



**핵심
아이디어**

하드웨어와 소프트웨어의 유기적 연결을 통해 동작하는 컴퓨팅 시스템은 사회적, 기술적 가치를 높이는 데 활용된다.

컴퓨팅 시스템을 설계하는 것은 시스템에 대한 전체 흐름과 자원 할당의 가치를 이해하는 데 도움을 준다.

I

컴퓨팅 시스템

- 01 컴퓨팅 시스템과 운영체제
- 02 피지컬 컴퓨팅 시스템
- 03 피지컬 컴퓨팅 시스템 구현



디지털 세상에서는 수많은 컴퓨팅 시스템이 사용된다. 컴퓨팅 시스템은 데스크톱이나 랩톱 형태의 컴퓨터에서 보다 복잡하고 다양한 컴퓨팅 시스템으로 확장되어 생활 속 다양한 곳에서 쉽게 찾아볼 수 있다. 컴퓨팅 시스템은 개인과 사회의 문제 해결을 위해 매우 중요한 역할을 하고 있으며, 디지털 세상에서 컴퓨팅 시스템을 이해하는 것은 매우 중요하다.

이 단원에서는 컴퓨팅 시스템의 구성과 동작 원리를 이해하고, 문제 해결을 위한 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구상하고 직접 제작해 봄으로써 개인 및 사회 문제 해결에 적용해 보도록 한다.

I. 컴퓨팅 시스템



● 내용 체계 ●

핵심
아이디어

- 하드웨어와 소프트웨어의 유기적 연결을 통해 동작하는 컴퓨팅 시스템은 사회적, 기술적 가치를 높이는 데 활용된다.
- 컴퓨팅 시스템을 설계하는 것은 시스템에 대한 전체 흐름과 자원 할당의 가치를 이해하는 데 도움을 준다.

범주	내용 요소
지식 · 이해	<ul style="list-style-type: none"> • 컴퓨팅 시스템의 동작 원리 • 운영체제의 기능 • 피지컬 컴퓨팅의 개념
과정 · 기능	<ul style="list-style-type: none"> • 컴퓨팅 시스템의 구성 요소를 파악하고, 동작 원리를 운영체제와 관계짓기 • 생활 속에서 피지컬 컴퓨팅이 적용된 사례 조사하기 • 피지컬 컴퓨팅 시스템 구성하기
가치 · 태도	<ul style="list-style-type: none"> • 컴퓨팅 시스템의 필요성과 가치를 판단하는 자세 • 피지컬 컴퓨팅 시스템의 구성 요소를 목적에 맞게 선택하는 유연한 태도

● 단원 전개 계획 ●

소단원명	학습 주제	소요 시간	교수 · 학습 방법
01 컴퓨팅 시스템과 운영체제 교과서 쪽수 10~19쪽	<ol style="list-style-type: none"> 1 컴퓨팅 시스템의 이해 2 운영체제 	2	<ul style="list-style-type: none"> • 학생들이 실생활에서 볼 수 있는 다양한 컴퓨팅 시스템이 하드웨어와 소프트웨어의 유기적 결합을 통해 문제를 해결하는 방식을 설명할 수 있도록 지도한다. • 운영체제가 컴퓨팅 시스템을 효율적으로 활용하기 위해 수행하는 작업을 분석하고 설명할 수 있도록 교수 · 학습을 구성한다.
02 피지컬 컴퓨팅 시스템 교과서 쪽수 20~29쪽	<ol style="list-style-type: none"> 1 피지컬 컴퓨팅 시스템의 이해 2 피지컬 컴퓨팅 시스템의 구성 	3	<ul style="list-style-type: none"> • 다양한 구성 요소 목적에 따라 결합되어 피지컬 컴퓨팅 시스템을 이룬다는 것을 이해하도록 지도한다. • 특정 문제 해결을 위해 적합한 센서와 액추에이터를 선택하고, 이를 통해 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구상할 수 있도록 지도한다.
03 피지컬 컴퓨팅 시스템 구현 교과서 쪽수 30~35쪽	<ol style="list-style-type: none"> 1 프로젝트1 2 프로젝트2 	2	<ul style="list-style-type: none"> • 학생들이 실생활에서 겪는 문제나 개선하고 싶은 상황을 해결하기 위한 피지컬 컴퓨팅 시스템 스스로 구상하는 활동을 하도록 지도한다. • 하드웨어와 소프트웨어가 유기적으로 동작하는 원리를 이해하도록 지도한다.

01

컴퓨팅 시스템과 운영체제

교수 · 학습 계획안

수업 시간: 2시간 □ 교과서 쪽수: 10쪽~19쪽

성취 기준	[9정01-01] 컴퓨팅 시스템의 구성 요소와 동작 원리를 이해하고, 운영체제의 기능을 분석한다.		
학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> 컴퓨팅 시스템의 구성 요소와 동작 원리를 설명할 수 있다. 컴퓨팅 시스템에서 운영체제의 기능을 설명할 수 있다. 		
핵심 개념	컴퓨팅 시스템, 운영체제	학습 요소	컴퓨팅 시스템의 동작 원리, 운영체제의 기능
수업 방법	강의, 토론, 발표		
준비물	교사 교과서, 관련 교수 · 학습 자료 학생 필기구, 교과서		

단계	교수 · 학습 방법	지도상의 유의점
도입	〈생각 깨우기〉의 질문을 보고 마트의 수박 당도 측정기, 키오스크와 같이 일상생활에서 본 장치들을 떠올려 보며 이러한 장치들이 주는 편리함에 대해 서로 이야기해 보도록 한다.	<ul style="list-style-type: none"> 〈생각 깨우기〉의 내용과 연계하여 학생들이 컴퓨팅 시스템의 가치에 흥미를 가질 수 있도록 한다.
전개	1 컴퓨팅 시스템의 이해 <ul style="list-style-type: none"> 컴퓨팅 시스템이 하드웨어와 소프트웨어로 구성되며, 둘의 상호 작용을 통해 문제를 해결함을 지도한다. 하드웨어의 구성 요소인 입력, 기억, 처리, 출력, 통신 장치를 설명하고 소프트웨어의 종류를 구분하여 설명한다. 컴퓨팅 시스템의 동작 원리에 대해서 설명한다. 〈잠깐 해 보기1〉을 통해 컴퓨팅 시스템이 적용되어 기능이 변화된 사례를 조사하도록 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 컴퓨팅 시스템이 일상생활뿐만 아니라 과학, 교육, 의료, 산업 등 다양한 분야에서 활용됨을 강조한다.
	2 운영체제 <ul style="list-style-type: none"> 운영체제의 개념을 설명하고, 운영체제의 주요 기능을 통해 운영체제의 역할을 이해한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 운영체제의 개념과 기능을 학생들에게 친숙한 운영체제를 선택하여 지도한다.
정리	<ul style="list-style-type: none"> 〈소단원 1분 요약〉을 통해 컴퓨팅 시스템의 구성과 운영체제의 역할을 정리한다. 〈문제 해결 탐구 활동〉을 학생들과 함께 풀어보고 활용 방법 등을 안내한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 〈문제 해결 탐구 활동〉의 스마트폰의 하드웨어와 소프트웨어를 분류하는 활동을 통해 학습 내용을 심화하고, 컴퓨터의 작업 관리자 활용하여 컴퓨팅 자원 사용 상태를 직접 확인하는 실습을 통해 실질적인 이해를 돕는다.
평가	컴퓨팅 시스템의 동작 원리와 운영체제의 기능을 이해하고, 그 필요성과 가치를 판단하는 태도를 함께 평가하도록 지도한다.	<ul style="list-style-type: none"> 단순 지식 암기보다는 컴퓨팅 시스템의 동작 원리와 운영체제의 기능을 이해하고, 그 필요성과 가치를 판단하는 태도를 함께 평가하도록 지도한다.

01 | 컴퓨팅 시스템과 운영체제



컴퓨팅 시스템과 운영체제

- 학습 목표**
- 컴퓨팅 시스템의 구성 요소와 동작 원리를 설명할 수 있다.
 - 컴퓨팅 시스템에서 운영체제의 기능을 설명할 수 있다.
- 학습 요소**
- 컴퓨팅 시스템의 동작 원리, 운영체제의 기능

학습 목표 안내

- 차시 제목과 학습 목표 등을 함께 읽는다.
- 컴퓨팅 시스템의 구성 요소와 동작 원리를 이해하고 설명할 수 있도록 안내한다.
- 컴퓨팅 시스템에서 운영체제의 기능에 대해 학습하도록 안내한다.

지도상의 유의점

컴퓨팅 시스템의 구성 요소를 파악하고 상호 연계되어 있음을 설명하고 이를 통해 일상생활의 컴퓨팅 시스템의 활용에 대해 이해하도록 지도한다.



생각 깨우기 해설

- 컴퓨팅 시스템이 우리 삶에 어떤 편리함과 가치를 제공하는지 학생들이 스스로 생각해 보도록 하기 위함이다.
- 초등학교에서는 컴퓨터의 개념을 이해하고 다양한 문제 상황에서 컴퓨터가 활용되는 사례를 탐색했다. 이제 중학교에서는 그 내용을 더욱 확장하여, 하드웨어와 소프트웨어로 구성되어 다양한 문제 해결에 활용되는 컴퓨팅 시스템에 대해 이해한다. 현대의 컴퓨팅 시스템은 컴퓨터뿐만 아니라 스마트폰, 웨어러블 기기, 스마트 가전기기, 자율주행 자동차 등 다양한 형태로 존재하며, 마트의 바코드 스캐너나 키오스크 등도 모두 컴퓨팅 시스템의 한 예시이다.

지도상의 유의점

단순히 장치의 이름만 나열하는 것을 넘어, 그러한 장치가 없었을 때의 불편함을 상상해보게 함으로써 컴퓨팅 시스템의 필요성을 자연스럽게 느끼도록 한다.



참고 자료

- **마트에서 사용되는 컴퓨팅 시스템의 역할**
 - 자동화와 효율성: 컴퓨팅 시스템은 자동화 시스템을 통해 생산성과 품질을 관리하는 데 활용된다. 바코드 스캐너와 키오스크는 계산 및 주문 과정을 자동화하여 업무의 효율성을 높인다.

생각 깨우기

마트에서 아빠와 함께 장을 보던 은레는 더 달콤한 수박을 고르기 위해 고민하고 있었다. 그때, 마트 직원이 측정기를 이용해 수박 겉면의 당도를 측정하여 알려주었다.



계산대의 바코드 스캐너, 키오스크 등 우리 일상에서 본 장치들을 떠올려 보자. 이런 장치들은 어떤 역할을 하고, 우리에게 어떤 편리함을 주는지 이야기해 보자.

10

예시 답안

- **바코드 스캐너:** 상품에 붙어 있는 바코드를 찍어서 가격을 계산하는 역할을 한다. 덕분에 계산하는 사람이 일일이 가격을 입력할 필요가 없어서 계산이 훨씬 빨라지고 정확해진다.
- **키오스크:** 식당이나 카페에서 사람 대신 주문을 받는 기계다. 내가 먹고 싶은 메뉴를 화면에서 직접 고르고 바로 결제까지 할 수 있어서 편리하다. 줄을 서서 기다리는 일이 줄어들고, 여러 메뉴를 천천히 살펴볼 수 있다.

- **데이터 처리 및 관리:** 컴퓨팅 시스템은 데이터를 처리하고 계산을 수행하는 과정을 통해 문제 해결에 기여한다. 마트의 컴퓨팅 시스템은 판매 데이터를 실시간으로 처리하여 재고 관리나 판매 동향 분석에도 활용될 수 있다.

▶ 관련 영상

- **제목:** 어떤지 진짜 빨리 오더라... '당일 배송' 놀라운 현상
- **주소:** <https://youtu.be/24s-DbEO974?feature=shared>
- **해설:** 당일 배송의 빠른 처리는 인공지능과 로봇 기술을 활용하여 주문 처리 시간을 단축하고, 빅데이터 분석으로 상품을 효율적으로 배치하며, 3D 스캔 기술로 포장 시간을 줄이는 등 다양한 스마트 물류 기술이 적용된 결과다.

1 컴퓨팅 시스템의 이해

1. 컴퓨팅 시스템의 개념

빠르고 정확한 계산을 위해 만들어졌던 컴퓨터는 발전을 거듭하면서 지금의 모습을 갖추었다. 컴퓨터를 이용해 데이터를 처리하고 계산을 수행하는 모든 과정을 컴퓨팅(computing)이라 한다. 컴퓨팅 시스템(computing system)이란 하드웨어*와 소프트웨어*로 구성되어 다양한 문제 해결에 활용되는 시스템을 말하며, 컴퓨터뿐만 아니라 스마트폰, 웨어러블 기기*, 스마트 가전기기, 자율주행 자동차 등이 컴퓨팅 시스템의 대표적인 예다.

컴퓨팅 시스템은 하드웨어의 소형화와 성능 향상, 그리고 소프트웨어 기술의 발전을 통해 일상생활의 문제뿐만 아니라 과학, 교육, 의료, 산업 등 다양한 분야의 문제를 해결하는 데 활용되고 있다.

하드웨어(hardware)

컴퓨팅 시스템을 구성하는 물리적인 장치로, 우리가 직접 만지고 볼 수 있는 모든 부품을 의미

소프트웨어(software)

컴퓨팅 시스템에서 다양한 작업을 수행할 수 있도록 지시하는 프로그램

웨어러블 기기(wearable device)

안경, 시계, 의복 등과 같이 사용자가 착용할 수 있는 형태로 된 컴퓨팅 시스템



다양한 분야의 컴퓨팅 시스템의 활용



해 보기 1 일상생활 속 컴퓨팅 시스템

다음 예와 같이 컴퓨팅 시스템을 적용해 기능이 변화된 사례를 2가지 이상 조사해 보자.



일반 시계 → 스마트 워치: 일반 시계는 시간을 확인하는 용도였지만, 스마트 워치는 일반 시계의 용도 외에도 사용자의 건강 상태(걸음 수, 심박 수, 수면 패턴 등)를 실시간으로 모니터링하고 기록하여 건강 관리에 도움을 준다.

1 컴퓨팅 시스템의 이해

1. 컴퓨팅 시스템의 개념

- **하드웨어와 소프트웨어의 유기적 관계:** 하드웨어는 물리적 장치이고 소프트웨어는 이를 작동시키는 프로그램임을 설명할 때, ‘몸과 정신’ 또는 ‘악기와 악보’와 같은 비유를 사용하면 학생들이 개념을 더 쉽게 이해할 수 있다. 하드웨어가 아무리 좋아도 소프트웨어가 없으면 작동할 수 없고, 반대로 소프트웨어도 하드웨어가 없으면 존재할 수 없다는 점을 명확히 알려준다.
- **활용 사례의 긍정적 및 부정적 측면 논의:** 컴퓨팅 시스템이 우리 삶에 편리함을 제공하지만, 개인 정보 노출이나 디지털 격차와 같은 문제점도 있다는 점을 함께 논의하는 시간을 가질 수 있다. 이러한 활동을 통해 학생들이 컴퓨팅 시스템에 대한 비판적 사고 능력을 기르도록 돕는다.

• **컴퓨터(computer)** 전자 회로를 이용한 고속의 자동 계산기. 숫자 계산, 자동 제어, 데이터 처리, 사무 관리, 언어나 영상 정보 처리 등에서 광범위하게 이용

• **하드웨어(hardware)** 컴퓨터를 구성하는 기계 장치의 몸체를 통틀어 이르는 말. 크게 본체와 주변 장치로 나눌 수 있는데, 본체는 중앙 처리 장치와 주기억 장치로, 주변 장치는 입력 장치와 출력 장치, 보조 기억 장치로 구분

• **소프트웨어(software)** 컴퓨터 프로그램 및 그와 관련된 문서들을 통틀어 이르는 말. 컴퓨터를 관리하는 시스템 프로그램과, 문제 해결에 이용되는 다양한 형태의 응용 프로그램으로 나뉨

활동 방법

● 자기 평가 및 동료 평가

평가 항목	평가 기준		
	😊 잘함	😐 보통	😞 노력
1 컴퓨팅 시스템이 적용된 기능 변화 사례를 올바르게 조사할 수 있는가?			
2 기능 변화를 통해 얻게 된 편리함과 가치를 적절하게 설명할 수 있는가?			

- 😊 **잘함** 컴퓨팅 시스템이 적용된 기능 변화 사례를 2가지 이상 올바르게 조사하고, 그 변화가 우리 생활에 주는 편리함과 가치를 명확하게 설명할 수 있다.
- 😐 **보통** 컴퓨팅 시스템이 적용된 기능 변화 사례를 1~2가지 조사하였으나, 설명이 다소 부족하거나 가치에 대한 이해가 부분적이다.
- 😞 **노력** 컴퓨팅 시스템의 기능 변화 사례를 조사하는데 어려움을 느끼거나, 편리함과 가치를 설명하는 데 미흡한 부분이 있다.

11

지도상의 유의점

학생들이 조사한 사례에 대해 옳고 그름을 판단하기보다는, 왜 그렇게 생각했는지에 대한 이유를 중심으로 발표하도록 격려한다.

지도상의 유의점

교과서에 있는 사례 외에 인터넷 뱅킹, 실시간 길 안내 시스템 등 학생들이 직접 경험할 수 있는 다양한 분야의 컴퓨팅 시스템 활용 사례를 추가로 제시하여 폭넓은 시각을 가질 수 있도록 한다.

※ 용어 해설 ※

- **GPS** 인공위성을 이용하여 자신의 위치를 정확히 알아낼 수 있는 시스템. 개인의 위치 확인에서부터 비행기·선박·자동차의 항법 장치, 측량, 지도 제작 등에 쓰임
- **랩톱(laptop)** 영어권에서 주로 사용되는 용어로, '무릎(lap)' 위에 올려놓고 사용할 수 있는 컴퓨터라는 의미에서 유래
- **노트북(notebook)** 한국에서 널리 사용되는 용어로, 책처럼 휴대하기 좋다는 의미를 내포



참고 자료

● 랩톱과 노트북의 차이

굳이 차이점을 찾자면, '랩톱'은 데스크톱과 비교하여 휴대성을 강조하는 반면, '노트북'은 크기가 작고 가벼워 휴대하기 좋다는 점을 강조하는 경향이 있다는 정도이다. 두 단어 모두 같은 의미로 사용되며, 특히 최근에는 '노트북'이 더 일반적인 용어가 되면서 두 단어를 혼용하여 사용하는 경우가 많다

우리 생활 속
컴퓨팅 시스템의
활용



컴퓨팅 시스템은 우리 생활의 다양한 곳에서 중요한 역할을 하고 있다. 컴퓨팅 시스템은 어떤 곳에 활용되는지에 따라 종류와 기능이 다르지만 우리 삶에 도움을 주고 편리함을 제공해 준다는 공통점이 있다.
다음은 우리 생활에서 활용되고 있는 컴퓨팅 시스템의 예다.

- 태블릿**
터치스크린을 갖춘 휴대용 컴퓨팅 시스템으로, 강의 시청, 전자편을 이용한 그래픽 작업, 필기 등 다양한 용도로 활용
- 랩톱 컴퓨터**
이동성과 활용성이 높은 컴퓨팅 시스템으로, 현재는 데스크톱 컴퓨터처럼 고성능으로 어디서나 다양한 컴퓨팅 업무 처리가 가능
- 스마트폰**
통화나 문자 전송뿐만 아니라 사진 및 영상 촬영, 각종 결제 및 인증 등 다양한 서비스를 제공하는 휴대용 컴퓨팅 시스템
- 지능화 택배 센터의 로봇**
로봇이 상품을 분류하고 배송을 준비하는 등의 작업을 수행함으로써 물류 효율성이 크게 향상되고 빠르고 정확한 서비스가 가능해짐

- 스마트 글라스**
안경같이 착용하면서 날씨나 지도 정보, 증강 현실 정보를 보여주거나, 스마트폰과 연동하여 전화, 문자, 알람 등의 기능을 이용 가능
- 스마트 워치**
사용자의 건강 상태를 모니터링하고, 걸을 수나 심박수, 수면 패턴 등의 데이터를 실시간으로 기록하여 건강을 관리
- 스마트 슈즈**
운동에 따른 걸음 수, 걸을 폭, 운동 거리, 칼로리 소모량, 속도 분배, 현재 움직이는 속도 등 운동과 관련된 다양한 데이터를 실시간으로 확인
- 원격 의료 시스템**
환자가 직접 병·의원을 방문하지 않아도 통신망이 연결된 모니터 등의 의료 장비를 통해 의사의 진료를 받을 수 있는 컴퓨팅 시스템

12

▶ 관련 영상

- **제목:** 2차 세계대전 중 탄생한 최초의 컴퓨터
- **주소:** <https://youtu.be/qlnKn7awo1g?feature=shared>
- **해설:** 2차 세계대전이라는 긴박한 상황 속에서 최초의 컴퓨터가 어떻게 탄생했는지 그 흥미로운 역사를 만날 수 있다. 독일군의 암호 해독을 위해 개발된 콜로서스 1호부터 군사적 목적을 넘어 일기예보, 우주선 연구 등 다양한 분야에 활용된 에니악의 탄생 비화까지, 컴퓨터 발전의 결정적인 순간들을 생생하게 조명한다.
- **제목:** 13초 만에 냉장고 1대 '똑딱'
- **주소:** https://youtu.be/TsSDgT6FZbl?si=FSM_A2wOobDktDjP
- **해설:** 스마트 팩토리에서는 자동화된 제조 로봇팔이 부품을 집어 올리고, 자율주행 로봇이 물품을 나르며, 컴퓨터가 불량 검수를 수행하는 등 로봇이 스스로 학습하고 공정 전체를 데이터화하여 효율성을 높이는 지능형 생산 공장이다.

추가 활동 생활 속 컴퓨팅 시스템의 사회적 가치 찾기

- **역할극 또는 상황극:** 학생들이 '스마트 글라스'나 '스마트 슈즈'를 사용하는 가상의 상황을 설정하고, 역할극을 통해 컴퓨팅 시스템이 주는 편리함을 직접적으로 체험하게 할 수 있다.
- **조사 및 발표:** 학생들이 스스로 새로운 컴퓨팅 시스템을 조사하고, 해당 시스템이 해결하는 문제, 사용되는 하드웨어와 소프트웨어, 그리고 우리 생활에 어떤 영향을 미치는지 발표하는 활동을 진행할 수 있다.
- **토론:** '만약 우리 생활에서 스마트폰이 사라진다면?'과 같은 주제로 토론 활동을 진행하여 학생들이 컴퓨팅 시스템의 중요성과 가치를 스스로 인식하도록 돕는다.

지도상의 유의점

토론 후에는 컴퓨팅 시스템의 중요성과 가치에 대한 최종적인 결론을 도출하는 활동을 통해 학습 내용을 정리하도록 한다.



- 자율주행 자동차** 주변 환경을 인식하고 주행 상황을 판단해 차량을 제어함으로써 스스로 주어진 목적지까지 주행하는 자동차. 자율주행에 사용되는 센서로는 레이더, 카메라, 라이더(LiDAR) 등이 있으며, GPS와 전자 제어 장치가 핵심적인 역할을 수행
- 서빙 로봇** 사람을 대신하여 음식이나 물건을 손님에게 직접 서빙하는 로봇. 서빙 로봇은 센서를 사용하여 주변의 장애물을 인식하고, 마이크로컨트롤러가 이를 분석하여 최적의 경로를 계산
- 사물 인터넷** 사물에 센서와 프로세서를 장착하여 정보를 수집하고 제어·관리할 수 있도록 인터넷으로 연결되어 있는 시스템
- 인공지능** 인간의 지능이 가지는 학습, 추리, 적응, 논증 등의 기능을 갖춘 컴퓨터 시스템. 전문가 시스템, 자연 언어의 이해, 음성 번역, 로봇 공학, 인공 시각, 문제 해결, 학습과 지식 획득, 인지 과학 등에 응용



참고 자료

● 사물 인터넷의 역할

- 사물 인터넷은 사물들이 인터넷을 통해 서로 데이터를 주고받으며 작동하는 기술로, 기기들을 연결하여 더 스마트하고 효율적인 환경을 만든다. 스마트 냉장고가 내부 카메라로 식자재를 파악하고, 스마트폰으로 외부에서 에어컨을 제어하는 것 모두 사물인터넷 기술 덕분에 가능하다.

● 긍정적 영향과 부정적 영향 균형 있게 다루기

- 긍정적 영향 강조: 컴퓨팅 시스템은 우리 생활의 다양한 곳에서 중요한 역할을 하며 편리함을 제공한다. 자율주행 자동차는 운전의 편의성과 안전을 높이고, 스마트 가전기기는 가사 노동을 덜어준다. 대중교통 도착 알림 시스템은 이용자들의 편의를 증진시킨다. 이처럼 컴퓨팅 시스템이 우리 사회에 가져다주는 편리함과 효율성을 강조한다.
- 부정적 영향 심층 논의: 편리함의 이면에 존재하는 문제점들

에 대해서도 학생들이 비판적으로 사고할 수 있도록 지도한다. 예를 들어, 스마트폰이나 키오스크 사용이 익숙지 않은 사람들은 디지털 기기 사용에 어려움을 겪는 디지털 격차 문제를 겪을 수 있다.

- 책임감 있는 디지털 시민성 함양: 기술 발전의 양면성을 이해하고, 학생들이 이러한 문제점을 해결하기 위해 어떤 노력이 필요한지 토론하도록 유도한다. 개인 정보 보호를 위한 노력, 디지털 약자를 배려하는 기술 개발의 필요성 등에 대해 학생들이 주도적으로 고민하게 함으로써, 기술을 활용하고 문제점을 해결하려는 책임감 있는 디지털 시민으로서의 태도를 기르도록 돕는다.

지도상의 유의점

컴퓨팅 시스템의 편리함과 효율성을 강조하는 동시에, 개인 정보 노출, 데이터 보안, 디지털 격차 등 발생 가능한 문제에 대해서도 학생들이 비판적으로 생각해 보도록 지도한다.

※ 용어 해설 ※

- **디지털** 전자적 정보 처리가 가능하도록 자료를 유한한 자릿수의 숫자로 나타내는 방식
- **SSD** 반도체를 재질로 하는 디지털 정보 저장 장치. 원판 따위의 물리적 회전 운동에 의해 작동하는 방식이 아니어서 내구성과 처리 속도가 우수
- **하드디스크** 헤드, 디스크 따위를 넣어 밀봉한 고정 자기 디스크 장치. 보조 기억 장치로서, 디스켓에 비하여 기억 용량이 크고 데이터를 읽고 쓰는 속도가 빠름
- **연산 장치** 중앙 처리 장치에서, 산술 연산 및 논리 연산을 하는 장치
- **RAM** 데이터가 저장되어 있는 위치에 관계없이 일정한 시간 내에 기억 내용을 읽거나 쓸 수 있는 기억 장치. 컴퓨터의 주기억 장치로서 널리 이용되며, 프로그램이나 데이터가 기억되는 장소로 모든 작업의 중심

2. 컴퓨팅 시스템의 구성

컴퓨팅 시스템은 하드웨어와 소프트웨어로 구성되며, 서로 상호 작용을 통해 데이터를 처리하고 문제를 해결한다.



하드웨어

컴퓨팅 시스템을 구성하는 물리적인 장치로, 우리가 직접 만지고 볼 수 있는 모든 부품을 포함한다. 컴퓨팅 시스템의 하드웨어는 입력 장치, 기억 장치, 처리 장치, 출력 장치, 통신 장치 등으로 구성된다.

입력 장치

문자, 소리, 이미지 등의 다양한 형태의 입력을 디지털 신호로 변환하는 장치다.

종류 키보드, 마우스, 웹캠, 마이크 등



기억 장치

프로그램이나 데이터를 기억시켜 두고 필요할 때 이용할 수 있게 하는 장치로, 용도에 따라 주기억 장치와 보조 기억 장치로 나뉜다.

종류 램(RAM), 하드 디스크(HDD), USB 메모리, 반도체 기억 소자 저장 장치(SSD) 등

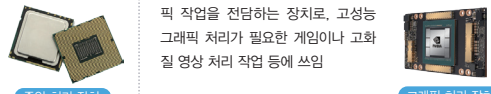
- **주기억 장치**: 현재 작업 중인 데이터와 프로그램을 일시적으로 저장하는 장치로 전원이 꺼지면 데이터가 사라짐
- **보조 기억 장치**: 대용량의 데이터와 프로그램을 장기간 저장하는 데 사용되며, 전원이 꺼져도 데이터가 사라지지 않음



처리 장치

컴퓨팅 시스템에서 사람의 두뇌와 같은 역할을 하는 부분으로 CPU와 GPU 등이 있다.

- **중앙 처리 장치(Central Processing Unit, CPU)**: 주어진 명령에 따라 데이터를 처리하고 연산을 수행하는 연산 장치와 여러 장치를 관리하고 제어하는 제어 장치로 구성
- **그래픽 처리 장치(Graphic Processing Unit, GPU)**: 그래픽 작업을 전담하는 장치로, 고성능 그래픽 처리가 필요한 게임이나 고화질 영상 처리 작업 등에 쓰임



2. 컴퓨팅 시스템의 구성

컴퓨팅 시스템은 우리가 사용하는 컴퓨터나 스마트 기기들이 작동하기 위해 필요한 하드웨어와 소프트웨어의 조합이다.

이 시스템은 데이터를 처리하고 저장하며, 사용자와 상호 작용하는 기능을 수행한다.

▶ 관련 영상

- 제목: CPU와 GPU의 차이
- 주소: <https://youtube.com/shorts/EAj-jwV4Jto?feature=shared>
- 해설: 복잡한 기술 용어 대신 직관적인 비유와 설명을 통해 두 프로세서가 어떤 역할을 하고 왜 다른 방식으로 작동하는지 쉽게 파악할 수 있다.



참고 자료

• 세계에서 내가 최고! - 세계 슈퍼컴퓨터의 순위

- 슈퍼컴퓨터는 “당대의 가장 빠른 계산 성능을 갖는 컴퓨터”를 의미한다. 시간이 지나 더 빠른 컴퓨터가 나오면서 예전의 슈퍼컴퓨터는 일반 컴퓨터처럼 여겨질 수 있다. 세계 슈퍼컴퓨터 순위는 “top500.org” 웹사이트에서 매년 두 번 발표한다. 이 목록에 포함된 컴퓨터들이 슈퍼컴퓨터로 인정받는다. 슈퍼컴퓨터는 기상 예측, 우주 연구, 생명공학 같은 과학 연구에 사용하며, 자동차, 항공기, 전자 제품 개발에서도 실험 대신 사용되어 비용과 시간을 절약한다.
- 전 세계의 슈퍼컴퓨터 확인: <https://top500.org/lists/top500>

• GPU와 AI

• AI에서 GPU가 중요한 이유는 무엇인가?

GPU는 학습 및 추론 프로세스를 가속할 수 있기 때문에 AI에서 매우 중요하다. 따라서 CPU를 사용할 때보다 더 빠르고 효율적



출력 장치

처리한 결과를 사용자가 이해할 수 있는 텍스트, 이미지 등의 형태로 변환하여 보여주는 장치다.

종류 모니터, 프린터, 스피커 등



통신 장치

다양한 컴퓨팅 시스템 간에 데이터를 주고받기 위한 장치다.

종류 유선 랜 카드, 무선 랜 카드 등



소프트웨어는 컴퓨팅 시스템에서 다양한 작업을 수행할 수 있도록 지시하는 프로그램이다. 소프트웨어는 크게 시스템 소프트웨어와 응용 소프트웨어로 나눌 수 있다.

소프트웨어

시스템 소프트웨어

하드웨어와 응용 소프트웨어를 관리하기 위해 만든 소프트웨어로, 운영체제*가 대표적이다.

*운영체제: 하드웨어를 제어하고 관리하며, 다양한 응용 프로그램의 실행을 지원



응용 소프트웨어

특정 작업을 수행하기 위한 프로그램을 말하며, 문서 작성, 게임, 프레젠테이션 등의 다양한 소프트웨어가 있다.



알고
가기

사람과 컴퓨팅 시스템의 구성 비교

하드웨어와 소프트웨어는 사람의 몸과 정신처럼 서로 긴밀하게 연결되어 있다. 하드웨어가 사람의 '몸'에 비유된다면, 소프트웨어는 '정신'에 비유되며 하드웨어를 제어하고 활용할 수 있게 한다. 이 두 요소가 조화를 이루어 컴퓨팅 시스템이 효율적으로 작동한다.

소프트웨어 - 정신

몸 - 하드웨어

15

* 용어 해설 *

- **데이터** 컴퓨터가 처리할 수 있는 문자, 숫자, 소리, 그림 등의 형태로 된 정보
- **유선 랜** 랜선을 통하여 데이터를 송수신하는 통신망
- **무선 랜** 유선 케이블 대신 전파나 적외선 등을 이용하여 데이터를 송수신하는 통신망. 케이블의 연결 없이 무선으로 근거리 통신망 환경을 구현
- **리눅스(Linux)** 개인용 컴퓨터에서 작동할 수 있도록 만들어진 운영체제의 하나. 1991년에 핀란드 헬싱키 대학의 한 재학생이 만들었으며, 일반인에게 프로그램 소스 코드를 무료로 공개

지도상의 유의점

입력 장치, 기억 장치, 처리 장치, 출력 장치, 통신 장치의 개념을 이해하고 각 역할을 혼동하지 않도록 한다. 또한 하드웨어와 소프트웨어의 데이터 흐름을 그림이나 예시로 보여주는 전체적인 작동 과정을 이해시키는 것이 중요하다.

으로 AI 모델을 개발하고 배포할 수 있습니다. AI 모델이 복잡해짐에 따라 GPU의 필요성은 더욱 증가한다.

• AI에 가장 적합한 GPU는 무엇인가?

AI에 가장 적합한 GPU는 현재 수행 중인 특정 작업에 따라 달라진다. 예를 들어 메모리가 큰 GPU는 대규모 AI 모델을 추론하는 데 더 적합할 수 있는 반면 클럭 속도가 빠른 GPU는 지연 시간이 짧은 추론 서버에 더 적합할 수 있다.

• AI 모델 학습

GPU는 모델의 매개변수를 조정하는 데 필요한 복잡한 수학 연산을 수행하여 AI 모델을 학습시키는 데 사용된다. 학습 프로세스에는 모델에 대량의 데이터를 제공한 다음 모델의 예측과 실제 데이터 간의 오류를 최소화하도록 모델의 매개변수를 조정하는 작업이 포함된다. GPU는 여러 계산을 동시에 수행하여 이 프로세스를 가속화 할 수 있다.

[출처] GPU란 무엇이며 AI에서의 역할은 무엇인가?

▶ 관련 영상

- 제목: 인류를 바꾼 소프트웨어 '윈도의 역사'
- 주소: <https://youtu.be/qXTQ9HBDoy0?si=Y5d52poTioWYFgPC>
- 해설: 마이크로소프트는 빌 게이츠와 폴 앨런이 알테어 베이직을 개발하며 시작되었고, IBM PC에 MS-DOS를 납품하며 성장했으며, 윈도 3.0/3.1의 성공으로 PC 운영체제의 표준이 되었고, 윈도 95로 대중성을 확보하며 세계적인 기업으로 자리매김했다.



참고 자료

• 내 스마트폰 속 운영체제와 앱 찾기

- 운영체제 확인: 학생 각자 자신의 스마트폰에서 설정에서 휴대전화 정보 메뉴로 들어가 OS 종류와 버전을 확인한다.
예 Android 13, iOS 17
- 앱 분류하기: 스마트폰에 설치된 응용 소프트웨어 앱 10개를 골라 작성한다.

지도상의 유의점

동작 원리를 한 번에 복잡하게 설명하기보다는, 교과서에 제시한 것처럼 '입력 → 처리 → 출력'의 큰 틀을 먼저 이해시킨 후, 각 단계에 어떤 장치들이 포함되는지 세부적으로 설명한다. 설명 과정에서 하드웨어와 소프트웨어의 유기적 관계를 연계하여 설명한다.

▶ 관련 영상

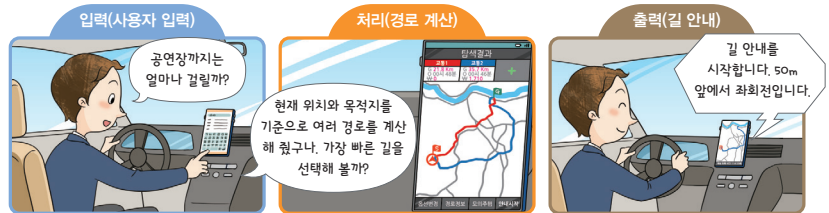
- 제목: EBS링크 소프트웨어 세상 '클릭, 컴퓨터 속으로'
- 주소: <https://youtu.be/K5khQ6yzMsU?si=y9AlxHI50EphCbh>
- 해설: 마우스 클릭 정보가 기본 입출력 시스템을 거쳐 CPU에 전달되면, CPU는 메모리 시스템에서 마우스 프로그램 지침을 가져와 실행하고, 이어서 모니터 프로그램을 요청하여 클릭한 영상이 재생되도록 처리한다.



3. 컴퓨팅 시스템의 동작 원리

컴퓨팅 시스템은 사용자가 입력 장치를 통해 데이터나 명령을 입력하면 그것을 처리 장치로 보내 처리한 후 출력 장치를 통해 결과를 보여준다.

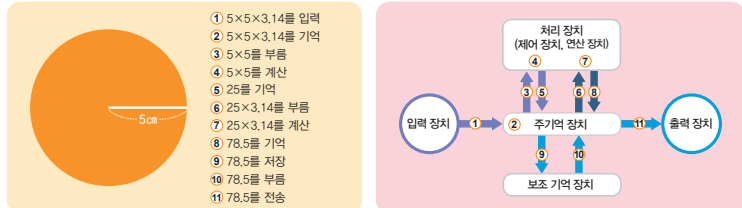
예를 들어 자동차의 내비게이션을 사용할 때의 과정을 생각해 보자. 사용자가 목적지를 입력하고 길 안내를 요청하면, 컴퓨팅 시스템은 현재 위치와 목적지까지의 최적 경로를 계산한다. 이후, 화면과 음성 안내를 통해 운전자에게 길을 안내한다. 이때 처리 장치는 사용자의 명령에 따라 최적의 경로를 계산하고, 그 과정에서 필요한 지도와 경로 데이터를 보조 기억 장치에서 주기억 장치로 불러와 화면에 표시한다. 또한 필요한 경우 보조 기억 장치에 경로 데이터를 저장해 다음 경로 안내에 활용한다. 그리고 운영체제는 모든 동작을 제어하고 관리하여 하드웨어가 원활하게 작동하도록 한다.



컴퓨팅 시스템의 동작 과정 이해하기

컴퓨팅 시스템은 먼저 입력 장치로부터 입력된 명령과 자료를 주기억 장치에 기억시킨다. 이후 중앙 처리 장치는 주기억 장치에 기억된 내용을 불러와 처리한다. 처리된 결과는 다시 주기억 장치에 기억된 후 출력 장치를 통해 표시한다. 이때, 운영체제는 컴퓨팅 시스템 전체의 동작 과정을 제어하고 관리한다.

입력 장치로 입력 → 주기억 장치에 기억 → 중앙 처리 장치로 처리 → 주기억 장치에 기억 → 출력 장치로 출력



⑩ 반지름이 5cm인 원의 넓이를 계산한 후 출력하는 과정

16

• 활동 공유: 조별로 자신들의 OS 종류와 응용 프로그램 중 가장 많이 사용하는 앱을 발표한다. 발표 후, 시스템 소프트웨어가 없을 때 어떤 문제가 생길지 토론한다.

● SW 융합이란 무엇이며, 왜 필요한가?

4차 산업혁명을 맞이하며 SW(소프트웨어) 융합이 세계적인 대세로 자리 잡아가고 있다. SW 융합이란 사물 인터넷(IoT), 웨어러블(Wearable) 등 소프트웨어와 하드웨어의 창조적 융합을 통해 고부가가치를 창출하는 것을 말한다.

대한민국은 빠른 정보화와 우수한 IT 인력을 바탕으로 IT 강국을 이룬 나라로, 석유 등의 매장 자원이 부족한 우리나라가 미래 성장 산업을 선점하기 위해서는 4차 산업 혁명 시대에서 필수 경쟁력인 SW 융합 기술을 활용한 분야에 더욱 집중해야 할 것이다. 또한 요즘같이 일자리가 줄어드는 추세에서 소프트웨어는 사람이 개발해야 하므로 높은 고용 효과도 기대할 수 있다.

[출처] 드문드문 항공우주 이슈: 티스토리

3. 컴퓨팅 시스템의 동작 원리

아래 사례들은 하드웨어(입·출력 장치, 처리 장치)와 소프트웨어(운영체제, 응용 프로그램)가 어떻게 협력하는지 보여준다.

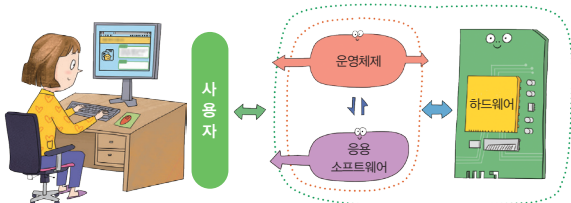
구분	자판기 음료 구매	병원 접수 키오스크
입력 (사용자 입력)	음료 선택 버튼 누름(입력 장치: 버튼 스위치)	진료과 · 개인 정보 입력(입력 장치: 터치스크린)
처리 (계산 · 판단)	투입 금액 · 가격 비교, 잔돈 계산(처리 장치: 제어 모듈, 제어 소프트웨어)	환자 정보 조회, 예약 현황 확인(병원 서버 · 관리 소프트웨어)
출력(결과)	음료 배출, 잔돈 반환(출력 장치: 모터, 동전 반환 장치)	접수증 발급, 대기 번호 표시(출력 장치: 프린터, 화면)

2 운영체제

1. 운영체제의 개념

운영체제*는 컴퓨팅 시스템의 전원이 켜질 때 가장 먼저 실행되는 시스템 소프트웨어로, 하드웨어와 응용 소프트웨어가 원활히 작동할 수 있도록 중간에서 조정하는 역할을 한다. 아래 그림에서 보듯이 운영체제는 하드웨어와 응용 소프트웨어 사이에서 하드웨어를 제어하고 자원*을 효율적으로 관리한다.

사용자가 응용 소프트웨어를 통해 특정 작업을 수행할 때, 운영체제가 필요한 하드웨어를 배정하고 관리하여 응용 소프트웨어가 원활하게 실행되도록 돕는다. 또한 운영체제는 사용자가 컴퓨팅 시스템을 편리하게 사용할 수 있는 환경을 제공하고, 다양한 프로그램을 안정적으로 사용할 수 있도록 지원한다.



④ 운영체제의 역할

운영체제는 사용하는 기기에 따라 크게 데스크톱 운영체제와 모바일 운영체제로 나눌 수 있다. 윈도우(Windows), 리눅스(Linux)*, 맥 OS(Mac OS)는 대표적인 데스크톱 운영체제이며, 안드로이드(Android)와 아이오에스(iOS)는 모바일 기기에서 널리 사용되는 운영체제다.



2. 운영체제의 기능

운영체제는 사용자가 컴퓨터를 쉽게 사용할 수 있게 하며, 컴퓨팅 시스템의 자원을 효율적으로 관리한다. 또한 사용자나 프로그램으로부터 자원을 보호하여 모든 작업이 원활하고 안전하게 수행될 수 있도록 한다.

● 운영체제 (OS: Operating System)

컴퓨터의 하드웨어 시스템을 효율적으로 운영하기 위한 소프트웨어. 컴퓨터를 작동하고 시스템 전체를 감시하며, 처리해야 할 데이터의 관리와 작업 계획 등을 조정하는 여러 가지의 프로그램으로 구성

● 자원

컴퓨팅 시스템에서 작업을 수행하기 위해 사용하는 하드웨어, 소프트웨어, 데이터, 네트워크 등의 요소

● 리눅스

오픈 소스 운영체제로, 누구나 자유롭게 사용하고 수정 가능

• **윈도(Windows)** 마이크로소프트에서 개발한 운영체제로, 전 세계에서 가장 널리 사용되는 데스크톱 운영체제 중 하나. 그래픽 사용자 인터페이스(GUI)를 기반으로 하여 사용자가 컴퓨터를 쉽게 조작할 수 있게 함

• **리눅스(Linux)** 오픈 소스 운영체제로, 누구나 자유롭게 사용하고 수정 가능. 서버, 임베디드 시스템 등 다양한 분야에서 활용

• **맥 OS(Mac OS)** 애플에서 개발한 운영체제로, 주로 맥북, 아이맥 등 애플의 컴퓨터에서 사용. 직관적인 사용자 인터페이스와 높은 안정성으로 유명

• **안드로이드(Android)** 구글에서 개발한 모바일 운영체제로, 전 세계 스마트폰 시장에서 가장 높은 점유율을 차지. 오픈 소스 기반으로 다양한 기기 제조사에서 활용

• **아이오에스(iOS)** 애플에서 개발한 모바일 운영체제로, 아이폰, 아이패드 등 애플의 모바일 기기에서만 사용. 높은 보안성과 사용자 편의성이 특징

2 운영체제

1. 운영체제의 개념

지도상의 유의점

윈도, 리눅스, 맥 OS, 안드로이드, iOS 외에도 다양한 운영체제(㉠: 크롬 OS, 웹 OS 등)가 있음을 언급하여 학생들의 시야를 넓혀준다. 학생들이 직접 스마트폰이나 컴퓨터의 설정 메뉴에 들어가서 자신의 기기가 어떤 운영체제를 사용하고 있는지 확인하는 활동을 통해 학습에 대한 흥미를 유발한다.



참고 자료

● 운영체제

운영체제는 흔히 정부에 비유되기도 한다. 한 나라의 정부가 땅, 인력, 돈 등 국내 자원을 효율적으로 배분하고, 국민이 지켜야 할 규칙을 만들어 나라 전체를 관리하는 것과 마찬가지로, 운영체제

도 응용 프로그램에 자원을 효율적으로 배분하고, 실행할 프로그램들이 지켜야 할 규칙을 만들어 컴퓨터 시스템 전체를 관리한다. 또한 정부에 기획재정부, 과학기술정보통신부, 외교부 등 역할별로 여러 부서가 나누어져 있는 것처럼 운영체제 또한 관리할 자원별로 기능이 나누어져 있다.

예를 들어 운영체제의 어느 한 부분에서는 CPU를, 어느 한 부분에서는 메모리를, 어느 한 부분에서는 하드디스크를 관리한다.

[출처] 혼자 공부하는 컴퓨터 구조 + 운영체제

▶ 관련 영상

- 제목: 한눈에 보는 “퍼스널 컴퓨터 운영체제 역사” 이야기
- 주소: <https://youtu.be/epQPv1phhBs?si=jwrB3AihYwjJpi1Y>
- 해설: 컴퓨터 운영체제의 탄생부터 현재, 그리고 미래까지의 흥미로운 여정을 쉽고 재미있게 풀어낸다. 단순히 기술의 나열이 아닌, 인간이 컴퓨터를 더 편하고 효율적으로 사용하기 위한 끊임없는 노력의 결과로 운영체제가 어떻게 발전해왔는지를 알려준다.

※ 용어 해설 ※

- **사용자 인터페이스(UI)** 컴퓨터의 입출력 장치 중 사용자가 직접 데이터를 입력하고 제어하여 정보를 주고받는 부분. 키보드나 마우스와 같은 입력 장치와, 브라운관, 액정 디스플레이, 플라스마 디스플레이 등의 출력 장치가 있음. 기기 및 소프트웨어뿐만 아니라, 원활한 정보 교환을 위한 규약, 작법, 사고방식 등을 총칭하는 경우가 많음
- **프로세스** 실행 중인 프로그램을 의미. 프로그램은 하드디스크 같은 보조 기억 장치에 저장된 정적인 상태의 파일이지만, 이 프로그램이 실행되어 메모리에 올라가면 비로소 프로세스가 됨

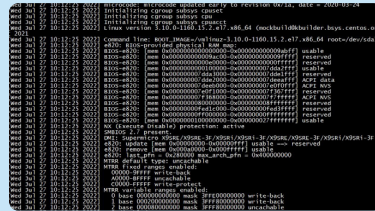
지도상의 유의점

운영체제가 한정된 자원을 어떻게 효율적으로 배분하는지 학생들이 이해하도록 주기억 장치 관리와 프로세스 관리의 개념을 구분하여 설명하고, 그 중요성을 비유적으로 알려준다.

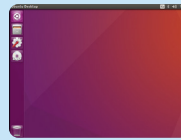
운영체제의 주요 기능

사용자 인터페이스 제공

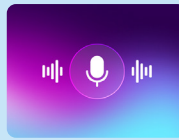
- 사용자 인터페이스*를 제공하여 사용자가 컴퓨팅 시스템을 편리하게 사용할 수 있게 한다.
- *사용자 인터페이스(UI: user interface): 사용자와 컴퓨팅 시스템이 소통하는 방식 또는 환경
- 사용자 인터페이스에는 명령어를 직접 입력하는 문자 기반 사용자 인터페이스(CUI), 아이콘을 클릭할 수 있는 그래픽 사용자 인터페이스(GUI), 음성을 통해 명령하는 음성 사용자 인터페이스(VUI) 등이 있다.



↑ 문자 기반 사용자 인터페이스(CUI)



↑ 그래픽 사용자 인터페이스(GUI)



↑ 음성 사용자 인터페이스(VUI)

주기억 장치 관리

- 프로그램이 실행되면, 운영체제는 주기억 장치에 해당 프로그램이 필요로 하는 만큼의 공간을 배정한다.
- 프로그램 실행이 종료되면, 사용했던 메모리 공간을 비워줘서 다른 프로그램이 사용할 수 있게 한다.

입출력 장치 관리

- 키보드, 마우스, 모니터 등과 같은 다양한 입출력 장치를 관리한다.
- 예를 들어 키보드로 입력한 글자가 화면에 잘 나타나게 하고, 프린터가 문서를 제대로 출력할 수 있게 한다.

프로세스* 관리

- 프로그램이 원활하게 실행될 수 있도록 컴퓨팅 자원*을 할당하고 관리한다.
- *프로세스: 실행 중인 프로그램
- *컴퓨팅 자원: 컴퓨팅 시스템의 작업을 수행하는 데 필요한 하드웨어와 소프트웨어의 구성 요소

파일 관리

- 파일 시스템을 제공하여 파일의 생성, 삭제, 이동, 검색, 보관 등의 작업을 지원한다.

소단원 1분 요약

- 1 컴퓨팅 시스템은 하드웨어와 소프트웨어로 구성되며, 서로 협력하여 데이터를 처리하고 문제를 해결한다.
- 2 하드웨어에는 입력 장치, 기억 장치, 처리 장치, 출력 장치, 통신 장치가 있으며, 소프트웨어는 크게 시스템 소프트웨어와 응용 소프트웨어로 나눌 수 있다.
- 3 운영체제는 컴퓨팅 시스템의 자원을 효율적으로 관리하고, 하드웨어와 응용 소프트웨어가 원활히 작동하도록 조정하여 사용자가 편리하고 안전하게 컴퓨팅 시스템을 사용할 수 있도록 돕는 시스템 소프트웨어다.

18

▶ 관련 영상

- 제목: EBS 링크 소프트웨어 세상 '클릭, 컴퓨터 속으로'
- 주소: <https://youtu.be/K5khQ6yzMsU?si=y9AixHI50EphCcbh>
- 해설: 음성 인터페이스가 단순한 기술을 넘어 우리 삶의 핵심적인 동반자로 진화하는 과정을 깊이 있게 탐구한다. 영화 속 상상에서 현실이 된 음성 비서의 발전사를 짚어보고, 스마트홈 통합 허브로서의 역할부터 고령층과 어린이에게 정서적 위안을 제공하는 사회적 기능까지 다각도로 조명한다.

- 제목: 전 세계 운영체제 시장 점유율 변화
- 주소: <https://youtu.be/nfMIM4Fokfk?si=BjLJPI17CvWxZ0md>
- 해설: 2009년 1월부터 2024년 4월까지 전 세계 운영체제(OS) 시장 점유율 변화를 시각적으로 보여주는 콘텐츠이다. 15년간의 OS 시장 흐름을 통해 각 운영체제의 흥망성쇠와 시장 주도권 변화를 파악할 수 있다. 특히 모바일 OS의 등장과 성장이 데스크톱 OS 시장에 미친 영향과 기술 시장의 변화 및 미래 트렌드 예측에 필요한 핵심 인사이트를 제공한다.



참고 자료

● 차세대 사용자 인터페이스

차세대 사용자 인터페이스, 인간의 삶을 바꾸다
 그래픽을 기반으로 한 GUI 이후 등장한, 차세대 사용자 인터페이스로 거론되는 것이 바로 자연스러운 사용자 인터페이스(Natural User Interface, NUI)이다. 기존의 CLI나 GUI는 사용자가 이용하기 위해서 별도의 지식과 학습이 필요했는데, 사용자가 일상 생활에서 얻은 기존의 경험만을 가지고 기기를 사용할 수 있도록 하는 것이 바로 NUI이다. NUI에 포함되는 여러 인터페이스 기술 중에서도 차세대 인터페이스로 주목받는 것은 음성 사용자 인터페이스(Voice User Interface, VUI)와 생체인식 인터페이스(Biometric Interface), 그리고 제스처 사용자 인터페이스(Gesture User Interface)이다.
 (중략)
 제스처 UI는 NUI의 또 다른 대표적인 분야 중 하나로, 손동작과



문제 해결 탐구 활동

스마트폰의 하드웨어와 소프트웨어 조사하기

1 스마트폰에는 다양한 하드웨어와 소프트웨어가 함께 작동하여 여러 기능을 수행한다. 아래 <보기>에 제시된 내용을 참고하여, 스마트폰의 하드웨어와 소프트웨어를 각각 구분해 보자.

보기

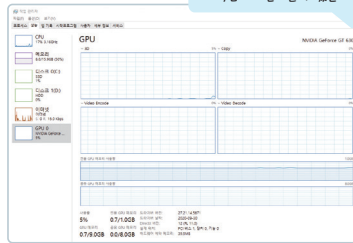
메신저 앱, 진동 모터, 주 기억 장치, 중앙 처리 장치(CPU), 블루투스 장치, SD 카드, 카메라, 음악 플레이어 앱, 터치스크린, 안드로이드, 아이오에스(iOS), 스피커, 메모 앱, 카메라 앱, 지문 인식 센서, 게임 앱, 마이크

구분	내용			
하드웨어	입력 장치	터치스크린, 카메라, 지문 인식 센서, 마이크	출력 장치	진동 모터, 스피커, 터치스크린 (디스플레이 기능)
	처리 장치	중앙 처리 장치(CPU)	기억 장치	주 기억 장치, SD 카드
	통신 장치	블루투스 장치		
	시스템 소프트웨어	안드로이드, 아이오에스(iOS)	응용 소프트웨어	메신저 앱, 음악 플레이어 앱, 메모 앱, 카메라 앱, 게임 앱

2 윈도 운영체제에서 **ctrl + shift + esc**를 누르면 작업 관리자가 실행되는데, 작업 관리자를 실행한 후 다음 질문에 답해 보자.

1 작업 관리자의 [성능] 탭에서 중앙 처리 장치(CPU)의 이용률, 메모리의 용량과 사용량을 확인하고 아래 표를 채워 보자.

중앙 처리 장치(CPU) 이용률	9%
메모리 용량	15.9GB
사용 중인 메모리 사용량	7.8GB(49%)



윈도에서 작업 관리자는 컴퓨터의 실행 중인 프로그램과 중앙 처리 장치(CPU), 메모리, 보조 기억 장치 등의 자원 사용 상태를 확인하고 관리할 수 있는 도구입니다.

2 작업 관리자의 [프로세스] 탭에서 어떤 소프트웨어가 가장 많은 자원을 사용하고 있는지 조사해 보고 친구들과 이야기해 보자.

소단원

자기 점검

* 배운 내용을 스스로 점검해 보세요.

지식 · 이해	컴퓨팅 시스템의 동작 원리와 운영체제의 기능을 설명할 수 있다.	☆☆☆☆☆	확인하기 16, 18쪽
과정 · 기능	컴퓨팅 시스템의 구성 요소를 파악하고 운영체제와의 관계를 표현할 수 있다.	☆☆☆☆☆	확인하기 14, 15, 18쪽
가치 · 태도	컴퓨팅 시스템의 필요성과 가치를 판단하는 자세를 가질 수 있다.	☆☆☆☆☆	확인하기 11쪽

19

몸동작을 이용해 사용자가 기기와 상호작용하는 방식이다. 제스처 UI에는 접촉식과 비접촉식 방법이 존재한다. 접촉식 제스처 UI는 사용자가 안정적인 상황에서 이용하는 경우에는 편리하지만, 움직이고 있는 상황에서는 이용이 불편하다. 기존의 비접촉식 제스처 UI는 카메라 센서를 이용해 사용자의 움직임을 추적했다. 하지만 이 방법은 카메라 앞에서 동작을 해야만 인식할 수 있으며, 동작 인식률의 정확도 또한 낮다.

[출처] 카이스트 신문(<https://times.kaist.ac.kr>)

소단원

자기 점검 평가 기준

- ☺ **잘함** 컴퓨팅 시스템의 구성 요소를 정확히 파악하고, 하드웨어와 소프트웨어의 관계를 명확하게 설명할 수 있다.
- ☺ **보통** 컴퓨팅 시스템의 구성 요소를 대체로 파악하고, 하드웨어와 소프트웨어의 관계를 부분적으로 설명할 수 있다.
- ☹ **노력** 컴퓨팅 시스템의 구성 요소를 파악하는 데 어려움을 느끼거나, 하드웨어와 소프트웨어의 관계를 명확히 이해하지 못했다.



문제 해결 탐구 활동

활동의 목표 안내

- 스마트폰의 하드웨어와 소프트웨어를 구분하고, 이들이 어떻게 상호 작용하는지 이해한다.
- 컴퓨터의 작업 관리자를 활용하여 컴퓨팅 시스템의 자원 사용 현황을 파악하고, 운영체제의 역할을 실질적으로 체험한다.

활동 방법 안내

- 1단계: 교과서에 제시된 **보기**를 참고하여 스마트폰의 하드웨어와 소프트웨어를 각각 구분하고, 주어진 표에 맞게 분류한다.
- 2단계: 윈도 운영체제의 작업 관리자를 실행하여 현재 사용 중인 컴퓨터의 CPU와 메모리 사용 현황을 확인하고, 표를 채운다.
- 3단계: 작업 관리자의 프로세스 탭에서 어떤 소프트웨어가 가장 많은 자원을 사용하는지 조사하고, 그 이유에 대해 친구들과 이야기 나눈다.

지도상의 유의점

스마트폰의 하드웨어와 소프트웨어를 분류할 때, 특정 앱(응용 소프트웨어)이 작동하기 위해 필요한 물리적 장치(하드웨어)가 무엇인지 연결해서 생각하도록 지도한다.

소단원 성취 수준 자료

성취 기준

[9정01-01] 컴퓨팅 시스템의 구성 요소와 동작 원리를 이해하고, 운영체제의 기능을 분석한다.

성취 기준별 성취 수준

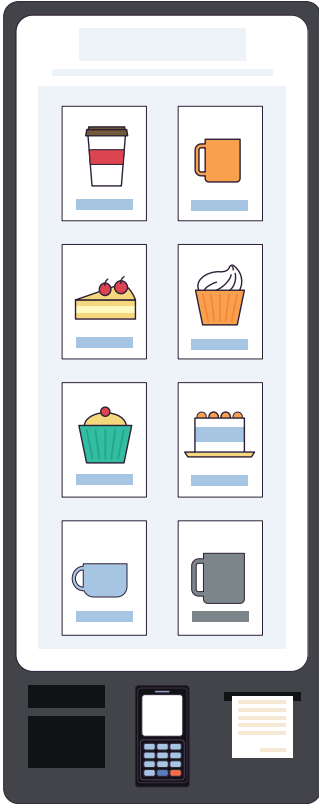
A	컴퓨팅 시스템의 구성 요소와 동작 원리를 운영체제의 기능과 관련지어 설명하고, 운영체제의 기능을 분석하여 효율적으로 활용할 수 있다.
B	컴퓨팅 시스템의 구성 요소와 동작 원리를 운영체제의 기능과 관련지어 설명하고, 운영체제의 기능을 분석할 수 있다.
C	컴퓨팅 시스템의 구성 요소와 동작 원리, 운영체제의 기능을 설명하고, 운영체제의 기능을 분석할 수 있다.
D	컴퓨팅 시스템의 구성 요소와 동작 원리, 운영체제의 기능을 설명하고, 운영체제의 기능을 구분할 수 있다.
E	컴퓨팅 시스템의 구성 요소와 동작 원리, 운영체제의 기능을 인지하고, 운영체제의 기능을 구분할 수 있다.



수행 평가 활동

• 다음 그림을 보고 물음에 답하십시오.

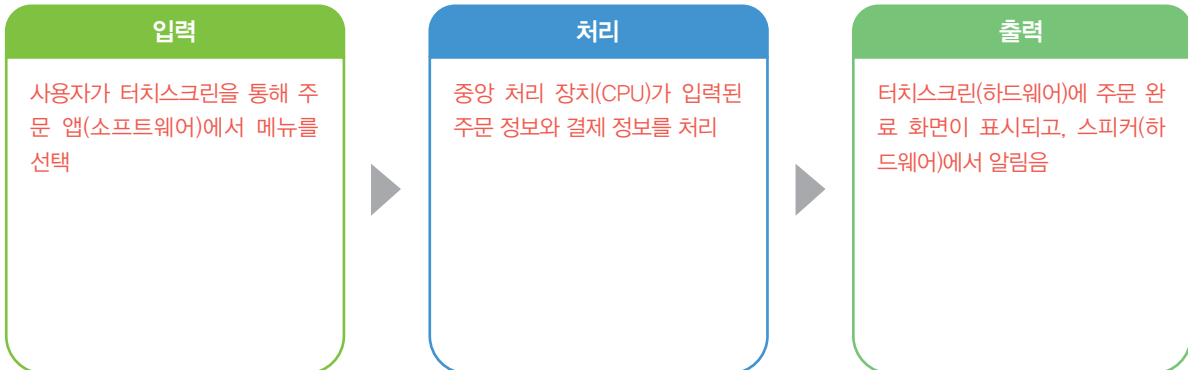
1 그림에 나타난 키오스크를 하드웨어와 소프트웨어로 구분하여 명칭과 역할을 각각 작성하십시오.



하드웨어	
장치명	하는 역할
터치스크린	사용자의 터치를 입력받고 메뉴와 정보를 표시
CPU	사용자의 입력과 결제 정보를 처리
바코드 스캐너	바코드를 스캔해서 정보를 전달
스피커	주문 내용을 소리로 알림

소프트웨어	
장치명	하는 역할
주문 앱	사용자가 메뉴를 선택할 수 있도록 함
운영체제	키오스크 하드웨어를 제어하고 주문 앱이 원활하게 실행되도록 도움

2 위에서 구분한 구성 요소들을 바탕으로, 키오스크의 동작 원리를 '입력', '처리', '출력'의 관점에서 구체적으로 설명하십시오.



02

피지컬 컴퓨팅 시스템

교수 · 학습 계획안

수업 시간: 3시간 □ 교과서 쪽수: 20쪽~29쪽

성취 기준	[9정01-02] 피지컬 컴퓨팅의 개념을 이해하고, 생활 속에서 적용된 사례 조사를 통해 컴퓨팅 시스템의 필요성과 가치를 판단한다.		
학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> • 피지컬 컴퓨팅의 개념을 설명할 수 있다. • 생활 속 적용 사례를 통해 피지컬 컴퓨팅 시스템의 필요성과 가치를 판단할 수 있다. 		
핵심 개념	피지컬 컴퓨팅	학습 요소	피지컬 컴퓨팅의 개념
수업 방법	강의, 토론, 발표		
준비물	교사 교과서, 관련 교수 · 학습 자료 학생 필기구, 교과서		

단계	교수 · 학습 방법	지도상의 유의점
도입	〈생각 깨우기〉에 제시된 무인 매장 사례를 통해 학생들이 피지컬 컴퓨팅의 개념에 흥미를 느끼도록 유도한다. 학생들이 무인 매장에서 물건을 구매할 때 어떤 점이 편리한지, 그 편리함이 어떻게 가능한지 서로 이야기하게 한다.	<ul style="list-style-type: none"> • 학생들이 무인 매장의 편리함을 이야기할 때, ‘카메라’나 ‘센서’ 등 컴퓨팅 시스템의 구성 요소를 자연스럽게 언급하도록 유도한다.
전개	1 피지컬 컴퓨팅 시스템의 이해 <ul style="list-style-type: none"> • 현실 세계(입력)와 피지컬 컴퓨팅 시스템(출력)이 상호 작용하는 원리를 설명한다. 교과서에 제시된 가습기, 자동 소독기, 스마트 공기 청정기 사례를 통해 개념을 구체화한다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 피지컬 컴퓨팅의 개념을 설명할 때 ‘현실 세계와 상호 작용’이라는 키워드를 중심으로 지도하여, 이전 단원의 일반적인 컴퓨팅 시스템과의 차이점을 명확히 인식하도록 한다.
	2 피지컬 컴퓨팅 시스템의 구성 <ul style="list-style-type: none"> • 센서(입력 장치), 마이크로컨트롤러(처리 장치), 액추에이터(출력 장치)의 역할을 명확히 설명하고, 각 구성 요소의 다양한 종류와 활용 사례를 지도한다. • 마이크로비트의 하드웨어(내장 센서 및 액추에이터)와 소프트웨어(메이크코드)를 소개하고, 마이크로비트가 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구현하는 데 효과적인 도구임을 강조한다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 센서, 마이크로컨트롤러, 액추에이터의 역할을 설명할 때, 비유를 사용하면 학생들이 개념을 더 쉽게 이해할 수 있다. • 마이크로비트와 메이크코드를 처음 접하는 학생들이 어려움을 겪지 않도록, 블록 프로그래밍의 기초적인 사용법을 충분히 안내한다.
정리	<ul style="list-style-type: none"> • 〈소단원 1분 요약〉을 통해 피지컬 컴퓨팅의 개념과 시스템 구성 요소에 대한 핵심 내용을 정리한다. • 〈문제 해결 탐구 활동〉을 통해 학생들이 스마트 도어 록의 동작 원리를 분석하고, 집에서 사용하는 피지컬 컴퓨팅 시스템을 찾아보도록 안내한다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 단순히 사례를 나열하는 것을 넘어 각 사례가 ‘입력-처리-출력’의 어떤 과정을 거쳐 작동하는지 분석하는 데 초점을 맞추도록 지도한다.
평가	<ul style="list-style-type: none"> • 〈소단원 자기 점검〉을 활용하여 학생들이 자신의 학습 성취도를 스스로 평가하게 한다. 교사는 학생들의 자기 평가 결과를 바탕으로 부족한 부분을 보충 지도한다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 피지컬 컴퓨팅 시스템의 개념을 정확히 설명하고, 생활 속 사례를 찾아 시스템의 필요성과 가치를 판단하는 능력을 중점적으로 확인한다.



피지컬 컴퓨팅 시스템

- [학습 목표]**
- 피지컬 컴퓨팅의 개념을 설명할 수 있다.
 - 생활 속 적용 사례를 통해 피지컬 컴퓨팅 시스템의 필요성과 가치를 판단할 수 있다.
- [학습 요소]** 피지컬 컴퓨팅의 개념

학습 목표 안내

- 차시 제목과 학습 목표 등을 함께 읽는다.
- 피지컬 컴퓨팅의 개념을 설명할 수 있고, 생활 속 적용 사례를 통해 피지컬 컴퓨팅 시스템의 필요성과 가치를 판단할 수 있음을 안내한다.

생각 깨우기 해설

- 학생들이 무인 매장이라는 구체적인 사례를 통해 피지컬 컴퓨팅의 개념을 자연스럽게 유추하고, 그 필요성과 가치를 스스로 판단하도록 하기 위함이다.
- 초등학교 실과 [6실05-03] 성취 기준과 연계하여, 실생활의 문제를 해결하는 프로그램 작성 경험을 상기시키고, 피지컬 컴퓨팅 시스템의 맥락으로 확장하여 이해하도록 한다. 초등학교에서는 소프트웨어를 활용하여 실생활의 문제를 해결하는 프로그램을 협력적으로 작성하고 공유하는 경험을 했다. 이 단원에서는 그 개념이 현실 세계와 직접 상호 작용하는 구체적인 형태로 발전했음을 보여준다.

지도상의 유의점

학생들이 무인 매장의 편리함을 이야기할 때, '카메라'나 '센서' 등 컴퓨팅 시스템의 구성 요소를 자연스럽게 언급하도록 유도하여 피지컬 컴퓨팅이 현실 세계와 상호 작용하는 원리에 대한 호기심을 불러일으킨다.

생각 깨우기

요즘은 무인 매장이 많이 등장해 관리하는 사람이 없어도 간편하게 제품을 구매할 수 있게 되었다. 아래 그림은 무인 매장에서의 구매 과정이다.



Q

무인 매장에서 물건을 구매할 때 어떤 점이 편리할까? 그렇게 생각한 이유는 무엇인지 이야기해 보자.

20

예시 답안

- 편리한 점
 - ① 시간 절약 및 효율성 증가: 무인 매장은 계산원이나 계산대 앞에서 줄을 서서 기다릴 필요가 없다. 원하는 물건을 고른 후 바로 매장을 나갈 수 있어 시간이 크게 절약된다.
 - ② 간편한 결제 시스템: 결제가 자동으로 이루어지므로, 현금이나 카드를 따로 꺼내지 않아도 된다. 스마트폰 앱을 통해 결제 내역을 바로 확인할 수 있어 편리하다.
- 이유: 매장 입구에서 나를 인식하고, 천장 카메라와 센서가 내가 어떤 물건을 골랐는지 자동으로 파악해서 스마트폰 앱으로 계산해주기 때문이다.



참고 자료

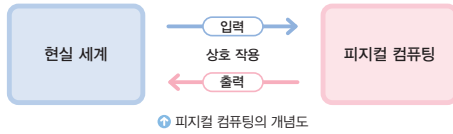
- “일할 사람 없어” 아우성... 곧 일본 편의점에서 만날 ‘만능 직원’ 일본 편의점 업계가 심화되는 인력난에 맞서 로봇 기술로 생존 전략을 모색하고 있다. 26일 ○○ 신문에 따르면 일본 △△ 마트는 인공지능(AI) 카메라와 디스플레이를 탑재한 다기능 로봇을 내년부터 전국 1000대 이상 도입하겠다고 밝혔다. 이 로봇은 하루 4~5회 매장 청소를 하며 동시에 진열대를 촬영해 재고

상황을 실시간 모니터링한다. 재고가 줄었다고 판단되면 즉시 점주에게 재고 보충 알림을 보내고 내장된 디스플레이로는 고객에게 각종 상품을 홍보한다. 여러 대의 카메라를 설치할 필요 없이 한 대의 로봇으로 매장 전체를 커버할 수 있어, 기존의 감시 카메라 등에 비해 비용 효율성이 높다. 특히 △△ 마트 가맹점주 60%가 ‘다점포 운영자’이기 때문에 재고 확인을 위해 여러 매장을 돌아다녀야 하는 시간을 단축할 수 있다는 장점이 크다.

[출처] 머니투데이 2025.07.26.

1 피지컬 컴퓨팅 시스템의 이해

피지컬 컴퓨팅이란 다양한 센서를 통해 주변 환경의 상태를 입력받아 조건에 따라 처리하고, 그 결과를 발광 다이오드(LED), 스피커, 모터 등을 이용해 출력하여 현실 세계와 상호 작용하는 것을 의미한다. 즉 피지컬 컴퓨팅 시스템은 이러한 피지컬 컴퓨팅을 가능하게 하는 하드웨어와 소프트웨어가 함께 작동하는 시스템을 말한다.



우리 주변에서 쉽게 볼 수 있는 피지컬 컴퓨팅 시스템은 다양하다. 온도와 습도를 측정하는 센서가 실내 환경을 감지하여 자동으로 습도를 조절하는 가습기, 적외선 센서를 통해 손이 가까워지면 손 소독제를 자동으로 분사하는 자동 소독기, 미세 먼지 센서가 실내 공기 상태를 감지하여 자동으로 공기 청정기를 작동시키는 스마트 공기 청정기 등이 피지컬 컴퓨팅 시스템의 예다. 이처럼 피지컬 컴퓨팅 시스템은 센서를 통해 데이터를 수집하고, 수집한 데이터를 처리해 환경을 자동으로 조절하며 사용자와 상호 작용할 수 있다.



1 피지컬 컴퓨팅 시스템의 이해

피지컬 컴퓨팅은 다양한 센서를 통해 주변 환경의 상태를 입력받고, 이를 조건에 따라 처리한 뒤, 그 결과를 발광 다이오드(LED), 스피커, 모터 등의 액추에이터를 이용해 출력함으로써 현실 세계와 상호 작용하는 것을 의미한다. 이러한 피지컬 컴퓨팅을 가능하게 하는 하드웨어와 소프트웨어가 함께 작동하는 시스템이 피지컬 컴퓨팅 시스템이다.

피지컬 컴퓨팅 시스템의 원리와 비유

- 피지컬 컴퓨팅 시스템의 동작 원리인 '입력-처리-출력' 과정을 우리 몸에 비유하면 학생들이 더 쉽게 이해할 수 있다.
- 입력(센서): 우리 몸의 오감(눈, 코, 귀, 피부, 혀)과 같다. 주변의 빛, 소리, 온도 등을 감지하여 정보를 받아들인다.
- 처리(마이크로컨트롤러): 우리 몸의 두뇌와 같다. 입력된 정보를 분석하고, 어떤 행동을 할지 결정하는 역할을 한다.

* 용어 해설 *

- **발광 다이오드(LED)** 접합부에 전류가 흐르면 빛을 내는 금속 간 화합물 접합 다이오드. 소자(素子)의 종류에 따라 다른 색깔의 빛을 얻을 수 있으며, 전자 제품에서의 문자 표시, 숫자 표시 등에 쓰임
- **센서** 여러 가지 물리량, 곧 소리·빛·온도·압력 등을 검출하는 소자(素子), 또는 그 소자를 갖춘 기계
- **적외선 센서** 적외선을 이용한 센서. 외부 물질로부터 방사된 적외선이 센서 내의 자발 분극을 갖는 물질의 분극을 변화시켜 외부 자유 전하를 발생시킴으로써 물질을 감지. 응답 속도와 감도가 비교적 크므로 일반적으로 널리 이용

지도상의 유의점

센서, 마이크로컨트롤러, 액추에이터의 역할을 우리 몸의 오감, 두뇌, 근육에 비유하여 학생들이 개념을 쉽게 이해하도록 돕는다.

▶ 관련 영상

- 제목: "로봇부터 IoT까지"... 산재 줄이는 스마트 기술
- 주소: <https://www.youtube.com/watch?v=Cl-OPL6oWDFY>
- 해설: 건설 현장의 산업재해 예방을 위한 혁신적인 스마트 기술 도입 사례를 생생하게 보여준다. 위험한 작업 환경에 사족보형 로봇을 투입하여 미확인 폭약 탐지 및 붕괴 위험을 사전에 점검하고, 사물인터넷(IoT) 기술을 활용해 콘크리트 양생 상태를 정밀하게 관리하여 붕괴 위험을 줄이는 구체적인 방법을 제시한다.

21

- 출력(액추에이터): 우리 몸의 근육이나 목소리와 같다. 두뇌의 결정에 따라 팔다리를 움직이거나 소리를 내는 것처럼, 빛, 소리, 움직임으로 현실 세계에 반응한다.

피지컬 컴퓨팅 시스템의 사례

- 스마트 가로등: 빛 센서를 이용해 주변의 밝기를 감지하고, 어두워지면 자동으로 조명을 켜는 시스템이다.
- 자동문: 적외선 센서를 이용해 사람의 접근을 감지하고, 모터를 작동시켜 문을 열어준다.
- 스마트 화분: 토양 습도 센서를 이용해 화분의 수분량을 감지하고, 물이 부족하면 자동으로 물을 주는 시스템이다.
- 이러한 사례들은 모두 사물 인터넷 기술과 밀접하게 관련되어 있으며, 피지컬 컴퓨팅 시스템이 우리 생활의 편리함을 넘어 안전, 환경 관리 등 다양한 분야에 적용되고 있음을 강조한다.

※ 용어 해설 ※

- **습도 센서** 두 전극 사이의 저항값 또는 유전율 등이 대기 중의 수증기로 인하여 변화하는 성질을 이용하여 습도를 전기적으로 계측하게 하는 소자
- **초음파 센서** 초음파의 특성을 이용하거나 초음파를 보내어 거리, 두께, 움직임 등을 검출하는 센서

지도상의 유의점

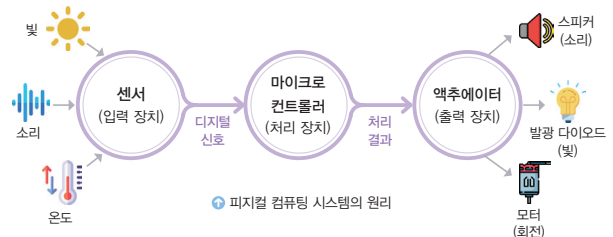
피지컬 컴퓨팅 시스템이 우리 생활의 편리함(스마트 가로등), 위생(자동 소독기) 등 다양한 문제를 해결하는 데 활용됨을 강조한다.

▶ 관련 영상

- **제목:** 피지컬 컴퓨팅
- **주소:** https://www.youtube.com/watch?v=-Jtc1dID6_CM
- **해설:** 피지컬 컴퓨팅이 무엇인지, 그리고 우리 삶에 어떻게 적용되고 있는지 명쾌하게 설명한다. 물리적 세계와 가상 세계가 상호 작용하는 원리를 ‘듣고, 생각하고, 말하는’ 과정에 비유하여 쉽게 이해할 수 있도록 돕는다. 뉴미디어 아트부터 사물인터넷, 그리고 특히 창의적 코딩 교육에 이르기 까지 피지컬 컴퓨팅이 활용되는 다양한 실제 사례들을 통해 그 무한한 가능성을 살펴본다.

2 피지컬 컴퓨팅 시스템의 구성

피지컬 컴퓨팅 시스템은 입력, 처리, 출력의 과정으로 동작한다. 센서는 빛, 소리, 온도 등 주변 상황을 입력받아 마이크로컨트롤러에 전달한다. 마이크로컨트롤러는 데이터를 처리한 후, 그 결과를 스피커, 발광 다이오드(LED), 모터와 같은 액추에이터를 통해 소리, 빛, 회전 등으로 출력한다.



1. 센서

센서(sensor)는 물리적 환경에서 빛, 소리, 온도 등을 감지하여 데이터를 수집하는 장치다. 센서에는 빛 센서, 온·습도 센서, 토양 습도 센서, 초음파 센서 등 다양한 센서가 있다.

센서의 종류



활용 사례



빛 센서를 활용해 주변의 밝기에 따라 자동으로 조명 켜짐, 꺼짐이 가능



초음파 센서를 활용해 사람과의 거리를 감지하여 자동으로 휴지통 뚜껑 열림, 닫힘이 가능

2 피지컬 컴퓨팅 시스템의 구성



참고 자료

● 우리 주변 센서 찾기

- 우리 주변의 사물들이 어떤 센서를 통해 정보를 인식하고 작동하는지 파악함으로써, 피지컬 컴퓨팅의 핵심 개념인 센서의 중요성을 이해한다.

[활동 방법]

- 1 모둠별로 일상생활 속에서 접하는 사물(☑ 스마트폰, 자동차, 자동문, 스마트 가전 등)을 하나 선택한다.
- 2 선택한 사물이 어떤 정보를 인식하는지 생각하고, 그 역할을 하는 센서의 종류를 조사한다. (☑ 스마트폰의 화면이 자동으로 밝아지는 것은 조도 센서 때문이다.)
- 3 조사한 센서가 감지하는 정보와 그 정보가 어떤 기능을 수행하는 데 사용되는지 정리하여 발표한다.

● 모션 센서의 다양한 종류

- ‘모션 센서’란 사람, 동물을 포함해 다양한 존재의 움직임을 감지하는 전자 장치다. 모션 센서는 저마다 다른 방식으로 작동하는데 적외선, 초음파, 마이크로파, 하이브리드 센서의 네 가지로 나눌 수 있고, 그중 적외선 센서는 가장 널리 활용되는 센서다. 보통은 복수의 센서를 배치하고, 복수의 센서가 동일한 정보를 받아들일 때는 동작하지 않는다. 움직임을 감지해 복수의 센서가 각기 다른 정보를 받아들였을 때, 비로소 디지털 출력 신호를 생성하게 된다. 움직임을 감지해 등을 켜는 형태의 제품은 대부분 적외선 센서를 활용한 것이다.

[출처] 앱스토리 2025.01.09.

추가 활동 우리 일상에서 피지컬 컴퓨팅 시스템 찾아보기

학생들이 일상생활 속에서 사용되는 다양한 센서와 액추에이터를 찾아보고, 이를 통해 피지컬 컴퓨팅 시스템이 어떻게 작동하는지 이해하도록 돕는다.

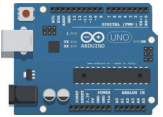
2. 마이크로컨트롤러

마이크로컨트롤러(MCU)*는 센서에서 수집된 정보를 처리하고, 액추에이터를 제어하는 장치다. 마이크로컨트롤러에는 아두이노, 마이크로비트 등이 있다.

마이크로컨트롤러
(MCU: MicroController Unit)
센서나 액추에이터를 제어하는 데 필요한 프로세서, 메모리, 입출력 모듈 등을 갖춘 작은 컴퓨터

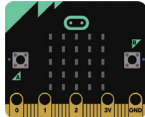
마이크로컨트롤러(MCU)의 종류

아두이노



다양한 센서와 액추에이터를 연결해 프로그래밍이 가능

마이크로비트



센서와 액추에이터가 내장되어 있어 초보자들이 쉽게 프로그래밍이 가능

활용 사례

스마트 화분



마이크로컨트롤러가 센서를 통해 입력된 토양 수분 데이터를 처리하여 물을 주는 기능을 제어

전자 기타



센서를 통해 입력된 진동 데이터를 처리하여 음을 출력하는 기능을 제어

3. 액추에이터

액추에이터(actuator)는 마이크로컨트롤러의 처리 결과에 따라 동작을 수행하는 장치다. 액추에이터의 종류에는 DC 모터, 서보모터, 발광 다이오드(LED), 액정 표시기(LCD), 스피커 등이 있다.

액추에이터의 종류

DC 모터



회전 출력

서보모터



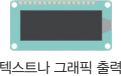
모터 각도 출력

발광 다이오드(LED)



빛 출력

액정 표시기(LCD)



텍스트나 그래픽 출력

스피커



소리 출력

활용 사례



미세 먼지 측정기
액추에이터를 통해 측정 결과를 표시

자율주행차



서보모터와 DC 모터를 활용해 처리된 결과에 따라 주행

* 용어 해설 *

• **아두이노** 영어로 '아두이노', 이탈리아어로 '아르두이노'라고 읽음. 영어권의 영향이 강한 국내에서 많이 사용되는 명칭은 아두이노. 이탈리아어로는 '강력한 친구'라는 뜻. 2005년 이탈리아의 Massimo Banzhi와 David Cuartielles가 처음 개발

• **마이크로비트** 기본적으로 이 보드는 아두이노를 어려워하는 유아의 교육용으로 설계된 보드로, 목표 연령층이 7세 정도임. 따라서 기존의 텍스트로 된 코드를 작성해서 프로그래밍하는 것보다 좀 더 간단한 코딩 환경을 자랑하며 PC뿐만 아니라 휴대폰 환경에서의 프로그래밍도 지원

지도상의 유의점

마이크로컨트롤러와 액추에이터에 대한 이론적 설명과 함께, 마이크로비트와 같은 실습 도구를 활용하여 학생들이 직접 체험할 수 있는 기회를 제공해야 한다.

23

[활동 방법]

- 1 개인 또는 모둠별로 일상생활 속 피지컬 컴퓨팅 시스템(☞ 자동문, 스마트 가로등, 무선 청소기, 서빙 로봇 등을) 하나 선택한다.
- 2 선택한 시스템에 사용되는 센서와 액추에이터의 종류와 그 역할을 조사한다.
- 3 조사한 내용을 아래 표에 정리하고, 각 장치가 어떻게 상호 작용하여 시스템을 작동시키는지 설명한다.
- 4 조사 결과를 친구들과 함께 발표하며, 발표 내용에 대해 토론하는 시간을 가진다.

장치명	처리	출력
ATM	적외선 센서: 사람의 접근을 감지	모터: 문을 자동으로 여닫음
로봇 청소기	초음파 센서, 터치 센서: 주변 장애물을 감지	모터: 로봇이 이동하며 청소



참고 자료

• 다양한 피지컬 컴퓨팅을 확인할 수 있는 사이트

- Arduino Project Hub: 공식 아두이노 프로젝트 공유 플랫폼으로, 5,000개 이상의 프로젝트가 카테고리별로 정리되어 있다. 준비물, 코드, 설명이 잘 갖춰져 있어 따라 하기 편리하다.
- Instructables Arduino Projects: 다양한 아두이노 작품과 실습 예제가 풍부한 DIY 사이트입니다. 상세한 설명과 사진, 코드가 제공되어 초보자들에게 인기 많다.
- Hackster.io Arduino Community: 아두이노 전용 커뮤니티에서 8,000개 이상의 프로젝트를 제공하며, 난이도, 주제별 필터로 원하는 프로젝트를 쉽게 찾을 수 있습니다. 프로젝트마다 코드와 회로도가 충실하다.
- Random Nerd Tutorials: 90개 이상의 아두이노 프로젝트와 튜토리얼을 단계별로 설명하며, 회로도도 소스 코드, 영상까지 포함되어 있어 실습하기 좋다.

※ 용어 해설 ※

- **라디오 안테나** 마이크로비트는 무선 라디오 기능을 통해 다른 마이크로비트와 데이터를 주고받을 수 있음. 이 기능은 데이터를 전송하고 수신하는 데 사용
- **블루투스** 블루투스 기능도 지원하며, 이 역시 무선 통신을 위한 안테나가 내장. 블루투스 통신을 통해 스마트폰 등 다른 기기와 연결할 수 있음
- **외부 연결 핀** 마이크로비트에는 25개의 외부 연결을 위한 핀이 있음. 가장 먼저 보이는 핀은 0, 1, 2, 3V, GND라고 표시된 구멍이 뚫려있는 핀. 가장 큰 핀 양옆에 20개의 작은 핀들이 있음

지도상의 유의점

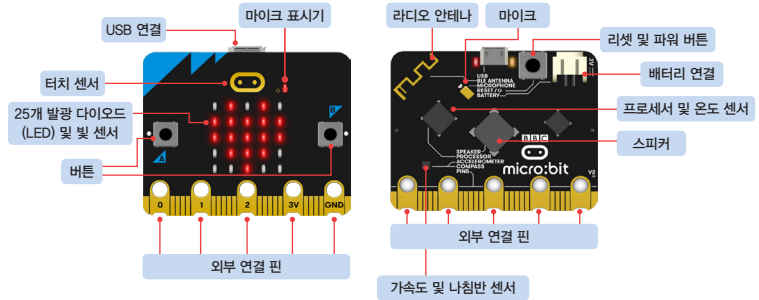
마이크로비트의 각 하드웨어 구성 요소(센서, 마이크로컨트롤러, 액추에이터)에 대한 이론적 설명을 제공한 후, 실제로 마이크로비트를 활용한 간단한 실습을 통해 학생들이 개념을 직접 체험하도록 지도해야 한다.



피지컬 컴퓨팅 시스템의 하드웨어와 소프트웨어

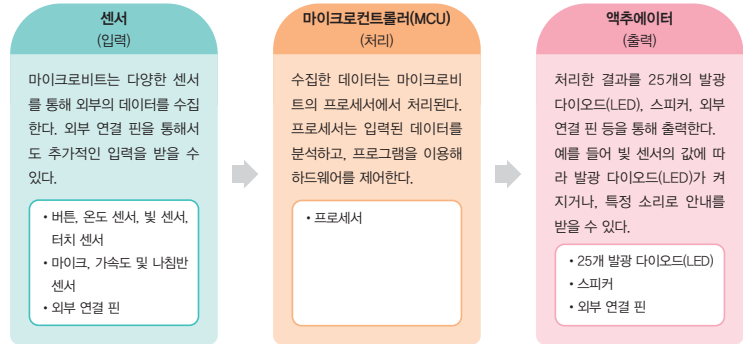
하드웨어

마이크로비트의 하드웨어는 입출력 장치와 마이크로컨트롤러가 통합되어 있다. 입력 장치로 2개의 버튼, 빛 센서, 온도 센서, 가속도 센서 등이 있으며, 출력 장치로는 25개의 발광 다이오드(LED)와 스피커가 기본적으로 포함되어 있다.



하드웨어 구성

마이크로비트의 하드웨어는 입력, 처리, 출력을 통해 데이터를 수집하고, 이를 분석 및 제어하여 다양한 작업을 수행한다.



▶ 관련 영상

- **제목:** 마이크로비트 소개
- **주소:** <https://youtu.be/u2u7UJSRuko?si=PYS9eJz64je9WYBT>
- **해설:** 마이크로비트의 기본 구성과 작동 원리를 쉽고 명확하게 설명한다. 이 작은 손안의 컴퓨터가 어떻게 프로그래밍을 통해 다양한 기능을 수행하는지, 그리고 마이크로 USB 케이블을 이용해 프로그램을 업로드하는 과정을 상세히 알려준다. 특히, 초보자도 쉽게 접근할 수 있는 MakeCode 프로그래밍 환경을 소개하며, 최신 마이크로비트에 추가된 마이크, 스피커, 터치 센서 등 흥미로운 신기능들을 통해 더욱 다채로운 프로젝트를 만들 수 있는 가능성을 제시한다.



참고 자료

- **마이크로비트**
- **마이크로비트 센서:** 마이크로비트에는 외부 환경을 감지하는 다양한 센서가 내장되어 있어 별도의 부품 연결 없이도 다음과 같은 기능을 수행한다.

- 버튼: A, B 두 개의 버튼을 눌러 입력 신호를 보냄
- 빛 센서: 주변의 빛 밝기를 측정하여 화면 밝기 조절 등에 활용
- 온도 센서: 주변의 온도를 측정하여 실내 온도 알림 등에 사용
- 가속도 및 나침반 센서: 로봇의 기울기나 움직임(가속도)을 감지하고, 나침반처럼 방향을 측정하여 다양한 게임이나 제어에 활용
- 터치 센서: 특정 핀을 만졌을 때 터치 여부를 감지
- 마이크: 주변의 소리를 감지하여 소리의 크기 등을 측정
- **마이크로비트 액추에이터:** 마이크로컨트롤러의 명령에 따라 물리적으로 반응하는 액추에이터도 내장되어 있어 다음과 같은 역할을 한다.
 - 25개 발광 다이오드(LED): 5×5 배열의 LED를 통해 문자, 숫자, 이미지 등을 표시하거나 빛의 밝기를 조절
 - 스피커: 마이크로컨트롤러의 명령에 따라 소리를 출력하여 알림이나 음악을 재생
- **통신 및 연결 장치**
 - 라디오 안테나 및 블루투스: 마이크로비트끼리 무선 통신을 하

※ 용어 해설 ※

• **시뮬레이터** 복잡한 작동 상황 등을 컴퓨터를 사용하여 실제 장면과 같도록 재현하는 장치. 항공기의 조종, 원자로 운전 등의 훈련이나 시험 연구에 사용. 실물에서 기술적·경제적으로 곤란한 조건을 여러 번 재현할 수 있음

• **파이썬(Python)** 1991년 네덜란드계 소프트웨어 엔지니어인 귀도 반 로섬이 발표한 고급 프로그래밍 언어로, '인터프리터를 사용하는 객체 지향 언어'이자 플랫폼에 독립적인, 동적 타이핑 대화형 언어.

• **micro USB** 마이크로 USB 커넥터는 USB 2.0 표준의 휴대용 버전으로 일부 휴대폰에 사용되는 미니 USB 포트보다 작음. USB 표준화 기구인 USB-IF에서 2007년 1월 4일에 개발

지도상의 유의점

마이크로비트를 사용하기 위해서는 먼저 micro USB 케이블을 이용해 컴퓨터와 연결해야 한다. 교사는 학생들이 연결 과정에서 어려움을 겪지 않도록 미리 충분한 안내를 제공해야 한다.

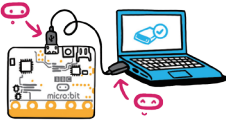
소프트웨어

메이크코드(MakeCode)는 블록 기반 및 텍스트 기반의 소프트웨어 개발 환경으로, 이 환경은 프로그래밍을 처음 접하는 사람들도 쉽게 이해할 수 있게 설계되었다. 블록을 조합하여 코드를 작성할 수 있으며, 이를 통해 게임 및 다양한 프로젝트를 개발할 수 있다.



Tip 마이크로비트를 사용하기 위한 설정

1 마이크로비트를 사용하려면 하드웨어(마이크로비트 본체)를 micro USB를 통해 컴퓨터와 연결해야 한다.



2 작성한 프로그램의 내려받기 화면에서 '장치 연결'을 클릭하여 마이크로비트를 연결하고, 프로그램을 다운로드한다.



25

거나 스마트폰, 컴퓨터와 연결하여 원격 제어 및 데이터 전송이 가능

- USB 연결: 컴퓨터와 연결하여 프로그램을 업로드하거나 전원을 공급받는 데 사용
- 외부 연결 핀: 마이크로비트에는 다양한 센서나 모터를 추가로 연결할 수 있는 외부 연결 핀이 있어, 확장성을 높일 수 있음

▶ 관련 영상

- 제목: 마이크로비트와 함께 떠나는 컴퓨터 과학
- 주소: <https://youtu.be/UHdCkIFW7LE?si=mg25wcrHaKl6amSU>
- 해설: 마이크로비트를 활용한 코딩 입문의 첫걸음을 쉽고 재미있게 안내한다. '메이크 코드'라는 직관적인 블록 코딩 언어를 사용하여, 복잡한 코드 없이도 마이크로비트에 명령을 내리고 실제 LED 화면에 하트 모양을 띄우는 과정을 직접 체험할 수 있다. 단순히 화면에서 결과를 확인하는 것을 넘어, 코딩한 내용을 실제 마이크로비트에 다운로드하고 건전지로 작동시키는 과정까지 보여주어 피지컬 컴퓨팅을 경험해볼 수 있다.



참고 자료

- **메이크코드**
- 마이크로비트를 위한 블록 기반 및 텍스트 기반의 소프트웨어 개발 환경이다. 프로그래밍을 처음 접하는 사람들도 블록을 조합하여 쉽게 코드를 작성할 수 있도록 설계되었다.
- 메이크코드는 다음과 같은 주요 기능들을 통해 학습을 돕는다.
 - 블록 코딩: 블록을 마우스로 끌어다 놓는 방식으로 코드를 작성하여, 문법 오류 없이 프로그램을 만들 수 있다.
 - 시뮬레이터: 실제 마이크로비트 하드웨어 없이도 작성한 프로그램이 어떻게 동작할지 화면으로 확인할 수 있는 기능이다.
 - 코드 전환: 블록으로 만든 코드를 파이썬(Python) 같은 텍스트 코드로 바로 변환하여 볼 수 있어, 블록 코딩에서 텍스트 코딩으로 자연스럽게 넘어가는 학습을 지원한다.
 - 다운로드: 작성된 프로그램을 컴퓨터에 다운로드하여 마이크로비트 본체로 옮겨 실행할 수 있다.

※ 용어 해설 ※

- **시작하면 블록** 프로그램이 시작되면, 자동으로 실행되는 이벤트
- **무한반복 블록** 프로그램을 반복 실행
- **LED 출력 블록** LED 스크린에 원하는 모양을 그려 출력
- **재생 솔음을 1박자 동안 재생 블록** 재생 가능한 음악 소스에서 노래, 멜로디, 음색 또는 사운드 효과를 재생
- **7번 반복 블록** 원하는 횟수만큼 프로그램 코드를 반복 실행

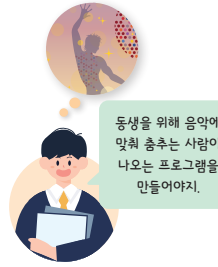
지도상의 유의점

코드를 실행했을 때 예상과 다른 결과가 나오면, 함께 오류를 찾는 '디버깅' 과정을 진행한다. 이를 통해 학생들이 문제 해결 능력을 기르고, 프로그래밍에 대한 자신감을 얻도록 한다.

예제 MakeCode 에디터를 활용해 아래 프로그램을 만들어 보자.

1 동생을 위한 음악 연주 프로그램과 애니메이션 만들기

춤추는 애니메이션 프로그램과 음악 연주 프로그램



2 반복 명령어를 활용한 축하 카드 만들기



26

추가 활동 미션 활동 심화

1 음악 연주 프로그램 미션

- **미션 목표:** 교과서의 결혼식 축하 멜로디 외에, 자신이 좋아하는 노래의 멜로디를 직접 만들어 보자.
- **미션 내용**
 - 음악 블록을 활용하여 노래의 음정과 박자를 조절하는 방법을 익힌다.
 - 재생 멜로디 블록을 조합해 자신만의 멜로디를 만든다.
 - 만든 멜로디를 친구들에게 들려주고, 어떤 노래인지 맞춰 보는 퀴즈 게임을 진행한다.

2 애니메이션 만들기 미션 ✨

- **미션 목표:** 아이콘 출력 블록을 활용해 움직이는 애니메이션을 만들어 보자.
- **미션 내용**

- 아이콘 출력 블록을 조합하여 춤추는 사람 외에 다른 캐릭터나 동물의 움직임을 표현한다.
- 무한 반복 블록과 일시 중지 블록을 적절히 사용하여 캐릭터가 움직이는 듯한 애니메이션을 완성한다.
- 완성된 애니메이션을 친구들과 공유하고, 어떤 애니메이션이 가장 창의적인지 서로 투표한다.

3 반복문 활용 미션 ↻

- **미션 목표:** 반복 블록을 활용하여 코드를 효율적으로 작성하는 방법을 익혀보자.
- **미션 내용**
 - '반복 명령어를 활용한 축하 카드 만들기' 예제에서 반복 횟수를 바꿔가며 결과가 어떻게 달라지는지 확인한다.
 - 반복문을 사용하지 않고 똑같은 기능을 구현했을 때와 코드 길이를 비교한다.
 - 여러 개의 반복 블록을 조합하여 복잡한 패턴을 가진 프로그램을 만든다.

※ 용어 해설 ※

- **만약 ~이면 블록** 조건식의 계산 결과인 불 값에 따라 코드를 실행
- **변수 블록** 변수값을 가져오거나 저장
- **문자열 블록** LED 스크린에 문자열을 출력. 한 자리를 넘는 수는 왼쪽으로 스크롤
- **A 버튼 누를 때 블록** A 버튼, B 버튼, A 버튼과 B 버튼을 함께 누른 경우 실행
- **0>0 블록** 불 값(참/거짓)은 2개의 값 중 하나의 값만 저장

지도상의 유의점

변수가 '값을 저장하는 공간'이라는 개념을 명확하게 설명해야 한다. 점수를 저장하고 증가시키는 과정을 통해 변수의 필요성과 활용법을 학생들이 자연스럽게 이해하도록 돕는다.

3 점수를 확인하는 간단한 게임 제작하기

4 센서 활용하기

마이크로비트의 빛 센서, 온도 센서, 나침반 센서, 가속도 센서를 활용하기 위한 명령어

명령어	센서값
빛 밝기	주변의 빛 밝기를 측정(0: 가장 어두움, 255: 가장 밝음)
온도 (°C)	주변의 온도를 측정(-5~50°C까지)
나침반 방향 (°)	마이크로비트가 향하고 있는 방향을 측정(0°~359°)
가속도 센서 x축 > 값 (mg)	보드의 움직임과 이동에 따른 가속도를 측정 x: 왼쪽-오른쪽 방향, y: 앞-뒤 방향, z: 위-아래 방향

빛 센서를 활용한 알람 프로젝트

소단원 1분 요약

- 1 피지컬 컴퓨팅이란 다양한 센서를 통해 주변 환경의 상태를 입력받아 조건에 따라 처리하고, 그 결과를 액추에이터 등을 통해 출력해 현실 세계와 상호 작용하는 것을 말한다.
- 2 피지컬 컴퓨팅 시스템은 센서, 마이크로컨트롤러, 액추에이터로 구성된다.



참고 자료

● 메이크코드 따라 하기

● 메이크코드 따라하기를 통해 학생들 스스로 프로그램을 완성해 보자.

▲ 메이크코드 따라 하기 화면

추가 활동 두 가지 이상의 센서 결합

- **활동 목표:** 두 가지 이상의 센서(온도, 빛)를 결합하여 특정 조건에 따라 작동하는 피지컬 컴퓨팅 시스템을 제작해 봄으로써 문제 해결 능력을 기른다.
- **활동 방법**
 - 1 문제 정의
 - 식물이 자라기 좋은 환경(온도, 빛)을 자동으로 감지하고, 환경이 나빠지면 알람으로 알려주는 스마트 온실 시스템을 구상한다.
 - 2 하드웨어 구성
 - 센서: 온도를 측정하는 온도 센서와 빛의 밝기를 측정하는 빛 센서를 사용한다.
 - 액추에이터: 알람을 표시하는 발광 다이오드(LED)와 소리를 내는 스피커를 사용한다.
 - 3 프로그래밍



문제 해결 탐구 활동

● 활동의 목표 안내

- 학생들이 일상생활 속에서 사용하는 다양한 피지컬 컴퓨팅 시스템을 찾아보고, 이를 구성하는 센서와 액추에이터를 파악하여 시스템의 작동 원리를 이해하도록 돕는다.
- 피지컬 컴퓨팅 시스템이 우리 생활의 문제를 어떻게 해결하고, 어떤 가치를 제공하는지 비판적으로 사고하고 토론하는 능력을 기른다.

● 활동 방법 안내

- **1단계:** 개인 또는 모둠별로 집에서 사용 중인 피지컬 컴퓨팅 시스템을 한 가지 선택한다.
- **2단계:** 선택한 시스템의 구성 요소를 분석하여 어떤 센서(입력)가 사용되었고, 어떤 액추에이터(출력)가 사용되었는지 조사한다.
- **3단계:** 조사한 내용을 바탕으로 시스템의 동작 원리(입력-처리-출력)를 구체적으로 분석한다.
- **4단계:** 이 시스템이 우리 생활에 어떤 도움을 주는지, 그리고 만약 불편한 점이 있다면 어떻게 개선하면 좋을지 친구들과 아이디어를 공유하고 토론한다.

지도상의 유의점

탐구 활동의 마지막 단계에서 친구들이 찾은 사례와 분석 결과를 공유하고, 불편한 점이나 개선점을 논의하는 시간을 가짐으로써 협력적 문제 해결 능력을 기르도록 돕는다.



문제 해결 탐구 활동

집에서는 다양한 피지컬 컴퓨팅 시스템이 활용되고 있다. 예를 들어 스마트 도어 록은 버튼을 눌러 문을 여는 컴퓨팅 시스템으로, 버튼을 누른 후 마이크로컨트롤러가 데이터를 처리하여 모터를 작동시켜 문을 연다. 이러한 피지컬 컴퓨팅 시스템은 우리 생활을 더 편리하고 안전하게 만들어 준다.



1 피지컬 컴퓨팅 시스템 찾아보기

집에서 사용 중인 피지컬 컴퓨팅 시스템을 한 가지 찾아보자.

- 찾은 피지컬 컴퓨팅 시스템: **로봇 청소기**

- 이 시스템을 사용하는 이유는? **청소를 자동으로 해 주어 시간을 절약할 수 있고, 사용자가 직접 청소하기 힘든 곳까지 청소해 줘서 편리하다.**

2 피지컬 컴퓨팅 시스템의 구성 요소 알아보기

1에서 찾은 피지컬 컴퓨팅 시스템에서 사용되는 센서와 액추에이터를 알아보자.

- 어떤 센서가 사용되었나요?

주변의 장애물을 감지하는 초음파 센서나 범퍼 센서 사용

- 어떤 액추에이터가 사용되었나요?

로봇을 움직이게 하는 모터 사용

3 피지컬 컴퓨팅 시스템의 동작 원리 알아보기

2에서 찾은 피지컬 컴퓨팅 시스템의 작동 원리를 분석해 보자.

- 센서가 감지하는 입력 데이터는 무엇인가요?

로봇 청소기 주변의 장애물 정보(거리, 위치 등)와 먼지의 양에 대한 정보

- 마이크로컨트롤러가 입력된 데이터를 어떻게 처리하나요?

센서가 감지한 정보를 분석하여 장애물을 피하는 최적의 청소 경로를 계산하고, 먼지의 양에 따라 청소 강도를 조절

- 액추에이터는 처리된 데이터를 통해 어떻게 작동하나요?

마이크로컨트롤러의 명령에 따라 모터가 작동하여 로봇이 이동하며 청소를 진행

28

- ① 무한반복 블록을 사용하여 온도와 빛 센서의 값을 계속 읽어 들인다.
- ② 만약~이라면 블록을 활용하여 다음과 같은 조건을 만든다.
- ③ 만약 온도가 30°C보다 높거나 빛 밝기가 50 미만이라면:
- ④ 발광 다이오드(LED)에 경고 아이콘을 출력하고, 스피커에서 알람 멜로디를 재생한다.
- ⑤ 만약 위의 조건에 해당하지 않는다면:
- ⑥ 발광 다이오드(LED)에 정상 아이콘을 출력한다.

4 시스템 구현 및 테스트

- 작성한 프로그램을 마이크로비트에 업로드하고, 따뜻하고 어두운 곳에 두어 알람이 정상적으로 작동하는지 확인한다.



참고 자료

- **페어 프로그래밍:** 두 명의 프로그래머가 한 컴퓨터에서 함께 작업하는 소프트웨어 개발 기법이다. 한 명은 코드를 작성하는 드

라이버 역할을 하고, 다른 한 명은 전체적인 방향을 제시하고 코드를 검토하는 내비게이터 역할을 한다. 이 둘은 역할을 주기적으로 교대하면서 함께 문제를 해결해 나간다. 이러한 협력적인 방식은 코드의 품질을 높이고, 팀원 간의 지식 공유를 촉진하는 장점이 있다.

지도상의 유의점

학생들이 프로그램을 만들다가 오류가 발생했을 때, 스스로 오류를 찾아 수정하는 과정을 경험하게 한다. 동료 학생들과 함께 문제를 해결하는 짝 프로그래밍 활동을 진행하여 협력적 문제 해결 능력을 기르도록 돕는다.

4 피지컬 컴퓨팅 시스템이 우리 생활에 미치는 영향 알아보기

● 이 시스템은 우리 생활에 어떤 도움을 주나요?

로봇 청소기는 사용자의 가사 노동 시간을 크게 절약해 준다. 또한, 사용자가 직접 청소하기 힘든 침대나 소파 밑과 같은 사각지대까지 깨끗하게 청소하여 주거 환경을 개선하는 데 도움을 준다. 규칙적인 청소 스케줄을 설정하면 매일 깨끗한 환경을 유지할 수 있어 삶의 질이 향상된다.

5 친구들과 아이디어 공유하기

친구들이 작성한 내용을 정리해 보고, 피지컬 컴퓨팅 시스템을 사용하면서 불편한 점이 있다면 어떻게 개선하면 좋을지 친구들과 이야기해 보자.

- 로봇 청소기 사용의 불편한 점
문턱이 높거나 복잡한 구조의 공간에서는 청소가 원활하지 않을 수 있다. 바닥에 놓인 전선이나 양말 같은 작은 장애물을 인식하지 못해 엉키는 경우가 있다. 구석진 곳의 먼지를 완벽하게 제거하지 못할 때가 있다.
- 개선 아이디어
인공지능(AI)과 결합: 딥러닝 기술을 활용하여 로봇이 전선이나 양말 같은 작은 장애물을 스스로 인식하고 피하도록 프로그래밍할 수 있다.

지도상의 유의점

학생들이 단순히 '편리하다'라는 답변에 머무르지 않도록, 피지컬 컴퓨팅 시스템이 우리 생활의 어떤 문제를 해결하고, 어떤 긍정적인 가치를 창출하는지 구체적으로 생각해 보도록 지도한다.

소단원

자기 점검

* 배운 내용을 스스로 점검해 보세요.



지식 · 이해	피지컬 컴퓨팅 시스템의 개념을 설명할 수 있다.	☆☆☆☆☆	확인하기 21쪽
과정 · 기능	생활 속에서 피지컬 컴퓨팅 시스템이 적용된 사례를 찾을 수 있다.	☆☆☆☆☆	확인하기 21쪽
가치 · 태도	피지컬 컴퓨팅 시스템의 필요와 가치를 판단하는 자세를 가질 수 있다.	☆☆☆☆☆	확인하기 21쪽

소단원



자기 점검 평가 기준



- 😊 **잘함** 피지컬 컴퓨팅 시스템의 개념을 정확하게 설명하고, 생활 속에서 적용된 사례를 찾아 동작 원리를 분석할 수 있다.
- 😊 **보통** 피지컬 컴퓨팅 시스템의 개념을 대체로 설명할 수 있으나, 사례 분석에 다소 어려움을 겪는다.
- 😞 **노력** 피지컬 컴퓨팅 시스템의 개념을 이해하는 데 어려움이 있고, 사례를 찾는 데도 미흡한 부분이 있다.

소단원

성취 수준 자료

성취 기준

[9정01-02] 피지컬 컴퓨팅의 개념을 이해하고, 생활 속에서 적용된 사례 조사를 통해 컴퓨팅 시스템의 필요성과 가치를 판단한다.

성취 기준별 성취 수준

A	피지컬 컴퓨팅의 개념과 구성 방식을 설명하고, 생활 속 피지컬 컴퓨팅 사례를 조사하고 분석하여 컴퓨팅 시스템의 필요성과 가치를 판단하고 내면화할 수 있다.
B	피지컬 컴퓨팅의 개념과 구성 방식을 설명하고, 생활 속 피지컬 컴퓨팅 사례를 조사하여 컴퓨팅 시스템의 필요성과 가치를 인식할 수 있다.
C	피지컬 컴퓨팅의 개념을 설명하고, 생활 속 피지컬 컴퓨팅 사례를 조사하여 컴퓨팅 시스템의 필요성과 가치를 인식할 수 있다.
D	피지컬 컴퓨팅의 개념을 설명하고, 생활 속 피지컬 컴퓨팅 예시를 탐구하여 컴퓨팅 시스템의 필요성을 수용할 수 있다.
E	피지컬 컴퓨팅의 개념을 인지하고, 생활 속 피지컬 컴퓨팅 예시를 탐구하여 컴퓨팅 시스템의 필요성을 수용할 수 있다.



읽기 자료

젠슨 황 CEO “이젠 피지컬 AI 시대”라는데... 피지컬 AI란 무엇?

Q1. 피지컬 AI란

지금까지의 AI는 질문에 답하거나 그림을 그리는 등 ‘두뇌’ 역할에 머물렀다. 반면 피지컬 AI는 센서와 카메라 등을 통해 현실 세계를 인식하고, 몸체를 움직이는 식으로 스스로 판단하고 행동한다. 사람의 손이 상황에 따라 힘의 세기를 조절하듯 피지컬 AI는 데이터 학습을 통해 얼마나 세계, 얼마나 빠르게 움직여야 하는지 스스로 결정한다는 얘기가.

Q2. 주로 쓰이는 분야는

가장 활발한 분야는 로봇이다. 젠슨 황 엔비디아 최고경영자(CEO)는 지난 1월 세계 최대 IT 전시회인 ‘CES 2025’에서 휴머노이드(인간형 로봇) 14대와 함께 무대에 올라 “이제는 피지컬 AI 시대”라고 선언했다. 피지컬 AI 기능이 탑재된 휴머노이드 로봇은 호텔이나 공항에서 주변을 인식해 손님을 안내하거나, 공장에서 물건을 운반하고, 노인을 돌보는 역할까지 수행한다. 수술 로봇은 환부를 바늘로 꿰매는 세밀한 동작을 학습해 의료 보조 작업을 맡을 수도 있다.

Q3. 확산되는 또 다른 분야는

자율주행차 역시 피지컬 AI의 대표적인 응용 분야다. 차량 주변의 데이터를 실시간으로 분석해 사람이나 장애물, 기상 여건 등을 인식하고, 스스로 차선을 변경하거나 속도도 조절한다. 스마트 팩토리에서도 활용이 늘고 있다. 로봇이 공장 내부 상황을 스스로 파악해 작업 순서나 속도를 조절하고, 위험 징후가 감지되면 시스템을 즉시 멈추는 ‘생각하는 생산 라인’이 구현되고 있다.

Q4. 어떻게 학습 하나

피지컬 AI는 실제 세계의 3차원(D) 공간에서 벌어지는 움직임과 물리 법칙을 학습해야 한다. 이를 위해 기업들은 디지털 가상 공간에 실제 공장과 똑같이 동작하는 ‘디지털 트윈’ 환경을 만들어두고 로봇의 행동 데이터를 학습시킨다. AI는 이 가상 공간에서 수백만 번의 시행착오를 반복하며 현실에서 최적의 동작을 수행할 수 있게 된다.

[출처] 조선일보 2025.11.13.

03

피지컬 컴퓨팅 시스템 구현

교수 · 학습 계획안

수업 시간: 2시간 □ 교과서 쪽수: 30쪽~35쪽

성취 기준	[9정01-03] 문제 해결 목적에 맞는 피지컬 컴퓨팅 구성 요소를 선택하여 시스템을 구상한다.		
학습 목표	<ul style="list-style-type: none"> • 문제 해결 목적에 맞는 피지컬 컴퓨팅 구성 요소를 선택할 수 있다. • 다양한 사회 문제를 피지컬 컴퓨팅 시스템으로 해결할 수 있다. 		
핵심 개념	피지컬 컴퓨팅 시스템 구현	학습 요소	피지컬 컴퓨팅 시스템 구현
수업 방법	강의, 토론, 발표		
준비물	● 교사 교과서, 관련 교수 · 학습 자료 ● 학생 필기구, 교과서		

단계	교수 · 학습 방법	지도상의 유의점
도입	〈생각 깨우기〉에 제시된 세 가지 문제 상황(안전한 대피 유도 등, 식물 재배기, 지진 경보 장치)을 학생들이 함께 읽고, 각 문제 해결을 위해 어떤 기술이 필요할지 자유롭게 이야기하게 한다.	<ul style="list-style-type: none"> • 학생들이 제시된 문제 상황에 공감하고, 문제 해결에 대한 동기를 가질 수 있도록 유도한다.
전개	<ul style="list-style-type: none"> • 프로젝트 1 ‘정전 상황 유도등’ • 문제 상황(정전)을 제시하고, 해결 아이디어(스마트 유도등)를 구체화한다. 마이크로비트의 빛 센서(입력)와 LED(출력)를 활용한 하드웨어 구성 및 프로그래밍 과정을 단계별로 지도한다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 프로젝트 진행 시, 교사가 일방적으로 답을 제시하기보다는 학생들이 스스로 문제 상황을 분석하고 해결 방안을 구상하도록 유도한다.
	<ul style="list-style-type: none"> • 프로젝트 2 ‘적정 온도 알림이’ • 문제 상황(농작물 온도 관리)을 제시하고, 해결 아이디어(온도 알림이)를 구체화한다. 마이크로비트의 온도 센서(입력), LED와 스피커(출력)를 활용한 하드웨어 구성 및 프로그래밍 과정을 지도한다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 프로그램이 오류 없이 작동하는지 확인하는 ‘시스템 구현 및 테스트’ 과정의 중요성을 강조하고, 오류가 발생했을 때 해결하는 ‘디버깅’ 경험을 제공한다.
정리	<ul style="list-style-type: none"> • 〈소단원 1분 요약〉을 통해 피지컬 컴퓨팅 시스템 구현의 4 단계 과정과 실생활 활용 가치를 다시 한번 강조한다. • 〈문제 해결 탐구 활동〉을 안내하고, 학생들이 직접 주변의 불편한 문제를 찾아 해결 아이디어를 구상하도록 지도한다. 	<ul style="list-style-type: none"> • ‘문제 해결 탐구 활동’을 통해 학생들이 창의적인 아이디어를 자유롭게 발표하도록 독려한다.
평가	<ul style="list-style-type: none"> • 〈소단원 자기 점검〉을 활용하여 학생들이 자신의 학습 성취도를 스스로 평가하게 한다. 교사는 학생들의 자기 평가 결과를 바탕으로 부족한 부분을 보충 지도한다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 단순히 결과물에 대한 평가보다는, 문제 해결 아이디어 구상, 구성 요소 선택, 논리적 프로그래밍 등 과정 중심의 평가를 실시한다.

03 | 피지컬 컴퓨팅 시스템 구현

03

피지컬 컴퓨팅 시스템 구현

학습 목표 안내

- 차시 제목과 학습 목표 등을 함께 읽는다.
- 문제 해결 목적에 맞는 피지컬 컴퓨팅 구성 요소를 선택할 수 있음을 안내한다.

생각 깨우기 해설

학생들이 실생활에서 발견하는 다양한 문제들을 피지컬 컴퓨팅 시스템으로 해결할 수 있음을 인식하게 하는 것이 주된 의도이다. 제시된 세 가지 구체적인 문제 상황(정전 시 유도등, 식물 재배기, 지진 경보 장치)을 통해 학생들이 문제 해결에 대한 동기와 흥미를 갖도록 유도한다.

예시 답안

- 스마트 주차 알림 시스템: 적외선 센서를 이용하여 빈 주차 공간을 감지하고, 마이크로컨트롤러가 빈자리를 파악하면 발광 다이오드(LED)로 빈 공간의 위치를 표시한다. 이를 통해 운전자가 주차 공간을 쉽게 찾을 수 있도록 돕는다.
- 스마트 분리수거 시스템: 무게 센서와 적외선 센서를 이용하여 쓰레기통이 가득 차면 감지한다. 마이크로컨트롤러가 가득 찬 것을 판단하면, 스피커로 비우라는 음성 안내를 하고 관리자에게 알림을 보낸다.
- 스마트 반려견 급식기: 무게 센서로 사료통의 사료 양을 측정하고, 사료가 부족하면 마이크로컨트롤러가 서보 모터를 작동시켜 정해진 양의 사료를 준다. 스마트폰 앱으로 사료량을 조절하거나 원격으로 급식할 수 있다.

지도상의 유의점

피지컬 컴퓨팅 시스템을 구현하는 4단계 과정(해결 아이디어 구상, 하드웨어 구성, 프로그래밍, 시스템 구현 및 테스트)을 명확히 설명하여 학생들이 전체적인 프로젝트 흐름을 이해하도록 돕는다.



참고 자료

- SDGs 연계 수업
- SDGs(지속가능발전목표)와 연계한 수업 소개를 통해 사회 문제를

- **학습 목표** : 문제 해결 목적에 맞는 피지컬 컴퓨팅 구성 요소를 선택할 수 있다.
- 다양한 사회 문제를 피지컬 컴퓨팅 시스템으로 해결할 수 있다.

[학습 요소] 피지컬 컴퓨팅 시스템 구현

생각 깨우기

아래 내용을 보고 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구상하여 일상생활의 문제를 해결해 보자.



피지컬 컴퓨팅 시스템은 다음 과정을 통해 구현할 수 있다.

1 해결 아이디어 구상

문제 상황에서 해결해야 할 구체적인 문제를 정의

2 하드웨어 구성하기

피지컬 컴퓨팅 시스템 구현을 위한 적절한 입력, 처리, 출력 장치를 선택

3 프로그래밍하기

하드웨어를 제어하고 입력된 데이터를 처리하여 결과를 출력할 프로그램을 개발

4 시스템 구현 및 테스트하기

구현한 피지컬 컴퓨팅 시스템을 테스트하고 오류를 찾아 수정

30

를 주도적으로 해결할 수 있는 태도를 기를 수 있도록 한다.

- 환경 보호(SDG 13: 기후 변화 대응): 온습도 센서나 미세 먼지 센서를 활용하여 환경 변화를 감지하는 시스템을 만든다. 예를 들어, 미세 먼지 농도가 일정 수준 이상이 되면 자동으로 공기 청정기를 작동시키는 시스템을 구상하는 활동을 통해 환경 문제에 대한 경각심을 높일 수 있다.
- 안전한 도시와 거주지(SDG 11: 지속가능한 도시와 주거지): 지진 감지 센서나 화재 감지 센서를 활용하여 재난 상황을 감지하고, 경고등(LED)이나 사이렌(스피커)을 통해 알리는 안전 시스템을 구현할 수 있다. 이러한 활동은 학생들이 재난 예방 및 안전 기술의 중요성을 깨닫는 계기가 된다.

▶ 관련 영상

- 제목: 마이크로비트로 사회 문제 해결하기
- 주소: <https://youtu.be/pUOCvvEFDIs?si=ZeNcBXf4jo9Trbwm>



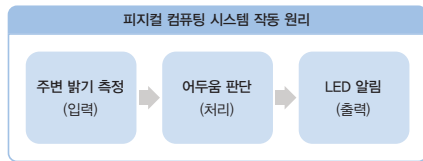
프로젝트 1 정전 상황에서 안전하게 대피하기

- 친구들과 함께 문제 상황에 대해 이야기해 보고, 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구현할 때 필요한 센서나 액추에이터를 생각해 보자.

문제 상황 상상해 봐! 영화관에서 갑자기 정전되고, 비상벨이 울린다면 어떻게 해야 할까? 어둠 속에서 어디로 가야 할지 몰라 우왕좌왕하다가 위험한 상황에 빠질 수도 있어, 영화나 드라마에서도 정전이 되면 사람들이 혼란에 빠지는 장면을 많이 본 적이 있을 거야. 특히 화재나 지진 같은 재난 상황에서는 정전이 자주 발생하고, 이때 어두운 건물 안에서 길을 잃으면 정말 위험해. 앞이 보이지 않는 상황에서 안전하게 대피하기 위해 필요한 장치는 무엇이 있을까?

1 해결 아이디어 구상하기

갑작스러운 정전으로 주변이 깜깜해져도 당황하지 않고 안전하게 대피할 수 있도록, 주변의 밝기를 자동으로 감지하여 불이 켜지는 스마트폰 유도등을 만들어 탈출을 돕는 것이 이번 프로젝트의 목표다. 아래와 같이 작동하는 피지컬 컴퓨팅 시스템을 만들어 보자.



2 하드웨어 구성하기

- 빛 센서는 마치 우리의 눈처럼 주변의 밝기를 감지하는 역할을 한다. 어두워지면 자동차 헤드라이트가 자동으로 켜지거나, 주변 환경에 맞춰 스마트폰 화면 밝기가 조절되는 것도 모두 빛 센서에 의해 가능하다. 어두운 길을 밝혀주는 가로등에도 빛 센서가 사용된다.
- 발광 다이오드(LED)는 전력 소비가 적고 수명이 길기 때문에 비상 상황에서 유용하게 활용된다. 발광 다이오드(LED)는 표시등이나 신호등처럼 우리 주변에서도 쉽게 찾아볼 수 있다.



☉ 일상에서 빛 센서 활용

프로젝트 1

• 마이크로비트 빛 센서란?

마이크로비트에는 전용 빛 센서 부품이 별도로 달린 것이 아니라, 앞면의 25개 LED 매트릭스를 빛 센서처럼 활용한다. 즉, 이 LED가 주변 빛의 밝기를 측정하는 역할을 겸한다.

• 마이크로비트 빛 센서 원리

LED는 원래 전기를 받아 빛을 내는 출력 장치이지만, LED에 들어오는 빛의 양에 따라 내부적으로 전류가 변화하는 원리를 이용해 입력 장치, 즉 센서처럼 동작시킬 수 있다. 마이크로비트는 이런 LED의 효과를 이용해 주변 밝기를 감지한다.

• 마이크로비트 빛 센서값

마이크로비트의 빛 센서(LED로 측정)는 0~255 범위의 값을 가진다.

- 0: 가장 어두운 상태
- 255: 가장 밝은 상태

지도상의 유의점

해결 아이디어 구상하기 단계에서 단순히 유도등이 켜진다고 생각하는 것을 넘어, 빛 센서를 통해 주변 밝기를 측정(입력)하고, '어두움'을 판단(처리)하여, LED로 알림을 표시(출력)하는 구체적인 동작 원리를 학생들이 스스로 분석하도록 지도한다.

- 해설:** 마이크로비트를 활용하여 사회 문제 해결 프로젝트를 수행하는 과정을 보여준다. 단순히 코딩 기술을 배우는 것을 넘어, 학생들이 지속가능발전목표(SDGs)와 같은 큰 주제 아래 스스로 문제를 정의하고, 센서와 액추에이터를 활용해 해결책을 코딩하며 디자인하는 자기 주도적 학습 과정을 엿볼 수 있다. 교과서 위주의 학습에서 벗어나, 실제 사회 문제에 대한 실용적인 해결 능력과 협업을 통한 문제 해결 역량을 키우는 교육의 가치를 명확히 제시한다.



참고 자료

• 마이크로 비트의 LED

- 마이크로비트 LED의 특징:** 마이크로비트에는 5×5 배열로 배치된 25개의 LED 화면이 있다. LED는 마이크로비트의 주요 출력 장치로, 그림, 숫자, 알파벳, 이모티콘, 간단한 애니메이션까지 다양한 정보를 시각적으로 표시할 수 있다. 각 LED는 개별적으로

켜거나 끌 수 있어, 여러 가지 패턴과 이미지를 자유롭게 구현할 수 있다.

• LED의 역할과 기능

- 출력 장치: LED는 마이크로비트가 신호를 주거나, 결과를 표시하는 역할을 담당한다. 예를 들어, 센서값에 따라 특수 아이콘, 경고, 숫자 등을 표현할 수 있다.

• 활용 예시

- 간단한 그림, 문자>Hello, A, 1~9 등), 아이콘(웃는 얼굴, 화살표 등)을 표시할 수 있고, 반복문과 조건문을 활용해 애니메이션처럼 여러 그림을 연속으로 출력할 수도 있다.
- 메이크코드, 파이썬 등에서 LED 제어 블록/코드를 통해 25개 개별 LED를 조작하거나 일괄적으로 특정 이미지, 아이콘을 만들 수 있다.

· GPS

- 역할: 데이터를 저장하거나, 프로그램 흐름 중 계속 사용할 값을 기록하는 데 사용
- 위치: “변수” 그룹에서 새로운 변수 생성(예 score, count, timer 등) 후, 값을 저장하거나 읽어서 적용
- 활용 예시: 만보기에서 걸음 수 저장, 게임 점수 집계 등

· 무한 반복

- 역할: ‘계속 반복’ 혹은 ‘무한 반복 실행’ 블록을 사용해 코드 일부를 멈추지 않고 계속 실행
- 위치: “기본” 블록 그룹에서 ‘무한 반복 실행’을 선택
- 활용 예시: 센서값 갱신, LED 애니메이션, 실시간 모니터링 등

· 만약 ~라면(조건문)

- 역할: 특정 조건이 참인 경우에만 코드 일부를 실행하는 논리 구조
- 위치: “논리” 분류의 ‘만약 ~라면~, 아니라면’ 블록을 선택
- 활용 예시: 만약 점수가 100 이상이면 승리 메시지 출력, 빛 센서값이 낮으면 LED 켜기 등

· 비교 연산자

- 종류: =(같음), #(다름), <, >, ≤, ≥(크기 비교)
- 역할: 두 변수나 값의 크기 혹은 상태를 비교, 조건문의 IF(만약~라면)와 함께 자주 사용
- 활용 예시: “만약 A < 500이라면 ~ 실행”, “만약 score=100이면 ~” 등

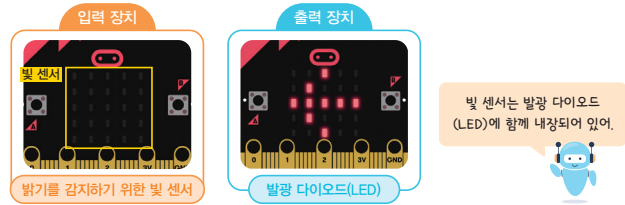
· 일시 중지

- 역할: ‘일시 중지’ 블록 (또는 ‘wait’, ‘pause’ 등) 코드 실행을 지정 시간(ms 단위)만큼 멈춤. 시간 주기를 제어하거나 애니메이션 등에서 활용
- 활용 예시: LED 점등 후 500ms 대기, 음악 멜로디 사이에 간격 삽입 등

· 문자열 출력

- 역할: “기본” 그룹의 ‘문자열 표시’ 블록 이용. 입력한 문자열이 마이크로비트 5×5 LED 매트릭스에 좌→우로 스크롤 방식으로 나타남
- 파이썬 예시: display.scroll(“Hello, World”) 명령으로 텍스트를 반복 출력
- 활용 예시: “축하합니다!”, “점수: 10” 등 간단한 메시지, 상태 안내 등

· 마이크로비트에 내장된 빛 센서는 주변의 밝기를 0부터 255까지의 수치로 측정한다. 0은 어두운 상태를, 255는 매우 밝은 상태를 나타낸다. 이를 통해 실시간으로 주변의 밝기를 확인할 수 있으며, 이 정보를 활용하여 재난 상황에서도 발광 다이오드(LED)를 이용해 안전하게 대피할 수 있는 방법을 구현할 수 있다.



3 프로그래밍하기

빛 센서를 이용하여 주변의 밝기를 감지한 후, 빛의 밝기 값으로 어두움을 판단한다. 발광 다이오드(LED)를 사용해 대피 방향을 알려주어 어두운 상황에서도 안전하게 대피할 수 있는 프로그램을 만든다.

알고리즘 표현	프로그래밍
무한 반복 실행 만약 빛 센서의 값이 50 미만(어두운 때) 화살표 출력 'EXIT' 문자열 출력	
<p>이 코드는 빛 센서의 값을 무한 반복으로 읽어 들어, 값이 50 미만일 때 발광 다이오드(LED)에 화살표와 'EXIT'를 출력하는 코드이다. 이를 활용하여 어두운 공간에서도 안전하게 대피할 수 있는 방법을 구현할 수 있다.</p>	<p>주변의 빛 밝기를 측정하여 입력</p> <p>일시 중지 명령어에서 1000(ms)은 1초</p>

4 시스템 구현 및 테스트

- 완성된 프로그램은 주변 밝기를 측정하여 어두운지를 판단한 후, 발광 다이오드(LED)로 이동 방향을 알려준다. 작성한 프로그램을 마이크로비트에 업로드한 후, 불을 끄거나 어두운 곳으로 이동하여 유도등이 정상적으로 작동하는지 확인해 보자.
- 주변 소리가 진동을 감지하는 센서를 추가로 활용하여 더 안전한 유도등을 설계하는 아이디어를 생각해 보고 프로그램을 수정해 보자.

32

지도상의 유의점

코드를 실행했을 때 예상과 다른 결과가 나오면, 함께 오류를 찾는 ‘디버깅’ 과정을 진행한다. 이를 통해 학생들이 문제 해결 능력을 기르고, 프로그래밍에 대한 자신감을 얻도록 한다.

· 시스템 구현 및 테스트

[해결 아이디어]

- 우리 학교 교실에는 정전이 아니더라도 대피해야 하는 비상 상황 (지진이나 화재)이 발생할 수 있다. 그래서 빛이 어두워졌을 때뿐만 아니라, 큰 소리가 나거나 진동이 느껴질 때도 작동하는 똑똑한 유도등 시스템을 만들면 좋겠다. 이 유도등은 평소에는 꺼져 있다가 비상 상황이 되면 자동으로 켜져서 출구 방향을 알려주는 역할을 할 것이다.

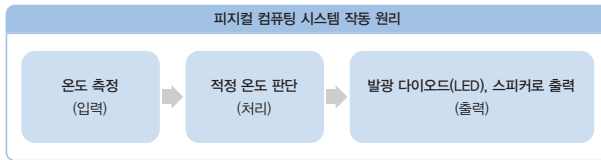
프로젝트 2 적정 온도 알림으로 식물 재배 환경 만들기

- 친구들과 함께 문제 상황에 대해 이야기해 보고, 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구현할 때 필요한 센서나 액추에이터를 생각해 보자.

문제 상황 농부들은 작물을 뜨거운 햇빛이나 비바람으로부터 보호하기 위해 온실에서 재배하고 있어. 그런데 온실 내부의 온도를 적절하게 유지하는 것은 여전히 어려운 문제야. 일부 농가에서는 자동화 시스템을 활용하고 있지만, 소규모 농가 등에서는 수동으로 관리하는 경우가 많아. 이러한 농부들을 돕기 위해 온실 내부의 온도를 확인하고 적정 온도를 알려주는 시스템이 있다면 큰 도움이 될 거야. 농부들을 도울 방법이 있을까?

1 해결 아이디어 구상하기

온도 변화에 민감한 작물들을 보호하기 위해 온실 내부의 온도를 자동으로 측정하고 알림으로써, 온도 관리를 쉽게 하고 작물들이 최적의 환경에서 자랄 수 있도록 돕는 것이 이번 프로젝트의 목표다. 아래와 같이 작동하는 피지컬 컴퓨팅 시스템을 만들어 보자.



2 하드웨어 구성하기

- 온도 센서는 일상생활에서 많이 활용하는 센서 중 하나로, 주변의 온도를 감지하고 그 값을 측정하여 우리의 생활을 좀 더 편리하고 안전하게 해 준다. 수족관의 물 온도 유지나 에어컨과 냉장고의 자동 온도 조절 등에 활용된다. 또한 화재 감지기에서는 급격한 온도 변화를 측정하여 화재 발생 여부를 알려 준다. 스피커는 전기 신호를 받아 소리를 출력하는 장치로, 각종 경고 시스템이나 알림 시스템 등에 유용하게 사용된다.



① 일상에서 온도 센서 활용

- 마이크로비트의 온도 센서는 -5℃부터 50℃까지의 온도를 측정할 수 있다. 이를 활용해 적정 온도 범위를 벗어날 경우 발광 다이오드(LED)와 소리 알림으로 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구현할 수 있다.

33

[작동 원리]

- 입력:** 유도등에 내장된 빛 센서가 주변이 어두워졌는지 감지하고, 소리 센서가 비상벨처럼 큰 소리를 감지합니다. 가속도 센서로는 지진과 같은 진동을 감지할 수 있습니다.
- 처리:** 유도등의 두뇌 역할을 하는 마이크로컨트롤러가 세 가지 센서 중 하나라도 비상 상황을 감지하면, 곧바로 '경고' 신호를 보냅니다.
- 출력:** '경고' 신호를 받은 LED(발광 다이오드)가 켜지면서 출구 방향을 나타내는 화살표를 깜빡이고, 동시에 스피커에서 비상 알림 소리를 내어 사람들에게 대피를 알립니다.



참고 자료

온도 센서

- 온도 센서 활용 예시
 - 간이 온도계: A, B 버튼을 누르면 현재 온도 값이 마이크로비

프로젝트 2

• 마이크로비트 온도 센서 구조와 원리

- 온도 센서는 별도의 센서 부품이 있는 것이 아니라, 마이크로비트의 중앙 처리 장치(CPU)에서 발생하는 열을 이용해 주변 온도를 간접적으로 감지한다. 즉, CPU의 온도를 측정해 대략적인 환경 온도를 추정하는 방식이다.
- 측정 방식과 데이터: 측정 결과는 섭씨(℃) 단위로 반환되며, MakeCode 또는 파이썬의 temperature() 명령어로 쉽게 읽어올 수 있다.
- 실제 주변 온도에 근접한 값을 보여주지만, 마이크로비트가 오랫동안 사용되거나 부하가 많을 경우 기기 자체의 발열이 함께 측정되어 오차가 생길 수 있다.

지도상의 유의점

해결 아이디어 구상하기 단계에서 단순히 유도등이 켜진다고 생각하는 것을 넘어, 빛 센서를 통해 주변 밝기를 측정(입력)하고, '어두움'을 판단(처리)하여, LED로 알림을 표시(출력)하는 구체적인 동작 원리를 학생들이 스스로 분석하도록 지도한다.

트 LED 디스플레이에 표시되는 방식이다.

- 최고/최저 온도 측정:** 반복적으로 온도를 측정해 일정 기간 동안 최고/최저값을 기록하고 버튼으로 출력하도록 프로그래밍할 수 있다.
- 실내/실외 온도 비교:** 두 대의 마이크로비트를 활용해 무선으로 서로의 온도 데이터를 전송, 동시에 표시하도록 응용 가능하다.
- 환경 실험 및 기록:** 주변 변화 데이터 로깅, 온도 변화 그래프 작성 등 교육용 실험에 적합하다.
- 외부 온도 센서와의 결합**
 - 더 정밀하고 직접적인 온도 측정이 필요하다면 DS18B20, BME280 등 외부 온도 센서 모듈을 마이크로비트의 확장 포트에 연결하여 사용한다. 이때는 추가적인 하드웨어와 별도의 라이브러리(코드)가 필요하다.

※ 용어 해설 ※

• A 버튼 누를 때

- 역할: 사용자가 A 버튼을 누르면 특정 작업을 실행
- 위치: “입력” 그룹 → ‘A 버튼이 눌리면’ 블록
- 활용 예시: 버튼으로 온도 측정 시작, 점수 증감, LED 그림 변경 등이 가능

• 온도 변수

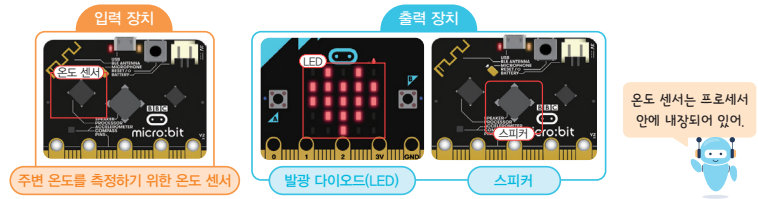
- 역할: 센서에서 읽은 온도값을 저장, 다른 연산 및 조건 판정에 사용
- 활용 예시: 온도 데이터 기록, 조건 분기 및 경보, 최고/최저 온도 기록 등

• 만약 ~이면, 아니고 만약 ~이면

- 역할: 조건에 따라 동작을 다르게 실행, 여러 조건을 순차적으로 검사 실행
- 위치: “논리” 분류의 ‘만약 ~라면 ~ 아니라면’ 블록을 사용
- 활용 예시: 온도가 30도 초과 시 경고음, 10도 미만 시 다른 알림 등 복합 판단 구조

• ‘도’ 음 1박자 연주

- 역할: 지정한 음을 정해진 기간(1박자) 만큼 재생
- 위치: “논리” 분류의 ‘만약 ~라면 ~ 아니라면’ 블록을 사용
- 활용 예시: 경고음, 버튼 피드백, 점수 획득 효과음 등 다양한 소리 신호



3 프로그래밍하기

온도 센서를 이용해 주변 온도를 감지하고, 설정된 기준에 따라 발광 다이오드(LED)와 소리 알림으로 적정 온도를 알려주는 프로그램을 만든다.

알고리즘 표현	프로그래밍
무한 반복 실행 만약 온도 센서값이 30도 이상이면 발광 다이오드(LED) 울음 표시 소리 알림 만약 온도 센서값이 10도 이하이면 발광 다이오드(LED) 울음 표시 소리 알림 위의 두 가지에 해당하지 않을 경우 발광 다이오드(LED) 하트 표시 A 버튼을 누르면 온도 표시	

이 코드는 무한 반복되며, 온도 센서를 통해 주변 온도 값을 측정하고 일정 기준에 따라 발광 다이오드(LED)와 소리 알림을 출력한다. 만약 조건에 해당하지 않는 경우, 발광 다이오드(LED)에 하트 모양을 출력한다. 또한, A 버튼을 누르면 현재 온도를 표시한다.

4 시스템 구현 및 테스트

- 완성된 프로그램은 주변 온도를 측정하여 적정 온도인지를 판단한 후, 발광 다이오드(LED)와 스피커로 이를 알리는 피지컬 컴퓨팅 시스템이다. 작성한 프로그램을 마이크로비트에 업로드한 후, 정상적으로 작동하는지 확인해 보자.
- 센서나 액추에이터를 추가로 활용하여 스마트 온실을 설계하는 아이디어를 생각해 보고 프로그램을 수정해 보자.

소단원 1분 요약

- 1 문제를 해결하기 위한 피지컬 컴퓨팅 시스템은 '해결 아이디어 구성하기, 하드웨어 구성하기, 프로그래밍하기, 시스템 구현 및 테스트' 과정을 통해 구현할 수 있다.
- 2 피지컬 컴퓨팅 시스템은 사회의 여러 문제를 해결하고 실생활에 유용하게 활용할 수 있다.

지도상의 유의점

‘프로그래밍하기’ 단계에서 ‘만약 빛 센서의 값이 50 미만(어두울 때)’이라는 조건문을 통해 피지컬 컴퓨팅이 논리적 사고에 기반하여 작동한다는 점을 강조해야 한다.

• 시스템 구현 및 테스트

시스템 구현 및 테스트의 정답은 학생들이 직접 작성한 프로그램과 실행 결과에 따라 달라지기 때문에 명확한 답이 정해져 있지 않다. 대신, 예상되는 결과와 추가적으로 고려해야 할 사항은 다음과 같다.

- 예상 결과: 작성한 프로그램을 마이크로비트에 업로드하고 주변을 어둡게 하면, LED에 화살표와 ‘EXIT’라는 문자가 번갈아 출력된다. 이것은 빛 센서가 어두움을 감지하고, 마이크로컨트롤러가 조건에 따라 LED를 작동시켰기 때문이다.

• 추가 고려 사항

오류 확인: 프로그램이 정상적으로 작동하지 않을 경우, 센서값이 올바르게 측정되는지, 조건문이 정확하게 설정되었는지, 일시 중지 시간(1000ms)이 적절한지 등을 확인해야 한다.

문제 해결 탐구 활동 예시 답안

4. 알고리즘 및 프로그래밍

- 1 프로그램이 시작되면 마이크로 주변 소음을 측정한다.
- 2 측정된 소음의 크기를 기준값(150)과 비교한다.
- 3 소음이 기준값(150)보다 크거나 같으면 LED에 슬픔 아이콘을 출력한다.
- 4 소음이 기준값(150)보다 작으면 LED에 행복 아이콘을 출력한다.
- 5 위 과정(1~4)을 계속 반복한다.





문제 해결 탐구 활동

피지컬 컴퓨팅 시스템 구현하기

- 피지컬 컴퓨팅 시스템을 활용하여 우리 주변에서 겪고 있는 불편한 상황이 개선하고 싶은 문제를 해결해 보자.

1 각자 생활에서 주변의 불편했던 경험이나 개선이 필요하다고 느꼈던 문제를 작성해 보고, 피지컬 컴퓨팅 시스템으로 해결할 수 있는 방법을 생각해 보자.

주제

④ 학생들이 도서관에서 집중하여 글을 읽을 수 있도록 도서관의 소음 문제 해결하기
혼자 사는 어르신들이 갑자기 쓰러지셨을 때 가족에게 자동으로 알림을 보내는 시스템 만들기

2 피지컬 컴퓨팅 시스템의 작동 원리를 작성해 보자.

입력	처리	출력
④ 마이크로 주변 소음 측정 가속도 센서로 갑작스러운 낙상(쓰러짐) 감지	소음 수준 분석 마이크로컨트롤러가 낙상을 판단하고, 미리 설정된 전화 번호로 알림 전송	발광 다이오드(LED)로 알림 스피커로 "괜찮으세요?"라고 음성 질문하고, 통신 모듈로 가족에게 문자 알림 전송

3 선택한 주제를 해결하기 위한 하드웨어를 구상할 때 필요한 입력 장치와 출력 장치를 작성해 보자.

입력 장치	출력 장치
④ 마이크 가속도 센서	발광 다이오드(LED) 스피커, 통신 모듈

4 3에서 작성한 입출력 장치를 바탕으로 만들고자 하는 피지컬 컴퓨팅 시스템을 작동시키기 위한 알고리즘을 글로 표현하고 프로그래밍해 보자.

5 완성된 피지컬 컴퓨팅 시스템이 정상적으로 작동하는지 실행해 보고, 오류가 있다면 수정해 보자.



문제 해결 탐구 활동

활동의 목표 안내

피지컬 컴퓨팅 시스템을 활용하여 우리 주변의 문제를 발견하고, 이를 해결할 수 있는 시스템을 구상하는 과정을 경험한다. 이 활동을 통해 문제 해결 목적에 맞는 피지컬 컴퓨팅 구성 요소를 선택하는 능력을 기른다.

활동 방법 안내

- 1단계(문제 정의): 각자 생활에서 불편했던 경험이나 개선이 필요하다고 느꼈던 문제를 작성하고, 이를 피지컬 컴퓨팅 시스템으로 해결할 수 있는 방법을 생각한다.
- 2단계(작동 원리 및 하드웨어 구상): 선택한 문제를 해결하기 위한 피지컬 컴퓨팅 시스템의 작동 원리를 분석하고, 필요한 하드웨어를 구상한다.
- 3단계(알고리즘 및 프로그래밍): 구상한 하드웨어와 작동 원리를 바탕으로 알고리즘을 글로 표현하고, 이를 바탕으로 프로그램을 작성한다.
- 4단계(시스템 테스트 및 개선): 완성된 시스템이 정상적으로 작동하는지 확인하고, 오류가 있다면 수정하는 과정을 거친다.

지도상의 유의점

학생들이 제시된 예시 외에 자신들이 직접 겪은 불편한 상황을 주제로 정하도록 격려한다. 이는 문제 해결의 동기를 높이고, 피지컬 컴퓨팅의 필요성을 스스로 느끼게 하는 중요한 과정이다.

소단원

자기 점검

* 배운 내용을 스스로 점검해 보세요.



지식·이해	피지컬 컴퓨팅 시스템의 구현 과정을 설명할 수 있다.	☆☆☆☆☆	확인하기 30쪽
과정·기능	문제 상황에 맞는 피지컬 컴퓨팅 시스템을 구성할 수 있다.	☆☆☆☆☆	확인하기 30쪽
가치·태도	피지컬 컴퓨팅 시스템의 구성 요소를 목적에 맞게 선택하는 유연한 태도를 가질 수 있다.	☆☆☆☆☆	확인하기 30쪽

35

소단원

자기 점검 평가 기준



- ☺ **잘함** 피지컬 컴퓨팅 시스템의 구현 과정을 명확히 설명하고, 문제 상황에 맞는 구성 요소를 창의적으로 선택하여 시스템을 구상할 수 있다.
- ☺ **보통** 피지컬 컴퓨팅 시스템의 구현 과정을 대체로 설명할 수 있으나, 구성 요소 선택에 있어 구체적인 이유 제시가 미흡하다.
- ☺ **노력** 피지컬 컴퓨팅 시스템의 구현 과정을 이해하는 데 어려움이 있으며, 문제 상황에 맞는 시스템을 구상하지 못한다.

소단원

성취 수준 자료

성취 기준

[9정01-03] 문제 해결 목적에 맞는 피지컬 컴퓨팅 구성 요소를 선택하여 시스템을 구상한다

성취 기준별 성취 수준

A	문제 해결 목적에 맞는 피지컬 컴퓨팅 구성 요소를 선택하여 시스템을 구성하고 개선하는 과정을 통해 피지컬 컴퓨팅 시스템의 구성 요소를 목적에 맞게 선택하는 유연한 태도를 인식할 수 있다.
B	문제 해결 목적에 맞는 피지컬 컴퓨팅 구성 요소를 선택하여 시스템을 구성하고 개선하는 과정을 통해 피지컬 컴퓨팅 시스템의 구성 요소를 목적에 맞게 선택하는 유연한 태도를 인식할 수 있다.
C	문제 해결 목적에 맞는 피지컬 컴퓨팅 구성 요소를 선택하고 시스템을 구성하는 과정을 통해 피지컬 컴퓨팅 시스템의 구성 요소를 목적에 맞게 선택하는 유연한 태도를 인식할 수 있다.
D	문제 해결 목적에 맞는 피지컬 컴퓨팅 구성 요소를 선택하고 시스템을 구성하는 과정을 통해 피지컬 컴퓨팅 시스템의 구성 요소를 목적에 맞게 선택하는 유연한 태도를 인식할 수 있다.
E	문제 해결 목적에 맞는 피지컬 컴퓨팅 구성 요소를 구분하는 과정을 통해 피지컬 컴퓨팅 시스템의 구성 요소를 목적에 맞게 선택하는 유연한 태도를 수용할 수 있다.



대단원 마무리 (교과서 36~37쪽)

선택형

01 다음 중 컴퓨팅 시스템이 우리 사회에 주는 긍정적 가치에 해당하지 않는 것은?

- ① 자동화 시스템을 통한 생산성 향상
- ② 개인 정보 노출로 인한 보안 위험 증가
- ③ 의료 데이터를 분석하여 의료진 업무 지원
- ④ 온라인 수업 자료를 통해 수준별 맞춤형 학습
- ⑤ 과학 분야에서 데이터를 분석하며 연구 과정을 돕는 데 활용

해설 컴퓨팅 시스템의 긍정적 가치는 자동화 시스템으로 인한 생산성 향상, 의료 데이터 분석 등 긍정적 가치를 주며, ②번은 부정적인 결과로 긍정적 가치에 해당하지 않는다.

02 다음 중 운영체제의 주요 기능으로 적절하지 않은 것은?

- ① 파일 관리
- ② 데이터 암호화
- ③ 프로세스 관리
- ④ 주기억 장치 관리
- ⑤ 사용자 인터페이스 제공

해설 운영체제의 주요 기능으로 주기억 장치 관리, 사용자 인터페이스 제공, 프로세스 관리, 파일 관리 등이 있다. 데이터 암호화는 보안 소프트웨어 등에 속한다.

03 컴퓨팅 시스템의 작동 과정에서 처리 단계에 해당하는 것은?

- ① 데이터를 화면에 출력한다.
- ② 사용자가 데이터를 입력한다.
- ③ 데이터를 저장 장치에 보관한다.
- ④ 네트워크를 통해 데이터를 주고받는다.
- ⑤ 입력된 데이터를 처리하여 결과를 계산한다.

해설 컴퓨팅 시스템의 동작 과정에서 입력, 처리, 출력 단계를 거쳐 데이터를 처리하며, 처리 단계에서는 입력된 데이터를 처리 장치를 통해 계산한다.

04 컴퓨팅 시스템의 구성 요소에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 처리 장치는 데이터를 처리하고 연산을 수행한다.
- ② 입력 장치는 숫자, 문자 등으로 데이터를 입력받는다.
- ③ 통신 장치는 네트워크를 통해 데이터를 주고받는다.
- ④ 출력 장치는 사용자가 데이터를 입력할 수 있도록 돕는다.
- ⑤ 기억 장치는 데이터를 임시로 저장하거나 영구적으로 보존한다.

해설 출력 장치는 처리한 결과를 사용자가 이해할 수 있도록 텍스트, 이미지 등의 형태로 변환하여 보여주는 장치이다.

05 피지컬 컴퓨팅 시스템에서 센서의 역할로 적합한 것은?

- ① 사용자의 입력을 처리한다.
- ② 데이터를 처리하고 계산한다.
- ③ 출력 결과를 화면에 보여준다.
- ④ 데이터를 영구적으로 저장한다.
- ⑤ 환경 정보를 감지하여 데이터를 입력한다.

해설 센서는 물리적 환경에서 빛, 소리, 온도 등을 감지하여 데이터를 수집하는 장치이다.

06 피지컬 컴퓨팅 시스템의 주요 작동 순서로 올바른 것은?

- ① 출력 → 처리 → 입력
- ② 출력 → 입력 → 처리
- ③ 입력 → 처리 → 출력
- ④ 입력 → 출력 → 처리
- ⑤ 처리 → 입력 → 출력

해설 피지컬 컴퓨팅 시스템은 센서(입력)를 통해 주변 환경을 감지하여 신호를 입력하고 마이크로컨트롤러(처리)를 통해 데이터를 처리한 후 액추에이터(출력)를 통해 다양한 형태로 결과를 보여준다.

단답형

07 다음에서 설명하는 것은 무엇인가?

하드웨어와 소프트웨어로 구성되어 다양한 문제 해결에 활용되는 시스템

정답 컴퓨팅 시스템

해설 컴퓨팅 시스템은 하드웨어와 소프트웨어로 구성되어 데이터를 처리하고 문제를 해결하는 데 사용된다.

08 다음에서 설명하는 운영체제의 주요 기능은?

사용자가 명령을 쉽게 입력하고 결과를 확인할 수 있도록 돕는 운영체제의 기능

정답 사용자 인터페이스 제공

해설 사용자가 컴퓨팅 시스템을 편리하게 사용할 수 있게 한다.

09 다음에서 설명하는 피지컬 컴퓨팅 시스템의 구성 요소는?

물리적 환경에서 빛, 소리, 온도 등을 감지하여 데이터를 수집하는 장치

정답 센서

해설 센서는 피지컬 컴퓨팅 시스템의 입력 장치로, 환경 정보를 감지하고 데이터를 마이크로컨트롤러로 전달한다.

서술형

10 컴퓨팅 시스템의 작동 과정을 설명하고, 일상생활에서 이러한 과정이 적용된 사례를 하나 들어 서술하시오.

예시 답안 컴퓨팅 시스템은 데이터를 입력받아 데이터를 처리하고 계산된 결과를 출력한다. 공기 청정기는 센서가 공기 중의 미세 먼지를 감지하고 (입력), 감지된 데이터를 처리하여 정화 모드를 결정하여(처리), 팬이 작동하여 공기를 정화(출력)한다.

해설 컴퓨팅 시스템은 입력된 데이터를 처리하여 출력하는 과정을 통해 다양한 문제를 해결한다.

11 피지컬 컴퓨팅 시스템이란 무엇인지 설명하고, 우리 주변에서 볼 수 있는 피지컬 컴퓨팅 시스템의 예를 찾아 서술하시오.

예시 답안 피지컬 컴퓨팅 시스템은 센서, 마이크로컨트롤러, 액추에이터로 구성되어 물리적 환경의 데이터를 입력받아 처리하고, 결과를 출력하는 시스템이다. 예를 들어 자동문은 사람의 움직임을 감지하는 센서를 통해 데이터를 입력받고, 마이크로컨트롤러가 이를 처리하여 문을 열고 닫는 출력을 수행한다.

해설 피지컬 컴퓨팅 시스템은 입력, 처리, 출력 과정을 통해 동작하며, 가습기, 자동 소독기 등 일상에서 쉽게 볼 수 있다.

12 다음 글을 읽고 피지컬 컴퓨팅 시스템으로 해결할 수 있는 방법을 서술하시오.

학교 도서관에서는 사람이 없을 때도 불이 계속 켜져 있어 전기가 낭비되고 있다.

예시 답안 센서가 사람의 유무를 감지하면, 마이크로컨트롤러가 데이터를 처리하여 불을 켜거나 끄는 명령을 내리도록 한다. 이렇게 하면 전기 낭비를 줄일 수 있다.

해설 센서를 활용해 사람이 있는지 감지하고, 처리 장치가 이를 판단하여 출력 장치를 제어하면, 에너지 절약이 가능하다.



대단원 평가 문제

01 컴퓨팅 시스템의 구성 요소에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 입력 장치, 기억 장치, 처리 장치, 출력 장치, 통신 장치 등은 모두 하드웨어에 속한다.
- ② CPU와 GPU는 하드웨어를 구성하는 요소지만, 운영 체제는 소프트웨어에 속하지 않는다.
- ③ 하드웨어와 소프트웨어로 구성되며, 서로 상호 작용을 통해 데이터를 처리하고 문제를 해결한다.
- ④ 하드웨어는 컴퓨팅 시스템을 구성하는 물리적인 장치로, 직접 만지고 볼 수 있는 모든 부품을 의미한다.
- ⑤ 소프트웨어는 하드웨어와 응용 소프트웨어를 관리하는 시스템 소프트웨어와 특정 작업을 수행하는 응용 소프트웨어로 나눌 수 있다.

해설 운영체제는 컴퓨팅 시스템에서 다양한 작업을 수행할 수 있도록 지시하는 소프트웨어에 속한다.

02 컴퓨팅 시스템의 '기억 장치'에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① USB 메모리는 주기억 장치에 속한다.
- ② 주기억 장치는 전원이 꺼지면 데이터가 사라지지 않는다.
- ③ 램(RAM)은 대용량의 데이터를 장기간 저장하는 데 사용된다.
- ④ 보조 기억 장치는 현재 작업 중인 데이터와 프로그램을 일시적으로 저장한다.
- ⑤ 하드 디스크(HDD)는 전원이 꺼져도 데이터가 사라지지 않는 보조 기억 장치다.

해설 기억 장치는 주기억 장치와 보조 기억 장치로 나뉜다. 주기억 장치(램)는 전원이 꺼지면 데이터가 사라지지만, 보조 기억 장치(하드 디스크, SSD, USB 메모리)는 대용량의 데이터를 장기간 저장하며 전원이 꺼져도 데이터가 사라지지 않는다.

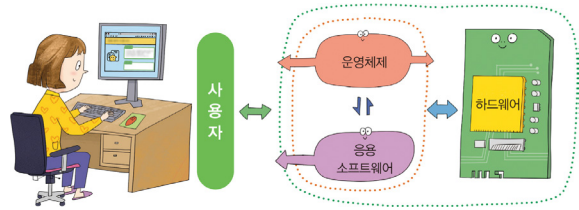
03 다음에서 설명하는 컴퓨팅 시스템의 구성 요소는?

주어진 명령에 따라 데이터를 처리하고 연산을 수행하며, 여러 장치를 관리하고 제어하는 역할을 한다.

- ① 입력 장치 ② 기억 장치
- ③ 처리 장치 ④ 출력 장치
- ⑤ 통신 장치

해설 컴퓨팅 시스템에서 사람의 두뇌와 같은 역할을 하는 것은 처리 장치이다. 처리 장치는 주어진 명령에 따라 데이터를 처리하고 연산을 수행하는 연산 장치와 여러 장치를 관리하고 제어하는 제어 장치로 구성된다.

04 아래 그림은 운영체제의 역할을 나타낸다. 이에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?



- ① 운영체제는 컴퓨팅 시스템에서 발생하는 모든 오류를 자동으로 수정한다.
- ② 운영체제는 사용자가 컴퓨팅 시스템을 사용하는 환경을 제공하지 않는다.
- ③ 운영체제는 하드웨어와 응용 소프트웨어가 독립적으로 작동하도록 돕는다.
- ④ 운영체제는 컴퓨터의 전원이 꺼질 때 가장 먼저 실행되는 응용 소프트웨어이다.
- ⑤ 사용자가 응용 소프트웨어를 사용할 때, 운영체제는 하드웨어를 제어하고 자원을 효율적으로 관리한다.

해설 운영체제는 사용자가 응용 소프트웨어를 통해 특정 작업을 수행할 때, 운영체제가 필요한 하드웨어를 배정하고 관리하여 응용 소프트웨어가 원활하게 실행되도록 돕는다.

05 다음 중 '피지컬 컴퓨팅'의 개념으로 가장 적절한 것은?

- ① 인터넷에 연결된 기기들이 서로 통신하는 것
- ② 프로그램을 작성하여 특정 문제를 해결하는 것
- ③ 다양한 응용 소프트웨어를 사용하여 작업을 수행하는 것
- ④ 하드웨어와 소프트웨어를 통해 데이터를 처리하고 계산을 수행하는 것
- ⑤ 주변 환경을 감지하여 데이터를 입력받고, 그 결과를 현실 세계에 출력하는 것

해설 피지컬 컴퓨팅은 다양한 센서를 통해 주변 환경의 상태를 입력받아 조건에 따라 처리하고, 그 결과를 액추에이터 등을 이용해 출력함으로써 현실 세계와 상호 작용하는 것을 의미한다.

06 다음 중 피지컬 컴퓨팅 시스템의 구성 요소에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 센서, 마이크로컨트롤러, 액추에이터는 서로 독립적으로 작동한다.
- ② 액추에이터는 마이크로컨트롤러의 처리 결과에 따라 동작을 수행하는 장치다.
- ③ 센서는 물리적 환경에서 빛, 소리, 온도 등을 감지하여 데이터를 수집하는 장치다.
- ④ 마이크로컨트롤러는 센서에서 수집된 정보를 처리하고 액추에이터를 제어하는 장치다.
- ⑤ 센서는 입력 장치, 마이크로컨트롤러는 처리 장치, 액추에이터는 출력 장치에 해당한다.

해설 피지컬 컴퓨팅 시스템은 센서, 마이크로컨트롤러, 액추에이터가 서로 유기적으로 연결되어 '입력-처리-출력'의 과정으로 작동한다. 따라서 세 요소가 독립적으로 작동한다는 설명은 옳지 않다.

07 다음 중 '액추에이터'의 종류가 아닌 것은?

- ① 스피커
- ② 서보모터
- ③ DC 모터
- ④ 초음파 센서
- ⑤ 발광 다이오드(LED)

해설 초음파 센서는 물체의 거리를 측정하는 센서에 해당한다.

08 다음 중 피지컬 컴퓨팅 시스템의 동작 원리에 대한 설명으로 올바른 것은?

- ① 센서 작동 → 결과 출력 → 연산 처리
- ② 센서 작동 → 연산 처리 → 결과 출력
- ③ 연산 처리 → 센서 작동 → 결과 출력
- ④ 연산 처리 → 결과 출력 → 센서 작동
- ⑤ 결과 출력 → 연산 처리 → 센서 작동

해설 피지컬 컴퓨팅 시스템은 입력, 처리, 출력의 과정으로 동작한다. 센서는 주변 상황을 입력받아 마이크로컨트롤러에 전달하고, 마이크로컨트롤러는 데이터를 처리한 후, 그 결과를 액추에이터를 통해 출력한다.

09 아래와 같이 작동하는 피지컬 컴퓨팅 시스템의 하드웨어 구성으로 가장 적절한 것은?

빛의 밝기를 감지하여 어두워지면 자동으로 켜지는 가로등

- ① 마이크(입력), 마이크로컨트롤러(처리), 모터(출력)
- ② 빛 센서(입력), 마이크로컨트롤러(처리), LED(출력)
- ③ 가속도 센서(입력), 마이크로컨트롤러(처리), LED(출력)
- ④ 초음파 센서(입력), 마이크로컨트롤러(처리), LCD(출력)
- ⑤ 온습도 센서(입력), 마이크로컨트롤러(처리), 스피커(출력)

해설 가로등은 주변의 빛 밝기를 감지하여 어두워지면 조명을 켜야 한다. 따라서 빛 센서가 입력 장치로, 마이크로컨트롤러가 처리 장치로, LED가 출력 장치로 사용되는 것이 가장 적절하다.

10 다음 중 '자동문'이 피지컬 컴퓨팅으로 작동하는 과정에서 '입력'에 해당하는 것은?

- ① 모터가 문을 열어주는 것
- ② 문이 자동으로 닫히는 것
- ③ 전기가 모터에 공급되는 것
- ④ 적외선 센서가 사람의 접근을 감지하는 것
- ⑤ 마이크로컨트롤러가 사람의 접근을 판단하는 것

해설 자동문의 적외선 센서가 사람의 접근을 감지하는 것은 외부의 물리적 환경(사람)에 대한 정보를 수집하는 입력 과정에 해당한다.