

중학교

학교에서 만나는 인공지능 수업



학교에서 만나는 인공지능 수업



초·중등 인공지능 교육 내용 기준

1

성격

인공지능 기술 발달로 인한 사회 전반의 패러다임 변화에 대응하여 미래를 살아갈 모든 학생들의 기초 소양으로서 인공지능 교육의 중요성이 강조되고 있다.

인공지능 교육은 2015 개정 교육과정에서 도입된 소프트웨어 교육의 연장선상에 있는 것으로, 「초·중등 인공지능 교육 내용 기준」은 소프트웨어 교육을 기반으로 학교 급별 학생 수준에 맞는 인공지능 교육 방안을 제시하고 있다.

지식 전달 중심의 교수·학습 방법을 지양하고, 체험과 실습 중심으로 인공지능의 기본 원리를 이해하도록 하고 있으며, 이를 통해 학생들이 미래사회의 변화에 두려움 없이 대처하고 인공지능을 활용하여 문제를 창의적으로 해결할 수 있도록 하고자 한다.

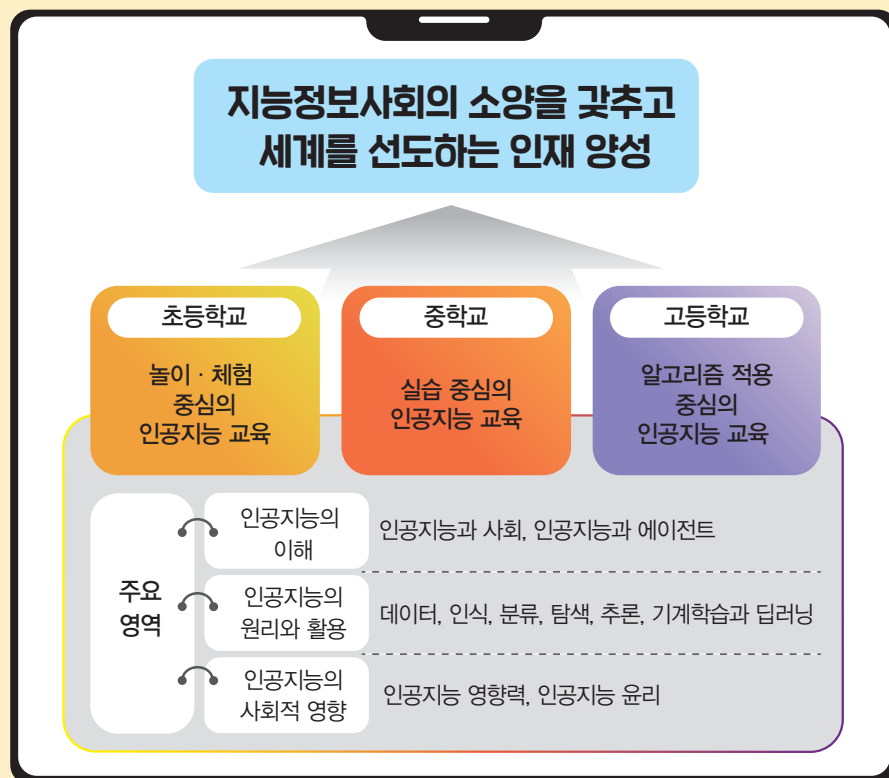
따라서 학교 현장에서 인공지능 교육을 하고자 하는 경우, 본 내용 기준을 참고하여 관련 교과 또는 창의적 체험활동 등에서 운영할 수 있다.

「초·중등 인공지능 교육 내용 기준」의 내용은 ‘인공지능 이해’, ‘인공지능 원리와 활용’, ‘인공지능의 사회적 영향’ 3개의 영역으로 구분된다. ‘인공지능 이해’ 영역에서는 급변하는 인공지능 기술로 인해 변화하는 사회를 인식하고, 지능 에이전트의 관점에서 인공지능의 본질을 이해하는 데 중점을 둔다. ‘인공지능 원리와 활용’ 영역에서는 실제 인공지능이 동작하는데 필요한 요소와 원리를 이해하는 데 중점을 둔다. ‘인공지능의 사회적 영향’ 영역에서는 인공지능 사회 속에서 발생할 수 있는 윤리적인 문제를 통해 인공지능의 긍정적, 부정적인 영향을 탐색하고, 인공지능을 올바르게 사용할 수 있도록 하는 데 중점을 둔다.

2

목표

「초·중등 인공지능 교육 내용 기준」을 통해 인공지능에 대한 이해와 올바른 태도를 갖고, 데이터와 인공지능을 활용하여 다양한 문제를 창의적이고 융합적으로, 그리고 올바르게 공정하게 해결할 수 있는 역량을 습득하도록 한다.



초·중등 학교 급별 인공지능 교육의 목표는 다음과 같다.

- (초등학교) 인공지능의 기능과 원리를 놀이와 교육용 도구를 통해 체험하고, 자신의 주변에서 인공지능 기술이 적용된 사례를 탐색하고 활용할 수 있다.
- (중학교) 인공지능 기술 발전의 원동력이 되는 데이터의 가치와 인공지능 기술의 원리를 이해하고, 실생활 문제를 해결하는 능력을 함양한다.
- (고등학교 심화) '인공지능 기초*'의 내용을 바탕으로, 심화된 내용의 인공지능 개념과 알고리즘을 이해하고, 인공지능 기술을 응용하여 문제를 해결할 수 있는 역량을 기른다.

* '인공지능 기초'는 2015 개정 교육과정에 신설('20. 9월)된 진로 선택 과목임.

3

영역 및 내용 요소

영역	세부 영역	내용 요소				
		초등학교 1~4학년	초등학교 5~6학년	중학교	고등학교 기초 (인공지능 기초 과목)	고등학교 심화
인공지능의 이해	인공지능과 사회	• 인공지능과의 첫 만남	• 인공지능의 다양한 활용 • 약인공지능과 강인공지능	• 인공지능 발전 과정 • 튜링 테스트	• 인공지능의 개념과 특성 • 인공지능 기술의 발전과 사회 변화	• 인공지능 기술의 적용 분야 • 인공지능 융·복합
	인공지능과 에이전트				• 지능 에이전트의 개념과 역할	• 지능 에이전트 분석
인공지능 원리와 활용	데이터	• 여러 가지 데이터 • 수치 데이터 시각화	• 데이터의 중요성 • 문자 데이터 시각화 • 데이터 경향성	• 데이터 수집 • 데이터 전처리 • 데이터 예측	• 데이터의 속성 • 정형 데이터와 비정형 데이터	• 데이터 속성 분석 • 빅데이터
	인식	• 컴퓨터와 사람의 인식	• 컴퓨터의 인식 방법	• 사물 인식	• 센서와 인식 • 컴퓨터 비전 • 음성 인식과 언어 이해	• 컴퓨터 비전 응용 • 음성 인식 응용 • 자연어 처리
	분류, 탐색, 추론	• 특징에 따라 분류하기	• 인공지능 분류 방법 • 지식 그래프	• 인공지능 탐색 방법 • 규칙 기반 추론	• 문제 해결과 탐색 • 표현과 추론	• 휴리스틱 탐색 • 논리적 추론
	기계학습과 딥러닝	• 인공지능 학습 놀이 활동	• 기계학습 원리 체험	• 지도 학습 • 비지도 학습	• 기계학습의 개념과 활용 • 딥러닝의 개념과 활용 • 분류 모델 • 기계학습 모델 구현	• 기계 학습 • 강화 학습 원리 • 퍼셉트론과 신경망 • 심층 신경망
인공지능의 사회적 영향	인공지능 영향력	• 우리에게 도움을 주는 인공지능	• 인공지능과 함께하는 삶	• 인공지능과 나의 직업	• 사회적 문제 해결 • 데이터 편향성	• 인공지능과의 공존 • 알고리즘 편향성
	인공지능 윤리		• 인공지능의 올바른 사용	• 인공지능의 오남용 예방	• 윤리적 딜레마 • 사회적 책임과 공정성	• 인공지능 개발자 윤리 • 인공지능 도입자 윤리

※ 고등학교 기초는 2015 개정 교육과정 「인공지능 기초」 과목의 내용 요소와 성취기준에 따름.

중학교

영역	세부 영역	내용 요소	수행 기대
인공지능의 이해	인공지능과 사회	인공지능 발전 과정	• 인공지능의 발전 과정에 따른 특징을 설명할 수 있다.
		튜링 테스트	• 인간의 지능과 기계의 지능을 비교할 수 있다.
인공지능 원리와 활용	데이터	데이터 수집	• 문제 해결에 필요한 데이터 속성을 파악하고, 데이터를 수집할 수 있다.
		데이터 전처리	• 수집된 데이터에서 이상치와 결측치를 찾을 수 있다. • 데이터 전처리의 필요성을 설명할 수 있다.
		데이터 예측	• 주어진 데이터 분석을 통해 알게 된 규칙으로 새로운 데이터의 결과를 예측할 수 있다.
	인식	사물 인식	• 인공지능이 다양한 센서를 통해 사물을 인식하는 원리를 알 수 있다.
	분류, 탐색, 추론	인공지능 탐색 방법	• 인공지능에서 탐색의 의미를 이해하고, 실생활에 사용되는 탐색 과정을 찾을 수 있다.
		규칙 기반 추론	• 'IF-THEN 규칙'을 활용하여 인공지능의 추론 과정을 설명할 수 있다.
	기계학습과 딥러닝	지도 학습	• 지도 학습의 의미를 이해하고, 특징을 설명할 수 있다.
		비지도 학습	• 비지도 학습의 의미를 이해하고, 특징을 설명할 수 있다.
인공지능의 사회적 영향	인공지능의 영향	인공지능과 나의 직업	• 인공지능의 발전과 직업의 관계를 연계하여 설명할 수 있다.
	인공지능 윤리	인공지능의 오남용 예방	• 인공지능을 목적에 맞지 않거나, 과도하게 사용하여 생긴 사례를 탐색하고 예방책을 제시할 수 있다.

I

인공지능 만나기

1 인공지능의 역사 속으로	10
2 컴퓨터가 지능을 가지다!	14

II

인공지능의 재료, 데이터 다루기

1 여름휴가, 언제가 가장 좋을까?	24
2 데이터의 관계, 어떻게 나타낼까?	30
3 날씨로 아이스크림 판매량을 예측할 수 있을까?	38

III

인공지능의 원리 알아보기

1 학교 가는 길	46
2 규칙을 만들어 추론해 볼까?	52
3 뒤센미소를 찾아라!	56
4 병아리를 도와줘!	60

IV

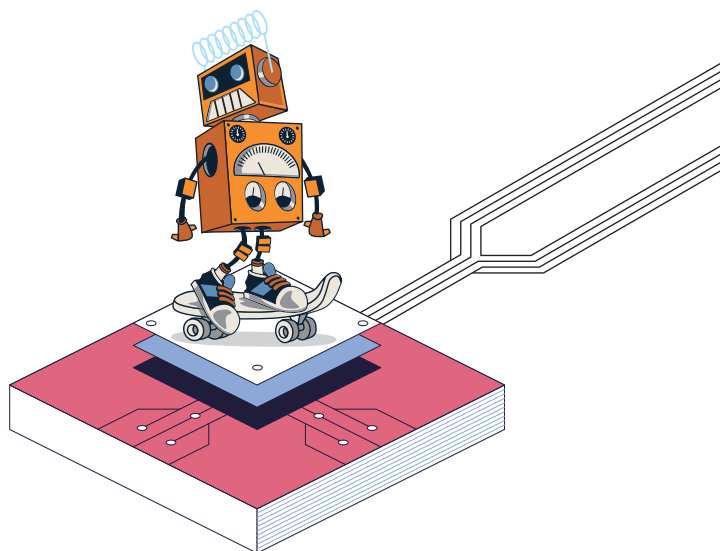
인공지능 윤리

1 우리가 만날 미래	72
2 인공지능을 바르게 사용하자!	76

V

나만의 인공지능 프로그램 만들기

1 문제 해결의 열쇠, 데이터!	82
2 올바른 맞춤법 도우미 프로그램 만들기	90
3 따뜻한 인공지능 만들기	100



I

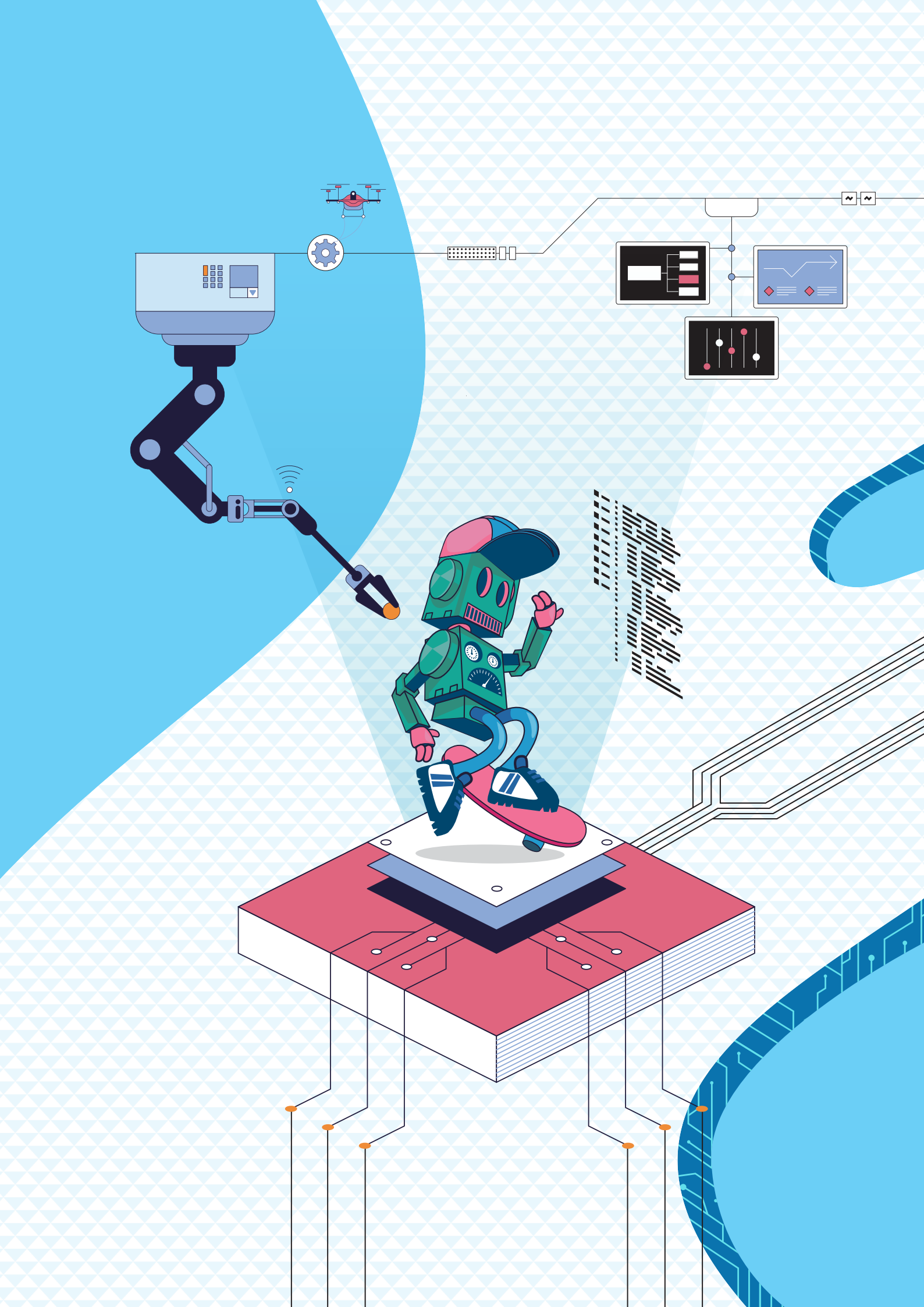
인공지능 만나기

1 인공지능의 역사 속으로 ●

2 컴퓨터가 지능을 가지다! ●

영역	세부 영역	내용 요소	수행 기대
인공지능의 이해	인공지능과 사회	인공지능 발전 과정	● 인공지능의 발전 과정에 따른 특징을 설명할 수 있다.
		튜링 테스트	● 인간의 지능과 기계의 지능을 비교할 수 있다.
인공지능 원리와 활용	데이터	데이터 수집	문제 해결에 필요한 데이터 속성을 파악하고, 데이터를 수집할 수 있다.
		데이터 전처리	- 수집된 데이터에서 이상치와 결측치를 찾을 수 있다. - 데이터 전처리의 필요성을 설명할 수 있다.
		데이터 예측	주어진 데이터 분석을 통해 알게 된 규칙으로 새로운 데이터의 결과를 예측할 수 있다.
	인식	사물 인식	인공지능이 다양한 센서를 통해 사물을 인식하는 원리를 알 수 있다.
	분류, 탐색, 추론	인공지능 탐색 방법	인공지능에서 탐색의 의미를 이해하고, 실생활에 사용되는 탐색 과정을 찾을 수 있다.
		규칙 기반 추론	'IF-THEN 규칙'을 활용하여 인공지능의 추론 과정을 설명할 수 있다.
	기계학습과 딥러닝	지도 학습	지도 학습의 의미를 이해하고, 특징을 설명할 수 있다.
		비지도 학습	비지도 학습의 의미를 이해하고, 특징을 설명할 수 있다.
인공지능의 사회적 영향	인공지능의 영향	인공지능과 나의 직업	인공지능의 발전과 직업의 관계를 연계하여 설명할 수 있다.
	인공지능 윤리	인공지능의 오남용 예방	인공지능을 목적에 맞지 않거나, 과도하게 사용하여 생긴 사례를 탐색하고 예방책을 제시할 수 있다.

〈중학교 인공지능 교육 내용 기준〉





1

인공지능의 역사 속으로

• 인공지능의 발전 과정에 따른 특징을 설명할 수 있다.

존 매카시(John McCarthy,
1927~2011)

미국의 컴퓨터 과학자이자 인지 과학자로, 인공지능 분야의 창시자 중 한 명이다. 1971년에 인공지능과 관련된 연구를 통해 컴퓨터 과학 분야에 업적을 남긴 사람에게 수여하는 튜링상을 수상하였다.



[그림 1-1] 존 매카시

1956년, 미국에서 열린 다트머스(Dartmouth) 회의에서 존 매카시 교수는 ‘인간의 지능을 흉내 낸 컴퓨터의 지능’을 ‘인공지능(Artificial Intelligence)’이라 부르자고 제안하였다.



[그림 1-2] 다트머스 회의

다트머스 회의에서는 인공지능이란 무엇인지, 어떤 일을 수행하는 인공지능을 만들 것인지 등에 관한 토론을 하였으며, 20년 안에 사람과 같은 지능을 가진 인공지능이 나올 것이라고 예측하였다.

다트머스 회의 이후, 인공지능에 관한 연구가 본격적으로 진행되었고, 현재 인공지능은 다양한 분야에서 발전·적용되고 있다.



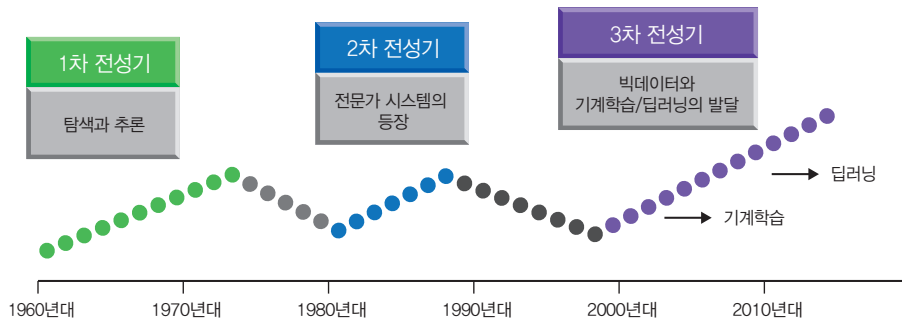
→ 인공지능은 어떻게 발전해 왔을까?

→ 역사 속 인공지능 기술은 어떻게 문제를 해결하였을까?



인공지능은 어떻게 발전해 왔을까?

인공지능은 크게 세 차례의 전성기와 두 차례의 침체기가 있었다. 전성기를 중심으로 살펴보면, 다음과 같다.



[그림 1-3] 인공지능의 발전 과정

① 1차 전성기(1956~1974): 탐색과 추론

1차 전성기에는 인공지능에 대한 큰 기대로 다양한 영역에서 컴퓨터를 이용하여 문제를 해결하려고 시도하였다. 컴퓨터는 간단한 수학 문제나 기하학의 정리를 증명하였고, 체스 같은 보드게임 문제를 풀기도 하였다. 또한, 탐색 트리를 사용하여 기본적인 탐색 방법으로 추론하는 인공지능 프로그램을 개발하였다.

그러나 문제가 복잡할 경우, 조합할 수 있는 경우의 수가 폭발적으로 늘어나기 때문에 실제적인 문제를 해결하는 데는 한계가 있었다.

② 2차 전성기(1980~1987): 전문가 시스템의 등장

2차 전성기에는 '전문가 시스템'이 등장하였다. 전문가 시스템은 컴퓨터가 특정 전문가들의 전문적인 지식을 습득하여 특정 영역에 대한 질문이나 문제를 해결하는 시스템으로서 효과적인 성과를 이루었고, 전 세계의 많은 기업이 사용하면서 더욱 발전하였다.

그러나 이 시스템은 전문적으로 제한된 영역에서만 사용이 가능하고, 스스로 학습할 수 없다는 데 한계가 있었다.

③ 3차 전성기(2000년대~): 빅데이터와 기계학습/딥러닝의 발달

1990년대에 컴퓨터의 성능이 급격히 향상되고, 데이터가 폭발적으로 증가함으로써 2000년대에는 방대한 데이터를 처리하는 빅데이터에 대한 연구가 활발하게 이루어졌다. 또한, 기계학습과 인간의 신경망을 모방한 딥러닝 기술이 다양한 분야에서 큰 성과를 거두면서 인공지능의 전성기를 이끌고 있다.

탐색과 추론

인공지능에서 탐색은 최적의 경로를 찾아가는 과정이고, 추론은 이미 알고 있는 사실로부터 새로운 사실을 이끌어 내는 것이다.

빅데이터

대량의 데이터로부터 가치를 추출하고, 결과를 분석하는 기술을 말한다.

딥러닝

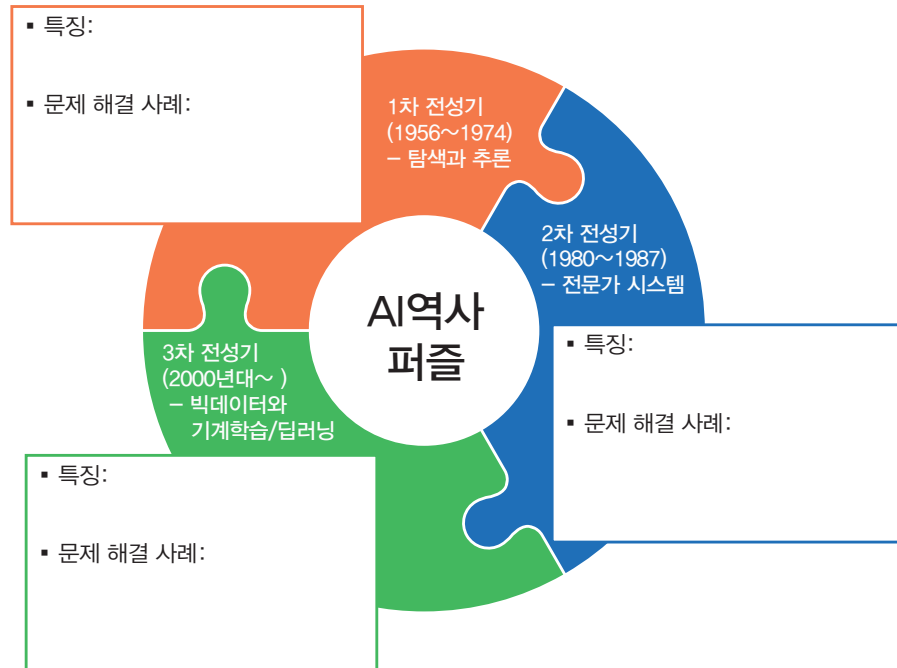
인간의 신경망을 컴퓨터로 모방한 인공신경망을 사용하는 인공지능 기술의 한 종류이다.



인공지능 역사 퍼즐 완성하기

인공지능의 시기별 발전 과정에 따른 특징과 문제 해결 사례를 퍼즐로 완성해 보자.

모둠 활동



★ 활동 방법

- 모둠원들은 각자 자유롭게 원하는 시기를 정한다. (예 A-1차 전성기, B-2차 전성기, C-3차 전성기)
- 모둠원들은 자신이 맡은 시기에 관한 인공지능의 역사를 인터넷 검색이나 서적을 통해 조사하고, 퍼즐의 빈칸에 관련 내용을 작성한다. 이때, 모둠장은 모둠원들의 활동을 도와준다.
- 각 모둠원의 퍼즐 작성이 끝나면, 모둠원들은 자신이 맡은 시기에 관한 내용을 발표한다.
- 모둠장은 모둠원들의 발표 내용을 바탕으로 인공지능 역사 퍼즐을 완성한다.
- 각 모둠은 완성한 인공지능 역사 퍼즐을 게시하고, 관련 내용을 설명한다.

○ 조사지 ○



2 컴퓨터가 지능을 가지다!

• 인간의 지능과 기계의 지능을 비교할 수 있다.

지능

인간의 지적 능력을 말하는 것으로, 새로운 대상이나 상황에 대해 그 의미를 이해하고 합리적으로 적용할 수 있는 방법을 알아내는 지적 활동 능력을 가리킨다.

앨런 튜링(Alan M. Turing, 1912~1954)

영국의 수학자, 암호학자, 논리학자이자 컴퓨터 과학의 선구적인 인물로, 튜링 머신(Turing Machine)을 구상하여 제시함으로써 컴퓨터 과학의 발전에 지대한 공헌을 하였다. 1950년 자신의 논문 '컴퓨팅 기계와 지능'에서 "기계가 생각할 수 있는가?"라는 질문을 하였다.

컴퓨터는 생각할 수 있을까?



[그림 1-4] 앨런 튜링(Alan M. Turing)

앨런 튜링은 컴퓨터인지 사람인지 판별하는 튜링 테스트를 고안하였는데, 이 실험에서 컴퓨터와 사람을 구분할 수 없다면 인공지능이 구현되었다고 봐야 한다고 주장하였다. 컴퓨터의 이론 및 튜링 테스트 등을 제시한 앨런 튜링의 이러한 노력은 후에 컴퓨터 이론 분야의 발전에 크게 이바지하였다.



→ 컴퓨터가 지능을 가지게 된다는 것은 무슨 의미일까?

→ 컴퓨터가 지능을 가지고 있다는 것을 어떻게 알아낼 수 있을까?



컴퓨터도 인간처럼 지능을 가지게 할 수 있을까?

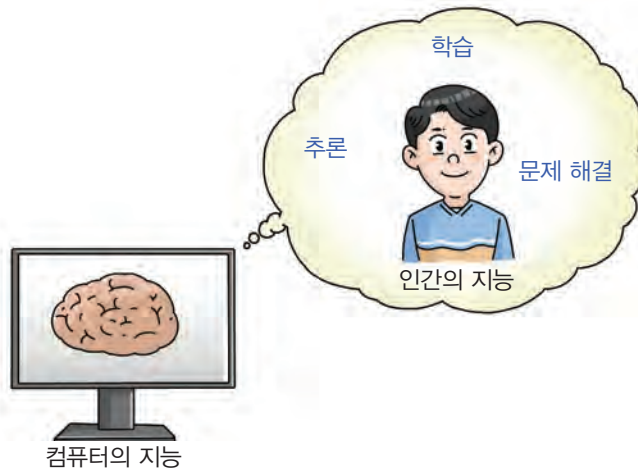
인간은 지능을 가지고 있다. 그렇다면 지능이란 무엇일까?

일반적으로 지능이란 사물을 이해하고 학습하는 능력, 어떤 판단으로 다른 판단을 이끌어 내는 추론 능력, 문제의 해법을 찾아 해결하는 능력과 관계가 있다. 따라서 컴퓨터가 지능을 갖는다는 것은 사물과 상황을 이해하고 학습하며 추론하고 문제를 해결하는 것과 관계가 있다.

TIP

지능을 이루는 요소

인간의 지능을 이루는 요소에는 학습, 추론, 문제 해결 이외에도 다양한 요소가 포함된다.

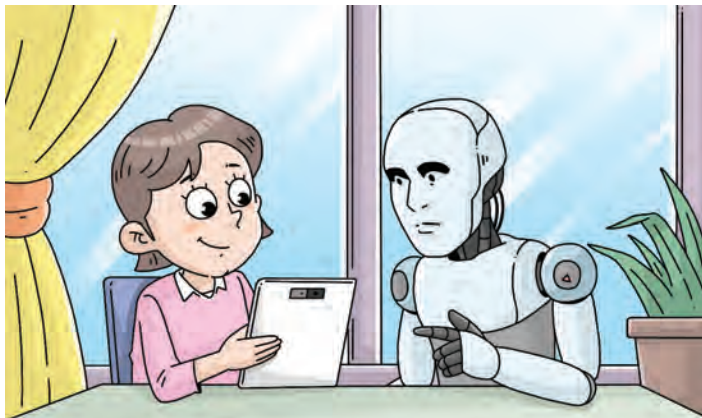


[그림 1-5] 컴퓨터의 지능과 인간의 지능



인공지능이란 무엇일까?

인공지능(AI, Artificial Intelligence)이란 ‘인공적인, 인위적인(artificial)’과 ‘지능(intelligence)’의 합성어로, 컴퓨터에 인간의 지적 능력의 일부 또는 전체를 인공적으로 구현하여 인간의 지적 작용들을 컴퓨터가 할 수 있도록 만든 것을 말한다. 즉, 인간의 지능을 모방하는 컴퓨터를 구현하여 인간처럼 사고하고 행동할 수 있게 한 것이다.



[그림 1-6] 인간의 지능을 모방한 인공지능



인공지능은 어떤 일을 할 수 있을까?

알파고(AlphaGo)

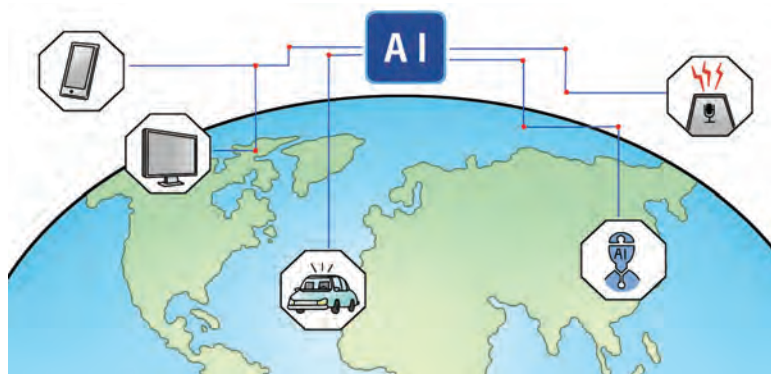
구글 딥마인드에서 개발한 인공지능 바둑 프로그램이다. '최초, 처음'이라는 '알파(Alpha)'와 바둑 기(碁)자의 일본식 발음인 '고(Go)'의 합성어로, '바둑에서 첫째 가는 것'이란 의미이다.

2016년 3월, 인공지능 알파고와 바둑 기사 이세돌의 경기가 우리나라에서 개최되었다. 이날 경기에서 알파고는 이세돌을 4 대 1로 격파하여 세상을 깜짝 놀라게 하였다. 그동안 인간의 영역이었던 지적인 부분에서 알파고가 승리함으로써 세계는 인공지능의 무한한 발전 가능성에 주목하기 시작하였다.



[그림 1-7] 인공지능 알파고와 이세돌 9단의 바둑 경기

인공지능은 우리가 알고 있는 것 이상으로 일상생활에서 많이 사용되고 있다. 예를 들면, 사람의 음성을 인식하여 특정 일을 수행하는 스마트폰이나 스마트 가전기기, 사람이 운전하지 않아도 스스로 목적지로 운행하는 자율 주행 자동차, 환자의 질병을 진단하고 처방전을 제공하는 인공지능 의사, 한 나라의 언어를 여러 나라의 언어로 변환시키는 언어 번역기, 사람을 대신하여 기사를 써주는 인공지능 기자 등 우리 일상생활에는 인공지능이 다양한 분야에 활용되고 있고 계속 발전하고 있다.



[그림 1-8] 일상생활에 활용되는 인공지능

이와 같이 인공지능은 인간이 할 수 있는 일과 해야 할 일, 그리고 인간이 할 수 없는 일까지도 대신 수행함으로써 도움을 준다. 앞으로도 인공지능은 인간처럼 지적인 일을 수행하기 위해 인간의 지능을 모방하면서 끊임없이 발전할 것이다.

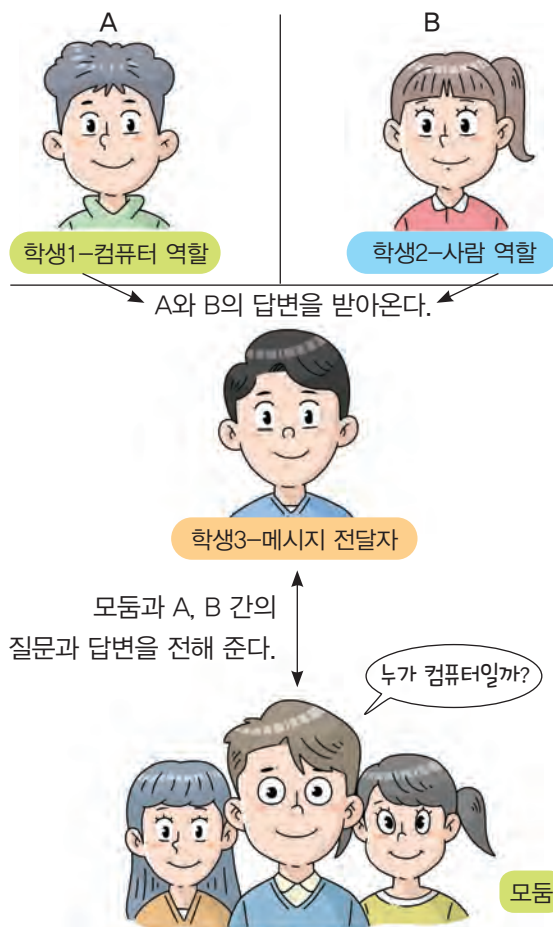


튜링 테스트

튜링 테스트란 앨런 튜링이 고안한 질문과 답변을 통해 컴퓨터가 인간과 같은 지능을 가지고 있는지를 가려내는 것을 말한다. 질문자가 여러 가지 질문과 답변을 주고받은 후, 대답을 한 주체가 사람인지, 컴퓨터인지 판별할 수 없다면, 컴퓨터는 튜링 테스트에 통과한다. 즉, 튜링 테스트에 통과한 컴퓨터는 ‘인간’처럼 사고할 수 있다고 보는 것이다.

튜링 테스트 활동을 통해 컴퓨터가 생각을 할 수 있는지 시험해 보고, 컴퓨터가 지능을 가진다는 것이 무엇을 의미하는지 함께 토의해 보자.

모둠 활동



[그림 1-9] 튜링 테스트 흐름

★ 활동 방법

- 1 모둠원 중 2명을 선발하여 각각 컴퓨터(A)와 사람(B) 역할을 맡고, 모둠원들은 누가 어떤 역할을 맡았는지 알지 못하도록 한다.
- 2 메시지를 전달하는 전달자를 1명 뽑으며, 전달자만이 컴퓨터와 사람이 누구인지를 알 수 있다. 컴퓨터와 사람, 그리고 튜링 테스트를 진행하는 학생들은 전달자가 주는 메시지를 통해 대화를 할 수 있다.

- ③ 컴퓨터(A) 역할을 맡은 학생은 질문지와 답변지(20쪽에 수록)를 받고, 답변지의 내용대로 메시지를 써서 전달한다. 사람(B) 역할을 맡은 학생은 별도의 답변지 없이 주어진 질문에 대해 자유롭게 단답형으로 작성하여 답한다.
- ④ 모둠원들은 어느 쪽이 컴퓨터(A)인지, 사람(B)인지를 판별하기 위해서 주어진 질문지 중 하나를 선택하여 메시지 전달자에게 질문을 전달한다.
- ⑤ 메시지 전달자는 모둠원들이 선택한 질문을 컴퓨터(A)와 사람(B)에게 전달하고, 각각의 답변지를 받아 모둠원들에게 전해 준다.
- ⑥ ④~⑤의 과정을 4~5번 반복한다.
- ⑦ 모둠원들은 A와 B의 답변지를 종합해 누가 컴퓨터인지 토의하여 결정 한 후, 그렇게 판단한 이유를 활동지에 적는다.
- ⑧ 모둠별로 결과를 확인하고, 맞추거나 맞추지 못한 이유가 무엇인지 토의 해 본다.

○ 질문지 ○

1. 현재 대통령 부인의 이름은 무엇입니까?
2. 이순신 장군에 대해 어떻게 생각합니까?
3. 당신은 컴퓨터인가요?
4. 숫자 2, 4, 6, 8, 10의 다음 숫자는 무엇입니까?
5. 당신은 핵폭탄에 대해 어떻게 생각합니까?
6. 4 곱하기 7은 무엇입니까?
7. 3의 세제곱은 무엇입니까?
8. 당신은 학교에 다니는 것을 좋아합니까?
9. 당신은 인터넷 하는 것을 좋아합니까?
10. 오늘은 며칠입니까?
11. 지금 시각은 몇 시 몇 분입니까?
12. 일주일은 며칠로 이루어져 있습니까?
13. 한 달은 며칠로 이루어져 있습니까?
14. 당신은 어떤 음식을 좋아합니까?
15. 당신은 독서를 좋아합니까?

[그림 1-10] 튜링 테스트 질문지

◆ 모둠원들은 토의 내용을 바탕으로 아래 표를 작성한다.

선택한 질문 내용을 적는다.	그 질문을 선택한 이유를 적는다.
1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8.	1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8.
전달받은 A의 답변을 적는다.	전달받은 B의 답변을 적는다.
1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8.	1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8.
A와 B 중 어느 쪽을 컴퓨터라고 결정하였는지 적는다.	그렇게 판단한 이유를 쓴다.



→ 인간과 컴퓨터를 구분할 수 있는 질문은 무엇일까?

→ A 또는 B를 컴퓨터라고 판단한 이유는 무엇인가?

○ 답변지 ○

1. 대통령의 이름은 아는데, 부인의 이름은 모르겠어요.
2. 우리나라 최고의 장군이에요.
3. 아니에요. 저는 정말 사람이에요.
4. 12.
5. 인간을 멸종시킬 수 있는 위험한 무기예요.
6. 28.
7. 잘 모르겠어요. 9인가요?
8. 네. 학교에 다니는 것을 좋아해요.
9. 네. 인터넷 하는 것을 매우 좋아해요.
10. (네.) 7월 5일이에요.(활동 일자를 정확히 말하기)
11. (네.) 10시 15분이에요.(활동 시간을 정확히 말하기)
12. 7일어요.
13. 30일과 31일이 있어요.
14. 피자를 좋아해요.
15. 독서를 좋아하는 편이에요.

[그림 1-11] 튜링 테스트 답변지

영화 '이미테이션 게임(The Imitation Game)'에 등장한 인공지능

앨런 튜링을 주인공으로 한 이 영화는 제 2차 세계대전을 배경으로 하고 있다. 연합군은 독일군의 강력한 암호 기계 '에니그마(Enigma)'가 만들어 내는 암호문을 풀기 위해 여러 분야의 천재들을 모아 비밀 프로젝트를 수행하게 한다.

마침내 앨런 튜링은 '크리스토퍼'라는 암호 해독용 기계를 만들어 독일군의 암호를 해독하는 데 큰 역할을 하고, 그 결과 연합군이 전쟁에서 승리하게 된다.



[그림 1-12] 영화 '이미테이션 게임'-앨런 튜링과 컴퓨터



[그림 1-13] 독일군이 사용한 암호 기계-'에니그마'

독일군의 암호 기계 '에니그마'는 고려해야 할 경우의 수가 150억의 10억 배라는 어마어마한 수이기 때문에 암호 해독이 매우 복잡하고, 한정된 시간 내에 풀어내기가 거의 불가능하다.

그러나 앨런 튜링은 에니그마가 만들어 내는 암호문의 모든 경우의 수를 계산하지 않고, 반복되는 암호문에서 힌트를 얻어 암호를 해독하게 된다.

암호를 해독하기 위해 인간 대신 기계(컴퓨터)에게 일을 시키는 앨런 튜링의 아이디어와 연구는 사람들에게 컴퓨터를 바라보는 관점을 바꾸어 놓았고, 결국 현대 인공지능 기술이 발전하는 데 지대한 영향을 미쳤다.

I

인공지능의 재료, 데이터 다루기



1 여름휴가, 언제가 가장 좋을까? ●

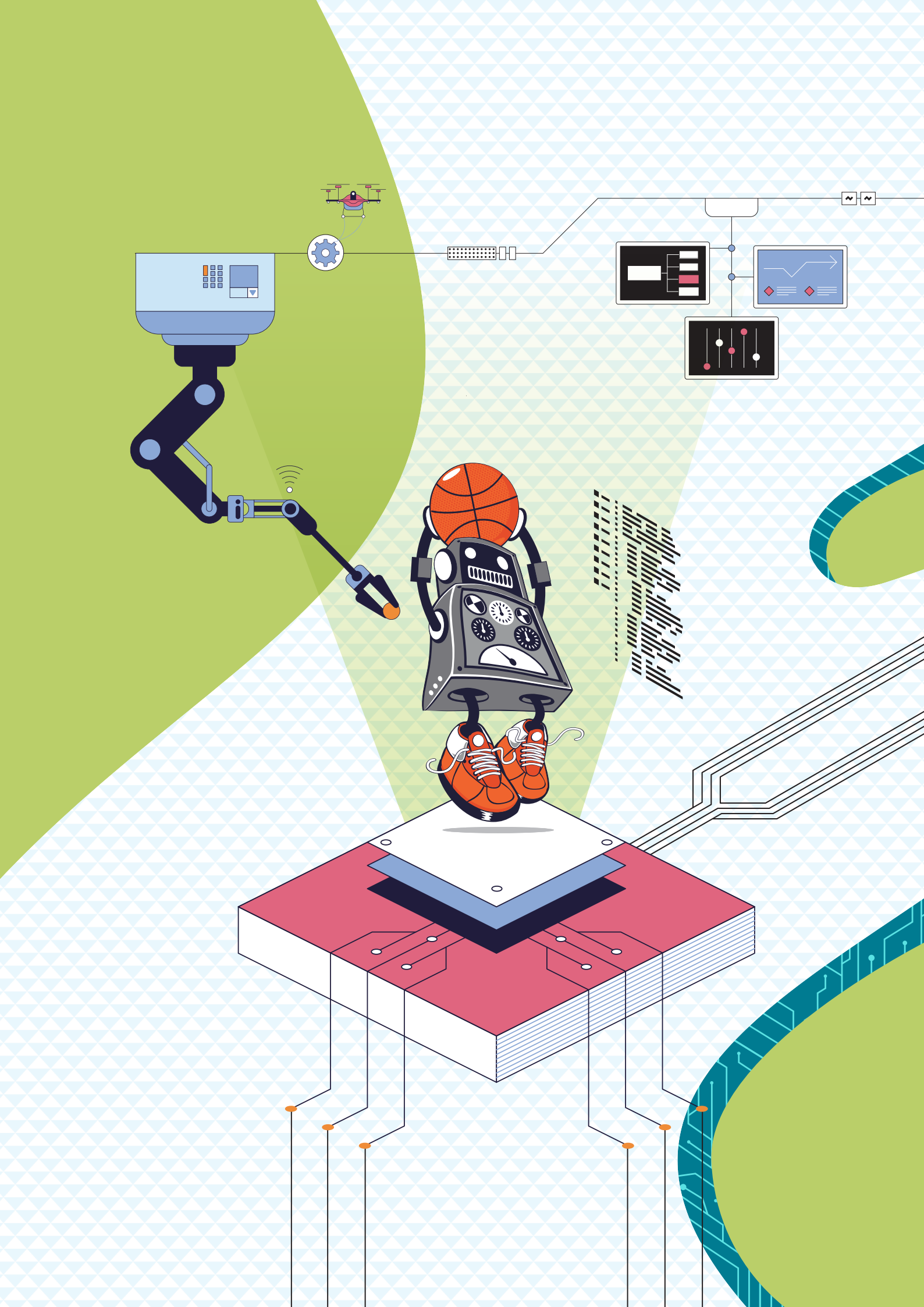
2 데이터의 관계, 어떻게 나타낼까? ●

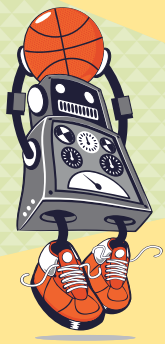
3 날씨로 아이스크림 판매량을 예측할 수 있을까? ●

영역	세부 영역	내용 요소	수행 기대
인공지능 원리와 활용	데이터	데이터 수집	• 문제 해결에 필요한 데이터 속성을 파악하고, 데이터를 수집할 수 있다.
		데이터 전처리	• 수집된 데이터에서 이상치와 결측치를 찾을 수 있다. • 데이터 전처리의 필요성을 설명할 수 있다.
		데이터 예측	• 주어진 데이터 분석을 통해 알게 된 규칙으로 새로운 데이터의 결과를 예측할 수 있다.

인공지능 원리와 활용		데이터 전처리	• 데이터 전처리의 필요성을 설명할 수 있다.
		데이터 예측	주어진 데이터 분석을 통해 알게 된 규칙으로 새로운 데이터의 결과를 예측할 수 있다.
	인식	사물 인식	인공지능이 다양한 센서를 통해 사물을 인식하는 원리를 알 수 있다.
	분류, 탐색, 추론	인공지능 탐색 방법	인공지능에서 탐색의 의미를 이해하고, 실생활에 사용되는 탐색 과정을 찾을 수 있다.
		규칙 기반 추론	'IF-THEN 규칙'을 활용하여 인공지능의 추론 과정을 설명할 수 있다.
	기계학습과 딥러닝	지도 학습	지도 학습의 의미를 이해하고, 특징을 설명할 수 있다.
비지도 학습		비지도 학습의 의미를 이해하고, 특징을 설명할 수 있다.	
인공지능의 사회적 영향	인공지능의 영향	인공지능과 나의 직업	인공지능의 발전과 직업의 관계를 연계하여 설명할 수 있다.
	인공지능 윤리	인공지능의 오남용 예방	인공지능을 목적에 맞지 않거나, 과도하게 사용하여 생긴 사례를 탐색하고 예방책을 제시할 수 있다.

〈중학교 인공지능 교육 내용 기준〉





1 여름휴가, 언제가 가장 좋을까?

• 문제 해결에 필요한 데이터 속성을 파악하고, 데이터를 수집할 수 있다.

“우리 가족이 함께 떠나는 여름휴가 날짜, 언제가 가장 좋을까?”

지능이는 이번 여름에 가족과 함께 휴가를 계획하고 있다. 신난 지능이에게 부모님은 날씨가 좋은 날로 여행 일자를 정하라고 하셨다. 3일간 떠나는 가족여행! 8월에 날씨가 가장 좋은 날은 언제인지, 지능이가 인공지능 스피커에게 “8월에 여행하기 가장 좋은 날짜는 언제니?”라고 물었더니 8월 5일부터 3일간이라고 대답하였다. 인공지능 스피커는 어떻게 이 날짜를 추천하였을까?



[그림 II-1] 가족 여름휴가 가기 좋은 날 찾기



→ 날씨 데이터는 어떤 속성을 가질까?

→ 데이터의 속성은 실생활에 어떻게 활용될까?



날씨 데이터는 어떤 속성을 가질까?

여행 날짜를 결정할 때, 중요하게 고려할 것 중 하나가 날씨이다. 특히, 여름휴가는 너무 덥거나 비가 오는 날이 아니라면 더욱 좋을 것이다. 그렇다면 여름휴가 가기 좋은 날씨는 어떤 날일까? 우리는 여기서 날씨 데이터의 속성을 살펴볼 필요가 있다.

속성(Attribute)은 사물이나 개념이 어떤 것인지를 나타내고, 그것을 다른 것과 구별할 수 있는 성질이다. 데이터의 속성은 데이터를 설명하고 다른 데이터와 구분하는 성질로, 더 이상 분리되지 않는 특성을 가진다. 예를 들면, 학생이라는 데이터가 있으면 이름, 학년, 반, 번호, 주소, 전화번호 등의 속성으로 학생들을 구분할 수 있다.

날씨 데이터에는 어떤 속성이 있을까? 날씨는 우리가 매일 접하는 비, 바람, 구름, 눈, 기온, 습도, 풍향 등의 대기 상태를 나타낸다. 따라서 시간대 별로 날씨를 구분하는 데이터의 속성은 기온, 풍속, 습도, 풍향, 구름 양 등이 될 수 있다.

[표 II-1]을 보면 2021년 1월 22일 19시 서울의 날씨는 기온의 속성값은 5.6℃, 풍속의 속성값은 1.4m/s, 습도의 속성값은 91%, 구름 양은 10의 속성값을 가진다.

[표 II-1] 날씨 데이터의 속성과 속성값

지역	일시	기온(℃)	풍속(m/s)	습도(%)	구름 양(10분위)
서울	2021. 1. 22. 19:00	5.6	1.4	91	10
서울	2021. 1. 22. 20:00	5.5	1.9	91	10
서울	2021. 1. 22. 21:00	5.5	2.1	91	10
서울	2021. 1. 22. 22:00	5.2	2.5	91	8
서울	2021. 1. 22. 23:00	5.1	1.5	92	9

속성(습도)

속성값





데이터의 속성은 실생활에 어떻게 활용될까?

데이터의 속성은 우리 생활에서 사용하는 데이터를 구분하는 중요한 정보가 된다. 우리는 생활 속에서 데이터의 속성값을 확인하고, 어떤 것을 선택하거나 행동을 결정하는 경우가 많다.

날씨 데이터의 속성값을 보고, 우산이나 선크림을 챙기고 날씨에 맞는 옷을 고르기도 한다. [그림 Ⅱ-2]는 날씨 데이터에 따라 추천 의상을 보여주는 앱이다.



[그림 Ⅱ-2] 날씨에 따른 의상 추천 앱

스마트폰이 필요한 경우에도 [그림 Ⅱ-3]과 같이 먼저 속성을 살펴보고, 자신이 필요한 기능이 있는지 검토한 후, 구매할 스마트폰을 결정한다.

스마트폰 구매 성향에 대한 데이터가 쌓이면, 이러한 데이터를 이용하여 스마트폰 매출에 어떤 속성이 영향을 많이 미치는지도 분석할 수 있다. 이를 통해 스마트폰의 속성에 따른 판매량을 예측할 수 있다.



[그림 Ⅱ-3] 휴대폰 속성에 따른 구매 결정



8월에 가족여행 가기 좋은 날 찾기

기상청 기상자료개방포털(<https://data.kma.go.kr>) 사이트에서 데이터의 속성을 파악하여 데이터를 수집하고 여행 가기 좋은 날을 정해 보자.

★ 활동 방법

데이터 수집하기

- 1 기상청 기상자료개방포털에서 [기상예보]-[초단기실황]을 선택하고, 기간을 2020년 8월로 설정한 후, 관심 있는 지역의 데이터와 속성을 선택한다. 초단기실황 데이터에서는 동네 예보가 5km 거리로 구분되어 우리 동네 날씨 데이터까지 상세하게 확인할 수 있다.



[그림 II-4] 초단기실황 날씨 데이터 검색

- 2 [조회]를 누르면, 검색한 자료가 표시된다. 검색 결과에서 구분을 확인하고 원하는 구분의 체크 박스를 선택한 후 [다운로드]를 클릭한다. 이때, 비로그인 상태이면 로그인한 후, csv 파일을 저장할 수 있다.

csv 파일

데이터의 몇 가지 필드를 샘플(,)로 구분한 텍스트 데이터 및 텍스트 파일이다.

전체 4건				다운로드
번호	구분	날짜		
1	> 동네예보/실황분석자료, 범어1동, 습도	2020-08 ~ 2020-08	☐	
2	> 동네예보/실황분석자료, 범어1동, 강수	2020-08 ~ 2020-08	☐	
3	> 동네예보/실황분석자료, 범어1동, 하늘상태	2020-08 ~ 2020-08	☐	
4	> 동네예보/실황분석자료, 범어1동, 기온	2020-08 ~ 2020-08	☐	

[그림 II-5] 동네 예보 날씨 데이터 다운로드

```
파일(F) 편집(E) 서식(O) 보기(V) 도움말(H)
format: day,hour,forecast,value location:60_127 Start
1,0200,+4,26.000000
1,0200,+7,25.000000
1,0200,+10,25.000000
1,0200,+13,25.000000
1,0200,+16,25.000000
1,0200,+19,24.000000
1,0200,+22,25.000000
```

③ 다운로드한 파일을 스프레드시트에서 열어보면, 날짜별·시간별 습도, 강수, 하늘 상태, 기온 데이터 등을 확인할 수 있다.

④ [날씨 이슈별 데이터]를 이용하면, 체감 온도, 기온(최고/평균/최저), 상대 습도, 폭염 특보 등으로 구성된 데이터를 한 번에 찾을 수 있다.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
일시	지점	폭염여부(O/X)	최고체감온도(°C)	최고기온(°C)	평균기온(°C)	최저기온(°C)	평균상대습도(%)	폭염특보(O/X)	폭염영향예보(단계)	열대야(O/X)	자외선지수(단계)
2020-08-01	백운전	X	29.2	25.9	24.2	22.9	96.4	X	관심	X	보통
2020-08-01	백강릉	X	31.1	29.4	25.8	22.7	82.9	O	주의	X	보통
2020-08-01	서울	X	30	26.9	25.3	24.3	90.9	X	관심	X	보통
2020-08-01	인천	X	28.9	25.5	24.4	23.2	93.6	X		X	보통
2020-08-01	수원	X	31.6	29.2	26.2	24	91.4	X	관심	X	보통
2020-08-01	서산	X	30	27.6	25.1	23.7	90.9	X		X	보통
2020-08-01	청주	X	32.4	31	26.5	23.5	82.6	X	관심	X	보통
2020-08-01	대전	X	32.5	30.4	25.8	23.7	92	X	관심	X	높음
2020-08-01	안동	X	32.2	31	26.2	23.1	83.9	O	주의	X	높음
2020-08-01	대구	O	33.1	34.1	27.7	23.9	74.9	O	주의	X	높음
2020-08-01	전주	X	32.3	30.8	26.3	24.2	84.6	O	관심	X	보통
2020-08-01	울산	O	33.9	33.3	28.2	24.4	79.1	O	주의	O	보통
2020-08-01	창원	O	33.2	31.8	27.2	24	81.3	O	주의	O	매우높음
2020-08-01	광주	X	32.6	30	26.3	23	93.5	O	주의	X	보통
2020-08-01	부산	X	31.6	30	26.9	24.3	81.4	O	주의	X	보통

[그림 II-6] 2020년 8월 폭염 데이터

⑤ 수집한 데이터를 사용하여 스프레드시트에서 [데이터]-[필터]를 적용하면, 여름휴가를 가고 싶은 지역의 날씨만 확인할 수 있다. 필터는 스프레드시트의 표에서 사용자가 원하는 자료만 검색하여 추출해 주는 기능이다.

일시	지점	폭염여부	최고체감온도	최고기온	평균기온	최저기온	평균상대습도	폭염특보	폭염영향예보	열대야	자외선지수
2020-08-01	서울	X	30	26.9	25.3	24.3	90.9 X	관심	X	보통	
2020-08-02	서울	X	29.9	26.4	24.9	23.5	96.3 X	관심	X	보통	
2020-08-03	서울	X	29.5	26.3	25	23.9	96.3 X		X	보통	
2020-08-05	서울	X	32	29.1	26.5	25.5	92.1 X		X	보통	
2020-08-06	서울	X	29.1	26	24.1	22.9	92.8 X		X	보통	
2020-08-07	서울	X	28.8	26.1	24.3	22.6	85.3 X		X	보통	
2020-08-08	서울	X	28.9	26.1	24.2	22.7	89.5 X		X	높음	
2020-08-09	서울	X	29.1	25.8	24.9	23.7	95.4 X		X	보통	
2020-08-10	서울	X	32.2	29.5	26.5	24.7	91.6 X		X	보통	
2020-08-11	서울	X	30	27.3	24.6	22.4	92.5 X	관심	X	보통	
2020-08-21	서울	X	31.5	29.2	26.6	25.2	83.1 X	주의	X	보통	
2020-08-22	서울	X	30.1	27.6	24.3	21.7	87.4 X	관심	X	보통	

[그림 II-7] 2020년 8월 폭염 데이터 중 필터 적용

⑥ 날씨 데이터의 속성값을 살펴보고, 여행 가기 좋은 날짜는 언제고, 그 이유는 무엇인지 작성해 보자.

- 여행 가고 싶은 지역:
- 여행 가기 좋은 날짜 :
- 날짜를 정한 이유:

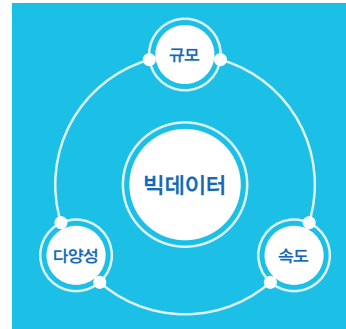
인공지능을 성장시키는 빅데이터

사람들은 인터넷을 하고, 스마트폰을 사용하고, 여러 장소에서 각종 정보 통신 기기들을 사용하면서 매일 수많은 데이터들을 만들어 내고 있다.

빅데이터란 기존의 관리 및 분석 도구의 능력을 넘어서는 방대한 데이터로부터 가치를 추출하고 결과를 분석하는 기술을 말한다. 즉, 단순히 많은 데이터만을 의미하는 것이 아니라 데이터로부터 가치를 창출하고 결과를 분석하는 활동을 모두 포괄한다고 볼 수 있다.

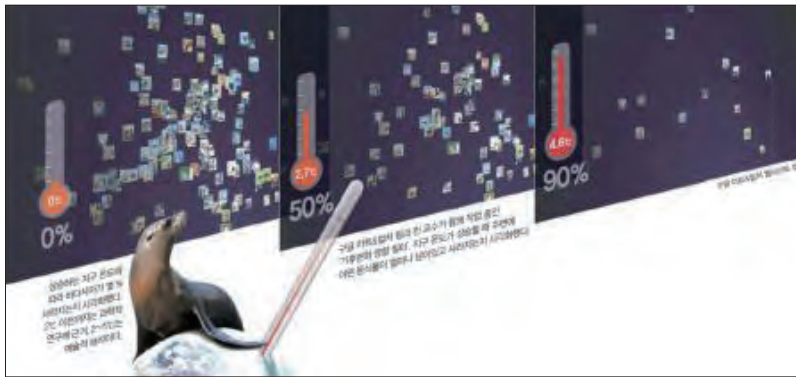
빅데이터의 특징은 규모(Volume), 속도(Velocity), 다양성(Variety)의 3V로 정의할 수 있다. 규모는 빅데이터가 대량의 데이터를 보유하고 있어야 함을 의미하고, 속도는 데이터 처리가 빨라야 함을 의미한다.

다양성은 다양한 유형의 데이터도 처리할 수 있어야 함을 의미한다.



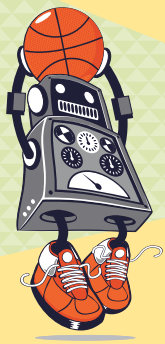
[그림 II-8] 빅데이터의 세 가지 특징

빅데이터 처리에서는 많은 양의 데이터를 눈에 보이는 형태로 표현하는 데이터 시각화도 매우 중요하다. 빅데이터는 정치, 사회, 경제 및 경영, 문화 등 다양한 분야에서 활용되고 있다. 최근에는 인공지능과 빅데이터를 활용하여 시각화하는 예술작업도 소개되고 있다. 구글의 아트 & 컬처와 서강대 민세희 교수는 ‘기후 변화 영향 필터 프로젝트’를 통해 기온이 상승할 때, 바다사자와 산호 등의 주변에서 어떤 동식물이 얼마나 남고 사라지는지를 시각화하였다.



[그림 II-9] 기후 변화의 영향

‘기후 변화 영향 필터 프로젝트’는 지구 온난화의 현재와 미래를 보여 준다. 이 프로젝트에 사용된 이미지 데이터는 구글에서 대량의 자료를 수집하였다. 화면에 보이는 62종을 대표하는 이미지 수의 변화는 지구 온난화의 결과를 나타낸다. 사용자의 슬라이더 상호작용에 의해 기후 변화 영향을 시각적으로 확인해 볼 수 있다. 0.0°C~2.0°C의 지구 온도 상승의 결과는 과학적 연구에 근거하고 있으며, 2.0°C~5.0°C는 사실로부터의 예술적 해석이다.

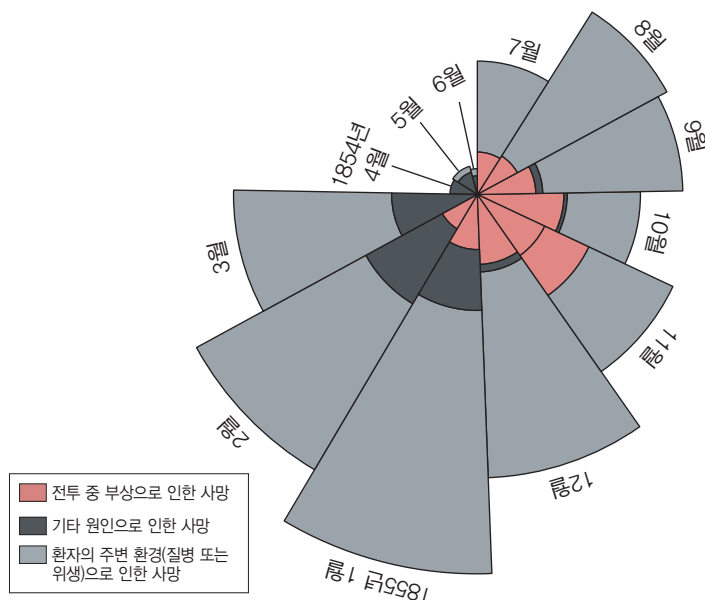


2 데이터의 관계, 어떻게 나타낼까?

- 데이터 전처리의 필요성을 설명할 수 있다.
- 수집된 데이터에서 이상치와 결측치를 찾을 수 있다.
- 데이터를 전처리(이상치, 결측치 처리 등)할 수 있다.

“데이터의 시각화 방법에는 어떤 것이 있을까?”

백의의 천사라 불리는 나이팅게일은 영국의 간호사이자 작가, 통계학자로, 러시아와 연합국 사이에 벌어진 크림 전쟁(1853~1856) 당시 야전 병원에서 많은 군인 환자들을 간호하였다. 그녀는 매일 환자의 입원, 부상, 질병, 사망 등의 내역을 상세히 기록하였는데, 전쟁 중 부상으로 사망한 병사의 수보다 질병이나 위생 문제로 사망한 병사의 수가 더 많다는 것을 발견하였다. 그녀는 이를 [그림 Ⅱ-10]과 같이 장미 그래프로 나타내어 병사들의 사망을 줄이는 데 기여하였다.



▲ 병사들의 사망 원인 분석(1854. 4.~1855. 3.)



▲ 플로렌스 나이팅게일
(Florence Nightingale, 1820~1910)

[그림 Ⅱ-10] 장미 그래프(왼쪽)와 나이팅게일(오른쪽)



→ 데이터에서 의미를 찾기 위해 데이터를 어떻게 처리하고 시각화 할까?



데이터 전처리는 왜 필요할까?

학생들의 성적 데이터를 활용하여 두 과목 점수의 관계를 알아보고자 한다. 국어, 수학, 영어 성적을 표 형태로 정리해 보니 S06번 학생의 수학 점수가 없다는 것을 발견하였다. 만일 점수가 없는 상태로 데이터를 분석하거나 잘못 입력된 데이터 값을 가지고 분석한다면, 결과값을 신뢰하기가 어려울 것이다. 따라서 데이터 전처리(Preprocessing)는 데이터를 분석하기 전에 필수적으로 수행해야 하는 과정이다.

데이터 전처리란 수집된 데이터에서 결측치나 이상치 등을 처리하여 분석에 적합한 형태로 가공하는 것을 말한다.

결측치(Missing Data)란 [표 II-2]에서 S06번 학생의 수학 점수가 없는 상태와 같이 데이터에서 비어 있는 값을 말한다. 결측치를 처리하는 방법에는 평균값이나 최빈값, 중앙값으로 채우는 등 다양한 방법이 있다. 데이터의 성격이나 목적에 따라 결측치 처리 방법이 다른데, 예를 들면 시험에 결시한 학생이라면 최솟값인 18점으로 채울 수 있다.

[표 II-2] 성적 데이터 테이블

번호	국어	수학	영어
S01	84	97	85
S02	77	65	75
S03	84	45	94
S04	77	61	81
S05	72	61	93
S06	52	—	57
S07	81	48	87
S09	40	45	61
S10	47	18	36

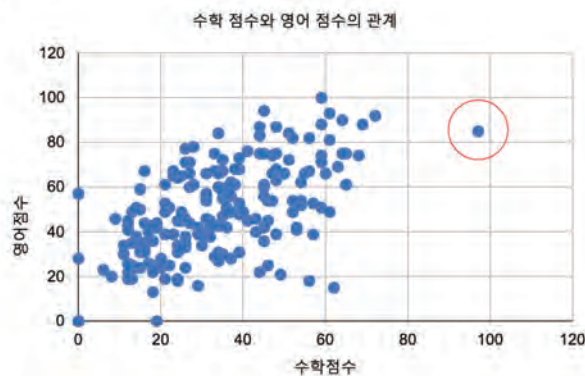




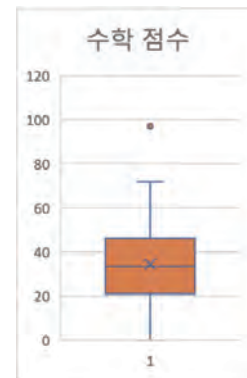
데이터의 관계를 어떻게 표현할까?

데이터 간의 관계를 알아보는 대표적인 방법은 산점도 그래프로 나타내는 것이다. 산점도(Scatter Plot)는 두 값이 만나는 좌표에 점을 찍어서 두 연속형 변수 간의 관계를 나타내는 방법으로, 상관관계, 이상치 등을 확인할 수 있다. 수학 점수와 영어 점수 간의 상관관계를 나타낸 산점도를 확인해 보자.

이상치(outlier)란 관측된 데이터의 범위에서 많이 벗어난 아주 작은 값이나 아주 큰 값을 말한다. [그림 II-11]은 수학 점수가 전체 데이터에서 아주 멀리 떨어져 있어 이상치가 포함된 경우이다.



[그림 II-11] 수학 점수와 영어 점수의 관계



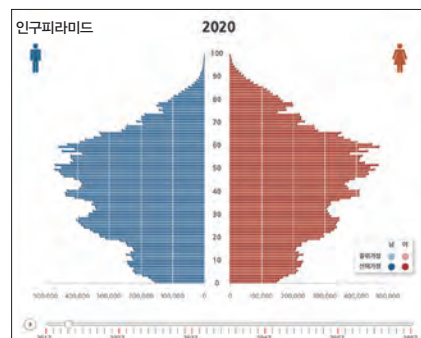
[그림 II-12] 수학 점수의 이상치

수학 점수와 영어 점수의 관계를 나타낸 점들이 일정한 범위 내에 분포되어 있는 반면, 한 개의 데이터 값이 범위에서 벗어나 있는 것을 확인할 수 있다. 이때, [그림 II-12]의 수학 점수의 상자 수염 그래프를 확인해 보면, 한 개의 데이터가 기존 범위 밖에 점수가 포함되어 있으므로 데이터를 재확인할 필요가 있다. 따라서 어떤 데이터들의 관계를 설명하려고 할 때, 이상치가 포함되어 있으면 이 값을 제외시키거나 다른 값으로 치환하여 분석하는 것이 좋다.



데이터의 시각화는 실생활에 어떻게 활용될까?

데이터를 쉽게 알아볼 수 있도록 표현하면, 어떤 일을 결정할 때 유용하게 사용할 수 있다. 방대하고 복잡한 데이터일수록 표나 그림과 같은 형태로 시각화하여 그 의미와 추세를 쉽게 파악할 수 있다. 예를 들면, 우리나라 연령별 인구수를 [그림 II-13]과 같은 막대 그래프로 나타내면, 전체 인구 중 어떤 연령층이 가장 많은지 쉽게 확인할 수 있다.



[그림 II-13] 국가통계포털 인구 데이터의 시각화



제주의 기온과 강수량의 관계 알아보기

제주도는 우리나라 남쪽에 있어 겨울에 날씨가 따뜻하고, 여름에도 기온이 높지 않은 편이다. 또한, 섬이기 때문에 태풍의 영향을 가장 많이 받는 지역이기도 하다. 제주 지역의 기온과 강수량은 어떤 관계가 있는지 알아보자.

★ 활동 방법

- 1 기상자료개방포털(<https://data.kma.go.kr>) 사이트에서 [데이터]-[기상 관측]-[종관기상관측]을 선택하여 2018년부터 2020년까지 3년간 제주의 날씨 데이터를 다음과 같이 검색한다. 평균 기온, 최고 평균 기온, 평균 상대 습도, 평균 풍속, 월합 강수량, 일조시간 항목에 체크하여 조회한 후, csv파일로 저장한다.

종관기상관측

날씨를 매일 파악하기 위해 모든 관측소에서 정해진 같은 시각에 실시하는 기상 관측을 말한다.

[그림 II-14] 종관기상관측으로 제주 날씨 검색

- 2 평균 기온과 강수량을 선택하고, [삽입]-[차트]에서 분산형 차트를 선택한다.

분산형 차트

좌표 평면에 x축과 y축이 만나는 곳에 점을 찍어 두 변수의 관계를 나타내는 그래프로, 보통 산점도 그래프라고도 한다.

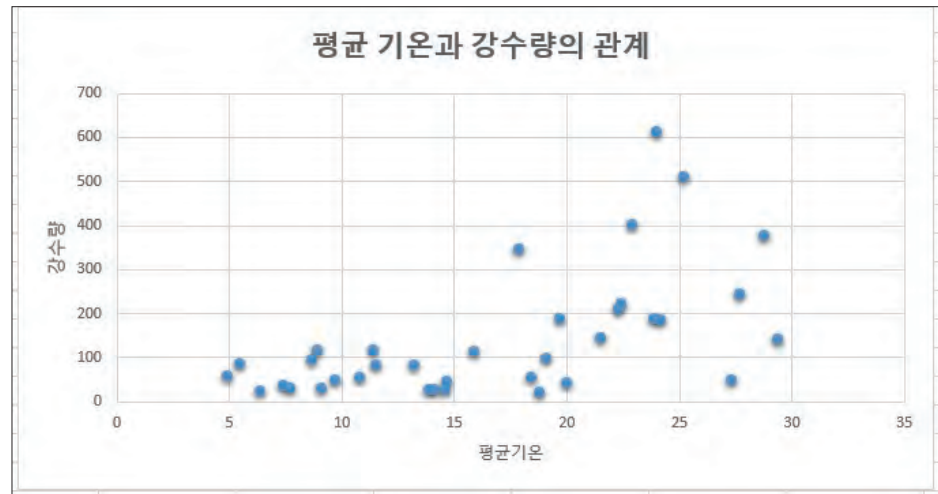
A	B	C	D	E	F	G	H	I
지점	지점명	일시	평균기온(°C)	평균최고기온(°C)	평균상대습도(%)	강수량(00~24h만)(mm)	평균풍속(m/s)	합계 일조시간(hr)
184	제주	2018-01	4.9	7.3	67	58	3.8	73.8
184	제주	2018-02	5.5	8.7	60	86.6	3.7	122.2
184	제주	2018-03	11.4	15.3	72	118	3	190.9
184	제주	2018-04	15.9	19.6	68	112.5	2.9	205.6
184	제주	2018-05	19.1	23.1	76	98.8	2.9	159.9
184	제주	2018-06	22.3	25.6	79	211.1	2.7	187

[그림 II-15] 수집한 날씨 데이터에서 평균 기온과 강수량 선택

TIP

스프레드시트에서 보통 Ctrl키를 누르고 드래그하면, 불연속 데이터를 선택할 수 있다.

- ③ [그림 II-16]과 같이 분산형 차트로 그래프를 그리고, 가로축 제목에 ‘평균기온’, 세로축 제목에 ‘강수량’을 입력한다. 그래프를 보면, 제주도 연간 평균 기온은 5℃에서 30℃ 내외로 나타난 반면, 강수량은 편차가 심하여 평균 기온과 강수량 간의 관계가 낮아 보인다.

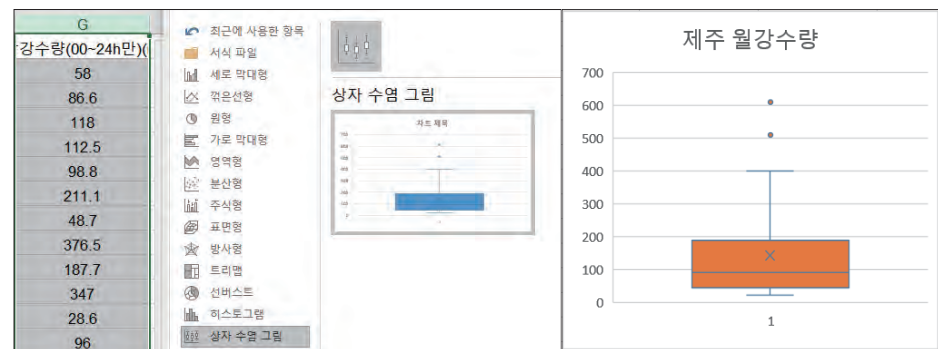


[그림 II-16] 평균 기온과 강수량의 분산형 차트

TIP

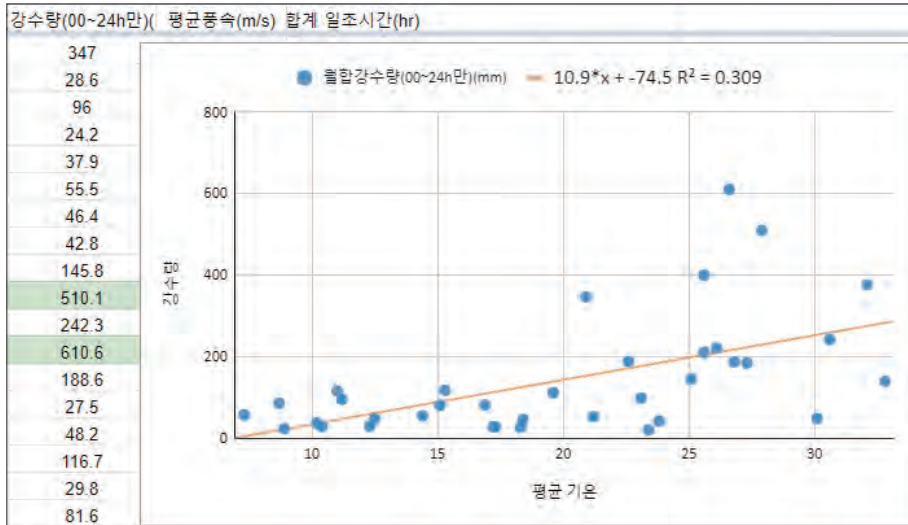
[상자 수염 그림]은 구글 스프레드시트에 포함되어 있지 않아 MS 스프레드시트를 활용하였다.

- ④ 강수량에 이상치가 있는지 알아보기 위해 강수량 셀을 선택하고, [차트 종류]-[상자 수염 그림]을 선택한다. 그래프에서 제주 월 강수량 합에 이상치가 2개 포함되어 있는 것을 볼 수 있다.



[그림 II-17] 상자 수염 그림으로 이상치 찾기

- ⑤ 이상치가 2개 포함되어 있을 때, 기온에 따른 월 강수량은 [그림 II-18]과 같이 예측되었다.

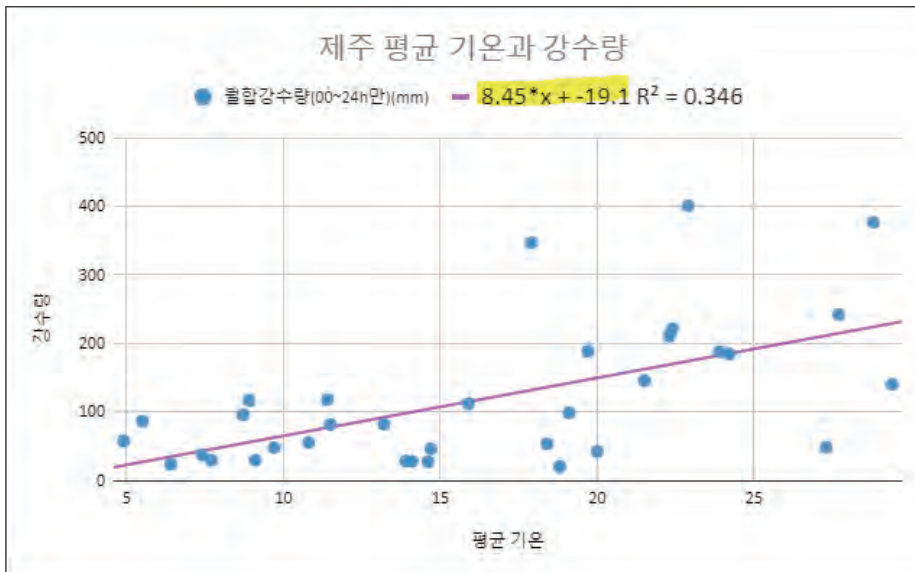


[그림 II-18] 제주도 월 평균 기온과 강수량의 관계(이상치 포함)

• 추세선 나타내기



- ⑥ 이상치 2개를 제거하면, 기온에 따른 월 강수량의 추세선이 [그림 II-19]와 같이 달라진다.
- 선형 그래프에서 x의 기울기가 낮아진 것을 볼 수 있다.



[그림 II-19] 제주도 월 평균 기온과 강수량의 관계(이상치 2개 제거)

추세선

차트 위에 그려진 데이터의 경향성을 보여 주는 선이다. 이는 특정 데이터 지점을 연결하며 값이 변화하는 것을 시각화하여 나타낸 것으로, 흔히 이러한 추세선을 수학적 모델이라고 한다.

- ⑦ 완성된 그래프를 보고, 제주도 월 평균 기온과 강수량의 관계를 작성해 보자.

- 제주도 연간 월 평균 기온은 ()이다.
- 기온이 높을수록 강수량이 (),
- 이상치를 제거하면 상관도가 ()



폭염 여부에 따라 최고 온도와 습도가 어떻게 다른지 알아보기

★ 활동 방법

- 1 기상자료개방포털에서 수집한 2020년 8월의 폭염 데이터는 [그림 II-20]과 같이 저장되어 있다.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	일시	지점	폭염여부	최고체감온도	최고기온(°C)	평균기온(°C)	최저기온(°C)	평균상대습도(%)	폭염특보(°C)	폭염영향(°C)	일대야(°C)	자외선지수
2	2020.8.1	북춘천	X	29.2	25.9	24.2	22.9	96.4	X	관심	X	보통
3	2020.8.1	북강릉	X	31.1	29.4	25.8	22.7	82.9	O	주의	X	보통
4	2020.8.1	서울	X	30	26.9	25.3	24.3	90.9	X	관심	X	보통
5	2020.8.1	인천	X	28.9	25.5	24.4	23.2	93.6	X		X	보통
6	2020.8.1	수원	X	31.6	29.2	26.2	24	91.4	X	관심	X	보통

[그림 II-20] 2020년 8월 폭염 데이터

- 2 파일을 구글 드라이브에 업로드하여 스프레드시트로 저장한다.



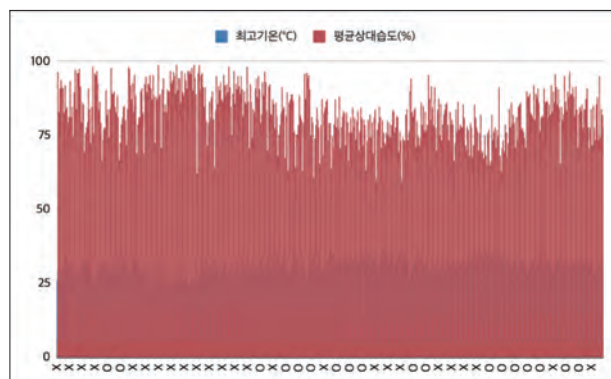
[그림 II-21] 구글 스프레드시트로 데이터 업로드

- 3 그래프에 필요한 속성으로 폭염 여부, 최고 기온, 평균 상대 습도 값을 선택한다.

평균상대습도(%)						
B	C	D	E	F	G	H
지점	폭염여부(O/X)	최고체감온도	최고기온(°C)	평균기온(°C)	최저기온(°C)	평균상대습도
북춘천	X	29.2	25.9	24.2	22.9	96.4
북강릉	X	31.1	29.4	25.8	22.7	82.9
서울	X	30	26.9	25.3	24.3	90.9
인천	X	28.9	25.5	24.4	23.2	93.6
수원	X	31.6	29.2	26.2	24	91.4
서산	X	30	27.6	25.1	23.7	90.9

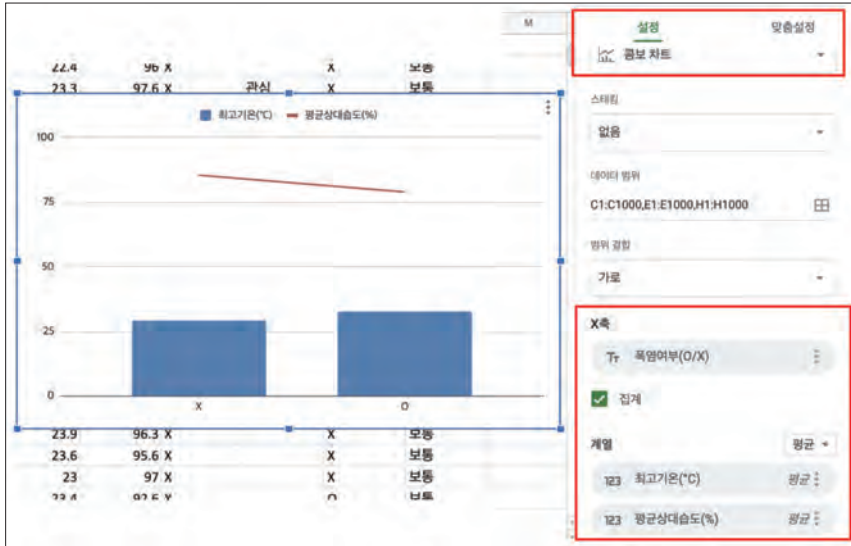
[그림 II-22] 필요한 데이터 속성 선택

- 4 [삽입]-[차트]를 선택하면, [그림 II-23]과 같이 자동으로 만들어진다. 가로축에는 폭염 여부가 표시되고, 세로축에는 최고 기온과 평균 상대 습도가 한꺼번에 나타나 최고 기온이 상대 습도에 가려져서 보이지 않는다.



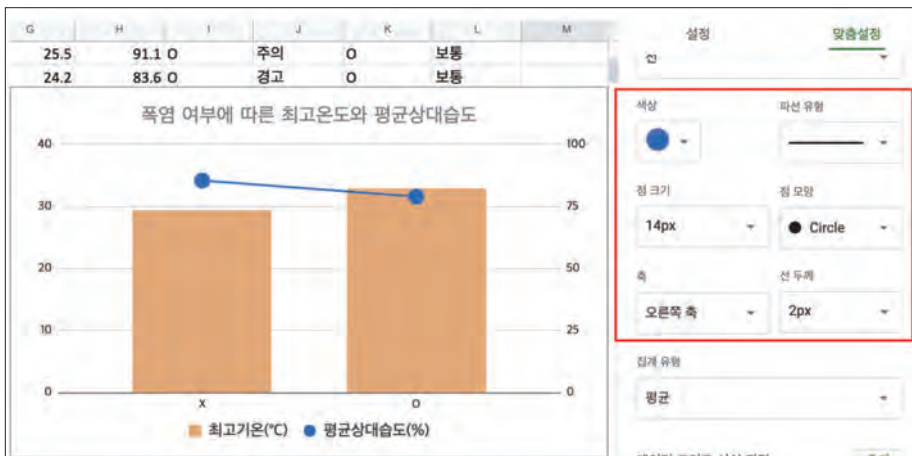
[그림 II-23] 자동으로 그려진 그래프

- ⑤ 차트를 수정하기 위해 더블 클릭하면, 오른쪽에 차트 편집기가 나타난다. [차트 유형]에서 선과 막대가 함께 나오는 [콤보 차트]를 선택하여 x축의 값이 [폭염여부]인지 확인한다. 이번에는 x축의 [집계]를 선택하여 폭염여부(O, X)에 따라 [최고기온]과 [평균상대습도] 계열의 평균이 집계되도록 한다.



[그림 II-24] 차트 유형, x축과 계열 평균값으로 집계

- ⑥ 두 세로축에 표시되는 값의 크기에 차이가 있으므로 차트 편집기의 [맞춤 설정]에서 [평균상대습도]의 축을 [오른쪽 축]으로 설정한다. 평균 상대 습도의 색상을 파란으로, 점 모양도 동그라미(Circle)로 바꾸어 표시한다. 마찬가지로 최고 기온은 습도와 구분될 수 있는 색을 선택한다.



[그림 II-25] 차트 모양 변경하기

- ⑦ 완성된 그래프를 보고, 폭염 여부에 따라 최고 기온과 상대 습도는 어떤 관계가 있는지 작성해 보자.

- 최고 기온: 폭염이 있는 날은 최고 기온이 ().
- 평균 상대 습도: 폭염이 있는 날은 습도가 ().

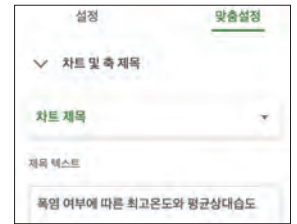
집계

데이터 속성값의 합계, 평균, 최
값, 최솟값 등의 대푯값을 추출
하는 것을 말한다.

TIP

제목 설정

'차트 제목'은 [맞춤설정]에서 변
경할 수 있다.





3

날씨로 아이스크림 판매량을 예측할 수 있을까?

- 주어진 데이터 분석을 통해 알게 된 규칙으로 새로운 데이터의 결과를 예측할 수 있다.

“날씨를 보고 아이스크림 판매량을 어떻게 예측할 수 있을까?”

인터넷 쇼핑 사이트나 SNS 시스템에서는 사람들이 방문한 시간, 대상을 선택한 결과, 사용자가 남긴 의견 등 많은 데이터를 시스템에 지속적으로 저장한다. 많은 사람들이 선택하고 클릭하고 의견 남기는 것들이 모여서 빅데이터가 된다. 이러한 데이터를 잘 분석하면 그 속에서 의미 있는 정보를 찾을 수 있고, 패턴을 파악하면 새로운 것을 예측할 수 있다.

일반적으로 사람들은 날씨가 더우면 시원한 아이스크림을 찾고, 추우면 아이스크림을 덜 먹을 것이다. 아이스크림 판매량과 날씨는 어떤 관계가 있을까?



[그림 II-26] 날씨와 아이스크림 판매량의 관계



→ 데이터로 예측 가능한 것은 무엇일까?

→ 예측한 데이터는 실생활에 어떻게 활용될까?

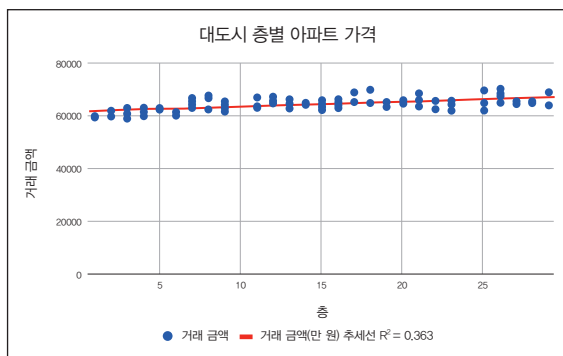


데이터로 어떤 예측이 가능할까?

인공지능 기술을 활용하면, 많은 데이터를 분석하여 새로운 데이터가 무엇인지 예측할 수 있다. 예측이란 과거의 현상 또는 사실을 통해 이와 유사한 형태의 결과가 나타나는 것을 추정하는 것을 말한다.

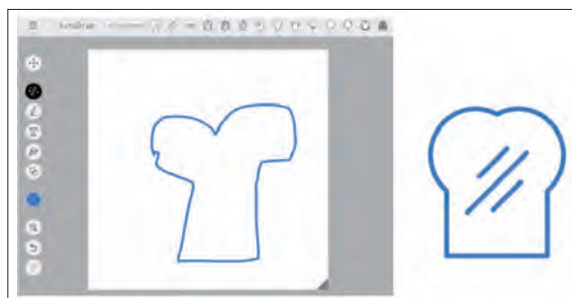
우리가 살고 있는 집의 가격은 면적, 위치 등에 따라 가격이 달라진다. 만일, 집의 종류가 아파트인 경우는 층수에 따라 가격이 달라질 수 있다. 따라서 아파트와 관련한 데이터는 면적, 위치, 층수, 가격 등의 속성을 가진다.

다음은 대도시 한 아파트의 층수와 아파트 가격의 관계를 산점도 그래프로 나타낸 것이다. 저층보다는 고층의 아파트 가격이 높은 것을 볼 수 있다. 또한, 이 데이터의 패턴을 분석하면, [그림 II-28]과 같이 추세선을 그려볼 수 있다. 이를 통해 그림 속에는 없지만, 10층의 아파트 가격도 예측해 볼 수 있다.



[그림 II-28] 아파트 층수와 매매가 비교

인공지능은 수치 데이터뿐만 아니라 그림 데이터도 예측할 수 있다. 구글의 오토드로(Autodraw) 인공지능 소프트웨어를 이용하면, 대충 그린 그림도 인공지능 소프트웨어가 기존에 학습한 수많은 그림 데이터를 바탕으로 사람이 무엇을 그린 것인지 예측하여 알려준다. [그림 II-29]의 왼쪽과 같은 그림을 그리면, 인공지능이 식빵, 셔츠, 구름 등 다양한 그림을 추천해 준다. 따라서 사람이 생각하고 그린 그림을 인공지능이 예측한 것이다.



[그림 II-29] 사람이 그린 그림(왼쪽)과 인공지능의 예측(오른쪽)



[그림 II-27] 아파트 가격에 영향을 미치는 속성

TIP

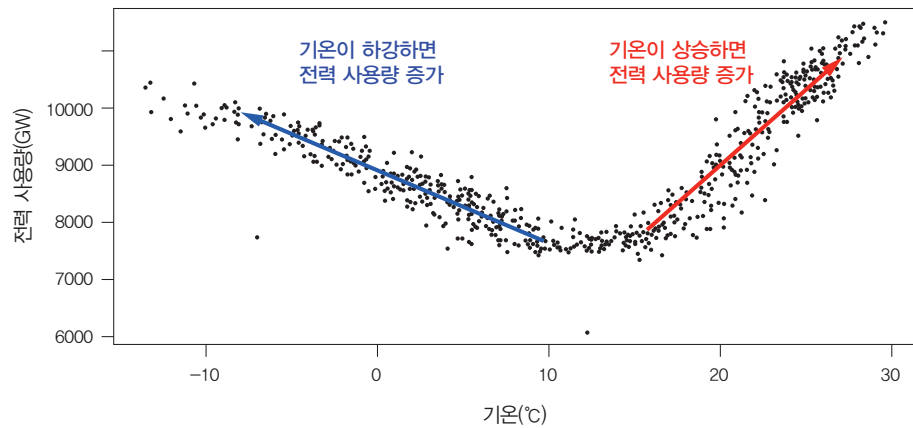
국토교통부 실거래가 공개시스템 (<http://rt.molit.go.kr/>)에서 실제 거래된 부동산의 가격을 알아볼 수 있다. [그림 II-28]은 아파트 매매가를 다운로드하여 층별 거래 금액을 그래프로 나타낸 것이다.



예측한 데이터는 실생활에 어떻게 활용될까?

인공지능이 데이터를 통해 학습하고 예측하는 것은 많은 곳에서 접할 수 있다. 기상청 슈퍼 컴퓨터는 수많은 날씨 데이터를 수집하여 주간 날씨를 예측한다. 또한, 기온 변화와 전력 소모량과의 관계를 파악하여 기온에 따른 전력 소모량도 예측해 볼 수 있다.

주택과 일반용 전기 사용이 많은 서울시에서는 기온이 10℃ 이하로 낮아 지거나 15℃ 이상이 되면 전기 사용량이 증가하는 것을 알 수 있다. 이를 통해 기온에 따른 전력 소모량을 예측하고 공급할 수 있도록 준비할 것이다.



[그림 II-30] 서울시 날씨에 따른 전력 소모량 예측

우리가 많이 사용하고 있는 얼굴 ID, 터치 ID 등에서 인공지능은 미리 학습해 둔 사람의 얼굴이나 지문을 이용하여 정상 사용자인지를 예측한다. 스마트 기기나 집의 출입문에서 사람의 지문이나 얼굴 사진만으로도 주인인지 아닌지 예측하고 잠금을 해제해 준다. 또한, 인공지능이 적용된 구글 렌즈나 네이버 렌즈로 물건을 비추면, 그것이 무엇인지 정보를 알려주거나 관련 정보를 제공해 준다.



[그림 II-31] 스마트 렌즈를 이용한 사물 예측



날씨를 보고 아이스크림 판매량 예측해 보기

웹사이트에서 특정 물품을 검색한 사람은 그 물품과 관련된 것을 구매할 확률이 높다. 예를 들면, 아이스크림을 클릭하는 사람들은 아이스크림을 구매할 가능성이 높다. 공공데이터포털에서 제공하는 월별 기온 자료와 네이버 데이터랩의 아이스크림 클릭 수 데이터를 수집한 후, 두 데이터 간의 관계를 분석하여 아이스크림 판매량을 예측해 보자.

TIP

네이버 데이터랩(<https://datalab.naver.com>)은 검색 기간이 최대 1년이다.

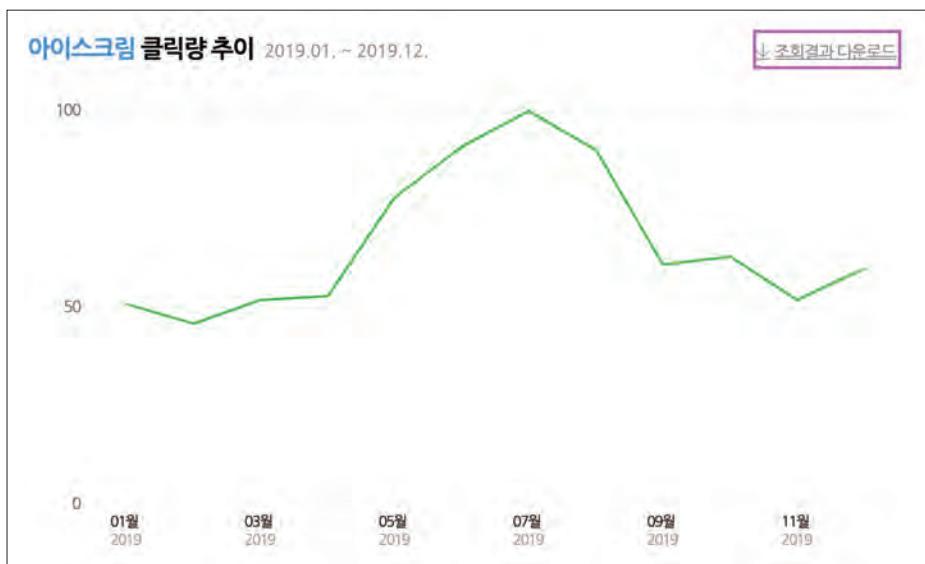
★ 활동 방법

데이터 수집하기

- 1 네이버 데이터랩(NAVER Datalab)을 이용하여 [식품] 분야에서 [아이스크림/빙수]-[아이스크림]을 선택하고, 기간을 1년 단위로 하고, 월간, 연령은 10대, 20대, 30대만 설정한다.

[그림 II-32] 아이스크림 클릭 수 검색

- 2 2019년 월간 데이터를 조회하여 그래프를 살펴보고, 조회 결과를 다운로드한다.



[그림 II-33] 조회 결과 다운로드하여 저장하기

- 3 연도별로 패턴을 비교하기 위해 2018년도, 2020년도를 같은 방법으로 저장한다.

- ④ 기상자료개방포털에서 2018년 1월부터 2020년 12월까지 월 자료를 기준으로 원하는 지역과 기온을 선택하고 자료를 조회한다.

[그림 II-34] 우리 지역 기온 자료 검색하기

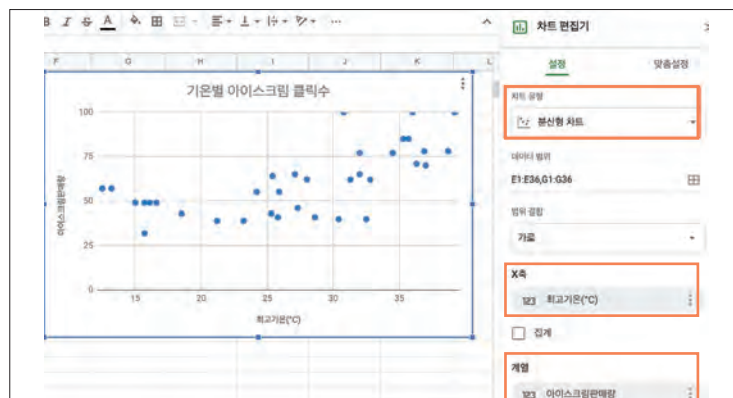
데이터 가공하기

- ⑤ 스프레드시트를 활용하여 3개의 연도별 아이스크림 판매량 파일과 2018년부터의 기온 데이터를 합쳐서 [그림 II-35]와 같이 하나의 파일로 만든다.

A	B	C	D	E	F	G
연번	지점	일시	평균기온(°C)	최고기온(°C)	최저기온(°C)	아이스크림판매량
1	대구	Jan.18	-0.9	13.2	-13.9	57
2	대구	Feb.18	1.3	15	-10.9	49
3	대구	Mar.18	9.2	25.9	-2.8	55
4	대구	Apr.18	15	32	0.5	65
5	대구	May.18	19.2	32	7.2	77
6	대구	Jun.18	23.6	35.3	13.7	85
7	대구	Jul.18	28.2	39.2	17.6	100
8	대구	Aug.18	27.7	38.7	18.4	78
9	대구	Sep.18	21	30.4	10.4	40
10	대구	Oct.18	14.3	25.8	2.8	41
11	대구	Nov.18	8.8	21.2	-2.7	39
12	대구	Dec.18	2	16.1	-8.8	49

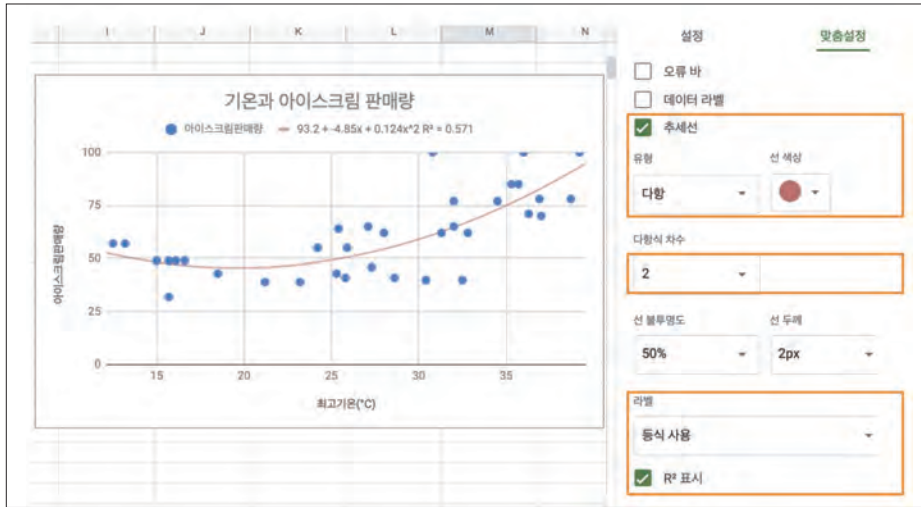
[그림 II-35] 다운로드한 자료 합치기

- ⑥ 구글 스프레드시트에 업로드하여 최고 기온과 아이스크림 판매량을 선택한 후, [그림 II-36]과 같이 분산형 차트를 작성한다. x축은 [최고기온], y축(계열)은 [아이스크림판매량]으로 설정한다.



[그림 II-36] 기온과 아이스크림 판매량의 분산형 차트

- ⑦ 분산형 차트의 [맞춤설정]에서 '추세선'을 클릭하고, 다항식의 차수를 데이터에 맞게 선택한다. 여기서는 2차 방정식과 등식 사용에 체크하였다.



[그림 II-37] 기온에 따른 아이스크림 판매량 추세선

아이스크림 판매량 예측하기

- ⑧ 인공지능이 만들어 주는 최고 기온과 아이스크림 판매량의 관계는 다음과 같은 식으로 나타낼 수 있다. 아래 식에서 x 는 최고 기온, y 는 아이스크림 판매량을 의미한다.

$$y = 0.124x^2 - 4.85x + 93.2$$

이 식에 따르면, 최고 기온이 10℃일 때 아이스크림 판매량은 $0.124 \times 100 - 4.85 \times 10 + 93.2$ 로 계산하여 57개로 예측할 수 있다.

유의점

이 관계식은 기온 외에 아이스크림 판매량에 영향을 미치는 다른 요인은 없다고 가정한다.

TIP

기상자료개방포털

우리 지역의 날씨 데이터를 수집하기 위해 기상자료개방포털에서 종관기상관측 자료를 선택한다. 종관기상관측이란 종관 규모의 날씨를 파악하기 위해 모든 관측소에서 정해진 같은 시각에 실시하는 기상 관측을 말한다.



1	네이버 데이터랩 쇼핑인사
2	조회분야
3	식품 > 아이스크림/빙수 >
4	조회기간 : 2018.01. ~ 2018
5	기기간 : 전체
6	성별 : 전체
7	연령별 : 10대 20대
8	
9	날짜 아이스크림
10	2018.1.1 57
11	2018.2.1 49
12	2018.3.1 55
13	2018.4.1 65
14	2018.5.1 77
15	2018.6.1 85
16	2018.7.1 100
17	2018.8.1 78
18	2018.9.1 40
19	2018.10.1 41
20	2018.11.1 39
21	2018.12.1 49

네이버 데이터랩

네이버 데이터랩(<https://datalab.naver.com>)에서 는 최대 1년 단위로 데이터를 저장할 수 있다. 따라서 2018년부터 2020년까지 3년간의 데이터를 수집하기 위해서는 세 번 검색하여 다운로드한다.

III

인공지능의 원리 알아보기



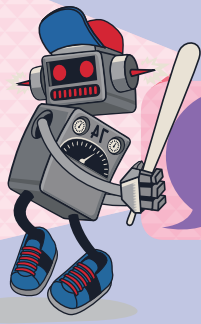
- 1 학교 가는 길 ●
- 2 규칙을 만들어 추론해 볼까? ●
- 3 뒤편미소를 찾아라! ●
- 4 병아리를 도와줘! ●

영역	세부 영역	내용 요소	수행 기대
인공지능 원리와 활용	분류, 탐색, 추론	인공지능 탐색 방법	• 인공지능에서 탐색의 의미를 이해하고, 실생활에 사용되는 탐색 과정을 찾을 수 있다.
		규칙 기반 추론	• 'IF-THEN 규칙'을 활용하여 인공지능의 추론 과정을 설명할 수 있다.
	기계학습과 딥러닝	지도 학습	• 지도 학습의 의미를 이해하고, 특징을 설명할 수 있다.
		비지도 학습	• 비지도 학습의 의미를 이해하고, 특징을 설명할 수 있다.

원리와 활용	분류, 탐색, 추론	인공지능 탐색 방법	인공지능에서 탐색의 의미를 이해하고, 실생활에 사용되는 탐색 과정을 찾을 수 있다.
		규칙 기반 추론	'IF-THEN 규칙'을 활용하여 인공지능의 추론 과정을 설명할 수 있다.
	기계학습과 딥러닝	지도 학습	지도 학습의 의미를 이해하고, 특징을 설명할 수 있다.
		비지도 학습	비지도 학습의 의미를 이해하고, 특징을 설명할 수 있다.
인공지능의 사회적 영향	인공지능의 영향	인공지능과 나의 직업	인공지능의 발전과 직업의 관계를 연계하여 설명할 수 있다.
	인공지능 윤리	인공지능의 오남용 예방	인공지능을 목적에 맞지 않거나, 과도하게 사용하여 생긴 사례를 탐색하고 예방책을 제시할 수 있다.

〈중학교 인공지능 교육 내용 기준〉





1 학교 가는 길

• 인공지능에서 탐색의 의미를 이해하고, 실생활에 사용되는 탐색 과정을 찾을 수 있다.

“내비게이션 소프트웨어는 집에서 학교까지 가는 방법을 어떻게 찾을 수 있을까?”

지능이 동생은 내년 초등학교에 입학한다. 지능이는 어린 동생을 위해 집에서 초등학교까지 가는 방법을 찾아서 동생에게 알려주려고 한다. 스마트폰에 있는 내비게이션 앱을 통해 학교 가는 길을 찾다가 문득 ‘이 내비게이션 앱은 어떻게 우리에게 최적의 경로를 찾아줄 수 있는 것일까?’ 궁금해졌다.



[그림 Ⅲ-1] 학교 가는 길 찾기

최근에는 지능이처럼 내비게이션 앱을 사용하여 최적의 경로를 탐색하는 것뿐만 아니라 수많은 검색 데이터 중에서 원하는 데이터를 찾거나 장기나 바둑, 체스와 같은 게임을 하는 등 일상생활의 다양한 탐색 상황에서 인공지능 기술이 사용되고 있다.



→ 인공지능에서 탐색은 무엇일까?

→ 인공지능의 탐색 알고리즘에는 무엇이 있을까?



탐색이란 무엇일까?

탐색이란 문제를 해결하기 위한 방법을 찾는 과정을 말한다. 즉, 탐색할 대상이 다양하게 모여 있는 상태 공간에서 문제가 해결되기 전(초기 상태)부터 문제가 해결된 최종 상태(목표 상태)에 도달하기 위한 경로를 찾는 것을 의미한다.

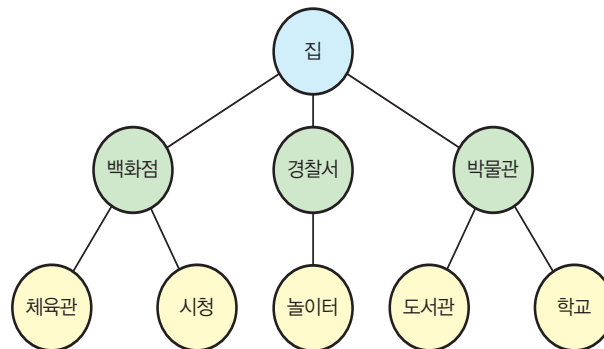
내비게이션의 최적 경로 탐색은 출발지에서 목적지까지 수많은 도로를 연결하여 구성한 여러 가지 경로가 모여 있는 상태 공간에서 이루어진다. 각 경로에 포함된 도로의 종류와 규모, 실시간 교통 정보 등을 고려하여 여러 가지 경로 중 가장 최적의 경로를 찾아 사용자에게 안내하는 것이다.

이제 다양한 탐색 알고리즘 중 ‘깊이 우선 탐색 알고리즘’과 ‘너비 우선 탐색 알고리즘’을 활용하여 집에서 학교까지 가는 방법을 찾아보도록 하자.

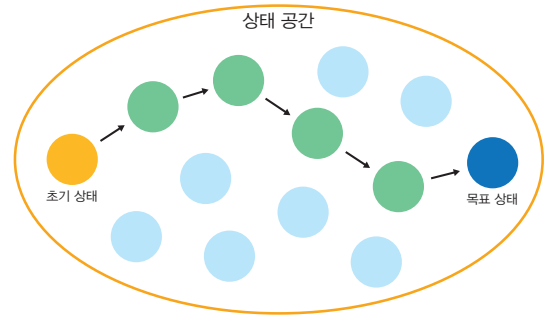
[그림 Ⅲ-3]은 지능이가 사는 동네의 약도를 트리 구조로 표현한 것이다.



○ : 노드
/ : 링크



[그림 Ⅲ-3] 약도의 트리 표현



[그림 Ⅲ-2] 탐색 과정

트리(tree) 구조

가지가 있는 나무를 뒤집은 모습으로, 계층 구조를 표현할 때 사용한다. 원을 노드라고 하고, 노드와 노드를 연결한 선을 링크라고 한다. 트리의 가장 위에 위치한 노드를 루트 노드, 가장 마지막에 위치한 노드를 단말 노드라고 한다.

이 트리에서 루트 노드는 집이며, 단말 노드는 체육관, 시청, 놀이터, 도서관, 학교입니다.





깊이 우선 탐색이란?

깊이 우선 탐색은 깊이를 우선하여 탐색하는 방법이다. 만일 더 이상 탐색할 경로가 없을 때는 이전 상태로 돌아가 다른 경로로 탐색을 진행한다.

지능이 동네 약도 트리를 깊이 우선 탐색을 하면, 다음과 같은 과정으로 진행된다.

집에서 출발하여 백화점과 체육관을 차례로 탐색한다. 체육관과 연결된 노드가 없으므로 다시 백화점으로 돌아와 시청을 탐색한다. 시청과 연결된 노드가 없으므로 집으로 돌아와 아직 방문하지 않은 경찰서를 탐색한 후, 연결된 노드인 놀이터를 탐색한다. 이어서 박물관, 도서관을 탐색한 후, 학교를 탐색한다.

따라서, 깊이 우선 탐색 알고리즘의 탐색 순서는 집 → 백화점 → 체육관 → 시청 → 경찰서 → 놀이터 → 박물관 → 도서관 → 학교가 된다.



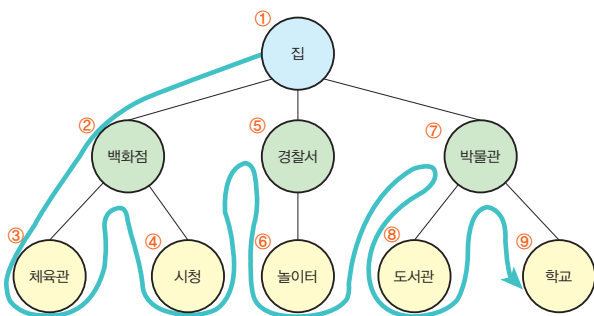
너비 우선 탐색이란?

너비 우선 탐색은 너비를 우선하여 탐색하는 방법이다. 탐색한 노드와 연결된 모든 노드를 탐색한 후에 다음 노드로 탐색을 진행한다.

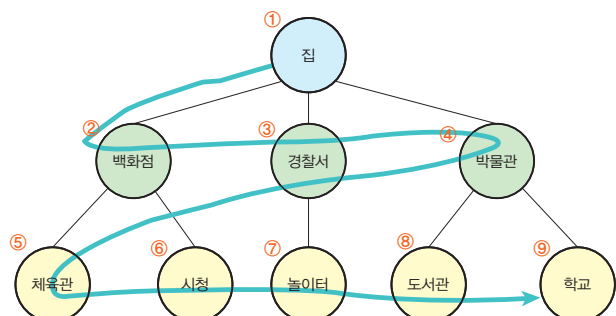
지능이 동네 약도 트리를 너비 우선 탐색을 하면, 다음과 같은 과정으로 진행된다.

너비를 우선하여 탐색하므로 집에서 출발하여 집과 연결된 백화점, 경찰서, 박물관 순으로 탐색을 진행한다. 이어서 백화점과 연결된 체육관과 시청 순으로 탐색한다. 다음으로 탐색할 노드는 경찰서와 연결된 놀이터, 박물관과 연결된 도서관과 학교이다.

따라서 너비 우선 탐색 알고리즘의 탐색 순서는 집 → 백화점 → 경찰서 → 박물관 → 체육관 → 시청 → 놀이터 → 도서관 → 학교가 된다.



[그림 Ⅲ-4] 깊이 우선 탐색 순서



[그림 Ⅲ-5] 너비 우선 탐색 순서



우리 반의 '덕분에 챌린지'

지능이네 반은 코로나19로 힘들게 고생하고 있는 의료진 분들을 위해 각자의 SNS에 '덕분에 챌린지'를 인증하기로 하였다. 지능이를 시작으로 하여 같은 반 친구 1명 또는 2명을 지목하여 챌린지를 이어가려고 한다.

이름	지목한 친구
지능	#나리, #은솔
나리	#동욱, #민지
은솔	#유진, #정우
민지	#수진, #연준
유진	#난영

★ 활동 방법

트리로 표현하기

위의 표를 이용하여 지능이네 반 '덕분에 챌린지' 지목 현황을 트리로 표현해 보자.



#의료진 덕분에 #감사합니다
#당신을 존경합니다

▲ 덕분에 챌린지

'덕분에 챌린지'는 코로나19 진료를 위해 혼신의 힘을 다하고 있는 의료진에 대한 고마움과 존경을 표현하기 위해 시작된 캠페인입니다.



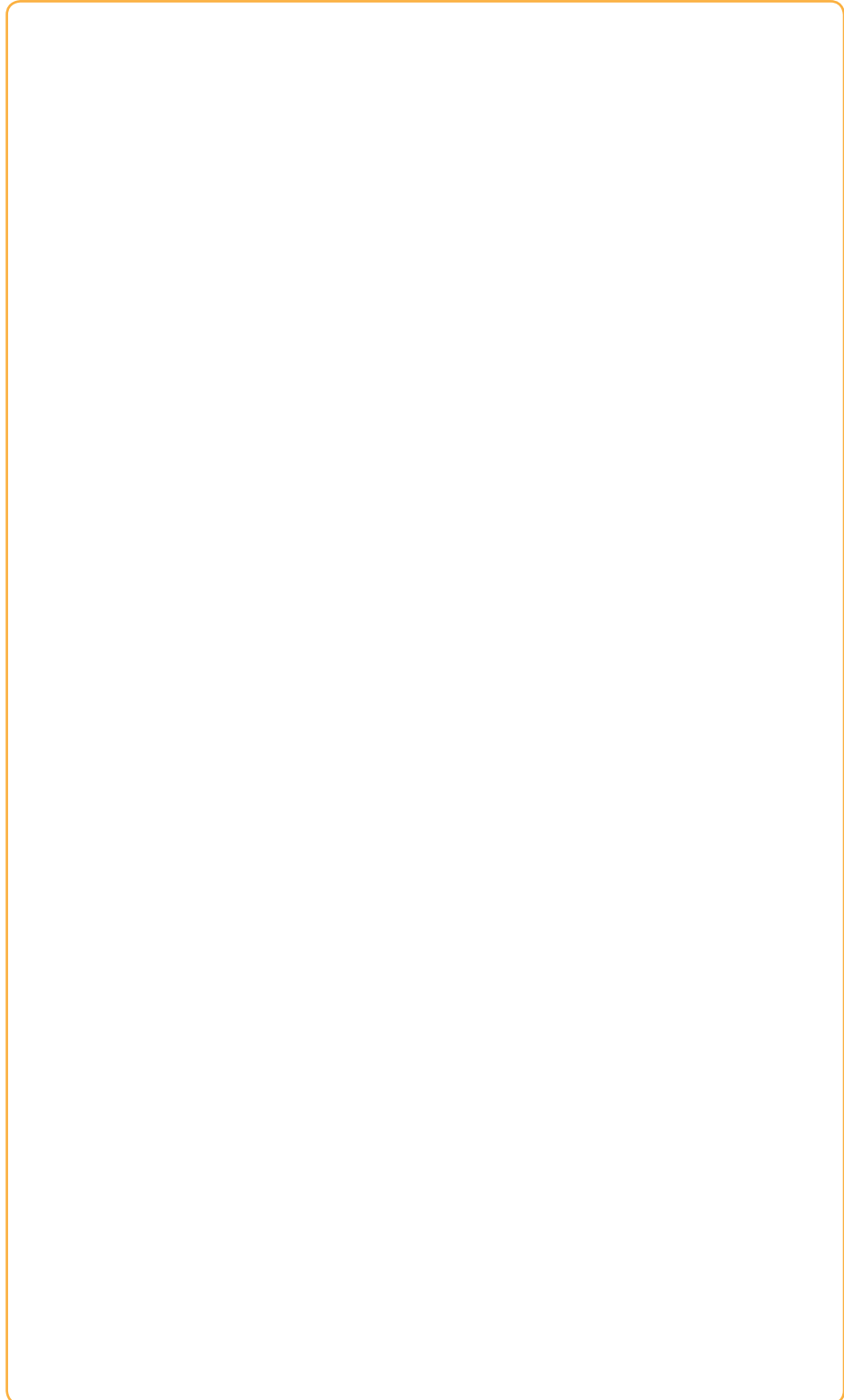


코로나19 국민행동수칙 영상:
<https://youtu.be/ZFUnG41xJOY>

탐색 알고리즘 적용하기

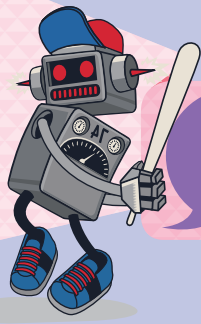
지능이는 ‘덕분에 챌린지’ 트리를 이용하여 친구들에게 코로나19 예방 수칙 동영상을 보내주려고 한다. 지능이를 시작으로, 지능이로부터 영상을 받은 친구들도 다시 다른 친구들에게 영상을 전달한다면, 영상을 받게 되는 순서를 탐색 알고리즘을 적용하여 구해 보자.

• 깊이 우선 탐색



• 너비 우선 탐색



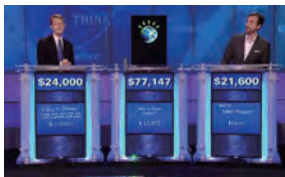


2 규칙을 만들어 추론해 볼까?

• 'IF-THEN 규칙'을 활용하여 인공지능의 추론 과정을 설명할 수 있다.

왓슨(Watson)

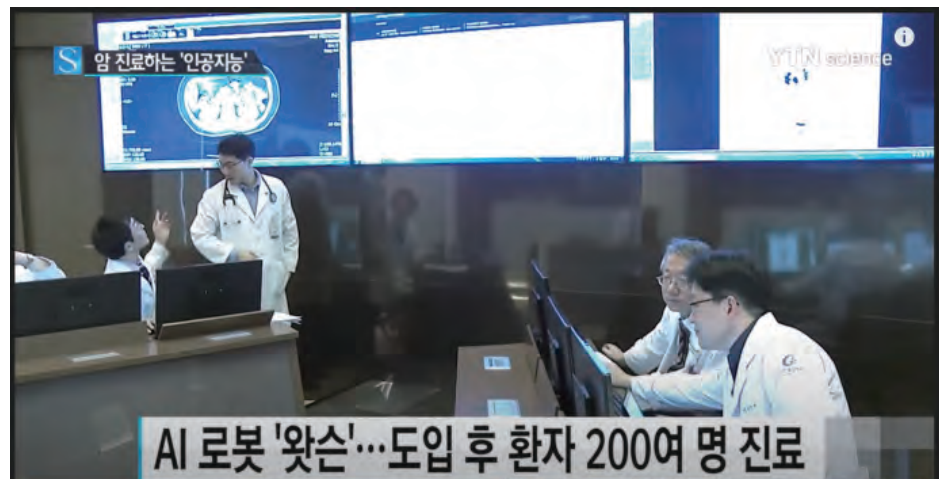
미국 IBM에서 만든 왓슨은 인간의 질문에 답할 수 있는 인공지능 시스템으로, 1997년 체스 세계 챔피언 가리 카스파로프(Garry Kasparov)와의 경기에서 승리하면서 주목을 받았다. 이 외에도 2011년 '제퍼디(Jeopardy)'라는 퀴즈쇼에서도 왓슨은 퀴즈 챔피언들과의 퀴즈 대결에서 승리하였다.



▲ 왓슨과 인간의 퀴즈 대결

“인공지능은 전문 의료 분야에서 어떻게 그 역할을 할 수 있는 것일까?”

왓슨은 환자들의 암 진단과 치료 방법 등을 제공하는 의사 역할을 하고 있다. 이처럼 인공지능이 의사 역할을 해나갈 수 있는 것은 방대한 의학 자료나 의료 정보들을 입력하고 처리하는 데서 비롯된다. 그래서 환자 개개인에게 적합한 치료법을 제시할 수 있는 것이다.



[그림 Ⅲ-6] 인공지능 의사 왓슨 도입 관련 뉴스

인공지능이 전문 의료 분야에서 어떻게 그 역할을 할 수 있는 것일까? 이것은 전문가 시스템과 관련이 있다. 즉, 의료 전문가의 지식을 컴퓨터가 이해할 수 있도록 표현하고 규칙을 만든 후, 지식 베이스에 넣어 추론하는 인공지능을 만들어 환자의 질병 상태에 따른 진단과 처방을 하는 것이다.



→ 규칙을 만들어 추론할 수 있을까?

→ 전문가 시스템은 무엇이고, 어떤 분야에 활용되고 있을까?



지식과 규칙, 그리고 추론이란?

인간은 지식을 사용하여 여러 가지 문제를 해결한다. 이 과정을 컴퓨터로 다루기 위해서는 지식을 규칙 형태로 표현해야 한다.

예를 들면, 자동차가 주행 중에 사람이 앞을 가로막고 있다면 멈추어 서야 한다는 것은 지식이며, 이를 IF-THEN(만일 ~이라면, ~한다) 형식으로 표시하면 다음과 같다.

IF[조건]: 주행 중에 사람이 앞을 가로막고 있다.

THEN[행동]: 주행을 멈춘다.

이와 같이 지식을 IF-THEN 형식으로 표현한 문장을 규칙이라고 한다.

그렇다면 추론이란 무엇일까? 추론이란 이미 알고 있는 정보로부터 논리적인 결론을 도출하는 것을 말한다. 위의 규칙을 바탕으로 컴퓨터에서 추론하는 과정을 살펴보자.

상황: 주행 중인 자동차 앞에 사람이 가로막고 서 있다.

추론: (규칙에 의해) 자동차는 주행을 멈춘다.

이와 같은 과정은 규칙의 조건에 상황 (또는 사실)을 대입함으로써 행동을 추론하는 과정을 보여 준다.



[그림 Ⅲ-7] 규칙과 추론-사람이 나타나면 주행을 멈춘다.

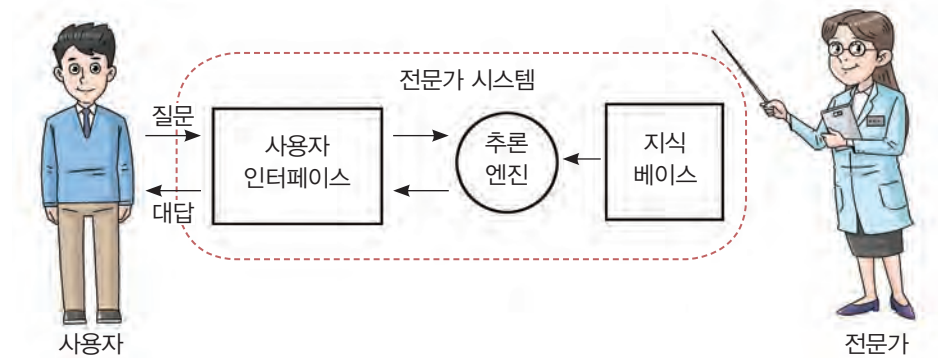


전문가 시스템이란?

우리는 살면서 여러 가지 문제를 만나게 되고, 때로는 전문적인 분야와 관련된 문제를 해결해야 할 때가 있다. 예를 들면, 병이 났을 때 그 병을 정확히 진단하고 그에 따른 처방을 해야 하거나, 전자제품이 고장 났을 때 어디가 고장이 났고 어떻게 수리해야 하는지와 같은 전문적인 지식이 필요할 때가 있다.

이러한 특정 전문 분야의 문제를 일반인도 전문가의 지식을 사용하여 해결할 수 있는 시스템이 전문가 시스템이다. 즉, 전문가 시스템이란 특정 분야 전문가의 전문 지식을 입력하여 의사 결정이나 문제 해결에 해답을 제공하는 시스템을 말한다.

전문가 시스템은 [그림 Ⅲ-8]과 같이 크게 사용자 인터페이스, 추론 엔진, 지식 베이스로 구성되어 있다.



[그림 Ⅲ-8] 전문가 시스템의 작동 방식

일반 사용자는 사용자 인터페이스를 통해 문제 해결을 위한 전문 지식을 질문하고, 전문가 시스템은 지식 베이스를 바탕으로 추론 엔진을 작동시켜 전문가의 전문 지식을 제공한다.



전문가 시스템은 어떻게 활용될까?

전문가 시스템은 지식이 인간에게 자연스럽고 이해하기 쉬운 IF-THEN 형식의 규칙으로 표현되고, 지식 베이스와 추론 엔진의 독립성으로 또 다른 시스템을 개발할 수 있다는 장점 때문에 여러 분야에서 사용된다.

예를 들면, 항공기나 기차의 생산 라인의 효율적인 작업이나 반도체의 미세한 결함을 찾아내기 위해 해당 전문가의 지식을 활용한 전문가 시스템이 개발되어 사용되고 있으며, 의료 분야에서도 전문 의학 지식을 사용하여 환자의 상태에 따라 질병을 진단하고 처방하는 전문가 시스템이 더욱 활발하게 사용되고 있다.



컴퓨터 고장 문제를 처방해 주는 전문가 시스템

컴퓨터의 고장을 진단하고 처방하는 전문가 시스템을 만들어 보자.

모듈 활동

활동 방법

- ① 만들고자 하는 전문가 시스템에 어떤 전문 지식이 필요한지 적는다.

- ② 컴퓨터의 고장 상태별 처방법을 IF-THEN 규칙으로 작성한다.

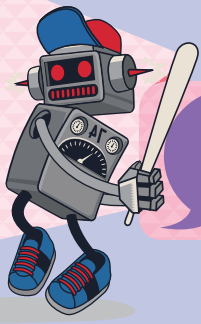
규칙(1)	IF: 컴퓨터의 전원이 켜지지 않는다.
	THEN: 전원 플러그 상태를 확인하거나 전원 배터리를 교체한다.
규칙(2)	IF: 컴퓨터를 켜는데, 검정 화면만 보인다.
	THEN:
규칙(3)	IF:
	THEN:
규칙(4)	IF:
	THEN:

- ③ 현재 일어난 고장 상태를 한 가지만 적는다.

고장 상태 (사실)	
---------------	--

- ④ ②의 규칙을 사용하여 처방법을 추론한다.

처방법 (추론 결과)	
----------------	--



3 뒤센미소를 찾아라!

• 지도 학습과 비지도 학습의 특징을 비교할 수 있다.

“모나리자의 웃음은 진짜일까?”

지능이는 미술 시간에 ‘모나리자’라는 작품을 보면서 문득 모나리자가 진짜 웃음을 짓고 있는지 궁금해졌다. 입을 보면 웃고 있는 것 같은데, 눈을 보면 아닌 것 같기도 하여 정말 즐거워서 짓는 웃음인지 아닌지를 파악하기 어려웠다. 지능이는 인공지능 기술을 사용하여 진짜 웃음을 판별하는 프로그램을 만들어 보고 싶었다.

뒤센미소(Duchenne Smile)

프랑스 의사 기욤 뒤센(Guillaume Duchenne)이 발견한 것으로, 눈 아래 작은 주름 등을 확인하여 사람들의 웃음이 진짜인지, 가짜인지 판별해 내는 것을 말한다. 뒤센미소가 실제 사람들의 웃음이 라면, 팬암미소(PanAm Smile)는 미소를 지으려 일부러 애쓴 가짜 미소라고 한다.



[그림 Ⅲ-9] 모나리자(레오나르도 다빈치, 1503)



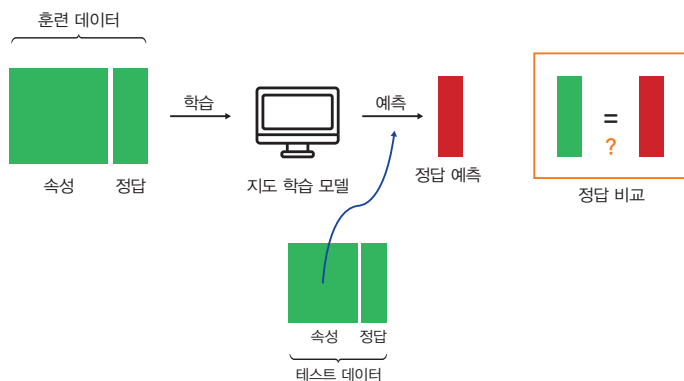
→ 지도 학습이란 무엇인가?

→ 지도 학습은 실생활에 어떻게 활용될까?



지도 학습이란 무엇인가?

지도 학습이란 인공지능의 기계학습에서 가장 많이 활용되는 방법으로, 주어진 문제의 정답이 있는 훈련 데이터를 미리 제공하고 그 데이터에서 규칙과 패턴을 스스로 학습하도록 하는 방법을 말한다. 이때, 지도 학습을 통해 형성된 정답을 찾는 규칙이나 패턴을 기계학습 모델이라고 한다. 지도 학습을 통해 만들어진 기계학습 모델은 새로운 테스트 데이터를 입력받으면, 예상 정답을 출력한다.



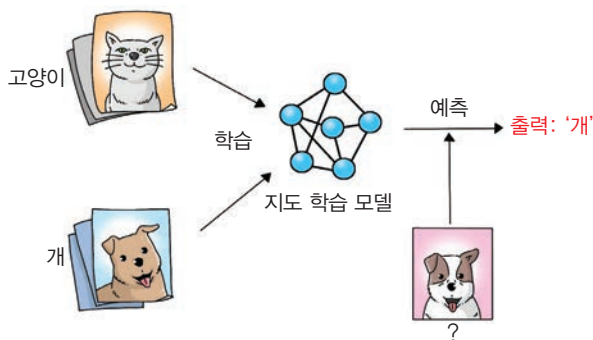
[그림 Ⅲ-10] 지도 학습 과정

지도 학습의 대표적인 방법은 연속적인 값을 추측하는 ‘회귀’와 정해진 범주에 따라 값을 구분하는 ‘분류’가 있다.



지도 학습은 실생활에 어떻게 활용될까?

일상생활에서 지도 학습은 다양하게 활용될 수 있다. 예를 들면, 방의 개수에 따라 집 가격을 학습하여 어떤 집의 집 가격을 예측해 보는 회귀라든지, 고양이와 개의 사진을 학습한 뒤에 어떤 사진을 보고 고양이인지, 개인지 추측하는 분류가 있다. 모나리자의 표정이 정말 웃는 표정인지 판정하는 인공지능 프로그램을 작성하는 것은 지도 학습의 분류를 활용한 예이다.



[그림 Ⅲ-11] 지도 학습 모델을 통한 고양이-개 분류

훈련 데이터

기계학습을 위해 사용되는 데이터로, 학습 모델의 훈련에 사용된다.

TIP

지도 학습과 데이터

‘회귀(예측)’에는 ‘키, 가격, 시간’처럼 연속적인 특징을 가진 데이터가 정답으로 활용되고, ‘분류’에는 ‘성별(남녀), 요일’과 같이 특정한 범주(카테고리)의 값을 갖는 특징을 가진 데이터가 정답으로 활용된다.

TIP

주어진 데이터를 학습한 뒤에 새로운 데이터에 대한 예측이나 분류를 하는 지도 학습은 기계학습의 대표적인 학습 방법으로, 정답 없이 학습하는 비지도 학습과 구별된다.



엔트리로 뒤편미소 구별하기

엔트리로 뒤편미소와 팬암미소를 구분하는 프로그램을 작성해 보자. 엔트리에 로그인해야 이미지 모델 학습을 이용할 수 있다.

프로그래밍 실습 1(이미지 모델 학습)

★ 활동 방법

❶ 프로그램에 필요한 오브젝트는 다음과 같이 준비한다.

오브젝트	역할
거울	새로운 이미지를 인식하고, 판단 결과를 안내한다.
글상자	사용 안내 문구인 “웃음을 지어보세요”를 출력한다.
단색 배경	배경으로 취향에 따라 다르게 설정한다.



[그림 Ⅲ-12] 훈련 데이터의 예시

❷ 훈련 데이터로 뒤편미소와 팬암미소 데이터를 준비한다. 각 미소의 특징을 떠올리며 사진을 찍는다. 찍은 사진을 컴퓨터로 옮겨 파일 이름으로 뒤편미소와 팬암미소로 구분해 둔다.

함께 해보기

친구와 서로 사진을 찍어주어도 좋고, 스스로 찍어도 좋다. 친구와 서로 사진을 공유하여 다양한 데이터를 준비하면, 모델에 학습시킬 이미지를 다양하게 사용할 수 있다.

❸ 엔트리의 [인공지능] 블록 꾸러미의 [모델 학습하기]를 클릭하여 새로운 이미지 모델을 만든다. [새로 만들기]의 [이미지]를 클릭한 후, 적절한 제목을 입력한다.

❹ 뒤편미소와 팬암미소를 구분하는 프로그램을 만들 것이므로 2개의 클래스를 사용할 수 있다. 클래스의 이름을 ‘뒤편 미소’, ‘팬암 미소’로 입력한 후, 해당하는 이미지를 입력한다.



[그림 Ⅲ-13] 클래스 이미지 입력

TIP

[업로드] 기능은 이미 저장해 둔 사진 파일을 업로드할 수 있고, [촬영] 기능은 컴퓨터에 연결된 카메라를 사용하여 실시간으로 찍은 사진을 업로드할 수 있다.

TIP

각 클래스마다 5개 이상의 데이터를 입력해야 학습이 이루어질 수 있다. 예시 프로그램에서는 각 클래스마다 머리를 푼 여성 사진 3장, 머리를 묶은 여성 사진 3장을 업로드하였다.

- ⑤ [모델 학습하기] 버튼을 클릭하여 학습을 진행한다. ‘학습을 완료했습니다.’라는 안내 문구가 뜨면, 모델 학습이 잘 이루어졌는지 확인해 볼 수 있다. [추가하기] 버튼을 클릭하면, [인공지능] 블록 꾸러미에 모델을 사용할 수 있는 명령어 블록이 만들어진 것을 확인할 수 있다.

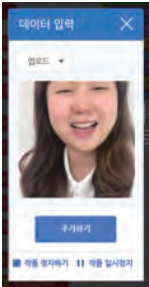


[그림 Ⅲ-14] 모델 학습 결과 확인(뒤센미소)

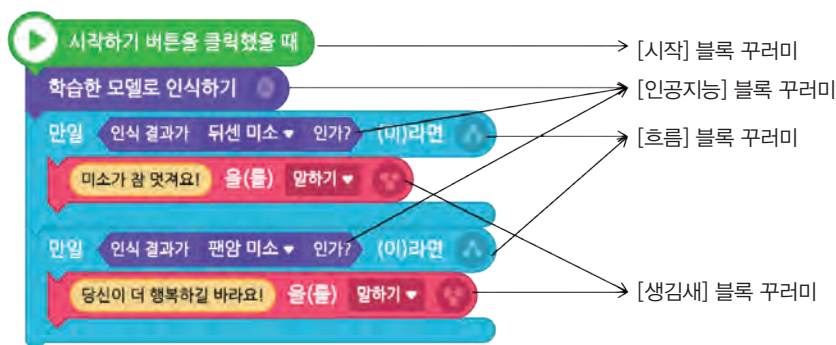
프로그래밍 실습 2(뒤센미소 찾기 프로그래밍)

★ 활동 방법

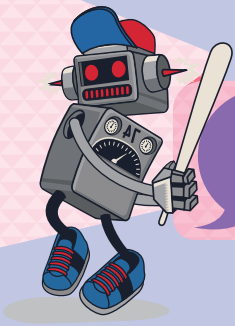
- ⑥ 뒤센미소 찾기 프로그래밍의 결과 화면과 동작 과정은 다음과 같다.

결과 화면	프로그램 동작 과정
 	[단계 1] 시작하기 버튼을 클릭하면, 새로운 이미지를 입력받는다. [단계 2] '뒤센 미소를 찾아라!' 모델을 사용하여 사용자가 업로드한 이미지를 인식한다. [단계 3] 만일 인식 결과가 ()라면, 거울 오브젝트가 '미소가 참 멋져요!' 문구를 출력한다. [단계 4] 만일 인식 결과가 ('팬암 미소')라면, 거울 오브젝트가 '당신이 더 행복하길 바라요!' 문구를 출력한다.

- ⑦ 프로그램의 동작 과정에 따라 거울 오브젝트에 작성한 엔트리 코드는 다음과 같다.



- ⑧ 프로그램 작성이 완료되었다면, 프로그램을 실행하여 적절한 사진을 업로드한다. 이때, 학습에 사용하지 않았던 이미지를 사용하면, 모델이 잘 동작하는지 확인하기 쉽다.



4 병아리를 도와줘!

• 지도 학습과 비지도 학습의 특징을 비교할 수 있다.

“어떻게 하면 10개의 알을 모두 부화시킬 수 있을까?”

지능이는 동생과 함께 병아리 부화시키기에 도전하고 있다. 아버지께서 병아리 부화에는 적당한 온도와 습도를 맞추어 주는 것이 중요하다고 알려 주셨다. 지능이와 동생은 10개의 알이 모두 부화할 수 있도록 적절한 습도를 맞추어 주기 위해 2개의 물통을 어디다 두어야 할지 고민되었다. 2개의 물통이 어떻게 위치하느냐에 따라 물통 가까이 있는 알과 멀리 있는 알 주변 습도에 차이가 날 것이다. 지능이는 인공지능 프로그래밍으로 10개의 알 위치를 고려하여 모든 알이 골고루 좋은 습도를 유지할 수 있는 환경이 되도록 적절한 물통 위치를 찾고 싶다.



[그림 Ⅲ-15] 갓 부화한 병아리



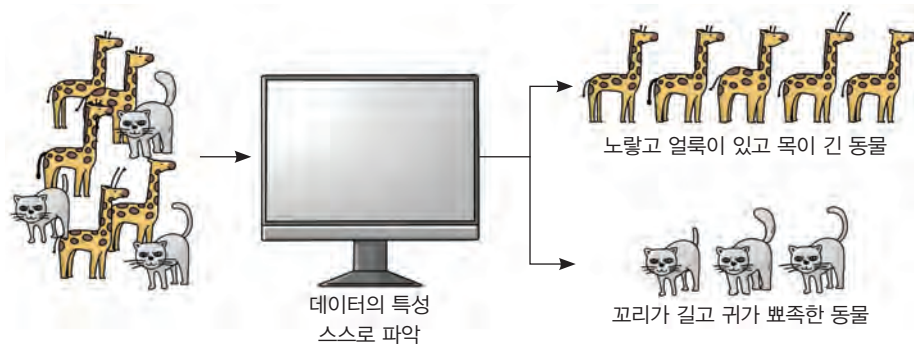
→ 비지도 학습이란 무엇인가?

→ 비지도 학습에는 어떤 것이 있을까?



비지도 학습이란 무엇인가?

비지도 학습이란 여러 데이터를 바탕으로 데이터가 갖는 특징, 구조 등의 학습 과정에서 스스로 파악하여 일정한 규칙성을 찾아 학습하도록 하는 방법을 말한다.



[그림 Ⅲ-16] 비지도 학습 과정

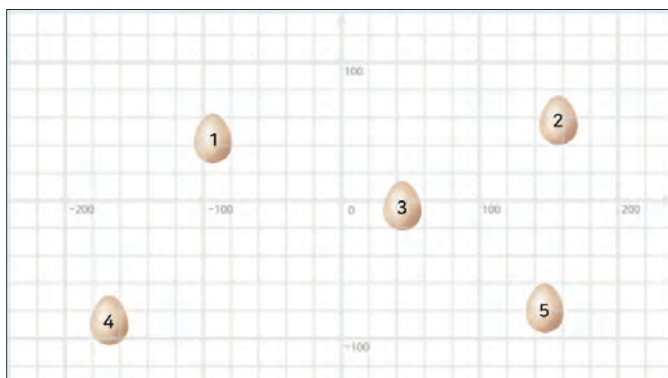
비지도 학습을 통해 만들어진 학습 모델에 새로운 데이터를 입력하면, 기존 데이터와 새롭게 입력된 데이터를 모두 활용하여 결과를 출력한다. 구체적인 결과에 대한 사전 지식은 없지만, 학습 결과 데이터를 통해 유의미한 지식을 얻고자 할 때 사용된다.



가까이 있는 알끼리 묶어 볼까?

비지도 학습의 대표적인 사례로 군집화(clustering)를 들 수 있다. 여기서 군집이란 비슷한 특성을 갖는 데이터의 묶음을 의미하며, 군집화란 주어진 데이터들의 특성을 고려하여 같은 군집으로 묶고 군집의 대표 특성값을 찾아내는 과정을 말한다. 군집화 과정에서는 데이터가 어떤 군집에 속하는지 미리 정해 주고 만드는 것이 아니라 데이터를 바탕으로 찾아낸 규칙성을 기준으로 군집을 만들기 때문에 비지도 학습이라고 불린다.

군집을 만드는 대표적인 방법에는 데이터의 평균값을 활용하는 방법이 있다. [그림 Ⅲ-17]의 엔트리 화면에 나타난 5개의 알 오브젝트를 살펴보자.



[그림 Ⅲ-17] 5개의 알 오브젝트를 좌표값에 따라 나타난 엔트리 화면

TIP

비지도 학습으로 다양한 기린과 고양이 사진을 학습시키면, 제공된 사진을 바탕으로 데이터의 특성을 스스로 파악하여 '노랑고 얼룩이 있고 목이 긴 동물' 사진과 '꼬리가 길고 귀가 뾰족한 동물' 사진을 구분한다.

TIP

군집의 대표 특성값은 군집을 잘 표현하는 값을 의미한다.

• 5개의 알 오브젝트의 좌표는 아래와 같다.

번호	X좌표	Y좌표
1	-93	45
2	147	-78
3	44	-4
4	-168	-87
5	157	58

TIP

엔트리 화면의 버튼을 클릭하면, 격자 배경을 확인할 수 있다.

해보기 1

5개의 알을 2개의 군집으로 묶기 위해 임의로 2개의 중심을 설정하였다. 각 중심은 빨간색 별과 파란색 별로 나타냈다.

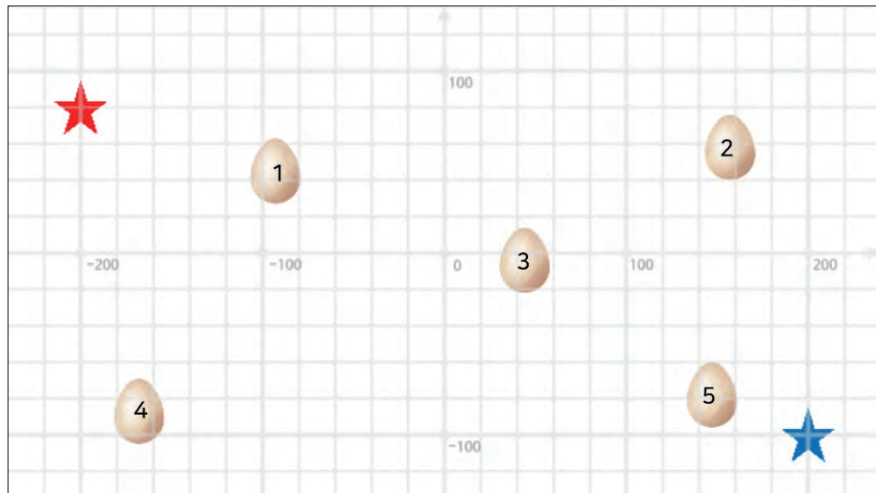
5개의 알을 빨간색 별과 파란색 별 중 더 가까운 별과 같은 색으로 표시해 보자.

• 별 오브젝트의 좌표는 아래와 같다.

색	X좌표	Y좌표
빨강	-200	80
파랑	200	-100

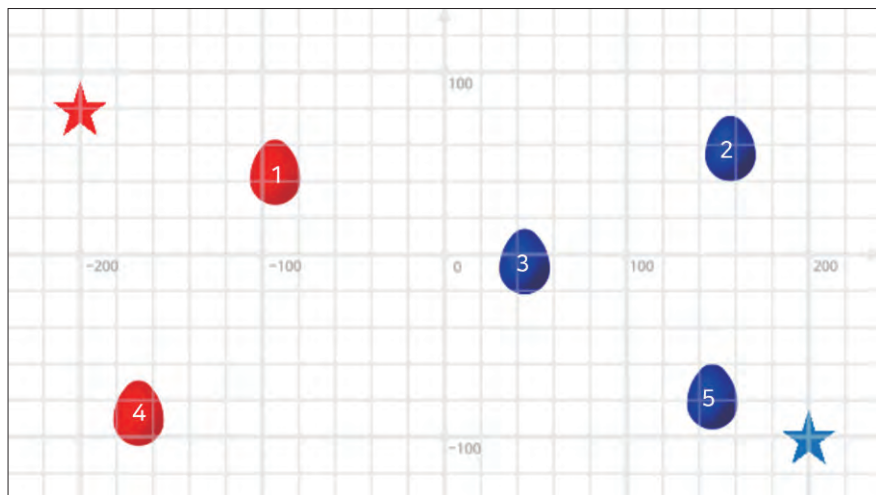
군집의 중심(centroid)

군집에 속한 데이터를 대표하는 값을 의미한다.



[그림 Ⅲ-18] 알고리즘 ①-무작위로 2개 군집의 중심 설정

1번, 4번 알은 빨간색 별과 더 가깝고, 2번, 3번, 5번 알은 파란색 별과 더 가깝기 때문에 [그림 Ⅲ-19]와 같이 표시할 수 있다.



[그림 Ⅲ-19] 알고리즘 ②-2개의 중심 중 더 가까운 중심과 같은 군집으로 묶기

TIP

같은 군집에 속한 알의 x좌표 위치 평균값을 구하는 방법은 아래와 같다.

$$\frac{\text{같은 군집에 속한 알의 } x\text{좌표값 합}}{\text{같은 군집에 속한 알의 개수}}$$

해보기 2

5개의 알을 2개의 군집으로 묶은 결과를 살펴보면, 빨간색 별의 위치가 빨간색으로 표시한 군집의 중심 위치가 아니다. 파란색 별의 위치도 파란색으로 표시한 군집의 중심 위치라고 볼 수 없다. 따라서 새로운 군집의 중심을 정해 주어야 한다.

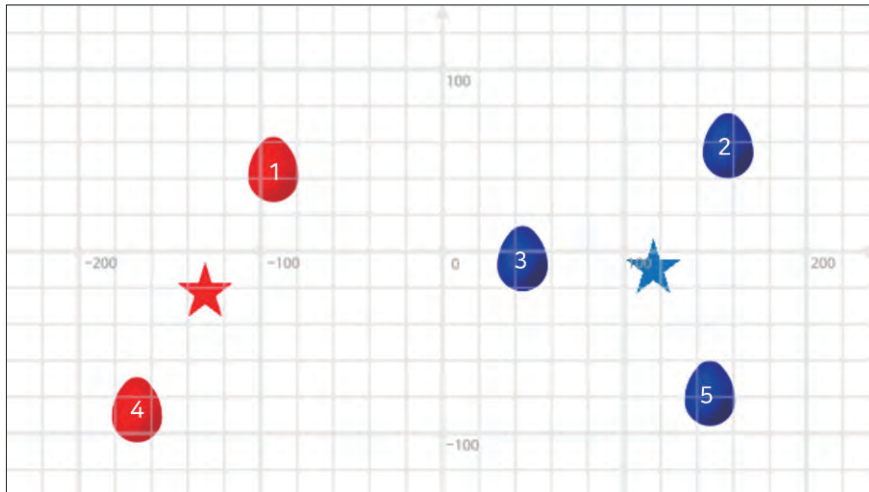
이때, 새로운 군집의 중심은 같은 군집에 속하는 알의 오브젝트의 좌표 위치를 바탕으로 평균값을 구한다.

먼저, 빨간색 군집의 새로운 중심 위치를 구해 보자.

$x\text{좌표} = \frac{1\text{번 알 } x\text{좌표} + 4\text{번 알 } x\text{좌표}}{2}$ $= \frac{(-93) + (-168)}{2} = \frac{-261}{2} = -130.5$	$y\text{좌표} = \frac{1\text{번 알 } y\text{좌표} + 4\text{번 알 } y\text{좌표}}{2}$ $= \frac{45 + (-87)}{2} = \frac{-42}{2} = -21$
---	---

따라서 빨간색 군집의 새로운 중심 위치는 (-130.5, -21)이다. 같은 방법으로 파란색 군집의 새로운 중심 위치를 구할 수 있다.

파란색 군집에는 3개의 알(2번, 3번, 5번)이 속해 있으므로 평균값을 구할 때 3으로 나누어야 한다. 계산해 보면, 파란색 군집의 새로운 중심 위치는 (116, -8)임을 알 수 있다.



[그림 Ⅲ-20] 알고리즘 ③ - 군집에 속한 오브젝트 위치의 평균값을 바탕으로 새로운 군집의 중심 설정

새로운 군집의 중심이 구해졌다면, 다시 5개의 알 오브젝트를 더 가까운 군집의 중심과 같은 색으로 묶는다. 만일 새로운 군집의 중심에 따라 알 오브젝트를 묶은 결과에 변화가 없다면, 군집화가 끝난 것이다. 하지만 알 오브젝트가 1개라도 속하는 군집이 달라진다면, 새로운 군집의 중심을 설정해 주어야 한다.

앞에서 구한 2개의 군집은 빨간색 군집에 2개의 알(1번, 4번), 파란색 군집에 3개의 알(2번, 3번, 5번)이 묶인 것을 알 수 있다. 따라서 각 군집의 중심을 의미하는 별 오브젝트의 위치에 물통을 놓아 5개의 알이 부화하기에 적절한 습도를 맞추어 줄 수 있다.

이처럼 비지도 학습을 적용하면, 각각의 알 오브젝트가 어떤 군집에 속할지 미리 정해 주지 않아도 여러 개의 군집으로 묶을 수 있다. 만일 군집을 만들려는 알 오브젝트의 개수가 많아지면, 같은 군집에 속하는 알의 개수가 많아지므로 군집의 중심을 여러 번 구하게 될 것이다.

TIP

파란색 군집의 새로운 중심 위치를 구하는 과정은 다음과 같다.

$$x\text{좌표} = \frac{\text{군집에 속한 알의 } x\text{좌표값 합}}{\text{군집에 속한 알의 개수}}$$

$$= \frac{147 + 44 + 157}{3} = \frac{348}{3} = 116$$

$$y\text{좌표} = \frac{\text{군집에 속한 알의 } y\text{좌표값 합}}{\text{군집에 속한 알의 개수}}$$

$$= \frac{(-78) + (-4) + 58}{3} = \frac{-24}{3} = -8$$



평균값을 사용하여 n개의 군집을 만드는 엔트리 프로그램 완성하기

TIP

평균값을 사용하여 n개의 군집 만들기

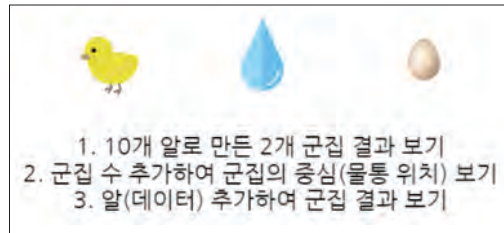
- ① n개의 군집의 중심을 무작위로 설정한다.
- ② 군집을 만들려는 데이터들을 n개의 군집의 중심 중 가장 가까운 것과 같이 묶는다.
- ③ 같은 군집에 속한 데이터의 평균값을 사용하여 새로운 군집의 중심을 구한다.
- ④ 새로운 군집의 중심을 바탕으로 군집의 변화가 없을 때까지 ②, ③을 반복한다.

엔트리로 10개의 알 오브젝트를 2개의 군집으로 나누고, 각 군집의 중심 위치를 알려주는 프로그램을 만들어 보자. 엔트리에 로그인해야 군집 모델 학습을 이용할 수 있다.

프로그래밍 실습 1(테이블 만들기)

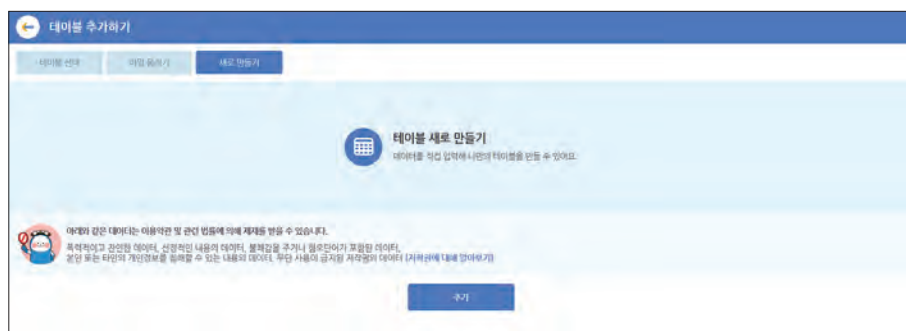
★ 활동 방법

- ① 프로그램에 필요한 오브젝트는 다음과 같이 준비한다.



오브젝트	역할
글상자	프로그램 기능을 안내한다.
병아리	프로그램 사용법을 안내하고, 10개 알로 만든 2개 군집 결과를 출력한다.
물방울	사용자에게 군집의 수를 입력받아 10개 알로 만든 군집 결과를 출력한다.
알(계란)	사용자에게 새로운 알의 위치를 입력받아 기존의 10개 알과 새로운 1개 알로 만든 2개 군집 결과를 출력한다.

- ② [데이터 분석] 블록 꾸러미의 [테이블 불러오기]-[테이블 추가하기]를 클릭한 후, [새로 만들기]를 클릭하여 [추가] 버튼을 클릭한다.



[그림 Ⅲ-21] 테이블 새로 만들기

- ③ 테이블 제목을 '알 위치'로 바꾼다.

- ④ 테이블의 가로 줄을 '행', 세로 줄을 '열'이라고 한다. 엔트리의 테이블에서 행은 숫자로 구분하고, 열은 알파벳으로 구분한다.
각 데이터는 행을 기준으로 구분하고, 각 데이터의 속성은 열을 기준으로

로 구분할 수 있다. ‘알 위치’ 테이블의 1번 행에는 테이블에 입력할 값이 어떤 값인지 구분할 수 있도록 속성 이름을 적어준다. 예를 들면, 1행 A 열에는 ‘알 번호’, 1행 B열에는 ‘X좌표’, 1행 C열에는 ‘Y좌표’를 입력하고, 2행부터 각 알의 정보를 입력할 수 있다.

- 5 1행에 속성 이름을 다 적었다면, 2행부터 10개의 알 오브젝트의 위치를 차례대로 적어준다. 모든 위치를 다 적었다면, 오른쪽 위의 [저장하기] 버튼을 클릭한다.

알 위치			
테이블 차트 정보			
	A	B	C
1	알 번호	X좌표	Y좌표
2	1	-130	0
3	2	122	35
4	3	210	-100
5	4	0	-68
6	5	27	123
7	6	-222	-5
8	7	-35	-6
9	8	55	90
10	9	-46	-30
11	10	80	44

[그림 Ⅲ-22] ‘알 위치’ 테이블 값 저장하기

- 6 [저장하기] 버튼을 클릭하면, 입력한 데이터가 잘 저장된 것을 확인할 수 있다. 왼쪽 위의 [테이블 불러오기] 옆  버튼을 클릭하여 프로그래밍 화면으로 돌아온다.

프로그래밍 실습 2(군집 모델 학습)

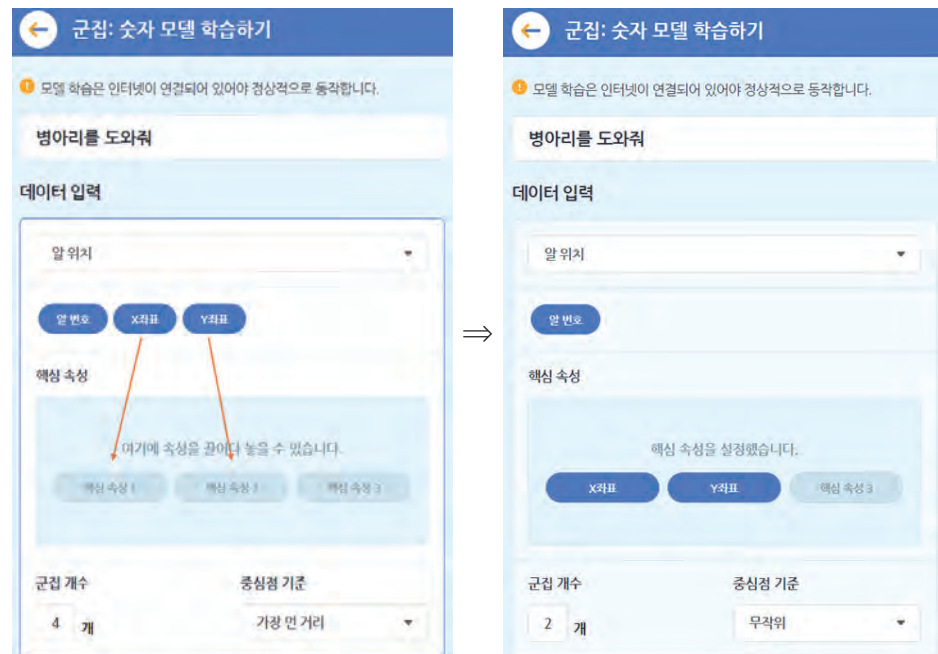
★ 활동 방법

- 7 엔트리의 [인공지능] 블록 꾸러미의 [인공지능 모델 학습하기] 버튼을 클릭하여 새로운 숫자 군집 모델을 만들어 보자. [새로 만들기]의 [비지도학습-군집: 숫자]를 클릭한 후, 적절한 제목을 입력한다.



[그림 Ⅲ-23] 군집 모델 만들기

- ⑧ 데이터 입력을 위해 ‘알 위치’ 테이블을 선택하고, 핵심 속성 칸에 ‘X좌표’, ‘Y좌표’를 드래그하여 핵심 속성을 설정한다. 군집 개수는 2개로 설정하고, 중심점 기준은 ‘무작위’로 설정한다.



[그림 3-24] 데이터 입력 및 군집 설정하기

- ⑨ [모델 학습하기] 버튼을 클릭한 후, 결과를 확인한다. 핵심 속성이 2개이므로 결과는 2차원 그래프로 나타난다. 결과가 잘 나온다면, [적용하기] 버튼을 클릭한다.



[그림 3-25] 10개의 알 오브젝트 위치에 따른 군집 모델

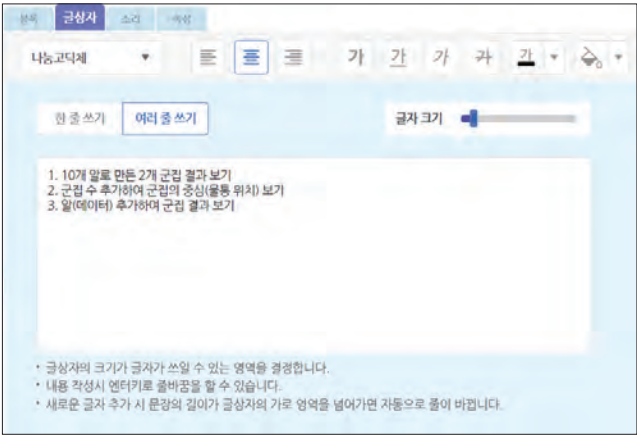
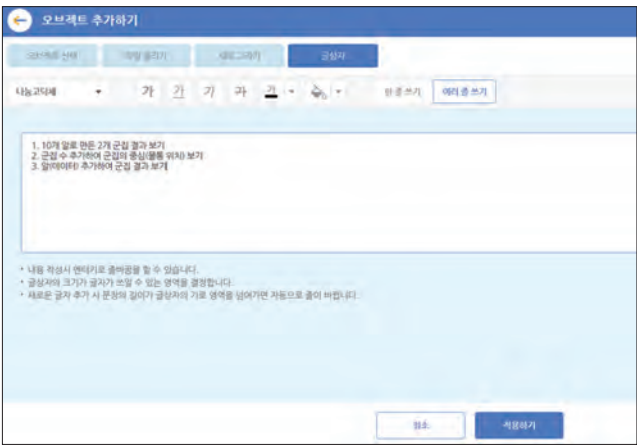
프로그래밍 실습 3(군집 결과 확인 프로그래밍)

★ 활동 방법

10 군집 결과 확인 프로그래밍의 결과 화면과 동작 과정은 다음과 같다.

결과 화면	프로그램 동작 과정
	[단계 1] 시작하기 버튼을 클릭하면, 사용 방법을 안내한다. [단계 2] 숫자 키 1을 클릭하면, 병아리 오브젝트가 '병아리를 도와줘' 모델을 사용하여 10개 알로 만든 2개 군집 결과를 보여 준다. [단계 3] 숫자 키 2를 클릭하면, 사용자로부터 군집 개수를 입력받고, '병아리를 도와줘' 모델을 사용하여 사용자가 입력한 개수의 군집 결과를 보여 준다. [단계 4] 숫자 키 3을 클릭하면, 사용자로부터 새로운 알의 X, Y 좌표값을 차례대로 입력받고, '병아리를 도와줘' 모델을 사용하여 기존의 알 개수에 새로 추가한 알로 만든 2개 군집 결과를 보여 준다.

- 글상자 오브젝트는 프로그램의 기능을 안내하므로 숫자 키와 해당 키를 클릭하였을 때, 확인할 수 있는 기능을 나타내도록 문구를 입력한다. [오브젝트 추가하기]-[글상자]를 클릭한 후, [여러 줄 쓰기]를 클릭하여 원하는 문구를 입력할 수 있다. [적용하기] 버튼을 클릭하여 글상자 오브젝트를 추가한 후에는 [글상자] 탭을 사용하여 글자 크기, 내용 등을 수정할 수 있다.



[그림 Ⅲ-26] 글상자 오브젝트 추가하기

⑪ 프로그램의 동작 과정에 따라 병아리 오브젝트(🐣)에 작성한 엔트리 코드는 다음과 같다.

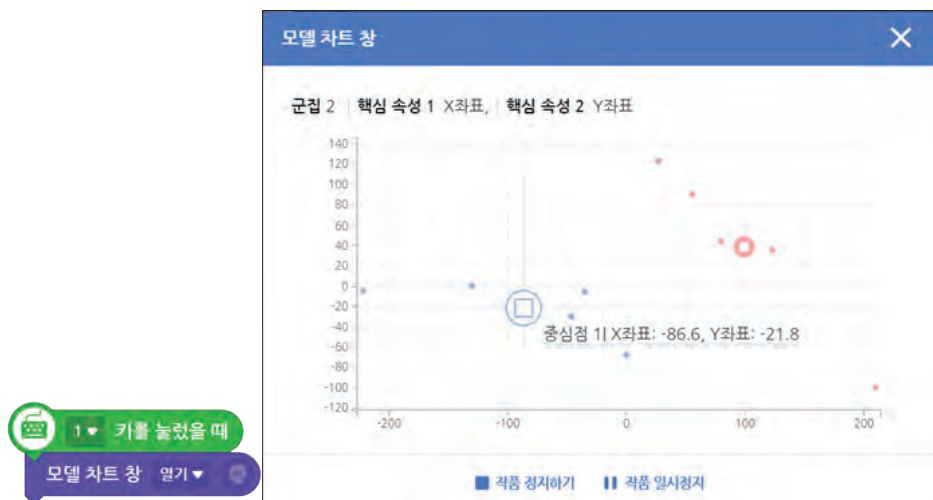
- 숫자 키 버튼을 클릭하여 사용 방법을 안내하는 코드를 작성할 수 있다.

▶ 시작하기 버튼을 클릭했을 때

숫자 키를 눌러 원하는 결과를 확인하세요! 을(를) 4 초 동안 말하기 ▼

- 숫자 키 1을 클릭하면, ‘병아리를 도와줘’ 모델을 사용하여 10개의 알로 만든 2개 군집 결과를 보여 주는 코드를 작성할 수 있다. [인공지능] 블록 꾸러미의 [모델 차트 창 열기] 블록을 사용하여 모델 학습 결과를 확인할 수 있다.

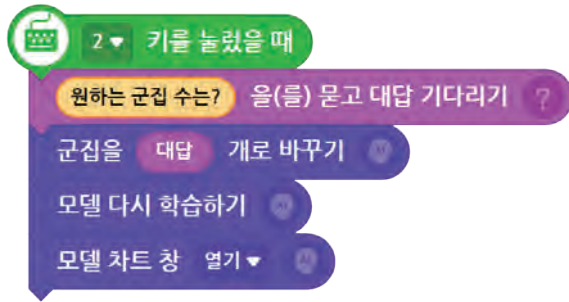
[모델 차트 창]에서 각 데이터와 군집의 중심을 의미하는 점에 마우스 커서를 갖다 대면, 해당 위치 좌표를 확인할 수 있다.



[그림 Ⅲ-27] 10개의 알 오브젝트 위치에 따른 군집 모델 학습 결과

⑫ 프로그램의 동작 과정에 따라 물방울 오브젝트(💧)에 작성한 엔트리 코드는 다음과 같다.

- 숫자 키 2를 클릭하면, 사용자로부터 군집 개수를 입력받고, ‘병아리를 도와줘’ 모델을 사용하여 사용자가 입력한 개수의 군집 결과를 보여 준다. [자료] 블록 꾸러미의 [연령! 을(를) 묻고 대답 기다리기] 블록과 [대답] 블록을 사용하여 사용자에게 군집의 개수를 입력받는다. [인공지능] 블록 꾸러미의 [군집을 10 개로 바꾸기] 블록과 [모델 다시 학습하기] 블록을 사용하여 군집의 개수를 바꾸어 학습시킬 수 있다.



⑬ 프로그램의 동작 과정에 따라 알 오브젝트(알)에 작성한 엔트리 코드는 다음과 같다.

- 숫자 키 3을 클릭하면, 사용자로부터 새로운 알의 X좌표, Y좌표를 입력받아 '알 위치' 테이블에 추가하는 코드를 작성할 수 있다. [데이터 분석] 블록 꾸러미의 '테이블 알 위치 에 행 추가하기' 블록을 사용하여 '알 위치' 테이블에 행을 추가할 수 있다. 또한, '테이블 알 위치 2 번째 행의 알 번호' 블록과 '테이블 알 위치 마지막 행의 알 번호' 블록을 사용하여 사용자로부터 입력받은 값을 '알 위치' 테이블의 새로운 행의 값으로 저장할 수 있다.



- 사용자가 입력한 새로운 알과 기존 10개의 알 오브젝트 위치를 포함하여 '병아리를 도와줘' 모델을 사용하여 만든 2개 군집 결과를 보여 준다. [인공지능] 블록 꾸러미의 '모델 다시 학습하기' 블록을 사용하여 새로운 데이터가 저장된 '알 위치' 테이블의 값을 토대로 '병아리를 도와줘' 모델을 사용하여 다시 학습시킬 수 있다.



⑭ 완성된 프로그램을 실행하여 각 기능이 잘 동작하는지 확인해 본다.

IV

인공지능 윤리



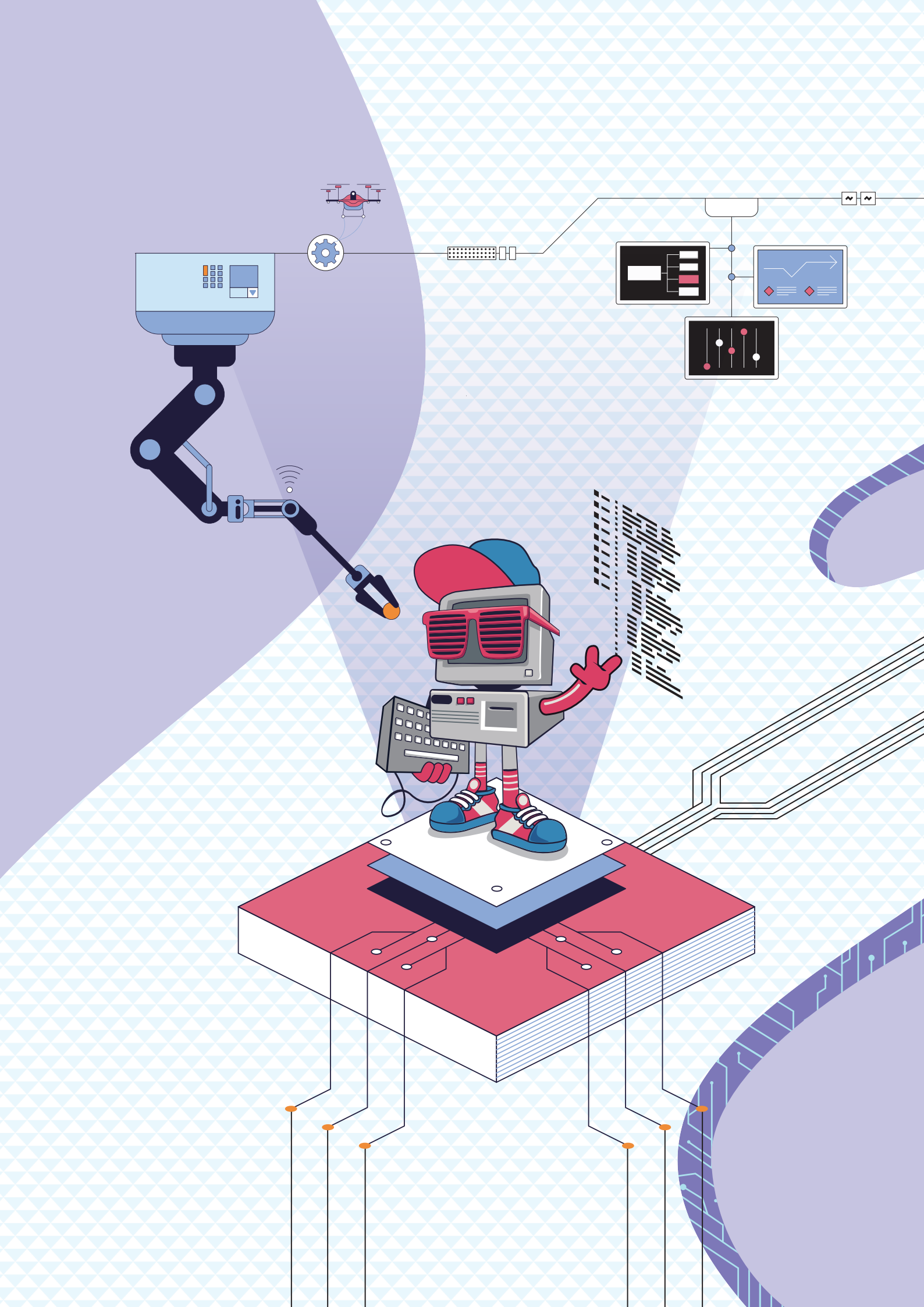
1 우리가 만날 미래 ●

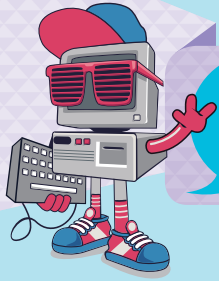
2 인공지능을 바르게 사용하자! ●

영역	세부 영역	내용 요소	수행 기대
인공지능의 이해	인공지능과 사회	인공지능 발전 과정	인공지능의 발전 과정에 따른 특징을 설명할 수 있다.
		튜링 테스트	인간의 지능과 기계의 지능을 비교할 수 있다.
		데이터 수집	문제 해결에 필요한 데이터 속성을 파악하고, 데이터를 수집할 수 있다.

영역	세부 영역	내용 요소	수행 기대
인공지능의 사회적 영향	인공지능의 영향	인공지능과 나의 직업	인공지능의 발전과 직업의 관계를 연계하여 설명할 수 있다. ●
	인공지능 윤리	인공지능의 오남용 예방	인공지능을 목적에 맞지 않거나, 과도하게 사용하여 생긴 사례를 탐색하고 예방책을 제시할 수 있다. ●
인공지능의 사회적 영향	인공지능의 영향	비지도 학습	비지도 학습의 의미를 이해하고, 특징을 설명할 수 있다.
		인공지능과 나의 직업	인공지능의 발전과 직업의 관계를 연계하여 설명할 수 있다.
	인공지능 윤리	인공지능의 오남용 예방	인공지능을 목적에 맞지 않거나, 과도하게 사용하여 생긴 사례를 탐색하고 예방책을 제시할 수 있다.

〈중학교 인공지능 교육 내용 기준〉





1 우리가 만날 미래

• 인공지능의 발전과 직업의 관계를 연계하여 설명할 수 있다.

“인공지능으로 인해 우리의 삶은 어떻게 변화하게 될까?”

지능이는 자율 주행 자동차가 등장하는 영화를 본 후, 자율 주행 자동차를 타고 등교하는 자신의 모습을 상상해 보았다.

“AI car, 지각할 것 같아. 빨리 학교에 데려다 줘.”

자동차는 중학생인 지능이만 태우고 출발할 것이다. 센서가 안전 주행을 위해 주변 상황을 실시간으로 감지하고, 교통 시스템과 통신하며 신호와 교통량 등을 파악하여 가장 빠른 길을 찾을 것이다. 학교로 가는 동안, 지능이는 차 안에서 책을 볼 수도 있고, 좋아하는 야구팀의 경기 영상을 다시 볼 수도 있을 것이다.

상상만으로도 즐거워진 지능이는 자신의 삶이 앞으로 어떻게 변화할지 궁금해졌다.



[그림 IV-1] 자율 주행 자동차



→ 인공지능으로 인해 개인의 생활은 어떻게 변화할까?

→ 인공지능으로 인해 미래에 직업 세계는 어떻게 변화할까?



나의 생활은 어떻게 변화하고 있을까?

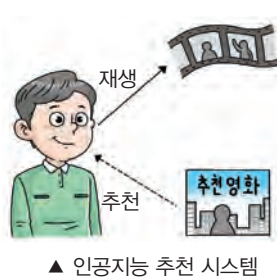
인공지능 비서 서비스가 등장하면서 친구에게 메시지를 보내거나 주변 맛집을 탐색하는 등 원하는 일을 음성으로 쉽게 처리할 수 있게 되었다. 보고 싶은 영화를 선택하거나 필요한 물건을 구매하는 등의 의사 결정을 할 때는 사용자의 성향을 분석하여 맞춤형 콘텐츠를 제공해 주는 인공지능 추천 시스템의 도움을 받는다. 자산 관리를 위해 로봇 어드바이저를 활용하기도 하고, 인공지능 의사로부터 진단 및 처방을 받는다. 뿐만 아니라 인공지능이 창작한 글, 그림, 음악 등의 예술작품까지 감상할 수 있게 되었다.

로봇 어드바이저

‘로봇(robot)’과 ‘투자 전문가(advisor)’의 합성어로, 빅데이터 시스템을 통한 데이터 수집과 분석, 인공지능 알고리즘을 적용하여 맞춤형으로 개인에게 투자 상품을 추천해 주며, 직접 자산운용을 수행하기도 한다.



▲ 인공지능 비서 서비스



▲ 인공지능 추천 시스템



▲ 인공지능 의사



▲ 인공지능 예술작품

[그림 IV-2] 인공지능으로 인한 개인의 생활 변화



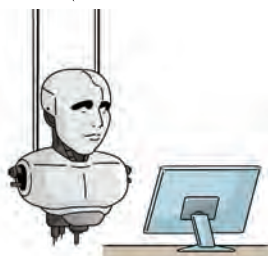
직업은 어떻게 변화하게 될까?

인공지능이 금융, 의료, 예술 등 우리 삶의 다양한 분야에 활용되면서 직업 세계에도 영향을 미치고 있다. 물론, 인공지능으로 인해 사라질 위기에 있는 일자리도 있지만, 직업은 새로운 기술이 등장하면 그 기술을 활용하는 방향으로 변화하고, 관련된 직업들이 생겨난다. 따라서 앞으로 직업 세계는 인공지능 기술을 활용하는 방향으로 변화할 것이다. 그리고 로봇 공학자, 빅데이터 전문가, 로봇 윤리학자, 스마트 도시 전문가 등 인공지능과 관련된 직업들이 등장하여 수많은 일자리가 창출될 것이다.

스마트 도시 전문가

시민들이 편하게 생활할 수 있는 스마트 도시 건설을 위해 사물 인터넷과 인공지능 기술을 적용하여 도시의 다양한 데이터를 수집·분석하는 사람을 가리킨다.

로봇을 개발하고 연구해요.



▲ 로봇 공학자

빅데이터를 분석하여 다양한 상황을 예측해요.



▲ 빅데이터 전문가

로봇이 지켜야 할 행동 규범과 윤리를 만들어요.



▲ 로봇 윤리학자

시민들이 편하게 생활할 수 있는 도시를 만들어요.



▲ 스마트 도시 전문가

[그림 IV-3] 인공지능으로 인해 새롭게 등장하는 다양한 직업



미래 나의 직업과 인공지능

TIP

커리어넷과 워크넷은 다양한 직업 정보를 제공하고 있는 사이트이다.

- 커리어넷:
<https://www.career.go.kr>
- 워크넷:
<https://www.work.go.kr>

미래에 내가 꿈꾸고 있는 직업이 하는 일을 조사해 보고, 인공지능을 어떻게 활용할 수 있는지 탐색해 보자.

★ 활동 방법

내가 꿈꾸는 직업

나의 장래 희망 직업을 써 보자.

장래 희망 직업

나의 직업이 하는 일

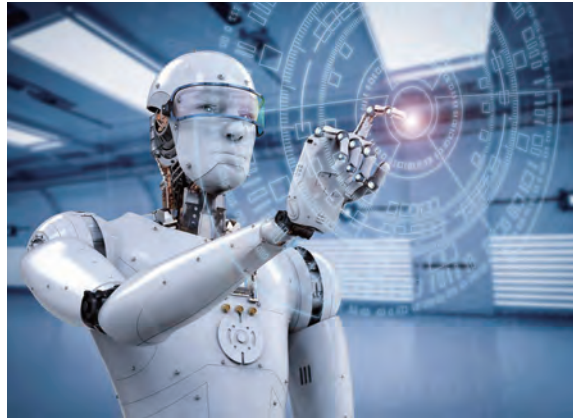
내가 꿈꾸는 직업이 무슨 일을 하는지 조사해 보자.

하는 일

나의 직업 + 인공지능

내가 꿈꾸는 직업에서 인공지능의 활용을 생각해 보고, 꿈을 이룬 미래의 나의 모습을 상상하며 그림일기를 작성해 보자.

20__년 __월 __일 날씨 __



[그림 IV-4] 인공지능과 직업

로봇 공학자

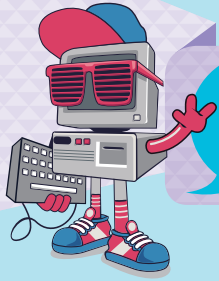
로봇 공학자는 로봇을 개발하기 위한 인공지능, 센서, 소프트웨어, 하드웨어 등의 기술을 연구하여 가정 및 개인 서비스, 인명 구조, 의료 서비스, 교육, 우주 탐사 등 각 분야에서 활용할 수 있는 로봇을 만드는 일을 한다. 또한, 로봇을 사용하는 데 문제점은 없는지 관리·감독하고, 기술적 결함이 생기면 정비하여 문제를 해결한다. 로봇 공학자는 로봇 개발 연구소, 로봇 관련 제품 생산 기업, 로봇 교육 관련 기업 등 다양한 분야로 진출할 수 있다.

빅데이터 전문가

빅데이터 전문가는 대량의 빅데이터를 관리하고 분석하여 사람들의 행동 패턴이나 시장의 변화 등을 예측하는 일을 하는데, 필요한 데이터의 수집, 데이터의 저장 및 분석, 데이터의 시각화 등의 업무를 한다. 데이터 분석 결과는 기업의 마케팅뿐만 아니라 경제, 의료, 교육 등 다양한 분야에서 활용되며, 사람들의 의사 결정에 도움을 준다. 빅데이터 전문가는 기업의 빅데이터 관리부서나 마케팅 부서, 인터넷 포털 업체, 데이터 분석 업체 등으로 진출할 수 있다.

로봇 윤리학자

로봇 윤리학자는 로봇과 인간의 관계에 대한 윤리적인 측면을 탐구하고, 로봇이 지켜야 할 행동 규범에 대해 연구한다. 또한, 로봇이 작동하여 발생한 문제가 단순한 기계적 결함 때문인지, 의도적으로 사람에게 피해를 입히려고 한 것인지에 대한 도덕적·법적 판단 기준을 만드는 일을 한다. 로봇 윤리학자는 로봇과 윤리학, 법학에 대한 고도의 지식이 필요하며, 대학 교수, 로봇 관련 연구 기관 등에서 일할 수 있다.



2

인공지능을 바르게 사용하자!

- 인공지능을 목적에 맞지 않거나 과도하게 사용하여 생긴 사례를 탐색하고, 예방책을 제시할 수 있다.

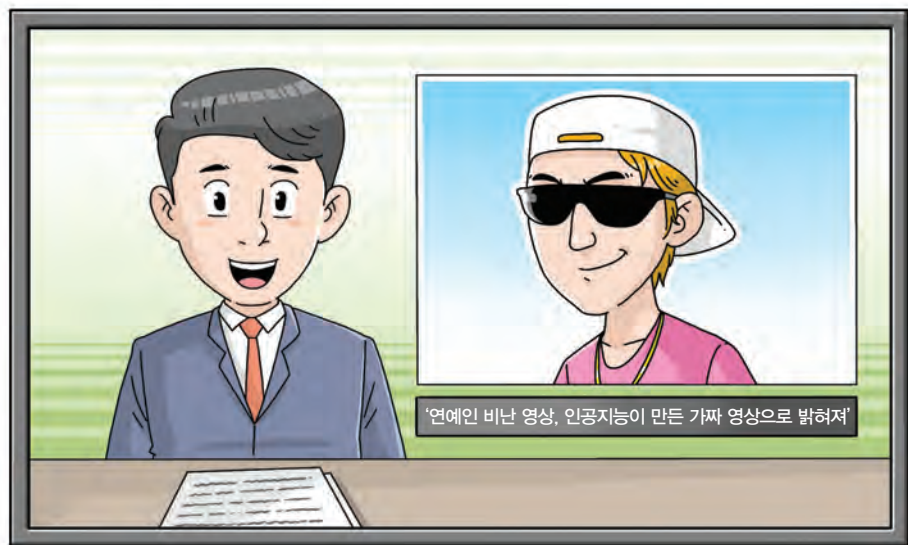
딥페이크(deepfake)

'딥러닝(Deep Learning)'과 '가짜(fake)'의 합성어로, 인공지능을 활용하여 특정 인물의 얼굴, 신체, 음성 등을 원하는 영상에 합성하는 기술을 말한다.

“인공지능을 바르게 사용하려면 어떻게 해야 할까?”

인공지능 개발자가 꿈인 지능이는 뉴스를 보다가 깜짝 놀랐다. 지난 주 SNS에서 보고 진짜라고 믿었던 A 연예인이 B 연예인을 비난하는 영상이 사실은 딥페이크 기술로 만든 가짜 영상이었다는 것이다.

지능이는 이 가짜 영상처럼 나쁜 의도로 인공지능을 사용하거나 개발하는 경우, 사회적으로 큰 문제가 될 수 있겠다는 생각이 들었다. 이러한 일이 발생하지 않도록 인공지능을 바르게 사용해야겠다는 다짐과 함께 인공지능 사용자로서 지켜야 할 것들에 대해 공부해야겠다고 결심하였다.



[그림 IV-5] 잘못된 인공지능의 활용 사례



→ 인공지능 사용자로서 지켜야 할 것들에는 무엇이 있을까?



인공지능 사용자로서 지켜야 할 윤리란?

인공지능 사용자란 인공지능 프로그램을 실생활에서 이용하는 사람을 말한다. 인공지능 사용자가 지켜야 할 윤리는 다음과 같다.

첫째, 인공지능의 사용 목적을 바르게 설정해야 한다. 최근 다른 사람을 비방하거나 해를 끼칠 목적으로 딥페이크(deepfake) 기술을 사용하여 사회적으로 문제가 되고 있다. 이는 인공지능의 사용 목적이 바르지 않았기 때문에 발생한 문제 사례라고 볼 수 있다. 따라서 바른 사용 목적을 가지고 인공지능을 사용할 수 있어야 한다.

둘째, 인공지능을 책임감 있게 사용해야 한다. 인공지능을 어떻게 사용하느냐에 따라 부정적인 결과를 초래할 수도 있음을 염두에 두고, 인공지능을 바르게 사용하기 위해 노력해야 한다.



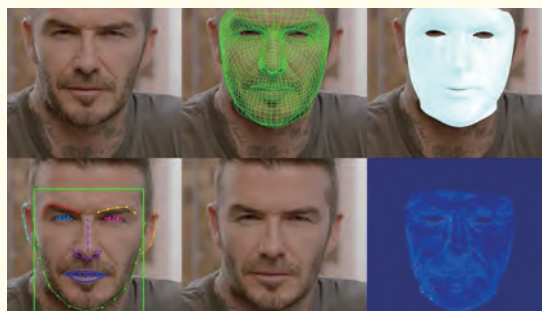
[그림 IV-6] 인공지능 사용자 윤리



알아보기 양날의 검, 딥페이크(deepfake)

딥페이크는 인공지능을 활용하여 특정 인물의 얼굴, 신체 등을 원하는 영상에 합성하는 기술을 말한다.

딥페이크 기술은 유명인의 얼굴을 무단 도용하여 가짜 뉴스를 생성하는 데 사용되거나 특정인의 목소리나 얼굴을 합성하여 보이스 피싱과 같은 금융사기에 이용하는 등 사회적으로 각종 부작용을 양산하고 있다. 그러나 딥페이크 기술도 충분히 유용하게 사용될 수 있다. 과거 역사적 사실을 실제처럼 재현하거나 고인이 된 배우의 모습을 영화에 구현하는 데 활용될 수 있다. 또한, 다국어 더빙을 통해 공익 광고 캠페인을 세계에 널리 알리는 데 사용될 수 있으며, 암을 진단해 주는 인공지능의 학습을 위해 의료 영상 데이터를 제작할 수도 있다. 따라서 우리는 양날의 검과 같은 딥페이크 기술에 대해 경각심을 갖고, 올바른 목적으로 사용할 수 있도록 노력해야 할 것이다.



[그림 IV-7] 딥페이크를 활용하여 9개국 언어로 구현한 말라리아 퇴치 캠페인



인공지능 오용 예방법 찾기

브레인스토밍

여러 사람이 모여 한 가지 주제에 대해 자유롭게 다양한 아이디어를 제시하는 방법을 말한다.



모둠 활동

★ 활동 방법

바르지 못한 목적으로 인공지능을 사용하는 사례 찾기

인공지능을 바르지 못한 목적으로 사용한 사례를 찾아보고, 이 사례들이 우리 사회에 끼친 영향을 적어보자.

사례	우리 사회에 끼친 영향

브레인스토밍을 활용하여 가장 좋은 예방법 찾기

아래의 브레인스토밍 규칙에 따라 바르지 못한 목적으로 사용되는 인공지능 예방 방법에 대한 다양한 아이디어를 토의해 보자.

규칙

- 상대방의 아이디어를 비판하지 않는다. 서로의 생각을 존중하는 분위기가 조성되어야 많은 아이디어가 나올 수 있기 때문이다.
- 최대한 많은 아이디어를 제시한다. 브레인스토밍에서는 아이디어의 질보다 양이 중요하다. 아이디어 수가 많을수록 질적으로 우수한 아이디어가 나올 가능성이 높아지기 때문이다.
- 자유롭게 발표한다. 엉뚱한 아이디어라도 망설이지 말고 발표한다. 엉뚱한 아이디어가 다른 사람에게 영감을 주어 놀라운 아이디어로 발전될 수도 있기 때문이다.
- 아이디어를 결합하여 확장한다. 기존의 아이디어들을 개선하거나 결합하여 새로운 아이디어를 제시하도록 노력한다.

V

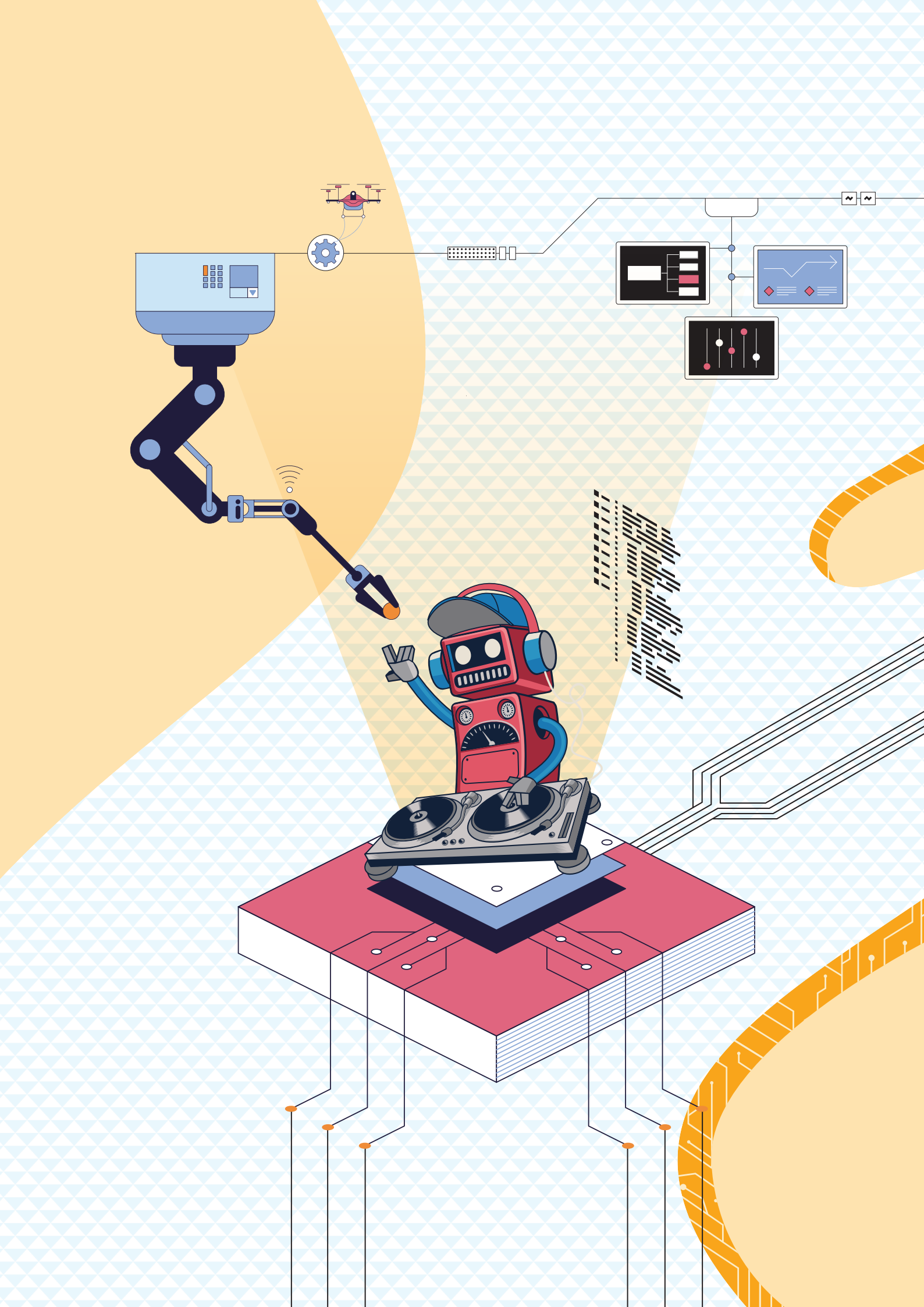
나만의 인공지능 프로그램 만들기

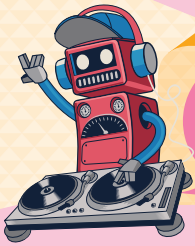


- 1 문제 해결의 열쇠, 데이터!
- 2 올바른 맞춤법 도우미 프로그램 만들기
- 3 따뜻한 인공지능 만들기

영역	세부 영역	내용 요소	수행 기대
인공지능의 이해	인공지능과 사회	인공지능 발전 과정	• 인공지능의 발전 과정에 따른 특징을 설명할 수 있다.
		튜링 테스트	• 인간의 지능과 기계의 지능을 비교할 수 있다.
인공지능 원리와 활용	데이터	데이터 수집	• 문제 해결에 필요한 데이터 속성을 파악하고, 데이터를 수집할 수 있다.
		데이터 전처리	• 수집된 데이터에서 이상치와 결측치를 찾을 수 있다. • 데이터 전처리의 필요성을 설명할 수 있다.
		데이터 예측	• 주어진 데이터 분석을 통해 알게 된 규칙으로 새로운 데이터의 결과를 예측할 수 있다.
	인식	사물 인식	• 인공지능이 다양한 센서를 통해 사물을 인식하는 원리를 알 수 있다.
	분류, 탐색, 추론	인공지능 탐색 방법	• 인공지능에서 탐색의 의미를 이해하고, 실생활에 사용되는 탐색 과정을 찾을 수 있다.
		규칙 기반 추론	• 'IF-THEN 규칙'을 활용하여 인공지능의 추론 과정을 설명할 수 있다.
	기계학습과 딥러닝	지도 학습	• 지도 학습의 의미를 이해하고, 특징을 설명할 수 있다.
		비지도 학습	• 비지도 학습의 의미를 이해하고, 특징을 설명할 수 있다.
인공지능의 사회적 영향	인공지능의 영향	인공지능과 나의 직업	• 인공지능의 발전과 직업의 관계를 연계하여 설명할 수 있다.
	인공지능 윤리	인공지능의 오남용 예방	• 인공지능을 목적에 맞지 않거나, 과도하게 사용하여 생긴 사례를 탐색하고 예방책을 제시할 수 있다.

〈중학교 인공지능 교육 내용 기준〉





1

문제 해결의 열쇠, 데이터!

- 데이터를 이용하는 문제 해결 과정을 설명할 수 있다.
- 문제를 정의하고, 데이터를 활용하여 해결할 수 있다.

“코로나19로 우리의 일상이 어떻게 달라지고 있는지 알 수 있을까?”

코로나19는 우리의 일상을 바꾸어 놓았다. 지능이는 코로나19 예방을 위해 마스크 착용과 손 소독을 생활화하고 있다. 친구들과 운동을 하고 싶어도 마음껏 나가 놀 수 없고, 식당에서 함께 맛있는 것도 먹을 수 없다. 직접 만나고 싶어도 전화나 화상으로 마음을 전해야 한다. 사회적 거리두기에 따라 사람들의 모임이 제한되었다. 코로나19로 일이 더 많아지고 바빠진 사람들도 있지만, 일자리를 잃거나 일거리가 줄어들어 힘들어진 사람들도 있다. 이처럼 코로나19는 우리의 생활에 많은 변화를 가져왔다.



[그림 V-1] 코로나19로 나타난 우리 생활의 모습 1



[그림 V-2] 코로나19로 나타난 우리 생활의 모습 2



→ 코로나19로 인해 우리의 생활이 어떻게 변화하고 있는지 데이터를 통해 알아볼 수 있을까?

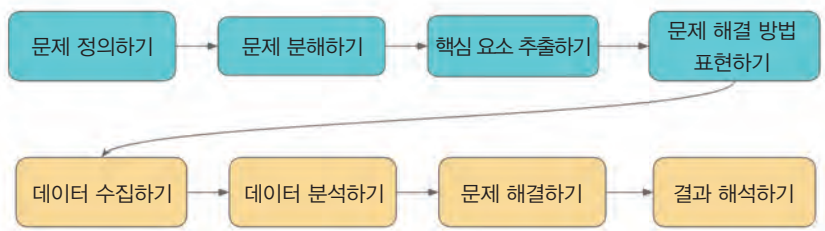


어떤 과정으로 문제를 해결할 수 있을까?

지능이는 ‘코로나19로 인해 달라진 우리 사회의 모습을 데이터로 설명’하는 문제를 해결해야 한다. 이 문제를 해결하기 위해서는 어떤 절차가 필요할까?

처음에는 복잡하고 구체적이지 않은 문제들도 문제를 잘 정의하고 작은 문제로 분해하여 핵심 요소를 추출하면 해결하기 쉬워진다.

데이터를 활용한 문제 해결 과정은 일반적인 문제 해결 과정에서 데이터를 수집하고 분석하여 문제를 해결하는 과정을 포함한다.



[그림 V-3] 데이터를 활용한 문제 해결 과정

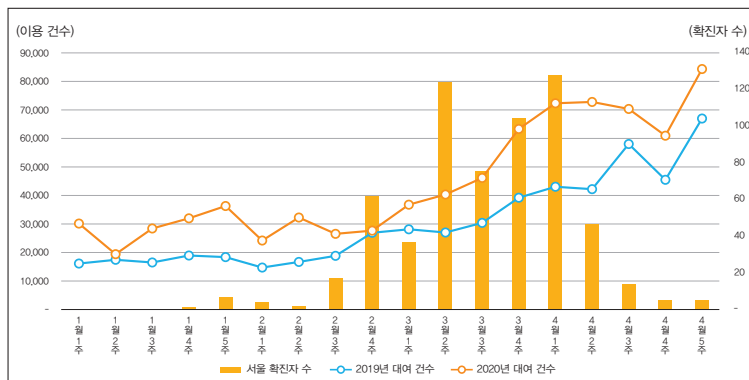
TIP

데이터를 활용한 문제 해결 과정 시 데이터에서 패턴과 규칙 등을 추출하는 것은 의사 결정에 도움이 될 수 있다. 데이터를 바탕으로 문제를 해결하는 과정은 일반적인 문제 해결 과정에서 데이터를 활용하여 문제를 해결하는 것으로, 이 교재의 특성에 맞게 재구성한 문제 해결 과정이다.



데이터 분석이 실생활에 어떻게 활용될까?

어떤 문제를 해결할 때, 사실이나 관측한 데이터 속에서 유용한 정보를 발견하는 것은 매우 중요하다. 데이터 분석이란 사람들이 어떤 결정을 할 때, 도움을 주기 위해 데이터를 정리하고 변환하여 패턴과 규칙을 찾아내는 과정을 말한다. 어떤 요일에 전철이 붐비는지 데이터로 시각화해 봄으로써 전철 이용을 고려할 수 있고, 코로나19 상황에 따른 온라인 검색 트렌드를 분석해 봄으로써 앞으로 우리 생활과 밀접한 경제 분야가 어떻게 성장할지도 예측해 볼 수 있다. [그림 V-4]를 보면, 2020년 2월 4주 직후 서울 자전거 이용자 수가 급격히 증가한 것을 볼 수 있다.



[그림 V-4] 코로나19에 따른 서울시 따릉이 이용자 수 변화



코로나19로 인해 달라진 우리 생활의 변화 알아보기

코로나19로 우리 생활이 어떻게 달라졌는지 데이터를 수집하여 변화하고 있는 추세를 설명해 보자.

★ 활동 방법

문제 정의하기

현재 상태와 목표 상태의 차이를 파악하여 해결할 문제를 구체적으로 표현하는 과정이다.

현재 상태

- 코로나19 예방을 위해 개인 위생 관리가 중요하다.
- 코로나19로 모임, 외출 등이 줄었다.
- 코로나19로 주변에 가게 문을 닫는 곳도 생겼다.

목표 상태

코로나19로 변화하는 우리 생활 모습을 데이터를 활용하여 설명한다.

문제 정의

예시) 코로나19로 우리 생활은 어떻게 변화하고 있는가?

활동 안내

표에서 정의한 문제는 하나의 예시이므로 이를 참고하여 내가 생각하는 문제로 정의한다.

현재 상태와 목표 상태를 확인하고, 내가 생각하는 문제를 질문 형태로 작성해 보자.

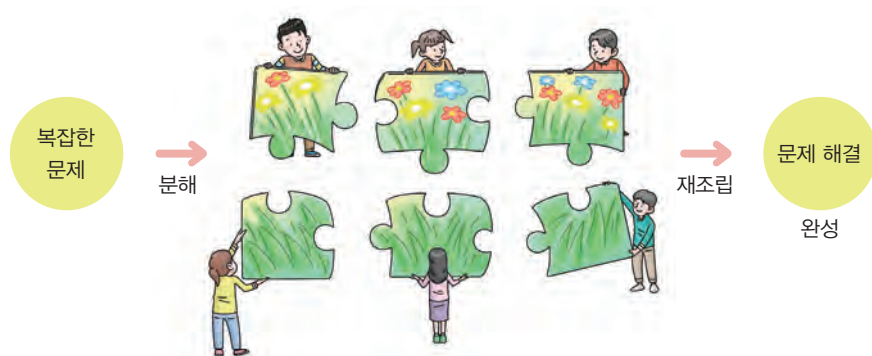
내가 정의한 문제:

TIP

문제가 단순하면, 문제 분해를 생략할 수 있다.

문제 분해하기

복잡하거나 큰 문제를 여러 개의 작은 문제로 쪼개는 과정이다.



[그림 V-5] 문제 분해

위에서 정의한 문제는 다음과 같이 2개의 작은 문제로 나누어 구체화할 수 있다.

정의한 문제	문제 분해
코로나19로 우리 생활은 어떻게 변화하고 있는가?	작은 문제1. 코로나19로 판매량이 급격히 증가하거나 감소한 상품은 무엇일까? 작은 문제2. 코로나19 확진자 수와 판매량 변화는 어떤 관계가 있을까?

활동 안내

표에서 정의한 문제 분해는 하나의 예시이므로 이를 참고하여 내가 정의한 문제를 작은 문제로 분해하여 작성한다.

내가 정의한 문제를 해결하기 위해 작은 문제로 나누어 작성해 보자.

작은 문제1:

작은 문제2:

핵심 요소 추출하기

문제를 해결하는 데 필요한 요소와 불필요한 요소가 무엇인지 파악하고, 핵심 요소를 추출한다.

정의한 문제	핵심 요소
작은 문제1. 코로나19로 판매량이 급격히 증가하거나 감소한 상품은 무엇일까?	☐ 코로나19가 발생한 최근 1년 ☐ 판매량이 급격히 증가 또는 감소한 상품
작은 문제2. 코로나19 확진자 수와 판매량 변화는 어떤 관계가 있을까?	☐ 코로나19 확진자 수, 상품의 판매량 변화 ☐ 비교 분석, 시간에 따른 변화 설명

내가 정의한 문제의 핵심 요소를 추출하여 작성해 보자.

작은 문제1의 핵심 요소:

작은 문제2의 핵심 요소:

활동 안내

표에서 정의한 핵심 요소는 하나의 예시이므로 이를 참고하여 내가 정의한 문제의 핵심 요소로 작성한다.

문제 해결 방법 표현하기

작은 문제로 나눈 것에서 추출한 핵심 요소를 중심으로 각각의 문제 해결 방법을 작성한다.

정의한 문제	문제 해결 방법
작은 문제1. 코로나19로 판매량이 급격히 증가하거나 감소한 상품은 무엇일까?	☒ 코로나19가 발생한 최근 1년 동안, 판매량이 급격히 증가 또는 감소한 상품을 조사한다.
작은 문제2. 코로나19 확진자 수와 판매량 변화는 어떤 관계가 있을까?	☒ 코로나19 확진자 수 증가 추세를 일별로 검색하여 파일로 저장한다. ☒ 판매량의 증가 또는 감소 추세를 파일로 저장한다. ☒ 두 파일을 하나로 합쳐서 관계를 비교하여 해석한다.

활동 안내

표에서 정의한 문제 해결 방법은 하나의 예시이므로 이를 참고하여 내가 정의한 문제의 해결 방법으로 작성한다.

내가 정의한 문제의 해결 방법을 구체적으로 작성해 보자.

작은 문제1의 문제 해결 방법:

작은 문제2의 문제 해결 방법:

데이터 수집하기

1. 판매량 변화 상품 조사하기

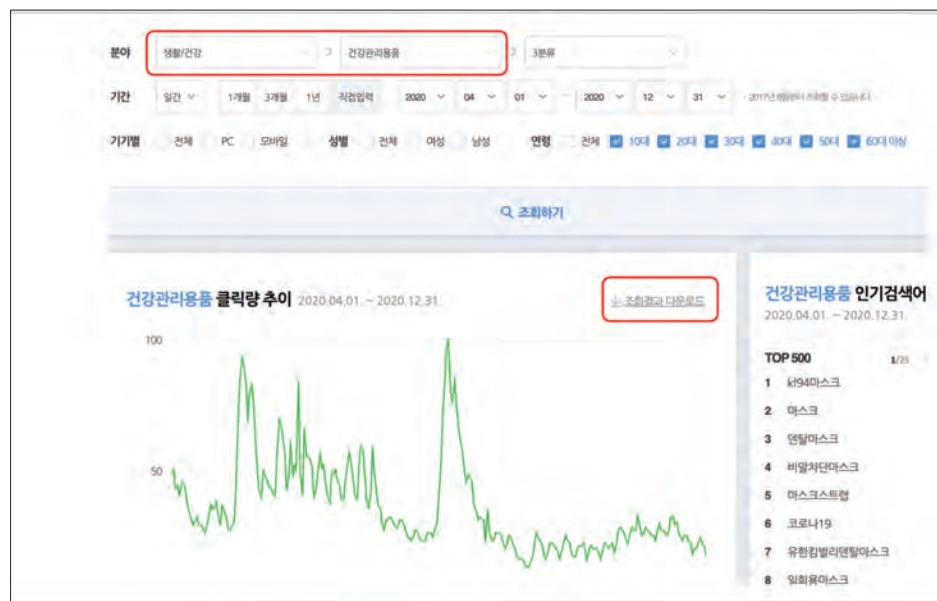
- ① 네이버 데이터랩(NAVER datalab)을 이용하여 [쇼핑인사이트]-[분야통계]에서 최근 2020년 4월 1일부터 인기 검색어가 무엇인지 조사한다. 마스크가 인기 검색어라는 것을 확인할 수 있다.
- ② [생활/건강] 분야에서 마스크가 포함된 [건강관리용품]을 선택하여 조회하면, [그림 V-6]과 같은 그래프가 나타난다. [기간]은 2020년 4월 1일부터 12월 31일까지, 연령은 전체로 설정하여 조회한다. [조회결과 다운로드]를 클릭하여 파일로 저장한다.

활동 안내

‘데이터 수집하기’에서 결과 해석하기는 앞에서 정의한 문제를 바탕으로 작성하였다. 이를 참고하여 내가 정의한 문제를 해결하는 과정으로 활동할 수 있다.

TIP

검색 기간을 2020. 1. 1.~2020. 12. 31.로 하면, 2월에 급격히 증가하여 상대적으로 다른 기간의 변화 추이를 알아보기 어려운 점이 있다.



[그림 V-6] 건강관리용품 판매량 데이터 다운로드

• 다운로드한 국내여행/체험 데이터

날짜	국내여행/체험
2020.4.1	23
2020.4.2	24
2020.4.3	24
2020.4.4	24
2020.4.5	21
2020.4.6	24
2020.4.7	24
2020.4.8	24
2020.4.9	24
2020.4.10	23
2020.4.11	25
2020.4.12	26

- ③ 코로나19로 관심도가 줄어든 상품도 검색하여 파일로 저장한다. 코로나19 확진자 수 증가에 따라 감소한 경향을 보이는 상품은 여행이다. [여행/생활편의]에서 [국내여행/체험]을 선택하고, 기간은 2020년 4월 1일부터 12월 31일까지, 연령은 전체로 설정하여 조회한다. [조회결과 다운로드]를 클릭하여 파일로 저장한다.

2. 코로나19 확진자 수 데이터 수집하기

- ① 일별 코로나19 확진자 수를 알아보기 위해 통계청에서 코로나19 [일별통계표조회]를 클릭한다.

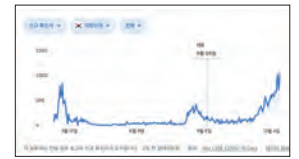
- ② 통계청에서 일별 코로나19 확진자 수를 다운로드하여 저장한다.



[그림 V-8] 코로나19 확진자 일별 통계표 조회

TIP

통계청 코로나19 데이터 사이트:
https://kosis.kr/covid/covid_index.do



[그림 V-7] 코로나19 확진자 변화 추이

- ③ 수집할 데이터를 [일괄설정]으로 아래와 같이 조회할 자료의 범위를 설정한다.

항목	구분별	상태별	시점
인원	전체	확진-신규	2020. 4. 1.~2020. 12. 31.

- ④ [조회하기]로 자료를 확인하고, [다운로드]하여 파일로 저장한다.

[그림 V-9] 확진자 수 일괄 설정 후 조회 자료

- ⑤ 다운로드한 일별 확진자 수 파일을 살펴보면, 가로 행에 날짜별 확진자 수 데이터가 저장되어 있다.

날짜	확진자수
2020. 04. 01	101
2020. 04. 02	89
2020. 04. 03	86
2020. 04. 04	94
2020. 04. 05	81
2020. 04. 06	47
2020. 04. 07	47
2020. 04. 08	53
2020. 04. 09	39
2020. 04. 10	27

[그림 V-10] 날짜별 확진자 수

• 다운로드받은 파일의 확진자 수 데이터

날짜	2020. 04. 01	2020. 04. 02	2020. 04. 03
확진	101	89	86
신규			

- ⑥ 날짜와 확진자 수만 제외하고 두 번째와 세 번째 행을 삭제한 후, 복사하여 [선택하여 붙여넣기]에서 [행/열 바꿈]을 하여 날짜별 확진자 수가 세로로 나타나도록 한다.

데이터 분석하기

- ① 스프레드시트를 활용하여 코로나19 확진자 수, 건강관리용품 판매량, 국내여행/체험 상품 판매량을 하나의 파일에 저장한다.

	A	B	C	D
1	날짜	확진자수	건강관리용품	국내여행/체험
2	2020-04-01	101	49	23
3	2020-04-02	89	51	24
4	2020-04-03	86	44	24
5	2020-04-04	94	45	24
6	2020-04-05	81	41	21
7	2020-04-06	47	46	24
8	2020-04-07	47	46	24

[그림 V-11] 3개의 파일 하나로 합치기

- ② 세 가지 데이터로 변화 추이를 알아보기 위해 구글 스프레드시트에 업로드한다.
- ③ [삽입]-[차트]를 선택하면, 자동으로 선 그래프가 만들어진다. [그림 V-12]를 보면, 확진자 수 단위가 너무 커서 나머지 두 데이터의 변화를 알아보기 힘들다.



[그림 V-12] 국내 확진자 수, 건강관리용품, 국내여행/체험 상품의 선 그래프

• 차트 유형

설정

맞춤설정

차트 유형

콤보 차트

스타일

없음

데이터 범위

A1:D276

X축

날짜

• 확진자 수 오른쪽 축

설정

맞춤설정

확진자수

서식

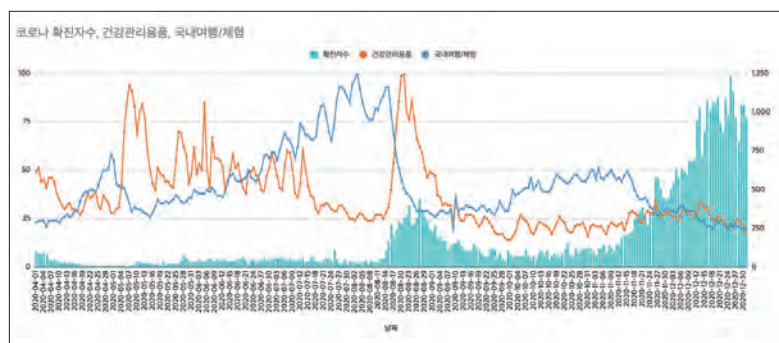
유형

막대

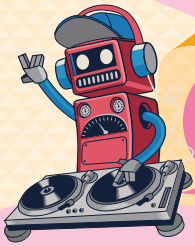
색상

축

오른쪽 축



[그림 V-13] 코로나19 확진자 수와 건강관리용품, 국내여행/체험 상품 판매량의 관계



2

올바른 맞춤법 도우미 프로그램 만들기

• 인공지능 모델을 활용한 올바른 맞춤법 사용 도우미 프로그램을 구현할 수 있다.

맞춤법

한글로 우리말을 표기하는 규칙의 전반을 가리킨다.

“올바른 맞춤법을 쉽게 기억할 수 있는 방법이 없을까?”

지능이는 친구와 메신저로 이야기를 나누다 어려운 맞춤법을 좀 더 쉽게 기억할 수 있는 방법을 고민하게 되었다. 모든 맞춤법을 다 기억하기도 힘들고, 올바른 맞춤법을 익혀도 막상 생활 속에서 사용하려다 보면 헛갈렸다.

지능이는 어렸을 때 받아쓰기를 하며 맞춤법을 익혔던 기억이 떠올랐다. 지능이는 혼자서도 받아쓰기 연습을 하며 올바른 맞춤법을 재미있게 익힐 수 있는 인공지능 프로그램인 ‘올바른 맞춤법 도우미’를 만들어 보기로 하였다.

문안하다

‘웃어른께 안부를 여쭙다’라는 뜻의 동사이다.

무난하다

‘별로 어려움이 없다, 이렇다 할 단점이나 흠잡을 만한 것이 없다’라는 뜻의 형용사이다.



[그림 V-15] 올바른 맞춤법의 어려움



→ 문제 해결 알고리즘은 어떻게 설계할까?

→ 올바른 맞춤법 데이터는 어떻게 수집할 수 있을까?



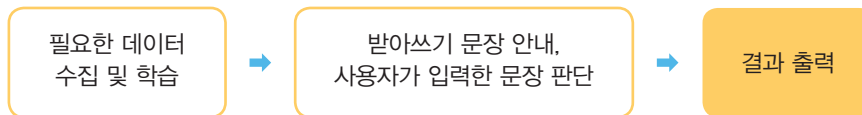
문제 해결 알고리즘 설계하기

지능이가 떠올린 ‘올바른 맞춤법 도우미’ 프로그램 소개를 살펴보자.

프로그램 이름	올바른 맞춤법 도우미
프로그램 설명	혼자서도 받아쓰기 연습을 하며 올바른 맞춤법을 재미있게 익힐 수 있는 인공지능 프로그램
필요한 인공지능 기술	- 문장을 사람처럼 소리 내어 읽어주는 ‘읽어주기’ 기능 - 사용자가 입력한 문장이 올바른 맞춤법을 사용하였는지 아닌지 판단하는 기능

지능이가 적어둔 프로그램 소개 자료에 따라 ‘올바른 맞춤법 도우미’ 프로그램을 만들기 위해 해야 할 일을 나열해 보자.

다음과 같이 세 단계로 나눌 수 있다.



① 필요한 데이터 수집 및 학습

필요한 데이터 수집 및 학습 단계는 올바른 맞춤법과 잘못된 맞춤법의 예를 조사하여 받아쓰기 할 문장을 정하고, 지도 학습 모델을 만드는 단계이다. ‘올바른 맞춤법 도우미 프로그램’에 사용할 지도 학습 모델은 특정 표현이 올바른 맞춤법의 예인지, 잘못된 맞춤법의 예인지 미리 알려주어 학습을 시킨다.

지도 학습 모델

주어진 문제의 정답이 있는 훈련 데이터로 학습하여 규칙과 패턴이 파악된 모델을 말한다.

② 받아쓰기 문장 안내, 사용자가 입력한 문장 판단

사용자에게 받아쓰기 문장을 안내하고, 사용자가 입력한 문장을 판단하는 기능을 만들기 위해 알고리즘을 설계해 보자.

1. 프로그램이 시작되면, 10번의 받아쓰기가 시작됨을 안내하는 문구를 출력한다.
2. 사용자가 받아쓰기 할 문장을 _____로 출력한다. **문장을 읽어주는 인공지능 사용**
3. 사용자가 받아쓰기 한 문장이 올바른 맞춤법을 사용하였는지 판단하기 위해 미리 만들어 놓은 _____ 학습 모델을 사용한다. **올바른 맞춤법 판별 지도 학습 모델 사용**
4. 지도 학습 모델의 판단 결과를 변수에 저장한다.
5. 10번의 받아쓰기가 이루어지도록 과정 ____~____를 반복한다.

문장을 읽어주는 인공지능

문장 정보로 이루어진 문장을 소리 정보로 바꾸어 출력한다.

올바른 맞춤법 판별 인공지능

올바른 맞춤법과 잘못된 맞춤법 표현을 학습한다.
사용자가 입력한 문장이 올바른 맞춤법에 가까운지, 잘못된 맞춤법에 가까운지 판단한다.

③ 결과 출력

결과 출력 단계는 10번의 받아쓰기 결과를 사용자에게 안내하는 단계이다. ②의 알고리즘에 다음 단계를 추가하여 완성할 수 있다.

6. 10번의 받아쓰기가 모두 끝났으면, 지도 학습 모델의 판단 결과를 사용자에게 안내하고, 프로그램을 종료한다.

TIP

변수는 데이터(값)를 저장하는 공간으로, 변수에 저장되는 값은 프로그램의 실행 과정에서 변할 수 있다.



올바른 맞춤법 데이터 수집하기

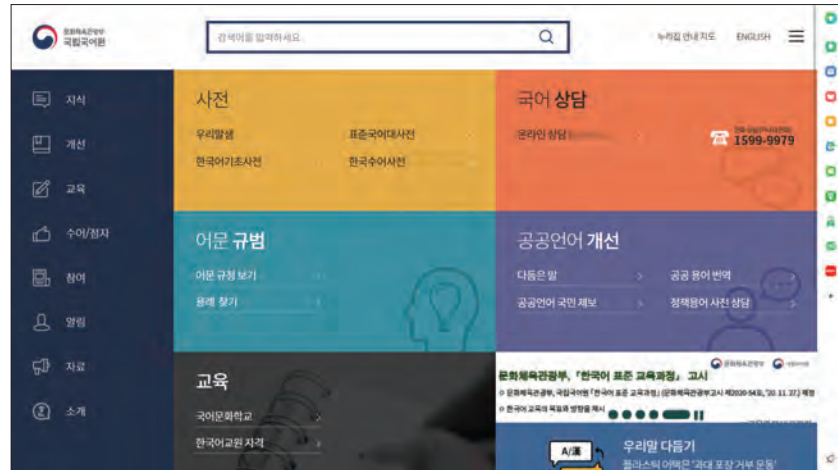
‘올바른 맞춤법 도우미’ 프로그램에 사용할 데이터를 수집해 보자.

인터넷 검색을 통해 여러 정보를 수집할 수 있다. 이때, 올바른 데이터를 수집하는 것이 중요하다. 인터넷 검색 결과가 정확하지 않을 수 있으므로 믿을 수 있는 출처인지 반드시 확인한다. 자주 쓰이지만, 헛갈리는 표현을 쉽고 정확하게 찾기 위해 ‘국립국어원 누리집’이나 국어사전 사이트를 이용할 수 있다.

TIP

- 국립국어원 누리집:
<https://www.korean.go.kr/>
- 네이버 국어사전:
<https://ko.dict.naver.com/>
- 네이버 단어 퀴즈:
<https://wquiz.dict.naver.com>
- 다음 맞춤법 검사기:
https://dic.daum.net/grammar_checker.do

네이버 단어 퀴즈 사이트의 언어별 퀴즈 서비스를 이용하면, 보다 편리하게 자료를 수집할 수 있습니다.



[그림 V-16] 국립국어원 누리집

수집한 올바른 맞춤법 예와 잘못된 맞춤법 예를 바탕으로 받아쓰기 할 문장을 완성해 보자.

번호	구분	내용
예시 1	받아쓰기 문장	지능이는 식성이 까다롭지 않고 무난하다.
	올바른 맞춤법	무난하다
	잘못된 맞춤법	문안하다
예시 2	받아쓰기 문장	아침에 일어나니 눈곱이 생겼다.
	올바른 맞춤법	눈곱
	잘못된 맞춤법	눈썹
예시 3	받아쓰기 문장	설렘 가득한 만남
	올바른 맞춤법	설렘
	잘못된 맞춤법	설레임, 설램

번호	구분	내용
1	받아쓰기 문장	
	올바른 맞춤법	
	잘못된 맞춤법	
2	받아쓰기 문장	
	올바른 맞춤법	
	잘못된 맞춤법	
3	받아쓰기 문장	
	올바른 맞춤법	
	잘못된 맞춤법	
4	받아쓰기 문장	
	올바른 맞춤법	
	잘못된 맞춤법	
5	받아쓰기 문장	
	올바른 맞춤법	
	잘못된 맞춤법	
6	받아쓰기 문장	
	올바른 맞춤법	
	잘못된 맞춤법	
7	받아쓰기 문장	
	올바른 맞춤법	
	잘못된 맞춤법	
8	받아쓰기 문장	
	올바른 맞춤법	
	잘못된 맞춤법	



올바른 맞춤법 도우미 프로그램 제작하기

엔트리로 올바른 맞춤법 도우미 프로그램을 만들어 보자. 엔트리에 로그인해야 텍스트 모델 학습을 이용할 수 있다.

프로그래밍 실습 1(텍스트 모델 학습)

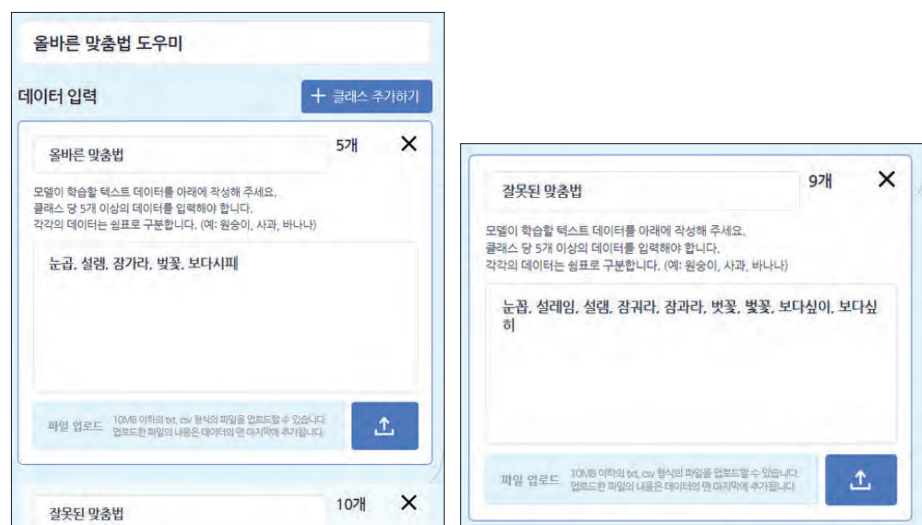
★ 활동 방법

- 1 엔트리의 [인공지능] 블록 꾸러미의 [인공지능 모델 학습하기]를 클릭하여 새로운 텍스트 모델을 만들어 보자. [새로 만들기]의 [텍스트]를 클릭한 후, 적절한 제목을 입력한다.



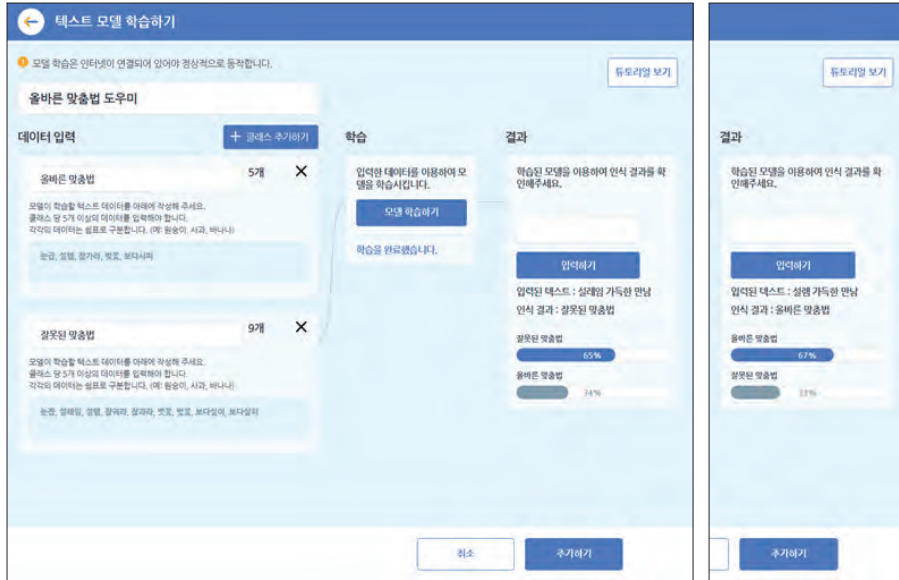
[그림 V-17] 텍스트 모델 만들기

- 2 올바른 맞춤법 데이터와 잘못된 맞춤법 데이터를 학습시켜야 하므로 2개의 클래스를 사용해야 한다. 클래스의 이름을 '올바른 맞춤법', '잘못된 맞춤법'으로 입력한 후, 해당하는 텍스트를 입력한다.



[그림 V-18] 클래스 텍스트 입력

- ③ [모델 학습하기] 버튼을 클릭하여 학습을 진행한다. '학습을 완료했습니다.'라는 안내 문구가 뜨면, 모델 학습이 잘 이루어졌는지 확인해 볼 수 있다.
- [추가하기] 버튼을 클릭하면, [인공지능] 블록 꾸러미에 모델을 사용할 수 있는 명령어 블록이 만들어진 것을 확인할 수 있다.



[그림 V-19] 모델 학습 결과 확인

TIP

받아쓰기 할 문장을 미리 결과 창에 입력하여 '올바른 맞춤법'과 '잘못된 맞춤법'을 잘 구분하는지 확인한다. 만일 의도한 결과가 잘 나오지 않는다면, '잘못된 맞춤법'의 데이터를 늘리거나 다른 문장을 테스트해 볼 수 있다.

프로그래밍 실습 2(올바른 맞춤법 도우미 프로그래밍)

★ 활동 방법

- ① 프로그램에 필요한 오브젝트는 다음과 같이 준비한다.

	오브젝트	역할
	똑똑한 다람쥐	프로그램 사용 방법을 안내하고, 받아쓰기 최종 결과를 안내한다.
	숫자 버튼	받아쓰기 할 문장의 개수만큼 준비하여 오브젝트를 클릭하면, 받아쓰기 할 문장을 읽어준다.
	단색 배경	배경으로 취향에 따라 다르게 설정한다.

○ 신호

신호 이름	역할
받아쓰기	받아쓰기 할 문장을 소리로 출력한 후, 사용자가 받아쓰기 할 수 있는 입력창을 띄움.

○ 변수

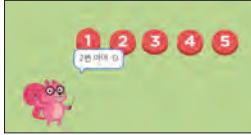
변수 이름	역할
시도	받아쓰기 시도 횟수 저장
올바른 맞춤법 사용	사용자가 받아쓰기 한 문장 중 '올바른 맞춤법 도우미' 모델이 '올바른 맞춤법'으로 판단한 횟수 저장

TIP

[속성] 탭에서 변수 이름 옆 눈 모양 아이콘을 클릭하여 변수값이 화면에 나타나도록 만들 수도 있고, 나타나지 않도록 만들 수도 있다. 눈을 뜨고 있는 모양 아이콘일 때 변수값이 화면에 나타나고, 눈을 감은 모양 아이콘일 때 변수값이 화면에 나타나지 않는다.



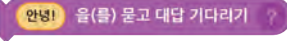
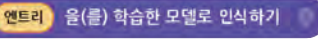
- ② 올바른 맞춤법 도우미 프로그래밍의 결과 화면과 동작 과정은 다음과 같다.

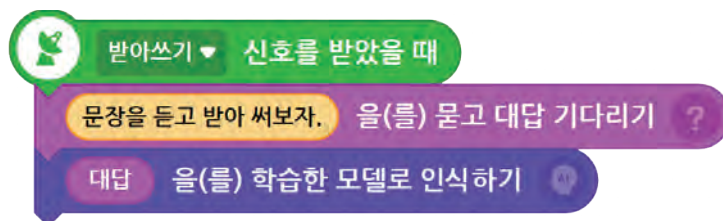
결과 화면	프로그램 동작 과정
	[단계 1] 시작하기 버튼을 클릭하면, 똑똑한 다람쥐 오브젝트가 사용법을 안내한다.
	[단계 2] 숫자 버튼 오브젝트를 클릭하면, 미리 입력한 문장을 소리로 출력하고, '받아쓰기' 신호를 보낸다.
	[단계 3] '받아쓰기' 신호를 받으면, 소리로 출력된 문장을 받아쓰기 할 수 있는 입력창이 뜬다.
	[단계 4] 사용자가 받아쓰기 한 문장을 입력하면, '올바른 맞춤법 도우미' 모델로 인식한다.
	[단계 5] '시도' 변수값을 1만큼 더한다.
	[단계 6] 만일 인식 결과가 () 이라면, '올바른 맞춤법 사용' 변수값을 1만큼 더한다.
	[단계 7] 똑똑한 다람쥐 오브젝트를 클릭하면, 받아쓰기 시도 횟수와 올바른 맞춤법에 가까운 받아쓰기 횟수를 출력한다.

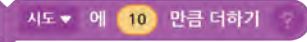
- ③ 똑똑한 다람쥐 오브젝트(🦊)를 프로그래밍한다.

- 시작하기 버튼을 클릭하면, 사용법을 안내하도록 [생김새] 블록 꾸러미의  블록을 사용할 수 있다.



- '받아쓰기' 신호를 받으면, 받아쓰기 할 수 있는 입력창이 보이도록 [자료] 블록 꾸러미의  블록을 사용할 수 있다. 사용자가 입력한 문장을 '올바른 맞춤법 도우미' 모델에 인식시키기 위해 [자료] 블록 꾸러미의  블록과 [인공지능] 블록 꾸러미의  블록을 사용한다.



- 위의 코드에 사용자가 받아쓰기를 시도한 횟수를 저장하기 위해 [자료] 블록 꾸러미의  블록을 사용하여 '시도' 변수

값을 1만큼 더하도록 블록 명령어를 조립한다.

같은 방법으로 만일 ‘올바른 맞춤법 도우미’ 모델이 사용자가 입력한 문장을 ‘올바른 맞춤법’으로 판단하였다면, ‘올바른 맞춤법 사용’ 변수값을 1만큼 더하는 블록 명령어를 조립한다.

이때, [흐름] 블록 꾸러미의



블록을 사용할 수 있다.

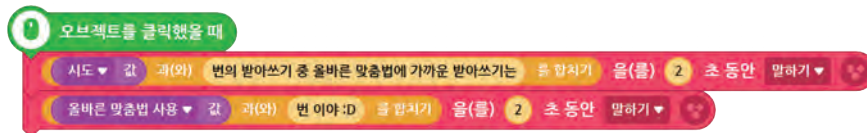


- 똑똑한 다람쥐 오브젝트(🦫)를 클릭하면, 받아쓰기 시도 횟수와 올바른 맞춤법에 가까운 받아쓰기 인식 결과를 안내하도록 블록 명령어를 조립한다.

[계산] 블록 꾸러미의

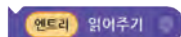


블록을 사용하여 변수값과 문자를 함께 출력할 수 있다.



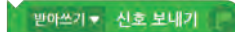
4 숫자 버튼 오브젝트(1)를 프로그래밍한다.

- 오브젝트를 클릭하였을 때, 사용자가 받아쓰기 할 문장을 소리로 출력하기 위해 [인공지능] 블록 꾸러미의

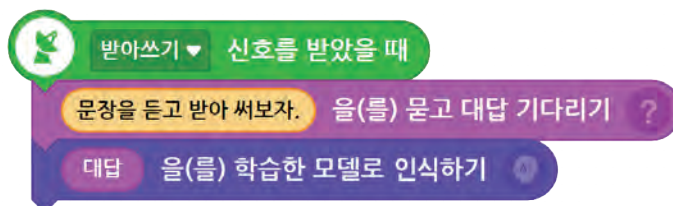


블록을 사용한다.

사용자가 소리를 듣고 받아쓰기 내용을 입력할 수 있도록 [시작] 블록 꾸러미의



블록을 사용한다.



TIP

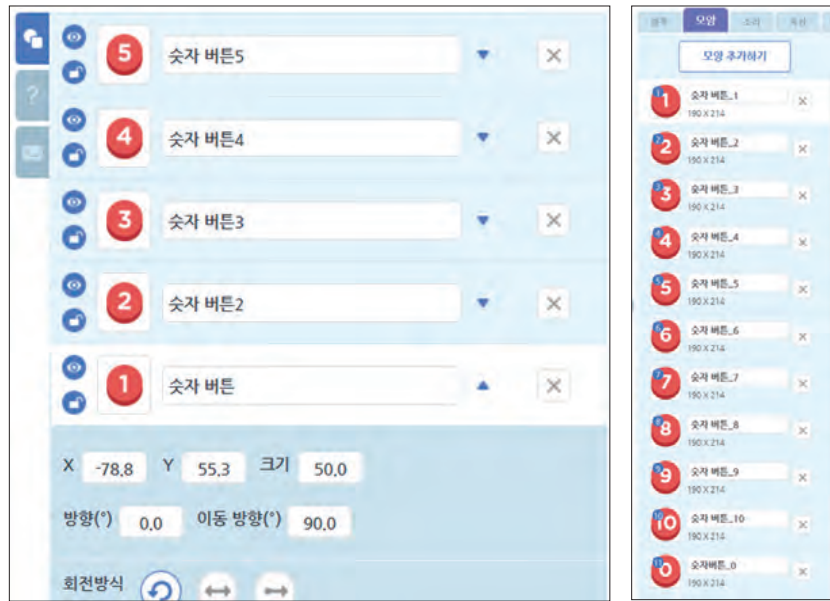
[인공지능] 블록 꾸러미의



블록을 사용하여 문장을 읽어주는 목소리의 세부적인 특징을 바꿀 수 있다.

- 필요한 숫자 버튼 오브젝트의 수만큼 오브젝트를 복제하여 사용할 수 있다. 단, 받아쓰기 할 문장의 내용을 적절히 바꿔 주어야 한다.

또한, 오브젝트의 [모양] 탭에서 원하는 숫자 모양으로 바꿀 수 있다.
숫자 버튼 오브젝트의 모양은 0부터 10까지 있다.



[그림 V-20] 숫자 오브젝트 복제 및 모양 바꾸기

– 숫자 버튼 2 오브젝트 프로그래밍 예는 다음과 같다.



- ⑤ 프로그램 작성이 완료되었다면, 프로그램을 실행한다. 몇 개의 문장을 입력하여 확인해 본 후, 오류가 있다면 프로그램을 수정한다. 또한, 더 추가하고 싶은 부분이 있다면 보완한다.



말뭉치로 학습하는 인공지능

“오늘 날씨는 어때?”

요즘 우리는 기계에게 마치 사람과 대화하듯 말을 건다. 인공지능은 우리가 사용하는 말을 알아듣고 원하는 정보를 알려준다. 인공지능은 사람이 사용하는 언어를 어떻게 학습한 것일까? 사람과 인공지능은 서로 다른 언어를 사용한다. 사람이 사용하는 언어는 ‘자연어’라고 하고, 인공지능이 사용하는 언어는 ‘인공어’라고 한다. 인공지능이 ‘자연어’를 이해할 수 있도록 번역하는 것을 ‘자연어 처리’라고 한다. 즉, 사람의 말을 잘 알아듣고 처리하는 인공지능은 ‘자연어 처리’ 기술이 적용된 것이라 볼 수 있다.

인공지능이 우리가 사용하는 말을 더 잘 알아듣고 처리하도록 만들기 위해서는 일상 생활 속에서 사용되는 다양한 말 데이터가 필요하다. 우리가 일상생활에서 사용하는 말을 모아 놓은 데이터를 ‘말뭉치’라고 한다. 말뭉치는 인공지능이 분석하고 처리할 수 있는 형태로 입력되어 있어야 한다. 신문에 사용된 말을 모아 만든 말뭉치는 ‘신문 말뭉치’, 소설에 사용된 말을 모아 만든 말뭉치는 ‘소설 말뭉치’라고 볼 수 있다.

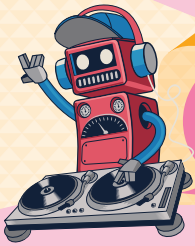
말뭉치는 사전 편찬, 언어 교육, 언어 연구 및 어문 정책 수립 등에 사용된다. 예를 들면, 이전에는 사전을 편찬할 때, 사전 편찬자의 직관에 의존하여 단어의 뜻을 기술하거나 사람이 일일이 자료를 수집해야 하였다. 그러나 말뭉치를 사용하면서 많이 쓰이는 단어가 무엇인지 분석하여 사전에 수록할 단어를 결정하고, 뜻을 객관적으로 풀이할 수 있게 되었다. 또한, 사람들이 많이 사용하는 자연스러운 예시 문장을 말뭉치에서 쉽게 찾고 분석하여 사전에 수록할 수 있게 되었다.

특히, 말뭉치는 가장 많이 쓰는 자연스러운 표현들을 뽑아낼 수 있기 때문에 번역 인공지능에 꼭 필요하다. 또한, 외국어를 배우는 사람에게 말뭉치를 사용하면, 외국어를 배울 때 자주 틀리는 문법, 어휘, 표현 등을 분석할 수 있어서 효과적인 학습 방법을 찾는 데 도움이 된다.

국립국어원의 ‘모두의 말뭉치’ 웹사이트(<https://corpus.korean.go.kr/>)에서 신문 말뭉치, 문어 말뭉치 등 다양한 말뭉치를 내려 받아 확인할 수 있으며, 인공지능 학습에 사용되는 다양한 데이터를 제공하는 AI Hub 웹사이트(<https://aihub.or.kr/>)에서 감성 대화 말뭉치, 한국어-영어 번역 말뭉치 등을 확인할 수 있다.



[그림 V-21] 국립국어원의 ‘모두의 말뭉치’



3

따뜻한 인공지능 만들기

- 지도 학습의 원리와 다양한 인공지능 활용 블록을 이용하여 시각장애인을 위한 인공지능 프로그램을 만들 수 있다.

“시각장애인을 도울 수 있는 인공지능을 만들 수는 없을까?”

지능이의 할머니는 시력이 좋지 않으시기 때문에 일상생활에서 불편한 점이 많으시다. 앞이 잘 보이지 않아 종종 어딘가에 부딪쳐 다치실 때가 있어 지능이는 마음이 아프다. 누군가와 대화를 할 경우, 앞에 있는 사람의 나이와 감정과 같은 기본적인 정보를 파악하기 어려워 난처하실 때가 생기기도 한다. 특히, 물건을 살 때, 가장 어려



[그림 V-22] 시각장애인의 어려움

움이 많으시다. 원하는 물건을 찾기 어려울 뿐만 아니라 천 원권, 오천 원권, 만 원권 등의 지폐를 구분해서 돈을 지불하시기 어렵기 때문이다. 지능이는 할머니의 일상생활의 어려움을 도와드릴 수 있는 인공지능을 만들어 할머니를 기쁘게 해드리고 싶었다.

우리 주변에는 사회적 약자를 도와주어 사회에 온기를 불어넣는 인공지능들이 있다. 인공지능 스피커가 위급한 상황에 처한 독거노인의 생명을 구하기도 하고, 인공지능 돌봄 로봇이 치매 환자의 심리적 불안감과 외로움을 덜어주기도 한다. 또한, 인공지능 기반 학습 서비스를 통해 발달 장애 아동의 학습을 돕기도 한다. 이와 같이 우리 사회의 따뜻한 인공지능들처럼 사회적 약자의 어려움에 공감하고, 그들을 도울 수 있는 인공지능 프로그램을 만들어 보자.



→ 문제 이해 및 분석을 통해 문제 해결 알고리즘을 어떻게 설계할 수 있을까?



문제 이해 및 분석하기

지능이는 할머니와 같은 어려움을 겪는 시각장애인들을 도울 수 있는 인공지능 프로그램을 만들고자 한다. 지능이가 생각하는 문제를 정의해 보고, 현재 상태와 목표 상태를 찾아보자.

문제 정의	
현재 상태	
목표 상태	

지능이가 만들 인공지능 프로그램에 어떤 기능이 들어가면 좋을지 생각해 보자.

프로그램 기능	이유



문제 해결 알고리즘 설계하기

문제 이해 및 분석을 통해 지능이가 작성한 ‘시각장애인을 위한 인공지능’ 프로그램 기획서를 살펴보자.

프로그램 기획서	
프로그램 이름	시각장애인을 위한 인공지능
프로그램 설명	시각장애인이 일상에서 겪을 수 있는 어려움들을 도와주는 인공지능 프로그램
프로그램 기능	• [대화 도우미] 앞에 있는 사람의 나이와 감정을 알려주기 • [이동 도우미] 앞에 있는 장애물 알려주기 • [쇼핑 도우미] 지폐 구별하여 알려주기
필요한 인공지능 기술	• 문장을 사람처럼 소리 내어 읽어주는 ‘읽어주기’ 기능 • 사용자의 음성을 인식하는 ‘오디오 감지’ 기능 • 사람과 사물을 인식하는 ‘비디오 감지’ 기능 • 사용자가 입력한 지폐 이미지의 금액을 판단하는 기능

문장을 읽어주는 인공지능

문장 정보로 이루어진 문장을 소리 정보로 바꾸어 출력한다.

오디오를 감지하는 인공지능

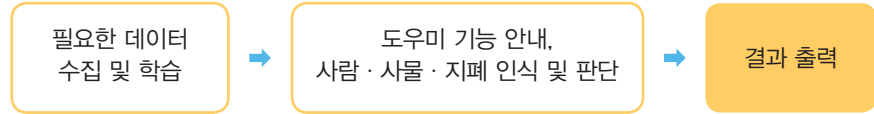
소리 정보를 인식하여 문자 정보로 바꾸어 출력한다.

비디오를 감지하는 인공지능

카메라를 이용하여 사람, 얼굴, 동작, 사물을 인식한다.

지능이가 작성한 프로그램 기획서에 따라 ‘시각장애인을 위한 인공지능’ 프로그램을 만들기 위해 해야 할 일을 나열해 보자.

다음과 같이 세 단계로 나눌 수 있다.



① 필요한 데이터 수집 및 학습

필요한 데이터 수집 및 학습 단계는 천 원권, 오천 원권, 만 원권, 오만 원권 지폐의 다양한 사진을 준비하고 학습시켜 지도 학습 모델을 만드는 단계이다. 이때, 시각장애인들 입장에서 생각하여 다양한 각도의 사진을 준비하는 것이 좋다.

② 도우미 기능 안내, 사람·사물·지폐 인식 및 판단

사용자에게 대화 도우미 기능, 이동 도우미 기능, 쇼핑 도우미 기능을 안내하여 선택하게 한다. 그런 다음, 사람의 나이와 감정을 인식하고, 사물의 개수를 인식하며, 사용자가 입력한 지폐 사진을 금액 권별로 분류하기 위한 알고리즘을 설계한다.

1. 프로그램이 시작되면, 대화 도우미 기능과 이동 도우미 기능, 쇼핑 도우미 기능 중 원하는 기능을 선택하도록 안내하는 음성을 출력한다.

문장을 읽어주는 인공지능 사용

2. 사용자는 음성으로 대화·이동·쇼핑 도우미 기능 중 원하는 기능을 선택한다.

3. 사용자의 음성을 인식한 후, 해당 기능의 신호를 보낸다.

오디오를 인식하는 인공지능 사용

4. [대화 도우미 기능] 사람의 나이와 감정을 인식한다.

비디오를 감지하는 인공지능 사용

5. [이동 도우미 기능] 장애물의 개수를 인식한다.

비디오를 감지하는 인공지능 사용

6. [쇼핑 도우미 기능] 사용자가 입력한 지폐 사진의 금액을 판단하기 위해 미리 만들어 놓은 지도 학습 모델을 사용한다.

지폐 분류 지도 학습 모델 사용

지폐 분류 인공지능

천 원권, 오천 원권, 만 원권, 오만 원권 지폐 이미지를 학습한다.
사용자가 입력한 이미지가 어떤 금액의 지폐에 해당하는지 분류한다.

③ 결과 출력

결과 출력 단계에서는 사람 인식, 사물 인식, 지폐 분류 기능의 결과를 사용자에게 안내하는 단계이다. ②의 알고리즘에 다음 단계를 추가하여 완성할 수 있다.

7. 사람·사물 인식 및 지폐 분류의 결과를 사용자에게 음성으로 안내하고, 프로그램을 종료한다.

문장을 읽어주는 인공지능 사용



시각장애인을 위한 인공지능 프로그램 제작하기

엔트리로 시각장애인을 위한 인공지능 프로그램을 만들어 보자. 엔트리에 로그인해야 이미지 모델 학습을 이용할 수 있다.

프로그래밍 실습 1(이미지 모델 학습)

★ 활동 방법

- 1 엔트리의 [인공지능] 블록 꾸러미의 [인공지능 모델 학습하기]를 클릭하여 새로운 이미지 모델을 만들어 보자. [새로 만들기]의 [지도학습-분류: 이미지]를 클릭한 후, 적절한 제목을 입력한다.
- 2 천 원권, 오천 원권, 만 원권, 오만 원권의 지폐 데이터를 학습시켜야 하므로 4개의 클래스를 사용해야 한다. 클래스의 이름을 ‘천 원권’, ‘오천 원권’, ‘만 원권’, ‘오만 원권’으로 입력한 후, 해당하는 이미지를 입력한다.



[그림 V-23] 이미지 모델 만들기

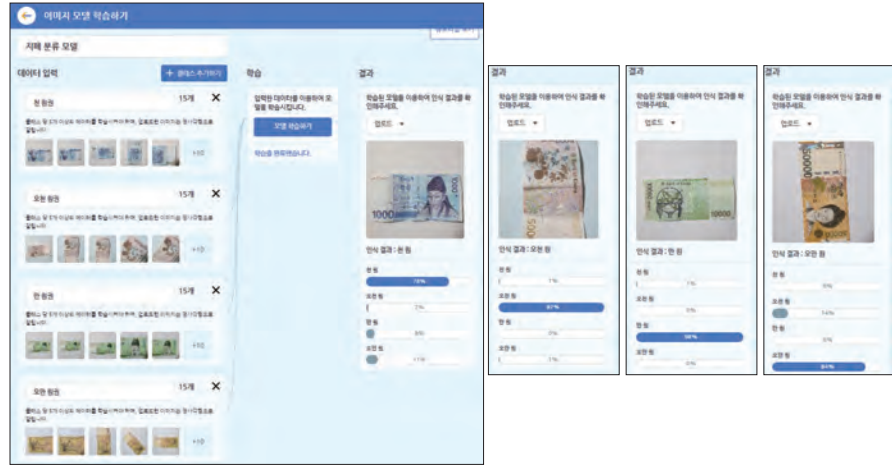


[그림 V-24] 클래스 이미지 입력

TIP

지폐 사진을 미리 결과 창에 입력하여 잘 구분하는지 확인한다. 만일 의도한 결과가 잘 나오지 않는다면, 각 클래스의 데이터를 늘려 모델의 정확도를 높일 수 있다.

- 3 [모델 학습하기] 버튼을 클릭하여 학습을 진행한다. ‘학습을 완료했습니다.’라는 안내 문구가 뜨면, 모델 학습이 잘 이루어졌는지 확인해 볼 수 있다.
[추가하기] 버튼을 클릭하면, [인공지능] 블록 꾸러미에 모델을 사용할 수 있는 명령어 블록이 만들어진 것을 확인할 수 있다.



[그림 V-25] 모델 학습 결과 확인

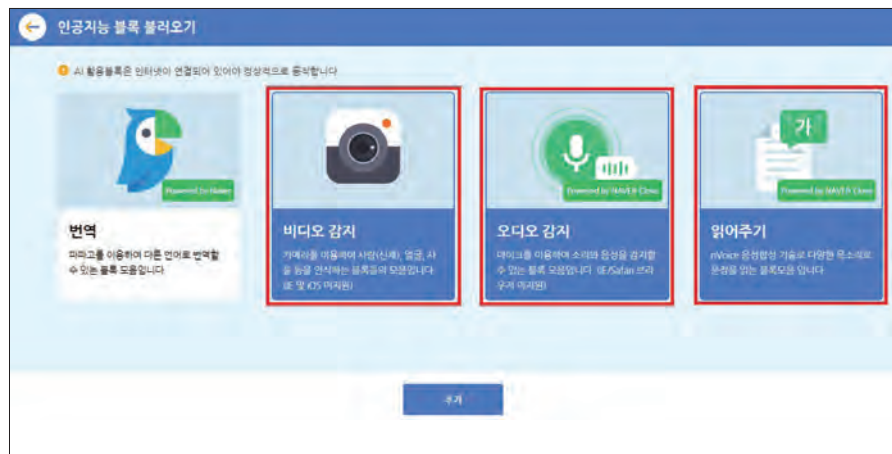
프로그래밍 실습 2(사람 인식, 장애물 인식, 읽어주기)

★ 활동 방법

- 1 엔트리의 [인공지능] 블록 꾸러미의 [인공지능 블록 불러오기]를 클릭한다.

TIP

[인공지능] 블록 꾸러미의 [인공지능 블록 불러오기]를 클릭하면, 다음과 같은 인공지능 활용 블록을 불러올 수 있다. 다른 언어로 번역할 수 있는 블록 모음의 [번역], 카메라를 이용하여 사람, 얼굴, 사물 등을 인식하는 블록 모음의 [비디오 감지], 마이크를 이용하여 소리와 음성을 감지할 수 있는 블록 모음의 [오디오 감지], 다양한 목소리로 문장을 읽어주는 블록 모음의 [읽어주기]가 해당된다.



[그림 V-26] 인공지능 블록 선택

- 2 프로그래밍에 필요한 [비디오 감지], [오디오 감지], [읽어주기]를 선택하고 [추가] 버튼을 클릭하면, [인공지능] 블록 꾸러미에 각각의 기능마다 사용할 수 있는 명령어 블록이 만들어진 것을 확인할 수 있다.

프로그래밍 실습 3(시각장애인을 위한 인공지능 프로그래밍)

★ 활동 방법

1 프로그램에 필요한 오브젝트는 다음과 같이 준비한다.

시각장애인을 위한 AI 	오브젝트	역할
	소놀 AI 로봇	프로그램 사용 방법을 안내하고, 인식 및 판단 결과를 안내한다.
	제목	글상자를 활용하여 프로그램의 제목을 입력한다.
	단색 배경	취향에 따라 다르게 설정할 수 있다.

○ 신호

신호 이름	역할	신호 이름	역할
대화	'대화'라는 사용자의 음성을 인식하면, 비디오 감지 기능을 통해 사람의 나이와 감정 인식 결과를 출력	이동	'이동'이라는 사용자의 음성을 인식하면, 비디오 감지 기능을 통해 사물의 개수 인식 결과를 출력
쇼핑	'쇼핑'이라는 사용자의 음성을 인식하면, 학습한 모델을 통해 지폐의 금액을 판단하고, 그 결과를 출력		

2 시각장애인을 위한 인공지능 프로그래밍의 결과 화면과 동작 과정은 다음과 같다.

결과 화면	프로그램 동작 과정
대화, 이동, 쇼핑 기능 중 원하는 기능을 선택하세요. 원하는 항목으로 판단됩니다. 원래 장애통과가 있습니다. 조심하세요. 원래의 신호도로 모든 항목이 확인됩니다.	[단계 1] 시작하기 버튼을 클릭한 후, 소놀 AI 로봇 오브젝트를 클릭하면, 프로그램 사용법을 안내한다. [단계 2] 사용자의 음성을 인식하여 해당 신호를 보낸다. ① 사용자의 '대화' 음성을 인식하면, '사람 인식' 신호를 보낸다. ② 사용자의 '이동' 음성을 인식하면, '사물 인식' 신호를 보낸다. ③ 사용자의 '쇼핑' 음성을 인식하면, '지폐 분류' 신호를 보낸다. [단계 3] '사람 인식' 신호를 받으면, 장면 창에 비디오 화면이 보이고, 사람의 나이와 감정을 인식하여 그 결과를 출력한다. [단계 4] '장애물 인식' 신호를 받으면, 장면 창에 비디오 화면이 보이고, 사물의 개수를 인식하여 그 결과를 출력한다. [단계 5] '지폐 판단' 신호를 받으면, 사진을 입력할 수 있는 창이 뜬다. [단계 6] 사용자가 지폐 사진을 입력하면, '지폐 분류 모델'로 인식한다. [단계 7] 만일 인식 결과가 () 이라면, 해당 지폐의 금액을 신뢰도와 함께 출력한다.

3 소놀 AI 로봇 오브젝트()를 프로그래밍한다.

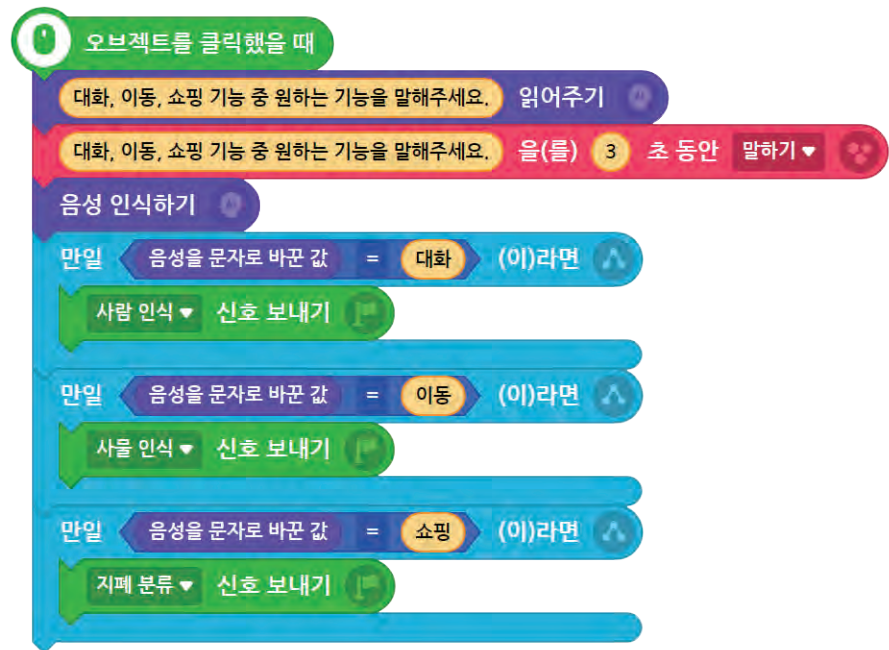
- 소놀 AI 로봇 오브젝트()를 클릭하면, 프로그램의 사용법을 안내하도록 [인공지능] 블록 꾸러미의 **엔트리** 읽어주기 블록과 [생김새] 블록 꾸러미의 **안녕!** **음(를)** **4 초 동안 말하기** 블록을 사용할 수 있다.

TIP

프로그램 사용 대상이 시각장애인 이므로 음성으로 안내해야 한다. 이때, [인공지능] 블록 꾸러미의 **읽어주기** 블록을 사용하여 문장을 읽어주는 목소리의 세부적인 특징을 바꿀 수 있다.



- 사용자의 음성을 인식하기 위해서 [인공지능] 블록 꾸러미의 음성 인식하기 블록을 사용한다. 사용자의 음성이 ‘대화’인지, ‘이동’인지, ‘쇼핑’인지를 인식하기 위해서 [인공지능] 블록 꾸러미의 음성을 문자로 바꾼 값 블록을 사용하여 음성을 문자로 바꾼 후, [판단] 블록 꾸러미의 10 = 10 블록을 사용하여 비교한다. 만일 사용자의 음성이 ‘대화’라면 ‘사람 인식’ 신호, ‘이동’이라면 ‘사물 인식’ 신호, ‘쇼핑’이라면 ‘지폐 분류’ 신호를 보낸다. 이때, [흐름] 블록 꾸러미의 만일 참 (이)라면 블록을 사용할 수 있다.



• 대화 도우미 •

- ‘사람 인식’ 신호를 받으면, 장면 창에 비디오 화면이 보이면서 사람의 얼굴을 인식한다. 이를 위해서 [인공지능] 블록 꾸러미의 비디오 화면 보이기 블록과 얼굴 인식 시작하기 블록을 사용한다. 사람의 나이와 사람의 감정은 [인공지능] 블록 꾸러미의 1 번째 얼굴의 나이 블록과 1 번째 얼굴의 감정 블록을 사용하여 인식한다. 이때, [계산] 블록 꾸러미의 안녕! 과(와) 엔트리 를 합치기 블록을 사용하면, 보다 더 자연스러운 안내 멘트를 출력할 수 있다.



• 이동 도우미 •

- ‘사물 인식’ 신호를 받으면, ‘사람 인식’ 신호와 마찬가지로 [인공지능] 블록 꾸러미의 [비디오 화면 보이기] 블록과 [사물 인식 시작하기] 블록을 사용하여 장면 창에 비디오 화면이 보이면서 동시에 사물을 인식한다. 만일 인식된 사물의 개수가 1개 이상이면, [인식된 사물 > 의 수] 블록을 사용하여 카메라에 인식된 사물의 개수를 말해주고 이동의 위험성을 경고한다. 반대로, 인식된 사물의 개수가 0개 이하인 경우에는 안전하다는 메시지를 주어 사용자의 이동을 돕는다. 이때, [흐름] 블록 꾸러미의

[만일 참 (이)라면] 블록을 사용할 수 있다. 또한, 이동은 계속적인 행동이므로 반복적으로 사물을 인식하기 위해서 [흐름] 블록 꾸러미의 [계속 반복하기] 블록을 함께 사용할 수 있다.



• 쇼핑 도우미 •

- ‘지폐 분류’ 신호를 받으면, 미리 학습한 모델을 인식하게 되고, 데이터 입력창이 생성된다. 미리 저장해 둔 지폐 사진을 [업로드]하거나 [촬영]을 통해 지폐 사진을 직접 찍어서 사진 데이터를 입력할 수 있다.



- [흐름] 블록 꾸러미의



블록과 [인공지능] 블록 꾸러미의

'인식 결과가 천 원권' (Recognition result is 10,000 won) 블록을 사용하여 입력한 사진 데이터의 인식 결과에 따라 천 원권, 오천 원권, 만 원권, 오만 원권 지폐임을 알려줄 수 있다.

- 모델의 분류 정확도를 확인하기 위해 [인공지능] 블록 꾸러미의

'천 원권' (10,000 won) '에 대한 신뢰도' (Confidence for)

블록을 사용할 수 있다. 신뢰도는 소수로 표현된다. 소수로 표현되는 신뢰도를 백분율로 변환하여 표현하려면, [계산] 블록 꾸러미의 '10 x 10' 블록을 사용하여 '천 원권' (10,000 won) '에 대한 신뢰도' (Confidence for) x 100 으로 조합하여 사용할 수 있다.

TIP

신뢰도는 소수점이 굉장히 많이 표현되어 복잡하게 느껴질 수 있다. 이때, [계산] 블록 꾸러미의 '10'의 제곱' (10 squared) 블록을 '10'의 소수점 버림값' (10 decimal places) 으로 변경하여 함께 사용하면, 소수점 없이 간단하게 표현할 수 있다.



- ④ 프로그램 작성이 완료되었다면, 프로그램을 실행한다. 오류가 있다면 프로그램을 수정한다. 또한, 더 추가하고 싶은 부분이 있다면 보완한다.

청각장애인을 위한 인공지능

버스나 지하철 등 대중교통에서 나오는 안내 방송이나 지인과의 전화 내용 등의 음성 데이터를 실시간으로 문자나 수어로 전환하여 청각 장애를 지닌 사람들의 일상을 도와주고 있다.



[그림 V-27] 청각장애인을 위한 문자·수어 변환 인공지능

목소리를 찾아주는 인공지능

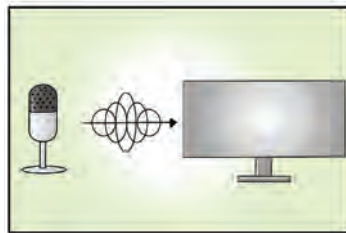
목소리를 잃은 사람들에게 목소리를 찾아주기도 한다. 목소리가 유사한 가족의 음성 데이터를 활용하여 성별과 나이, 성대, 구강 구조 등 개인의 특성을 반영하여 인공지능으로 목소리를 생성한다.

① 가족 목소리 녹음



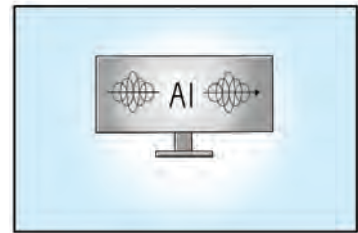
- 동성 가족 중 목소리 추출자 선정
- 스크립트 제작 음성 녹음

② 대상자 목소리 모델링



- 복원 대상자 성대 분석
- 고유의 음색, 어조, 말투 도출

③ 딥러닝 음성 합성



- 텍스트 음성 변환 반복 학습
- 복원 대상자 목소리 최종 생성

[그림 V-28] 인공지능으로 목소리 생성하는 과정



[그림 V-29] 아동 보호를 위한 인공지능

아동을 보호하는 인공지능

보호가 필요한 아동들을 위한 서비스도 있다. 건강 검진 및 예방 접종 등의 병원 기록, 장기 결석 여부 등 아동의 환경을 예측할 수 있는 데이터를 토대로 위험 수준을 판단한다. 위기 아동으로 예측되면, 치료, 교육 및 복지 서비스를 연계하여 아동을 보호한다.

I. 인공지능 만나기

〈사진〉

- 10쪽_ https://lh5.googleusercontent.com/585srxrhDR9i9MHV2KIQSwbCl4SOw30y2sG5yGYA9gVmmCNKJDdoHMfi0yieQKSoEpGhzn96UuXflsNq5RqvTbr4HjDIEs7ErZ7L_S4_DvPirnsnBLDy9NBo9BI1NityzpwfYFM
- 14쪽_ https://www.biography.com/.image/ar_1:1%2Cc_fill%2Ccs_srgb%2Cfl_progressive%2Cq_auto:good%2Cw_1200/MTE5NDg0MDU1MTUzMTE2Njg3/alan-turing-9512017-1-402.jpg
- 16쪽_ https://lh3.googleusercontent.com/ZvYdAB2h0bL0-PQNiFb_kCnAUpYqAAOVrSq9Zd4tSnPnVBwMvnR2zhXlJzPWbtAOwgxtIAo=s85
- 21쪽(좌)_ https://mblogthumb-phinf.pstatic.net/MjAxOTA4MjFfMjkw/MDAxNTY2MzU3_NTE1NDAz.CzCDT7f983z2N6HmUqR7zozSwlBYUPeNDKK2uAdjBuQg.Vq9lgAE_tqmrSmkdDimXSweSgxb48wzVoAYoRCRh7CUg.JPEG.bonbonfd/14.jpg?type=w800
- 21쪽(우)_ <https://flyingheritage.org/getattachment/83582b47-082d-4c81-9171-15f18f711cc0/attachment.aspx>

II. 인공지능의 재료, 데이터 다루기

〈참고 자료〉

- 강신천 외(2018). 고등 정보교과서. 씨마스
- 과학동아. 2020년 10월호
- <http://rt.molit.go.kr>
- <https://kosis.kr/index/index.do>
- <http://www.sit.re.kr/user/nd75774.do?View&boardNo=14131>
- <https://www.autodraw.com/>
- <https://data.kma.go.kr>
- <https://datalab.naver.com>
- <https://medium.com/@sey.min/climate-change-impact-filter-84f53d2a544c>
- <https://www.data.go.kr>
- <https://www.sciencetimes.co.kr/news/ai%EC%99%80-%EB%B9%85%EB%8D%B0%EC%9D%B4%ED%84%B0%EB%8A%94-%EC%83%81%ED%98%B8-%EA%B4%80%EA%B3%84/>
- <https://www.vingle.net/posts/2441471>

〈사진〉

- 29쪽_어린이 과학동아. 2020년 15호
- 30쪽_ https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8a/Florence_Nightingale_CDV_by_H_Lenthall.jpg
- 32쪽_ <https://m.blog.naver.com/namogji/222148535741>

III. 인공지능의 원리 알아보기

〈참고 자료〉

- 천인국(2020). 인공지능: 파이썬으로 배우는 머신 러닝과 딥러닝. 인피니티북스
- <http://naver.me/Fvn5z1M4>
- <https://youtu.be/ZFUnG41xJOY>

〈사진〉

- 49쪽(날개)_ https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQE-l5DCJsWfGGp_e-fKi8uW52y7IEi0Df4oQ&usqp=CAU
- 52쪽(날개)_ https://lh3.googleusercontent.com/proxy/0aXqB0GWohAEy2zGqzl9q1JaHwCA9ODwxH_GmjYyUwtu-KI5AHRqziwFzqBZ1ErEEOc_S2r_daOmAa7IzI4UHIMb3oluwc8o4NNFuvWRdMaJ59JZPJtxZM
- 52쪽_ <https://www.youtube.com/watch?v=EsPB-uTCCc4>

- 56쪽_ https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/76/Leonardo_da_Vinci_-_Mona_Lisa.jpg/1200px-Leonardo_da_Vinci_-_Mona_Lisa.jpg
- 60쪽_ https://lh3.googleusercontent.com/GRuHLTJz9muavA2VHBPwuV4yfbrtRC6Bq6zvF19YhKiMLsZSIRByYHpgxBm2-_15uwcBwQ=s113

IV. 인공지능 윤리

〈참고 자료〉

- 트렌드리포트_딥페이크 기술의 빛과 그림자. 2019 미디어 이슈 & 트렌트 12월호
- http://www.software.kr/thumbnail/1/gq4WeovPh1psKvtOVg3EfWBMqrbvxEC9BXVcUTYQj_2B0N0dkBxLrKMNXYwlvfvJ.do
- <https://www.work.go.kr>
- <https://www.career.go.kr>
- <https://terms.naver.com/entry.nhn?docId=3580364&cid=59088&categoryId=59096>
- https://www.career.go.kr/cnet/front/base/guidebook/guideBookDetail.do?GUIDEBOOK_SEQ=10566
- https://www.career.go.kr/cnet/front/base/guidebook/guideBookDetail.do?GUIDEBOOK_SEQ=10570
- https://www.career.go.kr/cnet/front/base/guidebook/guideBookDetail.do?GUIDEBOOK_SEQ=10578
- https://www.career.go.kr/cnet/front/base/guidebook/guideBookDetail.do?GUIDEBOOK_SEQ=10609
- <https://t1.daumcdn.net/cfile/tistory/230B8847569E1AB431>
- <https://t1.daumcdn.net/cfile/tistory/992787445E9D2A7B32>

〈사진〉

- 73쪽_ https://image.chosun.com/sitedata/image/201705/04/2017050400746_0.jpg
- 75쪽_ https://post-phinf.pstatic.net/MjAxODA0MTI1fMzEg/MDAxNTI0MTI3NDg0MTM5.TJO8CoM6yfwF_K_5n_irsfSNxHqZtnlcYCLYh8cR5XAg.IF8heYcAHrYzugJnd-_JmbQq_52dgMIV-DAPcRqRfIMg.JPEG/image_1164568571524126818984.jpg?type=w1200
- 77쪽_ https://media.voguebusiness.com/photos/5ff875238c0b88a3235b7650/16:9/w_1920,c_limit/deepfakes-voguebus-synthesis-jan-social.jpg

V. 나만의 인공지능 프로그램 만들기

〈참고 자료〉

- <http://naver.me/x9Qs0mCy>
- <http://www.sit.re.kr/user/nd75774.do?View&boardNo=14131>
- <https://www.korean.go.kr/>
- <https://datalab.naver.com>
- https://dic.daum.net/grammar_checker.do
- <https://ko.dict.naver.com/>
- https://kosis.kr/covid/covid_index.do
- <https://wquiz.dict.naver.com>

〈사진〉

- 92쪽_ <https://t1.daumcdn.net/cfile/tistory/99C630335C85AF3205>
- 99쪽_ http://img.newspim.com/news/2020/08/25/2008250844287280_tc.jpg
- 109쪽(상)_ <https://blog.kakaocdn.net/dn/bcsfHR/btqG6CSTfM5/hDFK00K6jKzKhJAPQ4S5Ek/img.png>
- 109쪽(하)_ <https://lh3.googleusercontent.com/jWvllMMTs6XvJSTevyXyTGgR5bOJn0VZwsdiGIOWSCtUCabCFzBgZLBqsNc5N2tEZ6yqxNw=s113>

* 이 외의 사진이나 그림은 자체 제작임.

◎ 집필진

- 최현중 서원대학교 교수
- 김지혜 신서중학교 교사
- 이도영 동양중학교 교사
- 이현아 세종과학예술영재학교 교사
- 임진숙 북삼고등학교 교사

◎ 내용 기준 연구진

- 정우성 서울교육대학교 교수
- 최숙영 우석대학교 교수
- 김현철 고려대학교 교수
- 김명주 서울여자대학교 교수
- 강신옥 남평초등학교 교사
- 이정서 화남초등학교 교사
- 이도영 동양중학교 교사
- 최명진 양평중학교 교사
- 서성원 마포고등학교 교사
- 설이태 서강고등학교 교사
- 최승윤 별내초등학교 교사
- 김성훈 청송초등학교 교사
- 조향숙 한국과학창의재단 부장
- 이현숙 한국과학창의재단 팀장
- 나찬열 한국과학창의재단 연구원
- 김종범 한국과학창의재단 연구원
- 김민정 한국과학창의재단 연구원

◎ 총괄·기획

- 조성연 교육부 교육과정정책과장
- 장원영 교육부 교육연구관
- 김인주 교육부 교육연구사
- 정민교 한국과학창의재단 연구원

중학교

학교에서 만나는
인공지능 수업

발 행 일 2021. 2. 25.
발 행 처 교육부 · 한국과학창의재단
편집 · 디자인 (주)씨마스
인 쇄

※ 이 책은 비매품이며, 학교 교육 현장에서 수업을 위한 용도로만 사용 가능합니다.
※ 책의 내용 및 콘텐츠(그림, 사진)의 일부 또는 전체의 무단 복제 및 게재를 금합니다.

중학교

학교에서 만나는
인공지능 수업



9 791163 693741

ISBN 979-11-6369-374-1