

# 어

## 인공지능과 지능 에이전트

- + 학습 목표**
  - 지능 에이전트의 개념과 특성을 설명할 수 있다.
  - 인공지능 발전에 따른 인간과 인공지능의 역할을 탐색할 수 있다.
- + 학습 요소**
  - 지능 에이전트의 개념과 특성, 인간과 인공지능의 역할

### 생각 깨우기

다음은 인공지능이 우리 일상생활에 활용되고 있는 모습이다.

인공지능은 이미 다양한 분야에서 우리의 삶 속에 공존하고 있다. 과연 우리 주변에서 인공지능들은 어떤 모습으로 인간의 삶을 편리하게 돕고 있을까?



위의 상황 외에 우리 생활에 인공지능이 활용되는 곳이 있다면 함께 이야기해 보자.

# 1 | 지능 에이전트

## 01 지능 에이전트의 개념

인공지능(AI: Artificial Intelligence)이란 탐색, 추론, 학습 등 인간의 지적 능력 일부 또는 전체를 구현하는 컴퓨터 과학 기술을 말한다. 인공지능은 상황이나 환경을 인식하고, 이를 바탕으로 스스로 판단하고 행동해 문제를 해결한다.

1950년 앨런 튜링이 제안한 '기계가 사고할 수 있는가'라는 질문에 관한 튜링 테스트를 진행하면서 인공지능 연구가 시작되었다. 튜링의 주장은 인공지능 연구의 방향을 설정하는 데 큰 영향을 주었으나, 실제 내용은 이해하지 못하면서 인간의 언어 형식으로 대화를 해서 튜링 테스트만 통과하는 프로그램이 만들어지는 등 인공지능 연구가 실효성이 없다는 비판도 등장했다. 이를 보완하기 위해 합리적인 행동을 구현하는 인공지능을 개발하는 연구로 이어졌고, 그 결과 1980년대 초 인공지능 연구에서 '지능 에이전트'라는 용어와 개념이 등장하게 되었다.

일상생활에서 특정한 역할이나 임무를 대신 처리하는 대리인을 에이전트(Agent)라고 하는데, 컴퓨터 과학 분야에서 인간 대신 반복적이거나 특정한 역할을 자동으로 처리해 주는 자동화 시스템 또한 에이전트라고 부른다. 에이전트는 이미 다양한 분야에서 활용되고 있는데, 에이전트에 인공지능의 지능적 사고 능력을 결합한 것이 지능 에이전트(Intelligent Agent)다.

 **앨런 튜링(Alan Turing, 1912~1954)**

영국의 수학자이자 논리학자



 **에이전트와 지능 에이전트의 예**

인공지능이 등장하기 전에 사용하던 진공 청소기를 에이전트라고 한다면, 인공지능이 등장한 후 직접 바닥의 먼지와 공간 형태를 감지해 청소 작업을 하는 로봇 청소기는 지능 에이전트라고 할 수 있다.

### 알고가기 ▶ 튜링 테스트

컴퓨터가 사람처럼 생각할 수 있을까? 앨런 튜링은 이러한 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 교체하고 C가 이 사실을 알아차리는지 확인한다.
- 4 만약 C가 A가 컴퓨터임을 알아채지 못했다면 컴퓨터는 A와 같은 수준의 지능이 있다고 본다.



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

## 02 지능 에이전트의 특성

⚙ 지능 에이전트에서 외부 환경을 인식할 때 센서뿐 아니라 데이터를 직접 입력받는 경우도 있다.

### 구동기(Actuator)

LED, 버저, 모터, 스피커 등과 같이, 판단한 결과를 동작이나 물리적 반응으로 만들어내 외부 환경에 전달하는 역할을 한다.

지능 에이전트는 센서를 통해 외부 환경을 감지하고 어떻게 행동할지를 판단한다. 이후 구동기를 통해 행동한다. 즉, 지능 에이전트는 센서로 얻은 정보를 인공지능을 이용해 인식하고 판단하며, 이를 토대로 행동한다.

예를 들어, 사람이 사전에 정해 놓은 형태의 대화만 가능했던 과거의 챗봇과 달리 오늘날의 지능형 챗봇은 입력된 데이터에 대해 스스로 인식하고, 어떻게 응답할지 판단할 수 있다. 그리고 행동으로써 질문에 대한 답을 출력한다. 생성형 인공지능이 탑재된 챗봇 또한 사람이 입력한 문장을 직접 인식하고, 가장 적절한 대답을 파악해 출력한다.

지능 에이전트는 사용자 혹은 외부 환경으로부터 정보를 얻고 스스로 판단하여 특정 작업을 수행할 수 있으므로 자율성을 가지며, 인간과 시스템, 또는 다른 지능 에이전트와 상호 작용이 가능하다. 또한 이 과정에서 학습을 계속하며 점차 새로운 규칙을 만들고 반영할 수 있다. 지능 에이전트는 인식, 판단, 행동의 관점에서 일반적 인 에이전트보다 훨씬 복잡한 일을 수행할 수 있다.

다음은 다양한 지능 에이전트들이 협업하여 기능을 수행하는 자율주행 자동차의 예다.

### 자율주행 자동차

- 인식** 외부 입력을 인식하면 이를 바탕으로 내부 상태나 정보를 업데이트한다.
- 판단** 다른 차량과의 거리를 좁힐지, 늘릴지, 유지할지 결정한다.
- 행동** 브레이크와 가속 페달을 조절한다.



- 인식** 차선의 위치를 색상으로 구분해 중심을 계산한다.
- 판단** 한쪽 차선으로 치우치지 않았는지 확인 후 핸들의 각도를 정한다.
- 행동** 핸들을 돌리거나 고정한다.



- 인식** 주위의 밝기를 인지한다.
- 판단** 라이트의 밝기를 어느 정도로 조절할지 판단한다.
- 행동** 설정한 밝기대로 라이트를 밝힌다.

## 해 보기 1 우리 주변의 지능 에이전트 찾아 발표하기

🗣 실생활에서 사용되는 지능 에이전트의 사례를 찾아 인식, 판단, 행동의 관점에서 어떻게 작동하는지 분석하고 발표해 보자.

• 지능 에이전트 사례:

• 분석:

## 2 | 인공지능의 발전과 인간의 역할

### 01 인공지능의 발전

지능 에이전트는 다양한 형태로 우리 일상생활 곳곳에서 활용되고 있다. 특히, 실생활에서 인공지능이라고 부르는 기능들은 지능 에이전트의 모습으로 볼 수 있는 경우가 많다. 우리는 지능 에이전트를 통해 여러 분야 및 환경에서 문제를 쉽게 해결할 수 있게 되었다.

다음은 실생활에서 발전되고 있는 지능 에이전트 사례와 작동 방식을 표로 나타낸 것이다.

❗ 지능 에이전트는 단일(Single) 에이전트뿐만 아니라 다중(Multi) 에이전트의 형태로 에이전트 간에도 소통을 할 수 있다. 예를 들어, 인공지능 스피커 2대가 서로의 질문에 대답을 하며 상호 작용하고, 스마트 홈을 구성하는 여러 스마트 가전제품의 지능 에이전트가 서로 상호 작용하기도 한다.

사례  
1

#### 인공지능 비서



인공지능 스피커나 특정 플랫폼과 운영 체제에 종속되어 있던 초기와 달리 오늘날은 다양한 기기를 통해 인공지능 비서를 사용할 수 있다.

##### 목표

효과적인 일정 관리, 날씨 파악, 장소 관련 정보 제공, 빛의 양 조절, 옷차림 추천, 대화, 음악 추천, 자료 검색, 쇼핑 등

##### 환경

사용자는 여러 가지 할 일과 목적이 있고, 그에 따른 다양한 정보가 있음

##### 인식

입력된 소리, 위치 정보, 빛의 양 등

##### 행동

스피커로 소리 출력, 디스플레이로 화면 출력

사례  
2

#### 의료 진단 시스템



의료 데이터를 분석하여 환자의 증상을 해석하고 질병을 예측하며, 의사들에게 정확한 진단과 치료에 도움을 주는 기술이다.

##### 목표

환자의 건강, 비용 최소화

##### 환경

환자, 병원

##### 인식

증상, 환자의 대답

##### 행동

스피커, 디스플레이를 통한 질문, 테스트, 처방 로봇

사례  
3

#### 대화형 영어 학습기



대화형 영어 학습 튜터는 학습자와 상호 작용하면서 학습을 돕는 시스템으로, 대화를 통해 문법, 어휘, 문장 구조 등을 학습하고 실전 회화 능력과 영어 성적을 향상시키는 도구로서 활용된다.

##### 목표

학생의 시험 성적 향상

##### 환경

학생 집단

##### 인식

입력된 단어

##### 행동

연습 문제 조언, 정답의 출력

## 02 인공지능의 역할

인공지능은 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.

인공지능은 여러 순기능이 있다. 우선, 인간의 삶을 편리하게 해준다. 스마트 냉장고는 냉장고 속 재료를 파악해 요리 메뉴를 추천하고, 인공지능 세탁기는 의류 재질과 무게는 물론 사용자의 세탁 습관과 날씨 정보도 고려하여 최적의 세탁 방법을 선택한다. 또한, 인공지능은 사회 전반에 걸쳐 활용되며 생산성을 향상시키고 사고 발생의 위험을 줄여준다. 예를 들어, 제조업 등 다양한 분야에서 문제 요인을 예측하고 제어하여 최적의 환경을 유지할 수 있도록 해준다.

인공지능은 인간의 한계를 보완하고 도와주는 역할을 한다. 반복적이고 단순한 일 또한 인간을 대신해 자동화할 수 있다. 인명 구조, 달이나 화성 탐사 작업 등 인간이 직접 하기 힘든 일을 대신 수행하기도 한다.



**스마트 냉장고**

냉장고 속 재료의 종류와 양을 파악하고 조리가 가능한 메뉴와 적정량을 추천해 준다.



**자율주행 트랙터**

센서를 통해 기후, 환경, 흙 상태를 파악하고, 비료와 물의 양을 조절해 뿌려 줌으로써 최적의 토양으로 만들어 준다.



**화성 탐사 로봇**

카메라와 센서로 화성 걸면을 보고 착륙하며, 이동 가능 지점을 파악해 자율적으로 탐사한다.

▲ 인공지능의 활용 사례와 순기능

## 해 보기 2 내가 상상해 보는 지능 에이전트

만약 지능 에이전트를 만들어 본다면, 어떤 기능을 포함하고 싶은지 이야기해 보자. 또한 그로 인해 나의 삶의 모습에는 어떤 변화가 나타날지 예상해 보자

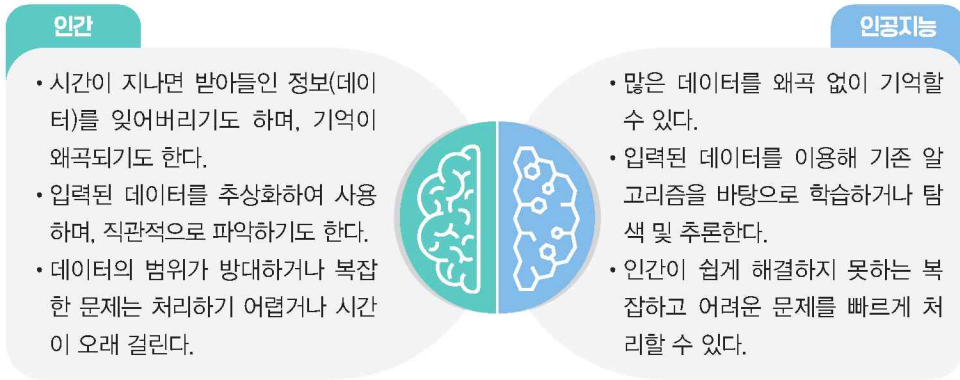
만들고 싶은 지능 에이전트

포함하고자 하는 기능

지능 에이전트를 이용할 때 내 삶의 모습 변화

### 03 인공지능 시대에서 인간의 역할

상상하거나 영감을 떠올리는 일, 감정을 가지거나 복잡한 감성을 이해하는 일, 창의력을 발휘하고 직관적으로 파악하는 일 등은 인간에게는 간단한 일이지만 인공지능으로는 처리하기 어려운 일이다. 이렇듯 인간과 인공지능은 잘할 수 있는 것이 서로 다르기 때문에 끊임없이 발전하는 인공지능과 인간이 공존하기 위해서는 각자의 역할에 대해 끊임없이 고민해 보아야 한다.



▲ 인간과 인공지능의 데이터 처리 능력 비교

우선 인간은 인공지능 기술을 능동적으로 다룰 수 있어야 한다. 그에 따라 직업의 유형과 업무 형태에 큰 변화가 나타날 것이다. 인간은 발전하는 인공지능 기술을 연구 및 개발하거나, 인공지능 기술을 여러 분야에 적용해 새로운 제품이나 서비스를 만들 수 있다. 또한 인공지능 기술과 서비스를 자신의 분야에 활용해 업무를 처리할 수 있다.

인간은 인공지능이 해결해야 할 문제를 잘 선정하고 정의할 수 있어야 한다. 해결하고자 하는 문제가 인공지능을 활용했을 때 더 잘 해결할 수 있는 문제인지 아닌지 판단해야 하며, 해결해야 할 문제를 정확히 분석하고 정의하는 역할을 담당해야 한다.

인간은 인공지능이 잘 처리하지 못하는 직관적인 문제, 감정을 다루는 문제 등을 해결하는 역할을 담당해야 한다. 논리적인 처리나 연산이 가능한 문제는 인공지능을 활용하고, 인간이 더 잘 해결할 수 있는 문제는 인간이 다루어야 한다.

1 인공지능 기술과 서비스를 능동적으로 활용해 업무를 처리

2 인공지능이 해결해야 할 문제를 정확히 선정하고 정의

3 인공지능이 처리하지 못하는 직관적 문제, 감정을 다루는 문제 등을 해결

4 도덕적, 윤리적 가치로 인공지능 기술과 서비스를 점검

▲ 인간의 역할

인간과 인공지능이 서로의 특징을 살려 협업할 때, 효율성과 정확성을 동시에 얻을 수 있다. 예를 들어, 고객센터의 대화형 인공지능 챗봇은 고객 서비스 부문에서

#### 🗣️ 챗봇이란?

챗봇은 음성이나 문자를 통해 인간과 대화하며 특정한 작업을 수행하도록 제작된 지능 에이전트다.



인간과 협업하여 고객의 공통적인 질문에 답변하고 빠르게 문제를 해결하는 데 도움을 준다. 교육 분야에서 인공지능은 학생들에게 맞춤형 교육 경험을 제공하고, 교사가 학생의 학습 상태를 추적하는 데 도움을 주기도 하며, 디지털 교과서를 비롯한 학습 분석 및 온라인 학습 플랫폼 등에 활용되고 있다.

금융 분야에서 인공지능은 알고리즘을 이용해 빅데이터를 분석해 투자 전략 개발, 신용 평가 등의 의사 결정을 내리는 데 도움을 주고 인간의 판단을 보완한다. 제조업에서 자동화를 위한 인공지능은 생산 과정에서 인간 작업자와 협업하여 생산성과 안전성을 향상하고, 그에 따라 인간 작업자는 더 복잡하고 지각 능력을 요구하는 작업에 집중할 수 있게 되었다.

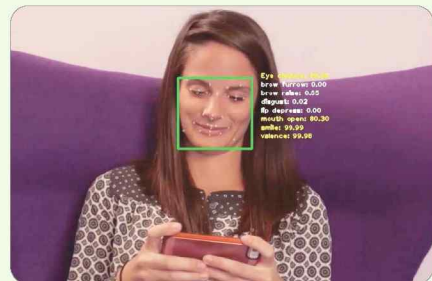
인공지능은 인간과 달리 도덕적, 윤리적 가치 판단을 하기 어렵다. 따라서 인간은 인공지능이 인간이 의도한 대로 개발자, 사용자, 운영·관리자 관점에서 적절한 학습과 판단을 하는지 윤리적인 잣대를 가지고 꾸준히 점검해야 한다. 또한 인공지능이 아무리 똑똑해지더라도, 인간의 삶을 편리하게 만들기 위해 개발한 것이므로 인간이 활용하려고 하는 목적에 맞게 사용되어야 하며, 이를 위해 인간은 인공지능의 원리에 대해 정확히 이해하고 인공지능을 올바르게 다룰 줄 알아야 한다.

## 알고 가기 ▶ 감성 컴퓨팅(Affective Computing)이란?



사람의 감정을 인식하고 인지, 해석, 처리할 수 있도록 하는 인공지능 기반의 기술 및 관련 분야를 의미한다. 즉 인공지능을 사용해 사용자의 감정을 분석할 수 있다는 것이다.

오늘날의 인공지능 기술은 기계가 감정을 가지고 표현하는 것처럼 만들 수 있다. 예를 들어, 사람의 언어적 표현이나 눈빛, 표정 등을 분석해 감정을 이해하고 그 사람을 흥내내는 것이 가능하다. 혹은 문장의 구성 성분을 분석해 문장이 내포하고 있는 감정을 파악할 수 있다.



그러나 아무리 인공지능이 인간처럼 사고하고 행동한다고 해도, 인간의 고유 영역인 감정을 느끼는 것은 불가능하다. 감정을 느끼는 것처럼 흥내낼 수는 있으나 실제로 느낄 수는 없다. 따라서 인간은 인간 고유의 능력을 잘 활용해 인공지능을 사용해야 한다. 또한 인공지능을 인간에게 이로운 방향으로 현명하게 사용하기 위해 인공지능의 원리에 대해 정확히 이해하고 올바르게 다룰 줄 알아야 한다.

### 소단원 1 요약

- 1 인공지능이란 탐색, 추론, 학습 등 인간이 가진 지적 능력의 일부 또는 전체를 구현하는 컴퓨팅 시스템을 말한다.
- 2 에이전트에 인공지능의 지능적 사고 능력을 결합한 것이 지능 에이전트다. 실생활에서 인공지능이라고 부르는 기능은 지능 에이전트의 모습인 경우가 많다.
- 3 인공지능 시대에서 인간은 인공지능의 원리에 대해 정확히 이해하고, 인공지능을 올바르게 다룰 줄 알아야 한다.

### 소단원 자기 평가

| 평가 항목  | 평가 기준 |    |    |
|--|-------|----|----|
|  | 잘함    | 보통 | 노력 |
| 1. [지식이해] 지능 에이전트의 역할을 설명할 수 있다.                 |       |    |    |
| 2. [과정기능] 인공지능 제품이나 서비스에서 지능 에이전트의 역할을 탐색할 수 있다. |       |    |    |
| 3. [가치태도] 인간과 인공지능의 관계를 올바르게 인식할 수 있다.           |       |    |    |



## 나의 관심 분야에서 지능 에이전트 활용 방법 생각해 보기

🗣️ 지능 에이전트는 현재 존재하는 직업의 형태를 크게 변화시켰다. 여러 분야에서 지능 에이전트를 활용함에 따라 지능 에이전트가 담당하는 일과 인간이 담당하는 일을 구분해 보자.

**1** 관심 있는 직업을 한 가지 선정해 보자.

예 야구 감독

**2** 관심 직업이 하는 일 중 지능 에이전트가 담당할 수 있는 일을 적어 보자.

예 야구 선수의 컨디션, 주특기, 능력치를 분석해 준다.

**3** **2**의 일에 인공지능이 적용되었을 때 나타날 수 있는 문제를 적어 보자.

예 야구 선수의 개인 정보 유출의 우려가 있으며, 잘못 분석한 결과를 믿고 따를 수도 있다.

**4** 관심 직업에 인공지능을 현명하게 활용하기 위해 인간이 담당해야 할 일을 생각하여 적어 보고, 발표해 보자.

예 선수들의 경기력을 인공지능이 분석해 주면 이를 토대로 감독은 경기 운영 전략을 세워 선수들에게 알린다.

| 탐구 활동 자기 평가 | 평가 항목  | 평가 기준 |    |    |
|-------------|--|-------|----|----|
|             |  | 잘함    | 보통 | 노력 |
|             | 1. 지능 에이전트의 개념과 특성을 바탕으로 관심 분야에서 지능 에이전트가 담당할 수 있는 일을 설명할 수 있는가? |       |    |    |
|             | 2. 관심 분야에서 인공지능을 현명하게 활용하기 위해 인간이 해야 할 일을 생각해 보고 발표할 수 있는가?      |       |    |    |

• 잘함 (내용을 이해하고 설명함) • 보통 (내용을 이해함) • 노력 (내용을 부분적으로 이해함)