

Standard Plan of
Good AI Education

인천 인공지능교육 표준안



책임연구자 한선관



인천광역시교육청



한국인공지능교육학회



인공지능교육연구소

착한 인공지능교육 표준안

Standard Plan of Good AI Education

연구책임 : 한선관
공동연구 : 이철현
류미영
김세호
홍수빈
김태령
고병철



목 차

01. 착한 인공지능교육의 개요	1
가. 착한 인공지능교육의 정의	1
나. 착한 인공지능교육의 필요성	1
다. 착한 인공지능교육의 배경과 철학	1
02. 착한 인공지능교육 목표	3
03. 기르고자 하는 역량	3
가. 인공지능소양역량	3
나. 인공지능사고역량	3
다. 인공지능가치역량	3
04. 내용체계 및 성취기준	5
가. 내용체계(초중고 통합)	5
나. 성취기준(초중고 통합)	6
다. 초등학교 내용체계와 성취기준	9
라. 중학교 내용체계와 성취기준	12
마. 고등학교 내용체계와 성취기준	15
바. 교수학습방법	19
사. 평가 방법	19
05. 학교급별 활동예시	20
가. 초등학교	20
나. 중학교	21
다. 고등학교	22

착한 인공지능교육

01 착한 인공지능교육의 개요

가. 착한 인공지능교육의 정의

착한 인공지능교육이란, 인공지능의 올바른 이해를 토대로 인공지능을 활용한 문제해결 능력과 인간과 기계가 공존하는 사회에서 책임성과 공정성을 추구하는 가치와 태도를 가진 인재를 양성하는 교육으로 인친교육이 지향하는 인공지능교육을 의미한다.

나. 착한 인공지능교육의 필요성

- 인공지능 기술의 발달과 더불어 인공지능 개발에 따른 사회적 영향과 윤리적 문제에 대한 가치관의 확립이 요구된다.
- 우리 학생들이 살아갈 미래 사회에서 인간과 기계의 공존을 위한 관점과 태도의 철학적인 토대가 마련되어야 한다.
- 인간을 돕고 인공지능과 인간이 협력 가능한 기술을 개발하기 위한 인간중심의 인공지능 교육의 기반 마련이 필요하다.
- 인공지능을 이해하고 활용하는 수업을 통해 인공지능 소양 능력을 쌓고 인공지능의 관점에 대한 사회적, 윤리적 이슈를 다루어보며 바른 가치관을 함양한 인공지능 역량을 신장시켜야 한다.

다. 착한 인공지능교육의 배경과 철학

(1) 착한 인공지능교육의 학문적 배경

- 인공지능의 기반은 컴퓨터과학으로부터 시작한다. 따라서 코딩을 기반으로 하는 소프트웨어 교육과 연계하여 학습이 이루어져야 한다.
- 인공지능교육은 개별 수업으로 인공지능에만 집중하기보다 기초 학문과 정규 교과와 내용이 함께 어우러지는 융합교육의 가치를 추구해야 한다.
- 착한 인공지능교육은 이해교육, 활용교육, 가치교육으로 구성되며 인공지능 지식, 기능, 태도의 학습을 통하여 인공지능 소양 능력을 신장하고 궁극적으로 인간을 위한 기술로서 인공지능의 발전과 인류의 미래를 탐구해야 한다.

(2) 착한 인공지능교육의 방향

- 인간중심교육 : 기계와 컴퓨터의 기술에 집중하기보다 선한 인공지능 기술로서 인간을 중심으로 하는 교육에 초점을 맞추어 AI의 관점, 가치 그리고 인간이 가져야 할 태도에 맞는 효과적인 주제를 사용해야 한다. 인공지능교육을 통해 인간의 강점을 발견하고 부족한 부분을 보완하며 기계와 협력적으로 문제를 해결하는 능력을 신장해야 한다.
- 창의융합교육 : 인공지능의 특징을 이해하고 장점과 단점에 관한 지식을 바탕으로 창의적으로 문제를 해결한다. 실생활의 문제를 해결하기 위해 인공지능 파워를 효과적으로 활용하고 융합적인 역량을 신장한다.
- 디지털시민교육 : 인공지능 기술은 디지털을 기반으로 구현되고 실행된다. 인류는 현실 세계의 공간을 넘어 디지털 공간으로 이주하고 있다. 디지털 공간에서 올바른 상호작용을 위해서는 인공지능 기술이 인간을 돕고 능력을 확장하도록 해야 한다.
- 지속가능미래교육 : 코로나로 촉발된 인간과 사회 문명 그리고 더 나아가 지구의 생존을 위해 우리는 지속가능한 미래를 추구해야 한다. 인공지능을 통해 인류가 처한 문제를 해결하고 지속가능한 인간의 미래를 가꾸는 교육을 해야 한다.

02 착한 인공지능교육 목표

“교육의 핵심은 인간의 가치와 존엄성에 대한 깊은 성찰이다.”

“착한 인공지능교육의 목표는 AI를 통해 세상을 이롭게 하는 인재를 양성하는 것이다.”

가. 인간에게 이로운 방향으로 인공지능을 이해하고 활용하는 능력을 신장한다.

나. 인간과 인공지능이 협력하여 문제를 해결하는 역량을 신장한다.

다. 인공지능을 통해 변화하는 미래 사회에서 바른 가치와 태도를 함양한다.

03 기르고자 하는 역량

가. 인공지능소양 역량

인공지능소양 역량은 AI를 기반으로 하는 미래 사회에서 살아가기 위해 핵심이 되는 소양 역량으로, 인공지능에 대한 기본 이해와 지식을 바탕으로 정보기술을 활용하여 창의적으로 문제를 해결하도록 돕는다. 인공지능소양 역량은 자기관리능력, 인공지능 활용능력, 창의융합능력을 포함한다.

- 자기관리능력은 인공지능 사회에서 자아정체성과 자신감을 가지고 자신의 삶과 진로에 필요한 기초 능력과 자질을 갖추어 자기주도적으로 살아갈 수 있는 능력이다.
- 인공지능 활용능력은 인공지능 지식과 컴퓨팅 파워를 활용하여 실생활 문제를 해결하고 산업적으로 유효한 가치를 산출하는 능력이다.
- 창의융합능력은 인공지능의 기초 지식과 기능을 바탕으로 다양한 전문 분야의 지식, 기술, 경험을 창의융합적으로 활용하여 새로운 것을 창출하는 능력이다.

나. 인공지능사고 역량

인공지능사고 역량은 컴퓨터과학의 기본 개념과 원리 및 인공지능 시스템을 활용하여 실생활과 다양한 학문 분야의 문제를 이해하고 창의적으로 해결 방안을 구현하여 융합적으로 적용하는데 도움을 준다. 인공지능사고 역량은 컴퓨팅 사고 능력, 지능화 능력, 데이터처리 능력을 포함한다.

- 컴퓨팅사고 능력은 추상화와 자동화를 이해하고 문제를 해결하기 위해 컴퓨팅 파워를 효과적으로 활용하는 능력이다.
- 지능화 능력은 인간이 해결하기 어려운 복잡한 문제를 효과적으로 해결하기 위해 인간의 지적인

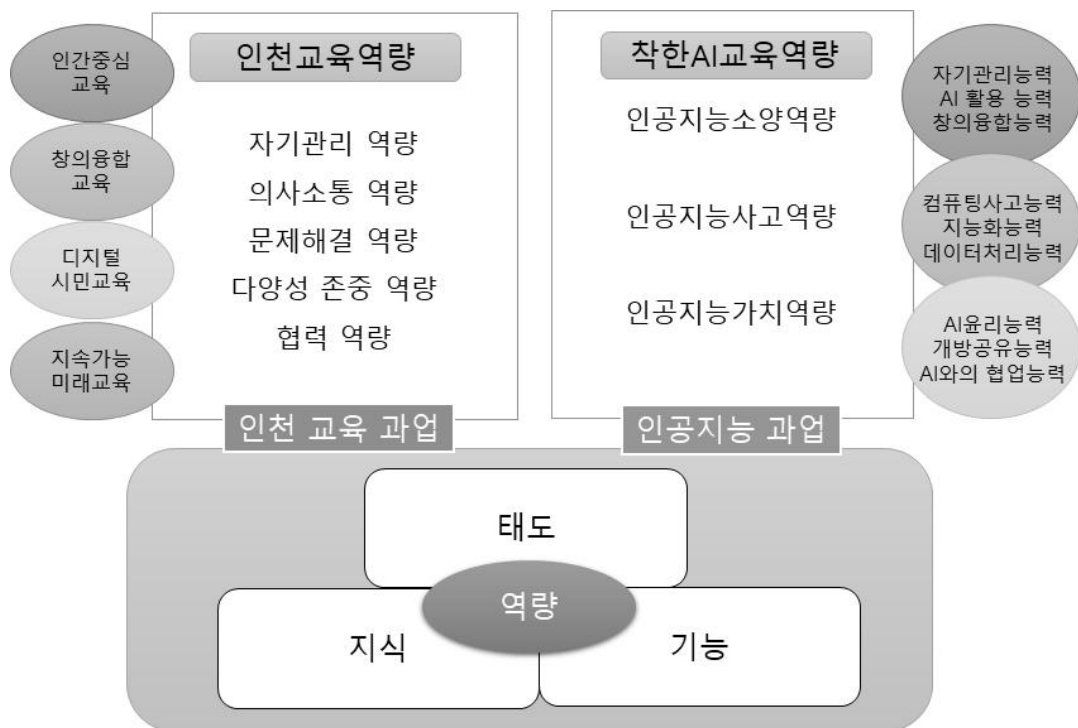
특성을 인공지능 기술로 개발하고 구현하는 능력이다.

- 데이터처리 능력은 현실 세계에서 발생하는 데이터의 특징을 이해하고 데이터를 수집, 가공, 생성, 분석하는 방법을 통해 데이터의 가치를 평가하고 활용하는 능력이다.

다. 인공지능가치 역량

인공지능가치 역량은 AI의 가치를 이해하며 지능정보사회 구성원으로서 윤리의식과 시민의식을 갖추고 디지털 컴퓨팅 환경에 기반하여 다양한 지식·학습 공동체에서 공유와 개방 그리고 효율적인 의사소통, AI와의 협업을 통해 문제를 창의적으로 해결하도록 도와준다. 인공지능가치 역량은 인공지능 윤리의식, 개방과 공유 능력, 인공지능과의 협업능력을 포함한다.

- 인공지능 윤리의식은 인공지능이 사회에 미치는 영향을 이해하고 인간의 도덕적 가치에 맞는 기술의 구현과 활용 방안을 모색하여 인간중심의 인공지능을 발현하는 능력이다.
- 개방과 공유 능력은 지역·국가·세계 공동체의 구성원으로서 요구되는 가치와 태도를 가지고 지속발전 가능한 인공지능 기술의 공유와 개방으로 인류에 기여하는 능력이다.
- 인공지능과의 협업능력은 다양한 상황에서 인간과 인공지능이 협업하며 문제를 해결하고 함께 공존하기 위해 노력하는 능력이다.



▲ 착한 인공지능교육에서 기르고자 하는 역량

04 내용체계 및 성취기준

가. 내용체계(초중고 통합)

영역	핵심 개념	내용 요소	기능 요소	가치 요소 ¹⁾
인공지능 이해	인간과 인공지능	지능과 인공지능 인공지능 역사 인공지능의 응용	수집 분석 예측 종합	책임성 신뢰성 재사용성 유용성
인공지능 알고리즘	문제와 탐색	문제와 해결 탐색 알고리즘 휴리스틱 탐색	탐색 분석 가공 표현 생성 추출 분류 추상화 자동화 지능화	책임성 공정성 비편향성 비차별성 신뢰성 설명가능성 해석가능성
	지식과 추론	지식표현 논리와 추론 규칙 기반시스템 불확실성 처리		
	자료와 학습	자료와 기계학습 지도학습 비지도학습 강화학습 인공신경망과 딥러닝		
인공지능과 상호작용	감각과 인식	패턴인식 음성인식 이미지 인식 영상 인식	계획 설계 적용 재사용 추상화 자동화 지능화	공정성 비차별성 안전성 투명성 책임성 설명가능성 이해가능성
	언어와 소통	자연어처리 문서작성 기계번역 인터페이스		
	행동과 작용	AIoT 물리적 반응과 이동 인터랙티브 시스템 텐저블 AI 시스템		
인공지능의 영향	인공지능 사회와 윤리	사회의 변화 인간의 미래 인공지능 윤리	비교 예측 평가 종합	책임성 신뢰성 오·남용성 존엄성 투명성

1) 가치 요소는 인공지능 윤리 5영역의 윤리 키워드인 공정성, 투명성, 책임성, 신뢰성, 인간중심을 토대로 세부적인 주제를 선정하였다. 세부 주제는 수업 내용에 따라 적절하게 선택하여 사용할 수 있다.

나. 성취기준(초중고 통합)

1) 인공지능 이해

지능에 대한 다양한 정의를 통해 인공지능의 개념과 특징을 탐구하는 활동과 더불어 인공지능 발달의 역사를 살펴봄으로써 인공지능의 기반 상식인 ‘인공지능의 기초’ 영역에 대한 이해의 깊이를 가늠할 수 있다. 인공지능에 대한 이해와 탐색 과정에서 ‘책임성’, ‘신뢰성’, ‘재사용성’, ‘유용성’ 등의 가치 요소를 함께 다룰 수 있다.

- ▶ 인간의 지능과 인공지능을 비교하여 인공지능의 개념과 특징을 이해한다.
- ▶ 인공지능 발달의 역사를 통해 인공지능에 대한 다양한 관점과 기술을 탐색한다.
- ▶ 인공지능 기술이 실생활에 적용되고 있는 분야를 살펴보면서 인공지능의 가치를 발견한다.

2) 인공지능 알고리즘

인공지능은 알고리즘에 의해서 구현된다. 다양한 인공지능 알고리즘은 인간의 지능발현 과정과 비교하여 기초가 되는 문제와 탐색, ‘지식과 추론’, ‘자료와 학습’의 세 가지 주제를 선정하였다. 세 가지 영역의 근간이 되는 알고리즘을 이해할 수 있다. 인공지능 알고리즘의 이해 과정에서 ‘책임성’, ‘공정성’, ‘비편향성’, ‘비차별성’, ‘신뢰성’, ‘설명가능성’, ‘해석가능성’ 등의 가치 요소를 함께 다룰 수 있다.

가) 문제와 탐색: 초기상태를 목표상태로 바꾸어 나가는 과정이 문제해결의 과정이며 인공지능은 맹목적 탐색 방법이 아니라 휴리스틱한 탐색 방법을 사용한다.

- ▶ 초기상태에서 목표상태로 나아가는 문제와 해결 과정에 대해서 이해한다.
- ▶ 문제의 해결이 탐색 과정이며 다양한 탐색 알고리즘을 살펴보고 그 특성을 파악한다.
- ▶ 휴리스틱 탐색과 게임 탐색을 인간이 탐색하는 방법과 비교하여 이해한다.

나) 지식과 추론: 인간이 작성한 지식을 기계에 입력하면 기계는 지식의 추론이 가능하며 새로운 지식을 생성해 낸다. 지식을 기계에 입력하기 위한 표현 방법과 구체적인 지식기반 시스템의 사례를 이해한다.

- ▶ 지식을 기계가 이해할 수 있도록 정확하고 체계적인 형태로 표현한다.
- ▶ 지식을 바탕으로 인공지능이 처리 가능한 다양한 논리적 추론의 방법을 설명한다.
- ▶ 규칙기반 시스템의 구성과 작동원리를 체험한다.

다) 자료와 학습: 인공지능은 자료를 이용하여 학습한다. 인공지능이 자료의 특징을 찾아서 학습 모델을 만드는 것을 기계학습이라고 한다. 기계학습은 지도학습과 비지도학습 그리고 강화학습

으로 나눌 수 있다. 최근의 기계학습 방법으로 인간의 뇌를 모델링한 인공신경망 딥러닝의 알고리즘과 작동방법을 알 수 있다.

- ▶ 기계학습의 개념을 이해하고 자료를 기반으로 기계가 스스로 패턴을 찾아서 학습 모델을 만든다.
- ▶ 기계학습은 지도학습, 비지도학습, 강화학습으로 구분할 수 있으며 각각의 학습 방법에 대한 원리와 알고리즘을 이해한다.
- ▶ 기계학습을 가능하게 해주는 인공신경망의 구조와 원리를 이해하고 딥러닝의 특징을 이해한다.

3) 인공지능과 상호작용

인간은 세상과 상호작용하며 지능을 발휘한다. 인공지능도 인간, 세상과 지능적으로 상호작용하기 위해서 다양한 기술로 개발되었다. 이는 ‘감각과 인지’, ‘소통과 언어’, ‘행동과 작용’ 세 영역으로 나누어 살펴볼 수 있다. 그리고 이러한 세 가지 영역의 학습을 통해 ‘공정성’, ‘비차별성’, ‘안전성’, ‘투명성’, ‘책임성’, ‘설명가능성’, ‘이해가능성’ 등의 사회적 이슈와 가치를 탐구할 수 있다.

가) 감각과 인식: 인간은 세상의 상황을 인지하기 위해 감각기관을 사용한다. 인공지능은 센서를 활용하여 자료를 입력받고 세상과 상호작용하며 인식한다.

- ▶ 다양한 데이터에서 패턴을 발견하여 인식하는 전통적인 방법과 기계학습 방법을 이해한다.
- ▶ 시각 처리에 대해 이해하고 딥러닝의 CNN알고리즘을 활용한 문자와 이미지인식 기술을 적용한다.
- ▶ 음성 처리에 대해 이해하고 음성인식을 위한 딥러닝 알고리즘에 대해서 이해한다.
- ▶ 영상 인식 기술에 대해 알아보고 개발 사례와 다양한 활용 분야를 조사한다.

나) 소통과 언어: 인간은 외부와 소통하기 위해 언어를 사용한다. 소통의 과정에서 사용되는 언어는 지능의 핵심 도구가 되며 인공지능의 자연스러운 언어 능력이 강인공지능을 구현하는 방법이 된다.

- ▶ 인간이 사용하는 일상 언어를 기계가 이해하도록 하는 자연어처리 기술에 대하여 안다.
- ▶ 인간의 언어를 알아듣고 자동으로 분석하여 문서를 작성해 주는 기술에 대해서 탐색한다.
- ▶ 인공지능의 자동번역 기술에 대해서 알아보고 실생활에서의 활용 방안을 제시한다.
- ▶ 지능적인 소통을 위한 인터페이스의 유형을 살펴보고 구현 방법을 탐구한다.

다) 행동과 작용: 움직임은 지능적인 생명체의 기본적인 기능이다. 세상과의 반응을 통하여 지능적으로 행동하고 동작하는 기계가 로봇이다. 지능적인 로봇은 세상의 자료를 입력받아 그에 반응하는 지능적 행동을 출력하며 문제를 해결한다.

- ▶ AIoT의 기본 원리를 이해하고 사물 인터넷에 인공지능이 어떻게 활용 되는지 조사한다.
- ▶ 기계가 문제해결을 위해 물리적으로 반응하고 이동하는 방법에 대해 탐구한다.
- ▶ 인공지능이 적용된 인터랙티브 시스템에 대해서 이해하고 구체적인 상호작용 사례를 조사한다.
- ▶ 만지며 조작할 수 있는 텐저블 인공지능 시스템을 이용하여 실용적인 산출물을 제작한다.

4) 인공지능의 영향

인공지능은 인공지능이 가진 큰 파워와 가능성만큼 사회에 미칠 영향력 또한 매우 강력하다. 특히 기존의 기계가 대체할 수 없었던 인간 능력을 인공지능이 처리할 수 있게 되면서 인간의 직업에도 큰 변화가 있을 것으로 보이며, 사람을 중심으로 하던 사회의 여러 시스템들도 인공지능이 도입되며 윤리적인 이슈들이 등장하면서 사회 기준과 삶의 가치를 새롭게 요구하고 있다. 이러한 이해 과정에서 ‘책임성’, ‘신뢰성’, ‘오·남용성’, ‘존엄성’, ‘투명성’ 등의 문제를 해결할 수 있다.

- ▶ 인공지능의 발달로 달라질 사회의 다양한 모습을 살펴보고 개인의 삶과 사회의 각 분야의 변화에 대해 예측한다.
- ▶ 인공지능과 함께 살아가는 세상에서 발생할 수 있는 다양한 윤리적인 문제들에 대해서 생각해 보고 그 해결 방안을 탐색한다.
- ▶ 인공지능이 인간에게 어떤 미래를 가져다줄지 상상해 보며 인간과 기계가 협업할 수 있는 방안에 대해 논의한다.

다. 초등학교 내용체계와 성취기준

1) 내용체계

영역	핵심 개념	내용 요소	기능 요소	가치 요소
인공지능 이해	인간과 인공지능	인공지능의 이해 인공지능의 특징	수집 분석 예측 종합	책임성 신뢰성 유용성
인공지능 알고리즘	문제와 탐색	문제와 해결	탐색 분석 가공 표현 생성 추출 분류 추상화 자동화 지능화	책임성 공정성 신뢰성 설명가능성
	지식과 추론	지식표현과 추론		
	자료와 학습	기계학습의 이해 기계학습 활용		
인공지능과 상호작용	감각과 인식	이미지 인식 음성인식	계획 설계 적용 재사용 추상화 자동화 지능화	공정성 안전성 투명성 책임성 유용성
	소통과 언어	기계번역		
	행동과 작용	물리적 반응		
인공지능의 영향	인공지능과 사회	사회의 변화 인공지능 윤리	예측 평가 종합 비교	신뢰성 투명성

2) 성취기준

가) 인공지능 이해

일상생활에 사용되고 있는 인공지능을 찾아보고 특징을 파악하며 인공지능의 기반 상식인 ‘인공지능의 기초’ 영역에 대한 이해를 갖출 수 있다. 인공지능에 대한 이해와 탐색 과정에서 ‘책임성’, ‘신뢰성’, ‘유용성’ 등의 문제를 해결할 수 있다.

- ▶ 인공지능이 적용된 것과 그렇지 않은 것을 비교하여 인공지능의 개념을 이해한다.
- ▶ 생활 속에서 사용되는 인공지능 사례를 조사하여 인공지능의 특징을 발견한다.

나) 인공지능 알고리즘

인공지능 과학자들이 지금까지 구현한 몇 가지 인공지능 알고리즘을 인간의 지능발현 과정과 비교하여 ‘문제와 탐색’, ‘지식과 추론’, ‘자료와 학습’ 영역으로 나누어 이해할 수 있다. 인공지능 알고리즘의 이해 과정에서 ‘책임성’, ‘공정성’, ‘신뢰성’, ‘설명가능성’ 등의 문제를 해결할 수 있다.

- (1) 문제와 탐색: 생활 속의 다양한 문제와 해결 방법을 인공지능과 관련지어 이해한다. 문제를 해결해 나가는 과정에서 맹목적 탐색과 휴리스틱적 탐색 방법을 비교한다.

- ▶ 실생활의 문제를 인공지능이 해결하기 위해 표현하는 방법을 찾는다.
- ▶ 로봇이 길을 찾아가는 탐색 방법을 인간의 탐색 방법과 비교하면서 이해한다.

- (2) 지식과 추론: 기계가 추론하기 위해 인간의 지식을 표현하는 방법을 이해한다. 간단한 의미망을 만들어보고 새로운 지식이나 논리적인 결론에 도달하는 추론 방법을 탐구한다.

- ▶ 의미망으로 지식을 표현하고 새로운 지식을 추론하는 방법을 이해한다.

- (3) 자료와 학습: 인공지능 플랫폼을 활용하여 데이터를 기반의 기계학습 방법을 실습하고 원리를 이해한다.

- ▶ 기계학습의 개념을 이해하고 자료를 기반으로 학습 모델을 만드는 방법을 살펴본다.

다) 인공지능과 상호작용

인공지능과 인간이 상호작용하기 위해서 센서와 피지컬 교구를 이용하여 자료를 수집하고 가공한다. 가공된 데이터는 인공지능으로 분석하고 인식과 소통 그리고 반응 하는 과정을 체험한다. 이를 통해 ‘공정성’, ‘안전성’, ‘투명성’, ‘책임성’, ‘유용성’ 등의 사회적 이슈와 가치를 탐구할 수 있다.

- (1) 감각과 인식: 인공지능은 센서를 활용하여 물리적인 세계와 상호작용한다. 간단한 센서나 피지컬 교구를 활용하여 자료를 수집 분석하고, 인간과의 상호작용을 탐구한다.

- ▶ 실생활에서 인공지능 음성 인식 기술의 사례를 찾아 체험하고 활용 방안을 탐색한다.
- ▶ 실생활에서 인공지능 이미지 인식 기술의 사례를 찾아 체험하고 활용 방안을 탐색한다.

- (2) 소통과 언어: 인간과 기계의 소통이 이루어지는 과정을 체험하고 그 원리를 이해한다.

- ▶ 기계번역 애플리케이션을 체험하고 기계의 번역 방법을 탐구한다.

(3) 행동과 작용: 로봇이 인간의 명령에 반응하여 지능적으로 행동하고 동작하는 과정을 체험하고 조작한다.

- ▶ AIoT를 이용한 인공지능 시스템을 체험하고, 간단한 응용 시스템을 설계한다.
- ▶ 센서를 통해 자료를 입력받아 로봇이 지능적인 행동을 할 수 있게 조작한다.

라) 인공지능의 영향

인공지능이 가지고 있는 강력한 힘으로 인해 세상은 바뀌고 있고, 이로 인해 다양한 윤리적인 이슈들이 등장하고 있다. 인공지능으로 인한 사회적 변화를 이해하고 윤리적인 가치를 발견한다. 이러한 이해 과정에서 ‘신뢰성’, ‘투명성’ 등의 문제를 해결할 수 있다.

- ▶ 인공지능으로 달라질 사회와 직업에 대해 탐색하고 윤리적인 문제에 대해서 이해한다.
- ▶ 인공지능이 바꿀 미래의 모습을 상상하여 글이나 그림으로 표현한다.

라. 중학교 내용체계와 성취기준

1) 내용체계

영역	핵심 개념	내용 요소	기능 요소	가치 요소
인공지능 이해	인간과 인공지능	인공지능의 과거와 현재 인공지능의 미래	수집 분석 예측 종합	신뢰성 재사용성 유용성
인공지능 알고리즘	문제와 탐색	문제해결을 위한 탐색 경험적 탐색	탐색 분석 가공 표현 생성 추출 분류 추상화 자동화 지능화	책임성 공정성 비편향성 신뢰성 해석가능성
	지식과 추론	지식표현을 활용한 추론방법 규칙 기반시스템		
	자료와 학습	자료와 기계학습 지도학습		
인공지능과 상호작용	감각과 인식	패턴인식	계획 설계 적용 재사용 추상화 자동화 지능화	공정성 비차별성 안전성 투명성 책임성 이해가능성
	소통과 언어	자연어처리 기계번역		
	행동과 작용	AIoT 텐저플 AI 시스템		
인공지능의 영향	인공지능과 사회	인공지능에 의한 사회 변화 인공지능 윤리	예측 평가 종합 비교	책임성 신뢰성 오·남용성 존엄성

2) 성취기준

가) 인공지능 이해

인공지능 기술의 역사적 발달과정을 살펴보고, 각 분야에 적용된 인공지능 시스템을 탐색하면서 인공지능에 대하여 구체적으로 이해한다. 인공지능에 대한 이해와 탐색 과정에서 ‘신뢰성’, ‘재사용성’, ‘유용성’ 등의 문제를 해결할 수 있다.

- ▶ 인공지능 기술의 발달 과정을 살펴보고 인공지능의 특징과 원리를 이해한다.
- ▶ 인공지능이 가지고 올 미래를 상상하여 인공지능 시대에 필요한 관점을 발견한다.

나) 인공지능 알고리즘

인공지능을 구현하는 다양한 인공지능 알고리즘을 인간의 지능발현 과정과 비교하여 ‘문제와 탐색’, ‘지식과 추론’, ‘자료와 학습’ 영역으로 나누어 이해할 수 있다. 인공지능 알고리즘의 이해 과정에서 ‘책임성’, ‘공정성’, ‘비편향성’, ‘신뢰성’, ‘해석가능성’ 등의 문제를 해결할 수 있다.

- (1) 문제와 탐색: 초기상태를 목표상태로 바꾸어 나가는 과정이 문제해결의 과정이며 인공지능은 맹목적 탐색 방법이 아니라 휴리스틱한 탐색 방법을 사용한다. 문제를 인공지능으로 해결하기 위해 여러 가지 추상화된 형태로 표현한다.

- ▶ 퍼즐문제나 미로 찾기를 트리 구조로 표현하며 탐색 방법을 이해한다.
- ▶ 트리 형태로 표현된 문제를 경험적인 탐색 방법을 사용하여 해결한다.

- (2) 지식과 추론: 기계는 인간이 입력한 지식을 기반으로 추론을 하거나 새로운 지식을 생성한다. 지식을 구조화하는 방법과 규칙기반 시스템의 작동원리를 이해한다.

- ▶ 기계가 처리할 수 있는 형태로 지식을 표현하고 추론하는 여러 가지 방법을 알아본다.
- ▶ 규칙기반 시스템의 구성과 작동원리에 대하여 실생활에서의 적용 방안을 구안한다.

- (3) 자료와 학습: 자료의 패턴에서 나타나는 공통적인 특징을 이용하여 학습 모델을 만드는 것을 기계학습이라고 한다. 기계학습의 다양한 방법을 알아보고, 인공지능의 편향성에 대해서 고찰한다.

- ▶ 기계학습을 지도학습, 비지도학습, 강화학습으로 분류하고, 차이점을 발견한다.
- ▶ 구체적인 예시 자료를 이용하여 회귀와 분류를 위한 학습 모델을 만들어 비교한다.
- ▶ 인공지능이 편향된 결과를 나타내는 원인을 파악하고 공정한 데이터의 중요성을 인식한다.

다) 인공지능과 상호작용

인간이 기계와 소통하고 협업하기 위해서 인간과 기계 사이의 상호작용이 어떻게 이루어지는지 알아야 한다. 다양한 상호작용 방법으로 기계와 인간이 소통하는 과정을 체험해본다. 이를 통해 ‘공정성’, ‘비차별성’, ‘안전성’, ‘투명성’, ‘책임성’, ‘이해가능성’ 등의 사회적 문제와 가치를 탐구할 수 있다.

- (1) 감각과 인식: 인공지능이 문자, 숫자, 음성, 이미지 등을 인식하는 원리를 이해하고 이를 교육용 플랫폼에서 구현하고 활용 방안을 제시한다.

- ▶ 실생활의 문자인식과 숫자 인식 사례를 알아보고 인공지능의 인식 원리를 인식한다.
- ▶ 인공지능 이미지 인식의 원리를 이해하고 인공지능 시스템에서 구현한다.
- ▶ 인공지능 음성 인식의 원리를 이해하고 인공지능 시스템에서 구현한다.

(2) 소통과 언어: 인공지능이 인간과 소통하는 방법을 파악하기 위해 인간의 언어를 처리하는 자연어 처리와 기계번역에 대해서 알아본다.

- ▶ 튜링테스트의 의미를 파악하고 기계가 지능이 있는지 파악하는 방법을 탐색한다.
- ▶ 인공지능 기계번역의 원리를 탐구해보고 자연어 처리의 한계와 가능성을 제시한다.

(다) 행동과 작용: 로봇이 인간의 명령에 반응하여 지능적으로 행동하고 동작하는 과정을 다양하게 체험하고 직접 조작한다. 단순한 로봇이 지능적인 특징을 보이는 동작과 반응을 하도록 개발한다.

- ▶ AIoT의 개념에 대해서 알아보고 그 활용 사례를 탐색한다.
- ▶ 센서를 통해 수집한 데이터를 인공지능으로 분석하는 과정을 탐구한다.
- ▶ 착한 인공지능교육 요소를 바탕으로 인간에게 도움이 되는 인공지능 시스템을 설계한다.

라) 인공지능의 영향

인공지능의 발달로 나타나는 사회적인 변화와 인간에게 미치는 영향이 커지고 있다. 개인의 삶과 사회 그리고 국가와 세계의 변화에 미치는 인공지능의 특징을 이해하고 이로 인해 발생하는 인공지능 기술에 대한 윤리적인 문제에 대해서 고민하고 탐색한다. 이러한 이해 과정에서 ‘책임성’, ‘신뢰성’, ‘오·남용성’, ‘투명성’ 등의 문제를 해결할 수 있다.

- ▶ 인공지능의 윤리적 문제를 발견하고 그 실제 사례와 해결방안을 모색한다.
- ▶ 인공지능 관련 제도와 원칙을 살펴보고 인공지능이 사회를 어떻게 변화시킬지 예측한다.

마. 고등학교 내용체계와 성취기준

1) 내용체계

영역	핵심 개념	내용 요소	기능 요소	가치 요소
인공지능 이해	인간과 인공지능	인간과 기계의 지능 인공지능 역사 인공지능의 개념과 활용	수집 분석 예측 종합	책임성 신뢰성 재사용성 유용성
인공지능 알고리즘	문제와 탐색	문제와 해결 휴리스틱 탐색 게임 탐색	탐색 분석 가공 표현 생성 추출 분류 추상화 자동화 지능화	책임성 공정성 비편향성 비차별성 신뢰성 설명가능성 해석가능성
	지식과 추론	지식표현과 추론 불확실성 처리		
	자료와 학습	지도학습 비지도학습 강화학습 인공신경망과 딥러닝		
인공지능과 상호작용	감각과 인식	컴퓨터 비전	계획 설계 적용 재사용 추상화 자동화 지능화	공정성 비차별성 안전성 투명성 책임성 설명가능성 이해가능성
	소통과 언어	자연어처리와 문서작성 챗봇 시스템 인터페이스 시스템		
	행동과 작용	텐저플 AI 시스템 인터랙티브 시스템		
인공지능의 영향	인공지능과 사회	미래사회와 인공지능 윤리 인공지능과 인간의 미래	예측 평가 종합 비교	책임성 신뢰성 오·남용성 존엄성 투명성

2) 성취기준

가) 인공지능 이해

인공지능에 대한 개념을 인간의 지능과 비교하며 그 차이점을 발견하고 인공지능의 개념과 특징을

이해한다. 인공지능 역사의 발달 과정과 함께 살펴보면서 구체적인 사례를 탐색하며 ‘인공지능의 기초’ 영역에 대한 기반을 탄탄히 한다. 인공지능에 대한 이해와 탐색 과정에서 ‘책임성’, ‘신뢰성’, ‘재사용성’, ‘유용성’ 등의 문제를 해결할 수 있다.

- ▶ 인간의 지능과 인공지능을 비교하여 인공지능의 장점과 단점을 이해한다.
- ▶ 인공지능의 역사를 통해 패러다임 변화를 이해하고 기호주의와 연결주의를 구분한다.
- ▶ 인공지능이 산업에 적용된 시스템을 찾아 인공지능이 어떻게 활용될 수 있을지 파악한다.

나) 인공지능 알고리즘

인공지능 과학자가 지금까지 구현한 다양한 인공지능 알고리즘을 인간의 지능발현 과정과 비교하여 ‘문제와 탐색’, ‘지식과 추론’, ‘자료와 학습’ 영역으로 나누어 이해할 수 있다. 인공지능 알고리즘의 이해 과정에서 ‘책임성’, ‘공정성’, ‘비편향성’, ‘비차별성’, ‘신뢰성’, ‘설명가능성’, ‘해석가능성’ 등의 문제를 해결할 수 있다.

- (1) 문제와 탐색: 초기 상태를 목표 상태로 바꾸어 나가는 과정이 문제해결의 과정이며 인공지능 휴리스틱 탐색 방법을 통해 복잡한 문제를 해결해나간다. 인간의 문제 해결과정과 비교하여 인공지능 탐색문제를 이해한다.

- ▶ 초기 상태를 목표 상태로 바꾸어 나가는 것이 문제해결의 과정임을 인지한다.
- ▶ 복잡도가 높은 문제를 해결하기 위해 인공지능 알고리즘의 적용 방법을 탐구한다.
- ▶ 휴리스틱 탐색과 게임 탐색을 통해 인간이 문제 해결하는 방법과 비교하여 이해한다.

- (2) 지식과 추론: 규칙 기반 시스템의 원리를 살펴보고 논리적 또는 확률적 추론으로부터 새로운 지식을 도출해내는 인공지능의 원리를 이해하고 지식기반 시스템에서 나타나는 불확실성의 문제를 해결하는 방안을 모색한다.

- ▶ 기계가 계산 처리 가능하도록 지식을 체계적인 형태로 표현하는 방법을 탐색한다.
- ▶ 명제 지식을 바탕으로 인공지능이 처리 가능한 다양한 논리적 추론의 방법을 발견한다.
- ▶ 지식 처리 과정에서 나타나는 불확실성을 해결하는 방법을 모색한다.

- (3) 자료와 학습: 자료를 기반으로 학습하는 알고리즘을 체험하고, 기계학습의 원리와 기법을 이해한다. 또한 인공지능의 기본 원리와 딥러닝의 특징을 탐구한다. 자료의 왜곡과 의도적 가공으로 인해 발생하는 여러 가지 인공지능 윤리의 문제를 알아보고 해결방법을 탐색한다.

- ▶ 기계학습의 개념을 이해하고 인공지능 시스템을 이용하여 기계학습 모델을 개발한다.
- ▶ 지도학습 알고리즘의 유형을 이해하고 실제 자료를 이용하여 분류 알고리즘을 구현한다.
- ▶ 비지도학습 알고리즘의 유형을 이해하고 실제 사례를 이용하여 군집 알고리즘을 구현한다.
- ▶ 강화학습을 이해하고 실제 사례를 이용하여 Q-러닝 알고리즘을 구현한다.
- ▶ 인공신경망의 구조와 원리를 이해하고 딥러닝의 특징을 파악한다.

다) 인공지능과 상호작용

인공지능이 인간·세상과 상호작용하기 위해 개발된 기술들을 ‘감각과 인지’, ‘소통과 언어’, ‘행동과 작용’ 세 영역으로 나누어 살펴볼 수 있다. 그리고 이러한 세 가지 영역의 학습을 통해 ‘공정성’, ‘비차별성’, ‘안전성’, ‘투명성’, ‘책임성’, ‘설명가능성’, ‘이해가능성’ 등의 사회적 이슈와 가치를 탐구할 수 있다.

- (1) 감각과 인식: 인공지능에서 물리적 기기들은 센서를 활용하여 신호를 받아들이고, 알고리즘을 통해 자료를 지능적으로 처리하여 외부에서 받은 자료를 인식하며 출력 결과를 만들어낸다. 인공지능으로 이미지, 시각, 음성을 처리하는 딥러닝 인식 알고리즘의 원리를 알아보고 실습을 통해 활용 분야를 탐색한다.

- ▶ 시각 처리에 대해 이해하고 CNN알고리즘을 활용한 문자와 이미지인식 기술을 개발한다.
- ▶ 영상 인식 기술에 대해 알아보고 그 개발 사례와 활용 분야를 탐색한다.

- (2) 소통과 언어: 인간과의 소통을 위해 언어가 존재하는 것처럼 인간과 기계가 소통하기 위해 인간의 자연어를 이해해야 한다. 자연어처리를 위한 알고리즘과 구현된 시스템의 사례를 알아보고 이를 활용하여 응용 시스템을 개발한다.

- ▶ 자연어와 인공어를 비교하여 그 특징을 설명한다.
- ▶ 문장 분석과 순환신경망(RNN)을 이용하여 자연어처리 알고리즘을 탐구한다.
- ▶ 언어 대화 시스템을 이해하고 언어처리 시스템을 활용하여 챗봇 시스템을 개발한다.
- ▶ 지능적 소통을 하기 위한 다양한 인터페이스 유형을 조사하고 활용 방법을 제시한다.

- (3) 행동과 작용: 의도를 가진 행동은 지능적인 반응의 작용이다. 인공지능 기술이 적용된 로봇 시스템의 행동을 제어하는 방법을 이해하고 인간과 기계가 소통하기 위한 물리적 상호작용 방안을 발견하여 시스템을 개발한다.

- ▶ 로봇의 위치와 행동을 지능적으로 제어하는 기술에 대해 이해한다.
- ▶ 인간과 인공지능이 상호작용하기 위한 인터랙티브 시스템을 이해하고 그 사례를 탐색한다.
- ▶ 인공지능 텐저블 AI 보드를 활용하여 상호작용이 가능한 시스템을 설계하고 개발한다.

라) 인공지능의 영향

파괴적 기술로서 인공지능은 인간의 전반적인 삶과 산업, 국가와 세계에 막강한 영향력을 미치고 있다. 인공지능의 긍정적 측면과 장점 뿐 아니라 인공지능으로 인해 발생하는 윤리적인 문제들을 개인적인 측면부터 사회적인 측면까지 광범위하게 다루고 그 문제를 해결하는 방안을 토론한다. 이러한 이해 과정에서 ‘책임성’, ‘신뢰성’, ‘오·남용성’, ‘존엄성’, ‘투명성’ 등의 문제를 해결할 수 있다.

- ▶ 인공지능이 직업과 문화, 정치와 경제에 미치는 영향을 토론하고 그 대안을 제시한다.
- ▶ 인공지능과 인간이 협업 할 수 있는 분야를 찾아보고 구체적인 적용 아이디어를 설계한다.
- ▶ 인공지능 시대에서 인류의 존엄성과 특이점으로 나타날 미래의 모습을 예측한다.

바. 교수학습방법

- (1) 컴퓨팅 사고력과 인공지능 사고력을 기반으로 실생활의 문제를 해결할 수 있는 역량을 기를 수 있도록 교수·학습을 설계한다.
- (2) 인공지능의 개념에 대한 정확한 이해를 바탕으로 이를 활용하고 그 가치를 발견할 수 있도록 학습을 유도한다.
- (3) 내용 요소별 핵심개념 및 원리를 안내하고 학습자가 새로운 문제 상황에서 핵심개념과 원리를 적용하여 해결해볼 수 있도록 풍부한 기회를 제공하도록 한다.
- (4) 교과 내에서의 영역 간 연계성, 정보(소프트웨어)교육과 관련 내용, 타 교과와의 융합을 고려한 학습 경험을 할 수 있도록 조직하여 창의융합적 사고력을 기르도록 한다.
- (5) 학습자의 수준과 진로 방향을 고려한 주제중심, 문제해결 또는 프로젝트활동을 제시하여 학습자의 역량이 발휘될 수 있도록 한다.
- (6) 인공지능 프로그래밍, 텐저블 AI시스템의 구현과 실습 프로젝트를 통해 협업능력, 의사소통능력, 창의 융합 능력, 정보처리능력 등의 역량을 함양할 수 있도록 한다.
- (7) 특정 정보기술이나 인공지능 도구의 사용법 습득에 치중하지 않도록 유의하고 문제 해결을 위한 AI기술의 활용, AI프로그램 설계 및 개발 프로젝트 수행을 통해 인공지능 사고력을 신장하는 데 중점을 둔다.
- (8) 학습자의 수준과 실습실 환경에 적합한 인공지능교육 플랫폼과 프로그래밍 언어 그리고 텐저블 AI장치를 선택하여 사용한다.
- (9) 인공지능을 이해하고 활용하는 활동을 통해 나탈날 수 있는 사회적 영향과 윤리적 이유를 발견하고 그에 따른 가치관을 확립할 수 있도록 한다.
- (10) 학습자의 흥미와 동기를 유발할 수 있는 적절한 수준의 문제를 활용하되, 학습 전개 상황에 따라 계열화하여 제시한다.
- (11) 학습자 간 개인차를 고려하여 동료 간 코칭이나 팀 티칭 등의 방법을 적극 활용한다.

사. 평가 방법

- (1) 평가 항목은 ‘인공지능 이해’, ‘인공지능 알고리즘’, ‘인공지능과의 상호작용’, ‘인공지능의 영향’의 하위 요소를 기반으로 구체화 한다.
- (2) 인공지능에 관한 지식, 기능, 태도를 고르게 함양할 수 있는 평가 방법을 선택한다.
- (3) 학습자의 수준을 정확히 파악하고 교수·학습 설계에 반영할 수 있도록 형성평가를 적극 활용한다.
- (4) 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 교사 평가뿐만 아니라 동료 평가, 자기 평가를 위한 도구로 활용한다.
- (5) 토론 과정 평가 시, 모든 구성원의 발언 내용과 태도를 평가하기 위해 소규모의 모듈별 토론이 진행되도록 하고 구성원들이 번갈아 가며 발언할 수 있도록 안내한다.
- (6) 학습자의 능력과 수준을 고려하여 다양한 평가 문항을 제시함으로써 학습자가 성취감을 경험할 수 있도록 한다.

05 학교급별 활동예시

가. 초등학교

초등학교의 경우 인공지능교육을 처음 접하는 단계로서 인공지능에 대한 흥미와 관심을 유지한 상태에서 이해와 활용, 가치교육이 병행되어야 한다. 또한 학생들이 구체적 조작기에서 형식적 조작기로의 인지적 발달 단계임을 고려하여 구체적인 체험 활동과 실습 중심의 교육활동이 진행되어야 한다.

핵심 개념	내용 요소	학습활동 사례	가치요소 학습 예시
인간과 인공지능	인간과 기계의 지능	- 지능과 인공지능 이해하기 - 생활 주변의 인공지능 시스템 탐색하기	- 인간을 돕는 AI - 유용성
문제와 탐색	문제와 해결	- 문제와 해결 이해하기 - 미로 문제 해결하며 풀이과정 인식하기	- 인간과 기계 협업 - 신뢰성
지식과 추론	지식표현과 추론	- 마인드맵으로 지식표현하고 의미망 지식 만들고 추론하기	- 신뢰성 학습하기 - 설명가능성 학습하기
자료와 학습	기계학습	- AI교육 플랫폼으로 학습모델 만들기	- 공정성 학습하기 - 데이터 편향 문제 해결하기
감각과 인식	음성인식	- AI스피커, 티쳐블머신, AI앱 등으로 음성인식 체험하기	- 안전성 학습하기 - 공정성 학습하기
	이미지 인식	- AI앱으로 이미지 인식 체험, - 교육용 플랫폼으로 프로젝트 만들기	- 유용성 학습하기 - 책임성 학습하기
소통과 언어	기계번역	- 음성, 문자, 이미지 자동번역 앱 체험하기	- 인간중심 AI 학습하기 - 지적재산권, 개인 정보보호 문제 학습하기
행동과 작용	물리적 반응	- 지능형 로봇/AIoT 교구(LED, 거리센서 등)를 활용하여 지능적으로 반응하여 소통하기	- 책임성 학습하기
인공지능과 사회	사회의 변화	- 인공지능과 관련된 미래직업 예측하기	- 인간중심 AI 학습하기 - 인간기계 협력성 학습하기
	인공지능 윤리	- 인공지능 오남용 사례를 살펴보고 토의하기	
	인간의 미래	- 인공지능이 바꿀 미래의 모습을 상상하여 글이나 그림으로 표현하기	

나. 중학교

중학교의 경우 실생활에서 인공지능이 적용된 사례를 발견할 수 있고, 인공지능의 특징과 기초 알고리즘을 이해할 수 있는 수준의 내용들로 구성되어 있다. 중학교 학생들의 특성을 고려하여 인공지능의 적용된 서비스를 활용하여 실습을 하고 이 과정을 통해 인공지능에 대한 이해와 지식을 확장시켜 나가는 활동들을 제시하였다.

핵심 개념	내용 요소	학습활동 사례	가치요소 학습 예시
인간과 인공지능	인공지능의 과거와 현재	- 인공지능 기술의 역사적 발달 과정 살펴보기 - 각 분야에서 활용되고 있는 인공지능 구현 사례 살펴보기	- 유용한 AI - 책임있는 사용자 되기
문제와 탐색	문제해결을 위한 탐색	- 문제를 트리형태로 구조화하여 표현하기 - 텍택토나 미로 찾기를 트리 구조로 표현하고 경험적 탐색 활동하기	- 인간과 기계 협업 방안 - 신뢰있는 AI
지식과 추론	지식표현과 규칙 기반 시스템	- 지식을 표현하는 여러 가지 방법 알아보기 - 삼단논법으로 논리적인 사고하기 - 규칙 기반의 의학 전문가시스템 설계하기	- 책임있는 개발자 학습하기 - 설명가능성 학습하기
자료와 학습	자료와 기계학습	- 자료의 형태에 대해 알아보기 - 학습과 구분, 사례기반 학습하기 - 기계학습의 종류와 의미 이해하기	- 공정성 학습하기 - 비차별적인 AI 학습하기
	지도학습	- 추천시스템으로 회귀 학습하기 - 자료를 이용하여 분류 학습모델 만들기	- 신뢰성 학습하기
감각과 인식	패턴인식	- 문자인식과 숫자 인식 방법 알아보기 - 음성인식 원리를 이해하고 교육용 플랫폼으로 구현하기 - 이미지 인식의 원리를 이해하고 교육용 플랫폼으로 구현하기	- 신뢰성 학습하기 - 투명성 학습하기 - 설명가능 AI 학습
소통과 언어	자연어처리	- 튜링테스트 체험해 보기 - 언어 처리의 어려움과 해결과정 학습하기	- 인간중심 학습하기 - 번역 상의 오류와 편향성 학습
	기계번역	- 타교과와 연계하여 번역하기 - 음성, 문자, 이미지 자동번역 앱 체험하기	
행동과 작용	센서와 IoT	- 센서와 액추에이터를 통해 입력과 출력 사용해보기 - 센서를 통해 수집한 데이터를 지능적으로 활용하기	- 책임성 학습하기 - 인간중심 학습하기 - 지적재산권, 개인정보 보호 등의 이슈 다루기
	텐저블 AI 시스템	- 텐저블 교구(입출력-액추에이터 센서 등)를 활용하여 주차차단기 구현하기 - 사람에게 도움이 되는 AI 시스템 설계하기	
인공지능과 사회	인공지능에 의한 사회변화	- 인공지능으로 달라질 산업별 변화와 필요한 윤리 토론헬기 - 인간과 인공지능이 함께 하기 위한 역할 규정하기 - 인공지능 윤리 이슈가 되는 주제를 선정하여 착한 AI 프로젝트 활동 진행하기	- 인간중심 AI 학습하기 - AI 시대 인간존엄성 이해하기

다. 고등학교

고등학교의 경우 인공지능에 대한 구체적인 알고리즘을 이해하고 현실 세계에서 적용 가능한 실제적인 응용 서비스와 문제 해결에 관하여 집중적인 학습을 진행한다. 고등학생의 특성을 고려하여 인공지능을 구현하기 위한 기초적인 수학과 인공지능 알고리즘을 탐색하고 코딩을 통해 구현하며 추상적인 인공지능의 개념과 원리를 구체적으로 이해하는 활동을 한다. 또한 인공지능 플랫폼을 활용하여 실생활에 적용할 수 있는 응용 솔루션을 개발하며 그 가치와 인간 중심 활용 방안을 발견하도록 한다.

핵심 개념	내용 요소	학습활동 사례	가치요소 학습 예시
인간과 인공지능	인공지능의 개념과 활용	- 인간의 지능과 인공지능의 차이점 알아보기 - 인공지능의 두 가지 사조 기호주의와 연결주의 살펴보기 - 인공지능이 적용된 시스템을 찾아서 설명하기	- 인간을 돕는 AI - 재사용성 학습
문제와 탐색	문제와 해결	- 하노이탑 문제, 상태공간, 상태트리 등을 이용하여 기계가 문제를 해결하는 과정 이해하기 - 순환외판원 문제, 스케줄링 등 복잡성의 해결 방안에 대해서 알아보기	- 신뢰성 학습하기 - 해석 가능성 학습하기
	휴리스틱 탐색	- 휴리스틱 탐색 방법(언덕오르기, A*알고리즘) 체험하기 - 오목 게임을 이용한 게임탐색 알고리즘 탐구하기	
지식과 추론	지식표현과 추론	- 지식을 프레임과 의미망으로 나타내기 - 명제논리, 서술논리 등을 이용하여 추론하기 - 지식공학적 접근 방법과 활용 사례에 대해서 알아보기	- 투명성 학습하기 - 설명가능성 학습하기 - 협력성과 사용자 책임성 학습하기
	불확실성 처리	- 보드게임에서 상대방의 영향으로 불확실성이 커지는 상황을 체험하고 전략 세우기 - 규칙을 기반으로 한 불확실성 정리 처리하기 - 베이즈 추론과 증거이론에 대해서 알아보기	
자료와 학습	지도학습	- 과일 분류를 통한 knn, 선형회귀 알고리즘 이해하기 - 스무고개 놀이를 통해 결정트리와 서포트벡터머신(SVM)을 살펴보기	- 공정성 학습하기 - 개발자 책임성 학습하기 - 비차별적 활용 학습하기
	비지도학습	- 상품쇼핑 사이트의 추천 시스템을 통해 군집화(K-means알고리즘) 살펴보기	
	강화학습	- 로봇의 경로탐색을 통해 Q-learning과 강화학습 활용 사례 살펴보기	
	인공신경망과 딥러닝	- 인간의 뇌와 퍼셉트론의 기능 비교를 통해 인공신경망 이해하기 - 숫자패턴인식을 활용하여 다층신경망과 딥러닝 이해하기	

감각과 인식	컴퓨터 비전	- 이미지의 특징 분석을 통해 CNN 알고리즘 이해하기 - OpenCV와 텐서플로우로 움직이는 영상에서 범인 찾아내기	- 신뢰성 학습하기 - 안전성 학습하기 - 이해가능성 학습하기
소통과 언어	자연어처리와 문서작성	- 자연어와 인공어를 비교하여 설명하기 - 문장 분석과 순환신경망(RNN)을 이용한 자연어처리 알아보기	- 신뢰성 학습하기 - 유용성 학습하기 - 오남용성 학습하기 - 도입자 책임성 학습하기
	챗봇 시스템	- 온라인 친구와 소통하기 위한 간단한 챗봇을 개발하고 공유하기	
	인터페이스 시스템	- 언어 이외의 다양한 소통 방법 알아보기 - 얼굴 표정과 몸짓으로 전달 가능한 소통 방법을 설계하기 - 지능적인 인터페이스를 적용한 활용사례 제시하기	
행동과 작용	텐저블 AI 시스템	- 로봇의 움직임을 지능적으로 제어하는 기술에 대해서 알아보기	- 인간중심 학습하기 - 안전성과 신뢰성 학습하기 - 로봇윤리 학습하기
	인터랙티브 시스템	- 상호작용이 가능한 인공지능 시스템 활용하여 응용 서비스 설계하기 - 인공지능 GPU 보드를 활용한 AI 개발 프로젝트 활동 수행하기	
인공지능과 사회	미래사회와 인공지능 윤리	- 직업, 법률, 기본소득, 환경문제의 해결 방안 모색하기 - 인공지능 윤리와 새로운 사회의 기준을 정하기 - 인류의 존엄성, 특이점과 미래, 바이오컴퓨팅 휴먼의 탄생에 관한 토론하기	- 책임성 학습하기 - 인간중심 학습하기 - 투명성 학습하기 - 신뢰성 학습하기