

Unit 1 Broken Chopstick

부러진 젓가락

자동차가 길을 따라 달리고 있습니다. 이 자동차가 잔디밭으로 달리면 어떻게 될까요?

자동차의 속도가 변합니다. 도로와 잔디는 다른 물질로 만들어졌어요. 차는 돌기도 합니다.

빛은 어떨까요? 빛도 똑같습니다.

빛은 다양한 물질을 통과해요. 속도를 바꿉니다.

물은 공기보다 밀도가 높아요. 그래서, 빛이 물에 들어갈 때 속도가 느려집니다. 물은 빛을 굴절시킵니다. 빛의 방향이 바뀌어요.

우리가 물 안에 든 물체를 볼 때, 다르게 보입니다. 빛의 굴절이 보여지는 모양을 바꿉니다.

1단계. 불투명한 컵과 젓가락을 준비한다.

2단계. 젓가락을 빈 컵에 넣는다. 곧은 젓가락을 볼 수 있다.

3단계. 이번엔 컵에 물을 채우고 젓가락을 넣는다. 이번엔 어떻게 보이는가?

젓가락이 물 안에 있을 때도 곧게 보였나요?

아니요. 휘어져 보였습니다. 마치 젓가락이 부러진 것처럼 보였어요. 또 물 안의 젓가락은 조금 두껍게 보였어요.

왜 그럴까요? 빛은 물에 들어갈 때 방향을 바꿉니다. 젓가락에서 반사된 빛이 우리 눈에 닿을 때, 젓가락이 다른 곳에 있는 것처럼 보이죠. 굴절된 빛은 집중됩니다. 이것은 물체를 크게 보이게 해요. 그래서 젓가락이 더 두껍게 보이기도 합니다.

Unit 2 Tall Boy, Short Legs

키 큰 소년의 짧은 다리

릭은 학교 전체에서 가장 키가 큼니다. 릭은 매우 긴 팔다리를 갖고 있어요.

어느 더운 여름날, 릭, 테드, 그리고 에이미는 수영장에 갔습니다. 릭이 물에 다이빙했어요. 자기 다리를 봤을 때, 릭은 깜짝 놀랐습니다!

“봐! 내 다리가 엄청 짧고 두꺼워! 내 다리에 무슨 일이 생긴 거지?” 릭이 웃었습니다.

“하하, 너 정말 웃기다!” 테드가 말했어요.

에이미가 말했습니다, “빛의 굴절 때문이야. 빛이 물로 들어가면 속도가 줄어들어. 방향을 바꾸지.”

“그게 왜 내 다리를 이상하게 보이게 하는 거야?”

“햇빛이 물 안에 다리에 닿고 반사돼. 우리 뇌는 빛을 곧은 선으로만 인식해. 뇌는 빛이 굴절됐다는 걸 몰라. 그래서 다리가 휘어지고 이상하게 보이는 거야. 실제보다 짧게 보이고...”

에이미는 계속 말을 하고 싶었지만, 릭이 그녀를 수영장으로 끌어 당겼어요.

“나만 짧은 다리일 수는 없지. 다들 들어와!”

Unit 3 Pressure Changes, Volume Changes

압력이 변화와 부피의 변화

압력은 공기가 특정 영역에 가하는 힘의 양입니다. 압력이 물체의 부피를 바꿀 수 있을까요?

물에 압력을 가하면, 부피가 변할까요? 기체의 부피는 어떨까요?

맞아요, 압력은 기체의 부피를 바꿉니다.

기체에 조금의 압력을 가하면, 부피는 조금 작아집니다. 그리고 기체에 큰 압력을 가하면, 더 많이 작아집니다.

한번 확인해 봅시다.

1단계. 바늘 없는 주사기에 40 ml의 물을 넣는다. 끝을 손가락으로 막는다.

2단계. 플런저를 약하게 누르고 변화를 관찰한다. 그리고 플런저를 세게 누른다.

3단계. 이번엔, 주사기에 40 ml의 공기를 넣는다. 끝을 손가락으로 막는다.

4단계. 물 대신 공기로 2단계를 반복한다. 플런저에 가하는 압력에 따른 변화를 관찰한다.

무슨 일이 벌어졌나요?

주사기 안 물의 부피는 변하지 않습니다. 어떤 양의 압력을 가하든, 40 ml로 유지됐습니다.

주사기에 공기를 넣었을 때는 어떤가요? 부피가 똑같이 유지됐나요?

그렇지 않습니다. 플런저를 약하게 눌렀을 때, 공기의 부피는 조금 작아졌습니다. 40 ml보다 낮았습니다.

플런저를 강하게 눌렀을 때, 공기의 부피는 더 많이 작아졌습니다.

플런저를 세게 누를수록, 공기의 부피가 더 작아졌습니다.

이제 압력이 기체의 부피를 쉽게 바꿀 수 있다는 것을 알았습니다.

Unit 4 A Bag of Chips

감자 칩 한 봉지

아이린은 가족과 함께 등산을 갔습니다. 혹시 배고파질까 봐 그녀가 가장 좋아하는 감자 칩 한 봉지를 챙겼습니다.

산 정상에 올랐을 때 아이린은 매우 자랑스러웠습니다! 휴식을 위해 앉아서 감자 칩을 꺼냈습니다.

그녀는 매우 놀랐어요! 봉지가 부풀었습니다. 곧 터질 것처럼 보였죠.

아이린이 이 봉지를 엄마에게 보여줬습니다.

“엄마, 봐요, 감자 칩 봉지가 부풀었어요. 상한 것 같이 보여요!”

엄마가 대답했습니다, “여기의 기압이 봉지를 부풀게 한 거야. 산을 오를수록 기압이 낮아져. 여기 위에서 숨쉬기 힘들어진 걸 알아챘니? 낮은 기압 때문에 그런 거야. 봉지 밖의 기압이 낮아지면, 봉지 안 공기의 부피는 증가해. 그래서 부풀 거야.”

아이린은 엄마를 쳐다봤어요. 그녀는 의심스러운 표정을 지었습니다.

“그래서, 이 감자 칩 먹어도 괜찮은 거예요?”

“당연하지! 나도 좀 줄 수 있지?” 엄마가 말했어요.

Unit 5 Two Different Lenses

두 개의 다른 렌즈

우리는 빛을 굴절시키고 모으기 위해 렌즈를 사용합니다. 렌즈는 볼록하거나 오목해요. 볼록렌즈는 중간 부분이 두껍고 가장자리가 얇습니다. 반대로 오목렌즈는 가장자리가 두껍고 중간 부분이 얇아요.

볼록렌즈를 더 자세히 들여다 봅시다.

볼록렌즈는 대부분 둥근 모양이에요. 그것들은 유리나 투명한 플라스틱으로 만들어졌습니다.

빛이 어떻게 볼록렌즈를 통과하는지 봅시다.

1단계. 볼록렌즈와 레이저 포인터를 준비한다.

2단계. 렌즈의 가장자리에 레이저를 비춘다. 레이저 빛 줄기가 중간으로 휘는 것을 볼 수 있다.

3단계. 이번엔, 렌즈의 중앙 부분에 레이저를 비춘다. 빛 줄기는 휘지 않고, 직선으로 통과한다.

렌즈의 가장자리를 지나며 레이저 빛 줄기는 중간으로 휘었습니다. 빛이 굴절됐습니다.

레이저 빛은 중앙에선 직선으로 통과했습니다. 빛이 휘지 않았습니니다.

광선이 볼록렌즈를 통과할 때도, 레이저 빛처럼 굴절됩니다.

볼록렌즈의 가장자리에 닿는 모든 광선은 중앙으로 굴절됩니다.

빛은 한 지점에 모입니다. 이 집중된 빛이 물체를 커 보이게 합니다.

빛의 한 종류인 햇빛도 볼록렌즈를 통해 굴절될 수 있습니다.

햇빛이 한 곳에 집중되면 무슨 일이 벌어질까요?

Unit 6 Telescopes, Microscopes, and More!

망원경, 현미경, 또 다른 것들!

프랜은 천문대로 현장학습을 갔습니다. 그녀는 별과 행성에 대해 배웠어요. 우주에 있는 암석들을 봤습니다. 멋진 망원경도 많이 봤어요.

프랜은 매우 신이 났어요. “와, 실제 망원경은 처음 봐요! 엄청 크네요!”

“이것들은 케플러 망원경이야,” 선생님이 설명했습니다.

“어떻게 작동하나요?” 프랜이 물었습니다.

“음, 두 개의 렌즈를 사용해. 볼록렌즈는 멀리 있는 빛을 모으고 집중시키지. 그래서 멀리 있는 것들을 더 크게, 더 가까이 보이게 만들어. 우리는 별과 행성을 더 자세히 볼 수 있어. 그리고 오목렌즈가 이 빛을 받아서, 눈에 펼치는 거야.”

“선생님,” 프랜이 말했습니다, “카메라도 볼록렌즈와 오목렌즈를 사용하는 게 맞죠?”

“맞아,” 선생님이 대답했습니다. “카메라는 볼록렌즈와 오목렌즈를 사용해. 쌍안경도 두 렌즈를 모두 사용하지. 볼록렌즈는 멀리 있는 것을 보게 해주고 작은 것들을 더 크고 가까이 보이게 만들어. 그래서 현미경이 볼록렌즈를 사용하는 거야. 오목렌즈는 빛을 분산하고 더 명확한 이미지를 보여 주지.”

Unit 7 The Flow of Electricity

전기의 흐름

전기가 어떻게 흐를까요? 먼저, 전기 회로가 필요합니다. 전기 회로를 따라 흐르는 전기를 전류라고 불러요.

전구 불을 켜는 회로를 만들 수 있을까요? 건전지, 전선, 그리고 전구가 필요해요.

두 가지의 전기 회로를 만들어 봅시다.

회로 1

1단계. 전선 두 개를 준비한다. 각 전선의 한 끝을 건전지의 각 극(+/-)에 연결한다.

2단계. 전선의 다른 끝을 전구에 연결한다. 무슨 일이 일어나는가?

회로 2

3단계. 전선 두 개를 준비한다. 두 전선의 한 끝을 건전지의 한 극에 연결한다.

4단계. 전선의 다른 끝을 전구에 연결한다. 무슨 일이 일어나는가?

언제 전구 불이 켜졌나요? 불은 첫 번째 회로에서만 켜졌습니다.

왜 그랬을까요?

전기 회로는 몇 가지가 필요합니다.

1. 건전지, 전선, 그리고 전구가 모두 연결되어야 한다.
2. 전기 전도체가 건전지의 양 극 모두에 연결되어야 한다.
3. 전구가 전도체 모두에 연결되어야 한다.

두 번째 회로는, 건전지 한 개의 극만 연결이 되어있었습니다.

전기 회로가 완전하지 않았기 때문에 전구가 켜지지 않았습니다. 전기가 흐르지 않았습니다.

다시 건전지, 전선, 그리고 전구를 준비하세요. 이것들로 또 어떤 회로를 만들 수 있나요?

Unit 8 All of the Lights

모든 빛

리암과 아빠는 새해를 준비하고 있었습니다. 파티를 할 계획이었습니다. 리암은 줄 조명을 달고 있어요.

“아빠, 이 조명이 너무 짧아요. 전선을 반으로 잘라도 되나요? 그리고 실을 좀 더해서 조명을 길게 만들 수 있어요.”

“안돼,” 아빠가 말했습니다. “전구를 전도체에 연결해야 해. 그렇지 않으면 불이 안 켜질 거야. 전구는 전기를 전도하는 구리 전선으로 연결되어 있어. 실은 전도체가 아니어서, 조명이 켜지지 않을 거야.”

“알았어요, 아빠. 또 알아야 할 것이 있을까요?”

“전선이 배터리 양 극에 모두 연결되었는지 확인해야 해. 양극과 음극 모두에 연결되어야 해. 그렇지 않으면 회로가 완성되지 않아.”

“전선은 건전지 팩에 들어있어요. 이미 양 극 모두에 연결되어 있을 거예요. 켜볼게요!”

“와, 리암! 조명이 정말 예쁘다. 엄마에게 보여주자!”

Unit 9 More Batteries

더 많은 건전지

우리는 한 개의 건전지로 전기 회로를 만들었습니다.

두 개 이상의 건전지로도 전기 회로를 만들 수 있습니다.

각 건전지의 반대 극을 연결할 수 있어요. 이것 "직렬연결"이라고 합니다.

각 건전지의 같은 극을 연결할 수도 있어요. 이것 "병렬연결"이라고 합니다.

두 종류의 전기 회로를 모두 만들어봐요.

회로 1

1단계. 한 건전지의 양(+극)을 다른 배터리의 음(-극)에 연결한다. 남아있는 양극과 음극에 전선을 연결한다. 두 전선을 전구에 연결한다.

회로 2

2단계. 두 건전지의 양극과 음극을 서로 연결한다. 한 건전지의 각 극에 전선을 연결한다. 전구에 전선을 연결한다.

3단계. 각 연결에서의 밝기를 비교한다.

어떤 회로가 직렬이었나요? 어떤 게 병렬인가요?

첫 번째 회로가 직렬연결이었습니다.

두 번째 회로가 병렬연결이었습니다.

어떤 게 더 밝았나요? 직렬연결의 전구가 병렬연결의 전구보다 더 밝았습니다.

왜 그럴까요? 직렬연결은 건전지 전압을 높입니다. 직렬연결은 건전지를 더 세게 만듭니다. 병렬연결은 직렬연결만큼 세지 않습니다. 하지만 병렬연결은 건전지가 더 오래 가도록 합니다.

뭐가 더 좋은 것 같나요?

직렬 병렬 회로를 만드는 또 다른 방법을 아나요?

Unit 10 Electricity Everywhere

어디에나 있는 전기

소피아는 집에서 TV를 보고 있었습니다. 불을 켜고 있었어요. 전기 히터도 작동하고 있었습니다.

TV가 지루했기 때문에, 라디오도 켜봤습니다.

핸드폰 배터리가 낮았습니다. 그녀는 핸드폰과 TV를 같은 콘센트에 꽂았습니다.

그리고 밖을 봤습니다. 눈이 오고 있었어요!

그녀는 동생 제임스를 불렀습니다. 그들은 눈에서 놀기 위해 밖으로 나갔습니다. 눈 멍치를 던지고 눈사람을 만들었어요.

소피아는 추워지기 시작했습니다. 핫초코를 만들기 위해 집으로 돌아왔습니다. 장갑에 있던 눈이 녹아 손을 젖게 만들었습니다. 주전자를 막 콘센트에 꽂으려고 할 때...

“멈춰!” 엄마가 이제 막 슈퍼마켓에서 돌아왔습니다.

“소피아, 전기 제품을 젖은 손으로 만지면 안돼. 정말 위험하거든.”

“오! 죄송해요, 엄마.”

“그리고 보렴! 전기 제품을 아무것도 꺼 놓지 않았어. 전자제품인 TV와 핸드폰을 같은 콘센트에 꽂았고.”

“그럼 안되나요?”

“응, 안돼. 플러그가 과열될 수 있어. 불이 날 수도 있지.”

Unit 11 Sea Breeze and Land Breeze

해풍과 육풍

해변에서 산들바람을 느껴본 적 있나요? 이 바람은 늘 같지 않습니다.

낮에는 바람에서부터 시원한 바람이 불어요. 우리는 이것을 해풍이라고 합니다.

저녁에도, 시원한 바람이 불어요. 하지만 이번엔 육지에서부터 바다로 불니다. 이것은 육풍입니다.

왜 이런 일이 발생할까요? 확인해봅시다.

1단계. 전등 두 개, 물을 넣은 그릇, 모래를 넣은 그릇, 투명한 박스, 그리고 향을 준비합니다. 전등을 켜고 모래와 물을 약 5분간 가열한다.

2단계. 가열된 모래와 물 위에 박스를 놓는다. 불을 붙인 향을 박스 안에 넣는다.

3단계. 연기의 이동을 약 30초간 관찰한다.

연기는 차가운 물에서 따듯한 모래로 이동했습니다.

왜 이런 일이 생겼을까요? 모래는 따듯했지만, 물은 여전히 차가웠습니다.

모래는 물보다 더 빨리 가열됩니다. 따듯한 모래는 낮은 기압을 형성합니다. 차가운 물은 높은 기압을 형성합니다.

공기는 항상 고기압에서 저기압으로 이동합니다. 우리는 이 이동을 바람이라고 불러요.

낮에는 육지가 바다보다 더 빨리 가열됩니다. 육지의 온도가 더 높아집니다. 해풍이 바다에서 육지로 불니다.

밤에는, 육지가 바다보다 더 빠르게 식습니다. 이제 육지의 온도가 더 낮습니다. 육풍이 육지에서 바다로 불니다.

Unit 12 Flying a Kite

연 날리기

어느 짹짹한 주말, 다니엘은 가족과 함께 바닷가로 여행을 갔습니다.

그는 아빠와 함께 연을 날렸습니다.

“아빠, 왜 연이 우리에게 날아오는 거예요? 바다 위에서 날 줄 알았어요.”

“응, 다니엘, 낮에는 바람에 바다에서 육지로 분단다.”

“밤에도 연이 육지를 향해 날까요?”

“저녁 식사 후에 한번 확인해 볼까?”

그들은 저녁 식사 후에 다시 바닷가로 나갔습니다. 다니엘은 다시 연을 날렸어요. 이번엔 연이 반대 방향으로 날았습니다.

“아빠, 연이 바다를 향해 날아요! 밤에는 바람이 반대 방향으로 부나요?”

“응, 밤이 더 시원해서야. 모래가 물보다 훨씬 빨리 식어. 그래서 밤에는 모래의 온도가 물의 온도보다 더 낮게 되지.”

“바람은 언제나 시원한 곳에서 따뜻한 곳으로 불죠, 그죠?”

“맞아. 시원한 공기는 더 높은 기압을 형성하고, 따뜻한 공기는 낮은 기압을 형성해. 바람은 고기압에서 저기압으로의 공기의 이동이지,” 아빠가 말했습니다.

Unit 13 The Height of the Sun

태양의 높이

태양에 관한 어떤 사실을 알아 냈나요?

여름에 태양은 하늘 매우 높이 있습니다. 반대로, 겨울에 태양은 훨씬 낮게 있습니다.

태양의 고도는 계절에 따라 다릅니다.

하늘에 있는 태양의 고도는 낮의 길이에 영향을 줍니다. 또, 온도에도 영향을 줍니다.

실험을 해 봅시다.

1단계. 모래가 담긴 그릇과 가파른 각으로 전등을 둔다.

2단계. 약 5분간 전등을 사용해 모래를 가열한다. 그리고 온도를 측정한다.

3단계. 이번엔, 모래와 얇은 각으로 전등을 둔다.

4단계. 한 번 더, 5분간 전등을 가열하고 온도를 측정한다.

언제 모래의 온도가 더 높았나요?

전등과 모래가 가파른 각을 형성했을 때 온도가 더 높았습니다. 전등이 가장 높은 곳에 있었습니
다.

이것이 여름에 뜬 태양의 모습입니다. 해가 하늘 높이 떠 있죠.

태양이 가장 높이 떠 있을 때, 더 좁은 공간에 빛을 비춥니다.

그 공간의 열에너지는 증가합니다. 땅은 가열됩니다. 온도가 상승합니다.

이게 태양이 높이 떠 있는 여름이 더운 이유입니다. 이게 태양이 낮게 떠 있는 겨울이 추운 이유
입니다.

Unit 14 The Length of the Day

낮의 길이

밖에서 놀기는 너무 추워요. 에밀리는 대신 집에서 책을 읽습니다.

에밀리는 창문을 통해 들어오는 햇빛으로 책을 읽습니다. 그녀는 그림자가 길다는 걸 알아챘어요.

어두워지기 시작해요. 에밀리는 책을 잘 읽을 수 없어요. 그녀는 밖을 봅니다. 해가 거의 졌어요!

그녀는 시계를 봐요. 아직 오후 다섯 시입니다. 참 이상해요!

여름에는, 오후 5시에 매우 밝았습니다.

에밀리는 불을 켜요. 다른 책을 찾습니다.

그녀는 과학 책을 찾습니다. 그녀는 태양고도와 태양에 대해 배워요. 태양고도는 하루 동안 변합니다. 또 계절에 따라 변합니다.

에밀리는 지구가 기울어져 있다는 것을 배웠어요. 지구가 태양 주위를 돌며, 우리는 태양에 가까워지고 또 멀어집니다.

여름에는 태양고도가 가장 큼니다. 낮이 길지요. 겨울에는 태양고도가 가장 작습니다. 낮이 짧아요.

에밀리는 책을 닫습니다. 그녀는 오늘 무언가 배웠습니다. 그리고 다시 여름이 오길 기다려요!

Unit 15 Electricity from the Sun

태양에서 나오는 전기

우리는 전기 없는 세상을 상상할 수 없어요. 우리는 전기를 매일 사용합니다.

하지만 전기의 대부분은 석탄이나 가스를 태우는 데서 나옵니다. 이는 오염을 발생시킵니다. 기후 변화를 유발합니다. 이는 우리 행성에 좋지 않아요.

태양 에너지는 해에서 나옵니다. 태양광 기술자는 해에서 나온 빛을 전기로 바꿉니다. 이 에너지가 지구에겐 훨씬 좋습니다.

태양열 발전은 다양하게 이용될 수 있어요. 이는 집과 자동차에 동력을 공급할 수 있습니다. 물을 가열할 수도 있어요.

태양광 기술자는 태양열 발전을 더 효율적으로 만들기 위해 일합니다. 그들은 태양열 에너지 프로젝트를 계획하고, 디자인하고, 시행합니다.

태양열 발전엔 문제가 있습니다. 이는 오직 태양이 비출 때만 동력을 만듭니다. 비싸기도 합니다. 결론적으로, 세계 전기의 2%만이 태양열 발전에서 나옵니다.

하지만 태양열 발전은 행성의 미래를 위해 필수적입니다. 태양광 엔지니어의 업무는 매우 중요합니다. 그들의 노력은 태양열 에너지를 더 강하고 더 싸게 만들 수 있습니다. 그들은 세계를 더 깨끗한 곳으로 만들 수 있습니다.

Unit 16 Web Developer

웹 개발자

가장 좋아하는 가수의 콘서트 티켓을 사고 싶어요.

티켓을 사기 위해 웹사이트에 갑니다. 티켓을 사기 위해 “구매” 버튼을 눌러요. 아무 일도 발생하지 않습니다. 다시 눌러요. 웹사이트가 고장 났어요.

무슨 일이 벌어지고 있는 걸까요? 너무 많은 사람들이 웹사이트를 사용하고 있습니다. 마침내 다시 작동해요. 간신히 티켓을 장바구니에 넣었습니다.

결제하고 싶지만, 결제 버튼을 찾을 수가 없어요.

페이지를 스크롤해 내립니다. 페이지 하단에서 버튼을 찾아요.

마침내, “결제” 버튼을 누릅니다. 하지만 티켓이 매진됐어요. 여러분은 너무 느렸습니다!

짜증나지 않나요?

웹 개발자는 중요한 역할을 합니다. 그들은 웹사이트를 디자인합니다. 그들은 웹사이트가 어떻게 생길지를 기획합니다. 문자는 읽기 쉬워야 합니다. 버튼은 찾기 쉬워야 합니다.

그들은 또한 웹사이트의 기술적인 측면을 기획해야 합니다. 웹사이트는 빠르게 로딩되어야 합니다.

많은 사람이 이용할 때 고장 나면 안 돼요.

웹사이트 사용은 재미있습니다. 하지만 웹사이트를 기획하는 것은 어려워요!