

교육부 고시 제2022-33호 [별책 39]

# 융복합·지식 재산 전문 교과 교육과정





# 차례

## 【 교육과정 일러두기 】

- 1. 교과 교육과정 일러두기 ..... 3
- 2. 과목 교육과정 일러두기 ..... 4

## 【 융복합·지식 재산 전문 교과 교육과정 】

- 1. 교과 교육과정의 성격 및 목표 ..... 7
- 2. 교과 교육과정의 구조 및 설계 ..... 10
- 3. 교과 교육과정의 편성·운영 ..... 11
- 4. 교과 교육과정의 이수와 진로 설계 ..... 13

## 【 융복합·지식 재산 과목 교육과정 】

### 전문 공통 과목

- 1. 성공적인 직업 생활 ..... 17
- 2. 노동 인권과 산업 안전 보건 ..... 27
- 3. 디지털과 직업 생활 ..... 42

### 전공 일반 과목

- 1. 스마트 공장 일반 ..... 53
- 2. 스마트 공장 운용 ..... 65
- 3. 스마트 공장 설계와 구축 ..... 76
- 4. 발명·특허 기초 ..... 87
- 5. 발명과 기업가 정신 ..... 94
- 6. 발명과 디자인 ..... 100
- 7. 발명과 메이커 ..... 109



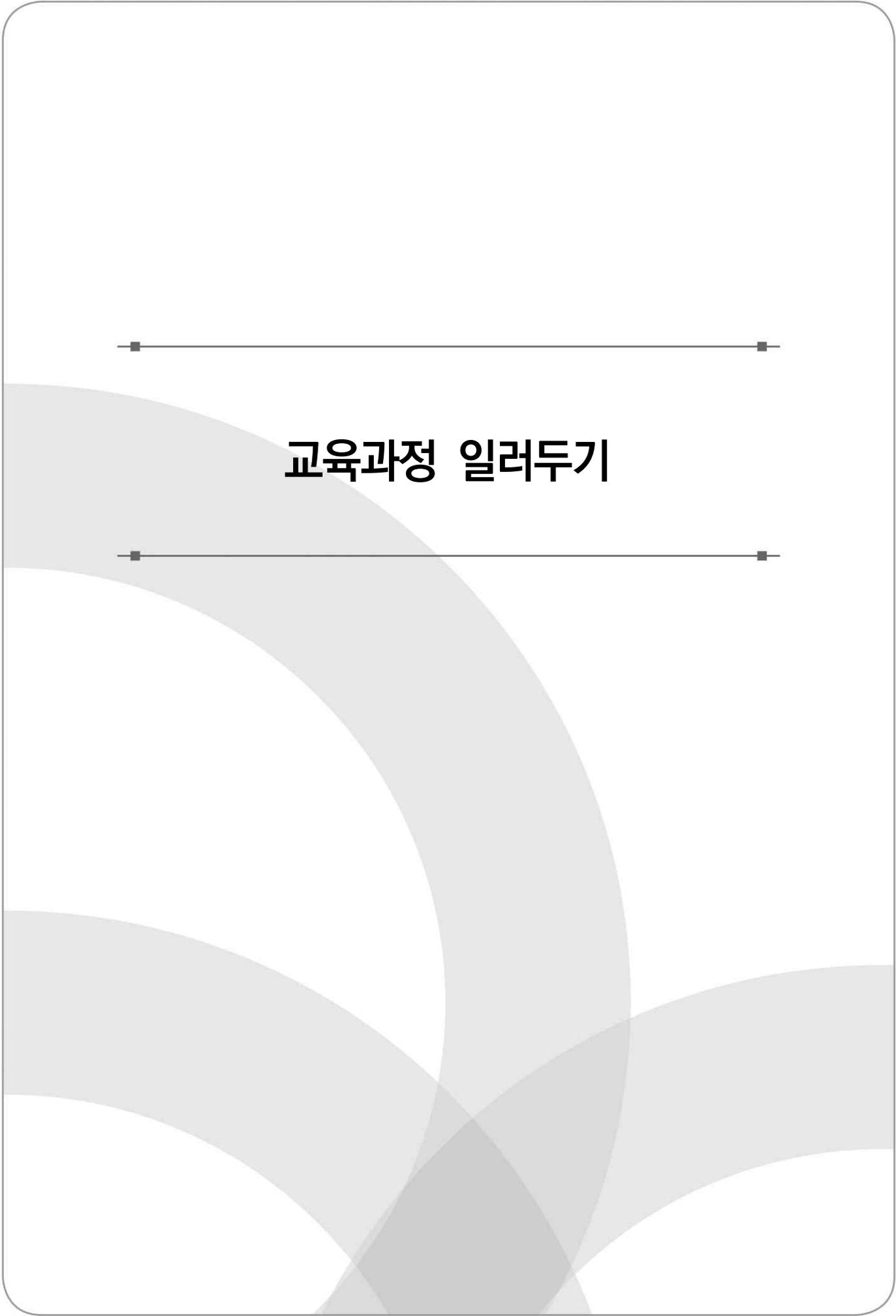
## 차 례

### 전공 실무 과목

1. 스마트 설비 실무 .....	116
2. 특허 정보 조사·분석 .....	129
3. 특허 출원의 실제 .....	139
4. 지식 재산 관리 .....	150

### 【 부 록 】

과목명 축약 글자 .....	161
-----------------	-----



# 교육과정 일러두기



## 1. 교과 교육과정 일러두기

교과 및 과목 교육과정의 항목들은 다음과 같은 기준으로 작성되었으니 항목들의 의미를 참고하여 교육 활동에 활용하시기 바랍니다.

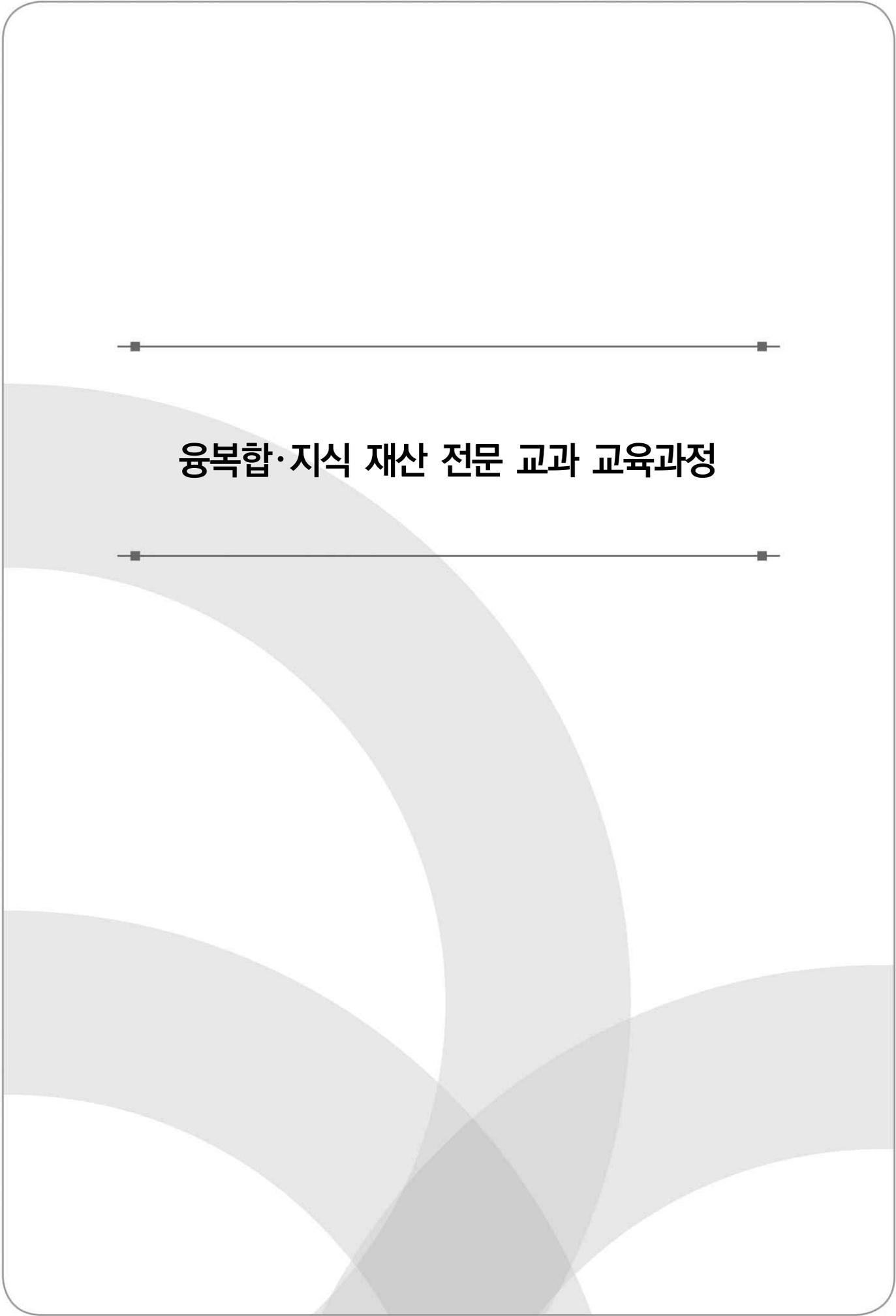
교과 교육과정은 교과 교육과정의 성격 및 목표 등 개괄적인 소개와 함께 구조 및 설계, 편성·운영, 진로 설계항목으로 구성되어 있습니다.

<b>1. 교과 교육과정의 성격 및 목표</b>	
가. 성격	<ul style="list-style-type: none"> <li>교과가 가지는 고유한 특성에 대해 개괄적으로 소개함</li> <li>교과 교육의 필요성 및 역할을 제시함                     <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 일과 노동을 통한 행복 추구, 해당 분야 현장 전문가로서 성장 등</li> </ul> </li> </ul>
나. 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>교과 교육과정이 지향해야 할 방향을 총괄 목표와 세부 목표로 제시함</li> <li>세부 목표는 교과 교육을 통해 학생이 달성해야 할 학습의 도달 점을 핵심역량과 연계하여 제시함</li> </ul>
<b>2. 교과 교육과정의 구조 및 설계</b>	
가. 교과 교육과정의 구조	<ul style="list-style-type: none"> <li>교과의 기준 학과별로 과목군 및 인력 양성 유형(진로)을 구조화 하여 제시함</li> <li>전문 공통 과목 : 직업 세계에서 필요로 하는 기본 소양을 함양 하기 위한 과목</li> <li>전공 일반 과목 : 기준 학과별 기초 역량을 함양하기 위한 과목 으로 전공 실무 과목의 선수 과목</li> <li>전공 실무 과목 : 인력 양성 유형별로 갖추어야 할 실무 역량을 함양하기 위한 과목으로 국가직무능력표준(NCS)의 능력단위를 토대로 내용 구성</li> </ul>
나. 교과 교육과정의 설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>교과 교육과정 설계 시 기준 학과별 및 인력 양성 유형별 과목 군의 위계성, 계통성 등 고려 사항을 제시함</li> <li>기준 학과별로 선행하여 이수가 필요한 과목(기초 과목)과 인력 양성 유형별로 선택적으로 이수가 필요한 과목(선택 과목)을 구분 하여 제시함                     <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 대표적인 인력 양성 유형(5개 내외)을 중심으로 교과 교육과정 설계 예시 를 제시하였으며, 학교에서는 학생의 요구나 학교 환경을 고려하여 유연 하게 설계 가능함</li> </ul> </li> </ul>
<b>3. 교과 교육과정의 편성·운영</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>교과 교육과정이 지향하는 방향을 실현하기 위한 포괄적인 측면 에서의 학교 교육과정 편성·운영 방향을 안내함</li> </ul>
<b>4. 교과 교육과정의 이수와 진로 설계</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>교과 교육과정 이수 후 취득할 수 있는 자격, 관련 직업, 후학습 경로 등 학생들의 진로 설계를 안내할 수 있는 내용에 대해 개괄 적으로 소개함</li> </ul>

## 2. 과목 교육과정 일러두기

과목 교육과정은 전문 교과 선택 과목(전문 공통 과목, 전공 일반 과목, 전공 실무 과목)의 성격 및 목표, 내용 체계 및 성취기준, 교수·학습, 평가 등에 대한 이해를 돕기 위한 내용으로 구성되어 있습니다.

<b>1. 성격 및 목표</b>	
가. 성격	<ul style="list-style-type: none"> <li>과목이 가지는 고유한 특성을 개괄적으로 소개하고, 해당 과목의 필요성 및 역할(본질과 의의 등)을 안내함</li> <li>과목이 추구하는 역량, 과목의 주요 학습 영역을 소개함</li> </ul>
나. 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>해당 과목 교육과정이 지향해야 할 방향을 총괄 목표와 세부 목표로 제시함</li> <li>세부 목표는 해당 과목의 교육을 통해 학생이 달성해야 할 학습의 도달점을 핵심역량과 연계하여 제시함</li> </ul>
<b>2. 내용 체계 및 성취기준</b>	
가. 내용 체계	<ul style="list-style-type: none"> <li>과목의 주요 내용을 범주화한 것으로 학생들이 학습해야 할 핵심적인 내용을 학습 영역과 학습 요소로 제시함</li> </ul>
나. 성취기준	<ul style="list-style-type: none"> <li>성취기준은 학생들이 과목 교육과정을 학습한 후 나타낼 능력과 기대되는 능력(결과, 역량)을 결합한 학습 활동으로, 성취기준 코드와 함께 문장 형태로 제시함 ※ 성취기준 코드는 “과목명 축약 글자”(2글자) - “학습 영역 순서” - “학습 요소 순서” - (“성취기준 순서”)로 구성함 과목명 축약 글자는 【부록】 참고</li> <li>성취기준 중 추가적인 설명을 위해 성취기준 고려 시 적용 사항을 제시함 ※ (예) 학습 영역 및 학습 요소의 주요 변화, NCS 일부 내용 요소 반영, 디지털 역량 관련 내용에 대한 부연 설명, 전공 일반 과목과 전공 실무 과목 간 연계 학습이 필요한 경우 등</li> </ul>
<b>3. 교수 · 학습</b>	
가. 교수 · 학습 방향	<ul style="list-style-type: none"> <li>과목 교육과정에서 제시한 목표와 내용 체계를 달성할 수 있는 방법과 지향점을 제시함</li> <li>과목 교육과정을 통한 지식·내용의 이해와 더불어 실무적·태도적 측면에서의 역량을 함양하기 위한 학습 영역별 교수·학습 방법을 제시함</li> </ul>
나. 교수 · 학습의 유의 사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>교수·학습 과정에서 유의할 주요 사항을 제시함 ※ (예) 지식, 기능, 태도의 균형, 가치 중립, 안전사고 유의, 디지털 기술 활용과 관련된 학습 맥락, 윤리적 준수 등</li> </ul>
<b>4. 평가</b>	
가. 평가 방향	<ul style="list-style-type: none"> <li>과목 교육과정에서 제시한 목표와 내용 체계를 평가할 수 있는 방법과 지향점을 제시함</li> <li>과목 교육과정을 통한 지식·내용의 이해와 더불어 실무적·태도적 측면에서의 역량을 함양하기 위한 학습 영역별 평가 방법을 제시함</li> </ul>
나. 평가 방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>과목 교육과정의 내용 체계를 고려하여 각 학습 영역에 적절한 평가 방법을 제시함</li> </ul>



**융복합·지식 재산 전문 교과 교육과정**



## 1. 교과 교육과정의 성격 및 목표

### 가. 성격

산업 기술의 각 영역이 디지털로의 전환이 이루어지고 있는 상황과 함께 도래한 4차 산업 혁명의 시기에는 급격한 기술과 숙련의 변화에 능동적으로 적응할 수 있는 인력의 수준과 역량이 요구된다. 이러한 변화에 따라 전통적 산업과 뿌리 산업에서 주로 활용되고 있는 기존의 지식과 기술을 산업 현장에서 단순히 활용하는 역량이 아닌 발명과 지식 재산의 창출, 보호, 활용 능력과 함께 기존의 지식 및 기술에 새로운 지식과 기술을 융복합시킬 수 있는 능력 함양이 강조되고 있다. 즉 중등 단계 직업 교육 과정을 이수하고자 하는 학생들에게 미래 신산업 분야와 관련성이 높은 창의적 사고 능력을 비롯하여 신기술과 숙련을 학습하고 실천할 수 있는 역량을 길러줄 필요가 있다.

융복합·지식 재산 교과(군)은 4차 산업 혁명에 따른 기술 변화를 선제적이고 유연하게 대응할 수 있는 역량을 학생들에게 길러 줄 뿐만 아니라, 신산업 분야를 중심으로 새롭게 창출되는 일자리에 적응할 수 있는 현장 적응력을 길러 줄 수 있는 분야이다. 융복합·지식 재산 교과(군) 기준 학과로 편제된 스마트 공장과의 발명특허과의 성격을 제시하면 다음과 같다.

스마트 공장은 4차 산업 혁명의 기술 혁신에 기초하여 제조업 부문에서 기존 대량 생산 체계가 인공 지능과 로봇 등과 융합하여 빅 데이터를 기반으로 다품종 소량 생산에 특화된 공정으로 고도화된 생산 체계를 유도하고 있다. 이러한 새로운 생산 시스템은 기존 제조업의 고용을 감소시키고 신기술을 접목한 생산성 향상으로 전체 고용을 증가시키며, 스마트 공장의 도입을 촉진시키고 인간의 역량이 필요한 업무가 새롭게 발굴되면서 자동화 과정을 관리하는 일자리가 창출될 것으로 기대된다.

스마트공장에서의 인력 양성 유형은 지능형 공장을 설계, 구축, 시공하는 스마트 공장 구축 전문가와, 구축된 지능형 공장을 운영하는 스마트 공장 운영 전문가로 나뉜다. 스마트 공장 인력은 다기능 기술인으로서 생산 현장에서 생산 메커니즘을 이해하고 수요자의 요구를 반영하여 스마트 공장을 설계하며, 최적의 공장 시스템을 구축하고 스마트 공장 장비를 운영 및 유지 보수할 수 있는 능력을 갖추어야 한다. 학생들은 개인적 측면에서 선취업·후진학을 통해 산업현장의 경험을 기반으로 평생학습차원의 지속적인 학습이 필요하다. 그리고 기존 공장 체제에서 문제점을 발견하고 새로운 지능형 공장으로 전환하기 위해 필요한 창의적 사고 역량과 문제 해결 역량을 갖추고, ICT를 기반으로 장치를 네트워크로 연결하여 실시간 다기능적으로 장치화하는 디지털 역량 및 융합적 사고 역량, 그리고 구성원 간의 협력을 기반으로 공동의 목표를 수행할 공동체 역량 등을 갖추어야 한다.

또한 사회적·산업적 측면에서 스마트공장과는 학생들이 지능형 공장 관련 분야의 전문 역량을 갖춘 현장 전문가로 성장시키는 것을 교육의 목적으로 한다. 이를 위해 스마트공장과는 스마트 공장 분야의 직무 수행 능력을 함양하는 데 필요한 기초 지식과 현장 실무 능력과 태도를 기르고, 취업이나 창업 등의 진로를 개척하며 자아실현을 하도록 한다. 스마트공장과는 학생들이 디지털 소양을 기반으로 디지털 역량과 평생 학습 능력을 갖추어 스마트 공장의 문제를 발견하고 해결할 수 있는 문제 해결 전

문가로 성장하여, 스마트 공장 분야 산업의 발전에 이바지할 수 있는 유능한 인재를 양성하고자 한다.

한편 현대 사회에서 노동, 자본과 더불어 무형의 지식은 지식 재산권 제도를 통해 부가 가치 창출과 경제 성장을 이끄는 주요한 자원이 되었고, 지식 재산에 대한 중요성과 인식이 크게 증대되고 있다. 지식 재산은 산업 재산권, 신지식 재산권, 저작권으로 분류되며, 이 중 산업 재산권은 특허권, 실용신안권, 디자인권, 상표권으로 구분된다.

발명특허과는 발명과 특허를 융복합한 기준 학과이다. 발명이란 자연법칙을 이용한 기술적 사상의 창작으로서 고도한 것을 말하며(「특허법」 제2조), 특허는 「특허법」 등 법률에 근거하여 발명, 실용신안, 의장에 관하여 독점적이고 배타적으로 가지는 권리인 특허권을 의미한다. 발명은 물건 발명, 방법 발명, 물건 제조 방법 발명과 같이 기술적 관점을 기반으로 창출되고, 그 기술의 발전을 촉진하고 산업 발전에 기여한다.

발명특허과는 실생활이나 전공 분야 기술 기반의 발명에 대해 특허 출원 절차를 거쳐 권리화하여 특허를 획득하고, 이를 유지 관리하는 지식 재산 관리, 지식 재산 관련 법률을 통한 지식 재산 보호, 사업화, 기술 거래를 하는 지식 재산 활용으로 확장되는 융복합적 특성을 가진다. 발명특허과는 기준 학과 전공 교육과정뿐만 아니라 다양한 타 전공 교육과정에 밀접하게 연계되어 편성·운영한다. 이를 통해 발명 특허 기술 인력을 기르고, 타 전공 분야에 발명 특허 역량을 갖춘 융복합 기술 인재를 기른다.

우리나라는 미국, 중국, 일본 및 유럽과 함께 지식 재산 5개국(IP5)에 속해 있다. 이처럼 지식 재산이 지속적으로 크게 성장하면서 지식 재산 서비스라는 독자 산업 분야가 새롭게 생겨났고, 국가 경쟁력 제고나 관심이 증대되는 산업에 대한 종합적 파악이 가능하도록 한국표준산업분류를 재구성한 산업 특수 분류 체계로서 지식 재산 서비스 산업 특수 분류 체계가 정립되어 있다. 발명 특허 기준 학과 교육 과정을 통해 지식 재산 서비스 산업 분야의 기술 인재를 양성할 수 있다.

발명특허과 교육과정은 「발명 교육의 활성화 및 지원에 관한 법률」상의 창의적 문제 해결 능력과 사고력을 개발하고 발명에 대한 의욕을 증진시켜 발명을 생활화하며, 이를 권리화할 수 있는 역량을 기르는 모든 형태의 발명 교육에 해당한다. 또한 발명특허과 교육과정은 ‘발명·특허 기초’, ‘발명과 디자인’, ‘발명과 메이커’, ‘발명과 기업가 정신’ 등의 전공 일반 과목을 통해 사회 변화에 적응하고 새로운 지식과 가치를 창출할 수 있는 창의·융합적 미래 기술 인재를 기르는 데에 필요하다. ‘특허 정보 조사·분석’, ‘지식 재산 관리’, ‘특허 출원의 실제’ 등의 전공 실무 과목은 지식 재산 서비스 산업 분야의 기술 인력을 양성하는 데 필요하며, 창의적 미래 기술 인력의 발명 특허 심화 역량을 기르는 데 필요하다. 또한 발명특허과 교육과정은 미래 기술 인력으로서 일과 노동을 통한 개인의 행복을 추구하고, 실생활과 전공 분야의 부가 가치 창출 능력을 가진 융복합 기술 인재로 성장할 수 있는 발명 특허 역량과 지식 재산 직무 수행 역량을 기르는 데 필요하다.

융복합·지식 재산 교과(군) 교육과정은 학생 측면에서 관련 분야 진로 준비, 취업, 창업, 평생 학습 능력, 자아실현에 기여하고, 사회적·산업적 측면에서는 관련 분야 실무 역량을 갖춘, 문제 해결, 협력, 창의, 능동적인 유능한 인재 양성에 기여한다. 이를 통해 관련 산업·직무 분야의 실무 인력이 양성되므로 산업·국가 발전에 기여한다.

## 나. 목표

융복합·지식 재산 교과(군) 교육과정은 4차 산업 혁명에 따라 급속도로 변화하고 있는 기술 변화에 대응할 수 있는 산업 인재를 양성하기 위해 디지털 전환 시대에 필요한 기술과 숙련 형성에 유연하게 대처할 수 있는 역량을 비롯해 직무 발명 및 공정 개선에 요구되는 능력을 함양하고, 이를 활용할 수 있는 직무 능력을 함양하는 데 교육 목표를 두고 있다. 이 교과(군)의 기준 학과별 교육과정 목표는 다음과 같다.

스마트공장과 교육과정은 스마트 공장 분야에 필요한 인력을 양성하기 위해 입직 수준의 직무 능력을 갖추도록 하는 데 교육 목표를 두고 있다. 이를 위한 세부적인 목표는 다음과 같다.

첫째, 스마트 공장 분야의 기초 지식과 기술을 습득하여 다양한 스마트 공장 영역에서 관련 직무를 수행할 수 있다.

둘째, 스마트 공장 분야의 직무 수행에 필요한 태도와 가치관을 확립하고 디지털 의사소통 및 상호 협력을 통한 디지털 역량을 기르도록 한다.

셋째, 스마트 공장 분야에 요구되는 융합 사고 능력, 문제 해결 능력, 협업 능력을 기반으로 산업 현장의 실무를 창의적으로 수행할 수 있다.

넷째, 스마트 공장 분야의 전문 역량을 향상하려는 평생 학습 태도를 길러 자신의 작업 생애를 설계함으로써 개인의 행복을 추구하고 해당 산업 발전에 이바지할 수 있는 역량을 기른다.

발명특허과 교육과정은 사회의 빠른 변화, 혁신적인 기술 발전과 그에 따라 격변하고 있는 산업 구조에 대응하고 능동적으로 새로운 가치를 창출할 수 있는 융복합 기술 인력에게 필요한 발명 특허 능력, 지식 재산 서비스 산업 분야에 필요한 지식 재산 직무 능력을 함양하는 데 교육 목표를 두고 있다. 이를 위한 세부적인 목표는 다음과 같다.

첫째, 실생활에 발명 문제의 창의적 해결, 지식 재산 보호와 활용 등에 필요한 융복합된 지식과 기술을 함양하고 올바른 태도를 길러 실제적 발명 특허 능력을 기른다.

둘째, 해당 산업 기술 분야와 관련하여 발명 문제의 창의적 해결, 지식 재산 보호와 활용 등에 필요한 지식·기술을 함양하여 융복합 기술 인재가 되기 위한 발명 특허 능력을 기른다.

셋째, 발명 특허 및 지식 재산에 관련한 기초 지식과 현장 실무 기술, 직무 수행에 필요한 올바른 태도를 습득하여 지식 재산 서비스의 직무 수행 능력을 기른다.

넷째, 발명 특허 및 지식 재산 분야의 직무 수행에 필요한 태도와 가치관을 확립하고 지식 재산 관리와 특허 정보 조사·분석, 특허 출원 등에 활용되는 디지털 기기와 소프트웨어를 다룰 수 있는 디지털 역량을 기른다.

다섯째, 발명 특허 및 지식 재산 분야의 전문 역량 함양을 위해 자기 관리 역량, 지식정보처리 역량,

창의적 사고 역량, 의사소통 역량, 공동체 역량을 기른다.

여섯째, 발명 특허 및 지식 재산 분야의 전문 역량을 지속적으로 향상시키려는 평생 학습 태도를 길러 자신의 직업 생애를 설계함으로써 개인의 행복을 추구하고 해당 산업 발전에 이바지할 수 있는 자기주도적 태도를 기른다.

## 2. 교과 교육과정의 구조 및 설계

### 가. 교과 교육과정의 구조

구분	기준 학과	전문 공통 과목	전공 일반 과목	전공 실무 과목	인력 양성 유형 (진로)
융복합·지식 재산 교과(군)	스마트 공장과 발명특허과	성공적인 직업 생활 노동 인권과 산업 안전 보건 디지털과 직업 생활	스마트 공장 일반 스마트 공장 운용 스마트 공장 설계와 구축 발명·특허 기초 발명과 기업가 정신 발명과 디자인 발명과 메이커	스마트 설비 실무 특허 정보 조사·분석 특허 출원의 실제 지식 재산 관리	스마트 공장 설계·설치원 스마트 공장 운영 관리원 지식 재산 사무원 특허 정보 검색원 특허 정보 분석원 특허 출원 실무원 특허 도면 실무원 지식 재산 번역 실무원
창의적 체험 활동	자율 자치 활동, 동아리 활동, 진로 활동				
현장 실습	학교, 산업체, 지역사회 등과 연계한 현장 실습				

나. 교과 교육과정의 설계

기준 학과	기초 과목		인력 양성 유형 (진로)	선택 과목	
	전공 일반 과목	전공 실무 과목		전공 일반 과목	전공 실무 과목
스마트 공장과	스마트 공장 일반 스마트 공장 설계와 구축 스마트 공장 운용	스마트 설비 실무	스마트 공장 설계·설치원 스마트 공장 운영 관리원		
발명 특허과	발명·특허 기초 발명과 기업가 정신	특허 정보 조사·분석 특허 출원의 실제	지식 재산 사무원 특허 정보 검색원 특허 정보 분석원 지식 재산 번역 실무원 특허 출원 실무원 특허 도면 실무원	발명과 메이커 발명과 디자인 발명과 디자인 발명과 메이커	지식 재산 관리 지식 재산 관리 지식 재산 관리

3. 교과 교육과정의 편성·운영

융복합·지식 재산 교과(군) 교육과정은 앞에서 제시한 인력 양성 유형(진로)과 교육 목표를 구체적으로 구현하기 위해 전문 공통 과목, 전공 일반 과목, 전공 실무 과목 간 위계성과 계통성을 고려해야 한다. 교과 교육과정의 설계는 기초 과목과 선택 과목으로 구성한다. 기초 과목은 기준학과에서 공통적으로 선택할 수 있는 전문 교과이며 선택 과목은 기준학과의 인력 양성 유형(진로)에 따라 선택할 수 있는 전문 교과이다.

스마트공장 교육과정은 4차 산업 혁명에 따른 산업 기술 분야의 변화와 스마트 공장의 확대로 산업 현장에서 스마트 공장에서 관련 직무를 수행하는 데 필요한 기초적인 지식을 함양하기 위한 전공 일반 과목과 전문 기술을 습득하기 위한 전공 실무 과목으로 구분하여 국가직무능력표준(NCS)을 기반으로 편성·운영한다.

첫째, 스마트 공장 분야의 직무를 효율적이고 창조적으로 수행하는 데 필요한 지식, 기술, 태도를 배양한다.

둘째, 기초 과목은 스마트 공장 기술인으로서 갖추어야 할 기본적인 지식과 기초 실습에 관련된 내용으로 구성하며, 학생의 학력 수준과 학과 특성을 고려하여 내용을 구성한다.

셋째, 선택 과목은 스마트 공장 분야의 세부적인 전공 영역 또는 심화 영역으로 학교 상황과 학생들의 진로에 따라 선택적으로 교과를 구성하고 이수하도록 하여 인력 양성 유형을 정의할 수 있도록 내용을 구성한다.

넷째, 전공 일반 과목은 스마트 공장 분야의 관련 산업 현장에서 필요로 하는 기본적인 지식을 갖추

도록 하는 내용으로 구성한다.

다섯째, 전공 실무 과목은 스마트 공장 분야의 전문 기술 또는 심화된 실무적인 지식을 가지도록 하기 위한 내용을 구성한다.

여섯째, 학생의 과목별 최소 성취수준을 보장하기 위해 교수·학습, 평가 시 학교의 여건과 학생의 특성 등을 고려하여 예방·보충 지도를 실시한다.

발명특허과 교육과정은 실생활과 산업 분야에서의 과학 기술을 기반으로 하는 발명에서부터 특허 출원의 지식 재산 보호, 지식 재산 관리와 활용의 지식 재산 생애 주기로 이루어져 다양한 학문 분야와 융복합되어 있다. 또한 지식 재산 서비스의 독자적 산업 분야는 기초적인 발명 능력에서부터 숙련된 특허 실무 기술까지를 요구하고 있다. 따라서 고등학교 교육과정은 실생활 및 산업 분야에서의 발명에 관한 지식에서부터 발명특허과 기준 학과 전공에 관한 기본적인 지식과 기술을 갖출 수 있도록 편성·운영한다.

첫째, 실생활과 산업 현장에서의 발명과 특허 등 지식 재산 업무를 효율적이고 창조적으로 수행하는데 필요한 기초 기술, 올바른 태도를 습득할 수 있도록 편성·운영한다.

둘째, 기초 과목은 발명 특허 및 융복합 기술인으로서 갖추어야 할 기초적인 지식과 기술을 다루는 내용으로 학생의 학력 수준과 학과 특성을 고려하며, 핵심적으로 이수할 수 있도록 편성·운영한다.

셋째, 선택 과목은 발명 특허 분야의 세부적인 전공 영역 또는 심화 영역으로 학교(과) 특성과 학생들의 진로에 따라 선택적으로 이수할 수 있도록 편성·운영한다.

넷째, 전공 일반 과목은 발명 특허 및 융복합 분야의 관련 산업 현장에서 필요로 하는 기초 역량 함양을 위한 과목으로서 전공 실무 과목의 선수 학습 내용을 구성한다.

다섯째, 전공 실무 과목은 발명 특허 및 융복합 분야의 인력 양성 유형에 적합한 실무 역량 함양을 위한 과목이며, 산업 직무와 관련이 있는 응용 과제의 형태로 구성한다.

여섯째, 학과별 인력 양성 유형을 구현하고 학생의 취업과 창업 역량을 제고할 수 있도록 교육과정을 구성하며, 필요에 따라 이 교과(군)의 교육과정에서 다루지 않은 국가직무능력표준(NCS)이나 타 교과(군)의 전공 일반 과목 및 전공 실무 과목도 검토하여 교육과정에 편성·운영한다.

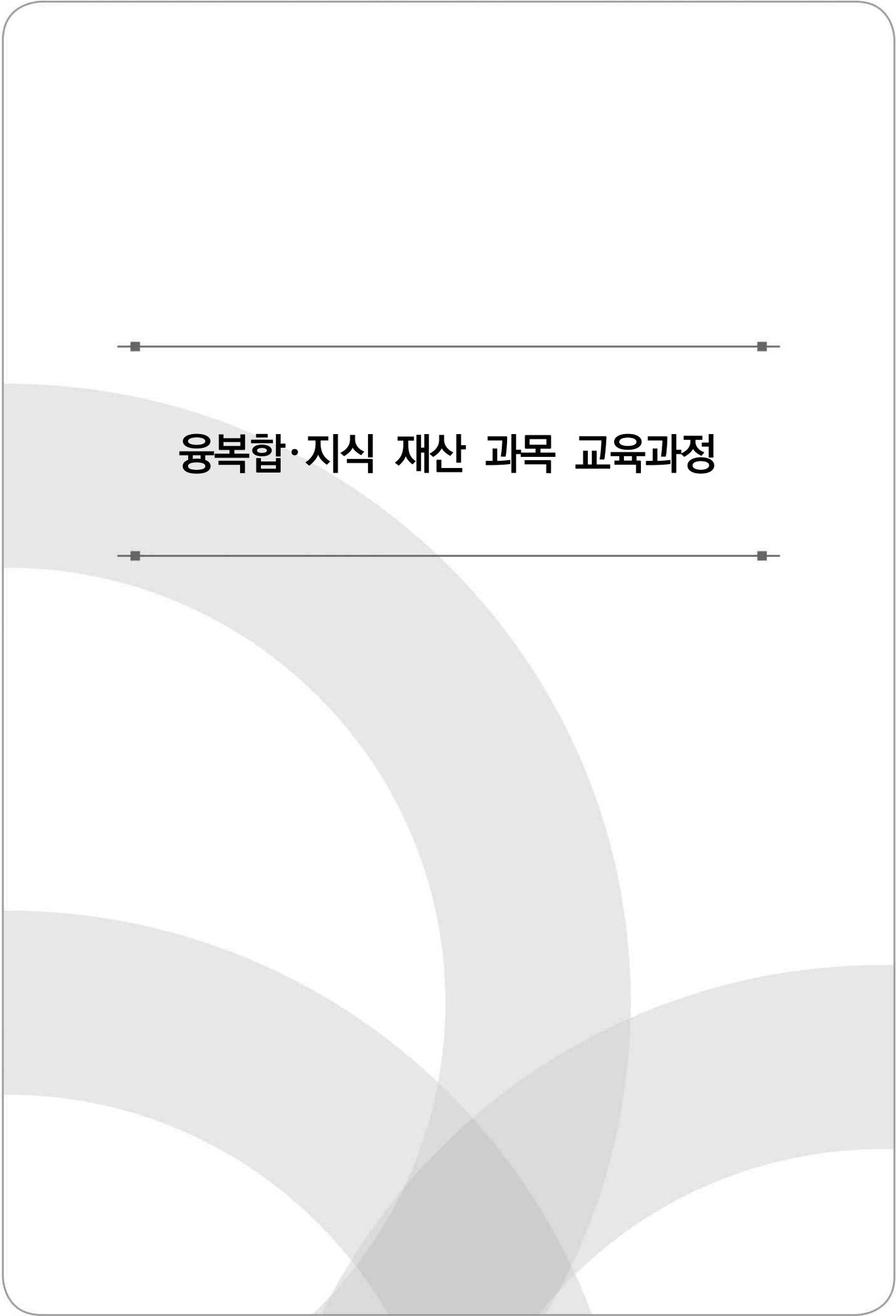
일곱째, 학생의 과목별 최소 성취수준을 보장하기 위해 교수·학습, 평가 시 학교의 여건과 학생의 특성 등을 고려하여 예방·보충 지도를 실시한다.

## 4. 교과 교육과정의 이수와 진로 설계

융복합·지식 재산 교과(군) 교육과정을 이수한 학생들이 진로·직업 설계를 위해 취득할 수 있는 자격증과 관련 직업, 후학습 경로는 다음과 같다.

자격증 취득	관련 직업	후학습 경로
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 생산 자동화</li> <li>· 빅 데이터 분석 기사</li> <li>· 스마트 팩토리</li> <li>· 스마트 제조 구축 운영 전문가(SMIP)</li> <li>· 스마트 팩토리 운영 마스터</li> <li>· 스마트 팩토리 인공지능 SW 분석기(SFAC)</li> <li>· 스마트 팩토리 전문가</li> <li>· 스마트 팩토리(IOT) 활용 능력 전문가</li> <li>· 스마트 팩토리 진단 설계사</li> <li>· 스마트 팩토리 운영 마스터</li> <li>· 스마트 팩토리 운영 관리사</li> <li>· 지식 재산 사무_L2</li> <li>· 지식 재산 능력 시험(IPAT)</li> <li>· IP 정보 검색사(IPS)</li> <li>· IP 정보 분석사(IPA)</li> <li>· 특허 정보 검색사(PSP)</li> <li>· 특허 정보 분석사(PAP)</li> <li>· IP 번역사(IPT)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 스마트 공장 설계원</li> <li>· 스마트 공장 설치원</li> <li>· 스마트 공장 운영 관리원</li> <li>· 빅 데이터 분석가</li> <li>· 빅 데이터 큐레이터</li> <li>· 지식 재산 사무원</li> <li>· 지식 재산 법률 사무 보조원</li> <li>· 지식 재산 정보 검색사</li> <li>· 지식 재산 정보 분석사</li> <li>· 특허 엔지니어</li> <li>· 특허 도면사</li> <li>· 지식 재산 번역사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 산업공학과</li> <li>· 메카트로닉스학과</li> <li>· 스마트공장학과</li> <li>· 신산업융합학과</li> <li>· 빅 데이터 관련 학과</li> <li>· 스마트 팜 관련 학과</li> <li>· 공과대학 관련 학과</li> <li>· 자연과학 관련 학과</li> <li>· 지식재산학과</li> </ul>





# 융복합·지식 재산 과목 교육과정



# 1. 성공적인 직업 생활

## 1. 성격 및 목표

### 가. 성격

‘성공적인 직업 생활’은 직업계 고등학교 학생들이 졸업하기 전에 자신이 선택하고자 하는 직업의 의미와 가치에 대하여 생각해 보게 하고 졸업 후에 취업이나 창업뿐만 아니라 평생의 삶을 통하여 직업 선택과 진로를 결정하고 성공적인 직업 생활을 영위하는 데 도움을 주기 위한 과목이다.

이 과목의 학습을 통해 직업적 가치와 개인의 특성에 맞는 직업 선택의 성공적인 사례를 바탕으로 자신의 직업을 탐색하여 선택한 후 직무 역량을 키우는 데 필요한 직업 기초 역량을 함양하고, 직업 세계의 최신 동향과 사회의 변화에 따라 미래의 직업 세계를 예측해 볼 수 있도록 함으로써 적극적으로 성공적인 직업 생활을 통하여 평생 행복한 삶을 설계하는 데 도움이 되는 내용을 다룬다. 이에 따라 ‘성공적인 직업 생활’ 과목은 학생들에게 사례 중심의 활동을 통한 체험을 중시하며, 학생들이 스스로 자신의 진로와 직업을 선택하고 설계하도록 한다는 점에서 학생의 자기주도적 학습을 지향하는 특성이 있다.

따라서 ‘성공적인 직업 생활’ 과목은 두 가지 특성을 갖는다. 첫째, 교과(군)와 관계없이 선택할 수 있는 전문 공통 과목으로, 직업 사회로 진출을 준비하는 예비 직업인들이 성공적으로 직업 세계로 진입할 수 있도록 돕기 위해 고등학교 재학 중에 학습해야 할 필요가 있는 일과 직업, 진로 직업 설계와 직업 기초 능력, 취업과 창업, 직업 생활과 직업 윤리, 근로관계와 산업 안전, 경력 관리와 평생 학습 등에 관한 지식을 습득하고, 디지털 자원을 활용하여 서로 소통하며 데이터를 공유하면서 직업 생활 속에서 일어날 수 있는 다양한 문제 해결력을 기를 수 있는 전문적인 역량뿐만 아니라 인성과 인간관계의 중요성을 학습할 수 있는 내용으로 구성된 과목이다. 둘째, 직업계 고등학교뿐만 아니라 직업 교육을 필요로 하는 모든 계열의 고등학교나 학과에서 편성할 수 있는 과목이다.

### 나. 목표

‘성공적인 직업 생활’ 과목은 삶과 연계된 진로와 직업에 대한 가치를 바탕으로 직업인으로서의 진로 목표를 세우고 직업인으로서 갖추어야 할 직업 기초 역량을 개발시켜 성공적인 직업 생활을 준비할 수 있는 능력과 태도를 기르며, 직업 생활과 평생 학습을 연계하여 경력 개발을 통한 삶을 설계할 수 있도록

도움을 주는 것을 목표로 한다. 이와 같은 목표를 달성하기 위한 세부 목표는 다음과 같다.

첫째, 성공적인 직업 생활을 위해 자신이 설정한 진로와 직업을 바탕으로 체계적인 진로 직업 계획을 수립하고, 직업인으로 당면하게 될 직업 생활에서 발생할 수 있는 다양한 문제를 해결할 수 있는 업무 수행 능력을 기를 수 있도록 한다.

둘째, 직업 생활에서 필요로 하는 기초적인 지식과 직업 기초 역량을 길러 합리적인 사고력, 의사소통 능력, 자기 관리 능력, 문제 해결 능력, 심미적 감성 역량, 공동체 역량 등을 가질 수 있고, 건강한 직업 윤리 의식과 직업에 대한 소양을 함양할 수 있도록 한다.

셋째, 자신의 진로와 직업, 취업이나 창업의 기회뿐만 아니라 평생 학습의 기회에 대한 구체적인 정보를 다양한 도구를 활용하여 탐색하고 활용할 수 있는 역량을 기를 수 있도록 한다.

## 2. 내용 체계 및 성취기준

### 가. 내용 체계

학습 영역	학습 요소
일과 직업	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 일과 직업의 의미와 가치</li> <li>• 생애 발달과 직업적 성공</li> </ul>
진로 직업 설계와 직업 기초 능력	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 진로 직업 탐색과 설계</li> <li>• 직업 기초 능력의 종류</li> <li>• 직업 기초 능력의 개발</li> </ul>
취업과 창업	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 합리적 의사 결정과 취업</li> <li>• 취업 계획과 구직 활동</li> <li>• 면접과 이미지 메이킹</li> <li>• 창업 절차와 실제</li> </ul>
직업 생활과 직업 윤리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 직업 생활에 대한 이해</li> <li>• 직장에서의 인간관계</li> <li>• 직업 윤리와 사회 문제</li> </ul>
근로관계와 산업 안전	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 근로관계와 법</li> <li>• 고용 서비스와 사회 제도</li> <li>• 협력적 노사 관계</li> <li>• 산업 안전과 재해 예방</li> </ul>
경력 관리와 평생 학습	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 경력 관리와 개발</li> <li>• 평생 학습</li> <li>• 미래 사회와 직업 세계의 변화</li> </ul>

## 나. 성취기준

### 1) 일과 직업

- [성직 01-01] 일과 직업의 의미를 알고, 일과 직업이 자신의 삶에서 어떠한 가치를 가지고 있는지를 설명할 수 있다.
- [성직 01-02] 생애 발달의 개념을 알고 생애 발달 과정을 구분할 수 있으며, 생애 발달의 과정 속에서 직업적 성공을 위해 필요한 것을 설명할 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [성직 01-01] 일과 직업의 차이를 알고 직업에 대한 다양한 정보를 제공하여 학생들로 하여금 직업에 대한 생각의 폭을 넓힐 수 있도록 안내하고, 직업 생활의 다양한 모습을 활용하여 일과 직업이 자신의 삶에서 어떠한 가치가 있는지를 설명할 수 있도록 지도한다.
- [성직 01-02] 개인의 생애 발달 과정에서 상승과 하강을 반복하면서 발전적 변화를 통하여 성장해 가는 인간의 모습을 학생이 인지하도록 하고, 직업적 성공 요인 중에는 전문성도 중요하지만 인성, 인간관계 등도 매우 중요한 요소임을 강조하여 지도한다.

### 2) 진로 직업 설계와 직업 기초 능력

- [성직 02-01] 다양한 검색 도구를 활용하여 진로와 직업에 대한 정보를 탐색하여 정리할 수 있고, 자신이 탐색한 진로와 직업 분야에서 성공한 다양한 직업인을 찾아보고 그들의 성공 요인들을 분석하여 정리할 수 있으며, 자신의 흥미와 적성에 맞는 진로와 직업을 설정하여 구체적으로 미래를 설계해 보고 이를 프레젠테이션 자료로 제작하여 발표할 수 있다.
- [성직 02-02] 직업 기초 능력의 개념을 설명할 수 있고, 직업 기초 능력과 하위 능력을 종류별로 구분하여 설명할 수 있다.
- [성직 02-03] 직업 기초 능력이 성공적인 직업 생활에 미치는 영향을 설명할 수 있고, 성공적인 직업 생활을 위한 효과적인 직업 기초 능력 향상 방법을 탐색할 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [성직 02-01] 디지털 자원이나 다양한 도구 등을 활용하여 학생들이 진로와 직업에 대한 정보를 찾아볼 수 있는 정보원을 안내하여 정보를 탐색하고 내용을 정리할 수 있도록 하고, 디지털 도구 등을 활용하여 다양한 분야에서 성공한 사례들을 탐색하게 한 후 성공 요인을 추출하여 정리할 수 있도록 한다. 학생의 환경과 수업 상황에 맞는 적절한 '진로 직업 설계서' 작성 양식을 제작하여 제공하도록 한다.
- [성직 02-02] 직업 기초 능력 10가지와 각각의 하위 개념을 구분할 수 있도록 지도한다.
- [성직 02-03] 직업 기초 능력에 대한 교수·학습의 경우 사례 중심으로 계획하고 다양한 활동 등을 통하여 성취기준에 효과적으로 도달하도록 지도한다.

### 3) 취업과 창업

- [성직 03-01] 합리적인 의사 결정 방법으로 자신의 경력 개발 경로를 취업과 연계하여 수립할 수 있고, 경력 개발 경로와 취업을 연계해서 미래의 경력 개발 경로를 설정할 수 있다.
- [성직 03-02] 취업 계획 수립 절차와 방법을 설명할 수 있고, 자신이 관심 있는 기업의 구인 정보를 토대로 이력서와 자기소개서 작성, 자격증 취득, 입사 시험 정보, 면접 정보 등에 대한 자료 준비 과정을 통하여 구직 활동을 할 수 있다.
- [성직 03-03] 면접 준비 전략과 이미지 메이킹에 대하여 설명할 수 있고, 이미지 메이킹을 효과적으로 표현할 수 있다.
- [성직 03-04] 창업의 의미를 알고 창업 조건과 절차에 대하여 설명할 수 있고, 창업의 성공과 실패 사례를 다양하게 조사하여 원인을 분석하고 발표할 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [성직 03-02] 취업 준비를 위해 필요한 계획 수립 절차와 방법 등을 소개하고, 학생이 희망하는 분야의 기업체에 대한 구직 정보 등을 토대로 이력서와 자기소개서 작성, 관련 자격증 탐색, 입사 시험 정보, 면접 정보 등에 대한 자료 준비 과정을 통하여 구직 활동을 체험해 보도록 한다.
- [성직 03-03] 이미지의 중요성을 강조하며 면접에서 면접관에게 보여지는 이미지란 외형적인 모습에만 국한되지 않음을 인지하게 하여 자신의 내면적인 이미지 관리를 잘할 수 있도록 지도한다.
- [성직 03-04] 창업의 의미와 절차를 알 수 있게 하고, 창업의 성공과 실패 사례를 중심으로 다양한 경험을 해 볼 수 있도록 지도한다.

### 4) 직업 생활과 직업 윤리

- [성직 04-01] 직업 생활의 모습이 내용, 성격, 장소, 방식 등에 따라 다양한 모습으로 나타날 수 있음을 제시할 수 있고, 직업 생활의 의미와 중요성을 개인적·사회적 측면에서 설명할 수 있다.
- [성직 04-02] 직업인으로서 갖추어야 할 기본적인 자세를 표현할 수 있으며, 직장 생활에서의 인간관계 갈등과 극복 방법 등에 대한 사례를 조사하여 소개하고, 자신의 생각을 정리하여 발표할 수 있다.
- [성직 04-03] 직업 윤리의 개념에 대하여 설명할 수 있고, 직업 윤리와 사회 윤리와의 관계를 설명할 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [성직 04-01] 직업 생활의 다양한 모습, 직업 생활의 의미와 중요성 등에 대하여 사례 중심으로 조사 보고서를 작성해 보도록 함으로써 문서 작성 능력도 기를 수 있도록 지도한다.
- [성직 04-02] 직업인으로서 인간관계나 업무 등을 수행함에 있어서 구체적으로 갖추어야 할 기본적인 자세를 인지할 수 있도록 안내하고, 직장생활에서 발생할 수 있는 인간관계에서의 갈등과 극복 사례, 자신의 입장에서 대처하는 방법 등에 대하여 다양한 유형으로 활동적인 교수·학습

프로그램을 구안하여 적용하도록 한다.

- [성직 04-03] 직업 생활에서 발생할 수 있는 윤리적 문제와 쟁점들에 대한 상황을 설정하고, 이를 개인과 사회 윤리적 측면에서 해결하기 위한 방안과 이를 실천할 수 있는 구체적인 실행 계획을 수립해 볼 수 있도록 한다.

#### 5) 근로 관계와 산업 안전

- [성직 05-01] 근로 관련 법의 기본 원리를 설명할 수 있고, 「근로 기준법」에 따른 근로 계약 체결의 의미를 설명할 수 있으며, 근로 계약 관계에서 권익의 침해와 차별이 발생되었을 때 해결 방법을 설명할 수 있다.
- [성직 05-02] 고용 서비스의 의미와 중요성을 설명할 수 있으며, 고용 보험 제도의 종류별 특징을 알고, 신청 절차를 설명할 수 있다.
- [성직 05-03] 노사 관계의 의미와 중요성을 설명할 수 있고, 노동조합과 사용자 단체의 역할과 사회적 책임을 설명할 수 있으며, 상생의 노사 문화 형성의 중요성을 설명할 수 있다.
- [성직 05-04] 안전사고의 형태와 원인을 알고 안전 수칙 및 사고 형태별 안전 대책을 수립할 수 있고, 산업 재해의 개념을 알고 예방 원칙과 대책을 수립할 수 있으며, 산업 재해의 종류를 알고 산업 재해 처리 방법을 제시할 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [성직 05-01] 근로 관련 법의 의미와 목적을 이해할 수 있도록 안내하고, 피고용인들의 기본 생활 보장과 보호받아야 할 권리에 대하여 이해할 수 있도록 안내하고, 직업 생활 현장에서 당면하게 되는 다양한 사례를 토대로 해결 과정을 서로 토의하고 토론하면서 결론에 이를 수 있도록 교수·학습을 계획하여 운영한다.
- [성직 05-02] 국가나 지역사회에서 운영하는 다양한 고용 서비스 제도에 대하여 조사하고 참여할 수 있는 방법 등을 발표하거나 토론해 보면서 고용 서비스의 중요성을 이해할 수 있도록 지도한다.
- [성직 05-03] 노사 관계에 대한 다양한 사례를 중심으로 조사하여 발표나 토론 학습 등을 통하여 합리적인 노사 문화를 형성하는 데 필요한 것들을 학생 스스로 생각해 볼 수 있도록 안내하는 것이 필요하다.
- [성직 05-04] 산업 안전과 재해 예방 교육을 위해 산업 현장이나 학교 현장에서 발생하고 있는 사례들을 조사하여 소개함으로써 학생의 이해도를 높이고 안전의 중요성을 깨달을 수 있도록 지도한다.

## 6) 경력 관리와 평생 학습

[성직 06-01] 경력의 의미에 대하여 설명할 수 있고, 경력 관리의 중요성과 경력 개발 방법에 대하여 설명할 수 있다.

[성직 06-02] 평생 학습의 의미를 설명할 수 있고, 평생 학습의 중요성과 활성화 방안에 대하여 설명할 수 있다.

[성직 06-03] 과거로부터 현재까지의 직업 세계 변화 동향과 특징을 조사하고 설명할 수 있고, 미래 사회 변화와 그에 따른 직업 세계의 변화를 예측하고 대처 방법을 모색해 볼 수 있다.

### 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [성직 06-01] 경력 관리의 의미와 중요성을 평생 교육의 측면에서 설명할 수 있도록 교수·학습을 계획하고 적용하고, 학생이 스스로 자신의 경력 개발 경로를 설정하여 평생에 걸쳐 경력을 관리하고 개발할 수 있는 방법에 대하여 안내하도록 한다.
- [성직 06-02] 평생 학습을 계속 교육 기관과 고용 정보를 연계하여 지도함으로써 학생으로 하여금 평생 학습을 직업과 연계할 수 있는 생각을 해 볼 수 있도록 지도한다.
- [성직 06-03] 과거로부터 현재에 이르기까지 직업 생활이 어떻게 변화해 왔는가를 탐색해 보도록 하고, 새롭게 탄생하거나 소멸되는 직업들을 탐색해 보면서 미래의 직업 세계 변화를 예측해 볼 수 있도록 하며, 이러한 과정들을 통하여 직업 세계의 변화에 대처해 볼 수 있는 예비 직업인들이 될 수 있도록 지도한다.

## 3. 교수 · 학습

### 가. 교수·학습 방향

1) ‘성공적인 직업 생활’ 과목의 교육과정에서 제시한 교육 목표와 성취기준을 고려하여 학생들이 예비 직업인으로서 필요로 하는 기본적인 지식과 실천적인 역량을 기를 수 있도록 교수·학습을 계획하여 운영한다.

가) ‘성공적인 직업 생활’ 과목의 교수·학습은 과목의 교육과정에서 목표로 하는 기초적인 지식과 역량 등을 습득하고, 합리적인 사고력, 문제 해결력, 디지털 자원 활용 능력 등을 함양하는 데 목표를 둔다.

나) ‘성공적인 직업 생활’ 과목의 교육과정에서 제시한 역량을 효율적으로 달성할 수 있는 학습 영역과 학습 요소에 관련된 실천적 내용을 도출하고, 이를 중심으로 교수·학습을 계획한다.

- 다) 각각의 학습 영역별로 기초적인 개념을 제시하고, 이를 토대로 학습 요소의 내용을 효과적으로 습득하여 교육 목표에서 추구하는 역량을 함양할 수 있도록 계획한다.
  - 라) 교사는 학생이 각 학습 영역에서 필요로 하는 정보를 탐색하는 과정에서 디지털 매체를 효과적으로 활용할 수 있는 기회를 제공해야 하며, 이 과정이 과목의 성취기준과 연계될 수 있도록 설계하여 '성공적인 직업 생활' 과목의 목표를 내실 있게 달성할 수 있도록 한다.
- 2) '성공적인 직업 생활' 과목의 학습 활동 과정에서 예비 직업인으로서 졸업 후 직업인이 되는 특성을 반영하여 다양한 현장 사례와 체험 기회를 제공함으로써 학생들이 '성공적인 직업 생활' 과목에 흥미를 가지고 의미 있는 배움이 일어날 수 있도록 교수·학습을 계획하여 운영한다.
- 가) '일과 직업' 학습 영역에서는 기본적인 개념과 원리를 바탕으로 변화하는 직업 세계에서 자신들이 생각하는 일과 직업의 의미와 가치에 대하여 다양한 생각들을 제시하고 학생이 생각하는 직업적 성공을 이룬 사람과의 인터뷰, 사례 조사 등을 통해 자신의 삶에서 일과 직업적 성공이 무엇인지 탐색해 볼 수 있도록 지도한다.
  - 나) '진로 직업 설계와 직업 기초 능력' 학습 영역에서는 진로 직업 탐색과 설계를 통하여 학생들이 직접적으로 체험해 볼 수 있는 다양한 직업 현장과 연계된 소재를 활용하여 직업 기초 능력의 종류와 계발 방법을 알 수 있도록 지도한다.
  - 다) '취업과 창업' 학습 영역에서는 학생들이 희망하는 기업의 구직 정보 등을 분석하고, 이에 기초한 자기소개서와 이력서 작성, 면접 준비, 이미지 메이킹, 관련 직업 자격 탐색 등을 체험 프로젝트 과제로 제시하여 수행해 볼 수 있도록 지도한다. 또한 창업의 절차와 창업 방법에 대한 정보를 제공하고 창업의 성공과 실패 사례를 중심으로 다양하게 경험해 볼 수 있도록 지도한다.
  - 라) '직업 생활과 직업 윤리' 학습 영역에서는 학생들이 미래의 직업 생활을 예측해 볼 수 있도록 현장 전문가 특강, 견학, 실제 사례 조사 등과 같이 직업 현장과 연계된 소재를 활용하도록 하고, 직업 생활에서 필요로 하는 긍정적인 인간관계를 상사, 동료, 후배의 관점에서 생각해 보도록 하여 다양한 체험이 제공되도록 한다. 직업 생활에서 필요로 하는 직업 윤리와 사회 문제에 대한 사례들을 제시하여 직업 윤리의 중요성을 깨달을 수 있도록 지도한다.
  - 마) '근로관계와 산업 안전' 학습 영역에서는 직업 현장에서 당면하게 되는 다양한 사례에 기초하여 근로 관계법, 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 방법과 대책, 노사 관계의 의미와 중요성 등은 다양한 직업 현장의 사례를 통한 체득 중심의 활동에 중점을 두어 지도한다.

- 바) '경력 관리와 평생 학습' 학습 영역에서는 학생들이 전 생애에 걸쳐 이루어지는 직업 생활을 통하여 자신의 직무 영역에서 필요로 하는 경력을 개발할 수 있도록 하고, 평생 학습의 의미와 중요성을 설명할 수 있으며, 미래 사회와 직업 세계의 변화를 살펴볼 수 있도록 지도한다.
- 3) '성공적인 직업 생활' 과목을 학습하는 과정에서 협동 학습이나 프로젝트 학습을 통해 학생들이 배운 내용을 적용하여 미래 직업인으로서의 다양한 역할을 경험해 볼 수 있는 기회를 제공하는 데 중점을 두고 교수·학습을 운영한다.
- 4) 각종 디지털 기술을 활용하여 출석 수업과 원격 수업이 가능한 교수·학습 자료를 개발하여 대면 수업과 원격 수업의 연계가 가능하도록 한다.
- 가) 대면 수업과 원격 수업이 연계된 프로젝트 과제의 경우 온라인 수업에서는 원격 수업용 도구를 활용하여 교사가 제작한 동영상 자료나 실시간 이론 강의 중심으로 운영하고, 오프라인 수업에서는 온라인 수업에서 학습한 내용을 프로젝트 학습으로 구현할 수 있는 과제를 개발하여 적용한다.
- 나) 재택 수업이 필요한 경우에는 사전에 학습용 도구나 재료 등을 개인별로 분배하여 지급하고 가정에서 프로젝트 과제를 해결하는 과정을 온라인을 통하여 서로 소통하면서 작업이 이루어질 수 있도록 한다. 이와 같은 수업의 경우 오프라인 수업에서 반드시 피드백이 이루어지도록 한다.
- 5) '성공적인 직업 생활' 과목은 모든 교과(군)에서 배우는 과목의 특성을 반영하여 내용이 특정 교과(군)에 치우치지 않도록 교수·학습을 계획하여 운영한다.

#### 나. 교수·학습의 유의 사항

- 1) '성공적인 직업 생활' 과목은 역할과 체험적인 활동을 필요로 하는 과목으로 교수·학습 과정에서 다양한 유형의 교수·학습 방법을 구안하여 활동 중심의 교수·학습 활동이 일어나도록 계획되어야 하며, 실생활이나 산업 현장과 연계되도록 하는 것이 필요하다.
- 2) 현장 조사, 인터넷 자료 검색 등 다양한 방식으로 정보를 탐색하는 과정에서 다양한 정보를 분별력 있게 활용할 수 있도록 하고, 저작권 보호 등을 준수하면서 책임감 있게 사용할 수 있도록 지도하는 것이 필요하다.
- 3) 협동 학습이나 과제 해결 학습으로 모둠 수업을 진행할 때에는 타인을 배려하고 협동하는 정신을 배울 수 있는 수업 분위기가 조성될 수 있도록 유도한다.

## 4. 평가

### 가. 평가 방향

- 1) '성공적인 직업 생활' 과목의 교육과정에서 제시한 교육 목표와 성취기준을 고려하여 예비 직업인으로서의 학생들에게 필요한 의사소통 능력, 정보 활용 능력, 문제 해결 능력, 디지털 역량 등을 갖추었는가를 측정할 수 있도록 평가를 계획하고 시행한다.
- 2) 평가 과정에서 각각의 학습 영역별 기초적 개념이나 지식을 효과적으로 습득하고 관련된 다양한 사례들을 스스로 탐색하며, 이를 통해 학습 내용과 사례를 연계시킬 수 있는 역량을 갖추고 있는가를 평가한다.
- 3) 학생의 수업 참여 동기를 높이고 학습 공간과 일상이 연계된 학습과 평가가 이루어질 수 있도록 계획한다.
- 4) '성공적인 직업 생활' 과목을 학습하는 과정에서 프로젝트 학습을 통해 학생들이 배운 내용을 적용하여 실제 직무 상황을 경험해 볼 수 있는 기회를 제공하고, 활동 결과뿐만 아니라 준비 과정, 활동 등을 모두 평가하도록 계획한다.
- 5) 학생 중심의 프로젝트 수업에서는 부과된 과제를 학생이 수행하는 일련의 과정과 결과를 모두 평가한 후 미흡한 부분은 보충·정정 등을 통해 학생의 성장을 도모해 주고, 모둠 학습의 경우 자기 평가, 모둠원 평가, 모둠 평가 등을 실시하여 타인을 배려하고 협동하는 정신을 배울 수 있도록 계획한다.
- 6) 최근 디지털 환경에서 이루어지고 있는 스마트 직업 정보와 서비스에 대한 중요성을 알 수 있도록 디지털 매체를 통한 정보 수집, 토론 활동 등을 평가함으로써 학생의 디지털 역량과 의사소통 역량을 강화시키는 데 중점을 둔다.
- 7) '성공적인 직업 생활' 과목을 학습하는 과정에서 학생들이 직업인으로서 갖추어야 할 바람직한 태도와 소양을 가지고 있는지를 평가하되, 학습 영역에서 제시한 지식, 기술, 태도 등을 전반적으로 평가할 수 있도록 해야 하며 특정 내용에 치우치지 않도록 한다.
- 8) '성공적인 직업 생활' 과목의 평가 결과는 차후 평가 계획 수립에 반영하여 교사의 교수·학습 개선에 반영될 수 있도록 하고, 학생의 학습 동기 유발과 개별 지도 자료로 활용한다. 평가 결과를 통하여 최소 성취수준에 도달하지 못한 학생에게는 평가 결과에 대한 피드백과 함께 보충 지도 자료를 제시하여 학습을 지원한다.

- 9) '성공적인 직업 생활' 과목의 평가는 평가 계획서에 제시된 방법과 평가 절차를 따르고, 평가 문항 제작, 평가 시행, 채점 등에 관한 사항은 평가 계획서에 근거하여 점검표로 만들어 각 항목을 하나씩 점검함으로써 신뢰도를 유지해야 한다.

## 나. 평가 방법

- 1) '일과 직업' 학습 영역에서는 제시한 성취기준을 토대로 변화하는 직업 세계의 중심에 위치하고 있는 학생들의 입장에서 자신들이 생각하는 일과 직업에 대한 다양한 생각과 가치에 대하여 자료를 조사·분석하고 판단할 수 있도록 하고, 생애 발달과 직업적 성공의 의미에 대하여 체계적이고도 논리적으로 설명할 수 있는가를 평가한다.
- 2) '진로 직업 설계와 직업 기초 능력' 학습 영역에서는 진로 직업 탐색과 설계를 통하여 학생들이 직접적으로 체험해 볼 수 있는 다양한 직업 현장과 연계된 소재를 활용할 수 있도록 하고, 이를 통하여 직업 기초 능력별 적용 및 향상 정도를 평가한다. 아울러 진로와 직업에 관련된 정보를 탐색하고 이에 대한 진로 직업 계획을 수립한 후 이를 보고서로 작성하여 발표할 수 있는 능력을 평가한다.
- 3) '취업과 창업' 학습 영역에서는 구직, 취업, 창업 등에 대한 다양한 성공과 실패 사례를 효과적으로 학습할 수 있도록 사례 조사, 역할극, 포트폴리오 작성, 프로젝트 기반 학습(project based learning) 등을 적용하면서 산출된 결과물을 평가하고, 교수·학습 과정을 통하여 개인들이 맡은 역할과 모둠원들과의 상호 작용을 통하여 일어나는 서로의 반응성을 평가한다.
- 4) '직업 생활과 직업 윤리' 학습 영역에서는 학습하는 과정에서 개념을 알 수 있도록 현장 전문가 특강 혹은 견학, 사례 조사 등을 통해 학생들이 직업인으로서의 직업 생활과 직업 윤리에 대한 다양한 사례들을 알아보는 과정에서 역할극, 자료 탐색 활동, 조사 보고서 작성, 시나리오 작성 등의 다양한 평가 방법을 고려하여 평가한다.
- 5) '근로관계와 산업 안전' 학습 영역에서는 근로 관계법, 고용 서비스와 고용 보험 제도, 차별 시정 제도, 상생의 노사 문화 형성의 의미와 중요성과 산업별 안전사고의 특성과 예방 대책, 재해 예방을 위한 방법과 대책, 노사 관계 등에 대한 산업 현장의 다양한 사례 등을 통한 체험 중심의 학습 활동 등에 대하여 체험 활동 보고서 작성, 역할극, 전문가 인터뷰, 탐구 보고서 작성, 토의·토론 등의 다양한 평가 방법을 고려하여 평가한다.
- 6) '경력 관리와 평생 학습' 학습 영역에서는 전 생애에 걸쳐 이루어지는 직업적 삶의 설계와 전공 분야에 적합한 경력 개발, 평생 학습의 의미와 중요성, 직업 세계의 변화 등에 대하여 자료 탐색 활동, 조사 보고서 작성 등의 다양한 평가 방법을 고려하여 평가한다.

## 2. 노동 인권과 산업 안전 보건

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

우리나라 경제 활동 인구의 대다수가 임금 노동자이며, 일상생활에서 모든 시민들은 임금 노동자와 관계를 맺으며 살아가고 있다. 시장 경제 체제에서 노동의 권리와 책임을 둘러싼 임금 노동자와 사용자 간 갈등은 피할 수 없는 것이다. ‘노동 인권과 산업 안전 보건’은 학생들이 노동의 의미를 잘 이해하고 노동 인권에 대한 감수성과 문제 해결력을 함양함으로써 갈등을 합리적으로 해결하는 역량을 배양함으로써 노동하면서 살아가는 대다수 시민의 삶을 서로 인정하고 존중하며, 안전·보건을 최우선으로 하는 사회를 만들기 위한 가치와 태도를 함양하기 위한 과목이다.

사고의 가능성과 위험을 제거하고 안전한 생활을 할 수 있도록 하기 위해 산업 안전 보건 교육(이하 안전 교육)은 사람의 기본적인 욕구를 충족시킬 수 있는 필수적인 도구이다. 그러므로 이를 통해 산업 현장에서 일하는 사람들이 갖추어야 할 안전에 필요한 지식, 기능, 태도 등을 이해시키고 자신과 타인의 생명을 존중하며, 안전하고 건강한 생활을 영위할 수 있는 습관을 형성시킬 필요가 있다.

또한 산업 현장에서 신규 채용자의 산업 재해 발생률이 높은 원인은 산업 안전 교육과 현장 직무 경험의 부족에서 찾을 수 있을 것이다. 특히 특성화 및 산업수요 맞춤형 고등학교 학생들이 접하는 산업 현장은 기존의 초등학교·중학교에서 배워 왔던 재난 및 교통 중심의 안전 교육 내용과는 분명한 차이가 있다. 실무와 관련된 산업 현장에서 일 중심의 활동에 직접 참여하는 학생들을 양성하는 특성화 및 산업수요 맞춤형 고등학교의 안전 교육은 근로자로서 기본적으로 알아야 할 매우 중요한 과정이다.

따라서 ‘산업 안전 일반’ 학습 영역에서는 특성화 및 산업수요 맞춤형 고등학교 학생들이 전공에 상관없이 기본적으로 알아야 할 산업 안전 및 산업 보건의 기초 지식(최근 재해 현황 포함)과 산업 안전 관련 현안 사항, 그리고 근로자가 알아야 할 「산업 안전 보건법」(규칙)을 학습할 수 있다. ‘사고 예방의 이해’ 학습 영역에서는 업종별 사고 발생 원인과 주요 재해 사례 및 예방 대책, 위험성 평가의 이해를 통하여 산업 안전에 대한 이해를 확대할 수 있을 것이다. ‘안전한 작업 방법’ 학습 영역에서는 업종별 작업의 특성 및 현장에서 사용하는 기계·기구별 위험 요소를 파악하고 보호구 등의 올바른 사용 방법을 학습함으로써 안전한 행동하는 것이 습관화될 수 있도록 하는 데 목적을 두어야 한다. 또한 이 과목의 학습을 통해 학생들은 예비 직업인으로서 필요한 의사소통 능력, 문제 해결 능력, 자원 관리 능력, 대인 관계 능력, 기술 능력, 디지털 역량을 기르는 능력을 함양할 수 있을 것이다.

## 나. 목표

‘노동 인권과 산업 안전 보건’ 과목은 노동의 의미와 가치를 이해하고, 국제 규범과 헌법이 보장하는 보편적 권리로서의 노동 기본권을 이해하고 실천할 수 있는 능력을 기르며, 노동을 통해 행복을 추구하고 자아를 실현하며 세계시민으로서의 공동체 의식을 바탕으로 연대를 실천하여 노동 인권에 대한 차별과 침해 문제에 맞서 해결할 수 있는 능력을 향상시키는 것으로 목표로 한다. 또한 산업 현장에서 필요한 법률 지식 및 안전 요소들을 습득하고, 각종 위험 상황에서 적절한 대처를 할 수 있는 능력과 태도를 기르는 것을 목표로 한다. 이와 같은 목표를 달성하기 위한 세부 목표는 다음과 같다.

첫째, 노동이 노동자 개인과 사회에 어떤 의미와 가치를 갖는지를 이해하고 노동과 인간의 존엄에 대한 감수성 향상을 통하여 심미적감성역량을 강화할 수 있도록 한다.

둘째, 시민으로서 노동자의 행복 추구권과 노동 기본권 향상의 의미를 이해하고, 이를 위한 법과 제도를 이해하며 지식정보처리 역량을 향상할 수 있도록 한다.

셋째, 우리 사회의 다양한 노동자군의 실태를 파악하고 각종 차별의 원인을 분석하여 이를 해결하기 위한 문제 해결 능력을 함양할 수 있도록 한다.

넷째, 산업 안전의 개념을 이해하고, 이를 통해 다양한 현장의 사례를 디지털 자원을 포함한 방법으로 조사하며, 만들어진 자료를 정보를 구축·활용함으로써 의사소통 능력, 대인 관계 능력 및 디지털 역량을 기를 수 있도록 한다.

다섯째, 산업 현장의 잠재된 위험을 예측하여 항상 안전을 확인하고 올바른 판단하에서 안전하게 행동할 수 있는 태도와 능력을 기르며 궁극적으로 습관화할 수 있도록 한다.

여섯째, 산업 현장의 예기치 못한 위험 상황에서도 산업 안전의 지식을 바탕으로 문제를 해결할 수 있는 태도와 행동을 적용하여 사고 예방의 능력을 기를 수 있도록 한다.

일곱째, 노동 존중을 위해 노동자 및 다양한 사회 계층의 연대 필요성을 공감하고, 실천하는 공동체 역량을 향상할 수 있도록 한다.

여덟째, 미래 사회에 노동을 둘러싼 각종 사회의 변화를 탐색하여 디지털 역량을 고양시키고, 미래 사회에서 노동의 권리와 존중을 위한 방안을 탐구할 수 있도록 한다.

## 2. 내용 체계 및 성취기준

### 가. 내용 체계

학습 영역	학습 요소
노동과 인간의 존엄	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 노동의 의미와 가치</li> <li>• 노동과 노동 인권의 발전</li> <li>• 헌법이 보장하는 노동의 가치 실현</li> </ul>
노동 인권의 보장	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 노동자 권리와 임금</li> <li>• 노동 계약과 노동 시간</li> <li>• 노동조합과 노동 3권</li> </ul>
다양한 노동과 노동 인권	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고용 형태의 다양화</li> <li>• 다양한 노동의 이해</li> <li>• 숨겨진 노동의 가치와 사회적 역할</li> </ul>
산업 안전 일반	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 개요·개념 및 기초 지식의 이해</li> <li>• 산업 재해 현황 및 현안 사항</li> <li>• 「산업 안전 보건법」(규칙)의 이해</li> </ul>
사고 예방의 이해	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사고 발생 원인 및 형태의 이해</li> <li>• 주요 재해 사례 및 예방 대책</li> <li>• 위험성 평가 절차 및 방법의 이해</li> </ul>
안전한 작업 방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 업종별 작업의 특성</li> <li>• 기계·기구 등 설비 위험 요소 파악</li> <li>• 안전 수칙·표지·보호구 등의 올바른 사용 방법</li> </ul>
노동 인권 실천과 사회 참여	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 노동과 민주주의</li> <li>• 노동과 연대</li> <li>• 노동과 미래 사회</li> </ul>

### 나. 성취기준

#### 1) 노동과 인간의 존엄

- [인산 01-01] 인간이 일을 하는 이유와 노동의 의미와 개념을 설명할 수 있다.
- [인산 01-02] 산업 혁명 전후의 노동 형태 변화를 이해하고, 노동 인권의 발전 배경과 내용을 설명할 수 있다.
- [인산 01-03] 헌법에서 보장하는 노동권의 의미를 이해하고, 노동자의 행복 추구권 실현을 위한 방안을 탐색할 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [인산 01-01] 인간은 노동을 통해서 자신의 정체성을 확립하고, 사회가 유지되기 위해서는 노동이 동반되지 않을 수 없다는 것을 이해하도록 한다. 또한 노동의 법적 개념과 사회적인 의미를 이해하고, 노동이 개인에게 끼치는 영향과 가치, 사회적인 가치를 이해하도록 한다.

- [인산 01-02] 인류의 역사는 노동의 역사이다. 하지만 시대와 상황에 따라서 노동은 다르게 인식 되었으므로 산업 혁명 이후 임금 노동자의 탄생 과정과 특징을 이해하도록 한다. 또한 노동자는 사회적으로 중요한 위치임에도 불구하고 자신의 권리를 인정받지 못하였지만, 자신의 권리를 보장받기 위한 다양한 활동을 통해 필라델피아 선언, 세계 인권 선언 및 각종 국제 규범을 제정하는 과정과 의미를 이해하도록 한다.
- [인산 01-03] 우리나라 헌법에서 노동권을 보장하는 이유와 배경을 이해하고, 시민들의 노동권을 보장하기 위한 국가의 역할과 직업 훈련 제도 등을 알아보도록 한다. 또한 헌법 제10조의 행복을 추구할 권리와 제34조의 모든 국민의 인간다운 생활을 할 권리를 보장하기 위해 노동과 사회 보장의 의미와 역할을 이해하도록 한다.

## 2) 노동 인권의 보장

[인산 02-01] 노동자의 권리와 임금의 의미와 내용을 이해하고, 공정한 처우를 위한 대처 방안을 탐색할 수 있다.

[인산 02-02] 노동 계약과 노동 시간의 의미와 내용을 이해하고, 현실 사례에 근거해 공정한 처우를 위한 대처 방안을 탐색할 수 있다.

[인산 02-03] 노동 3권과 노동조합의 의미와 역할에 대해 파악하고, 사회적 인식에 대해 비판적으로 토론할 수 있다.

### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [인산 02-01] 임금은 노동의 대가이며, 생존을 위한 필수 요건이고, 노동에 대한 동기 부여를 일으키는 등 노동자와 그 가족의 삶에 미치는 영향이 지대함을 이해하도록 지도한다. 또한 기본적인 생활 보장을 위한 최저 임금의 취지, 역할과 실태를 이해하고, 「근로 기준법」상의 임금 관련 조항의 내용을 파악하며, 실제 상황에서 임금을 계산할 수 있도록 지도하고, 공정한 처우를 위해 임금과 관련한 권리 구제 및 부당한 사례에 대처하는 방안을 토론하고 발표하도록 한다.
- [인산 02-02] 임금 노동은 노동자와 사용자의 계약을 통해서 이루어지므로 노동 계약의 성립부터 종료까지의 과정을 이해하고, 근로 계약서를 작성하는 모의 활동을 실시하도록 한다. 「근로 기준법」상의 노동 시간과 휴게 시간에 대해 알아보고, 휴식과 휴게가 인간에게 미치는 영향을 탐색하도록 한다. 또한 고용과 노동 시간에 대한 부당한 사례에 대처하는 방안에 대해 토론하고 발표하도록 한다.
- [인산 02-03] 노동 3권을 헌법으로 보장하는 것에 대한 의미를 이해하고, 노동 3권의 보장을 위해 노동조합의 의미와 역할, 그리고 노동자의 자주적인 단결권, 단체 교섭권, 단체 행동권의 의미와 노동조합의 역할을 알아보도록 한다. 또한 우리 사회에서 노동 3권을 어떠한 시각으로 바라보는지 확인하고 비판적 사고로 토론하도록 지도한다.

### 3) 다양한 노동과 노동 인권

- [인산 03-01] 노동 시장 유연화의 증대에 따른 비정규 노동과 플랫폼 노동 등 다양한 고용 형태에 대한 이해와 쟁점을 토론할 수 있다.
- [인산 03-02] 노동 시장 내 다양한 노동의 실태를 파악하고, 차별적 요소의 원인을 분석하여 발표할 수 있다.
- [인산 03-03] 우리 주변에 숨겨진 노동의 존재와 중요성을 파악하고, 숨겨진 노동을 대하는 우리 사회의 인식을 제고하고 사회적 역할에 대해 발표할 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [인산 03-01] 노동 시장 유연화가 증대되면서 확대되는 프리랜서 등 다양한 비정규 노동을 비롯해 디지털 기술의 발달로 인해 새롭게 등장하는 깃 노동(Gig work), 플랫폼 노동의 실태를 파악하여 고용 형태 다양화가 노동 현실에 미치는 영향과 쟁점에 대해 설명할 수 있도록 지도하고, 기존 노동법의 적용을 받지 못하는 새로운 형태의 노동자를 보호하기 위한 사회적 대안을 모색하기 위해 토론할 수 있도록 한다.
- [인산 03-02] 노동 시장 내 성차별 실태 및 평등할 권리를 파악하고 일·생활 균형 방안을 모색하며, 아동·청소년 노동과 노인 노동 등 연령에 따른 노동 환경 실태 및 장애인 노동과 이주 노동 등 다양한 노동의 실태를 이해하고, 차별적 요소와 원인을 분석하여 해결 방안을 논의할 수 있도록 지도한다.
- [인산 03-03] 가사 노동, 야간 노동, 감정 노동 등과 같은 우리가 일상생활에서 매일 접하는 노동이지만 겉으로 잘 드러나지 않는 노동의 존재를 파악하고, 숨겨진 노동의 중요성과 이들에 대한 사회의 인식을 제고하며 사회적 역할에 대해 발표할 수 있도록 한다.

### 4) 산업 안전 일반

- [인산 04-01] 산업 안전의 개념을 이해하여 설명할 수 있다.
- [인산 04-02] 일터의 산업 재해 현황 및 현안 사항을 파악하고 설명할 수 있다.
- [인산 04-03] 「산업 안전 보건법」(규칙)을 통해 주체별 의무와 권리를 이해하고 법의 필요성을 설명할 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [인산 04-01] 산업 안전 태동과 필요성, 학생의 안전 의식 내면화와 행동의 습관화에 중점을 두어 지도한다. 또한 학생이 주로 진출하는 주요 분야에 관한 직무 위험성의 다양한 사례를 통해서 산업 안전 기초 지식을 이해하고 설명할 수 있도록 지도한다.
- [인산 04-02] 산업 재해 일반 현황, 최근 5년 이내 사고 발생의 유형 및 사례를 학생이 디지털

도구를 이용하여 조사할 수 있도록 하여 다발 사고 유형을 파악하고 학생의 직무와 연관 지을 수 있도록 지도한다. 또한 정부의 방침 등 현안 사항을 조사하고 주요 재해와 산업재해보상에 대한 법의 변화와 최신 동향을 설명할 수 있도록 지도한다. 이를 통해 산업 재해 위험도를 간접적으로 습득하여 중요성을 인지할 수 있도록 지도한다.

- [인산 04-03] 「산업 안전 보건법」(규칙)에서 정하는 주체별(근로자, 사업주) 의무와 권리를 이해하고 현장에서의 안전한 행동 요령에 적용할 수 있는 법과 규칙에 대해 알아보고 설명할 수 있도록 지도한다.

### 5) 사고 예방의 이해

[인산 05-01] 사고 발생의 주요 원인 및 형태에 대해 이해하고 전반적인 위험성을 설명할 수 있다.  
 [인산 05-02] 작업 현장에서 발생하는 주요 재해 사례의 예방 대책에 대해 설명할 수 있다.  
 [인산 05-03] 작업 현장 위험성 평가의 개념을 이해하고, 이를 활용한 예방 대책과 작업 방법에 대해 설명할 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [인산 05-01] 사고가 일어나는 주요 업종·형태·기인물(원인이 되는 기계·기구 등)에 대한 각 업종별 구체적 사례를 제시하여 이에 대한 위험성을 인지할 수 있도록 지도한다.
- [인산 05-02] 작업 현장에서 자주 발생하는 주요 산업 재해 사례를 구체적으로 제시하여 해당 작업의 위험성을 인지하도록 지도한다. 또한 이에 대한 예방 대책을 제시하여 현장에서 안전한 작업 방법을 기반으로 작업에 임할 수 있도록 지도한다.
- [인산 05-03] 위험성 평가의 개념·실행 및 절차·적용과 이행 방법에 대한 구체적인 사례를 제시하여 이해를 돕고, 이를 바탕으로 현장에서 안전한 작업 방법을 선택할 수 있도록 지도한다.

### 6) 안전한 작업 방법

[인산 06-01] 업종별 작업의 특성을 고려한 안전한 작업 방법을 선택할 수 있다.  
 [인산 06-02] 위험 기계·기구 등 설비의 위험 요소를 파악하고 안전한 작업 방법을 선택할 수 있다.  
 [인산 06-03] 안전 수칙·표지·보호구 등 근로자 보호 대책에 대해 설명할 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [인산 06-01] 각 업종별 특성에 따른 안전 보건 관리 환경과 주요 업종의 유해·위험 요인에 대해 이해하고 이를 연계하여 현장에서 안전한 작업 방법을 선택할 수 있도록 지도한다.
- [인산 06-02] 현장에서의 설비별 위험 요소와 안전 수칙, 각 업종별 사고가 자주 발생하는 기계·

기구·시설·장비에 중점을 두고 지도한다.

- [인산 06-03] 안전 수칙에 대한 준수 사항, 안전표지에 대한 이해와 표기 및 주지 방법, 반드시 필요한 보호구의 착용 방법, 위험 요소 발견 시 대처 요령 등에 대하여 지도한다.

### 7) 노동 인권 실천과 사회 참여

- [인산 07-01] 직장 내 민주주의 실현을 위한 제도의 핵심 내용을 파악하고, 일터와 사회 경제적 민주주의 성장에 있어서 노동의 역할을 설명할 수 있다.
- [인산 07-02] 노동의 연대 의미를 이해하고, 노동자와 다양한 사회 주체들 간의 연대의 필요성을 공감하고 실천적 방안을 탐색하여 발표할 수 있다.
- [인산 07-03] 디지털 혁명으로 인한 미래 사회의 노동의 변화를 탐색하고, 기후위기 극복과 불평등 해소를 포함한 노동 존중 사회를 상상하고 실천 방안에 대해 토론할 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [인산 07-01] 직장 내 괴롭힘과 성희롱 등에 대한 제도의 핵심 내용을 ‘민주적 조직 문화’ 형성의 관점에서 이해하고, 일터 민주주의 실현을 위한 노동자 대변 기구의 역할과 경영 참여 제도 등에 대해 설명할 수 있도록 한다. 또한 조합원들의 경제적 이해를 대변하는 기능에 더해 사회 경제적 민주주의 발전을 위한 노동(노동조합)의 역할을 역사 속에서 이해하고 과제를 설명할 수 있도록 한다.
- [인산 07-02] 노동의 결과물은 수많은 노동의 합산물이며 사람들이 노동을 통해 어떻게 연결되어 있는지를 이해하고, 노동자들 간의 연대뿐 아니라 다양한 사회 주체들 간의 연대의 필요성을 인식함으로써 참여와 실천을 통한 공동체성의 회복을 경험할 수 있도록 한다. 아울러 ‘내가 살고 있는 지역’의 노동 문제를 이해하고 실천적 대안을 탐색하여 발표할 수 있도록 한다.
- [인산 07-03] 디지털 환경의 변화, 그리고 인공지능과 로봇의 등장에 따른 노동 세계의 변화와 연결하여 이해할 수 있도록 하며, 불평등 심화의 위험성을 인식하고 인간 존엄 관점에서 대안을 모색할 수 있도록 한다. 또한 탄소 중립 등 기후위기에 대한 노사의 바람직한 태도에 대해 고민하고 ‘정의로운 전환’의 의미를 이해하며 미디어 등에 나타난 현실 쟁점에 대한 비판적 사고 능력을 함양할 수 있도록 한다.

### 3. 교수 · 학습

#### 가. 교수·학습 방향

‘노동 인권과 산업 안전 보건’ 과목은 「근로 기준법」이나 「최저 임금법」, 「노동조합 및 노동관계 조정법」 등과 같은 법률적 지식과 노사 관계 원칙을 이해하고 부당한 지시나 대우를 받았을 때 어떻게 대처해야 하는지를 실제 사례를 통해서 익히는 것에 주안점을 두고 교수·학습을 계획한다. 하지만 단순히 지식을 습득하는 것을 넘어서서 일상적인 삶에서 나타나는 노동과 관련된 각종 사안들을 인권과 시민 의식을 바탕으로 노동의 관점에서 바라보고 자신의 생각을 글로 표현하며, 실천 활동을 통해 노동에 대한 감수성을 향상시키고 노동자로서의 자존감과 연대 의식을 향상시키도록 한다.

- 1) 노동의 의미를 이해하고 노동에 대한 감수성과 가치에 공감하도록 각종 정보를 다양하고 균형 있게 제공한다.
  - 가) 인간의 발달 과정에서 일이 가지는 의미를 살펴보고, 개인과 사회에 있어서 노동의 가치에 대해서 알아보며, 노동자의 법적 개념과 사회적 개념을 파악할 수 있도록 지도한다.
  - 나) 인간의 역사를 통해서 노동의 형태가 어떻게 변해 왔는지를 이해하고, 산업 혁명 이후 임금을 받는 노동자가 탄생하게 된 배경을 파악하며, 노동자의 인권을 보호하기 위한 각종 규범이 형성된 과정을 역사적 자료를 조사하여 토론과 토의 학습, 프로젝트 학습 등의 다양한 교수·학습 방법을 활용하여 지도한다.
  - 다) 우리나라 헌법에서 노동을 권리와 의무로 규정하고 있는 이유를 탐색하고, 사회적으로 시민들의 노동을 보장하기 위해 마련된 방안과 행복 추구권을 연계하여 창의적으로 사고할 수 있도록 지도한다.
- 2) 노동 인권을 보장해야 하는 이유와 노동 인권 보장에 대한 법적 내용을 구체적인 사례를 통해서 알아보고 부당한 대우를 받았을 때의 대처 방안에 대해 토론, 토의 방법을 활용해 찾아볼 수 있도록 한다.
  - 가) 노동자의 권리를 보호하는 이유에 대해 노동의 의미와 가치, 헌법 정신과 행복 추구권 등을 통합적으로 사고하여 파악할 수 있도록 지도한다.
  - 나) 임금이 가지는 의미를 파악하고 최저 임금 제도를 도입한 배경과 의미에 대해 공감하며, 임금에 대한 부당한 사례에 대처하기 위한 방안에 대한 사례 조사와 토론, 시뮬레이션 학습 등을 통하여 의사소통 능력을 함양할 수 있도록 지도한다.
  - 다) 근로 계약서를 작성하는 활동을 통하여 근로 계약서 작성의 중요성을 이해할 수 있도록

- 지도한다. 「근로 기준법」에서 노동 시간을 제한하는 배경을 이해하고 휴식과 여가가 노동자와 사회에 끼치는 영향을 각종 표와 사례를 통해서 해석하고 공감할 수 있도록 지도한다.
- 라) 헌법에서 노동 3권을 보장하는 이유를 이해하고 노동 3권의 실질적인 보장은 노동조합을 통해서 가능함을 인식할 수 있도록 한다. 노동자의 권리를 보호하고 확장하기 위한 노동 조합의 역할을 파악하고 외국의 사례를 통하여 노동조합의 활동에 대한 사고를 확장할 수 있도록 한다. 또한 노동조합 활동에 대한 부당한 각종 사례를 수집하고 이에 대처하기 위한 방안을 탐색할 수 있도록 지도한다.
- 3) 고용 형태의 다양화가 노동자에게 어떤 영향을 끼치고 있는지를 파악하고 사회적 약자들의 노동을 살펴봄으로써 차별적인 요소를 파악하여 해결 방안을 모색할 수 있도록 한다. 또한 우리 사회에서 꼭 필요하나 눈에 잘 띄지 않는 노동의 중요성에 대해 공감할 수 있도록 지도한다.
- 가) 4차 산업 혁명의 가속화 등 고용 형태의 다양화가 나타난 배경을 파악하고, 프리랜서나 특수 고용 형태 노동의 증가 등 비정규직 노동과 깃 노동(Gig work), 플랫폼 노동의 개념과 실태, 문제점 등을 각종 자료와 표 등을 활용하여 국제 사회와 비교하면서 파악할 수 있도록 지도한다.
- 나) 사회적으로 약자에 속하는 아동, 젠더, 노인, 장애인, 외국인 노동자의 실태와 차별적 요소 등을 자신의 주변과 지역의 인물을 파악하여 사례를 발표하고, 이를 해결하기 위한 창의적인 방안을 탐구할 수 있도록 지도한다.
- 다) 우리 사회는 수많은 노동자들의 노동으로 유지되고 있음을 공감할 수 있도록 지도한다. 눈에 잘 띄지는 않지만 필수적으로 존재해야 하는 노동의 종류를 찾아보고, 이들의 노동 권리를 보장하기 위한 방안을 탐구할 수 있도록 지도한다.
- 4) 노동 인권은 실천과 참여를 통해서 보장된다는 사실을 이해하며, 실천과 참여는 노동자 개인이 아니라 노동자와 시민 등이 연대하였을 때 가능함을 공감할 수 있도록 한다. 또한 미래 사회에서 노동을 존중하기 위한 방안을 탐색할 수 있도록 지도한다.
- 가) 직장 내에서 발생하는 괴롭힘과 성희롱 등은 회사 내의 권력 구조에 기반함을 이해하고, 노동자가 경영에 참여하는 것의 의미와 효과에 대해서 조사하고 발표할 수 있도록 한다.
- 나) 사회가 원활하게 유지되고 작동하기 위해서는 수많은 노동이 서로 유기적으로 결합되어야 한다. 하나의 상품이 완성되기까지 수많은 노동자의 손길이 더해져야 함을 자료와 동영상 등을 통해서 확인할 수 있도록 한다. 각 모듈별로 하나의 상품을 지정한 후에 그 상품이 완성되기까지 어떤 노동이 관여하였는지를 디지털 자료를 조사하고 프레젠테이션을 작성하고 발표할 수 있도록 한다.

- 다) 노동자들이 협력과 연대를 하는 사례와 목적을 조사하고, 자신이 주변의 동료들과 또는 마을의 주민들과 협력을 할 수 있는 방안을 찾아서 발표할 수 있도록 지도한다.
  - 라) 미래 사회의 노동 형태의 변화와 그로 인한 문제점들을 파악하고, 노동을 둘러싼 사회의 변화에는 무엇이 있고 그 영향은 무엇인지를 조사할 수 있도록 한다. 또한 노동이 존중받는 미래 사회를 만들기 위한 방안을 글, 도표, 그림, 영상 자료 등을 활용하여 발표할 수 있도록 지도한다.
- 5) 산업 안전 보전은 직업계고 학생들이 산업 현장에서 안전하게 근무하기 위해 필요한 산업 안전 보건의 기본 개념을 이해하고 다양한 사례를 통해 각 분야의 산업에서 요구하는 직무 역량을 기를 수 있도록 교수·학습 활동을 계획하고 운영한다.
- 가) 산업 안전 보건 내용의 교수·학습은 의사소통 능력, 문제 해결 능력, 자원 관리 능력, 대인 관계 능력, 기술 능력 함양을 통해 각 분야 산업 현장의 직무 수행에 필요한 직무 능력을 갖추 수 있도록 계획한다.
  - 나) '산업 안전 일반' 학습 영역에서는 산업 안전의 기초적인 개념을 제시하고 「산업 안전 보건법」에 대한 주체별(사업주, 근로자) 의무와 권리를 이해할 수 있도록 교수·학습을 계획한다. 이를 바탕으로 '사고 예방의 이해', '안전한 작업 방법' 학습 영역에서는 작업 현장의 구체적인 재해 사례와 예방 대책에 대해 알아보고, 각 업종별 안전한 작업 방법 선택으로 학생의 이해를 확장하는 방향으로 교수·학습을 계획한다.
  - 다) 산업 안전 보건에 대한 정보를 탐색하는 과정에서 디지털 소통 역량을 활용할 수 있는 기회를 제공해야 하며, 이 과정이 교과의 성취기준과 연계될 수 있도록 한다.
- 6) 산업 안전 보건 내용을 통해 산업 안전 보건의 중요성 및 필요성을 인식할 수 있도록 다양한 사례를 제공함으로써 학생의 안전 의식이 내면화될 수 있도록 교수·학습을 계획하고 운영한다.
- 가) '산업 안전 일반' 학습 영역에서는 산업 안전의 개요·개념 및 기초 지식을 이해하고 산업 현장의 재해 현황을 제시하고, 이를 바탕으로 「산업 안전 보건법」의 주체별(사업주, 근로자)의 의무와 권리를 적용해 볼 수 있도록 지도한다.
  - 나) '사고 예방의 이해' 학습 영역에서는 사고가 일어나는 주요 업종·형태·기인물(원인이 되는 기계·기구 등)에 대해 구체적인 사례를 제시하여 학생이 위험성을 명확하게 인지할 수 있도록 한다. 또한 위험성 평가의 개념부터 적용 및 이행 방법까지 구체적 사례를 바탕으로 학습하여 학생이 현장에 적용할 수 있도록 집중적으로 지도한다.
  - 다) '안전한 작업 방법' 학습 영역에서는 각 업종별 특성에 따른 유해·위험요인 및 현장에서의

설비별 위험 요소와 업종별 사고가 다발하는 기계·기구·시설·장비에 대해 구체적인 사례를 통해서 재해에 대한 간접적 경험 기회를 제공하고, 안전 수칙 준수사항, 안전표지에 대한 이해, 보호구 착용 방법, 위험 요소 발견 시 대처 요령 등에 대해 중점을 두고 지도한다.

- 7) 산업 안전 보건의 개념을 통해 산업 현장에 필요한 안전한 작업 방법과 예방 대책을 습득하여 상황에 따른 행동 요령을 적용할 수 있도록 한다.
  - 가) 업종별 발생한 산업 재해 사례에 대한 지식을 토대로 안전한 작업 방법 및 예방 대책에 대한 이해를 확장시킬 수 있도록 지도한다.
  - 나) 산업 재해 사례를 탐색하는 경우 학생이 현장을 직간접적으로 체험할 수 있는 방안(견학, 인터뷰 등)을 계획할 수 있도록 한다.
- 8) 산업 안전 보건 관련 법의 변화에 민감하고 새로운 정보를 습득할 수 있는 디지털 역량과 법을 현장에 적용하여 문제를 해결하고자 하는 태도를 함양할 수 있도록 수업을 설계한다.
- 9) 출석 수업과 원격 수업이 가능한 교수·학습 자료를 개발하여 온오프라인 혼합 수업/학습이 가능하도록 한다.
  - 가) 모듈별 형태의 수업을 통해 하나의 학습 영역을 다양한 방법(해당 분야의 전문가 온오프라인 인터뷰, 산업 현장 견학, 안전 관련 기관 방문, 도서관 등)으로 조사·기록하도록 하며, 해당 자료를 온오프라인으로 공유하며 수업이 진행될 수 있도록 계획한다.
  - 나) 온라인으로 수업한 경우(이론 강의, 과제 발표 등)에 대해서는 오프라인 수업에서 반드시 피드백이 이루어지도록 한다.
- 10) '노동 인권과 산업 안전 보건'은 해당 분야의 전문 공통 과목으로 전공별 전공 실무 과목의 안전 분야 학습 영역과 연계하여 학습의 효율성을 높일 수 있도록 교수·학습을 운용한다.
- 11) 과목의 평가 계획에서 설정한 최소 성취수준에 도달하지 못하는 학생에 대해서는 온오프라인의 보충 자료를 제공하도록 한다.

## 나. 교수·학습의 유의 사항

- 1) 노동과 관련된 사회적 논쟁을 회피하지 않고 교실에서 학생들이 논쟁적으로 받아들여 자신의 의견을 발표하고 서로 다른 의견을 경청하고 토론할 수 있도록 한다.
- 2) 수업에서 배운 노동의 권리와 법규를 지식의 습득에서 그치지 않고, 학교생활과 일상생활에서 연결하고 적용할 수 있도록 지도한다.
- 3) 현장 실습이나 아르바이트 노동을 하는 학생들에게는 근로 계약서 작성, 역할극, 사례 조사 및 연구 등을 통해 실질적으로 노동의 권리를 체득할 수 있도록 한다.
- 4) 노동과 관련된 각종 실태와 현황을 표, 그래프, 그림, 뉴스 등의 자료를 활용하여 지식 정보를 처리하고 해석하는 능력을 향상시키고, 각종 자료를 바탕으로 토론과 토의를 통해서 창의적 사고 능력을 향상시킬 수 있도록 지도한다.
- 5) 노동의 의미와 가치, 타인의 노동을 존중하는 노동 감수성을 향상시키도록 하고, 그를 바탕으로 공동체 역량을 향상시킬 수 있도록 지도한다.
- 6) 산업 안전 보건 내용은 안전에 대한 기초가 되는 내용으로 교수·학습 과정에서 안전 의식 내면화 및 행동의 습관화가 이루어질 수 있도록 계획해야 하며, 특히 산업 현장에서 근로자의 안전한 행동 요령이 실행될 수 있도록 지도하는 것에 유념해야 한다.
- 7) 온오프라인을 통해 산업 재해 사례에 대한 정보를 탐색하는 과정에서 디지털 매체상의 다양한 정보를 분별력 있게 활용하고, 필요시 저작권 보호 등을 준수하며 책임감 있게 사용할 수 있도록 지도해야 한다.
- 8) 모듈별 수업을 진행할 경우 타인을 배려하며 협동하는 정신을 배울 수 있는 수업 분위기가 조성될 수 있도록 유도한다.
- 9) 수업 설계 시 출석 수업, 원격 수업 등 다양한 환경 변화에 즉각적으로 대응할 수 있도록 하며, 원격 수업 시에도 학생이 수업에 적극적으로 참여할 수 있도록 수업의 형태를 다양하게 계획한다.

## 4. 평가

### 가. 평가 방향

노동의 권리와 법적 내용과 관련된 지식을 바탕으로 권리와 법, 제도가 작동하는 상황을 파악하고, 구체적인 상황에 대한 비판적인 판단과 해결 방안을 찾아보기 위해 각종 정보와 자료를 획득하고 해석하며 활용하는 능력과 노동의 의미와 가치 존중에 대해 인식하는 수준 등을 평가한다.

1) 학습의 과정과 결과를 통합적으로 판단하기 위해 다양한 방법을 적용한다.

가) 선택형, 서술형, 논술형을 포함하는 지필평가와 글쓰기, 토론, 프로젝트 학습 등 다양한 모둠 활동에 대한 과정 평가, 보고서 평가, 포트폴리오를 활용한 수행평가를 실시한다.

나) 서술형, 논술형의 경우 사회에서 논쟁 중인 다양한 노동의 쟁점을 구체적으로 분석 및 해석해 자신의 현재와 미래 상황과 접목하여 사고하고, 동료들과의 토론과 토의를 통하여 자신의 생각을 확장하여 서술할 수 있도록 한다,

다) 프로젝트 학습, 포트폴리오 제작, 모둠 활동 등을 통해 자신의 주변에서 벌어지는 노동의 상황을 구체적으로 파악하여 해석하고 문제점을 해결하는 방안을 창의적으로 탐색하도록 한다,

2) 노동 존중에 대한 감수성 향상, 사회적 약자의 노동, 노동의 연대와 같은 노동에 대한 가치와 태도 학습 영역에서는 노동 현실과 관련된 다양한 가치와 관점에 대한 이해와 공감의 기회를 제공하고, 노동의 관점에서 해석하는 정도, 가치에 대한 분석과 판단 능력 등을 평가한다.

3) 노동 현상을 이해하는 데 필요한 다양한 자료와 정보를 수집하고 도표, 그림, 그래프 등을 분석하고 활용하여 표현할 수 있는 의사소통, 토론, 발표를 위한 디지털 활용 등을 통해 상호 협력하는 능력을 평가한다.

4) '산업 안전 일반' 학습 영역의 평가는 교과 교육과정에서 제시한 교육 목표와 성취기준을 고려하여 산업 현장에서 안전하고 안심하며 일할 수 있도록 학생에게 필요한 의사소통 능력, 문제 해결 능력, 자원 관리 능력, 대인 관계 능력, 기술 능력, 디지털 역량 등을 갖추었는가를 측정할 수 있도록 계획하고 시행한다.

5) '산업 안전 일반'과 '사고 예방의 이해' 학습 영역의 평가 과정에서 각 학습 영역별 기초적 개념이나 지식을 효과적으로 습득하고, 디지털 콘텐츠 활용을 통하여 학생의 전공과 관련된 구체적인 사례를 활용하며, 이를 통해 추상적 개념과 사례를 연계시킬 수 있는 역량을 갖추고 있는가를

평가한다.

- 6) 각 학습 영역의 학습 과정에서 산업 안전 보전에 대한 개념의 이해를 돕기 위해 현장 전문가 특강 혹은 사례 발표 등을 통해 산업 현장에서 발생하는 문제 상황이 해결되는 과정을 학생들이 직간접적으로 경험할 수 있도록 한다. 이 과정에서 조사 보고서, 시나리오 작성 등 다양한 평가 방법을 고려하여 적용할 수 있다.
  - 가) ‘산업 안전 일반’ 학습 영역을 학습하는 과정에서는 「산업 안전 보건법」의 주체별(사업주, 근로자) 의무와 권리를 구분하여 이해하고 구체적 사례에 적용할 수 있는 역량을 갖추고 있는가를 평가한다.
- 7) ‘사고 예방의 이해’의 학습 영역에서는 각 분야별 산업 재해의 구체적인 사례 조사 및 발표를 통해 간접적 경험의 기회를 제공하도록 하며, 이 과정에서 디지털 매체를 통한 정보 수집, 자료 공유, 보고서 작성 등을 평가함으로써 디지털 의사소통 및 협력에 대한 역량을 강화할 수 있도록 평가를 계획한다.
- 8) 산업 현장의 잠재된 위험을 예측하여 항상 안전을 확인하고 위험 상황에 직면해서도 적절한 대처를 할 수 있는 태도를 가지고 있는지를 평가하되, 학습 영역에 제시된 지식, 기술, 태도 등을 전반적으로 평가할 수 있도록 해야 하며 특정 내용에 치우치지 않도록 한다.
- 9) 과목의 교육 목표에 도달할 수 있도록 성취기준과 수행평가 항목을 고려하여 평가 계획을 수립하고, 최소 성취수준에 도달하지 못한 학생에게 내용과 관련된 보충 자료 및 과제를 제시한다.
- 10) ‘산업 안전 일반’ 학습 영역의 평가는 평가 계획서에 제시된 방법과 평가 절차를 따르고, 지필평가 문항 제작 및 시행과 채점에 관한 사항을 평가 계획서에 근거하여 점검표로 만들어 각 항목을 하나씩 점검함으로써 신뢰도를 유지해야 한다.

## 나. 평가 방법

- 1) 지식의 암기보다는 구체적인 상황에서의 문제 해결 능력과 창의적 사고 능력을 발휘하고 있는지를 평가한다.
- 2) 지필평가 외에 글쓰기, 포트폴리오, 프로젝트 활동, 토론 등을 활용하여 다양한 평가가 이루어지도록 한다.
- 3) 논술 평가는 사회에서 발생하는 노동과 관련된 쟁점들에 대해서 학생들의 자료 분석력, 이해력, 비판력, 문제 해결력, 창의력 등 통합적인 사고 능력을 판단할 수 있도록 시행한다.

- 4) 모둠 활동이나 프로젝트 활동 등을 통하여 협동하고 연대하는 능력을 발휘하도록 하여 공동체 역량의 향상을 파악하여 평가한다.
- 5) '산업 안전 일반' 학습 영역에서는 「산업 안전 보건법」의 태생을 알고 필요성을 이해할 수 있도록 산업 현장과 연계하여 학생 스스로 조사하고 분석하는 능력을 측정하기 위해 발표, 시나리오 등을 토대로 학생들의 과제 수행의 적극성 및 이해도를 평가한다.
- 6) '산업 안전 일반'의 개념을 이해하고 「산업 안전 보건법」의 주체별(사업자, 근로자) 의무와 권리를 이해하고 실천할 수 있는지를 평가하기 위해 역할 연극, 시나리오 발표 등을 이용한다.
- 7) '사고 예방의 이해' 학습 영역에서는 학생이 사고가 일어나는 주요 업종, 형태별 특성을 이해하고, 관련 산업에서 발생 가능한 위험성을 제시하고 안전한 작업 방법, 사고 예방을 위한 태도와 위험 대처 능력을 연계하여 설명할 수 있는지를 프로젝트 수업을 실시하여 평가한다.
- 8) '안전한 작업 방법' 학습 영역에서는 업종을 구분하고 특성을 파악하여 관련된 안전 수칙을 설명할 수 있는지를 사례 발표, 문제 해결 시나리오를 통해 평가하고, 현장에서 적용할 수 있는 안전한 작업 방법을 습득하였는지를 평가자 체크리스트, 작업장 평가, 사례 발표 등을 통해 평가한다.

## 3. 디지털과 직업 생활

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

우리 사회는 인공지능, 클라우드 컴퓨팅, 블록체인, 가상 현실 등 4차 산업혁명의 핵심 기술과 디지털 환경에서의 소통 및 협업, 디지털 콘텐츠의 활용 및 제작 등을 위한 다양한 디지털 기술이 사회 및 경제 분야에서 사람들이 생각하고 행동하는 방식을 근본적으로 변화시켜 새로운 가치를 창출하는 디지털 전환 시대를 맞이하고 있다.

‘디지털과 직업 생활’은 예비 직업인이 직업 세계의 디지털 전환에 따른 변화를 이해하고 적응하는 데 필요한 지식을 습득하여 디지털 기술을 이용할 수 있는 능력을 기르도록 이론과 실습으로 구성된 과목이다. 예비 직업인들은 디지털 전환이 직업 생활에 미치는 영향을 이해하고, 직업 생활에서 발생하는 다양한 문제를 해결하기 위하여 각종 디지털에 관한 지식과 기술을 습득하고 디지털 시민 의식을 갖추는 것이 필요하다. 이 과목은 디지털 전환과 직업 생활, 디지털 의사소통과 협업, 디지털 콘텐츠의 활용과 제작, 디지털 문제 해결, 인공지능과 직업 생활, 디지털 시민 의식과 직업 윤리 등의 내용으로 구성되었으며, 예비 직업인들이 디지털 직업 환경에 적응하고, 디지털 관련 직무를 수행하는 과정에서 발생하는 다양한 문제에 대비하기 위해 필요한 지식, 기술, 태도를 기를 수 있도록 한다.

이 과목을 통해 학생들은 디지털 환경의 직업 세계를 주도할 예비 직업인으로서 각 직업 분야의 직무 수행에 필요한 디지털에 관한 지식을 습득하고, 디지털 기술의 활용 방법을 익힐 수 있다. 그리고 디지털 시대에 필요한 디지털 역량, 문제 해결 능력, 창의적 사고 역량, 의사소통 역량, 공동체 역량, 자기 관리 역량, 비판적 사고 역량 등을 기를 수 있다.

#### 나. 목표

‘디지털과 직업 생활’ 과목은 지능정보사회를 살아갈 시민과 직업인으로서의 주어진 역할을 성공적으로 수행하기 위해 필요한 디지털 역량을 기르는 것을 목표로 한다. 즉, 디지털 사회의 시민으로서 책임과 의무를 준수하고, 권리를 행사하며, 직업적 요구를 수용하기 위해 필요한 디지털에 관한 지식, 기능, 태도를 기르는 것을 목표로 한다. 이와 같은 목표를 달성하기 위한 세부 목표는 다음과 같다.

첫째, 디지털 전환이 생활 방식과 직업 분야에서 일하는 방식 등에 미친 영향을 이해하고, 자신의 직무 수행 과정에서 적절한 디지털 도구나 기술을 이용하여 타인과 소통하고, 자료나 의견을 공동으로 구축하여 협업하는 의사소통 역량을 기를 수 있도록 한다.

둘째, 디지털 환경의 직업 분야 종사자로서 규범을 지키고 권리를 행사하는 공동체 역량 및 자기 관리 역량을 기르며, 직무를 수행하는 과정에서 발생하는 문제를 구체적으로 정의하고, 직무를 분석하여 문제 해결책을 모색하는 문제 해결 역량을 기를 수 있도록 한다.

셋째, 직업 생활에 필요한 디지털 콘텐츠를 찾아서 활용하고, 자신의 아이디어를 표현하는 독창적인 디지털 콘텐츠를 생성하는 창의적 사고 역량 및 디지털 콘텐츠를 비판적으로 이해하는 비판적 사고 역량을 기를 수 있도록 한다.

넷째, 인공지능의 기본 개념과 기초 원리를 이해하고, 직업 분야에서 인공지능이 하는 역할과 문제 해결 방식을 이해하는 역량을 기를 수 있도록 한다.

## 2. 내용 체계 및 성취기준

### 가. 내용 체계

학습 영역	학습 요소
디지털 전환과 직업 생활	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 디지털 전환의 이해</li> <li>• 디지털 전환과 생활의 변화</li> <li>• 디지털 전환과 직업 세계의 변화</li> </ul>
디지털 의사소통과 협업	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 디지털 의사소통</li> <li>• 직업 생활과 디지털 협업</li> </ul>
디지털 콘텐츠의 활용과 제작	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 디지털 콘텐츠의 이해</li> <li>• 디지털 콘텐츠의 활용</li> <li>• 직업 생활과 디지털 콘텐츠의 제작</li> </ul>
디지털 문제 해결	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 디지털 문제 해결의 이해</li> <li>• 문제 분석과 해결 방법 탐색</li> <li>• 직업 생활과 디지털 문제 해결의 구현</li> </ul>
인공지능과 직업 생활	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인공지능의 이해</li> <li>• 기계 학습에 대한 이해와 모델 구현</li> <li>• 직업 생활과 인공지능의 역할</li> </ul>
디지털 시민 의식과 직업 윤리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 디지털 시민 의식의 이해</li> <li>• 디지털 시대의 예절</li> <li>• 디지털 시대의 직업 윤리</li> </ul>

## 나. 성취기준

### 1) 디지털 전환과 직업 생활

- [다직 01-01] 디지털 전환의 의미와 디지털 전환을 가져온 주요 기술의 개념을 이해하고, 이러한 기술이 적용된 사례를 설명할 수 있다.
- [다직 01-02] 디지털 전환이 우리 생활에 미친 영향을 설명하고, 자신의 디지털 역량을 진단할 수 있다.
- [다직 01-03] 자신의 전공과 관련된 직업 분야에 나타난 디지털 전환 사례를 설명할 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [다직 01-01] 4차 산업혁명 및 디지털 전환의 의미와 디지털 전환을 가져온 4차 산업혁명의 핵심 기술, 즉 인공지능, 빅데이터, 블록체인, 가상현실/증강현실(VR/AR), 로봇 공학, 사물 인터넷, 클라우드 컴퓨팅, 메타버스 등의 개념을 이해할 수 있도록 하고, 이러한 기술이 적용된 사례를 찾아서 설명하도록 함으로써 디지털 전환 사회를 이해할 수 있도록 지도한다.
- [다직 01-02] 디지털 전환으로 인하여 변화된 우리 생활 전반의 모습을 찾아보고, 공식적인 인터넷 사이트 등을 통해 자신의 디지털 역량을 진단함으로써 디지털 역량 수준을 파악할 수 있도록 지도한다.
- [다직 01-03] 자신의 전공과 관련된 직업 분야에서 일하는 방식 등에 나타난 디지털 전환 사례를 찾아 설명하고, 앞으로 직업 세계의 변화에 대해 예측해 보도록 지도한다.

### 2) 디지털 의사소통과 협업

- [다직 02-01] 자신의 직무를 수행하는 과정에서 적합한 디지털 도구나 기술을 이용하여 타인과 다양한 의견이나 자료를 교환할 수 있다.
- [다직 02-02] 디지털 직업 환경에서 타인과 다양한 의견이나 자료의 공동 작업을 통해 협업할 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [다직 02-01] 디지털 직업 환경에서 발생할 수 있는 여러 유형의 의사소통을 이해하고, 자신의 직무를 수행하는 과정에서 적합한 디지털 의사소통 도구나 기술을 선택 및 이용하여 타인과 함께 의견을 나누거나 다양한 디지털 자료를 공유하며, 올바른 방식으로 의사소통하는 역량을 기를 수 있도록 지도한다.
- [다직 02-02] 디지털 직업 환경에서 타인과 공동으로 협력하여 작업하는 데 적합한 디지털 도구나 기술을 선택하고, 이를 이용하여 타인과 함께 직업 생활에 필요한 디지털 자료를 공동으로 작업하여 만드는 경험을 통해 디지털 협업 역량을 기를 수 있도록 지도한다.

### 3) 디지털 콘텐츠의 활용과 제작

[디직 03-01] 디지털 콘텐츠의 개념과 특징에 대해 이해하고, 다양한 유형의 디지털 콘텐츠를 구분할 수 있다.

[디직 03-02] 디지털 콘텐츠를 검색·선택·열람·평가하여 다양한 직업 생활에 활용할 수 있다.

[디직 03-03] 다양한 디지털 콘텐츠 편집 소프트웨어를 사용하여 직업 생활에 필요한 창의적인 디지털 콘텐츠를 제작할 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [디직 03-01] 디지털 콘텐츠의 개념과 특징 등에 대해 개괄적으로 이해하고, 나아가 다양한 유형의 디지털 콘텐츠를 구분할 수 있도록 실생활 속 사례를 바탕으로 학습 자료를 구성하여 지도한다.
- [디직 03-02] 객관적이고 비판적인 관점에서 디지털 콘텐츠를 검색·선택·열람·평가하여 사운드, 이미지, 동영상, VR/AR, 슬라이드 등 여러 가지 형식의 디지털 콘텐츠를 다양한 직업 생활에서 효과적으로 활용할 수 있도록 지도한다.
- [디직 03-03] 디지털 콘텐츠를 편집할 수 있는 다양한 소프트웨어를 사용할 수 있도록 하며, 이를 바탕으로 직업 생활에 필요한 창의적인 디지털 콘텐츠를 제작해 봄으로써 자신의 아이디어를 디지털 방식으로 표현할 수 있도록 지도한다.

### 4) 디지털 문제 해결

[디직 04-01] 직업 생활에서 디지털 기술을 활용한 문제 해결의 필요성을 이해할 수 있다.

[디직 04-02] 디지털 기술을 활용한 문제 해결을 위해 직무를 분석하고, 디지털 기술의 활용 방안을 탐색할 수 있다.

[디직 04-03] 디지털 문제 해결 방안을 디지털 기술을 활용하여 구현할 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [디직 04-01] 직업 생활에서 디지털 기술을 활용한 문제 해결의 사례 탐색을 통해 디지털 문제 해결의 필요성을 이해할 수 있도록 지도한다.
- [디직 04-02] 직업 생활에서 디지털 문제 해결을 위해 직무를 분석하고, 이를 토대로 디지털 기술을 활용하여 문제를 해결하는 방안을 탐색할 수 있는 역량을 키우는 데 주안점을 두고 지도한다. 또한 직무 분석 시 업무의 자동화 요소, 직무에 사용하는 데이터의 패턴 등의 분석을 통해 향후 소프트웨어 구현을 통한 자동화로 연계할 수 있도록 지도한다. 또한 수업 운영 시 전공 일반 과목 중 '알고리즘 설계' 과목과의 연계성을 고려하고, 17개 교과(군)와 관련된 직무 분야에서의 적용 사례를 탐색하는 등 연계성을 고려하여 지도한다.
- [디직 04-03] 디지털 문제 해결 방안을 디지털 기술을 활용한 소프트웨어 구현을 통해 자동화하는

과정이 직업 생활에서 효율적인 업무 처리에 도움이 될 수 있음을 학생들이 이해하고, 이러한 과정을 경험할 수 있도록 지도한다. 또한 수업 운영 시 전공 일반 과목 중 ‘프로그래밍’ 과목과의 연계성을 고려하고, 17개 교과(군)와 관련된 직무 분야에서의 적용 사례를 탐색하는 등 연계성을 고려하여 지도한다.

### 5) 인공지능과 직업 생활

[디직 05-01] 인공지능의 개념과 특징을 이해할 수 있다.

[디직 05-02] 데이터를 활용한 기계 학습을 이해하고, 기계 학습 모델을 구현할 수 있다.

[디직 05-03] 직업 생활에서 인공지능의 필요성을 이해하고, 활용 분야를 탐색할 수 있다.

#### 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [디직 05-01] 다양한 인공지능 기술이 적용된 콘텐츠를 활용한 실습을 통해 학생들이 인공지능의 개념과 특징을 이해할 수 있도록 지도한다. 또한 인공지능의 이론적 접근보다는 생활 속 사례를 바탕으로 학습 자료를 구성하여 지도한다. 또한 수업 운영 시 전공 일반 과목 중 ‘인공지능 일반’ 과목과의 연계성을 고려하고, 17개 교과(군)와 관련된 직무 분야에서의 적용 사례를 탐색하는 등 연계성을 고려하여 지도한다.
- [디직 05-02] 데이터를 사용하는 기계 학습에 대한 이해를 바탕으로 기계 학습 모델 구현을 실습 함으로써 인공지능의 생성 과정에 대해 이해할 수 있도록 지도한다. 또한 인공지능의 기계 학습에 대한 이론적 접근보다는 비교적 활용이 용이한 이미지 혹은 텍스트 데이터 등을 활용한 기계 학습 모델 구현 실습에 중점을 두고 지도하여 학생들에게 어떻게 인공지능을 생성할 수 있는지에 대한 개괄적 이해를 도울 수 있도록 지도한다. 또한 수업 운영 시 전공 실무 과목 중 ‘인공지능 모델링’ 과목과의 연계성을 고려하고, 17개 교과(군)와 관련된 직무 분야에서의 적용 사례를 탐색하는 등 연계성을 고려하여 지도한다.
- [디직 05-03] 디지털 사회에서 인공지능으로 인하여 발생하는 직업 분야의 다양한 변화 트렌드 (예: 자동화, 일하는 방식과 역할의 변화, 일자리의 생성과 소멸 등)에 대한 비교·분석 과정을 통해 직업 생활에서 인공지능이 왜 필요한지 이해할 수 있도록 지도하고, 직업 분야에서 직무를 수행하기 위해 인공지능을 어떻게 활용할 수 있는가에 대해 아이디어를 제시하거나 사례를 탐색하는 과정을 통해 직업 생활에서 인공지능의 효용성을 이해할 수 있도록 지도한다. 또한 수업 운영 시 전공 일반 과목 중 ‘인공지능 일반’ 과목과의 연계성을 고려하고, 17개 교과(군)와 관련된 직무 분야에서의 적용 사례를 탐색하는 등 연계성을 고려하여 지도한다.

## 6) 디지털 시민 의식과 직업 윤리

[디직 06-01] 디지털 시민 의식의 의미와 중요성에 대해 이해하고, 디지털 시민 의식의 구성 요소를 설명할 수 있다.

[디직 06-02] 다양한 디지털 환경에 적합한 예절을 이해하고 실천할 수 있다.

[디직 06-03] 디지털 시대의 직업인이 갖추어야 할 직업 윤리의 개념에 대해 설명하고, 디지털 직업 환경에서 올바른 가치관을 바탕으로 윤리적 의사 결정 및 행동을 할 수 있다.

### 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [디직 06-01] 디지털 시민 의식의 의미와 중요성을 이해하고 나아가 전통적 시민 의식과의 비교를 통해 디지털 시민 의식이 갖는 특징을 보다 명확히 파악할 수 있도록 지도한다. 또한 디지털 의사소통 과정 참여, 디지털 문해력, 디지털 법의 준수, 디지털 표현의 자유와 책임 등과 같은 디지털 시민 의식이 갖는 여러 가지 구성 요소에 대해 설명할 수 있도록 직업 생활 속 사례를 바탕으로 지도한다.
- [디직 06-02] 사회관계망 서비스(SNS), 사회관계망 서비스(SNS) 단체 대화방, 메타버스 등과 같은 다양한 디지털 환경에서 자신의 권리를 보호하면서 타인을 존중하고 배려하는 디지털 예절에 대해 이해하여 이를 구체적으로 실천해 볼 수 있도록 함으로써 디지털 사회에서 요구하는 올바른 시민성을 갖춘 건전한 디지털 시민을 양성할 수 있도록 지도한다.
- [디직 06-03] 일반적인 직업 윤리의 개념과 더불어 디지털 시대 직업인으로서 갖추어야 할 직업 윤리인 디지털 정보 보호, 프라이버시 보호, 저작권 및 라이선스 등에 대해 이해할 수 있도록 지도한다. 또한 직업 윤리의 중요성을 인식할 수 있도록 디지털 직무를 수행하는 과정에서 발생할 수 있는 다양한 문제 상황을 제시하고, 이에 대해 개인적·사회적 측면에서 올바른 가치관을 바탕으로 윤리적 의사 결정 및 행동을 할 수 있도록 구체적인 직업 생활 속 사례를 활용한 학생 활동 중심으로 지도한다.

## 3. 교수 · 학습

### 가. 교수·학습 방향

- 1) ‘디지털과 직업 생활’ 과목은 디지털 환경의 직업 분야에 종사할 예비 직업인이 디지털 전환 시대를 이해하고, 기본적인 디지털에 관한 지식과 기술을 습득하기 위한 이론과 실습 중심의 과목이므로 학생의 학습 수준 및 선수 지식, 학교의 실습 환경 등을 고려하여 교수·학습을 계획한다.

- 가) 온오프라인 수업이 병행될 경우 온라인 수업과 오프라인 수업 운영 여건에 따라 이론 내용에 대한 강의, 디지털 기술의 실습, 실습 과제 제시 등을 적절히 선택 및 운영하여 디지털에 관한 지식, 기술, 태도의 균형 있는 향상에 중점을 둔다.
  - 나) 직업 분야의 디지털 전환 사례에 대한 이해를 돕기 위해 직업 생활과 관련된 다양한 자료를 활용하도록 한다.
- 2) 학생이 학습 영역별 성취기준을 고려한 내용을 효과적으로 습득할 수 있도록 다양한 학습 자료와 교수·학습 방법을 활용한다.
- 가) ‘디지털 전환과 직업 생활’ 학습 영역에서는 디지털 전환이 가져온 우리 사회의 다양한 모습을 주제로 조사 및 분석을 통한 탐구 학습, 토의·토론 학습 등으로 진행하여 학생이 주도적으로 수업 과정에 참여할 수 있도록 지도한다. 또한 공식적인 인터넷 사이트 등을 통해 자신의 디지털 역량을 진단해보고, 자신의 전공과 관련된 직업 분야에서 일하는 방식 등에 나타난 디지털 전환 사례를 찾아 설명하고, 앞으로 직업 세계의 변화에 대해 예측해 보도록 지도한다.
  - 나) ‘디지털 의사소통과 협업’ 학습 영역에서는 다양한 유형의 의사소통을 이해하고, 디지털 직업 환경에서의 적합한 디지털 의사소통 및 협업 도구나 기술에 대해 비교함으로써 직업 생활에서 적합한 디지털 도구나 기술을 선택할 수 있도록 지도한다.
  - 다) ‘디지털 콘텐츠의 활용과 제작’ 학습 영역에서는 디지털 콘텐츠의 개념·특징·유형 등에 대한 이해를 도모하기 위해 모둠을 구성하여 다양한 사례를 중심으로 조사·분석·발표가 이루어질 수 있도록 지도하여 협동적 문제 해결 능력이 함양되도록 한다.
  - 라) ‘디지털 문제 해결’ 학습 영역에서는 학생 진로와 관련된 직무에서의 자동화, 데이터 분석 및 활용 등의 사례 제시를 통해 디지털 문제 해결의 필요성을 이해할 수 있도록 한다. 또한 문제의 자동화 또는 일반화 요소를 파악하고, 그 요소를 디지털 기술을 활용한 소프트웨어 구현을 통해 자동화하여 문제를 해결함으로써 결과적으로 직무 수행의 효율적인 처리에 도움을 줄 수 있음을 이해하고 디지털 역량을 신장시킬 수 있도록 지도한다. 이 학습 영역은 프로그래밍 능력의 함양보다는 문제의 분석과 프로그래밍을 활용한 자동화 학습 경험을 통해 컴퓨팅 사고력 함양을 고려하여 지도한다.
  - 마) ‘인공지능과 직업 생활’ 학습 영역에서는 인공지능과 관련한 다양한 콘텐츠(인공지능의 개념 이해 영상, 인공지능 활용 웹사이트, 인공지능 관련 뉴스 등)를 활용하여 인공지능에 대한 개념과 특징을 이해하고, 데이터를 기반으로 하는 기계 학습 모델을 만드는 과정을 실습함으로써 이를 바탕으로 직업 생활에서 인공지능을 활용할 수 있는 방안을 탐색할 수

있도록 지도한다.

3) 디지털 전환 시대에 산업 현장 활용도가 높은 실습 자료 및 도구나 기술을 활용하여 지도함으로써 학생들의 디지털 역량 신장을 돕는다.

가) ‘디지털 전환과 직업 생활’ 학습 영역에서는 4차 산업혁명의 핵심 기술(인공지능, 블록체인, VR/AR, 로봇 공학, 사물 인터넷, 클라우드 컴퓨팅, 메타버스 등)에 대해 사진, 동영상 등의 멀티미디어 자료, 관련 인터넷 사이트, 디지털 플랫폼 등 다양한 학습 자료를 활용하여 설명함으로써 교수·학습의 효율성과 실제적 이해도를 높일 수 있도록 지도한다.

나) ‘디지털 의사소통과 협업’ 학습 영역에서는 디지털 직업 환경에서 활용할 수 있는 다양한 디지털 의사소통 및 협업 도구나 기술 중 직무 활용도가 높은 것을 활용한 실습 환경을 제공하고, 공동 프로젝트 활동을 통해 협업하는 역량을 기를 수 있도록 지도한다.

다) ‘디지털 콘텐츠의 활용과 제작’ 학습 영역에서는 다양한 디지털 콘텐츠를 학생 스스로 검색·선택·열람·평가할 수 있도록 하는 학생 중심의 탐구 기회를 제공하는 실습 위주로 지도한다.

라) ‘디지털 문제 해결’ 학습 영역에서는 제시된 문제의 자동화 요소를 파악하거나 문제를 해결하기 위해 어떤 순서로 해결할 것인가에 대해 파악하고, 이를 소프트웨어를 활용하여 자동화할 수 있도록 지도한다. 이때 블록 프로그래밍, 워드프로세서나 스프레드시트 등을 활용한 업무 자동화 등 학생 수준에서 접근 가능한 도구를 활용하도록 한다.

마) ‘인공지능과 직업 생활’ 학습 영역에서는 인공지능 활용 콘텐츠 제공 웹사이트를 활용하여 인공지능의 특징을 이해하도록 하고, 간단한 이미지 또는 텍스트 등의 데이터를 이용하는 기계 학습 모델 구현 실습을 통해 인공지능 모델링을 개괄적으로 이해할 수 있도록 한다. 그리고 인공지능에 대한 이해를 기반으로 직업 생활에서 인공지능을 어떻게 활용할 수 있는지에 대한 아이디어 및 관련 사례를 발표하도록 한다. 한편 인공지능 체험 활동에서 인공지능의 윤리적 쟁점(데이터 편향성, 딥 페이크 등)에 대하여 언급함으로써 인공지능 윤리 준수의 필요성을 강조한다.

바) ‘디지털 시민 의식과 직업 윤리’ 학습 영역에서는 디지털 시민 의식이 갖는 여러 가지 구성 요소를 실생활과 관련하여 파악할 수 있도록 학생들에게 다양한 사례를 제시하고, 디지털 시대 직업인으로서 갖추어야 할 직업 윤리인 디지털 정보 보호, 프라이버시 보호, 저작권 및 라이선스의 이해 등을 지도할 때에는 이와 관련한 피해 사례를 조사하고 각 사례별 문제점에 따른 직업 윤리 실천 방안을 수립하도록 한다.

4) 직업 생활에서의 디지털 역량 향상과 관련된 수업 진행 시 학생이 타인 또는 공동 작업자와의

올바른 의사소통 방법을 익히고 공동체 의식, 사회성 등을 함양하며, 디지털 직업 윤리와 인공지능 윤리를 실천할 수 있도록 교수·학습을 계획하고 운영한다.

- 5) 디지털 사회로의 전환에 따라 급격하게 변화하고 있는 다양한 직업 생활의 모습에 대한 수업 진행 시 17개 교과(군) 전공 관련 직무 분야에서의 적용 사례를 탐색하는 등 연계성을 고려하여 수업 활동을 계획하고 운영한다.

## 나. 교수·학습의 유의 사항

- 1) 디지털 시대에 발생할 수 있는 여러 가지 사회적 문제에 대한 개인적·사회적 측면에서의 올바른 윤리적 의사 결정을 주제로 하는 수업은 비판적 사고력, 의사소통 능력, 문제 해결 능력 등을 함양하는 데 중점을 두고 실천적 문제 해결 학습을 통해 대안을 모색한 후 이를 실천할 수 있도록 지도한다.
- 2) 디지털 도구의 활용과 콘텐츠의 제작에 있어 디지털 시민으로서의 윤리적 책임을 준수하는 노력이 필요함을 강조한다.
- 3) 디지털 콘텐츠의 활용 및 제작에 대한 올바른 이해를 도모하기 위해 단편적인 디지털 정보 탐색이나 검색을 뛰어넘어 다양한 직업 생활에서 그 필요에 따라 매체를 선정하여 사용할 줄 아는 역량, 성숙하고 도덕적인 인식을 바탕으로 디지털 콘텐츠를 제작할 줄 아는 역량 등 바람직한 디지털 미디어 소양을 함양할 수 있도록 지도한다.
- 4) 디지털 콘텐츠의 검색·열람·선택·평가와 관련하여 일상생활과 직업 생활에 모두 활용할 수 있는 다양한 주제와 형태의 과제를 부여하고, 디지털 콘텐츠를 창의적으로 수정·개선·편집을 통해 제작할 줄 아는 디지털 콘텐츠 역량을 함양하기 위한 프로젝트 학습이 이루어질 수 있도록 지도한다.
- 5) 공개용 소프트웨어나 오픈 소스 통합 개발 환경, 교육용 도구와 플랫폼 등을 활용하여 교수·학습 활동에 학생의 접근성을 높일 수 있도록 한다.
- 6) 인공지능이 직업 생활에 미치는 영향을 학습하는 데 있어 인공지능과의 공존으로 고려해야 할 윤리적 쟁점에 대해 비판적으로 사고하고, 인공지능에 대한 올바른 가치관을 함양할 수 있도록 지도한다.
- 7) 원격 수업 상황에서는 가정의 디지털 기기 사용 환경과 활용 가능한 소프트웨어 환경을 고려하여 수업 운영 계획을 수립한다.

## 4. 평가

### 가. 평가 방향

- 1) 디지털 직업 환경 속에서 다양한 디지털 문제에 대비하기 위해 필요한 디지털에 관한 지식, 디지털 기술, 디지털에 관한 태도를 포함한 디지털 역량의 신장을 평가한다.
  - 가) 디지털 의사소통 및 협업 능력 함양을 위해 개별 과제 및 협업 과제를 제시하고, 협업 과제 수행 과정을 관찰하며, 문제 해결 여부 확인 등을 통해 개인의 역량 신장에 대해 피드백하고, 그룹 내에서의 역할 수행에 대한 피드백을 제시한다.
  - 나) 프로젝트 학습을 평가할 때에는 최종 결과물만을 평가하기보다 중간 결과물, 성찰 일지, 피드백 등을 포함하여 과정과 결과가 모두 평가에 반영될 수 있도록 한다.
- 2) 디지털 전환과 그로 인한 직업 세계의 변화, 의사소통과 공유 및 협업을 위한 디지털 도구나 기술의 이해, 디지털 시대의 직업 윤리, 디지털 콘텐츠의 개념과 인공지능에 대한 이해를 평가한다.
- 3) 디지털 도구나 기술을 활용한 공유 및 협업 결과, 디지털 시대의 직업 윤리 실천 방안, 직업 생활의 문제 분석과 소프트웨어 구현 또는 활용, 생성한 디지털 콘텐츠, 인공지능 모델링 결과 등의 실습 결과를 평가한다.
- 4) 직업 분야에서 요구하는 디지털 도구나 기술의 사용법을 습득하여 활용하는 태도를 평가한다.
- 5) 최소 성취수준에 도달하지 못한 학생에게는 평가 결과에 대한 피드백과 함께 보충 자료를 제시하여 학습을 지원한다.

### 나. 평가 방법

- 1) ‘디지털 전환과 직업 생활’ 학습 영역에서는 디지털 전환이 가져온 우리 사회의 다양한 모습에 대한 조사 및 분석을 통한 탐구 학습, 토의·토론 학습 등을 진행하는 과정을 관찰하여 학생이 자기주도적으로 수업에 참여하였는지 여부에 대해 평가한다. 전공과 관련된 직업 분야의 디지털 전환 사례에 대한 이해를 바탕으로 앞으로 직업 세계의 변화에 대해 예측해보도록 한 후, 보고서 평가, 발표 평가 등을 활용하여 평가한다.
- 2) ‘디지털 의사소통과 협업’ 학습 영역에서는 문제 상황에 적합한 디지털 도구나 기술을 선택하여 타인과 의견과 자료를 원활히 교환할 수 있으며, 협업하여 문제를 해결할 수 있는가를 관찰 평가,

동료 평가, 보고서 평가 등을 활용하여 평가한다.

- 3) '디지털 콘텐츠의 활용과 제작' 학습 영역에서는 실생활이나 직업 생활에서의 활용 가치에 초점을 둔 다양한 디지털 콘텐츠 활용 분야에 대해 조사·분석하는 과제형 평가를 진행할 경우 일반적인 보고서 형태뿐만 아니라 디지털 형식의 다양한 과제물을 활용하여 평가한다.
- 4) '디지털 문제 해결' 학습 영역에서는 디지털 문제 해결에 대한 적절한 이해와 문제 분석을 토대로 적절한 소프트웨어 활용 또는 구현을 통해 문제를 해결하였는가를 평가하기 위한 관찰 평가, 포트폴리오 평가, 발표 평가 등을 활용한다.
- 5) '인공지능과 직업 생활' 학습 영역에서는 인공지능에 대한 이해를 바탕으로 인공지능의 기계 학습 및 모델 구현 실습 결과를 보고서를 활용하여 평가하고, 직업 생활에서의 인공지능 활용 방안을 서술형 평가, 발표 평가 등을 활용하여 평가한다.
- 6) '디지털 시민 의식과 직업 윤리' 학습 영역에서는 디지털 시대 직업인으로서 갖추어야 할 직업 윤리인 디지털 정보 보호, 프라이버시 보호, 저작권 및 라이선스의 보호 등에 대한 피해 사례를 조사하도록 하고, 각 사례별 문제점에 따른 직업 윤리 실천 방안을 수립하였는지 여부를 평가한다. 또한 디지털 시대에 발생할 수 있는 여러 가지 사회적 문제에 대한 개인적·사회적 측면에서의 올바른 윤리적 의사 결정을 위한 실천적 문제 해결 학습이 이루어지도록 학생 활동 중심의 과제를 제시하여 관찰 평가, 동료 평가 등을 활용한다.

# 1. 스마트 공장 일반

## 1. 성격 및 목표

### 가. 성격

‘스마트 공장 일반’은 일반계고등학교 학생이 진로 설계에서 전문 교과목으로 선택하여 교육과정을 편성이 가능하며, 특히 특성화-마이스터고등학교 학생들은 전공 일반 과목으로 선택하여 이수할 수 있는 교과목으로서 해당 전공 영역인 스마트 공장 설계와 구축, 스마트 공장 운용, 스마트 설비 실무 등 전공 실무 과목을 배우기 위한 기초 과목이다. 이는 4차 산업 혁명에 따른 제조 환경을 이해하고, 스마트 공장의 기본 개념과 원리를 습득하여 실제 스마트 공장의 설계, 구축, 운영 등 기술을 터득하여 산업 현장에서 직무를 효율적으로 수행할 수 있도록 교육하는 과목이다.

‘스마트 공장 일반’ 교과목에서 이수해야 할 내용은 4차 산업 혁명에 따른 제조 산업의 변화, 스마트 공장 설치 및 운영의 이해, 제조 산업에 적용된 자동화 기술, 사물 인터넷(IoT) 및 빅 데이터를 활용한 제조 자동화에 사용된 핵심 내용, 스마트 공장 운영에 필요한 설루션 등이다.

### 나. 목표

‘스마트 공장 일반’ 교과목의 목표는 4차 산업 혁명의 기본 원리를 이해하고 스마트 공장의 기본 개념과 원리를 습득하며, 이와 관련된 핵심 기술과 설루션을 이해하고 이를 통해 산업 현장에 적용할 수 있는 지식, 기술과 기능 등 관련 직무에 활용할 수 있는 능력과 태도를 갖추는 데 있다. 이를 위한 세부적인 목표는 다음과 같다.

첫째, 제조업 기반의 자동화 설비에 대한 이해와 통신 기술을 습득하여 제조 기술 환경의 변화에 적극적으로 참여할 수 있다.

둘째, 다양한 스마트 공장 자동화 기술을 습득하여 제조 공정에 적용할 수 있다.

셋째, 스마트 공장으로 구현하여 운영하고 테스트할 수 있다.

넷째, 데이터 사이언스, 지능정보화 기술 서비스, 지식 기반 융합 신(新)서비스 등 미래형 신산업에 능동적으로 참여할 수 있다.

## 2. 내용 체계 및 성취기준

### 가. 내용 체계

학습 영역	학습 요소
4차 산업 혁명의 이해	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4차 산업 혁명 개념</li> <li>• 4차 산업 혁명 영향</li> <li>• 4차 산업 혁명 대응 전략</li> </ul>
스마트 공장(Smart Factory)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 스마트 공장 개념</li> <li>• 스마트 공장 핵심 기술의 특징</li> <li>• 스마트 공장 대응 전략</li> </ul>
스마트 제조 자동화 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 스마트 제조 기초 학습</li> <li>• 로봇 및 센서 개요</li> <li>• PLC 및 HMI 개요</li> </ul>
스마트 제조 시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생산 계획</li> <li>• 공정 설계</li> <li>• 공급망 관리</li> </ul>
스마트 공장 관련 핵심 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사물 인터넷(Internet of Things)</li> <li>• 클라우드(Cloud)</li> <li>• 인공지능(Artificial Intelligence)</li> <li>• 가상 현실(VR) · 증강 현실(AR)</li> <li>• 디지털 트윈(Digital Twin)</li> </ul>
스마트 공장 응용 시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전사적 자원 관리(ERP: Enterprise Resource Planning)</li> <li>• 제조 실행 시스템(MES: Manufacturing Execution System)</li> <li>• 사이버 물리 시스템(CPS: Cyber-Physical Systems)</li> <li>• MDM(Master Data Management)</li> <li>• 거래 처리 시스템(TPS: Transaction Processing Systems)</li> </ul>

### 나. 성취기준

#### 1) 4차 산업 혁명의 이해

##### 가) 4차 산업 혁명 개념

[스일 01-01-01] 4차 산업 혁명의 특징과 개요에 대하여 설명할 수 있다.

[스일 01-01-02] 4차 산업 혁명의 역사에 대하여 설명할 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [스일 01-01-01] 4차 산업 혁명의 특징과 개요를 지도할 때 1차, 2차, 3차 산업 혁명의 변화와 특징을 비교하여 설명할 수 있도록 지도한다.

나) 4차 산업 혁명 영향

[스일 01-02-01] 4차 산업 혁명에 따른 제조 산업의 환경 변화를 살펴보고, 우리가 대응해야 하는 바른 자세에 대해 사례를 들어 설명할 수 있다.

<성취기준 적용 시 고려 사항>

- [스일 01-02-01] '4차 산업 혁명 영향'에서 제조 산업의 환경 변화를 알아보고, 이에 따라 대응해야 할 자세를 설명하고 사례를 들어 지도한다.

다) 4차 산업 혁명 대응 전략

[스일 01-03-01] 주요 기업과 국가에서 4차 산업 혁명에 대응하는 사례를 알아보고, 이를 비교 설명할 수 있다.

[스일 01-03-02] 인터스트리 4.0의 장점과 문제점에 알아보고 개선점과 발전 방향에 대하여 설명할 수 있다.

<성취기준 적용 시 고려 사항>

- [스일 01-03-01] '주요 기업과 국가의 4차 산업 혁명 대응'을 주요 기업과 국가를 분리하여 설명하고 지도한다.

2) 스마트 공장(Smart Factory)

가) 스마트 공장 개념

[스일 02-01-01] 스마트 공장 등장 배경을 설명할 수 있다.

[스일 02-01-02] 스마트 공장의 정의 및 특징을 설명할 수 있다.

<성취기준 적용 시 고려 사항>

- [스일 02-01-01] 스마트 공장 등장 배경을 설명할 때 제조업 환경 변화를 고려하여 지도한다.
- [스일 02-02-02] 스마트 공장의 정의 및 특징을 설명할 때 직업의 변화를 고려하여 지도한다.

나) 스마트 공장 핵심 기술의 특징

[스일 02-02-01] 스마트 공장 핵심 기술을 정의하고 설명할 수 있다.

[스일 02-02-02] 스마트 공장의 특징을 정리하여 설명할 수 있다.

〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스일 02-02-01] 스마트 공장의 핵심 기술 중 하드웨어와 소프트웨어를 구분하여 지도한다.
- [스일 02-02-02] 스마트 공장의 특징과 장단점에 대해 지도한다.

다) 스마트 공장 대응 전략

[스일 02-03-01] 주요 기업과 국가가 스마트 공장에 대응하는 전략을 알아보고, 그 현황을 비교 설명할 수 있다.

[스일 02-03-02] 스마트 공장 구축 사례를 인터넷을 이용하여 찾아보고 사례를 설명할 수 있다.

〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스일 02-03-02] 스마트 공장 구축 사례에 디지털 미디어 기기 활용하는 방법을 지도한다.

3) 스마트 제조 자동화 기술

가) 스마트 제조 기초 학습

[스일 03-01-01] 스마트 제조 자동화 기술을 설명할 수 있다.

〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스일 03-01-01] 스마트 제조의 기초 학습에 자동화 사례를 포함하여 지도한다.

나) 로봇 및 센서 개요

[스일 03-02-01] 스마트 센서를 정의하고 센서의 종류를 구분하여 설명할 수 있다.

[스일 03-02-02] 로봇의 종류를 구분하여 정리하고 로봇 운영의 사례를 찾아 설명할 수 있다.

[스일 03-02-03] 로봇과 사람이 공존하는 제조 환경 변화에 대응하여 로봇과 사람이 공존하는 사례를 들어 설명할 수 있다.

〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스일 03-02-01] ‘스마트 센서의 정의 및 종류’에서 스마트 센서의 정의와 종류를 분리해서 학습하도록 지도한다.
- [스일 03-02-02] ‘로봇의 종류 및 운영 사례’를 산업용 로봇과 협동 로봇을 구분하여 학습하도록 지도한다.

## 다) PLC 및 HMI 개요

[스일 03-03-01] PLC의 종류와 특징을 설명할 수 있다.  
 [스일 03-03-02] HMI의 기능과 활용을 설명할 수 있다.

## 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스일 03-03-01] PLC에서 기본 명령어를 활용하여 프로그래밍 작성의 성취기준을 고려하여 지도한다.
- [스일 03-03-02] PLC와 HMI 간의 연계를 통해 간단한 프로그램을 작성할 수 있도록 지도한다.

## 4) 스마트 제조 시스템

## 가) 생산 계획

[스일 04-01-01] 생산 계획의 정의 및 개념에 대해서 설명할 수 있다.  
 [스일 04-01-02] 제품의 생산, 납품, 재고 관리에 대하여 효율적으로 처리할 수는 있는 방법을 설명할 수 있다.

## 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스일 04-01-01] ‘생산 계획’은 [스일 04-01-02] ‘장기 생산 계획’, ‘종합 생산 계획’, ‘일정 계획’의 포함하여 지도한다.
- [스일 04-01-02] 제품의 생산, 납품, 재고 관리에 대해 효율적으로 처리할 수 있는 방법을 예를 들어 설명한다.

## 나) 공정 설계

[스일 04-02-01] 공정 설계의 정의와 개념에 대해서 설명할 수 있다.  
 [스일 04-02-02] 공정 제어, 공정 관리에 대한 시스템 전체를 파악하고 문제 해결하는 방법을 토론할 수 있다.

## 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스일 04-02-01] 공정 설계의 정의 및 개념을 학생 수준에 맞게 적용하여 지도한다.
- [스일 04-02-02] 공정 제어, 공정 관리를 비교하여 지도한다.

#### 다) 공급망 관리

[스일 04-03-01] 공급망 관리의 정의 및 개념에 대해서 설명할 수 있다.  
[스일 04-03-02] 제품이 공급자로부터 소비자에 이동하는 진행 과정을 설명할 수 있다.

##### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [스일 04-03-01] 공급망 관리의 정의와 개념을 설명할 때 구매, 제조, 운송, 재고관리를 연계하여 포토폴리오를 작성하여 설명하도록 지도한다.
- [스일 04-03-02] 제품의 공급자가 아닌 소비자의 입장에서 학습할 수 있도록 지도한다.

#### 5) 스마트 공장 관련 핵심 기술

##### 가) 사물 인터넷(Internet of Things)

[스일 05-01-01] 사물 인터넷의 개념을 이해하고, 사물 인터넷이 활용되는 실제 사례를 설명할 수 있다.  
[스일 05-01-02] 블록체인의 개념과 정의를 이해하고, 블록체인을 활용하는 다른 사례를 찾아 설명할 수 있다.

##### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [스일 05-01-01] 사물 인터넷의 개념을 설명하고, 사물 인터넷이 활용되는 실제 사례를 들어 설명할 수 있도록 지도한다.
- [스일 05-01-02] 블록체인 기술을 활용하는 다른 사례에 대해 정보통신기술을 활용할 수 있도록 지도한다.

##### 나) 클라우드(Cloud)

[스일 05-02-01] 클라우드의 개념을 이해하고, 사용 사례를 찾아 설명할 수 있다.  
[스일 05-02-02] 빅데이터의 정의와 개념을 이해하고, 빅데이터의 활용 환경에 대응하는 바른 자세에 대해 알 수 있다.

##### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [스일 05-02-01] 클라우드의 개념을 이해하고, 적용 사례를 수집하여 정리 후 발표할 수 있도록 지도한다.
- [스일 05-02-02] 빅데이터의 개념을 이해하고, 적용 사례를 수집하여 정리 후 발표할 수 있도록 지도한다.

## 다) 인공지능(Artificial Intelligence)

[스일 05-03-01] 인공지능의 개념과 정의를 이해하고, 다른 스마트 공장 핵심 기술과 연계하여 설명할 수 있다.

## 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스일 05-03-01] 은 인공지능의 개념과 정의를 이해하고, [스일 05-02-01] ‘클라우드’, [스일 05-02-02] ‘빅데이터의 학습 영역’과 연계하여 지도하고, 각각의 학습 영역들을 비교하여 설명할 수 있도록 지도한다.

## 라) 가상 현실(VR) · 증강 현실(AR)

[스일 05-04-01] 가상 현실과 증강 현실의 개념을 이해하고, 가상 현실과 증강 현실을 비교 설명할 수 있다.

## 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스일 05-04-01] 가상 현실과 증강 현실에 혼합 현실의 내용을 포함해서 학습하도록 지도한다.

## 마) 디지털 트윈(Digital Twin)

[스일 05-05-01] 디지털 트윈(Digital Twin)의 개념을 이해하고 설명할 수 있다.

## 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스일 05-05-01] 디지털 트윈의 학습 요소에 혼합 현실, 사물 인터넷(IoT)의 내용을 포함하여 지도한다. 또한 [스일 06-03] 사이버 물리 시스템(CPS: Cyber-Physical Systems)의 내용 요소를 포함하여 학습하도록 지도한다.

## 6) 스마트 공장 응용 시스템

## 가) 전사적 자원 관리(ERP: Enterprise Resource Planning)

[스일 06-01-01] 전사적 자원 관리(ERP)의 개념과 도입 배경을 이해하고, ERP의 기능에 대해서 설명할 수 있다.

## 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스일 06-01-01] ‘전사적 자원 관리(ERP)’의 성취기준에 [스일 06-02] ‘제조 실행 시스템(MES)’을 포함하여 지도한다.

나) 제조 실행 시스템(MES: Manufacturing Execution System)

[스일 06-02-01] 제조 실행 시스템(MES)의 개념을 기능을 이해하고, 도입 효과와 구축 사례를 찾아 설명할 수 있다.

〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스일 06-02-01] 제조 실행 시스템(MES)의 개념 이해하고 구축 사례를 적용하여 지도한다.

다) 사이버 물리 시스템(CPS: Cyber-Physical Systems)

[스일 06-03-01] 사이버 물리 시스템(CPS: Cyber-Physical Systems)의 개념을 이해하고 설명할 수 있다.  
[스일 06-03-02] 임베디드 SW 환경의 개념을 이해하고 설명할 수 있다.

〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스일 06-03-01] 사이버 물리 시스템(CPS)의 개념을 이해하고 임베디드 SW 환경과 비교하여 적용하고 지도한다.

라) MDM(Master Data Management)

[스일 06-04-01] 마스터 데이터 관리(MDM: Master Data Management)의 개념을 이해하고 활용 방법을 설명할 수 있다.  
[스일 06-04-02] 감시 제어 데이터 수집(SCADA: Supervisory Control And Data Acquisition)의 용어의 개념을 이해하고, 주로 적용되는 산업군을 찾아 설명할 수 있다.

〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스일 06-04-01] 마스터 데이터 관리(MDM)의 개념을 이해하고 구성과 기능을 파악할 수 있도록 지도한다.
- [스일 06-04-02] 감시 제어 데이터 수집(SCADA)시스템의 용어를 이해하고 정보통신 기기를 활용하여 SCADA 시스템이 적용되는 산업군을 찾아 설명할 수 있도록 지도한다.

마) 거래 처리 시스템(TPS: Transaction Processing Systems)

[스일 06-05-01] 거래 처리 시스템(TPS: Transaction Processing Systems) 개념과 목표를 이해하고, 역할과 특징에 대해서 설명할 수 있다.  
[스일 06-05-02] 공급망 관리(SCM: Supply Chain Management)의 개념을 이해하고, 구성 요소에 대해서 설명할 수 있다.

〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스일 06-05-01] 거래 처리 시스템(TPS) 개념을 이해하고, 역할과 특징을 설명할 수 있도록 지도한다.
- [스일 06-05-02] 공급망 관리(SCM) 개념을 이해하고, 시스템의 기능을 파악할 수 있도록 지도한다.

### 3. 교수 · 학습

#### 가. 교수·학습 방향

- 1) 스마트 공장을 구성하고 있는 자동화 기술, 정보 기술, 운영 기술에 관한 지식을 습득하여 스마트 공장의 구조를 파악할 수 있도록 지도한다.
- 2) 스마트 공장의 개념, 구조 등 지식을 습득하여 4차 산업 혁명의 변화에 대응하는 제조 생산 업무의 기능별 모델을 제시할 수 있도록 지도한다.
- 3) PLC 영역에서는 디지털 기기를 활용하여 PLC 종류와 개념을 이해할 수 있도록 하고, 제어 기술 원리에 따라 주변 기기를 활용하는 실무 능력을 기를 수 있도록 지도한다.
- 4) 정보통신기술에 대한 이해를 위해 다양한 교수·학습 모형을 선택하여 활용하며 학생 위주의 다양한 수업이 이루어지도록 하고 포토폴리오를 작성할 수 있도록 지도한다.
- 5) 학습 목표에 도달하기 위해 다양한 멀티미디어 자료 등을 이용하여 학생의 흥미를 유발함으로써 적성에 맞는 능동적인 수업이 이루어지도록 지도한다.
- 6) '스마트 공장 설계와 구축', '스마트 공장 운용' 및 '자동 제어 시스템 운영' 등의 과목과 연계하여 지도한다.
- 7) 제품의 생산 관리에 대한 이해를 돕기 위해 다양한 실물 자료, 멀티미디어 자료 등을 활용하여 학습의 흥미를 높이고, 모둠 수업, 브레인스토밍, 토론 등 학생들이 능동적으로 학습에 참여하고 흥미를 가지도록 지도한다.
- 8) 학습 목표에 도달하기 위해 인터넷 및 스마트폰을 사용하여 검색 자료와 논문 자료 등을 활용하여 학습의 흥미도를 높이고, 모듈식 수업 자료를 활용하여 학생들이 능동적으로 학습에 참여할 수 있도록 지도한다.

- 9) 스마트 공장 이론에 대한 이해 능력 향상을 위한 교수·학습 모형을 선택하고 활용하여 학생 주도의 교수·학습이 이루어지도록 지도한다.
- 10) 스마트 공장 각 단원의 탐구 활동은 학생의 능력과 수준을 고려하여 교과 내용을 학습할 수 있도록 주제를 구성하며, 산업 현장에서 필요로 하는 관련 지식을 습득하여 직무에 적용하고 응용할 수 있도록 지도한다.

#### 나. 교수·학습의 유의 사항

- 1) 제조 산업의 변화에 따라 스마트 공장에 활용되는 다양한 영역과 특히 현재까지의 스마트 공장 기술 발전에 따른 사회 변화와 진로 및 직업의 변화를 탐색하도록 지도한다.
- 2) 스마트 공장으로서의 변화에 따라 로봇 산업의 발달로 인하여 인간과 관계를 맺고 활용되는 점을 파악하고, 로봇 산업이 스마트 공장에 어떻게 활용되고 있는지를 이해하도록 지도한다.
- 3) 클라우드 기반의 인공지능(AI) 프로젝트에 대한 개념을 이해하고 스마트 공장에 어떻게 활용되고 있는지를 이해할 수 있도록 지도한다.
- 4) 스마트 앱(smart app) 활용에 대한 개념을 이해하고, 스마트 공장에 어떻게 활용되고 있는지를 이해할 수 있도록 지도한다.
- 5) 교과 내에서의 영역 간 연계성, 타 교과와의 연계성까지 고려한 학습 경험을 할 수 있도록 교육 내용을 조직하여 융합적 사고력을 기르도록 한다.
- 6) 특정 기술이나 도구의 사용법 습득에 치중하지 않도록 유의하고, 문제 해결을 위한 사물 인터넷 기술의 활용, 프로젝트 설계 및 수행을 통해 사물 인터넷 관련 소양을 함양하는 데 중점을 둔다.
- 7) 학생 간 개인차를 고려하여 동료 학습, 팀 티칭 등의 다양한 방법을 적극 활용한다.
- 8) 내용 요소별 핵심 개념 및 원리를 안내하고, 학생이 새로운 문제 상황에서 핵심 개념과 원리를 적용하여 문제를 해결해 볼 수 있는 풍부한 기회를 제공한다.
- 9) 학생의 흥미와 동기를 유발할 수 있는 적절한 수준의 주제를 활용하되, 학습 전개 상황에 따라 계열화하여 제시한다.
- 10) 자동화 시스템과 스마트 공장에 대한 이해를 통해 자동화 시스템과 공존하는 스마트 공장 산업 분야의 변화에 적극적으로 대응할 수 있는 태도와 능력을 함양할 수 있도록 교수·학습을 설계한다.

## 4. 평가

### 가. 평가 방향

- 1) '스마트 공장 일반'의 평가 영역별로 제시된 학습 목표에 맞도록 평가 방법을 구안하고, 평가 내용이 특정 분야에 치우치지 않는 객관적 타당성을 갖도록 한다.
- 2) 단순하고 지엽적인 문제보다는 스마트 공장의 개념과 원리의 이해 및 적용을 통해 종합적인 실무 능력을 평가한다.
- 3) 교과서 이론 체계에 맞는 실습에 함께 이루어질 수 있도록 균형 있게 평가한다.
- 4) 실제 사례에서 자동화 기술이 어떻게 작용할 수 있고, 어떤 역할을 하는지에 대한 지식 및 기술 등에 중점을 두어 평가한다.
- 5) 정보통신기술의 정의와 특성을 이해시키며 생활에 다양한 응용 기술 적용을 통해 종합적인 능력을 평가한다.
- 6) 학생이 학습 정도를 능동적으로 확인하며 자기주도적으로 학습 목표를 완성하였는지 수행 정도를 평가한다.
- 7) 스마트 공장 기초 이론을 평가 영역별로 제시된 학습 목표에 맞도록 평가 방법을 구안하고, 평가 내용이 특정 분야에 치우치지 않도록 객관적 타당성을 확보한다.
- 8) 최소 성취수준에 도달하지 못한 학생에게는 평가 결과에 대한 피드백과 함께 보충 자료를 제시하여 학습을 지원한다.
- 9) '스마트 공장 일반' 평가 결과는 차후 평가 계획 수립에 반영하여 교사의 교수·학습 개선에 환류될 수 있도록 하고, 학생의 학습 동기 유발 및 개별 지도, 최소 성취수준에 미도달한 학생을 위한 보충 학습의 근거 자료로 활용한다.

### 나. 평가 방법

- 1) '4차 산업 혁명의 이해' 영역에서는 1차, 2차, 3차, 4차 산업 혁명에 시기, 기술, 산업, 사회적 특징과 영향 등을 디지털 기계를 활용한 정보 탐색으로 수집된 자료를 포트폴리오를 작성하여 평가한다.

- 2) '스마트 공장(Smart Factory)' 영역에서는 스마트 공장의 개념과 핵심 기술을 이해하고 주요 국가와 기업들의 스마트 공장 대응 전략을 비교하여 산업별 국가별 전략을 자료를 비교 분석할 수 있는지를 평가한다.
- 3) '스마트 제조 자동화 기술' 영역에서는 스마트 제조 기술의 개념과 특징을 학습하고 제조 기술에 활용되는 로봇과 산업용 센서에 대한 기본적인 이해와 더불어 공장 자동화를 위한 제어 장치인 PLC 및 HMI의 기능과 구성에 대해 이해하고 있는지, 실습 과정을 통해 학습한 내용을 구축하고 응용할 수 있는지, 기업용 인터넷에 대한 환경과 기본적인 동작 과정을 이해하고 설명할 수 있는지 등을 평가한다.
- 4) '스마트 제조 시스템' 영역에서는 생산 계획, 공정 설계, 공급망 관리 등에 따른 생산성 향상, 품질 개선, 비용 절감, 일정 단축 자료를 수집 비교 분석한 자료를 토대로 평가한다.
- 5) '스마트 공장 관련 핵심 기술' 영역에서는 사물 인터넷, 클라우드, 인공지능, 가상 현실 및 증강 현실에 대한 기본 지식과 사례를 설명할 수 있는지 평가하고, 학생 간 상호 작용 등 과제 해결 과정을 관찰하여 종합적으로 평가한다.
- 6) '스마트 공장 응용 시스템' 영역에서는 ERP, CPC, MDM 등 모듈별 과제를 주고 정보통신 기술을 활용하여 자료를 수집하여 정리한 자료로 평가하고, 모듈 구성원의 협업 및 발표, 토론 수행 등의 전 과정에서 합리적이고 객관적인 평가가 이루어질 수 있도록 평가기준과 구체적인 체크리스트를 마련하여 교사 평가뿐만 아니라 동료 평가, 자기 평가의 도구로 활용한다.
- 7) 각 단원의 활동은 수행평가로 반영될 수 있도록 지식의 단순 습득 정도보다는 구체적으로 주어진 문제를 해결하는 과정을 학생들이 스스로 계획하여 수행하도록 하며 관찰, 조사, 토론 학습에 대한 평가는 수업 시간을 이용하여 학생들이 작성한 보고서와 태도, 발표력 등을 통해 평가한다.

## 2. 스마트 공장 운용

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

4차 산업 혁명의 급속한 기술 변화는 제조 현장의 여러 기기들을 네트워크로 연결하고 데이터를 실시간으로 수집하여 전달하고 분석하는 일을 가능하게 하여 공장이 정보화, 연결화, 지능화되는 스마트 공장으로 발전되고 있다. 디지털 기술의 발달로 스마트 공장은 기계, 전기, 전자, 네트워크, 인공지능, 빅 데이터 기술을 서로 융합하여 다품종 소량의 고객 맞춤형 제품 생산, 생산 자동화, 인공지능을 접목하여 새로운 부가 가치를 창출하게 될 4차 산업 혁명을 견인할 핵심 분야로 주목받고 있다.

‘스마트 공장 운용’ 과목에서는 스마트 공장을 구축하고 지속적 개선 및 고도화를 위해 필요한 공장 관리, 자동 제어 기술, 정보통신기술에서부터 현재 제조 기업에서 도입하고 있는 제조 실행 시스템(MES), 감시 제어 및 데이터 취득(SCADA)에 대한 기본 이론과 실습, 사이버 물리 시스템(CPS), 전사적 자원 관리(ERP), 공급망 관리(SCM) 시스템을 운용하는 과정을 학습하므로 스마트 공장의 현장 실무 능력을 높이도록 하였다. 또한 제조 데이터를 수집하여 빅 데이터화하는 과정과 이를 활용한 인공지능 기술을 사례 중심으로 학습하도록 내용을 구성하였다.

이러한 목적을 달성하기 위해 스마트 공장 운용 분야의 기초 지식과 산업체 현장과 연계된 실무 능력, 장비 운용 기술 및 디지털 융합 역량을 함양하도록 한다. 그리고 해당 분야의 취업 및 창업 등 진로를 개척할 수 있는 평생 학습 능력을 길러 자아실현을 하며, 스마트 공장 분야의 전문 역량을 갖춘 미래 현장 전문가로 성장할 수 있도록 한다.

#### 나. 목표

‘스마트 공장 운용’ 과목은 제품 생산 과정에서 발생하는 제반 활동과 설비 운용에 필요한 기초적인 지식과 기술을 습득하고, 효율적인 공장 운용을 위해 요구되는 정보통신기술과 스마트 공장에서 운용되는 시스템에 대한 기본 개념을 이해한 후 실습과 활용 사례 중심으로 학습하는 데 목적이 있다. 그리고 제조 데이터의 수집·저장·해석 과정을 이론과 실습을 통해 기본적인 실무 직무 능력을 배양하는 데 교육 목표를 두고 있다. 이를 위한 세부 목표는 다음과 같다.

첫째, 공장 운용에 필요한 생산 시스템 일반, 공정 및 설비, 품질 관리 분야를 학습하여 스마트 공장

운용에 기본 기술을 학습하여 공장 운용에 필요한 직무를 효율적으로 수행할 수 있다.

둘째, 스마트 공장 운용에 필요한 네트워크 기술을 학습하여 모바일 인터넷 환경에서 직무 수행에 필요한 기술적 융합 사고 능력을 기른다.

셋째, 스마트 공장 운용을 위해 필요한 시스템의 역할과 기능, 그리고 시스템 간의 연결 구성과 유기적인 동작 과정을 통해 생산성 향상, 품질 개선, 비용 절감, 생산 시간 단축과 같은 스마트 공장 구축 효과를 학습하여 현장 직무 능력을 배양한다.

넷째, 제조 데이터의 수집·저장·해석 및 판단 과정과 스마트 공장의 부가 가치 창출 과정을 학습하여 자신의 직업 생애를 설계하고 미래 제조 전문가로 성장할 수 있도록 자기주도적 태도를 기른다.

## 2. 내용 체계 및 성취기준

### 가. 내용 체계

학습 영역	학습 요소
생산 관리 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생산 시스템의 분류</li> <li>• 일반 공장과 스마트 공장</li> <li>• 공정 및 설비 관리</li> <li>• 자재 및 재고 관리</li> <li>• 품질 관리</li> </ul>
산업용 IoT 활용 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 산업용 IoT</li> <li>• PLC와 로봇 연동</li> <li>• 기업 네트워크 운용</li> </ul>
스마트 공장 시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MES 운용 및 실습</li> <li>• SCADA 운용 및 실습</li> <li>• CPS 운용 및 실습</li> <li>• ERP 운용 기술</li> <li>• SCM 운용 기술</li> </ul>
데이터 전 주기 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 산업용 센서</li> <li>• DBMS 개요</li> <li>• 제조 데이터 수집·저장·활용 실습</li> </ul>
빅 데이터와 인공지능	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 빅 데이터 기술</li> <li>• 인공지능 기술</li> <li>• 빅 데이터와 인공지능 활용 사례</li> </ul>

## 나. 성취기준

### 1) 생산 관리 기술

#### 가) 생산 시스템의 분류

[스운 01-01-01] 생산 시스템에 방식에 대해 설명할 수 있다.  
 [스운 01-01-02] 생산 시스템의 유형별 특징에 대해 설명할 수 있다.  
 [스운 01-01-03] 생산 시스템의 유형별 장단점에 대해 설명할 수 있다.

#### 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스운 01-01-01] 생산 시스템을 대량 생산, 프로젝트 생산, 개별 생산, 로트 생산, 연속 흐름 생산 방식으로 구분하고 각각의 의미를 파악할 수 있도록 지도한다.
- [스운 01-01-02] 생산 시스템을 제품 생산량, 제품의 다양성, 자동화 설비 비율로 나누어 각각의 특징을 파악할 수 있도록 지도한다.
- [스운 01-01-03] 생산 시스템별 장단점을 파악할 수 있도록 지도한다.

#### 나) 일반 공장과 스마트 공장

[스운 01-02-01] 일반 공장과 스마트 공장의 차이에 대해 설명할 수 있다.  
 [스운 01-02-02] 스마트 공장 운용에 필요한 기술을 설명할 수 있다.  
 [스운 01-02-03] 스마트 공장의 기능에 대해 설명할 수 있다.

#### 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스운 01-02-01] 일반 공장과 데이터 기반의 지능형 공장의 차이를 구분할 수 있도록 지도한다.
- [스운 01-02-02] 스마트 공장의 운용을 위한 정보화, 자동화, 지능화의 개념을 습득할 수 있도록 지도한다.
- [스운 01-02-03] 스마트 공장의 기능을 파악할 수 있도록 지도한다.

#### 다) 공정 및 설비 관리

[스운 01-03-01] 생산 공정에서 구성에 대해 설명할 수 있다.  
 [스운 01-03-02] 생산 공정의 핵심 지표에 대해 설명할 수 있다.  
 [스운 01-03-03] 설비 관리의 의미와 관리 항목에 대해 설명할 수 있다.  
 [스운 01-03-04] 설비 종합 효율에 대해 설명할 수 있다.

〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스운 01-03-01] 생산 공정에서 수행되는 작업, 운반, 검사, 대기 출하 공정의 의미를 파악할 수 있도록 지도한다.
- [스운 01-03-02] 생산 능력, 제조 품질, 생산 비용, 생산 납기의 의미와 산정 방법을 습득할 수 있도록 지도한다.
- [스운 01-03-03] 조업 시간, 부하 시간, 가동 시간의 의미를 파악할 수 있도록 지도한다.
- [스운 01-03-04] 설비 종합 효율의 구성 요소와 산정 방법을 파악할 수 있도록 지도한다.

라) 자재 및 재고 관리

- [스운 01-04-01] 자재 관리의 의미와 자재 발주 방법에 대해 설명할 수 있다.
- [스운 01-04-02] 자재 발주 시스템에 대해 설명할 수 있다.
- [스운 01-04-03] 재고의 의미와 종류에 대해 설명할 수 있다.
- [스운 01-04-04] 재고 관리 비용에 대해 설명할 수 있다.

〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스운 01-04-01] 자재 관리의 중요성을 알고 정량적 자재 발주와 정기적 발주의 특징과 장단점을 습득할 수 있도록 지도한다.
- [스운 01-04-02] 단순 자재 관리, 전사적 자재 관리, 공급망 자재 관리의 의미와 특징을 파악할 수 있도록 지도한다.
- [스운 01-04-03] 고객 관리 만족도 관리와 생산 비용 절감 측면에서 재고의 종류와 의미를 파악할 수 있도록 지도한다.
- [스운 01-04-04] 재고 관리 과정에서 발생하는 비용의 종류에 대해 구분할 수 있도록 지도한다.

마) 품질 관리

- [스운 01-05-01] 품질의 의미와 제조 단계별 품질의 정의를 설명할 수 있다.
- [스운 01-05-02] 품질 경영의 원칙을 설명할 수 있다.
- [스운 01-05-03] 품질 관리 시스템을 설명할 수 있다.

〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스운 01-05-01] 요구 품질, 설계 품질, 제조 품질, 사용 품질의 의미와 특징을 파악할 수 있도록 지도한다.
- [스운 01-05-02] 품질 경영 원칙의 의미와 특징을 파악할 수 있도록 지도한다.
- [스운 01-05-03] 품질 관리 시스템의 내용을 파악할 수 있도록 지도한다.

## 2) 산업용 IoT 활용 기술

## 가) 산업용 IoT

[스운 02-01-01] 산업용 IoT 종류 및 특징을 설명할 수 있다.  
 [스운 02-01-02] 산업용 IoT 종류별 동작 원리를 설명할 수 있다.  
 [스운 02-01-03] 산업용 IoT를 제어할 수 있다.

## 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스운 02-01-01] 산업용 IoT의 종류별 기능과 특징을 파악할 수 있도록 지도한다.
- [스운 02-01-02] 산업 현장에서 활용되고 있는 IoT 종류별 동작 원리를 습득할 수 있도록 지도한다.
- [스운 02-01-03] 다양한 유형의 산업용 IoT 제어 기술을 실습을 통해 습득할 수 있도록 지도한다.

## 나) PLC와 로봇 연동

[스운 02-02-01] PLC의 기능을 설명할 수 있다.  
 [스운 02-02-02] 산업용 로봇의 장비 구성과 동작 원리를 설명할 수 있다.  
 [스운 02-02-03] PLC와 산업용 로봇의 표준 연동 기술을 설명할 수 있다.

## 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스운 02-02-01] 산업용 로봇의 기능을 파악할 수 있도록 지도한다.
- [스운 02-02-02] 산업용 로봇의 장비 구성과 동작 원리를 습득할 수 있도록 지도한다.
- [스운 02-02-03] PLC와 산업용 로봇의 표준 연동 기술을 습득할 수 있도록 지도한다.

## 다) 기업 네트워크 운용

[스운 02-03-01] 기업에서 사용되는 네트워크 장비의 종류를 설명할 수 있다.  
 [스운 02-03-02] 기업 네트워크 장비의 동작 원리를 설명할 수 있다.

## 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스운 02-03-01] 유무선 네트워크 장비의 종류를 파악할 수 있도록 지도한다.
- [스운 02-03-02] 기업 네트워크의 구성 및 동작 원리를 습득할 수 있도록 지도한다.

### 3) 스마트 공장 시스템

#### 가) MES 운용 및 실습

[스운 03-01-01] 제조 실행 시스템을 이해하고 구성과 기능을 설명할 수 있다.  
[스운 03-01-02] APS(Advanced Planning and Scheduling) 기반으로 제조 실행 시스템의 기능을 수행할 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [스운 03-01-01] 제조 실행 시스템의 구성과 기능을 파악할 수 있도록 지도한다.
- [스운 03-01-02] APS(Advanced Planning and Scheduling) 기반으로 제조 실행 시스템의 운용 과정을 실습하여 시스템에서 제공되는 기능을 제어할 수 있도록 지도한다.

#### 나) SCADA 운용 및 실습

[스운 03-02-01] SCADA 시스템을 이해하고 구성과 기능을 설명할 수 있다.  
[스운 03-02-02] SCADA 시스템의 기능을 수행할 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [스운 03-02-01] SCADA 시스템의 구성과 기능을 파악할 수 있도록 지도한다.
- [스운 03-02-02] SCADA 시스템의 운용 과정을 실습하여 시스템에서 제공되는 기능을 제어할 수 있도록 지도한다.

#### 다) CPS 운용 및 실습

[스운 03-03-01] CPS 시스템을 이해하고 구성과 기능을 설명할 수 있다.  
[스운 03-03-02] CPS 시스템의 기능을 수행할 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [스운 03-03-01] CPS 시스템의 구성과 기능을 파악할 수 있도록 지도한다.
- [스운 03-03-02] CPS 시스템의 운용 과정을 실습하여 시스템에서 제공되는 기능을 제어할 수 있도록 지도한다.

#### 라) ERP 운용 기술

[스운 03-04-01] ERP 시스템의 기능을 설명할 수 있다.  
[스운 03-04-02] ERP 시스템의 운용 기술을 설명할 수 있다.

## 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스운 03-04-01] ERP 시스템의 기능을 파악할 수 있도록 지도한다.
- [스운 03-04-02] ERP 시스템과 연동되는 시스템을 파악하고 운용에 필요한 기술을 습득할 수 있도록 지도한다.

## 마) SCM 운용 기술

[스운 03-05-01] SCM 시스템의 기능을 설명할 수 있다.  
[스운 03-05-02] SCM 시스템의 운용 기술을 설명할 수 있다.

## 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스운 03-05-01] SCM 시스템의 기능을 파악할 수 있도록 지도한다.
- [스운 03-05-02] SCM 시스템의 운용에 필요한 기술을 습득할 수 있도록 지도한다.

## 4) 데이터 전 주기 관리

## 가) 산업용 센서

[스운 04-01-01] 산업용 센서의 종류 및 특징을 설명할 수 있다.  
[스운 04-01-02] 산업용 센서의 종류별 동작 원리를 설명할 수 있다.  
[스운 04-01-03] 산업용 센서를 제어할 수 있다.

## 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스운 04-01-01] 산업용 센서의 기능을 파악할 수 있도록 지도한다.
- [스운 04-01-02] 산업용 센서의 제품 구성과 동작 원리를 습득할 수 있도록 지도한다.
- [스운 04-01-03] 산업용 센서의 제어 프로그램 제작 과정을 실습을 통해 습득할 수 있도록 지도한다.

## 나) DBMS 개요

[스운 04-02-01] DBMS의 의미와 종류를 설명할 수 있다.  
[스운 04-02-02] DBMS의 기능에 대해 설명할 수 있다.

## 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스운 04-02-01] DBMS의 의미와 종류를 파악할 수 있도록 지도한다.
- [스운 04-02-02] DBMS를 통한 데이터의 생성, 수정, 검색, 삭제 기능을 습득할 수 있도록 지도한다.

다) 제조 데이터 수집·저장·활용 실습

- [스운 04-03-01] 제조 데이터의 수집 목적과 방법을 설명할 수 있다.
- [스운 04-03-02] 제조 데이터의 수집하여 저장하는 과정을 구현할 수 있다.
- [스운 04-03-03] 저장된 제조 데이터를 활용하는 과정을 구현할 수 있다.

〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스운 04-03-01] 스마트 공장 구축을 위해 제조 데이터 수집 목적과 방법을 습득할 수 있도록 지도한다.
- [스운 04-03-02] 제조 데이터를 수집하여 서버에 저장하는 과정을 실습을 통해 습득할 수 있도록 지도한다.
- [스운 04-03-03] 저장된 제조 데이터를 활용하는 과정을 실습을 통해 구현할 수 있도록 지도한다.

5) 빅 데이터와 인공지능

가) 빅 데이터 기술

- [스운 05-01-01] 빅 데이터의 의미와 방법을 설명할 수 있다.
- [스운 05-01-02] 빅 데이터가 생성되는 과정을 제어할 수 있다.

〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스운 05-01-01] 빅 데이터의 의미와 생성 과정을 파악할 수 있도록 지도한다.
- [스운 05-01-02] 빅 데이터의 생성 과정을 실습을 통해 구현할 수 있도록 지도한다.

나) 인공지능 기술

- [스운 05-02-01] 스마트 공장에서 인공지능의 의미를 설명할 수 있다.
- [스운 05-02-02] 스마트 공장에서 인공지능 사례 및 향후 발전 분야를 설명할 수 있다.

〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스운 05-02-01] 스마트 공장에서 인공지능의 의미를 파악할 수 있도록 지도한다.
- [스운 05-02-02] 스마트 공장에서 인공지능의 사례와 향후 발전 분야에 대해 대화할 수 있도록 지도한다.

## 다) 빅 데이터와 인공지능 활용 사례

[스운 05-03-01] 스마트 공장에서 빅 데이터와 인공지능 활용 사례를 설명할 수 있다.

[스운 05-03-02] 스마트 공장 발전을 위해 빅 데이터와 인공지능의 향후 발전 분야를 설명할 수 있다.

## 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스운 05-03-01] 빅 데이터와 인공지능의 의미를 파악할 수 있도록 지도한다.
- [스운 05-03-02] 빅 데이터와 인공지능의 발전 분야에 대해 대화할 수 있도록 지도한다.

### 3. 교수 · 학습

#### 가. 교수·학습 방향

- 1) ‘스마트 공장 운용’ 과목 교육과정에서 제시한 교과 교육 목표인 미래 제조 전문가가 되기 위해 스마트 공장 운용에 필요한 직무 역량을 이해하고, 스마트 공장의 동작 원리와 특징을 설명할 수 있도록 교수·학습을 계획하고 운용한다.
- 2) 교수·학습은 교과 교육과정에서 목표로 하는 기술적 사고력과 창의적 문제 해결력 및 디지털 소통 능력을 함양하는 데 목표를 둔다.
- 3) 학습 활동 과정에서 현장 실무 기초 역량 함양을 위해 다양한 사례와 직간접적 경험 기회를 제공함으로써 학생들이 교과에 흥미를 갖고 의미 있는 배움이 일어날 수 있도록 교수·학습을 계획하고 운용한다.
- 4) 스마트 공장 운용에 필요한 각종 장치의 종류와 목적, 장치 간의 연결 구성 및 상호 동작 원리를 학습하는 과정에서 실제 제조 현장의 구축 사례 설명과 실습을 병행하므로 이해를 높일 수 있도록 계획한다.
- 5) 학습하는 과정에서 현재 사용 중인 기술과 향후 기술 발전 방향에 관한 다양한 유형의 실제 사례를 학습하고, 실습을 통해 학생이 습득해야 할 기술 무엇이고 이를 효과적으로 습득하는 방법이 무엇인가에 중점을 두고 교수·학습을 계획하고 운용한다.
- 6) 학습 내용에 관련된 산업용 IoT, PLC와 로봇의 표준 연동 기술, 센서 기술 및 기업 네트워크를 이해하고 MES, SCADA, CPS 운용 기술을 실습을 통해 습득한다. 또한 제조 데이터의 수집·저장·해석 및 판단 과정을 실습을 통해 습득함으로써 종합적인 이해를 증진한다.

- 7) 각종 디지털 기술을 활용하여 출석 수업과 원격 수업이 가능한 교수·학습 자료를 개발하여 온오프라인으로 연계하여 지도한다.
- 8) 온오프라인용 실습 과제의 경우 온라인 수업에서는 원격 수업용 도구를 활용하여 교사가 제작한 동영상 자료나 실시간 이론 강의 중심으로 운영하고, 오프라인 수업에서는 온라인 수업에서 학습한 내용을 실험·실습으로 구현할 수 있는 과제를 개발하여 적용한다.
- 9) 기술의 발전에 따라 제조 산업이 급속하게 스마트화되고 있으므로 학습 과정을 통해 학생들이 꾸준히 진로를 탐색할 수 있도록 지도한다.

#### 나. 교수·학습의 유의 사항

- 1) ‘스마트 공장 운용’ 과목은 기계, 전기·전자, 컴퓨터 언어, 정보 통신, 빅 데이터, 인공지능 기술이 서로 접목되어 공장을 관리하는 분야이므로 학습 과정에 각 기술의 기본적인 내용과 상호 관련성이 이해가 되도록 계획되어야 하며, 산업 현장의 사례와 연계하여 교육한다.
- 2) 실습 과제 수행 과정에 로봇 등 실습 기자재의 동작으로 인해 신체 상해가 발생할 가능성이 있으므로 안전 및 유의 사항을 강조하여 안전사고에 노출되지 않도록 사전 교육을 충분히 실시한다.
- 3) 실습 과정에서 전기 취급 안전 교육을 충분히 실시하여 누전 및 감전에 의한 안전사고가 발생하지 않도록 유의한다.
- 4) 과제 해결 수업이 모듈별로 진행될 때는 타인을 배려하고 협동하는 정신을 배울 수 있는 수업 분위기가 조성되도록 유도한다.

## 4. 평가

### 가. 평가 방향

- 1) ‘스마트 공장 운용’ 과목의 평가는 교과 교육과정에서 제시한 교육 목표와 성취기준을 고려하여 학생의 지식 기술 디지털 역량은 물론, 문제 해결 능력과 태도를 갖추었는지 측정할 수 있도록 평가를 계획하고 시행한다.
- 2) ‘스마트 공장 운용’ 과목의 각 내용 영역에서 필요로 하는 정보를 탐색하는 과정에서 학생의 학습

동기를 유발하기 위해 산업 현장 상용 장비에 근접한 학습 기자재를 도입하고, 산업 현장 견학이나 체험 기회를 부여하여 이 과정과 결과를 평가한다.

- 3) '스마트 공장 운용' 과목을 학습하는 과정에서 이론·실습을 통해 학생이 습득해야 할 기능이 무엇이고, 이를 효과적으로 습득하는 방법은 무엇인가에 중점을 두고 평가를 계획하고 시행한다.
- 4) '스마트 공장 운용' 과목 학습 내용에 관련된 산업용 센서, IoT, PLC, MES, SCADA, CPS에 대한 운용 실습과 제조 데이터의 수집·추적·해석·판단 과정 및 결과를 실습 보고서로 작성할 수 있는 능력 등을 종합적으로 평가한다.
- 5) 디지털 대전환 환경에서 진행되고 있는 스마트 공장의 변화를 교육 내용과 연계하여 정보를 수집하고 토론하므로 학생의 디지털 역량과 의사소통 역량을 강화시키며 이 과정을 평가한다.

#### 나. 평가 방법

- 1) '생산 관리 기술' 영역에서는 생산 시스템의 종류, 공정 관리, 품질 관리, 자재 관리, 재고 관리에 관련되는 기본적인 지식과 산업 현장 사례들을 설명할 수 있는지 평가한다.
- 2) '산업용 IoT 활용 기술' 영역에서는 산업용 센서, 산업용 IoT에 대한 기본적인 이해와 더불어 공장 자동화를 위한 제어 장치인 PLC 및 DSC의 기능과 구성에 대해 이해하고, 실습 과정을 통해 학습한 내용을 구축하고 응용할 수 있는지, 기업용 인터넷에 대한 환경과 기본적인 동작 과정을 이해하고 설명할 수 있는지 등을 평가한다.
- 3) '스마트 공장 시스템' 영역에서는 MES, SCADA, CPS 장비에 대한 기본적인 지식과 사례를 설명할 수 있는지, 실습을 통해 학습한 운용 기술을 재현하고 응용할 수 있는지, 스마트 공장 시스템의 운용을 통해 생산성 향상, 품질 개선, 비용 절감, 일정 단축 효과를 이해하고 있는지와 안전한 공장이 실현되는 과정을 설명할 수 있는지 등을 평가한다.
- 4) '데이터 전 주기 관리' 영역에서는 제조 데이터 수집을 위해 산업용 센서의 종류와 특징을 파악하고, 수집된 데이터의 관리를 위해 DBMS 기본 개념을 파악하고 있는지, 제조 데이터의 수집·저장·해석 및 활용 과정을 설명하고 실습을 통해 학습한 내용을 재현·응용할 수 있는지를 평가한다.
- 5) '빅 데이터와 인공지능' 영역에서는 빅 데이터 및 인공지능 기술이 스마트 공장에 미치는 영향을 이해하고 있는지를 사례와 연계하여 설명할 수 있는지 평가한다.

## 3. 스마트 공장 설계와 구축

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

4차 산업 혁명 시대는 기존의 생활 습관과 방식에서 새로운 방향으로 전환을 요구하고 있고 다양한 분야에서 혁신적인 변화를 기대하고 있으며, 생산·제조 분야에서도 인더스트리 4.0의 모습으로 구체화되어 나타나고 있다. 인더스트리 4.0은 기존의 공장과 ICT와의 융합을 통해 궁극적으로 스마트 공장 구축을 지향한다. 스마트 공장 구축은 이제 제조업의 생존을 위한 필수 조건 중 하나로 인식되고 있다. 반면에 기업들은 무엇을, 그리고 어떻게 스마트 공장으로 구축해야 하는지 구체적인 설계와 방향에 대해 혼란스러워 하는 측면이 있으며, 실질적으로 스마트 공장을 설계하고 구축하는 데 필요한 인력이 부족한 상황이다.

스마트 공장 설계와 구축은 4차 산업 혁명의 핵심인 스마트 공장을 운영, 유지, 관리할 수 있는 융합형 다기능 기술인 양성을 목적으로 한다. 이러한 목적을 달성하기 위해 생산 현장의 설비 메커니즘 설계 및 제어 설계, 그리고 설비 상태 감시 시스템에 대한 기초 지식과 산업체 현장과 연계된 실무 능력, 장비 운용 및 디지털 융합 역량을 함양하도록 한다. 그리고 해당 분야의 취창업 등 진로를 개척할 수 있는 체계적인 학습 능력을 길러 개개인 스스로 자아실현을 하며, 스마트 공장 관련 분야의 전문 역량을 갖춘 현장 전문가로 성장하도록 돕는다.

#### 나. 목표

‘스마트 공장 설계와 구축’ 과목의 목표는 생산 설비와 관련된 기계 장치에 필요한 센서, PLC, 구동 장치를 활용하여 장치 전체 또는 일부분을 설계, 시뮬레이션 및 프로그래밍하여 스마트 공장 설계 및 구축의 전 과정을 학생이 직접 작업하여 실제 작업 방식을 이해하고 적용하는 데 있다. 또한 스마트 공장 설계와 구축 교과는 현장에서 필요한 실무 역량을 강화하고 데이터를 기반으로 설비 상태를 감시하는 모니터링 시스템 구축 등 스마트 공장 설계 및 구축과 관련된 직무 능력을 갖추도록 하는 데 교육 목표를 두고 있다. 이를 위한 세부 목표는 다음과 같다.

첫째, 스마트 공장 설계 및 구축 분야의 직무 수행에 필요한 융합적 사고 능력, 문제 해결 능력, 의사

소통 능력, 협업 능력을 길러 산업 현장의 실무를 창의적으로 수행할 수 있다.

둘째, 스마트 설비의 기초 원리와 학습 영역별 기능·기술을 기반으로 디지털 역량을 융합적으로 습득하여 변화하는 산업 현장에서 스마트 공장 설계 및 구축 업무를 능동적으로 수행할 수 있다.

셋째, 해당 분야의 전문 역량을 지속적으로 향상시키려는 평생 학습 태도를 길러 자신의 직업 생애를 설계함으로써 개인의 행복을 추구하고, 산업 발전에 이바지할 수 있는 자기주도적 태도를 기른다.

## 2. 내용 체계 및 성취기준

### 가. 내용 체계

학습 영역	학습 요소
스마트 설비 메커니즘 설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>스마트 설비 메커니즘 구성하기</li> <li>스마트 설비 구성 부품 결정하기</li> <li>스마트 설비 제어 방식 결정하기</li> </ul>
스마트 설비 제어 설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>입출력 신호·종류 수량 검토하기</li> <li>입출력 신호 인터페이스 방법 검토하기</li> <li>제어 동작 순서 검토하기</li> <li>설비 구동 장치 동작 설계하기</li> </ul>
스마트 설비 제어 시스템 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>스마트 설비 제어 기기 종류 및 특징 검토하기</li> <li>스마트 설비 제어 기기 선정하기</li> <li>스마트 설비 제어 기기 PLC, PC 프로그램 작성하기</li> </ul>
감시 제어 시스템 설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>감시 제어 시스템 운영 환경 설정하기</li> <li>감시 제어 시스템 화면 설계하기</li> <li>감시 제어 시스템 프로그램 작성하기</li> </ul>
디지털 트윈 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>디지털 트윈 환경 구축하기</li> <li>스마트 설비 모델 디자인하기</li> <li>디지털 모델을 통한 시뮬레이션 구현하기</li> </ul>

### 나. 성취기준

#### 1) 스마트 설비 메커니즘 설계

##### 가) 스마트 설비 메커니즘 구성하기

[스구 01-01-01] 스마트 설비의 설계 목표가 정확히 반영될 수 있도록 부품 배치도를 작성할 수 있다.  
 [스구 01-01-02] 스마트 설비의 구동 특성과 선정된 단위 구동 요소 조합을 검토하여, 2개 이상의 복합 구동 메커니즘을 구성할 수 있다.

〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스구 01-01-01] 스마트 설비의 설계 목표는 스마트 공장 전체 공정 중 핵심 공정의 일부 모듈 (컨베이어, 실린더 등)을 선정하여 부품 배치도가 작성될 수 있는 방안을 고려하여 지도한다.
- [스구 01-01-02] 단위 구동 요소 조합 검토 시 제조 현장에서 많이 사용되는 컨베이어 모듈, 실린더 모듈을 활용하여 복합 구동 메커니즘을 구성할 수 있도록 지도한다.

나) 스마트 설비 구성 부품 결정하기

- [스구 01-02-01] 설계할 구성 부품의 특징 및 성능을 검토하고, 필요한 단위 구성 부품들을 결정하고 조합할 수 있다.
- [스구 01-02-02] 스마트 설비의 특징 및 유지 관리의 편의성을 고려하여 구성 부품 선정에 반영할 수 있다.
- [스구 01-02-03] 스마트 설비의 기능에 따라 필요한 구성 부품들을 선정할 수 있다.

〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스구 01-02-01] 필요 단위 구성 부품 결정 시 학생들에게 스마트 설비 부품 항목을 체크할 수 있는 리스트를 작성할 수 있도록 지도한다.
- [스구 01-02-02] 구성 부품 선정 반영 시 스마트 설비의 적용 사례, 설비 설계 관련 서적, 각 요소품의 카탈로그, 새로운 제품이나 신기술 등에 의하여 제공되는 부품이나 단품의 성능 및 데이터 등의 관련 자료를 포함하여 선정하도록 지도한다.
- [스구 01-02-03] 구성 부품 선정의 특징은 각 부품 업체에서 제공되는 것으로 부품 선정에서 가장 기초가 되는 부품의 성능 자료 및 크기, 용량 등 부품의 내용을 이해하여 선정할 수 있도록 지도한다.

다) 스마트 설비 제어 방식 결정하기

- [스구 01-03-01] 스마트 설비 제어 방식 결정을 위한 자료를 수집할 수 있다.
- [스구 01-03-02] 스마트 설비의 메커니즘 특성과 안정도를 고려하여 제어 방식을 결정할 수 있다.
- [스구 01-03-03] 스마트 설비의 메커니즘 특성을 고려하여 제어 회로를 결정할 수 있다.

〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스구 01-03-01] 스마트 설비 설계 목표, 사양을 고려하여 제어 방식을 선정하고, 이후 구성 부품의 선정, 단위 구동 요소 및 복합 구성 요소의 조합, 적용이 가능하도록 지도한다.
- [스구 01-03-02] 제어 방식 결정에서 구동 방식을 결정하는 데 있어 액추에이터를 제어하기 위한 공압식, 유압식, 전기식 등의 제어 방식을 의미한다.

- [스구 01-03-03] 제어 회로 결정의 경우 구동 장치 부품(DC 모터, 인버터, 서보모터 등) 선정 결과에 따라 제어 회로에 대한 학습 내용이 반영될 수 있도록 지도한다.

## 2) 스마트 설비 제어 설계

### 가) 입출력 신호·종류 수량 검토하기

[스구 02-01-01] 설계 요구에 따라 입력 장치의 종류와 수량을 선정할 수 있다.  
 [스구 02-01-02] 필요한 센서 및 스위치의 종류와 수량을 결정할 수 있다.  
 [스구 02-01-03] 설계 요구에 따른 출력 장치의 종류와 수량을 결정할 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [스구 02-01-01] 입력 장치의 종류와 수량의 학습 영역은 [스구 02-01-02] 센서 및 스위치 종류와 수량의 학습 내용과 연계하여 지도한다.
- [스구 02-01-02] 센서 및 스위치 종류와 수량 결정 시 센서의 경우 디지털 센서, 아날로그 센서 내용을 포함해서 지도한다.
- [스구 02-01-03] 출력 장치의 종류와 수량 결정 시 모터, 실린더를 제어하는 모터 드라이버, 솔레노이드 밸브 등 제어 방식을 고려해서 지도한다.

### 나) 입출력 신호 인터페이스 방법 검토하기

[스구 02-02-01] 제어 신호의 전달을 위해 디지털 신호의 유접점 방식과 무접점 방식을 결정할 수 있다.  
 [스구 02-02-02] 제어 신호의 전달을 위해 아날로그 신호의 전압, 전류, 펄스 등 신호 방식을 결정할 수 있다.  
 [스구 02-02-03] 신호 전달이 필요한 장치 간에 통신 방식과 통신 프로토콜을 결정할 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [스구 02-02-01] 디지털 신호의 접점 방식 내용 영역에 [스구 02-01-02] 센서 및 스위치 종류와 수량, [스구 02-01-03] 출력 장치의 종류와 수량의 학습 내용을 포함하여 지도한다.
- [스구 02-02-02] 아날로그 신호 방식 결정에는 설비의 물리적 상태를 측정하는 센서의 종류 및 특성에 대해 학습할 수 있도록 지도한다.
- [스구 02-02-03] 통신 프로토콜 결정에서 통신 방식의 경우 시리얼 통신, 이더넷 통신 등 다양한 통신에 대한 내용과 기기종 간 통신을 위한 산업용 프로토콜 등 산업용 IoT 활용 기술에 대해 학습할 수 있도록 지도한다.

#### 다) 제어 동작 순서 검토하기

- [스구 02-03-01] 설비 운전 방식을 결정할 수 있다.
- [스구 02-03-02] 제어 동작의 흐름도를 작성할 수 있다.
- [스구 02-03-03] 제어 요구에 따라 후행 동작 이행의 조건을 결정할 수 있다.

#### 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스구 02-03-01] 설비 운전 방식 결정에는 제조 현장의 HMI 화면 설계를 예시로 자동 운전, 수동 운전, 스텝 운전, Dry Run 등 다양한 운전 방식에 대한 학습 내용을 포함하여 지도한다.
- [스구 02-03-02] 제어 동작 흐름도 작성에는 플로차트 또는 마인드맵에 대한 학습 내용을 포함해 연계하여 지도한다.
- [스구 02-03-03] 후행 동작 이행 조건 결정 시 설비 제어의 순차적 동작, 제어 동작에서 인터록에 대해 학습할 수 있도록 지도한다.

#### 라) 설비 구동 장치 동작 설계하기

- [스구 02-04-01] 제어 요구에 따라 구동 장치의 종류와 용량을 결정할 수 있다.
- [스구 02-04-02] 설비 제어에 필요한 구동 장치의 동작 범위를 결정할 수 있다.
- [스구 02-04-03] 설비 제어에 필요한 구동 장치의 제어 방식을 결정할 수 있다.

#### 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스구 02-04-01] 설계 도면에 따른 구동 장치 종류 또는 수량에 따라 용량 선정 방법에 대한 학습 내용을 포함하여 지도한다.
- [스구 02-04-02] 구동 장치 동작 범위 결정 시 [스구 02-03-02] 제어 동작 흐름도 작성에 대한 학습 내용을 포함하여 지도한다.
- [스구 02-04-03] 구동 장치 제어 방식 결정 시 [스구 01-03-03] 제어 회로 결정에 대한 학습 내용과 연계하여 지도한다.

### 3) 스마트 설비 제어 시스템 구축

#### 가) 스마트 설비 제어 기기 종류 및 특징 검토하기

- [스구 03-01-01] 자동화 시스템 PLC/PC 기반 제어 기기 종류에 대해 설명할 수 있다.
- [스구 03-01-02] 자동화 시스템 PLC/PC 기반 제어 기기별 특징에 대해 설명할 수 있다.

<성취기준 적용 시 고려 사항>

- [스구 03-01-01] 자동화 시스템 구현을 위한 다양한 PLC 또는 PC 기반 제어 기기 종류를 살펴 보고, 단위 공정(컨베이어 + 실린더 모듈 조합) 시스템에 적용할 수 있도록 지도한다.
- [스구 03-01-02] 제어 기기별 특징의 경우 [스구 03-01-01] 제어 기기 종류의 학습 내용과 연계 하여 지도 가능하며, 성취기준을 혼합할 수 있다.

나) 스마트 설비 제어 기기 선정하기

[스구 03-02-01] 스마트 설비 제어 설계도를 기준으로 제어 기기를 선정할 수 있다.  
 [스구 03-02-02] 선정된 제어 기기의 파트 리스트를 작성할 수 있다.

<성취기준 적용 시 고려 사항>

- [스구 03-02-01] 제어 기기 선정 시 단위 공정(컨베이어+실린더 모듈 조합) 제어에 필요한 주변 장치(입출력 모듈 등)를 포함해서 선정한다.
- [스구 03-02-02] 파트 리스트 작성 시 [스구 03-02-01] 제어 기기 선정의 학습 내용과 연계하여 지도 가능하며, 성취기준을 혼합할 수 있다.

다) 스마트 설비 제어 기기 PLC, PC 프로그램 작성하기

[스구 03-03-01] 입출력 제어를 위한 논리 회로 및 기본 제어 회로에 대해 설명할 수 있다.  
 [스구 03-03-02] 스마트 설비 PLC 기반 제어 프로그래밍을 작성할 수 있다.  
 [스구 03-03-03] 스마트 설비 PC 기반 제어 프로그래밍을 작성할 수 있다.

<성취기준 적용 시 고려 사항>

- [스구 03-03-01] 기초 논리 회로(YES, AND, OR, NOT) 외 자기 유지, 타이머, 카운터, 인터록 등 기본 제어 회로에 대해 학습할 수 있도록 지도한다.
- [스구 03-03-02] PLC 기반 제어 프로그래밍 작성 시 [스구 03-03-01] 논리 회로와 기본 제어 회로의 학습 내용이 반영될 수 있도록 지도한다.
- [스구 03-03-03] PC 기반 제어 프로그래밍 작성 시 [스구 03-03-01] 논리 회로와 기본 제어 회로의 학습 내용이 반영될 수 있도록 지도한다.

#### 4) 감시 제어 시스템 설계

##### 가) 감시 제어 시스템 운영 환경 설정하기

- [스구 04-01-01] 감시 제어 시스템에 연결된 설비의 종류와 특성을 구분할 수 있다.
- [스구 04-01-02] 감시 제어 시스템의 주요 기능을 설정할 수 있다.
- [스구 04-01-03] 통신 설정을 할 수 있다.

##### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [스구 04-01-01] 설비의 종류와 특성 확인 시 감시 제어를 위한 해당 설비의 네트워크 기술(통신 방식, 계통도 등)을 확인하여 지도한다.
- [스구 04-01-02] 감시 제어 시스템 주요 기능 설정에는 애플리케이션을 선정(자체 개발, 상용 플랫폼 등)하여 지도한다.
- [스구 04-01-03] 통신 설정은 [스구 04-01-02] 감시 제어 시스템 주요 기능 설정 애플리케이션 선정과 연계하여 지도한다.

##### 나) 감시 제어 시스템 화면 설계하기

- [스구 04-02-01] 사용자 편의성을 고려하여 화면을 구성할 수 있다.
- [스구 04-02-02] 기계 장비에 명령을 전달하고 작동 상태를 파악하도록 화면을 구성할 수 있다.
- [스구 04-02-03] 프로그램 설계서에 제어 화면 설계 내용을 반영하여 작성할 수 있다.

##### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [스구 04-02-01] 감시 화면 설계 시 경보 기능, 감시 제어 기능, 지시·표시 기능, 정보를 수신, 합산하여 표시·기록하는 등의 기능을 가질 수 있도록 지도한다.
- [스구 04-02-02] 기계 장비 작동 상태 파악을 위한 화면 구성 시 [스구 02-03-01] 설비 운전 방식 결정과 연계해서 운전 방식별 화면 구성이 될 수 있도록 설계한다.
- [스구 04-02-03] 제어 화면 설계 내용 내 [스구 02-03-02] 제어 동작 흐름도 작성 학습 내용을 참고하여 시퀀스 흐름별 제어 화면이 설계될 수 있도록 구성한다.

##### 다) 감시 제어 시스템 프로그램 작성하기

- [스구 04-03-01] 프로그램 설계서의 내용을 파악하고 프로그램 방법을 결정할 수 있다.
- [스구 04-03-02] 설계서의 내용대로 감시 제어 시스템 프로그램을 작성할 수 있다.
- [스구 04-03-03] 작성된 프로그램의 오류를 체크하여 수정할 수 있다.

<성취기준 적용 시 고려 사항>

- [스구 04-03-01] 프로그램 방법 결정 시 [스구 02-03-01] 설비 운전 방식 결정의 구성과 기능을 파악 후 상호 연계하여 학습할 수 있도록 지도한다.
- [스구 04-03-02] 기계 시스템과 연결된 감시 제어 시스템 장치에 감시 제어 시스템 소프트웨어를 개발하고 설치해서 기계 시스템과 연동되어 운영하는 업무에 적용할 수 있도록 지도한다.
- [스구 04-03-02] 기계 시스템과 연결된 감시 제어 시스템 장치에 감시 제어 시스템 프로그램을 작성해서 기계 시스템과 연동되는 부분을 학습할 수 있도록 지도한다.
- [스구 04-03-03] 감시 제어 시스템 프로그램은 설비 장치의 성능을 정확하게 파악하여 제공되는 기능을 최대한 활용하도록 한다.

5) 디지털 트윈 구축

가) 디지털 트윈 환경 구축하기

[스구 05-01-01] 스마트 공장 계층적 구성(5 Layer)에 대해 설명할 수 있다.  
 [스구 05-01-02] 디지털 트윈을 활용한 스마트 공장 설계 및 개발 방법에 대해 설명할 수 있다.

<성취기준 적용 시 고려 사항>

- [스구 05-01-01] 스마트 공장 5 Layer(공장 → 라인 → 공정 → 설비 → 컴포넌트) 각 계층적 구성과 제어 시스템 설계(설비, 공정 등)와 상호 연계하여 학습할 수 있도록 지도한다.
- [스구 05-01-02] 스마트 공장 설계 및 개발 방법은 [스구 05-01-01] 스마트 공장 계층적 구성(5 Layer)과 상호 연계하여 학습할 수 있도록 지도한다.

나) 스마트 설비 모델 디자인하기

[스구 05-02-01] 가상 물리 엔진을 이용하여 컴포넌트 및 모듈을 디자인할 수 있다.  
 [스구 05-02-02] 디지털 트윈에서 공정 시스템(시스템 트윈) 구현을 위한 레이아웃을 디자인할 수 있다.

<성취기준 적용 시 고려 사항>

- [스구 05-02-01] 가상 물리 공간에 배치된 컴포넌트(센서, 실린더, 모터 등)와 모듈(컨베이어)은 [스구 01-01-01], [스구 01-01-02]에서 개발된 도면을 활용하여 학습할 수 있도록 지도한다.
- [스구 05-02-02] 디지털 트윈에서 자산 트윈(설비 메커니즘 및 제어 시스템)과 연계해서 공정 시스템(시스템트윈)이 구축될 수 있도록 지도한다.

#### 다) 디지털 모델을 통한 시뮬레이션 구현하기

- [스구 05-03-01] 시뮬레이션을 위한 디지털 모델(3D 오브젝트)을 선정할 수 있다.
- [스구 05-03-02] 3D 오브젝트와 제어 기기 간 인터페이스를 설정할 수 있다.
- [스구 05-03-03] PC 언어를 활용하여 시뮬레이션 스크립트를 작성할 수 있다.
- [스구 05-03-04] 설비 공정의 구성 및 재구성 시뮬레이션을 통한 성능 변화를 분석할 수 있다.

#### 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스구 05-03-01] 전체 디지털 모델 중 스크립트와 연계된 3D 오브젝트를 선정하여 학습할 수 있도록 지도한다.
- [스구 05-03-02] 3D 오브젝트와 실제 제어 기기 간 인터페이스가 가능한지 사전에 확인한 후 학습할 수 있도록 지도한다.
- [스구 05-03-03] 가상 물리 엔진을 이용한 스크립트 작성을 위해 필요한 추가 프로그램 설치 필요 여부와 지원 스크립트의 기능을 학습할 수 있도록 지도한다.
- [스구 05-03-04] 가상 물리 공간에 배치된 공정 시스템 레이아웃을 활용하여 설비 공정의 구성 및 재구성 시뮬레이션이 가능하도록 모델을 재배치하고, [스구 05-03-03] PC 언어를 활용하여 성능 변화를 분석할 수 있도록 상호 연계하여 학습할 수 있도록 지도한다.

### 3. 교수 · 학습

#### 가. 교수·학습 방향

- 1) 교수·학습은 교과 교육과정에서 목표로 하는 융합적 사고 능력, 문제 해결 능력, 디지털 역량, 의사소통 및 협업 능력을 중점적으로 함양하는 데 목표를 둔다.
- 2) 학습 과정에서 다양한 사례와 직간접적 경험 기회를 제공하여 학생들이 스마트 공장에 대해 흥미를 가질 수 있도록 교수·학습을 계획하고 운용한다.
- 3) 스마트 공장에서 필요한 기계 장치(컨베이어)의 설계부터 구축까지 그 기계 시스템에 대한 전 과정을 경험해 볼 수 있도록 구성한다.
- 4) 스마트 공장에 관한 지식을 학습하는 과정에서 실제 다양한 예제를 통해 학습할 수 있는 방안을 계획한다.

- 5) 프로젝트 학습을 통해 학생들이 배운 내용을 적용하여 스마트 공장 종사자로서 역할 경험의 기회를 제공하는 데 중점을 두고 교수·학습을 운영한다.
- 6) 전체 영역을 학습하는 과정에서 프로젝트 과정을 공유하고 피드백하는 과정을 통해 다양한 아이디어를 공유하고, 결과물에 대한 의견을 종합하고 평가할 수 있는 기회를 가질 수 있도록 지도한다.
- 7) 스마트 공장 분야의 전공 실무 과목으로서 전공 일반 과목과 연계하여 학습의 효율성을 높일 수 있도록 교수·학습을 운용한다.

#### 나. 교수·학습의 유의 사항

- 1) 실제 하드웨어 장치를 구동하기 위해 설치된 PLC사의 S/W를 활용한다.
- 2) 메커니즘 설계의 경우 학생들의 흥미 유발을 위해 게임 물리 엔진(Unity 등)을 이용하여 실제 장비가 없어도 가상 공간에서 다양한 장치 설계 및 테스트가 이루어질 수 있는 방안을 강구한다.
- 3) 감시 제어 시스템의 경우 현장에서 많이 사용하는 언어(C# 등)를 선정하여 작성해 보도록 하고, 학생의 수준에 따라 관련 애플리케이션을 개발해 볼 수 있도록 지도한다.
- 4) 스마트 공장 설계와 구축의 특성을 반영하여 제품의 설계에서 디자인, 제어, 시뮬레이션에 이르는 전 절차를(또는 과정을) 체험하고 실습할 수 있도록 새로운 융합 프로젝트 기반 실습 교육을 병행한다.

## 4. 평가

#### 가. 평가 방향

- 1) '스마트 공장 설계와 구축' 과목 교육과정에서 제시한 목표와 성취기준을 고려하여 학생이 스마트 공장 관련 분야에서 요구하는 융합적 사고 능력, 문제 해결 능력, 디지털 역량, 의사소통 및 협업 능력을 갖추었는가를 측정할 수 있도록 평가를 계획하고 시행한다.
- 2) 평가 과정에서 각 학습 영역별 기초적 개념이나 지식을 효과적으로 습득하고, 관련된 기술 수행 능력 여부를 확인할 수 있는 평가 방법으로 구성한다.

- 3) 학생의 수업 참여 동기를 높이고 학생 성취수준을 판단할 수 있는 문항을 산출하여 그 결과를 공유하며, 4차 산업 혁명 시대의 특징을 반영하는 디지털 역량을 키울 수 있도록 평가한다.
- 4) 평가 시 최소 성취수준에 도달하지 못한 학생에게 보충 자료를 제시한다.

#### 나. 평가 방법

- 1) ‘스마트 설비 메커니즘 설계’ 영역은 기계 장치를 설계할 수 있도록 참고 도면을 제공하여 구성 부품을 결정하고, 3D 모델링을 적용하여 학생 스스로 기계 장치에 대한 메커니즘을 시뮬레이션 할 수 있도록 진행 사항에 대한 체크리스트를 활용, 수행된 결과를 종합적으로 평가한다.
- 2) ‘스마트 설비 제어 설계’ 영역은 기계 장치 구동을 위한 다양한 센서 및 액추에이터를 분석하고 설비 입출력 신호, 제어 동작 순서 등을 검토하여 구동 장치에 대한 제어 동작을 설계할 수 있는지 종합적으로 평가한다.
- 3) ‘스마트 설비 제어 시스템 구축’ 영역은 산업군에 따라 일반적으로 많이 사용되는 제어 기기로 설계 될 수 있도록 확인하여 일부 공정에 적용된 장치를 중심으로 제어에 필요한 모듈을 분석하고, 제어 프로그래밍을 통해 설비 동작에 문제가 없는지 종합적으로 평가한다.
- 4) ‘감시 제어 시스템 설계’ 영역은 산업용 IoT 기술을 접목시켜 구동 장비(센서, 컨베이어, 실린더 등)에서 제공하는 데이터를 기반으로 UI 레이아웃 설계 및 작성된 프로그램이 정상 동작되는지를 종합적으로 평가한다.
- 5) ‘디지털 트윈 구축’ 영역은 메커니즘 설계에 적용된 3D 모델을 가상 공간에 배치하고, 제어 프로그래밍과 인터페이스를 통해 시뮬레이션 동작을 분석하여 디지털 트윈 기술이 잘 적용되었는지 종합적으로 평가한다.

## 4. 발명·특허 기초

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

기술의 발달은 인류 문명의 발달에 크게 이바지해 왔으며, 기술은 발명을 통해 생활의 불편함을 해소하여 인간의 삶을 변화시켜 왔다. 4차 산업 혁명 시대에서 발명의 핵심 가치인 창의성과 문제 해결 능력은 중요한 교육적 가치와 필요를 가지고 있다. 그리고 지식 재산권은 개인, 기업, 국가의 경쟁력에 중요한 가치를 제공한다.

‘발명·특허 기초’ 과목은 발명의 개념, 발명이 인류 문명에 미치고 있는 영향과 중요성, 발명 교육을 통한 창의성과 문제 해결 능력의 배양, 지식 재산권의 종류와 활용, 특허 출원 방법과 절차를 제시함으로써 4차 산업 혁명 시대가 요구하는 창의적 문제 해결 능력을 갖춘 창의 인재 양성을 위한 교육과정으로 구성하였다.

#### 나. 목표

‘발명·특허 기초’ 과목은 ‘발명의 이해’ 영역에서 발명의 의미를 이해하고 발명이 인류 문명에 미친 영향과 중요성을 학습하고, ‘발명 아이디어 창출’ 영역에서는 다양한 아이디어 기법을 활용하여 창의적 문제 해결 능력과 아이디어 창출 능력을 배양하며, ‘특허의 이해’ 영역에서는 지식 재산권의 개념과 종류, 지식 재산권의 활용, 특허와 실용신안, 그리고 특허의 요건을 학습하고, ‘특허 출원의 이해’ 영역에서는 특허 출원 제도의 방법과 절차를 알고 특허 출원을 위한 명세서 및 도면의 용도와 작성 방법을 학습하여 창의적 문제 해결 능력을 갖춘 융복합·지식 재산 분야의 창의 인재 양성을 목표로 한다. 이를 위한 세부 목표는 다음과 같다.

첫째, 발명의 의미와 필요성의 인식을 위해 발명의 역사를 탐구하고, 발명이 인류 문명과 인간의 삶에 미친 영향을 분석할 수 있다.

둘째, 발명 문제의 해결 과정을 이해하고, 다양한 아이디어 기법과 발명 원리를 활용하여 문제 해결 과정을 설계하고 창의적 아이디어를 창출하는 과정에서 문제 해결 능력을 기르며, 발명 문제 해결 과정에서의 모듈 활동을 통해 협업과 의사소통 능력을 기른다.

셋째, 지식 재산권의 개념과 유형을 이해하고 발명과 지식 재산권의 관계, 특허와 실용신안의 차이점,

특허의 요건과 특허의 침해와 분쟁 사례를 파악할 수 있다.

넷째, 특허 출원 제도를 이해하여 특허 출원의 방법과 절차, 특허 명세서와 도면을 설명할 수 있으며, 특허 정보 검색과 전자 출원 등에서 필요한 컴퓨터 및 인터넷 활용 능력을 기른다.

## 2. 내용 체계 및 성취기준

### 가. 내용 체계

학습 영역	학습 요소
발명의 이해	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 발명의 의미와 필요성</li> <li>• 기술과 발명</li> <li>• 인류 문명과 발명의 역사</li> <li>• 생활 속의 발명</li> </ul>
발명 아이디어 창출	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 발명과 문제 해결의 정의</li> <li>• 발명 문제 확인 및 해결 과정</li> <li>• 발명 아이디어 창출 기법</li> <li>• 발명 아이디어 평가 및 개선하기</li> </ul>
특허의 이해	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지식 재산권의 이해</li> <li>• 발명과 지식 재산권</li> <li>• 특허와 실용신안</li> <li>• 특허의 요건</li> <li>• 특허 침해와 분쟁 사례</li> </ul>
특허 출원의 이해	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 특허 출원 제도의 이해</li> <li>• 특허 출원 방법과 절차</li> <li>• 특허 명세서와 도면의 이해</li> <li>• 전자 출원 방법</li> <li>• 특허 정보 검색하기</li> </ul>

### 나. 성취기준

#### 1) 발명의 이해

[발특 01-01] 발명의 의미를 이해하여 발명의 필요성을 설명할 수 있다.

[발특 01-02] 기술의 발전과 발명의 관계를 산업 혁명 이전과 이후, 현재와 미래로 구분하여 설명할 수 있다.

[발특 01-03] 발명이 인류 문명에 미친 영향과 발명의 역사를 설명할 수 있다.

[발특 01-04] 우리 생활 속의 발명 사례를 조사하여 생활에 미친 영향을 설명할 수 있다.

## 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [발특 01-02]는 시대적 기술의 발전과 발명의 특징을 중심으로, [발특 01-03], [발특 01-04]는 구체적 사례 중심으로 각 시대의 대표적 발명품이 갖는 시대적 의미와 연결하여 이해할 수 있도록 지도한다.

## 2) 발명 아이디어 창출

- [발특 02-01] 발명과 문제 해결의 정의를 설명할 수 있다.
- [발특 02-02] 발명 문제를 확인하여 해결 과정을 설계할 수 있다.
- [발특 02-03] 확산적·수렴적 사고 기법과 발명 아이디어 창출 기법을 활용하여 아이디어를 창출할 수 있다.
- [발특 02-04] 창출한 발명 아이디어를 평가하여 개선할 수 있다.

## 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [발특 02-02] 발명 문제를 확인하여 해결하는 과정을 다양한 사례를 중심으로 학습하도록 지도한다.
- [발특 02-03] 확산적·수렴적 사고 기법 및 다양한 발명 아이디어 기법과 개인 활동, 모둠 활동 등 다양한 형태의 활동을 통해 발명 문제를 해결하도록 과제를 제시한다.

## 3) 특허의 이해

- [발특 03-01] 지식 재산의 개념과 유형을 설명할 수 있다.
- [발특 03-02] 발명과 지식 재산권과의 관계를 설명할 수 있다.
- [발특 03-03] 특허와 실용신안의 차이점을 설명할 수 있다.
- [발특 03-04] 특허의 요건을 설명할 수 있다.
- [발특 03-05] 특허 침해와 분쟁 사례를 설명할 수 있다.

## 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [발특 03-01] 지식 재산의 개념과 유형을 이해하여, [발특 03-02] 발명품을 지식 재산화하는 중요성과 발명과 지식 재산권의 관계를 이해하도록 지도한다.
- [발특 03-03] 특허와 실용신안의 개념을 이해하여 차이점을 이해하도록, [발특 03-04] 특허의 요건을 사례와 연계하여 지도한다.
- [발특 03-05] 특허 침해와 분쟁 사례를 통하여 지식 재산권의 중요성을 인식하도록 지도한다.

#### 4) 특허 출원의 이해

- [발특 04-01] 특허 출원 제도를 이해하여 특허 출원의 개념과 중요성을 설명할 수 있다.
- [발특 04-02] 특허 출원 방법과 절차를 설명할 수 있다.
- [발특 04-03] 특허 명세서와 특허 도면을 설명할 수 있다.
- [발특 04-04] 전자 출원의 방법을 설명할 수 있다.
- [발특 04-05] 특허 정보 조사 방법을 습득하여 특허 정보를 검색할 수 있다.

#### 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [발특 04-01], [발특 04-02]는 특허 출원 제도를 이해하고 특허 출원 방법과 절차를 이해하여 설명할 수 있도록 지도한다.
- [발특 04-03] 예시를 활용하여 특허 명세서와 특허 도면의 용도와 작성 방법을 이해하도록 지도한다.
- [발특 04-04] 전자 출원의 방법과 절차를 이해할 수 있도록 사례 중심으로 지도한다.
- [발특 04-05] 다양하고 질 높은 특허 정보 수집을 위해서 컴퓨터 및 인터넷 검색 활용 능력이 중요하다는 것을 인식할 수 있도록 지도한다.

### 3. 교수 · 학습

#### 가. 교수·학습 방향

- 1) ‘발명·특허 기초’ 과목은 발명과 특허에 대한 기초적인 지식과 이론을 바탕으로 특허 요건을 이해하고 발명 아이디어 창출과 특허 출원의 기초 기술을 습득할 수 있도록 교수·학습을 전개해야 한다.
  - 가) 기술의 발전이 발명을 통해 인류 문명의 발달에 끼친 영향에 대해 지도한다. 인류 문명의 발달과 발명의 역사를 시대별로 제시하여 상호 연관성을 이해하도록 하며, 인류 문명에 큰 영향을 끼친 대표적인 발명품을 제시함으로써 과거, 현재, 미래의 인류 생활에 발명이 미치는 영향과 중요성을 인식하도록 한다.
  - 나) 발명 문제를 확인하고 발명 문제 해결을 위해 다양한 아이디어 창출 기법 중 적절한 기법을 적용할 수 있는 사고 능력을 기르는 것에 주안점을 둔다.
  - 다) 지식 재산의 개념과 유형, 특허 요건의 이해를 바탕으로 특허 침해와 분쟁의 다양한 실제적 사례를 제시하여 특허의 중요성을 인식하도록 한다.

2) '발명·특허 기초' 과목의 학습 활동은 개인 활동, 모둠 활동 등 다양한 형태의 활동을 통해 개인의 역량과 집단 지성을 통한 문제 해결 방법의 필요를 깨달아 협업과 의사소통의 중요성을 알도록 하고, 특허 정보 검색과 전자 출원 등 컴퓨터 및 인터넷 활용 능력을 기르기 위한 교수·학습을 전개해야 한다.

가) 개인 활동, 모둠 활동 등 다양한 형태의 활동을 통해 학생 자신과 모둠원들이 협업하고 의사소통하는 문제 해결 방법을 습득하고, 그 중요성을 인식할 수 있도록 지도한다.

나) 특허 출원 방법 및 절차를 이해하여 특허의 요건과 등록 절차를 습득하고, 특허 명세서 및 특허 도면의 작성 방법을 설명할 수 있도록 지도한다.

다) 특허 조사는 정보 추출 방법을 활용하여 특허 정보 검색을 할 수 있도록 컴퓨터 및 인터넷 등 디지털 역량을 기르는 것에 주안점을 두어 지도한다.

#### 나. 교수·학습의 유의 사항

1) '발명·특허 기초' 과목의 전공 실무 과목인 '지식 재산 관리', '특허 정보 조사·분석', '특허 출원의 실제' 과목의 학습 내용과의 연계성을 고려하여 교수·학습 계획을 수립한다.

2) 학습 영역 및 학습 요소의 성취기준에 맞추어 흥미롭고 시사성 있는 미디어 자료, 동영상 등을 활용하여 다양한 방법으로 학생들이 수업에 적극적으로 참여할 수 있도록 한다.

3) 학생 스스로 문제 해결을 할 수 있도록 학생 중심의 교수·학습 전략을 사용한다.

4) 발명 아이디어 창출에서는 개인 활동, 모둠 활동 등 다양한 형태의 문제 해결 활동을 경험하여 협력과 의사소통의 중요성을 알 수 있도록 수업을 설계, 지도한다.

5) 수업의 주제에 따라 교육과정을 재구성하여 발명 및 지식 재산의 직무 관련 실제 사례를 프로젝트의 형태로 구성하여 학습할 기회를 제공한다.

6) 토의·토론 수업을 활성화하여 다양한 사례와 쟁점을 다루도록 하며, 학생이 능동적으로 참여하도록 유도한다.

7) 컴퓨터와 인터넷을 이용하여 다양한 정보를 취득하여 문제 해결을 위한 다양한 방법을 체득하도록 한다.

## 4. 평가

### 가. 평가 방향

- 1) 학습 영역별 성취기준을 기반으로 평가를 실시하도록 하며, 어느 특정 영역이나 내용에 치우치지 않도록 하고 발명과 특허에 대한 기초적 지식과 이해, 기술과 태도를 평가한다.
- 2) 단순한 지식의 암기 평가보다는 지식의 적용과 활용 능력과 컴퓨터, 인터넷을 활용한 디지털 역량 활용 능력을 평가하는 것에 중점을 두도록 한다.
- 3) 학생이 최소 성취수준에 미도달하는 것을 예방하기 위해 결과 중심의 평가를 지양하고, 과정을 중시하는 평가와 단계별 부분 점수 부여 등 학생의 성장에 중점을 두어 평가를 실시하며, 최소 성취수준에 도달하지 못한 학생에게는 평가 결과에 대한 피드백과 함께 보충 자료를 제시하여 학습을 지원한다.
- 4) 다양한 아이디어 기법을 활용하여 창의적 발명 아이디어를 창출하고 발명 문제를 해결하는지를 평가한다.
- 5) 지식 재산의 개념과 유형, 특허 요건을 이해하여 특허 침해와 분쟁을 구체적 사례로 설명할 수 있는지 평가한다.
- 6) 특허 출원의 방법과 절차, 명세서와 도면 작성 방법을 이해하여 설명할 수 있는지 평가한다.

### 나. 평가 방법

- 1) '발명의 이해' 영역은 발명의 필요성, 기술의 발전과 발명의 관계를 산업 혁명 이전과 이후, 현재와 미래로 구분하여 설명할 수 있는가와, 인류 문명에 발명이 끼친 영향과 발명의 역사, 각 시대의 대표적 발명품을 설명할 수 있는가를 평가한다.
- 2) '발명 아이디어 창출' 영역은 발명 문제를 확인하여 해결 과정을 설계할 수 있는가와, 다양한 아이디어 창출 기법을 활용하여 발명 아이디어를 창출할 수 있으며 발명 아이디어 평가를 통해 문제점을 개선할 수 있는가를 평가한다.
- 3) '특허의 이해' 영역은 지식 재산권의 개념과 유형을 이해하여 특허와 실용신안의 차이점, 특허의 요건을 설명하고, 특허의 침해와 분쟁 사례를 구체적 예를 들어 설명할 수 있는지를 평가한다.

- 4) '특허 출원의 이해' 영역은 특허 출원 제도를 이해하여 특허 출원의 방법과 절차, 특허 명세서 및 도면 작성 방법, 전자 출원의 방법을 설명할 수 있는지를 평가한다. 또한 컴퓨터와 인터넷을 활용한 디지털 역량을 활용하여 특허 정보를 조사할 수 있는지 평가한다.

## 5. 발명과 기업가 정신

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

발명은 인류 문명의 발달을 이끌어 왔으며, 과거 산업 사회와는 다르게 현대 사회는 정보와 지식에 근거한 특허권, 상표권, 디자인권 등 무형 자산이 중심이 되는 지식 기반의 사회가 되었다. 특히 4차 산업 혁명 시대에 지식 재산이 국가 경쟁력을 측정하는 주요 요소로 세계 각국은 지식 재산 분야의 역량을 강화하기 위해 노력하고 있다. 지식 기반 사회에서 지식 재산은 개인적, 기업적, 사회적, 국가적으로 매우 중요한 가치를 가지고 있다. 외부 환경 변화에 대한 민감한 반응, 혁신적인 사고, 새로운 가치 창조 등의 발명적 기업가 정신은 현대 사회에서 기업의 경영과 부의 창출에 크게 기여한다.

‘발명과 기업가 정신’ 과목을 통해 발명적 기업가 정신의 개념과 가치, 필요성에 대해 이해하고 지식 재산권을 활용한 창업 설계와 사업 계획서 작성을 위한 기본적 소양과 역량을 길러 이 시대가 요구하는 발명적 기업가 정신을 갖춘 인재를 양성하고자 한다.

#### 나. 목표

‘발명과 기업가 정신’ 과목은 ‘발명과 기업가 정신의 이해’ 영역에서 발명의 의미와 사회적 중요성을 이해하여 기업가 정신에 발명적 사고가 필요한 이유를 알게 하고, ‘기업가 정신과 창업’ 영역에서는 지식 재산권을 활용한 창업 과정을 이해하며, ‘사업 타당성 분석과 사업 계획서 작성’ 영역에서는 사업 계획서의 작성 방법을 학습하고, ‘창업 프로젝트’ 영역에서는 사업 계획서와 자금 투자 유치 계획을 반영한 IR 보고서 작성 역량을 기르는 데 목표를 둔다. 이를 위한 세부 목표는 다음과 같다.

첫째, 발명의 의미와 사회적 중요성과 기업가 정신의 개념과 가치를 이해하여 발명적 기업가 정신의 필요성에 대해 이해할 수 있다.

둘째, 창업과 기업의 이해, 창업과 기업의 유형과 창업의 절차를 학습하고 지식 재산권을 활용한 창업의 예와 유형별 창업 사례를 조사하여 분석할 수 있다.

셋째, 사업 타당성 분석의 필요성을 이해하고, 사업 타당성 분석을 활용한 사업 계획서를 작성할 수 있다.

넷째, 창업 아이디어를 창출하여 사업 계획서를 작성하고, 사업 계획서와 자금 투자 유치 계획을

반영하여 IR 보고서를 작성할 수 있다.

다섯째, 컴퓨터 활용, 인터넷 검색 등 디지털 활용 능력으로 취득한 정보를 활용하여 사업 계획서 및 IR 보고서 작성에 활용할 수 있다.

여섯째, 개인 활동, 모둠 활동 등 다양한 프로젝트 활동을 통해 협업과 의사소통 능력을 기른다.

## 2. 내용 체계 및 성취기준

### 가. 내용 체계

학습 영역	학습 요소
발명과 기업가 정신의 이해	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 발명의 의미와 사회적 중요성</li> <li>• 기업가 정신의 이해</li> <li>• 발명과 기업가 정신</li> </ul>
기업가 정신과 창업	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 창업과 기업의 이해</li> <li>• 창업의 방법과 절차</li> <li>• 지식 재산을 활용한 창업</li> <li>• 유형별 창업 사례</li> </ul>
사업 타당성 분석과 사업 계획서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사업 타당성 분석의 이해</li> <li>• 사업 타당성 분석 및 사례</li> <li>• 사업 계획서의 이해</li> <li>• 사업 계획서 작성 방법</li> </ul>
창업 프로젝트	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 창업 아이디어 창출</li> <li>• 사업 계획서 작성하기</li> <li>• 자금 투자 유치 계획</li> <li>• IR 보고서 작성하기</li> </ul>

### 나. 성취기준

#### 1) 발명과 기업가 정신의 이해

[발신 01-01] 발명의 의미와 사회적 중요성을 설명할 수 있다.

[발신 01-02] 기업가 정신을 이해하여 기업가 정신의 개념과 가치를 설명할 수 있다.

[발신 01-03] 발명과 기업가 정신의 관계를 설명할 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- ‘발명과 기업가 정신의 이해’ 학습 영역에서는 학습 요소들을 서로 연계하여 이해할 수 있도록 지도한다.

- [발신 01-01] 발명의 의미와 사회적 중요성을 이해하도록 지도한다.
- [발신 01-02] 기업가 정신의 개념과 가치와 연계하여 발명적 기업가 정신의 필요성을 이해할 수 있도록 지도한다.

## 2) 기업가 정신과 창업

[발신 02-01] 창업과 기업의 관계를 이해하여 창업과 기업의 유형과 종류를 설명할 수 있다.  
[발신 02-02] 창업의 방법과 절차를 이해하여 창업 과정을 설명할 수 있다.  
[발신 02-03] 지식 재산권을 활용한 창업을 예를 들어 설명할 수 있다.  
[발신 02-04] 유형별 창업을 예를 들어 설명할 수 있다.

### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [발신 02-01] 창업과 기업의 관계, 창업과 기업의 유형과 종류에 대해 학습하고, [발신 02-02]의 창업의 절차에 따라 창업 아이템의 창업 과정을 학습하는 것에 주안점을 두어 지도한다.
- [발신 02-03] 지식 재산권을 활용한 창업의 구체적 사례를 활용하여 지도한다.
- [발신 02-04] 유형별 창업의 구체적인 사례를 활용하여 지도한다.

## 3) 사업 타당성 분석과 사업 계획서

[발신 03-01] 사업 타당성 분석의 필요성을 설명할 수 있다.  
[발신 03-02] 사업 타당성 분석 방법을 이해하여 분석할 수 있다.  
[발신 03-03] 사업 계획서의 의미와 필요성을 설명할 수 있다.  
[발신 03-04] 사업 계획서 작성 순서 및 방법을 설명할 수 있다.

### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [발신 03-01] 사업 타당성 분석의 필요성을 이해하여, [발신 03-02] 적절한 예시를 활용하여 사업 타당성을 분석할 수 있도록 지도한다.
- [발신 03-03] 사업 계획서의 필요성을 이해하여, [발신 03-04] 적절한 예시를 활용하여 사업 계획서 작성 방법을 설명할 수 있도록 지도한다.

## 4) 창업 프로젝트

[발신 04-01] 아이디어 창출 기법을 활용하여 창업 아이디어를 창출할 수 있다.  
[발신 04-02] 사업 계획서 작성 방법에 따라 사업 계획서를 작성할 수 있다.  
[발신 04-03] 사업을 위한 자금 투자 유치 계획을 작성할 수 있다.  
[발신 04-04] 작성된 사업 계획서와 자금 투자 유치 계획을 반영한 IR 보고서를 작성할 수 있다.

## 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [발신 04-01] 다양한 아이디어 창출 기법을 활용하여 창업 아이디어를 창출할 수 있도록 지도한다.
- [발신 04-02] 예시의 작성 순서와 방법에 맞추어 사업 계획서를 작성하도록 지도한다.
- [발신 04-03] 창업 과정에서의 자금 투자 유치 계획 수립의 중요성을 이해하여 IR 보고서에 반영 되도록 지도한다.
- [발신 04-04] 사업 계획서와 자금 투자 유치 계획을 반영한 IR 보고서를 작성하도록 지도한다.

### 3. 교수 · 학습

#### 가. 교수·학습 방향

- 1) ‘발명과 기업가 정신’ 과목은 발명과 기업가 정신, 그리고 지식 재산권에 대한 기초적인 지식과 이론을 바탕으로 창업을 위한 사업 타당성 분석, 사업 계획서 작성 역량을 키우기 위한 교수·학습을 전개해야 한다.
  - 가) 발명과 기업가 정신의 관계를 구체적인 사례 중심으로 이해하기 쉽게 지도한다. 발명의 의미와 사회적 중요성이 기업가 정신에 반영되어 창업과 기업의 운영에 반영되는 사례를 중심으로 수업 지도를 한다.
  - 나) 창업과 기업의 관계를 이해하여 창업 과정을 설계하는 것에 주안점을 두고 개인 활동, 모둠 활동 등 다양한 형태의 활동을 통해 창업의 과정을 이해하고 설계할 수 있도록 지도하며, 협업과 의사소통을 통한 개인의 역량과 집단 지성으로 문제 해결을 할 수 있음을 알도록 한다.
  - 다) 지식 재산권을 활용한 창업과 사업 타당성 분석의 실제적 사례를 중심으로 지도한다.
  - 라) 사업 계획서의 개념과 필요성을 이해하여 사업 계획서를 작성 순서와 방법에 맞추어 작성할 수 있도록 사례 중심으로 지도하며, 작성 요령과 유의점을 숙지할 수 있도록 유념하여 지도한다.
- 2) 유형별 창업 성공 사례를 구체적인 예로 설명하여 이해할 수 있도록 하며, 사업을 위한 자금 투자 유치 계획을 반영한 IR 보고서를 양식에 맞추어 구성, 작성할 수 있도록 다양한 사례를 제시하여 실제적인 적용에 주안점을 두어 지도한다.

## 나. 교수·학습의 유의 사항

- 1) 해당 학습 영역과 학습 요소의 성취기준에 맞추어 흥미롭고 시사성 있는 미디어 자료, 동영상 등을 활용하여 다양한 방법으로 학생들이 수업에 적극적으로 참여할 수 있도록 한다.
- 2) 학생 스스로 문제 해결을 할 수 있도록 학생 중심의 교수·학습 전략을 사용한다.
- 3) 창업 과정의 설계와 사업 계획서 작성에서는 개인 활동, 모둠 활동 등 다양한 형태의 문제 해결 활동으로 협력과 의사소통의 중요성을 알 수 있도록 수업을 설계, 지도한다.
- 4) 수업의 주제에 따라 교육과정을 재구성하여 사업 계획서 작성의 실제 사례를 프로젝트의 형태로 구성하여 학습할 기회를 제공한다.
- 5) 토의·토론 수업을 활성화하여 다양한 사례와 쟁점을 다루도록 하며, 학생이 능동적으로 참여하도록 유도한다.
- 6) '발명과 기업가 정신' 과목의 학습 활동에 필요한 다양한 정보와 자료의 수집을 위한 인터넷, 컴퓨터 활용 디지털 역량을 배양하도록 한다.
- 7) 수업 목표에 도달하기 위해 수집한 인터넷상의 다양한 정보와 자료를 분별력 있게 활용하기 위한 디지털 시민 의식을 가지도록 지도한다.

## 4. 평가

### 가. 평가 방향

- 1) 학습 영역별 성취기준을 기반으로 평가를 실시하며 어느 특정 영역이나 내용에 치우치지 않도록 하고, 발명과 기업가 정신의 기초적 지식과 이해, 기술과 태도를 평가하도록 한다.
- 2) 단순한 지식의 암기 평가보다는 지식의 적용과 활용 능력과 창업 정보 수집을 위한 인터넷 활용 능력 등 디지털 역량을 평가하는 것에 중점을 두도록 한다.
- 3) 학생이 최소 성취수준에 미도달하는 것을 예방하기 위해 결과 중심의 평가를 지양하고 과정을 중시하는 평가와 단계별 부분 점수 부여 등 학생의 성장에 중점을 두어 평가를 실시하며, 최소 성취수준에 도달하지 못한 학생에게는 평가 결과에 대한 피드백과 함께 보충 자료를 제시하여

학습을 지원한다.

- 4) 발명의 의미와 사회적 중요성을 이해하여 기업가 정신의 개념과 가치를 발명과 연결하며 발명적 사고와 기업가 정신의 관계를 설명할 수 있는가를 평가한다.
- 5) 창업의 의미와 필요성을 이해하여 지식 재산을 활용한 창업을 예를 들어 설명할 수 있는지를 평가한다.
- 6) 유형별 창업 성공 사례를 구체적인 예를 들어 설명할 수 있는가를 평가한다.
- 7) 사업 계획서의 개념과 필요성을 이해하여 사업 타당성 분석을 활용한 사업 계획서를 작성 순서와 방법에 따라 작성할 수 있는가를 평가한다.
- 8) 창업 아이디어 창출을 통한 사업 계획서 작성과 자금 투자 유치 계획을 수립하여, IR 보고서를 양식에 맞추어 구성, 작성할 수 있는가를 평가한다.

#### 나. 평가 방법

- 1) ‘발명과 기업가 정신의 이해’ 영역은 발명의 의미와 사회적 중요성, 기업가 정신의 개념과 가치를 설명할 수 있는지, 그리고 발명적 기업가 정신의 필요성을 설명할 수 있는지를 평가한다.
- 2) ‘기업가 정신과 창업’ 영역은 창업과 기업의 유형과 종류, 창업의 절차에 따른 창업 과정을 설명할 수 있는지, 그리고 지식 재산을 활용한 창업과 창업의 유형을 예를 들어 설명할 수 있는지를 대해 평가를 한다.
- 3) ‘사업 타당성 분석과 사업 계획서’ 영역은 사업 타당성 분석을 활용하여 사업 계획서를 작성할 수 있는지를 평가한다.
- 4) ‘창업 프로젝트’ 영역은 창업 아이디어 창출을 통한 사업 계획서 작성 역량과 사업 계획과 자금 투자 유치 계획을 반영한 IR 보고서를 양식에 맞추어 구성, 작성하는지를 평가한다. 또한 창업 정보 수집을 위한 인터넷 활용 능력 등 디지털 역량을 갖추고 있는지도 평가한다.

## 6. 발명과 디자인

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

4차 산업 혁명 시대의 기술 발전과 변화는 기술 및 지식 재산권에 대한 중요성 및 필요성에 대한 인식이 높아지고 있다. 기술 및 지식 재산권은 오늘날과 같은 첨단 기술 사회에서는 중요한 자산으로 분류되고 있고 기업의 공격 및 방어 수단으로 사용되고 있으며, 정보통신기술의 발전과 급속한 확산으로 개인 및 국가 경쟁력으로 자리매김하고 있다.

오늘날의 기술은 다양한 분야의 기술이 하나로 합쳐지는 융합의 형태로 발전하고 있으며, '발명'과 '디자인'도 새로운 융합의 형태로 창출되어야 경쟁력을 가질 수 있다. 미래 사회는 융합을 기반으로 한 혁신의 발명과 디자인에 성패가 달려 있다.

'발명과 디자인' 과목은 현대 사회의 복잡한 문제들을 효율적으로 해결하기 위해서 다양한 분야의 지식과 발명뿐만 아니라 디자인을 이용한 창의적인 문제 해결 과정을 중요하게 다룬다. 즉 '발명과 디자인' 과목은 융합적인 내용을 다루는 교육으로 기술, 과학, 수학 등의 과학 기술적인 내용과 디자인이라는 예술적 내용을 통합적으로 다루는 교육이다.

'발명과 디자인' 과목을 통해 학생들이 다양한 분야의 문제 해결 과정에서 한층 심화된 학습의 기회를 가지므로써 4차 산업 혁명의 지식 기반 사회를 살아가는 데 꼭 필요한 자기 관리 역량, 지식정보처리 역량, 창의적 사고 역량, 심미적 감성 역량, 의사소통 역량, 공동체 역량, 디지털 역량을 기를 수 있다.

'발명과 디자인' 과목은 창의적인 디자인 과정과 기법을 다양한 발명 활동에 좀 더 깊이 있게 접목하기 위한 주도적인 다양한 학습 활동을 통해 발명과 디자인에 대한 역량을 함양하기 위한 과목이다.

#### 나. 목표

'발명과 디자인' 과목을 통해 발명과 디자인에 대한 기초적인 지식을 바탕으로 제품의 문제점을 해결할 수 있는 새로운 제품의 제작과 관련된 포괄적이고 창의적이며 실제적인 발명 디자인 활동을 통해 문제 해결 역량을 증진할 수 있다. 또한 실생활에서 새로운 가치를 창출할 수 있는 창의·융합적 사고력과 태도를 기르며, 빠르게 발전하는 지식 기반 사회에서 자신이 배운 지식을 확인할 수 있고, 자신의 머릿속 구상만이 아닌 실제로 사고를 표현한 외형물을 이용해서 스스로 발명하고자 하는 창의적 사고

역량, 자기 관리 역량, 지식정보처리 역량을 함양할 수 있다. 이를 위한 세부 목표는 다음과 같다.

첫째, 발명 디자인의 정의와 지식 재산권으로서 발명과 디자인의 개념을 인식하고, 발명 디자인의 영역, 종류를 구분하여 조건을 이해하고 적용할 수 있는 역량을 기른다.

둘째, 발명 문제 해결 과정에서 확산적 사고 기법, 수렴적 사고 기법을 사용하고, 발명 디자인 발상 기법을 복합적으로 사용하여 창의적인 발명 디자인을 도출할 수 있다.

셋째, 제품의 개발 목표에 따른 기능을 설정하고, 요구 사항을 확인하여 특성을 결정하고 구현할 수 있는 아이디어의 도출 및 평가와 개선의 과정을 통해 실행 가능한 발명 디자인 개발 역량을 기른다.

넷째, 3D 모델링과 3D 렌더링 기능을 가진 3D 모델링 응용 프로그램을 활용하여 도면을 제작하여 제품화할 수 있는 역량을 기른다.

다섯째, 발명 캡스톤 디자인의 개념과 의미를 이해하고, 인공지능 기술과 S/W 코딩을 이용한 발명 캡스톤 디자인 제품을 만들 수 있다.

여섯째, 자기주도학습 활동을 통해 4차 산업 혁명 시대에 대비할 수 있는 자기 관리 역량, 지식정보 처리 역량, 창의적 사고 역량, 심미적 감성 역량, 의사소통 역량, 공동체 역량, 디지털 역량을 기른다.

## 2. 내용 체계 및 성취기준

### 가. 내용 체계

학습 영역	학습 요소
발명 디자인의 이해	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 발명 디자인의 개념</li> <li>• 발명 디자인의 종류</li> <li>• 발명 디자인의 조건</li> <li>• 발명 디자인 역사와 미래</li> </ul>
발명 디자인의 발상과 시각화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 발명 디자인의 확산적 사고 기법</li> <li>• 발명 디자인의 수렴적 사고 기법</li> <li>• 발명 디자인의 시각화와 도면 그리기</li> </ul>
발명 디자인 과정	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제품의 목표 및 기능 설정하기</li> <li>• 제품 특성 결정하기</li> <li>• 발명 디자인 아이디어 도출하기</li> <li>• 발명 디자인 아이디어 평가 및 개선하기</li> </ul>
발명 디자인 제품화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3D 모델링과 렌더링</li> <li>• 3D 프린팅 도면 제작하기</li> <li>• 3D 프린팅하기</li> </ul>
발명 캡스톤 디자인	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 발명 캡스톤 디자인의 이해</li> <li>• 인공지능 기술과 S/W 코딩을 이용한 발명 캡스톤 디자인</li> </ul>

## 나. 성취기준

### 1) 발명 디자인의 이해

[발디 01-01] 발명 디자인의 개념을 이해하고, 지식 재산권에서의 발명 디자인의 개념을 인식할 수 있다.  
 [발디 01-02] 발명 디자인의 영역을 구분하여 디자인의 종류를 구분할 수 있다.  
 [발디 01-03] 발명 디자인의 고려 사항과 조건을 이해하고 적용할 수 있다.  
 [발디 01-04] 과거와 현재의 발명 디자인에 대해 이해하여 미래의 발명 디자인을 예측하고 첨단 기술을 발명 디자인에 접목할 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [발디 01-01] 발명의 필요성과 가치를 인식하고, 지식 재산권으로서 특허 및 디자인 관련 법률에서 정의하는 발명 디자인의 개념을 이해할 수 있도록 지도한다.
- [발디 01-02] 시각 디자인, 제품 디자인, 환경 디자인, 디지털 디자인 등 새로운 분야의 디자인으로 나눌 수 있고, 각 디자인 종류별 세부 디자인을 구분하여 이해할 수 있도록 지도한다.
- [발디 01-03] 발명 디자인의 종류별 고려 사항을 이해하고, 성립 조건에 대한 요구 사항을 골고루 갖추어 경쟁력 있고 완성도를 높일 수 있도록 지도한다.
- [발디 01-04] 발명 디자인의 역사를 이해하고, 현대 생활의 문제점을 발명 디자인으로 해결한 사례를 다양한 자료를 통해 찾아 미래의 발명 디자인의 방향을 예측하여 현재의 문제점을 미래 지향적으로 개선하여 디자인할 수 있도록 지도한다.

### 2) 발명 디자인의 발상과 시각화

[발디 02-01] 발명 문제 해결 과정에서 확산적 사고 기법을 이해하여 적용할 수 있다.  
 [발디 02-02] 발명 문제 해결 과정에서 수렴적 사고 기법을 이해하여 적용할 수 있다.  
 [발디 02-03] 발명 디자인 발상 기법을 복합적으로 사용하여 창의적인 발명 디자인을 도출할 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [발디 02-01] 발명 문제 해결 과정에서 확산적 사고 기법의 기본 개념과 필요성 및 활용법을 이해하고, 아이디어를 구상하여 적용할 수 있도록 지도한다.
- [발디 02-02] 발명 문제 해결 과정에서 수렴적 사고 기법의 기본 개념과 필요성 및 활용법을 이해하고, 발명 아이디어를 다각적으로 분석하고 문제의 최선의 해결책을 선정할 수 있도록 지도한다.
- [발디 02-03] 발명 디자인 발상 기법의 기본 개념과 특징, 종류 및 기법을 이해하고 복합적으로 사용하여 창의적인 발명 디자인을 도출할 수 있도록 지도한다.

## 3) 발명 디자인 과정

- [발디 03-01] 발명 디자인 대상의 목표 및 기능 설정하기의 필요성과 과정을 이해하여 목표 계층도를 작성하고, 제품의 입력과 출력에 따른 세부적인 기능과 장치를 도출할 수 있다.
- [발디 03-02] 발명 디자인 제품 개발을 위한 고객의 요구 사항을 파악하여 범위와 속성을 결정하고 성능 명세서를 작성하여 특성을 결정할 수 있다.
- [발디 03-03] 발명 디자인 아이디어 도출을 위한 과정을 이해하여 제품의 기능과 기능 수행 부분을 목록화하고, 적용 가능한 다양한 아이디어를 조합하여 새로운 아이디어를 도출할 수 있다.
- [발디 03-04] 발명 디자인 아이디어 평가를 위한 방법과 절차를 이해하여 다양한 아이디어의 가치를 평가하고 개선할 수 있다.

## 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [발디 03-01] 발명 디자인의 목표는 최종적으로 만들고자 하는 제품에 담고자 하는 다양한 기능임을 알고 목표 명료화의 필요성과 과정을 이해하며, 발명 디자인 목표 목록을 작성하여 목표 계층도로 표현하고 기능 분석도를 통한 세부적인 기능과 장치를 도출할 수 있도록 지도한다.
- [발디 03-02] 발명 디자인에서 제품 개발을 위한 구체적인 요구 사항에 대한 범위 선정의 필요성과 중요성을 이해하고, 요구 사항 구체화를 위한 적절한 속성을 확인하여 도출하며, 성능 명세서에서 요구하는 개발 범위를 지정하여 특성을 결정할 수 있도록 지도한다.
- [발디 03-03] 발명 디자인 아이디어를 도출하기 위한 제품의 필수 기능과 수행 부분을 목록화하고, 기능과 수행 부분 아이디어로 표현하여 실행 가능한 아이디어로 구현할 수 있는 도출 방법을 이해하여 적용할 수 있도록 지도한다.
- [발디 03-04] 발명 디자인 아이디어 평가를 위해 가중치 목표법에 대한 이해와 활용 과정, 방법과 절차를 이해하여 다양한 아이디어의 가치를 평가하고 개선할 수 있도록 지도한다.
- ‘발명 디자인 과정’ 학습 영역은 NCS 세분류 ‘지식 재산 관리’, ‘지식 재산 정보 조사 분석’, ‘특허 엔지니어링’과 연계하여 제시된 디지털 기기의 활용을 지도하도록 한다.

## 4) 발명 디자인 제품화

- [발디 04-01] 3D 모델링, 3D 렌더링의 개념과 발명 디자인에서 3D 프린팅의 역할을 인식할 수 있다.
- [발디 04-02] 3D 모델링 프로그램을 사용하여 3D 모델링과 3D 렌더링으로 도면을 제작할 수 있다.
- [발디 04-03] 3D 프린팅의 개념과 디자인 제작 시 고려 사항에 대해 이해하여 최적화된 형태의 3D 모델링 데이터로 설계하여 3D 프린팅을 할 수 있다.

## 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [발디 04-01] 3D 모델링, 3D 렌더링의 개념과 유형을 이해하고 발명 디자인에서 프로토타입 제작을 위한 3D 프린팅의 역할을 인식할 수 있도록 지도한다.

- [발디 04-02] 3D 모델링 프로그램을 사용하여 3D 모델링과 3D 렌더링으로 제품의 형태, 크기, 재료, 가공 방법, 구조 등의 고려 사항을 이해하여 KS 통칙에 따라 정확하고 명료하며 간결하게 도면을 제작할 수 있도록 지도한다.
- [발디 04-03] 3D 프린팅 디자인 제작 시 공차, 서포트, 출력 방식, 두께, 출력 방향, 조립 방법 등 고려 사항에 대해 이해하고, 3D 모델링 데이터로 출력물의 품질을 고려한 최적화된 형태로 3D 프린팅을 할 수 있도록 지도한다.
- ‘발명 디자인 제품화’ 학습 영역은 NCS 세분류 ‘지식 재산 관리’, ‘제품 디자인’, ‘3D 프린터용 제품 제작’과 연계하여 제시된 디지털 기기의 활용하도록 지도한다.

### 5) 발명 캡스톤 디자인

[발디 05-01] 발명 캡스톤 디자인의 개념과 의미를 이해할 수 있다.

[발디 05-02] 인공지능 기술과 SW 코딩을 이용한 발명 캡스톤 디자인 제품을 만들 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [발디 05-01] 제품의 기획, 디자인, 설계, 제작 등 전 과정을 진행하는 발명 캡스톤 디자인의 개념과 의미를 이해할 수 있도록 지도한다.
- [발디 05-02] 발명 제품이 어떠한 문제 상황으로부터 개발되었는지 이해하여 그 문제를 해결할 수 있는 새로운 캡스톤 디자인 제품을 만들 수 있도록 지도한다.

## 3. 교수 · 학습

### 가. 교수·학습 방향

1) ‘발명과 디자인’ 과목 교육과정에서 제시한 교과 교육 목표와 성취기준을 고려하여 직무 상황에서 요구하는 문제 해결 능력, 디지털 역량을 기를 수 있도록 교수·학습 활동을 계획하고 운영한다.

가) ‘발명과 디자인’ 과목의 교수·학습은 기술적 사고력과 창의적 문제 해결력 및 디지털 소통 능력이 향상될 수 있도록 지도한다.

나) 교사는 학생이 발명, 디자인 정보를 탐색하는 과정에서 디지털 매체를 활용할 수 있는 기회를 제공해야 하며, 성취기준과 연계될 수 있도록 지도한다.

- 2) '발명과 디자인' 과목의 학습 활동 과정에서 다양한 사례와 직간접적 경험 기회를 제공하여 학생들이 발명 과정에 대한 흥미를 가질 수 있도록 교수·학습을 계획하고 운용한다.
- 가) '발명 디자인의 이해', '발명 디자인의 발상과 시각화', '발명 디자인 과정' 학습 영역은 하나의 아이디어가 실제로 발명으로 완성되기까지의 과정을 학습하는 단계에서 단계별로 실생활과 관련된 사례와 다양한 예제 등을 활용하여 이해를 높일 수 있도록 지도한다.
- 나) '발명 디자인의 이해' 영역은 학생이 발명 디자인의 개념을 이해할 수 있도록 발명 디자인의 정의와 개념, 종류, 조건, 과거와 현재, 미래의 발명 디자인 제품 이해 등을 지도한다.
- 다) '발명 디자인의 발상과 시각화' 영역은 학생이 브레인스토밍, 스캠퍼, 평가 행렬법, PMI, 마인드맵, 스케치, 도면 그리기 등을 이해할 수 있도록 지도한다.
- 라) '발명 디자인 과정' 영역은 학생이 발명 디자인 목표의 구체화 방법, 발명 디자인 제품의 기능, 발명 디자인에서 요구되는 사항의 구체화 방법, 발명 디자인 제품의 특성 결정 방법, 발명 디자인 아이디어의 도출 방법, 발명 디자인 아이디어를 평가하고 개선하는 방법 등을 이해할 수 있도록 지도한다.
- 마) 지식 재산권으로서의 발명 디자인이 갖는 중요성을 관련법(「특허법」, 「디자인 보호법」, 「산업 디자인 진흥법」 등)과 지식 재산권 관련 법적 소송 및 기업 간의 사례 등을 통해 쉽게 이해할 수 있도록 지도한다.
- 3) '발명과 디자인' 과목을 학습하는 과정에서 프로젝트 학습을 통해 학생들이 배운 내용을 적용하여 창의적 발명가로서의 역할 경험 기회를 제공하는 데 중점을 두고 교수·학습을 계획하고 운영한다.
- 가) 각 학습 영역을 진행하는 과정에서 모듈별 학습 활동을 통해 발명 디자인 과정에서 필요한 개념을 명확하게 이해할 수 있도록 실습 결과에 대해 동료 피드백 과정과 스스로의 성취도 평가를 통해 학습하도록 지도한다.
- 나) '발명 디자인 제품화', '발명 캡스톤 디자인' 영역은 아이디어의 제품화 과정을 직접 진행해 보도록 지도하여 발명과 디자인에 대한 종합적인 이해를 높일 수 있도록 지도한다.
- 다) '발명 디자인의 제품화' 영역은 학생이 3D 프린터를 이용한 발명 디자인 제품 제작 방법을 이해할 수 있도록 지도한다.
- 라) '발명 캡스톤 디자인' 영역은 학생이 문제 상황을 해결하기 위한 발명 제품을 개발할 수 있도록 어떤 문제 상황으로부터 발명 제품이 개발되었는지에 대한 예시를 지도한다.

4) 각종 디지털 기술을 활용하여 출석 수업과 원격 수업이 가능한 교수·학습 자료를 개발하여 온오프라인 연계 수업이 가능하도록 지도한다.

가) 온오프라인용 실습 과제의 경우 온라인 수업에서는 원격 수업용 도구를 활용하여 교사가 제작한 동영상 자료나 실시간 이룬 강의 중심으로 운영하고, 오프라인 수업에서는 온라인 수업에서 학습한 내용을 실험·실습으로 구현할 수 있는 과제를 개발하여 적용한다.

#### 나. 교수·학습의 유의 사항

- 1) '발명과 디자인' 과목은 발명 특허 관련 지식의 기초가 되므로 교수·학습 과정에서 지식, 기술, 소양 등이 균형을 이루도록 계획되어야 하며, 특히 실생활이나 직무 상황과 연계되도록 하는 것이 필요하다.
- 2) 발명과 디자인 관련 정보를 탐색하는 과정에서 디지털 매체상의 다양한 정보를 분별력 있게 활용하고, 자료 인용 시 저작권 보호 등을 준수하며 책임감 있게 사용할 수 있도록 지도해야 한다.
- 3) 모둠별 활동 수업을 운용할 경우 개인 활동, 모둠 활동 등 다양한 형태의 문제 해결 활동으로 협력과 의사소통의 중요성을 알 수 있도록 수업을 설계, 지도한다.
- 4) 수업 설계 시 등교 수업, 원격 수업 및 온오프라인 혼합 수업/학습 등 다양한 환경 변화에 대응할 수 있도록 계획한다.
- 5) 과제 해결 수업으로 모둠 수업을 진행할 때는 타인을 배려하고 협동하는 정신을 배울 수 있는 수업 분위기가 조성되도록 유도한다.

## 4. 평가

### 가. 평가 방향

- 1) '발명과 디자인' 과목의 평가는 교과 교육과정에서 제시한 교과 교육 목표와 성취기준을 고려하여 학생의 지식, 기술, 태도 및 역량을 측정할 수 있는 평가를 계획해야 하며, 특히 직무 상황과 연계하여 학생 스스로 탐색하고 분석하는 능력을 평가한다.
- 2) '발명과 디자인' 과목의 각 학습 영역에서 필요로 하는 정보를 탐색하는 과정에서 디지털 매체를 효과적으로 활용할 수 있는 기회를 제공하고, 이 과정을 평가할 수 있도록 설계하여 교과목의 목표를 내실 있게 달성할 수 있도록 한다.
- 3) '발명과 디자인' 과목을 학습하는 과정에서 모듈별 활동 통해 학생이 습득해야 할 기능이 무엇인가, 이를 효과적으로 습득하는 방법이 무엇인가에 중점을 두고 평가를 계획하고 시행한다.
- 4) '발명 디자인 제품화', '발명 캡스톤 디자인' 영역에서는 학습 내용에 맞는 3D 모델링, 3D 렌더링, 3D 프린팅 등의 실습 수행 과정과 그 결과를 실습 보고서로 작성할 수 있는 능력 등을 종합적으로 평가한다.
- 5) 학생이 최소 성취수준에 미도달하는 것을 예방하기 위해 결과 중심의 평가를 지양하고 과정을 중시하는 평가와 부분 점수 부여 등의 성장 중심 평가를 실시하며, 최소 성취수준에 도달하지 못한 학생에게는 평가 결과에 대한 피드백과 함께 보충 자료를 제시하여 학습을 지원한다.

### 나. 평가 방법

- 1) '발명 디자인의 이해' 영역은 발명 디자인의 정의와 법률에 따른 디자인 용어의 정의, 발명 디자인의 분야와 종류, 발명 디자인이 성립되기 위한 조건과 굿 디자인의 조건, 발명 디자인의 지식 재산권을 분야별로 적용하여 설명할 수 있는지, 과거-현재-미래에 이르는 발명 디자인의 변화를 설명할 수 있는지를 평가한다.
- 2) '발명 디자인의 발상과 시각화' 영역은 브레인스토밍, 스캠퍼, 평가 행렬법, PMI 기법, 마인드맵, 스케치, 투상법 등의 개념을 설명할 수 있는지를 평가한다.
- 3) '발명 디자인 과정' 영역은 목표 정하기의 필요성, 목표 정하기의 과정, 제품에 대한 기능 설정하기의 필요성, 제품에 대한 기능 설정하기의 과정, 제품 개발을 위한 요구 사항의 의미와 범위, 요구

사항 구체화하기, 성능 명세서를 작성하는 과정, 적정 기술 제품의 요구 사항, 고객 요구 사항의 중요성, 고객 요구 사항과 공학적 속성 간의 관계, 상호 작용 매트릭스 작성 과정, 형태학적 도표 그리기를 활용한 아이디어 도출 방법, 아이디어 평가하기의 중요성, 아이디어를 평가하고 개선하는 과정을 이해하고 설명할 수 있는지를 평가한다.

- 4) '발명 디자인 제품화' 영역은 3D 모델링의 개념을 유형, 3D 렌더링의 개념, 3D 모델링 프로그램을 이용한 3D 모델링, 3D 렌더링 방법과 과정, 3D 프린팅의 개념과 특징, 3D 프린팅을 위한 주요 디자인 고려 사항, 3D 프린팅 최적화를 위한 모델링 오류, 3D 프린팅 최적화를 위한 모델링 오류의 종류를 이해하고 설명할 수 있는지를 평가한다.
- 5) '발명 캡스톤 디자인' 영역은 캡스톤 디자인의 의미를 정확하게 이해하고, 발명 캡스톤 디자인 제품이 어떤 문제 상황에서 개발되는지를 파악하여 현실의 문제를 인식한 제품을 선정하고, 선정된 제품을 인공지능 기술과 SW 코딩을 활용한 개선된 제품으로 디자인하여 설명할 수 있는지를 평가한다.

## 7. 발명과 메이커

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

기술의 발전에 따라 다양한 도구를 사용하여 창의적인 아이디어를 실물로 구현할 수 있는 메이커(maker) 활동은 4차 산업 혁명 시대에 접어들면서 혁신적인 아이디어를 구현하며 경제 성장을 견인하는 역할을 하며 확산되고 있으며, 최근 창의·융합 역량을 함양할 수 있는 융합 교육과 학생 중심 교육이 강조됨에 따라 메이커 교육에 대한 사회적 요구가 국내외에서 부각되고 있다.

메이커 교육은 만들기를 통해 자신의 아이디어를 실현하고 그 결과물과 지식, 경험을 공유하는 교육을 의미하지만, 단순히 도구를 활용하여 무엇인가를 만드는 것에 국한되지 않고, 현대의 첨단 기술 사회의 복잡하고 다양한 문제를 효율적으로 해결하기 위해서 창의적 문제 해결 과정을 통해 문제를 해결하는 것을 포함한다. 또한 우리 생활에서 사용하는 제품, 물건, 도구 등의 불편함과 개선의 필요를 창의적 문제 해결 기법을 활용하여 문제를 해결하고, 아이디어의 발상을 통해 좀 더 나은 제품으로 발전시키는 메이커 활동을 통해 학생의 성취감과 자율성을 길러 창조적 활동에 대한 자신감으로 이어질 수 있다. '발명과 메이커' 과목은 '발명과 문제 해결의 이해', '디자인 씽킹과 발명 아이디어 창출' 학습 영역에서 다양한 문제 해결 활동을 통해 창의성을 기르고 상황에 적합한 문제 해결 능력을 함양할 수 있도록 하며, '메이커 활동과 발명품 제작', '발명 메이커 프로젝트' 학습 영역을 통해 개방·공유·참여를 경험하고 다양한 기기나 재료를 활용한 메이커 활동을 하는 문제 해결 기반의 학습 과정을 강조하고 있다.

#### 나. 목표

'발명과 메이커' 과목 교육과정은 발명에 대한 기초적인 지식과 메이커에 대한 기술을 습득하여 발명 문제를 해결하기 위한 실무 능력을 기르기 위해 관련 분야인 발명과 문제 해결, 디자인 씽킹, 3D 프린팅, 로봇, 드론, 사물 인터넷, 피지컬 컴퓨팅, 인공지능에 필요한 직무 능력을 갖추도록 하는 데 교육 목표를 두고 있다. 이를 위한 세부 목표는 다음과 같다.

첫째, 발명과 문제 해결, 발명 아이디어 탐색 과정을 이해하고 메이커 활동과 발명품 제작, 문제 해결과 메이커 프로젝트 활동을 통해 지식 재산 산업 현장에 필요한 업무를 효율적으로 수행하고 활용할 수 있는 능력을 배양한다.

둘째, 다양한 분야의 지식, 기술, 경험을 융합적으로 활용하여 새로운 것을 창출하는 역량을 기르고, 발명 문제를 합리적으로 해결하기 위해 다양한 영역의 지식과 정보를 처리하고 활용할 수 있다.

셋째, 메이커 활동의 문제 해결 과정을 통해 다양한 상황에서 자신의 생각과 감정을 효과적으로 표현하고 다른 사람의 의견을 경청하며 존중하는 역량을 키우며, 지역·국가·세계 공동체의 구성원에게 요구되는 가치와 태도를 가지고 공동체 발전에 적극적으로 참여할 수 있다.

넷째, 디지털 사회의 시민으로서 책임과 의무를 준수하고, 권리를 행사하며, 직업적 요구를 수용하기 위해 필요한 디지털 지식·기능·태도를 기른다.

## 2. 내용 체계 및 성취기준

### 가. 내용 체계

학습 영역	학습 요소
발명과 문제 해결의 이해	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 발명 메이커 활동의 이해</li> <li>• 발명 메이커 문제의 정의</li> <li>• 발명 메이커 문제 확인 및 분석</li> </ul>
디자인 씽킹을 통한 발명 아이디어 창출	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 디자인 씽킹의 이해</li> <li>• 디자인 씽킹 기법</li> <li>• 디자인 씽킹 기법을 적용한 아이디어 창출</li> </ul>
메이커 활동과 발명품 제작	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 발명 시제품의 설계</li> <li>• 발명 시제품의 제작</li> <li>• 발명 시제품의 평가 및 개선</li> </ul>
발명 메이커 프로젝트	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 로봇을 활용한 메이커 프로젝트</li> <li>• 드론을 활용한 메이커 프로젝트</li> <li>• 피지컬 컴퓨팅을 활용한 메이커 프로젝트</li> <li>• 정보통신기술을 활용한 메이커 프로젝트</li> </ul>

### 나. 성취기준

#### 1) 발명과 문제 해결의 이해

[발메 01-01] 메이커 활동의 배경과 다양한 사례를 조사하고 메이커 활동의 중요성에 대해 토의할 수 있다.

[발메 01-02] 발명 문제 정의 과정을 활용해 문제를 찾아 원인을 파악하고 설명할 수 있다.

[발메 01-03] 다양한 분야의 지식, 기술, 그리고 전문가의 경험을 조사하여 문제를 분석할 수 있다.

<성취기준 적용 시 고려 사항>

- [발메 01-02] ‘발명·특허 기초’ 과목의 발명 문제 해결에 대한 내용과 연계하여 발명 문제를

확인하는 기법을 지도하도록 한다. 개방·공유·참여를 통해 다양한 도구나 재료를 활용한 문제 해결 기반의 학습 과정이 되도록 지도하도록 한다.

- [발메 01-03] 디지털 도구를 이용하여 문제의 선택, 문제를 해결하는 활동을 자발적으로 선택할 수 있도록 하여 디지털 역량과 문제 해결 역량을 함양할 수 있도록 한다.

## 2) 디자인 씽킹을 통한 발명 아이디어 창출

[발메 02-01] 발명 아이디어 창출을 위해 다양한 아이디어 창출 방법과 평가 방법을 찾아 설명할 수 있다.

[발메 02-02] 디자인 씽킹의 정의와 필요성을 조사하고 디자인 씽킹을 활용한 사례를 찾아 설명할 수 있다.

[발메 02-03] 디자인 씽킹 방법으로 토의하여 발명 아이디어를 창출할 수 있다.

### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [발메 02-01] 발명 아이디어 탐색 및 평가는 발명 아이디어 탐색하는 방법을 포함하여 발명 아이디어 평가 방법, 선정 방법을 포함하도록 지도한다.
- 확산적 사고 기법, 수렴적 사고 기법 등 다양한 아이디어 창출 방법을 활용할 수 있도록 지도한다.
- [발메 02-02] 주로 디자인 씽킹의 활동은 혼자서 아닌 모둠 활동으로 구성되어 모둠원들과 협업하고, 여러 분야를 탐색하여 대안을 찾을 수 있도록 지도한다. 또한 발명 문제와 사례 조사에서 자유로운 주제와 문제를 해결하는 자발적인 활동이 될 수 있도록 지도한다.
- [발메 02-03] 문제를 해결하기 위해 능동적으로 다양한 분야의 정보를 수집하고, 과학적 사고와 디자인적 사고를 비교 분석하여 창의적 역량이 향상될 수 있도록 지도한다.

## 3) 메이커 활동과 발명품 제작

[발메 03-01] 창출된 아이디어를 구체화하여 발명 시제품을 설계할 수 있다.

[발메 03-02] 설계된 발명품을 메이커 활동을 통해 시제품을 제작할 수 있다.

[발메 03-03] 제작된 시제품을 평가하고 개선 방법을 설명할 수 있다.

### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [발메 03-01] 발명 시제품 설계를 위해 도면 작성 방법을 연계하여 학습하도록 지도한다. 발명 시제품 제작을 위해 3D 모델링, 3D 프린팅, 레이저 커팅기 사용 방법을 학습 할 수 있도록 지도한다.
- [발메 03-02] 시제품 제작 시 다양한 재료와 도구를 경험하는 기회를 제공하여 사고의 유연성과 변화에 대한 수용성이 향상될 수 있도록 지도한다.
- [발메 03-03] 메이커 활동을 통해 실제적 지식을 습득하고 소통, 협력, 공유를 통해 창의적인 해결방안을 탐색하며, 그 과정과 결과를 공유함으로써 사회적으로 이바지할 수 있도록 지도한다.

#### 4) 발명 메이커 프로젝트

- [발메 04-01] 로봇 제작 프로그램을 활용하여 문제를 분석하고 해결 방법을 설명할 수 있다.  
 [발메 04-02] 드론을 활용하여 문제를 분석하고 해결 방법을 설명할 수 있다.  
 [발메 04-03] 피지컬 컴퓨팅을 활용하여 문제를 분석하고 해결 방법을 설명할 수 있다.  
 [발메 04-04] 정보통신기술을 활용하여 문제를 분석하고 해결 방법을 설명할 수 있다.

#### 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- ‘발명 메이커 프로젝트’ 학습 영역은 흥미와 관심 분야를 학생이 직접 선택하고, 기술적 의사 결정 도구를 통해 자신의 아이디어를 표현하고, 직접 제작하고 공유하면서 미래 사회 역량을 함양할 수 있도록 지도한다.
- [발메 04-03] 피지컬 컴퓨팅은 아두이노 또는 라즈베리 파이 사용 방법을 익혀 발명 문제를 해결할 수 있도록 지도한다.
- [발메 04-04] 사물 인터넷, 인공지능과 같은 정보통신기술을 활용하여 지역사회 문제를 해결하며 문제 해결 역량을 함양할 수 있도록 지도한다. 데이터를 기반으로 실생활의 불편한 점 또는 지역사회의 문제를 발견하고, 이를 데이터 분석을 통해 해결 방법을 토의할 수 있도록 지도한다.

### 3. 교수 · 학습

#### 가. 교수·학습 방향

- 1) ‘발명과 메이커’ 과목은 지식 재산 창출의 이해를 바탕으로 실생활과 직업 생활에서 새로운 가치를 창출할 수 있는 창의적 사고력과 태도를 익히도록 한다.
- 2) ‘발명과 메이커’ 과목은 ‘발명과 문제 해결의 이해’, ‘발명 아이디어 탐색과 디자인 씽킹’, ‘메이커 활동과 발명품 제작’ 영역에서 다루어지는 사례가 유기적으로 연계되도록 교수·학습을 계획하고 운영한다. 발명 메이커 프로젝트 영역은 발명과 메이커에 대한 지식과 기능을 응용하는 융복합적인 문제 해결을 기반으로 교수·학습을 계획하고 운영한다.
- 3) ‘발명과 메이커’ 과목은 지식 재산 창출에 대한 전반적 영역의 기초 이론을 이해하고 의사소통 역량과 문제 해결 능력, 창의적 사고 역량, 공동체 역량, 디지털 역량을 중점적으로 함양하는 데 목표를 둔다.

- 가) 각 학습 영역별 사례를 제시하여 학생이 메이커 활동에 대한 기초적 개념을 효과적으로 습득하고, 교과에서 목표로 하는 역량을 함양할 수 있도록 계획한다.
  - 나) 발명이나 지식 재산과 관련된 문제 해결 중심의 학습을 기본 전략으로 삼고, 문제 기반의 능동적인 프로젝트 학습 활동을 통해 지식 재산의 창출 영역에서 보다 실제적이고 창조적인 산출물을 지속적으로 생산하고 그 과정과 결과에서 자존감, 자신감, 성취감을 갖도록 지도한다.
  - 다) 학생이 스스로 상상하고 생각한 것을 디지털 기기와 다양한 도구를 사용하여 직접 제작해보고 그 과정에서 지식과 경험을 얻으며, 이를 다른 사람과 공유하는 과정 중심의 프로젝트 교육이 될 수 있도록 계획한다.
- 4) '발명과 메이커' 과목의 학습 활동 과정에서 발명 아이디어 창출, 디자인 씽킹, 메이커 활동 등에 대한 다양한 사례와 직간접적인 경험 기회를 제공함으로써 학생들이 '발명과 메이커' 과목에 흥미를 가지고 의미 있는 배움이 일어날 수 있도록 교수·학습을 계획하고 운용한다.
- 가) '발명과 메이커' 과목은 문제 해결에 있어서 자기주도적인 문제 해결 방안의 탐색을 특징으로 하므로 학생이 교수·학습의 전 과정에 능동적으로 참여할 수 있도록 개인별 활동과 모둠별 활동에 적용하여 사례 탐구와 문제 해결, 프로젝트 학습 등의 교수·학습을 계획한다.
  - 나) 메이커 활동은 참여자 간에 메이커 지식, 노하우, 결과 등이 활발히 공유되어야 하며, 다양한 상황에서 자기 생각과 감정을 효과적으로 표현하고 다른 사람의 의견을 경청하며 존중하는 의사소통 역량이 함양될 수 있도록 교수·학습을 계획한다.

#### 나. 교수·학습의 유의 사항

- 1) 과제가 도구를 익히는 데 초점을 두기보다는 그 이상의 학습이 이루어질 수 있도록 계획한다.
- 2) 실험·실습 수업을 운용할 경우 수업 시작 전에 안전사고 예방 교육을 실시하고, 안전사고가 발생할 경우 대처 방법이 숙지될 수 있도록 유의해야 한다.
- 3) 단순한 만들기 활동이 아니라 메이커 활동을 통해 사고 과정과 학습이 촉발되어야 하며, 과제 수행이 학생이 겪는 실제 문제를 해결하는 데 도움이 될 수 있도록 사례 중심으로 학습할 수 있는 방안을 계획한다.
- 4) 전체 학습 과정에서 교사 주도보다는 학생이 주도적이고 능동적으로 학습에 참여할 수 있도록 학생의 학습 선택 범위가 확장될 수 있도록 한다.

## 4. 평가

### 가. 평가 방향

- 1) ‘발명과 메이커’ 과목 교육과정에서 제시한 목표와 성취기준을 기반으로 모든 학습에 대한 평가를 실시하되 어느 특정 영역이나 내용에 치우치지 않도록 하고, 지식 재산 창출에 관한 기초적 지식과 이해, 실제적 기능, 태도의 형성이 적절히 평가되어야 한다.
- 2) 암기식 평가보다는 창의적 사고와 실제적인 문제 적용 능력의 평가에 중점을 두도록 한다.
- 3) 평가는 평가 내용, 평가기준 시기와 방법 등을 계획하여 실시하고, 실기 평가는 학교의 환경과 실험·실습 조건, 학생의 흥미를 고려하여 평가 계획을 세우며, 결과뿐만 아니라 준비와 과정이 평가에 반영되도록 한다.
- 4) 메이커 활동을 통한 문제 해결 과정에서 다양한 상황에서 자기 생각과 감정을 효과적으로 표현하고, 다른 사람의 의견을 경청하며 존중하는 역량과 태도 형성이 본 과목의 중요한 목표이므로 이러한 과정에 평가에 적절히 반영되도록 한다. 학생 개인 또는 모둠이 이런 작품을 만들어 가는 과정이 활동 일지 작성, 보고서 작성 등과 같은 서술적 방법과 교사 평가, 상호 평가, 동료 평가, 모둠별 평가 등 다양한 평가 방법이 사용되도록 한다.
- 5) ‘발명과 메이커’ 과목은 학생이 최소 성취수준에 미도달하는 것을 예방하기 위해 결과 중심의 평가를 지양하고 과정을 중시하는 평가와 부분 점수 부여 등의 성장 중심 평가를 실시하며, 최소 성취수준에 도달하지 못한 학생에게는 평가 결과에 대한 피드백과 함께 보충 자료를 제시하여 학습을 지원한다.

### 나. 평가 방법

- 1) ‘발명과 문제 해결의 이해’ 영역에서는 정보를 탐색하거나 창의적인 아이디어를 도출하는 과정에서 문제 해결 능력, 창의적 사고 역량, 디지털 매체를 활용할 수 있는가를 평가한다.
- 2) ‘디자인 씽킹을 통한 발명 아이디어 창출’ 영역에서는 학습 목표 및 역량이 적절하고 타당하게 평가되도록 하기 위해 과정을 중시하는 평가가 되도록 계획하며, 학생 스스로 조사하고 분석하는 능력을 수행 과제 및 포트폴리오 중심으로 평가한다.

- 3) '메이커 활동과 발명품 제작' 영역에서는 메이커 활동과 관련된 실험·실습 기구 및 기본 공구를 사용하는 능력을 평가한 프로젝트 수업을 실시하여 포트폴리오로 평가한다.
- 4) '발명 메이커 프로젝트' 영역에서는 학생 또는 모둠이 지역사회 문제를 탐색하고 문제를 이해하며 메이커 활동을 통해 문제 해결을 하는 과정을 작성한 일지 및 보고서 등을 바탕으로 학생들의 문제 해결 능력, 창의적 사고 역량, 공동체 역량을 평가한다.

# 1. 스마트 설비 실무

## 1. 성격 및 목표

### 가. 성격

스마트 공장은 제조 분야의 4차 산업 혁명이라 불리고 있으며, 고객의 요구와 제조 공정에서의 정보를 실시간으로 반영하여 체계적인 생산 계획 및 실행을 구현하여 생산성을 극대화하는 산업적 혁신이다. 그런 측면에서 정부 및 산업계에서 공장 자동화를 넘어 스마트 공장으로의 전환을 추진하고 있다. 스마트 공장 환경에서의 스마트 설비는 기계 설비에 전기, 전자, 제어, 통신 등 다양한 분야와 융합되어 나타나는 기술 분야이기 때문에 기반 기술에서 응용 기술 및 디지털 융합 기술에 이르기까지 다양한 분야에 적용할 수 있는 전문 기술인 양성이 필요하다.

따라서 ‘스마트 설비 실무’ 과목은 기능·기술을 바탕으로 창의적으로 사고하고 실천하는 기능·기술인 양성을 목적으로 스마트 설비의 필수 구성 요소인 기계 부품, IoT 센서 및 스위치 등을 포함한 전기 전자 부품, 공기압 부품에 대한 기초 지식, 조립 및 제작 역량, PLC와 HMI 프로그래밍 역량을 배양하고, 산업체 현장과 연계된 장비 운용 기술과 디지털기기 활용 역량을 함양하도록 한다. 그리고 해당 분야의 취업 및 진학 등 진로를 개척할 수 있는 평생 학습 능력을 길러 자아실현을 하며, 전 생애에 걸쳐 스마트 공장의 전문 역량을 갖춘 현장 전문가로 성장하도록 돕는 성격을 갖는다.

### 나. 목표

‘스마트 설비 실무’ 과목은 필수 구성 요소인 기계 부품, 전기 전자 부품, 공기압 부품 등에 대한 조립 역량, 스마트 설비 제어 프로그래밍 역량, 그리고 장치 관리를 통한 유지 보수 역량을 갖추도록 하는 데 교육 목표를 두고 있다. 이를 위한 세부 목표는 다음과 같다.

첫째, 스마트 설비의 기초 원리와 학습 영역별 기능·기술을 기반으로 디지털 역량을 융합적으로 습득하여 변화하는 스마트 공장에서 설비의 구축 및 유지보수 업무를 능동적으로 수행할 수 있다.

둘째, 스마트 공장의 현장 전문가로서의 직무 수행에 필요한 융합적 사고 능력, 문제 해결 능력, 의사소통 능력, 협업 능력을 길러 산업 현장의 실무를 창의적으로 수행할 수 있다.

셋째, 전문 역량을 지속적으로 향상시키려는 평생 학습 태도를 길러 자신의 직업 생애를 설계함으로써 개인의 행복을 추구하고, 산업 발전에 이바지할 수 있는 자기주도적 태도를 기른다.

## 2. 내용 체계 및 성취기준

### 가. 내용 체계

학습 영역	학습 요소
기계 부품 조립	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기계 부품 조립 준비하기</li> <li>• 기계 부품 조립하기</li> <li>• 기계 부품 조립 기능 확인하기</li> </ul>
전기 전자 부품 장치 조립	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전기 전자 장치 조립하기</li> <li>• 전기 전자 장치 기능 검사하기</li> <li>• 전기 전자 장치 안전성 검사하기</li> </ul>
공기압 장치 조립	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공기압 회로 도면 파악하기</li> <li>• 공기압 장치 조립하기</li> <li>• 공기압 장치 기능 확인하기</li> </ul>
PLC 제어 특수 모듈 프로그램 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PLC 특수 프로그래밍 준비하기</li> <li>• PLC 특수 프로그래밍하기</li> <li>• 프로그래밍 수정 보완하기</li> </ul>
HMI 프로그램 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HMI 제어 화면 설계하기</li> <li>• HMI 프로그램 하기</li> <li>• HMI 장치 통합 운용하기</li> </ul>
스마트 공장 시스템 장치 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 스마트 공장 시스템 장치 관리 항목 파악하기</li> <li>• 스마트 공장 시스템 장치 점검하기</li> <li>• 스마트 공장 시스템 장치 점검 결과 조치하기</li> </ul>

### 나. 성취기준

#### 1) 기계 부품 조립

##### 가) 기계 부품 조립 준비하기

[스실 01-01-01] 기계 조립 일정에 맞추기 위하여 조립작업의 순서 및 절차를 파악하고 기계조립 계획을 수립할 수 있다.

[스실 01-01-02] 수립된 기계 조립 계획에 따라 기계장치 조립에 필요한 공구와 기계장치, 소요부품의 수량을 확인하고 조립인원을 배치하고 준비할 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [스실 01-01-01] 스마트 설비의 기구부 대한 기계설계도면을 해석하여 조립작업 순서 및 절차를 반영한 계획을 수립할 수 있는 역량을 배양하도록 지도한다.
- [스실 01-01-02] 기구부의 하중, 마찰, 공차개념 등을 고려한 조립에 대한 지식을 기반으로 기계

조립에 사용되는 공구 및 측정기를 선택하고, 조립시간, 조립인원 등을 결정할 수 있는 역량을 배양하도록 지도한다.

#### 나) 기계 부품 조립하기

[스실 01-02-01] 정확한 기계조립을 위하여 수립된 기계조립계획에 따라 공정순서와 일정을 고려하여 기계장치 조립을 할 수 있다.

[스실 01-02-02] 기계조립 작업의 안전을 위하여 작업 안전 규정에 따라 기계조립을 할 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [스실 01-02-01] 설계도면, 조립계획 등에 대한 지식을 바탕으로 적합한 공구 및 측정기를 선정하고, 사용할 수 있는 역량을 배양하도록 지도한다.
- [스실 01-02-02] 작업안전규정 등을 사전에 숙지하고, 규정을 준수하며 조립작업을 수행해야 한다. 안전상의 문제 발생 시 적절하게 조치할 수 있어야 하며, 표준양식에 기록하고 관리할 수 있는 역량을 배양하도록 지도한다.

#### 다) 기계 부품 조립 기능 확인하기

[스실 01-03-01] 정확히 조립되었는지 기계조립도면과 비교할 수 있으며, 이상발생 시 수정보완 할 수 있다.

[스실 01-03-02] 기계조립 장치의 정확한 구동을 위하여 측정하고 검사한 데이터를 기록하고 관리할 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [스실 01-03-01] 조립된 상태와 조립도면을 비교할 수 있어야 하며, 디지털 도구 등을 활용하여 조립측정검사를 실시할 수 있어야 한다. 또한 이상발생 유무를 판별하고, 이상발생 시 적절히 조치할 수 있는 문제 해결역량을 가지도록 지도한다.
- [스실 01-03-02] 디지털 도구 등을 활용하여 조립측정검사를 실시한 결과에 대해 표준양식에 따라 기록할 수 있어야 하며, 문서번호 등을 활용하여 검사기록을 관리할 수 있는 능력을 배양하도록 지도한다.

### 2) 전기 전자 부품 장치 조립

#### 가) 전기 전자 장치 조립하기

[스실 02-01-01] 전기전자회로를 이해하고, 연결상태 및 전자회로부품을 해독할 수 있다.

[스실 02-01-02] 스마트 설비 제어를 위해 선정된 전기 전자 장치 부품을 지정된 위치에 적합한 조립 공구를 이용하여 조립할 수 있다.

## 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스실 02-01-01] 전기전자회로를 해석할 수 있는 역량과 IoT센서 및 스위치 등을 포함한 전자회로부품의 기능을 이해할 수 있는 역량을 배양하도록 지도한다.
- [스실 02-01-02] 전기회로도, 작업표준서, 안전규정 등에 대한 지식을 바탕으로 적합한 공구 및 측정기를 선정하고, 사용할 수 있는 역량을 배양하도록 지도한다.

## 나) 전기 전자 장치 기능 검사하기

[스실 02-02-01] 정확히 조립되었는지 전기조립도면과 비교할 수 있으며, 이상발생 시 수정보완 할 수 있다.  
 [스실 02-02-02] 전기 전자 장치의 기능을 확인하기 위하여 측정된 데이터를 기록하고 관리할 수 있다.

## 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스실 02-02-01] 조립된 상태와 전기조립도면을 비교할 수 있어야 하며, IoT센서 및 스위치 등을 포함한 전기 전자 장치 부품의 기능 검사를 통해 이상발생 유무를 판별하고, 이상발생 시 적절히 조치할 수 있는 문제 해결역량을 배양하도록 지도한다.
- [스실 02-02-02] 디지털도구 등을 활용하여 전기전자 장치의 기능검사를 실시한 결과에 대해 표준양식에 따라 기록할 수 있어야하며, 문서번호 등을 활용하여 검사기록을 관리할 수 있는 능력을 배양하도록 지도한다.

## 다) 전기 전자 장치 안전성 검사하기

[스실 02-03-01] 안전표준규격에 따라 전기 전자 장치의 안전성 검사항목을 선정하고 검사를 실시할 수 있다.  
 [스실 02-03-02] 전기 전자 장치의 안전을 확인하기 위하여 측정된 데이터를 기록하고 관리할 수 있다.

## 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스실 02-03-01]은 IoT센서 및 스위치 등을 포함한 전기 전자 장치의 국제안전성 표준규격, 국내외 품질규격에 대한 지식을 바탕으로 디지털 기기를 활용하여 신호 데이터를 획득하고, 안전성 검사를 실시한다.
- [스실 02-03-02] 전기 전자 장치의 안전성 확인을 위한 데이터를 표준양식에 기록하고 관리할 수 있는 역량을 배양하도록 지도한다.

### 3) 공기압 장치 조립

#### 가) 공기압 회로 도면 파악하기

[스실 03-01-01] 공기압 회로도를 파악하기 위하여 도면을 해독할 수 있다.

[스실 03-01-02] 공기압 회로도에 따라 부품의 규격을 파악할 수 있다.

#### 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스실 03-01-01] 공기압 회로 도면을 작성 또는 작성된 도면을 해독할 수 있는 능력을 배양하도록 지도한다.
- [스실 03-01-02] 공기압 회로도를 해독하는 지식을 기반으로 공기압 부품의 종류, 기능 및 규격을 파악할 수 있는 능력을 배양하도록 지도한다.

#### 나) 공기압 장치 조립하기

[스실 03-02-01] 작업표준서에 따라 공기압 장치 부품을 지정된 위치에 적합한 공구와 장비를 활용하여 조립할 수 있다.

[스실 03-02-02] 공기압 장치 조립 작업의 안전을 위하여 공기압 장치 조립 시 안전 사항을 준수할 수 있다.

#### 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스실 03-02-01] 공기압 회로도, 작업표준서 등에 대한 지식을 바탕으로 적합한 공구 및 측정기를 선정하고, 사용할 수 있는 역량을 배양하도록 지도한다.
- [스실 03-02-02] 공기압 관련 안전규정 등을 사전에 숙지하고, 규정을 준수하며 조립작업을 수행해야 한다. 안전상의 문제 발생 시 적절하게 조치할 수 있어야 하며, 표준양식에 기록하고 관리할 수 있는 역량을 배양하도록 지도한다.

#### 다) 공기압 장치 기능 확인하기

[스실 03-03-01] 정확히 조립되었는지 공기압 회로 도면과 비교할 수 있으며, 이상발생 시 수정보완 할 수 있다.

[스실 03-03-02] 공기압 장치의 기능을 확인하기 위하여 측정된 데이터를 기록하고 관리할 수 있다.

#### 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스실 03-03-01] 조립된 상태와 공기압 회로 도면을 비교할 수 있어야 하며, 공기압 부품의 기능 검사를 통해 이상발생 유무를 판별하고, 이상발생 시 적절히 조치할 수 있는 문제 해결역량을

배양하도록 지도한다.

- [스실 03-03-02] 디지털도구 등을 활용하여 공기압 부품의 동작 검사를 실시한 결과에 대해 표준양식에 따라 기록할 수 있어야 하며, 문서번호 등을 활용하여 검사기록을 관리할 수 있는 능력을 배양하도록 지도한다.

#### 4) PLC 제어 특수 모듈 프로그램 개발

##### 가) PLC 제어 특수 모듈 프로그래밍 준비하기

[스실 04-01-01] PLC 특수 기능 모듈의 종류와 원리를 파악하고 제어 시스템 구축을 실시할 수 있다.  
 [스실 04-01-02] 통신 소프트웨어, 위치 제어 소프트웨어 등의 사용 설명서를 파악할 수 있어야 한다.

##### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [스실 04-01-01] PLC 제어 기본 모듈 프로그램 개발에 대한 사전 지식을 요구하며, 스마트 설비에 적합한 다양한 특수 모듈(서보, 통신 등)에 대한 사양을 결정할 수 있는 역량을 배양하도록 지도한다.
- [스실 04-01-02] 통신 및 위치 제어에 대한 기본을 이해하고, PLC 특수 모듈의 사용 설명서를 기반으로 기능을 구현할 수 있는 역량을 배양하도록 지도한다.

##### 나) PLC 특수 프로그래밍하기

[스실 04-02-01] 제어 대상 기계의 작동 순서에 따라 작업 내용의 공정도를 작성할 수 있다.  
 [스실 04-02-02] PLC 프로그램 작성 규칙에 따라 에러 없는 프로그램을 작성할 수 있다.

##### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [스실 04-02-01] 스마트 설비 작동 순서를 기반으로 PLC 프로그래밍에 적합한 공정도 및 입출력 변수에 대한 메모리 할당 등 프로그래밍을 위해 필요한 문서를 작성할 수 있는 역량을 배양하도록 지도한다.
- [스실 04-02-02] 디지털 또는 아날로그 입출력, 로봇, 공작 기계 등 타 장비와의 통신 네트워크 프로그래밍, 서보모터 제어 프로그래밍 등 기본·특수 모듈 활용 프로그램을 작성할 수 있는 역량을 배양하도록 지도한다.

##### 다) 프로그램 수정 보완하기

[스실 04-03-01] 프로그램에서 이상이 발견되었을 경우 수정 및 보완할 수 있다.  
 [스실 04-03-02] PLC 프로그램 이력표에 의해 보완 및 개선 이력을 작성 및 관리할 수 있다.

<성취기준 적용 시 고려 사항>

- [스실 04-03-01] PLC의 에러 진단 및 디버깅 기능을 활용하여 프로그램의 이상을 진단할 수 있으며, 발견된 에러를 수정할 수 있는 문제 해결 역량을 배양하도록 지도한다.
- [스실 04-03-02] PLC 프로그램 이력표를 기반으로 보완 및 개선된 이력을 표준 양식에 따라 기록할 수 있어야 하며, 문서 번호 등을 활용하여 이력 관리할 수 있는 능력을 배양하도록 지도한다.

5) HMI 프로그램 개발

가) HMI 제어 화면 설계하기

- [스실 05-01-01] HMI와 연결되어 작동되는 기계 장비 종류와 성능을 파악할 수 있다.
- [스실 05-01-02] 사용자의 편의성과 스마트 설비의 성능을 고려하여 제어 조작 화면을 설계할 수 있다.

<성취기준 적용 시 고려 사항>

- [스실 05-01-01] HMI 화면 구성을 위해 연결될 기계 장비의 종류와 성능을 파악하여 HMI의 역할과 기능을 정의할 수 있는 역량을 배양하도록 지도한다.
- [스실 05-01-02] 사용자에게 편의성을 제공하기 위한 HMI 입출력 및 모니터링 요소를 선정하고 프로그램 요구서에 명시된 내용을 반영하여 화면을 설계할 수 있는 역량을 배양하도록 지도한다.

나) HMI 프로그램 하기

- [스실 05-02-01] HMI 장치에 맞도록 설계서의 내용대로 HMI 프로그램을 구현할 수 있다.
- [스실 05-02-02] 작성된 프로그램의 오류를 체크하여 수정할 수 있다.

<성취기준 적용 시 고려 사항>

- [스실 05-02-01] HMI 프로그램 코딩 기술과 PLC 및 스마트 설비와의 네트워크 활용 기술 등을 기반으로 프로그램 설계서의 요구 사항을 구현할 수 있는 역량을 배양하도록 지도한다.
- [스실 05-02-02] HMI 프로그램의 에러 진단 및 디버깅 기능을 활용하여 프로그램의 이상을 진단할 수 있으며, 발견된 에러를 수정할 수 있는 문제 해결 역량을 배양하도록 지도한다.

다) HMI 장치 통합 운용하기

- [스실 05-03-01] HMI 장치와 기계 장치가 연결되어 정상 작동하는지 점검하고 테스트할 수 있다.
- [스실 05-03-02] 기계 장치 작동 도중에 HMI 장치와 관련된 문제가 발생하였을 때 원인을 파악하고 조치할 수 있다.

## 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스실 05-03-01] HMI 장치와 기계 장치에 부착된 스위치, 센서, 구동 기기 등을 연결하고, 개발된 HMI 장치의 정상 작동 유무를 진단할 수 있도록 한다.
- [스실 05-03-02] 기계 장치와 연결된 HMI 장치의 이상 동작이 발생할 경우, 발견된 에러를 수정할 수 있는 문제 해결 능력과 보완 및 개선 이력을 작성 관리할 수 있는 역량을 배양하도록 지도한다.

## 6) 스마트 공장 시스템 장치 관리

## 가) 스마트 공장 시스템 장치 관리 항목 파악하기

[스실 06-01-01] 스마트 공장 시스템 장치 관리 항목 체크리스트를 작성할 수 있다.

[스실 06-01-02] 체크리스트에 따라 관리 주기, 관리 조건, 관리 도구를 설정 및 준비할 수 있다.

## 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스실 06-01-01] 스마트 설비의 기구, 센서, 구동기, 제어 장치, 통신 등에 관련된 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 관리 항목을 정의하고, 이를 기반으로 체크리스트를 작성할 수 있는 역량을 배양하도록 지도한다.
- [스실 06-01-02] 장치 점검 체크리스트 주요 항목에 대해 관리 주기를 설정하고, 관리 조건과 관리 도구를 준비하고 활용할 수 있는 기본 지식을 배양하도록 지도한다.

## 나) 스마트 공장 시스템 장치 점검하기

[스실 06-02-01] 체크리스트에 의거하여 설비를 점검할 수 있다.

[스실 06-02-02] 스마트 공장 시스템 장치 점검 결과를 기록하고 이력을 관리할 수 있다.

## 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스실 06-02-01] 스마트 설비 및 통합 공정 시스템(스마트 설비로 구성된 공정 설비군)의 정상 작동 여부를 확인하도록 지도한다.
- [스실 06-02-02] 디지털 도구를 활용하여 데이터를 획득·분석하여 설비의 상태를 점검하고, 이력 관리할 수 있는 역량을 배양하도록 지도한다.

## 다) 스마트 공장 시스템 장치 점검 결과 조치하기

[스실 06-03-01] 이상 발생 원인을 분석하여 해결하고, 재발 방지 및 개선 계획을 수립할 수 있다.

[스실 06-03-02] 점검 결과를 확인하여 스마트 설비 장치 관리 항목을 변경할 수 있다.

〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [스실 06-03-01] 스마트 설비 및 통합 공정 시스템에서 이상 발생 시 매뉴얼의 각종 서류 및 획득한 데이터를 분석하여 이상 원인을 규명할 수 있으며, 해결 방안을 제시할 수 있도록 한다. 또한 재발 방지를 위한 개선 계획을 수립할 수 있는 역량을 배양하도록 지도한다.
- [스실 06-03-02] 이상 발생에 따른 재발 방지 및 개선 계획에 따라 스마트 설비의 장비 점검을 위한 체크리스트를 수정·보완할 수 있는 역량을 배양하도록 지도한다.

### 3. 교수 · 학습

#### 가. 교수·학습 방향

- 1) ‘스마트 설비 실무’ 과목 교육과정에서 제시한 교과 교육 목표와 성취기준을 고려하여 학생이 4차 산업 혁명 시대의 제조 분야에서 필요로 하는 직무 역량을 기를 수 있도록 교수·학습을 계획하고 운영한다.
  - 가) ‘스마트 설비 실무’ 교수·학습은 교과 교육과정에서 목표로 하는 기술적 사고력과 창의적 문제 해결력 및 디지털 소통 능력을 함양하는 데 목표를 둔다.
  - 나) 스마트 설비에 대한 다양한 예시를 통해 필드 레벨(field level)의 기계 부품 장치, 전기 전자 부품 장치, 공기압 장치 등에 대한 부품 선정 및 조립, 제어 레벨(control level)의 PLC 고급 활용, 그리고 운영 레벨 (operation level)인 HMI 장치 활용 및 장치 관리 등에 대해 교과에서 목표하는 역량을 함양할 수 있도록 계획한다.
- 2) ‘스마트 설비 실무’ 과목 학습 과정에서 다양한 스마트 설비 및 구축 사례를 제공하여 학생들이 스마트 설비의 기계, 전기·전자, 공기압 등 장치에 대한 조립, 제어 장치 프로그래밍, 장비 관리 등에 대해 흥미를 가질 수 있도록 교수·학습을 계획하고 운용한다.
  - 가) 스마트 설비 조립을 기계, 전기·전자, 공기압 관련 KS, ISO 표준 설계 편람 이해, 메카트로닉스 관련 지식을 실제 산업 현장에서의 사례를 적극적으로 활용하여 교수·학습을 계획함으로써 현장감 있는 지식을 전달한다.
  - 나) 스마트 설비의 주요 부품(센서, 액추에이터, 기구, 제어 장치, 공기압)에 대한 물리적, 화학적, 전기적 특성을 이해하고 부품 카탈로그 또는 매뉴얼 등 관련 기술 자료를 검색하여 적합한 부품을 선정하고, 조립 및 설치할 수 있는 지식을 가질 수 있도록 지도한다.

- 다) 로봇, 공작 기계, 특수 목적 자동화 장비 등 스마트 설비의 특성을 이해하고 스마트 설비의 인터페이스 방법 등에 대해 학생 스스로 자료를 찾고 모듈별 활동을 통해 기술적 사고력을 높이고 의사 전달 능력도 배양할 수 있도록 계획한다.
- 3) '스마트 설비 실무' 과목 학습하는 과정에서 디지털 도구를 활용한 실험·실습을 통해 학생이 습득해야 할 기능은 무엇이고, 이를 효과적으로 습득하는 방법이 무엇인가에 중점을 두고 교수·학습을 계획하고 운영한다.
- 가) '기계 부품 조립', '전기 전자 부품 장치 조립', '공기압 장치 조립' 학습 영역은 도면 해독, CAD 활용 역량을 갖춘 학생을 대상으로 조립 계획을 수립하고, 적합한 공구 및 측정기 선정 및 사용 방법을 지도하도록 한다. 또한 디지털 도구를 활용하여 이상 발생 유무를 판별하고, 이상 발생 시 적절한 조치를 취할 수 있는 문제 해결 역량을 기를 수 있도록 지도한다.
- 나) 'PLC 제어 특수 모듈 프로그램 개발', 'HMI 프로그램 개발' 학습 영역은 스마트 설비의 주요 센서와 액추에이터를 PLC 및 HMI와 연동하여 제어 시스템을 구축하는 역량을 가질 수 있도록 지도한다. 또한 다양한 스마트 설비와의 연동을 위한 통신 방식과 통신 프로토콜 운용 기술에 대한 학습 방안도 계획한다.
- 다) '스마트 공장 시스템 장치 관리' 학습 영역은 스마트 설비 시스템의 유지 보수 역량을 배양하는 것을 목표로 한다. 따라서 실제 통합 공정 시스템과 다양한 실제 스마트 설비 구축 사례를 학생에게 제공함으로써 학습 의욕을 고취하고, 첨단 스마트 설비의 관리 및 점검, 유지 보수 등에서 사고력과 창의적 문제 해결력을 가질 수 있도록 지도한다.
- 4) '스마트 설비 실무' 과목을 학습하는 과정에서 학생이 논리적이고 분석적인 태도로 학습에 임하며, 종합적으로 스마트 설비의 기능을 분석할 수 있도록 교수·학습을 계획하고 운영한다.
- 5) '스마트 설비 실무' 과목 스마트공장과의 전공 실무 교과로 전공 일반 과목인 '스마트 공장 일반', 전공 실무 교과인 '스마트 공장 운용', '스마트 공장 설계 및 구축'과 연계하여 학습의 효율성을 높일 수 있도록 교수·학습을 운용한다.

#### 나. 교수·학습의 유의 사항

- 1) '스마트 설비 실무'는 스마트 설비 제작 및 운영에 관한 과목으로서 지식, 기술, 소양 등이 균형을 이루도록 계획되어야 하며, 특히 산업 현장과 연계되도록 실무 중심 교육이 이루어져야 한다.
- 2) '기계 부품 조립', '전기 전자 부품 장치 조립', '공기압 부품 조립' 등 학습 영역의 실험·실습 수업에서는 안전 교육을 충분히 실시하여 안전사고를 예방해야 한다.

- 3) 과제 해결 수업으로 팀 프로젝트 수업을 진행할 때는 타인을 배려하고 협동하는 정신을 배울 수 있는 수업 분위기가 조성되도록 유도한다.
- 4) 기술 문헌 조사 등 정보를 탐색하는 과정에서 디지털 매체상의 다양한 정보를 분별력 있게 활용하고, 필요시 저작권 보호 등을 준수하여 책임감 있게 사용할 수 있도록 지도해야 한다.
- 5) 'PLC 제어 특수 모듈 프로그램 개발'과 'HMI 프로그램 개발' 학습 영역은 국가직무능력표준(NCS)의 '기계소프트웨어개발' 세분류의 'PLC제어 특수 모듈 프로그램 개발'과 'HMI 프로그램 개발' 능력단위 내용을 토대로 구성하였으나 학생의 수준, 학습의 위계성, 학교의 교육 여건 등을 고려하여 일부 능력단위요소를 선택하여 학습 요소로 구성하였다. 학교에서는 이를 고려하여 교수·학습을 계획하되 필요시 내용을 재구조화하여 지도한다.

## 4. 평가

### 가. 평가 방향

- 1) '스마트 설비 실무' 과목 교육과정에서 제시한 목표와 성취기준을 고려하여 학생이 학습 영역에서 요구하는 지식, 기술, 문제 해결 능력, 디지털 역량을 갖추었는가를 측정할 수 있도록 평가를 계획하고 시행한다.
- 2) '스마트 설비 실무' 과목의 평가 과정에서 각 학습 영역별 기초적 개념이나 지식을 효과적으로 습득하고, 관련된 여러 사례를 스스로 탐색하여 개념적 지식을 사례와 연계시킬 수 있는 역량을 갖추고 있는가를 평가한다.
- 3) 각 학습 영역의 학습 과정에서 개념 이해를 돕기 위해 현장 전문가 특강 또는 사례 발표 등을 통해 학생들이 스마트 공장 환경에서 제작·조립 및 유지 보수 직무가 어떠한 업무인지를 직간접적으로 경험할 수 있도록 한다. 이 과정에서 조사 보고서 및 발표, 의견 수렴 활동 등 다양한 평가 방법을 고려하여 적용할 수 있다.
- 4) 학생의 수업 참여 동기를 높이고, 학습 공간과 실제 산업 환경이 연계된 학습과 평가가 이루어질 수 있도록 학과에서는 스마트 공장 테스트 베드(통합 공정 시스템 등)를 구축하고, 실험·실습에 적극적으로 활용한다. 아울러 방과 후 활동으로 산업체 견학 등을 통해 현장감 고취 체험을 시도하고, 이 과정 및 결과에 대해 평가한다.

- 5) '스마트 설비 실무' 과목을 학습하는 과정에서 프로젝트 학습을 통해 학생들이 배운 내용을 적용하여 실제 직무 상황을 경험할 수 있도록 기회를 제공하고, 이 과정 및 결과에 대해 평가한다.
- 6) 최근 디지털 환경에서 이루어지고 있는 산업적 변화, 즉 공장 자동화에서 스마트 공장으로의 대전환에 대한 중요성을 이해하기 위해 온라인 매체를 통한 정보 수집, 토론 활동 등을 평가함으로써 학생이 디지털 역량과 의사소통 역량을 강화시키는 데 중점을 둔다.
- 7) '스마트 설비 실무' 과목을 학습하는 과정에서 학생이 4차 산업 혁명 시대의 제조 현장에 대한 바람직한 태도를 가지고 있는지를 평가하되 학습 영역에 제시된 지식, 기술, 태도 등을 전반적으로 평가하도록 하며, 특정 내용에 치우치지 않도록 한다.
- 8) 평가 시 최소 성취수준에 도달하지 못한 학생에게 보충 자료를 제시한다.
- 9) '스마트 설비 실무' 과목 평가 결과를 차후 평가 계획 수립에 반영하여 교사의 교수·학습 개선에 활용될 수 있도록 하고, 학생의 학습 동기 유발, 개별 지도 및 최소 성취수준에 미도달한 학생을 위한 보충 이수 자료로 활용될 수 있도록 제시한다.
- 10) '스마트 설비 실무' 과목의 평가는 평가 계획서에 제시된 방법과 평가 절차를 따르고, 지필평가 문항 제작 및 시행과 채점에 관한 사항을 평가 계획서에 근거하여 점검표로 만들어 각 항목을 하나씩 점검함으로써 신뢰도를 유지해야 한다.

## 나. 평가 방법

- 1) '스마트 설비 실무' 과목 교육과정에서 제시한 목표와 성취기준을 고려하여 학생이 학습 영역에서 요구하는 지식과 기술을 이해하고 있는지를 평가한다.
- 2) '기계 부품 장치 조립', 공기압 장치 조립' 영역에서는 도면 해독, 기계요소, 동력 전달 요소, 공기압 부품 등에 대한 선행 지식을 가지고 있는지 사전 평가 후 부족한 부분에 대한 피드백을 제공한다. 스마트 설비의 기구부와 공기압부에 대해 조립 계획에 따라 적합한 공구와 부품을 선정하여 안전 규정을 준수하면서 조립할 수 있는지, 정확히 조립되었는지 도면과 비교·분석할 수 있는지 등을 평가한다. 또한 이상 발생 시 수정·보완할 수 있는지에 대해 종합적으로 평가한다.
- 3) '전기 전자 부품 장치 조립' 영역에서는 직류, 교류, 디지털, 아날로그, 통신 등에 대한 개념적 지식 및 기술에 대해 사전 평가 후 부족한 부분에 대한 피드백을 제공한다. 전기 조립 도면에 기초하여 부품을 지정된 위치에 적합한 조립 공구를 이용하여 조립하였는지, 부품의 기능 검사를 통해 정상 동작 유무를 확인하고 이상 발생 시 적절히 조치할 수 있는지 등에 대해 평가한다.

또한 디지털 도구를 활용하여 획득한 데이터를 분석하여 안전성 검사를 수행할 수 있는지에 대해 평가한다.

- 4) 'PLC 제어 특수 모듈 프로그램 개발' 영역에서는 스마트 설비에 적합한 PLC 모듈을 선정 등 기본 모듈 프로그램 개발에 대한 사전 지식을 갖고 있는가에 대한 평가를 선행한 후, 작동 순서를 기반으로 디지털 및 아날로그 입출력 모듈, 통신 모듈, 서보모터 제어 모듈 등 특수 모듈을 활용한 프로그래밍 능력에 대해 평가한다. 아울러 디버깅 모드를 이용하여 프로그램에 대한 이상 진단을 수행하고 발견된 에러를 수정할 수 있는 능력도 평가한다.
- 5) 'HMI 프로그램 개발' 영역에서는 제시된 스마트 설비에 대해 사용자에게 편의성을 제공할 수 있는 HMI 입출력 및 모니터링 요소를 선정하고, 이를 화면에 설계 및 구현할 수 있는 역량을 평가한다. 또한 디버깅 기능을 활용하여 프로그램 이상을 진단하고 발견된 에러를 수정할 수 있는지에 대해 평가한다.
- 6) '스마트 공장 시스템 장치 관리' 영역에서는 스마트 설비 관리 항목에 대한 체크리스트를 작성하고, 그 항목별로 디지털 도구를 활용하여 설비의 상태를 점검함으로써 예방 보전 역량에 대해 평가한다. 또한 이상 발생 시 데이터를 분석하여 이상 원인을 규명하고 해결 방안을 제시할 수 있는지, 재발 방지를 위한 개선 계획을 수립할 수 있는지 등에 대해 종합적으로 평가한다.

## 2. 특허 정보 조사·분석

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

최근 국가의 연구 개발과 과학 기술 정책 수립 등에서 특허 정보의 활용이 일반화되어 있으며, 산업계에서도 특허 정보를 활용한 기술 개발이 중요한 요소로 부각되고 있다. 빠르게 변화되어 가는 산업계의 발전을 위해 특허 정보 활용의 저변 구축과 확산을 위한 제도화가 많이 이루어지고 있다.

특허 정보는 특허 제도상에서 특정 발명에 대해 특허권을 부여하는 과정에서 생산된 모든 관련 정보들을 뜻하며, 예를 들면 발명 신고서, 특허 출원 명세서 등에 기재된 서지 사항이 있다. 과거에는 특허 정보를 단순한 문헌적, 수치적, 참고적 자료로만 의미를 부여해 왔다. 하지만 최근의 특허 정보에는 최신 기술의 동향, 기술적 내용, 실용적 사례 등이 내포되어 있을 뿐만 아니라 수치적 분석을 통해 경제 및 산업의 동향도 실증하고 있어, 각 기술 분야의 귀중한 정보를 매우 많이 간직한 공개된 보물 저장소로 활용되고 있다. 특허 정보 조사·분석은 개인이나 기업(관)이 발명 및 연구 개발을 수행하기 위해 특허 서지 사항, 특허 가능성, 특정 기술 동향 조사 등을 통해 중복 투자와 특허 기술 분쟁을 방지할 수 있는 방향성을 제시하는 중요한 역할을 하고 있다.

특허 정보 조사·분석은 넓은 의미로는 연구 개발의 효율성 제고, 연구 개발의 기획, 특허 침해 위험성 검증 등을 위해 행해 경우가 많지만, 좁은 의미로는 원하는 특허를 조사하여 세부 내용과 서지 사항 등을 파악하기 위해 행해지는 경우가 많다. 특허 정보 조사·분석은 특허 출원의 심사 과정에서 거절되지 않도록 하기 위해 출원 내용의 특허성을 파악하여 출원 명세서 작성 시에 참고하고, 신기술 개발 또는 특허 침해 소송 등을 당하는 경우에 특허권의 원인이 되는 특허를 무효화하기 위한 목적으로 이루어진다. 또한 출원 심사 결과를 신속히 확인할 수 있도록 우선 심사를 신청할 때 특허 정보 조사·분석에 대한 결과물을 함께 제출하도록 규정하고 있다.

‘특허 정보 조사·분석’ 과목은 원하는 특허를 조사하여 분석하는 것으로, 지식정보처리 역량, 창의적 사고 역량, 의사소통 역량을 배양할 수 있으며, 지식정보처리 단계에서 디지털 역량에 관한 지식·기술·태도를 학습할 수 있다. ‘특허 정보 조사·분석’ 과목은 ‘발명 상담’, ‘지식 재산 정보 검색’, ‘지식 재산 자료 정리’, ‘선행 기술 조사 분석’ 4개 영역으로 구성된다.

## 나. 목표

‘특허 정보 조사·분석’ 과목은 실생활과 산업 현장에서 특허 정보의 중요성과 가치를 이해하며, 특허 가능성이 높은 발명과 연구 개발을 위해 특허 정보에 대한 조사·분석의 기본적인 지식과 기술을 함양하고 문제 해결 능력을 갖추어 특허 정보의 조사·분석 직무를 수행할 수 있는 실무 능력을 기르도록 한다. 이를 위한 세부 목표는 다음과 같다.

첫째, 특허 정보의 개념과 종류를 이해하여 특허 정보 조사·분석의 중요성과 가치를 인식하며 이해할 수 있다.

둘째, 필요한 자료의 출처를 확정하여 조사·분석의 목적에 맞는 자료만을 선별적으로 취합하고, 이를 분석 목적에 맞게 기초 가공할 수 있다.

셋째, 특허 정보의 분석 목적에 맞게 분류 체계를 수립하고, 이를 검증하여 분류 기준에 따라 분류, 검증할 수 있다.

넷째, 발명 특정을 위한 요소를 파악하기 위해 발명 신고서를 검토하고, 관련 기술을 조사할 수 있다.

다섯째, 출원하고자 하는 발명을 특정하여 이와 같거나 유사한 선행 기술을 조사·분석할 수 있다.

여섯째, 산업 현장에 일반적으로 필요한 지식정보처리 역량, 창의적 사고 역량, 의사소통 역량, 디지털 역량 등을 바탕으로 특허 정보 조사·분석에 대한 문제 해결 능력을 기른다.

## 2. 내용 체계 및 성취기준

### 가. 내용 체계

학습 영역	학습 요소
발명 상담	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 발명 신고서 검토하기</li> <li>• 관련 기술 조사하기</li> <li>• 발명 상담하기</li> </ul>
지식 재산 정보 검색	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 검색 조건 확정하기</li> <li>• 검색하기</li> <li>• 자료 정리하기</li> </ul>
지식 재산 자료 정리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 분류 체계 수립하기</li> <li>• 분류 검증하기</li> <li>• 세부 기술 분류하기</li> </ul>
선행 기술 조사 분석	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 발명 특정하기</li> <li>• 선행 기술 조사하기</li> <li>• 선행 기술 분석하기</li> </ul>

## 나. 성취기준

### 1) 발명 상담

#### 가) 발명 신고서 검토하기

[특정 01-01-01] 기관의 특성을 고려하여 발명 신고서 양식을 개발할 수 있다.  
 [특정 01-01-02] 발명 신고서의 작성 내용 중 필수 기재 사항의 누락 여부를 검토할 수 있다.  
 [특정 01-01-03] 발명 신고서에 기재된 발명의 기술적 내용을 파악하여 특허 요소를 선별할 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [특정 01-01-01] 발명 신고서 양식을 개발하기 위해서는 해당 기관의 환경에 부합하는지를 검토, 지식 재산 비전문가의 이해 수준을 고려하도록 지도한다.
- [특정 01-01-02] 발명 신고서 해당 정보의 보안을 유지하도록 지도한다.
- [특정 01-01-03] 발명 신고서를 충분히 검토하여 관련 핵심 기술을 파악하고 특허 요소에 해당 하는 키워드를 추출하도록 지도한다.

#### 나) 관련 기술 조사하기

[특정 01-02-01] 발명 신고서에서 파악된 발명에 대한 관련 기초 기술을 조사할 수 있다.  
 [특정 01-02-02] 발명 신고서에서 파악된 개발 분야의 기술 동향을 분석할 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [특정 01-02-01] 발명 신고서의 발명 내용을 명확히 파악하고 정보 검색의 목적, 예산 등을 고려 하여 정보 검색 시스템을 확정하도록 지도한다.
- [특정 01-02-02] 정보 검색의 목적과 범위에 맞추어 검색식을 확장 또는 축소하면서 반복하여 검색하도록 지도한다. 또한 발명자의 의도를 충분히 이해하여 선행 기술을 조사하고 분석하도록 지도한다.

#### 다) 발명 상담하기

[특정 01-03-01] 발명 상담을 통해 종래 기술의 문제점을 도출할 수 있다.  
 [특정 01-03-02] 발명 상담을 통해 발명자가 생각하는 발명의 목적, 구성, 효과를 도출할 수 있다.  
 [특정 01-03-03] 발명 상담을 통해 발명의 필수 구성 요소와 부가 구성 요소가 무엇인지 구분할 수 있다.  
 [특정 01-03-04] 발명 상담을 통해 최선 실시 예와 변형 실시 예가 무엇인지 구분할 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [특정 01-03-01], [특정 01-03-02]는 발명 신고서에 명시된 기술 동향을 분석하며, 선행 기술

조사 보고서를 작성할 때는 발명자가 충분히 이해하고 작성하도록 지도한다.

- [특정 01-03-03], [특정 01-03-04]는 선행 기술 조사 보고서를 기반으로 발명의 권리화에 대한 구성 요소의 누락 여부를 확인하고, 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 분석하도록 지도한다.

## 2) 지식 재산 정보 검색

### 가) 검색 조건 확정하기

[특정 02-01-01] 다양한 정보원(source) 제공 정보의 종류, 범위, 특성을 정확하게 도출할 수 있다.  
 [특정 02-01-02] 주어진 예산과 자원을 고려하여 검색 대상 정보원(source)을 확정할 수 있다.  
 [특정 02-01-03] 대상 정보원(source)별 특징과 시스템에 맞도록 분석 목적과 범위에 맞는 검색 조건을 확정할 수 있다.  
 [특정 02-01-04] 대상 정보원(source)별 검색 결과 산출 범위 및 산출 대상을 확정할 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [특정 02-01-01], [특정 02-01-02]는 정보 검색 시스템별 차이점을 이해하여 정보 검색의 목적, 예산 등을 고려하여 정보 검색 시스템을 확정하도록 지도한다.
- [특정 02-01-03], [특정 02-01-04]는 특히 분류 검색이나 키워드 검색에서 누락 건이 발생하는 경우를 알려 주고, 정보 검색 시스템별로 연산자의 표기 방식을 정확히 사용하도록 지도한다.

### 나) 검색하기

[특정 02-02-01] 정보원별로 정보를 확보할 수 있는 정확한 이용 방법 및 정보 제공 범위를 도출할 수 있다.  
 [특정 02-02-02] 정보원별 특징에 맞는 검색 조건을 사용하여 지식 재산 정보를 검색할 수 있다.  
 [특정 02-02-03] 수행된 검색 결과물을 추출하여 원하는 형태로 취합할 수 있다.  
 [특정 02-02-04] 검색 수행 결과를 분석하여 검색의 방향에 맞게 보완적인 추가 검색을 할 수 있다.  
 [특정 02-02-05] 지식 재산 정보 분석의 목적과 범위에 맞게 누락 없이 검색이 잘 수행되었는지를 검토할 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [특정 02-02-01], [특정 02-02-02]는 정보원별(KIPRIS 등)로 검색 방법 및 정보 제공 범위가 상이하므로 직접 검색을 해 봄으로써 사용 방법을 익히도록 지도한다.
- [특정 02-02-03], [특정 02-02-04], [특정 02-02-05]는 정보 검색의 목적과 범위에 맞게 검색이 잘되었는지 검색식 수정 등을 통해 검색을 반복하고, 검색 결과물을 취합하여 보고서를 작성하도록 지도한다.

#### 다) 자료 정리하기

[특정 02-03-01] 지식 재산 정보 분석 목적에 적합한 자료 취합, 정리를 위한 분류 기준을 정할 수 있다.  
 [특정 02-03-02] 각 정보원별로 수집된 다양한 형태의 자료를 분류 기준에 맞게 취합할 수 있다.  
 [특정 02-03-03] 취합된 결과 자료를 조사 분석 목적에 맞게 분석 항목별로 정리할 수 있다.

##### 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [특정 02-03-01] 정보 조사 분석의 목적을 선행하여 파악하고, 분석 목적에 적합한 다양한 형식의 분류 기준을 수립하도록 지도한다.
- [특정 02-03-02], [특정 02-03-03]은 다양한 형태의 자료를 분류 기준이나 분석 목적에 따라 분석 항목별로 정리하도록 지도한다.

### 3) 지식 재산 자료 정리

#### 가) 분류 체계 수립하기

[특정 03-01-01] 산업 재산권, 저작권, 신지식 재산권에 맞게 분류 체계를 수립할 수 있다.  
 [특정 03-01-02] 관련 기술을 이해하고 기술에 맞는 분류 체계를 수립할 수 있다.  
 [특정 03-01-03] 산업 재산권의 서지 사항을 이해하여 통계 분석을 하기 위한 계산 기준을 수립할 수 있다.

##### 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- ‘분류 체계 수립하기’ 학습 요소는 기술 분류 관련 용어에 대해 선수 학습하였는지를 확인한 후에 수업을 운영한다.
- [특정 03-01-01], [특정 03-01-02]는 특허 키워드 검색 한계점을 알려 주고, IPC 분류 등 특허 분류 검색, 동일 출원인 또는 발명자의 본원과 유사한 다른 지식 재산권도 함께 검색하도록 지도한다.
- [특정 03-01-03] 자료 수집은 온라인 또는 오프라인 방식으로 국내와 국외의 특허 관련 자료를 조사하며, 상세한 설명과 실시 예에 기재된 범위까지 검색하도록 지도한다. 검색한 검색식은 저장하고 관리하도록 지도한다.

#### 나) 분류 검증하기

[특정 03-02-01] 특허 분석 의뢰자의 의견을 들어 분류를 검증할 수 있다.  
 [특정 03-02-02] 분석 수행자 상호 간에 교차로 분류를 검증할 수 있다.  
 [특정 03-02-03] 분류 검증을 통해 기술 분류표의 자료를 수정 및 보완할 수 있다.

〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- ‘분류 검증하기’ 학습 요소는 기술 분류 관련 용어에 대해 선수 학습하였는지를 확인한 후에 수업을 운영한다.
- ‘분류 검증하기’ 학습 요소는 특허 키워드 검색 한계점을 알려 주고 IPC 분류 등 특허 분류 검색, 동일 출원인 또는 발명자의 본원과 유사한 다른 지식 재산권도 함께 검색하도록 지도한다.

다) 세부 기술 분류하기

[특정 03-03-01] 지식 재산권 소유 기준에 따라 분류 체계를 수립할 수 있다.  
[특정 03-03-02] 분석 대상 기술을 세부적으로 이해하고 그에 맞게 세부 기술로 분류할 수 있다.  
[특정 03-03-03] 기계, 화학·바이오, 전기·전자 등 기술 분야의 특징에 맞게 세부 기술을 분류할 수 있다.

〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- ‘세부 기술 분류하기’ 학습 요소는 기술 분류 관련 용어에 대해 선수 학습하였는지를 확인한 후에 수업을 운영한다.
- ‘세부 기술 분류하기’ 학습 요소는 특허의 키워드 검색 방법이 한계가 있으므로 IPC 분류 등 특허 분류 검색 방법이나 동일 출원인, 발명자의 본원과 유사한 다른 지식 재산권도 함께 검색하도록 지도한다.

4) 선행 기술 조사 분석

가) 발명 특정하기

[특정 04-01-01] 출원하고자 하는 발명의 배경 기술을 파악할 수 있다.  
[특정 04-01-02] 출원하고자 하는 발명 기술의 주요 구성 요소를 추출할 수 있다.  
[특정 04-01-03] 출원하고자 하는 발명의 주요 키워드를 선정할 수 있다.

〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [특정 04-01-01] 발명 신고서에 기재된 선행 특허의 배경 기술을 조사하되 비특허 문헌도 조사하도록 지도한다.
- [특정 04-01-02] 특허 청구 범위와 선행 기술 조사서에 기술 분야 전문 용어의 정확성을 확인하도록 지도한다.
- [특정 04-01-03] 발명 명세서에 기재된 내용 또는 주요 선행 특허의 IPC를 찾아서 주요 키워드를 추출하도록 지도한다.

## 나) 선행 기술 조사하기

- [특정 04-02-01] 출원하고자 하는 발명에 대한 선행 기술 조사 검색 범위를 설정할 수 있다.  
 [특정 04-02-02] 선행 기술 조사에 사용할 검색식을 작성할 수 있다.  
 [특정 04-02-03] 출원하고자 하는 발명과 동일 또는 유사한 선행 특허 자료를 검색할 수 있다.  
 [특정 04-02-04] 출원하고자 하는 발명과 동일 또는 유사한 비특허 자료를 검색할 수 있다.

## 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [특정 04-02-01], [특정 04-02-02]는 발명 명세서에서 주요 키워드를 수집하고, 이를 이용하여 검색식을 작성하도록 지도한다.
- [특정 04-02-03] 국내외 특허 검색 데이터베이스를 이용하여 선행 특허를 검색하도록 지도한다.
- [특정 04-02-04] 인터넷 검색 엔진 및 논문 검색 사이트를 이용하여 비특허 선행 문헌을 검색하도록 지도한다.

## 다) 선행 기술 분석하기

- [특정 04-03-01] 선행 기술 조사 자료를 바탕으로 특허와 비특허 문헌에 제시되어 있는 기술을 분석할 수 있다.  
 [특정 04-03-02] 선행 기술 조사 자료를 바탕으로 출원하고자 하는 발명의 신규성을 비교 분석할 수 있다.  
 [특정 04-03-03] 선행 기술 조사 자료를 바탕으로 출원하고자 하는 발명의 진보성을 비교 분석할 수 있다.  
 [특정 04-03-04] 비교 분석 결과를 바탕으로 특허 출원용 선행 기술 조사 보고서를 작성할 수 있다.

## 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [특정 04-03-01] 특허 명세서에서 발명의 기술을 이해하고, 발명의 주요 구성 요소를 추출하도록 지도한다.
- [특정 04-03-02], [특정 04-03-03], [특정 04-03-04]는 검색한 선행 문헌을 이용하여 신규성 및 진보성을 비교 분석하여 보고서를 작성하도록 지도한다.

### 3. 교수 · 학습

#### 가. 교수·학습 방향

- 1) '특허 정보 조사·분석' 과목의 목표와 성취기준을 고려하여 학생이 직무 상황에서 요구하는 역량을 기를 수 있도록 교수·학습 활동을 계획하고 운영한다.
  - 가) '특허 정보 조사·분석' 과목의 교수·학습은 교과 교육과정에서 목표로 하는 지식정보처리 역량, 창의적 사고 역량, 의사소통 역량, 디지털 역량 등을 중점적으로 함양하는 데 목표를 둔다.
  - 나) '특허 정보 조사·분석' 과목의 교육과정에서 교과 역량을 중점적으로 배양할 수 있는 학습 영역과 핵심 지식, 기술 등을 도출하고, 이를 중심으로 교수·학습을 계획하고 운영한다.
- 2) '특허 정보 조사·분석' 과목의 학습 활동 과정에서 직간접적 경험 기회를 제공하여 학생들이 지식 재산 서비스 산업에 대해 흥미를 가지고 의미 있는 배움이 일어날 수 있도록 교수·학습을 계획하고 운용한다.
  - 가) '발명 상담', '지식 재산 정보 검색', '지식 재산 자료 정리', '선행 기술 조사 분석' 영역의 기초 지식과 기술에 관한 학습 내용은 다양한 사례 중심의 강의법, 자료 조사, 토의·토론법, 실험·실습, 사례 연구, 협동 학습법, ICT 활용 교육 등으로 계획하고 운용한다.
  - 나) '발명 상담', '지식 재산 정보 검색', '지식 재산 자료 정리', '선행 기술 조사 분석' 영역의 기본 실무 역량에 관한 학습 내용은 다양한 사례 중심의 자료 조사, 토의·토론법, 실험·실습, 사례 연구, 협동 학습법, 프로젝트 학습법으로 계획하고 운용한다. 디지털 기기와 소프트웨어 활용 방법은 ICT 활용 교육으로 계획하고 운용한다.
- 3) '특허 정보 조사·분석' 과목을 학습하는 과정에서 학생이 지식 재산 서비스 산업에 대한 바람직한 태도를 함양할 수 있도록 교수·학습을 계획하고 운영한다.
  - 가) 특허 정보를 조사·분석하는 활동 분야의 특성을 올바르게 이해할 수 있도록 지도하며, 바람직한 직업 가치관을 기르도록 하는 데 중점을 둔다.
  - 나) 특허 정보를 조사·분석하는 직무의 특성에 따라 논리적 사고, 정확하고 세심한 태도를 기르도록 하는 데 중점을 둔다.
- 4) '특허 정보 조사·분석' 과목을 지도 시 교과(군) 내 다양한 과목과 연계하여 지도한다.

- 가) '특허 정보 조사·분석' 과목을 학습하기 전 또는 후에 '발명·특허 기초', '발명과 기업가 정신', '발명과 디자인', '발명과 메이커' 과목 등과의 연계성을 고려하여 학습의 효율성을 높일 수 있도록 교수·학습을 운용한다.
- 나) '특허 정보 조사·분석' 과목을 학습하기 전 또는 후에 '지식 재산 관리', '특허 출원의 실제' 과목 등과의 연계성을 고려하여 학습의 효율성을 높일 수 있도록 교수·학습을 운용한다.

#### 나. 교수·학습의 유의 사항

- 1) '특허 정보 조사·분석' 과목은 지식 재산 서비스 산업 분야의 직무에서 핵심 과목으로 교수·학습 과정에서 지식, 기능, 태도 등이 균형을 이루도록 계획되어야 하며, 특히 산업 현장과 연계되도록 지도하는 것에 유념한다.
- 2) '특허 정보 조사·분석' 과목은 특허청의 키프리스(KIPRIS) 등 다양한 특허 정보 검색 시스템별로 연산자 및 특징, 활용 방법이 다르다는 것을 이해시키고, 키프리스를 중심으로 지도한다. 학생들의 전공 기술 또는 관심 분야에 적합한 사례를 중심으로 지도한다.
- 3) '특허 정보 조사·분석' 과목을 학습하는 과정에서 학생이 인터넷상의 다양한 정보를 분별력 있게 활용하고, 저작권 등 디지털 시민 의식을 가지도록 지도한다.
- 4) 문제 해결 및 과제 해결 수업으로 모둠 활동을 진행할 때는 타인을 배려하고 협동하는 태도를 배울 수 있도록 수업 분위기를 조성한다.

## 4. 평가

#### 가. 평가 방향

- 1) '특허 정보 조사·분석' 과목의 목표와 성취기준을 고려하여 학생이 산업 현장 직무 관련 분야에 서 요구하는 지식정보처리 역량, 창의적 사고 역량, 의사소통 역량, 디지털 역량을 갖추었는가를 측정할 수 있도록 평가를 계획하고 시행한다.
- 2) '특허 정보 조사·분석' 과목의 평가 과정에서 각 학습 영역별 기초적 개념이나 지식을 효과적으로 습득하고, 관련된 실습 및 여러 사례를 탐색하며, 이를 통해 추상적 개념과 사례를 연계시킬 수 있는 역량을 갖추고 있는가를 평가한다.

- 3) '특허 정보 조사·분석' 과목을 학습하는 과정에서 프로젝트 학습을 통해 학생들이 배운 내용을 적용하여 실제 직무 상황을 경험할 수 있는 기회를 제공하고, 이 과정 및 결과에 대해 평가한다.
- 4) 직접적인 실습이 어려운 내용인 경우 온라인 매체를 통한 정보 수집, 시뮬레이션 등을 평가함으로써 디지털 역량과 의사소통 역량을 강화시키는 데에 중점을 둔다.
- 5) '특허 정보 조사·분석' 과목을 학습하는 과정에서 학생이 융복합 및 지식 재산 서비스 산업에 대한 바람직한 태도를 가지고 있는지를 평가하되 학습 영역에 제시된 지식, 기술, 태도 등을 전반적으로 평가할 수 있도록 해야 하며, 특정 내용에 치우치지 않도록 한다.
- 6) '특허 정보 조사·분석' 과목은 학생이 최소 성취수준에 미도달하는 것을 예방하기 위해 결과 중심의 평가를 지양하고 과정을 중시하는 평가와 부분 점수 부여 등의 성장 중심 평가를 실시하며, 최소 성취수준에 도달하지 못한 학생에게는 평가 결과에 대한 피드백과 함께 보충 자료를 제시하여 학습을 지원한다.

## 나. 평가 방법

- 1) '발명 상담' 영역에서는 관련 기술 조사에 필요한 기초 지식과 기술에 대한 평가를 진행하면 되는데, 특히 발명 신고서의 내용을 파악하고 관련 기술 동향을 분석할 수 있는 능력을 평가한다.
- 2) '지식 재산 정보 검색' 영역에서는 대상 발명 아이디어에 대해 검색 데이터베이스별 연산자 활용 기술, 키워드 선정 능력, 동의어 활용 능력을 바탕으로 검색 조건을 확정하고 검색한 뒤, 결과 보고서를 작성하는 프로젝트 수업을 실시하여 포트폴리오로 평가한다. 또한 산업 현장과 연계하여 디지털 기기와 소프트웨어를 사용하는 디지털 역량을 평가한다.
- 3) '지식 재산 자료 정리' 영역에서는 산업 재산권 등 지식 재산 분류 체계에 대한 기초 지식과 기술 분야에 따른 분류 능력에 대한 평가를 진행하며, 특히 산업 현장과 연계하여 디지털 기기와 소프트웨어를 사용하는 디지털 역량을 평가한다.
- 4) '선행 기술 조사 분석' 영역에서는 대상 발명 아이디어에서 주요 구성 요소를 추출하고 검색식을 작성하여 검색한 뒤, 발명의 신규성과 진보성을 비교 분석하여 결과 보고서를 작성하는 프로젝트 수업을 실시하여 포트폴리오로 평가한다. 또한 산업 현장과 연계하여 디지털 기기와 소프트웨어를 사용하는 디지털 역량을 평가한다.

## 3. 특허 출원의 실제

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

‘특허 출원의 실제’ 과목은 특허 출원에 관한 이론과 기술을 학습하여 특허 출원 능력을 기르기 위한 과목이다. 이 과목을 이수하기 위해서는 과목의 연계성과 위계성을 고려하여 선행적으로 ‘발명·특허 기초’ 과목을 이수하는 것이 바람직하다.

‘특허 출원의 실제’ 과목에서 이수해야 할 내용은 지식 재산 출원 서식 검토, 특허 명세서 작성, 특허 도면 작성 및 기술 분야별 특허 명세서의 검토 등이며, 특허 출원을 위해 출원 서식에서부터 명세서, 도면 작성에 이르기까지 이론과 실습을 병행하여 학습하는 과목이다. 발명특허과 학생들이 특허와 관련된 직종으로 사회에 진출하는 경우에 기본적으로 필요한 과목 중 하나이다.

#### 나. 목표

‘특허 출원의 실제’ 과목은 특허 출원에 관한 기본적인 지식과 기술을 함양하여 원리를 이해하고, 실생활과 산업 현장에서 특허의 중요성과 가치를 이해하며, 특허 출원에 대한 문제 해결 능력을 갖추어 다양한 전공 분야의 지식 재산 관련 직무를 수행할 수 있는 실무 능력을 기르도록 한다. 이를 위한 세부 목표는 다음과 같다.

첫째, 특허 출원서 및 명세서의 개념과 종류를 이해하고, 특허 출원의 중요성과 필요성을 설명할 수 있다.

둘째, 특허 도면의 개념과 종류, 필요성을 학습하고, 특허 명세서에 사용되는 특허 도면을 분석하여 특허 도면을 작성할 수 있다.

셋째, 다양한 기술 분야별 특허 명세서와 특허 도면의 종류와 특징을 설명할 수 있다.

넷째, 특허 출원서 및 명세서의 작성 실무 등 다양한 프로젝트 활동을 통해 협업과 의사소통 능력을 기른다.

다섯째, 산업 현장에 일반적으로 필요한 지식정보처리 역량, 창의적 사고 역량, 의사소통 역량, 디지털 역량을 바탕으로 특허 출원에 대한 문제 해결 능력을 길러 이를 전공 분야의 지식 재산 관련 직무에 적용할 수 있다.

## 2. 내용 체계 및 성취기준

### 가. 내용 체계

학습 영역	학습 요소
출원 서류 검토	<ul style="list-style-type: none"> <li>출원서 검토하기</li> <li>명세서 검토하기</li> <li>출원 서류 보완 필요성 검토하기</li> </ul>
특허 도면 작성	<ul style="list-style-type: none"> <li>특허 도면 분석하기</li> <li>특허 도면 작성하기</li> </ul>
기계·금속·토목 특허 명세서 검토	<ul style="list-style-type: none"> <li>기계·금속·토목 분야 도면 검토하기</li> <li>기계·토목 분야 요소 검토하기</li> <li>금속·소재 분야 요소 검토하기</li> <li>기계·금속·토목 분야 청구항 검토하기</li> </ul>
전기·전자·통신 특허 명세서 검토	<ul style="list-style-type: none"> <li>전기·전자·통신 분야 제어 알고리즘 검토하기</li> <li>전기·전자·통신 분야 회로도 검토하기</li> <li>전기·전자·통신 분야 표준 특허 검토하기</li> <li>전기·전자·통신 분야 청구항 검토하기</li> </ul>
화학·바이오 특허 명세서 검토	<ul style="list-style-type: none"> <li>화학·바이오 분야 조성물 검토하기</li> <li>화학·바이오 분야 제조 공정 검토하기</li> <li>화학·바이오 분야 구조식·서열 검토하기</li> <li>화학·바이오 분야 청구항 검토하기</li> </ul>

### 나. 성취기준

#### 1) 출원 서류 검토

##### 가) 출원서 검토하기

[특출 01-01-01] 특허 출원서를 설명할 수 있다.

[특출 01-01-02] 국내 출원 형식에 맞게 출원에 관련된 출원서를 작성할 수 있다.

#### 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [특출 01-01-01]은 [지재 03-01-01], [지재 03-01-02], [지재 03-01-03]과 연계하여 특허 출원서의 형식과 세부 내용을 이해할 수 있도록 지도한다.
- [특출 01-01-02] 특허 출원서의 형식에 맞도록 서지 사항의 세부 내용인 출원인, 대리인, 발명의 명칭, 발명자를 작성할 수 있도록 지도한다.

## 나) 명세서 검토하기

- [특출 01-02-01] 특허 명세서에 대해 설명할 수 있다.  
 [특출 01-02-02] 출원하고자 하는 발명에 대해 청구 범위를 작성할 수 있다.  
 [특출 01-02-03] 명세서 중 발명의 명칭, 기술 분야, 발명의 배경이 되는 기술, 선행 기술 문헌을 작성할 수 있다.  
 [특출 01-02-04] 명세서 중 발명의 내용(해결하고자 하는 과제, 과제의 해결 수단, 발명의 효과)을 작성할 수 있다.  
 [특출 01-02-05] 명세서 중 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용을 작성할 수 있다.

## 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [특출 01-02-01] 특허 명세서의 구조와 형식, 세부 내용에 대해 이해할 수 있도록 지도한다.
- [특출 01-02-02] 하나의 발명을 특정하고, 청구항의 기재 방식을 학습하여 청구항을 작성할 수 있도록 지도한다.
- [특출 01-02-03] 특정된 발명을 기준으로 해당 기술 분야의 배경 기술과 선행 기술 문헌을 검색할 수 있도록 하여 발명의 명칭, 기술 분야, 발명의 배경이 되는 기술 및 선행 기술 문헌을 작성할 수 있도록 지도한다.
- [특출 01-02-04] 다양한 특허들을 검색하고, 검색된 특허들에 기재된 해결하고자 하는 과제, 과제의 해결 수단, 발명의 효과를 이해하여 특정된 발명에 대해 발명의 내용 부분을 작성할 수 있도록 지도한다.
- [특출 01-02-05] 다양한 특허들에 기재된 청구항과 실시 예를 학습하고, 청구항과 실시 예를 구분하고 실시 예를 작성할 수 있도록 지도한다.

## 다) 출원 서류 보완 필요성 검토하기

- [특출 01-03-01] 작성된 출원 서류의 형식과 구비 서류를 검토할 수 있다.  
 [특출 01-03-02] 작성된 국내 특허 출원서의 형식과 내용을 검토할 수 있다.

## 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [특출 01-03-01] 특허 출원서의 구조와 형식, 필요한 구비 서류에 대해 이해할 수 있도록 지도한다.
- [특출 01-03-02] 특허법, 특허법시행령, 특허법시행규칙 등에 기초하여, 특허 출원서의 세부 형식이나 서류의 누락 유무를 검토할 수 있도록 지도한다.

## 2) 특허 도면 작성

### 가) 특허 도면 분석하기

[특출 02-01-01] 특허 도면을 필요성을 설명할 수 있다.

[특출 02-01-02] 특허 도면의 종류를 설명할 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [특출 02-01-01] 특허 도면이 어떤 역할과 기능을 제공하는지 습득하기 위해 특허 도면이 없는 명세서를 살펴봄으로써 특허 도면이 어느 경우에 필요한지를 이해할 수 있도록 지도한다.
- [특출 02-01-02] 사시도, 투상도, 단면도와 같이 특허 도면의 다양한 종류를 구분하고, 어떤 특징이 있는지 설명할 수 있도록 지도한다.

### 나) 특허 도면 작성하기

[특출 02-02-01] 특허 도면의 작성법을 설명할 수 있다.

[특출 02-02-02] 2D 도면 작성 소프트웨어를 활용하여 특허 도면을 작성할 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [특출 02-02-01] 특정한 대상을 선정하고 투상도, 사시도, 단면도를 작성한다고 가정한 뒤, 어떻게 도면을 작성하는지를 이해한다.
- [특출 02-02-02]는 [특출 02-02-01]과 연계하여, 대상물에 대한 도면을 다양한 도면 작성 소프트웨어를 활용하여 특허 명세서에 작용될 도면을 작성할 수 있도록 지도한다.
- ‘특허 도면 작성하기’ 학습 요소는 지식 재산 관리 NCS의 ‘디자인 도면 작성’, ‘디자인 도면 서식 작성’ 능력단위와 연계하여 디자인 출원의 도면에 대해 지도할 수 있다.

## 3) 기계·금속·토목 특허 명세서 검토

### 가) 기계·금속·토목 분야 도면 검토하기

[특출 03-01-01] 기계·금속·토목 분야에서 사용하는 특허 도면의 필요성을 설명할 수 있다.

[특출 03-01-02] 기계·금속·토목 분야에서 사용하는 특허 도면의 한 종류를 설명할 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [특출 03-01-01] 기계·금속·토목 분야 도면으로 어떤 것들이 사용되는지 선행 특허 검색을 통해 살펴보고, 해당 분야에서의 사용되는 도면의 필요성에 대해 설명할 수 있도록 지도한다.

- [특출 03-01-02] 특정한 대상을 선정한 뒤, 기계·금속·토목 분야에서 사용되는 분해 사시도나 구조물들을 표현하는 투상도를 설명할 수 있도록 지도한다.

나) 기계·토목 분야 요소 검토하기

[특출 03-02-01] 기계·토목 분야를 이해하여, 해당 기술 분야 특허의 구성 요소를 설명할 수 있다.

<성취기준 적용 시 고려 사항>

- [특출 03-02-01] 기계·금속·토목 분야의 특허를 검색하고 해당 특허 명세서를 살펴봄으로써 해당 기술 분야에서 사용되는 구성 요소를 설명할 수 있도록 지도한다.

다) 금속·소재 분야 요소 검토하기

[특출 03-03-01] 금속·소재 분야를 이해하여, 해당 기술 분야 특허의 구성 요소를 설명할 수 있다.

<성취기준 적용 시 고려 사항>

- [특출 03-03-01] 금속·소재 분야의 특허를 검색하고 해당 특허 명세서를 살펴봄으로써 해당 기술 분야에서 사용되는 구성 요소를 설명할 수 있도록 지도한다.

라) 기계·금속·토목 분야 청구항 검토하기

[특출 03-04-01] 기계·금속·소재 분야를 이해하여, 해당 기술 분야 특허의 청구항을 설명할 수 있다.

<성취기준 적용 시 고려 사항>

- [특출 03-04-01] 금속·소재 분야의 특허를 검색하고, 해당 특허의 청구범위를 살펴봄으로써 해당 기술 분야에서 사용되는 청구항을 설명할 수 있도록 지도한다.

4) 전기·전자·통신 특허 명세서 검토

가) 전기·전자·통신 분야 제어 알고리즘 검토하기

[특출 04-01-01] 전기·전자·통신 분야 제어 알고리즘의 필요성을 설명할 수 있다.

[특출 04-01-02] 전기·전자·통신 분야 제어 알고리즘을 이해하여 동작 방식을 설명할 수 있다.

<성취기준 적용 시 고려 사항>

- [특출 04-01-01] 코팅, 컴퓨터 프로그램, 알고리즘이 어떤 것인지 이해하고, 전기·전자·통신 분야에서 제어 알고리즘이 사용되는 특허를 검색한 뒤 제어 알고리즘의 필요성에 대해 설명할

수 있도록 지도한다.

- [특출 04-01-02] 전기·전자·통신 분야의 특허에서 제시된 제어 알고리즘의 순차적 단계를 이해함으로써 그 동작 방식을 설명할 수 있도록 지도한다.

나) 전기·전자·통신 분야 회로도 검토하기

[특출 04-02-01] 전기·전자·통신 분야 회로도를 이루는 다양한 소자를 설명할 수 있다.  
[특출 04-02-02] 회로도의 기능과 동작에 대해서 설명할 수 있다.

〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [특출 04-02-01] 전기·전자·통신 분야의 회로도에서 사용되는 다양한 전자 소자에 대해 설명할 수 있도록 지도한다.
- [특출 04-02-02] 전기·전자·통신 분야의 간단한 회로도를 검색하고, 검색된 회로도의 동작 방식을 설명할 수 있도록 지도한다.

다) 전기·전자·통신 분야 표준 특허 검토하기

[특출 04-03-01] 전기·전자·통신 분야에서 다루는 표준에 대해서 설명할 수 있다.  
[특출 04-03-02] 전기·전자·통신 분야에서 다루는 표준화 특허에 대해서 설명할 수 있다.

〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [특출 04-03-01] 전기·전자·통신 분야에서 특정 기술의 표준화 기구 및 표준화의 절차에 대해 설명할 수 있도록 지도한다.
- [특출 04-03-02] 전기·전자·통신 분야의 표준화 기구에서 작성된 표준안과 대응되는 표준 특허를 검색하고, 검색된 표준 특허의 청구항과 명세서에 대해 설명할 수 있도록 지도한다.

라) 전기·전자·통신 분야 청구항 검토하기

[특출 04-04-01] 전기·전자·통신 분야를 이해하여, 해당 기술 분야 특허의 청구항을 설명할 수 있다.

〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [특출 04-04-01] 전기·전자·통신 분야의 특허를 검색하고, 해당 특허의 청구범위를 살펴봄으로써 해당 기술 분야에서 사용되는 청구항을 설명할 수 있도록 지도한다.

## 5) 화학·바이오 특허 명세서 검토

## 가) 화학·바이오 분야 조성물 검토하기

[특출 05-01-01] 화학·바이오 분야의 조성물 기재의 필요성을 설명할 수 있다.

[특출 05-01-02] 화학·바이오 분야의 조성물에 대해서 설명할 수 있다.

## 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [특출 05-01-01] 화학·바이오 분야에서 사용되는 조성물이 기재된 특허를 검색하고, 이를 확인함으로써 조성물이 해당 특허에서 왜 필요한지를 설명할 수 있도록 지도한다.
- [특출 05-01-02] 화학·바이오 분야에서 사용되는 조성물의 설명, 조성비의 표현 방식 등을 이해하고, 이를 설명할 수 있도록 지도한다.

## 나) 화학·바이오 분야 제조 공정 검토하기

[특출 05-02-01] 화학·바이오 분야의 제조 공정 기재의 필요성을 설명할 수 있다.

[특출 05-02-02] 화학·바이오 분야의 제조 공정에 대해서 이해하고 설명할 수 있다.

## 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [특출 05-02-01] 화학·바이오 분야에서 화학 반응 등을 설명하는 제조 공정이 기재된 특허를 검색하고, 이러한 제조 공정이 왜 필요한지를 설명할 수 있도록 지도한다.
- [특출 05-02-02] 화학·바이오 분야에서 사용되는 제조 공정이 기재된 특허를 검색하고, 해당 제조 공정에 대해 설명할 수 있도록 지도한다.

## 다) 화학·바이오 분야 구조식·서열 검토하기

[특출 05-03-01] 화학·바이오 분야에서 구조식의 필요성에 대해서 이해하고 설명할 수 있다.

[특출 05-03-02] 화학·바이오 분야에서 서열의 필요성에 대해서 이해하고 설명할 수 있다.

## 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [특출 05-03-01] 구조식이 적용된 특허를 검색하고 화학 분야에서 구조식이 왜 필요한지, 구조식은 어떻게 구성되는지를 이해하여 설명할 수 있도록 지도한다.
- [특출 05-03-02] 서열이 적용된 특허를 검색하고 바이오 분야에서 서열이 왜 필요한지, 서열은 어떻게 구성되는지를 이해하여 설명할 수 있도록 지도한다.

라) 화학·바이오 분야 청구항 검토하기

[특출 05-04-01] 화학·바이오 분야를 이해하여, 해당 기술 분야 특허의 청구항을 설명할 수 있다.

〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [특출 05-04-01] 화학·바이오 분야의 특허를 검색하고 해당 특허의 청구범위를 살펴봄으로써 해당 기술 분야에서 사용되는 청구항을 설명할 수 있도록 지도한다.

### 3. 교수 · 학습

#### 가. 교수·학습 방향

- 1) ‘특허 출원의 실제’ 과목의 교수·학습은 교과 교육과정에서 목표로 하는 의사소통 역량과 문제 해결 능력, 디지털 역량을 중점적으로 함양하는 데 목표를 둔다.
  - 가) 각 학습 영역별 특허의 사례를 제시하여 학생이 특허 출원서, 명세서, 도면에 대한 기초적 개념을 효과적으로 습득하고, 교과에서 목표로 하는 역량을 함양할 수 있도록 계획한다.
  - 나) 학생이 특허 정보를 탐색하는 과정에서 디지털 매체를 활용할 수 있는 기회를 제공해야 하며, 이 과정이 교과의 성취기준과 연계될 수 있도록 한다.
- 2) ‘특허 출원의 실제’ 과목의 학습 과정에서 다양한 사례와 직간접적 경험 기회를 제공하여 학생들이 특허에 대해 흥미를 가질 수 있도록 교수·학습을 계획하고 운용한다.
  - 가) ‘출원 서류 검토’, ‘특허 도면 작성’ 영역에서는 공개된 특허들을 활용하여 실제 다양한 사례를 통해 학습할 수 있는 방안을 계획한다. 공개 특허나 등록 특허 사례에 대해 명세서 구조를 파악하고 청구 범위 등을 이해할 수 있도록 지도한다.
  - 나) ‘기계·금속·토목 특허 명세서 검토’ 영역에서는 학생들의 전공에 따라 기술 분야를 선택하여 해당 분야의 특허들을 검색하고 분석하도록 함으로써 기술 분야별 특허 명세서의 특징 등을 이해할 수 있도록 지도한다. 또한 ‘기계·금속·토목 특허 명세서 검토’ 영역에서는 공개 특허나 등록 특허 사례에 제시된 도면, 청구항의 구성 요소를 설명할 수 있도록 지도한다.
  - 다) ‘전기·전자·통신 특허 명세서 검토’ 영역에서는 학생들의 전공에 따라 기술 분야를 선택하여 해당 분야의 특허들을 검색하고 분석하도록 함으로써 기술 분야별 특허 명세서의 특징 등을

이해할 수 있도록 지도한다. 또한 ‘전기·전자·통신 특허 명세서 검토’ 영역에서는 공개 특허나 등록 특허 사례에 기재된 블록도와 흐름 선도 등을 설명할 수 있도록 지도한다.

- 라) ‘화학·바이오 특허 명세서 검토’ 영역에서는 학생들의 전공에 따라 기술 분야를 선택하여 해당 분야의 특허들을 검색하고 분석하도록 함으로써 기술 분야별 특허 명세서의 특징 등을 이해할 수 있도록 지도한다. 또한 ‘화학·바이오 특허 명세서 검토’에서는 공개 특허나 등록 특허 사례에 제시된 염기 서열 정보, 염기 배열 구조 등을 설명할 수 있도록 지도한다.
- 3) 프로젝트 학습을 통해 학생들이 배운 내용을 적용하여 미래 지식 재산 관련 산업 종사자로서 역할 경험의 기회를 제공하는 데 중점을 두고 교수·학습을 운영한다.
- 가) ‘특허 도면 작성’ 영역을 학습하는 과정에서 공개된 특허의 도면을 검색하여 참조하되 실제 도면을 작성할 수 있도록 개별 과제를 제시하고, 이를 해결할 수 있도록 지도한다. 공개 특허나 등록 특허 사례에 제시된 도면 중 일부에 대해서 구분하여 설명할 수 있도록 하며, 동시에 이를 바탕으로 실제 특허의 도면을 그려 볼 수 있도록 지도한다.
- 나) ‘특허 도면 작성’ 영역은 필요시에 지식 재산 관리 NCS의 ‘디자인 도면 작성’, ‘디자인 도면 서식 작성’ 능력단위와 연계하여 디자인 출원의 도면에 대해 지도한다.
- 4) ‘특허 출원의 실제’ 과목을 학습하는 과정에서 학생이 지식 재산 서비스업에 바람직한 태도를 함양할 수 있도록 교수·학습을 계획하고 운영한다.

## 나. 교수·학습의 유의 사항

- 1) 특허 명세서의 작성 및 특허 도면의 작성에서 다양한 특허들을 검색할 때 디지털 매체상의 다양한 정보를 분별력 있게 활용하고, 필요시 저작권 보호 등을 준수하며 책임감 있게 사용할 수 있도록 지도한다.

## 4. 평가

### 가. 평가 방향

- 1) ‘특허 출원의 실제’ 과목 평가는 교과 교육 목표와 성취기준을 고려하여 학생의 지식, 기술, 태도 및 역량을 측정할 수 있도록 평가를 계획해야 하며, 특히 산업 현장과 연계하여 학생 스스로 탐색하고 분석하는 능력을 평가한다.

- 2) '특허 출원의 실제' 과목의 각 학습 영역에서 필요로 하는 정보를 탐색하는 과정에서 디지털 매체를 효과적으로 활용할 수 있는 기회를 제공하고, 이러한 과정에 중점을 두는 평가를 계획하고 시행한다.
- 3) '특허 출원의 실제' 과목을 학습하는 과정에서 실험·실습을 통해 학생이 습득해야 할 기능이 무엇이고, 이를 효과적으로 습득하는 방법이 무엇인가에 중점을 두고 평가를 계획하고 시행한다.
- 4) '출원 서류 검토', '특허 도면 작성' 영역에서는 학습 내용과 관련된 실제 발명 하나를 예를 들어 해당 발명에 대해서 실제 출원서, 명세서 및 도면을 작성하도록 하는 실습 수행 과정과 그 결과를 실습 보고서로 작성할 수 있는 능력 등을 종합적으로 평가한다.
- 5) '특허 출원의 실제' 과목은 학생이 최소 성취수준에 미도달하는 것을 예방하기 위해 결과 중심의 평가를 지양하고 과정을 중시하는 평가와 부분 점수 부여 등 성장 중심의 평가를 실시하며, 최소 성취수준에 도달하지 못한 학생에게는 평가 결과에 대한 피드백과 함께 보충 자료를 제시하여 학습을 지원한다.

#### 나. 평가 방법

- 1) '출원 서류 검토' 영역에서는 공개된 특허들을 통해 다양한 명세서와 출원서들을 학습하고, 특허청에 제출하는 특허 출원과 관련된 문서들을 실제로 작성할 수 있는지를 평가한다. 특허 정보 검색 서비스 키프리스(KIPRIS)를 통해 공개 특허나 등록 특허 사례를 찾아보고, 해당 특허 명세서의 내용을 바탕으로 청구 범위, 발명의 내용 등을 작성할 수 있는지를 평가한다.
- 2) '특허 도면 작성' 영역에서는 공개된 특허들의 도면을 이용하여 '도면'의 필요성과 종류를 구분할 수 있는지를 평가하고, 실제 도면 작성 도구를 이용하여 특허 명세서에 사용하는 '도면'을 도식적으로 표현할 수 있는지를 평가한다. 또한 특허 정보 검색 서비스 키프리스를 통해 공개 특허나 등록 특허 사례를 찾아보고, 해당 특허 명세서의 도면을 실제로 작성할 수 있는지를 평가한다.
- 3) '기계·금속·토목 특허 명세서 검토' 영역에서는 학생들의 이해도에 따라 기술 분야를 선택하고, 각 기술 분야의 공개된 특허들을 통해 해당 기술 분야에서 사용되는 도면의 종류가 무엇인지, 기술 분야별 특징들을 이해하고 있는지를 평가한다. 또한 공개 특허나 등록 특허 사례에 제시된 도면에 대해서 각 도면의 종류를 구분하여 설명할 수 있는지를 평가한다.
- 4) '전기·전자·통신 특허 명세서 검토' 영역에서는 학생들의 이해도에 따라 기술 분야를 선택하고, 각 기술 분야의 공개된 특허들을 통해 해당 기술 분야에서 사용되는 도면의 종류가 무엇인지,

기술 분야별 특징들을 이해하고 있는지를 평가한다. 또한 공개 특허나 등록 특허 사례에 제시된 도면에 대해서 각 도면의 종류를 구분하여 설명할 수 있는지를 평가한다.

- 5) '화학·바이오 특허 명세서 검토' 영역에서는 학생들의 이해도에 따라 기술 분야를 선택하고, 각 기술 분야의 공개된 특허들을 통해 해당 기술 분야에서 사용되는 도면의 종류가 무엇인지, 기술 분야별 특징들을 이해하고 있는지를 평가한다. 또한 공개 특허나 등록 특허 사례의 도면에 제시된 염기 서열 정보, 염기 배열 구조 등을 이해하여 설명할 수 있는지를 평가한다.

## 4. 지식 재산 관리

### 1. 성격 및 목표

#### 가. 성격

지식 기반 사회로의 빠르게 변화하는 시대에 지식 재산은 국가의 성장 동력과 기업의 가치 창출의 중요한 원천이 되고 있다. 또한 지식 재산을 창출하고 관리할 수 있는 지식 재산 인력의 확보는 혁신 성장을 견인하는 데 중요한 역할을 하고 있다. ‘지식 재산 관리’ 과목은 ‘발명·특허 기초’ 과목에서 이수한 발명, 특허, 상표, 디자인에 대한 기초 지식을 바탕으로 특허 출원에서 등록까지의 절차와 특허의 관리에 대한 지식과 기능을 익히고, 더 나아가서 지식 재산의 가치를 높일 수 있는 지식 재산의 관리의 실무를 학습할 수 있도록 구성되었다. ‘지식 재산 관리’ 과목을 통해 특성화 고등학교 및 산업수요 맞춤형 고등학교 학생들이 지식 재산 창출, 보호, 활용 과정에서 지식 재산의 기술적인 이해, 지식 재산 실무 역량, 지식 재산권 활용 능력 등 지식 재산 기반 사회에 필요한 기본적인 역량을 기를 수 있다.

#### 나. 목표

‘지식 재산 관리’ 과목의 교육과정은 지식 재산 분야에 필요한 인력을 양성하기 위해 입직 수준의 직무 능력을 갖추도록 하는 데 교육 목표를 두고 있다. 이를 위한 세부 목표는 다음과 같다.

첫째, 지식 재산 관리를 위해 발명, 특허, 상표, 디자인에 대한 폭넓은 기초 지식을 바탕으로 지식 재산 관리의 지식, 기술, 경험을 융합적으로 활용하여 새로운 부가 가치를 창출할 수 있다.

둘째, 지식 재산 관리에 필요한 문제를 합리적으로 해결하기 위해 지식 재산권의 관련 규정과 절차에 대한 지식과 더불어 출원 및 등록에 정보를 처리하고 활용할 수 있다.

셋째, 지식 재산 관리의 중요성과 역할을 인식하고 지식 재산 관리의 직무 수행 능력과 지식 재산 관리에 필요한 역량을 기른다.

넷째, 지식 재산 관리의 실무 기술을 습득하는 과정에서 자기주도학습 활동을 통해 창의적 문제 해결력 및 디지털 소통 능력을 기른다.

## 2. 내용 체계 및 성취기준

### 가. 내용 체계

학습 영역	학습 요소
지식 재산 관리 시스템 운영	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사내 지식 재산 관리 시스템 운영하기</li> <li>• 연구 노트 시스템 운영하기</li> </ul>
발명 서식 검토	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 발명 신고서 검토하기</li> <li>• 직무 발명 제도 운영하기</li> </ul>
지식 재산 출원 서식 작성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사전 등록하기</li> <li>• 출원 서식 작성하기</li> <li>• 출원 서식 신청하기</li> <li>• 출원 서식 보정하기</li> </ul>
지식 재산 등록 서식 작성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중간 서식 작성하기</li> <li>• 등록 서식 작성하기</li> <li>• 중간 및 등록 서식 제출하기</li> <li>• 연차료 작성 및 납부하기</li> <li>• 권리 이전 서식 작성하기</li> </ul>

### 나. 성취기준

#### 1) 지식 재산 관리 시스템 운영

##### 가) 사내 지식 재산 관리 시스템 운영하기

- [지재 01-01-01] 지식 재산 관리 시스템의 운용 계획을 수립할 수 있다.
- [지재 01-01-02] 지식 재산 관리 시스템의 운용 계획에 따라 사용자 교육을 할 수 있다.
- [지재 01-01-03] 지식 재산 관리 시스템을 이용하여 필요한 자료를 검색 및 출력할 수 있다.
- [지재 01-01-04] 지식 재산 관리 시스템의 유지·보수 계획을 수립할 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [지재 01-01-01] 지식 재산 관리 시스템의 운영 계획 수립 시, 지식 재산 관리의 의미와 관리 대상 항목의 내용을 이해하고 관리할 자료의 정보를 수집하여 운영 계획을 세울 수 있도록 지도한다.
- [지재 01-01-02] 지식 재산 관리 시스템을 처음 접하는 학생이 관리 시스템에 대해 이해할 수 있도록 지도한다. 지식 재산 관리는 기간과 관련된 업무가 많기 때문에 법정 시한에 대한 사전 지식을 습득한 후에 관리 시스템을 운용할 수 있도록 지도한다.
- [지재 01-01-03] 지식 재산 관리 시스템은 지식 재산권을 효율적으로 관리하기 위해 창출부터

심사, 등록, 유지 등 지식 재산권이 진행되는 과정과 이력을 관리하는 것이므로 지식 재산의 등록 절차에 필요한 항목을 이해하고, 이에 대한 중요성을 인식하여 이를 관리할 수 있는 역량을 기를 수 있도록 지도한다.

- [지재 01-01-04] 지식 재산 관리 시스템은 기업이나 사무소에 따라 사용하는 프로그램이 달라질 수 있으므로 프로그램의 기능보다는 시스템에서 관리하는 항목을 관리하는 목적과 방법을 습득할 수 있도록 지도한다.
- ‘사내 지식 재산 관리 시스템 운영하기’ 학습 요소는 NCS 세분류 지식 재산 관리 시스템 운영과 연계하여 제시된 디지털 기기를 활용할 수 있도록 지도한다.

#### 나) 연구 노트 시스템 운영하기

- [지재 01-02-01] 서면 연구 노트를 발간 배포할 수 있다.
- [지재 01-02-02] 서면 연구 노트의 작성 방법을 지도할 수 있다.
- [지재 01-02-03] 전자 연구 노트의 작성을 위한 관리 시스템 운용 계획을 수립할 수 있다.
- [지재 01-02-04] 전자 연구 노트 관리 시스템을 이용하여 사용자 교육을 할 수 있다.
- [지재 01-02-05] 전자 연구 노트 관리 시스템을 운용·관리·유지·보수할 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [지재 01-02-01] 연구 노트의 작성 시 주의 사항을 확인하고 해당 내용을 습득할 수 있도록 지도한다.
- [지재 01-02-02] 연구 노트의 법률적 효력이 발생하는 작성 방법이 무엇인지 알 수 있도록 지도한다.

### 2) 발명 서식 검토

#### 가) 발명 신고서 검토하기

- [지재 02-01-01] 대상 기관과 목적에 맞는 발명 신고서 양식을 만들 수 있다.
- [지재 02-01-02] 발명 신고서 양식에 따라 작성되었는지 검토할 수 있다.
- [지재 02-01-03] 발명 신고서 수정 보완 의견서를 작성하여 작성자에게 발송할 수 있다.
- [지재 02-01-04] 비밀 유지를 위해 발명 신고서를 분류하여 관리할 수 있다.
- [지재 02-01-05] 영업 비밀로 보유, 공지 증명 제도 이용, 출원 등 권리화 방안을 마련하고, 필요한 사후 조치를 수행할 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [지재 02-01-01] 발명 신고서는 기관에 따라 양식을 제작하여 사용하므로 특정한 양식에 대한 기능을 학습하기보다는 발명 신고서에 기재되어야 하는 항목의 법적인 의미를 이해할 수 있도록

지도한다.

- [지재 02-01-02] 발명 신고서의 항목과 내용을 확인하고 발명자가 작성한 발명 신고서가 양식에 따라 작성되었는지 검토할 수 있도록 지도한다.
- [지재 02-01-03] 발명 신고서의 내용을 수정하거나 보완할 필요성을 인식하고 절차에 따라 발명자에게 설명할 수 있도록 지도한다.
- [지재 02-01-04] 특허 출원은 출원 전 신규성을 요건으로 하기 때문에 발명의 내용이 기재된 발명 신고서의 보안 유지의 필요성을 특허 요건과 연계하여 학습하도록 한다.
- [지재 02-01-05] 발명 신고서는 특허 출원 시 특허 출원서의 기초 자료가 되므로 특허 출원서와 연계, 비교하여 학습하도록 한다.

#### 나) 직무 발명 제도 운영하기

[지재 02-02-01] 발명 진흥법에 따라 직무 발명 관련 규정을 만들 수 있다.

[지재 02-02-02] 직무 발명에 관한 사항을 심의하기 위하여 직무 발명심의위원회를 설치 운영할 수 있다.

[지재 02-02-03] 직무 발명 관련 규정에 따라 출원, 등록, 실시, 처분 등 보상금 지급 대상을 선별하여 지급할 수 있다.

[지재 02-02-04] 직무 발명 관련 규정에 따라 발명왕, 우수 발명 포상 등 비금전적 보상 제도를 검토 운영할 수 있다.

[지재 02-02-05] 직무 발명 제도에 관한 제반 사항을 주기적으로 교육할 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [지재 02-02-01] 직무 발명 제도는 「발명 진흥법」에 규정된 내용에 따라 직무 발명의 요건을 학습할 수 있도록 한다.
- [지재 02-02-02] 직무 발명 제도를 이해하고 직무 발명 출원에 대한 운영 절차를 관리할 수 있도록 지도한다.
- [지재 02-02-03] 직무 발명을 관리하기 위해서 특허 출원 및 등록 절차에 대한 학습이 선행되어야 하므로 해당 내용에 대한 학습이 먼저 이루어질 수 있도록 한다.
- [지재 02-02-04] 직무 발명 보상 제도는 기업마다 운영하는 방식에 차이가 있으므로 직무 발명 보상에 필요한 절차와 종류를 학습하여 해당 기업에 적합하게 운영할 수 있도록 한다.

### 3) 지식 재산 출원 서식 작성

#### 가) 사전 등록하기

- [지재 03-01-01] 출원인 코드 부여 신청에 필요한 절차를 수행할 수 있다.
- [지재 03-01-02] 특허청 전자 문서 이용 신고 절차를 수행할 수 있다.
- [지재 03-01-03] 지식 재산권 출원에 필요한 온라인 인증서 발급 절차를 수행할 수 있다.
- [지재 03-01-04] 대리인 위임과 관련된 절차를 수행할 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [지재 03-01-01] 특허청 프로그램을 활용하여 전자 출원을 하기 위해서는 특허청에서 제공하는 전자 출원 관련 소프트웨어를 설치하고 사용 방법을 숙지한 후에 필요한 서식을 작성할 수 있도록 지도한다.
- [지재 03-01-02], [지재 03-01-03]의 사전 등록은 지식 재산권 출원을 위한 출원서 신청 전에 출원인 코드, 인증서 등록 등 출원인이 특허청에 관한 업무 시 필요한 정보 등록에 관한 업무를 수행하는 것을 의미한다.

#### 나) 출원 서식 작성하기

- [지재 03-02-01] 특허청 문서 작성 서식 작성기를 사용할 수 있다.
- [지재 03-02-02] 국내 출원 서식의 기재 사항을 정확하게 작성할 수 있다.
- [지재 03-02-03] 지식 재산권 출원에 필요한 서류를 검토하고 작성할 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [지재 03-02-01] 지식 재산권 출원을 위해 특허청 문서 작성 서식 작성기를 사용하여 출원서 서식의 기재 사항을 정확하게 작성할 수 있도록 한다.
- [지재 03-02-02] 지식 재산 출원 서식은 「지식 재산 기본법」에 관한 기본 지식과 출원서 항목에 대한 이해를 기초로 「특허법 시행 규칙」에 따라 출원서 항목을 작성하는 것을 의미한다.
- [지재 03-02-03] 특허, 상표, 디자인 출원서 및 변경 출원, 분할 출원, 우선권 주장 출원 등 지식 재산권 등록을 위한 다양한 출원의 종류와 그에 따른 절차를 이해할 수 있도록 지도한다.

## 다) 출원 서식 신청하기

- [지재 03-03-01] 특허청 홈페이지를 이용하여 출원을 신청할 수 있다.  
 [지재 03-03-02] 특허청 서식 작성기를 이용하여 출원을 신청할 수 있다.  
 [지재 03-03-03] 다양한 출원 절차를 수행할 수 있다.  
 [지재 03-03-04] 특허청 민원 서식을 이용하여 서면으로 출원할 수 있다.  
 [지재 03-03-05] 출원에 관련된 비용을 산출할 수 있으며 납부할 수 있다.

## 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [지재 03-03-01] 특허청 전자 출원에 필요한 서류를 이해하고 특허청 전자 출원 프로그램을 활용하여 출원에 필요한 절차를 수행할 수 있도록 한다.
- [지재 03-03-02] 특허, 실용신안, 상표, 디자인 출원서 각각의 특징을 구분하여 출원서 서식뿐 아니라 출원의 종류에 따른 첨부 서류도 정확히 준비할 수 있는 역량을 키울 수 있도록 지도한다.
- [지재 03-03-03] 대리인 정보, 심사 청구, 공지 예외 적용 등 출원서의 작성 시 확인해야 하는 여러 가지 사례를 중심으로 학습할 수 있도록 지도한다.

## 라) 출원 서식 보정하기

- [지재 03-04-01] 특허법 시행 규칙에 맞는 보정서를 작성할 수 있다.  
 [지재 03-04-02] 특허청 통합 서식 작성기를 사용하여 보정서를 신청할 수 있다.  
 [지재 03-04-03] 지식 재산권 출원 서식 보정 신청에 관한 절차를 수행할 수 있다.  
 [지재 03-04-04] 지식 재산권 출원 서식의 보정할 사항에 대해서 알 수 있다.  
 [지재 03-04-05] 출원인 정보 변경에 관련된 절차를 수행할 수 있다.

## 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [지재 03-04-01] 특허청 전자 출원 프로그램을 이용하여 지식 재산권 출원 보정서 서식을 작성할 수 있도록 한다.
- [지재 03-04-02] 보정 내용과 보정 기간을 확인하고 보정 신청에 대한 절차를 수행할 수 있도록 지도한다.
- [지재 03-04-03] 스스로 오류를 수정하기 위한 자진 보정뿐만 아니라 특허청에서 보정을 요청받는 경우 보정 통지서를 확인하고, 기간을 확인한 후 진행할 수 있도록 지도한다.
- [지재 03-04-04] 출원 정보 변경 등 대리인 변경 등 출원 시 발생할 수 있는 다양한 사례를 중심으로 학습할 수 있도록 지도한다.

#### 4) 지식 재산 등록 서식 작성

##### 가) 중간 서식 작성하기

- [지재 04-01-01] 심사관의 의견 제출 통지서에 대응하는 의견서 및 보정서 서식을 작성할 수 있다.
- [지재 04-01-02] 우선 심사 신청서 서식의 주요 항목을 작성할 수 있다.
- [지재 04-01-03] 등록 권리의 양도, 상속, 합병 등 여러 가지 사유에 대응하는 권리관계 변경 신고서 서식을 작성할 수 있다.
- [지재 04-01-04] 제출 기한을 연장 또는 단축을 요청하는 기간 연장(단축) 서식을 작성할 수 있다.

##### 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [지재 04-01-01] 출원된 사례를 중심으로 심사관의 의견 제출 통지서와 이에 대응한 의견서 및 보정서의 내용을 확인할 수 있도록 지도한다.
- [지재 04-01-02] 특허 출원 절차를 이해하고 우선 심사 제도에 대한 선행 지식을 습득한 후 우선 심사 서식의 항목을 이해할 수 있도록 지도한다.
- [지재 04-01-03], [지재 04-01-04]는 사례를 중심으로 권리 변경 서식 및 기간 연장 서식 작성 시 유의할 사항을 학습할 수 있도록 지도한다.

##### 나) 등록 서식 작성하기

- [지재 04-02-01] 심사관의 의견 제출 통지서에 대응하는 의견서 및 보정서 서식을 작성할 수 있다.
- [지재 04-02-02] 우선 심사 신청서 및 권리관계 변경 신고서, 기간 연장(단축) 서식을 작성할 수 있다.
- [지재 04-02-03] 거절 결정서를 접수한 후 명세서 또는 도면의 보정을 위한 재심사 청구서 서식을 작성할 수 있다.
- [지재 04-02-04] 심사 완료 후 특허·실용신안, 디자인, 상표에 대응하는 설정 등록료 서식을 작성할 수 있다.
- [지재 04-02-05] 특허·실용신안권, 디자인권, 상표권에 대응하는 말소 등록 신청 서식을 작성할 수 있다.
- [지재 04-02-06] 거래 관계에서 발생하는 불확정한 채권을 담보로 할 목적으로 질권 설정 등록 서식을 작성할 수 있다.
- [지재 04-02-07] 특허·실용신안, 디자인, 상표에 대응하여 설정 등록, 변동 등록 관련 서식을 작성할 수 있다.
- [지재 04-02-08] 특허·실용신안, 디자인, 상표에 대응하여 기타 등록 관련 서식을 작성할 수 있다.

##### 〈성취기준 적용 시 고려 사항〉

- [지재 04-02-01] 등록 서식은 등록 과정 중 발생하는 의견서, 보정서와 같은 중간 서식도 포함된다. 의견서나 명세서의 보정은 해당 업무를 담당하는 인력에 의해 작성되지만, 이를 시한에 맞추어 특허청에 제출하는 것은 지식 재산 관리 업무이므로 중간 서식을 검토할 수 있는 역량을 기를 수 있도록 지도한다.

- [지재 04-02-03] 등록 서식 작성하기는 제출 기한 연장 신청, 등록 권리의 양도 등 변경 신청을 포함하여 지식 재산권 등록을 위한 절차에 필요한 서류를 작성할 수 있도록 지도한다.

#### 다) 중간 및 등록 서식 제출하기

- [지재 04-03-01] 중간 서식 및 등록 서식을 특허청에 제출할 수 있다.
- [지재 04-03-02] 등록 서식과 관련된 납부료를 지정된 금융 기관에 직접 제출할 수 있다.
- [지재 04-03-03] 제출된 중간 및 등록 서식을 자료 정리 기준에 따라 분류할 수 있다.
- [지재 04-03-04] 업무용 소프트웨어를 활용하여 작성한 자료를 정리할 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [지재 04-03-01] 지식 재산권 등록을 위한 중간 서식 및 등록 서식을 특허청 전자 출원 프로그램을 이용하여 특허청에 제출할 수 있도록 지도한다.
- [지재 04-03-02] 특허청 심사를 통해 등록 결정이 나면 등록료를 납부해야 지식 재산권이 발생되므로 특허, 실용신안, 상표, 디자인 출원이 등록된 이후 특허청 수수료 규칙에 따라 등록료를 처리할 수 있도록 지도한다.
- [지재 04-03-03] 특허 등록에 절차에서 발생하는 중간 서식이나 등록 서식은 출원의 종류에 따라 다를 수 있으므로 이를 확인하여 작성하고, 필요한 서류를 첨부할 수 있도록 지도한다.

#### 라) 연차료 작성 및 납부하기

- [지재 04-04-01] 특허·실용신안에 대응하는 연차 등록료 서식을 작성할 수 있다.
- [지재 04-04-02] 디자인에 대응하는 연차 등록료 서식을 작성할 수 있다.
- [지재 04-04-03] 상표에 대응하는 존속 기간 갱신 등록료 납부 서식을 작성할 수 있다.

#### <성취기준 적용 시 고려 사항>

- [지재 04-04-01] 특허청 심사를 통해 등록 결정이 나면 등록료를 납부해야 지식 재산권이 발생되므로 특허, 실용신안, 상표, 디자인 출원이 등록된 이후 특허청 수수료 규칙에 따라 등록료를 처리할 수 있도록 지도한다.
- [지재 04-04-02] 지식 재산권 등록을 위한 중간 등록료 납부 서식을 특허청 전자 출원 프로그램을 이용하여 확인할 수 있도록 지도한다.

마) 권리 이전 서식 작성하기

- [지재 04-05-01] 개인의 의사에 의한 권리 이전 등록 신청서 서식을 작성할 수 있다.
- [지재 04-05-02] 법령의 요건에 의한 권리 이전 등록 신청서 서식을 작성할 수 있다.
- [지재 04-05-03] 지식 재산권(특허·실용신안권, 디자인권, 상표권)자의 약정 또는 허락에 의한 전용 시(사용)권 설정 등록 신청 서식을 작성할 수 있다.
- [지재 04-05-04] 특허권자의 약정 또는 허락에 의한 통상 실시(사용)권 설정 등록 신청 서식을 작성할 수 있다.

<성취기준 적용 시 고려 사항>

- [지재 04-05-01], [지재 04-05-02]는 「특허법」, 「실용신안법」, 「상표법」, 「디자인 보호법」의 규정에 따라 권리 이전 등록 신청서를 작성할 수 있도록 지도한다.
- [지재 04-05-03], [지재 04-05-04]는 「특허법」, 「실용신안법」, 「상표법」, 「디자인 보호법」의 실시권 또는 사용권 제도를 먼저 이해하고 등록 신청 서식을 작성할 수 있도록 지도한다.

### 3. 교수 · 학습

#### 가. 교수·학습 방향

- 1) ‘지식 재산 관리’ 과목은 지식 기반 사회에 요구되는 지식 재산 역량 배양을 위해서 교육 목표와 성취기준을 고려하여 지식 재산 직무 능력을 기를 수 있도록 중점을 둔다.
  - 가) ‘지식 재산 관리’ 과목의 교수·학습은 창출된 지식 재산을 출원에서 등록까지의 절차를 관리하는 과정에서 직무 수행에 필요한 직무 능력을 바탕으로 창의적 사고 역량, 지식정보처리 역량, 의사소통 역량 및 디지털 역량을 함양하는 데 목표를 둔다.
- 2) ‘지식 재산 관리’ 과목은 실습을 통해 학생이 습득해야 할 기술을 효과적으로 습득하는 방법에 중점을 두고 교수·학습을 계획하고 운용한다.
  - 가) ‘지식 재산 관리 시스템 운영’ 영역은 디지털 기술을 활용하여 실제 현장에서 사용하는 방식과 가장 유사한 방식으로 실습할 수 있도록 한다.
- 3) ‘지식 재산 관리’ 과목은 특허, 상표, 디자인 출원에 대한 기초 지식을 활용하여 관리하는 방법을 익힐 수 있도록 지식 재산의 종류와 단계별로 다양한 사례를 제공함으로써 학생이 흥미를 가질 수 있도록 교수·학습 방법을 계획하고 운용한다.

- 가) '발명 서식 검토' 영역은 특허 출원의 기초가 되는 자료를 관리하는 것이므로 특허 제도에 대한 이해를 바탕으로 발명 서식의 적정성을 판단할 수 있도록 기계, 토목, 전자, 화학, 바이오 등 다양한 발명 서식 사례를 통해 교수·학습이 이루어질 수 있도록 계획하고 운용한다.
- 나) '지식 재산 출원 서식 작성', '지식 재산 등록 서식 작성' 영역은 특허, 상표, 디자인 출원의 종류에 따라 적합한 서식을 작성할 수 있도록 다양한 실제 사례를 통해 교수·학습이 이루어질 수 있도록 계획하고 운용한다.
- 4) '지식 재산 관리' 과목은 지식 재산이 창출에서 활용까지 지식 재산 모든 단계와 관련이 있으므로 교과(군) 내 다양한 과목과 연계하여 지도한다.
- 가) '발명·특허 기초' 과목과의 연계성을 고려하여 효율적인 학습이 이루어질 수 있도록 교수·학습 방법을 운용한다.

#### 나. 교수·학습의 유의 사항

- 1) '지식 재산 관리' 과목은 기업의 특허 담당 부서 및 업무, 특허 사무소 등 산업 현장과 연계 되도록 지도해야 한다.
- 2) 지식 재산을 관리하는 사람은 일정 기간 비밀 유지 의무를 가지게 되므로 책임감 있게 관리할 수 있도록 지도해야 한다.
- 3) 문제 해결 및 과제 해결 수업으로 모두 수업을 진행할 때는 타인을 배려하고 협동하는 태도를 배울 수 있는 수업 분위기가 조성되도록 유도한다.

## 4. 평가

#### 가. 평가 방향

- 1) '지식 재산 관리' 과목의 목표와 성취기준을 고려하여 학생이 지식 재산 분야에서 요구하는 의사소통 능력, 정보 활용 능력, 문제 해결 능력, 디지털 역량을 갖추었는가를 측정할 수 있도록 평가를 계획하고 시행한다.
- 2) '지식 재산 관리' 과목의 평가 과정에서 각 학습 영역별 기초적 개념이나 지식을 효과적으로 습득

하고, 관련된 실습 및 여러 사례를 탐색하며, 이를 통해 추상적 개념과 사례를 연계시킬 수 있는 역량을 갖추고 있는가를 평가한다.

- 3) '지식 재산 관리' 과목을 학습하는 과정에서 프로젝트 학습을 통해 학생들이 배운 내용을 적용하여 실제 직무 상황을 경험할 수 있도록 기회를 제공하고, 이 과정 및 결과에 대해 평가한다.
- 4) 각 학습 영역의 교수·학습 과정에서 개념 이해를 돕기 위해 현장 전문가 특강 또는 사례 발표 등을 통해 학생들이 지식 재산 관리 업무 실무를 직간접적으로 경험할 수 있도록 한다. 이 과정에서 조사 보고서, 시나리오 작성 등 다양한 평가 방법을 고려하여 적용할 수 있다.
- 5) '지식 재산 관리' 과목은 학생이 최소 성취수준에 미도달하는 것을 예방하기 위해 결과 중심의 평가를 지양하고 과정을 중시하는 평가와 부분 점수 부여 등의 성장 중심 평가를 실시하며, 최소 성취수준에 도달하지 못한 학생에게는 평가 결과에 대한 피드백과 함께 보충 자료를 제시하여 학습을 지원한다.

#### 나. 평가 방법

- 1) '지식 재산 관리 시스템 운영' 영역에서는 시스템을 운영하는 데 필요한 지식 재산의 기본적인 지식을 이해하고, 관련 지식을 실제 직무 상황과 연계하여 지식 재산 시스템을 사용하는 능력과 실습 과정을 통해 이루어지는 문제 해결 능력 역량과 디지털 역량을 평가한다.
- 2) '발명 서식 검토' 영역에서는 발명자가 작성한 발명 서식의 기초적인 지식과 직무 발명 제도에 대한 지식을 실제 업무와 연계한 프로젝트 수업을 실시하여 포트폴리오로 평가한다.
- 3) '지식 재산 출원 서식 작성' 영역에서는 지식 재산의 종류별 출원 절차와 출원 방법을 명확하게 이해하고 서식을 작성할 수 있는지를 평가한다.
- 4) '지식 재산 등록 서식 작성' 영역에서는 특허 등록 과정까지의 관련 규정과 절차를 이해하고 등록 서식을 작성할 수 있도록 등록 서식에 대한 개별 과제를 제시하고, 이에 대한 보고서를 토대로 학생들의 과제 수행의 적극성과 이해도를 평가한다.

[부 록]

## 과목명 축약 글자

(과목별 성취기준 코드 작성 시 활용)

전문 교과 교육과정의 과목별 성취기준은 ‘성취기준 코드’와 ‘문장 형태’로 이루어져 있습니다. 과목별 성취기준 코드와 구조를 참고하여 교육 활동에 활용하시기 바랍니다.

**【유형 1】 1개의 학습 요소에 1개 성취기준 매칭 시**

3단계 코드	구분	제시 방식	제시 예시
<div style="text-align: center;"> <b>[관일 05-02]</b>  </div>	과목	· 교과목의 2개 글자를 제시	예) 관광 일반 → 관일
	학습 영역	· 내용 체계 표 학습 영역의 순서를 두 자리 수로 제시	예) 5번째 학습 영역 → 05
	학습 요소	· 해당 학습 영역의 학습 요소 순서를 두 자리 수로 제시	예) 2번째 학습 요소의 성취기준 → 02

**【유형 2】 1개의 학습 요소에 복수의 성취기준 매칭 시**

4단계 코드	구분	제시 방식	제시 예시
<div style="text-align: center;"> <b>[관일 05-02-01]</b>  </div>	과목	· 교과목의 2개 글자를 제시	예) 관광 일반 → 관일
	학습 영역	· ‘내용 체계’ 표 학습 영역의 순서를 두 자리 수로 제시	예) 5번째 학습 영역 → 05
	학습 요소	· 해당 학습 영역의 학습 요소 순서를 두 자리 수로 제시	예) 2번째 학습 요소 → 02
예) [관일 05-02-01], [관일 05-02-02] → ‘관광 일반’ 과목의 5번째 학습 영역의 두 번째 학습 요소의 첫 번째, 두 번째 성취기준이라는 의미	성취 기준 순서	· 1개 학습 요소에 1개 성취기준이 아니고 복수의 성취기준이 있는 경우, 학습 요소 내 성취기준 순서대로 두 자리 수로 제시	예) 동일 학습 요소의 복수 성취기준 중 첫 번째 성취기준 → 01

## 00. 전문 공통

구분	과목명	과목명 축약 글자
전문 공통	성공적인 직업 생활	성직
전문 공통	노동 인권과 산업 안전 보건	인산
전문 공통	디지털과 직업 생활	디직

## 01. 경영 · 금융

기준학과	과목군	과목명	과목명 축약 글자
경영사무과	전공일반	상업 경제	상경
경영사무과	전공일반	기업과 경영	기경
경영사무과	전공일반	사무 관리	사관
세무회계과	전공일반	회계 원리	회원
세무회계과	전공일반	회계 정보 처리 시스템	회정
세무회계과	전공일반	기업 자원 통합 관리	기자
세무회계과	전공일반	세무 일반	세일
유통과	전공일반	유통 일반	유일
유통과	전공일반	무역 일반	무일
유통과	전공일반	무역 영어	무영
금융정보과	전공일반	금융 일반	금일
금융정보과	전공일반	보험 일반	보일
마케팅과	전공일반	마케팅과 광고	마팅
마케팅과	전공일반	창업 일반	창일
마케팅과	전공일반	비즈니스 커뮤니케이션	비커
마케팅과	전공일반	전자 상거래 일반	전상
경영사무과	전공실무	총무	총무
경영사무과	전공실무	인사	인사
경영사무과	전공실무	노무 관리	노관
경영사무과	전공실무	비서	비서
경영사무과	전공실무	사무 행정	사행
세무회계과	전공실무	예산·자금	예자
세무회계과	전공실무	회계 실무	회실
세무회계과	전공실무	세무 실무	세실
유통과	전공실무	유통 관리	유관
유통과	전공실무	구매 조달	구조
유통과	전공실무	자재 관리	자관
유통과	전공실무	공정 관리	공관
유통과	전공실무	공급망 관리	공망
유통과	전공실무	품질 관리	품관
유통과	전공실무	물류 관리	물관
유통과	전공실무	수출입 관리	수입

기준학과	과목군	과목명	과목명 축약 글자
유통과	전공실무	원산지 관리	원지
금융정보과	전공실무	창구 사무	창사
금융정보과	전공실무	무역 금융 업무	무금
마케팅과	전공실무	고객 관리	고관
마케팅과	전공실무	전자 상거래 실무	전실
마케팅과	전공실무	매장 판매	매판

## 02. 보건 · 복지

기준학과	과목군	과목명	과목명 축약 글자
보육과	전공일반	인간 발달	인발
보육과	전공일반	보육 원리와 보육 교사	보원
보육과	전공일반	보육 과정	보과
보육과	전공일반	아동 생활 지도	아생
보육과	전공일반	아동 복지	아복
보육과	전공일반	보육 실습	보실
보육과	전공일반	영유아 교수 방법	영교
복지과	전공일반	생활 서비스 산업의 이해	생산
복지과	전공일반	복지 서비스의 기초	복서
복지과	전공일반	사회 복지 시설의 이해	사이
간호과	전공일반	공중 보건	공보
간호과	전공일반	인체 구조와 기능	인구
간호과	전공일반	간호의 기초	간기
간호과	전공일반	기초 간호 임상 실무	기간
간호과	전공일반	보건 간호	보건
간호과	전공일반	보건 의료 법규	보의
간호과	전공일반	치과 간호 임상 실무	치임
보육과	전공실무	영유아 건강·안전·영양 지도	영건
보육과	전공실무	영유아 놀이 지도	영놀
복지과	전공실무	사회 복지 시설 실무	사실
복지과	전공실무	대인 복지 서비스	대복
간호과	전공실무	요양 지원	요지

### 03. 문화 · 예술 · 디자인 · 방송

기준학과	과목군	과목명	과목명 축약 글자
문화콘텐츠과	전공일반	문화 콘텐츠 산업 일반	문콘
문화콘텐츠과	전공일반	미디어 콘텐츠 일반	미어
문화콘텐츠과	전공일반	영상 제작 기초	영제
문화콘텐츠과	전공일반	애니메이션 기초	애기
문화콘텐츠과	전공일반	음악 콘텐츠 제작 기초	음작
디자인과	전공일반	디자인 제도	디제
디자인과	전공일반	디자인 일반	디일
디자인과	전공일반	조형	조형
디자인과	전공일반	색채 일반	색일
디자인과	전공일반	컴퓨터 그래픽	컴그
공예과	전공일반	공예 일반	공일
공예과	전공일반	공예 재료와 도구	공재
방송과	전공일반	방송 일반	방일
문화콘텐츠과	전공실무	영화 콘텐츠 제작	영콘
문화콘텐츠과	전공실무	음악 콘텐츠 제작	음제
문화콘텐츠과	전공실무	광고 콘텐츠 제작	광제
문화콘텐츠과	전공실무	게임 기획	게기
문화콘텐츠과	전공실무	게임 디자인	게디
문화콘텐츠과	전공실무	게임 프로그래밍	게프
문화콘텐츠과	전공실무	애니메이션 콘텐츠 제작	애제
문화콘텐츠과	전공실무	만화 콘텐츠 제작	만제
문화콘텐츠과	전공실무	캐릭터 제작	캐제
문화콘텐츠과	전공실무	스마트 문화 앱 콘텐츠 제작	스제
문화콘텐츠과	전공실무	VR·AR 콘텐츠 제작	VA
디자인과	전공실무	시각 디자인	시디
디자인과	전공실무	제품 디자인	제디
디자인과	전공실무	디지털 디자인	디디
디자인과	전공실무	실내 디자인	실디
디자인과	전공실무	색채 디자인	색디
디자인과	전공실무	편집 디자인	편디
공예과	전공실무	도자기 공예	도공
공예과	전공실무	목공예	목예
공예과	전공실무	금속 공예	금공
방송과	전공실무	방송 콘텐츠 제작	방콘
방송과	전공실무	방송 제작 시스템 운용	방제

## 04. 미용

기준학과	과목군	과목명	과목명 축약 글자
미용과	전공일반	미용의 기초	미의
미용과	전공일반	미용 안전·보건	미전
미용과	전공실무	헤어 미용	헤어
미용과	전공실무	피부 미용	피부
미용과	전공실무	메이크업	메크
미용과	전공실무	네일 미용	네일

## 05. 관광 · 레저

기준학과	과목군	과목명	과목명 축약 글자
관광과	전공일반	관광 일반	관일
관광과	전공일반	관광 서비스	관서
관광과	전공일반	관광 영어	관영
관광과	전공일반	관광 일본어	관어
관광과	전공일반	관광 중국어	관중
관광과	전공일반	관광 문화와 자원	관문
관광과	전공일반	관광 콘텐츠 개발	관콘
관광과	전공일반	전시·컨벤션·이벤트 일반	컨일
레저산업과	전공일반	레저 서비스 일반	레서
관광과	전공실무	호텔 식음료 서비스 실무	음료
관광과	전공실무	호텔 객실 서비스 실무	객실
관광과	전공실무	국내 여행 서비스 실무	국내
관광과	전공실무	국외 여행 서비스 실무	국외
관광과	전공실무	전시·컨벤션·이벤트 실무	컨실
레저산업과	전공실무	카지노 서비스 실무	카노

## 06. 식품 · 조리

기준학과	과목군	과목명	과목명 축약 글자
조리과	전공일반	식품과 영양	식영
조리과	전공일반	기초 조리	기조
조리과	전공일반	디저트 조리	디조
식음료과	전공일반	식음료 기초	식료
식품가공과	전공일반	식품 과학	식학
식품가공과	전공일반	식품 위생	식위

기준학과	과목군	과목명	과목명 축약 글자
식품가공과	전공일반	식품 가공 기술	식가
식품가공과	전공일반	식품 분석	식분
조리과	전공실무	한식 조리	한식
조리과	전공실무	양식 조리	양식
조리과	전공실무	중식 조리	중식
조리과	전공실무	일식 조리	일식
식음료과	전공실무	바리스타	바스
식음료과	전공실무	바텐더	바더
식음료과	전공실무	식공간 연출	식간
식품가공과	전공실무	수산 식품 가공	수가
식품가공과	전공실무	축산 식품 가공	축가
식품가공과	전공실무	유제품 가공	유가
식품가공과	전공실무	건강 기능 식품 가공	건가
식품가공과	전공실무	김치·반찬 가공	김가
식품가공과	전공실무	음료·주류 가공	음류
식품가공과	전공실무	식품 품질 관리	식관
식품가공과	전공실무	떡 제조	떡조
제과제빵과	전공실무	제과	제과
제과제빵과	전공실무	제빵	제빵

## 07. 건축 · 토목

기준학과	과목군	과목명	과목명 축약 글자
건축과	전공일반	공업 일반	공업
건축과	전공일반	기초 제도	기초
건축과	전공일반	건축 일반	건일
건축과	전공일반	건축 기초 실습	건실
건축인테리어과	전공일반	건축 도면 해석과 제도	건해
토목과	전공일반	토목 일반	토반
토목과	전공일반	토목 도면 해석과 제도	토면
토목과	전공일반	건설 재료	건재
토목과	전공일반	역학 기초	역기
토목과	전공일반	토질·수리	토수
공간정보과	전공일반	측량 기초	측기
공간정보과	전공일반	드론 기초	드기
스마트시티과	전공일반	스마트 시티 기초	스티
스마트시티과	전공일반	건물 정보 관리 기초	건정

기준학과	과목군	과목명	과목명 축약 글자
건축과	전공실무	철근 콘크리트 시공	철콘
건축과	전공실무	건축 목공 시공	건목
건축과	전공실무	건축 마감 시공	건마
건축인테리어과	전공실무	건축 도장 시공	건도
건축인테리어과	전공실무	건축 설계	건설
토목과	전공실무	토목 설계	토계
토목과	전공실무	토목 시공	토공
공간정보과	전공실무	지적	지적
공간정보과	전공실무	측량	측량
공간정보과	전공실무	공간 정보 구축	공정
공간정보과	전공실무	공간 정보 융합 서비스	공융
공간정보과	전공실무	소형 무인기 운용·조종	소운
스마트시티과	전공실무	국토 도시 계획	국도
스마트시티과	전공실무	교통 계획·설계	교계
스마트시티과	전공실무	주거 서비스	주서

## 08. 기계

기준학과	과목군	과목명	과목명 축약 글자
기계과	전공일반	기계 제도	기계
기계과	전공일반	기계 기초 공작	기공
기계과	전공일반	전자 기계 이론	전이
기계과	전공일반	기계 일반	기일
기계과	전공일반	자동차 일반	자일
기계과	전공일반	기계 기초 역학	기기
공조산업설비과	전공일반	냉동 공조 일반	냉일
공조산업설비과	전공일반	유체 기계	유체
공조산업설비과	전공일반	산업 설비	산설
자동차과	전공일반	자동차 기관	자기
자동차과	전공일반	자동차 채시	자시
자동차과	전공일반	자동차 전기·전자 제어	자전
조선과	전공일반	선박 이론	선이
조선과	전공일반	선박 구조	선구
조선과	전공일반	선박 건조	선건
조선과	전공일반	선체 도면 독도와 제도	선도
항공과	전공일반	항공기 일반	항반
항공과	전공일반	항공기 실무 기초	항실

기준학과	과목군	과목명	과목명 축약 글자
기계과	전공실무	기계요소 설계	기요
기계과	전공실무	기계 제어 설계	기제
기계과	전공실무	선반 가공	선가
기계과	전공실무	밀링 가공	밀가
기계과	전공실무	연삭 가공	연가
기계과	전공실무	컴퓨터 활용 생산	컴생
기계과	전공실무	측정	측정
기계과	전공실무	성형 가공	성가
기계과	전공실무	특수 가공	특가
기계과	전공실무	기계 수동 조립	기수
기계과	전공실무	기계 소프트웨어 개발	기소
기계과	전공실무	운반 하역 기계 설치·정비	운하
기계과	전공실무	건설 광산 기계 설치·정비	건광
기계과	전공실무	공작 기계 설치·정비	공기
기계과	전공실무	승강기 설치·정비	승기
기계과	전공실무	오토바이 정비	오비
기계과	전공실무	자전거 정비	자거
기계과	전공실무	사출 금형 설계	사설
기계과	전공실무	사출 금형 제작	사제
기계과	전공실무	사출 금형 품질 관리	사품
기계과	전공실무	사출 금형 조립	사조
기계과	전공실무	프레스 금형 설계	프설
기계과	전공실무	프레스 금형 제작	프제
기계과	전공실무	프레스 금형 품질 관리	프품
기계과	전공실무	프레스 금형 조립	프조
공조산업설비과	전공실무	배관 시공	배시
공조산업설비과	전공실무	냉동 공조 설계	냉설
공조산업설비과	전공실무	냉동 공조 유지 보수 관리	냉유
공조산업설비과	전공실무	보일러 설치·정비	보설
공조산업설비과	전공실무	판금·제관	판제
공조산업설비과	전공실무	피복 아크 용접	피아
공조산업설비과	전공실무	이산화탄소·가스 메탈 아크 용접	이탄
공조산업설비과	전공실무	가스 텅스텐 아크 용접	가텅
공조산업설비과	전공실무	로봇 용접	로용
공조산업설비과	전공실무	보일러 장치 설치	보장
공조산업설비과	전공실무	냉동 공조 장치 설치	냉장
자동차과	전공실무	자동차 전기·전자 장치 정비	자장

기준학과	과목군	과목명	과목명 축약 글자
자동차과	전공실무	자동차 엔진 정비	자엔
자동차과	전공실무	자동차 새시 정비	자정
자동차과	전공실무	자동차 차체 정비	자차
자동차과	전공실무	자동차 도장	자도
자동차과	전공실무	자동차 정비 검사	자검
자동차과	전공실무	자동차 튜닝	자튜
조선과	전공실무	선체 조립	선조
조선과	전공실무	전장 생산	전산
조선과	전공실무	선체 생산 설계	선상
항공과	전공실무	항공기 기체 제작	항작
항공과	전공실무	항공기 전기·전자 장비 제작	항전
항공과	전공실무	항공기 기체 정비	항체
항공과	전공실무	항공기 가스 터빈 엔진 정비	항가
항공과	전공실무	항공기 왕복 엔진 정비	항엔
항공과	전공실무	항공기 계통 정비	항통
항공과	전공실무	항공기 전기·전자 장비 정비	항비
항공과	전공실무	소형 무인기 정비	소정
항공과	전공실무	항공기 정비 관리	항정

## 09. 재료

기준학과	과목군	과목명	과목명 축약 글자
금속재료과	전공일반	재료 일반	재일
금속재료과	전공일반	재료 시험	재시
세라믹과	전공일반	세라믹 재료	세재
세라믹과	전공일반	세라믹 원리·공정	세원
금속재료과	전공실무	제선	제선
금속재료과	전공실무	제강	제강
금속재료과	전공실무	압연	압연
금속재료과	전공실무	주조	주조
금속재료과	전공실무	금속 재료 가공	금가
금속재료과	전공실무	금속 열처리	금열
금속재료과	전공실무	도금	도금
금속재료과	전공실무	금속 재료 신뢰성 시험	금신
세라믹과	전공실무	도자기	도기
세라믹과	전공실무	탄소 재료	탄재
세라믹과	전공실무	용융 세라믹 제조	용제

## 10. 화학 공업

기준학과	과목군	과목명	과목명 축약 글자
화학공업과	전공일반	공업 화학	공화
화학공업과	전공일반	제조 화학	제화
화학공업과	전공일반	스마트 공정 제어	공제
화학공업과	전공일반	화공 플랜트 기계	화기
화학공업과	전공일반	화공 플랜트 전기	화전
바이오화학공업과	전공일반	바이오 기초 화학	바기
에너지화학공업과	전공일반	에너지 공업 기초	에기
에너지화학공업과	전공일반	에너지 화공 소재 생산	에화
화학공업과	전공실무	화학 분석	화분
화학공업과	전공실무	화학 물질 관리	화물
화학공업과	전공실무	화학 공정 유지 운영	화공
화학공업과	전공실무	기능성 정밀 화학 제품 제조	기화
화학공업과	전공실무	고분자 제품 제조	고자
바이오화학공업과	전공실무	바이오 의약품 제조	바의
바이오화학공업과	전공실무	바이오 화학 제품 제조	바화
바이오화학공업과	전공실무	화장품 제조	화품
에너지화학공업과	전공실무	에너지 설비 유틸리티	에설
에너지화학공업과	전공실무	신재생 에너지 실무	신에

## 11. 섬유 · 의류

기준학과	과목군	과목명	과목명 축약 글자
섬유과	전공일반	섬유 재료	섬재
섬유과	전공일반	섬유 공정	섬공
섬유과	전공일반	염색·가공 기초	염기
의류과	전공일반	패션 소재	패재
의류과	전공일반	패션 디자인의 기초	패기
의류과	전공일반	의복 구성의 기초	의구
의류과	전공일반	편물	편물
의류과	전공일반	패션 마케팅	패마
섬유과	전공실무	텍스타일 디자인	텍타
섬유과	전공실무	방직·방사	방사
섬유과	전공실무	제포	제포
섬유과	전공실무	염색·가공	염가
의류과	전공실무	패션 디자인의 실제	패실
의류과	전공실무	패턴 메이킹	패메

기준학과	과목군	과목명	과목명 축약 글자
의류과	전공실무	서양 의복 구성과 생산	서의
의류과	전공실무	니트 의류 생산	니의
의류과	전공실무	한국 의복 구성과 생산	한의
의류과	전공실무	패션 소품 디자인과 생산	패소
의류과	전공실무	패션 상품 유통 관리	패상
의류과	전공실무	비주얼 머천다이징	비얼

## 12. 전기 · 전자

기준학과	과목군	과목명	과목명 축약 글자
전기과	전공일반	전기 회로	전회
전기과	전공일반	전기 기기	전기
전기과	전공일반	전기 설비	전설
전기과	전공일반	자동화 설비	자설
전기과	전공일반	전기·전자 일반	전일
전자과	전공일반	전자 회로	전자
전자과	전공일반	전기·전자 측정	전측
전자과	전공일반	디지털 논리 회로	디논
전자과	전공일반	전자 제어	전전
전기과	전공실무	발전 설비 운영	발운
전기과	전공실무	송·변전 배전 설비 운영	송전
전기과	전공실무	전기 기기 설계	전계
전기과	전공실무	전기 기기 제작	전작
전기과	전공실무	전기 기기 유지 보수	전유
전기과	전공실무	전기 설비 운영	전운
전기과	전공실무	내선 공사	내공
전기과	전공실무	외선 공사	외공
전기과	전공실무	자동 제어 기기 제작	자제
전기과	전공실무	자동 제어 시스템 유지 정비	자유
전기과	전공실무	자동 제어 시스템 운영	자운
전기과	전공실무	전기 철도 시공	전철
전기과	전공실무	전기 철도 시설물 유지 보수	전시
전기과	전공실무	철도 신호 제어 시공	철신
전자과	전공실무	전자 제품 생산	전제
전자과	전공실무	전자 부품 생산	전부
전자과	전공실무	전자 제품 설치 정비	전정
전자과	전공실무	가전 기기 시스템 소프트웨어 개발	가소

기준학과	과목군	과목명	과목명 축약 글자
전자과	전공실무	가전 기기 하드웨어 개발	가하
전자과	전공실무	가전 기기·기구 개발	가기
전자과	전공실무	산업용 전자 기기 하드웨어 개발	산하
전자과	전공실무	산업용 전자 기기·기구 개발	산기
전자과	전공실무	산업용 전자 기기 소프트웨어 개발	산소
전자과	전공실무	정보 통신 기기 하드웨어 개발	정하
전자과	전공실무	정보 통신 기기 소프트웨어 개발	정소
전자과	전공실무	전자 응용 기기 하드웨어 개발	전하
전자과	전공실무	전자 응용 기기 기구 개발	전개
전자과	전공실무	전자 응용 기기 소프트웨어 개발	전소
전자과	전공실무	전자 부품 기구 개발	전발
전자과	전공실무	반도체 개발	반개
전자과	전공실무	반도체 제조	반제
전자과	전공실무	반도체 장비	반장
전자과	전공실무	반도체 재료	반재
전자과	전공실무	디스플레이 생산	디플
전자과	전공실무	로봇 하드웨어 설계	로하
전자과	전공실무	로봇 기구 개발	로기
전자과	전공실무	로봇 소프트웨어 개발	로소
전자과	전공실무	로봇 지능 개발	로지
전자과	전공실무	로봇 유지 보수	로유
전자과	전공실무	의료 기기 연구 개발	의연
전자과	전공실무	의료 기기 인허가	의허
전자과	전공실무	의료 기기 생산	의생
전자과	전공실무	LED 기술 개발	LD
전자과	전공실무	3D 프린터 개발	3개
전자과	전공실무	3D 프린터용 제품 제작	3제

### 13. 정보 · 통신

기준학과	과목군	과목명	과목명 축약 글자
통신과	전공일반	통신 일반	통일
통신과	전공일반	통신 시스템	통시
통신과	전공일반	정보 통신	정통
정보컴퓨터과	전공일반	정보 처리와 관리	정처
정보컴퓨터과	전공일반	컴퓨터 구조	컴구
정보컴퓨터과	전공일반	프로그래밍	프그

기준학과	과목군	과목명	과목명 축약 글자
정보컴퓨터과	전공일반	자료 구조	자구
정보컴퓨터과	전공일반	알고리즘 설계	알설
정보컴퓨터과	전공일반	컴퓨터 시스템 일반	컴시
정보컴퓨터과	전공일반	컴퓨터 네트워크	컴네
소프트웨어과	전공일반	인공지능 일반	인일
소프트웨어과	전공일반	사물 인터넷과 센서 제어	사센
통신과	전공실무	네트워크 구축	네크
통신과	전공실무	유선 통신 구축·운영	유통
통신과	전공실무	무선 통신 구축·운영	무통
통신과	전공실무	초고속망 서비스 관리 운영	초속
정보컴퓨터과	전공실무	응용 프로그래밍 개발	응개
정보컴퓨터과	전공실무	응용 프로그래밍 화면 구현	응화
정보컴퓨터과	전공실무	시스템 프로그래밍	시프
정보컴퓨터과	전공실무	데이터베이스 프로그래밍	데프
정보컴퓨터과	전공실무	네트워크 프로그래밍	네프
정보컴퓨터과	전공실무	시스템 관리 및 지원	시관
소프트웨어과	전공실무	빅 데이터 분석	빅분
소프트웨어과	전공실무	인공지능 모델링	인모
소프트웨어과	전공실무	정보 보호 관리	정보
소프트웨어과	전공실무	컴퓨터 보안	컴보
소프트웨어과	전공실무	사물 인터넷 서비스 기획	사서

#### 14. 환경 · 안전 · 소방

기준학과	과목군	과목명	과목명 축약 글자
환경과	전공일반	인간과 환경	인과
환경과	전공일반	환경 화학 기초	환화
환경과	전공일반	환경 기술	환기
환경과	전공일반	환경과 생태	환과
산업안전과	전공일반	산업 안전 보건 기초	산안
소방과	전공일반	소방 기초	소초
소방과	전공일반	소방 법규	소법
소방과	전공일반	소방 건축	소건
소방과	전공일반	소방 기계	소계
소방과	전공일반	소방 전기	소전
환경과	전공실무	대기 관리	대관
환경과	전공실무	수질 관리	수관
환경과	전공실무	폐기물 관리	폐물

기준학과	과목군	과목명	과목명 축약 글자
환경과	전공실무	소음 진동 관리	소진
환경과	전공실무	토양·지하수 관리	토지
환경과	전공실무	환경 유해 관리	환유
환경과	전공실무	환경 생태 복원 관리	환생
산업안전과	전공실무	기계 안전 관리	기안
산업안전과	전공실무	전기 안전 관리	전안
산업안전과	전공실무	건설 안전 관리	건안
산업안전과	전공실무	화공 안전 관리	화안
산업안전과	전공실무	가스 안전 관리	가안
소방과	전공실무	소방 시설 설계	소설
소방과	전공실무	소방 시설 공사	소공
소방과	전공실무	소방 안전 관리	소안

## 15. 농림 · 축산

기준학과	과목군	과목명	과목명 축약 글자
농업과	전공일반	농업 이해	농이
농업과	전공일반	농업 기초 기술	농술
농업과	전공일반	농업 경영	농경
농업과	전공일반	재배	재배
농업과	전공일반	농산물 유통	농유
농업과	전공일반	농산물 거래	농거
농업과	전공일반	관광 농업	관농
농업과	전공일반	친환경 농업	친경
농업과	전공일반	생명 공학 기술	생공
농업과	전공일반	농업 정보 관리	농정
농업과	전공일반	농업 창업 일반	농창
원예과	전공일반	원예	원예
원예과	전공일반	생산 자재	생자
원예과	전공일반	조경 식물 관리	조식
원예과	전공일반	화훼 장식 기초	화초
산림자원과	전공일반	산림 휴양	산휴
산림자원과	전공일반	산림 자원	산자
산림자원과	전공일반	임산 가공	임가
산림자원과	전공일반	조림	조림
조경과	전공일반	조경	조경
동물자원과	전공일반	동물 자원	동자

기준학과	과목군	과목명	과목명 축약 글자
동물자원과	전공일반	반려동물 관리	반동
동물자원과	전공일반	곤충 산업 일반	곤산
농업기계과	전공일반	농업 기계	농기
농업기계과	전공일반	농업 기계 공작	농공
농업기계과	전공일반	농업 기계 운전 작업	농운
농업기계과	전공일반	농업용 전기·전자	농전
농업토목과	전공일반	농업 토목 제도·설계	농제
농업토목과	전공일반	농업 토목 시공·측량	농측
농업토목과	전공일반	농업 생산 환경 일반	농일
농업과	전공실무	수도작 재배	수재
농업과	전공실무	전특작 재배	전특
농업과	전공실무	육종	육종
농업과	전공실무	종자 생산	종생
농업과	전공실무	농촌 체험 상품 개발	농상
농업과	전공실무	농촌 체험 시설 운영	농시
농업과	전공실무	스마트 팜 운영	스팜
원예과	전공실무	채소 재배	채재
원예과	전공실무	과수 재배	과재
원예과	전공실무	화훼 재배	화재
원예과	전공실무	화훼 장식	화식
산림자원과	전공실무	버섯 재배	버재
산림자원과	전공실무	임업 종묘	임종
산림자원과	전공실무	산림 조성	산조
산림자원과	전공실무	산림 보호	산보
산림자원과	전공실무	임산물 생산	임물
산림자원과	전공실무	목재 가공	목가
산림자원과	전공실무	펄프·종이 제조	펄종
조경과	전공실무	조경 설계	조설
조경과	전공실무	조경 시공	조시
조경과	전공실무	조경 관리	조관
동물자원과	전공실무	종축	종축
동물자원과	전공실무	수의 보조	수보
동물자원과	전공실무	애완동물 미용	애동
동물자원과	전공실무	젓소 사육	젓소
동물자원과	전공실무	돼지 사육	돼지
동물자원과	전공실무	가금 사육	가금
동물자원과	전공실무	한우 사육	한우

기준학과	과목군	과목명	과목명 축약 글자
동물자원과	전공실무	말 사육	말육
동물자원과	전공실무	곤충 사육	곤사
농업기계과	전공실무	농업용 기계 설치·정비	농용
농업토목과	전공실무	농업 생산 환경 조성	농조

## 16. 수산 · 해운

기준학과	과목군	과목명	과목명 축약 글자
해양생산과	전공일반	해양의 이해	해이
해양생산과	전공일반	수산·해운 산업 기초	수해
해양생산과	전공일반	해양 생산 일반	해생
해양생산과	전공일반	해양 오염·방제	해오
해양생산과	전공일반	전자 통신 운용	전통
해양생산과	전공일반	어선 전문	어전
수산양식과	전공일반	수산 일반	수일
수산양식과	전공일반	수산 생물	수생
수산양식과	전공일반	수산 양식 일반	수양
수산양식과	전공일반	수산 경영	수경
수산양식과	전공일반	수산물 유통	수물
수산양식과	전공일반	양식 생물 질병	양생
수산양식과	전공일반	관상 생물 기초	관생
수산양식과	전공일반	수산 해양 창업	수창
수산양식과	전공일반	활어 취급 일반	활급
해양레저과	전공일반	해양 레저 관광	해레
해양레저과	전공일반	요트 조종	요트
해양레저과	전공일반	잠수 기술	잠술
항해과	전공일반	항해 기초	항해
항해과	전공일반	해사 일반	해일
항해과	전공일반	해사 법규	해법
항해과	전공일반	선박 운용	선용
항해과	전공일반	선화 운송	선송
항해과	전공일반	항만 물류 일반	항물
항해과	전공일반	해사 영어	해영
항해과	전공일반	항해사 직무	항사
기관과	전공일반	열기관	열관
기관과	전공일반	선박 보조 기계	선계
기관과	전공일반	선박 전기·전자	선전

기준학과	과목군	과목명	과목명 축약 글자
기관과	전공일반	기관 실무 기초	기실
기관과	전공일반	기관 직무 일반	기직
해양생산과	전공실무	근해 어업	근어
해양생산과	전공실무	원양 어업	원어
수산양식과	전공실무	해면 양식	해양
수산양식과	전공실무	수산 종묘 생산	수종
수산양식과	전공실무	내수면 양식	내면
수산양식과	전공실무	수산 질병 관리	수병
해양레저과	전공실무	수상 레저 기구 조종	수레
해양레저과	전공실무	일반 잠수	일잠
해양레저과	전공실무	산업 잠수	산잠
해양레저과	전공실무	어촌 체험 상품 개발	어상
해양레저과	전공실무	어촌 체험 시설 운영	어시
항해과	전공실무	선박 통신	선통
항해과	전공실무	선박 갑판 관리	선갑
항해과	전공실무	선박 운항 관리	선관
항해과	전공실무	선박 안전 관리	선안
기관과	전공실무	선박 기기 운용	선운
기관과	전공실무	기관사 직무	기사
기관과	전공실무	선박 기관 정비	선기
기관과	전공실무	선박 보조 기계 정비	선비

## 17. 융복합 · 지식 재산

기준학과	과목군	과목명	과목명 축약 글자
스마트공장과	전공일반	스마트 공장 일반	스일
스마트공장과	전공일반	스마트 공장 운용	스운
스마트공장과	전공일반	스마트 공장 설계와 구축	스구
발명특허과	전공일반	발명·특허 기초	발특
발명특허과	전공일반	발명과 기업가 정신	발신
발명특허과	전공일반	발명과 디자인	발디
발명특허과	전공일반	발명과 메이커	발메
스마트공장과	전공실무	스마트 설비 실무	스실
발명특허과	전공실무	특허 정보 조사·분석	특정
발명특허과	전공실무	특허 출원의 실제	특출
발명특허과	전공실무	지식 재산 관리	지재