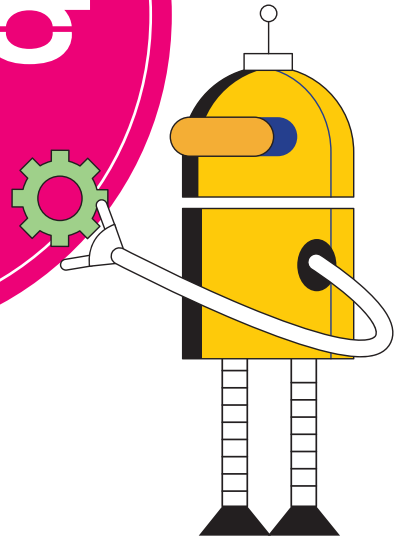


고등학교

인공지능 기초





지금으로부터 100여 년 전, 앨런 튜링(Alan Turing)은 세계 최초로 인간의 지능을 모방한 만능 기계인 컴퓨터를 상상했습니다. 그는 컴퓨터가 디지털 자료를 계산(computation)함으로써 다양한 문제를 해결할 수 있으며, 이러한 컴퓨터의 능력을 지능으로 볼 수 있다고 주장하였습니다.

실제로 튜링은 인간의 문제 해결 과정을 모방한 오늘날의 컴퓨터 모델을 제시하였고, 암호 기계 에니그마(Enigma)의 암호를 해독하는 기계를 구현해 내기도 하였습니다. 또한 지능의 본질이 뇌와 같은 하드웨어 자체에 있는 것이 아니라, 그것을 제어하는 소프트웨어 즉, 알고리즘에 있음을 밝혀냄으로써 지능을 인공적으로 만들 수 있음을 증명하였습니다. 이러한 연구 성과는 이후 존 매카시(John McCarthy) 등을 시작으로 수십 년에 걸쳐 인공지능(AI: Artificial Intelligence)이라는 학문으로서 체계화되었으며, 최근 사물 인터넷, 클라우드, 빅데이터, 모바일 컴퓨팅 기술의 발전 및 보편화에 따라 인공지능은 경제, 사회, 문화, 예술, 교육 등 전 분야에 걸쳐 새로운 혁명의 아이콘이 되고 있습니다.

인공지능은 탐색, 추론, 인식, 학습 등의 지능적 행위를 모방하는 컴퓨터 과학 기술로서, 관점에 따라 알고리즘, 소프트웨어 또는 컴퓨팅 시스템으로 볼 수 있습니다. 4차 산업 혁명 시대, 디지털 전환 사회를 살아갈 우리 모두는 개발자로서, 사용자로서 또는 관리자로서 다양한 인공지능과 함께 하게 될 것입니다. 따라서 인공지능을 잘 만들고, 잘 사용하고, 잘 평가하는 능력은 우리들이 갖추어야 하는 매우 중요한 능력이 될 것입니다. 왜냐하면 인공지능은 사람이 아니므로 스스로 판단하고 동작할 수 없으며, 오직 인간이 시키는 대로만 움직이기 때문입니다.

"인공지능 시대를 살아갈 시민으로서 어떤 역량을 길러야 할까?"

위 물음에 답할 수 있도록 이 책의 각 파트를 다음과 같은 내용으로 구성하였습니다.

- PART I 인공지능의 이해

인공지능의 개념과 특성을 이해하고, 인공지능 기술 발전으로 인한 개인의 삶과 사회 변화에 적극 대응할 수 있는 태도와 능력을 기를 수 있도록 하였습니다.

- PART II 인공지능의 원리와 활용

실생활 사례를 통해 인식, 탐색과 추론, 학습을 구현한 다양한 인공지능 접근 방법의 유형과 특성을 이해하고, 인공지능 프로그램을 체험해 봄으로써 인공지능의 다양한 원리를 살펴볼 수 있도록 하였습니다.

- PART III 데이터와 기계학습

인공지능으로 문제 해결을 위해 데이터 수집, 훈련 데이터와 테스트 데이터 선정, 기계학습 모델 구현 및 평가 과정을 단계별로 따라하면서 분류 모델을 생성하고, 이를 활용하여 새로운 프로젝트를 해결할 수 있는 능력을 기를 수 있도록 하였습니다.

- PART IV 인공지능의 사회적 영향

인공지능의 활용에 따른 윤리적 쟁점을 다양한 관점에서 살펴본 뒤 사회적 책임과 공정성을 추구하기 위한 실천 방안을 제시하고, 인공지능 시대를 살아갈 시민으로서의 균형 잡힌 역량을 기를 수 있도록 하였습니다.

'인공지능 기초' 과목을 배움으로써 알파고(Alpha-Go)와 같은 인공지능이 왜 바둑을 잘 둘 수 있었고, 지금은 바둑을 두는 대신 어디에서 무엇을 하고 있으며, 앞으로는 어떤 일을 하게 될 것인지, 마지막으로 이것이 우리 모두에게 어떤 의미인지를 이해할 수 있기를 바라는 진정한 마음을 담아, 이 책을 정보 선생님들과 학생 여러분들에게 드립니다.

- 저자 일동 -

구성과 특징



I 인공지능의 이해

인공지능의 개념과 역사, 인공지능의 종류와 응용 분야, 인공지능의 윤리와 사회적 영향에 대해 소개합니다.

이 단원에서 배우는 것

- 인공지능의 개념과 역사
- 인공지능의 종류와 응용 분야
- 인공지능의 윤리와 사회적 영향

3 분류 모델

분류 모델의 개념과 종류, 그리고 실제 사례를 통해 분류 모델의 활용 방식을 소개합니다.

생각 열기

분류 모델은 어떤 데이터를 입력하면 어떤 결과를 출력하는지 생각해 보세요.

대단원 도입

교육 과정에서 제시한 핵심 개념을 토대로 이 단원에서 학생들이 배울 내용을 미리 짚어 볼 수 있도록 학습 방향을 간략하게 제시하였습니다.

소단원 도입

〈생각 열기〉 학습 목표와 함께 배울 내용을 제시하고 실생활에서 경험할 수 있는 문제 상황이 나 사례 등을 삽화나 사진 등으로 표현하여 흥미와 관심을 갖도록 하였습니다.

배움 전개하기

배움 전개하기

본문 내용을 쉽고 재미있게 학습할 수 있도록 친절하고 자세한 설명과 함께 관련 사진, 삽화, 통계 자료 등 다양한 시각 자료를 구조화하여 제시함으로써 자기 주도적 학습이 가능하도록 하였습니다.

용어 설명

본문에 나온 중요 용어나 개념에 대해 보충 설명을 하였습니다.

하나 더 알기

본문에서 다룬 주요 개념과 관련된 보충 자료를 제공하여 한 걸음 더 내용에 다가갈 수 있도록 하였습니다.

본문 학생들이 배울 내용을 쉽고 재미있게 학습할 수 있도록 친절하고 자세한 설명과 함께 관련 사진, 삽화, 통계 자료 등 다양한 시각 자료를 구조화하여 제시함으로써 자기 주도적 학습이 가능하도록 하였습니다.

용어 설명 본문에 나온 중요 용어나 개념에 대해 보충 설명을 하였습니다.

하나 더 알기 본문에서 다룬 주요 개념과 관련된 보충 자료를 제공하여 한 걸음 더 내용에 다가갈 수 있도록 하였습니다.

실습 앞에서 배운 내용을 바탕으로 실습 문제를 풀어보세요.

해 보기 실습 문제를 풀어보세요.

소단원 프로젝트 배운 내용을 바탕으로 소단원 프로젝트를 수행해보세요.

읽기 자료 배운 내용을 심화할 수 있는 읽기 자료를 소개합니다.

실습 엔트리, 구글 코랩 등을 활용하여 인공지능 에이전트 및 모델을 직접 만들어 볼 수 있도록 하였습니다. 또한 실습 과정을 단계별로 나누어 제시함으로써 쉽게 이해하고 자기 주도적 학습이 가능하도록 하였습니다.

해 보기 주요 내용을 탐색, 비교, 분석, 표현, 토론, 적용, 실천 등의 방법으로 활동할 수 있게 문제를 제시하여 배운 내용을 이해하고 점검하여 인공지능 기초 소양을 기를 수 있도록 하였습니다.

소단원 프로젝트 소단원이 끝날 때마다 다양한 유형의 프로젝트 활동을 제시하여, 인공지능 기초 소양을 증진시키고 문제 해결 능력을 키울 수 있도록 하였습니다.

읽기 자료 인공지능이 우리 삶에서 얼마나 큰 역할을 하고 있는지 이해할 수 있는 읽을거리 또는 심화 내용을 시각 자료와 함께 제시하여 정보와 흥미를 동시에 줄 수 있도록 하였습니다.

정리하기

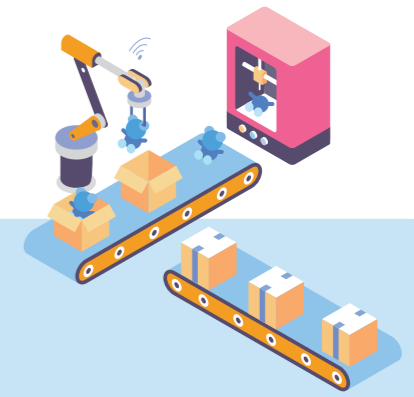
대단원 정리 및 평가 문제

본문 내용을 정리하고, 주요 개념을 점검하며 평가 문제를 풀어보세요.

대단원 정리 및 평가 문제, 스스로 점검하기

대단원에서 배운 주요 내용 중 핵심 단어를 초성만 제시하여 학생 스스로 단어를 완성하면서 단원 정리를 할 수 있도록 제시하였습니다. 또한 선택/단답/서술 등 다양한 평가 문제를 제시하여 배운 내용을 한 번 더 정리·평가하고, 스스로 점검하기를 통해 학생 스스로 성취 기준을 달성하였는지 점검할 수 있도록 하였습니다.

차례



I 인공지능의 이해

1. 인공지능의 개념과 특성

- 01. 인공지능의 개념 011
- 02. 인공지능의 특성 013

2. 인공지능 기술의 발전과 사회 변화

- 01. 인공지능과 사회 변화 021
- 02. 인공지능과 직업의 변화 024

3. 지능 에이전트의 개념과 역할

- 01. 인공지능과 지능 에이전트 029
- 02. 실생활 속 지능 에이전트와 역할 031

• 대단원 정리 및 평가 문제 034

II 인공지능의 원리와 활용

1. 센서와 인식

- 01. 지능 에이전트와 센서 039
- 02. 다양한 센서를 활용한 인공지능 시스템 041

2. 컴퓨터 비전

- 01. 컴퓨터 비전 047
- 02. 영상 인식 에이전트 만들기 051

3. 음성 인식과 언어 이해

- 01. 인공지능의 음성 인식과 언어 이해 055
- 02. 음성 인식 및 번역 에이전트 만들기 058

4. 문제 해결과 탐색

- 01. 문제의 구조화 061
- 02. 탐색을 활용한 문제 해결 065

5. 표현과 추론

- 01. 사실과 지식 073
- 02. 추론 076

6. 기계학습의 개념과 활용

- 01. 기계학습 083
- 02. 기계학습의 활용 분야 087

7. 딥러닝의 개념과 활용

- 01. 딥러닝 099
- 02. 딥러닝의 종류와 활용 분야 104

• 대단원 정리 및 평가 문제 108

III 데이터와 기계학습

1. 데이터의 유형과 속성

- 01. 데이터와 정보 113
- 02. 데이터의 유형 114
- 03. 데이터 속성과 기계학습 116

2. 데이터 시각화

- 01. 데이터 시각화란? 123
- 02. 데이터 시각화와 분석 125
- 03. 데이터 시각화해 보기 128

3. 분류 모델

- 01. 분류 모델의 개념 135
- 02. 분류 모델 체험하기 138
- 03. 분류 모델 알고리즘 141
- 04. 분류 모델 생성 실습하기 142

4. 인공지능과 문제 해결

- 01. 문제 해결 방식 147
- 02. 인공지능으로 모든 문제를 해결할 수 있을까? 148

5. 데이터 선정 및 핵심 속성 추출

- 01. 데이터 선정과 수집 153
- 02. 데이터 전처리 및 핵심 속성 추출 157

6. 기계학습 모델 구현

- 01. 훈련 데이터와 테스트 데이터 169
- 02. 기계학습 모델 구현하기 171

• 대단원 정리 및 평가 문제 178

IV 인공지능의 사회적 영향

1. 인공지능과 사회적 문제 해결

- 01. 인공지능과 미래 사회 183
- 02. 인공지능의 영향력 184
- 03. 인공지능 시대에서 인간의 역할 185

2. 데이터 편향성

- 01. 인공지능과 데이터 189
- 02. 데이터의 편향성 191
- 03. 올바른 데이터 활용 196

3. 인공지능 윤리

- 01. 인공지능 윤리 201
- 02. 윤리적 딜레마 203
- 03. 사회적 합의와 공정성 206

• 대단원 정리 및 평가 문제 214





I 인공지능의 이해

- 01 인공지능의 개념과 특성
- 02 인공지능 기술의 발전과 사회 변화
- 03 지능 에이전트의 개념과 역할

영화 <그녀>처럼 인간과 대화를 나누고, 교감할 수 있는 인공지능이 공존하는 사회가 멀지 않았다. 인공지능과 인간이 공존하는 사회를 살아가기 위해 우리는 인공지능의 특성을 이해하고, 사회 변화에 적극 대응할 수 있는 태도와 능력을 길러야 한다.

>> 이 단원에서는

인공지능의 개념과 특성, 인공지능 기술 발전으로 인한 개인의 삶과 사회의 변화를 살펴본다. 또, 인공지능 기술 발전에 따른 진로 및 직업의 변화를 탐색하도록 한다. 마지막으로 실생활에서 지능 에이전트가 어떻게 활용되고 있는지 살펴해보도록 한다.

1

인공지능의 개념과 특성

- ▶ **학습 목표**
 - 인공지능의 개념을 설명할 수 있다.
 - 인공지능의 특성을 이해하고, 인공지능과 인공지능이 아닌 것을 비교·분석할 수 있다.
- ▶ **학습 요소**
 - 인공지능 개념, 인공지능 특성

💡 생각 열기

최근 인공지능을 이용한 냉장고, TV, 스피커, 길 안내 로봇 등이 등장하고 있다.



🔗 인공지능이란 무엇일까?

01 인공지능의 개념

1 인공지능이란?

인공지능(AI; Artificial Intelligence)*이란 인간이 가진 지적 능력의 일부 또는 전체를 구현하는 컴퓨터 과학* 기술을 일컫는다. 여기서 인간의 지적 능력이란 인식, 판단, 추론, 학습, 문제 해결 능력 등을 말하는데, 인공지능은 상황이나 환경을 인식하고, 이를 바탕으로 스스로 판단하고 행동하여 자신의 목표를 달성한다.

우리 생활 주변에서 인공지능이 활용되는 곳은 매우 다양하다. 예를 들어, 인공지능 번역기는 사람의 음성이나 이미지 속 문장을 사용자가 원하는 언어로 번역해 주고, 인공지능 램프는 책 내용을 인식하여 책을 읽어 준다. 또한 로봇 청소기는 청소 영역을 학습하여 장애물을 피해 가며 청소를 하고, 인공지능 세탁기는 의류 재질과 무게는 물론 사용자의 세탁 습관과 날씨 정보도 고려하여 최적의 세탁 방법을 선택한다. 자율 주행 자동차는 운전자를 대신하여 스스로 운전을 하고, 영상 추천 인공지능 시스템은 사용자 취향에 맞는 영화나 드라마를 추천해 준다.

🔗 인공지능 (AI; Artificial Intelligence)

1956년 다트머스 회의에서 존 매카시(1927~2011년)가 최초로 제안한 개념으로, 기계가 인간처럼 상황을 인지하고, 이성적·논리적으로 판단하고 행동하며, 창의적인 기능을 수행하게 된다는 것이다.

🔗 컴퓨터 과학

컴퓨터 과학은 컴퓨터와 관련된 하드웨어, 소프트웨어의 개발 및 응용을 목적으로 하는 학문으로 운영 체제, 알고리즘, 프로그래밍 언어론, 자료구조, 컴퓨터 구조, 인공지능 등의 분야가 있다.



▶ 인공지능 램프는 사용자의 음성을 인식하여 램프의 불을 켜고, 책의 내용을 인식하여 읽어 준다.

해 보기 1

탐색하기

- ✔ 본문에 제시된 내용 외에 우리 주변에서 인공지능이 활용되는 사례를 찾아보자.
- 예 스마트 홈에서는 얼굴 인식 기술을 활용하여 출입 관리를 하고, 실내 공기 상태를 측정하여 공기 질을 관리해 준다.

★ 사물 인터넷
(IoT; Internet of Things)

인터넷을 기반으로 모든 사물을 연결하여 실시간으로 정보를 주고받을 수 있게 하는 서비스를 말한다.

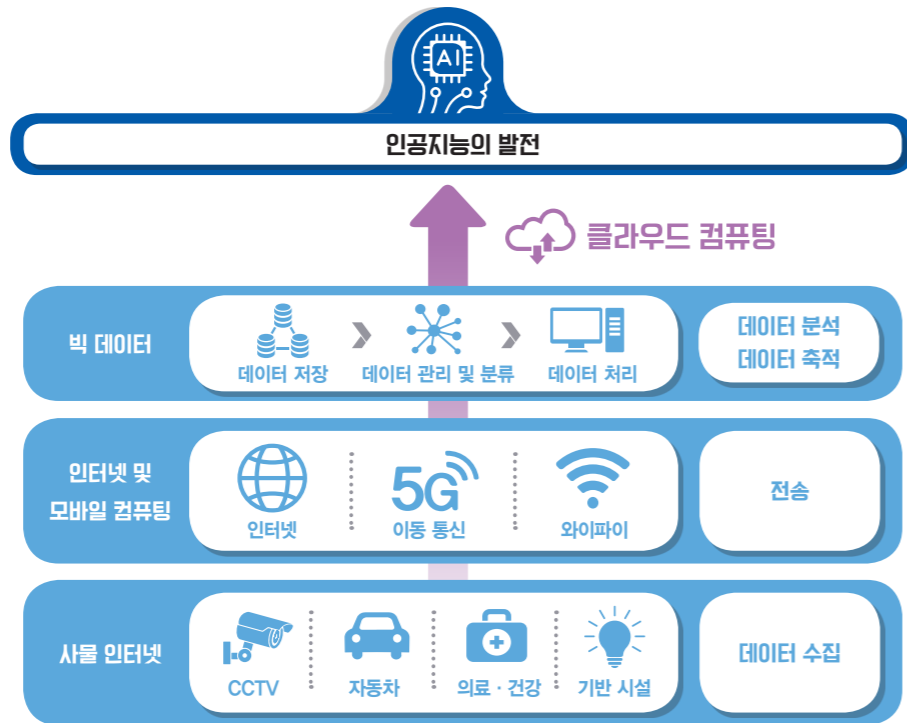
★ 빅 데이터

대용량의 데이터를 활용·분석하여 가치 있는 정보를 추출하고, 생성된 지식을 바탕으로 능동적으로 대응하거나 변화를 예측하기 위한 정보화 기술을 말한다.

★ 클라우드 컴퓨팅

• 인터넷을 기반으로 가상화된 소프트웨어, 서버, 네트워크, 저장 공간 등 정보 기술(IT) 자원을 서비스로 제공하는 컴퓨팅 환경을 말한다.
• 클라우드 컴퓨팅은 상대적으로 저렴한 비용으로 인공지능의 연산 능력을 향상시킬 수 있고, 컴퓨팅 자원의 추가나 변경이 용이하다. 또, 빅 데이터의 저장과 지속적인 공급이 가능하여 인공지능의 성능 향상에 영향을 준다.

컴퓨팅 시스템의 성능 향상과 사물 인터넷*의 활성화, 인터넷 및 모바일 컴퓨팅의 발전, 빅 데이터*와 클라우드 컴퓨팅*의 발전 등으로 인공지능 기술의 발전 속도가 점점 더 빨라지고 있어 앞으로 우리 생활 주변에 더 많은 인공지능 기술이 사용될 것이다.



▲ 사물 인터넷, 인터넷 및 모바일 컴퓨팅, 빅 데이터, 클라우드 컴퓨팅의 발달은 인공지능의 발전을 가속화하였다.

2 인공지능의 종류

인공지능은 능력과 활용 범위를 기준으로 약인공지능과 강인공지능으로 분류할 수 있다. 약인공지능이란 정해진 데이터와 규칙에 따른 알고리즘*을 토대로 작동하는 인공지능을 의미한다. 특정한 범위 내에서 활용 가능하며 규칙을 벗어난 학습은 어렵다. 예를 들어, 인공지능 번역기는 입력받은 내용을 다른 언어로 바꿔 줄 수 있지만, 바둑은 잘 두지 못한다. 즉, 주어지는 데이터를 이용해 학습하여 이전보다 번역 기능을 향상시킬 수는 있지만, 번역 이외의 전혀 새로운 분야의 지식을 학습하여 다른 용도로 사용될 수는 없다.

반면에 강인공지능은 알고리즘을 설계하면 인공지능 스스로 데이터를 찾아 학습하기 때문에 범용으로 사용 가능하며 인간의 지능과 비슷하거나 인간의 지능을 뛰어넘는 복잡한 사고와 추론도 가능하다. 그러나 강인공지능은 영화의 소재로 많이 등장하고 있을 뿐 아직 개발된 것은 아니다. 현재 개발되고 있는 인공지능은 약인공지능 수준이다.

★ 알고리즘

문제를 해결하기 위한 방법이나 절차를 말한다.

02 인공지능의 특성

인공지능은 컴퓨팅 시스템의 발달과 함께 딥러닝, 빅 데이터 기술의 발전으로 인간처럼 인식, 추론, 탐색, 학습할 수 있게 되었다.

▲ 인공지능의 특성

1 인간의 지능과 인공지능

인간은 오랜 시간을 거쳐 진화해 왔다. 식량을 구하기 위해 도구와 불을 사용하게 되었으며 안전하게 생활하기 위해 집을 짓고 무리 지어 살게 되었다. 이런 경험이 축적되면서 인간의 지능도 발달하였다. 인간의 지능은 학습하고 논리적으로 추론하는 것뿐만 아니라 주어진 상황을 해석하고 복잡한 상황을 단순화하여 문제를 분석하고 해결할 수 있는 능력을 포함한다.

인공지능이 탑재된 컴퓨터는 인간처럼 생각하고 행동하는 것처럼 보인다. 추론하고 학습하며 문제를 해결하기 위해 최선의 방법을 탐색하기도 한다. 또한 많은 양의 데이터를 입력 상태 그대로 반영구적으로 기억할 수 있고, 인간이 해결하지 못하는 복잡한 문제를 빠르게 추론하여 해결할 수도 있다.

그렇지만 인공지능이 실제로 인간처럼 생각하고 이해하는 것은 아니다. 단지 컴퓨터가 알고리즘에 맞추어 문제를 해결하는 것이다. 그러다 보니 인간이 가진 인간 지능으로는 간단한 일이지만 인공지능으로는 어려운 일도 있다. 상상하거나 영감을 떠올리는 일, 감정이나 욕구를 갖는 일, 창의력을 발휘하고 직관적으로 파악하는 일 등은 인공지능에게는 어려운 일이다.

★ 인간의 지능을 자연지능이라고 하기도 한다.



바둑을 둘 수 있는 인공지능은 바둑만, 요리할 수 있는 인공지능은 요리만, 호텔에서 안내를 맡은 인공지능은 안내만, 분리수거를 하는 인공지능은 분리수거만 할 수 있다.

▲ 인공지능이 탑재된 로봇이나 컴퓨터는 인간처럼 직관을 가지고 판단할 수는 없지만, 주어진 데이터를 학습하여 특정 분야의 문제를 해결할 수 있다.

인간의 지능

- 시간이 지나면 받아들인 정보(데이터)를 잊어버리기도 하며, 기억이 왜곡되기도 한다.
- 입력된 데이터를 추상화하여 사용하며, 직관적으로 파악하기도 한다.
- 데이터의 범위가 방대하거나 복잡한 문제는 처리하기 어렵거나 시간이 오래 걸린다.

인공지능

- 많은 데이터를 왜곡 없이 기억할 수 있다.
- 입력된 데이터를 이용해 이미 짜여 있는 알고리즘을 바탕으로 학습하거나 탐색 및 추론한다.
- 인간이 쉽게 해결하지 못하는 복잡하고 어려운 문제를 빠르게 처리할 수 있다.

▲ 인간의 지능과 인공지능의 비교

해 보기 2

☑ 우리 주변의 인공지능 사례를 찾아보고, 인간과 비교했을 때 어떤 차이점이 있는지 분석해 보자.

사례	동작	차이점
예 인공지능 냉장고	예 냉장고 안에 있는 유통 기한이 임박한 재료를 파악하고, 그 재료를 이용한 조리법을 추천해 준다.	예 인간은 냉장고 안에 어떤 식재료가 있었는지 잊어버리고 유통 기한이 지나거나 상할 때까지 냉장고 안에 두기도 하지만, 인공지능은 식재료의 유통 기한 데이터를 기억하고 적당한 조리법을 추천해 준다.

비교-분석하기

2 인공지능이 적용된 소프트웨어의 특징

인공지능이 적용된 소프트웨어와 그렇지 않은 소프트웨어는 어떤 차이가 있을까? 인공지능이 적용되지 않은 소프트웨어는 프로그래머가 작성한 명령을 자동화하여, 작업을 빠르고 정확하게 반복 수행할 수 있다. 반면, 인공지능이 적용된 소프트웨어는 자동화뿐만 아니라 사람처럼 추론하고 예측할 수 있으며, 데이터 기반 학습을 통해 성능을 개선할 수 있다.

예를 들어, 온라인 쇼핑몰에서 상품을 검색할 때 인공지능이 적용되지 않은 소프트웨어는 입력한 검색어가 포함된 상품 목록만 제시한다. 반면, 인공지능이 적용된 소프트웨어는 상품을 검색하지 않아도 예전에 구매한 기록을 바탕으로 소비자가 관심을 가질 만한 상품을 추천한다. 이러한 인공지능이 적용된 소프트웨어는 온라인 쇼핑몰을 비롯하여 인터넷 서점, 동영상 공유 서비스 등에서 쉽게 볼 수 있다.

인공지능이 적용되지 않은 소프트웨어	인공지능이 적용된 소프트웨어
<ul style="list-style-type: none"> 고정된 단순 작업이나 반복되는 작업을 처리한다. 입력 데이터가 같으면 이를 처리하는 시간과 결과가 같다. 	<ul style="list-style-type: none"> 추론이나 예측하는 작업이 가능하다. 데이터 기반의 기계학습을 구현한 인공지능의 경우, 학습을 통해 성능이 개선되기도 한다.

★ 인공지능 냉장고

온도 조절 알고리즘 정도가 탑재된 기존 냉장고와 달리 인공지능이 적용된 냉장고는 내부의 식재료를 인식하고, 이 정보를 바탕으로 적절한 조리법을 추천하거나 부족한 식재료를 주문할 수 있게 안내한다.

★ 인공지능 챗봇

과거 챗봇은 사전에 정의된 키워드만 인식해 입력된 응답을 출력하는 방식이었지만, 인공지능 챗봇은 자연스러운 언어로 질문이나 명령을 하여도 맥락을 파악해 응답하는 것이 가능하다. 인공지능 챗봇은 대화가 축적될수록 학습을 통해 정확도를 높이는 것이 특징이다.



▲ 원하는 물건들을 장바구니에 담은 후 물건에 부착되어 있는 바코드를 일일이 바코드 리더기로 읽어들이어 계산하고 결제한 후 마트를 나간다.



▲ 가상의 사용자가 물건을 구매하는 시뮬레이션을 통해 학습된 인공지능이 사용자의 움직임을 식별하고 물건을 정확히 감지하여 소비자의 앱에 물건을 추가시킨 후 장을 다 본 소비자가 마트에서 나가면 앱에 저장된 카드 정보로 결제한다.

인공지능 발전사

1943년

» 워런 매컬러 (1898~1969년), 윌터 피츠 (1923~1969년)
인간의 뇌신경 세포의 활동을 스위치들이 연결된 네트워크로 표현하고자 함

1949년

» 헵의 규칙
자극받은 뉴런의 연결은 강화되지만 그렇지 않은 뉴런의 연결은 약화됨

1950년

» 앨런 튜링 (1912~1954년)
기계에 지능이 있는지를 판별하는 튜링 테스트를 제안
Link 튜링 테스트 29쪽 참고



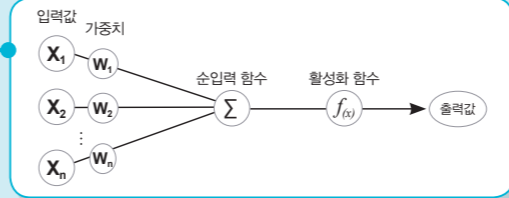
1956년

» 님트머스 회의
존 매카시가 님트머스 회의에서 '인공지능' 용어를 최초로 제안하여 사용
» 존 매카시 (1927~2011년)



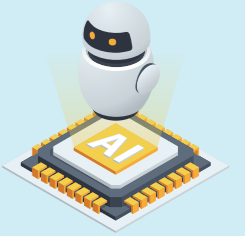
1958년

» 프랭크 로젠블랫(1928~1971년)
• 뇌 신경망을 모사한 퍼셉트론을 제시
• 워런 매컬러와 윌터 피츠가 제시한 수학적 모델과 헵의 규칙을 조합하여 퍼셉트론을 만들
» 퍼셉트론: 뇌 구조를 모방한 신경망 모델로, 딥러닝의 원조



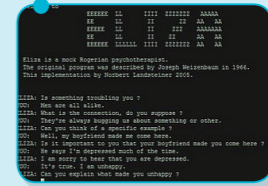
첫 번째 인공지능 전성기

첫 번째 인공지능 열풍을 가지고 온 주인공은 바로 엘리자. 엘리자는 단순한 패턴에 맞춰 문자 대화를 구현해 낸 프로그램 일 뿐이지만 최초의 대화형 컴퓨터 프로그램이라는 의미를 가짐



1966년

최초의 대화형 소프트웨어 엘리자 등장



1974년

첫 번째 인공지능 암흑기

인공지능 연구가 기대했던 결과를 보여 주지 못하자 대규모 투자가 중단되며 암흑기 도래

세 번째 인공지능 전성기

빅 데이터의 활발한 연구와 기계학습의 발달, 2006년 딥러닝의 등장

2009년

» 자율 주행 자동차 연구
구글에서 자율 주행 자동차 프로젝트 시작



2006년

» 제프리 힌텐(1947년~)
심층 신경망을 이용한 딥러닝 도입
» 딥러닝: 다수의 은닉층으로 구성된 심층 신경망을 이용하고, 여러 가지 신호들을 받아들여 학습한 뒤 문제를 해결하는 기술

Link 딥러닝 98쪽 참고

1997년

» IBM의 슈퍼컴퓨터 딥 블루 (Deep Blue)
세계 체스 챔피언 '가리 카스파로프'를 정식 대국에서 이긴 최초의 컴퓨터



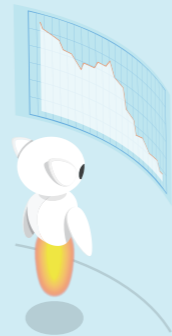
두 번째 인공지능 암흑기

애플, IBM 등에서 만든 데스크톱의 하드웨어의 성능이 발전하고, 상대적으로 비싼 전문가 시스템이 설 자리는 줄어들

두 번째 인공지능 전성기

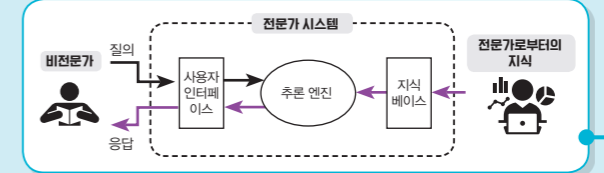
전문가들의 지식과 경험을 데이터베이스로 만들어 의사 결정 과정을 프로그래밍화한 '전문가 시스템' 도입. 그러나 관리의 비효율성과 유지·보수의 어려움으로 한계에 부딪힘

1993년



1987년

» 두 번째 인공지능 열풍을 가져온 전문가 시스템인 마이신(MYCIN)* 등장



» 전문가 시스템: 인간이 특정 분야에 대해 가지고 있는 전문적인 지식을 정리·표현하여 컴퓨터에 기억시키는 시스템으로, 지식 베이스, 추론 엔진, 사용자 인터페이스로 구성됨

1980년

» 마이신(MYCIN)
감염성 질환과 관련된 전문 의학 지식을 이용해 적절한 항생제를 처방하는 데 도움을 줌

2011년

» IBM 왓슨
IBM 왓슨이 '제퍼디(Jeopardy)' 퀴즈 쇼에서 우승

2012년

» 이미지 식별의 정확도가 높아짐
• 앤드류 응(1976년~)이 이끈 구글 브레인 프로젝트
• 이미지넷 대회의 알렉스넷
» 이미지넷 대회: 1,000개가 넘는 카테고리로 분류된 100만 개의 이미지를 인식하여 그 정확도를 겨루는 대표적인 시각지능 대회(2010년부터 시작)

2016년

» 구글 알파고와 이세돌 바둑 대결
» 알파고는 딥러닝을 이용하여 구글의 딥마인드가 개발한 인공지능 바둑 프로그램으로, 이세돌과의 5번의 대국에서 4승 1패함



2017년

» 알파고 제로
독학 36시간 만에 알파고의 실력을 넘었고, 72시간 독학한 뒤 이세돌과의 대국 예와 같은 대국 조건(제한 시간 2시간씩)으로 알파고와 대결한 결과 100전 100승을 거둠

2019년

한국의 인공지능 변호사 '알파로', 인간 변호사와의 대결에서 1~3위 석권

2020년

» GPT-3
OpenAI에서 개발한 자연어 처리 모델로 이전보다 더 정교한 자연어 처리가 가능해짐



소단원 프로젝트

인공지능이 적용된 제품과 그렇지 않은 제품 분석하기

1 다음 제품을 인공지능이 적용되지 않은 것과 적용된 것으로 구분하여 동작에 어떤 차이가 있는지 분석해 보자.

제품	미적용	적용
청소기	예 사람이 직접 원하는 곳으로 청소기를 가지고 가서 동작시켜야 하고 직접 충전해야 한다.	예 청소기가 먼저 방의 구조와 가구 등의 위치를 학습한 뒤에 장애물을 피하며 청소한다. 청소가 끝났거나 배터리가 부족하면 직접 충전하러 충전 장소로 돌아간다.
의류 관리기		
자동차		
CCTV		

2 우리 주변에서 인공지능을 적용하고 싶은 사례를 찾아 어떻게 적용하고 싶은지 아이디어를 적고, 그림으로 그려 보자. 또 이것을 모둠별로 발표하고 의견을 공유해 보자.

1 모둠별 활동을 구상해 보자.

• 우리 모둠에서 인공지능을 적용하고 싶은 사례 적기

• 인공지능을 적용하였을 때의 모습 그리기

2 다른 모둠에서 발표한 인공지능을 적용하고 싶은 사례를 적어 보자.

3 발표 결과를 토대로 다른 모둠과 융합하거나 새로 추가하면 좋을 것 같은 부분이 있으면 적어 보자.

2 인공지능 기술의 발전과 사회 변화

- ▶ **학습 목표**
 - 인공지능이 개인의 삶과 사회를 어떻게 변화시키는지 탐색하고, 인공지능의 필요성과 중요성을 설명할 수 있다.
 - 인공지능이 직업을 어떻게 변화시키는지 탐색하고, 진로 준비를 할 수 있다.
- ▶ **학습 요소**
 - 인공지능 역할, 인공지능과 사회 변화, 인공지능과 직업 변화

💡 생각 열기

인공지능으로 인해 기존에 사용하던 여러 가지 기기나 우리가 살아가는 환경이 변화하고 있다.



🔗 인공지능의 발달은 우리 사회와 직업 세계를 어떻게 변화시킬까?

01 인공지능과 사회 변화

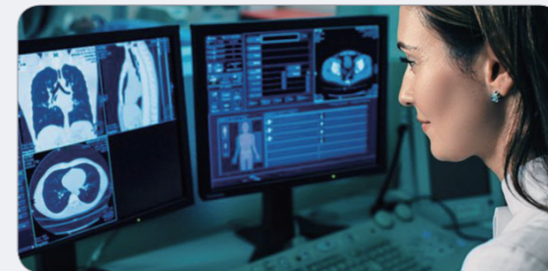
1 인공지능 기술 발전에 따른 사회 변화

인공지능은 개인의 삶뿐만 아니라 사회 전반에 걸쳐 다양한 변화를 이끌고 있다. 인공지능의 빅 데이터 분석과 추론을 이용한 개인별 맞춤형 서비스는 우리의 일상 생활에 많은 편의를 가져왔다. 또한 다양한 분야에서 문제 요인을 예측하고 제어하여 최적의 환경을 유지할 수 있게 되었다. 그 결과 생산성을 향상시키고 시간과 공간의 제약 없이 편리한 생활을 누릴 수 있게 하는 등 우리 사회에 긍정적인 변화를 가져왔다.

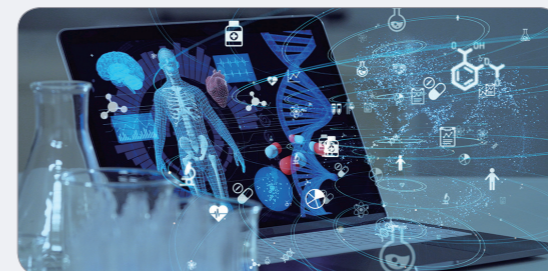
🔗 웨어러블 기기, 사물 인터넷 장치를 이용하여 언제, 어디서나 헬스케어 서비스를 받을 수 있다.

사례 1 의료 산업 분야

인공지능 왓슨은 데이터 분석을 기반으로 암을 진단하고 치료 계획을 제시한다. 인공지능이 의약 개발에도 적용되어 빅 데이터를 바탕으로 다양한 증상을 분석·예측하여 최적화된 임상 실험을 도출함으로써 동물 실험이나 임상 실험 단계를 줄일 수 있게 되었다. 웨어러블 기기와 사물 인터넷 시스템 등을 이용해 방대한 양의 데이터를 수집·분석하는 것이 가능해짐에 따라 고혈압이나 무호흡증 등을 인식하여 더 큰 질병으로 발전하는 것을 예방하는 등 고품질의 헬스케어 서비스를 제공하기도 한다.



▶ 인공지능이 데이터를 분석하여 암 환자의 영상을 의사에게 보여 주면서 암 치료 방향에 대한 의견을 제시한다.



▶ 인공지능은 빅 데이터를 기반으로 신약 개발에도 활용한다.

사례 2 법률 분야

법률 분야에서도 인공지능 기술을 접목한 서비스를 개발하고 있다. 현재 우리나라에도 인공지능 법률 상담 챗봇이 개발되었으며, 앞으로 인공지능 판사, 인공지능 변호사 등이 등장하게 되면 수많은 판례를 분석하여 법률 자문을 제공하거나 변론을 하기 위한 적절한 근거를 찾아 주어 판사와 변호사를 도와줄 것이다.



▶ 법률 인공지능 알파로 경연 대회에서 인공지능 변호사의 도움으로 일반인이 상위권을 차지할 수 있었다.



▶ 인공지능 법률 상담 챗봇은 사용자가 질문하면 법률 전문가가 만든 법률 데이터를 기반으로 답변을 제공한다.

사례 3 농·축산 분야

인공지능 기술과 빅 데이터를 이용하여 가축이나 농작물에 관한 데이터를 분석하고, 전 생명 주기를 실시간으로 모니터링하는 스마트 팜이 등장하였다. 아울러 이미지 인식 기술로 젖소나 돼지의 상태를 파악하고, 사전에 피부병 조짐이 있는 젖소와 돼지를 식별함으로써 병이 악화되거나 다른 가축으로 전이되는 것을 막을 수 있다. 덕분에 효율적인 관리가 가능해졌으며, 전염병으로 인한 손실을 줄일 수 있게 되었다.



▶ 열매의 색상을 분석하여 부족한 영양분이 무엇인지 파악한다.



▶ 피부병 조짐이 있는 가축을 식별하여 병이 악화되거나 전이되는 것을 막는다.

사례 4 보안·안전 분야

인공지능 기술은 우리의 생명과 재산을 지켜주는 데도 도움을 주고 있다. 보이스 피싱 사기범의 실제 목소리를 인공지능에 학습시켜 보이스 피싱을 막는 앱이 개발되었다. 또한 인공지능 기술이 탑재된 CCTV는 범죄 상황으로 예측되는 장면이 감지되면 주변 CCTV의 화면까지 동시에 띄워서 용의자의 이동 경로를 파악할 수도 있다.



▶ 보이스 피싱 사기범의 목소리를 학습시킨 인공지능 앱



▶ 인공지능 기술이 탑재된 CCTV로 무단 침입이 의심되는 사람을 인식하여 이동 경로를 추적한다.

2 인공지능의 역할

인공지능이 가지는 인식, 추론, 탐색, 학습 등의 특징 덕분에 우리의 일상과 사회는 편리하고 안전하게 변화하고 있다.

인공지능은 인간의 한계를 보완하고 도와주는 역할을 한다. 인간을 대신하여 반복적이고 단순한 일부터 인간이 하기 힘든 구조나 탐사 작업 등의 일을 수행할 수 있으며, 개인에게 초점을 둔 맞춤형 서비스를 제공한다. 또한 효율적이고 합리적인 선택을 할 수 있게 하여 시간을 줄이고, 인간이 실수할 수 있는 일을 보완하여 좀 더 정확하게 일을 처리하거나 사고 발생 위험을 줄일 수 있다.



해 보기 1

☑ 지금까지 알아본 사례 외에 또 다른 분야에서 인공지능 기술로 인해 변화된 모습을 조사해 보자.

분야	사례	변화된 부분
☞ 마케팅	☞ 맞춤형 광고 서비스	☞ SNS에서 사용자의 취향이나 검색 기록과 연관된 광고가 제시된다.

조사하기

해 보기 2

☑ 인공지능의 역할을 더 조사해 보고, 개인의 삶과 사회 변화에 미치는 인공지능의 가치에 관해 토론해 보자.

탐색하기

02 인공지능과 직업의 변화

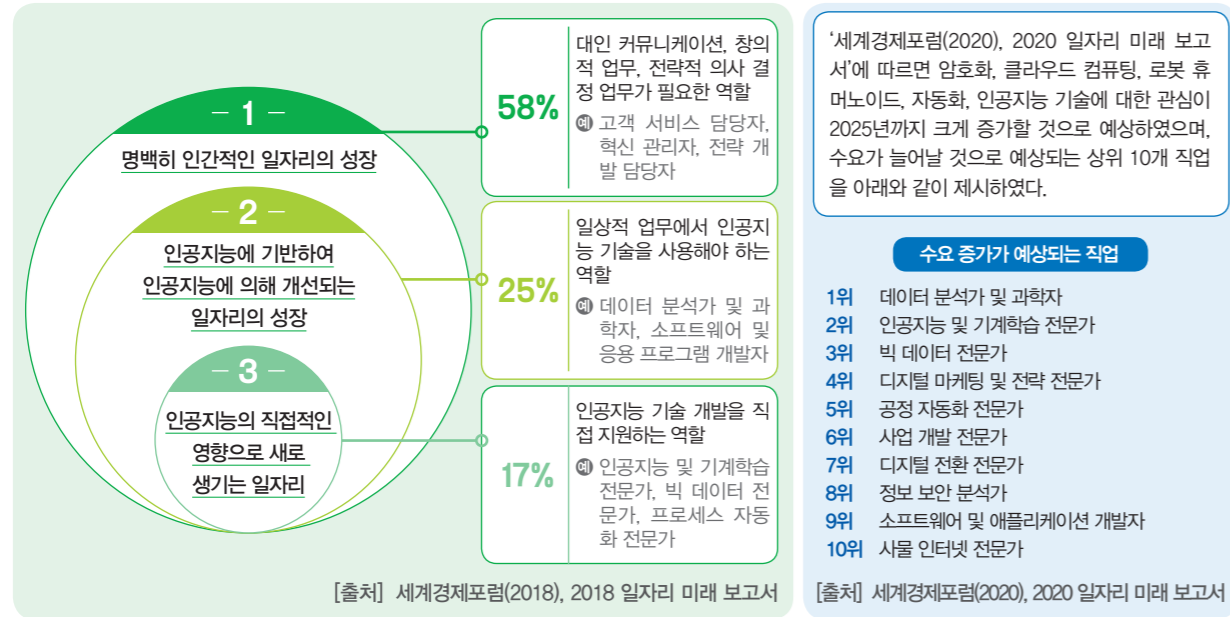
플랫폼

가치를 타고 내리는 공간처럼 인터넷 사업자, 콘텐츠 제공자, 사용자, 기기 제조사 등 다양한 주체들이 모여 정보, 상품, 서비스 등의 교환을 통해 가치를 창출하는 공간 또는 소프트웨어를 의미한다.

정보 기술(IT)뿐만 아니라 과학, 인문, 사회, 문화, 예술 등 다양한 분야에서 인공지능 기술이 활용되면서, 직업 세계에도 영향을 미치고 있다. 국내외 다수의 IT 기업이 이미 대규모 데이터와 플랫폼*을 가진 인공지능 관련 기업으로 탈바꿈하고 있으며, 앞으로 더 많은 기업이 인공지능을 활용할 것이다.

직업 세계에 인공지능을 적용하면 목적에 맞게 빅 데이터를 활용할 수 있고, 인간보다 더 정교하게 작업하거나 합리적 판단을 내릴 수 있다. 단순 반복적인 작업이나 정형화된 업무, 정교함이 필요한 작업들은 인공지능과 로봇 등을 활용한 자동화로 직무 대체가 이루어질 것으로 예상된다.

미래 사회에는 인공지능과 직접 관련된 분야와 더불어 창의성이 필요한 분야를 중심으로 새로운 일자리가 창출될 것이다.



▲ 인공지능 시대 수요 증가가 예상되는 일자리 분포도와 직업

해 보기 3

인공지능으로 대체될 가능성이 높은 직업과 미래 유망 직업을 조사해 보고, 왜 그렇게 생각하는지 이유를 적어 보자.

인공지능으로 대체될 가능성이 높은 직업	<ul style="list-style-type: none"> • 직업: • 그렇게 생각하는 이유:
미래 유망 직업	<ul style="list-style-type: none"> • 직업: • 그렇게 생각하는 이유:

탐색하기

하나 더 알기

진로 정보 제공 사이트

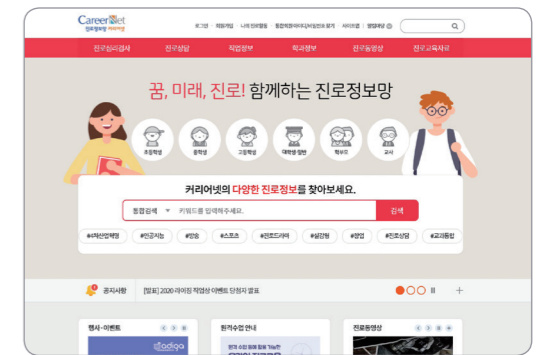
1 진로 교육 정보망(https://sso.career.go.kr)

진로 정보망 커리어넷, 원격 영상 진로 멘토링, YEEP, 꿈길은 통합회원 시스템으로 운영된다. 가입하면 위의 네 가지 사이트를 동일한 아이디로 접속하고 이용할 수 있다.



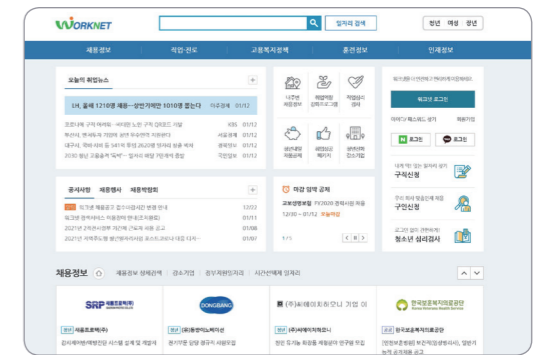
2 진로 정보망 커리어넷(https://www.career.go.kr)

진로 교육 자료뿐만 아니라 직업 흥미를 파악할 수 있는 진로 심리 검사도 제공한다. 진로 상담 신청 서비스를 제공하고 있어 진로 상담 전문가에게 진로에 관한 다양한 정보와 조언을 얻을 수 있다.



3 워크넷(http://www.work.go.kr)

고용노동부와 한국고용정보원이 운영하는 취업 정보 사이트로 대학·학과 정보부터 취업 정보까지 모든 직업 정보를 볼 수 있으며 직업 심리 검사도 제공한다.



4 원격 영상 진로 멘토링(https://mentoring.career.go.kr/)

여러 분야의 전문 직업인, 자신의 진로를 창의적으로 개척한 진로 선구자들이 멘토링 수업을 실시하여 청소년들에게 생생한 직업 정보를 제공하고 체험할 수 있도록 한다. 물리적 공간의 한계를 극복하여 평소 만나기 어려운 다양한 멘토들을 만나 볼 수 있다.





소단원 프로젝트

인공지능 발전에 따른 직업 변화를 조사하고 진로 설정해 보기

☑ 다음 글을 읽고 진로 정보 제공 사이트에 접속하여 인공지능 발전에 따른 직업 변화를 조사하고, 자신의 진로를 설정해 보자.

A는 B가 인공지능 기술의 발달로 소방관이 사라질 수도 있을 것이라 걱정이라는 이야기를 듣고, B와 함께 소방관의 직업 변화를 탐색해 보기로 했다.

소방 관련 분야에서 개발 중인 인공지능을 조사해 보니 현재 캘리포니아에서는 산불의 확산 경로를 예측하기 위해 위성 데이터나 각 지역에 설치된 센서로 수집한 데이터를 이용해 실시간으로 산불이 퍼질 방향을 예측하는 인공지능 시스템이 개발되었다고 한다. 프랑스에도 불을 끌 수 있는 지능형 로봇이 개발되었다고 하며, 우리나라에는 소방관이 무거운 호스나 장비를 가지고 다니는 것을 도와주는 인공지능 웨어러블 기기가 개발되었다고 한다.

탐색한 결과 A와 B는 인공지능 소방 시스템이나 소방 드론, 지능형 소방 로봇, 인공지능 웨어러블 기기는 인간을 도와 주는 수단이지 인간을 대체할 수 있는 건 아니라고 파악했다. 그리고 진로 상담 전문가는 스마트 재난 관리 전문가, 드론 전문가, 로봇 공학자와 같은 분야로 진로를 설정해도 좋을 것이라고 조언해 주었다.

1 자신이 관심을 갖고 있는 직업과 그렇게 생각한 이유를 써 보자.

구분	관심 있는 직업	이유
예 B	예 소방관	예 화재를 진압하여 위험에 처한 사람들을 돕고 싶다.
나		

2 관심 있는 직업 분야에서 활용되거나 연구 중인 인공지능 기술을 조사해 보자.

구분	활용되거나 연구 중인 인공지능 기술
예 B	<ul style="list-style-type: none"> 예 인공지능 소방 시스템: 불이 번질 방향을 예측할 수 있다. 지능형 소방 로봇: 온도 변화를 감지해 불이 나는 곳을 찾아가 불을 끌 수 있다. 인공지능 웨어러블 기기: 무거운 호스나 장비를 착용하고도 쉽게 이동할 수 있다.
나	

3 2에서 찾아본 인공지능 기술을 활용하여 1에서 적은 직업을 갖기 위한 계획을 적어 보자.

구분	인공지능 활용 방법 및 진로 계획
예 B	<ul style="list-style-type: none"> 예 인공지능 웨어러블 기기를 착용하고 인명을 구조하는 훈련을 하겠다. 재난 관련 소프트웨어 기획자가 되어 재난 상황에서 인명을 구조할 수 있는 소프트웨어를 개발하겠다.
나	

읽기 자료

컴퓨터 과학과 인공지능 그리고 로봇 공학



21세기 정보 사회를 살아가는 데 있어 다양한 자료를 수집, 분석, 처리, 공유하고 이를 통해 정보를 생산하고 활용하는 것은 매우 중요하다. 컴퓨터 과학은 컴퓨팅의 기본 개념과 원리, 기술을 이용하여 일상생활과 다양한 학문 분야의 문제를 해결하기 위한 알고리즘과 소프트웨어를 탐구하는 학문이다. 컴퓨터 과학의 발전으로 인간은 무수히 많은 정보를 생산하고 공유할 수 있게 되었으며 정보를 효과적으로 관리하고 활용할 수 있게 되었다.

인공지능은 이런 알고리즘과 소프트웨어 탐구의 노력 중 일부라고 볼 수 있다. 딥러닝의 등장으로 인공지능은 폭발적인 성장을 가져왔고 4차 산업 혁명의 발달은 더욱 가속화되었다. 앞으로 다양한 학문 분야나 일상에서 인공지능은 더욱 폭넓게 자리를 잡게 될 것이다.

로봇 공학 역시 4차 산업 혁명에서 중요한 기술 중 하나로 떠오르고 있다. 로봇 공학은 로봇의 구조와 동작 원리 등 로봇과 관련된 기술을 연구하고 개발하는 공학 분야이다. 이미 산업 분야에서 단순 반복적인 일이나 인간이 하기 힘든 일을 대신 수행하는 산업용 로봇이 널리 사용되고 있으며, 인공지능이 발전하면서 지능형 로봇을 만들기 위한 다양한 연구들이 진행되고 있다.

인공지능의 발전으로 로봇은 더욱 똑똑해지고 있다. 인공지능의 발전에 발맞추어 로봇과 관련된 연구도 활발히 진행되고 있다. 앞으로는 인간과 협력하거나 가정에서 세탁물 분리, 설거지, 식탁 치리기 등 생활 속에서 도움을 주는 로봇도 우리 주변에서 만날 수 있을 것이다.

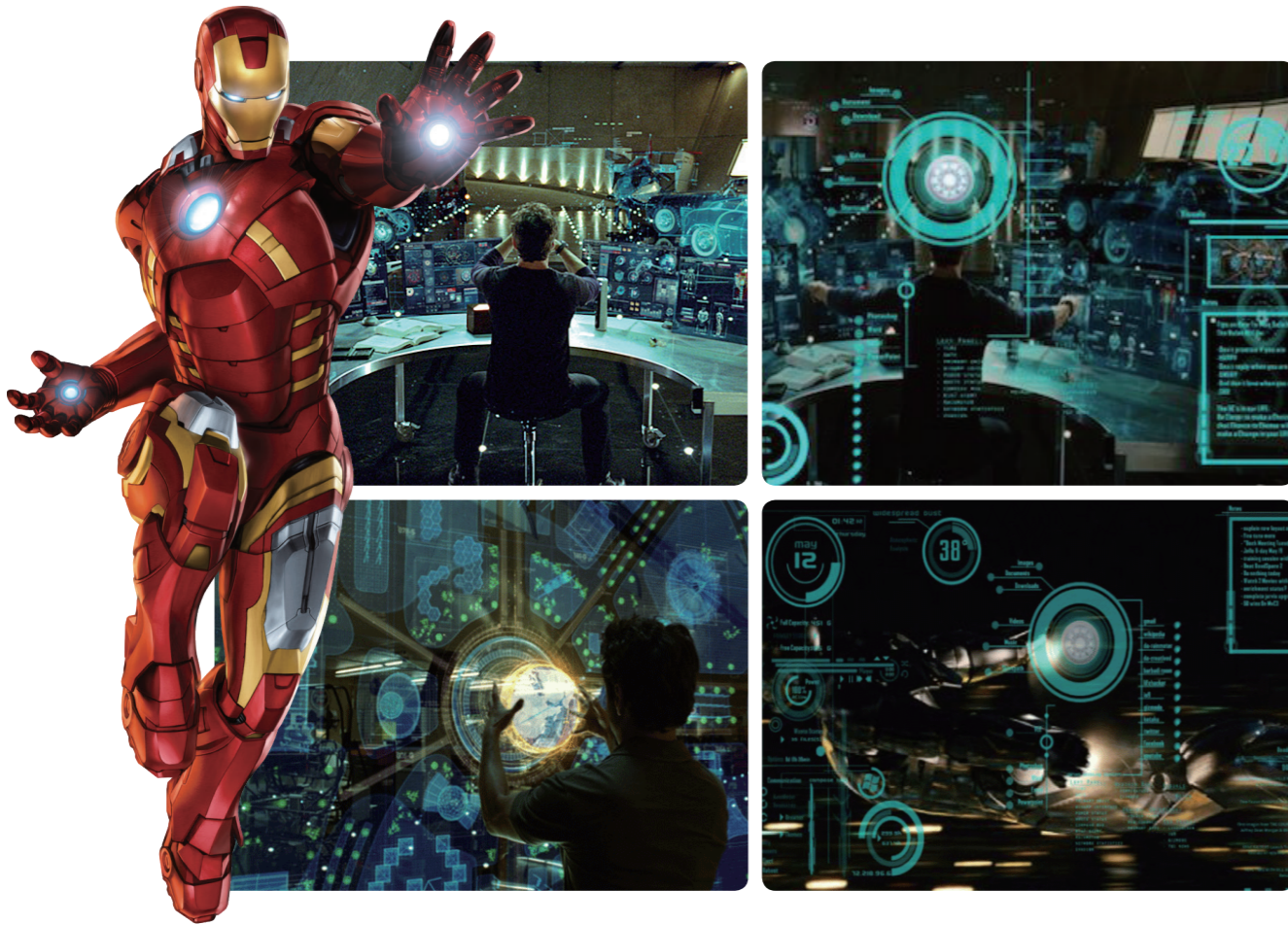
3

지능 에이전트의 개념과 역할

- ▶ **학습 목표**
 - 인공지능과 지능 에이전트와의 관계를 파악하고 지능 에이전트의 개념을 설명할 수 있다.
 - 지능 에이전트가 실생활에 활용된 다양한 사례를 탐색하고, 지능 에이전트의 역할을 설명할 수 있다.
- ▶ **학습 요소**
 - 지능 에이전트의 개념, 인공지능과 지능 에이전트의 관계, 지능 에이전트의 역할

💡 생각 열기

송이와 민수는 영화 <아이언맨>을 보았다. <아이언맨>에 나오는 자비스는 토니 스타크의 인공지능 비서로, 주변 환경을 파악해 토니와 대화하고 조인도 해 준다. 게다가 아이언맨의 슈트를 제작하고, 각종 전투를 지원할 뿐만 아니라 토니의 대저택을 관리하기도 한다.



🔧 자비스는 인간처럼 생각하고 행동하는 것일까?

01 인공지능과 지능 에이전트

1 지능 에이전트

1950년 앨런 튜링(Alan Turing, 1912~1954년)은 '튜링 테스트'를 통해 디지털 컴퓨터가 궁극적으로는 인간이 생각하는 과정을 완벽히 흉내 낼 수 있다고 주장하였다. 튜링의 주장은 인공지능 연구의 방향을 설정하는 데 큰 영향을 주었다. 하지만 실제로는 내용은 이해하지 못하면서 자연어* 대화를 그럴듯하게 이끌어 튜링 테스트만 통과하는 프로그램이 만들어지는 등 인공지능 연구가 실효성이 없다는 비판을 받게 되었다. 이런 문제를 보완하기 위해 인공지능 연구는 합리적인 행동을 구현하는 방향으로 흘러가게 되었고, 그 결과 지능 에이전트가 등장하게 되었다.

🔧 **자연어**
인간이 일상적으로 쓰는 언어를 말한다.

우리의 일상생활에서 특정 역할이나 임무를 대신해서 처리하는 대리인을 에이전트라고 한다. 예를 들어, 스포츠 에이전트는 스포츠 선수를 대신하여 연봉 협상, 이적 계약 등의 업무를 대신한다. 마찬가지로 컴퓨터 과학 분야에서 인간 대신 특정 역할을 수행하는 자동화 시스템을 에이전트라고 한다.

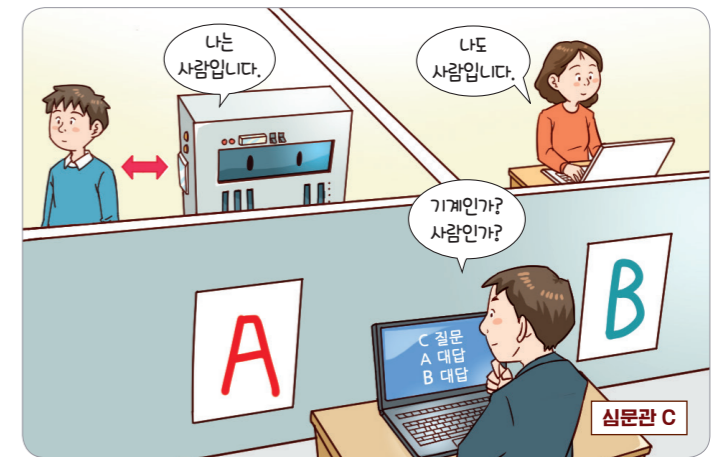
인공지능이 에이전트와 결합하여 지능적 행동을 구현하고자 한 것이 지능 에이전트이다. 인공지능이 지능 에이전트의 형태로 등장하면서 인간의 모습을 흉내 내는 것에 그친다는 비판에서 벗어날 수 있게 되었다. 현재 대부분의 인공지능은 지능 에이전트 형태로 구현되고 있다.

+ 하나 더 알기 튜링 테스트(Turing test)

컴퓨터가 사람처럼 생각할 수 있을까? 앨런 튜링은 이런 질문에서 시작해 튜링 테스트를 제안하였고 사람과 같은 지능을 가진 프로그램, 즉 인공지능이 나타날 것으로 예상했다.

튜링 테스트 진행 과정

- 1 각각 다른 방에 사람 A와 B, 심문관 C가 있다.
- 2 심문관 C는 A와 B에게 어떤 질문도 할 수 있다. A와 B는 거짓말을 해도 되고 대답을 거부해도 된다.
- 3 게임을 하는 중에 사람 A를 컴퓨터로 바꿔 놓고, C가 이 사실을 알아차리는지 확인한다.
- 4 만일 C가 A가 컴퓨터임을 알아차리지 못했다면 컴퓨터는 A와 같은 수준의 지능이 있다고 보는 것이다.



▶ 튜링 테스트에서 사람 A 대신 교체된 컴퓨터도 일종의 에이전트로 볼 수 있으며, 심문관 C와 키보드로 대화하는 환경에서 C의 말을 인식하고 대답한다.

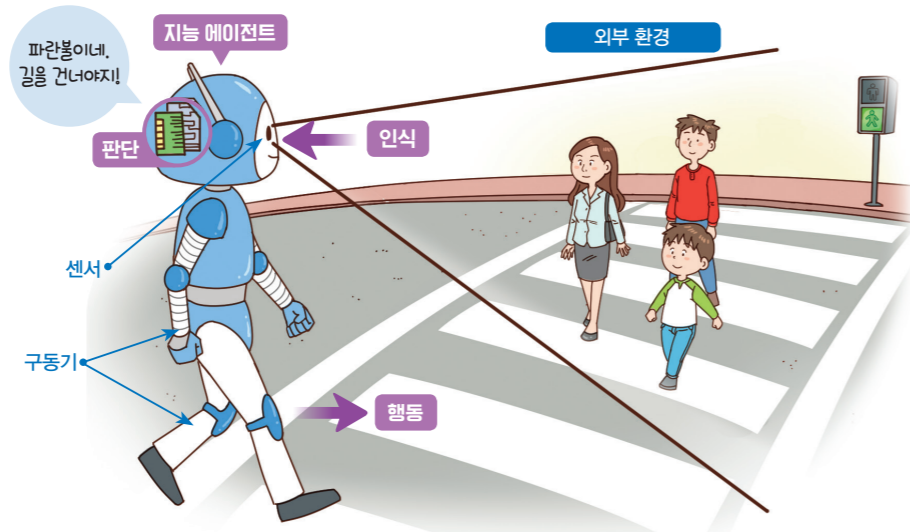
2 지능 에이전트의 동작과 특징

지능 에이전트는 센서 등을 통해 외부 환경을 인식하고, 어떻게 행동해야 할지를 판단한 후 구동기* 등을 통해 외부 환경에 영향을 미치는 행동을 한다. 즉, 지능 에이전트는 인공지능을 통해 지식을 이용하거나 학습하고 추론하여 행동을 결정하게 된다.

* 구동기(actuator)

지능 에이전트에서 구동기는 판단한 결과를 현실 세계에서 빛, 소리, 움직임 등의 물리적 동작이나 반응으로 만들어 내는 역할을 한다.
 예) LED, 버저, 전기 모터, 스피커, 로봇 팔과 다리 등

* 꼭 센서만을 이용해 외부 환경을 인식하는 것은 아니다. 센서 대신 데이터를 입력 받는 소프트웨어를 이용할 수 있다. 또 구동기 대신 외부 환경에 영향을 미치는 행동을 하는 소프트웨어를 이용할 수도 있다.



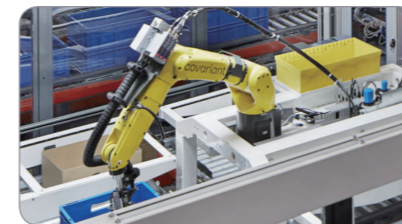
▲ 지능 에이전트의 동작 인공지능 기술로 학습을 하거나 추론을 하는 등 지능적인 판단 기능이 가능하게 된 지능 에이전트는 특정 환경과 상호 작용을 하며 환경을 변화시킨다.

지능 에이전트는 인간의 개입이 전혀 없는 것은 아니지만 자율적으로 판단하고 관련된 일을 수행할 수 있다. 또한 스스로 목표를 설정하고 이를 달성하기 위해 학습하고 추론하고, 때로는 지능 에이전트끼리 상호 작용도 한다.

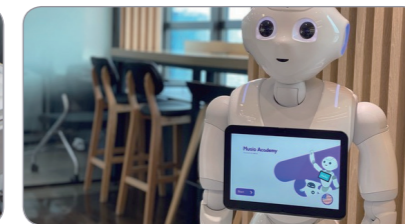
02 실생활 속 지능 에이전트와 역할

앞서 말했듯이 실생활에서 인공지능이라고 하는 것은 지능 에이전트인 경우가 많다. 사용자가 원하는 물건을 쉽게 구매할 수 있도록 선호도와 가격 등을 비교해 결과를 제공해 주는 쇼핑 에이전트도 있고, 스스로 전자 부품의 종류와 형태를 감지하여 부품을 분류해 주는 부품 분류 에이전트도 있다. 또한 학생 수준에 맞게 영어 회화를 연습하고 학습한 내용을 바탕으로 학습 성과 및 진행 상황을 관리해 주는 대화식 영어 교사 에이전트도 있다. 이처럼 우리는 에이전트를 통해 각각의 환경에서 문제를 해결하기 위한 다양한 목표를 설정하고, 그에 맞는 행동을 수행하여 효율적으로 일을 처리할 수 있게 되었다.

에이전트 중에는 단일(single) 에이전트만 있는 것이 아니라 에이전트끼리 경쟁을 하거나 협력하는 다중(multi) 에이전트도 있다. 체스를 두는 인공지능 컴퓨터 2대가 상호 작용을 하면서 대결을 하고, 자율 주행을 하는 여러 대의 자동차가 상호 작용을 하기도 한다.



▲ 부품 분류 에이전트



▲ 대화식 영어 교사 에이전트



▲ 인공지능 에이전트 둘이 서로를 이기기 위한 전략을 세우면서 체스를 두고 있는 모습

해 보기 1

탐색·분석하기

☑ 우리 주변의 인공지능 중 지능 에이전트의 형태로 나타내는 것을 조사해 인공지능이 학습하고 추론하는 것이 무엇인지 설명해 보자.

사례	인공지능이 학습하고 추론하는 것
예) 의료 진단 시스템	예) 환자의 MRI 영상을 통해 증상을 학습하고, 학습한 내용에 비추어 증상이 있는지 없는지 추론한다.

사례 1 인공지능 비서

초기의 인공지능 비서는 인공지능 스피커나 특정 플랫폼과 운영 체제에 종속되어 있는 형태로 많이 개발되었지만, 현재는 언제 어디서든지 모든 플랫폼과 기기에서 이용할 수 있도록 개발되고 있다.



인공지능 비서가 센서를 통해 환경을 인식하고 구동기로 동작하여 환경에 영향을 미치는 과정을 표로 나타내면 다음과 같다.

환경	센서	구동기	목표
사용자는 여러 가지 일정이 있고, 그에 따른 다양한 정보가 있음	마이크, GPS 센서	이어폰, 디스플레이	효과적인 일정 관리, 날씨 정보 제공, 여행 정보 제공, 스포츠 경기 알림, 대화, 음악 추천 및 관리, 쇼핑하기

사례 2 로봇 택시

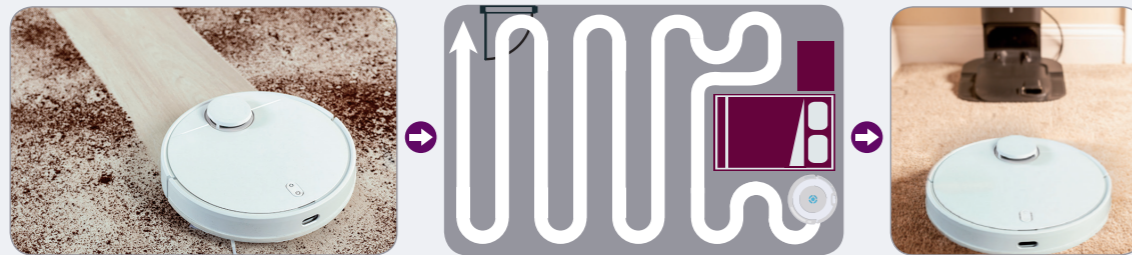
구글의 자율 주행 자동차가 상용 로봇 택시 서비스를 시작했다. 운전석에 사람이 없는 완전 자율 주행을 목표로 개발했지만 초기에는 제한적 형태로 운영했고, 이제는 공식적으로 운전석에 안전 요원이 탑승하지 않은 완전 무인 자율 주행 자동차 운영도 시작했다. 승객들은 웨이모 원 앱을 통해 택시를 호출해 서비스를 이용할 수 있다.



환경	센서	구동기	목표
택시에 이용 고객이 타고 있으며, 도로에 다른 차량과 보행자가 있음	카메라, GPS, 엔진 감지기	디스플레이, 운전대, 가속기, 경적, 제동기	법규를 준수하며 안전하고 빠르게 목적지까지 편안하게 고객을 이동시킴

사례 3 로봇 청소기

인공지능이 탑재된 로봇 청소기도 에이전트 중 하나다. 초기 로봇 청소기를 작동시키면 스스로 집의 구조를 학습한다. 이후 학습한 내용을 바탕으로 알아서 장애물을 피하면서 구석구석 청소를 하고, 배터리가 부족하면 알아서 충전 장소로 돌아간다.



환경	센서	구동기	목표
먼지가 쌓인 상태, 책상이나 의자 같은 가구와 사람이나 강아지 같은 움직이는 대상이 있음	카메라, 라이다, 움직임 감지 센서	팬, 바퀴	부딪힘 없이 깨끗하게 청소 후 충전 장소로 이동

★ 라이다(Lidar) 센서

레이저 광원을 방출하여 목표물에 튕겨 되돌아오는 레이저 속도를 계산하여 물체와 떨어져 있는 거리를 측정하는 센서를 말한다.

위 사례에서 살펴보았듯이 지능 에이전트는 주어진 목표를 달성하기 위한 역할을 한다. 인공지능이 에이전트 형태로 나타나 인간을 대신하여 판단하고 행동하는 것이다.



소단원 프로젝트

실생활에서 지능 에이전트의 동작 살펴보기

실생활에서 지능 에이전트가 활용되는 사례를 조사하고 인식, 행동 등의 관점에서 에이전트의 동작을 살펴보자.

사례 및 환경	
예 • 사례: 쇼핑 에이전트 • 환경: 사용자가 인터넷으로 원하는 상품을 사려는데 다양한 쇼핑물이 있음	
인식	행동
예 • 사용자가 스마트폰 카메라로 원하는 상품을 찍거나 키보드로 상품을 검색하면 이를 인식한다. • 평소 사용자가 선택하는 물건의 선호도와 소비 패턴, 해당 상품을 구매한 다른 사용자들이 검색하거나 구매한 다른 상품 등의 정보를 인식한다.	예 • 사용자 대신 수많은 쇼핑물에 방문해 그중에서 소비자가 원하는 상품이 어디에 있는지 효율적으로 찾고, 가격과 품질을 비교해 준다. • 소비자의 선호와 소비 패턴을 학습하여 소비자의 기호에 맞게 구매를 도와주기도 한다.

사례 및 환경	
• 사례: • 환경:	
인식	행동

사례 및 환경	
• 사례: • 환경:	
인식	행동

대단원 정리 및 평가 문제

정답 및 해설 218쪽

대단원 정리

☑ 각 문장에 맞는 단어를 완성하면서 이 단원에서 배운 내용을 정리해 보자.

- ()은/는 인간의 지적 능력의 일부 또는 전체를 구현하는 컴퓨터 과학 기술 또는 지능을 말한다.
- ()은/는 인터넷을 기반으로 모든 사물을 연결하여 정보를 주고받을 수 있게 하는 서비스다.
- ()은/는 정해진 데이터와 규칙에 따른 알고리즘을 토대로 작동하는 인공지능으로 특정 분야에서만 활용 가능하다. 이와 비교하여 ()은/는 인간과 비슷하거나 인간보다 뛰어난 수준의 사고나 추론이 가능하며 다양한 분야에서 보편적으로 활용 가능하다.
- 인공지능은 인간의 뇌처럼 인식, (), (), 학습할 수 있게 되었다.
- ()은/는 시간이 지나면 받아들인 데이터를 잊기도 하고 기억이 왜곡되기도 한다. 또, 입력된 데이터를 추상화하여 사용하며 직관적으로 파악하기도 한다.
- 인공지능이 적용된 소프트웨어는 입력한 데이터를 이용해 학습, (), ()할 수 있지만, 인공지능이 적용되지 않은 소프트웨어는 목적에 맞게 연산하거나 처리하고 알고리즘대로 작업을 수행한다.
- 컴퓨터 과학 분야에서 인간 대신 특정 역할을 수행하는 자동화 시스템과 결합하여 지능적 행동을 구현하고자 한 것을 ()이라고 한다.
- 지능 에이전트 중 ()은/는 체스를 두거나 자율 주행 자동차가 동시에 주행하는 것과 같이 2개 이상의 에이전트가 상호 작용을 하는 시스템을 의미한다.

선택/단답형

1 다음 문장이 설명하는 용어를 쓰시오.

인간이 특정 분야에 대해 가지고 있는 전문적인 지식을 정리·표현하여 컴퓨터에 기억시키는 시스템으로, 지식 베이스, 추론 엔진, 사용자 인터페이스로 구성된다. 두 번째 인공지능 열풍을 가져왔지만 관리의 비효율성과 유지·보수의 어려움으로 한계에 부딪혔다.

2 다음은 인공지능의 특성 중 무엇에 해당하는가?

인공지능은 인간이 눈과 귀로 사물을 분별하고 판단하는 것처럼 사물을 분별하고 판단할 수 있다.

- 인식
- 추론
- 탐색
- 학습
- 문제 해결

3 인공지능이 적용되지 않은 소프트웨어와 비교하여 인공지능이 적용된 소프트웨어에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- 직관을 가지고 판단할 수 있다.
- 인간처럼 감정이나 욕구를 가지고 표현할 수 있다.
- 입력한 데이터를 이용해 학습, 추론, 예측할 수 있다.
- 고정된 단순 작업이나 반복적인 작업만 처리 가능하다.
- 학습하지 않은 새로운 데이터가 들어오면 문제를 해결할 수 없다.

평가 문제

서술형

4 우리 주변에서 인공지능이 적용된 사례를 두 가지 제시하고, 인공지능이라고 판단한 이유를 설명해 보자.

사례	인공지능이라고 판단한 이유

5 다음 글을 읽고 지능 에이전트의 동작 과정을 분석해 보자.

○ 전자는 앞선 인공지능 기술을 건조기에 확대 적용했다. 신제품의 인공지능 건조 코스는 건조기가 무게를 감지해 딥러닝 기술로 의류의 재질을 인식해 건조 시간과 최적의 동작을 결정한다. 블라우스와 같이 건조가 빠른 섬세한 재질은 건조 시간을 줄인다. 반면에 두툼하고 뽀뽀해 물이 잘 빠지지 않는 면바지와 같은 의류는 건조 시간과 온도를 높여 덜 마르는 부분이 없도록 골고루 건조한다.

- 뉴시스, 2021년 12월 27일 -

환경	센서	구동기	목표

6 다음 대화를 읽고 인공지능으로 인해 변화한 모습과 인공지능의 역할을 고려하여 B의 입장에서 A를 설득하는 글을 써 보자.

- A 인공지능이 발전하는 것이 두려워.
B 왜?
A 영화에서 보면 꼭 인공지능이 인간을 지배하게 되더라고. 그리고 어떤 회사는 인공지능 기술이 들어오면서 사람들의 일자리도 감소했대.

B

스스로 점검하기

평가 영역	성취 기준	점검하기		
		상	중	하
인공지능의 개념과 특성	인공지능의 개념 및 특성을 설명할 수 있는가?			
	인간의 지능과 인공지능의 차이를 비교·분석할 수 있는가?			
	인공지능이 적용된 소프트웨어와 적용되지 않은 소프트웨어를 비교·분석할 수 있는가?			
인공지능 기술의 발전과 사회 변화	인공지능이 개인의 삶과 사회를 어떻게 변화시키는지 탐색할 수 있는가?			
	인공지능 역할의 필요성 및 중요성을 설명할 수 있는가?			
	인공지능이 직업을 어떻게 변화시키는지 탐색할 수 있는가?			
지능 에이전트의 개념과 역할	인공지능과 지능 에이전트와의 관계를 이해하고 지능 에이전트의 개념을 설명할 수 있는가?			
	지능 에이전트가 실생활에 활용된 다양한 사례를 탐색할 수 있는가?			
	지능 에이전트의 역할을 설명할 수 있는가?			