

# LEGO® MINDSTORMS® Education EV3

## Maker 활동 - 중등 과정



This Educational Content is a certified and direct translation of Educational Content that was originally developed and quality approved by LEGO® Education. It was developed for the US market and has not been changed in any manner to reflect local education standards or curriculum. We hope you find it helpful.

[LEGOeducation.com/MINDSTORMS](http://LEGOeducation.com/MINDSTORMS)

LEGO, the LEGO logo, MINDSTORMS, and the Minifigure are trademarks and/or copyrights of the/son des marques de commerce et/ou copyrights du/son marcas registradas, algunas de ellas protegidas por derechos de autor, de LEGO Group. ©2017 The LEGO Group. All rights reserved/Tous droits réservés/Todos los derechos reservados. 2017.07.25. - V.2.



**mINDSTORMS**  
education

**EV3**



## 목차

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| <b>1. Maker 수업 소개</b> .....     | <b>3</b>  |
| 교실 운영 요령 .....                  | 4         |
| 레고® 에듀케이션 Maker(디자인) 프로세스 ..... | 4         |
| 평가.....                         | 7         |
| 공유.....                         | 7         |
| 자체 평가.....                      | 8         |
| <b>2. 수업 계획: 사운드 머신</b>         |           |
| Maker 수업 계획 .....               | 9         |
| 교사를 위한 추가 참고 사항 .....           | 11        |
| 만들기 예제.....                     | 12        |
| Maker 연결.....                   | 16        |
| 학생용 워크시트.....                   | 17        |
| <b>3. 수업 계획: 보안 장비</b>          |           |
| Maker 수업 계획 .....               | 19        |
| 교사를 위한 추가 참고 사항 .....           | 21        |
| 만들기 예제.....                     | 21        |
| Maker 연결.....                   | 24        |
| 학생용 워크시트.....                   | 25        |
| <b>4. 수업 계획: 꼭두각시</b>           |           |
| Maker 수업 계획 .....               | 27        |
| 교사를 위한 추가 참고 사항 .....           | 29        |
| 만들기 예제.....                     | 29        |
| Maker 연결.....                   | 31        |
| 학생용 워크시트.....                   | 32        |
| <b>5. 추가 Maker 브리핑</b> .....    | <b>34</b> |
| <b>6. 만들기 아이디어</b> .....        | <b>35</b> |

## 1. Maker 수업 소개



LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 Maker 수업은 중학교 학생들을 대상으로 학습 몰입도와 동기를 촉진하는 동시에 구동 모델과 간단한 프로그래밍을 이용한 디자인, 엔지니어링, 코딩 학습에 대한 관심도를 높이기 위한 목적으로 개발되었습니다.

Maker에는 각각의 수업별로 처음 시작을 위한 브리핑 자료가 포함되어 있으며, 아울러 개방형 질문을 통해 사고의 제약 없이 답을 구상하고 자신이 디자인한 프로토타입을 스케치, 조립 및 테스트하는 활동을 통해 광범한 창의적 해법을 표현할 수 있는 기회가 학생들에게 부여됩니다.

Maker 수업은 학생들이 서로 교류하면서 문제를 정의하고 해법을 구상하고 결과를 공유하는 방식으로 진행되며, 이를 위해 필요한 도구를 제공하고 자유도를 보장하는 것이 교사가 말아야 할 역할입니다.

또한 창의력을 발휘하여 학생들의 요구 사항에 부합하도록 모든 활동을 조정할 수 있습니다.

“교사의 역할은 이미 정해진 지식을 전달하는 것이 아니라 발명을 위한 조건을 만들어 주는 것이다.”

– Seymour Papert

# 교실 운영 요령

## 필요한 자료

- LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 코어 세트
- 수업 계획
- 각 활동별 학생용 워크시트
- 각 활동별 아이디어 이미지
- 교실에 이미 갖춰져 있는 모델링 재료

## 어느 정도의 시간이 필요한가?

각각의 수업은 90분동안 진행하도록 구성되어 있습니다. 만일 수업 시간이 짧게 정해진 경우 45분씩 2교시로 수업을 나눌 수 있습니다.

## 준비

학생들이 그룹을 편성하는 것이 중요하며, 2인 1조가 적합합니다. 그리고 디자인 프로세스를 기록하기 위한 용도로 학생용 워크시트가 각자 하나씩 필요하며, 혹은 다른 편리한 수단이 있다면 그것을 사용하여 디자인 과정을 기록해도 무방합니다. 또한 LEGO MINDSTORMS Education EV3 코어 세트가 필요합니다(학생 2명당 세트 하나를 권장).

## 레고® 에듀케이션 Maker(디자인) 프로세스



### 문제의 정의

학생들이 해결해야 할 실제적인 문제를 정의하거나 처음부터 새로운 디자인 기회를 찾는 것이 중요하며, 학생들이 해법의 구상을 위한 아이디어를 정리하는 데 도움이 될 “연결” 이미지가 제공됩니다. 이 단계에서 주의할 점은 최종 해법 또는 모종의 샘플을 보여주어서는 안 된다는 것입니다.



### 브레인스토밍

브레인스토밍은 만들기 활동의 중요한 일부입니다. 어떤 학생들은 레고® 브릭을 이용해 이리저리 만들어 보기(직접 체험식 실험)을 통해 생각을 탐구하는 것을 좋아하는 반면, 어떤 학생들은 스케치와 메모를 기록하는 편을 선호합니다. 또한 중요한 것은 그룹 활동의 틀을 유지하되 학생 개개인이 아이디어를 그룹 전체와 공유하기에 앞서 혼자 연구를 할 수 있도록 시간을 주어야 한다는 것입니다.



### 디자인 기준 정의

문제를 논의하고 최상의 해법에 관한 합의를 도출하기 위해서는 수많은 협상을 거쳐야 할 뿐 아니라 학생들의 지식 범위 내에서 여러 가지 기법을 동원해야 할 수 있습니다. (아래의 예 참조)

- 어떤 학생들은 그림을 잘 그립니다.
- 어떤 학생들은 모델의 일부분을 조립하고 그 의미를 설명하는 능력이 우수합니다.
- 어떤 학생들은 전략을 설명하는 데 능합니다.



무엇이든 공유할 수 있으며, 아무리 추상적으로 들리더라도 상관없다는 마음가짐을 가질 것을 장려하십시오. 적극적인 태도를 갖도록 하고 학생들이 제시하는 아이디어가 성취 가능하다는 점을 강조해야 합니다.

또한 학생들이 명확한 디자인 기준을 설정하는 것이 중요합니다. 즉, 문제를 해결할 방법이 구상되는 대로 애초에 설정된 기준을 토대 삼아 해법이 얼마나 효과적인지를 테스트하는 과정이 반드시 필요합니다.



**만들기**

학생들에게 레고® 세트를 이용해 자신의 아이디어 중 하나를 만들게 하되, 필요에 따라 다른 재료를 추가로 사용할 수 있습니다. 만일 학생들이 아이디어를 구현하기 힘들어 할 경우 문제를 보다 작은 부분으로 나누게 하고, 처음부터 완전한 해법을 찾아내야 할 필요는 없다는 것을 설명해 주십시오. 아울러 이 과정이 원래 반복적이며 테스트, 분석 및 수정을 거치게 마련이라는 점을 상기시켜 주어야 합니다.

Maker 프로세스를 사용한다는 것은 고정된 단계를 따르라는 의미가 아니며, 그저 일련의 방법론이라 생각하면 알기 쉬울 것입니다.

예를 들어 브레인스토밍을 프로세스 시작 단계에서만 사용하라는 법은 없으며, 학생들이 아이디어를 개선할 방법을 찾아내야 하거나 테스트 결과가 좋지 않아 디자인을 일부 변경해야 할 때에도 아이디어를 브레인스토밍하는 것이 필요할 수 있습니다.



**검토 및 해법의 수정**

비판적 사고와 커뮤니케이션 기술의 배양을 목적으로 학생들에게 다른 그룹의 해법을 관찰하고 비판할 것을 요구하는 것도 좋은 방법입니다. 또한 학생들이 결과의 개선을 위해 서로 피드백을 주고받도록 하는 데 있어 동료간 검토 및 형성평가 피드백 등의 방법이 모두 도움이 됩니다.



**해법의 커뮤니케이션**

학생용 워크시트는 모든 활동의 기본이 되는 유용한 문서입니다. 또한 학생용 워크시트는 학급 전체를 대상으로 결과를 발표할 때 참조용으로 사용할 수 있으며, 성과 평가 또는 학생의 자체 평가를 위한 포트폴리오로도 활용이 가능합니다.



**디자인 기준의 예:**

- 디자인이 반드시 ...야 한다
- 디자인이 ...야 한다
- 디자인이 ...수 있다



## 레고® 에듀케이션 Maker(디자인) 프로세스



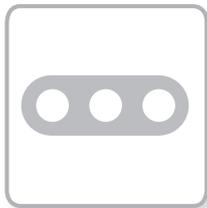
**문제의 정의**



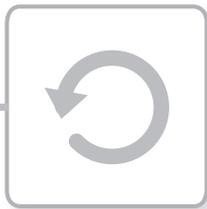
**브레인스토밍**



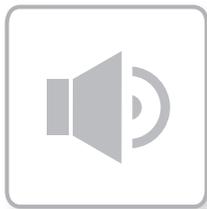
**디자인 기준 정의**



**만들기**



**검토 및 해법의 수정**



**해법의 커뮤니케이션**

## 평가

### 평가 자료는 어디서 찾아볼 수 있습니까?

처음 세 개의 프로젝트에 대한 평가 자료는 다음 페이지에 수록되어 있습니다.

### 어떠한 학습 목표가 평가됩니까?

모든 학생이 학생용 워크시트의 활동평가표를 이용해 학습 목표에 따라 자신의 디자인 작업 결과를 평가합니다. 각각의 평가표는 브론즈, 실버, 골드 및 플래티늄이라는 네 개의 레벨로 구분됩니다. 이 활동평가표는 학생들이 학습 목표에 대비하여 잘한 부분과 미흡한 부분을 되돌아볼 수 있도록 한다는 취지에서 구상되었습니다. 아울러 각각의 활동평가표를 엔지니어링 관련 학습 목표와 연계할 수 있습니다.

## 공유

학생들이 이루어 낸 훌륭한 프로젝트 결과물을 해시태그 **#LEGOMaker**를 이용해 적절한 소셜 미디어를 통해 공유할 것을 권장합니다.

아울러 학생들 역시 연령이 13세를 초과하고 학교/Maker 활동공간의 규칙에 부합하기만 한다면 자신의 프로젝트를 공유할 수 있습니다.

### Maker 활동

다음 세 가지 활동과 함께 Maker 여정을 시작하십시오.

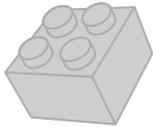
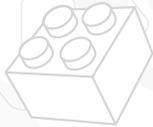
- 사운드 머신
- 보안 장비
- 꼭두각시

 **#LEGOMAKER**

# 자체 평가

이름: \_\_\_\_\_

날짜: \_\_\_\_\_

| 목표   | <br>브론즈                                    | <br>실버  | <br>골드   | <br>플래티늄                                       |
|--|---|--|---|---|
| <b>Maker 과제:</b><br><b>사운드 머신</b><br><b>해법 디자인</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>하나의 디자인 기준과 디자인 아이디어에 기초하여 성공적으로 만들기 테스트를 마쳤습니다.</li> </ul> <input type="checkbox"/> | <ul style="list-style-type: none"> <li>두 가지의 디자인 기준과 디자인 아이디어에 기초하여 지정된 문제에 대한 해법을 성공적으로 구상했습니다.</li> </ul> <input type="checkbox"/> | <ul style="list-style-type: none"> <li>실버 레벨을 달성했으며, 테스트, 수정 및 반복 테스트를 통해 아이디어를 정제하고 더욱 개선했습니다.</li> </ul> <input type="checkbox"/> | <ul style="list-style-type: none"> <li>골드 레벨을 달성했으며, 세 가지 디자인 기준을 모두 성공적으로 충족했습니다.</li> </ul> <input type="checkbox"/>            |
| <b>Maker 과제:</b><br><b>보안 장비</b><br><b>문제 정의</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>디자인 문제를 이해했습니다.</li> </ul> <input type="checkbox"/>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>디자인 문제를 정의하고 하나의 디자인 기준과 아이디어를 사용하여 우리의 해법을 구상했습니다.</li> </ul> <input type="checkbox"/>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>실버 레벨을 달성했으며, 두 가지 디자인 기준과 아이디어를 사용하여 우리의 해법을 구상했습니다.</li> </ul> <input type="checkbox"/>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>골드 레벨을 달성했으며, 세 가지 디자인 기준과 아이디어를 사용하여 효과적인 해법을 구상했습니다.</li> </ul> <input type="checkbox"/> |
| <b>Maker 과제:</b><br><b>꼭두각시</b><br><b>정보 수집, 평가 및 소통</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>디자인의 여러 부분을 그리고 레이블을 붙였습니다.</li> </ul> <input type="checkbox"/>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>브론즈 레벨을 달성했으며, 우리의 디자인이 제대로 작동하기 위한 핵심 구성 부품의 위치를 식별했습니다.</li> </ul> <input type="checkbox"/> | <ul style="list-style-type: none"> <li>실버 레벨을 달성했으며, 우리 디자인의 작동 원리가 표시된 다이어그램을 추가했습니다.</li> </ul> <input type="checkbox"/>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>골드 레벨을 달성했으며, 단어와 다이어그램을 이용해 새 디자인이 작동하는 원리를 설명했습니다.</li> </ul> <input type="checkbox"/>   |
| 참고:  |   |  |   |   |

잘했습니다! 다음 번에는 무얼 만들 예정인가요?

## 2. 수업 계획: 사운드 머신

이 수업 계획을 이용해 개별 수업의 흐름을 구조화하십시오.

### 학습 목표

이 수업을 통해 학생들이 완료해야 할 사항:

- 디자인 프로세스를 사용하고 이해
- 명확한 디자인 요구 사항 정의
- 디자인 해법의 재현과 개선을 위한 능력 개발
- 문제 해결과 커뮤니케이션 기술 개발

### 수행 시간

2 X 45분 (90분)

### 준비

모든 학생이 디자인 프로세스의 기록을 위한 학생용 워크시트를 갖고 있는지 확인하십시오. 아울러 LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 코어 세트(학생 2명당 세트 하나를 권장)가 필요합니다.

### 기타 필요한 자료(선택 사항)

교실 내에 이미 비치되어 있는 공작 재료를 이용해 이 활동을 더욱 확장할 수 있으며, 유용한 재료의 예를 들자면 다음과 같습니다.

- 고무밴드
- 파배기 술
- 얇은 판지
- 공작용 종이
- 얇은 와이어
- 얇은 플라스틱 시트
- 재활용 소재
- 발포소재

### 절차

#### 1. 소개/토의

학생들에게 학생용 워크시트를 나눠주고, 장면의 설정을 위해 활동을 스스로 해석하거나 Maker “연결” 텍스트를 낭독하게 하십시오.

#### 2. 문제의 정의

학생들이 “연결” 이미지와 질문을 살펴보는 과정에서 상호 토의를 통해 문제 또는 새로운 디자인 기회를 생각해 보게끔 하십시오. 학생들이 해결해야 할 문제를 판정하는 대로 어떤 방식으로든 문제를 기록하게 하십시오. 워크시트를 사용하여 프로젝트 문서를 구조화하거나 자신이 선호하는 방법을 이용해 디자인 과정을 기록할 수 있습니다.

#### 3. 브레인스토밍

일단 학생들에게 각자 독립적으로 행동하면서 3분에 걸쳐 문제 해결을 위한 아이디어를 최대한 많이 생각해 내게 하십시오. 브레인스토밍을 하는 동안 레고® 세트의 브릭을 사용하거나 워크시트에 마련된 공간에 아이디어를 스케치할 수 있습니다.



학생들이 반드시 문제를 정의를 마친 후에 아이디어 브레인스토밍을 시작하도록 해야 해요.



학생들이 아이디어를 찾기 위해 레고® 브릭으로 이것저것을 만들어보는 일에 시간을 사용하는 것이 중요합니다. 이렇게 하는 목적은 가능한 많은 해법을 탐구하기 위함입니다. 또한 아이디어의 원료 또는 처음 시작하기 위한 수단으로서 만들어 보기 예제를 활용할 수 있습니다.

이제 학생들이 자신의 그룹 내에서 번갈아 아이디어를 공유할 수 있을 것입니다. 아이디어 공유 과정이 완료되는 대로 각 그룹별로 최상의 아이디어를 선택하게 하십시오. 아울러 프로세스의 원활한 진행을 적절히 지원하되, 학생들이 구현 가능한 아이디어를 선택하는지를 확인하는 것이 중요합니다. 다양성을 장려하십시오. 모든 그룹의 결과물이 동일해야 할 필요는 없습니다.

#### 4. 디자인 기준 정의

학생들에게 세 가지 디자인 기준을 워크시트에 기록하게 하십시오. 학생들이 해법을 검토하고 수정하는 과정에서 이 기준을 다시 참조하게 될 것입니다.

#### 5. 만들기

이제 학생들이 LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 코어 세트와 기타 유용한 재료를 사용하여 자신의 그룹이 정한 아이디어 중 하나를 실제화할 차례입니다.

처음부터 완전한 해법을 찾아내야 할 필요는 없다는 것을 강조하여 말해 주십시오.

만들기가 진행되는 동안 학생들에게 계속 아이디어를 테스트 내지 분석하고 필요한 부분을 개선할 것을 상기시켜 주십시오. 아울러 학생들로 하여금 수업 종료 시점에 문서를 제출하도록 할 생각이라면 학생들에게 만들기 과정에서 모델의 스케치와 사진을 사용하여 디자인 과정을 기록하게 해야 합니다.

#### 6. 검토 및 해법의 수정

이제 학생들이 해법을 완성하기에 앞서 자신이 기록한 디자인 기준과 대비하여 디자인 결과물을 테스트하고 평가할 차례입니다. 학생들에게 학생용 워크시트를 이용해 과정을 기록하게 하십시오.

#### 7. 해법의 커뮤니케이션

학생들이 개인 또는 그룹 단위로 자신의 결과물을 학급 전체에 발표할 수 있도록 시간을 배정하십시오. 모든 모델을 전시할 수 있을 정도로 커다란 테이블을 준비하는 것도 좋은 방법입니다. 시간이 부족할 경우 돌씩 짝을 이루게 한 다음 서로 발표를 하게 하십시오.

#### 8. 평가

학생들에게 학생용 워크시트의 평가표를 이용해 학습 목표에 따라 자신의 디자인 결과물을 평가하게 하십시오. 각각의 평가표는 브론즈, 실버, 골드 및 플래티늄이라는 네 개의 레벨로 구분됩니다. 이 활동평가표는 학생들이 학습 목표에 대비하여 잘한 부분과 미흡한 부분을 되돌아볼 수 있도록 한다는 취지에서 구상되었습니다. 아울러 각각의 활동평가표를 엔지니어링 관련 학습 목표와 연계할 수 있습니다.

#### 9. 정리

수업을 마치기에 앞서 모델을 해체하고 레고® 상자에 잘 분류하여 보관할 수 있도록 약 10-15분의 시간을 남겨두어야 합니다.

번갈아 아이디어를 공유하세요.



디자인 기준의 예:  
디자인이 반드시 ...야 한다  
디자인이 ...수 있다  
디자인이 ...야 한다



얼마나 잘 되었습니까?  
만일 ...라면?



## 교사를 위한 추가 참고 사항

### 선택적 재료

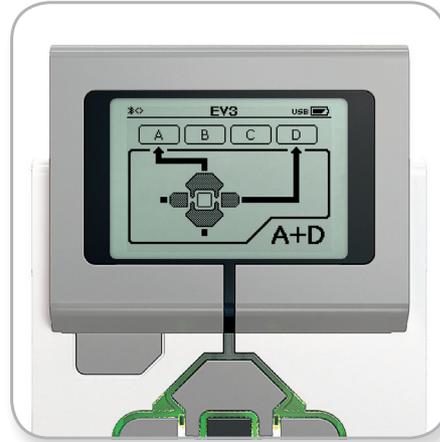
- 플라스틱 또는 종이 컵
- 작은 악기(차임벨, 종, 소형 드럼 등)

### 학습 전 준비 사항

이 Maker 활동을 시작하기 전에 학생들로 하여금 브릭에 내장된 모터 제어 기능의 사용법과 모터의 구동을 위한 프로그래밍 방법을 익혀두도록 하는 것이 좋습니다.



브릭 앱 화면



모터 제어

## 만들기 예제

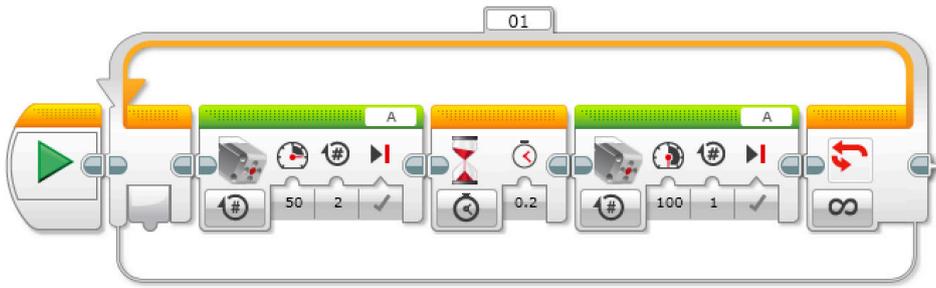
일부 학생에 따라 처음 시작하는 단계에서 약간의 아이디어와 비계 지원이 필요할 수 있습니다. 기존의 모델을 재조립하거나 새로운 디자인을 구상하게 하십시오.

**참고:** 여기에 제시된 이미지는 학생들과 공유하지 않는 것이 좋습니다.



## 사운드 머신

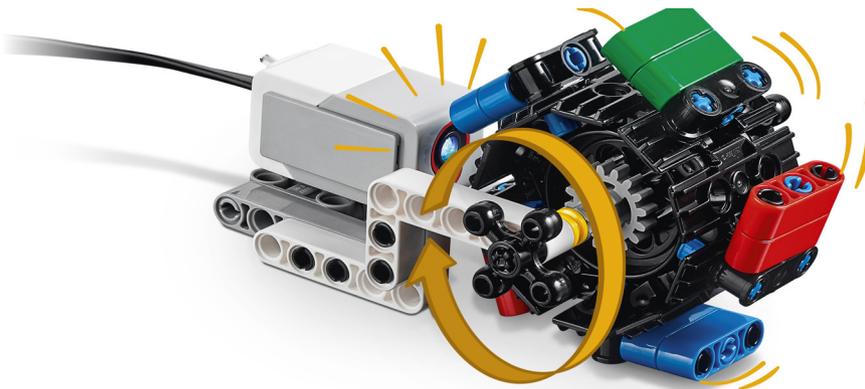
이 예제 프로그램과 소형 모델을 조합하면 프로그램이 실행되는 동안 어느 표면을 이용해서든 타악기 리듬이 연주됩니다.



## 만들기 예제

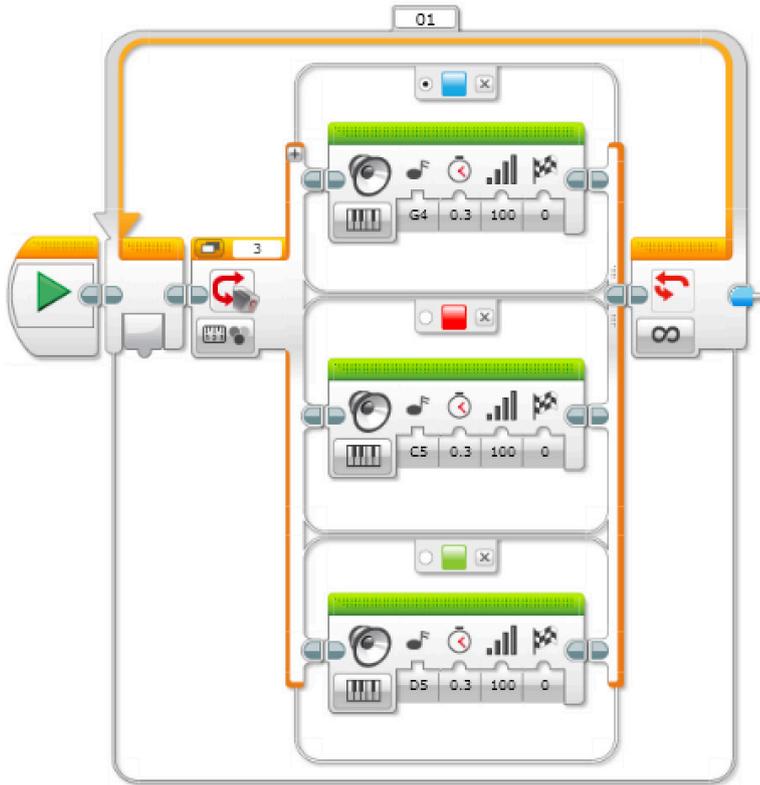
**참고:** 여기에 제시된 이미지는 학생들과 공유하지 않는 것이 좋습니다.

또한 센서를 사용하여 모델을 만들어볼 수도 있습니다.



## 사운드 머신

이 프로그램은 바퀴가 회전하는 동안 여러 가지 사운드를 재생합니다. 사운드는 컬러 센서의 앞쪽에 어느 색상이 위치하느냐에 따라 달라집니다.



## 사운드 머신

### Maker 연결

음악은 소리, 음계 및 리듬의 조합으로 구성됩니다. 리듬이란 주기적 운동 또는 반복적인 운동 패턴을 의미하며, 여러 가지 방식으로 사용될 수 있습니다. 일례로 리듬은 기계 장치의 원활한 작동을 유지해 주는 역할을 할 수 있으며, 음악의 연주를 위한 여러 가지 소리를 만들어 내기 위한 용도로도 사용될 수 있습니다.

아래의 사진을 보고 질문에 답하십시오.

- 무엇이 보입니까?
- 새로운 디자인 기회가 보입니까?
- 어떤 문제가 눈에 띄니까?
- 레고® 브릭, 프로그래밍 브릭, 모터, 센서 등을 어떻게 사용할 수 있을 것 같습니까?



# 학생용 워크시트 - 사운드 머신

이름: \_\_\_\_\_ 날짜: \_\_\_\_\_

## 문제의 정의

그림에서 어떠한 문제들을 볼 수 있나요? 그중 하나를 골라 아래에 설명을 적어보세요.

---

---

## 브레인스토밍

**개인별 과제:** 이제 문제가 정의되었으므로 3분에 걸쳐 문제의 해결을 위한 아이디어를 찾아보십시오. 아이디어를 그룹 전체와 공유할 준비를 하십시오.

**그룹 과제:** 문제의 해결을 위한 아이디어를 공유하고 논의하십시오.

## 디자인 기준 정의

이제 다수의 아이디어가 도출되었을 것입니다. 가장 실현하기 좋은 것을 선택하십시오.

브레인스토밍 토의 결과에 기초하여 자신의 디자인에 적용되어야 할 2-3가지의 구체적인 디자인 기준을 아래에 적으십시오.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_



디자인 단계에서 작업 과정을 문서화하는 것은 매우 중요한 일이에요. 스케치, 사진, 메모 등의 수단을 이용해 최대한 많은 것을 기록하세요.



레고® 브릭과 스케치를 이용해 아이디어를 탐구하세요.



때로는 간단한 아이디어가 최고의 아이디어랍니다.



**디자인 기준의 예:**  
디자인이 반드시 ...야 한다  
디자인이 ...야 한다  
디자인이 ...수 있다



**만들기**

이제 만들기를 시작할 때가 되었습니다. 레고® 세트의 구성품을 이용해 자신이 선택한 해법을 실체화하십시오. 진행 중에 디자인을 테스트하고 분석하는 것을 잊지 말고, 일체의 개선 사항을 기록하십시오.

**검토 및 해법의 수정**

수업 초반에 정의했던 문제를 해결할 방법을 찾아내셨나요? 세 가지 디자인 기준을 되돌아보십시오.

해법이 얼마나 잘 되었습니까? 아래의 공간을 이용해 디자인을 개선할 방법을 세 가지 제안하십시오.

- 1. \_\_\_\_\_
- 2. \_\_\_\_\_
- 3. \_\_\_\_\_

**해법의 커뮤니케이션**

작업이 완료되는 대로 모델을 스케치하거나 사진을 찍고 가장 중요한 세 가지 부품에 레이블을 붙인 후 그 작동 원리를 설명하십시오. 이제 자신의 해법을 학급 전체에 발표할 차례입니다.



교실에 있는 다른 재료를 사용할 수도 있어요.



사진을 프린터로 출력한 후, 모든 작업 결과물을 종이 또는 판지 위에 모두 붙이세요.



### 3. 수업 계획: 보안 장비

이 수업 계획을 이용해 개별 수업의 흐름을 구조화하십시오.

#### 학습 목표

이 수업을 통해 학생들이 완료해야 할 사항:

- 디자인 프로세스를 사용하고 이해
- 명확한 디자인 요구 사항 정의
- 디자인 해법의 재현과 개선을 위한 능력 개발
- 문제 해결과 커뮤니케이션 기술 개발

#### 수행 시간

2 X 45분 (90분)

#### 준비

모든 학생이 디자인 프로세스의 기록을 위한 학생용 워크시트를 갖고 있는지 확인하십시오. 아울러 LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 코어 세트(학생 2명당 세트 하나를 권장)가 필요합니다.

#### 기타 필요한 자료(선택 사항)

교실 내에 이미 비치되어 있는 공작 재료를 이용해 이 활동을 더욱 확장할 수 있으며, 유용한 재료의 예를 들자면 다음과 같습니다.

- 고무밴드
- 파배기 술
- 얇은 판지
- 공작용 종이
- 얇은 와이어
- 얇은 플라스틱 시트
- 재활용 소재
- 발포소재

#### 절차

##### 1. 소개/토의

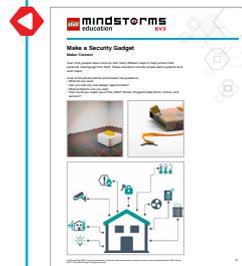
학생들에게 학생용 워크시트를 나눠주고, 장면의 설정을 위해 활동을 스스로 해석하거나 Maker “연결” 텍스트를 낭독하게 하십시오.

##### 2. 문제의 정의

학생들이 “연결” 이미지와 질문을 살펴보는 과정에서 상호 토의를 통해 문제 또는 새로운 디자인 기회를 생각해 보게끔 하십시오. 학생들이 해결해야 할 문제를 판정하는 대로 어떤 방식으로든 문제를 기록하게 하십시오. 워크시트를 사용하여 프로젝트 문서를 구조화하거나 자신이 선호하는 방법을 이용해 디자인 과정을 기록할 수 있습니다.

##### 3. 브레인스토밍

일단 학생들에게 각자 독립적으로 행동하면서 3분에 걸쳐 문제 해결을 위한 아이디어를 최대한 많이 생각해 내게 하십시오. 브레인스토밍을 하는 동안 레고® 세트의 브릭을 사용하거나 워크시트에 마련된 공간에 아이디어를 스케치할 수 있습니다.



학생들이 반드시 문제를 정의를 마친 후에 아이디어 브레인스토밍을 시작하도록 해야 해요.



학생들이 아이디어를 찾기 위해 레고® 브릭으로 이것저것을 만들어보는 일에 시간을 사용하는 것이 중요합니다. 이렇게 하는 목적은 가능한 많은 해법을 탐구하기 위함입니다. 또한 아이디어의 원료 또는 처음 시작하기 위한 수단으로서 만들어 보기 예제를 활용할 수 있습니다.

이제 학생들이 자신의 그룹 내에서 번갈아 아이디어를 공유할 수 있을 것입니다. 아이디어 공유 과정이 완료되는 대로 각 그룹별로 최상의 아이디어를 선택하게 하십시오. 아울러 프로세스의 원활한 진행을 적절히 지원하되, 학생들이 구현 가능한 아이디어를 선택하는지를 확인하는 것이 중요합니다. 다양성을 장려하십시오. 모든 그룹의 결과물이 동일해야 할 필요는 없습니다.

#### 4. 디자인 기준 정의

학생들에게 세 가지 디자인 기준을 워크시트에 기록하게 하십시오. 학생들이 해법을 검토하고 수정하는 과정에서 이 기준을 다시 참조하게 될 것입니다.

#### 5. 만들기

이제 학생들이 LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 코어 세트와 기타 유용한 재료를 사용하여 자신의 그룹이 정한 아이디어 중 하나를 실제화할 차례입니다.

처음부터 완전한 해법을 찾아내야 할 필요는 없다는 것을 강조하여 말해 주십시오.

만들기가 진행되는 동안 학생들에게 계속 아이디어를 테스트 내지 분석하고 필요한 부분을 개선할 것을 상기시켜 주십시오. 아울러 학생들로 하여금 수업 종료 시점에 문서를 제출하도록 할 생각이라면 학생들에게 만들기 과정에서 모델의 스케치와 사진을 사용하여 디자인 과정을 기록하게 해야 합니다.

#### 6. 검토 및 해법의 수정

이제 학생들이 해법을 완성하기에 앞서 자신이 기록한 디자인 기준과 대비하여 디자인 결과물을 테스트하고 평가할 차례입니다. 학생들에게 학생용 워크시트를 이용해 과정을 기록하게 하십시오.

#### 7. 해법의 커뮤니케이션

학생들이 개인 또는 그룹 단위로 자신의 결과물을 학급 전체에 발표할 수 있도록 시간을 배정하십시오. 모든 모델을 전시할 수 있을 정도로 커다란 테이블을 준비하는 것도 좋은 방법입니다. 시간이 부족할 경우 돌씩 짝을 이루게 한 다음 서로 발표를 하게 하십시오.

#### 8. 평가

학생들에게 학생용 워크시트의 평가표를 이용해 학습 목표에 따라 자신의 디자인 결과물을 평가하게 하십시오. 각각의 평가표는 브론즈, 실버, 골드 및 플래티늄이라는 네 개의 레벨로 구분됩니다. 이 활동평가표는 학생들이 학습 목표에 대비하여 잘한 부분과 미흡한 부분을 되돌아볼 수 있도록 한다는 취지에서 구상되었습니다. 아울러 각각의 활동평가표를 엔지니어링 관련 학습 목표와 연계할 수 있습니다.

#### 9. 정리

수업을 마치기에 앞서 모델을 해체하고 레고® 상자에 잘 분류하여 보관할 수 있도록 약 10-15분의 시간을 남겨두어야 합니다.

번갈아 아이디어를 공유하세요.



디자인 기준의 예:  
디자인이 반드시 ...야 한다  
디자인이 ...수 있다  
디자인이 ...야 한다



얼마나 잘 되었습니까?  
만일 ...라면?



## 교사를 위한 추가 참고 사항

### 선택적 재료

- 판지 또는 종이
- 끈

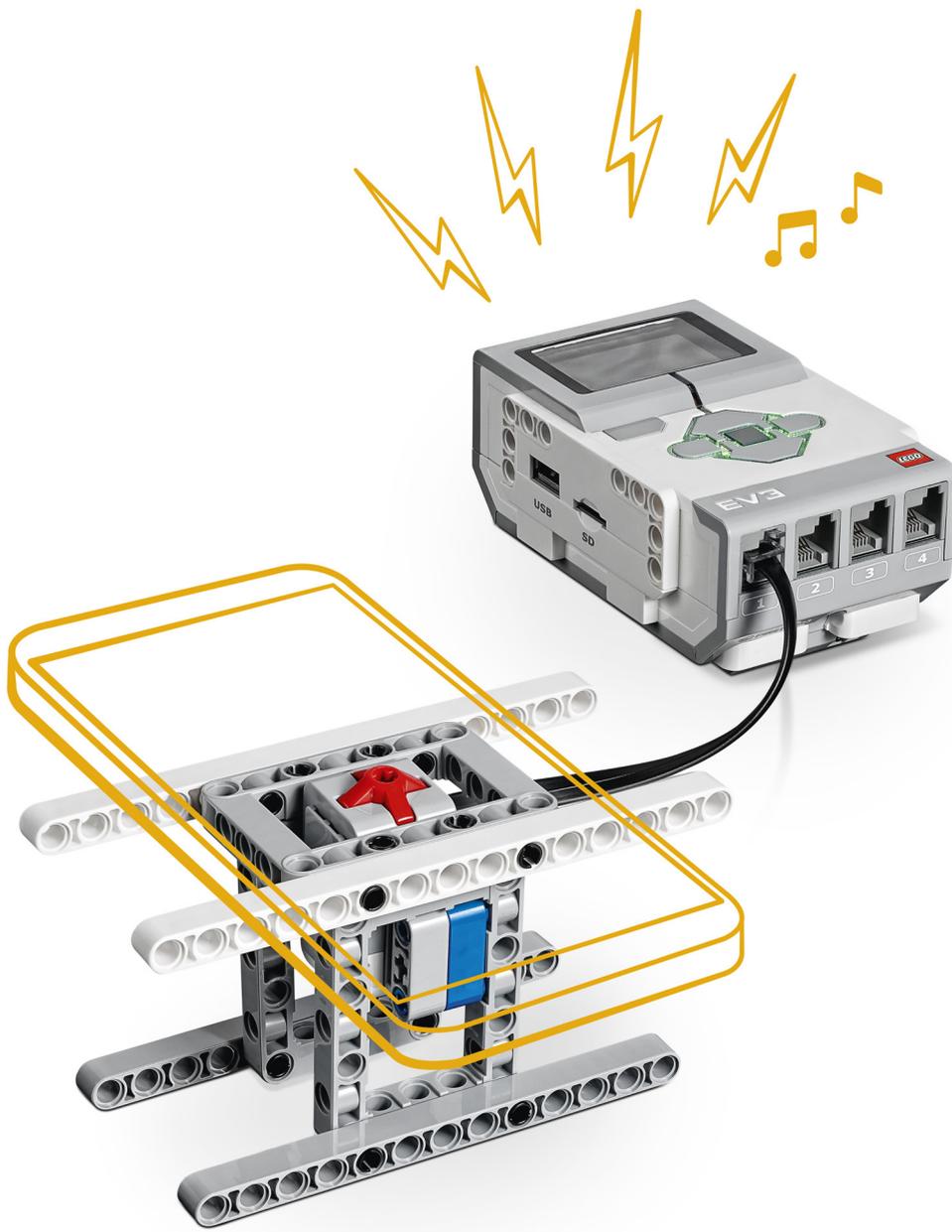
### 학습 전 준비 사항

이 Maker 활동을 시작하기 전에 학생들로 하여금 입력 센서의 사용법을 익혀두도록 하는 것이 좋으며.

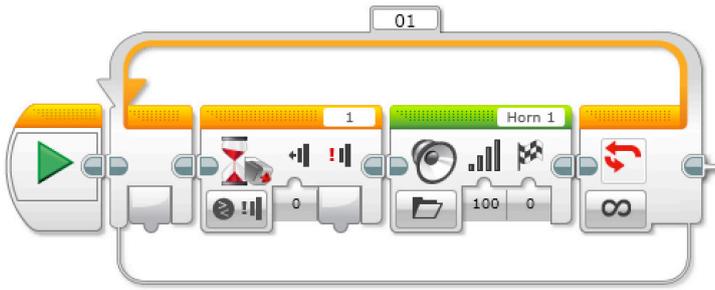
### 만들기 예제

일부 학생에 따라 처음 시작하는 단계에서 약간의 아이디어와 비계 지원이 필요할 수 있습니다. 기존의 모델을 재조립하거나 새로운 디자인을 구상하게 하십시오.

**참고:** 여기에 제시된 이미지는 학생들과 공유하지 않는 것이 좋습니다.

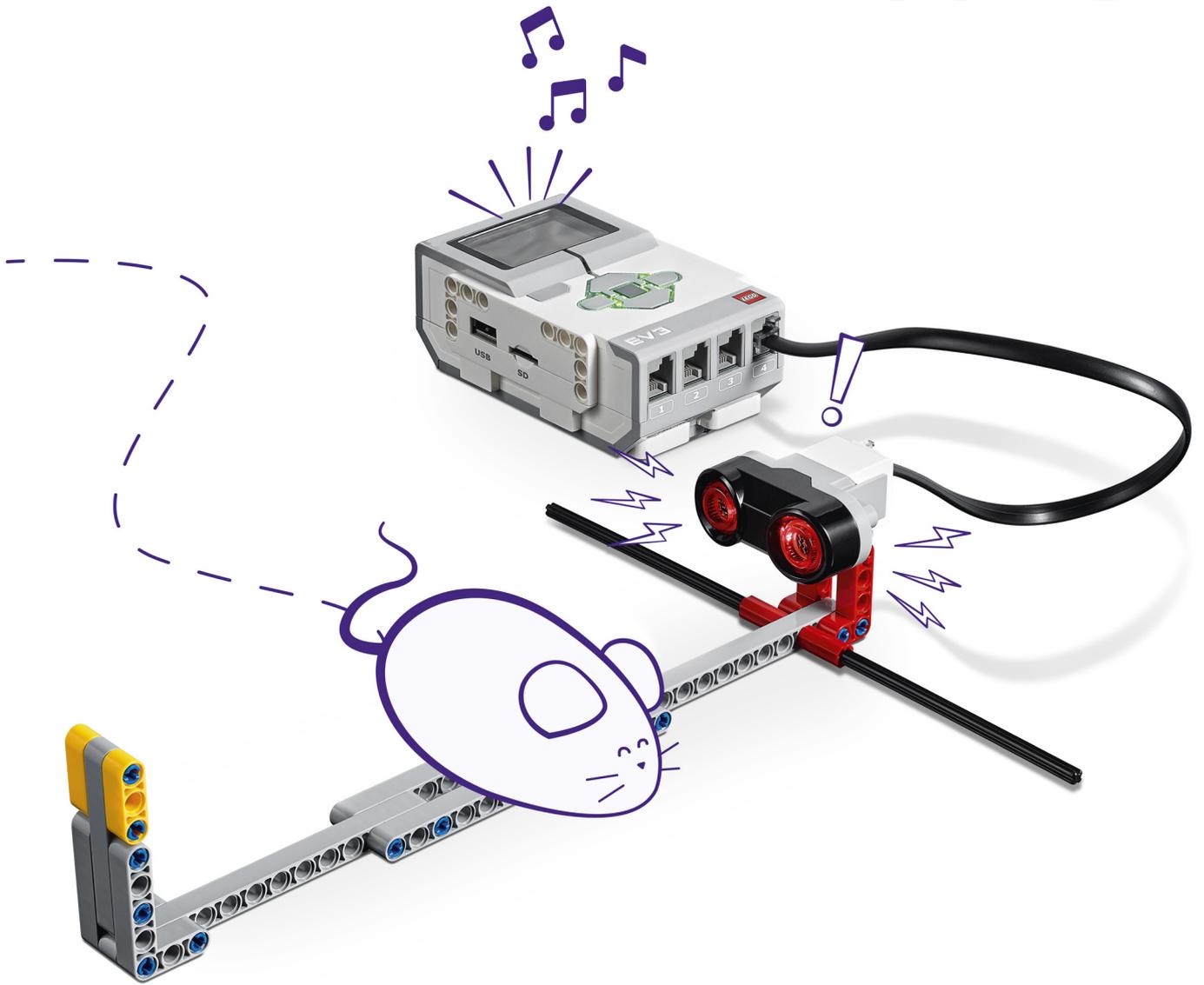


이 프로그램은 터치 센서 위의 물체를 들어올리는 순간 알람을 작동합니다.

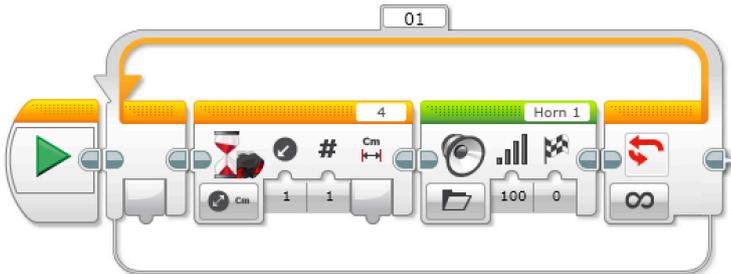


### 만들기 예제

참고: 여기에 제시된 이미지는 학생들과 공유하지 않는 것이 좋습니다.



이 프로그램은 초음파 센서 앞에서 뭔가 물체가 움직일 경우 알람을 작동합니다.



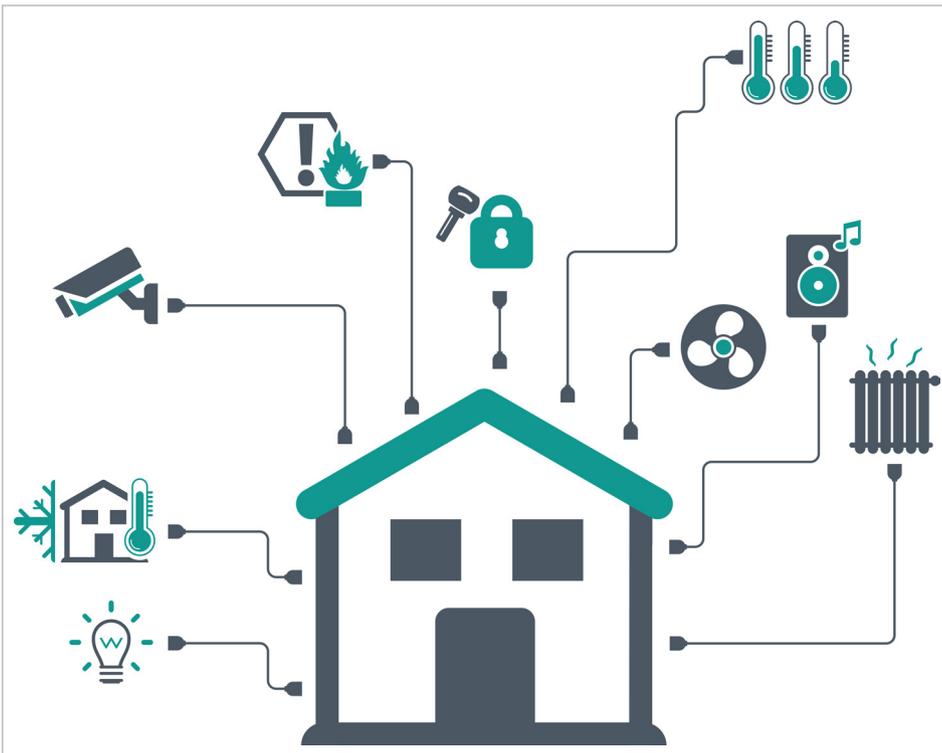
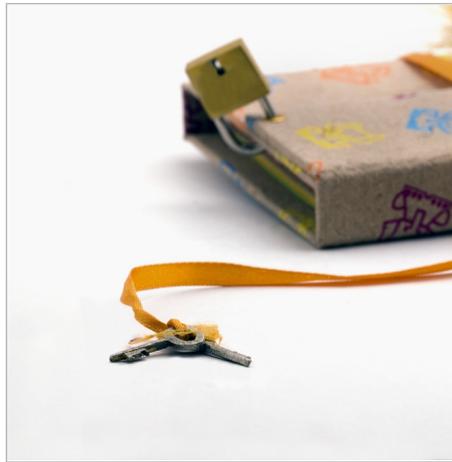
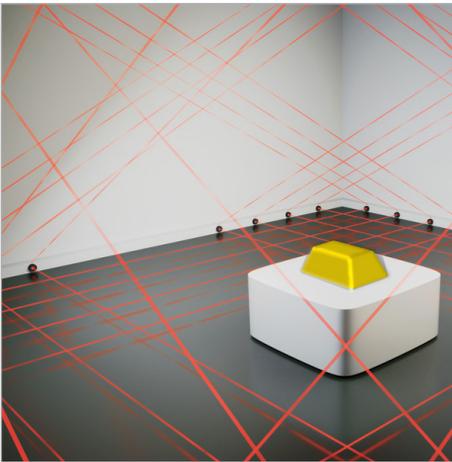
## 보안 장비

### Maker 연결

지금까지 개인 소지품을 도난으로부터 보호하는 데 도움이 될 여러 가지 방법이 고안되었으며, 단순한 경보 시스템에서 함정까지 정말 다양한 발명품이 개발되었습니다.

아래의 사진을 보고 질문에 답하십시오.

- 무엇이 보입니까?
- 새로운 디자인 기회가 보입니까?
- 어떤 문제가 눈에 띕니까?
- 레고® 브릭, 프로그래밍 브릭, 모터, 센서 등을 어떻게 사용할 수 있을 것 같습니까?



# 학생용 워크시트 - 보안 장비

이름: \_\_\_\_\_ 날짜: \_\_\_\_\_

## 문제의 정의

그림에서 어떠한 문제들을 볼 수 있나요? 그중 하나를 골라 아래에 설명을 적어보세요.

---



---

## 브레인스토밍

**개인별 과제:** 이제 문제가 정의되었으므로 3분에 걸쳐 문제의 해결을 위한 아이디어를 찾아보십시오. 아이디어를 그룹 전체와 공유할 준비를 하십시오.

**그룹 과제:** 문제의 해결을 위한 아이디어를 공유하고 논의하십시오.

## 디자인 기준 정의

이제 다수의 아이디어가 도출되었을 것입니다. 가장 실현하기 좋은 것을 선택하십시오.

브레인스토밍 토의 결과에 기초하여 자신의 디자인에 적용되어야 할 2-3가지의 구체적인 디자인 기준을 아래에 적으십시오.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_



디자인 단계에서 작업 과정을 문서화하는 것은 매우 중요한 일이에요. 스케치, 사진, 메모 등의 수단을 이용해 최대한 많은 것을 기록하세요.



레고® 브릭과 스케치를 이용해 아이디어를 탐구하세요.



때로는 간단한 아이디어가 최고의 아이디어입니다.



**디자인 기준의 예:**  
 디자인이 반드시 ...야 한다  
 디자인이 ...야 한다  
 디자인이 ...수 있다



### 만들기

이제 만들기를 시작할 때가 되었습니다. 레고® 세트의 구성품을 이용해 자신이 선택한 해법을 실체화하십시오. 진행 중에 디자인을 테스트하고 분석하는 것을 잊지 말고, 일체의 개선 사항을 기록하십시오.

### 검토 및 해법의 수정

수업 초반에 정의했던 문제를 해결할 방법을 찾아내셨나요? 세 가지 디자인 기준을 되돌아보십시오.

해법이 얼마나 잘 되었습니까? 아래의 공간을 이용해 디자인을 개선할 방법을 세 가지 제안하십시오.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

### 해법의 커뮤니케이션

작업이 완료되는 대로 모델을 스케치하거나 사진을 찍고 가장 중요한 세 가지 부품에 레이블을 붙인 후 그 작동 원리를 설명하십시오. 이제 자신의 해법을 학급 전체에 발표할 차례입니다.

교실에 있는 다른 재료를 사용할 수도 있어요.



사진을 프린터로 출력한 후, 모든 작업 결과물을 종이 또는 판지 위에 모두 붙이세요.



## 4. 수업 계획: 꼭두각시

이 수업 계획을 이용해 개별 수업의 흐름을 구조화하십시오.

### 학습 목표

이 수업을 통해 학생들이 완료해야 할 사항:

- 디자인 프로세스를 사용하고 이해
- 명확한 디자인 요구 사항 정의
- 디자인 해법의 재현과 개선을 위한 능력 개발
- 문제 해결과 커뮤니케이션 기술 개발

### 수행 시간

2 X 45분 (90분)

### 준비

모든 학생이 디자인 프로세스의 기록을 위한 학생용 워크시트를 갖고 있는지 확인하십시오. 아울러 LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 코어 세트(학생 2명당 세트 하나를 권장)가 필요합니다.

### 기타 필요한 자료(선택 사항)

교실 내에 이미 비치되어 있는 공작 재료를 이용해 이 활동을 더욱 확장할 수 있으며, 유용한 재료의 예를 들자면 다음과 같습니다.

- 고무밴드
- 파배기 술
- 얇은 판지
- 공작용 종이
- 얇은 와이어
- 얇은 플라스틱 시트
- 재활용 소재
- 발포소재

### 절차

#### 1. 소개/토의

학생들에게 학생용 워크시트를 나눠주고, 장면의 설정을 위해 활동을 스스로 해석하거나 Maker “연결” 텍스트를 낭독하게 하십시오.

#### 2. 문제의 정의

학생들이 “연결” 이미지와 질문을 살펴보는 과정에서 상호 토의를 통해 문제 또는 새로운 디자인 기회를 생각해 보게끔 하십시오. 학생들이 해결해야 할 문제를 판정하는 대로 어떤 방식으로든 문제를 기록하게 하십시오. 워크시트를 사용하여 프로젝트 문서를 구조화하거나 자신이 선호하는 방법을 이용해 디자인 과정을 기록할 수 있습니다.

#### 3. 브레인스토밍

일단 학생들에게 각자 독립적으로 행동하면서 3분에 걸쳐 문제 해결을 위한 아이디어를 최대한 많이 생각해 내게 하십시오. 브레인스토밍을 하는 동안 레고® 세트의 브릭을 사용하거나 워크시트에 마련된 공간에 아이디어를 스케치할 수 있습니다.



학생들이 반드시 문제를 정의를 마친 후에 아이디어 브레인스토밍을 시작하도록 해야 해요.



학생들이 아이디어를 찾기 위해 레고® 브릭으로 이것저것을 만들어보는 일에 시간을 사용하는 것이 중요합니다. 이렇게 하는 목적은 가능한 많은 해법을 탐구하기 위함입니다. 또한 아이디어의 원료 또는 처음 시작하기 위한 수단으로서 만들어 보기 예제를 활용할 수 있습니다.

이제 학생들이 자신의 그룹 내에서 번갈아 아이디어를 공유할 수 있을 것입니다. 아이디어 공유 과정이 완료되는 대로 각 그룹별로 최상의 아이디어를 선택하게 하십시오. 아울러 프로세스의 원활한 진행을 적절히 지원하되, 학생들이 구현 가능한 아이디어를 선택하는지를 확인하는 것이 중요합니다. 다양성을 장려하십시오. 모든 그룹의 결과물이 동일해야 할 필요는 없습니다.

#### 4. 디자인 기준 정의

학생들에게 세 가지 디자인 기준을 워크시트에 기록하게 하십시오. 학생들이 해법을 검토하고 수정하는 과정에서 이 기준을 다시 참조하게 될 것입니다.

#### 5. 만들기

이제 학생들이 LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 코어 세트와 기타 유용한 재료를 사용하여 자신의 그룹이 정한 아이디어 중 하나를 실제화할 차례입니다.

처음부터 완전한 해법을 찾아내야 할 필요는 없다는 것을 강조하여 말해 주십시오.

만들기가 진행되는 동안 학생들에게 계속 아이디어를 테스트 내지 분석하고 필요한 부분을 개선할 것을 상기시켜 주십시오. 아울러 학생들로 하여금 수업 종료 시점에 문서를 제출하도록 할 생각이라면 학생들에게 만들기 과정에서 모델의 스케치와 사진을 사용하여 디자인 과정을 기록하게 해야 합니다.

#### 6. 검토 및 해법의 수정

이제 학생들이 해법을 완성하기에 앞서 자신이 기록한 디자인 기준과 대비하여 디자인 결과물을 테스트하고 평가할 차례입니다. 학생들에게 학생용 워크시트를 이용해 과정을 기록하게 하십시오.

#### 7. 해법의 커뮤니케이션

학생들이 개인 또는 그룹 단위로 자신의 결과물을 학급 전체에 발표할 수 있도록 시간을 배정하십시오. 모든 모델을 전시할 수 있을 정도로 커다란 테이블을 준비하는 것도 좋은 방법입니다. 시간이 부족할 경우 돌씩 짝을 이루게 한 다음 서로 발표를 하게 하십시오.

#### 8. 평가

학생들에게 학생용 워크시트의 평가표를 이용해 학습 목표에 따라 자신의 디자인 결과물을 평가하게 하십시오. 각각의 평가표는 브론즈, 실버, 골드 및 플래티늄이라는 네 개의 레벨로 구분됩니다. 이 활동평가표는 학생들이 학습 목표에 대비하여 잘한 부분과 미흡한 부분을 되돌아볼 수 있도록 한다는 취지에서 구상되었습니다. 아울러 각각의 활동평가표를 엔지니어링 관련 학습 목표와 연계할 수 있습니다.

#### 9. 정리

수업을 마치기에 앞서 모델을 해체하고 레고® 상자에 잘 분류하여 보관할 수 있도록 약 10-15분의 시간을 남겨두어야 합니다.

번갈아 아이디어를 공유하세요.



디자인 기준의 예:  
디자인이 반드시 ...야 한다  
디자인이 ...수 있다  
디자인이 ...야 한다



얼마나 잘 되었습니까?  
만일 ...라면?



## 교사를 위한 추가 참고 사항

### 선택적 재료

- 판지 또는 종이
- 장식용 흰 천조각
- 색색의 펠트 펜 또는 연필

### 학습 전 준비 사항

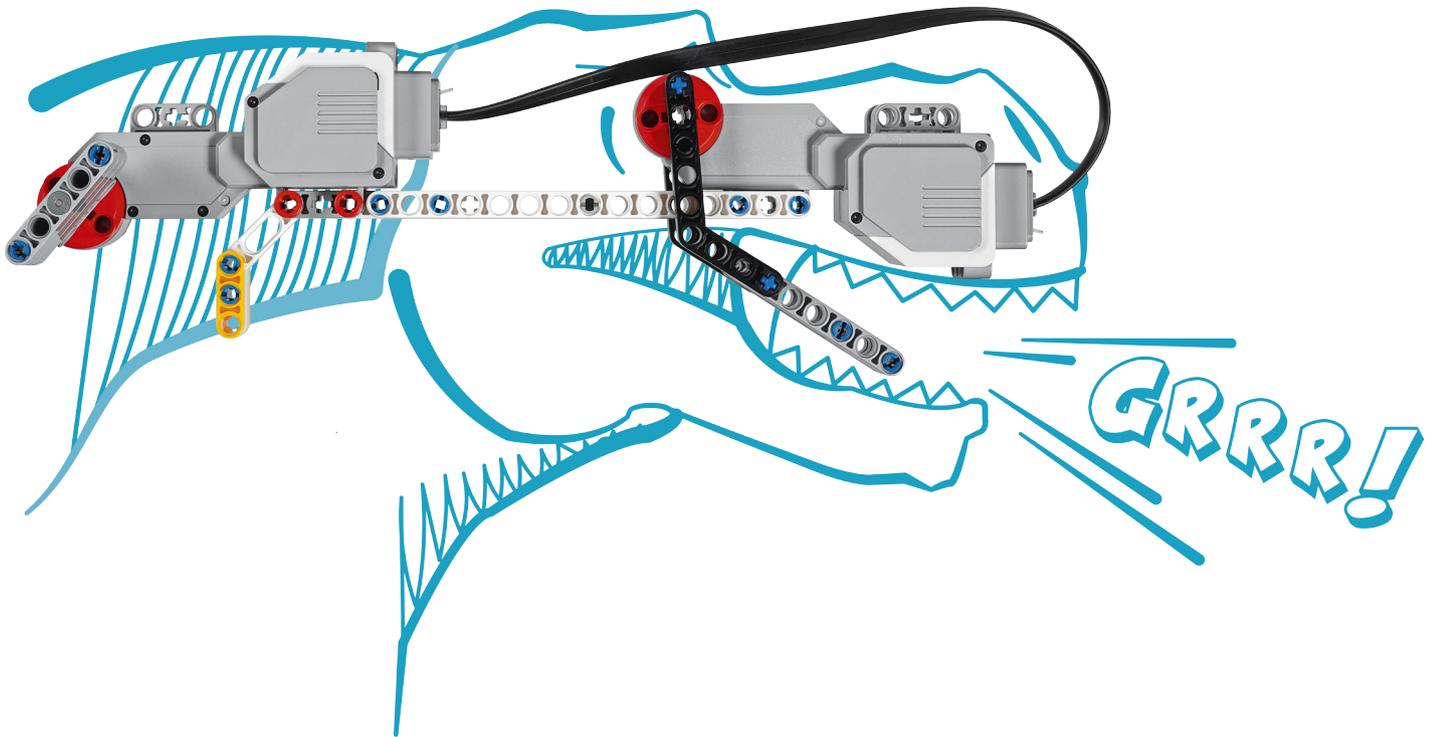
이 Maker 활동을 시작하기 전에 학생들로 하여금 브릭에 내장된 모터 제어 기능의 사용법과 모터의 구동을 위한 프로그래밍 방법을 익혀두도록 하는 것이 좋습니다.

또한 학생들에게 두 개의 모터를 연결하여 동작을 실험하게 하는 것도 훌륭한 방법이 될 수 있습니다.

### 만들기 예제

일부 학생에 따라 처음 시작하는 단계에서 약간의 아이디어와 비계 지원이 필요할 수 있습니다. 기존의 모델을 재조립하거나 새로운 디자인을 구상하게 하십시오.

**참고:** 여기에 제시된 이미지는 학생들과 공유하지 않는 것이 좋습니다.



이 프로그램을 프로그래밍 브릭 및 라지 모터와 함께 사용하십시오.



## 꼭두각시

### Maker 연결

꼭두각시는 오랜 세대에 걸쳐 이야기를 전하거나 TV나 영화의 캐릭터를 만들기 위한 용도로 사용되어 왔으며, 손가락 인형처럼 간단한 것부터 영화에 사용되는 애니마트로닉스 공룡처럼 복잡한 것까지 그 종류가 다양합니다.

아래의 사진을 보고 질문에 답하십시오.

- 무엇이 보입니까?
- 새로운 디자인 기회가 보입니까?
- 어떤 문제가 눈에 띕니까?
- 레고® 브릭과 프로그래밍 브릭을 어떻게 사용할 수 있겠습니까?



# 학생용 워크시트 - 꼭두각시

이름: \_\_\_\_\_ 날짜: \_\_\_\_\_

## 문제의 정의

그림에서 어떠한 문제들을 볼 수 있나요? 그중 하나를 골라 아래에 설명을 적어보세요.

---



---

## 브레인스토밍

**개인별 과제:** 이제 문제가 정의되었으므로 3분에 걸쳐 문제의 해결을 위한 아이디어를 찾아보십시오. 아이디어를 그룹 전체와 공유할 준비를 하십시오.

**그룹 과제:** 문제의 해결을 위한 아이디어를 공유하고 논의하십시오.

## 디자인 기준 정의

이제 다수의 아이디어가 도출되었을 것입니다. 가장 실현하기 좋은 것을 선택하십시오.

브레인스토밍 토의 결과에 기초하여 자신의 디자인에 적용되어야 할 2-3가지의 구체적인 디자인 기준을 아래에 적으십시오.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_



디자인 단계에서 작업 과정을 문서화하는 것은 매우 중요한 일이에요. 스케치, 사진, 메모 등의 수단을 이용해 최대한 많은 것을 기록하세요.



레고® 브릭과 스케치를 이용해 아이디어를 탐구하세요.



때로는 간단한 아이디어가 최고의 아이디어랍니다.



**디자인 기준의 예:**  
 디자인이 반드시 ...야 한다  
 디자인이 ...야 한다  
 디자인이 ...수 있다



**만들기**

이제 만들기를 시작할 때가 되었습니다. 레고® 세트의 구성품을 이용해 자신이 선택한 해법을 실체화하십시오. 진행 중에 디자인을 테스트하고 분석하는 것을 잊지 말고, 일체의 개선 사항을 기록하십시오.

**검토 및 해법의 수정**

수업 초반에 정의했던 문제를 해결할 방법을 찾아내셨나요? 세 가지 디자인 기준을 되돌아보십시오.

해법이 얼마나 잘 되었습니까? 아래의 공간을 이용해 디자인을 개선할 방법을 세 가지 제안하십시오.

- 1. \_\_\_\_\_
- 2. \_\_\_\_\_
- 3. \_\_\_\_\_

**해법의 커뮤니케이션**

작업이 완료되는 대로 모델을 스케치하거나 사진을 찍고 가장 중요한 세 가지 부품에 레이블을 붙인 후 그 작동 원리를 설명하십시오. 이제 자신의 해법을 학급 전체에 발표할 차례입니다.



교실에 있는 다른 재료를 사용할 수도 있어요.



사진을 프린터로 출력한 후, 모든 작업 결과물을 종이 또는 판지 위에 모두 붙이세요.



## 5. 추가 Maker 브리핑

처음 세 가지 활동을 완료하는 대로 동일한 Maker 디자인 프로세스를 사용하여 아래에 열거된 활동을 하나 이상 시도해 보십시오.

### 1. 테이블톱 게임

게임은 재미있을 뿐 아니라, 새 친구를 만들거나 새로운 아이디어를 전파하고 공유하는 등 활용도가 매우 큽니다. 또한 종류도 다양해서 미니 스포츠 게임, 문제 해결 퍼즐, 오늘 수업 중에 배운 내용을 암기하는 데 도움이 되는 게임 등 예를 들자면 끝도 없을 것입니다.

### 2. 그림 그리기 기계

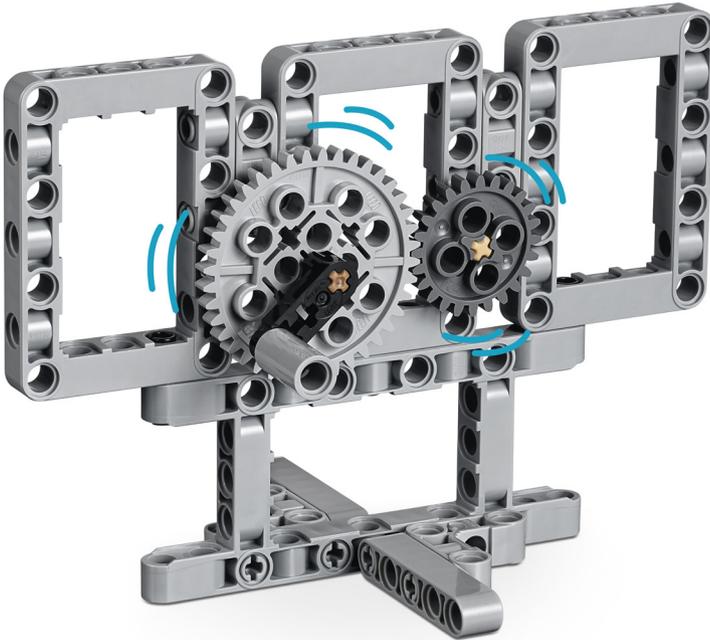
요즘 다이어그램을 그리거나 그림을 인쇄할 수 있는 메커니즘과 기계가 주변에서 많이 눈에 띕니다. 이러한 장치는 반복되는 패턴을 그리거나 추상화를 창작하기 위한 용도로 흔히 사용됩니다.

### 3. 착용형 기기

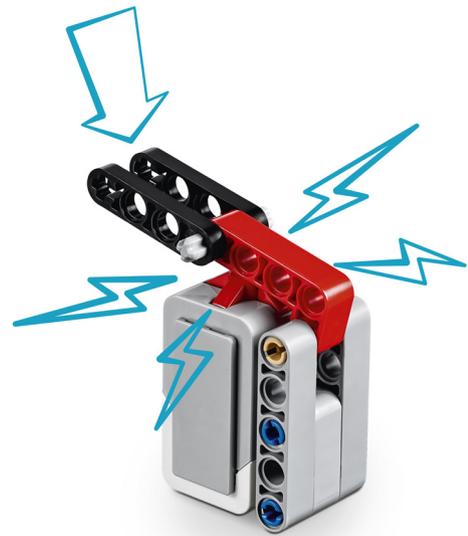
이른바 웨어러블 테크놀로지라 불리는 착용형 기기가 일상 생활 속에서 점점 많이 사용되고 있습니다. 착용형 기술의 예로는 건강 모니터, 뇌파 조종식 및 제스처 조종식 장치, 인비저블 테크놀로지, VR 헤드셋, 스마트 워치 등을 꼽을 수 있으며, 쇼핑 대금을 결제하거나 항공기 탑승권을 보여주는 등 여러 상황에서 활용됩니다. 이러한 기술은 이미 수많은 제품으로 구현되어 있습니다.

## 6. 만들기 아이디어

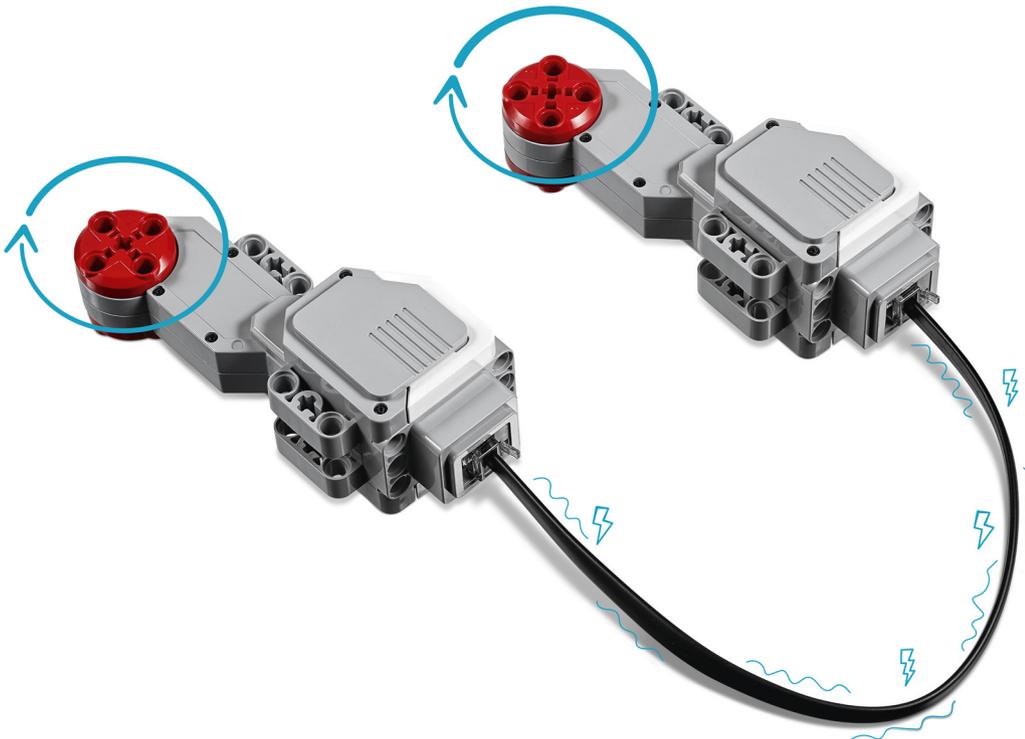
학생들이 기본적인 메커니즘의 예제를 직접 체험해 보고 아이디어를 얻을 수 있도록 대부분의 Maker 공간에 공작용 기판이 설치되며, 처음 시작하는 데 도움이 되도록 아래의 세 가지 아이디어가 기본적으로 제공됩니다. 학생들이 어떠한 작품을 새로이 만들어 내는지 살펴보고, 멋진 창작 모델을 해시태그 #LEGOMaker를 이용해 공유하십시오.



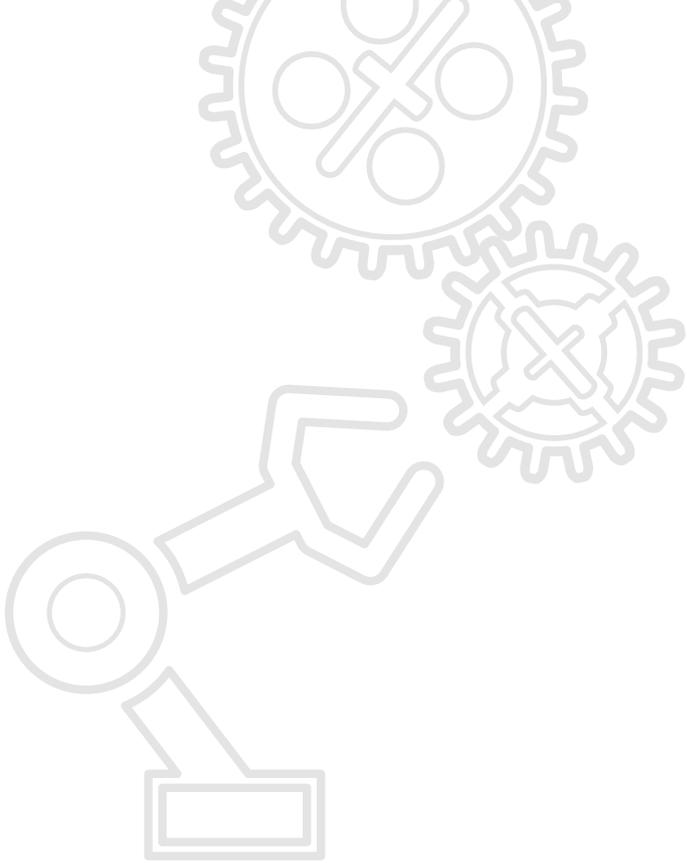
만들기 스탠드



스위치



라지 모터-라지 모터 작동 장치



## [LEGOeducation.com/MINDSTORMS](http://LEGOeducation.com/MINDSTORMS)

LEGO, the LEGO logo, MINDSTORMS, and the Minifigure are trademarks and/or copyrights of the/sont des marques de commerce et/ou copyrights du/son marcas registradas, algunas de ellas protegidas por derechos de autor, de LEGO Group. ©2017 The LEGO Group. All rights reserved/Tous droits réservés/Todos los derechos reservados. 2017.07.25. - V2.



**MINDSTORMS**  
education **EVE**