

LEGO® Education WeDo 2.0

컴퓨팅 사고력

교사용 가이드



WeDo 2.0

목차

**WeDo 2.0
컴퓨팅 사고력 소개**

3-11

**WeDo 2.0
커리큘럼**

12-28

**WeDo 2.0을
이용한 평가**

27-41



컴퓨팅 사고력 개발을 위한 WeDo 2.0 프로젝트 활용

이번 장에서는 과학적인 맥락에서 컴퓨팅 사고력 개발을 위해 WeDo 2.0을 활용하는 방법을 살펴볼 것입니다.





컴퓨팅 사고력 개발을 위한 LEGO® Education WeDo 2.0 프로젝트 활용

LEGO® Education의 프로젝트는 학생들의 컴퓨팅 사고력 개발을 돕기 위한 목적으로 초등 과정의 수업에 사용할 수 있도록 특별히 구상되었습니다.

컴퓨팅 사고력은 일상적인 문제의 해결을 위해 누구나 사용할 수 있는 유용한 기술입니다. WeDo 2.0는 모든 프로젝트마다 단계별로 이러한 기술의 개발을 지원하며, 프로젝트별로 중점 개발 영역이 표시되어 있어 교사의 판단에 따라 학생들의 요구 사항에 가장 적합한 프로젝트를 선택할 수 있습니다.

WeDo 2.0의 모든 프로젝트는 레고 블록과 프로그래밍 언어를 조합하여 사용하도록 구상되었으며, 학생들이 프로그래밍의 원리를 배우는 동시에 문제에 대한 해법을 찾을 수 있도록 해 줍니다.

WeDo 2.0은 코딩 활동을 통해 컴퓨팅 사고력의 개발을 지원함으로써 학생들의 창작품에 생명을 불어넣고 얼굴에는 미소를 안겨주며 새로운 발견에 대한 의욕을 자극합니다.





컴퓨터 과학, 컴퓨팅 사고력 및 코딩

인류사 초반에 태동한 과학 및 엔지니어링 분야와는 달리 컴퓨터 과학은 그 역사가 비교적 짧습니다. 그럼에도 컴퓨터 과학은 과학 및 엔지니어링에 대한 접근 방식뿐 아니라 우리의 생활 방식에까지 광범위하게 영향을 미치고 있습니다.

컴퓨터 과학은 STEM 과목 중 하나로서, 과학, 기술, 공학 및 수학의 특성을 모두 공유하고 있습니다.

모든 STEM 과목은 사고 방식과 평생의 실행력을 개발할 수 있는 기회를 제공하며, 이러한 방법론을 기반으로 질문을 하고 해법을 구상하고 결과를 소통할 능력을 찾을 수 있습니다.

컴퓨팅 사고력은 이러한 방법론의 영역을 넓혀주며, 생각의 방식인 동시에 누구나 문제의 해결을 위해 사용하는 방식이기도 합니다.

컴퓨팅 사고력은 여러 기술의 집합체로 묘사될 수 있으며, 그러한 기술 중 하나가 바로 알고리즘적 사고입니다. 그리고 알고리즘을 생성하는 행동을 “코드” 또는 “코딩”이라고 부릅니다.

따라서 코딩은 STEM의 맥락에서 컴퓨팅 사고력을 개발하기 위한 하나의 수단이 됩니다.

STEM 과목

과학, 기술, 공학, 수학, 컴퓨터 과학

사고방식과 평생의 실행력 개발

1. 질문하기와 문제 해결.
2. 모델 활용.
3. 프로토타입 설계.
4. 조사.
5. 데이터 분석 및 해석.
6. 컴퓨팅 사고력 활용.
 - a. 문제분해
 - b. 추상화
 - c. 알고리즘적 사고(코드)
 - d. 평가
 - e. 일반화
7. 증거에 기초한 논지 수립.
8. 정보 수집, 평가 및 소통.



컴퓨팅 사고력이란?

“컴퓨팅 사고력”이라는 표현은 Seymour Papert가 처음 사용하였으나, 그 아이디어를 널리 보편화한 인물은 Jeannette Wing 교수로 알려져 있습니다. Wing 교수는 컴퓨팅 사고력을 이렇게 정의했습니다.

“정보처리 에이전트에 의해 효과적으로 실행될 수 있는 형식으로 해결책이 제시될 수 있도록 문제와 그 해법을 표현하는 과정에 수반되는 사고 과정.” (Wing, 2011)

컴퓨팅 사고력은 다양한 분야와 상황에서 사용되며, 우리의 일상 생활에도 흔히 적용됩니다. 무엇보다 컴퓨팅 사고력은 과학, 공학 및 수학 분야에서 널리 사용되며, 다음과 같이 정의될 수 있습니다.

문제분해

문제분해란 해법을 찾는 과정을 용이하게 하기 위해 문제를 보다 작은 부분으로 나누어 단순화하는 것을 말합니다. 이렇게 하면 문제를 다른 사람에게 설명하거나 개별 과제로 나누기가 한결 쉬워지며, 문제분해의 결과가 일반화로 이어지는 경우가 많습니다.

예: 휴가 여행을 위한 준비 작업(또는 프로젝트)을 항공편 예약, 호텔 예약, 짐가방 꾸리기 등의 하위 작업으로 나눌 수 있습니다.

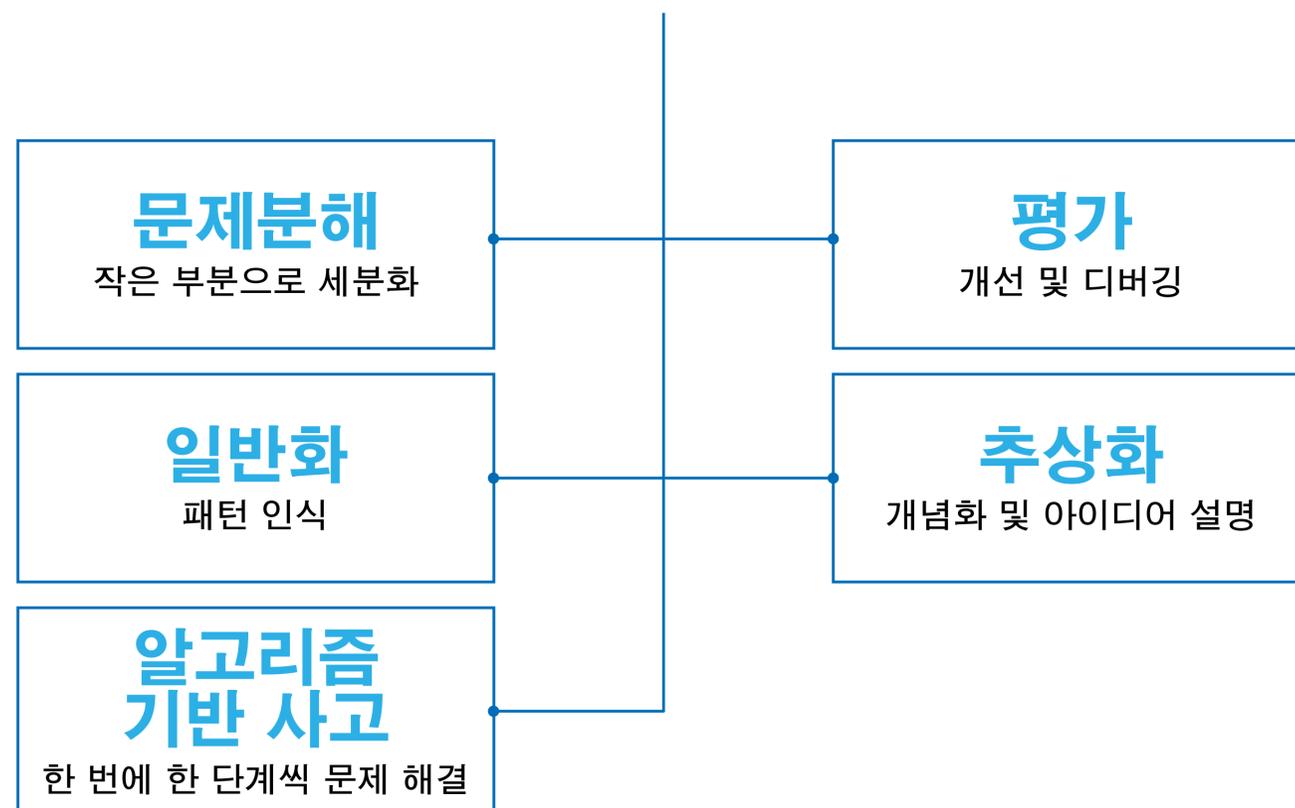
일반화(패턴 인식)

일반화(패턴인식)란 작업을 분리하여 이미 알려져 있거나 다른 곳에서 보았던 작은 부분으로 나누는 것을 의미합니다. 이렇게 하면 알고리즘을 설계하기가 한결 쉬워집니다.

예: 신호등은 동일한 일련의 동작을 영원히 반복하는 방식으로 작동합니다.

컴퓨팅 사고력

문제 해결 방식





컴퓨팅 사고력이란?

알고리즘적 사고

알고리즘적 사고란 문제의 해결을 목적으로 일련의 순서화된 단계를 만드는 것을 말합니다.

예제 1: 조리법에 따라 요리를 하기 위해 일련의 정해진 단계를 거쳐 음식을 준비합니다.

예제 2: 컴퓨터로 무언가를 하기 위해 컴퓨터가 수행해야 할 일련의 동작을 코딩합니다.

평가 또는 디버깅

프로토타입이 의도대로 작동하는지 여부를 검증하고 뭔가 잘못되었을 경우 어느 부분을 개선해야 할지를 파악하는 능력을 의미합니다. 또한 컴퓨터 프로그래머가 프로그램의 오류를 찾아 수정하기 위해 수행하는 과정을 의미합니다.

예제 1: 요리를 할 때 양념이 바르게 첨가되었는지 여부를 확인하기 위해 수시로 맛을 봅니다.

예제 2: 글을 작성하는 과정에서 철자법 오류 또는 누락된 구두점을 찾기 위해 디버깅을 실시하여 올바르게 읽히도록 만듭니다.

추상화

추상화란 중요하지 않은 세부 요소를 제거하고 문제 또는 해법을 간명하게 설명하는 능력을 말하며, 달리 말해 아이디어를 개념화한다는 것을 의미합니다.

예: 자전거의 일부 요소만으로도 자전거를 묘사할 수 있습니다. 자전거에 관심이 있는 사람이라면 그 유형과 색상, 그리고 몇몇 요소에 대한 설명만 듣고도 전체를 이해할 수 있을 것입니다.



컴퓨팅 사고력 개발을 위한 프로세스

엔지니어링 설계 프로세스의 활용

엔지니어들은 문제를 해결할 방법을 찾기 위해 설계 프로세스를 주로 사용하며, 일련의 단계를 거쳐 해법을 찾아냅니다. 그리고 이러한 단계마다 모종의 기술이 사용되거나 기술이 개발되는데, 이러한 기술을 “컴퓨팅 사고 기술” 이라 부릅니다.

WeDo 2.0은 학생들에게 이와 유사한 프로세스를 따를 것을 요구합니다.

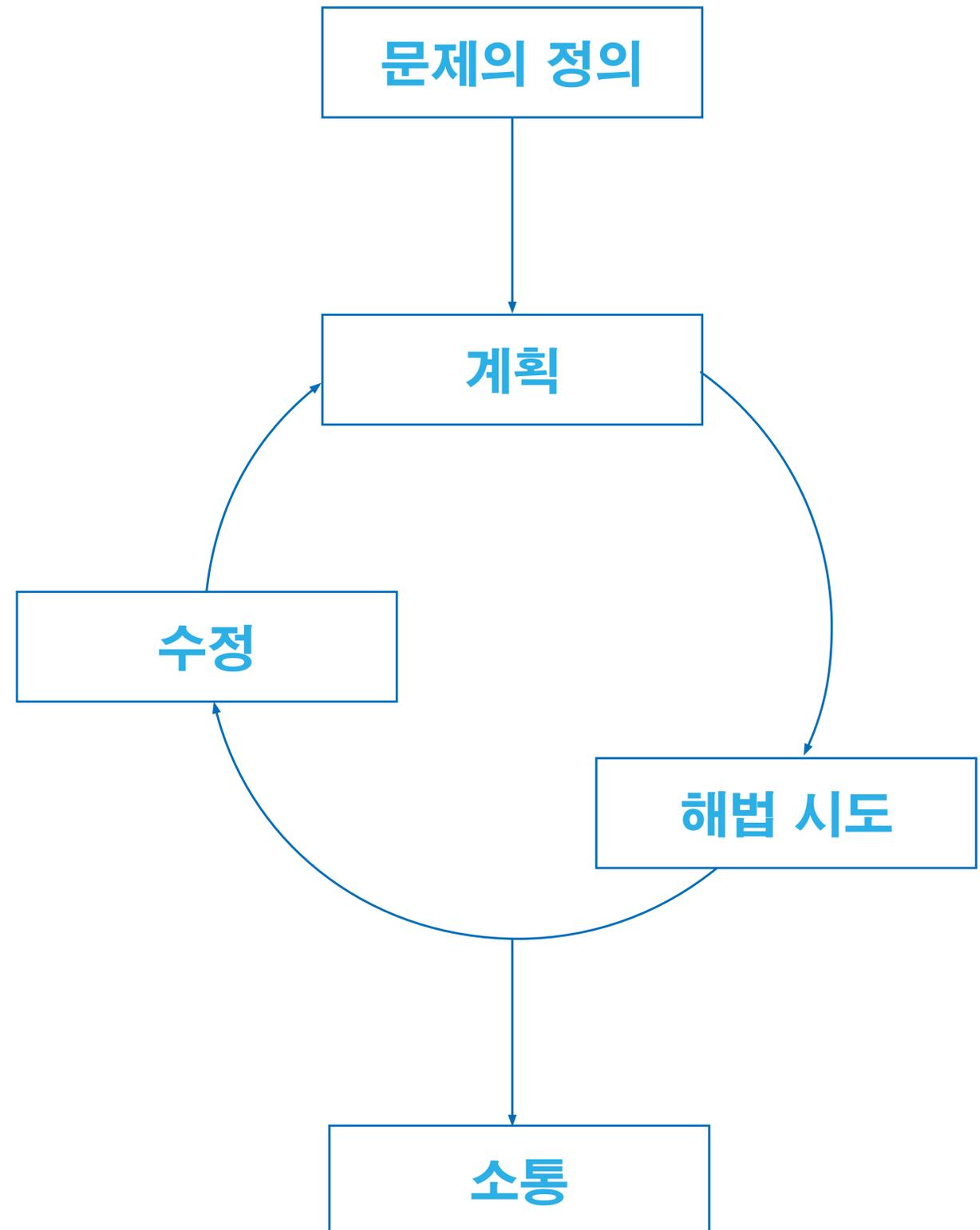
문제의 정의

개선을 요하는 문제 또는 상황이 학생들에게 주제로 제시되며, 경우에 따라 많은 양의 세부 정보가 문제에 내포될 수 있습니다. 따라서 해결 방법을 쉽게 하려면 문제를 여러 개의 작은 조각으로 나누어야 합니다.

즉, 문제를 단순한 방식으로 정의하고 성공 기준을 찾아내는 과정을 통해 학생들이 “문제분해” 의 기술을 습득할 수 있습니다.

요약 정리:

- 학생들이 스스로의 힘으로 문제를 설명할 수 있는가?
- 문제해결에 성공했는지 여부를 평가할 수 있는 방법을 학생들이 설명할 수 있는가?
- 학생들이 문제를 보다 관리하기 쉬운 작은 조각으로 세분화할 수 있는가?





컴퓨팅 사고력 개발을 위한 프로세스

계획 수립

학생들이 시간을 들여 문제를 해결할 여러 가지 방법을 구상하고, 그중 하나의 아이디어를 실행에 옮기기 위한 상세한 계획을 수립합니다. 아울러 해법에 다다르기 위해 거쳐야 할 제반 단계를 정의하는 과정이 수반되며, 이미 보아 알고 있는 과제들을 식별하는 작업을 통해 이른바 “일반화” 기술을 개발할 수 있습니다.

요약 정리:

- 학생들이 프로그래밍할 활동의 목록을 만들 수 있는가?
- 학생들이 사용 가능한 프로그램의 부분 요소들을 식별할 수 있는가?
- 학생들이 프로그램의 일부를 재사용할 수 있는가?

시도

모든 학생에게 해법의 최종 버전을 완성하라는 과제가 부여됩니다. 또한 이 단계에서 학생들이 프로그래밍 언어를 이용해 레고® 모델을 작동하게 되며, 아이디어를 코딩하는 과정에서 알고리즘적 사고 능력이 개발됩니다.

요약 정리:

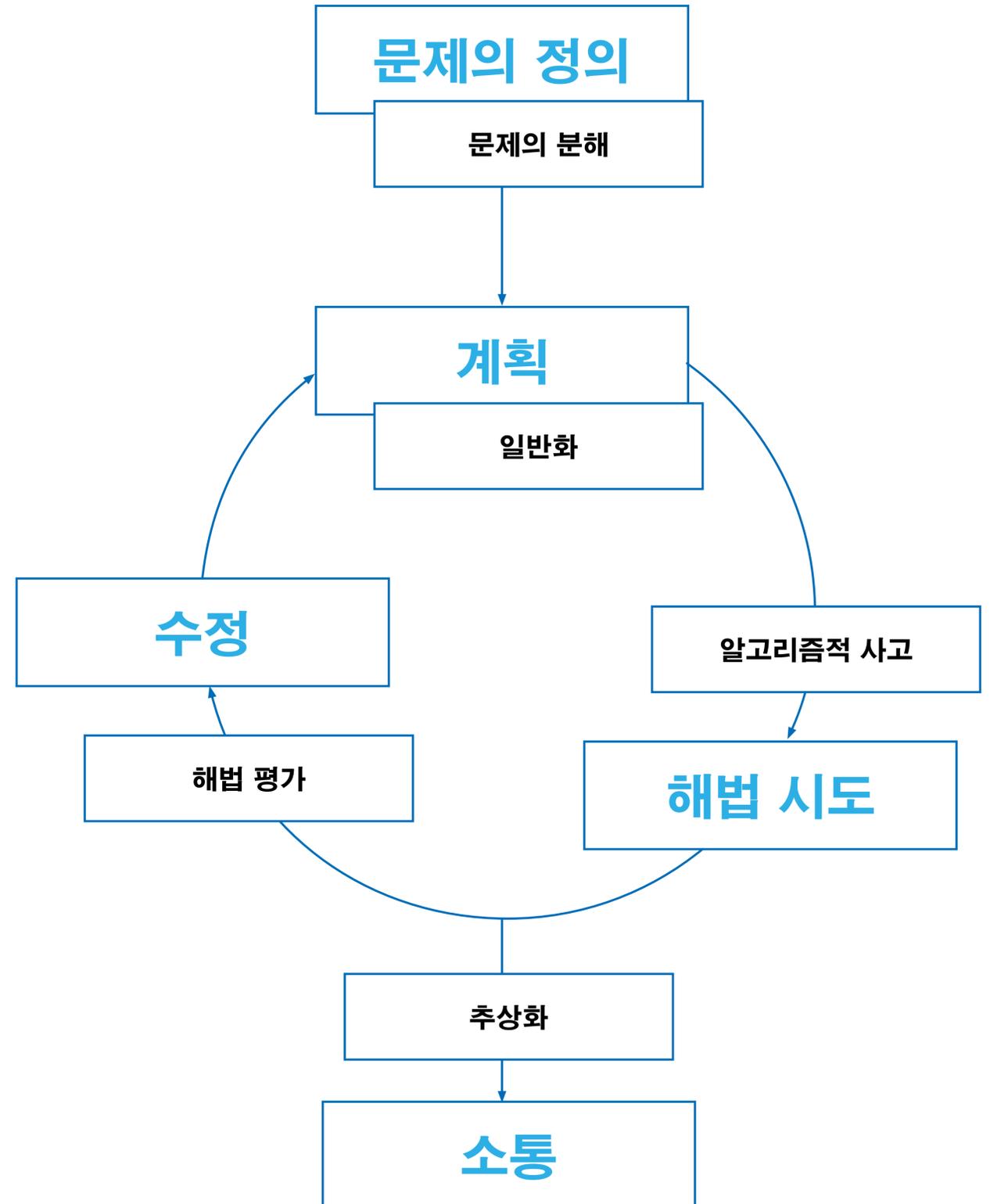
- 학생들이 해법을 프로그래밍할 수 있는가?
- 학생들이 순서, 반복 조건문 등을 사용할 수 있는가?

수정

프로그램과 모델이 성공 기준에 부합하는지 여부에 따라 학생들 스스로 자신이 개발한 해법을 평가합니다. 아울러 학생들이 평가 기술을 사용하여 프로그램의 일부를 변경, 수정, 디버깅 또는 개선해야 하는지 여부를 판정합니다.

요약 정리:

- 학생들이 프로그램 반복 기법을 사용하는가?
- 학생들이 프로그램의 문제를 수정하는가?
- 해법이 문제와 연결되어 있는지 여부를 학생들이 판정할 수 있는가?





컴퓨팅 사고력 개발을 위한 프로세스

소통

학생들이 해법의 최종 버전을 학급 전체에 발표하고 자신의 해법이 어떻게 성공 기준에 부합하는지를 설명하며, 올바른 상세도 수준에서 해법을 설명하는 과정을 통해 추상화 및 소통 기술을 개발할 수 있습니다.

요약 정리:

- 학생들이 해법의 가장 중요한 부분을 빠뜨리지 않고 설명하는가?
- 상대방이 알아들을 수 있을 만큼 충분히 자세하게 설명을 하는가?
- 자신의 해법이 성공 기준에 어떻게 부합하는지를 학생들이 제대로 설명하는가?





코딩을 통한 컴퓨팅 사고력의 개발

학생들의 알고리즘적 사고 개발을 지원하기 위한 목적으로 몇 가지 프로그래밍 원칙이 소개되며, 해법을 개발하는 과정에서 모델에 생명을 불어넣기 위한 일련의 행동과 구조를 체계화하는 방법을 배울 수 있습니다.

학생들이 가장 공통적으로 사용하게 될 WeDo 2.0 프로그래밍의 원칙은 다음과 같습니다.

1. 출력

출력이란 학생들이 작성하는 프로그램에 의해 제어되는 무언가를 의미합니다. WeDo 2.0의 출력으로는 사운드, 빛, 디스플레이 및 모터 켜기와 끄기 등이 있습니다.

2. 입력

입력이란 컴퓨터 또는 장치가 수신하는 정보를 의미합니다. 이러한 정보는 센서를 사용하여 숫자 또는 텍스트 값의 형태로 입력할 수 있습니다. 예를 들어, 센서가 무언가(거리 등)를 탐지하거나 측정하는 순간 해당 판독 값이 디지털 입력 신호로 바뀌고 프로그램에서 사용할 수 있는 형태로 변환됩니다.

3. 이벤트(대기)

학생들이 프로그램으로 하여금 무언가 기다리던 사건이 발생할 경우 일련의 동작을 계속하도록 명령을 내릴 수 있습니다. 또한 지정된 길이의 시간 동안 기다리거나 센서가 무언가를 감지할 때까지 기다리도록 프로그램을 작성할 수 있습니다.

4. 반복

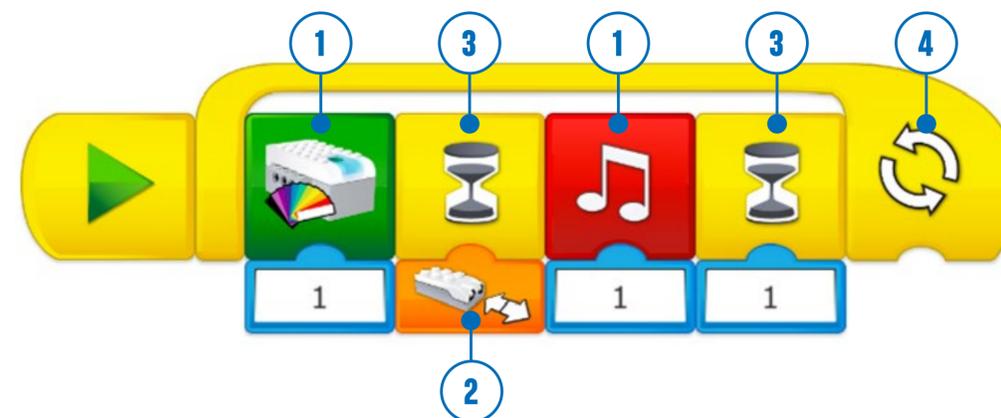
동작을 영구히 반복하거나 지정된 길이의 시간 동안 반복하도록 프로그램을 작성할 수 있습니다.

5. 함수

함수란 특정한 상황에서 함께 사용 가능한 동작의 집합체를 의미합니다. 예를 들어, 불빛을 깜박이기 위한 용도로 사용 가능한 블록의 집합체를 일컬어 “깜박이 함수”라 부를 수 있습니다.

6. 조건

조건은 특정 상황에서만 실행되는 동작을 프로그래밍하기 위한 목적으로 사용됩니다. 프로그램 내부에 조건을 넣는다는 것은 특정 조건이 충족되지 않을 경우 프로그램의 일부가 실행되지 않는다는 것을 의미합니다. 예를 들어, 기울기 센서를 왼쪽으로 기울이면 모터가 작동하고 오른쪽으로 기울이면 모터가 멈추도록 프로그램을 만들 수 있으며, 이러한 경우 기울기 센서가 영영 왼쪽이나 오른쪽으로 기울지 않는다면 모터가 절대 작동하거나 멈추지 않을 것입니다.



WeDo 2.0 커리큘럼

LEGO® Education WeDo 2.0 프로젝트는 레고® 블록을 차세대 과학표준(NGSS)과 통합해 줍니다. 모든 WeDo 2.0 프로젝트는 학생들의 컴퓨팅 사고력 개발을 지원하기 위해 구상됩니다.





커리큘럼에 포함된 컴퓨팅 사고력

세상은 부단히 바뀌고 있으며, 우리가 인지하든 못하든 기술과 컴퓨터 과학은 우리 생활의 거의 모든 측면에 영향을 미칩니다. 학생들은 빠르게 활동적인 사회 구성원으로 바뀌며, 따라서 그들로 하여금 올바른 기술을 갖추게 하는 것만큼 국가적으로 중요한 일도 또 없을 것입니다.

컴퓨팅 사고력은 전 세계적으로 파급되고 있는 것이며, 기술 역량의 개발을 위한 중요한 방법론으로 부각되고 있습니다. 아울러 컴퓨팅 사고력은 이미 NGSS로부터 과학 및 공학 분야의 필수적 방법론으로 인정을 받았을 뿐 아니라, 국내외적으로 기타 수많은 교육과정의 기초를 이루고 있습니다.

컴퓨팅 사고력은 CSTA(Computer Science Teacher Association)를 비롯하여 ISTE, Code.org, Computing at School(전 세계적으로 인정되는 컴퓨팅 교육과정을 주관하는 영국의 협회) 등의 기타 기관에서 제정하는 제반 표준의 기초로 자리잡은지 오래이며, 대다수의 조직이 컴퓨팅 사고력 개발을 강조하는 방향으로 교육과정을 조정하고 있는 추세입니다.

컴퓨팅 사고력은 실제 세계의 문제 해결 상황에 근거한 직접 참여식 활동 또는 프로젝트를 통해 개발될 수 있으며, 이에 LEGO® Education 역시 이러한 능력의 개발을 지원하기 위해 WeDo 2.0을 통해 지원되는 기존의 과학 프로젝트에 컴퓨팅 사고력 프로젝트 시리즈를 계속해서 추가하고 있는 중입니다.



그림으로 보는 안내형 프로젝트 개요

1. 달 기지

이 프로젝트는 로봇을 달에 보내 기지를 조립하는 방법을 구상하는 것을 목표 과제로 제시합니다.

2. 물체 잡기

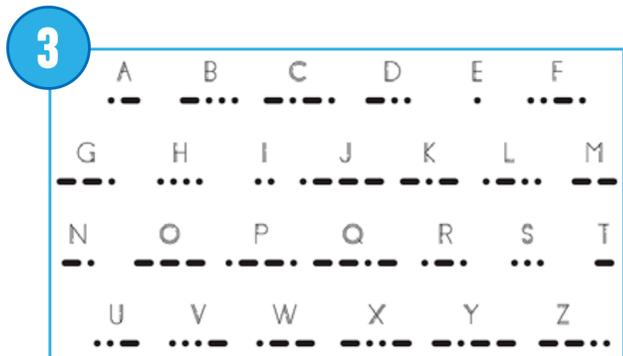
이 프로젝트는 작은 물체들을 옮길 수 있는 인공 팔을 설계하는 과제를 중심으로 구성되어 있습니다.

3. 메시지 전송

이 프로젝트는 특정 패턴으로 구성된 신호 시스템을 사용하여 정보를 교환하는 방법을 구상할 것을 요구합니다.

4. 화산 경고

이 프로젝트는 과학 탐사의 지원을 위해 화산 활동의 모니터링 효과를 개선할 장치를 설계하는 것을 목표로 합니다.





그림으로 보는 개방형 프로젝트 개요

5. 조사

이 프로젝트는 센서를 이용해 동작을 조종할 수 있는 로봇을 이용해 좁은 공간을 조사하는 방법을 구상할 것을 요구합니다.

6. 감성의 설계

이 프로젝트는 사람들과의 상호작용 중에 긍정적 감성을 표현할 줄 아는 로봇을 설계하는 과제를 제시합니다.

7. 도시 안전

이 프로젝트는 도시의 안전을 개선할 방법을 찾아내기 위한 활동으로 구성됩니다.

8. 동물의 감각

이 프로젝트는 동물이 주변 환경과의 상호작용을 위해 감각을 어떻게 사용하는지를 모델링할 것을 요구합니다.

5



6



7



8





컴퓨팅 사고력 개발을 위한 절차 예시

프로젝트는 교사가 임의로 구성할 수 있습니다. 각각의 프로젝트가 컴퓨팅 사고력 개발을 위해 어떠한 기회를 강조하고 있는지를 살펴본 후, 수업 목표와 학생들의 요구 사항에 가장 적합한 프로젝트에 초점을 맞추십시오. 아래에 제시된 순서는 프로그래밍 개념의 복잡성 수준을 점차 늘려가는 방법에 기초한 하나의 예를 보여줍니다.

시작하기

두 차례(각기 45분 분량)의 수업을 통해 WeDo 2.0의 개요를 학생들에게 소개합니다.
수업 1, 과학 탐사 차량 마일로
수업 2, 마일로의 동작 센서, 마일로의 기울기 센터 및 협력 활동의 통합 수행

안내형 프로젝트

두 차례(각기 45분 분량)의 수업을 통해 학생들에게 순차적인 동작을 프로그래밍하게 합니다.
수업 3, 달 기지(탐구 및 만들기 단계)
수업 4, 달 기지(테스트 및 공유 단계)

두 차례(각기 45분 분량)의 수업을 통해 학생들에게 센서(입력)를 사용하는 법을 연습하게 합니다.
수업 5, 물체 잡기(탐구 및 만들기 단계)
수업 6, 물체 잡기(테스트 및 공유 단계)

두 차례(각기 45분 분량)의 수업을 통해 학생들에게 센서(입력), 반복 및 병렬 프로그래밍의 사용법을 연습하게 합니다.
수업 7, 메시지 전송(탐구 및 만들기 단계)
수업 8, 메시지 전송(테스트 및 공유 단계)

두 차례(각기 45분 분량)의 수업을 통해 학생들에게 조건의 개념을 소개하고 다른 모든 프로그래밍 원칙을 통합하는 방법을 가르칩니다.
수업 9, 화산 경고(탐구 및 만들기 단계)
수업 10, 화산 경고(테스트 및 공유 단계)

개방형 프로젝트

두 차례(각기 45분 분량)의 수업을 진행하되, 수업에 포함된 개방형 프로젝트 중 하나에 기초하여 각자 프로젝트를 만듭니다. 이때 중요한 것은 모든 프로그래밍 원칙 및 안내형 프로젝트를 통해 개발된 컴퓨팅 사고력이 프로젝트에 모두 통합되어야 한다는 것입니다.



컴퓨팅 사고력 개발을 위한 절차 예시

시작하기

WeDo 2.0을 학생들에게 소개



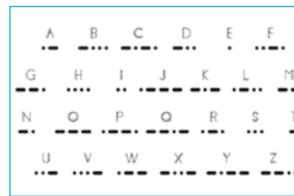
45분



45분

안내형 프로젝트 - 메시지 전송

학생들이 센서(입력), 반복 및 병렬 프로그래밍을 사용합니다.



축약형 수업 흐름 사용
2 x 45분

안내형 프로젝트 - 달 기지

학생들이 순차적 동작을 프로그래밍합니다.



축약형 수업 흐름 사용
2 x 45분

안내형 프로젝트 - 화산 경고

학생들에게 조건의 개념 및 기타 프로그래밍 원칙을 소개합니다.



축약형 수업 흐름 사용
2 x 45분

안내형 프로젝트 - 물체 잡기

학생들이 센서(입력)를 사용합니다.



축약형 수업 흐름 사용
2 x 45분

개방형 프로젝트





2015 개정교육과정에 따른 안내형 프로젝트 관련 교과 및 단원 개요

	1 달 기지	2 물체 잡기	3 메시지 전송	4 화산 경고
운동과 에너지	[6과07-01] [6과07-02]			
생명		[6과16-01] [6과04-03]		
지구와 우주	[4과16-04]			[4과11-01] [4과11-03]
기술시스템	[6실04-08] [6실04-09] [6실04-10] [6실04-11]	[6실04-07] [6실04-08] [6실04-09] [6실04-10] [6실04-11]	[6실04-07] [6실04-08] [6실04-09] [6실04-10] [6실04-11]	[6실04-07] [6실04-08] [6실04-09] [6실04-10] [6실04-11]
기술의 활용	[6실05-06]	[6실05-06] [6실05-07]	[6실05-06] [6실05-07]	[6실05-06] [6실05-07]



2015 개정교육과정에 따른 개방형 프로젝트 관련 교과 및 단원 개요

	5 조사	6 감성의 설계	7 도시 안전	8 동물의 감각
운동과 에너지				
생명				[4과03-03]
지구와 우주				
기술 시스템	[6실04-07] [6실04-08] [6실04-09] [6실04-10] [6실04-11]	[6실04-07] [6실04-08] [6실04-09] [6실04-10] [6실04-11]	[6실04-07] [6실04-08] [6실04-09] [6실04-10] [6실04-11]	[6실04-07] [6실04-08] [6실04-09] [6실04-10] [6실04-11]
기술의 활용	[6실05-06] [6실05-07]	[6실05-06] [6실05-07]	[6실05-06] [6실05-07]	[6실05-06] [6실05-07]



2015개정교육과정 관련 도달 목표 : 3-6학년 과학

운동과 에너지

- [6과07-01] 일상생활에서 물체의 운동을 관찰하여 속력을 정성적으로 비교할 수 있다.
- [6과07-02] 물체의 이동 거리와 걸린 시간을 조사하여 속력을 구할 수 있다.
- [6과07-03] 일상생활에서 속력과 관련된 안전 사항과 안전장치의 예를 찾아 발표할 수 있다.

생명

- [4과03-01] 여러 가지 동물을 관찰하여 특징에 따라 동물을 분류할 수 있다.
- [4과03-02] 동물의 생김새와 생활 방식이 환경과 관련되어 있음을 설명할 수 있다.
- [4과03-03] 동물의 특징을 모방하여 생활 속에서 활용하고 있는 사례를 발표할 수 있다.

- [6과04-01] 동물과 식물 이외의 생물을 조사하여 생물의 종류와 특징을 설명할 수 있다.
- [6과04-02] 다양한 생물이 우리 생활에 미치는 긍정적인 영향과 부정적인 영향에 대해 토의할 수 있다.
- [6과04-03] 우리 생활에 첨단 생명과학이 이용된 사례를 조사하여 발표할 수 있다.

- [6과16-01] 뼈와 근육의 생김새와 기능을 이해하며 몸이 움직이는 원리를 설명할 수 있다.
- [6과16-02] 소화, 순환, 호흡, 배설 기관의 종류, 위치, 생김새, 기능을 설명할 수 있다.
- [6과16-03] 감각 기관의 종류, 위치, 생김새, 기능을 알고 자극이 전달되는 과정을 설명할 수 있다.
- [6과16-04] 운동할 때 우리 몸에서 나타나는 변화를 관찰하여 우리 몸의 여러 기관이 서로 관련되어 있음을 설명할 수 있다.



2015개정교육과정 관련 도달 목표 : 3-6학년 과학

지구와 우주

- [4과11-01] 화산 활동으로 나오는 여러 가지 물질을 설명할 수 있다.
- [4과11-02] 화성암의 생성 과정을 이해하고 화강암과 현무암의 특징을 비교할 수 있다.
- [4과11-03] 화산 활동이 우리 생활에 미치는 영향을 발표할 수 있다.
- [4과11-04] 지진 발생의 원인을 이해하고 지진이 났을 때 안전하게 대처하는 방법을 토의할 수 있다.

- [4과16-01] 지구와 관련된 자료를 조사하여 모양과 표면의 모습을 설명할 수 있다.
- [4과16-02] 육지와 비교하여 바다의 특징을 설명할 수 있다.
- [4과16-03] 지구 주위를 둘러싸고 있는 공기의 역할을 예를 들어 설명할 수 있다.
- [4과16-04] 달을 조사하여 모양, 표면, 환경을 이해하고 지구와 달을 비교할 수 있다.

- [6과09-01] 하루 동안 태양과 달의 위치가 달라지는 것을 지구의 자전으로 설명할 수 있다.
- [6과09-02] 계절에 따라 별자리가 달라진다는 것을 지구의 공전으로 설명할 수 있다.
- [6과09-03] 달의 모양과 위치가 주기적으로 바뀌는 것을 관찰할 수 있다.



2015개정교육과정 관련 도달 목표 : 5-6학년 실과

기술 시스템

[6실04-07] 소프트웨어가 적용된 사례를 찾아보고 우리 생활에 미치는 영향을 이해한다.

[6실04-08] 절차적 사고에 의한 문제 해결의 순서를 생각하고 적용한다.

[6실04-09] 프로그래밍 도구를 사용하여 기초적인 프로그래밍 과정을 체험한다.

[6실04-10] 자료를 입력하고 필요한 처리를 수행한 후 결과를 출력하는 단순한 프로그램을 설계한다.

[6실04-11] 문제를 해결하는 프로그램을 만드는 과정에서 순차, 선택, 반복 등의 구조를 이해한다.

기술 활용

[6실05-03] 생활 속에 적용된 발명과 문제해결의 사례를 통해 발명의 의미와 중요성을 이해한다.

[6실05-05] 사이버 중독 예방, 개인 정보 보호 및 지식 재산 보호의 의미를 알고 생활 속에서 실천한다.

[6실05-06] 생활 속에서 로봇 활용 사례를 통해 작동 원리와 활용 분야를 이해한다.

[6실05-07] 여러 가지 센서를 장착한 로봇을 제작한다.

[6실05-08] 지속 가능한 미래 사회를 위한 친환경 농업의 역할과 중요성을 이해한다.



차세대 과학표준(NGSS) 방법론 체계에 따른 안내형 프로젝트 교육과정 개요

	1 달 기지	2 물체 잡기	3 메시지 전송	4 화산 경고
방법론 1): 질문 및 문제정의	●	●	●	●
방법론 2): 모델의 개발 및 활용				
방법론 3): 조사 계획 및 실행				
방법론 4): 데이터 분석 및 해석				
방법론 5): 수학 및 컴퓨팅 사고력의 활용	●	●	●	●
방법론 6): 설명의 제시 및 해법 구상	●	●	●	●
방법론 7): 증거에 기초한 논지 수립	●	●	●	●
방법론 8): 정보 수집 평가 및 소통	●	●	●	●



차세대 과학표준(NGSS) 방법론 체계에 따른 개방형 프로젝트 교육과정 개요

	5 조사	6 감성의 설계	7 도시 안전	8 동물의 감각
방법론 1): 질문 및 문제정의	●	●	●	●
방법론 2): 모델의 개발 및 활용				●
방법론 3): 조사 계획 및 실행				
방법론 4): 데이터 분석 및 해석				
방법론 5): 수학 및 컴퓨팅 사고력의 활용	●	●	●	●
방법론 6): 설명의 제시 및 해법 구상	●	●	●	
방법론 7): 증거에 기초한 논지 수립	●	●	●	●
방법론 8): 정보 수집 평가 및 소통	●	●	●	●



2015개정교육과정에 따른 안내형 및 개방형 프로젝트 교육과정 개요

성취기준	1 달 기지	2 물체 잡기	3 메시지 전송	4 화산 경고	5 조사	6 감성의 설계	7 도시 안전	8 동물의 감각
[4과03-03] 동물의 특징을 모방하여 생활 속에서 활용하고 있는 사례를 발표할 수 있다.								●
[4과11-01] 화산 활동으로 나오는 여러 가지 물질을 설명할 수 있다.				●				
[4과11-03] 화산 활동이 우리 생활에 미치는 영향을 발표할 수 있다.				●				
[4과16-04] 달을 조사하여 모양, 표면, 환경을 이해하고 지구와 달을 비교할 수 있다.	●							
[6과07-01] 일상생활에서 물체의 운동을 관찰하여 속력을 정성적으로 비교할 수 있다.	●							
[6과07-02] 물체의 이동 거리와 걸린 시간을 조사하여 속력을 구할 수 있다.	●							
[6과16-01] 뼈와 근육의 생김새와 기능을 이해하며 몸이 움직이는 원리를 설명할 수 있다.		●						
[6과04-03] 우리 생활에 첨단 생명과학이 이용된 사례를 조사하여 발표할 수 있다.		●						



2015개정교육과정에 따른 안내형 및 개방형 프로젝트 교육과정 개요

성취기준	1 달 기지	2 물체 잡기	3 메시지 전송	4 화산 경고	5 조사	6 감성의 설계	7 도시 안전	8 동물의 감각
[6실04-07] 소프트웨어가 적용된 사례를 찾아보고 우리 생활에 미치는 영향을 이해한다.		●	●	●	●	●	●	●
[6실04-08] 절차적 사고에 의한 문제 해결의 순서를 생각하고 적용한다.	●	●	●	●	●	●	●	●
[6실04-09] 프로그래밍 도구를 사용하여 기초적인 프로그래밍 과정을 체험한다.	●	●	●	●	●	●	●	●
[6실04-10] 자료를 입력하고 필요한 처리를 수행한 후 결과를 출력하는 단순한 프로그램을 설계한다.	●	●	●	●	●	●	●	●
[6실04-11] 문제를 해결하는 프로그램을 만드는 과정에서 순차, 선택, 반복 등의 구조를 이해한다.	●	●	●	●	●	●	●	●
[6실05-06] 생활 속에서 로봇 활용 사례를 통해 작동 원리와 활용 분야를 이해한다.	●	●	●	●	●	●	●	●
[6실05-07] 여러 가지 센서를 장착한 로봇을 제작한다.		●	●	●	●	●	●	●

컴퓨팅 사고력 평가

학생들의 WeDo 2.0 프로젝트 학습 진척도는 여러 가지 방식으로 모니터링하고 평가할 수 있습니다.

이번 섹션에서는 평가에 사용되는 각종 도구를 소개하도록 하겠습니다.

- 문서화 페이지
- 자체 평가 기술서
- 일화기록표
- 관찰평가표





학생의 자기주도식 평가

문서화 페이지

학생들에게 매 프로젝트별로 활동 결과가 요약된 문서를 작성하도록 하되, 완전한 과학 보고서가 만들어지도록 다음 사항을 필히 이행하게 하십시오.

- 다양한 유형의 매체를 이용해 학생들의 산출물을 문서화
- 활동의 매 단계를 문서화
- 시간을 할애하여 문서를 정리하고 완료

학생들이 처음 작성하는 문서는 아무래도 이후에 작성되는 문서에 비해 부족한 점이 많을 것이며, 다음과 같은 방식으로 도움을 제공할 것을 권장합니다.

- 피드백을 제공하고, 시간을 주어 문서의 어느 부분을 어떻게 개선하는 것이 좋을지를 찾아보게 하십시오.
- 학생들에게 문서를 서로 공유하게 하십시오. 과학적 조사 결과를 서로 소통하는 과정을 통해 과학자들의 작업 방식을 직접 체험해 볼 수 있습니다.

자체 평가 기술서

학생들에게 매 프로젝트가 종료될 때마다 자신의 활동 결과를 점검하게 하십시오. 다음 페이지의 양식을 이용하면 결과 점검 및 후속 프로젝트의 목표 설정 과정을 동시에 처리할 수 있습니다.





학생 자체평가표

이름: _____

반: _____

프로젝트: _____

지침: 자신의 성과에 따라 블록에 동그라미를 표시하십시오. 블록이 클수록 잘한 것입니다.

질문 또는 문제를 정의하였다.				
레고® 모델을 조립하고 해법을 프로그래밍하였다.				
나의 해법을 테스트하고 개선하였다.				
나의 아이디어를 문서화하고 공유하였다.				

프로젝트 점검

내가 정말로 잘한 것 한 가지: _____

다음 번에 개선하고자 하는 것 한 가지: _____



교사 주도식 평가

학생들의 과학, 엔지니어링 및 컴퓨팅 사고력을 개발하기 위해서는 시간과 피드백이 필요합니다. 아울러 설계 단계에서 실패가 학습의 일부라는 것을 학생들에게 말해주었듯이, 평가 과정에서도 학생들이 무엇을 잘했고 어느 부분을 개선해야 할지에 대한 피드백을 제공해야 합니다. 문제 기반의 학습은 성패를 따지는 것을 목적으로 하지 않으며, 능동적인 학습 태도를 갖고 아이디어를 끊임없이 키워 나가고 테스트하는 것이 중요합니다.

학생들의 기술 개발을 돕기 위해 피드백을 제공하는 방법으로는 여러 가지가 있으며, WeDo 2.0 프로젝트의 매 단계마다 다음과 같은 목적으로 활용 가능한 관찰평가표의 예제가 제시됩니다.

- 학생들의 행동, 반응 및 전략 관찰
- 학생들의 사고 과정에 관한 질문 제기

학생들은 그룹 단위로 활동하는 경우가 많으므로 팀별 및 개인별로 모두 피드백을 제공해야 합니다.

일화기록표

일화기록표는 각 학생별로 중요하다고 판단되는 모든 유형의 관찰 결과를 기록할 수 있도록 만들어져 있습니다. 다음 페이지의 양식을 이용해 필요에 따라 학생들에게 피드백을 제공하십시오.





일화기록표

이름:

반:

프로젝트:

1. 초급	2. 중급	3. 상급	4. 우수
			

참고:



교사 주도식 평가

관찰평가표

매 안내형 프로젝트마다 관찰평가표의 예제가 제시되며, 다음과 같은 목적을 위해 학생별 또는 팀별로 관찰평가표를 사용할 수 있습니다.

- 프로세스의 각 단계별로 학생의 성과를 평가
- 학생의 학습 진척 지원을 위한 건설적 피드백 제공

안내형 프로젝트에 제시되어 있는 관찰평가표는 필요에 따라 수정하여 사용할 수 있으며, 다음과 같은 점진적 단계를 기반으로 구상되었습니다.

1. 초급

학습 내용에 관한 지식, 학습 내용을 이해하고 적용하는 능력, 그리고 주어진 주제에 관한 논리적 사고 능력에 비추어 해당 학생이 능력 개발 초기 단계에 있는 것으로 평가됩니다.

2. 중급

해당 학생이 기본적 지식(예 : 용어)만을 활용할 수 있는 수준이며 학습 내용에 관한 지식을 적용하거나 주어진 개념을 이해할 수 있는 단계에는 아직 이르지 못한 것으로 평가됩니다.

3. 상급

해당 학생의 학습 내용 이해도 수준이 확고한 수준에 이르렀으며 수업의 주제, 내용 또는 개념을 적절히 표현할 수 있습니다. 다만, 토의 능력 및 필수 과제의 범위를 벗어난 응용 능력은 아직 미흡한 수준입니다.

4. 우수

해당 학생이 개념과 아이디어를 한 단계 높은 수준으로 발전시킬 수 있고, 다른 상황에 개념을 적용할 수 있으며, 지식의 동기화, 적용 및 확장을 통해 토의 활동에 참여할 수 있습니다(아이디어의 확장 포함).

▶ 권고 사항

다음 페이지의 관찰평가표를 이용해 학생의 학습 진척도를 계속 추적하십시오.





관찰평가표

반:		프로젝트:			
학생의 이름:		차세대 과학 표준(NGSS)			
		탐구	민들기	테스트	규약
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

다음 페이지에 설명된 평가표와 함께 사용: (1) 초급, (2) 중급, (3) 상급, (4) 우수.



프로젝트 단계 평가 - 일반 관찰평가표

프로젝트의 매 단계가 끝날 때마다 여기에 제시된 1-4 척도의 관찰평가표를 이용해 일반적 사항에 대한 피드백을 제시하십시오.

탐구 단계

탐구 단계의 피드백은 학생이 질문하기와 답하기를 통해 토의에 적극적으로 참여했는지 여부 및 문제에 대한 이해도 수준이 어떠한지를 중심으로 제시되어야 합니다.

1. 학생이 질문에 대해 답을 하지 못하거나 토의에 적절히 참여하지 못합니다.
2. 학생이 교사의 도움을 받아 질문에 답을 하거나 토의에 적절히 참여할 수 있습니다.
3. 학생이 질문에 적절히 답을 하거나 토의에 참여할 능력을 갖고 있습니다.
4. 학생이 학급 토의 중에 설명을 확장할 수 있습니다.

테스트 단계

테스트 단계에서 중요한 것은 학생이 팀 활동을 제대로 수행하고 자신의 해법에 대한 논지를 제시하고 탐구 단계에서 수집한 정보를 활용하는지 여부를 확인해야 한다는 것입니다.

1. 학생이 팀 활동을 잘 하지 못하고 해법에 대한 논지를 제시하기 못하며 수집된 정보를 추가 개발을 위해 활용하지 못합니다.
2. 학생이 팀 활동을 수행하고 지침에 따라 정보를 수집 및 활용하며 교사의 도움 하에 해법에 대한 논지를 제시할 수 있습니다.
3. 학생이 팀 활동을 수행하고 팀 토의에 기여하고 해법에 대한 논지를 제시하고 주제와 연관된 정보를 수집하여 활용할 수 있습니다.
4. 학생이 해법에 대한 논지를 제시하고 정보의 수집 및 활용을 통해 알아낸 바를 설명할 수 있습니다.

공유 단계

공유 단계에서 중요한 것은 학생이 자신의 해법을 설명함에 있어 사용하는 용어가 올바르고 상세도 수준이 적절한지를 확인해야 한다는 것입니다.

1. 학생이 조사된 결과를 프레젠테이션 중에 공유된 아이디어와 연계하여 증거로 활용하지 못하며, 주어진 지침을 제대로 따르지 못합니다.
2. 학생이 조사 결과의 일부를 증거로 활용하기는 하나, 논지를 완전하게 제시하지 못합니다. 또한 지정된 지침을 대체로 따르기는 하나, 한 가지 이상의 영역에서 부족한 부분이 눈에 띕니다.
3. 학생이 자신의 조사 결과를 뒷받침할 적절한 증거를 제시하고, 주어진 지침에 따라 결과를 발표합니다.
4. 학생이 자신의 조사 결과를 완전하게 설명하고 적절한 증거를 훌륭하게 활용하여 자신의 논지를 제시하는 동시에 주어진 지침을 모두 준수합니다.



컴퓨팅 사고력 평가

이름: _____

반: _____

문제분해	1. 초급	2. 중급	3. 상급	4. 우수	참고
자신의 생각에 기초하여 문제를 설명합니다.	학생이 자신의 생각에 기초하여 문제를 설명하지 못합니다. <input type="checkbox"/>	학생이 교사의 도움 하에 자신의 생각에 기초하여 문제를 설명할 수 있습니다. <input type="checkbox"/>	학생이 자신의 생각에 기초하여 문제를 설명할 수 있습니다. <input type="checkbox"/>	학생이 자신의 생각에 기초하여 문제를 설명할 수 있고, 문제를 보다 작은 부분으로 분해하기 시작합니다. <input type="checkbox"/>	
문제를 성공적으로 해결할 방법을 제대로 찾아냈는지 여부를 알아내기 위한 방법을 설명합니다.	학생이 성공의 기준을 설명하지 못합니다. <input type="checkbox"/>	학생이 교사의 도움 하에 성공의 기준을 설명할 수 있습니다. <input type="checkbox"/>	학생이 성공의 기준을 설명할 수 있습니다. <input type="checkbox"/>	학생이 매우 상세한 수준에서 성공의 기준을 설명할 수 있습니다. <input type="checkbox"/>	
문제를 보다 작은 부분으로 분해하는 방법을 설명합니다.	학생이 문제를 분해하지 못합니다. <input type="checkbox"/>	학생이 교사의 도움 하에 문제를 보다 작은 부분으로 분해할 수 있습니다. <input type="checkbox"/>	학생이 문제를 보다 작은 부분으로 분해할 수 있습니다. <input type="checkbox"/>	학생이 문제를 보다 작은 부분으로 분해할 수 있고, 각각의 부분이 어떻게 연결되는지를 설명할 수 있습니다. <input type="checkbox"/>	



컴퓨팅 사고력 평가

이름: _____

반: _____

일반화(패턴인식)	1. 초급	2. 중급	3. 상급	4. 우수	참고
					
프로그램 라이브러리 (또는 다른 출처)의 어느 프로그램을 사용했으며 그 이유는 무엇인지 설명합니다.	학생이 어느 프로그램을 사용했고 그 이유가 무엇인지를 설명하지 못합니다. <input type="checkbox"/>	학생이 어느 프로그램을 사용했는지를 식별할 수 있습니다. <input type="checkbox"/>	학생이 어느 프로그램을 사용했고 그 이유가 무엇인지를 설명할 수 있습니다. <input type="checkbox"/>	학생이 어느 프로그램을 사용했으며 어떠한 수정이 가해졌는지를 상세하게 설명할 수 있습니다. <input type="checkbox"/>	
학생이 어떠한 식으로 패턴을 인지하고 이전에 보았던 개념을 재활용하는지를 관찰합니다.	학생이 패턴을 인지하거나 이전에 보았던 개념을 재활용하지 못합니다. <input type="checkbox"/>	학생이 교사의 도움 하에 패턴을 인지하거나 이전에 보았던 개념을 재활용할 수 있습니다. <input type="checkbox"/>	학생이 패턴을 인지하거나 이전에 보았던 개념을 재활용할 수 있습니다. <input type="checkbox"/>	학생이 패턴을 인지하거나 자기 스스로 개념을 재활용할 수 있습니다. <input type="checkbox"/>	



컴퓨팅 사고력 평가

이름: _____

반: _____

알고리즘적 사고	1. 초급	2. 중급	3. 상급	4. 우수	참고
					
프로그래밍할 활동의 목록을 설명합니다.	학생이 활동의 목록을 만들지 못합니다. <input type="checkbox"/>	학생이 교사의 도움 하에 활동의 목록을 만들 수 있습니다. <input type="checkbox"/>	학생이 활동의 목록을 만들 수 있습니다. <input type="checkbox"/>	학생이 상세한 활동 목록을 만들어 프로그램을 개발할 때 활용 수 있습니다. <input type="checkbox"/>	
해법을 어떻게 프로그래밍했는지를 설명합니다.	학생이 프로그램을 설명하지 못합니다. <input type="checkbox"/>	학생이 교사의 도움 하에 프로그램을 설명할 수 있습니다. <input type="checkbox"/>	학생이 프로그램을 설명할 수 있습니다. <input type="checkbox"/>	학생이 프로그램을 설명할 수 있고, 각각의 구성 요소에 대해 상세한 설명을 제시합니다. <input type="checkbox"/>	
해법에 적용된 프로그래밍 원칙을 설명합니다(예: 출력, 입력, 이벤트, 루프 등).	학생이 해법에 적용된 프로그래밍 원칙을 설명하지 못합니다. <input type="checkbox"/>	학생이 교사의 도움 하에 해법에 적용된 프로그래밍 원칙을 설명할 수 있습니다. <input type="checkbox"/>	학생이 해법에 적용된 프로그래밍 원칙을 설명할 수 있습니다. <input type="checkbox"/>	학생이 광범한 이해도를 바탕으로 해법에 적용된 프로그래밍 원칙을 설명할 수 있습니다. <input type="checkbox"/>	



컴퓨팅 사고력 평가

이름: _____

반: _____

평가	1. 초급	2. 중급	3. 상급	4. 우수	참고
					
프로그램을 실행하자 어떠한 일이 벌어졌으며 결과가 예상과 같았는지 여부를 설명합니다.	학생이 어떠한 일이 벌어졌는지를 설명하지 못합니다. <input type="checkbox"/>	학생이 교사의 도움 하에 어떠한 일이 벌어졌는지를 설명하고 예상했던 결과와 비교할 수 있습니다. <input type="checkbox"/>	학생이 어떠한 일이 벌어졌는지를 설명하고 예상했던 결과와 비교할 수 있습니다. <input type="checkbox"/>	학생이 어떠한 일이 벌어졌는지를 설명하고 예상했던 결과와 비교하며 이미 해법을 찾아 놓았습니다. <input type="checkbox"/>	
프로그램의 문제를 어떻게 시정했는지 설명합니다.	학생이 프로그램의 문제를 시정한 방식을 설명하지 못합니다. <input type="checkbox"/>	학생이 교사의 도움 하에 프로그램의 문제를 시정한 방식을 설명할 수 있습니다. <input type="checkbox"/>	학생이 프로그램의 문제를 시정한 방식을 설명할 수 있습니다. <input type="checkbox"/>	학생이 프로그램의 문제를 시정한 방식을 상세하게 설명할 수 있습니다. <input type="checkbox"/>	
자신의 해법이 문제와 어떻게 연결되는지 설명합니다.	학생이 자신의 해법이 문제와 어떻게 연결되는지를 설명하지 못합니다. <input type="checkbox"/>	학생이 교사의 도움 하에 자신의 해법이 문제와 어떻게 연결되는지를 설명할 수 있습니다. <input type="checkbox"/>	학생이 자신의 해법이 문제와 어떻게 연결되는지를 설명할 수 있습니다. <input type="checkbox"/>	학생이 자신의 해법이 문제와 어떻게 연결되는지를 상세하게 설명할 수 있습니다. <input type="checkbox"/>	
프로젝트 수행 중에 문제의 해결을 위한 새로운 방식을 어떻게 시도했는지를 설명합니다.	학생이 프로젝트 수행 중에 시도한 새로운 방식을 설명하지 못합니다. <input type="checkbox"/>	학생이 교사의 도움 하에 프로젝트 수행 중에 시도한 새로운 방식을 설명할 수 있습니다. <input type="checkbox"/>	학생이 프로젝트 수행 중에 시도한 새로운 방식을 설명할 수 있습니다. <input type="checkbox"/>	학생이 프로젝트 수행 중에 시도한 새로운 방식을 설명할 수 있고, 몇몇 대안을 고려하지 않은 이유를 제시할 수 있습니다. <input type="checkbox"/>	



컴퓨팅 사고력 평가

이름: _____

반: _____

추상화	1. 초급	2. 중급	3. 상급	4. 우수	참고
					
해법의 가장 중요한 부분을 설명합니다.	학생이 해법의 가장 중요한 부분을 설명하지 못합니다. <input type="checkbox"/>	학생이 교사의 도움 하에 해법의 가장 중요한 부분을 설명할 수 있습니다. <input type="checkbox"/>	학생이 해법의 가장 중요한 부분을 설명할 수 있습니다. <input type="checkbox"/>	학생이 해법의 가장 중요한 부분에 초점을 맞춘 가운데 해법의 가장 중요한 부분을 설명할 수 있습니다. <input type="checkbox"/>	
해법의 가장 중요한 세부 요소를 설명합니다.	학생이 해법의 세부 요소를 제시하지 못합니다. <input type="checkbox"/>	학생이 교사의 도움 하에 해법의 세부 요소를 설명할 수 있습니다. <input type="checkbox"/>	학생이 해법의 세부 요소를 설명할 수 있기는 하나, 필수적이지 않은 몇몇 세부 요소를 언급합니다. <input type="checkbox"/>	학생이 해법의 가장 중요한 세부 요소를 설명할 수 있습니다. <input type="checkbox"/>	
해법이 소정의 기준을 어떻게 충족하는지 설명합니다.	자신이 제시한 해법이 어떻게 기준을 충족하는지를 설명하지 못합니다. <input type="checkbox"/>	교사의 도움 하에 자신이 제시한 해법이 소정의 기준을 어떻게 충족하는지를 설명할 수 있습니다. <input type="checkbox"/>	자신이 제시한 해법이 지정된 기준을 어떻게 충족하는지를 설명할 수 있습니다. <input type="checkbox"/>	자신이 제시한 해법이 지정된 기준을 어떻게 충족하는지를 매우 명료하게 설명할 수 있습니다. <input type="checkbox"/>	

LEGO® Education WeDo 2.0



LEGOeducation.com

LEGO and the LEGO logo are trademarks of the/son des marques de commerce du/son marcas registradas de LEGO Group. ©2017 The LEGO Group. 2017.01.01. - VI.

