

# 인공지능 기초

## 1. 성격

21세기 지식·정보사회의 인재는 정보와 정보처리기술을 올바르게 활용할 뿐만 아니라, 새로운 지식과 정보, 기술을 창의적으로 생성하고 협력적으로 문제를 해결하는 능력을 갖추어야 한다.

정보(Informatics)는 컴퓨터과학의 기본 개념과 원리 및 기술을 바탕으로 실생활과 다양한 학문 분야의 문제를 창의적이고 효율적으로 해결하기 위한 학문 분야이며, 인공지능은 컴퓨터과학의 한 영역으로 실생활 및 다양한 영역의 창의적 문제 해결에 활용되고 있다. 따라서 인공지능 기초 과목은 정보 교과 역량인 '정보문화 소양', '컴퓨팅 사고력', '협력적 문제 해결력'을 바탕으로 인공지능의 원리와 기술을 탐구하고 지식·정보사회 구성원이 갖추어야 할 인공지능 기초 소양을 함양하기 위한 과목이다.

인공지능 기초 과목은 인공지능 기술의 발전에 따른 사회 변화를 올바르게 이해하고 인공지능 기반 지식·정보사회 구성원으로서의 윤리 의식을 함양하며, 인공지능의 기본 개념과 원리, 기술을 활용하여 실생활 및 다양한 분야의 문제를 창의적으로 해결할 수 있는 기초 소양을 기르기 위한 과목으로서, 다음과 같은 기능을 지닌다.

첫째, 인공지능 기술의 발전에 따른 사회 변화에 유연하게 대처하는 태도를 함양한다.

둘째, 인공지능의 기본 개념과 원리를 습득하고 다양한 인공지능 기술을 활용하여 실생활의 문제를 창의적으로 해결하는 능력을 신장한다.

셋째, 인공지능의 관점에서 문제 해결을 위한 해법을 설계하고 이를 활용하는 능력과 태도를 함양한다.

넷째, 다양한 분야의 데이터를 인공지능의 관점에서 재해석하고 창의·융합적으로 활용하는 능력을 함양한다.

다섯째, 인공지능이 개인의 삶과 사회에 미치는 영향을 이해하고 인공지능 윤리를 실천하는 능력과 태도를 함양한다.

인공지능 기초 과목의 내용은 ‘인공지능의 이해’, ‘인공지능의 원리와 활용’, ‘데이터와 기계학습’, ‘인공지능의 사회적 영향’ 영역으로 구분된다. ‘인공지능의 이해’와 ‘인공지능의 사회적 영향’ 영역에서는 현대와 미래사회 구성원으로서 갖추어야 할 기본 소양을 함양하는 데 중점을 둔다. ‘인공지능의 원리와 활용’, ‘데이터와 기계학습’ 영역에서는 인공지능의 기본 개념과 원리, 기술 등을 활용하여 실생활 및 다양한 분야의 문제 해결 능력을 신장하는 데 중점을 둔다.

인공지능 기초 과목은 고등학교의 일반 선택 과목인 ‘정보’와 마찬가지로 중학교 공통 과정인 ‘정보’의 내용 체계와 연계성을 가진다. 이에 따라, 중학교에서 이수한 ‘정보’를 바탕으로 ‘인공지능 기초’ 과목을 선택·이수할 수 있으며, 고등학교 ‘정보’ 과목 및 과학계열 전문 교과 I의 ‘정보과학’ 과목과 연계성을 갖는다.

## 2. 목표

인공지능 기초 과목은 인공지능 기술 발전에 따른 사회 변화를 올바르게 인식하고, 인공지능의 기본 원리와 기술에 관한 이해를 토대로 다양한 분야의 문제를 해결할 수 있는 역량을 함양하는 데 중점을 둔다. 이와 더불어 인공지능이 중심이 되는 지능정보사회에서 직면하게 될 인공지능의 윤리적 쟁점에 대한 올바른 가치관과 태도를 함양하도록 한다.

인공지능 기초 과목의 교육 목표는 정보 교과에서 배운 컴퓨터과학의 기본 개념을 기반으로 인공지능 소양, 인공지능 윤리 의식, 인공지능 활용 능력을 함양하고 인공지능의 기본 개념과 원리, 기계학습 모델의 활용 방법을 바탕으로 실생활 및 다양한 분야의 문제를 창의적이고 효율적으로 해결하는 능력을 기르는 것이다.

- 가. 인공지능 기술 발전에 따른 사회 변화의 특성과 인공지능의 가치를 이해하고, 인공지능 기반 사회 변화에 적극적으로 대비하는 태도를 기른다.
- 나. 인공지능에 관한 이해를 토대로 인공지능의 원리와 기술을 활용하여 문제 상황에 적합한 해결 방법을 탐색하고 활용할 수 있는 능력과 태도를 기른다.
- 다. 기계학습 모델을 활용하여 다양한 문제를 해결할 수 있는 능력과 태도를 기른다.
- 라. 인공지능과의 공존으로 고려해야 할 윤리적 쟁점에 대해 비판적으로 사고하고, 인공지능에 대한 올바른 가치관을 함양하며 인공지능 윤리를 실천할 수 있는 태도를 기른다.

### 3. 내용 체계 및 성취기준

#### 가. 내용 체계

영역	핵심 개념	일반화된 지식	내용 요소	기능
인공지능의 이해	인공지능과 사회	인공지능은 4차 산업혁명의 핵심 기술로 사회와 직업의 변화를 이끌고 있다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인공지능의 개념과 특성</li> <li>• 인공지능 기술의 발전과 사회 변화</li> </ul>	탐색하기 비교하기 분석하기
	인공지능과 에이전트	인공지능은 지능 에이전트의 형태를 통하여 외부 환경을 인식, 학습, 추론, 행동함으로써 문제를 해결한다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지능 에이전트의 개념과 역할</li> </ul>	
인공지능의 원리와 활용	인식	지능 에이전트는 시각, 청각 등의 인식을 통하여 세상과 상호작용 한다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 센서와 인식</li> <li>• 컴퓨터 비전</li> <li>• 음성 인식과 언어 이해</li> </ul>	탐색하기 비교하기 분석하기 최적화하기 추론하기 지식생성하기 표현하기 설계하기
	탐색과 추론	문제 해결을 위해 해답에 이르는 다양한 경로를 탐색하거나, 세상의 지식과 정보를 구조화하여 표현하고 이를 이용하여 해를 도출한다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 문제 해결과 탐색</li> <li>• 표현과 추론</li> </ul>	
	학습	인공지능에서의 학습은 데이터로부터 분류, 군집, 예측 등에 관한 모델을 자동으로 만드는 것이다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기계학습의 개념과 활용</li> <li>• 딥러닝의 개념과 활용</li> </ul>	
데이터와 기계학습	데이터	데이터는 기계학습 모델 구현에 사용되며, 정형 데이터와 비정형 데이터로 구분된다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 데이터의 속성</li> <li>• 정형 데이터와 비정형 데이터</li> </ul>	탐색하기 분석하기 비교하기 핵심요소추출하기 적용하기 목표 설정하기 평가하기
	기계학습 모델	기계학습 모델은 지능적 문제를 정의하고, 문제 해결에 필요한 데이터를 준비하여, 모델의 훈련과 테스트 과정을 통하여 구현된다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 분류 모델</li> <li>• 기계학습 모델 구현</li> </ul>	
인공지능의 사회적 영향	인공지능 영향력	인공지능은 개인의 삶과 사회에 긍정적·부정적 영향을 미친다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사회적 문제 해결</li> <li>• 데이터 편향성</li> </ul>	탐색하기 분석하기 예측하기 의사결정하기 실천하기
	인공지능 윤리	인공지능 윤리는 사회의 구성원이 인공지능을 올바르게 활용하기 위해 갖추어야 하는 가치관과 행동 양식이다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 윤리적 딜레마</li> <li>• 사회적 책임과 공정성</li> </ul>	

## 나. 성취기준

### (1) 인공지능의 이해

인공지능의 이해 영역의 성취기준은 인공지능의 특성을 이해하고, 인공지능과 공존하는 사회 변화에 적극적으로 대응할 수 있는 태도와 능력을 함양하는 데 중점을 두도록 설정되었다. 이 영역에서는 현재까지의 인공지능 기술 발전에 따른 사회 변화와 진로 및 직업의 변화를 탐색하도록 한다. 또한 인공지능이 지능 에이전트 형태로 인간과 관계를 맺고 활용되는 점을 파악하고, 지능 에이전트가 실생활에 어떻게 활용되고 있는지를 이해하도록 한다.

#### ① 인공지능의 개념과 특성

[12인기01-01] 인공지능의 개념과 특성을 이해하고, 인공지능과 인공지능이 아닌 것을 비교·분석한다.

#### ② 인공지능 기술의 발전과 사회 변화

[12인기01-02] 인공지능이 개인의 삶, 사회와 직업을 어떻게 변화시키는지 탐색하고 인공지능 역할의 필요성과 중요성을 이해한다.

#### ③ 지능 에이전트의 개념과 역할

[12인기01-03] 인공지능과 지능 에이전트와의 관계를 파악하고 지능 에이전트의 개념을 이해한다.

[12인기01-04] 지능 에이전트가 실생활에 활용된 다양한 사례를 탐색하고, 지능 에이전트의 역할을 이해한다.

### (가) 학습 요소

인공지능 개념, 인공지능 특성, 인공지능 역할, 인공지능과 사회 변화, 인공지능과 직업 변화, 지능 에이전트 개념, 인공지능과 지능 에이전트의 관계, 지능 에이전트의 역할

### (나) 성취기준 해설

- [12인기01-01] 인공지능의 개념과 특성을 다양한 사례를 통해 이해하고 인공지능과 인간의 차이를 비교·분석할 수 있도록 한다. 또한 인공지능이 적용된 소프트웨어와 적용되지 않은 소프트웨어의 차이점을 비교·분석할 수 있도록 한다.
- [12인기01-03] 인공지능이 지능 에이전트 형태로 나타나는 관계와 개념을 이해하고 인공지능과 지능 에이전트를 구분하여 설명할 수 있도록 한다.

## (다) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 인공지능(기계)과 자연지능(인간), 인공지능이 적용된 소프트웨어와 적용되지 않은 소프트웨어를 비교·분석하는 활동을 통해 인공지능의 특성을 설명할 수 있도록 지도한다.
- 진로 정보 제공 사이트를 활용하여 인공지능 발전에 따른 직업 변화를 조사해 보도록 지도한다.
- 인공지능 적용 분야의 직업 특성과 다양한 전공 분야에서 활용되는 인공지능을 조사하게 하고 진로를 위해 준비해야 할 사항에 관해 토론해 보도록 지도한다.
- 일상생활에서 활용되는 인공지능의 역할을 조사하게 하고 개인의 삶과 사회 변화에 미치는 인공지능의 가치에 관해 토론해 보도록 지도한다.
- 지능 에이전트가 활용되는 사례를 조사하게 하고 에이전트의 동작을 인식, 행동 관점에서 설명할 수 있도록 지도한다.
- 인공지능과 지능 에이전트의 개념과 특성 등에 대한 지식 암기는 지양하고 다양한 사례를 통해 사회 맥락 속에서 충분히 이해할 수 있도록 지도한다.
- 이론 중심 수업을 지양하고 학습자가 직접 참여하는 활동 중심의 수업으로 구성한다.

## (라) 평가 방법 및 유의 사항

- 직업의 변화를 조사하도록 하고 인공지능 발전과 연관을 지어 설명하는지 평가한다.
- 일상생활 및 사회의 각 직업 분야에서 활용되는 인공지능의 종류와 역할을 조사하도록 하고, 토론하는 과정을 관찰하여 개인의 삶과 사회의 변화에 미치는 인공지능의 역할에 대해 이해하는지 평가한다.
- 인공지능의 특성을 학습하는 과정에서 인공지능인 것과 인공지능이 아닌 것을 비교·분석하도록 하고, 발표 과정을 관찰하여 차이점을 명확히 제시할 수 있는지 평가한다.
- 지능 에이전트 활용 사례와 작동 원리를 조사하도록 하고 발표 과정을 관찰하여 인공지능과 지능 에이전트의 관계에 대해 명확히 제시할 수 있는지 평가한다.

## (2) 인공지능의 원리와 활용

인공지능의 원리와 활용 영역의 성취기준은 인공지능의 실생활 활용 사례 탐색과 간단한 인공지능 프로그램을 체험해 보는 과정을 통해 실생활 문제 해결을 위한 인공지능의 다양한 원리와 기술을 활용할 수 있는 역량을 함양하는 데 중점을 두도록 설정되었다. 이 영역에서는 인간의 지능적인 사고와 행위를 구현하기 위해 어떤 인공지능 접근 방법이 활용되었는지 탐색하고, 관련 인공지능 기술의 한계, 발전 방향 등을 논의해 보도록 한다. 특히, 인간의 대표적인 지능 영역인

인식, 탐색과 추론, 학습을 구현한 다양한 인공지능 접근 방법의 유형과 특성을 이해하고, 실제 사례를 토대로 각 접근 방법의 원리와 차이를 인식하도록 하는 것이 중요하다.

**① 센서와 인식**

[12인기02-01] 지능 에이전트가 다양한 센서를 통해 주변의 환경 및 상황 정보를 탐지하여 인식하는 방법과 원리를 설명한다.

**② 컴퓨터 비전**

[12인기02-02] 이미지 인식, 컴퓨터 비전의 활용 분야를 탐색하고, 컴퓨터 비전의 한계를 인간의 시각 처리와 비교하여 설명한다.

**③ 음성 인식과 언어 이해**

[12인기02-03] 음성 인식과 언어 이해 기법의 활용 분야 및 동작 원리를 탐색하고, 인간과의 상호작용에 관련한 기술의 발전 방향을 제시한다.

**④ 문제 해결과 탐색**

[12인기02-04] 퍼즐 또는 게임 문제를 해결하기 위한 탐색 과정을 구조화하여 표현한다.

[12인기02-05] 최상 우선 탐색 방법을 활용하여 문제 해결을 위한 최적의 경로를 찾고, 최적화 과정에서 정보 이용의 중요성을 인식한다.

**⑤ 표현과 추론**

[12인기02-06] 규칙과 사실을 이용하여 지식을 표현하고, 추론을 통해 새로운 사실을 생성한다.

**⑥ 기계학습의 개념과 활용**

[12인기02-07] 기계학습의 개념을 이해하고, 지도학습과 비지도학습의 차이를 비교한다.

[12인기02-08] 분류, 군집, 예측 등 기계학습의 활용 분야를 탐색한다.

**⑦ 딥러닝의 개념과 활용**

[12인기02-09] 딥러닝의 개념을 이해하고, 활용 분야를 탐색한다.

**(가) 학습 요소**

센서, 음성 인식, 인공지능 스피커, 챗봇, 이미지 인식, 컴퓨터 비전, 로봇 비전, 탐색 트리, 최상 우선 탐색, 지식 표현, 추론, 기계학습, 분류, 군집, 예측, 딥러닝

## (나) 성취기준 해설

- [12인기02-01] 다양한 센서를 통해 온도, 조도, 습도, 위치, 동작 등 주변의 환경 및 상황 정보를 탐지하여 인식하는 방법과 원리를 이해할 수 있어야 한다. 또한 자율 주행 자동차 상황 정보 인식 시스템, 홈스마트 시스템 등을 활용한 인공지능 시스템의 다양한 활용 사례를 탐색하여 체험해 보는 과정을 통해 인공지능 시스템에서 센서의 역할과 중요성, 한계 등을 이해할 수 있어야 한다.
- [12인기02-02] 이미지 인식, 로봇 비전 등 컴퓨터 비전의 활용 분야를 탐색하고 교육용 도구를 활용하여 직접 체험하거나 만들어보는 과정을 통해 컴퓨터 비전 기술의 중요성을 설명할 수 있어야 한다. 또한 컴퓨터 비전 기술의 한계를 인간의 시각 처리 방법과의 비교를 통해 설명할 수 있어야 한다.
- [12인기02-03] 인공지능 스피커, 챗봇, 기계 번역 등 음성 인식과 언어 이해 기법의 실생활 활용 분야를 탐색하고 교육용 도구를 활용하여 직접 체험하거나 만들어보는 과정을 통해 음성 인식과 언어 이해 기법의 동작 원리를 이해할 수 있어야 한다. 또한 인공지능 시스템과 인간과의 상호작용에 있어서 관련 기술의 발전 방향에 대해 설명할 수 있어야 한다.
- [12인기02-04] 퍼즐 또는 게임 문제를 해결하기 위해, ‘현재 상태’, ‘목표 상태’, ‘현재 상태에서 목표 상태로 도달하기 위한 다양한 경로’를 탐색하고 구조화하여 표현할 수 있어야 한다.
- [12인기02-05] 정보 이용 탐색 방법인 최상 우선 탐색(best-first search) 방법을 활용하여 문제 해결을 위한 최적의 경로를 찾아보는 과정을 통해 탐색 과정에서의 정보 이용의 중요성을 인식하고 설명할 수 있어야 한다. 또한 교육용 도구를 활용하여 직접 체험하거나 만들어 보는 과정을 통해 최상 우선 탐색의 원리와 맹목적 탐색의 차이를 설명할 수 있어야 한다.
- [12인기02-06] 세상의 정보를 규칙과 사실로 표현하고, 추론 기법을 통해 새로운 사실을 생성하는 과정을 설명할 수 있어야 한다. 또한 교육용 도구를 활용하여 직접 체험하거나 만들어 보는 과정을 통해 간단한 지식표현과 추론 과정을 실습해 보고 전통적인 프로그래밍 언어의 구문 구조인 IF-THEN과의 차이를 이해할 수 있어야 한다.
- [12인기02-07] 기계학습이 문제 해결 모델을 데이터로부터 자동적으로 생성하는 과정임을 이해하고, 기계학습의 주요 학습 방법인 지도학습과 비지도학습의 차이를 설명할 수 있어야 한다.
- [12인기02-08] 교육용 도구를 활용하여 기계학습의 활용 사례를 체험해 보는 과정을 통해 분류, 군집, 예측 등 기계학습의 활용 분야를 이해하고, 구분하여 설명할 수 있어야 한다.
- [12인기02-09] 교육용 도구를 활용하여 딥러닝의 활용 사례를 체험해 보는 과정을 통해 딥러닝 기술이 활용되는 분야를 이해하고 설명할 수 있어야 한다.

(다) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 인공지능 기법이 적용되는 다양한 실생활 사례를 탐색하는 과정에서 자율주행 자동차, 로봇 등이 주변 환경 및 상황 정보와 시각 정보를 어떻게 인식하고 처리하는지, 관련 기술들과 인간 인식의 차이는 무엇인지 논의하고 토론해 볼 수 있도록 지도한다. 또한 음성 인식이나 컴퓨터 비전 등의 인공지능 인식 기술의 현재 수준을 탐색하고 미래 발전 방향에 대해 논의해 볼 수 있도록 지도한다.
- 센서를 활용한 이미지 인식, 음성 인식, 챗봇 등 간단한 인공지능 인식 프로그램을 체험하거나 만들어 보는 과정을 통해 다양한 인공지능 기법의 활용 분야를 탐색하고 동작 원리를 이해할 수 있도록 지도한다.
- 교육용 도구를 사용하여 간단한 인공지능 프로그램을 만들어 보는 실습 과정에서는 도구 사용법에 대한 학습을 지양하고, 다양한 인공지능 기법의 동작 원리를 이해시키는데 중점을 둔다.
- 실습 초기 단계에서는 이미 작성된 프로그램의 코드를 동일하게 만들어 보거나 부분적으로 수정하는 활동을 통해 인공지능 기법이 어떻게 구현되는지에 관한 기본적인 원리와 절차를 습득하는 데 중점을 둔다.
- 인공지능 분야에서 다루는 다양한 퍼즐 및 게임 문제들(강 건너기 게임, 틱택토 게임, 8-퍼즐 등)의 해결 과정을 트리 또는 그래프로 구조화하여 표현해 볼 수 있도록 지도한다. 처음부터 문제 해결 과정을 모두 표현하게 하기보다 반 구조화된 트리나 그래프 구조를 완성해 보도록 지도한다.
- 규칙 기반 표현 방법(예: IF-THEN 형태의 문장)에 따라 지식을 표현하게 하고, 추론을 통해 새로운 지식을 생성해 보도록 지도한다. 이러한 과정을 통해 컴퓨터를 통한 지식의 표현과 처리가 어떤 절차와 원리로 이루어지는지 경험할 수 있도록 지도한다.
- 의료 진단, 약 처방, 스팸 필터 등의 간단한 인공지능 추론 프로그램을 체험하거나 만들어 보는 과정을 통해 지식 표현에 따른 추론 과정 및 원리를 이해할 수 있도록 지도한다.
- 기계학습에서 데이터의 중요성을 인식하고, 기계학습 기법을 활용한 분류 시스템, 예측 시스템 등을 체험해 보도록 함으로써 기계학습 모델의 유형을 설명할 수 있도록 지도한다.
- 딥러닝의 개념과 딥러닝이 어떻게 발전되어 왔는지 실제 활용 분야와 사례를 중심으로 이해할 수 있도록 지도한다.



## (라) 평가 방법 및 유의 사항

- 실습 과제를 평가할 경우, 작성한 프로그램의 정확성과 효율성을 평가하기 보다는 프로그램 설계 과정의 논리성과 실습 과정을 통해 관련 인공지능 기법의 동작 원리를 이해하고 있는지에 중점을 두고 평가한다.
- 기계학습과 딥러닝의 개념 이해 수준을 평가하기 위해서는 인공지능 기술 구현에 있어서 학습의 중요성을 인식하고 있는지 평가한다. 특히, 인공지능 기술과 일반 자동화 기술의 차이가 학습에 의해 발생한다는 사실을 인지하고, 이로 인해 인공지능의 적용 분야가 어떻게 확장되어 왔는지 등을 이해하고 논리적으로 설명할 수 있는지에 중점을 두고 평가한다.

## (3) 데이터와 기계학습

데이터와 기계학습 영역의 성취기준은 데이터로부터 기계학습 모델이 만들어지고 구현되는 과정을 통해 인공지능의 관점에서 창의·융합적으로 문제를 해결하는 능력을 함양하는 데 중점을 두도록 설정되었다. 이 영역에서는 데이터를 속성 관점에서 생각하고, 기계학습 모델 중에서 분류 모델을 활용하여 다양한 문제를 해결하며, 간단한 성능 평가를 해 볼 수 있도록 한다. 특히, 실생활에서 인공지능을 활용하여 해결할 수 있는 문제를 찾아 적용해 볼 수 있도록 한다.

**① 데이터의 속성**

[12인기03-01] 데이터 속성의 개념을 이해하고, 기계학습에서 데이터 속성의 역할을 설명한다.

[12인기03-02] 다양한 형태로 시각화된 데이터를 분석하고, 주어진 데이터가 갖는 속성의 역할과 필요성을 설명한다.

**② 정형 데이터와 비정형 데이터**

[12인기03-03] 정형 데이터와 비정형 데이터의 특성을 이해하고, 차이를 비교한다.

**③ 분류 모델**

[12인기03-04] 분류 모델의 개념을 이해하고, 분류 모델이 적용되는 사례를 탐색한다.

**④ 기계학습 모델 구현**

[12인기03-05] 인공지능을 활용하여 해결할 수 있는 문제와 그렇지 않은 문제를 구분한다.

[12인기03-06] 문제 해결에 필요한 데이터를 선정하고, 핵심 속성을 추출한다.

[12인기03-07] 훈련 데이터와 테스트 데이터의 역할을 비교한다.

[12인기03-08] 훈련 데이터를 분류 모델의 학습에 적용하고, 테스트 데이터를 이용하여 성능을 평가한다.

(가) 학습 요소

데이터 속성, 정형 데이터, 비정형 데이터, 기계학습, 분류 모델, 기계학습 모델 구현, 핵심 속성 추출, 훈련 데이터, 테스트 데이터, 모델 학습, 성능 평가

(나) 성취기준 해설

- [12인기03-01] 데이터가 가지는 속성의 의미와 역할을 이해하고, 데이터가 갖는 다양한 속성 중에 학습에 필요한 속성을 추출하여 기계학습에 사용됨을 설명할 수 있어야 한다.
- [12인기03-04] 교육용 도구를 활용하여 분류 모델의 동작을 체험해보는 과정을 통해 분류 모델의 개념을 이해하고, 학습자에게 친숙한 주제와 연결 지어 분류 모델의 사례를 탐색해 볼 수 있어야 한다.
- [12인기03-05] 실생활에서 해결하고자 하는 문제를 탐색할 때, 인공지능의 문제 해결 방식이 전통적인 프로그래밍 방식과 어떤 차이점이 있는지 비교해 보고, 인공지능으로 해결할 수 있는 문제와 해결할 수 없는 문제를 구분할 수 있어야 한다.
- [12인기03-06] 교육용 도구를 활용하여 데이터를 그래프로 표현하고, 그 과정을 통해 기계학습에 필요한 속성을 추출할 수 있어야 한다. 핵심 속성에 따라 분류 모델의 성능이 달라지는 것을 이해하고, 속성의 중요성을 설명할 수 있어야 한다.
- [12인기03-08] 교육용 도구를 활용하여 분류 모델이 데이터를 학습하는 과정을 체험해 보고 훈련 데이터의 중요성을 인식하고 설명할 수 있어야 한다. 또한 테스트 데이터를 이용하여 기계학습 모델의 성능을 평가할 수 있어야 한다.

(다) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 데이터의 다양한 속성들 중에서 기계학습에 필요한 속성을 찾아내고 그 이유를 설명할 수 있도록 지도한다.
- 정형데이터와 비정형데이터의 개념을 이해하고 분류할 수 있도록 지도하며, 인공지능을 활용한 문제 해결에서 데이터가 유형에 따라 어떻게 적용될 수 있는지 비교해 보도록 지도한다.
- 정형데이터와 비정형데이터를 기계학습의 훈련데이터로 사용하기 위해서 먼저 수행되어야 하는 데이터 처리 과정의 필요성과 역할에 대해 설명할 수 있도록 지도한다.
- 기계학습 구현의 전체 과정을 경험해 보고 이를 통해 기계학습의 동작 원리를 이해할 수 있도록, 알고리즘에 대한 설명은 최소화하고 실습을 중심으로 수업을 구성한다.
- 학습자의 진로와 연계된 주제의 프로젝트를 선택하도록 하여, 학습자가 인공지능 기술의 활용과 자신의 미래를 연결 지어 생각할 수 있도록 지도한다.

- 교육용 도구와 플랫폼을 활용하여 기계학습 모델을 쉽게 구현할 수 있도록 지도한다.
- 분류 모델의 학습 과정과 성능 평가를 설명할 때, 어려운 수식으로 설명하는 것을 지양한다.

#### (라) 평가 방법 및 유의 사항

- 데이터의 속성을 파악하고 시각화한 데이터를 분석할 수 있는지 평가한다.
- 토론, 협동 학습, 발표 등을 관찰하여 기계학습 모델 구현의 과정을 이해하고 있는지 평가한다.
- 프로젝트 결과 보고서를 작성하고 발표하도록 하여 프로젝트 진행 과정 및 산출물을 종합적으로 평가한다.
- 학습 모델을 구현하기 위해 다양한 도구를 사용하되 도구 사용 방법에 중점을 두지 않도록 유의하여 평가한다.

#### (4) 인공지능의 사회적 영향

인공지능의 사회적 영향 영역의 성취기준은 인공지능 사회의 구성원으로서 갖추어야 할 인공지능 윤리 의식, 가치 판단 능력을 함양하는 데 중점을 두도록 설정되었다. 이 영역에서는 인공지능의 사회적 가치와 영향력을 인식하고 새롭게 고려해야 할 윤리적 쟁점에 대한 충분한 사회적 논의의 과정이 필요하다는 것을 이해하도록 한다. 또한, 인공지능 사회의 구성원으로서 사회적 책임과 공정성을 함양하고 실천하도록 한다.

##### ① 사회적 문제 해결

[12인기04-01] 인공지능이 미래사회에서 해결하게 될 여러 가지 사회적 문제를 예측하고 인공지능의 역할을 제시한다.

##### ② 데이터 편향성

[12인기04-02] 축적된 데이터의 질과 양, 인간의 편향적 성향이 인공지능의 수행 결과에 미치는 영향을 탐색하고, 올바른 데이터 활용의 중요성을 인식한다.

##### ③ 윤리적 딜레마

[12인기04-03] 인공지능 사회에서 고려해야 할 윤리적 딜레마에 대한 충분한 사회적 논의의 필요성을 인식한다.

##### ④ 사회적 책임과 공정성

[12인기04-04] 인공지능 사회의 구성원으로서 인공지능 윤리의 중요성을 인식하고 사회적 책임감을 갖고 공정성을 추구할 수 있는 방안을 제시한다.

(가) 학습 요소

인공지능 가치, 인공지능 영향력, 데이터 편향성, 인공지능 윤리, 윤리적 딜레마, 사회적 책임, 인공지능 공정성

(나) 성취기준 해설

- [12인기04-01] 미래사회에서 발생할 수 있는 사회적 문제를 인공지능이 어떻게 해결할 수 있는지 그 역할에 대하여 논의하고, 인공지능의 특성을 바탕으로 인간은 어떤 역할을 하게 될지 제시할 수 있어야 한다.
- [12인기04-02] 기계학습 모델을 학습시킬 때 활용되는 데이터의 편향이 인공지능의 학습에 반영되어 편향된 결과를 산출함을 이해하고, 데이터의 선택과 축적된 데이터의 활용에서 발생할 수 있는 편향성을 고려하여 공정성을 추구할 수 있어야 한다.
- [12인기04-03] 인공지능이 딜레마 상황에서 윤리적인 판단과 선택을 하도록 학습시키려면 윤리적 딜레마에 대한 충분한 사회적 논의가 우선되어야 함을 이해할 수 있어야 한다.
- [12인기04-04] 인공지능의 활용에 따른 윤리적 쟁점을 인공지능 개발자, 사용자, 운영·관리자 관점에서 살펴보고 사회적 책임과 공정성 추구를 위해 노력해야 하는 실천 방안들을 제시할 수 있어야 한다.

(다) 교수·학습 방법 및 유의 사항

- 미래사회에서 인공지능의 영향력을 순기능과 역기능의 관점에서 분석하고 인공지능의 가치와 중요성, 올바른 활용 방법을 설명하도록 지도한다.
- 인공지능 기술이 실생활 및 사회에 활용될 수 있는 사례를 탐색하고 긍정적, 부정적 영향을 분석하되 어느 한 쪽으로 치우치지 않도록 지도하며, 인공지능의 가치에 대해 설명할 수 있도록 지도한다.
- 인공지능 기술의 도입에 따른 윤리적 쟁점이 되는 사례에 대해 조사하고 인공지능 윤리의 중요성이 점차 강조되고 있는 이유와 실천 방안에 대해 토의·토론하도록 지도한다.
- 데이터 편향성의 문제를 경험해 볼 수 있는 활동을 수행하고 데이터 공정성의 중요성을 설명할 수 있도록 지도한다.
- 인공지능 사회에서 고려해야 할 여러 가지 윤리적 딜레마를 살펴보고 사회적으로 논의가 필요한 사안에 대해 토론하도록 지도한다.

## (라) 평가 방법 및 유의 사항

- 미래 사회에서 발생 가능한 사회적 문제를 예측하고 이를 해결하는 인공지능의 역할을 제시하는지 평가한다.
- 데이터 편향성이 인공지능 수행 결과에 미치는 영향을 사례를 바탕으로 조사하고 올바른 데이터 활용을 위해 유의해야 할 사항을 제시하는지 평가한다.
- 인공지능의 윤리적 쟁점에 대한 여러 가지 사례를 조사·발표하도록 하고 인공지능 윤리의 필요성과 중요성을 충분히 설명할 수 있는지 평가한다.
- 윤리적 딜레마 상황을 조사하게 하고 사회적 논의가 필요한 사안에 대해 설명할 수 있는지 평가한다.

## 4. 교수·학습 및 평가의 방향

### 가. 교수·학습 방향

- (1) 인공지능에 대한 이해를 통해 인공지능과 공존하는 사회 변화에 적극적으로 대응할 수 있는 태도와 능력을 함양할 수 있도록 교수·학습을 설계한다.
- (2) 인공지능 개념에 대한 정확한 이해를 바탕으로 문제해결에 응용할 수 있도록 유도한다.
- (3) 내용 요소별 핵심 개념 및 원리를 안내하고 학습자가 새로운 문제 상황에서 핵심 개념과 원리를 적용하여 문제를 해결해 볼 수 있는 풍부한 기회를 제공하도록 한다.
- (4) 교과 내에서의 영역 간 연계성, 중학교 정보에서 이수한 내용, 타 교과와의 연계성까지 고려한 학습 경험을 할 수 있도록 교육 내용을 조직하여 융합적 사고력을 기르도록 한다.
- (5) 학습자의 수준과 진로 방향을 고려한 탐구 활동이나 프로젝트를 제시하여 학습자의 꿈과 재능이 발휘될 수 있도록 한다.
- (6) 기계학습 모델 구현과 같은 프로젝트형 실습은 협업을 통해 의사소통 능력, 창의·융합적 사고 능력, 정보처리 능력을 함양할 수 있도록 한다.
- (7) 특정 인공지능 기술이나 도구의 사용법 습득에 치중하지 않도록 유의하고 문제 해결을 위한 인공지능 기술의 활용, 프로젝트 설계 및 수행을 통해 인공지능 소양을 함양하는 데 중점을 둔다.
- (8) 학습자의 수준과 실습실 환경에 적합한 교육용 도구와 플랫폼을 선택하여 사용한다.

- (9) 학습자의 흥미와 동기를 유발할 수 있는 적절한 수준의 주제를 활용하되, 학습 전개 상황에 따라 계열화하여 제시한다.
- (10) 학습자 간 개인차를 고려하여 동료 학습, 팀 티칭 등의 다양한 방법을 적극 활용한다.

#### 나. 평가 방향

- (1) 평가 항목은 정보 교과 역량과 성취기준을 기반으로 구체화한다.
- (2) 학습자의 수준을 정확히 파악하고 교수·학습 설계에 반영할 수 있도록 형성평가를 적극 활용한다.
- (3) 모듈별 탐구 활동의 성과물에 대한 평가뿐만 아니라 협업 및 발표, 토론 수행 등의 전 과정에서 합리적이고 객관적인 평가가 이루어질 수 있도록 평가 기준과 구체적인 체크리스트를 마련하고, 이를 교사 평가뿐만 아니라 동료 평가, 자기 평가의 도구로 활용한다.
- (4) 토론 과정 평가 시, 모든 구성원의 발언 내용과 태도를 평가하기 위해 소규모의 모듈별 토론이 진행되도록 하고 구성원들이 번갈아 가며 발언할 수 있도록 안내한다.
- (5) 학습자의 능력과 수준을 고려하여 다양한 평가 문항과 긍정적인 피드백을 제시함으로써 학습자가 성취감을 경험할 수 있도록 한다.
- (6) 실습 과제를 평가할 경우, 산출물 평가와 더불어 학습자 간 상호작용 등 과제 해결 과정을 관찰하여 종합적으로 평가한다.

[부록 1] 실과(기술·가정) 학교 급별 내용 체계

영역	핵심 개념	일반화된 지식(초·중)	내용 요소			일반화된 지식(고)
			초	중	고	
인간 발달과 가족	발달	자신의 발달 특징에 대한 이해와 자아정체감 형성은 건강하고 자주적인 삶을 영위할 수 있게 하는 기초가 된다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 아동기 발달의 특징</li> <li>• 아동기 성의 발달</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 청소년기 발달의 특징</li> <li>• 청소년기의 성와 친구 관계</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사랑과 결혼</li> <li>• 부모됨의 준비</li> <li>• 임신 중 생활과 출산</li> </ul>	사랑과 결혼, 부모 됨을 통해 형성된 가족이 배려와 돌봄을 실천하는 것은 건강하고 행복한 가정과 사회를 유지하는 기초이다.
	관계	가족의 중요성에 대한 이해와 바람직한 의사소통으로 비롯되는 친밀한 가족 관계는 가족의 건강함을 유지시킨다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 나와 가족의 관계</li> <li>• 가족의 요구 살피기와 돌봄</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 변화하는 가족과 건강 가정</li> <li>• 가족 관계</li> <li>• 가족의 의사소통과 갈등 관리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자녀 돌보기</li> <li>• 가족문화와 세대 간 관계</li> </ul>	자녀 돌보기에 대한 이해와 세대 간의 소통으로 긍정적인 관계를 형성·유지하는 것은 부모 역량을 기르고 조화로운 사회를 유지하는 기초이다.
가정 생활과 안전	생활 문화	의식주 생활 수행의 실천 역량을 갖추는 일은 창의적인 가정생활 문화를 형성하기 위한 기초이다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 균형 잡힌 식생활</li> <li>• 식재료의 특성과 음식의 맛</li> <li>• 옷 입기와 의생활 예절</li> <li>• 생활 소품 만들기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 청소년기의 영양과 식행동</li> <li>• 식사와 계획과 선택</li> <li>• 옷차림과 의복 마련</li> <li>• 주생활 문화와 주거 공간 활용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 한식과 건강한 식생활</li> <li>• 한복과 창의적인 의생활</li> <li>• 한옥과 친환경적인 주생활</li> </ul>	전통적인 가정생활 문화의 강점과 약점을 파악하여 더 나은 가정생활 문화로 성장할 수 있도록 성찰하는 것은 행복한 가정생활 문화를 창조하는 기초이다.
	안전	개인과 가족의 안전한 삶을 위협하는 요소를 예방·대처할 수 있는 능력과 태도는 가정생활의 건강함과 질을 향상시킨다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 안전한 옷차림</li> <li>• 생활 안전사고의 예방</li> <li>• 안전한 식품 선택과 조리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 청소년기 생활 문제와 예방</li> <li>• 성폭력과 가정 폭력 예방</li> <li>• 식품의 선택과 안전한 조리</li> <li>• 주거 환경과 안전</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 가족의 생애주기별 안전</li> <li>• 가족의 치유와 회복</li> </ul>	가족의 생활 및 신변을 위협하는 안전사고를 예방하고 예기치 못한 가족문제를 적극적으로 치유하기 위한 지원은 안전하고 건강한 가족으로 회복될 수 있는 기초이다.

영역	핵심 개념	일반화된 지식(초·중)	내용 요소			일반화된 지식(고)
			초	중	고	
자원 관리와 자립	관리	제한된 생활 자원을 목적과 요구에 맞게 합리적으로 활용할 수 있도록 하는 관리는 지속가능한 삶을 위한 필요한 생활 역량이다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>시간·용돈 관리</li> <li>옷의 정리와 보관</li> <li>정리정돈과 재활용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>청소년의 자기 관리</li> <li>의복 관리와 재활용</li> <li>청소년기의 소비생활</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>가정생활 복지 서비스의 활용</li> <li>경제적 자립의 준비</li> <li>지속가능한 소비생활 실천</li> </ul>	가족의 삶을 지원하는 가정생활 복지서비스의 활용과 경제적 자립의 준비, 지속가능한 소비생활 실천은 가정 경제를 안정적으로 운영하기 위한 체계적인 관리 능력을 향상시킨다.
	생애 설계	전 생애 관점에서의 생애 설계는 자신의 삶을 자립적으로 준비하고 의미 있게 확장시키는 일이다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>가정생활과 일</li> <li>가정일의 분담과 실천</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>저출산·고령사회와 일·가정 양립</li> <li>생애 설계와 진로 탐색</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>가족생활설계</li> <li>자립적인 노후 생활</li> </ul>	가족의 삶을 지원하는 가정생활 복지서비스의 평가와 선택과 경제적 자립의 준비, 지속가능한 소비생활 실천은 가정생활을 안정적으로 운영하기 위한 체계적인 관리능력을 향상시킨다.
기술 시스템	창조	생산 기술은 다양한 자원을 활용하여 인류의 삶에 유용한 재화를 산출한다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>생명 기술 시스템</li> <li>식물 가꾸기</li> <li>동물 돌보기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>제조 기술 시스템</li> <li>제조 기술 문제해결</li> <li>건설 기술 시스템</li> <li>건설 기술 문제해결</li> <li>미래의 기술과 생명 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>첨단 제조 기술</li> <li>첨단 건설 기술</li> <li>첨단 생명 기술</li> <li>첨단 수송 기술</li> <li>첨단 통신 기술</li> </ul>	생산 기술은 다양한 자원을 활용하여 인류의 삶에 유용한 재화를 산출한다.
	효율	수송 기술은 사람이나 사물의 공간 이동의 효율성을 높인다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>수송 기술과 생활</li> <li>수송 수단의 안전 관리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>수송 기술 시스템</li> <li>수송 기술 문제해결</li> <li>신·재생 에너지</li> </ul>		수송 기술의 발달은 사람이나 사물의 공간 이동의 효율성을 높이고 인류 발전의 밑거름이 된다.
	소통	통신 기술은 정보를 생산, 가공하여 다양한 수단과 장치를 통하여 송수신하여 공유한다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>소프트웨어의 이해</li> <li>절차적 문제해결</li> <li>프로그래밍 요소와 구조</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>통신 기술 시스템</li> <li>통신 기술 문제해결</li> <li>미디어와 이동 통신</li> </ul>		통신 기술은 정보를 생산 가공하여 다양한 수단과 장치를 통하여 송수신하여 공유한다.



영역	핵심 개념	일반화된 지식(초·중)	내용 요소			일반화된 지식(고)
			초	중	고	
기술 활용	적응	인간은 합리적인 의사 결정 과정을 통하여 자신의 미래를 설계하고 기술의 발달과 사회 변화에 대처한다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 일과 직업의 세계</li> <li>• 자기 이해와 직업 탐색</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기술의 발달</li> <li>• 기술과 사회 변화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기술과 직업</li> <li>• 산업 재해</li> <li>• 자동차 안전</li> </ul>	인간은 합리적인 의사 결정 과정을 통하여 자신의 미래를 설계하고 기술의 발달과 사회 변화에 대처한다.
	혁신	문제 해결 과정에서의 발명과 기술 개발에서의 표준은 국가와 사회의 혁신과 발전에 기여한다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 발명과 문제해결</li> <li>• 개인 정보와 지식 재산 보호</li> <li>• 로봇의 기능과 구조</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기술적 문제해결</li> <li>• 발명 아이디어의 실현</li> <li>• 기술의 이용과 표준</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 창의공학 설계</li> <li>• 발명과 창업</li> <li>• 기술 개발과 표준</li> </ul>	문제 해결 과정에서의 발명과 기술 개발에서의 표준은 국가와 사회의 혁신과 발전에 기여한다.
	지속 가능	인간은 기술 개발에 따른 삶의 변화를 예측하고, 사회를 지속가능하도록 유지 발전시킨다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 친환경 미래 농업</li> <li>• 생활 속의 농업 체험</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 적정기술</li> <li>• 지속가능한 발전</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지속가능한 발전</li> </ul>	인간은 기술 개발에 따른 삶의 변화를 예측하고, 사회를 지속가능하도록 유지 발전시킨다.

## [부록 2] 정보과 학교 급별 내용 체계

영역	핵심 개념	일반화된 지식	내용 요소		기능
			중학교	고등학교	
정보문화	정보사회	정보사회는 정보의 생산과 활용이 중심이 되는 사회이며, 정보와 관련된 새로운 직업이 등장하고 있다.	• 정보사회의 특성과 진로	• 정보과학과 진로	• 탐색하기 • 분석하기*
	정보윤리	정보윤리는 정보사회에서 구성원이 지켜야 하는 올바른 가치관과 행동 양식이다.	• 개인정보와 저작권 보호 • 사이버 윤리	• 정보보호와 보안 • 저작권 활용 • 사이버 윤리	• 평가하기** • 실천하기 • 계획하기
자료와 정보	자료와 정보의 표현	숫자, 문자, 그림, 소리 등 아날로그 자료는 디지털로 변환되어 컴퓨터 내부에서 처리된다.	• 자료의 유형과 디지털 표현	• 효율적인 디지털 표현	• 분석하기 • 표현하기*
	자료와 정보의 분석	문제 해결을 위해 필요한 자료와 정보의 수집과 분석은 검색, 분류, 처리, 구조화 등의 방법으로 이루어진다.	• 자료의 수집 • 정보의 구조화	• 자료의 분석 • 정보의 관리	• 선택하기** • 수집하기 • 관리하기 • 협력하기**
문제 해결과 프로그래밍	추상화	추상화는 문제를 이해하고 분석하여 문제 해결을 위해 불필요한 요소를 제거하거나 작은 문제로 나누는 과정이다.	• 문제 이해 • 핵심요소 추출	• 문제 분석 • 문제 분해와 모델링	• 비교하기 • 분석하기
	알고리즘	알고리즘은 문제 해결을 위한 효율적인 방법과 절차이다.	• 알고리즘 이해 • 알고리즘 표현		• 핵심요소추출하기 • 분해하기**
		다양한 제어 구조를 이용하여 알고리즘을 설계하고 수행 시간의 관점에서 알고리즘을 분석한다.		• 알고리즘 설계 • 알고리즘 분석	• 설계하기** • 표현하기
	프로그래밍	프로그래밍은 문제의 해결책을 프로그래밍 언어로 구현하여 자동화하는 과정이다.	• 입력과 출력 • 변수와 연산 • 제어 구조	• 프로그램 개발 환경 • 변수와 자료형 • 연산자	• 프로그래밍하기 • 구현하기 • 협력하기

영역	핵심 개념	일반화된 지식	내용 요소		기능
			중학교	고등학교	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• 프로그래밍 응용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 표준입출력과 파일입출력</li> <li>• 중첩 제어 구조</li> <li>• 배열</li> <li>• 함수</li> <li>• 프로그래밍 응용</li> </ul>	
컴퓨팅 시스템	컴퓨팅 시스템의 동작 원리	다양한 하드웨어와 소프트웨어가 유기적으로 결합된 컴퓨팅 시스템은 외부로부터 자료를 입력받아 효율적으로 처리하여 출력한다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 컴퓨팅 기기의 구성과 동작 원리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 운영체제 역할</li> <li>• 네트워크 환경 설정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 분석하기*</li> <li>• 활용하기**</li> <li>• 관리하기**</li> </ul>
	피지컬 컴퓨팅	마이크로컨트롤러와 다양한 입·출력 장치로 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구성하고 프로그래밍을 통해 제어한다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 센서 기반 프로그램 구현</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 피지컬 컴퓨팅 구현</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 설계하기</li> <li>• 프로그래밍하기</li> <li>• 구현하기</li> <li>• 협력하기</li> </ul>

\* 중학교만 해당되는 기능임

\*\* 고등학교만 해당되는 기능임