



진행자 참고 사항

관심유도 ⌚ 5분

발차기 동작을 할 때 어떤 일이 일어나는지를 학생들에게 물어보고, 발차기를 통해 운동 에너지가 전달되는 원리를 말해주세요.

LEGO education



키네틱 키커

물체의 에너지 변화를 설명할 수 있다.

운동 에너지의 전달 현상을 모델링할 수 있다.

운동 에너지가 한 물체에서 다른 물체로 어떻게 전달되는지 설명할 수 있다.

물체의 운동 에너지가 변할 때 에너지가 물체로부터/물체로 전달된다는 주장을 뒷받침해줄 장치를 학생들이 만듭니다.

0 | 목표 및 목적

학생들에게 이 수업의 목적과 학습 목표를 알려주세요.

LEGO education

키네틱 키커

킥을 할 때 어떻게 에너지가 전달되는 걸까요?

1 | 소개

발차기 동작(예: 사람이 공을 발로 차) 중에 어떤 일이 벌어지는지를 학생들에게 묘사해보라고 하세요. 필요에 따라, 익숙하게 알고 있는 발차기 동작과 연관지어 설명을 해주세요. *발에 차인 물체가 대체로 어떻게 되던가요?*

2 | 맥락

*운동 에너지*라는 핵심 어휘를 알려주고, 학생들의 사전 지식 수준에 따라 운동 에너지의 개념을 가르쳐주거나 적절히 보강해주세요.

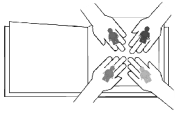
- 움직이는 물체가 다른 물체에 부딪히는 상황을 예로 들어볼 수 있겠나요? (볼링, 골프 등)
- 부딪힌 물체는 어떻게 되고, 움직이고 있던 물체는 어떻게 되나요?

물체가 움직인다는 것은 운동 에너지를 갖고 있다는 뜻입니다. 그런데 그 물체가 다른 물체에 부딪히면 어떻게 될까요? 그 에너지가 어떻게 되는 것일까요? 키네틱 키커를 사용하여 알아보세요.



탐구 ⌚ 12분

학생들이 4인 1조로 키네틱 키퍼 장치를 조립하고, 펍을 차서 다른 펍을 맞힐 때 어떤 일이 벌어지는지를 조사합니다.



3 | 그룹 및 역할

학생들을 4명씩 그룹으로 나누고, 공동으로 조립해야 할 모델의 어느 부분을 누가 조립해야 할지를 쉽게 알 수 있도록 파란색, 빨간색, 초록색, 노란색 레고® 미니피겨를 이용해 학생들에게 역할을 배정해주세요. 파란색, 빨간색, 초록색, 노란색 레고 미니피겨 아이콘은 조립 설명서에서 확인할 수 있습니다.

4 | 조립 및 탐구

그룹별로 조립을 마치는 대로, 키네틱 키퍼를 이용해 실험을 시작하세요. 탁자나 타일 바닥과 같이 매끄러운 표면을 이용해야 최상의 결과를 얻을 수 있습니다. 다음과 같은 요령으로 실험을 도와주세요.

1. 연결 카드를 사용하여 컬러 센서와 단일 모터를 페어링합니다.
2. 컬러 센서에 보라색 막대를 보여주면 키네틱 키퍼가 작동합니다.
3. 키퍼의 팔 근처에 펍 하나를 놓고 다른 펍은 마커 위에 놓습니다.
4. 무슨 일이 일어나는지 관찰합니다.

학생들이 번갈아가며 장치를 이용해 실험을 할 수 있게 해주세요. 아울러 그룹별로 매 실험 결과를 문서화하고 펍이 이동한 거리를 기록하게 함으로써 학습의 심도를 높일 수 있습니다.

설명 ⌚ 5분

학생들이 키네틱 키퍼를 이용해 에너지를 전달하는 원리를 논의에 부칩니다.

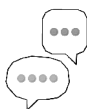
5 | 공유

학생들이 아마도 다음과 같은 에너지 변화를 보았다는 이야기를 할 것입니다.

- 펍의 에너지가 변했습니다. 움직이지 않던 것이 움직였으니까요(운동 에너지).
- 펍이 움직임을 멈추는 순간 펍의 에너지가 다시 바뀌었습니다.

이 시스템을 통해 모델링된 에너지 전달 현상을 설명해보라고 하세요. 만일 에너지 전달의 개념을 학생들이 잘 모를 경우, 모델을 이용해 설명을 해주는 것이 좋습니다.

에너지의 변화가 어디에서 관찰되었나요?



- 운동 에너지가 키퍼의 모터로부터 펍으로 전달됩니다. 그리고 뒤이어 그 펍으로 부터 다른 펍으로 다시 전달됩니다.

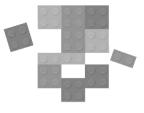
다듬기 ⌚ 18분

학생들이 키네틱 키퍼를 이용해 운동 에너지가 전달되는 현상을 추가로 조사합니다(예: 펍을 대신 할 다른 물체를 추가로 조립하고 그러한 물체의 질량을 바꾸는 등). 뒤이어 학생들이 관찰한 바를 발표하고, 자신의 경험이 실제 운동 에너지 전달의 사례와 어떻게 연관되는지를 설명합니다.

키네틱 키퍼를 이용해 더 많은 에너지 전달 현상을 관찰해보세요.

- 여러 가지 물체를 조립하여 줄지어 세우고 키퍼를 해보세요.
- 질량이 서로 다른 물체를 이용해 실험을 해보세요.

10 : 00



실험이 달라짐에 따라 에너지 전달 현상이 어떻게 달라지는지 설명할 수 있겠나요?

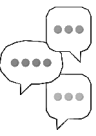
6 | 조립

학생들에게 저마다 물체를 조립하고 키퍼를 받는 물체의 질량을 바꿔가며 관찰하는 식으로 실험을 수정하게 하세요. 질량은 증가하는데 키퍼가 가하는 힘은 일정할 경우, 물체의 가속력이 떨어지고 결과적으로 전달되는 운동 에너지가 작아진다는 것이 관찰될 것입니다.

학생들에게 실험 과정(실험 대상 물체 및 결과)을 문서화하게 함으로써 학습의 심도를 높일 수 있습니다. 매번 실험이 끝날 때마다 학생들에게 각자 관찰한 에너지 전달 양상을 요약 정리하게 하세요.

자신이 수행한 키네틱 키퍼 실험 중에서 한 가지를 발표하세요.

자신의 모델에서 에너지가 어떻게 바뀌고 전달되는지를 설명하세요.



7 | 조립 모델 공유

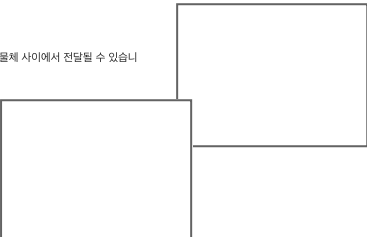
아래의 척도를 통해 학생의 이해도를 확인할 수 있습니다.

- 물체의 에너지 변화를 설명할 수 있다.
- 운동 에너지의 전달 현상을 모델링할 수 있다.
- 운동 에너지가 한 물체에서 다른 물체로 어떻게 전달되는지 설명할 수 있다.

8 | 실생활에서

두 사진에 담긴 운동 에너지의 전달 원리를 토의에 부치세요. 볼링공의 운동 에너지는 핀으로 전달되고, 방망이의 에너지는 야구공으로 전달됩니다. 타격을 받은 물체의 에너지가 어떻게 바뀌는지에 대해 이야기를 나누세요.

운동 에너지는 물체 사이에서 전달될 수 있습니다.



평가 ⌚ 5분

10 | 정리