교육부 고시 제2022-33호 [별책 10]

실과(기술 · 가정)/정보과 교육과정

일러두기

실과(기술·가정)/정보과 교육과정은 아래의 문서 목차를 기준으로 작성되었으며,
목차 및 주요 용어의 의미에 대한 해설을 참고하여 교육활동에 활용하시기 바랍니다.

교육과정 설계의 개요

- 교과(목) 교육과정의 설계 방향에 대한 개괄적인 소개
- 교과(목)와 총론의 연계성, 교육과정 구성 요소(영역, 핵심 아이디어, 내용 요소 등) 간의 관계, 교과 역량 등 설명

1. 성격 및 목표

성 격 교과(목) 교육의 필요성 및 역할 설명

목 표 교과(목) 학습을 통해 기르고자 하는 능력과 학습의 도달점을 총괄 목표와 세부 목표로 구분하여 제시

2. 내용 체계 및 성취기준

내용 체계 학습 내용의 범위와 수준을 나타냄

- **영역**: 교과(목)의 성격에 따라 기반 학문의 하위 영역이나 학습 내용을 구성하는 일차 조직자
- **핵심 아이디어**: 영역을 아우르면서 해당 영역의 학습을 통해 일반화할 수 있는 내용을 핵심적으로 진술한 것. 이는 해당 영역 학습의 초점을 부여하여 깊이 있는 학습을 가능하게 하는 토대가 됨
- **내용 요소**: 교과(목)에서 배워야 할 필수 학습 내용
  - **지식·이해**: 교과(목) 및 학년(군)별로 해당 영역에서 알고 이해해야 할 내용
  - **과정·기능**: 교과 고유의 사고 및 탐구 과정 또는 기능
  - **가치·태도**: 교과 활동을 통해 기를 수 있는 고유한 가치와 태도

성취기준 영역별 내용 요소(지식·이해, 과정·기능, 가치·태도)를 학습한 결과 학생이 궁극적으로 할 수 있거나 할 수 있기를 기대하는 도달점

- **성취기준 해설**: 해당 성취기준의 설정 취지 및 의미, 학습 의도 등 설명
- **성취기준 적용 시 고려 사항**: 영역 고유의 성격을 고려하여 특별히 강조하거나 중요하게 다루어야 할 교수·학습 및 평가의 주안점, 총론의 주요 사항과 해당 영역의 학습과의 연계 등 설명

3. 교수·학습 및 평가

교수·학습

- **교수·학습의 방향**: 교과(목)의 목표를 달성하기 위한 교수·학습의 원칙과 중점 제시
- **교수·학습 방법**: 교수·학습의 방향에 따라 교과(목) 수업에서 활용할 수 있는 교수·학습 방법이나 유의 사항 제시

평 가

- **평가의 방향**: 교과(목)의 목표를 달성하고 학습을 지원하기 위한 평가의 원칙과 중점 제시
- **평가 방법**: 평가의 방향에 따라 교과(목)의 평가에서 활용할 수 있는 평가 방법이나 유의 사항 제시

차 례

〈실과(기술 · 가정)〉

[공통 교육과정]

- 실과(기술 · 가정) ····· 3

[선택 중심 교육과정]

[일반 선택 과목]

- 기술 · 가정 ····· 41

[진로 선택 과목]

- 로봇과 공학세계 ····· 65
- 생활과학 탐구 ····· 77

[융합 선택 과목]

- 창의 공학 설계 ····· 91
- 지식 재산 일반 ····· 102
- 아동발달과 부모 ····· 115
- 생애 설계와 자립 ····· 127

차 례

〈정보〉

[공통 교육과정]

- 정보 ····· 145

[선택 중심 교육과정]

[일반 선택 과목]

- 정보 ····· 167

[진로 선택 과목]

- 인공지능 기초 ····· 181
- 데이터 과학 ····· 192

[융합 선택 과목]

- 소프트웨어와 생활 ····· 205

공통 교육과정

- 실과(기술 · 가정) -

실과(기술・가정)

교육과정 설계의 개요

실과(기술・가정) 교육과정 설계는 교과 교육과정의 개정 방향인 '삶과 연계한 학습', '학습 과정에 대한 성찰'을 지향하고 있다. 또한 '생태전환교육', '민주시민교육', '디지털・AI 소양 함양교육'이라는 주제가 실과(기술・가정)의 목표, 내용 체계, 성취기준의 각 내용에서 다루어지도록 하였다. 초・중학교 공통 교육과정으로서 실과(기술・가정)의 내용 영역은 '인간 발달과 주도적 삶', '생활환경과 지속가능한 선택', '기술적 문제해결과 혁신', '지속가능한 기술과 융합', '디지털 사회와 인공지능'으로 구성되어 있다.

실과(기술・가정) 교육과정의 내용 영역 중 '인간 발달과 주도적 삶', '생활환경과 지속가능한 선택'은 '인간'과 '생활환경'이라는 교과 주제와 '자기주도성'과 '지속가능성'이라는 총론의 방향성을 고려하여 구성하였다. '인간 발달과 주도적 삶' 영역에서는 나의 발달과 관계 형성을 목표로 자신과 타인을 이해하고 존중하면서 가정생활의 일상성을 인식하고 가족은 물론 생활문화공동체로서 함께 살아가기 위한 공동체 역량을 길러주고자 하였다. '생활환경과 지속가능한 선택' 영역은 생활자원 관리와 환경과의 공존을 목표로 의식주 생활환경에서 발생할 수 있는 실천적인 문제를 정의하고, 문제 해결의 과정과 결과를 통찰하여 문제 해결 역량을 기르며, 자신의 생활환경 변화를 위해 요구되는 소비자 시민성과 자립역량을 기를 수 있도록 설계하였다. 즉 '인간 발달과 주도적 삶' 영역은 '발달'과 '관계'라는 핵심 개념에, '생활환경과 지속가능한 선택' 영역은 '관리'와 '선택'이라는 핵심 개념에 기반을 두었으며, 이를 근거로 하여 자신의 일상생활을 성찰하고 주도적 삶을 위한 행동 체계를 구축해 나갈 수 있도록 설계하였다.

실과(기술・가정) 교육과정의 내용 영역 중 '기술적 문제해결과 혁신', '지속가능한 기술과 융합'에서는 기술학적 지식의 이해 능력, 기술적 문제해결능력, 기술적 실천 능력을 기술 교육과정 편성의 세 가지 교과 역량으로 설정하여 교과 본질적 특성이 반영되도록 하였다. '기술적 문제해결과 혁신' 및 '지속 가능한 기술과 융합' 영역은 기술적 소양과 문제해결이라는 교과 주제와 '창의 혁신', '지속 가능'이라는 총론의 방향성을 고려하여 2개 영역으로 구성하였다. '기술적 문제해결과 혁신' 영역에서는 기술에 대한 소양, 설계를 통한 문제 해결, 발명의 가치, 제조 및 수송기

술을 핵심 개념으로 하였다. 이 영역에서는 기술의 본질에 대한 이해와 기술적 소양을 갖도록 하고, 제조와 수송기술 등의 문제를 창의적으로 해결하는 능력을 기르도록 하였다. ‘지속 가능한 기술과 융합’ 영역의 핵심 개념으로 구조물과 건설, 로봇과 제어, 정보통신과 인공지능, 지속가능한 생명기술, 기술과 윤리를 포함하였다. 이 영역에서는 건설, 정보통신, 생명기술 등의 문제를 융합적으로 해결하는 능력을 기르도록 설계하였다. 특히 초등학교 실과와 중학교 기술 영역 분야의 연계성을 강화하고, 최신의 미래 기술 동향을 지향하면서도 학습 내용이 적정하도록 교육과정을 설계하였다. [그림 1]은 실과(기술・가정) 교육과정과 총론과의 연관성, 교과 역량, 교과의 주요 개념 등을 도식으로 나타낸 것이다.

[그림 1] 실과(기술・가정) 교육과정의 영역별 핵심 개념 및 교과 역량

1. 성격 및 목표

가. 성격

실과(기술・가정)의 '인간 발달과 주도적 삶', '생활환경과 지속가능한 선택' 영역은 개인과 가족이 일상생활에서 가족은 물론 친구 및 이웃을 비롯한 다양한 수준의 생활환경과 건강한 관계를 형성하여 삶을 주도해 가는데 필요한 생활역량 함양을 지향한다. 최근의 예측 불가능한 사회 및 생태환경의 변화가 '좋은 삶'의 기초가 되는 일상생활을 위협하였지만, 오히려 자립적 생활인으로의 자기 관리와 매일의 일상을 공유하는 가족 및 생활환경과 건강한 관계 형성이 인간 삶의 행복의 기초임을 성찰하도록 했다. 이에 학습자가 자기와 타인에 대한 이해를 바탕으로 삶에서 발생하는 다양한 실천적 문제를 해결하며, 자립적 생활역량과 건강한 관계형성 역량을 함양하게 한다. 이를 위해 학습 과정에서 일상적인 의식주 생활 및 소비 생활을 통해 가족, 친구, 이웃과의 건강하고 친밀한 관계 형성, 실천적 문제해결 과정을 통한 건강한 발달 과정 경험 및 의식주와 소비를 위한 생활자원을 관리하는데 필요한 실제 경험을 제공한다. 특히 매일의 일상생활에서 지속적인 선택을 통해 축적되는 삶을 영위하고, 그 결과가 학습자의 삶은 물론 가족과 친구, 이웃 및 공동체, 나아가 생태환경과의 관계에서 지속가능한 공존을 지향하도록 성찰할 수 있는 실천적 경험을 강조하여 제공한다.

또한 실과(기술・가정)의 '기술적 문제해결과 혁신', '지속가능한 기술과 융합' 영역은 인간의 혁신적인 활동과 관련된 기술에 대한 지식과 이해, 사고 과정과 기능, 추구하는 가치와 태도를 형성하여 기술적 소양을 갖추게 하고, 그 과정에서 기술적 문제해결에 대한 사고 발현 및 계발 역량 함량을 지향하고 있다. 또한, 기술학의 내용 요소에 해당하는 기술과 사회, 재료와 제조, 구조물과 건설, 에너지와 수송, 자동화와 정보통신, 생명과 의료 분야, 식량자원 등에 대한 지식을 설계, 생산, 유지, 평가하는 학습과정 및 기술적 문제해결과정의 경험을 제공한다. 기술 분야의 학습 경험은 학습 과정과 결과로 내재화하는 가치와 외현적으로 지향하고 성취하고자 하는 가치를 제공한다. 또한 '기술'은 학문 구조 측면에서 '기술학적 지식', 교육 목표 측면에서 '기술적 소양', 교육의 방법 측면에서 '기술적 문제해결', 그리고 진로 교육의 측면에서 '기술 진로 탐색'의 성격을 가진다. 아울러 실과의 '디지털 사회와 인공지능' 영역은 중학교 1~3학년 정보 교과와 연계되어 변화하는 세상을 인식하고 컴퓨팅 사고를 바탕으로 인공지능을 활용한 실생활 문제 해결 역량 함양을 지향한다.

나. 목표

실과(기술・가정)에서는 교과 지식, 수행 역량, 가치 및 태도를 함양하여 생활 속 문제를 탐구하고 문제 해결의 결과가 개인과 사회에 미치는 영향을 인식하여, 가정생활, 기술 및 정보 소양을 바탕으로 주도적인 삶을 영위할 수 있도록 한다.

1. 자기 및 타인 이해의 건강한 발달과 상호 존중 및 돌봄의 태도를 바탕으로 긍정적인 자아 정체성과 대인 관계를 형성하며, 개인의 발달과 삶의 요구를 충족시킬 수 있는 건강한 의식주 생활을 주도적으로 영위하기 위해 필요한 자립적 생활역량을 함양한다.
2. 변화하는 생활환경에서 개인과 가족의 삶에 적용할 수 있는 지식, 수행 능력, 태도를 기르고, 생활 자원을 삶의 요구와 필요에 맞게 합리적으로 활용하며, 공동체와 생태환경을 고려한 책임 있는 행동을 통해 나와 가족, 공동체 삶의 질을 향상시키는 생활 역량을 기른다.
3. 기술의 개념과 특성, 기술적 문제 해결, 발명에 대한 이해를 통하여 기술에 대한 올바른 가치를 인식하고 협력적 태도를 바탕으로 창의적이고 혁신적인 기술적 실천을 통해 기술 소양을 기른다.
4. 재료와 제조, 구조물과 건설, 에너지와 수송, 로봇과 제어, 인공지능과 정보통신, 생명과 의료, 식량자원 분야와 관련된 기술적 문제 해결 능력을 기르며, 융합적 사고와 체험을 바탕으로 기술의 세계와 활동을 바르게 이해하고 진로를 탐색한다.

2. 내용 체계 및 성취기준

가. 내용 체계

(1) 인간 발달과 주도적 삶

핵심 아이디어	・인간 발달에 대한 이해는 자립적인 삶을 이끌고 타인과의 건강한 관계를 형성하는 기초가 된다. ・일상에서 직면하는 문제에 대처할 수 있는 역량은 개인 및 가족의 긍정적 발달과 행복한 일상의 삶을 주도적으로 이끌 수 있게 한다. ・일상에서 직면하는 상호 존중과 협력적 소통에 기반한 관계맺음의 경험은 건강한 대인 관계를 확장하는 밑거름이 된다. ・가정일과 생활 습관은 변화하는 일상에서 개인 및 가족의 요구와 문제를 해결해 나갈 수 있게 하면서 생활방식과 진로를 스스로 개척하고 성장하기 위한 바탕이 된다.

범주 \ 구분	내용 요소	
	초등학교	중학교
	5~6학년	1~3학년
지식・이해	・아동기 발달과 자기이해 ・자립적 일상생활 ・균형 잡힌 식사 ・옷의 기능과 옷차림 ・가정생활과 가정일 ・진로 발달과 직업	・청소년기 발달과 자아 정체성 ・영양과 청소년의 식생활 ・자기이미지와 표현 ・청소년 문제와 적응유연성 ・전환기 탐색 및 진로 설계 ・가족의 다양성과 변화 ・가족 간의 갈등과 소통 ・뉴노멀사회에서의 가족문화 ・또래와 세대 관계 ・상호 존중 관계의 형성과 역할수용
과정・기능	・건강한 발달을 위한 자기 관리 방법 탐색하기 ・자립적 일상생활에 필요한 조건 살펴보기 ・가족원의 다양한 요구 파악하기 ・바람직한 식습관 형성하기 ・건강하고 적절한 옷차림 파악하기 ・가정생활을 유지하는 가정일의 종류 살펴보기 ・가정일 수행에 참여하기	・주제에 대한 배경과 맥락 파악하기 ・문제 해결의 목표 설정하기 ・결과를 고려한 최선의 방안 선택하기 ・청소년기 발달 특징을 자신에게 적용하기 ・청소년기 건강한 자아 정체성 형성하기 ・발달의 특성에 따른 의생활과 식생활 실천하기 ・청소년의 문제 상황 대처하기 ・자기 이해에 기반한 진로 탐색과 설계하기 ・시민적 역량과 관련된 가족의 역할 탐색하기 ・역할 기대를 고려하여 문제 해결 방안 탐색하기 ・의사소통과 갈등관리의 방법 탐색하기 ・또래 및 가족과 친밀한 관계 형성하기
가치・태도	・아동기 발달에 대한 긍정적인 수용 ・일상생활 속 올바른 생활습관과 예절을 실천하는 태도 ・가족 간 배려와 돌봄의 가치	・청소년기 발달에 대한 긍정적인 수용 ・성적 의사 결정의 상호 존중과 성인지 감수성의 함양 ・성폭력과 가정폭력에 대한 인식 및 시민적 행동 내면화

	・협력적 소통에 기반한 역할 분담의 가치 수용 ・일과 노동의 가치 ・진로를 주도적으로 탐색하는 태도	・다양한 생활 방식 및 타인에 대한 존중과 배려 ・가족원으로서 협력과 공감의 태도 ・가족 친화적 가치에 대한 존중 ・진로 설계의 중요성 내면화 ・다름을 존중하고 더불어 살아가는 공동체 가치 실현 ・일상생활에서 자기주도적 태도

(2) 생활환경과 지속가능한 선택

핵심 아이디어	・삶의 욕구와 문제를 해결하는 과정에서 인간이 경험하는 생활자원의 제한성은 개인과 가족의 관리능력을 요구한다. ・생활의 기본 조건으로서 의식주 생활의 수행능력을 갖추는 일은 창의적이고 가치 있는 삶을 설계하고 영위할 수 있는 기초가 된다. ・변화하는 생활환경을 안전하고 건강하게 유지하고자 하는 개인과 가족의 책임 있는 행동을 통해 소비자 시민성을 함양할 수 있다. ・일상생활에서 지속가능한 선택을 지향하는 것은 현재 생활공동체와의 공존과 함께 미래 세대의 건강한 삶을 위한 책임 있는 행동이다.	
범주 \ 구분	내용 요소	
	초등학교	중학교
	5~6학년	1~3학년
지식・이해	・생활자원의 특징 ・생활자원의 보관과 활용 ・식재료의 생산과 선택 ・음식의 마련과 섭취 ・옷이나 생활용품의 구성 ・생활공간과 정리정돈 ・지속가능한 의식주생활	・생활자원의 순환과정 ・식품선택과 식생활 안전 ・식사계획과 조리원리 ・의복재료와 관리행동 ・의복 마련계획과 업사이클링 ・주거환경과 주거문화 ・주거 공간 구성과 계획 ・소비자 의사 결정과 책임 ・디지털 생활환경과 자원관리
과정・기능	・생활자원의 사용가치를 높이는 방법 탐색하기 ・합리적인 관리 방법 실천하기 ・자신의 선택이 공동체의 삶과 환경에 미치는 영향 설명하기 ・음식을 마련하는 과정 체험하기 ・생활용품을 만드는 과정 경험하기 ・생활 속 의생활 문제 해결하기 ・생활공간을 청결하게 하는 과정 경험하기 ・일상생활에서의 지속가능한 행동을 계획하여 실천하기	・생활 및 습관적 행동 관찰하기 ・기대하는 목표 설정하기 ・변화를 위한 기회 탐색하기 ・자신의 행동이 미치는 영향을 성찰하기 ・지속가능성을 고려하여 대안 결정하기 ・생활자원의 생산과 폐기 과정 탐색하기 ・다양한 변인을 고려하여 식사를 계획하고 조리하기 ・의생활에 업사이클링 활용하기 ・더불어 사는 주거문화 실천하기 ・소비자문제 탐색 및 해결방안 적용하기
가치・태도	・생활자원을 소중하게 여기는 태도 ・함께하는 식사의 즐거움 ・식사 예절을 실천하는 태도 ・직접 만들어 쓰기의 가치와 창의적 태도 ・제작 과정에서 절차적 사고를 중시하는 태도 ・안전한 생활을 실천하는 태도	・일상생활 속 선택에 대한 책임과 성찰 ・생태 지향적 삶의 태도 ・생활자원 관리에서 지속가능성을 고려하는 태도 ・의식주 생활에서 건강을 추구하는 태도 ・책임 있는 소비자로서의 신념 ・제작 과정에서 창의적이고 성취지향적인 태도

	・쾌적한 생활공간 유지를 위한 노력 ・나눔의 봉사활동과 기부문화의 존중	・안전한 생활환경을 위한 예방적 태도 ・창의적인 의식주 소비생활을 실천하는 태도 ・변화와 혁신에 대한 개방적 태도

(3) 기술적 문제해결과 혁신

핵심 아이디어	・기술은 인간의 필요와 욕구를 충족하기 위한 혁신적인 문제 해결 활동으로 인류 문명을 주도하고 사회・문화・경제 등에 바람직한 영향을 끼치도록 활용되어야 한다. ・인간은 기술적 문제 해결 과정을 통해 발명 문제를 창의적으로 해결하며, 지식재산에 대한 보호 및 발명과 혁신은 기술의 가치를 높인다. ・창의적인 제품의 개발은 기술적 문제 해결 과정을 통해 이루어지며, 제품을 생산하기 위해서는 설계 활동 및 다양한 재료와 도구의 활용이 필요하다. ・친환경 에너지를 활용한 수송 수단은 자원의 고갈과 환경 문제를 극복하는 대안이며, 혁신적 수송 수단과 물류 체제 구축은 제품의 효율적인 수송을 가능하게 한다.

범주 \ 구분	내용 요소	
	초등학교	중학교
	5~6학년	1~3학년
지식・이해	・발명의 의미와 발명품 ・기술적 문제 해결과 발명사고기법 ・발명과 특허의 개념 ・지식재산권의 중요성 ・수송의 의미와 수송 수단의 발달 ・수송 수단의 구성 요소	・기술의 이해와 미래 사회 ・기술의 활용 ・기술적 문제 해결 ・발명과 지식재산 ・재료의 종류와 활용 ・제품의 설계와 제작 ・친환경 에너지 자원 ・수송 수단과 물류
과정・기능	・생활 속 기술적 문제 확인하기 ・창의적인 제품 구상하기 ・발명 제품의 설계와 제작하기 ・발명품의 특허 정보 검색하기 ・다양한 수송 수단 탐색하기 ・친환경 수송 수단의 설계와 제작하기	・기술의 역사 탐구와 미래 예측하기 ・기술적 문제 확인하기 ・기술적 문제해결을 위한 정보 수집하기 ・확산적 사고와 수렴적 사고하기 ・기술적 해결 방안 탐색 및 선정하기 ・아이디어 시각화하기 ・재료 및 도구의 선택과 활용하기 ・설계 및 도면 작성하기 ・시제품 또는 모형 제작하기 ・기술적 문제해결 평가 및 개선하기 ・기술 사례 조사하기 ・기술 영향 평가하기
가치・태도	・발명과 기술에 대한 관심과 흥미 ・기술에 대한 가치 인식 ・발명 아이디어 발상의 실천적 태도 ・지식재산보호에 대한 인식 ・미래 수송 수단에 대한 관심	・기술에 대한 가치와 중요성 인식 ・기술적 문제 해결과 실천적 태도 ・지식재산을 보호하는 태도 ・창조적 활동에 대한 자신감 ・기술적 문제를 해결하기 위한 협력, 공감, 의사소통 ・기술의 영향을 고려한 사회 참여 ・진로 탐색과 자아실현 ・기술 활동에 안전을 고려하는 태도

(4) 지속가능한 기술과 융합

핵심 아이디어	・건설기술은 쾌적하고 편리하며 안전한 생활을 위한 다양한 설계와 시공 및 유지관리 방법을 적용하고 있으며, 다른 산업의 수행을 위한 기반 요소로서 가치를 가진다. ・로봇은 기계요소, 전기전자 등의 하드웨어와 이를 제어하는 소프트웨어로 구성되며, 여러 가지 기술과 지식이 적용된 첨단 융합기술의 산물로서 사회 각 분야에 활용된다. ・정보통신 기술의 발달은 시공간 극복을 통해 정보와 문화의 교류 및 세계화에 기여해왔으며, 다양한 기술과 융합하여 인간을 새로운 영역으로 이끈다. ・생명기술은 다양한 기술과 융합하여 발달하고 있으며, 식량자원의 활용과 농업의 순환체험은 지속가능한 미래 생활을 위한 기초가 된다.

범주 \ 구분	내용 요소	
	초등학교	중학교
	5~6학년	1~3학년
지식・이해	・건설기술의 개념과 친환경 구조물 ・디지털 기술의 특징과 디지털 콘텐츠의 종류 ・로봇의 개념과 작동 원리 ・로봇 융합기술의 이해 ・생활 속 동식물의 이해 ・동식물 자원의 분류 ・동식물 자원의 친환경 농업 ・미래생활과 연관된 농업활동 ・농업과 농촌의 다원적인 역할	・건축 구조물과 사회기반시설 ・구조물의 계획, 설계, 시공 및 유지관리 ・전기전자 부품과 회로 ・정보통신과 인공지능 기술 ・기계요소와 운동 ・로봇과 제어 ・생명기술과 지속가능 ・기술의 융합과 미래
과정・기능	・생활 속 건설 구조물 탐색과 체험하기 ・디지털 콘텐츠의 제작과 공유하기 ・간단한 로봇의 조립과 작동시키기 ・로봇의 동작에 코딩 프로그램 적용하기 ・융합적 사고하기 ・동식물과 관련된 생명기술 탐색하기 ・동식물을 기르고 가꾸기 ・생활 속 농업활동 체험하기	・시공 및 제작하기 ・도구의 선택과 이용하기 ・부품 활용과 회로 구성하기 ・기술적 문제 해결하기 ・기술 사례 조사 및 활용하기 ・융합적 사고하기 ・다양한 기술 비교 분석하기 ・미래 기술 예측하기
가치・태도	・건설기술에 대한 가치 인식 ・로봇에 대한 관심과 흥미 ・건전한 사이버 공간의 활용 태도 ・동식물에 대한 생태존중감을 갖는 태도 ・지속가능한 농업의 순환성과 중요성 인식 ・농업에 대한 관심과 흥미 ・농산업에 대한 올바른 진로관을 갖는 태도	・기술에 대한 가치와 중요성 인식 ・기술적 문제 해결에 대한 관심, 공감, 도전 ・창조적 활동에 대한 자신감 ・융합기술의 중요성과 가치 인식 ・진로 탐색과 자아실현 ・생명 존중과 윤리적 태도 ・기술 활동에 안전을 고려하는 태도

(5) 디지털 사회와 인공지능

핵심 아이디어	・프로그래밍은 디지털 사회에서 발생하는 다양한 문제를 해결하는 데 도움을 준다. ・컴퓨터로 처리할 수 있는 데이터는 디지털 데이터이며, 문제 해결을 위한 명령은 명확한 절차가 필요하다. ・인공지능은 인간의 지능을 모방하여 만든 프로그램 시스템으로 생활 속의 다양한 분야에 영향을 미친다.
범주 \ 구분	내용 요소
	초등학교
	5~6학년
지식・이해	・컴퓨터의 개념 ・문제 찾기와 문제 해결 절차 ・컴퓨터에게 명령하는 방법 ・데이터의 종류와 표현 ・생활 속 인공지능
과정・기능	・생활 속에서 활용되는 컴퓨터의 사례 탐색하기 ・일상생활의 문제를 해결하기 위한 알고리즘 구상하기 ・문제를 해결하는 기초적인 프로그래밍하기 ・데이터 간에 공통되는 유형이나 형태 탐색하기 ・인공지능이 만들어지는 과정 탐색하기
가치・태도	・생활 속에서 컴퓨터를 활용해 해결 가능한 문제를 탐색해 보려는 자세 ・프로그래밍을 통해 만든 산출물을 타인과 공유하고 협력하려는 자세 ・생활 속의 여러 가지 데이터가 갖는 의미를 파악하는 자세 ・인공지능이 사회에 미치는 영향을 파악하는 자세

※ ‘(5) 디지털 사회와 인공지능’ 영역은 실과 내 ‘정보 교육’을 위한 17차시에 해당하는 내용이며, 중학교 1~3학년 정보 교과와 연계되어 있음.

나. 성취기준

[초등학교 실과]

(1) 인간 발달과 주도적 삶

[6실01-01] 아동기의 발달 특징을 이해하고 성장발달에 필요한 조건과 방법을 탐색한다.
[6실01-02] 건강한 발달을 위한 자기 관리 방법을 탐색하고, 일상생활 속에서 올바른 생활습관과 태도를 갖도록 계획하여 실천한다.
[6실01-03] 건강한 가정생활을 위해 가족원 모두에게 다양한 요구가 있음을 이해하여 서로에 대한 배려와 돌봄을 실천한다.
[6실01-04] 균형 잡힌 식사의 중요성과 조건을 탐색하여 자신의 식습관을 검토해 보고 건강한 식습관 형성에 적용한다.
[6실01-05] 옷의 기능을 이해하여 평소 자신의 옷차림을 살펴보고 건강하고 적절한 옷 입기를 실천한다.
[6실01-06] 가정일을 수행하는 과정에서 일의 가치와 중요성을 이해하고, 가정생활을 유지하는 데 필요한 가정일의 종류를 탐색한다.
[6실01-07] 직업의 필요성을 이해하고 적성, 흥미, 성격에 따라 진로 발달 계획을 세우고 주도적으로 탐색한다.

(가) 성취기준 해설

- [6실01-01] 이 성취기준은 아동기의 신체, 사회・정서, 성, 진로 발달의 특징을 이해하여 자신이 여러 영역에서 발달과정에 있다는 것과 발달의 개인차가 있다는 것을 인식하도록 한다. 또한 건강하게 발달하기 위해서는 가족이나 어른들의 도움만이 아니라 자신의 다양한 노력이 필요함을 이해하여 이를 실천한다.
- [6실01-03] 이 성취기준은 삶의 기본적 조건인 의식주생활을 충족시키는 가족의 역할은 가족이 처한 상황이나 조건에 따라 다양할 수 있음을 알도록 하며, 이 과정에서 가정생활의 중요성과 가정일에 있어서 협력적 소통에 기반한 가족의 역할 분담에 대해 이해하고 실천하도록 한다.
- [6실01-05] 이 성취기준은 옷이 자기 몸을 보호하고 활동을 편하게 하면서 자신을 표현하는 수단임을 이해하도록 하여 때와 장소, 상황에 따라 건강, 안전, 위생, 예절을 고려한 옷차림을 영위하는 능력과 태도를 기르도록 한다.
- [6실01-07] 이 성취기준은 가정일 뿐 아니라 직업으로서 일에 대한 필요성을 알고 다양한 직업 중에서 적성, 흥미, 성격 등의 특성을 고려하여 진로 발달 계획을 주도적으로 탐색하도록 한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 아동기의 발달 단계에 근거하여 성장 발달에 요구되는 핵심 조건과 이를 충족하는 방법 탐색에 초점을 둔다. 특히 개인차로 인해 영역마다 발달의 차이가 있을 수 있음을 이해하여 다른 친구들의 발달을 존중하도록 지도한다.
- 가족의 역할 수행에서 성역할 고정 관념이나 편견이 형성되지 않도록 하며 생활 속에서 실천할 수 있는 자기관리 방법을 계획하여 실천하도록 지도한다.
- 균형 잡힌 식사나 적절한 옷차림을 지도할 때, 이것이 자신의 성장 발달과 관련되는 구체적인 내용임을 인식하여 실천할 수 있도록 지도한다.
- 학습자가 진로에 관해 고정관념이나 편견이 있지 않은지 주의 깊게 관찰하여 이에 영향을 받지 않고 자신의 진로를 탐색할 수 있도록 지도한다.

(2) 생활환경과 지속가능한 선택

[6실02-01] 시간이나 용돈과 같은 생활자원이 제한되어 있음을 이해하고, 생활자원의 사용가치를 높이는 방법을 탐색한다.

[6실02-02] 생활자원 관리의 필요성을 인식하고, 생활자원의 합리적인 보관과 활용방법을 익힌다.

[6실02-03] 생활자원의 올바른 사용이 가정과 환경에 도움이 됨을 이해하고 재활용, 재사용 등 환경을 고려한 관리 방법을 실천한다.

[6실02-04] 식재료 생산과 선택의 중요성을 인식하고 여러 식재료의 고유하고 다양한 맛을 경험하여 자신의 식사에 적용한다.

[6실02-05] 음식의 조리과정을 체험하여 자기 간식이나 식사를 스스로 마련하는 식생활을 실천한다.

[6실02-06] 우리나라 밥상차림을 이해하고, 함께 식사하는 즐거움을 경험하면서 이 과정에서 식사 예절을 실천한다.

[6실02-07] 의생활 용품이 만들어지는 과정을 탐색하여 옷이나 생활용품이 어떻게 구성되는지를 설명한다.

[6실02-08] 다양한 도구와 재료를 활용하여 간단한 생활용품을 만들어 보면서 직접 만들어 쓰는 즐거움과 창의적 태도를 가진다.

[6실02-09] 간단한 옷의 수선 등 의생활과 관련된 문제를 스스로 해결하려는 태도를 가진다.

[6실02-10] 자신의 생활공간을 쾌적하고 위생적으로 관리하는 것의 중요성을 알고, 정리정돈과 청소 및 쓰레기 처리의 방법을 익혀 실천한다.

[6실02-11] 생태 지향적 삶을 위해 자신의 의식주 생활에서 할 수 있는 구체적인 행동을 계획하여 실천한다.

(가) 성취기준 해설

- [6실02-03] 이 성취기준은 옷, 음식, 생활용품 등 생활자원은 올바른 사용 방법 및 사용 후 버리기 여부의 선택과 처리 방법에 따라 또 다른 생활자원이나 혹은 쓰레기가 될 수 있음을 알고 쓰레기 줄이기 및 분리배출 방법 등을 익혀 실천하도록 한다. 아울러 개인과 가족의 자원 사용이 지구환경에 미치는 영향을 이해하여 생활자원을 소중히 여기고 지속가능한 삶의 태도로서 나눔과 기부를 실천하도록 한다.
- [6실02-04] 이 성취기준은 자연에서 먹거리로 생산되는 다양한 식재료의 맛을 느끼고 즐길 수 있으며 이 과정에서 맛에 대한 경험을 통해 자연이 주는 먹거리의 의미를 이해하고, 이를 편식 교정 등에 적용할 수 있도록 한다. 특히 지역 및 제철 식품의 이용을 통해 친환경적인 식생활의 의미를 알게 한다.
- [6실02-06] 이 성취기준은 먹는다는 것의 의미와 음식문화의 기본으로서 우리나라의 고유한 식사 형식인 밥상차림을 이해하도록 한다. 또한 음식을 준비하여 함께 먹는 의미와 즐거움을 경험할 수 있도록 하며 이 과정에서 식사예절이 필요함을 인식하고 이를 실천할 수 있도록 한다.
- [6실02-08] 이 성취기준은 다양한 바느질 도구와 재료를 활용하여 간단한 생활용품을 만들어 보는 과정에서 즐거움과 의미를 느낄 수 있도록 한다. 아울러 이러한 활동을 통해 손조작 능력, 도전성, 창의성 등 다양한 능력을 향상할 수 있도록 한다.
- [6실02-11] 이 성취기준은 건강과 환경을 생각하고 배려의 마음이 깃든 생태 지향적 삶이 왜 필요하고 중요한지를 이해하고, 평소 자신의 의식주 생활습관을 살펴보면서 이를 바탕으로 하여 지속가능한 의식주생활을 위한 구체적인 행동을 계획하고 실천하도록 한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 식재료의 생산과 선택에서 건강과 안전성은 물론 환경을 고려해야 하는 사실을 지도한다. 또한 다양한 식재료의 고유한 맛을 경험하여 아동기에 전통음식을 비롯한 다양한 음식에 대한 수용성을 높일 수 있도록 하기 위해 오감을 활용한 맛 교육을 적용한다.
- 학생들의 학습 부담을 줄이기 위하여 내용 요소로서의 안전 교육은 지양하고 지속가능한 의식주 생활 전반에서 안전한 생활을 위한 예방적 태도를 기를 수 있도록 지도한다.
- 삶을 유지하기 위해 필요한 제한된 생활자원 관리 및 지속가능한 선택을 위해서 환경적・생태적 접근을 바탕으로 생태감수성을 길러 실천할 수 있도록 지도한다. 특히 잔반 적게 남기기, 불필요한 전등 끄기, 일회용품 줄이기, 의복의 재활용 등 지속가능한 의식주 생활을 학생 삶의 장면에 생태전환교육으로 적용하고 실천하도록 하는 데 중점을 둔다.

- 시간과 용돈 관리는 학습자들이 흥미를 갖는 도구(애플리케이션 등)를 활용하는 등 변화하는 생활 방식에 따라 다양한 디지털 기기를 선택하여 활용할 수 있도록 하여 생활자원에 대한 관리에 쉽게 접근하고 적용이 가능하도록 한다.

(3) 기술적 문제해결과 혁신

[6실03-01] 발명의 의미를 이해하고, 일상생활을 바꾼 발명품을 탐색하여 발명과 기술에 대한 중요성과 가치를 인식한다.

[6실03-02] 발명사고기법과 기술적 문제 해결 과정을 이해하고, 다양한 재료를 활용하여 생활 속 문제를 해결할 수 있는 창의적인 제품을 구상하고 만들어 봄으로써 실천적 태도를 갖는다.

[6실03-03] 발명과 특허의 관계를 이해하고, 특허 침해 사례를 통하여 지식재산권의 중요성을 인식하여 올바른 방법으로 활용한다.

[6실03-04] 수송의 의미와 수송 수단의 발달과정에 대한 이해를 바탕으로 생활 속 다양한 수송 수단을 탐색한다.

[6실03-05] 수송 수단의 구성 요소를 이해하고, 친환경 에너지를 적용한 다양한 수송 수단의 시제품을 만들어 수송기술의 가치를 인식한다.

(가) 성취기준 해설

- [6실03-01] 이 성취기준은 발명의 의미를 발견과 비교하여 이해하도록 하고 일상생활에 영향을 끼친 다양한 발명품 사례를 탐색하도록 한다. 또한 발명품 중에서 소외된 지역의 사람들에게 도움을 주는 적정기술 사례를 찾아 나눔과 공유의 가치를 인식하도록 한다.
- [6실03-02] 이 성취기준은 일상생활에서 불편한 문제를 찾고 이를 해결하기 위하여 다양한 발명 사고 기법을 적용하여 개선된 아이디어를 내도록 한다. 이를 위해 기술적 문제해결 과정(문제 확인, 아이디어 탐색 및 구체화, 실행, 평가)에 따라 창의적인 물건을 구상하고 만들어서 공유하는 메이커 활동으로 연결되도록 한다.
- [6실03-05] 이 성취기준은 수송 수단의 기본 요소가 구동장치, 조향장치, 제동장치 등으로 구성되어 있음을 일상생활에서의 수송 수단 사례를 들어 설명하여 간단한 수송 수단을 만들고 공유하는 메이커 활동으로 연결한다. 수송 수단의 구동장치를 작동시키기 위하여 태양광 전지와 같은 친환경 에너지를 사용하여 수송 수단을 만들어 보면서 수송기술의 중요성과 가치를 인식하도록 한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 발명, 수송 등이 일상생활의 문제와 연결되어 있음을 이해시키고 그것의 개념을 탐색하는 과정에서 기술적 문제 해결과 발명 개념을 강조한다.

- 창의적인 발명 문제해결과 수송 수단을 만드는 과정에서 자신과 연결된 문제들을 공유와 협업에 기반을 두고 실제로 해결하는 메이커 활동을 통해 건강한 시민으로서의 기본 소양을 갖추도록 한다.
- 메이커 활동의 재료는 일상생활 속에서 손쉽게 구할 수 있는 것을 활용하되 생활 속에서 버려진 재료도 재활용하여 생태전환 측면에도 기여하도록 하고, 로봇과 연계하여 교수・학습 내용이 영역 간 내용이 융합되도록 한다.

(4) 지속가능한 기술과 융합

[6실04-01] 친환경 건설 구조물을 이해하고, 생활 속 건설 구조물을 탐색하여 간단한 구조물을 체험하면서 건설기술에 대한 가치를 인식한다.
[6실04-02] 생활 속 디지털 기술의 중요성을 이해하고, 디지털 기기와 디지털 콘텐츠 저작 도구를 사용하여 발표 자료를 만들어 보면서 디지털 기기의 활용 능력을 기른다.
[6실04-03] 제작한 발표 자료를 사이버 공간에 공유하고, 건전한 정보기기의 활용을 실천한다.
[6실04-04] 로봇의 개념과 구조를 이해하고, 생활 속 로봇 기능을 체험하여 로봇의 중요성을 인식한다.
[6실04-05] 로봇의 종류와 활용 사례를 통해 작동 원리를 이해하고, 로봇에 대한 관심과 흥미를 가진다.
[6실04-06] 로봇의 융합 기술을 이해하고, 간단한 로봇을 만들어 코딩과 프로그램을 적용하여 동작시키는 체험을 통해 융합 기술의 가치를 인식하다.
[6실04-07] 생활 속 동식물 자원을 활용 목적에 따라 분류하고 이와 관련된 다양한 생명기술을 탐색한다.
[6실04-08] 생활 속 동식물을 기르고 가꾸는 방법을 알고, 동식물을 기르고 가꾸는 체험을 통해 생태 존중감을 가진다.
[6실04-09] 동식물 자원의 친환경 농업 사례를 통해 지속가능한 농업이 순환되고 있음을 인식하고 농업의 미래가치를 인식한다.
[6실04-10] 생활 속에서 농업활동과 관련된 모습을 분석하고 이에 따른 농업활동을 체험하여 농업에 대한 관심을 두고 이를 생활 속에서 실천한다.
[6실04-11] 농업과 농촌의 다원적인 역할과 가치를 이해하고 미래 농업과 관련된 다양한 직업 세계를 탐색한다.

(가) 성취기준 해설

- [6실04-01] 이 성취기준은 건설기술의 의미와 특성에 대한 이해를 바탕으로 건설 구조물에는 건축 구조물과 토목 구조물이 있음을 알고 건설 구조물을 탐색하는 체험 활동을 통해 중등의 건설기술과 연계되도록 설정하였다. 특히, 최근 대두되고 있는 친환경 건설 구조물의 사례를 탐색하고 간단한 구조물을 만드는 메이커 활동을 제시한다.

- [6실04-03] 이 성취기준은 활동으로 만든 발표 자료를 사이버 공간에 공유하는 방법에 대한 이해를 바탕으로 자료를 공유할 때 개인 정보 및 저작권 보호의 중요성을 인식하고 실천하도록 설정하였다. 여기에서는 정보윤리를 지키는 방법에 관해 사례나 구체적인 방법을 제시하도록 한다.
- [6실04-06] 이 성취기준은 로봇에 다양한 정보기술이 융합되는 사례를 탐색하여 로봇과 융합된 다양한 제품 개발에 대해 알고, 로봇의 다양한 센서와 동작을 위하여 블록 기반 프로그램으로 제어할 수 있는 활동을 하도록 하였다. 여기에서는 '디지털 사회와 인공지능'에서 학습한 블록 기반의 교육용 프로그래밍 도구를 활용하여 움직이는 간단한 인공지능형 로봇을 제작하여 구동시켜 보면서 로봇의 작동 원리를 학습하도록 한다.
- [6실04-09] 이 성취기준은 친환경 농업에 대한 이해를 바탕으로 이를 이루기 위한 농업 사례들을 구분하여 지속가능한 농업이 이루어지기 위한 농업의 순환성을 이해하고 중요성을 인식하도록 설정하였다. 특히, 지속가능성 농업의 순환에 대한 다양한 사례(예, 친환경 농업, 스마트팜, 로컬 푸드, 푸드 마일리지 등)를 통해 학습하도록 한다.
- [6실04-10] 이 성취기준은 생활 속에서 농업활동과 연관 지을 수 있는 모습에 대한 예측을 바탕으로 다양한 농업활동 분야들을 알고 이와 관련된 농업활동 체험을 통해 농업에 대한 관심과 흥미를 가질 수 있도록 설정하였다. 특히, 농업활동은 실내원예활동, 농업생산물 가공활동, 원예 및 동물치료 활동 등과 같은 생활상의 변화와 관련된 체험을 제시하도록 한다.
- [6실04-11] 이 성취기준은 농업과 농촌은 농산물 생산뿐 아닌 그 외에도 다원적인 역할을 하고 있음을 이해하고 이에 대한 인식과 이해를 바탕으로 농업과 농촌에 대한 올바른 진로역량을 기르기 위해서 설정하였다. 특히, 다원적인 농업과 농촌의 가치를 환경, 생태, 사회, 문화적인 가치로 분류하여 이와 관련된 진로를 탐색하고 건전한 진로역량을 기르도록 한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 일상생활과 연결되어 있는 건설, 정보 기술의 가치를 인식시키고, 지속가능성과 융합적 사고에 기초하여 체험 과정에서 나타나는 문제를 해결하도록 한다.
- 로봇의 개념과 구조, 작동 원리를 이해하고 앞으로의 발달 사례를 예측하고 블록기반 코딩 프로그램의 적용을 통한 로봇 작동 체험과 인공지능을 연계하여 미래의 로봇에 대한 흥미와 관심이 유발되도록 한다.
- 식물 가꾸기, 동물 기르기와 같은 체험활동을 통해 자연과의 교감, 생명존중, 책임감 등과 같이 농업이 가지는 순기능으로서 인성 함양 측면을 강조하고 동시에 지속가능한 생태문명을 위해 생각과 행동의 변화를 추구하는데도 농업이 기여할 수 있음을 강조한다.

- 동식물 자원 생산과 유통의 탐색, 생활 속 농촌 체험 등을 통해 지속가능한 기술로서의 농업의 가치와 중요성을 인식시키는 한편, 디지털 소양을 기반으로 이루어지는 스마트팜, 정밀농업 등과 같은 미래 산업으로서 농업의 가치가 부각되도록 한다.

(5) 디지털 사회와 인공지능

[6실05-01] 컴퓨터를 활용한 생활 속 문제해결 사례를 탐색하고 일상생활 속 문제를 해결하기 위한 알고리즘을 다양한 방법으로 표현한다.
[6실05-02] 컴퓨터에게 명령하는 방법을 체험하고, 주어진 문제를 해결하는 프로그램을 작성한다.
[6실05-03] 실생활의 문제를 해결하는 프로그램을 협력하여 작성하고, 산출물을 타인과 공유한다.
[6실05-04] 디지털 데이터와 아날로그 데이터의 특징을 이해하고, 인공지능에 활용할 수 있는 데이터의 유형이나 형태를 탐색한다.
[6실05-05] 인공지능이 만들어지는 과정을 체험하고, 인공지능이 사회에 미치는 영향을 탐색한다.

(가) 성취기준 해설

- [6실05-01] 이 성취기준은 컴퓨터의 개념을 이해하고 다양한 문제 상황에서 컴퓨터가 활용되는 사례 탐색을 통해 그 가치와 활용 방법을 알 수 있어야 한다. 일상생활에서 컴퓨터를 활용해 해결할 수 있는 문제를 탐색하고, 문제 상황에 제시된 요소들을 분석해 문제의 현재 상태와 목표 상태를 정의한다. 언플러그드 활동 등을 통한 문제 해결 과정을 알고리즘으로 작성하기 위해 자연어, 의사코드(pseudocode), 순서도 등으로 문제 해결 과정을 표현하도록 한다.
- [6실05-04] 이 성취기준은 놀이・체험을 중심으로 생활 주변에서 접할 수 있는 디지털 및 아날로그 데이터를 찾아 각각의 특징을 비교하는 과정을 통해 데이터의 의미를 이해하고, 인공지능에 활용할 수 있는 숫자, 글자, 소리, 이미지 데이터의 유형이나 형태를 탐색할 수 있도록 한다.
- [6실05-05] 이 성취기준은 기계학습이 적용된 간단한 인공지능 도구의 체험을 통해 기계학습의 기본 원리를 이해하고 인공지능으로 인한 사회의 발전과 직업의 변화를 이해하여 인공지능이 사회에 미치는 영향을 탐색할 수 있어야 한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 다양한 디지털 기기를 실제로 활용하며 생활 속 컴퓨터의 활용 사례를 탐색하도록 한다.
- 우리 일상을 돕고 문제를 해결하기 위해 컴퓨터를 활용한 사례를 탐색하여 발표하도록 한다.
- 특정 프로그래밍 언어의 기능을 익히는데 치중하지 않도록 유의하고 알고리즘을 토대로 프로그래밍을 작성하는 활동을 통해 프로그래밍의 기본 원리를 익히도록 한다.

- 단순한 프로그래밍 산출물 평가를 지양하고 프로그래밍 과정을 통한 컴퓨팅사고력의 향상 정도를 측정할 수 있도록 한다.
- 다양한 사례로 데이터의 의미를 파악하는 활동을 통해 디지털 소양을 함양하도록 한다.
- 인공지능 기술을 단순히 체험하는 것을 넘어 인공지능의 기계 학습 과정을 이해할 수 있도록 지도하여 학생들이 인공지능 소양을 함양할 수 있도록 한다.

[중학교 기술・가정]

(1) 인간 발달과 주도적 삶

[9기가01-01] 자아 존중감을 향상시키고 긍정적인 자아 정체성을 형성하기 위해 청소년기의 발달 특징을 자신의 발달 특징과 연결 지어 자신을 총체적으로 이해한다.

[9기가01-02] 의생활, 식생활이 청소년기 성장과 건강에 미치는 영향을 탐색하고 성장과 건강을 위해 바람직한 의생활과 식생활의 실천 방안을 탐색하여 이를 실천한다.

[9기가01-03] 건강과 성장을 위한 청소년기 영양의 중요성을 이해하여 자신의 식생활을 평가하고, 식생활 문제를 개선하여 건강한 식생활을 실천한다.

[9기가01-04] 의복디자인 요소를 고려한 자기이미지에 맞는 옷차림으로 자신을 긍정적으로 표현한다.

[9기가01-05] 청소년기의 건강한 발달을 위협하는 스트레스, 분노, 우울 등의 여러 가지 행동 및 심리 문제의 원인을 분석하고, 적응 유연성을 기를 수 있는 다양한 예방 및 해결방안을 탐색하여 적용한다.

[9기가01-06] 사회변화로 증가하는 여러 가지 청소년 중독의 유형을 탐색하여 이를 예방하고 대응할 수 있는 방안을 제안한다.

[9기가01-07] 자기 이해를 기반으로 전 생애적 관점에서 진로 설계의 중요성을 인식하고, 자기 적성에 맞는 진로를 설계한다.

[9기가01-08] 성적 자기 결정권의 중요성을 이해하고, 성인지 감수성과 건강한 성 가치관을 함양하여 상호 존중의 관계를 실천할 수 있는 방안을 탐색한다.

[9기가01-09] 일상생활 및 가상공간에서 만나는 또래와 건강한 관계를 형성하고, 다양한 주변인들과 친밀한 세대 간 관계를 형성하는 방안을 탐색하여 실천한다.

[9기가01-10] 다양한 현대 가족에 내재된 가족생활의 보편성과 고유한 가치를 존중하는 동시에 가족에 대한 유연한 태도를 길러, 뉴노멀 사회에서의 새로운 가족문화를 탐색한다.

[9기가01-11] 대인 관계에서 발생하는 갈등의 원인과 배경을 분석하고, 효과적인 의사소통을 통해 갈등을 해결하는 방안을 탐색하여 이를 적용한다.

[9기가01-12] 성폭력과 가정폭력의 사회・구조적인 원인과 영향을 분석하고, 다양한 문제 상황을 중심으로 이를 대처하고 지원하는 방안을 탐색한다.

(가) 성취기준 해설

- [9기가01-02] 이 성취기준은 의생활과 식생활을 어떻게 영위하는지에 따라 청소년기 발달에 차이가 발생할 수 있음을 이해하고, 건강한 생활을 영위하고 청소년기의 긍정적인 발달을 이끄는 방안을 탐색하여 실천하도록 한다.
- [9기가01-04] 이 성취기준은 자기 이미지에 맞는 옷차림을 하는 것이 자아를 표현하는 효과적인 수단이 될 수 있음을 인식하고, 의복디자인 요소를 고려한 옷차림으로 자신을 긍

정적으로 표현할 수 있도록 한다. 또한 한복에서 자신에게 맞는 디자인 요소를 찾아보는 활동을 추가하여 진행할 수 있다.

- [9기가01-06] 이 성취기준은 디지털 생활환경의 확산으로 나타나는 중독 문제(게임, 스마트폰, 도박 등)와 청소년 건강과 관련된 중독 문제(니코틴, 카페인, 약물 등)의 발생 원인과 영향을 분석하고, 이를 예방 및 해결하는 방안을 제안하도록 한다.
- [9기가01-08] 이 성취기준은 이차 성징의 변화를 경험하는 중학교 학습자들이 남성과 여성의 서로 다른 성에 대해 이해하여 부정확한 지식이나 편견을 갖지 않도록 하며, 성인지 감수성을 바탕으로 자신의 뜻을 분명히 하는 주체적이고 책임감 있는 태도를 길러 자기 자신과 상대방을 보호하며 존중할 수 있는 성적 자기 결정권에 대한 이해를 함양하도록 한다. 이 권리는 왜곡된 성 관련 정보와 위험한 환경으로부터 자신을 보호할 수 있는 근거가 될 수 있으며, 다른 의미로 해석되지 않도록 유의한다.
- [9기가01-09] 이 성취기준은 자신을 둘러싼 관계에는 횡적(또래) 관계뿐 아니라 종적(다양한 세대) 관계도 있음을 인식하고, 다양한 주변인들과 건강하고 친밀한 관계를 형성하는 방안을 실천하도록 한다. 이때, 현실 세계에서 교류하는 타인뿐만 아니라 확장된 생활환경(사회 관계망 서비스(SNS), 게임, 메타버스와 같은 가상세계)에서 교류하는 타인도 함께 다룬다. 인터넷상의 익명성을 올바르게 활용할 수 있는 방안과 인터넷 언어폭력, 사이버 폭력의 심각성을 알아보는 활동을 추가하여 진행할 수 있다.
- [9기가01-10] 이 성취기준은 사회 변화로 인해 가족 유형의 다양성이 증가하고 있지만, 이러한 다양성을 관통하는 가족이 지닌 고유의 가치를 인식하도록 한다. 또한 다양한 가족에 대한 유연한 태도와 더불어 살아가는 공동체의 가치에 대해 탐색하도록 한다. 나아가 테크놀로지와 미디어 발달로 인해 발생한 변화에 적합한 새로운 가족문화를 탐색하여 실천할 수 있도록 한다.
- [9기가01-11] 이 성취기준은 갈등을 원만하게 해결하기 위한 의사소통능력의 필요성을 인식하고, 효과적 의사소통 방법의 의미와 원리를 파악한다. 또한 객관적 관점에서 갈등을 조망하여 타인과의 갈등을 해결하고 원만한 대인 관계를 형성할 수 있도록 한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 발달은 신체적 영역 외에도 인지적, 정서적, 사회적 영역이 있고, 이 영역들이 모두 균형 있게 발달해야 건강한 성장임을 인식하도록 하고, 발달의 개인차가 있음을 인식하게 하여 자신과 다른 친구들의 발달을 모두 존중하도록 지도한다.
- 의생활과 청소년의 발달 간의 상관관계를 다룰 때 학생들이 의복의 브랜드나 가격에 초점을 맞추지 않도록 주의하여 지도한다. 개성 표현 수단으로서 옷차림의 의미, 자신에게 어울리는

옷차림이 자아 개념에 미치는 긍정적 효과 등을 생각해 볼 수 있도록 수업을 진행한다.

- 청소년의 스트레스, 분노 및 우울과 같은 행동 심리 문제와 관련하여 스스로 경험한 사례를 중심으로 원인을 분석해 보고, 자신에게 효과적인 해결방안을 찾아 실천해보도록 지도한다. 이때, 자신이 찾은 원인과 해결책을 모둠 활동을 통해 공유하여 관점을 확장할 수 있는 기회를 제공하고, 이러한 문제는 누구나 겪을 수 있는 것이므로 적응 유연성을 길러 바람직한 방법으로 조절해 나가는 것이 중요함을 인식할 수 있도록 한다.
- 청소년 중독과 관련하여 체크리스트 등을 통해 현재 자신의 상황을 객관적으로 확인해보고, 각종 중독 문제가 청소년기에 특히 치명적인 이유를 스스로 성찰해볼 수 있게 한다. 개인적 해결책을 찾는 것뿐만 아니라 중독 문제를 해결하는 데 도움을 주는 외부 기관 등의 정보를 제시하여 필요한 경우 활용할 수 있도록 돕는다.
- 인터넷 등을 통해 얻을 수 있는 성과 관련한 부정확한 성 지식이나 편견에 대해 스스로 성찰할 기회를 제공하고, 자신과 타인의 몸을 아끼고 존중하는 태도의 중요성을 인식할 수 있게 한다. 더불어 미디어 및 광고 비판적으로 분석하기 등의 활동을 통해 디지털 감수성을 기르고 올바른 성인지 감수성과 건강한 성 가치관을 함양할 수 있도록 한다.
- 자신을 둘러싼 횡적 종적 관계에서 자주 발생하는 문제 상황을 선정한 후 토의・토론하여 비판적 사고력, 의사소통 능력, 관계 형성 능력, 문제 해결 능력 등을 함양하는 데 중점을 둔다.
- 성폭력, 가정폭력과 관련하여 모둠 활동을 통해 신문, 뉴스, 인터넷 등 미디어로 접할 수 있는 사례들을 분석하여 개인 및 사회 구조적인 원인을 파악하고, 최선의 대처방안을 제시하고 평가하도록 한다. 특히 이러한 활동을 통해 가족, 이웃에 도움을 주거나 도움을 요청하는 방안을 탐색할 뿐만 아니라 적극적, 자발적으로 행동하는 힘을 기르는 데 중점을 둔다.

(2) 생활환경과 지속가능한 선택

[9기가02-01] 생활자원의 종류와 특성 및 순환과정을 이해하고, 의식주 자원관리의 중요성을 인식한다.
[9기가02-02] 한국인 영양소 섭취기준과 식사구성안을 바탕으로 균형 잡힌 식사를 계획한다.
[9기가02-03] 건강과 환경을 고려한 식품의 선택, 관리, 보관 방법을 탐색하여 실생활에 적용한다.
[9기가02-04] 개인과 가족의 영양 요구와 지속가능성을 충족하는 식사를 계획하고 조리한다.
[9기가02-05] 의복 재료의 특성을 이해하고 건강과 환경을 고려한 의복의 세탁과 관리 방안을 탐색하여 실천한다.
[9기가02-06] 지속가능성을 고려하여 의복 마련 계획을 세우고, 이를 창의적이고 친환경적인 의생활에 적용한다.
[9기가02-07] 주거의 의미와 가치가 변화함에 따라 나타나는 다양한 생활 양식을 탐색하고, 더불어 살아가는 주거 문화를 실천한다.
[9기가02-08] 생활공간으로서 주거환경의 조건을 분석하고, 쾌적하고 안전한 주거 관리 방안을 탐색하여 실생활에 적용한다.
[9기가02-09] 효율적인 주거 공간 구성 방안을 탐색하여 자신의 생활에 적합한 주거 공간 구성에 활용한다.
[9기가02-10] 의식주 생활자원의 생산과 폐기과정을 탐색하고, 일상생활에서 의식주 생활자원을 선택한 과정과 그 결과를 성찰한다.
[9기가02-11] 급변하는 소비환경의 변화를 이해하고, 다양한 소비자 정보를 비판적으로 분석하여 자신의 소비생활에 활용한다.
[9기가02-12] 청소년 소비자의 특성을 이해하고 소비자 의사 결정 과정을 통한 합리적인 소비생활을 실천한다.
[9기가02-13] 책임 있는 소비자로서 소비자의 권리와 역할을 인식하고, 소비생활에서 발생하는 소비자 문제와 해결 방안을 탐색하여 소비생활에 적용한다.
[9기가02-14] 디지털 생활환경으로 나타난 일상생활의 혁신과 변화를 비판적으로 분석한 결과를 삶의 질 향상에 활용할 수 있는 방안을 탐색하여 제안한다.

(가) 성취기준 해설

- [9기가02-01] 이 성취기준은 생활자원을 인적・물적 자원으로 구분하고 일상생활을 영위하는데 필수적인 의식주 자원이 물적 자원에 포함됨을 이해한다. 점차 심각해지는 기후위기에 대응하여 인간과 자연이 공존하기 위해서는 순환 가능성을 고려한 의식주 자원관리가 중요함을 인식할 수 있게 한다.
- [9기가02-04] 이 성취기준은 식사 계획 시 개인과 가족의 영양 및 기호 등을 고려하는 것뿐만 아니라 제철 식품, 로컬 푸드, 대체식품, 탄소배출, 음식물 쓰레기 감량 등의 지

속가능성을 고려하여 식품을 선택하고, 조리 시에도 건강 및 안전을 고려한 조리법을 적용하도록 한다.

- [9기가02-06] 이 성취기준은 패스트 패션과 같은 현대 사회의 의생활 문제를 분석하여 의복 구매 시 디자인, 가격 등의 개인적 요구뿐 아니라 자신의 선택이 사회, 환경에 미치는 영향까지도 고려해야 함을 성찰한다. 나아가 3R(Reduce, Reuse, Re(Up)cycle)을 일상생활에서 실천하는 방안을 탐색하여 실천하도록 한다.
- [9기가02-07] 이 성취기준은 주거의 의미와 기능을 살펴보고, 현대 사회 주거 가치와 인식 변화에 따른 다양한 주생활 양식을 탐색한다. 또한 대면 교류가 줄어들고 있는 현실에서 더불어 사는 주거 문화의 중요성을 인식하고 실천 방안을 탐색하여 공동체 가치 함양 및 역량이 강화되도록 한다.
- [9기가02-08] 이 성취기준은 열, 빛, 공기, 소음이 인간에게 미치는 영향을 이해하여 쾌적한 주거환경을 조성하기 위한 능력을 기른다. 특히 디지털 환경 확대에 따른 인공지능 기반 주거 서비스(안전성, 쾌적성, 편의성, 유지 및 관리 등)의 쾌적성과 안전성에 대해 분석해 보도록 한다. 또한 주생활에서 탄소중립을 실천하기 위해 가정생활에서의 탄소발자국 줄이기 활동 등을 진행할 수 있다.
- [9기가02-10] 이 성취기준은 의식주 생활자원의 순환과정에 초점을 두어 그 일생을 추론하고, 자신과 가족의 선택이 미치는 영향을 실천적 추론 등의 방법을 통해 성찰한다.
- [9기가02-11] 이 성취기준은 디지털 소비환경으로 변화함에 따라 무분별하게 쏟아지는 사회 관계망 광고, 추적 광고, 맞춤형 광고 등의 소비자 정보를 비판적으로 분석하여 문제점을 인식한다. 신유형 광고와 중립적 소비자 정보를 구분하는 활동을 통해 미디어 리터러시 역량을 함양하고, 유용한 소비자 정보를 선별하여 자신의 소비생활에 가치 있게 활용할 수 있도록 지도한다.
- [9기가02-13] 이 성취기준은 소비자 문제와 관련된 사회적 현안을 선정하여 소비자 문제의 발생 원인을 파악하고 적합한 문제 해결 방안을 선택하고 실천하여, 비판적 사고능력을 기르고 적극적인 소비자 시민으로서의 사회적 역할을 탐색해 보도록 한다.
- [9기가02-14] 이 성취기준은 디지털 생활환경으로 변화함에 따라 의식주 생활에 새롭게 등장한 변화를 찾아 이것이 우리 삶에 미친 긍정적 영향과 부작용을 모두 살펴보고, 이를 삶의 질 향상에 활용할 수 있는 방안을 탐색하여 제안하도록 한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 생활자원 관리와 관련하여 기후위기 사례 탐구 활동을 통해 의식주 자원관리의 결과가 기후위기와 관련 있음을 분석할 수 있다. 일상생활 속 작은 선택들이 누적되어 현재의 결

과를 초래하였음을 강조하여, 순환과정을 고려한 의식주 자원관리가 중요함을 인식할 수 있도록 한다.

- 식품의 선택, 관리, 보관과 관련하여 평소 자신이 즐겨 먹는 식품의 선택, 관리, 보관 방법을 조사하여 실생활에 적용해 보는 과정을 통해 교실 속 배움을 삶과 연결한다. 가공식품 속에 들어있는 원재료, 식품첨가물, 영양성분에 대한 정보 등을 제공하는 앱을 활용하면 광범위한 식품을 체계적으로 비교・분석할 수 있으며, 이러한 과정을 통해 '식품 문해력(food literacy)'을 함양하여 건강한 식생활을 영위할 수 있도록 한다.
- 지속가능성을 고려한 식사 계획 및 조리와 관련하여 과학, 사회, 도덕, 국어 등의 교과와 협업하여 융합 수업(주제 중심 프로젝트 수업)을 진행할 수 있다. 예를 들어, 채식을 주제로 하는 융합 수업에서 가정과는 원재료, 식품첨가물, 영양성분에 대한 분석 및 조리법 개발, 과학과는 육식과 기후의 관계 분석, 사회과는 육식과 관련된 세계 분쟁 조사, 도덕과는 음식에 대한 윤리적 성찰 활동, 국어과는 자신의 식생활을 돌아보는 글쓰기 등을 진행한다면 실제적 문제를 해결하는데 필요한 문제 해결력, 비판적 사고 능력, 창의적 사고력 함양에 도움이 될 것이다.
- 주생활 부분에서는 기술 영역과 협업하여 융합 수업을 진행할 수 있다. 예를 들어, 공간의 쾌적성이 향상될 수 있는 제품 개발 아이디어 제안하기, 메타버스를 활용한 친환경 주거단지 만들기 등의 주제통합 프로젝트를 진행하여 디지털 환경과 접목된 다양한 삶을 경험할 수 있도록 한다.
- 의생활 부분에서는 기술 영역 및 미술 등의 교과와 협업하여 3D 프린팅, 폐의류를 이용한 생활소품 디자인 등을 실습하여 지속가능한 의생활 실천 방안을 탐색할 수 있도록 한다.
- 의식주 생활자원의 생산 및 폐기과정 추론과 관련하여 학생 개개인별로 자신이 가장 관심 있는 주제를 하나 선택하여 그 일생을 추적 조사하는 프로젝트 수업을 진행할 수 있다. 이때 토의・토론, 보고서 발표, 논술 등 학생 중심 교수・학습 방법을 활용하도록 한다.
- 소비생활 부분은 실천적 문제해결 과정을 통해 문제점이 무엇인지 정의하고 대안을 모색한 후, 건강한 광고 만들기 디지털 캠페인을 진행하는 등의 실천으로 이어지게 지도할 수 있다.

(3) 기술적 문제해결과 혁신

[9기가03-01] 기술의 의미와 특성을 이해하고 기술의 발달에 따른 사회의 변화를 파악하며, 미래의 기술과 사회의 변화를 평가하고 예측함으로써 기술에 대한 가치를 인식한다.

[9기가03-02] 기술의 표준화, 적정 기술과 같은 기술 활용 사례를 탐구하고, 기술이 사회에 미치는 영향을 바르게 인식하여 기술 혁신과 사회 발전에 참여하는 태도를 갖는다.

[9기가03-03] 기술적 문제 해결 과정의 이해를 바탕으로 문제를 확인하고, 정보를 수집하며, 확산적 사고와 수렴적 사고를 통해 해결방안을 탐색하고 대안을 선정한다.

[9기가03-04] 기술적 문제 해결 방안을 시각화하고 도면을 작성하며, 올바른 도구를 선택하여 시제품 또는 모형을 제작 및 평가하는 과정에서 협업 능력, 공감 능력과 의사소통 능력을 기른다.

[9기가03-05] 발명의 개념을 이해하고, 발명 문제 해결 과정을 바탕으로 발명 활동을 체험하여 창조에 대한 자신감을 갖고 발명이 사회에 미친 영향과 가치를 인식한다.

[9기가03-06] 지식재산권의 종류와 특징을 이해하고, 지식재산과 관련한 다양한 사례 조사 및 체험을 통해 지식재산권의 창출, 보호, 활용을 이해하고 실천한다.

[9기가03-07] 재료의 종류와 특성을 이해하며, 목적에 맞는 재료를 선택하고, 안전한 가공 방법을 실천한다.

[9기가03-08] 설계의 가치와 필요성을 인식하고, 제도의 기본 통칙에 따라 도면을 작성한다.

[9기가03-09] 제품의 제작 순서를 이해하고 올바른 도구를 선택하여 제품을 안전하게 제작하고 평가한다.

[9기가03-10] 친환경 에너지 자원의 특성을 이해하고, 종류와 활용 사례를 조사하여 친환경 에너지 개발의 중요성을 인식한다.

[9기가03-11] 에너지와 관련된 문제를 발견하고 창의적인 해결방안을 탐색하여 실현하고 평가한다.

[9기가03-12] 다양한 수송 수단과 물류 체제를 이해하고 발달과정 및 특징과 혁신적인 활용 사례를 조사하여 수송 분야의 발달을 전망한다.

[9기가03-13] 수송 수단 및 물류 체제와 관련된 문제를 이해하고 해결방안을 탐색하여 실현하고 평가한다.

(가) 성취기준 해설

- [9기가03-03], [9기가03-04] 이 성취기준은 기술적 문제 해결 과정의 각 단계를 학생들이 이해하고, 각 단계에 맞는 실제적인 활동을 수행하여 기술적 문제해결 역량을 기르는데 주안점이 있다.
- [9기가03-04] 이 성취기준은 아이디어의 시각화는 기술적 문제 해결 과정에서 문제를 해결하는 주요 수단이라는 것을 인지하고, 아이디어의 산출 및 기록, 소통 등의 중요성을 이해하는데 주안점을 둔다. 또한 도면 작성 시 투상법, 도면의 크기, 척도, 선의 종류와 용도, 치수 기재 등 제도의 기본 통칙(KS)을 이해하고 도면 작성을 체험하도록 한다.

- [9기가03-07] 이 성취기준은 기술적 활동에 사용되는 주요 재료인 목재, 금속, 플라스틱 등의 종류, 특성, 용도에 대해 이해하고 안전하고 바른 방법으로 재료를 가공 및 활용하는 능력을 기르는데 주안점이 있다.
- [9기가03-08] 이 성취기준은 기술적 산출물을 제작하거나 아이디어를 표현하고자 할 때 스케치, 도면, 디지털 기반 설계 등 다양한 아이디어 시각화 방법들이 사용되므로 목적에 따른 도면의 작성 방법, 도면의 기능과 필요성을 인식하는데 있다. 또한 도면 작성 시 투상법, 도면의 크기, 척도, 선의 종류와 용도, 치수 기재 등 제도의 기본 통칙(KS)을 이해하고 도면 작성을 체험하도록 하는데 주안점을 둔다.
- [9기가03-09] 이 성취기준은 학생이 기술적 문제 해결 능력을 함양하기 위해 제품을 직접 제작하는 것은 중요한 학습 활동이므로 설정하였다. 따라서 문제 해결에 필요한 제품 가공 방법을 이해할 수 있도록 하는데 주안점을 둔다.
- [9기가03-10] 이 성취기준은 기후변화, 환경오염 및 에너지 자원 고갈 문제는 기술의 발달과 함께 지속적으로 제기되고 있는 문제이며, 친환경 에너지 자원은 지속가능한 기술의 발전을 위해 중요하기 때문에 친환경 에너지의 다양한 활용과 개발 사례를 조사함으로써 우리의 생활에서 친환경 에너지의 필요성을 인식하도록 하는데 주안점을 둔다.
- [9기가03-12] 이 성취기준은 현대 사회가 내연기관뿐 아니라 다양한 형태의 동력 발생 장치를 이용한 수송 수단을 활용하고 있으며, 자율주행 기술로 인해 물류가 자동화되면서 수송기술의 중요성이 더욱 강조되고 있으므로 육상, 해상, 항공우주 분야의 혁신적인 수송 장치와 물류 시스템을 이해하고 이를 활용하는 방안을 종합적으로 살펴봄으로써 미래 수송 분야의 발달을 예측할 수 있도록 하는데 주안점을 둔다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 문제 해결 및 혁신과 관련한 활동 시 교사는 학생들이 프로젝트를 주도적으로 진행할 수 있도록 배려하며, 과정 포트폴리오 등을 작성하게 하여 학생들이 기록과 공유의 중요성, 자기 성찰에 대한 가치를 인식할 수 있도록 한다.
- 지식과 정보 제공 위주의 학습에서 벗어나 학생들이 스스로 디지털 기기 및 미디어를 활용하여 정보를 탐구하고, 가공한 정보를 공유하면서 서로 발전할 기회를 제공하며, 미디어를 활용할 때 비판적 사고를 바탕으로 다양한 정보를 종합하여 타당한 결론을 도출할 수 있도록 한다.
- 다양한 재료에 대한 이해를 바탕으로 가공 방법에 대한 체험을 통해 학습이 이루어지도록 지도하며, 신소재의 종류와 활용 사례를 탐구하여 발표하는 학습이 이루어지도록 한다.

- 기술적 문제해결을 위한 설계 및 제작과 관련한 활동 시 올바른 도구를 선택하고 활용할 수 있도록 학습하며, 디지털 기반의 설계 소프트웨어를 사용하는 3D프린팅, 레이저 조각기 등을 안전하게 이용할 수 있도록 교육 환경을 조성한다.

(4) 지속가능한 기술과 융합

[9기가04-01] 건설기술의 개념 및 발달과정, 건설 구조물의 종류와 특성을 이해하고, 건설 구조물의 혁신사례를 탐구함으로써 건설기술의 중요성을 인식한다.

[9기가04-02] 건설 구조물의 종류에 따른 계획, 설계, 시공, 유지관리 방법을 탐구하고 건설과정의 중요성을 이해하며 건설 구조물의 가치를 인식한다.

[9기가04-03] 사용자 요구 및 주어진 환경과 조건을 충족하는 지속가능한 건설 구조물의 모형을 설계・제작 및 평가한다.

[9기가04-04] 전기・전자 부품의 종류와 기능을 이해하고 기능에 맞는 부품을 선택하여 문제를 해결하기 위한 간단한 회로를 구성하고 제작 및 평가한다.

[9기가04-05] 정보통신과 인공지능 기술의 활용 사례를 탐구하고, 정보통신과 인공지능 기술이 우리 삶에 미치는 영향을 다양한 관점에서 평가한다.

[9기가04-06] 정보통신과 인공지능 기술 관련 문제를 이해하고 해결 방안을 탐색, 실현, 평가함으로써 긍정적인 문제 해결 태도를 갖는다.

[9기가04-07] 기계의 구성 요소 및 동력 전달 장치의 종류와 특징을 이해하고, 작동 원리에 맞는 기계요소를 선택하여 평가한다.

[9기가04-08] 다양한 기계요소와 동력 전달 방법을 활용하여 주어진 문제를 해결할 수 있는 운동 물체를 안전하게 제작하고 평가한다.

[9기가04-09] 로봇에 활용되고 있는 제어 및 자동화 기술 등을 탐구하여 간단한 로봇을 제작하고 평가함으로써 창조에 대한 자신감을 갖는다.

[9기가04-10] 인간의 건강과 생명 연장을 위해 의료 분야에서 활용되는 생명기술 사례를 조사하고, 생명기술이 개인과 사회에 미친 영향을 평가한다.

[9기가04-11] 생명기술을 이해하며, 이와 관련된 문제의 해결 방안을 탐색, 실현, 평가하고, 생명 존중 및 윤리적 태도를 갖는다.

[9기가04-12] 기술적 문제에 대한 도전적 태도로 다양한 분야에 활용되고 있는 융합 기술의 사례를 탐구하고 미래의 기술 변화를 전망한다.

[9기가04-13] 긍정적이고 공감하는 문제 해결 태도를 바탕으로 지속가능한 발전과 혁신을 위해 융합 기술 문제를 해결하고 과정과 결과를 평가한다.

(가) 성취기준 해설

- [9기가04-03] 이 성취기준은 주어진 환경과 조건에 따른 건설 구조물의 종류와 형태, 설계 및 시공 방법의 이해를 바탕으로 건설 구조물의 설계와 시공 방법을 기술적 문제 해결 과정을 통해 학습하기 위해 설정하였다.
- [9기가04-04] 이 성취기준은 제어 및 자동화를 위해서는 전기・전자 부품을 이용한 회로 구성이 필수적인 요소이므로 주어진 문제를 해결할 수 있는 반도체를 포함한 전기・전자 부품들을 선택하고 이들의 회로 구성을 통해 액추에이터를 제어할 수 있는 학습이 되도록 하는 데 초점을 둔다.
- [9기가04-05] 이 성취기준은 현대 사회에서 정보통신 기술이 다른 기술 영역과 융합하여 기술적 문제 해결 능력을 기를 기회를 제공하기 때문에 설정한 것이다. 또한, 인공지능 기술 발달에 따른 사회 문화적 영향을 이해하고, 이와 관련된 윤리적인 이슈를 다양한 관점에서 바라볼 수 있도록 하는 데 초점을 둔다.
- [9기가04-06] 이 성취기준은 빅데이터, 사물인터넷, 인공지능 기술을 비롯한 정보통신 관련 프로젝트 활동을 기반으로 관련 분야의 문제를 탐색하고 이를 해결할 수 있는 최적의 방안을 도출하며, 제품을 제작 및 평가, 피드백 하는 과정을 통해 정보통신과 인공지능 기술을 활용하는 역량을 키우는 데 초점을 둔다.
- [9기가04-07] 이 성취기준은 기계요소와 동력 전달 장치가 다양한 영역의 기술에 기초가 되므로 기계요소와 동력 전달장치의 종류와 특징을 이해하도록 설정하였다. 특히 다양한 체험활동을 통해 기계요소 및 동력 전달 장치의 종류와 특징을 이해하고, 자동화 및 로봇 등에 활용되는 기계요소와 동력 전달 장치를 바르게 선택하여 활용할 수 있는 역량을 신장할 수 있는 학습이 이루어지도록 한다.
- [9기가04-09] 이 성취기준은 우리 생활 주변에는 다양한 형태의 로봇이 있으며, 로봇은 인간의 삶을 보다 편리하게 영위할 수 있도록 도와주므로 학습자가 기술적 체험을 통해 로봇에 대한 이해가 필요하기 때문에 설정하였다. 다양한 전기・전자 부품, 기계요소와 동력전달 장치 등을 활용하여 제한된 조건을 해결할 수 있는 간단한 로봇(자동화 장치)을 설계, 제작, 평가할 수 있는 문제 해결 기반 프로젝트 학습이 이루어지도록 한다.
- [9기가04-10] 이 성취기준은 생명기술이 인간의 건강과 생명 연장을 위해 의공학의 발전과 신약 개발에 힘써왔다는 것에 대한 이해를 바탕으로 생명기술과 생명 윤리의 중요성을 인식할 수 있도록 설정한 것이다. 여기서는 생명기술의 발달과 생명기술 사례를 다양한 관점에서 탐구하며 그 영향에 대한 평가가 이루어질 수 있도록 한다.
- [9기가04-13] 이 성취기준은 우리 생활에 실제 이용되고 있는 기술 대부분은 다양한 지식이 융합되어 이용되며, 기술의 발전이 가속화됨에 따라 기술의 융합도 더욱 가속화되고

있음을 이해하고, 융합적 사고와 사용자 중심의 공감 및 긍정적 문제 해결 태도를 바탕으로 융합 프로젝트를 수행하도록 한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 교사는 '지속가능한 기술과 융합' 영역에서 기술적 문제 해결 활동 시 학생들이 프로젝트를 주도적으로 진행할 수 있도록 배려하며, 과정 포트폴리오 등을 작성하게 하여 학생들이 기록과 공유의 중요성, 자기 성찰에 대한 가치를 인식할 수 있도록 한다.
- 학생들의 문제 해결 능력 신장을 위해서는 단순히 조립하여 완성할 수 있는 키트 활용을 지양하며, 아이디어를 구현할 수 있는 다양한 기자재 및 교육 환경이 조성되도록 한다.
- 내용 체계상 지식・이해에 해당하는 내용 요소들은 단순히 교사의 정보 전달보다는 학생들이 직접 다양한 매체를 통해 조사 및 수집・가공하여 비판적 사고 과정을 거쳐 스스로 지식을 구성할 수 있는 학습이 이루어지도록 한다.
- 정보통신 및 인공지능 기술 관련 내용은 정보 교과의 내용과 연계하여 지도하도록 하며, 기술의 활용에 초점을 둔 체험활동이 이루어지도록 한다.
- 로봇과 관련한 학습의 경우 센서와 액추에이터를 활용하여 중학교 수준에서 간단하게 제어할 수 있고 자동화의 형태를 갖고 있는 로봇을 제작 및 평가한다. 단, 로봇과 관련한 학습이 이루어질 때는 전기・전자 부품과 회로, 알고리즘, 인공지능 기술, 기계요소와 운동의 내용과 연계 등을 융합한 기술적 체험 활동이 될 수 있도록 한다.
- 융합 기술 문제 해결의 경우 중학교 수준의 전 영역의 성취기준을 융합하여 활용할 수 있으며, 일상생활에서 발생하는 문제를 해결하기 위한 기술적 산출물을 제작하는 문제해결 기반 프로젝트 학습이 이루어지도록 하고, 프로젝트 과정을 기록하고 공유할 수 있도록 한다.

3. 교수・학습 및 평가

가. 교수・학습

(1) 교수・학습의 방향

(가) 학생들이 모든 영역의 내용을 고르게 학습할 수 있도록 영역별로 균형 있게 계획하여 지도한다. 단, 학습자의 요구 및 학교와 지역사회의 여건 등을 고려하여 학습 내용 및 활동 순서와 과제 종류 등을 달리하여 지도할 수 있다.

(나) 교육과정에 설정된 교과 배당 시간을 반드시 확보하여 지도하며, 교과 내용의 특성상 실험・실습, 현장 조사 및 견학 등의 체험 활동을 위하여 창의적 체험활동 등과 연계하여 지도할 수 있다. 또한 다양한 체험 활동을 중심으로 수업을 계획할 경우, 교수・학습의 효율성을 위해 수업 시간을 연속적으로 편성・지도 운영할 수 있다.

(다) 발달 단계, 학습 수준, 관심, 흥미 등의 학습자 요구를 고려하여 다양한 교수・학습을 계획하고, '지식・이해', '과정・기능', '가치・태도'를 통합적으로 적용하여 교과 역량을 기를 수 있도록 지도한다. 또한 대면 수업 뿐만 아니라 원격수업에서도 학습 효과를 극대화할 수 있도록 수업을 계획한다.

(라) 탐구 및 체험활동이나 실험・실습을 위하여 학교 내 실과실(가정실・기술실) 및 실습 설비와 교구 등을 확보하고, 학습자의 삶과 연계하고 교과 학습의 효과를 높이는 데 필요한 경우, 지역사회 교육 자원을 연계하여 수업한다.

(마) 생태전환교육, 민주시민교육 등 범교과의 지식, 사례, 주제를 융합적으로 학습하고 문제를 해결하도록 하며, 이에 필요한 기초적인 언어 소양, 수리 소양, 디지털 정보 및 도구를 활용하는 소양을 함께 기를 수 있도록 한다.

(바) 초등 실과는 일상생활 속의 경험과 연계된 노작(勞作)활동을 중심으로 한다. 이는 자신의 힘과 노력으로 창조 및 창작 과정을 경험하는 것으로, 정서적인 성장, 사회적 덕성의 함양, 만드는 과정의 몰입 및 결과물에 따른 성취의 경험 등을 통합적으로 제공할 수 있도록 수업을 계획한다.

(사) 중학교 기술・가정과는 학문적 배경이 다른 가정과 교육과 기술과 교육이 병합되어 하나의 교과로서 운영됨에 따라 교과 교사의 전문성과 교수・학습의 효율성을 고려하여 가정 내용은 가정 전공 교사가, 기술 내용은 기술 전공 교사가 각각 지도하도록 한다.

(2) 교수・학습 방법

(가) 실생활과 관련된 조사, 탐구, 체험, 문제해결, 공유나 나눔 활동을 중시하고, 학습자의 삶과 밀접한 지역사회 연계 교육을 활용한다. 특히 지역의 인적 자원을 활용하거나 지역 내 관련 자원 및 기관(박물관, 과학관, 산업체, 연구소 등)을 연계하여 지도할 수 있다.

(나) 실물이나 모형, 사진 및 동영상 자료, 멀티미디어 자료, 가상현실(VR), 증강현실(AR), 빅데이터 자료 등과 같은 여러 가지 유형의 아날로그 및 디지털 자료를 교수・학습 자료로 활용하여 교수・학습의 실재감을 높일 수 있도록 한다.

(다) 실과의 활동 과제는 자신의 일상생활 속에서의 경험과 연결하도록 하며, 조리하기, 바느질하기, 식물 가꾸기, 동물 기르기, 물건 만들기 등의 활동 과정에서 의미와 즐거움을 느낄 수 있는 학습 방법을 적용한다. 이러한 활동은 실물을 다루는 것을 원칙으로 하되, 이 과정에서 활동의 효과를 더할 수 있도록 다양한 정보기기를 활용할 수 있다. 특히, 정보교육 관련 내용은 삶의 맥락에서 컴퓨팅사고를 통해 문제를 해결할 수 있는 학습 과제를 제시하고 놀이・체험 중심의 학습 방법을 적용하여 과제를 해결하는 과정에서 자연스럽게 인공지능 소양을 함양할 수 있도록 한다.

(라) 가정과 관련된 교수・학습은 개인과 가족이 다양한 삶의 문제들에 대응하며 삶의 질을 향상시키는 주도적 역할을 할 수 있는 역량을 기르기 위해 초학문적 접근, 다양한 교육 내용 영역을 융합하는 통합적인 접근을 추구한다. 여러 가지 생활환경의 상황과 맥락을 깊이 있게 관찰하고 분석, 해석, 탐구, 성찰하기 위한 실천적 문제해결과정, 창의적 및 비판적 사고, 협력적 의사소통, 성찰하는 가치・태도를 함양하도록 한다. 이를 위해서 프로젝트 학습, 실험・실습학습, 실천적 문제 중심 학습, 토의・토론 학습, 메이커 중심 학습, 협동학습, 봉사기반 학습 등 다양한 방법을 활용하고, 지역사회 연계 체험학습이 이루어질 수 있도록 한다.

(마) 기술과 관련된 교수・학습은 기술 및 공학과 관련된 문제 상황을 협력하여 해결하도록 한다. 또한 핵심 아이디어를 개념적으로 이해하고 탐구하며, 직접적인 체험을 통해 실천하도록 한다. 따라서 기술 관련 내용과 활동에 따라 학습자 주도의 문제해결 학습, 프로젝트 학습, 문제 중심 학습, 실험・실습, 토의・토론 학습, 협동 학습, 디자인 씽킹, 역할 놀이, 사례 연구 등 다양한 방법을 적절히 활용하되, 특히 학습자의 삶과 연계된 학습을 위해 활동이나 실제 사례에 초점을 두도록 한다.

(바) 실험・실습 활동은 학습자 주도의 문제해결에 초점을 두고 아래 사항을 유의하도록 한다. 특히 교과의 교육 내용을 분석하여 연간 또는 학기별 실험・실습 계획을 세우고, 실험・실습

활동에 필요한 재료, 설비, 기구 및 자재 등을 사전에 준비하고 점검하며, 학습자의 안전을 가장 고려한다.

① 안전한 실험・실습 활동을 위하여 도구, 기계, 설비 등을 사전에 점검 및 수리하고, 사용 방법을 정확하게 익히도록 한다. 또한 안전사고 예방을 위해 사전에 교육을 실시하고, 안전 관련 보호 장비를 착용하도록 한다.
② 간단한 응급 처치 요령을 익히도록 하고 사고 발생 시 응급 처치 요령에 따라 즉각적으로 치료받을 수 있도록 한다.
③ 실험・실습 재료나 도구를 지정된 장소에 보관하고, 안전・위생 등을 고려하여 취급한다.
④ 조리기구, 열원과 연료를 다룰 때의 주의점과 소화기 사용법 등을 지도하여 안전사고가 발생하지 않도록 주의한다.
⑤ 조리 실험・실습에서는 식품을 선택, 손질, 보관할 때 위생과 안전을 고려하여 식품 오염에 유의하여 지도한다.
⑥ 실험・실습 후에 남은 재료, 부산물, 폐기물 등을 재활용 및 분리배출 등에 관한 지침에 따라 처리하여 환경오염을 예방한다.
⑦ 유해 물질이나 분진, 가스가 발생하는 활동에는 환기 및 공기순환장치의 설치를 의무화하고 관련 장비의 활용에 따른 주의사항을 준수한다.
⑧ 안전한 실험・실습 활동을 위한 최소한의 실습 공간을 확보하고, 학습자의 발달을 고려하여 인체공학적 측면에서 실습환경을 조성한다.

나. 평가

(1) 평가의 방향

(가) 실과(기술・가정)의 평가는 연간 혹은 학기 기준으로 사전에 계획하여, '교육과정-교수・학습-평가-기록'의 모든 절차가 정합성을 갖도록 실시되어야 한다.

(나) 평가의 목적이나 내용을 고려하고 학습자의 지식, 기능, 태도의 다양한 측면을 종합적으로 파악하는 것이 중요하므로 평가 방법을 다양화하여 실시한다.

(다) 평가는 학습자 성취에 대한 판단의 근거 자료 수집은 물론이고 학습의 수행 과정 및 결과를 평가하는 과정을 중시하는 평가를 지향한다. 또한 평가 결과는 학생의 변화와 성장을 위한 자료로 활용하는 동시에 교사의 수업 개선에 도움이 되도록 한다.

(라) 단편적인 지식이나 사실보다는 개념, 사고 과정 및 기능, 가치 및 태도 등에 대한 평가 자료를 다양하게 수집하여 학습자의 교과 역량을 평가한다.

(마) 실과(기술・가정) 교과의 역량을 평가하기 위해, 단편적인 지식이나 사실보다는 개념, 사고 과정 및 기능, 가치 및 태도 등에 대한 평가 자료를 다양하게 수집하고 기록, 판단하여 학습자의 교과 역량을 종합적으로 평가하고 학습자의 지식, 기능, 태도가 통합적으로 발달하고 있는지 파악한다.

(2) 평가 방법

(가) 자기주도성을 바탕으로 한 학습자 중심 수업을 위해서는 다양한 평가 장면에서 주어지는 교사의 적절한 피드백이 학습의 목표 달성과 학습 촉진을 위한 관건이 되므로, 구체적인 정보를 담은 다양한 방법의 피드백을 계획하여 실시하되, 학생 상호간의 피드백도 적절히 활용한다.

(나) 실과(기술・가정)의 평가를 할 때 단순히 지식・이해의 평가뿐 아니라 과정・기능의 수행, 가치・태도의 내면화를 확인하고 이를 평가에 반영한다.

(다) 평가는 평가 목표와 평가 내용에 따라서, 학습자가 직접 답을 구성해가는 개념지도, 서술형 및 논술형 평가, 그래프나 표, 도안 만들기 등의 방법, 특정 산출물을 요구하는 방법(연구보고서, 실험・실습보고서, 학습 노트, 포트폴리오), 각종 디지털・AI 도구를 활용한 영상 및 제작물 만들기 등의 방법, 특정 활동을 요구하는 방법(구두발표, 시연 및 실습, 토의 및 토론), 과정을 밝히는 방법(관찰 및 면담, 학습일지, 회의) 등의 다양한 방법을 적절히 활용한다. 이 과정에서 학습자에게 과제 수행의 성취를 돕고, 신뢰도 높고 타당한 평가를 위하여 채점 기준(루브릭)을 개발하여 공개하고 채점에 활용한다.

(라) 평가 문항은 단순한 사실이나 지식의 측정 뿐만 아니라 학습자의 적용력, 분석력, 종합력, 평가력 등의 고등정신 기능까지 측정할 수 있도록 양질의 문항을 개발하여 활용한다.

(마) 평가에서 학습자들의 참여의식을 높이고 협력적 학습 공동체 구성원으로서 소통을 강화하기 위해 평가의 주체를 교사 외에 학습자 본인과 동료 학생 등으로 다양하게 실시한다. 이를 위해 평가 항목을 구체화한 채점 기준을 학생들과 함께 작성하여 동기유발은 물론 학습자가 평가에 성실히 참여할 수 있도록 한다.

(바) 학습 부진, 학습속도, 일시적 사고 등의 다양한 학습자 상황에서 발생하는 학습격차를 완화하기 위해 성취기준에 근거한 '평가기준' 및 '채점 기준'을 마련하여 평가를 기획하고 수행한다.

(사) 평가 상황에서 학습자의 디지털 격차로 인한 영향이 발생하지 않도록 계획을 세워 실시하되, 학습자가 평가 장면에서 갖추어야 할 책임성도 강조하여 실시한다.

선택 중심 교육과정

교육과정 설계의 개요

일반 선택 과목인 '기술·가정'의 생활과학 분야는 개인과 가족이 생활환경 속에서 생활양식을 구축하고 사회라는 문화적 공간과 시간 속에서 생활문화로 확장되는 것을 인식하여 전 생애 관점에서 자립역량을 함양하고 학습자의 요구와 흥미에 따른 진로 설계 역량을 기르는 데 중점을 두어 설계하였다. 진로선택 과목인 '생활과학 탐구'는 생활과학 분야와 관련된 학문적 이슈들의 문제를 해결하기 위해 탐구과정을 경험하도록 하여 생활과학 관련 분야로의 진로 설계에 도움이 되도록 개발하였다. 융합선택 과목인 '아동발달과 부모'는 아동의 안전 강화 및 학대 예방이라는 국가·사회적 요구를 반영하였으며, 부모됨과 돌봄의 가치를 인식하고 사회적 돌봄 및 정책적 이슈들을 함께 고민하는 기회를 제공하도록 설계하였다. 또 다른 융합선택 과목인 '생애 설계와 자립'은 사회로의 첫 독립을 앞둔 후기 청소년기 학습자에게 사회·정서적 자립, 경제적 자립, 일상생활의 자립의 의미를 성찰해보고 실생활에 적용해 보는 학습 내용으로 구성하였다.

[그림 2] '생활과학 분야' 선택 과목 교육과정의 설계 원리

일반 선택 과목인 '기술·가정'의 공학 분야는 공학의 기본이 되는 '공학의 기초와 융합'과 '첨단 중심의 공학 기술 체험'으로 구성된다. 그리고 진로 선택 과목인 '로봇과 공학세계'는 로봇과 공학의 융합적 특성에 기초하여 여러 공학 분야와 관련된 흥미로운 로봇을 중심으로 전반적인 공학의 세계를 이해하고 체험함으로써 공학 분야의 진로를 탐색하도록 하였다. 융합 선택 과목인 '창의 공학 설계'는 이전의 교육과정의 '공학 일반'과 가장 유사한 과목으로 공학자들이 사용하는 공학 문제해결 방법론을 다양한 공학 설계 프로젝트를 통해 이해하고 체험함으로써 공학자의 기

본 소양과 역량을 함양하고 관련 분야의 흥미와 진로 탐색을 돕도록 한다. 또 다른 융합 선택 과목인 '지식 재산 일반'은 이전의 교육과정에 있었던 과목으로 더 흥미로운 사례 탐구와 문제해결 중심의 '지식재산 창출, 보호, 활용'을 위한 기본적인 '지식・이해, 과정・기능, 가치・태도'를 반영하였다. 이상의 공학 분야 선택 과목의 학습을 통해 학습자들은 융합공학, 공학진로탐색, 공학문제해결, 창의설계, 발명과 혁신, 공학윤리 실천 등 공학 분야 진로에서 요구되는 기초 소양과 능력을 기를 수 있다. 특히 고등학교 수준에서 공학 분야의 학습은 초등학교 과정의 기술적 자각과 기초적인 체험활동, 중학교 과정의 다양한 기술의 세계 탐색과 문제해결 활동을 바탕으로 공학 분야의 이해와 체험을 심화하는 것으로, 공학적 기초 소양, 첨단 공학기술을 통한 혁신과 융합을 주제로 다룬다.

[그림 3] '공학 분야' 선택 과목 교육과정의 설계 원리

선택 중심 교육과정

- 일반 선택 과목 -

기술 · 가정

1. 성격 및 목표

가. 성격

고등학교 '기술·가정'은 고등학교 1~3학년군에 해당하는 일반선택 과목으로 '생활과학' 분야 및 '공학' 분야의 진로선택과 융합선택 과목을 학습하는데 기본이 되는 과목이다. 특히 학습자들이 현재와 미래의 삶에서 경험하게 될 '가정과 생활과학'에 대한 탐구를 바탕으로 비판적 사고 능력, 실천적 문제해결 능력을 함양하며, 정서적 공감능력을 바탕으로 인간애를 발휘하는 생활의 태도를 기르고, '기술과 공학'에 대한 공학적 사고력, 공학적 문제해결 능력, 공학적 가치를 인식하고 태도를 기르는 데 중점을 둔다.

고등학교 '기술·가정'의 가정 영역은 자기 및 타인 이해의 관점을 전 생애로 확장시켜 가족 및 가족 이외의 다양한 연령의 사람들과 공감능력에 기반하여 보다 성숙한 관계로 성장시킬 수 있는 역량을 함양하도록 하였다. 또 학습자가 전 생애에서 직면하게 될 생활과 삶의 다양한 문제들을 지역사회의 생활환경으로 확장하여, 나와 가족, 우리 사회의 건강하고 행복한 생활문화를 창의해 가는 역량을 길러주는 데 중점을 둔다.

최근 우리 사회는 저출생 및 고령인구 증가, 비대면사회의 확산에 따라 나노사회로 급속하게 변화해 가고 있으며, 특히 생태환경의 변화로 인해 다양한 사회적, 환경적 문제에 직면하고 있다. 이에 일·생활의 균형, 관계 형성과 회복, 지속가능한 개인의 선택 행동 등과 같은 다양한 개인적, 가족적 차원의 방안들이 주목 받고 있다. 이에 가정생활 영역의 학습에서는 학습자가 자기주도적 삶의 태도를 확립하여 자립적 생활 역량을 기르고, 나아가 가족 및 내 주변의 타인을 공감하고 배려하여 돌볼 수 있는 능력을 길러 더불어 성장하는 관계 형성의 역량을 기르도록 하는데 초점을 두었다. 또한 이 과정에서 성장시킨 돌봄 능력으로 다양한 수준의 생태학적 생활환경을 지속가능하도록 실천하며 미래지향적 생활문화를 주도적으로 창의할 수 있도록 하였다. 학습자는 생활과학 분야의 학습에서 공감적 관찰과 분석으로 다양한 생활과 삶의 문제를 발견할 수 있고, 창의적인 대안을 탐구하여 선택하고, 그 결과를 실생활에 적용할 수 있는 생활의 실천 역량을 기르도록 하였다. 따라서 이 과목은 인간과 함께 가장 근접한 생활환경에 대한 이해를 기

반으로 인간 중심의 서비스를 제공하는 생활과학(의, 식, 주, 아동, 가족, 소비 계열 분야) 및 생활과학과 관련된 여러 분야(심리상담 및 복지 분야, 보건 및 간호의료 계열 분야 등)로의 진로를 고려하는 학습자가 '생활과학 탐구'의 진로선택 과목과 '아동발달과 부모' 및 '생애 설계와 자립'의 융합선택 과목으로 학습 내용과 수준을 심화 발전시키기 위한 기본과목에 해당한다.

고등학교 '기술・가정'의 기술 영역은 기술 및 공학의 세계에 근거한 실생활의 경험을 통하여 인간이 삶에서 필요한 욕구를 충족하고, 기술적 잠재 능력을 확대하기 위하여 창의적으로 문제를 해결하는 활동을 제공하도록 한다. 또한 기술 영역은 기술 및 공학을 구성하는 소양 교육으로 공학 기초, 디지털 기반 설계와 제조, 로봇과 자동화, 친환경 에너지와 에너지 전환, 첨단 수송수단과 항공우주, 초연결사회와 정보통신, 스마트 도시와 친환경 건설, 생명공학과 의공학, 첨단 융합공학 등의 지식을 이해하고 설계, 생산, 유지, 평가하는 등의 공학적 활동 과정을 체험하고 문제해결 활동을 하게 한다.

공학 분야를 학습하는 것은 인간의 혁신적인 실천으로서 기술의 지식과 이해, 사고 과정과 기능, 추구하는 바람직한 가치와 태도를 증진하고 기술 및 공학 소양을 갖추며 그 과정에서 기술적 문제해결에 대한 사고 발현 및 계발 기회를 갖도록 하는 것이다. 이 기술 영역의 학습을 통하여 학습자는 단순히 기술 및 공학의 지식, 사고, 가치 등을 익히는 학습을 넘어 기술의 역사적, 사회적, 경제적 맥락에서 기술의 작동과 영향을 학습하게 함으로써 변혁적인 미래의 기술을 더 슬기롭고 올바르게 평가하고 예측하는 학습 경험을 하도록 한다. 특히 고등학교 수준에서 기술 영역의 학습은 초등학교의 기술적 자각과 기초적인 체험활동, 중학교의 다양한 기술의 세계 탐색과 문제해결 활동의 수준을 심화하여 공학적 기초 소양과 새롭게 강조되는 첨단 공학기술의 지식・이해, 과정・기능, 가치・태도를 통합적으로 다룬다. 또한 기술 영역의 학습 활동은 공학적 지식, 사고, 문제해결의 측면에서 진로 선택 과목인 '로봇과 공학세계', 융합 선택 과목인 '창의 공학 설계'와 '지식 재산 일반'의 기본이 되며, 진로 선택 및 융합 선택 과목을 통하여 내용과 수준이 심화・확장된다.

나. 목표

기술・가정에서는 가정 및 생활과학에 대한 지식, 사고 능력 및 수행, 가치 판단력을 함양하여 실천적 문제해결의 과정을 통해 자립적이며 주도적 삶을 설계하고, 기술 및 공학에 대한 실천적 학습 경험을 통해 기술적 지식, 사고, 태도를 함양하여 공학 기술적 능력을 높여 현재와 미래의 행복하고 건강한 생활문화와 창조적인 공학 및 기술의 세계를 주도적으로 영위할 수 있도록 한다.

1. 급변하는 디지털 사회 환경에서 인간의 기본적인 삶의 조건에 기여하는 의식주 생활환경과 소비 및 재무환경에 관련된 개인과 가족 및 공동체의 요구를 분석하여, 안전하고 행복하며

스마트한 삶의 영위를 위한 창의적 생활문화의 방안을 탐구하며, 개인과 가족소비공동체의 삶의 질을 향상시킬 수 있다.

2. 전 생애로 확대된 인간 발달에 대한 이해와 급변하는 생활환경에 대한 이해를 바탕으로 삶의 경로에서 나타나는 다양한 문제를 파악하고, 예측 가능한 위기에 대응하여 치유 및 회복, 성장하는데 필요한 역량을 갖추고 관련된 사회의 다양한 복지서비스를 분석하여, 일과 생활의 균형을 갖춘 생애 설계를 할 수 있다.
3. 공학의 역사와 미래, 공학 설계 과정의 기초적 이해를 바탕으로 공학 학습에 필요한 창조, 팀워크, 의사소통, 사회, 경제 등의 지식, 사고를 체험하여 공학의 가치를 인식하고, 기초적인 공학 소양을 갖게 한다.
4. 첨단 공학의 핵심 영역인 디지털 기반 설계와 제조, 로봇과 자동화, 친환경 에너지와 에너지 전환, 첨단 수송수단과 항공우주, 초연결사회와 정보통신, 스마트 도시와 친환경 건설, 생명공학과 의공학, 첨단 융합공학 등을 탐구하며, 사용자 공감, 공학 문제 이해, 대안 탐색, 최적의 방안 선정, 실행, 평가의 공학적 문제해결 과정을 체험하여 공학의 가치 인식, 진로 탐색, 문제해결력을 기른다.

2. 내용 체계 및 성취기준

가. 내용 체계

(1) 생활문화와 디지털 환경

핵심 아이디어	・한국 의식주 생활문화의 전통에 대한 이해는 좋은 삶으로의 개선 및 공동체의 존속에 기여한다. ・미래지향적 생활산업을 이해하는 것은 개인과 가족이 의식주 생활문화에 대한 공감적 관찰 기회를 가지고 더 나은 의식주 생활문화를 이끌도록 하며, 다양한 진로 영역으로 확대할 수 있게 한다.
영역 / 범주	내용 요소
지식・이해	・일상생활과 생활문화의 형성 ・한국 의식주 생활문화의 독창성 ・의식주 생활과 문화다양성 ・미래 식생활과 푸드 테크 ・스마트 의류와 메타패션 ・유비쿼터스 주거와 가상공간
과정・기능	・일상생활 속 문화적 요소 발견하기 ・일상생활의 생활문화로의 확장성 파악하기 ・생활문화의 독창적 요소 탐색하기 ・생활문화의 다양성 비교・분석하기 ・생활문화에 반영된 미래 변화의 요소 발견하기 ・생활문화의 새로운 아이디어 적용하기 ・미래지향적 생활문화 창안하기
가치・태도	・지속되는 일상생활의 가치 존중 ・한국의 생활문화에 대한 자긍심 ・생활문화에 대한 문화감수성 ・아날로그와 디지털 생활문화의 균형과 상호 존중 ・생활문화 답습에 대한 비판적 태도 ・생활문화의 새로운 가치 창조

(2) 소비자와 생활복지

핵심 아이디어	· 저출생 고령사회에서 전 생애에 걸쳐 삶을 계획할 때는 건전한 자산형성의 중요성을 인식하고 가족과 일이라는 생활의 균형을 도모할 수 있어야 한다. · 소비자 안전과 삶의 질 향상을 위한 생활복지는 권리로서의 복지서비스 활용하고 소비공동체로서의 소비자 시민성을 함양함으로써 실현될 수 있다.
영역 / 범주	내용 요소
지식 · 이해	· 저출생 고령사회에서의 생애 설계 · 자산 형성과 가계 재무 · 소비자 안전과 소비자 시민성 · 생활복지와 빅데이터 · 맞춤형 스마트복지
과정 · 기능	· 기대하는 목표 설정하기 · 일과 생활의 불균형이 삶에 미치는 영향 분석하기 · 생애주기에 따른 생활 디자인하기 · 가계 재무 설계 및 평가하기 · 생활복지와 맞춤형 스마트복지 현황 파악하기 · 새로운 아이디어 창출하기 · 자신의 행동이 미치는 영향을 성찰하기 · 결과를 고려한 최선의 방안 선택하기 · 시민 참여형 정책 제안하기
가치 · 태도	· 일과 생활의 균형과 조화를 존중하는 태도 · 일과 노동이 가지고 있는 의미와 가치 · 생활 설계를 위한 미래지향적 태도 · 경제적 자립과 건전한 자산 형성에 대한 적극적 태도 · 소비 행동에 대한 책임감 · 복지서비스를 활용하는 적극성 · 복지서비스 공유 및 확산의 가치

(3) 인간과 성장하는 관계

핵심 아이디어	・성인기 이후 인간발달에 대한 이해는 개인적 발달을 넘어서 자신과 타인을 존중하고 발달적 요구를 반영한 상호 돌봄을 실천하는 데 기여할 수 있다. ・삶의 위기 경험에 대한 치유와 회복은 인간에게 성장할 수 있는 계기가 될 수 있으며, 치유와 회복을 위해서는 긍정적 마인드와 지속적인 훈련을 통해 회복탄력성을 유지하는 것이 중요하다.
영역 / 범주	내용 요소
지식・이해	・성과 사랑 ・성년기의 독립과 결혼 ・부모됨의 선택과 역할 ・중년기 부모와 청소년기 자녀 ・노년기 생활과 유니버설 디자인 ・디지털 시대의 관계 형성 ・회복탄력성과 성장
과정・기능	・성인의 발달에 대한 배경과 맥락 파악하기 ・인간의 발달 특징을 자신과 가족에게 적용하기 ・관계에서의 문제 해결을 위한 최선의 방안 결정하기 ・가족 상호 돌봄의 방안 탐색하기 ・회복탄력성 키우기 ・위기의 배경과 맥락을 이해하고 긍정적으로 해석하기 ・역할기대를 고려하여 문제해결방안 탐색하기
가치・태도	・디지털공간까지 확장된 인간에 대한 보호와 존중 ・가족 내 소통과 협력적 태도 ・노년기 생활 안전에 대처하려는 자세 ・노년기 삶에 대한 존중과 나이듦에 대한 긍정적 태도 ・관계로부터의 안전을 생각하는 태도 ・위기를 통한 성장의 의미 수용

(4) 공학의 기초

핵심 아이디어	· 공학은 인류 문명의 시작부터 함께해 왔으며 수학, 과학, 예술 등의 지식과 융합하여 사회, 경제 등 여러 분야의 변화를 촉진한다. · 공학자는 설계, 발명, 문제해결 등의 과정을 거쳐 공학적 산출물을 완성하는 일을 하며, 이 과정에서 창의성, 팀워크, 리더십, 의사소통, 윤리적 태도, 책임감 등과 같은 역량과 자질이 공학자에게 필요하다.
영역 / 범주	내용 요소
지식 · 이해	· 공학의 역사와 미래 · 공학의 개념과 설계 과정 · 공학과 융합 · 공학 소양 · 다양한 공학 분야와 진로
과정 · 기능	· 공학의 특징과 발전 과정 탐색하기 · 공학이 사회 발전에 미친 영향 분석하기 · 공학의 혁신 사례 조사하기 · 공학 설계 과정 탐색하기 · 공학 분야의 융합 지식 활용 사례 분석하기 · 공학 분야의 진로 탐색하기
가치 · 태도	· 공학의 가치 인식 · 긍정적 문제해결 태도 · 창의적 자신감 · 협력적 의사소통 · 공학을 통한 자아실현과 진로 탐색 및 설계

(5) 미래를 여는 공학 혁신

핵심 아이디어	・디지털 기반 설계와 제조는 인류의 삶에 필요한 다양한 산출물을 혁신적으로 생산하는 데 이용되며, 로봇과 자동화를 통해 무인 생산시스템의 완성에 기여한다. ・인류는 친환경 에너지와 에너지 전환 등을 통해 효율적이며 지속가능한 에너지 관리와 개발을 실현하고 있으며, 첨단 수송수단은 사람이나 사물의 공간 이동의 안전성과 효율성을 높이고 항공우주 기술 발전에 기여한다.
영역 / 범주	내용 요소
지식・이해	・디지털 기반 설계와 제조 ・로봇과 자동화 ・친환경 에너지와 에너지 전환 ・첨단 수송수단과 항공우주
과정・기능	・공학의 혁신 사례 및 방안 탐구하기 ・혁신적 문제 해결하기 ・아이디어 시각화하기 ・디지털 기반 설계하기 ・자동화 제어 장치 제작하기 ・재료와 도구의 선택 및 활용하기 ・제작과 시공하기 ・자동화 및 제어 프로그래밍 ・공학적 문제해결과정 기록하기 ・공학적 산출물 평가 및 공유하기 ・공학의 혁신 방향 예측하기
가치・태도	・혁신적 사고와 비판적 태도 ・인공세계와 공학에 대한 흥미와 호기심 ・공학에 대한 도전적 자세 ・의사소통의 중요성 인식 ・창의적 자신감과 태도

(6) 지속가능한 융합 공학

핵심 아이디어	· 정보통신 공학은 사람과 사람, 사람과 사물, 사물과 사물의 연결과 정보교환을 통해 인공지능 기술 발전에 기여하고 있으며, 건설공학은 인간의 삶의 터전으로서 도시와 공간, 건설 구조물에 대한 다양한 문제를 융합적으로 해결하는 데 활용된다. · 생명공학은 인간의 건강한 삶을 유지하기 위해 농·축산업, 에너지, 의료, 의공학 분야에서 광범위하게 활용되고 있으며, 첨단 융합 공학은 정보통신을 중심으로 다양한 영역의 지식과 융합하여 공학적 문제를 해결하는 데 기여한다.
영역 / 범주	내용 요소
지식·이해	· 초연결사회와 정보통신 공학 · 스마트 도시와 건설공학 · 생명공학과 의공학 · 첨단 융합공학
과정·기능	· 공학의 융합 사례 및 방안 탐구하기 · 융합적 문제 해결하기 · 인공지능 기술 활용하기 · 재료와 도구의 선택 및 활용하기 · 건설 구조물 설계하기 · 생명공학 기술 활용하기 · 제작과 시공하기 · 자동화 및 제어 프로그래밍 · 공학적 문제 해결 과정 기록하기 · 공학적 산출물 평가 및 공유하기 · 공학의 융합 방향 예측하기
가치·태도	· 융합적 사고와 비판적 태도 · 공학에 대한 가치 인식 · 공학 윤리 실천 · 공학에 대한 도전적 자세 · 의사소통의 중요성 인식 · 협력하는 태도와 긍정적 자세

나. 성취기준

(1) 생활문화와 디지털 환경

[12기가01-01] 지속되는 일상생활에서 가치 존중을 바탕으로 일상생활의 축적이 생활양식과 생활문화로 확장됨을 이해하고 새로운 생활문화를 제안한다.

[12기가01-02] 생활문화에 대한 문화감수성을 바탕으로 한국 의식주 생활문화의 독창적 요소를 탐색하고, 다른 나라의 생활문화를 비교・분석한다.

[12기가01-03] 식생활문화에 반영된 미래 변화의 요소를 발견하고 이를 비판적으로 수용하여 식생활 문제를 개선하고 건강한 식생활 문화를 실천한다.

[12기가01-04] 의생활문화에 반영된 미래 변화의 요소를 발견하고 이를 비판적으로 수용하여 삶의 질을 높이며 지속가능한 의생활 문화를 제안한다.

[12기가01-05] 주생활문화에 반영된 미래 변화의 요소를 발견하고 이를 비판적으로 수용하여 안전한 주생활 문화를 영위하는 방안을 제안한다.

(가) 성취기준 해설

- [12기가01-01] 이 성취기준은 지속되는 일상 속 문화의 축적이 개인과 가족의 생활양식을 형성하고 이러한 생활양식이 사회와 공동체로 확대되어 생활문화로 이어짐을 이해하여 자신의 일상과 생활 문화와의 관계를 파악할 수 있도록 한다. 특히 무분별한 생활문화 답습에 대한 비판적 태도를 갖고 미래지향적 생활문화의 가치를 창조하는 방안을 탐색한다.
- [12기가01-02] 이 성취기준은 한국의 의식주 생활문화가 발전되어온 역사를 인식하여 독창성을 파악하고 다른 나라의 생활문화를 탐색하는 과정에서 다양한 생활문화를 수용하는 문화 감수성을 높일 수 있도록 한다.
- [12기가01-03] 이 성취기준에서 미래 식량으로서 다양한 식생활 유형(대체식품 활용, HMR(Home Meal Replacement), 저탄소 식생활 등)과 그 의미를 탐색한다. 또한, 푸드테크가 식품산업에 ICT기술과 AI 기반 식생활 관리와 접목되어 생산, 가공, 유통, 서비스까지 전 범위에 걸쳐 변화를 이끌며 식생활 문제와 관련된 건강, 위생, 안전의 문제에 깊이 관여하고 있다는 것을 인식할 수 있도록 한다. 더불어 미래 식량과 푸드테크의 장・단점을 분석하여 실생활에 적용할 수 있도록 한다.
- [12기가01-04] 이 성취기준은 의생활에 적용되어 삶의 질을 높일 수 있는 다양한 지능형 의류의 유형들을 탐색한다. 또한 메타 패션은 디지털 기술을 이용해 이미지나 동영상으로 제작한 디지털 패션 산업을 뜻하며 지속가능한 의생활문화로 개선될 수 있는 방안을 제안하도록 한다.

- [12기가01-05] 이 성취기준은 디지털 환경이 확대됨에 따라 주생활에 적용된 다양한 기술(유비쿼터스 주거, 주거와 사물인터넷 등)들을 탐색하고 장·단점을 분석하여 안전한 주생활 문화와 관련된 인식을 높일 수 있도록 지도한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 새로운 생활문화를 창안하기 위해 현재의 자신의 일상, 생활양식, 한국 및 다른 나라의 의식주 생활문화를 모두 통합하는 융합적이고 종합적인 사고를 할 수 있도록 지도한다.
- 한식, 한복, 한옥에 대한 독창적 요소를 탐색하고 다른 나라의 의식주 생활문화를 존중하며 세계 속에서 한국의 생활문화가 더욱 발전하는 방안을 탐색하여 문화 감수성을 높일 수 있도록 지도한다.
- 사회변화와 디지털 환경의 확대에 따라 의식주 생활문화를 비판 없이 수용하는 대신 장점과 단점을 충분하게 숙고하여 자기 삶에 적용하는 방안을 탐색할 수 있도록 지도한다.
- 의식주 생활문화가 디지털 대전환을 이루고 있음을 인식하고, 푸드테크, 메타패션, 가상공간 등과 관련된 생활적 변화 요소를 분석하고 새로운 생활문화를 제안할 수 있도록 지도한다.

(2) 소비자와 생활복지

[12기가02-01] 저출생·고령사회에서 생활 설계의 필요성을 인식하고, 전 생애에 걸친 안정적인 삶을 준비하기 위한 생활을 설계한다.

[12기가02-02] 경제적 자립의 태도를 갖추기 위해 개인과 가족의 상황에 맞는 가계 재무 설계의 필요성을 이해하고, 가정경제 관리 방안을 계획한다.

[12기가02-03] 소비자의 안전을 위협하는 다양한 문제를 비판적으로 성찰하여 소비자 시민성을 반영한 소비생활을 실천한다.

[12기가02-04] 생활복지서비스와 일상생활에서 생성되는 빅데이터 적용의 의미를 파악하고 이를 활용하여 생활에 적용할 수 있는 새로운 복지 방안을 제안한다.

[12기가02-05] 개인 및 가족의 생애 주기에 따른 맞춤형 스마트 복지 현황을 파악하고 자신이 설정한 삶의 목표 실현에 적용할 수 있는 복지서비스 정책을 제안한다.

(가) 성취기준 해설

- [12기가02-01] 이 성취기준은 저출생·고령사회의 생활을 예측해보고, 생애주기적 관점과 가족생활주기 관점에 따라 건강, 가족 관계, 자녀 교육, 경제 등의 생활 설계 요소를 고려하여 균형 있는 생활을 설계하도록 한다.
- [12기가02-02] 이 성취기준은 경제적 자립을 위한 목표를 설정하고 자산이 가지는 의미를 파악하여 이를 형성할 수 있는 다양한 방법을 비판적으로 분석하도록 한다. 개인과 가족의

전 생애에 걸친 수입과 지출의 균형을 고려하여 가계 재무를 설계하고 평가한다.

- [12기가02-03] 이 성취기준은 학생이 경험하는 생활환경(가족, 학교, 지역사회 등) 전반에서 소비로 인해 발생할 수 있는 안전 문제를 파악하도록 한다. 또한 소비자의 역할이 책임과 권리에만 집중되지 않고 공공의 선을 위한 참여 및 실천 의식을 가질 수 있도록 소비자 시민성을 함양한다.
- [12기가02-04] 이 성취기준은 빅데이터가 생활과 복지 분야에 활용되는 현황을 파악하고 이를 활용하여 새로운 복지에 관한 아이디어를 창출하도록 한다.
- [12기가02-05] 이 성취기준은 빅데이터(워드클라우드 등의 도구)를 활용하여 복지 사각지대를 파악하고 개인과 가족이 전 생애에 걸쳐 활용할 수 있는 시민 참여형 복지 정책을 제안한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 학생의 삶 속에서 다양한 상황과 실질적 사례를 탐구하여 실생활에 적용할 수 있는 배움이 될 수 있도록 지도한다.
- 생애 설계 시 일과 생활의 균형과 조화를 존중하되, 일과 노동이 지닌 의미와 가치를 파악할 수 있도록 지도한다.
- 가계 재무 설계 및 평가할 때 현재의 가족 경제 상황을 분석하면서 발생할 수 있는 사생활 노출 및 심리적 위축감 등을 고려하여 가상의 가족이나 미래가족의 상황을 제시하여 가정 경제 관리 방안을 계획하도록 지도한다.
- 전 생애에 걸쳐 복지서비스를 활용하는 적극적 태도를 기르고, 이를 타인과 공유하고 사회적으로 확산하도록 노력하는 시민적 역량을 함양하도록 지도한다.

(3) 인간과 성장하는 관계

[12기가03-01] 성년기의 성과 사랑에 관하여 탐구하고, 성인으로서의 독립과 자신과 타인을 보호하는 건강한 관계 맺기의 의미를 추론한다.

[12기가03-02] 부모됨의 의미를 성찰하고 건강한 임신과 출산의 방안을 탐색하여 책임 있는 부모가 되기 위해 필요한 역량을 탐색한다.

[12기가03-03] 가족 내 소통과 협력의 태도를 기르기 위하여 중년기와 청소년기의 발달 특성을 인식하고 차이와 공통점을 탐구하여 자신과 가족의 생활에 적용한다.

[12기가03-04] 후반기 인생 설계의 중요성과 웰다잉의 의미 탐색을 위하여 노년기의 발달 특성을 이해하며 노년기 삶의 존중 및 나이듦에 대한 긍정적 인식을 함양하고, 유니버설디자인의 배경과 맥락을 파악하여 노년기 생활에 적용할 수 있는 방안을 탐구한다.

[12기가03-05] 가족생활에서 발생하는 다양한 위기의 회복과 치유 방안을 탐색하고 회복탄력성을 발휘하여 성장하는 방안을 추론한다.

(가) 성취기준 해설

- [12기가03-01] 이 성취기준은 성년기 발달과업인 성인으로서의 독립과 새로운 가족의 형성을 이해하기 위하여 자아에 대한 이해 및 성숙, 독립된 타인에 대한 존중이 바탕이 되는 성과 사랑에 대하여 이론적인 탐색을 바탕으로 다양한 관점에서 성찰하도록 한다. 또한, 성년기 타인과의 건강한 관계가 가지는 중요성과 가치를 이해하고 자신과 타인의 주체성과 독립성을 인정하는 관계 맺기를 통해 자신과 타인을 보호할 수 있음을 인식하도록 하고, 특히 디지털 상에서의 관계 맺기에서도 사이버 공간에서의 폭력이 발생하지 않도록 서로 간의 존중과 보호가 전제되어야 하는 사실을 알게 한다.
- [12기가03-02] 이 성취기준은 부모됨의 의미와 관련하여 우리 사회의 고정 관념에 대한 배경과 맥락을 이해하고 남녀 공동의 주체적인 선택에 따른 건강한 임신과 출산의 방안을 탐색하여 부부가 함께 준비하는 책임 있는 부모에게 필요한 역량을 탐색한다.
- [12기가03-03] 이 성취기준은 중년기의 신체적, 인지적, 사회·정서적 발달 특성을 인식하여 중년기가 생의 절정이기도 하지만 위기의 시기일 수도 있음을 이해하도록 하며, 질풍노도와도 같은 청소년기에 반영된 자신의 발달상의 특성과 비교하며 자신과 부모에 대한 이해를 높여 가족 관계의 향상을 도모한다.
- [12기가03-04] 이 성취기준은 인간의 평균 수명 연장으로 개인이 경험하는 노년기의 의미가 매우 중요해졌음을 인식하고 노년기 발달 특성을 탐색하여 세대 간 이해를 높인다. 후반기 인생 설계에 대한 기초 개념을 가질 수 있도록 하여 웰다잉(well dying)의 의미를 탐색하도록 한다. 또한, 유니버설 디자인과 디지털 기기 및 서비스 이용을 통해 노년기의

생활자립과 생활의 질을 향상시키는 요소를 분석한다.

- [12기가03-05] 이 성취기준은 가족생활에서 발생하는 다양한 위기(가족의 관계 단절, 가족 해체, 상실, 신체적・정신적 질병, 경제적 위기 등)를 부정적으로 받아들이기보다는 회복 탄력성 발휘를 통하여 회복과 치유의 과정에서 더 성장하는 기회로 삼을 수 있도록 하는 방안을 찾도록 한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 성년기부터의 발달 특성에서 신체적, 인지적, 정서적, 사회적 측면을 알게 하고 각기 다른 세대의 발달을 존중하도록 지도한다.
- 부모됨과 임신 및 출산은 부모가 함께 책임져야 하는 것임을 인식시키고, 생명을 소중히 여기며 존중하도록 지도한다.
- 가족의 위기를 부정적으로 받아들이기보다는 긍정적인 성장의 기회로 삼는 태도를 가지도록 하여 단순 회복과 치유를 넘어 자신이 성숙하고 발전하는 계기가 될 수 있도록 지도한다.
- 토의・토론 등을 통해 성과 사랑에서 상대방의 의사를 존중해야 하고 책임이 뒤따른다는 사실을 도출하여 성폭력과 성범죄를 예방하고 성에 대한 건강한 인식을 기르도록 지도한다.

(4) 공학의 기초

[12기가04-01] 공학이 발달해 온 역사와 공학의 세계를 탐구하는 과정에서 공학의 가치를 인식하고, 미래 사회를 예측한다.

[12기가04-02] 공학의 개념을 정의하고 공학의 설계 과정을 이해하며, 공학의 혁신 사례를 조사하여 공학의 가치를 인식한다.

[12기가04-03] 기술, 수학, 과학, 예술 등과 융합하여 공학이 발전된 사례를 분석하여 공학의 융합적 특성과 중요성을 이해한다.

[12기가04-04] 공학적 문제해결 사례를 통해 창의성, 팀워크, 의사소통 역량과 같은 공학적 소양의 중요성과 필요성을 인식한다.

[12기가04-05] 다양한 공학 분야를 탐색하여 공학자의 역할을 이해하고, 자신의 흥미, 적성, 능력에 맞는 공학 분야의 진로를 탐색한다.

(가) 성취기준 해설

- [12기가04-01] 이 성취기준은 인류 문명과 더불어 공학이 발달해온 과정과 공학의 발달이 사회, 문화, 역사 등의 변화에 미친 영향을 이해하는 과정에서 공학의 중요성과 가치를 인식하고, 미래의 공학을 예측하는 활동을 통해 공학 연구와 실천의 가치관 함양에 초점을 둔다.

- [12기가04-02] 이 성취기준은 공학의 특징을 바탕으로 사용자 요구 확인-공학적 문제 정의-아이디어 창출-최적의 아이디어 평가 – 구체적 계획 및 설계 – 실행 – 평가로 이루어지는 공학적 문제해결 과정 절차를 이해하며, 공학의 혁신 사례를 통해 공학이 우리 삶에 미친 영향을 분석한다.
- [12기가04-03] 이 성취기준은 공학이 기술, 수학, 과학, 예술 등 다양한 영역의 지식과 융합하여 생활 속 공학적 문제를 해결하며 발전해왔다는 것을 인식하는 데 초점을 둠으로써 실생활의 문제를 해결 과정에서 공학의 융합적 특성이 중요함을 강조한다.
- [12기가04-04] 이 성취기준은 공학자가 공학적 문제를 해결하기 위해 창의성, 팀워크, 리더십, 효율적인 의사소통 능력이 중요하다는 것을 강조하기 위한 것으로, 구체적인 공학 문제해결 사례 분석을 통해 공학적 소양의 필요성과 중요성을 이해하도록 하는데 초점을 둔다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 공학의 개념, 특징, 공학 설계 과정에 대한 단순 암기를 지양하고 우리의 삶에 반영된 공학 사례와 자료를 통해 관련 공학적 지식과 설계가 개인의 삶과 사회 집단에 어떤 영향을 주었는지에 중점을 두도록 한다.
- 지식·이해에 해당하는 부분은 단순히 교사의 일방적인 정보 전달보다 학생들이 다양한 매체를 통해 정보를 조사, 수집, 가공하고 비판적 사고 과정을 거쳐 스스로 지식을 구성할 수 있는 학습이 이루어지도록 한다.
- ‘공학의 기초’ 영역 학습 시 ‘미래를 여는 공학 혁신’, ‘지속가능한 융합 공학’ 영역에서 소개되는 사례와 연계하여 흥미롭고 도전적인 탐구와 체험활동이 이루어질 수 있도록 한다.

(5) 미래를 여는 공학 혁신

[12기가05-01] 공학적 문제를 해결하기 위한 아이디어 시각화 과정에서 제도의 기본 규칙에 대한 이해를 바탕으로 컴퓨터를 이용한 디지털 기반의 설계를 적용하며, 아이디어 시각화를 통한 의사소통의 중요성을 인식한다.

[12기가05-02] 디지털 기반 설계 및 제조 과정을 이용해 공학적 문제를 해결할 수 있는 제품을 제작하고 산출물을 평가하는 과정에서 공학에 대한 도전적 태도를 기른다.

[12기가05-03] 로봇의 구성 및 활용 사례를 바탕으로, 자동화를 위한 제어 장치의 활용 방법을 탐구하고 로봇을 제작하여 인공 세계와 공학 제품에 대한 호기심을 갖는다.

[12기가05-04] 친환경 에너지의 종류와 원리, 활용 사례를 탐구하며, 에너지 전환과 관련된 공학적 문제를 해결하는 과정에서 창의적 자신감과 태도를 갖는다.

[12기가05-05] 첨단 수송수단 및 항공우주 분야에 사용되는 공학적 지식을 분석하고, 발달 현황 및 미래의 방안을 토의하고 발표하며, 첨단 수송수단 및 항공우주와 관련된 공학 문제를 창의적으로 해결한다.

(가) 성취기준 해설

- [12기가05-01], [12기가05-02] 이 성취기준은 공학적 문제를 해결하는 과정에서 아이디어 시각화를 통한 의사소통의 중요성 이해에 초점이 있다. 특히, 디지털 기반 설계에서도 학생들이 아이디어를 창출하는 과정에서 이루어지는 기본적인 스케치 방법과 제도의 기본적인 통칙(KS)을 학습할 수 있도록 하며, 최종적으로 디지털 기반의 설계를 통해 아이디어가 2D 혹은 3D로 구현되는 체험을 할 수 있도록 한다.
- [12기가05-03] 이 성취기준은 로봇이 다양한 하드웨어와 소프트웨어로 구성되어 있다는 이해를 바탕으로 실생활에 활용되고 있는 사례를 조사하여 로봇이 우리 생활에 미치는 영향을 이해할 수 있도록 설정한 것이다. 여기서는 센서-마이크로 컨트롤러-액추에이터로 구성된 로봇을 제작함으로써 공학적 문제해결에 필요한 반복적인 성찰과 도전적 자세를 신장할 수 있도록 한다.
- [12기가05-04] 이 성취기준은 인류의 지속가능한 발전을 위한 친환경 에너지의 종류와 원리를 이해하고, 전력, 난방, 운송 등 다양한 분야에 대한 에너지 전환의 중요성을 공감하는 것에 초점이 있다. 특히, 친환경 에너지, 스마트 그리드 등의 에너지 관련 공학적 문제를 해결하는 과정에서 창의적 태도와 문제해결에 대한 자신감이 신장되도록 체험 중심 활동이 이루어질 수 있도록 한다.
- [12기가05-05] 이 성취기준은 자율주행(운항)으로 대표되는 수송기술인 모빌리티와 항공우주 분야의 공학적 원리를 이해하고, 발전 방향을 예측하여 첨단 수송기술 분야의 공학

적 발전을 파악하는 것에 초점이 있다. 특히, 모빌리티, 항공우주와 관련된 공학적 문제를 해결하는 과정에서 창의적 태도와 문제해결에 대한 자신감을 갖도록 한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 사회의 다양한 영역에서 발전하고 있는 공학의 산출물을 뉴스, 광고, 도서 등의 다양한 매체를 활용하여 조사하고 그 결과를 발표할 때는 매체를 비판적으로 인식하고 다양한 매체로부터 수집한 정보를 종합하여 타당한 결론을 도출할 수 있도록 하는데 주안점을 둔다.
- 공학의 설계 과정과 제작을 체험할 수 있도록 지식·이해에서 제시된 내용과 연계하여 공학적 문제를 해결하는 실습, 체험중심의 활동이 이루어질 수 있도록 한다. 다만 단순 키트 조립 수업을 지양한다.
- 제도의 기본 규칙에 대한 이해를 바탕으로 디지털 기반 설계의 원리를 이해하고 체험하며, 3D 프린팅, 레이저 조각기 등의 기자재를 안전하게 이용할 수 있는 교육 환경을 조성한다.
- 고등학교에서 로봇 체험활동은 텍스트를 활용한 프로그래밍과 센서, 마이크로 컨트롤러, 액추에이터 등을 활용하여 공학적 문제를 해결할 수 있는 수업이 이루어질 수 있도록 한다.
- 학습자가 경험하는 공학적 문제해결 과정에 대하여 학습자 스스로 포트폴리오 작성하고 성찰하는 기회를 제공한다. 아울러 자신의 포트폴리오를 공유하여 아이디어의 평가 및 발전이 이루어질 수 있도록 한다.

(6) 지속가능한 융합 공학

[12기가06-01] 빅데이터, 사물인터넷, 인공지능 등 최신 기술을 통해 정보통신 공학을 이해하고, 정보통신 공학의 활용 사례를 탐구하여 정보통신 기술을 윤리적으로 활용하는 태도를 갖는다.

[12기가06-02] 초연결사회와 정보통신 관련 공학 문제를 공학적 문제해결 과정을 통해 해결하고, 산출물 평가를 통해 공학적 의사소통의 중요성을 인식한다.

[12기가06-03] 스마트 도시 건설에 필요한 핵심 기술과 동향을 파악하며, 관련한 건설공학 문제를 창의적으로 해결하고 그 과정과 산출물을 평가한다.

[12기가06-04] 생명공학이 인류의 식량자원 확보, 온실가스 배출감소, 생명 연장, 의공학의 발전에 기여할 수 있는 방안을 탐구하고, 생명공학과 관련된 문제를 창의적으로 해결하는 과정에서 공학의 가치를 인식한다.

[12기가06-05] 다양한 지식과 융합된 공학의 세계를 탐구하고 융합 공학 문제를 해결하며, 그 과정에서 공학에 대한 긍정적 태도와 공학 윤리 실천의 중요성을 인식한다.

(가) 성취기준 해설

- [12기가06-01], [12기가06-02] 이 성취기준은 정보통신과 관련된 공학적 문제를 해결하기 위하여 초연결사회를 대표하는 빅데이터, 사물인터넷, 인공지능 등의 기술 원리와 활용을 이해하며, 공학적 문제해결 과정을 통하여 그 해결방안을 선정하고 산출물을 제작하는 과정에서 공학적 문제해결의 중요성을 인식할 수 있도록 설정하였다.
- [12기가06-04] 이 성취기준은 생명공학이 인류의 식량 자원 확보, 생명 연장, 친환경 에너지 자원 개발을 위하여 농업, 의료, 에너지 분야에 다양하게 활용되고 있으며, 다양한 분야의 지식과 융합하여 발전하고 있다는 것을 이해하는 데 초점이 있다. 또한 생명공학으로 인해 발생되는 문제점과 윤리적 고려 사항을 학습하여 생명공학이 우리 삶에 미치는 영향을 균형 있게 살필 수 있도록 한다.
- [12기가06-05] 이 성취기준은 다양한 영역의 지식을 융합하여 공학적 문제를 해결한 융합공학 사례를 탐색하는 과정에서 공학에 대한 긍정적 태도를 가지고 공학 윤리 실천의 중요성을 인식하도록 설정하였다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 사회의 다양한 영역에서 발전하고 있는 공학의 산출물을 뉴스, 광고, 도서 등의 다양한 매체를 활용하여 조사하고, 결과를 발표할 때는 매체를 비판적으로 인식하고 다양한 매체로부터 수집한 정보를 종합하여 타당한 결론을 도출할 수 있도록 하는데 주안점이 있다.
- 공학의 설계 과정과 제작을 체험할 수 있도록 지식・이해에서 제시된 내용과 관련된 문제를 해결하기 위한 실습 및 체험활동이 이루어질 수 있도록 한다. 다만 단순 키트 조립용 수업을 지양한다.
- 공학적 문제해결 과정을 포트폴리오를 활용하여 기록하여 스스로 성찰하는 기회를 제공한다. 아울러 자신의 포트폴리오를 공유하여 아이디어의 평가 및 발전이 이루어질 수 있도록 한다.
- 첨단 융합공학의 경우 정보통신 공학을 중심으로 고등학교 ‘기술’ 영역에서 학습한 지식을 융합하여 가정, 학교, 생활에서 발생하는 공학적 문제를 해결하고 산출물을 제작하는 문제해결 기반 프로젝트 학습이 이루어질 수 있도록 한다.

3. 교수·학습 및 평가

가. 교수·학습

(1) 교수·학습의 방향

(가) 학생들이 모든 영역의 내용을 고르게 학습할 수 있도록 영역별로 균형 있게 계획하여 지도한다. 단, 학습자의 요구 및 학교와 지역사회의 여건 등을 고려하여 학습 내용 및 활동의 순서와 과제의 종류 등을 달리하여 지도할 수 있다.

(나) 교과 내용의 특성상 실험·실습, 현장 조사 및 견학 등의 체험 활동을 위하여 창의적 체험 활동 등과 연계하여 지도할 수 있다. 또한 다양한 체험 활동을 중심으로 수업을 계획할 경우, 교수·학습의 효율성을 위해 수업 시간을 연속적으로 편성·지도할 수 있다.

(다) 학생들의 발달 단계, 학습 수준, 관심, 흥미 등의 학습자 요구를 고려하여 다양한 교수·학습을 계획하고, '지식·이해', '과정·기능', '가치·태도'를 통합적으로 적용하여 교과 역량을 기를 수 있도록 지도한다.

(라) 학습자의 탐구, 체험, 실험 실습, 문제해결 등을 위하여 학교 내 가정실과 기술실을 확보하고, 지역사회 교육 자원을 연계하여 교과 학습의 효과를 높이도록 한다.

(마) 생태전환교육, 민주시민교육, 디지털·AI 소양 교육 등 범교과 주제에 따른 지식과 사례를 중심으로 융복합적 문제해결에 이르도록 하며, 이에 필요한 기초적인 언어 소양, 수리 소양, 디지털 정보 및 도구를 활용하는 소양을 함께 기를 수 있도록 한다.

(바) 고등학교 '기술·가정'은 학생들의 다양한 진로 탐색에 따른 선택 과목과의 연계성 및 교사 전문성과 교수·학습의 효율성을 고려하여 '가정' 분야는 가정 전공 교사가, '기술' 분야는 기술 전공 교사가 각각 지도하도록 한다.

(2) 교수·학습 방법

(가) 실생활과 관련된 조사, 탐구, 체험, 문제해결, 공유나 나눔 활동을 중시하고, 학습자의 삶과 밀접한 지역사회 연계 교육을 활용한다. 특히 지역의 인적 자원을 활용하거나 지역 내 관련 기관 및 시설(박물관, 과학관, 산업체, 연구소 등)을 견학이나 탐방하여 지도한다.

(나) 실물이나 모형, 사진 및 동영상 자료, 멀티미디어 자료, 가상현실(VR), 증강현실(AR), 빅데이터 자료 등과 같은 여러 가지 유형의 아날로그 및 디지털 자료를 교수・학습 자료로 활용하여 교수・학습의 실재감을 높일 수 있도록 한다.

(다) 가정 분야 관련 교수・학습은 개인과 가족이 당면하는 삶의 문제들을 주도적으로 해결할 수 있는 교육 내용 간 통합적 접근, 지역과 사회 체계의 지속가능성을 위해 다양한 학문과 융합할 수 있는 초학문적 접근을 추구한다. 또한 가정 및 생활과 관련된 내용과 활동에 따라 상황과 맥락을 깊이 있게 이해하고, 다양한 관점의 대안적 방법과 행동을 성찰할 수 있는 실천적 문제 해결과정과 함께 창의적 사고를 기반으로 한 협력적 의사소통과정을 통하여 가치・태도를 기를 수 있도록 지도한다. 이를 위해서 주제 중심 프로젝트 학습, 창의적 문제 해결 학습, 실천적 문제 중심 학습, 체인지 메이커 학습, 지역사회 기반 봉사 학습 등 다양한 방법을 활용하고, 실생활 맥락에 대한 이해를 높이기 위한 지역사회 연계 체험학습이 이루어질 수 있도록 한다.

(라) 기술 분야 관련 교수・학습은 기술 및 공학과 관련된 문제 상황을 협력하여 해결하도록 한다. 또한 핵심 아이디어를 개념적으로 이해하고 탐구하며, 직접적인 체험을 통해 기술적 지식을 실천하도록 한다. 이를 위해서 기술 관련 내용과 활동에 따라 학습자 주도의 문제해결 학습, 프로젝트 학습, 문제 중심 학습, 실험・실습, 토의・토론 학습, 협동 학습, 디자인 씽킹, 역할 놀이, 사례 연구 등 다양한 방법을 적절히 활용하며, 학습자의 삶과 연계된 학습을 위해 활동이나 실제 사례에 초점을 두도록 한다.

(마) 실험・실습 활동은 학습자 주도의 문제해결에 초점을 두고 아래 사항을 유의하도록 한다. 특히 교과의 교육 내용을 분석하여 연간 또는 학기별 실험・실습 계획을 세워 실험・실습 활동에 필요한 재료, 설비, 기구 및 자재 등을 사전에 준비하고 점검하며, 학습자의 안전을 가장 중요하게 고려한다.

① 안전한 실험・실습 활동을 위하여 도구, 기계, 설비 등을 사전에 점검 및 수리하고, 사용 방법을 정확하게 익히도록 한다. 또한 안전 안전사고 예방을 위해 사전에 교육을 실시하고, 안전 관련 보호 장비를 착용하도록 한다.
② 간단한 응급 처치 요령을 알려주고 안전사고 발생 시 응급 처치 요령에 따라 즉각적으로 치료받을 수 있도록 한다.
③ 실험・실습 재료나 도구를 지정된 장소에 보관하고, 안전・위생 등을 고려하여 취급한다.
④ 조리기구, 열원과 연료를 다룰 때의 주의할 점과 소화기 사용법 등을 지도하여 안전사고가 발생하지 않도록 주의한다.

⑤ 조리 실험・실습에서는 식품을 선택, 손질, 보관할 때 위생과 안전을 고려하여 식품 오염에 유의하도록 지도한다.
⑥ 실험・실습 후에 남은 재료, 부산물, 폐기물 등을 재활용 및 분리배출 등에 관한 지침에 따라 처리하여 환경오염을 예방하도록 한다.
⑦ 유해 물질이나 분진, 가스가 발생하는 활동에는 환기 및 공기순환장치의 설치를 의무화하고 관련 장비의 활용에 따른 주의사항을 준수하도록 한다.
⑧ 안전한 실험・실습 활동을 위한 최소한의 실습 공간을 확보하고, 학습자의 발달을 고려하여 인체공학적 측면에서 실습환경을 조성한다.

나. 평가

(1) 평가의 방향

(가) 기술・가정과의 평가는 연간 혹은 학기 기준으로 사전에 계획하여 '교육과정-교수・학습-평가-기록'의 모든 절차가 정합성을 갖도록 실시되어야 한다. 평가의 목적이나 내용을 고려하고, 학습자의 지식・이해, 과정・기능, 가치・태도의 다양한 측면을 종합적으로 파악하는 것이 중요하므로 평가 방법을 다양화하여 실시한다.

(나) 평가는 학습자 성취결과에 대한 판단의 근거 자료 수집은 물론이고, 학습의 수행 과정의 평가를 지향한다. 또한 평가 결과는 학생의 변화와 성장을 위한 자료로 활용하는 동시에 교사의 수업 개선에 도움이 되도록 한다.

(다) 단편적인 지식이나 사실보다는 개념, 사고 과정 및 기능, 가치 및 태도 등에 대한 평가 자료를 다양하게 수집하여 학습자의 교과 역량을 종합적으로 평가한다.

(라) 학습자의 개별 특성을 고려하여 성취기준을 달성할 수 있도록 하되, 최소 성취수준에 도달하지 못하는 학생들을 예방하기 위해 평가에서 교사의 적극적인 피드백을 제공하며 학습자 스스로 성장할 수 있도록 한다.

(2) 평가 방법

(가) 기술・가정과의 평가는 단순히 지식・이해의 평가뿐 아니라 과정・기능의 수행, 가치・태도의 내면화를 확인하고 이를 평가에 반영한다. 평가는 평가 목표와 평가 내용에 따라 다양한 방법을 적절히 활용한다. 이 과정에서 학습자에게 과제 수행의 성취를 돕고, 신뢰도 높고 타당한 평가를 위하여 채점 기준(루브릭)을 개발하여 공개하고 채점에 활용한다.

(나) 평가 문항은 단순한 사실이나 지식의 측정 뿐 아니라 학습자의 적용력, 분석력, 종합력, 평가력 등의 고등사고 능력까지 측정할 수 있도록 양질의 평가 문항을 개발하여 활용한다.

(다) 평가 상황에서 학습자의 디지털 격차로 인한 영향이 발생하지 않도록 계획을 세워 실시한다.

(라) 평가에서 학습자들의 참여의식을 높이며, 평가 결과에 대한 학습자 자신의 책임을 강화하고, 협력적 학습공동체 구성원으로서 소통을 강화하기 위해 평가의 주체를 교사 외에 학습자 본인과 동료 학생 등으로 다양하게 실시한다.

(마) 자기주도성을 바탕으로 한 학습자 중심의 수업을 성공시키기 위해서는 다양한 평가 장면에서 주어지는 교사의 적절한 피드백이 학습의 목표 달성과 학습 촉진을 위한 관건이 되므로 구체적인 정보를 담은 다양한 방법의 피드백을 계획하여 실시하되, 학생 상호간의 피드백도 적극 활용한다.

(바) 학습 부진, 학습속도, 일시적 사고 등의 다양한 학습자 상황에서 발생하는 학습 격차를 반영하기 위해 성취기준에 근거한 '평가기준'의 '채점 기준'에서 평가의 형평성을 고려하는 조치를 포함하도록 한다.

(사) 학습 과정의 평가를 통해 자신의 학습에 대해 관찰하고 개선하도록 하고 적정한 피드백을 통해 스스로 개선하고 성장할 수 있는 기회를 제공한다. 단, '기술・가정' 과목에서 최소 성취수준을 도달하지 못한 경우 보충 학습의 기회를 제공한다.

선택 중심 교육과정

- 진로 선택 과목 -

로봇과 공학세계

1. 성격 및 목표

가. 성격

‘로봇과 공학세계’는 고등학교 1~3학년에 해당하는 진로선택 과목으로서 초등학교 ‘실과’ 및 중학교 ‘기술·가정’ 교과, 고등학교 ‘기술·가정, 창의 공학 설계, 지식 재산 일반’ 교과 간의 연계와 함께 다양한 기술 분야의 지식과 기술적 문제해결 과정, 설계와 제작 활동 등의 교과 내 연계를 함께 고려한 과목이다. 특히 ‘로봇과 공학세계’는 과학, 수학, 정보 등 다양한 과목의 기초 지식을 활용하여 기술에 대한 내용과 수준을 심화·확장하고 여러 가지 기술과 공학이 융합된 대표적 사례인 로봇을 이해하고 설계 및 제작하며 로봇 관련 문제를 해결하고 동시에 로봇 관련 공학의 세계에 대한 다양한 진로를 탐색하는 기회를 제공하는 과목이다.

‘로봇과 공학세계’의 내용은 ‘로봇의 이해, 공학세계의 탐색과 로봇의 활용, 로봇공학 프로젝트’의 세 영역으로 구성된다. 각 내용 영역은 영역별 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도의 내용 체계를 서로 연계하여 종합적으로 이해하며, 로봇과 관련된 다양한 공학 세계를 탐색하는 기회를 제공하는 데 중점을 두었다.

이 과목에서 학습자는 로봇의 구성 요소, 동력전달장치와 원리, 제어를 위한 알고리즘 작성 방법 등에 대하여 학습하고, 생활 속의 로봇 활용에 대하여 살펴보면서 로봇의 공학적 특성을 파악할 수 있다. 또한 제조, 건설, 생명, 에너지, 수송, 정보통신, 인공지능 기술 등 다양한 공학 분야에 활용되는 로봇을 탐구하여 다양한 공학 세계의 특성을 이해하고 관련 공학 분야의 진로를 탐색할 수 있다. 아울러 창의적인 로봇을 설계·제작·체험하는 로봇공학 프로젝트를 통하여 지식과 기술을 융합하고 활용할 수 있으며 관련 공학 분야에 대한 문제 해결 능력을 기를 수 있도록 하였다. 특히 공학이 소비자의 다양한 요구에 대응하기 위해 학문의 융복합 기술로 활용 및 발전한다는 특성과 기계 및 전자, 재료 등의 하드웨어 기술과 더불어 정보통신 및 인공지능 기술의 발달과 함께 성장하는 특성 등을 종합적으로 고려하여 로봇과 공학에 관한 아날로그 기술과 디지털 기술을 함께 활용할 수 있는 능력을 기를 수 있도록 하였다. 뿐만 아니라 산업, 의료, 국방, 교육 및 금융을 포함한 다양한 서비스 분야에서 로봇을 개발·활용할 때 인간의 삶과 연관

한 윤리적 문제를 다루어 인간이 로봇의 개발과 활용 주체로서 담당해야할 역할에 대해 탐구하도록 하였다. 이러한 활동을 통하여 학습자들은 창의성, 문제해결력, 협력적 태도 및 의사소통 능력, 디지털 리터러시 및 융・복합적 사고력 등을 기를 수 있다.

나. 목표

'로봇과 공학세계'는 로봇의 공학적 이해와 가치를 인식하고, 다양한 공학 분야의 탐색을 통해 공학을 이해하고 진로를 탐색하며, 공학 분야에서 로봇의 탐색과 문제해결 활동, 로봇공학 프로젝트 체험을 통하여 융합 공학인 로봇을 체계적으로 학습하여 공학에 대한 흥미, 가치, 진로 탐색의 기회를 갖도록 하는데 목표를 둔다.

1. 로봇의 공학적 개념, 로봇 하드웨어 및 소프트웨어, 그리고 로봇의 바람직한 활용을 탐구하여 로봇의 기본 구조와 기능 및 가치를 이해한다.
2. 제조, 건설, 생명, 에너지・수송, 정보통신 및 인공지능 기술 등 다양한 공학 분야의 개념과 특징을 이해하고 탐색하며, 공학 분야에서 로봇의 활용 사례를 조사・탐구하여 예비 공학자로서의 소양을 기르고 적성과 흥미에 맞는 진로를 탐색한다.
3. 로봇에 대한 공학적 문제를 이해하고, 로봇을 구성하는 하드웨어 장치와 로봇을 제어하는 소프트웨어를 활용하는 능력을 종합하여 로봇을 설계하고 제작하고 평가한다.

2. 내용 체계 및 성취기준

가. 내용 체계

(1) 로봇의 이해

핵심 아이디어	· 로봇은 하드웨어와 소프트웨어로 구성되어 작동하며 다양한 공학의 융·복합적 특성을 가진다. · 인간은 로봇 개발과 활용의 주체로서 다양한 분야에 로봇을 이용하고 있으며, 바람직한 윤리의식을 바탕으로 로봇을 연구·개발·활용해야 한다.
범주	내용 요소
지식·이해	· 로봇의 개념과 특성 · 로봇의 하드웨어와 소프트웨어 · 생활 속의 로봇 종류와 활용 · 로봇 윤리
과정·기능	· 융합공학으로서의 로봇 원리 탐구하기 · 로봇 구성 및 하드웨어 제작하기 · 로봇 소프트웨어 탐구하기 · 로봇 소프트웨어로 하드웨어 제어하기 · 생활 속의 로봇 활용 분야 탐구하기 · 로봇 윤리 탐구하기
가치·태도	· 로봇에 대한 가치와 인식 · 로봇 및 공학에 대한 흥미와 도전 · 로봇의 개발과 활용에 대한 긍정적 사고 · 로봇 개발, 활용에 대한 바람직한 윤리 의식

(2) 공학 세계의 탐색과 로봇의 활용

핵심 아이디어	· 다양한 공학 분야에서 공학적 지식과 기술이 융합되어 해당 분야에 필요한 로봇이 설계·제작·활용된다. · 다양한 공학 분야에서 로봇의 제작·활용 사례를 조사·탐구하여 자신의 적성과 흥미에 맞는 진로를 발견하고 해당 분야의 진로 능력을 갖출 수 있도록 한다.
범주	내용 요소
지식·이해	· 제조 분야 공학 세계의 이해 · 건설 분야 공학 세계의 이해 · 생명·환경 분야 공학 세계의 이해 · 에너지·수송 분야 공학 세계의 이해 · 정보통신 및 인공지능 기술 분야 공학 세계의 이해 · 기타 공학 분야의 로봇 활용 · 로봇의 활용 분야에 따른 진로 이해

과정・기능	・로봇의 공학적 활용 분야 탐구하기 ・공학적 문제 해결하기 ・공학세계 탐색을 통한 미래 기술 예측하기 ・로봇의 공학적 활용 분야 진로 탐색하기
가치・태도	・로봇의 공학적 활용에 대한 흥미와 관심 ・로봇의 공학적 활용에 대한 가치 인식 ・로봇의 공학적 윤리 함양 ・공학과 관련된 직업에 대한 흥미와 관심

(3) 로봇공학 프로젝트

핵심 아이디어	・로봇을 설계・제작하기 위해서는 하드웨어 장치와 이를 제어하기 위한 소프트웨어 및 인공지능 기술을 활용하는 능력이 요구된다. ・로봇공학에 대한 문제해결 프로젝트는 로봇에 대한 지식・이해, 과정・기능, 가치・태도의 내용 요소를 종합하며 융합적인 사고를 하도록 한다.
범주	내용 요소
지식・이해	・로봇공학 문제 이해 ・로봇을 구성하는 하드웨어 ・로봇을 제어하는 소프트웨어 및 인공지능 기술 이해 ・로봇공학 문제해결
과정・기능	・사용자 공감하기 ・문제 확인 및 정의하기 ・정보 수집, 아이디어 구상 및 탐색하기 ・대안 선정 및 아이디어 시각화하기 ・로봇 구상 및 설계하기 ・로봇 알고리즘 구상 및 프로그래밍하기 ・로봇 제작과 제어하기 ・프로젝트 과정 및 결과 평가, 피드백 하기
가치・태도	・로봇 제작에 대한 조작적 흥미 ・로봇공학에 대한 흥미와 관심 ・로봇에 대한 창의적 자신감 ・인간과 로봇 간의 소통과 협력 ・로봇공학에 대한 긍정적 사고와 협업, 존중 태도

나. 성취기준

(1) 로봇의 이해

[12로봇01-01] 로봇의 공학적 특성과 구성을 이해하고, 융합공학으로서의 로봇을 탐구하여 로봇에 대한 가치를 인식한다.

[12로봇01-02] 로봇 하드웨어와 소프트웨어의 탐구를 통해 로봇의 작동 원리를 이해하고 간단한 로봇을 제작하여 로봇에 대한 흥미와 자신감 및 도전 의식을 갖는다.

[12로봇01-03] 로봇의 활용 분야를 이해하고 생활 속 다양한 로봇 활용 분야를 탐구하여 로봇 개발과 활용에 대한 긍정적인 사고를 함양한다.

[12로봇01-04] 인공지능 기술을 활용한 로봇의 특징과 문제점을 조사·분석하고 이를 통해 로봇 개발 및 활용에 대한 바람직한 윤리의식을 함양한다.

(가) 성취기준 해설

- [12로봇01-02] 이 성취기준은 로봇을 구성하는 하드웨어와 인공지능 기술을 포함하는 소프트웨어의 기초 원리를 이해하고 하드웨어와 소프트웨어를 결합하여 간단한 로봇을 만들어 볼 수 있도록 하는 데 중점을 둔다. 특히 전기·전자·기계요소를 포함하는 마이크로 컨트롤러를 활용한 하드웨어 구성과 코딩프로그램을 포함하는 소프트웨어를 활용한 제어 알고리즘을 해석하여 로봇의 동작 원리를 이해하고 로봇 프로젝트를 위한 기본적인 능력을 기르도록 한다.
- [12로봇01-03] 이 성취기준은 산업용, 의료용, 교육용, 서비스용, 재난구호용 등 일상에서 활용되는 생활 속의 로봇을 중심으로 조사하고 탐색하여 로봇 개발과 활용에 대한 창의적인 사고를 기르도록 한다.
- [12로봇01-04] 이 성취기준은 인공지능 기술에 대하여 이해하고 이를 접목한 로봇의 활용에 따른 장·단점을 분석하여 미래 로봇 개발과 활용에 대한 바람직한 윤리의식을 함양하는데 초점이 있다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 로봇에 대한 정의를 바탕으로 로봇의 공학적 가치와 활용방안을 탐색할 수 있도록 지도한다.
- 로봇을 구성하는 기계요소 및 동력전달장치, 전자 부품 등의 종류 및 특징을 찾아보고 이를 활용한 간단한 로봇 제작을 위한 하드웨어를 구성하고 동작 과정을 알고리즘으로 작성해 볼 수 있도록 지도한다.
- 로봇의 제어를 위한 소프트웨어 및 인공지능 기술 관련 내용은 정보 교과의 내용과 연계하여 지도하도록 하며, 공학적 활용에 초점을 둔다.

- 생활 주변에서 쉽게 접할 수 있는 로봇의 종류와 특성(인공지능 기술 활용을 포함)을 조사하고 로봇의 필요성과 장・단점에 대한 토의 토론 수업을 통해서 로봇 개발 및 활용에 대한 윤리적인 활용 능력을 자연스럽게 기를 수 있도록 한다.

(2) 공학세계의 탐색과 로봇의 활용

[12로봇02-01] 제조 분야 공학의 개념과 특징을 이해하고 관련 진로를 탐색하며, 관련 분야의 로봇 활용의 가치를 인식한다.

[12로봇02-02] 건설 분야 공학의 개념과 특징을 이해하고 관련 진로를 탐색하며, 관련 분야의 로봇 활용의 가치를 인식한다.

[12로봇02-03] 생명 및 환경 분야 공학의 개념과 특징을 이해하고 관련 진로를 탐색하며, 관련 분야의 로봇 활용의 가치를 인식한다.

[12로봇02-04] 에너지 및 수송 분야 공학의 개념과 특징을 이해하고 관련 진로를 탐색하며, 관련 분야의 로봇 활용의 가치를 인식한다.

[12로봇02-05] 정보통신 및 인공지능 기술 분야 공학의 개념과 특징을 이해하고 관련 진로를 탐색하며, 관련 분야의 로봇 활용의 가치를 인식한다.

[12로봇02-06] 기타 공학 분야의 개념과 특징을 이해하고 해당 분야에서 활용되는 로봇을 탐색하여 로봇 및 공학과 관련된 직업에 대한 흥미와 관심을 높인다.

[12로봇02-07] 공학의 각 분야에서 활용되는 로봇의 발전 방향을 조사・탐구하고, 로봇의 개발과 활용에 대한 바람직한 윤리의식을 기른다.

(가) 성취기준 해설

- [12로봇02-01]~[12로봇02-06] 이 성취기준은 제조 분야 공학(기계, 정밀기계, 기계설계, 신소재, 생산기계, 메카트로닉스 공학과 등), 건설 분야 공학(건축, 토목, 건설공학과 등), 생명・환경 분야 공학(바이오, 생명, 환경공학과 등), 에너지・수송 분야 공학(신재생에너지, 자동차, 우주항공학과 등), 정보통신 및 인공지능 기술 분야 공학(전기, 전자, 정보통신, 컴퓨터 공학과 등) 등에서 공학에 대한 개념과 특징을 이해하고 관련 진로를 탐색하며, 관련 분야에서 활용되는 로봇의 종류와 기능을 조사・탐구하여 해당 분야의 문제를 해결하기 위한 공학적 원리를 찾아 발표하여 로봇 활용에 대한 가치와 태도를 함양하도록 설정하였다.
- [12로봇02-07] 이 성취기준은 미래의 공학 기술(반도체, 자율 주행 자동차, 드론, 우주탐사용 로봇, 심해저 탐사 로봇, 건설용 로봇, 구조 로봇 등) 및 로봇 기술을 이해하고, 미래 공학 및 로봇 활용에 대한 바람직한 윤리 의식을 함양하도록 설정하였다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 공학에 대한 개념을 바탕으로 사회 전반에 걸친 공학 기술의 발달에 대하여 탐구할 수 있도록 지도한다.
- 다양한 공학 기술 분야(제조, 건설, 생명, 에너지·수송, 정보통신 및 인공지능 기술 등)와 교육, 서비스 분야 등 사회 전반에 걸친 로봇의 활용 분야와 특징을 이해하고 자신의 진로와 연계하여 발전 방향 및 활용방안을 탐색할 수 있도록 지도한다.
- 학생 개인의 역량을 고려한 과제 부여 및 개별 피드백을 통해 모든 학생이 성장할 수 있도록 지도하며, 실습 중심 프로젝트 학습의 경우 학습자 주도형 활동으로 기획하고 프로젝트의 과정에서 포트폴리오를 작성하게 하여 학생들이 기록과 공유의 중요성 및 피드백을 경험할 수 있도록 한다.

(3) 로봇공학 프로젝트

[12로봇03-01] 로봇공학 프로젝트 수행을 위하여 사용자 공감하기를 바탕으로 로봇공학 문제를 확인하고 정의한다.

[12로봇03-02] 로봇공학 프로젝트 수행 과정에서 로봇을 구성하는 하드웨어 및 관련 부품을 제어하는 소프트웨어의 특성을 이해하고, 정보를 수집하고 탐색한다.

[12로봇03-03] 로봇공학 프로젝트 수행을 위하여 로봇 제어의 원리를 이해하고, 관련 문제해결을 위한 소프트웨어 알고리즘을 구상한다.

[12로봇03-04] 로봇공학 프로젝트 문제해결을 위한 대안 선정, 제작, 작동을 체험하며, 이를 통해 로봇 제작에 대한 흥미와 협력적 태도를 갖는다.

[12로봇03-05] 로봇공학 프로젝트 수행 과정과 결과에 대한 평가 및 개선을 통해 창의적 자신감 및 의사소통 능력을 기른다.

[12로봇03-06] 제작한 로봇을 시연 및 공유하며 로봇의 활용 분야를 제안하여 로봇에 대한 긍정적 사고와 문제해결에 대한 자신감을 갖는다.

(가) 성취기준 해설

- [12로봇03-01] 이 성취기준은 로봇공학 프로젝트 수행을 위하여 디자인 씽킹 과정에 따라 사용자의 요구 및 공감을 바탕으로 로봇공학 문제를 정의하고 아이디어를 탐색하도록 설정하였다.
- [12로봇03-03] 이 성취기준은 로봇 프로젝트에서 활용되는 전자 부품 및 센서에 대한 종류와 특징, 전기·전자회로의 구성, 액추에이터에 대한 전체적인 메카니즘을 이해하고 프로그램과 마이크로 컨트롤러를 활용하여 알고리즘을 작성해 볼 수 있도록 설정하였다.

- [12로봇03-05] 이 성취기준은 모둠별로 제작된 로봇의 문제해결 과정을 동료들과 공유하고 제작과정과 결과를 근거로 성장 중심 평가를 실시하여 로봇공학 문제에 대한 도전 의식을 갖도록 하는 데 초점을 둔다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 실생활과 연관된 문제를 해결할 수 있는 학습자 주도 프로젝트 활동으로 기획하여 운영할 수 있도록 한다.
- 생활 속의 로봇 문제 해결을 위해 충분한 시간을 제공하며 학생의 문제해결 과정과 결과에 대한 피드백을 제공한다.
- 각 모둠별로 동일한 주제의 문제해결 보다는 서로 다른 주제를 선택하도록 함으로써 다양성 및 창의성을 추구하도록 지도한다.
- 학생 개인별 능력 차이를 고려한 교수・학습, 평가 및 피드백을 통하여 수준과 관계없이 모든 학생이 성장할 수 있도록 한다.
- 프로젝트의 과정과 결과를 종합적으로 평가하도록 하고, 개별 활동보다는 모둠 활동을 통하여 과제 참여, 문제해결을 위한 협력적 의사소통 등이 적극적으로 이루어질 수 있도록 한다.

3. 교수・학습 및 평가

가. 교수・학습

(1) 교수・학습의 방향

(가) 초등학교 ‘실과’ 및 중・고등학교 ‘기술・가정’ 교과의 로봇 관련 단원과 연계성을 고려하여 지도한다. 단, 학생, 학교, 지역사회의 여건 등을 고려하여 학습 내용의 순서나 비중, 학습 과제의 종류 등을 달리하여 지도할 수 있다.

(나) 로봇공학의 교수・학습에 있어 공학의 이해를 바탕으로 로봇의 활용과 문제해결을 위한 언어 소양, 수리 소양 및 디지털 소양을 갖추고 공학의 세계에 대한 충분한 학습이 이루어질 수 있도록 공학과 로봇의 학습량 균형을 유지한다.

(다) 교과 내용의 특성상 실험・실습, 현장 조사 및 견학 등의 체험 활동을 위하여 창의적 체험 활동 등과 연계하여 지도할 수 있다. 또한 다양한 체험 활동을 중심으로 수업을 계획할 경우, 교수・학습의 효율성을 위해 수업 시간을 연속적으로 편성・지도할 수 있다.

(라) 학생들의 발달 단계, 학습 수준, 관심, 흥미 등의 학습자 특성과 요구를 고려하여 다양한 교수・학습을 계획한다. 이때, 로봇 및 공학과 관련된 문제 상황을 해결하기 위해 '지식・이해', '과정・기능', '가치・태도'를 통합적으로 고려하며 더불어 협력하여 문제를 해결하도록 한다. 또한 사회・문화적 맥락을 반영하고 다양한 학문을 적용하며, 핵심 아이디어를 개념적으로 이해 및 탐구하는 동시에 직접적인 체험을 통한 교수・학습이 이루어지도록 한다.

(마) 학생 특성, 학교 환경, 실험・실습실 여건, 예산, 지역사회의 특성 등이 학교 상황에 따라 다양하므로 교육과정 운영 이전에 학생 및 학교의 요구와 상황을 충분히 파악하여 개별・맞춤형 학습을 통한 최소 성취수준 보장이 가능하도록 수업을 계획한다.

(바) 로봇과 공학에 필요한 핵심 개념의 이해를 바탕으로, 환경・지속가능발전 교육, 민주시민 교육, 인성 교육, 경제・금융 교육 등의 범교과 주제들을 교과 내용의 맥락과 연계하여 교수・학습 과정에 반영한다.

(사) 변화하는 미래 사회에 적응할 수 있도록 박물관, 과학관, 도서관, 기업, 연구소(원)등의 다양한 연구 및 교육기관을 방문하고, 미디어, 빅데이터, AI 기반의 학습정보를 적절히 활용하여 견학 및 첨단 기술 체험을 통해 '앎-삶-함'이 일치될 수 있도록 지도한다.

(2) 교수・학습 방법

(가) 로봇공학의 지식・이해, 과정・기능, 가치・태도를 기르기 위하여 관련 내용과 학습 활동에 따라 학습자 주도의 프로젝트 기반학습, 문제기반학습, 디자인 씽킹, 메이커학습을 포함한 공학적 문제해결학습, 실험・실습, 토의・토론 학습, 역할 놀이, 사례연구, 협동 학습 등 다양한 방법을 적절히 활용한다. 특히 학습자의 삶과 연계된 학습을 위해 활동이나 실제 사례에 초점을 두도록 한다.

(나) 학습자의 수업 기회 확대, 학교 간 공동교육과정 등을 대비하여 온라인과 오프라인을 연계한 온오프라인 수업에서 활용될 수 있도록 한다.

(다) 로봇과 공학에 대한 언어 및 수리, 디지털 소양을 바탕으로 공학적 지식, 기술적 문제해결 과정, 설계와 제작 활동 등과 연계하고 과학, 수학, 정보 등의 연관성이 높은 과목의 기초 지식과 융합적 지식 및 기술을 활용하여 로봇 관련 문제를 해결할 수 있도록 지도한다.

(라) 실물이나 모형, 사진 및 동영상 자료, 멀티미디어 자료, 가상현실(VR), 증강현실(AR), 빅데이터 자료 등과 같은 여러 가지 유형의 아날로그 및 디지털 자료를 교수・학습 자료로 활용하여 교수・학습의 실재감을 높일 수 있도록 한다.

(마) 로봇 프로젝트 실행을 위한 사전 지식으로 전기・전자회로의 동작 원리, 기계적 운동 요소, 소프트웨어의 알고리즘 등에 대한 충분한 사전 학습이 이뤄질 수 있도록 지도한다.

(바) 교과의 단원 분석을 통하여 연간 실험・실습 계획을 세워 각 학기별로 미래형 실험・실습 활동에 필요한 재료, 설비, 기구 및 자재 등을 사전에 준비하고 점검한다. 실험・실습 활동이 안전하고 효과적으로 이루어지도록 최소한의 로봇공학실(기술실)을 반드시 확보하도록 하며, 아래 사항을 유의하여 안전한 학습 활동이 이루어지도록 한다.

① 안전한 실험・실습 활동을 위하여 도구, 기계, 설비 등을 사전에 점검 및 수리하고, 사용 방법을 정확하게 익히도록 한다. 또한 안전 안전사고 예방을 위해 사전에 교육을 실시하고, 안전 관련 보호 장비를 착용하도록 한다.
② 전기 사용 시 멀티 콘센트는 고정하고 문어발식 콘센트 사용을 금지하며 배터리를 사용할 경우 주의점과 소화기 사용법 등을 지도하여 안전사고가 발생하지 않도록 주의한다.
③ 3D 프린터 및 레이저 조각기 등의 사용 시 사전 유해인자 위험 분석을 통하여 안전한 환경을 조성하고, 환기 등이 필수적으로 이루어질 수 있도록 한다.
④ 오작동 및 기타 안전사고 발생 시 간단한 응급 처치 요령에 대해 지도하고 즉각적으로 치료를 받을 수 있도록 한다.
⑤ 실험・실습 후에는 실습실 내 뒷정리 등 정리・정돈하는 습관을 갖도록 한다. 재활용품, 분리용품, 폐기물 등은 수거 처리하여 환경을 오염시키지 않도록 유의한다.
⑥ 안전한 실험・실습 활동을 위한 최소한의 실습 공간을 확보하고, 학습자의 발달을 고려하여 인체공학적 측면에서 실습환경을 조성한다.
⑦ 개인 정보 보호 및 정보통신 윤리(촬영 및 불법다운로드 등)를 준수하여 자료의 이용과 배포에 유의한다.

(사) 지역의 인적, 물적 자원을 충분히 활용할 수 있도록 하여 자신의 진로와 연계한 공학 분야에 대한 충분한 조사・분석을 통해 미래 사회에서 관련 직업 분야의 로봇 활용에 대하여 깊이 있는 학습이 이루어질 수 있도록 한다.

나. 평가

(1) 평가의 방향

(가) 로봇과 공학세계의 평가는 연간 혹은 학기 기준으로 사전에 계획하여, 교과 교육과정-교수·학습-평가-기록이 일체화를 이루어야 할 뿐 아니라 타당하고 신뢰성 있게 이루어지도록 한다.

(나) 평가계획의 수립 시 평가의 목적이나 내용을 고려하며, 학습자의 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도의 다양한 측면을 종합적이고 균형 있게 평가할 수 있도록 다양한 평가 방법을 적용한다.

(다) 로봇과 공학세계의 평가는 학습 내용을 실생활에 적극적으로 적용해 볼 수 있는 앎과 삶이 연계된 평가로서 로봇과 다양한 공학 관련 문제해결 역량 함양에 초점을 둔다. 이를 위해 학습자의 개념 이해, 사고 과정, 기능 수행, 가치 인식과 태도 변화에 관하여 의미 있는 평가 자료를 다양한 방법으로 수집하고 기록과 판단을 통하여 종합적으로 평가한다.

(라) 평가를 통해 비판적 사고능력, 의사 결정 능력, 창의력 등을 활용한 협력적 문제 해결 능력 등의 미래 역량을 함양할 수 있도록 한다.

(마) 학습자의 개별 특성을 고려하여 성취기준을 달성할 수 있도록 하되, 최소 성취수준에 도달하지 못하는 학생들을 예방하기 위해 평가에서 교사의 적극적인 피드백을 제공하며 학습자 스스로 성장할 수 있도록 한다.

(바) 평가 결과는 학생의 변화와 성장을 위하여 적절한 자료로 활용하고, 교사의 수업 개선에 도움이 되도록 반영한다.

(사) 학교 간 공동 교육과정을 운영할 경우 타당하고 신뢰할 수 있는 평가가 이루어질 수 있도록 평가기준(루브릭), 평가 시기, 내용, 방법 등 평가 계획을 각 학교의 여건을 고려하여 공동으로 수립하고 실천한다.

(2) 평가 방법

(가) 평가는 평가 목표와 평가 내용에 따라서 적절한 방법을 다양하게 활용한다. 구체적으로 학습자가 작성한 답(연구보고서, 실험·실습보고서, 학습 노트, 포트폴리오 등)에 대한 평가, 특정 산출물(연구보고서, 실험·실습보고서, 학습 노트, 포트폴리오, 산출물인 로봇 등)에 대한 평가, 특정한 활동(구두발표, 시연 및 실습, 토의 및 토론 등)에 대한 평가, 학습 과정(면담, 관찰, 학습일지, 회의 등)에 대한 평가 등의 다양한 평가 방식을 활용한다.

(나) 평가문항은 교육과정에 제시된 성취기준을 분석하여 평가요소를 선정하도록 하며, 채점 기준 마련, 평가 시행 방법, 피드백 계획 및 평가 결과 활용 방법을 포함하여 개발하도록 한다.

(다) 평가 문항의 평가 요소는 지식・이해의 평가, 과정・기능의 수행, 가치・태도의 내면화를 균형 있게 반영하도록 한다.

(라) 학습자에게 과제 수행의 성취를 돕고, 신뢰성 높고 타당한 평가를 위하여 채점 기준(루브릭)을 개발하여 공개하고 구체적인 평가 시기, 내용, 방법 등을 사전에 명시하도록 한다. 필요시 학습의 효과를 높이기 위해 평가기준을 수정할 경우 학습자의 동의를 받도록 한다.

(마) 평가 주체를 교사 외 학습자 본인, 동료 등으로 다양하게 활용하여 학습 참여를 높이고 학습에 대한 책임감 및 협력적 소통을 강화하도록 한다. 단, 이를 위한 평가 항목은 사전에 구체적으로 작성하여 타당하고 신뢰할 수 있는 평가가 될 수 있도록 한다.

(바) 최소 성취수준 미도달 및 학습 부진, 학습 속도 차이, 일시적 사고 등의 다양한 학습자 상황에서 발생하는 학습 격차 등의 문제를 예방하기 위해 성취수준을 고려한 다양한 평가, 학습의 과정에서 평가, 상시 평가 등의 방안을 적극적으로 활용하도록 한다.

(사) 디지털 환경에서 평가를 시행할 경우에는 사전에 평가기준 및 방법을 명확하게 제시하여 타당성과 신뢰성을 확보하며, 온라인을 통하여 가급적 즉각적인 피드백을 제공함으로써 학습자의 능동적 변화와 발전을 유도하도록 한다. 또한, 평가 상황에서 학습자의 디지털 격차로 인한 영향이 발생하지 않도록 계획을 수립한다.

(아) 팀 기반의 문제해결 또는 프로젝트 활동의 경우 자기 평가, 동료 평가 등의 방법을 활용함으로써 반성적 고찰, 협력적 태도와 의사소통 능력을 기를 수 있도록 한다.

(자) 학습자가 주도하는 학습 과정에서 학습자의 목표 달성과 학습 촉진을 위하여 다양한 평가 장면에서 교사의 적절하고 구체적인 조언과 피드백을 계획하여 실시하며, 학생 상호 간 평가와 피드백의 방법도 적절히 활용한다.

(차) 학습 과정의 평가를 통해 자신의 학습에 대해 관찰하고 개선하도록 하고 적정한 피드백을 통해 스스로 개선하고 성장하는 기회를 제공한다. 단, ‘로봇과 공학세계’ 과목에서 최소 성취수준을 도달하지 못한 경우 추가적인 보충 학습의 기회를 제공한다.

(카) 학습자의 학업 성취를 위한 평가 결과는 학생의 평정 점수 외에 학생의 자기 진단 및 학업 개선을 위한 자료로 활용하며 학생의 적성 파악을 통한 진로 지도의 참고자료로 활용하도록 한다.

생활과학 탐구

1. 성격 및 목표

가. 성격

생활과학 탐구는 고등학교 1~3학년군에 해당하는 진로선택 과목으로 초등학교 '실과', 중학교의 '기술·가정' 및 고등학교 일반선택 과목 '기술·가정'의 가정 영역과 연계하여 학습내용을 심화, 발전시킨 과목으로 융·복합학문인 생활과학 분야의 진로를 설계하는 데 중점을 둔다.

최근 우리 사회는 나노 사회로의 변화가 가속화되면서, 공동체 의식의 약화로 인한 가족을 기반으로 한 전체 사회의 협력과 화합이 주요한 사회적 문제로 제기되고 있다. 또 예측불가능한 감염병의 발생, 기후변화로 인한 생태 위기와 식량 위기, 초저출산의 장기화 현상, 이로 인해 더욱 앞당겨지고 있는 초고령 사회와 세대 간 자산형성의 격차 및 복지 수혜를 둘러싼 예정된 세대 갈등 등 가족 및 생활공동체의 삶의 질을 위협하는 요인이 그 어느 시기보다 증대하고 있다.

이에 '생활과학 탐구' 과목은 이상의 여러 가지 국가·사회적 요구를 반영하여 학습자에게 인간의 생활의 질 향상을 통해 나타날 수 있는 '좋은 삶'의 다양한 측면을 탐구하는 경험을 제공하고, 이와 관련된 진로 분야인 생활과학 분야(식품과 영양, 섬유와 패션, 생활공간 및 주환경, 아동발달 및 아동상담, 가족생활교육 및 가족 상담, 소비자 마케팅 및 재무관리 등)와 생활과학과 관련한 여러 분야(심리상담 및 복지 분야, 보건 및 간호의료 계열 분야)의 진로를 설계하도록 한다. 특히 융·복합적 성격을 가지는 '생활과학'의 특성상 심리상담 및 복지 분야, 보건 및 간호의료 계열 등의 생활과학 분야와 관련된 여러 분야로의 진로를 탐색하도록 하는 것을 강조한다. 즉, 인간 중심의 다양한 심리·정서적 지원 서비스를 제공하는 것을 기반으로 인간을 성장시키며 삶의 질 향상에 기여하는 상담 및 복지서비스 분야를 비롯하여, 인간의 신체·심리·인지적 제반 여건의 치유와 회복을 통해 인간 중심의 돌봄 서비스를 제공하는 것을 지향하는 보건 및 간호·의료 분야에서 필요로 하는 돌봄 능력을 기르는데 필요한 학습의 경험을 학습자에게 제공하게 된다. 이처럼 '생활과학 탐구' 과목은 학습자들이 직면하게 되는 개인과 가족, 사회의 문제를 생활과학적 관점으로 분석하고 고찰하면서 자신의 진로와 연계하여 탐색하는 힘을 기르게 한다.

나. 목표

인간 행동 및 생활환경에 대한 건강한 관심과 관찰을 바탕으로 심화된 탐구를 통해 개인 및 사회 공동체의 삶의 질을 향상시키는 생활 역량을 기르며, 생활과학 분야(의, 식, 주, 아동, 가족, 소비자 등)와 생활과학 관련 여러 분야(심리상담 및 복지 분야, 보건 및 간호의료 계열 등)의 직업을 탐색하여 진로를 개발할 수 있다.

1. 인간 및 소비 행동과 관련된 주제를 주도적으로 탐구하여 인간 행동에 대한 이해를 심화시키고, 관련된 진로를 설계할 수 있는 역량을 기른다.
2. 의식주 생활환경에 대한 탐구를 촉진하는 주제를 탐구하여, 건강과 안전, 삶의 질 향상에 직결된 생활환경에 대한 이해를 심화시키며 관련된 진로를 설계할 수 있는 역량을 기른다.
3. 디지털 및 AI를 중심으로 한 미래 사회의 변화와 생활의 요구를 분석하고, 이를 기반으로 삶의 질을 향상시킬 수 있는 생활과학 분야 및 관련된 여러 분야의 진로 설계를 할 수 있으며, 창업으로까지 이어질 수 있는 아이디어를 창출할 수 있는 체인지 메이커로서 창의적 역량을 기른다.

2. 내용 체계 및 성취기준

가. 내용 체계

(1) 인간행동과 생활과학

핵심 아이디어	· 생활과학에 대한 이해는 인간행동을 분석하고 예측하도록 하여 인간발달을 기반으로 하는 인간 행동의 탐구를 촉진할 수 있다. · 인간 행동에 대한 생활과학적 탐구는 다양한 인적 서비스를 제공하는 관련 분야의 진로 탐색 기회를 제공하여 진로 설계를 지원한다.
영역 / 범주	내용요소
지식 · 이해	· 인간 발달 · 아동상담 · 가족복지 · 소비자와 소비 행동 심리
과정 · 기능	· 발달 이론과 발달 특성 탐구하기 · 복지 및 상담 서비스 탐색하기 · 배경과 맥락을 고려하여 대안 제시하기 · 다양한 방안을 탐색하여 정책으로 제안하기 · 소비문화 속 소비트렌드 분석하기 · 소비자 심리 이해하여 소비 행동 예측하기
가치 · 태도	· 인간의 특성에 대한 긍정적 태도 · 아동상담 및 가족 복지에 대한 인식을 확산하려는 태도 · 소비문화를 선도하는 주체적인 소비자의 태도 · 생활과학 분야 진로에 반영된 사회적 책무성 · 인간 발달 이론을 다양한 진로에 접목할 수 있는 적극적 태도 · 소비자와 관련된 다양한 진로에 접목할 수 있는 적극적 태도

(2) 생활환경과 생활과학

핵심 아이디어	・개인과 가족의 일상에서 의식주 생활환경의 변화에 대한 생활과학적 관점에서 이해하는 것은 인간과 가족, 공동체의 삶의 질 향상에 기여할 수 있다. ・인간과 공동체의 삶의 질 향상에 관련된 변화하는 인간의 생활환경에 대한 생활과학적 탐구는 관련된 진로 및 직업 분야에서 요구하는 기초 역량을 기르며 진로를 설계하는 기초가 된다.
영역 / 범주	내용요소
지식・이해	・식품영양과 조리 ・식품가공과 외식산업 ・의류직물과 의복디자인 ・패션산업과 머천다이징 ・주거와 실내디자인
과정・기능	・생활습관병에 따른 식이요법 탐색하기 ・식품 가공 방법 선택하기와 활용하기 ・과학적 원리를 적용하여 조리하기 ・의류 산업의 동향 탐색하기 ・패션 디자인 및 브랜드 기획하기 ・주거 트렌드와 사회적 요구 분석하기 ・주거 공간 구성 및 연출하기 ・배경과 맥락 고려하여 대안 제시 해결방안
가치・태도	・식생활과 관련된 다양한 진로에 접목할 수 있는 적극적 태도 ・의생활과 관련된 다양한 진로에 접목할 수 있는 적극적 태도 ・주생활과 관련된 다양한 진로에 접목할 수 있는 적극적 태도 ・의식주와 관련된 문제에 대한 인식을 확산하려는 태도 ・생활과학 분야의 심미성 향유 ・생활과학 분야 진로의 확장 가능성에 대한 유연한 사고

(3) 생활과학과 진로

핵심 아이디어	· 실천적 생활에서 항구적 문제와 삶의 조건을 인식하고 변화에 대응하도록 가족을 돕는 것은 생활과학 분야의 사명이며, 미래사회에 필요한 산업분야로 생활과학의 지평을 확장해야 한다. · 생활과학의 융·복합적 탐구 관점을 인식하고 생활과학 관련 분야에서의 문제를 해결하고 새로운 분야 개척에 도전함으로써 주도성 역량을 함양할 수 있다.
영역 / 범주	내용요소
지식·이해	· 미래 사회의 변화와 생활과학 · 생활과학의 융합적 접근 · 리빙 크리에이티브와 창업 · 지역사회에 기여하는 생활과학
과정·기능	· 생활과학 분야의 다양한 진로 탐색하기 · 생활과학 관련 사회적 변화와 산업 추세 분석하기 · 생활과학 관련 요구에 대한 공감적 관찰하기 · 생활과학 관련 문제 정의하기 · 생활과학 관련 창업 설계하기 · 체인지 메이커 역할 수행하기
가치·태도	· 생활과학 관련 산업 기업가정신 함양 · 생활과학 분야에 대한 호기심과 긍정적 태도 · 생활과학과 관련된 창업에 대한 도전적 태도 · 메이커 정신을 확산하려는 태도 · 지역 공동체와 함께 하는 리빙랩 참여와 구안에 대한 수용적 태도 · 실패를 두려워하지 않고 사회개선에 참여하려는 태도 · 가족기업의 역사성 가치 존중

나. 성취기준

(1) 인간행동과 생활과학

[12생활01-01] 인간의 특성에 대한 긍정적 태도를 바탕으로 인간 발달에 대한 이론과 발달의 특성을 탐구한다.
[12생활01-02] 아동기까지의 삶의 질이 전 생애에 끼치는 장기적이며 결정적인 영향을 이해하여 아동 상담의 필요성과 사례를 탐구하여, 관련 분야로의 진로를 탐색한다.
[12생활01-03] 사회변화에 따라 파생된 가족생활교육 및 가족생활 복지서비스의 필요성을 이해하고, 새로운 정책을 탐구하며, 관련된 분야로의 진로를 탐색한다.
[12생활01-04] 소비문화를 선도하는 소비자가 되기 위해 현대 소비문화의 이해를 바탕으로 미래 소비 동향을 예측하여 소비 트렌드를 분석하고 제안한다.
[12생활01-05] 소비자 심리를 이해하여 소비 행동을 예측해보며, 소비와 관련한 직업의 세계를 탐색하고 진로를 설계한다.

(가) 성취기준 해설

- [12생활01-01] 이 성취기준은 인간 발달 이론을 통해 인간의 전 생애에 걸친 생활주기에서 나타나는 신체적, 정신적, 사회적, 경험적 변화를 이해하며, 발달의 원리를 알고 인간 발달의 특성을 탐구하도록 한다.
- [12생활01-04] 이 성취기준은 현대 소비문화의 변화를 이해하고 주체적인 소비자가 되어 소비문화를 이끌어 갈 수 있도록 빅데이터를 활용하여 소비트렌드를 분석하고 소비 동향을 예측하도록 한다.
- [12생활01-05] 이 성취기준은 소비와 관련된 인간의 사고 과정과 행동을 이해하고 소비 활동이 어떻게 인간에게 영향을 주는지 파악하도록 한다. 이러한 과정에서 소비와 관련한 다양한 직업을 탐색해 보도록 한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 아동 상담과 가족생활 교육 및 가족생활 복지와 관련한 진로 탐색에 도움을 줄 수 있도록 현대 사회에서 각 관련 분야의 필요성이 증대한 이유를 탐구하도록 지도한다. 즉, 아동상담이나 가족생활교육 및 가족복지 관련의 이론을 이해하도록 지도하는 것이 아니라 놀이치료 이론을 적용한 아동상담의 사례 탐구나 부부교육이나 부모교육을 통한 가족생활 교육 사례 및 가족복지 서비스 활용의 사례 들을 탐구하도록 하여 관련 분야로 학습자가 흥미를 가지도록 하는 것에 집중하여 지도한다. 특히 진로에 집중적인 흥미를 가지는 경우 '아동발달과 부모' 및 '생애설계와 자립'의 융합 선택 과목과 연계하여 심화, 학습할 수 있음을 안내하여 지도한다.

- 현대인에게 소비가 무엇인지 그 의미를 먼저 살펴보고, 이와 관련하여 소비자 심리를 이해하여 소비심리가 소비 행동에 어떻게 영향을 미치는지 파악하도록 한다.
- 유아, 심리, 교육, 보건·의료, 복지 분야와 소비자와 관련된 다양한 분야(마케팅, 소비문화, 홍보, 미디어 광고, 금융·경영, 재무 분야 등)의 탐색에 도움을 줄 수 있도록 각 관련 분야의 심화 내용을 다루며 학습자의 흥미를 고려한 수업이 되도록 한다.

(2) 생활환경과 생활과학

[12생활02-01] 생활습관병의 원인을 분석하고, 올바른 관리법을 익혀 건강한 삶을 위한 실천 방안을 탐색하고 관련 분야로의 진로를 탐색한다.

[12생활02-02] 식품 가공의 원리를 이해하고 올바른 정보 분별 능력을 길러 가공식품을 건강하고 안전하게 이용하는 방안을 탐색하며, 관련된 분야의 진로를 탐색한다.

[12생활02-03] 올바른 식재료를 선택하고 조리 과정 중에 일어나는 성분 등의 변화를 이해하여 과학적 원리를 적용한 음식을 만든다.

[12생활02-04] 패션디자인의 기본 개념과 유행하는 스타일을 파악하여 패션 산업의 동향을 탐색하며, 관련된 분야의 진로를 탐색한다.

[12생활02-05] 패션디자인과 머천다이징에 대한 이해를 바탕으로 패션상품을 기획하고 디자인을 하며 하나의 브랜드를 기획한다.

[12생활02-06] 정치·경제, 사회·문화의 변화에 따른 주거 트렌드를 탐구하고 인간다운 주거환경을 실현할 수 있는 주거복지 정책을 제안한다.

[12생활02-07] 주거공간을 구성하고 있는 요소와 원리를 이해하여 라이프 스타일에 적합한 생활공간을 기획하며, 관련된 분야의 진로를 탐색한다.

(가) 성취기준 해설

- [12생활02-02] 이 성취기준은 산업의 발전에 따라 가공식품이 발달하면서 식품 가공에 사용하는 식품 원료의 특성과 식품의 가공·조리·저장·부패 등 식품 이용 과정의 과학적 원리를 이해하고 식생활에 적용할 수 있는 능력을 기를 수 있도록 하며, 식생활과 관련된 다양한 산업에서 진로를 탐색할 수 있다.
- [12생활02-04] 이 성취기준은 뉴미디어, 인공지능 등을 포함한 디지털 기술의 발달로 인한 패션산업의 변화를 이해하고, 패션 상품의 기획, 생산, 구매, 관리, 사용, 폐기와 관련된 다양한 직업을 탐색하도록 한다.
- [12생활02-06] 이 성취기준은 집은 팔기(buying)위한 것이 아니라 살기(living)위한 공간임을 이해하고, 재산 가치로서의 환금성으로만이 아니라 주거의 본질적인 의미에 대한 고민을 하도록 한다. 특히, 주거 취약 계층에 대한 주거 문제를 인식하고 이를 해결하기

위한 주거복지정책을 제안한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 조리과정에서 나타나는 물질의 물리적, 화학적 변화를 탐구하고 이를 적용한 여러 사례를 제시하고 학교 상황에 맞는 주제를 선정하여 실습할 수 있도록 한다.
- 생활공간에 맞는 디자인을 기획한 후 앱이나 메타버스 등 가상공간에서 입체적으로 공간을 구성하여 3D로 표현하거나, 우드락이나 하드보드지를 이용하여 생활공간을 기획할 수 있도록 한다.
- 의생활 관련 진로(영양학, 영양 상담과 교육, 식품개발, 식품 위생 관리, 조리, 식품공학, 외식업 분야 등), 의생활 관련 진로(패션디자인, 텍스타일디자인, 패션마케팅, 섬유공학, 패션머천다이징, 뷰티산업 분야 등), 주생활 관련 진로(건축학, 실내건축, 인테리어디자인, 조명디자인, 색채디자인, 가구디자인 분야 등) 탐색에 도움을 줄 수 있도록 각 관련 분야의 심화 내용을 다루며 학습자의 흥미를 고려한 수업이 되도록 한다.

(3) 생활과학과 진로

[12생활03-01] 생활과학 분야와 관련된 사회적 변화와 산업 추세를 분석하여 생활과학 분야의 다양한 진로를 탐색하고 요구하는 능력을 길러 체계적으로 진로를 설계한다.

[12생활03-02] 현재와 미래의 인간 삶의 기본이 되는 의식주 및 소비생활에 관련된 요구를 분석하여 체인지 메이커의 역할을 수행하며 창업의 아이디어를 제안한다.

(가) 성취기준 해설

- [12생활03-01] 이 성취기준은 디지털 및 AI 중심의 사회적 변화에 따라 나타나는 인간의 삶과 의식주 생활 및 소비생활의 변화를 인식하여 변화된 요구를 분석하며, 관련된 생활과학 분야(의, 식, 주, 아동, 가족, 소비계열 등)의 접근을 사고하도록 하여 흥미를 가지고 생활과학 및 생활과학 관련의 여러 분야(심리상담 및 복지 분야, 보건 및 간호・의료계열 분야 등)의 진로를 탐색할 수 있도록 한다.
- [12생활03-02] 이 성취기준은 변화를 이끄는 사람으로서 역할을 수행하기 위해 주체적인 태도로 현재와 미래의 인간 삶의 기본이 되는 의식주 생활 및 소비생활과 관련된 요구를 분석하여 이를 반영한 생활과학 관련의 창업 아이디어를 제안하도록 한다. 취미나 관심 분야와 창의적인 아이디어를 결합하여 새로운 아이디어 제품을 제안할 수도 있고, 일상생활의 문제점을 해결하는 아이디어를 제안할 수도 있다. 이러한 활동으로 도전정신과 주체적인 삶의 태도를 기를 수 있도록 한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 지역사회의 여건을 반영하고 함께 성장할 수 있는 주제의 창업 아이템이나 지속가능발전에 목표를 두고, 생활과학 및 관련된 분야에서 새로이 파생될 수 있는 요구를 반영한 창업의 아이디어를 제안할 수 있도록 한다.
- 융·복합적 학문적 성격을 가진 생활과학의 특성을 고려하여 생활과학과 관련된 다른 학문이나 분야와 융합하여 융합적 사고력과 실생활 문제 해결력을 함양할 수 있도록 한다.
- 생활과학 영역의 사회적 문제를 해결하기 위해 지역공동체, 전문가와 함께하여 해결방안을 마련하는 과정을 경험함으로써 도전정신과 실패를 두려워하지 않는 자세를 갖추도록 한다.

3. 교수·학습 및 평가

가. 교수·학습

(1) 교수·학습의 방향

(가) '생활과학 탐구'는 생활과학과 관련된 여러 분야에 대한 학생들의 심화된 이해를 통해 탐구 활동을 촉진하고, 생활과학 분야 및 생활과학 관련 여러 분야의 진로를 설계하는데 필요한 다양한 학습 경험을 제공할 수 있도록 지도한다.

(나) 학생들이 '인간행동과 생활과학', '생활환경과 생활과학', '생활과학과 진로'의 전 내용을 균형 있게 학습할 수 있도록 편성·운영하되, 학생의 진로, 학교의 시수 배분 현황, 지역사회의 여건, 사회적 요구 등을 고려하여 내용 요소를 재구성하거나 지도의 순서와 비중을 달리하여 지도할 수 있다. 단, '생활과학과 진로' 영역은 반드시 편성·운영한다.

(다) 학생들의 발달 단계, 학습 수준, 관심, 흥미, 진로설계 등 다양한 학습자 요구를 반영하여 학습자중심 수업을 계획하고, '지식·이해', '과정·기능', '가치·태도'를 통해 학습자가 함양해야 할 교과 역량을 통합적으로 기를 수 있도록 교수·학습 계획을 수립한다.

(라) 교육과정에 설정된 교과 배당 시간은 반드시 확보하여야 하며, 진로 선택 과목의 특성상 실험·실습, 현장 견학 등의 체험 활동으로 인해 수업 시간이 부족할 경우에는 창의적 체험 및 학교 자율시간 등을 활용하도록 한다. 또한 다양한 체험 활동을 중심으로 수업을 계획할 경우, 교수·학습의 효율성을 위해 수업 시간을 연속적으로 편성·운영할 수 있다.

(마) 학교마다 학생 특성, 학교 환경, 실험・실습실 여건, 예산, 지역사회의 특성 등이 다양하므로 사전에 학생 및 학교의 요구와 상황을 파악하고 지역사회 여건을 고려하되, 특히 진로선택 과목의 성격을 반영하여 학생의 진로 요구를 사전에 충분히 고려하여 지도 계획에 반영한다.

(바) 생태전환교육, 민주시민교육, 디지털 소양 함양 교육을 포함하여 범교과 주제들과 관련된 교과 내용은 교과 역량 함양과 함께 충분히 반영하여 다루도록 하며, 이를 학생의 진로 설계 및 창업까지 적극 연계하도록 한다.

(2) 교수・학습 방법

(가) 생활과학 분야에 대한 심화된 전문 지식과 다양한 경험 및 체험 학습을 중시하고, 학습자의 진로 및 진학, 창업에 실질적으로 도움을 줄 수 있는 교수・학습이 이루어질 수 있도록 한다.

(나) 학습자의 진로 및 진학과 관련하여 지역의 인적 자원을 적극적으로 활용하고, 지역 내 공공기관, 교육기관, 연구소 등 다양한 지역공동체와 연계하여 학습자의 진로 설계에 도움이 되도록 수업을 운영한다. 특히 학교 간 공동교육과정을 활용하여 학습자들의 과목에 대한 선택권이 확대될 수 있도록 한다.

(다) 학생들의 관심도에 따라 학생주도형 수업 활동을 중심으로 하되, 각 분야의 전문가 활용 수업이나 워크숍을 운영하여 수업의 전문성을 높일 수 있다. 교수・학습 방법은 관련 내용에 따라 프로젝트법, 창의적 문제해결법, 쟁점 중심 토의・토론법, 역할놀이, 협동학습, 탐구학습, 실험・실습법 등 다양한 방법을 활용하되, 특히 학습자들의 진로 설계에 필요한 포트폴리오를 작성할 수 있도록 지도한다.

(라) 실물이나 모형, 사진 및 동영상 자료, 멀티미디어 자료, 가상현실(VR), 증강현실(AR), 빅데이터 자료 등과 같은 여러 가지 유형의 아날로그 및 디지털 자료를 교수・학습 자료로 활용하여 디지털 기반 교수・학습의 실재감을 높일 수 있도록 한다.

(마) 학습자의 체험학습장으로서 학교 내 가정실을 반드시 확보해야 하며, 심화된 탐구를 위해 최신의 설비 등이 필요한 경우 지역사회 교육 자원을 활용하여 교과 학습의 효과를 극대화할 수 있도록 한다. 특히 교과의 단원 분석을 통하여 연간 실험・실습 계획을 세워 각 학기별로 실험・실습 활동에 필요한 재료, 설비, 기구 및 자재 등을 사전에 준비하고 점검하되, 학습자의 안전이 우선되도록 한다.

(바) 실험·실습 활동 시 아래 사항을 유의하도록 한다.

① 기계, 도구 및 기구, 설비나 용구 등의 정확한 사용 방법을 사전에 지도하여 안전 및 유의사항을 숙지하도록 점검한다.
② 조리기구, 열원과 연료를 다룰 때의 주의점과 소화기 사용법, 환기 등을 지도하여 안전사고가 발생하지 않도록 주의한다.
③ 안전사고 발생 시 간단한 응급 처치 요령에 대해 지도하고 즉각적으로 치료를 받을 수 있도록 지도한다.
④ 조리 실험·실습에서는 식품을 선택, 손질, 보관, 조리, 시식하는 전 과정에서 위생과 안전에 유의하도록 지도한다.
⑤ 실험·실습 후에는 실습실 뒷정리 등 정리·정돈하는 습관을 갖도록 한다. 음식물 쓰레기, 약품, 폐기물 등은 지침 등에 따라 수거 처리하여 환경 오염이 되지 않도록 유의하여 지도한다.

나. 평가

(1) 평가의 방향

(가) 교육과정의 성취기준에 근거한 교수·학습 과정과 연계된 평가를 강화하기 위해 사전에 평가 계획을 연간 혹은 학기 기준으로 미리 세워, 교육과정-교수·학습-평가-기록의 모든 과정을 연계하여 실시되도록 한다.

(나) 평가는 학습자 성취에 대한 판단의 근거 자료 수집은 물론이고, 학습을 위한 평가 및 학습으로서의 평가를 강조하여 학습하는 과정과 수행하는 과정을 평가의 대상으로 포함하는 과정을 중시하는 평가를 강화한다. 따라서 평가 결과는 학생의 변화와 성장을 위한 자료 수집과 교사의 수업개선에 도움이 되는 자료로 활용되도록 해야 하는데, 이를 위해 다양한 피드백이 활성화되어야 한다.

(다) 교과의 역량 함양을 목적으로 한 학습자의 깊이 있는 학습을 평가하기 위해, 단순히 지식을 알고 있는지의 여부를 평가할 것이 아니라 학습자의 사고 과정, 실행 및 실천과정과 가치·태도의 모든 영역을 종합적으로 평가하여 학습자의 지식, 기능, 태도가 어떻게 통합적으로 발달해 가고 있는지를 파악한다.

(라) 학습자의 개별 특성을 고려하여 성취기준을 달성할 수 있도록 하되, 최소 성취수준에 도달하지 못하는 학생들을 예방하기 위해 평가에서 교사의 적극적인 피드백을 제공하며 학습자 스스로 성장할 수 있도록 한다.

(2) 평가 방법

(가) 평가의 목적이나 내용을 고려하고, 학습자의 지식, 기능, 태도의 다양한 측면을 종합적으로 파악하는 것이 중요하므로, 평가의 방법을 다양화하여 실시한다.

(나) 질적 평가 도구인 수행평가는 평가 목표와 평가 내용에 따라 서술형 및 논술형 평가, 자기 진단, 그래프・표・도안 제작, 연구보고서, 실험・실습보고서, 포트폴리오, 각종 디지털・AI 도구를 활용한 영상 및 제작물 제작, 구두 발표, 시연 및 실습, 토의 및 토론, 면담, 성찰일지 등의 다양한 방법을 적절히 활용한다.

(다) 수행평가는 반드시 사전에 객관적인 채점 기준을 설정하여 제시함으로써 학생 스스로 성취의 도달점 목표를 사전에 인식하고 학습에 참여하도록 한다. 이를 위해 평가 항목을 구체화, 단계화한 채점 기준을 작성한다.

(라) 평가의 목적과 내용에 따라 수행평가 이외의 양적 평가 도구인 선택형의 평가 방법을 활용할 수 있다. 선택형 평가 도구 중 선다형 평가 문항은 단순 지식의 측정이 아니라 학습자의 적용력, 분석력, 종합력, 평가력 등의 고등정신 기능을 평가할 수 있는 양질의 문항으로 개발하여 활용하도록 한다.

(마) 평가에서의 학습자들의 참여의식을 높이며, 평가 결과에 대한 학습자 자신의 책임을 강화하고, 협력적 학습 공동체 구성원으로서 소통을 강화하기 위해, 평가의 주체를 교사 외에 학습자 본인과 학생 상호 간의 피드백 등으로 다양화하여 실시한다.

(바) 학습자의 디지털 격차로 인한 영향이 발생하지 않도록 더 구체적이며 세심한 계획을 세워 실시하되, 학습자가 평가 장면에서 갖추어야 할 디지털 윤리도 더욱 강조하여 실시한다.

(사) 생활과학 탐구 과목의 최소 성취수준을 보장하도록 다음 사항에 유의한다.

① 최소 성취수준 보장을 위해 학기 초에 간단한 진단평가를 실시할 수 있다. 그러나 학습자의 흥미와 태도, 자기주도성 및 학습 몰입 등의 심리・정서적 요인이 학습 결과보다 중요한 경우에는, 학기 초에 학습자의 요구와 태도를 분석하는 방법으로 진단평가를 대체하고 이를 추후 교수・학습 및 평가를 계획하는 데에 적극적으로 활용하여 최소 성취수준을 보장한다.

② 학습 과정의 평가를 통해 자신의 학습에 대해 관찰하고 개선하도록 하고 적정한 피드백을 통해 스스로 개선하고 성장하는 기회를 제공한다. 단, 생활과학 탐구 과목에서 최소 성취수준을 도달하지 못한 경우 추가적인 보충 학습의 기회를 제공한다.

선택 중심 교육과정

- 융합 선택 과목 -

창의 공학 설계

1. 성격 및 목표

가. 성격

‘창의 공학 설계’는 고등학교 1~3학년에 해당하는 융합 선택 과목으로서 초등학교 ‘실과’ 및 중학교 ‘기술·가정’의 내용과 활동을 심화·확장한 과목이며, 고등학교 ‘기술·가정’, ‘로봇과 공학 세계’, ‘지식 재산 일반’ 과목과 ‘발명’, ‘기술적 문제해결’, ‘공학의 기초 영역’에 대한 내용 및 활동을 수평적으로 연계·확장한 과목이다.

‘창의 공학 설계’ 과목은 공학의 문제해결 과정을 체험하고, 공학에 대한 이해, 융합 공학 문제를 탐구하여 공학의 기초 능력인 공학적 문제해결과 창의 설계를 학습하여 공학 분야의 창의성과 문제해결능력 및 태도를 기르는 데 목적을 둔다.

‘창의 공학 설계’는 ‘창의 공학 설계의 이해’와 ‘창의 공학 설계 프로젝트’의 두 영역으로 구성되며, 영역별 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도의 범주가 상호 연계하고 통합적으로 학습하여 공학의 이해, 인류 문명과 공학, 지속가능한 미래 공학, 창의 공학 설계와 문제해결 과정 등에 대한 탐구 기회를 갖도록 하며, 창의 공학 설계의 핵심역량인 공학 기초 지식, 공학적 설계, 창의성, 팀워크와 의사소통능력을 기르도록 한다.

이 과목을 통해 학습자는 우리의 삶 속에서 다양한 창의 공학 설계 문제를 찾고 아이디어 구상과 시각화, 디지털 기반 공학 설계, 시제품 제작 및 재료, 안전한 도구 사용, 시제품 평가 등의 과정에서 융합 지식의 활용을 탐구하여 공학자에게 필요한 창의성과 문제해결 능력을 기를 수 있다. 또한 최근의 공학적 활동이 아날로그 방식과 디지털 방식을 혼용하여 효율적으로 활용한다는 점, 다양한 전문가들의 협력과 소통을 통한 문제해결이 이루어진다는 점을 고려하여 다양한 문제해결 방법과 도구를 활용할 수 있는 창의적 문제해결 능력과 협력적 의사소통능력을 기를 수 있도록 하였다. 이 과목에서 ‘창의 공학 설계 프로젝트’는 사회, 학교, 산업현장 등에서 활용할 수 있는 아이디어 제품을 실제로 설계하고 제작해 보는 활동으로, 기술적 문제해결 절차를 적용하여 수요자의 요구를 깊이 있게 공감하고 혁신적으로 설계 및 해결하는 문제해결 방법론을 활용하여 공학적 혁신의 경험과 흥미, 성취감을 키울 수 있다.

나. 목표

‘창의 공학 설계’는 창의 공학 설계의 이해와 창의적인 아이디어 구상, 제작과 평가의 프로젝트 경험을 통해 공학 기초 소양과 공학적 문제해결 능력을 기르는데 목표를 둔다.

1. 인류 문명 발달과정에서 공학의 역할과 가치를 찾고, 공학에서 필요한 지식과 창의적 설계를 위한 창의성, 팀워크, 의사소통 등을 이해한다.
2. 사용자 공감, 문제 확인, 아이디어 탐색과 시각화, 최적의 아이디어 선정과 평가, 구체적 설계, 시제품, 검사와 개선, 평가의 창의 공학 설계 과정을 탐구하고, 협력을 통하여 공학적 문제를 해결한다.
3. 창의 공학 설계의 학습 경험을 통해 창의성과 자신감, 협업과 의사소통, 공감과 실패에 대한 긍정적 태도 등 예비 공학자에게 요구되는 기초적 소양과 능력을 기른다.

2. 내용 체계 및 성취기준

가. 내용 체계

(1) 창의 공학 설계의 이해

핵심 아이디어	· 창의 공학 설계는 새로운 공학 제품을 만들기 위한 과정이며 이 과정을 통한 결과물은 높은 공학적 가치를 지닌다. · 창의 공학 설계 과정은 사용자 공감을 기반으로 한 창의적 문제해결 과정으로 사용자 공감, 문제 확인, 대안 탐색, 최적의 대안 선정, 구체적 계획과 설계, 모형 또는 시제품 제작, 평가 및 개선의 과정을 거친다. · 창의 공학 설계는 공학의 실현 과정으로 그 과정에서 공감 방법, 확산적, 수렴적 사고 기법, 공학 설계, 재료 선정, 안전한 도구 사용, 평가 기법 등이 적절히 활용된다.
범주	내용 요소
지식 · 이해	· 공학의 의미와 특성 · 인류 문명과 공학 · 지속가능한 미래 공학 · 공학과 창의성 · 공학과 팀워크 · 창의 공학 설계와 문제 해결 과정
과정 · 기능	· 공학의 역사 탐구와 미래 전망하기 · 창의 공학 설계와 문제해결 과정 탐구하기 · 아이디어 시각화 방법 탐구하기 · 팀워크와 의사소통 역량 탐구하기 · 제품 개발 방법 탐구하기 · 공학적 산출물 비교, 분석하기
가치 · 태도	· 공학과 공학 산출물에 대한 가치 인식 · 창의적인 해결 방안의 가치 인식 · 창의 공학 설계를 위한 윤리적인 태도 · 창의 공학 설계에 대한 흥미와 관심 · 실패에 대한 긍정적 태도 · 협업 및 의사소통 태도

(2) 창의 공학 설계 프로젝트

핵심 아이디어	・창의 공학 설계 프로젝트는 창의 공학 설계 과정을 직접 경험하여 공학자에게 필요한 창의적인 문제해결 역량을 길러준다. ・창의 공학 설계 프로젝트는 다양한 경험을 통해 공학 제품에 대한 이해의 폭을 넓히고, 공학 분야의 다양한 진로를 탐색하는 기회를 제공한다. ・창의 공학 설계 프로젝트는 문제해결과정에서 창의성, 팀워크, 의사소통역량을 발휘할 기회를 제공한다.
범주	내용 요소
지식・이해	・사용자 공감 ・창의적 사고 기법 ・아이디어 시각화 방법 ・재료와 도구 ・최적의 대안 선정 및 평가 기법 ・제도의 기본 규칙 ・디지털 기반 공학 설계 도구 ・시제품 제작 방법 ・시제품 평가 방법
과정・기능	・팀 구성 참여 및 협업하기 ・창의 공학 설계 사례 탐구하기 ・사용자의 요구 분석하기 ・공학적 문제 정의하기 ・확산적 사고 및 수렴적 사고 기법의 적용하기 ・해결 방안 탐색 및 선정하기 ・문제 해결을 위한 융합적 사고 하기 ・아이디어 시각화 방법 탐구하기 ・디지털 기반 설계하기 ・시제품 제작을 위한 재료 분석과 비교하기 ・재료 및 도구의 선택과 활용하기 ・시제품 제작 과정을 기록하고 공유하기 ・시제품 제작과 평가의 적용하기
가치・태도	・협업과 소통하는 태도 ・문제 해결을 위한 긍정적 태도 ・창의 공학 설계에 대한 자신감 ・공학자에게 필요한 역량에 대한 성찰 ・공학 분야에 대한 진로 탐색 ・공학자로서의 소양 함양 ・실패에 대한 긍정적 태도

나. 성취기준

(1) 창의 공학 설계의 이해

[12창공01-01] 공학의 의미와 특성을 이해하고, 공학적 산출물에 대한 가치를 인식한다.
[12창공01-02] 공학의 발달이 인류 문명에 미친 영향을 파악하고, 인류가 공존할 수 있는 지속가능한 미래공학을 전망한다.
[12창공01-03] 창의 공학 설계를 통한 문제해결 과정을 이해하고, 창의적인 해결방안에 대한 가치를 인식한다.
[12창공01-04] 공학에서의 창의성 개념을 이해하고, 창의적 사고 기법과 창의 공학 설계 사례를 탐구하여 창의 공학 설계에 대한 흥미와 관심을 가진다.
[12창공01-05] 창의 공학 설계 과정에서의 팀워크와 의사소통의 중요성을 인식하고, 팀워크와 의사소통의 기본 역량을 탐구하고 팀 구성원으로서의 협력적 태도를 가진다.
[12창공01-06] 창의 공학 설계를 통한 다양한 산출물을 비교, 분석하여 올바른 제품의 개발 방법에 대해 탐구한다.

(가) 성취기준 해설

- [12창공01-04] 이 성취기준은 다양한 분야에서 창의 공학 설계를 통하여 문제를 해결한 사례를 찾아 탐구하여 창의 공학 설계의 중요성을 인식하기 위해 설정하였다. 아울러 창의적 사고 기법을 적용하는 과정에서 기능적인 학습이 아닌 창의성의 증진에 초점을 둔다.
- [12창공01-06] 이 성취기준은 창의 공학 설계 과정이 적용된 기존의 산출물을 비교 분석하여 특징 및 장단점을 분석하여 창의 공학 설계의 필요성을 인식하기 위하여 설정한 것이다. 또한 제품을 개발하는 과정에서 중요하게 고려해야 할 요소를 비교·분석하기 위한 일정한 기준을 개발하여 적용할 수 있도록 하는 데 초점을 둔다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- ‘창의 공학 설계의 이해’ 영역 학습은 단순 지식 전달 수업이 되지 않도록 유의하며 ‘창의 공학 설계 프로젝트’ 영역에서 소개되는 사례, 체험활동과 연계하여 이해와 체험활동이 병행될 수 이루어질 수 있도록 한다.
- 제시되는 문제는 학생의 삶과 직접적으로 연계될 수 있는 주제를 선정하며, 학습자가 해결 가능한 수준으로 체험할 수 있도록 한다.
- 공학적 문제해결 과정을 해결하기 위한 과정을 포트폴리오 등을 활용하여 기록하며, 이를 통해 문제해결 과정을 성찰하는 기회를 제공한다. 아울러 자신의 포트폴리오 등을 공유하여 아이디어의 평가 및 발전이 이루어질 수 있도록 한다.

(2) 창의 공학 설계 프로젝트

[12창공02-01] 공학적 문제해결에 필요한 팀 구성 방법과 구성원 간의 바람직한 협업 및 역할을 이해하고 공학적 문제해결 상황에 적합한 팀을 구성한다.

[12창공02-02] 창의 공학 설계 프로젝트를 통해 융합적인 성격의 공학 문제 상황을 탐구하고 해결하는 과정에서 창의 공학 설계의 융합적 특성을 이해하며, 창의성과 자신감, 공학에 대한 긍정적인 태도와 가치를 가진다.

[12창공02-03] 공학적 문제의 정의를 위해 사용자의 조사, 관찰, 체험 등의 사용자 공감 방법을 적용하여 사용자 요구 분석을 통해 문제를 정의한다.

[12창공02-04] 공학적 문제 해결 방안 탐색을 위해 확산적 사고 기법을 활용하여 다양한 해결책을 창출하고 범주화한다.

[12창공02-05] 수렴적 사고 기법을 적용하며 탐색 된 해결책들을 평가하여 최적의 대안을 선정하여 합리적인 해결책을 선정한다.

[12창공02-06] 공학적 문제 해결 방안을 탐색하거나 선정 시 아이디어를 시각화하여 의사소통 한다.

[12창공02-07] 선정된 아이디어를 디지털 기반의 설계 도구를 이용하여 설계도를 그린다.

[12창공02-08] 시제품 제작에 적합한 재료를 이해하고, 시제품 제작을 위해 재료의 특성을 비교 분석한다.

[12창공02-09] 시제품 제작을 위한 다양한 도구의 종류와 특성을 이해하고 재료에 따른 올바른 도구를 선택 및 사용한다.

[12창공02-10] 준비된 재료와 도구를 활용하여 안전하게 시제품을 제작하고, 제작 과정을 기록하고 공유한다.

[12창공02-11] 창의 공학 설계의 과정과 산출물을 평가하고, 평가 결과를 바탕으로 시제품을 수정, 보완한다.

(가) 성취기준 해설

- [12창공02-02] 이 성취기준은 생활 속의 공학적 문제를 해결하기 위하여 적용된 창의 공학 설계의 사례와 그 결과에 대해 탐구하고 평가하여 과정의 중요성을 인식하며, 융합적 문제 또는 지속가능한 발전의 문제를 다루어 창의적이고 융합적 사고를 활용한 공학적 활동이 다방면에서 흥미롭게 활용될 수 있도록 유도한다.
- [12창공02-03] 이 성취기준은 공학적 문제 정의 과정에서는 사용자와의 면담, 관찰, 문제 상황 체험 등으로 사용자가 요구하는 것에 대한 정확한 분석 과정을 거쳐 문제를 정확하게 정의할 수 있도록 유도한다.
- [12창공02-07] 이 성취기준은 디지털 기반의 설계 도구를 활용하여 선정된 아이디어를 시각화하는 과정에서 정보 전달 측면을 중심으로 도면의 중요성을 인식하는 데 초점을 둔다.

- [12창공02-08] 이 성취기준은 재료의 특성을 이해하고 창의 공학 설계의 과정에서 문제를 해결하기 위한 산출물에 적합한 재료를 선택할 수 있는 소양의 기르기 위하여 설정하였으며 학습자가 중심이 되어 문제 상황을 이해하고, 다양한 재료 중 문제를 해결하기 위해 가장 적합한 재료를 선택하는 경험을 제공하는데 주안점을 둔다.
- [12창공02-10] 이 성취기준은 창의 공학 설계 과정에서 학습자의 성찰과 산출물(모형)의 제작 과정을 기록하고 공유하는 활동에 대한 가치와 중요성을 인식할 수 있도록 설정한 것으로 포트폴리오 제작을 디지털 기반으로 제작 및 활용하여 공유와 확산의 기회를 제공하여 아이디어의 발전을 유도하도록 한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 제시되는 문제는 학생의 삶과 직접적으로 연계될 수 있는 융합 공학 또는 지속가능 발전 등의 공학 주제를 선정하며 학생이 해결 가능한 수준으로 체험할 수 있도록 한다.
- 문제해결 활동과 프로젝트 과정을 포트폴리오 등을 활용하여 기록하며, 이를 통해 활동의 과정을 성찰하는 기회를 제공한다. 아울러 자신의 포트폴리오를 공유하여 아이디어의 평가 및 발전이 이루어질 수 있도록 한다.
- 창의 공학 설계의 과정별 과업을 이해하며, 공학적 문제를 학생 주도적으로 해결하는 과정에서 다양한 산출물이 나올 수 있도록 수업이 운영될 수 있도록 한다.
- 프로젝트가 원활하게 운영될 수 있도록 단위 학교에서는 기자재와 교실 환경이 조성될 수 있도록 한다.

3. 교수 · 학습 및 평가

가. 교수 · 학습

(1) 교수 · 학습의 방향

(가) 중학교와 고등학교 ‘기술 · 가정’ 교과의 기술 단원과의 연계성을 고려하여 지도한다. 단, 학생, 학교, 지역사회의 여건 등을 고려하여 학습 내용의 순서나 비중, 학습 과제의 종류 등을 달리하여 지도할 수 있다.

(나) ‘창의 공학 설계’ 과목은 학습자가 공학적 문제를 직접 해결하는 과정에서의 체험이 중요하기 때문에 학습자 중심 프로젝트 활동으로 수업을 실행한다. 또한, 교수 · 학습의 효율성을

위해 성취기준을 재구조화하고 수업 시간을 연속적으로 편성・운영할 수 있다.

(다) '창의 공학 설계'는 융합 선택 과목으로 실생활 문제를 해결하는 과정에서 교과 내, 교과 간 지식이 자연스럽게 융합될 수 있도록 하며, 학습 소재와 재료는 학생들의 삶의 맥락과 연계된 내용으로 선정하여 학습 동기를 높이고 수업 활동에 대한 부담이 줄어들 수 있도록 계획한다.

(라) 공학의 특성, 공학이 인류에 미친 영향, 창의 공학 설계의 과정과 방법 등 창의 공학 설계를 전반적으로 이해할 수 있도록 지도하며, 지식・이해, 과정・기능, 가치・태도를 종합적으로 체험할 수 있도록 창의 공학 설계 프로젝트와 연계하여 학습하도록 한다.

(마) 학습자가 실제 공학적 문제를 해결하는 과정을 경험할 수 있도록 사용자 공감, 문제의 이해, 대안 탐색 및 최적의 아이디어 선정, 제품 설계와 제작, 평가의 과정에 따라 수업을 실행하며, 프로젝트 진행 과정을 공유하고 성찰하는 기회를 제공한다.

(바) 학습자의 발달 단계, 학습 수준, 관심, 흥미, 진로 등을 고려하여 학습자 중심 프로젝트 활동 및 보편적 학습설계로 전개하면서도 최소 성취수준을 달성할 수 있도록 수업을 계획한다. 특히 교과 최소 성취수준에 도달할 수 있도록 보충하여 지도하는 방안을 고려하도록 한다.

(사) 학교마다 학생 특성, 학교 환경, 실험・실습실 여건, 예산, 지역사회의 특성 등이 다양하므로 사전에 학생 및 학교의 요구와 상황을 파악하여 개별 맞춤형 지도 계획을 반영한다.

(2) 교수・학습 방법

(가) '창의 공학 설계' 과목은 융합 선택 과목으로 학생들이 실생활 문제를 주도적으로 해결하는 과정에서 다양한 영역의 지식을 융합적으로 활용할 수 있는 역량이 반영될 수 있도록 디자인 씽킹, 문제해결학습, 프로젝트 기반 학습, 문제 중심 학습, 조사・탐구, 실험・실습, 토의・토론학습, 역할 놀이, 협동 학습 등의 학생 중심의 수업이 이루어질 수 있는 교수・학습 방법을 활용한다.

(나) 창의 공학 설계의 사례 및 산출물에 대한 이해를 높이기 위해 실물이나 모형, 인터넷 자료, 사진 및 동영상 자료, 멀티미디어 자료 등 다양한 학습 자료를 활용하며, 가상현실(AR), 증강현실(VR), 메타버스 등 에듀테크를 활용한 미래형 수업을 통해 실제적이고 직접적인 교수・학습 활동이 이루어지도록 한다.

(다) 학습자의 수업 기회 확대, 학교 간 공동교육과정 등을 대비한 온라인과 오프라인을 연계한 온오프라인 수업이 활용될 수 있도록 한다.

(라) 공학적 문제를 해결하기 위한 산출물을 제작하는 과정에서 문제 상황별로 가장 적합한 도구를 선택하고 활용할 수 있도록 하며, 디지털 시각화 및 설계, 프로그래밍, 전기회로, 로봇, 3D프린터, 목공 장비 등 다양한 도구를 경험할 수 있도록 한다.

(마) 실험・실습 활동이 안전하고 효과적으로 이루어지도록 최소한 창의공학설계실(기술실)을 반드시 확보하고, 교과의 단원 분석을 통하여 연간 실험・실습 계획을 세워 각 학기별로 미래형 실험・실습 활동에 필요한 재료, 설비, 기구 및 자재 등을 사전에 준비하고 점검한다.

(바) 메이커교육센터, 발명교육센터, 과학관, 박물관, 도서관, 기업, 연구기관 및 교육기관 등 창의 공학 설계의 주제 및 활동과 관련된 지역사회의 자원을 적절히 활용하여 견학 및 체험을 통해 교과의 이해를 확대하고, 지역 사회의 문제를 찾아 해결해보려는 태도를 기를 수 있도록 지도한다.

(사) 실험・실습 활동은 학습자 중심의 문제해결에 초점을 두고 아래 사항을 유의하여 안전한 활동이 되도록 한다.

① 안전한 실험・실습 활동을 위하여 도구, 기계, 설비 등을 사전에 점검 및 수리하고, 사용 방법을 정확하게 익히도록 한다. 또한 안전 안전사고 예방을 위해 사전에 교육을 실시하고, 안전 관련 보호 장비를 착용하도록 한다.
② 간단한 응급 처치 요령에 대해 학습하여 안전사고 발생에 대비하며, 안전사고 발생 시 응급 처리 요령에 따라 신속히 대응하여 즉각적으로 치료받을 수 있도록 한다.
③ 실험・실습을 위한 재료나 도구는 재료의 특성에 따라 지정된 장소에 보관하도록 하며, 안전, 위생 등을 고려하여 취급한다.
④ 3D프린터, 레이저 조각기, 목공 장비 등 분진이나 유해 물질이 발생할 수 있는 기계 및 도구는 별도의 공간을 마련하여 배치하고, 집진기 등의 환기 및 배기장치를 설치하여 외부로 유해 물질이 배출되도록 한다.
⑤ 실험・실습 후에는 실습 활동의 과정과 결과로 발생한 잉여 재료, 부산물, 폐기물 등을 재활용 및 분리수거 등에 관한 지침에 따라 처리하여 환경오염을 예방하도록 한다.
⑥ 안전한 실험・실습 활동을 위한 최소한의 실습 공간을 확보하고, 학습자의 발달을 고려하여 인체공학적 측면에서 실습환경을 조성한다.
⑦ 창의공학설계실(기술실) 내부에는 물질안전보건자료(MSDS)를 반드시 비치하여 화학물질의 유해성, 위험성, 응급조치 요령, 취급 방법 등을 알린다.
⑧ 개인 정보 보호 및 정보통신 윤리를 준수하고 자료의 이용과 배포에 유의한다.

나. 평가

(1) 평가의 방향

(가) 교육과정, 교수・학습, 평가, 기록이 연계되도록 과정을 중시하는 평가 계획을 수립하고 실행하여 체계적으로 교과 목표와 성취기준을 달성할 수 있도록 하며, 이에 근거하여 학생들을 종합적으로 평가하도록 한다.

(나) 평가는 '창의 공학 설계'의 교육 목표의 성취를 중심으로 학습자의 학업 능력을 타당하고 신뢰성 있게 평가해야 한다. 이를 위해 성취기준에 근거하여 작성된 평가 계획을 따르도록 한다.

(다) '창의 공학 설계'는 공학적 문제해결 과정에서 교과 내, 교과 간 융합 지식을 다양하게 활용할 수 있는지를 평가한다.

(라) '창의 공학 설계' 과목은 문제해결 과정을 중심으로 이루어지는 수업이므로 학습의 과정과 결과로 산출된 자료를 활용한 교수・학습을 강화하며, 공학적 문제를 해결하는 과정에서 학습자의 변화와 성찰에 초점을 두어 평가될 수 있도록 과정을 중시하는 평가를 적용한다.

(마) 평가는 교육 내용과 교수・학습 방법에 타당한 방법을 적용하며, 다양한 평가 방법을 활용하여 여러 측면에서 학습의 증거를 찾아 피드백을 제공하여 학습자가 교과 성취 목표를 달성하도록 하며 관련 분야에 대한 흥미와 지속적인 성장을 돕도록 한다.

(바) 학습자의 개별 특성을 고려하여 성취기준을 달성할 수 있도록 하되, 최소 성취수준에 도달하지 못하는 학생들을 예방하기 위해 평가에서 교사의 적극적인 피드백을 제공하며 학습자 스스로 성장할 수 있도록 한다.

(2) 평가 방법

(가) 평가 계획을 수립할 시에는 평가의 타당성과 객관성을 확보하기 위하여 평가기준(루브릭)을 개발하고, 구체적인 평가 시기, 내용, 방법 등을 사전에 명시하도록 한다. 필요시 학습의 효과를 높이기 위하여 평가기준을 수정할 경우 학습자의 동의를 받도록 한다.

(나) '창의 공학 설계' 과목의 평가는 지필평가 뿐만 아니라, 문제해결이나 프로젝트를 통한 수행평가, 사례나 주제에 대한 서・논술형 평가, 활동의 과정과 결과물을 모두 반영한 포트폴리오 및 보고서 평가 등의 다양한 증거자료 수집 방법을 통하여 지식・이해, 과정・기능, 가치・태도의 측면을 종합적으로 평가하도록 한다.

(다) 학생들의 수행활동을 종합적으로 평가하기 위해 프로젝트의 과정에서 산출되는 결과물, 설계 과정에서 생산된 도면, 학생의 반성적 성찰 일지, 포트폴리오 등 다양한 자료를 수집하여 종합적인 평가가 이루어질 수 있도록 한다.

(라) 팀 기반의 문제해결 또는 프로젝트 활동의 경우 자기 평가, 동료 평가 등의 방법을 활용하여 반성적 고찰, 협력적 태도와 의사소통을 기를 수 있도록 한다.

(마) 디지털 환경에서 평가를 실시할 경우에는 사전에 평가기준 및 방법을 명확하게 제시하여 타당성과 신뢰성을 확보하며, 온라인을 통하여 즉각적인 피드백을 제공하여 학습자의 능동적 변화와 발전을 유도하도록 한다.

(바) 학습 과정의 평가를 통해 자신의 학습에 대해 관찰하고 개선하도록 하고 적정한 피드백을 통해 스스로 개선하고 성찰하는 기회를 제공한다. 단, '창의 공학 설계' 과목에서 최소 성취 수준을 도달하지 못한 경우 보충 학습의 기회를 제공한다.

지식 재산 일반

1. 성격 및 목표

가. 성격

‘지식 재산 일반’은 고등학교 1~3학년에 해당하는 융합 선택 과목으로서 초등학교 ‘실과’ 및 중학교 ‘기술・가정’과 고등학교 ‘기술・가정, 창의 공학 설계’의 발명 영역, 기술적 문제해결, 창의적 공학 설계 영역을 내용과 수준에서 심화・확장한 과목으로 지식재산권에 대한 기초적 지식 이해와 체험의 학습 기회를 제공하고 창의적이고 융합적인 사고를 바탕으로 지식재산권을 창출하고, 보호 및 활용하는 능력을 갖도록 한다.

‘지식 재산 일반’은 발명과 지식재산에 관한 실제적이고 흥미로운 사례를 탐구하고 문제를 해결하며, 지식재산 프로젝트 활동을 통하여 지식재산 관련 분야의 진로를 탐색하도록 설정된 과목으로서 지식재산 소양 함양과 지식재산에 관한 문제해결능력을 기르는 데 목적이 있다.

‘지식 재산 일반’은 ‘지식재산의 이해, 지식재산권의 보호와 활용, 지식재산권 창출 프로젝트’의 세 영역으로 구성되며 각 영역별 지식・이해, 과정・기능, 가치・태도의 범주를 서로 연계하여 통합적으로 학습하여, 지식재산권 창출・보호・활용에 필요한 능력을 기르는 데 중점을 두고자 한다. 이 과목에서 학습자는 발명과 지식재산권에 대한 역사와 사례 탐구를 통하여 기술・사회・경제・문화적 발전의 원동력이 되는 지식재산권의 가치와 중요성을 이해할 수 있으며, 발명 문제해결 과정을 통하여 새로운 지식재산권을 창출할 수 있다. 또한 지식재산권을 보호하기 위한 제도적 절차와 방안을 탐구하고, 지식재산권을 활용한 사업화 사례를 분석하여 지식재산권에 대한 활용 능력을 기를 수 있다. 특히 오늘날 지식재산 기반 사회에서는 모든 분야에서 과학, 기술, 공학, 예술, 수학, 경제, 윤리 등이 융합하여 발전한다는 점, 지식재산권과 부가가치의 창출과 사업화가 연계될 수 있다는 점을 고려하여 창의적 사고와 융합적 문제해결 방법을 활용한 교수・학습 과정을 통해 지식재산권의 가치를 인식하고 문제해결 능력을 기를 수 있도록 하였다.

나. 목표

‘지식 재산 일반’은 발명과 지식재산권에 대한 기초적인 지식을 바탕으로 지식재산권을 창출, 보호 및 활용할 수 있는 능력을 기르며, 새로운 분야를 개척하고 도전하는 태도와 새로운 가치를 만들어 낼 수 있는 창의적이고 융합적인 사고력과 비판적 사고력을 함양하여 지식재산권의 중요성과 가치를 인식할 수 있도록 하는데 목표를 둔다.

1. 발명과 지식재산의 개념과 역사를 이해하고, 기술 혁신과 사회 변화에 미친 영향과 가치를 인식한다.
2. 지식재산권 창출을 위한 방법을 이해하고, 발명 문제해결을 통하여 지식재산을 창출하고 권리화하는 능력을 기른다.
3. 지식재산권 보호의 필요성과 제도적 방안을 이해하고 실천하는 태도를 기른다.
4. 지식재산권의 경제적 가치를 이해하고 창업 및 거래 등의 사업화 분야에 지식재산권을 활용할 수 있음을 이해한다.
5. 발명과 지식재산에 대한 흥미와 관심을 바탕으로 새로운 분야에 도전하고 발굴하며, 지식재산 분야에 대하여 창의·융합적으로 사고하며 비판적으로 분석하는 태도를 기른다.

2. 내용 체계 및 성취기준

가. 내용 체계

(1) 지식재산의 이해

핵심 아이디어	・인류는 발명을 통하여 문명 창조에 공헌하고 사회, 경제, 문화 등의 다양한 분야에서 혁신과 변화를 이끌어 왔다. ・지식재산권은 무형자산으로서 인간의 창의적 발명 행위의 가치를 보호하고 장려한다. ・지식재산권은 법으로 정해진 등록 및 성립요건이 충족되어야 지식재산의 가치를 인정받을 수 있다.
범주	내용 요소
지식・이해	・인류 문명과 발명의 역사 ・지식재산권의 개념과 종류 ・신지식재산권의 종류와 특징 ・산업재산권(특허권, 상표권, 디자인권)의 등록 요건 ・저작물의 분류와 성립요건
과정・기능	・역사적 발명품 조사하기 ・지식재산권의 사회, 경제, 문화적 가치 분석하기 ・발명과 지식재산권의 관계 파악하기 ・지식재산권 사례 분석하기 ・지식재산권의 비교하기
가치・태도	・지식재산의 가치와 필요성 ・발명과 지식재산권에 대한 흥미와 관심 ・지식재산권 분야 진로 탐색과 자아실현

(2) 지식재산권의 보호와 활용

핵심 아이디어	· 국가, 기업, 개인의 지식재산권을 보호하기 위해서 지식재산권 침해 예방 및 분쟁 조정에 대한 제도를 이해하고 실천하는 노력이 필요하다. · 급변하는 사회에 새로운 가치를 창출하는 지식재산권은 보호되어야 하고, 창업이나 기술 거래 등으로 지식재산권을 활용하려는 노력이 필요하다.
범주	내용 요소
지식 · 이해	· 지식재산권 보호의 개념과 필요성 · 지식재산권의 침해와 대응 · 지식재산권 보호제도 · 기술 사업화와 지식재산권 가치 평가 · 기술 창업과 기업가 정신 · 직무 발명 제도
과정 · 기능	· 지식재산권 침해와 분쟁 사례 조사 및 분석하기 · 지식재산권 보호 제도 탐구하기 · 기술 사업화 사례 분석하기 · 지식재산권 가치 평가와 창업 사례 탐구하기
가치 · 태도	· 지식재산권에 대한 관심 · 지식재산권 침해 문제에 대한 관심 · 지식재산권 보호의 중요성 인식 · 기술 창업을 위한 혁신성과 도전 · 지식재산 보호와 활용의 윤리적 실천 · 지속가능한 발명 문화와 태도

(3) 지식재산권 창출 프로젝트

핵심 아이디어	・지식재산권은 체계적이고 창의적 발명 사고를 통해 창출되고, 법이 정한 절차에 따라 출원 및 등록되었을 때 그 권리를 인정받고, 지식재산 정보로 활용되고 보호받을 수 있다. ・지식재산권을 창출하기 위해서는 새로운 문제를 해결하려는 도전적인 자세와 협력적 자세를 바탕으로 창의적 사고, 특허 정보와 시장에 대한 분석, 시제품을 개발하고 평가할 수 있는 능력이 요구된다.
범주	내용 요소
지식・이해	・발명 문제해결 과정 ・특허 정보 검색 ・특허 명세서 ・특허 도면 ・특허 출원
과정・기능	・사용자 공감하기 ・발명 문제 정의하기 ・문제해결 방안 탐색 및 범주화하기 ・특허 정보 조사하기 ・선행 기술 비교하기 ・발명 아이디어 선정하기 ・발명 아이디어 시각화하기 ・특허 명세서 작성하기 ・프로젝트 평가하기
가치・태도	・사용자의 요구를 경청하는 태도 ・새로운 문제를 찾고 해결방안을 제시하는 도전정신 ・새로운 분야에 도전하고 발굴하는 창업가 및 기업가정신 ・지식재산 창출을 위한 창의적 발명 태도 ・발명 문제 해결방안을 비판적으로 사고하고 융합하는 태도

나. 성취기준

(1) 지식재산의 이해

[12지재01-01] 역사적 발명 사례를 통하여 발명의 역사를 탐구하고, 지식재산의 가치와 중요성을 인식한다.
[12지재01-02] 지식재산권의 개념을 이해하고 지식재산의 종류와 특성을 비교 분석한다.
[12지재01-03] 신지식재산권의 종류와 특징을 이해하고, 사례를 분석한다.
[12지재01-04] 상표권, 디자인권의 등록요건을 분석하며, 저작물을 분류해보고 저작물의 성립조건을 분석한다.
[12지재01-05] 발명과 지식재산권의 관계를 파악하고, 지식재산권의 사회·경제·문화적 영향을 평가하여 지식재산권에 대한 관심과 흥미를 키운다.
[12지재01-06] 지식재산권의 권리화 과정과 심사 제도를 분석하고, 지식재산권 분야에 대한 진로를 탐색한다.

(가) 성취기준 해설

- [12지재01-02] 이 성취기준은 지식재산권의 종류인 산업재산권(특허권, 상표권, 디자인권), 신지식재산권, 저작권에 따라 그 개념을 이해하고 각각이 갖는 특성을 사례를 통해 이해할 수 있도록 하는 데 초점을 둔다. 특히 산업재산권은 하위 권리인 특허권, 상표권, 디자인권 별로 각각이 가지는 특성과 내용을 비교하여 이해하도록 한다.
- [12지재01-06] 이 성취기준은 지식재산권의 권리화를 위한 법적 및 제도적 절차를 이해하여 지식재산권 확보의 전반적인 과정을 이해하고 각 과정별로 다양한 전문가의 역할을 살펴보면서 지식재산 분야의 관심과 진로를 탐색하도록 한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 초·중학교에서 학습한 발명과 지식재산권의 개념과 수준을 확장하여 학습하며, 고등학교 수준에서 활용 가능한 지식이해와 과정을 통하여 가치를 이해할 수 있도록 한다.
- 지식과 정보 위주의 이해에서 벗어나 최근의 다양하고 흥미로운 사례를 중심으로 학습자가 비교하고 분석하여 지식재산의 개념을 형성할 수 있도록 한다.
- 지식재산권이 가진 법률적 및 공학적 지식에 지나치게 국한하지 말고 인문·사회·예술 등의 다양한 분야와 밀접한 관련성이 있다는 점을 강조하여 학생들이 지속적으로 흥미를 가지고 도전할 수 있도록 유도한다.

(2) 지식재산권의 보호와 활용

[12지재02-01] 지식재산권의 종류에 따른 침해와 분쟁 사례 분석을 통하여 지식재산권 보호 개념과 중요성을 이해한다.
[12지재02-02] 지식재산권 침해에 따른 적절한 대응과 예방을 위한 방안을 제시한다.
[12지재02-03] 지식재산권 보호 제도를 탐구하고 지식재산권 보호와 활용의 윤리적 실천 방안을 탐색한다.
[12지재02-04] 지식재산권의 가치를 활용한 기술 사업화 사례 탐구를 통해 지식재산 활용 방안을 제시한다.
[12지재02-05] 기술 창업을 위해 기업가에게 필요한 역량을 탐색하고 지식재산 활용을 위한 윤리적 실천 능력을 기른다.
[12지재02-06] 직무 발명 제도의 사례를 통하여 지속가능한 발명 분위기 조성을 위한 직무 발명 보상 제도의 필요성을 이해한다.

(가) 성취기준 해설

- [12지재02-03] 이 성취기준은 지식재산의 보호를 위한 제도적 장치를 법률적 측면에서 경영적 측면으로 확대한 것으로 영업비밀 유출 및 부정 경쟁 행위 등으로 인한 문제를 제도적 및 윤리적 측면에서 논의하고 실천 방안을 다루도록 한다.
- [12지재02-04] 이 성취기준은 기술 평가, 기술 거래 및 이전에 대한 내용을 통하여 지식재산권을 활용하는 사례를 탐구하는 것으로 구체적인 기술 평가 및 거래, 기술 이전 등에 대한 방법을 다루는 것이 아니라 지식재산권이 가진 가치를 평가하여 사업화에 활용한 사례를 중심으로 접근하도록 한다.
- [12지재02-05] 이 성취기준은 기업가정신을 다루되 지식재산권을 활용한 창업이 이루어지기 위하여 성공적 사례와 실패 사례를 비교하여 혁신과 도전의 필요성을 인식하도록 하는 데 초점을 둔다.
- [12지재02-06] 이 성취기준은 개인, 기업, 사회, 국가의 다양한 측면에서 긍정적인 영향을 중심으로 직무 발명 제도가 갖는 의미를 이해하도록 하는 데 초점을 둔다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 학습자 수준과 연령에 맞게 지식재산 보호와 활용에 관한 사례를 조사하도록 하고, 흥미롭거나 자신이 관심을 두고 있는 진로와 관련하여 학습하도록 안내한다.
- 지식재산권의 금전적인 가치에 집중하는 것을 지양하고, 윤리・사회・일자리 확산 및 미래 가치 등 다양한 측면에서 접근할 수 있도록 유도한다.

(3) 지식재산권 창출 프로젝트

[12지재03-01] 사용자의 요구를 경청 및 공감을 통하여 발명 문제를 발견하고 정의하며, 해결방안 탐색 및 범주화 과정을 통하여 창의성과 도전 정신을 기른다.

[12지재03-02] 지식재산권 정보를 수집하고 관련 선행 기술을 조사하여 비판적 사고와 융합적 관점에서 특허, 디자인, 상표의 권리화 가능성을 높일 수 있는 최적의 해결 방안을 선정한다.

[12지재03-03] 발명 아이디어를 스케치, 모델링, 도면 작성 등을 통하여 발명 문제 해결 방안을 시각적으로 구체화한다.

[12지재03-04] 특허 명세서의 구성과 작성 방법을 이해하고, 발명을 보호할 수 있도록 청구항의 범위를 설정하여 명세서를 작성한다.

[12지재03-05] 특허 출원의 과정을 이해하고, 작성한 명세서를 출원 및 권리화하는 과정을 체험하며, 프로젝트를 평가하는 과정을 통해 지식재산 창업 정신을 기른다.

(가) 성취기준 해설

- [12지재03-01] 이 성취기준은 학습자가 주도하여 발명 문제를 찾아 정의하는 과정에 초점을 둔 것으로 발명가 중심의 사고에서 벗어나 사용자의 관점으로 확대하여 문제점과 요구를 분석하는 체험을 통하여 인간을 존중하고 창의적인 해결방안을 탐색하는 능력을 기르도록 설정하였다.
- [12지재03-03] 이 성취기준은 발명 아이디어 스케치, 모델링, 도면 작성 등의 과정에서 디지털 도구(소프트웨어)를 적극 활용하여 디지털 역량을 기르고, 발명 아이디어를 시각화한 자료를 공유하고 토의하여 협력적 의사소통이 이루어질 수 있도록 설정하였다.
- [12지재03-05] 이 성취기준은 특허 출원의 프로젝트 전 과정을 학습자가 주도하고 해결하도록 문제해결 활동과 체험이 이루어지도록 하며, 이를 통하여 지식재산 창출 능력이 요구되는 공학 및 지식재산 분야의 진로 탐색 능력을 기르도록 설정하였다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 지식재산의 이해, 지식재산권 보호 및 활용에 대한 지식을 바탕으로 학습자가 관심을 가지는 문제를 사용자 측면에서 발견하고 해결방안을 모색하여 학습자 주도의 문제해결 과정을 체험하도록 한다.
- 지식재산권 창출을 위한 명세서 작성 과정에서는 학습자가 제시한 해결 방안을 중심으로 학습 동기와 흥미를 느껴 도전할 수 있도록 긍정적인 피드백을 제공하도록 한다.
- 창의적이고 융합적 사고가 이루어질 수 있도록 실생활에 밀접하고 흥미로운 소재, 다양한 분야와 사례를 충분히 활용하도록 하며, 지식재산에 관한 지나친 전문적 접근을 지양한다.

3. 교수・학습 및 평가

가. 교수・학습

(1) 교수・학습의 방향

(가) 중・고등학교 기술에서 학습하는 내용과 수준이 심화된 지식재산권의 창출, 보호, 활용 등에 관한 소양을 기르고, 특허, 디자인권, 상표권, 저작권에 이르기까지 실제 사례를 중심으로 조사, 토의, 토론, 문제해결 등의 학습이 이루어지도록 한다.

(나) 학습자가 관심과 흥미를 바탕으로 지식재산권에 관한 문제를 발견하고, 자기주도적으로 해결 방안을 탐색하고 제시하여 창의성과 문제해결력을 기르고 그 과정에서 성취감과 자신감을 가질 수 있도록 디자인 씽킹 등과 같은 수요자 중심의 문제해결 과정을 경험하도록 한다.

(다) '지식 재산 일반' 과목을 통해 기술과 공학, 수학, 과학, 사회, 인문, 예술 등 범교과의 지식, 사례, 주제를 융합적으로 학습하고 해결하도록 하며, 저작권, 디자인권, 상표권, 특허권 등의 지식재산권 출원에 요구되는 기초적 언어 능력(읽기, 쓰기), 아이디어 시각화 및 표현 능력, 디지털 정보 및 도구를 활용하는 능력 등을 함께 기를 수 있도록 한다.

(라) 지식재산권에 대한 지식과 개념 이해, 지식재산권 문제해결 과정과 기능의 경험, 지식재산권의 가치와 태도의 긍정적 변화를 지식재산권 창출, 보호, 활용의 측면에서 종합적으로 이루어질 수 있도록 창의적 문제해결 프로젝트 중심으로 구현하며, 그 과정에서 팀 중심의 창의적이며 협력적 교수・학습이 이루어지도록 한다.

(마) 디지털 기술의 발달에 맞춰 지식재산권에 대한 학습과 경험이 온오프라인 병행 방식으로 이루어질 수 있도록 하며, 아날로그 방식과 디지털 방식이 혼용되도록 교수・학습 자료를 개발하고 활용하여 다양한 전략이 사용되도록 한다.

(바) 다양한 학교 및 지역 상황, 학생 특성 및 환경을 고려하여 교육과정 운영을 위한 개별・맞춤형 학습 계획을 수립하고, 구체적인 실행을 통해 최소 성취수준에 도달할 수 있도록 한다. 특히 최소 성취기준을 달성할 수 있도록 예방 및 보충하는 방안을 구체적으로 계획하도록 한다.

(2) 교수·학습 방법

(가) 수업 설계는 중학교의 기술·가정 교과의 '발명' 내용과의 연계성, 학습자, 학교, 지역사회 특성 등을 고려하여 개별형 및 맞춤형 교수·학습을 통해 최소 성취기준이 달성될 수 있도록 계획한다.

(나) 해당 단원 및 내용의 성취기준에 근거하여 학생들이 수업에 적극적으로 참여할 수 있도록 흥미롭고 시사성 있는 미디어 자료, 동영상, 빅데이터 자료 등을 통해 다양한 방법으로 학습 동기와 흥미를 자극한다.

(다) 학습자가 중심이 되어 스스로 문제를 찾고 해결하는 과정의 문제해결 교수·학습 전략을 사용하며, 그 과정에서 지식재산이 갖는 가치 창출의 의미를 경험할 수 있도록 창의적 사고, 디자인 씽킹, 문제해결을 위한 사고 기법을 적극 활용한다. 아울러 최종적으로 학습자가 지식재산권(특허권, 상표권, 디자인권, 저작권)의 출원 과정을 경험하게 하여 자신감을 기르도록 한다.

(라) 실제적이고 다양한 지식재산 관련 사례와 쟁점을 중심으로 미디어 활용, 사례 조사, 토의·토론, 역할 놀이 등의 방법을 활용하여 사회적 지식 구성 및 윤리적 태도 함양을 위한 담론 기회를 제공하고 학습자가 능동적으로 참여하도록 한다.

(마) 실생활의 문제를 중심으로 팀을 구성하여 다양한 관점의 이해와 집단의 창의성이 발현될 수 있도록 팀 기반 문제해결, 팀 기반 프로젝트 등의 협동학습을 적용한다.

(바) 여러 학문과 기술 및 공학 분야 등의 지식이 융합될 수 있도록 융합적인 접근 방법을 적용한다.

(사) 발명과 지식재산 활동에 있어서 단순한 지식과 개념을 추구하는 이론적 지식의 추구를 지양하고, 이론적 지식과 실제적 지식의 통합이 이루어질 수 있도록 구성하여 창의적 사고를 시각적으로 구체화하거나 제작하는 기회를 제공한다.

(아) 지식재산 분야의 문제해결에 필요한 지식재산 정보 검색과 활용, 디지털 설계와 제작 등의 디지털 도구를 활용하여 디지털 역량의 함양할 수 있도록 한다.

(자) 지식재산과 관련된 지역사회 자원(지역지식센터, 발명교육체험관 등)을 적극 발굴하고 활용하며, 지역사회의 문제를 찾아 해결하고 공유하는 활동을 통하여 사회 참여 의식을 기른다.

(차) 지식재산 문제해결 활동에서 요구되는 창의적인 실험・실습 활동이 이루어질 수 있도록 충분한 예산과 공간(기술실 또는 창의 발명실을 확보하며, 실습 활동시에는 아래 사항을 유의하여 안전한 활동이 되도록 한다.

① 안전한 실험・실습 활동을 위하여 도구, 기계, 설비 등을 사전에 점검 및 수리하고, 사용 방법을 정확하게 익히도록 한다. 또한 안전 안전사고 예방을 위해 사전에 교육을 실시하고, 안전 관련 보호 장비를 착용하도록 한다.
② 전기 사용시 멀티 콘센트는 고정하고 문어발식 콘센트 사용을 금지하며 배터리를 사용할 경우 주의점과 소화기 사용법 등을 지도하여 안전사고가 발생하지 않도록 주의한다.
③ 3D 프린터 및 레이저 조각기 등의 사용 시 사전유해인자 위험 분석을 통하여 안전한 환경을 조성하고, 환기 등이 필수적으로 이루어질 수 있도록 한다.
④ 오작동 및 기타 안전사고 발생 시 간단한 응급 처치 요령에 대해 지도하고 즉각적으로 치료를 받을 수 있도록 한다.
⑤ 실험・실습 후에는 실습실 내 뒷정리 등 정리・정돈하는 습관을 갖도록 한다. 재활용품, 분리용품, 폐기물 등은 수거 처리하여 환경을 오염시키지 않도록 유의한다.
⑥ 안전한 실험・실습 활동을 위한 최소한의 실습 공간을 확보하고, 학습자의 발달을 고려하여 인체공학적 측면에서 실습환경을 조성한다.
⑦ 창의발명실(기술실) 내부에는 물질안전보건자료(MSDS)를 반드시 비치하여 화학물질의 유해성, 위험성, 응급조치 요령, 취급 방법 등을 알린다.
⑧ 개인 정보 보호 및 정보통신 윤리를 준수하고 자료의 이용과 배포에 유의한다.

나. 평가

(1) 평가의 방향

(가) 특정 영역에 치우치지 않도록 지식재산권의 창출, 보호, 활용의 전반에 걸쳐 지식・이해, 과정・기능, 가치・태도를 평가하여 지식재산에 대한 역량을 종합적으로 평가하도록 한다.

(나) 지식재산에 관한 문제를 창의적으로 해결하는 과정을 중시하는 학습에 맞춰 과정을 중시하는 평가가 이루어지도록 하며, 그 과정에서 수행평가, 서・논술형 평가 등 학습자의 능동적 활동과 결과물과 같은 증거에 기반한 타당성 있는 평가가 이루어지도록 한다.

(다) 발명과 지식재산 문제해결 활동을 통하여 단순한 지식 암기보다는 개념이해, 사고력, 문제해결력, 활용 능력 등의 실행 및 실천 등의 실제적 역량 함양에 초점을 두어 평가하며, 학교 상황에 맞게 평가기준, 평가 시기, 방법 등을 고려하여 평가하도록 한다.

(라) 디지털 교육 환경을 고려하여 디지털 평가 도구를 활용하거나 원격 수업상황 및 학교 간 공동 교육과정 운영에서의 평가가 타당하게 이루어질 수 있도록 평가 계획을 수립하고 실천 방안을 마련하도록 한다.

(마) 학습자의 개별 특성을 고려하여 성취기준을 달성할 수 있도록 하되, 최소 성취수준에 도달하지 못하는 학생들을 예방하기 위해 평가에서 교사의 적극적인 피드백을 제공하며 학습자 스스로 성장할 수 있도록 한다.

(2) 평가 방법

(가) 교육과정, 교수·학습, 평가, 기록이 연계되도록 과정중심의 평가 계획을 수립하고 실행하여 체계적이고 종합적으로 평가하며, 이에 근거하여 학습자에게 적절하고 구체적인 지도와 피드백을 통하여 교과 목표와 최소 성취수준에 도달하도록 한다.

(나) 평가 계획을 수립할 때는 평가의 타당성과 객관성을 확보하기 위하여 평가기준(루브릭)을 개발하고, 구체적인 평가 시기, 내용, 방법 등을 사전에 명시하도록 한다. 필요시 학습의 효과를 높이기 위하여 평가기준을 변경할 경우 학습자의 동의를 받도록 한다.

(다) 평가문항은 교육과정에 제시된 성취기준을 분석하여 평가요소를 선정하도록 하며, 채점 기준 마련, 평가 시행 방법, 피드백 계획 및 평가 결과 활용 방법을 포함하여 개발하도록 한다.

(라) 평가는 교육 내용과 교수·학습 방법에 타당한 방법을 적용하며, 다양한 평가 방법을 활용하여 여러 측면에서 학습의 증거를 찾아 피드백을 제공하여 학습자가 교과 성취 목표를 달성하도록 하며 관련 분야에 대한 흥미와 지속적인 성장을 돕도록 한다.

(마) '지식 재산 일반' 과목의 평가는 지필평가를 통한 암기 평가를 지양하고, 학습 노트 작성, 개념지도(마인드맵), 문제해결이나 프로젝트를 통한 수행평가, 사례나 주제에 대한 서·논술형 평가, 활동의 과정과 결과물을 모두 반영한 포트폴리오 및 보고서 평가 등과 같이 다양한 증거자료 수집 방법을 통하여 지식·이해, 과정·기능, 가치·태도의 측면을 종합적으로 평가하도록 한다.

(바) 팀 기반의 문제해결 또는 프로젝트 활동의 경우 자기 평가, 동료 평가 등의 방법을 활용하여 반성적 고찰, 협력적 태도와 의사소통을 기를 수 있도록 한다.

(사) 디지털 환경에서 평가를 실시할 경우는 사전에 평가 기준 및 방법을 명확하게 제시하여 타당성과 신뢰성을 확보하며, 온라인을 통하여 가급적 즉각적인 피드백을 제공하여 학습자의 능동적 변화와 발전을 유도하도록 한다.

(아) 학습 과정의 평가를 통해 자신의 학습에 대해 관찰하고 개선하도록 하고 적정한 피드백을 통해 스스로 개선하고 성장할 수 있는 기회를 제공한다. 단, '지식 재산 일반' 과목에서 최소 성취수준을 도달하지 못한 경우 보충 학습의 기회를 제공한다.

아동발달과 부모

1. 성격 및 목표

가. 성격

'아동발달과 부모'는 고등학교 1~3학년군에 해당하는 융합 선택 과목으로 초등학교 '실과', 중학교의 '기술·가정' 및 고등학교 일반선택 과목 '기술·가정'의 가정 영역과 연계하여 아동발달에 대한 이해와 양육에 관련된 다양한 주제를 융합하여 개설한 과목이다. 청소년 후기에 속하는 학습자는 성인기를 준비하며 자기 돌봄을 뛰어넘어 건강한 타인 돌봄을 실천할 수 있는 성숙한 사회구성원으로서의 역량을 키워야 하는데, '아동발달과 부모'는 다양한 가족에서의 부모됨의 선택과 양육은 물론 사회적 양육을 포함한 다양한 유형의 건강한 부모됨을 실천할 수 있는 실제적 역량을 함양하는 데 중점을 둔다.

최근 우리나라는 OECD의 국가 간 '삶의 질' 조사에서 '사회적 연결망' 영역이 지속적으로 최하위권인 것으로 나타나, 공동체 구성원 간 이름도 모르는 고립된 섬이 되어가는 나노사회로의 변화가 더욱 심화될 것으로 예측된다. 이에 사회구성원의 유대감과 연대감을 위해 공감 역량을 향상시키는 것이 필요하며, 그 근본이 되는 역량이 바로 사회적 약자에 대해 돌봄을 제공하는 부모됨의 실천 역량이다.

좋은 부모는 좋은 자녀를 기르는 근본이 되며, 사회적으로는 좋은 사회구성원을 배출하는 동력이 되므로 자녀 양육은 사회를 지속가능하게 하는 매우 가치 있는 실천이 된다. 또, 혈연관계를 떠나 아랫세대에게 다양한 지식과 기술을 전달하며, 지역공동체의 아이들을 정성으로 함께 키우는 사회적 양육도 가치 있는 일이다. 그러나 최근 자녀에 대한 과잉 양육으로 아동의 인권을 침해하거나 무관심과 방치 및 유기로 인한 아동을 학대하는 것이 사회적 문제가 되고 있다. 특히 일·가정 양립의 어려움으로 부모됨이 개인적 성취에 방해가 된다는 인식을 가지게 하여 초저출생율의 장기화로 나타나고 있다.

이처럼 부모됨의 선택과 실천은 인간의 본능에 의해 저절로 수행되는 것이 아니므로 부모됨과 아동에 대한 근본적인 이해를 바탕으로 부모됨의 의미를 인식하여 책임 있는 부모됨을 실천할 수 있도록 학습을 통해 준비하는 것이 필요하다. 이를 위해 '아동발달과 부모' 과목에서는 책임

있는 부모됨의 실천을 위해 부모로서의 성숙함이 필요함을 인식하고 다양한 부모됨의 선택이 개인의 생애 전체에 끼치는 의의에 대해 이해하는 것에서 출발하여, 부모됨에 대한 낭만적 또는 부정적 인식을 벗어나 부모됨을 객관적으로 성찰할 수 있도록 하는 학습 내용을 다룬다. 또한 아동 발달 단계에 따라 아동의 건강한 발달을 지원할 수 있도록 돌봄의 역량을 키우는 학습내용을 다루며, 사회구성원으로서 다양한 아동 안전 및 지역사회 돌봄 체계를 지원하는 돌봄 환경을 탐색하여 정책으로 제안할 수 있는 역량을 기르는 학습 내용을 다룬다.

따라서 '아동발달과 부모'는 생활과학 분야(의, 식, 주, 아동, 가족, 소비자 등)는 물론이고 인간 중심의 돌봄 서비스를 제공하는 보건・간호계열 분야와 사회복지 및 심리・상담 분야, 학습자의 발달적 특성에 대한 이해가 기반이 되는 유아교육 및 초등교육, 교과 교육학 및 일반교육학 등의 교육학 분야로의 진로를 설계하는 다양한 학습자들에게 진로 설계를 위한 기초 과목으로서 역할을 할 수 있다. 또한 학생들은 이 과목을 통해 나와 내 가족을 뛰어넘어 사회가 함께 아동을 돌볼 수 있는 역량을 기르도록 하여 디지털 환경과 인공지능이 고도화되는 미래 사회에서 인간다움과 타인 돌봄 능력을 함양할 수 있다.

나. 목표

부모됨을 위해서 부모의 성숙이 필요함을 인식하고 부모됨의 선택이 개인의 생애 전체에 끼치는 의의를 인식하도록 하며, 아동발달 단계에 따른 아동의 건강한 발달을 지원할 수 있는 돌봄의 역량을 키워, 개인, 가족, 사회가 행복하고 건강한 삶을 영위할 수 있도록 한다.

1. 책임 있는 부모됨의 기반이 되는 자신과 부모와의 관계를 성찰하고 전생애에서 부모됨의 선택이 가져오는 장기적인 의의를 추론하여 제시할 수 있다.
2. 남녀가 함께 준비하는 임신과 출산의 과정을 탐구하고, 책임 있는 부모의 양육 태도를 탐색하여 아동을 책임감 있게 돌볼 수 있는 능력을 기른다.
3. 아동의 발달 단계에 따른 특성을 탐색하여 아동의 발달적 요구에 부응하는 돌봄 능력을 기른다.
4. 아동의 안전한 돌봄을 실천하고, 사회적 양육을 실천할 수 있는 부모 지원 정책 및 지역사회 돌봄의 의의를 탐구하여 제안할 수 있고 활용할 수 있는 능력을 기른다.

2. 내용 체계 및 성취기준

가. 내용 체계

(1) 부모됨의 준비

핵심 아이디어	· 부모됨의 선택은 현재의 자신과 미래 세대를 존재하게 하는 숭고한 일이며, 자녀가 개인인 동시에 가족 구성원으로서 건강하게 성장할 수 있도록 돕고, 미래 사회를 지속가능하도록 하는 데 기여할 수 있다. · 개인적 성취 경험에 제한되지 않고, 부부 혹은 부모로서의 균형 있는 역할 수행의 성취 경험을 통해 자신과 타인을 고루 살필 수 있는 성인으로 성장할 수 있다.
구분	내용요소
지식 · 이해	· 나의 성장과 부모의 영향 · 가족의 형성 · 부모됨의 의미 · 임신과 출산 · 부모와 개인으로서의 삶의 균형
과정 · 기능	· 자신의 성장 과정 이해하고 부모와의 상호 작용 성찰하기 · 성숙한 사랑의 의미 추론하기 · 부모됨의 배경과 맥락을 이해하고 의미 도출하기 · 부부 공동의 임신과 출산 과정의 대안 탐색하고 결과 추론하기 · 개인 및 부모로서 삶의 균형 실현을 위한 조건 및 방안 탐색하기
가치 · 태도	· 개인의 삶에 영향을 끼친 양육의 가치 수용 · 결혼 및 부모됨 선택에 대한 고정 관념에서 벗어난 유연한 태도 · 의미 있는 타인에 대한 상호 존중의 태도 · 생명의 존엄성과 가치의 수용 · 임산부에 대한 건강한 배려 · 건강한 사회의 기초로서 가정의 의의와 가치 내면화 · 건강한 부모됨의 가치 존중

(2) 아동발달과 돌봄

핵심 아이디어	・아동이 발달적 측면에서 건강한 개인과 가족 구성원으로 성장하기 위한 안정적 생활환경을 제공하는 것은 가정과 사회 모두의 돌봄에 대한 책임이다. ・안정적인 가정과 사회의 돌봄 환경을 구축하기 위해서는 아동이 건강하게 성장할 수 있도록 지원하는 것과 동시에 부모가 그 역할을 잘 수행할 수 있도록 돕는 사회적 지원 역시 중요하다.
구분	내용요소
지식・이해	・부모의 역할과 책임 ・아동 발달의 기초 ・발달의 이론 ・아동의 발달 단계에 따른 돌봄 ・부모와 자녀 간의 긍정적 관계의 형성 ・아동의 안전한 돌봄 환경 ・사회적 부모와 지역사회 돌봄의 의미
과정・기능	・책임 있는 부모로서의 역량을 키우는 방안 탐색하기 ・아동의 발달 단계에 따른 돌봄 방법 제안하기 ・아동의 요구와 부모 요구 각각의 맥락과 배경을 이해하고 충돌 예방하기 ・아동 학대 예방을 위한 아동 안전 확보 방안 탐색하기 ・부모 지원 정책 탐색하기 및 최선의 방안 선택하여 제안하기
가치・태도	・아동의 인권을 존중하는 태도 ・아동의 발달적 요구를 존중하는 태도 ・부모의 민주적 양육 태도 ・아동의 발달적 요구와 부모의 개인적 요구 간 균형 추구 ・예비 부부 및 부모로서의 성숙한 태도 ・사회적 돌봄을 실천하려는 태도

나. 성취기준

(1) 부모됨의 준비

[12아동01-01] 자신의 현재에 이르는 성장 과정을 되돌아보며 자신과 부모와의 상호 작용을 성찰한다.
[12아동01-02] 성숙한 사랑의 의미와 친밀한 관계 형성이 가지는 심리적 의의를 추론하여, 상호 존중의 태도를 바탕으로 한 이성 관계를 형성하는 방안을 제안한다.
[12아동01-03] 배우자 선택과 관련한 나와 사회의 고정 관념을 비판적으로 성찰하여 배우자 선택 기준을 제안하고 가족 형성의 개인적·사회적 의의를 탐색한다.
[12아동01-04] 현대 사회의 결혼과 가족에 대한 변화된 인식을 반영하여 부모됨의 의미를 추론하고 건강한 부모됨의 중요성을 인식한다.
[12아동01-05] 임신과 출산의 과정이 부모 공동의 책임임을 인식하여 부부가 함께 준비하고 맞이하는 건강한 임신과 출산의 과정을 설계한다.
[12아동01-06] 부부간의 성숙한 관계 지속을 방해하는 요인을 탐색해 보고 개인적 요구 및 부모로서의 삶의 균형의 맥락을 파악하고 실현을 위한 조건 및 방안 탐색하여 제안한다.

(가) 성취기준 해설

- [12아동01-01] 이 성취기준은 자신의 현재까지의 성장 과정을 탐색하여 자신이 어떤 사람인지 살피고, 부모의 신념이나 가치관이 자신의 성장에 어떠한 영향을 미치는가를 인식하여 현재 자신에 이르기까지의 성장 과정을 객관적으로 수용하고 부모와의 상호 작용이 미치는 영향, 부모 역할에 대한 긍정적 인식, 자신이 어떤 유형의 부모가 될 것인지를 예측하도록 한다.
- [12아동01-02] 이 성취기준은 사랑의 이론을 적용한 다양한 사례 분석을 통해 성숙한 사랑의 의미를 추론하고, 이를 바탕으로 성인기의 발달과업인 친밀한 관계 형성이 가지는 심리적 행복의 다양한 측면을 탐색하도록 하며 자신과 상대방의 차이와 다양성을 인정하고 상호 존중하는 성숙한 관계형성의 방안을 탐구하여 제안하도록 한다.
- [12아동01-03] 이 성취기준은 이상적인 배우자상에 대한 개인적, 사회적 고정 관념을 성찰하고 행복한 가정생활(가사, 돌봄, 양육, 경제 활동 등)을 위해 고려해야 할 양성 평등한 배우자 선택 기준을 모색하여 제안하도록 한다. 이를 바탕으로 나와 상대방 모두를 존중하는 배우자를 선택하고 가정을 형성하는 것이 가정 안에 속한 개인적 삶의 만족으로 이어지고 안정적인 사회 유지의 기반이 되는 것과 같이 큰 의미가 있는 일임을 이해하도록 하여, 가족이 가진 개인적 의의를 넘어선 사회적 의의를 탐색하도록 한다. 이와 더불어 특정한 가족의 모습으로 한정하지 않고 다양한 가족의 모습을 탐색하여 타인의 선택을 존중하는 태도를 함양한다.

- [12아동01-04] 이 성취기준은 현대 사회는 결혼과 가족 형성에서 선택이 강조되고 개인적 삶의 성취와 가족 구성원으로서 삶에서 추구하는 바가 상충한다는 인식이 확산되고 있어 이과 관련하여 부모됨의 의미를 비판적으로 추론하고 건강한 부모됨이 가지는 고유한 의미의 중요성을 인식하도록 한다.
- [12아동01-05] 이 성취기준은 저출생・고령사회에서 임신과 출산에 대한 가치관의 변화와 결혼과 출산에 대한 청소년의 생각을 반영한 개인적・사회적 의미를 이해하고, 임신과 출산의 과정이 부모 중 어느 한 명의 일이 아님을 전제로 계획에서부터 실천의 과정 모두 부모가 함께 참여하는 공동의 책임임을 인식하여 함께 준비하고 양성평등을 실천하는 건강한 임신과 출산의 과정을 설계한다.
- [12아동01-06] 이 성취기준은 가정생활을 유지하는 과정에서 개인의 역할로서 개인적 욕구 및 사회적 요구를 추구하는 것과 부모의 역할로서 자녀 및 배우자의 요구를 수용하는 것이 상충되면서 발생하는 부부 간의 성숙한 관계 지속을 방해하는 요인을 사례 등을 통해 구체적으로 탐색해 보도록 한다. 실제 또는 가상의 사례 분석 등을 통해 삶의 균형에 있어서 갈등이 나타나는 맥락을 파악한 후, 갈등을 해소하고 균형을 실현하기 위한 조건과 방안을 다양하게 탐색하고 그중에서 최선의 대안을 선정하여 제안한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 자신과 사회가 가진 이상적인 배우자상에 대한 고정 관념을 분석하고, 행복한 가정생활을 위한 배우자상을 비판적 의사 결정 과정을 통해 도출하여 사고력과 의사 결정력을 기르도록 지도한다.
- 특정한 가족 유형이 바람직하다는 고정 관념을 가지지 않도록 다양한 개인의 선택과 가족의 유형을 존중하는 태도를 바탕으로 지도한다.
- 단편적인 지식과 기능의 습득보다는 지식과 실제 경험을 통합할 수 있는 실생활 소재를 사례로 활용하여 실생활의 적용에 중점을 두어 지도한다.
- 시대 변화에 따라 새롭게 요구되는 가족, 돌봄, 양육의 의미와 가치 변화를 구체적인 사례를 통해 분석하고, 양성이 평등한 가족의 모습을 제시하고 실천하도록 한다.

(2) 아동발달과 돌봄

[12아동02-01] 부모상에 대한 사회의 고정 관념을 성찰하고 책임 있는 부모로서의 역량을 키우는 방안을 탐색하며 자녀의 발달 단계별 부모의 역할을 추론한다.

[12아동02-02] 부모가 자녀를 대하는 양육 태도가 자녀에게 미치는 영향을 인식하고 양육 태도를 비교 분석하여 바람직한 양육 태도를 선택한다.

[12아동02-03] 발달의 개념 및 원리와 단계, 발달 영역 등 아동 발달의 기초를 인식하고 아동 돌봄의 각 단계에 적용하여 발달 특성을 분석한다.

[12아동02-04] 각기 다른 발달 이론의 아동 발달을 바라보는 관점을 파악하고 아동의 발달적 요구에 적용하여 다각적으로 분석한다.

[12아동02-05] 신생아기와 영아기의 발달 특성을 파악하여 발달 단계에 적절한 돌봄 방법을 탐색하고 제안한다.

[12아동02-06] 유아기, 아동기의 발달 특성을 인식하고 각각의 발달 단계에 따른 요구를 존중하는 돌보기 방법을 탐색하여 선택하고 제안한다.

[12아동02-07] 자녀의 발달적 요구와 부모 개인의 요구가 충돌하는 배경과 맥락을 이해하고 자녀의 요구와 부모 개인의 요구 간 균형을 추구하는 방안을 제안한다.

[12아동02-08] 아동의 안전한 돌봄 환경을 조성해야 하는 부모의 권리 및 의무를 인식하고 아동 학대 예방 및 아동 안전 확보 방안을 탐색한다.

[12아동02-09] 아동의 건강한 성장을 지원하는 사회적 부모로서의 역할 수행의 의미를 인식하고 지역 사회 돌봄 방안 및 부모 지원 정책을 탐색하여 사회적 돌봄 방안을 제안한다.

(가) 성취기준 해설

- [12아동02-04] 이 성취기준은 아동발달의 이론에 해당하는 정신분석 이론, 행동주의 이론, 인지발달 이론, 인본주의 이론, 생태학적 이론 등의 아동 발달을 바라보는 다양한 관점의 이론에 대하여 학습하고 이를 아동의 단계별 발달 특성에 적용하여 아동의 발달적 요구를 다각적으로 분석한다.
- [12아동02-05], [12아동02-06] 이 성취기준은 신생아기, 영아기, 유아기, 아동기의 발달 특징을 이해하고 이에 따른 자녀 돌보기의 방법과 가사 분담 방식을 익혀 양성이 평등한 부모가 되는 데 필요한 역량을 추론하고 부모의 역할 수행을 긍정적으로 바라보도록 한다.
- [12아동02-07] 이 성취기준은 자녀를 양육하는 부모에게는 자녀의 발달을 지원하는 부모로서의 역할 수행 요구와 부모가 아닌 개인 생활의 요구를 탐색하고, 자녀의 요구와 부모 개인의 요구가 충돌할 때 정답이 존재하는 것이 아니라는 인식을 전제로 개인과 가족으로서 삶의 가치와 균형을 추구하는 선택을 하도록 다양한 방안을 제안하도록 한다.

- [12아동02-08] 이 성취기준은 아동에게 안전한 환경을 조성하고 제공하는 것은 부모의 권리이자 의무이므로 아동방임 및 유기, 학대 예방을 위한 지식과 기술, 사회적 지원 방안을 익혀 아동학대 예방 및 아동 안전 확보 방안을 탐색하고 실천하도록 한다.
- [12아동02-09] 이 성취기준은 아동의 건강한 성장을 위해서는 가족과 사회가 함께 지원하는 것이 필요함을 인식하도록 하고 사회적 부모로서 이웃의 아동의 건강한 양육에 관심을 가지고 가족 외 돌봄에 해당하는 지역사회 돌봄 방안과 부모 지원 정책을 탐색하여 사회적 돌봄 방안을 아이디어 수준에서 제안한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 아동의 발달에는 신체적 측면 외에도 인지적, 정서적, 사회적 측면이 있음을 알게 하여 종합적으로 발달 단계를 이해하고 단계의 적절한 발달을 돕는 돌봄을 선택하여 적용할 수 있도록 지도한다.
- 청소년이 양성평등한 가족 문화를 설계해 보는 기회를 제공하여 결혼과 부모됨에 대한 긍정적 태도를 함양하고 저출생 문제 해결을 함께 고민할 수 있도록 지도한다.
- 학생 스스로 아동의 발달과 돌봄에서 발생할 수 있는 문제를 발견하고 해결 방법을 탐구할 수 있는 과제를 제시하여 자기주도적 학습이 가능하도록 지도한다.
- 사회적으로 문제가 되는 아동 양육과 관련된 이슈를 스스로 탐색하고 해결 방안을 고민해보는 과정을 통하여 미래 부모로서 해야 할 역할을 미리 경험해볼 수 있도록 지도한다.
- 다양한 사회적 돌봄에 대한 탐색을 통해 아동 양육과 돌봄의 사회적 고정 관념을 비판적으로 성찰할 수 있도록 지도한다.

3. 교수・학습 및 평가

가. 교수・학습

(1) 교수・학습의 방향

(가) ‘아동발달과 부모’는 예비 부모 교육을 위해 개발되었으나 실제 부모가 되지 않는 경우에 아동에 대한 사회적 돌봄을 수행할 수 있는 기본 소양을 함양하고 타인을 이해하고 존중하는 태도를 가지도록 지도한다.

(나) 학생들이 '부모됨의 준비'와 '아동발달과 돌봄' 영역의 내용을 고르게 학습할 수 있도록 영역별로 균형 있게 편성·운영하되 학생의 진로, 학교의 시수 배분 현황, 지역사회의 여건, 사회적 요구 등을 고려하여 내용 요소를 재구성하거나 지도의 순서와 비중을 달리하여 지도할 수 있다.

(다) 교육과정에 설정된 교과 배당 시간은 반드시 확보하여 과목을 선택한 학생들을 중심으로 수업을 실시하되, 창의적 체험 활동 및 학교 자율시간 등에서 활용할 수 있는 방법을 적극적으로 개발하여 전체 학생을 대상으로 하는 아동 양육의 기본 교육이 되도록 한다.

(라) 학생들의 발달 단계, 학습 수준, 관심, 흥미 등 다양한 학습자 요구를 고려하여 학생 맞춤형 활동을 중심으로 수업을 전개하면서도 '지식·이해', '과정·기능', '가치·태도'를 통하여 학습자에게 함양하고자 하는 교과 역량을 충분히 기를 수 있도록 수업을 계획한다.

(마) 학교마다 학생 특성, 학교 환경, 실험·실습실 여건, 예산, 지역 사회의 특성 등이 다양하므로 사전에 학생 및 학교의 요구와 상황을 파악하고 지역사회 여건을 고려하여 지도 계획에 충분히 반영한다.

(바) 자신의 경험이나 다른 사람의 사례를 분석하여 책임 있는 부모가 되기 위해 자신이 노력해야 하는 구체적인 방안과 함께 자녀의 역할도 고민해보게 하여 현재와 미래의 건강한 가족 관계를 형성할 수 있는 실천력을 기르는 데 중점을 둔다.

(사) 생태전환교육, 민주시민교육, 디지털 소양 함양 교육을 포함하여 범교과 주제들과 관련된 교과 내용은 교과 역량 함양과 함께 충분히 반영하여 다루도록 한다.

(2) 교수·학습 방법

(가) 아동발달과 관련 있는 실생활 소재를 활용하여 지도하고 단편적인 지식과 기능의 습득보다는 실생활의 적용에 중점을 두도록 한다. 지식과 실제 경험을 통합할 수 있는 다양한 경험 및 체험 학습이 이루어질 수 있도록 한다.

(나) 실생활과 연계하여 신생아 인형 돌보기나 임신체험복 등의 체험 활동을 중시하고, 학습자의 삶과 연계된 지역사회 연계 교육 등을 적극 활용한다. 특히 지역의 인적 자원을 활용하거나 지역 내의 아동 보육시설 및 교육기관, 건강가족지원센터, 예비부부교육기관 등을 견학하고 봉사활동에 참여하는 등 다양한 지역 학습 공동체와 연계를 통해 학습자의 교과 역량을 함양하는 데 도움이 되도록 지도한다.

(다) 교수・학습 방법은 관련 내용에 따라 문제해결학습, 프로젝트법, 문제 중심 수업, 실습 및 체험, 토의・토론법, 역할 놀이, 협동 학습 등 다양한 방법을 활용하되, 특히 학습자의 삶과 연계된 학습을 위해 활동이나 실제 사례에 초점을 두도록 한다.

(라) 실물이나 모형, 인터넷 자료, 사진 및 동영상 자료, 멀티미디어 자료 등 다양한 학습 자료를 활용하여 교수・학습의 효율성과 실제성이 높은 교수・학습 활동이 이루어지도록 한다. 또한 온오프라인 연계 수업 등 디지털 기반 수업을 활용하여 수업을 구성하도록 한다. 온라인 활용 수업, 메타버스 활용 수업 등으로 수업을 운영할 경우에는 온라인 학습의 예절을 준수하도록 지도하며, 사이버 괴롭힘 등의 발생 가능한 문제를 예방하기 위한 지도를 포함하도록 한다.

(마) 아동 양육과 관련한 이슈들을 스스로 탐색하고 해결방안을 마련하는 과제를 학생들에게 제시하여 자기주도적 학습이 이루어지도록 한다.

(바) 가족 형성과 돌봄, 세대 간 공감과 조화로운 관계, 이웃이 함께하는 사회적 돌봄 등을 주제로 한 토의・토론 및 탐구 활동을 통해 배려와 돌봄을 생활화에 중점을 둔다.

나. 평가

(1) 평가의 방향

(가) 교육과정의 성취기준에 근거한 교수・학습 과정과 연계된 평가를 강화하기 위해 사전에 평가 계획을 연간 혹은 학기 기준으로 미리 세워, 교육과정-교수・학습-평가-기록의 모든 과정이 정합성을 가지고 실시되도록 한다.

(나) 평가는 학습자 성취에 대한 판단의 근거로서 자료를 수집하는 것과 더불어 학습 및 수행 과정을 평가 대상으로 포함하여 과정을 중시하는 평가를 강화한다. 따라서 평가 결과는 학생의 변화와 성장을 위한 자료 수집과 교사의 수업 개선에 도움이 되는 자료로 활용되도록 해야 하는데, 이를 위해 다양한 피드백이 활성화되도록 해야 한다.

(다) 교과의 역량 함양을 목적으로 한 학습자의 깊이 있는 학습을 평가하기 위해서는 단순히 지식을 알고 있는지를 평가할 것이 아니라 학습자의 사고 과정, 실행 및 실천 과정과 가치・태도의 모든 영역을 종합적으로 평가하여 학습자에게서 지식, 기능, 태도가 어떻게 통합적으로 발달해 가고 있는지를 파악한다.

(라) 학습자의 개별 특성을 고려하여 성취기준을 달성할 수 있도록 하되, 최소 성취수준에 도달하지 못하는 학생이 발생하지 않도록 평가 단계에서 교사가 적극적인 피드백을 제공하여 학습자가 스스로 성장할 수 있도록 한다.

(2) 평가 방법

(가) 평가의 목적이나 내용을 고려하고, 학습자의 지식, 기능, 태도의 다양한 측면을 종합적으로 파악하는 것이 중요하므로 평가의 방법을 다양화하여 실시한다.

(나) 수행평가는 평가 목표와 평가 내용에 따라 서술형 및 논술형 평가, 자기진단, 그래프・표・도안 제작, 연구보고서, 실험・실습보고서, 포트폴리오, 각종 디지털・인공지능 도구를 활용한 영상 및 제작물 제작, 구두 발표, 시연 및 실습, 토의 및 토론, 면담, 성찰일지 등의 다양한 방법을 적절히 활용한다.

(다) 수행평가는 반드시 사전에 객관적인 채점 기준을 설정하여 제시함으로써 학생 스스로 성취의 도달점 목표를 사전에 인식하고 학습에 참여하도록 한다. 이를 위해 평가 항목을 구체화, 단계화한 채점 기준을 작성한다.

(라) 평가의 목적과 내용에 따라 수행평가 이외의 양적 평가 도구인 선택형의 평가 방법을 활용할 수 있다. 선택형 평가도구 중 선다형 평가 문항은 단순 지식의 측정이 아니라 학습자의 적용력, 분석력, 종합력, 평가력 등의 고등정신 기능을 평가할 수 있는 양질의 문항으로 개발하여 활용하도록 한다.

(마) 평가에서의 학습자들의 참여의식을 높이며, 평가 결과에 대한 학습자 자신의 책임을 강화하고, 협력적 학습 공동체 구성원으로서 소통을 강화하기 위해, 평가의 주체를 교사 외에 학습자 본인과 학생 상호 간의 피드백 등으로 다양화하여 실시한다.

(바) 학습자의 디지털 격차로 인한 영향이 발생하지 않도록 보다 구체적이며 세심한 계획을 세워 실시하되, 학습자가 평가 장면에서 갖추어야 할 디지털 윤리도 더욱 강조하여 실시한다.

(사) 아동발달과 부모 과목의 최소 성취수준을 보장하도록 다음 사항에 유의한다.

① 최소 성취수준 보장을 위해 학기 초에 간단한 진단평가를 실시할 수 있다. 그러나 학습자의 흥미와 태도, 자기주도성 및 학습 몰입 등의 심리・정서적 요인이 학습의 결과보다 중요한 경우에는 진단평가 대신 학습자의 요구와 태도를 분석하여 이를 추후 교수・학습 및 평가를 계획하는 데에 적극적으로 활용하여 최소 성취수준을 보장한다.

② 학습 과정의 평가를 통해 자신의 학습에 대해 관찰하고 개선하도록 하고 적정한 피드백을 통해 스스로 개선하고 성장하는 기회를 제공한다. 단, 아동발달과 부모 과목에서 최소 성취 수준을 도달하지 못한 경우 보충 학습의 기회를 제공한다.

생애 설계와 자립

1. 성격 및 목표

가. 성격

‘생애 설계와 자립’은 고등학교 1~3학년군에 해당하는 융합선택 과목으로 초등학교 ‘실과’, 중학교의 ‘기술·가정’ 및 고등학교 일반선택 과목 ‘기술·가정’의 가정 영역과 연계하여 교과 내는 물론이고 여러 교과에서 실생활과 연계할 수 있는 다양한 주제를 융합하였다. 후기 청소년기를 지나 성인기로 성장하는 고등학교 학습자를 위해 자립적 삶의 성취를 통한 삶의 질을 향상하는데 직결된 다양한 실생활의 내용을 학습내용으로 설계하였다.

미래 사회의 변동성, 불확실성, 복잡성에 주도적으로 대응하기 위해서 지속적으로 변화하는 상황에 유연하게 대처하여 스스로를 돌볼 수 있는 독립적 자기(Self)의 확립이 필요하다. 최근 우리 사회뿐 아니라 전 세계적으로 확산되고 있는 ‘캥거루족’(Kangaroo族)’, 또는 ‘리터루족’(Returoo族)으로 불리는 청년들의 문제는 청년 취업의 어려움 등의 다양한 사회·구조적 어려움이 반영된 결과이지만, 한편으로는 성년이 되면 부모를 떠나 경제적, 심리·사회·생활적 차원의 독립을 성인의 책임감으로 받아들여야 하는 상황에서 여전히 미성숙한 개인의 상황이 반영된 결과이기도 하다. 따라서 ‘생애 설계와 자립’의 과목은 성인기를 앞둔 고등학교의 학습자들이 성인으로 독립하기 위해 필요한 다양한 주제들에 대해 사고하고 탐구하며, 자신의 현재 및 미래 생활과 삶에 적용하고 응용해 볼 수 있는 학습 내용을 다루어 자립적 생활에 필요한 다양한 역량을 함양하여 주도적이고 책임있게 삶을 실천할 수 있도록 하는데 중점이 있다.

이를 위해 청년기의 독립의 영역을 ‘사회·정서적 자립’, ‘경제적 자립’, ‘일상생활 자립’영역으로 설정하고, 관련된 여러 지식과 정보를 비판적으로 사고하여 성찰하는 과정을 통해 고정 관념이나 편견에서 벗어난 진정한 형태의 자립을 추구하고, 나아가 행복하고 건강한 성인으로서 삶을 영위하기 위해 합리적 선택을 할 수 있는 주제들을 학습 내용으로 구성하였다. 특히 ‘장기적으로 유지되는 건강한 대인 관계’ 형성의 기초가 되는 정서·사회적으로 자립할 수 있는 인간상을 목표로, 경제적 독립과 매일의 일상생활에서의 자립이 가능한 일상생활의 독립을 위해 사고하고 성찰해야 할 학습 내용을 체험 중심으로 학습하도록 구성하였다. 또한 생활양식의 급격한 변화와

다양성으로 인해 발생할 수 있는 일상생활의 복잡한 문제를 스스로 해결하고, 생활환경을 둘러싼 다양한 자원을 활용하여 가치 있는 삶에 대한 설계를 할 수 있는 내용을 다루었다.

'생애 설계와 자립'은 생활과학 분야(식품과 영양, 섬유와 패션, 생활공간 및 주환경, 아동발달 및 아동상담, 가족생활교육 및 가족 상담, 소비자 마케팅 및 재무관리 등)는 물론이고, 인간을 기반으로 한 돌봄 서비스를 제공하는 것을 중심으로 하는 보건 및 간호・의료 분야와 특수교육 분야, 그리고 사회복지 및 심리・상담분야로의 진로를 설계하는 학습자들에게 기초 과목이다. 또한 학교급 전환기 연계 교육의 측면에서 고등학교 졸업을 앞둔 학습자들이 인생의 전환기를 인식하고 독립적 성인으로서 스스로 준비할 수 있는 지원이 필요하다는 사실을 전제로 학습 내용을 구성하였다.

나. 목표

청년기 및 성인기로의 학교급 및 인생 전환기의 학습자가 스스로 삶을 주도하여 자립적으로 삶을 영위하고, 사회공동체와 공존하며 자신의 삶을 가치 있게 설계해 가는데 필요한 다양한 주제들을 성찰하여 실생활에서 실천할 수 있는 생활의 역량을 기른다.

1. 자신과 타인의 인간 발달에 대한 이해를 바탕으로 건강한 자아를 확립하고, 지속적이며 건강하게 유지되는 대인 관계를 형성할 수 있으며, 나와 타인에 대한 상호 존중의 태도를 길러 성인기의 사회적・정서적인 독립을 준비할 수 있다.
2. 생활의 기반이 되는 수입과 자산 형성의 중요성을 인식하고, 공동체의 건전한 경제의 기반이 되는 개인 및 가족의 건전한 재무 관리 방안과 소비생활의 방안을 탐구하여, 경제적 자립을 계획하고 실천할 수 있다.
3. 건강하고 독립적인 일상생활을 영위하는데 기초가 되는 식생활과 주생활 자립과 관련한 지식과 정보를 탐구하여 실천할 수 있으며, 사회공동체가 청년들에게 제공하는 다양한 사회적 지원 및 정책을 활용하여 자신의 삶을 주도적으로 성장시킬 수 있다.

2. 내용 체계 및 성취기준

가. 내용 체계

(1) 사회·정서적 자립

핵심 아이디어	· 개인의 차이와 다양성을 포용하는 태도를 바탕으로 나 개인으로서의 독특한 정체성을 설정하는 동시에 주변의 타인들과 건강한 관계 맺기는 사회·정서적 자립의 기초가 된다. · 일상생활에서 성인지 감수성을 길러, 자신과 타인을 보호하고 공감하는 태도를 함양하는 것은 상호 존중 문화 확립의 바탕이 된다.
영역 / 범주	내용요소
지식·이해	· 관계 맺기와 경계 세우기 · 만남과 이별 · 대인 관계와 관련된 이슈
과정·기능	· 관계에서 균형 이루는 방안 탐색하기 · 마음 건강을 유지하는 방안 탐색하기 · 상실과 비탄의 상황에 대처하기 · 일상생활에서 성인지 감수성 높이기 · 주제에 대한 배경과 맥락 파악하기 · 역할 기대를 고려하여 문제해결방안 탐색하기 · 대인 관계와 관련된 이슈를 비판적 성찰하기
가치·태도	· 자신과 타인에 대한 보호와 공감 · 건강한 자아의 확립 · 자신의 정신적 건강을 유지하려는 태도 · 디지털 환경에서도 상대를 존중하는 태도 · 정서적 지지 기반의 중요성 내면화 · 상호존중의 성문화 확립 · 사회구성원으로서의 자립적 삶의 태도

(2) 경제적 자립

핵심 아이디어	・자신의 경제적 자원을 효율적으로 관리하고 건전한 경제 습관을 갖추는 것은 경제적 자립을 실천하는 일이다. ・사회인으로서 자원의 나눔과 공유를 실천하는 것은 가치있는 소비생활의 바탕이 된다.
영역 / 범주	내용요소
지식・이해	・수입과 금융거래 ・협력적 소비 ・금융거래와 관련된 이슈
과정・기능	・기대하는 목표 설정하기 ・변화를 위한 기회 탐색하기 ・수입 창출 방법 탐색하기 ・금융자산 형성 방안 탐색하기 ・협력적 소비 방안 탐색하기 ・자신의 행동이 미치는 영향을 성찰하기 ・금융과 관련된 이슈를 비판적 분석하기
가치・태도	・수입과 지출의 균형을 중시하는 태도 ・자신의 업무에 대해 책임 있는 태도 ・근로환경을 개선하려는 사회적 시민성 ・가정생활 자원의 나눔과 공유의 가치 실천 ・다양한 자산 형성 방법에 대한 비판적 태도 ・신용관리의 중요성 내면화

(3) 일상생활 자립

핵심 아이디어	· 매일의 반복되는 일상생활을 건강하게 유지하는 데 필요한 다양한 정보를 추구하고 실천적 역량을 기르는 것은 자기 돌봄의 기초가 된다. · 자립적 생활을 위한 사회적 지원 및 정책을 활용하는 것은 자신의 삶을 주도적으로 설계하고 책임질 수 있게 한다.
영역 / 범주	내용요소
지식 · 이해	· 1인 식사의 선택 · 청년 주거복지와 정보 · 독립적 생활설계
과정 · 기능	· 생활 및 습관적 행동 관찰하기 · 기대하는 목표 설정하기 · 변화를 위한 기회 탐색하기 · 건강을 유지하는 1인 식사 방안 탐색하기 · 주거 정보 탐색하기 · 자신과 타인의 안전을 보장하는 주거 문화 실천하기 · 다양한 복지 정보 탐색하기 · 생활정보 비판적 성찰하기
가치 · 태도	· 건강한 일상의 기본이 되는 식사의 중요성 내면화 · 삶의 질을 높이는 생활공간의 가치 수용 · 청년 복지에 대한 인식을 확산하려는 태도 · 가치로운 청년 복지를 제안하는 태도 · 행복을 추구하는 생활의 가치관 형성

나. 성취기준

(1) 사회・정서적 자립

[12자립01-01] 타인과 적절한 관계 맺기를 위해서는 자아 확립은 물론 관계에서의 경계 세우기가 중요하며, 개별성과 관계성의 균형을 이루기 위한 방안을 탐색하는 것이 필요하다.

[12자립01-02] 존중하는 만남과 이별의 과정에서 자신과 타인을 보호하는 방안을 제안하고, 다양한 정서적 지지 기반을 형성하여 정신적 건강을 유지하는 방안을 탐색한다.

[12자립01-03] 일상에서 경험하는 다양한 상실과 비탄의 상황에 대처할 수 있는 마음 챙김 방안을 탐색한다.

[12자립01-04] 일상생활에서 성인지 감수성을 높여 상호존중의 성문화를 실천한다.

[12자립01-05] 사회구성원으로서의 자립적 삶의 태도를 갖기 위해 대인 관계와 관련한 개인적・사회적 이슈의 배경과 맥락을 파악하고 비판적으로 성찰한다.

(가) 성취기준 해설

- [12자립01-01] 이 성취기준은 자신의 자아를 건강하게 확립하기 위해 타인과 적절한 정서적 거리두기를 바탕으로 개인 영역의 상호 존중을 통한 적절한 관계 맺기의 의미를 이해하도록 한다. 또한 이 과정에서 자신의 개별성과 타인과의 관계성 간의 균형을 이뤄 성숙하고 균형적인 자아를 확립할 수 있도록 한다. 최근 급격히 늘어난 사회 관계망에서의 다양한 관계 맺기의 이슈를 탐색하고 그 문제점 및 해결 방안을 탐구하도록 지도한다.
- [12자립01-02] 이 성취기준은 사회인으로서 맺게 되는 다양한 관계와의 만남에서 자기 개방과 원만한 관계 맺기의 중요성을 인식한다. 청년 시기에 정서적 지지가 취약할 경우 발생할 수 있는 어려움을 탐색해 보고 존중하는 만남과 이별의 의미를 되새겨볼 수 있도록 한다.
- [12자립01-03] 이 성취기준은 일상적 삶 속에서 청년 후기부터는 조부모님이나 부모님의 연로로 인해 발생하는 여러 가지 상실의 상황으로 심리적 어려움을 경험할 수 있다. 또한 진학이나 취업 등으로 기존에 맺어왔던 다양한 관계의 단절을 경험할 뿐 아니라 반려동물과의 이별 등 다양한 상실의 상황을 겪을 수 있으므로 이에 대한 다양한 사례를 탐색하고 대처할 수 있는 방안을 탐구하여 제안하도록 지도한다.
- [12자립01-04] 이 성취기준은 성별 간의 불균형에 대한 이해와 지식을 갖춰 일상생활에서 성차별적 요소를 감지하는 민감성을 높여 서로를 배려하는 방안을 탐색해 보고 일상생활에서 이를 실천할 수 있도록 한다.
- [12자립01-05] 이 성취기준은 대인 관계와 관련된 이슈 중 성적인 측면에서 발생할 수 있는 관계 폭력, 상호책임의 피임방법 등에 관한 개인적・사회적 이슈를 탐색한다. 이때

이러한 주제에 대한 개인적·사회적 배경과 맥락을 파악하고 문제를 해결하는 과정에서 역할 기대를 고려하여 그 방안을 탐색한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 학습자의 상황과 수준에 따라 탐구 주제를 다양하게 제시하며 학습자 중심의 수업이 되도록 한다.
- 관계 형성에 있어 사회 변화로 인한 디지털 환경이 확대됨을 인식하고 가상공간에서도 상대를 존중하도록 지도한다.
- 단편적인 지식과 기능의 습득보다 지식과 실제 경험을 통합할 수 있는 실생활 소재를 사례로 활용하여 실생활에의 적용에 중점을 두어 지도한다.

(2) 경제적 자립

[12자립02-01] 경제적 자립을 위해 목표를 설정하고 다양한 수입 창출 방법을 비교 분석하여 자신의 생활양식에 맞는 방안을 설계한다.
[12자립02-02] 균형을 중시하는 태도를 바탕으로 금융자산을 형성하고 이를 거래하는 방안을 탐색한다.
[12자립02-03] 가정생활 자원의 나눔과 공유의 가치 실천을 위해 제한된 가정생활 자원을 최대한 활용할 수 있는 협력적 소비의 방안을 탐색한다.
[12자립02-04] 청년기 신용관리의 중요성을 이해하고 금융과 관련된 이슈를 비판적으로 분석하여 미래의 금융 생활을 설계한다.

(가) 성취기준 해설

- [12자립02-01] 이 성취기준은 경제활동을 할 때 필요한 서류 및 세금 관련 정보(건강진단결과서, 근로계약서, 4대 보험, 종합소득세 등)를 탐색하고 자신의 상황에 맞는 다양한 수입 창출 방안(취직, 아르바이트, 창업 등)을 고려하여 이를 선택할 수 있는 역량을 함양하도록 한다.
- [12자립02-02] 이 성취기준은 금융자산을 형성하고 이를 거래하는 다양한 방법(은행거래, 보험, 신용카드, 주식, 청년우대 금융 상품 등)을 탐색하고 자신의 수입과 지출을 예상하여 자산 형성 방안을 탐구하도록 한다.
- [12자립02-03] 이 성취기준은 사용하지 않는 것을 서로 빌려주거나 거래하는 것뿐 아니라 공동체와 함께 생산물을 생산하여 공유하는 등의 다양한 협력적 소비 방안을 탐색한다. 이러한 협력적 소비 방안이 자신의 행동에 미치는 영향을 성찰하며, 이를 자신의 삶에서 실천하여 지속가능한 발전에 기여하는 태도를 기를 수 있도록 한다.

- [12자립02-04] 이 성취기준은 신용관리의 중요성을 인식하고 신용관리 방안을 탐색하여 청년 시기부터 안정적인 금융 생활의 역량을 기르도록 한다. 또한 금융 관련 문제에 대한 개인적・사회적 배경과 맥락을 파악하여 대출사기, 보이스피싱, 개인 간 거래 등 금융사기 피해 사례를 탐색한다. 또한 이러한 문제를 예방하는 방안과 과소비와 충동 소비, 명품족 등 무분별한 소비문화에 대한 주제를 탐색하도록 한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 다양한 경로로 노출되는 정보 중에서 정확하고 신뢰할 수 있으며 자신에게 필요한 내용을 취사선택할 수 있도록 지도한다.
- 경제활동을 할 때 자신의 업무에 대해 책임 있는 태도를 갖고 불합리한 근로 환경을 개선하려는 사회적 시민성을 함양할 수 있도록 지도한다.
- 금전 자원은 단순히 획득하고 축적하는 것이 아니라 안정적인 삶을 위한 효율적 활용이라는 금전 자원의 목적이 더 중요함을 인식할 수 있도록 지도한다.
- 금전과 관련된 이슈의 유형과 사례를 실생활에서 찾아 이를 예방하거나 해결하는 방안을 탐색하도록 한다.

(3) 일상생활 자립

[12자립03-01] 자신만의 인생 음식을 만들 수 있는 능력을 기르고, 건강을 유지하는 1인 식사의 선택 방안을 탐색하여 실천한다.
[12자립03-02] 독립생활의 기초가 되는 안전한 주거를 선택할 때 필요한 정보와 고려해야 할 조건을 분석하여 선택한다.
[12자립03-03] 자신의 생활공간에 대한 가치를 반영한 공간을 구상하고 관리하는 방안을 탐색한다.
[12자립03-04] 청년자립을 돕고 건강한 일상생활을 유지할 수 있는 다양한 복지 서비스 정보를 탐색한다.
[12자립03-05] 행복을 추구하기 위해 나만의 삶의 가치를 반영한 독립적 생활을 설계한다.

(가) 성취기준 해설

- [12자립03-01] 이 성취기준은 타인과 공유할 수 있는 자신만의 특별한 음식이나 자신에게 의미 있는 음식을 선정하여 이를 조리할 수 있다. 또한 1인 가구의 다양한 식사 선택 방안(집밥, 배달 음식, 포장 음식, 가공식품, 밀키트 등)의 장・단점을 분석하여 건강 관리(체중 관리, 대사증후군 예방 등)을 위한 식사를 선택할 수 있도록 한다.

- [12자립02-02] 이 성취기준은 안전한 주거 독립을 위해 주거의 형태, 최저 주거 기준, 청년 공공 임대 주택의 종류, 집을 구하는 방법, 선택할 때 필요한 법적 정보, 점검해야 하는 내·외부 상태와 주변 환경 요소 등 주거 선택과 관련된 정보를 탐색한다. 실제적인 선택보다 선택을 위한 체크리스트, 주거 선택 설계도, 맵 등을 작성해보도록 한다.
- [12자립02-03] 이 성취기준은 자신의 개성과 생활양식, 가치관 등을 반영한 주거 공간을 다양한 앱과 모형 등으로 구상해본다. 또한 안정적인 생활을 위해 공과금 납부 방법, 집의 간단한 유지 보수 방법 등을 조사하도록 한다.
- [12자립02-04] 이 성취기준은 국가가 운영하는 주거복지포털 마이홈 및 각 지자체에서 운영하는 청년 자립 지원 누리집, 청년 자립을 지원하는 '자립 ON'앱 등을 활용하여 자립 시 필요한 정보를 적극적으로 탐색하도록 한다.
- [12자립02-04] 이 성취기준은 남에게 과시하는 것을 중요시하는 삶의 태도로 인해 발생할 수 있는 문제를 파악해보고, 자신과 타인의 삶을 비교하기보다 자신만의 삶의 소중함을 바탕으로 진정한 행복을 추구하는 나다운 삶이 어떤 모습인지 생각해보는 기회를 갖고 이를 설계하도록 한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 고등학교 졸업 후 바로 독립하는 청년기를 가정하여 이를 준비할 수 있는 생활 역량을 기를 수 있도록 실질적인 사례와 상황을 제시하도록 한다.
- 혼자 살기 또는 함께 살기를 선택한 청년들을 위한 생활 정보부터 법령까지 생활에 도움이 되는 생활백서 형태의 워크북으로 내용을 구성하여 지도한다.
- 일상에서 자신의 생활 및 습관적 행동을 관찰하여 긍정적 변화를 위한 기회를 탐색하여 더 나은 삶을 설계하는 태도를 갖도록 지도한다.
- 현재 거주하고 있는 지역 또는 임의의 지역을 선정하여 자신이 실제로 독립하여 거주하는 것을 전제로 주거를 선택하는 상황을 제시하여 지도한다.
- 타인의 삶에 대한 비판보다는 수용의 자세를 갖고 자신의 삶의 가치를 고려해볼 수 있도록 지도한다.

3. 교수・학습 및 평가

가. 교수・학습

(1) 교수・학습의 방향

(가) ‘생애 설계와 자립’은 이미 자립 상황에 놓여있거나, 졸업 후 청년기부터 주도적이며 독립적인 일상생활을 영위할 수 있도록 돕는 자립 교육을 위해 개발되었으며 타인과 공동체 등과 상호 작용하면서 삶의 균형을 이룰 수 있도록 지도한다.

(나) ‘사회・정서적 자립’, ‘경제적 자립’, ‘일상생활 자립’의 전 영역의 내용을 고르게 학습할 수 있도록 영역별로 균형 있게 편성・운영하되 학생의 진로, 학교의 시수 배분 현황, 지역사회의 여건, 사회적 요구 등을 고려하여 내용 요소를 재구성하거나 지도의 순서와 비중을 달리하여 지도할 수 있다.

(다) 교육과정에 설정된 교과 배당 시간은 반드시 확보하여 과목을 선택한 학생활동 중심으로 수업을 실시한다. 더불어 성인기 전환을 위한 독립을 지원하기 위해 전체 학생을 대상으로 하는 기본 자립 교육이 될 수 있도록 창의적 체험 및 학교 자율시간 등에서 활용할 수 있는 방법을 적극적으로 개발한다. 또한 다양한 체험 활동을 중심으로 수업을 계획할 경우, 교수・학습의 효율성을 위해 수업 시간을 연속적으로 편성・운영할 수 있다.

(라) 학생들의 발달 단계, 학습 수준, 관심, 흥미 등 다양한 학습자 요구를 고려하여 학생 맞춤형 활동을 중심으로 수업을 전개하면서도 ‘지식・이해’, ‘과정・기능’, ‘가치・태도’를 통하여 학습자에게 함양하고자 하는 교과 역량을 충분히 기를 수 있도록 수업을 계획한다.

(마) 학교마다 학생 특성, 학교 환경, 실습실 여건, 예산, 지역사회의 특성 등이 다양하므로 사전에 학생 및 학교의 요구와 상황을 파악하고 지역사회 여건을 고려하여 지도 계획에 충분히 반영한다.

(바) 고등학교 졸업 이후의 다양한 자립 상황(진학 및 취업 등으로 다른 지역으로 독립, 기숙사 입사 등)이 도래했을 때 스스로 자립적 생활을 영위할 수 있는데 필요한 다양한 역량을 함양하는데 매뉴얼처럼 활용할 수 있는 내용을 중점으로 다루므로, 실제적 상황과 내용을 중심으로 학습 경험을 구성하여 지도한다.

(사) 생태전환교육, 민주시민교육, 디지털 소양 함양 교육을 포함하여 범교과 주제들과 관련된 교과 내용은 교과 역량 함양과 함께 충분히 반영하여 다루도록 한다.

(2) 교수·학습 방법

(가) 학습 소재와 실습 및 체험 재료는 실생활 속에서 쉽게 접할 수 있는 것으로 선택하여 수업에서 습득한 지식과 기능을 일상생활에서 적극적으로 활용할 수 있도록 한다.

(나) 실생활과 관련된 체험 활동을 중시하고, 학습자의 삶과 연계된 지역사회 연계 교육 등을 적극 활용한다. 특히 지역의 인적 자원 및 지역 내의 생활 지원 센터 등 다양한 지역공동체와 연계를 통해 학습자의 교과 역량을 함양하는 데 도움이 되도록 지도한다. 또한 국가에서 지원하는 다양한 청년 지원 프로그램을 탐색하여 실생활에 활용할 수 있도록 한다.

(다) 교수·학습 방법은 관련 내용에 따라 문제 해결 학습, 프로젝트법, 문제 중심 수업, 실습 및 체험, 토의·토론법, 역할 놀이, 협동 학습 등 다양한 방법을 활용하되, 특히 학습자의 삶과 연계된 학생 중심 활동 수업 및 실제 사례에 초점을 두도록 한다. 또한 다양한 교수·학습 방법과 모둠 활동을 통해 배려와 돌봄을 생활화하고, 창의적 사고 능력을 함양할 수 있도록 한다.

(라) 실물이나 모형, 인터넷 자료, 사진 및 동영상 자료, 멀티미디어 자료 등 다양한 학습 자료를 활용하여 교수·학습의 효율성과 실제성이 높은 교수·학습 활동이 이루어지도록 한다. 또한 온오프라인 연계 수업 등 디지털 기반 수업을 활용하여 수업을 구성하고, 온라인 활용 수업의 경우 온라인 학습 예절을 준수하여 사이버 폭력 등의 문제를 예방하기 위한 지도를 포함하도록 한다.

(마) 학습자의 체험학습장으로서 학교 내 가정실을 확보하거나 지역사회 교육 자원을 활용하여 교과 학습의 효과를 극대화할 수 있도록 한다. 특히 교과의 단원 분석을 통하여 연간 실험·실습 계획을 세워 각 학기별로 실습 및 체험 활동에 필요한 재료, 설비, 기구 및 자재 등을 사전에 준비하고 점검하되, 학습자의 안전을 우선되도록 한다.

(바) 실습 활동 시 아래 사항을 유의하도록 한다.

① 기계, 도구 및 기구, 설비나 용구 등의 정확한 사용 방법을 사전에 지도하여 안전 및 유의사항을 숙지하도록 점검한다.
② 조리기구, 열원과 연료를 다룰 때의 주의점과 소화기 사용법, 환기 등을 지도하여 안전사고가 발생하지 않도록 주의한다.

③ 안전사고 발생 시 간단한 응급 처치 요령에 대해 지도하고 즉각적으로 치료를 받을 수 있도록 지도한다.
④ 조리 실습에서는 식품의 선택, 손질, 보관, 조리, 시식의 전 과정에서 위생과 안전에 유의하도록 지도한다.
⑤ 실습 후에는 실습실 뒷정리 등 정리・정돈하는 습관을 갖도록 한다. 음식물 쓰레기, 약품, 폐기물 등은 지침 등에 따라 수거 처리하여 환경을 오염시키지 않도록 유의하여 지도한다.

나. 평가

(1) 평가의 방향

(가) 교육과정의 성취기준에 근거한 교수・학습 과정과 연계된 평가를 강화하기 위해 사전에 평가 계획을 연간 혹은 학기 단위로 미리 세워, 교육과정-교수・학습-평가-기록 과정이 연계되도록 한다.

(나) 평가는 학습자 성취에 대한 판단의 근거 자료 수집은 물론이고, 학습을 위한 평가 및 학습으로서의 평가를 강조하여 학습하는 과정과 수행하는 과정을 평가의 대상으로 포함하는 과정을 중시하는 평가를 강화한다. 따라서 평가 결과는 학생의 변화와 성장을 위한 자료 수집과 교사의 수업개선에 도움이 되는 자료로 활용되도록 해야 하고, 이를 위해 다양한 피드백이 활성화되도록 한다.

(다) 교과 역량 함양을 목적으로 한 학습자의 깊이 있는 학습을 평가하기 위해, 단순히 지식 차원에서 평가하는 데 그치는 것이 아니라 학습자의 사고과정과 실행 및 실천과정과 가치・태도의 모든 영역을 종합적으로 평가하여, 학습자에게서 지식, 기능, 태도가 어떻게 통합적으로 발달해 가고 있는지를 파악한다.

(라) 학습자의 개별 특성을 고려하여 성취기준을 달성할 수 있도록 하되, 최소 성취수준에 도달하지 못하는 학생들을 예방하기 위해 평가에서 교사의 적극적인 피드백을 제공하며 학습자 스스로 성장할 수 있도록 한다.

(2) 평가 방법

(가) 평가의 목적이나 내용을 고려하고, 학습자의 지식, 기능, 태도의 다양한 측면을 종합적으로 파악하는 것이 중요하므로 평가의 방법을 다양화하여 실시한다.

(나) 수행평가는 평가 목표와 평가 내용에 따라 서술형 및 논술형 평가, 자기진단, 그래프·표·도안 제작, 연구보고서, 실습 및 체험보고서, 포트폴리오, 각종 디지털·인공지능 도구를 활용한 영상 및 제작물 제작, 구두 발표, 시연 및 실습, 토의 및 토론, 면담, 성찰일지 등의 다양한 방법을 적절히 활용한다.

(다) 수행평가는 반드시 사전에 객관적인 채점 기준을 설정하여 제시함으로써 학생 스스로 성취의 도달점 목표를 사전에 인식하고 학습에 참여하도록 한다. 이를 위해 평가 항목을 구체화, 단계화한 채점 기준을 작성한다.

(라) 평가의 목적과 내용에 따라 수행평가 이외의 양적 평가 도구인 선택형의 평가 방법을 활용할 수 있다. 선택형 평가도구 중 선다형 평가 문항은 단순 지식의 측정이 아니라 학습자의 적용력, 분석력, 종합력, 평가력 등의 고등정신 기능을 평가할 수 있는 양질의 문항으로 개발하여 활용하도록 한다.

(마) 평가에서의 학습자들의 참여의식을 높이며, 평가 결과에 대한 학습자 자신의 책임을 강화하고, 협력적 학습 공동체 구성원으로서 소통을 강화하기 위해, 평가의 주체를 교사 외에 학습자 본인과 학생 상호 간의 피드백 등으로 다양화하여 실시한다.

(바) 학습자의 디지털 격차로 인한 영향이 발생하지 않도록 보다 구체적이며 세심한 계획을 세워 실시하되, 학습자가 평가 장면에서 갖추어야 할 디지털 윤리도 더욱 강조하여 실시한다.

(사) 생애 설계와 자립 과목의 최소 성취수준을 보장하기 위해 다음 사항에 유의한다.

① 최소 성취수준 보장을 위해 학기 초에 간단한 진단평가를 실시할 수 있다. 그러나 학습자의 흥미와 태도, 자기주도성 및 학습 몰입 등의 심리·정서적 요인이 학습 결과보다 중요한 경우에는, 학기 초에 학습자의 요구와 태도를 분석하는 방법으로 진단평가를 대체하고 이를 추후 교수·학습 및 평가를 계획하는 데에 적극적으로 활용하여 최소 성취수준을 보장한다.

② 학습 과정의 평가를 통해 자신의 학습에 대해 관찰하고 개선하도록 하고 적정한 피드백을 통해 스스로 개선하고 성장하는 기회를 제공한다. 단, 생애 설계와 자립 과목에서 최소 성취수준을 도달하지 못한 경우 보충 학습의 기회를 제공한다.

[부록] 학교자율시간 등을 활용한 초등 '정보 교육' 내용

※ 다음은 초등 실과 교과 내 '정보 교육' 중 '(5) 디지털 사회와 인공지능' 영역과 연계하여, 학교가 학생의 필요에 따라 학교자율시간 등에서 초등 '정보 교육'을 확대 편성・운영할 때 활용함.

【 성취기준 】

[06자율-1] 생활 속에서 컴퓨터가 활용되는 사례를 찾아보는 활동을 경험한다.
[06자율-2] 놀이를 통해 알고리즘의 다양한 사례를 체험하는 활동을 수행한다.
[06자율-3] 프로그래밍으로 해결된 사례를 찾아보고, 나에게 필요한 프로그램을 만드는 과정을 수행한다.
[06자율-4] 공유된 타인의 프로그램을 탐색해 보고 수정하는 활동을 수행한다.
[06자율-5] 생활 속에서 접하는 다양한 데이터가 서로 다른 의미를 갖고 있음을 파악하는 활동을 경험한다.
[06자율-6] 인공지능이 데이터의 공통되는 부분을 찾아 분류하는 과정을 체험한다.
[06자율-7] 사례를 중심으로 인공지능을 올바르게 사용하는 방법을 토론하고 실천하는 활동을 수행한다.

【 성취기준 해설 】

- [06자율-2] [6실05-01]과 연계하여, 생활 속 문제를 해결하는 알고리즘의 다양한 사례를 이야기로 제시하거나 신체를 움직이고, 다양한 도구 및 학습지를 활용하여 알고리즘을 이해하며 필요성을 설명할 수 있어야 한다.
- [06자율-3] [6실05-02]와 연계하여, 우리 주변의 가까운 곳에서 프로그래밍으로 해결된 문제를 찾아 간단한 프로그램을 작성하며 자료의 입・출력, 변수를 이용하는 경험을 하고 순차, 반복, 선택 과정을 이해할 수 있어야 한다.
- [06자율-5] [6실05-04]와 연계하여, 생활 속에는 많은 데이터가 있으며, 그 데이터들은 각각 사용되는 목적이 다르고 목적에 따라 다양한 의미를 갖고 있다는 것을 활동을 통해 이해할 수 있어야 한다.
- [06자율-6] [6실05-04]와 연계하여, 인공지능이 우리에게 추천하는 다양한 내용, 즉, 인터넷 동영상 플랫폼에서 추천, 서점에서 내가 좋아하는 책 종류 추천 등을 할 때, 인공지능은 어떤 기준을 갖고 내가 선호하는 것을 알아서 추천하는 지 등의 과정을 체험해서 인공지능의 분류 과정을 내면화 할 수 있어야 한다.

【 성취기준 적용 시 고려사항 】

- 〈교수학습〉 컴퓨팅 사고력을 함양하기 위해 언플러그드, 문제기반학습, 프로젝트학습, 디자인 기반학습 등 각 영역의 핵심아이디어를 습득하는데 적절한 교수·학습 방법을 각 성취기준에서 달성하고자 하는 내용을 고려하여 활용한다.
- 알고리즘을 체험하고 표현하는 활동 다양한 형태의 데이터를 조작하는 활동 등에서 놀이 중심 언플러그드 활동을 실시하여 교수·학습에 흥미와 재미를 갖도록 한다.
- 컴퓨터와 관련된 학습 목표를 효과적으로 달성하기 위해 학급 내에서 개인차를 고려한 소집단을 구성하여 교수 학습을 전개할 수 있다.
- 토의 및 토론, 역할 놀이, 실천 선언 등을 통해 인공지능 활용의 올바른 가치와 태도를 기를 수 있도록 한다.
- 모둠별 협력 활동을 통해 생활 속 문제를 해결할 수 있는 기초적인 프로그램을 작성함으로써 문제해결력을 함양할 수 있도록 한다.
- 〈평가〉 컴퓨터로 해결 가능한 과제를 제시하고 문제해결을 위한 절차를 글이나 그림 등으로 적합하게 표현했는지 평가한다.
- 성취기준을 분석하고 재구성하여 관찰평가, 서술형평가, 수행평가 등을 활용하며, 자기평가, 동료평가 등과 같은 다면적 평가를 실행하여, 학생 성장에 기여할 수 있는 디지털 평가 포트폴리오를 계획한다.
- 교수·학습 과정에서 다양한 디지털 플랫폼을 활용하여 산출물을 만드는 과정과 결과물을 종합적으로 평가한다.

공통 교육과정

- 정보 -

정보

교육과정 설계의 개요

정보 교과 교육과정은 그 범위를 확장해 가고 있는 학문적 정체성과 디지털 대전환 시대의 국가·사회적 요구사항 반영, 미래 사회 변화에 적극적으로 대응할 수 있는 역량을 강화하기 위한 방향으로 설계하였다. 2022 개정 교육과정 총론 주요사항에서 제시된 핵심역량 중 '지식정보처리', '창의적 사고', '협력적 소통', '공동체 역량'과 연계하여 '컴퓨팅 사고력', '디지털 문화 소양', '인공지능(AI) 소양'을 정보 교과의 역량으로 설정하였고, 하위 역량을 상위 역량이 포괄하는 형태로 구성하였다.

컴퓨팅을 활용한 문제 해결을 전제로 문제를 발견, 분석하여 실생활과 다양한 학문 분야의 문제를 해결하기 위한 새로운 방법론을 제시할 수 있는 능력인 '컴퓨팅 사고력', 그리고 인간과 인공지능의 공존을 모색하는 사람 중심의 인공지능 윤리의식과 데이터에 대한 이해를 기반으로 인공지능을 통해 문제를 해결할 수 있는 능력인 '인공지능 소양'은 총론의 '지식정보처리', '창의적 사고' 역량과 연계된다. 디지털 사회의 구성원으로서의 윤리의식과 시민성을 갖추고 디지털 기술을 기반으로 의사 소통하고 협업할 수 있는 능력인 '디지털 문화 소양'은 '인공지능 소양'과 더불어 총론의 '협력적 소통', '공동체 역량'과 직접 연계된 역량이다.

정보 교과의 구성 체계를 통해 정보 교과의 목표를 달성하고, 교과 역량을 함양하게 하는 선순환의 구조를 고려하였다. 즉, '디지털 세상의 데이터와 정보를 다루는 컴퓨팅 시스템에 대한 이해를 기반으로 데이터를 처리하는 능력을 기르는 것', '컴퓨팅을 활용한 문제 해결을 위해 문제를 발견, 이해하여 다양한 해법을 설계하고 프로그램을 통해 구현해 가는 자동화의 중요성을 이해하고 실천하는 태도를 기르는 것', 그리고 '디지털 세상을 살아가기 위한 윤리를 실천하며, 인공지능으로 인한 세상의 변화를 이해하고 인공지능을 통해 해결 가능한 문제를 탐색하고 해결하기 위한 능력과 태도를 갖추는 것'의 목표를 통해 교과의 역량이 발현될 수 있도록 구성 체계를 제시하였다.

성격 및 목표에서는 정보과의 필요성과 역할, 학문적 정체성을 바탕으로 과목에서 추구하는 목표를 구체화하였다. 내용 체계, 성취기준에서는 교과 목표를 달성하기 위한 주요 내용을 구성하였고, 교수・학습, 평가에서도 내용 체계에 기반한 성취기준을 달성하는 데 도움이 되는 교수・학습 및 평가의 원칙과 구체적 방법을 제시하였다.

정보 교과의 영역은 '컴퓨팅 시스템', '데이터', '알고리즘과 프로그래밍', '인공지능', '디지털 문화'로, 5개의 영역은 교과의 핵심역량과 목표를 달성하기 위한 형태로 제시되었다. 초등학교 5~6학년 실과(정보)는 '디지털 사회와 인공지능' 영역으로 구성되었고, 중학교 정보와 연계성을 갖도록 하였다. '컴퓨팅 시스템'을 구성하는 기본적인 요소에 대한 이해와 인공지능의 기초가 되는 '데이터'에 대한 문해력 형성을 기반으로 '알고리즘과 프로그래밍', '인공지능'을 통해 문제를 해결하도록 한다. 그리고 이러한 전 과정에서 '디지털 문화'를 누리는 사회의 구성원으로서 갖추어야 할 지식・이해, 과정・기능, 가치・태도가 함양될 수 있도록 하였다. 즉, 영역들이 병렬적으로 연계되면서도 각 영역을 통해 추구하는 능력이나 목표 역량은 차별성을 두어 구성하였다.

정보 교과의 '핵심 아이디어'는 교과의 역량을 고려해서 구성한 영역의 목표를 달성하고, 학습자가 깊이 있는 학습을 통해 습득, 일반화하여 학습의 전이를 도모할 수 있는 내용을 선정하였다. 선정된 내용은 지식으로서의 중요성, 사회적인 가치 및 유용성 등을 판단하였다. 마지막으로 학습자가 습득한 지식이나 기능이 사회적으로 어떤 전이 효과를 발생시킬 수 있는지 등, 미래지향적인 관점을 포괄할 수 있도록 구성하였다.

정보 교과의 내용 체계 중 '지식·이해'는 교과 지식 중 핵심이 되는 내용을 선정하였고, '과정·기능'은 절차적 지식이 중요하게 고려되는 교과의 특성을 고려하였다. 즉, '지식·이해'와 더불어 깊이 있는 학습을 지원할 수 있는 탐구적 성향의 절차적 지식을 선정하였다. '가치·태도'는 디지털 사회의 핵심역량을 기르는 정보 교과의 전 과정을 통해 내면화되는 내용을 선정하였다. 세 범주는 서로 영향을 주는 만큼, 해당 영역을 통해 습득해야 할 목표가 성취기준을 통해 연결되고 완성될 수 있도록 구성하였다.

정보 교과의 역량 함양은 학습자가 설정된 성취기준을 충실히 달성할 때 가능한 것임을 교사는 이해해야 한다. 정보 교과는 교수·학습 과정에서 학습자의 디지털 역량 수준에 따라 학습 내용에 대한 이해가 달라질 수 있으므로 학습자의 디지털 역량을 파악하여 수업 설계에 반영하는 것이 중요하다. 학습의 결과가 실생활 및 여러 학문 분야로 전이될 수 있는 특성을 고려하여, 과목의 영역별 내용과 다른 교과 내용의 융합 등 연계를 통해 깊이 있는 학습이 가능하도록 독창적인 교육과정을 설계하도록 한다.

1. 성격 및 목표

가. 성격

'정보(Informatics)'과는 인공지능으로 정의되는 사회에서 데이터와 정보로 인한 디지털 세상의 변화를 인식하고, 정보의 사회적 가치를 탐구하며, 정보를 처리하는 다양한 원리와 기술에 기반한 컴퓨팅 사고력을 바탕으로 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제를 해결하는 능력과 태도를 기르는 교과이다. '정보'는 디지털 대전환 시대의 국가·사회적 요구에 부응하여, 컴퓨팅을 활용한 문제 해결을 위해 사회 구성원이 갖추어야 할 필수 역량을 제공한다. '정보'의 학문적 기저는 컴퓨터에서 처리되는 데이터와 정보의 원리, 컴퓨팅 시스템을 설계하고 구현하는 기술과 방법, 정보를 다루는 인간 사회에 대한 이해 등을 포괄하고 있다. 즉, '정보'는 컴퓨터과학뿐 아니라 데이터 과학, 인공지능, 정보기술, 정보시스템, 소프트웨어 공학 등의 분야를 포괄하는 정보학에 대한 기본 개념과 원리를 기반으로 다양한 학문 분야와 미래 사회의 문제를 해결하는 데 도움이 되는 지식과 기술을 함양한다. 교과의 이러한 특성은 사회 각 분야에서 요구되는 소프트웨어와 인공지능에 대한 기본 소양을 갖추고, 공학뿐만 아니라 자연과학, 인문·사회과학, 예술과 체육 등 다양한 학문 분야에서 문제를 창의적으로 해결하는 인재 양성에 도움을 준다.

모든 학생이 기초적으로 갖추어야 할 디지털 소양의 근본이 되는 '정보'는 학생들이 미래 사회가 요구하는 컴퓨팅, 디지털에 대한 역량과 자기주도성을 갖춘 인간으로 성장하게 한다. 컴퓨팅

사고력에 기반한 지식정보처리, 창의적 사고, 타인과 협업하고 공유하는 협력적 소통 역량과 공동체 역량 등을 갖춘 디지털 민주시민으로 성장하게 한다.

중학교 '정보'는 컴퓨팅과 인공지능 기술 및 디지털 문화에 대한 이해를 기반으로 미래 사회의 문제를 해결하는 데 필요한 기초적인 능력과 태도를 함양하도록 한다. 중학교 '정보'는 초등학교 실과 내의 디지털 사회와 인공지능 영역 및 고등학교 정보 교과의 모든 과목과 연계성을 갖는다. 또한, 다른 교과와의 융합을 통해 해당 분야의 문제를 새롭게 인식하게 하는 토대를 제공한다.

나. 목표

중학교 '정보'는 컴퓨팅 사고력을 기반으로 인공지능을 포함하는 컴퓨팅 기술을 활용하여 미래 사회에서 다양한 분야의 문제를 발견하고 해결할 수 있는 기초적인 능력을 함양하도록 하는 데 중점을 둔다.

(1) 디지털 세상의 데이터와 정보를 다루는 컴퓨팅 장치를 이해하고, 실생활에서 정보를 다루는 시스템에 의해 처리된 결과의 영향력을 판단하는 능력을 기른다.
(2) 컴퓨터로 처리되는 정보의 원리를 이해하고, 다양한 현상의 의미를 해석하는 데 도움이 되는 데이터의 중요성을 고려하여 데이터의 수집 및 분석, 처리를 위한 능력을 기른다.
(3) 컴퓨팅을 활용한 실생활의 문제 해결을 위해 문제를 발견, 분석, 추상화하여 해결책을 구상하고, 프로그램을 설계・구현하는 과정에서 자동화의 필요성과 중요성을 이해하고 실천하는 태도를 기른다.
(4) 인공지능으로 인한 세상의 변화를 이해하고, 기초 지식을 기반으로 인공지능을 활용한 문제 해결의 가능성을 탐색하는 태도와 능력을 기른다.
(5) 정보를 다루는 디지털 사회에 대한 특성을 이해하고, 미래 사회에서 디지털 기술의 영향력을 탐색하며, 디지털 사회를 살아가는데 필요한 디지털 윤리를 실천할 수 있는 태도를 기른다.

2. 내용 체계 및 성취기준

가. 내용 체계

(1) 컴퓨팅 시스템

핵심 아이디어	· 하드웨어와 소프트웨어의 유기적 연결을 통해 동작하는 컴퓨팅 시스템은 사회적, 기술적 가치를 높이는 데 활용된다. · 컴퓨팅 시스템을 설계하는 것은 시스템에 대한 전체 흐름과 자원 할당의 가치를 이해하는 데 도움을 준다.
구분 / 범주	내용 요소
	중학교
지식 · 이해	· 컴퓨팅 시스템의 동작 원리 · 운영 체제의 기능 · 피지컬 컴퓨팅의 개념
과정 · 기능	· 컴퓨팅 시스템의 구성요소를 파악하고, 동작 원리를 운영 체제와 관계짓기 · 생활 속에서 피지컬 컴퓨팅이 적용된 사례 조사하기 · 피지컬 컴퓨팅 시스템 구성하기
가치 · 태도	· 컴퓨팅 시스템의 필요성과 가치를 판단하는 자세 · 피지컬 컴퓨팅 시스템의 구성요소를 목적에 맞게 선택하는 유연한 태도

(2) 데이터

핵심 아이디어	· 데이터를 관리하기 위해서는 아날로그 데이터를 컴퓨터에서 처리할 수 있는 디지털 형태로 변환하는 과정이 필요하다. · 문제 해결을 위해서는 필요한 데이터를 수집하고, 분석하여 의미를 해석하는 것이 필요하다. · 수집된 데이터 간의 관계를 파악하고, 구조화하는 것은 데이터를 통해 새로운 지식을 찾는 데 도움을 준다.
구분 / 범주	내용 요소
	중학교
지식 · 이해	· 디지털 데이터 표현 방법 · 데이터 수집과 관리 · 데이터 구조화 및 해석
과정 · 기능	· 다양한 데이터를 디지털 데이터로 표현하기 · 데이터를 목적에 맞게 수집 · 분류 · 저장하기 · 데이터를 구조화하고 의미 해석하기
가치 · 태도	· 실생활의 많은 데이터가 디지털 형태로 변환되어 활용되는 긍정적 측면의 인식 · 데이터에 기반하여 현상을 바라보는 관점

(3) 알고리즘과 프로그래밍

핵심 아이디어	・알고리즘은 다양한 설계 전략을 통해 일상생활의 문제를 해결하는 데 활용된다. ・자동화를 고려해 설계된 알고리즘은 컴퓨터가 이해할 수 있는 언어로 구현되어 생활을 더욱 편리하게 하는 데 활용된다. ・프로그램 개발은 협력이 필요하며, 공유하는 문화를 통해 더 좋은 프로그램이 개발된다.
구분 / 범주	내용 요소
	중학교
지식・이해	・문제 추상화 ・알고리즘 표현 방법 ・순차적인 데이터 저장 ・논리 연산 ・중첩 제어 구조 ・함수와 디버깅
과정・기능	・문제의 초기 상태, 현재 상태, 목표 상태를 정의하고 해결 가능한 형태로 구조화하기 ・문제 해결을 위한 다양한 알고리즘을 설계하고 적용하기 ・논리 연산, 중첩 제어 구조, 순차적인 데이터 저장을 활용하여 프로그램 작성하기 ・함수를 활용하여 프로그램을 모듈화하고, 프로그램의 오류를 발견하여 수정하기
가치・태도	・문제 분석을 통한 추상화의 중요성을 이해하고, 실생활 문제 해결을 실천하는 자세 ・문제 해결을 위한 다양한 해법을 탐색하고, 명확하게 알고리즘으로 표현하는 자세 ・소프트웨어를 통한 협력과 공유의 가치 ・프로그램의 효과성을 분석하고, 프로그램의 오류를 해결하려는 자세

(4) 인공지능

핵심 아이디어	・인공지능 기술로 구현된 에이전트는 외부와의 상호 작용을 통해 기존에 해결할 수 없었던 복잡하고 어려운 문제를 해결하는 데 활용된다. ・인공지능은 데이터를 기반으로 문제 해결을 가능하게 하므로, 인공지능에 사용되는 데이터는 윤리적 편향성이 없도록 하는 것이 중요하다.
구분 / 범주	내용 요소
	중학교
지식・이해	・인공지능의 개념과 특성 ・인공지능 시스템
과정・기능	・인공지능 소프트웨어 구별하기 ・인공지능 학습에 필요한 데이터를 수집하여 활용하기 ・인공지능 시스템을 활용하여 해결할 수 있는 문제 발견하기 ・인공지능 시스템을 선택하여 문제 해결하기
가치・태도	・인공지능 시스템에서 적용 가능한 문제를 발견하는 자세 ・인공지능 학습에서 데이터로 인한 문제 가능성을 최소화하는 태도

(5) 디지털 문화

핵심 아이디어	· 디지털 기술의 발전에 따라 디지털 사회에서 지켜야 할 규칙과 주의해야 할 위험 요소가 새롭게 등장한다. · 디지털 세상에서의 직업이나 진로는 기술의 발전에 따라 변화되므로, 기술과 사회 변화의 관계를 파악하는 것이 중요하다.
구분 / 범주	내용 요소
	중학교
지식 · 이해	· 디지털 사회와 직업 · 디지털 윤리 · 개인 정보와 저작권
과정 · 기능	· 디지털 사회의 특성에 따른 직업의 변화 탐구하기 · 디지털 공간에서 지켜야 하는 윤리 토론하기 · 디지털 공간에서 나와 다른 사람을 보호하는 방법 탐구하기
가치 · 태도	· 디지털 사회로의 변화가 나의 삶과 진로 결정에 미치는 영향력을 탐색하는 자세 · 디지털 공간에서 함께 살아가기 위한 윤리적인 태도

나. 성취기준

(1) 컴퓨팅 시스템

[9정01-01] 컴퓨팅 시스템의 구성요소와 동작 원리를 이해하고, 운영 체제의 기능을 분석한다.

[9정01-02] 피지컬 컴퓨팅의 개념을 이해하고, 생활 속에서 적용된 사례 조사를 통해 컴퓨팅 시스템의 필요성과 가치를 판단한다.

[9정01-03] 문제 해결 목적에 맞는 피지컬 컴퓨팅 구성요소를 선택하여 시스템을 구상한다.

(가) 성취기준 해설

- [9정01-01] 컴퓨팅 시스템은 컴퓨터라는 특정한 기기에서 더욱 큰 범위의 시스템으로 확장되었음을 인식하고, 현실 세계에서 볼 수 있는 다양한 컴퓨팅 시스템이 문제를 해결하는 방식을 설명할 수 있어야 한다. 컴퓨팅 시스템이 올바르게 동작하기 위해 운영 체제라는 특수한 형태의 소프트웨어가 필요함을 이해하고, 운영 체제가 컴퓨팅 시스템을 효율적으로 활용하기 위해 수행하는 작업을 설명할 수 있어야 한다.
- [9정01-02] 다양한 구성요소가 컴퓨팅 시스템에서 고유한 역할을 담당하고 있음을 이해하고, 목적에 맞는 물리적인 장치와 소프트웨어를 결합하여 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구현하는 과정을 통해 사회의 다양한 영역에서 피지컬 컴퓨팅 시스템이 유용하게 사용될 수 있음을 판단할 수 있어야 한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 실생활에서 관찰할 수 있는 구체적인 컴퓨팅 시스템의 예시를 적극적으로 활용하여 나의 삶과 컴퓨팅 시스템이 괴리되어 있지 않음을 인식하도록 유도하고, 컴퓨팅 시스템이 사회에서 담당하는 역할을 탐색하여 사회에 주는 영향력을 진술할 수 있는 구체적인 과제를 제공하는 방식으로 교수・학습을 구성하도록 한다.
- 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구현하는 활동은 하드웨어 구성과 소프트웨어 제작을 함께 진행하게 되어 복잡해질 수 있으므로, 초등학교 실과에서 학습한 수준의 프로그래밍 활동으로 수행할 수 있도록 미리 구성되어 있는 피지컬 컴퓨팅 시스템을 동작하거나 간단한 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구현하는 난이도로 교수・학습을 구성하여 하드웨어와 소프트웨어가 통합적으로 동작함을 인식하는 데 초점을 맞출 수 있도록 한다.
- 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구현하기 위한 탐구 중심의 활동을 진행하고, 프로젝트 형태의 수업을 통해 학생이 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구성하는 종합적인 활동 경험을 제공하도록 한다.
- 초등학교 수준에서 프로그래밍 학습이 충분히 이루어지지 않은 학생의 경우 피지컬 컴퓨팅 활동을 통해 물리적인 도구를 활용하여 기초적인 프로그래밍 역량을 충분히 함양할 수 있게 활동을 구성하도록 한다.

(2) 데이터

[9정02-01] 실생활의 데이터가 디지털 형태로 변환되어 활용되는 긍정적 가치를 탐색하고, 다양한 데이터를 디지털 형태로 표현한다.
[9정02-02] 문제 해결에 적합한 데이터를 수집하고, 목적에 맞게 구분하여 관리한다.
[9정02-03] 실생활의 데이터를 표, 다이어그램 등 다양한 형태로 구조화한다.
[9정02-04] 사례를 중심으로 데이터 간의 관계를 파악하고, 데이터에 기반하여 의미를 해석한다.
[9정02-05] 여러 학문 분야의 사례를 중심으로 데이터를 수집・분석하여 융합적으로 문제를 해결한다.

(가) 성취기준 해설

- [9정02-01] 디지털 형태의 데이터가 갖는 특징과 장점을 탐색하고, 문자, 이미지, 소리, 동영상 등의 데이터를 컴퓨팅 시스템에서 표현하기 위해 사용하는 기법을 활용하여 실제로 데이터를 디지털 형태로 표현할 수 있어야 한다.
- [9정02-02] 여러 가지 문제 상황을 해결하는 데 활용 가능한 데이터를 다양한 방식으로 수집하고 분류하여 활용도를 높일 수 있어야 한다. 데이터의 종류, 데이터의 의미, 공통점 등 데이터가 가지고 있는 의미나 형식에 따라 데이터를 구분하여 저장하고 활용할 수 있어야 한다.

- [9정02-04] 수집, 관리하는 데이터를 분석하기 용이한 형태로 나타내고, 이를 소프트웨어나 프로그래밍으로 분석하여 얻은 결과의 가치를 인식하고, 데이터를 기반으로 자신의 주장을 논리적으로 설명할 수 있어야 한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 실습 환경에 따라 다양한 운영 체제와 파일 시스템을 운용할 수 있으므로 실습 환경에 비교적 독립적인 소프트웨어를 활용하여 디지털 데이터를 탐색하고 저장하여 활용하는 능력이 여러 기기로 전이될 수 있게 교수·학습을 구성하도록 한다.
- 학생의 수준에 따라 데이터를 다양한 시각적 형태로 나타내는 기초적인 활동부터 스프레드시트 등과 같은 소프트웨어를 활용하여 데이터의 의미를 분석하는 활동까지 단계적으로 교수·학습을 설계하도록 한다.
- 학생이 다양한 형태의 데이터를 경험하고, 분석할 수 있도록 활동 중심으로 교수·학습을 구성한다. 즉, 데이터 분석 활동의 전 과정이 프로젝트 기반의 문제 해결 활동, 혹은 문제기반 학습의 맥락에서 수행되어 데이터를 기반으로 문제를 해결하는 실제적인 경험을 제공하도록 한다.

(3) 알고리즘과 프로그래밍

[9정03-01] 문제의 상태를 정의하고 수행 가능한 형태로 구조화한다.
[9정03-02] 문제 해결을 위한 추상화의 중요성을 이해하고, 핵심요소를 중심으로 알고리즘을 표현한다.
[9정03-03] 알고리즘의 중요성을 이해하고, 문제를 해결하는 다양한 알고리즘을 비교·분석한다.
[9정03-04] 사례를 중심으로 문제 해결에 적합한 전략을 선택하여 알고리즘을 설계한다.
[9정03-05] 데이터를 순차적으로 저장할 수 있는 구조를 활용하여 문제 해결 프로그램을 작성한다.
[9정03-06] 논리 연산과 중첩 제어 구조를 활용하여 문제를 해결하는 프로그램을 작성한다.
[9정03-07] 프로그램 작성에서 함수를 활용하고, 프로그램 수행 결과를 디버거로 분석하여 오류를 수정한다.
[9정03-08] 실생활의 문제를 탐색하여 발견하고, 프로그래밍을 통해 해결한다.
[9정03-09] 다양한 학문 분야의 문제 해결을 위해 협력하여 소프트웨어를 개발한다.

(가) 성취기준 해설

- [9정03-03] 문제를 해결하는 알고리즘은 여러 가지 방식으로 나타날 수 있으나 정보 과목에서 추구하는 목표는 문제를 효과적이고 효율적으로 해결하는 알고리즘임을 인식하고, 하나의 문제를 해결하는 여러 알고리즘에 어떠한 장단점이 존재하는지를 비교·분석하여 논리적으로 설명할 수 있어야 한다.

- [9정03-04] 문제를 해결하기 위해 정보 분야에서 활용하는 문제 해결 전략을 이해하고, 문제 해결 과정에 적절한 전략을 활용하여 문제를 해결할 수 있어야 한다.
- [9정03-05] 입력된 데이터를 처리하여 결과 데이터를 도출하는 형태로 프로그램이 제작된다는 개념을 이해하고, 배열이나 리스트 등 데이터를 순차적으로 저장할 수 있는 구조를 활용하여 많은 양의 데이터를 효과적으로 처리할 수 있어야 한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 문제를 해결하는 과정에서 문제 발견, 상태 정의, 핵심요소 추출 등의 추상화 단계를 거쳐 알고리즘을 설계하는 과정을 자연스럽게 경험할 수 있도록 교수・학습 절차를 설계하고, 문제 해결 과정 전반을 평가할 수 있도록 보고서나 포트폴리오 등을 활용하여 학생의 사고 과정을 누적하여 기록하도록 한다.
- 학생의 수준을 고려하여 적합한 프로그래밍 언어를 선정하고, 초등학교 실과 과목에서 학습한 기초적인 프로그래밍 기능을 바탕으로 데이터를 순차적으로 저장하는 구조, 논리 연산, 중첩 제어 구조를 활용할 수 있도록 프로젝트의 수준을 적절하게 설정하도록 한다.
- 프로젝트 활동에서는 실생활의 문제를 해결하기 위한 알고리즘을 설계하고 이를 적용한 소프트웨어를 개발하는 활동을 중점으로 교수・학습을 설계하도록 한다. 필요에 따라서는 '컴퓨팅 시스템' 영역과 연계하여 피지컬 컴퓨팅 시스템을 설계, 제작하고 이를 동작하게 하는 소프트웨어를 결합하는 형태의 프로젝트도 제공할 수 있다.
- 효율적인 알고리즘 설계와 프로그램 작성은 시간, 에너지, 컴퓨팅 시스템 자원을 절약하는 방안임을 학생들이 인식할 수 있도록 안내한다.

(4) 인공지능

[9정04-01] 인공지능의 개념과 특성을 설명하고 인공지능 소프트웨어를 구별한다.
[9정04-02] 인공지능 학습에서 데이터의 중요성을 이해하고, 학습에 필요한 데이터를 수집하여 분류한다.
[9정04-03] 다양한 데이터를 활용하여 인공지능 시스템을 구성하고 적용한다.
[9정04-04] 인공지능 시스템으로 해결 가능한 문제를 발견하고, 문제 해결에 적합한 인공지능 시스템을 적용한다.
[9정04-05] 인공지능 학습에 필요한 데이터의 수집과 활용에서 발생하는 윤리적인 문제의 해결 방안을 구상한다.

(가) 성취기준 해설

- [9정04-01] 인공지능의 기초적인 개념을 이해하고 모델, 학습, 데이터 등 인공지능 시스템이 구성되는 원리와 문제를 해결하는 과정에 대해 설명할 수 있어야 한다. 이러한 이해를 기반

으로 소프트웨어가 문제를 해결할 때 인공지능 시스템을 사용하는 부분을 구체적인 방식으로 설명할 수 있어야 한다.

- [9정04-03] 이미지, 소리, 글자 등의 데이터를 활용하여 인공지능 시스템을 학습시키고 학습한 시스템을 활용하여 문제를 해결하는 과정을 수행할 수 있어야 한다.
- [9정04-05] 인공지능 학습에 필요한 데이터의 수집과 활용에서 나타날 수 있는 여러 가지 현실적인 문제들에 대해 법적, 사회적, 윤리적으로 타당성을 가지는 해결 방안을 제시할 수 있어야 한다. 하나의 문제를 바라보는 여러 측면에 대해 고려하고 각각의 해결 방안이 가지는 장단점을 정리한 후 결론을 도출하는 과정을 경험하면서 인공지능의 사회적 역할과 가치를 판단할 수 있어야 한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 인공지능 시스템 적용 시, 학생이 익숙하게 활용할 수 있는 프로그래밍 언어를 사용하여 학습에 인지적 부하가 적은 형태로 교수·학습 활동을 구성하도록 한다.
- 인공지능 윤리는 개인의 성향이나 문제에 대한 관점에 따라 서로 다른 주장을 펼칠 수 있다. 학생의 개별적인 의견을 최대한 존중하고 근거를 가지고 논리적으로 자신의 의견을 주장할 수 있도록 활동을 구성하도록 한다.
- 인공지능과 관련된 여러 사례를 경험하게 하고 활동을 통해 학습자의 인공지능에 대한 깊이 있는 이해가 내면화될 수 있도록 교수·학습을 구성한다.

(5) 디지털 문화

[9정05-01] 디지털 사회의 특성을 탐구하고, 사회 변화에 따른 직업의 변화를 탐구한다.
[9정05-02] 디지털 사회의 구성원으로서 편리하고 안전한 생활을 위한 규칙에 대해 민주적으로 논의하고 실천 방안을 수립한다.
[9정05-03] 사례를 중심으로 디지털 공간에서 함께 살아가기 위해 개인 정보 및 권리와 저작권을 보호하는 실천 방법을 탐구한다.

(가) 성취기준 해설

- [9정05-02] 디지털 사회를 안전하고 편리하게 살아가는 데 필요한 정보 윤리, 사이버 폭력 및 범죄 예방에 대한 기본적인 소양을 갖추고 스마트폰 중독, 인터넷 중독, 게임 과몰입 등의 구체적인 사례를 분석할 수 있어야 한다. 분석 내용을 기반으로 개인과 사회가 각각 수행해야 하는 실천 방안을 도출하여 자신의 삶에 적용하려는 태도를 갖출 수 있어야 한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 정보 과목의 다른 내용 영역에서 자신이 실제로 학습한 내용을 바탕으로 디지털 사회를 이해하고 자신의 진로 계획을 수립할 수 있도록 진로 연계 교육을 고려한 교수·학습을 구성하도록 한다.
- 민주시민 교육의 일환으로 디지털 사회에서 발생하는 여러 문제에 대한 다양한 견해가 있을 수 있음을 인정하고, 다른 사람의 의견을 존중하는 논의 환경을 조성하도록 한다.

3. 교수·학습 및 평가

가. 교수·학습

(1) 교수·학습의 방향

(가) 실제적인 삶의 맥락에서 컴퓨팅을 통해 문제를 해결하도록 하는 학습 과제를 제시하여 학습자가 과제를 스스로 해결하는 과정에서 자연스럽게 컴퓨팅 사고력, 디지털 문화 소양, 인공지능 소양을 함양할 수 있도록 지도한다.

(나) 학습자의 흥미와 다양성을 고려하여 학습 소재, 학습 환경 및 학습 과정에 대한 선택의 기회를 제공하고, 교수·학습의 설계 과정에 학습자 참여 기회를 증진하는 등 학습자 맞춤형 교수·학습을 통해 역량 함양을 위한 깊이 있는 학습 지도 방안을 구성한다. 예를 들어, 영역별 교수·학습에 필요한 디지털 역량을 탐색하고 학생의 디지털 역량 수준을 파악하여 교수·학습을 진행하는 데 어려움이 없도록 추가적인 교육 기회를 제공한다.

(다) 정보 과목의 지식·이해, 과정·기능을 활용하여 민주시민교육, 생태전환 교육 등 현 시대가 당면한 여러 사회문제와 더불어 지속가능발전 등의 범교과 주제를 교수·학습 과제로 제시하여 주도성 있는 문제 해결 경험을 제공한다.

(라) '정보' 과목 내의 영역, 다른 교과 및 비교과 활동과의 통합을 통해 정보 관련 역량의 확장을 꾀하고 학생의 역량이 다양한 분야에 전이되도록 한다.

(마) 내용 영역의 배열순서가 반드시 교수·학습의 순서를 의미하는 것은 아니므로, 교수·학습 계획을 수립하거나 평가를 준비할 때는 학생에게 제공할 문제 상황, 문제의 난이도, 학생의 준비 상태, 학습 환경 등을 고려하여 내용이나 순서 등을 재구성할 수 있다.

(바) 학습자의 선행 지식과 총체적인 과제 진행을 고려하여 하위 학년군과 상위 학년군의 성취 기준을 적절히 활용할 수 있다.

(2) 교수·학습 방법

(가) 교과 역량을 함양하기 위해 문제기반학습, 프로젝트 기반학습, 디자인기반학습, 짝 프로그래밍, 탐구학습 등 각 영역의 핵심 아이디어를 습득하는 데 적절한 교수·학습 방법을 선택하여 활용한다.

(나) 디지털 교육 환경에 적응할 수 있도록 온오프라인 연계 수업, 다양한 디지털 도구의 활용 등을 통해 디지털 도구에 대한 인지적 부담은 최소화하고, 활용에 대한 경험은 높일 수 있도록 활동을 구성한다.

(다) 온라인 교실, 다양한 커뮤니티 서비스 등을 활용하여 학생이 수업 현장에 있지 않더라도 학습 결손이 발생하지 않도록 교수·학습을 제공한다.

(라) 내용 영역별로 프로그래밍을 통한 문제 해결 과정을 포함하도록 하여 컴퓨팅 시스템을 문제 해결에 적용하는 충분한 경험을 하도록 교수·학습을 구성한다.

(마) 학습 목표를 효과적으로 달성하기 위해 학급 내에서 개인차를 고려한 소집단을 구성하여 교수·학습을 전개할 수 있다.

나. 평가

(1) 평가의 방향

(가) 평가 항목은 컴퓨팅 사고력, 디지털 문화 소양, 인공지능 소양의 하위 요소를 기반으로 구체화한다.

(나) 평가 내용은 지식·이해뿐 아니라, 과정·기능, 가치·태도의 측면 등을 다면적으로 반영하고 과정을 중시하는 평가를 통해 학생의 성장과 발달을 돕는 평가를 실현한다.

(다) 구체적인 평가 루브릭을 학생과 함께 구성하는 과정을 통해 학생이 자신의 학습 수준을 파악하고 스스로 학습을 성찰할 수 있는 기회를 제공하여, 적극적이고 능동적인 학습이 이루어지도록 한다.

(라) 단순하고 지엽적인 지식의 평가보다는 문제를 해결하는 과정을 통합적으로 관찰하고 평가할 수 있는 계획을 수립한다.

(2) 평가 방법

(가) 성취기준을 분석하고 재구성하여 지필평가에 국한하지 않고, 학생의 성장에 기여할 수 있는 평가 포트폴리오를 계획한다. 예를 들어, 관찰 평가, 서술형평가, 수행평가 등을 활용하거나, 자기 평가, 동료 평가 등과 같은 다면적 평가를 실행한다.

(나) 평가 내용이나 방법에 따라 다양한 디지털 도구(프로그램 자동 평가시스템, 학습관리시스템(LMS) 등)를 활용할 수 있으며, 평가 이전에 학생이 디지털 도구를 다룰 수 있도록 교육하여 평가의 불이익이 없도록 계획한다.

(다) 개념적이거나 기능적으로 명확하게 파악할 수 있는 부분은 정량적 평가를, 결과물의 품질이나 심미적 부분을 평가할 때는 정성적 평가를 실시한다.

선택 중심 교육과정

교육과정 설계의 개요

정보 교과 교육과정은 그 범위를 확장해 가고 있는 학문적 정체성과 디지털 대전환 시대의 국가·사회적 요구사항 반영, 미래 사회 변화에 적극적으로 대응할 수 있는 역량을 강화하기 위한 방향으로 설계하였다. 2022 개정 교육과정 총론 주요사항에서 제시된 핵심역량 중 '지식정보처리', '창의적 사고', '협력적 소통', '공동체 역량'과 연계하여 '컴퓨팅 사고력', '디지털 문화 소양', '인공지능 소양'을 정보 교과의 역량으로 설정하였고, 하위 역량을 상위 역량이 포괄하는 형태로 구성하였다.

컴퓨팅을 활용한 문제 해결을 전제로 문제를 발견, 분석하여 실생활과 다양한 학문 분야의 문제를 해결하는 데 새로운 방법론을 제시할 수 있는 능력인 '컴퓨팅 사고력', 그리고 인간과 인공지능의 공존을 모색하는 사람 중심의 인공지능 윤리의식과 데이터에 대한 이해를 기반으로 인공지능을 통해 문제를 해결할 수 있는 능력인 '인공지능 소양'은 총론의 '지식정보처리', '창의적 사고' 역량과 직접 연계된다. 디지털 사회의 구성원으로서의 윤리의식과 시민성을 갖추고 디지털 기술을 기반으로 의사 소통하고 협업하는 능력인 '디지털 문화 소양'은 '인공지능 소양'과 더불어 총론의 '협력적 소통', '공동체 역량'과 직접 연계된 역량이다.

정보 교과의 구성 체계를 통해 정보 교과의 목표를 달성하고, 교과 역량을 함양하게 하는 선순환의 구조를 고려하였다. 즉, '디지털 세상의 데이터와 정보를 다루는 컴퓨팅 시스템에 대한 이해를 기반으로 데이터를 처리하는 능력을 기르는 것', '컴퓨팅을 활용한 문제 해결을 위해 문제를 발견, 이해하여 다양한 해법을 설계하고 프로그램을 통해 구현해 가는 자동화의 중요성을 이해하고 실천하는 태도를 기르는 것', 그리고 '디지털 세상을 살아가기 위한 윤리를 실천하며, 인공지능으로 인한 세상의 변화를 이해하고 인공지능을 통해 해결 가능한 문제를 탐색하고 해결하기 위한 능력과 태도를 갖추는 것'의 목표를 통해 교과의 역량이 발현될 수 있도록 구성 체계를 제시하였다.

성격 및 목표에서는 정보 교과의 필요성과 역할, 학문적 정체성을 바탕으로 각 선택 과목에서 추구하는 목표를 구체화하였다. 내용 체계, 성취기준은 각 과목의 목표를 달성하기 위한 주요 내용으로 구성하였고, 교수・학습, 평가의 원칙 및 중점은 과목의 성격과 성취기준 달성에 도움이 되는 방법을 구체적으로 제시하였다.

정보 교과의 일반 선택 과목인 '정보'는 중학교 '정보'와 동일한 영역으로 구성하여 일관성을 유지하면서, 진로 선택 과목의 기초 공통이 되도록 내용을 구성하였다. 진로 선택 과목인 '인공지능 기초', '데이터 과학', 그리고 '정보과학'은 과목의 성격과 학문적 기저를 고려하였다. 즉, '인공지능 기초'는 컴퓨터과학, 데이터 과학, 정보시스템 분야의 지식, '데이터 과학'은 컴퓨터과학, 데이터 과학 분야의 기초 지식, '정보과학'은 컴퓨터과학과 소프트웨어 공학 분야에 관한 지식 등으로 구성하여, 해당 내용이 필요한 진로와 연계될 수 있는 내용을 구성하였다. 융합 선택 과목인 '소프트웨어와 생활'은 다양한 학문 분야와의 융합을 통해 문제 해결을 경험할 수 있는 프로젝트 형태로 각 영역을 구성하였다. 각 과목은 하나의 학문적 뿌리에서 분야와 지식의 깊이를 달리하여 병렬적으로 연계되면서도 각 과목을 통해 추구하는 능력이나 목표 역량은 차별성을 두었다.

정보 교과의 과목별 '핵심 아이디어'는 각 과목을 구성하고 있는 학문 분야의 기초 지식에 근거하여 학습자의 깊이 있는 학습을 도모하고, 학습의 전이를 통해 해당 내용이 필요한 진로와 연계되도록 선정하였다. 선정된 내용은 지식으로서의 중요성, 사회적인 가치 및 유용성 등을 판단하였다. 마지막으로 학습자가 습득한 지식이나 기능이 사회적으로 어떤 전이 효과를 발생시킬 수 있는지 등, 미래지향적인 관점을 포괄하였다.

정보 교과의 내용 체계 중 '지식・이해'는 구체적 지식 관점에서 핵심이 되는 내용을 선정하였고, '과정・기능'은 절차적 지식이 중요하게 고려되는 교과의 특성을 고려하였다. 즉, '지식・이해'와 더불어 깊이 있는 학습을 지원할 수 있는 탐구적 성향의 절차적 지식을 선정하였다. '가치・태도'는 인공지능, 데이터 과학 등 신기술 분야의 지식을 습득하는 과정에서 내면화되는 내용을 선정하였다. 세 범주는 서로 영향을 주는 만큼, 해당 영역을 통해 습득해야 할 목표가 성취기준을 통해 연결되고 완성될 수 있도록 구성하였다.

정보 교과는 시대적으로 필요한 역량을 함양하는 교과인 만큼 학교 현장에서 교사는 학습자의 진로 진학과 연계되는 실천적 역량이 함양되도록 교육과정을 구성한다. 즉, 인공지능 기초나 데이터 과학 등의 내용이 많은 분야에 적용됨에 따라 해당 지식이 필요한 분야로 진학하는 학습자의 깊이 있는 학습을 도모한다. 모든 분야에서 소프트웨어와 인공지능이 필요한 만큼 소프트웨어와 생활 과목을 통해 학습자가 자신의 역량을 확장하고, 학습의 전이를 경험하여 삶의 주도성을 갖춘 인재로 성장할 수 있도록 한다.

선택 중심 교육과정

- 일반 선택 과목 -

정보

1. 성격 및 목표

가. 성격

‘정보(Informatics)’과는 인공지능으로 정의되는 사회에서 데이터와 정보로 인한 디지털 세상의 변화를 인식하고, 정보의 사회적 가치를 탐구하며, 정보를 처리하는 다양한 원리와 기술에 기반한 컴퓨팅 사고력을 바탕으로 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제를 해결하는 능력과 태도를 기르는 교과이다. ‘정보’는 디지털 대전환 시대의 국가·사회적 요구에 부응하여, 컴퓨팅을 활용한 문제 해결을 위해 사회 구성원이 갖추어야 할 필수 역량을 제공한다. ‘정보’의 학문적 기저는 컴퓨터에서 처리되는 데이터와 정보의 원리, 컴퓨팅 시스템을 설계하고 구현하는 기술과 방법, 정보를 다루는 인간 사회에 대한 이해 등을 포괄하고 있다. 즉, ‘정보’는 컴퓨터과학뿐 아니라 데이터 과학, 인공지능, 정보기술, 정보시스템, 소프트웨어 공학 등의 분야를 포괄하는 정보학에 대한 기본 개념과 원리를 기반으로 다양한 학문 분야와 미래 사회의 문제를 해결하는 데 도움이 되는 지식과 기술을 함양한다. 교과의 이러한 특성은 사회 각 분야에서 요구되는 소프트웨어와 인공지능에 대한 기본 소양을 갖추고, 공학뿐만 아니라 자연과학, 인문·사회과학, 예술과 체육 등 다양한 학문 분야에서 문제를 창의적으로 해결하는 인재 양성에 도움을 준다.

고등학교 ‘정보’는 미래 사회가 요구하는 데이터에 대한 이해를 기반으로 소프트웨어와 인공지능에 대한 기본 역량과 자기주도성을 갖도록 한다. 컴퓨팅을 통한 문제 해결을 전제로 문제를 발견, 분석, 해결해 가는 컴퓨팅 사고력에 기반하여 지식정보처리, 창의적 사고, 타인과 협업하고 공유하는 협력적 소통 역량과 공동체 역량 등을 갖춘 디지털 민주시민으로 성장하게 한다. 중학교 ‘정보’와 연계해 불확실한 미래 사회의 문제를 해결하기 위한 사고력을 강화하고, 정보 과목의 내용이 필요한 분야의 진로를 탐색하여 자신을 성장시키는 데 도움이 되는 능력과 태도를 함양한다. 진로 선택 과목과 연계하여 인공지능 기술에 대한 전반적인 이해, 사회 변화를 주도하는 데이터의 분석과 가치 이해, 더 좋은 사회를 만드는 데 기여하는 소프트웨어 프로젝트 등에 참여하고, 협업과 공유의 가치를 실천하도록 한다.

나. 목표

고등학교 ‘정보’는 인공지능과 더불어 살아가게 될 미래 사회에서 독립적으로 살아가는 데 필요한 정보 관련 능력을 함양하여, 다양한 학문 분야 및 실생활에 필요한 컴퓨팅 장치, 정보처리, 인공지능 등과 같은 ‘정보’과의 전문 지식을 기반으로 컴퓨팅 사고력을 함양할 수 있도록 하는 데 중점을 둔다.

(1) 디지털 세상을 연결하는 컴퓨팅 시스템 간의 연결 원리를 파악하고, 정보를 다루는 시스템에 의해 처리・생성된 결과가 공유되도록 하는 시스템 제어 능력을 기른다.
(2) 컴퓨팅을 활용한 문제 해결을 위해 목적에 맞는 데이터를 수집하고, 데이터 간의 관계를 파악하여 구조화하고, 빅데이터를 처리하고 시각화할 수 있는 능력을 기른다.
(3) 다양한 학문 분야의 문제 해결에 필요한 데이터의 관계를 모델링하고 알고리즘을 효율적으로 설계하여 프로그램으로 구현, 평가, 개선하는 과정에서 협력과 공유의 문화를 실천하는 태도를 기른다.
(4) 지능 에이전트의 관점에서 인공지능을 이해하고, 기계학습을 통한 인공지능으로 문제를 해결하는 방법을 체득하고 적용하는 능력을 기른다.
(5) 디지털 기술로 인한 사회의 발전과 변화를 이해하고, 정보 보호와 정보보안의 중요성을 인식하여 실천하는 태도와 능력을 기른다.

2. 내용 체계 및 성취기준

가. 내용 체계

(1) 컴퓨팅 시스템

핵심 아이디어	· 하드웨어와 소프트웨어의 유기적 연결을 통해 동작하는 컴퓨팅 시스템은 사회적, 기술적 가치를 높이는 데 활용된다. · 네트워크는 여러 개의 컴퓨팅 시스템 간 연결의 원리를 파악하고, 통신을 통해 데이터 공유를 가능하게 한다.
구분 / 범주	내용 요소
지식 · 이해	· 네트워크의 구성 · 사물인터넷 시스템의 구성 및 동작 원리
과정 · 기능	· 컴퓨팅 시스템 간 네트워크를 구성하고 공유 설정하기 · 문제 해결에 적합한 사물인터넷 시스템 설계하기
가치 · 태도	· 협력적 의사 소통을 위해 네트워크 환경을 적극적으로 활용하는 자세 · 사물인터넷 시스템으로 인한 사회 변화에 대처하는 능동적 태도

(2) 데이터

핵심 아이디어	· 데이터의 압축과 암호화는 데이터를 효율적으로 관리하고 보호하는 데 도움을 준다. · 수집된 데이터 간의 관계를 파악하여 구조화하는 것은 데이터를 통해 새로운 지식을 찾는 데 도움을 준다. · 빅데이터 기술을 활용하여 데이터를 수집, 처리, 관리하는 과정에서 윤리적인 문제를 고려해서 수행해야 올바른 결과가 도출된다.
구분 / 범주	내용 요소
지식 · 이해	· 디지털 데이터 압축과 암호화 · 빅데이터 개념과 분석
과정 · 기능	· 디지털 데이터 압축의 효율성을 분석하고 평가하기 · 암호화 활용사례 탐색하기 · 빅데이터 기술을 활용하여 데이터를 분석하고 시각화하기
가치 · 태도	· 효율적인 데이터 표현의 긍정적 측면을 활용하려는 자세 · 데이터를 안전하게 관리하고 보호하는 태도 · 빅데이터 분석의 가치에 대한 사회적, 윤리적 측면의 성찰

(3) 알고리즘과 프로그래밍

핵심 아이디어	・문제를 효율적으로 해결하기 위해서는 문제를 추상화하고, 프로그래밍을 위한 알고리즘을 설계한다. ・데이터 모델링을 하기 위해 문제 해결에 필요한 데이터 간의 관계를 분석하고, 정의한다. ・프로그래밍을 통한 자동화는 다양한 학문 분야의 문제를 해결하는 데 도움을 준다.
구분 / 범주	내용 요소
지식・이해	・문제 분해와 모델링 ・정렬, 탐색 알고리즘 ・자료형 ・표준입출력과 파일입출력 ・다차원 데이터 활용 ・제어 구조의 응용 ・클래스와 인스턴스
과정・기능	・문제를 분해하고 모델링하기 ・알고리즘의 수행 과정 및 효율성 비교・분석하기 ・문제 해결에 적합한 자료형과 입출력 구조를 활용하여 프로그램 작성하기 ・복잡한 문제를 해결하기 위해 제어 구조와 다차원 데이터 구조를 복합적으로 활용하기 ・클래스를 정의하고 인스턴스를 생성하여 문제 해결에 적합한 객체를 구현하기
가치・태도	・문제 해결 모델을 구성하고 적극적으로 표현하는 자세 ・알고리즘 효율의 가치와 영향력을 인식하고 적극적으로 탐구하는 태도 ・다양한 학문 분야의 문제 해결을 위해 설계한 알고리즘을 프로그램으로 구현하는 실천적 자세 ・디지털 사회의 민주시민으로서 협력적 문제 해결력의 중요성을 인식하는 자세

(4) 인공지능

핵심 아이디어	・지능 에이전트는 외부와의 상호 작용을 통해 기존에 해결할 수 없었던 복잡하고 어려운 문제를 해결하는 데 활용된다. ・기계학습 기반의 인공지능을 구현하기 위해서는 문제 해결에 적합한 데이터와 기계학습 모델을 활용한다.
구분 / 범주	내용 요소
지식・이해	・지능 에이전트의 역할 ・기계학습의 개념과 유형
과정・기능	・인공지능 제품이나 서비스에서 지능 에이전트의 역할 탐색하기 ・기계학습으로 해결할 수 있는 문제의 유형 비교하기
가치・태도	・인간과 인공지능의 관계에 대한 올바른 인식 ・사회문제를 해결하기 위해 기계학습을 적극적으로 활용하는 자세

(5) 디지털 문화

핵심 아이디어	· 디지털 세상에서의 직업이나 진로는 기술의 발전에 따라 변화되므로, 기술과 사회 변화의 관계를 파악하는 것이 중요하다. · 디지털 사회를 안전하게 살아가기 위해서는 정보 보호와 정보보안의 규칙을 우리 모두가 지켜야 한다.
구분 / 범주	내용 요소
지식 · 이해	· 디지털 사회와 진로 · 정보 보호와 보안
과정 · 기능	· 디지털 기술의 발전에 따른 사회 변화와 연계하여 진로설계하기 · 정보 보호와 보안 기술의 적용이 필요한 문제를 발견하고 해결 방법 적용하기
가치 · 태도	· 미래 사회의 발전 방향에 대해 예측하고 통찰하는 자세 · 올바른 정보 보호 및 보안 의식

나. 성취기준

(1) 컴퓨팅 시스템

[12정01-01] 유무선 네트워크의 특성을 이해하고, 컴퓨팅 시스템 간 공유, 협력, 소통을 위한 네트워크 환경을 구성한다.

[12정01-02] 사물인터넷의 구성과 동작 원리를 분석하고, 사물인터넷 기술로 인한 개인의 삶과 사회의 변화를 예측한다.

[12정01-03] 문제 해결에 적합한 피지컬 컴퓨팅 시스템 장치를 선택하여 사물인터넷 시스템을 설계한다.

(가) 성취기준 해설

- [12정01-01] 네트워크의 개념과 구성요소, 유·무선 통신의 특성 등을 구체적인 예를 들어 설명하고, 다양한 컴퓨팅 시스템 및 사물인터넷 장치에서 활용 가능한 유·무선 네트워크 환경을 구성할 수 있어야 한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 중학교에서 학습한 피지컬 컴퓨팅 시스템 및 프로그래밍 언어를 활용하거나 ‘알고리즘과 프로그래밍’ 영역과 연계하는 등 학습자의 수준과 학습 환경을 고려하여 교육과정을 재구성할 수 있다.

- 네트워크 이론이나 유・무선 통신 등의 개념적인 내용보다는 사물인터넷 장치를 이해하고 구성하기 위한 관점에서 유・무선 네트워크를 활용할 수 있도록 교수・학습을 구성하도록 한다.
- 사물인터넷 시스템 구현 시 복잡한 통신 및 회로 설계 등 피지컬 컴퓨팅 시스템의 하드웨어를 구성하는 내용보다는 네트워크를 통한 데이터의 이동과 이를 활용한 창의적인 아이디어를 구현하는 과정에 중점을 두어 활동을 구성하고, 설계 과정과 구현 결과를 다양한 방식으로 누적한 후 평가하여 최소 성취수준을 보장하도록 한다.

(2) 데이터

[12정02-01] 디지털 데이터 압축의 개념과 필요성을 이해하고, 압축의 효율성을 분석하여 평가한다.
[12정02-02] 암호화의 개념을 이해하고, 암호화를 활용하여 데이터를 안전하게 관리하는 사례를 비교・분석한다.
[12정02-03] 빅데이터의 개념과 특징에 대한 이해를 바탕으로, 문제 해결에 적합한 데이터를 수집한다.
[12정02-04] 빅데이터 분석 도구를 활용하여 데이터를 시각화하고 그 의미와 가치를 해석한다.

(가) 성취기준 해설

- [12정02-01] 문자, 이미지, 소리 데이터 등의 기본적인 압축 원리를 이해하고 간단한 데이터에 압축 기법을 적용하여 원본 데이터와 품질 및 용량 분석, 압축 방법 간의 효율성을 비교・분석할 수 있어야 한다.
- [12정02-02] 비교적 간단한 치환형, 전치형 등의 암호 기법을 활용하여 암호화, 복호화의 과정을 이해하고, 데이터 암호화를 활용하는 사례 분석을 통해 개인과 사회를 보호하기 위한 수단으로 암호화의 중요성과 필요성을 설명할 수 있어야 한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 압축이나 암호화가 실제로 구현되는 과정을 프로그래밍 과정에서 확인할 수 있도록 '알고리즘과 프로그래밍' 영역과 연계하여 교수・학습 과정을 설계하도록 한다. 최소 성취수준을 보장하기 위하여 학습자의 수준에 따라 미리 작성된 코드에 데이터를 입력하고 출력되는 결과를 분석하는 활동을 제시할 수 있다.
- 피지컬 컴퓨팅이나 스마트 기기를 활용한 센서 데이터 수집, 설문조사 등을 통한 직접 수집, 공개된 공공 데이터나 민간 데이터 활용 등 다양한 데이터 수집 방법을 경험할 수 있도록 활동을 구성하며, 빅데이터를 통해 다양한 해석이 가능하도록 프로젝트 방식으로 과제를 수행하고 평가하도록 한다.

- 데이터의 생성, 저장, 송·수신, 활용 등의 활동에 디지털 자원과 전기 에너지가 소요됨을 인식하고, 데이터 압축 및 암호화를 통해 컴퓨팅 자원 절약과 탄소중립 실천에 영향을 미칠 수 있음을 안내하도록 한다.
- 수집한 데이터와 분석 방법에 따라 특정 문제에 대한 해석이 다를 수 있음을 인정하고, 다른 사람의 의견을 존중하면서 데이터에 기반하여 자신의 주장을 펼치는 민주적인 토의·토론 문화를 조성하도록 한다.

(3) 알고리즘과 프로그래밍

[12정03-01] 복잡한 문제를 해결 가능한 작은 문제로 분해하고 모델링한다.
[12정03-02] 데이터를 정렬하는 다양한 알고리즘의 특징과 효율을 비교·분석한다.
[12정03-03] 데이터를 탐색하는 다양한 알고리즘의 특징과 효율을 비교·분석한다.
[12정03-04] 자료형의 종류와 특성을 알고, 적합한 자료형을 선택하여 프로그램을 작성한다.
[12정03-05] 표준입출력과 파일입출력을 활용한 프로그램을 작성한다.
[12정03-06] 다차원 데이터 구조를 활용한 프로그램을 작성한다.
[12정03-07] 다양한 제어 구조를 복합적으로 활용한 프로그램을 작성한다.
[12정03-08] 객체를 구현하는 클래스와 인스턴스를 활용하여 프로그램을 작성한다.
[12정03-09] 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결을 위한 프로그램을 협력적으로 설계·구현한다.
[12정03-10] 문제 해결을 위한 프로그램의 성능을 평가하고 공유한다.

(가) 성취기준 해설

- [12정03-01] 복잡한 문제를 분석하는 단계에서 좀 더 작은 문제로 분해하는 과정을 수행하며, 해결하기 용이하도록 단순화나 구조화하는 모델링 단계를 수행할 수 있어야 한다. 작은 문제의 해결 결과를 종합하는 과정에서 작은 문제를 모두 수행했을 때 전체 문제 해결이 원활하게 이루어지는지, 오류가 없는지를 확인할 수 있어야 한다.
- [12정03-02], [12정03-03] 여러 가지 정렬, 탐색 알고리즘을 적용하여 실생활의 간단한 데이터의 정렬, 탐색 문제를 해결할 수 있어야 한다. 정렬, 탐색 알고리즘의 수행 과정을 분석해보고 문제에 따라 알고리즘의 효율성이 다를 수 있음을 설명할 수 있어야 한다.
- [12정03-08] 실생활의 사례를 활용하여 객체 지향의 기본 개념을 이해하고 필요성을 설명할 수 있어야 한다. 클래스와 객체를 생성하고 문제 해결을 위한 프로그램 구현에 활용할 수 있어야 한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 제시된 문제 상황을 컴퓨팅 시스템으로 해결할 수 있도록 문제 분해, 모델링, 알고리즘 설계 등의 추상화 과정 및 프로그램 작성, 실행 결과 평가, 오류 수정 등의 자동화 과정이 유기적으로 연결되도록 나선형으로 교수・학습을 제시하고 과정 전반을 평가하도록 한다.
- 정렬, 탐색 알고리즘 학습 과정에서 정렬, 탐색의 효율적인 부분을 효과적으로 이해할 수 있도록 실제 대규모 데이터를 정렬하고 탐색하는 과정을 교수・학습 과정에 충분히 포함하도록 한다.
- 다차원 데이터 구조 학습 과정에서 프로그래밍 언어에 따라 2차원 혹은 그 이상의 배열이나 리스트를 활용하도록 하며, 다차원 데이터를 활용하는 이유를 이해하기 쉽도록 실제로 사용되는 데이터의 예시를 충분히 제공하도록 한다.
- 프로그래밍 학습 시 최소 성취수준을 보장하기 위하여 프로그래밍 관련 학습 개념을 우선 이해할 수 있도록 미리 제작된 코드를 제공하거나, 프로그래밍 언어에서 활용할 수 있는 여러 라이브러리를 활용하는 방안을 구상하도록 한다. 기본적인 프로그래밍 개념이 부족한 학생을 위해 수준에 맞게 스스로 학습을 진행할 수 있는 추가적인 교육 내용을 제공하는 것도 고려하도록 한다.

(4) 인공지능

[12정04-01] 지능 에이전트의 개념과 특성을 이해하고, 인간과 인공지능의 관계를 분석한다.
[12정04-02] 기계학습의 개념을 이해하고, 지도학습과 비지도학습의 차이를 비교・분석한다.
[12정04-03] 기계학습을 활용하여 해결할 수 있는 문제와 그렇지 않은 문제를 구분하고, 사회문제 해결에 기계학습을 적용한다.

(가) 성취기준 해설

- [12정04-01] 에이전트와 지능 에이전트를 인식, 학습, 추론, 행동 등 인공지능 관점에서 구분하고, 인공지능 발전 현황에 비추어 인간과 인공지능의 역할에 대해 탐색할 수 있어야 한다.
- [12정04-03] 회귀, 분류, 군집 등 기계학습 유형을 이해하고, 이를 통해 해결할 수 있는 실생활 및 사회문제를 선별하여 해결책을 적용할 수 있어야 한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 프로그래밍으로 자동화하기 어려웠던 문제를 해결하기 위해, 문제 해결의 방법으로 인공지능을 적용해 볼 수 있도록 교수・학습을 구성하도록 한다.

- 인공지능 에이전트를 학습자가 직접 프로그래밍하기는 어려우므로 학습자가 접근하기 쉬운 인공지능 플랫폼이나 기계학습 라이브러리를 활용하여 기계학습 모델을 구현하도록 한다. 인공지능 개념을 설명하는 수식이나 프로그래밍 코드에 대한 설명보다는 인공지능을 활용한 실생활의 문제 해결 사례를 통해 인공지능의 개념과 동작 원리를 자연스럽게 학습할 수 있도록 한다.
- 기계학습으로 해결 가능한 지속가능발전목표(SDGs) 관련 문제를 탐색하여 인공지능이 사회 문제 해결에 도움이 되는 경험을 제공하도록 한다.

(5) 디지털 문화

[12정05-01] 디지털 기술이 사회에 미치는 영향력을 분석하고 발전 방향을 예측하여 진로를 설계한다.
[12정05-02] 보호해야 할 정보와 공유해야 할 정보를 구분하고, 올바른 정보 보호 방법을 실천한다.
[12정05-03] 정보보안의 필요성을 이해하고, 보안 기술을 활용하여 디지털 윤리를 실천한다.

(가) 성취기준 해설

- [12정05-02] 정보 보호와 정보공개의 가치와 영향력을 인식할 수 있어야 하며, 자신뿐만 아니라 타인의 정보 역시 중요함을 이해하고, 개인 정보 보호, 오·남용 방지 대책 등 실사례를 탐색하며 개인 정보를 포함하여 정보 보호 방법을 실천할 수 있어야 한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 사물인터넷, 클라우드, 빅데이터, 인공지능 등 학습 과정을 통해 생성한 결과물을 바탕으로 정보과학기술과 자신의 진로와의 연관성을 탐색할 수 있는 활동을 제시하고 진로설계 시 활용할 수 있도록 한다.
- 개인 정보를 포함하여 정보 보호 및 보안의 중요성을 이해하기 위해 공급자 측면과 사용자 측면을 두루 살펴보고, 개인 암호 설정 및 변경, 기기 및 클라우드 접근제어, 바이러스 백신 등 학습자가 실천할 수 있는 활동을 제시하여, 학습 과정을 누적하여 기록하거나 서·논술형으로 평가하도록 한다.
- 디지털 사회에서 발생하는 여러 문제에 대한 다양한 견해가 있을 수 있음을 인식하고, 디지털 환경에서 지켜야 할 규칙을 민주적인 방식으로 함께 수립해 볼 수 있는 활동을 제시하도록 한다.

3. 교수・학습 및 평가

가. 교수・학습

(1) 교수・학습의 방향

(가) 실제적인 삶의 맥락에서 컴퓨팅을 통해 문제를 해결하도록 하는 학습 과제를 제시하여 학습자가 과제를 스스로 해결하는 과정에서 자연스럽게 컴퓨팅 사고력, 디지털 문화 소양, 인공지능 소양을 함양할 수 있도록 지도한다.

(나) 학습자의 흥미와 다양성을 고려하여 학습 소재, 학습 환경 및 학습 과정에 대한 선택의 기회를 제공하고, 교수-학습의 설계 과정에 학습자 참여 기회를 증진하는 등 학습자 맞춤형 교수・학습을 통해 역량 함양을 위한 깊이 있는 학습 지도 방안을 구성한다.

(다) 정보 과목의 지식・이해, 과정・기능을 활용하여 민주시민교육, 생태전환 교육 등 현 시대가 당면한 여러 사회문제와 더불어 지속가능발전 등의 범교과 주제를 교수・학습 과제로 제시하여 주도성 있는 문제 해결 경험을 제공한다.

(라) 내용 영역의 배열순서는 예시의 성격으로 중학교에서 이수한 학생의 수준, 학교의 학습 환경 등을 고려하여 교육과정을 자율적으로 재구성한다.

(마) 온라인 학습 플랫폼을 활용하는 디지털 기반 학습 이력을 활용하여 언제 어디서나 학습의 연장이 가능하도록 하며, 네트워크 기반의 온라인 활동을 통해 협력적으로 문제를 해결할 수 있는 역량을 함양하도록 활동을 구성한다.

(2) 교수・학습 방법

(가) 정보 교과 역량을 함양하기 위해 문제기반학습, 프로젝트 기반학습, 디자인기반학습, 짝 프로그래밍, 탐구학습 등 각 영역의 핵심 아이디어를 습득하는 데 적절한 교수・학습 방법을 선택하여 활용한다.

(나) 학습자 개인별로 학습하는 속도가 다양할 수 있음을 고려하고, 최소 성취수준을 보장할 수 있도록 학습관리시스템(LMS)을 활용하여 온라인 학습자료를 제작 및 제공함으로써 학습 격차를 최소화하도록 노력한다.

(다) 영역 간 교육과정 재구성을 통해 제시된 문제를 해결하는 문제기반학습과 학습자가 주제를 선정하고 탐구하는 프로젝트 기반학습 방법을 활용하여 의미 있는 학습자 중심의 활동 경험을 제공한다.

(라) 디지털 교육 환경에 적응할 수 있도록 온오프라인 연계 수업, 다양한 디지털 도구의 활용 등을 통해 디지털 도구에 대한 인지적 부담은 최소화하고, 활용에 대한 경험은 높일 수 있도록 수업을 구성한다.

(마) 프로그래밍에서 언어를 암기하여 습득하는 데 집중하기보다는 문제를 해결하는 과정에 초점을 두며, 학습자가 흥미롭게 느낄 실생활이나 교과 관련 주제를 선정하여 과제로 제시하고, 이를 학습자가 스스로 해결하도록 교수·학습을 구성한다.

나. 평가

(1) 평가의 방향

(가) 평가 항목은 컴퓨팅 사고력, 디지털 문화 소양, 인공지능 소양의 하위 요소를 기반으로 구체화한다.

(나) 평가 내용은 지식·이해뿐 아니라, 과정·기능, 가치·태도의 측면 등을 다면적으로 반영하고 과정을 중시하는 평가를 통해 학생의 성장과 발달을 돕는 평가를 실현한다.

(다) 구체적인 평가 루브릭을 학생과 함께 구성하는 과정을 통해 학생이 자신의 학습 수준을 파악하고 스스로 학습을 성찰할 수 있는 기회를 제공하여, 적극적이고 능동적인 학습이 이루어지도록 한다.

(라) 성취기준의 도달 수준을 파악하기 위한 평가뿐만 아니라 학습한 내용의 전이를 통해 학습한 내용을 적용할 수 있는 과제를 제시하여 이해와 사고를 통합적으로 평가한다.

(2) 평가 방법

(가) 성취기준을 분석하고 재구성하여 지필평가에 국한하지 않고, 학생의 성장에 기여할 수 있는 평가 포트폴리오를 계획한다. 예를 들면, 관찰 평가, 서술형평가, 수행 평가 등을 활용하거나, 자기 평가, 동료 평가 등과 같은 다면적 평가를 실행한다.

(나) 평가 내용이나 방법에 따라 다양한 디지털 도구(프로그램 자동 평가시스템(online judge 등), 학습관리시스템(LMS) 등)를 활용할 수 있으며, 평가 이전에 학생이 디지털 도구를 다룰 수 있도록 교육하여 평가의 불이익이 없도록 계획한다.

(다) 실생활 및 다양한 학문 분야에서 해결할 수 있는 문제를 스스로 발견하도록 하고, 학생이 해결하는 수행 과정을 보고서나 포트폴리오 형태로 누적하여 평가가 지속적으로 이루어지고 과정에 초점을 맞추도록 한다.

(라) 학습 부진, 느린 학습자가 참여할 수 있고, 학습자의 최소 성취수준을 보장할 수 있도록 난이도에 따른 평가기준을 세분화하여 제시한다.

(마) 문제 해결에 적합한 소프트웨어를 활용하여 데이터 수집, 가공, 분석 등 컴퓨팅 시스템을 통한 과정평가로 디지털 문해력을 함양하도록 한다.

선택 중심 교육과정

- 진로 선택 과목 -

인공지능 기초

1. 성격 및 목표

가. 성격

‘정보(Informatics)’과는 인공지능으로 정의되는 사회에서 데이터와 정보로 인한 디지털 세상의 변화를 인식하고, 정보의 사회적 가치를 탐구하며, 정보를 처리하는 다양한 원리와 기술에 기반한 컴퓨팅 사고력을 바탕으로 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제를 해결하는 능력과 태도를 기르는 교과이다. ‘정보’는 디지털 대전환 시대의 국가·사회적 요구에 부응하여, 컴퓨팅을 활용한 문제 해결을 위해 사회 구성원이 갖추어야 할 필수 역량을 제공한다. ‘정보’의 학문적 기저는 컴퓨터에서 처리되는 데이터와 정보의 원리, 컴퓨팅 시스템을 설계하고 구현하는 기술과 방법, 정보를 다루는 인간 사회에 대한 이해 등을 포괄하고 있다. 즉, ‘정보’는 컴퓨터과학뿐 아니라 데이터 과학, 인공지능, 정보기술, 정보시스템, 소프트웨어 공학 등의 분야를 포괄하는 정보학에 대한 기본 개념과 원리를 기반으로 다양한 학문 분야와 미래 사회의 문제를 해결하는 데 도움이 되는 지식과 기술을 함양한다. 교과의 이러한 특성은 사회 각 분야에서 요구되는 소프트웨어와 인공지능에 대한 기본 소양을 갖추고, 공학뿐만 아니라 자연과학, 인문·사회과학, 예술과 체육 등 다양한 학문 분야에서 문제를 창의적으로 해결하는 인재 양성에 도움을 준다.

‘인공지능 기초’는 학문의 분야 중 컴퓨터과학, 데이터 과학, 정보시스템의 내용을 기반으로, 개인의 삶과 다양한 분야에서 직접적인 영향을 미치고 있는 인공지능에 대한 깊은 이해를 제공하게 된다. 미래 사회의 변화와 불확실성 등으로 인한 진로와 직업의 변화에 능동적으로 대처하며, 인공지능의 주체적 사용자인 학습자가 인공지능을 인간 중심으로 안전하고 책임 있게 사용하는 자기주도성을 갖춘 디지털 민주시민으로 성장하게 한다. 프로젝트 기반의 프로그래밍을 통한 직접 구현, 모델에 대한 평가 등 인공지능에 대한 깊이 있는 학습을 기반으로 대학의 전공과 연계된 기초경험을 제공하도록 한다.

나. 목표

‘인공지능 기초’는 인공지능의 발전에 따른 사회의 변화를 파악하고, 인공지능의 원리에 대한 이해를 바탕으로 인공지능을 다양한 분야의 문제를 창의적으로 해결하기 위한 핵심 도구로서 프로그래밍할 수 있으며, 인공지능의 윤리적 쟁점에 관한 올바른 가치관과 태도를 함양하는 데 중점을 둔다.

(1) 인공지능에 대한 이해를 바탕으로 실생활의 문제를 인공지능의 관점에서 파악하고, 지능적 판단을 구현하기 위해 탐색과 추론 방식을 적용하는 능력과 태도를 기른다.
(2) 기계학습을 활용하여 해결할 수 있는 문제를 정의하고, 문제 해결 과정에서 필요한 데이터와 모델을 활용하여 문제를 효과적으로 해결하는 능력과 태도를 기른다.
(3) 인공지능의 발전에 따른 인간의 삶과 진로의 변화를 탐색하고, 인공지능의 다양한 측면에 대한 비판적인 자세를 바탕으로 인공지능과 관련된 윤리적 문제에 대해 올바른 가치관을 형성할 수 있는 태도를 기른다.
(4) 인공지능이 다양한 분야와 융합하여 새로운 가치를 창출할 수 있다는 점을 인식하고, 인류가 직면해 있는 문제를 인공지능을 활용하여 해결할 수 있는 능력과 태도를 기른다.

2. 내용 체계 및 성취기준

가. 내용 체계

(1) 인공지능의 이해

핵심 아이디어	· 인공지능은 인간의 지능적인 행동을 모방하는 것으로 실생활에 도움을 준다. · 탐색과 추론으로 문제를 해결하는 인공지능을 구현하는 것은 다양한 학문 분야에 활용된다.
구분 / 범주	내용 요소
지식 · 이해	· 인공지능의 원리 · 인공지능과 탐색 · 지식의 표현과 추론
과정 · 기능	· 인공지능 기반 문제 해결 사례 탐색하기 · 탐색 알고리즘을 문제 해결에 적용하기 · 추론을 통해 새로운 지식을 생성하는 방법 탐색하기
가치 · 태도	· 인공지능의 필요성과 적용 가능성 인식 · 인공지능을 활용하여 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제를 해결하는 자세

(2) 인공지능과 학습

핵심 아이디어	· 기계학습 기반의 인공지능을 구현하기 위해서는 문제 해결에 적합한 데이터와 기계학습 모델을 활용한다. · 딥러닝은 다중의 은닉층으로 구성된 인공신경망으로 복잡한 문제를 효과적으로 해결하는 데 활용된다.
구분 / 범주	내용 요소
지식 · 이해	· 기계학습과 데이터 · 기계학습 알고리즘 · 인공신경망과 딥러닝
과정 · 기능	· 기계학습을 적용할 문제 정의하기 · 해결하고자 하는 문제에 적합한 데이터 탐색하기 · 문제에 적합한 기계학습 알고리즘을 선정하고, 모델 구현하기 · 딥러닝을 활용한 문제 해결 방법 탐색하고 구현하기
가치 · 태도	· 기계학습에 적용하는 데이터의 중요성 판단 · 학습을 통한 인공지능의 효과성과 효율성 인식

(3) 인공지능의 사회적 영향

핵심 아이디어	・인공지능이 현대 사회에 끼치는 영향력이 커지고 있고, 이에 따라 직업의 변화 속도가 빨라지고 있다. ・인공지능을 올바르게 활용하기 위해서는 인공지능에 의해 발생할 수 있는 윤리적 문제에 대한 이해가 필요하다.
구분 / 범주	내용 요소
지식・이해	・인공지능의 발전과 사회 변화 ・인공지능과 진로 ・인공지능과 윤리
과정・기능	・인공지능으로 해결할 수 있는 사회적 문제 탐색하기 ・인공지능에 의해 변화하는 인간의 삶과 직업의 양상 파악하기 ・인공지능과 인간의 공존 방안에 대해 탐색하기 ・인공지능과 관련된 윤리적 딜레마 상황에 대해 논의하기
가치・태도	・진로 및 직업 관점에서 인공지능의 중요성 인식 ・인공지능의 다양한 측면에 대한 비판적 자세와 윤리적 태도

(4) 인공지능 프로젝트

핵심 아이디어	・인공지능은 다양한 분야와 융합하여 새로운 가치를 창출하는 데 도움을 준다. ・인공지능은 지속가능발전목표를 달성하는 데 도움을 준다.
구분 / 범주	내용 요소
지식・이해	・인공지능과 지속가능발전목표 ・인공지능 문제 해결 절차
과정・기능	・인공지능 프로젝트 주제 탐색하기 ・인공지능 프로젝트 수행 계획 구안하기 ・인공지능 소프트웨어 개발 및 평가 방법 설정하기
가치・태도	・인류의 지속가능발전에서 인공지능의 중요성 및 가치를 판단하는 태도 ・인공지능 프로젝트를 수행하는 과정에서 협력적으로 문제를 해결하는 자세 ・프로젝트를 수행하는 과정에서 윤리 문제 등 사회적 영향 인식

나. 성취기준

(1) 인공지능의 이해

[12인기01-01] 인공지능의 지능적 판단에 대한 이해를 바탕으로 인공지능을 활용한 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결 사례를 비교·분석한다.
[12인기01-02] 인공지능에서 탐색의 중요성을 이해하고 문제 해결을 위한 탐색 과정을 설계한다.
[12인기01-03] 맹목적 탐색과 정보 이용 탐색의 차이를 중심으로 지능적 탐색의 원리를 파악한다.
[12인기01-04] 지능적 탐색이 필요한 문제를 찾아보고 문제 해결을 위해 정보 이용 탐색 알고리즘을 적용한다.
[12인기01-05] 규칙과 사실을 활용하여 지식을 표현하고, 새로운 지식을 추론하여 생성한다.

(가) 성취기준 해설

- [12인기01-01] 인공지능의 개념과 특성을 이해하고, 튜링 테스트를 통해 인공지능의 지능적 판단에 대해 고찰하며, 인공지능이 활용된 최신 사례를 분석하여 인공지능의 활용 범위와 중요성을 설명할 수 있어야 한다.
- [12인기01-04] 지능적 탐색을 적용할 수 있는 퍼즐이나 길찾기 문제를 탐색하고, 최상우선, A* 등의 정보 이용 탐색 방법을 적용한 인공지능 프로그램을 개발할 수 있어야 한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 인공지능의 다양한 사례를 탐색하여 실제로 많은 분야에 인공지능이 활용되고 있음을 인식하고, 인공지능을 구현하는 방법으로서 탐색과 추론 방식에 대한 이해를 바탕으로 문제를 해결할 수 있는 능력을 함양하도록 교수·학습을 계획한다. 특히 탐색 방식으로 문제를 해결하는 과정에서는 탐색 알고리즘을 적용한 프로그램을 개발하는 방식으로 활동을 구성하도록 한다.
- 실제 사례를 통해 인공지능의 개념을 정확하게 이해하고 있는지, 인공지능의 중요성을 설명할 수 있는지를 평가한다. 또한, 문제 해결에 적합한 탐색 알고리즘을 선택하여 적용하였는지, 개발한 인공지능 프로그램이 문제를 해결하는 데 효과적이었는지에 중점을 두어 평가하도록 한다.

(2) 인공지능과 학습

[12인기02-01] 기계학습을 적용할 문제를 정의하고, 문제 해결에 필요한 데이터를 선정하여 수집한다.
[12인기02-02] 수집한 데이터를 가공하여 핵심 속성을 추출한다.
[12인기02-03] 문제 해결에 적합한 기계학습의 유형과 알고리즘을 선정한다.
[12인기02-04] 훈련 데이터를 이용하여 학습을 진행하고, 테스트 데이터를 사용하여 성능을 평가한다.
[12인기02-05] 인공신경망과 딥러닝의 특성에 대한 이해를 바탕으로 활용 분야를 탐색한다.
[12인기02-06] 딥러닝을 활용하여 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제를 해결하고, 성능을 평가한다.

(가) 성취기준 해설

- [12인기02-01] 전통적 프로그래밍과 대비되는 기계학습의 특성을 이해하여 기계학습 기반의 인공지능을 적용할 문제를 판단하고, 문제 해결에 적합한 데이터를 수집할 수 있어야 한다. 이 과정에서 나타날 수 있는 데이터의 편향이 인공지능의 학습에 영향을 미칠 수 있음을 고려하여 데이터의 수집과 활용에 공정성을 추구할 수 있어야 한다.
- [12인기02-02] 기계학습에 사용할 데이터를 수집한 후, 결측치와 이상치의 유무를 파악하고 문제 해결에 필요한 속성이 무엇인지 선별한 다음 문제 해결에 적합한 형태로 전처리할 수 있어야 한다.
- [12인기02-03] 기계학습의 유형을 지도학습과 비지도학습, 강화학습 등으로 구분하고, 해결해야 하는 문제의 특성을 고려하여 문제 해결에 적합한 유형을 선정할 수 있어야 한다. 또한, 분류, 예측, 군집 등에 활용하는 기계학습 알고리즘을 이해하여 문제 해결에 적합한 알고리즘을 선정할 수 있어야 한다.
- [12인기02-06] 딥러닝을 기반으로 하는 컴퓨터 비전, 음성 인식, 자연어처리 기술을 구현하는 방식을 이용하고, 적합한 딥러닝 기술을 활용하여 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제를 해결할 수 있어야 한다. 문제 해결에 있어 딥러닝을 활용해 문제를 해결하는 경우와 다른 방법으로 문제를 해결한 경우의 차이점을 설명할 수 있어야 한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 해결하고자 하는 문제에 따라 기계학습의 사용이 적합한지를 판단할 수 있도록 적절한 문제 상황을 선정하도록 하며, 기계학습에서 데이터의 중요성을 인식하고, 데이터를 수집하는 과정에서 데이터가 편향되지 않게 충분히 안내하도록 한다.
- 기계학습과 딥러닝을 구현하는 과정에서 학습자의 수준에 따라 코드 작성의 방식을 달리 구성할 수 있다. 프로그래밍 역량이 낮은 학생은 이미 작성된 코드를 실행시켜 코드를 이해한 후 차츰 코드 일부를 수정하는 방식으로 학습할 수 있도록 하고, 프로그래밍 역량이

높은 학생은 작성이 완료되지 않은 코드를 스스로 완성하여 실행시킬 수 있도록 하는 등 교수·학습 단계를 세부적으로 구성하여 학습자의 흥미가 유지되도록 한다. 또한, 기계학습과 딥러닝을 코드로 구현하는 학습을 원활하게 진행하기 위해, 다양한 라이브러리 활용 방법을 충분히 안내한다.

- 문제 해결에 사용된 데이터와 기계학습 유형, 기계학습 알고리즘이 해결하고자 하는 문제의 특성에 비추어 적합한지를 평가한다. 또한, 이미 개발되어 있는 딥러닝 프로그램 코드의 활용을 권장하되 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제를 스스로 생각하여 해결할 수 있도록 교수·학습을 구성하고, 학생의 학습 과정과 창의적인 아이디어를 중심으로 평가 루브릭을 작성하여 평가하도록 한다.

(3) 인공지능의 사회적 영향

[12인기03-01] 인공지능의 발전으로 인한 사회 변화를 살펴보고, 인공지능으로 해결할 수 있는 사회적 문제를 분석한다.
[12인기03-02] 인공지능에 의해 변화하는 인간의 삶과 직업의 양상에 대해 이해하고 진로를 탐색한다.
[12인기03-03] 인공지능에 대한 비판적 자세를 바탕으로 인공지능과 인간의 공존 방안을 도출한다.
[12인기03-04] 인공지능의 활용사례와 윤리적 딜레마 상황을 인공지능 윤리 관점에서 분석한다.

(가) 성취기준 해설

- [12인기03-03] 인공지능에 대한 일방적인 수용 또는 거부보다는, 비판적인 자세를 바탕으로 인간과 공존해야 하는 존재로서 인공지능의 역할을 제시할 수 있어야 한다. 인공지능을 대하는 인간의 태도에 대한 윤리적 고찰을 통해 바람직한 공존 방식을 규정할 수 있어야 한다.
- [12인기03-04] 인간의 편향성에 대한 이해를 바탕으로, 알고리즘과 데이터의 편향성으로 인해 인공지능이 사회에 끼치는 영향을 이해하고 인공지능으로 인한 딜레마 상황에서 윤리적인 판단과 선택을 할 수 있어야 한다. 현재까지 정의되어진 인공지능 윤리(지침)와 관련하여 인공지능 개발자, 사용자, 운영·관리자 관점을 살펴보고, 인공지능 기술 활용으로 발생 가능한 윤리적 쟁점에 대하여 사회적 책임과 공정성의 가치를 판단할 수 있어야 한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 인공지능의 사회적 가치와 영향력이 중요하다는 것과 새롭게 고려해야 할 윤리적 쟁점에 대한 충분한 사회적 논의 과정이 필요하다는 것을 전제로, 인공지능 사회의 구성원으로서

갖추어야 할 인공지능 윤리의식과 가치 판단 능력을 함양하여 인공지능 시대의 사회적 책임과 공정성을 실천할 수 있도록 하는 데 중점을 두고 교수・학습을 구성하도록 한다.

- 인공지능의 발전으로 인한 사회의 변화를 조사하고 인공지능에 의해 변화할 미래 사회의 모습을 예측하는 과정에서 자신의 진로를 구체적으로 설계하기 위해 충분한 자료를 제공하도록 한다.
- 인공지능과 관련한 윤리적 쟁점 사례를 조사하고, 구체적인 사안을 주제로 하는 토론 활동의 과정에서 인공지능 윤리의 중요성과 인공지능과 인간의 관계를 올바르게 설명할 수 있는지를 평가하도록 한다. 이 과정에서 근거를 바탕으로 자신의 주장을 펼치고 타인의 견해를 존중하는 성숙한 토론 문화를 조성하도록 한다.

(4) 인공지능 프로젝트

[12인기04-01] 지속가능발전목표를 해결하기 위해 인공지능을 적용할 수 있는 방안을 탐색하고, 인공지능 프로젝트 활동에 적합한 주제를 도출한다.

[12인기04-02] 인공지능 문제 해결 과정에 기반하여 프로젝트 수행 계획을 구안한다.

[12인기04-03] 인공지능 프로젝트를 수행하는 과정에서 협력적인 문제 해결 자세를 바탕으로 인공지능 소프트웨어를 개발한다.

[12인기04-04] 인공지능의 사회적 영향을 고려하여 인공지능 소프트웨어를 개발하고, 평가 결과를 반영하여 성능을 개선한다.

(가) 성취기준 해설

- [12인기04-01] 지속가능발전목표는 2015년 유엔 총회에서 결의한 것으로 총 17개의 주요 목표와 169개의 세부 목표로 구성되어 있다는 것을 이해하고, 17개의 주요 목표를 통해 현재 인류가 직면하고 있는 위기가 무엇인지 인식할 수 있어야 한다. 인공지능을 활용하여 달성할 수 있는 목표에는 어떤 것이 있는지를 살펴보고 인공지능 프로젝트 활동에 적합한 주제를 도출할 수 있어야 한다.
- [12인기04-02] 문제 정의, 문제 해결에 적합한 데이터 수집 및 전처리, 기계학습 유형과 알고리즘 선정, 기계학습을 통한 모델 생성, 성능 평가 및 수정 등의 인공지능 문제 해결 과정에 따라 프로젝트 수행 계획을 구안할 수 있어야 한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 인공지능 프로젝트를 위한 주제 선정 과정에서 인류가 직면해 있는 다양한 위기를 충분히 인식할 수 있도록 하고, 이러한 위기를 극복하는 다양한 방법 중 하나로 인공지능이 중요한 역할을 수행할 수 있다는 점을 강조하도록 한다. 또한, 인공지능을 활용하는 방법적인 측면

에서 직접 구현하기가 어려운 부분이 있더라도 학습자의 아이디어를 존중하여 다양한 생각이 발산될 수 있는 활동을 구성하도록 한다.

- 인공지능 프로젝트를 수행하는 과정에서 인공지능 소프트웨어의 완성도뿐만 아니라 주제의 적절성, 문제 해결 방식의 창의성, 다른 사람과의 협업 능력 등 다각적인 측면을 골고루 반영하여 평가할 수 있는 루브릭을 제작하도록 한다.

3. 교수 · 학습 및 평가

가. 교수 · 학습

(1) 교수 · 학습의 방향

(가) 실제적인 삶의 맥락에서 컴퓨팅을 통해 문제를 해결하도록 하는 학습 과제를 제시하여 학습자가 과제를 스스로 해결하는 과정에서 자연스럽게 컴퓨팅 사고력, 디지털 문화 소양, 인공지능 소양을 함양할 수 있도록 지도한다.

(나) 학습자의 흥미와 다양성을 고려하여 학습 소재, 학습 환경 및 학습 과정에 대한 선택의 기회를 제공하고, 교수 · 학습의 설계 과정에 학습자 참여 기회를 증진하는 등 학습자 맞춤형 교수 · 학습을 통해 역량 함양을 위한 깊이 있는 학습 지도 방안을 구성한다.

(다) 인공지능 기초 과목의 지식 · 이해, 과정 · 기능을 활용하여 민주시민교육, 생태전환 교육 등 현 시대가 당면한 여러 사회문제와 더불어 지속가능발전 등의 범교과 주제를 교수 · 학습 과제로 제시하여 주도성 있는 문제 해결 경험을 제공한다.

(라) ‘인공지능 기초’ 과목의 교수 · 학습은 인공지능의 원리에 대한 이해를 바탕으로 문제를 효율적으로 해결하는 역량을 향상하는 데 중점을 둔다. ‘인공지능 기초’ 과목 내의 내용 영역, 다른 교과 및 비교과 활동과의 융합을 통해 학생의 인공지능 소양이 다양한 분야에 전이될 수 있도록 한다.

(2) 교수 · 학습 방법

(가) 교과 역량을 함양하기 위해 문제기반학습, 프로젝트 기반학습, 디자인기반학습, 짝 프로그래밍, 탐구학습 등 각 영역의 핵심 아이디어를 습득하는 데 적절한 교수 · 학습 방법을 선택하여 활용한다.

(나) 학습자 개인별로 학습하는 속도가 다양할 수 있음을 고려하고, 최소 성취수준을 보장할 수 있도록 학습관리시스템(LMS)을 활용하여 온라인 학습자료를 제작 및 제공함으로써 학습 격차를 최소화하도록 노력한다.

(다) 학습자의 디지털・인공지능 소양에 대해 선제적으로 파악하고 학생의 현재 수준에 맞는 방식으로 교수・학습 활동을 구성한다. 프로그래밍을 통한 인공지능 프로그램의 개발 활동을 중심으로 하되, 인공지능 개념 이해에 도움이 되는 소프트웨어나 인공지능 관련 라이브러리를 적극적으로 활용하여 최소 성취수준을 보장하도록 한다.

(라) 디지털 교육 환경에 적응할 수 있도록 온오프라인 연계 수업, 다양한 디지털 도구의 활용 등을 통해 디지털 도구에 대한 인지적 부담은 최소화하고, 활용에 대한 경험은 높일 수 있도록 수업을 구성한다.

(마) '인공지능 기초' 과목과 연계된 진로 및 직업을 안내하고 학생이 자신의 진로를 탐색할 수 있도록 교수・학습 과정을 구성한다.

나. 평가

(1) 평가의 방향

(가) 평가 항목은 컴퓨팅 사고력, 디지털 문화 소양, 인공지능 소양의 하위 요소를 기반으로 구체화한다.

(나) 평가 내용은 지식・이해뿐 아니라, 과정・기능, 가치・태도의 측면 등을 다면적으로 반영하고 과정을 중시하는 평가를 통해 학생의 성장과 발달을 돕는 평가를 실현한다.

(다) 구체적인 평가 루브릭을 학생과 함께 구성하는 과정을 통해 학생이 자신의 학습 수준을 파악하고 스스로 학습을 성찰할 수 있는 기회를 제공하여, 적극적이고 능동적인 학습이 이루어지도록 한다.

(라) 인공지능 프로그램 구현에 프로그래밍 활동이 포함되나 프로그래밍 내용보다는 인공지능의 구현과 활용, 인공지능 활용에 대한 인식에 초점을 맞추어 평가한다.

(2) 평가 방법

(가) 성취기준을 분석하고 재구성하여 지필평가 및 수행평가, 관찰 평가, 서·논술형 평가 등을 활용하는 종합적인 평가 포트폴리오를 계획하고, 교사 평가, 자기 평가, 동료 평가 등과 같은 다면적 평가를 실행하여 학생 성장에 기여할 수 있는 결과를 제공한다.

(나) 평가 내용이나 방법에 따라 다양한 디지털 도구(프로그램 자동 평가시스템(online judge 등), 학습관리시스템(LMS) 등)를 활용할 수 있으며, 평가 이전에 학생이 디지털 도구를 다룰 수 있도록 교육하여 평가의 불이익이 없도록 계획한다.

(다) 인공지능에 관련된 평가는 다양한 방식으로 나타날 수 있으므로 정량적 평가와 정성적 평가 내용을 명확하게 구분한다. 특히 모델 학습과 적용이 반복적으로 이루어지는 프로젝트의 경우 평가 결과가 학생 활동에 즉시 피드백되어 결과물의 개선으로 나타날 수 있도록 평가를 계획한다.

데이터 과학

1. 성격 및 목표

가. 성격

‘정보’과는 인공지능으로 정의되는 사회에서 데이터와 정보로 인한 디지털 세상의 변화를 인식하고, 정보의 사회적 가치를 탐구하며, 정보를 처리하는 다양한 원리와 기술에 기반한 컴퓨팅 사고력을 바탕으로 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제를 해결하는 능력과 태도를 기르는 교과이다. ‘정보’는 디지털 대전환 시대의 국가・사회적 요구에 부응하여, 컴퓨팅을 활용한 문제 해결을 위해 사회 구성원이 갖추어야 할 필수 역량을 제공한다. ‘정보(Informatics)’의 학문적 기저는 컴퓨터에서 처리되는 데이터와 정보의 원리, 컴퓨팅 시스템을 설계하고 구현하는 기술과 방법, 정보를 다루는 인간 사회에 대한 이해 등을 포괄하고 있다. 즉, ‘정보’는 컴퓨터과학뿐 아니라 데이터 과학, 인공지능, 정보기술, 정보시스템, 소프트웨어 공학 등의 분야를 포괄하는 정보학에 대한 기본 개념과 원리를 기반으로 다양한 학문 분야와 미래 사회의 문제를 해결하는 데 도움이 되는 지식과 기술을 함양한다. 교과의 이러한 특성은 사회 각 분야에서 요구되는 소프트웨어와 인공지능에 대한 기본 소양을 갖추고, 공학뿐만 아니라 자연과학, 인문・사회과학, 예술과 체육 등 다양한 학문 분야에서 문제를 창의적으로 해결하는 인재 양성에 도움을 준다.

‘데이터 과학’은 데이터와 데이터 처리에 대한 다양한 방법론을 기반으로 통계와 기계학습 등을 활용하여 다양한 학문 분야의 문제 해결과 의사 결정에서 통찰력을 제공하게 된다. 데이터 과학은 개인의 삶과 연관되어 일상과 향후의 직업에서 기술의 발전에 능동적으로 대처할 수 있도록 한다. 학생들은 데이터 과학의 기초적인 원리를 이해하고 데이터 문해력을 함양함으로써 급증하는 데이터를 비판적으로 분석할 수 있으며, 미래 사회와 환경변화 등에 대한 통찰력과 책임감 있는 자기주도성을 갖춘 디지털 민주시민으로 성장하게 된다. ‘데이터 과학’은 컴퓨팅 사고력을 바탕으로 실생활 및 다양한 분야의 문제를 창의적으로 해결하는 데 필요한 능력과 태도를 함양하며, 데이터 과학의 지식이 필요한 진로와 연계된 기초경험을 제공하도록 한다.

나. 목표

'데이터 과학'은 컴퓨팅 사고력을 기반으로 디지털 사회에서 데이터의 역할 및 잠재적 가치와 데이터 과학에 기반한 문제 해결 과정의 중요성을 인식하며, 다양한 분야의 문제를 해결하고 합리적 의사 결정을 위한 통찰의 역량을 키우는 데 중점을 둔다.

(1) 데이터 과학의 발전에 따른 사회의 특성과 데이터의 가치를 이해하고, 데이터에 기반한 합리적인 의사 결정을 실천하는 태도를 기른다.
(2) 데이터 분석과 관련된 효과적인 방법을 이해하고, 문제상황에 따라 데이터의 관계를 파악하여 다양한 분석 방법을 적용할 수 있는 능력을 기른다.
(3) 문제를 합리적으로 해결하기 위한 모델을 구성하고, 문제 해결 과정에서 발생할 수 있는 여러 쟁점을 비교하며, 분석된 결과의 의미를 찾아 비판적으로 해석하는 능력과 태도를 기른다.
(4) 데이터 과학을 기반으로 한 문제 해결이 합리적 의사 결정에 효과적임을 인식하고, 데이터 과학의 방법으로 문제를 해결하는 능력과 태도를 기른다.

2. 내용 체계 및 성취기준

가. 내용 체계

(1) 데이터 과학의 이해

핵심 아이디어	・디지털 사회의 시민에게는 데이터에 기반한 합리적인 의사 결정이 필요하다. ・데이터 과학에 대한 이해는 데이터를 활용하여 복잡한 문제를 해결하는 데 도움을 준다.
구분 / 범주	내용 요소
지식・이해	・데이터 과학의 개념 ・데이터의 형태와 속성 ・데이터셋과 데이터베이스
과정・기능	・데이터 과학의 문제 해결 사례 탐색하기 ・데이터의 형태와 속성 파악하기 ・데이터 통합의 의미 파악하기
가치・태도	・데이터 기반 의사 결정의 중요성 인식 ・데이터의 잠재적 가치 내면화 ・데이터 과학을 통한 진로설계 참여

(2) 데이터 준비와 분석

핵심 아이디어	・데이터 분석을 위해서는 데이터를 수집, 전처리하는 과정이 필요하다. ・데이터 처리는 데이터를 분석에 효과적인 형태로 변환하며, 지식을 추출하는 데 도움을 준다.
구분 / 범주	내용 요소
지식・이해	・데이터 전처리 ・데이터 분석 방법
과정・기능	・데이터 시각화하고 분석하기 ・이상치와 결측치 처리하고 정규화 활용하기 ・데이터 속성 간의 관계를 파악하고 통합하여 탐색하기 ・서로 다른 데이터 분석 방법 비교하기
가치・태도	・데이터가 편향되지 않도록 수집하는 자세 ・데이터의 불확실성과 오류 가능성 인식

(3) 데이터 모델링과 평가

핵심 아이디어	· 데이터 모델은 문제를 합리적으로 해결할 수 있도록 도움을 준다. · 데이터 기반의 합리적 의사 결정을 위해 데이터를 분석해서 새로운 지식을 추출하고, 의미를 해석한다.
구분 / 범주	내용 요소
지식 · 이해	· 데이터 모델의 개념 · 회귀 분석 · 군집 분석 · 연관 분석
과정 · 기능	· 분석을 위한 도구 탐색하기 · 분석 결과 평가하기 · 분석 결과에 대한 의미 해석하기
가치 · 태도	· 데이터에 대한 다양한 해석을 수용하는 태도 · 적절한 분석 방법을 선택하여 적용하는 자세

(4) 데이터 과학 프로젝트

핵심 아이디어	· 데이터 기반 문제 해결을 위해 데이터 과학의 기본 개념과 원리를 바탕으로 탐구 과정을 수행한다. · 데이터 과학으로 문제를 해결할 때, 통계적 방법이나 기계학습 등 다양한 방법을 활용한다.
구분 / 범주	내용 요소
지식 · 이해	· 데이터 과학의 주제 · 탐색적 데이터 분석 · 결과의 의미 해석
과정 · 기능	· 분야별 데이터 과학의 주제 조사하기 · 탐색적 데이터 분석으로 데이터 속 의미 파악하기 · 기계학습 방법으로 분석하기 · 결과를 활용하는 방법 탐색하기
가치 · 태도	· 문제를 해결하기 위한 창의적인 방법을 고민하는 자세 · 복잡하고 어려운 문제를 끝까지 해결하기 위해 노력하는 태도 · 일반화 및 공유 과정에서 윤리 문제 등 사회적 영향 인식

나. 성취기준

(1) 데이터 과학의 이해

[12데과01-01] 데이터 과학의 개념을 이해하고, 문제 해결 사례를 데이터 기반 의사 결정 상황에 적용한다.
[12데과01-02] 정형 데이터와 비정형 데이터를 구분하고, 데이터 속성에서 데이터의 잠재적 가치를 파악한다.
[12데과01-03] 데이터셋의 집합인 데이터베이스를 이해하고, 서로 다른 데이터셋의 데이터를 분석이 가능한 형태로 통합하는 것의 의미를 파악한다.
[12데과01-04] 데이터로 인한 사회 변화를 인식하고, 진로 및 직업과 관련한 데이터 기반 문제 해결 사례를 분석한다.

(가) 성취기준 해설

- [12데과01-02] 데이터의 형태를 바탕으로 정형 데이터와 비정형 데이터를 구분하고, 정형 데이터에서 데이터 속성별 의미와 속성 간 관계를 파악하여 수집된 데이터가 분석 대상으로서 가치가 있는지 판단할 수 있어야 한다.
- [12데과01-03] 서로 다른 데이터셋 간 공통된 속성을 기준으로 데이터를 통합할 수 있음을 이해하고, 데이터셋 간의 관계를 바탕으로 데이터베이스의 개념을 설명할 수 있어야 한다. 대규모의 데이터를 여러 사람이 공유하기 위해서는 체계적인 시스템이 필요하다는 점을 바탕으로 데이터베이스의 필요성을 설명할 수 있어야 한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 실제 활용 분야와 사례를 중심으로 데이터 과학이 어떻게 발전되어 왔는지 이해할 수 있도록 하며, 지속가능한 발전을 통한 미래 사회를 만들기 위한 데이터의 역할 및 중요성을 파악할 수 있도록 교수・학습을 구성한다.
- 우리 사회의 다양한 분야에서 사용될 수 있는 데이터의 잠재적 가치를 이해하고, 데이터와 데이터 분석이 활용된 문제 해결의 사례를 탐색할 수 있도록 교수・학습을 구성한다.
- 데이터 과학에 기반한 여러 가지 문제 해결 사례를 탐색하기 어려워하는 학습자의 경우, 교수자가 제시한 사례에서 사용된 데이터가 무엇인지, 문제 해결에 어떠한 역할을 하였는지를 기반으로 데이터의 잠재적 가치를 설명할 수 있는지를 평가하도록 한다.

(2) 데이터 준비와 분석

[12데과02-01] 데이터를 편향되지 않도록 수집하고, 수집된 데이터의 특성을 분석한다.
[12데과02-02] 이상치와 결측치 탐색 및 정규화를 통해 전처리하여 오류 가능성을 최소화하고, 데이터 분석을 위해 시각화한다.
[12데과02-03] 데이터를 분석하기 위해 데이터 속성 간의 관계를 파악하고 통합한다.
[12데과02-04] 동일한 데이터를 서로 다른 분석 방법을 적용하여 분석 결과를 비교한다.

(가) 성취기준 해설

- [12데과02-01] 데이터의 선택과 수집된 데이터를 활용하는 과정에서 발생할 수 있는 편향성을 최소화하고, 수집된 데이터의 출처, 규모, 데이터 속성별 자료형, 간단한 통계적 특성 등 데이터의 특성을 분석하고 파악할 수 있어야 한다.
- [12데과02-04] 동일한 데이터에 서로 다른 분석 방법을 적용하는 경우 분석 결과가 달라질 수 있음을 이해하고, 분석 방법과 연관지어 서로 다른 결과가 나온 이유를 분석하고 비교할 수 있어야 한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 데이터를 수집할 때 다양한 경로로 접근할 수 있는 공공 데이터 포털, 출처가 명확한 민간 데이터 포털을 통해 정확하고 신뢰할 수 있는 데이터를 수집하도록 활동을 구성하여 데이터 문해력을 기를 수 있도록 한다.
- 일상 속 데이터를 수집, 전처리, 분석하는 모든 과정에서 데이터 편향, 오류 가능성을 최소화 하기 위한 방법을 탐색하고, 관련 내용을 검증하는 과정을 교수·학습에 포함하도록 한다.
- 데이터 전처리에 어려움을 겪는 학습자의 경우, 전처리가 비교적 간단한 데이터를 제시하여 이상치와 결측치를 탐색하고, 데이터 특성에 적합한 분석 방법을 제시할 수 있는지 평가하도록 한다.

(3) 데이터 모델링과 평가

[12데과03-01] 데이터 모델 개념을 이해하고 데이터 분석에 활용할 수 있는 도구를 탐색한다.
[12데과03-02] 동일한 데이터를 통계적 회귀모델과 기계학습을 통한 회귀모델로 분석하여 결과 해석 내용을 비교한다.
[12데과03-03] 데이터의 속성에 대한 유사성을 측정하고 분석하여 군집을 형성하고, 군집 분석 결과의 의미를 해석한다.
[12데과03-04] 데이터 간의 관계를 분석하고 상호 연관성을 파악하여 결과의 의미를 해석한다.
[12데과03-05] 데이터 분석 방법에 따른 데이터 모델의 분석 결과를 비교하고 평가한다.
[12데과03-06] 다양한 분석 방법을 비교하고 평가하여 분석 목적에 가장 적합한 분석 방법을 적용한다.

(가) 성취기준 해설

- [12데과03-03] 데이터의 속성을 바탕으로 유사도가 높은 데이터끼리 묶어 다수의 군집으로 나누고 군집 내 유사성과 군집 간 상이성을 설명할 수 있어야 한다.
- [12데과03-04] 장바구니 분석의 사례를 통해 연관 분석의 원리를 이해하고, 데이터 속성 간 지지도, 신뢰도, 향상도를 측정하며 데이터 속성 간 연관 규칙을 찾아낼 수 있어야 한다.
- [12데과03-05] 데이터 특성과 분석 목적에 적합한 평가 방법(예측률, 정확도 등)을 선정하고, 이를 바탕으로 데이터 분석 결과를 해석하고 그 의미를 판단할 수 있어야 한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 데이터 모델링 과정에서 다양한 데이터 분석 방법을 비교하여 활용하고, 데이터 해석 과정에서 등장하는 여러 견해를 상호 존중하고 비판적 시각으로 바라봄으로써 합리적으로 문제를 해결할 수 있도록 교수・학습을 구성하도록 한다.
- 데이터 분석을 위한 도구는 학습자의 디지털 역량을 사전에 파악하여 학습자의 인지적인 부담이 적은 방향으로 선정하도록 한다. 학습에 사용하는 기기나 운영 체제에 비교적 독립적인 소프트웨어나 프로그래밍 언어를 활용하여 다양한 학습 환경에서 학습자의 접근성을 보장하도록 한다.
- 최소 성취수준을 보장하기 위하여 교수자가 제시한 데이터 분석 과정을 바탕으로 데이터 모델의 개념을 제시하고, 여러 가지 분석 방법을 구별하여 설명할 수 있는지 평가한다. 또한, 비교적 명확하게 해석 결과가 도출되는 데이터셋을 제공하여 학습자가 최소한의 데이터 분석 과정을 체험하고 의미를 인식할 수 있는 학습 과정을 제공하도록 한다.

(4) 데이터 과학 프로젝트

[12데과04-01] 분야별 데이터 과학의 적용 사례를 조사하여 분석하고, 데이터로 해결 가능한 주제를 찾아 적합성을 판단한다.
[12데과04-02] 수집된 데이터를 탐색적으로 분석하여 데이터 속 의미를 파악하고, 문제 해결을 위한 창의적인 방법을 구상한다.
[12데과04-03] 데이터 분석을 진행할 때, 2개 이상의 방법을 사용하여 분석하고 결과를 비교한다.
[12데과04-04] 복잡하고 어려운 문제라도 끝까지 해결하기 위한 자세를 갖추고 분석하여, 분석 결과에 대한 의미를 해석한다.
[12데과04-05] 분석을 위한 목적부터 데이터 수집 및 분석에 이르는 전 과정을 성찰하고, 사회적 영향을 고려하여 분석 결과의 활용방안을 탐색한다.

(가) 성취기준 해설

- [12데과04-03] 동일한 데이터를 기반으로 서로 다른 데이터 전처리, 데이터 분석 방법을 적용한 결과를 비교하여 가장 적절한 데이터 모델링 방법을 설계할 수 있어야 한다.
- [12데과04-05] 데이터 분석을 통한 문제 해결 과정에서 파생되는 사회적인 영향, 윤리적인 문제를 성찰하고 데이터 모델을 수정한 후, 문제 해결 결과를 일반화하고 공유할 수 있어야 한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 기후위기, 환경 문제, 에너지 문제 등의 주제를 가정, 학교, 지역 및 지구 차원에서 프로젝트 주제로 고려하여, 인류가 당면한 여러 가지 생태적 문제를 데이터 과학 프로젝트를 통해 심층적으로 탐구하도록 한다.
- 여러 가지 데이터 분석 방법 중 기계학습을 통한 분석 방법을 포함하여 분석 결과를 비교함으로써 디지털·인공지능 소양을 기를 수 있도록 교수·학습을 구성하도록 한다.
- 프로젝트 과정에서 온라인 공유 환경을 제공하여 온오프라인의 협업이 모두 일어날 수 있도록 하고, 협업 과정이 온라인 문서에 기록될 수 있도록 한다. 특히, 주제 선정, 데이터 수집 등에서 아이디어를 발산하고 수렴하는 과정이 기록되도록 하여 프로젝트 내 문제 해결 과정이 드러나는 데에 중점을 두도록 한다.
- 민주시민으로서 데이터 과학 프로젝트를 통해 생산한 정보의 사회적 영향 및 파급력에 대하여 논의할 수 있도록 문제기반학습을 구성하고, 협력학습을 통해 학생들이 토론이나 토의 과정의 기회를 갖도록 한다.

3. 교수・학습 및 평가

가. 교수・학습

(1) 교수・학습의 방향

(가) 실제적인 삶의 맥락에서 컴퓨팅을 통해 문제를 해결하도록 하는 학습 과제를 제시하여 학습자가 과제를 스스로 해결하는 과정에서 자연스럽게 컴퓨팅 사고력, 디지털 문화 소양, 인공지능 소양을 함양할 수 있도록 지도한다.

(나) 학습자의 흥미와 다양성을 고려하여 학습 소재, 학습 환경 및 학습 과정에 대한 선택의 기회를 제공하고, 교수-학습의 설계 과정에 학습자 참여 기회를 증진하는 등 학습자 맞춤형 교수・학습을 통해 역량 함양을 위한 깊이 있는 학습 지도 방안을 구성한다.

(다) 데이터 과학 과목의 지식・이해, 과정・기능을 활용하여 민주시민교육, 생태전환 교육 등 현 시대가 당면한 여러 사회문제와 더불어 지속가능발전 등의 범교과 주제를 교수・학습 과제로 제시하여 주도성 있는 문제 해결 경험을 제공한다.

(라) 디지털 교육 환경에 적응할 수 있도록 온오프라인 연계 수업, 다양한 디지털 도구의 활용 등을 통해 디지털 도구에 대한 인지적 부담은 최소화하고, 활용에 대한 경험은 높일 수 있도록 수업을 구성한다.

(마) 데이터 과학에 대한 이해를 통해 디지털 사회에서 데이터 기반의 사회 변화에 적극적으로 대응할 수 있는 태도와 능력을 함양할 수 있도록 교수・학습을 설계한다.

(바) 프로젝트형 실습은 협업을 통해 의사 소통 능력, 협력적 문제 해결력, 공유의 가치 인식 등을 함양하도록 한다.

(사) 특정 데이터 과학 기술이나 도구의 사용법 습득에 치중하지 않도록 유의하고, 문제 해결을 위한 데이터 과학 기술의 활용, 프로젝트 설계 및 수행을 통해 데이터 문해력과 인공지능 소양을 함양하는 데 중점을 둔다.

(2) 교수·학습 방법

(가) 교과 역량을 함양하기 위해 문제기반학습, 프로젝트 기반학습, 디자인기반학습, 짝 프로그래밍, 탐구학습 등 각 영역의 핵심 아이디어를 습득하는 데 적절한 교수·학습 방법을 선택하여 활용한다.

(나) 학습자 개인별로 학습하는 속도가 다양할 수 있음을 고려하고, 최소 성취수준을 보장할 수 있도록 학습관리시스템(LMS)을 활용하여 온라인 학습자료를 제작 및 제공함으로써 학습 격차를 최소화하도록 노력한다.

(다) 데이터를 수집하고 분석하는 과정에서 토의·토론을 통해 데이터 편향성, 윤리 문제 등 사회적 영향력을 판단하여 의사 결정할 수 있는 과정을 포함한다. 데이터 모델링 과정에서는 토의·토론을 통해 다양한 데이터 분석 방법을 비교하여 선정하고 비판적 시각으로 결과를 해석할 수 있도록 안내한다.

(라) 학습자의 진로와 연계된 주제의 프로젝트를 선택하도록 하여, 학습자가 데이터 과학 기술의 활용과 자신의 미래를 연결하여 생각할 수 있도록 수업을 구성한다.

(마) 프로젝트 활동 과정에서 협업에 필요한 다양한 디지털 도구를 활용할 수 있으며, 학생들이 손쉽게 활용할 수 있는 디지털 도구를 도입하여 원격수업이나 협업 활동에서 디지털 도구 활용 방법을 익히는 데 인지적 부담을 최소화한다.

나. 평가

(1) 평가의 방향

(가) 평가 항목은 컴퓨팅 사고력, 디지털 문화 소양, 인공지능 소양의 하위 요소를 기반으로 구체화한다.

(나) 평가 내용은 지식·이해뿐 아니라, 과정·기능, 가치·태도의 측면 등을 다면적으로 반영하고 과정을 중시하는 평가를 통해 학생의 성장과 발달을 돕는 평가를 실현한다.

(다) 구체적인 평가 루브릭을 학생과 함께 구성하는 과정을 통해 학생이 자신의 학습 수준을 파악하고 스스로 학습을 성찰할 수 있는 기회를 제공하여, 적극적이고 능동적인 학습이 이루어지도록 한다.

(라) 작성한 프로그램의 정확성, 효율성과 더불어 프로그램 설계 과정의 논리성과 실습 과정을 통해 데이터 모델링의 과정을 이해하고 있는지에 중점을 두고 평가한다.

(마) 모둠별 탐구 활동의 성과물에 대한 평가뿐만 아니라 협업 및 발표, 토론 수행 등의 전 과정에서 합리적이고 객관적인 평가가 이루어질 수 있도록 평가기준과 구체적인 체크리스트를 마련하고, 이를 교사 평가뿐만 아니라 자기 평가, 동료 평가의 도구로 활용한다.

(2) 평가 방법

(가) 성취기준을 분석하고 재구성하여 지필평가에 국한하지 않고, 학생의 성장에 기여할 수 있는 평가 포트폴리오를 계획한다. 예를 들면, 관찰 평가, 서술형평가, 수행평가 등을 활용하거나, 자기 평가, 동료 평가 등과 같은 다면적 평가를 실행한다.

(나) 평가 내용이나 방법에 따라 다양한 디지털 도구(프로그램 자동 평가시스템(online judge 등), 학습관리시스템(LMS) 등)를 활용할 수 있으며, 평가 이전에 학생이 디지털 도구를 다룰 수 있도록 교육하여 평가의 불이익이 없도록 계획한다.

(다) 실습 과제를 평가할 경우, 산출물 평가와 더불어 과제 해결 과정을 꾸준히 관찰하여 학생의 학습 과정을 종합적으로 평가한다. 특히 프로젝트형 과제 수행 시 학습자의 수행 과정을 온오프라인 상에 누적하도록 하여 전반적인 과정을 종합적으로 평가하도록 한다.

(라) 협업 프로젝트를 평가할 때는 학습자별 역할을 구체적으로 기록하고, 동료 평가를 통해 모둠원에서 활동했던 비중을 논의하여 제시하도록 함으로써 최대한 공정성을 확보한다.

(마) 효율적인 평가를 위하여 다양한 디지털 도구를 활용할 수 있으나 학생이 디지털 도구 활용의 미숙으로 인해 평가에 불이익을 받지 않도록 디지털 도구의 사용법을 익히는 데 부담을 최소화하거나 충분히 익힐 기회를 제공한다.

선택 중심 교육과정

- 융합 선택 과목 -

소프트웨어와 생활

1. 성격 및 목표

가. 성격

‘정보(Informatics)’과는 인공지능으로 정의되는 사회에서 데이터와 정보로 인한 디지털 세상의 변화를 인식하고, 정보의 사회적 가치를 탐구하며, 정보를 처리하는 다양한 원리와 기술에 기반한 컴퓨팅 사고력을 바탕으로 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제를 해결하는 능력과 태도를 기르는 교과이다. ‘정보’는 디지털 대전환 시대의 국가·사회적 요구에 부응하여, 컴퓨팅을 활용한 문제 해결을 위해 사회 구성원이 갖추어야 할 필수 역량을 제공한다. ‘정보’의 학문적 기저는 컴퓨터에서 처리되는 데이터와 정보의 원리, 컴퓨팅 시스템을 설계하고 구현하는 기술과 방법, 정보를 다루는 인간 사회에 대한 이해 등을 포괄하고 있다. 즉, ‘정보’는 컴퓨터과학뿐 아니라 데이터 과학, 인공지능, 정보기술, 정보시스템, 소프트웨어 공학 등의 분야를 포괄하는 정보학에 대한 기본 개념과 원리를 기반으로 다양한 학문 분야와 미래 사회의 문제를 해결하는 데 도움이 되는 지식과 기술을 함양한다. 교과의 이러한 특성은 사회 각 분야에서 요구되는 소프트웨어와 인공지능에 대한 기본 소양을 갖추고, 공학뿐만 아니라 자연과학, 인문·사회과학, 예술과 체육 등 다양한 학문 분야에서 문제를 창의적으로 해결하는 인재 양성에 도움을 준다.

‘소프트웨어와 생활’은 소프트웨어에 대한 기본 개념과 원리를 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결에 융합적이고 협력적으로 적용하는 과정을 경험할 수 있게 한다. 학생들은 소프트웨어와 각 분야와의 융합에 대한 가치와 중요성을 인식하고, 소프트웨어를 적용한 표현 및 데이터 분석과 활용, 소프트웨어를 통한 시뮬레이션 구현 등을 경험함으로써 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제를 융합적이고 창의적으로 해결하는 능력을 갖춘 디지털 민주시민으로 성장하게 된다. 또한, 서로 다른 분야의 융합, 융합을 통한 창의적 문제 해결의 경험을 기반으로 소프트웨어를 활용한 문제 해결의 중요성을 체득하고, 다양한 분야의 진로를 탐색하게 된다.

나. 목표

'소프트웨어와 생활'은 디지털 사회에서 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결에 융합되어 새로운 가치를 창출하는 소프트웨어의 가치와 필요성을 인식하고, 직면한 문제를 융합의 관점에서 효과적이고 창의적으로 해결하는 능력을 함양하여 사회에 기여할 수 있는 가치관과 태도를 기르는 데 중점을 둔다.

(1) 실생활이나 다양한 학문 분야에서 활용되는 소프트웨어의 가치와 필요성을 파악하고, 소프트웨어를 통해 해결 가능한 문제를 발견하기 위한 능력과 태도를 기른다.
(2) 소프트웨어와 하드웨어를 활용한 표현 방법에 대한 이해를 바탕으로, 생각이나 현상을 효과적으로 전달하는 데 적합한 방법을 선택하여 표현할 수 있는 능력을 기른다.
(3) 사회 각 분야에서 발생하는 데이터를 목적에 맞게 수집・가공・분석하고, 그 의미를 소프트웨어와의 융합적인 관점에서 해석할 수 있는 능력을 함양한다.
(4) 실생활이나 다양한 학문 분야의 문제를 해결하기 위한 소프트웨어 구현의 필요성을 인지하고, 시뮬레이션하여 프로그램을 구현 및 개선할 수 있는 능력을 기른다.
(5) 소프트웨어 스타트업 사례를 탐색하고, 창의적인 아이디어를 바탕으로 사회에 기여할 수 있는 소프트웨어를 개발하는 프로젝트를 수행하는 능력과 태도를 기른다.

2. 내용 체계 및 성취기준

가. 내용 체계

(1) 세상을 변화시키는 소프트웨어

핵심 아이디어	· 디지털 기술의 발전에 따라 소프트웨어는 인간의 삶과 사회 전반을 변화시키고 있다. · 학문 분야와 소프트웨어의 융합은 세상의 문제와 현상을 효과적으로 탐구하고 해결하는 데 도움을 준다.
구분 / 범주	내용 요소
지식 · 이해	· 소프트웨어와 사회 변화 · 소프트웨어 융합과 문제 해결
과정 · 기능	· 소프트웨어를 통해 세상을 변화시킨 사례 탐색하기 · 소프트웨어의 발전에 따른 미래 사회 예측하기 · 소프트웨어와의 융합을 통한 문제 해결이 가능한 사례 탐색하기
가치 · 태도	· 문제와 현상을 소프트웨어의 관점으로 바라보는 자세 · 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제 해결에 소프트웨어를 적용하는 자세

(2) 창작을 지원하는 소프트웨어

핵심 아이디어	· 다양한 장치와 센서를 소프트웨어를 통해 작품과 결합함으로써 작품의 창작을 지원한다. · 피지컬 컴퓨팅을 통한 작품 창작은 생각을 현실화하고, 문제를 해결하는 데 도움을 준다.
구분 / 범주	내용 요소
지식 · 이해	· 피지컬 컴퓨팅 도구 · 미디어 아트 · 웨어러블 장치
과정 · 기능	· 피지컬 컴퓨팅 시스템의 구성 및 작동 원리 분석하기 · 목적에 맞는 센서와 액추에이터 탐색하기 · 피지컬 컴퓨팅을 통해 작품 구현하기
가치 · 태도	· 소프트웨어를 통한 아이디어 표현의 다양성과 유연성 · 다양한 분야에서 활용된 소프트웨어의 가치 성찰

(3) 현상을 분석하는 소프트웨어

핵심 아이디어	・데이터를 다루는 소프트웨어는 사회 각 분야에서 발생하는 방대한 데이터를 효율적으로 수집, 가공, 분석하는 데 활용된다. ・데이터 분석은 다양한 분야의 현상을 합리적으로 해석할 수 있도록 도움을 준다.
구분 / 범주	내용 요소
지식・이해	・데이터 유형별 수집 방법 ・데이터 시각화와 분석
과정・기능	・다양한 분야의 데이터 탐색하기 ・데이터 처리하고 관리하기 ・데이터를 분석하여 의미 파악하기
가치・태도	・데이터의 사회적 가치 인식 ・데이터 분석 결과를 윤리적으로 활용하는 태도

(4) 모의 실험하는 소프트웨어

핵심 아이디어	・실제와 비슷한 모형을 소프트웨어로 구현한 시뮬레이션은 복잡한 문제나 현상의 원리를 탐구하고, 개념을 이해하는 데 도움을 준다. ・소프트웨어 시뮬레이션을 통해 실세계에서 실행하기에 어렵거나 불가능한 대상을 모의적으로 실행한다.
구분 / 범주	내용 요소
지식・이해	・시뮬레이션의 개념과 구성요소 ・시뮬레이션 활용 분야 ・시뮬레이션 모델
과정・기능	・시뮬레이션 프로그램 활용하기 ・시뮬레이션 모델 구성하기 ・시뮬레이션을 위한 소프트웨어 구현하기
가치・태도	・시뮬레이션의 가치 인식 ・소프트웨어를 활용한 현실 세계 모델링에 적극적으로 도전하는 태도

(5) 가치를 창출하는 소프트웨어

핵심 아이디어	· 소프트웨어 스타트업은 창의적인 아이디어를 실제로 구현하고, 사회적 경제적 가치를 창출한다. · 소프트웨어 스타트업 프로젝트는 윤리적이고 협력적인 문제 해결 과정이 필요하다.
구분 / 범주	내용 요소
지식 · 이해	· 소프트웨어 스타트업의 개념 · 소프트웨어 스타트업 프로젝트
과정 · 기능	· 소프트웨어 스타트업 사례 탐색하기 · 사용자의 요구 분석하기 · 스타트업 아이디어 표현하기 · 스타트업 프로젝트에 적합한 소프트웨어 구현하기
가치 · 태도	· 소프트웨어와 융합을 통해 새로운 가치를 창출하는 자세 · 협력적으로 문제를 해결하고 공유하는 태도 · 개발한 소프트웨어의 가치에 대한 성찰

나. 성취기준

(1) 세상을 변화시키는 소프트웨어

[12소생01-01] 소프트웨어가 세상을 변화시킨 사례를 탐색하고 소프트웨어가 사회 변화에 미치는 영향을 분석한다.

[12소생01-02] 실세계의 문제와 현상을 소프트웨어의 관점으로 바라보고 소프트웨어 발전에 따른 미래 사회의 변화를 예측한다.

[12소생01-03] 소프트웨어 융합을 통한 문제 해결 사례를 바탕으로, 다양한 학문 분야에서 소프트웨어와의 융합을 통해 문제를 해결하는 방법을 비교 · 분석한다.

(가) 성취기준 해설

- [12소생01-02] 세상의 문제와 현상에 대한 구체적 사례와 특징을 소프트웨어 기술을 도입하기 전과 후로 구분하여 분석하고 이를 바탕으로 사회 변화의 흐름을 파악할 수 있어야 한다.
- [12소생01-03] 인문, 사회, 과학, 예술 등 다양한 학문 분야에서 소프트웨어와 융합으로 문제가 해결되거나 발전한 구체적인 사례를 탐색하여 소프트웨어와의 융합을 통한 문제 해결이 가지는 장점을 설명할 수 있어야 한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 일반적인 자료(인터넷 기사, 동영상 등) 및 전문 자료(보고서, 논문 등) 검색을 통해 세상을 변화시킨 소프트웨어의 사례에 대해 학생들이 비판적으로 탐색 및 분석할 수 있는 활동을 제공한다. 또한, 학생들이 인식한 세상의 변화에 대해 논의하는 활동을 중심으로 교수・학습을 구성하여 학생들이 근거를 기반으로 민주적으로 의사 소통하는 능력을 함양하도록 한다.
- 다양한 학문 분야 및 지역사회와 국가 차원의 다양한 이슈에 대해 소프트웨어 기술을 융합하여 문제를 해결한 사례를 구체적으로 살펴보도록 교수・학습을 구성한다. 또한, 문제 해결에 소프트웨어를 융합하기 위해 필요한 역량이 무엇인지 학습자가 스스로 인식하고 있는지를 평가에 포함하도록 한다.

(2) 창작을 지원하는 소프트웨어

[12소생02-01] 피지컬 컴퓨팅 도구로 구현된 작품의 구성 및 작동 원리를 분석한다.
[12소생02-02] 소프트웨어를 통해 아이디어를 표현하는 데 필요한 센서와 액추에이터를 선택하여 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구성한다.
[12소생02-03] 피지컬 컴퓨팅을 통해 미디어 아트 작품을 창작하고, 창작에 활용된 소프트웨어의 가치를 파악한다.
[12소생02-04] 웨어러블 장치 작품을 창작하고 공유하는 과정을 통해 소프트웨어의 가치를 확산한다.

(가) 성취기준 해설

- [12소생02-01] 피지컬 컴퓨팅 도구로 구현된 작품 또는 장치를 분석하여 센서나 액추에이터의 기능과 역할을 설명하고, 센서나 액추에이터를 다양한 용도로 유연하게 활용할 수 있음을 인식할 수 있어야 한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 원격수업 등 피지컬 컴퓨팅 도구를 활용하기 어려운 경우 소프트웨어 기반의 가상 시뮬레이터를 활용하여 교수・학습을 구성하도록 한다. 가상 시뮬레이터를 활용하는 경우 학습자가 다양한 컴퓨팅 환경을 사용할 수 있음을 인식하고 되도록 특정 디지털 기기에 의존하지 않는 학습 환경을 제공하여 교수・학습이 원활하게 이루어지도록 한다.
- 예술 분야와 피지컬 컴퓨팅이 융합될 때 두 분야의 표현 범위가 확장될 수 있음을 이해하도록 하고, 표현하려는 아이디어에 대한 설계와 구현 결과가 오류 없이 실행되어 의도한 바를 충분히 표현할 수 있는지 평가하도록 한다.

- 최소 성취수준을 보장하기 위하여 학습자의 수준에 맞는 피지컬 컴퓨팅 활동을 계획하고, 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구현하기 위한 아이디어와 설계 계획, 구현 계획을 충분히 기록할 수 있는 환경을 제공하여 물리적인 구현이 이루어지지 않더라도 아이디어 발산, 설계 계획 수립 등 학습 과정에 대한 평가가 이루어지도록 한다.

(3) 현상을 분석하는 소프트웨어

[12소생03-01] 사회 현상을 분석할 수 있는 데이터의 중요성과 가치를 인식하고, 데이터를 탐색하여 활용 방안을 구상한다.
[12소생03-02] 데이터 유형에 따라 적합한 방법으로 데이터를 수집하고, 목적에 맞게 처리하고 관리한다.
[12소생03-03] 데이터를 분석하고 시각화하여 다양한 사회 현상의 의미를 해석한다.
[12소생03-04] 데이터의 사회적 가치에 대한 이해를 토대로 데이터를 분석하고 의미를 파악한 후, 결과를 윤리적으로 활용한다.

(가) 성취기준 해설

- [12소생03-01] 데이터를 활용하는 다양한 사회 현상을 탐색하여 데이터 분석의 필요성을 인식할 수 있어야 한다. 공공 및 민간 데이터 제공 플랫폼을 통해 문제 해결에 필요한 데이터를 탐색하고, 탐색한 데이터의 활용 방안을 파악할 수 있어야 한다.
- [12소생03-02] 수집 의도에 맞는 데이터 유형(정형데이터, 비정형데이터 등)에 따라 알맞은 데이터 수집 방법이나 도구를 선택하고, 수집한 데이터에서 필요한 부분과 필요하지 않은 부분을 구분하여 데이터를 정제하고 저장할 수 있어야 한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 개인 정보가 포함된 데이터의 경우 개인 정보가 식별되지 않도록 처리하고, 결과 예측에 편향이 생길 가능성을 사전에 점검하여 데이터의 편향이 최소한으로 일어날 수 있는 방향으로 활동을 구성하도록 한다.
- 현상을 분석하기 위한 문제 상황, 해결 동기 및 목적, 데이터의 수집 및 관리, 분석 방법 및 과정, 결과 해석 등 일련의 수행 과정을 보고서, 포트폴리오 등으로 누적하도록 하고, 가치 있는 데이터를 선택하였는지, 데이터 유형에 따라 적절한 방법을 선택하여 목적에 맞게 가공하였는지, 올바른 시각화 방법을 선택하였는지, 결과 해석이 분석 데이터를 토대로 객관적으로 도출되었는지 등을 종합적으로 평가하도록 한다.

(4) 모의 실험하는 소프트웨어

[12소생04-01] 시뮬레이션 프로그램의 개념과 구성요소를 이해하고 가치를 파악한다.
[12소생04-02] 다양한 시뮬레이션 프로그램의 활용 분야를 탐색하고 활용 방안을 구상한다.
[12소생04-03] 시뮬레이션 프로그램 구성 방법에 따라 복잡한 문제나 현상의 원리를 시뮬레이션 모델로 표현한다.
[12소생04-04] 소프트웨어를 적극적으로 활용하여 시뮬레이션 모델을 구현한다.

(가) 성취기준 해설

- [12소생04-01] 시뮬레이션 프로그램 제작을 위해 화면 구성, 구현 기능 등의 요소를 파악하고 시뮬레이션의 실제적 활용을 통해 시뮬레이션의 필요성과 역할을 인식할 수 있어야 한다.
- [12소생04-02] 예측, 실험, 게임 등 다양한 분야에서 시뮬레이션 프로그램이 활용된 목적과 방법을 바탕으로 구현하려는 시뮬레이션의 화면 및 기능을 계획할 수 있어야 한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 수학적 원리, 과학적 현상, 항공우주 등 다양한 학문 분야의 현상이나 원리를 탐구하거나, 운전, 길찾기, 가상현실 등 실생활에서 활용되는 다양한 사례에서 시뮬레이션 프로그램의 역할을 분석하여 시뮬레이션의 필요성을 인식하도록 한다. 이 과정에서 시뮬레이션 프로그램의 활용이 현실의 자원 사용을 절약하게 함으로써 궁극적으로 지속가능한 발전에도 기여할 수 있음을 안내하도록 한다.
- 목적에 맞는 시뮬레이션 모델을 설계하여 현상이나 원리를 탐구하는 시뮬레이션을 오류 없이 구현하였는지, 시뮬레이션 프로그램의 목표에 부합하도록 기능이 수행되는지 등을 평가하도록 한다.
- 최소 성취수준을 보장하기 위하여 시뮬레이션 프로그램을 제작하지 못하더라도 시뮬레이션이 활용될 수 있는 다양한 아이디어를 도출하도록 하고, 아이디어를 실제로 구현하는데 필요한 기술적인 방안에 대해 고민할 수 있는 학습 과정을 제공하도록 한다.

(5) 가치를 창출하는 소프트웨어

[12소생05-01] 소프트웨어 스타트업의 개념을 이해하고 새로운 가치를 창출하는 소프트웨어 스타트업 사례를 분석한다.
[12소생05-02] 소프트웨어 스타트업 프로젝트의 수행 과정을 이해하고, 사용자 요구를 분석하여 소프트웨어 스타트업 아이디어를 구안한다.
[12소생05-03] 스타트업 프로젝트에 적합한 소프트웨어를 협력적으로 설계하고 구현한다.
[12소생05-04] 개발한 소프트웨어의 가치를 사회적, 기능적, 윤리적 관점에서 평가한다.

(가) 성취기준 해설

- [12소생05-01] 창업과 스타트업의 차이를 파악하고 소프트웨어 스타트업의 성공 사례와 실패 사례를 바탕으로 스타트업 프로젝트 기획 방법, 스타트업 운영 시 고려 사항 등을 분석할 수 있어야 한다.
- [12소생05-02] 사용자 요구 분석을 통한 주제 선정, 해결 아이디어 구안, 소프트웨어 설계 및 제작, 소프트웨어 평가의 절차로 수행되는 소프트웨어 스타트업 프로젝트의 수행 과정을 이해하고 적용할 수 있어야 한다.

(나) 성취기준 적용 시 고려 사항

- 소프트웨어 스타트업 프로젝트를 협력적으로 수행할 수 있도록 활동을 구성하고, 수행 과정에서 구성원의 적극적 참여를 유도하기 위해 프로젝트 계획 단계에서 구성원의 임무와 역할을 명확히 분담하도록 하여 민주적으로 논의할 수 있는 환경을 조성하도록 한다.
- 소프트웨어 스타트업 프로젝트의 주제 선정 시 사회적 필요성과 가치 등을 고려하여 실생활, 교과 내, 교과 간 내용을 융합할 수 있는 주제를 선정하도록 한다.
- 융합 문제 해결을 위한 소프트웨어 스타트업 프로젝트 수행 시 관찰 및 포트폴리오 평가를 통해 프로그래밍으로 해결 가능한 주제를 스스로 선정하였는지, 창의적 문제 해결 아이디어를 고안하였는지, 문제 해결에 적합한 알고리즘을 설계하고 프로그램으로 구현하였는지 등을 종합적으로 평가한다. 협력적 프로젝트의 수행 과정을 평가할 때는 학습자 간 유의미한 상호 작용이 이루어졌는지, 구성원 각자의 역할을 책임감 있게 수행하였는지 등을 종합적으로 고려하도록 한다.

3. 교수・학습 및 평가

가. 교수・학습

(1) 교수・학습의 방향

(가) 실제적인 삶의 맥락에서 컴퓨팅을 통해 문제를 해결하도록 하는 학습 과제를 제시하여 학습자가 과제를 스스로 해결하는 과정에서 자연스럽게 컴퓨팅 사고력, 디지털 문화 소양, 인공지능 소양을 함양할 수 있도록 지도한다.

(나) 학습자의 흥미와 다양성을 고려하여 학습 소재, 학습 환경 및 학습 과정에 대한 선택의 기회를 제공하고, 교수-학습의 설계 과정에 학습자 참여 기회를 증진하는 등 학습자 맞춤형 교수・학습을 통해 역량 함양을 위한 깊이 있는 학습 지도 방안을 구성한다.

(다) '소프트웨어와 생활' 과목의 지식・이해, 과정・기능을 활용하여 민주시민교육, 생태전환교육 등 현 시대가 당면한 여러 사회문제와 더불어 지속가능발전 등의 범교과 주제를 교수・학습 과제로 제시하여 주도성 있는 문제 해결 경험을 제공한다.

(라) 디지털 교육 환경에 적응할 수 있도록 온오프라인 연계 수업, 다양한 디지털 도구의 활용 등을 통해 디지털 도구에 대한 인지적 부담은 최소화하고, 활용에 대한 경험은 높일 수 있도록 수업을 구성한다.

(마) '소프트웨어와 생활' 과목의 교수・학습에서는 교과 간, 교과 내 영역 간의 연계성을 고려하여 학습 경험을 조직함으로써 융합적 사고력을 함양할 수 있도록 하며, 융합적 문제 해결이 단편적인 경험을 넘어 의미 있는 문제 해결이 되도록 함으로써 삶 속에서 학습의 전이가 일어날 수 있도록 한다.

(2) 교수・학습 방법

(가) 교과 역량을 함양하기 위해 문제기반학습, 프로젝트 기반학습, 디자인기반학습, 짝 프로그래밍, 탐구학습 등 각 영역의 핵심 아이디어를 습득하는 데 적절한 교수・학습 방법을 선택하여 활용한다. 특히, '소프트웨어와 생활' 과목은 전 영역에서 실생활 체험 및 응용을 위한 프로젝트 활동을 적극적으로 활용할 수 있다.

(나) 학습자 개인별로 학습하는 속도가 다양할 수 있음을 고려하고, 최소 성취수준을 보장할 수 있도록 학습관리시스템(LMS)을 활용하여 온라인 학습자료를 제작 및 제공함으로써 학습 격차를 최소화하도록 노력한다.

(다) 프로젝트 활동에 있어 주제 선정을 어려워하는 경우, 주제 선정의 범위를 구체적으로 제한하여 제시할 수 있다.
예시) 자유주제를 제시하는 대신 '생태계 보호'와 같은 구체적인 주제를 제시한다.

(라) 프로젝트 활동을 위한 모둠을 구성할 때 다양한 방법을 활용할 수 있으나 모둠을 구성하기 전에 프로젝트에 관련된 공통 주제를 논의하고, 공통 주제를 중심으로 모둠을 구성함으로써 활동에 몰입할 수 있도록 한다.
예시) '해양 생태계 보호' 프로젝트에 대해 '해양 생물 멸종', '해양 산성화', '바다 쓰레기' 등의 주제가 도출되었다면, 같은 주제에 관심 있는 학생들끼리 모둠을 구성하도록 한다.

(마) 협업 프로젝트 활동에서 학습 과정과 결과를 쉽게 공유할 수 있도록 공유 문서, 메신저, 이메일 등 디지털 기술을 적극적으로 활용하고, 학습자 간 상호 소통할 때 언어 예절을 지키고 긍정적인 표현으로 소통하도록 안내한다.

나. 평가

(1) 평가의 방향

(가) 평가 항목은 컴퓨팅 사고력, 디지털 문화 소양, 인공지능 소양의 하위 요소를 기반으로 구체화한다.

(나) 평가 내용은 지식・이해뿐 아니라, 과정・기능, 가치・태도의 측면 등을 다면적으로 반영하고 과정을 중시하는 평가를 통해 학생의 성장과 발달을 돕는 평가를 실현한다.

(다) 구체적인 평가 루브릭을 학생과 함께 구성하는 과정을 통해 학생이 자신의 학습 수준을 파악하고 스스로 학습을 성찰할 수 있는 기회를 제공하여, 적극적이고 능동적인 학습이 이루어지도록 한다.

(라) 효율적인 평가를 위하여 다양한 디지털 도구를 활용할 수 있으나 학생이 디지털 도구 활용의 미숙으로 인해 평가에 불이익을 받지 않도록 디지털 도구의 사용법을 익히는 데 부담을 최소화하거나 충분히 익힐 수 있는 기회를 제공하도록 한다.

(2) 평가 방법

(가) 성취기준을 분석하고 재구성하여 지필평가에 국한하지 않고, 학생의 성장에 기여할 수 있는 평가 포트폴리오를 계획한다. 예를 들면, 관찰 평가, 서술형평가, 수행평가 등을 활용하거나, 자기 평가, 동료 평가 등과 같은 다면적 평가를 실행한다.

(나) 평가 내용이나 방법에 따라 다양한 디지털 도구(프로그램 자동 평가시스템(online judge 등), 학습관리시스템(LMS) 등)를 활용할 수 있으며, 평가 이전에 학생이 디지털 도구를 다룰 수 있도록 교육하여 평가의 불이익이 없도록 계획한다.

(다) 모둠별 프로젝트 활동의 과정 및 성과물에 대해 전반적으로 평가할 뿐 아니라 협업 및 발표, 토론, 의사 소통, 협력적 태도 등을 합리적으로 평가할 수 있도록, 구체적이고 객관적인 평가 기준과 체크리스트를 마련한다. 이 기준을 교사 평가뿐 아니라 자기 평가, 동료 평가를 위한 도구로 활용한다.

(라) 토의・토론 평가 시 주장, 근거, 토의 결과를 통한 결론 등이 포함된 토의・토론 기록지를 활용하여 어떤 주장을 하고자 했는지, 객관적인 근거를 제시하였는지, 토론 후 생각 정리를 통해 어떤 결론을 내렸는지 등을 평가한다.