

# LEGO® Education WeDo 2.0

커리큘럼 팩



WeDo 2.0  
2045300

**LEGO** education

# 목차

WeDo 2.0 소개

3-11

WeDo 2.0 커리큘럼

12-28

WeDo 2.0 을 이용한 평가

29-35

수업 관리

36-39

시작하기 프로젝트

40-51

안내형 프로젝트

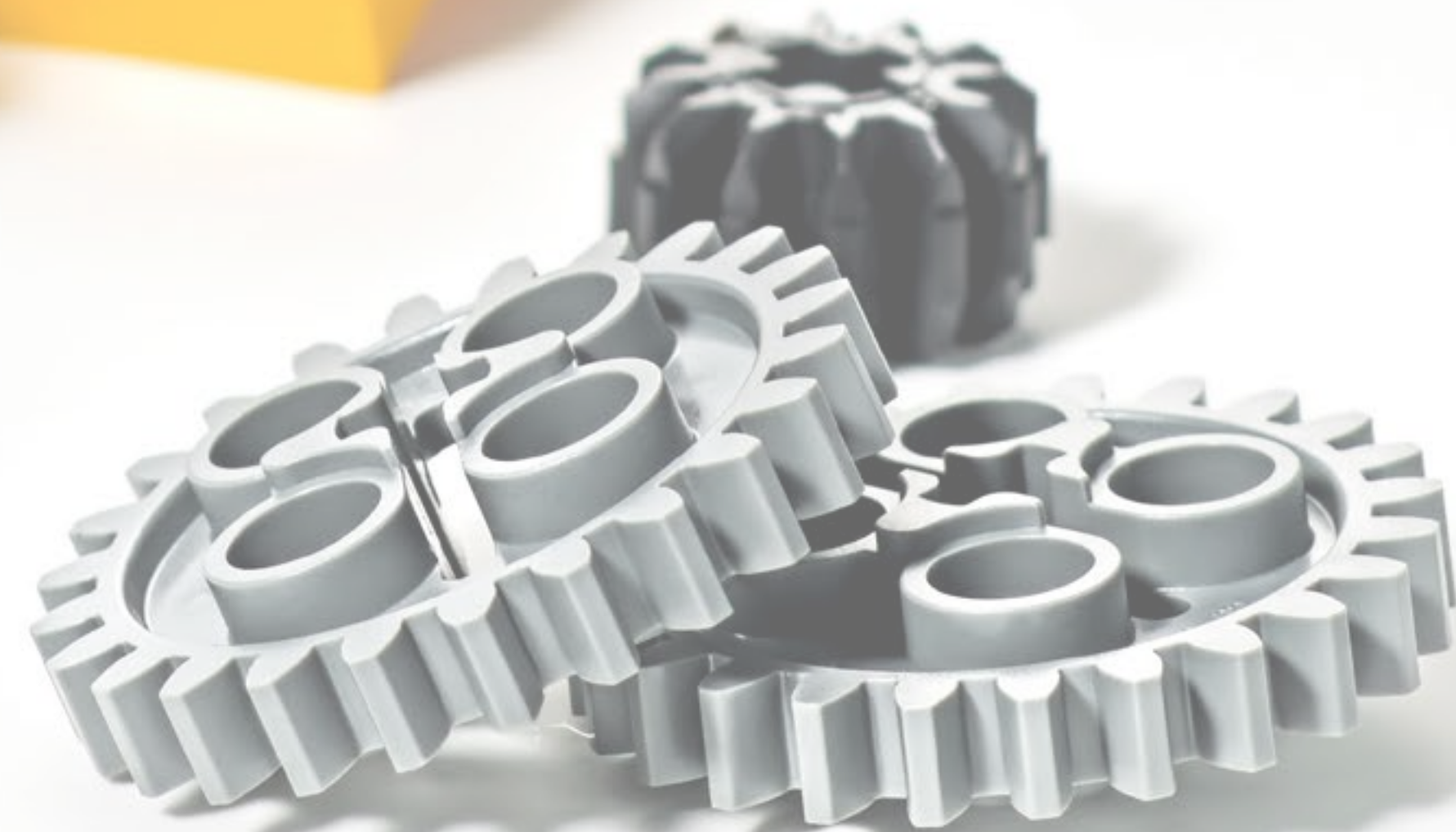
52-156

개방형 프로젝트

157-181

WeDo 2.0 도구 상자

182-205



# WeDo 2.0 소개

LEGO® Education WeDo 2.0 커리큘럼 팩을 이용해 주셔서 감사합니다.

이번 장에서는 시작에 갈음하여 본 교구의 전체적인 구조와 흐름을 개략적으로 살펴볼 것입니다.





## LEGO® Education WeDo 2.0 커리큘럼 팩

LEGO® Education WeDo 2.0은 초등학생을 대상으로 과학 및 엔지니어링 관련 주제에 대한 관심과 학습 동기를 유발하기 위한 목적으로 개발되었으며, 전통식 레고 모델과 간단한 프로그래밍이 조합된 형태로 구성되어 있습니다.

WeDo 2.0은 직접 참여하고 집중할 수 있는 학습 방식을 지원하며, 주저없이 질문을 제기할 수 있는 자신감과 답을 찾아내고 나아가 실생활의 문제를 해결할 수 있는 도구를 학생들에게 제공합니다.

학습은 질문을 제기하고 문제를 해결하는 방식으로 진행됩니다. 본 교구는 학생들에게 정답을 쉽게 알려 주지 않으며, 대신 이미 알고 있는 바에 대해 의문을 제기하고 아직 완전히 이해하지 못한 부분을 스스로 탐구하게 합니다.





## 프로젝트를 통한 과학 및 엔지니어링 학습

WeDo 2.0에는 여러 가지 프로젝트가 들어 있으며, 다음과 같은 네 가지 유형으로 구분됩니다.

- 시작하기 프로젝트: 네 부분으로 나뉘어 있으며, WeDo 2.0의 기본적 기능을 익힐 수 있습니다
- 8가지의 안내형 프로젝트: 교육과정과 연결되어 있으며, 모든 프로젝트에 대한 단계별 지침이 포함되어 있습니다
- 8가지의 개방형 프로젝트: 교육과정과 연결되어 있으며, 보다 자유로운 체험을 할 수 있습니다

이상의 16가지 프로젝트는 그 하나하나가 탐구 단계(과제의 내용 파악), 만들기 단계(모델 조립 및 프로그램 작성), 그리고 공유 단계(프로젝트 기록 및 발표)라는 세 개의 단계로 구분되어 있습니다.

프로젝트에 소요되는 시간은 각각 세 시간 정도입니다. 앞서 말한 세 개의 단계는 프로젝트의 흐름에 있어 모두 중요하며, 기본 소요 시간은 약 45분이나 교사의 판단에 따라 단계별 시간을 조정할 수 있습니다.





## WeDo 2.0을 이용한 과학 교습 방법

WeDo 2.0은 3단계 프로젝트 방식으로 진행됩니다.

### 탐구 단계

학생들이 과학과 관련된 의문점을 엔지니어링 문제와 연계하고, 일련의 질문 사항을 도출하고, 유력한 해결책을 구상하는 단계입니다.

탐구 단계는 연결 및 토의라는 하위 단계로 세분됩니다.

### 만들기 단계

학생들이 레고® 모델을 조립하고 프로그래밍하고 수정하는 단계입니다. 만들기 단계는 조사, 해결책 구상 및 모델의 활용이라는 세 가지 유형으로 구분할 수 있으며, 각 프로젝트의 유형에 따라 만들기 단계의 성격이 달라집니다.

만들기 단계는 조립, 프로그래밍 및 수정이라는 하위 단계로 세분됩니다.

### 공유 단계

학생들이 각자 레고 모델과 발표자료를 만들어 자신이 알아낸 내용과 해결책을 발표하고 설명하는 단계로서, 통합 기록 도구가 사용됩니다.

공유 단계는 문서화와 발표라는 하위 단계로 세분됩니다.

### ▶ 중요

전술한 각 단계마다 학생들이 여러 가지 방법을 사용하여 각자의 탐구 결과, 해답 및 과정을 문서에 기록해야 합니다. 이렇게 기록된 문서는 내보내기를 통해 평가, 전시 또는 학부모와의 공유를 위한 목적으로 사용할 수 있습니다.





## 안내형 프로젝트 사용 요령

안내형 프로젝트는 장면을 설정하고 학습 환경을 조성하는 데 도움이 됩니다. 안내형 프로젝트는 학생의 자신감을 높여 주고 성공을 위한 기초를 제공합니다.

모든 안내형 프로젝트는 학생들이 학습 경로를 따라 한 단계씩 앞으로 나아갈 수 있도록 탐구, 만들기 및 공유라는 순서에 따라 진행됩니다.

아울러 각 프로젝트마다 다음과 같은 내용이 담긴 교사용 참고 사항이 제시되어 있습니다.

- 교육과정 링크
- 상세한 준비 사항
- 평가표
- 차별화 기법 및 학생들의 흔한 오해에 관한 참고 사항
- 탐구, 만들기 및 공유 도움말 창

안내형 프로젝트에 관한 자세한 내용은 “안내형 프로젝트” 장을 참조하십시오.

### ▶ 권고 사항

학생들이 본 교구의 접근 방식과 방법론을 몸에 익힐 수 있도록 시작하기 프로젝트를 가장 먼저 수행하고, 이어 한두 개의 안내형 프로젝트를 다루는 것이 좋습니다. 처음 시작할 안내형 프로젝트로는 ‘당기기’가 좋습니다.





## 개방형 프로젝트 사용 요령

개방형 프로젝트 역시 탐구, 만들기 및 공유 순서에 따라 진행되는 것은 마찬가지이나, 단계별 안내가 의도적으로 생략된 것이 안내형 프로젝트와 다릅니다. 개방형 프로젝트는 간략한 안내를 시작으로 학생이 살을 붙여 가도록 구상되어 있습니다.

개방형 프로젝트의 특징은 학습 환경에 적합하고 학생들의 도전 의욕이 고취될 수 있도록 프로젝트를 맞춤형으로 수정할 수 있다는 것입니다. 즉, 교사가 창의력을 발휘하여 학생들의 능력에 맞추어 프로젝트 아이디어를 수정하는 것이 좋습니다. 개방형 프로젝트에 관한 교사용 도움말은 “개방형 프로젝트” 장에서 찾아볼 수 있습니다.

모든 개방형 프로젝트에는 디자인 라이브러리에서 찾아볼 수 있는 세 가지의 기본 모델이 제시되어 있습니다.

소프트웨어에 내장되어 있는 디자인 라이브러리는 학생들이 독창적인 해결 방법을 찾기 위한 아이디어를 제공하도록 구상되었습니다. 유념할 점은 모델을 참조하여 필요한 기능 (들어 올리기 또는 걷기 등)을 스스로 만들어 내야지, 그대로 베껴서는 안 된다는 것입니다. 아울러 디자인 라이브러리에 들어 있는 15가지 기본 모델의 조립 설명서와 아이디어 모델을 자유로이 참조할 수 있습니다.

### ▶ 권고 사항

디자인 라이브러리와 개방형 프로젝트는 WeDo 2.0 소프트웨어에 내장되어 있습니다.







## 프로젝트 문서화

학생들에게 프로젝트의 문서화를 요구하는 것은 학습 진행 상황을 추적하고 추가로 도움이 필요한지를 판단하고 진행상황을 평가하기 위한 방법 중 하나입니다.

학생들은 자신의 아이디어를 표현하기 위해 여러 가지 방법을 사용할 수 있으며, 일반적인 문서화 방법을 예시하자면 다음과 같습니다.

1. 프로토타입 또는 모델이 완성되기까지의 중요 진행 단계를 사진 촬영합니다.
2. 무언가 중요한 활동을 수행하는 팀의 모습을 사진 촬영합니다.
3. 해결해야 할 문제에 대한 설명을 비디오로 기록합니다.
4. 조사 과정에 대한 설명을 비디오로 기록합니다.
5. 문서화 도구를 이용해 중요한 정보를 기록합니다.
6. 인터넷에서 관련 사진 자료를 검색합니다.
7. 프로그램의 화면을 캡처합니다.
8. 종이에 쓰고 그리고 스케치한 후, 사진 촬영합니다.

### ▶ 권고 사항

연령별 그룹에 따라 종이와 디지털 기록 도구를 적절히 혼용함으로써 효과를 극대화할 수 있습니다.





## 프로젝트 공유

프로젝트가 완성됨에 따라 학생들은 자신이 찾아낸 해결 방법과 탐구 결과를 발표하고 싶은 욕구를 느끼게 되는데, 바로 이때가 학생들의 의사소통 기술을 길러줄 좋은 기회입니다.

다음과 같은 다양한 방법으로 학생들에게 각자의 결과물을 공유하게 하십시오.

1. 레고® 모델이 사용될 장소에 모델을 전시하게 합니다.
2. 각자의 조사 내용 또는 축소 모델에 대한 설명을 하도록 합니다.
3. 각 팀에서 생각하는 최상의 해결 방법을 교사, 다른 팀 또는 학급 전체에 발표하게 합니다.
4. 전문가(또는 일부 학부모)를 학급에 초빙하고 발표회를 갖습니다.
5. 교내 과학전시회를 개최합니다.
6. 프로젝트에 대한 설명이 담긴 비디오를 만들고 온라인 매체에 게시하게 합니다.
7. 프로젝트 안내 포스터를 만들어 교내 곳곳에 부착합니다.
8. 프로젝트 문서를 학부모에게 이메일로 보내거나 학생 포트폴리오에 게시합니다.

### ▶ 권고 사항

보다 긍정적인 체험을 위해 학생들에게 발표 시간 중에 다른 학생의 모델에 대해 긍정적인 의견을 하나씩 제시하거나 질문을 하게 하십시오.





## 사이언스 랩

맥스와 미아의 가상 WeDo 2.0 사이언스 랩은 학생들이 실제 세계의 의문점이나 문제를 살펴볼 수 있는 유용한 환경을 제공합니다. 또한 안내형 프로젝트를 통해서도 맥스와 미아를 만나 볼 수 있습니다.

맥스는 언제나 새 프로젝트를 시작할 준비가 되어 있습니다. 맥스는 새로운 주제를 탐색하고 무언가 새로운 것을 발명할 때 대단한 창의력을 발휘합니다.

미아는 무엇이든 처음 보는 것에 대해 흥미를 느낍니다. 미아는 주변 세계에 대한 호기심이 강하며, 언제나 새로운 것에 대해 더 알고 싶어합니다.

시작하기 프로젝트에서 맥스와 미아는 무엇이든 잘 찾아내는 마일로라는 이름의 과학 탐사 차량과 한 팀을 이룹니다.

맥스와 미아는 보여주고 싶은 흥미로운 프로젝트가 정말 많으며, **학생 친구들이 LEGO® Education WeDo 2.0 사이언스 랩에 어서 찾아오기를 기다리고 있습니다.**



# WeDo 2.0 커리큘럼

LEGO® Education WeDo 2.0 솔루션은 레고 블록과 2009 개정 교육과정의 조합에 기초하여 개발되었으며, 다양한 프로젝트를 통해 학생들의 과학 능력을 길러 줍니다.

이번 장에서는 수업 용도로 블록을 사용하는 세 가지의 혁신적 방법을 소개하고자 합니다.

- 실제 세계의 모델링.
- 조사 수행.
- 디자인 기술의 활용을 통한 과학 능력 개발.





## 환경 개요

WeDo 2.0 프로젝트는 2009 개정교육과정에 기초한 학생들의 과학 및 엔지니어링 능력 개발을 목적으로 구상되었습니다.

이러한 학습 방식은 학생들의 과학 지식 습득 및 실용적 기술에 대한 2009 개정교육과정의 기대 사항을 반영하고 있으며, 각 요소를 따로따로 볼 것이 아니라 제반 학습 요구 사항이 상호 연결된 하나의 세트로 인지해야 합니다.

아울러 통합개념 주제 역시 매우 중요하므로 각 주제별 2009 개정교육과정 교과와 관련 목표를 참조할 것을 교사 여러분께 권유합니다.

EHoM(*Engineering Habits of Mind*) 및 NAE(National Academy of Engineering)에서 규정하고 있는 이른바 “마음 습관” 은 프로젝트 기반 학습의 중요한 요소 중 하나입니다.

마음 습관은 모든 학년대의 학습 방식과 표준에서 찾아볼 수 있습니다. 마음 습관이라는 개념은 과학이 태도, 가치 및 기술과 연관되어 있으며, 사람들이 세상에 관한 지식을 배우고 익히는 방식이 그에 따라 결정된다는 사실로부터 비롯되었습니다.

NAE와 NRC에 따르면 과학 및 엔지니어링 지식의 성장을 위해 반드시 필요한 마음 습관은 다음과 같습니다.

1. 체계적 사고
2. 창의성
3. 낙관주의
4. 협력
5. 의사소통
6. 윤리적 고려 사항

WeDo 2.0 커리큘럼 프로젝트는 이러한 마음 습관에 기초하여 개발되었으며, 모든 학습 방식과 표준이 마음 습관과 상호 연계되어 있습니다.



## WeDo 2.0을 이용한 과학 및 엔지니어링 능력 개발

WeDo 2.0 프로젝트는 과학 능력의 개발을 지원하며, 서로 협력하여 아이디어와 지식을 탐구하는 동시에 주변 세계에 대한 이해도를 높일 수 있는 기회를 학생들에게 제공합니다.

또한 학생들이 점진적으로 역량을 키우는 동시에 핵심적인 과학 프로젝트의 탐구와 학습이 가능하도록 프로젝트의 진척도와 난이도 수준이 적절히 조정되었으며, 다양한 주제와 문제를 다루어 볼 수 있도록 세심하게 프로젝트가 선별되었습니다.

WeDo 2.0 프로젝트는 여덟 가지의 과학 및 엔지니어링 학습 방법을 제시합니다.

1. 질문 및 문제 해결.
2. 모델 활용.
3. 프로토타입 개발.
4. 조사.
5. 데이터 분석 및 해석.
6. 컴퓨팅 기반 사고의 활용.
7. 증거에 기초한 논지 수립.
8. 정보 수집, 평가 및 소통.

본 교구의 기본 원칙은 각 학년별로 모든 학생이 모든 프로젝트에 있어 위의 모든 활동에 직접 참여해야 한다는 것입니다.



## 과학적 방법론과 엔지니어링적 마음 습관

과학 및 엔지니어링 방법론은 커리큘럼 전반에 걸쳐 공통분모로서의 역할을 하며, 기본적으로 모든 학습 방식의 기초가 되어야 합니다. 단, 학습의 차원에서 각 요소의 학술적 정의를 따지기보다는 대상 학생이 이해할 수 있는 언어로 설명을 하는 것이 보다 중요하다는 점을 유념하시기 바랍니다.

과학 및 엔지니어링 학습 방법론의 기본 원칙과 WeDo 2.0 프로젝트에서 활용하는 방법을 요약하자면 다음과 같습니다.

### 1. 질문 및 문제 정의.

이 방법론은 관찰 기술을 요하는 단순화된 문제와 질문에 초점이 맞춰져 있습니다.

### 2. 모델의 개발 및 활용.

이 방법론은 문제에 대한 해결 방법을 모델링함에 있어 학생의 사전 경험과 분명한 증거를 활용할 것을 요구합니다. 또한 모델을 개선하고 실제 세계의 문제와 해결 방법에 관한 새로운 아이디어를 찾아내는 과정이 수반됩니다.

### 3. 조사 계획 및 실행.

학생이 조사 방법에 관한 지침을 얼마나 충실하게 배우고 따름으로써 문제 해결을 위한 유력한 아이디어를 도출하느냐에 초점이 맞춰집니다.

### 4. 데이터 분석 및 해석.

경험을 통해 정보를 수집하고 알아낸 바를 문서화하고 학습 과정에서 얻은 아이디어를 공유하는 방법을 습득하는 것을 중시합니다.



## 과학적 방법론과 엔지니어링적 마음 습관

### 5. 수학 및 컴퓨팅 기반 사고의 활용.

데이터를 수집하는 과정에서 숫자가 어떠한 역할을 하는지를 인지하는 것을 목적으로 하며, 학생들에게 조사를 위해 필요한 데이터를 읽고 수집하는 동시에 수치 데이터를 이용해 차트와 다이어그램을 작성할 것을 요구합니다. 또한 단순한 데이터 집합을 취합하여 결론을 도출하고, 간단한 알고리즘을 해석하거나 만드는 과정이 수반됩니다.

### 6. 설명의 제시 및 해결책 구상.

학생들이 어떠한 식으로 문제에 대한 설명을 준비하고 해결 방법을 구상하느냐에 초점이 맞춰집니다.

### 7. 증거에 기초한 논지 수립.

과학 및 엔지니어링 분야의 중요한 요소 중 하나인 증거에 기초하여 건설적인 방식으로 아이디어를 공유하는 것이 중요합니다. 이 방법론은 아이디어를 공유하고 타인에게 증거를 제시하는 능력의 개발에 초점이 맞춰져 있습니다.

### 8. 정보 수집, 평가 및 소통.

실제 과학자들이 무얼 하는지를 학생들에게 가르치는 것이 핵심이며, 정보의 수집을 위한 조사를 준비하고 실행하는 방법, 탐구 결과를 평가하는 방법, 제반 사항을 문서화하는 방법 등이 모두 중요한 요소로 대두됩니다. 아울러 교사의 주도 하에 데이터를 수집, 기록, 평가하고 탐구 결과를 발표하기 위한 여러 가지 방법을 학생들에게 소개하는 것이 중요하며, 디지털 프레젠테이션, 포트폴리오, 도면, 토의, 비디오, 대화형 노트북 등이 모두 아이디어 개발의 도구로 사용됩니다.

### ▶ 중요

WeDo 2.0 프로젝트는 모든 과학 및 엔지니어링 프로젝트 방법론에 대한 학생들의 관심을 제고하도록 구상되었으며, 이에 관한 개요는 본 장의 과제 일람표에서 참조할 수 있습니다.





## 과학 수업을 위한 레고® 블록 활용

레고® 블록은 예전부터 다음과 같은 세 가지 방식으로 WeDo 2.0 프로젝트에 활용되어 왔습니다.

1. 실제 세계의 모델링
2. 조사
3. 디자인

이 세 가지 방식에 기초하여 여러 가지 방법론 세트를 개발할 수 있으며, 매번 상이한 프로젝트 결과물을 얻을 수 있습니다.

### 1. 모델 활용

학생들에게 블록을 이용해 아이디어를 표현하고 설명하게 하십시오.

또한 증거를 수집하거나 시뮬레이션을 실행하기 위한 용도로 모델을 조립할 수도 있습니다. 모델은 비록 실제 사물을 모방한 것에 불과하지만, 자연 현상을 이해하고 설명함에 있어 그 유용성이 매우 높습니다.

모델링 프로젝트를 실행함에 있어 학생들에게 창의성을 최대한 발휘하여 실제 사물을 가능한 정확하게 표현할 것을 요구하십시오. 또한 학생들이 모델의 한계를 이해하고 설명할 수 있는지 여부를 확인하는 것이 중요합니다.

모델을 이용한 안내형 프로젝트의 예:

- 개구리의 변태
- 식물과 수분매개체

### 2. 조사

조사를 계획하고 실행하는 활동은 과학 프로젝트를 위한 이상적인 기틀을 제공하며, 학생들이 문제에 적극적으로 몰입할수록 학습 효과가 향상됩니다. 학생들에게 결과를 예측하고 테스트를 수행하고 데이터를 수집하고 결론을 도출할 것을 요구하십시오.

조사 프로젝트를 수행할 때 유념해야 할 점은 학생들이 테스트의 공정성이 보장되도록 특별히 주의를 기울여야 한다는 것입니다. 즉, 변수를 한 번에 하나씩만 바꿈으로써 테스트의 인과관계를 올바르게 조사하도록 해야 합니다.

조사 기법을 이용한 안내형 프로젝트의 예:

- 당기기
- 속도
- 견고한 구조물



## 엔지니어링 수업을 위한 레고® 블록 활용

### 3. 디자인

여러 가지로 답이 제시될 수 있는 문제에 대한 해결 방법을 블록을 이용해 디자인할 수 있으며, 문제의 성격에 따라 계획, 모델, 시뮬레이션, 프로그램 및 프레젠테이션이 조합된 디자인이 필요할 수도 있습니다. 아울러 디자인 과정 내내 지속적인 조정을 통해 자신의 해결 방법을 기준에 맞추는 작업이 필요합니다.

엔지니어링을 통해 해결 방법을 디자인하는 과정에서 반드시 유념해야 할 점은 “실패”가 인지 성장의 자양분이자 지표라는 것입니다. 즉, 학생들이 첫 번째 시도를 통해 또는 주어진 시간 이내에 유효한 해결책을 찾지 못할 수도 있는데, 그렇다 하더라도 실망하지 말고 지난 과정에서 어떠한 지식을 새로이 얻었는지에 초점을 맞추게 하십시오.

디자인 프로젝트를 수행함에 있어 학생들에게 창의성을 최대한 발휘하여 여러 가지 해결책을 구상하게 하고, 교사가 지정한 기준에 가장 부합한다고 생각되는 프로토타입을 선택하게 하십시오.

디자인 기술을 요하는 안내형 프로젝트의 예:

- 홍수 방지
- 헬기 구조 임무
- 분류와 재활용

### ▶ 중요

앞서 말한 세 가지 유형의 프로젝트를 완료한 후 학생들이 작성한 문서를 살펴보십시오. 여러 가지 유형의 정보가 담겨 있을 것입니다.



## 컴퓨팅 기반의 사고를 위한 레고® 블록 활용

컴퓨팅 기반의 사고란 컴퓨터와 기타 디지털 장치를 이용하여 과제를 수행할 때 사용되는 문제 해결 기술의 집합을 의미합니다. WeDo 2.0은 학생들의 능력 개발을 위해 적절한 방식으로 아이콘과 프로그래밍 블록을 사용하여 컴퓨팅 기반 사고를 지원합니다.

컴퓨팅 기반 사고의 특성은 다음과 같습니다.

- 논리적 추론
- 패턴 탐색
- 데이터 정리 및 분석
- 모델링 및 시뮬레이션
- 컴퓨터를 이용한 모델 및 아이디어 테스트 지원
- 알고리즘을 이용한 활동 순서 결정

컴퓨팅 기반 사고를 과학 및 엔지니어링 프로젝트에 적용함으로써 학생들은 강력한 디지털 도구를 이용해 조사를 수행할 수 있을 뿐 아니라 다른 방법으로는 결코 쉽지 않은 프로그램 모델을 용이하게 구축할 수 있습니다. 또한 프로그램을 이용해 모터, 조명, 음향 또는 디스플레이를 작동하거나 음향, 기울기 또는 움직임에 반응하는 시스템을 개발하여 모델 또는 프로토타입에 각종 기능을 적용할 수 있습니다.





## 그림으로 보는 안내형 프로젝트 개요

### 1. 당기기

힘의 균형과 불균형이 물체의 움직임에 미치는 영향을 조사합니다.

### 2. 속도

어떠한 요인이 자동차를 더 빨리 달리게 하는지를 조사하고, 이후의 움직임을 예측합니다.

### 3. 견고한 구조물

레고® 블록으로 조립된 지진 시뮬레이터를 이용해 건물의 어떠한 특성이 지진에 대한 내성에 도움이 되는지를 조사합니다.

### 4. 개구리의 변태

레고 블록을 이용해 개구리가 변태하는 모습을 모델링하고 생물체의 성장 단계별 특성을 파악합니다.

### 5. 식물과 수분매개체

식물의 번식 과정에서 관찰되는 수분매개체와 꽃 사이의 관계를 레고 블록을 이용해 모델링합니다.

### 6. 홍수 방지

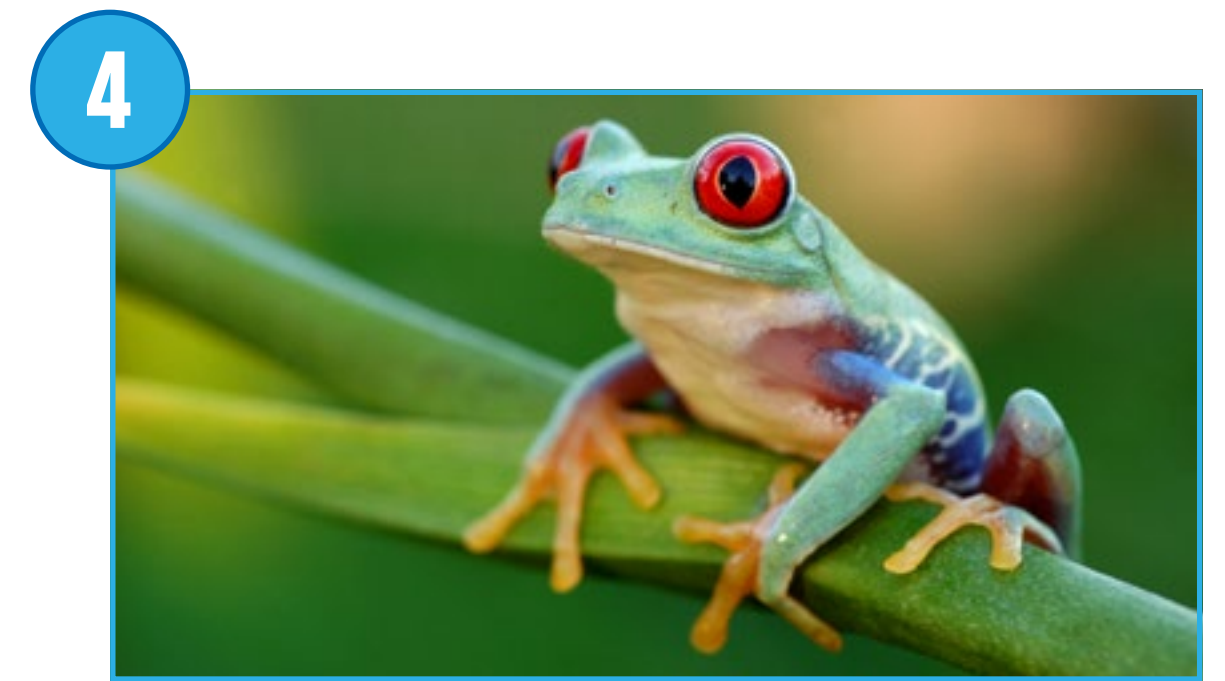
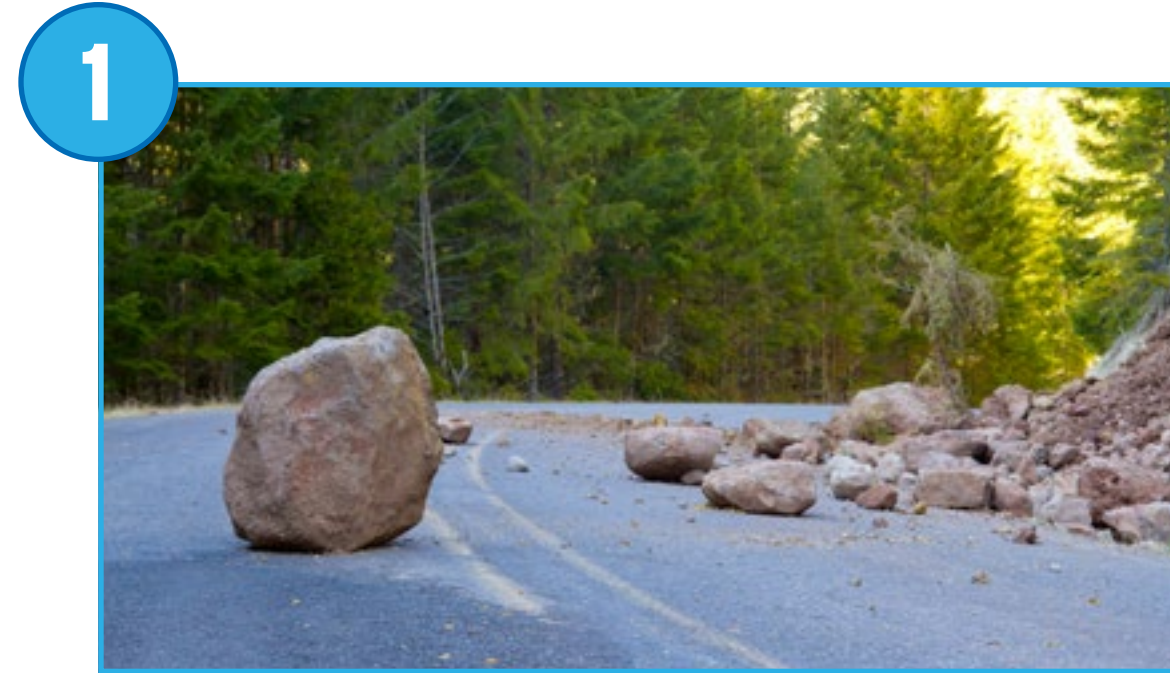
다양한 강수 패턴에 따라 수량을 조절할 수 있는 자동 레고 수문을 디자인합니다.

### 7. 헬기 구조 임무

기후와 관련된 재해가 인간, 동물 및 환경에 미치는 여러 가지 영향을 줄이기 위한 장치를 디자인합니다.

### 8. 분류와 재활용

모양과 크기 등 물체의 물리적 특성을 이용해 물체를 분류할 수 있는 장치를 디자인합니다.





## 그림으로 보는 개방형 프로젝트 개요

### 9. 포식자와 먹이

몇몇 포식자와 먹이의 행동을 레고® 블록을 이용해 모델링합니다.

### 10. 동물의 표현 방법

동물의 세계에서 사용되는 다양한 의사소통 방식을 레고 블록을 이용해 모델링합니다.

### 11. 극한의 서식지

서식지가 일부 생물종의 생존에 미치는 영향을 레고 블록을 이용해 모델링합니다.

### 12. 우주 탐사

머나먼 행성을 탐사하기에 적합한 탐사 차량의 레고 프로토타입을 디자인합니다.

### 13. 위험 경고

강력한 폭풍의 영향을 줄이기 위한 악천후 경고 장치의 레고 프로토타입을 디자인합니다.

### 14. 해양 정화

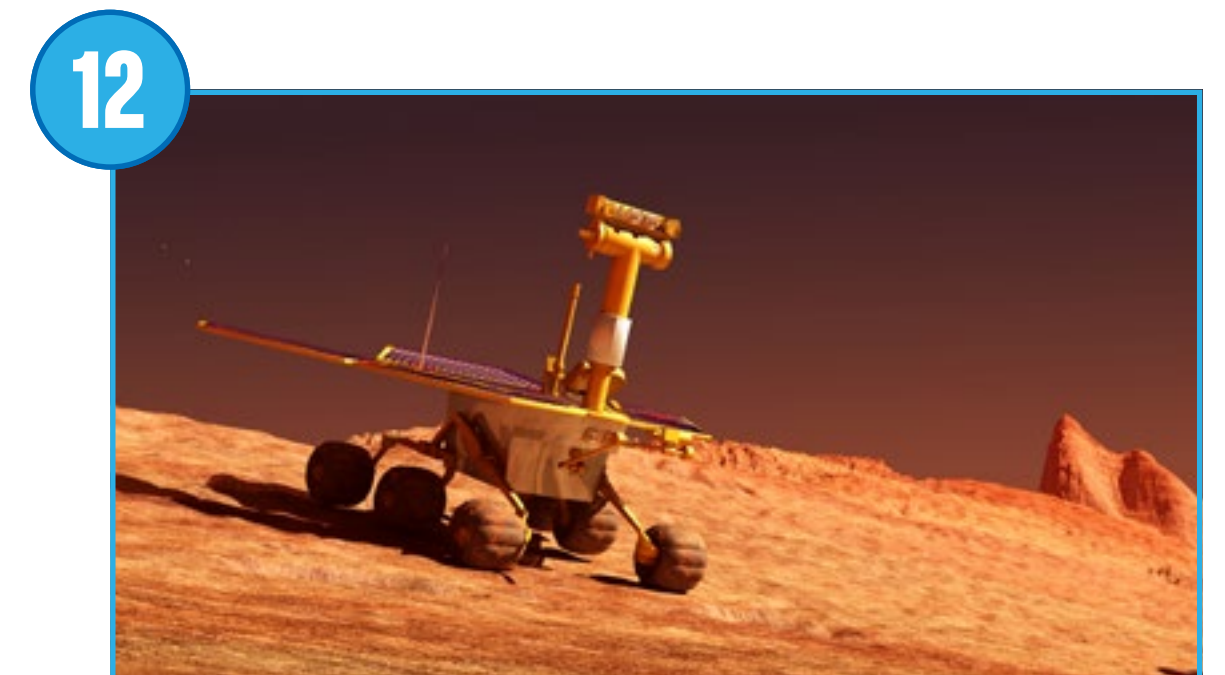
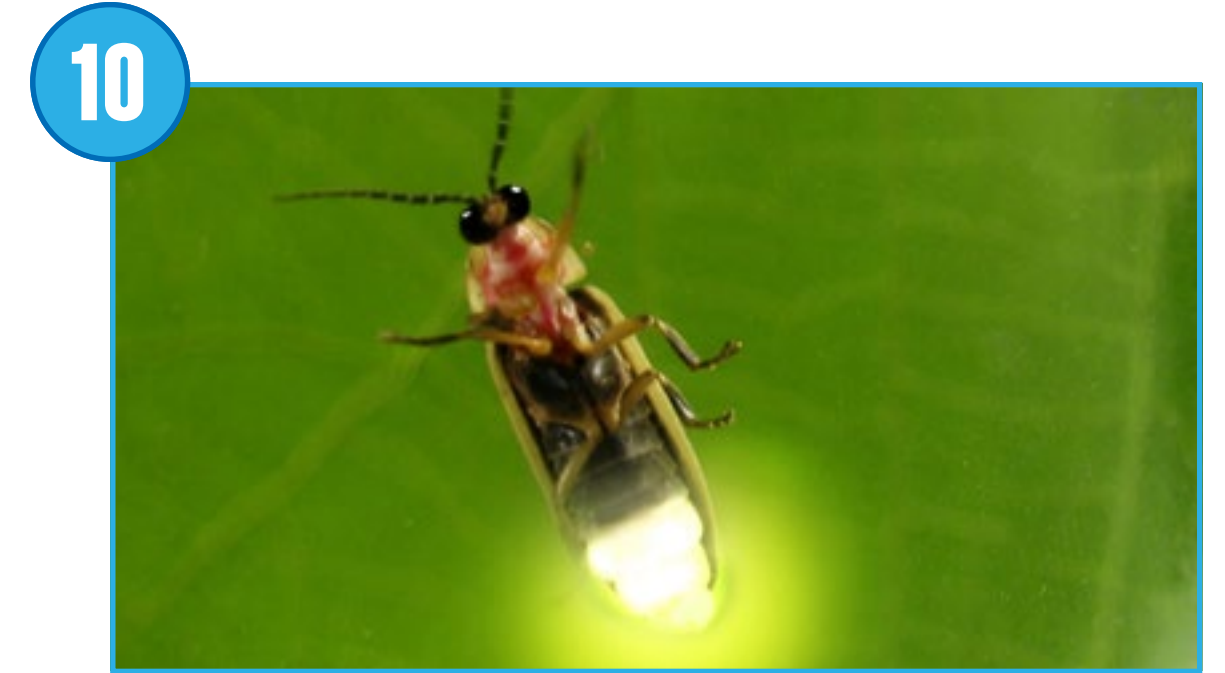
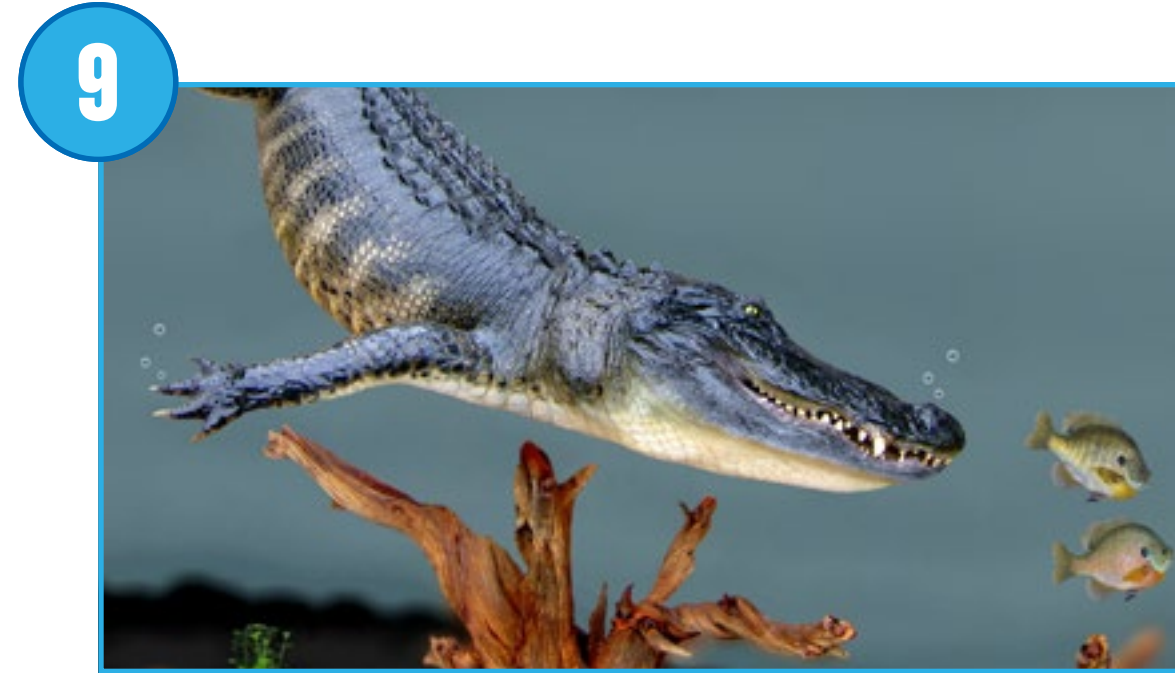
바다에 버려진 플라스틱 쓰레기를 줄이는 데 도움이 될 레고 프로토타입을 디자인합니다.

### 15. 야생동물 횡단로

멸종 위기종 생물이 위험한 도로 또는 기타 위험 지역을 안전하게 건널 수 있는 횡단로의 레고 프로토타입을 디자인합니다.

### 16. 물건 옮기기

특정한 물체를 안전하고 효율적으로 옮길 수 있는 장치의 레고 프로토타입을 디자인합니다.





# 2009 개정교육과정에 따른 안내형 프로젝트 관련 교과 및 단원 개요

	1 당기기	2 속도	3 견고한 구조물	4 개구리의 변태	5 식물과 수분 매개체	6 홍수 방지	7 헬기 구조 임무	8 분류와 재활용
물질과 에너지	과-3-1-2	과-5-2-3	과-5-1-4					과-3-1-1
생명과 지구			과-6-1-2	과-3-1-3 과-3-2-1 과-6-1-2	과-4-1-2 과-4-2-1 과-5-1-3 과-6-1-2	과-3-1-4 과-5-2-1		
확률과 통계							수-5-2-6 수-6-2-6	
지리 및 일반 사회						사-3-1-1 사-4-1-1	사-3-1-1 사-4-1-1	



# 2009 개정교육과정에 따른 개방형 프로젝트 관련 교과 및 단원 개요

	9 포식자와 먹이	10 동물의 표현 방법	11 극한의 서식지	12 우주 탐사	13 위험 경고	14 해양 정화	15 야생동물 횡단로	16 물건 옮기기
물질과 에너지				과-4-2-4 과-5-1-2			과-3-1-1	과-3-1-1
생명과 지구	과-3-2-1 과 6-1-2	과-5-2-4 과-6-1-2	과-3-2-1 과-3-2-2 과-4-2-1 과-6-1-2				과-3-2-1 과-6-1-2	
확률과 통계				수-5-2-6	수-5-2-6 수-6-2-6	수-5-2-6 수-6-2-6		
지리 및 일반 사회					사-3-1-1 사-4-1-1 사 5-1-1		사-3-1-1 사-4-1-1 사 5-1-1	



# 2009 개정교육과정 관련 도달 목표 : 3학년

## 물질과 에너지

**과학-3-1-1** 우리 생활과 물질. 우리 주위의 물체가 다양한 물질로 이루어져 있음을 알고 특정 물체를 이루고 있는 물질이 어떤 성질때문에 사용되었는지를 설명할 수 있다.

**과학-3-1-2** 자석의 이용. 자석끼리는 서로 미는 힘과 끌어 당기는 힘이 작용함을 알고 일상 생활에서 자석을 이용하는 예를 찾고 새로운 쓰임새를 고안할 수 있다.

## 생명과 지구

**과학-3-1-3** 동물의 한살이. 동물의 암수에 따른 생김새와 알이나 새끼를 돌보는 과정에서 암수가 하는 역할을 이해하고 동물에 따라 한살이가 다름을 안다.

**과학-3-1-4** 지표의 변화. 지표의 변화에 대하여 이해하고 흐르는 물과 지표의 변화를 연관지어 설명할 수 있고 탐구하는 태도를 가진다.

**과학-3-2-1** 동물의 생활. 사는 곳에 따른 동물의 생김새와 각각의 생활방식을 설명할 수 있으며 동물을 아끼고 사랑하는 마음을 가진다.

**과학-3-2-2** 지층과 화석. 여러가지 모양의 지층을 관찰하고 특징을 설명할 수 있고 화석이 지구의 과거 모습을 알려줄 수 있음을 이해한다.

**과학-3-2-4** 소리의 성질. 사물에 따라 소리가 다르고 소리내는 방법도 다양함을 알고 소리를 멀리까지 전달하는 방법을 고안할 수 있다.

## 확률과 통계

**수학-3-2-6** 자료의 정리. 규칙을 찾아 설명하고 수나 식, 글로 나타냄으로써 수학적 의사 소통 능력을 기를 수 있다. 실생활과 관련된 자료를 정리하고 이를 쉽게 비교하고 알아보기 위해서는 표와 그래프가 필요하다는 생각과 태도를 가질 수 있다.

## 지리와 일반 사회

**사회-3-1-1** 우리가 살아가는 곳. 우리 고장의 자연환경과 더불어 살아가는 사람들의 생활 모습과의 관련성을 이해할 수 있다. 우리 고장의 지형과 기후의 특징을 지도, 사진, 그래프 등을 활용하여 찾을 수 있다. 고장의 자연환경을 보호하고 아끼는 태도를 기른다.





## 2009 개정교육과정 관련 도달 목표 : 4학년

### 물질과 에너지

**과학-4-2-2** 물의 상태 변화. 자연 현상의 변화에 대하여 호기심을 가지고 탐구하는 태도를 기를 수 있다.

**과학-4-2-3** 거울과 그림자. 물체를 보는 과정에서 빛이 나아가는 모습을 설명할 수 있다. 빛의 직진과 빛의 반사를 이해하고 이를 이용하여 신호를 전달할 수 있다.

### 생명과 지구

**과학-4-1-2** 식물의 한살이. 씨가 싹트는 조건과 식물이 자라는데 필요한 조건을 실험을 통하여 확인할 수 있다. 식물의 자람 과정을 다양한 방법으로 측정하여 정리하는 능력을 기를 수 있다.

**과학-4-2-1** 식물의 생활. 다양한 식물을 관찰하고 사는 곳에 따른 식물의 특징을 이해한다. 생활 속에서 식물의 생김새나 특징을 이용하는 예를 안다.

**과학-4-2-4** 지구와 달. 지구의 달의 모형을 이용하여 지구와 달의 차이점을 설명할 수 있다. 달에 사람이 살 수 있는 기지 건설 계획을 세울 수 있다.

### 확률과 통계

**수학-4-2-6** 규칙과 대응. 일상 생활에서 규칙성이나 대응 관계를 찾는 활동을 통하여 수학에 대한 흥미와 자신감을 가지고 자기주도적으로 문제를 해결할 수 있다.

### 지리와 일반 사회

**사회-4-1-1** 촌락의 형성과 주민 생활. 촌락의 문제를 해결하기 위한 방안을 찾을 수 있다. 지역 문제를 해결하기 위해 적극적으로 참여하고 협력하는 태도를 가진다.



## 2009 개정교육과정 관련 도달 목표 : 5, 6학년

### 물질과 에너지

**과학-5-1-4** 용해와 용액. 물질이 입자로 이루어져 있음을 안다.

**과학-5-2-3** 물체의 빠르기. 물체의 위치를 기준점으로부터 물체가 있는장소의 방향과 거리로 나타낼 수 있다. 일정한 거리를 이동하는데 걸린 시간으로 물체의 빠르기를 비교할 수 있다. 일정한 시간동안에 이동한 거리로 물체의 빠르기를 비교할 수 있다.

**과학-6-1-3** 렌즈의 이용. 물체의 실제 모습과 렌즈를 통하여 보이는 모습의 차이와 빛이 렌즈를 통과할 때에 굴절되는 현상에 대하여 호기심을 가진다.

### 생명과 지구

**과학-5-1-2** 태양계와 별. 인류가 우주를 탐사하는 까닭을 설명할 수 있다. 우주 탐사 계획을 세울 수 있다. 우주에 대한 관심과 호기심을 가지고 계속 탐구하려는 태도를 가진다.

**과학-5-1-3** 식물의 구조와 기능. 식물이 생명을 가지고 살아가고 있음을 인식하고 식물을 보호하는 태도를 가진다.

**과학-5-2-1** 날씨와 우리 생활. 날씨가 우리 생활에 많은 영향을 끼치고 있음을 설명할 수 있다. 날씨 요소와 현상에 흥미와 호기심을 가지고 날씨 정보를 우리 생활에 활용하려는 태도를 가진다.

**과학-5-2-4** 우리 몸의 구조와 기능. 자극이 전달되어 반응하기까지의 과정을 설명할 수 있다. 우리 몸의 자극에 대한 반응을 관찰할 수 있다.

**과학-6-1-2** 생물과 환경. 생태계 구성 요소가 서로 영향을 주고 받으며 살아가고 있음을 설명할 수 있다. 비생물적 환경 요인이 생물에게 미치는 영향을 설명할 수 있다. 환경 오염의 원인을 알고 환경 오염으로 인한 생태계 파괴 사례를 설명할 수 있다.

### 확률과 통계

**수학-5-2-6** 자료의 표현. 실생활 속에서 가능성을 말과 수로 나타낼 수 있다. 실생활 속에서 가능성을 통해 여러가지 일들을 예측할 수 있다. 그래프에 대한 해석을 토론하는 과정에서 추론하고 의사소통할 수 있다.

**수학-6-2-6** 여러가지 문제. 문제의 조건을 바꾸어 문제를 만들고 만든 문제가 타당한지를 설명할 수 있다. 만든 문제가 타당한지를 검토하는 과정에서 다른 사람의 의견을 수용할 수 있다.

### 지리와 일반 사회

**사회-5-1-1** 살기 좋은 우리 국토. 우리나라 자연환경의 특징과 자연환경이 사람들의 생활에 미친 영향을 알 수 있다.

**사회-5-1-2** 환경과 조화를 이루는 국토. 환경의 의미와 특성 및 인간과 환경의 관계를 이해한다.

**사회-6-2-2** 이웃 나라의 환경과 생활 모습. 우리나라와 이웃 나라의 공동의 문제를 해결하기 위하여 서로 협력하려는 태도를 가진다.



# 2009 개정교육과정의 방법론 체계에 따른 안내형 프로젝트 교육과정 개요

	1 당기기	2 속도	3 견고한 구조물	4 개구리의 변태	5 식물과 수분매개체	6 홍수 방지	7 헬기 구조 임무	8 분류와 재활용
<b>방법론 1:</b> 질문 및 문제 정의	●	●	●	●	●	●	●	●
<b>방법론 2:</b> 모델의 개발 및 활용				●	●			
<b>방법론 3:</b> 조사 계획 및 실행	●	●	●					
<b>방법론 4:</b> 데이터 분석 및 해석	●	●	●					
<b>방법론 5:</b> 수학 및 컴퓨팅 기반 사고의 활용	●	●	●	●	●	●	●	●
<b>방법론 6:</b> 설명의 제시 및 해결책 구상						●	●	●
<b>방법론 7:</b> 증거에 기초한 논지 수립	●	●	●	●	●	●	●	●
<b>방법론 8:</b> 정보 수집, 평가 및 소통	●	●	●	●	●	●	●	●



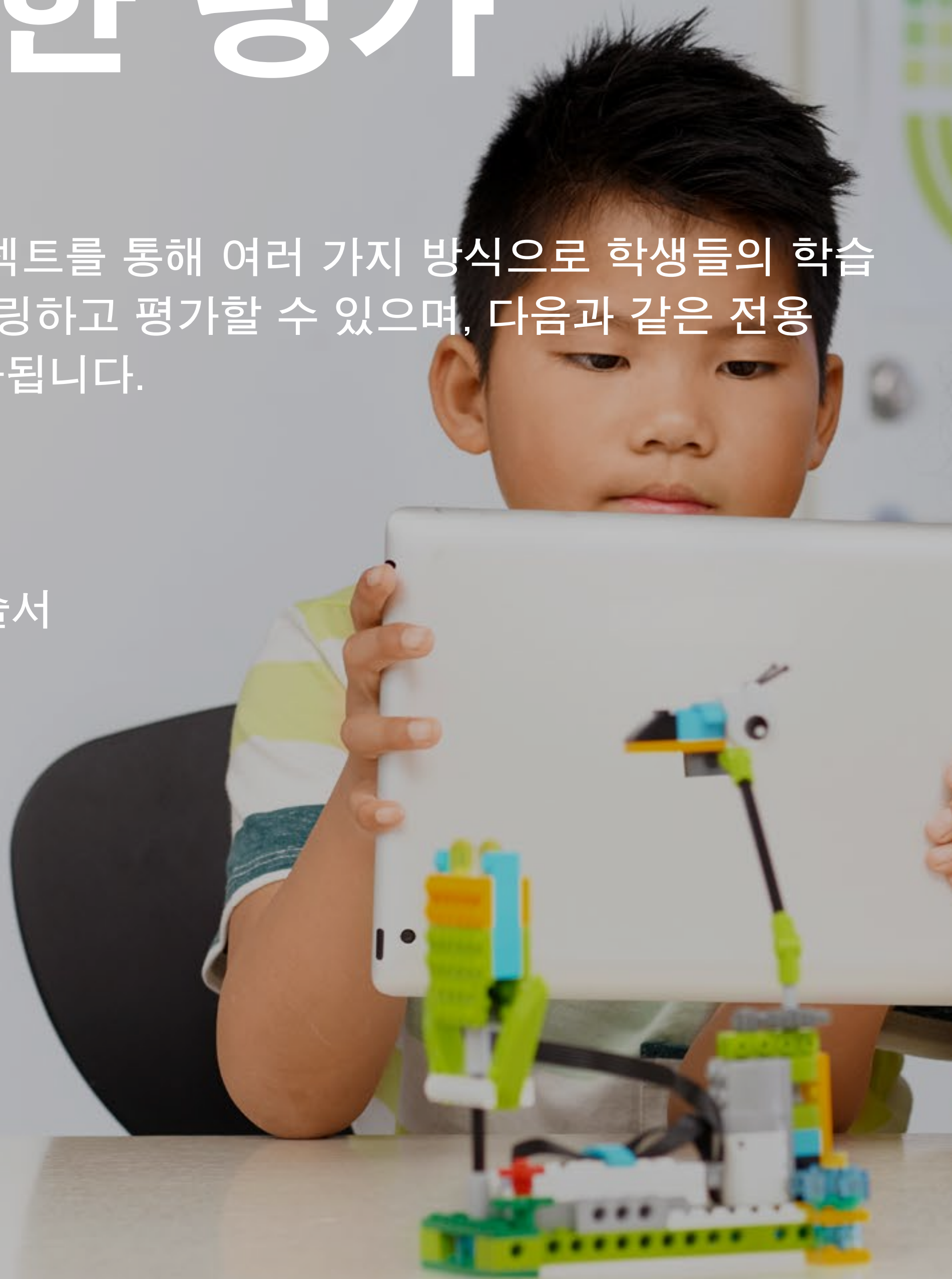
# 2009 개정교육과정의 방법론 체계에 따른 개방형 프로젝트 교육과정 개요

	9 포식자와 먹이	10 동물의 표현 방법	11 극한의 서식지	12 우주 탐사	13 위험 경고	14 해양 정화	15 야생동물 횡단로	16 물건 옮기기
<b>방법론 1:</b> 질문 및 문제 정의	●	●	●	●	●	●	●	●
<b>방법론 2:</b> 모델의 개발 및 활용	●	●			●			
<b>방법론 3:</b> 조사 계획 및 실행								●
<b>방법론 4:</b> 데이터 분석 및 해석								
<b>방법론 5:</b> 수학 및 컴퓨팅 기반 사고의 활용	●	●	●	●	●	●	●	●
<b>방법론 6:</b> 설명의 제시 및 해결책 구상			●	●		●	●	●
<b>방법론 7:</b> 증거에 기초한 논지 수립	●	●	●	●	●	●	●	●
<b>방법론 8:</b> 정보 수집, 평가 및 소통	●	●	●	●	●	●	●	●

# WeDo 2.0을 이용한 평가

WeDo 2.0 프로젝트를 통해 여러 가지 방식으로 학생들의 학습  
진척도를 모니터링하고 평가할 수 있으며, 다음과 같은 전용  
평가 도구가 제공됩니다.

- 일화기록표
- 관찰평가표
- 문서화 페이지
- 자체 평가 기술서





## 교사 주도형 평가

학생들의 과학 및 엔지니어링 능력을 개발하기 위해서는 많은 시간과 피드백을 들어야 합니다. 아울러 디자인 단계에서 실패가 성장의 필요조건임을 깨닫는 것이 중요하듯이, 평가 단계에서도 무엇을 잘했고 무엇을 개선해야 할지에 대한 피드백을 학생들에게 제공하는 것이 중요합니다.

문제 기반의 학습은 성패를 따지는 것을 목적으로 하지 않으며, 능동적인 학습 태도를 갖고 아이디어를 끊임없이 키워 나가고 테스트하는 것이 중요합니다.

### 일화기록표

학생 개개인별로 교사가 중요하다고 생각하는 관찰 결과를 일화기록표에 기록할 수 있습니다. 필요에 따라 다음 페이지의 템플릿을 이용해 학생들의 학습 진척도에 관한 피드백을 제공하십시오.





# 일화기록표

이름:

학년:

프로젝트:

초급	중급	상급	우수

참고:



## 교사 주도형 평가

### 관찰평가표

각각의 안내형 프로젝트별로 활동평가표의 보기가 제시되어 있으며, 각 학생별 또는 각 팀별로 관찰평가표를 사용할 수 있습니다.

- 프로세스의 각 단계별로 학생의 성과를 평가.
- 학생의 능력 발달을 지원하기 위한 건설적 피드백 제공.

안내형 프로젝트에 제시되어 있는 관찰평가표는 필요에 따라 수정하여 사용할 수 있습니다. 이 평가표는 다음과 같은 점진적 단계에 기초하여 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 추적할 수 있습니다.







## 관찰평가표

학급:		프로젝트					
학생의 이름		과학과 (사회과 · 수학과)			국어과		
		평가	민들기	양	평가	민들기	양
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							



“안내형 프로젝트” 장에 제시된 활동평가표 설명(1. 초급, 2. 중급, 3. 상급, 4. 우수)과 함께 사용하십시오.



## 학생의 자기주도식 평가

### 문서화 페이지

학생들에게 매 프로젝트별로 활동 결과가 요약된 문서를 작성하도록 하되, 과학 보고서의 완성을 위해 다음 사항이 필히 이행되어야 합니다.

- 각종 유형의 미디어를 이용해 문서를 작성.
- 프로세스의 매 단계를 문서에 기록.
- 시간을 할애하여 문서를 정리하고 완성.

학생이 처음 작성하는 문서는 아마도 다소 미흡할 것이나, 차차 나아질 것이므로 우려할 필요는 없습니다.

- 학생들에게 시간을 주고 피드백을 제공하여 문서의 어느 부분을 어떻게 개선할 수 있을지를 파악하게 하십시오.
- 학생들에게 문서를 서로 공유하게 하십시오. 각자의 과학 탐구 결과를 서로 나누는 것은 학생들이 과학자의 과제 수행 방법을 체감하는 데 도움이 됩니다.

### 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:

학급:

프로젝트:

	탐구	만들기	공유
	질문 또는 문제와 관련하여 최선의 추론을 하였고 그 내용을 문서에 기록하였습니다.	모델을 조립하여 프로그래밍하고 필요에 따라 변경하는 등 문제 또는 질문을 해결하기 위해 최선의 노력을 다하였습니다.	프로젝트 진행 중에 계속해서 중요한 아이디어와 증거를 문서에 기록하였고, 최선을 다해 결과를 발표하였습니다.
1			
2			
3			
4			

### 프로젝트 점검

내가 정말로 잘한 것 한 가지:

다음번에 개선해야 할 것 한 가지:

# 수업 관리

이번 장에서는 WeDo 2.0을 수업에 활용함에 있어 도움이 될 정보와 지침을 살펴 볼 것입니다.

수업 관리의 성공 비결은 다음과 같습니다.

- 충실한 자료 준비
- 교실 환경 정리
- 충실한 WeDo 2.0 프로젝트 준비
- 훌륭한 학생 지도





## 자료 준비

### 자료 준비

1. 컴퓨터 또는 태블릿에 소프트웨어를 설치합니다.
2. 각각의 LEGO® Education WeDo 2.0 코어 세트를 열고 구성품을 분류합니다.
3. 분류용 트레이의 각 구획에 적절히 라벨을 부착합니다.
4. 원활한 식별을 위해 상자, Smarthub, 모터, 센서에 번호 라벨을 붙일 수도 있습니다.  
이렇게 하면 번호를 기준으로 키트를 개별 학생 또는 팀에 할당할 수 있습니다. 또한 부품 목록을 학급에 게시하는 방법 역시 도움이 될 수 있습니다.
5. 두 개의 AA 배터리를 Smarthub에 장착하거나 Smarthub 보조 충전 배터리를 사용합니다.

### ▶ 권고 사항

교실 환경의 개선을 위해 연결 센터의 목록을 참조하여 각각의 Smarthub에 고유한 이름을 붙일 것을 권장합니다.

연결 센터에 액세스하는 방법:

1. Smarthub의 버튼을 누릅니다.
2. 목록에서 Smarthub 이름을 찾습니다.
3. 변경하고자 하는 이름을 길게 누릅니다.
4. 이제 원하는 대로 이름을 입력할 수 있습니다.

코드에 이어 다음과 같이 이름을 넣을 수도 있습니다.

- WeDo-001
- WeDo-002
- 기타 등등

이렇게 하면 학생들이 한결 용이하게 올바른 Smarthub를 찾아 연결할 수 있습니다.



## 프로젝트를 시작하기 전에...

### 교실 환경 정리

1. 매 세션 시작 전에 캐비닛, 이동식 카트 또는 기타 세트를 보관할 공간을 깔끔히 정리합니다.
2. 데이터 수집 및 차트 작성 시 사용되는 측정용 자 또는 테이프를 보관하기 위한 측정 도구 상자를 준비합니다(교실에 이미 준비되어 있지 않을 경우).
3. 교실 내부 공간이 프로젝트를 진행하기에 충분한지 확인합니다.
4. 세션 종료 후 학생들이 모델을 저장하거나 부품을 상자에 도로 담을 시간이 충분한지 여부를 프로젝트 계획 수립 중에 반드시 확인해야 합니다.

### 교사 준비 사항

1. 시간을 할애하여 세트에 포함된 블록을 조사하고 몇 가지 주요 기대 사항을 정한 후, WeDo 2.0 자료를 어떻게 수업에 활용할 것인지를 결정합니다.
2. 한 시간 정도 시간을 내어 학생의 눈높이에서 시작하기 프로젝트를 직접 체험해 봅니다.
3. “개방형 프로젝트” 장의 개요와 프로젝트 설명을 읽고, 어느 프로젝트를 수행할 것인지를 정합니다.
4. 선택된 프로젝트에 관한 교안을 검토합니다.

이제 수업 준비가 모두 끝났습니다!





## 학생용 지침

WeDo 2.0 세트와 디지털 장치를 이용한 활동에 있어 무엇보다 중요한 것이 바로 수업 관리 습관을 바르게 들이는 것입니다.

또한 팀별로 역할을 명확히 정할 것을 권장합니다.

- WeDo 2.0 프로젝트는 두 명의 학생이 한 팀이 되어 진행하는 것이 가장 좋습니다.
- 학생들에게 최선을 다해 그룹 활동에 참여하게 하십시오.
- 팀의 수준을 한 단계 높여 새로운 기술을 개발할 준비가 되었다고 판단될 경우 과제의 난이도를 조정하십시오.
- 각 팀원별로 특정한 역할을 할당하거나 학생들에게 역할을 정하게 하십시오.

### ▶ 권고 사항

팀 활동을 통해 협동심과 협업 기술이 배양될 수 있도록 각 학생별로 역할을 할당하십시오. 할당 가능한 역할의 예를 들면 다음과 같습니다.

- 조립 담당, 블록 선별 담당
- 조립 담당, 블록 분류 담당
- 프로그래머, 프로그램 문자열 작성
- 기록 담당, 사진 및 비디오 촬영
- 발표 담당, 프로젝트 설명
- 팀장

역할을 서로 바꾸어 모든 학생에게 프로젝트의 모든 측면을 체험하고 다양한 기술을 개발할 기회를 부여하는 것도 좋은 방법입니다.

# 시작하기 프로젝트

과학 탐사 차량 마일로  
41-45



마일로의 동작 센서  
46-47



마일로의 기울기 센서  
48-49



협력  
50-51





시작하기 프로젝트, 파트 A

# 과학 탐사 차량 마일로

이번 프로젝트에서는 과학자와 엔지니어가 탐사 차량을 이용해 인간이 갈 수 없는 장소를 탐사하는 방법을 알아보기로 하겠습니다.





## 개요: 시작하기 프로젝트, 파트 A

### 준비: 30분

- “수업 관리” 장에 설명된 일반 준비 사항을 참조하여 수업을 준비하십시오.
- 프로젝트 설명을 읽고 개요를 파악하십시오.
- 프로젝트를 학생들에게 소개할 준비를 하십시오.
- 교사와 학생이 해야 할 일을 정하십시오.
- 프로젝트의 최종 결과를 마음 속으로 생각해 두십시오. 모든 참가자에게 조립하고 프로그래밍하고 문서를 만들어 볼 기회가 주어져야 합니다.
- 기대 사항을 충족하기에 시간이 충분한지 확인하십시오.

### 탐구 단계: 10분

- 소개 비디오와 함께 프로젝트를 시작하십시오.
- 그룹 토의를 시작하십시오.

### 만들기 단계: 20분

- 학생들에게 조립 설명서에 따라 첫 번째 모델을 조립하게 하십시오.
- 샘플 프로그램을 참조하여 모델을 프로그래밍하게 하십시오.
- 학생들이 스스로 실험을 하고 프로그램의 변수를 바꿔 볼 수 있도록 시간 여유를 주십시오.
- 학생들에게 스스로의 힘으로 새 프로그래밍 블록을 찾아보게 하십시오.

### 공유 단계: 10분

공유 활동과 관련된 몇 가지 제안:

- 학생들에게 모델을 사진으로 촬영하게 하십시오.
- 문서화 도구에 이름과 참고 사항을 반드시 기입하게 하십시오.
- 학생들에게 프로젝트의 결과를 파일로 내보내고 부모님께 보여 드리게 하십시오.

### ▶ 중요

시작하기 프로젝트 네 개를 한 번에 연이어 완료할 것을 권장합니다. 설령 연이어 하지는 못하더라도, 시작하기 프로젝트 네 개를 먼저 마친 후 다른 프로젝트를 이어 진행함으로써 학생들이 충분히 시간을 갖고 자료를 탐색할 수 있도록 하는 것이 좋습니다. 시작하기 프로젝트의 소요 시간은 대략 다음과 같습니다.

- 파트 A: 과학 탐사 차량 마일로: 40분
- 파트 B: 마일로의 동작 센서: 15분
- 파트 C: 마일로의 기울기 센서: 15분
- 파트 D: 협력: 15분



## 탐구 단계

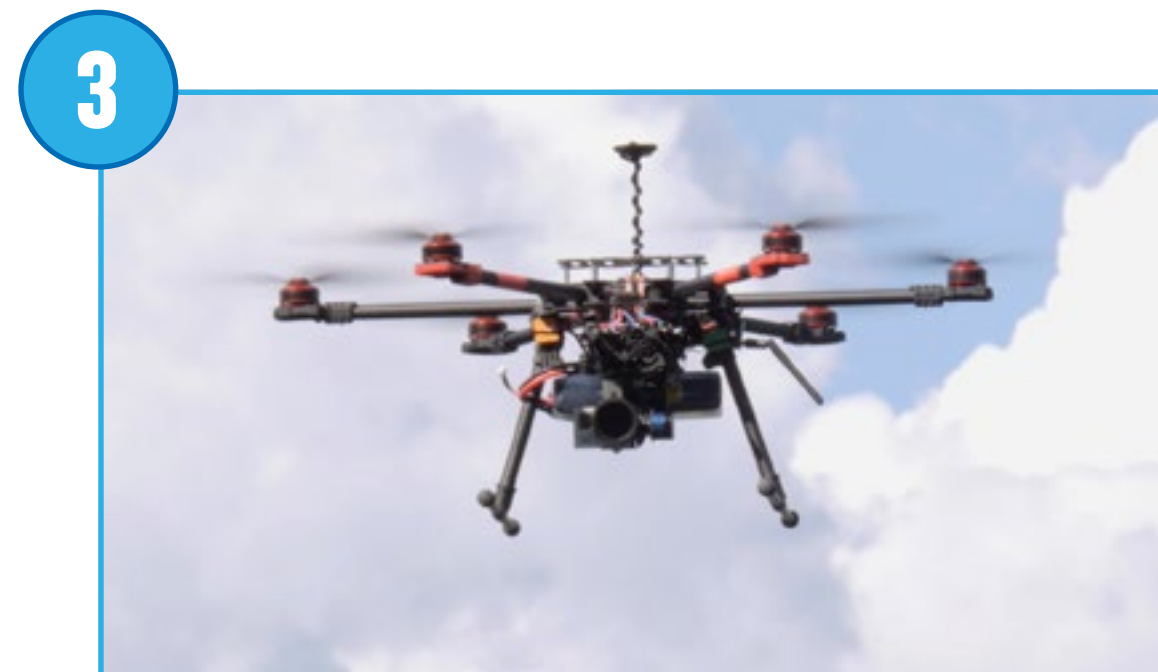
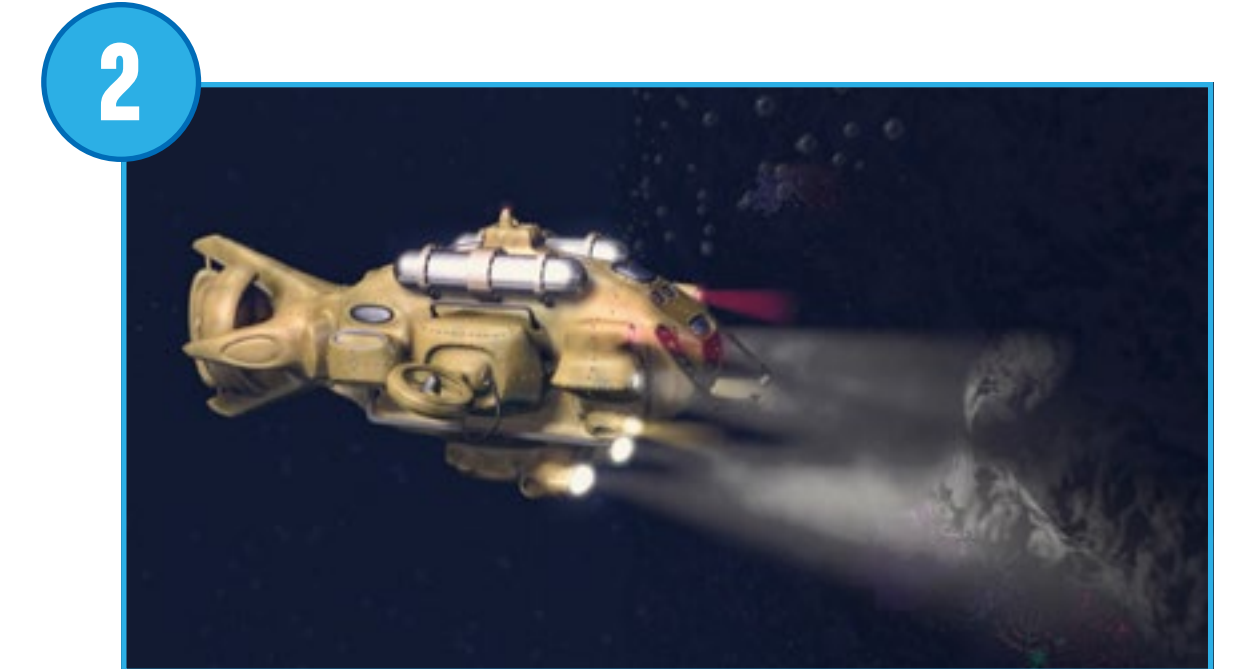
### 소개 비디오 사용

과학자와 엔지니어는 항상 먼 곳을 탐험하고 새로운 발견을 하기 위해 도전적인 목표를 찾아 나섭니다. 그리고 이러한 여정을 성공적으로 완수하기 위해 새로운 지역에 관한 데이터를 관찰하고 수집할 능력을 갖춘 각종 우주선, 탐사 차량, 인공위성, 로봇 등을 설계하였습니다. 과학자가 되기 위해서는 실패를 두려워해서는 안 되며, 실패를 통해 더 많이 배울 수 있다는 것을 깨달아야 합니다. 지금부터 다음 시나리오에 기초하여 과학자처럼 생각하는 방법을 알아보기로 하겠습니다.

1. 과학자들이 탐사 차량을 화성에 보냅니다.
2. 수중 탐사를 위해 잠수함을 사용합니다.
3. 화산 위로 드론을 날려 보냅니다.

### 토의를 위한 질문

1. 탐사 지역에 직접 갈 수 없을 경우, 과학자와 엔지니어라면 어떻게 할까요?  
과학자와 엔지니어는 이러한 상황을 자신이 해결해야 할 과제라고 생각하며, 적절한 자원과 의지를 바탕으로 여러 모델을 개발하여 실현 가능한 해결책을 탐색하고 마지막으로 최상의 방안을 선택합니다.





## 만들기 단계

### 마일로 조립 및 프로그래밍

학생들에게 조립 설명서에 따라 과학 탐사 차량 마일로를 조립하게 하십시오.

#### 1. 과학 탐사 차량 마일로 조립.

이 모델은 학생들에게 WeDo 2.0을 이용한 “최초의 조립” 체험을 제공합니다.

#### ▶ 중요

모든 학생이 Smarthub에 모터를 연결하고 Smarthub를 장치에 연결하는 방법을 알고 있어야 합니다.

#### 2. 마일로 프로그래밍.

이 프로그램은 8의 힘으로 모터를 구동하고 2초간 한 방향으로 차량을 이동한 후 멈춰 줍니다.

모터는 어느 방향으로든 구동할 수 있고, 아무 때나 세울 수 있고, 상이한 속도로 회전할 수 있고, 지정된 시간(초 단위로 지정)동안 작동할 수 있습니다.

#### ▶ 권고 사항

학생들에게 프로그램 문자열의 파라미터를 변경할 수 있도록 시간을 주십시오. 소리를 추가하는 등 새로운 기능을 찾아내게 하십시오.

이 실습을 기회삼아 학생들에게 디자인 라이브러리를 소개하고 다른 프로그램의 문자열에 응용할 수 있는 아이디어를 찾아보게 하십시오.





## 공유 단계

### 발표

시작하기 프로젝트의 다음 단계로 진행하기에 앞서 학생들의 생각을 들어보기 위한 시간을 갖도록 하십시오.

- 과학 및 엔지니어링 기기에 대하여 학생들과 간략히 이야기를 나누십시오.
- 학생들에게 과학 탐사 차량이 인류에 어떻게 도움이 되는지를 설명해 보라고 하십시오.

### 문서

- 학생들에게 문서화 도구의 사용법을 살펴보게 하십시오.
- 학생들에게 팀별로 모델과 함께 사진 촬영을 하게 하십시오.

시작하기 프로젝트, 파트 B

# 마일로의 동작 센서

이번 섹션에서는 특별한 식물 표본의 존재를 감지하도록 디자인된 동작 센서의 사용법을 학생들에게 소개할 것입니다.





## 동작 센서 사용하기

### 탐구 단계

탐사 차량을 먼 곳으로 보내 무언가를 하게 하려면 인간이 조종해 주지 않더라도 알아서 과제를 수행할 수 있도록 적절한 센서를 달아 주어야 합니다.

### 토의를 위한 질문

1. 과학 기기가 과학자의 작업 수행에 있어 얼마나 중요한 역할을 할까요?  
 먼 곳에서 작업을 수행하는 탐사 차량은 어디로 가고 어디에서 멈출 것인지를 스스로 결정할 수 있어야 하므로 센서가 반드시 필요합니다.

### 만들기 단계

마일로가 식물 표본을 탐지할 수 있게끔 학생들에게 조립 설명서에 따라 동작 센서를 통해 작동하는 기계 팔을 조립하게 하십시오. 아울러 레고® 원형 조립판 위에 식물 표본을 조립해야 합니다.

기본 제공되는 프로그램 문자열은 표본 물체가 탐지될 때까지 탐사 차량이 앞으로 전진하다가 표본을 발견하면 멈춰 서서 소리를 내도록 짜여 있습니다.

아울러 이번 과제를 기회 삼아 학생들에게 표본 발견 신호음을 각자 원하는 대로 기록하게 하십시오.

### 공유 단계

시작하기 프로그램의 이번 단계에서 학생들에게 각자의 과제 수행 장면을 비디오로 기록하게 하십시오. 카메라를 조작하고 자신의 모습을 기록하는 연습을 통해 향후의 프로젝트에 유용하게 사용될 기술을 익힐 수 있습니다.



시작하기 프로젝트, 파트 C

# 마일로의 기울기 센서

이번 섹션에서는 기울기 센서를 이용해 마일로가 기지로 메시지를 보내도록 하는 방법이 학생들에게 소개됩니다.







## 기울기 센서 사용법 소개

### 탐구 단계

탐사 차량은 목표하는 물체를 발견하는 대로 기지로 메시지를 보내도록 설계됩니다.

### 토의를 위한 질문

1. 탐사 차량과 기지 사이의 통신이 왜 중요할까요?  
탐사 차량이 임무 수행에 성공하더라도 결과를 기지로 보낼 수 없다면 아무 소용이 없을 것입니다. 따라서 원격 임무와 기지 사이의 통신 연결은 항상 끊김 없이 유지되어야 합니다.
2. 탐사 차량과 어떤 방식으로 통신을 할 수 있을까요?  
인공위성을 이용해 기지와 탐사 차량 사이에서 무선 신호를 주고받는 방법이 주로 사용됩니다.

### 만들기 단계

학생들에게 기울기 센서를 이용해 기지로 메시지를 회신할 수 있는 장치를 조립 설명서를 참조하여 조립하게 하십시오.

기본 제공되는 프로그램 문자열은 기울기 센서가 감지한 각도에 따라 두 가지 행동이 나타나도록 짜여 있습니다.

- 아래쪽으로 기울었을 경우, 빨간색 LED가 켜집니다.
- 위쪽으로 기울었을 경우, 장치에 텍스트 메시지가 표시됩니다.

### 공유 단계

시작하기 프로젝트의 이번 단계에서 학생들에게 최종 완성된 프로그램의 화면을 캡처하게 하십시오. 아울러 프로젝트에 사용된 프로그램 문자열을 기록하는 방법을 충분히 연습해 두어야 합니다.



## 시작하기 프로젝트, 파트 D

# 협력

이번 섹션에서는 프로젝트의 성공을 위해 상호 협력이 얼마나 중요한지를 알아보기로 하겠습니다.



# 다른 탐사 차량과의 협력

## 탐구 단계

이제 탐사 차량이 식물 표본을 찾았으므로 표본을 기지로 가지고 돌아가는 일만 남았습니다. 하지만 잠깐만요. 표본이 너무 무거워 보이네요! 다른 탐사 차량과 협력하여 표본을 함께 옮길 수 있을지 알아보기로 하겠습니다.

## 만들기 단계

이번 임무를 위해 2인 1조로 팀을 구성하십시오.

1. 팀별로 운반 장치를 조립하고 두 대의 탐사 차량을 물리적으로 연결하게 하십시오.
2. 학생들에게 표본을 A 지점에서 B 지점까지 옮기기 위한 프로그램 문자열을 작성하게 하십시오. A 지점 또는 B 지점의 위치는 어디로 정하든 관계없습니다. 사용 가능한 프로그램 문자열의 예는 아래와 같습니다.
3. 모두 준비를 마쳤으면 팀별로 식물 표본을 주의하여 옮길 차례입니다.

## ▶ 권고 사항

팀이 단독으로 과제를 수행하는 경우, 하나의 태블릿에 세 개까지 Smarthub를 연결할 수 있습니다. 자세한 방법에 관한 지침은 “도구 상자” 장을 참조하십시오.

## 공유 단계

학생들에게 각자의 경험을 이야기하게 하십시오.

- 문제 해결을 위해 협력하는 것이 어째서 중요합니까?
- 팀 사이의 의사소통이 훌륭하게 이루어진 상황을 예로 들어 보십시오.

끝으로 학생들에게 문서화 도구를 이용해 중요한 정보를 수집 및 정리하고 문서를 완성하게 하십시오.

## ▶ 중요

WeDo 모터가 모두 똑같지 않기 때문에 과제를 성공적으로 마치기 위해서는 팀 사이의 협력이 반드시 필요합니다.



# 안내형 프로젝트 개요



프로젝트 1

# 당기기

이번 프로젝트에서는 힘의 균형과 불균형이 물체의 움직임에 미치는 영향을 알아보기로 하겠습니다.





## 교육과정 링크

### 2009 개정 교육과정 관련 도달 목표

과학-3-1-2 자석의 이용: 자석끼리는 서로 미는 힘과 끌어 당기는 힘이 작용함을 안다.

일상 생활에서 자석을 이용하는 예를 찾고 새로운 쓰임새를 고안할 수 있다.

국어-3-1-3 중요한 내용을 적어요. 중요하거나 인상깊은 내용을 메모하며 듣는다.

국어-3-2-4 들으면서 적어요. 중요하거나 인상깊은 내용을 메모하며 듣는다. 글을 읽고 대강의 내용을 간추린다.

국어-4-1-2 회의를 해요. 회의의 절차와 방법을 알고 능동적으로 참여한다. 글쓰기가 제시한 의견의 타당성을 평가한다.





## 개요: WeDo 2.0 프로젝트 계획

### 준비: 30분

- “수업 관리” 장에 설명된 일반 준비 사항을 읽어 보십시오.
- 프로젝트에 관한 정보를 읽고 무엇을 해야 할지를 정확히 파악하십시오.
- 프로젝트의 소개를 위해 WeDo 2.0 소프트웨어의 프로젝트에 포함된 비디오와 자신이 선택한 자료 중에서 어느 것을 사용할지 정하십시오.
- 프로젝트의 최종 결과 결정: 어떠한 기준에 따라 문서를 작성하고 발표해야 할지를 정하십시오.
- 기대 사항을 충족하기에 부족함이 없도록 시간을 계획하십시오.

### ▶ 중요

이 프로젝트는 일종의 조사 활동에 해당합니다. 조사 방법에 관한 자세한 설명은 “WeDo 2.0 커리큘럼” 장을 참조하십시오.

### 탐구 단계: 30-60분

- 소개 비디오와 함께 프로젝트를 시작하십시오.
- 그룹 토의를 시작하십시오.
- 학생들에게 맥스와 미아의 질문에 관한 아이디어를 문서화 도구를 이용해 기록하게 하십시오.

### 만들기 단계: 45-60분

- 학생들에게 주어진 조립 설명서에 따라 첫 번째 모델을 만들게 하십시오.
- 샘플 프로그램을 참조하여 모델을 프로그래밍하게 하십시오.
- 다른 물체를 이용해 여러 가지 조합을 테스트해 볼 수 있도록 시간 여유를 주십시오. 힘의 균형과 불균형이라는 맥락에서 어떠한 일이 일어나는지를 설명할 수 있어야 합니다.

### 추가로 만들기 단계(선택 사항): 45-60분

- 이 심화 활동은 차별화를 기하거나 연령대가 높은 학생의 수준에 맞추는 등 필요에 따라 활용할 수 있습니다.

### 공유 단계: 45분 이상

- 학생들에게 각 테스트의 결과를 문서화하게 하십시오.
- 학생들에게 조사 과정에서 수집된 증거에 기초하여 각자 알게 된 바를 공유하게 하십시오.
- 무게를 더하면 어떠한 결과가 나타날 것인지를 예측하게 하십시오.
- 최종 프레젠테이션을 작성하게 하십시오.
- 여러 가지 방법으로 결과를 공유하게 하십시오.
- 프로젝트를 발표하게 하십시오.

### ▶ 권고 사항

이번 활동에 이어 아래의 개방형 프로젝트를 수행할 것을 권장합니다.

- 해양 정화
- 우주 탐사



## 차별화

이 프로젝트를 가장 먼저 시작할 것을 권장합니다.

성공적인 진행을 위해 다음과 같이 조립과 프로그래밍에 관한 추가 지침을 제공하십시오.

- 모터 사용 방법을 설명하십시오.
- 간단한 프로그램 문자열을 예로 들어 설명하십시오.
- 조사 수행 방법을 설명하십시오.
- 당기는 힘과 마찰력 등 반드시 알아 두어야 할 요인을 정의하십시오.

아울러 어떠한 방식으로 탐구 결과를 발표하고 문서화해야 하는지를 구체적으로 설명하십시오(예: 다른 팀과의 공유 등)

### 추가 조사

과제의 난이도 상향을 위해 학생들이 디자인, 조립 및 프로그래밍한 모델을 실험할 수 있도록 여분의 시간을 배정하십시오. 이렇게 하면 당기기와 밀기의 법칙을 좀더 심도 있게 탐구할 수 있습니다.

아울러 추가적인 조사를 위해 학생들에게 줄다리기 대회를 열고 로봇의 힘을 서로 비교하게 하십시오. 재미있게 진행하십시오!

### 학생들의 흔한 오해

많은 학생이 물체의 움직임이 없으면 아무런 힘이 작용하지 않는 것으로 생각하는 경향이 있습니다. 수동 브레이크를 건 상태에서 차를 움직이려 하는 상황을 예로 들어 보여주십시오. 차가 움직이지 않기 때문에 아무런 힘이 작용하지 않는 듯이 보일 수 있으나, 실상은 그렇지 않습니다. 과학적인 시각에서 힘의 균형이 작용하고 있다는 것을 이해할 수 있어야 합니다.

## 용어 설명

힘

물체를 당기거나 미는 힘

힘의 총합

물체에 작용하는 모든 힘의 합계

마찰

두 개의 물체가 접촉한 상태에서 나타나는 저항력

정적 마찰

두 개의 물체가 상대적인 움직임이 없는 상태에서 작용하는 힘(예: 바닥 위에 놓인 책상)

굴림 마찰

하나의 물체가 다른 물체 위에서 구를 때 작용하는 힘(예: 지면 위를 구르는 바퀴)

운동 마찰 또는 미끄럼 마찰

두 개의 물체가 상대적으로 움직이며 서로 미끄러질 때 작용하는 힘(예: 눈 위를 미끄러지는 썰매)

평형

모든 힘이 상호 균형되거나 똑같은 반대 방향의 힘에 의해 상쇄되는 상태로서, 달리 말해 힘의 총합이 0인 경우를 말합니다.





## 과학과 프로젝트 활동평가표

이 활동평가표는 “WeDo 2.0을 이용한 평가” 장의 관찰평가표와 함께 사용할 수 있습니다.

### 탐구 단계

탐구 단계에서 유념할 점은 학생이 토의와 질의응답에 적극적으로 참여하는 동시에 밀기, 당기기, 힘, 마찰 등의 용어를 올바르게 사용해야 한다는 것입니다.

1. 학생이 질문에 답을 하거나 토의에 적절히 참여하거나 밀기와 당기기의 개념을 적절히 설명하지 못하거나 힘이 무엇인지 이해하지 못합니다.
2. 학생이 교사의 격려 하에 질문에 답을 하거나 토의에 적절히 또는 교사의 도움 하에 참여하거나 힘의 본보기로서 밀기와 당기기를 설명할 수 있습니다.
3. 학생이 질문에 대해 적절한 답을 하거나 학급 토의에 참여하거나 힘의 본보기로서 밀기와 당기기를 설명할 수 있습니다.
4. 학생이 토의 중에 제시된 설명을 확장 보완하거나 밀기와 당기기를 통해 힘의 개념을 상세하게 설명할 수 있습니다.

### 만들기 단계

만들기 단계에서 유념할 점은 학생이 팀의 일원으로 활동하고 어떠한 일이 일어날지를 예측하고 탐구 단계에서 수집된 정보를 활용할 수 있어야 한다는 것입니다.

1. 학생이 팀 활동을 원활히 수행하거나 어떠한 일이 일어날지를 예측하거나 수집된 정보를 활용하지 못합니다.
2. 학생이 팀 활동을 수행하고 조사 활동 중에 교사의 도움 하에 무슨 일이 일어날지를 예측할 수 있습니다.
3. 학생이 교사의 지침 하에 정보를 수집하여 사용하고 팀 활동을 수행하고 팀 토의 활동에 기여하고 예측을 하고 내용의 설명을 위한 프레젠테이션에 사용할 정보를 수집할 수 있습니다.
4. 학생이 팀 활동을 수행하고 리더의 역할을 하고 정보에 기초하여 미는 힘과 당기는 힘을 설명함에 있어 자신의 예측을 입증할 수 있습니다.

### 공유 단계

공유 단계에서 유념할 점은 학생이 모델을 이용해 힘의 원리를 설명하고 상이한 조합을 테스트하고 다른 조합의 결과를 예측하고 프로젝트를 통해 수집된 중요한 정보를 이용해 최종 보고서를 작성할 수 있어야 한다는 것입니다.

1. 학생이 조사에 관한 토의에 참여하거나 힘의 개념을 이용해 모델을 설명하거나 정보를 이용해 최종 프로젝트를 생성할 수 없습니다.
2. 학생이 교사의 격려 하에 힘에 관한 토의에 참여하고 예측을 위해 필요한 둘 이상의 테스트 시나리오를 완료하고 제한된 정보를 이용해 최종 프로젝트를 생성할 수 있습니다.
3. 학생이 힘의 연구에 관한 토의에 참여하고 테스트를 통해 수집된 정보를 이용해 최종 프로젝트를 생성할 수 있습니다.
4. 학생이 관련 주제에 관한 학급 토의에 광범하게 참여하고 수집된 정보를 이용해 추가적으로 요구되는 요소가 포함된 최종 프로젝트를 생성할 수 있습니다.



## 국어과 프로젝트 활동평가표

이 활동평가표는 “WeDo 2.0을 이용한 평가” 장의 관찰평가표와 함께 사용할 수 있습니다.

### 탐구 단계

탐구 단계에서 유념할 점은 학생이 해결을 요하는 문제에 관한 자신의 아이디어와 지식을 효과적으로 설명할 수 있어야 한다는 것입니다.

1. 학생이 탐구 단계에서 제시된 질문에 관한 자신의 아이디어를 공유하지 못합니다.
2. 학생이 탐구 단계에서 제시된 질문에 관한 자신의 아이디어를 교사의 격려 하에 공유할 수 있습니다.
3. 학생이 탐구 단계에서 제시된 질문과 관련된 자신의 아이디어를 적절히 표현합니다.
4. 학생이 탐구 단계에서 제시된 질문과 관련된 자신의 아이디어에 대한 설명을 세부 정보를 이용해 확장 보완합니다.

### 만들기 단계

만들기 단계에서 유념할 점은 학생이 적절한 선택을 하고(즉, 화면 캡처, 이미지, 비디오, 텍스트 등) 탐구 결과의 문서화에 대한 소정의 기대 사항을 충족해야 한다는 것입니다.

1. 학생이 조사 활동 중에 자신의 탐구 결과를 문서화하지 못합니다.
2. 학생이 자신의 탐구 결과에 관한 문서를 수집하기는 하나, 문서가 불완전하거나 소정의 기대 사항을 모두 충족하지는 못합니다.
3. 학생이 조사 활동의 각 요소별로 탐구 결과를 적절히 문서화하고, 선택을 함에 있어 적절한 결정을 내립니다.
4. 학생이 문서화를 위해 다양하고 적절한 방법을 사용하고, 소정의 기대 사항을 초과 충족합니다.

### 공유 단계

공유 단계에서 유념할 점은 학생이 조사 활동 중에 자신의 탐구 결과를 증거로 활용하여 자신의 추론을 뒷받침하고 과제 수행 결과를 발표함에 있어 지정된 지침을 준수해야 한다는 것입니다.

1. 학생이 프레젠테이션 중에 발표된 아이디어를 뒷받침할 증거로 자신의 탐구 결과를 활용하거나 지정된 지침을 따르지 않습니다.
2. 학생이 자신이 탐구한 결과의 일부를 증거로 활용하기는 하나, 근거 제시가 제한적입니다. 또한 지정된 지침을 대체로 따르기는 하나, 한두 영역에서 부족한 부분이 눈에 띕니다.
3. 학생이 증거를 적절히 제시하여 자신의 탐구 결과를 뒷받침하고 발표와 관련하여 지정된 지침을 준수합니다.
4. 학생이 자신의 탐구 결과를 완전하게 논의하고 적절한 증거를 십분 활용하여 자신의 추론을 뒷받침하고 지정된 지침을 모두 준수합니다.



## 탐구 단계

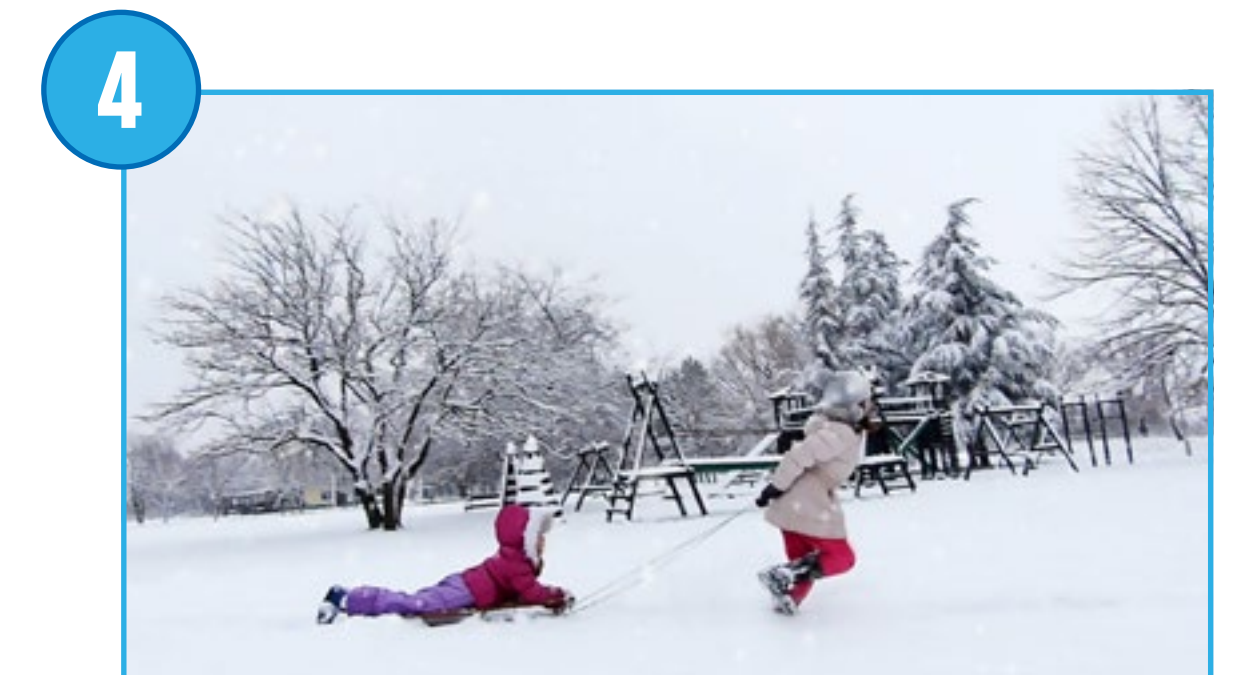
프로젝트의 수행을 위해 학생들과 함께 아이디어를 검토하고 논의하기 위한 기본 토대로서 소개 비디오를 활용할 수 있습니다.

### 소개 비디오

인간은 까마득한 과거로부터 커다란 물체를 옮기기 위해 여러 가지 방법을 사용하였으며, 고대 문명 사회에서 현대 시대에 이르기까지 물체를 밀고 당기기 위한 다양한 도구를 개발하였습니다.

1. 무언가를 당겼으나 움직이지 않는다는 것은 동일하거나 더 큰 힘이 그 물체를 반대 방향으로 당기고 있다는 것을 의미합니다.
2. 물체가 움직이기 시작한다는 것은 움직이는 방향으로 작용하는 힘이 더 크다는 것을 의미합니다.
3. 지구 상에서 마찰은 이러한 원리와 관련하여 중요한 역할을 합니다.
4. 무게가 같더라도 거친 표면에서보다 마찰이 적은 표면에서 물체를 보다 쉽게 당길 수 있습니다.

힘과 움직임에 관한 주제는 17세기에 아이작 뉴턴에 의해 상세히 탐구되고 설명된 바 있습니다. 뉴턴이 정의한 물리 법칙은 우리의 일상생활 속에서 매일 체험할 수 있습니다.





## 탐구 단계

### 토의를 위한 질문

1. 물체를 움직이려면 어떤 방법이 필요합니까?  
물체를 움직이려면 밀거나 당기는 등 힘을 가해야 합니다.
2. 마찰에 대해 설명해 주시겠습니까? 미끄러운 표면에서보다 보통의 표면에서 무언가를 끌기가 더 쉽습니까?  
이 질문은 마찰에 관한 문제를 다루고 있습니다. 거친 표면에서보다는 미끄러운 표면에서 물체를 움직이기가 더 쉽습니다.  
또한 물체의 무게에 따라 미끄러운 표면 위에 있는 물체를 이동하기가 더 어려울 수도 있는데, 그 이유는 밀거나 당기기 위한 지지력이 작기 때문입니다.
3. 한쪽 방향으로 당기는 힘이 다른 쪽 방향의 힘에 비해 더 클 때 어떠한 일이 일어날지 예측해 보십시오.  
이 질문에 대한 답은 시작 시점 현재 학생이 알고 있는 바에 따라 달라집니다. 이 말은 지금으로서는 학생의 답이 부정확할 수 있다는 것을 의미하며, 수업이 진행됨에 따라 밀거나 당기는 힘이 더 큰 방향으로 물체가 움직인다는 사실을 논의할 만한 능력이 배양될 것입니다.

학생들에게 문서화 도구를 이용해 텍스트나 그림의 형태로 답을 기록하게 하십시오.

### 기타 탐구 질문

1. 힘의 균형과 물체의 이동 사이의 관계를 유추할 수 있습니까?  
힘의 균형이 맞지 않을 경우 물체의 움직임에 변화가 일어날 수 있습니다(가속, 감속 등).



## 만들기 단계

### 당기기 로봇 조립하기와 프로그래밍하기

학생들에게 조립 설명서에 따라 당기기 로봇을 만들게 하십시오. 이 로봇은 바구니에 담긴 물체를 당기는 기능을 합니다. 이번 조사 활동은 나무 또는 카펫 등 여러 가지 유형의 표면에서 수행할 수 있습니다. 프로젝트 내내 동일한 표면을 사용하십시오.

#### 1. 당기기 로봇 조립.

이 프로젝트에 사용되는 흔들기 모듈에는 베벨 기어가 들어 있습니다. 베벨 기어는 회전축을 수직 방향에서 수평 방향으로 바꾸는 동시에 모터의 구동력을 바퀴로 전달합니다.

바구니에는 마찰을 줄이기 위해 몇 개의 미끄럼 블록이 붙어 있습니다.

#### 2. 로봇 프로그래밍.

이 프로그램은 디스플레이에 숫자 3, 2, 1을 표시하고, 이어 모터를 2초간 10의 힘으로 작동합니다.

### ▶ 권고 사항

학생들이 조사 활동을 시작하기에 앞서 프로그램을 완전하게 이해할 수 있도록 프로그램의 변수를 자유로이 바꿔 보게 하십시오.





## 만들기 단계

### 당기기 로봇 테스트

학생들에게 이 모델을 이용해 당기는 힘에 대한 조사를 수행하게 하십시오.

#### 1. 작은 물체를 바구니에 추가하는 방식으로 조사를 수행하고, 이어 장치가 멈출 때까지 큰 물체를 담으십시오.

일반적인 표면에서 당기기 로봇의 움직임을 멈추게 하려면 약 300g의 무게를 올려야 합니다. 어느 물체를 사용해도 관계없으나, 본 활동의 목표가 평형 상태를 조사하는 것이므로 하나하나가 너무 무겁지 않아야 합니다. 움직임을 멈춘 상태에서 학생들에게 힘의 균형을 눈으로 관찰하게 하십시오. 또한 힘의 방향을 나타내는 화살표를 사용할 수도 있습니다.

바구니에 담은 물체로 작은 타이어를 사용하는 것도 하나의 방법이며, 이렇게 하면 바구니의 마찰이 커집니다.

#### 2. 동일한 분량의 블록을 이용하되, 크기가 큰 타이어를 모델에 장착하고 어떠한 결과가 나타나는지 관찰하십시오.

학생들에게 당기기 로봇의 타이어를 바꿔 끼우게 하십시오. 이렇게 하면 당기기 로봇의 바퀴와 표면 사이의 마찰력이 더 커지고, 따라서 로봇이 있는 방향으로 당기는 힘이 더 강해지며, 결과적으로 힘의 균형이 갑자기 무너집니다.

이 실험의 결과는 당기는 힘이 그에 반대되는 힘보다 더 클 때 물체가 움직인다는 개념을 증명합니다.

#### 3. 타이어가 장착된 모델을 이용해 당길 수 있는 가장 무거운 물체를 찾으십시오.

이 단계의 결과는 프로젝트가 수행되는 표면의 마찰 계수에 따라 달라집니다.





## 만들기 단계

학생용 프로젝트의 “추가 조사” 섹션을 선택적 확장 과제로 활용하십시오. 확장 과제는 “조사” 섹션의 심화 과제에 해당하며 연령이 높거나 학습 수준이 앞서가는 학생을 위해 구상되었음을 유념하십시오.

### 추가 조사

학생들이 과제에 사용하는 당기기 로봇은 베벨 기어 메커니즘을 이용해 모터의 회전 방향을 바꾸도록 만들어져 있습니다. 이 메커니즘은 힘의 크기를 크게 늘려 주지 않습니다.

#### 1. 다른 당기기 로봇 조립.

학생들에게 당기기 기계에 적용할 새로운 디자인을 탐구하게 하십시오. 각자 모델을 조립하고 원래의 당기기 로봇과 동일한 실험을 하게 한 다음, 두 가지 실험을 통해 결과를 비교하게 하십시오. 아이디어가 필요한 경우 디자인 라이브러리를 참조하십시오.

### 협력 제안

#### 학급 최고의 장사 로봇 선발 대회.

모든 팀이 테스트를 마치는 대로 줄다리기 시합을 준비하십시오.

- 두 팀씩 짝을 이루게 하십시오.
- 레고® 체인을 이용해 로봇을 서로 연결하십시오.
- 시합을 시작하기 전에 바구니에 동일한 무게의 물체를 올려놓습니다.
- 교사의 신호에 따라 엔진을 작동하고 서로 잡아 당깁니다. 어느 쪽의 힘이 더 셉니까?





## 공유 단계

### 문서 작성

학생들에게 각자의 프로젝트 내용을 다양한 방식으로 문서화하게 하십시오(아래의 예시 참조).

- 결과물의 화면 캡처 이미지를 저장하게 하십시오.
- 캡처한 이미지를 실제 이미지와 비교하게 하십시오.
- 자신의 팀이 프로젝트 결과를 발표하는 모습을 비디오로 기록하게 하십시오.

### ▶ 권고 사항

차트 형식 또는 스프레드시트의 형태로 데이터를 수집할 수 있습니다.

또한 테스트 결과를 그래프로 표시할 수도 있습니다.

### 결과 발표

프로젝트가 끝나는 대로 학생들에게 조사된 결과를 발표하게 하십시오.

보다 나은 프레젠테이션을 위한 조언:

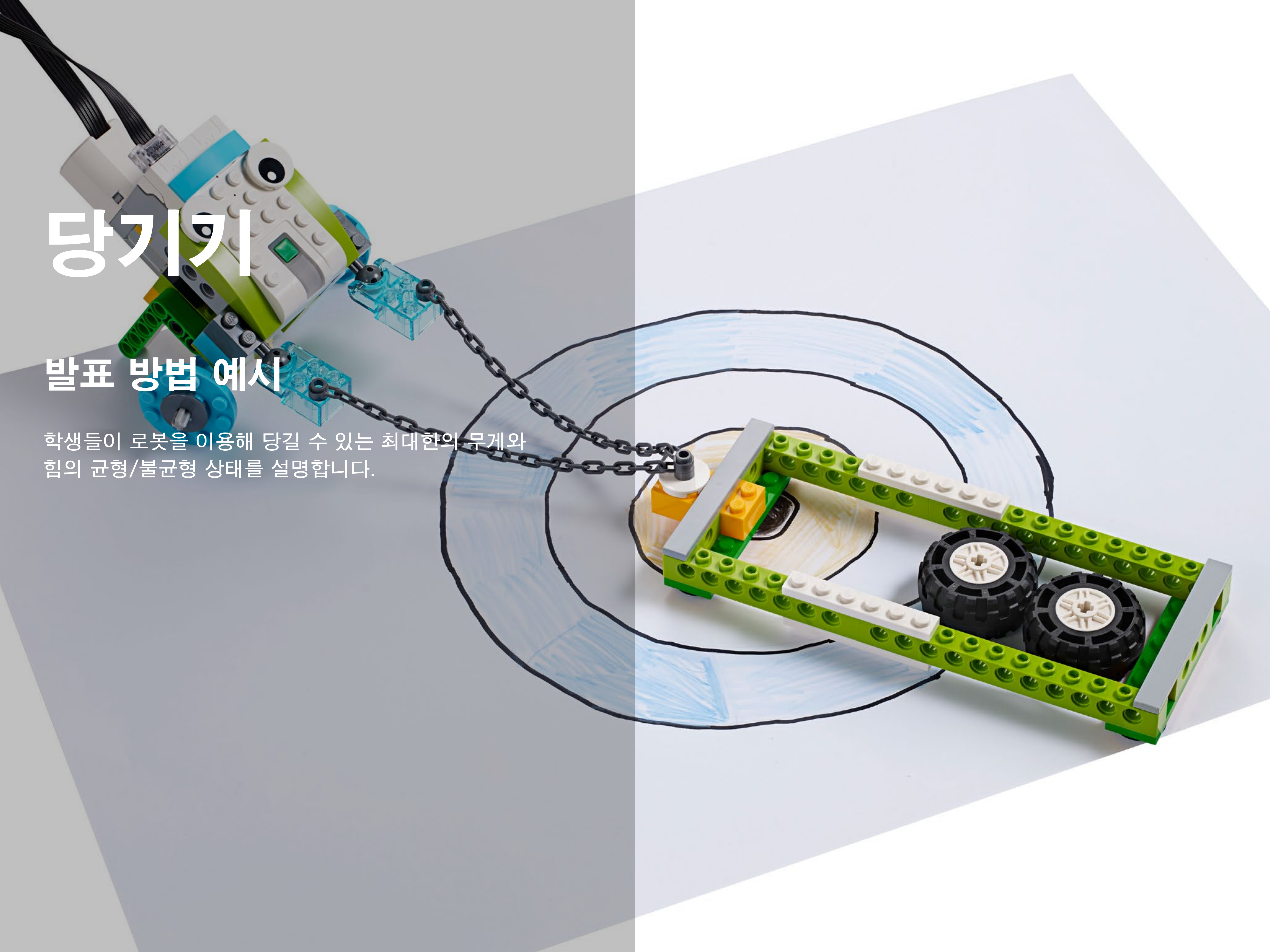
- 학생들이 힘의 균형, 힘의 불균형, 밀기, 당기기, 마찰, 무게 등의 용어를 제대로 사용하는지 확인하십시오.
- 화살표를 이용해 힘의 방향을 나타내게 하십시오.
- 맥락이 통하도록 설명을 할 것을 요구하십시오.
- 힘의 균형과 불균형을 보여주는 실제 상황을 학생들이 관찰한 바와 비교하여 각자의 프로젝트를 분석하게 하십시오.
- 각자의 탐구 결과와 앞서 말한 특정 상황 사이의 연결 관계에 대해 토의를 실시하십시오.



# 당기기

## 발표 방법 예시

학생들이 로봇을 이용해 당길 수 있는 최대한의 무게와 힘의 균형/불균형 상태를 설명합니다.



프로젝트 2

# 속도

이번 프로젝트에서는 자동차를 더 빨리 달리게 하는 요인을 조사하고 자동차의 움직임을 예측하는 방법을 알아보기로 하겠습니다.



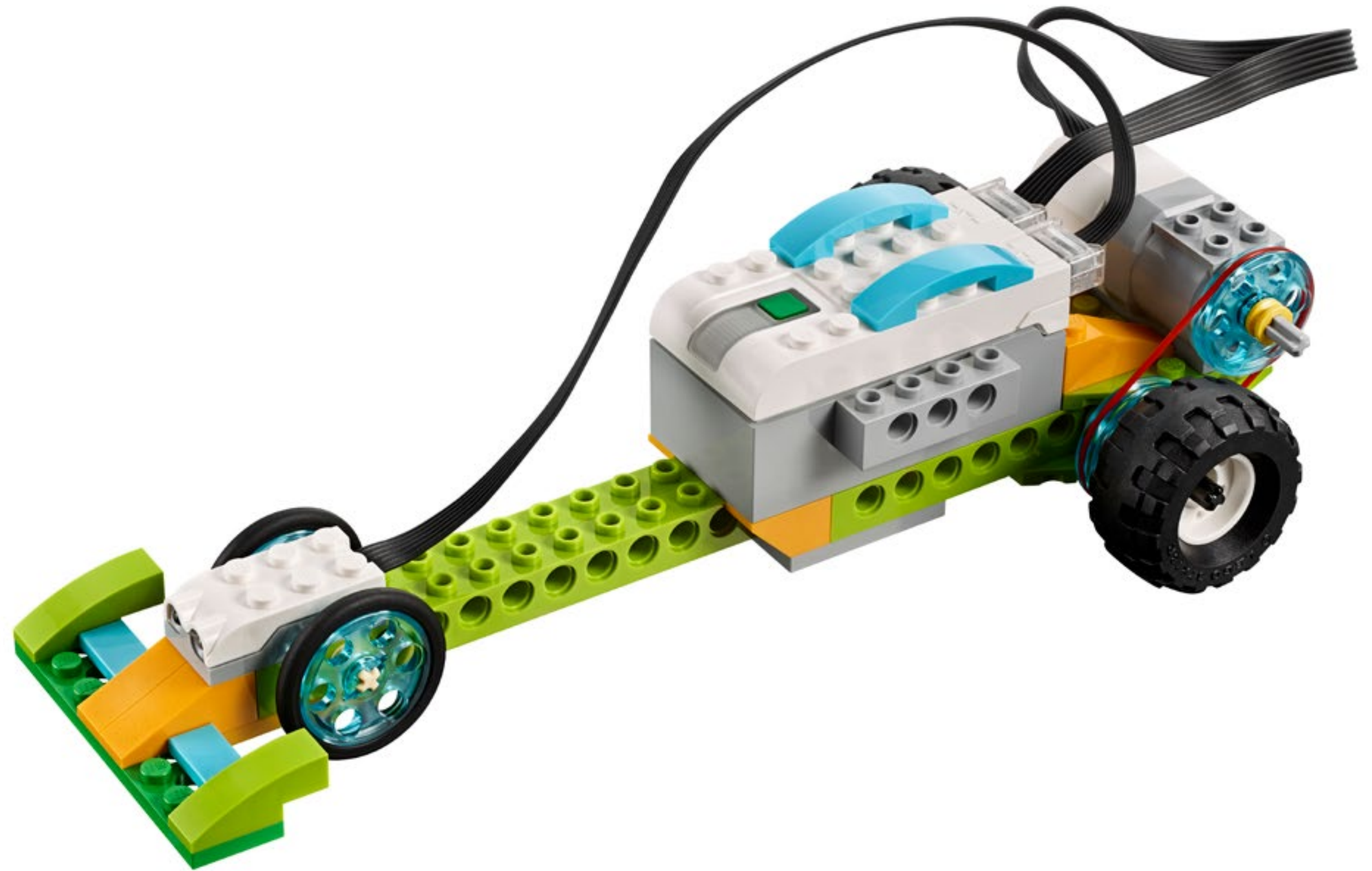
## 교육과정 링크

### 2009 개정교육과정 관련 도달 목표

과학-5-2-3 물체의 빠르기. 물체의 위치를 기준점으로부터 물체가 있는 장소의 방향과 거리로 나타낼 수 있다. 일정한 거리를 이동하는데 걸린 시간으로 물체의 빠르기를 비교할 수 있다. 일정한 시간동안에 이동한 거리로 물체의 빠르기를 비교할 수 있다.

국어-4-1-2 회의를 해요. 회의의 절차와 방법을 알고 능동적으로 참여한다. 글쓴이가 제시한 의견의 타당성을 평가한다.

국어-3-2-4 들으면서 적어요. 중요하거나 인상깊은 내용을 메모하며 듣는다. 글을 읽고 대강의 내용을 간추린다.



## 개요: WeDo 2.0 프로젝트 계획

### 준비: 30분

- “수업 관리” 장에 설명된 일반 준비 사항을 읽어 보십시오.
- 프로젝트에 관한 정보를 읽고 무엇을 해야 할지를 정확히 파악하십시오.
- 프로젝트의 소개를 위해 WeDo 2.0 소프트웨어의 프로젝트에 포함된 비디오와 자신이 선택한 자료 중에서 어느 것을 사용할지 정하십시오.
- 프로젝트의 최종 결과 결정: 어떠한 기준에 따라 문서를 작성하고 발표해야 할지를 정하십시오.
- 활동시간이 부족하지 않도록 시간을 계획하십시오.

### ▶ 중요

이 프로젝트는 일종의 조사 활동에 해당합니다. 조사 방법에 관한 자세한 설명은 “WeDo 2.0 커리큘럼” 장을 참조하십시오.

### 탐구 단계: 30-60분

- 소개 비디오와 함께 프로젝트를 시작하십시오.
- 그룹 토의를 시작하십시오.
- 학생들에게 맥스와 미아의 질문에 관한 아이디어를 문서화 도구를 이용해 기록하게 하십시오.

### 만들기 단계: 45-60분

- 학생들에게 주어진 조립 설명서에 따라 첫 번째 모델을 만들게 하십시오.
- 학생들에게 서로 최소 2m 이상 거리를 유지하게 하십시오. 아울러 각자의 출발점을 표시하고 자동차를 멈추기 위한 장벽을 설치하게 하십시오.
- 샘플 프로그램을 참조하여 모델을 프로그래밍하게 하십시오.
- 자동차를 더 빨리 달리게 하기 위한 여러 가지 조합을 테스트할 수 있도록 시간 여유를 주십시오.

### 추가로 만들기 단계(선택 사항): 45-60분

- 이 심화 활동은 차별화를 기하거나 연령대가 높은 학생의 수준에 맞추는 등 필요에 따라 활용할 수 있습니다.

### 공유 단계: 45분 이상

- 학생들에게 각 테스트의 결과를 문서화하게 하십시오.
- 학생들에게 조사 과정에서 수집된 증거에 기초하여 각자 알게 된 바를 공유하게 하십시오.
- 거리를 두 배로 늘리면 어떠한 패턴이 나타날지를 예측하게 하십시오.
- 최종 프레젠테이션을 작성하게 하십시오.
- 여러 가지 방법으로 결과를 공유하게 하십시오.
- 프로젝트를 발표하게 하십시오.

### ▶ 권고 사항

이번 활동에 이어 아래의 개방형 프로젝트를 수행할 것을 권장합니다.

- 우주 탐사
- 물건 옮기기

## 차별화

성공적인 진행을 위해 다음과 같이 조립과 프로그래밍에 관한 추가 지침을 제공하십시오.

- 조사 수행 방법을 설명하십시오.
- 바퀴의 크기, 모터의 힘, 도르래 설정 유형 등 학생들이 반드시 알아야 할 요인을 정의하십시오.

아울러 탐구 결과의 발표 및 문서화에 관하여 학생들에게 기대하는 바를 명확하게 전달하십시오.

### 추가 조사

과제의 난이도 상향을 위해 학생들이 디자인과 프로그램을 점검할 수 있도록 여분의 시간을 배정하고, 속도에 영향을 미치는 추가적 요인을 탐구하게 하십시오.

### 학생들의 흔한 오해

학생들이 속도와 가속도를 구별하는 데 어려움을 겪는 수가 많으며, 흔히 속도가 일정하면 가속도 역시 일정하리라고 잘못 생각할 수 있습니다. 속도와 가속도는 서로 연결되어 있기는 하나 엄연히 다른 개념입니다. 속도에 변화가 없을 경우 가속 또는 감속이 발생하지 않는다는 점을 설명해 주십시오.

## 용어 설명

속도

속도는 참조 지점을 기준으로 물체가 얼마나 빠르게 움직이는지를 나타내는 측정 지표입니다.

속도는 거리를 시간으로 나누어 계산합니다.

가속도

속도 변화의 측정 지표입니다.

## 과학과 프로젝트 활동평가표

이 활동평가표는 “WeDo 2.0을 이용한 평가” 장의 관찰평가표와 함께 사용할 수 있습니다.

### 탐구 단계

탐구 단계에서 유념할 점은 학생이 토의에 적극적으로 참여하고 질문과 답변을 하고 자동차의 속도에 영향을 미치는 제반 요인을 설명할 수 있어야 한다는 것입니다.

1. 학생이 질문에 적절히 답을 하거나 토의에 참여하거나 속도에 영향을 미치는 요인을 설명하지 못합니다.
2. 학생이 교사의 격려 하에 질문에 적절히 답을 하거나 토의에 참여하거나 속도에 영향을 미치는 요인을 교사의 도움 하에 설명할 수 있습니다.
3. 학생이 질문에 적절히 답을 하거나 학급 토의에 참여하거나 상세하지는 못하지만 속도에 영향을 미치는 요인을 설명할 수 있습니다.
4. 학생이 토의 중에 제시된 설명을 확장 보완하거나 속도에 영향을 미치는 요인을 상세하게 설명할 수 있습니다.

### 만들기 단계

만들기 단계에서 유념할 점은 학생이 팀의 일원으로 활동하고 한 번에 한 가지씩 요인을 테스트하여 속도에 미치는 영향을 알아내고 탐구 단계에서 수집된 정보를 활용할 수 있어야 한다는 것입니다.

1. 학생이 팀 활동을 원활히 수행하지 못하고 정보를 활용하여 속도에 영향을 미치는 개별 요인에 대한 테스트를 완료하지 못합니다.
2. 학생이 팀 활동을 수행하고 교사의 도움 하에 정보를 활용하여 속도에 영향을 미치는 개별 요인에 대한 테스트를 완료할 수 있습니다.
3. 학생이 팀 활동을 수행하고 팀 토의 활동에 기여하고 정보를 활용하여 개별 요인에 대한 테스트를 완료할 수 있습니다.
4. 학생이 팀 활동을 수행하고 리더의 역할을 하고 속도에 영향을 미치는 요인에 대한 테스트를 요구 수준 이상으로 확장할 수 있습니다.

### 공유 단계

공유 단계에서 유념할 점은 학생이 조사에 관한 토의에 참여하고 탐구 결과를 설명하고 프로젝트를 통해 수집된 중요한 정보를 이용해 최종 보고서를 작성할 수 있어야 한다는 것입니다.

1. 학생이 조사에 관한 토의에 참여하지 못하고 정보를 활용하여 최종 프로젝트를 생성할 수 없습니다.
2. 학생이 교사의 격려 하에 조사에 관한 토의에 참여하고 제한된 정보를 활용하여 기본적인 최종 프로젝트를 생성할 수 있습니다.
3. 학생이 조사에 관한 토의에 참여하고 수집된 정보를 활용하여 최종 프로젝트를 생성할 수 있습니다.
4. 학생이 관련 주제에 관한 학급 토의에 광범하게 참여하고 수집된 정보를 이용해 추가적으로 요구되는 요소가 포함된 최종 프로젝트를 생성할 수 있습니다.

## 국어과 프로젝트 활동평가표

이 활동평가표는 “WeDo 2.0을 이용한 평가” 장의 관찰평가표와 함께 사용할 수 있습니다.

### 탐구 단계

탐구 단계에서 유념할 점은 학생이 해결을 요하는 문제에 관한 자신의 아이디어와 지식을 효과적으로 설명할 수 있어야 한다는 것입니다.

1. 학생이 탐구 단계에서 제시된 질문에 관한 자신의 아이디어를 공유하지 못합니다.
2. 학생이 탐구 단계에서 제시된 질문에 관한 자신의 아이디어를 교사의 격려 하에 공유할 수 있습니다.
3. 학생이 탐구 단계에서 제시된 질문에 관한 자신의 아이디어를 적절히 표현합니다.
4. 학생이 탐구 단계에서 제시된 질문과 관련된 자신의 아이디어에 대한 설명을 세부 정보를 이용해 확장 보완합니다.

### 만들기 단계

만들기 단계에서 유념할 점은 학생이 적절한 선택을 하고(즉, 화면 캡처, 이미지, 비디오, 텍스트 등), 탐구 결과의 문서화에 대한 소정의 기대 사항을 충족해야 한다는 것입니다.

1. 학생이 조사 활동 중에 자신의 탐구 결과를 문서화하지 못합니다.
2. 학생이 자신의 탐구 결과에 관한 문서를 수집하기는 하나, 문서가 불완전하거나 소정의 기대 사항을 모두 충족하지는 못합니다.
3. 학생이 조사 활동의 각 요소별로 탐구 결과를 적절히 문서화하고, 선택을 함에 있어 적절한 결정을 내립니다.
4. 학생이 문서화를 위해 다양하고 적절한 방법을 사용하고, 소정의 기대 사항을 초과 충족합니다.

### 공유 단계

공유 단계에서 유념할 점은 학생이 조사 활동 중에 자신의 탐구 결과를 증거로 활용하여 자신의 추론을 뒷받침하고 과제 수행 결과를 발표함에 있어 지정된 지침을 준수해야 한다는 것입니다.

1. 학생이 프레젠테이션 중에 발표된 아이디어를 뒷받침할 증거로 자신의 탐구 결과를 활용하지 않습니다. 학생이 지정된 지침을 따르지 않습니다.
2. 학생이 자신이 탐구한 결과의 일부를 증거로 활용하기는 하나, 근거 제시가 제한적입니다. 또한 지정된 지침을 대체로 따르기는 하나, 한두 영역에서 부족한 부분이 눈에 띕니다.
3. 학생이 증거를 적절히 제시하여 자신의 탐구 결과를 뒷받침하고 발표와 관련하여 지정된 지침을 준수합니다.
4. 학생이 자신의 탐구 결과를 완전하게 논의하고 적절한 증거를 십분 활용하여 자신의 추론을 뒷받침하고 지정된 지침을 모두 준수합니다.

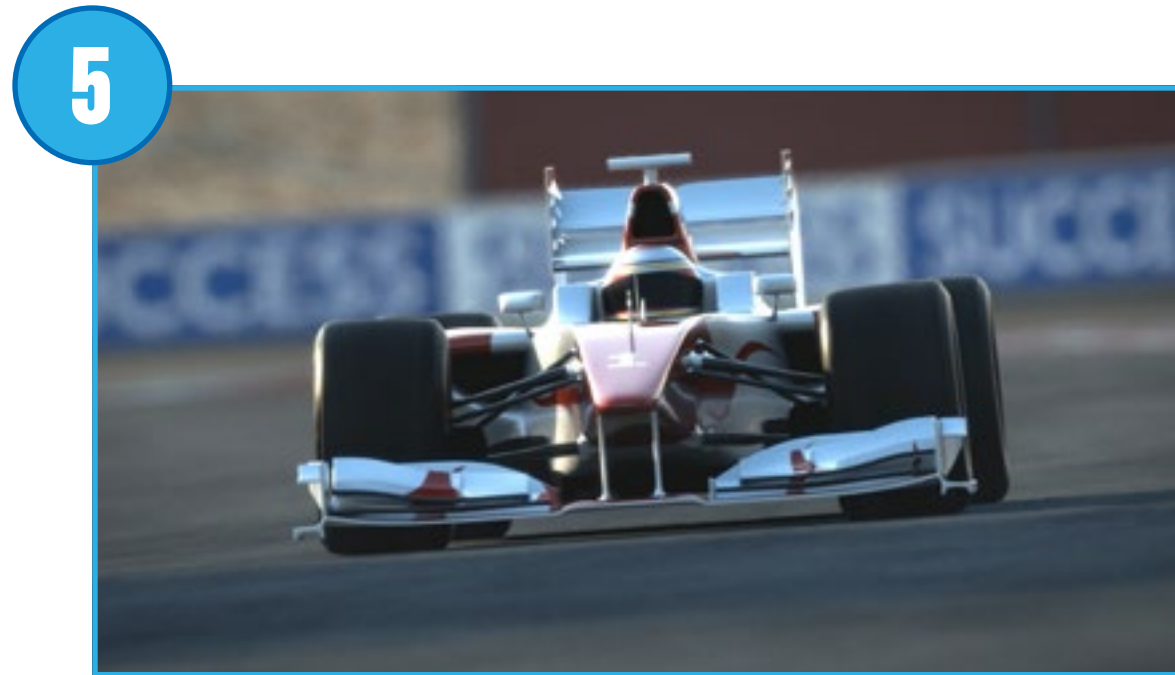
## 탐구 단계

프로젝트의 수행을 위해 학생들과 함께 아이디어를 검토하고 논의하기 위한 기본 토대로서 소개 비디오를 활용할 수 있습니다.

### 소개 비디오

소개 비디오의 주요 요점:

1. 자동차를 이용하면 한 곳에서 다른 곳으로 빠르게 이동할 수 있습니다. 하지만 한때는 자동차가 말보다도 속도가 느린 적이 있었습니다.
2. 개선을 이루기 위해 자동차 엔지니어들이 차의 속도에 영향을 미치는 요소를 탐색하였습니다.
3. 엔지니어들이 자동차의 모든 부분을 살펴보고 보다 강력한 엔진과 메커니즘을 디자인했습니다.
4. 엔지니어들이 바퀴와 타이어를 개선하였고 크기와 소재를 바꾸었습니다.
5. 오늘날의 자동차는 최대 시속 400km의 속도를 낼 수 있습니다.





## 탐구 단계

### 토의를 위한 질문

수업을 전후하여 아래의 질문을 제기하십시오.

1. 자동차를 더 빨리 달리게 하기 위해 어떠한 방식으로 개선이 이루어졌습니까?  
자동차의 속도에 영향을 미치는 요인으로는 여러 가지가 있으며, 바퀴의 크기, 엔진의 출력, 기어, 공기역학 및 무게 등이 가장 공통적인 요인에 해당합니다. 자동차의 색상, 브랜드 또는 운전자의 경험은 이번 학습의 잠재적 요인으로 고려되지 않습니다.
2. 자동차가 일정한 거리를 최대한 빨리 이동하는 데 소요되는 시간에 영향을 미치는 요인은 무엇입니까?  
이 질문은 학습할 주제에 관하여 얼마간의 사전 지식을 제공하기 위한 목적을 담고 있습니다. 이 말은 수업 초반에 학생들이 제시하는 답이 부정확할 수 있다는 것을 의미하며, 수업이 종반에 이를 무렵이면 학생들이 정확한 답을 찾아낼 수 있게 될 것입니다.

그 외에도, 수업을 마친 후 학생들에게 문서화 도구에 포함된 텍스트 또는 그림을 이용해 질문에 답을 할 것을 요구할 수 있습니다.

### 기타 탐구 질문

1. 자동차가 일정 거리를 이동하는 시간과 바퀴의 크기 사이에서 발견되는 관계에 기초하여 어떠한 추론을 할 수 있습니까?  
다른 모든 변수가 동일하다는 전제 하에, 바퀴의 크기가 클수록 자동차가 정해진 거리를 더 빠르게 이동할 수 있습니다.
2. 도르래의 구성과 그것이 자동차의 속도에 미치는 영향에 관하여 눈에 띄는 점이 있었습니까?  
도르래의 구성에 따라 자동차의 이동 속도가 더 빨라지거나 느려질 수 있습니다.
3. 물체의 속도를 어떻게 측정할 수 있습니까?  
속도는 이동 거리의 측정 값을 이동에 소요되는 시간으로 나누어 측정합니다. 속도의 단위는 항상 특정 시간 동안 이동한 거리로 표시됩니다.

## 만들기 단계

### 경주차 조립 및 프로그래밍

학생들에게 조립 설명서에 따라 경주차를 조립하게 하십시오. 이러한 유형의 자동차는 최대한 빨리 달리기 위한 목적에 맞춰 최적화됩니다.

#### 1. 경주차 조립.

이 프로젝트에 사용되는 구동 모듈에는 도르래가 들어 있습니다. 이 도르래 시스템은 감속 위치(작은 도르래와 큰 도르래) 또는 정상 속도 위치(큰 도르래와 작은 도르래)라는 두 가지 방식으로 조립할 수 있습니다.

#### 2. 시간 계산을 위한 경주차 프로그래밍.

프로그램을 시작하기 전에 학생들이 경주차의 앞을 손으로 막고 있어야 합니다. 프로그램이 시작되면 번호 0이 표시되고 자동차가 출발 신호를 기다립니다. 학생들이 손을 치우면 프로그램이 모터를 돌리고 최대 출력으로 모터가 구동되며, 이 과정이 반복될 때마다 디스플레이의 번호가 1씩 증가합니다. 이 순환 과정은 경주가 계속되는 동안 반복되며, 경주 종료와 동시에 모터가 꺼집니다.

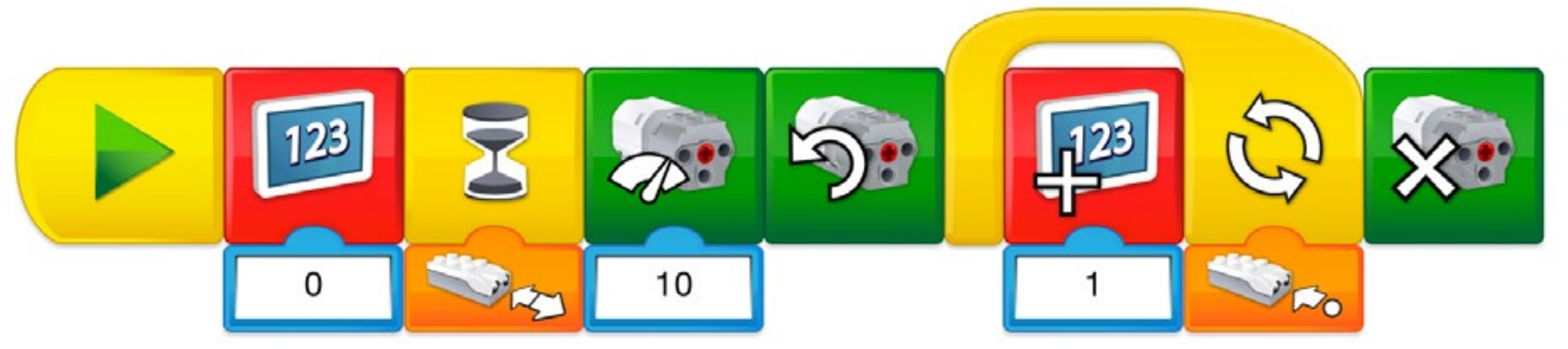
#### 중요

학생들이 프로그램 문자열을 실행하기 전까지 경주차의 앞을 손으로 막고 있어야 합니다. 이어 손을 치우면 자동차가 경주를 시작합니다.

#### 중요

이번 조사 활동에서는 테스트 내내 동일한 설정을 유지하는 것이 중요합니다. 이렇게 해야만 학생들이 한 번에 하나씩 요소를 분리해 낼 수 있습니다.

- 출발선과 결승선(벽이나 상자를 이용) 사이의 거리가 항상 일정해야 합니다.
- 출발선과 결승선 사이의 거리는 2m보다 길어야 합니다.



## 만들기 단계

### 속도 요인 조사

학생들에게 이 모델을 이용해 여러 가지 요인을 한 번에 하나씩 테스트하게 하십시오. 올바른 결과를 얻으려면 2m 이상의 거리에서 테스트를 실시해야 합니다.

#### 1. 작은 바퀴와 10의 모터 출력을 이용해 경주 실시.

테스트를 하는 중에 학생들에게 디스플레이에 표시되는 숫자를 기록하게 하십시오. 테스트는 세 번 반복하되, 결과가 일정한지 확인해야 합니다.

만일 세 차례의 테스트 결과 중 하나가 많이 다를 경우 네 번째 테스트를 실시하고, 이 값을 취하여 경주차가 해당 거리를 이동하는 데 걸린 초 단위 값의 근사치로 사용하십시오.

#### 2. 큰 바퀴와 10의 모터 출력을 이용해 경주 실시.

바퀴를 바꾸면 경주차가 일정 거리를 이동하는 시간이 단축될 것입니다(달리 말해, 속도가 빨라집니다). 테스트를 세 차례 반복하는 것은 결과가 일정한지를 확인하기 위함입니다. 만일 세 차례의 테스트 결과 중 하나가 많이 다를 경우 네 번째 테스트를 실시하십시오.

### ▶ 권고 사항

보다 정밀한 결과를 얻기 위해 테스트 회수를 늘리거나 평균값을 계산하는 등 다른 방법을 고려할 수도 있습니다.

#### 3. 두 배의 거리를 이동하는 데 소요되는 시간 예측.

모터의 출력과 타이어의 크기가 이전과 동일한 상태에서 거리가 두 배로 늘어난다면 이동 시간 역시 두 배로 늘어날 것입니다.

## 만들기 단계

학생의 수준에 적합하다고 판단될 경우, 학생용 프로젝트의 “추가 조사” 섹션을 선택적 확장 학습 용도로 활용하십시오. 확장 과제는 “조사” 섹션의 심화 과제에 해당하며 연령이 높거나 학습 수준이 앞서가는 학생을 위해 구상되었음을 유념하십시오.

### 속도에 영향을 미치는 추가적 요인 조사

학생들에게 동일한 경주차 모델과 동일한 조건을 이용해 자동차의 속도에 영향을 미치는 기타 요인을 테스트하고 가설을 세우게 하십시오.

#### 1. 모터의 출력 변경.

모터의 출력 수준을 10에서 5로 바꾸면 경주차가 동일 거리를 이동하는 데 소요되는 시간이 길어집니다.

#### 2. 구동 메커니즘(도르래 구성) 변경.

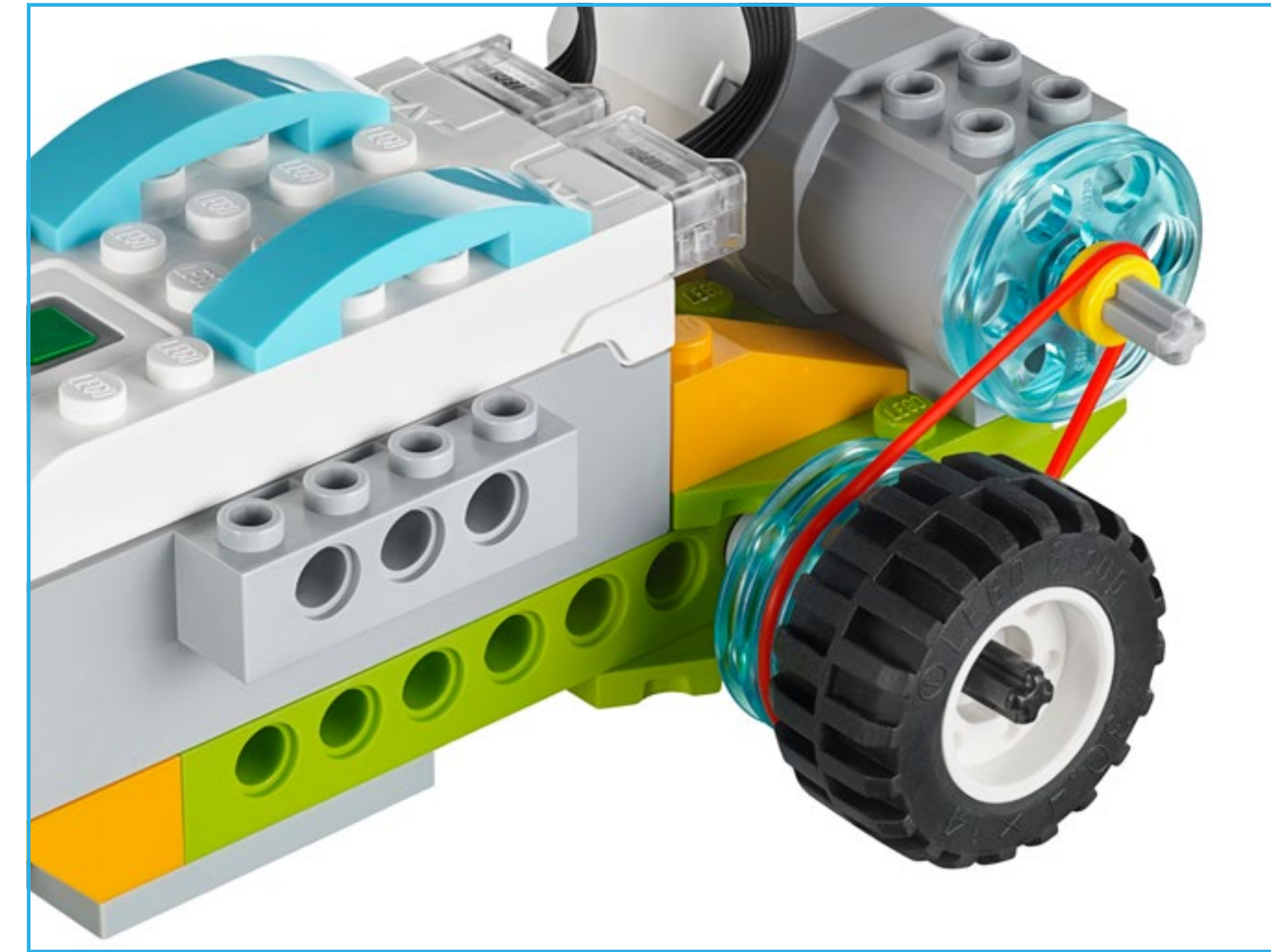
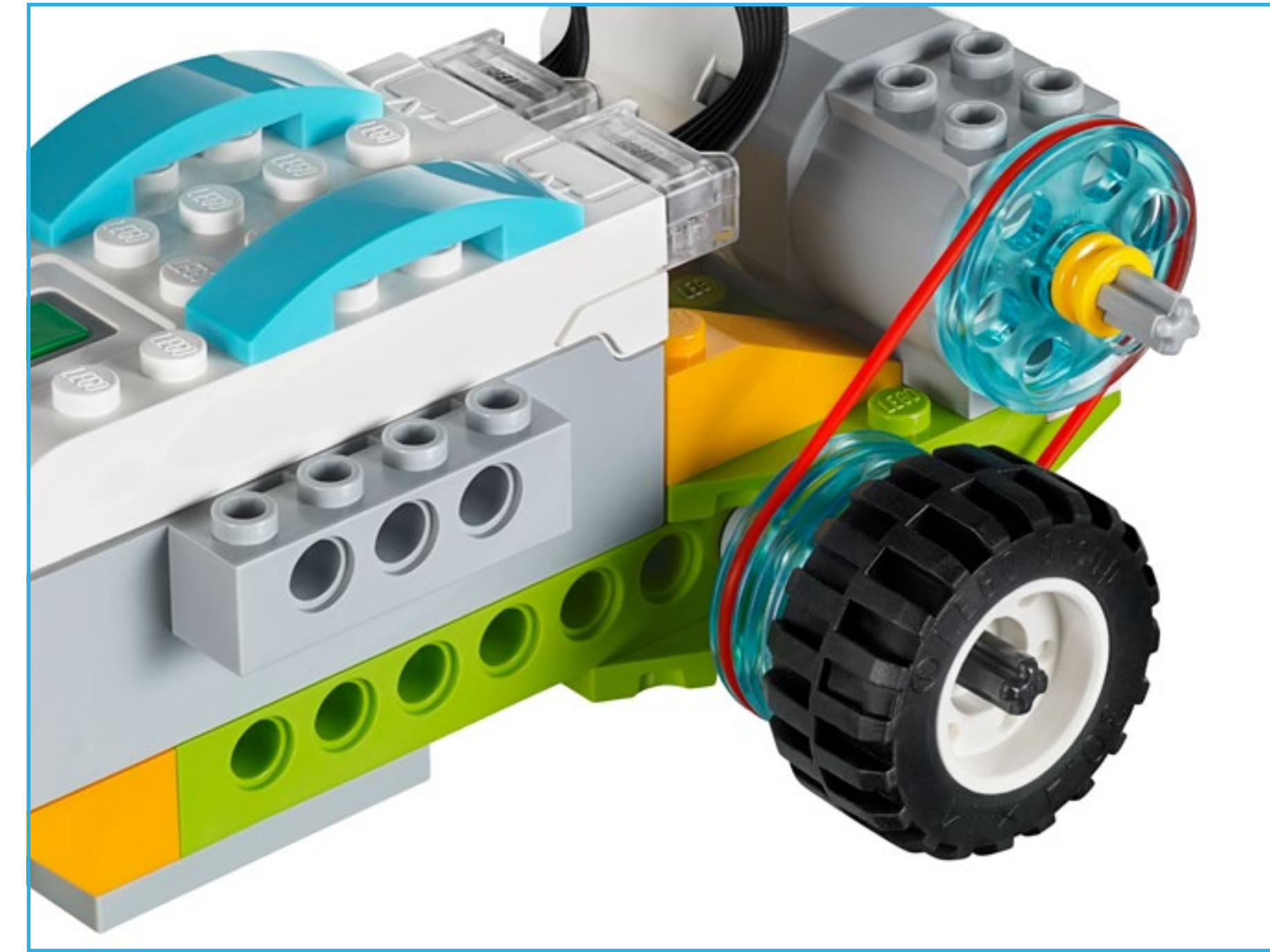
구동 메커니즘을 정상 위치에서 감속 위치로 바꾸면 경주차가 동일 거리를 이동하는 데 소요되는 시간이 길어집니다.

#### 3. 기타 요소 조사.

학생들에게 자동차의 속도에 영향을 미칠 수 있다고 생각되는 다른 요인에 기초하여 테스트를 수행하게 하십시오. 폭, 길이, 높이, 무게 등 여러 가지 요인을 고려할 수 있습니다.

### 협력 제안

여분의 시간을 배정하고 학생들에게 자신의 탐구 결과를 적용하여 각자 최고로 빠른 궁극의 경주차를 디자인하고 조립하게 하십시오. 팀을 다시 모으고, 경기 규칙을 정하고, 어느 자동차가 가장 빠른지 겨뤄 보십시오.



## 공유 단계

### 문서 작성

학생들에게 각자의 프로젝트 내용을 다양한 방식으로 문서화하게 하십시오(아래의 제안 참조).

- 결과물의 화면 캡처 이미지를 저장하게 하십시오.
- 캡처한 이미지를 실제 이미지와 비교하게 하십시오.
- 자신의 팀이 프로젝트 결과를 발표하는 모습을 비디오로 기록하게 하십시오.

### ▶ 권고 사항

차트 형식 또는 스프레드시트의 형태로 데이터를 수집할 수 있습니다.  
또한 테스트 결과를 그래프로 표시할 수도 있습니다.

### 결과 발표

프로젝트 종료 시점에 학생들에게 자동차의 속도에 영향을 미치는 요인을 발표하게 하십시오. 타이어가 크고 모터가 강하고 출력이 높을수록 자동차의 속도가 빨라진다는 사실이 결론에 반영되어야 합니다.

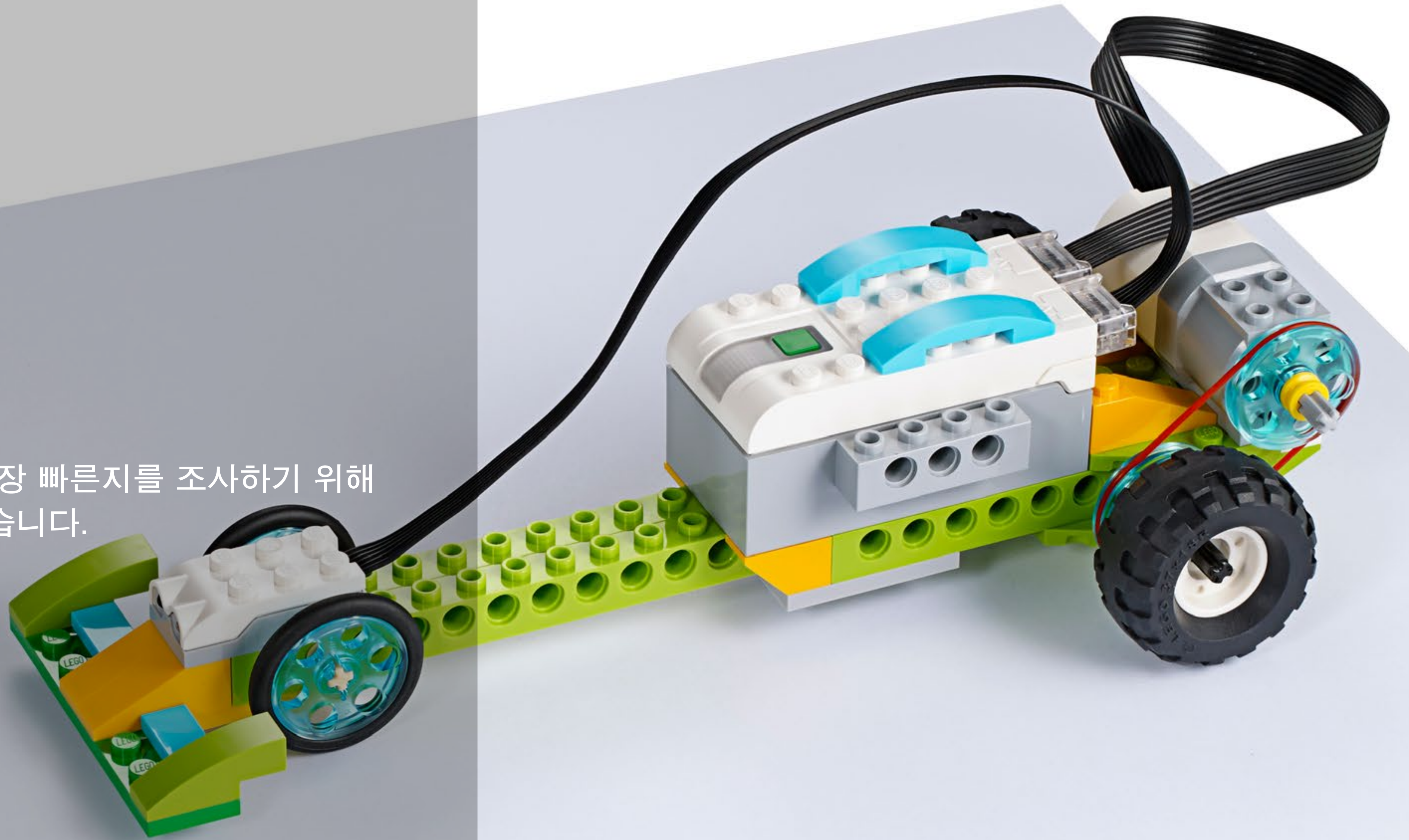
보다 나은 프레젠테이션을 위한 조언:

- 맥락이 통하도록 설명을 할 것을 요구하십시오.
- 속도라는 요인과 관련하여 학생이 알고 있는 실제 세계의 상황을 분석해 보게 하십시오.
- 학생의 탐구 결과와 앞서 말한 특정 상황 사이의 연결 관계를 논의하십시오.

# 속도

## 발표 방법 예시

이 학급의 학생들이 어느 차가 가장 빠른지를 조사하기 위해 자동차 경주 대회를 진행하고 있습니다.



## 프로젝트 3

# 견고한 구조물

이번 프로젝트에서는 레고® 블록으로 만들어진 지진 시뮬레이터를 이용해 건물이 지진에 견딜 수 있도록 해 주는 특성이 무엇인지를 알아보기로 하겠습니다.





## 교육과정 링크

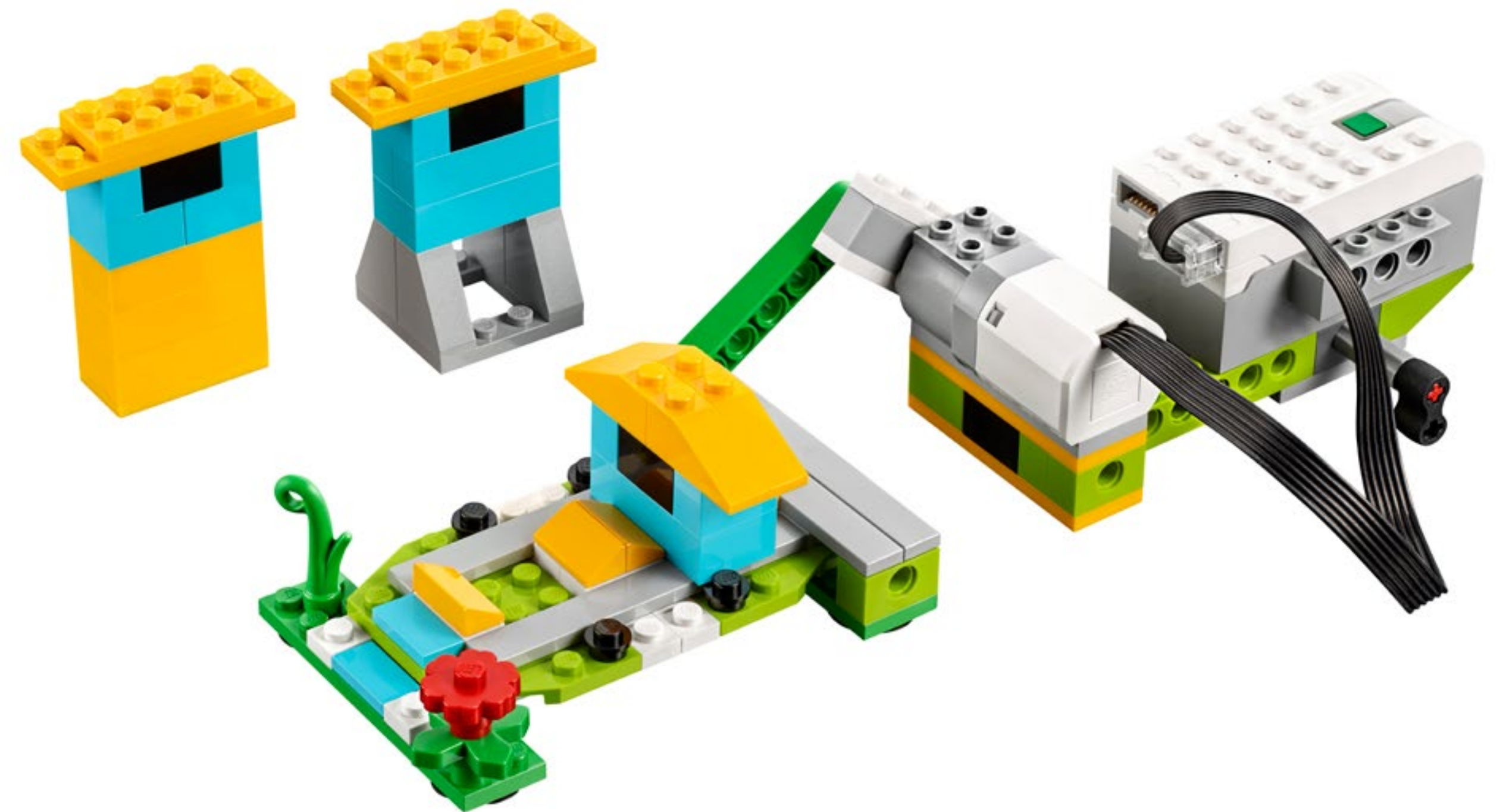
### 2009 개정교육과정 관련 도달 목표

과학-5-1-4 용해와 용액. 물질이 입자로 이루어져 있음을 안다.

과학-6-1-2 생물과 환경. 생태계 구성 요소가 서로 영향을 주고 받으며 살아가고 있음을 설명할 수 있다. 비생물적 환경요인이 생물에게 미치는 영향을 설명할 수 있다. 환경 오염의 원인을 알고 환경 오염으로 인한 생태계 파괴 사례를 설명할 수 있다.

국어-3-1-5 내용을 간추려요. 이야기의 흐름을 파악하여 내용을 간추린다. 일의 원인과 결과를 생각하며 듣고 말한다.

국어-4-1-6 소중한 정보. 다양한 매체를 보거나 듣고 생각이나 느낌을 나눈다. 글에 대한 경험과 반응을 다른 사람과 나눈다.







## 개요: WeDo 2.0 프로젝트 계획

### 준비: 30분

- “수업 관리” 장에 설명된 일반 준비 사항을 읽어 보십시오.
- 프로젝트에 관한 정보를 읽고 무엇을 해야 할지를 정확히 파악하십시오.
- 프로젝트의 소개를 위해 WeDo 2.0 소프트웨어의 프로젝트에 포함된 비디오와 자신이 선택한 자료 중에서 어느 것을 사용할지 정하십시오.
- 프로젝트의 최종 결과 결정: 어떠한 기준에 따라 문서를 작성하고 발표해야 할지를 정하십시오.
- 기대 사항을 충족하기에 부족함이 없도록 시간을 계획하십시오.

### ▶ 중요

이 프로젝트는 일종의 조사 활동에 해당합니다. 조사 방법에 관한 자세한 설명은 “WeDo 2.0 커리큘럼” 장을 참조하십시오.

### 탐구 단계: 30-60분

- 소개 비디오와 함께 프로젝트를 시작하십시오.
- 그룹 토의를 시작하십시오.
- 학생들에게 맥스와 미아의 질문에 관한 아이디어를 문서화 도구를 이용해 기록하게 하십시오.

### 만들기 단계: 45-60분

- 학생들에게 주어진 조립 설명서에 따라 지진 시뮬레이터와 건물 모델 세 개를 조립하게 하십시오.
- 샘플 프로그램을 참조하여 모델을 프로그래밍하게 하십시오.
- 학생들이 프로그램의 작동 원리를 이해하는 동시에 설정을 수정하고 추가로 테스트를 수행할 수 있도록 시간 여유를 주십시오.

### 추가로 만들기 단계(선택 사항): 45-60분

- 이 심화 활동은 차별화를 기하거나 연령대가 높은 학생의 수준에 맞추는 등 필요에 따라 활용할 수 있습니다.

### 공유 단계: 45분 이상

- 학생들에게 여러 가지 건물을 테스트하는 과정에서 만들어지는 결과물을 문서로 남기게 하십시오.
- 학생들에게 여러 가지 방식으로 경험을 공유하게 하십시오.
- 학생들에게 최종 보고서를 작성하고 자신의 프로젝트를 발표하게 하십시오.

### ▶ 권고 사항

이번 활동에 이어 아래의 개방형 프로젝트를 수행할 것을 권장합니다.

- 위험 경고
- 물건 옮기기



## 차별화

성공적인 진행을 위해 다음과 같이 조립과 프로그래밍에 관한 추가 지침을 제공하십시오.

- 조사 수행 방법을 설명하십시오.
- 증거를 이용해 설명을 뒷받침하십시오.
- 격리된 변수를 이용해 가설을 테스트해볼 수 있는 추가적 기회를 제공하십시오.

아울러 탐구 결과의 발표 및 문서화에 관하여 학생들에게 기대하는 바를 명확하게 전달하십시오.

### ▶ 권고 사항

학생의 경험 수준이 높을 경우 조립과 프로그래밍을 위한 여분의 시간을 배정하고 학생 자신의 질의 사항을 이용해 스스로 조사 과정을 디자인하게 하십시오. 학생들에게 지진 시뮬레이터의 수준, 건물 시공에 사용되는 소재, 건물의 테스트에 사용되는 표면 등 변수를 자유로이 바꾸어 보게 하십시오.

### 추가 조사

학생들에게 진도 8의 지진에 견딜 수 있는 가장 높은 건물을 설계하게 하십시오. 이전의 조사를 통해 배운 지식을 적용하는 것이 중요합니다.

### 학생들의 흔한 오해

지진이 지구 전역에서 무작위적으로 일어나는 것으로 잘못 생각할 수 있으나, 전 세계의 지진 활동 중 대다수는 지각판의 경계 부분에서 발생합니다. 참고로 지진에 따른 산사태나 지표 함몰로 인해 얇은 지표 갈라짐이 발생할 수는 있으나, 단층을 따라 땅이 “열리는” 경우는 없습니다.

## 용어 설명

지진

지구의 지각판이 서로 맞닿은 채 미끄러지는 과정에서 일어나는 지표의 진동

지각판

맨틀의 대류 현상으로 인해 서로 맞닿은 채 이동하는 지각의 큰 조각

리히터 스케일

지진으로 인해 방출되는 에너지의 수준을 나타내는 로그표

변수

과학 실험 중에 임의로 조작, 제어 또는 측정될 수 있는 일종의 요인

프로토타입

개념의 테스트를 위해 사용되는 초기의 샘플 또는 모델



## 과학과 프로젝트 활동평가표

이 활동평가표는 “WeDo 2.0을 이용한 평가” 장의 관찰평가표와 함께 사용할 수 있습니다.

### 탐구 단계

탐구 단계에서 유념할 점은 학생이 토의에 적극적으로 참여하고 질문과 답변을 하고 지진에 대한 질문에 대해 자신의 판단으로 답을 해야 한다는 것입니다.

1. 학생이 질문에 답을 하거나 토의에 적절히 참여하지 못합니다.
2. 학생이 교사의 격려 하에 질문에 답을 하거나 토의에 적절히 참여하거나 지진에 대한 구조물의 내성에 영향을 미칠 수 있는 요인이 무엇인지를 설명할 수 있습니다.
3. 학생이 질문에 적절히 답을 하고 학급 토의에 참여하며 지진에 대한 구조물의 내성에 영향을 미칠 수 있는 요인이 무엇인지를 설명할 수 있습니다.
4. 학생이 토의 중에 제시된 설명을 확장 보완하고 지진에 대한 구조물의 내성에 영향을 미칠 수 있는 요인이 무엇인지를 상세하게 설명할 수 있습니다.

### 만들기 단계

만들기 단계에서 유념할 점은 학생이 문서화 기능을 이용해 자신이 예측한 바와 탐구 결과를 기록하고 한 번에 변수를 하나씩 바꾸며 조사를 수행하는 요령을 알고 있어야 한다는 것입니다.

1. 학생이 조사 활동 중에 요구되는 문서를 모두 완성하지 못하며, 조사 중에 변수를 한 번에 하나씩만 바꾸어야 한다는 원칙을 정확하게 따르는 적이 거의 없습니다.
2. 학생이 문서화 기능을 이용하기는 하나 일부 중요한 요소를 빠뜨리고, 조사 중에 변수를 한 번에 하나씩만 바꾸어야 한다는 원칙을 일관되게 따르지 않습니다.

3. 학생이 적절한 문서화 기능을 이용해 자신이 예측한 바와 탐구 결과를 기록하거나 조사 중에 변수를 한 번에 하나씩만 바꾸어야 한다는 원칙을 대체로 정확하게 따릅니다.
4. 학생이 자신이 예측한 바와 탐구 결과의 기록을 위해 문서를 훌륭하게 활용하거나 조사 중에 변수를 한 번에 하나씩만 바꾸어야 한다는 원칙을 언제나 정확하게 따릅니다.

### 공유 단계

공유 단계에서 유념할 점은 학생이 지진 시뮬레이터의 작동 원리와 테스트 결과로부터 유추할 수 있는 결론을 설명함에 있어 문서와 구두 의사소통 수단을 효과적으로 활용할 수 있어야 한다는 것입니다.

1. 학생이 자신의 문서를 통해서든 구두 의사소통을 통해서든 설명을 제대로 하지 못합니다.
2. 학생이 테스트 진행 과정과 그로 인한 결론을 설명함에 있어 문서와 구두 의사소통 방식을 효과적으로 활용하지 못합니다. 또한 설명이 불완전하거나 부정확한 부분이 눈에 띕니다.
3. 학생이 테스트 진행 과정과 그로 인한 결론을 설명함에 있어 문서와 구두 의사소통 방식을 효과적으로 활용합니다.
4. 학생이 테스트 진행 과정과 그로부터 유추되는 결론을 정교하고 정확하게 설명하기 위한 수단으로서 문서와 구두 의사소통 방식을 효과적으로 활용합니다.



## 국어과 프로젝트 활동평가표

이 활동평가표는 “WeDo 2.0을 이용한 평가” 장의 관찰평가표와 함께 사용할 수 있습니다.

### 탐구 단계

탐구 단계에서 유념할 점은 학생이 해결을 요하는 문제에 관한 자신의 아이디어와 지식을 효과적으로 설명할 수 있어야 한다는 것입니다.

1. 학생이 탐구 단계에서 제시된 질문에 관한 자신의 아이디어를 공유하지 못합니다.
2. 학생이 탐구 단계에서 제시된 질문에 관한 자신의 아이디어를 교사의 격려 하에 공유할 수 있습니다.
3. 학생이 탐구 단계에서 제시된 질문과 관련된 자신의 아이디어를 적절히 표현합니다.
4. 학생이 탐구 단계에서 제시된 질문과 관련된 자신의 아이디어에 대한 설명을 세부 정보를 이용해 확장 보완합니다.

### 만들기 단계

만들기 단계에서 유념할 점은 학생이 적절한 선택을 하고(즉, 화면 캡처, 이미지, 비디오, 텍스트 등) 탐구 결과의 문서화에 대한 소정의 기대 사항을 충족해야 한다는 것입니다.

1. 학생이 조사 활동 중에 탐구 결과를 문서화하지 못합니다.
2. 학생이 자신의 탐구 결과에 관한 문서를 수집하기는 하나, 문서가 불완전하거나 소정의 기대 사항을 모두 충족하지는 못합니다.
3. 학생이 조사 활동의 각 요소별로 자신의 탐구 결과를 적절히 문서화하고, 선택을 함에 있어 적절한 결정을 내립니다.
4. 학생이 문서화를 위해 다양하고 적절한 방법을 사용하고, 소정의 기대 사항을 초과 충족합니다.

### 공유 단계

공유 단계에서 유념할 점은 학생이 자신이 기록한 텍스트 및 비디오에 담긴 증거를 활용하여 개념을 설명할 수 있어야 한다는 것입니다(무슨 일이 왜 일어났는지 등).

1. 학생이 프레젠테이션 중에 발표된 아이디어(무슨 일이 왜 일어났는지 포함)를 뒷받침할 증거로 자신의 문서, 텍스트 및 비디오를 활용하지 않습니다.
2. 학생이 자신이 기록한 텍스트 및 비디오에 담긴 일부 증거를 활용하기는 하나, 아이디어(무슨 일이 왜 일어났는지 등)를 완전하게 설명하지는 못합니다.
3. 학생이 자신이 기록한 텍스트 및 비디오에 담긴 증거를 활용하여 아이디어(무슨 일이 왜 일어났는지 등)를 설명합니다.
4. 학생이 자신이 기록한 텍스트 및 비디오에 담긴 다양한 증거를 활용하여 아이디어(무슨 일이 왜 일어났는지 등)를 완전하게 설명합니다.



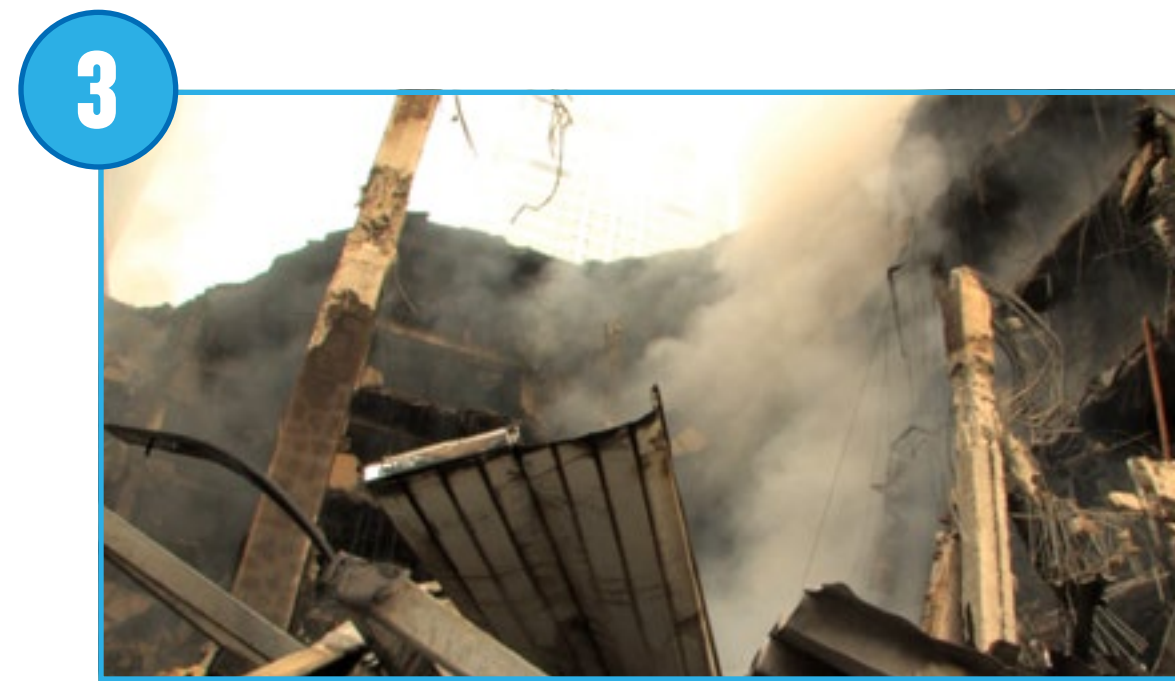
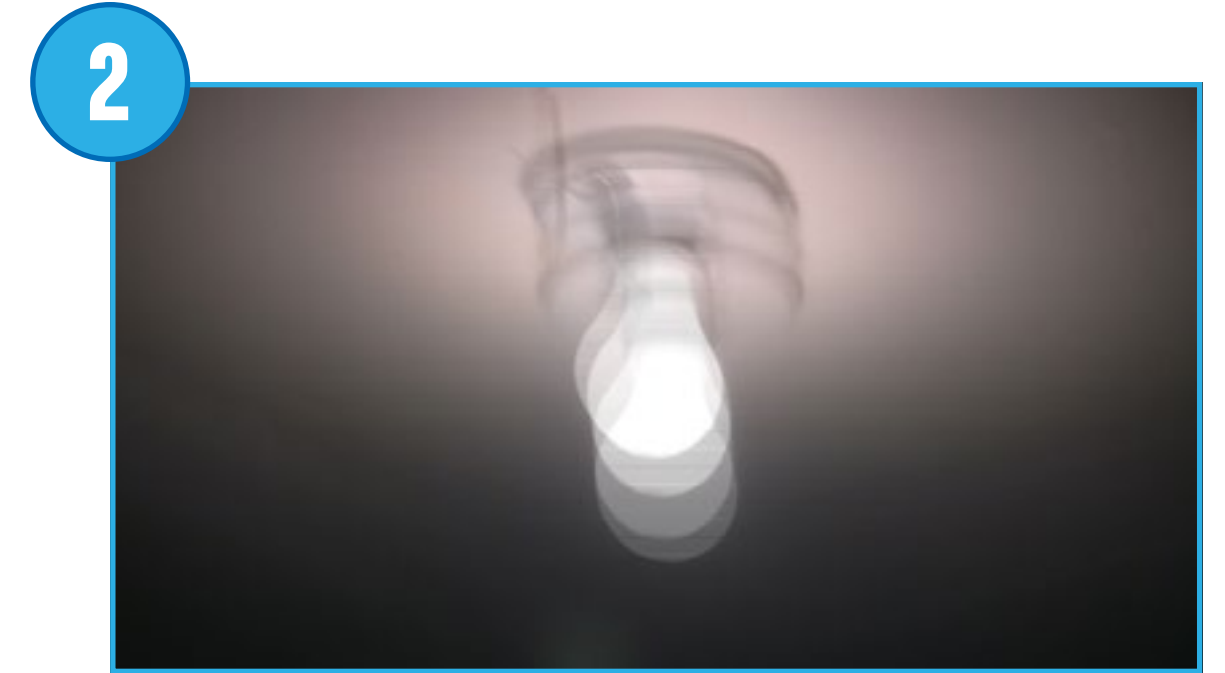
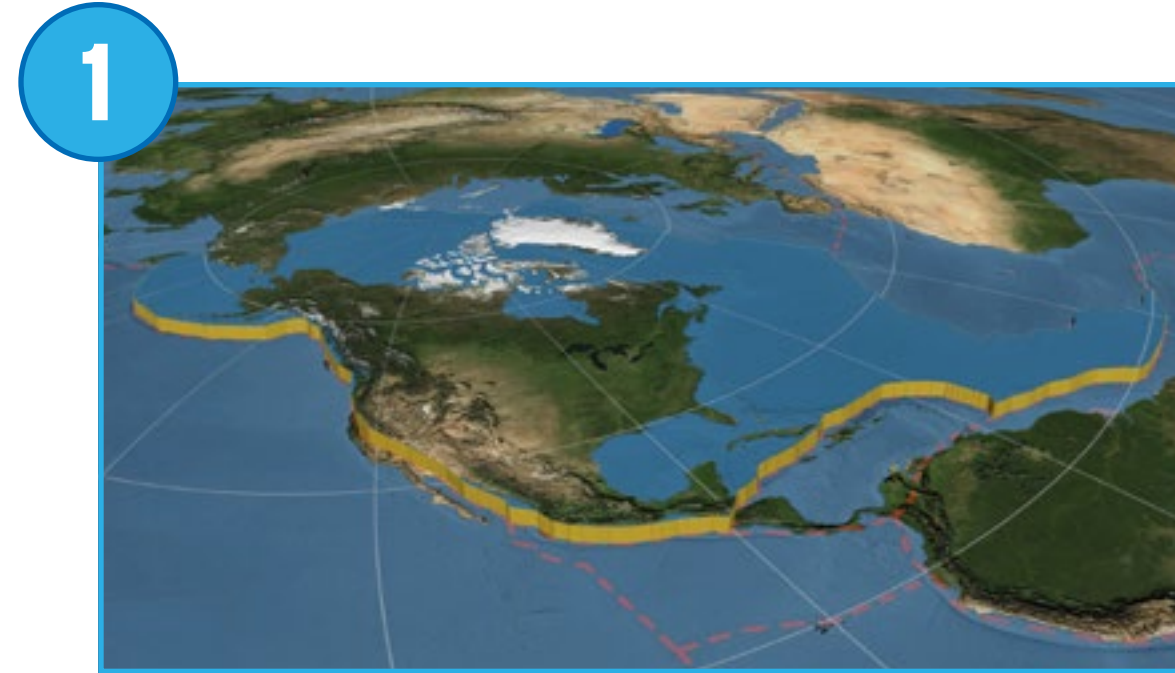
## 탐구 단계

프로젝트의 수행을 위해 학생들과 함께 아이디어를 검토하고 논의하기 위한 기본 토대로서 소개 비디오를 활용할 수 있습니다.

### 소개 비디오

소개 비디오의 주요 요점:

1. 지구는 처음 형성되었을 때부터 지금까지 그 모양을 끊임없이 바꾸어 왔습니다. 지구의 표면에 위치한 지각판은 마치 꿀 위에 떠 있는 커다란 과자 덩어리처럼 서로 맞닿은 채 미끄러지고 충돌합니다.
2. 이 과정에서 마찰이 일어나고 그것이 우리가 살아가는 지구 표면에 진동을 일으킵니다.
3. 지진이 일어나는 과정에서 진동의 강도와 기타 수많은 요인에 따라 건물과 기타 구조물이 손상되거나 파괴될 수 있습니다.
4. 그간 과학적 발견 덕분에 건물의 설계가 많이 개선되었고 이제 수십년 전에 비해 훨씬 내진성이 높은 건물을 지을 수 있게 되었습니다.





## 탐구 단계

### 토의를 위한 질문

탐구 단계에서 아래의 질문을 통해 학생들의 생각을 이끌어 내고 기존에 알고 있는 지식을 요약함으로써 이번 프로젝트에 대한 성과 기대 수준을 평가할 수 있습니다.

학생들에게 일단 자신이 현재 알고 있는 바를 문서화하게 하고, 만들기 단계 도중 또는 이후에 같은 질문을 재차 제시하십시오.

1. 무엇이 지진을 일으키며 지진이 일으키는 위험은 무엇입니까?  
지진은 지각판의 이동에 의해 일어나는 지구 껍데기의 진동입니다.
2. 과학자들은 지진의 강도 등급을 어떻게 매깁니까?  
과학자들은 리히터 스케일이라는 척도를 이용해 지진의 등급을 매깁니다. 등급은 1-10의 수치로 매겨지며, 숫자가 클수록 지표가 더 강하게 흔들립니다.
3. 어떠한 요인이 지진에 대한 건물의 내성에 영향을 미칠 수 있습니까?  
이 질문에 대한 답을 학생의 가설로 사용하십시오. 이는 현재 시점에서 학생의 답이 부정확할 수 있다는 것을 의미합니다.

학생들에게 문서화 도구를 이용해 텍스트나 그림의 형태로 답을 기록하게 하십시오.

### 기타 탐구 질문

1. 건물의 점유 평면, 높이, 그리고 지진의 충격에 견디는 능력 사이의 관계에 대해 어떠한 것을 새로이 알게 되었습니까?  
높이가 높거나 날렵한 구조물은 일반적으로 안정성이 떨어지고 측방향 힘이 가해질 때 넘어질 가능성이 높습니다.
2. 테스트가 매번 공정하게 이루어졌는지를 어떻게 확인할 수 있었습니까?  
한 번에 하나씩만 변수를 바꾸었습니다.
3. 그 밖에 조사해야 할 중요한 요인으로 무엇이 있습니까?  
건물의 내진성을 테스트할 때 고려해야 할 그 외의 중요한 요인으로 구조의 디자인과 다양한 소재를 꼽을 수 있습니다.
4. 오늘날의 건물은 지진에 견디기 위해 어떠한 식으로 디자인됩니까?  
건축가와 엔지니어들이 구조, 원리 및 시뮬레이션을 이용해 원형의 취약점을 테스트합니다.
5. "내성" 과 "강하다" 는 같은 뜻입니까?  
이에 대한 답은 여러 가지 요인에 따라 달라집니다. 때로는 유연한 구조나 소재가 단단하고 강한 편에 비해 내성이 높을 수 있습니다.



## 만들기 단계

### 지진 시뮬레이터와 모델 건물의 조립 및 프로그래밍

학생들에게 조립 설명서에 따라 지진 시뮬레이터를 조립하게 하십시오. 이제 이 장치를 이용해 어느 건물이 지진 테스트를 통과할 것인지를 판단하기 위한 증거를 수집하게 하십시오.

#### 1. 지진 시뮬레이터 조립.

이 프로젝트에 사용되는 진동 모델은 테스트 판을 밀고 당기기 위해 피스톤을 사용합니다. 지진의 진폭은 프로그램을 통해 설정된 모터의 출력 수준에 따라 결정됩니다.

#### 2. 시뮬레이터 프로그래밍.

프로그램을 시작하면 일단 화면에 숫자 0이 표시되고 이어 일련의 동작이 다섯 번 반복되는데, 매번 디스플레이의 숫자가 1씩 커지고(이 숫자가 진동의 강도를 나타냄) 해당 강도로 모터가 2초간 작동하며 1초간의 대기 시간이 이어집니다.

### ▶ 중요

지진의 강도를 더 높이거나 낮추고자 할 경우, 프로그램의 반복 회수를 바꿔 주면 됩니다. 학생들에게 프로그램을 자유로이 다루어도 좋다는 것을 알려 주십시오.





## 만들기 단계

### 건물 디자인 조사

이제 학생들이 지진 시뮬레이터의 작동 원리를 이해하였을 터이므로 한 번에 하나씩 변수를 분리해 가며 여러 가지 요인을 조사하게 하십시오.

#### 1. 높이 변경.

바닥면이 좁은 건물 가운데 가장 높이가 낮은 것과 높은 것을 사용해야 합니다(건물 A와 B).

진동판 위에 가장 높은 건물을 올려놓고 건물을 쓰러뜨릴 수 있는 가장 낮은 진동의 강도를 알아내게 하십시오. 이어 같은 프로그램을 이용해 좁거나 키가 작은 건물의 내성이 더 큰지 여부를 테스트하게 하십시오.

바닥면의 면적이 같을 때 낮은 건물이 높은 건물에 비해 지진에 잘 견딘다는 사실을 학생들이 알아낼 수 있어야 합니다.

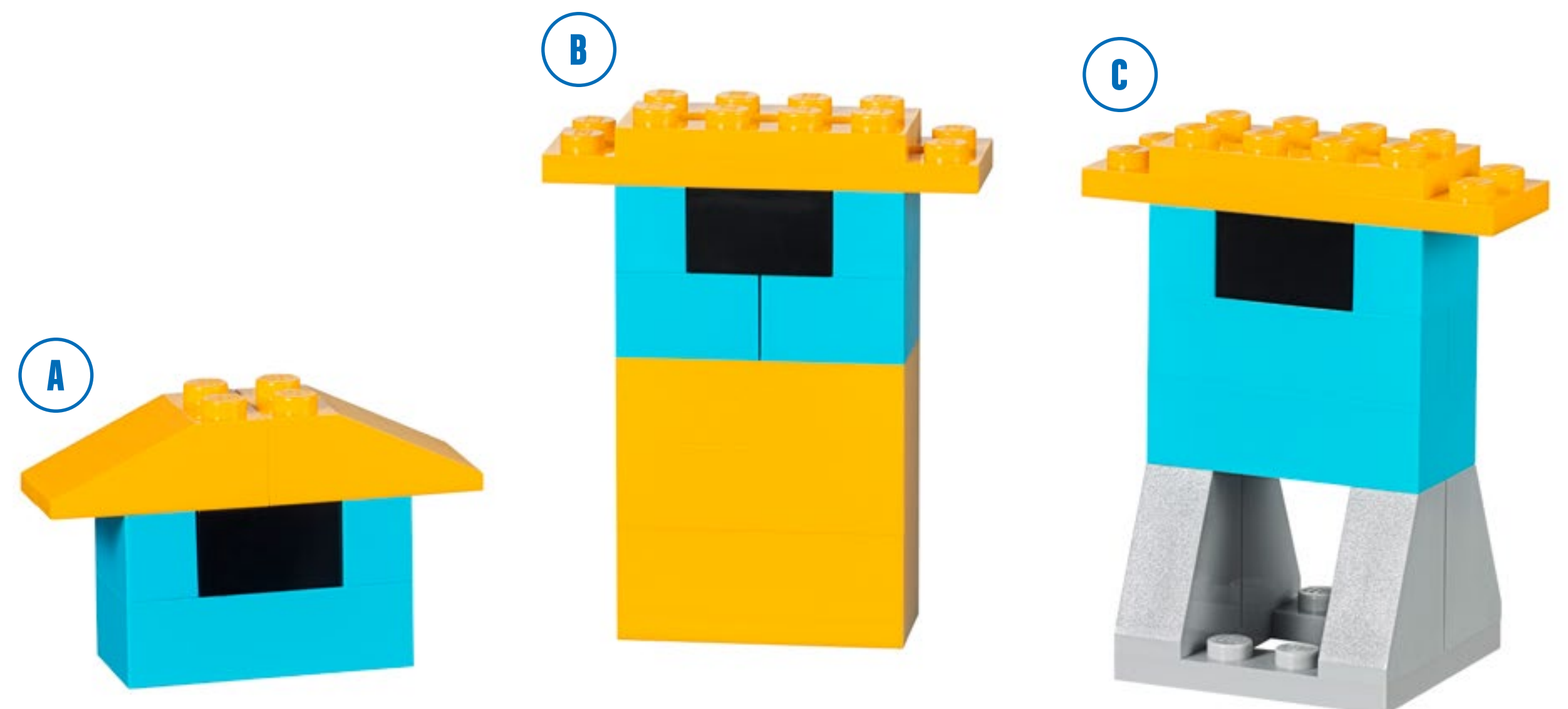
#### ▶ 중요

모든 모터의 반응이 정확히 똑같을 수는 없으므로 조사를 수행하는 팀마다 진동의 강도가 달라질 수 있습니다.

#### 2. 바닥면의 폭 변경.

같은 프로그램을 이용해 테스트를 수행하여 높고 바닥면이 좁은 건물(건물 B)이 높고 바닥면이 넓은 건물(건물 C)에 비해 내성이 큰지 여부를 알아보게 하십시오.

바닥의 면적이 넓을 때 고층건물의 내진성이 나아진다는 사실을 학생들이 알아낼 수 있어야 합니다.







## 만들기 단계

학생용 프로젝트의 “추가 조사” 섹션을 선택적 확장 과제로 활용하십시오. 확장 과제는 “조사” 섹션의 심화 과제에 해당하며 연령이 높거나 학습 수준이 앞서가는 학생을 위해 구상되었음을 유념하십시오.

### 지진 시뮬레이터를 이용한 추가 조사

학생들에게 진동에 대한 건물의 내성에 영향을 미치는 추가적 요소를 탐색하게 하십시오.

#### 1. 강도 변경.

학생들에게 지진의 강도가 증가할 경우(예를 들어 8까지) 건물 A, B, 및 C에 어떤 일이 발생할지 예측하게 하십시오.

각자 예측한 바를 기록하고 테스트하게 하십시오.

#### 2. 건물 변경.

바닥면이 넓을수록 강한 진동에 대한 건물의 내성이 개선된다는 사실에 기초하여 학급 전체 과제로서 8 수준의 지진에 견딜 수 있는 가장 높은 건물을 조립하게 하십시오.

학생들에게 여러 가지 건물 조합을 탐색하게 하십시오.

- 상이한 구조적 형상 탐구.
- 새로운 소재 도입.

### 협력 제안

팀별로 건물 디자인을 서로 비교하게 하십시오. 하나의 팀을 지정하여 다른 팀의 결과물을 설명하고 테스트하게 하십시오.

- 구조물이 어떠한 강점을 갖고 있습니까?
- 구조물이 어떠한 약점을 안고 있습니까?
- 건물이 지진 테스트를 견딜 수 있을 것으로 보입니까?



## 공유 단계

### 문서 작성

학생들에게 각자의 프로젝트를 다양한 방식으로 문서화하게 하십시오.

- 학생들에게 자신의 주장을 입증할 수 있도록 각각의 테스트 장면을 비디오로 촬영하게 하십시오.
- 학생들에게 각자의 결론을 실제 세계의 사례와 비교하게 하십시오.

### ▶ 권고 사항

차트 형식 또는 스프레드시트의 형태로 데이터를 수집할 수 있습니다. 또한 테스트 결과를 그래프로 표시할 수도 있습니다.

### 결과 발표

프로젝트가 끝나는 대로 학생들에게 조사된 결과를 발표하게 하십시오.

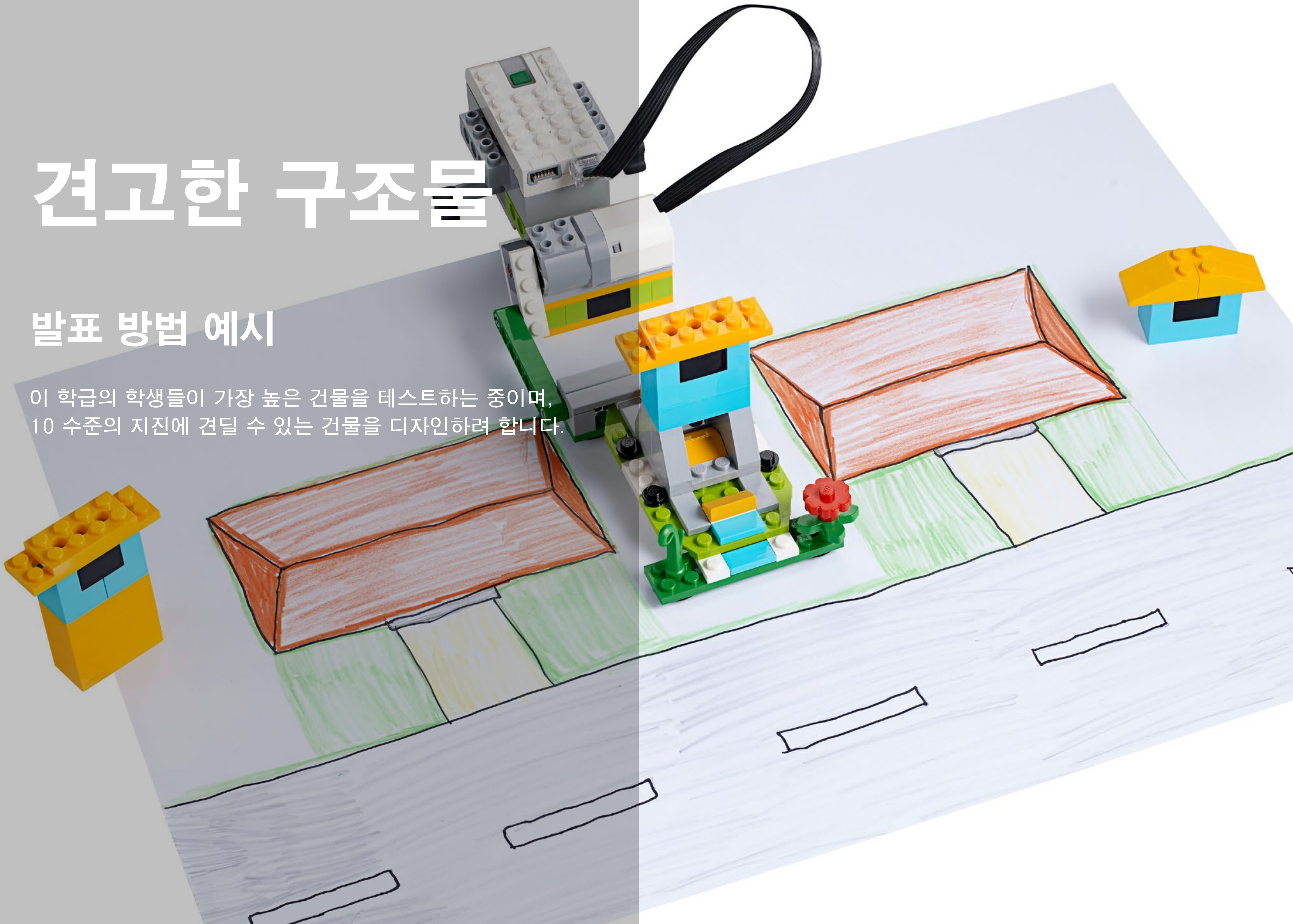
보다 나은 프레젠테이션을 위한 조언:

- 어떠한 요인이 건물의 안정성에 영향을 미치는지를 설명하게 하십시오.
- 자신의 생각을 탐구 결과와 비교하게 하십시오.
- 맥락이 통하도록 설명을 할 것을 요구하십시오.
- 자신의 결론을 재점검하게 하십시오.
- 테스트 결과가 사실을 반영하는지 논의를 통해 점검하십시오.

# 견고한 구조물

## 발표 방법 예시

이 학급의 학생들이 가장 높은 건물을 테스트하는 중이며, 10 수준의 지진에 견딜 수 있는 건물을 디자인하려 합니다.



프로젝트 4

# 개구리의 변태

이번 프로젝트에서는 레고®의 표현 방식을 이용해 개구리의 변태 과정을 모델링하고 각 단계별 특성을 알아보기로 하겠습니다.





## 교육과정 링크

### 2009 개정교육과정 관련 도달 목표

과학-3-1-3 동물의 한살이. 동물의 암수에 따른 생김새와 알이나 새끼를 돌보는 과정에서 암수가 하는 역할을 이해한다. 동물에 따라 한살이가 다름을 안다.

과학-6-1-2 생물과 환경. 생태계 구성 요소가 서로 영향을 주고 받으며 살아가고 있음을 설명할 수 있다. 비생물적 환경 요인이 생물에게 미치는 영향을 설명할 수 있다.

국어-3-1-10 생생한 느낌 그대로. 읽기 과정에서 지식과 경험을 적극적으로 활용하며 글을 읽는다. 글에 대한 경험과 반응을 다른 사람과 나눈다.

국어-3-1-5 내용을 간추려요. 이야기의 흐름을 파악하여 내용을 간추린다. 일의 원인과 결과를 생각하며 듣고 말한다.





## 개요: WeDo 2.0 프로젝트 계획

### 준비: 30분

- “수업 관리” 장에 설명된 일반 준비 사항을 읽어 보십시오.
- 프로젝트에 관한 정보를 읽고 무엇을 해야 할지를 정확히 파악하십시오.
- 프로젝트의 소개를 위해 WeDo 2.0 소프트웨어의 프로젝트에 포함된 비디오와 자신이 선택한 자료 중에서 어느 것을 사용할지 정하십시오.
- 프로젝트의 최종 결과 결정: 어떠한 파라미터에 따라 문서를 작성하고 발표해야 할지를 정하십시오.
- 기대 사항을 충족하기에 부족함이 없도록 시간을 계획하십시오.

### ▶ 중요

이 프로젝트에서는 실제 세계의 개념을 나타내는 모델이 사용됩니다. 모델링 방법에 관한 자세한 설명은 “WeDo 2.0 커리큘럼” 장을 참조하십시오. 이 프로젝트는 동식물의 생명주기에 관한 학생들의 사전 지식을 활용한다는 의도를 담고 있으며, 생명주기의 예로서 개구리의 생애가 소개됩니다. 이 프로젝트는 그 자체로 평가 도구로 활용될 수 있습니다.

### 탐구 단계: 30-60분

- 소개 비디오와 함께 프로젝트를 시작하십시오.
- 그룹 토의를 시작하십시오.
- 학생들에게 맥스와 미아의 질문에 관한 아이디어를 문서화 도구를 이용해 기록하게 하십시오.

### 만들기 단계: 45-60분

- 학생들에게 주어진 조립 설명서에 따라 첫 번째 모델을 조립하게 하십시오.
- 샘플 프로그램을 참조하여 모델을 프로그래밍하게 하십시오.
- 학생들이 어린 개구리가 성체 개구리로 자라는 모습을 표현할 수 있도록 시간 여유를 주십시오. 아울러 이 단계에서 탐구 단계에서 논의된 바에 따라 개구리를 조립할 것을 조언하십시오.

### 추가로 만들기 단계(선택 사항): 45-60분

- 이 심화 활동은 차별화를 기하거나 연령대가 높은 학생의 수준에 맞추는 등 필요에 따라 활용할 수 있습니다.

### 공유 단계: 45분 이상

- 학생들에게 개구리의 변화 과정을 반드시 문서화하게 하고, 개구리의 변태 단계별 변화를 나타내기 위해 모델을 어떻게 수정하였는지 설명하게 하십시오.
- 학생들에게 다양한 방법으로 경험을 공유하게 하십시오.
- 학생들에게 최종 과학 보고서를 작성하게 하십시오.
- 학생들에게 각자의 프로젝트를 발표하게 하십시오.

### ▶ 권고 사항

이번 활동에 이어 아래의 개방형 프로젝트를 수행할 것을 권장합니다.

- 포식자와 먹이
- 극한의 서식지



## 차별화

성공적인 진행을 위해 다음과 같이 조립과 프로그래밍에 관한 추가 지침을 제공하십시오.

- 뒷다리를 길게 늘이거나 앞다리를 만드는 방법
- 눈을 바꿔 달아 모양을 다르게 만드는 방법
- 동작 센서를 이용해 포식자를 탐지하고 달아나게 하는 방법

아울러 어떠한 방식으로 탐구 결과를 발표하고 문서화해야 하는지를 구체적으로 설명하십시오(예: 다른 팀과의 공유 등).

### ▶ 권고 사항

학생의 경험 수준이 높을 경우 조립과 프로그래밍을 위한 여분의 시간을 배정하고 다른 동물의 모델을 조립하게 할 수도 있습니다. 아울러 여러 가지 동물의 생명주기 모델을 비교 및 대조하게 하십시오.

또는 올챙이 모델로 다시 되돌아가 움직이는 꼬리를 만드는 방법을 알아보는 것도 좋은 방법입니다. 디자인 라이브러리의 회전반 모듈을 참조하여 도움을 받으십시오.

### 모델의 추가적 활용

모델의 추가적 활용을 위해 학생들에게 개구리의 생명주기에 영향을 줄 수 있는 외부적 요인과 그러한 요인이 개구리의 신체에 미치는 영향을 연구하게 하십시오. 예를 들어 공해의 영향, 포식자의 소멸, 개체수 변화 등이 그러한 요인에 해당할 수 있습니다.

### 학생들의 흔한 오해

변태가 모든 동물에게서 나타나는 것으로 잘못 생각할 수 있습니다. 동물의 생명주기는 종류에 따라 매우 유사할 수도 있고 크게 다를 수도 있습니다. 예를 들어 포유류와 곤충은 생명주기가 크게 다르지만 말과 고양이는 모두 포유류에 속하기 때문에 생명주기가 유사합니다. 생명주기를 정의할 때 알아 두어야 할 용어는 다음과 같습니다.

### 용어 설명

생명주기

특정한 단계에서 나타나는 생물체의 중요한 형태적 변화

변태

생물체의 신체가 극단적으로 변형되는 것을 말하며, 보통 서식지 또는 행동의 변화를 동반합니다

불완전변태

생명주기의 3단계만을 거치는 동물(예: 잠자리)

완전변태

생명주기의 4단계를 모두 거치는 동물(예: 나비 또는 개구리)

애벌레

변태를 거치는 동물의 유년기 형태

(개구리의 경우, 올챙이가 애벌레 단계에 해당함)



## 과학과 프로젝트 활동평가표

이 활동평가표는 “WeDo 2.0을 이용한 평가” 장의 관찰평가표와 함께 사용할 수 있습니다.

### 탐구 단계

탐구 단계에서 유념할 점은 학생이 토의에 적극적으로 참여하고 질문과 답변을 하고 “개구리는 일생 동안 어떠한 단계를 거칩니까?” 등의 질문에 대해 자신의 판단으로 답을 하고 질문에 대한 답을 문서화해야 한다는 것입니다.

1. 학생이 탐구 단계에서 제시된 질문에 관한 토의에 제대로 참여하지 않으며, 문서를 캡처하지 않습니다.
2. 학생이 탐구 단계에서 제시된 질문에 관한 토의에 거의 기여하지 못하며, 자신이 답변한 내용을 일부만을 문서화합니다.
3. 학생이 탐구 단계에서 제시된 질문에 관한 토의에 충분한 기여를 하며, 자신이 답변한 내용을 적절히 문서화합니다.
4. 학생이 탐구 단계에서 제시된 질문에 관한 토의에 적극적으로 기여하며, 자신이 답변한 내용을 문서화합니다.

### 만들기 단계

만들기 단계에서 유념할 점은 학생이 계획, 디자인 및 반복적 디자인(필요할 경우)을 통해 해결책을 적극적으로 조사하고 개구리의 생명주기에 대해 알고 있는 바를 모델에 적용하여 표현해 낼 수 있어야 한다는 것입니다.

1. 학생이 개구리의 생명주기를 나타내는 모델 만들기에 주의를 기울이지 않으며, 이해하고 있다는 증거가 보이지 않습니다.
2. 학생이 개구리의 생명주기를 나타내는 모델을 만들 수 있으며, 어느 정도 이해하고 있다는 증거를 찾아볼 수 있습니다.
3. 학생이 개구리의 생명주기를 나타내는 모델을 성공적으로 만들 수 있으며, 잘 이해하고 있다는 충분한 증거를 찾을 수 있습니다.
4. 학생이 개구리의 생명주기를 나타내는 모델을 만들 수 있으며, 이해도 수준이 높다는 증거를 확인할 수 있습니다.

### 공유 단계

공유 단계에서 유념할 점은 학생이 개구리의 생명주기와 변화 단계를 설명하고 모델의 한계를 이해하고(실제와 무엇이 비슷하고 무엇이 다른지) 프로젝트를 통해 수집된 중요한 정보를 이용해 최종 보고서를 작성할 수 있어야 한다는 것입니다.

1. 학생이 모델의 한계 또는 개구리의 생명주기에 대한 토의에 주의를 기울이지 않습니다. 또한 최종 보고서의 생성을 위해 정보를 활용하려 하지 않습니다.
2. 학생이 교사의 격려 하에 모델의 한계와 개구리의 생명주기에 대한 논의에 일부 참여할 수 있습니다. 학생이 일부 정보를 이용해 최종 보고서를 작성할 수 있습니다.
3. 학생이 모델의 한계와 개구리의 생명주기에 대한 논의에 적절히 참여하고 필요한 모든 정보를 이용해 최종 보고서를 작성할 수 있습니다.
4. 학생이 모델의 한계와 개구리의 생명주기에 대한 논의에 참여하고 필요한 모든 정보를 이용해 최종 보고서를 작성합니다.





## 국어과 프로젝트 활동평가표

이 활동평가표는 “WeDo 2.0을 이용한 평가” 장의 관찰평가표와 함께 사용할 수 있습니다.

### 탐구 단계

탐구 단계에서 유념할 점은 학생이 동료와의 협력을 통해 자신의 아이디어를 효과적으로 설명할 수 있어야 한다는 것입니다.

1. 학생이 탐구 단계에서 제시된 질문에 관한 자신의 아이디어를 제대로 공유하지 않으며, 동료 학생들과 협력한다는 증거가 보이지 않습니다.
2. 학생이 탐구 단계에서 교사의 격려 하에 동료 학생들과의 협력을 통해 자신의 아이디어를 공유할 수 있습니다.
3. 학생이 탐구 단계에서 동료 학생들과의 협력을 통해 자신의 아이디어를 적절히 공유합니다.
4. 학생이 탐구 단계에서 동료 학생들과의 협력을 통해 통찰력이 엿보이는 아이디어를 공유합니다.

### 만들기 단계

만들기 단계에서 유념할 점은 학생이 문서화 도구를 이용해 개념을 전달함에 있어 정확한 언어와 적절한 용어를 사용하고 적절한 선택을 해야 한다는 것입니다.

1. 학생이 정확한 언어 또는 용어를 적절히 사용하지 않으며, 문서화 도구를 이용해 개념을 전달함에 있어 분별있는 선택을 한다는 증거가 보이지 않습니다.
2. 교사의 격려 하에 학생이 일부 적절한 용어를 사용하고 문서화 도구를 이용해 개념을 전달함에 있어 일반적으로 적절한 선택을 할 수 있습니다.
3. 학생이 정확한 언어와 적절한 용어를 사용하며 문서화 도구를 이용해 개념을 전달함에 있어 적절한 선택을 합니다.
4. 학생이 정확한 언어와 고급 용어를 사용하며 문서화 도구를 이용해 개념을 전달함에 있어 적절한 선택을 합니다.

### 공유 단계

공유 단계에서 유념할 점은 학생이 개구리의 생명주기와 관련하여 모델과 과학적 개념 사이의 관계를 적절한 용어를 사용하여 설명할 수 있어야 한다는 것입니다.

1. 학생이 개구리의 생명주기와 관련하여 모델과 과학적 개념 사이의 관계를 효과적으로 설명하지 못합니다.
2. 학생이 개구리의 생명주기와 관련하여 모델과 과학적 개념 사이의 관계를 설명하기는 하나, 부정확한 부분이 눈에 띄고 중요한 일부 정보가 누락되는 경우가 있습니다.
3. 학생이 개구리의 생명주기와 관련하여 모델과 과학적 개념 사이의 관계를 적절한 용어를 사용하여 적절히 설명합니다.
4. 학생이 개구리의 생명주기와 관련하여 모델과 과학적 개념 사이의 관계를 고급 용어를 사용하여 상세하게 설명합니다.



## 탐구 단계

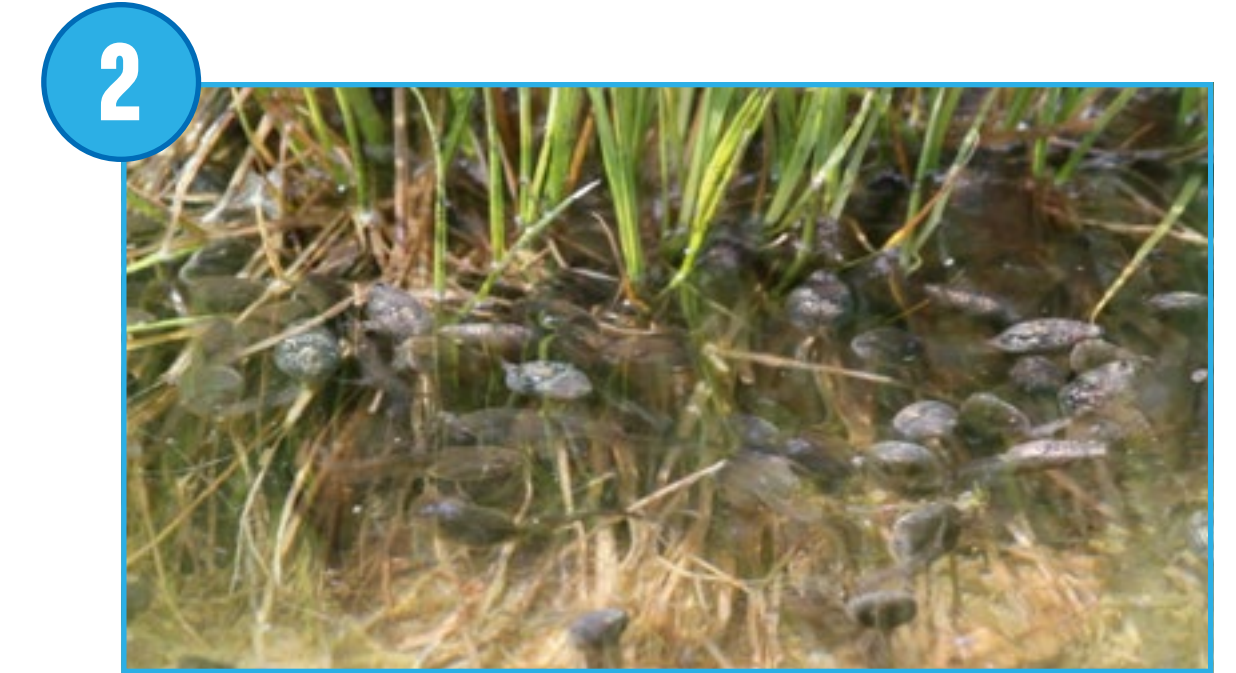
프로젝트의 수행을 위해 학생들과 함께 아이디어를 검토하고 논의하기 위한 기본 토대로서 소개 비디오를 활용할 수 있습니다.

### 소개 비디오

포유류와 달리 개구리는 생명주기가 진행되는 동안 변태를 거칩니다.

1. 개구리는 알로 태어나 생을 시작합니다. 아기 개구리는 많은 수가 포식자에게 먹히므로 모두 살아남을 수는 없습니다.
2. 알에서 깨어난 올챙이는 먹을 것을 찾기 시작합니다.
3. 올챙이가 어린 개구리로 성장하면서 서서히 다리가 자라납니다.
4. 대다수의 개구리 종이 약 12주가 지나면서 성체의 형태를 띠게 되며, 뛰고 파리를 먹고 번식을 할 준비를 갖추게 됩니다.

개구리 종류마다 다르기는 하지만, 개구리가 태어나서 성체로 변태하기까지 걸리는 시간은 평균적으로 16주 정도입니다. 성체가 된 개구리는 번식을 할 수 있습니다. 일부 개구리 종은 수명이 2년도 안 되는 반면, 종에 따라서는 최대 15년 이상 생존하는 경우도 찾아볼 수 있습니다.





## 탐구 단계

### 토의를 위한 질문

1. 개구리가 올챙이에서 성체로 성장하는 동안 어떠한 신체적 특징이 바뀔까요?  
턱의 형태가 바뀌고, 꼬리가 줄어들고, 파리를 잡기 위한 혀와 뒷다리가 발달하고, 앞다리가 자라기 시작하며, 아가미가 사라지면서 폐가 만들어집니다. 이상은 개구리가 변태를 거치면서 가장 눈에 띄게 나타나는 변화 중 일부에 불과하며, 개구리의 변화에 대한 완전한 설명으로 보아서는 안 됩니다.
2. 개구리의 신체적 특성 변화와 서식지 변화 사이에는 어떠한 연결 관계가 있습니까?  
동물은 새로운 환경에서 생존하기 위해 신체의 형태를 바꿉니다. 올챙이는 성체 개구리로 형태가 바뀌면서 물에서 지상 환경으로 서식지를 옮기는 경우가 많으므로 여러 가지 먹이 먹기, 숨쉬기 및 이동 방식을 신체가 뒷받침할 수 있어야 합니다.

학생들에게 문서화 도구를 이용해 자신의 답을 수집하게 하십시오.

### 기타 탐구 질문

1. 식물과 동물의 생명주기는 어떤 점에서 유사합니까?  
식물과 개구리는 살아가는 동안 형태가 바뀌고 일부 단계에서 성체 단계와 전혀 모습이 다르다는 점에서 생명주기가 서로 비슷합니다(개구리와 올챙이가 서로 다르고, 식물과 씨앗이 서로 다름).
2. 개구리는 일생 동안 어떤 단계를 거칩니까?  
개구리의 경우 알-->올챙이-->어린 개구리-->성체 개구리의 단계를 거칩니다. 다른 동물의 경우 제각기 답이 달라집니다.
3. 개구리가 일생 동안 변태를 거치는 유일한 동물일까요?  
아닙니다. 나비와 나방은 완전변태를 거치며, 잠자리와 일부 물고기는 불완전변태를 거칩니다(그 외에도 다양한 생물체가 있습니다).
4. 인간도 변태를 합니까? 어떻게 알 수 있을까요?  
인간의 몸은 성장하기는 하지만 모양이 바뀌지는 않습니다.



## 만들기 단계

### 1. 올챙이(애벌레) 모델 조립.

학생들에게 올챙이를 조립하게 하되, 일단 눈과 긴 꼬리만 붙이고 앞다리는 만들지 않습니다. 모델이 어린 개구리로 변태하기 전에 기록을 위해 현재 단계의 사진을 찍거나 스케치를 하게 하십시오.

### 2. 개구리(어린 개구리) 모델 조립.

학생들에게 조립 설명서에 따라 올챙이를 바꿔 조립하여 프로그램을 이용해 움직일 수 있는 어린 개구리를 만들게 하십시오. 모델이 진화함에 따라 어떤 변화가 일어나는지를 설명하게 하십시오.

어린 개구리의 새롭고 중요한 특성 중 하나는 뒷다리가 생겼다는 것입니다. 이 프로젝트에 사용되는 걷기 모듈은 기어로 작동되며, 기어가 뒷다리를 움직입니다.

다시금 학생들에게 그림이나 스케치를 이용해 모델을 문서화하게 하십시오.

### 3. 어린 개구리 프로그래밍.

이 프로그램은 모터를 8의 힘으로 한쪽 방향으로 3초간 돌린 후 멈춰 세웁니다.

## ▶ 권고 사항

학생들이 모델을 수정하기에 앞서 프로그램을 완전하게 이해할 수 있도록 프로그램의 설정을 자유로이 바꿔 보게 하십시오.





## 만들기 단계

### 어린 개구리에서 성체 개구리로 변태

어린 개구리의 조립이 완료된 후, 학생들에게 모델을 수정하여 각자 독자적인 모델을 만들게 하십시오.

여러 가지 방법이 있을 수 있으며, 몇 가지를 예시하면 다음과 같습니다.

#### 1. 앞다리와 뒷다리를 모두 변형.

어린 개구리의 앞다리와 뒷다리가 자라는 과정을 나타내기 위해 뒷다리를 더 크게 만들고 앞다리를 새로 만들 수 있습니다. 또한 다리의 위치를 바꾸어 성체 개구리에게서 관찰되는 여러 가지 유형의 동작이 가능하도록 할 수도 있고, 기존의 프로그램을 수정하거나 새로 작성하여 새로 생긴 다리를 움직이게 할 수도 있습니다.

#### 2. 그 외의 신체적 변화.

꼬리를 떼어내고 다 자란 혀를 덧붙이고 눈의 위치를 바꾸고 피부의 패턴을 추가하는 등 모델의 모양새를 성체 개구리와 비슷하게 만들 수 있습니다.

#### 3. 개구리의 행동 흉내 내기.

음향 센서나 동작 센서를 이용해 개구리의 행동을 바꿀 수 있습니다. 예를 들어 동작 센서를 개구리의 머리에 붙이고 프로그램을 수정하여 개구리가 움직이는 물체를 감지할 때마다 뒤쪽으로 움직이게 할 수 있습니다.

### 중요

학생들의 창작 모델이 각자의 취향과 선택에 따라 달라질 것이므로 이번 프로젝트에서는 조립 설명서 또는 샘플 프로그램이 주어지지 않습니다.





## 만들기 단계

학생용 프로젝트의 “모델의 추가적 활용” 섹션을 필요에 따라 확장 과제로 활용할 수 있습니다. 확장 과제는 “모델 사용” 섹션의 심화 과제에 해당하며 연령이 높거나 학습 수준이 앞서가는 학생을 위해 구상되었음을 유념하십시오.

### 모델의 추가적 활용

개구리는 환경에 매우 민감한 양서류 동물입니다. 예를 들어 개구리의 피부에는 미세한 구멍이 많기 때문에 발달 과정에서 화학물질의 영향을 많이 받습니다.

학생들에게 개구리의 생명주기에 피해를 끼치는 외부적 요인과 그 영향을 조사하게 하십시오.

예를 들어:

- 서식지 변화(손상 또는 파괴): 개구리가 짝을 찾지 못하거나 자유로이 이동하지 못하거나 필요한 먹이를 찾지 못할 수 있습니다.
- 오염 또는 질병: 개구리의 몸에 다리가 덧자라거나 다리가 생기지 않습니다.

학생들에게 위와 같은 요인이 개구리의 행동과 생명주기에 미치는 영향을 모델을 통해 표현하게 하십시오.

### ▶ 권고 사항

동식물이 그 생명주기, 변화 및 성장과 관련하여 예측 가능한 특성을 보인다는 사실은 과학 교육의 기틀로서 중요한 의미를 갖습니다. 동식물은 그 성장 과정이 유사하며, 유전적 특성이 그대로 이어지므로 자손 세대가 이전 세대와 유사한 모습을 띠게 됩니다. 그러한 점에서 이 모델링 프로젝트는 기타 동식물이 포함되도록 확장이 가능합니다.

### 협력 제안

각 팀별로 탐구 결과를 비교 및 발표하고, 외부적 요인이 개구리 집단에 미치는 영향을 공유하게 하십시오.



## 공유 단계

### 문서 작성

학생들에게 각자의 프로젝트를 다양한 방식으로 문서화하게 하십시오.

- 매번 새로 모델을 만들 때마다 사진을 찍게 하고, 모델이 개구리의 변태 과정을 어떻게 나타내는지에 대한 토의를 준비하게 하십시오.
- 모델의 모습을 실제 개구리의 모습과 비교하게 하십시오.
- 학생들에게 자신의 프로젝트 발표 모습을 비디오로 기록하게 하십시오.

### 결과 발표

프로젝트가 마무리 되는대로 학생들에게 각자 알아낸 내용을 발표하게 하십시오.

보다 나은 프레젠테이션을 위한 조언:

- 학생들에게 개구리의 생명주기를 설명하게 하십시오.
- 각각의 단계를 빠짐없이 설명할 수 있어야 합니다.
- 개구리의 생명주기를 다른 동물과 비교하게 하십시오.
- 모델의 한계를 설명하게 하십시오.
- 개구리의 변태 과정을 나타내는 전시물을 만들게 하십시오.

# 개구리의 변태

## 발표 방법 예시

이 학급의 학생들이 물에서 육지 환경으로 서식지를 옮기기  
위한 개구리의 변태 과정을 설명하고 있습니다.





프로젝트 5

# 식물과 수분매개체

이번 프로젝트에서는 식물의 번식 단계에서 수분매개체와 꽃 사이에 어떠한 관계가 형성되는지를 레고®의 표현 방식으로 모델링해 보기로 하겠습니다.





## 교육과정 링크

### 2009 개정교육과정 관련 도달 목표

과학-3-2-1 동물의 생활. 사는 곳에 따른 동물의 생김새와 각각의 생활방식을 설명할 수 있다. 동물을 아끼고 사랑하는 마음을 가진다.

과학-6-1-2 생물과 환경. 생태계 구성 요소가 서로 영향을 주고 받으며 살아가고 있음을 설명할 수 있다. 비생물적 환경요인이 생물에게 미치는 영향을 설명할 수 있다.

국어-4-2-5 컴퓨터로 글을 써요. 다양한 매체를 활용하여 생각과 느낌을 효과적으로 표현한다. 작품을 듣거나 읽거나 보고 느낀 점을 다양한 방식으로 표현한다.

국어-4-1-7 의견과 근거. 알맞은 이유를 들어 자신의 의견이 드러나게 글을 쓴다.글쓰기가 제시한 의견의 타당성을 평가한다.

국어-4-1-8 국어사전과 함께. 낱말들을 분류해보고 국어사전에서 낱말을 찾아본다. 글을 읽고 중심 생각을 파악한다.





## 개요: WeDo 2.0 프로젝트 계획

### 준비: 30분

- “수업 관리” 장에 설명된 일반 준비 사항을 읽어 보십시오.
- 프로젝트에 관한 정보를 읽고 무엇을 해야 할지를 정확히 파악하십시오.
- 프로젝트의 소개를 위해 WeDo 2.0 소프트웨어의 프로젝트에 포함된 비디오와 자신이 선택한 자료 중에서 어느 것을 사용할지 정하십시오.
- 프로젝트의 최종 결과 결정: 어떠한 기준에 따라 문서를 작성하고 발표해야 할지를 정하십시오.
- 기대 사항을 충족하기에 부족함이 없도록 시간을 계획하십시오.

### ▶ 중요

이 프로젝트에서는 실제 세계의 개념을 나타내는 모델이 사용됩니다. 모델링 방법에 관한 자세한 설명은 “WeDo 2.0 커리큘럼” 장을 참조하십시오.

### 탐구 단계: 30-60분

- 소개 비디오와 함께 프로젝트를 시작하십시오.
- 그룹 토의를 시작하십시오.
- 학생들에게 맥스와 미아의 질문에 관한 아이디어를 문서화 도구를 이용해 기록하게 하십시오.

### 만들기 단계: 45-60분

- 학생들에게 주어진 조립 설명서에 따라 첫 번째 모델을 조립하게 하십시오.
- 샘플 프로그램을 참조하여 모델을 프로그래밍하게 하십시오.
- 학생들이 여러 가지 종류의 꽃과 수분매개체를 만들어 볼 수 있도록 시간 여유를 주십시오. 학생들이 수분에 관여하는 동물과 식물 사이의 관계를 설명할 수 있어야 합니다.

### 추가로 만들기 단계(선택 사항): 45-60분

- 이 심화 활동은 차별화를 기하거나 연령대가 높은 학생의 수준에 맞추는 등 필요에 따라 활용할 수 있습니다.

### 공유 단계: 45분 이상

- 학생들이 새로운 꽃과 수분매개체를 조립하는 중에 반드시 작업 결과물을 문서화하도록 해야 합니다.
- 여러 가지 방법으로 배운 내용을 공유하고 경험한 바를 재점검하게 하십시오.
- 프로젝트에 대한 최종 보고서를 작성하고 발표하게 하십시오.

### ▶ 권고 사항

이번 활동에 이어 아래의 개방형 프로젝트를 수행할 것을 권장합니다.

- 동물의 표현 방법
- 야생동물 횡단로



## 차별화

성공적인 진행을 위해 다음과 같이 조립과 프로그래밍에 관한 추가 지침을 제공하십시오.

- 수분매개체가 될 수 있는 동물의 이름과 이미지를 열거하십시오.
- 꽃의 특성을 열거하십시오.

꽃을 조립하는 방식에는 융통성을 부여하되, 가장 중요한 부분인 꽃의 일반적 형태와 색상에 초점을 맞추십시오.

아울러 어떠한 방식으로 탐구 결과를 발표하고 문서화해야 하는지를 구체적으로 설명하십시오(예: 다른 팀과의 공유 등).

### ▶ 권고 사항

학생의 경험 수준이 높을 경우 조립과 프로그래밍을 위한 여분의 시간을 배정하고 수술, 암술, 꽃잎 등 실제 꽃의 형태가 있는 그대로 반영되도록 꽃을 모델링하게 하십시오.

### 모델의 추가적 활용

모델의 추가적 활용을 위해 학생들에게 식물의 수분이 이루어진 이후로 진행되는 생명주기의 단계(씨 퍼뜨리기 등)를 탐구하게 하십시오.

### 학생들의 흔한 오해

수분매개체 역할을 하는 동물이 기본적으로 식물의 번식을 책임지기 위해 존재하는 것이라는 잘못된 생각을 할 수 있습니다. 하지만 수분매개가 일어나는 것은 우연에 의한 경우가 더 많습니다. 수분매개체는 영양물질을 얻기 위한 목적으로 꽃을 찾아오며, 꽃가루의 이동은 부수적으로 일어날 뿐입니다.

## 용어 설명

꽃가루

식물의 번식을 위해 필요한 분말 형태의 입자

꿀

식물이 동물을 끌어들이기 위해 만들어 낸 당분이 가득한 액체

씨앗

보호 피막 안에 들어 있는 식물의 씨눈

수술

꽃가루를 만들어 내는 식물의 생식 조직

암술

꽃의 꽃가루 수용 기관

수분매개체

꽃가루의 전달에 관여하는 생물체

타화수분

하나의 식물이 다른 식물에 꽃가루를 옮기는 것



## 과학과 프로젝트 활동평가표

이 활동평가표는 “WeDo 2.0을 이용한 평가” 장의 관찰평가표와 함께 사용할 수 있습니다.

### 탐구 단계

탐구 단계에서 유념할 점은 학생이 토의에 적극적으로 참여하고 질문과 답변을 하고 ‘수분매개체가 무엇을 이용해 자신에게 필요한 꽃을 찾아갑니까?’ 등의 질문에 자신의 생각으로 답을 할 수 있어야 한다는 것입니다.

1. 학생이 질문에 답을 하거나 토의에 적절히 참여하거나 탐구 단계에서 제시된 질문에 제대로 답을 하려 하지 않습니다.
2. 학생이 교사의 격려 하에 질문에 답을 하거나 토의에 적절히 참여하거나 탐구 단계에서 제시된 질문에 대해 교사의 격려 하에 전부 또는 부분적으로 답을 할 수 있습니다.
3. 학생이 질문에 대해 적절히 답을 하고 학급 토의에 참여하고 탐구 단계에서 제시된 질문에 대해 자신의 판단으로 답을 할 수 있습니다.
4. 학생이 토의 중에 제시된 설명을 확장 보완하고 탐구 단계에서 제시된 질문에 대해 자신의 판단으로 답을 할 수 있습니다.

### 만들기 단계

만들기 단계에서 유념할 점은 학생이 모델을 통해 씨앗을 퍼뜨리거나 식물의 수분을 돕는 동물의 기능을 제대로 표현할 수 있어야 한다는 것입니다.

1. 학생이 씨앗을 퍼뜨리거나 식물의 수분을 돕는 동물의 기능을 모델을 통해 표현해 보려는 의지를 거의 또는 전혀 보이지 않습니다.
2. 학생이 모델을 통해 씨앗을 퍼뜨리거나 식물의 수분을 돕는 동물의 기능이 표현해 보려는 시도를 하기는 했으나, 모델의 일부 구성 요소가 불완전하거나 부정확합니다.

3. 학생이 씨앗을 퍼뜨리거나 식물의 수분을 돕는 동물의 기능을 제대로 보여주는 모델을 개발하였습니다.
4. 학생이 씨앗을 퍼뜨리거나 식물의 수분을 돕는 동물의 기능을 훌륭하게 보여주는 탁월한 모델을 개발하였습니다.

### 공유 단계

공유 단계에서 유념할 점은 학생이 꽃의 수분 단계에서 어떠한 일이 일어나는지를 설명하고 모델의 한계를 인지할 수 있어야 한다는 것입니다(실제와 무엇이 비슷하고 무엇이 비현실적인지).

1. 학생이 수분 과정에서 어떠한 일이 일어나는지에 대한 정확한 설명을 거의 또는 전혀 할 수 없으며, 모델의 한계를 인지하지 못합니다.
2. 학생이 교사의 격려 하에 수분 단계에서 어떠한 일이 일어나는지를 정확히 설명할 수 있으며, 모델의 한계를 인지하는지 여부가 불분명합니다.
3. 학생이 수분 단계에서 어떠한 일이 일어나는지를 정확히 설명할 수 있으며, 모델의 한계를 인지합니다.
4. 학생이 수분 단계에서 어떠한 일이 일어나는지를 쉽고 정확하게 설명할 수 있으며, 모델의 한계를 구체적으로 명확하게 인지합니다.



## 국어과 프로젝트 활동평가표

이 활동평가표는 “WeDo 2.0을 이용한 평가” 장의 관찰평가표와 함께 사용할 수 있습니다.

### 탐구 단계

탐구 단계에서 유념할 점은 학생이 해결을 요하는 문제에 관한 자신의 아이디어와 지식을 효과적으로 설명할 수 있어야 한다는 것입니다.

1. 학생이 탐구 단계에서 제시된 질문에 관한 자신의 아이디어를 공유하지 못합니다.
2. 학생이 탐구 단계에서 제시된 질문에 관한 자신의 아이디어를 교사의 격려 하에 공유할 수 있습니다.
3. 학생이 탐구 단계에서 제시된 질문에 관한 자신의 아이디어를 적절히 표현합니다.
4. 학생이 탐구 단계에서 제시된 질문과 관련된 자신의 아이디어에 대한 설명을 세부 정보를 이용해 확장 보완합니다.

### 만들기 단계

만들기 단계에서 유념할 점은 학생이 문서화 도구를 이용해 개념을 전달함에 있어 정확한 언어와 적절한 용어를 사용하고 적절한 선택을 해야 한다는 것입니다.

1. 학생이 정확한 언어 또는 용어를 적절히 사용하지 않으며, 문서화 도구를 이용해 개념을 전달함에 있어 분별있는 선택을 한다는 증거가 보이지 않습니다.
2. 학생이 교사의 격려 하에 일부 적절한 용어를 사용하고 문서화 도구를 이용해 개념을 전달함에 있어 일반적으로 적절한 선택을 할 수 있습니다.
3. 학생이 정확한 언어와 적절한 용어를 사용하며, 문서화 도구를 이용해 개념을 전달함에 있어 적절한 선택을 합니다.
4. 학생이 정확한 언어와 고급 용어를 사용하며, 문서화 도구를 이용해 개념을 전달함에 있어 적절한 선택을 합니다.

### 공유 단계

공유 단계에서 유념할 점은 학생이 수분에 관한 과학적 사실에 근거한 추론을 제시하고 식물의 생명주기에 도움을 주는 동물의 행동이 자신의 모델에 어떻게 표현되어 있는지를 설명할 수 있어야 한다는 것입니다.

1. 학생이 식물의 생명주기에 도움을 주는 동물의 행동에 관한 자신의 모델을 설명함에 있어 수분에 관한 과학적 사실에 근거한 추론을 제시하지 못합니다.
2. 학생이 식물의 생명주기에 도움을 주는 동물의 행동에 관한 자신의 모델을 설명함에 있어 수분에 관한 과학적 사실에 근거한 한 가지 추론을 제시합니다.
3. 학생이 식물의 생명주기에 도움을 주는 동물의 행동에 관한 자신의 모델을 설명함에 있어 수분에 관한 과학적 사실에 근거한 추론을 두 가지 이상 제시합니다.
4. 학생이 식물의 생명주기에 도움을 주는 동물의 행동에 관한 자신의 모델을 설명함에 있어 수분에 관한 과학적 사실에 근거한 여러 가지의 추론을 제시합니다.



## 탐구 단계

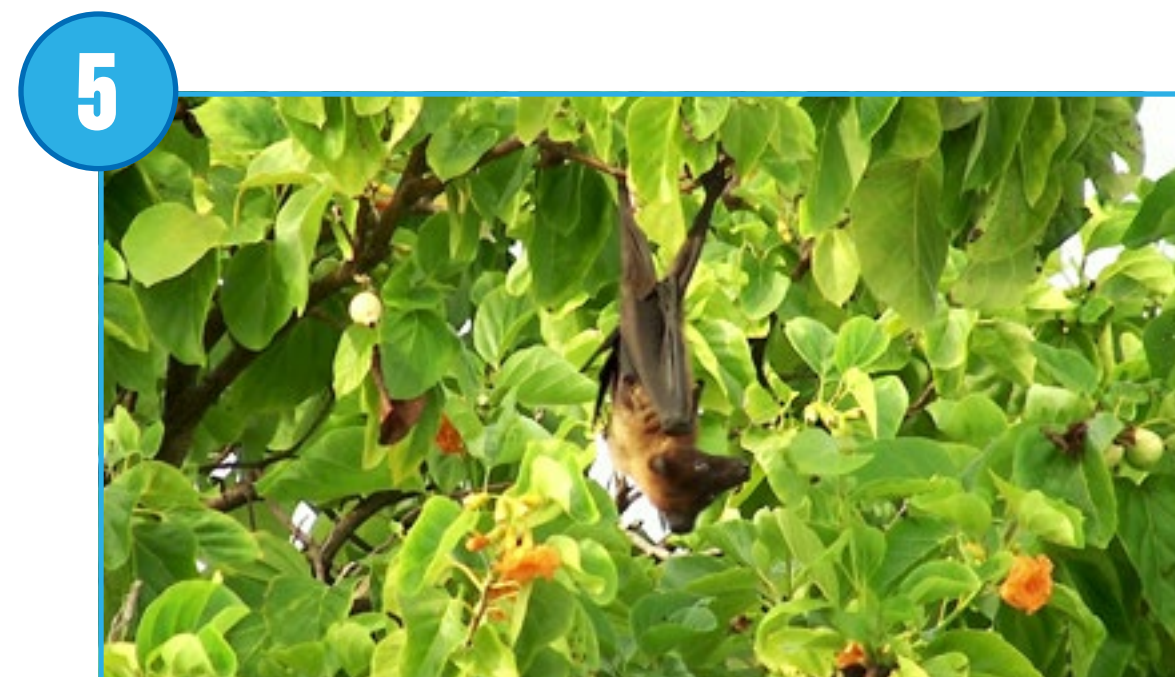
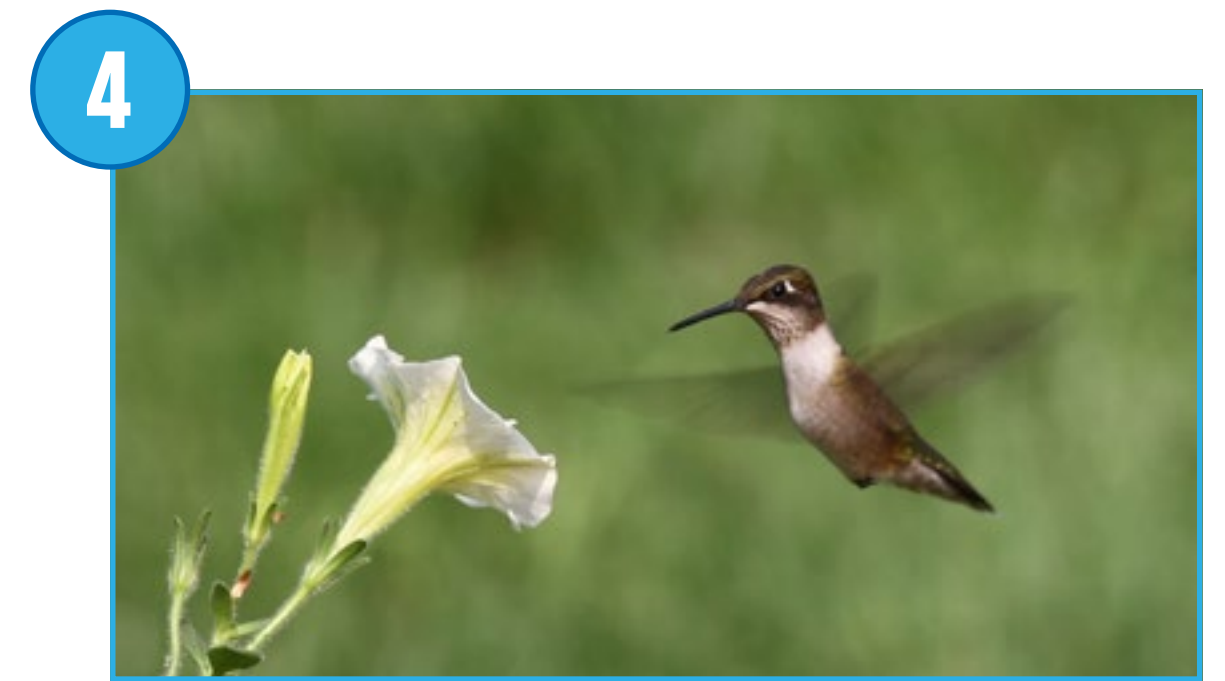
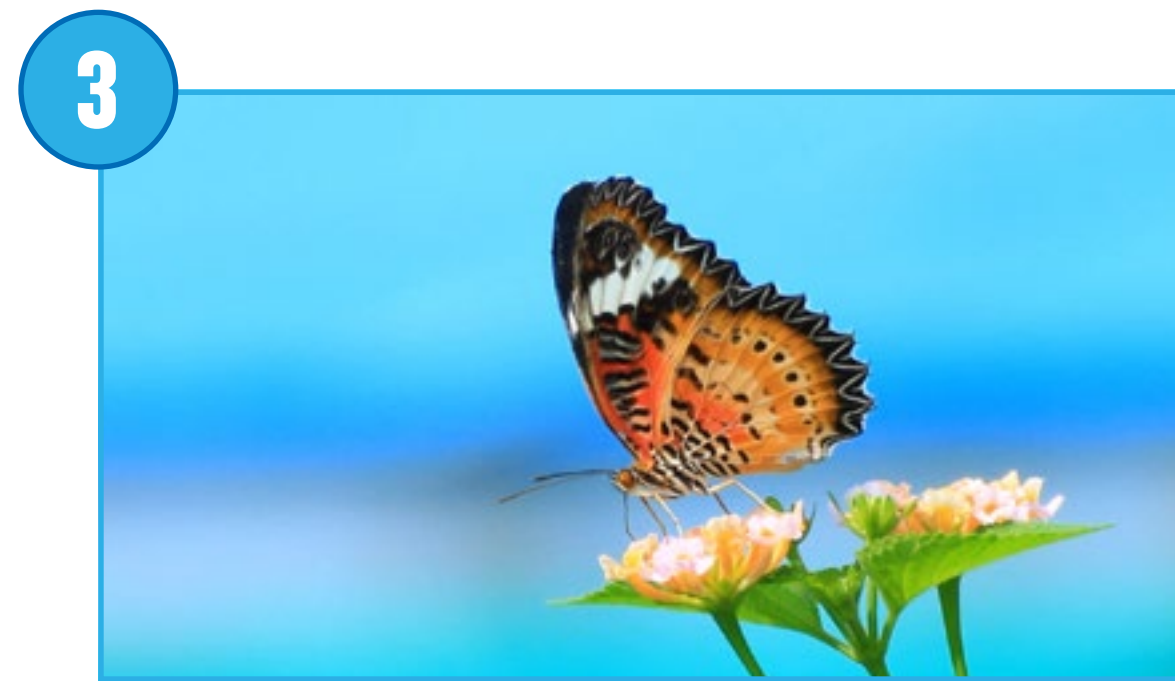
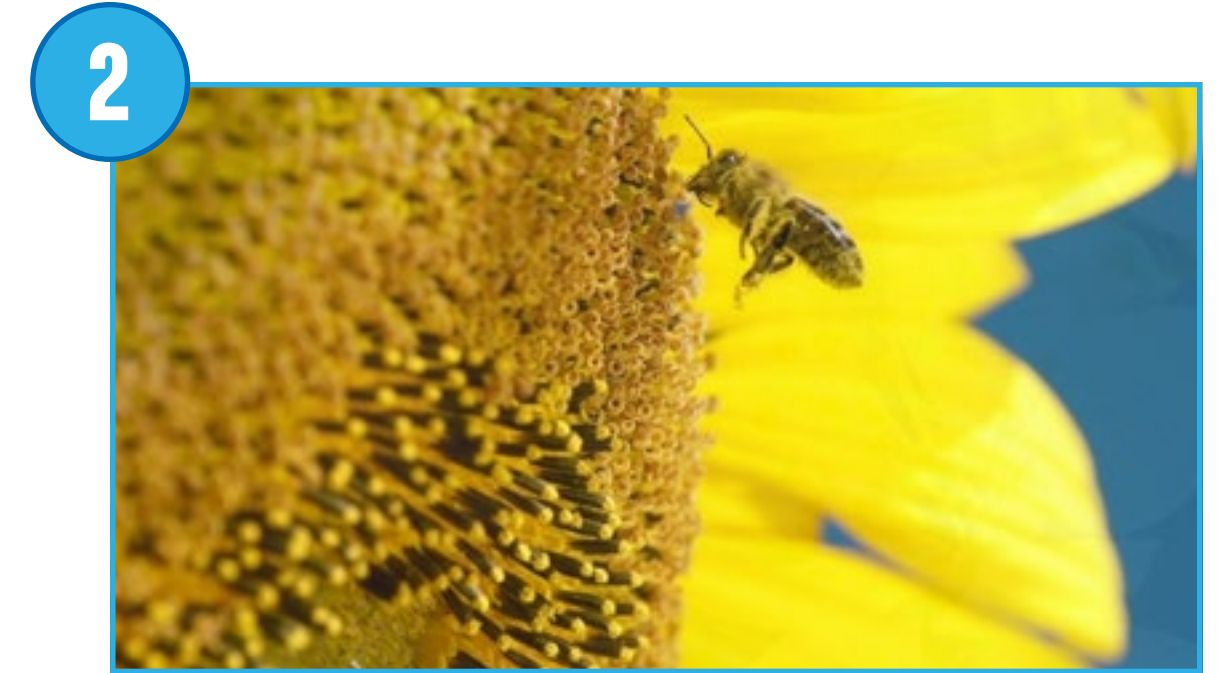
프로젝트의 수행을 위해 학생들과 함께 아이디어를 검토하고 논의하기 위한 기본 토대로서 소개 비디오를 활용할 수 있습니다.

### 소개 비디오

수분은 꽃의 입장에서 중요한 과정 중 하나로서, 꽃가루를 암술로 옮겨 나르기 위해 외부 요인을 이용하고 또 그 영향을 받게 됩니다.

1. 꽃은 번식을 위해 바람이나 동물 등 외부 요인을 이용합니다.
2. 식물의 꽃은 동물을 끌어들이기 위한 구조를 하고 있습니다. 꽃의 색상, 크기, 냄새, 그리고 꿀은 모두 동물을 유인하기 위한 계책입니다.
3. 나비와 나방은 긴 혀를 가지고 있어 튜브 형태의 꽃을 좋아하고 밝은 빨간색 꽃에 이끌립니다.
4. 벌새는 튜브 형태의 꽃 깊숙히 다다를 수 있는 긴 부리를 가지고 있습니다.
5. 박쥐 또한 수분에 기여하는데, 주로 밤에 활동하며 매우 긴 혀를 이용해 꽃의 꿀을 먹습니다.

수분은 꽃의 생명주기 중 하나의 단계에 불과합니다. 꽃가루 수분이 이루어진 꽃은 열매나 씨앗으로 변하게 되며, 그 후로도 식물은 씨앗을 퍼뜨리기 위해 동물이나 기타 외부 요인 (바람 또는 비 등)의 도움을 받습니다.





## 탐구 단계

### 토의를 위한 질문

1. 꽃은 어떠한 부분으로 이루어져 있습니까?  
꽃밥, 수술, 암술, 암술대, 꽃가루, 꿀
2. 동물이 식물의 번식을 돕는 방법을 몇 가지 예시하십시오.  
수분에 도움을 주는 동물이 꿀을 얻기 위해 꽃을 찾아다니는 과정에서 꽃가루가 몸에 묻게 되고 하나의 꽃에서 다른 꽃으로 옮겨집니다. 꽃을 피우는 대부분의 식물은 수분을 동물에 의존하며, 씨를 퍼뜨릴 때에도 동물의 도움을 받습니다.
3. 이 과정을 무엇이라 부릅니까?  
수분은 꽃의 번식 과정을 이르는 말입니다. 참고로 지구 상에서 일어나는 수분 과정의 약 90%에 생물체가 관여하며, 이를 생물체에 의한 수분이라 합니다.

### 기타 탐구 질문

1. 꽃을 피우는 식물이 거치는 세 단계의 생명주기를 말해 보십시오.  
씨앗, 어린 나무, 꽃을 피울 수 있는 성체 나무
2. 꽃은 무슨 역할을 합니까?  
꽃은 식물이 번식과 씨앗 만들기 과정에서 도움을 얻기 위해 동물을 끌어들이려고 만든 조직입니다.
3. 모든 꽃이 수분매개체를 통해 수분을 합니까?  
일부 식물은 바람이나 비를 이용해 수분을 합니다.

학생들에게 문서화 도구를 이용해 텍스트나 그림의 형태로 답을 기록하게 하십시오.





## 만들기 단계

### 수분 모델 조립 및 프로그래밍

학생들에게 조립 설명서에 따라 벌과 꽃의 모델을 만들게 하십시오.

#### 1. 수분 시나리오 조립.

이 프로젝트 모델은 기어를 이용해 작동되며, 벌이 붙어 있는 축을 중심으로 기어가 회전합니다. 꽃은 동작 센서를 이용해 위에 벌이 내려앉았는지 여부를 감지합니다.

#### 2. 벌과 꽃 프로그래밍.

이 프로그램은 꽃 위에 앉은 벌이 감지될 때까지 모터를 한쪽 방향으로 돌립니다. 벌이 앉으면 모터가 정지하고 벌의 날갯짓 소리가 재생됩니다.

학생들에게 투명 블록을 꽃가루로 사용하게 하십시오.

### ▶ 권고 사항

학생들이 모델을 수정하기에 앞서 프로그램을 완전하게 이해할 수 있도록 프로그램의 파라미터를 자유로이 바꿔 보게 하십시오.





## 만들기 단계

### 수분 시나리오 설명

학생들이 첫 번째 모델을 조립하면서 얻은 아이디어를 이용해 수분매개체와 꽃을 모두 바꿔 조립할 수 있어야 합니다.

학생들이 벌을 모두 조립하는 대로 새로운 꽃과 꽃에 이끌려 찾아올 수분매개체를 어떻게 만들어야 할지 생각해 보게 하십시오.

학생들에게 각자 디자인을 계획하고 테스트하게 하십시오.

#### 1. 새로운 꽃 조립.

예를 들어, 학생들에게 색이 아름다운 튜브 형태의 커다란 꽃을 조립하게 할 수 있습니다.

학생들에게 다음 사항에 유의하여 꽃을 디자인하게 하십시오.

- 새로운 꽃에 동작 센서 장착.
- 꽃가루를 나타내는 투명 블록 사용.
- 꽃의 특성에 맞는 수분매개체 디자인.

#### 2. 새로운 수분매개체 조립.

예를 들어, 학생들에게 벌새, 나비, 벌레, 박쥐 또는 기타 수분매개체로 알려진 생물체를 조립하게 할 수 있습니다. 학생들에게 다음 사항에 유의하여 수분매개체를 디자인하게 하십시오.

- 새로운 수분매개체를 축에 장착.
- 수분매개체의 특성에 맞는 꽃 디자인.

#### 3. 새로운 시나리오 프로그래밍.

예를 들어, 학생들에게 두 번째 꽃을 이용해 타가수분 사례를 표현하게 하되, 다음 사항을 유념하도록 하십시오.

- 종전의 모델과 다르게 작동하는 새로운 수분매개체 모델 프로그래밍.

### ▶ 중요

학생들의 창작 모델이 각자의 취향과 선택에 따라 달라질 것이므로 이번 프로젝트에서는 조립 설명서 또는 샘플 프로그램이 주어지지 않습니다.

### 협력 제안

팀 단위로 활동을 수행하는 경우, 한 꽃의 수분매개체가 다른 꽃의 수분도 도와줄 수 있는지 여부를 학생 상호간에 질문할 수 있습니다.



## 만들기 단계

학생용 프로젝트의 “모델의 추가적 활용” 섹션을 필요에 따라 확장 과제로 활용할 수 있습니다. 확장 과제는 “모델 사용” 섹션의 심화 과제에 해당하며 연령이 높거나 학습 수준이 앞서가는 학생을 위해 구상되었음을 유념하십시오.

### 모델의 추가적 활용

수분이 이루어지면 꽃이 있던 자리에 씨앗이나 열매가 나타납니다.

#### 1. 씨앗 퍼뜨리기 시나리오 조립 및 프로그래밍.

학생들에게 꽃의 수분이 이루어진 후의 상태에 맞춰 식물을 수정하게 하십시오. 이어 여러 가지 유형의 씨 퍼뜨리기 방식을 탐구하게 하고, 그중 하나를 골라 모델로 표현해 보게 하십시오.

예를 들어:

- 맛있어 보이는 열매 속에 씨앗을 숨겨 두고 동물이 먹게 하는 방법
- 다른 동물이나 새가 씨앗을 옮겨 나르게 하는 방법
- 바람이나 물에 의해 씨앗이 운반되게 하는 방법
- 자체 추진 메커니즘을 가진 씨앗을 만드는 방법



## 공유 단계

### 문서 작성

학생들에게 수분 과정의 매 단계를 나타내는 그림을 최종 결과물에 넣도록 하십시오.

- 각자의 그림을 실제 세계의 모습과 비교하게 하십시오.
- 동물이 식물의 번식을 돕는 방법을 설명하는 자신의 모습을 비디오로 녹화하게 하십시오.

### 결과 발표

프로젝트의 마무리에 갈음하여 학생들에게 각자 알아낸 내용을 발표하게 하십시오.

보다 나은 프레젠테이션을 위한 조언:

- 학생들에게 모델을 이용해 식물의 생명주기라는 맥락에서 수분매개체와 꽃 사이의 관계를 설명하게 하십시오.
- 수분매개체가 수분 과정에서 어떠한 역할을 하며 그 이유는 무엇인지를 학생들이 설명할 수 있어야 합니다.
- 꽃이 어디에 있고 어느 계절에 수분이 이루어지는지 등 맥락이 통하도록 설명을 할 것을 요구하십시오.

# 식물과 수분매개체

## 발표 방법 예시

이 학급의 학생들이 모델을 이용해 벌이  
꽃의 수분을 돕는 과정을 설명하고 있습니다.



## 프로젝트 6

# 홍수 방지

이번 프로젝트에서는 강수 패턴에 따라 수량을 조절할 수 있는 자동 레고® 수문을 디자인하는 방법을 알아보기로 하겠습니다.





## 교육과정 링크

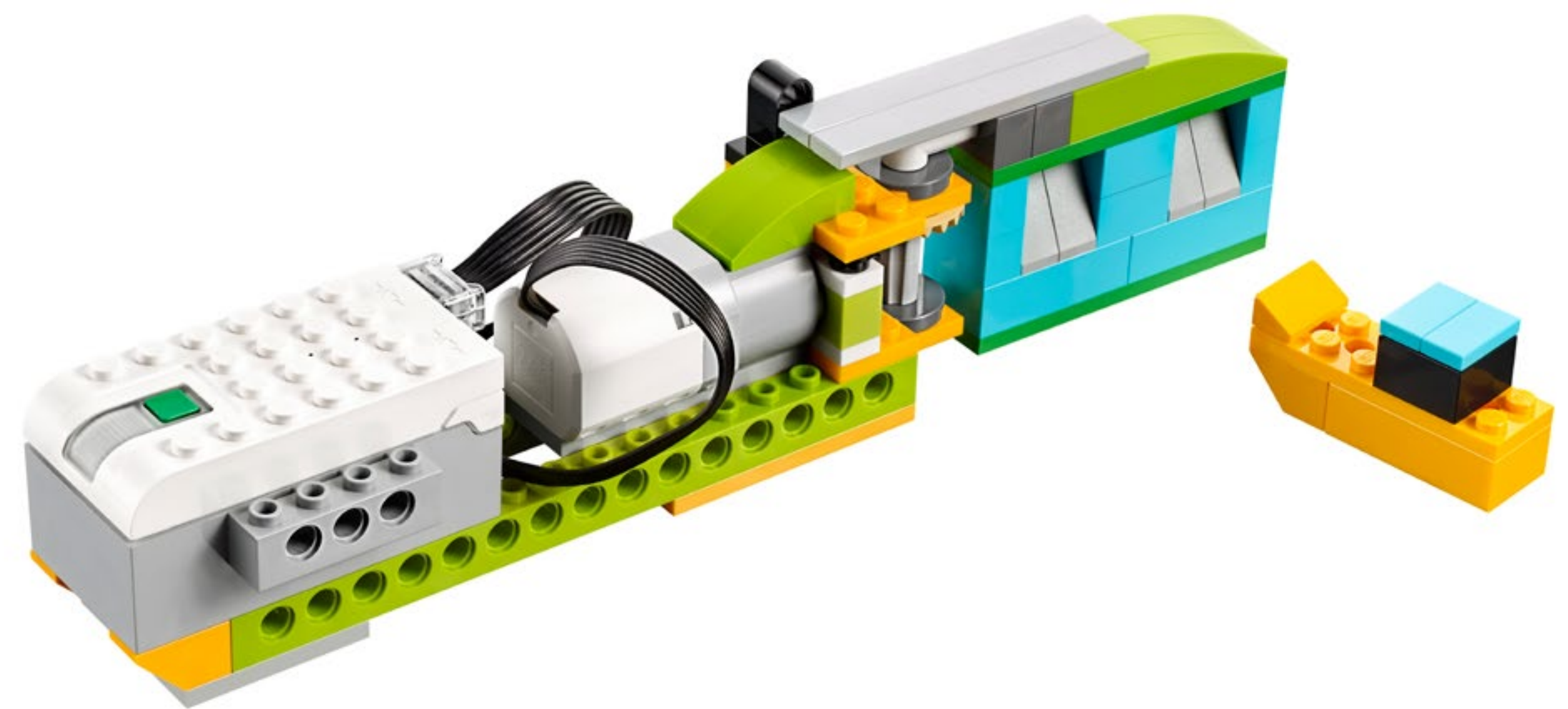
### 2009 개정교육과정 관련 도달 목표

과학-3-1-4 지표의 변화. 여러 곳의 흙을 관찰하고 흙의 생성 과정을 이해한다. 지표의 변화에 대하여 이해하고 흐르는 물과 지표의 변화를 연관지어 설명할 수 있다. 지표에 대하여 이해하고 변화 과정을 탐구하는 태도를 가진다.

사회-3-1-1 우리가 살아가는 곳. 우리 고장의 자연환경과 더불어 살아가는 사람들의 생활 모습과의 관련성을 이해할 수 있다. 우리 고장의 지형과 기후의 특징을 지도, 사진, 그래프 등을 활용하여 찾을 수 있다. 고장의 자연환경을 보호하고 아끼는 태도를 기른다.

국어-4-2-8 정보를 나누어요. 내용을 이해하기 쉽게 발표하고 다른 사람의 발표를 평가하며 듣는다. 다양한 매체를 활용하여 생각과 느낌을 효과적으로 표현한다.

국어-3-1-5 내용을 간추려요. 이야기의 흐름을 파악하여 내용을 간추린다. 일의 원인과 결과를 생각하며 듣고 말한다.





## 개요: WeDo 2.0 프로젝트 계획

### 준비: 30분

- “수업 관리” 장에 설명된 일반 준비 사항을 읽어 보십시오.
- 프로젝트에 관한 정보를 읽고 무엇을 해야 할지를 정확히 파악하십시오.
- 프로젝트의 소개를 위해 WeDo 2.0 소프트웨어의 프로젝트에 포함된 비디오와 자신이 선택한 자료 중에서 어느 것을 사용할지 정하십시오.
- 프로젝트의 최종 결과 결정: 어떠한 기준에 따라 문서를 작성하고 발표해야 할지를 정하십시오.
- 기대 사항을 충족하기에 부족함이 없도록 시간을 계획하십시오.

### ▶ 중요

이 프로젝트는 디자인 브리핑의 성격을 띠고 있습니다. 디자인 방법에 관한 자세한 설명은 “WeDo 2.0 커리큘럼” 장을 참조하십시오.

### 탐구 단계: 30-60분

- 소개 비디오와 함께 프로젝트를 시작하십시오.
- 그룹 토의를 시작하십시오.
- 학생들에게 맥스와 미아의 질문에 관한 아이디어를 문서화 도구를 이용해 기록하게 하십시오.

### 만들기 단계: 45-60분

- 학생들에게 주어진 조립 설명서에 따라 첫 번째 모델을 조립하게 하십시오.
- 샘플 프로그램을 참조하여 모델을 프로그래밍하게 하십시오.
- 자동 수문을 만들기 위한 여러 가지 장치를 조립할 수 있도록 시간 여유를 주십시오.

### 추가로 만들기 단계(선택 사항): 45-60분

- 이 심화 활동은 차별화를 기하거나 연령대가 높은 학생의 수준에 맞추는 등 필요에 따라 활용할 수 있습니다.

### 공유 단계: 45분 이상

- 학생들에게 센서를 사용하는 과정에서 각자의 활동 결과를 반드시 문서화하게 하십시오.
- 여러 가지 방식으로 경험을 공유하게 하십시오.
- 최종 과학 보고서를 작성하고 각자의 프로젝트를 발표하게 하십시오.

### ▶ 권고 사항

이번 활동에 이어 아래의 개방형 프로젝트를 수행할 것을 권장합니다.

- 위험 경고
- 극한의 서식지





## 차별화

성공적인 진행을 위해 다음과 같이 조립과 프로그래밍에 관한 추가 지침을 제공하십시오.

- 센서 사용 방법을 설명하십시오.
- 학생들과 함께 각 계절별 강수 특성을 정의하고 어느 계절에 관심을 집중해야 할지를 결정하게 하십시오.
- 엔지니어링 기반의 디자인에 대해 설명하십시오.

아울러 어떠한 방식으로 탐구 결과를 발표하고 문서화해야 하는지를 구체적으로 설명하십시오(예: 다른 팀과의 공유 등).

### ▶ 권고 사항

학생의 경험 수준이 높을 경우 조립과 프로그래밍을 위한 여분의 시간을 배정하고 보다 광범하고 다양한 유형의 장치를 조립하게 할 수도 있습니다. 학생들에게 디자인 프로세스를 이용해 자신이 만들어낸 버전을 모두 설명하게 하십시오.

### 추가 해결 방법 디자인

추가 해결 방법의 디자인을 위해 학생들에게 수문과 각종 수원에 관한 각자의 지식을 활용하여 물이 어떠한 형태로 흐르고 산, 도시, 호수 등 관련 지형지물이 어떻게 배치되어 있는지를 설명하게 하십시오. 수문 또는 기타 자동 방식의 문이 어떻게 기능하는지에 관한 아이디어가 포함되도록 디자인 프로세스를 확장 보완할 기회를 학생들에게 부여하십시오.

### 학생들의 흔한 오해

많은 학생들이 지표면이 정적이고 안정되어 있으며 변하지 않는다는 믿음을 갖고 있으며, 풍화작용으로 인해 바위가 변하거나 닳아 없어질 수 있다는 사실을 쉽사리 받아들이려 하지 않습니다. 또한 댐이나 수문의 지표 보호 기능을 이해하기 힘들어 하는 수가 많습니다.

## 용어 설명

수문

물의 흐름을 통제하기 위해 사용되는 조정 가능한 문

배수로

문을 이용해 입구 쪽을 통제할 수 있도록 만들어진 인공 수로

제방

물을 막아두기 위한 벽

상류

물의 수원에 가까운 쪽

하류

수원으로부터 먼 쪽의 물

강수

비, 눈, 진눈깨비, 우박 등 지구 표면에 떨어지는 모든 형태의 물

댐

물 또는 지하수를 가둬두기 위한 장벽

침식

지표에 마모를 일으키는 활동(흔히 물, 바람 또는 얼음 등에 의해 일어남)

자동

사람 대신 기계 또는 컴퓨터에 의해 작동되며 스스로 움직이는 것을 말함



## 과학과 · 사회과 프로젝트 활동평가표

이 활동평가표는 “WeDo 2.0을 이용한 평가” 장의 관찰평가표와 함께 사용할 수 있습니다.

### 탐구 단계

탐구 단계에서 유념할 점은 학생이 토의에 적극적으로 참여하고 질문과 답변을 하고 각 계절별 강수량 그래프를 만들 수 있어야 한다는 것입니다.

1. 학생이 질문에 답을 하거나 토의에 적절히 참여하거나 각 계절별 강수 그래프를 만들지 못합니다.
2. 학생이 교사의 격려 하에 질문에 답을 하거나 토의에 적절히 참여하거나 교사의 도움 하에 각 계절별 강수 그래프를 만들 수 있습니다.
3. 학생이 질문에 적절히 답을 하고 학급 토의에 참여하고 각 계절별 강수 그래프를 만들 수 있습니다.
4. 학생이 토의 중에 제시된 설명을 확장 보완하고 각 계절별 강수 그래프를 만들 수 있습니다.

### 만들기 단계

만들기 단계에서 유념할 점은 학생이 팀 활동을 원활히 수행하고 자신의 해결책이 타당함을 입증하고 탐구 단계에서 수집된 정보를 활용해야 한다는 것입니다.

1. 학생이 팀 활동을 원활히 수행하지 못하고, 해결 방법의 타당성을 설명하지 못하며, 추가 개발을 위해 수집된 정보를 활용하지 못합니다.
2. 학생이 팀 활동을 수행하고 교사의 지도 또는 도움 하에 정보를 활용하여 해결 방법의 타당성을 설명할 수 있습니다.
3. 학생이 팀 활동을 수행하고 팀 토의 활동에 기여하고 해결 방법의 타당성을 설명하고 주제와 관련된 정보를 수집하여 사용할 수 있습니다.
4. 학생이 팀 활동을 수행하고 리더의 역할을 하고 해결 방법의 타당성을 설명 내지 논의하고 정보를 수집 및 활용할 수 있습니다.

### 공유 단계

공유 단계에서 유념할 점은 학생이 새로운 수문 디자인이 도출된 방식을 설명하고 센서를 이용해 수문을 제어하고 프로젝트를 통해 수집된 중요한 정보를 이용해 최종 보고서를 작성할 수 있어야 한다는 것입니다.

1. 학생이 디자인에 관한 토의에 참여하거나 센서를 사용하는 모델의 원리를 설명하거나 정보를 활용하여 최종 프로젝트를 생성할 수 없습니다.
2. 학생이 교사의 격려 하에 수문의 디자인과 센서의 사용에 관한 토의에 참여하고 제한된 정보를 이용해 최종 프로젝트를 생성할 수 있습니다.
3. 학생이 수문의 디자인과 센서의 사용에 관한 토의에 참여하고 수집된 정보를 이용해 최종 프로젝트를 생성할 수 있습니다.
4. 학생이 주어진 주제에 관한 학급 토의에 적극적으로 참여하고 수집된 정보를 이용해 추가적으로 요구되는 요소가 포함된 최종 프로젝트를 생성할 수 있습니다.



## 국어과 프로젝트 활동평가표

이 활동평가표는 “WeDo 2.0을 이용한 평가” 장의 관찰평가표와 함께 사용할 수 있습니다.

### 탐구 단계

탐구 단계에서 유념할 점은 학생이 해결을 요하는 문제에 관한 자신의 아이디어와 지식을 효과적으로 설명할 수 있어야 한다는 것입니다.

1. 학생이 탐구 단계에서 제시된 질문에 관한 자신의 아이디어를 공유하지 못합니다.
2. 학생이 탐구 단계에서 제시된 질문에 관한 자신의 아이디어를 교사의 격려 하에 공유할 수 있습니다.
3. 학생이 탐구 단계에서 제시된 질문에 관한 자신의 아이디어를 적절히 표현합니다.
4. 학생이 탐구 단계에서 제시된 질문과 관련된 자신의 아이디어에 대한 설명을 세부 정보를 이용해 확장 보완합니다.

### 만들기 단계

만들기 단계에서 유념할 점은 학생이 적절한 선택을 하고(즉, 화면 캡처, 이미지, 비디오, 텍스트 등) 탐구 결과의 문서화에 대한 소정의 기대 사항을 충족해야 한다는 것입니다.

1. 학생이 조사 활동 중에 탐구 결과를 문서화하지 못합니다.
2. 학생이 자신의 탐구 결과에 관한 문서를 수집하기는 하나, 문서가 불완전하거나 소정의 기대 사항을 모두 충족하지는 못합니다.
3. 학생이 조사 활동의 각 요소별로 탐구 결과를 적절히 문서화하고, 선택을 함에 있어 적절한 결정을 내립니다.
4. 학생이 문서화를 위해 다양하고 적절한 방법을 사용하고, 소정의 기대 사항을 초과 충족합니다.

### 공유 단계

공유 단계에서 유념할 점은 학생이 자신의 탐구 결과로부터 도출된 증거를 활용하여 자신의 추론을 입증할 수 있어야 한다는 것입니다.

아울러 학생이 탐구 결과를 발표함에 있어 지정된 지침을 준수해야 합니다.

1. 학생이 프레젠테이션 중에 발표된 아이디어를 뒷받침할 증거로 자신의 탐구 결과를 활용하지 않습니다. 학생이 지정된 지침을 따르지 않습니다.
2. 학생이 자신이 탐구한 결과의 일부를 증거로 활용하기는 하나, 근거 제시가 제한적입니다. 또한 지정된 지침을 대체로 따르기는 하나, 한두 영역에서 부족한 부분이 눈에 띕니다.
3. 학생이 증거를 적절히 제시하여 자신의 탐구 결과를 뒷받침하고 발표와 관련하여 지정된 지침을 준수합니다.
4. 학생이 자신의 탐구 결과를 완전하게 논의하고 적절한 증거를 십분 활용하여 자신의 추론을 뒷받침하며 지정된 지침을 모두 준수합니다.



## 탐구 단계

프로젝트의 수행을 위해 학생들과 함께 아이디어를 검토하고 논의하기 위한 기본 토대로서 소개 비디오를 활용할 수 있습니다.

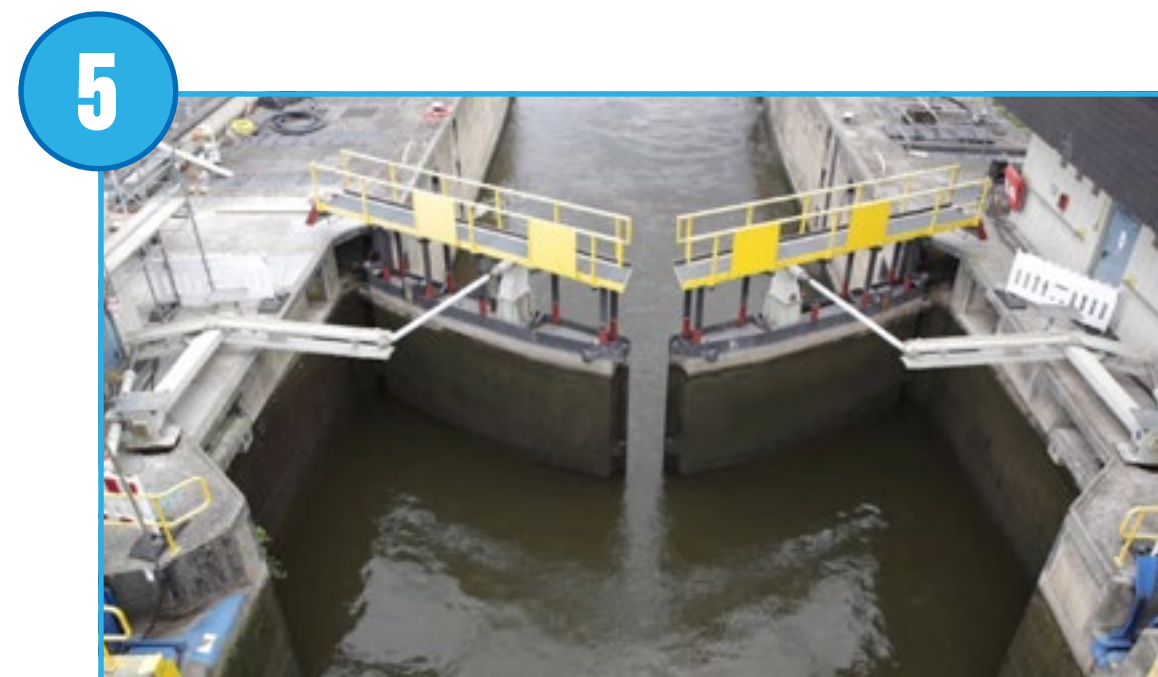
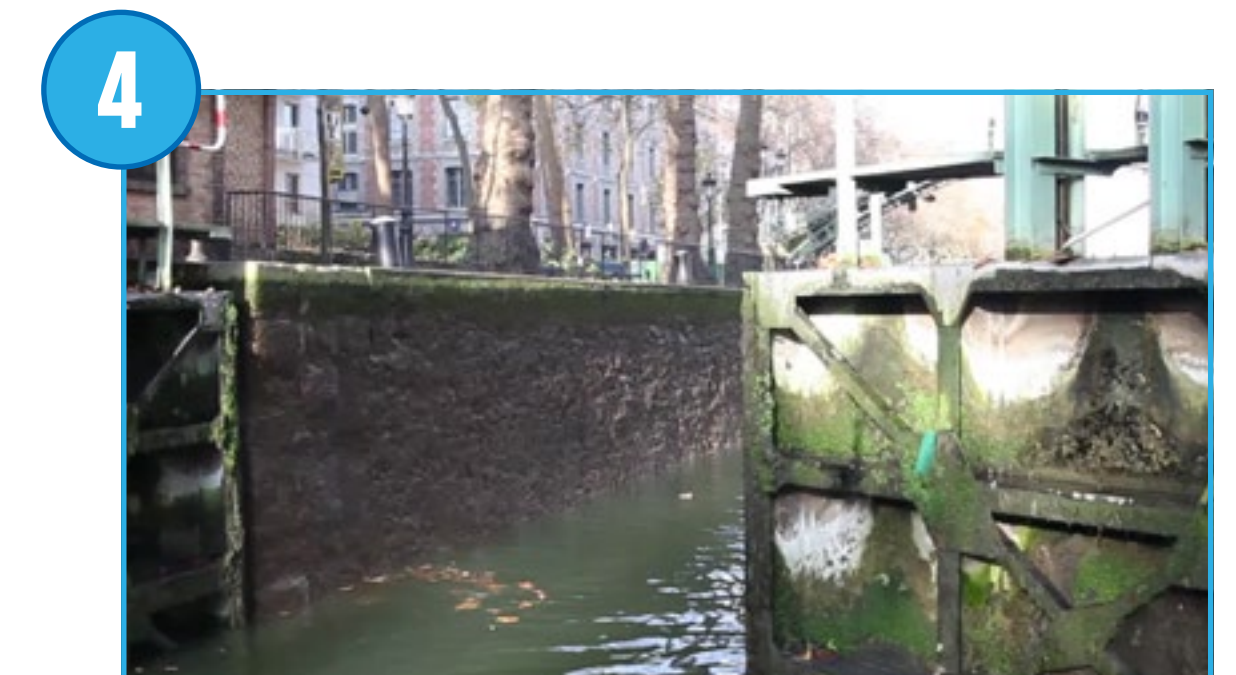
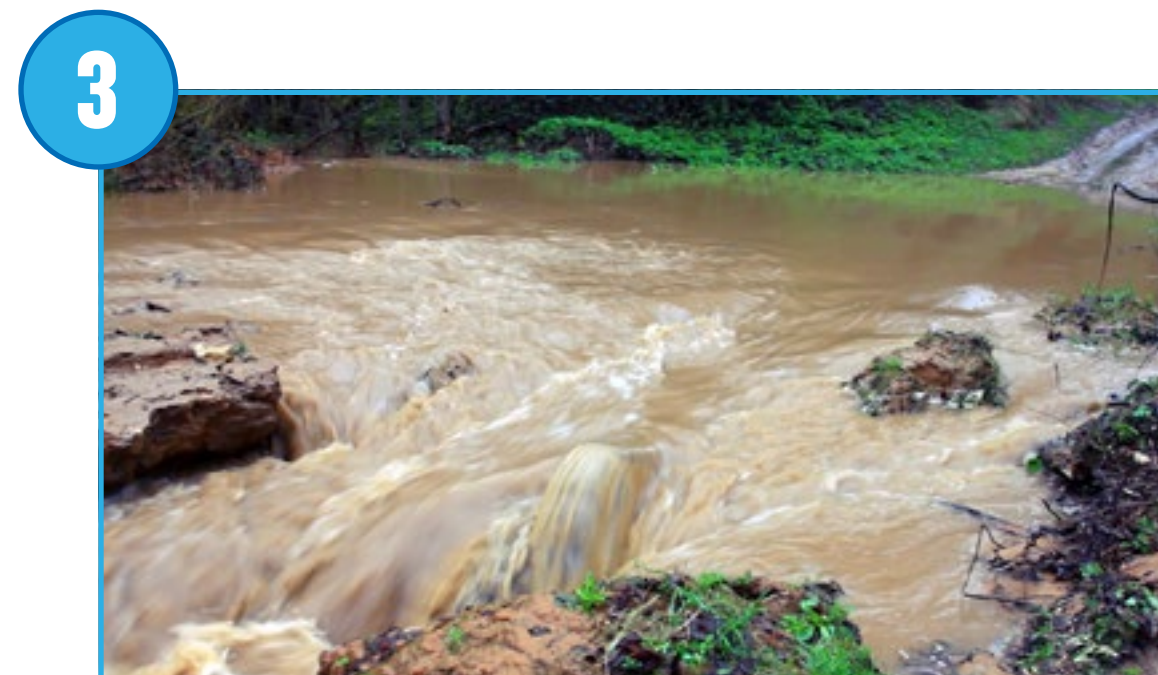
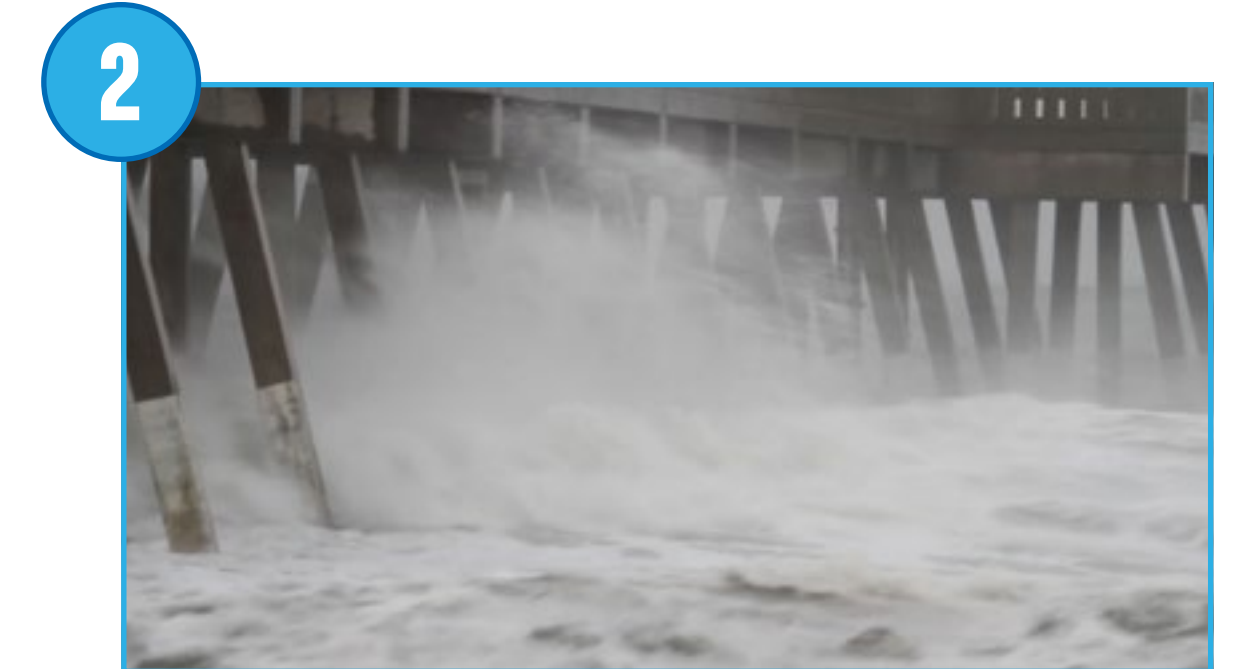
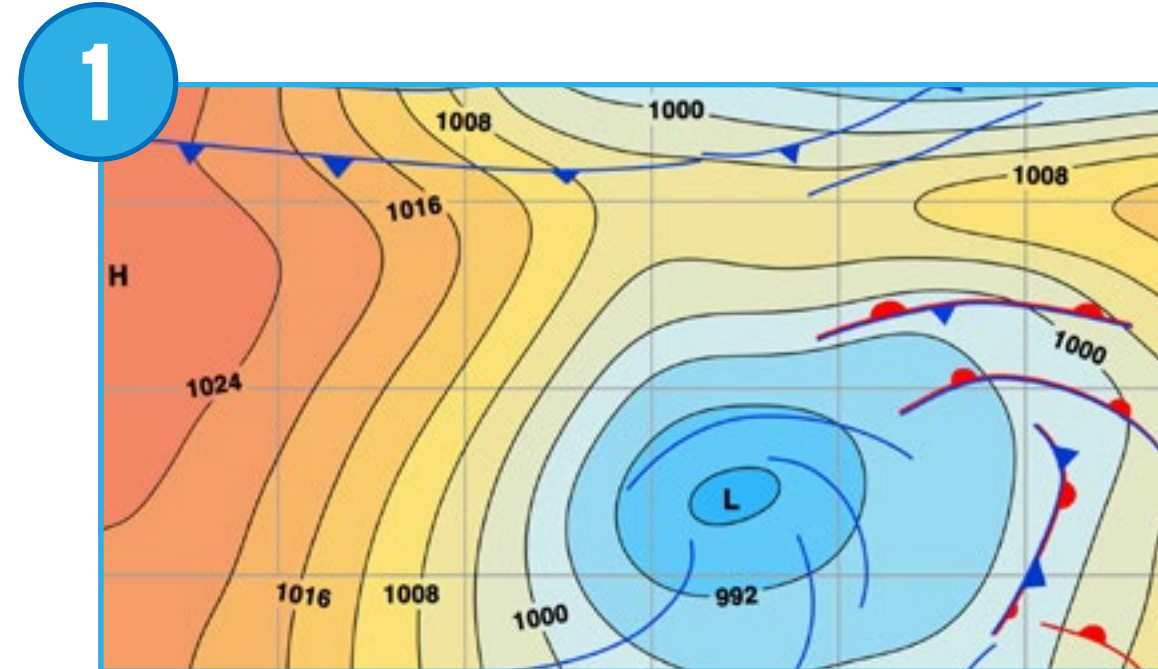
### 소개 비디오

지난 수 세기에 걸쳐 인류는 물이 인구 밀집 지역으로 유입되는 것을 방지하기 위한 각종 장치를 개발하였습니다.

1. 지구의 기후는 연중 내내 바뀌며 다양한 형태의 강수를 일으킵니다.
2. 때로는 강이나 시내를 모두 채우고도 넘칠 정도로 물이 많이 불어나기도 합니다.
3. 침식은 강수량이 많은 지역에서 종종 발생하는 자연적인 현상입니다.
4. 수문은 물이 운하나 강을 통해 하류로 흐르도록 하기 위한 장치입니다.
5. 강수량이 일정할 경우, 수문을 열어 저수지의 수위를 낮게 유지합니다.
6. 강수량이 많을 경우, 수문을 닫아 여분의 물이 저수지에 채워지게 합니다.

수문의 원리는 욕조를 채우는 것에 비유할 수 있습니다.

- 수문을 열면 상류로부터 하류로 또는 수도꼭지로부터 욕조로 더 많은 물이 흘러 내려와 배수로로 빠져 나갑니다.
- 수문을 닫으면 물이 빠져나가지 못하므로 물이 위로 차오르는데, 욕조가 채워지는 것과 그 원리가 동일합니다.





## 탐구 단계

### 토의를 위한 질문

1. 자신이 살고 있는 지역의 각 계절별 강수 수준을 그래프를 이용해 설명하십시오.  
이 질문에 대한 답은 지역에 따라 다를 것입니다. 비가 많이 내리는 철, 비가 적게 내리는 철, 홍수 등 서술적 언어를 사용하십시오.  
막대그래프를 이용해 강수량을 높음, 중간, 낮음 등으로 표시하십시오.
2. 강수가 강의 수위에 어떠한 영향을 미칩니까?  
강수는 강의 수위에 영향을 미치는 유일한 요소는 아니지만, 일반적으로...  
• 강수량이 많으면 수위가 상승합니다.  
• 강수량이 적으면 수위가 하강합니다.
3. 홍수를 방지할 수 있는 방법을 열거하십시오.  
인간이 홍수를 방지할 수 있는 방법으로는 제방, 댐, 배수로, 조림 등 여러 가지가 있습니다.
4. 홍수의 발생을 막을 수 있는 장치를 구상해 보십시오.  
이 질문에 대한 답에 따라 학생의 디자인 방향이 달라질 수 있습니다.

학생들에게 문서화 도구를 이용해 텍스트나 그림의 형태로 답을 기록하게 하십시오.

### 기타 탐구 질문

1. 물에 의한 침식이란 무엇입니까?  
물에 의한 침식은 물의 흐름에 의해 지형이 바뀌는 일종의 자연적 현상입니다.
2. 이 막대그래프가 여러분의 지역을 나타내는 그래프와 어떻게릅니까?  
이 질문에 대한 답은 학생이 거주하는 지역에 따라 다를 것입니다.



## 만들기 단계

### 수문 조립 및 프로그래밍

학생들에게 조립 설명서에 따라 수문을 조립하게 하십시오. 모터를 이용해 수문을 여닫을 수 있어야 합니다.

#### 1. 수문 조립.

이 프로젝트의 모듈은 베벨 기어를 사용합니다. 이 베벨 기어는 회전축의 방향을 바꾸어 수문을 여닫을 수 있게 해 줍니다.

#### 2. 수문 개폐를 위한 모델 프로그래밍.

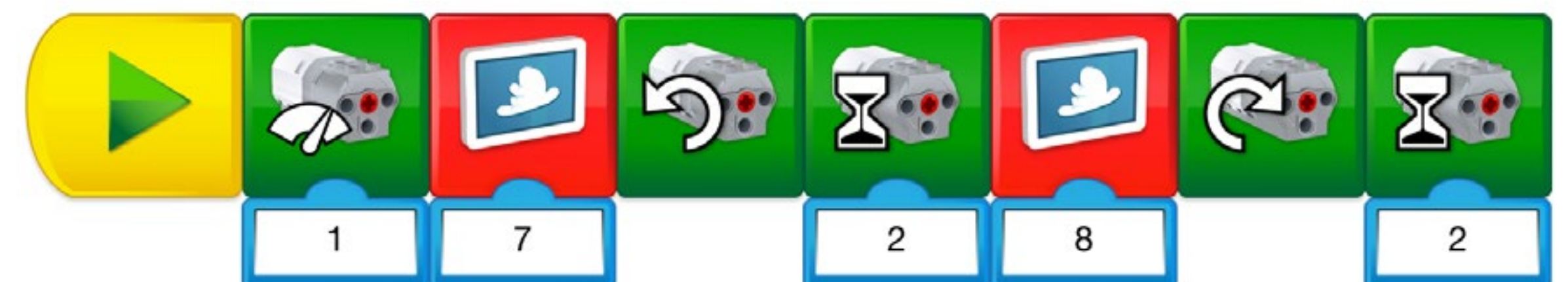
이 프로그램을 실행하면 강수를 나타내는 이미지가 표시되고 모터가 한쪽 방향으로 2초간 회전합니다. 이어 태양의 이미지가 표시되고 모터가 반대 방향으로 2초간 작동합니다.

### 중요

학생들에게 수문을 열거나 닫아야 하는 이유를 설명하기 위한 보조 도구로 막대그래프를 사용하게 하십시오.

### 권고 사항

학생들이 해결 방법을 디자인하기에 앞서 프로그램을 완전하게 이해할 수 있도록 프로그램의 파라미터를 자유로이 바꿔 보게 하십시오.





## 만들기 단계

### 수문 자동화

학생들이 모델을 이용하는 과정에서 수문이 환경에 반응하여 작동하도록 모델에 센서를 추가할 수 있어야 하며, 아래의 옵션 중 최소 하나 이상을 고려해야 합니다.

#### 1. 수문의 작동을 위해 기울기 센서 손잡이를 추가.

지상의 작업자가 기울기 센서 손잡이를 이용해 수문을 여닫을 수 있습니다.

#### 2. 수위 상승 탐지를 위해 동작 센서를 추가.

동작 센서를 이용해 수위에 따라 수문이 여닫히게 할 수 있습니다. 손이나 레고® 블록을 이용해 여러 가지 수위를 시뮬레이션해 보십시오.

#### 3. 비상 프로토콜의 작동을 위해 음향 센서를 추가.

비상 프로토콜은 음향을 울리거나 불빛을 점멸하거나 문자 메시지를 보내거나 수문을 닫기 위한 용도로 사용할 수 있습니다.

### ▶ 중요

학생들의 창작 모델이 각자의 취향과 선택에 따라 달라질 것이므로 이번 프로젝트에서는 조립 설명서 또는 샘플 프로그램이 주어지지 않습니다.

### ▶ 권고 사항

이러한 요소와 관련하여 아이디어가 필요한 경우, 언제든지 디자인 라이브러리를 참조하십시오.



## 만들기 단계

필요에 따라 학생용 프로젝트의 “새로운 해결 방법 디자인” 섹션을 확장 과제로 활용하십시오. 확장 과제는 “모델 디자인” 섹션의 심화 과제에 해당하며 연령이 높거나 학습 수준이 앞서가는 학생을 위해 구상되었음을 유념하십시오.

### 추가 해결 방법 디자인

홍수와 침식은 아무 데서나 일어나지 않습니다.

#### 1. 수문이 위치한 곳의 지도 그리기(지면과 강이 모두 포함되도록).

- 학생들에게 지도를 그리거나 산, 골짜기, 도시 등의 기타 요소를 이용해 강을 표현하게 하십시오.
- 수문이 어느 위치에 사용되어야 할지 설명하게 하십시오.
- 물이 어디서 흘러오고 어디로 흘러가는지를 예시하게 하십시오.

#### 2. 수문의 다른 용도 조사.

수문은 홍수 말고도 다른 여러 가지 상황에서 사용됩니다. 학생들에게 수문 또는 문의 일반적 용도를 생각해 보게 하십시오.

### 협력 제안

수문은 운하 운송 시나리오를 조사하기 위한 목적으로도 사용될 수 있습니다. 2인 1조로 팀을 구성하고 선박 운송 경로가 어떻게 형성될 수 있는지를 예시하게 하십시오.

#### 3. 물이 강으로 유입되고 유출되는 경로를 제어하기 위한 두 개의 수문 프로그래밍.

학생들에게 수문 작동 순서를 프로그래밍하는 방법을 설명하게 하십시오.





## 공유 단계

### 문서 작성

학생들에게 각자의 프로젝트를 여러 가지 방법으로 문서화하게 하십시오.

- 각각의 버전을 사진으로 촬영하게 하십시오. 어느 것이 최상의 해결 방법인지를 설명하고 추론의 증거를 제시하게 하십시오.
- 각자의 이미지를 실제 세계의 모습과 비교하게 하십시오.
- 자신의 프로젝트 발표 모습을 비디오로 녹화하게 하십시오.

### 결과 발표

학생들에게 자신의 수문이 어떻게 센서와 연동하여 작동하는지 발표하게 하십시오.

보다 나은 프레젠테이션을 위한 조언:

- 물에 의해 지형이 바뀌는 것을 수문이 어떻게 막아 주는지를 학생들이 설명할 수 있어야 합니다.
- 맥락이 통하도록 설명할 것을 요구하십시오. 어디서 그러한 일이 일어날까요? 어느 계절에? 어떤 조건 하에서?

# 홍수 방지

## 발표 방법 예시

이 학급의 학생들이 수문을 이용해 하류의 지형 변화를 방지하는 원리를 설명하고 있습니다.



프로젝트 7

# 헬기 구조 임무

이번 프로젝트에서는 기후와 관련된 재해로 인해 피해가 발생한 상황에서 인간, 동물 및 환경에 미치는 영향을 줄이기 위한 장치를 디자인해 보기로 하겠습니다.

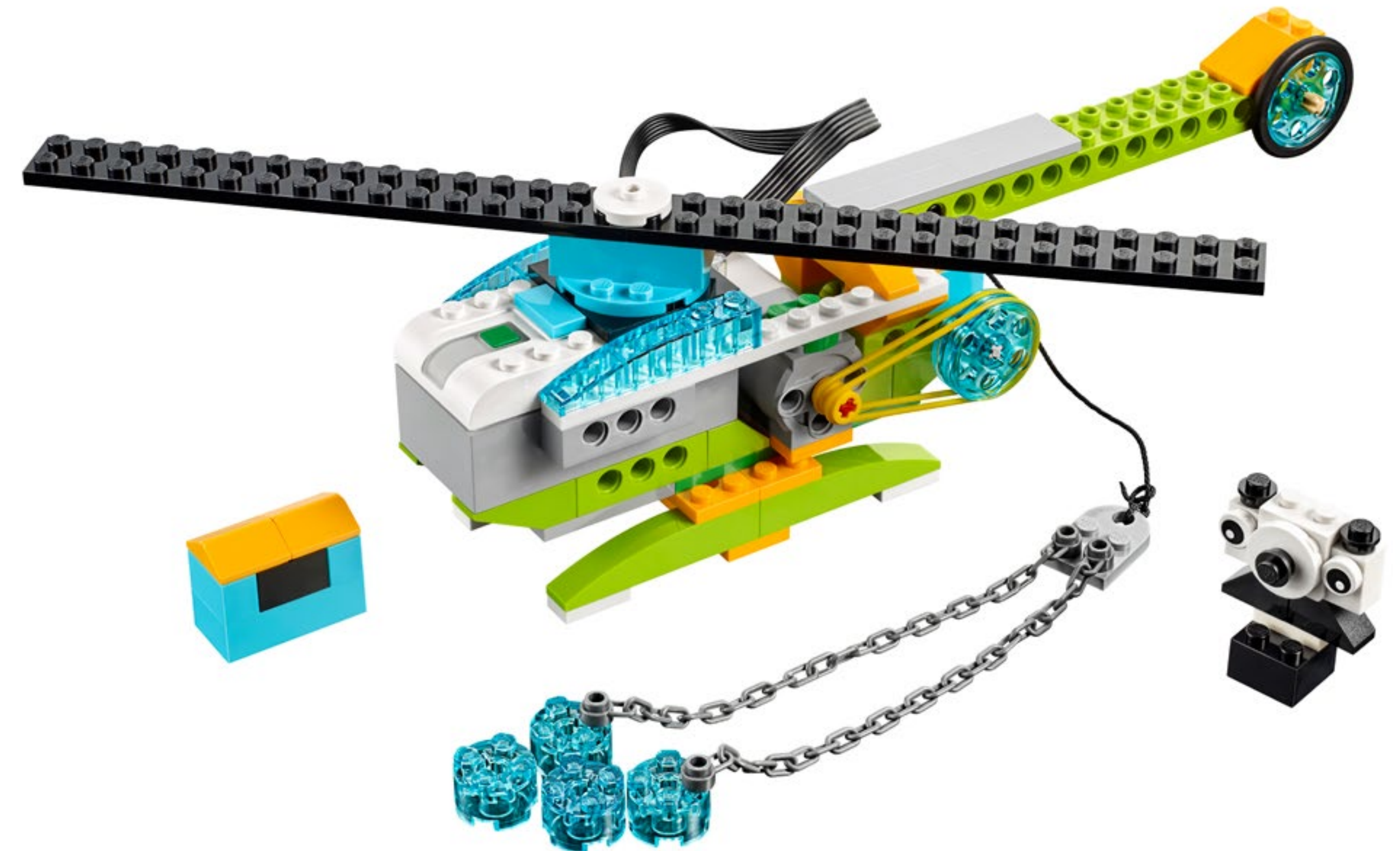




## 교육과정 링크

### 2009 개정교육과정 관련 도달 목표

- 사회-3-1-1 우리가 살아가는 곳. 우리 고장의 자연환경과 더불어 살아가는 사람들의 생활 모습과의 관련성을 이해할 수 있다. 우리 고장의 지형과 기후의 특징을 지도, 사진, 그래프 등을 활용하여 찾을 수 있다. 고장의 자연환경을 보호하고 아끼는 태도를 기른다.
- 수학-3-2-6 자료의 정리. 실생활과 관련된 자료를 정리하고 이를 쉽게 비교하고 알아보기 위해서는 표와 그래프가 필요하다는 생각과 태도를 가질 수 있다.
- 수학-5-2-6 자료의 표현. 실생활 속에서 가능성을 통해 여러가지 일들을 예측할 수 있다.
- 국어-3-1-3 중요한 내용을 적어요. 중요하거나 인상깊은 내용을 메모하며 듣는다.
- 국어-3-2-4 들으면서 적어요. 글을 읽고 대강의 내용을 간추린다.
- 국어-4-1-2 회의를 해요. 회의의 절차와 방법을 알고 능동적으로 참여한다. 글쓰기가 제시한 의견의 타당성을 평가한다.





## 개요: WeDo 2.0 프로젝트 계획

### 준비: 30분

- “수업 관리” 장에 설명된 일반 준비 사항을 읽어 보십시오.
- 프로젝트에 관한 정보를 읽고 무엇을 해야 할지를 정확히 파악하십시오.
- 프로젝트의 소개를 위해 WeDo 2.0 소프트웨어의 프로젝트에 포함된 비디오와 자신이 선택한 자료 중에서 어느 것을 사용할지 정하십시오.
- 프로젝트의 최종 결과 결정: 어떠한 기준에 따라 문서를 작성하고 발표해야 할지를 정하십시오.
- 기대 사항을 충족하기에 부족함이 없도록 시간을 계획하십시오.

### ▶ 중요

이 프로젝트는 디자인 브리핑의 성격을 띠고 있습니다. 디자인 방법에 관한 자세한 설명은 “WeDo 2.0 커리큘럼” 장을 참조하십시오.

### 탐구 단계: 30-60분

- 소개 비디오와 함께 프로젝트를 시작하십시오.
- 그룹 토의를 시작하십시오.
- 학생들에게 맥스와 미아의 질문에 관한 아이디어를 문서화 도구를 이용해 기록하게 하십시오.

### 만들기 단계: 45-60분

- 학생들에게 주어진 조립 설명서에 따라 첫 번째 모델을 만들게 하십시오.
- 샘플 프로그램을 참조하여 모델을 프로그래밍하게 하십시오.
- 위험에 처한 동물을 옮기고 사람들에게 필요한 물자를 투하하고 물을 뿌려 불을 끄는 등 구조 임무를 위한 두 가지의 프로토타입을 디자인할 수 있도록 학생들에게 시간 여유를 주십시오.

### 추가로 만들기 단계(선택 사항): 45-60분

- 이 심화 활동은 차별화를 기하거나 연령대가 높은 학생의 수준에 맞추는 등 필요에 따라 활용할 수 있습니다.

### 공유 단계: 45분 이상

- 학생들이 각 임무의 결과를 문서화할 수 있어야 합니다.
- 학생들에게 구조용 모형을 특정한 방식으로 디자인한 이유를 공유하게 하십시오.
- 엔지니어링 기반의 디자인 프로세스와 모형을 수정 내지 조정할 방법을 논의하게 하십시오.
- 최종 프레젠테이션을 작성하게 하십시오.
- 여러 가지 방법으로 결과를 공유하게 하십시오.
- 프로젝트를 발표하게 하십시오.

### ▶ 권고 사항

이번 활동에 이어 아래의 개방형 프로젝트를 수행할 것을 권장합니다.

- 해양 정화
- 우주 탐사



## 차별화

성공적인 진행을 위해 다음과 같이 조립과 프로그래밍에 관한 추가 지침을 제공하십시오.

- 학생들이 해결해야 할 문제를 제대로 이해하고 있는지 확인하십시오.
- 문제에 대한 설명을 글로 쓰거나 비디오로 녹화하게 하십시오.
- 엔지니어링 기반의 디자인에 대해 설명하십시오.
- 센서 사용 방법을 설명하십시오.

아울러 어떠한 방식으로 탐구 결과를 발표하고 문서화해야 하는지를 구체적으로 명시하십시오(예: 팀별 공유 세션 등).

### ▶ 권고 사항

학생의 경험 수준이 높을 경우 기울기 센서를 이용해 문자열의 상하 이동 요소를 제어하게 하는 방안을 고려해 보십시오.

### 추가 해결 방법 디자인

추가 해결 방법의 디자인을 위해 학생들에게 헬리콥터 대신 다른 무언가를 사용하여 전혀 다르게 문제를 해결하는 방법을 디자인하게 하십시오.

### 학생들의 흔한 오해

학생들의 경험과 지식이 넓지 않은 관계로 상상력의 범위가 제한될 수 있으며, 일례로 해안 지역의 학생은 아는 것이 해양 구조 활동뿐일 수도 있습니다. 학생들에게 다른 세계로 생각의 범위를 넓히고 새로운 해결 방법을 탐구하게 하십시오.

## 용어 설명

들것

부상을 입거나 위험에 처한 사람이나 동물을 옮기기 위해 특수하게 만들어진 장치

구조

재해 구역에서 인명을 구하거나 주민에 대한 추가적인 위험을 방지하기 위한 대응적 활동

프로토타입

개념의 테스트를 위해 사용되는 초기의 샘플 또는 모델

기후

온도, 기압, 바람, 습도 등으로 표현되는 매일매일의 대기 상태

기후 관련 재해

기후에 의해 유발되는 자연 재해



## 사회과 · 수학과 프로젝트 활동평가표

이 활동평가표는 “WeDo 2.0을 이용한 평가” 장의 관찰평가표와 함께 사용할 수 있습니다.

### 탐구 단계

탐구 단계에서 유념할 점은 학생이 토의에 적극적으로 참여하고 질문과 답변을 하고 각 과제별로 해결해야 할 문제를 자신의 판단으로 설명할 수 있어야 한다는 것입니다.

1. 학생이 질문에 답을 하거나 토의에 적절히 참여하거나 각 과제별로 해결해야 할 문제를 적절히 설명하지 못합니다.
2. 학생이 교사의 격려 하에 질문에 답을 하거나 토의에 적절히 참여하거나 교사의 도움 하에 각 과제별로 해결해야 할 문제를 대략적으로 설명할 수 있습니다.
3. 학생이 질문에 적절히 답을 하고 학급 토의에 참여하고 교사의 도움 하에 각 과제별로 해결해야 할 문제를 설명할 수 있습니다.
4. 학생이 토의 중에 제시된 설명을 확장 보완하거나 각 과제별로 해결해야 할 문제를 설명할 수 있습니다.

### 만들기 단계

만들기 단계에서 유념할 점은 학생이 팀 활동을 수행하고 각 과제별로 최상이라고 판단되는 해결 방법을 설명하고 탐구 단계에서 수집된 정보를 이용해 각 과제별 프로토타입 해결 방법을 제기할 수 있어야 한다는 것입니다.

1. 학생이 문제 해결을 위한 팀 활동을 원활히 수행하거나 각 과제별 최상의 해결 방법을 논의하거나 문제 해결을 위한 엔지니어링 설계를 활용하는 능력을 보여주지 못합니다.
2. 학생이 문제 해결을 위한 팀 활동을 수행하고 각 과제별 최상의 해결 방법을 논의할 수 있으며, 교사의 도움 하에 엔지니어링 디자인 프로세스를 활용하여 문제 해결을 위한 정보를 수집 및 활용하는 능력을 보여줍니다.

3. 학생이 팀 활동을 수행하고 토의 활동에 기여할 수 있으며, 엔지니어링 디자인 프로세스를 활용하여 문제 해결을 위한 정보를 수집 및 활용하는 능력을 보여줍니다.
4. 학생이 팀 리더의 역할을 하고 엔지니어링 기반의 디자인을 확장 활용하여 문제 해결을 위한 정보를 여러 가지 방식으로 수집 및 활용할 수 있습니다.

### 공유 단계

공유 단계에서 유념할 점은 학생이 각 과제별로 개발한 여러 가지 해결 방법을 설명하고 각 과제별로 식별된 문제를 어떤 방법으로 어떻게 해결할 수 있는지를 설명하고 프로젝트를 통해 수집된 중요한 정보를 이용해 최종 보고서를 작성할 수 있어야 한다는 것입니다.

1. 학생이 과제와 디자인에 관한 토의에 참여하거나 제기된 문제에 대한 해결 방법을 설명하거나 정보를 활용하여 최종 프로젝트를 생성하지 못합니다.
2. 학생이 교사의 격려 하에 디자인 프로세스에 관한 토의에 참여할 수 있으며, 정보를 활용하여 실제 세계의 문제를 해결하고 프로젝트를 생성함에 있어 제한적인 능력을 보입니다.
3. 학생이 디자인 프로세스에 관한 토의에 참여하거나 수집된 정보를 활용하여 제기된 문제에 대한 해결 방안을 제시하기 위한 최종 프로젝트를 생성할 수 있습니다.
4. 학생이 주어진 주제에 관한 학급 토의에 적극적으로 참여하거나 수집된 정보를 이용해 추가적으로 요구되는 요소가 포함된 최종 프로젝트를 생성할 수 있습니다.



## 국어과 프로젝트 활동평가표

이 활동평가표는 “WeDo 2.0을 이용한 평가” 장의 관찰평가표와 함께 사용할 수 있습니다.

### 탐구 단계

탐구 단계에서 유념할 점은 학생이 해결을 요하는 문제에 관한 자신의 아이디어와 지식을 효과적으로 설명할 수 있어야 한다는 것입니다.

1. 학생이 탐구 단계에서 제시된 질문에 관한 자신의 아이디어를 공유하지 못합니다.
2. 학생이 탐구 단계에서 제시된 질문에 관한 자신의 아이디어를 교사의 격려 하에 공유할 수 있습니다.
3. 학생이 탐구 단계에서 제시된 질문에 관한 자신의 아이디어를 적절히 표현합니다.
4. 학생이 탐구 단계에서 제시된 질문과 관련된 자신의 아이디어에 대한 설명을 세부 정보를 이용해 확장 보완합니다.

### 만들기 단계

만들기 단계에서 유념할 점은 학생이 적절한 선택을 하고(즉, 화면 캡처, 이미지, 비디오, 텍스트 등) 탐구 결과의 문서화에 대한 소정의 기대 사항을 충족해야 한다는 것입니다.

1. 학생이 조사 활동 중에 탐구 결과를 문서화하지 못합니다.
2. 학생이 자신의 탐구 결과에 관한 문서를 수집하기는 하나, 문서가 불완전하거나 소정의 기대 사항을 모두 충족하지는 못합니다.
3. 학생이 조사 활동의 각 요소별로 탐구 결과를 적절히 문서화하고, 선택을 함에 있어 적절한 결정을 내립니다.
4. 학생이 문서화를 위해 다양하고 적절한 방법을 사용하고, 소정의 기대 사항을 초과 충족합니다.

### 공유 단계

공유 단계에서 유념할 점은 학생이 자신의 탐구 결과로부터 도출된 증거를 활용하여 자신의 추론을 입증할 수 있어야 한다는 것입니다.

아울러 학생이 탐구 결과를 발표함에 있어 지정된 지침을 준수해야 합니다.

1. 학생이 프레젠테이션 중에 발표된 아이디어를 뒷받침할 증거로 자신의 탐구 결과를 활용하지 않습니다. 학생이 지정된 지침을 따르지 않습니다.
2. 학생이 자신이 탐구한 결과의 일부를 증거로 활용하기는 하나, 근거 제시가 제한적입니다. 또한 지정된 지침을 대체로 따르기는 하나, 한두 영역에서 부족한 부분이 눈에 띕니다.
3. 학생이 증거를 적절히 제시하여 자신의 탐구 결과를 뒷받침하고 발표와 관련하여 지정된 지침을 준수합니다.
4. 학생이 자신의 탐구 결과를 완전하게 논의하고 적절한 증거를 십분 활용하여 자신의 추론을 뒷받침하고 지정된 지침을 모두 준수합니다.





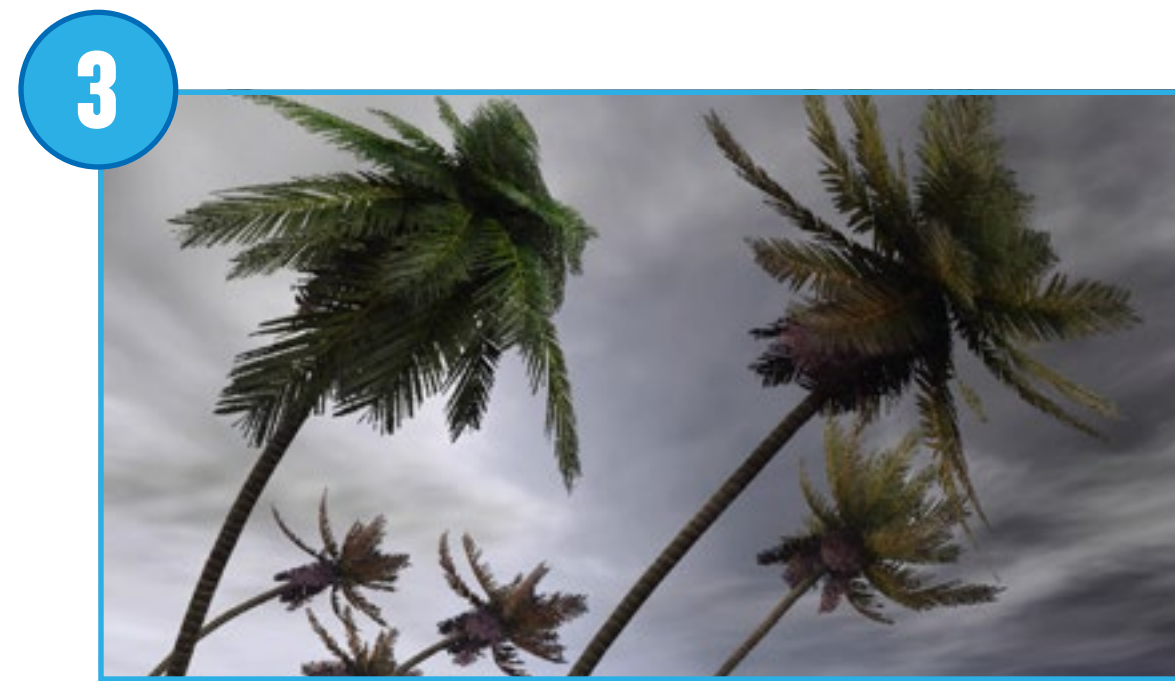
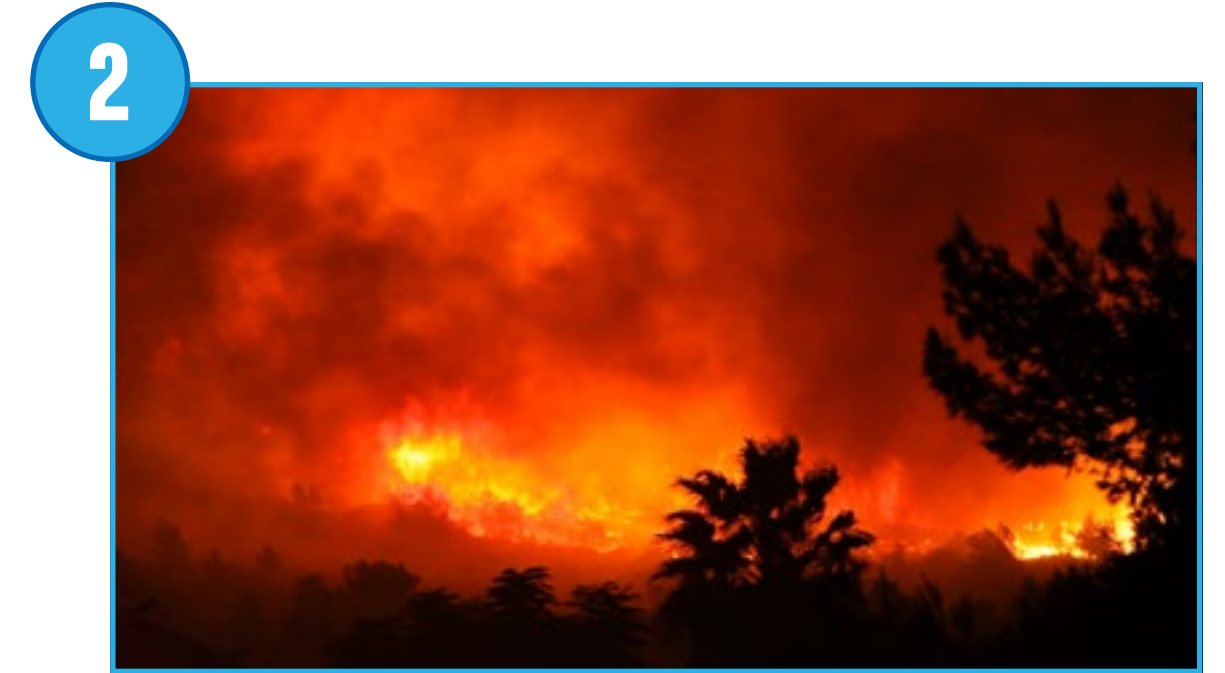
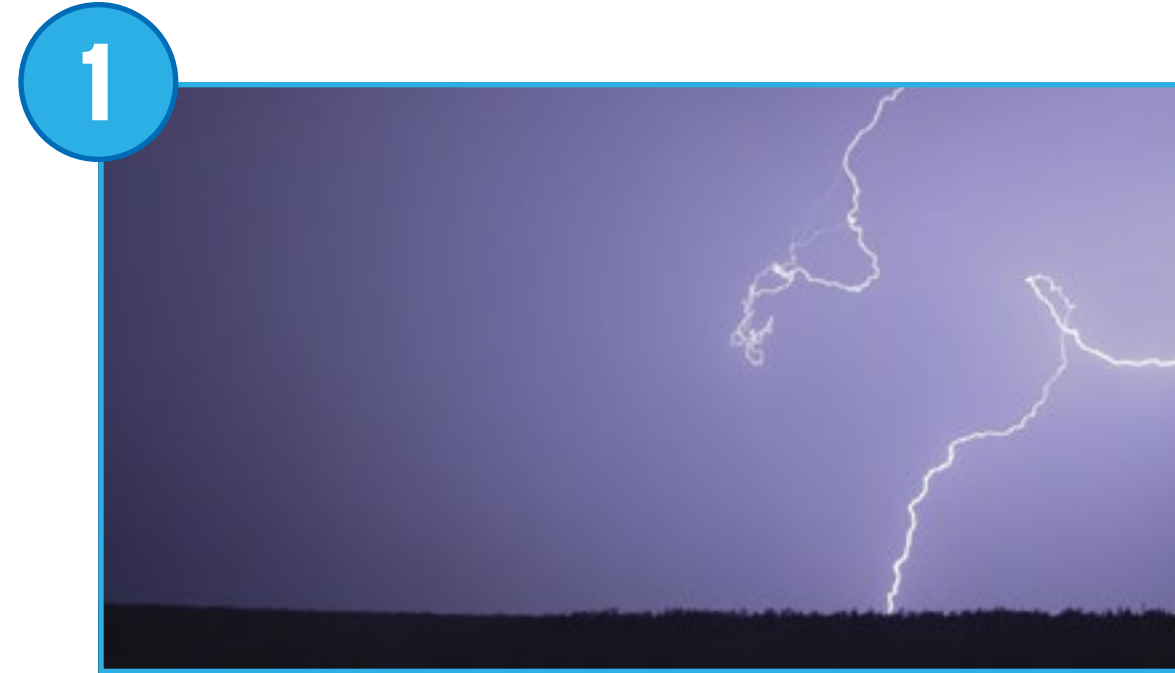
## 탐구 단계

프로젝트의 수행을 위해 학생들과 함께 아이디어를 검토하고 논의하기 위한 기본 토대로서 소개 비디오를 활용할 수 있습니다.

### 소개 비디오

심각한 기후 관련 재해는 한 지역을 매우 빠르고 처참하게 파괴할 수 있으며, 그에 따라 동물과 사람이 위험에 처할 수 있습니다.

1. 뇌우로 인해 매년 많은 수의 산불이 발생합니다.
2. 화재는 생물의 서식지를 매우 빠르게 파괴할 수 있습니다.
3. 강한 바람과 홍수 역시 위험할 수 있습니다.
4. 상황이 심각할 경우 구조 당국에서 구조대를 보냅니다.
5. 헬리콥터를 이용하면 사람과 동물을 위험 지역으로부터 구출하고 구호 지역에 물자를 전달할 수 있습니다.





## 탐구 단계

### 토의를 위한 질문

1. 여러분이 사는 지역 또는 다른 지역에서 발생할 수 있는 기후 관련 재해로는 어떠한 것들이 있습니까?  
이 질문에 대한 답은 지역에 따라 다르며, 산불, 홍수, 허리케인, 토네이도 등의 답이 제시될 수 있습니다.
2. 기후 관련 재해가 사람이나 동물에게 어떠한 영향을 미칩니까?  
이 질문에 대한 답은 지역에 따라 다를 수 있으나, 도구, 기계 및 로봇 등이 동원된다는 이야기가 답에 포함될 수 있습니다.
3. 기후 관련 재해 상황에서 헬리콥터를 활용하는 방법을 몇 가지 제시해 보십시오.  
헬리콥터는 여러 지역을 이동할 수 있다는 점에서 유용하며, 사람과 물건을 실어 나를 수 있습니다.

학생들에게 문서화 도구를 이용해 텍스트나 그림의 형태로 답을 기록하게 하십시오.



## 만들기 단계

### 구조 헬리콥터 조립 및 프로그래밍

학생들에게 조립 설명서에 따라 흥미로운 구조 헬리콥터를 조립하게 하십시오.

#### 1. 헬리콥터 조립.

이 프로젝트에 사용되는 모델은 도르래를 이용해 모터 축의 움직임을 줄이 부착된 축으로 전달합니다.

#### 2. 줄을 위아래로 움직일 수 있도록 헬리콥터를 프로그래밍.

최초의 시작 블록을 누르면 모터가 한쪽 방향으로 2초간 회전합니다. 두 번째 시작 블록을 누르면 모터가 반대 방향으로 회전하기 시작합니다.

### ▶ 권고 사항

학생들이 해결 방법을 디자인하기에 앞서 프로그램을 완전하게 이해할 수 있도록 프로그램의 설정을 자유로이 바꿔 보게 하십시오.





## 만들기 단계

이 모델을 본보기 삼아 학생들에게 헬리콥터 또는 구조 장치를 디자인하게 하십시오.

학생들에게 기후 관련 재해 상황에서 사용할 수 있도록 헬리콥터를 개조하도록 하되, 디자인이 안전하고 사용하기 쉬우며 상황에 적합해야 한다는 점을 강조하십시오. 여러 가지 훌륭한 해결 방법이 도출될 수 있을 것이나, 무엇보다 기준에 부합해야만 좋은 답이 될 수 있다는 점을 주지시켜 주십시오.

학생들에게 동일 사례에 대해 최소 두 가지 이상의 해결 방법을 제시하여 비교가 가능하게 할 것을 요구하십시오.

### 1. 위험에 처한 동물을 옮기기 위한 장치를 조립.

학생들에게 동물을 들어 나르기 위한 플랫폼, 상자, 들것 등을 조립하게 하십시오. 이동 중에 동물이 떨어지는 일이 없도록 해야 합니다.

### 2. 도움을 요하는 사람들에게 물자를 전달하기 위한 장치 조립.

학생들에게 물자를 내리기 위한 바구니, 그물망, 들것 등을 조립하게 하십시오. 이동 중에 아무것도 떨어지지 않도록 주의해야 합니다.

### 3. 물을 뿌려 불을 끄기 위한 장치 조립.

줄을 움직이는 대신 모터를 이용해 물을 뿌려야 하므로 헬리콥터 동체의 디자인이 전혀 달라져야 할 것입니다.

### ▶ 중요

학생들의 창작 모델이 각자의 취향과 선택에 따라 달라질 것이므로 이번 프로젝트에서는 조립 설명서 또는 샘플 프로그램이 주어지지 않습니다.

### ▶ 중요

학생들에게 하나의 문제에 대해 최소 두 가지 이상의 해결 방법을 제시하게 하십시오. 아울러 위에 열거된 기준에 따라 해결 방법을 서로 비교하게 하십시오.



## 만들기 단계

필요에 따라 학생용 프로젝트의 “추가 해결 방법 디자인” 섹션을 확장 과제로 활용하십시오. 확장 과제는 “모델 사용” 섹션의 심화 과제에 해당하며 연령이 높거나 학습 수준이 앞서가는 학생을 위해 구상되었음을 유념하십시오.

### 추가 해결 방법 디자인

경우에 따라서는 구조 작전에 헬리콥터를 사용하지 못할 수도 있습니다.

어떠한 경우에 이러한 상황이 발생할 수 있는지를 설명하고, 학생들에게 새로운 문제 해결 방법을 생각해 보게 하십시오. 새로운 상황의 예를 들자면 다음과 같습니다.

- 토네이도 속에서의 구조 활동.
- 산사태 발생 후의 구조 활동.
- 가뭄이 심한 지역에 대한 필수 물자 공급.

학생들에게 프로젝트의 이전 부분에서 배운 내용을 되돌아 보게 하십시오. 어떻게 해야 더 나은 해결 방법을 찾을 수 있을지 설명하게 하십시오.

### 협력 제안

동일한 문제에 대해 둘 이상의 팀이 과제를 수행할 수 있도록 학생들에게 여러 가지 구조 활동이 필요한 상황을 해결할 방법을 디자인하게 하십시오. 예를 들어 한 팀은 잔해를 치우는 일에 집중하고 다른 팀은 동물과 사람을 실어 나를 수 있을 것입니다.



## 공유 단계

### 문서 작성

학생들에게 다양한 방식으로 프로젝트를 문서화하게 하십시오. 이를 위한 몇 가지 방법을 제안하자면 다음과 같습니다.

- 해결 방법의 모든 버전을 사진 촬영한 다음, 어느 것이 최상의 해결 방법이라 생각되고 그 이유는 무엇인지를 설명하게 하십시오.
- 각자의 이미지를 실제 세계의 모습과 비교하게 하십시오.
- 자신의 프로젝트 발표 모습을 비디오로 녹화하게 하십시오.

### 결과 발표

이번 프로젝트에 한해 학생들에게 디자인을 두 가지씩 발표하게 하고, 각각의 해결 방법이 어떠한 점에서 기준을 충족하거나 충족하지 못하는지를 질문하십시오.

보다 나은 프레젠테이션을 위한 조언:

- 각자 선택한 해결 방법이 어떻게 구조 임무에 사용되는지를 설명하게 하십시오.
- 맥락이 통하도록 설명을 할 것을 요구하십시오.
- 어디에서 이러한 일이 벌어지고 어떤 조건에서 발생하며 대처해야 할 안전 문제가 무엇인지를 설명하게 하십시오.

# 헬기 구조 임무

## 발표 방법 예시

이 학급의 학생들이 헬기 구조 임무에 투입되어 구조 지역을 오가며 동물, 사람 및 물자를 실어 나를 수 있는 안전한 헬리콥터를 디자인하였습니다.



## 프로젝트 8

# 분류와 재활용

이번 프로젝트에서는 모양과 크기 등 물체의 물리적 속성을 이용해 물체를 분류하는 장치를 디자인하는 방법을 알아보기로 하겠습니다.







## 교육과정 링크

### 2009 개정교육과정 관련 도달 목표

과학-3-1-1 우리 생활과 물질. 우리 주위의 물체가 다양한 물질로 이루어져 있음을 안다.

특정 물체를 이루고 있는 물질이 어떤 성질때문에 사용되었는지를 설명할 수 있다. 우리 주위의 물체가 물질의 어떤 성질에 따라 사용되었는지를 탐구할 수 있다.

국어-3-2-8 실감나게 말해요. 읽기 과정에서 지식과 경험을 적극적으로 활용하며 글을 읽는다. 직접 경험하거나 들은 이야기에서 감동적인 부분을 실감나게 말한다.





## 개요: WeDo 2.0 프로젝트 계획

### 준비: 30분

- “수업 관리” 장에 설명된 일반 준비 사항을 읽어 보십시오.
- 프로젝트에 관한 정보를 읽고 무엇을 해야 할지를 정확히 파악하십시오.
- 프로젝트의 소개를 위해 WeDo 2.0 소프트웨어의 프로젝트에 포함된 비디오와 자신이 선택한 자료 중에서 어느 것을 사용할지 정하십시오.
- 프로젝트의 최종 결과 결정: 어떠한 기준에 따라 문서를 작성하고 발표해야 할지를 정하십시오.
- 기대 사항을 충족하기에 부족함이 없도록 시간을 계획하십시오.

### ▶ 중요

이 프로젝트는 디자인 브리핑의 성격을 띠고 있습니다. 디자인 방법에 관한 자세한 설명은 “WeDo 2.0 커리큘럼” 장을 참조하십시오.

### 탐구 단계: 30-60분

- 소개 비디오와 함께 프로젝트를 시작하십시오.
- 그룹 토의를 시작하십시오.
- 학생들에게 맥스와 미아의 질문에 관한 아이디어를 문서화 도구를 이용해 기록하게 하십시오.

### 만들기 단계: 45-60분

- 학생들에게 주어진 조립 설명서에 따라 재활용 트럭을 조립하게 하십시오.
- 샘플 프로그램을 참조하여 모델을 프로그래밍하게 하십시오.
- 학생들이 두 가지의 물체를 분류하는 여러 가지 방법을 고안해 낼 수 있도록 시간 여유를 주십시오.
- 이 프로젝트의 일환으로 각자의 디자인과 수정된 부분을 스케치하게 하는 방법을 고려할 수도 있습니다.

### 추가로 만들기 단계(선택 사항): 45-60분

- 이 심화 활동은 차별화를 기하거나 연령대가 높은 학생의 수준에 맞추는 등 필요에 따라 활용할 수 있습니다.

### 공유 단계: 45분 이상

- 학생들에게 자신의 모델을 문서화하게 하고(무엇이 효과적이었고 무엇이 그러하지 못했는지), 어떠한 종류의 디자인 문제를 겪었는지 설명하게 하십시오.
- 여러 가지 방식으로 경험을 공유하게 하십시오.
- 각자의 프로젝트를 발표하게 하십시오.
- 최종 과학 보고서를 작성하게 하십시오.

### ▶ 권고 사항

이번 활동에 이어 아래의 개방형 프로젝트를 수행할 것을 권장합니다.

- 해양 정확
- 극한의 서식지



## 차별화

성공적인 진행을 위해 다음과 같이 조립과 프로그래밍에 관한 추가 지침을 제공하십시오.

- 학생들이 첫 번째 모델의 작동 방식을 충분히 이해하기까지 추가로 시간을 배정하십시오.
- 둘 이상의 모델을 만들어 볼 수 있도록 시간 여유를 주십시오.
- 엔지니어링 기반의 디자인에 대해 설명하십시오.

아울러 어떠한 방식으로 탐구 결과를 발표하고 문서화해야 하는지를 구체적으로 설명하십시오(예: 다른 팀과의 공유 등).

### 추가 해결 방법 디자인

학생의 경험 수준이 높을 경우 조립과 프로그래밍을 위한 여분의 시간을 배정하고 모양 이외의 속성에 따라 물체를 분류할 수 있는 여러 가지 유형의 장치를 만들어 볼 수 있게 하십시오. 학생들에게 디자인 프로세스를 이용해 자신이 만들어낸 버전을 모두 설명하게 하십시오.

### 학생들의 흔한 오해

학생들이 무게, 질량 및 부피의 개념을 혼동할 수 있으며, 무거운 물체가 크기도 클 것이라고 속단하는 경향이 있습니다. 또한 중력을 고려하지 못하는 수가 많습니다. 무게, 질량 및 부피에 관한 공식을 학생들에게 알려 주십시오.

## 용어 설명

물리적 속성

화학적 조성을 바꾸지 않고 관찰하거나 측정할 수 있는 물체의 특성(모양, 냄새 또는 높이 등)

재활용

폐기물을 유용한 물질로 바꾸는 것

분류

유형에 따라 집단별로 나누는 것

효율적

가장 가능성이 높은 방식으로 작업을 하는 것

폐기물

더 이상 쓸모 없는 것으로 간주하고 버려진 물건



## 과학과 프로젝트 활동평가표

이 활동평가표는 “WeDo 2.0을 이용한 평가” 장의 관찰평가표와 함께 사용할 수 있습니다.

### 탐구 단계

탐구 단계에서 유념할 점은 학생이 토의에 적극적으로 참여하고 질문과 답을 하고 물체의 속성이 물체를 분류하는 데 어떻게 도움이 되는지를 설명할 수 있어야 한다는 것입니다.

1. 학생이 질문에 답을 하거나 토의에 적절히 참여하거나 물체의 속성과 분류 방법을 적절히 설명하지 못합니다.
2. 학생이 교사의 격려 하에 질문에 답을 하거나 토의에 적절히 참여하거나 교사의 도움 하에 물체의 속성과 분류 방법을 설명할 수 있습니다.
3. 학생이 질문에 적절히 답을 하거나 학급 토의에 참여하거나 물체의 속성과 분류 방법을 설명할 수 있습니다.
4. 학생이 토의 중에 제시된 설명을 확장 보완하거나 물체의 속성과 분류 방법을 설명할 수 있습니다.

### 만들기 단계

만들기 단계에서 유념할 점은 학생이 팀 활동을 원활히 수행하고 엔지니어링 디자인 프로세스의 활용 능력을 입증하고 문제의 해결을 위한 정보를 수집 및 활용해야 한다는 것입니다.

1. 학생이 문제 해결을 위한 팀 활동을 원활히 수행하지 못하고, 문제 해결을 위한 엔지니어링 디자인 프로세스의 활용 능력을 보여주지 못합니다.
2. 학생이 문제 해결을 위한 팀 활동을 수행하거나 교사의 도움 하에 엔지니어링 디자인 프로세스를 활용하여 문제의 해결을 위한 정보를 수집 및 사용할 수 있습니다.

3. 학생이 문제 해결을 위한 팀 활동을 수행하거나 엔지니어링 디자인 프로세스를 활용하여 문제의 해결을 위한 정보를 수집 및 사용할 수 있습니다.
4. 학생이 팀 리더의 역할을 하거나 엔지니어링 기반의 디자인을 확장 활용하거나 문제 해결을 위한 정보를 여러 가지 방식으로 수집 및 활용할 수 있습니다.

### 공유 단계

공유 단계에서 유념할 점은 학생이 문제를 어떻게 해결하였는지를 설명하고 물체의 크기를 이용해 물체를 분류하는 방법을 표현할 수 있어야 한다는 것입니다.

1. 학생이 문제를 어떻게 해결하였는지를 설명하지 못하고, 물체를 크기별로 분류하는 방법을 제대로 표현하지 못합니다.
2. 학생이 문제를 어떻게 해결하였는지를 부분적으로 설명하고 교사의 격려 하에 물체를 크기별로 분류하는 방법에 관한 아이디어를 일부 표현할 수 있습니다.
3. 학생이 문제를 어떻게 해결하였는지를 적절히 설명하고 물체를 크기별로 분류하는 방법을 표현할 수 있습니다.
4. 학생이 문제를 어떻게 해결하였는지를 상세하게 설명하고 물체를 크기별로 분류하는 방법을 매우 명확하고 철저하게 표현할 수 있습니다.



## 국어과 프로젝트 활동평가표

이 활동평가표는 “WeDo 2.0을 이용한 평가” 장의 관찰평가표와 함께 사용할 수 있습니다.

### 탐구 단계

탐구 단계에서 유념할 점은 학생이 해결을 요하는 문제에 관한 자신의 아이디어와 지식을 효과적으로 설명할 수 있어야 한다는 것입니다.

1. 학생이 탐구 단계에서 제시된 질문에 관한 자신의 아이디어를 공유하지 못합니다.
2. 학생이 탐구 단계에서 제시된 질문에 관한 자신의 아이디어를 교사의 격려 하에 공유할 수 있습니다.
3. 학생이 탐구 단계에서 제시된 질문에 관한 자신의 아이디어를 적절히 표현합니다.
4. 학생이 탐구 단계에서 제시된 질문과 관련된 자신의 아이디어에 대한 설명을 세부 정보를 이용해 확장 보완합니다.

### 만들기 단계

만들기 단계에서 유념할 점은 학생이 적절한 선택을 하고(즉, 화면 캡처, 이미지, 비디오, 텍스트 등) 탐구 결과의 문서화에 대한 소정의 기대 사항을 충족해야 한다는 것입니다.

1. 학생이 조사 활동 중에 탐구 결과를 문서화하지 못합니다.
2. 학생이 자신의 탐구 결과에 관한 문서를 수집하기는 하나, 문서가 불완전하거나 소정의 기대 사항을 모두 충족하지는 못합니다.
3. 학생이 조사 활동의 각 요소별로 탐구 결과를 적절히 문서화하고, 선택을 함에 있어 적절한 결정을 내립니다.
4. 학생이 문서화를 위해 다양하고 적절한 방법을 사용하고, 소정의 기대 사항을 초과 충족합니다.

### 공유 단계

공유 단계에서 유념할 점은 학생이 자신의 탐구 결과로부터 도출된 증거를 활용하여 자신의 추론을 입증할 수 있어야 한다는 것입니다.

아울러 학생이 탐구 결과를 발표함에 있어 지정된 지침을 준수해야 합니다.

1. 학생이 프레젠테이션 중에 발표된 아이디어를 뒷받침할 증거로 자신의 탐구 결과를 활용하지 않습니다. 학생이 지정된 지침을 따르지 않습니다.
2. 학생이 자신이 탐구한 결과의 일부를 증거로 활용하기는 하나, 근거 제시가 제한적입니다. 또한 지정된 지침을 대체로 따르기는 하나, 한두 영역에서 부족한 부분이 눈에 띕니다.
3. 학생이 증거를 적절히 제시하여 자신의 탐구 결과를 뒷받침하고 발표와 관련하여 지정된 지침을 준수합니다.
4. 학생이 자신의 탐구 결과를 완전하게 논의하고, 적절한 증거를 심분 활용하여 자신의 추론을 뒷받침하며, 지정된 지침을 모두 준수합니다.



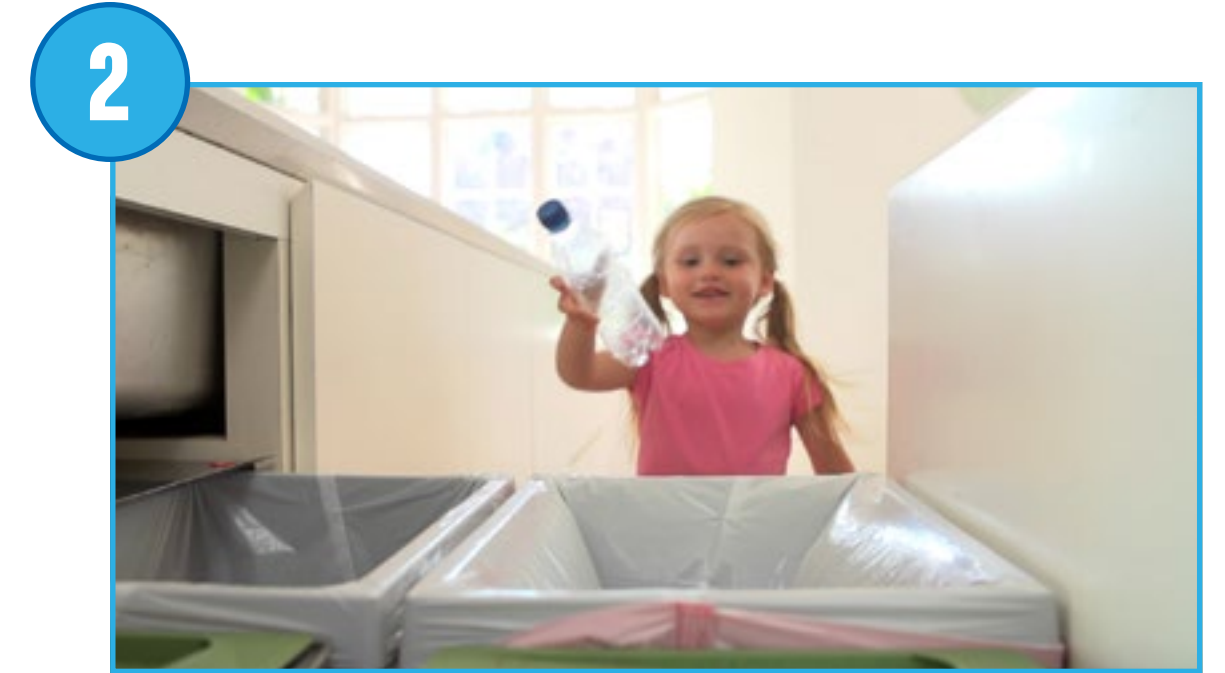
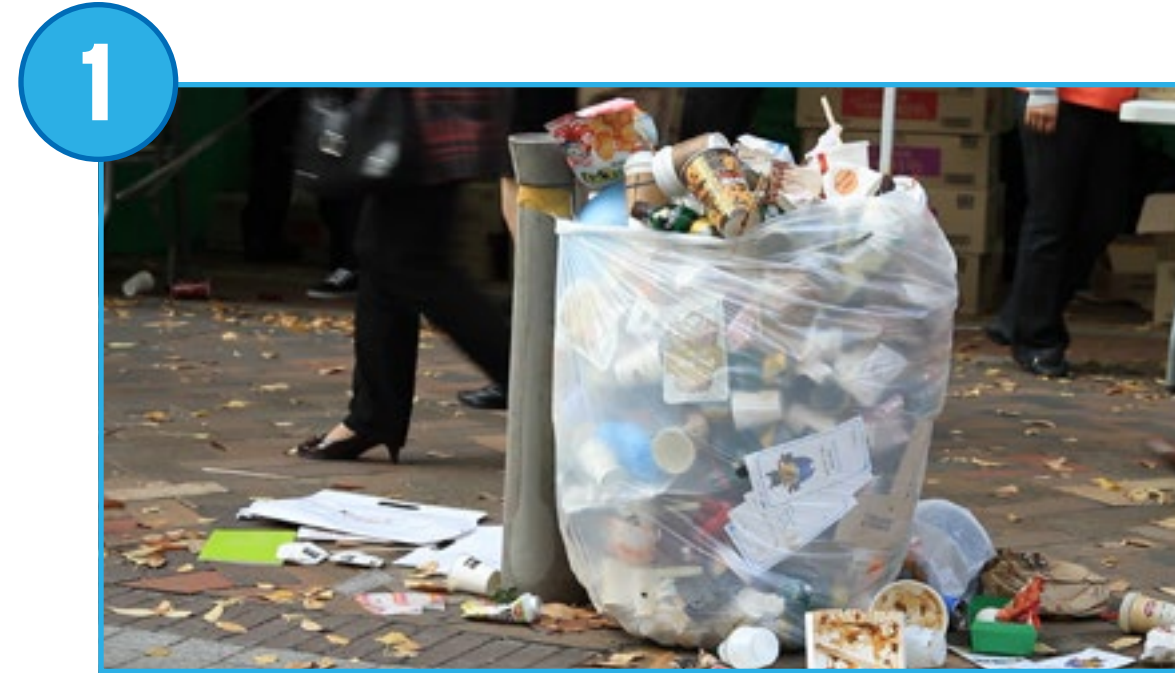
## 탐구 단계

프로젝트의 수행을 위해 학생들과 함께 아이디어를 검토하고 논의하기 위한 기본 토대로서 소개 비디오를 활용할 수 있습니다.

### 소개 비디오

폐기물의 재활용은 21세기의 가장 큰 문제 중 하나입니다. 재활용이란 버려진 물질을 다시 사용할 수 있도록 되살리는 과정을 말합니다. 문제는 사람들로 하여금 폐기물 재활용에 지속적으로 참여하게끔 하기가 쉽지 않다는 것인데, 분류 방법을 보다 효율적으로 개선하는 것이 하나의 방법이 될 수 있습니다.

1. 모든 폐기물을 한 곳에 버리지 않도록 사람들의 행동 습관을 바꾸어야 합니다.
2. 일반적으로 재활용 프로세스 초반에 물질이 분류되는 것이 바람직한데, 실제로는 재활용된 물질의 대부분이 모두 한데 섞인 상태로 재활용 센터에 반입됩니다.
3. 사람이나 기계를 이용해 폐기물을 종이, 플라스틱, 금속, 유리 등 종류별로 분류하여 한데 모을 수 있습니다.
4. 물질의 분류를 위해 기계를 사용하는 경우, 무게, 크기, 모양, 자성 등 물체의 물리적 특성 중 하나를 이용해 분류 작업을 처리해야 합니다.





## 탐구 단계

### 토의를 위한 질문

1. 재활용이란 무엇을 의미합니까?  
재활용이란 폐 물질을 무언가 새로운 것으로 바꾸는 과정을 말합니다. 통상적으로 재활용되는 물질로는 종이, 플라스틱, 유리 등이 있습니다.
2. 여러분이 사는 지역에서는 재활용 가능한 물질을 어떻게 분류합니까?  
학생들과 함께 물질 분류 작업을 손으로 하는지 기계로 하는지 서로 이야기하십시오. 집에서 분류를 하는지 아니면 다른 곳에서 하는지를 학생들에게 질문하십시오.
3. 모양에 따라 폐기물을 분류할 수 있는 장치를 구상하십시오.  
이 질문에 대한 답에 따라 학생의 디자인 방향이 달라질 수 있습니다.

학생들에게 문서화 도구를 이용해 텍스트나 그림의 형태로 답을 기록하게 하십시오.

### 기타 탐구 질문

1. 재활용 물질은 어디로 보내집니까?  
이 질문에 대한 답은 학생이 거주하는 지역에 따라 달라질 수 있으나, 대다수의 경우 가까운 재활용 시설에 재활용 물질이 모입니다. 재활용이 불가능한 물질은 매립지나 소각로 등의 다른 곳으로 보내집니다.



## 만들기 단계

### 재활용된 물체를 분류하기 위한 트럭의 조립 및 프로그래밍

학생들에게 조립 설명서에 따라 분류용 트럭과 물질을 조립하게 하십시오.

#### 1. 분류용 트럭 조립.

이번 프로젝트에 사용되는 모델은 도르래 시스템을 이용해 트럭의 적재함을 젖힐 수 있게 디자인되었습니다. 우선은 모양이 서로 다른 두 개의 부품이 모두 통과할 수 있도록 시스템을 디자인하고, 차후 학생들에게 물체를 크기별로 분류할 수 있도록 디자인을 수정하게 하십시오.

#### 2. 트럭 적재함 프로그래밍.

프로그램을 실행하면 일단 모터가 한쪽 방향으로 1초간 회전하며 적재함을 완전히 초기 위치로 되돌립니다. 이어 학생이 상자를 신게끔 3초간 기다렸다가 기계음을 울린 다음, 적재함을 젖혀 상자를 떨어뜨립니다.

#### ▶ 중요

학생들이 프로그램이 제대로 작동하도록 모터의 출력 수준을 조정해야 할 수 있습니다. 그 이유는 모터가 모두 똑같지 않기 때문입니다.

#### ▶ 권고 사항

학생들이 조사 활동을 시작하기에 앞서 프로그램을 완전하게 이해할 수 있도록 프로그램의 설정을 자유로이 바꿔 보게 하십시오.







## 만들기 단계

### 다른 해결 방법 디자인

주어진 모델을 기본적으로 사용하되, 학생들이 모양에 따라 상자를 두 그룹으로 분류할 수 있도록 트럭 적재함의 디자인을 바꿀 수 있어야 합니다. 학생들이 마음껏 재량을 발휘하도록 자유를 주십시오. 이 문제에 대한 해결 방법은 간단한 것부터 복잡한 것까지 다양하게 제시될 수 있으며, 분류 장치, 프로그램 또는 그 두 가지를 모두 변경하는 작업이 필요할 수 있습니다.

### 문제 해결을 위한 아이디어

#### 1. 상자 분류를 위한 트럭 디자인 수정.

트럭의 레고® 조립판을 분리하면 하나의 상자는 첫 번째 구멍을 통해 떨어지고 다른 상자는 그 모양으로 인해 뒤편으로 미끄러져 떨어지게 할 수 있습니다. 또한 그 외에도 여러 가지 디자인을 구상할 수 있습니다.

#### 2. 동작 센서를 이용한 분류.

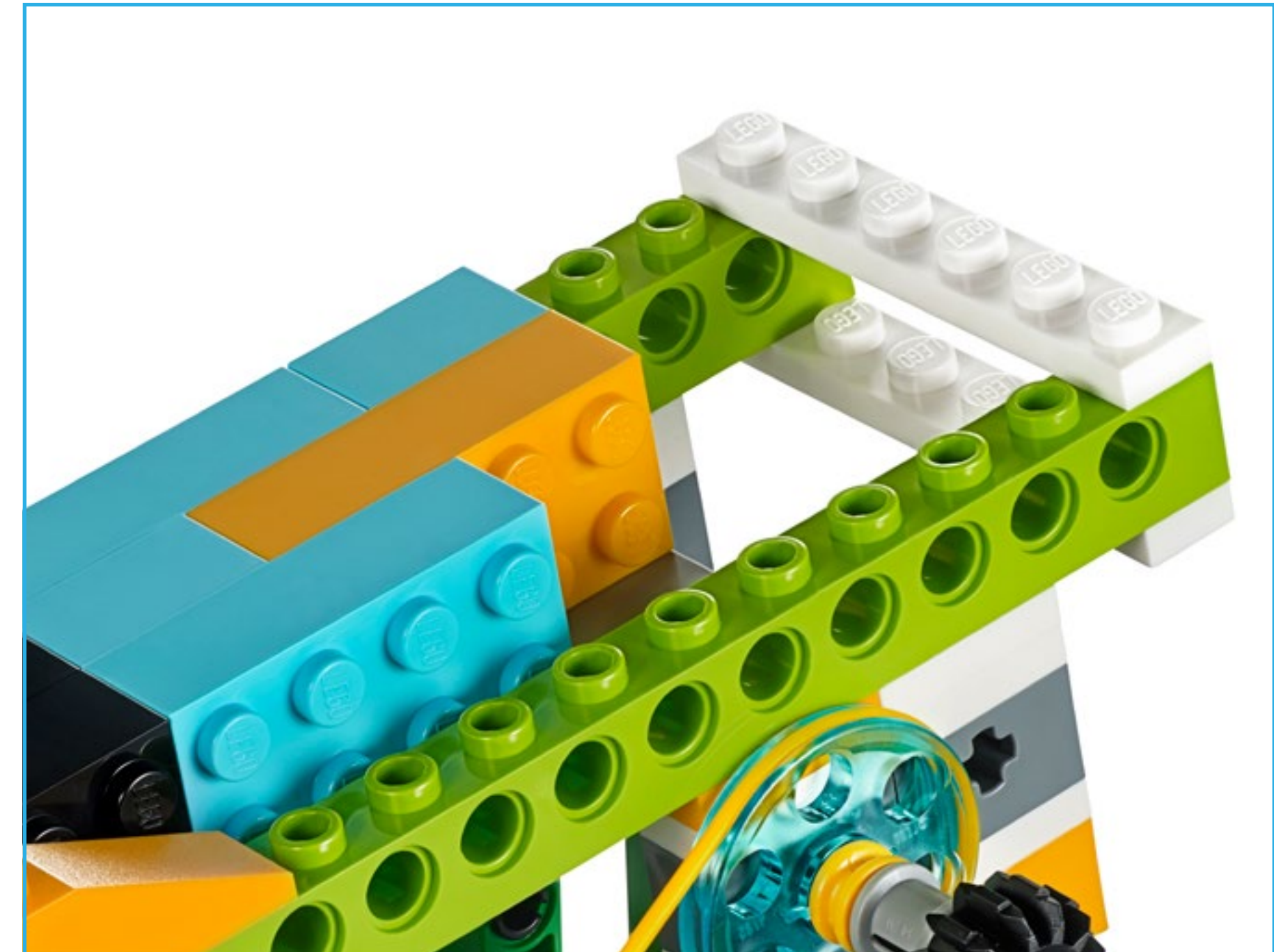
동작 센서를 적재함 측면의 적절한 위치에 부착하고 프로그램을 적절히 작성함으로써 센서가 크기에 따라 물체를 탐지하도록 할 수 있습니다.

#### 3. 트럭 외부에서의 상자 분류.

이 해결 방법을 사용하려면 트럭 말고도 다른 무언가가 필요합니다. 즉, 상자를 일단 공장으로 옮긴 다음 다른 방법으로 분류할 수 있습니다.

### ▶ 중요

학생들의 창작 모델이 각자의 취향과 선택에 따라 달라질 것이므로 이번 프로젝트에서는 조립 설명서 또는 샘플 프로그램이 주어지지 않습니다.





## 만들기 단계

필요에 따라 학생용 프로젝트의 “추가 해결 방법 디자인” 섹션을 확장 과제로 활용하십시오. 확장 과제는 “모델 사용” 섹션의 심화 과제에 해당하며 연령이 높거나 학습 수준이 앞서가는 학생을 위해 구상되었음을 유념하십시오.

이번 디자인 프로젝트의 다음 단계로서, 학생들에게 보다 복잡한 문제에 대한 해결 방법을 디자인하게 하십시오.

### 추가 해결 방법 디자인

학생들에게 분류해야 할 세 번째 물체를 디자인하게 하십시오. 세 가지 이상의 물체를 분류하기 위해서는 아마도 트럭 모델에서 벗어나 새로운 종류의 장치를 디자인해야 할 것입니다.

1. 컨베이어 벨트를 이용한 물체 분류.
2. 로봇 팔을 이용한 물체 분류.
3. 두 가지의 상이한 장치를 이용한 물체 분류.

장치가 완벽하게 작동하는지 또는 학생이 성공적인 해결 방법을 찾아 내는지 여부는 그다지 중요하지 않습니다. 그보다는 분류 원칙의 근거가 되는 추론이 타당한지, 그리고 학생이 엔지니어링 디자인의 원칙을 제대로 적용하고 있는지를 확인하는 것이 보다 중요합니다.

### 협력 제안

여러 팀을 연계함으로써 학생들이 분류 전략의 구상을 위한 더 많은 대안을 살펴볼 수 있습니다. 즉, 한 팀이 일부 물체를 분류하고 다른 팀이 보다 세부적으로 물체를 분류하도록 할 수 있습니다. 예를 들어 첫 번째 팀은 전체 폐기물 중에서 크기가 작은 물체만을 분류해 내고, 두 번째 팀이 중간 크기의 물체를 분류해 내도록 할 수 있습니다.



## 공유 단계

### 문서 작성

학생들에게 자신의 프로젝트를 여러 가지 방식으로 문서화하게 하십시오.

- 학생들에게 해결 방법의 모든 버전을 사진 촬영하게 하고, 가장 성공적인 해결 방법 또는 가장 가능성이 높은 방법에 대해 설명을 요구하십시오.
- 학생들에게 팀별로 각자의 디자인을 다른 팀과 비교하게 하십시오.
- 학생들에게 물체를 모양별로 분류할 수 있는 방법이 무엇이고 문제의 해결을 위해 물체의 모양이 왜 중요한지에 대한 설명을 문서에 기록하게 하십시오.

### 결과 발표

학생들에게 모양에 따라 물체를 분류함에 있어 자신의 해결 방법이 어떻게 사용되는지를 설명하게 하십시오.

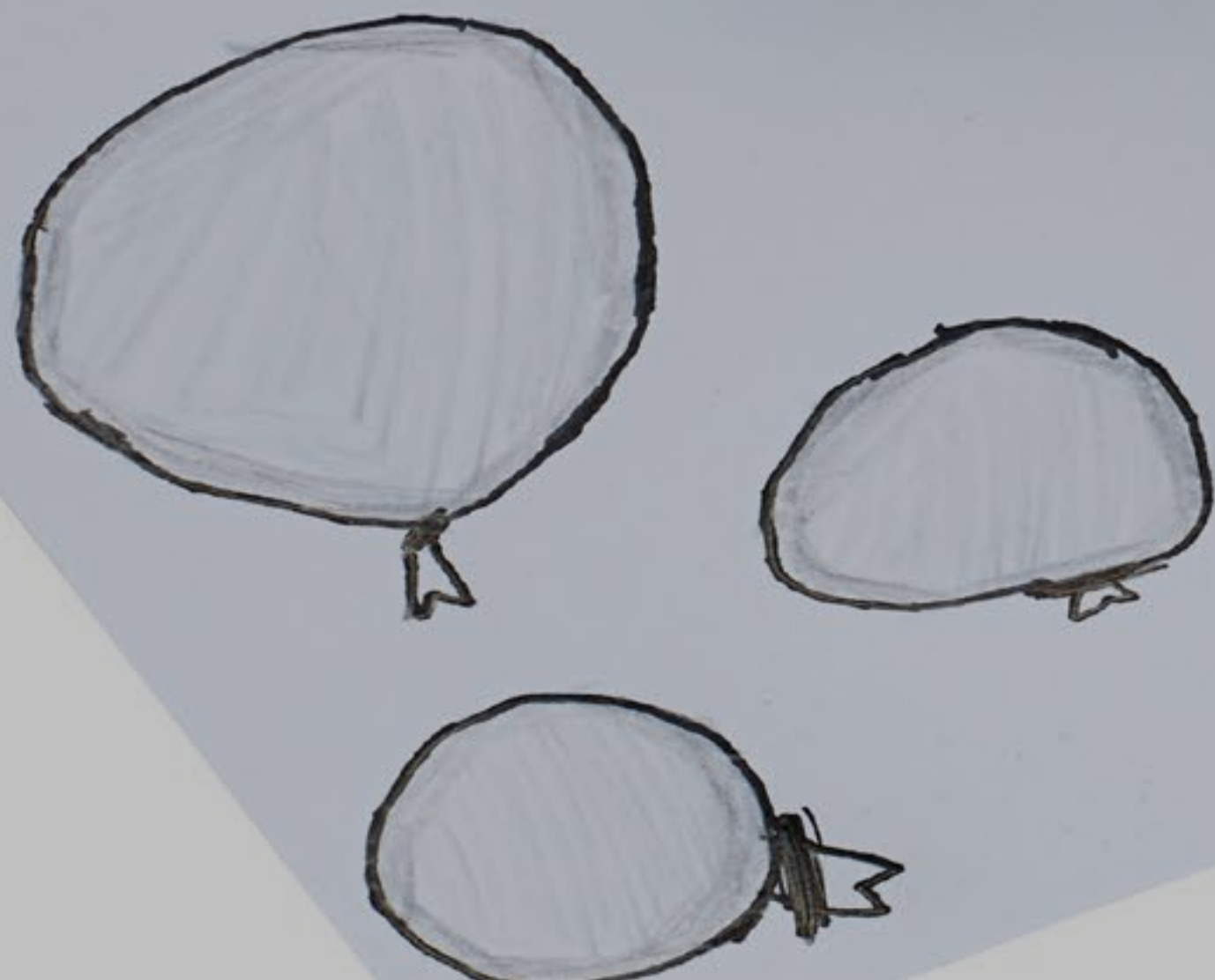
보다 나은 프레젠테이션을 위한 조언:

- 학생들에게 이 문제를 해결하기 위해 어떻게 협력하였는지를 발표하게 하십시오.
- 어떠한 문제를 겪었으며, 결과적으로 디자인과 프로그램을 수정하기 위해 무엇을 하였는지를 설명하게 하십시오.
- 설명의 배경이 되는 정황 관계를 묘사하게 하십시오.
- 이 해결 방법을 실제 세계에 적용할 수 있을지를 논의하십시오.

# 분류와 재활용

## 발표 방법 예시

이 학습의 학생들이 물체를 모양에 따라 분류하기 위한 여러 가지 방법을 디자인하였습니다.



# 개방형 프로젝트 개요



프로젝트 9

# 포식자와 먹이

이번 프로젝트에서는 포식자와 먹이의 행동을 레고®의 표현 방식으로 모델링해 보기로 하겠습니다.





## 교육과정 링크

### 2009 개정교육과정 관련 도달 목표

과학-6-1-2 생물과 환경. 생태계 구성 요소가 서로 영향을 주고 받으며 살아가고 있음을 설명할 수 있다. 비생물적 환경요인이 생물에게 미치는 영향을 설명할 수 있다.

국어-4-1-2 회의를 해요. 회의의 절차와 방법을 알고 능동적으로 참여한다. 글쓰기가 제시한 의견의 타당성을 평가한다.

국어-4-1-7 의견과 근거. 알맞은 이유를 들어 자신의 의견이 드러나게 글을 쓴다. 글쓰기가 제시한 의견의 타당성을 평가한다.

## 탐구 단계

포식자는 먹이와 놀랍도록 역동적인 관계를 공유하고 있습니다. 포식자는 오랜 시간에 걸쳐 사냥과 매복 능력을 기르는 방향으로 진화해 왔으며, 이에 대응하여 먹이 역시 포식자를 피하고 살아남기 위한 방향으로 적응 능력을 키워 왔습니다.

학생들에게 여러 가지 조합의 포식자-먹이 관계를 탐구하게 하십시오.



## 만들기 단계

학생들에게 포식자와 먹이 사이의 관계가 잘 나타나도록 포식자 또는 먹이 모델을 만들게 하십시오.

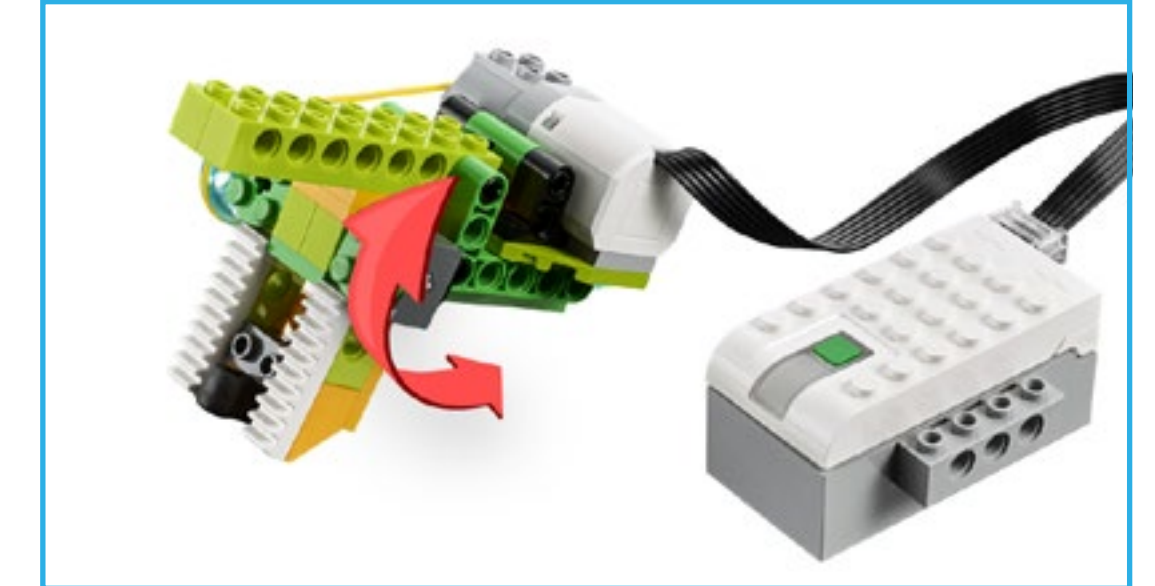
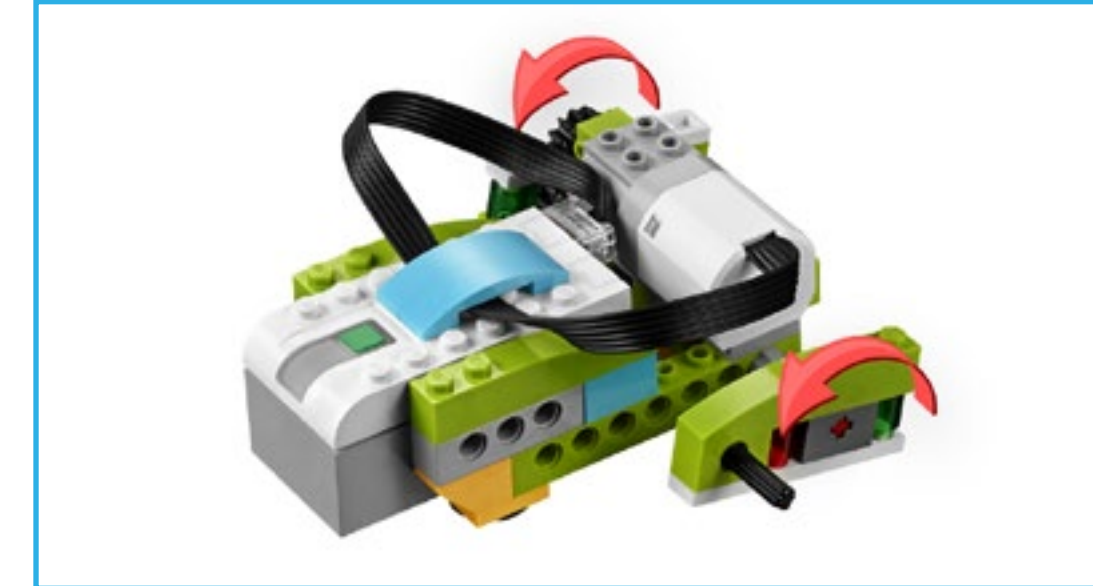
학생들에게 디자인 라이브러리를 찾아보고 아이디어의 원천이 될만한 기본 모델을 선택하게 하십시오. 이어 각자의 독자적인 해결 방법을 고안 내지 실험해 가며, 목적에 맞도록 기본 모델을 수정하게 하십시오.

사용 가능한 디자인 라이브러리 기본 모델의 예:

- 걸기
- 잡기
- 밀기

### ▶ 권고 사항

2개 팀이 협력하여 한 팀은 포식자를 모델링하고 다른 팀은 먹이를 모델링하게 하십시오.



## 공유 단계

학생들에게 포식자 또는 먹이 모델을 발표하게 하고, 두 생물종 사이의 관계를 어떤 식으로 표현했는지 설명하게 하십시오. 자신의 설명과 아이디어를 뒷받침할 조사 및 포트폴리오 자료를 자유로이 사용할 수 있습니다.

### 평가

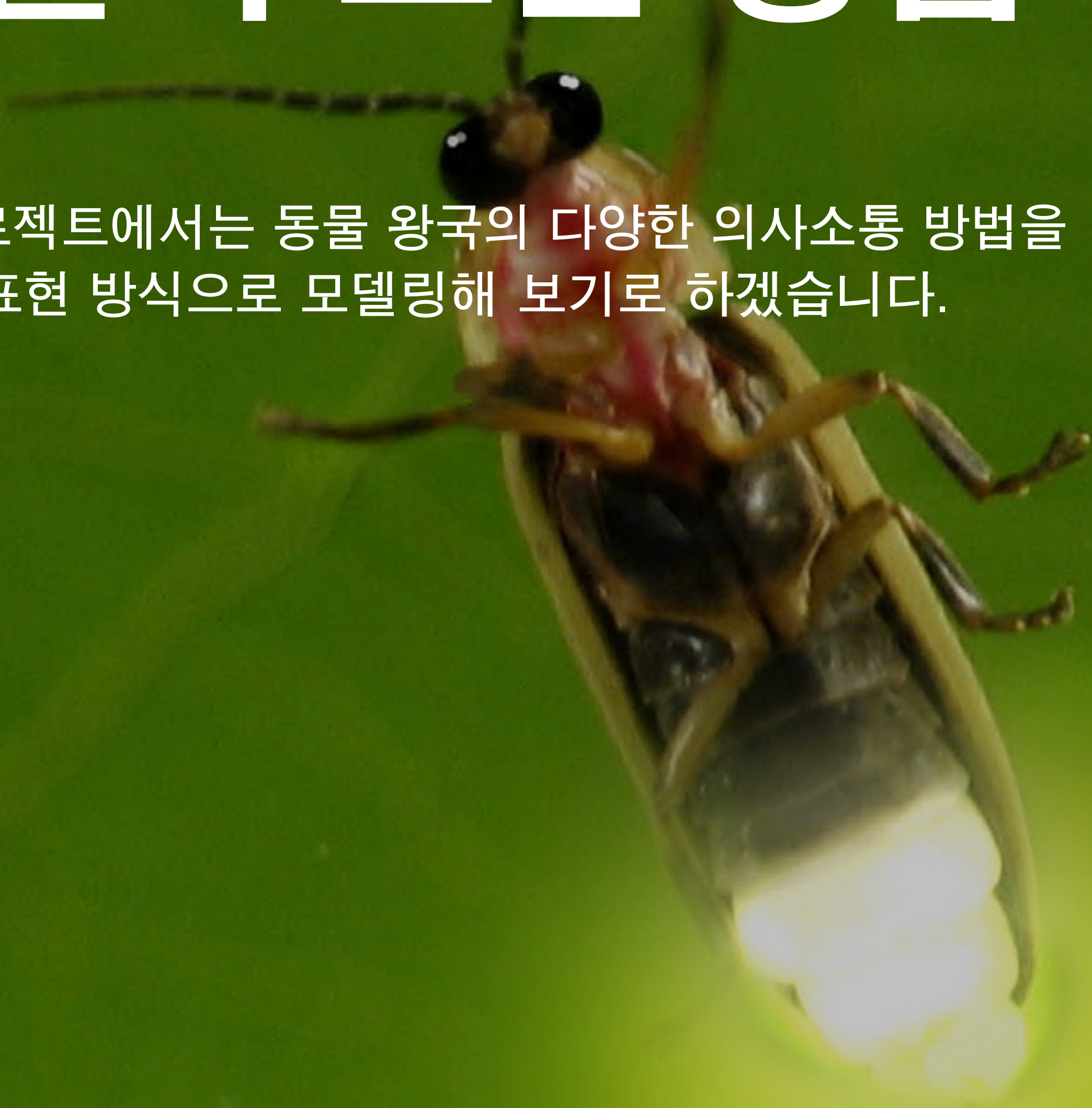
포식자가 먹이를 공격하고 붙잡기 위해 사용하는 여러 가지 전략을 학생들이 올바르게 설명하는지 확인하십시오.



프로젝트 10

# 동물의 표현 방법

이번 프로젝트에서는 동물 왕국의 다양한 의사소통 방법을 레고<sup>®</sup>의 표현 방식으로 모델링해 보기로 하겠습니다.





## 교육과정 링크

### 2009 개정교육과정 관련 도달 목표

과학-6-1-2 생물과 환경. 생태계 구성 요소가 서로 영향을 주고 받으며 살아가고 있음을 설명할 수 있다. 비생물적 환경 요인이 생물에게 미치는 영향을 설명할 수 있다.

과학-5-2-4 우리 몸의 구조와 기능. 자극이 전달되어 반응하기까지의 과정을 설명할 수 있다. 우리 몸의 자극에 대한 반응을 관찰할 수 있다.

국어-4-1-2 회의를 해요. 회의의 절차와 방법을 알고 능동적으로 참여한다. 글쓰기가 제시한 의견의 타당성을 평가한다.

## 탐구 단계

생물 발광이란 반디, 새우, 심해 물고기 등 생명체가 빛을 일으키는 현상을 말합니다. 발광 생물체는 이러한 능력을 이용해 만들어낸 빛을 몸을 숨기거나 먹이를 유인하거나 의사소통을 하는 등 다양한 목적으로 이용하며, 여타의 동물은 의사소통을 위해 소리와 몸동작을 이용합니다.

학생들에게 동물의 사회적 교류 방식을 조사하고 이러한 유형의 의사소통 방법이 동물의 생존, 짝찾기 및 번식에 어떻게 도움이 되는지를 알아보게 하십시오.



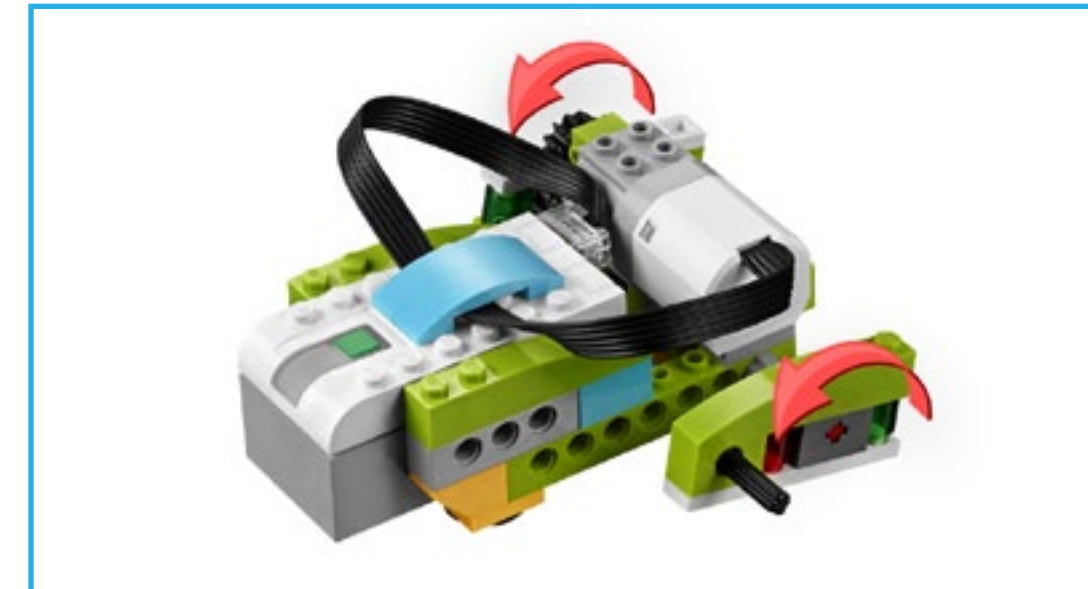
## 만들기 단계

학생들에게 생물체를 만들고 그들의 의사소통 방법을 표현하게 하십시오. 모델이 빛, 몸동작 또는 소리 등 한 가지 특정한 유형의 사회적 교류 방식을 사용하도록 해야 합니다.

학생들에게 디자인 라이브러리를 찾아보고 아이디어의 원천이 될만한 기본 모델을 선택하게 하십시오. 이어 각자의 독자적인 해결 방법을 고안 내지 실험해 가며, 목적에 맞도록 기본 모델을 수정하게 하십시오.

사용 가능한 디자인 라이브러리 모델의 예:

- 기울기
- 구불구불 전진
- 걷기



## 공유 단계

학생들에게 각자 조립한 모델을 발표하고 어떠한 의사소통 방법을 사용하는지 설명하게 하십시오. 자신의 설명과 아이디어를 뒷받침할 조사 및 포트폴리오 자료를 자유로이 사용할 수 있습니다.

### 평가

자신이 선택한 의사소통 방법이 어떻게 사회적 교류에 도움이 되는지를 학생들이 올바르게 설명할 수 있어야 합니다. 동물이 특정한 방식으로 상호 교류하는 이유를 질문하십시오. 동물의 사회적 교류에 관한 약간의 조사가 필요할 수 있습니다.

프로젝트 11

# 극한의 서식지

이번 프로젝트에서는 서식지가 일부 종의 생존에 미치는 영향을 레고®의 표현 방식으로 모델링해 보기로 하겠습니다.





## 교육과정 링크

### 2009 개정교육과정 관련 도달 목표

- 과학-3-2-1 동물의 생활. 사는 곳에 따른 동물의 생김새와 각각의 생활방식을 설명할 수 있다.
- 과학-4-2-1 식물의 생활. 다양한 식물을 관찰하고 사는 곳에 따른 식물의 특징을 이해한다.
- 과학-6-1-2 생물과 환경. 비생물적 환경 요인이 생물에게 미치는 영향을 설명할 수 있다.
- 과학-3-2-2 지층과 화석. 여러가지 모양의 지층을 관찰하고 특징을 설명할 수 있다. 화석이 지구의 과거 모습을 알려줄 수 있음을 이해한다.
- 국어-4-1-2 회의를 해요. 회의의 절차와 방법을 알고 능동적으로 참여한다. 글쓰기가 제시한 의견의 타당성을 평가한다.
- 국어-4-1-7 의견과 근거. 알맞은 이유를 들어 자신의 의견이 드러나게 글을 쓴다. 글쓰기가 제시한 의견의 타당성을 평가한다.
- 국어-3-1-5 내용을 간추려요. 이야기의 흐름을 파악하여 내용을 간추린다. 일의 원인과 결과를 생각하며 듣고 말한다.

## 탐구 단계

화석은 동물이 각자의 환경에서 생존할 수 있었던 이유에 대해 많은 것을 말해 줍니다. 서식지, 기후, 먹이, 은신처, 자원 등은 모두 생물종의 생존에 영향을 미치는 요인으로 작용합니다.

학생들에게 육식동물과 초식동물의 생태와 화석을 통해 드러나는 동물의 생활 방식을 탐구하게 하십시오. 일부 종이 어떻게 오늘날까지 생존할 수 있는 능력을 길렀는지를 알아보는 것도 좋은 방법이며, 예를 들어 알을 보호하기 위해 나무 위의 둥지로 날아 오르거나 기어 오를 수 있도록 공룡을 조립하거나, 몸통, 꼬리 및 턱이 물에서 살아가기에 적합하도록 진화된 악어를 조립하게 할 수 있습니다.

또는 서식지와 생물체의 특성 사이의 관계를 이해하는 데 도움이 될 경우, 극한의 서식지나 가상의 서식지를 살펴보는 것도 괜찮은 방법이 될 수 있습니다.



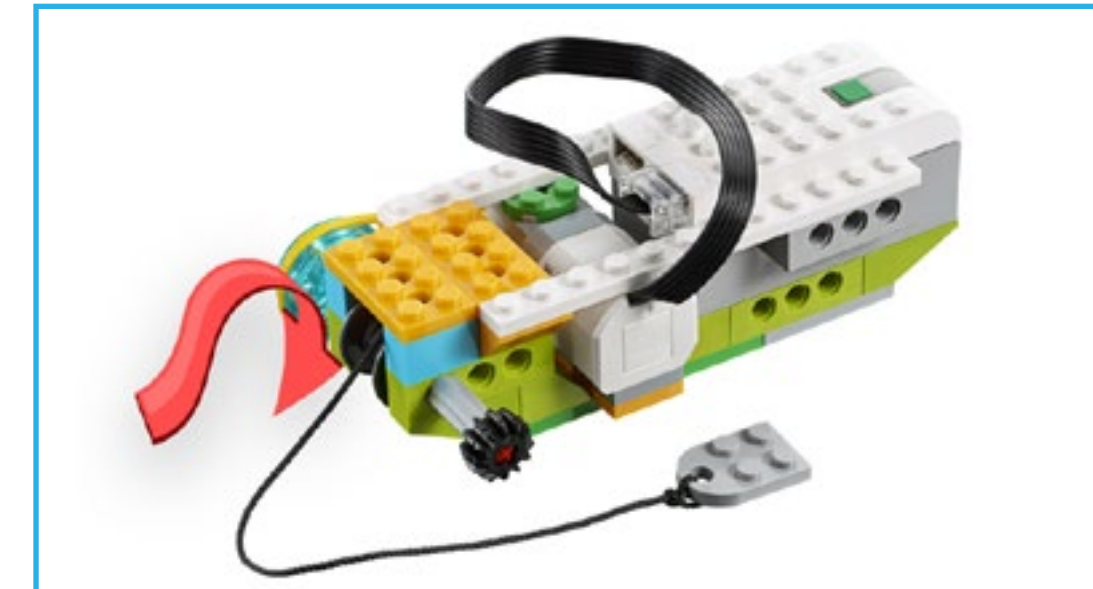
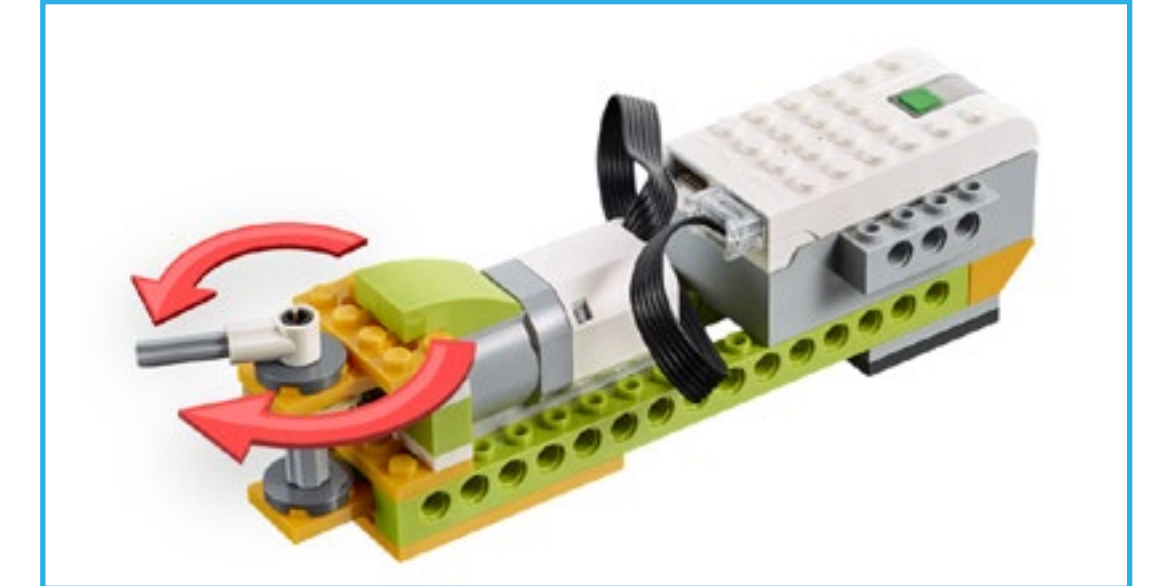
## 만들기 단계

학생들에게 생물체가 주변 환경에 적응하는 방식이 표현되도록 생물체와 서식지를 조립하게 하십시오.

학생들에게 디자인 라이브러리를 찾아보고 아이디어의 원천이 될만한 기본 모델을 선택하게 하십시오. 이어 각자의 독자적인 해결 방법을 고안 내지 실험해 가며, 목적에 맞도록 기본 모델을 수정하게 하십시오.

사용 가능한 디자인 라이브러리 모델의 예:

- 크랭크
- 관절운동
- 감기



## 공유 단계

학생들에게 완성된 모델을 발표하고 서식지가 생물체에 미치는 영향이 어떻게 표현되었는지 설명하게 하십시오. 자신의 설명과 아이디어를 뒷받침할 조사 및 포트폴리오 자료를 자유로이 사용할 수 있습니다.

### 평가

생존을 위해 생물체가 어떻게 적응하고 어떠한 특성을 띠게 되는지를 학생들이 올바르게 설명할 수 있어야 합니다.

프로젝트 12

# 우주 탐사

이번 프로젝트에서는 외계 행성을 탐사하기에 적합한 탐사 차량의 레고® 프로토타입을 디자인하는 방법을 알아보기로 하겠습니다.



## 교육과정 링크

### 2009 개정교육과정 관련 도달 목표

수학-6-2-6 여러가지 문제. 문제의 조건을 바꾸는 문제를 만들고 만든 문제가 타당한지를 설명할 수 있다. 만든 문제가 타당한지를 검토하는 과정에서 다른 사람의 의견을 수용할 수 있다.

수학-5-2-6 자료의 표현. 실생활 속에서 가능성을 통해 여러가지 일들을 예측할 수 있다.

국어-4-1-2 회의를 해요. 회의의 절차와 방법을 알고 능동적으로 참여한다. 글쓰기가 제시한 의견의 타당성을 평가한다.

국어-4-1-7 의견과 근거. 알맞은 이유를 들어 자신의 의견이 드러나게 글을 쓴다. 글쓰기가 제시한 의견의 타당성을 평가한다.

국어-3-2-8 실감나게 말해요. 읽기 과정에서 지식과 경험을 적극적으로 활용하며 글을 읽는다. 직접 경험하거나 들은 이야기에서 감동적인 부분을 실감나게 말한다.

## 탐구 단계

탐사 차량이란 행성의 표면을 스스로 이동할 수 있는 자동 구동식 차량을 말합니다. 탐사 차량은 각종 지형과 흥미로운 특성을 조사하고 기후 조건을 분석하고 흙이나 물을 비롯한 각종 물질을 테스트할 수 있는 기능을 갖추고 있습니다.

학생들에게 탐사 차량을 조사하고 여러 가지 흥미로운 특성과 기능을 알아보게 하십시오. 학생들이 프로토타입 차량의 다양한 기능을 디자인할 수 있어야 합니다.



## 만들기 단계

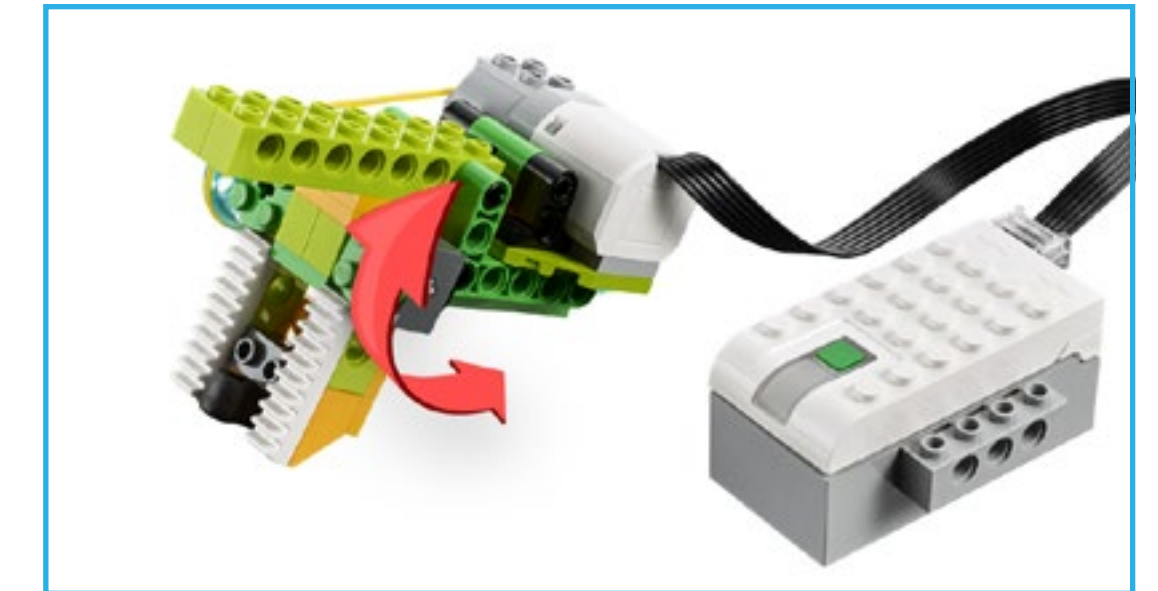
학생들에게 외계 행성에서 다음과 같은 임무를 수행할 수 있는 탐사 차량을 디자인, 조립 및 테스트하게 하십시오.

- 분화구 내외부를 자유로이 이동
- 암석 표본 수집
- 지표에 굴 파기

학생들에게 디자인 라이브러리를 찾아보고 아이디어의 원천이 될만한 기본 모델을 선택하게 하십시오. 이어 각자의 독자적인 해결 방법을 고안 내지 실험해 가며, 목적에 맞도록 기본 모델을 수정하게 하십시오.

사용 가능한 디자인 라이브러리 모델의 예:

- 구동
- 잡기
- 쓸기



## 공유 단계

학생들에게 완성된 모델을 발표하고 일련의 행성 탐사 과제를 완료할 수 있도록 탐사 차량을 어떻게 디자인하고 테스트했는지를 설명하게 하십시오. 학생들에게 완성된 모델을 비교하고 각 모델이 제한 사항에 얼마나 부합하며 문제 해결 기준을 충족하는지에 대해 서로 피드백을 주고받게 하십시오.

### 평가

하나하나의 기능이 왜 중요하며 탐사 차량이 울퉁불퉁한 지형을 이동하며 과제를 완료할 수 있도록 어떤 수단이 적용되었는지를 학생들이 올바르게 설명할 수 있어야 합니다.

프로젝트 13

# 위험 경고

이번 프로젝트에서는 강한 폭풍을 경고하고 그 영향을 줄이기 위한 악천후 경고 장치의 레고® 모형을 디자인하는 방법을 알아보기로 하겠습니다.





## 교육과정 링크

### 2009 개정교육과정 관련 도달 목표

수학-6-2-6 여러가지 문제. 문제의 조건을 바꾸어 문제를 만들고 만든 문제가 타당한지를 설명할 수 있다. 만든 문제가 타당한지를 검토하는 과정에서 다른 사람의 의견을 수용할 수 있다.

사회-3-1-1 우리가 살아가는 곳. 우리 고장의 자연환경과 더불어 살아가는 사람들의 생활 모습과의 관련성을 이해할 수 있다.

사회-4-1-1 촌락의 형성과 주민 생활. 촌락의 문제를 해결하기 위한 방안을 찾을 수 있다. 지역 문제를 해결하기 위해 적극적으로 참여하고 협력하는 태도를 지닌다.

국어-4-1-2 회의를 해요. 회의의 절차와 방법을 알고 능동적으로 참여한다. 글쓰기가 제시한 의견의 타당성을 평가한다.

국어-4-1-7 의견과 근거. 알맞은 이유를 들어 자신의 의견이 드러나게 글을 쓴다.

국어-3-2-8 실감나게 말해요. 읽기 과정에서 지식과 경험을 적극적으로 활용하며 글을 읽는다. 직접 경험하거나 들은 이야기에서 감동적인 부분을 실감나게 말한다.

## 탐구 단계

NOAA(해양대기청, National Oceanic and Atmospheric Administration)의 폭풍경고센터는 토네이도, 산불 등의 위험에 대한 적시적이고 정확한 예측을 통해 인명을 보호하는 역할을 합니다. 폭풍 조기 경고 시스템은 건물, 재산 및 인명을 구하는 데 많은 도움이 됩니다.

학생들에게 이와 관련된 장비와 경고 시스템을 조사하게 하십시오.



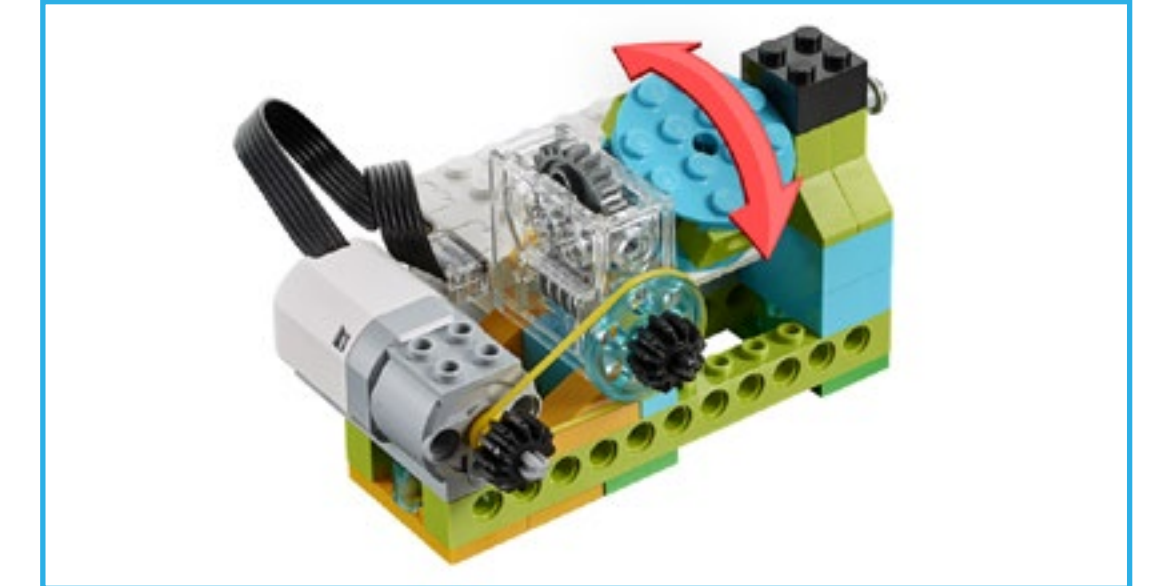
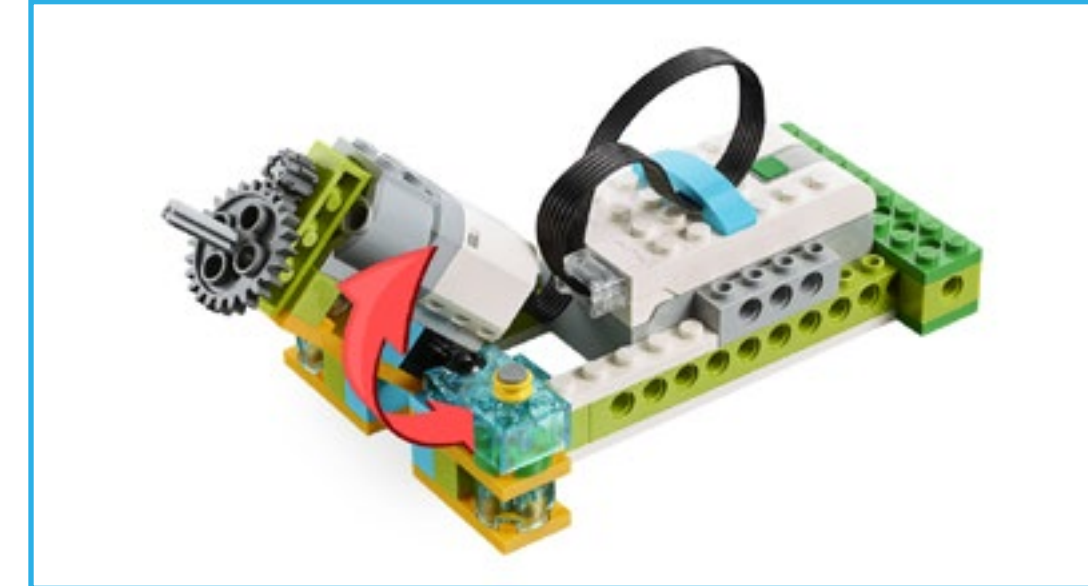
## 만들기 단계

학생들에게 바람, 비, 불, 지진 또는 기타 기후 관련 재해에 대한 경고 장치를 디자인, 조립 및 테스트하게 하십시오. 이 과제는 교사의 판단에 따라 일정한 기준에 따르거나 개방적인 방식으로 수행할 수 있습니다.

학생들에게 디자인 라이브러리를 찾아보고 아이디어의 원천이 될만한 기본 모델을 선택하게 하십시오. 이어 각자의 독자적인 해결 방법을 고안 내지 실험해 가며, 목적에 맞도록 기본 모델을 수정하게 하십시오.

사용 가능한 디자인 라이브러리 모델의 예:

- 제자리돌기
- 회전
- 동작



## 공유 단계

학생들에게 완성된 모델을 발표하고 위험 경고를 어떻게 디자인하고 테스트했는지 설명하게 하십시오. 자신의 설명과 아이디어를 뒷받침할 조사 및 포트폴리오 자료를 자유로이 사용할 수 있습니다.

### 평가

경고 시스템이 왜 중요하며 특정 위험 요인의 영향을 줄이거나 잠재적 위험을 경고하기 위해 어떤 식으로 디자인과 테스트를 거쳤는지를 학생들이 올바르게 설명하는지 확인하십시오.

프로젝트 14

# 해양 정화

이번 프로젝트에서는 바다에 버려진 플라스틱 쓰레기를  
치울 수 있는 장치의 레고® 모형을 디자인하는 방법을  
알아보기로 하겠습니다.





## 교육과정 링크

### 2009 개정교육과정 관련 도달 목표

수학-6-2-6 여러가지 문제. 문제의 조건을 바꾸어 문제를 만들고 만든 문제가 타당한지를 설명할 수 있다. 만든 문제가 타당한지를 검토하는 과정에서 다른 사람의 의견을 수용할 수 있다.

국어-4-1-2 회의를 해요. 회의의 절차와 방법을 알고 능동적으로 참여한다. 글쓴이가 제시한 의견의 타당성을 평가한다.

국어-4-1-7 의견과 근거. 알맞은 이유를 들어 자신의 의견이 드러나게 글을 쓴다. 글쓴이가 제시한 의견의 타당성을 평가한다.

## 탐구 단계

최근 수십 년 동안 수백만 톤의 플라스틱이 바다에 버려졌습니다. 바다 생물과 물고기를 위험에 빠뜨리고 그들의 서식지를 파괴하는 비닐봉지, 플라스틱 병, 용기 및 기타 부스러기를 치우는 일은 매우 중요합니다.

학생들에게 바다의 플라스틱 쓰레기를 치우기 위한 목적으로 오늘날 주로 사용되거나 사용 가능한 수거 기술과 장비를 조사하게 하십시오.



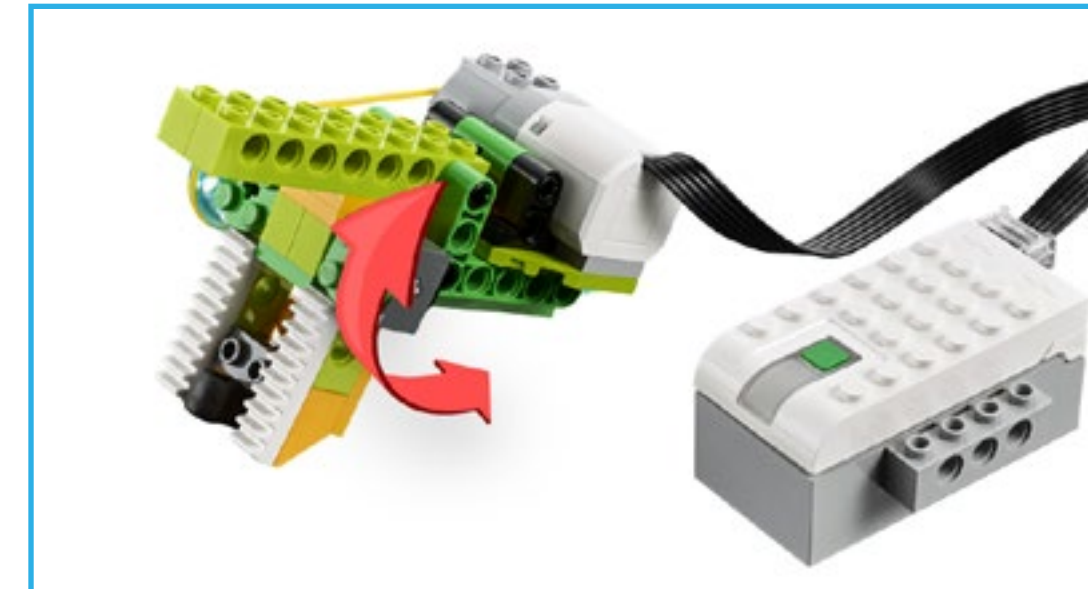
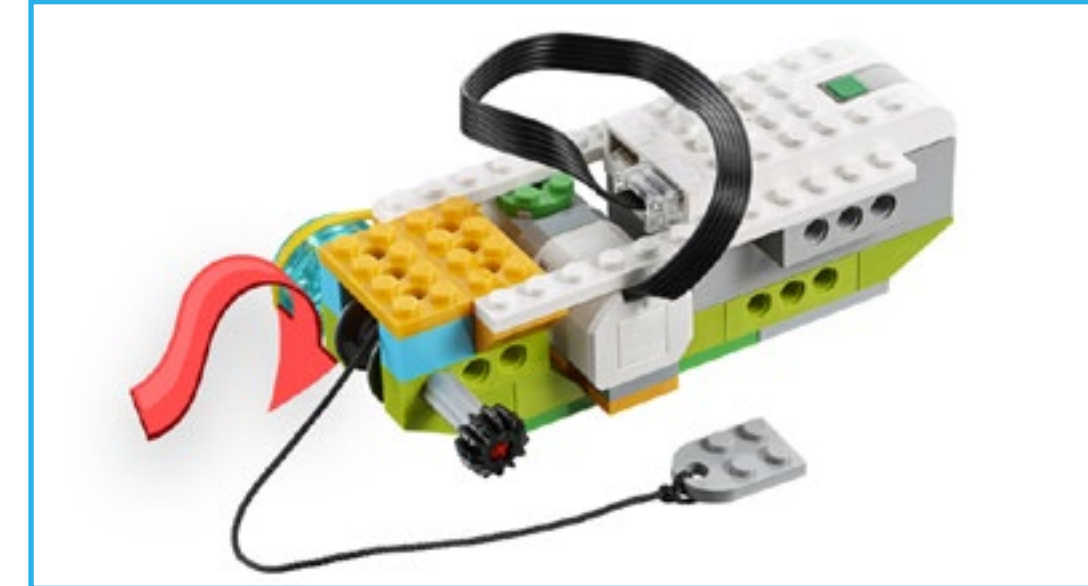
## 만들기 단계

학생들에게 플라스틱 폐기물 수거 장비 또는 장치를 디자인하고 조립하게 하십시오. 비록 기초 모델에 불과하지만, 이 모델은 특정 유형의 플라스틱을 물리적으로 수거할 수 있어야 합니다.

학생들에게 디자인 라이브러리를 찾아보고 아이디어의 원천이 될만한 기본 모델을 선택하게 하십시오. 이어 각자의 독자적인 해결 방법을 고안 내지 실험해 가며, 목적에 맞도록 기본 모델을 수정하게 하십시오.

사용 가능한 디자인 라이브러리 모델의 예:

- 감기
- 쓸기
- 잡기



## 공유 단계

학생들에게 완성된 모델을 발표하고 특정 유형의 플라스틱을 수거하기 위한 모형을 어떻게 디자인하였는지 설명하게 하십시오. 자신의 설명과 아이디어를 뒷받침할 조사 및 포트폴리오 자료를 자유로이 사용할 수 있습니다.

### 평가

바다를 청소하는 것이 왜 중요한지, 그리고 자신의 모형이 어떠한 점에서 문제 해결을 위한 이상적 방법인지를 학생들이 올바르게 설명할 수 있어야 합니다.

프로젝트 15

# 야생동물 횡단로

이번 프로젝트에서는 멸종 위기 동물종이 도로 또는 기타 위험 지역을 안전하게 건널 수 있도록 해 주는 구조물의 레고® 모형을 디자인하는 방법을 알아보겠습니다.







## 교육과정 링크

### 2009 개정교육과정 관련 도달 목표

- 과학-6-1-2 생물과 환경. 생태계 구성 요소가 서로 영향을 주고 받으며 살아가고 있음을 설명할 수 있다. 비생물적 환경 요인이 생물에게 미치는 영향을 설명할 수 있다.
- 과학-3-1-1 우리 생활과 물질. 우리 주위의 물체가 다양한 물질로 이루어져 있음을 안다. 특정 물체를 이루고 있는 물질이 어떤 성질때문에 사용되었는지를 설명할 수 있다. 우리 주위의 물체가 물질의 어떤 성질에 따라 사용되었는지를 탐구할 수 있다.
- 과학-3-2-1 동물의 생활. 사는 곳에 따른 동물의 생김새와 각각의 생활방식을 설명할 수 있다.
- 과학-4-2-1 식물의 생활. 다양한 식물을 관찰하고 사는 곳에 따른 식물의 특징을 이해한다.
- 국어-3-1-5 내용을 간추려요. 이야기의 흐름을 파악하여 내용을 간추린다. 일의 원인과 결과를 생각하며 듣고 말한다.
- 국어-4-2-8 정보를 나누어요. 내용을 이해하기 쉽게 발표하고 다른 사람의 발표를 평가하며 듣는다. 다양한 매체를 활용하여 생각과 느낌을 효과적으로 표현한다.

## 탐구 단계

야생동물 횡단로는 인간이 만든 장벽을 동물이 안전하게 건널 수 있도록 해 주는 구조물입니다. 야생동물 횡단로는 지하도, 터널, 고가교 등의 형태로 만들어집니다. 아울러 긴급하거나 어려운 상황이 발생한 경우 구조 차량을 이용해 동물을 옮길 수도 있습니다.

학생들에게 기존의 야생동물 횡단로를 조사하게 하되, 지하도나 가축 횡단로 등 주변에 실재하는 것을 예제로 활용하십시오. 또한 야생동물이 위협에 처한 상황에서 야생동물 횡단로가 해결책이 될 수 있는 경우에 관한 실제 사례를 공유하는 것도 좋은 방법입니다.



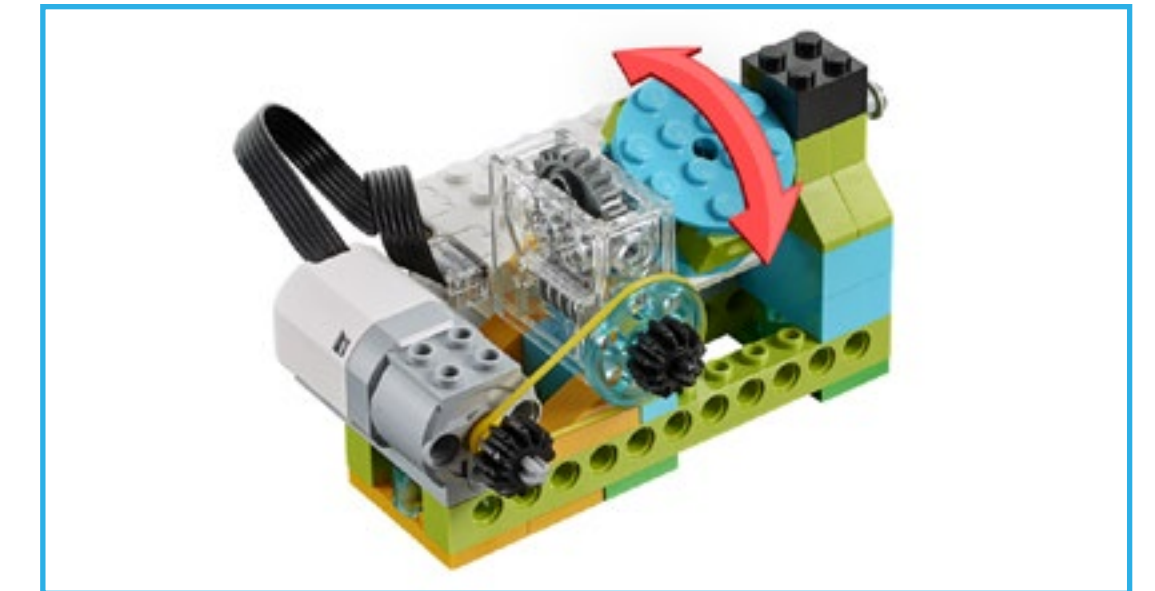
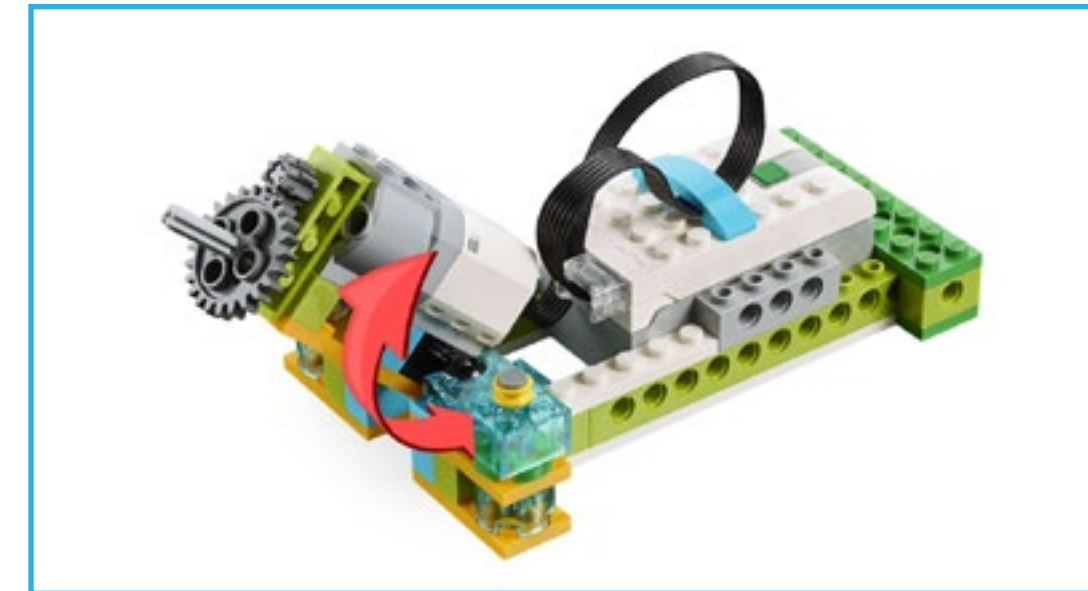
## 만들기 단계

학생들에게 특정한 동물을 위한 야생동물 횡단로를 디자인하고 조립하게 하십시오. 또한 안전 횡단로를 설치해야 할 도로나 위험 지역을 조립할 수도 있습니다.

학생들에게 디자인 라이브러리를 찾아보고 아이디어의 원천이 될만한 기본 모델을 선택하게 하십시오. 이어 각자의 독자적인 해결 방법을 고안 내지 실험해 가며, 목적에 맞도록 기본 모델을 수정하게 하십시오.

사용 가능한 디자인 라이브러리 모델의 예:

- 제자리돌기
- 회전
- 관절운동



## 공유 단계

학생들에게 완성된 모델을 발표하고 특정 야생동물이 안전하게 건널 수 있는 모형을 어떤 식으로 디자인했는지를 설명하게 하십시오. 자신의 설명과 아이디어를 뒷받침할 조사 및 포트폴리오 자료를 자유로이 사용할 수 있습니다.

### 평가

멸종 위기 생물종을 돌보는 것이 왜 중요한지를 학생들이 올바르게 설명하고 인간이 동물의 서식지에 미치는 영향을 인지하고 있는지 여부를 확인하십시오.

프로젝트 16

# 물건 옮기기

이번 프로젝트에서는 특정한 물체를 매우 안전하고 효율적인 방식으로 옮길 수 있는 장치의 레고® 모형을 디자인하는 방법을 알아보기로 하겠습니다.





## 교육과정 링크

### 2009 개정교육과정 관련 도달 목표

과학-3-1-1 우리 생활과 물질. 우리 주위의 물체가 다양한 물질로 이루어져 있음을 안다.

특정 물체를 이루고 있는 물질이 어떤 성질때문에 사용되었는지를 설명할 수 있다. 우리

주위의 물체가 물질의 어떤 성질에 따라 사용되었는지를 탐구할 수 있다.

국어-3-1-5 내용을 간추려요. 이야기의 흐름을 파악하여 내용을 간추린다. 일의 원인과

결과를 생각하며 듣고 말한다.

국어-4-2-8 정보를 나누어요. 내용을 이해하기 쉽게 발표하고 다른 사람의 발표를 평가하며

듣는다. 다양한 매체를 활용하여 생각과 느낌을 효과적으로 표현한다.

## 탐구 단계

엔진이 장착된 지게차는 무거운 물건을 싣고 가까운 거리를 이동하기 위한 용도로 사용됩니다. 지게차는 20세기 초반에 개발되었으나, 널리 사용되기 시작한 것은 2차대전 이후부터였습니다. 오늘날 지게차는 창고 및 제조 현장에서 없어서는 안 될 장비가 되었습니다.

학생들에게 지게차의 디자인과 물체를 옮기기 위한 그 외의 방법을 조사하고, 이러한 장치가 물체를 들어 올리고 옮기는 방식을 관찰하게 하십시오.

### ▶ 중요

이 프로젝트는 물체를 옮기기 위해 사용되는 장치와 옮겨질 물체가 준비되는 방식(물건을 팔레트나 컨테이너에 겹쳐 쌓는 등)에 모두 초점을 맞춘 가운데 진행되어야 합니다.



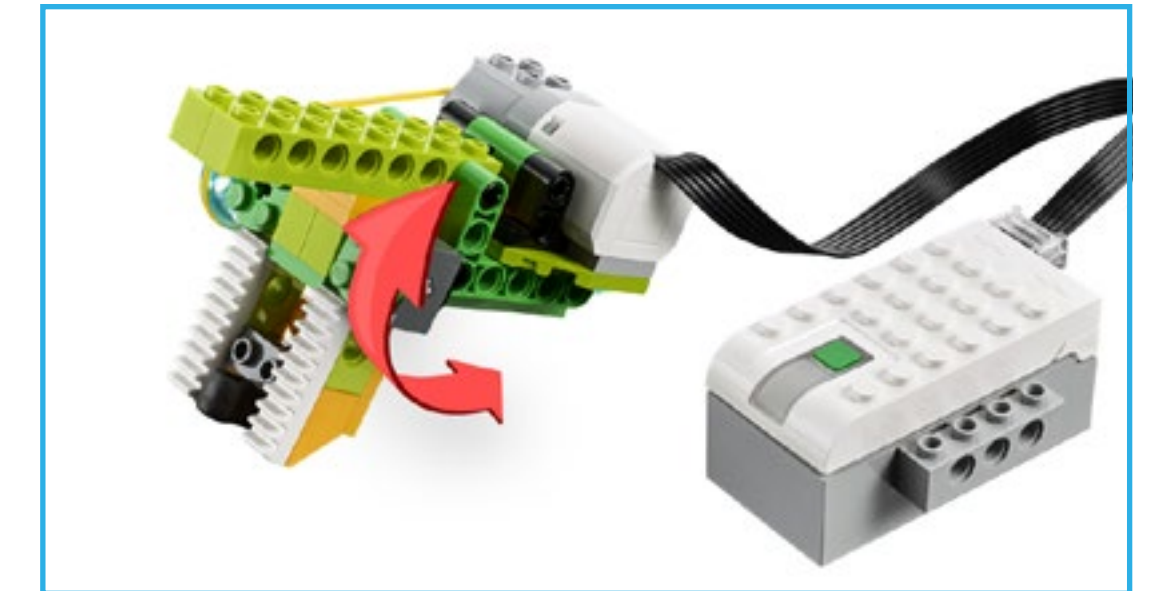
## 만들기 단계

학생들에게 미리 정해진 물체를 들어 올리고 옮기고 포장할 수 있는 차량이나 장치를 디자인하고 조립하게 하십시오. 또한 상자를 어떻게 디자인해야 손쉽게 옮기고 보관할 수 있을지를 생각해 보게 하십시오.

학생들에게 디자인 라이브러리를 찾아보고 아이디어의 원천이 될만한 기본 모델을 선택하게 하십시오. 이어 각자의 독자적인 해결 방법을 고안 내지 실험해 가며, 목적에 맞도록 기본 모델을 수정하게 하십시오.

사용 가능한 디자인 라이브러리 모델의 예:

- 조향
- 잡기
- 동작



## 공유 단계

학생들에게 완성된 모델을 발표하고 물체를 옮기기 위해 차량을 어떻게 디자인했는지를 설명하게 하십시오. 자신의 설명과 아이디어를 뒷받침할 조사 및 포트폴리오 자료를 자유로이 사용할 수 있습니다.

### 평가

손쉽게 옮기고 보관할 수 있도록 상자를 디자인하는 방법과 어떻게 디자인을 해야 차량을 이용해 효율적으로 옮길 수 있는지를 학생들이 올바르게 설명하는지 확인하십시오.

# LEGO® Education WeDo 2.0 도구 상자

WeDo 2.0 프로그래밍  
183-190

WeDo 2.0을 이용한 조립  
191-205



# WeDo 2.0 프로그래밍

프로그래밍은 21세기 학습의 중요한 일부이자 모든 WeDo 2.0 프로젝트의 필수 요소입니다.

프로그래밍은 학생들이 만든 모델에 생명을 불어넣어 주는 동시에 학생들의 컴퓨팅 사고 능력을 키워 줍니다.





## WeDo 2.0의 프로그래밍 문자열 소개

학생이 블록을 프로그래밍 캔버스에 끌어다 놓는 것만으로 모델에 생명을 불어넣을 수 있습니다. 프로그램 문자열은 학생이 직접 작성해야 합니다. 또한 하나의 캔버스 위에서 여러 개의 프로그램을 만들 수도 있으며, 반드시 문자열의 첫 칸에는 시작 블록을 배치해야 합니다.

### 프로그래밍과 관련된 중요 용어:

1. 시작 블록  
시작 블록은 프로그램 문자열을 실행하기 위해 필요합니다.  
실행이란 일련의 동작을 시작하여 맨 끝까지 마친다는 것을 뜻합니다.
2. 프로그래밍 블록  
프로그래밍 블록은 WeDo 2.0 소프트웨어에서 프로그램 문자열을 만들기 위한 용도로 사용되며, 텍스트 코드 대신 기호가 표시된 블록이 사용됩니다.
3. 프로그램 문자열  
프로그램 문자열이란 순서대로 이어진 프로그램 블록의 띠를 말합니다.







## 가장 많이 사용되는 다섯 가지 프로그램 문자열

지금부터 소개할 프로그램 문자열들은 WeDo 2.0 프로그램에서 가장 많이 사용되는 중요한 기능을 수행하며, 따라서 교사와 학생이 모두 익숙하게 사용할 수 있어야 합니다.

### ▶ 중요

WeDo 2.0에서의 시간은 초 단위로 설정되어 있습니다. 따라서.

- 1을 입력하면 모터가 1초간 작동합니다.
- 4.5를 입력하면 모터가 4.5초간 작동합니다.

### 프로그램 문자열 1

#### 모터가 정상 작동하는가?

이 프로그램은 주로 모터를 테스트하기 위한 용도로 사용됩니다. 시작을 누르면 모터의 출력이 10으로 설정되고, 모터가 한쪽 방향으로 3초간, 그리고 다른쪽 방향으로 3초간 회전한 후 정지합니다.





## 가장 많이 사용되는 다섯 가지 프로그램 문자열

### 프로그램 문자열 2

#### 센서가 정상적으로 반응하는가?

이 프로그램을 사용하려면 Smarthub에 모터와 동작 센서가 장착되어 있어야 합니다. 이 프로그램을 실행하면 모터가 한쪽 방향으로 돌기 시작하고 다른 물체(예: 사람의 손)가 동작 센서 앞을 통과할 때까지 그 상태를 유지하며, 물체가 감지되면 모터가 멈춥니다.

이 프로그램은 대기 시간 블록을 바꿔 주기만 하면 기울기 센서 또는 음향 센서와 함께 사용할 수 있습니다.



### 프로그램 문자열 3

#### 조명이 깜박이는가?

이 프로그램은 Smarthub의 조명을 간단히 테스트할 때 사용됩니다. 이 프로그램을 실행하면 조명이 1초간 켜졌다가 1초간 꺼지는데, 이 과정이 무한히 반복되므로 Smarthub의 조명이 깜박이는 것처럼 보입니다.





## 가장 많이 사용되는 다섯 가지 프로그램 문자열

### 프로그램 문자열 4

장치의 소리가 정상 작동하는가?

이 프로그램은 장치의 소리를 1초간 재생해 줍니다.



### 프로그램 문자열 5

장치에 이미지가 표시되는가?

이 프로그램은 1번 이미지와 “WeDo” 라는 단어를 디스플레이에 표시해 줍니다.





## 기타 프로그램 문자열

그 밖에 자주 사용되는 프로그램을 몇 가지 소개하자면 다음과 같습니다.

위의 다섯 가지 프로그램 문자열을 모두 숙지한 다음, 추가로 아래의 프로그램을 익혀 둘 것을  
교사와 학생에게 공히 권장합니다.

### 프로그램 문자열 6

#### 무작위 입력 값 사용

이 프로그램 문자열은 Smarthub의 조명 색상을 무작위적으로 바꿔 주며, 매 초마다 색이 바뀝니다.





## 기타 프로그램 문자열

### 프로그램 문자열 7

#### 두 개의 모터를 동시 작동

동시에 두 개 이상의 모터를 사용하는 경우, 모터 블록과 센서 입력 요소에 라벨을 붙일 수 있습니다. 참고로 최대 세 개의 레고® Smarthub를 동시에 사용할 수 있습니다.

블록이나 입력 요소에 라벨을 붙이려면 원하는 블록을 길게 눌러 라벨 창이 표시되도록 한 다음...

- 하나의 점을 표시하려면 한 번 누릅니다.
- 계속 눌러 두 개에서 여섯 개까지 점을 표시할 수 있습니다.
- 다시 누르면 라벨이 삭제됩니다.

모터 블록에 라벨이 없는 상태로 두 개 이상의 모터를 연결하면 모든 모터가 동시에 작동합니다. 센서 입력 블록에 라벨이 없고 두 개 이상의 센서가 연결된 경우, 연결된 센서 중 하나가 대기 상태를 유지합니다.



### 프로그램 문자열 8

#### 음향 센서 입력 사용

이 프로그램 문자열은 장치의 마이크를 통해 감지된 음향의 크기와 일치하는 수준의 출력으로 모터를 돌려 줍니다.

- 음향 수준이 낮으면 모터가 천천히 회전합니다.
- 음향 수준이 높으면 모터가 빠르게 회전합니다.





## 기타 프로그램 문자열

### 프로그램 문자열 9

#### 카운트다운

이 프로그램 문자열은 화면에 숫자를 표시해 줍니다. 숫자는 5부터 시작되며, 매 초마다 1씩 감소합니다. 이어 루프가 다섯 번 실행되는 시점에 소리가 재생됩니다.



### 프로그램 문자열 10

#### 두 가지 작업의 동시 실행

재생 아이콘을 누르면 1번 메시지(WeDo)가 프로그래밍 캔버스로 전송됩니다. 이어 1번 메시지(WeDo)가 들어 있는 모든 “재생” 메시지 블록이 작동을 시작하는데, 오른쪽의 보기와 같은 경우 음향이 재생되는 동시에 이미지가 표시됩니다.



# WeDo 2.0을 이용한 조립

WeDo 2.0은 학생들이 실제 세계를 상징하는 물체, 동물 및 차량의 모형과 모델을 스케치, 조립 및 테스트해볼 수 있도록 디자인되었습니다.

이러한 직접 참여식 접근 방식은 학생들이 디자인 및 조립 과정에 완전히 몰입할 수 있는 분위기를 제공합니다.





## WeDo 2.0에서 디자인이 중요한 이유

WeDo 2.0 프로젝트는 모델의 각종 메커니즘을 이용해 학생들을 새로운 세계로 안내하며, 이러한 메커니즘을 통해 모델에 생명을 부여합니다.

모델의 메커니즘은 디자인 라이브러리에 기능별로 정렬되어 있으며, 학생들이 자유로이 사용할 수 있도록 다음과 같은 기능에 관한 조립 설명서가 소프트웨어에 포함되어 있습니다.

1. 구불구불 전진
2. 구동
3. 크랭크
4. 걸기
5. 제자리돌기
6. 관절운동
7. 감기
8. 들기
9. 잡기
10. 밀기
11. 회전
12. 조향
13. 쓸기
14. 동작 감지
15. 기울기 감지

이러한 기능은 학생들이 해결 방법을 찾는 과정에서 다양한 아이디어를 구상하는 데 도움이 됩니다. 이 모든 기능은 이른바 “간단한 기계”를 사용하는데, 과외 활동 삼아 학생들과 함께 그 원리를 살펴보는 것도 좋은 경험이 될 것입니다.







## 기본 모델 탐구

### 부품 이름: 기어

기어란 톱니가 달린 바퀴를 말하며, 회전하면서 다른 부품을 움직이게 합니다.  
 기어는 자전거에도 사용되는데, 체인과 맞물려 돌아가는 모습을 볼 수 있습니다.  
 기어 트레인은 기어가 서로 직접 맞물리게 나란히 배치된 상태를 의미합니다.

### 기어 트레인의 유형

**가속 기어:** 큰 기어가 작은 기어를 구동하며, 회전 속도가 빨라집니다.

**감속 기어:** 작은 기어가 큰 기어를 구동하며, 회전 속도가 느려집니다.

### 이 부품이 사용되는 디자인 라이브러리의 기본 모델

걷기, 제자리돌기

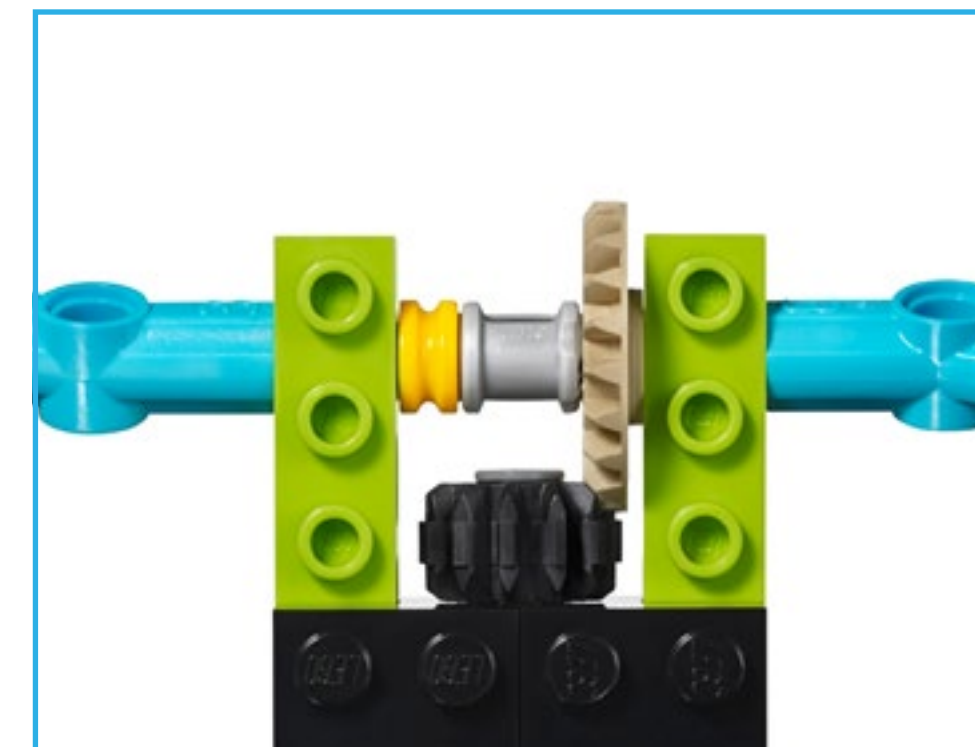


### 부품 이름: 베벨 기어

이 부품은 일종의 각이 틀어진 기어로서, 다른 기어와 직각으로 배치할 수 있으며, 회전축의 각도를 바꿔 줍니다.

### 이 부품이 사용되는 디자인 라이브러리의 기본 모델

관절운동, 구불구불 전진, 밀기



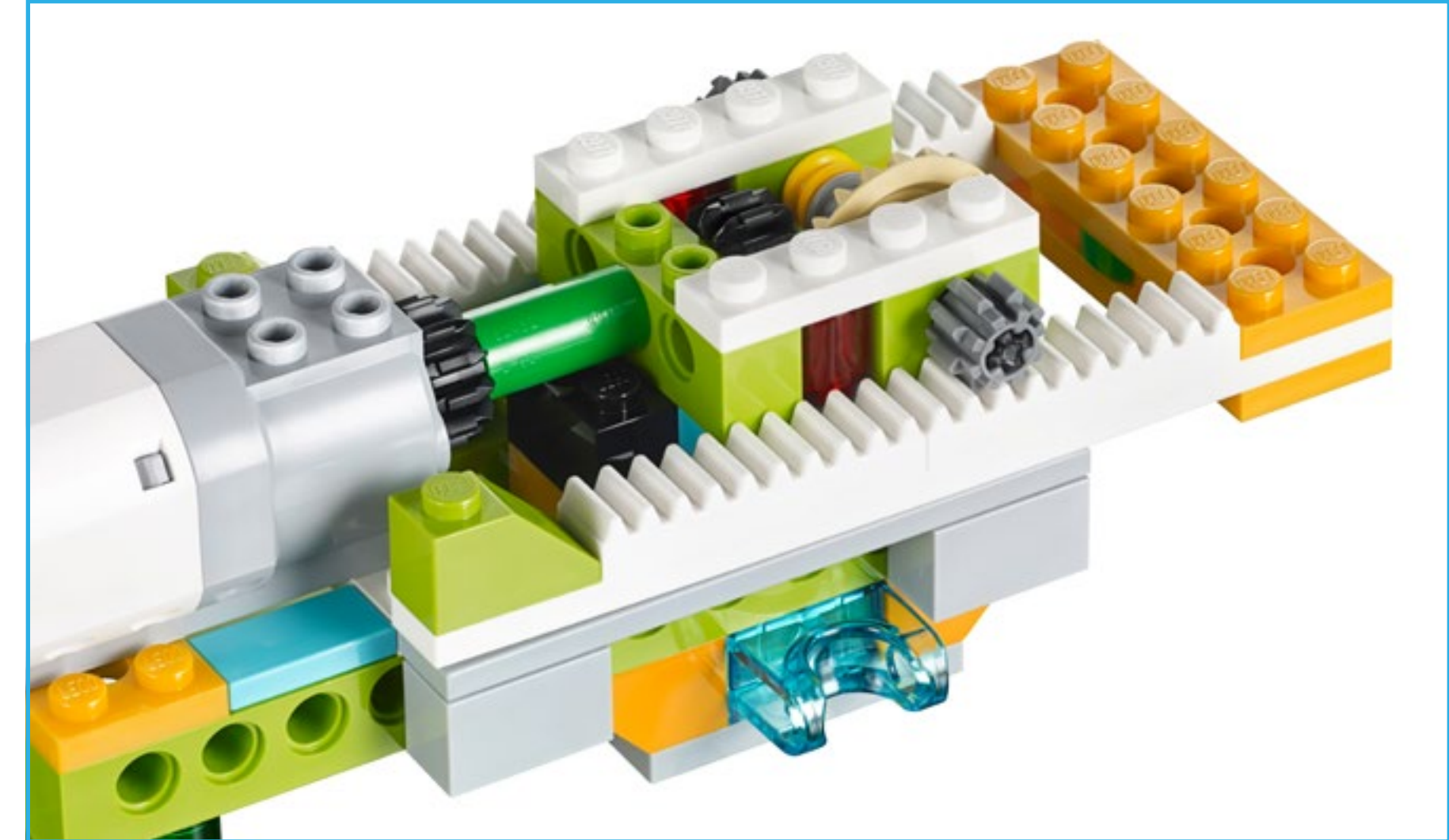


## 기본 모델 탐구

### 부품 이름: 랙

랙은 톱니가 달린 평평한 막대가 원형 기어(흔히 피니언이라 부름)와 맞물려 있는 형태를 하고 있습니다. 이러한 기어 조합은 기어의 회전 운동을 직선 운동으로 바꿔 줍니다.

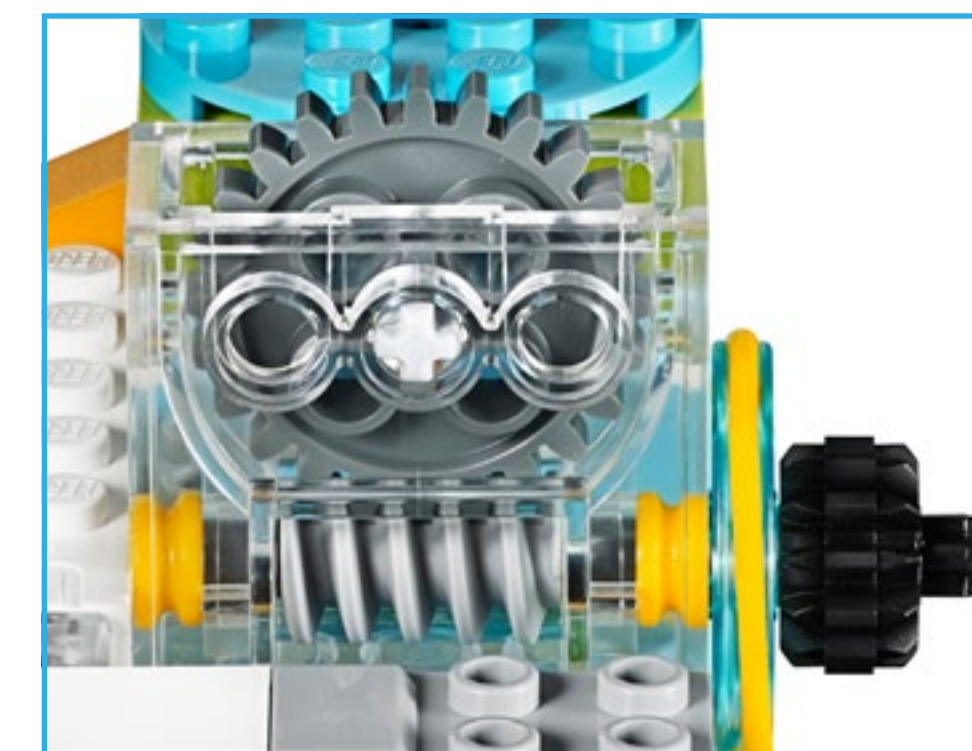
이 부품이 사용되는 디자인 라이브러리의 기본 모델  
밀기



### 부품 이름: 웹 기어

웹은 마치 나사와 같이 나선 홈이 패인 원통 모양의 부품으로서, 기어와 맞물려 있습니다. 웹은 기어를 돌리도록 디자인되며, 반대로 기어가 웹을 돌릴 수는 없기 때문에 브레이크의 기능을 합니다.

이 부품이 사용되는 디자인 라이브러리의 기본 모델  
회전





## 기본 모델 탐구

### 부품 이름: 빔

회전하는 부품에 빔을 부착하면 피스톤이 만들어집니다. 피스톤은 일종의 구동 부품으로서, 모터로부터 전달되는 에너지를 위/아래 또는 앞/뒤 방향의 움직임으로 바꿔 줍니다. 피스톤은 같은 기계에 포함된 다른 기계적 요소를 밀거나 당기거나 구동할 수 있습니다.

이 부품이 사용되는 디자인 라이브러리의 기본 모델  
크랭크



### 부품 이름: 바퀴

바퀴는 축을 중심으로 회전하는 원형의 물체로서 추진력을 일으킵니다.

이 부품이 사용되는 디자인 라이브러리의 기본 모델  
구불구불 전진, 구동, 조향





## 기본 모델 탐구

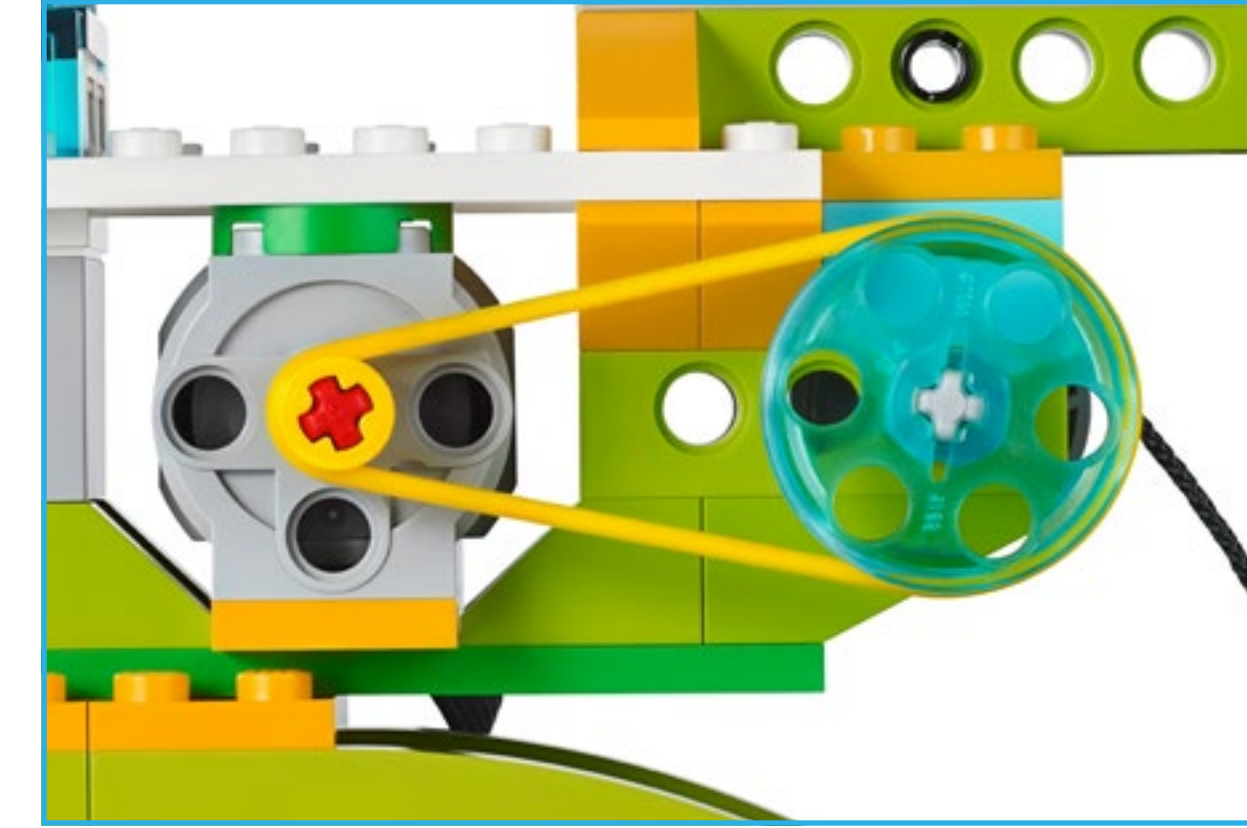
### 부품 이름: 도르래

도르래란 벨트를 걸 수 있도록 홈이 패인 바퀴를 말합니다. 벨트로써는 작은 고무밴드 같은 것을 사용하는데, 회전하는 모델의 부품에 연결되어 회전력을 모델의 다른 부품에 전달합니다.

**가속 도르래:** 큰 도르래가 작은 도르래를 구동하며, 회전 속도가 빨라집니다.

**감속 도르래:** 작은 도르래가 큰 도르래를 구동하며, 회전 속도가 느려집니다.

**꼬인 도르래:** 평행으로 배치된 두 축을 서로 반대 방향으로 돌려야 할 때 사용됩니다.

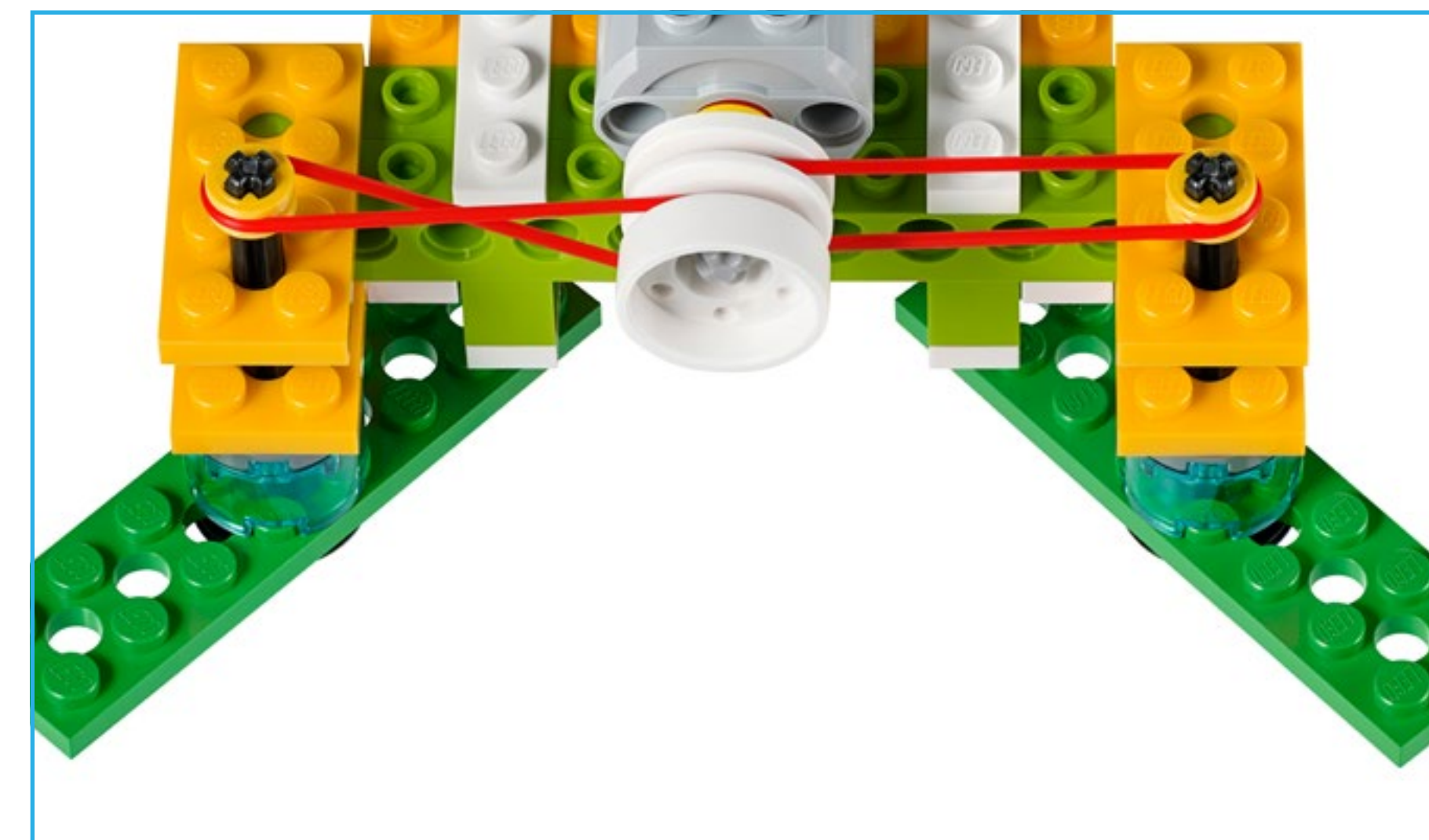


### 이 부품이 사용되는 디자인 라이브러리의 기본 모델

감기, 들기, 구동, 쓸기, 회전, 잡기

### ▶ 중요

메커니즘에 도르래를 사용하면 저항력이 작용하는 상황에서 도르래의 벨트가 미끄러지므로 모델이 파손되는 것을 막을 수 있습니다.





## 전자 부품

### Smarthub

Smarthub는 장치와 기타 전자 부품 사이에서 무선 커넥터의 역할을 하며, 저전력 Bluetooth 기술을 사용합니다. 이 부품은 장치로부터 프로그램 문자열을 받아들여 실행하는 기능을 합니다.

#### Smarthub의 중요한 기능:

- 센서 또는 모터의 연결을 위한 두 개의 포트
- 한 개의 조명
- 전원 버튼

Smarthub는 AA 배터리 또는 보조 충전식 배터리를 전원으로 사용합니다.

Smarthub와 장치 사이의 Bluetooth 연결 절차는 WeDo 2.0 소프트웨어 부분에 설명되어 있습니다.

#### Smarthub는 색상 패턴을 이용해 메시지를 표시합니다.

- 흰색 불빛 점멸: Bluetooth 연결을 기다리고 있는 중입니다.
- 파란색 불빛: Bluetooth 연결이 완료되었습니다.
- 주황색 불빛 점멸: 모터에 공급되는 전원이 한도에 이르렀습니다.





## 전자 부품

### Smarthub 충전식 배터리

#### (보조 품목)

Smarthub 충전식 배터리 관련 지침:

- 우선 배터리를 완전히 충전하여 어댑터 없이 가장 오래 사용할 수 있는 상태로 만드십시오.
- 충전 패턴과 관련된 특수 요구 사항은 없습니다.
- 배터리는 서늘한 장소에 보관하는 것이 좋습니다.
- Smarthub에 배터리가 장착된 상태로 1~2개월간 사용하지 않았을 경우 다시 충전해 주십시오.
- 너무 장시간에 걸쳐 배터리를 충전하지 마십시오.



### 미디엄 모터

모터는 다른 부품을 움직이게 하는 기능을 합니다. 미디엄 모터는 전기를 이용해 축을 돌립니다.

모터는 어느 방향으로든 구동할 수 있고, 아무 때나 세울 수 있고, 상이한 속도로 회전할 수 있고, 지정된 시간(초 단위로 지정)동안 작동할 수 있습니다.





## 전자 부품: 센서

### 기울기 센서

이 센서가 반응하도록 하려면 화살표 방향에 따라 센서를 여러 가지 방식으로 기울여야 합니다.

이 센서는 여섯 가지의 자세 변화를 감지합니다.

- 이쪽으로 기울이기
- 저쪽으로 기울이기
- 위로 기울이기
- 아래로 기울이기
- 기울이지 않기
- 아무 쪽으로나 기울이기

감지하고자 하는 자세에 맞춰 올바른 아이콘을 프로그램에 사용해야 합니다.



### 동작 센서

이 센서는 감지 범위 내에 있는 특정 물체로부터의 거리 변화를 세 가지 방식으로 감지합니다.

- 물체가 더 가까이 다가옴
- 물체가 더 멀어짐
- 물체가 자세를 바꿈

감지하고자 하는 자세에 맞춰 올바른 아이콘을 프로그램에 사용해야 합니다.





## 부품의 이름과 기본 기능

학생들이 블록을 사용하는 과정에서 세트에 포함된 각 부품의 용어와 기능을 올바르게 사용하도록 해야 합니다.

- 일부 부품은 모델을 한데 고정하기 위한 구조용 부품입니다.
- 일부 부품은 여러 요소를 서로 이어 주는 커넥터의 역할을 합니다.
- 일부 부품은 동작을 일으키기 위해 사용됩니다.

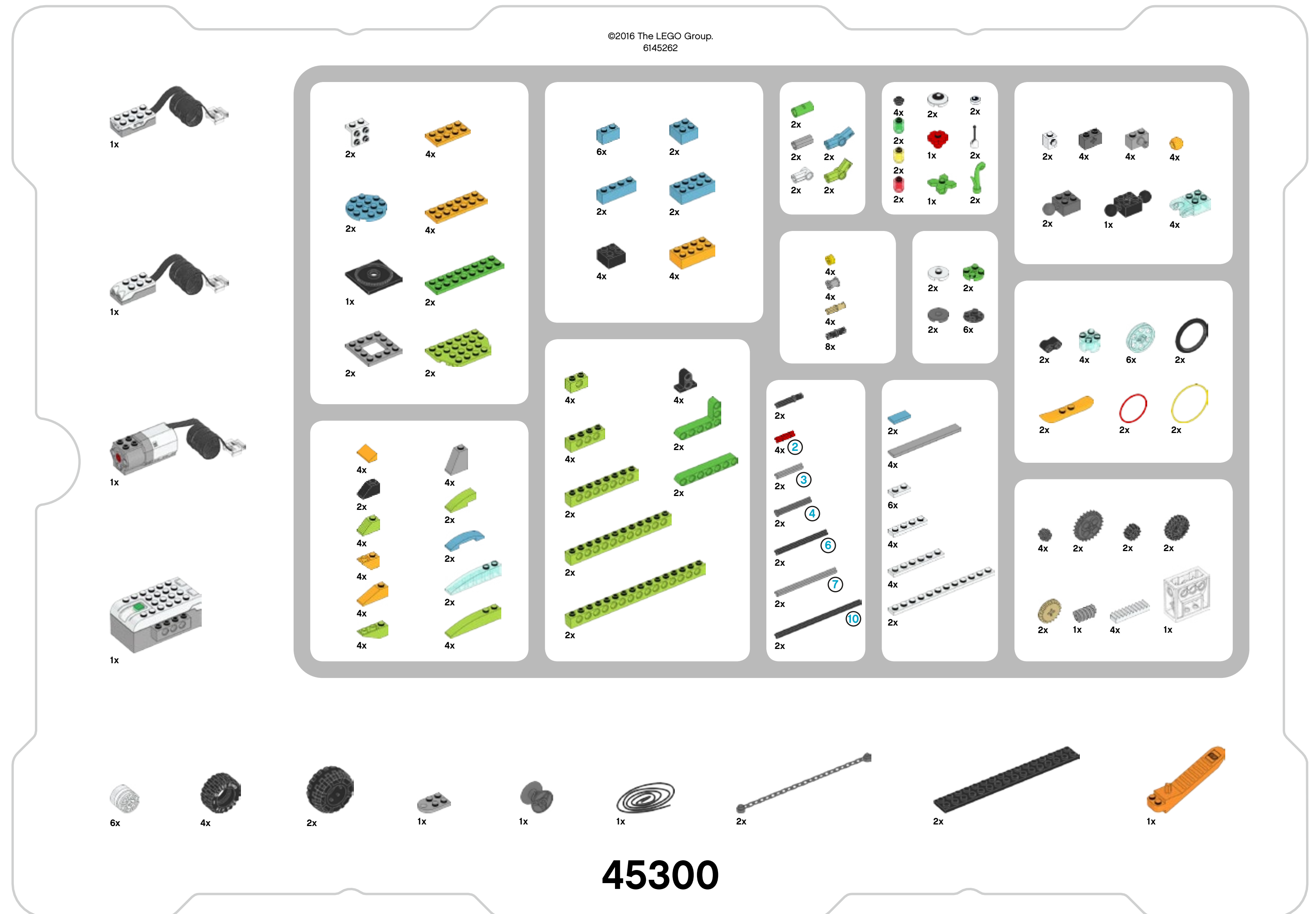
### 중요

이러한 범주는 하나의 지침에 불과합니다.

일부 부품은 다중 기능을 가지고 있어 여러 가지 방식으로 사용될 수 있습니다.

### 권고 사항

판지 상자를 이용해 WeDo 2.0 보관 상자 안에 부품을 분류하여 보관하십시오. 이렇게 하면 학생들이 부품을 확인하고 개수를 세기가 편해집니다.







## 구조용 부품



2개 - 각진 조립판, 1x2/2x2, 흰색. No.6117940



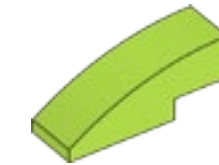
4개 - 지붕 블록, 1x2x2, 회색. No.4515374



2개 - 타일, 1x2, 하늘색. No.4649741



4개 - 지붕 블록, 1x2/45°, 라임색. No.4537925



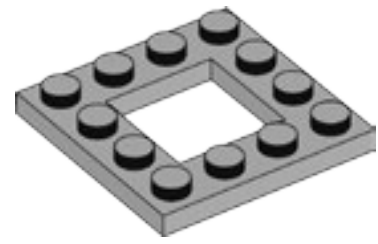
2개 - 곡면 블록, 1x3, 라임색. No.4537928



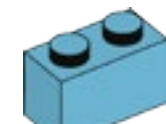
4개 - 지붕 블록, 1x2x2/3, 밝은 주황색. No.6024286



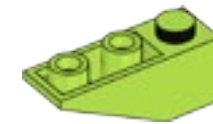
6개 - 조립판, 1x2, 흰색. No.302301



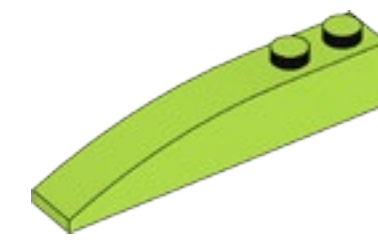
2개 - 프레임 조립판, 4x4, 회색. No.4612621



6개 - 블록, 1x2, 하늘색. No.6092674



4개 - 반전된 지붕 블록, 1x3/25°, 라임색. No.6138622



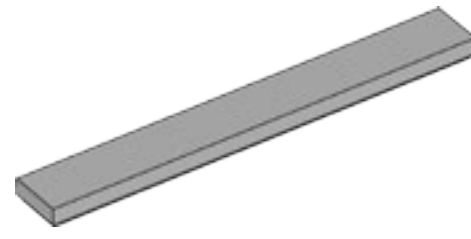
4개 - 곡면 블록, 1x6, 라임색. No.6139693



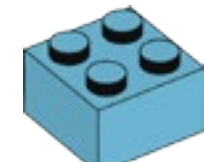
4개 - 반전된 지붕 블록, 1x2/45°, 밝은 주황색. No.6136455



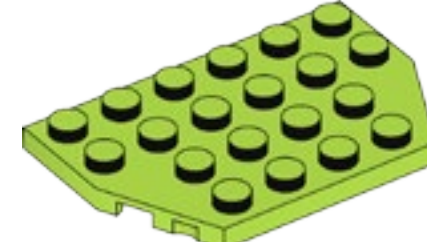
4개 - 조립판, 1x4, 흰색. No.371001



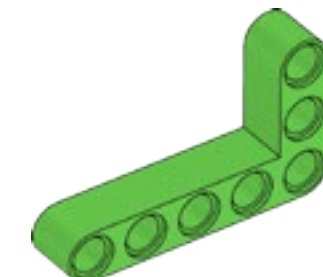
4개 - 타일, 1x8, 회색. No.4211481



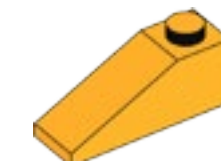
2개 - 블록, 2x2, 하늘색. No.4653970



2개 - 조립판, 4x6/4, 라임색. No.6116514



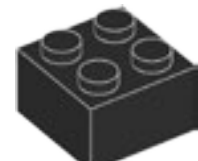
2개 - 각진 빔, 3x5-모듈, 밝은 녹색. No.6097397



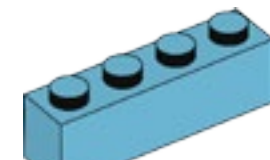
4개 - 지붕 블록, 1x3/25°, 밝은 주황색. No.6131583



4개 - 조립판, 1x6, 흰색. No.366601



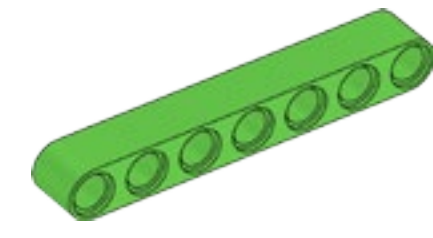
4개 - 블록, 2x2, 검은색. No.300326



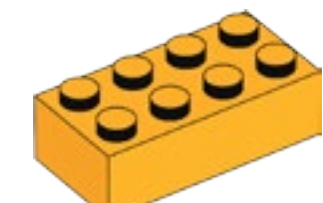
2개 - 블록, 1x4, 하늘색. No.6036238



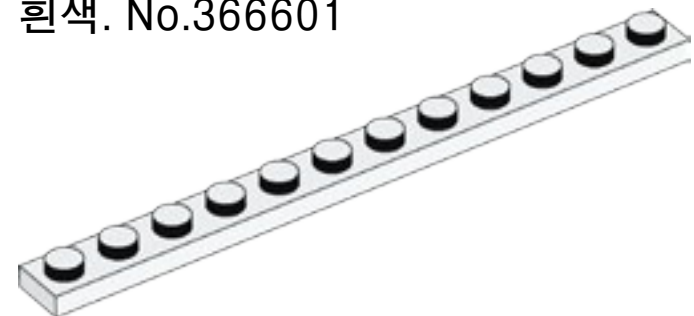
4개 - 스타드 빔, 1x2, 라임색. No.6132372



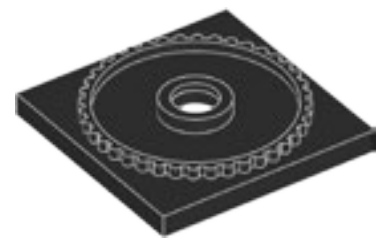
2개 - 빔, 7-모듈, 밝은 녹색. No.6097392



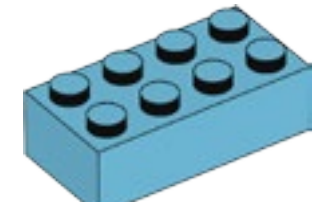
4개 - 블록, 2x4, 밝은 주황색. No.6100027



2개 - 조립판, 1x12, 흰색. No.4514842



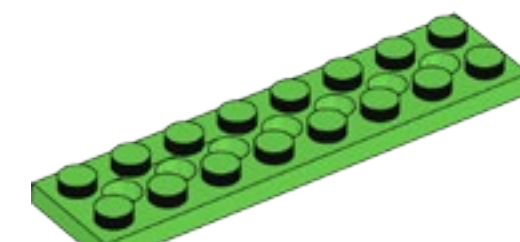
1개 - 턴테이블 바닥, 4x4, 검은색. No.4517986



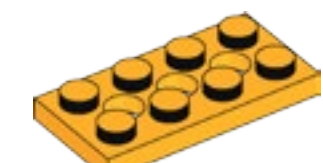
2개 - 블록, 2x4, 하늘색. No.4625629



4개 - 스타드 빔, 1x4, 라임색. No.6132373



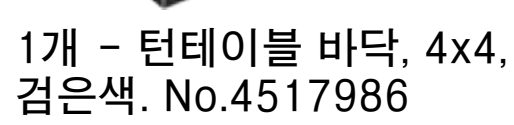
2개 - 구멍 뚫린 조립판, 2x8, 밝은 녹색. No.6138494



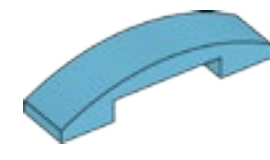
4개 - 구멍 뚫린 조립판, 2x4, 밝은 주황색. No.6132408



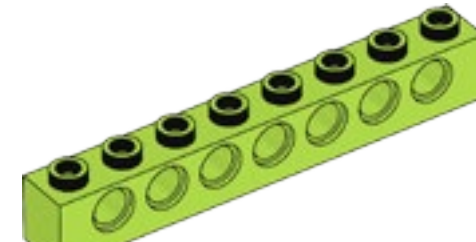
4개 - 빔과 조립판, 2-모듈, 검은색. No.4144024



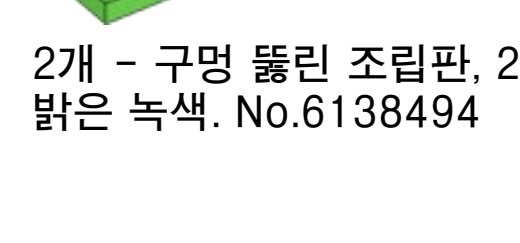
1개 - 턴테이블 바닥, 4x4, 검은색. No.4517986



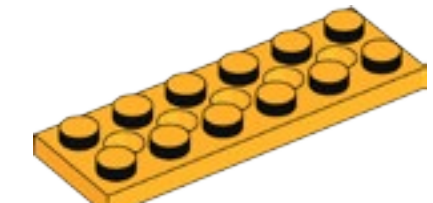
2개 - 곡면 조립판, 1x4x2/3, 하늘색. No.6097093



2개 - 스타드 빔, 1x8, 라임색. No.6132375



2개 - 구멍 뚫린 조립판, 2x8, 밝은 녹색. No.6138494



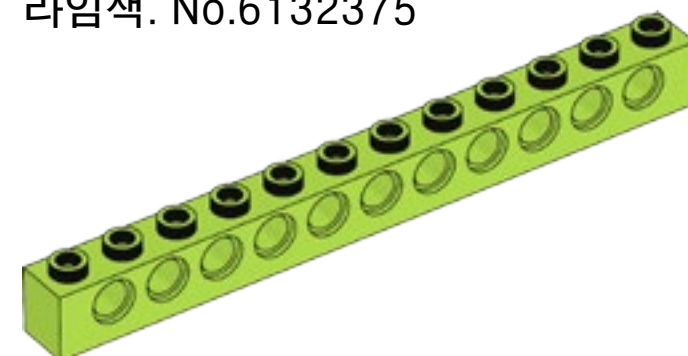
4개 - 구멍 뚫린 조립판, 2x6, 밝은 주황색. No.6132409



2개 - 지붕 블록, 1x2/45°, 검은색. No.4121966



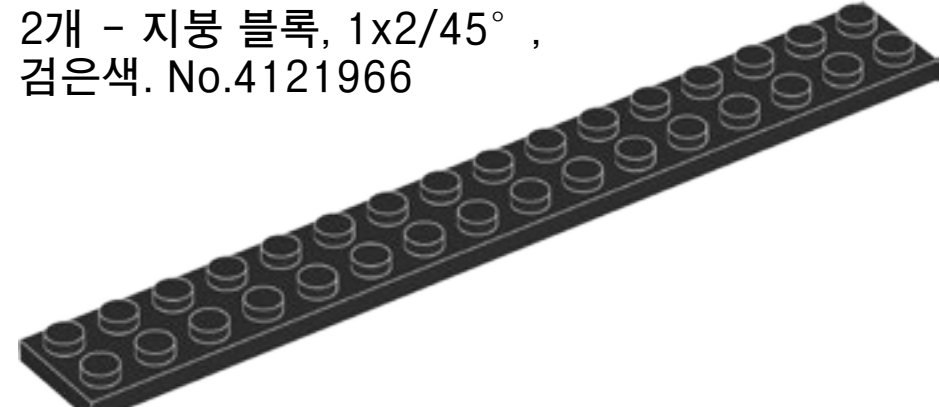
2개 - 둥근 조립판, 4x4, 하늘색. No.6102828



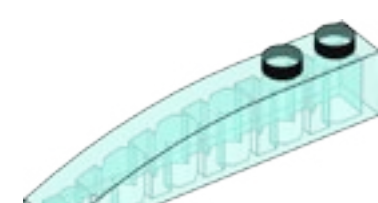
2개 - 스타드 빔, 1x12, 라임색. No.6132377



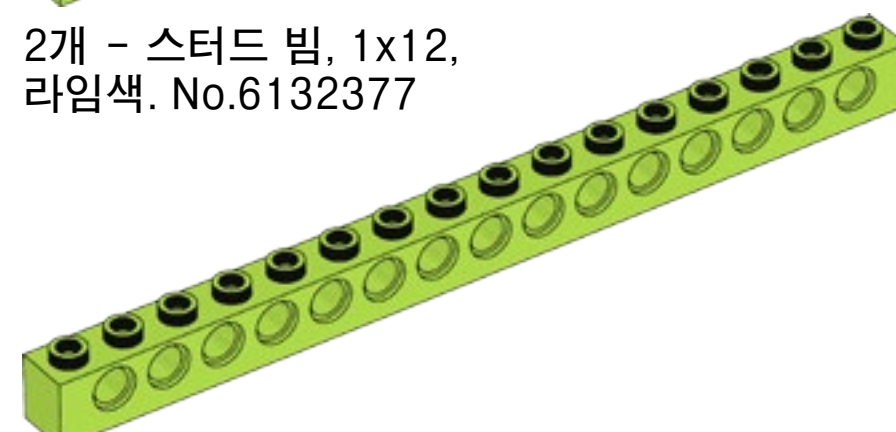
2개 - 구멍 뚫린 조립판, 2x8, 밝은 녹색. No.6138494



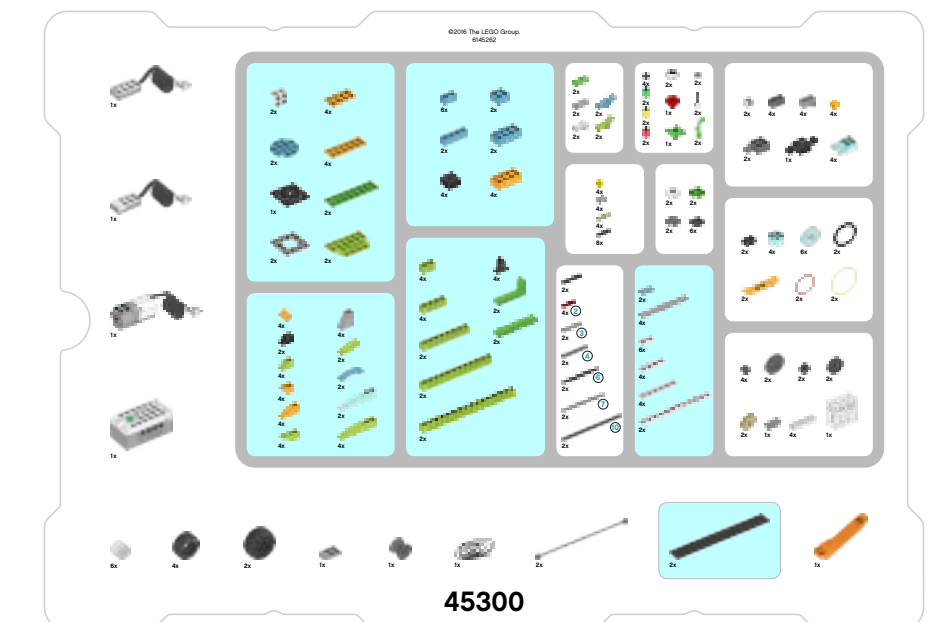
2개 - 조립판, 2x16, 검은색. No.428226



2개 - 곡면 블록, 1x6, 투명 연파랑색. No.6032418



2개 - 스타드 빔, 1x16, 라임색. No.6132379





## 연결 부품



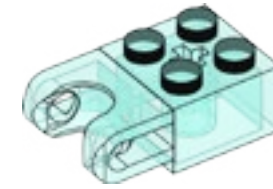
2개 - 측면 돌기 달린 블록, 1x1, 흰색. No.4558952



4개 - 부상, 1-모듈, 회색. No.4211622



8개 - 마찰 커넥터 페그, 2-모듈, 검은색. No.4121715



4개 - 볼 베어링 달린 블록, 2x2, 투명 연파랑색. No.6045980



2개 - 각진 블록 4, 135°, 라임색. No.6097773



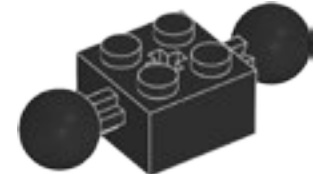
4개 - 마찰/축 없는 커넥터 페그, 1-모듈/1-모듈, 베이지색. No.4666579



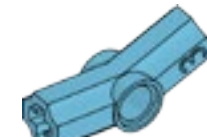
2개 - 각진 블록 1, 0°, 흰색. No.4118981



2개 - 부상/축 확장기, 2-모듈, 회색. No.4512360



1개 - 볼 조인트 2개 달린 블록, 2x2, 검은색. No.6092732



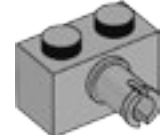
2개 - 각진 블록 3, 157,5°, 하늘색. No.6133917



2개 - 튜브, 2-모듈, 밝은 녹색. No.6097400



4개 - 십자구멍이 있는 볼, 밝은 주황색. No.6071608



4개 - 커넥터 페그 달린 블록, 1x2, 회색. No.4211364



1개 - 줄, 50cm, 검은색. No.6123991



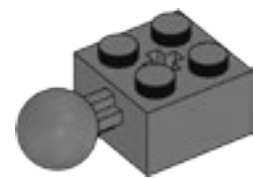
4개 - 부상/도르래, 1/2-모듈, 노란색. No.4239601



1개 - 구멍 뚫린 조립판, 2x3, 회색. No.4211419



4개 - 십자구멍이 있는 스타드 빔, 1x2, 진회색. No.4210935



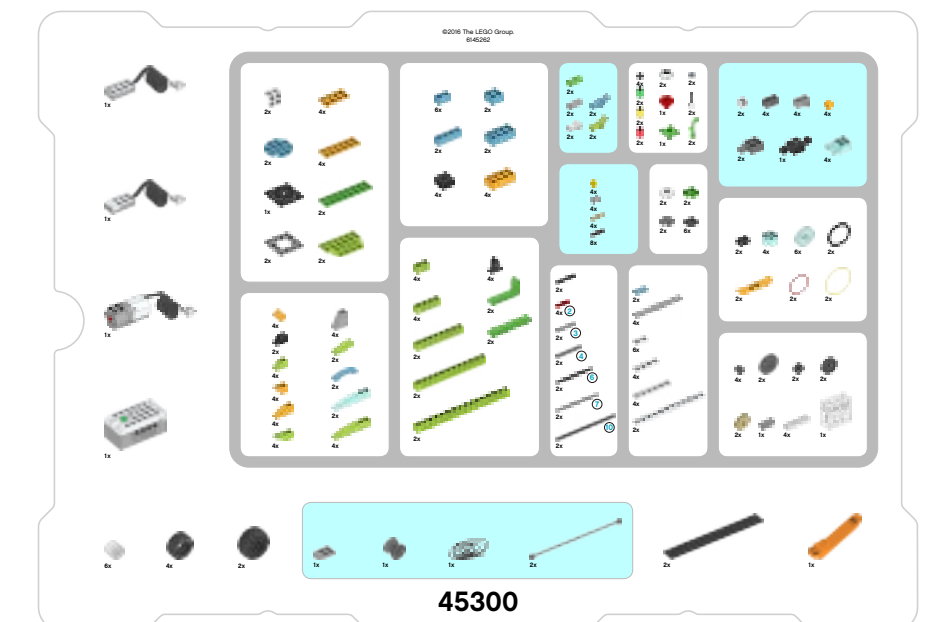
2개 - 볼 조인트 하나 달린 블록, 2x2, 진회색. No.4497253



1개 - 보빈, 진회색. No.4239891



2개 - 체인, 16-모듈, 진회색. No.4516456

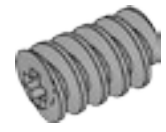




## 구동 부품



6개 - 허브/도르래, 18x14mm, 흰색. No.6092256



1개 - 웜 기어, 회색. No.4211510



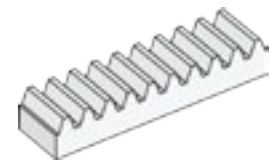
2개 - 십자구멍이 있는 고무 밴드, 2-모듈, 검은색. No.4198367



4개 - 축, 2-모듈, 빨간색. No.4142865



2개 - 베벨 기어, 톱니 20개, 베이지색. No.6031962



4개 - 기어 랙, 톱니 10개, 흰색. No.4250465



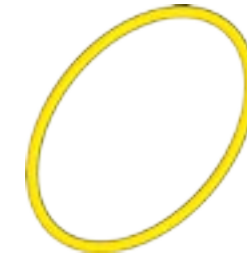
4개 - 기어, 톱니 8개, 진회색. No.6012451



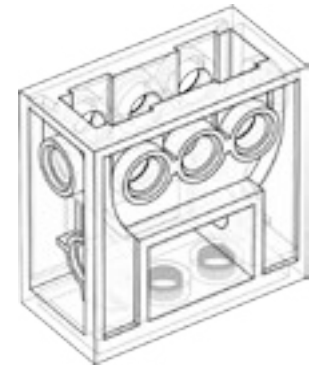
2개 - 더블 베벨 기어, 톱니 12개, 검은색. No.4177431



2개 - 축 달린 커넥터, 3-모듈, 검은색. No.6089119



2개 - 벨트, 33mm, 노란색. No.4544151



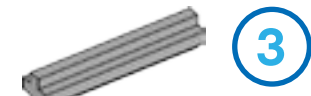
1개 - 기어 블록, 투명. No.4142824



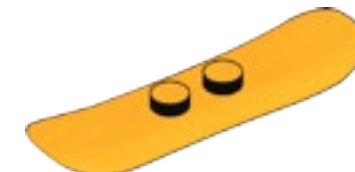
2개 - 기어, 톱니 24개, 진회색. No.6133119



2개 - 더블 베벨 기어, 톱니 20개, 검은색. No.6093977



2개 - 축, 3-모듈, 회색. No.4211815



2개 - 스노우보드, 밝은 주황색. No.6105957



4개 - 둥근 블록, 2x2, 투명 연파랑색. No.4178398



2개 - 타이어, 30.4x4mm, 검은색. No.6028041



2개 - 멈춤 장치가 달린 축, 4-모듈, 진회색. No.6083620



2개 - 벨트, 24mm, 빨간색. No.4544143



6개 - 허브/도르래, 24x4mm, 투명 연파랑색. No.6096296



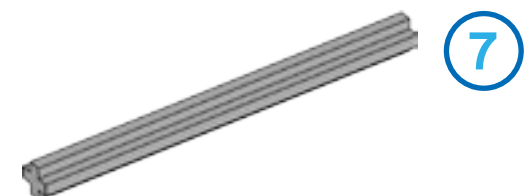
4개 - 타이어, 30.4x14mm, 검은색. No.4619323



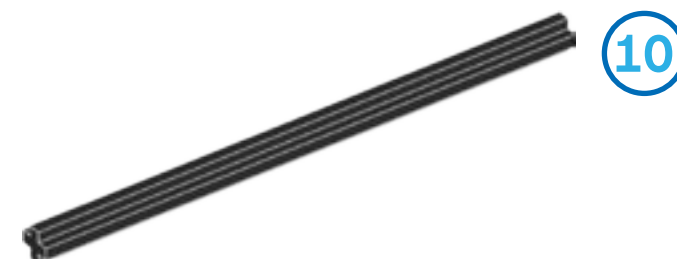
2개 - 축, 6-모듈, 검은색. No.370626



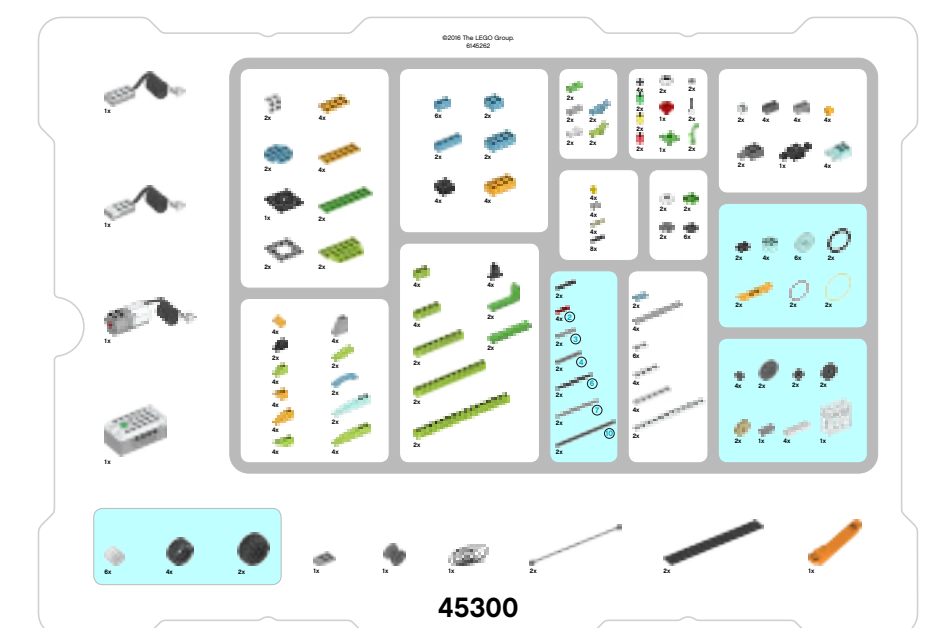
2개 - 타이어, 37x18mm, 검은색. No.4506553



2개 - 축, 7-모듈, 회색. No.4211805



2개 - 축, 10-모듈, 검은색. No.373726





## 장식 부품



2개 - 안테나,  
흰색. No.73737



2개 - 둥근 블록, 1x1,  
투명 녹색. No.3006848



2개 - 둥근 블록, 1x1,  
투명 노란색. No.3006844



2개 - 눈 모양 둥근 타일, 1x1,  
흰색. No.6029156



2개 - 풀, 1x1,  
밝은 녹색. No.6050929



2개 - 둥근 블록, 1x1,  
투명 빨간색. No.3006841



2개 - 눈 모양 둥근 타일, 2x2,  
흰색. No.6060734



2개 - 둥근 조립판, 2x2,  
밝은 녹색. No.6138624



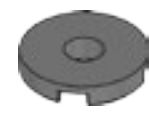
1개 - 꽃, 2x2,  
빨간색. No.6000020



2개 - 스테드 하나 달린 둥근 조립판,  
2x2,  
흰색. No.6093053



1개 - 나뭇잎, 2x2,  
밝은 녹색. No.4143562



2개 - 구멍 뚫린 둥근 타일, 2x2,  
진회색. No.6055313

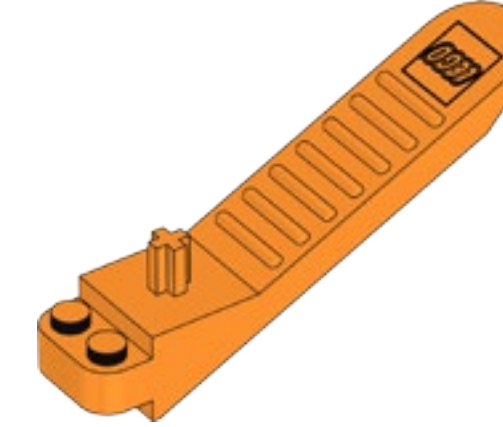


4개 - 둥근 조립판, 1x1,  
검은색. No.614126



6개 - 스킵드 플레이트, 2x2,  
검은색. No.4278359

## 블록 분리 도구



1개 - 구성품 분리 도구,  
주황색. No.4654448

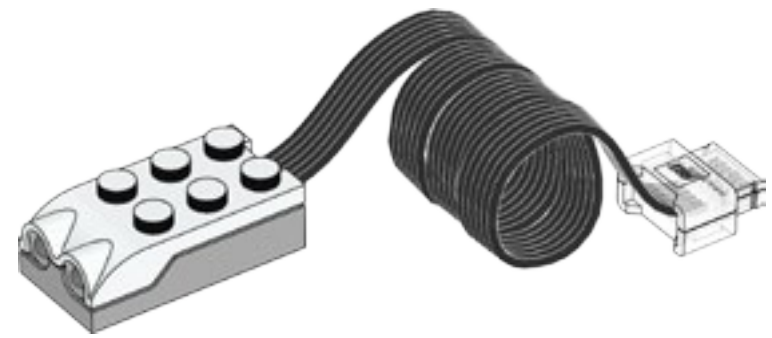




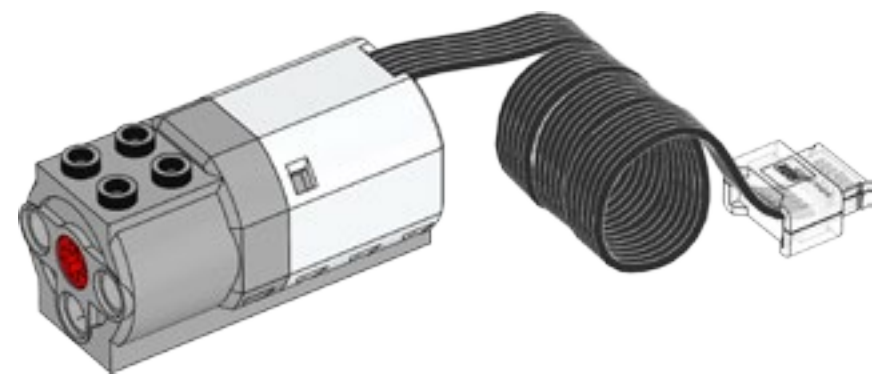
## 전자 부품



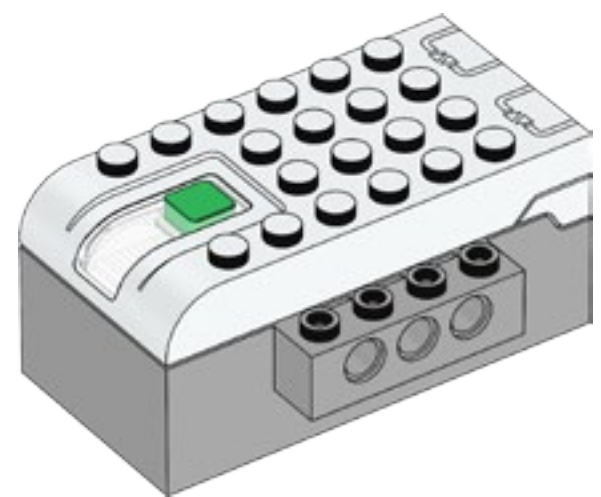
1개 - 기울기 센서,  
흰색. No.6109223



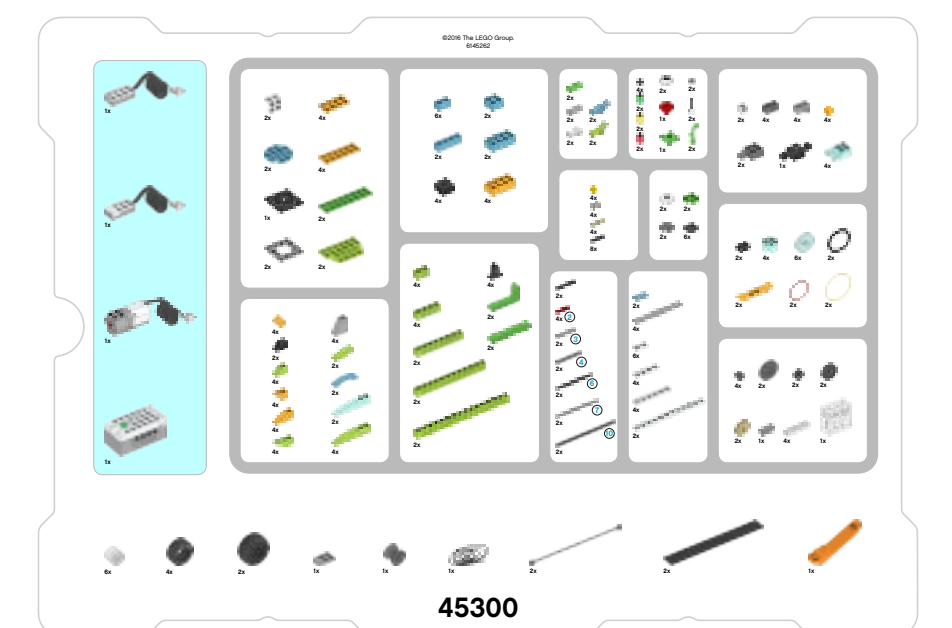
1개 - 동작 센서,  
흰색. No.6109228



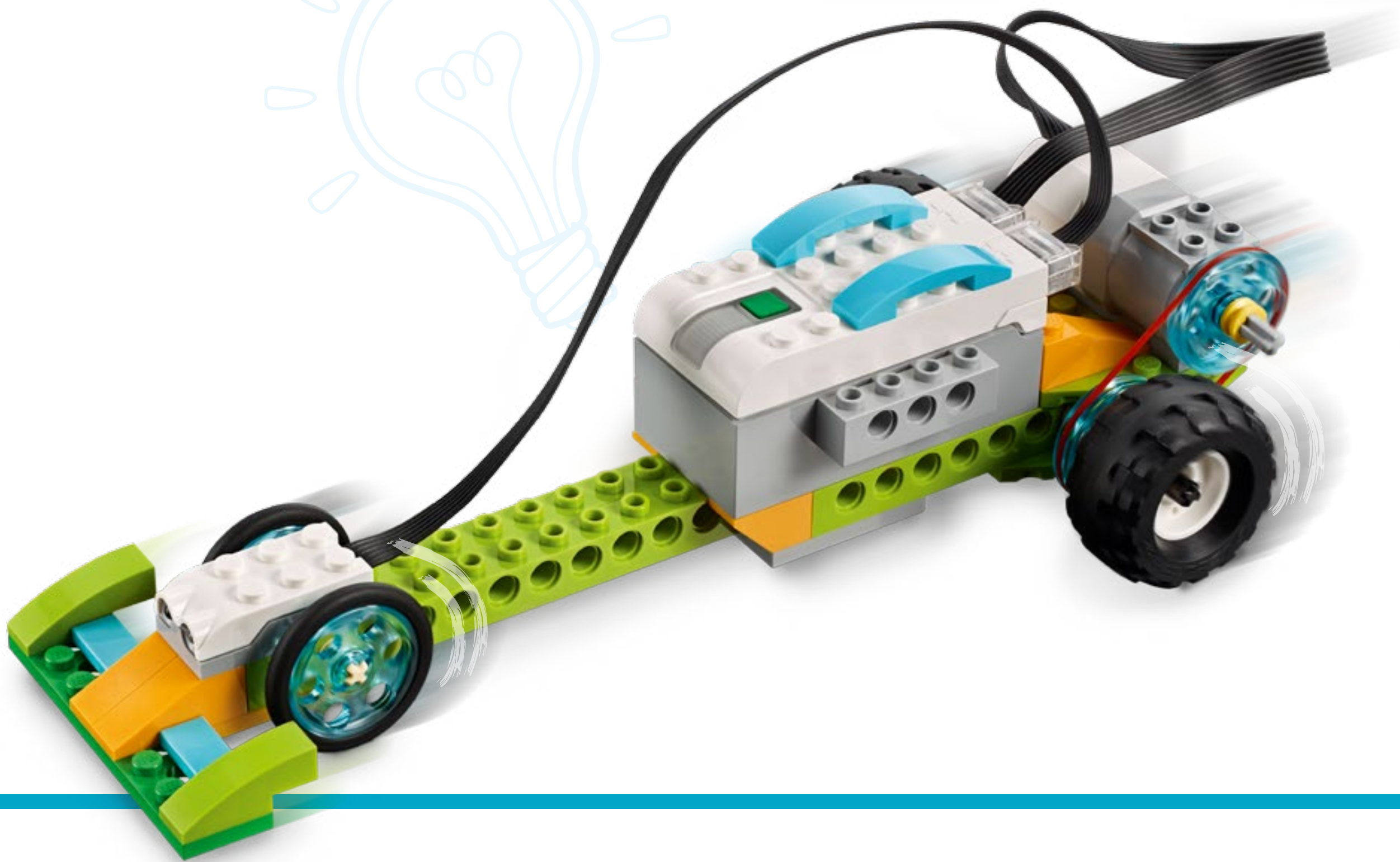
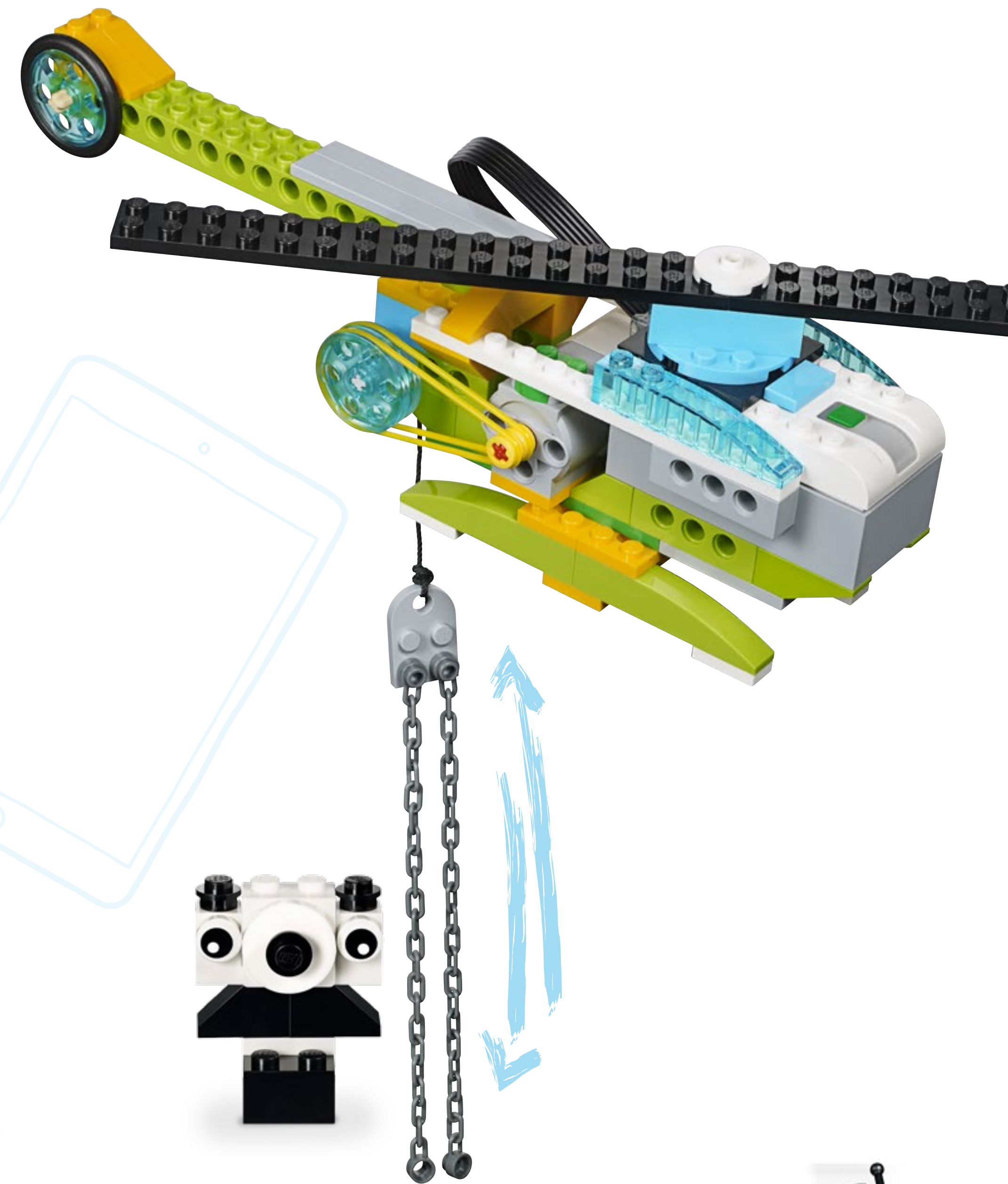
1개 - 미디엄 모터,  
흰색. No.6127110



1개 - Smarthub,  
흰색. No.6096146



# 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.  
©2018 The LEGO Group. 20170101V2

