

우스꽝스럽게 걷기

바퀴를 사용하지 않고 전진 이동이 가능한 로봇을 조립하세요!



엔지니어처럼 생각하기:

바퀴도 없이 어떻게 로봇을 전진 이동시킬 수 있을까요?

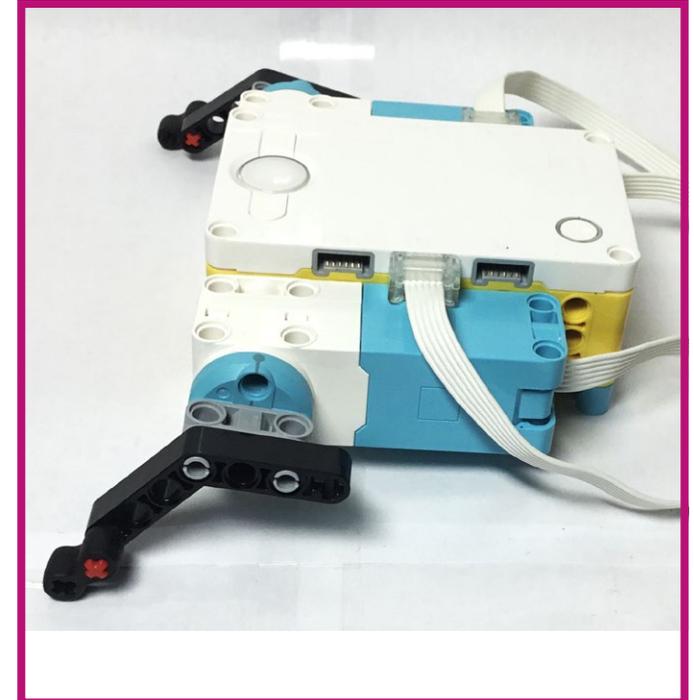
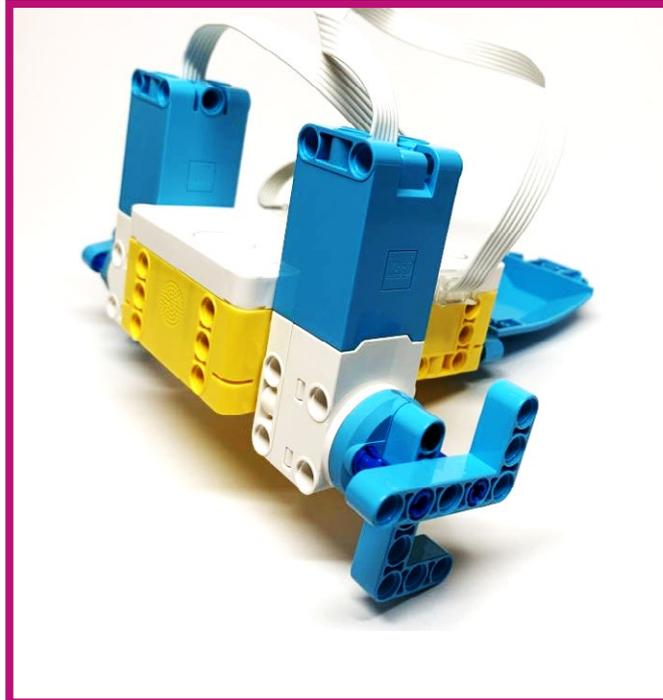
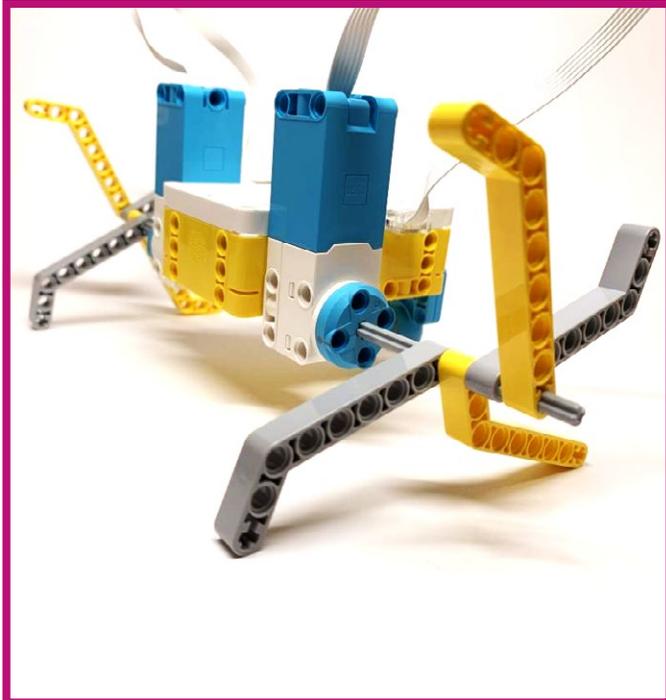
물리학자처럼 생각하기:

로봇의 다리 길이가 로봇의 움직임에 어떤 영향을 미칠까요?



예제 아이디어

모터에 '다리'를 부착할 방법으로 어떤 것들이 있을까요?



뒷면에도 내용이 있습니다!



초급



모든 기술



기계학 및 동작



조립하세요!

레고 부품은 그 기능이 다양해요! 어떤 부품을 사용할지를 창의적으로 정하고, 굳어진 생각의 틀을 깨는 것을 두려워하지 마세요!

이런 것들을 다리로 사용할 수 있어요.



이런 것들을 안정 장치 또는 지지대로 사용할 수 있어요.



코딩하세요!

회전하는 중간중간에 로봇이 잠깐씩 멈추게 해보세요
로봇을 얼마나 빨리 움직이게 하고 싶나요?



```

1 from hub import port
2 import runloop, motor_pair, time
3
4 motor_pair.unpair(motor_pair.PAIR_1)
5 motor_pair.pair(motor_pair.PAIR_1, port.A, port.B)
6
7 async def main():
8     for i in range(10):
9         await motor_pair.move_for_degrees(motor_pair.PAIR_1, 100, 0, velocity=500)
10        time.sleep_ms(1000)
11
12 runloop.run(main())

```

수정해봐요

- 센서를 사용해서 로봇이 벽에 부딪히지 않게 하세요.
- 모터가 어떤 식으로 작동하면 좋겠나요? 동시에, 아니면 번갈아?



스스로에게 도전해봐요!

우스꽝스럽게 걷기 로봇을 모터를 하나만 사용해서 만들어보세요.

안녕, 지구인들

손 흔들기, 주먹 인사, 하이파이브 또는 기타 환영의 몸짓을 사용하여 인사를 하는 로봇을 조립하세요.



엔지니어처럼 생각하기:

모터를 어떻게 배치해야 팔의 움직임이 더 자연스러워질 수 있을까요?

아티스트처럼 생각하기:

어떻게 해야 로봇이 더 친근하고 다가가기 편해 보이게 할 수 있을까요?



예제 아이디어

로봇이 어떤 식으로 인사를 하면 좋겠나요?



뒷면에도 내용이 있습니다!



초급



모든 기술



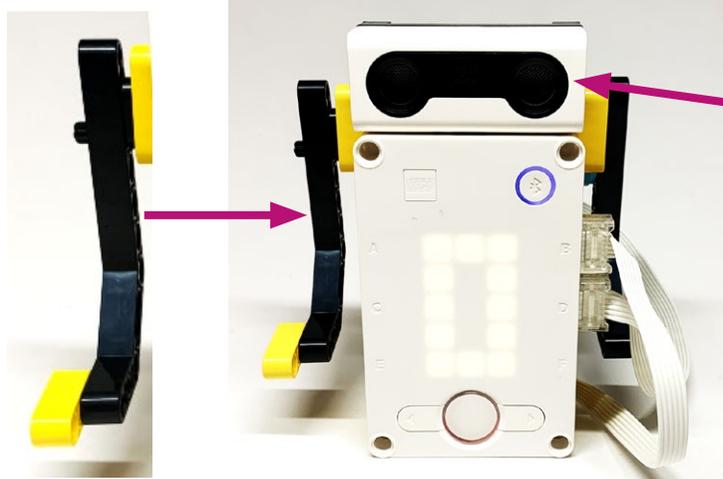
기계학 및 동작



조립하세요!

로봇에 어떤 요소들을 더해보고 싶나요?

팔 끝에 부품을 하나 추가하여 손의 역할을 하게 할 수 있습니다.



초음파 센서를 사용하면 마치 눈처럼 보이기도 할 뿐더러 움직임을 자동화할 수 있습니다.



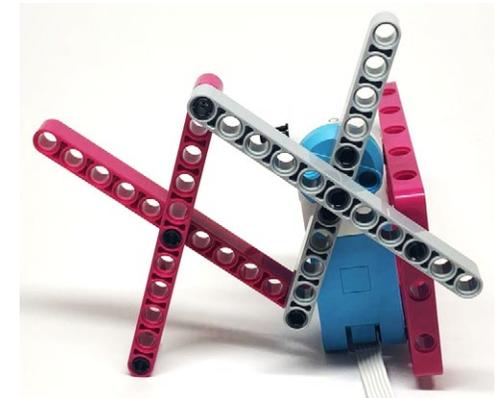
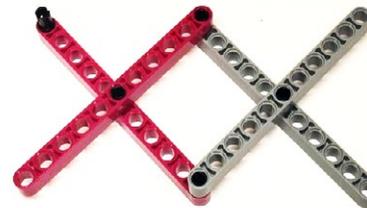
“손가락”이 달려 있어서 실제 손처럼 보여요.

코딩하세요!



로봇이 얼마나 크게 움직이면 좋을지 생각을 해보세요. 어떻게 측정을 하면 좋을까요? 시간으로, 아니면 회전 각도로?

```
1 from hub import port
2 import runloop, motor
3
4 async def main():
5     for i in range(10):
6         await motor.run_for_degrees(port.A, 180, 500)
7         await motor.run_for_degrees(port.A, -180, 500)
8
9 runloop.run(main())
```



“X” 자형 부품을 연결하여 가위형 리프트 모양으로 조립하면 잡아늘릴 수 있는 팔이 만들어집니다.



스스로에게 도전해봐요!

초음파 센서를 로봇에 추가하고 누군가가 앞에 있을 때만 로봇이 움직이게 해보세요.

꼭두각시 인형극

꼭두각시 인형을 만들고(어떤 종류라도 상관없음), 스파이크 프라임을 사용하여 움직이게 하세요.



엔지니어처럼 생각하기:

처음 만든 꼭두각시 인형을 어떻게 테스트하고 더 좋게 고칠 수 있을까요?

생물학자처럼 생각하기:

어떤 종류의 생물을 만들 수 있으며, 그 생물이 어떤 식으로 움직일까요?

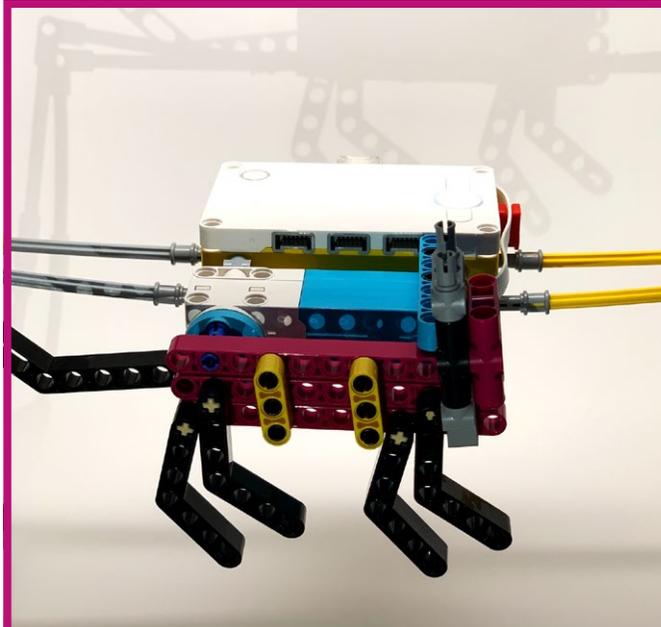


예제 아이디어

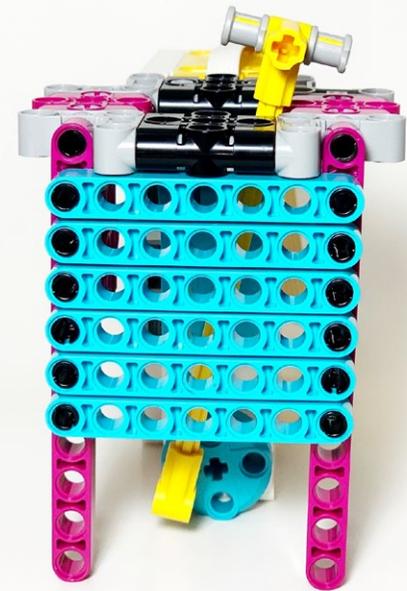
여러 가지 유형의 꼭두각시 인형이 아래에 예시되어 있습니다. 또 어떤 걸 생각해볼 수 있을까요?



사람 모양의 끈 인형



고양이 그림자 인형



바구니에 든 뱀 모양의 막대 꼭두각시

뒷면에도 내용이 있습니다!





조립하세요!

회전 운동을 직선 운동으로 바꿀 방법에 대해 생각해 보세요.
마음에 드는 동물을 만들어 보세요!



코딩하세요!

춤추는 끈 인형의 코드

```

1 from hub import port
2 import runloop, motor
3
4 async def main():
5     count = 0
6
7     while count < 10:
8         await motor.run_for_time(port.D, 500, -300)
9         await motor.run_for_time(port.D, 1000, 300)
10        await motor.run_for_time(port.D, 1000, 300)
11
12        count += 1
13
14 runloop.run(main())

```

수정해봐요

- 다른 버튼을 누르면 인형의 동작이 달라지게 할 수 있을까요?
- 소리와 움직임을 동시에 일으킬 수 있을까요?
- 속도를 바꾸는 것이 인형의 움직임에 어떤 영향을 미치나요?



스스로에게 도전해봐요!

음악에 맞춰 움직이는 인형을 만들 수 있겠나요?

정원

정원에서 식물들이 어떻게 자라고 있나요? 정원에 어떤 것들이 있는지 보여주세요. 피어나는 꽃, 쑥쑥 자라는 채소, 그리고 로봇 갈퀴?



정원사처럼 생각하기:

정원에서 어떤 종류의 살아있는 식물 또는 생명이 없는 물체를 찾아볼 수 있을까요?

엔지니어처럼 생각하기:

여러 개의 모터를 사용하여 정원에 동작을 추가하려면 어떻게 해야 할까요?



예제 아이디어



무성히 피어나는 꽃



행복한 새집



매혹적인 나비

뒷면에도 내용이 있습니다!





조립하세요!

부품의 모양을 보고 떠오르는 생각을 붙잡아서 식물이나 물체를 사실적인 모양으로 조립해보세요!



← 끝이 각진 직선 모양의 노란색 부품을 사용하여 해바라기의 꽃잎을 만들었어요 →



코딩하세요!

나비의 더듬이 코드:

```

1 from hub import port
2 import runloop, motor
3
4 async def main():
5     initial_power = 100
6     rotation = 0.5
7     for i in range(10):
8         await motor.run_for_degrees(port.A, int(rotation * 360), initial_power)
9         await motor.run_for_degrees(port.A, int(rotation * -360), initial_power)
10
11 runloop.run(main())

```

수정해봐요

- 조립 모델이 저마다 독특할 테니, 모터의 회전 값도 제각기 달라야 할 것입니다.
- 모터의 속도를 다르게 설정하면(코드의 시작 부분 또는 코드 전반에 걸쳐) 식물이나 물체를 마치 살아있는 것처럼 보이게 할 수 있습니다.
- 브릭의 라이트 패턴을 바꿔보세요!



스스로에게 도전해봐요!

정원에 있는 물체들이 센서에 반응하여 움직이게 할 수 있을까요?

간단한 스파이크 자동차

튼튼한 자동차를 하나 만들되, 부품의 개수를 최대한 줄여보세요. 완성된 모델이 2초간 전진, 2초간 후진, 2초간 오른쪽으로 회전, 2초간 왼쪽으로 회전 동작을 해낼 수 있어야 합니다.



엔지니어처럼 생각하기:

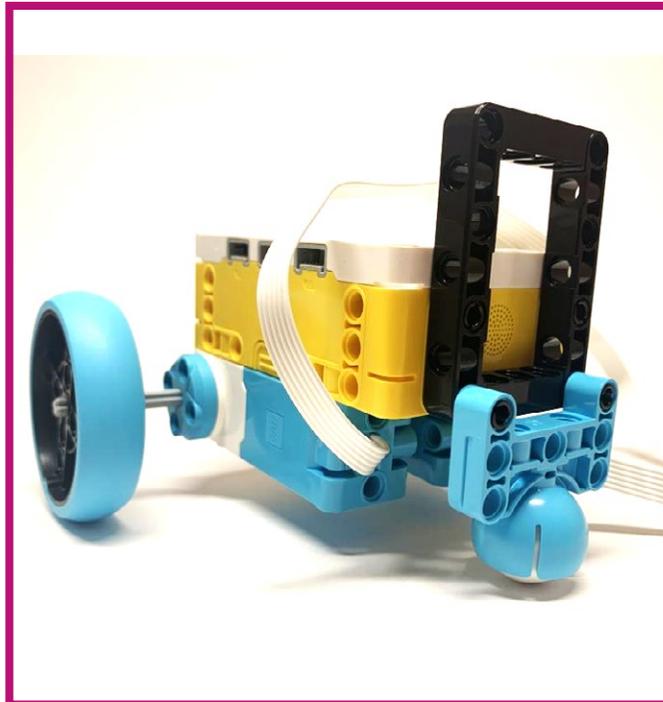
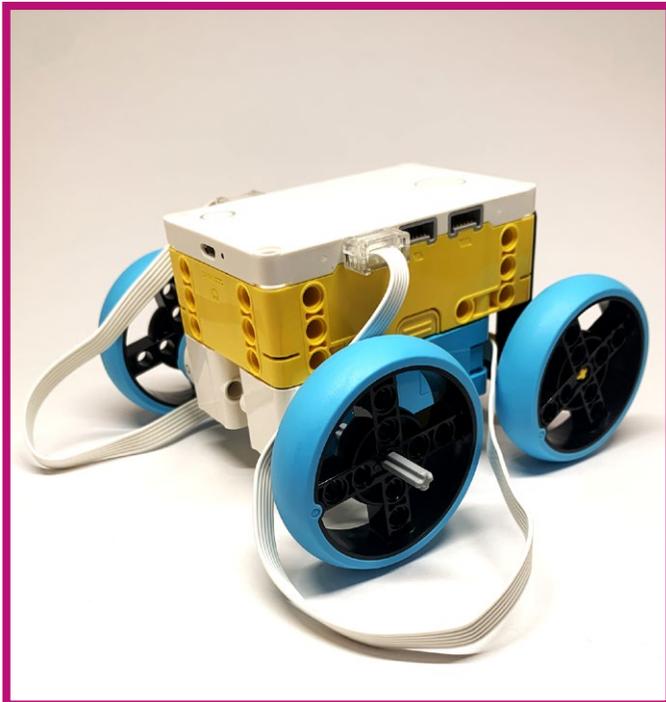
로봇을 이용해 자유로이 실험과 관찰을 하며 어떤 방법이 통하는지 알아보세요!

건축가처럼 생각하기:

어느 부분에서 부품의 수를 더 줄일 수 있을까요?



예제 아이디어



균형을 맞추세요

로봇이 균형을 이룬 상태에서 오직 바퀴만이 바닥에 닿아 있는지 확인하세요.

이러면 안
돼요!

뒷면에도 내용이 있습니다!



초급



조립 중심

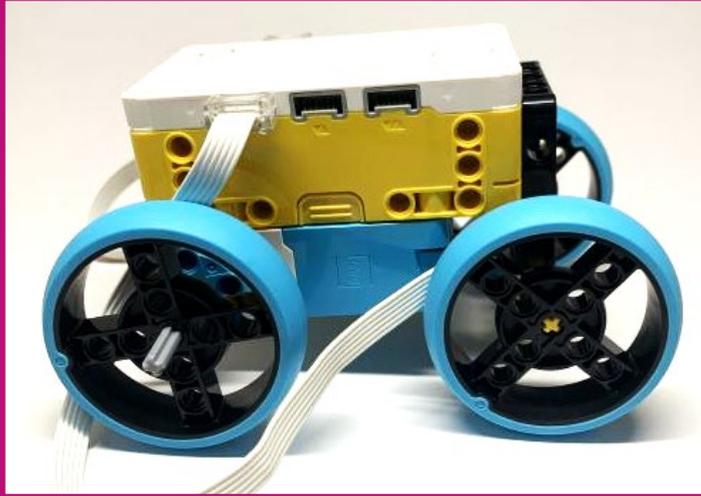


스포츠 및 자동차

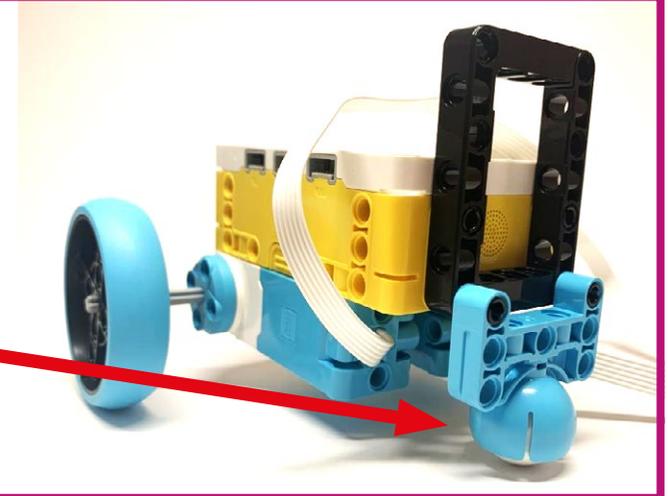


조립하세요!

자동차의 여러 구조 중에서 어떤 것들을 만들 수 있을까요?



이 캐스터 휠은 어느 방향으로든 회전하기 때문에 여기에 쓰기 딱 좋아요!



코딩하세요!

두 개의 모터를 앞 방향으로 돌리는 코드입니다.



```

1 from hub import port
2 import runloop, motor_pair
3
4 motor_pair.unpair(motor_pair.PAIR_1)
5 motor_pair.pair(motor_pair.PAIR_1, port.A, port.B)
6
7 async def main():
8     await motor_pair.move_tank_for_time(motor_pair.PAIR_1, 500, 500, 2000)
9
10 runloop.run(main())

```

수정해봐요!

어떻게 수정해야 로봇이 후진하다가 회전하게 할 수 있을까요?



스스로에게 도전해봐요!

로봇이 8자 모양을 그리게 해보세요!

타악기 연주 시간

챙그렁 챙그렁 탕 탕! 악단에서 사용할 타악기를 하나 만드세요. 드럼, 심벌즈, 실로폰, 종... 어떤 종류의 타악기라도 상관없어요.



엔지니어처럼 생각하기:
어떻게 디자인을 개선해야 더 큰 소리를 낼 수 있을까요?



음악가처럼 생각하기:
어떤 타악기를 생각해볼 수 있을까요?

예제 아이디어

소리를 내는 데 있어서는 모터보다 부착물을 테스트해보는 편이 더 좋을 수도 있어요!



마라카



드럼



실로폰

뒷면에도 내용이 있습니다!





조립하세요!

일단 처음에는 간단한 물체를 하나 조립한 후(예: 상자), 뭔가를 더해서 보다 복잡한 물건으로 바꾸세요(예를 들어, 안에 레고 부품을 채워서 마라카를 만든다든지).

간단한 조립 모델을 만드는 방법도 수없이 많다는 점을 유념하시고요!



코딩하세요!

마라카 흔들기 만들기 코드:



```

1 from hub import port, sound
2 import runloop, color_sensor, color
3
4 async def main():
5     while True:
6         colorSeen = color_sensor.color(port.E)
7
8         if colorSeen == color.BLACK:
9             await sound.beep(800, 500, 50)
10
11        if colorSeen == color.AZURE:
12            await sound.beep(1200, 500, 50)
13
14        if colorSeen == color.YELLOW:
15            await sound.beep(1400, 500, 50)
16
17 runloop.run(main())

```

생각해보세요!

- 좋아하는 노래에 딱 맞도록 흔들는 동작 사이의 간격을 바꿔보세요.
- 모터의 속도를 바꾸는 것이 어떤 결과를 불러오나요?
- 마라카가 흔들리는 시간의 길이를 늘리거나 줄이고 싶다면 코드를 어떻게 수정해야 할까요?



스스로에게 도전해보세요!

박자에 맞춰 노래부르는 정말 신나죠. 그런데 혹시 특정한 노래를 재생해주는 악기를 만들 수는 없을까요?

우주 탐사

우주 모험을 위해 날아오르세요! 뭘 만들어볼까요? 로켓 우주선? 우주 여행자를 위한 도구? 아니면 아예 외계인을?
우리의 우주 여정에 한계란 없답니다.



발명가처럼 생각하기:

만일 자신이 우주에 가야 한다면 어떤 도구들이 가장 쓸모
있을까요?



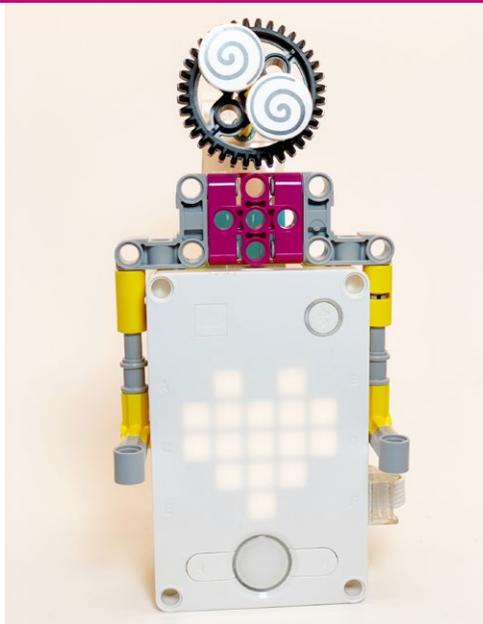
탐험가처럼 생각하기:

다른 행성에서 어떤 생물이거나 자연계를 찾아볼 수 있을까요?

예제 아이디어



로켓 우주선 이륙



머리가 빙글빙글 돌아가는 외계인



궤도를 도는 행성

뒷면에도 내용이 있습니다!



초급



모든 기술

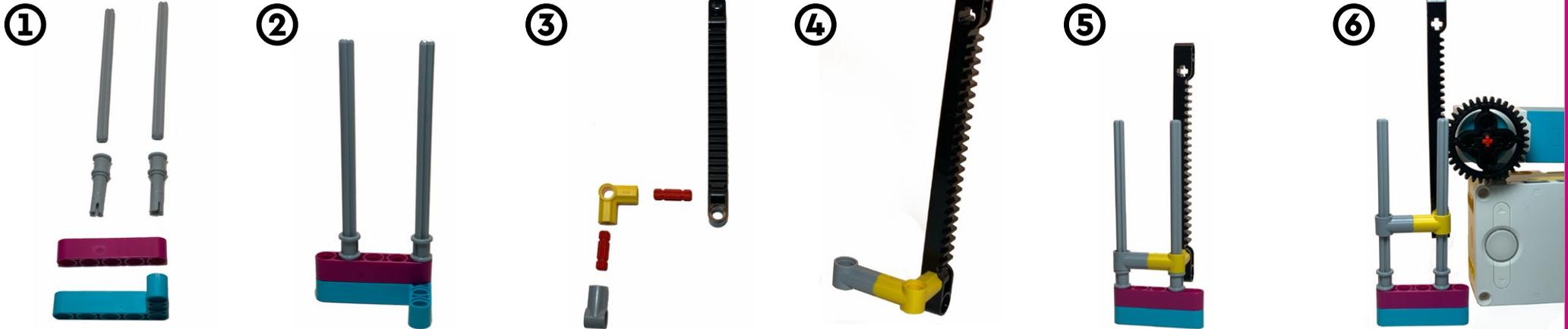


혁신적 창작품



조립하세요!

랙(직선형 기어)과 피니언(원형 기어)을 사용하면 모터의 회전 동작을 선형 동작으로 바꿀 수 있습니다(로켓 우주선 예제 참조). 피니언은 마치 바퀴처럼 랙을 따라 구르면서 랙을 앞뒤로 또는 위아래로 움직입니다.



보시는 그림은 랙을 위아래로 부드럽게 움직여주는 장치입니다.

코딩하세요!

외계인 코딩:



```

1 from hub import button, port, light_matrix
2 import runloop, motor
3
4 async def main():
5     while True:
6         if button.pressed(button.LEFT):
7             light_matrix.write("Blast Off!", 100, 250)
8             await motor.run_for_degrees(port.A, -90, 100)
9
10 runloop.run(main())

```

수정해봐요

- 허브를 사용하여 우주 소음을 일으킬 수 있을까요?
- 허브의 라이트를 켤 수 있겠나요?
- 모델에 버튼을 추가하고 코딩을 해보세요!



스스로에게 도전해봐요!

센서를 추가하는 것도 가능할까요?

속담 스파이크 프라임

일찍 일어나는 새가 벌레를 잡는다. 달걀을 전부 한 바구니에 넣지 마라. 스파이크 프라임을 이용해 속담을 표현해보세요. 우선 속담을 하나 골라야겠죠. 귀에 익은 것도 좋고 다른 나라의 것이라도 괜찮아요.



엔지니어처럼 생각하기:

모터나 기어를 어떻게 사용하여 동작을 추가해야 격언이나 속담을 한층 실감나게 표현할 수 있을까요?

작가처럼 생각하기:

어떤 격언이나 속담이 내 삶의 경험에 적용될 수 있을까요?



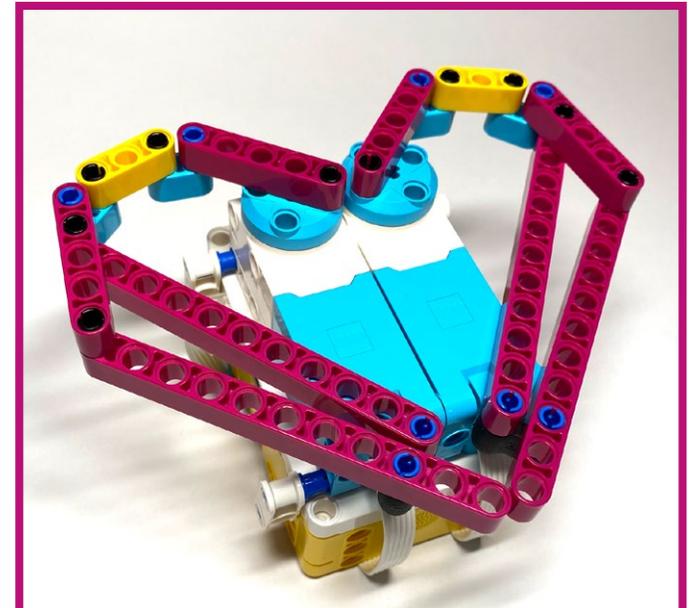
예제 아이디어



일찍 일어나는 새가 벌레를 잡는다.
(미국)



표지만 보고 책을 판단하지 마라.
(미국)



탄식하는 마음은 소망하는 것을 얻지 못한다.
(프랑스)

뒷면에도 내용이 있습니다!



조립하세요!

부품의 모양을 미리 살펴보고, 속담의 표현을 위해 무엇을 사용할 수 있을지를 정하세요.



코딩하세요!

책 펼치기와 덮기 코딩 →



```

1 from hub import port, light_matrix
2 import runloop, motor
3
4 async def main():
5     for i in range(10):
6         light_matrix.show_image(3)
7         await runloop.sleep_ms(2000)
8
9         await motor.run_for_degrees(port.A, int(0.15 * 360), 100)
10
11        light_matrix.show_image(1)
12        await runloop.sleep_ms(2000)
13
14        await motor.run_for_degrees(port.A, int(-0.15 * 360), 100)
15        light_matrix.show_image(3)
16
17 runloop.run(main())

```

수정해봐요

- 허브에 기본 내장된 라이트를 어떻게 사용해야 속담을 잘 표현해낼 수 있을까요?
- 코드에 루프(“repeat”) 또는 조건문(“if-then”)을 사용할 수 있겠나요? 여러 개의 루프를 사용할 수 있겠나요?



스스로에게 도전해봐요!

사용자와 상호작용이 가능하도록 스파이크 프라임 속담 장치를 만들 수 있을까요?

깨끗하게 치워요

레고 팬이라면 누구나 알겠지만, 플라스틱 부품이 바닥에 떨어지는 일이 종종 있죠! 바닥에 흩어져 있는 레고 브릭이나 기타 작은 레고 부품을 쓸어 치울 수 있게 청소 도구를 하나 만드세요. 빗자루, 쟁기, 진공청소기... 바닥을 치울 수만 있다면 어떤 종류의 장치라도 상관없어요.



엔지니어처럼 생각하기:

더 넓은/더 좁은 표면을 치우려면 장치를 어떻게 개선해야 할까요?

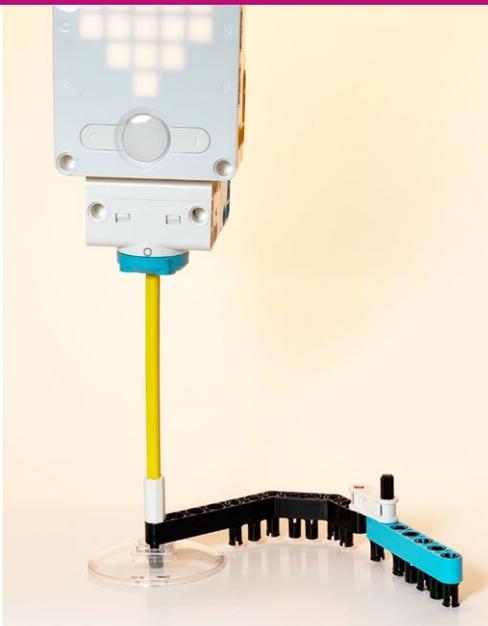


기업가처럼 생각하기:

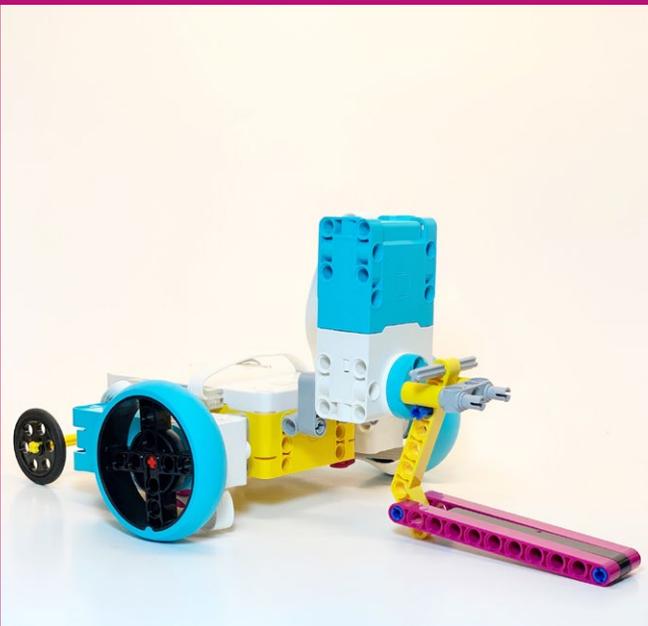
레고 팬들이 갖고 싶어할만한 장치를 만들어낼 수 있겠나요?

예제 아이디어

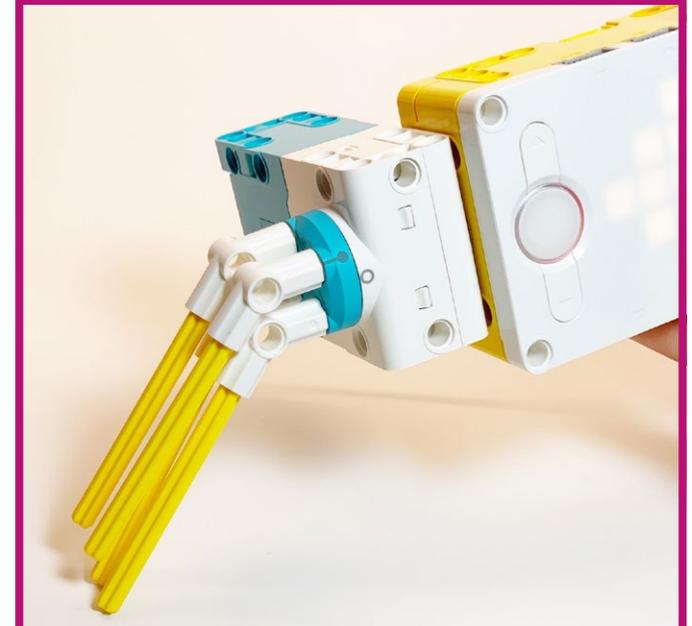
장치를 손으로 들고 써야 하나요, 아니면 자동으로 움직이나요?



원형 빗자루



자동 이동식 청소기



전동 빗자루

뒷면에도 내용이 있습니다!



조립하세요!

로봇이 안정적이어야 한다는 것이 중요합니다.

안정된 중심점이나 받침점을 하나 만들고, 그걸 축 삼아서 로봇의 나머지 부분이 움직이게 해보세요.

①



②



③



코딩하세요!

원형 빗자루 코딩:



```

1 from hub import port, light_matrix
2 import runloop, motor
3
4 async def main():
5     await light_matrix.write("Beginning to Clean!", 100, 500)
6
7     while True:
8         await motor.run_for_time(port.A, 2000, 100)
9         await motor.run_for_time(port.A, 2000, -100)
10        await light_matrix.write("Still Cleaning!", 100, 500)
11
12 runloop.run(main())

```

수정해봐요

- 버튼을 누르면 작동하게 만들 수 있나요?
- 로봇이 청소를 하는 중에 말도 하게 만들어보세요!
- 모터의 속도가 청소 능력에 어떤 영향을 미치나요?
- 작업이 끝났다는 표시로 허브가 또 무슨 말이나 행동을 하게 할 수 있을까요?



스스로에게 도전해봐요!

플라스틱 부품을 쓸어내는 것만으로도 훌륭하긴 하지만, 로봇이 플라스틱을 모으게 하는 것도 혹시 가능할까요?

공 투척기

작은 플라스틱 공을 최대한 멀리 던질 수 있게 기계를 디자인하세요.



운동선수처럼 생각하기:

여러분은 공을 어떻게 던지나요? 이 로봇을 만들 때 그 원리를 어떻게 활용할 수 있을까요?

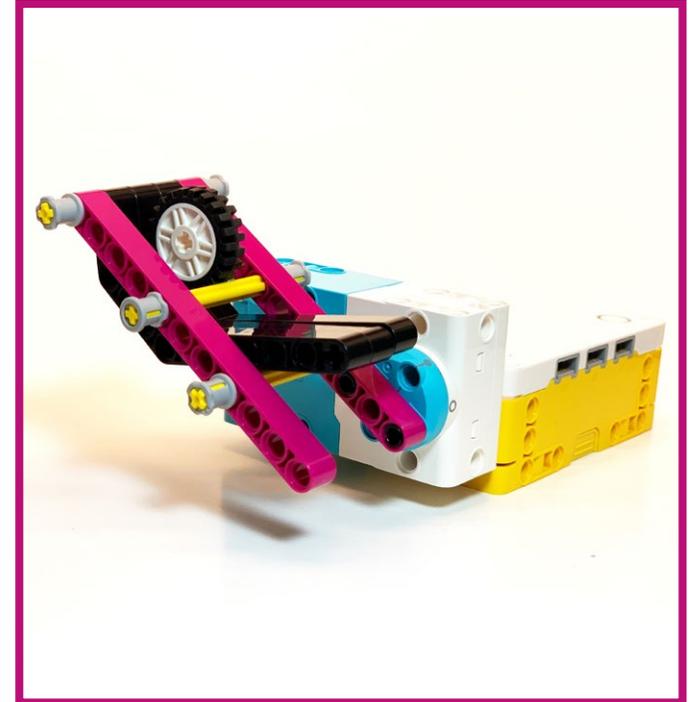
물리학자처럼 생각하기:

지레를 어떻게 사용해야 공을 더 멀리 던질 수 있을까요?



예제 아이디어

현실 세계의 투척 장치를 모방해보세요(예: 새총 또는 투석기).



뒷면에도 내용이 있습니다!





조립하세요!

인간 팔의 손목 관절을 모방한 조립의 예가 여기에 제시되어 있습니다.



코딩하세요!

공을 던지는 팔 코딩

```

1 from hub import port
2 import runloop, motor
3
4 async def main():
5     while True:
6         motor_A = port.A
7         await runloop.sleep_ms(2000)
8         await motor.run_to_absolute_position(port.A, 260, 300, direction=motor.SHORTEST_PATH)
9         await runloop.sleep_ms(1000)
10        await motor.run_for_degrees(motor_A, 72, 300)
11        await motor.run_to_absolute_position(motor_A, 260, 300, direction=motor.SHORTEST_PATH)
12
13 runloop.run(main())

```

수정해봐요

- 팔의 속도를 변경하면 어떤 일이 일어나는지 확인해보세요.
- 회전을 늘리거나 줄이면 어떤 결과가 나타나나요?
- 팔의 시작 위치를 조정해가며 그것이 공이 날아가는 거리에 어떤 영향을 미치는지 확인해보세요.



스스로에게 도전해봐요!

자신의 키만큼 멀리 공을 던지는 로봇을 만들어보세요!