 어떻게 적용되는지 파악할 수 있다.

6) 수산물 유통의 새로운 흐름

가) 수산 식품의 안전성

- 수산물 위생 관리의 중요성과 위생 관리의 방법 및 대상에 대하여 설명할 수 있다.
- 수산물의 안전성을 확보하기 위한 기술에는 어떠한 것이 있는지에 대하여 설명할 수 있다.

나) 소비 패턴 변화와 기술 발전

- 우리나라의 수산물 공급과 소비에 대하여 설명할 수 있다.
- 수산물 소비의 특성에 대하여 설명할 수 있다.
- 수산물 유통 기술과 가공 기술의 발전에 대하여 설명할 수 있다.

다) 국제화 시대의 수산물 유통

- 국제화 시대의 수산물 유통의 변화 요인을 설명할 수 있다.
- 국제화 시대에 수산물 소비자의 구매 패턴 변화와 시장 개방화가 수산물 유통에 어떻게 영향을 미치는지에 대하여 설명할 수 있다.

라) 정보화 시대의 수산물 유통

- 전자 상거래의 유형 및 특성에 대하여 설명할 수 있다.



- 전자 상거래가 수산물에 어떻게 적용되고, 그 장단점을 설명할 수 있다.
- 유통패턴의 개념과 수산물 유통에 어떻게 적용되고 있는지에 대하여 설명할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 과목 내용은 학생의 학업 성취 수준이나 수산물 생산 방법, 즉 어업, 양식업, 가공업 등에 따라 달리할 수 있으나 기본적인 개념 교육은 동일하다.
- 나. 과목 내용은 개념 설명, 읽을거리를 우선 학습하고, 이를 응용하여 조사, 발표, 토론을 통하여 수산물 유통에 관한 이론과 실무를 같이하는 것이 학습 효과를 극대화시킬 수 있다.
- 다. 현장 조사나 자료 조사 등은 직접 방문과 함께 통계 자료 수집 방법과 활용법에 대하여 알 수 있도록 지도한다.
- 라. 현장에서 직접 활동하고 있는 유통 업체 관계자나 전문 경영인을 초빙하여 학생들에게 학습동기 부여를 하는 것을 권장한다.

### 4. 평가

#### 가. 평가의 주안점

- 1) 기본적인 개념과 원리의 이해를 토대로 수산물 유통의 전반에 대한 종합적인 이해 능력 및 창의적인 사고력을 평가한다.
- 2) 과제 및 조사 발표는 사전에 그 방법을 충분히 인지하여 무엇을 위해 과제를 수행하는지에 대하여 명확하게 알 수 있도록 지도하고, 중요한 평가 요소도 공지하여 평가한다.
- 3) 평가는 단순히 과제물 제출로만 하지 말고, 발표 평가를 통해 적극적인 마음가짐을 가질 수 있도록 한다.
- 4) 개별 평가에 치우치지 말고, 그룹 활동을 강화하는 차원에서 그룹 평가도 함께 실시하도록 한다.

## 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
수산물 유통	수산물 유통의 특성과 문제점을 알고, 수산물 유통의 기능을 예를 들어 설명할 수 있다.	수산물 유통의 특성과 문제점을 알고, 수산물 유통의 기능을 설명할 수 있다.	수산물 유통의 특성과 문제점을 알고, 수산물 유통의 기능을 부분적으로 설명할 수 있다.
수산물 유통 구조와 가격 결정	수산물 유통 기구의 역할과 필요성을 이해하고, 수산물 유통 구조와 가격 결정 방법을 예를 들어 설명하고 가격을 결정할 수 있다.	수산물 유통 기구의 역할과 필요성을 이해하고, 수산물 유통 구조와 가격 결정 방법을 설명할 수 있다.	수산물 유통 기구의 역할과 필요성을 이해하고, 수산물 유통 구조와 가격 결정 방법을 부분적으로 설명할 수 있다.
주요 수산물의 유통	주요 수산물 유통 구조를 이해하고, 활어, 선어, 냉동 수산물, 수산 가공품의 유통 구조를 예를 들어 설명할 수 있다.	주요 수산물 유통 구조를 이해하고, 활어, 선어, 냉동 수산물, 수산 가공품의 유통 구조를 설명할 수 있다.	주요 수산물 유통 구조를 이해하고, 활어, 선어, 냉동 수산물, 수산 가공품의 유통 구조를 부분적으로 설명할 수 있다.
수산물 유통 정보	수산물 유통 정보의 개념과 종류, 발생과 현황, 분산 및 이용에 대한 내용을 설명하고 유통 정보의 기능과 중요성을 예를 들어 설명할 수 있다.	수산물 유통 정보의 개념과 종류, 발생과 현황, 분산 및 이용에 대한 내용을 설명하고 유통 정보의 기능과 중요성을 설명할 수 있다.	수산물 유통 정보의 개념과 종류, 발생과 현황, 분산 및 이용에 대한 내용을 설명하고 유통 정보의 기능과 중요성을 부분적으로 설명할 수 있다.
수산물 유통 정책과 법규	수산물 유통 정책과 유통 관련 법규의 종류 및 실제의 적용을 예를 들어 설명할 수 있다.	수산물 유통 정책과 유통 관련 법규의 종류 및 실제의 적용을 설명할 수 있다.	수산물 유통 정책과 유통 관련 법규의 종류 및 실제의 적용을 부분적으로 설명할 수 있다.
수산물 유통의 새로운 흐름	수산 식품 위생 관리의 중요성과 관리 방법 및 대상을 이해하고, 소비 패턴의 변화와 국제화 시대 및 정보화 시대에 적합한 수산물 유통의 종류를 예를 들어 설명할 수 있다.	수산 식품 위생 관리의 중요성과 관리 방법 및 대상을 이해하고, 소비 패턴의 변화와 국제화 시대 및 정보화 시대에 적합한 수산물 유통의 종류를 설명할 수 있다.	수산 식품 위생 관리의 중요성과 관리 방법 및 대상을 이해하고, 소비 패턴의 변화와 국제화 시대 및 정보화 시대에 적합한 수산물 유통을 부분적으로 설명할 수 있다.

[기초 과목]

## 43. 양식 생물 질병

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘양식 생물 질병’은 수산 해양 관련 학과에서 수산 생물과 주요 양식 생물 및 관상어 등에 대한 양식 생물 질병의 개요, 양식 생물의 진단, 양식 생물의 건강 관리와 질병 예방, 주요 양식 생물의 질병 등에 관한 전문 기초 지식과 기술을 폭넓게 습득하여 수산 양식을 효율적으로 운영하는 데 도움을 주기 위한 전공 선택 과목이다.

#### 나. 목표

양식 생물 질병이 수산 양식의 중요한 요소임을 이해하고, 양식 생물 질병에 관한 기초 지식과 기술을 습득하여, 주요 양식 대상종의 질병 예방과 치료에 활용할 수 있는 능력을 기른다.

- 1) 양식 생물 질병의 개념과 일반적인 특성을 이해하고, 병원 생물에 의해 발생하는 질병의 요인과 종류에 대하여 이해한다.
- 2) 병원체의 특성과 진단 방법을 이해하고, 각 대상에 따른 질병의 치료 방법과 약품에 대하여 점검한다.
- 3) 양식 생물 질병의 특징을 고려하여, 양식 생물의 건강 관리와 질병 예방 방법을 강구할 수 있는 능력을 배양한다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
양식 생물 질병의 개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>양식 생물 질병의 종류</li> <li>양식 생물 질병의 발생 요인</li> <li>병원 생물의 일반적 특징</li> </ul>
양식 생물의 진단	<ul style="list-style-type: none"> <li>시료의 채집과 운반</li> <li>임상 검사 방법</li> <li>질병의 진단 방법</li> </ul>
양식 생물의 건강 관리와 질병 예방	<ul style="list-style-type: none"> <li>양식 생물의 생체 방어 기구</li> <li>양식 생물의 질병 예방법</li> </ul>
주요 양식 생물의 질병	<ul style="list-style-type: none"> <li>바이러스성 질병</li> <li>세균성 질병</li> <li>진균성 질병</li> <li>기생충성 질병</li> <li>영양성 질병</li> <li>기타 수산 생물의 질병</li> <li>해조류의 질병</li> </ul>

### 나. 영역별 성취기준

#### 1) 양식 생물 질병의 개요

##### 가) 양식 생물 질병의 종류

- 양식 생물 질병의 일반적인 특징을 설명할 수 있다.
- 병원체 감염에 의한 질병의 특징과 치료 대책에 대하여 설명할 수 있다.

##### 나) 양식 생물 질병의 발생 요인

- 질병을 일으키는 병원체의 일반적 특징을 설명할 수 있다.
- 질병을 일으키는 일반적인 환경 요인과 사료의 성분을 이해하여 과학적 해결에 대하여 설명할 수 있다.

##### 다) 병원 생물의 일반적 특징

- 병원 미생물의 일반적인 특성과 분류에 대하여 설명할 수 있다.
- 기생충을 분류하고 그 특징을 설명할 수 있다.

## 2) 양식 생물의 진단

### 가) 시료의 채집과 운반

- 질병 검사에 적합한 병든 수산 생물을 채집할 수 있다.
- 채집한 수산 생물을 안전하게 검사실로 수송하고 관리할 수 있다.

### 나) 임상 검사 방법

- 병에 걸린 수산 생물의 주요 임상 증상을 파악할 수 있다.
- 부검을 통한 임상 검사를 실시할 수 있다.

### 다) 질병의 진단 방법

- 병원 세균 배양에 필요한 배지를 선택 및 제작할 수 있다.
- 병든 물고기로부터 병원성 세균을 분리 및 동정할 수 있다.
- 병든 물고기로부터 기생충을 진단하는 방법과 검정하는 방법을 실시할 수 있다.

## 3) 양식 생물의 건강 관리와 질병 예방

### 가) 양식 생물의 생체 방어 기구

- 면역에 대하여 설명할 수 있다.
- 어류의 비특이적 방어 기구와 특이적 방어 기구를 구분하여 설명할 수 있다.

### 나) 양식 생물의 질병 예방법

- 질병 예방을 위해 어류의 방어 능력을 향상시키는 방법에 대하여 설명할 수 있다.
- 어류의 면역 기능을 자극시키는 물질에 대하여 설명할 수 있다.

## 4) 주요 양식 생물의 질병

### 가) 바이러스성 질병

- 양식 생물에 발생하는 바이러스성 질병의 종류를 파악할 수 있다.
- 바이러스성 질병의 원인, 증상, 진단법을 파악하고, 예방할 수 있다.

### 나) 세균성 질병

- 세균성 질병의 종류별 특성을 설명할 수 있다.
- 세균성 질병의 원인, 증상, 진단법을 파악하고, 예방할 수 있다.

### 다) 진균성 질병

- 진균성 질병의 종류별 특성을 설명할 수 있다.
- 진균성 질병의 원인, 증상, 진단법을 파악하고, 예방할 수 있다.

라) 기생충성 질병

- 양식 어류에 기생하는 원충류의 종류별 특성을 설명할 수 있다.
- 원충병의 원인, 증상, 진단법을 파악하고 예방할 수 있다.

마) 영양성 질병

- 사료 성분의 결핍으로 인한 질병의 유형을 설명할 수 있다.
- 사료의 변질로 인한 어류 질병 특성과 원인, 증상을 통하여 이를 예방할 수 있다.

바) 기타 수산 생물의 질병

- 환경성 질병에 대하여 설명할 수 있다.
- 환경 요인으로 인한 어류 질병 특성과 원인, 증상을 통하여 이의 예방을 할 수 있다.

사) 해조류의 질병

- 김의 갯병을 진단하고 대책을 세울 수 있다.
- 미역에 발생하는 질병을 알고 대책을 세울 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 과목의 내용은 학생의 학업 성취 수준이나 지역 사회의 여건, 학과의 특성, 학교의 여건을 고려하여 지도의 중점을 달리할 수 있다.
- 나. 과목의 내용은 현장 체험 학습 및 실험·실습을 통하여 지도하되, 수산 양식업이 미래 발전 가능 산업임을 인지하도록 긍정적인 방향에서 지도한다.
- 다. 과목의 특성상 특정 단원에서 장시간이 걸리는 실험·실습은 다른 전문 교과와 연계하여 실험·실습 형태로 지도한다.
- 라. 조사 발표에서는 인터넷, 신문, 각종 잡지, 전문 도서 등의 다양한 매체를 이용하여 조사하고, 창의적으로 발표하는 태도가 형성될 수 있도록 지도한다.
- 마. 학교 양식장 및 지역 기반 양식장과 연계한 협력 학습 및 직장 체험 활동 등을 통하여 교육 프로그램을 부과하고, 전문가 및 어업인 후계자 등의 외부 인사를 활용하여 역동적인 학습 지도가 이루어지도록 한다.

## 4. 평가

### 가. 평가의 주안점

- 1) 과제 발표 평가는 사전에 평가의 방법과 내용 영역을 잘 안내하여 학생들이 스스로 계획하여 실시하되, 일부 특정 내용이나 영역에 치우치지 않도록 한다.
- 2) 평가는 단순하고 지엽적인 문제보다는 원리의 이해, 응용, 창의적인 사고와 실용적인 측면에 중점을 두어 실시한다.
- 3) 실습에서는 과정을 중요시하고, 교사의 평가와 학생의 자기 평가를 병행하도록 하며, 학생들의 의욕, 관심, 사전 지식, 태도, 기능 등을 종합적으로 평가한다.
- 4) 견학, 조사, 토론 등의 평가는 수업 시간을 이용하여 학생들이 활동하는 내용을 통하여 평가한다.
- 5) 양식장 실습 평가는 평가 요소를 제시한 후 현장 실습장에서의 생활 태도, 활동 내용, 각종 보고서 등의 다양한 자료를 활용하여 평가한다.

### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
양식 생물 질병의 개요	양식 생물 질병의 종류와 특징을 알고, 양식 생물 질병의 발생 요인을 예를 들어 설명할 수 있다.	양식 생물 질병의 종류와 특징을 알고, 양식 생물 질병의 발생 요인을 설명할 수 있다.	양식 생물 질병의 종류와 특징을 알고, 양식 생물 질병의 발생 요인을 부분적으로 설명할 수 있다.
양식 생물의 진단	시료의 채집과 운반 방법을 수행하고, 임상 검사 방법과 질병의 진단 방법을 예를 들어 설명할 수 있다.	시료의 채집과 운반 방법을 수행하고, 임상 검사 방법과 질병의 진단 방법을 설명할 수 있다.	시료의 채집과 운반방법을 수행하고, 임상 검사 방법과 질병의 진단 방법을 부분적으로 설명할 수 있다.
양식 생물의 건강 관리와 질병 예방	양식 생물의 생체 방어 기구를 구분하여 설명하고, 양식 생물의 질병 예방법을 예를 들어 설명할 수 있다.	양식 생물의 생체 방어 기구를 구분하여 설명하고, 양식 생물의 질병 예방법을 설명할 수 있다.	양식 생물의 생체 방어 기구를 구분하여 설명하고, 양식 생물의 질병 예방법을 부분적으로 설명할 수 있다.
주요 양식 생물의 질병	주요 양식 생물 질병의 종류를 이해하고, 바이러스성, 세균성, 진균성, 기생충성, 영양성, 기타 수산 생물의 질병 및 해조류의 질병에 대한 원인과 진단법 및 예방 대책을 예를 들어 설명할 수 있다.	주요 양식 생물 질병의 종류를 이해하고, 바이러스성, 세균성, 진균성, 기생충성, 영양성, 기타 수산 생물의 질병 및 해조류의 질병에 대한 원인과 진단법 및 예방 대책을 설명할 수 있다.	주요 양식 생물 질병의 종류를 이해하고, 바이러스성, 세균성, 진균성, 기생충성, 영양성, 기타 수산 생물의 질병 및 해조류의 질병에 대한 원인과 진단법 및 예방 대책을 부분적으로 설명할 수 있다.

[기초 과목]

## 44. 해양 환경과 자원

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘해양 환경과 자원’은 고등학교의 해양 레저과 및 관련 학과 학생들에게 인간과 환경, 다른 환경과 해양과의 관계, 해양 환경과 생물, 해양 오염, 해양 환경 보전, 해양 자원 등에 대한 지식과 기술을 습득시켜, 이를 수·해운 산업 현장에서 활용할 수 있는 능력을 기르기 위한 과목이다.

#### 나. 목표

‘해양 환경과 자원’이 해양 레저과 및 관련 학과에 필요한 기초 과목임을 이해하고, 해양 환경과 자원에 관한 지식을 습득하여 실무에 활용할 수 있는 능력을 기른다.

- 1) 해양 환경이 갖는 특성과 해양 환경이 해양 생물에 영향을 주는 요소에 대한 지식을 습득하여 이를 해양 레저 및 관련 분야에서 활용할 수 있다.
- 2) 해양 오염의 실태를 인식하고, 해양 환경을 보전하는 능력과 태도를 배양할 수 있다.
- 3) 다양한 해양 관광 자원의 종류와 이용 분야를 이해하고, 산업 현장에서 해양 관광 자원을 효과적으로 개발하는 능력과 태도를 배양할 수 있다.



## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
인간과 환경	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 환경의 개념</li> <li>• 인간 생활과 해양 환경</li> </ul>
다른 환경과 해양과의 관계	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대기와 해양</li> <li>• 육지와 해양</li> <li>• 담수와 해양</li> </ul>
해양 환경과 생물	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해양 생물의 서식 환경</li> <li>• 퇴적 환경과 해양 생물</li> <li>• 담수 환경과 해양 생물</li> <li>• 해양 생태계</li> </ul>
해양 오염	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해양 오염의 정의와 발생</li> <li>• 해양 오염원</li> <li>• 해양 오염의 형태</li> </ul>
해양 환경 보전	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 오염 방지</li> <li>• 보전과 복원</li> <li>• 보전 협력 및 관련 법규</li> </ul>
해양 관광 자원	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해양 관광 생물 자원</li> <li>• 해양 관광 에너지 자원</li> <li>• 해양 관광 공간 자원</li> <li>• 해양 관광 해수 자원</li> </ul>

### 나. 영역별 성취기준

#### 1) 인간과 환경

##### 가) 환경의 개념

- 환경의 개념을 정의할 수 있다.
- 환경의 구성 요소를 구분할 수 있다.
- 환경의 여러 가지 특성을 설명할 수 있다.

##### 나) 인간 생활과 해양 환경

- 인간 생활과 관련지어 해양 환경의 중요성을 설명할 수 있다.
- 해양을 이용하고 개발하는 분야를 나열할 수 있다.

## 2) 다른 환경과 해양과의 관계

### 가) 대기와 해양

- 대기의 구성 성분을 나열할 수 있다.
- 대기 대순환의 원리와 형태를 설명할 수 있다.
- 해류 대순환의 원리와 형태를 설명할 수 있다.
- 기후 변화의 요인을 구분하고 설명할 수 있다.
- 지구 온난화가 해양에 미치는 영향을 설명할 수 있다.
- 엘니뇨의 원인과 영향을 설명할 수 있다.
- 라니냐의 원인과 영향을 설명할 수 있다.

### 나) 육지와 해양

- 육지 환경이 해양 환경에 미치는 영향을 설명할 수 있다.
- 해저 지형에 따른 퇴적 환경의 특징을 설명할 수 있다.
- 갯벌의 기능과 가치를 설명할 수 있다.

### 다) 담수와 해양

- 담수가 해양 환경에 미치는 영향을 설명할 수 있다.
- 담수에서 해양에 유입되는 물질의 종류를 구분하고 그 영향을 설명할 수 있다.
- 하구 갯벌의 특징과 가치를 설명할 수 있다.

## 3) 해양 환경과 생물

### 가) 해양 생물의 서식 환경

- 위도·수심별 수온 변화 특성과 수온이 해양 생물에 미치는 영향을 설명할 수 있다.
- 밀도 특성과 밀도가 해양 생물에 미치는 영향을 설명할 수 있다.
- 수중에서의 빛의 특성과 빛이 해양 생물에 미치는 영향을 설명할 수 있다.
- 해수의 염분 특성과 염분이 해양 생물에 미치는 영향을 설명할 수 있다.
- 용존 산소의 특성과 용존 산소가 해양 생물에 미치는 영향을 설명할 수 있다.
- 이산화탄소의 특성과 이산화탄소가 해양 생물에 미치는 영향을 설명할 수 있다.
- 영양 염류의 개념을 설명하고 구분할 수 있다.
- 동해안과 서해안 및 남해안의 해양 환경 특성을 비교할 수 있다.

### 나) 퇴적 환경과 해양 생물

- 동해안과 서해안 및 남해안의 퇴적물 형태를 비교할 수 있다.
- 저서식물의 서식 환경을 퇴적물 특성에 따라 구분할 수 있다.

- 저서동물의 서식 환경을 퇴적물 특성에 따라 구분할 수 있다.

다) 담수 환경과 해양 생물

- 기수역과 담수역의 의미를 설명할 수 있다.
- 기수역의 특징을 설명하고 주요 서식 생물의 종류를 나열할 수 있다.
- 담수역의 특징을 설명하고 주요 서식 생물의 종류를 나열할 수 있다.

라) 해양 생태계

- 해양 생태계의 개념을 설명할 수 있다.
- 플랑크톤의 개념을 설명하고 주요 플랑크톤의 종류를 나열할 수 있다.
- 유영 생물을 구분하고 주요 생물의 종류를 나열할 수 있다.
- 저서식물을 구분하고 주요 종류를 나열할 수 있다.
- 저서동물을 구분하고 주요 종류를 나열할 수 있다.
- 해양 생태계와 육지 생태계의 차이점을 비교할 수 있다.
- 해양 생태계를 수평적으로 구분할 수 있다.
- 해양 생태계를 수직적으로 구분할 수 있다.

4) 해양 오염

가) 해양 오염의 정의와 발생

- 해양 오염을 정의할 수 있다.
- 인간 생활에 의해 발생하는 해양 오염의 형태를 나열할 수 있다.

나) 해양 오염원

- 육상기인 해양 오염원의 종류를 나열하고 특징을 설명할 수 있다.
- 해상기인 해양 오염원의 종류를 나열하고 특징을 설명할 수 있다.
- 간척 사업이 해양 생물에 미치는 영향을 설명할 수 있다.

다) 해양 오염의 형태

- 부영양화가 해양에 미치는 영향을 설명할 수 있다.
- 빈산소수괴가 해양에 미치는 영향을 설명할 수 있다.
- 적조가 해양에 미치는 영향을 설명할 수 있다.
- 유류 오염이 해양에 미치는 영향을 설명할 수 있다.
- 열 오염이 해양에 미치는 영향을 설명할 수 있다.
- 해양 투기가 해양 생물에 미치는 영향을 설명할 수 있다.

## 5) 해양 환경 보전

### 가) 오염 방지

- 우리나라의 해양 환경 관련 법률의 종류를 나열할 수 있다.
- 「환경 정책 기본법」에서의 환경 기준을 정의할 수 있다.
- 해양 환경 영향 평가의 정의와 목적을 설명할 수 있다.
- 해양 오염 관리의 기본 원리를 설명할 수 있다.
- 해양 오염원별 관리 방법을 설명할 수 있다.
- 연안역 통합 관리의 개념과 목적을 설명할 수 있다.
- 연안 오염 총량 관리의 개념과 목적을 설명할 수 있다.
- 유류 오염을 방제할 수 있다.
- 적조를 방제할 수 있다.

### 나) 보전과 복원

- 해양 보호 구역을 구분하고 특징을 설명할 수 있다.
- 습지의 개념을 설명하고 보호할 수 있다.
- 환경 관리 해역을 구분하고 특징을 설명할 수 있다.
- 수산 자원 보호 구역의 개념을 설명하고 지정 구역을 나열할 수 있다.
- 천연 보호 구역의 개념을 설명하고 지정 구역을 나열할 수 있다.
- 부영양화 해역의 복원 방법을 설명할 수 있다.
- 빈산소수괴 해역의 복원 방법을 설명할 수 있다.
- 오염 퇴적물의 복원 방법을 설명할 수 있다.
- 생태계 복원의 필요성을 설명할 수 있다.

### 다) 보전 협력 및 관련 법규

- 환경 보전 협력의 중요성을 설명할 수 있다.
- 국제 연합(UN)을 통한 환경 협력 기구의 종류를 나열할 수 있다.
- 국제 연합(UN)을 통한 환경 관련 국제 조약의 종류를 나열할 수 있다.

## 6) 해양 관광 자원

### 가) 해양 관광 생물 자원

- 해양 관광 생물 자원의 종류를 나열할 수 있다.
- 해양 관광 생물 자원의 이용과 개발 분야를 설명할 수 있다.

나) 해양 관광 에너지 자원

- 해양 관광 에너지 자원의 종류를 나열할 수 있다.
- 해양 관광 에너지 자원의 이용과 개발 분야를 설명할 수 있다.

다) 해양 관광 공간 자원

- 해양 관광 공간 자원의 종류를 나열할 수 있다.
- 해양 관광 공간 자원의 이용과 개발 분야를 설명할 수 있다.

라) 해양 관광 해수 자원

- 해양 관광 해수 자원의 종류를 나열할 수 있다.
- 해양 관광 해수 자원의 이용과 개발 분야를 설명할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 성취기준에 대한 학생들의 성취수준, 지역 사회의 여건, 학교 사정을 고려하여 지도의 중점을 달리한다.
- 나. 해양 환경이 인간 생활에 미치는 영향은 동영상 자료나 신문 기사 등을 적극 활용하여 지도함으로써 해양의 중요성을 체감하도록 지도한다.
- 다. 해양 오염은 오염 실태를 현장 학습이나 동영상 자료 등을 활용하여 지도함으로써 해양 오염 방지에 대한 적극적인 태도가 함양될 수 있도록 지도한다.
- 라. 해양 관광 자원은 현재와 미래의 해양 관광 자원 이용 분야를 접목하여 지도함으로써 해양 관광 자원을 능동적으로 개발하려는 태도가 함양될 수 있도록 지도한다.

### 4. 평가

가. 평가의 주안점

- 1) 영역별로 제시된 성취기준의 달성 정도를 확인할 수 있는 평가 방법과 내용을 계획한다.
- 2) 내용 영역 요소가 골고루 평가되도록 계획하여 평가 내용이 특정 영역에 치우치지 않도록 한다.

- 3) 단순한 지식을 묻는 평가를 지양하고, 현장 중심의 과제를 제시하여 이를 해결하고 수행하는 능력을 평가를 한다.
- 4) 학생 스스로 성취수준을 확인하고, 자기 주도적으로 성취기준에 도달하는 상황을 평가한다.

#### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
인간과 환경	환경의 개념과 해양 환경이 인간 생활에 미치는 영향을 사례를 들어 구체적으로 설명할 수 있다.	환경의 개념과 해양 환경이 인간 생활에 미치는 영향을 설명할 수 있다.	환경의 개념과 해양 환경이 인간 생활에 미치는 영향을 부분적으로 설명할 수 있다.
다른 환경과 해양과의 관계	대기와 육지 및 담수가 해양에 미치는 영향을 사례를 들어 구체적으로 설명할 수 있다.	대기와 육지 및 담수가 해양에 미치는 영향을 설명할 수 있다.	대기와 육지 및 담수가 해양에 미치는 영향을 부분적으로 설명할 수 있다.
해양 환경과 생물	수온, 밀도, 염분, 용존 산소, 영양염류 등의 물리·화학적 요소 및 퇴적 환경과 담수 환경이 해양 생물에 미치는 영향을 정확히 설명하고, 플랑크톤과 유영 생물 및 저서동물과 저서식물을 체계적으로 구분하고 종류를 정확히 나열할 수 있다.	수온, 밀도, 염분, 용존 산소, 영양염류 등의 물리·화학적 요소 및 퇴적 환경과 담수 환경이 해양 생물에 미치는 영향을 설명하고, 플랑크톤과 유영 생물 및 저서동물과 저서식물을 구분할 수 있다.	수온, 밀도, 염분, 용존 산소, 영양염류 등의 물리·화학적 요소 및 퇴적 환경과 담수 환경이 해양 생물에 미치는 영향을 부분적으로 설명하고, 플랑크톤과 유영 생물 및 저서동물과 저서식물을 부분적으로 구분할 수 있다.
해양 오염	해양 오염의 정의와 발생 과정, 오염원의 종류와 오염 형태를 사례를 들어 정확히 설명할 수 있다.	해양 오염의 정의와 발생 과정, 오염원의 종류와 오염 형태를 설명할 수 있다.	해양 오염의 정의와 발생 과정, 오염원의 종류와 오염 형태를 부분적으로 설명할 수 있다.
해양 환경 보전	해양 오염을 방지하기 위한 법률과 오염원별 오염 관리의 기본 원리를 사례를 들어 구체적으로 설명하고, 해양 환경을 보전하고 복원하려는 국제 협력 기구와 국제 조약을 체계적으로 나열할 수 있다.	해양 오염을 방지하기 위한 법률과 오염원별 오염 관리의 기본 원리를 설명하고, 해양 환경을 보전하고 복원하려는 국제 협력 기구와 국제 조약을 나열할 수 있다.	해양 오염을 방지하기 위한 법률과 오염원별 오염 관리의 기본 원리를 부분적으로 설명하고, 해양 환경을 보전하고 복원하려는 국제 협력 기구와 국제 조약을 부분적으로 나열할 수 있다.
해양 관광 자원	해양 관광 생물 자원과 해양 관광 에너지 자원, 해양관광 공간 자원, 해양 관광 해수 자원의 종류와 이용 및 개발 분야를 사례를 들어 구체적으로 설명할 수 있다.	해양 관광 생물 자원과 해양 관광 에너지 자원, 해양 관광 공간 자원, 해양 관광 해수 자원의 종류와 이용 및 개발 분야를 설명할 수 있다.	해양 관광 생물 자원과 해양 관광 에너지 자원, 해양 관광 공간 자원, 해양 관광 해수 자원의 종류와 이용 및 개발 분야를 부분적으로 설명할 수 있다.

[기초 과목]

## 45. 해양 레저 관광

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘해양 레저 관광’은 고등학교의 해양 레저과 및 관련 학과 학생들이 해양 관광의 이해, 해양 레저의 종류, 해양 레저 장비의 정비 및 관리, 해양 레저 안전교육, 해양레저 관련 법규 등에 대한 지식과 기술을 습득시켜, 이를 해양 관광 분야에서 활용할 수 있는 능력을 기르기 위해서 이론과 실습을 병행하여 지도할 수 있는 과목이다.

#### 나. 목표

‘해양 관광 일반’이 해양 레저과 및 관련 학과에 필요한 기초 과목임을 이해하고, 해양 관광에 대한 지식과 기술을 습득하여 실무에 활용할 수 있는 능력을 기른다.

- 1) 해양 관광의 특징과 현황을 이해하여 해양 관광의 활성화 방안을 모색할 수 있다.
- 2) 해양 레저 기구를 조종하고 장비를 점검·관리하는 능력과 태도를 배양할 수 있다.
- 3) 해양 레저 관련 법규를 이해하여 레저 기구를 안전하게 운용하는 능력과 태도를 배양할 수 있다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
해양 관광의 이해	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해양 관광의 의의</li> <li>• 해양 관광의 개발</li> <li>• 해양 관광의 종류와 특징</li> <li>• 우리나라 해양 관광의 현황</li> <li>• 해양 관광의 활성화 방안</li> </ul>
해양 레저의 이해	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해양 레저의 개념</li> <li>• 해양 레저의 특성</li> <li>• 해양 레저의 기능</li> <li>• 해양 레저의 현황</li> </ul>
해양 레저의 종류	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 무동력 수상 레저</li> <li>• 동력 수상 레저</li> <li>• 잠수</li> </ul>
해양 레저 장비의 정비 및 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 장비의 구조와 기능</li> <li>• 장비의 정비와 관리</li> <li>• 장비의 운용</li> </ul>
해양 레저 안전	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 안전사고 예방</li> <li>• 응급 처치</li> </ul>
해양 레저 관련 법규	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수상 레저 안전법</li> <li>• 개항 질서법</li> <li>• 해사 안전법</li> <li>• 해양 환경 관리법</li> </ul>

### 나. 영역별 성취기준

#### 1) 해양 관광의 이해

##### 가) 해양 관광의 의의

- 해양 관광의 개념을 정의할 수 있다.
- 해양 관광의 구성 요소를 분류할 수 있다.
- 해양 관광의 발전 과정을 설명할 수 있다.
- 해양 관광의 발전 방향을 설명할 수 있다.
- 해양 관광의 필요성을 설명할 수 있다.



나) 해양 관광의 개발

- 해양 관광의 개발의 개념을 정의할 수 있다.
- 해양 관광의 개발 유형을 설명할 수 있다.
- 해양 관광의 개발 과제를 설명할 수 있다.
- 해양 관광 자원 개발에 미치는 여러 가지 제약 요소를 나열할 수 있다.
- 해양 관광 자원의 보호 방법을 설명할 수 있다.

다) 해양 관광의 종류와 특징

- 해양 관광의 종류를 나열할 수 있다.
- 우리 지역에서 체험할 수 있는 해양 관광 자원을 나열할 수 있다.

라) 우리나라 해양 관광의 현황

- 우리나라 관광 행태에서 차지하는 해양 관광의 현황을 설명할 수 있다.

마) 해양 관광의 활성화 방안

- 해양 관광 특성에 따른 문제점을 나열할 수 있다.
- 해양 관광 관련 교육 프로그램을 개발할 수 있다.
- 해양 관광 자원의 친환경적 활용 방안을 설명할 수 있다.
- 창의적인 해양 관광 테마를 발굴할 수 있다.

2) 해양 레저의 이해

가) 해양 레저의 개념

- 해양 레저를 정의할 수 있다.
- 해양 레저에 속하는 활동을 나열할 수 있다.
- 지역 사회에서 볼 수 있는 해양 레저의 종류를 나열할 수 있다.

나) 해양 레저의 특성

- 해양 레저의 사회적 특성을 나열할 수 있다.
- 해양 레저의 자연적 특성을 나열할 수 있다.
- 해양 레저의 산업적 특성을 나열할 수 있다.

다) 해양 레저의 기능

- 해양 레저의 기능을 나열할 수 있다.
- 해양 레저의 역기능이 나타나는 심리적 현상을 분석할 수 있다.

라) 해양 레저의 현황

- 우리나라의 해양 레저 현황을 설명할 수 있다.
- 우리나라의 해양 레저 개발 계획을 설명할 수 있다.
- 해양 레저의 발전 과제를 설명할 수 있다.

3) 해양 레저의 종류

가) 무동력 수상 레저

- 무동력 수상 레저의 종류를 나열할 수 있다.
- 무동력 수상 레저의 특징을 설명할 수 있다.
- 무동력 수상 레저 장비를 취급할 수 있다.

나) 동력 수상 레저

- 동력 수상 레저의 종류를 나열할 수 있다.
- 동력 수상 레저의 특징을 설명할 수 있다.
- 동력 수상 레저 장비를 취급할 수 있다.

다) 잠수

- 스킨 다이빙에 사용되는 장비를 나열할 수 있다.
- 스킨 다이빙의 각종 장비를 사용할 수 있다.
- 스쿠버 다이빙에 사용되는 장비를 나열할 수 있다.
- 스쿠버 다이빙의 각종 장비를 사용할 수 있다.

4) 해양 레저 장비의 정비 및 관리

가) 장비의 구조와 기능

- 윈드서핑의 구조와 기능을 설명할 수 있다.
- 세일링 요트의 구조와 기능을 설명할 수 있다.
- 수상 스키의 구조와 기능을 설명할 수 있다.
- 개인 장비의 종류와 재질 및 특징을 설명할 수 있다.
- 개인 장비를 올바르게 사용할 수 있다.

나) 장비의 정비와 관리

- 무동력 레저 장비를 정비할 수 있다.
- 무동력 레저 장비를 효과적으로 관리할 수 있다.

- 동력 레저 장비를 정비할 수 있다.
- 동력 레저 장비를 효과적으로 관리할 수 있다.

#### 다) 장비의 운용

- 모터보트를 점검할 수 있다.
- 모터보트를 세척할 수 있다.
- 모터보트를 효과적으로 관리할 수 있다.

### 5) 해양 레저 안전

#### 가) 안전사고 예방

- 사고를 유발하는 해양 환경을 설명할 수 있다.
- 구명 장비와 조난 신호 장비의 종류를 나열할 수 있다.
- 구명 설비를 올바르게 사용할 수 있다.

#### 나) 응급 처치

- 응급 구조 활동의 원칙을 설명할 수 있다.
- 사고 상황에 따라 체계적인 응급 처치를 수행할 수 있다.

### 6) 해양 레저 관련 법규

#### 가) 수상 레저 안전법

- 해양 레저 운용에 필요한 면허 관련 법규를 나열할 수 있다.
- 수상 레저 기구를 등록하고 검사할 수 있다.
- 수상 레저 사업 운영에 필요한 법규를 나열할 수 있다.
- 수상 레저 사업과 관련된 벌칙과 과태료를 설명할 수 있다.

#### 나) 개항 질서법

- 「개항 질서법」에 따라 동력 레저 기구를 올바르게 입·출항할 수 있다.
- 「개항 질서법」에 따라 동력 레저 기구를 올바르게 정박할 수 있다.
- 「개항 질서법」에 따라 동력 레저 기구를 항로에서 올바르게 운항할 수 있다.
- 「개항 질서법」에 따라 동력 레저 기구의 등화와 신호를 수행할 수 있다.

#### 다) 해사 안전법

- 해사 안전법상 해상 안전 관리 및 해상 교통 관리와 관련된 법규를 설명할 수 있다.

라) 해양 환경 관리법

- 해양 환경 보전·관리를 위한 조치를 설명할 수 있다.
- 해양 오염 방지를 위한 규제를 나열하고 설명할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 과목의 내용은 학생의 학업 성취 수준이나 지역 사회의 여건, 학교 사정 등을 고려하여 지도 중점을 달리한다.
- 나. 안전사고 예방을 위하여 응급 처치 및 구조 등 기초 이론 교육을 중시하고, 실기 지도를 할 때에도 안전사고에 대하여 강조한다.
- 다. 지역의 특수성, 계절성, 학교의 실정, 학생의 요구에 따라 과목의 내용, 순서, 비중 등을 조정하여 운영한다.
- 라. 학습 효과를 높이기 위하여 관련 업체 견학, 체험 학습, 교육 정보망, 멀티미디어 등 다양한 학습 방법을 활용하여 지도한다.

### 4. 평가

가. 평가의 주안점

- 1) 사전에 평가 방법 및 평가 시기를 계획하여 실시하되, 특정 영역이나 내용에 치우치지 않도록 한다.
- 2) 단순한 내용보다는 창의적인 사고와 실용적인 면에 중점을 두고, 내용 영역에 따라 지필평가, 실기 평가, 과제물 평가 등을 적절히 병행하여 평가한다.
- 3) 실기 평가는 실기 능력뿐만 아니라 안전사고에 대한 준비 및 태도도 중시하여 평가의 타당성을 높이도록 한다.
- 4) 평가 결과는 학생들에게 공개함을 원칙으로 하고, 학습 목표, 학습 지도 방법 및 지도 계획 등에 반영하여 수정·보완하는 자료로 활용한다.

## 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
해양 관광의 이해	우리나라 관광 행태에서 차지하는 해양 관광의 현황을 정확히 설명하고, 해양 관광의 형태를 사례를 들어 구체적으로 설명할 수 있다.	우리나라 관광 행태에서 차지하는 해양 관광의 현황을 설명하고, 해양 관광의 형태를 설명할 수 있다.	우리나라 관광 행태에서 차지하는 해양 관광의 현황을 부분적으로 확인하고, 해양 관광의 형태를 부분적으로 설명할 수 있다.
해양 레저의 이해	해양 관광의 정의와 해양 레저에 속하는 활동 및 특징을 정확히 설명하고, 지역 사회에서 볼 수 있는 해양 레저의 종류를 사례를 들어 구체적으로 설명할 수 있다.	해양 관광의 정의와 해양 레저에 속하는 활동 및 특징을 설명하고, 지역 사회에서 볼 수 있는 해양 레저의 종류를 설명할 수 있다.	해양 관광의 정의와 해양 레저에 속하는 활동 및 특징을 부분적으로 설명하고, 지역 사회에서 볼 수 있는 해양 레저의 종류를 부분적으로 설명할 수 있다.
해양 레저의 종류	모터보트, 수상 오토바이, 호버크라프트, 패러세일링, 제트 스키 등의 구성 요소와 특징을 정확히 설명하고, 해양 레저로서의 발전 가능성 등을 구체적으로 설명할 수 있다.	모터보트, 수상 오토바이, 호버크라프트, 패러세일링, 제트 스키 등의 구성 요소와 특징을 설명하고, 해양 레저로서의 발전 가능성을 설명할 수 있다.	모터보트, 수상 오토바이, 호버크라프트, 패러세일링, 제트 스키 등의 구성 요소와 특징을 부분적으로 설명하고, 해양 레저로서의 발전 가능성을 부분적으로 설명할 수 있다.
해양 레저 장비의 정비 및 관리	동력 레저 장비의 정비와 취급, 고장 원인과 처치, 사고 발생 시 대처법을 정확히 설명하고 체계적으로 관리할 수 있다.	동력 레저 장비의 정비와 취급, 고장 원인과 처치, 사고 발생 시 대처법을 설명하고 관리할 수 있다.	동력 레저 장비의 정비와 취급, 고장 원인과 처치, 사고 발생 시 대처법을 부분적으로 설명할 수 있다.
해양 레저 안전	사고를 유발하는 해양 환경, 구명설비의 용도와 관리 방법, 조난 신호 장비의 종류와 사용 시 주의 사항, 충돌·좌초·화재·침수 등 수상 사고 시의 처치법 등을 정확하게 설명하고 수행할 수 있다.	사고를 유발하는 해양 환경, 구명설비의 용도와 관리 방법, 조난 신호 장비의 종류와 사용 시 주의 사항, 충돌·좌초·화재·침수 등 수상 사고 시의 처치법 등을 설명할 수 있다.	사고를 유발하는 해양 환경, 구명설비의 용도와 관리 방법, 조난 신호 장비의 종류와 사용 시 주의 사항, 충돌·좌초·화재·침수 등 수상 사고 시의 처치법 등을 부분적으로 설명할 수 있다.
해양 레저 관련 법규	동력 해양 레저 운용을 위해 익혀야 할 조종 면허 관련 법규, 수상 레저 시 안전 준수 의무, 수상 레저 기구의 등록 및 검사, 수상 레저 사업 운영과 관련된 각종 법규, 벌칙과 과태료 등을 구체적으로 나열하고 설명할 수 있다.	동력 해양 레저 운용을 위해서 익혀야 할 조종 면허 관련 법규, 수상 레저 시 안전 준수 의무, 수상 레저 기구의 등록 및 검사, 수상 레저 사업 운영과 관련된 각종 법규, 벌칙과 과태료 등을 설명할 수 있다.	동력 해양 레저 운용을 위해서 익혀야 할 조종 면허 관련 법규, 수상 레저 시 안전 준수 의무, 수상 레저 기구의 등록 및 검사, 수상 레저 사업 운영과 관련된 각종 법규, 벌칙과 과태료 등을 부분적으로 설명할 수 있다.

[기초 과목]

## 46. 요트 조종

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘요트 조종’은 고등학교의 해양 레저과 및 관련 학과 학생들에게 요트의 역사와 분류 및 구성, 요트의 추진 원리, 세일의 조절, 요트 조종술, 출·입항과 정박, 엔진 점검과 정비, 응급 상황 대처, 요트 관련 법규 등에 대한 지식과 기술을 습득시켜, 현장에서 요트를 안전하게 조종할 수 있는 능력을 기르기 위한 것으로, 이론과 실습을 병행하여 지도할 수 있는 과목이다.

#### 나. 목표

‘요트 조종’이 해양 레저과 및 관련 학과에 필요한 기초 과목임을 이해하고, 요트 조종에 관한 지식과 기술을 습득하여 실무에 활용할 수 있는 능력을 기른다.

- 1) 요트 조종에 필요한 기초 지식을 습득하여 이를 현장에서 요트를 조종하는 데 활용할 수 있다.
- 2) 요트 조종에 필요한 기초 기술과 정비 요령을 습득하여 이를 실무에 활용할 수 있다.
- 3) 응급 상황 발생 시의 대처 요령과 요트 관련 법규를 이해하여 조종 면허를 취득하고, 요트를 안전하게 조종하는 능력과 태도를 배양할 수 있다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
요트의 역사	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 세계의 요트 역사</li> <li>• 우리나라의 요트 역사</li> </ul>
요트의 분류	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 용도에 따른 분류</li> <li>• 선체 형식에 따른 분류</li> <li>• 리그 형식에 따른 분류</li> </ul>
요트의 구성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선체의 구성</li> <li>• 리그의 구성</li> <li>• 세일의 구성</li> </ul>
요트의 추진 원리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 요트의 양력</li> <li>• 요트의 진행과 바람</li> <li>• 풍압 중심과 횡저항 중심</li> </ul>
세일의 조절	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 세일 조절 장치</li> <li>• 세일 올리기</li> <li>• 세일 내리기</li> <li>• 세일 조절하기</li> </ul>
요트 조종술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 매듭법</li> <li>• 출발과 정지</li> <li>• 코스의 변경</li> <li>• 태킹과 자이빙</li> </ul>
출·입항과 정박	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 출·입항</li> <li>• 정박</li> <li>• 앵커의 종류와 설치</li> </ul>
엔진 점검과 정비	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 엔진 오일 점검</li> <li>• 엔진 오일 교체</li> <li>• 냉각수 보충</li> <li>• 오일 필터 교체</li> <li>• 공기 청정기 필터 교체</li> <li>• 연료 필터 교체</li> <li>• 드라이브 벨트 교체</li> <li>• 배터리 관리</li> </ul>
응급 상황 대처	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 구조 요청</li> <li>• 충돌, 침수, 화재 발생 시의 대처</li> <li>• 입수자 구조</li> <li>• 응급 시의 하선</li> </ul>

내용 영역	내용 영역 요소
요트 관련 법규	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동력 수상 레저 기구의 조종 면허</li> <li>• 수상 레저 기구의 등록 및 검사</li> <li>• 수상 레저 사업</li> <li>• 수상 레저의 안전 관리</li> <li>• 「해사 안전법」상의 항법</li> <li>• 「개항 질서법」상의 항법</li> </ul>

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 요트의 역사

#### 가) 세계의 요트 역사

- 세계의 요트 역사를 시대의 흐름에 따라 설명할 수 있다.

#### 나) 우리나라의 요트 역사

- 우리나라의 요트 역사를 시대의 흐름에 따라 설명할 수 있다.

### 2) 요트의 분류

#### 가) 용도에 따른 분류

- 요트를 용도에 따라 분류하고 특징을 설명할 수 있다.

#### 나) 선체 형식에 따른 분류

- 요트를 선체 형식에 따라 분류하고 특징을 설명할 수 있다.

#### 다) 리그 형식에 따른 분류

- 요트를 리그 형식에 따라 분류하고 특징을 설명할 수 있다.

### 3) 요트의 구성

#### 가) 선체의 구성

- 선체의 구성 요소를 나열할 수 있다.
- 선체 구성 요소의 기능을 설명할 수 있다.

#### 나) 리그의 구성

- 리그의 구성 요소를 나열할 수 있다.
- 리그 구성 요소의 기능을 설명할 수 있다.



다) 세일의 구성

- 세일의 구성 요소를 나열할 수 있다.
- 세일 구성 요소의 기능을 설명할 수 있다.

4) 요트의 추진 원리

가) 요트의 양력

- 양력의 개념을 설명할 수 있다.
- 요트 추진에 미치는 양력을 설명할 수 있다.

나) 요트의 진행과 바람

- 요트 진행에 영향을 미치는 바람의 종류를 나열할 수 있다.
- 뒤편바람의 속도와 방향을 구할 수 있다.

다) 풍압 중심과 횡저항 중심

- 풍압 중심의 개념을 정의하고 풍압 중심을 구할 수 있다.
- 횡저항 중심을 정의하고 횡저항 중심을 구할 수 있다.

5) 세일의 조절

가) 세일 조절 장치

- 세일 조절에 필요한 장치를 나열할 수 있다.
- 세일 조절 장치를 올바르게 사용할 수 있다.

나) 세일 올리기

- 세일을 올리는 방법을 설명할 수 있다.
- 세일을 올바르게 올릴 수 있다.

다) 세일 내리기

- 세일을 내리는 방법을 설명할 수 있다.
- 세일을 올바르게 내릴 수 있다.

라) 세일 조절하기

- 세일을 조절하는 방법을 설명할 수 있다.
- 세일을 올바르게 조절할 수 있다.

6) 요트 조종술

가) 매듭법

- 로프의 종류를 나열할 수 있다.
- 로프를 연결하고 갈무리할 수 있다.
- 로프를 올바르게 고정할 수 있다.
- 여러 가지 로프 매듭법을 설명하고 수행할 수 있다.

나) 출발과 정지

- 요트의 출발 및 정지 요령을 설명할 수 있다.
- 요트를 올바르게 출발 및 정지시킬 수 있다.

다) 코스의 변경

- 풍상 출발 방법을 설명하고 수행할 수 있다.
- 풍하 출발 방법을 설명하고 수행할 수 있다.
- 풍상으로 변경하는 방법을 설명하고 수행할 수 있다.

라) 태깅과 자이빙

- 태깅의 방법을 설명하고 수행할 수 있다.
- 자이빙의 방법을 설명하고 수행할 수 있다.

7) 출·입항과 정박

가) 출·입항

- 세일을 사용하여 계류장에서 출항하는 요령을 설명하고 수행할 수 있다.
- 엔진을 사용하여 계류장에서 출항하는 요령을 설명하고 수행할 수 있다.
- 세일을 사용하여 계류장에 입항하는 요령을 설명하고 수행할 수 있다.
- 엔진을 사용하여 계류장에 입항하는 요령을 설명하고 수행할 수 있다.

나) 정박

- 정박 위치를 선택할 수 있다.
- 계류장에 선수 정박할 수 있다.
- 계류장에 선미 정박할 수 있다.
- 요트를 계류장에 묶어 둘 수 있다.

다) 앵커의 종류와 설치

- 앵커의 종류를 나열할 수 있다.
- 앵커를 설치할 수 있다.

8) 엔진 점검과 정비

가) 엔진 오일 점검

- 엔진 오일 점검 요령을 설명할 수 있다.
- 엔진 오일을 점검할 수 있다.

나) 엔진 오일 교체

- 엔진 오일 교체 시기를 파악할 수 있다.
- 엔진 오일을 교체할 수 있다.

다) 냉각수 보충

- 냉각수 보충 시기를 파악할 수 있다.
- 냉각수를 보충할 수 있다.

라) 오일 필터 교체

- 오일 필터 교체 시기를 파악할 수 있다.
- 오일 필터를 교체할 수 있다.

마) 공기 청정기 필터 교체

- 공기 청정기 필터 교체 시기를 파악할 수 있다.
- 공기 청정기 필터를 교체할 수 있다.

바) 연료 필터 교체

- 연료 필터 교체 시기를 파악할 수 있다.
- 연료 필터를 교체할 수 있다.

사) 드라이브 벨트 교체

- 드라이브 벨트 교체 시기를 파악할 수 있다.
- 드라이브 벨트를 교체할 수 있다.

아) 배터리 관리

- 배터리 관리 방법을 설명할 수 있다.
- 배터리를 관리할 수 있다.

9) 응급 상황 대처

가) 구조 요청

- 여러 가지 구조 요청 방법을 나열할 수 있다.
- 긴급 구조 요청을 수행할 수 있다.
- 구조 신호 절차를 설명하고 단계적으로 수행할 수 있다.

나) 충돌, 침수, 화재 발생 시의 대처

- 충돌 시의 대처 방법을 설명할 수 있다.
- 침수 시의 대처 방법을 설명할 수 있다.
- 화재 발생 시의 대처 방법을 설명할 수 있다.

다) 입수자 구조

- 입수자 구조 방법을 설명할 수 있다.
- 입수자 구조를 단계적으로 수행할 수 있다.

라) 응급 시의 하선

- 응급 하선 시의 행동 요령을 설명할 수 있다.
- 응급 하선 시의 행동 요령을 단계적으로 수행할 수 있다.

10) 요트 관련 법규

가) 동력 수상 레저 기구의 조종 면허

- 동력 수상 레저 기구 조종 면허의 종류와 기준을 설명할 수 있다.
- 동력 수상 레저 기구 조종 면허 시험의 면제 기준을 설명할 수 있다.

나) 수상 레저 기구의 등록 및 검사

- 수상 레저 기구의 등록 대상을 설명하고 등록할 수 있다.
- 수상 레저 기구 안전 검사의 종류를 설명하고 검사를 준비할 수 있다.

다) 수상 레저 사업

- 수상 레저 사업의 등록 절차를 설명하고 등록할 수 있다.

라) 수상 레저 기구의 안전 관리

- 수상 레저 활동자가 착용할 안전 장비를 나열할 수 있다.
- 수상 레저 기구를 안전하게 관리할 수 있다.

마) 「해사 안전법」상의 항법

- 「해사 안전법」의 목적을 설명할 수 있다.
- 「해사 안전법」상의 올바른 항법을 수행할 수 있다.

바) 「개항 질서법」상의 항법

- 「개항 질서법」의 목적을 설명할 수 있다.
- 「개항 질서법」상의 올바른 항법을 수행할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 성취기준에 대한 학생들의 성취수준, 지역 사회의 여건, 학교 사정을 고려하여 지도의 중점을 달리한다.
- 나. 기초 이론을 중시하되 실무에 연계할 수 있도록 실습을 병행하여 지도한다.
- 다. 각종 장치의 취급은 취급 설명서의 취급 요령을 따르도록 하며, 안전 수칙을 반드시 지키도록 지도하여 안전사고 예방에 유의한다.
- 라. 엔진 점검과 정비 및 응급 상황 대처 영역은 안전과 직결되므로 실습과 시연을 통해 관련 내용을 정확히 숙지하도록 지도한다.
- 마. 학생들이 수행하여야 할 과제를 제시하고, 이를 수행하기 위해 필요한 하위 성취 여부에 따른 체크리스트를 작성하여 학생 스스로 수업 성취도를 확인할 수 있도록 지도한다.

### 4. 평가

가. 평가의 주안점

- 1) 영역별로 제시된 성취 기준의 달성 정도를 확인할 수 있는 평가 방법과 내용을 계획한다.
- 2) 내용 영역 요소가 골고루 평가되도록 계획하여 평가 내용이 특정 영역에 치우치지 않도록 한다.
- 3) 단순한 지식을 묻는 평가를 지양하고, 현장 중심의 과제를 제시하여 이를 해결하고 수행하는 능력을 평가를 한다.
- 4) 학생 스스로 성취수준을 확인하고, 자기 주도적으로 성취기준에 도달하는 상황을 평가한다.

## 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
요트의 역사	세계의 요트 역사와 우리나라의 요트 역사를 시대적 흐름에 따라 체계적으로 정확히 설명할 수 있다.	세계의 요트 역사와 우리나라의 요트 역사를 시대적 흐름에 따라 설명할 수 있다.	세계의 요트 역사와 우리나라의 요트 역사를 시대적 흐름에 따라 부분적으로 설명할 수 있다.
요트의 분류	요트를 용도와 선체 형식 및 리그에 따라 구체적으로 분류할 수 있다.	요트를 용도와 선체 형식 및 리그에 따라 분류할 수 있다.	요트를 용도와 선체 형식 및 리그에 따라 부분적으로 분류할 수 있다.
요트의 구성	요트의 선체와 리그 및 세일의 구성 요소를 정확히 나열하고 기능을 구체적으로 설명할 수 있다.	요트의 선체와 리그 및 세일의 구성 요소를 나열할 수 있다.	요트의 선체와 리그 및 세일의 구성 요소를 부분적으로 나열할 수 있다.
요트의 추진 원리	양력과 요트의 진행에 영향을 미치는 바람, 풍압 중심과 횡저항 중심의 개념을 정확히 설명하고, 뱃바람의 속도와 방향 및 풍압 중심과 횡저항 중심을 구할 수 있다.	양력과 요트의 진행에 영향을 미치는 바람, 풍압 중심과 횡저항 중심을 구할 수 있다.	양력과 요트의 진행에 영향을 미치는 바람, 풍압 중심과 횡저항 중심을 부분적으로 구할 수 있다.
세일의 조절	세일 조절 장치를 나열하고 사용하며, 세일 올리기와 내리기 및 조절하기 방법을 체계적으로 설명하고 수행할 수 있다.	세일 조절 장치를 나열하고, 세일 올리기와 내리기 및 조절하기 방법을 수행할 수 있다.	세일 조절 장치의 나열, 세일 올리기와 내리기 및 조절하기 방법을 부분적으로 수행할 수 있다.
요트 조종술	매듭법과 출발 및 정지, 코스 변경, 태킹과 자이빙 방법을 정확히 설명하고 요트를 조종할 수 있다.	매듭법과 출발 및 정지, 코스 변경, 태킹과 자이빙 방법을 통하여 요트를 조종할 수 있다.	매듭법과 출발 및 정지, 코스 변경, 태킹과 자이빙 방법을 부분적으로 요트를 조종할 수 있다.
출·입항과 정박	계류장에 출항 또는 입항하는 요령, 정박 위치 선택과 정박 요령, 앵커 설치 요령을 체계적으로 설명하고 수행할 수 있다.	계류장에 출항 또는 입항하는 요령, 정박 위치 선택과 정박 요령, 앵커 설치 요령을 수행할 수 있다.	계류장에 출항 또는 입항하는 요령, 정박 위치 선택과 정박 요령, 앵커 설치 요령을 부분적으로 수행할 수 있다.
엔진 점검과 정비	엔진 오일, 냉각수, 오일 필터, 공기 청정기, 연료 필터, 드라이브 벨트, 배터리 등의 점검과 관리 요령을 정확히 설명하고 관리 및 교체를 수행할 수 있다.	엔진 오일, 냉각수, 오일 필터, 공기 청정기, 연료 필터, 드라이브 벨트, 배터리 등의 관리 및 교체를 수행할 수 있다.	엔진 오일, 냉각수, 오일 필터, 공기 청정기, 연료 필터, 드라이브 벨트, 배터리 등의 관리 및 교체를 부분적으로 수행할 수 있다.
응급 상황 대처	구조 요청, 충돌·침수·화재 발생 시의 대처법, 입수자 구조, 응급 시의 하선 요령 등을 정확히 설명하고 시연할 수 있다.	구조 요청, 충돌·침수·화재 발생 시의 대처법, 입수자 구조, 응급 시의 하선 요령 등을 시연할 수 있다.	구조 요청, 충돌·침수·화재 발생 시의 대처법, 입수자 구조, 응급 시의 하선 요령 등을 부분적으로 시연할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
요트 관련 법규	동력 수상 레저 기구의 조종 면허, 수상 레저 기구의 등록 및 검사, 수상 레저 사업, 수상 레저의 안전 관리, 「해사 안전법」상의 항법, 「개항 질서법」상의 항법 등 요트와 관련된 법규의 종류를 정확히 나열하고, 구체적으로 설명할 수 있다.	동력 수상 레저 기구의 조종 면허, 수상 레저 기구의 등록 및 검사, 수상 레저 사업, 수상 레저의 안전 관리, 「해사 안전법」상의 항법, 「개항 질서법」상의 항법 등 요트와 관련된 법규의 종류를 나열할 수 있다.	동력 수상 레저 기구의 조종 면허, 수상 레저 기구의 등록 및 검사, 수상 레저 사업, 수상 레저의 안전 관리, 「해사 안전법」상의 항법, 「개항 질서법」상의 항법 등 요트와 관련된 법규의 종류를 부분적으로 나열할 수 있다.

[기초 과목]

## 47. 잠수 기술

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘잠수 기술’은 고등학교의 해양 레저과 및 관련 학과 학생들에게 잠수 기술에 필요한 잠수와 인간, 잠수 물리와 생리, 잠수 환경, 잠수 계획과 안전 수칙, 레저 잠수와 산업 잠수, 수중 작업, 인명 구조와 응급 처치 등에 대한 지식과 기술을 습득시켜, 이를 현장에서 활용할 수 있는 능력을 기르기 위하여 이론과 실습을 병행하여 지도할 수 있는 과목이다.

#### 나. 목표

잠수 기술이 해양 레저 산업과 해양 토목 산업의 기초 기술임을 이해하고, 잠수에 관한 기초 지식과 기술을 습득하여 실무에 적용할 수 있는 능력을 기른다.

- 1) 잠수 물리 및 생리와 잠수 환경이 잠수 활동에 미치는 영향을 이해하여 안전한 잠수를 계획하고 실행할 수 있다.
- 2) 레저 잠수에 이용되는 스쿠버 잠수 기술을 이해하여, 스쿠버 장비를 효율적으로 점검하고 관리할 수 있다.
- 3) 산업 잠수에 이용되는 표면 공급식 잠수 기술을 이해하여, 표면 공급식 장비를 효율적으로 점검하고 관리할 수 있다.
- 4) 잠수 작업 수행 시의 적절한 잠수 방식을 결정하여 안전한 수중 작업을 수행할 수 있다.



## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소
잠수와 인간	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 잠수의 개요</li> <li>• 잠수의 발달</li> <li>• 잠수의 현황과 전망</li> </ul>
잠수 물리 및 생리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 잠수 물리</li> <li>• 잠수와 인체 생리</li> </ul>
잠수 환경	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 물리적 환경</li> <li>• 생물적 환경</li> </ul>
잠수 계획과 안전 수칙	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 잠수표 사용법</li> <li>• 잠수 계획</li> <li>• 잠수 안전 및 잠수 예절</li> </ul>
레저 잠수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 잠수를 위한 신체 조건</li> <li>• 잠수 장비</li> <li>• 스킨 다이빙 기술</li> <li>• 스쿠버 다이빙 기술</li> <li>• 고급 잠수 기술</li> </ul>
산업 잠수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 표면 공급식 장비</li> <li>• 기타 장비</li> <li>• 산업 잠수 팀의 구성</li> <li>• 산업 잠수 기술</li> </ul>
수중 작업	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 잠수기능사 실기</li> <li>• 수중 발파</li> <li>• 수중 용접 및 절단</li> <li>• 해난 구조</li> <li>• 수중 비디오 촬영 및 수중 사진 촬영</li> </ul>
인명 구조와 응급 처치	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 구조 방법</li> <li>• 심폐 소생술</li> <li>• 응급 처치</li> </ul>

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 잠수와 인간

#### 가) 잠수의 개요

- 잠수의 개념을 정의할 수 있다.
- 기능과 분야에 따라 잠수를 분류하고 특징을 설명할 수 있다.

#### 나) 잠수의 발달

- 시대적 흐름에 따른 잠수의 발달 과정을 설명할 수 있다.

#### 다) 잠수의 현황과 전망

- 레저 잠수와 산업 잠수의 현황을 설명할 수 있다.
- 레저 잠수와 산업 잠수의 전망을 설명할 수 있다.

### 2) 잠수 물리 및 생리

#### 가) 잠수 물리

- 잠수와 관련된 해수의 물리적 특성을 설명할 수 있다.
- 잠수와 관련된 계기압과 절대압을 비교할 수 있다.
- 잠수와 관련된 기체의 종류를 나열하고 특성을 설명할 수 있다.
- 잠수 에너지의 종류를 나열하고 특성을 설명할 수 있다.

#### 나) 잠수와 인체 생리

- 잠수에서 발생하는 질환의 종류를 나열하고 증상을 설명할 수 있다.
- 잠수에서 발생하는 여러 가지 질환의 발생 원인 및 예방법을 설명할 수 있다.

### 3) 잠수 환경

#### 가) 물리적 환경

- 파도 및 연안 흐름에 따라 안전한 입수 지점과 출수 지점을 설명할 수 있다.
- 수온 약층의 특징을 설명할 수 있다.
- 수중 시야를 잠수의 상황과 관련하여 설명할 수 있다.
- 조석과 조류를 잠수의 상황과 관련하여 설명할 수 있다.

#### 나) 생물적 환경

- 무는 생물의 종류를 나열하고 회피할 수 있다.
- 독가시를 지닌 생물의 종류를 나열하고 회피할 수 있다.

- 쏘는 생물의 종류를 나열하고 회피할 수 있다.

#### 4) 잠수 계획과 안전 수칙

##### 가) 잠수표 사용법

- 잠수표에서 사용하는 용어를 설명할 수 있다.
- 잠수표를 사용할 수 있다.

##### 나) 잠수 계획

- 단계별 잠수 계획을 설명할 수 있다.
- 입수 전에 필요한 잠수 장비를 점검할 수 있다.

##### 다) 잠수 안전 및 잠수 예절

- 수중 신호 방법의 종류를 나열할 수 있다.
- 안전한 잠수를 위해 지켜야 할 안전 수칙을 지킬 수 있다.
- 잠수부의 품위를 지키기 위해 필요한 잠수 예절을 지킬 수 있다.

#### 5) 레저 잠수

##### 가) 잠수를 위한 신체 조건

- 잠수를 위한 생리학적 조건을 나열하고 설명할 수 있다.

##### 나) 잠수 장비

- 스킨 다이빙에 사용되는 장비의 종류를 나열할 수 있다.
- 스킨 다이빙의 장비를 올바르게 사용할 수 있다.
- 스킨 다이빙에 사용되는 장비를 올바르게 보관할 수 있다.
- 스쿠버 다이빙에 사용되는 장비의 종류를 나열할 수 있다.
- 스쿠버 다이빙의 장비를 올바르게 사용할 수 있다.
- 스쿠버 다이빙에 사용되는 장비를 올바르게 보관할 수 있다.

##### 다) 스킨 다이빙 기술

- 입수 및 출수를 올바르게 실시할 수 있다.
- 스노클의 물빼기를 올바르게 실시할 수 있다.
- 물안경을 올바르게 뺄 수 있다.
- 표면 잠수를 실시할 수 있다.
- 발차기 요령을 실시할 수 있다.
- 다리 근육의 경련을 풀 수 있다.

라) 스쿠버 다이빙 기술

- 스쿠버 다이빙 장비를 결합하고 해체할 수 있다.
- 입수 전에 필요한 장비의 점검 사항을 나열할 수 있다.
- 여러 가지 하잠 및 상승 방법을 설명하고 실시할 수 있다.
- 부력 조절기를 올바르게 사용할 수 있다.
- 비상 상승 요령을 설명하고 실시할 수 있다.
- 수중에서 장비를 탈착하는 요령을 설명하고 실시할 수 있다.

마) 고급 잠수 기술

- 수중에서 방향을 찾는 요령을 설명하고 실시할 수 있다.
- 올바른 야간 잠수 방법을 설명하고 실시할 수 있다.
- 난파선에서의 잠수 방법을 설명하고 실시할 수 있다.
- 동굴에서의 잠수 방법을 설명하고 실시할 수 있다.
- 얼음 밑에서의 잠수 방법을 설명하고 실시할 수 있다.

6) 산업 잠수

가) 표면 공급식 장비

- 표면 공급식 장비의 구성 요소를 나열할 수 있다.
- 산업 잠수에 필요한 작업 장비를 나열하고 용도를 설명할 수 있다.

나) 기타 장비

- 잠수종의 용도와 종류를 설명할 수 있다.
- 재압실의 용도와 종류를 설명할 수 있다.

다) 산업 잠수 팀의 구성

- 산업 잠수에 필요한 구성원과 그 역할을 설명할 수 있다.
- 산업 잠수에서의 잠수 계획을 설명할 수 있다.
- 산업 잠수에서의 장비 점검 사항을 설명하고 점검할 수 있다.

라) 산업 잠수 기술

- 산업 잠수에 필요한 입수 전 검사 사항을 나열할 수 있다.
- 입수 시의 잠수 기술을 설명할 수 있다.
- 하잠 시의 잠수 기술을 설명할 수 있다.
- 해저에서의 이동과 탐색 방법을 설명하고 시연할 수 있다.
- 비상사태 발생 시의 행동 요령을 설명하고 시연할 수 있다.

- 잠수 후에 지켜야할 사항을 설명할 수 있다.

## 7) 수중 작업

### 가) 잠수기능사 실기

- 여러 나라의 산업 잠수 자격증의 명칭을 나열할 수 있다.
- 수퍼라이트-17 헬멧의 표면 공급식 잠수 절차와 방법을 설명할 수 있다.

### 나) 수중 발파

- 수중 발파가 사용되는 분야를 설명할 수 있다.
- 수중 발파 방법의 종류를 나열할 수 있다.
- 수중 발파에 사용되는 기자재와 장비를 나열할 수 있다.
- 수중 발파에 사용되는 기자재 및 장비를 올바르게 사용할 수 있다.

### 다) 수중 용접 및 절단

- 수중 용접 및 절단에 사용되는 장비를 나열할 수 있다.
- 수중 용접의 종류를 나열할 수 있다.
- 수중 피복 아크 용접의 원리를 설명할 수 있다.
- 수중 용접부의 비파괴 검사 방법을 설명하고 수행할 수 있다.
- 수중 절단의 종류와 특성을 설명할 수 있다.
- 수중 피복 아크 절단의 원리를 설명할 수 있다.
- 수중에서 피복 아크 절단을 수행할 수 있다.
- 수중 용접과 절단 작업 시 지켜야 할 안전 수칙을 설명할 수 있다.

### 라) 해난 구조

- 해난 구조의 종류별 특징을 설명할 수 있다.
- 해난 구조 방법을 단계별로 설명하고 시연할 수 있다.

### 마) 수중 비디오 촬영 및 수중 사진 촬영

- 수중 촬영에 영향을 주는 수중 환경의 특징을 설명할 수 있다.
- 여러 가지 수중 촬영 장비를 나열할 수 있다.
- 여러 가지 수중 촬영 장비를 올바르게 사용할 수 있다.
- 수중 촬영 전에 고려해야 할 사항을 설명할 수 있다.
- 일반적인 수중 촬영 기법을 설명할 수 있다.
- 수중 촬영 장비의 올바르게 관리할 수 있다.

#### 8) 인명 구조와 응급 처치

##### 가) 구조 방법

- 잠수 사고 예방법을 설명할 수 있다.
- 잠수 사고 시의 행동 요령을 시연할 수 있다.

##### 나) 심폐 소생술

- 심폐 소생술의 절차와 방법을 설명하고 시연할 수 있다.

##### 다) 응급 처치

- 잠수 사고 시의 충격 환자에 필요한 응급 처치 방법을 설명하고 시연할 수 있다.
- 잠수 사고 시의 출혈 환자에 필요한 응급 처치 방법을 설명하고 시연할 수 있다.
- 구조 운반이 필요한 환자의 이송 방법을 설명하고 시연할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 성취기준에 대한 학생들의 성취 수준, 지역 사회의 여건, 학교 사정을 고려하여 지도의 중점을 달리한다.
- 나. 기초 이론을 중시하되, 실무에 연계할 수 있도록 실습을 병행하여 지도한다.
- 다. 실습 시 산학 겸임 교사나 팀 티칭을 통해 조별 실습을 실시하고, 해양 경찰이나 수상 인명 구조원의 지원을 받아 안전사고 예방에 특히 유의한다.
- 라. 레저 잠수와 산업 잠수 단원을 중점 지도하되, 최근 변화된 기술을 숙달할 수 있도록 하여 산업인력관리공단의 잠수 기능사 자격 취득과 연계하여 지도한다.
- 마. 학생들이 수행해야 할 과제를 제시하고 이를 수행하기 위해 필요한 하위 성취 여부에 따른 체크리스트를 작성하여 학생 스스로 학업 성취도를 확인할 수 있도록 지도한다.

### 4. 평가

#### 가. 평가의 주안점

- 1) 단순하고 지엽적인 문제보다는 원리의 이해, 적용, 창의적인 사고와 실용적인 측면에 중점을 두어 실시한다.

- 2) 수행평가가 필요한 영역에서는 학습 활동, 과제 이행, 실습 능력을 고르게 평가한다. 내용 영역에 따라 지필평가, 실습 평가, 과제물 평가 등을 적절히 병행하여 평가한다.
- 3) 실습 평가 시에는 안전사고 예방을 위해 제한된 공간에서 실시하고, 교사의 평가와 학생의 자기 평가를 병행하도록 하며, 의욕, 관심, 사전 지식, 태도, 기능 등을 종합적으로 평가한다.
- 4) 레저 잠수와 산업 잠수의 기술 평가는 기능의 숙련도는 물론, 안전 관리 능력 등을 종합하여 평가한다.

#### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
잠수와 인간	잠수의 정의와 분류를 명확히 설명하고, 잠수의 발달사와 레저 잠수 및 산업 잠수의 현황과 전망을 시대적 흐름에 따라 구체적으로 설명할 수 있다.	잠수의 정의와 분류를 설명하고, 잠수의 발달사와 레저 잠수 및 산업 잠수의 현황과 전망을 설명할 수 있다.	잠수의 정의와 분류를 부분적으로 설명하고, 잠수의 발달사와 레저 잠수 및 산업 잠수의 현황과 전망을 부분적으로 설명할 수 있다.
잠수 물리 및 생리	잠수와 관련된 해수의 물리적 특성과 압력, 기체 및 에너지의 종류를 명확히 나열하여 설명하며, 잠수 활동에서 발생하는 여러 가지 질환의 증상과 발생 원인 및 예방법을 구체적으로 설명할 수 있다.	잠수와 관련된 해수의 물리적 특성과 압력, 기체 및 에너지의 종류를 나열하며, 잠수 활동에서 발생하는 여러 가지 질환의 증상과 발생 원인 및 예방법을 설명할 수 있다.	잠수와 관련된 해수의 물리적 특성과 압력, 기체 및 에너지의 종류를 부분적으로 나열하고, 잠수 활동에서 발생하는 여러 가지 질환의 증상과 발생 원인 및 예방법을 부분적으로 설명할 수 있다.
잠수 환경	잠수 활동에 영향을 주는 여러 가지 물리적 환경을 나열하여 설명하고, 물거나 독가시를 지닌 수중 생물의 종류와 그 회피 방법을 구체적으로 설명할 수 있다.	잠수 활동에 영향을 주는 여러 가지 물리적 환경 및 물거나 독가시를 지닌 수중 생물의 종류를 나열할 수 있다.	잠수 활동에 영향을 주는 여러 가지 물리적 환경 및 물거나 독가시를 지닌 수중 생물의 종류를 부분적으로 나열할 수 있다.
잠수 계획과 안전 수칙	잠수표의 용어와 사용법 및 잠수 단계에서 필요한 장비의 점검 사항을 체계적으로 나열하고, 수중 신호 방법과 안전 수칙 및 잠수 예절을 구체적으로 설명하고 수행할 수 있다.	수표의 용어와 사용법 및 잠수 단계에서 필요한 장비의 점검 사항을 나열하고, 수중 신호 방법과 안전 수칙 및 잠수 예절을 수행할 수 있다.	수표의 용어와 사용법 및 잠수 단계에서 필요한 장비의 점검 사항을 부분적으로 나열하고, 수중 신호 방법과 안전 수칙 및 잠수 예절을 부분적으로 수행할 수 있다.
레저 잠수	잠수를 위한 신체조건과 스킨 및 스쿠버 다이빙에서 사용되는 장비의 종류와 올바른 사용법을 명확히 설명하고, 스킨 및 스쿠버 다이빙과 고급 잠수에서 필요한 여러 가지 기술을 나열하고 구체적으로 설명하고 시연할 수 있다.	잠수를 위한 신체조건과 스킨 및 스쿠버 다이빙에서 사용되는 장비의 종류를 나열하고, 스킨 및 스쿠버 다이빙과 고급 잠수에서 필요한 여러 가지 기술을 나열할 수 있다.	잠수를 위한 신체조건과 스킨 및 스쿠버 다이빙에서 사용되는 장비의 종류를 부분적으로 나열하고, 스킨 및 스쿠버 다이빙과 고급 잠수에서 필요한 여러 가지 기술을 부분적으로 나열할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
산업 잠수	산업 잠수에 필요한 장비의 종류와 용도, 잠수팀의 구성원, 여러 가지 산업 잠수 기술을 구체적으로 설명하고 시연할 수 있다.	산업 잠수에 필요한 장비의 종류와 용도, 잠수팀의 구성원, 여러 가지 산업 잠수 기술을 시연할 수 있다.	산업 잠수에 필요한 장비의 종류와 용도, 잠수팀의 구성원, 여러 가지 산업 잠수 기술을 부분적으로 시연할 수 있다.
수중 작업	잠수 기능사 실기에 필요한 사항들을 나열하고, 수중 발파와 수중 용접·절단 및 수중 촬영 분야에서 사용되는 여러 가지 장비의 종류와 사용법을 설명하며, 해난 구조의 종류와 단계를 구체적으로 설명하고 시연할 수 있다.	잠수 기능사 실기에 필요한 사항들을 나열하고, 수중 발파와 수중 용접·절단 및 수중 촬영 분야에서 사용되는 여러 가지 장비 및 해난 구조의 종류와 단계를 나열할 수 있다.	잠수 기능사 실기에 필요한 사항들을 부분적으로 나열하고, 수중 발파와 수중 용접·절단 및 수중 촬영 분야에서 사용되는 여러 가지 장비 및 해난 구조의 종류와 단계를 부분적으로 나열할 수 있다.
인명 구조와 응급 처치	잠수 사고 예방법과 사고 시의 행동 요령을 정확히 설명하고, 심폐 소생술 및 응급 처치 방법을 구체적으로 설명하고 시연할 수 있다.	잠수 사고 예방법과 사고 시의 행동 요령 및 심폐 소생술과 응급 처치 방법을 시연할 수 있다.	잠수 사고 예방법과 사고 시의 행동 요령 및 심폐 소생술과 응급 처치 방법을 부분적으로 시연할 수 있다.



[실무 과목]

## 1. 수도작 재배

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘수도작 재배’ 과목은 수도작 재배에 대한 기술을 습득하고, 이를 활용하여 수도작 재배를 할 수 있는 자질과 능력을 배양하기 위한 과목이다. 이 과목은 수도작에 대한 재배 계획 수립, 경운 정지, 파종 육묘, 이앙 시비 관리, 잡초 및 병충해, 재해 관리, 물 관리, 수확 후 관리, 경영 관리, 직파 재배, 친환경 수도작 재배, 수도작 재배 인증 관리 등에 대한 이론과 실습을 병행하여 농업 경영자로서의 자질과 능력을 갖추도록 한다.

#### 나. 목표

수도작 재배에 대한 전문 지식과 기술, 기능을 습득하여 수도작 재배 전문 경영자로서의 능력을 수행할 수 있다.

- 1) 수도작 재배에 대한 체계적인 계획을 수립할 수 있다.
- 2) 수도작 재배의 토양 관리, 모종 관리, 물 및 비료 관리, 병해충 및 재해 관리 등을 합리적으로 하여 고품질 농산물을 생산할 수 있다.
- 3) 생산한 농산물을 효율적으로 관리하고, 합리적으로 판매할 수 있다.
- 4) 수도작 직파 및 친환경 재배를 통하여 친환경 농산물을 생산하고, 생산한 농산물의 품질 인증을 받을 수 있다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력 단위 요소)
수도작 재배 계획 수립 (2401010101_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 재배 방식 결정하기</li> <li>• 품종 선택하기</li> <li>• 토양 검정하기</li> </ul>
수도작 경운 정지 (2401010102_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 논 경운하기</li> <li>• 유기물 투입 후 경운하기</li> <li>• 평탄 작업하기</li> </ul>
수도작 파종 육묘 (2401010103_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 상토 선택하기</li> <li>• 종자 정선 소독하기</li> <li>• 벌씨 파종하기</li> <li>• 못자리 관리하기</li> </ul>
수도작 이앙 시비 관리 (2401010104_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 모 이앙하기</li> <li>• 가지 거름주기</li> <li>• 이삭 거름주기</li> </ul>
수도작 잡초 방제 (2401010105_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제초제 선택하기</li> <li>• 제초제 처리하기</li> <li>• 종합 잡초 방제하기</li> </ul>
수도작 병해충 관리 (2401010106_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 병해충 예방하기</li> <li>• 병해충 발생 예찰 관찰하기</li> <li>• 병해충 방제하기</li> </ul>
수도작 재해 관리 (2401010107_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기상 재해 유형 분석하기</li> <li>• 기상 재해 사전 대처하기</li> <li>• 기상 재해 응급 대처하기</li> <li>• 기상 재해 사후 대처하기</li> </ul>
수도작 본논 물 관리 (2401010108_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 담수심 관리하기</li> <li>• 이앙 후 물 관리하기</li> <li>• 출수 전후 물 관리하기</li> </ul>
수도작 수확 후 관리 (2401010109_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수확하기</li> <li>• 건조하기</li> <li>• 저장하기</li> </ul>
수도작 경영 관리 (2401010110_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자원 생산 관리하기</li> <li>• 유통 판매 관리하기</li> <li>• 경영 성과 관리하기</li> </ul>

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력 단위 요소)
수도작 직파 재배 (2401010111_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 직파 재배 품종 선택하기</li> <li>• 종자 소독 침종 싹틔우기</li> <li>• 직파 파종하기</li> <li>• 직파 파종 후 관리하기</li> </ul>
친환경 수도작 재배 (2401010112_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 친환경 병해충 관리하기</li> <li>• 친환경 잡초 관리하기</li> <li>• 친환경 시비 관리하기</li> </ul>
수도작 재배 인증 관리 (2401010113_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인증 준비하기</li> <li>• 인증 신청하기</li> <li>• 인증 사후 관리하기</li> </ul>

\* 내용 영역의 괄호는 국가직무능력표준 능력단위 코드 번호임.

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 수도작 재배 계획 수립

#### 가) 재배 방식 결정하기

- 경영 규모, 작업자의 기술 수준과 노력 여건 등을 고려하여 기계 이앙 재배나 직파 재배를 선택할 수 있다.
- 작업자의 농자재 구비 여건, 숙련도 등을 감안하여 벼 재배 유형을 선정 할 수 있다.
- 생산 기술 수준·수익 구조·소비자 기호와 소비 패턴 및 판로 등을 고려하여 일반 재배, 농산물 우수 관리 재배, 친환경 재배 등의 재배기술을 결정할 수 있다.

#### 나) 품종 선택하기

- 재배 지역의 입지 여건, 기상 및 토양 환경, 품종의 내병충성 등을 고려하여 장려 품종 중에서 적합한 품종을 결정할 수 있다.
- 재배 방법, 재배 시기, 작부 체계 및 재해 위험 분산 등을 고려하여 조·중·만생종 중 품종을 선택하거나 적절히 안배할 수 있다.
- 판로와 재배 목적 등에 따라 고품질, 기능성, 가공 적성, 수량성이 높은 품종을 적절히 선택할 수 있다.

#### 다) 토양 검정하기

- 토양 샘플 채취 기준에 따라 필지 내 토양 특성의 공간 변이를 충분히 고려하여 적기에 토양 샘플을 채취할 수 있다.
- 소정의 절차에 따라 시·군 농업기술센터의 담당자에게 채취한 샘플의 토양 검정을 의뢰할 수 있다.
- 토양 검정 결과에 따라 재배 필지별 적정 시비량을 결정할 수 있다.

## 2) 수도작 경운 정지

### 가) 논 경운하기

- 경영 규모와 농기계 활용 숙련도 등을 고려하여 적기에 경작지를 직접 경운하거나, 위탁업자에게 의뢰하여 경운할 수 있다.
- 경작지의 토양 특성을 경험적·분석적으로 파악하고, 농기계 성능 수준이나 벼 재배 형태 등을 고려하여 경운 심도를 적정 수준으로 관리할 수 있다.
- 땅속줄기로 번식하는 다년생 잡초 지하경의 건조·동사를 유도하여 잡초 밀도가 감소하도록 적기에 가을갈이를 할 수 있다.
- 경작지의 토양 특성과 작부 체계 등을 고려하여 가을갈이와 봄갈이를 적절히 선택할 수 있다.

### 나) 유기물 투입 후 경운하기

- 지력과 유기물 관리를 위해 토양 특성 및 벼짚의 분해 특성을 고려하여 벼 수확 시 벼짚을 논 지표면에 고르게 썰어 넣고 적기에 추경을 할 수 있다.
- 가을에 벼 수확 시 벼짚을 썰어 넣고 부득이 춘경을 해야 하는 경우에 벼짚 분해를 조장하기 위한 적절한 조치를 취할 수 있다.
- 지력을 증진시키기 위하여 가축 분뇨를 이용하고자 하는 경우에 가을에 벼 수확 후 살포하고 추경을 할 수 있다.
- 지력 유지 및 합성 비료 절감을 목적으로 녹비 작물을 재배하는 경우에 해당 녹비 작물의 안전 분해 기간과 이앙 시기를 고려하여 적절한 시기에 춘경에 의하여 토양에 혼입할 수 있다.

### 다) 평탄 작업하기

- 추경·춘경 경작지에 물을 적절한 깊이로 관개한 다음, 초벌 로터리 작업 후 지표면의 고저 상태를 육안으로 파악하여 평탄 작업 여부를 결정할 수 있다.
- 이앙 일정을 결정하고, 이앙 예정일로부터 역산하여 적기에 밀거름 시용 후 물 로터리 작업을 통하여 평탄 작업을 할 수 있다.
- 이앙 이후의 토양의 통기성·투수성 등 작물 생육 토양 환경을 고려하여 평탄 작업의 정밀도를 적절히 조절할 수 있다.

## 3) 수도작 파종 육묘

### 가) 상토 선택하기

- 농촌진흥청이 고시한 수도용 상토 공정 규격 준수 여부를 확인하여 사용할 제품을 결정할 수 있다.

- 농자재 준비 상황에 따른 경량, 준경량, 중량 상토의 사용 여부를 결정할 수 있다.
- 자가 상토를 이용하고자 하는 경우, 논흙과 산흙을 적절히 혼합·소독하여 조제할 수 있다.

#### 나) 종자 정선 소독하기

- 육안 관찰을 통하여 순도가 높고, 건실한 우량 종자를 확보할 수 있다.
- 벼의 종류별 적정 비중의 소금물을 제조하여 염수선을 할 수 있다.
- 예방 표적 병해충에 약효가 높은 약제를 선택하여 적정 비율로 혼합·희석하거나 체제 처리에 의하여 종자를 소독할 수 있다.

#### 다) 볍씨 파종하기

- 경영 규모, 재배 양식, 노력 부담 등을 고려하여 어린모, 중간 크기 모, 어른 모 중 선택을 하여 상자 육묘할 수 있다.
- 건묘 육성을 위하여 품종의 숙기 및 묘 소질별 육묘 일수에 따른 적정 파종 밀도를 결정할 수 있다.
- 상자 모판의 적정 수분을 유지하면서 파종기나 손으로 최아 종자를 모판에 고르게 뿌릴 수 있다.

#### 라) 못자리 관리하기

- 파종 출아 후 적기에 1~2일간 적정 조건에서 녹화 작업을 수행할 수 있다.
- 녹화 작업이 완료된 육묘 상자 치상 작업을 위한 모판을 설치할 수 있다.
- 육묘 기간에 수면이 상자 위로 올라가지 않도록 모판 물의 높이를 관리할 수 있다.
- 자가 노력 부담 여건 등을 고려하여 필요한 경우에 육묘장에 육묘 관리를 의뢰할 수 있다.

### 4) 수도작 이양 시비 관리

#### 가) 모 이양하기

- 이양 전 필요에 따라 육묘 상자에 추비 및 농약을 처리하고 적기에 이양할 수 있다.
- 재배 지역과 재배·작부 양식에 따라 단위 면적당 이양 주수 및 재식 본수를 결정할 수 있다.
- 경영 규모와 노력 부담 여건 등을 고려하여 필요한 경우 위탁업자에게 의뢰하여 이양할 수 있다.

#### 나) 가지 거름주기

- 시비 계획에 따라 이삭 수를 확보하기 위하여 가지 거름을 시용하고자 하는 경우에 이양 10~14일 후에 가지 거름을 시용할 수 있다.
- 재배 지역과 재배·작부양식 및 시비 계획에 따라 가지 거름에 적합한 비료의 종류와 양을 결정할 수 있다.
- 손이나 비료 살포기를 이용하여 논 전면에 고르게 비료를 살포할 수 있다.

다) 이삭 거름주기

- 시비 계획에 따라 수당 입수를 확보하기 위하여 이삭 거름을 시용하고자 하는 경우에 유수 형성기에 이삭 거름을 시용할 수 있다.
- 재배 지역과 재배·작부양식 및 시비 계획에 따라 이삭 거름에 적합한 비료의 종류와 양을 결정할 수 있다.
- 손이나 비료 살포기를 이용하여 논 전면에 고르게 비료를 살포할 수 있다.

5) 수도작 잡초 방제

가) 제초제 선택하기

- 이앙 시기, 우점잡초의 종류, 제초 효과 및 토양 특성 등을 고려하여 적합한 제초제를 선택할 수 있다.
- 재배 품종에 대한 약해와 주변 환경에 미치는 독성을 고려하여 안전한 제초제를 선택할 수 있다.
- 발생 시기가 다른 여러 종류의 잡초를 방제하기 위하여 순환 체계 처리에 필요한 제초제를 적절히 선택할 수 있다.
- 제초제 저항성 잡초의 출현을 고려하여 2~3년 주기로 제초제를 바꿔 선택할 수 있다.

나) 제초제 처리하기

- 이앙 전 로터리 작업 시 흙탕물이 가라앉기 전에 초기 제초제를 살포할 수 있다.
- 이앙 전 초기 제초제 살포 후 5일 간 약효가 충분히 발휘될 수 있도록 담수심을 철저히 유지할 수 있다.
- 정지 작업 완료일을 기준으로 적정 기간 내에 초기 제초제를 살포할 수 있다.
- 이앙 후에는 잡초의 발생과 생육 습성에 따라 제초제 처리 시기를 결정할 수 있다.

다) 종합 잡초 방제하기

- 수작업이나 중경 제초기와 로봇 제초기 등을 이용하여 잡초를 제거할 수 있다.
- 적정 담수심 관리 등을 통하여 잡초를 방제할 수 있다.
- 제초제 처리로 방제가 어려운 잡초는 우렁이를 이용하여 방제할 수 있다.

6) 수도작 병해충 관리

가) 병해충 예방하기

- 내병충성 품종 선택과 무병 종자 채종 및 종자 소독을 통하여 병해충을 예방할 수 있다.
- 병해충을 예방하기 위하여 지력·재식밀도·시비법·재배 양식 등을 개선할 수 있다.
- 중간 숙주 식물과 논두렁 잡초 등 병해충 전염·매개·월동·유입 경로를 차단할 수 있다.

## 나) 병해충 발생 예찰 관찰하기

- 해당 지역에서 과거의 기상 경과와 병해충 발생 이력 등을 분석하여 재배지의 병해충 발생을 예측할 수 있다.
- 기상 경과를 분석하고, 작물 영양 상태 및 병 증세를 진단하거나 포자를 채집하여 전문가에게 병원균 밀도 분석을 의뢰할 수 있다.
- 기상 경과를 분석하고, 해충 트랩을 설치하거나 포장을 순회하여 해충 발생을 예찰할 수 있다.

## 다) 병해충 방제하기

- 방제 효과가 탁월한 약제를 선택하여 인축 및 약효에 영향을 끼치는 기상조건 등을 고려하여 안전 사용 기준에 따라 적기에 병을 방제할 수 있다.
- 방제 효과와 천적 관계 등을 감안하여 선택적 약제를 선택하고, 인축 및 약효에 영향을 끼치는 기상 조건 등을 고려하여 안전 사용 기준에 따라 적기에 해충을 방제할 수 있다.
- 기본 약제의 상자 처리, 재배 및 시비법 개선, 병해충 발생의 정확한 진단과 예찰에 기초한 선택적 약제의 최소 사용 등으로 병해충 종합 방제 기술을 실천할 수 있다.

## 7) 수도작 재해 관리

## 가) 기상 재해 유형 분석하기

- 해당 재배 지역에서 출현 빈도가 높은 기상 재해의 유형을 분석할 수 있다.
- 개별 경작지의 입지 여건을 고려하여 고위험군 기상 재해 유형을 추출할 수 있다.
- 수도의 주요 생육 단계별 각종 기상 재해에 따른 작물 피해 유형을 분류할 수 있다.

## 나) 기상 재해 사전 대처하기

- 기상 재해 발생의 비생물적 요인과 패턴을 분석하여 사전 대책을 수립할 수 있다.
- 기상 재해 발생의 생물적 요인과 패턴을 분석하여 사전 대책을 수립할 수 있다.
- 농작물 재해 보험 상품의 종류를 파악하고, 경영 규모에 적합한 보험을 선택할 수 있다.

## 다) 기상 재해 응급 대처하기

- 작물 생육 상태·생육 단계 등을 정확히 진단하여 예상되는 기상 재해에 적절한 응급조치를 취할 수 있다.
- 단위 시설의 기능과 상태를 면밀히 점검하여 예상되는 기상 재해에 적절한 응급조치를 할 수 있다.
- 기상 재해 노출상황·작물생육상태·생육단계 및 단위 인프라 피해 상황을 정확히 진단하여 필요한 응급조치를 취할 수 있다.

## 라) 기상 재해 사후 대처하기

- 작물생육단계와 피해 상황을 정확히 진단하여 적절하고 신속한 사후 대처 방안을 수립하고 실행할 수 있다.
- 기상 재해 노출 유형별 작물의 주요 병해충 발생을 예찰·진단하여 신속하고 효과적으로 방제할 수 있다.
- 농작물 재해 보험 약관에서 정하는 소정의 절차에 따라 농작물 손해 평가와 보험금 지급을 신청할 수 있다.
- 단위 시설 및 농경지 피해 상황을 신속히 파악하여 자체 복구하거나 읍·면·동사무소에 신고하여 복구 지원을 요청할 수 있다.

#### 8) 수도작 본논 물 관리

##### 가) 답수심 관리하기

- 벼 생육 기간을 활착기, 분얼기, 수잉기, 출수기, 등숙기 등으로 나누어 물 관리를 할 수 있다.
- 벼 생육 단계에 따라 물 걸러대기, 보통 물 대기 등으로 답수심을 조절할 수 있다.
- 답수심 관리를 위한 자동 수위 조절 장치를 설치할 수 있다.

##### 나) 이앙 후 물 관리하기

- 이앙 직후 모의 식상 피해를 줄이고, 활착을 조장하기 위하여 심수 관개를 할 수 있다.
- 분얼기에는 물을 얇게 대고, 유수 분화기 전에 5~10일간 중간 물떼기를 실시할 수 있다.
- 지역·재배 유형에 따른 이앙 시기와 생육 단계의 차이를 고려하여 중간 물떼기 시기를 조절할 수 있다.

##### 다) 출수 전후 물 관리하기

- 이삭 패기 전 30일부터 이삭 켤 때까지 3일간 물을 대고 2일간 물을 빼어 뿌리 활력을 증대시키고, 메탄 발생을 억제할 수 있다.
- 출수기에는 물을 보통으로 대어 꽃가루받이를 촉진할 수 있다.
- 등숙기에는 3일간 물을 대고 2일간 물을 빼어 여몄을 촉진하고, 유해 물질을 제거할 수 있다.
- 지역의 등숙기 기상 환경과 품종별 등숙 특성을 고려하여 완전 물 떼는 시기를 결정할 수 있다.

#### 9) 수도작 수확 후 관리

##### 가) 수확하기

- 재배 유형·품종별 출수기를 고려한 출수 후 일수에 따라 수확 적기를 판단할 수 있다.



- 벼 등숙 상황의 육안 관찰과 등숙기 적산 평균 온도를 토대로 수확 적기를 결정할 수 있다.
- 수확기 무렵의 기상 여건과 기상 예보를 참고하여 수확 시기를 유연하게 조정할 수 있다.
- 기상 조건과 논바닥의 건조 상태 등을 고려하여 콤바인 수확을 할 수 있다.
- 경영 규모와 노력 부담 등을 고려하여 필요한 경우에 수확 작업을 위탁업자에게 위탁할 수 있다.

#### 나) 건조하기

- 기상 조건, 농가의 여건 등에 따라 천일 건조·열풍·상온 통풍 등의 건조 방법을 선택하여 벼를 건조시킬 수 있다.
- 종자용, 취반용 등 벼의 용도에 따라 최종 수분 함량을 조정할 수 있다.
- 열풍 건조기를 이용하는 경우 쌀 품질을 높이기 위하여 건조 온도, 승온 조건 및 건조 시간을 조정할 수 있다.

#### 다) 저장하기

- 농가의 저장 시설이나 유통 형태에 따라 벼, 현미 및 백미로 저장할 수 있다.
- 저장 기간에 따라 저장 시설의 온·습도와 산소 및 탄산가스 농도를 조절할 수 있다.
- 여름철 저곡 해충이나 곰팡이의 발생과 유리 지방산 증가 등에 따른 품질 저하를 억제하기 위하여 벼를 중저온으로 저장할 수 있다.
- 약제, 천적, 방조망 등을 이용하여 저곡 해충·곰팡이, 쥐, 새 등의 피해를 방지할 수 있다.

### 10) 수도작 경영 관리

#### 가) 자원 생산 관리하기

- 수리 시설, 경지 정리, 포장 정비 등의 경지 기반을 파악하고, 쌀 가격 수준, 신기술 도입 여부와 경제적 요소 등을 파악하여 논의 이용 계획과 이용 형태를 결정할 수 있다.
- 경지 규모, 기계화 수준, 기술 수준, 작부 체계 등을 고려하여 자가, 고용, 위탁 등 노동력 투입을 효율적으로 체계화·조직화할 수 있다.
- 경영 규모, 기술 수준, 가격 등을 고려하여 종자, 비료, 농약 등 영농 자재의 적기 적량 확보, 사용 및 농기계, 영농 시설, 장비 등의 최적이용·관리를 통하여 재배 유형별 저비용 생산 관리를 할 수 있다.
- 지식과 정보를 활용하여 재배 품종의 구성·선택에서부터 생산물 출하 시기·방법에 이르기까지의 전체 생산 과정을 비용·편익 분석적 방법에 따라 설계할 수 있다.
- 경영 요소를 적기 조달·투입하여 원활한 작업이 수행될 수 있도록 생산 단계별 주요 계획을 작성하고, 그 실행 과정에서 발견되는 계획상의 오류 및 상황 변화에 융통성 있게 대처하여 생산 과정을 통제할 수 있다.

나) 유통 판매 관리하기

- 시장 정보를 바탕으로 작황, 품질, 노력, 비용, 가격 등을 고려하여 최적 유통·판매 경로를 결정할 수 있다.
- 시장 동향, 소비자 취향과 기호를 파악하여 수요자 맞춤형 판로를 개척하고, 홍보를 강화하여 안정적인 판로를 확보할 수 있다.
- 경영체 단체를 조직화하여 고유 브랜드를 개발하거나 기존 브랜드의 관리·홍보 강화를 통하여 판매 수취 가격과 부가 가치를 증대시킬 수 있다.

다) 경영 성과 관리하기

- 경영 내·외부 요인을 분석적·계량적으로 평가하여 성과 관리를 할 수 있다.
- 조수익과 생산 비용을 산출하여 경영 수익성·안정성을 평가할 수 있다.
- 경영 성과 분석 결과로부터 재배 유형별 생산 비용 절감 방안을 도출하여 수익성 증대를 위한 경영 개선에 환류·활용할 수 있다.

11) 수도작 직파재배

가) 직파 재배 품종 선택하기

- 생산자의 기술 수준, 경영 규모, 노력 부담 등을 고려하여 적절한 직파 방법을 선택할 수 있다.
- 재배 지역의 장려 품종에서 직파 유형에 적합한 품종을 선택할 수 있다.
- 재배 지역의 안전 출수 한계기를 고려하여 조·중·만생종 중 품종을 선택할 수 있다.
- 기상 재해 위험 분산, 노동력 안배, 농기계 이용 효율성을 고려하여 2~3개 품종을 안배할 수 있다.

나) 종자 소독 침종 싹틔우기

- 재배 품종의 종자는 가능한 정부 보급종을 사전 신청하여 확보할 수 있다.
- 자체적으로 채종한 경우, 까락을 제거하고 종자 순도 검사를 실시할 수 있다.
- 재배 품종에 적합한 비종의 소금물을 제조하여 종자를 염수선택할 수 있다.
- 모식음병 방제 약제, 뿌리 활착 촉진제, 살충제 등의 약제를 권장 비율로 혼합하거나 체계 처리하여 소독하고 침종할 수 있다.
- 침종 후 볏씨 발아기에 넣어 파종에 알맞은 상태로 싹틔우기를 실시할 수 있다.

다) 직파 파종하기

- 기후 및 지역 조건, 파종 시기, 품종, 종자 크기 등에 따라 적정 파종량을 결정할 수 있다.
- 무논 점파의 경우에 정지 작업 후 토성에 따라 파종에 알맞은 균기를 판단할 수 있다.
- 직파 재배 방법에 적합한 파종기를 활용하여 적기에 파종 작업을 실시할 수 있다.

라) 직파 파종 후 관리하기

- 무논 점파의 경우에 출아와 입모 향상 및 도복 방지를 위하여 파종 후 10일간 무담수를 처리할 수 있다.
- 직파 재배 방법별 벼의 입모·생육 상황 등에 따라 적절한 본논 물 관리를 실시할 수 있다.
- 잡초 발생 상태에 따라 표적 잡초의 선택적 제초제를 처리하거나, 순환 체계 처리하여 잡초를 방제할 수 있다.
- 시비 관리 방법을 결정하여 생육 상태에 따라 적합한 비료를 적기에 적량 시비할 수 있다.

12) 친환경 수도작 재배

가) 친환경 병해충 관리하기

- 내병충성이 높은 품종과 약제소독을 하지 않은 종자를 선택하여 온탕 침법을 실시할 수 있다.
- 선택한 품종의 종자 정선에 적합한 비중의 소금물을 제조하여 염수선을 할 수 있다.
- 친환경 농자재로 등록 고시된 농자재를 사용하여 병해충을 예방하거나 방제할 수 있다.

나) 친환경 잡초 관리하기

- 친환경 벼 재배 착수 전에 논외 잡초 밀도를 충분히 감소시킬 수 있다.
- 이앙 10일 전부터 2회 정도의 로터리 작업을 시행할 수 있다.
- 최종 써레질 직후부터 이앙 후 5일에 적정량의 왕우렁이를 투입할 수 있다.
- 이앙 후 35~45일 간 본논 물 높이를 5~7cm로 유지할 수 있다.
- 종이 멀칭, 쌀겨, 중경 제초기 등 기타 공인된 친환경 농자재를 활용하여 잡초 관리를 실시할 수 있다.

다) 친환경 시비 관리하기

- 벼 수확 후 논에 녹비 작물을 재배하여 토양 비옥도를 관리할 수 있다.
- 무항생제 인증 농가의 축분을 사용하여 퇴비나 구비를 살포할 수 있다.
- 토양 유기물, 유효 규산 함량, 산도 등을 적정 수준으로 유지, 관리할 수 있다.

13) 수도작 재배 인증 관리

가) 인증 준비하기

- 수도작 재배에 관한 인증의 종류, 인증에 따른 혜택, 인증 절차 등 정보를 확보할 수 있다.
- 전문가의 도움을 받아 인증별 규정과 기준에 따라 인증 신청이 가능한지 자기 진단을 실시할 수 있다.
- 인증 안내 자료를 확보하여 인증 신청에 필요한 신청서와 구비 서류를 확인할 수 있다.

나) 인증 신청하기

- 인증 신청에 필요한 신청서를 요령과 규정에 따라 작성할 수 있다.
- 인증 심사에서 요구하는 각종 구비 서류를 작성·발급받아 준비할 수 있다.
- 신청 기한 내에 인증 신청서와 구비 서류를 온라인, 우편 혹은 방문 접수할 수 있다.
- 인증을 위한 현장 심사가 있는 경우에 인증 기관에서 요구하는 확인 사항을 준비할 수 있다.
- 심사 위원의 질의와 요구 사항에 사실대로 답변을 하고 확인시켜 줄 수 있다.
- 최종 인증에 통과한 경우 인증 완료를 위한 인증 기관의 요청 사항을 수행할 수 있다.

다) 인증 사후 관리하기

- 인증 획득 결과를 활용하여 생산물 판매 계획과 홍보 계획을 수립할 수 있다.
- 인증에서 요구하는 관리 사항과 규정을 준수하여 재배 상황을 지속적으로 유지, 관리할 수 있다.
- 일정 기간 후 재인증이 필요한 인증의 경우에 기한을 확인하여 재인증 심사에 응할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 프로젝트 학습, 문제 해결 중심 학습(PBL: problem-based learning), 창의적 교수·학습 방법(CTT: creative teaching technology), 프로그램 학습, 시뮬레이션, 역할놀이(roll play) 등 다양한 교수·학습 방법을 활용하여 지도한다.
- 나. 필요에 따라 다양한 컴퓨터 실습실을 이용하여 자기 주도적 학습이 가능한 이-러닝(e-learning)이나 교실 수업과 온라인 학습을 혼합한 블렌디드 러닝(blended learning)으로 지도한다.
- 다. 학습에 대한 이력 및 포트폴리오를 관리하는 능력을 배양할 수 있도록 지도한다.
- 라. 수도작 재배에 관한 전반적인 핵심 지식과 기술을 습득할 수 있도록 지도한다.
- 마. 학교의 교육 여건과 학생의 요구 수준 등을 고려해 재구성하여 지도할 수 있으며, 시청각 기자재를 이용하거나 관련 기관, 산업체 및 독농가 등을 견학하여 학습 효과를 높일 수 있도록 한다.
- 바. 수도작 작물의 활용에 있어서는 주변에서 쉽게 접할 수 있는 품종을 먼저 제시하여 학생의 흥미와 의문점을 유발하도록 한다.

## 4. 평가

### 가. 평가의 주안점

- 1) 사전에 평가 방법과 시기를 계획하여 실시하되, 일부 특정 내용이나 영역에 치우치지 않도록 한다.
- 2) 평가는 단순하고 지엽적인 문제보다는 수도작 재배의 기본 원리 및 개념의 이해, 창의적인 사고와 실용적인 면에 중점을 두어 실시한다.
- 3) 수도작 작물 재배의 실습에서는 과정에 역점을 둔다.
- 4) 견학, 조사, 토론 등의 평가는 학생들의 발표 내용 및 보고서 등을 활용한다.
- 5) 교사의 평가와 학생의 '자기 평가'를 병행하도록 한다.

### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
수도작 재배 계획 수립	수도작 재배 방식 결정, 품종 선택, 토양 검정을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	수도작 재배 방식 결정, 품종 선택, 토양 검정을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	수도작 재배 방식 결정, 품종 선택, 토양 검정을 설명할 수 있다.
수도작 경운 정지	유기물 투입 및 경운, 평탄 작업을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	유기물 투입 및 경운, 평탄 작업을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	유기물 투입 및 경운, 평탄 작업을 설명할 수 있다.
수도작 파종 육묘	상토 선택, 종자 정선, 법씨 파종, 못자리 관리하기를 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	상토 선택, 종자 정선, 법씨 파종, 못자리 관리하기를 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	상토 선택, 종자 정선, 법씨 파종, 못자리 관리하기를 설명할 수 있다.
수도작 이앙 시비 관리	모 이앙하기, 가지 거름주기, 이삭 거름주기를 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	모 이앙하기, 가지 거름주기, 이삭 거름주기를 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	모 이앙하기, 가지 거름주기, 이삭 거름주기를 설명할 수 있다.
수도작 잡초 방제	제초제 선택하기 및 처리하기, 종합 잡초 방제하기를 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	제초제 선택하기 및 처리하기, 종합 잡초 방제하기를 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	제초제 선택하기 및 처리하기, 종합 잡초 방제하기를 설명할 수 있다.
수도작 병해충 관리	병해충 예방 및 방제하기, 병해충 발생 예찰 관찰하기를 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	병해충 예방 및 방제하기, 병해충 발생 예찰 관찰하기를 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	병해충 예방 및 방제하기, 병해충 발생 예찰 관찰하기를 설명할 수 있다.
수도작 재해 관리	기상 재해 유형 분석, 사전 대처, 응급 대처, 사후 대처하기를 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	기상 재해 유형 분석, 사전 대처, 응급 대처, 사후 대처하기를 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	기상 재해 유형 분석, 사전 대처, 응급 대처, 사후 대처하기를 설명할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
수도작 본논 물 관리	담수심 및 이앙 후, 출수 전후 물 관리를 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	담수심 및 이앙 후, 출수 전후 물 관리를 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	담수심 및 이앙 후, 출수 전후 물 관리를 설명할 수 있다.
수도작 수확 후 관리	수확하기, 건조하기, 저장하기를 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	수확하기, 건조하기, 저장하기를 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	수확하기, 건조하기, 저장하기를 설명할 수 있다.
수도작 경영 관리	자원 생산 및 유통 판매, 경영 성과 관리하기를 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	자원 생산 및 유통 판매, 경영 성과 관리하기를 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	자원 생산 및 유통 판매, 경영 성과 관리하기를 설명할 수 있다.
수도작 직파 재배	직파 재배 품종 선택, 종자 소독 침종 싹틔우기, 직파 파종, 직파 파종 후 관리하기를 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	직파 재배 품종 선택, 종자 소독 침종 싹틔우기, 직파 파종, 직파 파종 후 관리하기를 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	직파 재배 품종 선택, 종자 소독 침종 싹틔우기, 직파 파종, 직파 파종 후 관리하기를 설명할 수 있다.
친환경 수도작 재배	친환경 병해충, 잡초, 시비 관리를 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	친환경 병해충, 잡초, 시비 관리를 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	친환경 병해충, 잡초, 시비 관리를 설명할 수 있다.
수도작 재배 인증 관리	인증 준비, 인증 신청, 인증 사후 관리를 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	인증 준비, 인증 신청, 인증 사후 관리를 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	인증 준비, 인증 신청, 인증 사후 관리를 설명할 수 있다.

[실무 과목]

## 2. 전특작 재배

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘전특작 재배’ 과목은 전특작 재배에 대한 지식과 기술, 기능을 습득하기 위한 과목으로서, 전특작물 수요 조사, 전특작물 재배 계획 수립, 전특작 토양 관리, 전특작 파종 육묘 관리, 전특작 생육 관리, 전특작 병해충 관리, 전특작 수확 관리, 전특작 시설 농기구 관리, 전특작 재배 인증 관리, 전특작 재배 경영 관리 등에 대한 이론과 실습을 병행하여 전문 농업 경영자로서의 자질과 능력을 배양하기 위한 과목이다.

#### 나. 목표

전특작에 대한 지식과 기술, 기능을 습득하여 전특작 전문 경영인으로서의 능력을 효율적으로 수행할 수 있다.

- 1) 전특작 수요를 조사하고, 전특작 재배 계획을 수립할 수 있다.
- 2) 전특작 토양 관리, 전특작 파종 육묘 관리, 전특작 생육 관리, 전특작 병해충 관리, 전특작 수확 관리, 전특작 시설 농기구 관리 등을 합리적으로 함으로써 고품질 농산물을 생산할 수 있다.
- 3) 전특작 재배 인증 관리 및 전특작 재배 경영 관리를 통하여 생산한 농산물을 효율적으로 관리하고, 합리적으로 판매할 수 있다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
전특 작물 수요 조사 (2401010201_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 소비자 요구 파악하기</li> <li>• 국내외 시장 정보 파악하기</li> <li>• 지원 제도 파악하기</li> </ul>
전특작 재배 계획 수립 (2401010202_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생산 계획 수립하기</li> <li>• 재배 입지 선정하기</li> <li>• 작부 체계 수립하기</li> </ul>
전특작 토양 관리 (2401010203_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 토양 검정하기</li> <li>• 토양 환경 관리하기</li> <li>• 토양 영양 관리하기</li> </ul>
전특작 파종 육묘 관리 (2401010204_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사전 작업하기</li> <li>• 종자 전처리하기</li> <li>• 종자 파종하기</li> <li>• 육묘 정식하기</li> </ul>
전특작 생육 관리 (2401010205_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 입모을 확보하기</li> <li>• 생육 단계별 관리하기</li> <li>• 재해 관리하기</li> </ul>
전특작 병해충 관리 (2401010206_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 예찰하기</li> <li>• 화학적 방제하기</li> <li>• 친환경적 방제하기</li> </ul>
전특작 수확 관리 (2401010207_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수확 방식 결정하기</li> <li>• 수확하기</li> <li>• 수확 후 처리하기</li> </ul>
전특작 시설 농기구 관리 (2401010208_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 재배 시설 설치하기</li> <li>• 농기구 관리하기</li> <li>• 시설 관리하기</li> </ul>
전특작 재배 인증 관리 (2401010209_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인증 준비하기</li> <li>• 인증 심사받기</li> <li>• 인증 사후관리하기</li> </ul>
전특작 재배 경영 관리 (2401010210_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인력 관리하기</li> <li>• 재무 관리하기</li> <li>• 유통 마케팅 관리하기</li> </ul>

\* 내용 영역의 괄호는 국가직무능력표준 능력단위 코드 번호임.



## 나. 영역별 성취기준

### 1) 전특 작물 수요 조사

#### 가) 소비자 요구 파악하기

- 소비자가 선호하는 포장 규격 및 구매 단위 등의 요구를 파악할 수 있다.
- 소비자가 농산물에 기대하는 기능의 변화를 파악할 수 있다.
- 소비자가 선호하는 전특 작물의 가공 형태를 파악할 수 있다.
- 소비자가 선호하는 전특 작물의 유통 경로를 파악할 수 있다.

#### 나) 국내외 시장 정보 파악하기

- 도·소매시장의 자료를 분석하여 관련 작물의 출하기를 파악할 수 있다.
- 도·소매시장의 자료를 분석하여 관련 작물의 시세 범위를 파악할 수 있다.
- 농업관측 자료를 분석하여 생산물량, 품질 및 등급, 가격 범위, 주산지를 파악할 수 있다.
- 농산물 수출입 자료를 분석하여 관련 작물의 수출입 동향을 파악할 수 있다.

#### 다) 지원 제도 파악하기

- 전특 작물 지원 제도 및 정책을 운영하는 기관을 파악할 수 있다.
- 지역의 전특 작물 품목별 지원 제도 및 정책을 파악할 수 있다.
- 전특 작물 지원 제도 및 정책의 장단점을 분석하여 적합한 지원 제도를 선택할 수 있다.

### 2) 전특작 재배 계획 수립

#### 가) 생산 계획 수립하기

- 소비자 요구, 시장 정보, 지원 제도를 고려하여 적합한 재배 품목을 선정할 수 있다.
- 해당 지역의 기상 특성과 토양 특성을 파악하여 재배가 가능한 작목 및 품종을 선정할 수 있다.
- 경지 규모와 투입 가능한 자원을 고려하여 효율적인 재배 방법을 결정할 수 있다.
- 재배 작목 및 방법에 따라 필요한 농기구 및 농자재 목록을 작성할 수 있다.

#### 나) 재배 입지 선정하기

- 전특 작물의 생육 특성과 지역의 기상 특성 및 토양 특성을 고려하여 재배 입지를 선정할 수 있다.
- 지역의 지형 특성을 고려하여 재배 입지를 선정할 수 있다.
- 농업용수 확보 및 관·배수 시설을 고려하여 재배 입지를 선정할 수 있다.
- 전특 작물의 가공 및 유통을 고려하여 재배 입지를 선정할 수 있다.

다) 작부 체계 수립하기

- 전작 작물의 생육 특성과 재배 지역의 기상 특성을 고려하여 안정적 생산이 가능한 작부 체계를 수립할 수 있다.
- 재배 지역의 토양 특성을 고려하여 토양의 지력을 유지 및 증진시킬 수 있는 작부 체계를 수립할 수 있다.
- 각 작물의 기지현상을 고려하여 연작 피해를 줄일 수 있는 작부 체계를 수립할 수 있다.
- 지역의 생산 농가 조직과 연계하여 효율적인 생산이 가능한 작부 체계를 수립할 수 있다.

3) 전특작 토양 관리

가) 토양 검정하기

- 토양 분석을 위한 분석용 토양 시료를 채취할 수 있다.
- 채취한 토양 시료를 토양 분석 전문 기관에 분석을 의뢰할 수 있다.
- 전문 기관의 토양 분석 의뢰 결과를 확인하고, 시비 처방을 받을 수 있다.
- 간이 검정을 통하여 기초적인 토양의 특성을 측정할 수 있다.

나) 토양 환경 관리하기

- 토양의 특성 개선을 위해 객토, 심경, 심토 파쇄, 토양 소독 등의 작업을 수행할 수 있다.
- 토양의 유실과 침식을 방지하기 위하여 등고선 재배, 초생 재배, 부초, 피복 등의 작업을 수행할 수 있다.
- 토양의 수분 관리를 위하여 관·배수 시설을 설치하고 관리할 수 있다.

다) 토양 영양 관리하기

- 작물의 발육 상태와 환경 조건을 고려하여 적정 유기질, 무기질 비료의 종류를 선택할 수 있다.
- 작물의 생육 상태, 토양 조건, 기상 조건을 고려하여 비료의 종류와 시비 시기를 결정할 수 있다.
- 토양 조건, 경사도를 고려하여 시비 방법과 시비량을 결정하고, 시비를 실시할 수 있다.

4) 전특작 파종 육묘 관리

가) 사전 작업하기

- 작물의 특성과 파종 시기를 고려하여 육묘 방법과 농자재를 결정할 수 있다.
- 작물과 토양의 특성에 따라 비료를 선택하고, 시비할 수 있다.
- 토양의 특성에 대한 이해를 바탕으로 경운, 정지 작업을 통해 농경지를 조성할 수 있다.
- 작물의 생육 특성에 대한 이해를 바탕으로 파종 방법에 따라 이랑을 만들 수 있다.
- 피복이 필요한 작물의 경우 비닐, 부직포, 볏짚 등을 활용하여 이랑을 피복할 수 있다.

나) 종자 전처리하기

- 종자의 크기, 선택, 모양, 병반 등을 고려하여 우량 종자를 선정할 수 있다.
- 물리적, 화학적 소독 방법을 활용하여 종자를 처리할 수 있다.
- 작물별 발아 촉진을 위해 물리적, 화학적 방법을 결정할 수 있다.

다) 종자 파종하기

- 작물별 재배 조건을 고려하여 파종 방법을 결정할 수 있다.
- 빛, 수분, 산소 등의 발아 조건과 기상 조건을 고려하여 정확하게 파종할 수 있다.
- 파종 직후 잡초가 발생하지 않도록 토양을 관리할 수 있다.
- 파종 후 발아와 생육이 가능한 수준의 토양 수분을 유지시킬 수 있다.

라) 육묘 정식하기

- 작물의 특성을 고려하여 육묘 시설을 설치하고, 관리할 수 있다.
- 작물 및 토양의 특성을 고려하여 육묘 방법을 결정할 수 있다.
- 건전한 묘를 생산하기 위하여 수분, 온도, 빛 등의 육묘 환경을 관리할 수 있다.
- 건전한 묘를 생산하기 위하여 시비, 병해충, 잡초 등을 관리할 수 있다.
- 기상 및 토양 조건을 고려하여 정식 방법을 결정할 수 있다.
- 작물의 생육 상태를 고려하여 정식 시기를 결정할 수 있다.

5) 전특작 생육 관리

가) 입모을 확보하기

- 작물별 생육 특성을 파악하여 입모을 확보를 위한 재배 방법을 결정할 수 있다.
- 작물별 발아율과 비용적 측면을 고려하여 정밀하게 파종할 수 있다.
- 작물별로 발아한 개체를 적정하게 유지하기 위하여 재식 밀도 관리 기술을 적용할 수 있다.
- 입모을 확보를 위하여 빛, 수분, 온도, 토양 등의 재배 환경을 관리할 수 있다.
- 조수 피해 예방을 위한 시설을 설치하고, 관리할 수 있다.

나) 생육 단계별 관리하기

- 토양 환경 개선과 작물의 생육 촉진을 위하여 중경작업을 할 수 있다.
- 작물의 지지력과 토양의 통기성을 확보하기 위한 배토 작업을 할 수 있다.
- 생육 단계별 수분, 온도, 빛 등의 재배 환경을 관리할 수 있다.
- 생육 단계별 시비, 병해충, 잡초 등을 관리할 수 있다.
- 작물의 생육이 부진할 경우 영양 진단을 통해 생육을 회복시킬 수 있다.

다) 재해 관리하기

- 과습이나 가뭄 등으로 인한 작물 생육에 지장이 생길 경우에 응급 대책 및 복구 수단을 적용할 수 있다.

- 태풍이나 폭우, 폭설 등의 풍수해가 작물에 발생할 경우 응급 대책 및 복구 수단을 적용할 수 있다.
- 저온 및 고온 피해가 발생할 경우 응급 대책 및 복구 수단을 적용할 수 있다.
- 재배 작물의 피해를 보상해 주는 농업 재해 보험 상품을 선택하여 가입할 수 있다.

## 6) 전특작 병해충 관리

### 가) 예찰하기

- 작물에 따른 예찰 기구나 방법을 활용하여 병해충 발생 여부를 예찰할 수 있다.
- 병해충의 전염 및 유입확산 경로를 파악하여 대응책을 마련할 수 있다.
- 병해충의 발생 환경 및 특징을 파악하여 대응책을 마련할 수 있다.
- 병해충 발생 즉시 관련 전문 기관 및 전문가에게 진단을 의뢰할 수 있다.

### 나) 화학적 방제하기

- 종자에 감염되어 발생하는 병해충은 종자에 직접 처리하여 병해충을 방제할 수 있다.
- 생육기에 식물체에 적용 약제를 살포하여 병해충을 방제할 수 있다.
- 재배 전이나 재배 기간 동안에 약제를 토양에 처리하여 병해충을 방제할 수 있다.

### 다) 친환경적 방제하기

- 병원균 및 해충의 생육을 억제할 수 있는 미생물을 이용하여 주요 병해충을 방제할 수 있다.
- 해충의 천적인 곤충을 이용하여 해충을 방제할 수 있다.
- 페르몬, 유인 트랩, 친환경 제제, 보호 망사, 기피 및 유인 작물 등을 이용하여 병해충을 방제할 수 있다.

## 7) 전특작 수확 관리

### 가) 수확 방식 결정하기

- 작물의 생육 단계와 성숙기의 생리적 특성을 파악할 수 있다.
- 작물의 생육 특성과 재배 환경을 고려하여 수확 시기를 결정할 수 있다.
- 작물의 생육 특성과 재배 환경, 포장 용기 등을 고려하여 수확 방식을 결정할 수 있다.

### 나) 수확하기

- 기상 상황, 농기구 및 농기계, 인력, 토양 상태 등을 고려하여 수확할 수 있다.
- 수확물의 상품 가치를 떨어뜨리지 않도록 수확할 수 있다.
- 효율적 관리를 위하여 농가 경영 장부에 수확 결과를 기록할 수 있다.

다) 수확 후 처리하기

- 수확한 농산물을 안전한 방법으로 운반할 수 있다.
- 건조가 필요한 농산물의 경우 작물에 따라 건조 방법과 시기를 결정할 수 있다.
- 작물에 따라 온도를 조절하여 상품의 신선도를 유지할 수 있다.
- 농산물의 수급 상황과 환경에 따라 저장 기간을 결정할 수 있다.

8) 전특작 시설 농기구 관리

가) 재배 시설 설치하기

- 재배 작형에 따라 시설의 규모와 형태를 결정할 수 있다.
- 작물의 종류와 환경 조건, 경제적 이용에 따라 시설의 종류를 결정하고, 설치할 수 있다.
- 시설의 종류에 따라 필요한 부속 시설을 설치할 수 있다.

나) 농기구 관리하기

- 농기구의 효율적 관리를 위하여 기록할 수 있다.
- 농기구를 정기적으로 점검할 수 있다.
- 농기구 고장 시 보수하거나 전문가에게 수리를 의뢰할 수 있다.
- 농기구 보관 시설을 관리할 수 있다.

다) 시설 관리하기

- 재배 시설 운용 매뉴얼에 따라 안전하게 관리할 수 있다.
- 정기적으로 재배 시설을 점검하여 기록할 수 있다.
- 시설물의 고장 및 파손 시 보수하거나 전문가에게 수리를 의뢰할 수 있다.

9) 전특작 재배 인증 관리

가) 인증 준비하기

- 전특 작물 관련 인증의 종류, 인증에 따른 혜택, 인증 절차 등 정보를 확보할 수 있다.
- 인증 신청에 필요한 영농 관련 서류를 작성할 수 있다.
- 전문가의 도움을 받아 인증별 규정과 기준에 따라 인증 신청이 가능한지 자기 진단을 실시할 수 있다.
- 인증 안내 자료를 확보하여 인증 신청에 필요한 신청서와 영농 관련 서류를 확인할 수 있다.

나) 인증 심사받기

- 인증 신청에 필요한 신청서의 요령과 규정에 따라 작성할 수 있다.
- 인증 심사에서 요구하는 각종 구비 서류를 작성·발급받아 준비할 수 있다.

- 신청 기한 내에 인증 신청서와 구비 서류를 온라인, 우편 또는 직접 접수할 수 있다.
- 인증을 위한 현장 심사가 있는 경우에 심사와 관련된 사항을 준비할 수 있다.
- 인증 심사원의 질의와 요구 사항에 사실대로 답변하고, 확인시켜 줄 수 있다.

#### 다) 인증 사후관리하기

- 인증 획득 결과를 활용하여 생산 및 판매 계획을 수립할 수 있다.
- 인증에서 요구하는 인증 기준과 규정을 준수하여 농장을 지속적으로 유지·관리할 수 있다.
- 일정 기간 후 인증 갱신이 필요한 인증의 경우 기한을 확인하여 인증 갱신에 응할 수 있다.

### 10) 전특작 재배 경영 관리

#### 가) 인력 관리하기

- 농장 규모에 맞는 필요 인력을 산정하고, 인력 채용, 활용 계획을 수립할 수 있다.
- 농장 업무에 필요한 지식, 기술, 안전사고 예방에 대하여 교육할 수 있다.
- 업무 능력, 기술 숙련도, 적성을 고려하여 적재적소에 인력을 배치하고, 업무 능력을 평가하여 활용할 수 있다.

#### 나) 재무 관리하기

- 매출액, 매출 원가, 매출 이익, 관리비, 순이익 등을 분석하여 손익 계산서를 작성할 수 있다.
- 자산과 부채를 분류하여 대차 대조표를 작성할 수 있다.
- 불용 자산과 가용 자산을 분류하여 자산의 건전성을 파악할 수 있다.
- 현금 흐름표를 작성하여 자본을 운용할 수 있다.
- 세무 관련 신고 및 납세 관련 사항을 세무사에게 요청하여 해결할 수 있다.

#### 다) 유통 마케팅 관리하기

- 상품 가격, 물량 처리의 유용성에 따라 적합한 유통 경로를 결정할 수 있다.
- 전특 작물의 종류에 따라 수송 방법을 결정할 수 있다.
- 전특 작물의 종류에 따라 적합한 마케팅 경로와 방법을 결정할 수 있다.

## 3. 교수·학습

가. 급변하는 전특작 재배 기술의 자료를 수집, 분석, 활용함으로써 학습의 흥미와 실무 적응 능력을 높일 수 있도록 지도한다.

나. 현장 견학 및 실습, 조사 활동, 사례 연구 등을 통하여 현장 적응력을 높일 수 있도록 지도한다.

- 다. 학생의 학업 성취 수준이나 지역 사회의 여건, 학교의 사정을 고려하여 지도의 중점을 달리 할 수도 있다.
- 라. 인터넷을 활용한 전특작 정보 검색을 통하여 전특작 산업 및 정책의 동향에 관한 시사 자료 수집 및 변화 양상을 이해함으로써 전특작 분야로의 진입을 돕는다.

## 4. 평가

### 가. 평가의 주안점

- 1) 사전에 평가 방법과 시기를 계획하여 실시하되, 일부 특정 내용이나 영역에 치우치지 않도록 한다.
- 2) 실습에서는 과정을 중요시하고, 전 영역에 걸쳐 종합적인 평가가 이루어지도록 한다.
- 3) 견학, 조사, 토론 등의 평가는 학생들이 작성한 보고서 등을 활용한다.
- 4) 신뢰성, 객관성, 타당성이 확보될 수 있는 평가도구의 개발에 노력한다.

### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
전특 작물 수요 조사	소비자 요구, 국내의 시장 정보, 지원 제도를 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	소비자 요구, 국내의 시장 정보, 지원 제도를 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	소비자 요구, 국내의 시장 정보, 지원 제도를 설명할 수 있다.
전특작 재배 계획 수립	생산 계획 수립, 재배 입지 선정, 작부 체계 수립하기를 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	생산 계획 수립, 재배 입지 선정, 작부 체계 수립하기를 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	생산 계획 수립, 재배 입지 선정, 작부 체계 수립하기를 설명할 수 있다.
전특작 토양 관리	토양 검정, 토양 환경 관리, 토양 영양 관리를 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	토양 검정, 토양 환경 관리, 토양 영양 관리를 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	토양 검정, 토양 환경 관리, 토양 영양 관리를 설명할 수 있다.
전특작 파종 육묘 관리	사전 작업 및 종자 전처리, 종자 파종, 육묘 정식을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	사전 작업 및 종자 전처리, 종자 파종, 육묘 정식을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	사전 작업 및 종자 전처리, 종자 파종, 육묘 정식을 설명할 수 있다.
전특작 생육 관리	입모을 확보, 생육 단계별 관리, 재해 관리를 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	입모을 확보, 생육 단계별 관리, 재해 관리를 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	입모을 확보, 생육 단계별 관리, 재해 관리를 설명할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
전특작 병해충 관리	예찰 및 화학적 방제, 친환경적 방제를 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	예찰 및 화학적 방제, 친환경적 방제를 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	예찰 및 화학적 방제, 친환경적 방제를 설명할 수 있다.
전특작 수확 관리	수확 방식 결정, 수확, 수확 후 처리를 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	수확 방식 결정, 수확, 수확 후 처리를 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	수확 방식 결정, 수확, 수확 후 처리를 설명할 수 있다.
전특작 시설 농기구 관리	재배 시설 설치, 농기구 관리, 시설 관리를 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	재배 시설 설치, 농기구 관리, 시설 관리를 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	재배 시설 설치, 농기구 관리, 시설 관리를 설명할 수 있다.
전특작 재배 인증 관리	인증 준비 및 심사, 인증 사후 관리를 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	인증 준비 및 심사, 인증 사후 관리를 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	인증 준비 및 심사, 인증 사후 관리를 설명할 수 있다.
전특작 재배 경영 관리	인력 관리, 재무 관리, 유통 마케팅 관리를 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	인력 관리, 재무 관리, 유통 마케팅 관리를 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	인력 관리, 재무 관리, 유통 마케팅 관리를 설명할 수 있다.



[실무 과목]

## 3. 종자 생산

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘종자 생산’ 과목은 종자 생산에 대한 지식과 기능, 기술을 습득하기 위한 과목으로서, 작물 현황 분석, 도입 육종, 교배 육종, 잡종 강세 육종, 종자 생산 포장 선정, 종자 생산 포장 재배 관리, 종자 생산 포장 결실 관리, 종자 수확, 조직 배양묘 생산, 묘 생산, 종자 홍보 등에 대한 이론과 실습을 병행하여 종자 산업분야의 전문가로서의 자질과 능력을 배양하기 위한 과목이다.

#### 나. 목표

종자 산업에 대한 육종, 종자 생산, 종자 유통 보급을 효율적으로 추진할 수 있는 자질과 능력을 배양하여 종자 생산에 활용할 수 있다.

- 1) 도입 육종, 교배 육종, 잡종 강세 육종 등을 수행할 수 있는 지식과 기술을 활용할 수 있다.
- 2) 종자 생산 포장 선정 및 재배 관리, 포장 결실 관리, 종자 수확, 조직 배양묘 생산, 묘 생산 등의 지식과 기술, 기능을 활용할 수 있다.
- 3) 종자 홍보 관련 지식과 기술을 습득하여 생산한 종자를 효율적으로 판매할 수 있다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
작물 현황 분석 (2401020101_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주요국 작물 수급 현황 분석하기</li> <li>• 주요국 작물 수출입 현황 분석하기</li> <li>• 주요국 작물 생산 환경 조사 분석하기</li> </ul>
도입 육종 (2401020203_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기술 적용 필요성 검토하기</li> <li>• 도입 육종 실행하기</li> <li>• 순계 분리 육종 실행하기</li> <li>• 계통 분리 육종 실행하기</li> <li>• 영양계 분리 육종 실행하기</li> </ul>
교배 육종 (2401020204_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인공 교배 실행하기</li> <li>• 계통 육종 실행하기</li> <li>• 집단 육종 실행하기</li> <li>• 여교잡 육종 실행하기</li> <li>• 종·속간 교배 육종 실행하기</li> </ul>
잡종 강세 육종 (2401020205_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대상 작물 잡종 강세 정도 파악하기</li> <li>• 모본 재료 양성 개량하기</li> <li>• 조합 능력 검증하기</li> <li>• 일대 잡종 종자 생산 체계 확립하기</li> <li>• 종자 생산 경제성 평가하기</li> </ul>
종자 생산 포장 선정 (2401020302_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자 생산 적합 지역 선정하기</li> <li>• 종자 생산 포장 선정하기</li> <li>• 종자 생산 포장 준비하기</li> <li>• 생물적 위험 요소 파악하기</li> </ul>
종자 생산 포장 재배 관리 (2401020303_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 재배 일정 수립하기</li> <li>• 파종 육묘하기</li> <li>• 관개 시비하기</li> <li>• 병해충 잡초 방제하기</li> </ul>
종자 생산 포장 결실 관리 (2401020304_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자 생산 포장 유전적 오염 방지하기</li> <li>• 매개 곤충 이용하기</li> <li>• 1대 잡종 양친 수분(授粉) 통제하기</li> <li>• 착과 조절하기</li> <li>• 이형주 제거하기</li> </ul>
종자 수확 (2401020306_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수확 적기 판정하기</li> <li>• 수확하기</li> <li>• 후숙하기</li> <li>• 종자 현장 조제하기</li> </ul>

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
조직 배양묘 생산 (2401020310_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 증식 모본 확보하기</li> <li>• 조직 배양 방법 결정하기</li> <li>• 대량 배양하기</li> <li>• 이형 개체 판별하기</li> <li>• 순화하기</li> </ul>
묘 생산 (2401020312_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 묘 생산 포장 조성하기</li> <li>• 묘 생산하기</li> <li>• 생산 묘 보증하기</li> </ul>
종자 홍보 (2401020404_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 홍보물 제작하기</li> <li>• 홍보 매체 활용하기</li> <li>• 기업 이미지 홍보하기</li> <li>• 재배 매뉴얼 작성하기</li> </ul>

\* 내용 영역의 괄호는 국가직무능력표준 능력단위 코드 번호임.

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 작물 현황 분석

#### 가) 주요국 작물 수급 현황 분석하기

- 관련 통계 자료를 활용하여 주요국의 작물별 재배 면적을 분석할 수 있다.
- 관련 통계 자료를 활용하여 주요 작물의 국가별 생산량을 분석할 수 있다.
- 관련 통계 자료를 활용하여 국가별 주요 작물의 생산성을 분석할 수 있다.
- 통계 자료를 활용하여 주요국의 작물 소비 현황을 분석할 수 있다.
- 통계 자료를 활용하여 주요국의 작물의 소비 추세와 전망을 예측할 수 있다.

#### 나) 주요국 작물 수출입 현황 분석하기

- 통계 자료를 활용하여 주요 작물의 수출입 국가를 분석할 수 있다.
- 통계 자료를 활용하여 국가별 주요 작물의 수출입량 및 금액을 분석할 수 있다.
- 작물 수출입 현황을 조사하여 종자 계획 수립의 기초 자료로 활용할 수 있다.

#### 다) 주요국 작물 생산 환경 조사 분석하기

- 농업 관련 정보와 통계 자료를 활용하여 생산의 문제점을 파악하고 해결책을 제시할 수 있다.
- 작물별 적합한 재배 환경을 설명할 수 있다.
- 관련 통계 자료를 종자 계획 수립의 기초 자료로 활용할 수 있다.

## 2) 도입 육종

### 가) 기술 적용 필요성 검토하기

- 새로운 작물 및 품종 도입의 필요성과 적응 가능성, 소비자의 선호도를 조사할 수 있다.
- 육종 목표 달성에 필요한 유전 자원 특성과 국외 소재 정보를 조사할 수 있다.
- 재래종 등 유전적 고정이 미흡한 작물 집단 순계 분리의 경제적 필요성을 검토할 수 있다.
- 국내외 신품종, 육종 방법, 번식 기술 등의 지적 재산권 관련 법령을 활용할 수 있다.

### 나) 도입 육종 실행하기

- 도입 자원의 국내 적응을 위하여 일장, 기후, 토양 조건 등을 감안하여 목표에 부합하는 자원을 확보할 수 있다.
- 외국 식물체 국내 반입 시의 검역 절차와 격리 재배를 이해하고 수행할 수 있다.
- 도입 자원에 대한 작물학적 특성 및 농업적 유용성을 평가할 수 있다.
- 법령 절차에 따른 도입 품종 성능 시험, 유전 자원 등록 등의 수행을 통한 지적 재산권을 확보할 수 있다.

### 다) 순계 분리 육종 실행하기

- 우량 신품종을 육성하기 위하여 목표에 부합하는 미고정 재래종 등을 탐색하고 확보할 수 있다.
- 유전적 다양성을 지닌 재래종 또는 도입 유전 자원으로 기본 집단을 양성할 수 있다.
- 기본 집단에서 개체 선발과 계통 재배를 거쳐 순계를 선발할 수 있다.
- 기본 집단에서 유사 우량 개체를 선발, 혼합 채종하는 집단 선발을 할 수 있다.

### 라) 계통 분리 육종 실행하기

- 타 식성 작물에서 근교 약세가 일어나지 않고 잡종 강세를 유지하면서 실용 형질이 우수한 집단을 육성할 수 있다.
- 기본 집단을 만들고 격리 재배를 통하여 우량 개체 선발과 혼합 채종을 실시하는 집단 선발을 할 수 있다.
- 기본 집단에서 우량 개체 계통 재배와 우수한 계통의 혼합 채종을 통한 계통 집단 선발을 할 수 있다.

### 마) 영양계 분리 육종 실행하기

- 유성 번식, 돌연변이 등을 이용하여 영양 번식 작물의 변이체 집단을 양성할 수 있다.
- 우량 영양체 선발을 위한 영양계 분리 육종 및 실생 선발을 할 수 있다.
- 영양계 특성 유지를 위하여 생장점 배양 등 무병주 생산 기술을 실행할 수 있다.

### 3) 교배 육종

#### 가) 인공 교배 실행하기

- 다수의 유전 자원을 확보하여 그 주요 특성을 파악함으로써 가장 바람직한 양친을 선정할 수 있다.
- 교배하고자 하는 계통들 간에 개화를 유도하거나 지연함으로써 개화기를 일치시킬 수 있다.
- 사용할 계통에서 개약(開藥)하기 전에 화분(花粉)을 완전히 제거할 수 있다.
- 화기 구조가 미세하여 개별적으로 제웅(除雄)이 불가능한 작물의 경우에는 집단적으로 제웅할 수 있다.
- 작물에 따라 암술 꽃가루의 수명에 차이가 큰 것을 이해하여 교배 최적기에 교배할 수 있다.
- 작물의 화기 구조와 개화 생리를 이해하여 오염이 일어나지 않게 완전히 의도된 수분만을 할 수 있다.
- 교배 후의 종자친 식물의 비배 관리, 병해충 방제를 숙지하여 우량한 종자를 수확할 수 있다.

#### 나) 계통 육종 실행하기

- 자식성 작물에서 질적 형질 개량에 주로 활용할 수 있다.
- 각각 다른 유전자형을 가지고 있는 2품종을 교배하여 F1 잡종 세대를 만들고, 그 다음 세대부터는 개체 선발과 계통 재배를 3~4회 반복하여 목적 형질들이 고정된 개체와 계통을 육성할 수 있다.
- 한 개체에서 유래된 계통 내의 개체 간의 형질의 변이를 조사함으로써 계통의 고정 정도를 측정할 수 있다.
- 고정된 계통은 특성 검정 시험, 생산성 검정 시험, 지역 적응성 검정 시험을 거쳐 새로운 품종으로 육성할 수 있다.
- 작물의 종류, 대상 형질의 유전력, 육종의 가용 자원 등에 따라 구체적인 선발 개체 수와 계통 수를 결정할 수 있다.

#### 다) 집단 육종 실행하기

- 자식성 작물의 수량과 같은 양적 형질을 개량할 수 있다.
- F2에서 F4 세대까지 개체 선발은 일체 하지 않고 집단적으로 세대를 진전하다가 F5 세대에서 개체 선발하고, 그 이후 계통 선발을 통하여 새로운 품종을 육성할 수 있다.
- 자식성 작물에서 2품종 간 교배 후대에서 세대의 진전에 따라 유전자형의 고정 정도를 이해하여 육종의 효율성을 높일 수 있다.
- 고정된 계통은 특성 검정 시험, 생산성 검정 시험, 지역 적응성 검정 시험을 거쳐 새로운 품종으로 육성할 수 있다.

라) 여교잡 육종 실행하기

- 재배 품종에서 모든 형질이 우수하나, 단 한두 형질이 불량한 경우에 이를 보완한 새로운 품종의 육성에 활용할 수 있다.
- 새로 도입하려는 특성의 유전 양식이 우성이나 열성이나에 따라 구체적인 육종 방법을 선택하여 실행할 수 있다.
- 융성 불임성이나 자가 불화합성의 개념을 이해함으로써 1대 교잡 종자 생산의 경제성을 획기적으로 향상시킬 수 있다.

마) 종·속 간 교배 육종 실행하기

- 종·속 간 인공 교배를 통하여 신품종의 육성이나 새로운 식물을 개발할 수 있다.
- 식물의 다른 종이나 속 간의 교배 난이도를 이해함으로써 종·속 간 교배 장벽을 극복하여 교배할 수 있다.
- 다른 계통 간의 교배에서 발생하는 각종 문제점을 이해함으로써 이를 극복하여 교배할 수 있다.
- 종·속 간 교배 후대에서 발생하는 불임성 현상을 이해함으로써 임성을 향상시킬 수 있다.

4) 잡종 강세 육종

가) 대상 작물 잡종 강세 정도 파악하기

- 잡종 강세 현상이 강하게 나타나는 곡류, 채소류, 영양계 번식 작물을 선정할 수 있다.
- 작물의 생식 특성을 이해하여 일대 잡종 작성을 위한 효과적인 교배 방법을 선택할 수 있다.
- 인공 교배 또는 자연 교배를 활용하여 잡종 강세를 측정할 수 있는 일대 잡종 조합을 작성할 수 있다.
- 일대 잡종과 양친의 농업 형질을 조사한 자료로 잡종 강세 산출 원리를 이용하여 조합별 잡종 강세 정도를 측정할 수 있다.

나) 모본 재료 양성 개량하기

- 작물의 생식 특성을 이해하여 품종이나 계통의 순계(근교계) 여부를 측정할 수 있다.
- 순계를 만들기 위한 인공 또는 자연 교배 등을 수행할 수 있다.
- 세대별 형질의 유전 분리와 유전적 고정도 판정 원리를 이용하여 개체 간 형질의 변이를 조사함으로써 자식 계통(근계 교배 계통)의 고정도를 측정할 수 있다.
- 순환 선발법 등의 원리를 이용하여 우수한 순계를 육성하기 위한 육종 설계를 할 수 있다.
- 집중 개량법의 원리를 이용하여 순계를 개량하기 위한 육종 설계를 할 수 있다.
- 작물의 생식 특성을 이해하여 순계의 유지를 위한 재배적·기술적 조치를 취할 수 있다.

다) 조합 능력 검정하기

- 조합 능력 검정의 원리를 이해하여 일반 조합 능력과 특정 조합 능력을 산출하기 위한 교배 방식을 설계할 수 있다.
- 일반 조합 능력의 개념을 이해하여 순계의 일반 조합 능력을 산출할 수 있다.
- 특정 조합 능력의 개념을 이해하여 교배 조합의 특정 조합 능력을 산출할 수 있다.
- 정역 교배의 원리를 이용하여 작성한 일대 잡종들을 비교함으로써 세포질 효과를 산출할 수 있다.
- 순환 선발, 집중 개량법 등에 의한 조합 능력 개량의 원리를 이용하여 순계의 조합 능력을 개량할 수 있다.

라) 일대 잡종 종자 생산 체계 확립하기

- 작물의 융성 불임 체계를 이해하여 일대 잡종 종자의 대량 생산에 활용할 수 있다.
- 작물의 자가 불화합성 체계를 이해하여 일대 잡종 종자의 대량 생산에 활용할 수 있다.
- 융성 불임성 유전 현상을 이해하여 우량한 특성을 융성 불임 계통에 도입하고, 이를 유지할 수 있다.
- 자가 불화합성의 유전 현상을 이해하여, 우량한 특성을 자가 불화합성 계통에 도입하고, 이를 유지할 수 있다.
- 일대 잡종 종자의 최대 생산을 위한 종자친과 화분친의 재식 열수와 재배 방법을 결정할 수 있다.
- 순도 높은 일대 잡종 종자의 효율적 생산을 위한 제반 조치들을 취할 수 있다.

마) 종자 생산 경제성 평가하기

- 잡종 종자 생산에 자가 불화합성, 융성 불임 기술을 적용할 수 있는지 검토할 수 있다.
- 종자친과 화분친의 개화 생리, 식물체 특성 등을 종자 생산 최적화에 적합하도록 개량하여 생산비를 절감하는 기술을 적용할 수 있다.
- 종자 생산에 화학 물질이나 매개 곤충을 이용하여 생산성을 높이는 기술을 추구할 수 있다.
- 잡종 종자의 순도를 조사할 수 있다.
- 교잡종 품종 종자 생산에 투입되는 비용과 종자 가격의 시장 접근성을 조사하여 경제성을 분석할 수 있다.

5) 종자 생산 포장 선정

가) 종자 생산 적합 지역 선정하기

- 작물의 추대, 개화, 성 표현을 포함하여 생육에 필요한 기후 조건을 파악할 수 있다.
- 동일 기후 지역 내에서도 지역별 국지 기후를 조사할 수 있다.

- 처음 계획한 종자 생산 지역에서의 생산 차질 등에 대응하여 대체·추가 생산이 가능한 기후의 지역을 찾을 수 있다.
- 작물과 잡초의 분포, 병해충의 발생 상황, 도로와 관개수 등 인프라, 가용한 기술력, 인건비 등을 파악하여 적정 비용으로 종자를 생산할 지역을 선정할 수 있다.
- 선정된 지역에서 대상 작물의 종자 생산 적기를 파악하여 목표하는 수량과 품질의 종자를 필요한 시기에 맞추어 공급할 수 있는 종자 생산 재배 일정을 수립할 수 있다.

#### 나) 종자 생산 포장 선정하기

- 포장과 주변의 병해충 및 잡초의 발생 이력을 파악하고, 이를 고려하여 병해충의 위험 정도를 평가할 수 있다.
- 토양의 물리성, 화학성 등을 고려하여 대상 작물에 적합한 종자 생산 포장을 선정할 수 있다.
- 종자 생산 포장의 작물 재배 이력과 주변의 동종 및 교잡 가능한 근연종의 작물이나 잡초의 유무와 분포를 검토하여 유전적 오염 위험을 최소화할 수 있다.
- 풍속, 풍향, 포장의 방향, 포장의 경사도, 주변의 지형지물을 고려하여 자연재해를 최소화할 수 있는 포장을 선정할 수 있다.

#### 다) 종자 생산 포장 준비하기

- 종자 생산 포장의 크기와 입지, 대상 작물의 수분 수정 습성, 주위의 매개 곤충 분포, 관계 규정 등을 고려하여 적정 격리 거리를 확보할 수 있다.
- 대상 작물과 품종의 가치, 준수하여야 하는 품질 기준, 생산의 안정성 등을 고려하여 종자 생산용 시설 또는 노지 포장을 준비할 수 있다.
- 안정적이고 깨끗한 관수 용수를 확보하고, 필요한 관개 시설을 설치할 수 있다.
- 작물 재배 환경의 조절과 격리에 필요한 비닐하우스, 비닐 터널, 망실, 바람막이, 차광막 등을 적기에 확보하여 활용할 수 있다.
- 연작으로 인한 생리 장애와 토양 전염성 병해를 막기 위하여 담수, 윤작, 용기 재배 등의 기술을 활용할 수 있다.
- 대상 작물의 파종, 정식, 작물 관리, 수확 등에 필요한 기계 장비 접근이 용이한 종자 생산 포장을 선정할 수 있다.
- 종자 생산 포장에 출입하는 인원, 농기계, 장비들의 작물 위생 통제를 위한 시설을 설치·운영할 수 있다.

#### 라) 생물적 위험 요소 파악하기

- 종자 생산 지역의 기후 환경과 대상 작물의 생육 특성을 토대로 주요 병해충의 종류와 방제를 위한 결정적 시점을 예측할 수 있다.



- 종자 생산 포장 주변을 조사하여 대상 작물을 가해하는 병해충의 숙주가 될 수 있는 자생 식물과 작물을 파악할 수 있다.
- 대상 작물의 종자와 섞일 때에는 정선 과정에서 제거하기 어려운 잡초 또는 타 작물이 주위에 있거나 재배되었는지를 파악할 수 있다.
- 조류나 야생 동물에 의한 종자 생산 포장 피해 가능성을 판단할 수 있다.
- 종자 생산 포장 주변에 접근하거나 종자 생산 포장을 출입하는 사람들에 의한 병해충의 접촉 전염 가능성을 인지할 수 있다.
- 신규 종자 생산 지역의 위험 평가서를 작성할 수 있다.

#### 6) 종자 생산 포장 재배 관리

##### 가) 재배 일정 수립하기

- 우량한 종자를 생산하기 위한 종자 생산 적기를 판단하여 파종, 정식, 정지 전정, 적화·적과, 시비, 관수, 교배, 매개충 방사, 작물 보호제 살포 등을 포함한 재배 관리 일정을 수립하고, 이에 따른 세부 관리와 점검 사항을 정리할 수 있다.
- 생산된 종자가 국경을 넘어 이동해야 할 경우에는 재배지 검사가 필요한지를 확인하고, 필요한 경우에는 재배지 검사 계획을 수립하여 실행할 수 있다.
- 대상 작물과 품종의 유전적 특성, 작물 관리 요령, 식물 위생과 주요 병해충 방제 요령, 인공 교배 방법, 수확과 현지 처리 등에 대한 교육 훈련 프로그램을 작성하여 시행할 수 있다.

##### 나) 파종 육묘하기

- 대상작물의 생장과 생육상 전환에 필요한 온도와 일장 조건을 충족할 수 있도록 파종시기를 결정할 수 있다.
- 파종할 원종 또는 원원종의 발아율과 종자세를 확인하고, 증식 배율을 고려하여 적정 묘수를 확보하는 데에 필요한 원종 또는 원원종의 양을 계산할 수 있다.
- 파종하는 원종 또는 원원종의 건전성을 파악하여 파종 전에 필요한 소독을 실시하고, 종자의 발아 특성을 고려하여 발아에 적합한 환경을 조성할 수 있다.
- 종자 생산 지역의 기후 환경과 보온 또는 가온 기술을 고려하여 육묘 여부와 방법을 결정하고, 종자 생산 계획량을 고려하여 그 면적을 결정할 수 있다.
- 육묘상에서 감염이 가능한 종자 전염병들을 지속적으로 관찰하면서 방제하여 이병된 육묘가 본포에 옮겨 가는 것을 막을 수 있다.
- 종자 생산에 접목을 이용해야 하는 작물의 경우에 적합한 대목을 선정하고, 접수와 대목의 파종기를 조정할 수 있다.

- 육묘 기간 중에 병해충 오염을 막기 위하여 육묘장을 출입하는 인력, 장비의 위생 통제를 위한 시설과 제도를 확보·운영할 수 있다.
- 육묘 시기의 기상 조건을 고려하여 필요한 경우에는 인공 조명 또는 차광을 할 수 있다.
- 물과 영양을 공급하는 양, 방법, 주기 및 횟수를 조절할 수 있다.

#### 다) 관개 시비하기

- 물과 포장 여건에 맞는 관·배수 방법을 선택하여 수분 과다나 부족에 의한 장해를 최소화하기 위한 수분 관리를 할 수 있다.
- 우량 종자의 생산량을 극대화하기 위하여 생육 단계별로 적정 영양 생장을 유도하거나, 종자의 충실도를 높일 수 있는 비배관 리를 할 수 있다.
- 식물 영양 성분 결핍 또는 과잉 증상을 진단하고 조치할 수 있다.

#### 라) 병해충 잡초 방제하기

- 세균병, 곰팡이병, 바이러스병을 병해 도감 또는 간이 진단 키트를 활용하여 진단할 수 있으며, 진단 결과에 따라 방제 대책을 수립·시행할 수 있다.
- 종자 생산 포장 내에 발생하는 잡초를 물리적 또는 화학적 방법으로 방제할 수 있다.
- 방충망이나 트랩을 설치하여 해충의 포장 접근을 막을 수 있다.
- 포장을 출입하는 인력과 장비의 위생 통제를 위한 시설과 제도를 확보·운영할 수 있다.
- 필요한 경우에는 파종 또는 정식하기 전에 적절한 방법을 이용하여 종자 생산 포장의 토양을 소독함으로써 토양 전염성 병과 선충 피해를 줄일 수 있다.
- 저항성 대목이 있는지를 파악하여 접목 재배를 통하여 병해를 최소화할 수 있다.

### 7) 종자 생산 포장 결실 관리

#### 가) 종자 생산 포장 유전적 오염 방지하기

- 관련 규정, 포장의 모양, 작물의 자연 교잡률, 매개 곤충의 밀도, 주변의 자연 및 인공 장애물 등을 고려하여 필요한 격리 거리를 확보할 수 있다.
- 원종 또는 원원종에 포함되어 있던 이형주를 식별하고 도태할 수 있다.
- 종자 생산 포장에 출현하는 앞그루 유래 식물체를 식별하고, 도태할 수 있다.
- 모본에서만 종자를 수확해야 하는 경우에, 부본을 적기에 철저히 도태함으로써 부계에 맺힌 종자의 혼입을 막을 수 있다.
- 종자 생산 포장 주변에 동종의 타 품종과 종간 교잡을 유발할 수 있는 작물 및 잡초를 철저히 도태함으로써 타 화분 오염을 막을 수 있다.
- 생산하는 종자와 모양, 크기, 무게 등이 유사하여, 조제 과정에서 제거가 어려운 종자를 맺는 잡초를 적기에 철저히 제거함으로써 생산된 종자의 물리적 순도를 높일 수 있다.

나) 매개 곤충 이용하기

- 대상 작물과 종자 생산 환경(시설 또는 노지)에 따라 적합한 매개 곤충을 선택할 수 있고, 필요에 따라 직접 사육하거나, 임차 또는 구매하여 종자 생산 포장에 방사할 수 있다.
- 매개 곤충의 습성과 작물의 개화 습성에 맞춰 매개 곤충의 종자 생산 포장 내 밀도를 개화기 전반에 걸쳐 조절할 수 있다.
- 기상 조건이 불량하여 매개 곤충의 활동이 지속적으로 저조한 경우에 매개 곤충의 활동을 대신하여 인위적인 방법으로 꽃가루반이를 촉진할 수 있다.

다) 1대 잡종 양친 수분(授粉) 통제하기

- 적절한 개화기를 확보하기 위하여 파종 및 정식의 시기를 조절할 수 있으며, 양친의 개화기를 일치시킬 수 있다.
- 양친의 개화 습성, 개화수, 부분의 화분 생산량 등을 파악하여 양친 간 적정 비율을 확보함으로써 생산되는 종자의 유전적 순도와 수확량을 높일 수 있다.
- 인공 교배를 하는 경우, 수정률이 가장 높은 시간대에 교배를 집중하고, 필요한 때에는 화분을 채취하여 적정 환경에 저장하였다가 공급함으로써 교배 효율을 높일 수 있다.
- 인공 교배하는 작물의 경우, 색채 조합 표지(color pattern) 등 양친의 식별에 도움이 되는 수단을 찾아 활용할 수 있고, 제웅과 교배 작업의 실시 여부 및 시점의 표시 방법을 강구할 수 있다.
- 인공으로 제웅한 다음에 교배를 해야 하는 작물의 경우, 적기에 잔여 화분이 없도록 제웅함으로써 자가 수분을 방지할 수 있다.
- 융성 불임성 모본을 이용하는 경우, 개화 초기에 수정이 가능한 그루를 찾아 제거할 수 있다.
- 자가 불화합성 작물의 원종 증식에 CO<sub>2</sub>를 처리하여 자가 불화합성을 타파하는 시설을 설치, 운영할 수 있다.
- 춘화형 작물의 경우에 저온 처리를 통하여 개화기를 조절할 수 있다.
- 순지르기의 시기와 강도를 조절하여 초기 개화를 일치시킬 수 있으며, 개화 후기에는 화학적, 물리적인 방법을 이용하여 잔여 꽃을 제거할 수 있다.
- 식물 생장 조절제를 처리하여 추대·개화를 촉진 또는 지연시켜 개화기를 맞출 수 있다.
- 호르몬제의 처리로 성 발현을 조절할 수 있다.

라) 착과 조절하기

- 작물과 품종의 담과(擔果) 능력에 맞는 착과 수를 결정할 수 있다.
- 대상 품종의 생육형에 따라 유인, 적심, 정지 등의 방법과 시기를 결정할 수 있다.
- 교배 종료 후 적정 엽수를 확보한 다음에는 정상적 결실에 필요한 엽면적의 확보를 위한 정지를 할 수 있다.

마) 이형주 제거하기

- 사용된 원종의 증식 연도와 지점, 당해 로트의 순도 검사 결과를 조사하여 채종포에 출현할 이형주의 형태와 비율을 예측할 수 있다.
- 식물체의 자라는 모습, 꼬투리나 과실의 모양과 색깔, 종자의 모양, 색깔, 크기 등을 고려하여 이형주를 식별하고 도태할 수 있다.
- 1대 잡종의 경우, 수확 전에 교배가 아니 된 과실을 찾아 제거할 수 있다.
- 계통별 또는 조합별 이형주 식별의 지침을 마련하여 교육하고, 도태 작업에 활용할 수 있다.

8) 종자 수확

가) 수확 적기 판정하기

- 개화 또는 착과한 시점으로부터의 경과 기간, 등숙 기간 중의 기온 등을 감안하여 수확 시점을 결정할 수 있다.
- 작물 또는 과실의 색깔, 단단한 정도 등을 기준으로 과실 또는 종자의 채취 시기를 결정할 수 있다.
- 과거의 기록과 당해 연도의 기상을 감안하여 수확 시기를 조정할 수 있다.
- 종자 수분 측정기, 당도 측정기, 색도표(color chart) 등을 활용하여 수확 적기를 판정할 수 있다.

나) 수확하기

- 종자 생산지의 기후 특성, 수확 기계의 이용 여부와 특성을 고려하여 고사제의 수확 전 처리 여부와 시기를 결정할 수 있다.
- 종자 수확 작업을 하기에 앞서, 남아 있는 이형주 또는 미교배 과실과 종자의 품질에 악영향을 끼칠 수 있는 피해주 또는 피해과를 찾아서 제거할 수 있다.
- 작물의 종류와 지역의 기후, 당시의 기상에 따라 수확 시기를 결정할 수 있다.
- 기계 수확의 경우, 예취와 탈종을 동시에 할 것인지, 예취·건조 후에 탈종할 것인지를 결정하고, 이에 따라 필요한 장비를 선택하여 활용할 수 있다.
- 한꺼번에 전부 수확하지 않는 작물의 경우, 종자 등숙 습성에 따라 수확의 주기와 횟수를 조절할 수 있다.
- 수확한 종자를 안전하게 운반하기 위하여 적절한 운반 수단을 선택하여 이용할 수 있다.
- 수확 기계에 묻어 들어올 수 있는 타 종자나 이물질의 혼입과 병해충의 오염을 예방하는 조치를 취할 수 있다.

다) 후숙하기

- 작물별 후숙의 필요성과 적정 조건을 파악하여 효과적인 방법을 적용할 수 있다.

- 후숙에 필요한 시설 및 장비를 확보하여 운영할 수 있다.
- 탈중 전 발효의 필요 여부를 판단하여 적절한 기간 및 방법을 찾아 적용할 수 있다.

#### 라) 종자 현장 조제하기

- 작물과 생산 지역에 따라 수확 현장에서 종자 소독을 해야 할 병해충의 종류를 파악하고, 소독 방법을 찾아 적용할 수 있다.
- 수확한 종자는 발아능과 종자세의 급격한 저하를 방지하는 데에 필요한 수준의 수분 함량까지 최대한 빨리 건조시킬 수 있도록 건조 방법을 찾아 적용할 수 있다.
- 대상 작물의 종자 정선에 알맞은 정선기를 종자 생산 현장에서 찾아 이용하여 예비 정선을 할 수 있다.
- 이동 중 종자의 품질에 미칠 위해 요인을 예측하고, 이를 막을 수 있는 운송 방법을 제시할 수 있다.
- 적절한 시료 채취 도구를 이용하여 대표성을 가지는 시료를 채취할 수 있다.

### 9) 조직 배양묘 생산

#### 가) 증식 모본 확보하기

- 품종 고유의 유전적 특성을 갖추고, 건전한 상태에 있는 모식물을 선정할 수 있다.
- 시장 수요를 파악하고, 그에 맞춘 대량 생산에 필요한 적정 수량의 모본을 유지, 보존할 수 있다.
- 증식 모본의 건전성 유지와 증식에 적합한 환경을 조성·관리할 수 있다.

#### 나) 조직 배양 방법 결정하기

- 작물에 따라 대량증식에 적용할 조직 배양 방법을 결정할 수 있다.
- 배양 조직의 무병화 처리를 할 수 있다.
- 대상 작물의 대량 증식에 필요한 적절한 배지를 선택할 수 있다.
- 대상 작물에 따라 대량 증식에 필요한 배양실 환경을 조절할 수 있다.
- 생장점 등 무병 조직을 배양하고, 지표 식물, 전자 현미경, RT-PCR 등의 방법을 동원하여 배양 산물의 건전성을 자체적 또는 검정 전문 기관에 의뢰하여 확인할 수 있다.

#### 다) 대량 배양하기

- 증식한 개체 또는 무병화한 개체를 기내에서 유지 및 보존할 체계와 방법을 찾을 수 있다.
- 기내 대량 생산에 필요한 배지의 종류와 조성 방법을 찾을 수 있다.
- 경제적 기내 대량 증식에 필요한 체계를 설계하고 시행할 수 있다.
- 선택된 배양 방법과 배지, 배양 시설 등의 비용을 토대로 경영의 가능성과 경제성을 판단할 수 있다.

라) 이형 개체 판별하기

- 기내 배양묘의 상태를 보고 품종 성능 및 특성의 안정적 발현 여부를 예측할 수 있다.
- 기내에서 배양한 증식체의 상태를 보고, 변이체 여부를 1차적으로 판별할 수 있다.
- 바이러스 등 병 검정 기술을 활용하여 증식한 묘의 건전성을 검사할 수 있다.

마) 순화하기

- 배양 조직의 순화 방법을 결정하여 이에 맞도록 순화 시설의 환경을 조절 및 개선할 수 있다.
- 순화 및 육묘 과정 중에는 배양묘의 생장 상황을 점검하고 개선할 수 있다.
- 균일한 묘를 소비자가 희망하는 시기에 출하할 수 있도록 작물의 특성에 맞는 생산 일정을 작성하여 시행할 수 있다.

10) 묘 생산

가) 묘 생산 포장 조성하기

- 작물의 생리적 특성과 지형, 토질, 기후 등 재배 환경 요인을 분석, 평가할 수 있다.
- 생산 시설(온실, 비닐하우스 등)과 교통, 인력, 연관 산업 등 경제적 입지 조건을 고려하여, 경영에 유리한 묘 생산 포장을 선정할 수 있다.
- 효율적 관리가 가능하도록 포장 조성 기본 계획을 세우고, 이에 따라 토양 정지, 농로 개설 등의 기반 시설을 배치함으로써 묘 생산 포장 관리를 생력화할 수 있다.
- 병해충 방제와 보안을 위하여 묘 생산 포장 주위에 차단 시설을 할 수 있다.

나) 묘 생산하기

- 재배 환경과 묘의 영양 상태, 토양 분석 결과 등을 고려하여 합리적 시비를 하고 부족한 영양 성분을 보충함으로써 균형 있는 생장을 유도할 수 있다.
- 재배 환경, 작물의 생리적 특성과 생장 상태, 토양 수분 측정 결과 등을 고려하여 관수 시기와 관수량을 결정할 수 있고, 관·배수 방법 및 장비를 선택할 수 있다.
- 타당성이 있는 경우에는 흑색 비닐 포트 등의 용기를 묘 생산에 활용할 수 있다.
- 병해충을 진단하고 작물 보호제 사용 지침서를 이해함으로써 병해충 방제에 효과적인 작물 보호제를 선택하고, 혼용 가부표를 활용하여 조제하고, 안전 사용 기준에 따라 사용할 수 있어야 한다.
- 초생 재배 기술 또는 비닐 멀칭을 이용하여 경제적이고 효율적으로 토양 표면을 관리할 수 있고, 잡초의 종류와 작물을 고려하여 제초제의 종류와 사용 방법을 선택할 수 있다.
- 건실한 묘 생산을 위하여 달린 과실을 제거하는 등의 결실 관리를 할 수 있다.
- 생장 조절제 처리와 적심 등 재배 관리 기술을 적용하여 겉가지 발생을 유도할 수 있다.

## 다) 생산 묘 보증하기

- 묘의 균일성 및 안정성을 파악할 수 있다.
- 묘의 생장 상태와 기관·조직의 형태적 특성을 관찰함으로써 이형 개체를 식별하여 제거할 수 있다.
- 완성 묘목 수확 전에 보증을 위하여 필요한 점검을 받을 준비를 할 수 있다.
- 수확 전 묘목에 보증표를 붙여 품종 정체성과 바이러스에 감염되지 않았음을 자체 보증할 수 있다.

## 11) 종자 홍보

## 가) 홍보물 제작하기

- 품종별 판매 전략을 반영한 다양한 홍보 전략을 체계적으로 수립할 수 있다.
- 판매하는 종자에 대하여 여러 가지 형태의 홍보물(소개 책자, 동영상 등)을 제작할 수 있다.
- 유통 채널에 따라 홍보물 제작을 달리할 수 있다.
- 종자별 시장 규모, 판매 가능성에 따라 홍보물의 종류를 선택할 수 있다.

## 나) 홍보 매체 활용하기

- 신문, 방송, SNS 등 홍보 매체의 특징을 파악하고 활용할 수 있다.
- 고객의 성향을 파악하고 분석하여, 사업 계획에 의거 가장 효율적이고 경제적인 홍보 매체를 결정하여 판매를 확대할 수 있다.
- 홍보 매체를 이용하여 그 홍보 효과를 조사하고 분석할 수 있다.
- 종자 산업의 중요성 등을 일반 국민에게 홍보함으로써 농업과 종자 분야의 지원이 국가 발전에 주요한 요소임을 부각시킨다.

## 다) 기업 이미지 홍보하기

- 기업 이미지 홍보를 위한 최적의 홍보 방법 및 계획을 수립할 수 있다.
- 기업 이미지와 홍보 성과에 대한 여론 조사를 실시하여 그 결과를 활용할 수 있다.
- 홍보 매체(신문/방송/대중 매체) 관계자와 협조하여 효율적으로 업무를 수행할 수 있다.

## 라) 재배 매뉴얼 작성하기

- 신품종 육성자와 면담, 시범포 운영 등을 통하여 신품종의 장단점 및 특성을 파악하여 재배 매뉴얼을 작성할 수 있다.
- 신품종에 관한 표준 재배법과 관행 재배법 간의 차이점을 분석하고, 데이터를 확보하여 신품종의 특징을 파악하고, 그 결과를 활용할 수 있다.
- 영농 교육, 시범포 운영을 통하여 신품종에 적합한 재배 방법 및 재배 시 유의 사항 등을 교육할 수 있다.



### 3. 교수·학습

- 가. 급변하는 종자 산업 분야의 현실적이고 구체적인 자료를 수집, 분석, 활용함으로써 학습의 흥미와 실무 적응 능력을 높일 수 있도록 지도한다.
- 나. 현장 견학 및 실습, 조사 활동, 사례 연구 등을 통하여 종자 산업의 현장 적응력을 높일 수 있도록 지도한다.
- 다. 학생의 학업 성취 수준이나 지역 사회의 여건, 학교의 사정을 고려하여 지도의 중점을 달리 할 수도 있다.
- 라. 인터넷을 활용한 종자 산업에 대한 내용 검색을 통하여 종자 산업의 동향에 관한 시사 자료 수집 및 변화 양상을 이해함으로써 종자 산업 분야로의 진입을 돕는다.

### 4. 평가

#### 가. 평가의 주안점

- 1) 사전에 평가 방법과 시기를 계획하여 실시하되, 일부 특정 내용이나 영역에 치우치지 않도록 한다.
- 2) 실습에서는 과정을 중요시하고, 전 영역에 걸쳐 종합적인 평가가 이루어지도록 한다.
- 3) 견학, 조사, 토론 등의 평가는 학생들이 작성한 보고서 등을 활용한다.
- 4) 신뢰성, 객관성, 타당성이 확보될 수 있는 평가도구의 개발에 노력한다.

#### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
작물 현황 분석	작물 현황 분석을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	작물 현황 분석을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	작물 현황 분석의 수립 사항을 설명할 수 있다.
도입 육종	도입 육종에 대한 내용을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	도입 육종에 대한 내용을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	도입 육종에 대한 내용을 설명할 수 있다.
교배 육종	교배 육종에 대한 내용을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	교배 육종에 대한 내용을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	교배 육종에 대한 내용을 설명할 수 있다.



내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
잡종 강세 육종	잡종 강세 육종에 대한 내용을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	잡종 강세 육종에 대한 내용을 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	잡종 강세 육종에 대한 내용을 설명할 수 있다.
종자 생산 포장 선정	종자 생산 포장 선정에 대한 내용을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	종자 생산 포장 선정에 대한 내용을 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	종자 생산 포장 선정에 대한 내용을 설명할 수 있다.
종자 생산 포장 재배 관리	종자 생산 포장 재배 관리에 대한 내용을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	종자 생산 포장 재배 관리에 대한 내용을 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	종자 생산 포장 재배 관리에 대한 내용을 설명할 수 있다.
종자 생산 포장 결실 관리	종자 생산 포장 결실 관리에 대한 내용을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	종자 생산 포장 결실 관리에 대한 내용을 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	종자 생산 포장 결실 관리에 대한 내용을 설명할 수 있다.
종자 수확	종자 수확에 대한 내용을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	종자 수확에 대한 내용을 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	종자 수확에 대한 내용을 설명할 수 있다.
조직 배양묘 생산	조직배양묘 생산에 대한 내용을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	조직배양묘 생산에 대한 내용을 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	조직배양묘 생산에 대한 내용을 설명할 수 있다.
묘 생산	묘 생산에 대한 내용을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	묘 생산에 대한 내용을 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	묘 생산에 대한 내용을 설명할 수 있다.
종자 홍보	종자 홍보에 대한 내용을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	종자 홍보에 대한 내용을 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	종자 홍보에 대한 내용을 설명할 수 있다.

[실무 과목]

## 4. 농업 환경 개선

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

농업은 타 산업과는 달리 자연환경의 영향을 크게 받으므로 농업 환경 요소에 대한 폭넓은 이해를 바탕으로 생산성 및 품질 향상 등을 위한 방안을 강구할 수 있어야 한다. 이 과목은 농업 생산의 기초가 되는 토양, 기후, 물뿐만 아니라 각종 시설, 농업 자재, 친환경 자재 등 부가적인 환경 요소에 대한 특성을 이해하고 분석하여, 효율적인 농업 생산을 위한 종합적 농업 환경 관리 계획을 수립할 수 있도록 구성하였다. ‘농업 환경 개선’ 과목은 농업 고등학교 학생들이 이수하는 과목으로, 재배, 생산 자재, 친환경농업 등 기초 과목을 학습한 후 장차 선도적인 농업 경영인의 자질과 능력을 갖추도록 한다.

#### 나. 목표

‘농업 환경 개선’ 과목은 농업 고등학교 학생들이 기상, 토양, 물, 생물 환경, 생산 자재 등에 대한 정보 수집 방법, 영향 분석 방법, 관리 방법 등의 내용을 학습하여 장차 농업 경영인으로서 체계적인 지식과 능력을 배양하도록 구성한 실무 과목이며, 과목의 목표는 다음과 같다. 농업 환경 개선에 관한 핵심적인 지식과 기술을 습득하고, 농업 환경 분석과 농업 환경 개선 전략 수립에 대한 능력을 배양하고 보다 안정적이고 효율적인 환경 개선을 실행할 수 있다.

- 1) 작물을 재배하기 전에 기상 환경, 토양 환경, 물 환경, 생물 환경 등에 대한 정보를 수집하고 분석할 수 있는 능력을 기른다.
- 2) 영농 기술 환경과 농업 자재 특성을 분석하여 농업 환경 관리 계획을 수립할 수 있는 능력을 기른다.
- 3) 기상 재해 및 작물 영양 장애 발생 시 효과적으로 대응할 수 있는 능력을 기른다.

- 4) 친환경 농산물 생산 환경 관리, 농업 환경 보전 관리, 농축산 부산물 관리 방법 등을 습득하여 지속 가능한 농업 환경 유지 능력을 기른다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
농업 환경 요소 정보 수집 분석 (2401030301_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 토양 환경 정보 분석하기</li> <li>• 물 환경 정보 분석하기</li> <li>• 기상 환경 정보 분석하기</li> <li>• 생물 환경 정보 분석하기</li> </ul>
영농 기술 환경 영향 분석 (2401030302_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 경종 환경 관리 기술 분석하기</li> <li>• 작물 양분 환경 관리 기술 분석하기</li> <li>• 작물 보호 환경 관리 기술 분석하기</li> <li>• 토양 보전 기술 분석하기</li> <li>• 온실가스 배출 경감 기술 분석하기</li> </ul>
농업 자재 특성 분석 (2401030303_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 농업 자재 정보 조사하기</li> <li>• 농업 자재 성능 분석하기</li> <li>• 농업 자재 안전성 분석하기</li> <li>• 농업 자재 사용 방법 분석하기</li> <li>• 농업 자재 경제성 분석하기</li> </ul>
농업 환경 관리 계획 수립 (2401030304_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 영농 환경 조건 분석하기</li> <li>• 신소재 신기술 분석하기</li> <li>• 농업 환경 요소 관리 계획 수립하기</li> <li>• 농업 환경 개선 종합 계획 수립하기</li> </ul>
농경지 토양 환경 관리 (2401030305_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 토양 특성 분석용 시료 채취하기</li> <li>• 토양 물리성 측정하기</li> <li>• 토양 화학성 분석하기</li> <li>• 토양 성질 개량하기</li> <li>• 친환경적 작물 시비량 결정하기</li> <li>• 친환경적 시비하기</li> <li>• 토양 침식 경감하기</li> </ul>
농경지 물 관리 (2401030306_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 물 관리 계획 수립하기</li> <li>• 토양 수분 측정하기</li> <li>• 관개 방법 선택하기</li> <li>• 적정 용수량 관개하기</li> <li>• 습해 방지 배수하기</li> </ul>

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
작물 영양 장애 발생 대응 관리 (2401030307_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 작물 영양 장애 증상 진단하기</li> <li>• 화학적 장애 성분 분석하기</li> <li>• 물리적 장애 요인 조사하기</li> <li>• 영양 장애 작물 관리하기</li> <li>• 영양 장애 발생 농경지 개량하기</li> </ul>
작물 병해충 발생 대응 관리 (2401030308_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 작물 병해충 발생 예방하기</li> <li>• 작물 병해충 진단하기</li> <li>• 작물 병해충 방제하기</li> <li>• 병해충 방제 효과 검정하기</li> </ul>
기상 재해 대응 관리 (2401030309_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기상 재해 발생 판단하기</li> <li>• 기상 재해 예방하기</li> <li>• 기상 재해 작물 관리하기</li> <li>• 기상 재해 농경지 복구하기</li> </ul>
친환경 농산물 생산 환경 관리 (2401030310_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 친환경 농업 관련 법규 조사하기</li> <li>• 친환경 재배 기술 분석하기</li> <li>• 유기 농산물 생산 환경 관리하기</li> <li>• 무농약 농산물 생산 환경 관리하기</li> <li>• 우수 농산물 생산 환경 관리하기</li> </ul>
농업 환경 보전 관리 (2401030311_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 농업 환경 급변 원인 분석하기</li> <li>• 농업 환경 보전 관리 대책 수립하기</li> <li>• 농업 환경 오염 정화하기</li> <li>• 농경지 훼손 복원하기</li> </ul>
농축산 부산물 관리 (2401030312_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 폐농업 자재 수거 처리하기</li> <li>• 부산물 친환경적 처리하기</li> <li>• 부산물 비료로 재활용하기</li> </ul>
농업 환경 개선 효과 분석 평가 (2401030313_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 농업 환경 영향 분석하기</li> <li>• 농업 순기능 개선 효과 평가하기</li> <li>• 농업 환경 개선 증진 방안 수립하기</li> </ul>

\* 내용 영역의 괄호는 국가직무능력표준 능력단위 코드 번호임.

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 농업 환경 요소 정보 수집 분석

#### 가) 토양 환경 정보 분석하기

- 토양 환경 정보 검색에 근거하여 논밭 과수와 초지 토양의 성질이 작물 재배에 적합한 토양 환경 조건을 가지고 있는지를 조사하여 자료화할 수 있다.
- 토양 환경의 정밀 분석 필요성에 근거하여 현장 조사를 통하여 토양 검정용 표준 시료를 정해진 채취 방법에 따라 채취하여 정밀 화학적 특성을 분석 기관에 위탁하고, 의뢰 결과를 분석할 수 있다.

나) 물 환경 정보 분석하기

- 물 환경 정보 검색에 근거하여 농업용수가 작물 재배에 적합한 수질 환경 조건을 가지고 있는지를 분석하기 위한 자료를 수집할 수 있다.
- 관개 용수 수질 기준에 근거하여 간이 분석기를 이용하여 현지에서 수질을 측정할 수 있다.

다) 기상 환경 정보 분석하기

- 기상 정보 검색 자료에 근거하여 그 지역에 대한 기온, 일조 시수 등 기상 관측 자료가 작물 재배에 적합한 기상 환경 조건을 가지고 있는지를 분석하기 위한 자료를 수집할 수 있다.
- 기상 관측 자료에 근거하여 폭풍, 폭설, 폭우 등 기상 이변이 예측될 경우에 기상 재해 가능성을 분석하기 위한 자료를 취합할 수 있다.

라) 생물 환경 정보 분석하기

- 농작물 병해충 분류 생태 정보 검색에 근거하여 작물별 발생 병해충의 종류와 특성 및 피해 정도를 분석하기 위한 자료를 수집할 수 있다.
- 생물 분류 동정의 정밀 분석 필요성에 근거하여 현장 조사를 통하여 농경지 주변의 토착 및 외래 병해충 분류 동정용 생물 시료를 표준 방법으로 채집할 수 있다.

2) 영농 기술 환경 영향 분석

가) 경종 환경 관리 기술 분석하기

- 작물별 생리·생태적 특성에 대한 지식을 기반으로 노지 재배, 시설 재배, 도시 농업 등 재배 형식별 작물 경종 기술이 환경과 생태계에 미치는 영향을 비교할 수 있다.
- 작물 재배의 환경 영향에 대한 지식을 기반으로 작 부체계, 재배 양식, 파종 및 이앙 방법, 이랑의 높이와 크기, 이랑 간 거리와 넓이, 육묘상 및 재배상 조제 등 경종 기술이 작물 생육 환경과 생태계에 미치는 영향을 비교할 수 있다.

나) 작물 양분 환경 관리기술 분석하기

- 작물 양분 관리 기술에 근거하여 작물별 시비 방법이 환경과 생태계에 미치는 영향을 조사하여 자료화할 수 있다.
- 토양의 성분 분석 결과에 근거하여 표준 시비량 또는 검정 시비량이 환경과 생태계에 미치는 영향을 파악할 수 있다.
- 비료 종류별 유효 성분 및 비효에 근거하여 비료의 형태가 환경과 생태계에 미치는 영향을 비교할 수 있다.

다) 작물 보호 환경 관리 기술 분석하기

- 주요 병해충의 생리 생태적 특성에 대한 지식을 기반으로 병해충 방제 방법에 따른 환경과 생태계의 영향을 이해할 수 있다.
- 병해충 방제 기준에 근거하여 병해충 종합 방제(IPM) 기술이 환경과 생태계에 미치는 영향을 조사할 수 있다.
- 친환경 농산물 품질 기준에 대한 지식을 기반으로 천적, 친환경 농업 허용 자재 등의 이용 기술이 환경과 생태계에 미치는 영향을 조사할 수 있다.

라) 토양 보전 기술 분석하기

- 영농 활동이 환경에 미치는 영향을 알고 토양 침식을 줄일 수 있는 토양 보전 기술이 환경과 생태계에 미치는 영향을 조사할 수 있다.
- 토양 침식 요인에 대한 지식을 기반으로 유효 적절한 토양 개량 기술이 토양 침식 저감 효과와 환경에 미치는 영향을 조사할 수 있다.
- 토양 침식과 농경지 지표 특성에 대한 지식을 기반으로 농경지의 경사도를 조절할 수 있는 토목학적 지표 환경 개량 기술이 토양 침식 경감 효과와 환경에 미치는 영향을 조사할 수 있다.

마) 온실가스 배출 경감 기술 분석하기

- 온실 가스 배출을 경감할 수 있는 영농 기술이 환경과 생태계에 미치는 영향을 조사할 수 있다.
- 온실가스 배출 요인에 대한 기술을 기반으로 온실 가스 배출 경감 경종 기술이 환경과 생태계에 미치는 영향을 조사할 수 있다.
- 온실가스 배출과 토양 특성과의 인과관계에 대한 지식을 기반으로 온실 가스 배출 경감 토양 관리 기술이 환경과 생태계에 미치는 영향을 조사할 수 있다.

3) 농업 자재 특성 분석

가) 농업 자재 정보 조사하기

- 작물 환경 관리용 농업 자재 사용의 필요성에 근거하여 작물별 노지 재배, 시설 재배, 도시 농업 등 재배 형식에 적합한 농업 자재의 종류에 대한 정보를 조사할 수 있다.
- 농업 자재의 가격과 사용법 정보에 근거하여 작물 재배 환경 여건과 용도에 맞는 적정 농업 자재의 종류와 양을 결정할 수 있다.

나) 농업 자재 성능 분석하기

- 농업 자재 사용의 필요성에 근거하여 작물 양분 공급용, 작물 보호용, 재배상 관리용, 관개용 등 용도별 다양한 농업 자재에 대한 성능과 효과를 비교분석할 수 있다.

- 농업 자재 정보에 근거하여 경종 환경 관리에 필요한 상토 재료, 멀칭 재료, 차광 재료 등의 경종 환경 관리 농업 자재에 대한 성능과 환경개선 효과를 비교, 분석할 수 있다.
- 비료 정보에 근거하여 작물 양분 공급 및 토양 개량용 농업 자재인 퇴비 및 화학 비료 등에 대한 성능과 사용 효과를 비교, 분석할 수 있다.

#### 다) 농업 자재 안전성 분석하기

- 농업 자재의 안전성 기준에 근거하여 농업 자재의 환경 영향과 농산물 안전성 검증을 위하여 연구 정보 입수와 농업 자재의 성분 함량 정보를 비교, 분석할 수 있다.
- 경종 환경 관리용 자재(상토, 멀칭재료 등)의 재료 성분 분석과 연구 정보에 근거하여 작물과 환경에 대한 농업 자재별 유해성 정보를 비교, 분석할 수 있다.
- 농약 품질 기준에 근거하여 농약의 종류별로 인축 및 작물에 대한 안전성 정보를 비교, 분석할 수 있다.

#### 라) 농업 자재 사용 방법 분석하기

- 농업 자재 사용 매뉴얼에 근거하여 상토, 피복재, 관개 자재 등 다양한 경종 환경 관리용 자재의 친환경적 사용 방법과 사용량을 비교, 분석할 수 있다.
- 비료 사용 매뉴얼에 근거하여 화학 비료, 광물 비료, 부산물 비료 등 다양한 영양 환경 개선 자재의 친환경적 사용 방법과 사용량을 비교, 분석할 수 있다.
- 효율성이 높고 친환경적인 농업 자재 개발의 필요성에 근거하여 농업 내외로부터 새롭게 탐색된 농업 자재의 사용법을 알기위한 작물 재배 시험을 할 수 있다.

#### 마) 농업 자재 경제성 분석하기

- 영농 계획에 근거하여 다양한 농업 자재의 종류와 구입 가격 정보를 검색하여 비교 분석할 수 있다.
- 경영 분석 기법에 기준하여 경제적 효과 검증을 위하여 농업 자재 투입 비용과 영농적 이득을 비교, 분석할 수 있다.

### 4) 농업 환경 관리 계획 수립

#### 가) 영농 환경 조건 분석하기

- 영농 계획 준비에 근거하여 작물을 노지 재배, 시설 토경 재배, 시설 양액 재배 등 재배 형식 중 어떤 것이 농산물 판매와 수량 확보에 유리한지 비교분석할 수 있다.
- 농산물의 판로와 시장 규모에 기준하여 친환경 농산물 생산이 유리한지 일반 농산물 생산이 유리한지를 경지환경 특성과 농산물 품질면에서 비교, 분석할 수 있다.

나) 신소재 신기술 분석하기

- 농업 환경 개선 기술의 발전 필요성에 근거하여 국내외에서 개발된 신기술과 첨단 신소재를 농업 현장 환경에 맞게 조정하고 변형하여 농업 환경 관리 계획에 반영할 수 있다.
- 농업 환경 관리 계획 반영의 필요성에 근거하여 비료 소재, 농약 소재, 경종 소재 등 이질적이고 다양한 소재를 융합한 신 농업 자재의 성능을 기존 농업 자재와 비교, 분석할 수 있다.

다) 농업 환경 요소 관리 계획 수립하기

- 농업 환경 요소 정보 분석에 근거하여 노지 재배, 시설 재배, 도시 농업 등 작물 재배 양식에 적합한 토양 이용 관리 계획을 수립할 수 있다.
- 농업 환경 요소 정보 분석에 근거한 작물 재배 양식에 적합한 물 이용 관리 계획을 수립할 수 있다.
- 농업 환경 요소 정보 분석과 영농 기술의 환경 영향 분석에 근거하여 토양 침식이 우려되는 경사지 토양에 대한 토양 보전 관리 계획을 수립할 수 있다.

라) 농업 환경 개선 종합 계획 수립하기

- 농업 환경 요소 정보 분석, 영농 기술의 환경 영향 분석, 농업 환경 요소 관리 기술 평가에 기준하여 영농 여건에 맞는 농업 환경 개선 종합 계획을 수립할 수 있다.
- 영농 기술의 환경 영향 분석에 기준하여 농업 환경 요소, 경종 환경, 작물 양분 환경, 작물 보호 환경에 대한 관리 기술이 상호 충돌하거나 모순되는 문제점이 없는지를 평가하여 종합 계획에 반영할 수 있다.

5) 농경지 토양 환경 관리

가) 토양 특성 분석용 시료 채취하기

- 토양 분석의 필요성에 근거하여 분석용 토양 시료는 용도와 분석 성분에 따라 각각 표준화된 방법에 따라 분석 또는 측정용 토양 시료를 채취할 수 있다.
- 토양 검정 시비량 처방의 필요성에 근거하여 검정용 토양 시료는 한 필지 내 20~30개소에 서 일정 깊이로 토양을 채취하여 잘 혼합하고, 그 중 1~2kg의 흙을 취하여 준비할 수 있다.

나) 토양 물리성 측정하기

- 토양 자원의 합리적 관리 필요성에 근거하여 현장 또는 시험실에서 토양의 물리적 특성을 분석하거나 측정할 수 있다.
- 토양 물리성 측정법에 기준하여 토양 개량이나 특수 용도로 사용하기 위한 토양 물리성 측정은 대표 지점에 정해진 깊이와 넓이로 땅을 파서 토양 단면상 층위별 형태적 특성을 조사하고, 간이 측정기로 물리성을 측정할 수 있다.



다) 토양 화학성 분석하기

- 토양 자원의 합리적 관리와 검정 시비량 산출의 필요성에 근거하여 실험실에서 표준화된 분석법을 이용하여 흙 시료에 대한 화학성을 분석할 수 있다.
- 검정 시비량 산출의 필요성에 근거하여 토양의 이화학성 분석은 양질의 시약 사용과 분석 기기를 이용하여 실험실에서 분석하거나, 토양 분석 기관에 위탁하여 분석할 수 있다.

라) 토양 성질 개량하기

- 농업 환경 관리 계획 수립에 근거하여 적절한 토양 개량제와 경지 여건에 적합한 토양 개량 방법으로 토양의 이화학성을 개량할 수 있다.
- 토양 분석 결과에 근거하여 토양 중 과다 성분 또는 부족 성분을 파악하여 부족 성분을 공급해 주거나, 불용화 처리 기술로 과잉 성분을 제어하는 토양 관리 방법을 시행할 수 있다.

마) 친환경적 작물 시비량 결정하기

- 토양 환경 보전적 작물 시비의 필요성에 근거하여 작물 시비량은 시비 양분이 토양에 축적되거나 작물 생육에 과부족이 발생하지 않는 수준으로 시비량을 산정할 수 있다.
- 토양 환경의 특성에 기준하여 작물별 검정 시비량은 토양 환경과 작물 생육 상태에 따라 가감하여 결정할 수 있다.

바) 친환경적 시비하기

- 작물별 적정 시비의 필요성에 근거하여 토양 분석 결과로부터 산출된 검정 시비량과 시비 방법으로 시비할 수 있다.
- 토양 양분 분석값과 식물체 분석 결과에 근거하여 작물의 영양 장애 발생 가능성을 예측하여 토양 시비나 엽면 시비 방법을 선택할 수 있다.

사) 토양 침식 경감하기

- 토양 보전 기술에 근거하여 작물 재배 시기 조정, 피복성 작물 재배, 연중 지표 피복이 가능한 작부 체계 등 합리적 작물 재배 시스템 도입으로 토양침식을 경감할 수 있다.
- 농업 환경 관리 계획 수립에 근거하여 지표 피복 재배, 등고선 재배, 초생대 조성 등 농경학적 토양 관리 기술로 토양 침식을 경감할 수 있다.

6) 농경지 물 관리

가) 물 관리 계획 수립하기

- 증발산량과 강수량에 근거하여 물 부족에 의한 작물의 건조해와 정체수 발생에 의한 작물의 습해를 예측할 수 있다.

- 토양 수분 적정 관리의 필요성에 근거하여 토양의 포장 용수량, 위조 함수량 및 유효 수분 함량 등 토양 수분 특성 정보를 검색하거나 토양 시료의 토양 수분 특성을 측정하여 건조해나 습해 경감을 위한 토양 수분 관리 계획을 수립할 수 있다.

#### 나) 토양 수분 측정하기

- 작물의 정상적 생육에 기준하여 작물이 건조해나 습해를 받고 있는지 작물과 토양 수분 상태를 측정할 수 있다.
- 불량한 작물 생육 상태에 기준하여 토양 수분의 부족이나 과잉이 토양 성질의 불량에 의한 작물 흡수 저해에 기인한 것인지, 또는 장기간 가뭄에 의한 토양 수분 부족인지를 조사하거나 측정할 수 있다.
- 토양 수분 적정 범위에 기준하여 토양 수분 상태를 보고 적절한 토양 수분 관리 방법을 분석하여 적용할 수 있다.

#### 다) 관개 방법 선택하기

- 농경지 여건에 근거하여 작물의 종류에 따라 고랑 관개, 분수 관개, 점적 관개, 센터 피복 관개 등 다양한 관개 방법 중에서 가장 효율적인 방법을 선택할 수 있다.
- 농경지 여건에 근거하여 관개 방법별 절수 관개 방법, 관개 시기, 관개 시설 및 기종 등을 선택할 수 있다.

#### 라) 적정 용수량 관개하기

- 작물 수분 생리에 기준하여 작물의 생육 단계별 물(관개) 요구량을 산출할 수 있다.
- 작물별 물 관리 지침서에 근거하여 효율적인 관개 시점에 적정 관개량을 공급할 수 있다.
- 지표와 지형 조건에 부합하는 관개 방법에 근거하여 가장 효과적인 방법으로 관개할 수 있다.

#### 마) 습해 방지 배수하기

- 작물의 습해 생리에 기준하여 토양이 담수나 침수 발생 시 생육 단계별 습해 정도를 파악하여 대처할 수 있다.
- 배수 불량지 토양 특성에 기준하여 작물이 습해를 받지 않도록 토목학적 개량 방법으로 토양 배수성을 개량할 수 있다.
- 배수 불량지 토양 특성에 기준하여 습해를 줄이기 위하여 내습성 작물을 재배하거나 높은 이랑 재배 등 작물 재배학적 방법으로 습해를 줄일 수 있다.

## 7) 작물 영양 장애 발생 대응 관리

### 가) 작물 영양 장애 증상 진단하기

- 작물의 생육 상태에 기준하여 영양 장애 증상은 엽의 형태나 엽색 변화와 증상 발현 부위의 차이 및 작물의 생육 모습으로 나타나는 여러 가지 발현 증상을 조사, 관찰하여 작물의 영양 장애 증상을 진단할 수 있다.
- 작물의 생육 상태에 기준하여 장애 증상 발현 부위와 위치, 엽의 색깔과 명암, 생육 부진의 정도 등을 관찰, 조사하여 영양 결핍 증상인지 영양 과잉 증상인지를 진단할 수 있다.

### 나) 화학적 장애 성분 분석하기

- 작물별 기준 시비량에 기준하여 실제 시비량과 시비법을 비교하여 영양 장애 원인이 시비량 부족이나 과량에 기인하였는지, 또는 시비 방법의 잘못으로 흡수 장애가 발생하였는지를 분석할 수 있다.
- 작물 영양 장애 원인 분석의 필요성에 기준하여 장애 발생 경지의 토양과 식물체를 채취하여 장애 유발 성분을 분석할 수 있다.
- 영양 장애 발생 원인 파악에 기준하여 영양 장애에 대한 원인별 대응 방법을 수립하여 시행할 수 있다.

### 다) 물리적 장애 요인 조사하기

- 영양 장애 요인 파악에 근거하여 토양의 지표 환경과 토양 단면 특성을 조사하여 영양 장애 요인이 토양의 물리성 불량에 기인하는지를 조사할 수 있다.
- 물리적 장애 요소 기준에 근거하여 토양 경도, 토양 밀도, 토양 배수성 등 토양 물리성을 측정 기기를 이용하여 장애 정도를 측정할 수 있다.

### 라) 영양 장애 작물 관리하기

- 영양 장애 대응 방안에 기준하여 영양 장애의 피해 정도에 따라 작물을 폐기할 것인지, 영양 장애 해소를 위한 대책을 시행할 것인지를 판단할 수 있다.
- 영양 장애 원인 진단 결과에 근거하여 양분 과다 및 불균형에 의한 영양 장애로 파악되면 피해 증상 정도에 따라 엽면 시비나 토양 개량 등 양분 공급 응급 대책으로 작물을 관리할 수 있다.
- 영양 장애 원인 진단 결과에 근거하여 특정 성분의 과잉에 의한 영양 장애로 진단되면 과잉 물질로 인한 피해를 경감할 수 있는 재배 기술을 시행할 수 있다.

### 마) 영양 장애 발생 농경지 개량하기

- 작물 영양 장애 발생 농경지의 토양 환경 조사 결과에 근거하여 영양 장애가 지속적으로 발생할 수 있는 토양 특성을 가지고 있는지를 판단할 수 있다.

- 작물 영양 장애 발생 농경지의 토양 환경 조사 결과에 근거하여 경반층이나 배수 불량층 등 토양의 물리적 특성이 불량하여 발생한 영양 장애 농경지는 제한 요소 제거를 위한 심경, 심토 파쇄, 암거 배수 등 항구적 토양 개량 대책을 시행할 수 있다.

#### 8) 작물 병해충 발생 대응 관리

##### 가) 작물 병해충 발생 예방하기

- 작물 보호 관리 계획에 근거하여 이병 작물체나 해충 서식처 또는 산란 장소 소각 등 물리적 방법으로 병해충 발생을 예방할 수 있다.
- 강우에 의한 병해충 발생 경감 기술에 근거하여 봉지 씌우기, 비가림 재배 등 적절한 영농 방법을 적용하여 병해충 발생을 예방할 수 있다.
- 잡초 발생의 예방 기술에 근거하여 흑색 비닐, 짚 등으로 지표 피복 재배를 하여 잡초 발생을 억제할 수 있다.

##### 나) 작물 병해충 진단하기

- 작물 병해충 예찰 방법에 기준하여 작물 생육 기간 중 주기적으로 병해충과 잡초 발생을 예찰하여 진단할 수 있다.
- 농작물 병해충 분류 생태 정보에 근거하여 발생 병해충의 종류와 특성을 조사하여 병해충 발생 가능성을 진단할 수 있다.
- 작물 병해충의 피해율 조사 방법에 기준하여 병해충이 발생한 농작물의 경제적 피해 수준 분석 평가에 의하여 방제가 필요한지의 여부를 판단할 수 있다.

##### 다) 작물 병해충 방제하기

- 발생 병해충의 생리 생태적 특성에 대한 지식을 기반으로 물리적 방법, 화학적 방법, 생태적 방법 등 단독 또는 병합하여 유효적절하게 방제할 수 있다.
- 발생 병해충의 종류, 서식 조건, 발생량 등을 기반으로 방제 약제, 방제 방법, 방제 기구 등 방제 수단을 결정할 수 있다.

##### 라) 병해충 방제 효과 검정하기

- 방제 효과 검정의 필요성에 근거하여 병해 작물의 병반 모양과 밀도, 작물 회복 상태 등을 조사하여 식물병 방제 효과를 검정할 수 있다.
- 방제 효과 검정의 필요성에 근거하여 생존 해충의 밀도와 활동성, 작물 회복 상태 등을 조사하여 해충 방제 효과를 검정할 수 있다.

## 9) 기상 재해 대응 관리

### 가) 기상 재해 발생 판단하기

- 기상 재해의 발생 원인 분석의 필요성에 기준하여 엘니노 현상, 라니냐 현상, 핀 현상 등 이상 기상의 발생 원리와 기상 예보 자료를 이용하여 기상 재해 발생 가능성을 예측할 수 있다.
- 기상 재해의 대책 수립에 근거하여 폭한, 혹서, 폭풍, 조풍, 한발 등 기상 재해 종류를 발생 빈도와 피해 정도 및 기상 예보 자료를 분석하여 기상 재해 발생 가능성을 판단할 수 있다.

### 나) 기상 재해 예방하기

- 기상 관측 자료 분석과 기후 지대 구분도에 근거하여 상습 재해 가능 지역으로 파악되면 작물 재배학적 예방 조치를 취할 수 있다.
- 지표 환경과 기상 관측 자료 분석에 근거하여 상습적인 피해가 예상되는 농경지는 이상 기상의 종류에 따라 냉풍기 설치, 작물 피복, 작물 생산 시스템 변경 등 농경학적 대응 조치로 기상 재해를 예방할 수 있다.

### 다) 기상 재해 작물 관리하기

- 기상 재해 대책에 기준하여 재해 작물은 추비, 엽면 시비, 약제 살포 등 재배적 대책으로 피해 작물의 생육 회복과 병충해 발생을 예방하는 작물 관리를 할 수 있다.
- 기상 재해 대책에 기준하여 기상 재해로 쓰러진 작물은 세우기, 가지치기, 결속하기, 지지대 설치, 햇빛 가리기 등 물리적 대책으로 피해 작물의 생육 회복을 촉진하는 작물 관리를 할 수 있다.

### 라) 기상 재해 농경지 복구하기

- 기상 재해 대책에 기준하여 기상 재해 농경지의 물리·화학성 개선을 위하여 토양 개량 대책으로 토양 특성을 양호한 상태로 회복시킬 수 있다.
- 기상 재해 대책에 기준하여 기상 재해로 농경지 훼손이 발생하였을 경우에 복토, 절토, 제방 보수, 수로 개량 및 복구, 농로 보수 등 토목학적 대책으로 농경지의 훼손을 복구할 수 있다.

## 10) 친환경 농산물 생산 환경 관리

### 가) 친환경 농업 관련 법규 조사하기

- 환경 보전의 필요성에 근거하여 농업 환경 보전을 위하여 제정된 농업 환경 개선 관련 각종 법규는 안전 농산물 생산과 농업 환경 보전의 기준으로 조사할 수 있다.

- 친환경 농업을 위한 「비료 관리법」 및 관련 규정에 근거하여 농경지 보전과 친환경 농산물 생산을 위한 관련 법규는 작물 양분 환경 관리 기술의 적용 방법의 기준으로 조사할 수 있다.

나) 친환경 재배 기술 분석하기

- 친환경 농어업 법규에 근거하여 친환경 농업에 대한 기본적인 개념에 입각한 친환경재배 기술을 조사할 수 있다.
- 친환경 농산물 인증제에 근거하여 친환경 농산물의 종류에 따른 법적 품질 관리 기준에 부합하는 농산물 생산을 위한 작물 환경 개선 기술을 조사할 수 있다.
- 친환경 농산물 인증제에 근거하여 친환경 농산물 생산을 위한 농약과 비료 사용에 대한 안전 사용 기준을 조사할 수 있다.

다) 유기 농산물 생산 환경 관리하기

- 친환경 농어업법에 근거하여 유기 농산물 생산을 위한 적지 선정과 농업 환경 관리 기술을 분석하여 생산 환경을 관리할 수 있다.
- 친환경 자재 고시 목록에 근거하여 법적 허용 유·무기 천연 유기 농자재를 이용한 작물의 병·해충 관리 기술로 작물 보호 환경을 관리할 수 있다.

라) 무농약 농산물 생산 환경 관리하기

- 친환경 농어업법에 근거하여 무농약 농산물에 대한 기본적인 개념을 파악하고, 무농약 농산물 생산을 위한 적지 선정과 농업 환경 관리 기술을 분석하여 관리할 수 있다.
- 친환경 허용 자재 고시 목록에 근거하여 법적 허용 유·무기 천연 유기 농자재를 이용한 작물의 병·해충관리기술로 작물 보호 환경을 관리할 수 있다.
- 친환경 농어업법에 근거하여 유·무기 화학 비료를 사용하여 기준 시비량에 부합하는 방법으로 작물 양분 환경을 최적으로 유지 관리할 수 있다.

마) 우수 농산물 생산 환경 관리하기

- 농산물 우수 관리 제도에 근거하여 우수 농산물의 품질 인증에 대한 기본적인 개념을 파악하고, 우수 농산물 생산을 위한 적지 선정과 농업 환경 관리 기술을 분석하여 관리할 수 있다.
- 농산물 우수 관리 제도에 근거하여 천연 농약이나 합성 농약을 적절하게 조합하는 병해충 종합 관리 기술을 적용하여 작물 보호 환경을 관리할 수 있다.

## 11) 농업 환경 보전 관리

### 가) 농업 환경 급변 원인 분석하기

- 농업 환경 보전의 필요성에 근거하여 도시 개발, 광산 개발, 도로 건설, 화학 독성 물질 유출, 화재 등 다양한 사건이나 돌발 사고로 토양, 수질, 대기질 등 농업 환경이 급변하면 농경지 보전을 위하여 오염이나 훼손의 원인과 대책을 수립하기 위하여 조사할 수 있다.
- 농업 환경 보전의 필요성에 근거하여 농경지의 훼손 지역은 현지에서 간이 측정기를 사용하여 토양의 물리·화학적성을 측정하거나 정밀 분석이 필요한 경우 토양 시료를 채취하여 직접 또는 분석 기관에 위탁하여 토양의 물리·화학적성에 대한 질적 변화를 조사, 분석할 수 있다.

### 나) 농업 환경 보전 관리 대책 수립하기

- 「토양 환경 보존법」에 기준하여 폐광산 지역이나 돌발적 사고에 의한 토양 오염도가 토양 오염 우려 지역 또는 토양오염대책지역에 해당되면 토양오염에 대한 환경복원계획을 수립할 수 있다.
- 농업 환경 보전의 필요성에 근거하여 도시 개발이나 도로 건설 또는 천재지변 등으로 지표 훼손과 절토나 복토 등 토양 교란이 심하여 작물 재배가 불가능하거나 어려운 상태로, 토양의 질적 변화가 일어난 인위토가 발생하였을 경우 훼손 농경지에 대한 토양 환경 복원 계획을 수립할 수 있다.
- 오염 정도나 훼손 형태에 근거하여 토목학적인 물리적 방법이나 화학적 방법, 생물학적 방법 등 모든 가능한 방법을 사용한 토양 환경 복원 계획을 수립할 수 있다.

### 다) 농업 환경 오염 정화하기

- 농업 환경 보전 대책의 농경지 오염 토양 정 화계획에 근거하여 오염 토양의 오염 정도(깊이와 농도)에 따라 복토, 절토 등 물리적 및 토목학적 정화법으로 토양 환경을 개선시킬 수 있다.
- 농업 환경 보전 대책의 대기 및 수질 오염 관리 대책에 근거하여 대기가 용수가 일시적으로 오염된 경우 오염수나 오염 공기가 농업 생산 환경권으로 유입되지 않도록 차단 조치를 하고, 이미 유입되었을 경우에는 환류나 환기, 세척, 공기 정화기나 정수기 사용 등으로 오염 물질을 희석하거나 제거할 수 있다.

### 라) 농경지 훼손 복원하기

- 농업 환경 보전 대책의 농경지 훼손 환경 복원 계획에 근거하여 절토지는 딱딱하고 치밀한 심층이 지표로 노출된 형태이므로 치밀층의 용적 밀도와 경도를 개량하고 비옥도를 개선하기 위하여 심경, 토양 개량제나 퇴비 및 비료의 다량 시용 등 작토 형성을 위한 토양 개량을 할 수 있다.

- 농업 환경 보전 대책의 농경지 훼손 환경 복원 계획에 근거하여 복토지는 표층에 이질적인 흙이 불균질하게 쌓인 경우가 많아 균질성이 없고, 척박한 특징이 있으므로 균질화 작업과 토양 개량제나 퇴비 및 비료의 다량 사용 등 작토 형성을 위한 토양 개량을 할 수 있다.

## 12) 농축산 부산물 관리

### 가) 폐농업 자재 수거 처리하기

- 「폐기물 관리법」에 기준하여 농업 생산 활동에 사용된 멀칭 비닐류, 플라스틱류, 빈 병류, 폐 배지류, 배관류 등 사용 후 용도폐기된 농업 자재를 수거하지 않고 생산 현장에 폐기하거나 유기하면, 환경 오염 유발, 경관 훼손, 차기 생산 활동 장애 등 피해가 발생될 수 있다는 사실에 근거하여 폐농업 자재를 최대한 수거하여 처리할 수 있다.
- 폐기물 수거 요령에 기준하여 폐농업 자재의 수거는 폐기물 분포 특성에 따라 농경지, 하우스, 수로, 축사 등 모든 생산 활동 영역의 지표나 지하 등 장소나 위치에 적합한 방법으로 수거할 수 있다.

### 나) 부산물 친환경적 처리하기

- 병해충의 서식 특성에 근거하여 병해충의 확산을 막고, 생산 환경을 보전하기 위하여 생산 현장에서 농축산물을 전량 수확하거나 수거할 수 있다.
- 벼짚의 토양 개량 효과에 근거하여 농업 부산물 중 벼짚은 직접 토양에 혼입하여 처리할 수 있다.

### 다) 부산물 비료로 재활용하기

- 퇴비의 사용 효과에 근거하여 토양의 비옥도를 높이고, 토양의 탄소 격리성을 높이기 위하여 농축산 부산물을 퇴비화하여 부산물 비료로 재활용할 수 있다.
- 농축산 부산물의 퇴비화 공정상 필요한 경우 서로 다른 부산물을 혼용하거나, 발효 촉진 물질을 첨가하여 퇴비화할 수 있다.

## 13) 농업 환경 개선 효과 분석 평가

### 가) 농업 환경 영향 분석하기

- 영농 활동의 환경 영향 평가 필요성에 근거하여 영농 활동과 연관된 환경 문제를 분석할 수 있다.
- 영농 활동의 환경 영향 평가 필요성에 근거하여 당해의 영농 활동이 농경지 환경에 미치는 영향을 분석할 수 있다.



나) 농업 순기능 개선 효과 평가하기

- 영농 활동의 긍정적 환경 효과 증진의 필요성에 근거하여 당해의 농업 환경 개선 업무가 우리나라 농업의 다원적 기능 계량화 수치와 비교하여 농업의 다양한 순기능 유지에 어떤 영향을 끼쳤는지 평가할 수 있다.
- 영농 활동의 긍정적 환경 효과 증진의 필요성에 근거하여 당해의 작물 생산 시스템이 농업의 순기능 증진에 어떤 영향을 주었는지를 평가할 수 있다.

다) 농업 환경 개선 증진방안 수립하기

- 농업 환경 영향 분석 결과에 기준하여 농업 활동의 환경적 악영향을 경감시킬 수 있는 환경 개선 보완 방안을 수립할 수 있다.
- 농업 순기능 개선 효과 평가 결과에 기준하여 농업의 다원적 기능을 향상시킬 수 있는 환경 개선 보완 방안을 수립할 수 있다.

### 3. 교수·학습

가. 프로젝트 학습, 문제 해결 중심 학습(PBL: problem-based learning), 창의적 교수·학습 방법(CTT: creative teaching technology), 프로그램 학습, 시뮬레이션, 역할놀이(roll play) 등 다양한 교수·학습 방법을 활용하여 지도한다.

나. 협동 학습을 통하여 학생들이 능동적으로 참여하고, 위기 및 대응 관리 등에 대한 다양한 의견을 수렴할 수 있도록 지도한다.

다. 학습에 대한 이력 및 포트폴리오를 관리하는 능력을 배양할 수 있도록 지도한다.

라. 농업 환경 개선에 대한 전반적인 핵심 지식과 기술을 습득할 수 있도록 지도한다.

### 4. 평가

가. 평가의 주안점

- 1) 영역별로 제시된 학습 목표에 맞도록 평가 방법과 내용을 계획한다.
- 2) 단순하고 지엽적인 문제보다는 개념과 원리의 이해 및 적용을 통해 종합적인 실무 능력을 기른다.

- 3) 농업 환경 정보 수집 및 분석, 농업 자재 특성 분석은 실제 영농 현장과 유사한 조건을 제시하여 평가한다.
- 4) 작물 영양 장애 및 기상 재해 대응 관리는 창의적인 사고와 실용적인 면에 중점을 두어 평가한다.

#### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
농업 환경 요소 정보 수집 분석	농경지의 작물 재배 적성을 판단하기 위한 토양 환경, 물 환경, 기상 환경, 생물 환경 등을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명하고 이해시킬 수 있다.	농경지의 작물 재배 적성을 판단하기 위한 토양 환경, 물 환경, 기상 환경, 생물 환경 등을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	농경지의 작물 재배 적성을 판단하기 위한 토양 환경, 물 환경, 기상 환경, 생물 환경 등을 설명할 수 있다.
영농 기술 환경 영향 분석	경종 관리 기술, 작물 양분 관리 기술, 작물 보호 관리 기술, 토양 보전 기술, 온실 가스 배출 경감 기술 등을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명하고 이해시킬 수 있다.	경종 관리 기술, 작물 양분 관리 기술, 작물 보호 관리 기술, 토양 보전 기술, 온실 가스 배출 경감 기술 등을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	경종 관리 기술, 작물 양분 관리 기술, 작물 보호 관리 기술, 토양 보전 기술, 온실 가스 배출 경감 기술 등을 설명할 수 있다.
농업 자재 특성 분석	비료, 농약, 상토, 토양 개량제의 종류와 특성, 성능과 사용 방법, 안전성과 경제성을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명하고 이해시킬 수 있다.	비료, 농약, 상토, 토양 개량제의 종류와 특성, 성능과 사용 방법, 안전성과 경제성을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	비료, 농약, 상토, 토양 개량제의 종류와 특성, 성능과 사용 방법, 안전성과 경제성을 설명할 수 있다.
농업 환경 관리 계획 수립	토양, 물, 기상 환경을 관리하고, 신소재 신기술을 분석한 종합적 농업 환경 관리 계획을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명하고 이해시킬 수 있다.	토양, 물, 기상 환경을 관리하고, 신소재 신기술을 분석한 종합적 농업 환경 관리 계획을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	토양, 물, 기상 환경을 관리하고, 신소재 신기술을 분석한 종합적 농업 환경 관리 계획을 설명할 수 있다.
농경지 토양 환경 관리	토양의 물리·화학적 특성을 검정하기 위한 시료 채취, 측정, 시비량 분석 방법을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명하고 이해시킬 수 있다.	토양의 물리·화학적 특성을 검정하기 위한 시료 채취, 측정, 시비량 분석 방법을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	토양의 물리·화학적 특성을 검정하기 위한 시료 채취, 측정, 시비량 분석 방법을 설명할 수 있다.
농경지 물 관리	작물이 건조해나 습해를 받았을 경우에 정상적인 생육을 할 수 있도록 적절한 관개나 배수 방법을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명하고 이해시킬 수 있다.	작물이 건조해나 습해를 받았을 경우에 정상적인 생육을 할 수 있도록 적절한 관개나 배수 방법을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	작물이 건조해나 습해를 받았을 경우에 정상적인 생육을 할 수 있도록 적절한 관개나 배수 방법을 설명할 수 있다.
작물 영양 장애 발생 대응 관리	식물체의 장애 증상을 관찰, 진단하고, 장애 유발 과부족 성분과 장애 요인을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명하고 이해시킬 수 있다.	식물체의 장애 증상을 관찰, 진단하고, 장애 유발 과부족 성분과 장애 요인을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	식물체의 장애 증상을 관찰, 진단하고, 장애 유발 과부족 성분과 장애 요인을 설명할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
작물 병해충 발생 대응 관리	병해충을 예찰 진단하고, 피해를 줄일 수 있도록 예방하거나, 재발을 경감할 수 있는 방안을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명하고 이해시킬 수 있다.	병해충을 예찰 진단하고, 피해를 줄일 수 있도록 예방하거나, 재발을 경감할 수 있는 방안을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	병해충을 예찰 진단하고, 피해를 줄일 수 있도록 예방하거나, 재발을 경감할 수 있는 방안을 설명할 수 있다.
기상 재해 대응 관리	기상 이변으로 인한 농작물의 피해 예방법과 원상 복구 방안에 대하여 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명하고 이해시킬 수 있다.	기상 이변으로 인한 농작물의 피해 예방법과 원상 복구 방안에 대하여 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	기상 이변으로 인한 농작물의 피해 예방법과 원상 복구 방안에 대하여 설명할 수 있다.
친환경 농산물 생산 환경 관리	유기 농산물, 무농약 농산물, 우수 농산물의 품질 인증에 적합한 농업 환경 관리 기술을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명하고 이해시킬 수 있다.	유기 농산물, 무농약 농산물, 우수 농산물의 품질 인증에 적합한 농업 환경 관리 기술을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	유기 농산물, 무농약 농산물, 우수 농산물의 품질 인증에 적합한 농업 환경 관리 기술을 설명할 수 있다.
농업 환경 보전 관리	토양, 물, 대기의 환경 요소가 오염되거나 훼손되었을 경우, 원상 복원을 위한 대책을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명하고 이해시킬 수 있다.	토양, 물, 대기의 환경 요소가 오염되거나 훼손되었을 경우, 원상 복원을 위한 대책을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	토양, 물, 대기의 환경 요소가 오염되거나 훼손되었을 경우, 원상 복원을 위한 대책을 설명할 수 있다.
농축산 부산물 관리	농축산 부산물에 의한 환경 오염이 발생하지 않도록 친환경적으로 수거 및 폐기하는 방법을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명하고 이해시킬 수 있다.	농축산 부산물에 의한 환경 오염이 발생하지 않도록 친환경적으로 수거 및 폐기하는 방법을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	농축산 부산물에 의한 환경 오염이 발생하지 않도록 친환경적으로 수거 및 폐기하는 방법을 설명할 수 있다.
농업 환경 개선 효과 분석 평가	영농 활동에 대한 환경적 영향평가와 다원적 기능 평가를 통한 농업 환경 개선 증진 방안에 대하여 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명하고 이해시킬 수 있다.	영농 활동에 대한 환경적 영향평가와 다원적 기능 평가를 통한 농업 환경 개선 증진방안에 대하여 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	영농 활동에 대한 환경적 영향평가와 다원적 기능 평가를 통한 농업 환경 개선 증진방안에 대하여 설명할 수 있다.

## 5. 농촌 체험 상품 개발

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

최근 농가 소득 증대를 위한 농업의 6차 산업화에 대한 관심이 대두되면서 농촌 체험 상품도 급격히 증가하고 있는 추세이다. 농촌 체험 상품 개발을 위해서는 주변 환경을 효과적으로 활용함으로써 적성에 맞는 분야를 선택하고, 고객을 유치하기 위한 홍보 마케팅 전략을 수립하고, 평가를 통해 개선할 수 있는 능력이 필요하다. 이 과목은 농촌 체험 상품 개발에 기초가 되는 시장 분석, 고객 수요 조사, 체험 프로그램 개발, 시설 개발에 필요한 실무적인 지식 및 기술을 터득하도록 하여 우수한 농촌 체험 상품을 개발할 수 있도록 구성하였다.

#### 나. 목표

‘농촌 체험 상품 개발’은 실무과목으로 농업의 다원적 가치 이해, 시장분석, 상품 기획, 개발 전략, 마케팅 전략, 시설 개발, 평가 개선 등에 대한 실무적인 내용을 학습하여 장차 농촌체험프로그램 운영자를 양성하기 위한 과목이며, 과목의 목표는 다음과 같다. 농촌 체험 상품 개발에 관한 핵심적인 지식과 기술을 습득하고, 주변 농업 환경, 시설 환경, 인적 환경을 활용하여 효과적인 농촌 체험 상품을 개발·추진하고 고객 평가 등을 통해 개선 사항을 도출·실행하여 체험 상품을 점진적으로 향상시킬 수 있다.

- 1) 농업의 다원적 가치 및 농촌 문화를 이해하고, 농촌 체험 상품에 대한 시장 분석 능력을 기른다.
- 2) 주변 자연 자원, 역사 문화 자원, 시설 자원, 인적 자원 등을 활용한 농촌 체험 상품 자원을 발굴할 수 있는 능력을 기른다.
- 3) 농촌 체험 상품을 개발하고 실행할 수 있는 능력을 기른다.
- 4) 농촌 체험 상품을 운영하기 위한 적절한 시설을 개발할 수 있는 능력을 기른다.
- 5) 농촌 체험 상품 운영에 대한 평가·개선을 통해 점진적 발전을 도모할 수 있는 능력을 기른다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
농촌 공동체 소통 (2401030101_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다원적 가치 파악하기</li> <li>• 농촌 문화 이해하기</li> <li>• 공동체 이해하기</li> </ul>
농촌 체험 상품 시장 분석 (2401030102_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시장 환경 분석하기</li> <li>• 경쟁 상품 분석하기</li> <li>• 수요자 요구 분석하기</li> <li>• 정책 환경 분석하기</li> </ul>
농촌 체험 상품 자원 발굴 조사 (2401030103_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자연 생태 자원 조사하기</li> <li>• 역사 문화 자원 조사하기</li> <li>• 사회 자원 조사하기</li> <li>• 시설 자원 조사하기</li> </ul>
농촌 체험 상품 기획 (2401030104_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 방향 설정하기</li> <li>• 내용 선정하기</li> <li>• 브랜드 개발하기</li> </ul>
농촌 체험 상품 개발 전략 수립 (2401030105_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고객 세분화하기</li> <li>• 프로그램 시나리오 작성하기</li> <li>• 시설 장소 설정하기</li> <li>• 가격 설정하기</li> </ul>
농촌 체험 상품 사업성 분석 (2401030106_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수요 예측하기</li> <li>• 경비 매출액 설정하기</li> <li>• 수익 타당성 분석하기</li> <li>• 기대 수익 산정하기</li> </ul>
농촌 체험 상품 마케팅 (2401030107_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고객 유치하기</li> <li>• 홍보 마케팅 계획 수립하기</li> <li>• 온라인 매체 활용하기</li> <li>• 오프라인 매체 활용하기</li> </ul>
농촌 체험 상품 실행 전략 수립 (2401030108_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 체험 매뉴얼 작업하기</li> <li>• 조직 구성하기</li> <li>• 자금 조달하기</li> <li>• 역량 강화하기</li> <li>• 네트워크 구성하기</li> </ul>
농촌 체험 공간 시설 개발 (2401030109_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 체험 공간 시설 규모 설정하기</li> <li>• 체험 공간 시설 입지 선정하기</li> <li>• 체험 공간 시설 배치하기</li> </ul>

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
농촌 체험 상품 평가 개선 (2401030110_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시범 운영하기</li> <li>• 프로그램 실행하기</li> <li>• 모니터링하기</li> <li>• 안전 진단하기</li> <li>• 개선 사항 도출하기</li> </ul>

\* 내용 영역의 괄호는 국가직무능력표준 능력단위 코드 번호임.

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 농촌 공동체 소통

#### 가) 다원적 가치 파악하기

- 농업의 기능과 가치의 중요성을 설명할 수 있다.
- 농촌의 경제적 기능, 환경적 기능, 사회·문화적 기능의 중요성을 설명할 수 있다.

#### 나) 농촌 문화 이해하기

- 농촌 문화의 근원과 가치의 중요성을 설명할 수 있다.
- 농촌 문화 계승 및 휴양 공간 제공의 중요성을 설명할 수 있다.
- 농촌 체험 사업의 도입에 따른 농촌 사회의 변화를 설명할 수 있다.

#### 다) 공동체 이해하기

- 농촌 공동체 사업 운영 조직에 대한 특성을 설명할 수 있다.
- 농촌 공동체 특성에 따른 공동 사업 운영 방식을 선택할 수 있다.

### 2) 농촌 체험 상품 시장 분석

#### 가) 시장 환경 분석하기

- 농촌 체험 상품 개발 계획 수립을 위하여 내·외부 환경을 분석할 수 있다.
- 새로운 체험 상품의 성공적인 정착을 위하여 체험 상품 시장의 변화 추이를 조사할 수 있다.

#### 나) 경쟁 상품 분석하기

- 농촌 체험 상품과 관련하여 경쟁 상품의 종류, 가격, 방문자 수, 선호 요인의 현황을 조사할 수 있다.
- 농촌 체험 상품과 관련하여 경쟁 상품의 특성을 분석하고, 경쟁 상품과의 차별성과 경쟁력을 도출할 수 있다.

다) 수요자 요구 분석하기

- 농촌 체험 상품에 대한 고객 요구를 분석하기 위한 도구를 개발할 수 있다.
- 통계 처리 방법에 따라 고객의 요구를 정량·정성적으로 분석할 수 있다.

라) 정책 환경 분석하기

- 농촌 체험 상품과 관련된 정책과 법령을 조사할 수 있다.
- 농촌 체험 상품 운영에 필요한 안전 관리 관련 시설 및 장비의 적법성을 판단할 수 있다.
- 농촌 체험 상품 상품별 등록, 신고, 인·허가 제도의 추진 절차를 설명할 수 있다.

3) 농촌 체험 상품 자원 발굴 조사

가) 자연 생태 자원 조사하기

- 자연 생태 자원의 특성을 농촌 체험 상품 개발에 반영하기 위하여 지역의 자연 생태 환경을 조사할 수 있다.
- 자연 생태 자원의 특성을 농촌 체험 상품 개발에 반영하기 위하여 지역의 자연 생태 환경의 변화를 예측할 수 있다.

나) 역사 문화 자원 조사하기

- 역사 문화 자원의 특성을 농촌 체험 상품 개발에 반영하기 위하여 지역의 유·무형 문화 자원을 조사할 수 있다.

다) 사회 자원 조사하기

- 사회 자원의 특성을 농촌 체험 상품 개발에 반영하기 위하여 지역의 공동체 자원, 경제 활동 자원, 인적 자원을 조사할 수 있다.

라) 시설 자원 조사하기

- 시설 자원의 특성을 농촌 체험 상품 개발에 반영하기 위하여 지역의 체험 시설·숙박 시설·부대 시설을 조사할 수 있다.

4) 농촌 체험 상품 기획

가) 방향 설정하기

- 자원 발굴 조사 결과 수집된 자료를 특성에 맞게 분류하여 체험 상품 개발의 가능성을 도출할 수 있다.
- 자원 발굴 조사 결과 수집된 자료를 분석하여 대표 상품 및 프로그램의 활용성을 검토할 수 있다.

나) 내용 선정하기

- 농촌 체험 상품 개발 방향, 테마, 콘셉트를 고려하여 구체적인 체험 상품 및 프로그램의 내용을 선정할 수 있다.
- 계절, 주제, 방문 형태, 운영 주체를 고려하여 해당 지역의 여건에 적합한 체험 상품 및 프로그램의 세부 내용을 결정할 수 있다.

다) 브랜드 개발하기

- 농촌 체험 상품과 관련된 경쟁 브랜드의 사례를 분석할 수 있다.
- 농촌 체험 상품 개발 방향, 테마, 콘셉트를 고려하여 브랜드 네임을 개발할 수 있다.

5) 농촌 체험 상품 개발 전략 수립

가) 고객 세분화하기

- 농촌 체험 상품 개발 전략 수립과 관련한 고객 세분화의 필요성과 방법을 숙지할 수 있다.
- 농촌 체험 상품 대상 집단을 설정하고 고객 세분화 방법에 따라 고객 시장을 세분화할 수 있다.

나) 프로그램 시나리오 작성하기

- 농촌 체험 상품 특성과 개발 방향에 따라 프로그램 시나리오를 작성할 수 있다.
- 농촌 체험 상품 운영 시 발생할 수 있는 안전 예방 관리를 반영한 시나리오를 작성할 수 있다.

다) 시설 장소 설정하기

- 체험 프로그램이 운영되는 해당 농촌 지역의 지정학적 특성을 분석할 수 있다.
- 해당 지역의 계절별, 작물별 생산 주기 및 생산물의 특성에 맞는 시설 장소를 설정할 수 있다.

라) 가격 설정하기

- 농촌 체험 상품의 가격 결정에 영향을 끼치는 요인을 나열할 수 있다.
- 농촌 체험 상품의 가격 요인이 고객 유인에 미치는 영향력의 정도를 분석할 수 있다.

6) 농촌 체험 상품 사업성 분석

가) 수요 예측하기

- 농촌 체험 상품을 구매하고자 하는 잠재 고객의 수요를 예측할 수 있다.
- 농촌 체험 상품 잠재 고객에 대한 계절별, 연차별 수요를 예측할 수 있다.



나) 경비 매출액 설정하기

- 농촌 체험 상품의 비용과 매출 구조를 분석할 수 있다.
- 농촌 체험 상품 운영에 대한 예산을 산출하고, 집행 계획을 수립할 수 있다.
- 농촌 체험 상품 운영에 대한 소요 경비 절감 방법을 제시할 수 있다.

다) 수익 타당성 분석하기

- 농촌 체험 상품의 원가, 가격, 수익률 등에 대한 정보를 조사할 수 있다.
- 농촌 체험 상품 운영 결과에 대한 손익 분기점을 분석할 수 있다.

라) 기대 수익 산정하기

- 농촌 체험 상품 운영에 대한 중·장기적인 수익률을 산정할 수 있다.
- 농촌 체험 상품 수요와 가격 조정을 통한 수익을 극대화할 수 있다.

7) 농촌 체험 상품 마케팅

가) 고객 유치하기

- 농촌 체험 상품 관련 목표 고객의 특성을 고려하여 고객 유치 및 관리 계획을 세울 수 있다.
- 농촌 체험 상품 관련 고객 유치 계획을 수립하고, 고객 만족도를 제고할 수 있는 방안을 계획할 수 있다.

나) 홍보 마케팅 계획 수립하기

- 온·오프라인 매체별 효과적인 홍보 및 마케팅 방법을 파악할 수 있다.
- 농촌 체험 상품의 특성과 제공 서비스를 고려하여 적합한 홍보 및 마케팅 방안을 선택할 수 있다.
- 선택한 방안에 대한 홍보 및 마케팅을 위한 온라인 및 오프라인 계획을 수립할 수 있다.

다) 온라인 매체 활용하기

- 농촌 체험 상품 홍보 및 마케팅에 효과적인 온라인 매체를 선택할 수 있다.
- 온라인 매체에서 사용할 수 있는 적절한 홍보 자료 및 내용을 개발할 수 있다.

라) 오프라인 매체 활용하기

- 농촌 체험 상품 홍보 및 마케팅에 효과적인 오프라인 매체를 선택할 수 있다.
- 오프라인에서 사용할 수 있는 적절한 홍보 자료 및 내용을 개발할 수 있다.

## 8) 농촌 체험 상품 실행 전략 수립

### 가) 체험 매뉴얼 작업하기

- 농촌 체험 상품 및 프로그램 개발의 과정을 파악하고, 단계별 수행 단위를 구분할 수 있다.
- 농촌 체험 상품 및 프로그램 운영을 위한 수행 단위별 매뉴얼을 작성할 수 있다.

### 나) 조직 구성하기

- 농촌 체험 상품 및 프로그램 개발 운영을 위한 인적 자원을 구성할 수 있다.
- 농촌 체험 상품 및 프로그램의 운영 주체를 선정하기 위한 협의를 할 수 있다.
- 농촌 체험 상품 및 프로그램 운영을 위한 역할을 배분하고, 임무를 수행하도록 관리할 수 있다.

### 다) 자금 조달하기

- 농촌체험상품 및 프로그램 운영에 필요한 자금동원능력을 평가할 수 있다.
- 농촌체험상품 및 프로그램 운영에 필요한 자금조달처를 조사할 수 있다.
- 농촌체험상품 및 프로그램 운영에 필요한 자금조달 방법을 기획할 수 있다.

### 라) 역량 강화하기

- 농촌 체험 상품 및 프로그램 개발자와 운영자의 역량을 진단하고 역량 강화 교육을 시행할 수 있다.
- 농촌 체험 상품 및 프로그램 개발자와 운영자의 활동 결과를 평가하고 이를 보완할 수 있다.

### 마) 네트워크 구성하기

- 농촌 체험 상품 및 프로그램과 관련한 연계 가능한 관계 기관의 현황과 문제점을 파악할 수 있다.
- 농촌 체험 상품 및 프로그램 운영 네트워크를 구축하기 위하여 실무 협의 방안과 지침을 마련할 수 있다.

## 9) 농촌 체험 공간 시설 개발

### 가) 체험 공간 시설 규모 설정하기

- 농촌 체험 상품 및 프로그램에 따른 필요 공간 유형을 구분할 수 있다.
- 농촌 체험 상품 및 프로그램 운영상 적정한 공간 및 시설 규모를 산출할 수 있다.

### 나) 체험 공간 시설 입지 선정하기

- 농촌 체험 상품 및 프로그램 운영을 위한 대상지의 가용 면적을 계산할 수 있다.

- 농촌 체험 상품 및 프로그램 운영을 위한 가용 면적에 도입될 공간 및 시설의 적정성을 비교할 수 있다.

다) 체험 공간 시설 배치하기

- 농촌 체험 상품 및 프로그램 운영 시설 및 공간 배치를 개략적인 다이어그램으로 표현할 수 있다.
- 농촌 체험 상품 및 프로그램 운영 시설 및 공간 배치의 차이에 따른 대안을 구성할 수 있다.
- 농촌 체험 상품 및 프로그램 운영을 위한 공간과 시설 배치 시 위험 및 돌발 상황을 관리할 수 있다.

10) 농촌 체험 상품 평가 개선

가) 시범 운영하기

- 농촌 체험 상품 시범 운영에 관한 시나리오를 작성할 수 있다.
- 농촌 체험 상품 시범 운영 참여자들에게 시범 운영에 대한 목적 및 내용을 설명할 수 있다.
- 농촌 체험 상품 시범 운영 체험객의 만족도를 토대로 평가 및 개선 방안을 도출할 수 있다.

나) 프로그램 실행하기

- 시범 운영을 통해 수정·보완된 체험상품의 시나리오를 작성할 수 있다.
- 농촌 체험 상품 운영 전 리허설을 할 수 있다.
- 농촌 체험 상품 운영 후 체험객의 만족도 조사를 실시할 수 있다.

다) 모니터링하기

- 농촌 체험 상품의 개발·운영 체계에 대하여 모니터링함으로써 결과를 상품 개발 및 운영에 적용할 수 있다.
- 농촌 체험 상품의 개발 및 운영 관련 고객 만족도에 대하여 모니터링함으로써 그 결과를 활용할 수 있다.

라) 안전 진단하기

- 농촌 체험 상품 운영과 관련된 안전사고 사례, 사고 발생 시 처리 방법, 책임 영역에 대한 정보를 수집할 수 있다.
- 농촌 체험 상품 운영과 관련된 안전관리 계획서를 작성할 수 있다.
- 농촌 체험 상품 운영상에 필요한 제반 시설이나 장비 운영상의 안전사고 예방 매뉴얼을 작성할 수 있다.

마) 개선 사항 도출하기

- 농촌 체험 상품 운영에 대한 평가 매뉴얼을 작성할 수 있다.
- 농촌 체험 상품 운영 과정의 적합성·적절성에 대한 평가를 통하여 개선 사항을 도출할 수 있다.
- 농촌 체험 상품 운영자에 대한 의견 수렴, 체험객의 평가를 통하여 개선 사항을 도출할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 현재 농업 농촌의 변화 양상을 고려한 교수·학습이 이루어지도록 한다.
- 나. 학생의 관심 분야, 경제적 능력, 발전 가능성을 고려한 농촌 체험 상품이 개발될 수 있도록 지도한다.
- 다. 현장 방문 및 체험, 운영자 인터뷰 등을 통하여 농촌 체험 상품 개발 시 시행착오를 최대한 줄일 수 있도록 지도한다.
- 라. 농촌 체험 상품 개발 시 필요한 핵심 지식과 기술을 습득할 수 있도록 지도한다.

### 4. 평가

가. 평가의 주안점

- 1) 영역별로 제시된 학습 목표에 맞도록 평가 방법과 내용을 계획한다.
- 2) 단순하고 지엽적인 문제보다는 개념과 원리의 이해 및 적용을 통해 종합적인 실무 능력을 기른다.
- 3) 농촌 체험 상품 개발 시 시설 자원, 환경 자원, 인적 자원 등을 효과적으로 활용하였는지를 평가한다.
- 4) 농촌 체험 상품을 기획·추진한 다음 평가를 통하여 개선 사항을 도출할 수 있는 능력을 배양할 수 있도록 평가한다.
- 5) 과목의 특성상 현장 견학, 현장 체험실습, 프로젝트 학습 등 다양한 교수·학습 방법을 구안하여 지도한다.

## 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
농촌 공동체 소통	농업과 농촌이 가지고 있는 다원적 가치의 중요성과 농촌 문화를 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명하고 이해시킬 수 있다.	농업과 농촌이 가지고 있는 다원적 가치의 중요성과 농촌 문화를 예를 들어 설명할 수 있다.	농업과 농촌이 가지고 있는 다원적 가치의 중요성과 농촌 문화를 설명할 수 있다.
농촌 체험 상품 시장 분석	시장 환경, 경쟁 상품, 수요자 요구, 정책 환경에 대한 조사 및 분석 방법을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명하고 이해시킬 수 있다.	시장 환경, 경쟁 상품, 수요자 요구, 정책 환경에 대한 조사 및 분석 방법을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	시장 환경, 경쟁 상품, 수요자 요구, 정책 환경에 대한 조사 및 분석 방법을 설명할 수 있다.
농촌 체험 상품 자원 발굴 조사	지역의 자연 생태 자원, 역사 문화 자원, 사회 자원, 시설 자원에 대한 조사 및 분석 방법을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명하고 이해시킬 수 있다.	지역의 자연 생태 자원, 역사 문화 자원, 사회 자원, 시설 자원에 대한 조사 및 분석 방법을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	지역의 자연 생태 자원, 역사 문화 자원, 사회 자원, 시설 자원에 대한 조사 및 분석 방법을 설명할 수 있다.
농촌 체험 상품 기획	체험 상품을 개발하기 위한 방향, 내용 및 운영 방법, 브랜드 개발 방법을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명하고 이해시킬 수 있다.	체험 상품을 개발하기 위한 방향, 내용 및 운영 방법, 브랜드 개발 방법을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	체험 상품을 개발하기 위한 방향, 내용 및 운영 방법, 브랜드 개발 방법을 설명할 수 있다.
농촌 체험 상품 개발 전략 수립	고객 세분화, 프로그램 시나리오 작성, 시설 및 장소 설정, 가격 설정에 대한 방법을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명하고 이해시킬 수 있다.	고객 세분화, 프로그램 시나리오 작성, 시설 및 장소 설정, 가격 설정에 대한 방법을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	고객 세분화, 프로그램 시나리오 작성, 시설 및 장소 설정, 가격 설정에 대한 방법을 설명할 수 있다.
농촌 체험 상품 사업성 분석	농촌 체험 상품 운영으로 발생 가능한 수요 예측, 경비 및 매출액 설정, 수익 타당성 분석, 기대 수익 산정을 통해 수익과 비용 구조를 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명하고 이해시킬 수 있다.	농촌 체험 상품 운영으로 발생 가능한 수요 예측, 경비 및 매출액 설정, 수익 타당성 분석, 기대 수익 산정을 통해 수익과 비용 구조를 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	농촌 체험 상품 운영으로 발생 가능한 수요 예측, 경비 및 매출액 설정, 수익 타당성 분석, 기대 수익 산정을 통해 수익과 비용 구조를 설명할 수 있다.
농촌 체험 상품 마케팅	체험 상품에 대한 고객 유치, 홍보 마케팅 계획 수립, 홍보를 위한 온라인 및 오프라인 매체 활용법을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명하고 이해시킬 수 있다.	체험 상품에 대한 고객 유치, 홍보 마케팅 계획 수립, 홍보를 위한 온라인 및 오프라인 매체 활용법을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	체험 상품에 대한 고객 유치, 홍보 마케팅 계획 수립, 홍보를 위한 온라인 및 오프라인 매체 활용법을 설명할 수 있다.
농촌 체험 상품 실행 전략 수립	체험 상품을 실제로 운영하기 위한 체험 매뉴얼 작성, 조직 구성, 자금 조달 방법 등을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명하고 이해시킬 수 있다.	체험 상품을 실제로 운영하기 위한 체험 매뉴얼 작성, 조직 구성, 자금 조달 방법 등을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	체험 상품을 실제로 운영하기 위한 체험 매뉴얼 작성, 조직 구성, 자금 조달 방법 등을 설명할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
농촌 체험 공간 시설 개발	체험 상품 운영에 요구되는 적절한 체험 공간 및 시설의 규모 설정 방법에 대하여 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명하고 이해시킬 수 있다.	체험 상품 운영에 요구되는 적절한 체험 공간 및 시설의 규모 설정 방법에 대하여 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	체험 상품 운영에 요구되는 적절한 체험 공간 및 시설의 규모 설정 방법에 대하여 설명할 수 있다.
농촌 체험 상품 평가 개선	체험 상품에 대한 시범운영, 프로그램 실행, 모니터링, 안전진단, 개선 사항 도출 방법을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명하고 이해시킬 수 있다.	체험 상품에 대한 시범운영, 프로그램 실행, 모니터링, 안전진단, 개선사항 도출 방법을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	체험 상품에 대한 시범운영, 프로그램 실행, 모니터링, 안전진단, 개선사항 도출 방법을 설명할 수 있다.

[실무 과목]

## 6. 농촌 체험 시설 운영

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

최근 농가 소득 증대를 위한 농업의 6차 산업화에 대한 관심이 대두되면서 농촌 체험 휴양 마을과 농촌 교육 농장 등이 급격히 증가하고 있는 추세이다. 이 과목은 농촌환경, 시설환경, 인력환경 등을 적절히 활용함으로써 부가 가치를 창출할 수 있는 시설 운영 능력을 함양할 수 있도록 구성하였다.

‘농촌 체험 시설 운영’ 과목은 실무과목으로 기존의 생산과 가공의 중심에서 관광, 체험 중심의 3차산업 위주의 교육내용을 다룸으로써 장차 농가 소득에 크게 기여할 수 있는 기술을 터득할 수 있도록 구성하였다.

#### 나. 목표

‘농촌 체험 시설 운영’ 과목은 농촌 체험 시설 운영 계획 수립, 환경 관리, 운영 관리, 안전 관리, 인력 관리, 재무 회계 관리 등 실무적인 내용을 학습함으로써 실제로 농촌 체험 프로그램 운영자를 양성하기 위한 과목이며, 과목의 목표는 다음과 같다.

- 1) 사업 환경, 사업 목표, 시설 운영 등을 계획하여 농촌 체험 프로그램과 부합하는 농촌 체험 시설 규모를 설정하고 계획을 수립할 수 있다.
- 2) 실제 운영에 필요한 환경 관리, 운영 관리, 안전 관리 등을 할 수 있다.
- 3) 홍보 고객 관리, 재무 회계 관리, 서비스 품질 관리, 성과 관리 등을 통하여 체험 시설의 질적 관리를 할 수 있다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
농촌 체험 시설 운영 계획 수립 (2401030201_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사업 환경 분석하기</li> <li>• 사업 목표 설정하기</li> <li>• 시설 운영 계획하기</li> </ul>
농촌 체험 시설 환경 관리 (2401030202_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시설 설치하기</li> <li>• 시설 유지·관리하기</li> <li>• 시설 보수하기</li> <li>• 환경 자원 관리하기</li> </ul>
농촌 체험 프로그램 운영 관리 (2401030203_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 운영 준비하기</li> <li>• 운영하기</li> <li>• 평가 개선하기</li> </ul>
농촌 체험 시설 안전 관리 (2401030204_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 보험 관리하기</li> <li>• 안전 매뉴얼 작성하기</li> <li>• 안전 시설 설치, 점검하기</li> <li>• 안전 교육하기</li> <li>• 재난 구조하기</li> </ul>
농촌 체험 시설 인력 관리 (2401030205_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 필요 인력 확보하기</li> <li>• 업무 분장하기</li> <li>• 인력 교육하기</li> <li>• 보상 관리하기</li> <li>• 복리 후생 관리하기</li> </ul>
농촌 체험 시설 홍보 고객 관리 (2401030206_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 브랜드 개발하기</li> <li>• 홍보하기</li> <li>• 고객 관리하기</li> </ul>
농촌 체험 시설 재무 회계 관리 (2401030207_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 재무 회계 기록 관리하기</li> <li>• 계정 항목 결정하기</li> <li>• 세무 관리하기</li> </ul>
농촌 체험 시설 서비스 품질 관리 (2401030208_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 체험 시설 품질 관리하기</li> <li>• 체험 서비스 품질 관리하기</li> <li>• 클레임 관리하기</li> <li>• 인증 관리하기</li> </ul>
농촌 체험 시설 행정 업무 관리 (2401030209_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인·허가 업무하기</li> <li>• 대외 협력 업무하기</li> <li>• 계약 업무하기</li> <li>• 정부 지원 사업 관리하기</li> </ul>



내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
농촌 체험 시설 성과 관리 (2401030210_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>성과 지표 설정하기</li> <li>운영 결과 분석하기</li> <li>모니터링하기</li> <li>운영 결과 보고서 작성하기</li> </ul>

\* 내용 영역의 괄호는 국가직무능력표준 능력단위 코드 번호임.

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 농촌 체험 시설 운영계획 수립

#### 가) 사업환경 분석하기

- 농촌 체험 프로그램 운영과 관련된 자원을 분석할 수 있다.
- 농촌 체험 프로그램 상품과 관련된 산업의 현황, 전망 및 우수 사례 등을 분석할 수 있다.

#### 나) 사업목표 설정하기

- 사업 환경 분석 결과를 반영하여 농촌 체험 시설의 미션과 비전을 수립할 수 있다.
- 사업 환경 분석 결과를 반영하여 재무적 목표를 수립할 수 있다.
- 사업 환경 분석 결과를 반영하여 공익적 목표를 수립할 수 있다.

#### 다) 시설 운영 계획하기

- 농촌 체험 프로그램 운영 및 지원을 위하여 필요한 시설의 설치 및 관리 계획을 수립할 수 있다.
- 농촌 체험 프로그램 운영 및 지원을 위하여 필요한 인적·물적·환경자원의 확보 및 관리 계획을 수립할 수 있다.
- 농촌 체험 프로그램의 효과적 운영을 위한 마케팅 계획을 수립할 수 있다.

### 2) 농촌 체험 시설 환경관리

#### 가) 시설 설치하기

- 농촌 체험 시설 설치를 위한 법률적 검토 후 인·허가 절차를 수행할 수 있다.
- 시설물이 설치될 지역 및 공간에 대한 분석을 토대로 시설물 설치 기본 계획을 수립할 수 있다.

#### 나) 시설 유지·관리하기

- 농촌 체험 시설의 유지와 관리를 위한 조직을 구성할 수 있다.
- 농촌 체험 시설의 유지와 관리를 위한 매뉴얼을 개발하여 운영할 수 있다.

다) 시설 보수하기

- 시설물에 문제가 발생했을 때 즉각적으로 원인을 설명할 수 있다.
- 시설물에 직접 수리가 가능한 경우에 직접 보수할 수 있다.

라) 환경 자원 관리하기

- 농촌 체험 시설 운영과 관련된 환경 자원을 설명할 수 있다.
- 경관과 안전을 고려하여 환경 자원을 관리할 수 있다.

3) 농촌 체험 프로그램 운영관리

가) 운영 준비하기

- 농촌 체험 시설의 현황을 고려하여 매뉴얼을 검토 및 수정할 수 있다.
- 체험 프로그램 운영 전에 체험객의 규모와 특성을 파악할 수 있다.
- 운영 매뉴얼에 따라 체험 공간과 기자재를 준비할 수 있다.

나) 운영하기

- 체험객들에게 체험 프로그램의 목적과 내용을 설명할 수 있다.
- 체험객들에게 안전 수칙 및 주의 사항을 설명할 수 있다.
- 운영 매뉴얼에 따라 체험 프로그램을 진행할 수 있다.
- 체험객들과의 소통을 통해 체험 프로그램의 목표 달성 여부를 파악할 수 있다.

다) 평가 개선하기

- 체험 프로그램의 평가를 위한 설문 도구를 개발할 수 있다.
- 체험객들을 대상으로 평가 결과를 수집할 수 있다.
- 체험 프로그램 평가결과를 분석하여 반영할 수 있다.

4) 농촌 체험 시설 안전 관리

가) 보험 관리하기

- 농촌 체험 시설 운영과 관련된 위험 요소를 설명할 수 있다.
- 농촌 체험 프로그램 상품과 관련된 보험의 특성을 설명할 수 있다.
- 농촌 체험 시설 운영과 농촌 프로그램 운영에 적합한 보험을 가입할 수 있다.

나) 안전 매뉴얼 작성하기

- 농촌 체험 시설 운영에 대한 위험 요소를 설명할 수 있다.
- 농촌 체험 시설 운영에 대한 위험 요소에 대비한 안전 대책을 수립할 수 있다.
- 농촌 체험 시설 안전사고 시 신속한 대응을 할 수 있다.

다) 안전 시설 설치 점검하기

- 농촌 체험 시설 운영에 필요한 안전 시설에 대한 필요성을 설명할 수 있다.
- 농촌 체험 시설 운영을 위한 안전 시설 점검을 정기적으로 실행할 수 있다.

라) 안전 교육하기

- 농촌 체험 시설 운영자에 대한 교육 계획을 수립할 수 있다.
- 농촌 체험 시설 운영 중 응급 사고 발생 시 신속한 올바른 대응을 할 수 있다.

마) 재난 구조하기

- 농촌 체험 시설 운영에 따른 발생 가능한 재해를 예를 들어 설명할 수 있다.
- 농촌 체험 시설 운영 시 발생할 수 있는 재해에 대한 대비 계획을 수립할 수 있다.

5) 농촌 체험 시설 인력 관리

가) 필요 인력 확보하기

- 농촌 체험 시설 운영 관리를 위한 필요 인력과 조직을 구성할 수 있다.
- 농촌 체험 시설 인력 운용과 감독을 수행할 수 있다.

나) 업무 분장하기

- 농촌 체험 시설의 유지와 관리를 위한 인력 구성과 조직을 구성할 수 있다.
- 마을(법인) 운영을 위한 업무 분장과 인력을 배치할 수 있다.

다) 인력 교육하기

- 인력 운영을 위한 필요한 교육 과목을 구성할 수 있다.
- 인력 운영에서 발생한 문제의 원인을 설명할 수 있다.
- 인력 교육을 위한 전문가 네트워크와 외부 교육 프로그램을 파악하고, 적절한 인력 교육을 실행할 수 있다.

라) 보상 관리하기

- 인력의 효율적인 관리와 운영을 위한 보상 체계를 구축할 수 있다.
- 인력별 근무 태도와 성과 등을 분석하여 보상 기준을 마련할 수 있다.

마) 복리 후생 관리하기

- 인력 운영을 위한 복리 후생 지원에 대한 사항을 예를 들어 설명할 수 있다.
- 타 마을(법인)의 복리 후생 지원 사항에 대하여 모니터링을 할 수 있다.

6) 농촌 체험 시설 홍보 고객 관리

가) 브랜드 개발하기

- 농촌 체험 시설과 관련된 자원을 조사하고 분석할 수 있다.
- 상품성 평가를 통하여 대표 자원을 선정할 수 있다.
- 대표 자원의 브랜드 명칭과 슬로건을 결정할 수 있다.
- 브랜드를 상징할 수 있는 디자인을 결정할 수 있다.

나) 홍보하기

- 대표 상품의 주요 고객과 시장을 조사할 수 있다.
- 분석 결과를 반영하여 마케팅 채널을 결정할 수 있다.
- 주요 고객의 특성을 반영한 매체를 활용하여 홍보할 수 있다.

다) 고객 관리하기

- 농촌 체험 시설 이용고객의 정보를 시스템에 저장하여 관리할 수 있다.
- 농촌 체험 시설의 주요 행사 및 상품 관련 정보를 정기적으로 발송할 수 있다.
- 누리집, 블로그, 카페 등에 제시된 고객들의 요구를 관리할 수 있다.

7) 농촌 체험 시설 재무 회계 관리

가) 재무 회계 기록 관리하기

- 조직 유형에 따라 재무 회계 기록 방식을 결정할 수 있다.
- 인건비, 운영비, 관리비 등의 매입 자료를 기록하고 관리할 수 있다.

나) 계정 항목 결정하기

- 사업의 목적, 이해관계자들의 요구, 농촌 체험 시설의 특성 등을 반영하여 계정 항목을 결정할 수 있다.
- 국세청의 과세 체계에 따라 계정 항목을 결정할 수 있다.

다) 세무 관리하기

- 분기별로 부가 가치세를 신고 및 납부할 수 있다.
- 법인세 또는 소득세를 신고 및 납부할 수 있다.

8) 농촌 체험 시설 서비스 품질 관리

가) 체험 시설 품질 관리하기

- 농촌 체험 시설의 품질 관리를 위한 조직을 구성할 수 있다.

- 농촌 체험 시설의 품질 관리를 위한 매뉴얼을 개발하여 운영할 수 있다.

나) 체험 서비스 품질 관리하기

- 농촌 체험 서비스의 품질 관리를 위한 조직을 구성할 수 있다.
- 농촌 체험 서비스의 품질 관리를 위한 매뉴얼을 개발하여 운영할 수 있다.

다) 클레임 관리하기

- 농촌 체험 시설의 클레임 관리를 위한 조직을 구성할 수 있다.
- 농촌 체험 서비스의 클레임 관리를 위한 매뉴얼을 개발하여 운영할 수 있다.

라) 인증 관리하기

- 농촌 체험 시설 관련 인증 제도를 파악하여 신청에 필요한 서류를 준비하고 신청할 수 있다.
- 인증 획득 결과를 체험 시설 홍보에 활용할 수 있다.

9) 농촌 체험 시설 행정 업무 관리

가) 인허가 업무하기

- 농촌 체험 시설의 설치 및 운영을 위한 인·허가 업무 절차를 이해하고 수행할 수 있다.
- 농촌 체험 시설의 설치 및 운영을 위한 법률적 검토를 수행할 수 있다.

나) 대외 협력 업무하기

- 대외 협력을 위한 농촌 체험 시설의 내부 역량을 분석할 수 있다.
- 내부 역량에 따라 적정한 범위에서 상호 협력을 위하여 업무 협약을 체결하고 홍보할 수 있다.

다) 계약 업무하기

- 농촌 체험 시설의 설치 및 운영을 위한 계약 업무를 선별할 수 있다.
- 필요한 계약 업무에 따라 농촌 체험 시설의 설치 및 운영을 위하여 법률적 검토를 수행할 수 있다.
- 업체 선정 후 농촌 체험 시설 설치 및 운영을 위하여 계약 업무를 수행할 수 있다.

라) 정부 지원 사업 관리하기

- 농촌 체험 시설을 위하여 기본 계획서를 작성하고, 적합한 정부 지원 사업을 신청할 수 있다.
- 사업 선정 후 정부 지원 사업비의 정산을 위하여 증빙 서류를 첨부한 후 결과 보고서를 작성할 수 있다.

#### 10) 농촌 체험 시설 성과 관리

##### 가) 성과 지표 설정하기

- 농촌 체험 시설 운영 체계성에 대한 성과 지표를 개발할 수 있다.
- 농촌 체험 시설 시설 안전의 적합성에 대한 성과 지표를 개발할 수 있다.
- 농촌 체험 시설 이용자 만족도에 대한 성과 지표를 개발할 수 있다.

##### 나) 운영 결과 분석하기

- 농촌 체험 시설 운영 체계성에 대한 결과를 분석할 수 있다.
- 농촌 체험 시설 시설 안전의 적합성에 대한 결과를 분석할 수 있다.
- 농촌 체험 시설 이용자 만족도에 대한 결과를 분석할 수 있다.

##### 다) 모니터링하기

- 농촌 체험 시설 운영 체계성에 대하여 모니터링을 하여 결과를 시설 운영에 대한 평가·개선에 반영할 수 있다.
- 농촌 체험 시설 시설 안전의 적합성에 대하여 모니터링을 하여 결과를 시설 운영에 대한 평가·개선에 반영할 수 있다.
- 농촌 체험 시설 이용자 만족도에 대하여 모니터링을 하여 결과를 시설 운영에 대한 평가·개선에 반영할 수 있다.

##### 라) 운영 결과 보고서 작성하기

- 농촌 체험 시설 운영 체계성에 대한 평가 보고서를 작성할 수 있다.
- 농촌 체험 시설 시설 안전의 적합성에 대한 평가 보고서를 작성할 수 있다.
- 농촌 체험 시설 이용자 만족도에 대한 평가 보고서를 작성할 수 있다.

### 3. 교수·학습

가. 현재 농업 농촌의 변화 양상을 고려한 교수·학습이 이루어지도록 한다.

나. 농촌 체험 프로그램을 효과적으로 실행할 수 있는 적절한 시설 및 인력을 운영할 수 있도록 지도한다.

다. 현장 방문 및 체험 등을 통하여 실제 현장에서 필요한 시설 및 인력 등을 파악할 수 있도록 지도한다.

라. 농촌 체험 시설 운영에 필요한 핵심 지식과 기술을 습득할 수 있도록 지도한다.

## 4. 평가

### 가. 평가의 주안점

- 1) 영역별로 제시된 학습 목표에 맞도록 평가 방법과 내용을 계획한다.
- 2) 단순하고 지엽적인 문제보다는 개념과 원리의 이해 및 적용을 통해 종합적인 실무 능력을 기른다.
- 3) 농촌 체험 시설 운영에 필요한 운영 계획 수립, 인·허가 절차, 안전 관리, 재무 회계 관리 등 필요 기술을 습득하였는지를 평가한다.
- 4) 농촌 체험 시설에 대한 평가 및 모니터링을 통하여 개선 사항을 도출할 수 있는 능력을 배양할 수 있도록 평가한다.
- 5) 과목의 특성상 현장 견학, 현장 체험 실습, 프로젝트 학습 등 다양한 교수·학습 방법을 구안하여 지도한다.

### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
농촌 체험 시설 운영 계획 수립	시설 운영을 위해 필요한 인적, 물적, 환경적 자원 확보 계획 수립 방안에 대하여 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명하고 이해시킬 수 있다.	시설 운영을 위해 필요한 인적, 물적, 환경적 자원 확보 계획 수립 방안에 대하여 예를 들어 설명할 수 있다.	시설 운영을 위해 필요한 인적, 물적, 환경적 자원 확보 계획 수립 방안에 대하여 설명할 수 있다.
농촌 체험 시설 환경 관리	농촌 체험 프로그램을 운영하기 위해 필요한 시설을 설치 및 유지·관리하는 방법을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명하고 이해시킬 수 있다.	농촌 체험 프로그램을 운영하기 위해 필요한 시설을 설치 및 유지·관리하는 방법을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	농촌 체험 프로그램을 운영하기 위해 필요한 시설을 설치 및 유지·관리하는 방법을 설명할 수 있다.
농촌 체험 프로그램 운영 관리	농촌 자원인 문화, 농작업, 음식, 동물, 자연환경 등을 활용하여 체험프로그램을 효과적으로 운영할 수 있는 방안에 대하여 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명하고 이해시킬 수 있다.	농촌 자원인 문화, 농작업, 음식, 동물, 자연환경 등을 활용하여 체험프로그램을 효과적으로 운영할 수 있는 방안에 대하여 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	농촌 자원인 문화, 농작업, 음식, 동물, 자연환경 등을 활용하여 체험프로그램을 효과적으로 운영할 수 있는 방안에 대하여 설명할 수 있다.
농촌 체험 시설 안전 관리	보험 가입, 안전 매뉴얼 개발, 재난 발생을 대비한 비상 계획 수립에 대한 방법을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명하고 이해시킬 수 있다.	보험 가입, 안전 매뉴얼 개발, 재난 발생을 대비한 비상 계획 수립에 대한 방법을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	보험 가입, 안전 매뉴얼 개발, 재난 발생을 대비한 비상 계획 수립에 대한 방법을 설명할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
농촌 체험 시설 인력 관리	농촌 체험 시설을 효율적으로 운영하기 위해 필요한 인력을 확보하고, 업무 분장, 인력 교육, 보상, 복리 후생을 관리하는 방안에 대하여 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명하고 이해시킬 수 있다.	농촌 체험 시설을 효율적으로 운영하기 위해 필요한 인력을 확보하고, 업무 분장, 인력 교육, 보상, 복리 후생을 관리하는 방안에 대하여 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	농촌 체험 시설을 효율적으로 운영하기 위해 필요한 인력을 확보하고, 업무 분장, 인력 교육, 보상, 복리 후생을 관리하는 방안에 대하여 설명할 수 있다.
농촌 체험 시설 홍보 고객 관리	효과적인 브랜드 개발, 프로그램 홍보, 고객 관리 방안에 대하여 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명하고 이해시킬 수 있다.	효과적인 브랜드 개발, 프로그램 홍보, 고객 관리 방안에 대하여 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	효과적인 브랜드 개발, 프로그램 홍보, 고객 관리 방안에 대하여 설명할 수 있다.
농촌 체험 시설 재무 회계 관리	재무 회계 관리 계획을 수립하고, 운영에 따른 기록을 관리하는 방법을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명하고 이해시킬 수 있다.	재무 회계 관리 계획을 수립하고, 운영에 따른 기록을 관리하는 방법을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	재무 회계 관리 계획을 수립하고, 운영에 따른 기록을 관리하는 방법을 설명할 수 있다.
농촌 체험 시설 서비스 품질 관리	체험 서비스 품질 관리, 클레임 관리하기, 인증 관리 방법을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명하고 이해시킬 수 있다.	체험 서비스 품질 관리, 클레임 관리하기, 인증 관리 방법을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	체험 서비스 품질 관리, 클레임 관리하기, 인증 관리 방법을 설명할 수 있다.
농촌 체험 시설 행정 업무 관리	인·허가 업무, 대외 협력 업무, 계약업무, 정부 지원 사업 관리 업무 방법을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명하고 이해시킬 수 있다.	인·허가 업무, 대외 협력 업무, 계약업무, 정부 지원 사업 관리 업무 방법을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	인·허가 업무, 대외 협력 업무, 계약업무, 정부 지원 사업 관리 업무 방법을 설명할 수 있다.
농촌 체험 시설 성과 관리	성과 지표 설정, 운영 결과 분석, 모니터링하기, 운영 결과 보고서 작성하기에 대한 방법을 다른 사람에게 새로운 예를 들어 설명하고 이해시킬 수 있다.	성과 지표 설정, 운영 결과 분석, 모니터링하기, 운영 결과 보고서 작성하기에 대한 방법을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	성과 지표 설정, 운영 결과 분석, 모니터링하기, 운영 결과 보고서 작성하기에 대한 방법을 설명할 수 있다.



[실무 과목]

## 7. 채소 재배

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘채소 재배’는 원예과 실무과목으로서, 특성화고등학교 학생들이 채소 품목별 재배 계획에 따라 육묘, 재배 포장 관리, 재배 관리, 재배 시설 관리, 수경 재배, 생리 장애 및 병해충 관리를 실시하여 품질 좋은 채소 작물을 수확하여 출하하며, 그 과정에서 필요한 채소 재배 장비 자재 관리와 재배 농장의 효율적 운영을 위한 경영 관리를 학습하는 과목이다.

#### 나. 목표

채소 재배에 관한 핵심적인 지식과 기술을 습득하고, 채소 시설 관리, 장비 관리, 채소 경영 관리 능력 배양을 통하여 채소 재배를 합리적으로 할 수 있는 자질과 태도를 기른다.

- 1) 채소 재배 포장을 관리할 수 있다.
- 2) 육묘, 재배 관리, 채소 수경 재배, 생리 장애 관리, 수확 관리를 할 수 있다.
- 3) 채소 재배에 필요한 시설과 장비를 관리할 수 있다.
- 4) 시장 동향을 조사하여 출하 시기를 조절하여 안전성을 관리할 수 있다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력 단위 요소)
채소 육묘 (2401010301_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 육묘 계획 수립하기</li> <li>• 종자 발아시키기</li> <li>• 접목하기</li> <li>• 묘 환경 관리하기</li> </ul>
채소 재배 포장 관리 (2401010302_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 토양 검사 의뢰하기</li> <li>• 시비하기</li> <li>• 이랑 조성하기</li> <li>• 관비 시설 설치하기</li> </ul>
채소 재배 관리 (2401010303_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정식 관리하기</li> <li>• 양·수분 관리하기</li> <li>• 정지 유인하기</li> <li>• 착과 조절하기</li> <li>• 잡초 관리하기</li> </ul>
채소 재배 시설 관리 (2401010304_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시설 계획 수립하기</li> <li>• 시설 설치하기</li> <li>• 시설 환경관리하기</li> <li>• 시설 유지·관리하기</li> </ul>
채소 수경 재배 (2401010305_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수경 재배 준비하기</li> <li>• 배양액 관리하기</li> <li>• 지하부 환경 관리하기</li> </ul>
채소 생리 장애 관리 (2401010306_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생리 장애 예방하기</li> <li>• 생리 장애 진단하기</li> <li>• 생리 장애별 조치하기</li> </ul>
채소 병해충 관리 (2401010307_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 병해충 예방하기</li> <li>• 병해충 진단하기</li> <li>• 병해충 방제하기</li> </ul>
채소 수확 관리 (2401010308_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수확 시기 결정하기</li> <li>• 수확하기</li> <li>• 수확 후 관리하기</li> </ul>
채소 재배 장비 자재 관리 (2401010309_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 장비 관리하기</li> <li>• 농약 관리하기</li> <li>• 농자재 관리하기</li> </ul>
채소 재배 경영 관리 (2401010310_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시장 동향 분석하기</li> <li>• 작물 선정하기</li> <li>• 출하 관리하기</li> <li>• 인증 관리하기</li> </ul>

\* 내용 영역의 괄호는 국가직무능력표준 능력단위 코드 번호임.

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 채소 육묘

#### 가) 육묘 계획 수립하기

- 채소 재배 작형별 적정 육묘 시작 시기를 결정할 수 있다.
- 채소 품목별 포장 면적에 따라 적정 종자 소요량 및 육묘상 면적을 계산할 수 있다.
- 채소 품목별 적정 상토 및 자재를 선정하여 준비할 수 있다.

#### 나) 종자 발아시키기

- 채소 품목별 적정 파종 방법을 활용하여 파종할 수 있다.
- 채소 품목별 종자의 적정 광, 발아 온도 및 습도 상태를 유지·관리할 수 있다.
- 채소 품목별 발아 촉진 방법(침지, 프라이밍, 코팅, 화학 물질 처리 등)을 적용할 수 있다.
- 종자의 발아 불량 시 원인을 파악하여 조치할 수 있다.

#### 다) 접목하기

- 채소 품목별 적정 대목을 선정하여 준비할 수 있다.
- 대목 및 접수별 적정 접목 시기를 결정할 수 있다.
- 채소 품목별 적정 접목 방법을 결정하여 활용할 수 있다.
- 접목 묘의 활착률을 높이기 위하여 적정 환경(광, 온도, 습도 등)으로 관리할 수 있다.

#### 라) 묘 환경 관리하기

- 채소 품목별 건설한 묘 생산을 위한 적정 지상부 환경(온도, 습도, 광, 육묘 간 거리 등)으로 관리할 수 있다.
- 채소 품목별 건설한 묘 생산을 위한 적정 양·수분 상태로 관리할 수 있다.
- 채소 품목별 건설한 묘 생산을 위하여 물리·화학적 방법(예: 접촉, 스트레스, 왜화제 등)을 활용할 수 있다.
- 채소 품목별 묘의 생장 상태와 병해충 발생 여부를 주기적으로 관찰하여 관리할 수 있다.
- 채소 품목별 재배 포장 환경과 유사한 묘 환경을 유지하기 위하여 묘 경화 작업(예: 물 줄이기, 온도 낮추기 등)을 실시할 수 있다.

### 2) 채소 재배 포장 관리

#### 가) 토양 검사 의뢰하기

- 채소 품목별 토양 분석에 적합하도록 작토층에서 시료를 채취할 수 있다.
- 포장 내의 대표성을 가질 수 있도록 다수의 지점에서 토양 시료를 채취할 수 있다.

- 채취된 토양 시료 분석을 전문 기관에 의뢰하여 처방전을 발급받을 수 있다.

나) 시비하기

- 토양 분석 처방전에 따라 필요한 적정 비료를 준비할 수 있다.
- 비료 성분별 적정 시비 시기, 절차 및 방법을 결정할 수 있다.
- 처방전에 따라 채소 품목별 적정량의 비료를 살포할 수 있다.

다) 이랑 조성하기

- 채소 품목별 재배 조건에 따라 적정 규격의 이랑 조성 계획을 수립할 수 있다.
- 경운 및 로터리 작업을 통해 이랑 조성에 적합한 토양 상태를 조성할 수 있다.
- 채소 품목별 계획에 따라 이랑 및 고랑을 만들 수 있다.
- 채소 품목별로 필요한 경우에 온도, 습도, 제초 및 토양 유실 방지 등을 위하여 멀칭 작업을 실시할 수 있다.

라) 관비 시설 설치하기

- 채소 품목별 필요한 적정 관비 시설을 선정할 수 있다.
- 채소 재배 토양에 양·수분이 고르게 공급될 수 있도록 적정 위치에 관비 시설을 설치할 수 있다.
- 재배 작업에 방해가 되지 않도록 적정 위치 및 형태로 관비 시설을 설치할 수 있다.
- 채소 품목별 요구되는 양·수분이 급여될 수 있도록 관비 시설을 조절할 수 있다.

3) 채소 재배관리

가) 정식 관리하기

- 채소 품목별 적합한 정식 시기를 결정할 수 있다.
- 채소 품목별 적합한 재식 간격을 조절할 수 있다.
- 정식 과정에서 옮김 묘사를 최소화하기 위하여 적합한 방법으로 모종 운반 및 관리를 실시할 수 있다.
- 채소 품목별 특성에 따라 심는 깊이를 적정 수준으로 관리할 수 있다.

나) 양·수분 관리하기

- 채소 품목별 양분 요구도에 따라 적합한 추비의 종류를 선정할 수 있다.
- 채소 품목별 적정 추비 시기 및 추비량을 결정하여 시비할 수 있다.
- 채소 품목, 토양 조건 및 재배 방식에 따라 적합한 시비 방법을 활용할 수 있다.
- 채소 품목, 토양 조건 및 생육 단계에 따라 적정 관수량과 간격을 조절할 수 있다.
- 채소 품목별 특성에 따라 적합한 관수 방법을 활용할 수 있다.

다) 정지 유인하기

- 채소 품목별로 적합한 정지 및 유인 방법을 결정할 수 있다.
- 채소 품목별로 초세 및 수량을 조절하기 위하여 적합한 방법을 활용하여 정지 작업을 실시할 수 있다.
- 채소 품목별로 광 환경, 병해충 방지, 통기성 확보 등을 위하여 적합한 방법을 활용하여 유인 작업을 실시할 수 있다.

라) 착과 조절하기

- 채소 품목별 특성에 따라 적정 착과수 및 품질을 결정할 수 있다.
- 채소 품목별 착과율 향상을 위하여 적정 착과제를 선정하여 활용할 수 있다.
- 채소 품목별 착과율 향상을 위하여 적정 수분 수정 방법을 선정하여 활용할 수 있다.
- 채소 품목별 착과가 잘 이루어지기 위한 적정 환경(온도, 습도, 광 등)으로 관리할 수 있다.

마) 잡초 관리하기

- 채소 재배 포장에 대한 주기적인 관찰을 통해 잡초 발생 여부를 예찰할 수 있다.
- 채소 재배 시 제초 도구를 이용하여 기계적으로 주요 잡초를 방제할 수 있다.
- 채소 재배 시 광 차단 및 열을 활용하여 잡초 발생을 방제할 수 있다.
- 채소 재배 시 다른 품목과의 윤작 및 혼작 재배를 통해 잡초의 발생을 억제할 수 있다.
- 채소 품목별 적합한 화학적 방법(예: 제초제 등)을 활용하여 잡초를 방제할 수 있다.

4) 채소 재배 시설 관리

가) 시설 계획 수립하기

- 채소 품목별로 적합한 시설 유형, 규모, 위치 및 방향을 결정할 수 있다.
- 채소 품목별 시설 재배 작업 환경의 편리성 및 효율성을 위하여 시설 내 부대 장치 설치 계획을 수립할 수 있다.
- 채소 품목 및 시설 유형에 따라 적합한 자재의 종류 및 규격을 결정할 수 있다.
- 자연재해 예방에 적합한 시설의 적지 및 구조 안전성을 확보하기 위하여 표준 설계도를 참고하여 시설을 설계할 수 있다.
- 에너지 효율을 높이기 위한 적정 시설 설치 계획을 수립할 수 있다.

나) 시설 설치하기

- 시설 설치가 적합하도록 정지 작업을 통해 바닥을 평탄한 상태로 만들 수 있다.
- 채소 재배 시설의 고정을 위하여 설계도에 따라 기초 공사(예: 독립, 연속 기초)를 실시할 수 있다.

- 채소 재배 시설 설계도에 따라 골격재를 조립하여 설치할 수 있다.
- 채소 재배 시설 설계도에 따라 피복재를 설치할 수 있다.
- 채소 품목별 시설 재배에 필요한 전기, 관수, 냉·난방 및 부대장치를 설치할 수 있다.

#### 다) 시설 환경 관리하기

- 채소 품목의 생육 단계별 최적 환경 제어 요인 및 범위를 결정할 수 있다.
- 채소 품목별 적정 광 요구도에 따라 차광 커튼 및 인공광 등을 활용하여 시설 내의 광 강도 및 일장을 조절할 수 있다.
- 냉·난방기 및 환기 시설을 활용하여 채소 품목별 생육에 적합한 온·습도 상태로 관리할 수 있다.
- 이산화탄소 시비기 및 환기 시설을 활용하여 채소 품목별 생육에 적합한 이산화탄소 농도 상태로 관리할 수 있다.
- 채소 품목별 생육에 적합한 상태로 토양 환경(예: 물리·화학적, 양·수분 등)을 관리할 수 있다.

#### 라) 시설 유지·관리하기

- 시설물의 외피복재는 주기적인 개·보수 작업을 통해 관리할 수 있다.
- 냉·난방 시설의 주기적인 점검을 통해 청결 및 정상 작동 상태로 관리할 수 있다.
- 시설 내·외부 전기 장치 및 시설에 대한 주기적인 점검을 통해 유지·관리할 수 있다.
- 관수 시설에 대한 주기적인 누수 점검을 실시할 수 있다.
- 태풍 및 겨울철 동파 등 자연재해로 인한 시설 손실을 예방하기 위하여 적합한 방법으로 대처할 수 있다.

### 5) 채소 수경 재배

#### 가) 수경 재배 준비하기

- 채소의 토양 재배와 수경 재배를 통하여 장단점을 비교, 분석하여 수경 재배 실시 여부를 결정할 수 있다.
- 채소 품목별 특징 및 현장 여건을 고려하여 적합한 수경 재배 방식을 결정할 수 있다.
- 결정된 수경 재배 방식에 따라 필요한 배지, 비료 등 자재를 결정할 수 있다.
- 수질 검사를 통해 채소 수경 재배에 적합한 원수 확보 계획을 수립할 수 있다.
- 채소 품목별 수경 재배에 적합한 시설 및 장치 시스템을 설치할 수 있다.

#### 나) 배양액 관리하기

- 채소 품목별 필요한 적정 비료의 양을 산출할 수 있다.

- 산출된 비료의 양을 기준으로 농축 배양액을 조제할 수 있다.
- 채소 품목별 생육단계에 따라 배양액을 적정 EC와 pH로 제조할 수 있다.
- 배양액 재활용을 위하여 채소 품목별 무기 성분의 흡수 상황을 파악한 후 부족한 성분을 배양액에 보충할 수 있다.

다) 지하부 환경 관리하기

- 채소 품목별 생육 단계 및 계절에 적합한 근권부 수분 함량을 유지하기 위하여 배양액의 급액량을 조절할 수 있다.
- 채소 품목별 생육 단계 및 계절에 적합한 EC 및 pH 수준으로 유지·관리할 수 있다.
- 지하부의 용존 산소량을 적정 상태로 유지·관리할 수 있다.
- 식물체의 근권 온도를 계절별 적정 온도 범위로 유지·관리할 수 있다.

6) 채소 생리 장애 관리

가) 생리 장애 예방하기

- 채소 품목별 생육 단계 및 계절에 따라 발생 가능한 주요 생리 장애 유형을 파악하여 정리할 수 있다.
- 채소 품목별 생육 단계 및 계절에 따라 주기적인 관찰을 통해 생리 장애 발생 가능성을 판단할 수 있다.
- 채소 품목별 생리 장애 예방을 위하여 양·수분, 환경 및 화학 물질 처리 등 적합한 사전 조치를 실시할 수 있다.

나) 생리 장애 진단하기

- 관능 검사를 통해 채소 작물의 생리 장애 발생 여부를 구분할 수 있다.
- 생리 장애 발생 채소 작물 시료를 채취하여 전문 기관에 성분 분석을 의뢰할 수 있다.
- 성분 분석 결과서를 통해 생리 장애 유형 및 원인을 구분할 수 있다.

다) 생리 장애별 조치하기

- 생리 장애 진단 결과에 따라 채소 품목별 적합한 조치 계획을 수립할 수 있다.
- 채소 품목별 생리 장애 치유를 위하여 적정 환경(온도, 습도, 광 등) 상태로 유지·관리할 수 있다.
- 채소 품목별 영양 상태 회복을 위하여 적정 영양분을 응급조치할 수 있다.
- 발생한 생리 장애에 대한 재발 방지를 위하여 향후 채소 재배 계획에 반영할 사항을 정리할 수 있다.

## 7) 채소 병해충 관리

### 가) 병해충 예방하기

- 채소 품목별 발생 가능한 주요 병해충 유형을 파악하여 정리할 수 있다.
- 채소 품목별 주기적인 관찰을 통하여 병해충 발생 가능성을 판단할 수 있다.
- 채소 품목별로 적정 생육 환경을 조성하여 병해충 발생을 예방할 수 있다.
- 채소 품목별 재배 시 윤작 및 혼작을 통하여 병해충 발생을 예방할 수 있다.
- 채소 품목별 병해충 저항성 품종을 선택하여 주요 병해충 발생을 예방할 수 있다.
- 잡초 및 곤충 등 병해충 중간 기주를 제거함으로써 주요 병해충 발생을 예방할 수 있다.
- 채소 품목별 접목을 통하여 병해충 발생을 예방할 수 있다.

### 나) 병해충 진단하기

- 채소 품목 및 재배 방법별 주요 병해충의 발생 변화 및 발생 특징을 재배 기간 동안 조사할 수 있다.
- 채소 품목별 발생한 병해충의 유형을 감별할 수 있다.
- 발생한 병해충의 발생 환경 조건을 기준으로 재배 환경 및 방법과 비교하여 발생 원인을 진단할 수 있다.
- 자가 진단이 어려운 경우에 전문 기관에 정밀 진단을 의뢰하여 병해충 종류 및 발생 원인을 파악할 수 있다.
- 병해충 발생 사실을 행정 기관에 신속하게 통보할 수 있다.

### 다) 병해충 방제하기

- 병해충의 종류에 따라 방제에 적합한 농약의 종류를 선택할 수 있다.
- 병해충의 종류에 따라 희석 방법, 희석 농도, 살포량, 살포 주기 등의 농약 살포 방법을 선택할 수 있다.
- 병해충의 종류에 따라 천적을 활용하여 방제할 수 있다.
- 병해충의 종류에 따라 적합한 친환경 병해충 관리제(예: 미생물 제제 등)를 이용하여 방제할 수 있다.
- 병해충의 종류에 따라 물리적인 방법(예: 유인등, 방충망, 점착 테이프, 소리 파장 등)을 이용하여 방제할 수 있다.

## 8) 채소 수확 관리

### 가) 수확 시기 결정하기

- 채소 품목별 성숙 지표를 기준으로 성숙 정도를 파악할 수 있다.



- 채소 품목별 성숙 정도 및 저장 기간을 고려하여 적정 수확 시기를 결정할 수 있다.
- 채소 품목별 소비자의 기호 및 이용 형태에 따라 적정 수확 시기를 결정할 수 있다.

#### 나) 수확하기

- 채소 품목별 적합한 수확 방법을 선택하여 필요한 장비를 준비할 수 있다.
- 채소 품목별 품질 저하를 예방하기 위하여 적정 시간에 상처를 내지 않고 수확할 수 있다.
- 채소 품목별 성숙 정도의 차이가 많은 경우에 분산하여 수확할 수 있다.

#### 다) 수확 후 관리하기

- 채소 품목별 수명 및 품질 유지를 위하여 적절한 방법으로 전처리(예: 다듬기, 세척, 소독 등)할 수 있다.
- 채소 품목별 특성에 따라 적정 예냉 방법을 활용하여 품온을 낮출 수 있다.
- 채소 품목별 품질 유지를 위한 적정 저장 환경(온도, 습도, 공기 조성 등)으로 유지·관리할 수 있다.
- 채소 품목별 등급 기준에 따라 선별할 수 있다.
- 채소 품목별 적정 포장재 및 포장 박스를 활용하여 포장할 수 있다.

### 9) 채소 재배 장비 자재 관리

#### 가) 장비 관리하기

- 농기계·기구를 보관하기에 적합한 장소를 확보하여 보관할 수 있다.
- 농기계·기구 사용 시 매뉴얼에 따라 안전 수칙을 준수할 수 있다.
- 농기계·기구 관리 매뉴얼에 따라 주기적인 점검 및 유지·관리를 실시할 수 있다.
- 농기계·기구 이상 발생 시 매뉴얼에 따라 자가 수리 및 전문 업체를 통해 정비할 수 있다.

#### 나) 농약 관리하기

- 농약은 관리 매뉴얼에 따라 별도의 장소를 확보하여 안전하게 보관할 수 있다.
- 사용 기간이 지난 농약은 분리하여 보관한 후, 행정 기관의 수거 시 처리할 수 있다.
- 농약 취급 시 안전 수칙(예: 방제복, 마스크, 장갑, 보안경 등)을 준수할 수 있다.

#### 다) 농자재 관리하기

- 비료는 직사광선을 피하고, 건조한 환경에 밀봉을 하여 보관할 수 있다.
- 농자재를 재배 작업 용도별로 분류하여 보관하며, 사용할 수 있다.
- 폐농자재는 행정 기관이 제시하는 기준에 따라 분류하여 처리할 수 있다.

#### 10) 채소 재배 경영 관리

##### 가) 시장 동향 분석하기

- 채소 품목에 따라 조사 방법 및 시기를 선택할 수 있다.
- 채소 품목별, 월별 가격 동향을 조사하여 분석할 수 있다.
- 채소 품목별, 월별, 지역별 생산 동향을 조사하여 분석할 수 있다.
- 채소 품목별 소비자 기호도를 조사하여 분석할 수 있다.

##### 나) 작물 선정하기

- 시장 동향 분석하려 통해 미래 잠재성이 있는 채소 재배 품목을 선정할 수 있다.
- 재배 환경 및 재배 기술의 난이도를 고려하여 적합한 채소 재배 품목을 선정할 수 있다.
- 채소 재배 지역의 시장성을 고려하여 재배 품목 및 재배 방법을 결정할 수 있다.
- 재배 환경 및 시장성을 고려하여 채소 재배 품목별 적정 규모를 결정할 수 있다.

##### 다) 출하 관리하기

- 채소 품목별 유통 경로 및 현황을 고려하여 출하 시기를 결정할 수 있다.
- 채소 품목별 유통 경로 및 현황을 고려하여 경매, 위탁 판매, 직접 판매, 전자 상거래 등 적정 거래 방법을 선택할 수 있다.
- 채소 품목별 특성에 따라 적합한 수송 방법 및 수송차를 선정할 수 있다.
- 채소 품목별 출하 시 품질 저하를 유발할 수 있는 요인을 제거할 수 있다.
- 채소 품목별 출하량, 출하처 및 출하 시기 등에 대한 영농 기록부를 작성하여 관리할 수 있다.

##### 라) 인증 관리하기

- 채소 재배에 관한 인증의 종류, 인증에 따른 혜택, 인증 절차의 정보를 확보하고, 인증 신청에 필요한 신청서와 구비 서류를 파악할 수 있다.
- 인증 신청에 필요한 신청서와 각종 구비 서류를 발급받아 규정에 맞게 작성하고 접수할 수 있다.
- 인증 기관에서 요구하는 확인 사항을 준비하고, 요청 사항을 수행할 수 있다.
- 인증 획득 결과를 활용하여 생산물 판매 및 홍보에 활용할 수 있다.
- 인증에서 요구하는 관리 사항과 규정을 준수하여 지속적으로 유지·관리할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 프로젝트 학습, 문제 해결 중심 학습(PBL: problem-based learning), 프로그램 학습, 시뮬레이션, 역할놀이(roll play) 등 다양한 교수·학습 방법을 활용하여 지도한다.
- 나. 필요에 따라 컴퓨터 실습실을 이용하여 자기 주도적 학습 방식의 이-러닝(e-learning)이나 교실 수업과 온라인 학습을 혼합한 블렌디드 러닝(blended learning)으로 지도한다.
- 다. 협동 학습을 통하여 학생들이 능동적으로 참여하고, 다양한 의견을 수렴하여 협동을 통한 문제 해결 능력을 기르도록 한다.
- 라. 학습에 대한 이력 및 포트폴리오를 관리하는 능력을 배양할 수 있도록 지도한다.
- 마. 채소 재배에 관련된 전반적인 핵심 지식과 기술을 습득할 수 있도록 지도한다.
- 바. 기초 기술의 습득에 관한 항목은 체계적인 실습을 통해 기술을 몸에 익힐 수 있도록 지도한다.
- 사. 성공과 실패에 대한 사례를 제시하여 경영의 중요성을 인식하도록 한다.

### 4. 평가

#### 가. 평가의 주안점

- 1) 평가는 단순하고 지엽적인 문제보다는 원리의 이해, 응용, 창의적인 사고와 실용적인 측면에 중점을 두어 실시한다.
- 2) 기초 기술의 습득에 관한 평가는 항목별 평가 기준표를 활용한다.
- 3) 문제 상황을 제시하고, 그 문제를 해결하기 위한 문제 해결과 토론 과정을 평가할 수 있도록 한다.
- 4) 학습에 대한 이력 및 포트폴리오를 체계적으로 작성하여 관리하는 능력을 평가한다.

## 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
채소 육묘	육묘 계획을 체계적으로 수립하고, 종자 발아 처리와 접목을 채소의 특성에 맞게 능숙하게 처리할 수 있다.	육묘 계획을 수립하고, 종자 발아 처리와 접목을 할 수 있다.	종자 발아 처리와 접목을 할 수 있다.
채소 재배 포장 관리	토양을 지침에 따라 채취하여 검사를 의뢰하고, 토양 검사 결과를 해석하며, 시비, 이랑 조성, 관비 시설 설치를 재배지 상황에 맞게 능숙하게 할 수 있다.	토양 채취 및 검사의뢰, 시비, 이랑 조성, 관비 시설 설치를 재배지 상황에 맞게 할 수 있다.	토양 채취 및 검사 의뢰, 시비, 이랑 조성, 관비 시설 설치를 할 수 있다.
채소 재배 관리	채소의 종류에 따라 정식, 양·수분 관리, 정지 유인, 착과 조절, 잡초 관리를 능숙하게 할 수 있다.	정식, 양·수분 관리, 정지유 인, 착과 조절, 잡초 관리를 작물의 종류에 맞게 할 수 있다.	정식, 양·수분 관리, 정지 유인, 착과 조절, 잡초 관리를 할 수 있다.
채소 재배 시설 관리	시설 계획을 체계적으로 수립하고 시설 설치, 환경 관리, 유지·관리를 능숙하게 할 수 있다.	시설 계획을 수립 하고 시설 설치, 환경 관리, 유지·관리를 할 수 있다.	시설 설치, 환경 관리, 유지·관리를 할 수 있다.
채소 수경 재배	수경 재배 과정을 체계적으로 준비하고, 배양액 관리, 지하부 환경 관리를 능숙하게 할 수 있다.	수경 재배 과정을 준비하고, 배양액 관리, 지하부 환경 관리를 할 수 있다.	배양액 관리, 지하부 환경 관리를 할 수 있다.
채소 생리 장애 관리	생리 장애를 예방하기 위한 조치를 할 수 있고, 생리 장애를 진단하고 장애의 종류에 따라 조치할 수 있다.	생리 장애를 진단하고, 장애의 종류에 따라 조치할 수 있다.	생리장애를 진단할 수 있다.
채소 병해충 관리	병해충을 예방하기 위한 조치를 취할 수 있고, 병해충을 진단하여 상황에 맞게 방제할 수 있다.	병해충을 진단하여 상황에 맞게 방제할 수 있다.	병해충을 진단하여 방제할 수 있다.
채소 수확 관리	채소의 종류에 따라 수확 시기를 능숙하게 결정하여 알맞은 방법으로 수확하고 관리할 수 있다.	채소의 수확 시기를 결정할 수 있고, 수확하여 관리할 수 있다.	주요 채소의 수확 시기를 결정할 수 있고, 수확할 수 있다.
채소 재배 장비 자재 관리	장비, 농약 및 농자재를 체계적으로 관리하여 작업 효율성을 높일 수 있다.	장비, 농약 및 농자재를 규정에 맞게 관리할 수 있다.	장비, 농약 및 농자재를 관리할 수 있다.
채소 재배 경영 관리	시장 동향을 분석하여 상황에 맞게 작물을 선정할 수 있고, 출하시기를 효율적으로 관리하고, 인증을 유지할 수 있다.	지역에 맞는 작물을 선정할 수 있고, 출하 시기를 관리할 수 있다.	주위의 도움을 받아 작물을 선정하고, 출하 시기를 관리할 수 있다.

[실무 과목]

## 8. 과수 재배

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘과수 재배’는 원예과 실무 과목으로서, 특성화 고등학교 학생들이 적지에 과원을 조성하여 기상재해를 최소화하고, 과종별 생육 단계에 따라 영양 번식, 토양 관리, 정지 전정, 결실 관리, 생리 장애 관리 및 병해충 잡초 관리를 통해 고품질의 생산성 높은 과일을 생산하며, 수확 후 관리, 안전성 관리를 통해 과원을 안정적으로 운영하는 일을 학습하는 과목이다.

#### 나. 목표

과수 재배에 관한 핵심적인 지식과 기술을 습득하고, 과원 조성, 과수 유통, 안전성 관리 능력 배양을 통하여 과수 재배를 합리적으로 할 수 있는 자질과 태도를 기른다.

- 1) 과원 조성에 필요한 핵심 지식과 능력을 기른다.
- 2) 과수의 재배 관리, 생리 장애 관리에 필요한 지식과 능력을 기른다.
- 3) 영양 번식, 토양 관리, 정지 전정, 결실 관리, 병해충 잡초 관리를 할 수 있다.
- 4) 과수의 품질을 유지할 수 있도록 과수 수확 후 관리를 할 수 있다.
- 5) 유통과 안전성에 관련된 관리를 할 수 있다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력 단위 요소)
과원 조성 (2401010401_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 적지 선정하기</li> <li>• 과원 조성 설계하기</li> <li>• 토양 조성하기</li> <li>• 품종 선택 재식하기</li> </ul>
과수 기상 재해 관리 (2401010402_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 늦서리 피해 방지하기</li> <li>• 우박 피해 방지하기</li> <li>• 태풍 피해 방지하기</li> <li>• 동해 피해 방지하기</li> </ul>
과수 영양 번식 (2401010403_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 삽수 접수 채취하기</li> <li>• 대목 양성하기</li> <li>• 접목하기</li> </ul>
과수 토양 관리 (2401010404_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 토양 분석하기</li> <li>• 관배·수 관리하기</li> <li>• 토양 표면 관리하기</li> <li>• 토양 영양 관리하기</li> </ul>
과수 정지 전정 (2401010405_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수형 만들기</li> <li>• 전정하기</li> <li>• 결과지 확보하기</li> </ul>
과수 결실 관리 (2401010406_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수분하기</li> <li>• 결실 조절하기</li> <li>• 봉지 씌우기</li> <li>• 착색 관리하기</li> </ul>
과수 생리 장애 관리 (2401010407_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 영양 진단하기</li> <li>• 결핍 관리하기</li> <li>• 과잉 관리하기</li> </ul>
과수 병해충 잡초 관리 (2401010408_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 병해충 잡초 발생 예찰하기</li> <li>• 병해충 잡초 분류하기</li> <li>• 병해충 잡초 방제하기</li> </ul>
과수 수확 후 관리 (2401010409_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수확하기</li> <li>• 예냉 관리하기</li> <li>• 저장 관리하기</li> </ul>
과수 유통 관리 (2401010410_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시장 조사하기</li> <li>• 선별 포장하기</li> <li>• 출하 판매하기</li> </ul>
과수 안전성 관리 (2401010411_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인증 관리하기</li> <li>• 농약 관리하기</li> <li>• 유해 미생물 관리하기</li> </ul>

\* 내용 영역의 괄호는 국가직무능력표준 능력단위 코드 번호임.

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 과원 조성

#### 가) 적지 선정하기

- 과종별 적합한 기후 조건을 고려하여 기상 재해의 피해를 최소화할 수 있는 개원 적지를 선정할 수 있다.
- 토성, 물리적 특성 및 화학적 특성의 토양 조건과 평지, 경사지의 지형적 조건을 파악하여 개원 적지를 선정할 수 있다.
- 개원 지역의 과수 재배 현황을 검토하여 유통, 판매, 농로, 용수 등이 용이한 과종을 선택하여 개원할 수 있다.

#### 나) 과원 조성 설계하기

- 과원 규모와 형태에 따라 기계화가 용이하고, 작업이 편리하도록 농로 배치와 재식열 방향을 과원 설계에 반영할 수 있다.
- 과원 규모와 토양 특성에 따라 대목 선정, 품종 비율 안배, 재식 거리를 과원 설계에 반영할 수 있다.
- 관수 및 배수 시설과 토양 침식을 방지할 수 있는 집·배수구를 과원 설계에 반영할 수 있다.
- 과종 및 재식 양식에 적합한 지주 시설과 기타 재해 방지 시설을 과원 설계에 반영할 수 있다.

#### 다) 토양 조성하기

- 과원 관리를 기계화하고, 작업을 편리하게 할 수 있도록 과원 형태에 따라 정지 작업을 할 수 있다.
- 토양의 물리성 및 화학성 분석을 위하여 전문 기관에 토양 분석을 의뢰하여 분석 결과에 따라 토양을 조성할 수 있다.
- 배수 관리, 토양 비옥도 향상을 위하여 토양 개량제, 유기물 등을 투입하여 과원 조성 예정지를 관리할 수 있다.

#### 라) 품종 선택 재식하기

- 경제성이 높은 묘목을 선택하고 과원 규모에 따라 재식 품종 비율을 안배하여 재식할 수 있다.
- 계절과 시기를 고려하여 재식 비율 및 배치 방법에 따라 재식할 수 있다.
- 묘목의 생육이 좋도록 재식 전 제시된 방법에 따라 구덩이를 파서 재식할 수 있다.
- 묘목을 손질, 소독하고, 묘목 재식 및 재식 후 관리 방법에 따라 재식 관리할 수 있다.

## 2) 과수 기상 재해 관리

### 가) 늦서리 피해 방지하기

- 전날 기상 상황 및 기상 정보를 확인하여 늦서리 피해 발생 여부를 사전에 파악할 수 있다.
- 늦서리 피해를 사전에 예방하기 위하여 송풍 팬, 미세 살수 장치, 연소 등 예방책을 준비할 수 있다.
- 늦서리 피해 발생 시 피해수 관리, 영양 관리 등 사후 피해 대책을 실행할 수 있다.
- 농작물 재해 보험에 가입하여 늦서리 피해에 대비할 수 있다.

### 나) 우박 피해 방지하기

- 전날 기상 상황 및 기상 정보를 확인하여 우박 피해 발생 여부를 사전에 파악할 수 있다.
- 우박 피해를 사전에 예방하기 위하여 우박 방지 시설 설치 등 예방책을 준비할 수 있다.
- 우박 피해 발생 시 피해수 관리, 종합 살균제 살포, 영양 관리 등 사후 피해 대책을 실행할 수 있다.
- 농작물 재해 보험에 가입하여 우박 피해에 대비할 수 있다.

### 다) 태풍 피해 방지하기

- 전날 기상 상황 및 기상 정보를 확인하여 태풍 피해 발생 여부를 사전에 파악할 수 있다.
- 태풍 피해를 사전에 예방하기 위하여 방풍림, 방풍망, 가지 결속, 지주목 세우기 등 예방책을 준비할 수 있다.
- 태풍 피해 발생 시 피해수 관리, 종합 살균제 살포, 영양 관리 등 사후 피해 대책을 실행할 수 있다.
- 농작물 재해보험에 가입하여 태풍 피해에 대비할 수 있다.

### 라) 동해 피해 방지하기

- 전날 기상 상황 및 기상 정보를 확인하여 동해 피해 발생 여부를 사전에 파악할 수 있다.
- 동해 피해를 사전에 예방하기 위하여 수성 페인트 칠하기, 피복재 준비 등 예방책을 준비할 수 있다.
- 동해 피해 발생 시 피해수 관리, 종합 살균제 살포, 영양 관리, 전정 시기 조절 등 사후 피해 대책을 실행할 수 있다.
- 농작물 재해 보험에 가입하여 동해 피해에 대비할 수 있다.

## 3) 과수 영양 번식

### 가) 삼수 접수 채취하기

- 비배 관리가 잘 된 모수를 선정할 수 있다.



- 병들지 않고 수세가 충실한 모수로부터 삽수를 채취할 수 있다.
- 삽수를 저온 저장고에 보관하거나 땅에 묻어서 보관할 수 있다.

#### 나) 대목 양성하기

- 대목으로 사용할 수 있는 우량 종자를 채취하고, 저장할 수 있다.
- 우량 대목을 선정하여 영양 번식을 실시하여 대목을 양성할 수 있다.
- 우량 대목을 굴취하여 저온 저장고에 보관하거나 땅에 묻어서 보관할 수 있다.

#### 다) 접목하기

- 과종 및 품목별로 적정 접수와 대목 품종을 준비할 수 있다.
- 접목 테이프, 접도, 전정가위, 피복재 등 접목용 도구를 준비할 수 있다.
- 과종 및 품목별로 적정 접목 시기를 결정할 수 있다.
- 과종 및 품목별 적정 접목 방법을 결정하고, 접목을 실시할 수 있다.
- 접목 묘의 활착률을 높이기 위하여 차광, 관수, 온도, 습도 등 적정 환경을 유지·관리할 수 있다.

### 4) 과수 토양관리

#### 가) 토양 분석하기

- 토양 분석을 위한 분석용 토양 시료를 채취할 수 있다.
- 채취한 토양 시료를 토양 분석 전문 기관에 분석을 의뢰할 수 있다.
- 전문 기관의 토양 분석 의뢰 결과를 확인하고 시비 처방을 받을 수 있다.

#### 나) 관·배수 관리하기

- 관·배수 관리를 위해서 토양 센서를 이용하여 토양수분 함량을 진단할 수 있다.
- 점적 관수, 살수 관수, 고랑 관수 등 관수 방법에 따라 관수 시스템 관리 및 운영을 통해 관수 관리를 할 수 있다.
- 암거 배수, 명거 배수 등 배수 방법에 따라 배수 시설 관리 및 운영을 통해 배수 관리를 할 수 있다.

#### 다) 토양 표면 관리하기

- 과원 위치, 수령, 기후, 토양 비옥도를 고려하여 청경 재배, 부분 청경 등의 토양 표면 관리 방법을 결정할 수 있다.
- 부초, 피복을 통해 토양의 유실과 침식을 방지할 수 있다.
- 관·배수, 예초, 시비량 조절을 통해 토양의 수분과 온도를 조절할 수 있다.

라) 토양 영양 관리하기

- 발육 상태와 환경 조건을 고려하여 적정 유기질, 무기질 비료의 종류를 선택할 수 있다.
- 과수 조건, 토양 조건, 비료 종류, 기상 조건을 고려하여 시비 시기를 결정할 수 있다.
- 수령, 토양 조건, 경사도를 고려하여 전면 시비와 부분 시비 등 시비 방법과 시비량을 결정하고, 시비를 실시할 수 있다.

5) 과수 정지 전정

가) 수형 만들기

- 재배 방법에 따라 과종, 대목, 재식 거리, 품종을 검토하여 수형을 선택할 수 있다.
- 수형 종류별로 골격지 및 결과지를 연차적으로 구성할 수 있다.
- 수형의 목표 수고를 유지하고, 밀식 장애를 방지할 수 있는 수형 형태를 유지·관리할 수 있다.

나) 전정하기

- 과종 및 수액 이동기 등 생리 특성에 따라 전정 시기를 조절할 수 있다.
- 수세 강약 정도를 구분하여 전정 정도를 결정할 수 있다.
- 전정 작업 순서, 기상 조건에 따라 전정 작업 계획을 수립할 수 있다.
- 골격지, 도장지, 결과지 순으로 전정 작업을 수행할 수 있다.

다) 결과지 확보하기

- 나무의 생육 정도에 따라 결과지의 전정방법과 전정량을 조절할 수 있다.
- 과종 및 품종의 결과 습성에 따라 결과지를 전정할 수 있다.
- 결과지의 관리 방법에 따라 결과지를 형성하고 갱신할 수 있다.
- 과종별로 예비지를 유인하여 결과지를 확보할 수 있다.

6) 과수 결실 관리

가) 수분하기

- 과종별 수분 수정 생리를 이해하고, 수분수를 충분히 확보하여 결실을 높일 수 있다.
- 충매, 풍매 등 자연 수분 방법에 따라 충분한 결실을 확보할 수 있다.
- 자연 수분이 부족한 경우에 인공 수분으로 충분한 결실을 확보할 수 있다.

나) 결실 조절하기

- 적뢰(꽃봉오리 따기), 적화(꽃 따기), 적과(열매 따기)의 적절한 시기를 판단하여 결실 조절 작업을 수행할 수 있다.

- 과종별 수세 및 결과지 세력에 따라 적뢰, 적화, 적과 등으로 착과량을 조절할 수 있다.
- 과중 및 품종별 엽과비에 따른 적정 착과량을 파악할 수 있다.

#### 다) 봉지 씌우기

- 과중, 품종 및 재배 목적에 따라 봉지의 종류를 선택할 수 있다.
- 과종별로 결정한 시기에 봉지 씌우기 작업을 수행할 수 있다.
- 병해충 방지 및 품질 향상을 위하여 봉지 씌우기를 할 수 있다.
- 사과는 착색 생리를 이해하고, 필요한 경우에 적절한 시기에 봉지를 벗길 수 있다.

#### 라) 착색 관리하기

- 과중 및 품종별로 착색 촉진을 위한 적정 방법을 선택할 수 있다.
- 과종별 착색 생리에 따라 반사 필름을 설치하여 착색을 관리할 수 있다.
- 과종별 착색 촉진을 위해 수관 내부에 불필요한 가지 및 잎을 제거할 수 있다.

### 7) 과수 생리 장애 관리

#### 가) 영양 진단하기

- 과종별 잎 및 토양 분석을 전문기 관에 의뢰하여 영양 상태를 진단할 수 있다.
- 과수 영양 진단을 토대로 특정원 소의 과부족 상태를 파악할 수 있다.
- 과수 영양 진단 분석 결과에 따라 시비 관리를 할 수 있다.

#### 나) 결핍 관리하기

- 과종별 잎 및 토양 분석을 통해 영양 결핍을 파악할 수 있다.
- 분석 결과에 따라 미량 요소의 결핍 원인 및 방지 대책을 수립할 수 있다.
- 재배 환경 관리 및 결핍 양분 공급으로 결핍을 관리할 수 있다.

#### 다) 과잉 관리하기

- 과종별 잎 및 토양 분석을 통해 영양 과잉을 파악할 수 있다.
- 분석 결과에 따라 미량 요소의 과잉 원인 및 방지 대책을 수립할 수 있다.
- 재배 환경 관리 및 수세 조절로 과잉을 관리할 수 있다.

### 8) 과수 병해충 잡초 관리

#### 가) 병해충 잡초 발생 예찰하기

- 과종별 육안 및 예찰 기구 등을 통해 병해충 및 잡초의 발생 여부를 예찰할 수 있다.
- 유관 기관의 예찰 정보에 의해 병해충 발생 여부를 확인할 수 있다.

- 병해충 및 잡초의 발생 생태를 파악하여 대응책을 마련할 수 있다.

#### 나) 병해충 잡초 분류하기

- 과종별 병의 발생 시기, 피해 부위 및 피해 증상을 관찰에 의해 분류할 수 있다.
- 과종별 해충의 가해 부위, 가해 증상 및 해충 형태적 특성 관찰에 의해 분류할 수 있다.
- 과원에서 발생하는 잡초를 형태적 특성에 의해 분류할 수 있다.
- 병해충 및 잡초를 전문 기관에 의뢰하여 분류할 수 있다.

#### 다) 병해충 잡초 방제하기

- 과종별 예찰에 의해 병해충 발생을 사전적으로 방제할 수 있다.
- 해당 병해충 종류별 전용 약제를 농약 사용 안전 지침서에 의거하여 방제할 수 있다.
- 동일 계통의 약제를 연용하지 않음으로써 효율적 방제를 할 수 있다.
- 잡초 종류별 해당 제초제를 살포하여 잡초를 제거할 수 있다.
- 성 페르몬 트랩, 교미 교란제, 해충 포집기 및 봉지 재배로 병해충을 방제할 수 있다.

### 9) 과수 수확 후 관리

#### 가) 수확하기

- 과실의 당도, 산도, 경도, 착색, 향기 등을 기준으로 성숙 정도를 파악할 수 있다.
- 과종별 수확 시기를 당도, 만개 일수, 저장 기간 등을 고려하여 결정할 수 있다.
- 하루 중 기온이 낮은 시기에 수확하여 과실의 신선도를 유지할 수 있다.
- 과실의 성숙 정도에 따라 분산하여 수확할 수 있다.

#### 나) 예냉 관리하기

- 과실의 종류에 따라 외온 예냉 및 인공 예냉을 할 수 있다.
- 과종별 수확 후 통풍이 잘 되는 그늘진 장소에 예냉할 수 있다.
- 저장 전 예냉으로 품온을 낮춘 후 저온 저장고에 입고할 수 있다.

#### 다) 저장 관리하기

- 과실 부패를 방지하기 위하여 저장고를 소독할 수 있다.
- 수확한 과실을 저장하기 전에 상처를 입었거나 병든 과실을 사전에 선별할 수 있다.
- 저장고 내 과실 적재 시 적정 여유 공간을 확보하여 신선도를 유지할 수 있다.
- 장기 저장을 위해서 선도 유지제 및 필름 포장 등을 활용할 수 있다.
- 과종별 저장고 내 적정 온도 및 습도를 조절하여 저장 기간 연장 및 생리 장애를 방지할 수 있다.

## 10) 과수 유통 관리

## 가) 시장 조사하기

- 과실의 품질, 가격, 포장 규격 등에 대한 소비자의 선호도를 파악할 수 있다.
- 대형 도매 시장 등에서 요구하는 상품성 기준을 조사할 수 있다.
- 도매 시장, 할인 매장 등 시장 정보를 파악하고 유통 과정을 조사할 수 있다.

## 나) 선별 포장하기

- 과실의 상품 가치를 높이기 위하여 과중, 과형, 착색 정도 등을 고려하여 등급별 과실을 선별할 수 있다.
- 출하처 및 소비자의 요구에 맞는 포장 규격 및 전충 재료에 맞추어 과실을 포장할 수 있다.
- 포장재의 표면에 상품의 품질 및 생산 정보를 기입하고, 상품의 브랜드를 표시할 수 있다.

## 다) 출하 판매하기

- 시장의 공급 물량, 수요 물량에 따라 출하 시기와 방법을 결정할 수 있다.
- 경매, 위탁 판매, 직거래, 전자 상거래 등 거래 방법을 선택하여 출하할 수 있다.
- 유통 과정에서 발생하는 품질 저하를 유발할 수 있는 요인을 제거할 수 있다.

## 11) 과수 안전성 관리

## 가) 인증 관리하기

- 인증 종류 선택 및 절차에 관한 정보를 확인하고, 제반 서류를 구비하여 인증을 신청할 수 있다.
- 인증 기관에서 요구하는 관리 사항과 규정을 준수하여 인증을 받을 수 있다.
- 인증 종류에 적합한 관리 규정을 준수하여 지속적으로 인증을 유지할 수 있다.

## 나) 농약 관리하기

- 농약은 관리 매뉴얼에 따라 별도의 장소를 확보하여 안전하게 보관할 수 있다.
- 사용 기간이 지난 농약은 분리하여 반품 처리할 수 있다.
- 농약 취급 시 방제복, 마스크, 장갑 등을 사용하고, 안전 수칙을 준수할 수 있다.

## 다) 유해 미생물 관리하기

- 과원의 위생관 리를 위하여 폐농자재, 농업용수 등을 안전하게 관리할 수 있다.
- 저장고, 농기구, 보관 상자 등을 소독 및 세척을 통해 위생적으로 관리할 수 있다.
- 유해 미생물의 발생 경로 및 원인을 파악하고, 차단할 수 있는 대안을 수립할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 프로젝트 학습, 문제 해결 중심 학습(PBL: problem-based learning), 프로그램 학습, 시뮬레이션, 역할 놀이(roll play) 등 다양한 교수·학습 방법을 활용하여 지도한다.
- 나. 필요에 따라 컴퓨터 실습실을 이용하여 자기 주도적 학습 방식의 이-러닝(e-learning)이나 교실 수업과 온라인 학습을 혼합한 블렌디드 러닝(blended learning)으로 지도한다.
- 다. 협동 학습을 통하여 학생들이 능동적으로 참여하고, 다양한 의견을 수렴하여 협동을 통한 문제 해결 능력을 기르도록 한다.
- 라. 학습에 대한 이력 및 포트폴리오를 관리하는 능력을 배양할 수 있도록 지도한다.
- 마. 채소 재배에 관련된 전반적인 핵심 지식과 기술을 습득할 수 있도록 지도한다.
- 바. 기초 기술의 습득에 관한 항목은 체계적인 실습을 통하여 기술을 몸에 익힐 수 있도록 지도한다.
- 사. 성공과 실패에 대한 사례를 제시하여 경영의 중요성을 인식하도록 한다.

### 4. 평가

#### 가. 평가의 주안점

- 1) 평가는 단순하고 지엽적인 문제보다는 원리의 이해, 응용, 창의적인 사고와 실용적인 측면에 중점을 두어 실시한다.
- 2) 기초 기술의 습득에 관한 평가는 항목별 평가 기준표를 활용한다.
- 3) 문제 상황을 제시하고, 그 문제를 해결하기 위한 문제 해결과 토론 과정을 평가할 수 있도록 한다.
- 4) 학습에 대한 이력 및 포트폴리오를 체계적으로 작성하여 관리하는 능력을 평가한다.

#### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
과원 조성	적지를 선정하여 과원을 효율적으로 조성하고, 품목과 품종에 맞는 토양을 조성할 수 있다.	적지를 선정하여 과원을 조성하고, 토양을 조성할 수 있다.	주위의 도움을 받아 적지를 선정하여 과원을 조성하고, 토양을 조성할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
과수 기상 재해 관리	늦서리 피해를 방지하고, 우박 피해, 태풍 피해, 동해를 방지하기 위한 체계적인 조치를 품목에 따라 능숙하게 취할 수 있다.	늦서리 피해를 방지하고, 우박 피해, 태풍 피해, 동해를 방지하기 위한 조치를 취할 수 있다.	늦서리 피해를 방지하고, 우박 피해, 태풍 피해, 동해를 방지하기 위한 조치를 주위의 도움을 받아 취할 수 있다.
과수 영양 번식	삽수와 접수를 채취하여 보관하고, 대목을 양성하며, 접목하는 작업을 능숙하게 할 수 있다.	삽수와 접수를 채취하여 보관하고, 대목을 양성하며, 접목하는 작업을 할 수 있다.	삽수와 접수를 채취하여 보관하고, 접목하는 작업을 할 수 있다.
과수 토양 관리	토양을 분석해서 토양 영양을 관리하고, 관·배수관리, 토양 표면 관리를 체계적으로 할 수 있다.	토양을 분석해서 토양 영양을 관리하고, 관·배수관리, 토양 표면 관리를 할 수 있다.	토양을 분석해서 토양 영양을 관리하고, 토양 표면 관리를 주위의 도움을 받아서 할 수 있다.
과수 정지 전정	수형을 만들고, 결과지를 확보하기 위한 전정을 능숙하게 할 수 있다.	수형을 만들고, 결과지를 확보하기 위한 전정을 할 수 있다.	수형을 만들고, 결과지를 확보하기 위한 전정을 주위의 도움을 받아서 할 수 있다.
과수 결실 관리	봉지 씌우기, 착색 관리, 수분, 결실 조절을 능숙하게 할 수 있다.	봉지 씌우기, 착색 관리, 수분, 결실 조절을 할 수 있다.	봉지 씌우기, 착색 관리, 수분, 결실 조절을 주위의 도움을 받아서 할 수 있다.
과수 생리 장애 관리	영양 진단을 정확하게 하여 결핍과 과잉 관리를 체계적으로 할 수 있다.	영양 진단을 하여 결핍과 과잉 관리를 할 수 있다.	영양 진단을 하여 결핍과 과잉 관리를 주위의 도움을 받아서 할 수 있다.
과수 병해충 잡초 관리	병해충과 잡초 발생을 철저히 예방하고, 병해충과 잡초를 체계적으로 방제한다.	병해충과 잡초 발생을 예방하고, 병해충과 잡초를 방제한다.	병해충과 잡초 발생을 예방하고, 병해충과 잡초를 주위의 도움을 받아서 방제한다.
과수 수확 후 관리	과수의 종류에 따라 적절한 예냉 처리를 하여 체계적으로 저장 관리를 할 수 있다.	과수를 예냉 처리하여 저장 관리를 할 수 있다.	과수의 예냉 처리와 저장 관리를 주위의 도움을 받아서 할 수 있다.
과수 유통 관리	시장을 조사하여 출하 시기를 효율적으로 결정하고, 선별포장을 통해 부가 가치를 높일 수 있다.	시장을 조사하여 출하 시기를 결정하고, 선별 포장하여 출하할 수 있다.	출하 시기 결정과 선별 포장을 주위의 도움을 받아서 할 수 있다.
과수 안전성 관리	인증 관리, 농약 관리, 유해 미생물 관리를 철저히 할 수 있다.	인증 관리, 농약 관리, 유해 미생물 관리를 할 수 있다.	인증 관리, 농약 관리, 유해 미생물 관리를 주위의 도움을 받아서 할 수 있다.

[실무 과목]

## 9. 화훼 재배

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘화훼 재배’는 원예과 실무 과목으로서, 특성화 고등학교 학생들이 소비 시장과 재배 환경을 분석하여 재배 작물에 적합한 토양, 시설을 확보하고, 재배 계획을 수립하여 우수한 화훼 작물을 수확하기 위해 환경 관리, 개화 조절, 병해충 관리를 통해 수확하며, 유통과 효과적인 이용을 통해 경쟁력 있는 화훼 농가를 운영하고, 경영 결과를 평가하는 등의 업무를 수행하는 일을 학습하는 과목이다.

#### 나. 목표

화훼 재배에 관한 핵심적인 지식과 기술을 습득하고, 화훼 재배 계획, 화훼 경영 관리 능력 배양을 통하여 화훼 재배를 합리적으로 할 수 있는 자질과 태도를 기른다.

- 1) 시장 조사와 재배 환경을 분석하여 화훼 재배 계획을 수립할 수 있다.
- 2) 번식, 토양 관리, 재배 관리, 병해충 관리, 환경 관리, 개화 조절을 할 수 있다.
- 3) 화훼 재배에 필요한 인공광 시설, 냉·난방 시설, 관수 시설, 양액 재배 시설 등을 관리할 수 있다.
- 4) 수확, 전처리, 포장을 하고, 실내 정원을 만들 수 있다.
- 5) 인력과 자재를 관리하고, 판매 결과를 분석할 수 있다.



## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력 단위 요소)
화훼 재배 계획 수립 (2401010501_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시장 조사하기</li> <li>• 품목 품종 선택하기</li> <li>• 재배지 환경 분석하기</li> <li>• 재배 방법 선택하기</li> <li>• 작업 계획 수립하기</li> </ul>
화훼 번식 (2401010502_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자 번식하기</li> <li>• 영양 번식하기</li> <li>• 육묘 관리하기</li> </ul>
화훼 토양 관리 (2401010503_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 토양 관리하기</li> <li>• 배양토 만들기</li> <li>• 시비 관리하기</li> </ul>
화훼 재배 관리 (2401010504_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정식하기</li> <li>• 전정하기</li> <li>• 적심하기</li> <li>• 잡초 제거하기</li> </ul>
화훼 병해충 관리 (2401010505_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 예방하기</li> <li>• 예찰하기</li> <li>• 병해충 방제하기</li> <li>• 친환경 병해충 방제하기</li> </ul>
화훼 환경 관리 (2401010506_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 광 환경 관리하기</li> <li>• 온도 관리하기</li> <li>• 수분 관리하기</li> <li>• 탄산가스 시비하기</li> </ul>
화훼 개화 조절 (2401010507_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 일장 조절하기</li> <li>• 온도 조절하기</li> <li>• 생장 조절제 이용하기</li> </ul>
화훼 시설 관리 (2401010508_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 화훼 시설 계획 수립하기</li> <li>• 환경 제어 시설 관리하기</li> <li>• 인공광 시설 관리하기</li> <li>• 냉·난방 시설 관리하기</li> <li>• 관수 시설 관리하기</li> <li>• 양액 시설 관리하기</li> </ul>
화훼 수확 후 관리 (2401010509_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수확하기</li> <li>• 전처리하기</li> <li>• 포장하기</li> <li>• 유통하기</li> </ul>

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력 단위 요소)
화훼 이용 (2401010510_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정원 만들기</li> <li>• 실내 정원 만들기</li> <li>• 화훼 장식하기</li> </ul>
화훼 판매 유지·관리 (2401010511_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 순화하기</li> <li>• 수출입 업무하기</li> <li>• 소비자 관리하기</li> </ul>
화훼 경영 관리 (2401010512_14v2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 경영 일지 작성하기</li> <li>• 인력 관리하기</li> <li>• 자재 관리하기</li> <li>• 재해 대책 수립하기</li> <li>• 경영비 분석하기</li> <li>• 판매 결과 분석하기</li> </ul>

\* 내용 영역의 괄호는 국가직무능력표준 능력단위 코드 번호임.

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 화훼 재배 계획의 수립

#### 가) 시장 조사하기

- 재배할 품목을 선택하기 위하여 조사 방법과 조사 시기를 고려하여 시장 조사 계획을 수립할 수 있다.
- 시장 조사 계획에 따라 품종별, 시기별 및 지역별로 가격 동향, 생산 동향 및 소비 동향 등 시장 조사를 할 수 있다.
- 품종별, 시기별, 지역별에 따른 가격 동향, 생산 동향 및 소비 동향 등을 분석하여 재배할 품종의 수익성을 예측할 수 있다.
- 소비 계층에 따라 소비 동향 등을 조사하여 소비자 기호도를 분석할 수 있다.

#### 나) 품목 품종 선택하기

- 수익성이 좋은 품목과 품종을 선택하기 위하여 시장 조사 결과를 분석하고 활용할 수 있다.
- 지역과 재배자에게 적합한 품목과 품종을 선택하기 위하여 재배 환경과 재배자의 재배 능력을 비교 분석할 수 있다.
- 출하 시기에 따른 적합한 품종을 선택하기 위해 품종의 특성을 조사할 수 있다.
- 선택한 품종의 가치를 판단하기 위하여 품종 보호 등록 품종 유무를 조사할 수 있다.

#### 다) 재배지 환경 분석하기

- 재배 예정지가 화훼 작물 재배에 적합한지를 판단하기 위하여 기후, 토양, 수질 등 재배지의 자연적 환경을 분석할 수 있다.

- 재배 예정지가 화훼 작물 재배에 적합한지를 판단하기 위하여 생산, 유통 등 재배지의 사회적 환경을 분석할 수 있다.
- 지자체별 특화 품목을 조사하여 재배 작물의 적합성을 판단할 수 있다.

#### 라) 재배 방법 선택하기

- 재배하려는 화훼 작물에 적합한 재배 방법과 작형을 선택하기 위하여 화훼 작물의 재배 방법과 작형을 조사할 수 있다.
- 수익성 향상을 위하여 조사한 재배 방법과 작형을 분석하고 선택할 수 있다.
- 시장 요구도에 부응하기 위하여 적합한 재배 방법을 선택할 수 있다.
- 수익성 분석을 위하여 재배하는 화훼 작물의 품목과 품종, 재배 방법에 따른 기반 시설과 소요 예산을 추정할 수 있다.

#### 마) 작업 계획 수립하기

- 재배할 화훼 작물의 생산성 향상을 위하여 파종기, 재배기, 수확기 등을 구분하여 작부 체계를 수립할 수 있다.
- 연간 생산성 향상을 위하여 재배할 화훼 작물의 특성을 고려하여 작물별 작부 체계에 따른 연중 계획을 수립할 수 있다.
- 생산성 향상과 원만한 작업 진행을 위하여 화훼 작물별, 작부 체계별 작업 매뉴얼을 작성하고 활용할 수 있다.

## 2) 화훼 번식

#### 가) 종자 번식하기

- 종자 특성에 따라 파종 시기와 파종 방법을 결정할 수 있다.
- 종자 특성에 따라 환경적, 물리적, 화학적 처리를 통해 종자 발아 진처리를 할 수 있다.
- 종자 발아 조건에 따라 적절한 시설과 장비를 활용하여 발아 환경을 관리할 수 있다.

#### 나) 영양 번식하기

- 화훼 작물에 따라 줄기, 잎, 뿌리 등을 이용하여 삽목을 할 수 있다.
- 화훼 작물에 따라 적합한 접목 방법을 선택하여 접목을 할 수 있다.
- 화훼 작물에 따라 기관, 조직, 세포 등을 무균적으로 분리하여 조직 배양을 할 수 있다.
- 화훼 작물에 따라 작물을 증식시키기 위하여 분주와 분구를 할 수 있다.

#### 다) 육묘 관리하기

- 우량 묘를 생산하기 위하여 화훼 작물별, 생육 단계별 환경 관리를 할 수 있다.
- 우량 묘를 생산하기 위하여 화훼 작물별, 생육 단계별 비배 관리를 할 수 있다.

- 화훼 모종의 생장 조절을 위하여 화훼 작물별, 품종별, 생육 단계별로 적합한 생장 조절제를 처리할 수 있다.
- 이식 환경에 적응시키기 위하여 화훼 작물에 따라 순화 처리를 할 수 있다.

### 3) 화훼 토양 관리

#### 가) 토양 관리하기

- 화훼 작물 재배에 적합한 토양을 조성하기 위하여 토양을 채취하여 토양 성분 분석을 의뢰할 수 있다.
- 화훼 작물에 적합한 토양 관리를 위하여 토양 분석 결과에 따라 물리적, 화학적 성분을 조절할 수 있다.
- 경운, 이랑짓기, 멀칭 등을 통해 화훼 작물 재배에 적합하도록 토양을 조성할 수 있다.

#### 나) 배양토 만들기

- 화훼 작물 재배에 적합한 배양토를 만들기 위하여 배양토 재료의 물리적, 화학적 특성을 파악할 수 있다.
- 경제적으로 이용 가능한 배양토 재료를 파악할 수 있다.
- 화훼 작물에 적합한 배양토 재료를 배합 조성표에 따라 배합하여 배양토를 조성할 수 있다.

#### 다) 시비 관리하기

- 효율적인 시비 관리를 위하여 비료의 종류와 성분별 특성을 조사할 수 있다.
- 화훼 작물의 생육 시기, 토성에 따라 비료의 종류와 시비 방법을 선택하여 시비할 수 있다.
- 양액 재배 시 양액 조성표에 따라 양액을 제조하여 시비할 수 있다.

### 4) 화훼 재배관리

#### 가) 정식하기

- 화훼 작물의 종류에 따라 가식 여부를 결정할 수 있다.
- 화훼 작물의 종류에 따라 가식과 정식의 시기와 방법을 결정할 수 있다.
- 화훼 작물에 적합한 토양에 모종삽을 사용하여 가식과 정식을 할 수 있다.
- 가식과 정식 후 화훼 작물의 생육에 적합하도록 환경을 관리할 수 있다.

#### 나) 전정하기

- 화훼 재배 목적에 따라 전정 여부를 결정할 수 있다.
- 꽃, 열매, 잎의 발육을 좋게 하고, 원하는 수형을 만들기 위하여 전정 위치, 방법, 시기 등을 결정할 수 있다.

- 전정 도구를 사용하여 전정 작업을 수행할 수 있다.

#### 다) 적심하기

- 화훼 재배 목적에 따라 적심 여부를 결정할 수 있다.
- 꽃, 열매, 잎의 발육을 좋게 하고, 수세를 조절하기 위하여 적심 위치, 방법, 시기 등을 결정할 수 있다.
- 손과 적심 도구를 사용하여 적심 작업을 수행할 수 있다.

#### 라) 잡초 제거하기

- 잡초 예방을 위하여 발아 전 제초제를 살포할 수 있다.
- 잡초 예방을 위하여 멀칭 재료와 장비를 사용하여 멀칭할 수 있다.
- 주요 잡초의 종류에 따라 효율적인 잡초 방제 방법을 선택할 수 있다.
- 잡초 발생 시 적합한 제초제를 선택하여 방제할 수 있다.

### 5) 화훼 병해충 관리

#### 가) 예방하기

- 화훼 작물의 생육에 적합한 환경을 조성하여 병해충 발생을 예방할 수 있다.
- 화훼 작물 재배 시 윤작이나 혼작을 통해서 병해충 발생을 예방할 수 있다.
- 화훼 작물의 병해충에 대한 저항성 품종을 선택하여 주요 병해충의 발생을 예방할 수 있다.
- 병해충의 중간 기주인 잡초나 곤충 등을 제거함으로써 주요 병해충 발생을 예방할 수 있다.

#### 나) 관찰하기

- 화훼 작물별, 재배 방법별 주요 병해충의 발생 변화와 발생 특징을 재배 기간 동안 조사할 수 있다.
- 주요 병해충의 발생에 가장 적합한 최적 온도와 습도를 조사할 수 있다.
- 화훼 작물에 따라 발생하는 주요 병해충을 감별할 수 있다.

#### 다) 병해충 방제하기

- 병해충의 종류에 따라 방제가 가능한 농약 종류를 조사하여 선택할 수 있다.
- 병해충의 종류에 따라 희석 방법, 희석 농도, 살포량 등의 농약 살포 방법을 선택할 수 있다.
- 병해충의 종류에 따라 농약 살포 주기를 결정할 수 있다.
- 약제 저항성이 발생하지 않도록 성분이 다른 약제를 교대로 살포할 수 있다.

#### 라) 친환경 병해충 방제하기

- 병해충의 종류에 따라 천적을 활용하여 방제할 수 있다.

- 미생물 제제, 친환경 병해충 관리제 등을 이용하여 방제할 수 있다.
- 유인등, 방충망, 해충 방제용 점착 테이프, 소리 파장 등 물리적인 방법을 이용하여 방제할 수 있다.

#### 6) 화훼 환경 관리

##### 가) 광환경 관리하기

- 화훼 품목 품종의 광포화점, 광보상점 등 광 요구도를 조사할 수 있다.
- 광원에 따른 광질을 조사할 수 있다.
- 화훼 품목 품종의 요구에 맞도록 차광 시설과 보광 시설을 활용하여 광을 관리할 수 있다.

##### 나) 온도 관리하기

- 화훼 품목 품종에 따라 적정 생육 온도를 조사하여 온도를 조절할 수 있다.
- 화훼 작물의 생산성과 상품성 향상을 위하여 일사량에 따른 변온 관리 계획을 수립할 수 있다.
- 화훼 작물의 생산성과 상품성 향상을 위하여 근권 온도 관리 계획을 수립할 수 있다.
- 계절별로 냉·난방 장치를 이용하여 온실의 온도를 화훼 작물의 생육에 적합하게 관리할 수 있다.

##### 다) 수분 관리하기

- 화훼 품목 품종과 생육 단계에 따라 수분 요구도를 조사할 수 있다.
- 토양 수분 측정기 등을 활용하여 토양 표면 상태를 관찰할 수 있다.
- 토양 표면 상태에 따라 관수 시기를 결정할 수 있다.
- 저면 관수, 스프링클러 등의 관수 장치를 조작하여 화훼 생육 환경에 적합한 양을 관수할 수 있다.
- 미스트 장치와 환기 장치를 활용하여 공중 습도를 적절한 범위에서 관리할 수 있다.

##### 라) 탄산가스 시비하기

- 온도, 광도와 탄산가스 시비의 관계에 따라 요구되는 탄산가스 농도를 조사할 수 있다.
- 탄산가스 시비와 화훼 작물의 생산량, 품질 등의 관계를 조사할 수 있다.
- 경제성과 효율성을 고려하여 화훼 품목 품종에 적합한 탄산가스 시비기를 설치하여 조작할 수 있다.

## 7) 화훼 개화 조절

## 가) 일장 조절하기

- 화훼 작물에 따라 일장 개화 생리를 파악하여 일장 조절 계획을 수립할 수 있다.
- 화훼 작물의 빛의 파장, 시간, 기간, 밝기 등 일장 요구도에 따라 전조 처리를 할 수 있다.
- 화훼 작물의 일장 요구도에 따라 암막 처리를 할 수 있다.

## 나) 온도 조절하기

- 화훼 작물의 생육 적온, 개화 온도 요구도 등을 파악하여 온도 조절 계획을 수립할 수 있다.
- 화훼 작물의 개화 조절을 위하여 온도와 처리 기간을 달리할 수 있다.
- 화아 분화 정도에 따라 온도 조절 장치를 활용하여 저온 처리를 할 수 있다.
- 화아 분화 정도에 따라 온도 조절 장치를 활용하여 고온 처리를 할 수 있다.

## 다) 생장 조절제 이용하기

- 화훼 작물의 종류에 따른 생장과 개화의 촉진과 억제를 위하여 생장 조절제의 종류를 선택할 수 있다.
- 화훼 작물의 종류에 따른 생장과 개화의 촉진, 억제를 위하여 생장 조절제의 처리 시기와 농도를 조절할 수 있다.
- 화훼 작물의 특성에 따라 생장 조절제의 처리 방법을 선택하여 사용할 수 있다.

## 8) 화훼 시설 관리

## 가) 화훼 시설 계획 수립하기

- 화훼 품목별로 적합한 시설 계획을 수립하기 위하여 시설의 종류를 조사하고, 규모, 위치, 방향 등에 대한 장단점을 분석할 수 있다.
- 시설 내 부대 장치 설치 계획을 위하여 작업 환경의 편리성, 효율성 등에 대한 조사를 할 수 있다.
- 우수한 화훼 시설 계획을 수립하기 위하여 경제성, 안전성, 효율성 등을 고려하여 시설에 적합한 자재의 종류와 규격을 선택할 수 있다.
- 자연재해 예방과 구조의 안정성을 확보하기 위하여 표준설계도를 참고하여 화훼 시설 계획을 수립할 수 있다.
- 에너지 효율이 높은 시설 설치를 위하여 에너지 절감형 시설 종류를 조사하고 비용과 효율성을 고려하여 시설 계획 수립에 적용할 수 있다.

## 나) 환경 제어 시설 관리하기

- 효율적인 환경 제어 시설을 설치하기 위하여 투자 능력을 고려하여 빛, 온도, 관수, 탄산가스, 양액 등의 환경 제어 시설과 장치 설비 계획을 수립할 수 있다.

- 환경 제어 시설 설비의 경제성을 판단하기 위해 생산성 향상, 시설 감가상각비, 유지·관리비 등을 비교, 분석할 수 있다.
- 효율적인 환경 제어를 위하여 기상 변화와 지역 특성, 재배 작물 등을 고려하여 환경 제어 시설을 설치하고 관리할 수 있다.

#### 다) 인공광 시설 관리하기

- 효율적인 인공광 설치를 위하여 화훼 작물 성장과 생육 차이에 따른 인공광 종류를 조사할 수 있다.
- 효율적인 인공광 활용을 위하여 화훼 작물의 개화 조절, 초장 조절에 미치는 인공광의 특성과 장단점을 분석할 수 있다.
- 인공광의 종류에 따라 에너지 소모량과 시설비에 따른 경제성을 분석할 수 있다.
- 재배 목적에 적합한 생육 환경을 제공하기 위해 시설 환경을 고려하여 작물에 적합한 인공광 시설을 설치하고 유지·관리할 수 있다.

#### 라) 냉·난방 시설 관리하기

- 최적의 냉·난방 시설을 선택하기 위하여 냉·난방 시설의 종류를 조사할 수 있다.
- 냉·난방 시설의 경제성을 분석하기 위하여 에너지 사용량을 계산할 수 있다.
- 지역 특성과 재배하는 화훼 작물의 특성에 적합한 냉·난방 시설을 설치하고 유지·관리할 수 있다.
- 에너지 절감을 위하여 다양한 보냉, 보온 방법을 조사하고 활용할 수 있다.

#### 마) 관수 시설 관리하기

- 최적의 관수 방법을 선택하기 위하여 재배하는 화훼 작물, 재배 방법, 시설 조건을 고려하여 관수 방법의 종류를 조사할 수 있다.
- 적합한 관수 시스템을 선택하기 위하여 투자 능력과 수익성을 고려하여 경제성을 분석할 수 있다.
- 재배하는 화훼 작물, 관수 방법, 시설 조건, 경제성 등을 고려하여 적합한 관수 시설을 선택하여 설치, 운영할 수 있다.
- 관수 방법과 관수 노즐의 종류와 장단점을 고려하여 관수 노즐을 선택하고, 설치, 운영할 수 있다.

#### 바) 양액 시설 관리하기

- 재배 환경과 화훼 작물에 적합한 베드, 양액 탱크, 양액 공급 장치, 양액 농도 조절 장치 등의 양액 시설을 선택하기 위해 각 시설의 종류와 장단점을 조사, 분석할 수 있다.
- 재배하는 화훼 작물의 수익성 판단을 위해 양액 시설의 경제성을 분석할 수 있다.



- 화훼 작물의 성공적인 재배를 위하여 생육 단계별 양액을 제조하여 양액 시설을 운영, 관리할 수 있다.

## 9) 화훼 수확 후 관리

### 가) 수확하기

- 화훼의 종류, 품종, 계절, 시장과의 거리, 소비자의 취향에 따라 수확 적기를 결정할 수 있다.
- 화훼의 종류, 수송 거리에 따라 최적의 수확 시간을 선택할 수 있다.
- 화훼의 종류에 따라 채화 지점, 절단 도구, 절단 방법 등을 결정할 수 있다.

### 나) 전처리하기

- 화훼의 종류에 따라 수명과 품질 유지를 위한 적절한 전처리 방법을 선택할 수 있다.
- 화훼의 종류에 따라 전처리제의 사용 방법과 시기를 결정할 수 있다.
- 화훼의 종류에 따라 예냉 조건을 선택하고, 처리 방법에 따라 예냉할 수 있다.
- 화훼의 종류, 계절, 생리적 특성, 저장 기간에 따라 저장 환경을 선택할 수 있다.

### 다) 포장하기

- 화훼의 종류에 따라 등급별로 균일하게 선별할 수 있다.
- 절화 선별 시 길이 선별기를 사용하여 등급을 분류할 수 있다.
- 화훼의 종류에 따라 포장재, 포장 박스 등을 선택할 수 있다.
- 유통에 필요한 정보를 포장 박스에 정확하게 기록할 수 있다.

### 라) 유통하기

- 상품 가격, 물량 처리의 유용성에 따라 적합한 유통 경로를 선택할 수 있다.
- 화훼의 종류에 따라 수송 방법을 선택할 수 있다.
- 화훼의 종류에 따라 수송 차 형태와 방법을 결정할 수 있다.

## 10) 화훼 이용

### 가) 정원 만들기

- 대상지와 이용자를 조사, 분석하여 정원 조성 계획을 수립할 수 있다.
- 환경 조건과 이용자의 요구에 따라 화훼 작물을 선택할 수 있다.
- 기획 의도에 따라 정원의 양식을 다양하게 조성할 수 있다.
- 화훼 작물이 안정적으로 생육할 수 있도록 식재하고, 유지·관리할 수 있다.

나) 실내 정원 만들기

- 대상지의 실내 환경, 이용자 요구, 화훼 작물의 기능성, 화훼 작물의 적응성 등에 따라 화훼 작물을 선택할 수 있다.
- 실내 환경과 화훼 작물에 따라 용기와 배양토를 선택할 수 있다.
- 실내 공간 계획에 따라 화훼 작물을 배식하고 유지, 관리할 수 있다.

다) 화훼 장식하기

- 이용자의 요구에 따라 공간 디자인을 수립할 수 있다.
- 화훼 장식의 목적에 따라 화훼류와 부재료를 선택하여 장식물을 제작할 수 있다.
- 제작된 장식물을 이용하여 공간을 연출하고, 유지·관리할 수 있다.

11) 화훼 판매 유지·관리

가) 순화하기

- 생산자와 소비자의 환경 특성의 차이를 분석할 수 있다.
- 화훼 작물에 따라 소비지 환경에 적합한 순화 환경을 조성할 수 있다.
- 화훼 작물에 따라 순화 기간과 환경을 달리할 수 있다.

나) 수출입 업무하기

- 관세청의 수출입 절차에 따라 관련 서류를 작성하여 의뢰할 수 있다.
- 수출입 국제 검역 규정에 따라 식물 검역 국가 기관(국립식물검역소)에 검역 신청을 할 수 있다.
- 수출입 조건에 맞는 상품을 수출입할 수 있다.

다) 소비자 관리하기

- 소비자에게 화훼 작물 관리에 관한 정보를 제공할 수 있다.
- 소비자에게 화훼 작물에 따라 유지·관리 교육을 할 수 있다.
- 소비자에게 신상품에 대한 정보를 제공할 수 있다.

12) 화훼 경영 관리

가) 경영 일지 작성하기

- 작업 계획에 따라 필요한 업무를 파악할 수 있다.
- 작업 결과에 따라 수행한 작업 활동, 재료비, 노무비, 경비 등을 파악할 수 있다.
- 경영 일지 양식에 따라 경영 일지를 작성할 수 있다.

## 나) 인력 관리하기

- 작업 효율성, 작업에 요구되는 전문성 수준에 따라 인력 수요에 대한 계획을 수립할 수 있다.
- 재배 계획, 인력 관리 매뉴얼에 따라 필요한 인력을 사전에 확보하여 적기에 투입할 수 있다.
- 투입된 인력의 효율적인 작업 수행을 위하여 작업 수행 전 기본 교육을 실시할 수 있다.
- 화훼 작물 재배 시 작물 재배의 안전 규정과 사전에 파악된 위험 요소에 따라 안전 교육을 실시할 수 있다.

## 다) 자재 관리하기

- 재배 계획, 재배 규모에 따라 필요한 자재의 수급 계획을 세울 수 있다.
- 재배 계획, 자재 관리 매뉴얼에 따라 필요한 자재를 파악하여 적기에 활용할 수 있다.
- 자재의 활용 시기를 고려하여 관리 방법에 따라 지속적인 점검과 관리를 할 수 있다.

## 라) 재해 대책 수립하기

- 기상 상황과 기상 정보를 확인하여 재해 발생 여부를 사전에 파악할 수 있다.
- 유해 조류, 동물의 서식지와 출현을 파악하여 재해 발생 여부를 사전에 파악할 수 있다.
- 재해 피해를 사전에 예방하기 위하여 방지 시설 설치 등 예방책을 준비할 수 있다.
- 재해 피해 발생을 대비하여 재해 대책 매뉴얼을 작성할 수 있다.
- 재해 발생 시 피해 작물 관리, 종합 살균제 살포, 영양 관리 등 사후 피해 대책을 실행할 수 있다.
- 농작물 재해 보험에 가입하여 재해 피해에 대비할 수 있다.

## 마) 경영비 분석하기

- 매출액, 매출 원가, 매출 이익, 관리비, 순이익 등을 분석하여 손익 계산서를 작성할 수 있다.
- 자산과 부채를 분류하여 대차 대조표를 작성할 수 있다.
- 불용 자산과 가용 자산을 분류하여 자산의 건전성을 파악할 수 있다.
- 현금 흐름표를 작성하여 자본을 운용할 수 있다.

## 바) 판매 결과 분석하기

- 판매 결과에 따라 소비자 선호 상품, 가격대, 트렌드를 분석할 수 있다.
- 판매 결과에 따라 상품에 따른 판매 가능 기간을 분석할 수 있다.
- 판매 결과에 따라 판매 증가를 위하여 자원을 재배치할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 프로젝트 학습, 문제 해결 중심 학습(PBL: problem-based learning), 프로그램 학습, 시뮬레이션, 역할 놀이(roll play) 등 다양한 교수·학습 방법을 활용하여 지도한다.
- 나. 필요에 따라 컴퓨터 실습실을 이용하여 자기 주도적 학습 방식의 이-러닝(e-learning)이나 교실 수업과 온라인 학습을 혼합한 블렌디드 러닝(blended learning)으로 지도한다.
- 다. 협동 학습을 통하여 학생들이 능동적으로 참여하고, 다양한 의견을 수렴하여 협동을 통한 문제 해결 능력을 기르도록 한다.
- 라. 학습에 대한 이력 및 포트폴리오를 관리하는 능력을 배양할 수 있도록 지도한다.
- 마. 채소 재배에 관련된 전반적인 핵심 지식과 기술을 습득할 수 있도록 지도한다.
- 바. 기초기술의 습득에 관한 항목은 체계적인 실습을 통해 기술을 몸에 익힐 수 있도록 지도한다.
- 사. 성공과 실패에 대한 사례를 제시하여 경영의 중요성을 인식하도록 한다.

### 4. 평가

#### 가. 평가의 주안점

- 1) 평가는 단순하고 지엽적인 문제보다는 원리의 이해, 응용, 창의적인 사고와 실용적인 측면에 중점을 두어 실시한다.
- 2) 기초 기술의 습득에 관한 평가는 항목별 평가 기준표를 활용한다.
- 3) 문제 상황을 제시하고, 그 문제를 해결하기 위한 문제 해결과 토론 과정을 평가할 수 있도록 한다.
- 4) 학습에 대한 이력 및 포트폴리오를 체계적으로 작성하여 관리하는 능력을 평가한다.

#### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
화훼 재배 계획의 수립	시장을 조사하여 품목과 품종을 선택하고, 재배지 환경을 분석하여 재배 방법을 선택하며, 재배계획을 수립할 수 있다.	품목과 품종을 선택하고, 재배 방법을 선택하여 재배 계획을 수립할 수 있다.	품목과 품종을 선택하고, 재배 방법을 선택하여 재배 계획을 주위의 도움을 받아 수립할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
화훼 번식	종자 번식, 영양 번식, 육묘 관리를 체계적으로 할 수 있다.	종자 번식, 영양 번식, 육묘 관리를 할 수 있다.	종자 번식, 영양 번식, 육묘 관리를 주위의 도움을 받아 할 수 있다.
화훼 토양 관리	재배품목에 따라 토양을 관리하고, 배양토를 만들며, 시비 관리를 능숙하게 할 수 있다.	재배품목에 따라 토양을 관리하고, 배양토를 만들며, 시비 관리를 할 수 있다.	토양 관리, 배양토 만들기, 시비 관리를 주위의 도움을 받아 할 수 있다.
화훼 재배 관리	정식, 전정, 적심, 재조를 체계적이고 능숙하게 할 수 있다.	정식, 전정, 적심, 재조를 할 수 있다.	정식, 전정, 적심, 재조를 주위의 도움을 받아 할 수 있다.
화훼 병해충 관리	예방을 통해 병해충 발생을 줄이고, 예찰을 통해 병해충을 초기에 방제하며, 친환경적인 방법으로 병해충을 체계적으로 방제할 수 있다.	예방을 통해 병해충 발생을 줄이고, 예찰을 통해 병해충을 방제하며, 친환경적인 방법으로 병해충을 방제할 수 있다.	예찰을 통해 병해충을 방제하며, 친환경적인 방법으로 병해충을 주위의 도움을 받아 방제할 수 있다.
화훼 환경 관리	광 환경 관리, 온도 관리, 수분 관리, 탄산가스 시비를 체계적이고 정확하게 할 수 있다.	광 환경 관리, 온도 관리, 수분 관리, 탄산가스 시비를 할 수 있다.	광 환경 관리, 온도 관리, 수분 관리, 탄산가스 시비를 주위의 도움을 받아 할 수 있다.
화훼 개화 조절	화훼 품목과 품종에 따른 일장 조절, 온도 조절, 생장 조절제를 이용하여 개화 시기를 정확하게 조절할 수 있다.	화훼 품목과 품종에 따른 일장 조절, 온도 조절, 생장 조절제 등으로 개화 시기를 조절할 수 있다.	화훼 품목과 품종에 따른 일장 조절, 온도 조절, 생장 조절제 이용 등으로 개화 시기를 주위의 도움을 받아 조절할 수 있다.
화훼 시설 관리	품목과 재배 면적을 고려하여 화훼 시설 계획을 수립하고, 인공광 시설, 냉·난방 시설, 관수 시설, 양액 시설을 체계적으로 관리할 수 있다.	화훼시설 계획을 수립하고 인공광 시설, 냉·난방 시설, 관수 시설, 양액 시설을 관리할 수 있다.	화훼시설 계획을 수립하고 인공광 시설, 냉·난방 시설, 관수시설, 양액시설을 주위의 도움을 받아 관리할 수 있다.
화훼 수확 후 관리	화훼를 계절과 품목에 따라 수확시기를 결정하고 전처리하여 포장을 하며, 유통시킬 수 있다.	수확 시기를 결정하고, 전처리하여 포장을 하고, 유통시킬 수 있다.	수확 시기 결정이 미숙하고, 전처리, 포장, 유통을 주위의 도움을 받아 할 수 있다.
화훼 이용	정원 만들기, 실내 정원 만들기, 화훼 장식하기를 능숙하게 할 수 있다.	정원 만들기, 실내 정원 만들기, 화훼 장식하기를 할 수 있다.	정원 만들기, 실내 정원 만들기, 화훼 장식하기를 주위의 도움을 받아 할 수 있다.
화훼 판매 유지·관리	순화 하기, 수출입 업무, 소비자 관리를 능숙하게 처리할 수 있다.	순화하기, 수출입 업무, 소비자 관리를 처리할 수 있다.	순화하기, 수출입 업무, 소비자 관리를 주위의 도움을 받아 처리할 수 있다.
화훼 경영 관리	경영 일지를 꾸준히 작성하며, 인력과 자재를 체계적으로 관리하며 재해 대책을 수립하고, 적절하게 대처하며, 경영비와 판매 결과를 정확하게 분석할 수 있다.	경영 일지를 작성하며, 인력과 자재를 관리하고, 재해 대책을 수립하여 대처하며, 경영비와 판매 결과를 분석할 수 있다.	경영 일지를 작성하며, 인력과 자재를 대체로 관리하고, 재해 대책을 수립하여 대처하며, 경영비와 판매 결과를 주위의 도움을 받아 분석할 수 있다.

[실무 과목]

## 10. 화훼 장식

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

특성화 고등학교 학생들이 ‘화훼 장식 기초’ 교과를 선행 학습한 후 ‘화훼 장식’ 과목을 학습함으로써 화훼류를 주재료로 하여 고객의 요구에 맞게 화훼 장식물을 기획, 디자인, 제작, 판매, 유지 및 관리하여 미적가치와 경제적 효용가치를 창출할 수 있는 능력을 갖추 수 있으며 나아가 플로리스트로서의 기본 지식과 기능을 습득하고, 이와 함께 플라워 샵을 경영할 수 있는 기능과 지식을 습득할 수 있도록 구성된 실무 과목이다.

#### 나. 목표

화훼 장식에 관한 핵심적인 전문 지식과 기술을 습득하여 이와 관련된 업무를 수행할 수 있는 능력과 태도를 갖추는 데 있으며, 구체적인 목표는 다음과 같다.

- 1) 고객의 요구를 분석하여 상품을 구상하고, 상품 제작에 필요한 실행 예산을 수립한 후 상품을 기획하는 능력을 갖춘다.
- 2) 생화, 분 식물, 가공화 재료를 구매하고, 상품 제작에 필요한 준비 작업을 한 후에 제작을 하여 포장하는 능력을 갖춘다.
- 3) 상품 판매를 촉진할 수 있는 전시와 홍보 방법을 기획하여 상품을 전시하고 홍보하는 능력을 갖춘다.
- 4) 제작된 상품을 효과적으로 진열하여 매장 또는 매장 외에서 판매하며, 최대 이익 창출을 할 수 있도록 상품을 관리할 수 있는 능력을 갖춘다.
- 5) 고객의 요구와 상품 특성에 적합한 배송 계획을 세워 신속, 정확하게 배송하고, 고객에게 상품 관리 방법을 전달할 수 있으며, 지속적인 고객 관리를 통해 판매율을 높일 수 있는 능력을 갖춘다.

- 6) 화훼 장식 상품의 수요 확대와 매출 증진을 위하여 신상품을 연구하고 개발할 수 있는 능력을 갖추므로써 화훼장식 직업의 발전 가능성을 알고, 농생명 산업 분야로 자신의 진로를 개척할 수 있다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력 단위 요소)
화훼 장식 상품 기획 (2202010901_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고객 요구도 분석하기</li> <li>• 상품 구상하기</li> <li>• 상품 기획하기</li> </ul>
화훼 장식 절화 상품 제작 (2202010902_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생화 재료 구매하기</li> <li>• 절화 상품 작업 준비하기</li> <li>• 절화 상품 제작하기</li> <li>• 절화 상품 포장하기</li> </ul>
화훼 장식 분화 상품 제작 (2202010903_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 식물 재료 구매하기</li> <li>• 분화 상품 작업 준비하기</li> <li>• 분화 상품 제작하기</li> <li>• 분화 상품 포장하기</li> </ul>
화훼 장식 가공화 상품 제작 (2202010904_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 가공화 재료 구매하기</li> <li>• 가공화 상품 작업 준비하기</li> <li>• 가공화 상품 제작하기</li> <li>• 가공화 상품 포장하기</li> </ul>
화훼 장식 상품 홍보 (2202010905_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 상품 홍보 기획하기</li> <li>• 전시하기</li> <li>• 광고하기</li> </ul>
화훼 장식 상품 판매 (2202010906_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 상품 진열하기</li> <li>• 매장 판매하기</li> <li>• 매장 외 판매하기</li> <li>• 상품 관리하기</li> <li>• 부재료 관리하기</li> </ul>
화훼 장식 배송 시스템 관리 (2202010907_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 배송 준비하기</li> <li>• 배송 시행하기</li> <li>• 배송 후 관리하기</li> </ul>
화훼 장식 매장 운영 관리 (2202010908_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고객 관리하기</li> <li>• 입·출금 회계 관리하기</li> <li>• 안전 관리하기</li> </ul>

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력 단위 요소)
화훼 장식 신상품 개발 (2202010909_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 절화 상품 개발하기</li> <li>• 분화 상품 개발하기</li> <li>• 가공화 상품 개발하기</li> <li>• 부재료 상품 개발하기</li> </ul>

\* 내용 영역의 괄호는 국가직무능력표준 능력단위 코드 번호임.

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 화훼 장식 상품 기획

#### 가) 고객 요구도 분석하기

- 고객 상담과 주문서를 통해 요구 사항과 목적을 파악하여 상담 일지 및 견적서를 작성할 수 있다.
- 상담 일지와 주문서에 따라 고객의 요구와 목적에 적합한 디자인을 파악하고, 상품 설치 장소를 선정할 수 있다.
- 견적서에 따라 상품원가를 산정할 수 있다.

#### 나) 상품 구상하기

- 상담 일지와 주문서에 따라 상품 제작 계획서를 작성할 수 있다.
- 상품 제작 계획서에 따라 필요한 재료의 규격과 수량을 파악하고, 재료의 특성과 상품의 기능을 고려하여 상품디자인을 구상할 수 있다.
- 구상된 상품 디자인을 드로잉(drawing) 작업할 수 있다.

#### 다) 상품 기획하기

- 상품 제작 계획서가 고객 요구에 적합한지 분석하여 상품 제작 설계서를 작성할 수 있다.
- 상품 제작 계획서와 상품 제작 설계서에 따라 작업 지시서를 작성할 수 있다.

### 2) 화훼 장식 절화 상품 제작

#### 가) 생화 재료 구매하기

- 재료 구매 목록에 따라 구매 계획서를 작성할 수 있다.
- 시장 조사를 하여 재료를 구매할 수 있다.
- 구매한 재료를 검수하여 종류, 크기, 형태별로 분류할 수 있다.
- 생화를 물올림 작업하여 정리, 보관할 수 있다.



## 나) 절화 상품 작업 준비하기

- 작업 지시서에 따라 작업에 필요한 공간 확보와 시설, 장비, 비품을 배치할 수 있다.
- 절화의 종류에 따른 잎 정리, 가시 제거 등 선행 작업을 할 수 있다.
- 절화 상품에 적절한 상품 용기를 선정할 수 있다.

## 다) 절화 상품 제작하기

- 작업 지시서에 따라 절엽 종류를 사용하여 기초 작업을 할 수 있다.
- 작업 지시서에 따라 준비된 재료를 깨끗이하여 상품을 제작할 수 있다.
- 상품 제작 후 수명 연장 처리 등의 마무리 작업을 하여 상품을 완성할 수 있다.
- 작업이 완료된 후 작업 공간을 깨끗이 정리할 수 있다.

## 라) 절화 상품 포장하기

- 절화 상품 수명 유지를 위하여 물올림 처리를 할 수 있다.
- 주문서와 작업 지시서에 따라 상품 용도 문구를 확인하여 글씨 리본을 출력할 수 있다.
- 출력된 글씨 리본에 적합한 리본을 선택하여 장식 리본을 제작할 수 있다.
- 제작된 상품에 따라 포장지를 선택하여 적합한 포장 기법으로 포장할 수 있다.

## 3) 화훼 장식 분화 상품 제작

## 가) 식물 재료 구매하기

- 실행 예산서와 재료 구매 목록에 따라 구매 계획서를 작성할 수 있다.
- 시장 조사를 하여 재료를 구매할 수 있다.
- 구매한 재료를 검수하여 종류, 크기, 기능별로 분류할 수 있다.
- 수분 작업이 필요한 분화는 수분을 공급하여 정리, 보관할 수 있다.

## 나) 분화 상품 작업 준비하기

- 작업 지시서에 따라 작업에 필요한 공간 확보와 시설, 장비, 비품을 배치할 수 있다.
- 분화 상품의 종류에 따라 뿌리 상태를 체크하고, 토양 성분을 확인하는 등 선행 작업을 할 수 있다.
- 작업 지시서에 따라서 분화 상품에 적절한 상품 용기를 선정하고, 상품 제작에 필요한 기초 작업을 준비할 수 있다.

## 다) 분화 상품 제작하기

- 작업 지시서에 따라 분화 상품 제작 용기에 배수 보조 재료를 이용하여 기초 작업을 할 수 있다.
- 작업 지시서에 따라 준비된 재료를 디자인에 맞게 식물 심기를 할 수 있다.

- 식물 심기 후 상품 특성에 따라 장식물과 첨경물을 사용하여 토양 위를 장식할 수 있다.
- 분화 상품 수명 유지를 위해 수분 공급을 할 수 있다.
- 작업이 완료된 후 작업 공간을 깨끗이 정리할 수 있다.

#### 라) 분화 상품 포장하기

- 주문서와 작업 지시서에 따라 상품 용도 문구를 확인하여 글씨 리본을 출력할 수 있다.
- 출력된 글씨 리본에 적합한 리본을 선택하여 장식 리본을 제작할 수 있다.
- 제작된 상품에 따라 포장지를 선택하여 적합한 포장 기법으로 포장할 수 있다.

### 4) 화훼 장식 가공화 상품 제작

#### 가) 가공화 재료 구매하기

- 재료 구매 목록에 따라 구매 계획서를 작성할 수 있다.
- 시장 조사를 하여 재료를 구매할 수 있다.
- 구매한 재료를 검수하여 종류, 크기, 용도별로 분류할 수 있다.
- 분류된 가공화의 재료를 재료 특성에 따라 정리, 보관할 수 있다.

#### 나) 가공화 상품 작업 준비하기

- 작업 지시서에 따라 작업에 필요한 공간 확보와 시설, 장비, 비품을 배치할 수 있다.
- 가공화 상품 제작에 필요한 인조화, 건조화, 압화와 같은 가공화 재료와 용기, 액자, 장식물 등을 준비할 수 있다.
- 가공화 재료를 고정하기 위한 건식 플로탈 폼과 같은 고정 재료, 철사 와이어링, 지지대를 준비할 수 있다.

#### 다) 가공화 상품 제작하기

- 작업 지시서에 따라 가공화 상품을 제작하기 위한 기초 작업을 할 수 있다.
- 작업 지시서에 따라 준비된 가공화 재료를 상품 형태에 따라 디자인하여 제작할 수 있다.
- 가공화 상품 유형에 따라 재료 보존을 위하여 표면처리를 할 수 있다.
- 작업이 완료된 후 작업 공간을 깨끗이 정리할 수 있다.

#### 라) 가공화 상품 포장하기

- 가공화 상품 수명 유지를 위하여 보관 방법을 선택하여 처리할 수 있다.
- 주문서와 작업 지시서에 따라 상품 용도 문구를 확인하여 글씨 리본을 출력할 수 있다.
- 출력된 글씨 리본에 적합한 리본을 선택하여 장식 리본을 제작할 수 있다.
- 제작된 상품에 따라 포장지를 선택하여 적합한 포장 기법으로 포장할 수 있다.

## 5) 화훼장식 상품 홍보

## 가) 상품 홍보 기획하기

- 상품 특성에 따라 상품 홍보 사례를 조사할 수 있다.
- 상품 특성에 따라 고객 선호도를 분석하고, 상품 홍보 방법을 선택할 수 있다.
- 상품 홍보 방법에 따라 홍보 계획서를 작성할 수 있다.

## 나) 전시하기

- 홍보 계획서에 따라 전시 작품을 배치하기 위하여 공간 구상을 하고, 전시 계획서를 작성할 수 있다.
- 전시 계획서에 따라 전시 목적에 적합한 화훼 장식 작품을 배치할 수 있다.
- 전시 효과를 높이기 위해 조명, 배경 등과 같은 장비를 준비할 수 있다.

## 다) 광고하기

- 홍보 계획서에 따라 상품을 광고하기 위하여 홍보물을 제작할 수 있다.
- 고객 및 거래처를 방문하여 상품에 대한 정보를 홍보하고, 상품 구매를 유도할 수 있다.

## 6) 화훼 장식 상품 판매

## 가) 상품 진열하기

- 상품의 종류와 목적에 따라 상품의 진열 방법을 계획할 수 있다.
- 진열 계획에 따라 판매할 상품을 효과적으로 선별하여 진열할 수 있다.
- 계절, 기념일, 행사에 따라 테마별 상품을 진열할 수 있다.

## 나) 매장 판매하기

- 매장 방문 고객과의 상담을 통해 주문서를 작성할 수 있다.
- 주문서에 따라 직접 상품을 판매하거나 예약받을 수 있다.
- 판매된 상품에 대한 기본적인 지식을 고객에게 전달할 수 있다.

## 다) 매장 외 판매하기

- 전화 상담을 통해 고객 요구에 적합한 상품을 추천하고 주문서를 받을 수 있다.
- 전자 상거래를 통해 상품에 대한 기초 자료를 제공하고 주문서를 받을 수 있다.
- 주문서에 따라 직접 배송이 불가능한 경우에 연계된 협력 업체에 수·발주할 수 있다.

## 라) 상품 관리하기

- 절화 관리 지침에 따라 절화의 종류별 특징을 숙지하고, 생화와 절화 상품 관리 요령을 파악하여 절화 상품 목록을 작성할 수 있다.

- 분화 관리 지침에 따라 식물의 생리적 특성을 숙지하고, 식물과 분화 상품 관리 요령을 파악하여 분화 상품 목록을 작성할 수 있다.
- 가공화 관리 지침에 따라 가공화상품별 보존 방법을 숙지하고, 상품이 훼손되지 않도록 보관, 관리하고, 가공화 상품목록을 작성할 수 있다.
- 대여 상품관리 지침에 따라 거래처에 대여한 상품이 최적의 상태를 유지할 수 있도록 배치하고, 관리하고, 대여 상품 목록을 작성할 수 있다.

마) 부재료 관리하기

- 부재료 관리 지침에 따라 부재료 관리 요령을 숙지하여 관리, 보관하고, 부재료 목록을 작성할 수 있다.
- 부재료 목록에 따라 부재료 수량과 현황을 파악할 수 있다.
- 상품 제작 후 잉여 부재료를 판매 가능한 상품으로 제작할 수 있다.

7) 화훼 장식 배송 시스템 관리

가) 배송 준비하기

- 주문서에 따라 납품서를 작성하고 배송 방법을 결정할 수 있다.
- 주문서와 납품서에 따라 상품과 인수 내용을 확인할 수 있다.
- 상품이 배송 도중 파손되지 않도록 화훼 상품 유통 취급 기준에 따라 포장 방법을 선정할 수 있다.

나) 배송 시행하기

- 주문서에 따라 정확한 배송지를 파악하고 배송 계획서를 작성할 수 있다.
- 안정적인 포장 상태를 점검하고, 화훼 상품이 파손되지 않도록 안전하게 배송할 수 있다.
- 배송 상품 배치 시 고객 요청을 적극적으로 수용하여 상품을 배치할 수 있다.
- 배송 상품 인도 후 상품 인수증을 확인할 수 있다.

다) 배송 후 관리하기

- 상품 인수증에 따라 상품에 대한 인수 고객의 만족도를 확인할 수 있다.
- 주문서에 따라 상품 배송 처리 후 상품 인수증을 주문자에게 회신할 수 있다.
- 「소비자 보호법」에 따라 상품에 대한 고객의 불만 사항 발생 시 불만 사항을 처리할 수 있다.

## 8) 화훼 장식 매장 운영 관리

## 가) 고객 관리하기

- 상담 일지 및 주문서를 기본으로 고객 카드를 작성할 수 있다.
- 매장을 방문하는 고객에게 고객 카드 작성을 요청할 수 있다.
- 고객 카드에 따라서 고객의 기념일을 파악하여 감사의 표시를 전달할 수 있다.
- 고객 이용 실적에 따라 거래처 리스트를 작성하고 이벤트를 제공할 수 있다.

## 나) 입·출금 회계 관리하기

- 거래처 리스트에 따라 결재일을 정하여 청구서와 계산서를 발행할 수 있다.
- 재료 구매 내역서에 따라 재료 공급처와 계약된 결제 방법으로 결제할 수 있다.
- 회계 처리 규정에 의거하여 원가 분석 및 원가 관리에 관한 업무를 수행할 수 있다.
- 입·출고 수불 대장을 기준으로 결산 보고서를 작성할 수 있다.

## 다) 안전 관리하기

- 장비 사용 지침에 따라 장비 및 도구를 사용할 수 있다.
- 장비 사용 지침에 따라 매장과 작업공 간에서 발생할 수 있는 위험 요인을 파악할 수 있다.
- 안전 관리 규정에 따라 사업장 안전 관리 매뉴얼을 작성할 수 있다.
- 안전 관리 매뉴얼에 따라 안전사고 발생 시 부상의 정도를 파악하고, 그에 따른 제반 조치를 신속하게 처리할 수 있다.

## 9) 화훼 장식 신상품 개발

## 가) 절화 상품 개발하기

- 시장 조사를 통하여 절화 신상품 개발을 구상하고, 기획서를 작성할 수 있다.
- 절화 신상품 개발 기획서에 따라 절화 신상품을 개발할 수 있다.
- 다양한 오브제를 이용한 절화 신상품을 개발할 수 있으며, 그에 적합한 새로운 포장 방법을 개발할 수 있다.
- 개발된 시제품의 선호도를 조사하여 평가할 수 있다.

## 나) 분화 상품 개발하기

- 시장 조사를 통하여 분화 신상품 개발을 구상하고, 기획서를 작성할 수 있다.
- 분화 신상품 개발 기획서에 따라 분화 신상품을 개발할 수 있다.
- 다양한 오브제를 이용한 분화 신상품을 개발할 수 있으며, 그에 적합한 새로운 포장 방법을 개발할 수 있다.

- 개발된 시제품의 선호도를 조사하여 평가할 수 있다.

다) 가공화 상품 개발하기

- 시장 조사를 통하여 가공화 신상품 개발을 구상하고, 기획서를 작성할 수 있다.
- 가공화 신상품 개발 기획서에 따라 가공화 신상품을 개발할 수 있다.
- 다양한 오브제를 이용한 가공화 신상품을 개발할 수 있으며, 그에 적합한 새로운 포장 기법을 개발할 수 있다.
- 개발된 시제품의 선호도를 조사하여 평가할 수 있다.

라) 부재료 상품 개발하기

- 시장 조사를 통하여 절화, 분화, 가공화 등 화훼 장식에 이용되는 부재료 신상품 개발을 구상하고, 기획서를 작성할 수 있다.
- 부재료 신상품 개발 기획서에 따라 부재료 신상품을 개발할 수 있다.
- 개발된 시제품의 선호도를 조사하여 평가할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 플라워 샵 경영에 필요한 화훼 장식에 관한 지식과 기술을 습득할 수 있도록 실습 위주의 지도 계획을 세운다.
- 나. 시청각 기자재의 활용, 외부 인사 특강, 전시회 견학, 도매 시장 탐방 등 다양한 교수·학습 방법을 구안하여 지도한다.
- 다. 화훼 장식 기능사에서 다루는 영역을 전 영역에 포함하여 지도하며, 독창적이고 새로운 도전을 두려워하지 않도록 지도한다.
- 라. 프로젝트 학습을 통하여 학습자 스스로 과제를 선정하고, 해결할 수 있도록 지도하며, 포트폴리오 작성을 할 수 있도록 적절한 도움을 제공한다.
- 마. 학습자의 수준, 환경, 학교의 교육 여건 등을 고려한 내용의 재구성으로 지도할 수 있다.

## 4. 평가

### 가. 평가의 주안점

- 1) 화훼 장식 상품을 기획할 수 있는 실무 능력을 평가한다.
- 2) 화훼 장식 특성별 상품을 제작하며, 관리할 수 있는 실무 능력을 평가한다.
- 3) 플라워 샵의 상품 홍보 및 전시 사례를 조사하고 발표하며, 창의성과 응용 능력을 발휘하여 매장 운영 능력에 중점을 두어 평가한다.
- 4) 시대의 흐름에 따라가는 화훼 장식 상품을 조사하고, 이를 신상품으로 개발할 수 있는 능력을 평가한다.
- 5) 프로젝트 과제 계획 수립, 진행, 결과 발표를 통하여 학습자 스스로의 과제 수행 능력을 평가한다.
- 6) 학습 및 조사 발표 자료를 포트폴리오화하여 체계적으로 작성하여 관리하는 능력을 평가한다.

### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
화훼 장식 상품 기획	고객의 요구 사항과 목적을 파악하여 상담 일지 및 견적서를 작성하고, 고객이 원하는 목적에 적합한 디자인을 구상하고 드로잉(drawing) 할 수 있으며, 필요한 재료의 특성과 수량을 파악하여 상품 제작 계획서, 상품 제작 설계서, 작업 지시서를 창의적으로 작성할 수 있다.	고객의 요구 사항과 목적을 파악하여 상담 일지 및 견적서를 작성하고, 고객이 원하는 목적에 적합한 디자인을 구상하고 드로잉(drawing) 할 수 있으며, 필요한 재료의 특성과 수량을 파악하여 상품 제작 계획서, 상품 제작 설계서, 작업 지시서를 작성할 수 있다.	고객의 요구 사항과 목적을 파악하여 상담 일지 및 견적서를 작성하고, 고객이 원하는 목적에 적합한 디자인을 구상할 수 있으며, 필요한 재료의 특성과 수량을 파악하여 상품 제작 계획서를 작성할 수 있다.
화훼 장식 절화 상품 제작	재료 구매 목록에 따라 생화를 구매하고, 절화 종류에 따른 잎, 가시제거 등 선행 작업을 할 수 있으며, 작업 지시서에 따라 상품을 창의적으로 제작하고, 상품의 특징을 반영하여 포장을 능숙하게 한다.	재료 구매 목록에 따라 생화를 구매하고, 절화 종류에 따른 잎, 가시제거 등 선행 작업을 할 수 있으며, 작업 지시서에 따라 상품을 능숙하게 제작하고, 적합한 포장기법으로 포장할 수 있다.	재료 구매 목록에 따라 시장조사를 하여 생화를 구매하고, 절화 종류에 따른 잎, 가시제거 등 선행 작업을 할 수 있으며, 작업 지시서에 따라 상품을 제작하고, 적합한 포장기법으로 포장할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
화훼 장식 분화 상품 제작	재료 구매 목록에 따라 시장조사를 하여 분화를 구매하고, 분화 종류에 따른 뿌리상태, 토양 성분 확인 등 선행 작업을 할 수 있으며, 작업 지시서에 따라 상품을 창의적으로 제작하고, 상품의 특징을 반영하여 포장을 능숙하게 한다.	재료 구매 목록에 따라 시장조사를 하여 분화를 구매하고, 분화 종류에 따른 뿌리상태, 토양 성분 확인 등 선행 작업을 할 수 있으며, 작업 지시서에 따라 상품을 능숙하게 제작하고, 적합한 포장 기법으로 포장할 수 있다.	재료 구매 목록에 따라 시장조사를 하여 분화를 구매하고, 분화 종류에 따른 뿌리상태, 토양 성분 확인 등 선행 작업을 할 수 있으며, 작업 지시서에 따라 상품을 제작하고, 적합한 포장 기법으로 포장할 수 있다.
화훼 장식 가공화 상품 제작	재료 구매 목록에 따라 시장 조사를 하여 가공화를 구매하고, 가공화 상품 제작에 적합한 용기, 장식물을 선택하여 작업 지시서에 따라 상품을 창의적으로 제작하고, 상품의 특징을 반영하여 포장을 능숙하게 한다.	재료 구매 목록에 따라 시장조사를 하여 가공화를 구매하고, 가공화 상품 제작에 적합한 용기, 장식물을 선택하여 작업 지시서에 따라 상품을 능숙하게 제작하고, 적합한 포장 기법으로 포장할 수 있다.	재료 구매 목록에 따라 시장조사를 하여 가공화를 구매하고, 가공화 상품 제작에 적합한 용기, 장식물을 선택하여 작업 지시서에 따라 상품을 제작하고, 적합한 포장 기법으로 포장할 수 있다.
화훼 장식 상품 홍보	화훼 장식 상품 홍보 사례를 조사하고, 상품별 고객의 선호도를 분석하여 홍보 계획서를 작성할 수 있으며, 홍보 계획서에 따라 전시 계획서를 구체적으로 작성하고, 다양한 장비를 구비하여 전시 효과를 높일 수 있는 창의적 전시를 하며, 고객 및 거래처를 방문하여 상품을 광고할 수 있다.	화훼 장식 상품 홍보 사례를 조사하고, 상품별 고객의 선호도를 분석하여 홍보 계획서를 작성할 수 있으며, 홍보 계획서에 따라 전시 계획서를 구체적으로 작성하고, 전시하며, 고객 및 거래처를 방문하여 상품을 광고할 수 있다.	화훼 장식 상품 홍보 사례를 조사하고, 상품별 고객의 선호도를 분석하여 홍보 계획서를 작성할 수 있으며, 홍보 계획서에 따라 전시 계획서를 작성하고, 상품을 광고할 수 있다.
화훼 장식 상품 판매	상품의 종류와 목적에 따라 상품을 진열할 수 있으며, 독창적인 테마별 진열을 통한 매장 및 매장 외에서 판매할 수 있고, 절화, 분화, 가공화 상품별 목록을 작성하여 상품별로 적합한 관리 방법을 사례를 들어 설명할 수 있다.	상품의 종류와 목적에 따라 상품을 진열할 수 있으며, 테마별 진열을 통한 매장 및 매장 외에서 판매할 수 있고, 절화, 분화, 가공화 상품별 목록을 작성하여 상품별로 적합한 관리 방법을 설명할 수 있다.	상품의 종류와 목적에 따라 상품을 진열할 수 있으며, 매장 및 매장 외에서 판매를 할 수 있고, 절화, 분화, 가공화 상품별로 관리 방법을 설명할 수 있다.
화훼 장식 배송 시스템 관리	주문서에 따라 납품서를 작성하고, 상품 배송 방법을 결정하며, 상품이 파손되지 않도록 포장 상태를 점검하고, 안전하고 정확하게 배송 한 후 상품 인수증을 받을 수 있으며 고객의 불만 사항 발생 시 적극적으로 대처할 수 있다.	주문서에 따라 납품서를 작성하고, 상품 배송 방법을 결정하며, 상품이 파손되지 않도록 포장 상태를 점검하고, 안전하고 정확하게 배송 한 후 상품 인수증을 받을 수 있다.	주문서에 따라 납품서를 작성하고, 상품 배송 방법을 결정하며, 상품이 파손되지 않도록 안전하고 정확하게 배송할 수 있다.



내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
화훼 장식 매장 운영 관리	고객 카드를 작성하고 우수 고객을 관리할 수 있는 이벤트를 제공할 수 있으며, 입·출금 회계 관리를 통해 원가 분석 및 결산 보고서를 작성할 수 있으며, 장비 사용 지침 및 안전 관리 규정에 따라 매장 내 안전사고 발생 시 신속하게 처리할 수 있다.	고객카드를 작성하고 우수 고객을 관리할 수 있으며, 입·출금 회계 관리를 통해 원가 분석을 작성할 수 있으며, 장비 사용 지침 및 안전 관리 규정에 따라 매장 내 안전사고 발생 시 신속하게 처리할 수 있다.	고객 카드를 작성하고 입·출금 회계 관리를 할 수 있으며, 장비 사용 지침 및 안전 관리 규정에 따라 매장내 안전사고 발생 시 신속하게 처리할 수 있다.
화훼 장식 신상품 개발	시장 조사를 통해 절화, 분화, 가공화, 부재료 상품의 유행성을 파악하여 다양한 오브제 및 포장 기법을 활용한 신상품을 개발할 수 있으며, 개발된 시제품의 선호도를 조사하여 판매할 수 있다.	시장 조사를 통해 절화, 분화, 가공화, 부재료 상품의 유행성을 파악하여 다양한 오브제 및 포장 기법을 활용한 신상품을 개발할 수 있다.	시장 조사를 통해 절화, 분화, 가공화, 부재료 상품의 유행성을 파악하여 신상품을 개발할 수 있다.

[실무 과목]

## 11. 임업 종묘

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

고등학교 학생이 수목원 또는 종묘 산업 분야에 취업을 하거나 창업을 할 때 필요한 지식과 능력을 습득할 수 있는 성격의 교과이다. 임업 종묘 분야의 기초 이론과 증식 기술을 습득하여 실제 종묘 생산에 활용할 수 있는 능력을 기르기 위한 학습 내용으로 구성되었다. 이수해야 할 내용은 증식 재료 채취, 종자 검사, 유·무성 증식, 묘포 관리, 묘목 생산, 시설 양묘, 신품종 개발 등으로, 임업 종묘에 관한 작업 계획에서부터 파종 생산에 이르기까지 이론과 실습을 병행하여 지도할 수 있는 과목이다.

#### 나. 목표

임업 종묘에 관한 이론과 증식 기술 등을 습득하고, 원리를 이해하며, 임업 종묘 분야에 활용할 수 있는 능력과 태도를 기른다.

- 1) 채종원, 채종임분, 채수포 조성 및 관리, 증식 재료 등을 이해하고, 우리나라의 수목 종자 검사와 증식 방법에 대한 이해를 바탕으로 수목 종자를 효율적으로 이용할 수 있는 방법을 강구할 수 있다.
- 2) 묘목 생산 및 묘포 관리와 시설 양묘에 대한 지식과 기술을 습득한다.
- 3) 산림 산업 현장에서의 관련 직무를 창의적이고 능동적으로 수행하고, 창의적으로 응용을 하여 수반되는 문제를 해결할 수 있는 능력을 기른다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
증식 재료 채취 (2403010101_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 증식 재료 채취 계획하기</li> <li>• 채종립·채종 임분 선정·관리하기</li> <li>• 채종원 조성·관리하기</li> <li>• 채수포 조성·관리하기</li> <li>• 결실량 예측하기</li> <li>• 증식 재료 채취하기</li> </ul>
종자 저장 관리 (2403010102_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 열매 분류하기</li> <li>• 탈종 탈각하기</li> <li>• 종자 정선하기</li> <li>• 종자 저장하기</li> </ul>
종자 검사 (2403010103_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자 검사 계획하기</li> <li>• 종자 발아력 조사하기</li> <li>• 종자 품질 조사하기</li> </ul>
유·무성 증식 (2403010104_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 발아 촉진하기</li> <li>• 파종상 준비하기</li> <li>• 종자 파종하기</li> <li>• 삼목하기</li> <li>• 집목하기</li> <li>• 조직 배양하기</li> </ul>
묘포 관리 (2403010105_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생리적 장애 진단하기</li> <li>• 비배 관리하기</li> <li>• 병해충 방제하기</li> <li>• 묘포지 관리하기</li> </ul>
묘목 생산 (2403010106_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 묘목 굴취하기</li> <li>• 묘목 선별하기</li> <li>• 묘목 포장하기</li> </ul>
시설 양묘 (2403010107_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시설 설치하기</li> <li>• 시설 양묘 준비하기</li> <li>• 용기 파종하기</li> <li>• 생산 관리하기</li> <li>• 경화 처리하기</li> <li>• 포장하기</li> </ul>

\* 내용 영역의 괄호는 국가직무능력표준 능력단위 코드 번호임.

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 증식 재료 채취

#### 가) 증식 재료 채취 계획하기

- 산림 자원 식물의 식재 수요를 조사·예측하여 증식 재료를 채취할 수종을 결정할 수 있다.
- 수목의 번식 특성을 고려하여 증식 재료 채취를 채종과 채수로 구분할 수 있다.
- 식재 지역의 입지 환경을 고려하여 종자 산지 구역을 설정할 수 있다.
- 증식 재료 채취의 제반 과정을 「산림 자원 조성 및 관리에 관한 법률」과 “종묘 사업 실시 요령”에 의거하여 계획할 수 있다.

#### 나) 채종립·채종 임분 선정·관리하기

- 형질이 우량한 임분을 채종립과 채종 임분으로 선정할 수 있다.
- 형질이 우량한 개체를 선발하여 채종목으로 선정할 수 있다.
- 채종립·채종 임분에서 채종 목표 수종을 분류할 수 있다.
- 생장 장애를 진단하여 적합한 조치를 취하고, 지속적인 종자 채취가 가능하도록 임분을 관리할 수 있다.

#### 다) 채종원 조성·관리하기

- 채종원의 설치 목적을 고려하여 위치와 장소를 선정할 수 있다.
- 채종원의 조성을 위한 수형목의 클론묘·실생묘를 양성할 수 있다.
- 교배 조합을 고려하여 식재 설계를 할 수 있다.
- 식재 설계에 따라 수형목의 클론묘·실생묘를 양성할 수 있다.
- 채종 작업의 효율성과 채종할 수종의 결과 특성을 고려하여 수형을 유도할 수 있다.

#### 라) 채수포 조성·관리하기

- 채수포를 조성할 수종의 생육 특성을 고려하여 위치와 장소를 선정할 수 있다.
- 우수한 형질을 가진 모수를 선발할 수 있다.
- 선발된 모수의 무성 증식 묘목을 생산할 수 있다.
- 설치 목적에 적합한 포지 구획과 식재 설계를 할 수 있다.
- 무성 증식 기관이 많이 발생하도록 수형을 유도하고, 생장 장애를 진단하여 적합한 조치를 취할 수 있다.

#### 마) 결실량 예측하기

- 채종할 수종의 생식 특성을 고려하여 적절한 예찰 시기와 방법을 결정할 수 있다.
- 동아 또는 화아를 조사·분석하여 결실량을 예측할 수 있다.

- 구과를 조사·분석하여 결실량을 예측할 수 있다.
- 결실 예찰구나 표본구를 설치·조사·분석하여 결실량을 예측할 수 있다.
- 과거의 결실량을 조사·분석하여 결실 풍흉 주기를 산출할 수 있다.

#### 바) 증식 재료 채취하기

- 종자의 성숙 시기와 휴면성을 고려하여 열매의 채취 시기를 계획할 수 있다.
- 열매의 외형을 관찰하고 종자의 함수율을 판단하여 수확 적기를 결정할 수 있다.
- 채수할 모수의 생육 상태와 증식 방법을 고려하여 채수할 기관과 부위를 결정할 수 있다.
- 채종목과 채수할 모수에 피해가 없도록 유·무성 증식 재료를 채취할 수 있다.

### 2) 종자 저장 관리

#### 가) 열매 분류하기

- 화아나 화서로 열매를 단과, 복합과, 집합과로 분류할 수 있다.
- 열매로 발달한 화기의 기관에 따라 진과와 위과로 분류할 수 있다.
- 과피의 특성으로 건과와 육질과로 구분할 수 있다.
- 건과를 특성에 따라 분류할 수 있다.
- 육질과를 특성에 따라 분류할 수 있다.
- 열매의 특성에 따라 적합한 보관 방법을 선택할 수 있다.

#### 나) 탈종·탈각하기

- 탈종·탈각에 적합한 전처리를 할 수 있다.
- 겉씨식물의 구과를 탈종·탈각할 수 있다.
- 겉씨식물과 속씨식물의 육질과를 탈종·탈각할 수 있다.
- 속씨식물의 건과를 탈종·탈각할 수 있다.
- 종자의 날개를 제거할 수 있다.

#### 다) 종자 정선하기

- 종자의 크기로 대립, 중립, 소립 종자를 분류할 수 있다.
- 종자의 저장성과 관리를 고려하여 적합한 정선법을 결정할 수 있다.
- 헝잡물 및 불량 종자를 분리·제거할 수 있다.
- 종자의 순도가 높게 유지되도록 정선할 수 있다.

#### 라) 종자 저장하기

- 종자의 휴면성과 활력을 고려하여 건조 저장과 보습 저장을 선택할 수 있다.
- 건조 저장 종자는 저장 기간을 고려하여 종자의 함수율을 조절할 수 있다.

- 종자의 저장 특성을 고려하여 상온 저장과 저온 저장을 선택할 수 있다.
- 수중에 따라 종자의 휴면을 타파할 수 있는 저장법을 선택할 수 있다.

### 3) 종자 검사

#### 가) 종자 검사 계획하기

- 시료를 확인하여 표준 검사 번호를 부여할 수 있다.
- 「임업 시험의 실시 등에 관한 규칙」에 따른 종자의 검사 항목을 계획할 수 있다.
- 종자의 크기, 검사 항목, 표준 시료량을 고려하여 적합한 표본 추출법을 적용할 수 있다.
- 「임업 시험의 실시 등에 관한 규칙」에 따른 검사 방법을 계획할 수 있다.

#### 나) 종자 발아력 조사하기

- 검사할 수중에 따라 발아율 조사법과 환원법을 적용할 수 있다.
- 수종별 적합한 발아율 조사 조건을 적용하여 시험할 수 있다.
- 발아율 조사 결과를 분석·정리할 수 있다.
- 환원법 시험에 적합한 시약과 방법을 적용하여 시험할 수 있다.

#### 다) 종자 품질 조사하기

- 종자의 용적중을 조사할 수 있다.
- 종자의 효율을 산출할 수 있다.

### 4) 유·무성 증식

#### 가) 발아 촉진하기

- 수종별 종자의 휴면 특성을 고려하여 적합한 휴면 타파 방법을 선택할 수 있다.
- 종자의 생리적 휴면 타파 처리를 할 수 있다.
- 종자의 기계적 휴면 타파 처리를 할 수 있다.
- 발아 촉진처리를 통하여 발아 장애 요인을 제거할 수 있다.

#### 나) 파종상 준비하기

- 수종의 생장 특성을 고려하여 묘포지의 위치와 장소를 선정할 수 있다.
- 종자의 크기를 고려하여 파종 방법과 파종상의 종류를 결정할 수 있다.
- 생산할 묘목의 양과 밀도를 고려하여 파종상의 소요 면적을 산출할 수 있다.
- 파종상의 종류와 작업의 효율성을 고려하여 묘포지를 구획할 수 있다.
- 묘포지의 토양 특성을 고려하여 파종상을 조성할 수 있다.

다) 종자 파종하기

- 파종상의 면적과 파종 밀도를 고려하여 파종할 종자의 양을 산출할 수 있다.
- 수종별 적합한 파종 시기를 결정할 수 있다.
- 파종 방법에 따라 적합한 파종과 복토를 할 수 있다.

라) 삼목하기

- 수목의 번식 특성을 고려하여 적합한 기관과 부위를 삼수로 선택할 수 있다.
- 삼목 방법에 따른 삼수 채취 시기를 선택할 수 있다.
- 발근에 유리한 기관과 부위를 고려하여 삼수를 채취할 수 있다.
- 삼목 방법에 따른 삼수 조제를 할 수 있다.
- 수종 특성을 고려한 발근 촉진 처리를 할 수 있다.
- 적합한 삼목상을 준비하여 삼수를 삼목할 수 있다.

마) 접목하기

- 접목 친화성을 고려하여 접수와 대목을 선택할 수 있다.
- 수종별 접목 방법을 선택할 수 있다.
- 접목 방법을 고려하여 접목 시기를 결정할 수 있다.
- 접목 방법에 따라 대목과 접수를 조제할 수 있다.
- 접수와 대목의 형성층이 밀착되도록 접목을 할 수 있다.
- 접목체의 활착에 적합한 환경 조건을 조성하여 관리할 수 있다.

바) 조직 배양하기

- 조직 배양에 필요한 배양 재료를 채취할 수 있다.
- 배양 재료를 무균 상태로 소독할 수 있다.
- 배양 재료를 처리하는 무균 장치를 다룰 수 있다.
- 배양액에 대한 지식을 가지고 있으며, 조제할 수 있다.
- 배양 단계에 따라 이식할 수 있다.
- 배양체의 생육을 위한 환경 조절을 할 수 있다.

5) 묘포 관리

가) 생리적 장애 진단하기

- 각종 영양 장애로 인한 병징을 진단할 수 있다.
- 수분 공급과 관련된 묘목의 스트레스 징후를 진단할 수 있다.
- 강광 장애로 인한 징후를 판단할 수 있다.

나) 비배 관리하기

- 묘목의 생육 상태를 육안으로 진단할 수 있다.
- 수종별 시비량과 시비 시기를 결정할 수 있다.
- 수종별 필요한 비료를 선택할 수 있다.
- 수종별 비료 성분의 종류와 양을 결정할 수 있다.
- 각 생육 시기별로 적합한 시비 방법을 선택할 수 있다.
- 묘목의 생육 단계별 관·배수시기를 결정할 수 있다.

다) 병해충 방제하기

- 연중 병해충 발생 시기를 고려하여 병해충을 식별하고, 효율적으로 방제할 수 있다.
- 묘포지의 병해충 발생을 사전에 효율적으로 예방할 수 있다.
- 각종 약제의 배합 및 살포를 안전하게 할 수 있다.

라) 묘포지 관리하기

- 어린 묘목 육묘 중 해가림이 필요한 수종을 결정하고, 적절하게 설치할 수 있다.
- 야생 조류나 동물로 인한 종자와 묘목 등 묘포지 피해를 방지할 수 있다.
- 묘목의 이식 시기를 결정하여 단근 작업 및 이식 작업을 할 수 있다.
- 풍해, 상해 등 자연재해로부터 묘포장 피해 예방 조치를 할 수 있다.

6) 묘목 생산

가) 묘목 굴취하기

- 소묘와 대묘 등의 굴취 시기와 방법을 결정할 수 있다.
- 묘목 굴취에 사용되는 기계, 장비를 사용할 수 있다.
- 소묘, 용기묘, 분뜨기묘의 생산 방법을 판단할 수 있다.

나) 묘목 선별하기

- 묘목을 규격별로 구분할 수 있다.
- 생산된 묘목을 합격 묘목과 불합격 묘목으로 구분할 수 있다.
- 종자의 순량률을 조사할 수 있다.
- 종자의 실중을 조사할 수 있다.
- 종자의 함수율을 조사할 수 있다.
- 묘목의 간장, 근원경, 근장 선별 기준을 적용할 수 있다.



다) 묘목 포장하기

- 생산된 묘목의 수종별 묘령에 의한 곤포당 본수를 결정할 수 있다.
- 생산된 묘목의 수종별 묘령에 의한 곤포당 속수를 결정할 수 있다.
- 포장 곤포의 재료와 건조 방지를 위한 보습 재료를 결정할 수 있다.

7) 시설 양묘

가) 시설 설치하기

- 양묘 생산 규모 및 종류에 따른 온실 등의 시설 형태를 결정할 수 있다.
- 재료, 규모, 예산, 지역, 기후 등을 고려하여 온실 등의 피복 시설을 결정할 수 있다.
- 시설 양묘에 적합한 포트 설치대 설치 계획을 수립할 수 있다.
- 물주기 시설을 설치할 수 있다.
- 조명 시설을 설치할 수 있다.
- 경화 처리 시설을 설치할 수 있다.

나) 시설 양묘 준비하기

- 시설 내 수중에 따라 알맞은 용기 종류를 결정할 수 있다.
- 배양토의 종류를 선정할 수 있다.
- 상토 조제를 할 수 있다.

다) 용기 파종하기

- 종자를 소독할 수 있다.
- 용기에 상토를 채울 수 있다.
- 종자 파종 수량을 결정할 수 있다.

라) 생산 관리하기

- 발아 상태에 따라 본수를 조절할 수 있다.
- 시기에 맞추어 물주기를 할 수 있다.
- 시기와 횡수를 조절하여 비료 주기를 할 수 있다.
- 수중에 맞는 환경 관리를 할 수 있다.

마) 경화 처리하기

- 경화 처리에 맞게 시설을 조정할 수 있다.
- 온도, 습도 조절 등 환경 조건을 조정할 수 있다.
- 수종별 비료 성분을 구분하여 시비를 할 수 있다.

바) 포장하기

- 용기묘를 포장 요령에 따라 포장할 수 있다.
- 용기묘 운반 기술에 따라 운반할 수 있다.
- 용기묘를 상·하차할 수 있다.
- 용기묘를 저장, 보관할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 주어진 작업에 맞게 임업 종묘에 대한 기초적인 작업 능력을 익혀 학습 과정을 이행할 수 있도록 한다.
- 나. 묘포지의 조성 등 현장 학습 때는 기초적인 설명과 안전 수칙 및 요령 등을 시범을 통하여 지도한다.
- 다. 임업 종묘의 묘목 생산 등 육종의 기초 원리와 개념을 충실히 지도하여, 학생들의 학습 진이를 향상시킬 수 있도록 한다.
- 라. 협동 학습, 프로젝트 실습 등을 통해 도구 및 장비의 활용 방법을 익히고, 모듈식 수업 자료를 활용하여 학생들이 능동적으로 협동 학습에 참여할 수 있도록 지도한다.
- 마. 학생들이 수행하여야 할 과제를 제시하고, 이를 수행하기 위하여 필요한 하위 성취 여부에 따른 체크리스트를 작성하여 학생 스스로 학업 성취도를 확인할 수 있도록 지도한다.

### 4. 평가

가. 평가의 주안점

- 1) 학습 목표의 달성 여부를 평가할 수 있도록 평가 방법과 내용을 계획하고, 평가 결과는 학습 목표, 교수 방법, 지도 계획 등에 반영하여 전반적인 학습의 보완, 지도 계획에 활용하도록 한다.
- 2) 단순하고 지엽적인 문제보다는 개념과 원리의 이해 및 적용을 통해 종합적인 실무 능력을 기른다.
- 3) 이론과 실습을 통합 과목의 특성에 따라 전 영역에서 학생들의 작업 수행 능력, 작업 태도, 과제물의 완성도를 체크리스트나 구체적인 평정 척도(묘포지의 완성도, 도구 활용 능력, 숙련도 등)를 개발하여 항목별로 평가한다.

- 4) 과제 수행 능력에 따라 기초 및 심화 과제를 제시하고, 이에 대한 수행 정도를 평가한다.
- 5) 학생 스스로 학습 정도를 확인하고, 자기 주도적으로 학습 목표에 도달하는 상황을 평가한다.
- 6) 증식 재료 채취 및 관리, 묘포지 관리 등을 적절히 선정할 수 있는 능력을 평가한다.

## 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
증식 재료 채취	증식 재료 채취 계획과 형질이 우수한 임분을 채종립과 채종 임분으로 선정하고, 채수포 구성에 대한 내용을 설명하며, 채종원과 채수포의 관리에 대한 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 자세히 설명할 수 있다.	증식 재료 채취 계획과 형질이 우수한 임분을 채종립과 채종 임분으로 선정하고, 채수포 구성에 대한 내용을 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	증식 재료 채취 계획과 형질이 우수한 임분을 채종립과 채종 임분으로 선정하고, 채수포 구성에 대한 내용을 다른 사람에게 설명할 수 있다.
종자 저장 관리	종자 열매의 분류와 탈종·탈각, 그리고 종자의 정선과 선정에 대한 내용을 비교하여 설명하고, 종자 저장 및 관리에 대한 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 설명할 수 있다.	종자 열매의 분류와 탈종·탈각, 그리고 종자의 정선과 선정에 대한 내용을 비교하여 설명할 수 있다.	종자 열매의 분류와 탈종·탈각 그리고 종자의 정선과 선정에 대한 내용을 설명할 수 있다.
종자 검사	선별된 종자에 대한 기본적인 발아력을 자세히 파악하고, 품질을 조사 내용을 비교하여 예를 들어가며 과정을 설명할 수 있다.	선별된 종자에 대한 기본적인 발아력을 자세히 파악하고, 품질을 조사 내용을 예를 들어가며 설명할 수 있다.	선별된 종자에 대한 기본적인 발아력을 자세히 파악하고, 품질을 조사 내용을 설명할 수 있다.
유·무성 증식	종자 발아 촉진과 종자 파종, 접목과 삼목 등에 대한 내용을 비교하여 설명하고, 그 내용을 몇 가지의 예를 들어가며 다른 사람에게 설명할 수 있다.	종자 발아 촉진과 종자 파종, 접목과 삼목 등에 대한 내용을 이해하고, 그 내용을 예를 들어 설명할 수 있다.	종자 발아 촉진과 종자 파종, 접목과 삼목 등에 대한 내용을 이해하고, 그 내용을 설명할 수 있다.
묘포 관리	생리적 장애 진단, 비배 관리, 병해충 방제 등에 대한 내용을 비교하여 설명하고, 새로운 아이디어를 창출하여 내용을 다른 사람에게 설명할 수 있다.	생리적 장애 진단, 비배 관리, 병해충 방제 등에 대한 내용을 인지하고, 비교하여 설명할 수 있다.	생리적 장애 진단, 비배 관리, 병해충 방제 등에 대한 내용을 명쾌하게 인지하고, 그 내용을 설명할 수 있다.
묘목 생산	묘목 굴취, 묘목 선발 및 포장 등에 대한 내용을 비교하여 설명하고, 새로운 아이디어를 창출하여 이 내용을 다른 사람에게 설명할 수 있다.	묘목 굴취, 묘목 선발 및 포장 등에 대한 내용을 비교하여 설명하고, 그 내용을 예를 들어 설명할 수 있다.	묘목 굴취, 묘목 선발 및 포장 등에 대한 내용을 명쾌하게 인지하고, 그 내용을 설명할 수 있다.
시설 양묘	용기 파종, 시설 양묘 준비와 경화 처리 과정 등을 비교하여 설명하고, 새로운 아이디어를 창출하여 양묘 방법을 다른 사람에게 설명할 수 있다.	용기 파종, 시설 양묘 준비와 경화 처리 과정 등을 비교하여 설명하고, 다른 사람에게 설명할 수 있다.	용기 파종, 시설 양묘 준비와 경화 처리 과정을 비교하여 설명할 수 있다.

## 12. 산림 조성

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

학생들이 관련 분야에 취업을 하거나 창업을 할 경우에 산림 조성에 대한 기초적인 지식을 갖추어야 한다. 산림 조성 분야의 직무 능력을 향상시킬 수 있도록 이론과 기술을 습득시켜, 이를 활용할 수 있는 능력을 육성하는 기초 이론과 전문 지식을 학습하는 교과이다. 이수해야 할 내용은 산림조사, 산림 경영 계획, 조림, 갱신 등으로, 산림 조성에 관한 일반적인 내용의 이론과 실습을 병행하여 지도할 수 있는 과목이다.

#### 나. 목표

산림 조성에 관한 이론과 전문 기술을 습득하고 원리를 이해하며, 산림 조성 분야에 활용할 수 있는 능력과 태도를 기른다.

- 1) 지형, 토양, 하층 식생 및 매목 조사를 기초로 산림 사업량을 계획하여 산림 경영 계획서를 작성하여 효율적으로 산림을 조성할 수 있는 방법을 강구할 수 있다.
- 2) 식재 및 파종 조림과 천연 갱신에 대한 지식과 기술을 습득한다.
- 3) 산림 조성 이후 풀베기와 솎아베기 등 산림 산업 현장에서의 관련 직무를 창의적이고 능동적으로 수행하고, 창의적으로 응용을 하여 수반되는 문제를 해결할 수 있는 능력을 기른다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
산림 조사 (2403010201_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>지형 조사하기</li> <li>토양 조사하기</li> <li>하층 식생 조사하기</li> <li>매목 조사하기</li> </ul>
산림 경영 계획 (2403010202_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>산림 기능별 구분하기</li> <li>산림 구획하기</li> <li>산림 사업량 계획하기</li> <li>산림 경영 계획서 작성하기</li> </ul>
조림 (2403010203_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>조림 수종 선정하기</li> <li>식재 조림하기</li> <li>파종 조림하기</li> <li>용기묘 조림하기</li> <li>보식하기</li> <li>시비하기</li> </ul>
천연 갱신 (2403010204_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>개별 하종 갱신하기</li> <li>택별 하종 갱신하기</li> <li>모수 작업하기</li> </ul>
풀베기 (2403010205_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>풀베기 대상지 선정하기</li> <li>모두베기하기</li> <li>둘레베기하기</li> <li>줄베기하기</li> </ul>
쭈아베기 (2403010208_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>대상지 경계 확인하기</li> <li>선목하기</li> <li>벌목 조재하기</li> <li>도태 간벌하기</li> <li>정량 간벌하기</li> <li>열식 간벌하기</li> </ul>
산림 조성 사업 안전 관리 (2403010212_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>안전 관리 계획하기</li> <li>안전 관리 교육하기</li> <li>안전 장구 관리하기</li> <li>재해 관리 계획하기</li> <li>작업장 관리 계획하기</li> </ul>

\* 내용 영역의 괄호는 국가직무능력표준 능력단위 코드 번호임.

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 산림 조사

#### 가) 지형 조사하기

- 방위는 동, 서, 남, 북, 남동, 남서, 북동, 북서의 팔방위로 조사할 수 있다.
- 경사도는 완경사지, 경사지, 급경사지, 험준지, 절험지로 구분할 수 있다.
- 지리는 1급지, 2급지, 3급지로 구분할 수 있다.
- 지형도는 축적 1/25,000, 1/6,000도를 활용할 수 있다.

#### 나) 토양 조사하기

- 토양의 습도는 건조, 약건, 적윤, 약습, 습으로 구분, 조사할 수 있다.
- 토심은 천, 중, 심으로 구분, 조사할 수 있다.
- 토양 종류는 사토, 사양토, 양토, 식양토, 점토로 구분할 수 있다.

#### 다) 하층 식생 조사하기

- 하층 식생은 산죽, 관목, 초본류의 종류를 조사할 수 있다.
- 하층 식생은 종 다양성 보전을 위하여 시업시 남겨둘 목적으로 조사할 수 있다.
- 하층 식생은 설계 시 무릎 높이 이하는 -10%, 가슴 높이 미만은 0%, 가슴 높이 이상은 10%의 할인·할증율을 적용하기 위하여 조사할 수 있다.
- 하층 식생은 이단림, 복층림을 조성하기 위해 조사할 수 있다.
- 하층 식생은 숲의 습도를 높여 주고, 광선을 차단하고, 생태계의 건전함을 위하여 가치를 파악할 수 있다.
- 하층 식생은 후계수를 선정, 조성하기 위하여 조사할 수 있다.

#### 라) 매목 조사하기

- 지중 구분은 입목지, 미입목지, 제지로 구분할 수 있다.
- 임종은 천연림, 인공림으로 구분할 수 있다.
- 임상은 침엽수림, 활엽수림, 혼효림으로 구분할 수 있다.
- 수고 조사는 산록부, 산복부, 산정부에서 각각 조사할 수 있다.
- 나무의 가슴 높이 지름은 나무줄기의 지상 1.2m 되는 곳을 측정, 결정할 수 있다.
- 나무 조사는 침엽수, 활엽수로 구분, 조사할 수 있다.
- 나무 나이는 생장추, 목측법 등으로 조사할 수 있다.
- 소밀도는 소, 중, 밀로 구분할 수 있다.
- 축적 조사 방법에는 전수 매목 조사, 표준지 매목 조사법으로 활용할 수 있다.

## 2) 산림 경영 계획

### 가) 산림 기능별 구분하기

- 산림의 기능을 6개 유형으로 구분하고, 기능별 목표로 하는 산림에 대한 기본 계획을 수립할 수 있다.
- 산림 여건에 따라 임업용과 공익용으로 구획, 배치하고, 기능별 특성에 맞게 증진할 수 있는 산림 사업 계획을 수립할 수 있다.
- 산림의 기능별로 세부 유형별 관리 계획을 수립하여 대상지를 선정하고, 조림, 숲 가꾸기, 임목 생산 방법을 설명할 수 있다.
- 기능별 수확의 시기를 설명하고 유형별 벌채 산물의 수집 방법과 수집하지 않는 구역의 산물 처리 방법을 설명할 수 있다.
- 기능별 특성에 맞게 맞춤형 기본 설계와 실시 설계를 할 수 있고, 목표 임상과 사업성, 조성 효과를 설명할 수 있다.

### 나) 산림 구획하기

- 산림 경영 목표에 부합하도록 산림 경영 계획구를 구획하고, 소유별, 유형별 경영 계획구의 명칭을 관련 지침에 따라 작성할 수 있다.
- 임반 구획의 면적 기준과 현지 경계 구획 시 고려해야 할 중요 인자를 설명할 수 있다.
- 소반 구획의 면적 기준과 소반 구획 시 고려해야 할 중요 인자를 설명할 수 있다.
- 임반과 소반 배치 순서와 표기 방법, 보조 임반과 보조 소반을 부여할 경우에 목적과 방법을 설명할 수 있다.

### 다) 산림 사업량 계획하기

- 임지 여건별 조림 대상지 선정과 목표 임상, 묘목의 수급 계획을 수립할 수 있다.
- 장벌기 대경재 생산 목적일 경우에 침엽수류와 활엽수류를 구분하여 계획 본수를 산출할 수 있다.
- 임목의 생육 상태, 임지의 여건, 과거 시업 상황을 고려하여 숲 가꾸기 사업 시기를 결정할 수 있다.
- 임목 간의 우열 상태에 따라 솎아베기의 최초 작업 시기를 결정하고, 주벌 시까지 반복 실행 간격 연수를 계획할 수 있다.
- 임목 생산을 벌채 계획에 따른 벌채종을 구분하여 계획할 수 있다.
- 소반안의 벌채 금지 구역과 실제 벌채할 예정 구역을 구획하고 벌채 예정지의 축적 중 실제 벌채 예상 재적을 예측할 수 있다.
- 산림 경영을 위한 기반 시설인 임도 노망 배치와 산지 재해 방지 시설을 산림유역을 감안하여 적지적소에 계획할 수 있다.

- 입지 여건과 지역 특성을 감안하여 산림 부산물 생산이 가능한 소득 사업을 품목별로 설명하고 사업 규모, 예산, 수익성을 계획할 수 있다.

#### 라) 산림 경영 계획서 작성하기

- 산림 경영 계획 작성 및 실행 요령에 따라 항목별로 작성할 수 있다.
- 산림 구획과 산림 조사한 자료를 산림 현황과 임황·지황 조사란에 정확히 요약, 작성할 수 있다.
- 경영 목표와 중점 사업을 선정하고, 조림, 숲 가꾸기, 임목 생산, 시설, 소득 사업을 계획할 수 있다.
- 산림 구획과 계획 사업별 내용을 경영 계획도에 축척에 맞게 표식하고, 해당 범례를 작성할 수 있다.

### 3) 조림

#### 가) 조림 수종 선정하기

- 우리나라 기후대를 4개로 구분하고, 기후대별 조림 가능한 수종을 제시할 수 있다.
- 임지 생산성의 극대화를 위한 적지적수를 설명하고, 조림 적지를 판단하는 방법을 분류할 수 있다.
- 조림 적지를 판정하는 방법 중 지위 지수에 의한 방법으로 대상 임분을 판별할 수 있다.
- 지리 정보 시스템(GIS)을 이용하여 수치 임상도와 맞춤형 조림 지도를 분석하여 적지 적수를 선정할 수 있다.
- 기후대별 입지 조건에 따른 적지적수를 선정할 수 있다.

#### 나) 식재 조림하기

- 식재 조림 대상지의 선정 조건을 제시하고, 식재 조림 구역을 도면에 작성할 수 있다.
- 예정지 정리에 따른 임업 기계의 선정과 운용 방법을 결정할 수 있다.
- 정방형 식재 시 식재목의 크기에 따라 ha당 식재 본수와 식재 간격을 결정할 수 있다.
- 군상 식재 방법에 따른 식재목 간 거리와 식재군 간의 거리를 설계할 수 있다.
- 기후대와 조림 수종, 현지 여건에 따라 식재시기를 결정할 수 있다.
- 식재목의 크기와 뿌리의 상태별 식재 구덩이의 규격과 식재 방법을 결정할 수 있다.

#### 다) 파종 조림하기

- 파종 조림 대상지 선정조건을 제시하고, 파종의 조림 구역을 도면에 작성할 수 있다.
- 파종상 만드는 순서를 모식도를 구획하여 제시할 수 있다.
- 수종별 파종하는 종자 수량과 복토 깊이를 계산할 수 있다.
- 기후대와 조림 수종, 현지 여건에 따라 파종 시기를 결정할 수 있다.



라) 용기묘 조립하기

- 용기묘 조립 대상지의 선정 조건을 제시하고 용기묘 조립 구역을 도면에 작성할 수 있다.
- 건조 피해를 예방할 수 있는 용기묘 육묘판의 운반과 관리 요령을 제시할 수 있다.
- 조립봉을 이용한 식형 식재 방법과 조립봉으로 식재혈을 팔 수 없을 경우의 식재 방법을 제시할 수 있다.
- 기후대와 조립 수종, 현지 여건에 따라 용기묘 조립 시기를 결정할 수 있다.

마) 보식하기

- 조림지의 활착률 조사 시기와 표준지 조사 방법에 의한 활착률을 설계할 수 있다.
- 보식하는 활착률의 범위를 제시하고, 당초 조립 수종 외의 대체할 수 있는 다른 수종을 선정할 수 있다.
- 재조림하는 활착률의 범위를 제시하고, 당초 조립수종 외의 대체할 수 있는 다른 수종을 선정할 수 있다.

바) 시비하기

- 조림목을 대상으로 환상 시비(원형 시비) 방법을 계획할 수 있다.
- 조림목을 대상으로 수평구 시비(반원형 시비) 방법을 계획할 수 있다.
- 조림목을 대상으로 측공 시비 방법을 계획할 수 있다.

4) 천연 갱신

가) 개별 하종 갱신하기

- 갱신하고자 하는 임지 위에 있는 임목을 일시에 벌채하여 이용하고, 그 노지에 새로운 임분을 조성시킬 수 있다.
- 개별 천연 하종 갱신은 대면적 개별 천연 하종 갱신, 대상 개별 천연 하종 갱신, 군상 개별 천연 하종 갱신으로 구분할 수 있다.
- 천연 하종 갱신의 종자 공급원에 대하여 파악할 수 있다.
- 개별 천연 하종 갱신 방법에 대한 장단점을 파악할 수 있다.
- 천연 하종 갱신에 관계되는 인자에는 종자의 결실, 벌구에 대한 종자의 분산, 월동 및 발아 전 각종 피해, 생존을 위한 성장력 등으로 파악할 수 있다.
- 천연 하종 갱신을 위한 대상 개별인 경우에 벌채 구역의 폭은 해당 지역의 지형과 수종, 비산 거리 등을 고려하여 결정할 수 있다.

나) 택별 하종 갱신하기

- 한 임분을 구성하고 있는 임목 중 성숙한 임목만을 국소적으로 추출·벌채하여 그곳의 갱신이 이루어지게 할 수 있다.

- 택벌목을 선정할 수 있다.
- 단목 택벌 작업, 군상 택벌 작업, 대상 택벌 작업 방법을 파악할 수 있다.
- 단목 택벌과 군상 택벌 작업의 생태학적 특성 및 경제적 특성을 파악할 수 있다.

#### 다) 모수 작업하기

- 갱신시킬 임지에 종자 공급을 위한 모수를 단목적 또는 군상으로 남기고, 그 밖의 모든 임목을 모두 벌채할 수 있다.
- 모수의 조건을 파악할 수 있다.
- 모수 작업의 장단점을 파악할 수 있다.
- 벌모율을 높이기 위한 임지 정비 방법을 파악할 수 있다.
- 종자의 분산에 영향을 주는 인자에는 모수의 수고, 임지의 경사 형태 및 경사도, 낙하 시기의 주풍 방향 및 풍속 등으로 구분할 수 있다.

### 5) 풀베기

#### 가) 풀베기 대상지 선정하기

- 풀베기 작업 대상지를 선정할 수 있다.
- 임지별 적정한 풀베기 작업 횟수 및 기간을 결정할 수 있다.
- 풀베기 작업에 필요한 여러 가지 기계 및 도구를 선택, 사용할 수 있다.
- 풀베기 작업 시 적정한 작업 방법을 선택할 수 있다.
- 풀베기 최적의 작업 시기를 결정할 수 있다.
- 작업 시기별 작업 효율에 대해 판단할 수 있다.

#### 나) 모두베기하기

- 모두베기 작업의 목적을 설정할 수 있다.
- 모두베기가 필요한 임지를 판단할 수 있다.
- 모두베기 작업의 장점과 단점을 고려하여 수종에 따라 구분, 판단할 수 있다.
- 조림지의 기상, 지형, 경비 등을 감안하여 작업 형식을 결정할 수 있다.
- 약제를 활용한 처리 방법과 시기를 결정할 수 있다.

#### 다) 둘레베기하기

- 둘레베기가 필요한 임지를 판단할 수 있다.
- 둘레베기 작업의 장점 및 단점을 고려한 필요한 수종을 선택할 수 있다.
- 임지 조건이나 식생에 따른 둘레베기 작업 공정을 산정할 수 있다.

라) 줄베기하기

- 줄베기가 필요한 임지를 판단할 수 있다.
- 줄베기 작업의 장점 및 단점을 고려한 필요한 수종을 선택할 수 있다.
- 줄베기에 적합한 수종을 판단할 수 있다.

6) 숲아베기

가) 대상지 경계 확인하기

- GPS를 활용하여 대상지의 경계를 확인할 수 있다.
- GPS를 활용하여 사업 대상지에서 제지 등의 위치와 구역을 설정할 수 있다.
- GPS를 통하여 얻은 데이터를 통하여 위치와 경계를 도면화할 수 있다.
- 대상지 경계의 표시는 친환경성 백색 수성 페인트를 사용하여 10m 간격으로 표시할 수 있다.
- 설계 도서를 통하여 경계 표시가 필요한 부분과 경계 표시가 필요 없는 부분을 확인하고, 설계에 맞게 경계를 표시할 수 있다.

나) 선목하기

- 미래목 선정 시 피압을 받지 않는 상층 우세목을 선정하되 폭목은 제외할 수 있다.
- 나무줄기가 곧고, 갈라지지 않으며, 산림 병해충 등 물리적인 피해가 없는 나무를 선정할 수 있다.
- 미래목의 최소 거리를 유지시키고, 미래목 적정 본수를 임지 내 고르게 분포시킬 수 있다.
- 미래목을 선정하고 가슴 높이에서 폭 10cm 환형으로 황색 수성 페인트로 표시할 수 있다.
- 미래목의 생장에 지장을 주는 나무를 제거대상목으로 선정할 수 있다.
- 숲 가꾸기 설계·감리 및 사업 시행 지침에 따라 선목을 수행할 수 있는 사람을 확인할 수 있다.
- 제거 대상목 선목은 가슴 높이 지름 10cm 이상인 나무만을 대상으로 선정할 수 있다.
- 제거목 선목 시 제거 대상목은 적색 친환경 수성 페인트를 사용하여 확연히 구분 가능하게 표시할 수 있다.

다) 벌목 조재하기

- 선목된 나무 중 제거 대상목을 파악하고, 가급적 낮은 위치에서 벌목할 수 있다.
- 벌목 시 잔존목 보호 및 작업 향상을 위하여 벌도 방향을 조정할 수 있다.
- 산물 수집이 계획된 경우에 수집방법에 따라 벌도 방향을 조정할 수 있다.
- 소경재를 벌목하여 임내에 남겨 둘 경우에 가슴높이에서 먼저 베고, 지상부를 베어 정리할 수 있다.

- 벌도 방향을 조정하기 위하여 적정한 수구와 추구를 만들고, 썰기 박기를 할 수 있다.
- 대경목 벌도의 경우에 뿌리살 제거, 수구 자르기, 추구 자르기 순서로 작업할 수 있다.
- 단재, 전간재, 전목 등 목재의 생산 방식에 따라 조재를 할 수 있다.
- 벌도된 나무가 장력과 압력을 받고 있는 경우에 압력을 받는 곳을 먼저 작동하여 작업할 수 있다.

#### 라) 도태 간벌하기

- 미래목의 생장에 지장을 주는 나무를 선택하여 제거할 수 있다.
- 선목된 미래목에 대하여 가지치기를 할 경우, 설계서에 맞는 높이까지 작업을 실시할 수 있다.
- 미래목 가지치기 작업 시 반드시 톱을 사용하여 가지치기를 할 수 있다.
- 미래목의 수관 생장을 억압하는 생장 경쟁목, 미래목의 수관과 줄기에 피해를 주는 나무 등을 선택하여 제거할 수 있다.
- 제거율 및 제거량은 설계서에 준하여 작업을 실시할 수 있다.
- 제거목은 가급적 낮게 제거하고, 설계서에 준하여 조재할 수 있다.
- 미래목과 중용목의 하층 임관을 이루고 있는 보호목은 제거하지 않고 존치할 수 있다.
- 미래목에 피해를 주거나, 향후 피해가 예상되는 덩굴류는 제거할 수 있다.
- 설계 표준지는 특별한 경우를 제외하고는 작업하지 않고 존치할 수 있다.

#### 마) 정량 간벌하기

- 생장 경쟁이 치열한 대상지에 대하여 입목간 적절한 간격을 유지 할 수 있도록 경쟁목을 제거할 수 있다.
- 제거 대상목은 고사목, 피해목, 피압목, 생장 불량목, 형질 불량목의 순으로 선정하여 제거하고, 설계에 준하는 적정 간벌률을 유지할 수 있다.
- 수목의 생장에 영향을 주지 않는 하층 식생 및 화목류는 제거하지 않고 존치할 수 있다.
- 제거목의 선목이 되어 있는 경우에 제거목을 확인하고 작업할 수 있다.
- 형질이 우량하고, 병해에 피해를 받지 않은 수목을 존치시키고, 주위의 경쟁목 등을 제거할 수 있다.
- 수집하지 않은 산물은 지면에 최대한 닿도록 잘라 부식을 촉진시킬 수 있다.
- 산물을 수집할 경우에 수집 방법에 맞게 벌도 방향을 조정할 수 있다.
- 산물을 수집할 경우에 가선의 위치, 작업로, 수라 등의 설치를 고려하여 제거목을 조정하여 작업할 수 있다.

#### 바) 열식 간벌하기

- 간벌열 선정정과 간벌열 내의 우량 입목 및 잔존열 내의 불량 입목을 판단할 수 있다.

- 기계화 작업 등 작업에 방해를 주지 않는 한 간벌열의 첫 번째 입목은 존치시킬 수 있다.
- 수집하지 않은 산물은 지면에 최대한 닿도록 잘라 부식을 촉진시킬 수 있다.
- 산물을 수집할 경우에 수집 방법에 맞게 벌도 방향을 조정할 수 있다.

## 7) 산림 조성 사업 안전 관리

### 가) 안전 관리 계획하기

- 산림 사업 전반에서 발생할 수 있는 각각의 위험성을 파악할 수 있다.
- 작업장의 입지 조건에 따른 위험성을 파악하고, 안전 관리 계획을 수립할 수 있다.
- 작업 후 발생하는 부산물에 대한 처리는 경제적 효율성 등을 고려하여 구분, 결정할 수 있다.
- 산림 사업 목적에 따라 작업 종류별 필요한 도구, 안전 관련 물품 등을 준비할 수 있다.
- 공사 원가 계산서 산출 방식에 따라 합리적으로 소요 예산을 산출하여 확보할 수 있다.
- 작업 공정별 위험 요소를 미리 파악하고, 위험성 감소 대책 및 체크리스트를 수립할 수 있다.
- 작업장 내의 공구는 목적 외의 용도로 사용 금지할 수 있다.
- 이용자에 대하여 개인별 작업 수행력을 판단할 수 있다.
- 개인별 작업수행력을 파악하여 안전사고에 대한 예방 계획을 수립할 수 있다.

### 나) 안전 관리 교육하기

- 작업 공정별 작업 내용을 파악할 수 있다.
- 작업자의 건강 상태 및 작업 조건에 맞는 안전 교육 내용을 파악할 수 있다.
- 작업자의 성별, 연령별 작업 수행 업무에 대한 구분을 할 수 있다.
- 작업 공정별 안전 장비를 구분하고, 사용법을 파악할 수 있다.
- 작업자에 대한 건강 상태를 파악할 수 있다.
- 작업장 주변의 위험요소를 사전 파악할 수 있다.
- 다양한 작업 조건 및 작업별 안전 작업에 대한 내용을 파악할 수 있다.
- 사고 발생 시 신속한 신고 및 응급 처치에 대한 내용을 파악할 수 있다.
- 안전 교육을 하지 않을시 일어날 수 있는 사고 경위를 파악하여 안전 관리에 대한 계획을 수립할 수 있다.

### 다) 안전 장구 관리하기

- 작업자 개인별 지급되는 안전 장구 품목을 파악할 수 있다.
- 소형 임업 기계 장비(기계톱, 예초기 등) 사용 시 지급되는 안전 장구의 착용법 및 효율성을 파악할 수 있다.

- 임목 수확 작업에 사용되는 안전 장구의 착용법 및 효용성을 파악할 수 있다.
- 안전 장구에 대한 주기적 점검 및 교체 활동을 지시할 수 있다.
- 작업 종류별 사용되는 기계 장비의 안전 점검 및 정기적 정비를 할 수 있다.
- 안전 장구 미착용 시 일어날 수 있는 사고를 미리 파악하고 대처할 수 있다.

#### 라) 재해 관리 계획하기

- 산림에서 일어날 수 있는 재해 발생 현황을 파악할 수 있다.
- 일반적인 재해 발생 현황을 파악하여 사전 예방할 수 있는 계획을 세울 수 있다.
- 작업장 주변의 지형 및 작업 조건에 대하여 작업 전에 사전 파악하여 재해에 대한 사전 예방 활동을 할 수 있다.
- 각종 재해 발생 유형별 대처 요령에 대하여 파악할 수 있다.
- 작업장 내에 투입되는 인력, 장비, 자재 등에 대한 체계적 관리 계획을 수립할 수 있다.
- 재해 발생을 대비한 비상 연락 체계 및 대응 전략에 대한 세부적인 계획을 수립할 수 있다.
- 재해 발생 시 발생하는 법적 문제 등에 대한 내용을 파악할 수 있다.

#### 마) 작업장 관리 계획하기

- 작업 전 안전한 작업장 조성을 위한 사전 답사 및 계획 설계를 할 수 있다.
- 환경적 요인(기후)에 따른 위험도를 파악하여 위험성 평가표를 계획, 설계할 수 있다.
- 작업장 주변 임분 및 지황 등에 대한 정보를 숙지하여 위험도를 미리 파악할 수 있다.
- 작업장 여건에 따라 장비, 자재보관 등의 종합적인 계획을 수립할 수 있다.
- 작업 시스템별 효율성을 높이기 위하여 작업로망을 설계할 수 있다.
- 작업장 상황별 투입되는 인원 및 현장 안전 감독관을 계획, 배치할 수 있다.
- 작업장 내 안전을 위하여 안전 요원 및 안전 시설물을 배치할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 주어진 작업에 맞게 산림 구성에 대한 기초적인 작업 능력을 익혀 학습 과정을 이행할 수 있도록 한다.
- 현장 학습 때는 기초적인 설명과 안전 수칙 및 요령 등을 시범을 통하여 지도한다.
- 산림 조성의 기초 원리와 개념을 충실히 지도하여 학생들의 학습 전이를 향상시킬 수 있도록 한다.

- 라. 협동 학습, 프로젝트 실습 등을 통해 도구 및 장비의 활용 방법을 익히고, 모듈식 수업 자료를 활용하여 학생들이 능동적으로 협동 학습에 참여할 수 있도록 지도한다.
- 마. 학생들이 수행하여야 할 과제를 제시하고, 이를 수행하기 위하여 필요한 하위 성취 여부에 따른 체크리스트를 작성하여 학생 스스로 학업 성취도를 확인할 수 있도록 지도한다.

## 4. 평가

### 가. 평가의 주안점

- 1) 학습 목표의 달성 여부를 평가할 수 있도록 평가 방법과 내용을 계획하고, 평가 결과는 학습 목표, 교수 방법, 지도 계획 등에 반영하여 전반적인 학습의 보완, 지도 계획에 활용하도록 한다.
- 2) 단순하고 지엽적인 문제보다는 개념과 원리의 이해 및 적용을 통해 종합적인 실무 능력을 기른다.
- 3) 이론과 실습을 통합 과목의 특성에 따라 전 영역에서 학생들의 작업 수행 능력, 작업 태도, 과제물의 완성도를 체크리스트나 구체적인 평정 척도(계획, 허가 신청 등)를 개발하여 항목별로 평가한다.
- 4) 과제 수행 능력에 따라 기초 및 심화 과제를 제시하고, 이에 대한 수행 정도를 평가한다.
- 5) 학생 스스로 학습 정도를 확인하고, 자기 주도적으로 학습 목표에 도달하는 상황을 평가한다.

### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
산림 조사	산림 조성을 위하여 체계적으로 지형, 토양, 하층 식생 및 매목 조사에 대하여 이해하고, 각각의 방법에 대한 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 자세히 설명할 수 있다.	산림 조성을 위하여 체계적으로 지형, 토양, 하층 식생 및 매목 조사에 대하여 이해하고, 각각의 방법에 대한 예를 들어 가며 설명할 수 있다.	산림 조성을 위하여 체계적으로 지형, 토양, 하층 식생 및 매목 조사에 대하여 이해하고 설명할 수 있다.
산림 경영 계획	산림 기능별 구분과 산림 사업량을 계획하고, 경영 계획서를 작성할 수 있으며, 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 자세히 설명할 수 있다.	산림 기능별 구분과 산림 사업량을 계획하고, 경영 계획서 작성을 이해하여 설명할 수 있다.	산림기 능별 구분과 산림 사업량을 계획하고, 경영 계획서 작성을 설명할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
조립	산림 조성을 위한 조립 수종 선정, 식재 조립 및 파종 조립, 옹기묘 조립, 보식과 시비를 이해하여 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 자세히 설명할 수 있다.	산림 조성을 위한 조립 수종 선정, 식재 조립 및 파종 조립, 옹기묘 조립, 보식과 시비를 이해하고 예를 들어 설명할 수 있다.	산림조 성을 위한 조립 수종 선정, 식재 조립 및 파종 조립, 옹기묘 조립, 보식과 시비를 이해하고 설명할 수 있다.
천연 갱신	개별 하종 갱신과 택벌 하종 갱신, 그리고 모수 작업 등에 대한 내용을 이해하고, 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 자세히 설명할 수 있다.	개별 하종 갱신과 택벌 하종 갱신, 그리고 모수 작업 등에 대한 내용을 이해하고, 그 내용을 설명할 수 있다.	개별 하종 갱신과 택벌 하종 갱신, 그리고 모수 작업 등에 대한 내용을 설명할 수 있다.
풀베기	풀베기 방법인 모두베기, 둘러베기, 줄베기에 대하여 비교하여 설명하고, 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 자세히 설명할 수 있다.	풀베기 방법인 모두베기, 둘러베기, 줄베기에 대하여 비교하여 설명하,고 다른 사람에게 자세히 설명할 수 있다.	풀베기 방법인 모두베기, 둘러베기, 줄베기에 대한 내용을 이해하고 설명할 수 있다.
숙아베기	대상지 경계 확인과 선목을 통해 벌목 조재법과 여러 가지 간벌 방법에 대한 내용을 이해하고, 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 자세히 설명할 수 있다.	대상지 경계 확인과 선목을 통해 벌목조 재법과 여러 가지 간벌 방법에 대한 내용을 이해하고, 그 내용을 다른 사람에게 설명할 수 있다.	대상지 경계 확인과 선목을 통해 벌목 조재법과 여러 가지 간벌 방법에 대한 내용을 설명할 수 있다.
산림 조성 사업 안전 관리	산림 조성 사업을 위한 안전 관리 계획 및 재해 관리 계획과 안전 관리에 대한 교육을 이해하고, 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 자세히 설명할 수 있다.	산림 조성 사업을 위한 안전 관리 계획 및 재해 관리 계획과 안전 관리에 대한 교육을 이해하고, 다른 사람에게 이러한 방법 및 교육에 대하여 설명할 수 있다.	산림 조성 사업을 위한 안전 관리 계획 및 재해 관리 계획과 안전 관리에 대한 교육을 이해하고, 다른 사람에게 설명할 수 있다.



## 13. 산림 이용

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

고등학교 학생들이 산림 이용 분야에 취업을 하거나 창업을 할 경우에 산림 이용에 대한 기초적인 지식을 갖추어야 한다. 산림 이용 관련 분야의 발전과 생산 활동을 위해서 이론과 기술을 습득시켜, 이를 활용할 수 있는 능력을 기르기 위해서는 기초 이론과 전문 지식을 익혀야 한다. 이수해야 할 내용은 산림을 이용하기 위하여 임도를 계획하고, 조사 측량을 하여 설계도를 작성하는 등 산림 이용에 관한 내용에서부터 우리나라 산지의 복구 및 복원에 대한 내용 현황에 이르기까지 이론과 실습을 병행하여 지도할 수 있는 과목이다.

#### 나. 목표

산림 이용에 관한 이론과 기술을 습득하고, 원리를 이해하며, 산림 자원을 이용할 수 있는 능력과 태도를 기른다.

- 1) 임도 계획과 조사 및 측량을 토대로 임도 설계 도서를 작성하여 효율적으로 임도를 시공할 수 있는 방법을 강구할 수 있다.
- 2) 산지 복구 및 복원에 대한 지식과 기술을 습득한다.
- 3) 산림 토목 사업지의 유지·관리와 산지 토양 및 토질 조사 등 현장에서의 관련 직무를 능동적으로 수행하고, 창의적으로 응용하여 수반되는 문제를 해결할 수 있는 능력을 기른다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
<p>임도 계획 (2403020101_14v1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 임도 대상지 선정하기</li> <li>• 임도 밀도 계획하기</li> <li>• 임도망 계획하기</li> <li>• 임도 대상지 사전 답사하기</li> <li>• 임도 타당성 검토하기</li> <li>• 임도 용지 조사하기</li> </ul>
<p>임도 조사 측량 (2403020102_14v1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 임도 예정 노선 조사하기</li> <li>• 임도 측량하기</li> <li>• 임도 지장물 조사하기</li> <li>• 임도 시공 여건 조사하기</li> <li>• 임도 배수 체계 조사하기</li> <li>• 임도 구조물 조사 측량하기</li> </ul>
<p>임도 설계 도서 작성 (2403020103_14v1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 임도 배수 시설 계획하기</li> <li>• 임도 토공도 작성하기</li> <li>• 임도 설계도면 작성하기</li> <li>• 임도 구조물도 작성하기</li> <li>• 임도 용지도 작성하기</li> <li>• 임도 수량 산출서 작성하기</li> <li>• 임도 설계 예산서 작성하기</li> <li>• 임도 예정 공정표 작성하기</li> <li>• 임도 물가 조사하기</li> <li>• 임도 시방서 작성하기</li> <li>• 임도 운반 계획하기</li> <li>• 임도 설계 설명서 작성하기</li> </ul>
<p>임도 시공 (2403020104_14v1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 임도 착공 서류 작성하기</li> <li>• 임도 시공 계획 수립하기</li> <li>• 임도 시공 측량하기</li> <li>• 임도 지장물 작업하기</li> <li>• 임도 절토 작업하기</li> <li>• 임도 토석 운반 작업하기</li> <li>• 임도 성토 작업하기</li> <li>• 임도 배수 구조물 공사하기</li> <li>• 임도 사면 안정 구조물 공사하기</li> <li>• 임도 다짐 작업하기</li> <li>• 임도 사면 보호 녹화하기</li> <li>• 임도 노면 공사하기</li> <li>• 임도 부속 시설 설치하기</li> </ul>

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
산지 복구·복원 (2403020110_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 산지 복구·복원 관련 법규 검토하기</li> <li>• 산지 복구·복원 계획하기</li> <li>• 산지 복구·복원 조사 측량하기</li> <li>• 산지 복구·복원 설계도 작성하기</li> <li>• 산지 복구·복원 시공하기</li> <li>• 산지 복구·복원 감리하기</li> </ul>
산림 토목 사업지 유지·관리 (2403020111_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 임도 유지·관리하기</li> <li>• 사방지 유지 관리하기</li> <li>• 산지 복구·복원지 유지·관리하기</li> </ul>
산지 토양 토질 조사 (2403020113_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 산지 토양 조사하기</li> <li>• 산림의 토질 조사하기</li> <li>• 산림의 지질 조사하기</li> </ul>

\* 내용 영역의 괄호는 국가직무능력표준 능력단위 코드 번호임.

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 임도 계획

#### 가) 임도 대상지 선정하기

- 임도 개설 대상지를 산림의 기능 구분에 따라 선정할 수 있다.
- 임도 개설 대상지에 대하여 지형도를 이용하여 표시할 수 있다.
- 작업의 효율성 등을 파악하여 임도 개설 우선순위 대상지를 선정할 수 있다.
- 산림의 임황 및 지황을 파악하여 임도 대상지를 선정할 수 있다.
- 임도 개설 우선순위를 파악하여 대상지 선정에 적용할 수 있다.
- 임도 사업에 대한 법률적, 학술적, 시공적인 규정을 대상지 선정에 적용할 수 있다.

#### 나) 임도 밀도 계획하기

- 임도 개설 대상지의 임황 및 지황을 파악하여 적정 임도밀 도를 계획할 수 있다.
- 산림 경영 계획을 파악하여 적정 임도 밀도를 산출할 수 있다.
- 산림의 임황 및 지황을 파악하여 임도 밀도를 산출할 수 있다.
- 집재 비용 및 임도 개설 비용을 최소화하는 적정 임도 밀도를 계산할 수 있다.

#### 다) 임도망 계획하기

- 임도 간격, 임도 밀도 및 집재 거리의 상호 관계에 따라 효율적인 임도망을 계획할 수 있다.
- 통행의 목적, 개발 목적, 자연 경관, 지형, 작업 조건 및 사회적 환경 조건과 조화를 이룰 수 있도록 임도망을 계획할 수 있다.

- 사회적, 경제적, 기술적 요인 등을 검토하고, 그 결과에 따라 가장 적절한 노선을 선정할 수 있다.
- 다양한 입지 조건에 따라 입지 조건에 부합되는 임도망을 설계할 수 있다.
- 임도망의 사후 관리 계획을 수립할 수 있다.

라) 임도 대상지 사전 답사하기

- 임도망 계획서를 참고하여 건설비, 유지비가 최소화될 수 있도록 그 지역에서 가장 적절한 지형도에 노선을 도시하고 답사도를 작성할 수 있다.
- 답사도를 이용하여 현장 여건과 도상의 추정 상태가 동일한지 비교할 수 있다.
- 임도 대상지 사전 답사 결과 더 유리한 노선의 대안이 없는지를 조사하여 비교할 수 있다.
- 임도 대상지를 각 측량 기구를 이용하여 측량할 수 있다.
- 사전 답사를 통해 임도 대상지의 시·중점과 주요 통과지를 결정할 수 있다.

마) 임도 타당성 검토하기

- 임도의 표고, ha당 축적, 임상 등을 관련자료에 의하여 평균값을 산출하여 수치 지형도를 작성할 수 있다.
- 임도의 생산 예정 재적, 집재 거리, 중단 물매, 집재 작업량, 집재비 등을 산출할 수 있다.
- 임도의 비용과 편익을 분석하여 경제적 효율성과 공공 투자의 당위성을 검토할 수 있다.
- 임도의 경제적 분석 방법을 산출하고, 경제적 타당성을 비교할 수 있다.
- 대상지의 각종 법률적 사항을 검토할 수 있다.

바) 임도 용지 조사하기

- 임도 용지에 대한 기본 구조를 바탕으로 지형 상태를 조사할 수 있다.
- 임도의 성토부와 절토부에 대하여 안정성을 검토할 수 있다.
- 임도 지형 상태에 따라 종·횡단선형 및 평면 선형의 선형 요소를 어떻게 설계에 반영할 것인지 검토할 수 있다.
- 임도의 노체와 노면에 대하여 정확히 판단하여 포장 및 노면 재료를 선택할 수 있다.
- 임도 대상지의 타 용도 개발에 대한 법률적·행정적 검토를 할 수 있다.

2) 임도 조사 측량

가) 임도 예정 노선 조사하기

- 예비 조사, 답사, 예측 조사를 실시하여 임도 예정 노선에 대한 검토를 할 수 있다.
- 임도 설계에 필요한 각종 인자를 조사하여 개괄적인 검토 작업인 예비 조사를 할 수 있다.
- 지형도상에서 검토한 임시 노선에 대하여 현지에 나가 그 적부를 조사하여 노선을 결정하기 위한 답사를 실시할 수 있다.

- 답사한 내용을 정리하여 예정 노선도를 작성한 후 개개의 노선별로 대안 비교법에 의하여 가장 타당한 노선을 결정할 수 있다.
- 답사에 의해 노선이 결정되면 예정 노선을 간단한 기계로 실측하여 예정 노선을 작성하는 예측을 실시할 수 있다.
- 예측 시에는 노선의 상태를 시점, 종점, 교량의 가설 지점, 임도의 분기점 등 주요한 통과 지점 구간마다 고저차와 개략적인 거리에 의한 종단 물매를 산출하고, 개략적인 공사비를 산출할 수 있다.
- 노선을 횡단하는 도로, 하천, 부락, 토지의 경계 등을 기록할 수 있다.
- 임도 예정 노선의 지질, 경작 상황, 절토의 난이도, 기타 임도시 설에 관계되는 사항을 조사할 수 있다.
- 실시 설계 조사 측량 계획을 편성할 수 있다.

#### 나) 임도 측량하기

- 예정 노선의 적정성을 검토할 수 있다.
- 임도 평면 측량 시 노선의 방향이 바뀌는 점에는 교점 말뚝을 박고, 시점 말뚝을 0으로 하여 교점의 일련번호를 기입할 수 있다.
- 교점 말뚝 1의 지점에 측각 기구를 사용하여 시점을 시준한 후 교점 2를 반복 시준하여 교각을 구할 수 있다.
- 평면 측량 시 곡선 설치에 대한 기준을 파악하여 현지 측량 시 적정 곡선 설치를 위한 측점 설정을 할 수 있다.
- 임도 시설 기준에 부합한 종단 물매를 설정하여 중심 말뚝 및 보조 말뚝에 따라 종단 측량을 할 수 있다.
- 기준 지반고 설치하는 가장 가까운 삼각점이나 보조 삼각점으로부터 측정할 수 있다.
- 노선의 중심선 측량 시 주요 구조물 주변 및 연장 1km마다 변동되지 아니하는 표적에 임시 기표를 표시할 수 있다.
- 각 측점마다 중심선의 직각 방향이 되도록 좌우의 지형에 대한 변화 상태를 측정할 수 있다.
- 지질, 토질, 경사도, 암반, 임상 등 자연적 조건을 조사할 수 있다.
- 임도 노선의 상·하부에 사방 공작물이 설치되어야 할 경우에 상세 조사를 할 수 있다.

#### 다) 임도 지장물 조사하기

- 공사에 지장이 되는 가옥, 전주 등의 구조물과 전답, 묘지, 구거, 용수로 등에 관한 명칭, 위치, 소유자 등에 대하여 조사할 수 있다.
- 소유 구분을 하여야 할 용지도는 해당 지역의 최근 지적도 및 임야도를 사용할 수 있다.

- 용지 조사는 지번별·지목별 순서로 면적 및 지장물을 조사할 수 있다.
- 노면, 절토 대상지에 있는 입목은 전량 조사할 수 있다.
- 성토 대상지에 있는 입목은 사면 다짐 등 노체 형성에 장애가 되는 경우 또는 흙에 많이 묻히게 되어 고사 위험이 있는 경우를 제외하고는 그대로 존치할 수 있다.

라) 임도 시공 여건 조사하기

- 주요 지역 도로망과 구역 내로 통과 또는 연결되는 농도, 마을 도로 작업 시 진입로를 조사할 수 있다.
- 각종 자재 및 골재 운반 거리는 현장에 반입할 수 있는 최단 지역의 운반 거리를 조사할 수 있다.
- 활용 가능 자동차 및 기계 장비의 종류, 작업방 법 등을 검토할 수 있다.
- 공사 실행에 있어서 토취장, 토사장이 필요할 경우에는 위치, 운반 거리, 운반로 상황, 채취 가능량, 축적 가능량을 조사할 수 있다.
- 공사의 난이도를 판정하기 위하여 토질, 지질의 상태, 지하수 상황, 선상지·단층 등 특수 지대, 기존 시설의 상황 등을 조사할 수 있다.

마) 임도 배수 체계 조사하기

- 지형도를 이용하여 유역 면적을 산출할 수 있다.
- 주요 배수 구간마다 홍수 흔적과 배수 단면을 조사할 수 있다.
- 대상 구역에 따라 표면 배수, 지하 배수, 임도 용지 외의 배수로 구분하여 조사할 수 있다.
- 표면 배수 시설은 측구, 횡단 배수구인 배수 암거, 교량, 개거 및 세월교, 소단 배수 시설로 구분하여 조사할 수 있다.
- 지하 배수 시설은 맹암거, 흙쌓기 구간의 지하 배수 시설, 절성토 경계부의 지하 배수 시설로 구분하여 조사할 수 있다.
- 임도와 연결된 기존 배수 시설의 설치 상태·규모·기능 상태 등을 조사할 수 있다.
- 집중 호우 시 피해가 우려되는 계곡에 소형 사방 댐 설치 지점을 조사할 수 있다.

바) 임도 구조물 조사 측량하기

- 구조물 측량은 현지 측량과 동시에 실행함을 원칙으로 하여, 입지 여건에 적합한 경제적인 구조물의 종류와 규격을 결정할 수 있다.
- 구조물을 설치할 필요가 있는 개소의 위치, 지형, 자재 채취의 양부 등을 상세하게 조사하거나 측량을 실시할 수 있다.
- 배수 구조물의 위치 및 유역에 대한 지형, 집수 면적, 유수 상태, 유량 등을 조사할 수 있다.
- 설치해야 할 위치 및 중심선과의 방향, 지반 토질, 지반 상황, 토압 관계, 유수, 수심 등을 조사할 수 있다.
- 각 구조물의 시공 편이성, 경제성, 안정성, 지형 여건 등을 파악하여 조사할 수 있다.

- 설치 대상 지역의 현황을 측량하고, 관련 자료를 수집하여 구조물 설치의 적정성을 판단할 수 있다.

### 3) 임도 설계 도서 작성

#### 가) 임도 배수 시설 계획하기

- 배수 구조물의 설치 예정지를 위치별로 선정하여, 일정 축척의 지형도를 이용하여 유역 면적을 산출할 수 있다.
- 유역의 크기 및 특성을 분류하여 각각 유출 특성에 적합한 설계 홍수량 방법을 적용할 수 있다.
- 배수 시설의 규모, 특성, 중요도에 따라 유역 면적, 강우 강도, 계획홍수량, 강우 도달 시간, 설계 발생 빈도 등을 파악하여 통수 단면을 결정할 수 있다.
- 배수 구조물별 적용 기준에 의해 교량, 암거 및 배수관, 측구, 노면 및 비탈 배수면의 설계 발생 빈도를 결정하여 수리 계산을 할 수 있다.
- 배수 구조물에 대한 설계도면 및 내역서를 작성할 수 있다.

#### 나) 임도 토공도 작성하기

- 횡단면도에서 각 측점의 단면마다 절토와 성토, 측구 터파기 단면적을 산출하여 토적표를 작성할 수 있다.
- 토공량을 줄이면서 절성토량의 평형을 이룰 수 있다.
- 토량 환산 계수를 적용하여 성토량을 다짐 상태의 토량으로 보정할 수 있다.
- 보정된 성토량을 (-)로 하고 절취량을 (+)로 하여 각 측점마다 누가 토량을 구한 후 횡측은 거리를, 종측은 누가 토량을 조사하여 유용토 곡선도를 작성할 수 있다.
- 유용토 곡선도에서 20m 미만은 중단 무대 유용토량으로 결정하고, 20m 이상 구간은 종방향 유용토량으로 적정한 운반 장비를 선정할 수 있다.
- 작성된 토공도로 토공 내역서를 작성 할 수 있다.

#### 다) 임도 설계도면 작성하기

- 평면도는 선형, 토공, 배수공, 부대공 등 모든 평면 계획에 관련된 제반 설계 요인과 현황 선 등을 중첩하여 연속된 평면도를 작성할 수 있다.
- 기준에 맞는 축척을 적용하여 도면을 작성할 수 있다.
- 평면도에는 임시 기표, 교각점, 측점 번호 및 구조물, 지형지물 등을 도시하며 곡선 제원 등을 기입할 수 있다.
- 평면 선형 설계시 자동차가 주행하기에 무리가 없도록 임도의 설계 속도에 따라 직선, 원 곡선, 완화 곡선에 대하여 기준을 적용할 수 있다.

- 종단면도는 선형, 토공, 배수공, 부대공 등 모든 평면 계획에 관련된 제반 설계 요인과 치수선 등을 중첩하여 연속된 종단면도를 작성할 수 있다.
- 종단면도 아래 제원표는 평면 선형, 측점 거리, 누가 거리, 지반고, 계획고, 절토고, 성토고, 물매 등을 기입하여 종단 계획을 수립할 수 있다.
- 시공 계획고는 절토량과 성토량이 균형을 이루어 피해 방지, 경관 유지가 될 수 있도록 결정할 수 있다.
- 종단기울기의 변화점에는 종단 곡선을 삽입할 수 있다.
- 횡단면도는 각 측점별로 설치해야 할 각종 시설물을 상세하게 표기하여 수량 산출을 위한 기본 자료로 활용할 수 있도록 작성할 수 있다.
- 횡단 기입의 순서는 좌측 하단에서 상단 방향으로 작성할 수 있다.
- 절토 부분은 토사와 암반으로 구분하되, 암반 부분은 추정선으로 기입할 수 있다.
- 구조물은 별도로 표시할 수 있다.
- 각 측점의 횡단면도에 지반고·계획고·절토고·성토고·단면적·지장목 제거·측구터파기 단면적·사면 보호공 등의 물량을 기입할 수 있다.

#### 라) 임도 구조물도 작성하기

- 구조물 계획을 수립하기 위한 평면도, 종단면도, 횡단면도 등을 작성할 수 있다.
- 임도 구조물 표준도에 따라 평면도, 정면도, 측면도와 상세도를 작성할 수 있다.
- 구조물도 작성 시 주석(note)란을 통해 구조물 설계 방법, 재료의 종류, 강도 등과 같은 주요 설계 조건과 시공 시 유의하여야 할 공사 내용에 대한 특기 사항을 수록할 수 있다.
- 구조도 작성 시 주철근 조립도, 평면도, 종단면도, 횡단면도, 보강 및 철근 조립 형식별 철근 상세도를 작성하고, 철근 재료표를 표기할 수 있다.
- 구조물 상세도 작성 시 수량 산출표와 근거를 작성할 수 있다.
- 구조물에 대한 설계 내역을 작성할 수 있다.

#### 마) 임도 용지도 작성하기

- 계획 노선의 중심선, 시공 부지의 경계선을 지적도와 임야도를 기준으로 용지도를 작성할 수 있다.
- 임야 대장, 토지 대장을 기준으로 택지, 농경지, 임야 등을 행정 구역별, 소유별, 지목별, 소유자별로 면적을 산출하고, 용지 조서를 작성할 수 있다.
- 임도 용지는 측점마다 횡단면의 중심선에서 절토 사면의 머리 위에서 성토 사면의 아래 끝까지의 거리를 측정할 수 있다.
- 지적도상의 소유권을 확인하여 작성할 수 있다.



바) 임도 수량 산출서 작성하기

- 설계도면에 따라 토공, 배수공, 구조물공 등의 각 공종별 수량 산출 기준을 이용하여 시공성이 감안된 공종별 수량을 산출할 수 있다.
- 간단한 구조물은 표준도나 종·횡단면도에 의해 수량을 산출할 수 있다.
- 복잡한 구조물의 수량은 구조물도에 의해 터파기, 되메우기, 잔토 처리, 콘크리트, 거푸집, 철근, 비계 등 재료별로 수량을 산출할 수 있다.
- 산출된 수량을 설계 내역서 작성의 기초 자료로 활용할 수 있도록 설계기준에 맞는 단위로 구분하여 작성할 수 있다.
- 사업의 규모와 특성을 감안하여 가설 공사 수량을 산출할 수 있다.
- 구입 자재와 운반비, 현장 자재 채집 비용의 경제성을 파악하여 구입 자재와 현장 자재 채집의 수량을 비교하여 산출할 수 있다.

사) 임도 설계 예산서 작성하기

- 중기 노무비는 「근로기준법」, 「산업안전보건법」 및 「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률」 또는 「지방 자치 단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률」 등에 맞추어 산정할 수 있다.
- 예정 가격 작성 준칙과 노임, 자재, 중기 경비, 환율, 자재 단가의 적용 기준을 준용하여 공사 예산서를 작성할 수 있다.
- 설계 예산서는 목차, 공사 설명서, 일반 시방서, 특별 시방서, 예정 공정표, 예산 내역서, 일위 대가표, 단가 산출서, 각종 중기 경비 계산서, 공종별 수량 계산서, 각종 소요 자재 총괄표, 토적표, 산출 기초의 순으로 작성할 수 있다.
- 설계에 필요한 각종 단가 산출서의 적용 기준은 산림청장이 정하는 기준과 건설 표준 품셈, 사망 품셈을 적용할 수 있다.

아) 임도 예정 공정표 작성하기

- 임도 사업의 예정된 공사 기간을 파악하여 적정한 예산과 품질을 확보하기 위하여 시공 관리에 필요한 계획을 편성할 수 있다.
- 임도 사업의 공정 관리, 원가 관리, 품질 관리, 안전 관리를 합리적으로 조정하여 적정한 공기를 산출할 수 있다.
- 임도 사업의 공정 중 동시 작업이 가능한 공종, 순차적인 선·후 작업이 이루어지는 단위 작업을 분석하고 각 공정별로 공사량을 산출할 수 있다.
- 단위 작업별로 인력, 자재, 중기 등 상세한 시공 공정을 작성할 수 있다.
- 작업 가능 일수와 사업량을 파악하여 인력과 장비, 자재의 상세 투입 계획을 편성할 수 있다.
- 단위 작업 시공 공정과 작업 일수, 인력, 장비, 자재 투입 계획을 종합하여 임도 사업 공사 예정 공정표를 작성할 수 있다.
- 각 공정과 시공 상황의 변화에 따라 변경 공사 예정 공정표를 작성할 수 있다.

자) 임도 물가 조사하기

- 설계 내역서 작성에 필요한 자재 단가는 조달청이나 공인 기관에서 공표한 가격을 조사할 수 있다.
- 조달청이나 공인 기관에서 공표한 가격에서 누락된 것은 2개 이상의 사업자로부터 실거래가격을 확인하여 조사할 수 있다.
- 노임 단가는 해당연도 대한건설협회에서 조사, 공표한 최근 임금으로 조사할 수 있다.
- 환율은 해당연도의 전신환 매도율을 적용할 수 있다.
- 거래 실례 가격과 실적 공사에 의한 가격을 조사할 수 있다.

차) 임도 시방서 작성하기

- 산림 관리 기반 시설의 설계 및 시설 기준, 임도 설치 및 관리 등에 관한 규정, 국토교통부의 각종 시방서, 공사 계약 관련 법령을 참조하여 임도 시설 공사에 관련된 업무의 범위와 주의사항을 기록할 수 있다.
- 각종 관련 법령과 규정에 의하여 발주처와 시공자 간의 업무의 한계를 명시할 수 있다.
- 시공 여건을 파악하여 사업의 특성에 맞게 용어의 정의, 설계 도서의 우선순위, 공사 전반에 관한 시공 방법과 절차, 주의 사항을 포함한 시방서를 작성할 수 있다.
- 임도 사업에 사용되는 자재의 품질 기준과 성능, 특성, 시험 및 검사 기준, 취급 방법, 시공방법 등을 제시할 수 있다.
- 각 공종별로 공정과 인력, 자재, 중기 등을 사용하여 설계 도서대로 정확한 시공 기준과 시공 방법을 제시할 수 있다.
- 당해 공사에 필요한 특별한 사항이나 특기 사항을 작성할 수 있다.

카) 임도 운반 계획하기

- 시·군청 소재지를 기준으로 자주식 건설 기계의 이동 속도를 감안하여 운반로를 조사할 수 있다.
- 임도 사업에 사용되는 중기와 외부 반입 자재의 소재지를 파악하여 운반 거리를 조사할 수 있다.
- 자재의 운반은 덤프 트럭을 원칙으로 하고, 파손 우려가 있는 자재는 구역 화물을 적용하는 계획을 작성할 수 있다.
- 임도 운반 계획 시 운반비와 자재대의 구분을 명확히 할 수 있다.
- 현장이 협소하여 공사 규모별 표준 기계로 운반이 불가능한 곳에는 현장에 적정한 소운반 계획을 편성할 수 있다.
- 사용 자재는 규격이 적합하며, 시공할 위치에서 가장 근거리에 있는 자재로 운반 계획을 세울 수 있다.

타) 임도 설계 설명서 작성하기

- 설계 단계별 과업의 목적에 따라 설계 설명서 항목을 설정하고, 설정 항목에 대한 과업 지시서를 작성할 수 있다.
- 과업 지시서에 대한 검토 결과에 따라 과업 수행 추진 방향 및 일정 계획서를 작성할 수 있다.
- 과업 수행 계획에 따라 주요 과업의 특성을 파악하고, 관련 계획 검토 및 현황 조사, 기준 및 시설 규모 검토, 실시 설계 등의 주요 사항을 작성할 수 있다.
- 임도 설계 설명서에는 공사명, 공사 목적, 위치, 공사 개요, 공사 기간, 소요 자재, 골재 원, 사용 중기, 설계 변경 조건을 작성할 수 있다.

4) 임도 시공

가) 임도 착공 서류 작성하기

- 임도 시공을 위해 발주 기관 및 감리자에게 제출할 관련 서식 및 관련 법규에 근거하여 착공계를 작성할 수 있다.
- 임도 시공을 위해 관련 법규에 적합한 현장 대리인 설정계를 작성할 수 있다.
- 임도 시공 중 발생할 수 있는 안전사고에 대비하여 안전 관리자 선임계를 작성할 수 있다.
- 임도 착공 서류 작성 시 현장 대리인 재직 증명서를 작성하여 첨부할 수 있다.
- 임도 착공 서류 작성 시 원본 대조필이 날인된 현장 대리인 자격증 사본을 작성하여 첨부할 수 있다.
- 원활한 임도 시공을 위하여 공사 착공 내역서를 작성할 수 있다.
- 임도 시공을 위한 현장 대리인 경력 및 이력 증명서를 작성하여 첨부할 수 있다.

나) 임도 시공 계획 수립하기

- 임도 시공을 위한 공사 개요를 작성할 수 있다.
- 임도 시공 현장의 현장 조직도를 작성할 수 있다.
- 임도 시공 전 예정(세부) 공정표를 작성할 수 있다.
- 임도 시공을 위한 공종별 시공 계획서를 작성할 수 있다.
- 임도 시공을 위한 작업 인원 투입 계획서를 작성할 수 있다.
- 임도 시공을 위한 작업 장비 투입 계획서를 작성할 수 있다.
- 임도 시공을 위한 자재 투입 계획서를 작성할 수 있다.
- 임도 시공을 위한 안전 관리 계획서(안전 관리비 사용 계획 포함)를 작성할 수 있다.
- 임도 시공을 위한 환경 관리 계획서(환경 관리비 사용 계획 포함)를 작성할 수 있다.
- 임도 시공을 위한 품질 관리 계획서를 작성할 수 있다.

다) 임도 시공 측량하기

- 임도 시공을 위한 현장 기점, 종점, 위치 및 표고를 확인할 수 있다.
- 임도 설계 시 표시된 측점의 고저차, 횡단 현황 확인 후 임도 경계 표시를 할 수 있다.
- 중심점을 이설하여 표식을 할 수 있다.
- 임도 시설 지역의 지장목과 송이버섯, 산채 채취지 등의 특수 임산물 생산 현황을 확인할 수 있다.
- 임도 설계에 반영된 암 구간을 확인할 수 있다.
- 현장 확인 후 설계와 상이한 부분에 대하여 실정 보고 자료를 작성할 수 있다.

라) 임도 지장목 작업하기

- 임도 설치 대상지에 대하여 제거할 경계목 표식 작업을 할 수 있다.
- 임도 설치 대상지에 대한 지장목 수량을 파악할 수 있다.
- 임도 설치 대상지의 지장목 제거 작업을 할 수 있다.
- 임도 설치 대상지의 제거된 지장목을 집재하여 반출할 수 있다.
- 지장목 제거 후 우죽 및 벌근을 처리할 수 있다.

마) 임도 절토 작업하기

- 임도 시공을 위하여 지장목 및 뿌리 제거 후 표토 제거 작업을 할 수 있다.
- 임도 시공 전 구간의 장비 통행로를 확보할 수 있다.
- 임도 설계에 따라 기준 틀 설치를 할 수 있다.
- 임도 절토 작업에 의한 절토면의 용수 또는 지하수의 배수 준비를 할 수 있다.
- 임도 절토 작업을 시방서에 준한 오차 범위 안에서 시공할 수 있다.
- 임도 암 절취 시 주변의 지형지물과 인원 이동에 주의하여 작업할 수 있다.
- 임도 암 절취 시 소음 등으로 주변의 민가 및 동물의 놀람으로 인한 피해 방지를 위한 대책을 수립할 수 있다.
- 임도 절토 토석의 토량 유실로 인해 2차 피해 방지를 위한 관리 작업을 수행할 수 있다.
- 임도 절토 토석은 유용토 곡선도에 의해서 즉시 운반 처리할 수 있다.
- 임도 절성토 사면에 소단 끊기를 시행할 수 있다.

바) 임도 토석 운반 작업하기

- 임도 토공 계획은 유용토 곡선도를 이용하여 전체적인 현황을 파악할 수 있다.
- 임도 토공사 중 집토 작업을 수행할 수 있다.
- 임도 토석의 운반을 위하여 상차 작업을 수행할 수 있다.
- 임도 토공 계획에 의한 덤프운반 작업을 수행할 수 있다.
- 임도 토공 계획에 의한 불도저 운반 작업을 수행할 수 있다.

사) 임도 성토 작업하기

- 임도 성토 작업을 위하여 흙쌓기 재료의 불순물 제거 작업을 수행할 수 있다.
- 임도 성토 작업 시 층 다짐을 할 수 있다.
- 파쇄한 암석을 소할 후 사용할 수 있다.
- 더돈기를 하여 다짐 후 원하는 수준을 유지할 수 있다.
- 임도 성토 작업 시 동결된 토사는 사용 금지할 수 있다.
- 임도 성토 시공 중 성토지 배수 처리에 대한 사전 확인을 할 수 있다.
- 임도 성토 작업에 대한 표면 마무리 작업을 수행할 수 있다.
- 임도 성토 작업 시 연약 지반 치환 작업을 수행할 수 있다.
- 층따기 작업을 수행할 수 있다.

아) 임도 배수 구조물 공사하기

- 임도 배수 구조물 매설을 위한 터파기 작업을 수행할 수 있다.
- 임도 배수 구조물 매설을 위한 되메우기 작업을 수행할 수 있다.
- 임도 배수 구조물 매설 후 잔토에 대한 처리를 수행할 수 있다.
- 임도 시공 시 배수관 설치 작업을 수행할 수 있다.
- 임도 시공 시 암거 설치 작업을 수행할 수 있다.
- 임도 시공 시 교량 설치 작업을 수행할 수 있다.
- 임도 시공 시 세월교 설치 작업을 수행 할 수 있다.
- 임도 시공 시 배수관 유입, 유출 보호공 설치 작업을 수행할 수 있다.
- 임도 시공 시 측구 배수로 설치 작업을 수행할 수 있다.
- 임도 절토 사면 상단의 산마 루측구 설치 작업을 수행할 수 있다.
- 임도 시공 시 맹암거 설치 작업을 수행할 수 있다.
- 임도 시공 시 돌수로 설치 작업을 수행할 수 있다.
- 임도 시공 시 콘크리트수로 설치 작업을 수행할 수 있다.
- 임도 시공 시 폐수로 설치 작업을 수행할 수 있다.

자) 임도 사면 안정 구조물 공사하기

- 임도 사면 안정 구조물 설치를 위한 터파기 작업을 수행할 수 있다.
- 임도 사면 안정 구조물 설치를 위한 되메우기 작업을 수행할 수 있다.
- 임도 사면 안정 구조물 설치를 위한 토사의 잔토 처리 작업을 수행할 수 있다.
- 임도 사면 안정 구조물 중 콘크리트 옹벽 설치 작업을 수행할 수 있다.
- 임도 사면 안정 구조물 중 L형 옹벽 설치 작업을 수행할 수 있다.
- 임도 사면 안정 구조물 중 사각 돌망태 옹벽 설치 작업을 수행할 수 있다.

- 임도 사면 안정 구조물 중 돌쌓기 작업을 수행할 수 있다.
- 임도 사면 안정 구조물 중 블록쌓기 작업을 수행할 수 있다.
- 임도 사면 안정 구조물 중 통나무 흙막이 작업을 수행할 수 있다.

#### 차) 임도 다짐 작업하기

- 임도 노면 작업 중 보조 기층 부설 및 다짐 작업을 수행할 수 있다.
- 임도 노면 공사 후 노면부 다짐 작업을 수행할 수 있다.
- 임도 시공 중 구조물과 토사의 접촉 부위 다짐 작업을 수행할 수 있다.
- 토질에 따른 다짐 장비를 분리 사용할 수 있다.
- 성토면 다짐 작업을 수행할 수 있다.

#### 카) 임도 사면 보호 녹화하기

- 임도 사면 녹화 공사를 위한 비탈 다듬기 작업을 수행할 수 있다.
- 임도 사면 녹화 공사를 위한 단끊기 작업을 수행할 수 있다.
- 임도 사면 녹화 공종 중 녹생토 시공을 수행할 수 있다.
- 임도 사면 녹화를 위한 줄 파종 시공을 수행할 수 있다.
- 임도 사면 녹화를 위한 초류 종자 살포 시공을 수행할 수 있다.
- 임도 사면 녹화를 위한 줄떼공 시공을 수행할 수 있다.
- 임도 사면 녹화를 위한 코아네트, 거적 덮기 시공을 수행할 수 있다.

#### 타) 임도 노면 공사하기

- 임도 노면 안정을 위하여 콘크리트 포장 시공을 수행할 수 있다.
- 임도 노면 안정을 위한 노면 설치 시공을 수행할 수 있다.
- 임도 노면 안정을 위한 노면 횡단 배수 개거 설치를 수행할 수 있다.
- 임도 노면의 원활한 배수 처리를 위해 성토 사면 보호를 위한 턱 설치 작업을 수행할 수 있다.
- 임도 노면의 사리 부설 및 다짐 작업을 수행할 수 있다.

#### 파) 임도 부속 시설 설치하기

- 임도 시설 공사 시 기계화 작업장 설치 작업을 수행할 수 있다.
- 임도 시설 공사 시 차량의 원활한 통행을 위한 대피소 설치 작업을 수행할 수 있다.
- 임도 시설 공사 시 차량의 차 돌림 장소 설치 작업을 수행할 수 있다.
- 임도 시공사를 위하여 작업장 내 현장 사무실 설치 작업을 수행할 수 있다.
- 원활한 임도 시공을 위하여 작업장 내 자재 야적장 설치 작업을 수행할 수 있다.
- 적절한 장소에 사토장을 설치할 수 있다.

## 5) 산지 복구·복원

### 가) 산지 복구·복원 관련 법규 검토하기

- 산지 복구·복원 인·허가 관련 법규를 파악하여 사업 대상지에 적용할 수 있다.
- 「산지 관리법」과 관계되는 타 법률을 파악하여 사업 대상지에 적용할 수 있다.
- 문화재 인·허가 관련 법규를 파악하여 사업 대상지에 적용할 수 있다.
- 자연환경 훼손방지 관련 법규를 파악하여 사업 대상지에 적용할 수 있다.
- 「산지 관리법」 등 관련 법률을 파악하여 사업 대상지에 적용할 수 있다.

### 나) 산지 복구·복원 계획하기

- 관련 법률을 바탕으로 대상지에 적용 가능한 공종을 적용할 수 있다.
- 현지 조사를 통하여 훼손된 유형을 파악할 수 있다.
- 복구 시 발생할 각종 분쟁에 따른 복구·복원 계획을 수립할 수 있다.
- 훼손된 유형을 파악하고 적절한 복원공법을 수립할 수 있다.
- 복구와 복원의 개념을 파악하고 이를 바탕으로 대상지에 적용할 수 있다.
- 복구지 시공 전 시공대상지 주변 주택, 농경지, 시설물 등의 피해방지 대책을 수립할 수 있다.
- 대상지 주변의 각종 법률적, 행정적 제약사항을 파악할 수 있다.

### 다) 산지 복구·복원 조사 측량하기

- 훼손지 경계 및 현황을 파악할 수 있다.
- 훼손지의 붕괴 위험도를 조사하여 적절한 공법을 제시할 수 있다.
- 사면의 경사도 및 높이를 파악하여 복구 설계서 작성 기준에 적합한지를 확인할 수 있다.
- 훼손지의 지질 및 토질 요인을 파악할 수 있다.
- 사면 또는 주위 식생을 파악하여 복원할 수 있는 수종을 선택할 수 있다.
- 용출수 상태와 유역 면적을 조사하여 적절한 수로의 크기를 선택할 수 있다.
- 훼손지 주변 인자를 조사하여 설계에 반영할 수 있다.
- 설계에 필요한 안정 및 녹화 공종을 조사할 수 있다.

### 라) 산지 복구·복원 설계도 작성하기

- 측량 기구를 이용하여 평면도를 작성할 수 있다.
- 구조물의 위치 및 크기, 수량 등을 평면도상에 기입할 수 있다.
- 지반고와 계획고를 결정하여 계획 종단도 및 횡단도를 작성할 수 있다.
- 각종 설계 기준 및 공사 시방서에 적합하도록 훼손지 시설물에 대한 수리 및 구조 계산을 해석하고, 도면으로 작성할 수 있다.

- 구조물의 위치, 형태, 종류, 높이 등을 파악하고, 전개도, 종단면도, 횡단면도, 상세도를 작성할 수 있다.
- 측량에 의해 작성된 용지도 및 현황도를 설계도 작성에 적용할 수 있다.
- 시공자가 공사를 할 수 있도록 일반 및 특별 시방서를 작성할 수 있다.
- 설계 개요 및 설계 내용을 구체적으로 정리한 설계 설명서를 작성할 수 있다.
- 공사가 단계별로 진행되도록 예정공정표를 작성할 수 있다.
- 설계도면에 따른 수량을 사방 품셈 및 건설 공사 표준 품셈의 규정에 맞게 적용하여 산출할 수 있다.
- 사방 품셈 및 건설 공사 표준 품셈에 의거하여 단가 산출을 할 수 있다.
- 공사비 산출 방식 및 종류를 구별하여 복구·복원공사의 규모 및 현지 여건에 적합하게 공사비를 산출할 수 있다.
- 산지 복구·복원에 대한 설계 도서 작성 기준을 파악할 수 있다.

마) 산지 복구·복원 시공하기

- 계약서상의 공사 규모를 검토하여 계약 범위 및 공사의 중요 항목을 파악할 수 있다.
- 설계 도서에 따라 주요 시공 위치와 시공 방법을 검토할 수 있다.
- 설계 도서를 검토하여 시공 방법이 적합하지 않을 경우에 대안 및 개선안을 제시할 수 있다.
- 설계 도서가 복구 설계 승인 기준에 적합한지 검토할 수 있다.
- 현장 답사 및 조사를 통하여 시공 가능 여부 및 현지 자재 사용 여부를 판단할 수 있다.
- 설계 도서에 따라 공사에 필요한 장비·인력·자재의 투입 계획을 수립할 수 있다.
- 장비·인력·자재의 투입계획에 따라 조달 계획을 수립할 수 있다.
- 복구 준공 일정을 파악하여 공정 계획을 수립할 수 있다.
- 품질 관리 공정을 파악하고 품질 관리 계획서를 작성할 수 있다.
- 안전 보건 관련법규에 따라 안전 관리 계획서를 작성할 수 있다.
- 비탈면 다듬기 및 소단 설치 공사를 할 수 있다.
- 물돌림 배수로 및 수로 공사를 할 수 있다.
- 사면 안정을 위한 기초 공사와 구조물 공사를 할 수 있다.
- 사면 녹화를 위한 파종공 및 식재공을 할 수 있다.
- 현장에 적합한 설계 변경 및 준공 도서를 작성할 수 있다.



## 6) 산림 토목 사업지 유지·관리

### 가) 임도 유지·관리하기

- 절토 사면 붕괴 및 절토면 구조물의 유실을 방지하도록 조치할 수 있다.
- 성토 사면 붕괴 및 성토면 구조물의 유실을 방지하도록 조치할 수 있다.
- 유수에 의한 노면 침식을 방지하도록 조치할 수 있다.
- 배수관 유입구 및 측구의 물 흐름을 방해하는 원인을 파악하여 조치할 수 있다.
- 절·성토면 및 노면의 차량 및 인원의 통행을 방해하는 잡관목 등을 제거할 수 있다.
- 정기적인 노선별 점검을 통하여 체계적인 유지·관리 업무를 수행할 수 있다.
- 계절별 유지·관리 계획을 작성하여 체계적인 유지·관리 업무를 수행할 수 있다.

### 나) 사방지 유지·관리하기

- 비료 주기를 통하여 식생 도입을 촉진할 수 있다.
- 정기적인 사방지 점검을 통하여 체계적인 유지·관리 업무를 수행할 수 있다.
- 집중 호우 시 사방지에 대한 산사태 사전 예방 및 대비 업무를 수행할 수 있다.
- 사방지 점검 시 추가적인 붕괴가 우려되는 곳에 대한 예방 조치를 취할 수 있다.
- 사방 구조물의 유실을 방지하도록 조치할 수 있다.
- 사방지 수목의 활착률을 조사하고, 보완 식재를 할 수 있다.

### 다) 산지 복구·복원지 유지 관리하기

- 복구 지역의 주기적인 현장 점검을 통하여 하자발생 여부를 점검하고 조치할 수 있다.
- 재해 발생 우려가 큰 복구지는 산사태 취약 지구로 지정하여 관리할 수 있다.
- 민원 발생이 우려되는 복구지에 대하여 주민 의견을 수렴하고 조치할 수 있다.
- 정기적인 복구지 점검을 통하여 체계적인 유지·관리 업무를 수행할 수 있다.
- 집중 호우 시 복구지에 대한 산사태 사전 예방 및 대비 업무를 수행할 수 있다.
- 복구지 점검 시 추가적인 붕괴가 우려되는 곳에 대한 예방 조치를 취할 수 있다.

## 7) 산지 토양 토질 조사

### 가) 산지 토양 조사하기

- 산림 토양을 토층 깊이에 따라 구분하여 나타낼 수 있다.
- 산림 토양을 육안으로 구분하여 분류할 수 있다.
- 실내 시험 및 분석을 위해 현장에서 토양 시료를 채취할 수 있다.
- 토양의 입도 분석을 위해 체 분석을 실시할 수 있다.
- 산지 토양의 이화학적, 물리적 특성치를 파악할 수 있다.
- 사업 목적에 적합한 산림 토양을 선정할 수 있다.

나) 산림의 토질 조사하기

- 산림 토양의 안식각을 파악할 수 있다.
- 토질 조사 지점 및 조사 방법에 대하여 파악할 수 있다.
- 토양의 기반 지지력과 임도 노면 및 구조물의 안정과의 관계를 파악할 수 있다.
- 토양의 토질 정수와 사면 안정도와와의 관계를 파악할 수 있다.
- 토양의 포화 및 불포화 투수 계수를 측정할 수 있다.

다) 산림의 지질 조사하기

- 지질도를 이용하여 사업 대상지의 지질을 파악할 수 있다.
- 현장에서 단층, 절리 등 지질 구조를 조사할 수 있다.
- 현장에서 모암, 풍화암, 붕괴토 등 지층 구조를 분류할 수 있다.
- 지질 암반의 물리적 특성을 확인할 수 있다.
- 암석을 육안으로 분류할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 주어진 작업에 맞게 산림 이용에 대한 기초적인 작업 능력을 익혀 학습 과정을 이행할 수 있도록 한다.
- 나. 산림을 이용하여 국민의 복지를 실현하기 위한 기초 원리와 개념을 충실히 지도하여, 학생들의 학습 전이를 향상시킬 수 있도록 한다.
- 다. 협동 학습, 프로젝트 실습 등을 통해 도구 및 장비의 활용 방법을 익히고, 모듈식 수업 자료를 활용하여 학생들이 능동적으로 협동 학습에 참여할 수 있도록 지도한다.
- 라. 학생들이 수행하여야 할 과제를 제시하고, 이를 수행하기 위하여 필요한 하위 성취 여부에 따른 체크리스트를 작성하여 학생 스스로 학업 성취도를 확인할 수 있도록 지도한다.

### 4. 평가

가. 평가의 주안점

- 1) 학습 목표의 달성 여부를 평가할 수 있도록 평가 방법과 내용을 계획하고, 평가 결과는 학습 목표, 교수 방법, 지도 계획 등에 반영하여 전반적인 학습의 보완, 지도 계획에 활용하도록 한다.

- 2) 단순하고 지엽적인 문제보다는 개념과 원리의 이해 및 적용을 통해 종합적인 실무 능력을 기른다.
- 3) 이론과 실습을 통합 과목의 특성에 따라 전 영역에서 학생들의 작업 수행 능력, 작업 태도, 과제물의 완성도를 체크리스트나 구체적인 평정 척도(사유림의 다양한 지원 정책과 기능 등)를 개발하여 항목별로 평가한다.
- 4) 과제 수행 능력에 따라 기초 및 심화 과제를 제시하고, 이에 대한 수행 정도를 평가한다.
- 5) 학생 스스로 학습 정도를 확인하고, 자기 주도적으로 학습 목표에 도달하는 상황을 평가한다.

#### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
임도 계획	임도 대상지 선정과 임도 밀도 및 임도 망을 계획하고, 타당성 조사 내용을 이해하며, 대상지의 임도 밀도를 비교하여 설명하고, 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 자세히 설명할 수 있다.	임도 대상지 선정과 임도 밀도 및 임도 망을 계획하고, 타당성 조사 내용을 이해하며, 대상지의 임도 밀도를 비교하여 설명할 수 있다.	임도 대상지 선정과 임도 밀도 및 임도 망을 계획하고, 타당성 조사 내용을 설명할 수 있다.
임도 조사 측량	임도 측량과 지장물 조사 및 배수 체계 등 조사 내용을 이해하고, 대상지의 임도 구조물을 조사, 측량하여 비교하여 설명하고, 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 자세히 설명할 수 있다.	임도 측량과 지장물 조사 및 배수 체계 등 조사 내용을 이해하고, 대상지의 임도 구조물을 조사, 측량하여 비교하여 다른 사람에게 자세히 설명할 수 있다.	임도 측량과 지장물 조사 및 배수 체계 등 조사 내용을 이해하고, 대상지의 임도 구조물을 조사, 측량하여 설명할 수 있다.
임도 설계 도서 작성	임도 설계도면 작성과 임도 구조물도 작성, 임도 설계 예산서를 작성하고, 임도 물가를 조사, 비교하여 설명하고, 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 자세히 설명할 수 있다.	임도 설계도면 작성과 임도 구조물도 작성, 임도 설계 예산서를 작성하고, 임도 물가를 조사, 비교하여 설명할 수 있다.	임도 설계도면 작성과 임도 구조물도 작성, 임도 설계 예산서를 작성하고 설명할 수 있다.
임도 시공	임도 시공 계획 수립과 절토 작업, 토석 운반 작업, 성토 작업, 배수 구조물 공사, 사면 안정 구조물 공사, 그리고 사면 보호 녹화 등에 대한 내용을 이해하고, 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 자세히 설명할 수 있다.	임도 시공 계획 수립과 절토 작업, 토석 운반 작업, 성토 작업, 배수 구조물 공사, 사면 안정 구조물 공사, 그리고 사면 보호 녹화 등에 대한 내용을 이해하고, 몇 가지 예를 들어 설명할 수 있다.	임도 시공 계획 수립과 절토 작업, 토석 운반 작업, 성토 작업, 배수 구조물 공사, 사면 안정 구조물 공사, 그리고 사면 보호 녹화 등에 대한 내용을 설명할 수 있다.
산지 복구·복원	산지 복구·복원 계획과 측량, 설계도 작성과 시공을 이해하고, 산지 복구·복원 관련 법규에 대한 내용을 이해하고, 비교하여 설명하며, 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 자세히 설명할 수 있다.	산지 복구·복원 계획과 측량, 설계도 작성과 시공을 이해하고, 산지 복구·복원 관련 법규에 대한 내용을 이해하고 설명할 수 있다.	산지 복구·복원 계획과 측량, 설계도 작성과 시공을 이해하고, 산지 복구·복원 관련 법규에 대한 내용을 설명할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
산림 토목 사업지 유지·관리	임도 유지·관리, 및 사방지 유지·관리에 대한 내용을 이해하고, 임도 유지·관리에 대한 몇 가지 예를 들어 비교, 설명하고, 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 자세히 설명할 수 있다.	임도 유지·관리, 및 사방지 유지·관리에 대한 내용을 이해하고, 임도 유지·관리에 대한 예를 들어 비교 설명할 수 있다.	임도 유지·관리, 및 사방지 유지·관리에 대한 내용을 이해하고 임도 유지·관리에 대하여 설명할 수 있다.
산지 토양 토질 조사	산지 토양과 산림의 토질 조사에 대한 내용을 이해하고, 비교하여 설명하고, 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 자세히 설명할 수 있다.	산지 토양과 산림의 토질 조사에 대한 내용을 이해하고, 비교하여 설명할 수 있다.	산지 토양과 산림의 토질 조사에 대한 내용을 설명할 수 있다.

[실무 과목]

## 14. 산림 보호

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

고등학교 학생이 가로수 보호 관리 또는 나무 병원 등의 취업과 창업을 위한 기초 지식을 습득하기 위한 성격의 교과이다. 식물 및 산림 보호 분야의 기초 이론과 전문 기술을 습득하여 이를 현장의 다양한 상황에 활용할 수 있는 능력을 기르기 위한 학습 내용으로 구성되었다.

#### 나. 목표

산림 생태계와 인간, 산림의 기능을 이해하고, 산림의 인위적 피해 및 기상적 피해를 예방하며 수목의 병해충 발생과 방제 및 예방을 위한 이론과 기술을 습득하여 지속 가능한 산림 환경 보전 활동에 준용할 수 있는 능력과 태도를 기른다.

- 1) 산림 병해충 예방 결과 보고서를 작성하여 효율적으로 산림을 보호할 수 있는 방법을 강구할 수 있다.
- 2) 산림 병해충 방제 설계와 시공에 대한 지식과 기술을 습득한다.
- 3) 야생 동물에 의한 수목 피해와 생활권 수목 피해를 진단하고, 수목피해를 치료하는 등 현장에서 관련 직무를 능동적으로 수행하고, 수반되는 문제를 해결할 수 있는 능력을 기른다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
산림 병해충 예찰 (2403020201_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 발생목 식별하기</li> <li>• 피해 증상 구분하기</li> <li>• 병해충 구분하기</li> <li>• 피해 수준 구분하기</li> <li>• 피해량 산정하기</li> <li>• 예찰 결과 보고서 작성하기</li> </ul>
산림 병해충 방제 설계 (2403020202_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 예찰 결과 분석하기</li> <li>• 현장 조사하기</li> <li>• 방제 방법 결정하기</li> <li>• 약제 조달 계획하기</li> <li>• 안전 계획 수립하기</li> <li>• 방제 일정 수립하기</li> <li>• 소요 인력 산출하기</li> </ul>
산림 병해충 방제 시공 (2403020203_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 설계 도서 검토하기</li> <li>• 작업장 개발하기</li> <li>• 피해목 처리하기</li> <li>• 약제 방제하기</li> <li>• 임업적 방제하기</li> <li>• 안전 관리하기</li> <li>• 공정 관리하기</li> </ul>
산림 병해충 방제 평가 (2403020204_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 설계 도서 검토하기</li> <li>• 공정 관리하기</li> <li>• 품질 관리하기</li> <li>• 안전 관리하기</li> <li>• 감리 보고서 작성하기</li> <li>• 방제 효과 모니터링하기</li> </ul>
야생 동물에 의한 수목 피해 방지 (2403020205_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 가해 동물 식별하기</li> <li>• 피해 특성 파악하기</li> <li>• 피해 방지하기</li> </ul>
생활권 수목 피해 진단 (2403020208_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 피해 원인 조사하기</li> <li>• 입지 환경 조사하기</li> <li>• 토양 조사하기</li> <li>• 병해충 구분하기</li> <li>• 병해충 피해목 조사하기</li> <li>• 위험목 조사하기</li> <li>• 처방하기</li> </ul>

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
생활권 수목 피해 치료 (2403020209_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>진단 결과 확인하기</li> <li>입지 환경 개선하기</li> <li>피해 예방 관리하기</li> <li>병해충 약제 방제하기</li> <li>수목 외과 수술하기</li> </ul>
산불 예방 (2403020210_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>방지 계획 수립하기</li> <li>취약 지역 분석하기</li> <li>감시원 운영하기</li> <li>경보제 운영하기</li> <li>CCTV 운영하기</li> <li>발생 요인 제거하기</li> <li>산불 예방 교육하기</li> <li>산불 상황 분석하기</li> </ul>

\* 내용 영역의 괄호는 국가직무능력표준 능력단위 코드 번호임.

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 산림 병해충 예찰

#### 가) 발생목 식별하기

- 피해 수목을 분류 단위에 따라 체계적으로 분류할 수 있다.
- 대상 수종의 잎, 열매, 줄기 등 일반적인 외형적 특징을 구분할 수 있다.
- 대상 수종의 내공해성, 내한성, 내음성, 내염성, 내건성, 이식력 등 생태적 특성을 파악할 수 있다.
- 대상 수종에 주로 발생하는 병해충을 식별할 수 있다.

#### 나) 피해 증상 구분하기

- 피해 부위 및 생장 상태를 확인할 수 있다.
- 생물적 피해와 비생물적 피해 여부를 구분할 수 있다.
- 피해 흔적으로 가해 병해충을 추정할 수 있다.
- 토양적 원인, 기후적 원인, 인위적 원인 등에 의한 생리적 피해를 구분할 수 있다.

#### 다) 병해충 구분하기

- 피해 수종으로부터 가해 해충 및 피해 발생 부위를 채집할 수 있다.
- 유아등, 포충망, 트랩 등을 이용하여 가해 해충을 포획할 수 있다.
- 수목에 발생한 병징과 표징으로 병을 분류하고, 진단할 수 있다.
- 가해 해충, 가해 양상, 가해 흔 등을 통해 해충을 분류하고 진단할 수 있다.
- 새로운 병해충 발견 시 전문 기관에 의뢰하여 병원성을 확인할 수 있다.

라) 피해 수준 구분하기

- 방제 대상목 조사는 전수 조사, 표준 지조사 등으로 구분할 수 있다.
- 피해 수종에 대한 수령, 수고, 직경, 수관 폭, 수목 활력도 등 개체목 측정을 할 수 있다.
- 해충 밀도에 따라 심, 중, 경으로 피해도를 구분할 수 있다.
- 병해 발병 상태에 따라 심, 중, 경으로 피해도를 구분할 수 있다.

마) 피해량 산정하기

- 현장 조사, GIS 등을 이용하여 피해도에 따라 피해 면적을 산출할 수 있다.
- 피해 지역의 면적 산출 시 사전에 방제 방법, 방제 시기 등을 계획할 수 있다.
- 수년간 피해면적 확산 여부, 복구 작업을 통한 경감 여부 등을 추정할 수 있다.

바) 예찰 결과 보고서 작성하기

- 산림 보호 관련 법규 및 정해진 양식에 따라 예찰 결과 보고서를 작성할 수 있다.
- 피해 수준 및 피해량을 정확히 검토하여 조사 및 분석 내용을 작성할 수 있다.
- 산림 병해충 방제 계획을 수립함에 있어, 확인해야 할 일반 및 특이 사항을 작성할 수 있다.

2) 산림 병해충 방제 설계

가) 예찰 결과 분석하기

- 예찰 결과의 정성·정량적 자료를 해석할 수 있다.
- 시기별 자료를 이용하여 병해충의 발생 시기를 예측할 수 있다.
- 피해목 위치를 근거로 병해충의 공간적 분포를 예측할 수 있다.
- 예찰 결과를 활용하여 방제 사업의 개요를 수립할 수 있다.

나) 현장 조사하기

- 사업 대상지의 병해충 피해 상황을 조사할 수 있다.
- 사업 대상지의 입지 조건을 조사할 수 있다.
- 방제 방법별로 경계 구역을 설정할 수 있다.
- 작업 방법별로 작업장을 구획할 수 있다.
- 방제 대상목의 수고, 가슴 높이 지름을 측정할 수 있다.
- 방제 대상목에 임업용 마킹 테이프를 색상별로 표시할 수 있다.
- 작업로, 운재로 계획을 수립할 수 있다.
- 방제 산물 처리 방안을 수립할 수 있다.



다) 방제 방법 결정하기

- 방제 대상의 범위(단목 또는 임분 전체)를 결정할 수 있다.
- 방제 방법별 장단점을 파악할 수 있다.
- 피해 수준에 따라 방제 방법을 결정할 수 있다.
- 방제 방법별 작업장 여건을 조성할 수 있다.

라) 약제 조달 계획하기

- 방제 효과가 있는 약제를 결정할 수 있다.
- 약제 소요량을 산출할 수 있다.
- 약제 조달 단가 계약을 확인할 수 있다.
- 약제를 선택할 수 있다.
- 약제 취급 요령을 기술할 수 있다.
- 약제 안전 관리 사항을 기술할 수 있다.

마) 안전 계획 수립하기

- 관련 법규의 안전 규정을 파악할 수 있다.
- 관련 법규에 따른 안전 교육 계획을 수립할 수 있다.
- 안전사고에 대한 보고 체계 계획을 수립할 수 있다.
- 안전사고에 대한 조치 계획을 수립할 수 있다.
- 작업원과 작업장 출입자를 위한 안전 장비 조달 계획을 수립할 수 있다.
- 작업원의 산재 보험 가입에 관한 업무를 추진할 수 있다.
- 약제 사용으로 인해 수리 시설이 오염되지 않도록 경계를 설정할 수 있다.
- 약제 사용으로 인해 농작물에 피해가 없도록 안전 조치를 수립할 수 있다.
- 관할 행정 기관과 인근 지역 주민에게 약제 살포 홍보 계획을 수립할 수 있다.
- 작업 시 발생하는 폐유, 폐자재, 폐농약통 수거 계획을 수립할 수 있다.

바) 방제 일정 수립하기

- 방제 특성을 파악하고, 방제 시기를 결정할 수 있다.
- 방제에 필요한 인력 수급 일정을 계획할 수 있다.
- 방제에 필요한 자재 수급 일정을 계획할 수 있다.
- 기상 조건을 감안하여 일정을 계획할 수 있다.

사) 소요 인력 산출하기

- 병해충 방제 품셈을 파악하고, 계산할 수 있다.
- 방제에 소요되는 노무비, 재료비, 경비를 계산할 수 있다.

- 사업비 원가 계산서를 작성할 수 있다.
- 방제 사업 소요 시간을 산출할 수 있다.
- 자격과 숙련도에 따라 작업 인력을 구분할 수 있다.

### 3) 산림 병해충 방제 시공

#### 가) 설계 도서 검토하기

- 상위의 기본 설계가 선행되었는지 확인할 수 있다.
- 방제 대상지의 위치 정보를 활용하여 현장을 확인할 수 있다.
- 병해충 종류에 따라 설계 목적이 명확한지 검토할 수 있다.
- 방제 방법 결정의 적절성을 판단할 수 있다.
- 방제 방법별 시방서를 검토할 수 있다.
- 관련 법령, 지침, 시공 자격, 과업 내용, 작업 기준을 분석할 수 있다.
- 예정 공정의 실현 가능성을 판단할 수 있다.
- 방제 물량의 계산, 산출 근거, 원가 작성은 확실한지 검토할 수 있다.
- 방제 도면과 내역서가 부합하는지 검토할 수 있다.
- 방제 에 따른 인력, 장비 배치를 검토하여 실행할 수 있다.

#### 나) 작업장 개발하기

- 작업도, 운재로 개설 시공 측량을 할 수 있다.
- 벌채, 집재, 운재에 따른 임업 기계의 특성을 기술할 수 있다.
- 전간, 전목, 단목, 가선, 기계 수집 방법을 결정할 수 있다.
- 투입 기계에 따른 작업장의 위치, 크기를 결정할 수 있다.
- 기계수(조종원), 기능사(조킹맨)의 작업을 지도할 수 있다.
- 벌채, 집재, 운재 전반에 대한 시스템을 운영할 수 있다.
- 재해에 강한 공법으로 작업로를 복구할 수 있다.

#### 다) 피해목 처리하기

- 설계 정보 중 피해목 제거 분포를 확인할 수 있다.
- 훈증, 파쇄, 매몰, 소각 등 방제 방법에 맞는 적절한 인력, 장비조를 편성할 수 있다.
- 제거목을 표시하고, 벌채, 조재, 가지 처리, 낮게 베기, 약제 주입을 지도할 수 있다.
- 파쇄 작업을 위한 집재, 운재, 처리계획을 확정하고, 분진, 소음 대책을 강구한 후 생산 산물을 수집, 활용할 수 있다.
- 열기나 연기 피해를 감안하여 소각 장소를 결정하며, 소각 실행 시 응급 상황에 대처할 수 있다.

- 토사 유실에 의한 재해 피해는 없는지, 운반 거리는 적절한지를 감안하여 매몰 장소의 위치, 크기를 결정할 수 있다.
- 작업의 교육, 확인, 촬영, 기록, 보고 업무를 수행할 수 있다.

#### 라) 약제 방제하기

- 방제 작업 계획을 수립, 실행할 수 있다.
- 병해충별 적용약제의 특징을 파악하고, 선택할 수 있다.
- 지상 방제 장비, 인력 작업조를 편성하고 실행할 수 있다.
- 약제, 기구, 공구 등 소요 자재를 준비할 수 있다.
- 나무 크기에 의한 약량을 산정하고, 천공, 주입 작업의 지도, 확인을 실행할 수 있다.
- 항공 방제 시 비행 위험 지역을 표시하고 주민 홍보, 계도 업무를 실행할 수 있다.
- 약제의 과다투여, 유실에 따른 토양, 수질오염 발생 시 저감 대책을 실행할 수 있다.

#### 마) 임업적 방제하기

- 제거율, 제거 방법을 검토하여 실행 계획을 수립할 수 있다.
- 입목 축적 조사를 실행하고 계획 적정성을 확인할 수 있다.
- 작업조를 편성하고 수집기계를 결정할 수 있다.
- 제거 산물의 처리방법을 결정할 수 있다.
- 벌채 시 수집에 대비하여 벌도 방향을 결정할 수 있다.
- 활용 산물의 이용률을 감안하여 수집 등급, 조재율을 결정할 수 있다.
- 수집에 따른 작업도의 개설 여부를 확정할 수 있다.
- 산물의 판매 시 품등 구분과 수요처 정보를 활용할 수 있다.

#### 바) 안전 관리하기

- 작업장 개발, 피해목 처리, 약제 방제, 임업적 방제 작업을 위한 안전 관리 계획을 수립, 실행할 수 있으며, 안전사고 시 처리 체계를 확정할 수 있다.
- 벌채 시 안전사고가 없도록 행동 체계, 신호 체계를 통일하고, 안전한 자세, 안전 작업 환경, 작업자 배치 기준을 지도할 수 있다.
- 안전 복장, 방제복, 안전 도구를 점검하고, 작업원의 건강 상태를 체크하여 투입 여부를 결정할 수 있다.
- 현장에 맞는 안전 구호를 제창하고, 교육, 훈련을 주도적으로 실행할 수 있다.
- 작업장 개발, 피해목 처리, 임업적 방제 작업 중 골절, 쇼크, 알레르기, 뱀, 독충, 벌에 대한 응급 처치와 인공호흡을 실행할 수 있다.
- 약제 방제 작업 중 사용 약제별로 간단한 취급 요령 교육을 실행할 수 있으며, 약제별 원재료의 계통적 특성을 파악하여 해독에 대한 현장 처치를 실행할 수 있다.
- 안전 일지의 작성과 사고, 처치에 대한 기록을 작성, 보관, 보고할 수 있다.

사) 공정 관리하기

- 장비, 자재, 인력 등 공정관리 요소 분석을 실행할 수 있다.
- 작업종별로 공정관리 계획을 수립하고 결과를 예측할 수 있다.
- 공정관리 계획에 따라 세부공종별 예정공정표를 작성할 수 있다.
- 현장을 확인하여 공정표를 검토할 수 있다.
- 공종별 체크리스트를 작성하여 공정관리를 실행할 수 있다.
- 일자별 공정율을 차트 등을 이미지로 나타낼 수 있다.
- 공정관리 실패 시 공정 회복대책을 제시할 수 있다.

4) 산림병해충 방제 평가

가) 설계 도서 검토하기

- 산림 보호 관련 법규에 따른 설계 기준을 검토할 수 있다.
- 설계 도서를 확인하고 피해 상황, 입지 조건, 방제 방법, 산물 처리방안, 사업비의 적정성을 검토할 수 있다.
- 실시 설계의 방제 방법별 경계 구역, 작업 방법별 작업 구역, 작업로 배치 등 계획의 적정성을 검토할 수 있다.
- 작업에 소요될 인력을 예상하고, 공정을 관리할 수 있다.

나) 공정 관리하기

- 방제 기간 내 소요 인원을 판단하고, 적정한 시기에 인력 투입을 확인할 수 있다.
- 제출된 예정 공정표를 검토하여 공사 기간 내 적정하게 계획되었는지를 검토할 수 있다.
- 예정 공정표에 따라 공정 관리가 되고 있는지를 판단할 수 있다.
- 작업 공정이 늦을 경우에 적정한 공정 관리를 위한 대안을 제시할 수 있다.

다) 품질 관리하기

- 설계 도서와 방제 현장을 좌표계를 통하여 일치하는지를 판단할 수 있다.
- 계획된 작업로를 확인하고, 적정하게 설치되었는지를 판단할 수 있다.
- 투입 기계의 적정성을 판단하고, 작업 시스템의 적정성을 판단할 수 있다.
- 벌채, 집재, 운재 등 피해목의 수집, 운반에 대한 전반적인 시스템을 관리할 수 있다.
- 피해목에 대한 벌목 작업 시 벌도점을 결정하고 확인할 수 있다.
- 벌도된 피해목의 가지, 수간 및 뿌리에 대한 적정한 처리를 판단할 수 있다.
- 병해충별 나무 주사에 대한 특징을 파악하고, 약량, 주입 위치, 주입 시기를 확인할 수 있다.
- 벌채, 조재, 층적 작업을 현장에서 지도할 수 있다.
- 피해목 부산물에 대한 파쇄 작업을 지도할 수 있다.

- 방제 구역 내 병해충의 약제 살포 기준을 검토하고 관리할 수 있다.
- 벌도된 피해목 처리를 위한 매몰 방법을 검토하고 지도할 수 있다.
- 벌도된 피해목 처리를 위한 소각 방법을 검토하고 지도할 수 있다.

#### 라) 안전 관리하기

- 안전 관리 계획서의 적정성을 검토하고 관리할 수 있다.
- 안전 관리를 위한 1일 교육, 주간 교육 등 안전 관리 계획에 의한 실행 여부를 확인할 수 있다.
- 벌채, 수집, 운재 작업의 위험성을 파악하고 관리할 수 있다.
- 안전사고에 따른 주요한 응급조치를 할 수 있다.
- 나무 주사 및 약제살 포를 위한 약해를 파악하고, 응급조치할 수 있다.
- 알레르기, 뱀, 독충, 벌에 대한 피해를 확인하고, 응급조치할 수 있다.
- 안전사고 시 신속한 후속 조치를 할 수 있다.

#### 마) 감리 보고서 작성하기

- 감리 현장에서 작업 수행과 관련된 사진, 동영상 등 자료를 작성할 수 있다.
- 감리 현장의 작업 일보를 작성할 수 있다.
- 방제 작업 실행 시 현장에서 이루어지는 방제 방법, 시기, 공정 및 안전에 관한 문제를 파악하고 문제점 및 개선 방안을 작성할 수 있다.
- 방제 작업 현장에서 현장과 부합하지 않는 부분을 파악하고, 현장과 부합하는 계획으로 변경하여 작성할 수 있다.
- 방제 사업 감리 보고서 작성 지침에 의거 종합적으로 정리하여 공종별 분석, 문제점, 대책, 개선 사항, 특기 사항을 정리하여 감리 보고서를 작성할 수 있다.

#### 바) 방제 효과 모니터링하기

- 산림에 발생한 병해충의 종류를 파악할 수 있다.
- 산림 병해충 방제 효과를 파악할 수 있다.
- 방제 후 재발생 여부를 예찰할 수 있다.
- 방제 후 임목의 수세 회복 정도를 판단할 수 있다.
- 방제 후 임상의 변화에 대한 보고서를 작성할 수 있다.

### 5) 야생 동물에 의한 수목 피해 방지

#### 가) 가해 동물 식별하기

- 가해 동물의 서식 환경을 조사할 수 있다.
- 가해 동물의 생리, 생태적 특성을 파악할 수 있다.

- 피해 수종과 가해 부위에 따라 가해 동물을 구분할 수 있다.
- 지하부를 가해하는 동물의 피해를 줄이기 위하여 토양의 깊이, 수분, 화학적 특성을 조사할 수 있다.

나) 피해 특성 파악하기

- 가해 동물별 서식 환경, 생태적 특성을 파악할 수 있다.
- 가해 동물별 가해 수종과 부위, 시기를 구분할 수 있다.
- 피해 정도를 파악하고, 수목의 생존과 생장에 미치는 영향을 예측할 수 있다.

다) 피해 방지하기

- 피해 원인과 부위, 피해량을 정확하게 조사할 수 있다.
- 피해지의 입지 환경과 피해 수목의 생리, 생태적 특성을 정확히 파악할 수 있다.
- 가해 동물의 생리, 생태적 특성에 따른 피해 방지법을 선택할 수 있다.
- 피해 방지에 필요한 재료별 장단점을 파악하고, 소요 비용과 인력을 산정할 수 있다.
- 피해 종류에 따라 약제 등 재료를 조달하고, 방제인력을 운용할 수 있다.
- 작업 공정에 따라 작업 우선순위를 판단할 수 있다.
- 작업 시 필요한 안전 장구를 착용하고, 안전 작업을 할 수 있다.

6) 생활권 수목 피해 진단

가) 피해 원인 조사하기

- 피해 수종을 확인하고, 크기(흉고 직경, 수고, 수관 폭)를 측정할 수 있다.
- 수목의 생장 상태를 확인할 수 있다.
- 피해목의 식재 위치와 주위 환경을 조사할 수 있다.
- 피해 부위를 확인할 수 있다.
- 생물적 피해와 비생물적 피해 여부를 확인할 수 있다.
- 병징, 표징, 가해 해충, 가해 흔 등으로 병해충의 종류를 구별할 수 있다.
- 전문 기관에 의뢰하여 가해 병해충을 구별할 수 있다.
- 피해 상태를 관찰하여 기후적 원인, 토양적 원인, 인위적 원인에 의한 물리적, 생리적 피해를 진단할 수 있다.
- 상태를 관찰하여 생물적 원인(야생 동물, 기생 및 착생 식물)에 의한 피해를 진단할 수 있다.
- 토양의 이화학적 특성을 조사할 수 있다.

나) 입지 환경 조사하기

- 피해 지역의 지형, 방위, 위도, 표고, 시설 및 건조물 등 수목 생육 환경에 영향을 주는 요소를 조사할 수 있다.

- 층위 구조, 토성, 습도, 견밀도 등을 현장에서 간이 조사할 수 있다.
- 토양 시료를 채취한 후, 토양 분석이 가능한 기관에 의뢰하여 이화학적 및 양료 함량을 분석하고, 수목 생장에 대한 토양의 적합도를 판정할 수 있다.
- 일반 기상 자료와 피해지역의 미기상을 파악하여 입지환경을 분석할 수 있다.
- 수목생육환경에 영향을 주는 인위적 간섭 형태를 분석할 수 있다.
- 수목생육에 영향을 주는 병해충 전파 경로를 예측하고, 분석할 수 있다.
- 조사에 필요한 장비와 자료를 사용할 수 있다.

#### 다) 토양 조사하기

- 토양 조사 표본 위치, 시료 채취 지점 및 층위를 판단하여 결정할 수 있다.
- 층위 구조, 토성, 습도, 견밀도 등을 현장에서 간이 조사할 수 있다.
- 위치 및 지형적 특성에 의한 토양의 이화학적 성을 판단할 수 있다.
- 분석 기관에 의뢰하여 토양의 물리성과 이화학적 성을 정확하게 조사할 수 있다.
- 토양 조사 및 분석 결과에 따라 수목의 피해 원인을 판단할 수 있다.
- 토양의 배수 특성을 파악하고, 조사할 수 있다.
- 토양 내 균사층의 유무와 지피 두께를 조사할 수 있다.
- 토양 조사 보고서를 작성할 수 있다.

#### 라) 병해충 구분하기

- 수목과 잔디의 병징과 표징으로 병을 분류할 수 있다.
- 피해 기주로부터 가해 해충을 채집하여 동정할 수 있다.
- 피해 흔적으로 가해 병해충을 확인할 수 있다.
- 전문 기관에 의뢰하여 병해충을 구별할 수 있다.

#### 마) 병해충 피해목 조사하기

- 병해 및 충해와 비생물적 피해를 구분할 수 있다.
- 병해와 충해의 피해 정도를 구분할 수 있다.
- 피해 수종명을 확인할 수 있다.
- 가슴 높이 지름, 수고, 수관 폭 등 피해목의 크기를 측정할 수 있다.
- 병해충별, 피해도별 피해 본수, 피해 면적 등을 산출하고, 도면으로 작성할 수 있다.

#### 바) 위험목 조사하기

- 대상목에 대한 위험도를 조사하여 위험 여부를 판정할 수 있다.
- 위험목의 제거 또는 보완 방법을 결정할 수 있다.
- 위험목의 수종명을 확인하고, 크기(흉고 직경, 수고, 수관 폭)를 측정할 수 있다.

- 위험목 주위 상황을 조사할 수 있다.
- 위험목 제거 방법, 시기, 장비, 제거 인력 동원 계획을 수립할 수 있다.
- 위험목 제거 시 안전사고 예방 계획을 수립할 수 있다.
- 위험목 제거 산물 처리 계획을 수립할 수 있다.

#### 사) 처방하기

- 위험목 또는 수목의 위험 부위 제거 또는 보강재의 설치시기를 결정할 수 있다.
- 위험목 제거 또는 보강재 설치에 따른 작업 인부, 장비 수급 계획, 제거목 처분 계획, 안전 관리 계획, 소요 예산 산출 등의 작업 계획을 수립할 수 있다.
- 병해충 방제에 따른 약종 선정, 방제 방법, 방제 시기, 방제 회수, 소요 약제량, 방제 작업인 부, 방제 장비의 수급 계획을 수립하고 방제 비용을 산출할 수 있다.
- 농약 살포 시 야기될 수 있는 오염 방지 계획과 안전 계획을 수립할 수 있다.
- 기상 피해는 수목의 피해 상태에 따라 가지 제거, 도복목 등 제거에 대한 작업 인부, 장비 수급 계획, 제거목 처분 계획, 안전 관리 계획, 소요 예산 산출 등의 작업 계획을 수립할 수 있다.
- 인위적인 피해(염화칼슘, 제초제, 유해 가스, 오염 물질, 복토, 심식, 관리 부주의 등)에 대한 예방 및 치료 계획을 수립할 수 있다.
- 양분 결핍 등 수목 및 잔디의 생리적 피해에 따른 방제 계획을 수립할 수 있다.
- 입지 환경 개선과 토양 개량에 필요한 물자와 작업 인부, 장비의 수급 계획을 수립하고, 소요 비용을 산출할 수 있다.

### 7) 생활권 수목 피해 치료

#### 가) 진단 결과 확인하기

- 위험목 제거 방법 및 보완 방법, 시기, 장비, 인력 동원 계획, 안전사고 예방 계획, 산물 처리 계획을 확인할 수 있다.
- 발생 병해충과 방제에 따른 약종 선정, 방제 방법, 방제 시기, 방제 횟수, 소요 약제량, 방제 작업 인부, 방제 장비의 수급 계획, 소요 방제 비용 등을 확인할 수 있다.
- 농약 살포 시 야기될 수 있는 오염 방지 계획과 안전 계획 등을 확인할 수 있다.
- 기상 피해 수목에 대한 관리 계획을 확인할 수 있다.
- 인위적인 피해(염분, 제초제, 유해 가스, 오염 물질, 복토, 심식, 관리 부주의 등) 수목의 관리 계획을 확인할 수 있다.
- 양분 결핍 등 생리적 피해 수목에 대한 관리 계획을 확인할 수 있다.
- 토양에 대한 관리 계획을 확인할 수 있다.



나) 입지 환경 개선하기

- 노거수 등 특별한 보호가 필요한 식물의 물리적, 화학적, 생물적 토양 성질을 점검표를 활용하여 주기적으로 파악할 수 있다.
- 토양의 물리적 성질의 개선을 위하여 경운, 토양 개량, 에어레이터, 유공관 설치, 천공기 등으로 처리하여 개선할 수 있다.
- 토양의 화학적 성질을 개선하기 위하여 무기질, 유기질 소재를 활용할 수 있다.
- 특수 식물의 생육 상태와 토양의 물리적, 화학적, 생물적 성질 점검표를 활용하여 뿌리수술 여부를 판단할 수 있다.

다) 피해 예방 관리하기

- 수목은 병해충 및 자연재해 피해지 제거, 수세에 따른 고사지 및 쇠약지 제거, 적체지 발생에 따른 가지 솎기 작업, 도장지 및 위험 유발 가지 제거, 불필요한 맹아지 제거, 수형에 따른 수관 조절 작업 등 수목의 활력 및 목적에 따라 가지치기를 시행할 수 있다.
- 동일한 피해 양상이라 하더라도 수목마다 고유한 가지 발달 특성 및 생리적 특성을 파악하여, 그에 맞는 가지치기를 수행할 수 있다.
- 가지치기를 수행하기 위하여 등목할 경우, 수간과 가지의 부후, 균열, 취약한 근계 및 분지 부위에 의해 유발된 결함, 작업자의 무게와 움직임의 점검하여 안전사고를 사전에 예방할 수 있다.
- 가지치기 시행 후 부후 또는 공동발생 여부를 파악하여 외과 수술 또는 상처 도포제를 처리할 수 있다.
- 결함을 가진 근계(뿌리 조임, 절단되거나 손상된 뿌리 등)에 대하여 뿌리 전정 등을 이용하여 피해를 사전에 예방할 수 있다.
- 과도한 가지치기, 뿌리 전정으로 인한 수세의 쇠약을 예방하기 위하여 엽면 시비, 영양제 주사, 토양 시비 등 피해 예방 조치를 할 수 있다.
- 소공원, 공동 주택 단지, 녹지대, 가로수 등 다양한 생육 환경 및 수종에 따른 월동 등을 포함한 연중 관리 계획을 수립하여, 사전에 발생하기 쉬운 피해를 예방, 관리할 수 있다.
- 잔디의 경우, 잔디 생육 및 미관을 반영하여 깎아 주거나 관수 처리할 수 있다.

라) 병해충 약제 방제하기

- 발생한 병해충의 종류에 따라 병해충 방제 방법, 방제 시기, 약제 희석 배수, 살포 횟수를 선택할 수 있다.
- 중간 기주 제거, 피해 부위 제거, 뿌리 부위에 발생한 병해 제거, 살균제 처리 등의 방법을 발생 병해충과 수목의 위치에 따라 선택할 수 있다.
- 병해충 발생 정도와 확산 속도에 따라 환경 피해가 적은 방제 약제를 선택할 수 있다.

- 병해충의 발생 부위 및 수목 입지 여건에 따라 수간 주입, 뿌리부 위 살포, 엽면 살포 등의 약제를 선택할 수 있다.
- 수목의 외형상 특징과 병해충 발생 정도에 따라 살포량 및 희석 배수를 선택할 수 있다.
- 두 가지 이상의 약제를 혼합할 경우, 작물 보호제 지침서, 혼용적부표 등을 활용할 수 있다.
- 약제조제 시, 적절한 계량 도구 및 안전을 위한 보호 장구를 효율적으로 사용할 수 있다.
- 약제 살포 대상의 위치, 바람의 방향, 살포 동선, 민원의 원인이 될 수 있는 사항 등 현장 여건을 파악할 수 있다.
- 안전 관리를 위하여 약제 살포 구간의 출입을 통제하고 약제를 살포할 수 있다.
- 약제 살포가 끝난 구간은 안전을 위하여 일정 시간 동안 출입을 차단할 수 있다.

#### 마) 수목 외과 수술하기

- 병해충, 기상적·인위적인 피해로 발생한 상처 중 외과 수술적 요법으로 해결 가능한 종류를 파악할 수 있다.
- 병해충, 기상적·인위적인 피해로 발생한 상처 부위(부패부)를 깨끗이 제거할 수 있다.
- 깨끗이 제거한 상처부 위를 살균제, 살충제, 방부제를 살포하여 정리할 수 있다.
- 상처 부위에 공동이 발생한 경우, 유합 조직이 형성되는데 방해가 되지 않도록 처리할 수 있다.
- 외부로 드러난 상처 부위에 수분 및 부후균, 병해충이 침투하지 못하도록 도포제 등으로 처리할 수 있다.
- 물리적 피해로부터 수목을 보호하기 위하여 쇠 조임, 줄 당김, 지주 설치 등의 보호 조치를 할 수 있다.
- 수목의 생장 조건 변화로 인한 외과 수술 부위 및 보호 조치가 손상되지 않도록 주기적으로 관찰할 수 있다.

### 8) 산불 예방

#### 가) 방지 계획 수립하기

- 산불 발생 통계 자료에 의하여 금후의 발생 전망을 예측할 수 있다.
- 대상 지역의 산불 방지 목표에 따른 추진 전략을 분석할 수 있다.
- 대상 지역의 수종, 지형 요인, 기상 특성을 분석할 수 있다.
- 산불 관련 인문, 사회 환경에 대한 특성을 분석할 수 있다.
- 산불 방지 과제별 세부 목적에 따라 연간 추진 계획표를 작성할 수 있다.
- 유관 기관별 산불 방지 협조 사항을 협의·제안할 수 있다.

나) 취약 지역 분석하기

- 최근 지역별 산불 발생 원인을 통계 자료에 의하여 조사·분석할 수 있다.
- 대상 지역의 임황, 지황 및 기상 요인을 분석할 수 있다.
- 취약 지역을 원인별로 구분하고, 주변 환경과의 관련성을 분석할 수 있다.
- 취약 지역의 산불 위험도를 등급화할 수 있다.
- 등급화한 위험도를 도면으로 작성할 수 있다.

다) 감시원 운영하기

- 대상 지역의 원인별 취약지역을 파악할 수 있다.
- 등급화한 산불 위험도 도면을 분석할 수 있다.
- 대상 지역의 임황, 지황 및 기상 요인을 분석할 수 있다.
- 산불 위험 등급별 산불 감시 요령을 교육할 수 있다.
- 산불 예방을 위한 적정 지역에 산불 감시원을 배치할 수 있다.

라) 정보제 운영하기

- 위기 상황별 4단계 정보 체계를 파악할 수 있다.
- 산불 정보 발령기 준을 판단할 수 있다.
- 산불 정보별 조치 사항을 실행할 수 있다.

마) CCTV 운영하기

- 산불 무인 감시 카메라(CCTV) HW/SW를 사용할 수 있다.
- CCTV에서 취득한 영상 정보를 분석할 수 있다.
- 취득 영상을 이용하여 산불 발생 위치를 실시간으로 파악하고, 진화 전략 수립을 지원할 수 있다.
- CCTV 유지·관리를 위한 기본 내용과 예산을 분석할 수 있다.

바) 발생 요인 제거하기

- 최근 산불 발생 원인을 통계 자료에 의하여 조사·분석할 수 있다.
- 농경지 연접 산불 발생 요인을 파악할 수 있다.
- 산림과 인접한 도로변 등의 산불 발생 요인을 분석할 수 있다.
- 산림 내 송전 선로 주변 산불 위험성을 분석할 수 있다.
- 산림 내 지피물 등 인화 물질을 제거할 수 있다.
- 내화 수림대, 방화선, 이격 공간을 조성할 수 있다.

사) 산불 예방 교육하기

- 교육 훈련, 홍보 대상자 발굴을 위한 설문서 작성 및 통계 자료를 조사·분석할 수 있다.

- 지역별·계층별 차별화한 교육, 홍보 전략을 수립할 수 있다.
- 대상별 교육, 홍보를 위한 교재와 매뉴얼을 작성할 수 있다.

아) 산불 상황 분석하기

- 산불 발생 신고지, 신고자, 접수 시간, 발생 시간, 발생 장소를 파악할 수 있다.
- 연료, 지형, 기상 조건에 따른 연소 속도와 강도를 판단할 수 있다.
- 산불 발생 시간대별 조치 상황을 파악하고 분석할 수 있다.
- 연료 요소, 지형 요소, 기상 특성을 분석하여 산불 확산 진로를 예측할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 다양한 수업 매체를 사용하여 산림 환경에 대한 흥미와 관심을 높이고, 산림 환경 보전에 대한 명확한 목적 의식을 가질 수 있도록 지도한다.
- 나. 해충 방제 등 현장 학습 때는 기초적인 설명과 안전 수칙 및 요령 등을 시범을 통하여 지도한다.
- 다. 산림 보호를 위한 병해충 방제 등 산림 보호의 기초 원리와 개념을 충실히 지도하여, 학생들의 학습 전이를 향상시킬 수 있도록 한다.
- 라. 협동 학습, 프로젝트 실습 등을 통해 도구 및 장비의 활용 방법을 익히고, 모듈식 수업 자료를 활용하여 학생들이 능동적으로 협동 학습에 참여할 수 있도록 지도한다.
- 마. 조사 및 발표에 있어서는 인터넷, 신문, 잡지, 참고서 등을 이용하여 능동적으로 조사하고, 적극적으로 발표하는 태도가 형성될 수 있도록 지도한다.

### 4. 평가

가. 평가의 주안점

- 1) 영역별로 제시된 학습 목표에 맞도록 평가 방법과 내용을 계획한다.
- 2) 단순하고 지엽적인 문제보다는 개념과 원리의 이해 및 적용을 통해 종합적인 실무 능력을 기른다.
- 3) 이론과 실습을 통합 과목의 특성에 따라 전 영역에서 학생들의 작업 수행 능력, 작업 태도, 과제물의 완성도를 체크리스트나 구체적인 평정 척도(기상적 피해, 병충해 및 해충의 피해도 조사 능력 등)를 개발하여 항목별로 평가한다.

- 4) 과제 수행 능력에 따라 기초 및 심화 과제를 제시하고, 이에 대한 수행 정도를 평가한다.
- 5) 학생 스스로 학습 정도를 확인하고, 자기 주도적으로 학습 목표에 도달하는 상황을 평가한다.
- 6) 견학, 조사, 토론 등의 평가는 학생들이 작성한 보고서 등을 활용하고, 신뢰성과 객관성, 그리고 타당성이 확보될 수 있는 평가 도구를 개발한다.

#### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
산림 병해충 예찰	산림 병해충 발생목 식별 및 병해충과 피해 증상을 구분하며, 피해 수준과 피해량을 새로운 아이디어 창출로 산정하여 다른 사람에게 설명하면서 수행할 수 있다.	산림 병해충 발생목 식별 및 병해충과 피해 증상을 구분하며, 피해 수준과 피해량을 산정하여 다른 사람에게 설명할 수 있다.	산림 병해충 발생목 식별 및 병해충과 피해 증상을 구분하며, 피해 수준과 피해량을 다른 사람에게 설명할 수 있다.
산림 병해충 방제 설계	산림 병해충 방제를 위한 예찰 결과를 분석하여 현장을 조사하고 약제 조달을 계획하여 새로운 아이디어 창출로 소요 인력 산출을 병해충별로 비교, 설명할 수 있다.	산림 병해충 방제를 위한 예찰 결과를 분석하여 현장을 조사하고 약제 조달을 계획하여 소요 인력 산출을 병해충별로 비교, 설명할 수 있다.	산림 병해충 방제를 위한 예찰 결과를 분석하여 현장을 조사하고 약제 조달을 계획하여 소요 인력 산출을 설명할 수 있다.
산림 병해충 방제 시공	산림 병해충 피해목을 처리하고 약제를 방제하며, 안전 관리 등 산림병해충 방제 시공에 대한 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	산림 병해충 피해목을 처리하고 약제를 방제하며, 안전 관리 등 산림 병해충 방제 시공에 대해 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	산림 병해충 피해목을 처리하고 약제를 방제하며, 안전 관리 등 산림 병해충 방제 시공을 수행할 수 있다.
산림 병해충 방제 평가	설계 도서를 검토하고, 공정 관리, 품질 관리와 감리 보고서를 작성하고, 방제 효과에 대한 모니터링 방법을 새로운 아이디어 창출로 다른 사람에게 설명하면서 수행할 수 있다.	설계 도서를 검토하고 공정 관리, 품질 관리와 감리 보고서를 작성하고, 방제 효과에 대한 모니터링 방법을 설명하면서 수행할 수 있다.	설계 도서를 검토하고 공정 관리, 품질 관리와 감리보고서 작성 방법과 방제효과에 대한 모니터링 방법을 설명할 수 있다.
야생 동물에 의한 수목 피해 방지	수목에 가해를 입히는 야생 동물을 식별할 수 있으며, 피해 특성을 파악하고, 방지 방법을 새로운 아이디어 창출로 다른 사람에게 설명하면서 수행할 수 있다.	수목에 가해를 입히는 야생 동물을 식별할 수 있으며, 피해 특성을 파악하고, 방지 방법을 다른 사람에게 설명하면서 수행할 수 있다.	수목에 가해를 입히는 야생 동물을 식별할 수 있으며, 피해 특성을 파악하고, 방지 방법을 수행할 수 있다.
생활권 수목피해 진단	생활권 수목 피해 원인을 조사 하기 위해 입지 환경 조사와 토양, 피해목을 조사하고, 병해충과 피해 증상을 파악하여 새로운 아이디어 창출로 비교하여 설명할 수 있다.	생활권 수목 피해 원인을 조사하기 위해 입지 환경 조사와 토양, 피해목을 조사하고, 병해충과 피해 증상을 파악하여 설명할 수 있다.	생활권 수목 피해 원인을 조사하기 위해 입지 환경 조사와 토양, 피해목을 조사하고, 병해충과 피해 증상을 설명할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
생활권 수목 피해 치료	생활권 수목 피해에 대한 진단 결과를 확인하여 입지 환경 개선 및 외과 수술 등 다양한 관리 방안을 새로운 아이디어 창출로 비교하여 설명할 수 있다.	생활권 수목 피해에 대한 진단 결과를 확인하여 입지 환경 개선 및 외과 수술 등 다양한 관리 방안을 설명할 수 있다.	생활권 수목 피해에 대한 진단 결과를 확인하여 입지 환경 개선 및 관리 방안을 설명할 수 있다.
산불 예방	산불 취약 지역을 분석하고, 발생 요인을 제거할 수 있으며, 산불 상황 분석을 케이스별로 새로운 아이디어 창출로 비교하여 설명할 수 있다.	산불 취약 지역을 분석하고, 발생 요인을 제거할 수 있으며, 산불 상황 분석을 케이스별로 비교하여 설명할 수 있다.	산불 취약 지역을 분석하고, 발생 요인을 제거할 수 있으며, 산불 상황 분석을 설명할 수 있다.

[실무 과목]

## 15. 임산물 생산

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

고등학교 학생들이 임업 분야, 특히 임산물 생산 관련 분야에 취업을 하거나 창업을 할 경우에 임산물 생산에 대한 기초적인 지식을 갖추어야 한다. 임업 생산 관련 분야의 발전과 생산 활동을 위해서 이론과 기술을 습득시켜, 이를 활용할 수 있는 능력을 기르기 위해서는 기초 이론과 전문 지식을 익혀야 한다. 이수해야 할 내용은 목재의 이용, 새로운 연료, 목재 정유, 특수 임산 등의 임산물 생산에 관한 작업 계획에서부터 활용에 이르기까지 이론과 실습을 병행하여 지도할 수 있는 과목이다.

#### 나. 목표

임산물 생산에 관한 이론과 생산 기술을 습득하고, 원리를 이해하며, 임산물 생산 분야에 활용할 수 있는 능력과 태도를 기른다.

- 1) 산림으로부터 얻을 수 있는 임산물 유통 관리와 목재, 산나물, 수실류, 약용류, 수액 생산과 관리 분야에 적용할 수 있는 능력과 태도를 함양한다.
- 2) 직·간접적인 임산물 생산 현장에서의 관련 직무를 창의적이고 능동적으로 수행하고, 수반되는 문제를 해결할 수 있는 태도를 기르며, 장차 임산물 생산 및 유통 종사자로서의 자질을 기르고 기능을 배양한다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
임산물 유통 관리 (2403030101_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 판매 전략 수립하기</li> <li>• 품질 관리하기</li> <li>• 포장 관리하기</li> <li>• 저장 관리하기</li> </ul>
목재 생산 (2403030102_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 작업 계획 수립하기</li> <li>• 임목 별도하기</li> <li>• 임목 조재하기</li> <li>• 원목 집운재하기</li> <li>• 임목 수확 작업 시스템 구축하기</li> <li>• 작업 안전 관리하기</li> </ul>
산나물 생산 (2403030105_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 재배 적지 선정하기</li> <li>• 육묘 생산 관리하기</li> <li>• 재배 관리하기</li> <li>• 수확 유통 관리하기</li> </ul>
수실류 생산 (2403030106_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 과원 조성 관리하기</li> <li>• 정지 전정 관리하기</li> <li>• 개화 결실 관리하기</li> <li>• 병해충 관리하기</li> <li>• 수확 후 관리하기</li> <li>• 과실 유통 관리하기</li> </ul>
약용류 생산 (2403030107_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 재배 적지 선정하기</li> <li>• 육묘 생산 관리하기</li> <li>• 재배 관리하기</li> <li>• 수확 관리하기</li> </ul>
산양삼 생산 (2403030108_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 재배 적지 선정하기</li> <li>• 종묘 식재 관리하기</li> <li>• 생산 이력 관리하기</li> <li>• 품질 관리하기</li> <li>• 생산 유통 관리하기</li> </ul>
수액 생산 (2403030109_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수액 채취 자원 조성하기</li> <li>• 수액 채취 준비하기</li> <li>• 수액 생산 보관 관리하기</li> <li>• 수액 채취지 사후 관리하기</li> <li>• 수액 유통 관리하기</li> </ul>
생산 작업 준비 (2403030110_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생산 현황 파악하기</li> <li>• 재료 준비하기</li> <li>• 기자재 준비하기</li> <li>• 장비 준비하기</li> </ul>

\* 내용 영역의 괄호는 국가직무능력표준 능력단위 코드 번호임.



## 나. 영역별 성취기준

### 1) 임산물 유통 관리

#### 가) 판매 전략 수립하기

- 임산물의 생산과 수요 현황을 파악할 수 있다.
- 임산물의 적당한 수확시기 및 방법을 결정할 수 있다.
- 임산물 유통 체계를 파악할 수 있다.
- 임산물 생산의 경제성을 분석할 수 있다.
- 임산물 유통을 위한 판매 전략을 수립할 수 있다.

#### 나) 품질 관리하기

- 검사 결과에 따라 판매 또는 폐기를 결정할 수 있다.
- 임산물 판매를 위하여 자가 품질 관리 기준을 설정할 수 있다.
- 임산물 품질 관리를 위하여 규격을 측정할 수 있다.
- 품목별 인증 기관의 검사 절차 과정을 파악할 수 있다.

#### 다) 포장 관리하기

- 임산물 유통·판매를 위한 품목별 선별 기준을 정할 수 있다.
- 임산물 유통·판매를 위한 포장 단위 및 기준을 결정할 수 있다.
- 임산물 포장 재료의 기준을 설정할 수 있다.
- 임산물 포장 디자인을 결정할 수 있다.

#### 라) 저장 관리하기

- 임산물 품목의 유형에 따라 저장 방법을 결정할 수 있다.
- 임산물 수확 후 출하 시까지 품목별 품질 유지를 위한 저장 시기를 결정할 수 있다.
- 임산물 수확 후 출하 시까지 품목별 품질 유지를 위한 저장 시설을 결정할 수 있다.
- 임산물 수확 후 출하 시까지 품목별 품질 유지를 위한 저장 환경을 결정할 수 있다.

### 2) 목재 생산

#### 가) 작업 계획 수립하기

- 작업 지역의 지리적 조건을 파악하고, 임도와 공도의 현황에 대한 정보를 수집할 수 있다.
- 작업 지역의 지형 조건과 작업 대상 임분 현황 조사를 수행하고, 수종과 경급별 작업 물량을 산출할 수 있다.

- 지형, 임도망, 작업 물량의 분포를 고려하여 벌도·조재된 생산목을 임도 변까지 반출하고, 목재 시장까지 운재하는 데 필요한 세부 작업을 구성할 수 있다.
- 결정된 반출 방법에 따라 적정한 임업 기계와 장비를 선정하고, 안전한 작업을 위하여 필요한 적정 인원, 수급 가능 인원을 확보하여 작업 조직을 구성할 수 있다.
- 작업 공정, 세부 항목, 작업 시기별 벌목, 집운재 작업을 위한 계획서를 작성할 수 있다.

#### 나) 임목 벌도하기

- 벌채 작업 전 작업 안전을 위하여 주변 정리와 대피로를 선정할 수 있다.
- 벌채목의 재적을 높이기 위해 적정 벌채점의 높이를 결정할 수 있다.
- 규정에 의거하여 품질 검사 도구, 장비를 사용할 수 있다.
- 검사 장소, 환경을 조성할 수 있다.
- 부적합품에 대한 반품 조치, 보상 청구를 할 수 있다.

#### 다) 임목 조재하기

- 수종과 가지 구성에 따른 가지치기 작업을 수행할 수 있다.
- 생산재의 품등을 고려하여 조재목 마름질 작업을 수행할 수 있다.
- 벌도목의 인장력과 가압력을 고려하여 통나무 자르기 작업을 수행할 수 있다.
- 조재목의 수종, 지름, 재장, 품등을 조사하는 조재목 검척 작업을 수행할 수 있다.
- 기계화 조재 작업에 이용되는 프로세서의 종류와 작동 방법을 파악할 수 있다.

#### 라) 원목 집운재하기

- 작업 지역의 지형 조건, 작업 대상 임분의 현황, 임도망, 집재 거리에 따라 적합한 집재 방법과 임업기계 장비를 선정할 수 있다.
- 중력 집재, 가선 집재, 트랙터 집재 작업에 필요한 임업 기계 장비를 설치하고 작동하여 집재 작업을 수행할 수 있다.
- 소운반 작업과 대운반 작업의 장단점을 인지하고, 작업 지역의 지형 조건, 임도망, 운재 거리에 적합한 운재 방법을 결정할 수 있다.
- 선정된 운반 방법을 고려하여 작업 지역에 적합한 운재 작업을 위한 임업 기계 장비를 선정 할 수 있다.
- 상·하차 작업, 운반 장비, 운재 거리, 작업량을 고려하고, 적정 작업 시스템을 선정하여 경제적인 운재 작업을 수행할 수 있다.

#### 마) 임목 수확 작업 시스템 구축하기

- 작업 지역의 지형을 고려한 적정 임목 수확 작업 시스템과 임업 기계를 선정할 수 있다.
- 집재 방법을 고려한 적정 임목 수확 작업 시스템과 임업 기계를 선정할 수 있다.
- 작업 규모와 작업 종에 따른 적정 임목 수확 작업 시스템과 임업 기계를 선정할 수 있다.

- 임목 수확 작업의 지침과 고성능 임업 기계의 작동법을 파악하고 최적 임목 수확 작업 시스템을 선정하여 작업을 수행할 수 있다.
- 임목 수확 작업에 사용되는 임업 기계 장비와 부속 기자재의 종류와 재원을 파악하고, 취급, 작동법을 적용할 수 있다.

#### 바) 작업 안전 관리하기

- 안전 관리 계획을 수립하고, 정기적 또는 필요 시 수시 교육을 실시할 수 있다.
- 목질 자재별 합격·불합격을 식별할 수 있다.
- 작업종과 임업 기계 장비별 위험 요인을 고려하여 작업을 수행할 수 있다.
- 안전사고 발생 시 생명을 최우선하여 즉시 응급조치와 제반 조치를 취할 수 있다.
- 안전사고 발생 시 보호자에게 즉시 연락하고, 의혹이 없도록 처리할 수 있다.
- 안전사고 발생 시 관리 조직 내, 병원, 구호, 경찰 등 비상 연락 체계를 수립할 수 있다.

### 3) 산나물 생산

#### 가) 재배 적지 선정하기

- 산나물 종류에 따라 기후, 지형, 지세를 조사할 수 있다.
- 재배 적지 선정을 위한 토성, PH, 토심, 비옥도, 배수 상태를 조사할 수 있다.
- 재배지의 상층목의 수종, 수고, 밀도를 조사할 수 있다.
- 재배지의 하층 식생의 종류, 피복도를 조사할 수 있다.
- 재배지와 재배 작목과의 적합성을 검토할 수 있다.
- 산나물의 생리, 생태적 특성을 파악하여 재배 적지를 선정할 수 있다.

#### 나) 육묘 생산 관리하기

- 생산하고자 하는 품목을 선정할 수 있다.
- 생리적 특성을 고려하여 우량 종자의 확보, 파종 방법과 시기를 결정할 수 있다.
- 발아된 육묘를 기르기 위하여 포장, 관리 계획을 수립할 수 있다.
- 건전한 규격묘 생산을 위한 비배, 병해충, 밀도 조절 관리를 할 수 있다.
- 이식 예정지 조건에 따라 육묘의 크기, 작업 방법, 작업 순서를 결정할 수 있다.

#### 다) 재배 관리하기

- 생산된 유묘를 정식하기 위하여 도구, 장비, 인력, 자금 등을 준비할 수 있다.
- 정지, 경운 등 재배 예정지 정리 작업을 할 수 있다.
- 재배지의 정식 시기, 간격, 방법을 결정하여 유묘를 정식할 수 있다.
- 산나물 재배 지침에 따라 시비, 관수, 제초, 병충해 등을 관리할 수 있다.

- 일반 재배, 유기농 재배, 무농약 재배를 선택하여 수행할 수 있다.

#### 라) 수확 유통 관리하기

- 산나물의 생산과 수요 현황을 파악할 수 있다.
- 산나물의 적정한 수확 시기 및 방법을 결정할 수 있다.
- 시장 상황에 따라 판매 상품의 형태를 결정할 수 있다.
- 산나물의 장기적인 품질 유지를 위하여 저장과 가공을 할 수 있다.
- 산나물의 생산 유통을 위한 품질 관리를 할 수 있다.

### 4) 수실류 생산

#### 가) 과원 조성 관리하기

- 수종별 제시되어 있는 기후 조건에 알맞고, 동해, 서리, 태풍 등 기상 재해가 없는 지역에 개원할 수 있다.
- 토양 물리성, 화학성을 검토하여 제시된 토양 물리·화학적 기준에 따라 개량할 수 있다.
- 과원 규모, 토양 특성에 따라 대목 선정, 품종 비율 안배, 재식 거리 등을 설계하여 개원할 수 있다.
- 묘목은 관리 방법에 따라 손질, 소독하고, 묘목 식재 후 관리 방법에 따라 식재 관리할 수 있다.

#### 나) 정지 전정 관리하기

- 정지 전정의 기초 지식인 수체 부위의 명칭, 가지 명칭, 눈의 종류를 이해하고 정지 전정에 활용할 수 있다.
- 수종 및 품종별 결과 습성을 이해하고, 전정에 이용할 수 있다.
- 다수확을 위한 골격지, 결과지, 잔가지 순으로 정지 전정 작업을 계획할 수 있다.
- 수종에 따라 수세 강약 정도를 구분하여 전정 정도를 결정할 수 있다.
- 수종에 따라 대목, 재식 거리, 품종, 토양 조건을 검토하여 수형을 선택할 수 있다.

#### 다) 개화 결실 관리하기

- 온·습도, 강우일수, 강우량 등을 조사하여 개화 생리 시기를 예측할 수 있다.
- 충매, 풍매 등 자연 수분을 이해하고, 충분한 결실을 확보할 수 있다.
- 자연 수분이 불가능하거나 부족할 경우, 인공 수정 매뉴얼에 따라 충분한 화분을 확보하고, 적절한 인공 수분 방법으로 충분한 결실을 확보할 수 있다.
- 적뢰, 적화, 적과의 적절한 시기를 판단하여 작업할 수 있다.
- 수확 전 낙과 생리를 이해하고, 수확 전 낙과 방지 방법을 제시할 수 있다.

## 라) 병해충 관리하기

- 수중에 나타난 피해 증상의 모양, 색 등을 조사하여 병의 유무 및 대상 병원균의 종을 진단 할 수 있다.
- 해충별로 작물에 가해한 양상을 조사하여 대상 해충에 의한 피해 여부를 동정할 수 있다.
- 수목의 피해 원인에 따른 진단 기구를 사용할 수 있다.
- 발생하는 병해충의 종류에 따라 병해 방제 방법, 방제 시기, 약제 희석 배수, 횟수를 선택 할 수 있다.
- 온도가 병해충의 생육에 불리한 저온이나 고온을 처리하면 주요 병해충의 발생을 줄일 수 있다.

## 마) 수확 후 관리하기

- 과실 성숙에 영향을 끼치는 기상, 토양, 시비 등의 제반 요인을 이해하고, 수확 관리에 적용할 수 있다.
- 과종별 성숙 특성을 이해하고, 당도, 산도, 경도, 착색, 향기 등을 기준으로 과실의 성숙 정도를 파악할 수 있다.
- 동일 나무 내에서 성숙 정도가 차이가 많은 수종 및 품종은 성숙 정도에 따라 분산하여 수확할 수 있다.
- 과실의 판매 시기, 저장 기간 등에 따라 수확 시기를 결정할 수 있다.
- 과실의 수급 조절, 신선도 유지, 저장 중 생리 장애 방지를 위해 온도, 습도 및 환경 조건이 알맞은 조건에서 저장할 수 있다.

## 바) 과실 유통 관리하기

- 수종별 수출입 현황, 이용 추세를 분석할 수 있다.
- 수종별로 소비 실태(국산품 구매력 등)를 파악할 수 있다.
- 과실의 선과, 포장 등 상품화 우수 사례를 조사할 수 있다.
- 수종별 수확물의 유통, 판매 및 소비 패턴을 분석하고, 소득을 창출할 수 있는 전략을 수립할 수 있다.
- 수종별 수확물의 유통 현황(유통 경로, 유통 비용)을 분석하여 효율적인 제품 판매 방안을 수립할 수 있다.

## 5) 약용류 생산

## 가) 재배 적지 선정하기

- 약용 식물의 특성에 따라 재배 적지를 선정할 수 있다.
- 약용 식물에 따라 기후, 지형, 지세를 조사할 수 있다.

- 재배 적지 선정을 위한 토성, PH, 토심, 비옥도, 배수 상태를 조사할 수 있다.
- 재배지와 재배 작목과의 적합성을 검토할 수 있다.

#### 나) 육묘 생산 관리하기

- 약용 식물의 품목을 선정할 수 있다.
- 약용 식물의 특성을 고려하여 우량 종묘 확보, 파종 방법과 시기를 결정할 수 있다.
- 우량묘 생산을 위하여 포장, 관리 계획을 수립할 수 있다.
- 규격묘 생산을 위한 비배, 병해충, 밀도 조절 관리를 할 수 있다.
- 대상 품목에 따라 작업 방법과 작업 순서를 결정할 수 있다.

#### 다) 재배 관리하기

- 생산된 종묘를 정식하기 위하여 도구, 장비, 인력, 자금 등을 준비할 수 있다.
- 정지, 경운 등 재배 예정지의 정리 작업을 할 수 있다.
- 약용 식물의 식재 시기, 간격, 방법을 결정할 수 있다.
- 식재 후 초기 관리, 솟아 주기, 결순따기, 순지르기, 지주 세우기 등을 시기에 따라 수행할 수 있다.
- 임산물 재배 지침에 따라 시비, 관수, 제초, 병해충 등을 관리할 수 있다.

#### 라) 수확 관리하기

- 약용 식물의 생산과 수요, 수출·입 현황을 파악할 수 있다.
- 약용 식물의 적정한 수확 시기 및 방법을 결정할 수 있다.
- 시장 상황에 따라 판매 상품의 형태를 결정할 수 있다.
- 약용 식물의 약용 성분을 유지·보관하기 위하여 제조 및 가공할 수 있다.
- 약용 식물의 생산 유통을 위한 품질 관리를 할 수 있다.

### 6) 산양삼 생산

#### 가) 재배 적지 선정하기

- 생산성을 높이기 위하여 재배 장소를 선정할 수 있다.
- 적지 선정을 위하여 상층목의 수종과 수고를 결정할 수 있다.
- 지형과 사면 방향을 결정하고, 토양 환경을 검토하여 식재지를 결정할 수 있다.
- 생산성 향상과 생존율을 높이기 위하여 직파지와 묘종 생산지를 결정할 수 있다.

#### 나) 종묘 식재 관리하기

- 수확량을 높이기 위하여 우량 종자를 선정할 수 있다.
- 발아력을 높이고 발아율을 고르게 하기 위하여 종자의 씨눈 틔우기 방법을 결정할 수 있다.

- 고품질의 산양삼을 생산하기 위하여 종자 직파를 실행할 수 있다.
- 생산성 향상을 위하여 묘삼 이식 재배를 실행할 수 있다.
- 생산량 증수를 위한 파종삼과 이식삼을 관리할 수 있다.

#### 다) 생산 이력 관리하기

- 생산 적합성 조사를 위한 장소를 결정할 수 있다.
- 재배 면적을 결정하고, 토양, 종자, 종묘의 적합 여부 조사를 의뢰할 수 있다.
- 검사 결과를 확인하고, 재배 여부를 결정할 수 있다.
- 생산 이력 관리를 위하여 재배자는 생산 과정 기록부를 작성, 비치할 수 있다.
- 인증기관은 생산 이력 관리를 위하여 생산 과정을 확인할 수 있다.

#### 라) 품질 관리하기

- 산양삼 판매를 위하여 품질 관리 검사를 신청할 수 있다.
- 인증 기관의 검사 절차에 따라 시료 채취 시 현장을 안내할 수 있다.
- 검사 결과에 따라 판매 또는 폐기를 결정할 수 있다.

#### 마) 생산 유통 관리하기

- 품질 검사 결과에 따라 합격증을 표시하여 판매할 수 있다.
- 유통을 위한 포장 박스와 보습제를 선정할 수 있다.

### 7) 수액 생산

#### 가) 수액 채취 자원 조성하기

- 자원 조성을 하고자 하는 수종을 선정할 수 있다.
- 수목의 생리적 특성 등을 고려하여 종자 채취, 파종 시기를 결정할 수 있다.
- 발아된 묘목을 기르기 위해서 포장 관리 계획을 수립할 수 있다.
- 수액 채취 자원 조성 예정지의 요건 등을 고려하여 산지 이식 시 묘목의 크기, 작업 방법과 장비, 작업 순서, 인력 투입 계획 등을 수립할 수 있다.
- 수액 채취 요건(DBH 10cm 이상)이 갖추어질 때까지 사후 관리 작업 중, 작업 시기, 작업 횟수, 작업량 등을 결정할 수 있다.

#### 나) 수액 채취 준비하기

- 절차와 지침에 따라 수액 채취를 실행할 수 있다.
- 수액 채취 예정지, 채취 예정목을 표시할 수 있다.
- 수액 채취에 필요한 도구, 기자재, 안전 장비를 준비할 수 있다.
- 수액 채취에 필요한 작업 방법, 작업량, 작업 순서, 인력 투입을 결정할 수 있다.

다) 수액 생산 보관 관리하기

- 산림 관련 법령과 지침에 따라 수액 생산을 할 수 있다.
- 수목 특성과 기후 변화를 고려하여 수액 채취 시기를 결정할 수 있다.
- 주변 환경, 작업 방법, 작업량에 따라 설치 방법을 고려하여 적합한 채취 기술을 적용할 수 있다.
- 수목 피해를 최소화하기 위하여 대상목의 경급에 따라 뚫어야 할 구멍의 개수를 결정할 수 있다.
- 수액 저장 지침에 따라 집수통에 보관된 수액의 변질을 막기 위하여 운반 및 저장할 수 있다.

라) 수액 채취지 사후 관리하기

- 수액 채취 허가 지역에 대하여 채취 방법, 사후 관리 계획을 수립할 수 있다.
- 수액 채취 완료 후 기간을 정하여 사용 도구를 수거 및 처리할 수 있다.
- 수액 채취 완료 후 상처 부위의 유합 정도에 따라 유합 촉진제를 도포할 수 있다.
- 수액 채취 지침에 따라 위생적이고 지속적인 수액 채취가 가능하도록 사후 관리를 할 수 있다.

마) 수액 유통 관리하기

- 생산된 수액 원액을 냉장 유통하거나, 제조 유통량을 결정할 수 있다.
- 수액 유통을 위한 판매 용기 재질은 PET 또는 유리 용기의 사용 여부를 결정할 수 있다.
- 품목, 제품명, 채취지, 생산자, 내용량, 보관상 주의 사항을 표시하여 유통할 수 있다.
- 유통 기간 중 수액의 품질 관리를 위하여 필요에 따라 전문 기관에 품질 세균 검사를 의뢰할 수 있다.
- 수액 품질 검사 결과 위생상 문제점이 있을 경우에 허가 또는 양여한 기관에서는 수액 채취 행위를 중지시킬 수 있다.

8) 생산 작업 준비

가) 생산 현황 파악하기

- 임산물 생산을 위한 전체적인 생산 정보를 파악할 수 있다.
- 임산물 생산을 위한 전반적인 현황을 파악할 수 있다.
- 효율적인 작업을 위한 재료, 도구와 기자재, 장비와 기타 관련 사항을 사전에 계획할 수 있다.
- 생산 기간 동안의 전반적인 작업 일정을 파악할 수 있다.



나) 재료 준비하기

- 생산 영역별 특성을 파악하여 적절한 재료를 설정할 수 있다.
- 임산물 생산을 위한 재료의 가격을 파악할 수 있다.
- 재료의 장기적 관리를 위한 계획을 수립할 수 있다.
- 조성 절차에 따라 생산지를 설계하고 조성할 수 있다.
- 생산지 조성에 필요한 공사를 수행할 수 있다.

다) 기자재 준비하기

- 기자재의 효율적인 운영을 위한 계획을 수립할 수 있다.
- 기자재의 장기적 관리를 위한 계획을 수립할 수 있다.
- 생산 영역별 특성을 파악하여 적절한 기자재를 설정할 수 있다.
- 임산물 생산을 위한 기자재의 가격을 파악할 수 있다.

라) 장비 준비하기

- 생산 영역별 특성을 파악하여 적절한 장비를 설정할 수 있다.
- 임산물 생산을 위한 장비의 가격을 파악할 수 있다.
- 장비의 효율적인 운영을 위한 계획을 수립할 수 있다.
- 장비의 장기적 관리를 위한 계획을 수립할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 주어진 작업에 맞게 임산물 생산에 대한 기초적인 작업 능력을 익혀 학습 과정을 이행할 수 있도록 한다.
- 나. 산나물, 수실류, 수액 등 임산물 생산 등 현장 학습 때는 기초적인 설명과 안전 수칙 및 요령 등을 시범을 통하여 지도한다.
- 다. 목재를 포함한 임산물 생산 및 이용, 유통 관리 등 기초 원리와 개념을 충실히 지도하여, 학생들의 학습 전이를 향상시킬 수 있도록 한다.
- 라. 산업체 조사 및 견학 등을 통하여 임산물 생산 및 유통 현장의 감각을 익힐 수 있도록 한다.
- 마. 학생들이 수행하여야 할 과제를 제시하고, 이를 수행하기 위하여 필요한 하위 성취 여부에 따른 체크리스트를 작성하여 학생 스스로 학업 성취도를 확인할 수 있도록 지도한다.

## 4. 평가

### 가. 평가의 주안점

- 1) 영역별로 제시된 학습 목표에 맞도록 평가 방법과 내용을 계획한다.
- 2) 단순하고 지엽적인 문제보다는 개념과 원리의 이해 및 적용을 통해 종합적인 실무 능력을 기른다.
- 3) 이론과 실습을 통합 과목의 특성에 따라 전 영역에서 학생들의 작업 수행 능력, 작업 태도, 과제물의 완성도를 체크리스트나 구체적인 평정 척도(목재 성분의 이용 방법, 도구 활용 능력, 추출 성분의 이용, 공정 과정 등)를 개발하여 항목별로 평가한다.
- 4) 과제 수행 능력에 따라 기초 및 심화 과제를 제시하고, 이에 대한 수행 정도를 평가한다.
- 5) 학생 스스로 학습 정도를 확인하고, 자기 주도적으로 학습 목표에 도달하는 상황을 평가한다.

### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
임산물 유통 관리	임산물의 판매 전략으로 품질 관리와 포장, 저장에 대하여 이해하고, 각 전략을 비교하여 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 설명할 수 있다.	임산물의 판매 전략으로 품질 관리와 포장, 저장에 대하여 이해하고, 각 전략을 비교하여 다른 사람에게 설명할 수 있다.	임산물의 판매 전략으로 품질 관리와 포장, 저장에 대하여 이해하고, 다른 사람에게 설명할 수 있다.
목재 생산	산림의 주산물인 목재 생산을 위해 작업 계획의 수립에 대하여 이해하고, 임목 벌도와 조재, 집운재, 그리고 작업 시스템 구축에 대한 새로운 아이디어를 창출하여 비교하며, 다른 사람에게 설명할 수 있다.	산림의 주산물인 목재 생산을 위해 작업 계획의 수립에 대하여 이해하고, 임목 벌도와 조재, 집운재 그리고 작업 시스템 구축에 대해 비교하며 다른 사람에게 설명할 수 있다.	산림의 주산물인 목재 생산을 위해 작업 계획의 수립에 대하여 이해하고, 임목 벌도와 조재, 집운재 그리고 작업 시스템 구축에 대해 다른 사람에게 설명할 수 있다.
산나물 생산	산나물 재배 적지의 선정과 육묘 생산에 대하여 이해하고, 수확 유통을 위한 다양한 전략을 새로운 아이디어를 창출하여 비교하며, 다른 사람에게 설명할 수 있다.	산나물 재배 적지의 선정과 육묘 생산에 대하여 이해하고, 수확 유통을 위한 다양한 전략을 비교하며, 다른 사람에게 설명할 수 있다.	산나물 재배 적지의 선정과 육묘 생산에 대하여 이해하고, 수확 유통 전략을 다른 사람에게 설명할 수 있다.
수실류 생산	과수원 조성 및 정지 전정에 대하여 이해하고, 개화 결실 관리와 병해충 관리 등을 이해하고, 수확 유통을 위한 다양한 전략을 비교하여 설명할 수 있다.	과수원 조성 및 정지 전정에 대하여 이해하고 개화 결실 관리와 병해충 관리 등을 이해하고, 수확 유통을 위한 다양한 전략을 설명할 수 있다.	과수원 조성 및 정지 전정에 대하여 이해하고 개화 결실 관리와 병해충 관리 등을 이해하고, 수확 유통 전략을 설명할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
약용류 생산	약용류 생산을 위한 재배 적지의 선정과 육묘 생산과 재배 관리 및 수확에 대하여 이해하고, 수확 유통을 위한 다양한 전략을 비교하여 설명할 수 있다.	약용류 생산을 위한 재배 적지의 선정과 육묘 생산과 재배 관리 및 수확에 대하여 이해하고, 수확 유통을 위한 다양한 전략을 설명할 수 있다.	약용류 생산을 위한 재배 적지의 선정과 육묘 생산과 재배 관리 및 수확에 대하여 이해하고, 수확 유통 전략을 설명할 수 있다.
산양삼 생산	특수 임산으로 산양삼 생산을 위한 재배 적지의 선정과 육묘 생산과 재배 관리 및 수확에 대하여 이해하고, 생산 이력과 품질 관리에 대한 예를 비교하여 설명할 수 있다.	특수 임산으로 산양삼 생산을 위한 재배 적지의 선정과 육묘 생산과 재배 관리 및 수확에 대하여 이해하고, 생산 이력과 품질 관리에 대한 예를 설명할 수 있다.	특수 임산으로 산양삼 생산을 위한 재배 적지의 선정과 육묘 생산과 재배 관리 및 수확에 대하여 이해하고, 생산 이력과 품질 관리에 대하여 설명할 수 있다.
수액 생산	수액 채취 자원을 조성하여 생산 보관 및 수액 채취 시 사후 관리에 대하여 이해하고, 수확 유통을 위한 다양한 전략을 비교하여 설명할 수 있다.	수액 채취 자원을 조성하여 생산 보관 및 수액 채취 시 사후 관리에 대하여 이해하고, 수확 유통을 위한 다양한 전략을 설명할 수 있다.	수액 채취 자원을 조성하여 생산 보관 및 수액 채취 시 사후 관리에 대하여 이해하고, 수확 유통 전략을 설명할 수 있다.
생산 작업 준비	임산물 생산 현황을 파악하여 각각의 재료, 기자재와 장비를 준비하는 과정을 이해하고 현재 임산물의 생산 현황별, 재료별로 새로운 아이디어를 창출하여 비교하며, 다른 사람에게 설명할 수 있다.	임산물 생산 현황을 파악하여 각각의 재료, 기자재와 장비를 준비하는 과정을 이해하고 현재 임산물의 생산 현황별, 재료별로 비교하며, 다른 사람에게 설명할 수 있다.	임산물 생산 현황을 파악하여 각각의 재료, 기자재와 장비를 준비하는 과정을 이해하고 비교하며, 다른 사람에게 설명할 수 있다.

[실무 과목]

## 16. 버섯 재배

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

고등학교 학생들이 임업생산물 중 부산물인 ‘버섯 재배’ 과목은 버섯을 재배하여 얻을 수 있는 경제적인 가치에 대한 기초적인 지식을 갖출 수 있다. 버섯 관련 분야의 발전과 생산 활동을 위하여 이론과 기술을 습득시켜, 이를 활용할 수 있는 능력을 기르기 위해서는 기초 이론과 전문 지식을 배워야 익혀야 한다. 이수해야 할 내용은 산림의 부산물인 버섯을 재배함으로써 버섯의 쓰임, 종균 배양과 버섯의 종류별 재배 기술, 경영 및 가공 등 웰빙 식품으로서의 가치에 관한 내용에서부터 우리나라의 버섯 가공 판매에 이르기까지 이론과 실습을 병행하여 지도할 수 있는 과목이다.

#### 나. 목표

산림의 부산물인 버섯의 재배 및 가공 방법에 관한 원리를 이해하고 기술을 습득하여 농가 수 입원으로 이용할 수 있는 능력을 기른다.

- 1) 버섯 종균 관리와 버섯 배지 조제 및 배지 살균과 버섯 종균 접종, 그리고 생육 관리와 수확 등 버섯 재배에 필요한 기초 지식과 기술을 적용할 수 있는 능력과 태도를 함양한다.
- 2) 임업 부산물인 버섯 생산 현장에서의 관련 직무를 창의적이고 능동적으로 수행하고, 수반되는 문제를 해결할 수 있는 태도를 기른다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
버섯 종균 관리 (2401010601_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 균주 관리하기</li> <li>• 원균 증식하기</li> <li>• 종균 제조하기</li> <li>• 품종 육성하기</li> </ul>
버섯 배지 조제 (2401010602_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 버섯 배지 재료 선택하기</li> <li>• 재료 혼합하기</li> <li>• 발효하기</li> <li>• 배지 충전하기</li> </ul>
버섯 배지 살균 (2401010603_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 살균 준비하기</li> <li>• 살균하기</li> <li>• 살균 후 관리하기</li> </ul>
버섯 종균 접종 (2401010604_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종균 준비하기</li> <li>• 무균 관리하기</li> <li>• 접종하기</li> </ul>
버섯균 배양 관리 (2401010605_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 배양 환경 관리하기</li> <li>• 단계별 배양 상태 관리하기</li> <li>• 위생 청결 관리하기</li> </ul>
버섯 생육 관리 (2401010606_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 발생 관리하기</li> <li>• 생육 환경 관리하기</li> <li>• 수확 관리하기</li> <li>• 수확 후 배지 관리하기</li> </ul>
버섯 수확 후 관리 (2401010607_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 예냉하기</li> <li>• 선별하기</li> <li>• 포장하기</li> <li>• 출하 관리하기</li> </ul>
버섯 병해충 관리 (2401010608_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 병해 관리하기</li> <li>• 충해 관리하기</li> <li>• 생리 장애 관리하기</li> </ul>
버섯 재배 시설 장비 관리 (2401010609_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 재배사 관리하기</li> <li>• 기계 시설 장비 관리하기</li> <li>• 안전 관리하기</li> </ul>

\* 내용 영역의 괄호는 국가직무능력표준 능력단위 코드 번호임.

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 버섯 종균 관리

#### 가) 균주 관리하기

- 버섯 균주의 오염 여부를 관능 검사를 통하여 확인할 수 있다.
- 버섯 보존 균주의 활력 상태를 이식 배양을 통하여 확인할 수 있다.
- 버섯 종류별 균주를 보존하기 위한 최적 보존 배지를 제조할 수 있다.
- 버섯 종류별 균주의 배양 및 보존을 위한 최적 온도, 기간 및 방법을 설정할 수 있다.

#### 나) 원균 증식하기

- 원균의 형태별로 계대 배양을 위한 균을 무균 이식할 수 있다.
- 버섯 재배 방법별 원균 증식을 위하여 적정 배지 종류를 선정하여 제조할 수 있다.
- 버섯 재배 규모에 따라 원균의 적정 증식량을 결정할 수 있다.
- 계대 배양한 균주를 배양하기 위하여 최적 환경(온도, 습도, 환기, 광 등)을 유지·관리할 수 있다.
- 원균 균주의 오염 여부를 관능 검사를 통해 확인할 수 있다.

#### 다) 종균 제조하기

- 버섯 종류에 따라 적정 종균 유형을 선택할 수 있다.
- 종균 유형에 따라 적정 재료를 선택하여 배지를 제조할 수 있다.
- 종균 유형별 배지에 따라 적정 살균 시간을 설정하여 고압 살균할 수 있다.
- 종균을 배양하기 위하여 최적 환경(온도, 습도, 환기, 광 등)을 유지·관리할 수 있다.
- 배양된 종균에 대한 관능 검사를 통해 오염되지 않은 종균을 선별할 수 있다.

#### 라) 품종 육성하기

- 버섯의 조직 및 포자를 무균적으로 분리하여 배양할 수 있다.
- 분리 배양된 균사체의 형태적 특성(예: 단핵, 이핵 등)을 현미경을 통해 확인할 수 있다.
- 배양된 버섯 균사의 오염 여부를 관능 검사를 통해 확인할 수 있다.
- 균주의 교배 및 선발을 통해 새로운 품종을 육성할 수 있다.
- 육성된 균주의 버섯 재배 환경을 실증적으로 조사할 수 있다.
- 선발된 품종을 종자 등록 기관에 품종 등록할 수 있다.

## 2) 버섯 배지 조제

### 가) 버섯 배지 재료 선택하기

- 버섯 종류에 따라 종균 및 재배용 배지의 재료를 선택할 수 있다.
- 종균 및 재배용 배지 재료의 관능 검사 및 배지 성분 성적서를 통해 품질 상태를 확인할 수 있다.
- 종균 및 재배용 배지 재료의 특성에 따라 적정 환경에서 보관할 수 있다.
- 원목 재배 시 버섯 종류에 따라 적정 원목을 선택할 수 있다.

### 나) 재료 혼합하기

- 버섯 종류별 특성에 따라 재배용 배지의 재료 혼합 비율을 결정할 수 있다.
- 버섯 종류별 특성에 따라 재배용 배지의 수분 함량을 조절할 수 있다.
- 배지 재료의 적정 혼합을 통하여 배지의 물리적 상태를 확인할 수 있다.

### 다) 발효하기

- 버섯 재배 형태에 따라 재료의 발효 필요 여부를 결정할 수 있다.
- 배지 재료 특성에 따른 적정 발효 방법을 결정할 수 있다.
- 배지의 야외 발효 시 적정 수분, 온도, 기간을 고려하여 배지 뒤집기와 종료 시점을 결정할 수 있다.
- 배지의 후 발효 시 적정 수분, 온도, 기간을 고려하여 종료 시점을 결정할 수 있다.

### 라) 배지 충전하기

- 균상 재배 시 버섯 종류에 따라 균상의 단위 면적당 배지의 입상량을 조절할 수 있다.
- 병 재배 시 버섯 종류 및 병 크기에 따라 배지의 입병량을 조절할 수 있다.
- 봉지 재배 시 버섯 종류 및 봉지 크기에 따라 배지의 입봉량을 조절할 수 있다.

## 3) 버섯 배지 살균

### 가) 살균 준비하기

- 버섯 재배 방법 및 배지 유형에 따라 적정 살균 방법을 선택할 수 있다.
- 살균에 필요한 스팀 보일러와 배지 소독기(살균기)의 정상 작동 여부를 점검할 수 있다.
- 배지 양에 따른 적정 살균 온도 및 시간을 계획할 수 있다.

### 나) 살균하기

- 배지 소독기(살균기) 내부의 온도 변화를 컨트롤 표시부를 통해 확인하여 살균 적정 온도를 유지할 수 있다.

- 배지 소독기(살균기) 정상 운전 여부를 확인하기 위하여 응결수 배출 및 배기 상태를 파악할 수 있다.
- 배지 살균 유지 시간 종료 후 배지 소독기(살균기)를 안전하게 개방할 수 있다.

다) 살균 후 관리하기

- 배지 냉각실을 청결하게 유지·관리할 수 있다.
- 배지 냉각실의 오염 공기 유입을 방지하기 위하여 양압 장치를 작동시킬 수 있다.
- 배지 냉각을 위한 냉각실의 적정 온도를 유지할 수 있다.

4) 버섯 종균 접종

가) 종균 준비하기

- 재배 버섯 종류에 따라 적합한 종균(고체, 액체, 곡립 종균 등)을 준비할 수 있다.
- 종균에 대한 관능 검사를 통해 우량 종균을 선별할 수 있다.
- 재배 규모에 따른 배지량에 적합한 종균 소요량을 파악할 수 있다.
- 접종할 종균의 노화균을 제거하여 접종 상태로 관리할 수 있다.

나) 무균 관리하기

- 접종실의 벽, 바닥, 천장을 적절한 소독제 및 자외선을 활용하여 무균 관리할 수 있다.
- 접종 준비를 위한 접종실의 적정 조건(온도, 습도 등)을 관리할 수 있다.
- 무균상(실)이 정상 작동할 수 있도록 유지·관리할 수 있다.
- 접종 기계 및 기구를 화염 소독, 알코올 소독을 통해 무균 관리할 수 있다.
- 작업자의 안전 및 소독 장구를 적절하게 비치하고 활용할 수 있다.

다) 접종하기

- 접종 방법에 따라 적합한 접종 기계를 사용하여 종균을 접종할 수 있다.
- 무균상(실) 내에서 접종 기구를 사용하여 수작업으로 종균을 접종할 수 있다.
- 품종 및 날짜, 작업자, 특이 사항을 접종 이력 카드에 기록할 수 있다.

5) 버섯균 배양 관리

가) 배양 환경 관리하기

- 버섯의 종류 및 배양 단계에 따라 최적 배양 온도를 유지·조절할 수 있다.
- 버섯의 종류 및 재배 방식에 따라 배양실 내의 상대 습도를 최적 상태로 유지·조절할 수 있다.



- 버섯의 종류 및 재배 방식에 따라 배양실 내의 최적 환기 상태(이산화탄소)를 유지·조절할 수 있다.
- 버섯의 종류 및 재배 방식에 따라 배양실 내의 최적 광 조건을 유지·조절할 수 있다.

#### 나) 단계별 배양 상태 관리하기

- 버섯 배지 관리를 위하여 배양 입실 전 배지 이력 카드를 작성할 수 있다.
- 버섯 종류 및 재배 방식에 따라 배양 기간 초기에 오염 여부 및 배양 이상을 판단하여 선별해 낼 수 있다.
- 버섯 종류별 배양 단계에 따라 배양실(장)의 적정 공기 순환량을 조절할 수 있다.
- 버섯 및 배지 종류에 따라 후배양의 적정 기간을 결정할 수 있다.
- 복토가 필요한 경우에 적정 복토 시기 및 복토재의 두께를 결정할 수 있다.

#### 다) 위생 청결 관리하기

- 병해충 방지를 위해 배양실의 바닥, 벽, 천장을 청결히 관리할 수 있다.
- 병해충을 방지하기 위해 배양 실내에 설치된 기계 및 기구류를 청결히 관리할 수 있다.
- 배양실 적정 환기 및 오염 방지를 위한 공기 순환 장치의 필터 오염 여부를 점검하여 유지·관리할 수 있다.

### 6) 버섯 생육 관리

#### 가) 발생 관리하기

- 버섯의 종류 및 재배 방식에 따라 버섯 발생을 위한 적정 환경(습도, 온도, 환기, 광 등)을 유지·조절할 수 있다.
- 버섯의 종류별로 균 굵기 여부와 적정 균 굵기 방법을 선택할 수 있다.
- 버섯의 종류 및 재배 방식에 따라 살수, 침수, 변온, 타공, 타목 및 충격 자극을 통해 버섯 발생을 유도할 수 있다.

#### 나) 생육 환경 관리하기

- 버섯의 종류 및 재배 방식에 따라 버섯 생육에 적합한 환경(습도, 온도, 환기, 광 등)을 유지·조절할 수 있다.
- 버섯의 종류에 따라 품질 향상을 위해 습기 작업을 할 수 있다.
- 버섯의 종류에 따라 발생한 버섯의 대가 길게 자라도록 권지 씌우기의 적정 시기를 결정할 수 있다.
- 버섯의 종류와 재배 방식에 따라 적절한 생육 주기를 관리할 수 있다.

다) 수확 관리하기

- 버섯의 종류에 따라 적정 수확 방법 및 시기를 결정할 수 있다.
- 버섯의 종류에 따라 수확을 위해 적합한 환경(습도, 온도, 환기 등)으로 유지·조절할 수 있다.
- 버섯의 종류에 따라 복토와 이물질이 버섯에 묻지 않도록 수확할 수 있다.
- 버섯 수확 시 버섯의 품질에 따라 구분할 수 있다.

라) 수확 후 배지 관리하기

- 수확 후 배지의 2차 오염을 방지하기 위하여 처리 방법을 계획할 수 있다.
- 수확 후 배지를 버섯 재배 원료로 재사용할 경우에 적정 혼합 비율을 결정하고 활용할 수 있다.
- 버섯 재배 원료 외의 재활용 처리 방법(사료화, 퇴비화, 연료화 등) 및 절차를 결정할 수 있다.

7) 버섯 수확 후 관리

가) 예냉하기

- 수확한 버섯은 수확 직후에 신속하게 저온 저장고에 입고할 수 있다.
- 버섯의 종류에 따라 적정 예냉 용기를 결정하여 사용할 수 있다.
- 수확한 버섯의 생장 방지 및 신선도의 유지에 적합한 온도 및 습도를 결정하여 조절할 수 있다.
- 저온 저장고 내부는 수확한 버섯의 오염 방지를 위하여 청결을 유지할 수 있다.

나) 선별하기

- 수확한 버섯을 가지고 관능 검사를 실시하여 오염된 버섯을 선별할 수 있다.
- 버섯의 종류에 따라 상품화를 위해 다듬기 방법을 선택하여 실시할 수 있다.
- 버섯을 농산물 품질 관리 기관에서 제공하는 등급 기준에 따라 분류할 수 있다.
- 버섯의 크기, 모양, 선도, 정도, 섶택 등의 품질 기준에 따라 분류할 수 있다.

다) 포장하기

- 버섯의 포장 단위별 중량 및 등급에 따라 포장을 하여 등급표시를 할 수 있다.
- 상품에 이물질이 혼입되지 않도록 버섯을 위생적으로 포장할 수 있다.
- 포장한 버섯은 출하 준비를 위하여 상품 저온 저장고에 보관할 수 있다.

라) 출하 관리하기

- 출하 전 제품의 신선 및 예냉 여부를 확인할 수 있다.
- 버섯 상품 이력 관리를 통해 출하 순서(선입 선출)를 결정할 수 있다.

- 상품 주문 요구에 따라 표준 송품장을 작성하여 출하할 수 있다.
- 냉장 차량을 이용하여 운송하며, 출하처 요구에 따라 냉장 차량의 냉장 유지 기록계를 제출할 수 있다.
- 버섯 상품 출하처 및 출하량을 기록하여 관리할 수 있다.

## 8) 버섯 병해충 관리

### 가) 병해 관리하기

- 육안 검사 및 현미경 관찰을 통해 버섯의 병해 발생 여부를 파악할 수 있다.
- 발생한 병해의 동정 및 피해 양상을 진단할 수 있다.
- 병해의 종류에 따라 방제를 위한 적합한 처리 방법을 선택할 수 있다.
- 병해의 피해를 줄이기 위한 적합한 환경 조건을 유지·조절할 수 있다.
- 병해 발생을 예방하기 위한 방법을 선택하여 조치할 수 있다.

### 나) 충해 관리하기

- 육안 검사 및 현미경 관찰을 통해 버섯의 충해(버섯파리, 응애, 선충 등) 발생 여부를 파악할 수 있다.
- 발생한 충해의 동정 및 피해 양상을 진단할 수 있다.
- 충해의 종류에 따라 방제를 위한 적합한 처리 방법을 선택할 수 있다.
- 충해의 피해를 줄이기 위한 적합한 환경 조건을 유지·조절할 수 있다.
- 충해의 침입 경로 및 발생 원인을 파악하여 예방할 수 있다.

### 다) 생리 장애 관리하기

- 버섯의 상태 및 모양에 대한 육안 검사를 통해 생리 장애 발생 여부를 파악할 수 있다.
- 버섯 생리 장애의 발생 원인을 진단할 수 있다.
- 생리 장애 발생 원인을 해결하기 위한 적정 재배 환경을 선택하여 적용할 수 있다.
- 생리 장애 예방을 위해 살수 작업 시 수질 오염 및 농업용수 활용 여부를 수질 조사 의뢰하여 결과를 활용할 수 있다.

## 9) 버섯 재배 시설 장비 관리

### 가) 재배사 관리하기

- 버섯 재배사에 설치된 냉·난방기의 이상여부를 확인하고 조작할 수 있다.
- 버섯 재배사의 온·습도 유지를 위해 단열과 기밀에 필요한 조치를 할 수 있다.
- 버섯 종류에 따른 가습기를 선정하고 운전할 수 있다.

- 버섯 재배사의 공기 순환 장치의 이상 여부를 확인하고 조작할 수 있다.
- 버섯 재배사 주변의 청결도, 통풍, 오염원의 비산 여부 등을 확인하여 관리할 수 있다.

#### 나) 기계 시설 장비 관리하기

- 버섯 재배 기계 및 장비(혼합기, 입병기, 소독기, 접종기, 균 굵기, 탈병기, 건조기 등)의 작동 상태를 확인하여 관리할 수 있다.
- 버섯 재배 기계 및 장비의 점검과 정비 지침에 따른 정기적인 예방 정비를 확인하여 관리할 수 있다.
- 버섯 재배사의 공조 시설, 냉·난방 설비, 급수 라인 등의 설비들의 작동 상태를 확인하여 관리할 수 있다.
- 버섯 재배에 사용되는 전기 및 소방 설비를 정기적으로 점검하여 관리할 수 있다.

#### 다) 안전 관리하기

- 스팀 보일러 및 전기 수전 설비의 용량 기준에 따른 사용 규칙을 준수하여 운전할 수 있다.
- 버섯 재배 기계 설비 및 장비를 안전 사용 지침에 따라 활용할 수 있다.
- 버섯 재배 작업에 따라 필요한 안전 보호구를 확인하여 착용할 수 있다.
- 안전 관리를 위한 점검표를 주기적으로 작성하여 관리할 수 있다.
- 산업 재해 및 화재 발생 시 인명 피해를 최소화하기 위하여 규정 및 매뉴얼에 따라 안전 관리를 실시할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 주어진 작업에 맞게 버섯 재배에 대한 기초적인 기술을 익혀 학습 과정을 이행할 수 있도록 한다.
- 나. 버섯 재배지에 대한 선택, 재배 품목 선택과 조사, 사전 계획과 면밀한 접근성, 판매, 유통 경로 등을 실제 재배 농가의 견학을 통하여 배울 수 있도록 지도한다.
- 다. 현장 체험 학습, 프로젝트 실습 등을 통해 도구 및 장비의 활용 방법을 익히고, 모듈식 수업 자료를 활용하여 학생들이 능동적으로 현장 체험 학습에 참여할 수 있도록 지도한다.
- 라. 학생들이 수행하여야 할 과제를 제시하고, 이를 수행하기 위하여 필요한 하위 성취 여부에 따른 체크리스트를 작성하여 학생 스스로 학업 성취도를 확인할 수 있도록 지도한다.

## 4. 평가

### 가. 평가의 주안점

- 1) 학습 목표의 달성 여부를 평가할 수 있도록 평가 방법과 내용을 계획하고, 평가 결과는 학습 목표, 교수 방법, 지도 계획 등에 반영하여 전반적인 학습의 보완, 지도 계획에 활용하도록 한다.
- 2) 단순하고 지엽적인 문제보다는 개념과 원리의 이해 및 적용을 통해 종합적인 실무 능력을 기른다.
- 3) 버섯 재배 현장 실습 및 이론을 통합 과목의 특성에 따라 전 영역에서 학생들의 작업 수행 능력, 작업 태도, 과제물의 완성도를 체크리스트나 구체적인 평정 척도(버섯의 종류, 버섯의 영양 섭취, 경영 및 유통 등)를 개발하여 항목별로 평가한다.
- 4) 과제 수행 능력에 따라 기초 및 심화 과제를 제시하고, 이에 대한 수행 정도를 평가한다.
- 5) 학생 스스로 학습 정도를 확인하고, 자기 주도적으로 학습 목표에 도달하는 상황을 평가한다.

### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
버섯 종균 관리	버섯 균주 관리, 원균 증식, 종균 제조법, 그리고 품종 육성에 대하여 예를 들어가며 새로운 아이디어를 창출하여 비교하며 다른 사람에게 설명할 수 있다.	버섯 균주 관리, 원균 증식, 종균 제조법, 그리고 품종 육성에 대하여 예를 들어 비교하며, 다른 사람에게 설명할 수 있다.	버섯 균주 관리, 원균 증식, 종균 제조법, 그리고 품종 육성에 대하여 다른 사람에게 설명할 수 있다.
버섯 배지 조제	배지 재료 선택과 재료 혼합, 발효, 배지 충전 등의 예를 들어 가며 새로운 아이디어를 창출하여 비교하며 다른 사람에게 설명할 수 있다.	배지 재료 선택과 재료 혼합, 발효, 배지 충전 등의 예를 들어 비교하며, 다른 사람에게 설명할 수 있다.	배지 재료 선택과 재료 혼합, 발효, 배지 충전 등을 다른 사람에게 설명할 수 있다.
버섯 배지 살균	살균 준비, 살균, 그리고 살균 후 관리 방법 등을 예를 들어 가며 새로운 아이디어를 창출하여 비교하며 다른 사람에게 설명할 수 있다.	살균 준비, 살균, 그리고 살균 후 관리 방법 등을 예를 들어 비교하며, 다른 사람에게 설명할 수 있다.	살균 준비, 살균, 그리고 살균 후 관리 방법 등을 다른 사람에게 설명할 수 있다.
버섯 종균 접종	버섯 재배에는 종균과 원목과 좋은 환경의 3요소가 필요하다는 것을 이해하고, 무균 상태로 관리하여 접종하는 방법의 예를 비교하여 설명할 수 있다.	버섯 재배에는 종균과 원목과 좋은 환경의 3요소가 필요하다는 것을 이해하고, 무균 상태로 관리하여 접종하는 방법의 예를 설명할 수 있다.	버섯 재배에는 종균과 원목과 좋은 환경의 3요소가 필요하다는 것을 이해하고, 무균 상태로 관리하여 접종하는 방법을 설명할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
버섯균 배양 관리	배양 환경 관리와 위생 청결 관리에 대하여 이해하고, 단계별 배양 상태 관리의 예를 비교하고 설명할 수 있다.	배양 환경 관리와 위생 청결 관리에 대하여 이해하고, 단계별 배양 상태 관리의 예를 설명할 수 있다.	배양 환경 관리와 위생 청결 관리에 대하여 이해하고, 단계별 배양 상태 관리를 설명할 수 있다.
버섯 생육 관리	버섯 발생 관리와 수확 관리, 그리고 수확 후 관리에 대하여 이해하고, 생육 환경 관리에 대하여 새로운 아이디어를 창출하여 비교하며 다른 사람에게 설명할 수 있다.	버섯 발생 관리와 수확 관리, 그리고 수확 후 관리에 대하여 이해하고, 생육 환경 관리에 대하여 비교하며 다른 사람에게 설명할 수 있다.	버섯 발생 관리와 수확 관리 그리고 수확 후 관리에 대하여 이해하고 생육 환경 관리에 대하여 다른 사람에게 설명할 수 있다.
버섯 수확 후 관리	버섯 수확 이후에 예냉, 선별, 포장, 출하관리에 대하여 단계별 주의사항을 주어진 상황에 적합하게 예를 들어 비교하며 다른 사람에게 설명할 수 있다.	버섯 수확 이후에 예냉, 선별, 포장, 출하관리에 대하여 단계별 주의사항을 비교하며 다른 사람에게 설명할 수 있다.	버섯 수확 이후에 예냉, 선별, 포장, 출하관리에 대해서 단계별 주의사항을 다른 사람에게 설명할 수 있다.
버섯 병충해 관리	다양한 버섯의 생리 장애 관리와 병충해 관리 방법에 대하여 주어진 상황에 적합하게 예를 들어 비교하며 다른 사람에게 설명할 수 있다.	다양한 버섯의 생리 장애 관리와 병충해 관리 방법에 대한 예를 비교하며 다른 사람에게 설명할 수 있다.	다양한 버섯의 생리 장애 관리와 병충해 관리 방법을 설명할 수 있다.
버섯 재배 시설 장비 관리	버섯 재배사 관리에 대하여 이해하고, 기계 시설 장비 관리에 대한 새로운 아이디어를 창출하여 비교하며 다른 사람에게 설명할 수 있다.	버섯 재배사 관리에 대하여 이해하고, 기계 시설 장비 관리에 대한 예를 비교하여 다른 사람에게 설명할 수 있다.	버섯 재배사 관리에 대하여 이해하고, 기계 시설 장비 관리에 대하여 다른 사람에게 설명할 수 있다.

## 17. 펄프 제조

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

고등학교 학생들이 임업 생산물의 가공을 통하여 얻을 수 있는 펄프의 다양한 쓰임새에 대한 기초적인 지식을 갖추 수 있다. 펄프 제조 분야의 발전과 생산 활동을 위해서 이론과 기술을 습득시켜, 이를 활용할 수 있는 능력을 기르기 위해서는 기초 이론과 전문 지식을 익혀야 한다. 목재의 화학적 성질을 기초로 하여 펄프의 개요, 펄프 용재 처리, 펄프 제조, 재생 펄프 제조, 골판지 제조, 펄프 제조 품질 관리 등에 관한 지식을 이론 학습과 실험을 통하여 습득하게 한다.

#### 나. 목표

펄프 제조에 관한 기본 이론과 기술을 습득하고, 펄프 산업 분야에 적용할 수 있는 능력과 태도를 기른다.

- 1) 펄프 제조, 골판지 제조, 골판지 상자 제조 및 재생 펄프 제조 분야에 적용할 수 있는 펄프 용재 처리, 펄프화, 표백, 약품화 등 기본적인 기술을 습득하여 펄프 제조 분야에 적용할 수 있는 능력과 태도를 기른다.
- 2) 펄프 제조 품질관리와 환경 관리 등 기초적인 기술을 습득하여, 창의적으로 응용을 하여 펄프 제조 분야에 적용할 수 있는 능력을 기른다.
- 3) 펄프 제조 가공 현장에서의 관련 직무를 능동적으로 수행하고, 창의적으로 응용을 하여 수반되는 문제를 해결할 수 있는 태도를 기른다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
펄프·종이 제조 생산계획 (2403030301_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>제품 사양 정하기</li> <li>작업 계획하기</li> <li>원가 관리하기</li> <li>원료 관리하기</li> <li>재고 관리하기</li> </ul>
펄프 제조 (2403030302_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>펄프 용재 처리하기</li> <li>펄프화하기</li> <li>정선하기</li> <li>표백하기</li> <li>약품 회수하기</li> </ul>
재생 펄프 제조 (2403030303_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>폐지 선별하기</li> <li>해리하기</li> <li>정선하기</li> <li>탈묵하기</li> <li>개질하기</li> </ul>
골판지 제조 (2403030307_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>골판지 작업 설계하기</li> <li>제호하기</li> <li>골 성형하기</li> <li>재단하기</li> </ul>
골판지 상자 제조 (2403030308_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>상자 설계하기</li> <li>인쇄하기</li> <li>패션 넣기</li> <li>다이 커팅하기</li> <li>상자 접합하기</li> </ul>
펄프 제조 품질 관리 (2403030309_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>품질 기준 정하기</li> <li>품질 분석하기</li> <li>측정 장치 관리하기</li> <li>품질 관리 시스템 운영하기</li> <li>품질 분석 결과 관리하기</li> </ul>
펄프 제조 환경 관리 (2403030311_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>수질 관리하기</li> <li>폐기물 관리하기</li> <li>위해 시설 관리하기</li> <li>작업장 환경 관리하기</li> </ul>

\* 내용 영역의 괄호는 국가직무능력표준 능력단위 코드 번호임.



## 나. 영역별 성취기준

### 1) 펄프·종이 제조 생산계획

#### 가) 제품 사양 정하기

- 제품 품질 요구 조건을 파악하여 생산성과 작업의 효율성을 높일 수 있도록 제품 사양 기준서를 작성할 수 있다.
- 고객의 품질 기준에 따라 적합한 제품 생산을 위해 원자재 및 부자재에 대한 사용 품질 기준을 조정할 수 있다.
- 원가 분석 결과에 따라 제품의 공정별 원가를 계산하여 경쟁력 있는 제품 사양을 정할 수 있다.
- 고객의 요구 사항에 따라 제품 사양 및 디자인을 확정하고, 생산 공정을 조정할 수 있다.
- 제품 사양서 및 마스터를 작성하여 기본 정보를 등록하고, 수주 입력 및 작업 지시서 작성 자료로 활용할 수 있다.

#### 나) 작업 계획하기

- 발주서의 내용에 따라 제품 생산에 필요한 원·부재료의 필요 수량을 산출할 수 있다.
- 제품 및 반제품 재고 수량을 파악하여 품목별 생산 일정을 수립하고, 생산 물량을 산출할 수 있다.
- 고객의 납기 일정에 따라 설비의 생산 능력, 생산 효율, 고객의 품질 요구 수준을 고려하여 설비별 생산 계획을 조정할 수 있다.
- 작업 계획 일정에 따라 공정별 작업 지시서를 작성하여 해당 부서에 통보하고 생산할 수 있다.
- 제품의 생산 수율을 고려하여 경쟁력이 확보되는 공정에서 작업이 이루어지도록 계획을 조정할 수 있다.

#### 다) 원가 관리하기

- 제품 개발 단계에서 원가 요소를 파악하여 제품의 품질 기준과 생산성을 고려하여 원가를 계산할 수 있다.
- 제품의 품질 특성을 고려하여 원·부재료의 조성 비율을 조정할 수 있다.
- 제품 원 단위를 산정하여 표준 원가를 정하고 관리할 수 있다.
- 제조 공정별 원가를 기준으로, 원가 경쟁력이 확보되는 작업 공정으로 작업 계획을 조정할 수 있다.
- 원·부자재의 구매 단가 변동에 대처하기 위한 재고 관리 지침을 만들어 운영할 수 있다.

라) 원료 관리하기

- 생산에 필요한 원료를 등급별로 선별하여 관리할 수 있다.
- 원료의 변질 방지와 품질 유지를 위해 원료 보관 장소와 보관 일수를 조정할 수 있다.
- 원료 보관과 이동에 필요한 시설물과 장비를 관리하고 유지·보수할 수 있다.
- 원료의 품질 등급을 기준으로 수입 검사를 할 수 있다.
- 화재 예방 설비를 갖추고 유지·관리할 수 있다.
- 원료 품질에 대한 외관상 이상 유무를 확인하고 품질 기준에 따라 처리할 수 있다.

마) 재고 관리하기

- 재고 관리 지침에 따라 제품 수불부를 작성하고 분석하여 제품 및 반제품의 현황을 파악할 수 있다.
- 재고 관리 지침에 따라 제품의 재고 현황을 관련 부서와 공유하고, 적정 재고를 유지할 수 있도록 업무를 협의할 수 있다.
- 재고 관리 지침에 따라 적정 재고 수량에 대한 기준을 정하고, 수주량과 출하량에 따라 재고를 조정할 수 있다.
- 재고 관리 지침에 따라 고객의 납기 준수를 위하여 고객 납기 특성을 파악하고, 출하 계획을 조정할 수 있다.

2) 펄프 제조

가) 펄프 용재 처리하기

- 생산 계획에 따라 처리해야 할 용재량을 계산하고 측정할 수 있다.
- 작업 지시서의 설정 목표에 따라 조업 조건을 설정할 수 있다.
- 용재 처리 조건에 맞추어 관련 기기를 운전할 수 있다.
- 펄프 용재의 수급을 원활히 하기 위하여 반입량, 재고량, 처리량을 파악할 수 있다.

나) 펄프화하기

- 생산 펄프 종별을 정하고, 그에 따른 설비 전반과 최적 공정 기술을 설정할 수 있다.
- 목표 수율과 품질 기준을 확인하고, 필요한 원·부자재의 투입량을 산출할 수 있다.
- 최적 조업 조건을 설정하고, 이를 운전할 수 있다.
- 생산된 펄프의 품질을 평가하고, 이를 펄프화 공정에 피드백할 수 있다.

다) 정선하기

- 생산 펄프별 최적의 세척, 정선 공정과 조업 조건을 정할 수 있다.
- 공정과 조업 조건에 최적인 세척, 정선 장치를 선택할 수 있다.

- 조업 조건에 따라 세척, 정선 장치를 운전할 수 있다.
- 정선 효율 극대화와 리젝트 저감 방안을 제시할 수 있다.

#### 라) 표백하기

- 펄프 품질 요구에 부응하는 최적의 표백 약품을 정할 수 있다.
- 목표 수율과 백색도를 설정하여 표백 처리 단수와 표백 약품의 선택하여 투입량을 계산할 수 있다.
- 표백 반응탑의 최적 조업조건을 설정해서 운전할 수 있다.
- 표백에 따른 펄프의 품질을 분석하여 조정할 수 있다.

#### 마) 약품 회수하기

- 펄프 폐액의 구성과 그 각각의 구성비를 정확히 분석할 수 있다.
- 약품 및 부산물 회수 공정 전체를 설계할 수 있다.
- 약품 회수 공정별 조업 조건을 정하고, 각 관련 기기를 운전할 수 있다.
- 흑액의 농축, 스멜트 생성, 녹액의 가성화 및 소화 반응을 최적화할 수 있다.

### 3) 재생펄프 제조

#### 가) 폐지 선별하기

- 생산 제품에 적합한 폐지의 종류와 품질을 판정할 수 있다.
- 폐지 베일을 해체하고, 체결 재료인 철사나 강철 밴드 또는 플라스틱 밴드를 제거할 수 있다.
- 폐지를 해체하여 큰 이물질을 분리, 제거할 수 있다.
- 해체한 폐지를 장비를 사용하여 펄퍼에 투입할 수 있다.
- 이물질 선별, 제거하는 장치를 운전할 수 있다.

#### 나) 해리하기

- 폐지에 따라 알맞은 조건으로 펄퍼를 운전할 수 있다.
- 펄퍼에 적정량의 폐지를 투입할 수 있다.
- 해리 및 탈묵과 관련된 약품을 적정량 투입할 수 있다.
- 펄퍼에 백수를 받아 적정 해리 농도를 맞출 수 있다.
- 해리된 상태를 보고 해리가 완료되었는지를 판단할 수 있다.
- 해리된 지료를 다음 공정으로 이송할 수 있다.
- 펄퍼에 남은 이물질을 제거할 수 있다.

다) 정선하기

- 클리너에서 크고 무거운 이물질을 제거할 수 있다.
- 지료를 고농도로 농축하여 디스퍼징할 수 있다.
- 스크린에서 미해리 원료와 이물질을 분리할 수 있다.
- 리젝트 스크린에서 원료를 회수할 수 있다.

라) 탈묵하기

- 지료를 정해진 농도로 희석할 수 있다.
- 정해진 양의 탈묵 약품을 첨가할 수 있다.
- 탈묵 설비를 기준에 알맞게 최적 조건으로 운전할 수 있다.
- 스킴 중에 포함되어 있는 섬유를 최대한 회수할 수 있다.
- 탈묵된 지료를 농축·세척할 수 있다.

마) 개질하기

- 정해진 양의 약품을 첨가할 수 있다.
- 개질 설비를 기준에 알맞게 최적 조건으로 운전할 수 있다.
- 개질된 지료를 희석하고 세척할 수 있다.

4) 골판지 제조

가) 골판지 작업 설계하기

- 고객 발주서의 수주 제품을 지폭별, 골별, 원지 배합별로 정렬하여 작업 수량을 산정할 수 있다.
- 생산 설비의 사양에 따라 제품 생산 폭수를 조정하여 생산 지폭을 결정할 수 있다.
- 제품 품질 특성에 맞게 작업 조건을 정하고, 작업 지시서를 작성할 수 있다.
- 원지의 수율과 생산성 관리를 위해 지설 비율과 원지 배합별 작업 수량을 조정할 수 있다.
- 안정된 제품 생산을 위하여 원재료 및 부재료의 필요량을 산출하여 생산에 공급하게 할 수 있다.

나) 제호하기

- 접착제 제호 작업 지시서에 따라 전분, 수산화나트륨, 붕사, 소포제, 첨가제 등 구성 물질에 대한 품질 특성을 파악할 수 있다.
- 생산 계획량에 따라 접착제 소요량을 계산할 수 있다.
- 접착제 시방서에 따라 코루게이터 설비와 골판지 원지 구성에 따라 제호 시방을 조정할 수 있다.

- 접착제의 배수비, 점도, 호화 온도 등을 생산 조건에 따라 조정할 수 있다
- 전분과 구성물질의 정량을 위해 저울 및 점도계에 대한 검·교정을 수행할 수 있다.

#### 다) 골 성형하기

- 작업 지시서에 따라 지폭별, 골별, 원지 소요량을 계산하여 지정된 위치에 원지를 준비할 수 있다.
- 작업 지시서에 따라 골 심지를 A골, B골 등 싱글 페이지의 골 롤에 투입하여 골을 성형할 수 있다.
- 작업 지시서에 따라 성형된 골심지에 접착제를 도포하여 투입된 라이너지와 접착시켜 편면 골판지를 생산하도록 할 수 있다.
- 작업 지시서에 따라 지종 변경 시점에 다음 원지의 교체가 정확한 시점에서 이루어지도록 원지 생산 길이를 계산할 수 있다.
- 작업 지시서에 따라 전분 도포량을 조절하여 원지 배합별 생산 속도에 따라 표준량이 도포되도록 할 수 있다.

#### 라) 재단하기

- 작업 지시서에 따라 편면 골판지와 표면 라이너를 접착시켜 양면 골판지, 이중 양면 골판지, 삼중 양면 골판지 등을 생산할 수 있다.
- 작업 표준서에 따라 접착제의 도포량과 열판의 온도를 조절하여 접착과 건조가 이루어지도록 할 수 있다.
- 작업 사양에 따라 열판에서 접착되고 건조된 골판지는 규격에 따라 궤선을 넣고, 전장 규격에 맞게 재단할 수 있다.
- 작업 지시서에 따라 생산된 골판지를 적재하고, 와프 방지 조치를 취할 수 있다.
- 제품 규격에 따라 생산된 골판지는 완제품과 상자용 반제품으로 구분, 관리할 수 있다.
- 고객 요구에 따라 발수 능력 부여, 코팅 등의 작업을 할 수 있다.

### 5) 골판지 상자 제조

#### 가) 상자 설계하기

- 고객의 요구 조건에 따라 골판지 상자의 원지 구성과 상자의 규격 및 형태를 정하고 작업 공정을 설계할 수 있다.
- 포장 제품의 종류와 중량, 적재 단수, 취급 조건에 따라 상자의 강도를 설정하고, 원지 배합을 설계할 수 있다.
- 고객 요구와 KS 규격에서 정한 기준에 따라 골판지의 종류와 상자 형태를 설계할 수 있다.

- 골판지 상자 골별 여유 치수를 기준으로 상자의 안 치수를 바깥 치수로 환산하여 상자 규격을 설계할 수 있다.
- 고객의 요구 조건에 따라 제품의 사양을 정하고, 색 분해를 통해 인쇄 도수를 정할 수 있다.

#### 나) 인쇄하기

- 작업 지시서에 따라 투입되는 골판지의 종류와 규격에 맞게 인쇄기를 세팅할 수 있다.
- 고객이 요구한 인쇄 사양에 따라 인쇄 조판을 디자인하여 인쇄 도수별로 인쇄 조판을 제작할 수 있다.
- 작업 지시서에 따라 인쇄 색상별로 잉크와 인쇄 조판을 인쇄 유닛별로 세팅할 수 있다.
- 인쇄기 가동 매뉴얼에 따라 인쇄 조판에 도포된 잉크를 공급된 골판지에 전이시켜 인쇄할 수 있다.
- 인쇄 품질을 높이기 위하여 잉크 도포 량과 인압을 조정할 수 있다.
- 인쇄 작업이 완료되면 조판을 세척하여 인쇄 조판 관리 절차에 따라 보관할 수 있다.

#### 다) 패선 넣기

- 작업 지시서에 따라 인쇄된 골판지를 제품 규격에 맞게 슬로팅 작업과 패선 작업을 진행할 수 있다.
- 작업 표준에 따라 상자 패선의 위치와 깊이를 조절할 수 있다.
- 작업 지시서에 따라 슬로팅 위치를 상자 규격에 맞게 조절할 수 있다.
- 상자의 패선이 규격에 맞게 접히도록 보조 패선 장치를 추가할 수 있다.
- 작업 지시서에 따라 패선이 접혀 완성된 상자는 고객의 요구 수량에 따라 묶음 단위로 분리할 수 있다.

#### 라) 다이 커팅하기

- 고객의 요구 조건에 따라 변형 상자를 제작하기 위하여 다이 커팅용 목형을 제작할 수 있다.
- 상자 형태에 따라 절단되는 곳과 접히는 부분을 고려하여 칼날과 면판의 높이를 조정할 수 있다.
- 다이 커팅 방법에 따라 원형과 평판으로 구분하고, 치수의 환산 비율을 조정할 수 있다.
- 작업 지시서에 따라 제작된 목형에 압력을 가하여 탈지되는 부분을 제거하고 변형 상자를 만들 수 있다.
- 다이 커팅 작업시 목형 탈착과 부착, 그리고 목형 취급 시 안전사고를 예방하기 위하여 작업 매뉴얼에 따라 작업이 이루어지도록 할 수 있다.

마) 상자 접합하기

- 작업 지시서에 따라 상자 접합 방법과 재질을 결정할 수 있다.
- 품질 표준에 따라 평철사의 간격과 크기, 접착제의 도포 위치와 도포량을 조절할 수 있다.
- 상자 품질 기준에 따라 접합 부위의 간격과 상하 편차를 조절할 수 있다.
- 고객의 요구에 따라 접착면의 위치를 내면과 외면으로 조절할 수 있고, 접착면의 개수도 1함이나 2함으로 조절할 수 있다.

6) 펄프 제조 품질 관리

가) 품질 기준 정하기

- 사내 규격과 국제 품질 규격을 기준으로 원료, 공정 반제품, 최종 제품의 품질을 파악할 수 있다.
- 신제품이 출시될 경우, 기존 품질 규격에 근거한 새로운 품질 규정을 정할 수 있다.
- 제품의 품질 규격 변화가 발생하면 이러한 동향을 근거로 품질 규정을 개정할 수 있다.
- 시장 환경 변화에 따라 고객의 품질 요구 사항을 파악할 수 있다.

나) 품질 분석하기

- 품질 규정과 안정 규정에 근거하여 시료 채취에 대한 절차를 작성할 수 있다.
- 시료 채취 절차서에 따라 분석에 필요한 시료를 채취할 수 있다.
- 분석 절차서에 따라 채취서를 분석할 수 있다.
- 품질 관리 규격과 시료의 분석 결과를 비교하여 합격, 불합격을 판단할 수 있다.

다) 측정 장치 관리하기

- 각 측정 장치의 작동 원리를 알 수 있다.
- 각 측정 장치의 운전 상태를 파악할 수 있다.
- 측정 장치의 오작동에 대하여 조치할 수 있다.
- 측정에 필요한 시료를 제조할 수 있다.

라) 품질 관리 시스템 운영하기

- 개별 공정의 공정 흐름도를 활용하여 각 공정 개요를 파악할 수 있다.
- 시료 채취 조건에 따라 상이한 이송, 보관, 후처리 방법을 선택할 수 있다.
- 시료의 물질 안전 보건 자료(MSDS)를 근거하여 위험성을 파악할 수 있다.
- 각 제품에 중요한 품질 관리 인자를 알 수 있다.

마) 품질 분석 결과 관리하기

- 부적합품 처리 규정에 따라 부적합품을 조치할 수 있다.
- 부적합품 발생 최소화를 위해 부적합 항목을 관련 부서에 통보함으로써 정상 제품을 생산하도록 유도할 수 있다.
- 품질 분석 절차에 따라 제품별 분석 결과의 신뢰성을 확인할 수 있다.
- 품질 분석 결과를 지속적으로 관리하여 품질 규격에 맞는 품질의 제품을 생산할 수 있다.

7) 펄프 제조 환경 관리

가) 수질 관리하기

- 수질 특성을 분석하여 관련 법규 및 규정을 초과하는 경우에 그 원인을 규명할 수 있다.
- 환경 관련 표준 시험 분석법에 따라 용·폐수의 수질 분석을 실시할 수 있다.
- 자료 작성 및 이에 대한 보고 업무를 처리할 수 있다.
- 사내 작업 표준 절차에 따라 수처리 매뉴얼을 활용하여 수처리 시설을 운영할 수 있다.
- 단위 공정별 공정 흐름 및 배출되는 용수의 발생 현황 및 특성을 파악할 수 있다.
- 관련 법규 및 관리 기준을 확인하고, 이에 따라 수질 관리 방안을 구축할 수 있다.

나) 폐기물 관리하기

- 펄프 종이 공정에서 발생하는 폐기물의 종류 및 발생량을 파악하여 관련 법률에 따른 처리방 법을 파악할 수 있다.
- 관련 법률에 근거하여 다양한 폐기물의 정의, 분류 체계, 처리 방법을 파악할 수 있다.
- 슬러지 감량화, 안정화, 무해화, 자원화를 위한 각 처리 공정 최적화를 달성할 수 있다.
- 관련 법규, 기술 동향을 파악하여 슬러지 처리 및 운영 시 문제점을 예측할 수 있다.
- 관련 법규 및 규정에 따라 발생 슬러지, 폐기물을 처리할 수 있다.
- 폐기물의 관리 및 처리 시설을 운영 지침에 따라 효율적으로 운영 및 관리할 수 있다.

다) 위해 시설 관리하기

- 관련 법규에 따라 작업장에서 사용하는 화학 물질과 재해 위험성을 파악하여 분류할 수 있다.
- 작업장에서 사용되는 주요 화학 물질에 대하여 관리 및 취급 규정을 제정하여 관리할 수 있다.
- 화학 물질의 보관 방법을 결정하고, 관리, 취급 결과를 보고할 수 있다.
- 안전, 보건 표지를 관련 법규와 규정에 따라 선정, 부착하고, MSDS 자료를 배부, 비치, 관리, 교육할 수 있다.
- 화재, 폭발, 누출과 같은 사고 유형을 사전 예측하여 각종위 해에 적절한 방재 설비를 선택하여 사용할 수 있다.



라) 작업장 환경 관리하기

- 「산업안전보건법」 기준에 따라 작업장의 물리적, 화학적, 생물학적 유해인자를 파악하고, 목록을 작성할 수 있다.
- 작업 환경 측정 기관을 선정하여 정보 제공, 예비 조사, 모니터링을 할 수 있다.
- 이를 통하여 작업 환경을 계량적으로 수치화할 수 있다.
- 작업 환경 측정 결과에 대하여 해당 유해 인자가 빠짐없이 측정되었는지 또는 노출 기준 초과여부 등을 확인하고 평가할 수 있다.
- 작업 환경 측정 결과에 따라 개선 대상을 선정하고, 관리적, 공학적 계획을 수립하여 이행할 수 있다.
- 작업 환경 측정 결과에 대하여 고용노동부 등 관련 기관에 보고서를 작성하여 보고하고, 사규에 따라 공지할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 펄프 제조에 대한 기초 원리와 개념을 충실히 지도하여, 학생들의 학습 전이를 향상시킬 수 있도록 한다.
- 나. 학생들이 펄프 제조에 대한 기초적인 실험 능력을 익혀, 학습 과정을 이해하고 적용할 수 있도록 한다.
- 다. 현장 견학, 학습 때는 기초적인 설명과 안전 수칙 및 요령 등을 시범을 통하여 지도한다.
- 라. 협동 학습, 프로젝트 실습 등을 통해 도구 및 장비의 활용 방법을 익히게 하여 학생들이 능동적으로 협동 학습에 참여할 수 있도록 지도한다.
- 마. 학생들이 수행하여야 할 과제를 제시하고, 이를 수행하기 위하여 필요한 하위 성취 여부에 따른 체크리스트를 작성하여 학생 스스로 학업 성취도를 확인할 수 있도록 지도한다.

## 4. 평가

### 가. 평가의 주안점

- 1) 학습 목표의 달성 여부를 평가할 수 있도록 평가 방법과 내용을 계획하고, 평가 결과는 학습 목표, 교수 방법, 지도 계획 등에 반영하여 전반적인 학습의 보완, 지도 계획에 활용하도록 한다.
- 2) 단순하고 지엽적인 문제보다는 개념과 원리의 이해 및 적용을 포함한 종합적인 직무 능력을 평가한다.
- 3) 과목의 특성에 따라 전 영역에서 이론 학습과 실험을 통하여 학생들의 작업 수행 능력, 작업 태도, 과제물의 완성도를 체크리스트나 구체적인 평가 척도를 개발하여 항목별로 평가한다.
- 4) 과제 수행 능력에 따라 기초 및 심화 과제를 제시하고, 이에 대한 수행 정도를 평가한다.
- 5) 학생 스스로 학습 정도를 확인하고, 자기 주도적으로 학습 목표에 도달하는 상황을 평가한다.

### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
펄프·종이 제조 생산 계획	펄프 제조 작업 계획, 원가 관리, 원료 관리 및 재고 관리 등을 이해하고, 제품을 사양별로 새로운 아이디어를 창출하여 비교, 설명할 수 있다.	펄프 제조 작업 계획, 원가 관리, 원료 관리 및 재고 관리 등을 이해하고, 제품을 사양별로 비교, 설명할 수 있다.	펄프 제조 작업 계획, 원가 관리, 원료 관리 및 재고 관리 등을 이해하고, 제품을 사양별로 설명할 수 있다.
펄프 제조	펄프화 과정, 펄프의 종류 등에 대한 내용을 이해하고, 새로운 아이디어를 창출하여 펄프 제조법을 다른 사람에게 비교, 설명할 수 있다.	펄프화 과정, 펄프의 종류 등에 대한 내용을 이해하고, 펄프 제조법을 다른 사람에게 비교, 설명할 수 있다.	펄프화 과정, 펄프의 종류 등에 대한 내용을 이해하고, 설명할 수 있다.
재생 펄프 제조	폐지 선별과 정선작업, 탈묵을 통한 재생 펄프화 과정에 대한 내용을 이해하고, 새로운 아이디어를 창출하여 재생 펄프 제조법을 다른 사람에게 설명할 수 있다.	폐지선별과 정선작업, 탈묵을 통한 재생 펄프화 과정에 대한 내용을 이해하고, 재생 펄프 제조법을 다른 사람에게 설명할 수 있다.	폐지선별과 정선작업, 탈묵을 통한 재생 펄프화 과정을 다른 사람에게 설명할 수 있다.
골판지 제조	골판지 작업 설계, 골 성형, 그리고 재단에 대하여 이해하고, 그 내용을 예를 들어 가며 다른 사람에게 이해시킬 수 있다.	골판지 작업 설계, 골 성형, 그리고 재단에 대하여 이해하고, 그 내용을 다른 사람에게 이해시킬 수 있다.	골판지 작업 설계, 골 성형, 그리고 재단에 대하여 다른 사람에게 설명할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
골판지 상자 제조	골판지 상자 제조에 대한 설계로부터 이론 및 특성 등 상자 제조에 관한 전반적인 이론, 지식, 기능을 이해하고, 예를 들어 가며 다른 사람에게 설명할 수 있다.	골판지 상자 제조에 대한 설계로부터 이론 및 특성 등 상자 제조에 관한 전반적인 이론, 지식, 기능을 이해하고, 다른 사람에게 설명할 수 있다.	골판지 상자 제조에 대한 설계로부터 이론 및 특성 등 상자 제조에 관한 전반적인 이론, 지식, 기능을 다른 사람에게 설명할 수 있다.
펄프 제조 품질 관리	펄프의 품질을 정하여 품질 분석, 측정 장치 관리, 품질 관리 시스템 운영 등 펄프 제조 품질 관리를 잘 이해하고, 품질 분석 결과의 예를 비교하여 다른 사람에게 설명할 수 있다.	펄프의 품질을 정하여 품질 분석, 측정 장치 관리, 품질 관리 시스템 운영 등 펄프 제조 품질관리를 잘 이해하고, 품질 분석 결과의 예를 다른 사람에게 설명할 수 있다.	펄프의 품질을 정하여 품질 분석, 측정 장치 관리, 품질관리 시스템 운영 등 펄프 제조 품질 관리를 다른 사람에게 설명할 수 있다.
펄프 제조 환경 관리	수질 관리, 폐기물 관리, 위해 시설 관리, 작업장의 환경 등에 대하여 잘 이해하고 있으며, 이에 대한 몇 가지 예를 들어 다른 사람에게 설명할 수 있다.	수질 관리, 폐기물 관리, 위해 시설 관리, 작업장의 환경 등에 대하여 잘 이해하고 있으며, 이에 대한 예를 들어 다른 사람에게 설명할 수 있다.	수질 관리, 폐기물 관리, 위해 시설 관리, 작업장의 환경 등에 대하여 잘 이해하고 있으며 다른 사람에게 설명할 수 있다.

## 18. 목재 가공

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

고등학교 학생들이 임업 생산물 중 직접적인 생산물인 목재의 가공으로 얻을 수 있는 경제적인 가치와 쓰임새에 대한 기초적인 지식을 갖출 수 있다. 목재 가공 분야의 발전과 생산 활동을 위해서 이론과 기술을 습득시켜, 이를 활용할 수 있는 능력을 기르기 위해서는 기초 이론과 전문 지식을 익혀야 한다. 목재의 단판 가공, 건조 가공, 접착 가공, 목재 보존 및 목재 에너지 가공, 목재 제품 표면 가공 등에 관한 지식을 이론 학습과 실험을 통하여 습득하게 한다.

#### 나. 목표

목재 가공에 관한 기본 이론과 기술을 습득하고, 원리를 이해하며, 목재 산업 분야에 적용할 수 있는 능력과 태도를 함양한다.

- 1) 목재 가공 분야에 적용할 수 있는 제재 단판 가공, 목재 건조 가공, 접착 가공, 에너지 가공 등 기본적인 기술을 습득하여 목재 가공 분야에 적용할 수 있는 능력과 태도를 함양한다.
- 2) 목재 보존 처리 가공, 목재 제품 표면 가공 등의 기술을 습득하여 창의적으로 응용을 하여 목재 가공 분야에 적용할 수 있는 능력을 기른다.
- 3) 목재 가공 현장에서의 관련 직무를 능동적으로 수행하고, 창의적으로 응용을 하여 수반되는 문제를 해결할 수 있는 태도를 기른다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
목재 제품 생산 계획 수립 (2403030201_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>제품 생산 계획하기</li> <li>목질 자재 선정하기</li> <li>공정 계획하기</li> </ul>
제재 단판 가공 (2403030203_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>원목 선별하기</li> <li>원목 절단하기</li> <li>목재 기계 가공하기</li> </ul>
목재 건조 가공 (2403030204_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>물성 측정·적재하기</li> <li>건조 스케줄 운영하기</li> <li>건조 품질 관리하기</li> </ul>
목재 접착 가공 (2403030206_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>소재 검사하기</li> <li>접착제 선택하기</li> <li>최적 조건 맞추기</li> </ul>
목재 에너지 가공 (2403030207_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>목질 소재 전가공하기</li> <li>목질 성형 연료 제조하기</li> <li>탄화하기</li> </ul>
목재 보존 처리 가공 (2403030208_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>목재 전가공하기</li> <li>목재 보존제 처리하기</li> <li>처리 결과 평가하기</li> </ul>
목재 제품 표면 가공 (2403030209_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>전처리 가공하기</li> <li>목재 제품 표면 도장하기</li> <li>목재 제품 표면 오버레이하기</li> </ul>

\* 내용 영역의 괄호는 국가직무능력표준 능력단위 코드 번호임.

### 나. 영역별 성취기준

#### 1) 목재 제품 생산 계획 수립

##### 가) 제품 생산 계획하기

- 주문서와 재고조사서에 따라 제품 생산량을 결정할 수 있다.
- 생산량과 수율을 감안하여 자재 소요량을 산출할 수 있다.
- 납기, 생산 능력, 자재 투입 일정에 따라 생산 일정 및 생산 방식을 수립할 수 있다.
- 납기를 고려하여 외주 생산을 결정할 수 있다.

나) 목질 자재 선정하기

- 주문서에 따라 사용될 목질 자재를 결정할 수 있다.
- 용도에 적합한 목질 자재 여부를 판단할 수 있다.
- 목질 자재의 물성을 평가할 수 있다.
- 목질 자재의 특성에 부합한 대체 목질 자재를 적용할 수 있다.

다) 공정 계획하기

- 제품 생산 계획에 따라 생산 라인을 결정할 수 있다.
- 목질 자재 투입 일정에 따라 생산 일정을 수립할 수 있다.
- 납기에 따라 작업 우선순위를 결정할 수 있다.
- 공정 방법과 일정 등을 관리할 수 있다.

2) 제재 단판 가공

가) 원목 선별하기

- 작업 지시서에 따른 수종을 확인할 수 있다.
- 수종별 원목 등급규정에 따라 선별할 수 있다.
- 원목 검척 방법에 따라 검척할 수 있다.

나) 원목 절단하기

- 작업 지시서에 의한 절단 규격을 확인할 수 있다.
- 최대 수율을 얻도록 원구부터 절단할 수 있다.
- 생산 공정에 지장이 없도록 절단할 수 있다.
- 전기톱, 엔진 톱을 작동할 수 있다.
- 안전사고 예방을 철저히 할 수 있다.

다) 목재 기계 가공하기

- 작업 지시서에 의한 목 가공품 치수를 확인할 수 있다.
- 사이드 치수(side-cut)를 확인할 수 있다.
- 가공 목질 자재의 특성을 구분할 수 있다.
- 원목 형상에 따라 최대 수율이 나오도록 마름질을 할 수 있다.
- 제재기, 절삭기, 칩 제조기를 최상의 상태로 점검 및 운용할 수 있다.
- 날물류의 연마 상태를 확인할 수 있다.

### 3) 목재 건조 가공

#### 가) 물성 측정·적재하기

- 건조하려는 목재의 수종 및 함수율을 판별 검사할 수 있다.
- 심재와 변재, 정목과 판목을 구별할 수 있다.
- 제재목의 목리 방향별로 건조 후 변형의 형태를 예측할 수 있다.
- 건조할 목재의 두께가 일정한지 확인할 수 있다.
- 목재 적재 시 산대의 형상, 본수, 배열 방법을 확인하고, 건조실 수용 규격에 맞추어 적재할 수 있다.

#### 나) 건조 스케줄 운영하기

- 건조할 목재와 함수율, 품질 기준을 적용하고, 적정 건조 계획을 수립할 수 있다.
- 제재목의 수종을 육안으로 판별할 수 있다.
- 목재의 건조 결함인 뒤틀림, 갈라짐, 수축 변형 등을 파악하고, 건조 스케줄 수립에 적용할 수 있다.
- 건조할 목재의 수종과 두께에 따라 건조 스케줄을 선정할 수 있다.
- 건조할 목재의 초기·최종 함수율에 따라 건조 스케줄을 조정할 수 있다.

#### 다) 건조 품질 관리하기

- 제품 보관 장소의 온도와 습도를 파악하여 보관 방법을 결정할 수 있다.
- 규격별·수종별 적재 구역을 설정하여 건조목 보관에 알맞은 적재를 관리할 수 있다.
- 건조된 제품의 보관 장소의 온·습도가 적정한 곳인지 파악할 수 있다.

### 4) 목재 접착 가공

#### 가) 소재 검사하기

- 재료의 종류를 판별하고, 함수율을 측정할 수 있다.
- 최종 제품에 맞는 접착제를 선택할 수 있다.
- 소재의 접착에 필요한 최적 생산 조건을 선정하고 관리할 수 있다.
- 재료의 크기와 배열을 결정하고, 적절하게 작업을 준비할 수 있다.

#### 나) 접착제 선택하기

- 다양한 접착제의 종류와 용도 보관 방법 등을 적용하여 용도에 알맞은 접착제를 선정하여 사용할 수 있다.
- 목재의 특성과 수종 등을 파악하고, 특정 수종과 설계에 알맞은 접착제를 사용할 수 있다.
- 재료에 대한 다양한 사용 환경 등에 적합하고 그 용도에 알맞은 접착제를 선정할 수 있다.

- 접착제의 경화 거동을 파악하고, 최적 접착 조건을 판별할 수 있다.

다) 최적 조건 맞추기

- 작업할 재료의 특성과 수종을 파악하고, 알맞은 작업 방법과 접착제를 선택할 수 있다.
- 접착제의 종류와 용도, 보관 방법 등에 따라 용도에 맞게 표준 투입량을 결정할 수 있다.
- 작업할 장소의 습도·온도 등 작업 환경을 측정하여 그에 알맞은 작업 방법을 수립할 수 있다.
- 접착을 위한 압제 기구의 종류와 용도 등을 파악하여 알맞은 접착 기구를 사용할 수 있다.

5) 목재 에너지 가공

가) 목질 소재 전가공하기

- 재료의 종류별로 용도에 따라 분류할 수 있다.
- 재료의 제조 공정에 따라 적절한 크기로 조정할 수 있다.
- 재료의 함수율을 측정하고, 목표 함수율에 적합하도록 건조할 수 있다.

나) 목질 성형 연료 제조하기

- 건조된 원료를 성형 연료 형태로 가공할 수 있다.
- 가공된 성형 연료를 냉각할 수 있다.
- 재료와 생산 제품의 함수율, 발열량을 측정할 수 있다.

다) 탄화하기

- 탄화 목적에 적합한 탄재를 선택하고, 목적하는 형태로 가공할 수 있다.
- 탄화로 또는 숯가마 시설을 운영, 관리할 수 있다.
- 목탄, 목초액 등 탄화 생성물의 수율과 품질을 높게 제조할 수 있다.
- 탄화 생성물의 품질을 평가하고 가공할 수 있다.

6) 목재 보존 처리 가공

가) 목재 전가공하기

- 목재의 사용처에 따라 흠 가공, 자상 처리, 절단 작업을 할 수 있다.
- 수종별 천연 내구성 및 목재 보존제의 주입 특성을 파악할 수 있다.
- 목재의 함수율을 측정할 수 있다.
- 보존 처리 설비에 맞는 적재 규모를 결정할 수 있다.
- 목재의 건조 기술을 운영할 수 있다.



나) 목재 보존제 처리하기

- 목재 보존제의 종류·성능을 파악하고 선정할 수 있다.
- 목재 보존제의 물질 안전 보건 자료(MSDS)를 적용하여 안전을 고려한 약제 처리를 할 수 있다.
- 목재 보존제의 농도를 관리할 수 있다.
- 제품 시방서에 적합하게 배합되었는지를 확인할 수 있다.
- 목재 보존제의 주입량과 침윤도를 측정할 수 있다.
- 처리하고자 하는 목재의 목재 보존제 처리성을 파악할 수 있다.

다) 처리 결과 평가하기

- 요구되는 침윤도·흡수량을 사전에 파악할 수 있다.
- 보존 처리된 목재의 침윤도·흡수량을 측정할 수 있다.
- 처리 목재의 양생 정도를 평가할 수 있다.
- 처리 목재의 함수율을 측정할 수 있다.

7) 목재 제품 표면 가공

가) 전처리 가공하기

- 제품의 두께를 측정할 수 있으며, 두께에 따라 연마 설비 높이 및 연마 벨트 사양을 결정할 수 있다.
- 연마 벨트 거칠기에 따라 벨트 배치 및 연마 정도를 결정할 수 있다.
- 양질의 표면 품질을 확보하기 위하여 설비 및 연마 벨트 마멸 등을 파악하고, 교체 주기를 결정할 수 있다.
- 제품의 두께 편차가 발생하지 않도록 설비 및 연마 벨트의 편마모 등을 파악하고, 작업 조건을 결정할 수 있다.

나) 목재 제품 표면 도장하기

- 수종 및 가공재의 종류에 따라 도료와 도장 방법을 선정할 수 있다.
- 도료의 특성과 용도 및 목적에 따라 도장 공정을 계획할 수 있다.
- 표면 가공 소재(소지)의 조정, 착색과 하도, 중도, 상도 건조 공정 작업을 준비할 수 있다.
- 도장 설비와 사용 방법을 적용하여 작업을 지시할 수 있다.
- 도료의 물성과 도장 제품 평가(시험) 방법 및 결과를 파악하여 작업 조치를 할 수 있다.

다) 목재 제품 표면 오버레이하기

- 재료에 따른 표면 가공 방법을 선택할 수 있다.

- 표면 가공 방법에 따라 접착제를 결정할 수 있다.
- 표면 가공 방법에 따른 표면제를 선택할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 목재 가공에 대한 기초 원리와 개념을 충실히 지도하여, 학생들의 학습 전이를 향상시킬 수 있도록 한다.
- 나. 학생들이 목재 가공에 대한 기초적인 실험 능력을 익혀, 학습 과정을 이해하고 적용할 수 있도록 한다.
- 다. 현장 견학, 학습 때는 기초적인 설명과 안전 수칙 및 요령 등을 시범을 통하여 지도한다.
- 라. 협동 학습, 프로젝트 실습 등을 통해 도구 및 장비의 활용 방법을 익히게 하여 학생들이 능동적으로 협동 학습에 참여할 수 있도록 지도한다.
- 마. 학생들이 수행하여야 할 과제를 제시하고, 이를 수행하기 위하여 필요한 하위 성취 여부에 따른 체크리스트를 작성하여 학생 스스로 학업 성취도를 확인할 수 있도록 지도한다.

### 4. 평가

#### 가. 평가의 주안점

- 1) 학습 목표의 달성 여부를 평가할 수 있도록 평가 방법과 내용을 계획하고, 평가 결과는 학습 목표, 교수 방법, 지도 계획 등에 반영하여 전반적인 학습의 보완, 지도 계획에 활용하도록 한다.
- 2) 단순하고 지엽적인 문제보다는 개념과 원리의 이해 및 적용을 포함한 종합적인 직무 능력을 평가한다.
- 3) 과목의 특성에 따라 전 영역에서 이론 학습과 실험을 통하여 학생들의 작업 수행 능력, 작업 태도, 과제물의 완성도를 체크리스트나 구체적인 평가 척도를 개발하여 항목별로 평가한다.
- 4) 과제 수행 능력에 따라 기초 및 심화 과제를 제시하고, 이에 대한 수행 정도를 평가한다.
- 5) 학생 스스로 학습 정도를 확인하고, 자기 주도적으로 학습 목표에 도달하는 상황을 평가한다.

## 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
목재 제품의 생산 계획 수립	용도에 적합한 목재를 선정하고 생산 계획을 수립하여 공정 방법과 일정수립 등에 대하여 이해하고, 다른 사람에게 용도별 적합한 목재를 예를 들어 비교, 설명할 수 있다.	용도에 적합한 목재를 선정하고, 생산 계획을 수립하여 공정 방법과 일정 수립 등에 대하여 이해하고, 다른 사람에게 용도별 적합한 목재를 예를 들어 설명할 수 있다.	용도에 적합한 목재를 선정하고 생산 계획을 수립하여 공정 방법과 일정 수립 등에 대하여 이해하고, 다른 사람에게 용도별 적합한 목재를 설명할 수 있다.
제재 단판 가공	원목 선별 과정과 절단 과정, 목재 기계가공을 이해하고, 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 단판 가공의 예를 들어 비교, 설명할 수 있다.	원목 선별 과정과 절단 과정, 목재 기계 가공을 이해하고, 다른 사람에게 단판 가공의 예를 들어 설명할 수 있다.	원목 선별 과정과 절단 과정, 목재 기계 가공을 이해하고, 다른 사람에게 단판 가공을 설명할 수 있다.
목재 건조 가공	목재의 포수 상태, 생재 상태, 기건 상태, 전건 상태를 이해하고, 함수상태에 따른 목재 특성을 예를 들어 가며 새로운 아이디어를 창출하여 비교, 설명할 수 있다.	목재의 포수 상태, 생재 상태, 기건 상태, 전건 상태를 이해하고, 함수 상태에 따른 목재 특성을 예를 들어 가며 비교, 설명할 수 있다.	목재의 포수 상태, 생재 상태, 기건 상태, 전건 상태를 이해하고, 함수 상태에 따른 목재 특성을 설명할 수 있다.
목재 접착 가공	목재용 접착제의 종류와 특성을 이해하고, 목재 보존 처리를 위한 열화의 의미와 최적 조건을 맞출 수 있는 방법을 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 설명할 수 있다.	목재용 접착제의 종류와 특성을 이해하고, 목재 보존 처리를 위한 열화의 의미와 최적 조건을 맞출 수 있는 방법을 설명할 수 있다.	목재용 접착제의 종류와 특성을 이해하고, 목재 보존 처리를 위한 열화의 의미와 최적 조건을 설명할 수 있다.
목재 에너지 가공	목탄 제조 방법과 부산물로 얻는 목초액의 특성과 이용을 잘 알고, 목재 성형기의 운용과 성형물의 품질 평가를 전문가 수준으로 자세히 설명할 수 있다.	목탄 제조 방법과 부산물로 얻는 목초액의 특성과 이용을 잘 알고, 목재 성형기의 운용과 성형물의 품질 평가를 자세히 설명할 수 있다.	목탄 제조 방법과 부산물로 얻는 목초액의 특성과 이용을 잘 알고, 목재 성형기의 운용과 성형물의 품질 평가를 설명할 수 있다.
목재 보존 처리 가공	목재 내의 수분 이동 이론과 건조 시 목재 표면과 내부의 함수율 차이인 수분 경사와 수분 경사에 의하여 목재에 발생하는 건조 응력을 새로운 아이디어를 창출하여 비교하며, 다른 사람에게 설명할 수 있다.	목재 내의 수분 이동 이론과 건조 시 목재 표면과 내부의 함수율 차이인 수분 경사와 수분 경사에 의하여 목재에 발생하는 건조 응력을 비교하며 설명할 수 있다.	목재 내의 수분 이동 이론과 건조 시 목재 표면과 내부의 함수율 차이인 수분 경사와 수분 경사에 의하여 목재에 발생하는 건조 응력을 설명할 수 있다.
목재 제품 표면 가공	제품의 두께에 따라 연마 설비, 높이 및 연마 벨트 사양을 결정하고, 수종 및 가공재의 종류에 따라 도료와 도장 방법을 선택할 수 있음을 이해하고, 도료의 물성과 도장 제품 평가 방법을 새로운 아이디어를 창출하여 비교하며 설명할 수 있다.	제품의 두께에 따라 연마 설비, 높이 및 연마 벨트 사양을 결정하고, 수종 및 가공재의 종류에 따라 도료와 도장 방법을 선택할 수 있음을 이해하고, 도료의 물성과 도장 제품 평가 방법을 비교하며 설명할 수 있다.	제품의 두께에 따라 연마 설비, 높이 및 연마 벨트 사양을 결정하고, 수종 및 가공재의 종류에 따라 도료와 도장 방법을 선택할 수 있음을 이해하고, 도료의 물성과 도장 제품 평가 방법을 설명할 수 있다.

[실무 과목]

## 19. 가금 사육

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘가금 사육’은 고등학교의 동물 자원 관련 학과 학생들에게 ‘동물 자원’ 기초 과목을 이수하고, 가금 사육 분야에서 활용할 수 있는 실질적이고 전문적인 기술을 연마할 수 있도록 구성된 실무 과목이다.

#### 나. 목표

‘가금 사육’은 입추 환경을 조성하고, 육추기, 육성기, 산란기의 가금 성장 및 생산 단계별로 사양관리를 통해 기르며, 사료, 가금사, 질병, 방역 위생, 분뇨, 시설 장비 등을 효과적으로 관리하며, 농장의 효율적인 운영을 위한 경영 및 인증 관리를 실시하는 지식과 전문적인 기술을 습득하여 양계 관련 분야에 활용할 수 있는 능력과 태도를 기른다.

- 1) 가금 사육에 대한 올바른 개념 및 동물 복지의 중요성을 깨닫고, 동물을 대하는 바른 마음가짐을 가진다.
- 2) 가금 사육과 관리에 대한 전반적인 내용을 이해하고, 현장 체험과 실무를 통하여 전문적인 기술을 습득한다.
- 3) 가금 관련 산업 동향을 파악하고, 관련 분야의 진로 탐색과 진로를 선택할 수 있는 능력을 기른다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
가금 입추 전 관리 (2402020301_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 축사 내부 청소하기</li> <li>• 축사 내부 소독하기</li> <li>• 자리 깃 깔기</li> <li>• 축사 내 환경 점검하기</li> </ul>
가금 사양 관리 (2402020302_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 육추기 관리하기</li> <li>• 육성기 관리하기</li> <li>• 산란기 관리하기</li> </ul>
가금 사료 관리 (2402020303_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사료 관리하기</li> <li>• 보조 사료 관리하기</li> <li>• 음용수 관리하기</li> </ul>
가금 축사 내부 환경 관리 (2402020304_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 환기 관리하기</li> <li>• 점등 관리하기</li> <li>• 온도 관리하기</li> <li>• 습도 관리하기</li> </ul>
가금 질병 관리 (2402020305_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 질병 예찰하기</li> <li>• 질병 진단·치료하기</li> <li>• 질병 사후관리하기</li> </ul>
가금 방역 위생 관리 (2402020306_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 차단 방역하기</li> <li>• 소독하기</li> <li>• 축사 주변 위생 관리하기</li> <li>• 구서·구충하기</li> <li>• 폐사축 관리하기</li> </ul>
가금 분뇨 처리 (2402020307_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 분뇨 수거하기</li> <li>• 분뇨 퇴비화하기</li> </ul>
가금 사육 시설 장비 관리 (2402020308_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 가금 축사 관리하기</li> <li>• 가금 시설 관리하기</li> <li>• 전기 시설 관리하기</li> <li>• 축산 장비 관리하기</li> </ul>
가금 사육 경영 관리 (2402020309_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 출하 관리하기</li> <li>• 선별 포장하기</li> <li>• 보관하기</li> <li>• 생산성 관리하기</li> <li>• 회계·영업 관리하기</li> <li>• 인력 관리하기</li> </ul>
가금 사육 인증 관리 (2402020310_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인증 준비하기</li> <li>• 인증 신청하기</li> <li>• 인증 사후 관리하기</li> </ul>

\* 내용 영역의 괄호는 국가직무능력표준 능력단위 코드 번호임.

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 가금 입추 전 관리

#### 가) 축사 내부 청소하기

- 수세 작업 전 먼지, 유기물, 거미줄을 제거할 수 있다.
- 난방기, 급이기, 급수기, 케이지 등 축사 내부의 기구와 장비를 청소할 수 있다.
- 청소가 끝난 이후에 물을 이용하여 세척할 수 있다.

#### 나) 축사 내부 소독하기

- 소독 전 축사의 바닥에 고인 물을 제거하고, 환기를 통해서 건조시킬 수 있다.
- 작업자에게 해가 없는 소독제를 선택할 수 있다.
- 농장 여건에 따라 분무 소독이나 훈증 소독 등 적합한 소독 방법을 선택하여 반복적으로 소독할 수 있다.

#### 다) 자리깃 깔기

- 병아리에게 위해가 없도록 오염되지 않은 자리깃을 선택하고, 자리깃이 젖지 않도록 할 수 있다.
- 바닥의 냉기를 차단할 수 있을 정도의 두께로 자리깃을 골고루 깔 수 있다.
- 병아리가 안락함을 느낄 수 있도록 자리깃을 충분히 가온할 수 있다.

#### 라) 축사 내 환경 점검하기

- 축사에서 사용하는 난방 시설을 점검하고, 이상이 발견될 경우에 수리할 수 있다.
- 축사에서 사용하는 환기 시설을 점검하고, 이상이 발견될 경우에 수리할 수 있다.
- 축사에서 사용하는 점등 시설을 점검하고, 이상이 발견될 경우에 수리할 수 있다.
- 축사에서 사용하는 급이기와 급수기를 점검하고, 이상이 발견될 경우에 수리할 수 있다.

### 2) 가금 사양 관리

#### 가) 육추기 관리하기

- 병아리의 마릿수를 확인하고, 체중, 균일도, 활력 등을 점검할 수 있다.
- 병아리의 모체 이행 항체 수준을 확인한 후 백신 프로그램을 이행할 수 있다.
- 병아리 일령에 맞는 온도, 습도, 환기를 관리하고, 병아리 분포 상태로 사육 환경을 파악할 수 있다.
- 체중 미달이나 기형 등의 병아리를 선별하여 도태할 수 있다.
- 최단시간 내에 물과 사료를 섭취할 수 있도록 충분한 물과 사료를 제공할 수 있다.

나) 육성기 관리하기

- 성장도와 균일도를 확인하기 위하여 주기적으로 체중을 측정할 수 있다.
- 체중을 측정하고 사료 교체와 점등개시 시기를 결정할 수 있다.
- 백신 프로그램에 따른 일령별 백신을 접종할 수 있다.
- 체중 미달이나 기형 등 약추를 선별하여 도태할 수 있다.
- 매일 사료 섭취량과 음수량을 점검하여 이상 여부를 판단할 수 있다.
- 자리깃의 상태가 불량해질 경우에 자리깃을 보충하여 청결한 상태를 유지하도록 할 수 있다.
- 육용계·육용 오리 체중을 측정하여 출하 시기를 결정할 수 있다.

다) 산란기 관리하기

- 매일 사료 섭취량과 음수량을 점검하여 이상여부를 판단할 수 있다.
- 매일 축사 내 온도, 습도, 환기 상태를 점검하여 이상 여부를 판단할 수 있다.
- 체중과 산란기에 따라 점등 시간을 조정할 수 있다.
- 산란계의 산란율, 난중을 점검하여 가금의 이상 유무 파악과 도태 시기를 결정할 수 있다.
- 자리깃의 상태가 불량해질 경우, 자리깃을 보충하여 청결한 상태를 유지하도록 할 수 있다.

3) 가금 사료 관리

가) 사료 관리하기

- 사료빈은 곰팡이나 오염 물질이 생기지 않도록 관리하고, 주기적으로 청소할 수 있다.
- 사료 반입 시 입고 수량과 일자를 기록하고, 외관과 관능 검사를 통해 이상 유무를 확인하고, 이상 발견 시 반품 조치 할 수 있다.
- 성장·생산단계에 맞는 사료를 급여할 수 있도록 하고, 적정 재고량을 유지하여 신선한 사료를 제공할 수 있다.
- 지대사료는 해충의 접근을 막을 수 있도록 바닥과 이격 관리가 되도록 적재할 수 있다.

나) 보조 사료 관리하기

- 보조 사료 입고 시 수량과 일자를 기록하고, 유통 기한을 확인하여 이상 발견 시 반품 조치할 수 있다.
- 성장·생산 단계에 맞게 보조 사료를 급여할 수 있다.
- 보조 사료는 제품에 표기된 대로 적정량을 급여할 수 있다.

다) 음용수 관리하기

- 정기적으로 수질 검사를 실시하여 음용수의 적합 여부를 판단할 수 있다.
- 급수 저장 시설을 주기적으로 청소·소독하고, 청결히 관리할 수 있다.
- 급수 라인을 주기적으로 청소·소독하여 이물질이 끼지 않도록 관리할 수 있다.
- 관정, 모터, 급수 부대 시설을 점검하고, 필요 시 예비 부품을 구비할 수 있다.

4) 가금 축사 내부 환경 관리

가) 환기 관리하기

- 팬, 센서, 컨트롤러, 전선 등 환기에 필요한 기구를 정상 가동할 수 있도록 점검하고 관리할 수 있다.
- 일령별, 계절별 환기율을 결정하여 축사 환경에 따라 환기를 조절할 수 있다.
- 축사 면적과 사육 밀도 등을 고려하여 필요한 팬의 수와 용량을 결정하고, 골고루 환기가 될 수 있도록 배치할 수 있다.
- 환기 시설에 필요한 예비 부품을 확보하고, 고장 시 즉시 교체할 수 있다.

나) 점등 관리하기

- 타이머, 조광기, 컨트롤러 등 점등에 필요한 기구를 정상 가동할 수 있도록 점검하고 관리할 수 있다.
- 일령별, 계절별, 생산 단계별로 점등 시간과 밝기를 결정하고 조절할 수 있다.
- 축사 면적과 전구의 밝기 등을 고려하여 필요한 전구의 수와 용량을 결정하여 설치할 수 있다.
- 점등 시설에 필요한 예비 부품을 확보하고, 고장 시 즉시 교체할 수 있다.

다) 온도 관리하기

- 난방 장치를 포함한 온도 조절에 필요한 기구를 정상 가동할 수 있도록 점검하고 관리할 수 있다.
- 난방 장치 과열, 기름 누출 등으로 인한 화재에 대비하여 소방 시설을 설치하거나 소화기를 비치할 수 있다.
- 일령별, 계절별, 생산 단계별 온도를 결정하고 조절할 수 있다.
- 축사 면적과 사육 밀도 등을 고려하여, 필요한 난방 장치의 수와 용량을 결정하여 설치할 수 있다.
- 온도 시설에 필요한 예비 부품을 확보하고, 고장 시 즉시 교체할 수 있다.



라) 습도 관리하기

- 습도 조절에 필요한 기구를 정상 가동할 수 있도록 점검하고 관리할 수 있다.
- 일령별, 계절별, 생산 단계별 습도를 결정하고 조절할 수 있다.
- 축사 면적과 사육 밀도 등을 고려하여 필요한 가습기의 수와 용량을 결정하여 설치할 수 있다.
- 습도 시설에 필요한 예비부품을 확보하고, 고장 시 즉시 교체할 수 있다.

5) 가금 질병 관리

가) 질병 예방하기

- 가축의 활력도, 분변 상태, 호흡 상태, 사료 섭취량, 음수량, 폐사 수 등을 점검하여 질병 발생 유무를 확인할 수 있다.
- 주기적인 혈청 검사를 의뢰하여 가금의 항체가를 확인하여 질병 감염여부와 백신 추가 접종을 결정할 수 있다.
- 주변 농장의 질병 발생 상태를 확인하여 차단 방역을 하고, 백신 추가접종 여부를 결정할 수 있다.

나) 질병 진단·치료하기

- 질병 의심축이 발생할 경우에 수의사에게 진단을 의뢰할 수 있다.
- 질병이 발생했을 경우에 수의사의 처방에 따라 투약을 할 수 있다.
- 질병이 발생했을 경우에 수의사의 처방에 따라 환축을 관리할 수 있다.

다) 질병 사후 관리하기

- 「가축 전염병 예방법」에 근거하여 법정 전염병 발생 시 농장 관계자의 외출·출입 금지 조치를 취하고, 행정 관서의 통제를 받을 수 있다.
- 질병의 피해 정도를 고려하여 도태나 치료 여부를 결정하여 즉각적인 조치를 취할 수 있다.
- 수의사와 상의하여 사양 관리 프로그램과 백신 프로그램을 보완할 수 있다.
- 2차 감염을 예방하기 위하여 축사 내·외부를 소독할 수 있다.

6) 가금 방역 위생 관리

가) 차단 방역하기

- 농장 정문에 방역 안내판을 제작, 설치하여 출입자에 대한 방역 절차를 안내할 수 있다.
- 농장에 출입하는 입구에 차량과 물품을 소독할 수 있는 소독 시설을 설치하여 운영할 수 있다.
- 농장에 출입하는 사람에 대하여 전용 장화와 방역복을 비치하고, 소독 시설을 설치하여 운영할 수 있다.

- 울타리를 설치하여 야생 동물의 출입을 막을 수 있다.
- 축사 내 야생 조류의 출입을 막을 수 있는 시설을 설치할 수 있다.

#### 나) 소독하기

- 소독약은 직사광선을 피하고, 적온이 유지되는 장소에 보관하며, 권장 희석 농도를 준수하여 사용할 수 있다.
- 「가축 전염병 예방법」에 따라 가축에 피해가 가지 않는 소독약을 선택하여 주기적으로 축사 내외부를 소독할 수 있다.
- 소독 장비를 사용하기 전과 사용한 후에 장비를 깨끗이 유지할 수 있다.
- 축사 입구에 발판 소독조를 설치하여 축사 출입 시 신발을 소독할 수 있다.

#### 다) 축사 주변 위생 관리하기

- 배수로는 축사 주변에 물이 고이지 않도록 관리할 수 있다.
- 울타리는 야생 동물이나 외부인의 출입을 막을 수 있도록 관리할 수 있다.
- 축사 주변의 잡초는 필요 시 제초 작업을 실시할 수 있다.
- 축사를 오염시킬 수 있는 폐용기 등을 수거하여 처리할 수 있다.

#### 라) 구서·구충하기

- 구서제는 사람들의 손이 닿지 않는 곳에 특별히 보관할 수 있다.
- 주기적으로 적절한 장소에서 구서·구충 작업을 실시할 수 있다.
- 구서 작업 후 폐사체를 수거하여 처리할 수 있다.

#### 마) 폐사축 관리하기

- 축사에서 매일 폐사 여부를 확인하고 폐사축 발생 시 신속히 수거할 수 있다.
- 「가축 전염병 예방법」에 근거하여 수거한 폐사축을 처리하고 기록할 수 있다.
- 폐사축 처리 후 환경 오염이나 질병 발생 등 사후 관리를 실시할 수 있다.

### 7) 가금 분뇨 처리

#### 가) 분뇨 수거하기

- 분뇨를 효율적으로 수거할 수 있도록 장비와 인력을 확보할 수 있다.
- 가축분뇨의 관리·이용에 관한 법률에 근거하여 축사 면적에 적합한 분뇨 처리장을 확보하거나 위탁·처리할 수 있다.
- 분뇨가 지하·인근 하천으로 유출되지 않도록 하고, 악취나 해충이 발생하지 않도록 정비할 수 있다.

나) 분뇨 퇴비화하기

- 분뇨 퇴비화 시설과 장비를 정상 가동할 수 있도록 점검하고 관리할 수 있다.
- 축분, 수분 조절제 등을 투입하여 퇴비화가 정상적으로 진행될 수 있도록 할 수 있다.
- 작업자의 안전과 악취 저감을 위해 필요한 조치를 취할 수 있다.

8) 가금 사육 시설 장비관리

가) 가금 축사 관리하기

- 노후된 축사를 유지, 보수하여 단열과 누수의 피해를 방지할 수 있다.
- 쥐, 해충, 야생 동물의 출입을 방지하기 위하여 틈새를 차단할 수 있다.
- 화재와 자연재해의 피해를 방지하기 위한 예방 조치를 실시할 수 있다.

나) 가금 시설 관리하기

- 케이지, 집란기, 계분 벨트 등이 정상적으로 가동될 수 있도록 관리할 수 있다.
- 급이기, 급수기 등을 위생적으로 관리하고, 정상 작동 여부를 수시로 점검하고 수리할 수 있다.
- 발전기, 난방 기구, 조명 기구, 환기 시스템 등을 정기적으로 점검하고 수리할 수 있다.

다) 전기 시설 관리하기

- 농장 내 전기 시설을 「전기 안전 관리법」에 의거하여 관리할 수 있다.
- 온풍기와 열풍기 및 전기 시설 주변의 인화 물질, 개폐기 상태가 소방법의 기준에 부합하는지 확인할 수 있다.
- 비상 발전기의 설치를 통해서 정전 등으로 인한 피해를 예방할 수 있다.

라) 축산 장비 관리하기

- 축사에서 사용하는 차량과 장비를 유형에 따라 정기적으로 점검하고 구동할 수 있다.
- 축사에서 사용하는 차량과 장비에 이상이 발생한 경우에 차량과 장비의 유형에 따라 정비할 수 있다.
- 축사에서 사용하는 차량과 장비를 유형에 따라 청소하고, 사용 후 지속적으로 관리할 수 있다.

9) 가금 사육 경영 관리

가) 출하 관리하기

- 출하 예정 개체의 건강 상태와 체중을 점검할 수 있다.
- 출하 예정 가축의 식육 안전성을 위하여 절식이나 필요한 조치를 실시할 수 있다.

- 상차를 원활하게 할 수 있도록 축사 내부 시설물을 정리할 수 있다.
- 상차를 할 수 있는 인력을 충분히 확보하고, 품질 저하를 유발할 수 있는 요인을 제거할 수 있다.
- 상자 작업 완료 후 출하 수수, 중량을 확인하여 기록 관리할 수 있다.
- 포장된 계란을 출하할 경우에 출하 일자, 출하처, 출하 수량, 출하 품목을 기록할 수 있다.

#### 나) 선별 포장하기

- 집란기, 집란 라인, 집란 기구를 정기적으로 점검하고, 세척하거나 소독할 수 있다.
- 사전에 등외란을 배제하여 유통되지 않도록 조치할 수 있다.
- 계란 선별기를 이용하여 중량별로 선별하고, 계란에 생산자명을 표기하여 포장할 수 있다.

#### 다) 보관하기

- 보관 장소를 정리·정돈하고, 청소 소독을 정기적으로 실시할 수 있다.
- 생산 일자별로 분류하여 보관하고, 보관 기간에 따라 보관 장소의 온도와 습도를 조절할 수 있다.
- 보관 장소에 쥐나 해충이 접근할 수 없도록 구서·구충 작업을 할 수 있다.

#### 라) 생산성 관리하기

- 주령, 일령, 폐사, 사육 수수, 사료 섭취량, 물 섭취량, 판매 기록, 백신 처리 내용, 작업 내용 등이 포함된 종합 사양 기록부를 작성할 수 있다.
- 생산성 지표를 기록하고, 주기적으로 분석할 수 있다.
- 생산성 지표 분석 결과를 토대로 불필요한 생산성 저해 요인을 제거하고, 개선을 실시할 수 있다.

#### 마) 회계 영업·관리하기

- 사료, 약품, 초생추, 소모품, 사육 부자재의 구매를 위하여 가격, 결제 조건 등을 참고로 구매처를 선정할 수 있다.
- 지출 내역과 수입 내역을 기록, 관리하고 분석하여 농장 경영에 참고할 수 있다.
- 농장 규모와 생산량에 맞는 판매처를 확보하고, 지속적인 판매를 위하여 홍보 활동과 브랜드관리를 실시할 수 있다.

#### 바) 인력 관리하기

- 농장 규모에 맞는 필요 인력을 산정하고, 인력 채용, 활용 계획을 수립할 수 있다.
- 농장 업무에 필요한 지식, 기술, 안전 사고 예방에 대하여 교육할 수 있다.
- 업무 능력, 기술 숙련도, 적성을 고려하여 적재적소에 인력을 배치하고, 업무 능력을 평가하여 활용할 수 있다.

## 10) 가금 사육 인증 관리

### 가) 인증 준비하기

- 가금 사육에 관한 인증의 종류, 인증에 따른 혜택, 인증 절차 등 정보를 확보할 수 있다.
- 전문가의 도움을 받아 인증별 규정과 기준에 따라 인증 신청이 가능한지 자기 진단을 실시할 수 있다.
- 인증 안내 자료를 확보하여 인증 신청에 필요한 신청서와 구비 서류를 확인할 수 있다.

### 나) 인증 신청하기

- 인증 신청에 필요한 신청서를 요령과 규정에 따라 작성할 수 있다.
- 인증 심사에서 요구하는 각종 구비 서류를 작성·발급받아 준비할 수 있다.
- 신청 기한 내에 인증 신청서와 구비 서류를 온라인, 우편 또는 직접 접수할 수 있다.
- 인증을 위한 현장 심사가 있는 경우에 인증 기관에서 요구하는 확인 사항을 준비할 수 있다.
- 심사위원의 질의와 요구 사항에 사실대로 답변을 하고 확인시켜 줄 수 있다.
- 최종 인증을 통과한 경우에 인증 완료를 위한 인증 기관의 요청 사항을 수행할 수 있다.

### 다) 인증 사후 관리하기

- 인증 획득 결과를 활용하여 생산물 판매 계획과 홍보 계획을 수립할 수 있다.
- 인증에서 요구하는 관리 사항과 규정을 준수하여 가금 사육을 지속적으로 유지·관리할 수 있다.
- 일정 기간 후 재인증이 필요한 인증의 경우 기한을 확인하여 재인증 심사에 응할 수 있다.

## 3. 교수·학습

가. 과목의 내용은 학생의 학업 성취수준이나 지역 사회의 여건상 창의적 학교 교육과정 운영을 고려하여 지도의 중점을 선정할 수 있다.

나. 과목의 내용은 토론, 실습, 견학, 체험 등 학생 배움 중심으로 지도하되, 중요 지식과 기초 및 전문 기술의 유용성과 전망에 대하여 비전을 가질 수 있도록 지도한다.

다. 학생들의 흥미 유발과 체득을 위하여 각종 보조 자료 및 매체를 사용하고, 학교 실습 농장과 인근 농장 및 관련 업체를 활용하여 실제 경험을 할 수 있도록 지도한다.

- 라. 실험·실습을 할 때에는 기계, 기구, 약품 기타 재료의 취급에 대한 안전 교육에 힘쓰도록 하며, 각종 동물을 다룰 때 생명의 소중함을 알도록 특히 유의한다.
- 마. 자기 주도적인 학습으로 동물 자원 분야의 직업 기초 능력 및 활용 능력을 습득할 수 있도록 지도 계획을 세운다.
- 바. 양계 관련 산업체를 견학하고 산업체와 산학 협동 협약을 체결하여 현장 실습을 통한 실무 능력을 배양하도록 한다.

## 4. 평가

### 가. 평가의 주안점

- 1) 영역별로 제시된 학습 목표에 맞도록 평가 방법과 내용을 계획한다.
- 2) 평가는 단순하고 지엽적인 문제보다는 개념과 원리의 이해 및 적용을 통해 종합적인 실무 능력을 기른다.
- 3) 전 영역에서 작업 수행 능력, 작업 태도, 과제물의 완성도를 체크리스트, 실습 보고서, 포트폴리오, 작업장 평가 등 구체적인 평정 척도를 개발하여 평가의 신뢰도와 타당도, 객관성을 높인다.
- 4) 과제 수행 능력에 따라 기초 및 심화 과제를 제시하고, 이에 대한 수행 정도를 평가한다.
- 5) 학생 스스로 학습 정도를 확인하고, 자기 주도적으로 학습 목표에 도달하는 상황을 평가한다.

### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취 수준		
	S등급	A등급	P등급
가금 입추 전 관리	병아리를 입추하기 전에 축사 내부를 청결하게 청소하고, 소독하며, 냉기를 차단할 수 있도록 자리깃을 깔고, 난방 시설, 환기 시설, 점등 시설, 급이기 및 급수기 등 축사 내 환경 및 장비 점검을 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	병아리를 입추하기 전에 축사 내부를 청결하게 청소하고, 소독하며, 냉기를 차단할 수 있도록 자리깃을 깔고, 난방 시설, 환기 시설, 점등 시설, 급이기 및 급수기 등 축사 내 환경 및 장비 점검을 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	병아리를 입추하기 전에 축사 내부를 청결하게 청소하고, 소독하며, 냉기를 차단할 수 있도록 자리깃을 깔고, 난방 시설, 환기 시설, 점등 시설, 급이기 및 급수기 등 축사 내 환경 및 장비 점검을 할 수 있다.

내용 영역	성취 수준		
	S등급	A등급	P등급
가금 사양 관리	육추기, 육성기, 산란기의 가금 성장 및 생산 단계에 따라, 적합한 방법에 따라 필요한 영양소를 공급하고, 건강 관리를 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	육추기, 육성기, 산란기의 가금 성장 및 생산 단계에 따라, 적합한 방법에 따라 필요한 영양소를 공급하고, 건강 관리를 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	육추기, 육성기, 산란기의 가금 성장 및 생산 단계에 따라, 적합한 방법에 따라 필요한 영양소를 공급하고, 건강 관리를 할 수 있다.
가금 사료 관리	가금의 성장 및 생산 단계에 따라 적합한 사료, 보조 사료, 음용수의 적정 재고량을 유지하고, 공급하며, 급수 라인과 급수 저장 시설 등 가금 음용수에 필요한 시설과 장비 관리를 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	가금의 성장 및 생산 단계에 따라 적합한 사료, 보조 사료, 음용수의 적정 재고량을 유지하고, 공급하며, 급수 라인과 급수 저장 시설 등 가금 음용수에 필요한 시설과 장비 관리를 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	가금의 성장 및 생산 단계에 따라 적합한 사료, 보조 사료, 음용수의 적정 재고량을 유지하고, 공급하며, 급수 라인과 급수 저장 시설 등 가금 음용수에 필요한 시설과 장비 관리를 할 수 있다.
가금 축사 내부 환경 관리	가금 사육에 필요한 환기, 점등, 온도, 습도 관련 시설 및 장비를 관리하며, 가금 사육에 적합한 환경 유지를 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	가금 사육에 필요한 환기, 점등, 온도, 습도 관련 시설 및 장비를 관리하며, 가금 사육에 적합한 환경 유지를 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	가금 사육에 필요한 환기, 점등, 온도, 습도 관련 시설 및 장비를 관리하며, 가금 사육에 적합한 환경 유지를 할 수 있다.
가금 질병 관리	가금에게 발생 가능한 질병을 예방하고, 수의사의 도움을 받아 질병을 진단하여 적절한 치료를 시행하며, 질병의 피해 정도를 고려하여 도태나 치료 여부 결정을 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	가금에게 발생 가능한 질병을 예방하고, 수의사의 도움을 받아 질병을 진단하여 적절한 치료를 시행하며, 질병의 피해 정도를 고려하여 도태나 치료 여부 결정을 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	가금에게 발생 가능한 질병을 예방하고, 수의사의 도움을 받아 질병을 진단하여 적절한 치료를 시행하며, 질병의 피해 정도를 고려하여 도태나 치료 여부 결정을 할 수 있다.
가금 방역 위생 관리	차단 방역을 실시하고, 정기적으로 축사 내부와 외부에 대한 소독 및 청소하고, 구서·구충을 실시하며, 폐사축 처리를 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	차단방역을 실시하고, 정기적으로 축사 내부와 외부에 대한 소독 및 청소를 하고, 구서·구충을 실시하며, 폐사축 처리를 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	차단방역을 실시하고, 정기적으로 축사 내부와 외부에 대한 소독 및 청소를 하고, 구서·구충을 실시하며, 폐사축 처리를 할 수 있다.
가금 분뇨 처리	분뇨를 안전하고 효율적으로 수거하고, 수거한 분뇨를 퇴비화하며, 관련 법에 근거한 분뇨 반출을 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	분뇨를 안전하고 효율적으로 수거하고, 수거한 분뇨를 퇴비화하며, 관련 법에 근거한 분뇨 반출을 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	분뇨를 안전하고 효율적으로 수거하고, 수거한 분뇨를 퇴비화하며, 관련 법에 근거한 분뇨 반출을 할 수 있다.

내용 영역	성취 수준		
	S등급	A등급	P등급
가금 사육 시설 장비 관리	축사를 유지 및 보수하고, 축사에서 사용되는 시설과 장비를 관리하며, 가금 사육에 필요한 차량 및 장비 관리를 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	축사를 유지 및 보수하고, 축사에서 사용되는 시설과 장비를 관리하며, 가금 사육에 필요한 차량 및 장비 관리를 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	축사를 유지 및 보수하고, 축사에서 사용되는 시설과 장비를 관리하며, 가금 사육에 필요한 차량 및 장비 관리를 할 수 있다.
가금 사육 경영 관리	연간 계획에 따라 우수한 가금 생산물을 출하, 선별 포장, 저장하여 생산성을 향상시키고, 회계 및 영업을 관리하며, 효과적으로 인력을 채용하여 활용하는 것을 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	연간 계획에 따라 우수한 가금 생산물을 출하, 선별 포장, 저장하여 생산성을 향상시키고, 회계 및 영업을 관리하며, 효과적으로 인력을 채용하여 활용하는 것을 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	연간 계획에 따라 우수한 가금 생산물을 출하, 선별 포장, 저장하여 생산성을 향상시키고, 회계 및 영업을 관리하며, 효과적으로 인력을 채용하여 활용할 수 있다.
가금 사육 인증 관리	전문가의 도움을 받아 가금 사육과 관련된 인증 가운데 농장 상황에 맞는 인증을 준비한 후 신청하여 인증을 획득하고, 규정 및 기준에 따른 사후 관리를 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	전문가의 도움을 받아 가금 사육과 관련된 인증 가운데 농장 상황에 맞는 인증을 준비한 후 신청하여 인증을 획득하고, 규정 및 기준에 따른 사후 관리를 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	전문가의 도움을 받아 가금 사육과 관련된 인증 가운데 농장 상황에 맞는 인증을 준비한 후 신청하여 인증을 획득하고, 규정 및 기준에 따른 사후 관리를 수행할 수 있다.



[실무 과목]

## 20. 젖소 사육

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘젖소 사육’은 고등학교의 동물 자원 관련 학과 학생들에게 ‘동물 자원’ 기초 과목을 이수하고, 젖소 사육에 대한 기초지식 및 기술을 습득하며, 동물 자원 분야에서 활용할 수 있는 실질적이고 전문적인 기술을 연마할 수 있도록 구성된 실무 과목이다.

#### 나. 목표

‘젖소 사육’은 젖소의 육종, 번식, 사양, 착유, 사료 및 질병을 관리하고, 방역 및 분뇨 처리를 통하여 가축의 위생을 유지하며, 목장의 운영을 위한 시설 및 경영을 관리하는 한편, 낙농 식품 안전 및 소비자 신뢰 확보를 고려하여 각종 인증을 획득하는 지식과 전문적인 기술을 습득하여 낙농 관련 분야에 활용할 수 있는 능력과 태도를 기른다.

- 1) 젖소 사육과 동물 복지에 대한 올바른 개념 및 중요성을 깨닫고, 동물을 대하는 바른 마음가짐을 가진다.
- 2) 젖소 사육과 관리에 대한 전반적인 내용을 이해하고, 현장 체험과 실무를 통하여 전문적인 기술을 습득한다.
- 3) 낙농 관련 산업 동향을 파악하고, 관련 분야의 진로 탐색과 진로를 선택할 수 있는 능력을 기른다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
젖소 번식 관리 (2402020101_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 유전 능력 평가하기</li> <li>• 우수 젖소 구입하기</li> <li>• 정액 선택하기</li> <li>• 인공 수정하기</li> <li>• 수정란 이식하기</li> <li>• 분만 관리하기</li> </ul>
젖소 사양 관리 (2402020102_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 송아지 사양 관리하기</li> <li>• 육성우 사양 관리하기</li> <li>• 초임우 사양 관리하기</li> <li>• 착유우 사양 관리하기</li> <li>• 건유우 사양 관리하기</li> <li>• 육우 사양 관리하기</li> </ul>
젖소 사료 관리 (2402020103_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사료 작물 파종하기</li> <li>• 파종 후 관리하기</li> <li>• 수확 이용하기</li> <li>• 배합 사료 관리하기</li> <li>• TMR 사료 관리하기</li> </ul>
젖소 착유 관리 (2402020104_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 착유 전 관리하기</li> <li>• 착유하기</li> <li>• 착유 후 관리하기</li> </ul>
젖소 질병 관리 (2402020105_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 질병 예방하기</li> <li>• 건강 검진하기</li> <li>• 복지·위생 관리하기</li> </ul>
젖소 방역 위생 관리 (2402020106_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 차단 방역하기</li> <li>• 우사 주변 시설 소독하기</li> <li>• 구충 관리하기</li> </ul>
젖소 분뇨 처리 (2402020107_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 축사 바닥 관리하기</li> <li>• 분뇨 수거·저장하기</li> <li>• 분뇨 활용하기</li> </ul>
젖소 사육 시설 장비 관리 (2402020108_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 축사 시설 관리하기</li> <li>• 착유 시설 관리하기</li> <li>• 분뇨 처리 시설 관리하기</li> </ul>
젖소 사육 경영 관리 (2402020109_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생산 관리하기</li> <li>• 회계 관리하기</li> <li>• 구매 관리하기</li> <li>• 인력 관리하기</li> </ul>

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
젓소 사육 인증 관리 (2402020110_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인증 준비하기</li> <li>• 인증 신청하기</li> <li>• 인증 사후 관리하기</li> </ul>

\* 내용 영역의 괄호는 국가직무능력표준 능력단위 코드 번호임.

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 젓소 번식 관리

#### 가) 유전 능력 평가하기

- 보유한 젓소의 혈통을 확인할 수 있다.
- 유우균 능력 검정 사업에 신청하여 참여할 수 있다.
- 선형 심사 전문가로부터 매년 1회 이상 선형 심사를 받을 수 있다.

#### 나) 우수 젓소 구입하기

- 검정 능력 평가 결과 점수가 높은 젓소를 구입할 수 있다.
- 질병 비감염·비보균우를 구입할 수 있다.
- 유우균 능력 검정 사업 결과 점수가 높은 젓소를 구입할 수 있다.
- 선형 심사 결과 점수가 높은 젓소를 구입할 수 있다.
- 홀스타인 이상형 기준에 맞는 젓소를 구입할 수 있다.

#### 다) 정액 선택하기

- 젓소의 육종 목표를 설정할 수 있다.
- 혈통 등록 증명서를 토대로 근친도가 낮은 정액을 선택할 수 있다.
- 씨수소의 형질을 고려하여 정액을 선택할 수 있다.
- 어미 소의 유전 능력 평가 결과를 기준으로 우수한 정액을 선택할 수 있다.

#### 라) 인공 수정하기

- 승가 및 허용 행위를 관찰하여 젓소의 발정 여부를 파악할 수 있다.
- 인공 수정 직전에 액체 질소 통에서 정액 스트로를 꺼내 온수를 활용하여 해동시킬 수 있다.
- 발정 발견 후 12시간 이내에 자궁 경관을 통해 정액을 주입할 수 있다.
- 정액 정보와 수정 날짜, 수정 횟수, 기타 배란 상태 등의 번식 기록을 작성할 수 있다.
- 수정 21일 전후 재발정 여부를 확인할 수 있다.
- 수의사의 처방을 받아 비임신우의 발정을 유도할 수 있다.

마) 수정란 이식하기

- 수정란의 유전 정보를 분석하여 우수한 수정란을 구입할 수 있다.
- 수의사·인공 수정사의 도움을 받아 신선란·동결란을 수란우에 주입할 수 있다.
- 주입 40일 정도 경과 후 수태 여부를 확인할 수 있다.

바) 분만 관리하기

- 분만 예정우를 분리시키고, 건유 사료에서 착유 사료로 단계적으로 전환시킬 수 있다.
- 분만 전 유즙 유출 현상이 발생할 경우에 소독제로 유두를 침지할 수 있다.
- 분만 시 태위가 정상인 경우에 자연 분만을 유도하고, 난산인 경우에는 수의사에게 도움을 청할 수 있다.
- 자연 분만 후 탯줄을 자르고, 소독을 하며, 태어난 송아지의 점액 제거 후 호흡을 유도할 수 있다.
- 역산인 경우에 신속히 분만을 유도하고, 분만 즉시 거꾸로 매달아 양수를 배출시킬 수 있다.
- 태어난 송아지의 탯줄을 절단하고, 강옥도로 침지하고, 부유두가 있을 경우에 제거할 수 있다.
- 분만 후 송아지에게 가급적 빨리 초유를 급여하고, 어미 소의 산후 관리를 할 수 있다.

2) 젖소 사양 관리

가) 송아지 사양 관리하기

- 송아지 생육 단계에 맞는 초유, 우유, 대용유, 이유식, 사료, 물 등을 급여할 수 있다.
- 생후 1주일 전후 뿔의 생장점 주위에 제각 연고를 바르거나, 제각기를 활용하여 제각할 수 있다.
- 생산 이력제 바코드와 목장 고유 번호 이표를 귀에 부착할 수 있다.
- 생후 한 달 이내에 한국종축개량협회에 혈통 등록을 통해 관리할 수 있다.

나) 육성우 사양 관리하기

- 육성우 생육 단계에 맞는 조사료, 배합 사료, 물 등을 급여할 수 있다.
- 주사, 약제, 도포제 등을 사용하여 정기적으로 구충을 실시할 수 있다.
- 질병 예방 프로그램에 따라 백신을 접종할 수 있다.
- 육성우의 초발정 징후를 지속적으로 관찰하여 파악할 수 있다.

다) 초임우 사양 관리하기

- 임신 확인 후 임신우의 사료를 정량으로 급여할 수 있다.
- 양질의 조사료를 자유섭취 시킬 수 있다.

- 과비·허약하지 않도록 지속적으로 체중 실지수(BCS)를 관찰하여 몸 상태를 조절할 수 있다.
- 주사, 약제, 도포제 등을 사용하여 정기적으로 구충을 실시할 수 있다.
- 질병 예방 프로그램에 따라 수의사에게 요청하여 백신을 접종할 수 있다.

#### 라) 착유우 사양관리하기

- 비유 초기에 양질의 사료 급여량을 극대화시키고, 계획된 양을 먹을 수 있도록 관리할 수 있다.
- 비유 중기에 산유량을 유지할 수 있도록 영양 균형을 고려하여 급여할 수 있다.
- 비유 중기 이후 건유에 들어갈 수 있는 체중 실지수(BCS)로 몸 상태를 준비시킬 수 있다.
- 비유 단계별 영양 상태를 점검하기 위하여 지속적으로 체중 실지수(BCS)를 관찰할 수 있다.
- 주사, 약제, 도포제 등을 사용하여 정기적으로 구충을 실시할 수 있다.
- 질병 예방 프로그램에 따라 수의사에게 요청하여 백신을 접종할 수 있다.

#### 마) 건유우 사양 관리하기

- 분만 예정 두 달 전부터 건유우용 배합 사료를 정량으로 급여할 수 있다.
- 양질의 조사료를 자유 섭취시킬 수 있다.
- 건유 후기에 비유 촉진용 착유 사료를 단계적으로 증량시킬 수 있다.
- 건유 시 건유기용 연고를 유두에 주입할 수 있다.

#### 바) 육우 사양 관리하기

- 육우 육성 전용 배합 사료를 목표 체중에 따라 적정량을 급여할 수 있다.
- 육우 비육용 배합 사료를 성장 단계에 따른 비육 프로그램에 따라 급여할 수 있다.
- 생후 4~6개월령 수송아지를 거세할 수 있다.
- 생후 1주일 전후에 뿔의 생장점 주위에 제각 연고를 바르거나, 제각기를 활용하여 제각할 수 있다.
- 생후 5일 이내 생산에 이력제 바코드를 수령하여 귀에 부착시킬 수 있다.

### 3) 젓소 사료 관리

#### 가) 사료 작물 파종하기

- 재배 환경에 따라 작부 체계를 결정할 수 있다.
- 재배 시기 및 환경에 적합한 우량 종자를 구입할 수 있다.
- 파종 전 경작지에 퇴비를 살포할 수 있다.
- 퇴비 살포 후 경작지를 경운 및 쇄토 작업을 할 수 있다.

- 초중에 따라 적합한 파종 방법을 선택하여 파종할 수 있다.
- 초중에 따라 파종 후 진압 작업을 할 수 있다.

#### 나) 파종 후 관리하기

- 잡초 종별 적정 제초제를 선정하여 경작지 면적에 따라 적정량을 살포할 수 있다.
- 배토기를 활용하여 토양 환경에 따라 적합한 배수로를 만들 수 있다.
- 미발아 부분에 추가적으로 파종할 수 있다.
- 병해충별 적정 살충제를 선정하여 경작지 면적에 따라 적정량을 살포할 수 있다.
- 생육 생태에 따라 필요 시 추가적으로 비료를 적정량 살포할 수 있다.

#### 다) 수확 이용하기

- 초종 및 이용 목적에 따라 적정 수확 시기를 결정할 수 있다.
- 초종 및 이용 목적에 따라 적정 농기계를 결정할 수 있다.
- 생초 급여 시 적정 농기계를 활용하여 수확한 후 급여할 수 있다.
- 수확물 저장 시 곤포 사일리지 제조, 고정 사일로 이용, 건조 제조 등의 방법을 활용하여 저장할 수 있다.
- 수확물을 사일리지로 저장 시 발효 촉진용 첨가물을 사용할 수 있다.
- 사일로 개봉 이용 시 2차 발효 예방을 위하여 공기 접촉을 차단할 수 있다.

#### 라) 배합 사료 관리하기

- 사료 창고는 곰팡이나 오염 물질이 생기지 않도록 관리하고, 주기적으로 청소할 수 있다.
- 사료 반입 시 입고 수량과 날짜를 기록하고, 외관 및 관능 검사를 통하여 이상 유무를 확인하며, 이상 발견 시 반품 조치할 수 있다.
- 성장 단계 및 생산단 계에 맞는 사료를 급여할 수 있도록 적정 재고량을 유지할 수 있다.
- 해충의 접근을 막을 수 있도록 바닥과 이격 관리가 되게 적재할 수 있다.

#### 마) TMR 사료 관리하기

- 자가 제조 TMR 사료의 경우에 원료 사료의 특성을 파악하고 구입할 수 있다.
- 자가 TMR 제조 시 젖소의 성장 단계별 영양 수준별 배합비를 작성할 수 있다.
- 자가 TMR 제조를 위하여 조사료를 생산·구입하여 청초, 건조, 담근먹이 등의 형태로 이용할 수 있다.
- 구입 TMR 사료의 경우에 포장지의 파손 여부를 확인하여 입고하고, 이상 발견 시 반품 조치할 수 있다.
- 자가 제조하였거나 구입한 TMR 사료가 변질되지 않도록 꾸준히 관찰, 관리할 수 있다.
- 유통 기한이 지나지 않도록 재고량을 관리하면서 TMR 사료를 급여할 수 있다.

#### 4) 젖소 착유 관리

##### 가) 착유 전 관리하기

- 착유 직전에 착유 라인과 냉각기를 세척할 수 있다.
- 착유기를 켜고 정상 작동 여부를 확인할 수 있다.
- 착유우를 대기장으로 이동시킬 수 있다.
- 세척 포, 위생 티슈, 침지제, 약품 등 착유 시 필요한 물품을 준비할 수 있다.
- 대기장에서 착유실로 착유우를 이동시킬 수 있다.

##### 나) 착유하기

- 착유 직전 침지 후 세척 포나 위생 티슈를 이용하여 유두를 세척할 수 있다.
- 손으로 전착유하여 유방염 감염 여부를 확인할 수 있다.
- 유방염 감염 확인 시 개체별로 분리하여 착유할 수 있다.
- 유두에 유두 컵을 부착하여 착유할 수 있다.
- 착유 중 항상 착유 진행 과정을 관찰하여 착유 과정을 관리할 수 있다.
- 잔유 흐름을 보고 유두 컵을 탈착시킬 수 있다.
- 유두 컵 탈착 직후에 후 침지를 실시할 수 있다.

##### 다) 착유 후 관리하기

- 착유우를 착유실 밖으로 이동시킬 수 있다.
- 착유 후 착유 라인을 세척하고, 착유실을 청소할 수 있다.
- 착유 후 착유량, 두수, 시간, 특이 사항 등의 내용을 착유 일지에 기록할 수 있다.
- 착유 후 30분~1시간 이내에 원유를 4℃ 이하로 냉장 보관할 수 있다.
- 사료조에 신선한 먹이를 준비하여 착유가 끝난 소가 1시간 이내에 눕지 않도록 유도할 수 있다.

#### 5) 젖소 질병 관리

##### 가) 질병 예방하기

- 법정 전염병 등 예방 프로그램에 따라 수의사에게 요청하여 백신을 접종할 수 있다.
- 유방염 예방 프로그램에 따라 착유 및 사양 관리를 할 수 있다.
- 소화기 질환 및 각종 대사 장애와 번식 장애를 예방하기 위한 사양 관리를 할 수 있다.
- 발굽 질병을 예방하기 위하여 정기적으로 점검하고 삭제할 수 있다.
- 질병 예방 활동 및 치료 시 기록 장부를 작성할 수 있다.

나) 건강 검진하기

- 정기 진료 프로그램에 따라 수의사와 계약하고, 정기적으로 수의사에게 검진을 요청할 수 있다.
- MPT(metabolic profile test) 등의 검사를 통해 개체별 건강 및 영양 상태를 점검할 수 있다.
- MUN(milk urea nitrogen) 보고서를 포함한 능력 검정 자료를 기초로 개체별 영양 및 건강 상태를 점검할 수 있다.
- CCTV를 통해 지속적으로 젖소의 행동을 관찰할 수 있다.

다) 복지·위생 관리하기

- 유방 및 미방의 털을 정기적으로 깎아 줄 수 있다.
- 피모의 청결 유지 및 스트레스 완화를 위해 자동 브러시를 설치하고 가동시킬 수 있다.
- 소음이 많은 환경의 경우에 방음벽을 설치할 수 있다.
- 젖소의 스트레스를 줄이기 위해 사육 시설 및 착유장에 음향 시설을 설치할 수 있다.
- 해충 방제를 위해 약제 및 블록을 비치할 수 있다.

6) 젖소 방역 위생 관리

가) 차단 방역하기

- 농장에 출입하는 입구에 차량 및 물품을 소독할 수 있는 차단 방역 시설을 설치하여 운영할 수 있다.
- 농장 출입자를 대상으로 필요한 소독 시설을 설치하여 운영할 수 있다.
- 전염병이 발생하는 경우에 「가축 전염병 예방법」에 따라 방역 계획을 수립하고, 시기와 방법에 맞는 방역 활동을 수행할 수 있다.
- 지역 가축 방역 기관과 긴밀한 협조 관계를 유지할 수 있다.
- 울타리를 설치하여 야생 동물의 출입을 막을 수 있다.

나) 우사 주변 시설 소독하기

- 질병을 옮기는 매개체에 따라 적합한 소독 방법을 선정할 수 있다.
- 우사 주변 시설에 해충의 서식지인 습지, 물웅덩이 등을 제거할 수 있다.
- 우사 내외부에 대하여 정기적으로 주 1회 이상 살충제를 살포하여 소독할 수 있다.

다) 구충 관리하기

- 사육 중인 모든 젖소를 대상으로 매년 내외부 기생충 구제를 위한 관리 계획을 수립할 수 있다.



- 구충 관리 계획에 따라 정기적으로 구충을 실시할 수 있다.
- 감염을 줄이기 위하여 축사 내외부의 방역 작업을 수행할 수 있다.

## 7) 젓소 분뇨 처리

### 가) 축사 바닥 관리하기

- 정기적으로 축사 바닥의 깔짚을 교체할 수 있다.
- 축사 바닥의 청결과 쾌적한 환경을 위하여 적정 사육 밀도를 유지할 수 있다.
- 분뇨의 발효를 촉진하고, 악취를 줄일 수 있는 미생물 제제를 정기적으로 살포할 수 있다.
- 로터리 작업과 송풍 작업을 통해 축사 바닥을 건조시킬 수 있다.
- 효율적인 바닥 관리를 위하여 축사 내 분뇨 처리 시스템을 개선할 수 있다.
- 스키드 로더, 트랙터 로더를 활용하여 사료조 주변의 분뇨를 청소할 수 있다.

### 나) 분뇨 수거·저장하기

- 사료조 주변과 축사 바닥에 있는 분뇨를 퇴비사로 운반할 수 있다.
- 착유장에서 발생한 분뇨를 퇴비사로 운반할 수 있다.
- 퇴비사로 운반된 분뇨를 6개월 이상 발효시킬 수 있다.
- 프리스톨 우사의 경우에 스크래퍼를 이용하여 분뇨를 수거하여 퇴비사와 액비 저장조에 저장할 수 있다.
- 분뇨의 발효를 촉진하고, 악취를 줄일 수 있는 미생물 제제를 퇴비사와 액비 저장조에 살포할 수 있다.

### 다) 분뇨 활용하기

- 퇴비사에서 발효된 분뇨를 퇴비 살포기를 사용하여 경작지에 살포할 수 있다.
- 액비 저장소에서 발효된 분뇨를 액비 살포기를 사용하여 경작지에 살포할 수 있다.
- 양질의 퇴비를 생산하여 지역 경종 농가와의 경작지에 분뇨를 살포할 수 있다.

## 8) 젓소 사육 시설 장비 관리

### 가) 축사 시설 관리하기

- 송아지 우사의 환기 및 채광, 보온을 유지하기 위하여 독방 형태로 관리할 수 있다.
- 육성우사는 월령별로 군 분류하고, 활동량을 높일 수 있도록 시설을 배치할 수 있다.
- 착유우사는 비유단계별로 군 분류하고, 자동 급여기와 급수기를 설치하여 관리할 수 있다.
- 분만 및 환축실 등은 조명을 밝게 유지하고, 보정 틀과 링거 걸이를 설치할 수 있다.

- 사무실에 샤워실, 화장실, PC 등을 착유실 가까이 설치할 수 있다.
- 착유장 및 원유 보관실, 사료 보관실 등에는 방충망과 방서 시설을 설치하여 운영할 수 있다.
- 성장 단계별로 적정 사육 밀도를 유지할 수 있다.
- 우군별 적절한 규격의 사료조, 자동 보정장치, 관리자 출입문 등을 설치할 수 있다.
- 축사를 청결하게 유지하고, 환기와 채광을 원활하게 하기 위하여 송풍시설 및 채광창을 설치할 수 있다.
- 사료조 및 급수조 주변 바닥의 청결을 유지하기 위하여 경사지게 콘크리트로 포장할 수 있다.
- 급수 시설을 정기적으로 세척하고, 동결을 방지하기 위하여 보온시킬 수 있다.

#### 나) 착유 시설 관리하기

- 착유 대기장 바닥에 약간의 경사를 두어 미끄럽지 않도록 흙을 낼 수 있다.
- 착유 대기장에 송풍 팬과 소물이 장비를 설치하여 사용할 수 있다.
- 최적의 착유실 환경 유지를 위하여 밝은 조명, 습기 제거, 방충망 설치 등의 관리 활동을 할 수 있다.
- 착유실과 냉각실 사이에 자동 닫힘 장치를 설치하여 사용할 수 있다.
- 세척과 배수가 원활하도록 착유실을 시공하고, 착유기 자동 세척 장비를 설치하여 사용할 수 있다.
- 착유 유닛, 진공 펌프, 냉각기, 온수기 등의 정상 작동 여부를 확인할 수 있다.
- 착유 관련 비품의 청결 및 위생 상태를 항상 점검할 수 있다.
- 착유 시설 세척 시 발생하는 오염수를 별도로 관리할 수 있다.

#### 다) 분뇨 처리 시설 관리하기

- 퇴비사의 바닥과 벽을 방수 처리할 수 있다.
- 퇴비사에 채광 지붕을 설치할 수 있다.
- 액비 저장조에 교반기와 폭기장치를 설치하여 운용할 수 있다.
- 분뇨 수거 장치를 항상 정비 점검할 수 있다.
- 분뇨 살포기를 항상 정비 점검할 수 있다.

### 9) 젖소 사육 경영관리

#### 가) 생산하기

- 계획 생산량을 기준으로 연중 생산량을 안배할 수 있다.
- 매일 업체에 납품하는 납유량을 기록할 수 있다.

- 매월 2회 유질 검사 결과를 참고하여 품질을 유지 및 개선할 수 있다.
- 목표 생산량 미달 시 원인을 파악하여 해결할 수 있다.

#### 나) 회계 관리하기

- 매일 매출과 비용을 회계 장부에 기록할 수 있다.
- 월/분기/연별 생산비와 수익을 계산할 수 있다.
- 세무 관련 신고 및 납세 관련 사항을 세무사에게 요청하여 해결할 수 있다.

#### 다) 구매 관리하기

- 고품질 사료 및 첨가제를 저렴하게 구입할 수 있다.
- 고품질 동물 약품과 일반 약품을 저렴하게 구입할 수 있다.
- 고품질 정액을 저렴하게 구입할 수 있다.
- 젓소 사육에 필요한 소모품을 저렴하게 구입할 수 있다.
- 젓소 사육에 필요한 장비 및 기계를 저렴하게 구입할 수 있다.

#### 라) 인력 관리하기

- 젓소 사육에 적합한 인력을 채용할 수 있다.
- 젓소 사육 업무 수행에 필요한 교육을 제공할 수 있다.
- 직원들의 복지와 애로 사항을 지속적으로 관리할 수 있다.
- 업무 수행 능력 및 경력에 따라 적합하게 보상할 수 있다.

### 10) 젓소 사육 인증 관리

#### 가) 인증 준비하기

- 젓소 사육에 관한 인증의 종류, 인증에 따른 혜택, 인증 절차 등 정보를 확보할 수 있다.
- 인증별 규정 및 기준에 따라 인증 신청이 가능한지 자기 진단을 실시할 수 있다.
- 인증 안내 자료를 확보하여 인증 신청에 필요한 신청서 및 구비 서류를 확인할 수 있다.

#### 나) 인증 신청하기

- 인증 신청에 필요한 신청서를 요령 및 규정에 따라 작성할 수 있다.
- 인증 심사에서 요구하는 각종 구비 서류를 작성 및 발급받아 준비할 수 있다.
- 신청 기한 내에 인증 신청서 및 구비 서류를 온라인, 우편, 혹은 직접 접수할 수 있다.
- 인증을 위한 현장 심사가 있는 경우에 인증 기관에서 요구하는 확인 사항을 준비할 수 있다.
- 심사위원의 질의 및 요구사항에 사실대로 답변하고 확인시켜 줄 수 있다.
- 최종 인증에 통과한 경우 인증 완료를 위한 인증기관의 요청 사항을 수행할 수 있다.

다) 인증 사후 관리하기

- 인증 획득 결과를 활용하여 젓소 판매 및 홍보 계획을 수립할 수 있다.
- 인증에서 요구하는 관리 사항 및 규정을 준수하여 젓소 사육을 지속적으로 유지·관리할 수 있다.
- 일정 기간 후 재인증이 필요한 인증의 경우에 기한을 확인하여 재인증 심사에 응할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 과목의 내용은 학생의 학업 성취수준이나 지역 사회의 여건상 창의적 학교 교육과정 운영을 고려하여 지도의 중점을 선정할 수 있다.
- 나. 과목의 내용은 토론, 실습, 견학, 체험 등 학생 배움 중심으로 지도하되, 중요지식과 기초 및 전문 기술의 유용성과 전망에 대하여 비전을 가질 수 있도록 지도한다.
- 다. 학생들의 흥미 유발과 체득을 위하여 각종 보조 자료 및 매체를 사용하고, 학교 실습 농장과 인근 농장 및 관련 업체를 활용하여 실제 경험을 할 수 있도록 지도한다.
- 라. 실험·실습을 할 때에는 기계·기구 약품 기타 재료의 취급에 대한 안전 교육에 힘쓰도록 하며, 각종 동물을 다룰 때 생명의 소중함을 알도록 특히 유의한다.
- 마. 자기 주도적인 학습으로 동물 자원 분야의 직업 기초 능력 및 활용 능력을 습득할 수 있도록 지도 계획을 세운다.
- 바. 젓소 관련 산업체를 견학하고, 산업체와 산학 협동 협약을 체결하여 현장 실습을 통한 실무 능력을 배양하도록 한다.

### 4. 평가

가. 평가의 주안점

- 1) 영역별로 제시된 학습 목표에 맞도록 평가 방법과 내용을 계획한다.
- 2) 평가는 단순하고 지엽적인 문제보다는 개념과 원리의 이해 및 적용을 통해 종합적인 실무 능력을 기른다.

- 3) 전 영역에서 작업 수행 능력, 작업 태도, 과제물의 완성도를 체크리스트, 실습 보고서, 포트폴리오, 작업장 평가 등 구체적인 평정 척도를 개발하여 평가의 신뢰도와 타당도, 객관성을 높인다.
- 4) 과제 수행 능력에 따라 기초 및 심화 과제를 제시하고, 이에 대한 수행 정도를 평가한다.
- 5) 학생 스스로 학습 정도를 확인하고, 자기 주도적으로 학습 목표에 도달하는 상황을 평가한다.

#### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
젖소 번식 관리	보유한 젖소의 혈통을 확인하여 유전 능력을 평가하고, 검정 능력 평가 점수 및 선형 심사 점수가 높은 우수 젖소를 구입하며, 발정 유무를 파악하여 적기에 인공수정을 시키고, 수정란 이식 및 분만 관리를 새로운 아이디어를 도출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	보유한 젖소의 혈통을 확인하여 유전 능력을 평가하고, 검정 능력 평가 점수 및 선형심사 점수가 높은 우수 젖소를 구입하며, 발정 유무를 파악하여 적기에 인공 수정을 시키고, 수정란을 이식 및 분만 관리를 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	보유한 젖소의 혈통을 확인하여 유전 능력을 평가하고, 검정능력 평가 점수 및 선형 심사 점수가 높은 우수 젖소를 구입하며, 발정 유무를 파악하여 적기에 인공 수정을 시키고, 수정란 이식 및 분만 관리를 할 수 있다.
젖소 사양 관리	송아지를 생육 단계별로 알맞은 사양 관리를 하고, 제각과 이표 붙이기를 하며 육성우의 사양 관리 및 초임우의 사양 관리, 착유우 사양관리, 건유우 사양 관리와 육우 사양관리를 새로운 아이디어를 도출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	송아지를 생육 단계별로 알맞은 사양 관리를 하고, 제각과 이표 붙이기를 하며 육성우의 사양 관리 및 초임우의 사양 관리, 착유우 사양 관리, 건유우 사양 관리와 육우 사양 관리를 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	송아지를 생육 단계별로 알맞은 사양 관리를 하고, 제각과 이표 붙이기를 하며 육성우의 사양 관리 및 초임우의 사양 관리, 착유우 사양 관리, 건유우 사양 관리와 육우 사양 관리를 할 수 있다.
젖소 사료 관리	사료 작물의 작부 체계를 작성하여 파종하고, 파종 후 제초 및 살충, 비료 살포를 하고, 적기에 수확하여 곤포 사일리지 및 건초 제조를 하며, 배합 사료를 관능검사로 이상 유무를 판별하고, TMR사료 제조 관리를 새로운 아이디어를 도출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	사료 작물의 작부 체계를 작성하여 파종하고, 파종 후 제초 및 살충, 비료 살포를 하고, 적기에 수확하여 곤포 사일리지 및 건초 제조를 하며, 배합 사료를 관능검사로 이상 유무를 판별하고, TMR 사료 제조 관리를 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	사료 작물의 작부 체계를 작성하여 파종하고, 파종 후 제초 및 살충, 비료 살포를 하고, 적기에 수확하여 곤포 사일리지 및 건초 제조를 하며, 배합사료를 관능검사로 이상 유무를 판별하고 TMR 사료 제조 관리를 수행할 수 있다.
젖소 착유 관리	착유 전 착유 라인과 냉각기를 세척하고, 정상 작동 여부를 확인하여 손 착유로 유방염 검사 후 정상 착유를 실시하며, 착유 후 착유 라인을 세척하고 원유를 안전하게 냉장 보관하는 것을 새로운 아이디어를 도출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	착유 전 착유 라인과 냉각기를 세척하고, 정상 작동 여부를 확인하여 손 착유로 유방염 검사 후 정상 착유를 실시하며, 착유 후 착유 라인을 세척하고 원유를 안전하게 냉장 보관하는 것을 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	착유 전 착유 라인과 냉각기를 세척하고, 정상 작동 여부를 확인하여 손 착유로 유방염 검사 후 정상 착유를 실시하며, 착유 후 착유 라인을 세척하고 원유를 안전하게 냉장 보관하는 것을 수행 할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
젖소 질병 관리	법정 전염병 예방을 위한 백신 접종과 유방염, 소화기 질환 및 각종 대사 장애와 번식 장애 예방을 위한 사양 관리를 하며, 발굽병 예방을 위한 정기적인 삭제를 새로운 아이디어를 도출하여, 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	법정 전염병 예방을 위한 백신 접종과 유방염, 소화기 질환 및 각종 대사 장애와 번식 장애 예방을 위한 사양 관리를 하며, 발굽병 예방을 위한 정기적인 삭제를 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	법정 전염병 예방을 위한 백신 접종과 유방염, 소화기 질환 및 각종 대사 장애와 번식 장애를 예방을 위한 사양 관리를 하며, 발굽병 예방을 위한 정기적인 삭제를 할 수 있다.
젖소 방역 위생 관리	차단 방역 시설을 설치하여 운영하고, 우사 주변을 적합한 방법으로 소독을 실시하며, 정기적으로 내외부 기생충 구충을 새로운 아이디어를 도출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	차단 방역 시설을 설치하여 운영하고, 우사 주변을 적합한 방법으로 소독을 실시하며, 정기적으로 내외부 기생충 구충을 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	차단 방역 시설을 설치하여 운영하고, 우사 주변을 적합한 방법으로 소독을 실시하며, 정기적으로 내외부 기생충 구충을 할 수 있다.
젖소 분노 처리	정기적으로 축사 바닥의 깔짚을 교체하고, 스킨드 로더, 트랙터 로더를 활용하여 분노를 수거하여 퇴비와 액비로 만들고, 퇴비 살포기나 액비 살포기를 이용하여 경작지에 살포하는 것을 새로운 아이디어를 도출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	정기적으로 축사 바닥의 깔짚을 교체하고, 스킨드 로더, 트랙터 로더를 활용하여 분노를 수거하여 퇴비와 액비로 만들고, 퇴비 살포기나 액비 살포기를 이용하여 경작지에 살포하는 것을 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	정기적으로 축사 바닥의 깔짚을 교체하고, 스킨드 로더, 트랙터 로더를 활용하여 분노를 수거하여 퇴비와 액비로 만들고, 퇴비 살포기나 액비 살포기를 이용하여 경작지에 살포하는 것을 수행할 수 있다.
젖소 사육 시설 장비 관리	송아지 우사의 환기 및 채광, 보온 시설을 설치하여 운영하고, 유우사 분만 및 환축실, 착유장, 원유 보관실, 사료 보관실 시설 장비를 점검, 관리하며, 착우시설, 분노처리 시설의 점검과 정비 새로운 아이디어를 도출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	송아지 우사의 환기 및 채광, 보온 시설을 설치하여 운영하고, 유우사 분만 및 환축실, 착유장, 원유 보관실, 사료 보관실 시설 장비를 점검, 관리하며, 착우 시설, 분노 처리 시설의 점검과 정비를 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	송아지 우사의 환기 및 채광, 보온 시설을 설치하여 운영하고, 유우사 분만 및 환축실, 착유장, 원유 보관실, 사료 보관실 시설 장비를 점검, 관리하며, 착우 시설, 분노 처리 시설의 점검과 정비를 할 수 있다.
젖소 사육 경영 관리	우유를 계획 생산으로 연중 안배하고, 유질 검사 결과에 따른 품질 개선을 하며, 비용과 수입을 계산하여 세무 신고를 하며 사료, 첨가제,약품, 정액 등을 저렴한 가격으로 구매를 하고, 적합한 인력을 채용하여 교육과 훈련시키기를 새로운 아이디어를 도출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	우유를 계획 생산으로 연중 안배하고, 유질 검사 결과에 따른 품질 개선을 하며, 비용과 수입을 계산하여 세무 신고를 하며, 사료, 첨가제, 약품, 정액 등을 저렴한 가격으로 구매를 하고, 적합한 인력을 채용하여 교육과 훈련시키기를 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	우유를 계획 생산으로 연중 안배하고, 유질 검사 결과에 따른 품질 개선을 하며, 비용과 수입을 계산하여 세무 신고를 하며, 사료, 첨가제, 약품, 정액 등을 저렴한 가격으로 구매를 하고, 적합한 인력을 채용하여 교육과 훈련시키기를 할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
젓소 사육 인증 관리	인증별 규정 및 기준에 따라 인증 신청서를 작성하여 접수하고, 현장 심사 시 확인 사항을 준비하고, 인증 획득 결과를 활용하며, 젓소 판매 및 홍보 계획을 수립을 새로운 아이디어를 도출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	인증별 규정 및 기준에 따라 인증 신청서를 작성하여 접수하고, 현장 심사 시 확인 사항을 준비하고, 인증 획득 결과를 활용하며, 젓소 판매 및 홍보 계획을 수립을 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	인증별 규정 및 기준에 따라 인증 신청서를 작성하여 접수하고, 현장 심사 시 확인 사항을 준비하고, 인증 획득 결과를 활용하며, 젓소 판매 및 홍보 계획을 수립을 할 수 있다.

[실무 과목]

## 21. 한우 사육

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘한우 사육’은 고등학교의 동물 자원 관련 학과 학생들에게 ‘동물 자원’ 기초 과목을 이수하고 한우 사육 분야에서 활용할 수 있는 실질적이고 전문적인 기술을 연마할 수 있도록 구성된 실무 과목이다.

#### 나. 목표

‘한우 사육’은 한우를 입식하여 번식, 사양, 사료 및 질병을 관리하고, 방역 및 분뇨 처리를 통하여 축사의 위생을 유지하며, 농가의 운영을 위한 시설 및 경영을 관리하고, 소비자 신뢰 확보 및 축산 식품 안전을 고려하여 각종 인증을 획득하는 지식과 전문적인 기술을 습득하여 한우 관련 분야에 활용할 수 있는 능력과 태도를 기른다.

- 1) 한우 사육과 동물 복지에 대한 올바른 개념 및 중요성을 깨닫고, 동물을 대하는 바른 마음가짐을 가진다.
- 2) 한우 사육과 관리에 대한 전반적인 내용을 이해하고, 현장 체험과 실무를 통하여 전문적인 기술을 습득한다.
- 3) 한우 관련 산업 동향을 파악하고, 관련 분야의 진로 탐색과 진로를 선택할 수 있는 능력을 기른다.



## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
한우 입식 관리 (2402020401_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 암소 입식 관리하기</li> <li>• 수소 입식 관리하기</li> <li>• 송아지 입식 관리하기</li> </ul>
한우 번식 관리 (2402020402_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인공 수정하기</li> <li>• 임신 진단하기</li> <li>• 분만 관리하기</li> </ul>
한우 사양 관리 (2402020403_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 송아지 사양 관리하기</li> <li>• 번식우 사양 관리하기</li> <li>• 비육우 사양 관리하기</li> </ul>
한우 사료 관리 (2402020404_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 농후 사료 관리하기</li> <li>• 조사료 관리하기</li> <li>• TMR 사료 관리하기</li> </ul>
한우 질병 관리 (2402020405_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 일반 질병 관리하기</li> <li>• 전염병 관리하기</li> <li>• 질병 사후 관리하기</li> </ul>
한우 방역 위생 관리 (2402020406_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 차단 방역하기</li> <li>• 소독하기</li> <li>• 구서·구충하기</li> </ul>
한우 분뇨 처리 (2402020407_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 축사 바닥 관리하기</li> <li>• 분뇨 발효 저장하기</li> <li>• 분뇨 활용하기</li> </ul>
한우 사육 시설 장비 관리 (2402020408_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 우사 입지 선정하기</li> <li>• 우사 시설 설치하기</li> <li>• 우사 시설 정비하기</li> </ul>
한우 사육 경영 관리 (2402020409_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 농장 관리하기</li> <li>• 출하 관리하기</li> <li>• 인력 관리하기</li> <li>• 경영 비목 관리하기</li> </ul>
한우 사육 인증 관리 (2402020410_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인증 준비하기</li> <li>• 인증 신청하기</li> <li>• 인증 사후 관리하기</li> </ul>

\* 내용 영역의 괄호는 국가직무능력표준 능력단위 코드 번호임.

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 한우 입식 관리

#### 가) 암소 입식 관리하기

- 전면, 후면과 측면에서 암소의 외모, 가죽의 탄력성, 체모의 치밀성, 유방의 형상을 살필 수 있다.
- 개체별 쇠고기 이력 정보에서 해당 암소의 법정 전염병 검사 결과를 확인할 수 있다.
- 해당 암소의 브루셀라 감염, 구제역 백신 접종 여부를 2차적으로 확인하기 위하여 격리 입식 후 가축 방역 기관의 검사 결과를 의뢰·확인할 수 있다.
- 임상적으로 이상이 없는 암소를 최종 입식하여 사료 급여, 영양제등 초기 관리를 실시할 수 있다.

#### 나) 수소 입식 관리하기

- 전면, 후면과 측면에서 수소의 외모, 가죽의 탄력성과 체모의 치밀성을 살필 수 있다.
- 개체별 쇠고기 이력 정보에서 해당 수소의 법정 전염병 검사 결과를 확인할 수 있다.
- 해당 수소의 브루셀라 감염, 구제역 백신 접종 여부를 2차적으로 확인하기 위하여 격리 입식 후 가축 방역 기관의 검사 결과를 의뢰·확인할 수 있다.
- 임상적으로 이상이 없는 수소를 최종 입식하여 사료 급여, 영양제 및 항생제 투여 등 초기 관리를 실시할 수 있다.

#### 다) 송아지 입식 관리하기

- 전면, 후면과 측면에서 송아지의 외모, 가죽의 탄력성과 체모의 치밀성을 살필 수 있다.
- 개체별 쇠고기 이력 정보에서 해당 송아지의 법정 전염병 검사 결과를 확인할 수 있다.
- 해당 송아지의 브루셀라 감염, 구제역 백신 접종 여부를 2차적으로 확인하기 위하여 격리 입식 후 가축 방역 기관의 검사 결과를 의뢰·확인할 수 있다.
- 임상적으로 이상이 없는 송아지를 최종 입식하여 사료 급여, 영양제 및 항생제 투여 등 초기 관리를 실시할 수 있다.

### 2) 한우 번식 관리

#### 가) 인공 수정하기

- 외음부의 변화와 승가, 승가 허용 등의 행동변화 관찰을 통해 암소의 발정 여부를 파악할 수 있다.
- 발정이 발견된 암소를 계류장이나 스탠션(stanchion)에 고정할 수 있다.

- 발정이 온 암소의 직장에 손을 넣어 난소 및 자궁을 확인할 수 있다.
- 인공 수정 직전에 액체 질소통에서 동결 정액을 꺼내어 미온수로 해동하여 인공 수정기에 장착할 수 있다.
- 발정 발견 후 12시간 전후에 자궁 경관을 통과하여 자궁에 정액을 주입할 수 있다.

#### 나) 임신 진단하기

- 재발정 시기에 발정 조사를 하여 발정이 온 암소는 비임신축으로 기록할 수 있다.
- 발정이 오지 않은 암소에 대해서는 임신 유무와 난소 상태를 확인할 수 있다.
- 수의사의 처방을 받아 비임신우의 발정을 유도할 수 있다.
- 임신이 확인된 암소에 대하여 분만 예정일을 계산하여 기록할 수 있다.
- 수의사에게 임신 확진 검사를 의뢰할 수 있다.

#### 다) 분만 관리하기

- 분만실을 청소·소독하고 깔짚을 준비한 후 분만 시기가 다가오면 임신 한우를 분만실로 이동시킬 수 있다.
- 태위가 정상인 경우에 자연 분만을 유도하고, 분만이 순조롭지 못한 경우에 수의사를 통해 인공 분만을 유도할 수 있다.
- 분만 직후 땀줄 제거, 홍치 관리, 발굽 관리, 호흡 유도 등 송아지를 관리할 수 있다.
- 어미소의 후산을 확인하여 이상 발생 시 대처할 수 있다.

### 3) 한우 사양 관리

#### 가) 송아지 사양 관리하기

- 어미 소의 유방과 유두를 세척·소독하여 분만 직후 가급적 빠른 시간 내에 많은 양의 초유를 섭취하도록 유도할 수 있다.
- 기본적으로는 자연 포유를 유도하되, 인공 포유 사유 발생 시 인공 포유를 유도할 수 있다.
- 송아지 주령별 위생 관리를 위하여 축사 내 적정 온도 및 바닥 청결 상태를 유지할 수 있다.
- 따뜻한 물의 온도를 유지하며, 급수조의 높이를 송아지 키에 맞춰 설치할 수 있다.
- 생후 10일 전후에 송아지 전용 사육 공간을 확보하며, 입 붙이기 사료를 급여할 수 있다.
- 분만 후 어미 소에게 농후 사료의 양을 증량 급여할 수 있다.

#### 나) 번식우 사양 관리하기

- 신체 충실 지수를 고려하여 적정 사료의 양을 조절할 수 있다.
- 암소의 임신 여부에 따라 번식우와 임신우의 사료를 구분하여 급여할 수 있다.

- 충분한 우사 면적 확보를 통하여 적정 운동을 자유롭게 유도할 수 있다.
- 번식우의 체중과 월령을 고려하여 번식우 개체의 중부 시기를 조절할 수 있다.

다) 비육우 사양 관리하기

- 거세가 필요한 경우, 4개월령에서 6개월령 사이의 건강한 송아지에 대하여 적절한 방법을 선택하여 거세할 수 있다.
- 정기적으로 비육우의 체중을 측정하며, 축사의 청결을 유지할 수 있다.
- 월령과 체중을 고려하여 적정 사료의 양을 조절할 수 있다.
- 출하 전 초음파 측정을 통해 비육우 개체의 출하 시기를 조절할 수 있다.

4) 한우 사료 관리

가) 농후 사료 관리하기

- 농후 사료 보관 창고를 준비할 수 있다.
- 유통 기한이 지나지 않도록 재고량을 관리하면서 농후 사료를 급여할 수 있다.
- 농후 사료의 이상 유무를 육안으로 확인한 후, 이상이 없는 경우에 한해 소에게 급여할 수 있다.

나) 조사료 관리하기

- 조사료 보관 창고를 확보할 수 있다.
- 변질 상태를 확인한 후 조사료를 입고하고, 이상 발견 시 반품 조치할 수 있다.
- 조사료의 곰팡이 발생이나 변질 등이 되지 않도록 청소·관리할 수 있다.

다) TMR 사료 관리하기

- TMR 사료 포장지의 파손 여부를 확인하여 입고하고, 이상 발견 시 반품 조치할 수 있다.
- TMR 사료가 변질되지 않도록 꾸준히 관찰·관리할 수 있다.
- 유통 기한이 지나지 않도록 재고량을 관리하면서 TMR 사료를 급여할 수 있다.
- 농가에서 자가 TMR 사료를 만들 수 있다.

5) 한우 질병 관리

가) 일반 질병 관리하기

- 사육 시설에서 개체별로 설사와 감기 감염 여부를 확인하고, 항생제와 영양제를 주사할 수 있다.
- 면역력 증강을 위하여 미생물 제제를 투여할 수 있다.
- 임신 말기 어미 소에 송아지 설사 백신을 투여할 수 있다.

- 사육장에서 송아지나 육성우를 주기적으로 관찰하여 질병이 발생하기 전에 사육장에 소독약을 살포할 수 있다.
- 폐사축이 발생한 경우, 신속히 수거하여 관련 기관에 신고하고, 가축 방역 기관에 세균 검사를 의뢰할 수 있다.
- 처치가 간단한 질병에 한하여 약물을 주사하거나 투약할 수 있다.

#### 나) 전염병 관리하기

- 주요 전염병에 대하여 철저히 예방 접종을 실시할 수 있다.
- 주기적인 예찰 실시 결과 전염병이 의심될 경우, 가축 방역 기관에 신고할 수 있다.
- 전염병 발생 시 주기적으로 보유한 가축의 활력도, 분변 상태, 호흡 상태, 사료 섭취량, 폐 사수 등을 점검할 수 있다.

#### 다) 질병 사후 관리하기

- 질병의 피해 정도를 고려하여 도태나 치료 여부를 결정하여 즉각적인 조치를 취할 수 있다.
- 전염병인 경우에 가축 방역 기관의 지침·처리 절차에 따라 행동할 수 있다.
- 수의사와 상의하여 향후 사양관리 및 백신 프로그램을 보완할 수 있다.

### 6) 한우 방역 위생 관리

#### 가) 차단 방역하기

- 농장 정문에 방역 안내판을 제작·설치하여 출입자에 대한 방역 절차를 안내할 수 있다.
- 농장 입구에 소독 시설을 설치하여 농장에 출입하는 차량, 물품 및 사람을 소독할 수 있다.
- 전용 장화와 방역복을 항상 비치하여 농장에 출입하는 사람에게 착용시킬 수 있다.
- 울타리를 설치하여 야생 동물의 출입을 막을 수 있다.

#### 나) 소독하기

- 「가축전염병예방법」에 따라 가축에 피해가 가지 않는 소독약을 선택할 수 있다.
- 표시된 준수 사항에 따라 직사광선을 피하고, 적온이 유지되는 장소에 소독약을 보관할 수 있다.
- 소독차 및 소독기를 활용하여 주기적으로 축사 내외부를 소독하며, 장비의 청결을 유지할 수 있다.

#### 다) 구서·구충하기

- 파리와 모기의 구제를 위하여 여름철에 우사·퇴비장에 약제를 뿌리거나, 살충등을 설치할 수 있다.

- 옴, 이, 벼룩 등을 구제하기 위하여 해당 해충이 발생한 개체 집단의 소 몸체 및 우사에 10일 간격으로 전문 약제를 선정하여 사용할 수 있다.
- 방목 시에는 진드기 구제를 위하여 7~15일 간격으로 전문 약제를 선정하여 사용할 수 있다.
- 주기적으로 지정된 장소에 구서 작업을 실시한 후 폐사체를 수거하여 처리할 수 있다.

## 7) 한우 분뇨 처리

### 가) 축사 바닥 관리하기

- 정기적으로 축사 바닥의 톱밥·왕겨 등 깔짚을 교체할 수 있다.
- 축사 바닥의 청결 유지를 위하여 적정 사육 밀도를 유지시킬 수 있다.
- 분뇨의 발효를 촉진하고, 악취를 줄이기 위하여 미생물 제제를 정기적으로 살포할 수 있다.
- 로터리 작업과 송풍 작업을 통하여 축사 바닥을 건조시킬 수 있다.
- 스kid 로더, 트랙터 로더를 활용하여 사료조 주변의 분뇨를 청소할 수 있다.

### 나) 분뇨 발효 저장하기

- 사료조 주변과 축사 바닥에 있는 분뇨를 퇴비사로 운반할 수 있다.
- 퇴비사로 운반된 분뇨를 6개월 이상 발효시킬 수 있다.
- 분뇨의 발효를 촉진하고, 악취를 줄이기 위하여 미생물 제제를 퇴비사에 살포할 수 있다.

### 다) 분뇨 활용하기

- 퇴비사에서 발효된 분뇨를 퇴비 살포기를 사용하여 농지 및 초지에 환원할 수 있다.
- 양질의 퇴비를 생산하여 지역 경종 농가와의 경작지에 살포할 수 있다.
- 퇴비사의 분뇨 처리를 전문 처리 업체에 위탁 관리할 수 있다.

## 8) 한우 사육 시설 장비 관리

### 가) 우사 입지 선정하기

- 건축 설계 사무소에 의뢰하여 관련 법령에 따라 적합한 토지를 확인할 수 있다.
- 우사 시설 배치의 적합성 판단을 위해 대상 토지의 3개 필수 기반 조건을 확인할 수 있다.
- 우사 시설 배치의 적합성 판단 및 설계 방향성 설정을 위한 조건을 확인할 수 있다.

### 나) 우사 시설 설치하기

- 번식우와 비육우의 희망 사육 두수를 설정할 수 있다.
- 정부에서 공시한 사육 면적을 고려하여 우사 형태, 관리 방식, 사육 방식 등과 축사 표준 설계도를 고려하여 번식 우사와 비육 우사를 설치할 수 있다.

- 번식우의 경우 분만 관리를 위하여 분만실과 송아지방을 설치할 수 있다.

#### 다) 우사 시설 정비하기

- 축사에서 사용하는 차량과 장비를 유형에 따라 정기적으로 점검·구동할 수 있다.
- 축사에서 사용하는 차량과 장비에 이상이 발생한 경우, 차량과 장비의 유형에 따라 정비할 수 있다.
- 축사에서 사용하는 차량과 장비를 유형에 따라 청소하고, 사용 후 지속적으로 관리할 수 있다.

### 9) 한우 사육 경영 관리

#### 가) 농장 관리하기

- 번식우의 입식 사항에서부터 출하까지의 개체별 기록을 관리할 수 있다.
- 비육우의 사양, 비육 상태 등에 대한 관리 사항을 기록, 입력할 수 있다.
- 농장의 재해, 법정 전염병과 번식 장애 관리 시스템을 구축할 수 있다.
- 농장의 고급육을 생산하여 브랜드화할 대상, 범위와 특성을 명확히 하여 우수 브랜드로 관리할 수 있다.

#### 나) 출하 관리하기

- 계통 출하를 위하여 농·축협을 통해 출하 시기, 공판장, 전문 운송 차량과 차량별 상자 적정 두수를 결정할 수 있다.
- 지역 브랜드 출하를 위하여 브랜드에서 소요되는 도축 물량을 결정하여 해당 개체만 지정 도축장에서 도축 가공하여 출하할 수 있다.
- 유통 상인 출하를 위하여 유통 상인과 출하 가격을 결정하며, 유통 상인이 전문 운송 차량을 결정하면 출하 관리에 도움을 줄 수 있다.

#### 다) 인력 관리하기

- 농장의 상황을 고려한 직능별 인력을 고용하여 적절히 배치할 수 있다.
- 전문 컨설팅 의뢰를 통해 사료, 사양, 질병 관리 기술을 개발할 수 있다.
- 고용인에 대한 기술 역량 훈련·전문 기술 교육 프로그램을 실시할 수 있다.

#### 라) 경영 비목 관리하기

- 입식우에 대한 경영비를 합리화할 수 있다.
- 정확한 경영 지표 분석을 통해 농장의 이윤을 추구할 수 있다.
- 경영 비목 관리 시스템을 구축하여 과부족 실태를 진단할 수 있다.

## 10) 한우 사육 인증 관리

### 가) 인증 준비하기

- 한우 사육에 관한 인증의 종류, 인증에 따른 혜택, 인증 절차 등의 정보를 확보할 수 있다.
- 인증별 규정과 기준에 따라 인증 신청이 가능한지 자기 진단을 실시할 수 있다.
- 인증 안내 자료를 확보하여 인증 신청에 필요한 신청서와 구비 서류를 확인할 수 있다.

### 나) 인증 신청하기

- 인증 신청에 필요한 신청서를 요령 및 규정에 따라 작성할 수 있다.
- 인증 심사에서 요구하는 각종 구비 서류를 작성·발급받아 준비할 수 있다.
- 신청 기한 내에 인증 신청서와 구비 서류를 온라인, 우편, 직접 접수할 수 있다.
- 인증을 위한 현장 심사가 있는 경우에 인증 기관에서 요구하는 확인 사항을 준비할 수 있다.
- 심사위원의 질의·요구 사항에 사실대로 답변을 하고 확인시켜 줄 수 있다.
- 최종 인증에 통과한 경우에 인증 완료를 위한 인증 기관의 요청 사항을 수행할 수 있다.

### 다) 인증 사후 관리하기

- 인증 획득 결과를 활용하여 한우 판매와 홍보 계획을 수립할 수 있다.
- 인증에서 요구하는 관리 사항 및 규정을 준수하여 한우 사육을 지속적으로 유지·관리할 수 있다.
- 일정 기간 후 재인증이 필요한 인증의 경우에 기한을 확인하여 재인증 심사에 응할 수 있다.

## 3. 교수·학습

- 가. 과목의 내용은 학생의 학업 성취수준이나 지역 사회의 여건상 창의적 학교 교육과정 운영을 고려하여 지도의 중점을 선정할 수 있다.
- 나. 과목의 내용은 토론, 실습, 견학, 체험 등 학생 배움 중심으로 지도하되, 중요 지식과 기초 및 전문 기술의 유용성과 전망에 대하여 비전을 가질 수 있도록 지도한다.
- 다. 학생들의 흥미 유발과 체득을 위하여 각종 보조 자료 및 매체를 사용하고, 학교 실습 농장과 인근 농장 및 관련 업체를 활용하여 실제 경험을 할 수 있도록 지도한다.
- 라. 실험·실습을 할 때에는 기계, 기구,약품, 기타 재료의 취급에 대한 안전 교육에 힘쓰도록 하며, 각종 동물을 다룰 때 생명의 소중함을 알도록 특히 유의한다.



- 마. 자기 주도적인 학습으로 동물 자원 분야의 직업 기초 능력 및 활용 능력을 습득할 수 있도록 지도 계획을 세운다.
- 바. 한우 사육 관련 산업체를 견학하고, 산업체와 산학 협동 협약을 체결하여 현장 실습을 통한 실무 능력을 배양하도록 한다.

## 4. 평가

### 가. 평가의 주안점

- 1) 영역별로 제시된 학습 목표에 맞도록 평가 방법과 내용을 계획한다.
- 2) 평가는 단순하고 지엽적인 문제보다는 개념과 원리의 이해 및 적용을 통해 종합적인 실무 능력을 기른다.
- 3) 전 영역에서 작업 수행 능력, 작업 태도, 과제물의 완성도를 체크리스트, 실습 보고서, 포트폴리오, 작업장 평가 등 구체적인 평정 척도를 개발하여 평가의 신뢰도와 타당도, 객관성을 높인다.
- 4) 과제 수행 능력에 따라 기초 및 심화 과제를 제시하고, 이에 대한 수행 정도를 평가한다.
- 5) 학생 스스로 학습 정도를 확인하고, 자기 주도적으로 학습 목표에 도달하는 상황을 평가한다.

### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취 수준		
	S등급	A등급	P등급
한우 입식 관리	암소, 수소 및 송아지의 외형과 기본 질병 내역을 확인하여 축사에 입식하고, 초기 관리를 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	암소, 수소 및 송아지의 외형과 기본 질병 내역을 확인하여 축사에 입식하고, 초기 관리를 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	암소, 수소 및 송아지의 외형과 기본 질병 내역을 확인하여 축사에 입식하고, 초기 관리를 할 수 있다.
한우 번식 관리	발정이 된 암소를 선별하여 적기에 인공 수정시키고, 임신된 암소를 분만 관리하여 송아지를 생산시키는 제반 관리를 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	발정이 된 암소를 선별하여 적기에 인공 수정시키고, 임신된 암소를 분만 관리하여 송아지를 생산시키는 제반 관리를 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	발정이 된 암소를 선별하여 적기에 인공 수정시키고, 임신된 암소를 분만 관리하여 송아지를 생산시키는 제반 관리를 할 수 있다.

내용 영역	성취 수준		
	S등급	A등급	P등급
한우 사양 관리	송아지에게 포유를 실시하고, 번식우 및 비육우에게 적합한 사료 종류와 양을 결정하여 급여하는 것을 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	송아지에게 포유를 실시하고, 번식우 및 비육우에게 적합한 사료 종류와 양을 결정하여 급여하는 것을 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	송아지에게 포유를 실시하고, 번식우 및 비육우에게 적합한 사료 종류와 양을 결정하여 급여하는 것을 할 수 있다.
한우 사료 관리	한우 사육에 활용되는 농후 사료, 조사료, TMR 사료를 입고·보관하고, 이상 유무를 확인하여 소에게 급여하는 것을 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	한우 사육에 활용되는 농후 사료, 조사료, TMR 사료를 입고·보관하고, 이상 유무를 확인하여 소에게 급여하는 것을 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	한우 사육에 활용되는 농후 사료, 조사료, TMR 사료를 입고·보관하고, 이상 유무를 확인하여 소에게 급여하는 것을 수행할 수 있다.
한우 질병 관리	한우에게 발생 가능한 질병을 예방·진단하고, 질병 발생 시 신고 및 필요한 처치 시행을 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	한우에게 발생 가능한 질병을 예방·진단하고, 질병 발생 시 신고 및 필요한 처치 시행을 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	한우에게 발생 가능한 질병을 예방·진단하고, 질병 발생 시 신고 및 필요한 처치 시행을 수행할 수 있다.
한우 방역 위생 관리	축사 내외부에 대하여 차단 방역 및 소독을 실시하고, 위생을 고려한 해충 구제를 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	축사 내외부에 대하여 차단 방역 및 소독을 실시하고, 위생을 고려한 해충 구제를 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	축사 내외부에 대하여 차단 방역 및 소독을 실시하고, 위생을 고려한 해충 구제를 수행할 수 있다.
한우 분뇨 처리	축사 바닥의 청결 및 건조 상태를 관리하고, 한우의 분뇨를 수거하여 활용하는 것을 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	축사 바닥의 청결 및 건조 상태를 관리하고, 한우의 분뇨를 수거하여 활용하는 것을 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	축사 바닥의 청결 및 건조 상태를 관리하고, 한우의 분뇨를 수거하여 활용하는 것을 수행할 수 있다.
한우 사육 시설 장비 관리	우사 입지를 선정하고, 한우 사육에 필요한 우사 시설을 설치하며, 시설 및 장비의 청결 및 이상 유무 관리를 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	우사 입지를 선정하고, 한우 사육에 필요한 우사 시설을 설치하며, 시설 및 장비의 청결 및 이상 유무 관리를 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	우사 입지를 선정하고, 한우 사육에 필요한 우사 시설을 설치하며, 시설 및 장비의 청결 및 이상 유무 관리를 수행할 수 있다.
한우 사육 경영 관리	개체별 기록을 입력하여 관리하고, 적절한 방법을 선정하여 한우를 출하하며, 한우 사육에 요구되는 인력 및 경영 비목 관리를 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	개체별 기록을 입력하여 관리하고, 적절한 방법을 선정하여 한우를 출하하며, 한우 사육에 요구되는 인력 및 경영 비목 관리를 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	개체별 기록을 입력하여 관리하고, 적절한 방법을 선정하여 한우를 출하하며, 한우 사육에 요구되는 인력 및 경영비목 관리를 수행할 수 있다.

내용 영역	성취 수준		
	S등급	A등급	P등급
한우 사육 인증 관리	한우 사육과 관련된 인증 가운데 농장 상황에 맞는 인증을 준비한 후 신청을 하여 인증을 획득하고, 규정 및 기준에 따라 사후 관리를 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	한우 사육과 관련된 인증 가운데 농장 상황에 맞는 인증을 준비한 후 신청을 하여 인증을 획득하고, 규정 및 기준에 따라 사후 관리를 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	한우 사육과 관련된 인증 가운데 농장 상황에 맞는 인증을 준비한 후 신청 하여 인증을 획득하고, 규정 및 기준에 따라 사후 관리를 할 수 있다.

[실무 과목]

## 22. 돼지 사육

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘돼지 사육’은 고등학교의 동물 자원 관련 학과 학생들에게 ‘동물 자원’ 기초 과목을 이수하고, 돼지 사육 분야에서 활용할 수 있는 실질적이고 전문적인 기술을 연마할 수 있도록 구성된 실무 과목이다.

#### 나. 목표

‘돼지 사육’은 후보돈을 관리하여 돼지의 번식, 급여, 생육 환경, 질병을 관리하고, 방역 및 분뇨 처리를 통하여 위생을 유지하며, 농가의 효율적인 운영을 위한 시설, 경영 관리 및 각종 인증을 획득하는 지식과 전문적인 기술을 습득하여 양돈 관련 분야에 활용할 수 있는 능력과 태도를 기른다.

- 1) 돼지 사육과 동물 복지에 대한 올바른 개념 및 중요성을 깨닫고, 동물을 대하는 바른 마음가짐을 가진다.
- 2) 돼지 사육과 관리에 대한 전반적인 내용을 이해하고, 현장 체험과 실무를 통하여 전문적인 기술을 습득한다.
- 3) 양돈 관련 산업 동향을 파악하고, 관련 분야의 진로 탐색과 진로를 선택할 수 있는 능력을 기른다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
후보돈 관리 (2402020201_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 후보돈 선발하기</li> <li>• 순치 관리하기</li> <li>• 초교배 관리하기</li> <li>• 후보돈 체형 관리하기</li> </ul>
돼지 번식 관리 (2402020202_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 웅돈 관리하기</li> <li>• 발정 관리하기</li> <li>• 자연 교배하기</li> <li>• 인공 수정하기</li> <li>• 임신 진단하기</li> <li>• 임신돈 관리하기</li> <li>• 분만 관리하기</li> </ul>
이유 자돈 관리 (2402020203_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 이유 자돈 사료 급여 관리하기</li> <li>• 이유 자돈 생육 환경 관리하기</li> <li>• 허약 이유 자돈 관리하기</li> </ul>
비육돈 관리 (2402020204_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 비육돈 급여 관리하기</li> <li>• 비육돈 생육 환경 관리하기</li> <li>• 허약 비육돈 관리하기</li> <li>• 출하 관리하기</li> </ul>
돼지 질병 관리 (2402020205_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 질병 예방하기</li> <li>• 질병 진단·치료하기</li> <li>• 질병 사후 관리하기</li> </ul>
돼지 방역 위생 관리 (2402020206_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 내외부 방역 관리하기</li> <li>• 백신 및 약품 보관 관리하기</li> </ul>
돼지 분뇨 처리 (2402020207_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 냄새 관리하기</li> <li>• 돈사 내 분뇨 관리하기</li> <li>• 고액 분리하기</li> <li>• 퇴비화하기</li> <li>• 액비화하기</li> <li>• 정화 처리하기</li> </ul>
돼지 사육 시설 장비 관리 (2402020208_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 급수 시설 관리하기</li> <li>• 급이 시설 관리하기</li> <li>• 환기 시설 관리하기</li> <li>• 전기 시설 관리하기</li> <li>• 방역 시설 관리하기</li> <li>• 차량 및 장비 관리하기</li> </ul>

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
돼지 사육 경영 관리 (2402020209_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자금 관리하기</li> <li>• 인력 관리하기</li> <li>• 생산 성적 관리하기</li> <li>• 전산 분석 관리하기</li> </ul>
돼지 사육 인증 관리 (2402020210_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인증 준비하기</li> <li>• 인증 신청하기</li> <li>• 인증 사후 관리하기</li> </ul>

\* 내용 영역의 괄호는 국가직무능력표준 능력단위 코드 번호임.

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 후보돈 관리

#### 가) 후보돈 선발하기

- 혈통 증명서를 통하여 유전 능력이 종돈 선발 기준에 부합하는지 확인할 수 있다.
- 육안 검사를 통하여 유두, 지제, 외모가 종돈 선발 기준에 부합하는지 확인할 수 있다.
- 후보돈 이각을 확인하여 개체 번호를 식별할 수 있다.
- 질병 검사서를 통하여 법정 전염병 발병 유무를 확인하여 건강한 후보돈을 선발할 수 있다.

#### 나) 순치 관리하기

- 농장 내에 별도의 격리 후보돈사를 확보할 수 있다.
- 외부에서 유입된 돼지를 권장하는 순치 기간을 설정할 수 있다.
- 질병 검사를 통해 모돈의 분변 및 위축돈에 접촉하여 면역 형성을 유도할 수 있다.
- 외부인의 출입을 차단하고, 장화와 보호복을 별도로 사용하도록 관리한다.

#### 다) 초교배 관리하기

- 초교배 일령을 최소 240일령 이상, 체중 140kg의 돼지 가운데 일령에 우선하여 선발할 수 있다.
- 사양 관리 표준 매뉴얼에서 권장하는 조명의 색과 밝기를 조절하여 강한 발정을 유도할 수 있다.
- 초교배 시 반드시 웅돈 접촉 승가 테스트를 시행하여 웅돈 허용 여부를 확인할 수 있다.
- 사양 관리 표준 매뉴얼에 따라 초교배 시 등 지방 두께가 최소 기준을 충족할 수 있도록 관리할 수 있다.

#### 라) 후보돈 체형 관리하기

- 사양 관리 표준에 따라 후보돈의 적절한 사료를 선택하여 과비되거나 쇠약하지 않도록 사료를 급여할 수 있다.

- 종부 2주 전부터 고단백, 고에너지의 사료를 급여하여 배란 수를 증가시켜 산자 수를 많게 하는 강정 사양을 할 수 있다.
- 강건한 지제 발달을 위해 운동장을 확보하여 후보돈을 운동시킬 수 있다.

## 2) 돼지 번식 관리

### 가) 웅돈 관리하기

- 건강한 웅돈 관리를 위하여 사양 관리 표준에 제시된 사료 급여량에 따라 사료를 급여할 수 있다.
- 사양 관리 표준에 따라 자연 교배와 인공 수정에 적합한 웅돈의 적정 두수를 확보할 수 있다.
- 건강한 웅돈 육성을 위해 승가 훈련을 실시할 수 있다.

### 나) 발정 관리하기

- 모돈의 발정 기록표를 작성하여 교배 적기를 파악할 수 있다.
- 암태지의 외음부의 변화 및 웅돈 허용 여부에 따라 교배 적기를 파악할 수 있다.
- 교배 적기 측정기를 사용하여 모돈의 교배 적기를 파악할 수 있다.
- 모돈의 강한 발정을 유도하기 위하여 강정 사육을 실시할 수 있다.

### 다) 자연 교배하기

- 모돈의 발정 주기에 따라 농장 전체의 자연 교배 계획을 세울 수 있다.
- 모돈의 교배 적기에 맞춰 자연 교배를 실시할 수 있다.
- 모돈의 체중에 맞는 웅돈을 선택하여 자연 교배를 실시할 수 있다.
- 웅돈의 교배 가능 횟수에 따라 효과적으로 자연 교배를 실시할 수 있다.
- 질병 예방을 하기 위하여 웅돈의 표피를 위생적으로 관리할 수 있다.

### 라) 인공 수정하기

- 모돈의 규모 및 번식 효율에 따라 농장의 주간, 월간, 연간 인공 수정 계획을 세울 수 있다.
- 사양 관리 표준 매뉴얼에 제시된 정액 채취법의 순서에 따라 웅돈의 정액을 채취할 수 있다.
- 사양 관리 표준 매뉴얼에 제시된 정액 희석 방법에 따라 웅돈에서 채취한 정액을 희석할 수 있다.
- 사양 관리 표준 매뉴얼에 제시된 정액 검사 방법에 따라 웅돈에서 채취한 정액을 검사할 수 있다.
- 정액은 사양 관리 표준 매뉴얼에 따라 적정 온도에서 관리할 수 있다.

- 모돈의 교배 적기에 맞춰 인공 수정 방법의 순서에 따라 정액을 주입할 수 있다.
- 인공 수정 시 모돈의 앞과 옆에 웅돈을 배치하여 모돈의 수태율을 향상시킬 수 있다.
- 수태율 향상을 위한 인공 수정 방법에 따라 인공 수정을 2회 이상 실시할 수 있다.

마) 임신 진단하기

- 외관적 방법을 사용하여 임신 여부를 판정할 수 있다.
- 초음파 임신 진단기를 사용하여 임신 여부를 판정할 수 있다.
- 임신 진단 결과를 기록 카드에 작성하여 관리할 수 있다.

바) 임신돈 관리하기

- 모돈의 체형 조절과 정상적인 태아 성장에 필요한 사료를 급여할 수 있다.
- 임신돈에게 1일 적정 급수 요구량을 제공할 수 있다.
- 임신돈의 체형, 임신 일령 및 건강 상태에 따라 개체 관리를 할 수 있다.
- 온도, 조도, 습도 및 환기량을 적절히 올바르게 조절할 수 있다.
- 사육 공간에서 청결하게 사육할 수 있다.

사) 분만 관리하기

- 임신 모돈의 분만사 입식 전 분만돈방을 수세, 건조 및 소독할 수 있다.
- 분만돈방 내 분만 틀을 비롯한 다양한 기계, 기구를 점검하고 보완할 수 있다.
- 분만 대기 모돈을 적합한 방법으로 돈체 소독을 하고 입식시킬 수 있다.
- 분만 전 모돈의 사료 관리를 적합하게 할 수 있다.
- 분만에 필요한 기구의 준비 및 관리를 할 수 있다.
- 분만 전 분만사 내의 적정 환경을 확보할 수 있다.
- 분만 모돈의 안정적인 분만을 유도하고 분만을 완성할 수 있다.
- 분만 지연 시 적절히 조치할 수 있다.
- 분만 과정 중 난산을 효과적으로 조치할 수 있다.
- 후산 조치 및 신생 자돈 처치를 할 수 있다.
- 신생 포유 자돈의 간호 관리를 통하여 생존율을 높일 수 있다.
- 신생 자돈의 초유 급여를 할 수 있다.
- 신생 자돈의 양자 관리(분할 포유) 계획을 수립하고 실시할 수 있다.
- 질병과 유전적 결함이 있는 자돈을 도태시킬 수 있다.
- 포유 중 모돈에게 적절한 사료를 급여할 수 있다.
- 이유 시 정상적인 재귀 발정을 유도할 수 있다.



### 3) 이유 자돈 관리

#### 가) 이유 자돈 사료 급여 관리하기

- 이유 전 충분한 사료 길들이기를 통하여 이유 후 필요한 만큼의 사료 섭취를 유도할 수 있다.
- 사료 급여기의 적정 면적을 확보할 수 있다.
- 입 붙이기 사료와 동일한 사료를 먹일 수 있다.
- 사료 입고 시 제품의 신선도와 변화를 파악할 수 있다.

#### 나) 이유 자돈 생육 환경 관리하기

- 이유 자돈에게 적합한 면적, 온도, 습도 및 환기 상태를 확보할 수 있다.
- 이유 자돈에게 신선하고 충분한 물을 공급할 수 있다.
- 스트레스 감소를 위하여 놀이 기구를 설치할 수 있다.
- 이유 자돈의 체중과 성별에 따라 분류 작업을 할 수 있다.

#### 다) 허약 이유 자돈 관리하기

- 체중에 따라 허약돈으로 분류할 수 있다.
- 허약돈을 격리 수용하고, 이를 위한 별도의 관리를 할 수 있다.
- 허약돈을 도태할 수 있다.

### 4) 비육돈 관리

#### 가) 비육돈 급여 관리하기

- 입고된 사료의 성분표를 통해 영양소 함량이 사양 관리에 제시된 성장 단계별 기준에 적합한 사료를 정량 급여할 수 있다.
- 비육돈사의 적정 급이기, 급수기를 설치하고 관리할 수 있다.
- 제품 설명서를 통해 사용된 원료 첨가물 등을 확인하여 약품 잔류 문제 등을 확인할 수 있다.
- 입고 시 육안 및 관능 검사로 제품의 신선도와 변화를 파악할 수 있다.

#### 나) 비육돈 생육 환경 관리하기

- 비육돈에게 적절한 면적, 온도, 습도 및 환기 상태를 확보할 수 있다.
- 비육돈에게 신선하고 충분한 물을 공급할 수 있다.
- 비육돈의 성장을 촉진 시킬 수 있는 체중과 성별에 따라 분류하는 작업을 할 수 있다.
- 정기적 수질 검사를 통하여 물의 위생 상태를 확인할 수 있다.

다) 허약 비육돈 관리하기

- 비육돈의 정상 체중 기준에 미달인 비육돈은 허약돈으로 분류할 수 있다.
- 비육돈을 격리 수용하고, 적정 온·습도를 유지하고 영양 사료를 급여할 수 있다.
- 허약돈의 상태가 호전되지 않을 시 도태시킬 수 있다.

라) 출하 관리하기

- 산물 품질 평가원의 돼지 도체 등급 기준에 부합되는 규격돈을 선발할 수 있다.
- 출하 전 절식 관리를 통하여 비육돈의 품질 향상을 유도할 수 있다.
- 출하 시 비육돈에게 스트레스를 줄 수 있는 도구 사용을 하지 않고 출하할 수 있다.
- 운송 시 적정 면적의 수송 차량을 확보하여 육질에 영향을 주지 않도록 운송할 수 있다.

5) 돼지 질병 관리

가) 질병 예방하기

- 돼지의 활력도, 분변, 호흡, 사료 섭취량, 음수량 등을 점검하여 질병 발생을 확인할 수 있다.
- 주기적인 혈청 검사를 통하여 돼지의 항체가를 확인하여 질병 감염 여부 및 백신 추가 접종을 결정할 수 있다.
- 주변 농장의 질병 상태를 확인하여 차단 방역을 하고, 백신 추가 접종 여부를 결정할 수 있다.
- 돼지 질병 검사를 통하여 수의사와 상의하여 백신 프로그램을 수립할 수 있다.
- 질병 관리 매뉴얼에 따라 사육 단계별 백신 접종 시 1두 1침을 사용하여 실시할 수 있다.

나) 질병 진단·치료하기

- 질병 의심 돼지가 발생할 경우에 수의사에게 진단을 의뢰할 수 있다.
- 질병이 발생했을 경우에 수의사의 처방에 따라 투약을 할 수 있다.
- 질병이 발생했을 경우에 수의사의 처방에 따라 환축을 관리할 수 있다.

다) 질병 사후 관리하기

- 「가축전염병예방법」에 근거하여 법정 전염병 발생 시 농장 관계자의 외출·출입 금지 조치를 취하고, 행정 관서의 통제를 받을 수 있다.
- 전염병 발생 시 질병의 피해 정도를 고려하여 도태나 치료 여부를 결정하여 즉각적인 조치를 취할 수 있다.
- 질병 발생 시 수의사와 상의하여 농장 백신 프로그램을 점검 보완할 수 있다.
- 질병 발생 시 2차 감염을 예방하기 위하여 축사 내외부를 소독할 수 있다.

## 6) 돼지 방역 위생 관리

### 가) 내외부 방역 관리하기

- 사양 관리 표준 매뉴얼에 따라 돈사별로 올인, 올라웃 등 돈사의 방역 프로그램을 운영할 수 있다.
- 농장 내의 청정 구역과 오염 구역을 사양 관리 표준 매뉴얼의 기준에 부합하도록 관리할 수 있다.
- 농장 질병 방제 프로그램에 따라 구서 및 해충 방제 등 농장 질병 전파 문제를 관리할 수 있다.
- 농장 질병 방제 프로그램에 따라 구서에 의한 농장 질병 전파 문제를 관리할 수 있다.
- 농장 내의 돈사를 정기적인 소독을 통하여 질병을 예방, 관리할 수 있다.
- 농장 안으로 반입되는 물품은 소독 시설을 갖춘 물품 보관 창고를 활용하여 관리할 수 있다.
- 농장 경계에 울타리를 설치함으로써 차량, 방문자 및 야생 동물의 출입을 통제·관리할 수 있다.
- 외부인의 농장 방문 시에는 방문자 및 차량 출입 위생 관리 규칙에 따라 관리할 수 있다.

### 나) 백신 및 약품 보관 관리하기

- 냉장고의 온도 범위가 백신의 보관 기준에 부합하도록 관리할 수 있다.
- 백신 입고 시 관능 검사를 통해 이상 유무를 확인한 후 농장 사양 기준에 부합하도록 보관할 수 있다.
- 백신 관리 대장을 작성하여 백신의 유효 기간에 부합하도록 관리할 수 있다.
- 약품은 종류에 따라 적합한 보관 장소에서 관리하고, 개봉된 약품은 안전성을 확인하여 관리할 수 있다.
- 약품은 일반인의 접근이 이루어지지 않도록 별도로 관리하고, 적절한 용량을 사용하도록 관리할 수 있다.
- 약품 관리 대장을 작성하여 약제의 유효 기간에 대해 관리하고, 약품 용기는 사용 후 매뉴얼에 따라 처리할 수 있다.

## 7) 돼지 분뇨 처리

### 가) 냄새 관리하기

- 제품의 사용 설명서에 따라 약취 저감 미생물을 사용할 수 있다.
- 약취가 많이 나는 시설들은 차단벽을 설치할 수 있다.

- 농장에서 발생하는 악취에 대한 방지 시설을 설치할 수 있다.
- 가스 측정기를 활용하여 악취 정도를 정기적으로 점검할 수 있다.

#### 나) 돈사 내 분뇨 관리하기

- 평사, 스크레파 시설인 경우에 하루에 1회 이상 분뇨를 수거할 수 있다.
- 슬러리 돈사는 돈군 이동 시 피트를 비우고, 피트 용량 10% 정도의 물을 채울 수 있다.
- 톱밥 돈사는 분뇨가 톱밥과 골고루 섞일 수 있도록 관리할 수 있다.

#### 다) 고액 분리하기

- 고액 분리를 활용하여 분뇨에서 이물질을 제거할 수 있다.
- 고액 분리기에서 분리된 여액은 저류조에 보관하고, 1년에 한번 정기적으로 청소를 실시할 수 있다.
- 고액 분리기에서 분리된 고형물은 수분 조절제를 사용하여 퇴비화할 수 있다.

#### 라) 퇴비화하기

- 축산 분뇨 관련 법의 규정에 따라 축산 분뇨의 퇴비화 시설 규모를 산정할 수 있다.
- 돼지 분뇨의 품질을 평가하기 위한 수분 함량을 측정할 수 있다.
- 로터, 굴삭기 등 중장비를 활용하여 완숙 퇴비를 생산할 수 있다.

#### 마) 액비화하기

- 고액 분리를 통하여 발생하는 여액을 처리하기 위하여 관련 법의 규정에 따라 처리 시설을 설치할 수 있다.
- 액비화에 따라 부숙 기준을 충족시킬 수 있다.
- 액비화 과정에서 발생하는 악취를 관리할 수 있다.
- 토양 분석 결과서를 통해 살포할 농지의 양분 총량에 따라 액비 살포량을 조절할 수 있다.

#### 바) 정화 처리하기

- 환경 관련 법이 정하는 배출 허용 기준에 부합하는 정화 처리 시설을 설치할 수 있다.
- 정화 처리 시설 규정에 따라 배출 허용 기준 이하로 운영될 수 있도록 한다.
- 환경 관련 법의 규정에 따라 정화 처리 전담 인력을 배치할 수 있다.

### 8) 돼지 사육 시설 장비 관리

#### 가) 급수 시설 관리하기

- 수질 검사를 통해 냄새, 색깔, 세균 수 등이 돼지에게 급여하는 데 적합한지 확인할 수 있다.

- 물탱크의 위치는 자연 수압을 유도하고, 물 저장 용량은 수중 모터의 고장, 정전에 대비하여 충분한 여유를 확보할 수 있다.
- 급수 배관은 혹한기에 동파를 예방하도록 사양 관리 표준 매뉴얼에 따라 관리할 수 있다.
- 물의 수압은 사양 관리 표준 매뉴얼에 따라 돼지의 체중에 적합하도록 유지 및 관리할 수 있다.

#### 나) 급이 시설 관리하기

- 사료의 신선도를 유지하기 위하여 피드빈을 관리할 수 있다.
- 모든 계량통은 개체별로 정량 급이가 가능하도록 관리할 수 있다.
- 급이기 시설은 사료의 신선도를 유지하기 위하여 관리할 수 있다.
- 급이기 수와 면적을 확보할 수 있다.

#### 다) 환기 시설 관리하기

- 돈사별로 입기와 배기 시스템을 관리할 수 있다.
- 돈사별로 입기와 배기 시스템의 청결, 작동 상태 유무를 확인할 수 있다.
- 돼지 두수, 체중 등을 고려하여 환기량 기준에 부합하는지 확인할 수 있다.

#### 라) 전기 시설 관리하기

- 농장 내 전기 시설을 「전기 안전 관리법」에 의거하여 관리할 수 있다.
- 온풍기와 열기구 및 전기 시설 주변의 인화 물질, 개폐기 상태가 소방법의 기준에 부합하는지 확인할 수 있다.
- 비상 발전기 설치를 통하여 정전 등으로 인한 피해를 예방할 수 있다.

#### 마) 방역 시설 관리하기

- 농장 내 출입 차량에 대한 차량 소독 시설을 확보하여 농장 내 감염 질병을 관리할 수 있다.
- 겨울철 방역 시설의 동파를 예방하여 정상적으로 작동하도록 관리할 수 있다.

#### 바) 차량 및 장비 관리하기

- 축사에서 사용하는 차량과 장비를 유형에 따라 정기적으로 점검하고 구동할 수 있다.
- 축사에서 사용하는 차량과 장비에 이상이 발생한 경우에 차량과 장비의 유형에 따라 정비할 수 있다.
- 축사에서 사용하는 차량과 장비를 유형에 따라 청소하고, 사용 후 지속적으로 관리할 수 있다.

## 9) 돼지 사육 경영 관리

### 가) 자금 관리하기

- 자금 운영 계획을 수립하고, 집행 실적을 관리할 수 있다.
- 정부와 지자체의 축산업 지원 정책을 농장 자금 관리에 반영할 수 있다.
- 판매 대금 수금과 매입 대금 지급 등 모든 자금의 출납을 관리할 수 있다.
- 농장의 원가 및 이익을 분석하여 개선을 위한 활동을 계획하고 실행할 수 있다.
- 농장 경영 활동의 결과를 기업 회계 기준에 따라 관리할 수 있다.
- 일별, 월별 결산 활동을 통하여 체계적인 경영 성과 분석을 위한 기초 자료를 작성할 수 있다.

### 나) 인력 관리하기

- 농장의 해당 업무를 수행할 수 있는 능력과 경험 및 자질을 보유한 인력을 채용할 수 있다.
- 채용한 인력을 적재적소에 배치하여 업무를 제대로 수행하도록 관리할 수 있다.
- 직원에 대한 업무 교육과 훈련을 계획하고 실시할 수 있다.
- 팀별·직원별 월간, 주간, 일일 업무를 계획, 지시하고, 실행 및 결과를 관리할 수 있다.
- 직원의 업무 능력과 업무 실행 결과에 대하여 합리적인 평가와 보상을 할 수 있다.
- 직원들에 대한 복리 후생 제도를 기획하고 실행할 수 있다.
- 노동 관계법에 부합하도록 인력을 관리할 수 있다.

### 다) 생산 성적 관리하기

- 농장의 규모에 맞게 연간 생산 목표를 수립하고, 이에 따른 연간, 월간, 주간 생산 계획을 수립할 수 있다.
- 생산 계획에 의거하여 공정별 세부 작업 계획을 수립할 수 있다.
- 생산 계획 및 작업 계획의 실행에 따른 생산 실적을 집계 관리하고 분석할 수 있다.
- 계획 대비 실적이 미흡한 경우에 원인을 분석하고, 개선 대책을 수립하여 실행할 수 있다.
- 농장의 생산 실적 지표를 산출하여 향상 목표를 수립하며, 이를 현장에 적용하여 추진할 수 있다.

### 라) 전산 분석 관리하기

- 농장의 경영 및 기록을 농장 전산 프로그램을 활용하여 관리한다.
- 전산 관리에 필요한 기초 자료 및 일일 작업 결과를 수집하고 입력한다.
- 프로그램의 자료를 활용하여 농장의 생산성 및 수익성을 향상시키기 위한 관리를 할 수 있다.

## 10) 돼지 사육 인증 관리

## 가) 인증 준비하기

- 돼지 사육에 관한 인증의 종류, 인증에 따른 혜택, 인증 절차 등 정보를 확보할 수 있다.
- 인증 안내 자료를 확보하여 인증 신청에 필요한 신청서 및 구비 서류를 확인할 수 있다.
- 인증별 규정 및 기준에 따라 인증 신청이 가능한지 자가 진단을 실시할 수 있다.

## 나) 인증 신청하기

- 인증 신청에 필요한 신청서를 요령 및 규정에 따라 작성할 수 있다.
- 인증 심사에서 요구하는 각종 구비 서류를 작성 및 발급받아 준비할 수 있다.
- 신청 기한 내에 인증 신청서 및 구비 서류를 온라인, 우편, 또는 직접 접수할 수 있다.
- 인증을 위한 현장 심사가 있는 경우에 인증 기관에서 요구하는 확인 사항을 준비할 수 있다.
- 심사위원의 질의 및 요구 사항에 사실대로 답변을 하고 확인시켜 줄 수 있다.
- 최종 인증에 통과한 경우에 인증 완료를 위한 인증 기관의 요청 사항을 수행할 수 있다.

## 다) 인증 사후 관리하기

- 인증 획득 결과를 활용하여 돼지 판매 및 홍보 계획을 수립할 수 있다.
- 인증에서 요구하는 관리 사항 및 규정을 준수하여 돼지 사육을 지속적으로 유지·관리할 수 있다.
- 일정 기간 후 재인증이 필요한 인증의 경우에 기한을 확인하여 재인증 심사에 응할 수 있다.

## 3. 교수·학습

- 가. 과목의 내용은 학생의 학업 성취수준이나 지역 사회의 여건상 창의적 학교 교육과정 운영을 고려하여 지도의 중점을 선정할 수 있다.
- 나. 과목의 내용은 토론, 실습, 견학, 체험 등 학생 배움 중심으로 지도하되 중요 지식과 기초 및 전문 기술의 유용성과 전망에 대하여 비전을 가질 수 있도록 지도한다.
- 다. 학생들의 흥미 유발과 체득을 위하여 각종 보조 자료 및 매체를 사용하고, 학교 실습 농장과 인근 농장 및 관련 업체를 활용하여 실제 경험을 할 수 있도록 지도한다.
- 라. 실험·실습을 할 때에는 기계, 기구,약품, 기타 재료의 취급에 대한 안전 교육에 힘쓰도록 하며, 각종 동물을 다룰 때 생명의 소중함을 알도록 특히 유의한다.

- 마. 자기 주도적인 학습으로 동물 자원 분야의 직업 기초 능력 및 활용 능력을 습득할 수 있도록 지도 계획을 세운다.
- 바. 양돈 관련 산업체를 견학하고, 산업체와 산학 협동 협약을 체결하여 현장 실습을 통한 실무 능력을 배양하도록 한다.

## 4. 평가

### 가. 평가의 주안점

- 1) 영역별로 제시된 학습 목표에 맞도록 평가 방법과 내용을 계획한다.
- 2) 평가는 단순하고 지엽적인 문제보다는 개념과 원리의 이해 및 적용을 통해 종합적인 실무 능력을 기른다.
- 3) 전 영역에서 작업 수행 능력, 작업 태도, 과제물의 완성도를 체크리스트, 실습 보고서, 포트폴리오, 작업장 평가 등 구체적인 평정 척도를 개발하여 평가의 신뢰도와 타당도, 객관성을 높인다.
- 4) 과제 수행 능력에 따라 기초 및 심화 과제를 제시하고, 이에 대한 수행 정도를 평가한다.
- 5) 학생 스스로 학습 정도를 확인하고, 자기 주도적으로 학습 목표에 도달하는 상황을 평가한다.

### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
후보돈 관리	우수한 후보돈 선발 기준을 적용하여 선발하고, 순치 관리, 초교배 관리, 체형 관리를 새로운 아이디어를 도출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	우수한 후보돈 선발 기준을 적용하여 선발하고, 순치 관리, 초교배 관리, 체형 관리를 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	우수한 후보돈 선발 기준을 적용하여 선발하고, 순치 관리, 초교배 관리, 체형 관리를 할 수 있다.
돼지 번식 관리	사양 관리 표준에 의거, 웅돈을 관리하고, 교배 적기를 파악하여 자연 교배 및 인공 수정을 하고, 임신 진단과 임신돈 관리, 분만 관리를 새로운 아이디어를 도출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	사양 관리 표준에 의거, 웅돈을 관리하고, 교배 적기를 파악하여 자연 교배 및 인공 수정을 하고, 임신 진단과 임신돈 관리, 분만 관리를 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	사양 관리 표준에 의거, 웅돈을 관리하고, 교배 적기를 파악하여 자연 교배 및 인공 수정을 하고, 임신 진단과 임신돈 관리, 분만 관리를 할 수 있다.



내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
이유 자돈 관리	이유 자돈에 적합한 적정 사료를 급여하고, 생육 환경에 알맞은 온도, 습도, 환기 관리를 하며, 허약돈을 격리 수용하여 별도의 관리를 새로운 아이디어를 도출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	이유 자돈에 적합한 적정 사료를 급여하고, 생육 환경에 알맞은 온도, 습도, 환기 관리를 하며 허약돈을 격리 수용하여 별도의 관리를 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	이유 자돈에 적합한 적정 사료를 급여하고, 생육 환경에 알맞은 온도, 습도, 환기 관리를 하며 허약돈을 격리 수용하여 별도의 관리를 할 수 있다.
비육돈 관리	비육돈에게 성장 단계별 적정 사료를 급여하고 적합한 온·습도, 환기 관리를 하며, 허약돈을 선발하여 특별관리를 하고, 도체 등급 기준에 부합되는 규격돈을 선발하여 출하하는 새로운 아이디어를 도출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	비육돈에게 성장 단계별 적정 사료를 급여하고, 적합한 온·습도, 환기 관리를 하며 허약돈을 선발하여, 특별관리를 하고, 도체 등급 기준에 부합되는 규격돈을 선발하여 출하하는 것을 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	비육돈에게 성장 단계별 적정 사료를 급여하고, 적합한 온·습도, 환기 관리를 하며, 허약돈을 선발하여 특별관리를 하고, 도체 등급 기준에 부합되는 규격돈을 선발하여 출하할 수 있다.
돼지 질병 관리	돼지의 임상 증상을 관찰하여 질병 발생 여부를 확인하고, 차단 방역과 백신 접종을 하고, 질병 발생 시 수의사에게 진단 의뢰를 하고, 투약할 수 있으며, 사후 관리와 2차 감염 예방을 위한 각종 조치를 새로운 아이디어를 도출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	돼지의 임상 증상을 관찰하여 질병 발생 여부를 확인하고, 차단 방역과 백신 접종을 하고, 질병 발생 시 수의사에게 진단 의뢰를 하고, 투약할 수 있으며, 사후 관리와 2차 감염 예방을 위한 각종 조치를 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	돼지의 임상 증상을 관찰하여 질병 발생 여부를 확인하고, 차단 방역과 백신 접종을 하고, 질병 발생 시 수의사에게 진단 의뢰를 하고, 투약할 수 있으며, 사후 관리와 2차 감염 예방을 위한 각종 조치를 취할 수 있다.
돼지 방역 위생 관리	사양 관리 표준 매뉴얼에 따라 돈 사별로 올인, 올아웃 등 돈사의 방역 프로그램을 운영하고, 구서 및 해충 방제와 백신과 약품 대장을 기록하고, 적합한 장소에 보관, 관리하는 것을 새로운 아이디어를 도출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	사양 관리 표준 매뉴얼에 따라 돈 사별로 올인, 올아웃 등 돈사의 방역 프로그램을 운영하고, 구서 및 해충 방제와 백신과 약품 대장을 기록하고, 적합한 장소에 보관, 관리하는 것을 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	사양 관리 표준 매뉴얼에 따라 돈 사별로 올인, 올아웃 등 돈사의 방역 프로그램을 운영하고, 구서 및 해충 방제와 백신과 약품 대장을 기록하고, 적합한 장소에 보관, 관리를 할 수 있다.
돼지 분뇨 처리	돈사의 악취 저감을 위한 미생물을 사용하며, 차단벽을 설치하여 냄새 관리를 하고, 분뇨를 고액 분리, 퇴비화, 액비화 등 환경법이 정하는 규정에 따른 정화 처리를 새로운 아이디어를 도출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	돈사의 악취 저감을 위한 미생물을 사용하며, 차단벽을 설치하여 냄새 관리를 하고, 분뇨를 고액 분리, 퇴비화, 액비화 등 환경법이 정하는 규정에 따른 정화 처리를 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	돈사의 악취 저감을 위한 미생물을 사용하며, 차단벽을 설치하여 냄새 관리를 하고, 분뇨를 고액 분리, 퇴비화, 액비화 등 환경법이 정하는 규정에 따른 정화 처리를 할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
돼지 사육 시설 장비 관리	농장 수질 검사와 급수 및 급이 시설을 관리하고, 입·배기 환기 시설과 전기 안전법에 의한 전기 시설을 점검, 관리하고, 방역 시설 및 차량과 각종 장비를 정기적 점검과 관리를 새로운 아이디어를 도출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	농장 수질 검사와 급수 및 급이 시설을 관리하고, 입·배기 환기 시설과 전기 안전법에 의한 전기 시설을 점검, 관리하고, 방역 시설 및 차량과 각종 장비를 정기적 점검과 관리를 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	농장 수질 검사와 급수 및 급이 시설을 관리하고, 입·배기 환기 시설과 전기 안전법에 의한 전기 시설을 점검, 관리하고, 방역 시설 및 차량과 각종 장비를 정기적 점검과 관리를 할 수 있다.
돼지 사육 경영 관리	자금 운영 계획 수립과 집행 실적을 관리하고, 적재적소에 인력을 배치하여 관리하며, 생산 성적 관리와 농장의 경영 및 기록을 농장 전산 프로그램을 활용하여 관리하는 것을 새로운 아이디어를 도출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	자금 운영 계획 수립과 집행 실적을 관리하고, 적재적소에 인력을 배치하여 관리하며, 생산 성적 관리와 농장의 경영 및 기록을 농장 전산 프로그램을 활용하여 관리하는 것을 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	자금 운영 계획 수립과 집행 실적을 관리하고, 적재적소에 인력을 배치하여 관리하며, 생산 성적 관리와 농장의 경영 및 기록을 농장 전산 프로그램을 활용하여 관리할 수 있다.
돼지 사육 인증 관리	인증 신청서 작성 요령 및 규정에 따라 인증 신청서를 작성하여 신청하고, 인증 획득 결과를 활용하여 돼지 판매 및 홍보 계획을 수립하며, 인증 사후 관리를 새로운 아이디어를 도출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	인증 신청서 작성 요령 및 규정에 따라 인증 신청서를 작성하여 신청하고, 인증 획득 결과를 활용하여 돼지 판매 및 홍보 계획을 수립하며, 인증 사후 관리를 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	인증 신청서 작성 요령 및 규정에 따라 인증 신청서를 작성하여 신청하고, 인증 획득 결과를 활용하여 돼지 판매 및 홍보 계획을 수립하며, 인증 사후 관리를 수행할 수 있다.

[실무 과목]

## 23. 말 사육

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘말 사육’은 고등학교의 동물 자원 관련 학과 학생들에게 ‘동물자원’ 기초 과목을 이수하고, 말 산업 분야에서 활용할 수 있는 실질적이고 전문적인 기술을 연마할 수 있도록 구성한 실무 과목이다.

#### 나. 목표

‘말 사육’은 말의 용도에 따라 번식, 자마, 육성마 등의 단계별로 사양 관리를 통하여 기르고, 운동, 질병, 방역 위생, 초지, 마장·마사, 말 장구 등을 효과적으로 관리하며, 농장의 효율적 운영을 위한 경영 관리 등 전문적인 지식과 기술을 습득하여 말 산업 관련 분야에 활용할 수 있는 능력과 태도를 기른다.

- 1) 말 사육과 동물 복지에 대한 올바른 개념 및 중요성을 깨닫고, 동물을 대하는 바른 마음이 짐을 가진다.
- 2) 말 사육과 관리에 대한 전반적인 내용을 이해하고, 현장 체험과 실무를 통하여 전문적인 기술을 습득한다.
- 3) 말 관련 산업 동향을 파악하고, 관련 분야의 진로 탐색과 진로를 선택할 수 있는 능력을 기른다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
말 번식 관리 (2402020501_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 번식 계획 수립하기</li> <li>• 씨말 관리하기</li> <li>• 교배시키기</li> <li>• 임신마 관리하기</li> <li>• 분만시키기</li> </ul>
자마 관리 (2402020502_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신생마 관리하기</li> <li>• 포유마 관리하기</li> <li>• 이유마 관리하기</li> </ul>
육성마 관리 (2402020503_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전기 육성하기</li> <li>• 후기 육성하기</li> <li>• 말 수송 판매하기</li> </ul>
말 질병 관리 (2402020504_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 질병 예방하기</li> <li>• 질병 진단·치료하기</li> <li>• 질병 사후 관리하기</li> </ul>
말 방역 위생 관리 (2402020505_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 차단 방역하기</li> <li>• 마사·주변 시설 소독하기</li> <li>• 구충 관리하기</li> </ul>
말 초지 관리 (2402020506_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 초종 구입하기</li> <li>• 연간 관리하기</li> <li>• 구획 관리하기</li> </ul>
마장·마사 관리 (2402020507_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시설 관리하기</li> <li>• 장비 관리하기</li> <li>• 환경 관리하기</li> <li>• 배설물 처리하기</li> </ul>
말 장구관리 (2402020508_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 유지·관리하기</li> <li>• 이상 유무 점검하기</li> <li>• 수리하기</li> </ul>
말 운동 관리 (2402020509_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기승 운동 관리하기</li> <li>• 비기승 운동 관리하기</li> <li>• 기계·장치를 활용한 운동 관리하기</li> </ul>
말 사육 경영 관리 (2402020510_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 말 사육 시설 조성하기</li> <li>• 구매 관리하기</li> <li>• 회계·영업 관리하기</li> <li>• 인력 관리하기</li> </ul>

\* 내용 영역의 괄호는 국가직무능력표준 능력단위 코드 번호임.

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 말 번식 관리

#### 가) 번식 계획 수립하기

- 말 사육의 목적, 마사 환경, 경제적 여건 등을 고려하여 연간 분만과 구입 계획을 수립할 수 있다.
- 혈통, 외형, 건강 상태 등을 통하여 말 개체를 감별하여 씨암말/씨수말 선발 기준을 마련할 수 있다.
- 번식 계획의 씨암말/씨수말 선정 기준에 따라 적합한 말을 선별하여 구입할 수 있다.

#### 나) 씨말 관리하기

- 교배 전 씨말이 농장에 잘 적응할 수 있도록 온·습도, 일조량 등의 환경을 조절할 수 있다.
- 씨말의 영양 상태를 파악하여 교배 시에 최적의 영양 상태를 유지할 수 있도록 사료와 영양제를 급여할 수 있다.
- 수의사의 협조를 얻어 씨말의 생식 상태를 확인하고, 호르몬제/백신/구충제 투여 등 건강 관리를 수행할 수 있다.
- 씨말의 건강 관리를 위하여 발굽, 치아, 운동을 정기적으로 관리할 수 있다.

#### 다) 교배시키기

- 말의 품종과 용도에 따라 자연 교배, 인공 수정, 수정란 이식을 절차를 지켜 수행할 수 있다.
- 씨암말의 발정을 확인하고, 발정이 안 되는 말은 발정이 올 수 있도록 호르몬제를 처리하여 유도할 수 있다.
- 씨암말의 발정 상태에 따라 교배 계획을 수립하고, 순서를 정할 수 있다.
- 교배가 잘 이루어질 수 있도록 씨암말의 청결을 유지하고 준비시킬 수 있다.
- 발정이 온 씨암말을 확인하여, 씨수말과 교배시킬 수 있다.
- 교배 시 씨암말과 씨수말이 다치지 않도록 안전 대책을 수립할 수 있다.

#### 라) 임신마 관리하기

- 교배 전후, 암말의 정상적인 배란 유무를 확인할 수 있다.
- 교배 후 15일, 30일, 45일이 경과된 후에 직장검사와 호르몬 측정을 통하여 암말의 임신 여부를 진단할 수 있다.
- 임신마가 건강한 망아지를 생산할 수 있도록 임신 단계에 따라 운동과 사료 급여를 조절하여 건강과 영양 상태를 관리할 수 있다.
- 임신 월령, 자마 유무, 방목장 규모 등에 따라 필요한 경우에 임신마를 분리하여 사육할 수 있다.

마) 분만시킴

- 임신마가 분만사로 이동하기 전에 마사 청소, 소독, 온·습도 조절 등을 통하여 분만 환경을 관리할 수 있다.
- 분만하기 전에 임신마의 몸의 청결을 유지하고, 외음부를 소독하여 준비시킬 수 있다.
- 임신마가 안정적으로 분만할 수 있도록 진통 단계를 확인하고, 필요한 경우에 유도하여 망아지를 받을 수 있다.
- 태어난 망아지의 호흡을 유도하고, 보온, 건조 등 위생 조치를 수행할 수 있다.
- 출산한 어미마의 태반 만출 여부를 확인하고, 이상이 있을 경우에 수의사의 협조를 얻어 출산 후 관리를 수행할 수 있다.

2) 자마 관리

가) 신생마 관리하기

- 신생마가 항체를 형성할 수 있도록 분만 2~3시간 이내에 신생마에게 초유를 먹일 수 있다.
- 수의사의 도움을 얻거나 직접 신생마의 건강 상태를 검사할 수 있다.
- 신생마의 유전적 건강 이상, 부적응 증상, 소화 장애 등의 문제를 진단하여 적합한 처치를 할 수 있다.
- 출생 직후 포유 전후에 신생마의 각인 순치를 수행할 수 있다.

나) 포유마 관리하기

- 망아지가 사람에게 익숙해지고, 쉽게 다룰 수 있도록 매일 순치를 실행할 수 있다.
- 포유 시기 동안 망아지의 건강 상태를 관찰하여 주기적으로 어미마가 젖을 수유할 수 있도록 관리할 수 있다.
- 포유마의 성장 단계에 따라 건강 관리를 위하여 적절한 예방 접종을 실시할 수 있다.
- 어미마에 의해 직접 포유가 어려운 경우에 인공수유를 실시할 수 있다.

다) 이유마 관리하기

- 망아지가 어미마로부터 육체적, 정신적으로 독립할 수 있도록 사육 목적, 발육 상태, 방목지의 여건 등에 따라 이유를 실시할 수 있다.
- 망아지의 성장 단계별 사료 급여 기준에 따라 운동량, 건강 상태 등을 파악하여 적정 영양소 요구량을 예측할 수 있다.
- 망아지에게 공급되는 사료의 영양적 가치를 판단하여 배합비 결정 법칙에 따라 사료의 종류와 배합 비율을 결정하여 영양 관리를 실시할 수 있다.
- 망아지가 어미마로부터 격리됨에 따른 스트레스를 받지 않고, 또래 집단과 원활한 사회적 관계를 형성할 수 있도록 관리할 수 있다.

### 3) 육성마 관리

#### 가) 전기 육성하기

- 출생 후 18개월 미만의 말이 사람에게 친숙해질 수 있도록 끌기 운동 등과 순치를 단계적으로 시킬 수 있다.
- 말의 행동이나 건강 상태를 파악하여 나쁜 버릇이 발생하는 경우, 유형에 따라 적절한 처치를 통해 교정할 수 있다.
- 출생부터 18개월 미만까지 말의 성장과 용도에 따라 영양을 공급하고, 외모를 손질할 수 있다.
- 말이 다리가 휘지 않고 바른 자세로 땅에 지지하고 설 수 있도록 지세 교정을 시킬 수 있다.

#### 나) 후기 육성하기

- 2.1 출생 후 18개월 이상 된 육성마를 사람이 안전하게 탈 수 있도록 기승 순치 훈련을 시킬 수 있다.
- 말의 기본 체력을 향상시키기 위하여 단계적으로 조마삭 운동을 시킬 수 있다.
- 18개월 이상 된 육성마를 말의 성장 단계에 따라 영양을 공급하고, 외모를 손질할 수 있다.
- 말 판매 시 우수한 평가를 얻기 위하여 워킹 훈련을 시키고, 스탠딩 등의 자세를 교정할 수 있다.

#### 다) 말 수송 판매하기

- 말이 수송 차량에 원활하게 승·하차할 수 있도록 적절한 사전 훈련을 실시할 수 있다.
- 말을 운송하는 데 필요한 운송 차량과 장비의 이상 유무를 점검할 수 있다.
- 수송 전에 말 보호대 등을 착용하여 말을 준비시키고, 필요한 경우에 물과 사료를 구비하여 안전하게 운송할 수 있다.
- 사육한 말이 좋은 평가를 얻어 원활히 판매될 수 있도록 피부 솔질, 털 손질, 발굽 관리 등 말의 외모를 관리할 수 있다.
- 연간 말 판매 계획에 따라 출생 후 2세 이상 된 말을 경매절차를 준수하여 판매할 수 있다.

### 4) 말 질병 관리

#### 가) 질병 예방하기

- 말의 표준화된 체중 대비표와 신체 충실 지수 상태 지수 등을 활용하여 매일 말의 건강 상태를 확인할 수 있다.
- 분변 이상 여부, 호흡기 상태, 행동 양식, 운동 상태, 외모와 식욕 변화, 체온 등을 점검하여 질병 발생 유무를 확인할 수 있다.

- 백신 프로그램 계획에 따라 백신의 적절한 접종 시기를 확인하고 실행할 수 있다.
- 말의 질병 예찰 결과를 매일 기록표에 기록하여 관리할 수 있다.

나) 질병 진단·치료하기

- 임상 증상을 주의 깊게 관찰하여 아픈 말의 질병을 진단하거나, 수의사에게 진단을 의뢰할 수 있다.
- 발생한 질병에 따라 약품 처방 기준을 준수하거나, 수의사의 처방에 따라 아픈 말에게 약을 투여할 수 있다.
- 즉각적인 주의를 요하거나, 수의사가 바로 오지 못하는 상황에서 말에게 응급 처치를 수행할 수 있다.
- 증상에 따라 아픈 말의 격리가 필요한 경우에 별도의 마방을 설치하여 치료할 수 있다.
- 아픈 말의 약품 사용과 치료 결과를 치료 기록표에 기록하여 관리할 수 있다.

다) 질병 사후 관리하기

- 「가축전염병예방법」에 근거하여 법정 전염병 발생 시 농장 관계자의 외출과 출입 금지 조치를 취하고, 행정 관서의 통제를 받을 수 있다.
- 질병의 피해 정도를 고려하여 도태나 치료 여부를 결정하여 즉각적인 조치를 취할 수 있다.
- 질병 발생시 수의사와 상의하여 사양 관리와 백신 프로그램을 보완할 수 있다.

5) 말 방역 위생관리

가) 차단 방역하기

- 농장에 출입하는 입구에 차량과 물품을 소독할 수 있는 소독 시설을 설치하여 운영할 수 있다.
- 농장 출입자를 대상으로 필요한 소독 시설을 설치하여 운영할 수 있다.
- 전염병이 발생하는 경우에 「가축전염병예방법」에 따라 방역 계획을 수립하고, 시기와 방법에 맞는 마장·마사 방역활동을 수행할 수 있다.

나) 마사·주변시설 소독하기

- 모기, 말파리, 진드기, 기생충 등 매개체에 따라 전기, 연막, 호르몬 등 적합한 소독 방법을 선정할 수 있다.
- 마사와 주변 시설에 해충의 서식지인 습지, 물웅덩이 등을 제거할 수 있다.
- 마장·마사 내외부에 대하여 정기적으로 주 1회 이상 살충제를 살포하여 소독할 수 있다.

다) 구충 관리하기

- 사육 중인 모든 말을 대상으로 매년 구충 관리를 위한 계획을 수립할 수 있다.



- 2~3개월마다 기생충 피해를 예방하기 위하여 구충제를 사료에 첨가하거나 경구 투여할 수 있다.
- 기생충 감염을 줄이기 위하여 초지 마분 제거와 마장·마사 방역 작업을 수행할 수 있다.

## 6) 말 초지 관리

### 가) 초종 구입하기

- 초종 선정에 영향을 끼치는 토양과 주변 환경을 분석할 수 있다.
- 말의 영양소 요구량에 따라 말의 특성과 용도를 고려하여 생육에 적합한 초종을 선택할 수 있다.
- 연간 종자 구매 계획에 따라 우수한 품질의 초종을 구매할 수 있다.

### 나) 연간 관리하기

- 초지의 상태에 따라 한 달에 한 번 정도 땅을 고르는 일을 수행할 수 있다.
- 초지의 상태에 따라 비옥화하기 위하여 결핍된 영양 물질과 질소를 시비할 수 있다.
- 비옥화하기 전과 후에 토양을 공고히 하고, 훼손된 곳을 다듬기 위하여 초지를 진압할 수 있다.
- 말에게 병을 유발시킬 수 있는 잡초를 제초제를 활용하여 제거하거나 깎을 수 있다.
- 쾌적한 환경을 만들어 주기 위하여 1주에 두 차례 이상 초지의 배설물을 제거할 수 있다.
- 말의 장내 기생충에 감염되는 것을 감소시키기 위하여 초지 내 해충을 관리할 수 있다.

### 다) 구획 관리하기

- 초지 이용 면적에 따라 말 사육을 위한 방목 면적과 위치를 결정할 수 있다.
- 마종, 성별, 두수에 따라 방목 순서와 기간을 결정할 수 있다.
- 울타리 설치를 위한 안전 규정에 따라 방목지의 크기와 활용도를 고려하여 울타리를 설치할 수 있다.
- 방목지의 상태에 따라 윤환 기간과 보파의 종류를 결정할 수 있다.

## 7) 마장·마사 관리

### 가) 시설 관리하기

- 전기 안전 점검 요령에 따라 말 사육에 필요한 조도를 유지할 수 있도록 전기 설비와 전선의 이상 유무를 확인할 수 있다.
- 번식마, 신생마, 포유마 등 말의 특성과 상황에 따라 빛 조절의 필요성을 이해하고, 적절한 조도를 유지할 수 있다.

- 사육 중인 말들이 안정적으로 물을 마실 수 있도록 마장·마사의 수압의 적합성을 점검할 수 있다.
- 하절기 또는 폭우 등에 대비하여 배수관의 파손, 막힘 등으로 마장·마사가 침수되지 않도록 수시로 점검할 수 있다.
- 겨울철에 마장·마사 내외부의 급수 시설이 동파되지 않도록 보온할 수 있다.
- 마장·마사의 물탱크와 자동 급수 시설을 하루에 한 번씩 점검하고 청소할 수 있다.
- 장비를 활용하여 마장을 훈련에 적합한 상태로 조성할 수 있다.

#### 나) 장비 관리하기

- 마장·마사에서 사용하는 모든 장비를 장비 유형에 따라 청소할 수 있다.
- 마장·마사에서 사용하는 장비를 규칙적으로 이상 유무를 점검할 수 있다.
- 마장·마사에서 사용 중인 장비에 이상이 발생한 경우에 장비 유형에 따라 적합하게 수리할 수 있다.

#### 다) 환경 관리하기

- 공인 검사 기관에서 실시하는 수질 검사를 시행하고, 결과 이상 시 적절한 조치를 취할 수 있다.
- 계절별로 동절기 보일러, 하절기 선풍기를 활용하여 적당한 온도와 습도가 유지될 수 있도록 마장, 마사 내의 온·습도를 유지할 수 있다.
- 마장·마사에 악취를 제거하고, 온·습도를 조절하기 위하여 환기량을 조절하고, 환기 장치를 점검할 수 있다.
- 마종과 계절을 고려하여 적절한 채광 관리가 이루어질 수 있도록 조도와 조명 시간을 조절할 수 있다.

#### 라) 배설물 관리하기

- 말들의 위생과 구충 예방을 위하여 필요 시 마장·마사의 배분을 제거하고, 깔짚을 보충해 줄 수 있다.
- 말들의 배설물은 자원으로 활용할 수 있도록 배양 효소를 통해 발효시킬 수 있다.
- 말 배분은 수분흡수제 등과 섞어서 퇴비로 만들어 자체 살포하거나 판매할 수 있다.

### 8) 말 장구 관리

#### 가) 유지·관리하기

- 말 장구의 용도에 따라 적절한 세척, 소독, 보습, 보관 등의 유지·관리 방법을 선정할 수 있다.
- 안장, 굴레, 고삐 등의 가죽 제품은 사용 즉시 가죽 전용 세정제로 관리하고, 온습도를 유지하여 보관할 수 있다.

- 재갈, 등자 등의 철제 제품은 사용 후 이물질을 제거하여 청결하게 유지, 보관할 수 있다.
- 말 옷, 안장 깔개 등의 섬유제품은 세탁 후 건조하여 온·습도를 유지하여 보관할 수 있다.

#### 나) 이상 유무 점검하기

- 말 사육에 활용하는 말 장구의 이상 여부를 규칙적으로 점검할 수 있다.
- 말 장구에 이상이 발생한 경우에 장비 유형에 따라 문제의 원인을 파악하여 진단을 내릴 수 있다.
- 말 장구의 점검결과를 기록표에 기록하여 관리할 수 있다.

#### 다) 수리하기

- 말 장구에 문제가 발생한 경우에 장구 유형에 따라 적합하게 수리 도구와 방법을 선정할 수 있다.
- 각 장구의 재질과 용도를 고려하여 적합한 수리 절차에 따라 단계별로 수리할 수 있다.
- 수리가 되지 않아 교체가 필요한 장구는 구입 절차에 따라 새로 구입할 수 있다.

### 9) 말 운동 관리

#### 가) 기승 운동 관리

- 말 사육 목적에 따라 적절한 기승 운동 방법을 선정하고, 운동량을 조절할 수 있다.
- 경주마, 승용마 등에 사람이 안전하게 기승할 수 있도록 단계별로 순종과 활동성 교육, 원운동과 이행 교육, 보법에 따른 기승 순차시킬 수 있다.
- 말의 상태를 고려하여 생명 유지, 건강 관리, 행동 심리, 심폐 기능 강화, 골격계 강화 등을 위한 기승 운동을 시킬 수 있다.
- 말 사육 목적에 따라 주로와 일반 마장에서 각 보법과 부조(Aids, 扶助)에 따른 운동을 수행할 수 있다.

#### 나) 비기승 운동 관리하기

- 말 사육 목적에 따라 비기승 운동 방법을 선정하고 운동량을 조절할 수 있다.
- 말의 상태를 고려하여 생명 유지, 건강 관리, 행동 심리, 심폐기능 강화, 골격계 강화 등을 위한 비기승 운동을 시킬 수 있다.
- 말 사육 목적에 따라 각 보법에 따른 런징(lungeing) 훈련 방법을 수행할 수 있다.

#### 다) 기계·장치를 활용한 운동 관리하기

- 말 사육 목적에 따라 기계와 장치를 활용한 운동 방법을 선정하고, 운동량을 조절할 수 있다.
- 말의 근력을 강화하고, 유연성을 높이기 위하여 기간과 운동량을 정하여 워킹머신(walking machine)과 트레드밀(treadmill)을 활용하여 운동시킬 수 있다.

- 말의 근력을 강화하고, 지구력을 키우기 위하여 자연적인 지형 또는 인공적인 지형에서 수영 훈련을 통하여 말을 운동시킬 수 있다.
- 말의 상태를 고려하여 행동 심리, 심폐 기능 강화, 근·골격계 강화 등을 위한 기계와 장치를 활용한 운동을 시킬 수 있다.

#### 10) 말 사육 경영 관리

##### 가) 말 사육 시설 조성하기

- 말 사육 활용 목적을 수립하고, 연간 말 사육에 소요되는 사육 비용과 예상 수익을 분석하여 사육 시설 예정지의 경제적 여건이 적합한지 판단할 수 있다.
- 현장 조사를 통하여 대지의 지형, 기상과 자연 조건을 파악하고, 대지와 주변 지역에 시행되는 정책을 고려하여 토지를 선정할 수 있다.
- 초지 유형에 따라 장애 요소와 잡관목을 제거하고, 진입로를 확보하며, 관련 시설을 설치하여 방목장을 조성할 수 있다.
- 환경과 주변 설비 등을 고려하여 마사와 부대 시설의 위치를 결정하고, 설계사에 건축설계를 의뢰하여 마사와 부대 시설을 건축할 수 있다.
- 말 사육 시설 조성에 요구되는 토지와 초지 조성, 마사와 부대 시설 인·허가를 취득할 수 있다.

##### 나) 구매 관리하기

- 말 사육 목적과 경제적 여건에 따라 효과적으로 사육 시설 경영이 이루어질 수 있도록 연간 말 구입 계획을 수립할 수 있다.
- 연간 말 구입 계획에 따라 혈통(pedigree), 체형(confirmation), 개체 능력, 건강 상태, 외모 등을 심사하여 우수한 말을 구입할 수 있다.
- 말 사육에 필요한 각종 물품을 저렴하게 구입할 수 있다.

##### 다) 회계·영업 관리하기

- 매일 매출과 비용을 회계 장부에 기록하여 관리하고, 월/분기/연별 수익을 계산할 수 있다.
- 세무 관련 신고와 납세 관련 사항을 세무사에게 요청하여 해결할 수 있다.
- 말 사육 시설 방문 인원을 증가시키거나, 육성마의 판매를 촉진하기 위하여 홍보 활동을 실시할 수 있다.

##### 라) 인력 관리하기

- 말 사육 시설 규모에 맞는 필요 인력을 산정하고, 인력 채용, 활용 계획을 수립할 수 있다.
- 말 사육 시설 업무에 필요한 지식, 기술과 안전사고 예방에 대하여 교육할 수 있다.
- 업무 능력, 기술 숙련도와 적성을 고려하여 적재적소에 인력을 배치하고, 업무 능력을 평가하여 효과적으로 활용할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 과목의 내용은 학생의 학업 성취수준이나 지역 사회의 여건상 창의적 학교 교육과정 운영을 고려하여 지도의 중점을 선정할 수 있다.
- 나. 과목의 내용은 토론, 실습, 견학, 체험 등 학생 배움 중심으로 지도하되, 중요 지식과 기초 및 전문 기술의 유용성과 전망에 대하여 비전을 가질 수 있도록 지도한다.
- 다. 학생들의 흥미 유발과 체득을 위하여 각종 보조 자료 및 매체를 사용하고, 학교 실습 농장과 인근 농장 및 관련 업체를 활용하여 실제 경험을 할 수 있도록 지도한다.
- 라. 실험·실습을 할 때에는 기계, 기구,약품, 기타 재료의 취급에 대한 안전교육에 힘쓰도록 하며, 각종 동물을 다룰 때 생명의 소중함을 알도록 특히 유의한다.
- 마. 자기 주도적인 학습으로 동물 자원 분야의 직업 기초 능력 및 활용 능력을 습득할 수 있도록 지도 계획을 세운다.
- 바. 말 관련 산업을 견학하고, 산업체와 산학 협동 협약을 체결하여 현장 실습을 통한 실무능력을 배양하도록 한다.

### 4. 평가

#### 가. 평가의 주안점

- 1) 영역별로 제시된 학습 목표에 맞도록 평가 방법과 내용을 계획한다.
- 2) 평가는 단순하고 지엽적인 문제보다는 개념과 원리의 이해 및 적용을 통해 종합적인 실무능력을 기른다.
- 3) 전 영역에서 작업 수행 능력, 작업 태도, 과제물의 완성도를 체크리스트, 실습 보고서, 포트폴리오, 작업장 평가 등 구체적인 평정 척도를 개발하여 평가의 신뢰도와 타당도, 객관성을 높인다.
- 4) 과제 수행 능력에 따라 기초 및 심화 과제를 제시하고, 이에 대한 수행 정도를 평가한다.
- 5) 학생 스스로 학습 정도를 확인하고, 자기 주도적으로 학습 목표에 도달하는 상황을 평가한다.

## 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취 수준		
	S등급	A등급	P등급
말 번식 관리	말 사육 목적, 마사 환경, 경제적 여건 등을 고려하여 번식 계획을 수립하고, 이에 따라 씨말을 관리하여 씨암말과 씨수말을 교배시킨 후 임신마를 관리하여 분만시키는 과정을 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	말 사육 목적, 마사 환경, 경제적 여건 등을 고려하여 번식 계획을 수립하고, 이에 따라 씨말을 관리하여 씨암말과 씨수말을 교배시킨 후 임신마를 관리하여 분만시키는 과정을 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	말 사육 목적, 마사 환경, 경제적 여건 등을 고려하여 번식 계획을 수립하고, 이에 따라 씨말을 관리하여 씨암말과 씨수말을 교배시킨 후 임신마를 관리하여 분만시키는 관리를 할 수 있다.
자마 관리	신생마, 포유마, 이유마 등 말의 성장 단계에 따른 적합한 관리를 하며, 필요한 영양소를 공급하고, 건강을 관리하는 것을 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	신생마, 포유마, 이유마 등 말의 성장 단계에 따라 적합한 관리를 하며, 필요한 영양소를 공급하고 건강을 관리하는 것을 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	신생마, 포유마, 이유마 등 말의 성장 단계에 따라 적합한 방법을 활용하여 필요한 영양소를 공급하고 건강 관리를 할 수 있다.
육성마 관리	출생 후 18개월까지 사람에게 친숙해질 수 있도록 전기 육성하고, 18개월 이후 2세 미만까지 사람이 안전하게 탈 수 있도록 후기 육성하며, 안전한 수송과 판매를 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	출생 후 18개월까지 사람에게 친숙해질 수 있도록 전기 육성하고, 18개월 이후 2세 미만까지 사람이 안전하게 탈 수 있도록 후기 육성하며, 안전한 수송과 판매를 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	출생 후 18개월까지 사람에게 친숙해질 수 있도록 전기 육성하고, 18개월 이후 2세 미만까지 사람이 안전하게 탈 수 있도록 후기 육성하며, 안전한 수송과 판매를 할 수 있다.
말 질병 관리	말에게 발생 가능한 질병을 예방하고, 질병을 진단하여 적절한 치료를 시행하며, 질병의 피해 정도를 고려하여 도태나 치료 여부를 결정하는 것을 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	말에게 발생 가능한 질병을 예방하고, 질병을 진단하여 적절한 치료를 시행하며, 질병의 피해 정도를 고려하여 도태나 치료 여부를 결정하는 것을 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	말에게 발생 가능한 질병을 예방하고, 질병을 진단하여 적절한 치료를 시행하며, 질병의 피해 정도를 고려하여 도태나 치료 여부를 결정하는 것을 할 수 있다.
말 방역 위생 관리	말 사육 시설 입구에 차단 방역을 실시하고, 정기적으로 마사와 주변 시설을 소독하며, 구충 관리를 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	말 사육 시설 입구에 차단 방역을 실시하고, 정기적으로 마사와 주변 시설을 소독하며, 구충 관리를 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	말 사육 시설 입구에 차단 방역을 실시하고, 정기적으로 마사와 주변 시설을 소독하며, 구충 관리를 할 수 있다.
말 초지 관리	우수한 품질의 초종을 선정하여 구입하고, 적절한 시기에 시비, 진압, 제초 등을 실행하며, 초지의 구획 구분 관리를 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	우수한 품질의 초종을 선정하여 구입하고, 적절한 시기에 시비, 진압, 제초 등을 실행하며, 초지의 구획 구분 관리를 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	우수한 품질의 초종을 선정하여 구입하고, 적절한 시기에 시비, 진압, 제초 등을 실행하며, 초지의 구획 구분 관리를 할 수 있다.

내용 영역	성취 수준		
	S등급	A등급	P등급
마장·마사 관리	말 사육에 필요한 전기, 음수 시설을 설치, 관리하고, 마장·마사에서 사용되는 장비를 관리하며, 말 사육에 적합한 환경을 유지하고, 배설물을 처리하여 말 사육 시설의 청결을 유지하는 작업을 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	말 사육에 필요한 전기, 음수 시설을 설치, 관리하고, 마장·마사에서 사용되는 장비를 관리하며, 말 사육에 적합한 환경을 유지하고, 배설물을 처리하여 말 사육 시설의 청결을 유지하는 작업을 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	말 사육에 필요한 전기, 음수 시설을 설치, 관리하고, 마장·마사에서 사용되는 장비를 관리하며, 말 사육에 적합한 환경을 유지하고, 배설물을 처리하여 말 사육 시설의 청결을 유지하는 작업을 할 수 있다.
말 장구 관리	말에 직접 사용되는 장구를 용도에 따라 세척, 소독, 보습, 보관 등 유지·관리하고, 주기적으로 점검하여 이상이 발생한 경우 적합한 수리 절차에 따라 수리하는 것을 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	말에 직접 사용되는 장구를 용도에 따라 세척, 소독, 보습, 보관 등 유지·관리하고, 주기적으로 점검하여 이상이 발생한 경우 적합한 수리 절차에 따라 수리하는 것을 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	말에 직접 사용되는 장구를 용도에 따라 세척, 소독, 보습, 보관 등 유지·관리하고, 주기적으로 점검하여 이상이 발생한 경우 적합한 수리 절차에 따라 수리하는 것을 할 수 있다.
말 운동 관리	말의 생명 유지, 건강 관리, 행동 심리, 심폐 기능 강화, 근·골격계 강화 등을 목적으로 기승 운동, 비기승 운동, 기계와 장치를 활용한 운동시킴을 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	말의 생명 유지, 건강 관리, 행동 심리, 심폐 기능 강화, 근·골격계 강화 등을 목적으로 기승 운동, 비기승 운동, 기계와 장치를 활용한 운동시킴을 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	말의 생명 유지, 건강 관리, 행동 심리, 심폐 기능 강화, 근·골격계 강화 등을 목적으로 기승 운동, 비기승 운동, 기계와 장치를 활용한 운동시킴을 할 수 있다.
말 사육 경영 관리	말 사육 시설을 조성하여, 연간 계획에 따라 우수한 말과 관련 물품을 구입하고, 회계·영업을 관리하며, 효과적으로 인력을 채용하여 활용하는 것을 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	말 사육 시설을 조성하여, 연간 계획에 따라 우수한 말과 관련 물품을 구입하고, 회계·영업을 관리하며, 효과적으로 인력을 채용하여 활용하는 것을 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	말 사육 시설을 조성하여, 연간 계획에 따라 우수한 말과 관련 물품을 구입하고, 회계·영업을 관리하며, 효과적으로 인력을 채용하여 활용하는 것을 할 수 있다.

[실무 과목]

## 24. 종축

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘종축’은 고등학교의 동물 자원 관련 학과 학생들에게 ‘동물자원’ 기초 과목을 이수하고 종축 관련 분야에서 활용할 수 있는 실질적이고 전문적인 기술을 연마할 수 있도록 구성한 실무 과목이다.

#### 나. 목표

‘종축’은 우수한 후대 종축을 생산, 관리, 경영하기 위하여 개체 출생 시 등록하고, 계획에 따른 번식, 검정 평가를 통한 종축 선발, 종축의 사양 관리 및 질병 관리, 경영 관리를 수행하는 지식과 전문적인 기술을 습득하여 종축 관련 분야에 활용할 수 있는 능력과 태도를 기른다.

- 1) 종축에 대한 올바른 개념과 동물 복지의 중요성을 깨닫고, 동물을 대하는 바른 마음가짐을 가진다.
- 2) 종축 사육과 관리에 대한 전반적인 내용을 이해하고, 현장 체험과 실무를 통하여 전문적인 기술을 습득한다.
- 3) 종축 관련 산업 동향을 파악하고, 관련 분야의 진로 탐색과 진로를 선택할 수 있는 능력을 기른다.



## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
종축 혈통 관리 (2402010201_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 개체 표식하기</li> <li>• 혈통 정보 기록하기</li> <li>• 혈통 등록하기</li> </ul>
종축 번식 (2402010203_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자연 교배하기</li> <li>• 인공 수정하기</li> <li>• 부화하기</li> </ul>
종축 검정 평가 (2402010204_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 측정하기</li> <li>• 측정 결과 기록하기</li> <li>• 자료 분석·해석하기</li> </ul>
종축 사양 관리 (2402010206_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 후보 종축 관리하기</li> <li>• 종축 관리하기</li> <li>• 도태 관리하기</li> </ul>
종축 질병 관리 (2402010207_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 검진하기</li> <li>• 질병 예방 관리하기</li> <li>• 전염병 관리하기</li> </ul>
종축 시설 환경 관리 (2402010208_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정액/수정란 처리 시설 관리하기</li> <li>• 능력 검정 시설 관리하기</li> <li>• 사체 처리 시설 관리하기</li> <li>• 부화 시설 관리하기</li> </ul>

\* 내용 영역의 괄호는 국가직무능력표준 능력단위 코드 번호임.

### 나. 영역별 성취기준

#### 1) 종축 혈통 관리

##### 가) 개체 표식하기

- 축종별 개체 표식 표준에 따라 표식 방법을 결정할 수 있다.
- 정부에서 제공한 바코드를 이표 장착기를 활용하여 가축의 귀에 이표를 장착할 수 있다.
- 농장 내에서의 젖소 개체 관리를 위한 목걸이를 착용시킬 수 있다.
- 이각기를 활용하여 어린 가축의 귀에 표식할 수 있다.
- 가축 귀의 피부 밑에 마이크로칩을 이식시킬 수 있다.

- 가금의 익막 또는 발에 표식을 장착할 수 있다.
- 개체 표식 시 출혈이 지속될 경우에 신속하게 지혈시킬 수 있다.
- 개체 표식이 훼손되지 않도록 유지할 수 있다.

#### 나) 혈통 정보 기록하기

- 개체 출생 시 출생 정보를 번식 대장에 기록할 수 있다.
- 초기 기록된 정보를 컴퓨터에 저장하여 관리할 수 있다.
- 친자 확인 및 품종 정보 파악을 위하여 유전자 검사를 관련 기관에 의뢰할 수 있다.

#### 다) 혈통 등록하기

- 정리된 자료를 혈통 등록 기관에 등록 신청을 할 수 있다.
- 혈통 등록 기관으로부터 혈통 등록 증명서를 수령하여 보관 및 관리할 수 있다.
- 개체 판매 시 해당 개체의 등록증을 구입자에게 제공할 수 있다.
- 증명서 분실 시 혈통 등록 기관에 재발급을 신청하여 수령할 수 있다.
- 개체 소유자 변경 시 혈통 등록 기관에 등록증 변경 신청을 하여 재발급받을 수 있다.

### 2) 종축 번식

#### 가) 자연 교배하기

- 축종별 적정 암수 비율을 결정할 수 있다.
- 축종별 적정 교배 시기를 결정할 수 있다.
- 종축 검사를 통해 불량 형질 및 질병 보유축을 제외시킬 수 있다.
- 교배 성공률을 높이기 위하여 수가축의 교배 훈련을 시킬 수 있다.
- 암가축의 발정 여부를 판단할 수 있다.
- 대상 가축에 따라 적절한 교배 횟수를 결정할 수 있다.
- 교배 후 교배일, 교배 시간, 교배 개체 정보 등을 번식 기록부에 기록할 수 있다.
- 교배 후 암가축의 재발정 및 임신 여부를 판단할 수 있다.
- 수의사의 처방에 따라 호르몬제를 사용하여 비임신축의 발정을 유도할 수 있다.

#### 나) 인공 수정하기

- 선발 지수 및 개체 능력 정보를 토대로 우수한 종축의 정액을 선택할 수 있다.
- 검정된 수가축의 정액을 채취하여 인공 수정에 적합한 정액을 선택할 수 있다.
- 채취한 정액을 적절한 비율로 희석하여 제조할 수 있다.
- 암가축의 발정 여부를 판단할 수 있다.
- 종축의 수정 적기를 결정할 수 있다.

- 대상 가축에 따라 적절한 수정 횟수를 결정할 수 있다.
- 냉동 정액을 적합한 방법으로 융해할 수 있다.
- 암가축의 생식기에 정액 주입기를 이용하여 정액을 주입시킬 수 있다.
- 수정 후 수정일, 수정 시간, 수정 개체 정보 등을 번식 기록부에 기록할 수 있다.
- 수정 후 암가축의 재발정 및 임신 여부를 판단할 수 있다.
- 수의사의 처방에 따라 호르몬제를 사용하여 비임신축의 발정을 유도할 수 있다.

#### 다) 부화하기

- 종란을 소독하여 기실이 위쪽으로 향하게 정란할 수 있다.
- 종란의 부화 날짜를 통일하기 위하여 예열기를 운용할 수 있다.
- 종란을 발육기에 넣고, 배자의 위치를 유지시키기 위하여 전란을 하여 키울 수 있다.
- 발육 1주일 후 검란을 하여 발육 중지란을 제거할 수 있다.
- 발생 3일 전에 발육기에서 발생기로 옮길 수 있다.
- 발생기에서 부화된 병아리에 백신을 접종한 후 병아리 보관실로 옮길 수 있다.

### 3) 종축 검정 평가

#### 가) 측정하기

- 축종별 검정을 위한 측정 항목을 구분할 수 있다.
- 한우의 검정을 위하여 체중, 체형, 초음파 측정 및 도체 자료를 조사할 수 있다.
- 젖소의 검정을 위하여 유성분과 유량을 측정할 수 있다.
- 돼지의 검정을 위하여 체중, 체형, 초음파 측정 및 도체 자료를 조사할 수 있다.
- 가금의 검정을 위하여 체중, 산란 능력, 초음파 측정 및 도체 자료를 조사할 수 있다.
- 말의 검정을 위하여 체중, 체형, 경주 성적을 조사할 수 있다.

#### 나) 측정 결과 기록하기

- 개체 측정 결과를 검정 양식에 기록할 수 있다.
- 기록된 정보를 검정 기관의 DB에 저장할 수 있다.
- 검정 기관에서 수령한 검정 결과 증명서를 관리할 수 있다.

#### 다) 자료 분석·해석하기

- 자료를 분석하거나 분석한 자료를 설명할 수 있다.
- 분석에 관련된 각종 프로그램을 운용할 수 있다.
- 분석 결과와 축군의 상황을 함께 고려하여 해석할 수 있다.

#### 4) 종축 사양 관리

##### 가) 후보 종축 관리하기

- 후보로 선정된 종축은 일반축과 분리하여 관리할 수 있다.
- 후보 종축에게 별도의 종축용 사료 및 보충사료 등을 급여할 수 있다.
- 후보 종축의 축종별 체중과 일령을 기준으로 하여 별도의 급여 관리를 할 수 있다.
- 정기적인 검정을 통해 최종 후보 종축을 선정할 수 있다.
- 후보 종축의 운동량을 높이기 위한 충분한 공간을 제공할 수 있다.
- 후보 종축의 구충 및 백신을 주기적으로 접종할 수 있다.
- 축종별 적절한 조도와 채광 시간을 관리할 수 있다.
- 축종별 번식 전 적절한 체형을 관리할 수 있다.

##### 나) 종축 관리하기

- 종축은 일반축과 분리하여 관리할 수 있다.
- 종축에게 별도의 종축용 사료 및 보충 사료 등을 급여할 수 있다.
- 종축의 축종별 체중과 일령을 기준으로 하여 별도의 급여 관리를 할 수 있다.
- 종축의 운동량을 높이기 위한 충분한 공간을 제공할 수 있다.
- 후보 종축의 구충 및 백신을 주기적으로 접종할 수 있다.
- 축종별 적절한 조도와 채광 시간을 관리할 수 있다.
- 축종별 번식 전 적절한 체형을 관리할 수 있다.
- 수가축의 성욕을 증가시키기 위하여 별도의 영양관리를 할 수 있다.
- 정상적인 번식을 유도하기 위하여 적절히 호르몬을 사용할 수 있다.

##### 다) 도태 관리하기

- 생산 기록, 산차, 건강 상태 등을 토대로 도태할 가축을 선정할 수 있다.
- 도태축을 신속하게 처리 및 판매를 할 수 있다.
- 소의 경우에 필요 시 비육우로 사육할 수 있다.
- 도태 후 관련 정보를 기록한 후 관련 기관에 신고할 수 있다.

#### 5) 종축 질병 관리

##### 가) 검진하기

- 축종별 「가축 전염병 예방법」에 따라 가축 방역 기관을 통해 정기적으로 검진을 받을 수 있다.
- 질병 의심축 발견 시 즉시 가축 방역 기관 및 수의사에게 검진을 의뢰할 수 있다.
- 질병 유무를 판단하기 위하여 가축 방 역기관 및 수의사에게 검진을 의뢰할 수 있다.

나) 질병 예방 관리하기

- 외부로부터 입식되는 종축은 깨끗이 소독한 축사에 격리하여 관리할 수 있다.
- 정기적으로 구충 및 백신 접종을 할 수 있다.
- 각종 질병 예방을 위하여 병성 감정 기관에 검진을 의뢰할 수 있다.
- 정기적 또는 수시로 축사 내외부를 소독할 수 있다.
- 병원체의 유입 또는 전파를 방지하기 위해 차단 방역 시설을 설치하여 운영할 수 있다.
- 질병 의심축 발견 시 즉시 격리시킬 수 있다.
- 질병의 원인을 파악하기 위하여 수의사에게 검진을 의뢰할 수 있다.
- 정기적으로 음용수의 수질 검사를 전문 검사 기관에 의뢰할 수 있다.
- 질병 예방을 위하여 쾌적한 축사 환경을 유지할 수 있다.
- 정기적으로 질병 검진을 수의사에게 의뢰할 수 있다.

다) 전염병 관리하기

- 외부로부터 입식되는 종축은 깨끗이 소독한 축사에 격리하여 관리할 수 있다.
- 정기적으로 다양한 전염병에 대한 예방 접종을 할 수 있다.
- 정기적 또는 수시로 축사 내외부를 소독할 수 있다.
- 병원체의 유입 또는 전파를 방지하기 위해 차단방역 시설을 설치하여 운영할 수 있다.
- 전염병 발생 시 신속하게 가축 방역 기관에 신고한 후 사후 조치를 따를 수 있다.
- 각종 질병 예방을 위하여 병성 감정 기관에 검진을 의뢰할 수 있다.
- 정기적 또는 수시로 축사 내외부를 소독할 수 있다.

6) 종축 시설 환경 관리

가) 정액/수정란 처리 시설 관리하기

- 정액 및 수정란 채취실, 제조실, 보관실의 차단 방역 시설을 설치하고, 위생적으로 운영할 수 있다.
- 정액 및 수정란 제조실과 보관실의 위험물을 안전하게 관리할 수 있다.
- 정액 및 수정란 제조실은 외부와 차단시켜 관리할 수 있다.
- 정액 및 수정란 채취실, 제조실, 보관실의 적정 온도를 유지할 수 있다.
- 정액 및 수정란 채취실, 제조실, 보관실의 직사광선을 차단할 수 있다.
- 정액 및 수정란 채취실 내에 사람이 대피할 수 있는 공간을 확보할 수 있다.
- 소는 사육 시설에서 수정란을 채취 및 처리할 수 있다.
- 가금의 경우에 사육 시설에서 정액을 채취 및 처리할 수 있다.

나) 능력 검정 시설 관리하기

- 검정 시설에 보정 장치를 설치 및 관리할 수 있다.
- 검정 시설에 측정 장치(체중계, 체척계, 초음파 진단기, 유질 및 유량 측정기, 난 품질 평가기 등)를 설치 및 관리할 수 있다.
- 검정 시설에 유도책과 상·하차대를 설치 및 관리할 수 있다.
- 검정 시설에 섭취량 측정 시스템을 설치 및 관리할 수 있다.

다) 사체 처리 시설 관리하기

- 사체 발생 시 관련 법(「가축 전염병 예방 시행규칙」별표 5)에 따라 직접 소각하거나 전문 기관에 의뢰할 수 있다.
- 사체 발생 시 전문 기관에 랜더링을 의뢰할 수 있다.
- 사체 발생 시 관련 법(가축 전염병 예방 시행규칙) 별표 5)에 따라 매몰할 수 있다.
- 사체 매몰 시 저류조를 설치할 수 있다.

라) 부화 시설 관리하기

- 가금 부화를 위하여 소독, 보관, 작업, 부화, 검란, 이란, 발생, 선별, 접종, 보관 등을 위한 시설을 설치 및 운영할 수 있다.
- 부화 관련 모든 시설에 공조 시스템을 설치 및 운용할 수 있다.
- 부화 관련 모든 시설에 적정 온도와 습도 및 환기 시스템을 설치 및 운용할 수 있다.
- 부화 관련 모든 시설의 청결을 유지할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 과목의 내용은 학생의 학업 성취수준이나 지역 사회의 여건상 창의적 학교 교육과정 운영을 고려하여 지도의 중점을 선정할 수 있다.
- 나. 과목의 내용은 토론, 실습, 견학, 체험 등 학생 배움 중심으로 지도하되 중요 지식과 기초 및 전문 기술의 유용성과 전망에 대하여 비전을 가질 수 있도록 지도한다.
- 다. 학생들의 흥미 유발과 체득을 위하여 각종 보조 자료 및 매체를 사용하고, 학교 실습 농장과 인근 농장 및 관련 업체를 활용하여 실제 경험을 할 수 있도록 지도한다.
- 라. 실험·실습을 할 때에는 기계, 기구,약품, 기타 재료의 취급에 대한 안전 교육에 힘쓰도록 하며, 각종 동물을 다룰 때 생명의 소중함을 알도록 특히 유의한다.

- 마. 자기 주도적인 학습으로 동물 자원 분야의 직업 기초 능력 및 활용 능력을 습득할 수 있도록 지도 계획을 세운다.
- 바. 종축 관련 산업체를 견학하고, 산업체와 산학협동 협약을 체결하여 현장 실습을 통한 실무 능력을 배양하도록 한다.

## 4. 평가

### 가. 평가의 주안점

- 1) 영역별로 제시된 학습 목표에 맞도록 평가 방법과 내용을 계획한다.
- 2) 평가는 단순하고 지엽적인 문제보다는 개념과 원리의 이해 및 적용을 통해 종합적인 실무 능력을 기른다.
- 3) 전 영역에서 작업 수행 능력, 작업 태도, 과제물의 완성도를 체크리스트, 실습 보고서, 포트폴리오, 작업장 평가 등 구체적인 평정 척도를 개발하여 평가의 신뢰도와 타당도, 객관성을 높인다.
- 4) 과제 수행 능력에 따라 기초 및 심화과제를 제시하고, 이에 대한 수행 정도를 평가한다.
- 5) 학생 스스로 학습 정도를 확인하고, 자기 주도적으로 학습 목표에 도달하는 상황을 평가한다.

### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
종축 혈통 관리	축종별 개체 표식 표준에 따라 이각기, 이표 장착기, 마이크로칩 이식기 등으로 개체 표식을 하고, 번식 대장 기록과 혈통 등록 신청서를 작성하여 발급받는 것을 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	축종별 개체 표식 표준에 따라 이각기, 이표 장착기, 마이크로칩 이식기 등으로 개체 표식을 하고 번식 대장 기록과 혈통 등록 신청서를 작성하여 발급받는 것을 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	축종별 개체 표식 표준에 따라 이각기, 이표 장착기, 마이크로칩 이식기 등으로 개체 표식을 하고 번식 대장 기록과 혈통 등록 신청서를 작성하여 발급받는 것을 수행할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
종축 번식	자연 교배를 위한 축종별 암수 비율, 교배 시기, 교배 방법을 결정하여 자연 교배할 수 있으며, 정액을 채취 검사, 회석하여 정액을 조제하고, 적기에 인공 수정을 시킬 수 있으며, 종란을 소독하고, 부화기를 작동하여 부화작업을 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	자연 교배를 위한 축종별 암수 비율, 교배 시기, 교배 방법을 결정하여 자연 교배할 수 있으며, 정액을 채취 검사, 회석하여 정액을 조제하고, 적기에 인공수정을 시킬 수 있으며, 종란을 소독하고, 부화기를 작동하여 부화 작업을 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	자연 교배를 위한 축종별 암수 비율, 교배 시기, 교배 방법을 결정하여 자연 교배할 수 있으며, 정액을 채취 검사, 회석하여 정액을 조제하고 적기에 인공수정을 시킬 수 있으며, 종란을 소독하고, 부화기를 작동하여 부화 작업을 수행할 수 있다.
종축 검정 평가	한우와 젃소, 돼지와 가금, 말의 검정 평가 항목을 조사하여 개체 측정 결과를 검정 양식에 기록하고, 자료의 분석 및 해석을 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	한우와 젃소, 돼지와 가금, 말의 검정 평가 항목을 조사하여 개체 측정 결과를 검정 양식에 기록하고, 자료의 분석 및 해석을 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	한우와 젃소, 돼지와 가금, 말의 검정 평가 항목을 조사하여 개체 측정 결과를 검정 양식에 기록하고, 자료의 분석 및 해석을 할 수 있다.
종축 사양 관리	후보 종축을 일반축과 분리하여 별도의 급여 관리와 운동 관리를 하고, 구충과 백신 접종, 체형 관리하고, 종축을 별도 관리하며, 도태 가축을 선발, 처리하는 것을 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	후보 종축을 일반축과 분리하여 별도의 급여 관리와 운동 관리를 하고, 구충과 백신 접종, 체형 관리를 하고, 종축을 별도 관리하며 도태 가축을 선발, 처리하는 것을 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	후보 종축을 일반축과 분리하여 별도의 급여 관리와 운동 관리를 하고, 구충과 백신 접종, 체형 관리를 하고, 종축을 별도 관리하며, 도태 가축을 선발, 처리 할 수 있다.
종축 질병 관리	축종별 「가축 전염병 예방법」에 따라 정기적으로 검진을 의뢰하고, 정기적인 구충 및 백신 접종, 소독을 실시하여 질병을 예방하고, 전염병 예방을 위한 각종 조치와 발생 시 신속한 조치를 취하는 방법을 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	축종별 「가축 전염병 예방법」에 따라 정기적으로 검진을 의뢰하고, 정기적인 구충 및 백신 접종, 소독을 실시하여 질병을 예방하고, 전염병 예방을 위한 각종 조치와 발생 시 신속한 조치를 취하는 방법을 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	축종별 「가축 전염병 예방법」에 따라 정기적으로 검진을 의뢰하고, 정기적인 구충 및 백신 접종, 소독을 실시하여 질병을 예방하고, 전염병 예방을 위한 각종 조치와 발생 시 신속한 조치를 취할 수 있다.
종축 시설 환경관리	정액 및 수정란 채취실, 제조실, 보관실의 차단 방역 시설을 설치하고, 위생적으로 운영하며, 검정 시설의 각종 측정 장치를 관리하고, 사체 처리 시설의 소각로 관리와 부화 시설 관리 운용을 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	정액 및 수정란 채취실, 제조실, 보관실의 차단 방역 시설을 설치하고, 위생적으로 운영하며 검정 시설의 각종 측정 장치를 관리하고, 사체 처리 시설의 소각로 관리와 부화 시설 관리 운용을 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	정액 및 수정란 채취실, 제조실, 보관실의 차단 방역 시설을 설치하고, 위생적으로 운영하며, 검정 시설의 각종 측정 장치를 관리하고 사체 처리 시설의 소각로 관리와 부화 시설 관리 운용을 할 수 있다.



[실무 과목]

## 25. 사료 생산

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘사료 생산’은 고등학교의 동물 자원 관련 학과 학생들에게 ‘동물 자원’ 기초과목을 이수하고, 사료 공장, 사료 판매 현장 분야에서 활용할 수 있는 실질적이고 전문적인 기술을 연마 할 수 있도록 구성한 실무 과목이다.

#### 나. 목표

‘사료 생산’은 양축 농가의 요구를 파악하여 제조해야 할 사료를 계획하고, 사료 생산 계획에 따라 원료를 구매·검수·입고하여 사료를 제조한 후, 사료의 품질을 확인하여 포장을 하며, 원재료, 사료 및 시설·장비의 위생 및 상태를 관리하고, 적정 판매처를 확보·관리하여 사료를 판매하는 지식과 전문적인 기술을 습득하여 사료 생산 관련 분야에 활용할 수 있는 능력과 태도를 기른다.

- 1) 사료 제조에 대한 올바른 개념 및 중요성을 깨닫고 위생적인 품질 관리로 신선하고 균형 있는 사료를 생산하려 하는 바른 마음가짐을 가진다.
- 2) 사료 제조 및 품질관리 등 전반적인 내용을 이해하고 현장 체험과 실무를 통하여 전문적인 기술을 습득한다.
- 3) 사료 관련 산업 동향을 파악하고 관련 분야의 진로 탐색과 진로를 선택할 수 있는 능력을 기른다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역	내용 영역 요소(능력단위 요소)
사료 원부재료 구매 (2402010103_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>국산 원료 구매하기</li> <li>부자재 구매하기</li> </ul>
사료 제조 (2402010104_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>원료 관리하기</li> <li>시설 관리하기</li> <li>제품 생산하기</li> <li>생산 환경 관리하기</li> </ul>
사료 품질 관리 (2402010105_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>원료 품질 관리하기</li> <li>제조 품질 관리하기</li> <li>공정 품질 관리하기</li> </ul>
사료 판매 (2402010107_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>판매 조직 관리하기</li> <li>판매 계획 수립하기</li> <li>제품 판매하기</li> </ul>
사료 물류 관리 (2402010109_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>주문 접수하기</li> <li>생산 의뢰하기</li> <li>제품 배송하기</li> </ul>
사료 고객 지원 (2402010110_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>제품 홍보하기</li> <li>사양 경영 관리 지도하기</li> <li>고객 만족도 제고하기</li> </ul>

\* 내용 영역의 괄호는 국가직무능력표준 능력단위 코드 번호임.

### 나. 영역별 성취기준

#### 1) 사료 원부재료 구매

##### 가) 국산 원료 구매하기

- 수립된 경영 전략과 사업 목표에 따라 국산 원료 구매 수요량을 파악할 수 있다.
- 원료 공급자에 대한 직접 조사를 통해 국내 사료 원료 생산과 가격 동향을 조사할 수 있다.
- 실제 제품 판매량에 따라 국산 원료의 구매 계약을 체결할 수 있다.

##### 나) 부자재 구매하기

- 수립된 경영 전략과 사업 목표에 따라 부자재 구매 수요량을 파악할 수 있다.
- 부자재의 원활한 공급을 받기 위하여 공급 회사, 품질, 가격 등을 포함한 부자재 공급 현황을 파악할 수 있다.

- 실제 제품 판매량에 따라 부자재의 구매 계약을 체결할 수 있다.

## 2) 사료 제조

### 가) 원료 관리하기

- 예측된 수요량에 따라 필요한 원료를 평가하여 입고할 수 있다.
- 원료가 모자라거나 남지 않도록 적정 재고량을 유지할 수 있다.
- 원료 품질의 이상이 생기지 않도록 저장, 관리할 수 있다.

### 나) 시설 관리하기

- 설계된 제품이 생산될 수 있도록 생산 공정을 관리할 수 있다.
- 정상적인 생산이 가능하도록 생산 시설·장비를 주기적으로 유지, 보수, 관리할 수 있다.
- 목표 생산량을 달성할 수 있도록 생산 시설을 관리할 수 있다.

### 다) 제품 생산하기

- 배합 사료 및 TMR의 경우, 설계된 배합비에 따라 제품을 생산, 관리할 수 있다.
- 제품 수요량에 따른 적정 재고량을 관리할 수 있다.
- 수요자의 요구를 충족할 수 있도록 신속히 생산·보관된 제품을 실을 수 있다.
- 조사료의 경우, 목적에 따라 적정 시기에 수확할 수 있다.

### 라) 생산 환경 관리하기

- 안전한 사료 생산과 환경 보호를 위하여 수질, 대기를 환경 관리 관련 법규에 근거하여 관리할 수 있다.
- 폐기물 처리를 위하여 적절한 전문 업체를 선정하여 위탁 관리할 수 있다.
- 안전한 사료 생산을 위하여 방충, 방서, 방조(防鳥) 등 유해 생물의 접근 방지와 방제를 실시할 수 있다.
- 환경을 보호하면서 사료 생산을 최적화할 수 있도록 에너지를 효율적으로 관리할 수 있다.

## 3) 사료 품질 관리

### 가) 원료 품질 관리하기

- 육안 관찰을 통하여 원료의 외관상 이상 유무를 확인하고, 이상이 있을 때 품질 관리 기준에 따라 처리할 수 있다.
- 원료의 고유 영양소를 평가하고, 과부족에 따른 보정을 실시할 수 있다.
- 원료의 신선도를 점검하고, 이상이 있을 때 품질과 위생 관리 기준에 따라 처리할 수 있다.

나) 제조 품질 관리하기

- 외관상 제품의 형태별 품질 관리 기준에 따라 생산된 제품의 품질을 확인할 수 있다.
- 시료를 채취하여 제품의 영양 설계 수준에 부합하는 배합 상태를 확인할 수 있다.
- 「사료관리법」과 사료 유해 물질 기준에 따라 제품의 안전성과 유해 요소 함유 여부를 확인할 수 있다.
- 회사 품질 관리 기준서에 따라 제품 품질 이상 발생 시 대응 조치를 취할 수 있다.

다) 공정 품질 관리하기

- 사료 품질 관리 기준에 따라 제품 배합 공정이 축종별로 분리되어 적합한지를 확인할 수 있다.
- 회사 내규에 따라 설정된 배합 정밀도가 제조 공정에서 적정한 수준으로 관리되는지를 확인할 수 있다.
- 제조 공정상 혼입이 되어서는 안 되는 원료와 이물질의 투입 여부를 점검할 수 있다.
- 회사 품질관리 기준서에 따라 제조 공정 품질 이상 발생 시 대응 조치를 취할 수 있다.

4) 사료 판매

가) 판매 조직 관리하기

- 회사의 영업 목표 달성을 위하여 판매할 제품을 유통·판매·관리해야 할 대리점 조직의 수요처를 고려하여 지역 단위로 구축할 수 있다.
- 규모가 큰 농가가 유통 비용 절감을 위하여 회사와 직접적으로 거래를 원하는 경우에 회사가 직접 거래할 농가를 관리할 수 있다.
- 농축협, OEM 등을 통한 다른 유통 경로를 개발할 수 있다.

나) 판매 계획 수립하기

- 수립된 마케팅 전략과 연계하여 출시할 제품의 지역별 판매 계획을 수립할 수 있다.
- 수립된 마케팅 전략과 연계하여 축종별 판매 계획을 수립할 수 있다.
- 각 축종의 성장 단계별 제품 판매 계획을 수립할 수 있다.

다) 제품 판매하기

- 수립된 판촉 전략을 활용하여 제품을 판매할 수 있다.
- 제품의 우수성을 지속적으로 홍보할 수 있는 핵심 고객을 개발할 수 있다.
- 제품 판매를 촉진하기 위하여 제품별 우수 영업 사원 인센티브와 우량 고객 물량 판매 장려금 제도를 활용할 수 있다.

## 5) 사료 물류 관리

## 가) 주문 접수하기

- 사육 규모에 따른 사료 소요량을 분석하여 사료 공급 주기 수요를 예측할 수 있다.
- 고객으로부터 전화, 인터넷 등을 활용하여 제품 주문을 접수할 수 있다.
- 고객으로부터 제품 주문이 접수되지 않을 때, 고객에게 전화를 하여 주문을 접수할 수 있다.

## 나) 생산 의뢰하기

- 생산 관리 프로그램(예: ERP)을 활용한 사료 생산 공장의 생산 가능 물량과 일정을 확인할 수 있다.
- 고객으로부터 접수받은 제품 물량과 일정을 고려하여 물량의 생산 계획을 수립할 수 있다.
- 공급 우선순위를 설정하여 그에 따라 제품을 생산할 수 있다.

## 다) 제품 배송하기

- 고객의 요청에 따라 고객에 대한 제품 배송 일정을 확인할 수 있다.
- 배차 담당 직원과의 면담을 통하여 자사의 배송 능력과 일정을 확인할 수 있다.
- 공급 우선순위를 설정하여 그에 따라 제품을 배송할 수 있다.

## 6) 사료 고객 지원

## 가) 제품 홍보하기

- 마케팅 계획에 따라 출시된 신제품의 특성과 수익을 고객에게 알릴 수 있다.
- 자사 제품의 효용성을 높이기 위하여 고객 농장의 제품 사용 기술을 지도할 수 있다.
- 직접 자료 수집을 통해 제품 사용 농장의 가축 생산 실적을 분석·활용할 수 있다.

## 나) 사양 경영 관리 지도하기

- 농장의 생산성 향상을 위하여 농장 사양 지도를 할 수 있다.
- 농장의 수익성 향상을 위한 경영 지도를 할 수 있다.
- 농장의 지속적인 성장, 발전을 위하여 정기적인 농장 방문 컨설팅과 경영 분석 회의를 실시할 수 있다.

## 다) 고객 만족도 제고하기

- 콜 센터, 영업 사원 등을 활용하여 자사가 공급한 제품에 대한 고객의 만족도를 조사할 수 있다.

- 콜 센터, 영업 사원 등을 활용하여 자사 영업 사원의 고객 서비스에 대한 만족도를 조사할 수 있다.
- 고객의 불만 사항을 회사의 고객 불만 처리 방법 체계에 따라 수시로 접수하고, 즉시 처리할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 과목의 내용은 학생의 학업 성취수준이나 지역 사회의 여건상 창의적 학교 교육과정 운영을 고려하여 지도의 중점을 선정할 수 있다.
- 나. 과목의 내용은 토론, 실습, 견학, 체험 등 학생 배움 중심으로 지도하되 중요 지식과 기초 및 전문 기술의 유용성과 전망에 대하여 비전을 가질 수 있도록 지도한다.
- 다. 학생들의 흥미 유발과 체득을 위하여 각종 보조 자료 및 매체를 사용하고, 학교 실습 농장과 인근 농장 및 관련 업체를 활용하여 실제 경험을 할 수 있도록 지도한다.
- 라. 실험·실습을 할 때에는 기계, 도구, 약품, 기타 재료의 취급에 대한 안전 교육에 힘쓰도록 하며, 각종 동물을 다룰 때 생명의 소중함을 알도록 특히 유의한다.
- 마. 자기 주도적인 학습으로 동물 자원 분야의 직업 기초 능력 및 활용 능력을 습득할 수 있도록 지도 계획을 세운다.
- 바. 사료 관련 산업체를 견학하고, 산업체와 산학 협동 협약을 체결하여 현장 실습을 통한 실무 능력을 배양하도록 한다.

### 4. 평가

#### 가. 평가의 주안점

- 1) 영역별로 제시된 학습 목표에 맞도록 평가 방법과 내용을 계획한다.
- 2) 평가는 단순하고 지엽적인 문제보다는 개념과 원리의 이해 및 적용을 통해 종합적인 실무 능력을 기른다.
- 3) 전 영역에서 작업 수행 능력, 작업 태도, 과제물의 완성도를 체크리스트, 실습 보고서, 포트폴리오, 작업장 평가 등 구체적인 평정 척도를 개발하여 평가의 신뢰도와 타당도, 객관성을 높인다.

- 4) 과제 수행 능력에 따라 기초 및 심화 과제를 제시하고, 이에 대한 수행 정도를 평가한다.
- 5) 학생 스스로 학습 정도를 확인하고, 자기 주도적으로 학습 목표에 도달하는 상황을 평가한다.

#### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
사료 원부재료 구매	사업 목표에 따른 국산 원료와 부자재 수요량을 파악하여 구매 계약 체결을 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	사업 목표에 따른 국산 원료와 부자재 수요량을 파악하여 구매 계약 체결을 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	사업 목표에 따른 국산 원료와 부자재 수요량을 파악하여 구매 계약 체결을 할 수 있다.
사료 제조	원료를 관리하고, 생산 시설을 유지, 보수하며 배합비에 따른 제품을 생산하고, 안전한 보관 관리를 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	원료를 관리하고, 생산 시설을 유지, 보수하며, 배합비에 따른 제품을 생산하고, 안전한 보관 관리를 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	원료를 관리하고, 생산 시설을 유지, 보수하며, 배합비에 따른 제품을 생산하고, 안전한 보관 관리를 할 수 있다.
사료 품질 관리	육안 관찰을 통해 원료의 외관상 이상 유무를 확인하고, 영양소를 평가하여 과부족에 따른 보정을 실시하며, 시료를 채취하여 제품의 영양 설계 수준에 부합하는 배합 상태 확인을 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	육안 관찰을 통해 원료의 외관상 이상 유무를 확인하고, 영양소를 평가하여 과부족에 따른 보정을 실시하며, 시료를 채취하여 제품의 영양 설계 수준에 부합하는 배합 상태 확인을 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	육안 관찰을 통해 원료의 외관상 이상 유무를 확인하고, 영양소를 평가하여 과부족에 따른 보정을 실시하며, 시료를 채취하여 제품의 영양 설계 수준에 부합하는 배합 상태 확인을 할 수 있다.
사료 판매	사료 유통 및 판매 대리점 조직을 지역 단위로 구축하고, 축종별, 성장 단계별 판매 계획을 수립하며, 판매 촉진과 우수 고객 관리를 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	사료 유통 및 판매 대리점 조직을 지역 단위로 구축하고, 축종별, 성장 단계별 판매 계획을 수립하며, 판매 촉진과 우수 고객 관리를 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	사료 유통 및 판매 대리점 조직을 지역 단위로 구축하고, 축종별, 성장 단계별 판매 계획을 수립하며, 판매 촉진과 우수 고객 관리를 수행할 수 있다.
사료 물류 관리	사료 공급 수요를 예측하여 고객의 제품 주문을 접수하고, 판매 일정에 맞춰 생산 의뢰를 실시하며, 제품 배송 기일 내에 배송을 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	사료 공급 수요를 예측하여 고객의 제품 주문을 접수하고, 판매 일정에 맞춰 생산 의뢰를 실시하며, 제품 배송 기일 내에 배송을 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	사료 공급 수요를 예측하여 고객의 제품 주문을 접수하고, 판매 일정에 맞춰 생산 의뢰를 실시하며, 제품 배송 기일 내에 배송을 수행할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
사료 고객 지원	신제품의 특성을 홍보하고, 농장의 사양 관리 및 경영 지도를 하며, 고객 만족도 조사를 수시로 실시하여 고객 불만 사항을 즉시 처리하는 것을 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	신제품의 특성을 홍보하고, 농장의 사양 관리 및 경영 지도를 하며, 고객 만족도 조사를 수시로 실시하여 고객 불만 사항을 즉시 처리하는 것을 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	신제품의 특성을 홍보하고, 농장의 사양 관리 및 경영 지도를 하며, 고객 만족도 조사를 수시로 실시하여 고객 불만 사항을 즉시 처리하는 것을 수행할 수 있다.



## 26. 동물약품 제조

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘동물약품 제조’는 고등학교의 동물 자원 관련 학과 학생들에게 ‘동물 자원’ 기초 과목을 이수하고, 동물약품 제조에 대한 기초 지식 및 기술을 습득하여 제약 관련 분야에서 활용할 수 있는 실질적이고 전문적인 기술과 직업 기초 능력을 연마할 수 있도록 구성된 실무 교과목이다.

#### 나. 목표

동물약품 제조는 동물의 건강과 생산성 향상을 위하여 생물학적 제제, 산제, 주사제, 기타 제제 등의 제품을 개발하고, 임상 실험과 인·허가 등록 및 유지 관련 업무를 수행하며, 원·부자재를 이용하여 제품을 생산하고, 생산된 제품에 대하여 품질 관리 및 사후 서비스를 수행하는 등 전문적인 지식과 기술을 습득하여 동물제약 관련 분야에 활용할 수 있는 능력과 태도를 기른다.

- 1) 동물약품 제조에 대한 올바른 개념 및 중요성을 깨닫고, 위생적인 품질 관리로 고품질의 동물약품을 생산하려는 바른 마음가짐을 갖는다.
- 2) 동물약품 제조 및 품질 관리 등 전반적인 내용을 이해하고, 현장 체험과 실무를 통하여 전문적인 기술을 습득한다.
- 3) 제약 관련 산업 동향을 파악하고, 관련 분야의 진로 탐색과 진로를 선택할 수 있는 능력을 기른다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
동물 약품 원재료관리 (2402010305_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 마스터 시드 관리하기</li> <li>• 순수성 관리하기</li> <li>• 순도, 함량, 보습 관리하기</li> <li>• 원재료 재고 관리하기</li> </ul>
동물 약품 생산 원자재 관리 (2402010306_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 워킹 시드 관리하기</li> <li>• 세포 관리하기</li> <li>• 배지 관리하기</li> <li>• 벌크 관리하기</li> <li>• Batch 관리하기</li> </ul>
동물 약품 생산 (2402010307_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 원·부자재 확보하기</li> <li>• 용해하기</li> <li>• 배합하기</li> <li>• 수세하기</li> <li>• 소독하기</li> <li>• 소분 포장하기</li> </ul>
동물 약품 품질 관리 (2402010308_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생물학적 제제 품질 관리하기</li> <li>• 산제 품질 관리하기</li> <li>• 주사제 품질 관리하기</li> <li>• 기타 제제 품질 관리하기</li> </ul>
동물 약품 VGMP 운용 (2402010309_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VGMP 문서 기록 관리하기</li> <li>• VGMP 교육하기</li> <li>• VGMP 점검하기</li> <li>• VGMP 보완·개선하기</li> </ul>
동물 약품 사후 관리 (2402010310_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품 수거·점검하기</li> <li>• 제품 재평가하기</li> <li>• 판매 지원하기</li> <li>• 소비자 불만 처리하기</li> </ul>

\* 내용 영역의 괄호는 국가직무능력표준 능력단위 코드 번호임.

### 나. 영역별 성취기준

#### 1) 동물 약품 원재료 관리

##### 가) 마스터 시드 관리하기

- 미생물 관리 대장에 마스터 시드의 분양처, 일시, 수량, 품목 등을 기록, 관리할 수 있다.

- 마스터 시드의 생사 여부, 종에 있는 성상, 유전자 분석 결과, 역가, 반출입 여부 등을 포함한 일지를 기록, 관리할 수 있다.
- 미생물 관리 대장에 마스터 시드의 성상(건·보습), 유전 형질 등을 기록, 관리할 수 있다.
- 미생물 관리 대장에 마스터 시드의 계대별로 보관 상태를 기록, 관리할 수 있다.
- 미생물 관리 대장에 마스터 시드의 역가를 기록, 관리할 수 있다.
- 미생물의 보관과 오염 방지를 위해 마스터 시드를 보관할 수 있는 생물학적 안전이 확보된 장소를 선정할 수 있다.

#### 나) 순수성 관리하기

- 원재료의 규격서, 성분 분석서에 따라 미생물과 화학 제제 원재료의 순수성을 관리할 수 있다.
- 원재료의 규격서, 성분 분석서에 따라 원재료의 성상과 유전 형질이 변화가 없는 상태로 보관할 수 있다.
- 원재료의 규격서, 성분 분석서에 따라 불순물이나 다른 미생물이 발견되었을 경우에 이를 제거할 수 있다.
- 순수성의 기준에 적합하지 않은 경우, 문제가 된 원재료를 폐기하고 원인을 규명할 수 있다.

#### 다) 순도, 함량, 보습 관리하기

- 원재료에 대한 대한 약전 등 약품 공정서와 공급사 규격을 비교·확인할 수 있다.
- 실험 절차에 따라 자체적으로 원재료의 순도, 함량, 보습을 측정할 수 있다.
- 공급사의 기준과 대한 약전 등 약품 공정서의 기준에 따라 원재료를 보관할 수 있다.

#### 라) 원재료 재고 관리하기

- 원재료 재고 관리 규정에 따라 원재료의 반출입 시 문서에 기록, 관리할 수 있다.
- 원재료의 유효 기간에 따라 원재료의 상태를 관리할 수 있다.
- 원재료 재고 관리 규정에 따라 원재료의 포장과 보관 상태를 정기적으로 점검할 수 있다.
- 원재료의 생산과 판매 실적에 따라 원재료의 적정 재고를 유지할 수 있다.
- 선입 선출 원칙에 따라 원재료를 반출입할 수 있다.

### 2) 동물 약품 생산 원자재 관리

#### 가) 워킹 시드(working seed) 관리하기

- 워킹 시드 관리 규정에 따라 분양처, 일시, 수량, 품목 등을 기록, 관리할 수 있다.
- 워킹 시드 관리 규정에 따라 생사 여부, 종에 있는 성상, 유전자 분석결과, 역가, 반출입 여부 등을 포함한 LOG BOOK을 기록, 관리할 수 있다.

- 생물학적 제제 국가 검정법에 따라 워킹 시드의 성상, 유전 형질을 유지할 수 있다.
- 생물학적 제제 국가 검정법에 따라 워킹 시드의 계대별로 보관할 수 있다.
- 생물학적 제제 국가 검정법에 따라 워킹 시드의 역가를 유지, 관리할 수 있다.
- 생물학적 제제 국가 검정법에 따라 워킹 시드를 보관하기 위하여 생물학적 안전이 확보된 장소를 선정할 수 있다.

#### 나) 세포 관리하기

- 질병에 감염되지 않은 동물의 장기로부터 초대 세포를 배양할 수 있다.
- 현미경 관찰을 통하여 80퍼센트 이상의 세포 단층 배양을 확인할 수 있다.
- 주기적으로 세포의 산도와 영양을 유지하도록 계대할 수 있다.
- 배양된 세포를 동결 세포 보관 방법에 따라 영하 196℃의 액체 질소에 장기간 보관 할 수 있다.
- 세포 관리 규정에 따라 오염으로 판단된 세포는 폐기 처분할 수 있다.

#### 다) 배지 관리하기

- 미생물의 필수 영양소/비필수아미노산 등의 영양 배합을 관리할 수 있다.
- 오염을 차단할 수 있는 장소와 장치에서 배지를 조작하여 배지와 부자재의 오염을 관리할 수 있다.
- 부자재의 보관 조건에 따라 부자재를 냉장·냉동 보관할 수 있다.
- 소독 대상과 배지에 따라 대상에 적합한 소독 방법을 선택하여 실시할 수 있다.
- 배양시키고자 하는 미생물에 따라 적정 배지를 선택할 수 있다.

#### 라) 벌크 관리하기

- 미생물의 종류에 따라 벌크의 역가를 측정할 수 있다.
- 생물학적 제제 검정 기준에 따라 목적 미생물 외 벌크의 오염을 확인할 수 있다.
- 제조 기준 만족 시 제조 일자, 수량을 확인하여 생물학적 안정성이 확보된 장소에 보관할 수 있다.
- 제조 기준을 만족한 벌크의 구성 성분을 기록, 관리할 수 있다.

#### 마) Batch관리하기

- 미생물의 종류에 따라 Batch의 역가를 측정할 수 있다.
- 생물학적 제제 검정 기준에 따라 목적 미생물 외 Batch의 오염을 확인 할 수 있다.
- 제조 기준 만족 시 제조 일자, 수량을 확인하여 생물학적 안정성이 확보된 장소에 보관할 수 있다.
- 제조 기준을 만족한 Batch의 구성 성분을 기록, 관리할 수 있다.

### 3) 동물 약품 생산

#### 가) 원·부자재 확보하기

- 제조 지시서에 따라 생산할 제품의 원·부자재를 확인할 수 있다.
- 제조 지시서에 따라 생산할 제품의 원·부자재 수량이 맞는지 확인할 수 있다.
- 제조 지시서에 따라 생산할 제품의 원료의 상태를 확인할 수 있다.
- 제조 지시서에 따라 생산할 제품의 원료의 유효 성분 함량을 확인할 수 있다.

#### 나) 용해하기

- 제조 지시서에 따라 생산할 제품에 필요한 용매와 용질을 확인할 수 있다.
- 제조 지시서에 따라 생산할 제품에 필요한 용매와 용질의 정량을 측정할 수 있다.
- 제조 지시서의 용매와 용질의 용해 순서를 따라 용해 작업을 할 수 있다.

#### 다) 배합하기

- 제조 지시서에 따라 생산할 제품에 필요한 원료와 부형제를 확인할 수 있다.
- 제조 지시서에 따라 생산할 제품에 필요한 원료와 부형제의 정량을 측정할 수 있다.
- 제조 지시서의 원료와 부형제 배합 순서에 따라 작업할 수 있다.

#### 라) 수세하기

- 제조 지시서에 따라 제품 생산에 사용되었던 작업 용기를 원료와 부형제의 성질을 고려하여 수세할 수 있다.
- 제조 지시서에 따라 포장 용기를 원료와 부형제의 성질을 고려하여 수세할 수 있다.
- 수세한 작업 용기와 포장 용기를 용기의 재질을 고려하여 건조할 수 있다.

#### 마) 소독하기

- 제조 지시서에 따라 이전 작업 용기를 재질을 고려하여 소독할 수 있다.
- 제조 지시서에 따라 포장 용기를 재질을 고려하여 소독할 수 있다.
- 수세한 작업 용기와 포장 용기를 재질을 고려하여 건조할 수 있다.

#### 바) 소분 포장하기

- 제조 지시서에 따라 생산된 제품의 정량을 측정하여 투입할 수 있다.
- 제조 지시서에 따라 생산된 제품의 봉입, 밀봉 상태를 점검할 수 있다.
- 제조 지시서에 따라 생산된 제품의 외부 포장 상태를 점검할 수 있다.
- 제조 지시서에 따라 생산된 제품의 진공 상태를 점검할 수 있다.

#### 4) 동물 약품 품질 관리

##### 가) 생물학적 제제 품질 관리하기

- 품질 관리 기준에 따라 생물학적 제제의 유효 기간 내 역가를 유지할 수 있다.
- 유통 과정에서 생물학적 제제가 냉장 상태로 생산에서 사용 전까지 냉장 보관(cold chain) 관리를 확인할 수 있다.
- 생물학적 제제의 유통 기한이 경과한 제품이 유통되지 않도록 유통 기한을 관리, 확인할 수 있다.
- 생산된 생물학적 제제의 성상을 점검할 수 있다.
- 생산된 생물학적 제제의 안전성과 유효성, 사용자 평가를 확인할 수 있다.

##### 나) 산제 품질 관리하기

- 품질 관리 기준에 따라 산제의 유효 기간 내의 유효 함량 유지를 확인할 수 있다.
- 유통 과정에서 산제 제제의 보관 방법 준수 여부와 육안적 성상을 확인할 수 있다.
- 산제 제제의 유통 기한이 경과한 제품이 유통되지 않도록 유통 기한을 관리, 확인할 수 있다.
- 생산된 산제 제제의 안전성과 유효성, 사용자 평가를 확인할 수 있다.

##### 다) 주사제 품질 관리하기

- 품질 관리 기준에 따라 주사제의 유효 기간 내의 함량 유지를 확인할 수 있다.
- 유통 과정에서 주사제 제제의 보관 방법 준수 여부와 육안적 성상을 확인할 수 있다.
- 주사제 제제의 유통 기한이 경과한 제품이 유통되지 않도록 유통 기한을 관리, 확인할 수 있다.
- 생산된 주사제의 안전성과 유효성, 사용자 평가를 확인할 수 있다.

##### 라) 기타 제제 품질 관리하기

- 유통 과정에서 기타 제제의 보관 방법 준수 여부와 육안적 성상을 확인할 수 있다.
- 기타 제제의 유통 기한이 경과한 제품이 유통되지 않도록 유통 기한을 관리, 확인할 수 있다.
- 생산된 기타 제제의 안전성과 유효성, 사용자 평가를 확인할 수 있다.

#### 5) 동물 약품 VGMP(good manufacturing practice for veterinary pharmaceutical products) 운용

##### 가) VGMP 문서 기록 관리하기

- VGMP 관리 기준에 따라 대장 대상 목록을 작성할 수 있다.
- VGMP 관리 기준에 따라 문서를 맞는 장소에 비치할 수 있다.
- VGMP 관리 기준에 따라 문서를 작성하고 점검할 수 있다.
- VGMP 관리 기준에 따라 일정 기간 동안 문서를 보관·유지할 수 있다.

나) VGMP 교육하기

- VGMP 관리 기준에 따라 교육 계획을 수립할 수 있다.
- VGMP 관리 기준에 따라 정기적으로 직원 교육을 실시할 수 있다.
- VGMP 관리 기준에 따라 비정기적으로 직원 교육을 실시할 수 있다.
- VGMP 관리 기준에 따라 외부 교육을 이수할 수 있다.
- VGMP 관리 기준에 따라 교육과정 운영 결과를 기록, 관리할 수 있다.

다) VGMP 점검하기

- VGMP 관리 기준에 따라 정기·비정기적으로 내부 점검을 실시할 수 있다.
- VGMP 관리 기준에 따라 정기·비정기적인 외부 점검을 받을 수 있다.
- VGMP 관리 기준에 따라 외부 기관으로부터 정밀측정기기의 검·교정을 받을 수 있다.

라) VGMP 보완·개선하기

- 점검 결과를 통해 개선·보완과 권장 사항을 파악할 수 있다.
- 점검 결과에 따라 확인된 사항을 보완·개선할 수 있다.
- 지적된 사항의 보완·개선 사항을 기록·관리하여 보고할 수 있다.

6) 동물 약품 사후 관리

가) 제품 수거·점검하기

- 제품의 수거·점검을 동물 약품 품질 관리 기준과 자사 품질 관리(quality control) 내규에 따라 정기·비정기적으로 할 수 있다.
- 동물 약품 품질 관리 기준과 자사 품질 관리 내규에 따라 수거량, 수거 방법 등을 결정할 수 있다.
- 수거된 제품을 수거·점검 목적에 따라 공인된 분석 기관에 분석을 의뢰할 수 있다.
- 분석한 결과를 수거·점검 목적에 따라 피드백 할 수 있다.

나) 제품 재평가하기

- 보관·유통 제품에 대하여 재평가를 동물 약품 품질 관리 기준과 자사 품질 관리 내규에 따라 정기·비정기적으로 할 수 있다.
- 동물 약품 품질 관리 기준과 자사 품질 관리 내규에 따라 재평가 방법 등을 결정하여 공인된 분석 기관에 분석을 의뢰할 수 있다.
- 재평가한 결과를 평가한 결과와 목적에 따라 피드백할 수 있다.

다) 판매 지원하기

- 잠재적 소비자를 대상으로 요구되는 제품에 대한 제품 설명회를 실시할 수 있다.

- 동물 약품 사용에 대한 농장의 문제점, 경제성 분석을 할 수 있다.
- 동물 약품 사용에 대한 교육과 시장·신기술 정보를 제공할 수 있다.
- 새로운 제품에 대한 사용 기회를 제공할 수 있다.

라) 소비자 불만 처리하기

- 전화, 설문, 농가 방문 등을 활용하여 제품 사용에 대한 만족도를 조사할 수 있다.
- 제품의 소비자 불만 사항을 파악하여 접수할 수 있다.
- 제품 불만 사항에 따라 적절한 대처 방법을 마련할 수 있다.
- 소비자 불만 처리에 대한 표준 대응 절차의 매뉴얼을 수립하여 교육·실행할 수 있다.
- 소비자 불만 처리의 결과에 대한 피드백을 받을 수 있다.
- 업무 보고 절차에 따라 소비자 불만 처리 사항에 대하여 보고를 할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 과목의 내용은 학생의 학업 성취수준이나 지역 사회의 여건상 창의적 학교 교육과정 운영을 고려하여 지도의 중점을 선정할 수 있다.
- 나. 과목의 내용은 토론, 실습, 견학, 체험 등 학생 배움 중심으로 지도하되, 중요 지식과 기초 및 전문 기술의 유용성과 전망에 대하여 비전을 가질 수 있도록 지도한다.
- 다. 학생들의 흥미 유발과 체득을 위하여 각종 보조 자료 및 매체를 사용하고, 학교 실습 농장과 인근 농장 및 관련 업체를 활용하여 실제 경험을 할 수 있도록 지도한다.
- 라. 실험·실습을 할 때에는 기계, 기구, 약품, 기타 재료의 취급에 대한 안전 교육에 힘쓰도록 하며, 각종 동물을 다룰 때 생명의 소중함을 알도록 특히 유의한다.
- 마. 자기 주도적인 학습으로 동물 자원 분야의 직업 기초 능력 및 활용 능력을 습득할 수 있도록 지도 계획을 세운다.

### 4. 평가

가. 평가의 주안점

- 1) 영역별로 제시된 학습 목표에 맞도록 평가 방법과 내용을 계획한다.



- 2) 평가는 단순하고 지엽적인 문제보다는 개념과 원리의 이해 및 적용을 통해 종합적인 실무 능력을 기른다.
- 3) 전 영역에서 작업 수행 능력, 작업 태도, 과제물의 완성도를 체크리스트, 실습 보고서, 포트폴리오, 작업장 평가 등 구체적인 평정 척도를 개발하여 평가의 신뢰도와 타당도, 객관성을 높인다.
- 4) 과제 수행 능력에 따라 기초 및 심화 과제를 제시하고, 이에 대한 수행 정도를 평가한다.
- 5) 학생 스스로 학습 정도를 확인하고, 자기 주도적으로 학습 목표에 도달하는 상황을 평가한다.

#### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취 수준		
	S등급	A등급	P등급
동물 약품 원재료 관리	화학 제제, 미생물 제제 및 기타 제제 원료의 순수성, 순도, 함량, 보습을 관리하고, 원재료에 대한 재고 관리를 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	화학 제제, 미생물 제제 및 기타 제제 원료의 순수성, 순도, 함량, 보습을 관리하고, 원재료에 대한 재고 관리를 다른 사람에게 설명하면서 수행할 수 있다.	화학 제제, 미생물 제제 및 기타 제제 원료의 순수성, 순도, 함량, 보습을 관리하고, 원재료에 대한 재고 관리를 할 수 있다.
동물 약품 생산 원자재 관리	생화학 제제 원재료인 미생물 원재료를 제품 생산에 적합한 상태로 만들고, 위킹 시드, 세포, 벌크, Batch의 오염을 확인하여 유지, 보관하고, 재고 기록 관리를 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	생화학 제제 원재료인 미생물 원재료를 제품 생산에 적합한 상태로 만들고, 위킹 시드, 세포, 벌크, Batch의 오염을 확인하여 유지, 보관하고, 재고 기록 관리를 다른 사람에게 설명하면서 수행할 수 있다.	생화학 제제 원재료인 미생물 원재료를 제품 생산에 적합한 상태로 만들고, 위킹시드, 세포, 벌크, Batch의 오염을 확인하여 유지, 보관하고, 재고 기록 관리를 할 수 있다.
동물 약품 생산	제조 지시서에 따라 원·부자재를 확보하여 원료 및 부형제를 배합하여 소분포장하고, 작업 및 포장에 사용한 용기의 수세 및 소독을 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	제조 지시서에 따라 원·부자재를 확보하여 원료 및 부형제를 배합하여 소분 포장하고, 작업 및 포장에 사용한 용기의 수세 및 소독을 다른 사람에게 설명하면서 수행할 수 있다.	제조 지시서에 따라 원·부자재를 확보하여 원료 및 부형제를 배합하여 소분 포장하고, 작업 및 포장에 사용한 용기의 수세 및 소독을 할 수 있다.
동물 약품 품질 관리	품질 관리 기준에 따라 생물학적 제제, 산제, 주사제 및 기타 제제의 함량 및 보관 상태를 점검하고, 안정성 및 부작용 확인을 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	품질 관리 기준에 따라 생물학적 제제, 산제, 주사제 및 기타 제제의 함량 및 보관 상태를 점검하고, 안정성 및 부작용 확인을 다른 사람에게 설명하면서 수행할 수 있다.	품질 관리 기준에 따라 생물학적 제제, 산제, 주사제 및 기타 제제의 함량 및 보관 상태를 점검하고, 안정성 및 부작용 확인을 할 수 있다.

내용 영역	성취 수준		
	S등급	A등급	P등급
동물 약품 VGMP 운용	VGMP 등록 및 유지를 위하여 기준에 따라 문서 기록을 관리하고, 관련 내용을 교육하며, 정기·비정기적으로 점검하여 보완·개선하는 것을 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	VGMP 등록 및 유지를 위하여 기준에 따라 문서 기록을 관리하고, 관련 내용을 교육하며, 정기·비정기적으로 점검하여 보완·개선하는 것을 다른 사람에게 설명하면서 수행할 수 있다.	VGMP 등록 및 유지를 위하여 기준에 따라 문서 기록을 관리하고, 관련 내용을 교육하며, 정기·비정기적으로 점검하여 보완·개선하는 것을 할 수 있다.
동물 약품 사후 관리	제품을 수거하여 점검 및 재평가를 수행하며, 판매를 위한 지원과 소비자의 불만 처리를 새로운 아이디어를 창출하여 다른 사람에게 시범을 보이면서 수행할 수 있다.	제품을 수거하여 점검 및 재평가를 수행하며, 판매를 위한 지원과 소비자의 불만 처리를 다른 사람에게 설명하면서 수행할 수 있다.	제품을 수거하여 점검 및 재평가를 수행하며, 판매를 위한 지원과 소비자의 불만 처리를 할 수 있다.

[실무 과목]

## 27. 연안 어업

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘연안 어업’은 해양 생산과 및 관련 학과 학생들에게 해양 생산에 관한 기술을 습득시켜, 연안 어업에 활용할 수 있는 능력을 기르기 위한 것으로, 대부분 2학년 또는 3학년에서 반드시 이수해야 한다. 이수해야 할 내용은 조업 계획, 어선 정비, 어구 준비, 출어 준비, 어선 운항, 어로 장비 운용, 어로 작업, 어획물 처리, 어구 관리와 어획물 판매 등으로 조업계획 수립에서부터 어획물판매에 이르기까지 이론과 실습을 병행하여 지도할 수 있는 과목이다.

#### 나. 목표

연안 어업에 관한 전문적인 이론과 지식을 습득하고 원리를 이해하며, 연안 어업을 위한 기술을 배양하여 연안 수역에서 수산 동물을 포획·채취할 수 있는 능력과 기술 및 태도를 기르기 위한 과목으로 과목의 목표는 다음과 같다.

- 1) 연안 어업은 조업 계획, 어선 정비, 어구 준비, 출어 준비 등 어로 작업 준비에 필요한 기술을 습득하여 활용할 수 있는 능력과 기술 및 태도를 기른다.
- 2) 어선 운항, 어로 장비 운용, 어로 작업, 어획물 처리, 어구 관리와 어획물 판매의 기술을 활용할 수 있는 능력과 기술 및 태도를 기른다.
- 3) 조업 현장에서 발생하는 직무와 관련된 문제를 창의적이고 효율적으로 처리할 수 있는 능력과 기술 및 태도를 기른다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
조업 계획 (2404010301_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 어장 선택하기</li> <li>• 선용품 준비·조달하기</li> <li>• 인력 수급하기</li> <li>• 자금 계획 수립하기</li> <li>• 기상 정보 파악하기</li> <li>• 관계 법규 파악하기</li> </ul>
어선 정비 (2404010302_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선체 점검하기</li> <li>• 기관 점검하기</li> <li>• 어로 장비 점검하기</li> <li>• 경정비·소모품 관리하기</li> </ul>
어구 준비 (2404010303_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 어구 설계하기</li> <li>• 어구 제작하기</li> <li>• 어구 성능 평가하기</li> </ul>
출어 준비 (2404010304_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 어구 선적하기</li> <li>• 선용품 선적하기</li> </ul>
어선 운항 (2404010305_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 항해술 파악하기</li> <li>• 기관 운용하기</li> </ul>
어로 장비 운용 (2404010306_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 어업 계측기 영상 판독하기</li> <li>• 통신 장비 운용하기</li> <li>• 어로 기계 운용하기</li> </ul>
어로 작업 (2404010307_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 집어하기</li> <li>• 투망(승)하기</li> <li>• 예망하기</li> <li>• 양망(승)하기</li> <li>• 어구 수선하기</li> </ul>
어획물 처리 (2404010308_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 어획물 선별하기</li> <li>• 어획물 가공하기</li> <li>• 어획물 운송하기</li> <li>• 어획물 축양하기</li> </ul>
어구 관리 (2404010309_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용한 어구 철거하기</li> <li>• 사용한 어구 세척·건조하기</li> <li>• 파손 어구 보수하기</li> <li>• 어구 보관하기</li> </ul>
어획물 판매 (2404010310_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 계통 판매하기</li> <li>• 비계통 판매하기</li> </ul>

\* 내용 영역의 괄호는 국가직무능력표준 능력단위 코드 번호임.

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 조업 계획

#### 가) 어장 선택하기

- 조업 여건을 통해 최적의 어장을 선택할 수 있다.
- 계절별 대상어종에 따라 어장을 선택할 수 있다.
- 해·어황 예보를 활용하여 어장을 선택할 수 있다.

#### 나) 선용품 준비·조달하기

- 선용품에 따라 목록을 작성할 수 있다.
- 선용품 가격 조사 및 구입처를 파악할 수 있다.

#### 다) 인력 수급하기

- 국내외 여건을 통해 인력을 채용할 수 있다.
- 어구 어법에 따라 인력 수요를 조절할 수 있다.

#### 라) 자금 계획 수립하기

- 자기 자금을 통하여 자금을 계획하고 준비할 수 있다.
- 외부 자금을 통하여 자금을 계획하고 준비할 수 있다.

#### 마) 기상 정보 파악하기

- 구름과 바람 방향을 통해 일기를 예측할 수 있다.
- 석양의 모습을 통해 기상을 파악할 수 있다.

#### 바) 관계 법규 파악하기

- 연안 어업 관련 법을 통해 법규를 파악할 수 있다.
- 연안 어업 규정을 통해 해상 안전 규칙을 파악할 수 있다.

### 2) 어선 정비

#### 가) 선체 점검하기

- 어선의 선체 점검을 통하여 지침을 만들 수 있다.
- 지침에 따라 선체를 점검하고, 조업가능 여부를 판단할 수 있다.

#### 나) 기관 점검하기

- 어선의 기관 상태 점검을 통해 지침을 만들 수 있다.
- 점검 지침에 따라 주기관의 결함 사항을 말할 수 있다.
- 지침에 따라 보조 기관의 결함 사항을 정비할 수 있다.

다) 어로 장비 점검하기

- 어로 기계를 점검할 수 있다.
- 항해·통신 장비의 결합사항을 통하여 지침에 따라 정비할 수 있다.
- 어군 탐지기, GPS 등 장비 지침에 따라 정비할 수 있다.

라) 경정비·소모품 관리하기

- 선체, 기관과 어로 기계에 따라 경정비할 수 있다.
- 어로 장비, 어군 탐지기 등 기기에 따라 경정비할 수 있다.
- 소모품의 재고량을 통하여 관리 파악할 수 있다.

3) 어구 준비

가) 어구 설계하기

- 대상어종에 따라 적합한 어구를 설계할 수 있다.
- 어구어법에 따라 설계할 수 있다.
- 어구의 설계도에 따라 재료의 종류와 재료량을 선정할 수 있다.

나) 어구 제작하기

- 대상 어종에 따라 적합한 어구를 제작할 수 있다.
- 설계도에 따라 어구를 제작할 수 있다.
- 어구의 크기와 수량에 따라 재료의 양을 결정할 수 있다.

다) 어구 성능 평가하기

- 어구별 어획량에 따라 어구의 성능을 평가할 수 있다.
- 어구별 어획물의 종류에 따라 어구의 선택성을 평가할 수 있다.
- 어구별 재질에 따라 어구의 선택성을 평가할 수 있다.

4) 출어 준비

가) 어구 선적하기

- 해당 어구를 안전 절차에 따라 선적할 수 있다.
- 각종 어법에 따라 적합한 어구를 선적할 수 있다.
- 어구 사고에 대비하여 예비 어구를 선적할 수 있다.

나) 선용품 선적하기

- 조업 기간 중 사용할 선용품의 소요량을 파악하고 구매할 수 있다.

- 조업 중 사용할 선용품을 어선으로 선적할 수 있다.
- 선적된 선용품의 재고를 관리할 수 있다.

#### 5) 어선 운항

##### 가) 항해술 파악하기

- 지문 항법을 활용하여 어선을 운항할 수 있다.
- 전파 항법을 활용하여 어선을 운항할 수 있다.

##### 나) 기관 운용하기

- 어선의 운용을 위하여 기관을 운전할 수 있다.
- 안전 운항을 위하여 유류 및 냉각수 등의 소모량을 적정 관리할 수 있다.

#### 6) 어로 장비 운용

##### 가) 어업 계측기 영상 판독하기

- 어장을 탐색하기 위하여 어군 탐지기를 조업에 활용할 수 있다.
- 레이더를 조업에 활용할 수 있다.
- GPS 장비를 조업에 활용할 수 있다.
- 전자 해도(ENC) 및 GPS 플로터를 활용하여 항해 경로를 계획할 수 있다.

##### 나) 통신 장비 운용하기

- 기상 정보를 파악하기 위하여 통신 장비를 조업에 활용할 수 있다.
- 어군 정보를 파악하기 위하여 통신 장비를 활용할 수 있다.
- 어획물의 가격 변동 사항을 파악하기 위하여 통신 장비를 활용 할 수 있다.

##### 다) 어로 기계 운용하기

- 양망기를 사용하여 그물을 인양할 수 있다.
- 양승기를 사용하여 줄을 권양할 수 있다.
- 조업 상황에 따라 손으로 인양할 수 있다.

#### 7) 어로 작업

##### 가) 집어하기

- 어장 환경(과거 기록, 수온, 플랑크톤 등) 요인을 통하여 최적 어장을 선정할 수 있다.
- 대상 어족과 어장을 통하여 어군 탐지기를 조작할 수 있다.

- 어군의 분포 수층에 따라 집어등을 선택(공중, 수중)할 수 있다.
- 어획 효율을 높이기 위하여 대상 어류를 집어할 수 있다.

나) 투망(승)하기

- 어획을 위하여 투망(승) 위치를 파악할 수 있다.
- 어장 환경에 따라 어구의 투하 방법을 결정할 수 있다.
- 어획을 위하여 어구를 투망(승)할 수 있다.

다) 예망하기

- 어획을 위하여 그물 어구를 예망할 수 있다.
- 어구 안착을 위해 어업 기기를 적절히 조작할 수 있다.
- 어구 안착을 위해 끌줄 등 줄의 신출 속도를 조정할 수 있다.

라) 양망(승)하기

- 어획을 위하여 어구를 양망(승)할 수 있다
- 사고 예방과 안전을 위하여 기술적 양망 방법을 설명할 수 있다.
- 조업 방법에 따라 그물 어구의 양망 방법을 결정할 수 있다.
- 조업 방법에 따라 낚시 어구의 양승 방법을 결정할 수 있다.

마) 어구 수선하기

8) 어획물 처리

가) 어획물 선별하기

- 어획물을 활어와 선어로 선별할 수 있다.
- 어획된 어획물을 판매하기 위하여 어종별로 선별할 수 있다.
- 어획된 어획물을 판매하기 위하여 크기별로 선별할 수 있다.
- 「수산 자원 관리법」 및 관련 법령에 따라 부적합한 어획물을 신속하게 방류 및 폐기할 수 있다.

나) 어획물 가공하기

- 어획물의 품질을 유지하기 위하여 염장 가공을 할 수 있다.
- 어획물의 상품성을 위하여 자숙 및 건조 가공을 할 수 있다.
- 어획물의 상품성을 높이기 위하여 위생적으로 포장할 수 있다.
- 어획물의 유통을 위하여 보관·관리할 수 있다.



다) 어획물 운송하기

- 어획물을 활어 상태로 운송할 수 있다.
- 어획물을 선어 상태로 운송할 수 있다.
- 어획물을 선도 유지를 위하여 냉장차로 운송할 수 있다.

라) 어획물 축양하기

- 어획물의 가치를 높이기 위하여 축양할 수 있다.
- 어린 물고기는 선별을 통하여 일정 기간 양성할 수 있다.
- 기형어등 상품성이 없는 것은 선별을 통하여 폐기할 수 있다.

9) 어구 관리

가) 사용한 어구 철거하기

- 어구를 철거 방법에 따라 철거할 수 있다.
- 어구의 파손 여부를 확인하여 재활용 여부를 구분할 수 있다.
- 재활용이 불가능한 어구는 관련 법령에 따라 처리할 수 있다.

나) 사용한 어구 세척·건조하기

- 어구의 종류를 분류하여 설명할 수 있다.
- 어구별로 세척 방법을 설명할 수 있다.
- 어구별로 건조 방법을 설명할 수 있다.

다) 파손 어구 보수하기

- 어구의 파손 부위 탐색하는 방법을 설명할 수 있다.
- 어구의 파손 부위에 적합한 보수 방법을 설명할 수 있다.
- 파손 부위에 따른 어구 보수 방법을 설명할 수 있다.

라) 어구 보관하기

- 어구별로 보관 기준에 따라 보관 방법을 설명할 수 있다.
- 어구를 적합한 방법으로 보관할 수 있다.
- 어구 보관 시설의 관리 방법을 설명할 수 있다.

10) 어획물 판매

가) 계통 판매하기

- 수산업협동조합의 경매를 통하여 어획물을 위탁 판매할 수 있다.

- 계통 판매를 위하여 규격별로 어상자에 담을 수 있다.
- 계통 판매를 위하여 어상자에 담은 후 적재하려고 보관할 수 있다.

#### 나) 비계통 판매하기

- 어획된 수산물을 중도매인에게 판매할 수 있다.
- 어획물을 어창에 둔 채로 중간 유통업자에게 바로 판매할 수 있다.
- 어획물을 어선에서 소비자에게 직접 판매할 수 있다.
- 어획된 수산물을 소비자를 찾아 방문 판매할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 과목의 내용은 모든 영역에 걸쳐 고르게 지도하되, 학생들의 성취 수준, 지역 사회의 여건 및 학교 교육 환경에 알맞도록 지도의 중점을 달리하며, 기본적인 개념과 원리를 효율적으로 학습하고, 실무와 연계하여 현장에서 활용할 수 있는 능력 배양에 중점적인 부분을 제시하여 지도한다.
- 나. 실습에서는 지역적, 계절적 특성에 맞추어 지도 계획을 수립하고, 해역의 특성, 학교의 실정, 학생의 요구에 따라 내용의 비중을 달리하여 지도한다.
- 다. 과목의 내용은 가급적 실험·실습을 통하여 지도하되, 어구·어법에 대한 기본적인 원리와 법칙을 이해시켜 어업 현장에 적용할 수 있도록 창의력을 기를 수 있게 지도한다.
- 라. 학습 효과를 높이기 위하여 실험·실습과 관찰, 조사 활동에 중점을 두어 지도하되, 실험·실습 기자재, 실물 표본, 애니메이션, 인터넷, 동영상 등 다양한 자료를 활용하여 생동적인 지도가 이루어지도록 한다.
- 마. 해양 생산 일반 관련 산업체 등을 조사 및 견학하고, 승선 실습을 통하여 역동적인 학습 지도가 이루어지도록 한다.

### 4. 평가

#### 가. 평가의 주안점

- 1) 사전에 평가 방법 및 평가 시기를 계획하여 실시하되, 특정 영역이나 내용에 치우치지 않도록 한다.

- 2) 단순한 내용보다는 창의적인 사고와 실용적인 면에 중점을 두고, 내용 영역에 따라 지필평가, 실기 평가, 과제물 평가 등을 적절히 병행하여 평가한다.
- 3) 실기 평가는 실기 능력뿐만 아니라 안전사고에 대한 준비 및 태도도 중시하여 평가의 타당성을 높이도록 한다.
- 4) 평가 결과는 학생들에게 공개함을 원칙으로 하고, 학습 목표, 학습 지도 방법 및 지도 계획 등에 반영하여 수정·보완하는 자료로 활용한다.

#### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
조업계획	조업 여건을 통해 최적의 어장을 선택할 수 있고 선용품 목록 작성, 국내의 여건을 통해 인력 채용, 자금 계획, 일기 예측 등을 실시할 수 있으며 연안 어업 관련 법을 통하여 법규 및 해상 안전 규칙을 파악하여 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	조업 여건을 통해 어장을 선택할 수 있고 선용품 목록 작성, 국내외 여건을 통해 인력 채용, 자금 계획, 일기 예측 등을 실시할 수 있으며 해상 안전 규칙을 파악하여 설명할 수 있다.	조업 여건을 통해서 어장을 선택할 수 있고 선용품 목록 작성, 국내의 여건을 통해 인력 채용, 자금 계획, 일기 예측 등을 실시할 수 있다.
어선 정비	지침에 따라 선체를 점검하고, 조업 가능 여부를 판단할 수 있으며 어선의 기관 상태를 점검하여 결함 사항을 말할 수 있으며 어로 기계를 지침과 정비 기기에 따라 정비할 수 있다.	지침에 따라 선체를 점검하고, 조업 가능 여부를 판단할 수 있으며 어선의 기관 상태를 점검하여 결함 사항을 찾아 정비할 수 있다.	지침에 따라 선체를 점검하고, 조업 가능 여부를 판단할 수 있으며 어선의 기관 상태를 점검하여 결함 사항을 말할 수 있다.
어구 준비	대상 어종에 따라 적합한 어구를 설계하여 재료를 선정, 제작할 수 있고 어구별 어획량에 따라 어구의 성능 평가, 어획물의 종류에 따른 선택성 평가, 재질에 따른 선택성 평가를 할 수 있다.	대상 어종에 따라 적합한 어구를 설계할 수 있고 어구별 어획량에 따라 어구의 성능 평가, 어획물의 종류에 따른 선택성 평가, 재질에 따른 선택성 평가를 할 수 있다.	대상 어종에 따라 적합한 어구를 설계할 수 있고 어구별 어획량에 따라 어구의 성능 평가, 어획물의 종류에 따른 선택성 평가를 할 수 있다.
출어 준비	해당 어구를 안전 절차에 따라 선적하고, 선용품의 소요량을 파악하고 구매하여 안전하게 선적하며 선적된 선용품의 재고를 관리하기 위해 목록표를 작성하고 활용할 수 있다.	해당 어구를 안전 절차에 따라 선적하고 선용품의 소요량을 파악하고 구매하여 선적하며 선적된 선용품의 재고를 관리할 수 있다.	해당 어구를 안전 절차에 따라 선적하고 선용품의 소요량을 파악하고 구매하여 선적하며 선적된 선용품의 재고를 알 수 있다.
어선 운항	지문 항법, 전파 항법을 활용하여 어선의 기관을 운항할 수 있고 유류 및 냉각수 등의 소모량 정확하게 파악하여 목록표를 작성하여 적정하게 관리할 수 있다.	지문 항법, 전파 항법을 활용하여 어선의 기관을 운항할 수 있고 유류 및 냉각수 등의 소모량을 적정하게 관리할 수 있다.	지문 항법, 전파 항법을 활용하여 어선의 기관을 운항할 수 있고 유류 및 냉각수 등의 소모량을 알 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
어로 장비 운용	레이더, GPS 장비, 전자 해도(ENC) 및 GPS 플로터를 조업에 활용하여 어장 및 항해경로를 탐색할 수 있고 기상, 어군 정보, 어획물의 가격 변동사항을 파악하기 위하여 통신 장비를 조업에 활용할 수 있으며 양망기, 양승기 등의 어로 기계를 운용할 수 있다.	레이더, GPS 장비, 전자 해도(ENC) 및 GPS 플로터를 조업에 활용하여 어장 및 항해 경로를 탐색할 수 있고 기상, 어군 정보, 어획물의 가격 변동사항을 파악하고 양망기, 양승기 등의 어로 기계를 운용할 수 있다.	레이더, GPS 장비, 전자 해도(ENC)를 조업에 활용하여 어장 및 항해 경로를 탐색할 수 있고 기상, 어군 정보를 파악하고 양망기, 양승기 등의 어로 기계를 운용할 수 있다.
어로 작업	어장 환경(과거 기록, 수온, 플랑크톤 등) 요인을 통하여 최적 어장을 선정하고 어군 탐지기를 조작할 수 있으며 투망의 위치 파악, 그물 어구의 예망, 어구의 양망(승)을 할 수 있다.	어장 환경(과거 기록, 수온, 플랑크톤 등) 요인을 통하여 어장을 선정하고 어군 탐지기를 조작할 수 있으며, 투망의 위치 파악, 그물 어구의 예망을 할 수 있다.	어장 환경(과거 기록, 수온, 플랑크톤 등) 요인을 통하여 어장을 선정하고 어군 탐지기를 조작할 수 있으며, 그물 어구의 예망을 할 수 있다.
어획물 처리	어획물을 활어와 선어, 어종별, 크기별로 선별하고 부적합 어획물의 방류 및 폐기를 할 수 있으며 염장, 건조, 포장으로 가공하여 유통 및 보관·관리할 수 있고 선도를 유지하기 위한 운송 방법, 가치 상승을 위한 축양 등의 방법을 이해하고 정확하게 실시할 수 있다.	어획물을 활어와 선어, 어종별, 크기별로 선별할 수 있으며 염장, 건조, 포장으로 가공하여 유통 및 보관·관리할 수 있고 선도를 유지하기 위한 운송 방법, 가치 상승을 위한 축양 등의 방법을 실시할 수 있다.	어획물을 활어와 선어, 어종별, 크기별로 선별할 수 있으며 염장, 건조, 포장으로 가공하여 유통 및 보관·관리할 수 있고 선도를 유지하기 위한 운송 방법, 가치 상승을 위한 축양 등의 방법을 알 수 있다.
어구 관리	사용한 어구를 철거하고 재활용이 불가능한 것은 관련 법령에 따라 처리할 수 있으며 세척·건조의 방법을 알아 설명할 수 있고 파손 어구 보수하여 적합한 방법으로 보관할 수 있다.	사용한 어구를 철거하고 재활용이 불가능한 것은 처리할 수 있으며 세척·건조의 방법을 알고 파손 어구 보수하여 적합한 방법으로 보관할 수 있다.	사용한 어구를 철거할 수 있으며 세척·건조의 방법을 알고 파손 어구 보수하여 보관할 수 있다.
어획물 판매	수산업협동조합의 경매를 통한 위탁 판매, 중도매인에게 판매, 어장에 둔 채로 중간 유통업자에게 바로 판매, 어선에서 소비자에게 직접 판매, 소비자를 찾아 방문 판매하는 방법으로 알고 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	수산업협동조합의 경매를 통한 위탁판매, 중도매인에게 판매, 어장에 둔 채로 중간 유통업자에게 바로 판매, 어선에서 소비자에게 직접 판매, 소비자를 찾아 방문 판매하는 방법을 이해할 수 있다.	수산업협동조합의 경매를 통한 위탁판매, 중도매인에게 판매, 어장에 둔 채로 중간 유통업자에게 바로 판매하는 방법을 이해할 수 있다.

[실무 과목]

## 28. 근해 어업

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘근해 어업’은 해양 생산과 및 관련 학과 학생들에게 해양 생산에 관한 기술을 습득시켜, 근해 어업에 활용할 수 있는 능력을 기르기 위한 과목으로, 대부분 2학년 또는 3학년에서 반드시 이수해야 한다. 이수해야 할 내용은 선박 정비, 어구 정비, 출어 준비, 어선 운항, 어로 준비, 어로 작업, 어획물 처리, 어획물 보관, 어구 관리, 어획물 양륙, 선원 관리 등으로 선박정비에서부터 선원 관리에 이르기까지 이론과 실습을 병행하여 지도할 수 있는 과목이다.

#### 나. 목표

근해어업에 관한 전문적인 이론과 지식을 습득하고 원리를 이해하며, 근해 어업을 위한 기술을 배양하여 근해 수역에서 수산 동물을 포획·채취할 수 있는 능력과 기술 및 태도를 기른다.

- 1) 근해 어업은 선박 정비, 어구 정비를 통해서 출어 준비를 위한 능력과 기술 및 태도를 기른다.
- 2) 어선 운항, 어로 준비, 어로 작업, 어획물 처리, 어획물 보관을 할 수 있는 능력과 기술 및 태도를 기른다.
- 3) 어구 관리, 어획물 양륙, 선원 관리 등을 실천할 수 있는 능력과 기술 및 태도를 기른다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
선박 정비 (2404010201_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 현장 조사하기</li> <li>• 선박 정비 계획 수립하기</li> <li>• 선박 정비하기</li> <li>• 선박 검사하기</li> </ul>
어구 정비 (2404010202_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 어구 조사하기</li> <li>• 어구 정비 계획 수립하기</li> <li>• 어구 정비하기</li> <li>• 어구 검사하기</li> </ul>
출어 준비 (2404010203_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 출어 준비 계획 수립하기</li> <li>• 구매하기</li> <li>• 검수하기</li> <li>• 보관·관리하기</li> <li>• 출항 수속하기</li> <li>• 어선원 교육하기</li> </ul>
어선 운항 (2404010204_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 항해 계획 수립하기</li> <li>• 당직 서기</li> <li>• 점검하기</li> <li>• 안전 항해 수행하기</li> </ul>
어로 준비 (2404010205_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 탐어하기</li> <li>• 집어하기</li> <li>• 어구 준비하기</li> <li>• 어로 장비 준비하기</li> </ul>
어로 작업 (2404010206_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 투하 전 선박 조선하기</li> <li>• 어구 투하하기</li> <li>• 어구 안착시키기</li> <li>• 대상 생물 포획하기</li> <li>• 어구 거두어들이기</li> <li>• 어획물 담기</li> </ul>
어획물 처리 (2404010207_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선별하기</li> <li>• 세척하기</li> <li>• 어상자에 넣기</li> <li>• 처리하기</li> <li>• 폐기하기</li> </ul>
어획물 보관 (2404010208_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 어장 입고하기</li> <li>• 선도 유지하기</li> <li>• 활어 관리하기</li> </ul>

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
어구 관리 (2404010209_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 어구 점검하기</li> <li>• 어구 수선하기</li> <li>• 어구 교체하기</li> <li>• 어구 적재하기</li> </ul>
어획물 양륙 (2404010210_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 양륙 정보 수집하기</li> <li>• 하역 계획 수립하기</li> <li>• 양륙 작업하기</li> <li>• 검량·검수하기</li> </ul>
선원 관리 (2404010211_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 안전 점검하기</li> <li>• 위생 관리하기</li> <li>• 복지 관리하기</li> <li>• 교육하기</li> </ul>

\* 내용 영역의 괄호는 국가직무능력표준 능력단위 코드 번호임.

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 선박 정비

#### 가) 현장 조사하기

- 체크리스트에 따라 항해·어로·통신 장비의 결함 사항을 파악할 수 있다.
- 점검 지침에 의거한 주기관의 결함 사항을 파악할 수 있다.
- 점검 지침에 의거한 선체의 결함 사항을 파악할 수 있다.

#### 나) 선박 정비 계획 수립하기

- 체크리스트에 따라 선체의 결함 사항을 작성할 수 있다.
- 체크리스트에 따라 기관의 결함 사항을 작성할 수 있다.
- 체크리스트에 따라 항해·어로·통신의 결함 사항을 작성할 수 있다.

#### 다) 선박 정비하기

- 항해·통신장비의 결함 사항을 지침에 따라 정비할 수 있다.
- 주 기관, 보조 기관의 결함 사항을 지침에 따라 정비할 수 있다.
- 선체의 결함 사항을 지침에 따라 정비할 수 있다.

#### 라) 선박 검사하기

- 선박 안전 관리 규정에 따라 선체의 안전을 점검할 수 있다.
- 선박 안전 관리 규정에 따라 기관 점검을 출어 시마다 실시할 수 있다.
- 선박의 정기 검사 외에 출어 시마다 수시 검사를 의뢰할 수 있다.

## 2) 어구 정비

### 가) 어구 조사하기

- 체크리스트에 따라 그물 어구의 결함 사항을 작성할 수 있다.
- 체크리스트에 따라 낚시 어구의 결함 사항을 작성할 수 있다.
- 체크리스트에 따라 기타 어구의 결함 사항을 작성할 수 있다.

### 나) 어구 정비 계획 수립하기

- 결함 정도에 따른 정비 주체(자체, 공장, 대체)를 결정할 수 있다.
- 결함 부위를 보고 수선 범위와 수선 정도를 결정할 수 있다.
- 결함 정도에 따른 수선 장소(선내, 공장)를 선택할 수 있다.

### 다) 어구 정비하기

- 어구의 손상 부위에 맞는 어구 재료를 선택할 수 있다.
- 어구의 손상 부위에 맞는 수선 방법을 구안할 수 있다.
- 어구의 손상 부위에 맞는 수선 기술을 적용할 수 있다.
- 어구의 손상 부위에 맞는 수선용 기구를 선택할 수 있다.

### 라) 어구 검사하기

- 설계도에 따라 어구 수선 부위를 검사할 수 있다.
- 설계도에 따라 어구 수선 상태를 보고 완성도를 평가할 수 있다.
- 수선된 어구를 시험 운전을 통해 완성도를 평가할 수 있다.

## 3) 출어 준비

### 가) 출어 준비 계획하기

- 조업 계획에 따라 유류·청수의 수급량 및 수급 시기를 결정할 수 있다.
- 조업 계획에 따라 어구 재료, 주·부식, 기타 선용품의 소요 수량을 결정할 수 있다.
- 조업 계획에 따라 각종 기기 예비품을 준비할 수 있다.

### 나) 구매하기

- 항차별 필요량에 따른 유종과 유류량을 청구할 수 있다.
- 항차별 필요량에 따른 기타 선용품(어구 자재 및 주·부식)을 구매할 수 있다.
- 항차별 필요량에 따른 적정한 각종 기기 예비품을 구매할 수 있다.

### 다) 검수하기

- 유류 구매 요구서에 따른 구매량을 검증할 수 있다.



- 선용품 구매 요구서에 따른 구매량을 검증할 수 있다.
- 각종 기기 및 장비의 예비품 구매 요구서에 따른 구매량을 검증할 수 있다.

라) 보관·관리하기

- 유류의 종류에 따라 보관·관리 방법을 결정할 수 있다.
- 선용품의 종류에 따라 보관·정리·관리 방법을 결정할 수 있다.
- 기기 및 장비 예비품의 종류에 따라 보관·정리·관리 방법을 결정할 수 있다.

마) 출항 수속하기

- 출항 점검에 따른 각종 기기를 시험 운전할 수 있다.
- 출항 점검에 따른 각종 선박 서류의 비치 상황을 점검할 수 있다.
- 출항 점검에 따른 법정 승무원의 재선 여부와 건강 상태를 점검할 수 있다.

바) 어선원 교육하기

- 해양 사고 사례 분석을 통한 해양 사고 방지 대책을 설명할 수 있다.
- 관련 법규(「선원법」, 「선박 직원법」)에 근거한 어선원 보직 업무를 구분할 수 있다.
- 선내 생활 규정에 근거한 올바른 선내 생활 태도에 대해 설명할 수 있다.

4) 어선 운항

가) 항해 계획 수립하기

- 전자 해도(ENC) 및 GPS 플로터를 이용하여 항해 경로를 계획할 수 있다.
- 돌발 상황이 발생할 경우를 대비하여 항해 수칙을 점검할 수 있다.
- 선박 직원 당직 규정에 따라 항해 당직을 계획할 수 있다.

나) 당직 서기

- 안전 항해 수칙에 따라 항해 일지를 기록할 수 있다.
- 안전 항해 수칙에 따라 기관 상태를 점검할 수 있다.
- 선박 근무 수칙에 따라 당직 근무를 수행할 수 있다.

다) 점검하기

- 선원 법규에 따라 선원 근무지 배치 상황을 점검할 수 있다.
- 선박 안전 규칙에 따라 장비 배치 여부를 점검할 수 있다.
- 선박 적재 위험 요소별 내용을 점검할 수 있다.

라) 안전 항해 수행하기

- 자동 항법 장치를 이용하여 설정한 침로를 유지할 수 있다.

- 선위 측정 장치를 이용하여 현재의 선위를 측정할 수 있다.
- 위치 측정 계기를 이용하여 자선의 위치를 측정할 수 있다.
- 항적 기록 장치를 이용하여 설정한 항로를 항해할 수 있다.

#### 5) 어로 준비

##### 가) 탐어하기

- 어장 환경(과거 기록, 수온, 플랑크톤 등) 요인을 근거로 최적 어장을 선정할 수 있다.
- 대상 어족과 어장에 맞게 어군 탐지기를 조작할 수 있다.
- 어군 탐지기 영상을 보고 어군의 밀집 정도를 파악할 수 있다.

##### 나) 집어하기

- 어군 탐지기 결과에 따라 집어 가능 여부를 판단할 수 있다.
- 어군의 분포 수층에 따라 집어등을 선택(공중, 수중)할 수 있다.
- 어군의 분포 수층에 따라 수중 등의 투심 깊이를 조정할 수 있다.

##### 다) 어구 준비하기

- 각종 그물망 어업에 적합한 어구를 선택할 수 있다.
- 낚시 어업에 적합한 어구를 선택할 수 있다.
- 기타 어업에 적합한 어구를 선택할 수 있다.

##### 라) 어로 장비 준비하기

- 각종 그물망 어업에 맞는 어로 장비를 선택할 수 있다.
- 낚시 어업에 적합한 어로 장비를 선택할 수 있다.
- 기타 어업에 적합한 어로 장비를 선택할 수 있다.

#### 6) 어로 작업

##### 가) 투하 전 선박 조선타기

- 조업 계획에 따라 어구 투하하기 전 적절한 위치를 선정할 수 있다.
- 조업 계획에 따라 어구 투하하기 전 다른 선박과의 관계에서 본선의 안전 여부를 점검할 수 있다.
- 조업 계획에 따라 어구 투하하기 전 본선의 기기와 선원의 준비 상태를 점검할 수 있다.

##### 나) 어구 투하하기

- 어업 환경에 따라 그물 어구의 투하 방법을 결정할 수 있다.

- 어업 환경에 따라 낚시 어구의 투하 방법을 결정할 수 있다.
- 어업 환경에 따라 기타 어구의 투하 방법을 결정할 수 있다.

#### 다) 어구 안착시키기

- 조업 방법에 따라 그물 어구의 안착을 위한 모든 조치(선속, 해황, 어로 기기 조작, 선체 조종)를 수행할 수 있다.
- 조업 방법에 따라 낚시 어구의 안착을 위한 모든 조치(선속, 해황, 어로 기기 조작, 선체 조종)를 수행할 수 있다.
- 조업 방법에 따라 기타 어구의 안착을 위한 모든 조치(선속, 해황, 어로 기기 조작, 선체 조종)를 수행할 수 있다.
- 어구 안착을 위해 어업 기기를 적절히 조작할 수 있다.
- 어구 안착을 위해 끌줄 등 줄의 신축 속도를 조정할 수 있다.

#### 라) 대상 생물 포획하기

- 그물 어구의 조업 방법에 따라 대상 생물을 포획하는 과정을 설명할 수 있다.
- 낚시 어구의 조업 방법에 따라 대상 생물을 포획하는 과정을 설명할 수 있다.
- 기타 어구의 조업 방법에 따라 대상 생물을 포획하는 과정을 설명할 수 있다.

#### 마) 어구 거두어들이기

- 사고 예방과 안전을 위한 기술적 양망 방법을 설명할 수 있다.
- 채포된 어획물의 손상을 최소화할 수 있는 방안을 설명할 수 있다.
- 양망 시 선체 기울기(경사도) 발생으로 인한 사고 예방법을 설명할 수 있다.

#### 바) 어획물 담기

- 어획물 선도 유지를 위한 조치 방법을 설명할 수 있다.
- 선상에 올라온 어류를 어종별, 크기별로 상품화하여 정리·정돈할 수 있다.

### 7) 어획물 처리

#### 가) 선별하기

- 효율적 판매를 위한 어획물의 선별 기준(어종, 크기)을 정할 수 있다.
- 어종에 따라 크기별로 선별할 수 있다.
- 「수산 자원 관리법」 및 관련 법령에 따라 부적합한 어획물을 신속하게 방류 및 폐기할 수 있다.

나) 세척하기

- 어획물 처리 지침에 따라 선별 전에 전 어획물을 빠르게 세척할 수 있다.
- 어획물 처리 지침에 따라 어종별로 세척 처리 방법을 적용할 수 있다.

다) 어상자에 넣기

- 어종에 따라 적합한 어상자를 선택할 수 있다.
- 판매 규격에 따라 어획된 어체를 크기별로 선별할 수 있다.
- 어획물에 따라 어상자의 재질과 크기를 선택할 수 있다.

라) 처리하기

- 어획물 처리 지침에 따라 어종별 저장 방법(빙장, 냉장, 냉동)을 선택할 수 있다.
- 어획물 처리 지침에 따라 활어의 최적 관리 방법을 적용할 수 있다.
- 어종별 판매 목적에 따라 어획물의 처리 방법(라운드, 드레스, 필레 등)을 정할 수 있다.

마) 폐기하기

- 「수산 자원 관리법」 등 관련 규정에 의거 방류 대상 어종을 신속하게 구분할 수 있다.
- 「수산 자원 관리법」 등 관련 규정에 따라 비대상 어종 중 폐사 어획물의 최적 처리 방법을 강구할 수 있다.
- 「폐기물 처리법」에 따라 폐사한 어획물을 처리할 수 있다.

8) 어획물 보관

가) 어창 입고하기

- 선박의 안전성(트림, 복원성 등)에 따라 어획물의 적재 방법(어창 선택, 적재 높이 등)을 판단할 수 있다.
- 어획물의 종류에 따라 적재 방법(냉동, 빙장)을 선택할 수 있다.
- 활어 보관 지침에 따라 부합하는 입창 방법을 강구할 수 있다.

나) 선도 유지하기

- 어획물 처리 기준에 따라 냉동품의 선도 유지를 관리할 수 있다.
- 어획물 처리 기준에 따라 빙장품의 선도 유지를 위한 조치를 강구할 수 있다.
- 신선도 유지를 위한 조건에 따라 냉동 기기 조작 방법을 설명할 수 있다.

다) 활어 관리하기

- 활어의 관리 조건에 따라 활어조의 적정 수온 유지 방법을 강구할 수 있다.
- 활어의 관리 조건에 따라 활어의 생존율을 높이기 위한 산소 공급 장치 조작 방법을 강구할 수 있다.

- 활어의 관리 조건에 따라 활어조의 수질 관리 방법을 선택할 수 있다.

## 9) 어구 관리

### 가) 어구 점검하기

- 업종별 어구 설계도에 따른 어구의 마모, 훼손 여부를 파악할 수 있다.
- 업종별 어구 설계도에 따른 어구의 유실 정도를 파악할 수 있다.
- 업종별 어구 설계도에 따른 어구의 변형 여부를 확인할 수 있다.

### 나) 어구 수선하기

- 어구 설계도에 따른 파손 어구의 수선 범위를 결정할 수 있다.
- 어구 설계도에 따른 변형 어구의 수선 범위를 결정할 수 있다.
- 어구 설계도에 따른 훼손 어구의 수선 범위를 결정할 수 있다.

### 다) 어구 교체하기

- 어구 마모와 훼손 정도에 따라 어구 전면 교체의 시기를 결정할 수 있다.
- 어구 마모와 훼손 정도에 따라 어구 부분 교체의 범위를 결정할 수 있다.
- 어구 마모와 훼손 정도에 따라 부속구 교체의 시기와 범위를 결정할 수 있다.

### 라) 어구 적재하기

- 어구의 특성에 따라 어구의 적재 방법을 선택할 수 있다.
- 어구의 특성에 따라 어구의 고박 방법을 선택할 수 있다.

## 10) 어획물 양륙

### 가) 양륙 정보 수집하기

- 유·무선 매체의 양륙 정보에 따라 산지 위판별 어가와 물량 등 위판 정보를 수집할 수 있다.
- 유·무선 매체의 양륙 정보에 따라 양륙할 어획량을 통보할 수 있다.
- 유·무선 매체의 양륙 정보에 따라 어획물을 양륙할 때 필요한 선석 정보를 획득할 수 있다.

### 나) 하역 계획 수립하기

- 양륙 정보 수집 결과에 따라 최적의 어획물 양륙지를 선택할 수 있다.
- 양륙 정보 수집 결과에 따라 최적의 하역 시기를 결정할 수 있다(일자는 요인별로 판단하여 가장 적합한 날짜를 선택할 수 있다.).
- 하역지의 상황과 어획물 적재량에 따라 양륙에 필요한 인력을 배치할 수 있다.

다) 양륙 작업하기

- 어획물의 종류에 따라 최적의 하역 장비를 선택할 수 있다.
- 안전사고 방지 지침에 따라 양륙 절차를 설명할 수 있다.
- 방법 및 보안 규정에 따라 최적의 방법 및 보안 조치를 강구할 수 있다.

라) 검량·검수하기

- 어창의 적재 기록부에 따라 규격별 양륙 수량을 계산할 수 있다.
- 어창의 적재 기록부에 따라 어종별 양륙 수량을 계산할 수 있다.
- 어창의 적재 기록부에 따라 적재량과 양륙 수량을 계량할 수 있다.

11) 선원 관리

가) 안전 점검하기

- 화재의 종류에 따라 최적의 소화 설비를 선택할 수 있다.
- 해양 사고의 종류에 따라 최적의 구명 설비를 선택할 수 있다.
- 퇴선 훈련 수칙에 따라 안전한 퇴선 방법을 강구할 수 있다.
- 수색·구조법에 따라 최적의 수색·구조 방법을 선택할 수 있다.

나) 위생 관리하기

- 선박 위생 규정에 따라 방역·방충 작업을 이행할 수 있다.
- 응급 상황에 따라 최적의 구급 조치 방법을 선택할 수 있다.
- 조업 기간, 선원 수에 따라 적합한 식자재 보관 창고를 관리할 수 있다.

다) 복지 관리하기

- 「선원법」과 「선박법」에 따라 선상 생활에 적합한 선용품을 확보할 수 있다.
- 「선박법」과 국제 규정에 따라 주거 환경 개선을 강구할 수 있다.

라) 교육하기

- 외국어 교육 기반 구성에 따른 외국어 능력을 향상시킬 수 있다.
- 성교육 강화에 따른 성폭력 피해를 방지할 수 있다.
- 외국인 선원 관리 규정에 따라 다문화 교육을 강화할 수 있다.
- 「선원법」에 따라 선원의 직무 교육을 강화할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 과목의 내용은 모든 영역에 걸쳐 고르게 지도하되, 학생들의 성취 수준, 지역 사회의 여건 및 학교 교육 환경에 알맞도록 지도의 중점을 달리하며, 기본적인 개념과 원리를 효율적으로 학습하고, 실무와 연계하여 현장에서 활용할 수 있는 능력 배양에 중점적인 부분을 제시하여 지도한다.
- 나. 실습에서는 지역적, 계절적 특성에 맞추어 지도 계획을 수립하고, 해역의 특성, 학교의 설정, 학생의 요구에 따라 내용의 비중을 달리하여 지도한다.
- 다. 과목의 내용은 가급적 실험·실습을 통하여 지도하되, 어구·어법에 대한 기본적인 원리와 법칙을 이해시켜 어업 현장에 적용할 수 있도록 창의력을 기를 수 있게 지도한다.
- 라. 학습 효과를 높이기 위하여 실험·실습과 관찰, 조사 활동에 중점을 두어 지도하되, 실험·실습 기자재, 실물 표본, 애니메이션, 인터넷, 동영상 등 다양한 자료를 활용하여 생동적인 지도가 이루어지도록 한다.
- 마. 해양 생산 일반 관련 산업체 등을 조사 및 견학하고, 승선 실습을 통하여 역동적인 학습 지도가 이루어지도록 한다.

### 4. 평가

#### 가. 평가의 주안점

- 1) 사전에 평가 방법 및 평가 시기를 계획하여 실시하되, 특정 영역이나 내용에 치우치지 않도록 한다.
- 2) 단순한 내용보다는 창의적인 사고와 실용적인 면에 중점을 두고, 내용 영역에 따라 지필 평가, 실기 평가, 과제물 평가 등을 적절히 병행하여 평가한다.
- 3) 실기 평가는 실기 능력뿐만 아니라 안전사고에 대한 준비 및 태도도 중시하여 평가의 타당성을 높이도록 한다.
- 4) 평가 결과는 학생들에게 공개함을 원칙으로 하고, 학습 목표, 학습 지도 방법 및 지도 계획 등에 반영하여 수정·보완하는 자료로 활용한다.

## 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
선박 정비	항해·어로·통신 장비, 선체, 기관의 결합 사항을 파악하고 목록을 작성할 수 있으며, 지침에 따라 정비할 수 있고 선박 안전 관리 규정에 따라 선체의 안전을 점검하여 정비 계획을 세울 수 있다.	항해·어로·통신 장비, 선체, 기관의 결합 사항을 파악하고 지침에 따라 정비할 수 있으며 선박 안전 관리 규정에 따라 선체의 안전을 점검할 수 있다.	항해·어로·통신 장비, 선체, 기관의 결합 사항을 파악하고 선박 안전 관리 규정에 따라 선체의 안전을 점검할 수 있다.
어구 정비	체크리스트에 따라 그물, 낚시 어구의 결합 사항을 작성하고 결합 정도에 따른 정비 주체, 수선 범위와 수선 정도, 수선 장소(선내, 공장)를 선택할 수 있으며 어구의 손상 부위에 맞는 어구재료, 수선 방법, 수선 기술을 선택하여 정비하고 완성도를 평가할 수 있다.	체크리스트에 따라 그물, 낚시 어구의 결합 사항을 작성하고 결합 정도에 따른 정비 주체, 수선 범위와 수선 정도, 수선 장소(선내, 공장)를 선택할 수 있으며 정비하고 완성도를 평가할 수 있다.	체크리스트에 따라 그물, 낚시 어구의 결합 사항을 작성하고 결합 정도에 따른 정비 주체, 수선 범위와 수선 정도, 수선 장소(선내, 공장)를 선택할 수 있다.
출어 준비	유류·청수의 수급량 및 수급 시기, 선용품의 소요 수량을 결정하고 기기 예비품을 준비할 수 있으며 구매 요구서에 따라 검수할 수 있고 보관·관리 방법을 결정하여 관리할 수 있다. 출항 점검에 따른 각종 기기 시험 운전, 선박 서류의 비치상황을 점검, 법정 승무원의 재선 여부와 건강 상태를 점검하고 해양 사고 사례 분석을 통한 해양 사고 방지 대책을 설명할 수 있다.	유류·청수의 수급량 및 수급 시기, 선용품의 소요 수량을 결정하고 기기 예비품을 준비할 수 있으며 출항 점검에 따른 각종 기기 시험 운전, 선박서류의 비치상황을 점검, 법정 승무원의 재선 여부와 건강 상태를 점검하고 해양 사고 사례 분석을 통한 해양 사고 방지 대책을 설명할 수 있다.	유류·청수의 수급량 및 수급 시기, 선용품의 소요 수량을 결정하고 기기 예비품을 준비할 수 있으며 출항 점검에 따른 각종 기기 시험 운전, 선박 서류의 비치 상황을 점검하고 해양 사고 사례 분석을 통한 해양 사고 방지 대책을 알 수 있다.
어선 운항	전자 해도(ENC) 및 GPS 플로터를 이용하여 항해 경로, 항해 당직을 계획하고 항해 수칙을 점검할 수 있으며 자동 항법 장치를 이용하여 설정한 침로 유지, 현재의 선위, 자선의 위치를 측정하여 설정한 항로를 항해할 수 있다.	전자해도(ENC) 및 GPS 플로터를 이용하여 항해 경로, 항해 당직을 계획하고 항해 수칙을 점검할 수 있으며 자동 항법 장치를 이용하여 설정한 침로 유지, 현재의 선위, 자선의 위치를 측정할 수 있다.	전자해도(ENC) 및 GPS 플로터를 이용하여 항해 경로, 항해 당직을 계획하고 항해 수칙을 점검할 수 있으며 자동 항법 장치를 이용하여 설정한 위치를 측정할 수 있다.
어로 준비	어장 환경(과거 기록, 수온, 플랑크톤 등) 요인을 근거로 최적 어장을 선정하고 어군의 분포 수층에 따라 집어등을 선택(공중, 수중)할 수 있으며 적합한 어구, 어로장비를 선택하여 어로 준비를 할 수 있다.	어장 환경(과거 기록, 수온, 플랑크톤 등) 요인을 근거로 어장을 선정하고 어군의 분포 수층에 따라 집어등을 선택(공중, 수중)할 수 있으며 어로 준비를 할 수 있다.	어장 환경(과거 기록, 수온, 플랑크톤 등) 요인을 근거로 어장을 선정하고 어군의 분포 수층에 따라 집어등을 선택(공중, 수중)할 수 있다.



내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
어로 작업	적절한 조업 위치를 선정하고 안전 여부를 점검할 수 있으며 어구의 투하 방법을 결정할 수 있고 어구의 안착을 위한 모든 조치(선속, 해황, 어로 기기 조작, 선체 조종)를 수행할 수 있다. 대상 생물을 포획하는 과정을 설명할 수 있으며 어류를 어종별, 크기별로 상품화하여 정리·정돈할 수 있다.	적절한 조업 위치를 선정하고 어구의 투하 방법을 결정할 수 있으며, 어구의 안착을 위한 조치를 수행할 수 있다. 대상 생물을 포획하는 과정을 설명할 수 있으며 어류를 어종별, 크기별로 상품화하여 정리·정돈할 수 있다.	적절한 조업 위치를 선정하고 어구의 투하 방법을 결정할 수 있으며 어구의 안착을 위한 조치를 수행할 수 있다. 대상 생물을 포획하는 과정을 설명할 수 있다.
어획물 처리	어획물의 선별 기준(어종, 크기)을 정하여 선별하고 세척하여 어상자의 재질과 크기를 선택하고 입상할 수 있으며 어종별 저장 방법(빙장, 냉장, 냉동)을 선택하여 최적의 관리 방법을 적용하고 폐사한 어획물을 처리할 수 있다.	어획물의 선별 기준(어종, 크기)을 정하여 선별하고 세척하여 어상자의 재질과 크기를 선택하고 입상할 수 있으며 어종별 저장 방법(빙장, 냉장, 냉동)을 선택하여 처리할 수 있다.	어획물의 선별 기준(어종, 크기)을 정하여 선별하고 세척하여 입상할 수 있으며 어종별로 처리할 수 있다.
어획물 보관	선박의 안전성에 따라 어획물의 적재 방법을 판단하고 입창 방법을 강구할 수 있으며 신선도 유지를 위한 냉동 기기 조작 방법을 설명할 수 있고 활어의 생존율을 높이기 위한 산소 공급 장치 조작 방법을 강구하여 설명할 수 있다.	선박의 안전성에 따라 어획물의 적재 방법을 판단하고 입창 방법을 강구할 수 있으며 신선도 유지를 위한 냉동 기기 조작 방법을 설명할 수 있고 활어의 생존율을 높이기 위한 산소 공급 장치 조작 방법을 이해할 수 있다.	선박의 안전성에 따라 어획물의 적재 방법을 판단하고 입창 방법을 강구할 수 있으며 신선도 유지를 위한 냉동 기기 조작 방법을 설명할 수 있다.
어구관리	어구의 마모, 훼손, 유실, 변형 여부를 파악하고 수선 범위를 결정하여 교체 시기와 범위를 결정할 수 있으며 어구의 특성에 따라 적재 방법을 선택하여 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	어구의 마모, 훼손, 유실, 변형 여부를 파악하고 수선 범위를 결정하여 교체 시기와 범위를 결정할 수 있으며 어구의 특성에 따라 적재 방법을 선택할 수 있다.	어구의 마모, 훼손, 유실, 변형 여부를 파악하고 수선 범위를 결정하여 교체 시기와 범위를 결정할 수 있다.
어획물 양륙	양륙 정보에 따라 산지 위관별 어가와 물량, 위관 정보, 양륙할 어획량을 수집할 수 있고 최적의 어획물 양륙지, 최적의 하역 시기를 선택하여 결정할 수 있으며 어창의 적재 기록부에 따라 적재량과 양륙 수량을 계량하여 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	양륙 정보에 따라 산지 위관별 어가와 물량, 위관 정보, 양륙할 어획량을 수집할 수 있고 최적의 어획물 양륙지, 최적의 하역 시기를 선택하여 결정할 수 있다.	양륙 정보에 따라 산지 위관별 어가와 물량, 위관 정보, 양륙할 어획량을 수집할 수 있고 최적의 어획물 양륙지를 결정할 수 있다.
선원 관리	화재, 해양 사고에 따른 최적의 구명 설비 선택과 퇴선 방법을 강구할 수 있고 응급 상황에 따라 최적의 구급 조치 방법을 선택할 수 있으며 선박법과 국제 규정에 따라 주거 환경 개선을 강구하여 복지 관리를 할 수 있다.	화재, 해양 사고에 따른 최적의 구명 설비 선택과 퇴선 방법을 강구할 수 있고 응급 상황에 따라 최적의 구급 조치 방법을 선택하여 복지 관리를 할 수 있다.	화재, 해양 사고에 따른 최적의 구명 설비 선택 방법을 강구할 수 있고 응급 상황에 따라 구급 조치 방법을 선택하여 복지 관리를 할 수 있다.

[실무 과목]

## 29. 원양 어업

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘원양 어업’은 해양 생산과 및 관련 학과 학생들에게 해양 생산에 관한 기술을 습득시켜, 원양 어업에 활용할 수 있는 능력을 기르기 위한 과목으로, 대부분 2학년 또는 3학년에서 반드시 이수해야 한다. 이수해야 할 내용은 선박 정비, 어구 정비, 출·입항 준비, 어선 운항, 어로 준비, 어로 작업, 어획물 처리, 적재·하역, 어구 관리, 선원 관리, 국제 규범 준수 등으로 선박 정비에서부터 국제 규범 준수에 이르기까지 이론과 실습을 병행하여 지도할 수 있는 과목이다.

#### 나. 목표

원양 어업에 관한 전문적인 이론과 지식을 습득하고 원리를 이해하며, 원양 어업을 위한 기술을 배양하여 원양 수역에서 수산 동물을 포획·채취할 수 있는 능력과 기술 및 태도를 기른다.

- 1) 선박 정비, 어구 정비, 출·입항을 할 수 있는 능력과 기술 및 태도를 기른다.
- 2) 어선 운항, 어로 준비, 어로 작업, 어획물 처리, 적재·하역, 어구 관리, 선원 관리, 국제 규범 준수 등을 실천할 수 있는 능력과 기술 및 태도를 기른다.
- 3) 원양어업 현장에서 발생하는 직무와 관련된 문제를 창의적이고 효율적으로 처리할 수 있는 능력과 기술 및 태도를 기른다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
선박 정비 (2404010101_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선박 정비 개소 조사하기</li> <li>• 선박 정비 계획 수립하기</li> <li>• 선박 정비하기</li> <li>• 선박 검사하기</li> </ul>
어구 준비 (2404010102_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 어구 조사하기</li> <li>• 어구 정비 계획 수립하기</li> <li>• 어구 정비하기</li> <li>• 어구 검사하기</li> </ul>
출·입항 준비 (2404010103_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 출·입항 준비 계획 수립하기</li> <li>• 구매하기</li> <li>• 검수하기</li> <li>• 정리·관리하기</li> <li>• 출·입항 수속하기</li> <li>• 선원 교육하기</li> </ul>
어선 운항 (2404010104_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 항해 계획 수립하기</li> <li>• 당직 근무하기</li> <li>• 점검하기</li> <li>• 안전 항해하기</li> </ul>
어로 준비 (2404010105_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 입·퇴역 보고하기</li> <li>• 탑어하기</li> <li>• 어구 준비하기</li> <li>• 어로 장비 준비하기</li> </ul>
어로 작업 (2404010106_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 투하 전 선박 조종하기</li> <li>• 어구 투하하기</li> <li>• 어구 안착시키기</li> <li>• 대상 생물 포획하기</li> <li>• 어구 및 어획물 거두어들이기</li> </ul>
어획물 처리 (2404010107_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선별하기</li> <li>• 세척하기</li> <li>• 동결 처리하기</li> <li>• 방류하기</li> </ul>
적재·하역 (2404010108_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 어창 적재하기</li> <li>• 선도 유지하기</li> <li>• 하역 계획 수립하기</li> <li>• 하역하기</li> </ul>

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
어구 관리 (2404010109_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 어구 점검하기</li> <li>• 어구 수선하기</li> <li>• 어구 교체하기</li> <li>• 어구 적재하기</li> </ul>
선원 관리 (2404010110_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 안전 점검하기</li> <li>• 위생 관리하기</li> <li>• 복지 관리하기</li> <li>• 교육하기</li> </ul>
국제 규범 준수 (2404010111_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국제 협약 파악하기</li> <li>• 지역별 국제 수산 기구 규범 파악하기</li> <li>• 해상 교통 관련 법령 파악하기</li> </ul>

\* 내용 영역의 괄호는 국가직무능력표준 능력단위 코드 번호임.

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 선박 정비

#### 가) 선박 정비 개소 조사하기

- 체크리스트에 따라 항해·어로·통신 장비의 결함 사항을 파악할 수 있다.
- 체크리스트에 따라 선체 각부의 결함 사항을 파악할 수 있다.
- 체크리스트에 따라 기관의 결함 사항을 파악할 수 있다.

#### 나) 선박 정비 계획 수립하기

- 체크리스트에 따라 항해·어로·통신의 정비 사항을 작성할 수 있다.
- 체크리스트에 따라 선체 각부의 정비 사항을 작성할 수 있다.
- 체크리스트에 따라 기관의 정비 사항을 파악할 수 있다.

#### 다) 선박 정비하기

- 항해·어로·통신 장비의 정비 사항을 지침에 따라 정비할 수 있다.
- 선체의 결함 사항을 지침에 따라 정비할 수 있다.
- 기관의 결함 사항을 지침에 따라 정비할 수 있다.

#### 라) 선박 검사하기

- 항해·어로·통신 장비의 정비사항을 지침에 따라 점검할 수 있다.
- 선박 안전 관리 규정에 따라 선체의 안전도를 점검할 수 있다.
- 선박의 각종 검사를 의뢰할 수 있다.

## 2) 어구 준비

### 가) 어구 조사하기

- 체크리스트에 따라 트롤 어구의 정비 사항을 작성할 수 있다.
- 체크리스트에 따라 선망 어구의 정비 사항을 작성할 수 있다.
- 체크리스트에 따라 연승 어구의 정비 사항을 작성할 수 있다.
- 체크리스트에 따라 기타 원양 어구의 정비 사항을 작성할 수 있다.

### 나) 어구 정비 계획 수립하기

- 어구 상태에 따른 정비 주체(자체, 공장, 대체)를 결정할 수 있다.
- 어구 상태를 보고 수선 범위와 수선 정도를 결정할 수 있다.

### 다) 어구 정비하기

- 어구의 손상 부위에 맞는 어구 재료를 선택할 수 있다.
- 어구의 손상 부위에 적절한 수선용 도구를 선택할 수 있다.
- 어구의 손상 부위에 적절한 수선 방법을 선택, 적용할 수 있다.

### 라) 어구 검사하기

- 설계도에 따라 어구 수선 상태를 점검할 수 있다.
- 설계도에 따라 어구 수선 상태를 보고 완성도를 확인할 수 있다.
- 수선된 어구를 시험 조업을 통하여 완성도를 확인할 수 있다.

## 3) 출·입항 준비

### 가) 출·입항 준비 계획 수립하기

- 조업 계획에 따라 유류 수급량 및 수급 시기를 결정할 수 있다.
- 조업 계획에 따라 어구 재료, 기타 선용품의 수량 및 수급 시기를 결정할 수 있다.
- 조업 계획에 따라 각종 기기 예비품의 수량을 결정할 수 있다.

### 나) 구매하기

- 항차별 적정 유류량을 산정, 요청할 수 있다.
- 항차별 적정한 기타 선용품을 산정, 요청할 수 있다.
- 항차별 적정한 각종 기기 예비품을 구매할 수 있다.

### 다) 검수하기

- 유류 구매 요구서에 따른 적재량을 검수할 수 있다.
- 선용품 구매 요구서에 따른 적재량을 검수할 수 있다.
- 각종 기기 및 장비의 예비품 구매 요구서에 따른 적재량을 검수할 수 있다.

라) 정리·관리하기

- 유류의 종류에 따라 정리·관리 방법을 결정할 수 있다.
- 선용품의 종류에 따라 정리·관리 방법을 결정할 수 있다.
- 기기 및 장비 예비품의 종류에 따라 정리·관리 방법을 결정할 수 있다.

마) 출·입항 수속하기

- 출·입항 준비 확인 의무에 따라 각종 기기를 시험 운전할 수 있다.
- 출·입항 관계법에 따라 각종 선박 서류의 비치상황을 점검할 수 있다.
- 법정 승무원의 재선 여부와 상태를 점검할 수 있다.

바) 선원 교육하기

- 출·입항 준비 계획에 따라 항해 계획을 점검할 수 있다.
- 출·입항 준비 계획에 따라 조업 계획을 점검할 수 있다.
- 출·입항 준비 계획에 따라 악천후 안전 대책을 점검할 수 있다.

4) 어선 운항

가) 항해 계획 수립하기

- 전자 해도(ENC) 및 GPS 플로터를 이용하여 항해경로를 계획할 수 있다.
- 해양 기상도를 이해하여 안전 항로를 설정할 수 있다.
- 돌발 상황이 발생할 경우를 대비하여 항해 수직을 사전 점검할 수 있다.
- 선박 직원 관련 규정에 따라 항해 당직 배치 계획을 세울 수 있다.

나) 당직 근무하기

- 당직 근무 수직에 따라 항해 일지를 기록할 수 있다.
- 당직 근무 수직에 따라 기관 상태를 점검할 수 있다.
- 당직 근무 수직에 따라 당직자의 근무 요령을 설명할 수 있다.

다) 점검하기

- 선원 복무 규정에 따라 선원 근무지 배치 상황을 점검할 수 있다.
- 선박 안전 규칙에 따라 적정 장비 배치 여부를 점검할 수 있다.
- 선박 적재 위험 요소별 내용을 점검할 수 있다.

라) 안전 항해하기

- 자동 조타기를 지침에 따라 활용할 수 있다.
- 레이더를 지침에 따라 활용할 수 있다.

- GPS 플로터를 지침에 따라 활용할 수 있다.
- 기타 항해·통신기기를 지침에 따라 활용할 수 있다.

## 5) 어로 준비

### 가) 입·퇴역 보고하기

- 연안국 배타적 경제 수역 입·퇴역 시 입·퇴역 보고를 할 수 있다.
- 연안국 배타적 경제 수역 내 보고 지점 통과 시 통과 보고를 할 수 있다.

### 나) 탐어하기

- 어장 환경(과거 어획 기록, 수온, 플랑크톤 등) 요인을 근거로 최적 어장을 선택할 수 있다.
- 대상 어종과 어장에 맞게 어군 탐지기 등을 조작할 수 있다.
- 어군 탐지 장치 영상을 보고 어군의 밀집 정도를 파악할 수 있다.

### 다) 어구 준비하기

- 어장의 특성에 적합한 어구를 선택할 수 있다.
- 대상 어종에 적합한 어구를 선택할 수 있다.
- 선박의 특성에 적합한 어구를 선택할 수 있다.

### 라) 어로 장비 준비하기

- 어장의 특성에 적합한 어로 장비를 선택할 수 있다.
- 대상 어종에 적합한 어로 장비를 선택할 수 있다.
- 선박의 특성에 적합한 어로 장비를 선택할 수 있다.

## 6) 어로 작업

### 가) 투하 전 선박 조종하기

- 조업 계획에 따라 어구를 투하하기 위한 적절한 위치를 선택하여 조종할 수 있다.
- 조업 계획에 따라 어구 투하 전 타 선과의 관계에서 본선의 안전 여부를 파악하여 선박을 조종할 수 있다.
- 조업 계획에 따라 어구 투하 전 본선의 기기와 선원의 준비 상태를 점검하여 조종할 수 있다.

### 나) 어구 투하하기

- 어장 환경에 따라 트롤 어구의 투하 방법을 적용할 수 있다.
- 어장 환경에 따라 선망 어구의 투하 방법을 적용할 수 있다.
- 어장 환경에 따라 연승 어구의 투하 방법을 적용할 수 있다.

- 어장 환경에 따라 기타 어구의 투하 및 어업 기기를 조작할 수 있다.

다) 어구 안착시키기

- 어구 안착을 위한 선속을 적절히 조종할 수 있다.
- 어구 안착을 위해 어업 기기를 적절히 조작할 수 있다.
- 어구 안착을 위해 끌줄 등의 신출 속도를 조정할 수 있다.

라) 대상 생물 포획하기

- 대상 생물에 따라 예망 어구로 포획할 수 있다.
- 대상 생물에 따라 선망 어구로 포획할 수 있다.
- 대상 생물에 따라 연승 어구로 포획할 수 있다.
- 대상 생물에 따라 기타 어구로 포획할 수 있다.

마) 어구 및 어획물 거두어들이기

- 해상 조건에 따라 안전하게 양망·양승할 수 있다.
- 채포된 어획물에 따라 손상을 최소화할 수 있다.
- 양망·양승 시 선체 경사로 인한 사고를 예방할 수 있다.
- 어획물에 따라 선도를 관리할 수 있다.

7) 어획물 처리

가) 선별하기

- 판매 기준에 따라 어획물을 어종별로 선별할 수 있다.
- 어종에 따라 크기별로 선별할 수 있다.
- 연안국의 관련 법령에 따라 포획 금지 어종과 해양 포유류를 지체 없이 방류할 수 있다.

나) 세척하기

- 어획물 처리 지침에 따라 선별하기 전에 어획물의 오염 물질을 제거할 수 있다.
- 어획물 처리 지침에 따라 선별된 어획물을 입상 전에 세척할 수 있다.

다) 동결 처리하기

- 어획물에 따라 어상자의 재질별, 크기별로 입상하여 동결 처리할 수 있다.
- 어종에 따라 어상자에 입상하여 동결 처리할 수 있다.
- 어획물 처리 지침에 따라 동결품을 팬(pan)에서 분리하여 포장할 수 있다.

라) 방류하기

- 연안국의 관련 규정에 따라 포획 금지 어종을 지체 없이 방류할 수 있다.



- 국제 협약 등에 따라 멸종 위기종인 바다거북 및 해양 포유류를 지체 없이 방류할 수 있다.

## 8) 적재·하역

### 가) 어창 적재하기

- 선박의 트림, 복원성을 고려하여 어획물을 안전하게 적재할 수 있다.
- 어창 내에서 상품성이 저하되지 않도록 어획물을 운반할 수 있다.
- 선원 수 및 어창 수를 고려하여 어획물을 효율적으로 적재할 수 있다.

### 나) 선도 유지하기

- 선도 관리 지침에 따라 냉동 기기를 효율적으로 조작할 수 있다.
- 선도 관리 지침에 따라 어획물의 적정 온도를 관리할 수 있다.

### 다) 하역 계획 수립하기

- 어·해황과 어창의 사정에 따라 하역 시기를 결정할 수 있다.
- 어·해황과 어창의 사정에 따라 하역 물량 및 하역지를 선정할 수 있다.
- 어·해황과 어창의 사정에 따라 하역 인력을 적절히 배치할 수 있다.

### 라) 하역하기

- 하역 계획에 따라 해상 통신 기기를 이용하여 운반선과 통신할 수 있다.
- 해상 상황 등을 고려하여 하역 장비를 안전하게 조작할 수 있다.
- 해상 상황 등을 고려하여 운반선과 안전하게 접선할 수 있다.
- 안전 수칙에 따라 운반선에 어획물을 이적할 수 있다.
- 안전 수칙에 따라 어획물을 양륙할 수 있다.
- 안전 수칙에 따라 어종별, 어창별 하역량을 계산할 수 있다.
- 검수 기준에 따라 이적 및 하역된 어획물을 검수할 수 있다.

## 9) 어구 관리

### 가) 어구 점검하기

- 어구 구성에 따른 어구의 마모, 훼손을 파악할 수 있다.
- 어구 구성에 따른 어구의 유실 형태를 파악할 수 있다.
- 어구 구성에 따른 어구의 변형 여부를 확인할 수 있다.

### 나) 어구 수선하기

- 손상 정도에 따라 수선 방법을 결정하여 어구를 수선할 수 있다.

- 변형 정도에 따라 수선 방법을 결정하여 어구를 수선할 수 있다.

다) 어구 교체하기

- 손상 및 변형 정도에 따라 어구 교체 범위와 방법을 판단할 수 있다.
- 손상 및 변형 정도에 따라 어구를 전체 또는 부분 교체할 수 있다.
- 손상 및 변형 정도에 따라 부속구를 교체할 수 있다.

라) 어구 적재하기

- 어구안전관리지침에 따라 어구를 효율적으로 적재할 수 있다.
- 어구안전관리지침에 따라 어구를 안전하게 고정할 수 있다.

10) 선원 관리

가) 안전 점검하기

- 화재의 종류에 따라 신속, 정확하게 소화기를 선택하여 화재를 진압할 수 있다.
- 파공 정도에 따라 방수 방법을 결정하여 신속, 정확하게 침수를 방지할 수 있다.
- 해양 사고의 유형에 따라 구명 설비를 적절히 운용할 수 있다.
- 퇴선 훈련 수칙에 따라 안전한 퇴선을 할 수 있다.
- 수색·구조법에 따라 안전한 수색·구조를 수행할 수 있다.

나) 위생 관리하기

- 안전 수칙에 따라 방역·방충 작업을 수행할 수 있다.
- 응급 상태에 따라 적절한 구급 조치를 수행할 수 있다.
- 조업 기간 및 선원 수에 따라 식자재 보관 창고를 위생적으로 관리할 수 있다.

다) 복지 관리하기

- 선원 복지 향상을 위하여 거주 시설을 개선할 수 있다.
- 조업 기간에 따라 문화·복지용품을 확보할 수 있다.

라) 교육하기

- 외국인 선원이 증가함에 따라 원활한 의사소통을 위하여 외국어 이해 능력을 향상시킬 수 있다.
- 성 범죄 예방 지침에 따라 교육을 강화하여 성 범죄를 예방할 수 있다.
- 외국인 선원의 이해를 위한 다문화 교육을 강화할 수 있다.
- 안전 조업을 위한 각종 장비의 조작법을 교육할 수 있다.

## 11) 국제 규범 준수

## 가) 국제 협약 파악하기

- UN 해양법 협약에 따라 국제 규범을 준수할 수 있다.
- SOLAS 협약에 따라 해상 인명 안전 수칙을 준수할 수 있다.
- STCW 협약 및 STCW-F 협약에 따라 선원의 훈련, 자격 증명 및 당직 근무 기준을 준수할 수 있다.
- MARPOL 협약에 따라 해양 환경 오염을 방지할 수 있다.

## 나) 지역별 국제 수산 기구 규범 파악하기

- 지역별 국제 수산 기구 규범에 따라 조업할 수 있다.
- 책임 있는 어업 규범에 따라 자원 관리를 할 수 있다.
- 공해 생물 자원 관리 규범에 따라 공해상에서 조업할 수 있다.
- 연안국의 입어 조건에 따라 안전 조업을 할 수 있다.

## 다) 해상 교통 관련 법령 파악하기

- 국제 해상 충돌 예방 규칙에 따라 해상에서 안전 항해를 할 수 있다.
- 연안국의 「개항 질서법」에 따라 항구 내에서의 출·입항 시 선박 안전을 확보할 수 있다.

## 3. 교수·학습

가. 과목의 내용은 모든 영역에 걸쳐 고르게 지도하되, 학생들의 성취 수준, 지역 사회의 여건 및 학교 교육 환경에 알맞도록 지도의 중점을 달리하며, 기본적인 개념과 원리를 효율적으로 학습하고, 실무와 연계하여 현장에서 활용할 수 있는 능력 배양에 중점적인 부분을 제시하여 지도한다.

나. 실습에서는 지역적, 계절적 특성에 맞추어 지도 계획을 수립하고, 해역의 특성, 학교의 실정, 학생의 요구에 따라 내용의 비중을 달리하여 지도한다.

다. 과목의 내용은 가급적 실험·실습을 통하여 지도하되, 어구·어법에 대한 기본적인 원리와 법칙을 이해시켜 어업 현장에 적용할 수 있도록 창의력을 기를 수 있게 지도한다.

라. 학습 효과를 높이기 위하여 실험·실습과 관찰, 조사 활동에 중점을 두어 지도하되, 실험·실습 기자재, 실물 표본, 애니메이션, 인터넷, 동영상 등 다양한 자료를 활용하여 생동적인 지도가 이루어지도록 한다.

마. 해양 생산 일반 관련 산업체 등을 조사 및 견학하고, 승선 실습을 통하여 역동적인 학습 지도가 이루어지도록 한다.

## 4. 평가

### 가. 평가의 주안점

- 1) 사전에 평가 방법 및 평가시기를 계획하여 실시하되, 특정 영역이나 내용에 치우치지 않도록 한다.
- 2) 단순한 내용보다는 창의적인 사고와 실용적인 면에 중점을 두고, 내용 영역에 따라 지필 평가, 실기 평가, 과제물 평가 등을 적절히 병행하여 평가한다.
- 3) 실기 평가는 실기 능력뿐만 아니라 안전사고에 대한 준비 및 태도도 중시하여 평가의 타당성을 높이도록 한다.
- 4) 평가 결과는 학생들에게 공개함을 원칙으로 하고, 학습 목표, 학습 지도 방법 및 지도 계획 등에 반영하여 수정·보완하는 자료로 활용한다.

### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
선박 정비	항해·어로·통신장비, 선체, 기관의 결합 사항을 파악하고 목록을 작성할 수 있으며 지침에 따라 정비할 수 있고 선박 안전 관리 규정에 따라 선체의 안전을 점검하여 정비 계획을 세울 수 있다.	항해·어로·통신장비, 선체, 기관의 결합 사항을 파악하고 목록을 작성할 수 있으며 지침에 따라 정비할 수 있고 선박 안전 관리 규정에 따라 선체의 안전을 점검할 수 있다.	항해·어로·통신 장비, 선체, 기관의 결합 사항을 파악하고 지침에 따라 정비할 수 있다.
어구 준비	체크리스트에 따라 트롤, 선망, 연승 어구의 결합 사항을 작성하고 결합 정도에 따른 정비 주체, 수선 범위와 수선 정도를 결정할 수 있으며 어구의 손상 부위에 맞는 어구 재료, 수선 방법, 수선 기술을 선택하여 정비하고 시험 조업을 통해 어구준비사항을 충분히 확인할 수 있다.	체크리스트에 따라 트롤, 선망, 연승 어구의 결합 사항을 작성하고 결합 정도에 따른 정비 주체, 수선 범위와 수선 정도를 결정할 수 있으며 어구의 손상 부위에 맞는 어구 재료, 수선 방법, 수선 기술을 선택하여 어구준비를 잘 할 수 있다.	체크리스트에 따라 트롤, 선망, 연승 어구의 결합 사항을 작성하고 결합 정도에 따른 정비 주체, 수선 범위와 수선 정도를 결정할 수 있으며 어구의 손상 부위에 맞는 어구 재료, 수선 방법, 수선 기술을 선택하여 어구준비를 할 수 있다.
출·입항 준비	유류의 수급량 및 수급 시기, 선용품의 소요 수량을 결정하고 항차별 적정량을 구매할 수 있으며 구매 요구서에 따라 검수할 수 있고 보관·관리 방법을 결정하여 관리할 수 있다. 출·입항 점검에 따른 각종 기기 시험 운전, 선박 서류의 비치 상황, 조업 계획, 악천후 안전 대책을 점검, 정리하고 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	유류의 수급량 및 수급 시기, 선용품의 소요 수량을 결정할 수 있으며 구매 요구서에 따라 검수할 수 있고 보관·관리 방법을 결정하여 관리할 수 있다. 출·입항 점검에 따른 각종 기기 시험 운전, 선박 서류의 비치 상황, 조업 계획, 악천후 안전 대책을 점검할 수 있다.	유류의 수급량 및 수급 시기, 선용품의 소요 수량을 결정할 수 있으며 구매 요구서에 따라 검수할 수 있다. 출·입항 점검에 따른 각종 기기 시험 운전, 선박 서류의 비치 상황, 조업 계획, 악천후 안전 대책을 점검할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
어선 운항	전자 해도(ENC) 및 GPS 플로터를 이용하여 항해경로를 계획하고 안전항로를 설정할 수 있으며, 항해 당직자의 근무 수칙을 숙지하여 설명하고 항해·통신 기기를 지침에 따라 설정한 항로를 안전하게 항해할 수 있다.	전자 해도(ENC) 및 GPS 플로터를 이용하여 항해경로를 계획할 수 있으며, 항해 당직자의 근무 수칙을 숙지하여 설명하고 항해·통신 기기를 지침에 따라 설정한 항로를 항해할 수 있다.	항해 경로를 계획할 수 있으며 항해 당직자의 근무 수칙을 숙지하여 설명하고 항해·통신 기기를 지침에 따라 설정한 항로를 항해할 수 있다.
어로 준비	연안국 배타적 경제 수역 입·퇴역 시 입·퇴역 보고를 할 수 있고 어장 환경(과거 기록, 수온, 플랑크톤 등) 요인을 근거로 최적 어장을 선정하여 어군 탐지기 영상을 보고 밀집 정도를 파악할 수 있으며 적합한 어구, 어로 장비를 선택하여 어로 준비를 할 수 있다.	연안국 배타적 경제수역 입·퇴역 시 입·퇴역 보고를 할 수 있고 어장을 선정하여 어군 탐지장치 영상을 보고 밀집 정도를 파악할 수 있으며 적합한 어구, 어로 장비를 선택하여 어로 준비를 할 수 있다.	연안국 배타적 경제 수역 입·퇴역 시 입·퇴역 보고를 할 수 있고 어장을 선정하여 적합한 어구, 어로 장비를 선택하고 어로 준비를 할 수 있다.
어로 작업	어구 투하를 위한 적절한 위치를 선택하여 조종할 수 있고 안전 여부를 점검할 수 있으며 트롤, 선망, 연승 어구의 투하 방법을 결정할 수 있고 어구의 안착을 위한 모든 조치를 수행할 수 있다. 대상 생물을 포획하는 과정을 설명할 수 있으며 어류를 양망·양승하고 선도를 관리할 수 있다.	어구 투하를 위한 적절한 위치를 선택하여 조종할 수 있고 안전 여부를 점검할 수 있으며 트롤, 선망 어구의 투하 방법을 결정할 수 있고 어구의 안착을 위한 모든 조치를 수행할 수 있다. 대상 생물을 포획하는 어로작업을 할 수 있다.	어구 투하를 위한 적절한 위치를 선택하여 조종할 수 있고 안전 여부를 점검할 수 있으며 트롤, 선망 어구의 투하방법을 결정할 수 있고 어구의 안착을 위한 모든 조치를 수행할 수 있다.
어획물 처리	어획물의 선별 기준(어종, 크기)을 정하여 선별하고 포획 금지 어종을 방류할 수 있으며 입상 전 세척하여 동결 처리할 수 있고 국제 협약 등에 따라 멸종 위기종을 지체 없이 방류할 수 있다.	어획물의 선별 기준(어종, 크기)을 정하여 선별하고 입상 전 세척하여 동결 처리할 수 있고 국제 협약 등에 따라 멸종 위기종을 고려하여 어획물을 처리할 수 있다.	어획물의 선별 기준(어종, 크기)을 정하여 선별하고 입상 전 세척하여 동결 처리를 통하여 어획물을 처리할 수 있다.
적재·하역	선박의 안전성에 따라 어획물의 적재 방법을 판단하고 입창 방법을 강구할 수 있으며 신선도 유지를 위한 냉동 기기 조작 방법을 설명할 수 있고 어·해황과 어장의 사정에 따라 하역 시기 결정, 하역 물량 및 하역지를 선정하여 안전하게 하역하고 검수할 수 있다.	선박의 안전성에 따라 어획물의 적재 방법을 판단하고 입창 방법을 강구할 수 있으며 신선도 유지를 위한 냉동 기기 조작 방법을 설명할 수 있고 안전하게 하역하고 검수할 수 있다.	선박의 안전성에 따라 어획물의 적재 방법을 판단하고 입창 방법을 강구할 수 있으며 신선도 유지를 위한 냉동 기기 조작 방법을 설명할 수 있다.
어구 관리	어구의 마모, 훼손, 유실, 변형 여부를 파악하고 수선 범위를 결정하여 교체 시기와 범위를 결정할 수 있으며 어구의 안전 관리 지침에 따라 적재 방법을 선택하여 새로운 예를 들어 설명할 수 있다.	어구의 마모, 훼손, 유실 여부를 파악하고 수선 범위를 결정하여 교체 시기를 결정할 수 있으며 어구의 적재 방법을 선택하여 다양한 방법으로 설명할 수 있다.	어구의 마모, 훼손, 유실 여부를 파악하고 수선 범위를 결정하여 교체 시기를 결정할 수 있으며 어구의 적재 방법을 선택할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
선원 관리	화재, 파공, 해양 사고에 따른 최적의 구명 설비 선택과 퇴선 방법을 강구할 수 있고 안전 수칙과 응급 상황에 따라 최적의 구급 조치 방법을 선택할 수 있으며 선박법과 국제 규정에 따라 주거환경 개선을 강구하여 복지 관리를 할 수 있다.	화재, 파공, 해양 사고에 따른 최적의 구명 설비 선택과 퇴선 방법을 강구할 수 있고 안전 수칙과 응급 상황에 따라 최적의 구급 조치 방법을 선택할 수 있다.	화재, 파공, 해양 사고에 따른 최적의 구명 설비 선택과 퇴선 방법을 강구할 수 있고 안전 수칙과 응급 상황에 따라 구급 조치 방법을 선택할 수 있다.
국제 규범 준수	UN 해양법 협약, SOLAS 협약, STCW 협약 및 STCW-F 협약, MARPOL 협약에 따라 각종 수칙 및 기준을 준수할 수 있고 지역별 국제 수산 기구 규범을 파악하여 안전 조업을 할 수 있으며 해상교통 관련 법령을 파악하여 출·입항 시 선박 안전을 확보할 수 있다.	UN 해양법 협약, SOLAS 협약, STCW 협약 및 STCW-F 협약, MARPOL 협약에 따라 각종 수칙 및 기준을 준수할 수 있고 지역별 국제 수산 기구 규범을 파악하여 안전 조업을 할 수 있다.	UN 해양법 협약, SOLAS 협약, STCW 협약 및 STCW-F 협약, MARPOL 협약에 따라 각종 수칙 및 기준을 준수할 수 있다.

[실무 과목]

## 30. 내수면 어업

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘내수면 어업’은 해양 생산과 및 관련 학과 학생들에게 해양 생산에 관한 기술을 습득시켜, 내수면어업에 활용할 수 있는 능력을 기르기 위한 과목으로, 대부분 2학년 또는 3학년에서 반드시 이수해야 한다. 이수해야 할 내용은 조업 계획 수립, 어장 환경 관리, 자원 조성 관리, 어선 정비, 어로 준비, 어로 작업, 어획물 분류, 선도 관리, 운반·보관, 어구 유지 관리 등으로 조업계획 수립에서부터 어구 유지 관리에 이르기까지 이론과 실습을 병행하여 지도할 수 있는 과목이다.

#### 나. 목표

내수면 어업에 관한 전문적인 이론과 지식을 습득하고 원리를 이해하며, 내수면 어업을 위한 기술을 배양하여 내수역에서 수산 동물을 포획·채취할 수 있는 능력과 기술 및 태도를 기른다.

- 1) 조업 계획을 수립하고 어장 환경을 관리하며, 자원 조성을 관리할 수 있는 능력과 기술 및 태도를 기른다.
- 2) 어선 정비를 통해서 어로 준비를 할 수 있는 능력과 기술 및 태도를 기른다.
- 3) 어로 작업, 어획물 분류, 선도 관리, 운반·보관, 어구 유지 관리 등을 실천할 수 있는 능력과 기술 및 태도를 기른다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
조업 계획 수립 (2404010401_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 관계 법규 파악하기</li> <li>• 어획 대상종 선정하기</li> <li>• 어획 시기 계획하기</li> <li>• 어구 설치 장소 선정하기</li> <li>• 어선 준비하기</li> </ul>
어장 환경 관리 (2404010402_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 폐어구·쓰레기 청소하기</li> <li>• 수초 이식하기</li> <li>• 오염원 감시하기</li> <li>• 수질 검사·개선하기</li> </ul>
자원 조성 관리 (2404010403_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종묘 방류 및 사후 관리하기</li> <li>• 인공 산란장 설치·관리하기</li> <li>• 효율적인 자원 조성·관리하기</li> <li>• 유해 생물 퇴치하기</li> </ul>
어선 정비 (2404010403_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 유류 유출 방지하기</li> <li>• 어선 안전 확인하기</li> <li>• 어선 보수·수리하기</li> <li>• 안전 장비 확인하기</li> </ul>
어로 준비 (2404010405_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 어획 기간 결정하기</li> <li>• 어획 방법 결정하기</li> <li>• 어구 결정하기</li> <li>• 어구 장비 확인하기</li> </ul>
어로 작업 (2404010406_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 어구 설치하기</li> <li>• 어구 양망하기</li> <li>• 어획물 선별하기</li> </ul>
어획물 분류 (2404010407_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 어획물 분류하기</li> <li>• 유용 어획물 선택하기</li> <li>• 비유용 어획물 활용하기</li> </ul>
선도 관리 (2404010408_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생사 판정하기</li> <li>• 활어 살리기</li> <li>• 선도 유지 장치 운용하기</li> </ul>
운반·보관 (2404010409_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 현장 판매하기</li> <li>• 선어 운송 방법 선정하기</li> <li>• 냉동고 보관하기</li> </ul>
어구 유지 관리 (2404010410_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용한 어구 철거하기</li> <li>• 어구 세척·건조하기</li> <li>• 파손 어구 보수하기</li> <li>• 어구 보관하기</li> </ul>

\* 내용 영역의 괄호는 국가직무능력표준 능력단위 코드 번호임.



## 나. 영역별 성취기준

### 1) 조업 계획 수립

#### 가) 관계 법규 파악하기

- 수산 자원 어획을 위한 내수면 어업 관계 법규를 파악할 수 있다.
- 관련 법령 및 제반 규정에 따라 면허, 허가, 신고와 변경 처리 절차를 파악할 수 있다.

#### 나) 어획 대상종 선정하기

- 어획 대상종을 선정하기 위하여 어장의 서식 어종을 파악할 수 있다.
- 어장에 서식하고 있는 어종 중에서 경제성 있는 어종을 어획 대상종으로 선정할 수 있다.
- 어획 대상종으로 선정된 어종의 어획 크기를 결정할 수 있다.

#### 다) 어획 시기 계획하기

- 경제성 있는 어종의 어획 시기를 시장의 수요에 따라 결정할 수 있다.
- 지역 특산 어종의 어획 시기를 성장 상태에 따라 결정할 수 있다.
- 어종별 자원량에 따라 어획 시기를 결정할 수 있다.

#### 라) 어구 설치 장소 선정하기

- 어구 설치는 어종별 서식 환경을 고려하여 설치 장소를 선정할 수 있다.
- 어획 대상 어종의 생태에 따라 어구의 설치 위치를 선정할 수 있다.
- 어획 대상 어종의 자원량에 따라 어구 설치 장소를 결정할 수 있다.

#### 마) 어선 준비하기

- 어장 여건에 따라 어선의 종류와 규모를 결정할 수 있다.
- 어획물과 어구의 운반을 고려하여 어선의 규모를 결정할 수 있다.
- 대상 어종에 따라 어선의 종류를 결정할 수 있다.

### 2) 어장환경관리

#### 가) 폐어구·쓰레기 청소하기

- 관계 법령에 따라 폐어구를 처리할 수 있다.
- 쓰레기 발생 위치에 따라 수거 방법을 결정할 수 있다.
- 쓰레기 분리수거 지침에 따라 분리수거할 수 있다.
- 쓰레기를 처리 기준에 따라 종류별로 처리할 수 있다.

나) 수초 이식하기

- 수초의 종류에 따라 이식 방법을 적용하여 이식할 수 있다.
- 이식된 수초의 활착과 생육 관리를 할 수 있다.

다) 오염원 감시하기

- 오염원 배출 기준을 설명할 수 있다.
- 배출 기준을 초과한 오염 배출원에 대해 계도할 수 있다.
- 관련 법규에 따라 관계 기관에 신고할 수 있다.

라) 수질 검사·개선하기

- 수질 검사 기관에 수질 검사를 요청할 수 있다
- 수산 생물이 생존할 수 있는 수질 기준을 현장에 적용할 수 있다.
- 수질 기준이 초과된 어장에 대하여 해당 기관에 수질 개선을 위한 조치를 요청할 수 있다.

3) 자원 조성 관리하기

가) 종묘 방류 및 사후 관리하기

- 어종의 생태적 특성을 고려하여 어장의 방류 어종을 선정할 수 있다.
- 어장 환경을 고려하여 방류 대상종의 방류 시기, 장소와 방법을 선정할 수 있다.
- 방류 종묘의 서식 상태를 파악하여 관리의 필요 여부를 결정할 수 있다.
- 방류 종묘의 생존율을 향상시키기 위해 방류 장소에 어획 활동 금지와 해적 생물 침입 방지 시설을 수행할 수 있다.

나) 인공 산란장 설치·관리하기

- 생물의 특성에 따른 산란 생태에 적합한 인공 산란장의 구조를 설명할 수 있다.
- 인공 산란장의 설치 방법과 수질과 수위에 따른 인공 산란장의 조절 방법을 설명할 수 있다.
- 어초의 교체 시기를 파악할 수 있다.

다) 효율적인 자원 조성·관리하기

- 효율적인 자원 조성을 위해 인공 어초를 설치할 수 있다.
- 종묘 방류 어장은 자원 관리를 위해 주기적으로 해적 생물을 구제할 수 있다.
- 어종별 자원량을 분석하여 감소되는 어종에 대해서는 종묘 방류량의 증가, 금어기 설정, 체포 금지 체장의 상향 조정 등 자원 회복을 시킬 수 있는 방안을 마련할 수 있다.

라) 유해 생물 퇴치하기

- 어장의 유해 생물의 서식 여부를 파악할 수 있다.

- 유해 생물의 주기적인 퇴치 계획을 수립하여 제거할 수 있다.
- 유해 생물의 산란기를 파악하여 산란 전에 퇴치할 수 있다.

#### 4) 어선 정비

##### 가) 유류 유출 방지하기

- 유출 사고 발생 시 방제 방법에 따라 처리할 수 있다.
- 유류 유출 예방을 위해 철저히 사전 관리할 수 있다.

##### 나) 어선 안전 확인하기

- 어선의 기본 구조와 특성을 알고 안전하게 유지·관리할 수 있다.
- 어선의 안전 검사를 위해 관계 법규를 파악할 수 있다.
- 출항 전후 어선 상태를 점검하여 사고를 예방할 수 있다.

##### 다) 어선 보수·수리하기

- 어선의 이상 여부를 판단할 수 있다.
- 어선의 상태에 따라 수리 방법을 결정할 수 있다.
- 보수·수리 후 어선의 정상적인 상태를 확인할 수 있다.

##### 라) 안전장비 확인하기

- 안전 장비 비치를 위하여 관계 법규를 설명할 수 있다.
- 안전 장비를 종류별로 유지·관리할 수 있다.
- 관계 법규에 따라 안전 교육을 이수한 후 어선을 안전하게 운항할 수 있다.

#### 5) 어로 준비

##### 가) 어획 기간 결정하기

- 포획·채취 가능한 수산생물을 구분하기 위하여 관계 법규를 설명할 수 있다.
- 관계 법규에 따라 수산 생물별 포획 시기를 구분할 수 있다.
- 수산생물의 종류에 따라 포획크기를 결정할 수 있다.

##### 나) 어획 방법 결정하기

- 어장 환경에 적합한 어획 방법을 설명할 수 있다.
- 시기별·지역별 적합한 어획 방법을 설명할 수 있다.
- 어획 대상 어종의 생리 상태에 따라 어획 방법을 결정할 수 있다.

다) 어구 결정하기

- 어장의 여건에 따라 설치할 어구를 선정할 수 있다.
- 적절한 어구 설치를 위한 관계 법규를 파악할 수 있다.
- 어종, 수면, 계절에 적합한 어구를 결정할 수 있다.

라) 어구 장비 확인하기

- 채고 어구와 장비의 수량, 상태를 파악할 수 있다.
- 어구의 보충·수리·보수 방안을 선정할 수 있다.
- 사용 불능한 어구는 관계 법규에 따라 폐기 처분할 수 있다.

6) 어로 작업

가) 어구 설치하기

- 조업 어장의 여건에 따라 적정 어구를 설치할 수 있다.
- 어구 안착을 위해 닻, 말목을 적정 장소에 고정하고 어망과 로프를 단단히 연결할 수 있다.
- 다른 어선의 운항에 지장이 없도록 어구를 설치할 수 있다.

나) 어구 양망하기

- 어구의 종류에 따라 합리적인 양망 시기를 결정할 수 있다.
- 양망 방법에 따라 해당 어구를 양망할 수 있다.
- 어구별로 상품 유지가 가능하도록 어획물을 어구에서 분리할 수 있다.

다) 어획물 선별하기

- 경제성 있는 수산물을 선별할 수 있다.
- 어족 자원 보존을 위하여 어린 물고기는 선별하여 방류할 수 있다.
- 식용으로 부적절한 어획물은 선별하여 별도 처리할 수 있다.

7) 어획물 분류

가) 어획물 분류하기

- 어획물의 종류에 따른 특성을 설명할 수 있다.
- 어획물의 종류별로 크기, 신선도 등으로 구분할 수 있다.

나) 유용 어획물 선택하기

- 어획물 가운데 경제성 있는 어획물을 선택할 수 있다.
- 경제성 있는 유용 어획물을 크기별로 선택할 수 있다.
- 경제성이 없는 어린 물고기는 방류할 수 있다.

다) 무용 어획물 활용하기

- 무용 어획물의 처리 방법에 대하여 설명할 수 있다.
- 무용 어획물의 판매 방법에 대하여 설명할 수 있다.

8) 선도 관리

가) 생사 판정하기

- 어획물의 상태를 보고 생사 여부를 판단할 수 있다.
- 어획물의 상태를 보고 활어로써 활용 가능 여부를 구분할 수 있다.
- 생사 여부에 따라 별도로 분류하여 구분 관리할 수 있다.

나) 활어 살리기

- 어병 감염 조건이나 원인을 파악할 수 있다.
- 감염된 어획물을 구분하여 처리할 수 있다.
- 어획물의 생존 조건을 파악하여 관리할 수 있다.

다) 선도 유지 장치 운용하기

- 어획물의 종류에 따라 선도 유지 장치를 선정할 수 있다.
- 선도 유지 장치를 지속적으로 안정하게 운용할 수 있다.
- 선도 유지를 위하여 냉장할 수 있다.

9) 운반·보관

가) 현장 판매하기

- 어획물의 거래 경로를 설명할 수 있다.
- 어획물별로 출하 시기를 설명할 수 있다.
- 어획물별로 출하 방법을 설명할 수 있다.

나) 선어 운송 방법 선정하기

- 어획물별 선어 보관 방법을 선정할 수 있다.
- 어획물별 신속한 운송 방법을 선택할 수 있다.
- 어획물별 냉동차를 선정할 수 있다.

다) 냉동고 보관하기

- 냉동고의 정상적인 작동을 수시로 점검할 수 있다.
- 비정상적인 작동 시에는 신속한 조치를 취할 수 있다.
- 어획물별로 냉동 보관 기준을 설명할 수 있다.

10) 어구 유지 관리

가) 사용한 어구 철거하기

- 어구를 철거 방법에 따라 철거할 수 있다.
- 어구의 파손 여부를 확인하여 재활용 여부를 구분할 수 있다.
- 재활용이 불가능한 어구를 관계 법규에 의거하여 처리할 수 있다.

나) 어구 세척·건조하기

- 어구의 종류별로 특성을 파악할 수 있다.
- 어구별로 세척 방법을 설명할 수 있다.
- 어구별로 건조 방법을 설명할 수 있다.

다) 파손 어구 보수하기

- 어구의 파손 부위 탐색하는 방법을 설명할 수 있다.
- 어구의 파손 부위에 적합한 보수 방법을 설명할 수 있다.
- 파손 부위에 따른 어구 보수 방법을 설명할 수 있다.

라) 어구 보관하기

- 어구별 특성에 따라 보관 방법을 설명할 수 있다.
- 어구를 적합한 방법으로 보관할 수 있다.
- 어구 보관 시설의 관리 방법을 설명할 수 있다.

### 3. 교수·학습

가. 과목의 내용은 모든 영역에 걸쳐 고르게 지도하되, 학생들의 성취 수준, 지역 사회의 여건 및 학교 교육 환경에 알맞도록 지도의 중점을 달리하며, 기본적인 개념과 원리를 효율적으로 학습하고, 실무와 연계하여 현장에서 활용할 수 있는 능력 배양에 중점적인 부분을 제시하여 지도한다.

나. 실습에서는 지역적, 계절적 특성에 맞추어 지도 계획을 수립하고, 해역의 특성, 학교의 실정, 학생의 요구에 따라 내용의 비중을 달리하여 지도한다.

다. 과목의 내용은 가급적 실험·실습을 통하여 지도하되, 어구·어법에 대한 기본적인 원리와 법칙을 이해시켜 어업 현장에 적용할 수 있도록 창의력을 기를 수 있게 지도한다.

- 라. 학습 효과를 높이기 위하여 실험·실습과 관찰, 조사 활동에 중점을 두어 지도하되, 실험·실습 기자재, 실물 표본, 애니메이션, 인터넷, 동영상 등 다양한 자료를 활용하여 생동적인 지도가 이루어지도록 한다.
- 마. 내수면 어업 관련 산업체 등을 조사 및 견학하고, 승선 실습을 통하여 역동적인 학습 지도가 이루어지도록 한다.
- 바. 이 과목은 연안 어업, 근해 어업, 원양 어업 과목과 연계하여 내용 요소가 중복해서 학습이 이루어지지 않도록 한다.

## 4. 평가

### 가. 평가의 주안점

- 1) 사전에 평가 방법 및 평가 시기를 계획하여 실시하되, 특정 영역이나 내용에 치우치지 않도록 한다.
- 2) 단순한 내용보다는 창의적인 사고와 실용적인 면에 중점을 두고, 내용 영역에 따라 지필평가, 실기 평가, 과제물 평가 등을 적절히 병행하여 평가한다.
- 3) 실기 평가는 실기 능력뿐만 아니라 안전사고에 대한 준비 및 태도도 중시하여 평가의 타당성을 높이도록 한다.
- 4) 평가 결과는 학생들에게 공개함을 원칙으로 하고, 학습 목표, 학습 지도 방법 및 지도 계획 등에 반영하여 수정·보완하는 자료로 활용한다.

### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
조업 계획 수립	내수면 어업 관계 법규를 파악하여 이해하고, 경제성 있는 어종을 어획 대상종으로 선정할 수 있으며 서식 환경, 생태, 어종, 자원량에 따라 어구 설치 장소와 어선의 종류를 결정하고 조업계획을 수립할 수 있다.	내수면 어업 관계 법규를 파악하여 이해하고, 어종을 선정할 수 있으며 서식 환경에 따라 어구 설치 장소와 어선의 종류를 결정하고 조업계획을 수립할 수 있다.	내수면 어업 관계 법규를 파악하고, 어종을 선정할 수 있으며 어종, 자원량에 따라 어구 설치 장소와 어선의 종류를 결정하고 조업계획을 수립할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
어장 환경 관리	관계 법령에 따라 폐어구를 처리할 수 있으며 분리수거 지침에 따라 분리수거를 실시하고 수질 기준이 초과된 어장에 대하여 해당 기관에 수질 개선을 위한 조치를 요청할 수 있다.	관계 법령에 따라 폐어구를 처리할 수 있으며 분리수거 지침에 따라 분리수거를 실시하고 수질 기준이 초과된 어장에 대하여 해당 기관에 신고할 수 있다.	관계 법령에 따라 폐어구를 처리할 수 있으며 분리수거 지침에 따라 분리수거를 실시하고 수질 기준이 초과된 어장을 판별할 수 있다.
자원 조성 관리	어장 환경을 고려하여 방류 대상종의 방류 시기, 장소와 방법을 선정하고, 방류 장소에 어획 활동 금지와 해적 생물 침입 방지 시설을 수행하여 자원을 회복시킬 수 있는 방안을 마련할 수 있다.	어장 환경을 고려하여 방류 대상종의 방류 시기, 장소와 방법을 선정하고, 방류 장소에 어획 활동 금지와 해적 생물 침입 방지 시설을 수행할 수 있다.	어장 환경을 고려하여 방류 대상종의 방류 시기, 장소와 방법을 선정하고, 방류 장소에 어획 활동 금지와 해적 생물 침입 방지 시설에 대해 이해할 수 있다.
어선 정비	어선의 기본 구조와 특성을 알고 어선의 안전검사를 위해 관계 법규를 파악하여 이해할 수 있으며 안전 교육을 이수한 후 어선을 안전하게 운항할 수 있다.	어선의 기본 구조와 특성을 알고 어선의 안전 검사를 위해 관계 법규를 파악할 수 있으며 안전 교육을 이수한 후 어선을 운항할 수 있다.	어선의 기본 구조와 특성을 알고 어선의 안전 검사를 위해 관계 법규를 파악하여 이해할 수 있다.
어로 준비	관계 법규를 파악하여 이해할 수 있으며 이에 따라 포획 시기, 포획 크기, 어획 방법, 적합한 어구를 결정하고 어구의 보충·수리·보수 방안을 선정하여 수리 계획을 세울 수 있으며 사용 불능 어구는 관계 법규에 따라 폐기 처분할 수 있다.	관계 법규를 파악하여 이해할 수 있으며 어구를 결정하고 어구의 보충·수리·보수 방안을 선정하여 수리 계획을 세울 수 있으며, 사용 불능 어구는 폐기 처분할 수 있다.	관계 법규를 파악하여 이해할 수 있으며 어구를 결정하고 어구의 보충·수리·보수 방안을 선정하여 수리 계획을 세울 수 있다.
어로 작업	어획물 종류별로 크기, 신선도 등으로 구분하고 경제성 있는 어획물을 선택할 수 있으며 비유용 어획물의 처리, 판매 방법을 고려하여 어로작업을 할 수 있다.	어획물 종류별로 크기, 신선도 등으로 구분하고 경제성 있는 어획물을 선택할 수 있으며 비유용 어획물의 처리를 통하여 어로작업을 할 수 있다.	어획물 종류별로 크기, 신선도 등으로 구분하고 경제성 있는 어획물을 선택할 수 있으며 비유용 어획물의 처리를 할 수 있다.
어획물 분류	조업 어장의 여건에 따라 적정 어구를 설치하고 어구의 종류에 따라 합리적인 양망 시기를 결정할 수 있으며 경제성 있는 수산물을 선별하여 처리할 수 있다.	조업 어장의 여건에 따라 적정 어구를 설치하고 어구의 종류에 따라 합리적인 양망 시기, 경제성 있는 수산물을 선별하여 처리할 수 있다.	조업 어장의 여건에 따라 적정 어구를 설치하고 어구의 종류에 따라 양망 시기를 결정할 수 있으며 수산물을 선별하여 처리할 수 있다.
선도 관리	어획물의 상태를 보고 생사, 활용 가능 여부를 판단하여 관리할 수 있고 감염된 어획물을 구분, 생존 조건을 파악하여 처리할 수 있으며 선도 유지 장치를 지속적이고 안전하게 운용할 수 있다.	어획물의 상태를 보고 생사, 활용 가능 여부를 판단하여 관리할 수 있고 감염된 어획물을 구분, 생존 조건을 파악하여 처리할 수 있으며 선도 유지 장치에 대해 이해할 수 있다.	어획물의 상태를 보고 생사, 활용 가능 여부를 판단하여 관리할 수 있고 감염된 어획물을 구분, 생존 조건을 파악하여 처리할 수 있다.



내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
운반·보관	어획물의 거래 경로, 출하 시기, 출하방법을 설명할 수 있으며 신속한 운송 방법을 선택하고 냉동고의 정상적인 작동을 수시로 점검하여 관리할 수 있다.	어획물의 거래 경로, 출하 시기, 출하 방법을 설명할 수 있으며 운송방법, 냉동고의 작동을 수시로 점검하여 관리할 수 있다.	어획물의 거래 경로, 출하 시기, 출하 방법을 알고 운송 방법을 선택할 수 있으며 냉동고의 작동을 점검할 수 있다.
어구 유지 관리	어구의 파손 여부를 확인하여 재활용 여부를 구분, 재활용이 불가능한 어구를 관계 법규에 의거하여 처리할 수 있으며 어구별로 세척, 건조 방법, 보관 시설의 관리방법을 통하여 어구유지관리를 정확하게 할 수 있다.	어구의 파손 여부를 확인하여 재활용 여부를 구분할 수 있으며 어구별로 세척, 건조 방법, 보관 시설의 관리 방법을 통하여 어구유지관리를 할 수 있다.	어구의 파손 여부를 확인하여 재활용 여부를 구분할 수 있으며, 어구별로 관리를 할 수 있다.

[실무 과목]

## 31. 염 생산

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘염 생산’은 해양 생산과 및 관련 학과 학생들에게 해양 생산에 관한 기술을 습득시켜, 염 생산에 활용할 수 있는 능력을 기르기 위한 과목으로, 대부분 2학년 또는 3학년에서 반드시 이수해야 한다. 이수해야 할 내용은 생산 계획 수립, 동계 작업, 해수 유입, 함수 제조, 해주 관리, 소금 결정화 과정, 채염 작업, 결정지 관리, 창고 관리, 제품 관리 등으로 생산계획 수립에서부터 제품 관리에 이르기까지 이론과 실습을 병행하여 지도할 수 있는 과목이다.

#### 나. 목표

염 생산에 관한 전문적인 이론과 지식을 습득하고 원리를 이해하며, 염생산을 위한 기술을 배양하여 염을 생산할 수 있는 능력과 기술 및 태도를 기른다.

- 1) 염 생산 계획을 수립하여 동계 작업, 해수 유입, 함수 제조, 해주 관리, 소금 결정화 과정, 채염 작업을 할 수 있는 능력과 기술 및 태도를 기른다.
- 2) 결정지 관리, 창고 관리, 제품 관리 등을 실천할 수 있는 능력과 기술 및 태도를 기른다.
- 3) 염생산 현장에서 발생하는 직무와 관련된 문제를 창의적이고 효율적으로 처리할 수 있는 능력과 기술 및 태도를 기른다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
생산 계획 수립 (2404030301_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사업 예산 수립하기</li> <li>• 인력 확보하기</li> <li>• 시설·장비 관리하기</li> <li>• 자재 확보·관리하기</li> </ul>
동계 작업 (2404030302_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 경운 작업하기</li> <li>• 수평 작업하기</li> <li>• 독 보수 작업하기</li> <li>• 증발지 다지기</li> </ul>
해수 유입 (2404030303_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 취수구 부유 물질 방지망 설치하기</li> <li>• 취수구 수문 관리하기</li> <li>• 저수지 청결 유지하기</li> </ul>
함수 제조 (2404030304_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제1 증발지(난치) 관리하기</li> <li>• 제2 증발지(누태) 관리하기</li> <li>• 적정 함수 제조하기</li> </ul>
해주 관리 (2404030305_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해주 시설 관리하기</li> <li>• 내부 청결 유지하기</li> <li>• 함수 이물질 제거하기</li> </ul>
소금 결정화 과정 (2404030306_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 포화 함수 침전시키기</li> <li>• 일기 예보·기상 관측하기</li> <li>• 포화 함수 공급하기</li> </ul>
채염 작업 (2404030307_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 채염 작업자 위생관리하기</li> <li>• 채염 시간 결정하기</li> <li>• 소금 모으기</li> <li>• 소금 운반하기</li> <li>• 결정지 청소하기</li> </ul>
결정지 관리 (2404030308_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 바닥재 관리하기</li> <li>• 결정지 바닥 청소·위생 관리하기</li> <li>• 결정지 개·보수하기</li> </ul>
창고 관리 (2404030309_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 보관된 소금의 간수 배출 관리하기</li> <li>• 창고 내·외 위생 관리하기</li> <li>• 창고 시설물 관리하기</li> </ul>
제품 관리 (2404030310_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생산 시기 준수하기</li> <li>• 선별, 포장, 품질 검사하기</li> </ul>

\* 내용 영역의 괄호는 국가직무능력표준 능력단위 코드 번호임.

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 생산 계획 수립

#### 가) 사업 예산 수립하기

- 염전 규모에 따라 염 생산, 판매 수입 계획을 수립할 수 있다.
- 염전 규모에 따라 자재 구입 및 보수 관리 예산 계획서를 작성할 수 있다.
- 인력 채용 기준에 따라 예산 계획을 수립할 수 있다.
- 염전 규모에 따라 기계, 장비 구입 및 유지 관리 예산 계획서를 작성할 수 있다.

#### 나) 인력 확보하기

- 인력 채용 기준에 따라 홍보 매체를 활용하여 인력 채용 공고를 할 수 있다.
- 인력 채용 기준에 따라 우수 인력을 채용할 수 있다.
- 인력 채용 기준에 따라 산업 연수생 등 관계 부처에 인력을 요청할 수 있다.

#### 다) 시설·장비 관리하기

- 장비 관리 기준에 따라 시설 장비를 위생적으로 문서화하여 관리할 수 있다.
- 장비 관리 기준에 따라 노후 시설 장비를 교체 수리할 수 있다.
- 장비 관리 기준에 따라 시설 장비를 안전 점검할 수 있다.

#### 라) 자재 확보·관리하기

- 「식품 위생법」에 따라 자재 품질을 파악할 수 있다.
- 자재 관리 기준에 따라 확보된 자재를 보관·관리할 수 있다.
- 염전 규모에 따라 적정량의 자재를 확보할 수 있다.

### 2) 동계 작업

#### 가) 경운 작업하기

- 장비 사용 기준에 따라 경운 작업 장비 기종을 선정할 수 있다.
- 경운 작업의 기준에 따라 경운의 깊이를 결정할 수 있다.
- 염전 바닥 다지기 기준에 따라 인력을 이용한 발뺨이, 로터리 작업을 할 수 있다.

#### 나) 수평 작업하기

- 염전의 수평 기준에 따라 염전의 높낮이를 수평으로 조정할 수 있다.
- 염전의 수평 기준에 따라 갯벌을 이동하여 수평 작업을 할 수 있다.
- 염전의 수평 기준에 따라 물높이를 조절하여 수평 작업을 할 수 있다.

다) 독 보수 작업하기

- 독 보수 작업 기준에 따라 염판의 간옆따기를 수행할 수 있다.
- 독 보수 작업 기준에 따라 독 다지기 작업을 수행할 수 있다.
- 독 보수 작업 기준에 따라 목재를 이용하여 독이 붕괴되지 않도록 작업할 수 있다.

라) 증발지 다지기

- 증발지 다지기 작업 기준에 따라 증발지를 말리는 작업을 수행할 수 있다.
- 증발지 다지기 작업 기준에 따라 증발지 바닥을 평평히 다지는 작업을 수행할 수 있다.
- 증발지 다지기 작업 기준에 따라 빠른 함수 제조를 위한 물러작업을 수행할 수 있다.

3) 해수 유입

가) 취수구 부유 물질 방지망 설치하기

- 깨끗한 해수를 저수지로 끌어들이기 위하여 해양 부유물의 유입 방지망을 설치할 수 있다.
- 부유 물질의 크기에 따라 방지망의 크기를 조절할 수 있다.
- 염 생산에 적합한 청결한 해수를 저수지에 유입할 수 있다.

나) 취수구 수문 관리하기

- 수문 관리 기준에 따라 취수구 수문의 파손을 확인할 수 있다.
- 수문 관리 기준에 따라 취수구 수문을 청결하게 관리할 수 있다.
- 수문 관리 기준에 따라 취수구 수문을 주기적으로 관찰, 관리할 수 있다.

다) 저수지 청결 유지하기

- 저수지 관리 기준에 따라 청결한 해수를 유입할 수 있다.
- 저수지 관리 기준에 따라 적정한 저수량과 청결을 유지할 수 있다.
- 저수지 관리 기준에 따라 저수지를 매월 주기적으로 청소할 수 있다.

4) 함수 제조

가) 제1 증발지(난치) 관리하기

- 제1 증발지 관리 기준에 따라 지속적인 손물러 작업을 할 수 있다.
- 제1 증발지 관리 기준에 따라 독 다지기 작업을 할 수 있다.
- 제1 증발지 관리 기준에 따라 염생 식물 제거 작업을 할 수 있다.

나) 제2 증발지(누태) 관리하기

- 제2 증발지 관리 기준에 따라 독 다지기 작업을 할 수 있다.

- 제2 증발지 관리 기준에 따라 주기적으로 말리는 작업을 반복할 수 있다.
- 제2 증발지 관리 기준에 따라 지속적인 손물러 작업을 할 수 있다.

다) 적정 함수 제조하기

- 적정 함수 제조 기준에 따라 적정량의 해수를 공급할 수 있다.
- 햇볕과 바람에 따라 물의 양을 조절할 수 있다.
- 적정 함수 제조 기준에 따라 증발지의 적정 함수를 제조할 수 있다.

5) 해주 관리

가) 해주 시설 관리하기

- 해주 관리 기준에 따라 지붕 시설을 관리할 수 있다.
- 해주 관리 기준에 따라 침수 예방을 위한 해주 독을 관리할 수 있다.
- 해주 관리 기준에 따라 바람의 피해를 예방·관리할 수 있다.

나) 내부 청결 유지하기

- 해주 관리 기준에 따라 해주 내부 청소를 실시할 수 있다.
- 해주 관리 기준에 따라 해주 독 누수 방지를 위한 다지기를 할 수 있다.
- 해주 관리 기준에 따라 해주를 주기적으로 청소할 수 있다.

다) 함수 이물질 제거하기

- 함수 관리 기준에 따라 침전물을 제거할 수 있다.
- 함수 관리 기준에 따라 이물질 유입을 방지할 수 있다.
- 함수 관리 기준에 따라 주기적으로 해주를 청소할 수 있다.

6) 소금 결정화 과정

가) 포화 함수 침전시키기

- 포화 함수 제조 기준에 따라 간수를 제조할 수 있다.
- 포화 함수 제조 기준에 따라 결정지 청소를 할 수 있다.
- 포화 함수 제조 기준에 따라 해주를 이용하여 간수를 침전할 수 있다.

나) 일기 예보·기상 관측하기

- 일별, 월별 기상 예보 정보를 수집하고 날씨를 분석할 수 있다.
- 일몰의 경험적 관찰로 일기를 예측할 수 있다.
- 일기 예보에 따라 결정지에 간수를 공급하거나 비물이를 할 수 있다.

다) 포화 함수 공급하기

- 포화 함수 공급 기준에 따라 결정지에 포화 함수를 공급할 수 있다
- 포화 함수 공급 기준에 따라 적정 염도 조절을 위한 덧물을 공급할 수 있다.
- 포화 함수 공급 기준에 따라 함수와 포화 함수를 조절할 수 있다.

7) 채염 작업

가) 채염 작업자 위생 관리하기

- 위생 관리 기준에 따라 채염 도구의 위생을 관리할 수 있다.
- 위생 관리 기준에 따라 채염 작업자의 위생을 관리할 수 있다.
- 위생 관리 기준에 따라 위생복, 위생모, 위생화를 관리할 수 있다.

나) 채염 시간 결정하기

- 기상 상태에 따라 채염 시간을 결정할 수 있다.
- 결정지의 포화 함수량에 따라 채염 시간을 결정할 수 있다.
- 결정체 상태에 따라 채염 시간을 결정할 수 있다.

다) 소금 모으기

- 채염 작업 기준에 따라 채염 도구를 관리할 수 있다.
- 채염 작업 기준에 따라 채염 방법을 교육할 수 있다.
- 채염 작업 기준에 따라 채염 시기를 판단하여 소금모으기를 할 수 있다.

라) 소금 운반하기

- 운반 작업 기준에 따라 운반 도구를 효율적으로 관리할 수 있다.
- 위생 관리 기준에 따라 컨베이어를 위생적으로 관리할 수 있다.
- 위생 관리 기준에 따라 시설물(레일)을 효율적으로 관리할 수 있다.

마) 결정지 청소하기

- 결정지 관리 기준에 따라 채염 후 함수를 해주로 넣을 수 있다.
- 결정지 관리 기준에 따라 깔깔이를 제거할 수 있다.
- 결정지 관리 기준에 따라 결정지 수로를 청소할 수 있다.

8) 결정지 관리

가) 바닥재 관리하기

- 결정지 관리 기준에 따라 바닥재의 파손된 부분을 발견할 수 있다.
- 결정지 관리 기준에 따라 바닥재가 접촉된 부분을 확인할 수 있다.

- 결정지 관리 기준에 따라 햇볕 노출이 심한 부분을 파악할 수 있다.

나) 결정지 바닥 청소·위생 관리하기

- 결정지 관리 기준에 따라 결정지의 이물질 혼입을 구별할 수 있다.
- 결정지 관리 기준에 따라 결정지 출입 시 위생복을 착용할 수 있다.
- 결정지 관리 기준에 따라 결정지 주변 오물 유입 방지 시설을 설치할 수 있다.

다) 결정지 개·보수하기

- 결정지 관리 기준에 따라 개·보수 위치를 파악할 수 있다.
- 결정지 관리 기준에 따라 개·보수 면적을 파악할 수 있다.
- 결정지 관리 기준에 따라 개·보수 자재를 파악할 수 있다.

9) 창고 관리

가) 보관된 소금의 간수 배출 관리하기

- 창고 관리 기준에 따라 간수 배출 시설을 설치할 수 있다.
- 창고 관리 기준에 따라 배출 간수를 확인할 수 있다.
- 창고 관리 기준에 따라 배출 간수를 타 용도로 사용할 수 있다.

나) 창고 내·외 위생 관리하기

- 창고 관리 기준에 따라 입·출고 관리를 할 수 있다.
- 창고 관리 기준에 따라 창고안 기자재 반입을 통제할 수 있다.
- 창고 관리 기준에 따라 유해 동물 출입 방지 시설을 설치할 수 있다.

다) 창고 시설물 관리하기

- 창고 관리 기준에 따라 햇빛, 바람 유입 방지 시설을 설치할 수 있다.
- 창고 관리 기준에 따라 창고 내벽의 위생 관리를 할 수 있다.
- 창고 관리 기준에 따라 유해 동물의 출입을 차단할 수 있다.

10) 제품 관리

가) 생산 시기 준수하기

- 좋은 소금 생산을 위하여 생산 시기를 정할 수 있다.
- 좋은 소금 생산을 위하여 생산과 출하 일지를 기록할 수 있다.
- 제품 관리 기준에 따라 생산 품질을 관리할 수 있다.
- 제품 관리 기준에 따라 염전 시설물을 설치할 수 있다.



## 나) 선별, 포장, 품질 검사하기

- 제품 관리 기준에 따라 소금을 포장, 출하할 수 있다
- 제품 관리 기준에 따라 이물질 혼입 검사를 할 수 있다.
- 제품 관리 기준에 따라 위생 안전 기준을 설정할 수 있다.
- 제품 관리 기준에 따라 수분 함유량을 검사할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 과목의 내용은 모든 영역에 걸쳐 고르게 지도하되, 학생들의 성취 수준, 지역 사회의 여건 및 학교 교육 환경에 알맞도록 지도의 중점을 달리하며, 기본적인 개념과 원리를 효율적으로 학습하고, 실무와 연계하여 현장에서 활용할 수 있는 능력 배양에 중점적인 부분을 제시하여 지도한다.
- 나. 실습에서는 지역적, 계절적 특성에 맞추어 지도 계획을 수립하고, 학교의 실정, 학생의 요구에 따라 내용의 비중을 달리하여 지도한다.
- 다. 과목의 내용은 가급적 실험·실습을 통하여 지도하되, 현장에 적용할 수 있도록 창의력을 기를 수 있게 지도한다.
- 라. 학습 효과를 높이기 위하여 실험·실습과 관찰, 조사 활동에 중점을 두어 지도하되, 실험·실습 기자재, 실물 표본, 애니메이션, 인터넷, 동영상 등 다양한 자료를 활용하여 생동적인 지도가 이루어지도록 한다.
- 마. 해양 생산 일반 관련 산업체 등을 조사 및 견학하고, 역동적인 학습 지도가 이루어지도록 한다.

### 4. 평가

## 가. 평가의 주안점

- 1) 사전에 평가 방법 및 평가 시기를 계획하여 실시하되, 특정 영역이나 내용에 치우치지 않도록 한다.
- 2) 단순한 내용보다는 창의적인 사고와 실용적인 면에 중점을 두고, 내용 영역에 따라 지필평가, 실기 평가, 과제물 평가 등을 적절히 병행하여 평가한다.

- 3) 실기 평가는 실기 능력뿐만 아니라 안전사고에 대한 준비 및 태도도 중시하여 평가의 타당성을 높이도록 한다.
- 4) 평가 결과는 학생들에게 공개함을 원칙으로 하고, 학습 목표, 학습 지도 방법 및 지도 계획 등에 반영하여 수정·보완하는 자료로 활용한다.

#### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
생산 계획 수립	생산, 판매 수입 계획 사업 예산을 수립하고 기자재구입 및 보수관리, 인력 채용 기준, 기계, 장비 구입 및 유지관리 예산 계획서를 작성할 수 있으며 우수 인력을 채용하고 장비 관리 기준에 따라 노후 시설 장비를 교체 수리, 시설 장비를 안전점검을 통하여 생산계획을 수립할 수 있다.	생산, 판매 수입 계획 사업 예산을 수립하고 기자재 구입 및 보수 관리, 인력 채용 기준, 기계, 장비 구입 및 유지 관리 예산 계획서를 작성할 수 있으며 장비 관리 기준에 따라 노후 시설 장비를 파악을 통하여 생산계획을 수립할 수 있다.	생산, 판매 수입 계획 사업 예산을 수립하고 기자재구입 및 보수 관리, 인력 채용 기준, 기계, 장비 구입 및 유지 관리 예산 계획서를 작성할 수 있다.
동계 작업	경운 작업의 기준에 따라 경운의 깊이를 결정하고 수평 기준에 따라 염전의 높낮이, 갯벌 이동, 물높이 조절을 통하여 수평으로 조정할 수 있으며 독 보수를 통한 붕괴 위험 방지 작업을 하고 증발지 다지기를 수행할 수 있다.	경운 작업의 기준에 따라 경운의 깊이를 결정하고 수평 기준에 따라 염전의 높낮이, 갯벌 이동, 물높이 조절을 통하여 수평으로 조정할 수 있으며 증발지 다지기를 수행할 수 있다.	경운 작업의 기준에 따라 경운의 깊이를 결정하고 수평 기준에 따라 염전의 높낮이, 갯벌 이동, 물높이 조절을 통하여 수평으로 조정할 수 있다.
해수 유입	취수구 부유 물질 방지망을 설치하여 청결한 해수를 유입할 수 있고 취수구 수문을 주기적으로 관찰, 관리할 수 있으며 적절한 저수량과 청결을 유지할 수 있도록 저수지 관리 기준에 따라 저수지를 매월 주기적으로 청소할 수 있다.	취수구 부유 물질 방지망을 설치하여 청결한 해수를 유입할 수 있고 취수구 수문을 주기적으로 관찰, 관리할 수 있으며 적절한 저수량과 청결을 유지할 수 있다.	취수구 부유 물질 방지망을 설치하여 청결한 해수를 유입할 수 있고 취수구 수문을 주기적으로 관찰, 관리할 수 있다.
함수 제조	제1 증발지(난치), 제2 증발지(누태) 관리를 위해 다지기, 말리기 작업 및 염생 식물 제거 작업을 할 수 있고, 적정 함수 제조 기준에 따라 적정량의 해수를 공급하여 증발지의 적정 함수를 제조할 수 있다.	제1 증발지(난치), 제2 증발지(누태) 관리를 위해 다지기, 말리기 작업 및 염생 식물 제거 작업을 할 수 있고, 적정 함수를 제조할 수 있다.	제1 증발지(난치), 제2 증발지(누태) 관리를 위해 다지기, 말리기 작업 및 염생 식물 제거 작업을 할 수 있다.
해주 관리	관리 기준에 따라 지붕 시설, 침수 예방 해주 독 등의 해주 시설을 관리하여 피해를 예방할 수 있고 해주를 주기적으로 청소하여 내부 청결을 유지할 수 있으며 침전물을 제거하고 이물질 유입을 방지할 수 있다.	관리 기준에 따라 지붕 시설, 침수 예방 해주 독 등의 해주 시설을 관리하여 피해를 예방할 수 있고 해주를 주기적으로 청소하여 내부 청결을 유지할 수 있다.	관리 기준에 따라 지붕 시설, 침수 예방 해주 독 등의 해주 시설을 관리하여 피해를 예방할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
소금 결정화 과정	포화 함수 제조 기준에 따라 간수를 제조하고 침전할 수 있으며 일기 예보·기상 관측을 통해 결정지에 간수를 공급하거나 비몰이를 할 수 있고 포화함수 공급 기준에 따라 함수와 포화 함수를 조절할 수 있다.	포화 함수 제조 기준에 따라 간수를 제조하고 침전할 수 있으며 일기 예보·기상 관측을 통해 결정지에 간수를 공급하거나 비몰이를 할 수 있다.	포화 함수 제조 기준에 따라 간수를 제조하고 침전할 수 있으며 일기 예보·기상 관측을 통해 결정지를 관리할 수 있다.
채염 작업	위생 관리 기준에 따라 채염 작업자의 위생을 관리할 수 있고 기상상태, 결정지의 포화 함수량, 결정체에 따라 채염 시간을 결정할 수 있으며 위생 관리 기준에 따라 소금을 운반하고 결정지 관리 기준에 따라 결정지 수로를 청소할 수 있다.	위생 관리 기준에 따라 채염 작업자의 위생을 관리할 수 있고 기상상태, 결정지의 포화함수량, 결정체에 따라 채염 시간을 결정할 수 있으며 위생 관리 기준에 따라 소금을 운반할 수 있다.	위생 관리 기준에 따라 채염 작업자 위생을 관리할 수 있고 기상상태, 결정지의 포화 함수량, 결정체에 따라 채염 시간을 결정할 수 있다.
결정지 관리	결정지 관리 기준에 따라 바닥재의 파손, 집착, 햇볕 노출이 심한 부분을 파악할 수 있고 결정지 바닥 청소 및 위생복 착용, 오물 유입 방지 시설을 설치하여 위생 관리를 할 수 있으며 개·보수 위치, 면적, 자재를 파악할 수 있다.	결정지 관리 기준에 따라 바닥재의 파손, 집착, 햇볕 노출이 심한 부분을 파악할 수 있고 결정지 바닥 청소 및 위생복 착용, 오물 유입 방지 시설을 설치하여 위생 관리를 할 수 있다.	결정지 관리 기준에 따라 바닥재의 파손, 집착, 햇볕 노출이 심한 부분을 파악할 수 있고 결정지 바닥 청소 및 위생복 착용을 통해 위생 관리를 할 수 있다.
창고 관리	창고 관리 기준에 따라 간수 배출 시설, 유해 동물 출입 방지 시설, 햇빛·바람 유입 방지 시설을 설치하고 위생관리를 할 수 있으며 유해 동물의 출입을 차단할 수 있다.	창고 관리 기준에 따라 간수 배출 시설, 유해 동물 출입 방지 시설, 햇빛·바람 유입 방지시설을 설치하고 위생 관리를 할 수 있다.	창고 관리 기준에 따라 간수 배출 시설, 유해 동물 출입 방지시설을 설치하고 위생관리를 할 수 있다.
제품 관리	좋은 소금을 생산하기 위하여 생산시기를 결정하고 출하 일지를 기록할 수 있으며 선별, 포장, 품질 검사를 통하여 제품을 출하할 수 있고 제품 관리 기준에 따라 이물질 혼입, 위생 안전 기준, 수분 함유량을 검사할 수 있다.	좋은 소금을 생산하기 위하여 생산시기를 결정하고 출하일지를 기록할 수 있으며 선별, 포장, 품질 검사를 통하여 제품을 출하할 수 있고 제품 관리 기준에 따라 이물질 혼입을 검사할 수 있다.	좋은 소금을 생산하기 위하여 생산시기를 결정하고 출하 일지를 기록할 수 있으며 선별, 포장, 품질 검사를 통하여 제품을 출하할 수 있다.

[실무 과목]

## 32. 어업 자원 관리

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘어업 자원 관리’는 해양 생산과 및 관련 학과 학생들에게 어업 자원 관리에 필요한 기술을 습득시켜, 어업 자원 관리에 활용할 수 있는 능력을 기르기 위한 과목으로, 주로 분석, 기획, 조사, 판정, 시공, 관리에 관한 내용으로 구성되어 있으며, 대부분 2학년 또는 3학년에 반드시 이수해야 한다. 이수해야 할 내용은 자원 조성 분석 실무, 사업 기획, 자원 조성 기반 조사, 자원 조성 적지 분석 판정, 자원 조성 기반 설계·시공, 자원 조성 모니터링, 자원 조성 성과 분석, 사후 관리 등으로 자원 조성 분석 실무에서부터 사후 관리에 이르기까지 이론과 실습을 병행하여 지도할 수 있는 과목이다.

#### 나. 목표

‘어업 자원 관리’는 어업자원관리에 관한 전문적인 이론과 지식을 습득하고 원리를 이해하며, 어업 자원 관리를 위한 기술을 배양하여 어업 자원 관리를 할 수 있는 분석, 기획, 조사, 판정, 시공, 관리할 능력과 기술 및 태도를 기른다.

- 1) 어업 자원 관리는 자원 조성을 위한 분석 실무 능력을 통해서 사업 기획, 자원 조성 기반 조사, 자원 조성 적지 분석 판정을 할 수 있는 능력과 기술 및 태도를 기른다.
- 2) 자원 조성 기반 설계·시공, 자원 조성 모니터링, 자원 조성 성과 분석, 사후 관리를 실천하기 위한 능력과 기술 및 태도를 기른다.
- 3) 어업자원관리 직무와 관련된 문제를 창의적이고 효율적으로 처리할 수 있는 능력과 기술을 기른다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
자원 조성 분석 실무 (2404030101_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 어업 자원 분석하기</li> <li>• 어업 관련 정보 활용하기</li> <li>• 수산 통계 자료 활용하기</li> <li>• 수산물 유통 정보 활용하기</li> </ul>
사업 기획 (2404030102_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사전 계획 타당성 조사하기</li> <li>• 사업 대상 선정하기</li> <li>• 사업 계획 수립하기</li> <li>• 기획 타당성 검토하기</li> </ul>
자원 조성 기반 조사 (2404030103_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자원 실태 조사하기</li> <li>• 사전 매핑하기</li> <li>• 해상 위치지형 조사하기</li> <li>• 해양 환경 조사하기</li> <li>• 서식 생물 채집하기</li> </ul>
자원 조성 적지 분석 판정 (2404030104_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해상 위치 지형 분석하기</li> <li>• 해양 환경 분석하기</li> <li>• 서식 생물 분석하기</li> <li>• 어업 실태 평가하기</li> <li>• 적지 분석 판정하기</li> </ul>
자원 조성 기반 설계·시공 (2404030105_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 적지 기본 계획 작성하기</li> <li>• 실시 설계하기</li> <li>• 제작하기</li> <li>• 시공하기</li> <li>• 준공·검사 보고서 작성하기</li> </ul>
자원 조성 모니터링 (2404030106_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 계획 수립하기</li> <li>• 대상 자원 생물 모니터링하기</li> <li>• 시설물 모니터링하기</li> <li>• 해양 생물 모니터링하기</li> <li>• 해양 환경 모니터링하기</li> <li>• 모니터링 자료 검토하기</li> </ul>
자원 조성 성과 분석 (2404030107_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 성과 분석 목표표 작성하기</li> <li>• 어업인 인식 조사하기</li> <li>• 자원 조성 효과 분석하기</li> <li>• 자원 조성 간접 효과 분석하기</li> <li>• 자원 조성 성과 예측하기</li> </ul>
사후 관리 (2404030108_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 단계별 성과 평가하기</li> <li>• 경제성 평가하기</li> <li>• 개선점 도출하기</li> <li>• 대응 전략 수립하기</li> <li>• 종합 보고서 작성하기</li> </ul>

\* 내용 영역의 괄호는 국가직무능력표준 능력단위 코드 번호임.

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 자원 조성 분석 실무

#### 가) 어업 자원 분석하기

- 통계학적 조사 및 분석 방법에 따라 통계 자료 및 설문 조사를 통해 어업 관련 정보를 수집할 수 있다.
- 수산 자원을 서식 생태에 따라 해역 및 계절별로 분석할 수 있다.
- 해역 및 지역에 따라 자원 조성 대상 품종을 결정할 수 있다.

#### 나) 어업 관련 정보 활용하기

- 해도에 표시된 지형, 수심, 조류 등을 파악할 수 있다.
- 조석 예보표를 보고 지역의 조석 상황을 해역별로 파악할 수 있다.
- 어군 탐지기, GPS 등 어업 관련 장비의 원리를 파악할 수 있다.

#### 다) 수산 통계 자료 활용하기

- 자원 조성 사업 목적에 따라 어업 통계 자료를 검색할 수 있다.
- 검색된 자료를 기초 통계학적 절차에 따라 처리할 수 있다.
- 처리된 자료를 자원 조성 사업 목적에 따라 분석·활용할 수 있다.

#### 라) 수산물 유통 정보 활용하기

- 해역별, 계절별 수산물 유통 정보를 자원 조성 목적에 따라 검색할 수 있다.
- 수산물 유통 정보를 통계학적으로 자원 조성 목적에 따라 처리할 수 있다.
- 수산물 유통 정보 자료를 자원 조성 목적에 맞게 활용할 수 있다.

### 2) 사업 기획

#### 가) 사전 계획 타당성 조사하기

- 수산 자원 조성 현황을 지역 및 사업 종류에 따라 파악할 수 있다.
- 사업 계획에 따라 수산 자원 조성의 수요량을 파악할 수 있다.
- 사업 계획에 따라 수산 자원 조성의 효과와 경제성을 검토할 수 있다.

#### 나) 사업 대상 선정하기

- 어업 통계 자료를 근거로 수산 자원 품종에 관한 생태학적 기초 정보를 수집할 수 있다.
- 어업 통계 자료로 자원 조성 수요 품종을 선정할 수 있다.
- 수요 품종에 대한 자원 조성의 지리적 범위를 설정할 수 있다.

다) 사업 계획 수립하기

- 자원 조성 수요에 따라 사업의 목표를 설정할 수 있다.
- 사업의 목표에 따라 자원 조성 방법을 설정할 수 있다.
- 자원 조성 방법에 따른 사업 성과를 추정할 수 있다.

라) 기획 타당성 검토하기

- 사업 기획에 대해 행정 기관과의 정책적 타당성을 검토할 수 있다.
- 사업 기획에 대해 자원 조성 지침을 기준으로 기술적 타당성을 검토할 수 있다.
- 사업 기획에 대해 경제성을 검토할 수 있다.

3) 자원 조성 기반 조사

가) 자원 실태 조사하기

- 어업 허가 현황에 대한 실태를 조사할 수 있다.
- 어구·어법에 대한 지역별 특성 및 실태를 조사·분석할 수 있다.
- 지역별 어구별 어획량 및 어획 금액에 대한 실태를 조사할 수 있다.

나) 사전 매핑하기

- 자원 조성 시설 현황 정보에 대한 기초 지식을 활용할 수 있다.
- 자원 조성 정보를 사업목적에 맞게 활용·처리할 수 있다.
- 자원 조성 목적에 따라 시설 현황 자료를 활용·처리할 수 있다.

다) 해상 위치 지형 조사하기

- GPS를 설치 기준에 따라 설치할 수 있다.
- GPS를 운영하여 자료를 취득할 수 있다.
- GPS를 통해 획득한 자료를 절차에 따라 분석할 수 있다.

라) 해양 환경 조사하기

- 해양 물리·지질 환경 장비를 사용 방법에 따라 운용할 수 있다.
- 해양 생물·화학 환경 장비를 사용 방법에 따라 운용할 수 있다.
- 해양 기후·오염 관련 조사를 조사 방법에 맞게 수행할 수 있다.

마) 서식 생물 채집하기

- 저서생물 시료를 조사 방법에 따라 채집할 수 있다.
- 부유 생물 시료를 조사 방법에 따라 채집할 수 있다.
- 유영 동물 시료를 조사 방법에 따라 채집할 수 있다.

#### 4) 자원 조성 적지 분석 판정

##### 가) 해상 위치 지형 분석하기

- 해상 위치 지형 자료를 처리 절차에 따라 정리할 수 있다.
- 해상 위치 지형 자료를 처리 절차에 따라 처리할 수 있다.
- 해상 위치 지형 자료를 처리 절차에 따라 분석할 수 있다.

##### 나) 해양 환경 분석하기

- 해양 물리·지질 환경을 시험법에 따라 분석할 수 있다.
- 해양 생물·화학 환경을 시험법에 따라 분석할 수 있다.
- 해양기후·오염에 대해 시험법에 따라 분석할 수 있다.

##### 다) 서식 생물 분석하기

- 저서생물을 분류군에 따라 동정·분석할 수 있다.
- 유영 동물을 분류군에 따라 동정·분석할 수 있다.
- 부유 생물을 분류군에 따라 동정·분석할 수 있다.

##### 라) 어업 실태 평가하기

- 어업 허가 현황을 종류별로 분석할 수 있다.
- 어구 어법을 종류별로 분석할 수 있다.
- 어획량 및 어획 금액을 분석할 수 있다.

##### 마) 적지 분석 판정하기

- 적지 판정 기준 항목을 절차에 따라 선정할 수 있다.
- 적지 판정 기준 항목을 절차에 따라 평가할 수 있다.
- 자원 조성 적지를 절차에 따라 선정할 수 있다.

#### 5) 자원 조성 기반 설계·시공

##### 가) 적지 기본 계획 작성하기

- 적지 선정을 위한 기초 자료를 수집 및 분석할 수 있다.
- 적지 선정 기본 계획을 해역 특성에 따라 수립 및 작성할 수 있다.
- 적지 선정 기본 계획에 대한 사회 경제학적 타당성을 검토할 수 있다.

##### 나) 실시 설계하기

- 실시 설계 도면을 순서에 따라 작성할 수 있다.
- 작성된 실시 설계서가 순서에 따라 작성되었는지 검토할 수 있다.
- 실시 설계서가 해역 특성에 적합한지 판정할 수 있다.



다) 제작하기

- 인공 어초 제작자를 선정 절차에 따라 선정할 수 있다.
- 인공 어초 제작 도면이 적정한가를 절차에 따라 검토할 수 있다.
- 인공 어초 제작 공정을 공정 기준에 따라 관리할 수 있다

라) 시공하기

- 인공 어초 시공자를 선정 절차에 따라 선정할 수 있다.
- 인공 어초 시설지에 대한 작업 환경을 절차에 따라 사전 조사할 수 있다.
- 인공 어초 시공을 공정 관리 절차에 따라 관리할 수 있다.

마) 준공·검사 보고서 작성하기

- 인공 어초 시공상태가 적정한가에 대한 상태를 확인할 수 있다.
- 인공 어초가 절차에 따라 수행되었는지에 대한 준공 검사를 할 수 있다.
- 준공 보고서를 순서에 따라 작성할 수 있다.

6) 자원 조성 모니터링

가) 계획 수립하기

- 자원 조성 모니터링에 대한 기본 계획을 항목별, 시기별로 수립할 수 있다.
- 시설물 모니터링 계획을 시기별로 절차에 따라 수립할 수 있다.
- 수산 생물 관리 이용에 대한 모니터링 계획을 항목에 따라 수립할 수 있다.

나) 대상 자원 생물 모니터링하기

- 대상 자원 생물에 대한 모니터링 방법을 규정에 따라 설정할 수 있다.
- 대상 자원 생물에 대한 모니터링을 적정 방법으로 실시할 수 있다.
- 대상 자원 생물에 대한 모니터링 결과를 절차에 따라 분석할 수 있다.

다) 시설물 모니터링하기

- 시설물 종류에 따라 적절한 모니터링 방법을 선정할 수 있다.
- 절차에 따라 시설물 모니터링을 실시할 수 있다.
- 시설물 모니터링에 대한 결과를 분석할 수 있다.

라) 해양 생물 모니터링 하기

- 시설물 종류에 따라 적절한 해양 생물 모니터링 방법을 선정할 수 있다.
- 해양 생물 모니터링을 조사 방법에 따라 실시할 수 있다.
- 해양 생물 모니터링에 대한 결과를 생태적 특성에 따라 분석할 수 있다.

마) 해양 환경 모니터링하기

- 시설물 종류에 따라 해양 환경 모니터링 방법을 선정할 수 있다.
- 해양 환경 모니터링을 규정에 따라 실시할 수 있다.
- 해양 환경 모니터링에 대한 결과를 규정에 따라 분석할 수 있다.

바) 모니터링 자료 검토하기

- 모니터링 자료를 종류별로 취합할 수 있다.
- 모니터링 자료를 절차에 따라 검토할 수 있다.
- 모니터링 자료를 절차에 따라 분석 및 평가할 수 있다.

7) 자원 조성 성과 분석

가) 성과 분석 목록표 작성하기

- 해역 특성에 맞는 성과 분석 항목을 선정할 수 있다.
- 해역 특성에 따른 성과 분석 항목 가중치를 부여할 수 있다.
- 해역 특성에 따른 성과 분석 목록표를 작성할 수 있다.

나) 어업인 인식 조사하기

- 성과 분석을 대표할 수 있도록 설문지 항목을 선정할 수 있다.
- 설문 조사 절차에 따라 설문을 실시할 수 있다.
- 설문 결과를 통계적 분석 절차에 따라 분석할 수 있다.

다) 자원 조성 효과 분석하기

- 해역 특성에 따라 자원 조성 효과를 판정할 수 있는 조사 대상 품종을 선정할 수 있다.
- 자원 조성 효과를 표준 절차에 따라 조사할 수 있다.
- 자원 조성 효과를 통계적 절차에 따라 분석할 수 있다.

라) 자원 조성 간접 효과 분석하기

- 자원 조성 간접 효과 조사 대상을 자원 조성 목적에 따라 선정할 수 있다.
- 자원 조성 간접 효과를 절차에 따라 조사할 수 있다.
- 자원 조성 간접 효과를 통계적 절차에 따라 분석할 수 있다.

마) 자원 조성 성과 예측하기

- 해양 환경 변화 추이를 표준 절차에 따라 예측할 수 있다.
- 해양 생태계 변화 추이를 표준 절차에 따라 예측할 수 있다.
- 자원 조성 성과를 표준 절차에 따라 예측할 수 있다.

## 8) 사후 관리

### 가) 단계별 성과 평가하기

- 자원 조성 사업 평가 기준에 따라 성과 평가 항목을 선정할 수 있다.
- 선정된 성과 평가 항목을 평가 절차에 따라 분석할 수 있다.
- 분석된 성과 평가 결과를 사업 목적에 따라 평가할 수 있다.

### 나) 경제성 평가하기

- 사업 절차 및 목적에 따라 경제성 평가 항목을 선정할 수 있다.
- 절차에 따라 적정한 경제성 평가 방법을 선정할 수 있다.
- 절차 및 방법에 따라 경제성을 분석할 수 있다.

### 다) 개선점 도출하기

- 자원 조성과 관련된 문제점을 항목별로 도출할 수 있다.
- 자원 조성과 관련된 문제점을 절차에 따라 분석할 수 있다.
- 자원 조성과 관련된 개선점을 절차에 따라 도출할 수 있다.

### 라) 대응 전략 수립하기

- 자원 조성과 관련한 개선점을 항목에 따라 검토할 수 있다.
- 자원 조성과 관련한 대응 여건을 절차에 따라 분석할 수 있다.
- 자원 조성과 관련한 대응 전략을 절차에 따라 수립할 수 있다.

### 마) 종합 보고서 작성하기

- 자원 조성과 관련한 보고서 작성 팀을 단위에 따라 구성할 수 있다.
- 자원 조성과 관련한 보고서 목차 및 범위를 규정에 따라 구성할 수 있다.
- 자원 조성과 관련한 종합 보고서를 작성할 수 있다.

## 3. 교수·학습

가. 과목의 내용은 모든 영역에 걸쳐 고르게 지도하되, 학생들의 성취 수준, 지역 사회의 여건 및 학교 교육 환경에 알맞도록 지도의 중점을 달리하여 지도하며, 기본적인 개념과 원리를 효율적으로 학습하고, 실무와 연계하여 현장에서 활용할 수 있는 능력 배양에 중점적인 부분을 제시하여 지도한다.

- 나. 실습에서는 지역적, 계절적 특성에 맞추어 지도 계획을 수립하고, 학교의 실정, 학생의 요구에 따라 내용의 비중을 달리하여 지도한다.
- 다. 과목의 내용은 가급적 실험·실습을 통하여 지도하되, 현장에 적용할 수 있도록 창의력을 기를 수 있게 지도한다.
- 라. 학습 효과를 높이기 위하여 실험·실습과 관찰, 조사 활동에 중점을 두어 지도하되, 실험·실습 기자재, 실물 표본, 애니메이션, 인터넷, 동영상 등 다양한 자료를 활용하여 생동적인 지도가 이루어지도록 한다.
- 마. 어업 자원 관리 관련 산업체 등을 조사 및 견학하고, 역동적인 학습 지도가 이루어지도록 한다.

## 4. 평가

### 가. 평가의 주안점

- 1) 사전에 평가 방법 및 평가 시기를 계획하여 실시하되, 특정 영역이나 내용에 치우치지 않도록 한다.
- 2) 단순한 내용보다는 창의적인 사고와 실용적인 면에 중점을 두고, 내용 영역에 따라 지필평가, 실기 평가, 과제물 평가 등을 적절히 병행하여 평가한다.
- 3) 실기 평가는 실기 능력뿐만 아니라 안전사고에 대한 준비 및 태도도 중시하여 평가의 타당성을 높이도록 한다.
- 4) 평가 결과는 학생들에게 공개함을 원칙으로 하고, 학습 목표, 학습 지도 방법 및 지도 계획 등에 반영하여 수정·보완하는 자료로 활용한다.

### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
자원 조성 분석 실무	통계 자료 및 설문 조사를 통해 어업 관련 정보를 수집하고 조식 예보표를 보고 지역의 조식 상황을 해석별로 파악할 수 있으며 자원 조성 사업 목적에 따라 어업 통계 자료를 검색하고 수산물 유통 정보 자료를 자원 조성 목적에 맞게 활용할 수 있다.	통계 자료 및 설문 조사를 통해 어업관련 정보를 수집하고 조식 예보표를 보고 지역의 조식상황을 해석별로 파악할 수 있으며 자원 조성 사업 목적에 따라 어업 통계 자료를 검색할 수 있다.	통계 자료 및 설문 조사를 통해 어업 관련 정보를 수집하고, 조식 예보표를 보고 지역의 조식 상황을 해석별로 파악할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
사업 기획	사업 계획에 따라 수산 자원 조성의 효과와 경제성을 검토하고 어업 통계 자료로 자원 조성 수요 품종을 선정할 수 있으며 자원 조성 수요에 따라 사업의 목표를 설정하고 사업 기획에 대해 행정 기관과의 정책적 타당성을 검토할 수 있다.	사업 계획에 따라 수산 자원 조성의 효과와 경제성을 검토하고 어업 통계 자료로 자원 조성 수요품종을 선정할 수 있으며 자원조성 수요에 따라 사업의 목표를 설정할 수 있다.	사업 계획에 따라 수산 자원 조성의 효과와 경제성을 검토하고 어업 통계 자료로 자원 조성 수요 품종을 선정할 수 있다.
자원 조성 기반 조사	어업 허가 현황에 대한 실태를 조사하고 자원 조성 목적에 따라 시설 현황 자료를 활용·처리할 수 있으며 GPS를 통해 획득한 자료를 절차에 따라 분석할 수 있다. 해양 기후/오염 관련 조사를 조사방법에 맞게 수행하고 서식 생물 시료를 조사 방법에 따라 채집할 수 있다.	어업 허가 현황에 대한 실태를 조사하고 자원 조성 목적에 따라 시설 현황 자료를 활용·처리할 수 있으며 GPS를 통해 획득한 자료를 절차에 따라 분석할 수 있다.	어업 허가 현황에 대한 실태를 조사하고 자원 조성 목적에 따라 시설 현황 자료를 활용·처리할 수 있다.
자원 조성 적지 분석 판정	해상 위치 지형 자료를 처리 절차에 따라 정리·처리·분석할 수 있고 해양 환경을 시험법에 따라 분석할 수 있으며 서식 생물을 분류군에 따라 동정·분석할 수 있고 어업 실태 분석, 적지 판정 기준 항목을 절차에 따라 판정할 수 있다.	해상 위치 지형 자료를 처리 절차에 따라 정리·처리·분석할 수 있고 해양 환경을 시험법에 따라 분석할 수 있으며 서식 생물을 분류군에 따라 동정·분석할 수 있다.	해상 위치 지형 자료를 처리 절차에 따라 정리·처리·분석할 수 있고 해양 환경을 시험법에 따라 분석할 수 있다.
자원 조성 기반 설계·시공	실시 설계 도면을 순서에 따라 작성, 검토할 수 있고 인공 어초 제작자를 선정 절차에 따라 선정할 수 있으며 공정관리 절차에 따라 관리하여 성공적으로 수행되었는지에 대한 준공 검사를 할 수 있다.	실시 설계 도면을 순서에 따라 작성, 검토할 수 있고 인공 어초 제작자를 선정 절차에 따라 선정할 수 있으며 공정 관리 절차에 따라 관리할 수 있다.	실시설계 도면을 순서에 따라 작성, 검토할 수 있고 인공 어초 제작자를 선정 절차에 따라 선정할 수 있다.
자원 조성 모니터링	수산 생물 관리 이용에 대한 모니터링 계획을 항목에 따라 수립하고 대상 자원 생물, 시설물, 해양 생물, 해양 환경 모니터링 결과를 절차에 따라 분석할 수 있으며 모니터링 자료를 평가할 수 있다.	수산 생물 관리 이용에 대한 모니터링 계획을 항목에 따라 수립하고 대상 자원 생물, 시설물, 해양 생물, 해양 환경 모니터링 결과를 절차에 따라 분석할 수 있다.	수산 생물 관리 이용에 대한 모니터링 계획을 항목에 따라 수립하고 대상 자원 생물, 시설물 모니터링 결과를 절차에 따라 분석할 수 있다.
자원 조성 성과 분석	해역 특성에 따른 성과 분석 목표표를 작성할 수 있고 자원 조성 효과, 자원 조성 간접 효과 결과를 통계적 분석 절차에 따라 분석할 수 있으며 자원 조성 성과를 표준 절차에 따라 예측할 수 있다.	해역 특성에 따른 성과 분석 목표표를 작성할 수 있고 자원 조성 효과, 자원 조성 간접 효과 결과를 통계적 분석 절차에 따라 분석할 수 있다.	해역 특성에 따른 성과 분석 목표표를 작성할 수 있고 자원 조성 효과 결과를 분석할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
사후 관리	자원 조성 사업 평가 기준에 따라 성과평가 항목을 선정·분석·평가할 수 있고 자원 조성과 관련된 문제의 개선점을 절차에 따라 도출하고 대응 전략을 수립하여 종합 보고서를 작성할 수 있다.	자원 조성 사업 평가 기준에 따라 성과 평가 항목을 선정·분석·평가할 수 있고 자원 조성과 관련된 문제의 개선점을 절차에 따라 도출하고 대응 전략을 수립할 수 있다.	자원 조성 사업 평가 기준에 따라 성과 평가 항목을 선정·분석·평가할 수 있고 자원 조성과 관련된 문제의 개선점을 절차에 따라 도출할 수 있다.

[실무 과목]

## 33. 어업 환경 개선

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘어업 환경 개선’은 해양 생산과 및 관련 학과 학생들에게 어업 환경 개선에 필요한 기술을 습득시켜, 어업 환경 개선에 활용할 수 있는 능력을 기르기 위한 과목으로, 주로 파악, 기획, 조사, 설계도 작성, 실행 준비, 관리에 관한 내용으로 구성되어 있으며, 대부분 2학년 또는 3학년에서 반드시 이수해야 한다. 이수해야 할 내용은 어업 환경 개선의 파악, 사업 기획, 예비 조사, 설계 도서 작성, 사업 실행 준비, 공정 관리, 해양 폐기물 처리, 사업 결과 보고 등으로 어업환경개선의 파악에서부터 사업 결과 보고에 이르기까지 이론과 실습을 병행하여 지도할 수 있는 과목이다.

#### 나. 목표

‘어업 환경 개선’은 어업 환경 개선에 관한 전문적인 이론과 지식을 습득하고 원리를 이해하며, 어업 환경 개선을 위한 기술을 배양하여 어업 환경 개선을 할 수 있는 파악, 기획, 조사, 설계 도서 작성, 실행준비, 공정 관리, 보고서를 작성할 능력과 기술 및 태도를 기르기 위한 과목으로 과목의 목표는 다음과 같다.

- 1) 어업 환경 개선의 파악을 통해 사업을 기획하고, 예비 조사와 설계 도서 작성으로 사업 실행을 준비할 수 있는 능력과 기술 및 태도를 기른다.
- 2) 공정 관리, 해양 폐기물 처리, 사업 결과 보고를 실천하기 위한 능력과 기술 및 태도를 기른다.
- 3) 어업환경을 개선하기 위한 직무와 관련된 문제를 창의적이고 효율적으로 처리할 수 있는 능력과 기술 및 태도를 기른다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
어업 환경 개선의 파악 (2404040301_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 어업 환경 파악하기</li> <li>• 어업 환경 개선 내용 파악하기</li> <li>• 어업 환경 개선 장비 구분하기</li> <li>• 어업 환경 개선 과정 검토하기</li> </ul>
사업 기획 (2404040302_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 현장 여건 파악하기</li> <li>• 사업 목적·지침 파악하기</li> <li>• 사업 대상지 선정 협의하기</li> <li>• 사업 수행 방식 결정하기</li> <li>• 예산 집행 계획 수립하기</li> <li>• 수행 업체 선정하기</li> </ul>
예비 조사 (2404040303_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 예비 조사 기획하기</li> <li>• 현장 기초 자료 조사하기</li> <li>• 이해 관계자 면담하기</li> <li>• 설문 조사 기획하기</li> <li>• 현장 실태 조사 기획하기</li> </ul>
설계 도서 작성 (2404040304_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자료 분석하기</li> <li>• 설명서 작성하기</li> <li>• 예정 가격 산정하기</li> <li>• 설계 도면 작성하기</li> <li>• 설계 결과 보고서 작성하기</li> </ul>
사업 실행 준비 (2404040305_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 설계 도서 검토하기</li> <li>• 이해관계자 의견 조율하기</li> <li>• 인적·물적 자원 확보하기</li> </ul>
공정 관리 (2404040306_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 현장 확인 사항 점검하기</li> <li>• 작업 환경 관리하기</li> <li>• 작업 안전 점검하기</li> <li>• 예정 공정 관리하기</li> </ul>
해양 폐기물 처리 (2404040307_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 성상별 처리 계획 수립하기</li> <li>• 폐기물 처리 업체 수탁 능력 확인하기</li> <li>• 폐기물 배출 계획 보고하기</li> <li>• 폐기물 반출하기</li> <li>• 폐기물 처리 실적 보고하기</li> </ul>
사업 결과 보고 (2404040308_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 추진 사업 현장 점검·확인하기</li> <li>• 공정 관리 결과 분석하기</li> <li>• 준공 검사하기</li> <li>• 사업비 정산하기</li> <li>• 이해관계자 만족도 조사하기</li> <li>• 사업 결과 보고서 작성하기</li> </ul>

\* 내용 영역의 괄호는 국가직무능력표준 능력단위 코드 번호임.



## 나. 영역별 성취기준

### 1) 어업 환경 개선의 파악

#### 가) 어업 환경 파악하기

- 어업 환경을 체계적으로 파악하기 위하여 어업 환경 요소를 분류할 수 있다.
- 어업 환경의 물리적, 화학적, 생태적 변화와 실태를 개괄적으로 파악할 수 있다.
- 어업 환경오염을 일으키는 원인과 유형을 분류·파악할 수 있다.

#### 나) 어업 환경 개선 내용 파악하기

- 어업 환경 개선을 위하여 목적과 필요성을 파악하고 특성을 설명할 수 있다.
- 어업 환경 개선 사업의 종류에 따른 대상과 방법을 파악할 수 있다.
- 어업 환경 개선 사업의 종류에 따른 영향을 파악하고 효과를 설명할 수 있다.

#### 다) 어업 환경 개선 장비 구분하기

- 어업 환경 개선에 사용되는 장비의 유형과 특성을 구분할 수 있다.
- 어업 환경 개선에 사용되는 조사 장비, 정화 장비, 운송 장비, 처리 시설의 용도를 설명할 수 있다.
- 어업 환경 개선에 사용하는 각종 장비의 기능과 사용법을 설명할 수 있다.

#### 라) 어업 환경 개선 과정 검토하기

- 어업 환경 개선 사업의 유형에 따른 추진 절차를 설정할 수 있다.
- 어업 환경 개선을 위해 사업 유형별 추진 단계와 과정을 구분할 수 있다.
- 어업 환경 개선 사업 공정별 세부 내용을 파악하고 검토할 수 있다.

### 2) 사업 기획

#### 가) 현장 여건 파악하기

- 현장 여건과 상황을 파악하기 위하여 어업 자원과 생태 환경을 분석할 수 있다.
- 현장 상황별, 사업 지역별, 오염 물질 성상별 어업 환경 개선 방법을 제시할 수 있다.
- 사업의 필요성을 파악하고 효율적인 개선 방법을 수립할 수 있다.

#### 나) 사업 목적·지침 파악하기

- 어업 환경 개선 사업별 관련 법령과 수행 지침을 분석하고 활용할 수 있다.
- 어업 환경 개선 사업의 목적과 세부 내용을 구체화할 수 있다.
- 어업 환경 개선 사업 추진 세부 시행 지침을 개발하고 활용할 수 있다.

다) 사업 대상지 선정 협의하기

- 이해관계자와 사업 대상지 선정을 위한 협의 자료를 작성할 수 있다.
- 목적과 예산에 적합한 사업 예정지 선정을 위해 이해관계자와 협의하여 우선순위를 결정할 수 있다.
- 사업 예정지 해당 어업인과 사업 일정에 관한 협의를 할 수 있다.

라) 사업 수행 방식 결정하기

- 어업인의 의견을 수렴하여 사업별 지원 방식의 기준을 결정할 수 있다.
- 사업 착수와 사업 수행 시 발생이 예상되는 문제점을 파악할 수 있다.
- 어업 환경 개선 사업의 수행 방안을 결정하여 사업 추진 방식을 수립할 수 있다.

마) 예산 집행 계획 수립하기

- 사업 계획서, 예산 회계 관련 법령, 정부 예산 편성 기준을 활용하여 예산을 편성할 수 있다.
- 사업 공정을 고려하여 예산 집행 계획을 각 세부 항목별로 편성할 수 있다.
- 어업 환경 개선 사업의 조정이 필요할 경우 사업 시행 지침에 따라 예산을 변경할 수 있다.

바) 수행 업체 선정하기

- 계약 절차 등에 의거하여 사업 수행자 선정 기준을 결정할 수 있다.
- 사업 대상지의 사업 추진 시기, 사업 특성을 파악하여 발주 방법을 결정할 수 있다.
- 총액, 지명, 전자, 적격 심사 등 입찰 방법 기준을 정하여 용역 발주 의뢰서를 작성할 수 있다.
- 어업 환경 개선 사업자로 선정된 업체의 사업 수행 계획서를 받아 검토할 수 있다.

3) 예비 조사

가) 예비 조사 기획하기

- 어업 환경 개선 사업 대상지 선정에 따라 기존 어업 환경 개선 사업을 실시한 사업 구역에 대해 사전 조사를 할 수 있다.
- 어업 환경 개선 사업 대상지에 대한 해역의 특성을 고려하여 사업 방법 및 해양 폐기물 전용 수거선의 종류, 선박의 진입 경로, 육상 하역 장소를 조사할 수 있다.
- 어업 환경 개선 사업 대상지에서 해역의 특성 및 사업 규모에 따라 조사 방법, 조사 면적의 계획을 수립할 수 있다.
- 어업 환경 개선의 효과를 평가하기 위해 사업 대상지별 모니터링 자료를 조사할 수 있다.

나) 현장 기초 자료 조사하기

- 어업 환경 개선 사업 대상지 주변 해역의 수심, 조차, 조류, 파고 자료를 조사할 수 있다.
- 어업 환경 개선 사업 대상지 주변 해역의 문화재 보호 구역·해양 생태계 보호 구역을 사전에 파악할 수 있다.
- 어업 환경 개선 사업 대상지 주변 해역의 어업 현황과 어구, 어초, 양식장, 해저 케이블에 대한 시설정보를 조사할 수 있다.

다) 이해관계자 면담하기

- 어업 환경 개선 사업을 통해 개선되는 내용·효과를 이해관계자에게 설명할 수 있다.
- 어업 환경 개선 사업 구역 선정에 대하여 이해관계자와 협의하여 진행할 수 있다.
- 이해관계자와의 협의 결과를 어장 정화 방법·폐기물 처리 계획에 반영할 수 있다.

라) 설문 조사 기획하기

- 어업 환경 개선 사업 대상지의 어업인에게 어업 환경 개선 사업 설문 자료를 준비할 수 있다.
- 어업 환경 개선 사업 대상지의 어업인을 대상으로 어업의 종류, 조업 시기, 어장 위치를 조사할 수 있다.
- 어업 환경 개선 사업 대상지의 어업인을 대상으로 수거되는 해양 폐기물에 대한 정보를 취득할 수 있다.
- 어업 환경 개선 사업 대상지의 어업인을 대상으로 사업 시기를 조정할 수 있다.

마) 현장 실태 조사 기획하기

- 사업 대상지의 특성에 따라 투입할 인력과 장비 계획을 수립할 수 있다.
- 사업 대상지의 조사 예정 경로에 대한 사전 계획을 수립할 수 있다.
- 사업 대상지에 투입할 인원과 장비에 대한 안전 교육을 실시할 수 있다.
- 조사 장비의 유실과 훼손에 대한 대비책을 마련하고 여분의 조사 장비를 준비할 수 있다.

4) 설계 도서 작성

가) 자료 분석하기

- 예비 조사 결과 확인된 해양 폐기물의 분포 실태와 종류를 구분할 수 있다.
- 예비 조사 결과를 토대로 해양 폐기물의 물량과 성상을 분석할 수 있다.
- 예비 조사 결과를 분석하여 어업 환경 개선 사업의 실시 설계에 반영할 수 있다.

나) 설명서 작성하기

- 발주처에서 제시한 기준에 따라 어업 환경 개선 사업 수행에 필요한 명세서를 작성할 수 있다.

- 설계 내역서에 명시된 공정에 따라 명세서의 항목을 작성할 수 있다.
- 시공 과정에서 필요한 세부적인 기술 사항 등을 명세서에 포함할 수 있다.
- 사업 내역서에 명시된 공정에 따라 사업 예정 공정표를 작성할 수 있다.

#### 다) 예정 가격 산정하기

- 현장 실태 조사 결과를 토대로 산출 근거와 일위대가를 작성할 수 있다.
- 사업 예정지의 특성과 사업량에 따라 해양 폐기물 수거선의 규격, 폐기물 해상 운반과 양륙에 관한 선단 구성을 할 수 있다.
- 서울외국환중개, 한국석유공사, 대한건설협회에 등록된 최신 자료를 활용하여 실시 설계 단가를 적용할 수 있다.

#### 라) 설계 도면 작성하기

- 수치 해도를 사용하여 캐드 프로그램으로 설계 도면을 작성할 수 있다.
- 설계 도면에 사업 구역의 수심, 양식장, 인공어초 시설, 해저 케이블과 같은 수중 구조물의 위치 정보를 표기할 수 있다.
- 설계 도면에 현장 실태 조사 결과에 따른 사업 대상 구역의 위치 정보를 표기할 수 있다.
- 현장 실태 조사 결과를 토대로 설계 도면에 우심도를 구분하여 표기할 수 있다.

#### 마) 설계 결과 보고서 작성하기

- 현장 실태 조사 결과, 실시 설계 자료를 토대로 설계 결과 보고서를 작성할 수 있다.
- 설계 결과 보고서에 해역의 특성, 탐문 조사 결과, 현장 실태 조사 방법을 제시할 수 있다.
- 현장 실태 조사 결과를 토대로 조사 구역 내 해양 폐기물의 물량 및 성상을 제시할 수 있다.
- 설계 결과 보고서에 현장 실태 조사 위치, 사업 대상 구역을 표기할 수 있다.
- 설계 결과 보고서에 각종 조사에 사용된 증빙 자료를 제시할 수 있다.
- 실시 설계 결과에 따라 사업의 타당성과 효율성을 검토할 수 있다.

### 5) 사업 실행 준비

#### 가) 설계 도서 검토하기

- 현장 여건에 따라 설계 도면, 설명서, 명세서가 적정한지 검토할 수 있다.
- 사업용 자재의 품질 관리를 위하여 투입 자재 규격서를 검토할 수 있다.
- 설계 도서에 대한 누락, 오류, 상호 모순, 실제 현장 상태와의 차이와 같은 불명확한 부분에 대하여 검토할 수 있다.
- 설계 도서 검토 결과 사업의 부적합 또는 사업 지연의 우려가 있는 경우 발주처에 실정 보고 및 설계변경을 요청할 수 있다.

- 신기술을 도입하기 위하여 당초 작업 방법의 장단점 비교, 효율성, 안정성을 검토하여 설계 변경을 요청할 수 있다.

나) 이해관계자 의견 조율하기

- 이해관계자를 대상으로 사업 설명회 준비 자료를 작성할 수 있다.
- 이해관계자를 대상으로 사업 설명회를 개최하여 의견을 수렴하고 예상 문제점을 파악할 수 있다.
- 이해관계자의 민원과 요구 사항을 검토하여 사업 수행 계획에 반영할 수 있다.

다) 인적·물적 자원 확보하기

- 사업 규모와 사업 일정에 따라 투입 인원과 장비를 계획하고 적정성을 검토할 수 있다.
- 사업 수행에 필요한 인적·물적 자원을 확보하고 점검 계획을 수립할 수 있다.
- 필요시 인적·물적 자원의 확보를 위하여 보완 계획을 수립할 수 있다.

6) 공정 관리

가) 현장 확인 사항 점검하기

- 설계도서에 따라 어업 환경 개선용 장비, 자재 운반 차량과 선박의 원활한 진·출입을 위한 사업 현장의 입지를 조사할 수 있다.
- 사업 명세서에 따라 어업 환경 개선을 위하여 사업 구역의 해상 위치를 측정할 수 있다.
- 사업 구역에 설치된 어구와 같은 장애물의 조사를 실시할 수 있다.
- 사업 예정 공정표에 의한 실제 착수 시기와 단계별 사업 시기가 일치하는지 확인하기 위하여 사업의 실시 상태를 조사할 수 있다.
- 사업 현장 사무실은 사업장 접근성, 대관, 대외 업무 처리를 고려하여 적절한 장소로 선정할 수 있다.

나) 작업 환경 관리하기

- 환경 관련 법규에 따른 환경 오염 방지계획을 수립하고 환경 관리 계획서를 작성할 수 있다.
- 사업 현장 주변의 악취, 소음, 진동, 민원 방지를 위하여 환경오염 방지 시설에 대한 설치계획을 수립할 수 있다.
- 「폐기물 관리법」에 따라 사업 현장에서 발생하는 폐기물 처리 계획을 수립할 수 있다.
- 환경 기준에 적합한 환경 관련 점검, 교육, 행사 계획을 수립할 수 있다.

다) 작업 안전 점검하기

- 「산업 안전 보건법」에 따라 산업 재해의 예방을 위하여 안전 관리 계획서를 작성할 수 있다.

- 작업의 안전을 확보하기 위해 적법한 안전 관리 책임자 선임 계획을 수립할 수 있다.
- 안전사고를 방지하기 위하여 안전 교육 점검 계획을 수립할 수 있다.
- 사업 현장 작업 조건에 맞는 근로자별 개인 보호 장구 지급 계획을 수립할 수 있다.

라) 예정 공정 관리하기

- 전체적인 관련 공정의 공사 추진 계획을 확인하여 실행 공정 계획을 수립할 수 있다.
- 계획된 공사 기간 준수, 효율적인 작업 공정을 위하여 예정 공정표를 작성할 수 있다.
- 예정 공정표에 따라 산출된 작업량을 고려하여 동원 인원과 장비 투입 계획을 수립할 수 있다.
- 설계 변경 사유, 계약 기간 연장 사유 발생 시에는 수정 예정 공정표를 작성하여 제출할 수 있다.
- 최초 계획한 예정 공정표와 실제 공사 실적을 비교하고 지연된 공정이 있을 경우 공정 만회 대책을 수립하여 보완할 수 있다.

7) 해양 폐기물 처리

가) 성상별 처리 계획 수립하기

- 해양 폐기물 발생에서부터 수집·운반·보관·처리까지 「폐기물 관리법」의 규정을 현장에 적용할 수 있다.
- 「폐기물 관리법」에 따라 적법하게 처리할 수 있도록 현장 조사를 통해 폐기물을 성상별로 분류할 수 있다.
- 소각, 재활용, 매립 등 처리 방법에 따라 폐기물을 구분하고 수집·운반 및 처리에 관한 사항을 검토할 수 있다.
- 폐기물 성상별 처리 방법과 적정한 처리 업체를 파악하고 선정할 수 있다.

나) 폐기물 처리 업체 수탁 능력 확인하기

- 현장 확인을 통해 해양 폐기물 종류별 처리 시설과 처리 업체의 종류, 특성을 분석할 수 있다.
- 위탁 처리 폐기물의 종류가 처리 업체 영업 대상 품목, 시설·장비 현황에 적합한지 여부를 확인할 수 있다.
- 폐기물을 위탁 처리하기 전에 폐기물 처리 업체의 수탁 처리 능력 확인서 등을 통하여 수탁자의 수탁 능력을 확인할 수 있다.

다) 폐기물 배출 계획 보고하기

- 폐기물 배출자 신고 업무 처리 절차를 이해하고 배출 계획을 수립할 수 있다.

- 해양 폐기물의 종류, 처리량, 처리 방법 등을 관할기 관에 관련 서류를 작성, 제출하여 사업장 폐기물 배출자 신고 또는 처리 계획 확인 절차를 수행할 수 있다.

라) 폐기물 반출하기

- 폐기물의 종류와 성질·상태별로 재활용 가능성 여부, 가연성 여부에 따라 반출 방법을 구분할 수 있다.
- 폐기물 수집·운반·보관·처리 절차에 따라 공인 계량소를 통해 처리량을 확인할 수 있다.
- 법 규정에 따라 폐기물의 인계·인수에 관한 내용을 폐기물 전자 정보 처리 프로그램에 입력할 수 있다.

마) 폐기물 처리 실적 보고하기

- 전자 정보 처리 프로그램 등록·사용 방법을 파악하고 이를 활용할 수 있다.
- 전자 정보 처리 프로그램을 통하여 연간 폐기물 처리 실적 보고서를 제출할 수 있다.
- 최종 폐기물 처리 실적을 분석하고 사업 수행 결과 보고서를 작성할 수 있다.

8) 사업 결과 보고

가) 추진 사업 현장점검·확인하기

- 현장 점검을 통하여 투입된 선박과 동원 인력을 확인할 수 있다.
- 사업 수행 계획서, 작업 일지, 사진 자료 기록을 토대로 사업량을 확인할 수 있다.
- 항해 일지 또는 GPS 플로터를 통해 투입 선박의 활동 상황을 확인할 수 있다.
- 사업 구역, 사업량, 사업 계획 등의 설계 변경 사유 발생 시 현장 점검을 통해 타당성 여부를 확인할 수 있다.

나) 공정 관리 결과 분석하기

- 사업 수행 계획과 추진 실적을 비교하여 작업 공정을 관리할 수 있다.
- 작업 상태 확인을 위하여 공종별 체크리스트를 작성·확인할 수 있다.
- 설계 도서와 현장 여건이 상이한 경우에는 공정 관리 및 상황 분석을 통하여 설계 변경 여부를 결정할 수 있다.

다) 준공 검사하기

- 준공 검사 요청 시 준공 서류를 토대로 작업 내용을 확인할 수 있다.
- 과업 지시서와 설계 도서에 따라 적정하게 사업을 수행하였는지 여부를 파악할 수 있다.
- 필요시 잠수, 인양 틀, 양방향 음파 탐사기 등을 통하여 준공 검사를 실시하고 분석할 수 있다.

라) 사업비 정산하기

- 사업비를 정산하기 위하여 준공 완료된 최종 사업 실적을 검토할 수 있다.
- 사업 실적 검토 결과를 토대로 완료 내역서를 확인하고 사업비를 정산할 수 있다.

마) 이해관계자 만족도 조사하기

- 사업 유형별 효과를 측정하기 위하여 설문 자료를 작성할 수 있다.
- 사업 유형별 만족도 조사를 위해 설문 대상자를 선정하여 조사할 수 있다.
- 회수된 설문 자료를 분석하여 사업 유형별 만족도를 도출할 수 있다.
- 도출된 분석 결과를 어업 환경 개선 사업의 개선 사항으로 반영할 수 있다.

바) 사업 결과 보고서 작성하기

- 사업비 집행 내역과 이해관계자 만족도, 사업 추진 실적을 종합 분석할 수 있다.
- 사업 추진 과정 중 발생한 문제점과 개선 사항을 포함한 사업 결과 보고서를 작성할 수 있다.
- 사업 시행 지침에 따라 사업 최종 결과 및 사업비 세부 집행 내역을 관계 기관에 보고할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 과목의 내용은 모든 영역에 걸쳐 고르게 지도하되, 학생들의 성취 수준, 지역 사회의 여건 및 학교 교육 환경에 알맞도록 지도의 중점을 달리하며, 기본적인 개념과 원리를 효율적으로 학습하고, 실무와 연계하여 현장에서 활용할 수 있는 능력 배양에 중점적인 부분을 제시하여 지도한다.
- 나. 실습에서는 지역적, 계절적 특성에 맞추어 지도 계획을 수립하고, 학교의 실정, 학생의 요구에 따라 내용의 비중을 달리하여 지도한다.
- 다. 과목의 내용은 가급적 실험·실습을 통하여 지도하되, 현장에 적용할 수 있도록 창의력을 기를 수 있게 지도한다.
- 라. 학습 효과를 높이기 위하여 실험·실습과 관찰, 조사 활동에 중점을 두어 지도하되, 실험·실습 기자재, 실물 표본, 애니메이션, 인터넷, 동영상 등 다양한 자료를 활용하여 생동적인 지도가 이루어지도록 한다.
- 마. 어업 환경 개선 관련 산업체 등을 조사 및 견학하고, 역동적인 학습 지도가 이루어지도록 한다.



## 4. 평가

### 가. 평가의 주안점

- 1) 사전에 평가 방법 및 평가 시기를 계획하여 실시하되, 특정 영역이나 내용에 치우치지 않도록 한다.
- 2) 단순한 내용보다는 창의적인 사고와 실용적인 면에 중점을 두고, 내용 영역에 따라 지필평가, 실기 평가, 과제물 평가 등을 적절히 병행하여 평가한다.
- 3) 실기 평가는 실기 능력뿐만 아니라 안전사고에 대한 준비 및 태도도 중시하여 평가의 타당성을 높이도록 한다.
- 4) 평가 결과는 학생들에게 공개함을 원칙으로 하고, 학습 목표, 학습 지도 방법 및 지도 계획 등에 반영하여 수정·보완하는 자료로 활용한다.

### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
어업 환경 개선의 파악	어업 환경 오염을 일으키는 원인과 유형을 분류·파악하고 어업 환경 개선에 사용하는 각종 장비의 기능과 사용법과 어업 환경 개선 사업 공정별 세부 내용을 파악하고 검토하며 새로운 예를 들어 개선할 내용을 파악할 수 있다.	어업 환경 오염을 일으키는 원인과 유형을 분류·파악하고 어업 환경 개선에 사용하는 각종 장비의 기능과 사용법과 어업 환경 개선 사업 공정별 세부 내용을 파악하고 검토할 수 있다.	어업 환경 오염을 일으키는 원인과 유형을 분류·파악하고 어업 환경 개선에 사용하는 각종 장비의 기능과 사용법을 파악할 수 있다.
사업 기획	사업의 필요성을 파악하고 효율적인 개선 방법을 수립할 수 있으며 세부 시행 지침을 개발하고 사업의 수행 방안을 결정하여 사업 추진 방식을 수립할 수 있다. 예산을 편성하고 계약 절차 등에 의거하여 사업 수행자 선정 기준을 결정하여 용역 발주 의뢰서를 작성할 수 있다.	사업의 필요성을 파악하고 효율적인 개선 방법을 수립할 수 있으며 어업 환경 개선 사업의 수행 방안을 결정하여 사업 추진 방식을 수립할 수 있다. 예산을 편성하고 계약 절차 등에 의거하여 사업 수행자 선정 기준을 결정할 수 있다.	사업의 필요성을 파악하고 효율적인 개선 방법을 수립할 수 있으며 어업 환경 개선 사업의 수행 방안을 결정하여 사업 추진 방식을 수립할 수 있다.
예비 조사	어업 환경 개선에 대해 사전 조사를 실시하고 사업 대상지 주변 해역의 어업현황과 어구, 어초, 양식장, 해저케이블에 대한 시설 정보를 조사할 수 있으며 사업을 통해 개선되는 내용·효과를 이해하여 예비조사를 실시할 수 있다.	어업 환경 개선에 대해 사전 조사를 실시하고 사업 대상지 주변 해역의 어업 현황과 어구, 어초, 양식장, 해저 케이블에 대한 시설 정보를 조사할 수 있다.	어업 환경 개선에 대해 사전 조사를 실시하고 사업 대상지 주변 해역의 어업 현황과 어구, 어초, 양식장, 해저 케이블에 대한 시설 정보를 조사할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
설계 도서 작성	예비 조사 결과를 분석하여 어업 환경 개선 사업의 실시 설계에 반영하고 최신 자료를 활용하여 실시 설계 단가를 적용할 수 있으며 수치 해도를 사용하여 캐드 프로그램으로 설계도면을 작성하고 현장 실태 조사 결과, 실시 설계 자료를 토대로 설계 결과 보고서를 작성할 수 있다.	예비 조사 결과를 분석하여 어업 환경 개선 사업의 실시 설계에 반영하고 최신 자료를 활용하여 실시 설계 단가를 적용할 수 있으며 수치 해도를 사용하여 캐드 프로그램으로 설계 도면을 작성할 수 있다.	예비 조사 결과를 분석하여 어업 환경 개선 사업의 실시 설계에 반영하고 수치 해도를 사용하여 캐드 프로그램으로 설계 도면을 작성할 수 있다.
사업 실행 준비	현장 여건에 따라 설계 도면, 설명서, 명세서가 적절한지 검토할 수 있고 이해관계자의 민원과 요구 사항을 검토하여 사업 수행 계획에 반영할 수 있으며 사업 수행에 필요한 인적·물적 자원을 확보하고 점검 계획을 수립할 수 있다.	현장 여건에 따라 설계 도면, 설명서, 명세서가 적절한지 검토할 수 있고 이해관계자의 민원과 요구 사항을 검토하여 사업 수행 계획에 반영할 수 있다.	현장 여건에 따라 설계 도면, 설명서, 명세서가 적절한지 검토할 수 있고 이해관계자의 민원과 요구 사항을 검토할 수 있다.
공정 관리	사업 명세서에 따라 어업 환경 개선을 위하여 사업 구역의 해상 위치를 측정할 수 있고 환경 오염 방지 계획을 수립, 환경 관리 계획서를 작성할 수 있으며 「산업 안전 보건법」에 따라 산업 재해의 예방을 위하여 안전 관리 계획서를 작성할 수 있다.	사업 명세서에 따라 어업 환경 개선을 위하여 사업 구역의 해상 위치를 측정할 수 있고 환경 오염 방지 계획을 수립, 환경 관리 계획서를 작성할 수 있다.	사업 명세서에 따라 어업 환경 개선을 위하여 사업 구역의 해상 위치를 측정할 수 있고 환경 오염 방지 계획을 수립할 수 있다.
해양 폐기물 처리	해양 폐기물 발생에서부터 수집·운반·보관·처리 규정을 현장에 적용할 수 있고 배출 계획을 수립하여 폐기물의 반출 방법을 구분하고 최종 폐기물 처리 실적을 분석하여 사업 수행 결과 보고서를 작성할 수 있다.	해양 폐기물 발생에서부터 수집·운반·보관·처리 규정을 현장에 적용할 수 있고 배출 계획을 수립하여 폐기물의 반출 방법을 구분하고 최종 폐기물 처리 실적을 분석할 수 있다.	해양 폐기물 발생에서부터 수집·운반·보관·처리 규정을 현장에 적용할 수 있고 배출 계획을 수립하여 폐기물의 반출 방법을 구분할 수 있다.
사업 결과 보고	사업 수행 계획과 추진 실적을 비교하여 작업 공정을 관리할 수 있고 공정하게 사업을 수행하였는지 여부를 파악할 수 있으며 사업 실적 검토 결과를 토대로 완료 내역서를 확인하고 사업비를 정산할 수 있고 최종 결과 및 사업비 세부 집행 내역을 관계 기관에 보고할 수 있다.	사업 수행 계획과 추진 실적을 비교하여 작업 공정을 관리할 수 있고 공정하게 사업을 수행하였는지 여부를 파악할 수 있으며 사업 실적 검토 결과를 토대로 완료 내역서를 확인하여 집행 내역을 관계 기관에 보고할 수 있다.	사업 수행 계획과 추진 실적을 비교하여 작업 공정을 관리할 수 있고 사업 실적 내역서를 확인하여 집행 내역을 관계 기관에 보고할 수 있다.

[실무 과목]

## 34. 해면 양식

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘해면 양식’은 고등학교의 수산 해양 관련 학과 학생들에게 해면 양식에 관한 기술을 습득시켜, 해면 양식업에 활용할 수 있는 능력을 기르기 위한 과목으로, 대부분 2학년 또는 3학년에 이수해야 한다. 이수해야 할 내용은 사업 계획 수립, 사료 제조, 수하식 양식, 가두리 양식, 육상 수조 식 양식, 바닥식 양식, 축제식 양식, 혼합식 양식, 시설·환경 관리, 우량 품종 개발, 경영 관리, 평가·대책 수립 등으로 해면 양식에 관한 사업 계획 수립에서부터 평가·대책 수립에 이르기까지 이론과 실습을 병행하여 지도할 수 있는 과목이다.

#### 나. 목표

‘해면 양식’은 해면 양식과 관련된 현장에서 직무를 수행하기 위하여 요구되는 전문분야의 이론과 지식을 습득하고 원리를 이해하며, 해면 양식 기술을 배양하여 양식 산업 분야에 활용할 수 있는 능력과 태도를 기른다.

- 1) 해면 양식 분야의 종사자가 갖추어야 할 지식·기능을 습득하여, 해면 양식 산업 분야에 활용할 수 있는 능력과 태도를 기른다.
- 2) 해면 양식 대상종에 따른 시설 설계와 사업 추진 계획을 수립하는 능력과 양식 대상 어류의 사육에 필요한 사료 제조 기술을 배양한다.
- 3) 해면 양식 대상 생물에 적합한 양식 방법을 선택하여 그에 따른 양식 기술을 적용하여 양질의 양식 생물을 생산할 수 있는 능력을 기른다.
- 4) 해면 양식장에 필요한 시설의 설치·유지·보수하는 능력을 길러 생물에 적합한 환경을 유지해 줄 수 있고, 양식장의 경영 관리 능력을 기를 수 있다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
사업 계획 수립 (2404020101_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>양식 대상종 선정하기</li> <li>양식장 적지 선정하기</li> <li>시장 유통 구조 조사하기</li> <li>시설 설계·사업성 검토하기</li> </ul>
사료 제조 (2404020102_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>영양소 요구량 설정하기</li> <li>사료 원료 탐색 및 설계하기</li> <li>사료 제조하기</li> <li>사료 선정 및 공급하기</li> <li>사료 품질 평가하기</li> </ul>
수하식 양식 (2404020103_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>수하식 양식 대상종의 생태 및 양식 기술 파악하기</li> <li>수하식 시설 설치하기</li> <li>수하식 양식용 종묘 확보·중간 육성 관리하기</li> <li>수하식 양성 관리하기</li> <li>재해 및 해적 생물에 대처하기</li> <li>수하식 양식 수확·출하 관리하기</li> </ul>
가두리 양식 (2404020104_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>가두리 양식 대상종의 생태·양식 기술 파악하기</li> <li>가두리 시설 설치하기</li> <li>가두리 양식용 종묘 확보·입식·중간 육성 관리하기</li> <li>가두리 양성 관리하기</li> <li>가두리 양식 수확·출하 관리하기</li> </ul>
육상 수조식 양식 (2404020105_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>육상 수조식 양식 대상종의 생태 및 양식 기술 파악하기</li> <li>육상 수조 시설 설치하기</li> <li>주수·배수 관리하기</li> <li>육상 수조식 양성 관리하기</li> <li>육상 수조식 양식 출하 관리하기</li> </ul>
바닥식 양식 (2404020106_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>바닥식 양식 대상종의 생리·생태 및 양식 기술 파악하기</li> <li>바닥식 양식용 종묘 확보·살포하기</li> <li>어장 환경 관리하기</li> <li>바닥식 양식 수확 방법 및 출하 관리하기</li> </ul>
축제식 양식 (2404020107_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>축제식 양식 대상종의 생태 및 양식 기술 파악하기</li> <li>축제식 시설 설치하기</li> <li>축제식 양식용 종묘 확보·입식·양성 관리하기</li> <li>축제식 양식 수확·출하 관리하기</li> </ul>
혼합식 양식 (2404020108_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>양식 대상종의 생태 및 생태 통합 양식의 적용 방법 설명하기</li> <li>생태 통합 양식용 시설 설치하기</li> <li>생태 통합 양식용 종묘 확보 및 양성하기</li> <li>생태 통합 양식 수확·출하 관리하기</li> </ul>

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
시설·환경 관리 (2404020109_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시설 유지·보수하기</li> <li>• 시설 개량·개발하기</li> <li>• 재해 대책 수립하기</li> <li>• 환경 관리하기</li> </ul>
우량 품종 개발 (2404020110_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생리·생태 조사하기</li> <li>• 선발 육종하기</li> <li>• 교잡 육종하기</li> <li>• 종 보존하기</li> </ul>
경영 관리 (2404020111_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 작업 일지 기록하기</li> <li>• 수익성 분석·전망하기</li> <li>• 품질 관리하기</li> </ul>
평가·대책 수립 (2404020112_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기록 작성·보관하기</li> <li>• 생산 기술 평가하기</li> <li>• 경영 분석·평가하기</li> <li>• 문제점 파악 및 대책 수립하기</li> </ul>

\* 내용 영역의 괄호는 국가직무능력표준 능력단위 코드 번호임.

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 사업 계획 수립

#### 가) 양식 대상종 선정하기

- 각 지역의 환경 특성에 맞는 대상종의 생태와 사육 기준을 선정할 수 있다.
- 각 지역의 여건에 맞는 사육 기준과 양식 대상종을 선정할 수 있다.
- 양식 대상종의 기초 생태에 맞는 시설 유형을 판단할 수 있다.
- 대상 해역의 환경에 따른 양식 대상종의 적정성 여부를 판단할 수 있다.

#### 나) 양식장 적지 선정하기

- 양식 대상종에 따라 양식장의 위치와 주변의 지형 요소를 검토할 수 있다.
- 각종 수산 생물 양식이 연안 생태계에 미치는 영향을 고려할 수 있다.
- 현장의 기반 여건(전기, 통신, 도로, 접안 시설)을 고려한 양식 적지를 조사할 수 있다.
- 양식 대상종과 관련된 시설(양식장, 부대시설)의 제반 법규·기준 등을 파악할 수 있다.

#### 다) 시장 유통 구조 조사하기

- 양식 대상종에 대한 지역적 여건과 소비자의 선호도를 파악할 수 있다.
- 양식 대상종에 따라 국내외 수급 동향과 가격 상황 등을 파악할 수 있다.
- 양식 대상종에 따라 유통 경로, 유통 구조, 거래처, 소비 형태 등을 파악할 수 있다.

- 양식 대상종에 따라 최근 생산량, 수입량, 판매량 등 시장 동향 특징과 시장성을 검토할 수 있다.

라) 시설 설계·사업성 검토하기

- 선정된 양식 대상종의 생리·생태적 특성과 주변 환경 조건을 고려한 적합한 양식 방법을 결정할 수 있다.
- 생산 목표량을 결정하고 양식 대상종의 사육 시설, 부대시설 및 장비 기기 등에 대한 규모와 시설 내역을 산정할 수 있다.
- 양식 시설의 설치·시공에 필요한 자재 및 장비 기기의 특성에 대한 사전 정보를 수집할 수 있다.
- 상세 기획과 산정된 시설 내역을 바탕으로 기본 설계 및 실시 설계도를 검토할 수 있다.
- 지역 주민의 사전 동의 등 시설에 필요한 관련 구비 서류 작성에 대한 정보를 파악할 수 있다.

2) 사료 제조

가) 영양소 요구량 설정하기

- 양식에서 사료의 중요성을 설명할 수 있다.
- 어류 양식 동향과 사료 공급 실태를 조사할 수 있다.
- 양식 사료의 영양소 종류와 균형을 설명할 수 있다.

나) 사료 원료 탐색 및 설계하기

- 대상종의 영양소 요구를 만족시킬 수 있는 원료를 탐색할 수 있다.
- 사료 원료의 선정 조건을 제시할 수 있다.
- 성장 촉진, 면역 증강 등 관련 첨가제를 첨가할 수 있다.
- 대상종이 요구하는 영양소가 함유되도록 사료를 설계할 수 있다.
- 사료 단가가 낮은 배합 사료 조성비를 설계할 수 있다.
- 컴퓨터 프로그램을 이용하여 사료 조성비를 설계할 수 있다.

다) 사료 제조하기

- 영양소 함유량별로 원료를 분류하고 분쇄 및 계량할 수 있다.
- 배합 비율에 따라 원료를 혼합 및 반죽할 수 있다.
- 대상종에 적합한 형태(사료 크기, 모양, 색 등의 성상 조건)로 사료를 성형할 수 있다.
- 성형된 사료를 건조할 수 있다.

라) 사료 선정 및 공급하기

- 양식 대상종(넙치, 조피볼락, 돔류, 전복 등)의 특성에 맞는 사료를 선정할 수 있다.
- 사육 환경에 적합한 사료를 선정할 수 있다.
- 대상종의 특성(어체 크기 등)과 사육 환경(수온, 밀도 등)을 고려하여 사료 공급 횟수나 공급량을 조절할 수 있다.
- 사료가 유실되지 않도록 공급할 수 있다.
- 사료 공급 방법(만복, 제한, 자동 급여기)을 다양하게 적용할 수 있다.

마) 사료 품질 평가하기

- 양식 생물의 성장 효과를 평가할 수 있다.
- 출하까지 대상 생물 생산에 소요되는 사료 비용을 계산할 수 있다.

3) 수하식 양식

가) 수하식 양식 대상종의 생태 및 양식 기술 파악하기

- 수하식 양식 대상종의 생태적 특징을 설명할 수 있다.
- 수하식 양식과 수온과의 관계를 설명할 수 있다.
- 수하식 양식을 위한 성장 적수온과 최저·최대 임계 온도를 구분할 수 있다.

나) 수하식 시설 설치하기

- 양식 대상종의 종류와 생태에 따른 수하 시설을 선정·설치할 수 있다.
- 환경 조건에 따른 적정 수하식 양식 시설을 산정할 수 있다.
- 관련 법규에 따른 수하식 양식 시설을 설계할 수 있다.

다) 수하식 양식용 종묘 확보·중간 육성 관리하기

- 건강 종묘 판단 기준에 따른 종묘를 선택할 수 있다.
- 대상종별 특성에 따른 종묘의 적정 밀도를 산정할 수 있다.
- 대상종별 특성에 따른 종묘의 중간 육성에 필요한 적지를 선정할 수 있다.

라) 수하식 양식 관리하기

- 양식 대상종별 시설 기준에 따른 적정 밀도로 조절할 수 있다.
- 양식 대상종의 성장에 따른 선별 및 양식 밀도를 조절할 수 있다.
- 양식 대상종의 성장에 따른 양식 시설을 보강할 수 있다.
- 양식 대상종의 성장 단계별 적정 수심을 조절할 수 있다.

마) 재해 및 해적 생물에 대처하기

- 양식 대상종과 해적생물과의 상호 관계를 설명할 수 있다.
- 물리·화학적 방법에 의해 해적 생물을 예방·구제할 수 있다.
- 태풍 및 적조 등 자연재해의 피해를 최소화하는 방법을 도출할 수 있다.

바) 수하식 양식 수확·출하 관리하기

- 시장 수요에 따른 수확 방법을 조절·선택할 수 있다.
- 기계식 수확 방법에 따른 양식 대상종을 수확할 수 있다.
- 대상종별·등급별 포장 및 가공 상품을 생산할 수 있다.

4) 가두리 양식

가) 가두리 양식 대상종의 생태·양식 기술 파악하기

- 유영성 어종과 저서 유영성 어종의 생리·생태를 설명할 수 있다.
- 포복성 동물의 생태를 설명할 수 있다.
- 성장에 따른 그물코의 크기를 계산할 수 있다.
- 성장에 따른 사료의 크기, 사료량, 사료 질을 선택할 수 있다.
- 「농어업 재해 대책법」에 따른 자연재해에 대처하는 방법을 설명할 수 있다.
- 대상 수역의 환경 여건에 따른 양식 적지, 조건을 설정할 수 있다.

나) 가두리 시설 설치하기

- 양식 대상종에 따른 가두리 시설을 선정·설치할 수 있다.
- 환경 여건에 따른 적정 시설을 선정할 수 있다.
- 관련 법규에 따른 시설량을 산출할 수 있다.

다) 가두리 양식용 종묘 확보·입식·중간 육성 관리하기

- 건강 종묘 판단 기준에 따른 종묘를 선택할 수 있다.
- 환경 여건에 따른 종묘의 적정 밀도를 산정할 수 있다.
- 대상 양식종에 따른 먹이별 성장과 효과를 설명할 수 있다.
- 중간 육성 시 성장 단계별로 종묘를 선별할 수 있다.

라) 가두리 양성 관리하기

- 양식 대상종별 성장 정도에 따른 적정 밀도를 조정할 수 있다.
- 양식 대상종의 성장 정도에 따른 크기별로 선별할 수 있다.
- 양식 대상종의 성장 정도에 따른 양식 시설을 보강할 수 있다.
- 양식 대상종의 성장 단계별 적정 수심을 조절할 수 있다.



마) 가두리 양식 수확·출하 관리하기

- 시장 수요에 따른 수확 방법과 시기를 선택할 수 있다.
- 종별, 등급별, 크기별 상품을 선별할 수 있다.
- 시장 수요에 따른 포장 재료 규격에 맞추어 상품을 출하할 수 있다.

5) 육상 수조식 양식

가) 육상 수조식 양식 대상종의 생태 및 양식 기술 파악하기

- 육상 수조식 양식 대상종의 생리를 설명할 수 있다.
- 육상 수조식 양식 대상종의 생태를 설명할 수 있다.
- 육상 양식 시설을 설명할 수 있다.
- 성장에 따른 환수량과 사료량을 조절할 수 있다.
- 육상 양식 시설에서 자연재해에 대처하는 방법을 설명할 수 있다.
- 육상 양식 시설의 취수 환경에 따른 양식 적지·조건을 파악할 수 있다.

나) 육상 수조 시설 설치하기

- 양식 대상종에 따른 육상 수조 시설을 선정·설치할 수 있다.
- 양식 대상종에 따라 해수의 여과 방법에 대해서 설명할 수 있다.
- 관련 법규에 따른 시설량을 산출할 수 있다.
- 양식 대상종에 따른 수조 형태·재질을 선정할 수 있다.

다) 주수·배수 관리하기

- 양식 대상종에 따른 주수량을 산정하여 해수를 공급할 수 있다.
- 양식 대상종별 적정 용존 산소량을 조절할 수 있다.
- 배출수 양에 따른 정화 시설을 관리할 수 있다.
- 주수 시 수처리 기술을 활용할 수 있다.

라)육상 수조식 양식 관리하기

- 양식 대상종별 환경에 따른 적정 밀도를 산정할 수 있다.
- 양식 대상종의 성장에 따른 선별 및 양식 밀도를 조절할 수 있다.
- 양식 대상종의 성장에 따른 사료의 크기와 양을 조정할 수 있다.
- 양식 대상종의 성장에 따른 사료의 영양 성분을 조정할 수 있다.

마) 육상 수조식 양식 출하 관리하기

- 시장 수요에 따른 수확 방법과 시기를 선택할 수 있다.
- 종별, 등급별, 크기별 상품을 선별할 수 있다.
- 소비자가 요구하는 포장 재료 규격에 맞추어 상품을 출하할 수 있다.

## 6) 바닥식 양식

### 가) 바닥식 양식 대상종의 생리·생태 및 양식 기술 파악하기

- 저서성 양식 대상종의 생리·생태를 설명할 수 있다.
- 포복성 양식 대상종의 생리·생태를 설명할 수 있다.
- 잠입성 양식 대상종의 생리·생태를 설명할 수 있다.
- 양식 면적에 대한 생물량을 계산할 수 있다.
- 해적 생물의 종류를 알고 구제 방법을 파악할 수 있다.
- 환경 여건과 양식 대상종과의 상호 관계를 설명할 수 있다.
- 환경 여건에 따른 양식 적지 및 조건을 파악할 수 있다.

### 나) 바닥식 양식용 종묘 확보·살포하기

- 건강 종묘 판단 기준에 따른 종묘를 선택할 수 있다.
- 환경 수용력에 따라 살포량을 조절할 수 있다.
- 「어업 면허의 관리 등에 관한 규칙」에 따라 종묘를 살포할 수 있다.

### 다) 어장 환경 관리하기

- 어장별 수질 환경 특성을 설명할 수 있다.
- 어장별 저질 환경 특성을 설명할 수 있다.
- 저질 환경에 따른 개선 방법을 선택할 수 있다.
- 해적 생물에 따른 구제 방법을 선택할 수 있다.

### 라) 바닥식 양식 수확 방법 및 출하 관리하기

- 출하량과 시장 수요에 따른 수확 방법을 선택할 수 있다.
- 시장 수요에 따른 출하 시기를 조절할 수 있다.
- 소비자의 요구에 맞춘 상품을 출하할 수 있다.

## 7) 축제식 양식

### 가) 축제식 양식 대상종의 생태 및 양식 기술 파악하기

- 축제식 양식 대상종을 파악할 수 있다.
- 축제식 양식 대상종의 생리·생태를 파악할 수 있다.
- 대상 수역의 환경 여건을 분석할 수 있다.
- 대상 수역의 환경 여건과 양식 대상종의 상호 관계를 분석할 수 있다.
- 대상 수역의 환경 여건에 따른 양식 적지 및 취수 방법을 설정할 수 있다.
- 대상 생물이 골고루 먹이를 섭취할 수 있도록 사육 밀도를 적정하게 설정할 수 있다.

- 양식 대상종에 따라 적절하게 사료를 공급할 수 있다.

나) 축제식 시설 설치하기

- 축제식 양식을 위한 제방 유형을 선정할 수 있다.
- 축제식 양식장 제방의 재질을 선정할 수 있다.
- 축제식 양식을 위한 옆물길, 물 넘기기의 형태 구조 등의 시설 및 장비 등을 설계·설치할 수 있다.

다) 축제식 양식용 종묘 확보·입식·양성 관리하기

- 건강 종묘의 판단 기준을 설정할 수 있다.
- 건강 종묘를 선택할 수 있다.
- 비슷한 크기에 따라 종묘를 선별할 수 있다.
- 종별 종묘 입식 방법을 설명할 수 있다.
- 양식 대상종에 따른 종묘의 적정 밀도를 산정할 수 있다.
- 성장에 따라 적절한 사료 종류와 양을 결정할 수 있다.

라) 축제식 양식 수확·출하 관리하기

- 시장 수요에 따른 수확 방법을 선택할 수 있다.
- 시장 수요에 따른 출하 시기를 조절할 수 있다.
- 종별, 등급별, 크기별 상품을 선별하여 출하할 수 있다.

8) 혼합식 양식

가) 양식 대상종의 생태 및 생태 통합 양식의 적용 방법 설명하기

- 생태 통합 양식 개념을 설명할 수 있다.
- 서식 공간 내에 먹이 경쟁 관계를 분석할 수 있다.
- 생태 통합 양식 대상종의 생태·생리를 파악할 수 있다.
- 환경 여건에 따른 양식 적지, 대상종을 파악할 수 있다.

나) 생태 통합 양식용 시설 설치하기

- 환경과 양식종의 특성에 맞는 시설을 계획할 수 있다.
- 양식 대상종에 따른 최적의 시설을 설치·이용할 수 있다.

다) 생태 통합 양식용 종묘 확보 및 양성하기

- 건강 종묘 판단 기준에 따른 종묘를 선택할 수 있다.
- 양식 대상종별 특성에 따른 종묘의 적정 밀도를 산정할 수 있다.
- 대상 생물의 먹이 섭취량 및 유·무기물 배설량을 산정할 수 있다.

- 양식 대상종에 따른 양성 적정 밀도를 판단할 수 있다.

라) 생태 통합 양식 수확·출하 관리하기

- 시장 수요에 따른 수확 방법과 시기를 선택할 수 있다.
- 종별, 등급별, 크기별 상품을 선별할 수 있다.
- 소비자가 요구하는 포장 재료 규격에 맞추어 상품을 출하할 수 있다.

9) 시설·환경 관리

가) 시설 유지·보수하기

- 양식 대상종의 특성과 양식 유형, 양성 단계 및 입지의 특성에 따른 부대시설의 종류를 파악할 수 있다.
- 계획 생산 및 환경 수용력을 고려한 부대시설의 규모를 파악하고 설계할 수 있다.
- 환경 여건 변화에 따른 시설을 보강할 수 있다.
- 노후 시설 보수 및 훼손 시설을 복구할 수 있다.

나) 시설 개량·개발하기

- 양식장 특성에 적합한 형태로 시설을 개량할 수 있다.
- 양식장 특성에 적합한 재질로 시설을 개량할 수 있다.
- 양식의 생산성과 안전성을 높이기 위하여 시설을 개발할 수 있다.
- 새로운 양식종의 생태에 따라 적합한 시설을 개발할 수 있다.

다) 재해 대책 수립하기

- 자연재해에 따른 대책을 수립할 수 있다.
- 정전에 대한 대책을 수립할 수 있다.
- 해적 생물에 대한 대책을 수립할 수 있다.

라) 환경 관리하기

- 양식장 환경 관리 관련 설치 기준을 파악할 수 있다.
- 배출수 시설 설치·강화로 연안 오염을 방지할 수 있다.
- 양식장 환경 관리를 위한 정화·정비를 수행할 수 있다.
- 위해 요소 중점 관리 기준(HACCP)에 맞는 환경 관리를 수행할 수 있다.
- 주요 수질 환경 요인을 측정할 수 있다.
- 악화된 수질 환경을 개선 조절할 수 있다.

## 10) 우량 품종 개발

### 가) 생리·생태 조사하기

- 양식 대상종에 알맞은 사육 환경을 조사할 수 있다.
- 양식 대상종의 성장 단계에 따라 성장·생존율을 조사할 수 있다.
- 양식 대상종에 따라 암수 생식소 변화를 조사할 수 있다.
- 양식 대상종에 따른 성숙과 산란 습성을 파악할 수 있다.

### 나) 선발 육종하기

- 선발 육종을 위한 계통군을 관리할 수 있다.
- 우량 품종 선발 육종을 위한 유전적 다양성이 우수한 개체를 선발할 수 있다.
- 개량이 가능한 형질을 구분하여 우량 형질의 종자를 사육할 수 있다.
- 양식 대상종에 따른 생활사를 인위적으로 관리할 수 있다.
- 우량 형질의 종자를 얻기 위해서 인공 수정 기술을 활용할 수 있다.

### 다) 교잡 육종하기

- 개량 형질을 위한 교잡을 설명할 수 있다.
- 개량 형질을 위한 이종 간 교잡 방법을 설명할 수 있다.
- 교잡 육종을 위한 중간 생리적 특성을 설명할 수 있다.
- 종에 따른 산란 생태를 설명할 수 있다.
- 종에 따른 암수 형질 특성을 설명할 수 있다.

### 라) 종 보존하기

- 종 보존의 목적을 설명할 수 있다.
- 종 보존이 필요한 유전 자원의 계통군을 관리할 수 있다.
- 종 보존 방법을 이해하고 활용할 수 있다.

## 11) 경영 관리

### 가) 작업 일지 기록하기

- 양식 대상종에 대한 사육 과정을 기록한다.
- 성장에 따른 양식 시설 내의 환경 관리, 사료 공급 상태 및 질병 관리 등을 기록할 수 있다.
- 사육 시설의 유지 및 보수 등에 관한 사항을 파악하고 기록할 수 있다.
- 직원 간 비상 연락 체계를 구축하고 주기적인 안전 점검을 실시할 수 있다.

### 나) 수익성 분석·전망하기

- 양식 대상종별 사육 시설에 따른 효율성·경제성을 분석할 수 있다.

- 양식 생산물 유통 과정에서 소요되는 제반 경비 내역을 기록할 수 있다.
- 연간 소요되는 운영 경비에 대한 세부 내역을 작성할 수 있다.
- 양식 소요 비용과 출하 시기를 고려하여 판매 단가를 산정할 수 있다.
- 양식에 미치는 다양한 변수들에 대한 대처 방안을 고려하여 수익성 향상을 위한 경영 분석을 수행할 수 있다.

#### 다) 품질 관리하기

- 양식 대상종별 품질 관리의 운영 특성을 파악할 수 있다.
- 입식에 따른 이력과 품질 관리에 대한 세부 사항을 작성할 수 있다.
- 출하 및 유통 단계 등의 품질 관리에 대한 세부 사항을 작성할 수 있다.
- 저장 시설, 운반 용기, 운송 관리 등의 품질 관리에 대한 세부 사항을 작성할 수 있다.
- 양식장 주변 오염원에 대한 세부 사항을 작성할 수 있다.
- 양식 생산 시설, 사료, 약제, 사육 관리 등에서 위해 요소에 대한 세부 사항을 작성할 수 있다.

### 12) 평가·대책 수립

#### 가) 기록 작성·보관하기

- 양식 사업을 평가하기 위해 계획 단계부터 시설, 생산, 출하 등 전 과정의 기록을 작성·보관·관리할 수 있다.
- 경영 성과를 평가하기 위해 양식 사업의 수입과 지출 관련 사항을 기록·보관할 수 있다.
- 평가 및 대책 수립을 위해 관련 공문서, 수입·지출 내역서, 영수증 등을 정리·보관할 수 있다.

#### 나) 생산 기술 평가하기

- 생산 기술을 평가하기 위해 양식 생산 전 과정에 걸친 기술 요소를 평가할 수 있다.
- 양식 대상종의 양성에 필요한 새로운 기술을 도입하고 개발할 수 있다.

#### 다) 경영 분석·평가하기

- 경영 분석 기법을 통해 수익과 비용 등 양식 사업의 경영 성과를 분석할 수 있다.
- 분석 결과를 통해 경영에 영향을 미치는 여러 요인들을 파악할 수 있다.
- 분석 결과를 통해 경영 환경 변화를 파악 및 예측하고 이에 대처할 수 있다.
- 생산 기술 평가 결과에 따른 대책을 수립할 수 있다.

#### 라) 문제점 파악 및 대책 수립하기

- 생산 기술 평가 결과에 따른 문제점을 도출하여 대책을 수립할 수 있다.
- 경영 분석·평가에 대한 결과를 토대로 관련 대책을 수립할 수 있다.
- 양식 대상종의 사업 환경 변화나 정부 정책의 변경 등에 따른 대책을 수립할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 지역과 환경에 적합한 양식 대상종을 선택할 수 있도록 한다.
- 나. ‘해면 양식’ 과목의 교육과정 운영은 학교 현장에서 실습을 통하여 이루어질 수 있도록 하고, 문제 해결 능력을 위하여 학생들의 선택에 의해 시기적, 계절적 측면을 고려한 순환제 직장(양식장이나 연구소 등) 체험 학습 중심의 실습이 이루어지도록 지도한다.
- 다. 과목의 내용은 학생의 학업 성취 수준이나 지역 사회의 여건, 학과의 특성, 학교의 여건을 고려하여 지도의 중점을 달리할 수 있다.
- 라. 양식 시설의 설치 원리와 설치 방법을 충실히 지도하여 학생들의 실무 능력을 향상시킬 수 있도록 지도한다.
- 마. 협동 학습, 프로젝트 실습 등을 통해 시설 및 양식 방법을 익히고, 모듈식 수업 자료를 활용하여 학생들이 능동적으로 협동 학습에 참여할 수 있도록 지도한다.
- 바. 학교 양식장 및 지역 기반 양식장, 연구 기관 등과 연계한 협력 학습 및 직장 체험 활동 등을 통하여 교육 프로그램을 부과하고, 전문가 및 어업인 후계자 등의 외부 인사를 활용하여 역동적인 학습 지도가 이루어지도록 한다.
- 사. 학생들이 수행하여야 할 과제를 제시하고 이를 수행하기 위해 필요한 하위 성취 여부에 따른 체크리스트를 작성하여 학생 스스로 학업 성취도를 확인할 수 있도록 지도한다.

### 4. 평가

#### 가. 평가의 주안점

- 1) 영역별로 제시된 학습 목표에 맞도록 평가 방법과 내용을 계획한다.
- 2) 단순하고 지엽적인 문제보다는 개념과 원리의 이해 및 적용을 통해 종합적인 실무 능력을 평가한다.
- 3) 이론·실습 통합 과목의 특성에 따라 전 영역에서 학생들의 작업 수행 능력, 작업 태도, 과제물의 완성도를 체크리스트나 구체적인 평정 척도를 개발하여 항목별로 평가한다.
- 4) 과제 수행 능력에 따라 기초 및 심화 과제를 제시하고, 이에 대한 수행 정도를 평가한다.
- 5) 학생 스스로 학습 정도를 확인하고, 자기 주도적으로 학습 목표에 도달하는 상황을 평가한다.
- 6) 해면 양식에 영향을 미치는 양식 조건과 대상종 선택, 시설의 설치 등을 적절히 선정할 수 있는 능력을 평가한다.

## 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
사업 계획 수립	양식을 하기 전에 양식 대상종과 적합한 적지를 선정할 수 있고, 시장성 및 사업성을 고려한 사업 계획을 적절하게 수립할 수 있다.	양식을 하기 전에 양식 대상종과 적합한 적지를 선정할 수 있고, 시장성 및 사업성을 고려한 사업 계획을 수립할 수 있다.	양식을 하기 전에 양식 대상종과 적합한 적지를 선정할 수 있고, 시장성 및 사업성을 고려한 사업 계획을 일부만 수립할 수 있다.
사료 제조	영양소 요구량을 설정하고, 사료 원료를 탐색 및 설계하여 사료 제조하는 방법을 능숙하게 조작할 수 있다.	영양소 요구량을 설정하고, 사료 원료를 탐색 및 설계하여 사료 제조하는 방법을 조작할 수 있다.	영양소 요구량을 설정하고, 사료 원료를 탐색 및 설계하여 사료 제조하는 방법을 일부만 조작할 수 있다.
수하식 양식	수하식 양식 대상종의 생태 및 양식 기술을 알고, 종묘 확보와 양성 관리 방법을 능숙하게 수행할 수 있다.	수하식 양식 대상종의 생태 및 양식 기술을 알고, 종묘 확보와 양성 관리 방법을 수행할 수 있다.	수하식 양식 대상종의 생태 및 양식 기술을 알고, 종묘 확보와 양성 관리 방법을 일부만 수행할 수 있다.
가두리 양식	가두리 양식 대상종의 생태 및 양식 기술을 알고, 종묘 확보와 양성 관리 방법을 능숙하게 수행할 수 있다.	가두리 양식 대상종의 생태 및 양식 기술을 알고, 종묘 확보와 양성 관리 방법을 수행할 수 있다.	가두리 양식 대상종의 생태 및 양식 기술을 알고, 종묘 확보와 양성 관리 방법을 일부만 수행할 수 있다.
육상 수조식 양식	육상 수조식 양식 대상종의 생태 및 양식 기술을 알고, 종묘 확보와 양성 관리 방법을 능숙하게 수행할 수 있다.	육상 수조식 양식 대상종의 생태 및 양식 기술을 알고, 종묘 확보와 양성 관리 방법을 수행할 수 있다.	육상 수조식 양식 대상종의 생태 및 양식 기술을 알고, 종묘 확보와 양성 관리 방법을 일부만 수행할 수 있다.
바닥식 양식	바닥식 양식 대상종의 생태 및 양식 기술을 알고, 종묘 확보와 어장 환경 관리 방법을 능숙하게 수행할 수 있다.	바닥식 양식 대상종의 생태 및 양식 기술을 알고, 종묘 확보와 어장 환경 관리 방법을 수행할 수 있다.	바닥식 양식 대상종의 생태 및 양식 기술을 알고, 종묘 확보와 어장 환경 관리 방법을 일부만 수행할 수 있다.
축제식 양식	축제식 양식 대상종의 생태 및 양식 기술을 알고, 종묘 확보와 양성 관리 방법을 능숙하게 수행할 수 있다.	축제식 양식 대상종의 생태 및 양식 기술을 알고, 종묘 확보와 양성 관리 방법을 수행할 수 있다.	축제식 양식 대상종의 생태 및 양식 기술을 알고, 종묘 확보와 양성 관리 방법을 일부만 수행할 수 있다.
혼합식 양식	양식 대상종의 생태 및 생태 통합 양식 기술을 알고, 종묘 확보와 양성 관리 방법을 능숙하게 수행할 수 있다.	양식 대상종의 생태 및 생태 통합 양식 기술을 알고, 종묘 확보와 양성 관리 방법을 수행할 수 있다.	축제식 양식 대상종의 생태 및 생태 통합 양식 기술을 알고, 종묘 확보와 양성 관리 방법을 일부만 수행할 수 있다.
시설·환경 관리	시설 설치와 보수 및 환경 관리를 수행하는 전반적인 작업을 적절하게 수행할 수 있다.	시설 설치와 보수 및 환경 관리를 수행하는 전반적인 작업을 수행할 수 있다.	시설 설치와 보수 및 환경 관리를 수행하는 전반적인 작업을 미숙하게 수행할 수 있다.



내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
우량 품종 개발	양식 생물의 생리·생태를 알고, 선발 육종과 교잡 육종의 방법을 예를 들어 설명하면서 능숙하게 작업할 수 있다.	양식 생물의 생리·생태를 알고, 선발 육종과 교잡 육종의 방법을 설명하면서 작업할 수 있다.	양식 생물의 생리·생태를 알고, 선발 육종과 교잡 육종의 방법을 설명하면서 미숙하게 작업할 수 있다.
경영 관리	양식의 수익성 분석과 전망을 이해하여 품질 관리와 작업 일지 기록을 능숙하게 실시할 수 있다.	양식의 수익성 분석과 전망을 이해하여 품질 관리와 작업 일지 기록을 실시할 수 있다.	양식의 수익성 분석과 전망을 이해하여 품질 관리와 작업 일지 기록을 일부만 실시할 수 있다.
평가·대책 수립	양식의 결과에 대한 평가를 하고, 문제점 파악 및 대책을 수립하여 예를 들어 설명할 수 있다.	양식의 결과에 대한 평가를 하고, 문제점 파악 및 대책을 수립하여 설명할 수 있다.	양식의 결과에 대한 평가를 하고, 문제점 파악 및 대책 수립이 미비하고 부분적으로 설명할 수 있다.

[실무 과목]

## 35. 내수면 양식

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘내수면 양식’은 고등학교의 수산 해양 관련 학과 학생들에게 내수면 양식에 관한 기술을 습득시켜, 내수면 양식업에 활용할 수 있는 능력을 기르기 위한 과목으로, 대부분 2학년 또는 3학년에 서 이수해야 할 선택 과목이다. 이수해야 할 내용은 사업 계획 수립, 양식장 시설 설계·관리, 우량 품종 개발, 사료 제조, 종묘 생산·양성, 양식장 환경 관리, 양식 장비 설치, 출하·품질 관리, 경영 관리, 평가·대책 수립 등으로 내수면 양식에 관한 사업 계획 수립에서부터 평가·대책 수립에 이르기까지 이론과 실습을 병행하여 지도할 수 있는 과목이다.

#### 나. 목표

내수면 양식과 관련된 현장에서 직무를 수행하기 위하여 요구되는 전문분야의 이론과 지식을 습득하고 원리를 이해하며, 내수면 양식 기술을 배양하여 내수면 양식업 분야에 활용할 수 있는 능력과 태도를 기른다.

- 1) 내수면 양식 분야의 종사자가 갖추어야 할 지식·기능을 습득하여, 내수면 양식 산업 분야에 활용할 수 있는 능력과 태도를 기른다.
- 2) 내수면 양식 대상종에 따른 시설 설계와 사업 추진 계획을 수립하는 능력과 양식 어류의 사육에 필요한 사료 제조 기술을 배양한다.
- 3) 내수면 양식 대상 생물에 적합한 양식 방법을 선택하고 그에 따른 양식 기술을 적용하여 양질의 양식 생물을 생산할 수 있는 능력을 기른다.
- 4) 내수면 양식장에 필요한 시설의 설치·유지·보수하는 능력을 길러 생물에 적합한 환경을 유지해 줄 수 있고, 양식장의 경영 관리 능력을 기를 수 있다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
사업 계획 수립 (2404020301_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>양식 대상종 선정하기</li> <li>시장·유통 구조 조사하기</li> <li>적지 선정하기</li> <li>시설 설계·사업성 검토하기</li> </ul>
양식장 시설 설계·관리 (2404020302_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>양식 방법 결정하기</li> <li>시설 설계하기</li> <li>시설 공사하기</li> <li>시설·설비 유지 관리하기</li> </ul>
우량 품종 개발 (2404020303_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>생리·생태 조사하기</li> <li>선발 육종하기</li> <li>교잡 육종하기</li> <li>종 보존하기</li> </ul>
사료 제조 (2404020304_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>영양 요구량 설정하기</li> <li>사료 설계·제조하기</li> <li>사료 제품 선정하기</li> <li>사료 효율 관리하기</li> <li>부원료 첨가제 활용하기</li> </ul>
종묘 생산·양성 (2404020305_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>어미 관리하기</li> <li>채란·부화하기</li> <li>먹이 생물 배양하기</li> <li>유생·지어·치어 관리하기</li> <li>선별하기</li> <li>출하하기</li> </ul>
양식장 환경 관리 (2404020306_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>기초 환경 조사하기</li> <li>양식 환경 제어하기</li> <li>수질 분석·관리하기</li> </ul>
양식 장비 설치 (2404020307_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>주 배수 장치 설치하기</li> <li>수질 환경 기기 설치하기</li> <li>생산 관리 기기 설치하기</li> <li>재해 방지 기기 설치하기</li> <li>장비 유지 관리하기</li> </ul>
출하·품질 관리 (2404020308_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>출하 시기 결정하기</li> <li>출하 전 상품 관리하기</li> <li>포획·선별·축양하기</li> <li>포장·판매하기</li> </ul>

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
경영 관리 (2404020309_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 작업 일지 기록하기</li> <li>• 수익성 분석·전망하기</li> <li>• 품질 관리하기</li> </ul>
평가·대책 수립 (2404020310_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기록 작성·보관하기</li> <li>• 생산 기술 평가하기</li> <li>• 경영 분석·평가하기</li> <li>• 문제점 파악 및 대책 수립하기</li> </ul>

\* 내용 영역의 괄호는 국가직무능력표준 능력단위 코드 번호임.

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 사업 계획 수립

#### 가) 양식 대상종 선정하기

- 각 지역의 환경 특성에 맞는 대상종의 생태와 사육 기준을 선정할 수 있다.
- 각 지역의 여건에 맞는 사육 기준과 양식 대상종을 선정할 수 있다.
- 양식 대상종의 기초 생태에 맞는 시설 유형을 판단할 수 있다.
- 대상 해역의 환경에 따른 양식 대상종의 적정성 여부를 판단할 수 있다.

#### 나) 시장·유통 구조 조사하기

- 양식 대상종에 대한 지역적 여건과 소비자의 선호도를 파악할 수 있다.
- 양식 대상종에 따라 국내외 수급 동향과 가격 상황 등을 파악할 수 있다.
- 양식 대상종에 따라 유통 경로, 유통 구조, 거래처, 소비 형태 등을 파악할 수 있다.
- 양식 대상종에 따라 최근 생산량, 수입량, 판매량 등 시장 동향 특징과 시장성을 검토할 수 있다.

#### 다) 적지 선정하기

- 양식 대상종에 따라 양식장의 위치와 주변의 지형 요소를 검토할 수 있다.
- 현장의 기반 여건(전기, 통신, 도로, 접안 시설)을 고려한 양식 적지를 조사할 수 있다.
- 양식 대상종에 따라 양식 어업 면허, 허가 등 행정 절차를 파악할 수 있다.
- 양식 대상종에 관련된 시설(양식장, 부대시설)의 제반 법규·기준 등을 파악할 수 있다.
- 각종 수산 생물 양식으로 인한 연안 생태계에 미치는 영향을 고려할 수 있다.
- 지속적인 사업 추진을 위해 지역 주민의 사전 동의 필요 여부를 판단할 수 있다.

#### 라) 시설 설계·사업성 검토하기

- 선정된 양식 대상종의 생리·생태적 특성과 주변 환경 조건을 고려한 적합한 양식 방법을 결정할 수 있다.

- 생산 목표량을 결정하고 양식 대상종의 사육 시설, 부대시설 및 장비 기기 등에 대한 규모와 시설 내역을 산정할 수 있다.
- 양식 시설의 설치·시공에 필요한 자재 및 장비 기기의 특성에 대한 사전 정보를 수집할 수 있다.
- 상세 기획과 산정된 시설 내역을 바탕으로 기본 설계 및 실시 설계도를 검토할 수 있다.
- 지역 주민의 사전 동의 등 시설에 필요한 관련 구비 서류 작성에 대한 정보를 파악할 수 있다.

## 2) 양식장 시설 설계·관리

### 가) 양식 방법 결정하기

- 양식 대상종의 생리·생태에 따른 양식 방법을 선택할 수 있다.
- 양식 적지 여건에 따른 양식 방법을 선택할 수 있다.
- 경영 능력에 따른 양식 방법을 선택할 수 있다.
- 양식 기술 능력에 따른 양식 방법을 선택할 수 있다.
- 소비 시장의 특성에 따른 양식 방법을 선택할 수 있다.

### 나) 시설 설계하기

- 양식 대상종과 양식 방법에 따라 시설 계획서를 작성할 수 있다.
- 시설 계획서에 따른 양식 기반 시설을 설계할 수 있다.
- 성장 단계에 따른 적정한 사육 구조의 크기나 모양을 선택할 수 있다.
- 생산 능력에 따른 관련 양식 관리 시설·장비를 설계할 수 있다.
- 선별, 출하 방법에 따른 적합한 장비와 설비를 설계할 수 있다.
- 환경 관리 기준에 적합한 배출수 정화 장비와 설비를 설계할 수 있다.

### 다) 시설 공사하기

- 동물성, 식물성 종에 따라 원종 보존 시설을 설치할 수 있다.
- 식물성 종에는 순수 분리 배양 시설을 설치할 수 있다.
- 공급 대상종에 따라 중간 및 대량 배양 시설을 설치할 수 있다.
- 공급 대상종에 따라 수확 시설을 설치할 수 있다.
- 배양에 필요한 수 처리 시설을 설치할 수 있다.

### 라) 시설·설비 유지 관리하기

- 양식 생물 사육을 위한 주 배수 기기·기자재 시설을 유지·관리할 수 있다.
- 양식 생물 사육을 위한 환경 관리 기기·기자재 시설을 유지·관리할 수 있다.

- 양식 생물 사육을 위한 작업 관리 기기·기자재 시설을 유지·관리할 수 있다.
- 양식 생물 사육을 위한 비상 대비 기기·기자재 시설은 정기적으로 점검·유지·보수할 수 있다.

### 3) 우량 품종 개발

#### 가) 생리·생태 조사하기

- 양식 대상종에 알맞은 사육 환경을 조사할 수 있다.
- 양식 대상종의 성장 단계에 따라 성장률·생존율을 조사할 수 있다.
- 양식 대상종에 따라 암수 생식소 변화를 조사할 수 있다.
- 양식 대상종에 따른 산란 습성과 동태를 파악할 수 있다.

#### 나) 선발 육종하기

- 선발 육종을 위한 계통군을 관리할 수 있다.
- 우량 품종 선발 육종을 위한 유전적 다양성이 우수한 개체를 선발할 수 있다.
- 개량이 가능한 형질을 구분하여 우량 형질의 포자를 순수 배양할 수 있다.
- 양식 대상종에 따른 생활사를 인위적으로 관리할 수 있다.
- 우량 형질의 포자를 얻기 위해서 인공 수정 기술을 활용할 수 있다.

#### 다) 교잡 육종하기

- 개량 형질을 위한 교잡 육종 목표를 설정할 수 있다.
- 개량 형질을 위한 이형 개체 간 교잡 방법을 설명할 수 있다.
- 교잡 육종을 위한 중간 생리적 특성을 설명할 수 있다.
- 종에 따른 산란 생태를 설명할 수 있다.
- 종에 따른 암수 형질 특성을 설명할 수 있다.

#### 라) 종 보존하기

- 종 보존을 위한 목표를 설정할 수 있다.
- 종 보존이 필요한 유전 자원의 계통군을 관리할 수 있다.
- 수온·조도·광주기 조절 장치를 설치할 수 있다.
- 포자 배양에 필요한 배지·배양액을 조제할 수 있다.
- 종 보존을 위한 개체군의 유전적 다양성을 파악할 수 있다.

## 4) 사료 제조

## 가) 영양 요구량 설정하기

- 양식 대상종에 따라 영양 요구량을 파악할 수 있다.
- 성장 단계에 따라 영양 요구량을 파악할 수 있다.
- 사육 환경에 따라 영양 요구량을 조정할 수 있다.
- 출하 시기에 따라 영양 요구량을 조정할 수 있다.
- 특정 상품의 품질 관리 목표에 따라 영양 요구량을 조정할 수 있다.

## 나) 사료 설계·제조하기

- 양식 대상종 특성에 따라 사료를 설계·제조할 수 있다.
- 성장 단계에 따라 사료를 설계·제조할 수 있다.
- 사육 수온에 따라 사료를 설계·제조할 수 있다.
- 시장 동향에 따라 사료를 설계·제조할 수 있다.
- 특정 상품의 품질 관리 목표에 따라 사료를 설계·제조할 수 있다.
- 사료 원료에 따라 사료를 설계·제조할 수 있다.

## 다) 사료 제품 선정하기

- 양식 대상종 특성에 따라 적합한 시제품을 선정할 수 있다.
- 성장 단계에 따라 적합한 시제품을 선정할 수 있다.
- 사육 환경에 따라 적합한 시제품을 선정할 수 있다.
- 시장 동향에 따라 적합한 시제품을 선정할 수 있다.
- 특정 상품의 품질 관리 목표에 따라 적합한 시제품을 선정할 수 있다.

## 라) 사료 효율 관리하기

- 양식 대상종 특성에 따라 사료의 효율을 최적화할 수 있다.
- 성장 단계에 따라 사료의 효율을 최적화할 수 있다.
- 사육 수온에 따라 사료의 효율을 최적화할 수 있다.
- 사료 공급 방법에 따라 사료의 효율을 최적화할 수 있다.
- 사료의 보관 방법에 따라 품질을 최적의 상태로 관리할 수 있다.
- 사료 원료에 따라 사료의 효율을 최적화할 수 있다.

## 마) 부원료 첨가제 활용하기

- 면역력을 증강시키기 위해서 면역 강화제를 사용할 수 있다.
- 사료 효율을 향상시키기 위해서 기능성 물질을 첨가할 수 있다.
- 상품 가치를 향상시키기 위해서 기능성 물질을 첨가할 수 있다.

- 효율적인 수질 관리를 위해서 수질 정화제를 투여할 수 있다.
- 생산성을 증대시키기 위해서 성장 촉진제를 사용할 수 있다.
- 질병을 예방하기 위해서 비타민, 광물질을 첨가할 수 있다.

##### 5) 종묘 생산·양성

###### 가) 어미 관리하기

- 산란용 어미의 생리 조건을 충족시킬 수 있는 환경을 관리할 수 있다.
- 번식 생리에 따라 산란용 암수의 비율을 적절히 조정할 수 있다.
- 최적 성 성숙 조건에 맞는 사육 환경을 조성할 수 있다.
- 양식 대상종별·시기별 성 성숙 촉진 방법을 활용할 수 있다.

###### 나) 채란·부화하기

- 양식 대상종별 종묘 생산 기술 개발에 따라 인공 채란·자연 채란을 시행할 수 있다.
- 양식 대상종별 채란·수정·부화에 적합한 수질 관리를 선택할 수 있다.
- 양식 대상종별 채란·수정 방법을 숙지하고 적합한 방법을 선택할 수 있다.
- 양식 대상종별 수정란의 관리 방법을 숙지하고 운반할 수 있다.
- 양식 대상종별 부화에 필요한 시설·설비를 갖추고 관리할 수 있다.
- 양식 대상종별 부화에 적절한 환경 요건을 알고 조성할 수 있다.

###### 다) 먹이 생물 배양하기

- 식물성 먹이 생물을 배양하기 위해서 순수 배양 기술과 필요한 배양 시설·장비를 준비하여 배양할 수 있다.
- 동물성 먹이 생물을 배양하기 위해서 시설·장비를 준비하여 배양할 수 있다.
- 담수 생물의 생산 관리 기술에 따라 필요한 배양 시설·장비를 준비하여 배양할 수 있다.
- 먹이 생물의 종을 보관하고 관리할 수 있는 시설과 관리 기술을 보유할 수 있다.

###### 라) 유생·자어·치어 관리하기

- 유생·자어의 사육 방법을 알고 사육할 수 있다.
- 치어의 사육 방법을 알고 사육할 수 있다.
- 성장 단계별에 따른 적절한 먹이의 종류와 영양 요구를 파악하여 먹이 생산·관리를 수행할 수 있다.
- 성장 단계별에 따른 관리 편의성을 고려한 수조의 크기나 형태를 선택할 수 있다.
- 성장 단계별에 따른 적절한 방양 밀도와 수질 관리 방법을 관리할 수 있다.



마) 선별하기

- 양식 대상종의 크기에 따른 선별기의 규격을 선택하여 선별할 수 있다.
- 선별 전후, 스트레스 방지를 위하여 필요한 조치를 취할 수 있다.
- 어체 규격별에 따라 선별 시기를 조정할 수 있다.
- 최적 사육 밀도를 유지하기 위하여 대상종의 종묘를 선별할 수 있다.

바) 출하하기

- 출하 규격과 출하 일정을 미리 계획하고 출하에 필요한 제반 준비 사항과 작업 순서를 선택할 수 있다.
- 출하 전 절식 후 선별 작업까지 마친 상태에서 축양장으로 이송하여 포장과 수송에 적합한 환경으로의 전환을 준비할 수 있다.
- 포장과 수송 시 발생할 수 있는 물리적 손상과 환경 변화에 따르는 스트레스성 생리적 장애에 대비하여 제반 조치를 강구할 수 있다.
- 채포, 중량 측정, 포장, 상차 시 상품의 손상을 최소화할 수 있는 작업 방법을 숙지하고 실행할 수 있다.

6) 양식장 환경 관리

가) 기초 환경 조사하기

- 양식장 관리를 위한 주변 오염원 여부를 조사할 수 있다.
- 양식장 관리를 위한 공급용수의 수량·수질을 조사할 수 있다.
- 양식장 관리를 위한 사육지 내의 수질을 조사할 수 있다.
- 양식장 관리를 위한 사육지 내의 저질을 조사할 수 있다.
- 양식장 관리를 위한 사육지 내의 서식 생물을 조사할 수 있다.

나) 양식 환경 제어하기

- 계절별 양식 수원의 수량, 수질, 수온을 제어할 수 있다.
- 사육지 내의 수질을 제어할 수 있다.
- 지속적 양식을 위하여 주변 오염원을 제어할 수 있다.
- 사육지 내의 서식 생물을 제어할 수 있다.
- 사육지 내의 저질을 제어할 수 있다.

다) 수질 분석·관리하기

- 사육 환경 구성에 필요한 적정 수질 환경을 유지할 수 있다.
- 수질 분석 장비를 이용하여 정확한 수질을 분석할 수 있다.

- 사육수 내의 미생물과 플랑크톤을 조절·관리할 수 있다.
- 사육 환경 조성에 필요한 최적 저질 환경을 유지할 수 있다.
- 환경 관리 기준에 적합한 배수 수질 관리를 위한 시설 설비·장비를 설치·관리할 수 있다.

## 7) 양식 장비 설치

### 가) 주 배수 장치 설치하기

- 규격에 맞는 양수 펌프를 설치할 수 있다.
- 사육지별 순환 펌프를 설치할 수 있다.
- 수질 정화를 위한 순환 여과 펌프를 설치할 수 있다.
- 정전에 대비한 예비용 양수 펌프를 설치할 수 있다.
- 사육지별 수위 조절 장치를 설치할 수 있다.

### 나) 수질 환경 기기 설치하기

- 사육에 필요한 용존 산소 공급 기기를 설치할 수 있다.
- 사육에 필요한 수질 환경 조절 장치를 설치할 수 있다.
- 사육에 필요한 여과 장치를 설치할 수 있다.
- 사육에 필요한 수질 측정기를 설치할 수 있다.

### 다) 생산 관리 기기 설치하기

- 원활한 사료 공급을 위한 제반 기기를 설치할 수 있다.
- 사육지 나누기와 출하를 위한 선별기·계수기·피시 펌프를 설치할 수 있다.
- 사육지 청소를 위한 고압 세척기·살균 장비를 설치할 수 있다.
- 사료 첨가제를 혼합하기 위한 사료 혼합기를 설치할 수 있다.
- 효율적 생산을 위한 질병 관리 기기를 설치할 수 있다.

### 라) 재해 방지 기기 설치하기

- 정전을 대비하여 최소한의 전력 공급을 위한 발전기를 설치할 수 있다.
- 정전을 대비하여 주수 공급을 위한 유류 동력 양수기를 설치할 수 있다.
- 위급한 상황을 대처할 수 있는 무동력 산소 공급 장치를 활용할 수 있다.
- 재해에 의한 양어 용수 부족에 대비하여 임시로 대체할 수 있는 예비 수원을 확보할 수 있다.

### 마) 장비 유지 관리하기

- 소요 장비는 항상 사용 가능하도록 점검하고 사용 후 재정비할 수 있다.
- 장비의 사용 방법과 유지 관리에 대한 사용 지침서를 작성할 수 있다.
- 교환 주기에 따른 소모품을 교체할 수 있다.

## 8) 출하·품질 관리

### 가) 출하 시기 결정하기

- 상품 규격별 시장 가격의 변동 추세에 대한 정보를 수시로 확인 추정하여 출하 시기를 결정할 수 있다.
- 출하 시기별 시장 가격의 변동 추세에 대한 정보를 수시로 확인 추정하여 출하 시기를 결정할 수 있다.
- 양식장의 수용 능력에 따른 사육 밀도가 생산성에 미치는 영향을 고려하여 출하 규격과 출하 시기를 결정할 수 있다.
- 계절별 환경 변화에 따른 생산 원가 변화와 자금 운용 계획에 의거하여 출하 시기를 결정할 수 있다.

### 나) 출하 전 상품 관리하기

- 상품 가치를 높이기 위하여 체색이나 체조직의 선택을 조절할 목적으로 천연 또는 합성 착색제를 사용할 수 있다.
- 상품의 육질 개선을 목적으로 출하 전(15~30일) 사료 내 지방 함유량을 조절할 수 있다.
- 출하 전 대사 기능의 조절을 위해 사료 급여량을 줄이고 축양 2일 전부터는 절식할 수 있다.
- 출하에 적합한 상품을 규격에 맞게 선별할 수 있다.

### 다) 포획·선별·축양하기

- 출하 계획에 따른 출하 전 관리를 마친 상품은 미리 준비한 포획 선별 장비를 사용하여 신속하게 축양장으로 이송할 수 있다.
- 포획과 선별 작업 중 상품의 물리적 손상이나 스트레스를 최소화 하기위한 장비의 준비와 작업 방법을 숙지하고 실행할 수 있다.
- 축양 중에는 서서히 대사량을 감소시켜 포장과 수송 중의 스트레스와 산소 소비량을 최소화할 수 있는 작업 방법을 숙지하고 실행할 수 있다.

### 라) 포장·판매하기

- 판매 전 작업 일정에 차질이 없도록 구매자와 사전에 판매 일정을 조정할 수 있다.
- 판매 준비가 끝난 상황에서 판매가 취소되어 발생하는 인한 손실을 사전에 방지하기 위하여 판매 조건을 구체적으로 합의하고 계약할 수 있다.
- 지속적인 판매 거래처의 관리를 위하여 상품의 특성과 장점에 대한 정보를 구매자와 공유할 수 있다.
- 적정한 판매 가격을 유지하기 위하여 지속적인 품질 관리를 할 수 있다.
- 원활한 판매를 위하여 다양한 유통 경로와 거래처를 확보·관리할 수 있다.

9) 경영 관리

가) 작업 일지 기록하기

- 양식 대상종에 대한 사육 과정을 기록한다.
- 성장에 따른 양식 시설 내의 환경 관리, 사료 공급 상태 및 질병 관리 등을 기록할 수 있다.
- 사육 시설의 유지 및 보수 등에 관한 사항을 파악하고 기록할 수 있다.
- 직원 간 비상 연락 체계를 구축하고 주기적인 안전 점검을 실시할 수 있다.

나) 수익성 분석·전망하기

- 양식 대상종별 사육 시설에 따른 효율성·경제성을 분석할 수 있다.
- 양식 생산물 유통 과정에서 소요되는 제반 경비 내역을 기록할 수 있다.
- 연간 소요되는 운영 경비에 대한 세부 내역을 작성할 수 있다.
- 양식 소요 비용과 출하 시기를 고려하여 판매 단가를 산정할 수 있다.
- 양식에 미치는 다양한 변수들에 대한 대처 방안을 고려하여 수익성 향상을 위한 경영 분석을 수행할 수 있다.

다) 품질 관리하기

- 양식 대상종별 품질 관리의 운영 특성을 파악할 수 있다.
- 양식장 주변 오염원에 대한 세부사항을 작성할 수 있다.
- 종묘 입식에서 종묘 이력과 품질 관리에 대한 세부 사항을 작성할 수 있다.
- 양식 생산 시설, 사료, 약제, 사육 관리 등에 있어 위해 요소에 대한 세부 사항을 작성할 수 있다.
- 출하, 유통 단계에 따라 품질 관리에 대해 세부 사항을 작성할 수 있다.
- 저장 시설·운반 용기·운송 관리 등에서 품질 관리에 대한 세부 사항을 작성할 수 있다.

10) 평가·대책 수립

가) 기록 작성·보관하기

- 양식 사업을 평가하기 위하여 계획 단계부터 시설, 생산, 출하 등 전 과정의 기록을 작성·보관·관리할 수 있다.
- 경영 성과를 평가하기 위하여 양식 사업의 수입과 지출 관련 사항을 기록·보관할 수 있다.
- 평가 및 대책 수립을 위해 관련 공문서, 수입·지출 내역서, 영수증 등을 정리·보관할 수 있다.

나) 생산 기술 평가하기

- 생산 기술을 평가하기 위해 양식 생산 전 과정에 걸친 기술 요소를 평가할 수 있다.
- 양식 대상종의 양성에 필요한 새로운 기술을 도입하고 개발할 수 있다.
- 생산 기술 평가에 따른 기술을 개선할 수 있다.

다) 경영 분석·평가하기

- 경영 분석 기법을 통해 수익과 비용 등 양식 사업의 경영 성과를 분석할 수 있다.
- 분석 결과를 통해 경영에 영향을 미치는 여러 요인을 파악할 수 있다.
- 분석 결과를 통해 경영 환경 변화를 파악 및 예측하고 이에 대처할 수 있다.
- 생산 기술 평가 결과에 따른 대책을 수립할 수 있다.

라) 문제점 파악 및 대책 수립하기

- 생산 기술 평가 결과에 따른 문제점을 도출하여 대책을 수립할 수 있다.
- 경영 분석·평가에 대한 결과를 토대로 관련 대책을 수립할 수 있다.
- 양식 대상종의 사업 환경 변화나 정부 정책의 변경 등에 따른 대책을 수립할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 지역과 환경에 적합한 양식 대상종을 선택할 수 있도록 한다.
- 나. 내수면 양식 과목의 교육과정 운영은 학교 현장에서 실습을 통하여 이루어질 수 있도록 하고, 양식종에 따른 양식 방법이 다양하여 경제적 가치가 높거나 고부가 가치가 높은 종을 위주로 한 실습과 현장 체험 학습 중심의 실습이 이루어지도록 지도하여야 한다.
- 다. 과목의 내용은 학생의 학업 성취 수준이나 지역 사회의 여건, 학과의 특성, 학교의 여건을 고려하여 지도의 중점을 달리할 수 있다.
- 라. 양식 시설의 설치 원리와 설치 방법을 충실히 지도하여 학생들의 실무 능력을 향상시킬 수 있도록 지도한다.
- 마. 협동 학습, 프로젝트 실습 등을 통해 시설 및 양식 방법을 익히고, 모듈식 수업 자료를 활용하여 학생들이 능동적으로 협동 학습에 참여할 수 있도록 지도한다.
- 바. 학교 양식장 및 지역 기반 양식장, 연구 기관 등과 연계한 협력 학습 및 직장 체험 활동 등을 통하여 교육 프로그램을 부과하고, 전문가 및 어업인 후계자 등의 외부 인사를 활용하여 역동적인 학습 지도가 이루어지도록 한다.
- 사. 학생들이 수행하여야 할 과제를 제시하고 이를 수행하기 위해 필요한 하위 성취 여부에 따른 체크리스트를 작성하여 학생 스스로 학업 성취도를 확인할 수 있도록 지도한다.

## 4. 평가

### 가. 평가의 주안점

- 1) 영역별로 제시된 학습 목표에 맞도록 평가 방법과 내용을 계획한다.
- 2) 단순하고 지엽적인 문제보다는 개념과 원리의 이해 및 적용을 통해 종합적인 실무 능력을 평가한다.
- 3) 이론·실습 통합 과목의 특성에 따라 전 영역에서 학생들의 작업 수행 능력, 작업 태도, 과제물의 완성도를 체크리스트나 구체적인 평정 기준을 개발하여 항목별로 평가한다.
- 4) 과제 수행 능력에 따라 기초 및 심화 과제를 제시하고, 이에 대한 수행 정도를 평가한다.
- 5) 학생 스스로 학습 정도를 확인하고, 자기 주도적으로 학습 목표에 도달하는 상황을 평가한다.
- 6) 내수면 양식에 영향을 미치는 양식 조건과 대상종 선택, 시설의 설치 등을 적절히 선정할 수 있는 능력을 평가한다.

### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
사업 계획 수립	양식을 하기 전에 양식 대상종과 적합한 적지를 선정할 수 있고, 시장성 및 사업성을 고려한 사업 계획을 적절하게 수립할 수 있다.	양식을 하기 전에 양식 대상종과 적합한 적지를 선정할 수 있고, 시장성 및 사업성을 고려한 사업 계획을 수립할 수 있다.	양식을 하기 전에 양식 대상종과 적합한 적지를 선정할 수 있고, 시장성 및 사업성을 고려한 사업 계획을 일부만 수립할 수 있다.
양식장 시설 설계·관리	양식 방법을 결정하고, 시설 설계·공사 및 시설·설비 유지 관리 방법을 능숙하게 수행할 수 있다.	양식 방법을 결정하고, 시설 설계·공사 및 시설·설비 유지 관리 방법을 수행할 수 있다.	양식 방법을 결정하고, 시설 설계·공사 및 시설·설비 유지 관리 방법을 일부만 수행할 수 있다.
우량 품종 개발	양식 생물의 생리·생태를 알고, 선발 육종과 교잡 육종의 방법을 예를 들어 설명하면서 능숙하게 작업을 실시할 수 있다.	양식 생물의 생리·생태를 알고, 선발 육종과 교잡 육종의 방법을 설명하면서 작업을 실시할 수 있다.	양식 생물의 생리·생태를 알고, 선발 육종과 교잡 육종의 방법을 설명하면서 일부만 작업할 수 있다.
사료 제조	영양소 요구량을 설정하고, 사료 원료를 탐색 및 설계하여 사료 제조하는 방법을 능숙하게 조작할 수 있다.	영양소 요구량을 설정하고, 사료 원료를 탐색 및 설계하여 사료 제조하는 방법을 조작할 수 있다.	영양소 요구량을 설정하고, 사료 원료를 탐색 및 설계하여 사료 제조하는 방법을 일부만 조작할 수 있다.
종묘 생산·양성	종묘 생산을 위한 어미 관리, 채란·부화 기술을 알고, 먹이생물을 배양하여 유생·자어·치어 관리, 종묘의 선별 및 출하를 능숙하게 관리할 수 있다.	종묘 생산을 위한 어미 관리, 채란·부화 기술을 알고, 먹이생물을 배양하여 유생·자어·치어 관리, 종묘의 선별 및 출하를 관리할 수 있다.	종묘 생산을 위한 어미 관리, 채란·부화 기술을 알고, 먹이생물을 배양하여 유생·자어·치어 관리, 종묘의 선별 및 출하를 일부만 관리할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
양식장 환경 관리	양식에 적합한 환경을 조사할 수 있고, 양식에 필요한 환경 제어와 수질 분석 및 관리 방법을 능숙하게 수행할 수 있다.	양식에 적합한 환경을 조사할 수 있고, 양식에 필요한 환경 제어와 수질 분석 및 관리 방법을 수행할 수 있다.	양식에 적합한 환경을 조사할 수 있고, 양식에 필요한 환경 제어와 수질 분석 및 관리를 일부만 수행할 수 있다.
양식 장비 설치	양식에 적합한 주 배수 장치, 수질 환경 기기, 생상 관리 기기, 재해 방지기기를 설치하고, 장비의 유지 관리 방법을 능숙하게 수행할 수 있다.	양식에 적합한 주 배수 장치, 수질 환경 기기, 생상 관리 기기, 재해 방지 기기를 설치하고, 장비의 유지 관리 방법을 수행할 수 있다.	양식에 적합한 주 배수 장치, 수질 환경 기기, 생상 관리 기기, 재해 방지 기기를 설치하고, 장비의 유지 관리를 일부만 수행할 수 있다.
출하·품질 관리	출하 시기를 결정할 수 있고, 출하 전 상품 관리, 대상물의 포획·선별·축양 방법을 능숙하게 수행할 수 있다.	출하 시기를 결정할 수 있고, 출하 전 상품 관리, 대상물의 포획·선별·축양 방법을 수행할 수 있다.	출하 시기를 결정할 수 있고, 출하 전 상품 관리, 대상물의 포획·선별·축양 방법을 일부만 수행할 수 있다.
경영 관리	양식의 수익성 분석과 전망을 이해하여 품질 관리와 작업 일지 기록을 능숙하게 실시할 수 있다.	양식의 수익성 분석과 전망을 이해하여 품질 관리와 작업 일지 기록을 실시할 수 있다.	양식의 수익성 분석과 전망을 이해하여 품질 관리와 작업 일지 기록을 일부만 실시할 수 있다.
평가·대책 수립	내수면양식의 결과에 대한 평가를 하여 문제점을 파악하고 효과적인 대책을 수립하여 예를 들어 설명할 수 있다.	내수면양식의 결과에 대한 평가를 하고, 문제점 파악 및 대책을 수립하여 설명할 수 있다.	내수면양식의 결과에 대한 평가를 하고, 문제점 파악 및 대책 수립이 미비하고 부분적으로 설명할 수 있다.

## 36. 수산 종묘 생산

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘수산 종묘 생산’은 고등학교의 수산 해양 관련 학과 학생들에게 수산 종묘 생산에 관한 기술을 습득시켜, 내수면 및 해면 양식업에 활용할 수 있는 능력을 기르기 위한 선택 과목으로, 대부분 2학년 또는 3학년에서 이수해야 할 선택 과목이다. 이수해야 할 내용은 사업 계획 수립, 대상종 선정, 시설 설치, 사료 제조, 어류 종묘 생산, 조개류 종묘 생산, 갑각류 종묘 생산, 해조류 종묘 생산, 기타 수산 생물 종묘 생산, 우량 품종 개발, 경영 관리, 평가·대책 수립 등으로 해면 양식에 관한 사업 계획 수립에서부터 평가·대책 수립에 이르기까지 이론과 실습을 병행하여 지도할 수 있는 과목이다.

#### 나. 목표

수산 종묘 생산과 관련된 현장에서 직무를 수행하기 위하여 요구되는 전문분야의 이론과 지식을 습득하고 원리를 이해하며, 수산 종묘 생산 기술을 배양하여 양식 산업 분야에 활용할 수 있는 능력과 태도를 기른다.

- 1) 수산 종묘 생산 분야의 종사자가 갖추어야 할 지식·기능을 습득하여, 양식 산업 분야에 활용할 수 있는 능력과 태도를 기른다.
- 2) 양식 대상종에 따른 종묘 생산 시설과 사업 추진 계획을 수립하는 능력과 양식 어류의 종묘 생산 사육에 필요한 먹이생물 배양 기술 능력을 기른다.
- 3) 양식 대상 생물에 적합한 종묘 생산 방법을 선택하여 그에 따른 종묘 생산 기술을 적용하여 양질의 양식 종묘를 생산할 수 있는 능력을 기른다.
- 4) 종묘 생산에 필요한 시설의 설치·유지·보수하는 능력을 길러 생물에 적합한 환경을 유지해 줄 수 있고, 종묘 생산의 경영 관리 능력을 기를 수 있다.



## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
사업 계획 수립 (2404020201_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>양식 대상종 선정하기</li> <li>시장·유통 구조 조사하기</li> <li>적지 선정하기</li> <li>시설 설계·사업성 검토하기</li> </ul>
대상종 선정 (2404020202_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>어류의 종묘 생산 대상종 선정하기</li> <li>무척추동물의 종묘 생산 대상종 선정하기</li> <li>해조류의 종묘 생산 대상종 선정하기</li> </ul>
시설 설치 (2404020203_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>어미 관리 시설 설치하기</li> <li>채란·부화·채묘 시설 설치하기</li> <li>먹이생물 시설 설치하기</li> <li>사육 시설 설치하기</li> <li>장비 기기 설치하기</li> </ul>
사료 제조 (2404020204_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>영양소 요구량 설정하기</li> <li>사료 설계·제조하기</li> <li>사료 제품 선정하기</li> <li>사료 효율 관리하기</li> <li>부원료 첨가제 활용하기</li> </ul>
어류 종묘 생산 (2404020205_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>친어 관리하기</li> <li>채란·부화 기술 적용하기</li> <li>자·치어 관리하기</li> <li>어류 종묘 선별하기</li> </ul>
조개류 종묘 생산 (2404020206_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>모패 관리하기</li> <li>채란·유생 사육하기</li> <li>채묘·새끼 조개 관리하기</li> <li>자연 채묘하기</li> </ul>
갑각류 종묘 생산 (2404020207_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>어미 관리하기</li> <li>채란·부화 기술 적용하기</li> <li>유생·어린 종묘 관리하기</li> <li>갑각류 종묘 출하하기</li> </ul>
해조류 종묘 생산 (2404020208_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>성숙 업체 확보하기</li> <li>포자 받기</li> <li>인공 채묘하기</li> <li>종묘 배양하기</li> <li>가이식하기</li> <li>해조류 종묘 출하하기</li> </ul>

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
기타 수산 생물 종묘 생산 (2404020209_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 어미 관리하기</li> <li>• 채란·부화하기</li> <li>• 채묘·어린 종묘 관리하기</li> <li>• 선별하기</li> </ul>
우량 품종 개발 (2404020210_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생리·생태 조사하기</li> <li>• 선발 육종하기</li> <li>• 교잡 육종하기</li> <li>• 종 보존하기</li> </ul>
경영 관리 (2404020211_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 작업 일지 기록하기</li> <li>• 수익성 분석·전망하기</li> <li>• 품질 관리하기</li> </ul>
평가·대책 수립 (2404020212_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기록 작성·보관하기</li> <li>• 생산 기술 평가하기</li> <li>• 경영 분석·평가하기</li> <li>• 문제점 파악 및 대책 수립하기</li> </ul>

\* 내용 영역의 괄호는 국가직무능력표준 능력단위 코드 번호임.

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 사업 계획 수립

#### 가) 양식 대상종 선정하기

- 각 지역의 환경 특성에 맞는 대상종의 생태와 사육 기준을 선정할 수 있다.
- 각 지역의 여건에 맞는 사육 기준과 양식 대상종을 선정할 수 있다.
- 양식 대상종의 기초 생태에 맞는 시설 유형을 판단할 수 있다.
- 대상 해역의 환경에 따른 양식 대상종의 적정성 여부를 판단할 수 있다.

#### 나) 시장·유통 구조 조사하기

- 양식 대상종에 대한 지역적 여건과 소비자의 선호도를 파악할 수 있다.
- 양식 대상종에 따라 국내외 수급 동향과 가격 상황 등을 파악할 수 있다.
- 양식 대상종에 따라 유통 경로, 유통 구조, 거래처, 소비 형태 등을 파악할 수 있다.
- 양식 대상종에 따라 최근 생산량, 수입량, 판매량 등 시장 동향 특징과 시장성을 검토할 수 있다.

#### 다) 적지 선정하기

- 양식 대상종에 따라 양식장의 위치와 주변의 지형 요소를 검토할 수 있다.
- 현장의 기반 여건(전기, 통신, 도로, 집안 시설)을 고려한 양식 적지를 조사할 수 있다.
- 양식 대상종에 따라 양식 어업 면허, 허가 등 행정 절차를 파악할 수 있다.

- 양식 대상종에 관련된 시설(양식장, 부대시설)의 제반 법규·기준 등을 파악할 수 있다.
- 각종 수산 생물 양식으로 인한 연안 생태계에 미치는 영향을 고려할 수 있다.
- 지속적인 사업 추진을 위해 지역 주민의 사전 동의 필요 여부를 판단할 수 있다.

#### 라) 시설 설계·사업성 검토하기

- 선정된 양식 대상종의 생리·생태 특성과 주변 환경 조건을 고려한 적합한 양식 방법을 결정할 수 있다.
- 생산 목표량을 결정하고 양식 대상종의 사육 시설, 부대시설 및 장비 기기 등에 대한 규모와 시설 내역을 산정할 수 있다.
- 양식 시설의 설치·시공에 필요한 자재 및 장비 기기의 특성에 대한 사전 정보를 수집할 수 있다.
- 상세 기획과 산정된 시설 내역을 바탕으로 기본 설계 및 실시 설계도를 검토할 수 있다.
- 지역 주민의 사전 동의 등 시설에 필요한 관련 구비 서류 작성에 대한 정보를 파악할 수 있다.

### 2) 대상종 선정

#### 가) 어류의 종묘 생산 대상종 선정하기

- 해면 어류의 종묘 생산을 위하여 대상종을 선정할 수 있다.
- 내수면 어류의 종묘 생산을 위하여 대상종을 선정할 수 있다.
- 관상어류의 종묘 생산을 위하여 대상종을 선정할 수 있다.

#### 나) 무척추동물의 종묘 생산 대상종 선정하기

- 부족류의 종묘 생산을 위하여 대상종을 선정할 수 있다.
- 복족류의 종묘 생산을 위하여 대상종을 선정할 수 있다.
- 갑각류의 종묘 생산을 위하여 대상종을 선정할 수 있다.
- 기타 무척추동물의 종묘 생산을 위하여 대상종을 선정할 수 있다.

#### 다) 해조류의 종묘 생산 대상종 선정하기

- 녹조류의 종묘 생산을 위하여 대상종을 선정할 수 있다.
- 갈조류의 종묘 생산을 위하여 대상종을 선정할 수 있다.
- 홍조류의 종묘 생산을 위하여 대상종을 선정할 수 있다.

### 3) 시설 설치

#### 가) 어미 관리 시설 설치하기

- 어미 사육에 적합한 수조의 재질을 선택할 수 있다.
- 어미 사육에 적합한 수조의 형태·크기를 선택할 수 있다.
- 어미의 성 성숙에 적합한 수온 조절·광주기 장치를 설치할 수 있다.
- 어미 사육에 적합한 수조를 선택 또는 설계 후 설치를 관리할 수 있다.

#### 나) 채란·부화·채묘 시설 설치하기

- 어류 대상 종류별로 채란·부화 수조를 설치할 수 있다.
- 조개류 대상 종류별로 채란·부화·채묘 수조를 설치할 수 있다.
- 해조류 대상 종류별로 채묘 시설을 설치할 수 있다.
- 기타 무척추동물 대상 종류별로 채란·부화·채묘 시설을 설치할 수 있다.

#### 다) 먹이생물 시설 설치하기

- 동물성, 식물성 종에 따라 원종 보존 시설을 설치할 수 있다.
- 식물성 종에는 순수 분리 배양 시설을 설치할 수 있다.
- 공급 대상종에 따라 중간 및 대량 배양 시설을 설치할 수 있다.
- 공급 대상종에 따라 수확 시설을 설치할 수 있다.
- 배양에 필요한 수 처리 시설을 설치할 수 있다.

#### 라) 사육 시설 설치하기

- 종묘 사육을 위한 수조의 재질·형태·규모를 산정할 수 있다.
- 종묘 사육에 필요한 시설과 기기를 설치·운용할 수 있다.
- 먹이생물 및 사료를 공급할 수 있는 시설을 설치·운용할 수 있다.
- 사육 환경 조절 장치(수온·광주기·용존 산소 등) 및 기기를 설치할 수 있다.

#### 마) 장비 기기 설치하기

- 건강한 종묘를 생산하기 위한 양수 시설을 설치할 수 있다.
- 건강한 종묘를 생산하기 위한 공기 공급 장치를 설치할 수 있다.
- 건강한 종묘를 생산하기 위한 수 처리 시설을 설치할 수 있다.
- 사육생물의 안전성을 고려한 전기 공급 시설을 설치할 수 있다.
- 생물을 사육하기 위한 사료 저장 장치를 설치할 수 있다.
- 사육 관리사를 설치할 수 있다.
- 자재 보관 시설을 설치할 수 있다.

#### 4) 사료 제조

##### 가) 영양소 요구량 설정하기

- 양식 대상종에 따라 영양 요구량을 파악할 수 있다.
- 성장 단계에 따라 영양 요구량을 파악할 수 있다.
- 사육 환경에 따라 영양 요구량을 조정할 수 있다.
- 출하 시기에 따라 영양 요구량을 조정할 수 있다.
- 특정 상품의 품질 관리 목표에 따라 영양 요구량을 조정할 수 있다.

##### 나) 사료 설계·제조하기

- 양식 대상종 특성에 따라 사료를 설계·제조할 수 있다.
- 성장 단계에 따라 사료를 설계·제조할 수 있다.
- 사육 수온에 따라 사료를 설계·제조할 수 있다.
- 시장 동향에 따라 사료를 설계·제조할 수 있다.
- 특정 상품의 품질 관리 목표에 따라 사료를 설계·제조할 수 있다.
- 사료 원료에 따라 사료를 설계·제조할 수 있다.

##### 다) 사료 제품 선정하기

- 양식 대상종 특성에 따라 적합한 시제품을 선정할 수 있다.
- 성장 단계에 따라 적합한 시제품을 선정할 수 있다.
- 사육 환경에 따라 적합한 시제품을 선정할 수 있다.
- 시장 동향에 따라 적합한 시제품을 선정할 수 있다.
- 특정 상품의 품질 관리 목표에 따라 적합한 시제품을 선정할 수 있다.

##### 라) 사료 효율 관리하기

- 양식 대상종 특성에 따라 사료의 효율을 최적화할 수 있다.
- 성장 단계에 따라 사료의 효율을 최적화할 수 있다.
- 사육 수온에 따라 사료의 효율을 최적화할 수 있다.
- 사료 공급 방법에 따라 사료의 효율을 최적화할 수 있다.
- 사료의 보관 방법에 따라 품질을 최적의 상태로 관리할 수 있다.
- 사료 원료에 따라 사료의 효율을 최적화할 수 있다.

##### 마) 부원료 첨가제 활용하기

- 면역력을 증강시키기 위해서 면역 강화제를 사용할 수 있다.
- 사료 효율을 향상시키기 위해서 기능성 물질을 첨가할 수 있다.
- 상품 가치를 향상시키기 위해서 기능성 물질을 첨가할 수 있다.

- 효율적인 수질 관리를 위해서 수질 정화제를 투여할 수 있다.
- 생산성을 증대시키기 위해서 성장 촉진제를 사용할 수 있다,
- 질병을 예방하기 위해서 비타민, 광물질을 첨가할 수 있다.

## 5) 어류 종묘 생산

### 가) 친어 관리하기

- 어류 종묘 생산을 위한 자연산 어미의 확보와 양성 관리를 할 수 있다.
- 어류 종묘 생산을 위한 양식산 어미의 확보와 양성 관리를 할 수 있다.
- 어류 종묘 생산을 위한 어미의 성숙 유도 방법 및 산란 방법을 조사할 수 있다.
- 어류 종묘 생산을 위한 어미의 길들이기 기간 및 사육 방법을 결정하고 성숙에 필요한 적정 환경을 유지할 수 있다.
- 어미의 건강도 유지를 위한 적절한 사료를 준비할 수 있다.
- 어미의 사육 기간 및 성숙 소요 기간을 예측하고 산란 유발 계획을 수립할 수 있다.
- 선발 육종을 위한 어미의 가계를 관리할 수 있다.

### 나) 채란·부화 기술 적용하기

- 산란용 친어를 사용하여 인공 채란과 자연 채란 방법(기술)을 선택할 수 있다.
- 친어의 산란 유도 시기를 결정하고 수정란 수집 계획을 수립할 수 있다.
- 확보한 친어의 성숙 정도와 생리·생태의 변화를 조사할 수 있다.
- 확보한 친어의 산란 유발 유도 방법(환경 요법, 화학 요법)을 결정할 수 있다.
- 알의 부화에 필요한 시설을 설치할 수 있다.
- 적절한 부화 수온과 시간을 조절할 수 있다.

### 다) 자·치어 관리하기

- 생존율을 높이기 위한 자어의 사육 관리를 할 수 있다.
- 생존율을 높이기 위한 치어의 사육 관리를 할 수 있다.
- 종 특징을 나타내는 시기를 파악할 수 있다.
- 대량 폐사 시기를 미리 알고 폐사에 대비할 수 있다.

### 라) 어류 종묘 선별하기

- 어종별 최초의 선별 시기를 결정할 수 있다.
- 공식 방지를 위한 크기별 선별 시기를 정할 수 있다.
- 선별 후 질병 예방을 위한 처리를 수행할 수 있다.

## 6) 조개류 종묘 생산

### 가) 모패 관리하기

- 양식 대상종별 모패 확보 시기를 선정할 수 있다.
- 양식 대상종별 인위적 성숙 조절 방법을 파악할 수 있다.
- 조개류 종묘 생산을 위해서 모패의 성 성숙 상태를 판별할 수 있다.

### 나) 채란·유생 사육하기

- 양식 대상종별 인위적인 채란 방법을 선택할 수 있다.
- 양식 대상종별 수정 방법과 수정란 관리를 수행할 수 있다.
- 양식 대상종별 유생 사육을 수행할 수 있다.

### 다) 채묘·새끼 조개 관리하기

- 양식 대상종별 채묘 시기를 판단할 수 있다.
- 양식 대상종별 채묘 기질을 선택할 수 있다.
- 양식 대상종별 채묘 방법을 선택할 수 있다.
- 양식 대상종별 초기 새끼 조개를 사육 관리할 수 있다.

### 라) 자연 채묘하기

- 양식 대상종별 유생 판독과 채묘 예보를 수행할 수 있다.
- 양식 대상종별 자연 채묘 시기와 장소를 결정할 수 있다.
- 양식 대상종별 채묘 기질과 방법을 선택하고 시설할 수 있다.
- 단련 등 종묘의 생존율을 높이는 방법을 알고 실행할 수 있다.

## 7) 갑각류 종묘 생산

### 가) 어미 관리하기

- 양식 대상종별 우량 어미를 선정할 수 있다.
- 양식 대상종별 성숙 산란 시기를 결정할 수 있다.
- 양식 대상종별 실내 인위적인 성숙을 유도할 수 있다.
- 질병 예방과 치료를 시행할 수 있다.

### 나) 채란·부화 기술 적용하기

- 양식 대상종별 유생 및 어린 종묘를 적정 규모로 사육 관리할 수 있다.
- 유생과 어린 종묘의 대량 폐사 방지를 위한 방제를 관리할 수 있다.
- 생존율 향상을 위한 유생기와 어린 종묘기의 먹이 종류와 공급 방법을 선택할 수 있다.

다) 유생·어린 종묘 관리하기

- 양식 대상종별 유생 및 어린 종묘를 적정 규모로 사육 관리할 수 있다
- 유생과 어린 종묘의 대량 폐사 방지를 위한 방제를 관리할 수 있다.
- 생존율 향상을 위한 유생기와 어린 종묘기의 먹이 종류와 공급 방법을 선택할 수 있다.

라) 갑각류 종묘 출하하기

- 출하 규격과 출하 일정을 미리 계획하고 출하에 필요한 제반 준비 사항과 작업 순서를 정할 수 있다.
- 양식 대상종별 포장과 수송에 적합한 환경을 위해 출하 종묘를 취급할 수 있다.
- 중량, 크기별 포장 및 운반 방법을 선택할 수 있다.
- 출하 전후 공식 방지 및 질병 감염에 대처할 수 있다.

8) 해조류 종묘생산

가) 성숙 업체 확보하기

- 포자 번식을 하는 자연산 및 양식산 모조의 확보와 생태 및 생활사적 특성을 조사할 수 있다.
- 영양 번식을 하는 해조류의 생태 및 생활사적 특성을 조사할 수 있다.
- 성숙 업체를 확보하기 위하여 모조의 성숙 유도 방법을 조사할 수 있다.

나) 포자 받기

- 포자를 받기 위한 대상종의 생식 세포를 구별할 수 있다.
- 홍조류(김의 경우)는 과포자를 방출시켜 유리 사상체로 배양할 수 있다.
- 녹조류(파래)의 경우 배우자를 방출할 수 있다.
- 갈조류(미역)의 경우 유주자를 방출할 수 있다.
- 포자를 받기 위한 최적 배양 조건을 선택할 수 있다.

다) 인공 채묘하기

- 대상종별 인공 채묘 방법(기술)을 선택할 수 있다.
- 인공 채묘 시기를 결정하고 채묘 계획을 수립할 수 있다.
- 채묘 방법별 종사틀 및 패각 사상체의 양을 산정할 수 있다.
- 채묘에 필요한 시설을 설치할 수 있다.

라) 종묘 배양하기

- 주기적인 수질 관리를 통해 배양 조건을 최적화할 수 있다.
- 초기, 중기, 후기에 따른 배양 계획을 수립할 수 있다.



- 종묘의 발아 및 생장 상태를 관찰하고 기록할 수 있다.
- 배양 기간 및 생육 상태별로 수온, 조도 등의 환경을 조절할 수 있다.

마) 가이식하기

- 양식 대상종별 가이식 시기 및 적지를 선정할 수 있다.
- 양식 대상종별 가이식 수심을 결정할 수 있다.
- 양식 대상종별 가이식에 필요한 어장시설을 설치할 수 있다.

바) 해조류 종묘 출하하기

- 종묘의 적정 출하 시기를 조절할 수 있다.
- 종묘의 적정 크기를 조절할 수 있다.
- 종묘의 운반 방법을 결정할 수 있다.

9) 기타 수산 생물 종묘 생산

가) 어미 관리하기

- 양식 대상종별 어미의 확보와 양성 관리를 수행할 수 있다.
- 양식 대상종별 어미의 성숙 및 산란을 유도할 수 있다.
- 성숙 관리에 필요한 적정 환경 조건을 조절할 수 있다.
- 어미 관리에 필요한 적절한 사료를 준비할 수 있다.

나) 채란·부화하기

- 성숙 정도와 생리·생태의 변화를 조사할 수 있다.
- 방란·방정을 유도하여 수정란을 수집할 수 있다.
- 양식 대상종별 수정란과 유생의 부화 발생을 파악할 수 있다.

다) 채묘·어린 종묘 관리하기

- 양식 대상종별 채묘 관리 방법을 선택할 수 있다.
- 양식 대상종별 어린 종묘 관리 방법을 결정할 수 있다.
- 종 특징을 나타내는 시기를 예측할 수 있다.
- 대량 폐사 시기를 미리 알고 폐사를 대비할 수 있다.

라) 선별하기

- 양식 대상종별 최초의 선별 시기를 결정할 수 있다.
- 양식 대상종별 선별 방법을 선택할 수 있다.
- 선별 전후 질병 예방을 위한 처리를 수립할 수 있다.

10) 우량 품종 개발

가) 생리·생태 조사하기

- 양식 대상종에 알맞은 사육 환경을 조사할 수 있다.
- 양식 대상종의 성장 단계에 따라 성장률·생존율을 조사할 수 있다.
- 양식 대상종에 따라 암수 생식소 변화를 조사할 수 있다.
- 양식 대상종에 따른 산란 습성과 동태를 파악할 수 있다.

나) 선발 육종하기

- 선발 육종을 위한 계통군을 관리할 수 있다.
- 우량 품종 선발 육종을 위한 유전적 다양성이 우수한 개체를 선발할 수 있다.
- 개량이 가능한 형질을 구분하여 우량 형질의 포자를 순수 배양할 수 있다.
- 양식 대상종에 따른 생활사를 인위적으로 관리할 수 있다.
- 우량 형질의 포자를 얻기 위해서 인공 수정 기술을 활용할 수 있다.

다) 교잡 육종하기

- 개량 형질을 위한 교잡 육종 목표를 설정할 수 있다.
- 개량 형질을 위한 이형 개체 간 교잡 방법을 설명할 수 있다.
- 개량 형질을 위한 교잡 육종을 위한 종 간 생리적 특성을 설명할 수 있다.
- 종에 따른 산란 생태를 설명할 수 있다.
- 종에 따른 암수 형질 특성을 설명할 수 있다.

라) 종 보존하기

- 종 보존을 위한 목표를 설정할 수 있다.
- 종 보존이 필요한 유전 자원의 계통군을 관리할 수 있다.
- 수온·조도·광주기 조절 장치를 설치할 수 있다.
- 포자 배양에 필요한 배지·배양액을 조제할 수 있다.
- 종 보존을 위한 개체군의 유전적 다양성을 파악할 수 있다.

11) 경영 관리

가) 작업 일지 기록하기

- 양식 대상종에 대한 사육 과정을 기록한다.
- 성장에 따른 양식 시설 내의 환경 관리, 사료 공급 상태 및 질병 관리 등을 기록할 수 있다.
- 사육 시설의 유지 및 보수 등에 관한 사항을 파악하고 기록할 수 있다.
- 직원 간 비상 연락 체계를 구축하고 주기적인 안전 점검을 실시할 수 있다.

나) 수익성 분석·전망하기

- 양식 대상종별 사육 시설에 따른 효율성·경제성을 분석할 수 있다.
- 양식 생산물 유통 과정에서 소요되는 제반 경비 내역을 기록할 수 있다.
- 연간 소요되는 운영 경비에 대한 세부 내역을 작성할 수 있다.
- 양식 소요 비용과 출하 시기를 고려하여 판매 단가를 산정할 수 있다.
- 양식에 미치는 다양한 변수들에 대한 대처 방안을 고려하여 수익성 향상을 위한 경영 분석을 수행할 수 있다.

다) 품질 관리하기

- 양식 대상종별 품질 관리의 운영 특성을 파악할 수 있다.
- 입식에 따른 이력과 품질 관리에 대한 세부 사항을 작성할 수 있다.
- 출하 및 유통 단계 등의 품질 관리에 대한 세부 사항을 작성할 수 있다.
- 저장 시설, 운반 용기, 운송 관리 등의 품질 관리에 대한 세부 사항을 작성할 수 있다.
- 양식장 주변 오염원에 대한 세부 사항을 작성할 수 있다.
- 양식 생산 시설, 사료, 약제, 사육 관리 등에서 위해 요소에 대한 세부 사항을 작성할 수 있다.

12) 평가·대책 수립

가) 기록 작성·보관하기

- 양식 사업을 평가하기 위하여 계획 단계부터 시설, 생산, 출하 등 전 과정의 기록을 작성·보관·관리할 수 있다.
- 경영 성과를 평가하기 위하여 양식 사업의 수입과 지출 관련 사항을 기록·보관할 수 있다.
- 평가 및 대책 수립을 위해 관련 공문서, 수입·지출 내역서, 영수증 등을 정리·보관할 수 있다.

나) 생산 기술 평가하기

- 생산 기술을 평가하기 위해 양식 생산 전 과정에 걸친 기술 요소를 평가할 수 있다.
- 양식 대상종의 양성에 필요한 새로운 기술을 도입하고 개발할 수 있다.
- 생산 기술 평가에 따른 기술을 개선할 수 있다.

다) 경영 분석·평가하기

- 경영 분석 기법을 통해 수익과 비용 등 양식 사업의 경영 성과를 분석할 수 있다.
- 분석 결과를 통해 경영에 영향을 미치는 여러 요인을 파악할 수 있다.
- 분석 결과를 통해 경영 환경 변화를 파악 및 예측하고 이에 대처할 수 있다.
- 생산 기술 평가 결과에 따른 대책을 수립할 수 있다.

라) 문제점 파악 및 대책 수립하기

- 생산 기술 평가 결과에 따른 문제점을 도출하여 대책을 수립할 수 있다.
- 경영 분석·평가에 대한 결과를 토대로 관련 대책을 수립할 수 있다.
- 양식 대상종의 사업 환경 변화나 정부 정책의 변경 등에 따른 대책을 수립할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 지역과 환경에 적합한 종묘 생산 대상종을 선택하고 종묘 생산을 할 수 있도록 한다.
- 나. 과목의 내용은 학생의 학업 성취 수준이나 지역 사회의 여건, 학과의 특성, 학교의 여건을 고려하여 지도의 중점을 달리할 수 있다.
- 다. 종묘 생산 시설의 설치 원리와 설치 방법을 충실히 지도하여 학생들의 실무 능력을 향상시킬 수 있도록 지도한다.
- 라. 협동 학습, 프로젝트 실습 등을 통해 시설 및 종묘 생산 방법을 익히고, 모듈식 수업 자료를 활용하여 학생들이 능동적으로 협동 학습에 참여할 수 있도록 지도한다.
- 마. 학교 배양 시설 및 지역 기반 종묘 생산 업체, 연구 기관 등과 연계한 협력 학습 및 직장 체험 활동 등을 통하여 교육 프로그램을 부과하고, 전문가 및 어업인 후계자 등의 외부 인사를 활용하여 역동적인 학습 지도가 이루어지도록 한다.
- 바. 학생들이 수행하여야 할 과제를 제시하고 이를 수행하기 위해 필요한 하위 성취 여부에 따른 체크리스트를 작성하여 학생 스스로 학업 성취도를 확인할 수 있도록 지도한다.

### 4. 평가

가. 평가의 주안점

- 1) 영역별로 제시된 학습 목표에 맞도록 평가 방법과 내용을 계획한다.
- 2) 단순하고 지엽적인 문제보다는 개념과 원리의 이해 및 적용을 통해 종합적인 실무 능력을 평가한다.
- 3) 이론·실습 통합 과목의 특성에 따라 전 영역에서 학생들의 작업 수행 능력, 작업 태도, 과제물의 완성도를 체크리스트나 구체적인 평정 기준을 개발하여 항목별로 평가한다.
- 4) 과제 수행 능력에 따라 기초 및 심화 과제를 제시하고, 이에 대한 수행 정도를 평가한다.

- 5) 학생 스스로 학습 정도를 확인하고, 자기 주도적으로 학습 목표에 도달하는 상황을 평가한다.
- 6) 수산 종묘 생산에 영향을 미치는 배양 조건과 대상종 선택, 시설의 설치 등을 적절히 선정할 수 있는 능력을 평가한다.

#### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
사업 계획 수립	양식을 하기 전에 양식 대상종과 적합한 적지를 선정할 수 있고, 시장성 및 사업성을 고려한 사업 계획을 이해하고 스스로 종합적인 계획을 수립할 수 있다.	양식을 하기 전에 양식 대상종과 적합한 적지를 선정할 수 있고, 시장성 및 사업성을 고려한 사업 계획을 이해하고 간단한 계획을 수립할 수 있다.	양식을 하기 전에 양식 대상종과 적합한 적지를 선정할 수 있고, 시장성 및 사업성을 고려한 사업 계획을 부분적으로 이해하고 일부만 수립할 수 있다.
대상종 선정	어류, 무척추동물, 해조류의 종묘 생산 대상종의 선정을 정확하게 하고, 예를 들어 설명할 수 있다.	어류, 무척추동물, 해조류의 종묘 생산 대상종의 선정을 정확하게 하고, 설명할 수 있다.	어류, 무척추동물, 해조류의 종묘 생산 대상종의 선정이 적절하지 못하고, 부분적으로 설명할 수 있다.
시설 설치	어미 관리 시설, 채란·부화·채묘 시설, 먹이생물 시설, 사육 시설, 장비 기기 등의 설치를 능숙하게 수행할 수 있다.	어미 관리 시설, 채란·부화·채묘 시설, 먹이생물 시설, 사육 시설, 장비 기기 등의 설치를 할 수 있다.	어미 관리 시설, 채란·부화·채묘 시설, 먹이생물 시설, 사육 시설, 장비 기기 등의 설치를 일부만 수행할 수 있다.
사료 제조	영양소 요구량을 설정하고, 사료 원료를 탐색 및 설계하여 사료 제조하는 방법을 능숙하게 조작할 수 있다.	영양소 요구량을 설정하고, 사료 원료를 탐색 및 설계하여 사료 제조하는 방법을 조작할 수 있다.	영양소 요구량을 설정하고, 사료 원료를 탐색 및 설계하여 사료 제조하는 방법을 일부만 조작할 수 있다.
어류 종묘 생산	어류 종묘 생산을 위한 친어를 관리할 수 있고, 채란·부화 기술의 적용, 자·치어 관리, 어류 종묘 선별을 정확하게 수행할 수 있다.	어류 종묘 생산을 위한 친어를 관리할 수 있고, 채란·부화 기술의 적용, 자·치어 관리, 어류 종묘를 선별을 할 수 있다.	어류 종묘 생산을 위한 친어를 관리할 수 있고, 채란·부화 기술의 적용, 자·치어 관리, 어류 종묘 선별 방법을 일부만 수행할 수 있다.
조개류 종묘 생산	조개류 종묘 생산을 위한 모패를 관리할 수 있고, 채란·유생 사육 기술의 적용, 채묘·새끼 조개 관리, 자연 채묘를 능숙하게 수행할 수 있다.	조개류 종묘 생산을 위한 모패를 관리할 수 있고, 채란·유생 사육 기술의 적용, 채묘·새끼 조개 관리, 자연 채묘를 할 수 있다.	조개류 종묘 생산을 위한 모패를 관리할 수 있고, 채란·유생 사육 기술의 적용, 채묘·새끼 조개 관리, 자연 채묘를 일부만 수행할 수 있다.
갑각류 종묘 생산	갑각류 종묘 생산을 위한 어미를 관리할 수 있고, 채란·부화 기술의 적용, 유생·어린 종묘 관리 방법과 갑각류 종묘 출하 방법을 능숙하게 수행할 수 있다.	갑각류 종묘 생산을 위한 어미를 관리할 수 있고, 채란·부화 기술의 적용, 유생·어린 종묘 관리 방법과 갑각류 종묘 출하 방법을 수행할 수 있다.	갑각류 종묘 생산을 위한 어미를 관리할 수 있고, 채란·부화 기술의 적용, 유생·어린 종묘 관리 방법과 갑각류 종묘 출하 방법을 일부만 수행할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
해조류 종묘 생산	해조류 종묘 생산을 위한 성숙 업체 확보 방법을 알고, 포자 받기, 인공 채묘, 종묘 배양, 가이식 방법과 해조류 종묘 출하 방법을 능숙하게 수행할 수 있다.	해조류 종묘 생산을 위한 성숙 업체 확보 방법을 알고, 포자 받기, 인공 채묘, 종묘 배양, 가이식 방법과 해조류 종묘 출하 방법을 수행할 수 있다.	해조류 종묘 생산을 위한 성숙 업체 확보 방법을 알고, 포자 받기, 인공 채묘, 종묘 배양, 가이식 방법과 해조류 종묘 출하 방법을 일부만 수행할 수 있다.
기타 수산 생물 종묘 생산	기타 수산 생물 종묘 생산을 위한 어미를 관리할 수 있고, 채란·부화 기술의 적용, 채묘·어린 종묘 관리, 종묘 선별을 정확하게 수행할 수 있다.	기타 수산 생물 종묘 생산을 위한 어미를 관리할 수 있고, 채란·부화 기술의 적용, 채묘·어린 종묘 관리, 종묘 선별을 할 수 있다.	기타 수산 생물 종묘 생산을 위한 어미를 관리할 수 있고, 채란·부화 기술의 적용, 채묘·어린 종묘 관리, 종묘 선별을 일부만 수행할 수 있다.
우량 품종 개발	양식 생물의 생리·생태를 알고, 선발 육종과 교잡 육종의 방법을 예를 들어 설명하면서 능숙하게 작업할 수 있다.	양식 생물의 생리·생태를 알고, 선발 육종과 교잡 육종의 방법을 설명하면서 작업할 수 있다.	양식 생물의 생리·생태를 알고, 선발 육종과 교잡 육종의 방법을 설명하면서 일부만 작업할 수 있다.
경영 관리	양식의 수익성 분석과 전망을 이해하여 품질 관리와 작업 일지 기록을 능숙하게 실시할 수 있다.	양식의 수익성 분석과 전망을 이해하여 품질 관리와 작업 일지 기록을 실시할 수 있다.	양식의 수익성 분석과 전망을 이해하여 품질 관리와 작업 일지 기록을 일부만 실시할 수 있다.
평가·대책 수립	양식의 결과에 대한 평가를 하고, 문제점 파악 및 대책을 수립하여 다른 사람에게 예를 들어 설명할 수 있다.	양식의 결과에 대한 평가를 하고, 문제점 파악 및 대책을 수립하여 설명할 수 있다.	양식의 결과에 대한 평가를 하고, 문제점 파악 및 대책 수립을 부분적으로 설명할 수 있다.

## 37. 수산 생물 질병 관리

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘수산 생물 질병 관리’는 고등학교의 수산 해양 관련 학과 학생들에게 수산 생물 질병 관리에 관한 지식과 전문 기술을 습득시켜, 수산 생물 관리 및 양식업에 활용할 수 있는 능력을 기르기 위한 선택 과목으로, 대부분 2학년 또는 3학년에서 이수해야 한다. 이수해야 할 내용은 검역, 방역, 수산 생물 안전성 관리, 수산 생물 질병 진료, 방류 수산 생물 관리, 관상 생물 질병 관리, 수서 환경 관리, 사육 시설 관리, 전문 인력 관리 등으로 수산 생물 질병 관리에 관한 검역에서부터 전문 인력 관리에 이르기까지 이론과 실습을 병행하여 지도할 수 있는 과목이다.

#### 나. 목표

수산 생물 질병 관리와 관련된 현장에서 직무를 수행하기 위하여 요구되는 전문분야의 이론과 지식을 습득하고 원리를 이해하며, 수산 생물 질병 관리 기술을 배양하여 양식 산업과 수산 생물 질병 관리 분야에 활용할 수 있는 능력과 태도를 기른다.

- 1) 수산 생물 질병 분야의 종사자가 갖추어야 할 지식·기능을 습득하여, 양식 산업과 수산 생물 질병 관리 분야에 활용할 수 있는 능력과 태도를 기른다.
- 2) 수산 생물에 따른 검역 및 방역 계획을 수립하는 능력과 처리 기술을 기른다.
- 3) 수산 생물 안전성 관리를 위한 조치와 수산 생물 질병 진료를 할 수 있는 능력을 기른다.
- 4) 수산 생물에 적합한 질병 관리 능력을 기르고, 환경과 시설의 관리 기술 능력을 기를 수 있다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
검역 (2404030201_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>검역 계획서 작성하기</li> <li>검역 시설 장비 점검하기</li> <li>시료 검사하기</li> <li>지정 검역물 조치하기</li> <li>결과 보고하기</li> </ul>
방역 (2404030202_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>방역 계획서 작성하기</li> <li>방역 시설 장비 점검하기</li> <li>질병 검사하기</li> <li>조치하기</li> <li>결과 보고하기</li> </ul>
수산 생물 안전성 관리 (2404030203_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>유해 물질 정량 분석하기</li> <li>유해 물질 정성 분석하기</li> <li>유해 생물 정량 분석하기</li> <li>유해 생물 정성 분석하기</li> <li>조치하기</li> </ul>
수산 생물 질병 진료 (2404030204_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>계획 수립하기</li> <li>예방하기</li> <li>진단하기</li> <li>치료하기</li> <li>기록하기</li> </ul>
방류 수산 생물 관리 (2404030205_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>방류 계획 수립하기</li> <li>방류 수산 생물 질병 검사하기</li> <li>조치하기</li> <li>결과 보고하기</li> </ul>
수서 생태계 질병 관리 (2404030206_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>계획 수립하기</li> <li>생태 현장 조사하기</li> <li>질병 유무 검사하기</li> <li>대책 수립하기</li> </ul>
관상 생물 질병 관리 (2404030207_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>계획 수립하기</li> <li>예방하기</li> <li>진단하기</li> <li>치료하기</li> <li>기록하기</li> </ul>



내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
수서 환경 관리 (2404030208_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 계획 수립하기</li> <li>• 수서 환경 조사</li> <li>• 수질 검사하기</li> <li>• 대책 수립하기</li> </ul>
사육 시설 관리 (2404030209_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 계획 수립하기</li> <li>• 사육 시설 검사하기</li> <li>• 사육 시설 소독하기</li> <li>• 사육 시설 기기 점검하기</li> <li>• 대책 수립하기</li> </ul>
전문 인력 관리 (2404030210_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 교육 계획 수립하기</li> <li>• 전문 인력 교육하기</li> <li>• 교육과정 개발하기</li> <li>• 교육 결과 평가하기</li> </ul>

\* 내용 영역의 괄호는 국가직무능력표준 능력단위 코드 번호임.

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 검역

#### 가) 검역 계획서 작성하기

- 수산 생물의 안전성 확보를 위한 검역 계획을 수립할 수 있다.
- 수산 생물의 위해성 검사 및 전염병 진단 목적의 지정 검역물을 분별할 수 있다.
- 수산 생물의 안정성 확보를 위해 규정에 따른 수산 생물의 위해성을 검토할 수 있다.
- 지정 검역물의 대상 질병을 검토할 수 있다.

#### 나) 검역 시설 장비 점검하기

- 지정 검역물의 검역에 필요한 장비를 선택할 수 있다.
- 검역에 필요한 장비의 작동 상태를 점검할 수 있다.
- 지정 검역물을 보관하는 검역 시설의 적정성을 점검할 수 있다.

#### 다) 시료 검사하기

- 표준검사 절차에 따라 검사 시료를 채취할 수 있다.
- 표준검사 절차에 따른 검사 방법을 판단할 수 있다.
- 표준검사 절차대로 검사 결과를 적정한 방법으로 분석할 수 있다.

#### 라) 지정 검역물 조치하기

- 표준검사 절차에 따라 검사 결과를 판정할 수 있다.
- 표준검사 절차에 따라 검사 결과의 조치 방법을 선정할 수 있다.

- 지정 검역물 조치 결과 보고서를 작성할 수 있다.

마) 결과 보고하기

- 위해성 검사 및 검역 결과 자료를 전산 입력할 수 있다.
- 문서 보존 법규에 따라 입력 자료의 보존 방법을 결정할 수 있다.
- 분석 결과에 따라 적합한 보고 대상 기관을 결정할 수 있다.

2) 방역

가) 방역 계획서 작성하기

- 방역 계획 수립에 필요한 상황을 분석할 수 있다.
- 수산 생물의 질병 피해 감소를 위한 방역 계획을 수립할 수 있다.
- 방역 계획 수립에 필요한 방역 항목을 결정할 수 있다.

나) 방역 시설 장비 점검하기

- 방역에 필요한 방역 장비를 결정할 수 있다.
- 방역에 필요한 장비의 작동 상태를 점검할 수 있다.
- 방역 시설의 적정성을 평가할 수 있다.

다) 질병 검사하기

- 수산 생물의 질병 진단에 필요한 검사 방법을 결정할 수 있다.
- 수산 생물의 질병 진단 목적에 따라 검사 시료를 채취할 수 있다.
- 수산 생물의 질병 검사 결과를 표준 절차에 따라 분석할 수 있다.

라) 조치하기

- 질병 진단 판정 기준에 따라 검사 결과를 판정할 수 있다.
- 검사 결과에 따라 조치 방법을 선정할 수 있다.
- 규정에 따라 방역 조치를 할 수 있다.

마) 결과 보고하기

- 방역 활동의 결과 자료를 전산 입력할 수 있다.
- 문서 보존 법규에 따라 입력 자료의 보존 방법을 결정할 수 있다.
- 보고 절차 기준에 따라 보고 대상 기관을 결정할 수 있다.

### 3) 수산 생물 안전성 관리

#### 가) 유해 물질 정량 분석하기

- 수산 생물의 유해 물질 분석을 위한 시료를 규정에 따라 채취할 수 있다.
- 수산 생물의 유해 물질의 분석 방법을 규정에 따라 판단할 수 있다.
- 수산 생물의 유해 물질의 분석 결과를 규정에 따라 판단할 수 있다.

#### 나) 유해 물질 정성 분석하기

- 수산 생물 유해 물질의 종류를 규정에 따라 설명할 수 있다.
- 수산 생물 유해 물질의 정성 분석 방법을 규정에 따라 결정할 수 있다.
- 수산 생물 유해 물질의 위험성을 규정에 따라 판단할 수 있다.

#### 다) 유해 생물 정량 분석하기

- 유해 생물의 시료를 유해 생물의 기준 규정에 따라 채취할 수 있다.
- 유해 생물의 정량 분석 방법을 유해 생물의 기준 규정에 따라 결정할 수 있다.
- 유해 생물의 위험성을 유해 생물의 기준 규정에 따라 판단할 수 있다.

#### 라) 유해 생물 정성 분석하기

- 유해 생물의 종류를 유해 생물의 기준 규정에 따라 설명할 수 있다.
- 유해 생물의 정성 분석 방법을 규정에 따라 결정할 수 있다.
- 유해 생물의 위험성을 규정에 따라 판단할 수 있다.

#### 마) 조치하기

- 유해 생물의 기준 규정에 따라 유해 생물을 지정할 수 있다.
- 유해 생물의 기준 규정에 따라 유해 생물을 행정 처분할 수 있다.
- 유해 생물의 기준 규정 준수, 분석 방법 등의 이행 사항을 점검할 수 있다.

### 4) 수산 생물 질병 진료

#### 가) 계획 수립하기

- 수산 생물의 진료에 필요한 수산 생물을 분별할 수 있다.
- 수산 생물에 따른 질병 발생 상황을 판단할 수 있다.
- 진료 대상 수산 생물의 진료 절차를 계획할 수 있다.

#### 나) 예방하기

- 수산 생물에 따라 질병의 예방 방법을 선택할 수 있다.
- 수산 생물에 따라 질병의 예방 방법을 수행할 수 있다.

- 수산 생물의 질병 예방 효과를 판단할 수 있다.

다) 진단하기

- 수산 생물에 따라 진단 방법을 선택할 수 있다.
- 수산 생물을 병리 조직학적으로 검사할 수 있다.
- 수산 생물의 질병 진단 기준에 따라 병원체를 판별할 수 있다.
- 수산 생물의 질병 진단 기준에 따라 질병 상태를 판정할 수 있다.

라) 치료하기

- 질병의 상태에 따른 치료 방법을 선택할 수 있다.
- 의약품의 용법·용량을 사용 기준에 따라 결정할 수 있다.
- 수산 생물 질병에 따른 치료 방법으로 원인을 제어할 수 있다.
- 수산 생물 질병의 치료 상태를 진단 방법을 통해 판정할 수 있다.

마) 기록하기

- 문서 작성 요령에 따라 문서화 작업을 할 수 있다.
- 생물 통계 분석 방법에 따라 통계 분석을 할 수 있다.
- 수산 생물 진료의 결과에 따른 보고 절차에 따라 보고 대상 범위를 정할 수 있다.

5) 방류 수산 생물 관리

가) 방류 계획 수립하기

- 수산 자원 관리를 위한 방류 수산 생물을 규정에 따라 결정할 수 있다.
- 수산 자원 관리를 위한 방류 수산 생물의 특성을 규정에 따라 판단할 수 있다.
- 방류 수산 생물의 검사 대상 질병을 규정에 따라 검토할 수 있다.

나) 방류 수산 생물 질병검사하기

- 방류 수산 생물의 시료의 적정성을 표준검사 절차에 따라 판단할 수 있다.
- 방류 수산 생물의 검사 방법을 방류 수산생물 검사법에 따라 판단할 수 있다.

다) 조치하기

- 방류 수산 생물에 대한 검사 결과를 방류 수산 생물 검사법에 따라 판정할 수 있다.
- 방류 수산 생물의 조치 방법을 방류 수산 생물 조치 규정에 따라 선정할 수 있다.
- 불합격 방류 수산 생물에 대해서 사후 관리를 방류 수산 생물 조치 규정에 따라 할 수 있다.
- 방류 수산 생물에 대한 방류 수산 생물 검사법에 따라 사후 검증을 할 수 있다.

라) 결과 보고하기

- 방류 수산 생물 검사 결과 자료를 문서 처리 규정에 따라 전산 입력할 수 있다.
- 입력 자료의 보존 방법을 문서 보존 법규에 따라 결정할 수 있다.
- 방류 수산 생물 검사 결과 조치 규정에 따라 보고 대상 기관을 결정할 수 있다.

6) 수서 생태계 질병 관리

가) 계획 수립하기

- 수서 생태계 질병 관리를 위한 대상 수산 생물을 규정에 따라 결정할 수 있다.
- 수산 생물의 특성을 판단할 수 있다.
- 수산 생물의 검사 대상 질병을 검사 규정에 따라 검토할 수 있다.

나) 생태 현장 조사하기

- 수서 생태계의 질병 관리를 위한 조사 구역을 규정에 따라 설정할 수 있다.
- 시료 채취법 규정에 따른 시료를 채취할 수 있다.
- 시료 채취법 규정에 따른 시료 보관·운송 방법을 결정할 수 있다.

다) 질병 유무 검사하기

- 수산 생물의 시료의 적정성을 시료 채취법 기준에 따라 판단할 수 있다.
- 수산 생물의 검사 방법을 표준검사 절차에 따라 판단할 수 있다.
- 수산 생물의 질병 유무를 검사 결과 판정 기준에 따라 판정할 수 있다.

라) 대책 수립하기

- 위해 정보에 대한 홍보 전략을 계획할 수 있다.
- 수산 생물 질병의 방역 정책 수립 시 위해 정보 자료로 활용할 수 있다.
- 수서 생태계의 위해 기준을 위해 기준 규정에 따라 설정할 수 있다.

7) 관상 생물 질병 관리

가) 계획 수립하기

- 관상 생물 분류 기준에 따라 관상 생물을 분별할 수 있다.
- 관상 생물에 따른 질병 발생 상황을 판단할 수 있다.
- 진료 절차를 질병 진단 기준에 따라 계획할 수 있다.

나) 예방하기

- 관상 생물 질병의 예방 방법을 질병의 특성에 따라 선택할 수 있다.
- 예방 방법을 절차와 규정에 따라 수행할 수 있다.

- 예방 효과를 진단 규정에 따라 판단할 수 있다.

다) 진단하기

- 관상 생물 질병의 진단 방법을 표준검사법에서 선택할 수 있다.
- 관상 생물을 병리 조직 검사법에 따라 병리 조직학적으로 검사할 수 있다.
- 관상 생물로부터 진단 기준에 따라 병원체를 판별할 수 있다.
- 관상 생물의 질병 상태를 진단 기준에 따라 판정할 수 있다.

라) 치료하기

- 질병의 상태에 따른 치료 방법을 선택할 수 있다.
- 의약품의 용법·용량을 사용 기준에 따라 결정할 수 있다.
- 질병에 따른 치료 방법으로 원인을 제어할 수 있다.
- 관상 생물 질병의 치료 상태를 진단 방법을 통해 판정할 수 있다.

마) 기록하기

- 문서 작성 요령에 따라 문서화 작업을 할 수 있다.
- 생물 통계 분석 방법에 따라 통계 분석을 할 수 있다.
- 관상 생물 진료의 결과에 따른 보고 절차대로 보고 대상 범위를 정할 수 있다.

8) 수서 환경 관리

가) 계획 수립하기

- 수서환경관리 위한 현장조건을 규정에 따라 조사할 수 있다.
- 조사대상 수역을 수서환경을 고려하여 결정할 수 있다.
- 조사 시기 및 절차를 결정할 수 있다.

나) 수서현장조사

- 수서 환경 관리를 위한 조사 구역을 규정에 따라 설정할 수 있다.
- 시료 채취법 규정에 따른 시료를 채취할 수 있다.
- 시료 채취법 규정에 따른 시료 보관·운송 방법을 결정할 수 있다.

다) 수질 검사하기

- 시료 분석 방법을 수질 분석 항목에 따라 결정할 수 있다.
- 검사 장비를 사용하여 수질의 성분을 측정할 수 있다.
- 분석 결과에 따라 유해 정도를 판정할 수 있다.

라) 대책 수립하기

- 수서 환경 위해 정보의 홍보 전략을 계획할 수 있다.
- 수산 생물 질병의 방역 정책 수립 시 수서 환경의 위해 정보 자료로 활용할 수 있다.

9) 사육 시설 관리

가) 계획 수립하기

- 사육 시설을 시설 기준에 따라 조사할 수 있다.
- 사육 시설의 관리 범위를 기준에 따라 결정할 수 있다.
- 조사 시기 및 절차를 표준검사법에 따라 결정할 수 있다.

나) 사육 시설 검사하기

- 설치 기준에 따른 사육 시설을 점검할 수 있다.
- 사육 시설 및 사육수의 오염 유무를 표준검사법에 따라 검사할 수 있다.
- 사육 시설 및 사육수의 오염 유무를 판독 기준에 따라 판정할 수 있다.

다) 사육 시설 소독하기

- 소독제 사용 규정에 따라 소독제를 선택할 수 있다.
- 소독 목적에 따라 소독 방법을 결정할 수 있다.
- 사육 시설 및 사육수에 대한 사후 관리를 관리 규정에 따라 결정할 수 있다.

라) 사육 시설 기기 점검하기

- 사육 시설 관리 규정에 따라 여과 장치의 오염 정도를 점검할 수 있다.
- 사육 시설 및 사육수에 있는 병원체를 표준검사법에 따라 검사할 수 있다.
- 사육 시설의 위생 관리 상태를 위생 관리 기준에 따라 점검할 수 있다.

마) 대책 수립하기

- 어민에게 사육 시설의 위생 관리를 요구할 수 있다.
- 소독제의 올바른 사용 방법을 홍보할 수 있다.
- 수산 생산물의 위생에 대한 사후 관리를 위생 관리 기준에 따라 할 수 있다.

10) 전문 인력 관리

가) 교육 계획 수립하기

- 전문 인력의 범위를 관리 기준에 따라 정할 수 있다.
- 전문 인력의 소요 파악을 통해 수요 예측을 결정할 수 있다.
- 전문 인력의 교육 시기 및 절차를 결정할 수 있다.

나) 전문 인력 교육하기

- 전문 인력 교육에 필요한 강의 계획서를 작성할 수 있다.
- 전문 인력에 필요한 문답 강의를 교수법에 따라 할 수 있다.
- 교육 대상에 따른 학습 결과를 측정하기 위한 평가 방법을 선택할 수 있다.

다) 교육과정 개발하기

- 학습 대상자에 따른 요구를 분석할 수 있다.
- 수산 질병 관리 분야에 대한 지식을 분류할 수 있다.
- 학습 대상자에 따른 교육 수준을 분류할 수 있다.
- 이론 및 실습 자료를 개발할 수 있다.

라) 교육 결과 평가하기

- 수산 질병 관리 분야에 대한 지식 수준을 평가할 수 있다.
- 학습 대상자의 특성에 따른 평가 기법을 선택할 수 있다.
- 평가 결과를 평가 기준에 따라 분류할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 수산 생물의 안정적인 생산과 공급, 수서 생태계의 보호 및 국민 건강의 향상에 이바지할 수 있도록 한다.
- 나. 과목의 내용은 학생의 학업 성취 수준이나 지역 사회의 여건, 학과의 특성, 학교의 여건을 고려하여 지도의 중점을 달리할 수 있다.
- 다. 수산생물에 발생할 수 있는 질병을 예방·진단·치료할 수 있는 방법을 충실히 지도하여 학생들의 실무 능력을 향상시킬 수 있도록 지도한다.
- 라. 협동 학습, 프로젝트 실습 등을 통해 수산 생물 질병 관리 방법을 익히고, 모듈식 수업 자료를 활용하여 학생들이 능동적으로 협동 학습에 참여할 수 있도록 지도한다.
- 마. 학교 수산 생물 사육 시설 및 지역 기반 연구 기관 등과 연계한 협력 학습 및 체험 활동 등을 통하여 교육 프로그램을 부과하고, 전문가 및 외부 인사를 활용하여 역동적인 학습 지도가 이루어지도록 한다.
- 바. 학생들이 수행하여야 할 과제를 제시하고 이를 수행하기 위해 필요한 하위 성취 여부에 따른 체크리스트를 작성하여 학생 스스로 학업 성취도를 확인할 수 있도록 지도한다.



## 4. 평가

### 가. 평가의 주안점

- 1) 영역별로 제시된 학습 목표에 맞도록 평가 방법과 내용을 계획한다.
- 2) 단순하고 지엽적인 문제보다는 개념과 원리의 이해 및 적용을 통해 종합적인 실무 능력을 평가한다.
- 3) 이론·실습 통합 과목의 특성에 따라 전 영역에서 학생들의 작업 수행 능력, 작업 태도, 과제물의 완성도를 체크리스트나 구체적인 평정 기준을 개발하여 항목별로 평가한다.
- 4) 과제 수행 능력에 따라 기초 및 심화 과제를 제시하고, 이에 대한 수행 정도를 평가한다.
- 5) 학생 스스로 학습 정도를 확인하고, 자기 주도적으로 학습 목표에 도달하는 상황을 평가한다.
- 6) 수산생물의 질병 관리에 관한 전반적인 능력단위 중에서 중요 능력단위요소를 적절히 선정하여 학생의 능력을 평가한다.

### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
검역	검역 계획서를 작성할 수 있고, 검역 시설 장비 점검, 시료 검사, 지정 검역물 조치 방법을 오류 없이 능숙하게 수행할 수 있다.	검역 계획서를 작성할 수 있고, 검역 시설 장비 점검, 시료 검사, 지정 검역물 조치 방법을 수행할 수 있다.	검역 계획서를 작성할 수 있고, 검역 시설 장비 점검, 시료 검사, 지정 검역물 조치 방법을 일부만 수행할 수 있다.
방역	방역 계획서를 작성할 수 있고, 방역 시설 장비 점검, 질병 검사, 방역 조치 방법을 오류 없이 능숙하게 수행할 수 있다.	방역 계획서를 작성할 수 있고, 방역 시설 장비 점검, 질병 검사, 방역 조치 방법을 수행할 수 있다.	방역 계획서를 작성할 수 있고, 방역 시설 장비 점검, 질병 검사, 방역 조치 방법을 일부만 수행할 수 있다.
수산 생물 안전성 관리	유해 물질 정량·정성 분석, 유해 생물 정량·정성 분석 방법을 오류 없이 능숙하게 안전성관리를 할 수 있다.	유해 물질 정량·정성 분석, 유해 생물 정량·정성 분석 방법을 통하여 안전성관리를 할 수 있다.	유해 물질 정량·정성 분석, 유해 생물 정량·정성 분석 방법 중 부분적으로 안전성관리를 할 수 있다.
수산 생물 질병 진료	수산 생물 질병 진료 계획서를 수립할 수 있고, 질병을 예방, 진단, 치료하는 방법과 조치 방법을 오류 없이 능숙하게 수행할 수 있다.	수산 생물 질병 진료 계획서를 수립할 수 있고, 질병을 예방, 진단, 치료하는 방법과 조치 방법을 수행할 수 있다.	수산 생물 질병 진료 계획서를 수립할 수 있고, 질병을 예방, 진단, 치료하는 방법과 조치 방법을 일부만 수행할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
방류 수산 생물 관리	방류 수산 생물 관리 계획서를 수립할 수 있고, 방류 수산 생물 질병 검사 방법과 조치 방법을 오류 없이 능숙하게 수행할 수 있다.	방류 수산 생물 관리 계획서를 수립할 수 있고, 방류 수산 생물 질병 검사 방법과 조치 방법을 수행할 수 있다.	방류 수산 생물 관리 계획서를 수립할 수 있고, 방류 수산 생물 질병 검사 방법과 조치 방법을 일부만 수행할 수 있다.
수서 생태계 질병 관리	수서 생태계 질병 관리 계획서를 수립할 수 있고, 생태 현장 조사 질병 유무 검사 방법과 대책 수립 방법을 오류 없이 능숙하게 수행할 수 있다.	수서 생태계 질병 관리 계획서를 수립할 수 있고, 생태 현장 조사 질병 유무 검사 방법과 대책 수립 방법을 수행할 수 있다.	수서 생태계 질병 관리 계획서를 수립할 수 있고, 생태 현장 조사 질병 유무 검사 방법과 대책 수립 방법을 일부만 수행할 수 있다.
관상 생물 질병 관리	관상 생물 질병 관리 계획서를 수립할 수 있고, 질병을 예방, 진단, 치료하는 방법과 기록 방법을 오류 없이 능숙하게 수행할 수 있다.	관상 생물 질병 관리 계획서를 수립할 수 있고, 질병을 예방, 진단, 치료하는 방법과 기록 방법을 수행할 수 있다.	관상 생물 질병 관리 계획서를 수립할 수 있고, 질병을 예방, 진단, 치료하는 방법과 기록 방법을 일부만 수행할 수 있다.
수서 환경 관리	수서 환경 관리 계획서를 수립할 수 있고, 수서 현장 조사, 수질 검사 방법과 대책 수립 방법을 오류 없이 능숙하게 수행할 수 있다.	수서 환경 관리 계획서를 수립할 수 있고, 수서 현장 조사, 수질 검사 방법과 대책 수립 방법을 수행할 수 있다.	수서 환경 관리 계획서를 수립할 수 있고, 수서 현장 조사, 수질 검사 방법과 대책 수립 방법을 일부만 수행할 수 있다.
사육 시설 관리	사육 시설 관리 계획서를 수립할 수 있고, 사육 시설 검사·소독 및 사육 시설 기기 점검 방법과 대책 수립 방법을 오류 없이 능숙하게 수행할 수 있다.	사육 시설 관리 계획서를 수립할 수 있고, 사육 시설 검사·소독 및 사육 시설 기기 점검 방법과 대책 수립 방법을 수행할 수 있다.	사육 시설 관리 계획서를 수립할 수 있고, 사육 시설 검사·소독 및 사육 시설 기기 점검 방법과 대책 수립 방법을 일부만 수행할 수 있다.
전문 인력 관리	전문 인력 관리 계획서를 수립할 수 있고, 전문 인력 교육 및 교육과정 개발 방법과 교육 결과 평가 방법을 오류 없이 능숙하게 수행할 수 있다.	전문 인력 관리 계획서를 수립할 수 있고, 전문 인력 교육 및 교육과정 개발 방법과 교육 결과 평가 방법을 수행할 수 있다.	전문 인력 관리 계획서를 수립할 수 있고, 전문 인력 교육 및 교육과정 개발 방법과 교육 결과 평가 방법을 일부만 수행할 수 있다.

[실무 과목]

## 38. 어촌 체험 시설 운영

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘어촌 체험 시설 운영’은 고등학교의 해양 레저과 및 관련 학과 학생들에게 어촌 체험 시설 운영에 필요한 어촌·어업의 다원적 기능과 어촌체험 운영계획, 계약업무 관리, 시설·설치물 관리, 시설·장비 운영, 시설·장비 안전 관리, 방문객 서비스 품질관리 등으로 지식과 기술을 습득시켜, 이를 어촌체험 시설 운영에 활용할 수 있는 능력을 기르기 위한 과목이다. 어촌·어업의 다원적 기능과 어촌 체험 운영 계획에서부터 방문객 서비스 품질·관리에 이르기까지 이론과 실습을 병행하여 지도할 수 있는 과목이다.

#### 나. 목표

어촌 체험 시설 운영이 해양 레저과 및 관련 학과에 필요한 실무 과목임을 이해하고, 어촌체험 시설 운영에 관한 지식과 기술을 습득하여 실무에 적용할 수 있는 능력을 기른다.

- 1) 어촌·어업의 다원적 기능과 어촌 체험 운영 계획에 대한 지식과 기술을 습득하여 해양 레저 분야의 진로를 개척할 수 있다.
- 2) 어촌 체험 사업에 필요한 각종 시설과 장비의 관리 방법을 익히고, 이를 현장에 적용하여 사업장의 시설과 장비를 안전하고 효율적으로 운용·관리할 수 있다.
- 3) 어촌 체험 시설을 방문하는 고객에 대한 서비스의 품질을 향상시키기 위한 지식을 습득하여 이를 현장에 적용할 수 있다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
어촌·어업의 다원적 기능 파악 (2404040201_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 바다 생태 환경 파악하기</li> <li>• 바다 어종 보호하기</li> <li>• 친환경 어구·어법 활용하기</li> <li>• 바다 환경 오염 방지하기</li> <li>• 수산 자원 보호 방법 파악하기</li> <li>• 어촌·어업의 다양한 기능 파악하기</li> </ul>
운영 계획 수립 (2404040202_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사업 환경 조사·분석하기</li> <li>• 장·단기 계획 수립하기</li> <li>• 운영 조직 구성하기</li> </ul>
계약 업무 관리 (2404040203_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시설업 등록·인가가 파악하기</li> <li>• 입찰 방법 파악하기</li> <li>• 외부 기관을 위한 표준 계약서 작성하기</li> <li>• 방문객을 위한 표준 약관 작성하기</li> <li>• 이해관계자를 위한 표준 규약 작성하기</li> <li>• 운영 관련 세금·보험 관리하기</li> </ul>
시설·설치물 관리 (2404040204_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시설·설치물 관리 관련 규정 조사하기</li> <li>• 시설물 설치 기술 습득하기</li> <li>• 시설별 유지 관리 지침 작성하기</li> <li>• 시설물 유지·보수하기</li> </ul>
시설·장비 운영 (2404040205_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시설·장비 파악하기</li> <li>• 시설·장비 예산 회계 관리하기</li> <li>• 시설 통합 관리 시스템 운영하기</li> <li>• 누리집 운영하기</li> <li>• 시설·장비 운영 관리하기</li> </ul>
시설·장비 안전 관리 (2404040206_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시설·장비 안전 관리 지침 작성하기</li> <li>• 안전 점검 정기 검사 실시하기</li> <li>• 응급 구조 수행하기</li> <li>• 재난 관리 수행하기</li> </ul>
방문객 서비스 품질 관리 (2404040207_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 체험 고객 서비스 프로그램 개발 운영하기</li> <li>• 방문객 서비스 만족도 조사·관리하기</li> <li>• 숙박 시설 품질 관리하기</li> <li>• 식음료 시설 품질 관리하기</li> <li>• 편의 시설 품질 관리하기</li> <li>• 방문객 관계 관리하기</li> </ul>

\* 내용 영역의 괄호는 국가직무능력표준 능력단위 코드 번호임.

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 어촌·어업의 다원적 기능 파악

#### 가) 바다 생태 환경 파악하기

- 바다의 수질, 기후 등 생태 환경의 중요성을 파악할 수 있다.
- 바다의 생태 자원의 특성을 이해하고 친환경 관리 계획을 수립할 수 있다.
- 바다 생태의 순환 기능을 이해하고 활용할 수 있다.

#### 나) 바다 어종 보호하기

- 바다 어종을 보존하기 위한 어장의 관리 방법을 수립할 수 있다.
- 바다 어장의 공유제의 현황을 파악하고 활용할 수 있다.
- 바다 어장을 친환경적인 기법으로 관리할 수 있는 기술을 활용할 수 있다.
- 바다의 어종과 수산물을 보존하고 생산할 수 있는 기법을 개발할 수 있다.

#### 다) 친환경 어구·어법 활용하기

- 지속 가능한 어촌·어업을 발전하기 위해 친환경 어구나 어법을 숙지하여 설명할 수 있다.
- 환경 보호 기준에 따라 어장을 친환경적으로 관리할 수 있다.

#### 라) 바다 환경 오염 방지하기

- 바다 환경 오염 방지 관련 시설의 현황을 파악하고 환경 오염을 방지할 수 있는 시설 운영을 제안할 수 있다.
- 바다 환경 오염 사례를 파악하고 그를 예방할 수 있는 시설·장비의 활용을 적극적으로 강구할 수 있다.
- 바다의 환경 오염을 최소화할 수 있는 방향으로 상품을 개발·운영할 수 있다.

#### 마) 수산 자원 보호 방법 파악하기

- 해역별 수산 자원 분류 기준에 따라 수산물의 생태학적 특성을 설명할 수 있다.
- 수산 자원의 고갈 현상을 파악하고 이를 극복하기 위한 대책을 수립할 수 있다.
- 수산 자원의 보호에 관한 사례를 조사하여 우수 보호 기법을 도입할 수 있다.

#### 바) 어촌·어업의 다양한 기능 파악하기

- 어획 활동 이외에 어업의 다양한 기능을 이해하고 그를 유지하기 위한 활동을 파악할 수 있다.
- 바다 지역별 특성과 입지적 조건을 고려한 다양한 발전 방안을 수립할 수 있다.
- 어업의 다양한 기능을 파악하고 유지하기 위한 정보를 조사할 수 있다.

- 조사된 정보를 토대로 어업·어촌의 기능을 특화하고 상품화하여 새로운 가치를 제고할 수 있다.
- 어업의 다양한 기능을 유지하기 위한 정부의 어촌·어업 관련 정책을 파악할 수 있다.

## 2) 운영 계획 수립

### 가) 사업 환경 조사·분석하기

- 체험 시설 운영 계획 수립을 위한 내·외부 사업 환경을 분석할 수 있다.
- 내·외부 환경 분석 자료를 통해 시장의 환경 변화를 예측할 수 있다.
- 체험 시설 운영 계획 수립을 위한 목표 대상 고객 선호도를 조사·분석할 수 있다.
- 국내외 우수 체험 시설의 운영 사례 현황을 분석할 수 있다.
- 분석 자료를 통해 체험장에 적합한 시설을 파악하고 계획할 수 있다.
- 체험 시설 운영에 필요한 장비의 작동 성능, 특성 등을 조사하여 구매할 수 있다.

### 나) 장·단기 계획 수립하기

- 미래 환경 변화에 따라 체험 시설을 효율적으로 운영하기 위하여 장기 운영 계획을 수립할 수 있다.
- 체험 시설의 효율적인 운영을 하는 데 필요한 단기 운영 계획을 수립할 수 있다.
- 시설을 운영하는 데 필요한 연간 소요 예산을 판단하여 연간 계획을 수립할 수 있다.
- 사업 환경 변화에 효율적으로 대처하기 위하여 시설 운영에 대한 전망, 목표, 전략을 수립할 수 있다.

### 다) 운영 조직 구성하기

- 효율적이고 체계적인 체험 시설 운영을 위하여 인적자원 관리 운영 계획을 수립할 수 있다.
- 인적자원 관리 운영 계획에 따라 체험 시설 운영을 위한 효율적인 조직 체계를 구성할 수 있다.
- 조직 구성 체계에 따라 시설 운영에 적합한 인력 수요를 산출할 수 있다.
- 체험 시설 운영에 필요한 체험마을 구성원을 적재적소에 배치할 수 있다.

## 3) 계약 업무 관리

### 가) 시설업 등록·인허가 파악하기

- 체험마을에 설치하고자 하는 시설의 유형과 특성을 설명할 수 있다.
- 체험마을에 설치하고자 하는 시설업의 등록·인허가 제도를 파악하고 적법성에 대해 판단할 수 있다.

- 시설업별 등록·인허가 수행 기관을 파악하고 등록·인허가 절차를 협의할 수 있다.
- 체험마을에 설치하고자 하는 시설에 대해 등록·인허가 신청 서류를 작성할 수 있다.
- 체험 시설의 설치에 관한 등록·인허가 추진 절차에 따라 업무를 수행할 수 있다.

나) 입찰 방법 파악하기

- 체험 시설 운영에 필요한 입찰과 관련된 법·제도를 파악할 수 있다.
- 체험 시설 운영의 효율화를 도모하기 위하여 내·외부의 제반 입찰과 관련한 행정 절차를 파악할 수 있다.
- 정부·지방 행정 기관·마을별 입찰 범위를 파악하고 활용할 수 있다.
- 입찰에 따른 제반 행정 절차에 따라 입찰 업무를 수행할 수 있다.
- 용역과 시설물에 대한 구매 계약을 관련 규정에 따라 체결할 수 있다.

다) 외부 기관을 위한 표준 계약서 작성하기

- 외부 기관이 작성한 표준 계약서의 내용을 파악하고 활용할 수 있다.
- 외부 기관이 작성한 표준 계약서가 체험 시설에 미칠 영향에 대해 파악할 수 있다.
- 정부 표준 계약서 작성 기술과 국가를 당사자로 하는 법률에 관한 법률에 근거하여 마을이 주관하는 표준 계약서를 작성할 수 있다.

라) 방문객을 위한 표준 약관 작성하기

- 방문객에게 제공할 각종 서비스에 대한 표준 약관을 작성할 수 있다.
- 방문객이 제안한 서비스 개선 사항을 검토하여 표준 약관에 반영할 수 있다.

마) 이해관계자를 위한 표준 규약 작성하기

- 체험 시설 소재지의 특성과 발전 방향을 파악하고 이해관계자 협의를 통해 표준 규약의 초안을 작성할 수 있다.
- 체험 시설 관련 이해관계자의 공동 이익을 위한 표준 규약을 이해관계자 협의를 통해 결정할 수 있도록 충분히 설명할 수 있다.
- 이해관계자 협의에서 도출된 결과를 바탕으로 전망이 포함된 내부 표준 규약을 작성할 수 있다.

바) 운영 관련 세금·보험 관리하기

- 체험 시설 운영으로 발생한 매출 관련 계정을 작성할 수 있다.
- 체험 시설 운영으로 발생한 세목을 도출하고 각종 제세 공과금을 신고 납부할 수 있다.
- 체험 시설 이용과 관련한 보험에 관련된 가입 방법, 보상 조치 등을 설명할 수 있다.

#### 4) 시설·설치물 관리

##### 가) 시설·설치물 관리 관련 규정 조사하기

- 시설물 설치와 관련된 규정을 검색·조회·확인할 수 있다.
- 시설물 설치와 관련된 규정을 관련 기관에서 확인하여 시설물 설치 계획에 반영할 수 있다.
- 시설물 설치와 관련된 규정을 확인하여 시설물 관리 계획을 수립할 수 있다.

##### 나) 시설물 설치 기술 습득하기

- 체험 시설물의 설치에 따른 제반 설명서의 내용을 이해하고 설명할 수 있다.
- 체험 시설 설치 운영 요령에 따라 필요 시설을 적절히 설치할 수 있다.
- 체험 시설 설치 후 이상 유무 발견·조치할 수 있는 기술을 습득·활용할 수 있다.

##### 다) 시설별 유지 관리 지침 작성하기

- 체험마을의 시설 유형별로 유지 관리에 필요한 내용을 설명할 수 있다.
- 시설의 유지 관리를 체계적으로 수행하기 위하여 주기별 유지 관리 계획서를 작성할 수 있다.
- 체험마을 시설별 유지 관리 지침을 작성할 수 있다.

##### 라) 시설물 유지·보수하기

- 체험마을 시설물의 주요 유지·보수에 대한 전문지식을 갖추고 설명할 수 있다.
- 시설물 유지 관리 지침에 따라 체험 시설물 유지·보수 계획을 수립할 수 있다.
- 체험마을의 시설물 유지 보수에 대한 기술을 습득하여 관리할 수 있다.
- 체험 시설물 하자 관련 규정에 따라 정기·비정기 보수 사항을 파악하여 조치할 수 있다.

#### 5) 시설·장비 운영

##### 가) 시설·장비 파악하기

- 어촌 체험 관련 시설에 대한 제원·기능·사용 방법을 습득하여 활용할 수 있다.
- 어촌 체험 시설 관련 장비에 대한 제원·기능·사용 방법을 습득하여 활용할 수 있다.
- 어촌 체험 시설과 관련 장비를 사용 방법에 맞게 작동하고 운영할 수 있다.

##### 나) 시설·장비 예산 회계 관리하기

- 어촌 체험 시설·장비의 운영에 대한 예산을 세부적으로 산출할 수 있다.
- 어촌 체험 시설·장비 소요 내역을 파악하여 예산에 반영하고 구체적인 집행 계획을 수립할 수 있다.
- 어촌 체험 시설·장비에 대한 감가상각 등을 포함한 회계 관리를 할 수 있다.
- 어촌체험 시설·장비에 대한 관리 대장을 작성하여 관리할 수 있다.



다) 시설 통합 관리 시스템 운영하기

- 어촌 체험 시설 관리 정보 전산 시스템에 대하여 이해하고 계획을 수립할 수 있다.
- 어촌 체험 시설의 체계적인 관리·운영을 위하여 시설 통합 관리 시스템을 운영, 관리할 수 있다.
- 어촌 체험 시설 통합 관리 시스템과 기타 지원 사업 관련 단체의 시스템을 연동하여 자료 공유를 할 수 있다.

라) 누리집 운영하기

- 누리집 관리 운영을 위해 어촌 체험 시설 관련 사이트를 검색할 수 있다.
- 누리집 관리 운영을 위해 어촌 체험 시설 누리집을 정기적으로 수정·보완할 수 있다.
- 고객관계 관리를 위해 어촌 체험 시설 누리집에서 고객을 체계적으로 관리 할 수 있다.
- 마을 홍보를 위해 어촌 체험 시설 누리집에서 홍보 마케팅 관리를 할 수 있다.
- 고객 관계 유지를 위해 체험 시설 이용객 예약 및 불편 신고에 대해 대처할 수 있다.

마) 시설·장비 운영 관리하기

- 전국 어촌 체험 시설 운영 업체의 시설·장비 운영 우수 사례를 파악할 수 있다.
- 전국 어촌 체험 시설·장비 운영 우수 사례를 활용하여 자체 적용 아이디어를 도출해 낼 수 있다.
- 우수 어촌 체험 시설 운영 업체의 특성을 분석하여 체험 시설 설치, 운영에 적용할 수 있다.

6) 시설·장비 안전 관리

가) 시설·장비 안전 관리 지침 작성하기

- 어촌 체험 시설·장비별 특성을 파악하고 안전 관리에 대한 제반 사항을 수행할 수 있다.
- 어촌 체험 시설·장비에 대해 주기별 안전 관리 계획서를 작성할 수 있다.
- 어촌 체험 시설·장비별 안전 관리 지침을 작성할 수 있다.

나) 안전 점검 정기 검사 실시하기

- 어촌 체험 시설·장비 안전 관리 지침에 따라 안전 점검 정기 검사를 실시할 수 있다.
- 안전 점검 정기 검사 시 상황 변화에 따른 기존 지침의 업데이트 필요성을 설명할 수 있다.
- 안전 점검의 결과에 따라 지침의 필요 수정 부분을 수정할 수 있다.
- 방문객 안전을 위해 체험마을 방문객 안전 관리 지침의 숙지 상태를 파악할 수 있다.
- 시설·장비 안전 관리 지침에 따라 시설·장비 안전 관리 점검 일지를 작성 관리할 수 있다.

다) 응급 구조 수행하기

- 다양한 재난에 대한 응급 구조의 절차와 방법을 습득하여 관련 직무자에게 설명할 수 있다.
- 응급 구조 상황 발생 시 응급 구조 절차와 방법에 따라 응급 처치를 수행할 수 있다.
- 응급 구조 절차와 방법에 대한 기술을 관련된 사람과 공유할 수 있다.
- 응급 구조 체계를 확립하고 지속적으로 훈련하여 응급 상황에 적절히 대응할 수 있다.

라) 재난 관리 수행하기

- 시설 운영에서 자연 재해 등에 따른 인적·물적 피해를 최소화하기 위한 재난 관리 계획을 수립할 수 있다.
- 재난 관리 지침에 따라 인적·물적 자원에 대한 재난 관리를 체계적으로 수행할 수 있다.
- 재난 관리에 관련된 비결을 관련된 사람과 공유할 수 있다.

7) 방문객 서비스 품질 관리

가) 체험 고객 서비스 프로그램 개발 운영하기

- 방문객 서비스에 필요한 태도와 예절 등 서비스 핵심 요소를 구체화하여 파악할 수 있다.
- 방문객에 대한 서비스를 체계적으로 제공하기 위하여接客 교육 프로그램을 개발할 수 있다.
- 接客 교육 프로그램을 체계적으로 수행하기 위하여 그 실시 계획을 수립할 수 있다.
- 방문객 서비스를 제공을 위한 해설 기법을 숙지하고 서비스 프로그램을 체계적으로 운영할 수 있다.
- 체험 시설 운영의 총체적 품질 관리를 위하여 체험 시설 운영 관계자들을 대상으로 서비스 교육을 실시할 수 있다.
- 체험 시설 운영 관계자 대상 서비스 교육 결과에 대한 평가를 실시하고 개선할 수 있다.

나) 방문객 서비스 만족도 조사·관리하기

- 방문객 서비스 만족도와 개선에 대한 조사 설문지를 개발·측정할 수 있다.
- 방문객과의 상담을 실시하고 상담 일지를 작성·관리할 수 있다.
- 방문객의 불만 사항을 청취하여 체계적인 관리를 할 수 있다.
- 방문객의 입장에서 불만 사항의 문제점을 정확하게 판단할 수 있다.
- 불만 사항을 제때 적극적으로 개선하고 재발 방지를 위한 조치를 수립할 수 있다.

다) 숙박 시설 품질 관리하기

- 등급별 서비스 표준에 따라 숙박 시설 품질 관리를 할 수 있다.
- 방문객의 입장에서 숙박의 편의 시설에 대한 기대 항목을 도출할 수 있다.
- 기대 항목들에 대한 방문객의 기대 수준을 파악하고 표준을 재설정할 수 있다.
- 숙박 시설에 대한 방문객 만족도 조사를 실시하여 고객 불편 사항을 개선할 수 있다.

라) 식음료 시설 품질 관리하기

- 식음료 시설 서비스 표준에 따라 품질 관리를 할 수 있다.
- 방문객의 입장에서 식음료 시설에 대한 기대 항목을 도출할 수 있다.
- 기대 항목들에 대한 방문객의 기대 수준을 파악하고 표준을 재설정할 수 있다.
- 식음료 시설의 청결과 품질 상태를 점검하고 개선할 수 있다.

마) 편의 시설 품질 관리하기

- 편의 시설 서비스 표준에 따라 품질 관리를 할 수 있다.
- 방문객의 입장에서 편의 시설에 대한 기대 항목을 도출할 수 있다.
- 기대 항목들에 대한 방문객의 기대 수준을 파악하고 표준을 재설정할 수 있다.

바) 방문객 관계 관리하기

- 통합 관리 시스템을 활용하여 필요한 고객 정보를 수집·관리할 수 있다.
- 체험마을이 진행하는 계절별, 행사별 정보를 정리하여 주기적으로 방문객과 소통할 수 있다.
- 방문객 또는 잠재 방문 예정자의 피드백에 적절히 대처하여 고객 관계를 유지할 수 있다.
- 방문객 유치 증진을 위해 홍보 마케팅 전략을 수립하여 이행할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 성취기준에 대한 학생들의 성취수준, 지역 사회 및 학교의 여건을 고려하여 지도의 중점을 달리한다.
- 나. 바다 생태 환경 보호를 위한 적극적인 태도가 배양될 수 있도록 동영상 자료 등을 활용하여 지도한다.
- 다. 인터넷을 이용한 자료 검색·분석·기획 능력이 향상될 수 있도록 자료 활용 기술을 지도한다.
- 라. 각종 서류의 해석 및 작성 능력 향상을 위해 현장에서 실제로 이용되고 있는 제반 문서를 직접 활용하여 지도함으로써 실무 적용 능력을 배양한다.
- 마. 산업 현장을 방문하여 시설·설치물의 운용 실태와 안전 여부를 체험함으로써 학생 스스로 시설물의 안전 확보가 중요함을 인지할 수 있도록 지도한다.
- 바. 지침이나 프로그램 작성은 실제 사례와 연관지어 지도함으로써 학생들이 현장에서 응용할 수 있도록 지도한다.

## 4. 평가

### 가. 평가의 주안점

- 1) 영역별로 제시된 성취기준의 달성 정도를 확인할 수 있는 평가 방법과 내용을 계획한다.
- 2) 능력단위 요소가 골고루 평가되도록 계획하되 필요에 따라 평가 시기를 여유 있는 기간을 주어 예고한다.
- 3) 단순한 지식을 묻는 평가를 지양하고, 과제를 중심으로 대안을 탐색하고 선택하여 실제에 적용할 수 있는 능력을 평가를 한다.
- 4) 과제의 영역에 따라 포트폴리오, 서술형, 조사 보고서, 문제 해결 시나리오 등 다양한 평가 방법을 활용한다.
- 5) 학생 스스로 성취 수준을 확인하고, 자기 주도적으로 성취 기준에 도달하는 상황을 평가한다.

### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
어촌·어업의 다원적 기능 파악	바다 생태 환경의 특성과 중요성을 명확히 인식하고 바다 어종의 보호 방법과 친환경 어구·어법 활용 방안, 바다 환경의 오염을 방지하기 위한 시설·장비의 운영 방안 및 수산 자원 보호 방법, 어촌·어업의 다양한 기능 등을 구체적 사례를 들어 설명할 수 있다.	바다 생태 환경의 특성과 중요성을 인식하고 바다 어종의 보호 방법과 친환경 어구·어법 활용 방안, 바다 환경의 오염을 방지하기 위한 시설·장비의 운영 방안 및 수산 자원 보호 방법, 어촌·어업의 다양한 기능 등을 설명할 수 있다.	바다 생태 환경의 특성과 중요성을 부분적으로 인식하고 바다 어종의 보호 방법과 친환경 어구·어법 활용 방안, 바다 환경의 오염을 방지하기 위한 시설·장비의 운영 방안 및 수산 자원 보호 방법, 어촌·어업의 기능 등을 부분적으로 설명할 수 있다.
운영 계획 수립	체험 시설 운영 계획 수립을 위한 사업 환경을 정확히 조사·분석하고, 미래 환경 변화에 대처할 수 있는 장·단기 계획을 구체적으로 수립하며, 효율적이고 체계적인 체험 시설 운영을 위한 관리 운영 계획과 조직 체계 및 인력 수요를 산출하여 구성원을 적재적소에 배치할 수 있다.	체험 시설 운영 계획 수립을 위한 사업 환경을 조사·분석하고, 미래 환경 변화에 대처할 수 있는 장·단기 계획을 수립하며, 효율적이고 체계적인 체험 시설 운영을 위한 관리 운영 계획과 조직 체계 및 인력 수요를 산출할 수 있다.	체험 시설 운영 계획 수립을 위한 사업 환경 조사·분석과 장·단기 계획을 부분적으로 수립하며, 체험시설 운영을 위한 관리 운영 계획과 조직 체계 및 인력 수요를 부분적으로 산출할 수 있다.
계약업무 관리	체험마을 설치에 필요한 시설업의 등록·인허가 제도와 입찰 방법을 시설의 유형에 따라 명확히 설명하고, 외부 기관과 방문객 및 이해관계자를 위한 표준 계약서, 운영관련 세금·보험 관리를 사례에 따라 체계적으로 수행할 수 있다.	체험마을 설치에 필요한 시설업의 등록·인허가 제도와 입찰 방법을 시설의 유형에 따라 설명하고, 외부 기관과 방문객 및 이해관계자를 위한 표준 계약서, 운영관련 세금·보험 관리를 수행할 수 있다.	체험마을 설치에 필요한 시설업의 등록·인허가 제도와 입찰 방법을 시설의 유형에 따라 부분적으로 설명하고, 외부 기관과 방문객 및 이해관계자를 위한 표준 계약서, 운영 관련 세금·보험 관리를 부분적으로 수행할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
시설·설치물 관리	시설·설치물 관리에 필요한 규정과 설치 기술을 명확히 습득하여, 유지 관리 지침을 시설에 따라 구체적으로 작성하며, 이를 시설물 유지·보수에 정확히 활용할 수 있다.	시설·설치물 관리에 필요한 규정과 설치 기술을 습득하여, 유지 관리 지침을 시설에 따라 작성하며, 이를 시설물 유지·보수에 활용할 수 있다.	시설·설치물 관리에 필요한 규정과 설치 기술을 부분적으로 습득하여 유지관리 지침을 부분적으로 작성할 수 있다.
시설·장비 운영	어촌 체험과 관련된 시설·장비의 제원, 기능, 사용 방법을 정확히 인식하고, 시설·장비의 운영에 대한 예산을 세부적으로 산출하며, 시설 통합 관리 시스템과 누리집을 효과적으로 운영·관리할 수 있다.	어촌 체험과 관련된 시설·장비의 제원, 기능, 사용 방법을 인식하고, 시설·장비의 운영에 대한 예산을 산출하며, 시설 통합 관리 시스템과 누리집을 운영·관리할 수 있다.	어촌 체험과 관련된 시설·장비의 제원, 기능, 사용 방법 및 시설·장비의 운영에 대한 예산을 부분적으로 산출하며, 시설 통합 관리 시스템과 누리집을 부분적으로 운영·관리할 수 있다.
시설·장비 안전 관리	어촌 체험 시설·장비별 특성을 정확히 파악하여 주기별 안전 관리 계획서와 지침을 구체적으로 작성하고, 지침에 따라 안전 점검 정기 검사를 정확히 실시하고 수정하며, 절차와 방법에 따라 응급 구조와 재난 관리를 체계적으로 수행할 수 있다.	어촌 체험 시설·장비별 특성을 파악하여 주기별 안전관리 계획서와 지침을 작성하고, 지침에 따라 안전 점검 정기 검사를 정확히 실시하며, 절차와 방법에 따라 응급 구조와 재난 관리를 수행할 수 있다.	어촌 체험 시설·장비별 특성을 파악하여 주기별 안전 관리 계획서와 지침을 부분적으로 작성하고, 지침과 절차에 따른 안전 점검 정기 검사와 응급 구조 및 재난 관리를 부분적으로 수행할 수 있다.
방문객 서비스 품질 관리	방문객 서비스에 필요한 태도와 예절 등의 서비스 핵심 요소를 정확히 파악하여接客 교육 프로그램을 사례에 따라 구체적으로 수립하고, 방문객 만족도 서비스를 위한 설문지를 개발·측정할 수 있으며, 숙박 시설과 식음료 시설, 편의 시설 및 방문객 관리를 위한 항목과 방법을 명확히 도출할 수 있다.	방문객 서비스에 필요한 태도와 예절 등의 서비스 요소를 파악하여 방문객 만족도 서비스를 위한 설문지를 측정할 수 있으며, 숙박 시설과 식음료 시설, 편의 시설 및 방문객 관리를 위한 항목과 방법을 도출할 수 있다.	방문객 서비스에 필요한 태도와 예절 등의 서비스 요소를 부분적으로 파악하고, 방문객 만족도 서비스를 위한 설문지를 부분적으로 측정할 수 있으며, 숙박 시설과 식음료 시설, 편의 시설 및 방문객 관리를 위한 방법을 부분적으로 도출할 수 있다.

## 39. 어촌 체험 상품 개발

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘어촌 체험 상품 개발’은 고등학교의 해양 레저과 및 관련 학과 학생들에게 어촌 체험 상품 개발에 필요한 체험 자원 조사·분석, 체험 상품 개발 기획, 체험 상품 개발 전략, 체험 상품 홍보·마케팅, 체험 상품 운영·지원, 체험 고객 안전사고 예방 등으로 지식과 기술을 습득시켜, 이를 어촌 체험 상품 개발에 활용할 수 있는 능력을 기르기 위한 과목이다. 체험 자원 조사·분석에서부터 체험 고객 안전사고 예방에 이르기까지 이론과 실습을 병행하여 지도할 수 있는 과목이다.

#### 나. 목표

어촌 체험 상품 개발이 해양 레저과 및 관련 학과에 필요한 실무 과목임을 이해하고, 어촌 체험 상품 개발에 관한 지식과 기술을 습득하여 실무에 적용할 수 있는 능력을 기른다.

- 1) 어촌 체험 자원을 조사·분석할 수 있는 지식과 기술을 습득하여 이를 체험 상품 개발에 활용할 수 있다.
- 2) 어촌 체험 상품 개발 기획과 전략에 대한 지식과 기술을 습득하여 체험 상품의 효과와 매력성 및 적합성 등을 제고할 수 있다.
- 3) 어촌 체험 상품의 홍보·마케팅 및 운영·지원 방법을 습득하여 신규 고객을 효과적으로 유치시키고, 고객 만족도를 극대화시킬 수 있다.
- 4) 체험 고객의 안전사고 예방 기술을 습득하여 고객들이 안전하게 체험 활동에 참여하게 함으로써 체험 상품에 대한 신뢰도를 제고할 수 있다.

## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
체험 자원 조사·분석 (2404040102_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시장 조사하기</li> <li>• 고객 요구 조사하기</li> <li>• 물적 자원 조사하기</li> <li>• 인적 자원 조사하기</li> <li>• 역사·문화 자원 조사하기</li> <li>• 관련 정책·법규 분석하기</li> </ul>
체험 상품 개발기획 (2404040103_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 상품 방향 설정하기</li> <li>• 상품 내용 선정하기</li> <li>• 상품 운영 방법 조직하기</li> <li>• 상품 특성화하기</li> <li>• 매체·자료 개발·활용하기</li> </ul>
체험 상품 개발 전략 (2404040104_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시장 세분화하기</li> <li>• 가격 책정하기</li> <li>• 시설·장소 설정하기</li> <li>• 판매 촉진하기</li> <li>• 평가 전략 수립하기</li> <li>• 시범 운영하기</li> </ul>
체험 상품 홍보·마케팅 (2404040106_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고객 유치·유지하기</li> <li>• 홍보·마케팅 계획 수립하기</li> <li>• 사이버 매체 활용하기</li> </ul>
체험 상품 운영·지원 (2404040107_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인적·물적 자원 관리하기</li> <li>• 고객 서비스 품질 관리하기</li> <li>• 예산 관리하기</li> </ul>
체험 고객 안전사고 예방 (2404040108_13v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 안전사고 예방 관련 법령 확인하기</li> <li>• 안전사고 예방 지침 개발하기</li> <li>• 안전 장비 활용하기</li> <li>• 안전사고 예방 교육하기</li> </ul>

\* 내용 영역의 괄호는 국가직무능력표준 능력단위 코드 번호임.

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 체험 자원 조사·분석

#### 가) 시장 조사하기

- 어촌 체험의 상품 개발 계획 수립을 위하여 외부 환경을 분석할 수 있다.
- 효과적인 어촌 체험 상품 개발을 위하여 내부 환경을 체계적으로 분석할 수 있다.
- 새로운 체험 상품의 성공적인 정착을 위하여 체험 상품 시장의 전반적 특성을 조사할 수 있다.
- 어촌 체험 관련 경쟁 시장의 현황을 조사하고 그를 통해 체험 시장의 특성을 분석할 수 있다.
- 국내외 어촌 체험 상품 가운데 성공적인 개발사례를 조사하고 그 특성을 분석할 수 있다.

#### 나) 고객 요구 조사하기

- 효과적인 체험 상품에 필요한 고객 요구를 분석하기 위하여 요구 분석 계획을 수립할 수 있다.
- 고객의 요구 조사를 위한 질문지를 질문지 개발 절차에 따라 체계적으로 개발할 수 있다.
- 체험 상품의 지속 가능한 성공을 위하여 요구 조사를 체계적으로 수행할 수 있다.
- 통계 처리 방법에 따라 고객의 요구 조사 결과를 정량·정성적으로 분석할 수 있다.
- 요구 조사 결과를 효율적으로 활용하기 위하여 상품 개발의 방향에 대한 우선순위를 설정할 수 있다.

#### 다) 물적 자원 조사하기

- 안전하고 성공적인 체험 상품 개발을 위하여 지리적 특성을 분석할 수 있다.
- 체험 상품 개발·운영에 필요한 바다의 조석 간만의 차를 조사할 수 있다.
- 지역의 주된 어종·어패류를 파악하여 특성에 맞는 채집 방법을 설명할 수 있다.
- 수산 자원별 금어기와 채집 제한 품목을 파악하여 시기별 지역의 채집 금지 어종을 설명할 수 있다.
- 지역의 물적 자원 조사 결과를 토대로 물적 자원의 특성을 데이터베이스화할 수 있다.

#### 라) 인적 자원 조사하기

- 체험 상품 개발·운영에 필요한 지역 인적 자원의 역량을 분석할 수 있다.
- 지역의 특정 체험 상품 운영에 필요한 해설 인력의 특성을 분석할 수 있다.
- 지역의 특정 체험 상품 개발 및 운영에 필요한 외부 인적 자원을 조사할 수 있다.
- 체험 상품 개발에 필요한 전문가 인력 풀을 구성하고, 이를 데이터베이스화할 수 있다.

#### 마) 역사·문화 자원 조사하기

- 향토의 역사·문화 자원의 특성을 상품 개발에 활용하기 위하여 향토의 무형 문화를 조사·분석할 수 있다.



- 향토의 역사·문화 자원의 특성을 상품 개발에 활용하기 위하여 향토의 유형 문화를 조사할 수 있다.
- 향토의 역사·문화 자원의 특성을 상품 개발에 활용하기 위하여 향토의 음식 문화 특성을 조사·분석할 수 있다.
- 향토의 전통 어법 특성을 상품 개발에 활용하기 위하여 마을의 전통 어법을 파악할 수 있다.

#### 바) 관련 정책·법규 분석하기

- 어촌 체험 상품 운영 관련 정책의 특성을 분석할 수 있다.
- 어촌 체험 상품 운영과 관련한 법령을 조사·분석할 수 있다.
- 어촌 체험 상품 운영에 필요한 안전 관리 관련 시설·장비의 적법성을 판단할 수 있다.
- 어촌 체험 상품별 등록·신고·인허가 제도의 추진 절차를 분석할 수 있다.
- 지역의 특정 체험 상품 개발·운영 관련 정부·지방 자치 단체의 정책적 지원 방안을 파악할 수 있다.

### 2) 체험 상품 개발 기획

#### 가) 상품 방향 설정하기

- 지역의 인적·물적 자원 분석과 요구 분석 결과를 토대로 상품 체험이 추구하고자 하는 방향과 전망을 설정할 수 있다.
- 지역의 바다 환경 특성에 적합한 체험 상품의 방향을 설정할 수 있다.
- 지역 차원에서 활용 가능한 인적 자원을 동원하여 상품 개발의 방향을 설정할 수 있다.
- 지역 차원에서 이용 가능한 물적 자원을 활용하여 상품 개발의 방향을 설정할 수 있다.
- 지역 주민의 다양한 의견 수렴을 통하여 상품 개발의 방향을 설정할 수 있다.

#### 나) 상품 내용 선정하기

- 요구 조사 결과에 부합하는 내용으로 상품의 내용을 편성할 수 있다.
- 지역의 바다 환경이나 지형 특성에 부합하는 체험 상품 내용을 선정할 수 있다.
- 지역의 인적 자원을 최대한 활용할 수 있는 방향으로 내용을 선정할 수 있다.
- 체험 고객의 안전을 담보할 수 있는 방향으로 내용을 선정할 수 있다.
- 정부나 지방 자치 단체의 정책이나 관련 법규에 위반되지 않는 내용을 선정할 수 있다.

#### 다) 상품 운영 방법 조직하기

- 체험 상품의 특성이나 개발 방향에 적합한 운영 방법을 조직할 수 있다.
- 요구 조사 결과에 부합하는 방법으로 상품 운영 방법을 개발할 수 있다.
- 지역 인적 자원을 적절하게 활용할 수 있는 방법으로 상품 구성 방법을 조직할 수 있다.

- 고객에 대한 안전 관리를 보장할 수 있는 방향으로 방법을 조직할 수 있다.
- 고객 만족을 극대화할 수 있는 방법을 중심으로 일정을 편성할 수 있다.
- 정부나 지방 자치 단체의 정책이나 관련 법규에 위반되지 않는 상품의 방법을 조직할 수 있다.

#### 라) 상품 특성화하기

- 지역의 바다 환경 특성에 부합하는 방향으로 체험 상품을 개발할 수 있다.
- 지역의 인적·물적 자원의 특성을 반영하여 상품을 개발할 수 있다.
- 지역의 역사적, 문화적 특성을 반영하여 체험 상품을 개발할 수 있다.
- 타 지역의 체험 상품과 차별화되는 방향으로 상품의 내용·방법을 선정할 수 있다.

#### 마) 매체·자료 개발·활용하기

- 체험 상품의 운영에 필요한 누리집 등 다양한 정보 매체를 활용할 수 있다.
- 체험 상품을 운영하는 데 필요한 인쇄물, 소책자 등을 개발할 수 있다.
- 체험 상품을 효과적으로 운영하는 데 필요한 체험 자료, 해설 자료, 어구 등을 개발할 수 있다.

### 3) 체험 상품 개발 전략

#### 가) 시장 세분화하기

- 체험 상품의 판매 목표 대상 집단을 설정하고 시장 세분화 방법에 따라 시장을 세분화할 수 있다.
- 지역의 바다 환경 특성에 따른 차별적인 상품 개발을 통해 상품의 효용 가치를 제고할 수 있다.
- 세분화된 대상 집단에 적합한 체험 상품을 체계적으로 개발할 수 있다.

#### 나) 가격 책정하기

- 체험 상품의 가격 결정에 영향을 미치는 요인을 파악할 수 있다.
- 수익률 계산 방법에 따라 체험 상품의 운영 규모별 수익 구조를 산출할 수 있다.
- 체험 상품의 가격 요인이 고객 유치에 미치는 영향력을 파악할 수 있다.
- 타 지역 체험 상품의 가격 수준을 파악하여 가격 책정에 활용할 수 있다.
- 체험 상품 가격 결정 요인을 반영하여 체험 상품에 대한 적절한 가격을 설정할 수 있다.

#### 다) 시설·장소 설정하기

- 체험객이 접하게 되는 바다의 지형학적 특성을 파악할 수 있다.
- 해당 바다 환경의 변화, 특히 조수 현상을 고려하여 장소를 선정할 수 있다.

- 계절별 바다의 수온변화 분석을 통하여 상품 운영에 필요한 어패류의 특성을 파악할 수 있다.
- 해당 바다에서 체험 상품을 운영할 때 나타날 수 있는 안전 관리상의 위험 요소가 무엇 인지를 파악할 수 있다.
- 체험 상품을 개발하여 운영하기 위한 장소를 선정할 수 있다.

#### 라) 판매 촉진하기

- 고객 유치를 위한 촉진 활동의 필요성을 이해하고 판매 촉진 계획을 수립할 수 있다.
- 고객 유치 활동에서 인적·비인적 촉진 방법의 중요성과 그 장단점을 설명할 수 있다.
- 효과적인 광고를 위한 광고 전략을 수립할 수 있으며, 체험 상품 관련 비용 대비 효과적인 광고 방법을 파악할 수 있다.
- 고객 유치에서 판매 촉진을 위한 무료, 가격 할인, 경품 행사, 할인권 등과 같은 다양한 방법별 특성을 파악할 수 있다.
- 고객 유치를 위한 홍보 활동을 위해 다양한 언론, 잡지 등 다양한 대중 매체의 활용은 물론 관련 기관과의 우호적인 관계를 유지·발전시킬 수 있다.
- 누리집 관리는 물론 체험 여행 관련 누리집, 체험시장 관련 단체, 각급 학교 등의 누리집을 활용하여 홍보 활동을 전개할 수 있다.

#### 마) 평가 전략 수립하기

- 체험 상품이 목표 고객에게 어떠한 혜택이 있는지를 설명할 수 있다.
- 타 지역 사례 비교를 통해 경쟁 상품과의 차별성이 무엇인가를 평가할 수 있다.
- 투자 대비 수익률 계산 방법을 통해 체험 상품의 경제성을 평가할 수 있다.
- 체험 상품이 지역 인상과의 일관성을 유지하고 있는지의 여부를 평가할 수 있다.
- 체험 상품이 이용 가능한 인적 자원을 활용하여 체계적으로 운영할 수 있는지의 여부를 평가할 수 있다.
- 지속 가능한 체험 운영을 위해 체험 상품이 바다 환경에 미치는 영향을 평가할 수 있다.

#### 바) 시범 운영하기

- 체험 상품 특성에 따라 운영에 필요한 시설·장비를 파악할 수 있다.
- 체험 상품 특성에 따라 운영에 필요한 운영 시스템을 파악할 수 있다.
- 상품 운영에 필요한 인적 자원의 활용과 그 역량을 점검·확인할 수 있다.
- 일반인은 물론 전문가 참여하에 체계적인 운영 과정을 점검·확인할 수 있다.
- 체험 고객의 반응이나 참여 결과를 모니터링하여 보완·개선할 수 있다.

#### 4) 체험 상품 홍보·마케팅

##### 가) 고객 유치·유지하기

- 고객 유치 관리를 위한 각종 지침을 작성할 수 있다.
- 목표 고객의 특성을 고려하여 고객 유치 관리 계획을 실행할 수 있다.
- 고객 만족이 고객을 지속적으로 유치 관리하는 데 핵심적인 사항이라는 것을 파악하고 고객 만족도를 제고할 수 있는 방안을 계획할 수 있다.
- 신규 고객 유치 비용과 기존 고객에 대한 유지 비용의 차이를 파악할 수 있다.

##### 나) 홍보·마케팅 계획 수립하기

- 온·오프라인 매체별로 효과적인 홍보·마케팅 방법을 파악할 수 있다.
- 체험 상품 판매 촉진을 위한 홍보·마케팅 계획을 수립할 수 있다.
- 효과적인 홍보를 위한 보도 자료를 작성하고 활용할 수 있다.
- 다양한 체험 상품의 우수 홍보·마케팅 사례를 파악하고 활용할 수 있다.

##### 다) 사이버 매체 활용하기

- 홍보·마케팅에서 사이버 매체의 중요성을 파악할 수 있다.
- 누리집이나 디지털 매체 특성에 따른 홍보 전략의 유형을 파악하고 활용할 수 있다.
- 누리집이나 포털 활용과 관련하여 검색 상위에 노출될 수 있는 방법을 파악하고 활용할 수 있다.
- 누리집이나 사이버 매체에 체험 상품의 긍정 이미지를 제고하고 부정 이미지를 감소시키는 작업을 수행할 수 있다.
- 우수한 사이버 홍보·마케팅 사례를 파악하고 벤치마킹할 수 있다.

#### 5) 체험 상품 운영·지원

##### 가) 인적·물적 자원 관리하기

- 체험 상품 운영상의 인적·물적 자원 관리에 필요한 지침을 작성하고 활용할 수 있다.
- 체험 상품을 운영하는 데 필요한 인적 자원 정보를 파악하고 활용할 수 있다.
- 체험 상품 운영상에 필요한 시설이나 장비에 대한 기본적인 지식을 갖추고 활용할 수 있다.
- 체험 상품 운영상의 장비 활용을 통해 나타나는 환경 영향을 평가할 수 있다.

##### 나) 고객 서비스 품질 관리하기

- 체험 상품 이용 고객 서비스 제공에 필요한 태도와 예절을 파악하고 수행할 수 있다.
- 고객 서비스 접점에서 맞춤형 접객 서비스 요령을 파악할 수 있다.
- 고객 서비스를 극대화할 수 있는 방향으로 인적 자원을 관리·운영할 수 있다.

- 고객들의 반응을 통해 어떤 서비스 요인에 대하여 만족하고 불만족하는지 파악할 수 있다.
- 고객이 불만 사항을 제보하거나 신고할 수 있는 경로를 확보하고 활용할 수 있다.
- 고객의 만족도를 지속적으로 평가하고 그를 반영할 수 있는 기획 체제를 구성·운영할 수 있다.

#### 다) 예산 관리하기

- 체험 상품의 개발·운영에 관한 예산을 산출하고 집행 계획을 수립할 수 있다.
- 체험 상품의 개발·운영에 관한 비용·수익 구조를 파악하고 관련 회계 관리를 수행할 수 있다.
- 체험 상품의 운영 결과에 대한 비용을 감소하고 수익을 극대화할 수 있다.

### 6) 체험고객 안전사고 예방

#### 가) 안전사고 예방 관련 법령 확인하기

- 체험 상품의 운영에서 안전사고 예방 관리의 중요성을 파악할 수 있다.
- 체험장·체험 시설·체험 상품 관련 안전사고 예방에 관한 법령이나 규칙들을 파악할 수 있다.
- 안전사고 방지와 관련한 법령 위반 사례들을 파악하여 이를 상품 내용에 반영할 수 있다.
- 체험 상품이 안전사고 예방 관련 법규에 적합한지 여부를 파악하고 그를 반영할 수 있다.

#### 나) 안전사고 예방 지침 개발하기

- 체험 상품의 운영상에 필요한 제반 시설이나 장비 운영상의 안전사고 예방 지침서를 작성할 수 있다.
- 체험장·체험 시설·체험 상품 이용 고객들이 지켜야 할 안전사고 예방 지침서를 작성할 수 있다.
- 안전사고 예방 지침이 관련 법규에 적합한지 여부를 파악하고 그를 반영할 수 있다.
- 타 안전사고 예방 지침의 사례를 분석하여 이를 새로운 지침에 반영할 수 있다.

#### 다) 안전 장비 활용하기

- 체험 상품 운영에 필요한 안전 장비가 무엇이고 그 특성이 어떠한가를 확인할 수 있다.
- 안전 장비 활용과 관련한 타 지침을 확인하고 활용할 수 있다.
- 안전 장비별로 안전사고 관련 사례를 파악하고 그를 상품 내용에 반영할 수 있다.

#### 라) 안전사고 예방 교육하기

- 체험 상품 운영과 관련하여 발생할 수 있는 안전사고 유형별로 안전사고 예방 교육 프로그램을 개발할 수 있다.
- 안전사고 관련 사례를 파악하고 유사 사고에 대한 대처 방법을 수립할 수 있다.
- 안전사고 예방법을 숙지하고 적극 고객에게 체계적으로 제공할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 성취기준에 대한 학생들의 성취수준, 지역 사회 및 학교의 여건을 고려하여 지도의 중점을 달리한다.
- 나. 조사·분석이나 개발 기획·전략과 관련된 내용 영역에서는 협동 학습, 프로젝트 실습 등을 통해 주제 해결 능력이 배양될 수 있도록 지도한다.
- 다. 각종 서류의 해석 및 작성 능력 향상을 위해 현장에서 실제로 이용되고 있는 제반 문서를 직접 활용하여 지도함으로써 실무 적용 능력을 배양한다.
- 라. 어촌을 방문하여 체험 상품의 운영 실태를 파악하여 발전적인 개발 계획을 수립하고, 홍보·마케팅 전략을 스스로 수립할 수 있도록 지도한다.
- 마. 안전사고 예방 영역에서는 사례를 중심으로 사고 예방 기술을 습득하도록 지도한다.

### 4. 평가

#### 가. 평가의 주안점

- 1) 영역별로 제시된 성취기준의 달성 정도를 확인할 수 있는 평가 방법과 내용을 계획한다.
- 2) 어촌 체험 상품 개발에 필요한 능력단위 요소별 계획 수립 여부를 평가할 수 있도록 평가 계획을 여유 있는 기간을 주어 예고한다.
- 3) 단순한 지식을 묻는 평가를 지양하고, 과제를 중심으로 대안을 탐색하고 선택하여 실제에 적용할 수 있는 능력을 평가를 한다.
- 4) 과제의 영역에 따라 포트폴리오, 서술형, 조사 보고서, 문제 해결 시나리오 등 다양한 평가 방법을 활용한다.
- 5) 학생 스스로 성취 수준을 확인하고, 자기 주도적으로 성취기준에 도달하는 상황을 평가한다.

## 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
체험 자원 조사·분석	어촌 체험 상품 개발에 필요한 시장, 고객 요구, 물적 자원, 인적 자원, 역사·문화 자원의 조사 방법 및 관련 정책과 법규를 정확히 설명하고 분석할 수 있다.	어촌 체험 상품 개발에 필요한 시장, 고객 요구, 물적 자원, 인적 자원, 역사·문화 자원의 조사 방법 및 관련 정책과 법규를 분석할 수 있다.	어촌 체험 상품 개발에 필요한 시장, 고객 요구, 물적 자원, 인적 자원, 역사·문화 자원의 조사 방법 및 관련 정책과 법규를 부분적으로 분석할 수 있다.
체험 상품 개발 기획	체험 상품 개발에 필요한 방향, 내용, 운영 방법, 상품의 특성화 및 매체·자료 개발·활용을 사례에 따라 체계적으로 기획할 수 있다.	체험 상품 개발에 필요한 방향, 내용, 운영 방법, 상품의 특성화 및 매체·자료 개발·활용을 기획할 수 있다.	체험 상품 개발에 필요한 방향, 내용, 운영 방법, 상품의 특성화 및 매체·자료 개발·활용을 부분적으로 기획할 수 있다.
체험 상품 개발 전략	체험 상품 개발을 위한 시장 세분화, 가격 책정, 시설·장소 설정, 판매 촉진, 평가, 시범 운영 등의 전략을 사례에 따라 체계적으로 세울 수 있다.	체험 상품 개발을 위한 시장 세분화, 가격 책정, 시설·장소 설정, 판매 촉진, 평가, 시범 운영 등의 전략을 세울 수 있다.	체험 상품 개발을 위한 시장 세분화, 가격 책정, 시설·장소 설정, 판매 촉진, 평가, 시범 운영 등의 전략을 부분적으로 세울 수 있다.
체험 상품 홍보·마케팅	체험 상품을 홍보·마케팅하기 위한 고객 유치·유지 방안, 사이버 매체 활용 방안 등을 사례에 따라 설명하고 수립할 수 있다.	체험 상품을 홍보·마케팅하기 위한 고객 유치·유지 방안, 사이버 매체 활용 방안 등을 수립할 수 있다.	체험 상품을 홍보·마케팅하기 위한 고객 유치·유지 방안, 사이버 매체 활용 방안 등을 부분적으로 수립할 수 있다.
체험 상품 운영·지원	체험 상품 운영·지원에 필요한 인적·물적 자원 관리 방법, 고객 서비스 품질 관리 방법, 예산 관리 방법을 사례에 따라 구체적으로 설명할 수 있다.	체험 상품 운영·지원에 필요한 인적·물적 자원 관리 방법, 고객 서비스 품질 관리 방법, 예산 관리 방법을 설명할 수 있다.	체험 상품 운영·지원에 필요한 인적·물적 자원 관리 방법, 고객 서비스 품질 관리 방법, 예산 관리 방법을 부분적으로 설명할 수 있다.
체험 고객 안전사고 예방	체험 고객의 안전사고를 예방하기 위한 관련 법령을 정확히 설명하고 예방 지침을 구체적으로 개발하며, 안전 장비 활용 방법을 사례에 따라 설명하고 활용할 수 있다.	체험 고객의 안전사고를 예방하기 위한 관련 법령을 설명하고 예방 지침을 개발하며, 안전 장비를 활용할 수 있다.	체험 고객의 안전사고를 예방하기 위한 관련 법령을 부분적으로 설명하고 안전 장비를 부분적으로 활용할 수 있다.

[실무 과목]

## 40. 수상 레저 기구 조종

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘수상 레저 기구 조종’은 고등학교의 해양 레저과 및 관련 학과 학생들에게 수상 레저 기구 조종에 필요한 출항준비, 입·출항 조종, 모터보트 조종, 세일보트 조종, 연안 항해, 대양 항해, 항해 장비 운용, 선체 관리, 기관 관리, 비상 상황 대처 등으로 지식과 기술을 습득시켜, 이를 수상 레저 기구 조종에서 활용할 수 있는 능력을 기르기 위한 과목이다. 이수할 내용은 출항 준비부터 비상 상황 대처에 이르기까지 이론과 실습을 병행하여 지도할 수 있는 과목이다.

#### 나. 목표

수상 레저 기구 조종이 해양 레저과 및 관련 학과에 필요한 실무 과목임을 이해하고, 수상 레저 기구 조종에 관한 지식과 기술을 습득하여 실무에 적용할 수 있는 능력을 기른다.

- 1) 수상 레저 기구를 안전하게 입·출항시키기 위한 지식과 기술을 습득하여 이를 현장에 적용할 수 있다.
- 2) 모터보트와 세일보트의 조종에 필요한 지식과 기초 기술을 습득하여 이를 현장에서 활용할 수 있다.
- 3) 수상 레저 기구 조종에 필요한 항해 장비와 선체 및 기관의 점검과 취급법을 익혀 수상 레저 기구를 효율적으로 운용·관리할 수 있다.
- 4) 비상 상황 대처 능력을 배양하여 현장에서 승객과 선체를 안전하게 관리할 수 있다.



## 2. 내용

### 가. 내용 체계

내용 영역(능력단위)	내용 영역 요소(능력단위 요소)
출항 준비 (0903010501_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기상 파악하기</li> <li>• 승객 관리하기</li> <li>• 항해 구역 설정하기</li> <li>• 항해 서류 작성하기</li> <li>• 기구 점검하기</li> </ul>
입·출항 조종 (0903010502_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 접·이안하기</li> <li>• 항로 표지 활용하기</li> <li>• 로프 사용하기</li> <li>• 충돌 방지 동작하기</li> </ul>
모터보트 조종 (0903010503_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기본 조종하기</li> <li>• 변침하기</li> <li>• 정박하기</li> </ul>
세일보트 조종 (0903010504_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 범주하기</li> <li>• 세일 트림하기</li> <li>• 황천 범주하기</li> <li>• 범·해장하기</li> </ul>
연안 항해 (0903010505_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지문 항해하기</li> <li>• 연안 해도 사용하기</li> <li>• 야간 항해하기</li> <li>• 제한 시정 항해하기</li> </ul>
대양 항해 (0903010506_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대양 해도 사용하기</li> <li>• 천문 항해하기</li> </ul>
항해 장비 운용 (0903010507_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 레이더 사용하기</li> <li>• 항해 장비 사용하기</li> <li>• 항해 통신 장비 사용하기</li> </ul>
선체 관리 (0903010508_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선체 외관 관리하기</li> <li>• 선체 내장 관리하기</li> <li>• 선체 파손 부위 응급처치하기</li> </ul>
기관 관리 (0903010509_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전기 장치 관리하기</li> <li>• 연료 계통 관리하기</li> <li>• 엔진 오일 계통 관리하기</li> <li>• 기어 오일 관리하기</li> <li>• 냉각수 점검하기</li> <li>• 추진기 관리하기</li> </ul>
비상 상황 대처 (0903010509_14v1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사고 전파하기</li> <li>• 소방 장비 사용하기</li> <li>• 응급 구조하기</li> <li>• 구명 장비 사용하기</li> </ul>

\* 내용 영역의 괄호는 국가직무능력표준 능력단위 코드 번호임.

## 나. 영역별 성취기준

### 1) 출항 준비

#### 가) 기상 파악하기

- 기상청으로부터 기상 정보를 수집할 수 있다.
- 수집된 기상 정보를 분석할 수 있다.
- 기상 정보를 통해 기상 변화를 예측할 수 있다.
- 기상 정보와 수상 레저 기구의 규모를 고려하여 운항 여부를 결정할 수 있다.
- 기상 상태와 변화에 대해 승객들에게 설명할 수 있다.

#### 나) 승객 관리하기

- 승선 카드에 의해 승객의 정보를 정확히 파악할 수 있다.
- 승선 명부와 승객의 신분증을 대조하여 승선 여부를 확인할 수 있다.
- 승객에게 안전 장비의 위치를 설명할 수 있다.
- 승객의 구명조끼의 정확한 착용 여부를 확인할 수 있다.
- 안전 장비의 사용 시점을 설명할 수 있다.
- 화재, 좌초, 전복에 따른 대피 요령을 설명할 수 있다.
- 출항, 항해, 정박 중의 행동 요령을 설명할 수 있다.

#### 다) 항해 구역 설정하기

- 해도를 통해 항해 가능한 항로를 파악할 수 있다.
- 해도를 통해 항해 가능한 항로 내의 위험 요소를 파악할 수 있다.
- 수상 레저 기구의 크기와 항해 속도를 고려하여 항로를 설정할 수 있다.
- 기상 정보를 고려하여 항로를 설정할 수 있다.
- 항행 정보를 고려하여 항로를 설정할 수 있다.
- 설정된 항로를 해도에 표기할 수 있다.

#### 라) 항해 서류 작성하기

- 원거리 수상 레저 활동 신고서를 작성할 수 있다.
- 외국 입·출항 시 세관 신고서를 작성할 수 있다.
- 외국 입·출항 시 검역 신고서를 작성할 수 있다.
- 외국 입·출항 시 출입국 관리 신고서를 작성할 수 있다.
- 항해 일지를 요건에 맞게 기록할 수 있다.
- 장비 목록을 작성할 수 있다.

마) 기구 점검하기

- 수상 레저 기구가 수면에서 전후좌우 균형을 이루고 있는지 파악할 수 있다.
- 육안으로 선체 파손 여부를 확인할 수 있다.
- 선저에 물이 고여 있는지 확인할 수 있다.
- 육안으로 프로펠러의 상태를 확인할 수 있다.
- 엔진 오일 게이지로부터 엔진 오일의 양을 확인할 수 있다.
- 벨트 장력을 확인할 수 있다.
- 냉각수의 양을 확인할 수 있다.
- 냉각수의 배출 여부를 확인할 수 있다.
- 배기가스 색상, 진동으로부터 엔진의 이상 유무를 확인할 수 있다.
- 조타기의 유격을 확인할 수 있다.
- 계기판 게이지의 정상 작동을 확인할 수 있다.
- 조종 레버의 유격을 확인할 수 있다.
- 법정 안전 장비의 구비 여부를 확인할 수 있다.

2) 입·출항 조종

가) 접·이안하기

- 바람의 방향을 고려하여 수상 레저 기구의 이안 절차를 결정할 수 있다.
- 수상 레저 기구 주변의 상황을 고려하여 이안 절차를 결정할 수 있다.
- 이안 절차에 따라 차례로 계류삭을 풀고 수상 레저 기구를 밀 수 있다.
- 수상 레저 기구를 전진 이안할 수 있다.
- 수상 레저 기구를 후진 이안할 수 있다.
- 수상 레저 기구를 측면 이안할 수 있다.
- 이안된 수상 레저 기구를 조종자가 원하는 침로로 항해할 수 있다.
- 바람의 방향을 고려하여 수상 레저 기구의 접안 절차를 결정할 수 있다.
- 수상 레저 기구 주변의 상황을 고려하여 접안 절차를 결정할 수 있다.
- 수상 레저 기구 충격 방지를 위해 방현재를 적절한 위치에 설치할 수 있다.
- 접안할 수상 레저 기구를 조종자가 안전한 침로로 진입시킬 수 있다.
- 수상 레저 기구를 전진 접안할 수 있다.
- 수상 레저 기구를 후진 접안할 수 있다.
- 수상 레저 기구를 측면 접안할 수 있다.
- 타력을 이용하여 선체와 계류장의 충격 없이 접안할 수 있다.
- 수상 레저 기구의 고정을 위해 적절한 위치에 계류삭을 묶을 수 있다.

나) 항로 표지 활용하기

- 측방 표지를 구별하여 지정된 항로를 이용할 수 있다.
- 방위 표지를 구별하여 위험 구역을 회피할 수 있다.
- 특수 표지를 구별하여 안전 항로를 설정할 수 있다.
- IALA 해상 부표식에 따라 주간 표지의 부표와 표체의 색상을 구별할 수 있다.
- IALA 해상 부표식에 따라 야간 표지의 등질을 구별할 수 있다.

다) 로프 사용하기

- 수상 레저 기구용 로프의 종류, 특징, 용도에 관해 설명할 수 있다.
- 로프를 즉시 사용 가능하도록 정리할 수 있다.
- 로프 보관을 위하여 이물질 제거, 세척, 건조할 수 있다.
- 기본 매듭의 종류, 특징, 용도에 관해 설명할 수 있다.
- 고리 매듭을 이용하여 로프와 클리트를 연결할 수 있다.
- 고리 매듭을 이용하여 범장과 해장에 활용할 수 있다.
- 고리 매듭을 이용하여 닻 묶음을 할 수 있다.
- 8자 매듭을 이용하여 로프 끝단을 풀리지 않게 할 수 있다.
- 클리트 매듭을 이용하여 로프를 계류장 클리트에 묶을 수 있다.
- 클로버 매듭을 이용하여 방현재를 설치할 수 있다.
- 응용 매듭의 종류, 특징, 용도에 관해 설명할 수 있다.
- 아이 스플라이스 매듭을 이용하여 고리를 만들 수 있다.
- 라운드 턴 매듭을 이용하여 로프를 계류장 비트에 묶을 수 있다.

라) 충돌 방지 동작하기

- 국제 신호서에 따른 기류, 등화, 형상물을 통해 타 선박의 상황을 파악할 수 있다.
- 국제 신호서에 따라 자선의 상황을 기류, 등화, 형상물로 게시할 수 있다.
- 국제 해상 충돌 예방 규칙에 따라 선박 통항 우선순위를 결정할 수 있다.
- 선박 통항 우선순위에 따라 두 선박이 교차하는 경우 충돌 회피 동작을 취할 수 있다.
- 국제 해상 충돌 예방 규칙에 따라 타 선박을 추월할 경우 추월 신호를 보낼 수 있다.
- 국제 해상 충돌 예방 규칙에 따라 피추월 시 동의 신호를 보낼 수 있다.
- 국제 해상 충돌 예방 규칙에 따라 두 선박이 교차할 경우 각각 우현 변침하여 좌현 대 좌현으로 안전하게 비켜갈 수 있다.

### 3) 모터보트 조종

#### 가) 기본 조종하기

- 출발 규정에 따라 조종석의 조종 레버, 조타기, 계기판을 활용하여 보트를 안전하게 출발시킬 수 있다.
- 조종 레버와 조타기를 조작하여 보트를 전진할 수 있다.
- 조종 레버와 조타기를 조작하여 보트를 후진할 수 있다.
- 조종 레버를 조작하여 속도를 올릴 수 있다.
- 조종 레버와 조타기를 조작하여 보트를 원하는 위치에 정지시킬 수 있다.

#### 나) 변침하기

- 변침을 위해 조타기를 돌리는 시점과 가속할 시점을 결정할 수 있다.
- 보트를 변침할 때 적절한 속력으로 운행할 수 있다.
- 타력을 이용하여 보트를 조종할 수 있다.
- 보트를 원하는 반경으로 선회시킬 수 있다.
- 침로를 유지하여 보트를 직선으로 조종할 수 있다.

#### 다) 정박하기

- 닻을 이용하여 보트를 정확한 위치에 정박시킬 수 있다.
- 보트의 크기에 따라 닻의 크기를 결정할 수 있다.
- 저질의 상태에 따라 닻의 종류를 선택할 수 있다.
- 닻줄 매기를 할 수 있다.
- 정박할 위치의 조류, 저질을 파악할 수 있다.
- 1개의 닻으로 보트를 안전하게 정박시킬 수 있다.
- 2개의 닻으로 보트를 안전하게 정박시킬 수 있다.
- 닻이 없는 경우 양식장 또는 항로 부표 등을 이용하여 비상 정박할 수 있다.
- 이박 시 보트를 안전하게 이안할 수 있다.

### 4) 세일보트 조종

#### 가) 범주하기

- 코스에 따라 침로를 유지할 수 있다.
- 변침 및 선회할 수 있다.
- 정지 및 후진시킬 수 있다.
- 세일을 이용하여 히브 투(Heave to) 할 수 있다.

- 닻, 정박 시설, 파일, 계선 부표 등을 이용하여 정박할 수 있다.
- 승무원을 통솔, 지휘할 수 있다.
- 조류, 조석 정보를 범주에 적용할 수 있다.
- 선박 통행 우선순위에 따라 충돌 회피 동작을 할 수 있다.

나) 세일 트림하기

- 바람의 방향에 따라 메인 세일(main sail)을 트림할 수 있다.
- 바람의 방향에 따라 집 세일(jib sail)을 트림할 수 있다.
- 스피네이커(spinnaker)를 트림할 수 있다.
- 제나커를 트림할 수 있다.
- 윈치 및 클리트를 사용할 수 있다.
- 바람의 세기에 따라 세일 교체를 할 수 있다.
- 스피나커 폴(Spinnaker Pole), 보 스피릿(Bow Spirit)을 사용할 수 있다.

다) 황천 범주하기

- 바람의 세기에 따라 돛 줄이기(Sail reefing)를 할 수 있다.
- 황천의 경우에 스톰 세일(Storm sail)을 교체하여 범주할 수 있다.
- 앞 파도에 대하여 조종할 수 있다.
- 뒤 파도에 대하여 조종할 수 있다.
- 악천후의 경우 피난처로 이동할 수 있다.
- 시앵커(Sea anchor)를 사용할 수 있다.

라) 범·해장하기

- 세일 범장 전에 스탠딩 리깅, 런닝 리깅들의 안전 점검을 할 수 있다.
- 메인 세일을 범장, 해장할 수 있다.
- 집 세일을 범장, 해장할 수 있다.
- 스피나커를 범장, 해장할 수 있다.
- 제나커를 범장, 해장할 수 있다.
- 사용이 종료된 세일을 재포장할 수 있다.
- 사용이 종료된 세일을 보관할 수 있다.

5) 연안 항해

가) 지문 항해하기

- 교차 방위법에 의하여 현재의 위치를 구할 수 있다.
- 육표 및 해도를 이용하여 현재의 위치를 구할 수 있다.

- 측심의를 이용하여 현재의 수심을 구할 수 있다.
- GPS 플로터를 이용하여 현재의 위치를 구할 수 있다.
- 깃발, 모양신호를 파악하고 보낼 수 있다.
- 현재 위치를 항해일지에 기록할 수 있다.

#### 나) 연안 해도 사용하기

- 해도에서 침로 방위각을 찾아낼 수 있다.
- 해도를 사용하여 바다의 수심, 항로, 암초, 위험물의 위치 등을 파악할 수 있다.
- 자차(Magnetic variation) 보정을 할 수 있다.
- 항행 통보(Notice to mariners)에 따라 항행정보를 수집할 수 있다.
- 항행 통보(Notice to mariners)에 따라 보정도를 사용하여 해도를 소개정할 수 있다.
- 조석표와 조류표를 활용하여 수심 및 조류의 세기를 추정할 수 있다.
- 실측 위치(fixed point), 추측 위치(dead reckoning position), 변침점(way point), 추정 위치(estimated position)를 확인할 수 있다.
- 항로 표지를 확인할 수 있다.

#### 다) 야간 항해하기

- 타 선의 항해등으로부터 선박의 종류, 크기, 방향을 판단할 수 있다.
- 타 선의 항해등으로부터 자선의 항로가 안전한지를 판단할 수 있다.
- 야간 등화 표지를 판별하여 안전 항로로 항해할 수 있다.
- 소리 및 불빛 신호를 파악하고 대처할 수 있다.
- 소리 및 불빛 신호를 전파할 수 있다.
- 당직 편성을 할 수 있다.
- 경계를 통해 해상의 위험물을 파악하고 회피할 수 있다.

#### 라) 제한 시정 항해하기

- 소리 신호를 듣고 거리와 방향을 판별할 수 있다.
- 제한된 시정 상황에서 안전한 피항처로 이동할 수 있다.
- 레이더 또는 AIS를 이용하여 항로를 설정하고 항해할 수 있다.
- 소리 신호를 전파할 수 있다.
- 소리 신호를 듣고 충돌 회피를 할 수 있다.

### 6) 대양 항해

#### 가) 대양 해도 사용하기

- 해도에서 침로 방위각을 찾아낼 수 있다.

- 해도를 사용하여 바다의 깊이, 항로, 암초, 위험물의 위치 등을 파악할 수 있다.
- 해도의 자차 보정을 할 수 있다.
- 해류와 바람을 활용하여 항로 설정을 할 수 있다.
- 시작점, 추측 위치, 변침점, 추정 위치를 확인할 수 있다.
- 항양도(sailing chart), 항해도(general chart of coast)를 판독할 수 있다.

나) 천문 항해하기

- 육분의와 시계를 사용, 위·경도를 계산하여 현재 위치를 찾을 수 있다.
- 전자 장비를 사용하여 현재 위치를 찾을 수 있다.
- 고정점, 추측 위치, 변침점, 추정 위치를 확인할 수 있다.

7) 항해장비 운용

가) 레이더 사용하기

- 레이더 리플렉터 설치 위치를 설명할 수 있다.
- 레이더 리플렉터를 적절한 위치에 설치할 수 있다.
- 레이더를 작동시킬 수 있다.
- 레이더 화면의 축척 비율을 조절할 수 있다.
- 레이더 화면의 표시되는 물체(선박, 암초, 육지, 방파제, 계선 부표)를 구분할 수 있다.
- 레이더 화면을 통해 타 선박의 방위를 알 수 있다.
- 레이더 화면을 통해 타 선박의 거리를 알 수 있다.
- 레이더를 통한 정보(물체, 방위, 거리)로 충돌 위험 여부를 판단할 수 있다.

나) 항해 장비 사용하기

- 항해 전자 장비의 기능에 관해 설명할 수 있다.
- GPS 플로터를 작동시킬 수 있다.
- GPS 플로터에 항로를 입력할 수 있다.
- GPS 플로터 화면을 활용하여 자선의 위치, 속력, 방향을 설명할 수 있다.
- GPS 플로터에 경로 이탈과 얕은 수심에 대한 알람 기능을 설정할 수 있다.
- AIS를 통해 타 선박의 정보를 수집할 수 있다.
- 풍향계·풍속계를 통해 현재 풍향과 풍속을 설명할 수 있다.
- 오토파일럿의 작동 원리를 설명할 수 있다.
- 오토파일럿을 작동시킬 수 있다.
- 오토파일럿의 정상 작동 여부를 판별할 수 있다.



다) 항해 통신 장비 사용하기

- VHF 통신기로 조난 신호를 송출할 수 있다.
- VHF 통신기로 해상 관제 센터, 타 선과 통신할 수 있다.
- SSB 통신기로 조난 신호를 송출할 수 있다.
- SSB 통신기로 상대방과 일반 통신을 할 수 있다.
- EPIRB의 사용 방법에 관해 설명할 수 있다.
- 위성 전화로 통화할 수 있다.
- 기상 팩시밀리의 송신을 요청할 수 있다.
- 기상 팩시밀리의 정상작동 여부를 확인할 수 있다.
- 디지털 선택 호출(digital selective calling) 송출을 할 수 있다.
- 대양 항해 시 VHF, SSB 통신기를 이용하여 영어로 통신할 수 있다.

8) 선체 관리

가) 선체 외관 관리하기

- 수상 레저 기구의 선체 제작 소재를 설명할 수 있다.
- 선체 외곽 표면의 도장 재료를 구분할 수 있다.
- 선체 외관 손상 원인에 관해 설명할 수 있다.
- 선체 외관의 균열, 흠집, 수포 등의 손상 상태를 육안으로 확인할 수 있다.
- 선체 외관 청소용 세척제와 도구를 사용하여 청소할 수 있다.
- 광택제와 도구를 사용하여 광택작업을 할 수 있다.
- 아연판 교체 필요 유무를 판단할 수 있다.
- 아연판 교체용 공구를 사용하여 아연판을 교체할 수 있다.
- 항해등 손상 시 항해등을 교체할 수 있다.
- 공구를 사용하여 선체 부착물을 교체할 수 있다.

나) 선체 내장 관리하기

- 선체 내장재와 기구의 소재를 파악할 수 있다.
- 내장재와 기구에 적합한 청소 소재와 도구를 사용하여 청소할 수 있다.
- 전기 및 전자 장치 외관에 적합한 청소 소재와 도구를 사용하여 청소할 수 있다.
- 광택제와 도구를 사용하여 목재와 금속제 내장재의 광택 작업을 할 수 있다.
- 선내에 설치된 빌지 펌프를 사용하여 빌지를 배출할 수 있다.
- 드라이버를 사용하여 실내등을 교체할 수 있다.

다) 선체 파손 부위 응급 처치하기

- 선체 파손 범위에 따른 수리 범위를 파악할 수 있다.
- 안전 항해, 작업 기술 난이도를 고려하여 자가 수리 가능 여부를 판단할 수 있다.
- 마스킹(masking) 재료를 사용하여 수리 범위를 결정할 수 있다.
- 퍼티(putty)와 퍼티 나이프를 이용하여 손상 부위를 메꿀 수 있다.
- 도장 재료를 사용하여 수리 부위를 도장할 수 있다.
- 수리 재료를 사용하여 도장된 부위를 연마 및 광택 작업을 할 수 있다.

9) 기관 관리

가) 전기 장치 관리하기

- 배터리 충전 확인 창을 통해 충전 상태를 확인할 수 있다.
- 배터리와 터미널의 연결 상태를 파악할 수 있다.
- 드라이버를 사용하여 터미널을 교체할 수 있다.
- 제너레이터 벨트의 장력 상태를 파악할 수 있다.
- 제너레이터 벨트의 장력을 조절할 수 있다.
- 스패너를 사용하여 제너레이터 벨트를 교체할 수 있다.
- 스파크 플러그의 상태를 파악할 수 있다.
- 렌치를 사용하여 스파크 플러그를 탈착, 장착할 수 있다.
- 배터리와 제너레이터 벨트, 스파크 플러그의 교환, 점검 내용을 기관 관리표에 기록할 수 있다.

나) 연료 계통 관리하기

- 연료 필터와 프라이머 펌프 누유 여부를 점검할 수 있다.
- 연료 필터의 상태를 점검할 수 있다.
- 연료 필터 청소용 공구를 사용하여 청소할 수 있다.
- 유수 분리기의 상태를 점검할 수 있다.
- 유수 분리기의 이물질 제거할 수 있다.
- 기관 관리 점검표를 통해 연료 필터 교체 시점을 판단할 수 있다.
- 연료 필터의 교환, 점검 내용을 기관 관리표에 기록할 수 있다.

다) 엔진 오일 계통 관리하기

- 엔진 오일 게이지를 이용하여 오일 양을 점검할 수 있다.
- 엔진 오일 게이지를 이용하여 오일 교체 여부를 판단할 수 있다.
- 엔진 오일을 엔진오일 주입구로 넣을 수 있다.

- 스페너를 사용하여 엔진 오일 드레인 콕을 열어 폐오일을 제거할 수 있다.
- 엔진 오일 스페너를 사용하여 엔진 오일 필터를 교체할 수 있다.
- 기관 관리 점검표를 통해 엔진 오일 교체 시점을 판단할 수 있다.
- 엔진 오일 점검, 교체, 보충 내용을 기관 관리표에 기록할 수 있다.

라) 기어 오일 관리하기

- 기어 오일 게이지를 이용하여 오일 양을 점검할 수 있다.
- 기어 오일 게이지를 이용하여 오일 교체 여부를 판단할 수 있다.
- 기어 오일을 기어 오일 주입구로 넣을 수 있다.
- 스페너를 사용하여 기어 오일 드레인 콕을 열어 폐오일을 제거할 수 있다.
- 스페너를 사용하여 기어 오일 거름망을 분해, 조립할 수 있다.
- 기관 관리 점검표를 통해 기어 오일 교체 시점을 판단할 수 있다.
- 기어 오일 점검, 교체, 보충 내용을 기관 관리표에 기록할 수 있다.

마) 냉각수 점검하기

- 냉각수 캡을 열어 냉각수 양을 점검할 수 있다.
- 기관 관리 점검표를 통해 냉각수 교체 시점을 판단할 수 있다.
- 냉각수를 냉각수 주입구로 넣을 수 있다.
- 스페너를 사용하여 냉각수 드레인 콕을 열어 폐냉각수를 제거할 수 있다.
- 냉각수 순환 펌프 벨트의 상태를 파악할 수 있다.
- 냉각수 순환 펌프 벨트를 적절히 조절할 수 있다.
- 육안으로 해수 필터를 확인하여 청소 필요 유무를 판단할 수 있다.
- 스페너를 사용하여 해수 필터를 청소할 수 있다.
- 냉각수 점검, 교체, 보충 내용을 기관 관리표에 기록할 수 있다.

바) 추진기 관리하기

- 육안으로 프로펠러의 손상 유무를 판별할 수 있다.
- 프로펠러의 교체 필요 유무를 판단할 수 있다.
- 프로펠러와 프로펠러 샤프트 사이의 이물질을 제거할 수 있다.
- 플라이어와 스페너를 사용하여 선외기(선내·외기) 프로펠러를 샤프트로부터 분리, 조립할 수 있다.
- 프로펠러 샤프트 패킹의 교체 필요 유무를 판단할 수 있다.
- 플라이어와 스페너를 사용하여 선외기(선내·외기) 프로펠러의 샤프트 패킹을 교체할 수 있다.
- 조타기 조작을 통해 유압유의 충분 여부를 판단할 수 있다.

- 육안으로 조타용 유압 장치 오일의 누유를 점검할 수 있다.
- 유압유를 유압유 주입구로 넣을 수 있다.
- 육안으로 선내기의 클러치 유격을 확인할 수 있다.
- 선내기의 클러치 유격을 적절히 조절할 수 있다.
- 아연판 교체 필요 유무를 판단할 수 있다.
- 아연판 교체용 공구를 사용하여 아연판을 교체할 수 있다.

#### 10) 비상 상황 대처

##### 가) 사고 전파하기

- VHF 통신기를 이용하여 조난·비상 신호를 보낼 수 있다.
- 깃발을 이용하여 조난·비상 신호를 보낼 수 있다.
- 소리를 이용하여 조난·비상 신호를 보낼 수 있다.
- 불빛을 이용하여 조난·비상 신호를 보낼 수 있다.
- 모양을 이용하여 조난·비상 신호를 보낼 수 있다.
- 조난·비상 신호를 다른 선박에 중계(relay)할 수 있다.

##### 나) 소방 장비 사용하기

- 화재 사실을 승선원에게 전파할 수 있다.
- 소방 장비의 위치를 설명할 수 있다.
- 화재 원인을 파악할 수 있다.
- 인화성 물질을 제거하여 화재 확산을 저지할 수 있다.
- 화재 원인별 소화 장비를 선택할 수 있다.
- 진화자의 안전을 확보할 수 있다.
- 소화기를 사용하여 진화할 수 있다.
- 방화포(방화 담요, 소화 담요)를 사용하여 진화할 수 있다.

##### 다) 응급 구조하기

- 낙수자의 위치를 파악할 수 있다.
- 낙수자의 상태를 파악할 수 있다.
- 낙수 시 수중에서의 대처 요령을 설명할 수 있다.
- 낙수자에게 대처 요령을 전달할 수 있다.
- 낙수자의 구조 방법을 선택할 수 있다.
- 적절한 구조 장비 또는 도구를 활용하여 낙수자를 구조할 수 있다.
- 응급 처치 대상자의 증세와 증상을 파악할 수 있다.

- 저체온 증세 발견 시 담요 또는 의류를 이용하여 체온을 유지시킬 수 있다.
- 심장 정지 시 심폐 소생술을 할 수 있다.

#### 라) 구명 장비 사용하기

- 구명조끼와 안전띠(safety harness)를 착용하고 작동시킬 수 있다.
- 잭스테이(jack stay)를 설치하고 사용할 수 있다.
- 구명부표, 예비 노, 표지부표(dan buoy)를 사용할 수 있다.
- 구명뗏목을 작동시킬 수 있다.
- 비상 반출 가방(grab bag)을 만들어 사용할 수 있다.
- 구명정을 작동시킬 수 있다.
- 신호탄을 사용할 수 있다.
- EPIRB를 활용할 수 있다.
- 방수복을 착용할 수 있다.
- 구명뗏목을 복원시킬 수 있다.
- 구명뗏목까지 이동할 수 있다.
- 헬리콥터 구조에 대비할 수 있다.
- 전인 준비를 할 수 있다.

### 3. 교수·학습

- 가. 성취기준에 대한 학생들의 성취수준, 지역 사회 및 학교의 여건을 고려하여 지도의 중점을 달리한다.
- 나. 수상 레저 활동 중에 바다 생태 환경 보호를 위한 적극적인 태도가 함양될 수 있도록 지도한다.
- 다. 이론을 포함한 기초 지식을 중시하되, 기술적 요소가 필요한 영역에서는 현장 학습을 통해 이론과 실재를 접목하여 지도함으로써 현장 활용 능력을 배양한다.
- 라. 항해 장비 운용이나 선체 및 기관 관리 영역에서는 실제 사례와 관련된 동영상 등을 활용하여 지도함으로써 현장 적응력이 배양될 수 있도록 한다.
- 마. 비상 상황 대처 영역에서는 사례를 중심으로 지도하되, 현장에서 사용되는 장비를 능숙하게 취급할 수 있도록 지도한다.

## 4. 평가

### 가. 평가의 주안점

- 1) 영역별로 제시된 성취기준의 달성 정도를 확인할 수 있는 평가 방법과 내용을 계획한다.
- 2) 능력단위 요소가 골고루 평가되도록 계획하되 필요에 따라 평가 시기를 여유 있는 기간을 주어 예고한다.
- 3) 조종과 관리에 관한 요소의 평가는 기초 지식과 기능의 숙련도 및 안전 관리 능력 등을 종합하여 평가한다.
- 4) 기초 이론과 실무 능력의 비중을 안배하되 실무 능력의 평가는 현장에서 활용될 수 있는 요소를 중점 평가한다.
- 5) 학생 스스로 성취 수준을 확인하고, 자기 주도적으로 성취 기준에 도달하는 상황을 평가한다.

### 나. 영역별 성취수준

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
출항 준비	출항 준비에 필요한 기상 정보를 정확히 수집하고 분석하며, 승객에게 안전 장비의 위치와 착용 방법 등을 단계적으로 설명하고 항해에 필요한 기구와 항해 서류를 정확히 점검하고 작성할 수 있다.	출항 준비에 필요한 기상 정보를 수집하고, 승객에게 안전장비의 위치와 착용 방법 등을 설명하고 항해에 필요한 기구와 항해 서류와 점검하고 작성할 수 있다.	출항 준비에 필요한 기상 정보를 부분적으로 수집하고, 승객에게 안전 장비의 위치와 착용 방법 등을 부분적으로 설명하고 항해에 필요한 기구를 점검할 수 있다.
입·출항 조종	수상 레저 기구를 절차에 따라 안전하게 접·이안하고, 로프와 항로 표지 사용법을 정확히 설명하며, 사례에 따른 충돌 방지 동작을 체계적으로 설명하고 수행할 수 있다.	수상 레저 기구를 절차에 따라 접·이안하고, 로프와 항로 표지 사용법을 설명하며, 사례에 따른 충돌 방지 동작을 수행할 수 있다.	수상 레저 기구를 도움을 받아 접·이안하고, 로프와 항로 표지 사용법을 부분적으로 설명하며, 사례에 따른 충돌 방지 동작을 부분적으로 수행할 수 있다.
모터보트 조종	모터보트의 전진, 후진, 중속, 정지, 변침과 침로 유지, 선회, 정박 등의 기술을 구체적으로 설명하고 수행할 수 있다.	모터보트의 전진, 후진, 중속, 정지, 변침과 침로 유지, 선회, 정박 등의 기술을 수행할 수 있다.	모터보트의 전진, 후진, 중속, 정지, 변침과 침로 유지, 선회, 정박 등의 기술을 도움을 받아 수행할 수 있다.
세일보트 조종	세일보트의 범주, 세일 트림, 황천 범주, 범·해장에 필요한 기술을 정확히 설명하고 수행할 수 있다.	세일보트의 범주, 세일 트림, 황천 범주, 범·해장에 필요한 기술을 수행할 수 있다.	세일보트의 범주, 세일 트림, 황천 범주, 범·해장에 필요한 기술을 도움을 받아 수행할 수 있다.

내용 영역	성취수준		
	S등급	A등급	P등급
연안 항해	본선의 현재 위치를 구하는 방법을 구체적으로 설명하고, 해도에서 침로 방위각과 수심, 항로, 암초의 위치 등을 정확히 파악하며, 야간과 제한 시정 항해 방법을 구체적으로 설명할 수 있다.	본선의 현재 위치를 구하는 방법 및 해도에서 침로 방위각과 수심, 항로, 암초의 위치 등을 파악하며, 야간과 제한 시정 항해 방법을 설명할 수 있다.	본선의 현재 위치를 구하는 방법 및 해도에서 침로 방위각과 수심, 항로, 암초의 위치 등을 부분적으로 파악하며, 야간과 제한 시정 항해 방법을 부분적으로 설명할 수 있다.
대양 항해	해도에서 침로 방위각과 수심, 항로, 암초의 위치 파악하고, 자차 보정을 정확히 수행하며, 고정점과 추측 위치, 변침점 등을 정확히 확인할 수 있다.	해도에서 침로 방위각과 수심, 항로, 암초의 위치 파악하고, 자차 보정 방법을 설명하며, 고정점과 추측 위치, 변침점 등의 확인 방법을 설명할 수 있다.	해도에서 침로 방위각과 수심, 항로, 암초의 위치, 자차 보정, 고정점과 추측 위치, 변침점 등의 확인 방법을 부분적으로 설명할 수 있다.
항해 장비 운용	레이더를 작동시키고 화면에 표시되는 선박과 암초, 육지, 타 선박의 방위와 거리 등을 정확히 파악하며, 항해 및 통신 장비의 사용 방법을 정확히 설명하고 운용할 수 있다.	레이더를 작동시키고 화면에 표시되는 선박과 암초, 육지, 타 선박의 방위와 거리 등을 파악하며, 항해 및 통신 장비를 운용할 수 있다.	레이더 화면에 표시되는 선박과 암초, 육지 등을 부분적으로 파악하며, 항해 및 통신 장비를 부분적으로 운용할 수 있다.
선체 관리	선체 및 내장재의 소재를 정확히 파악하여 재질에 따른 청소와 도색 방법을 설명하고 수행하며, 선체의 파손 부위에 따른 응급 처치 방법을 정확히 설명하고 응급 처치를 수행할 수 있다.	선체 및 내장재의 소재를 파악하여 재질에 따른 청소와 도색 방법을 설명하고, 선체의 파손 부위에 따른 응급 처치를 수행할 수 있다.	선체 및 내장재의 소재를 파악하여 재질에 따른 청소와 도색 방법을 부분적으로 설명하고, 선체의 파손 부위에 따른 응급 처치를 부분적으로 수행할 수 있다.
기관 관리	전기 장치, 연료, 엔진 오일, 기어 오일, 냉각수, 추진기 등의 계통을 정확히 설명하고, 이를 점검·관리할 수 있다.	전기 장치, 연료, 엔진 오일, 기어 오일, 냉각수, 추진기 등의 계통을 설명하고, 이를 점검·관리할 수 있다.	전기 장치, 연료, 엔진 오일, 기어 오일, 냉각수, 추진기 등의 계통을 부분적으로 설명하고, 이를 도움을 받아 점검·관리할 수 있다.
비상 상황 대처	비상 상황이 발생했을 때의 사고 전파 방법, 소방 장비와 구명 장비의 사용법, 응급 구조 방법을 구체적으로 설명하고 시연할 수 있다.	비상 상황이 발생했을 때의 사고 전파 방법, 소방 장비와 구명 장비의 사용법, 응급 구조 방법을 시연할 수 있다.	비상 상황이 발생했을 때의 사고 전파 방법, 소방 장비와 구명 장비의 사용법, 응급 구조 방법을 도움을 받아 시연할 수 있다.