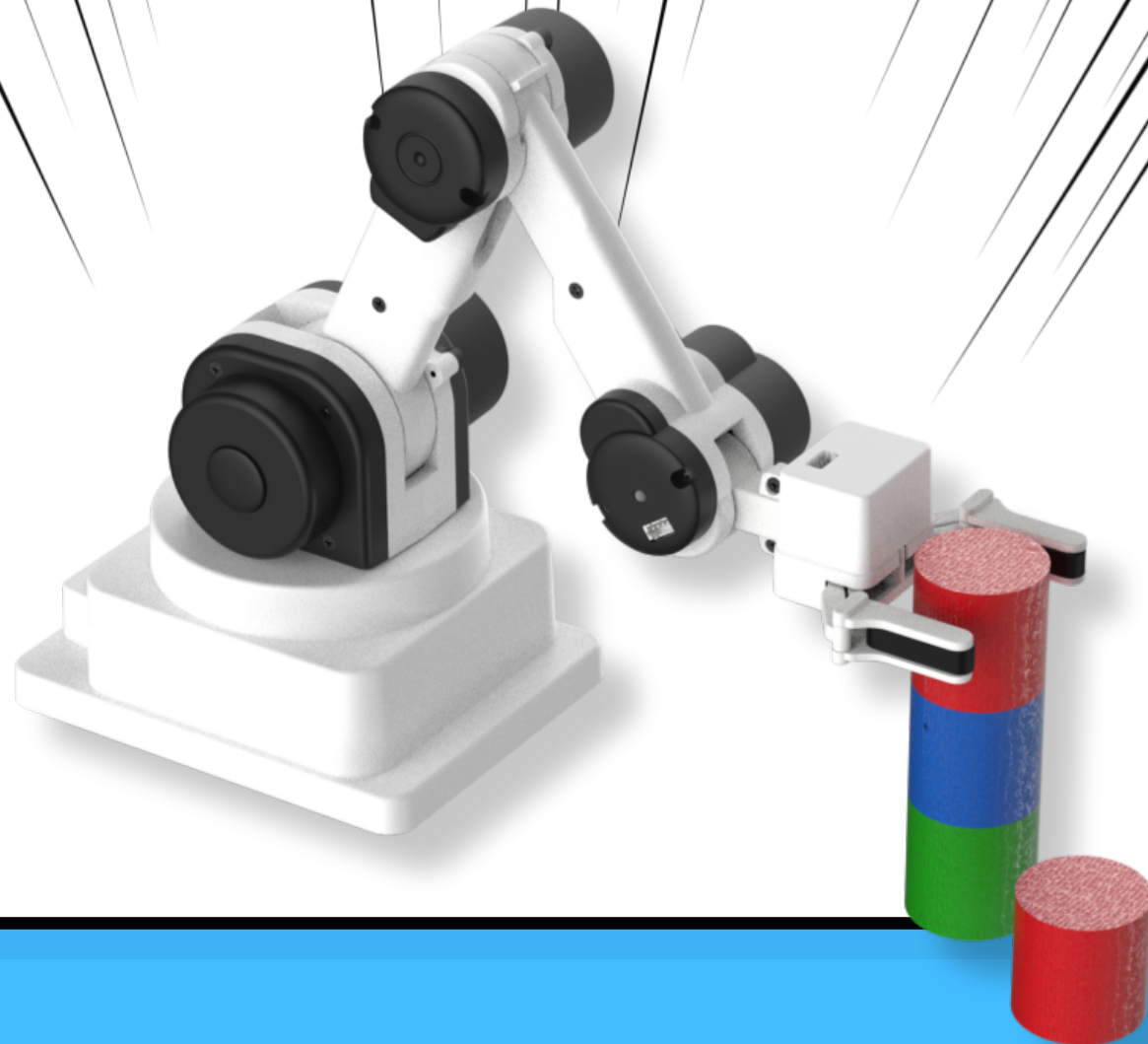
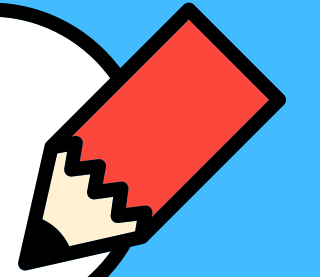


로봇 팔로 체험하는
미래 기술!

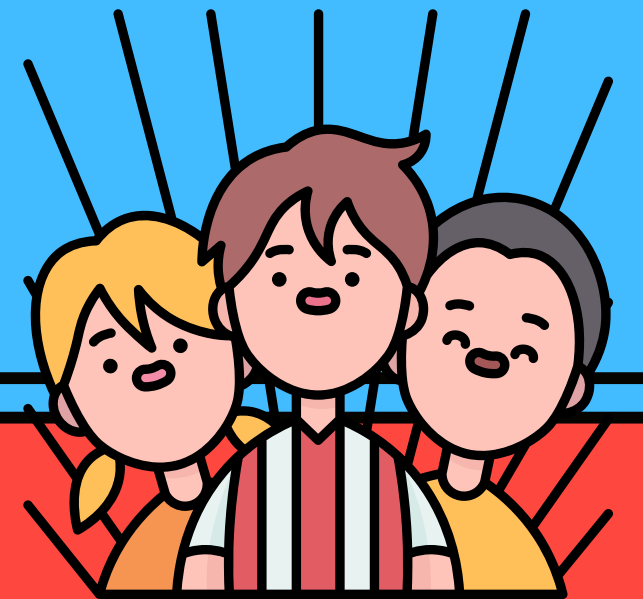


언플러그드 EBook

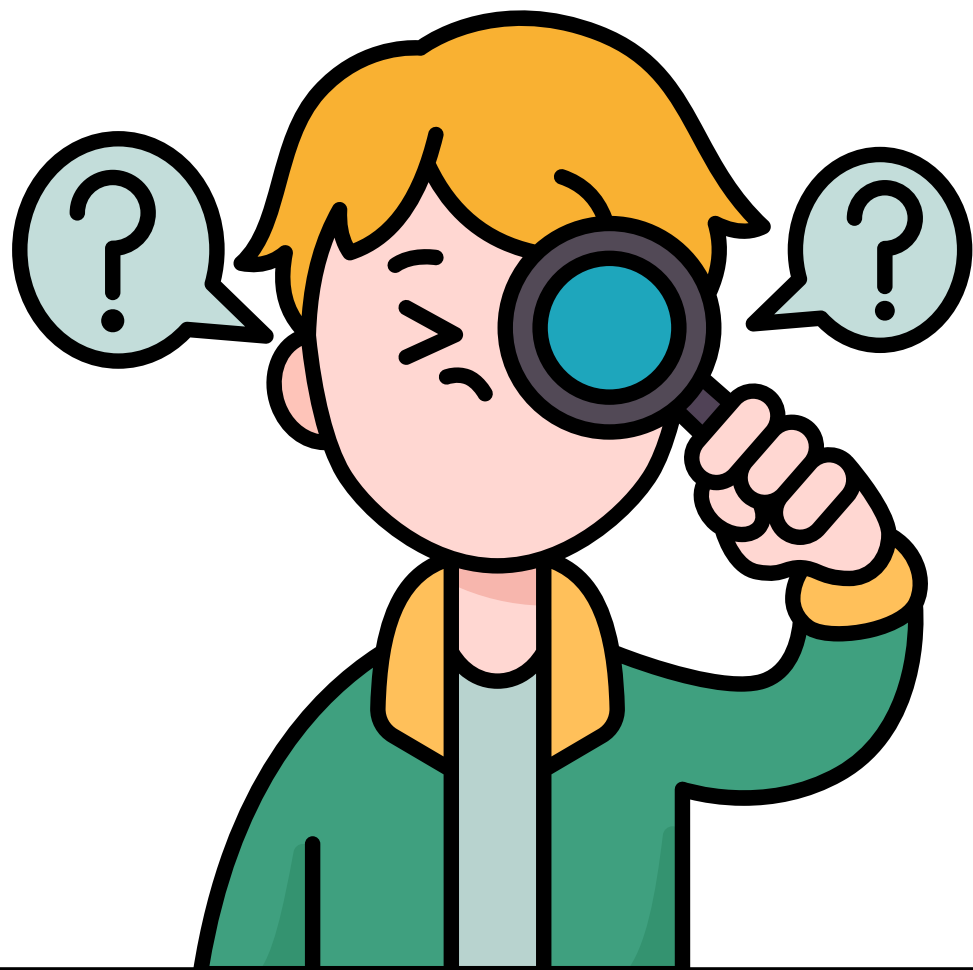


라쿤봇과 함께하는 나의 첫 로봇 팔 8

김혜주 지음



라쿤봇과 함께하는 나의 첫 로봇 팔 8



ROBOMATIOn

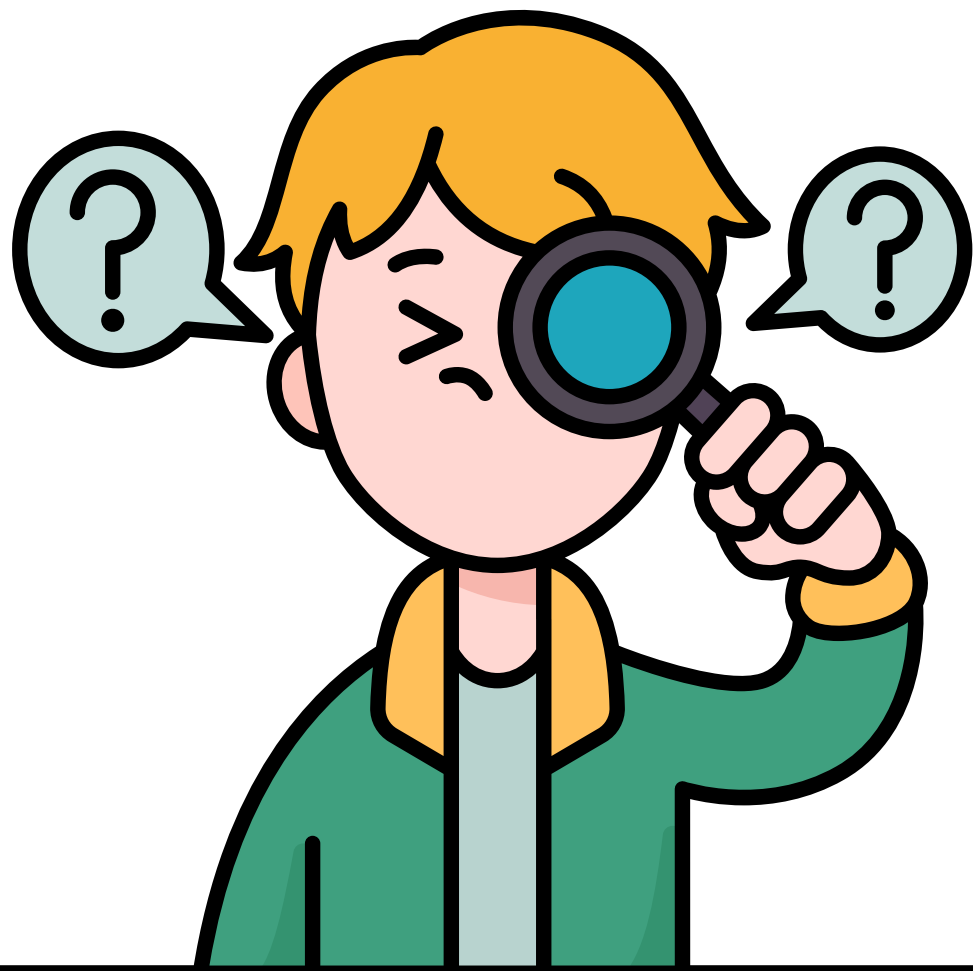
이렇게 활용하세요

- 본 자료를 라쿤봇을 활용한 교사용 수업 자료로 활용하세요.
- 교사께서는 수업 전에 본 자료의 학습 목표와 활동 내용 전반을 살펴보세요.
- 본 수업에 필요한 활동지를 로보메이션 홈페이지에서 다운로드하세요.
- 본 자료에 관한 문의는 콘셉트온으로 연락해 주세요.

메일 주소: 7concepton@daum.net



라쿤봇과 함께하는 나의 첫 로봇 팔 8

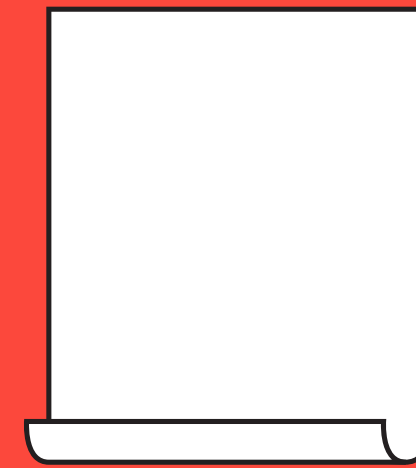


ROBOMATIOn

준비하세요



라쿤봇



활동지



투명 테이프



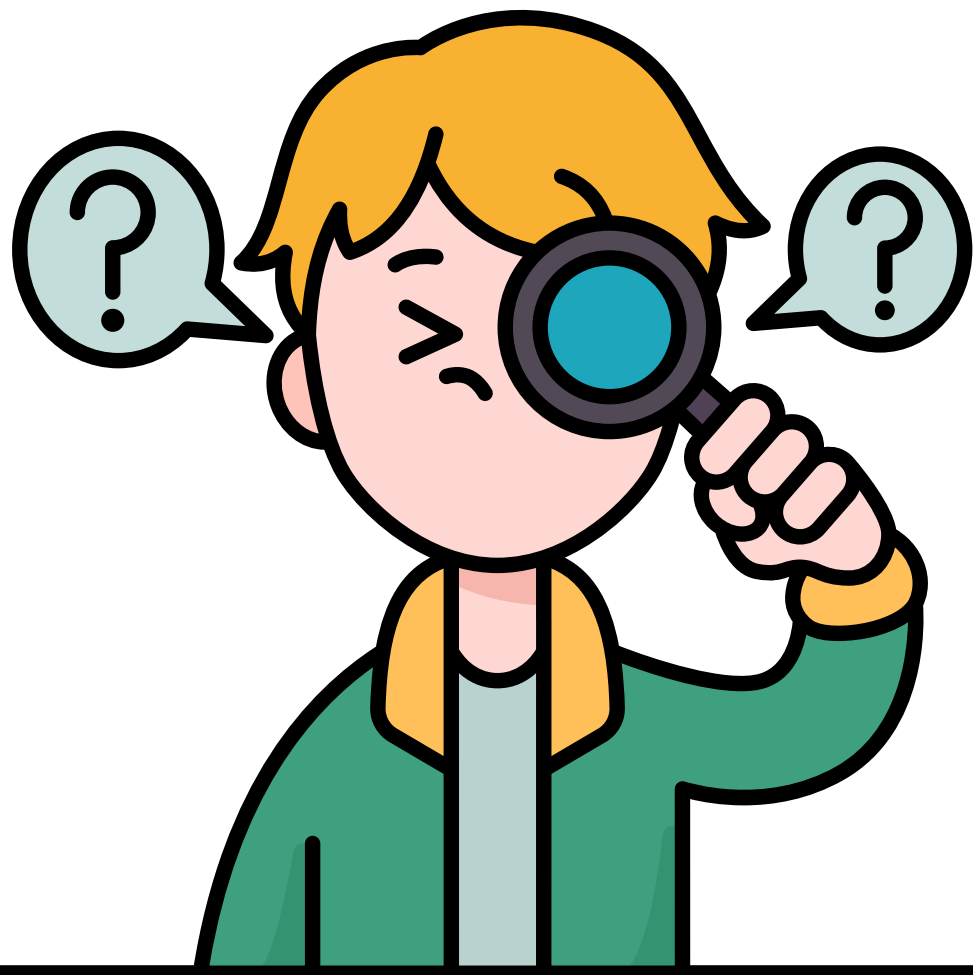
원통 나무 블럭



필기도구, 풀, 가위

라쿤봇 제품 박스에는 라쿤봇 본체, 집게 그리퍼(케이블로 본체와 연결되어 있음), Mini Dongle+, USB-C 타입 충전케이블, 라쿤봇 가이드 스티커 2종, 원통 나무 블럭(지름 20mm, 4가지 색상), 설명서가 들어있어요.

라쿤봇과 함께하는 나의 첫 로봇 팔 8



ROBOMATIOn

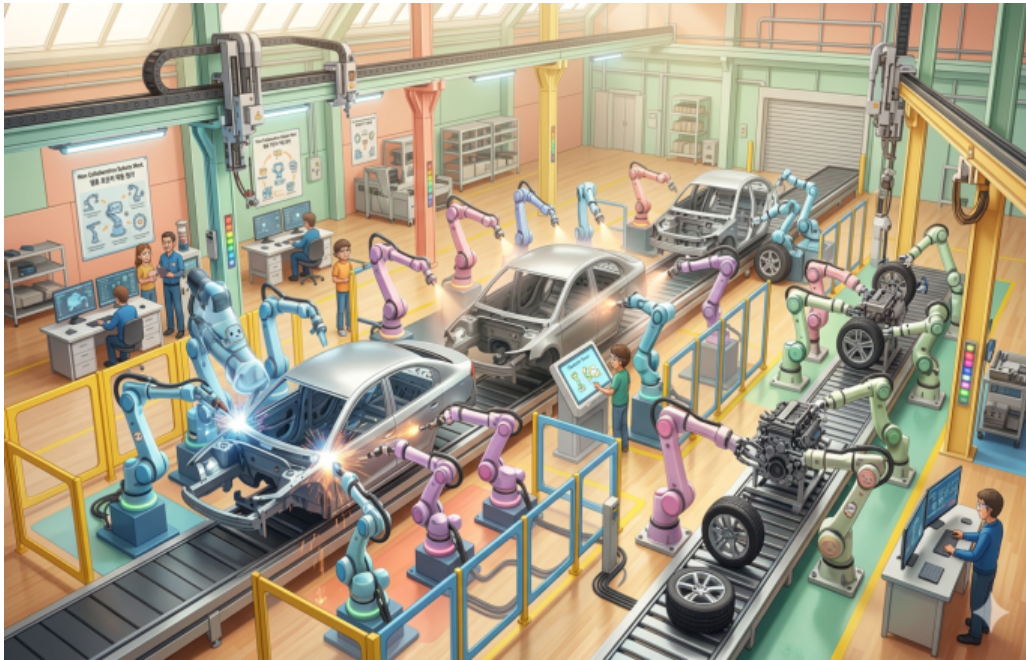
학습 목표

- 협동 로봇 팔의 다양한 활용 사례를 살펴본다.
- 로봇 팔의 협동이 작업 효율성을 어떻게 높이는지 알아본다.
- 2대 이상의 라쿤봇을 활용해 협동하여 원기둥을 옮겨 본다.
- 오늘 활동을 돌아보며 배운 점과 느낀 점을 정리한다.





함께라서 더 완벽한 로봇 팔



자동차 제조용

용접, 도색, 조립 등 공정을 분담하여
오차 없이 정밀하게 자동차를 완성함



스마트 물류용

분류, 운반, 적재 로봇이 한 팀이 되어
수만 개의 물품을 실시간으로
정확히 처리함

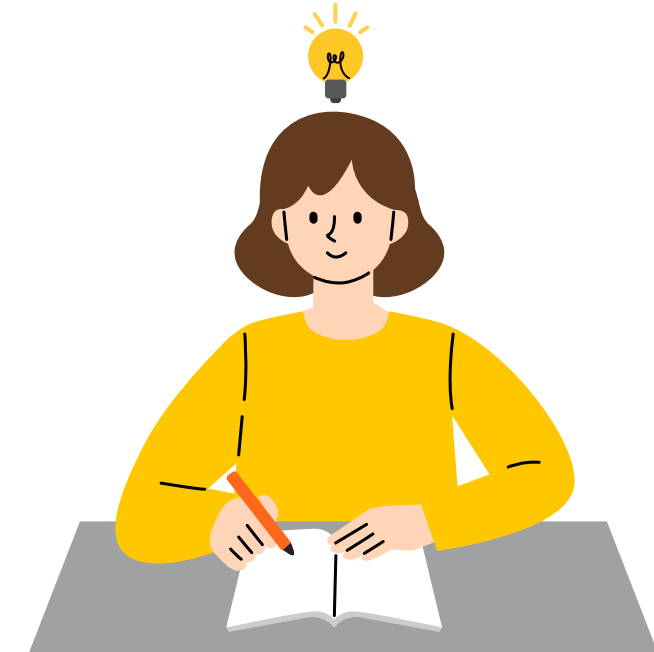


정밀 제조용

초정밀 로봇들이 릴레이 방식으로
부품을 전달하며 24시간 동안
제품을 생산함



참고 영상



1. FIAT 자동차 공장 협동 로봇

키워드: How 11 cobots help assemble the new FIAT 500
11대 협동 로봇이 자동차 생산라인에서 함께 작업

2. BMW 자동차 공장 로봇

키워드: BMW Car Factory ROBOTS = Fast PRODUCTION and MANUFACTURING
자동차 공장에서 수많은 로봇이 협업

3. Amazon 스마트 물류 협동 로봇

키워드: Amazon's Touch Sensitive Vulcan Joins Fleet of More Than 750,000 Robots
촉각 센서를 가진 로봇 팔과 다양한 물류 로봇, 사람이 협력하여 물건을 안전하고 정확하게 분류 작업

⚠ [수업 활용 및 저작권 관련 유의 사항]

본 교재에서 소개하는 사례는 유튜브 등에서 안내된 키워드로 직접 검색하여 활용하시기 바랍니다.

해당 영상은 원작자(기업)의 사정에 따라 내용이 변경되거나 삭제될 수 있습니다.

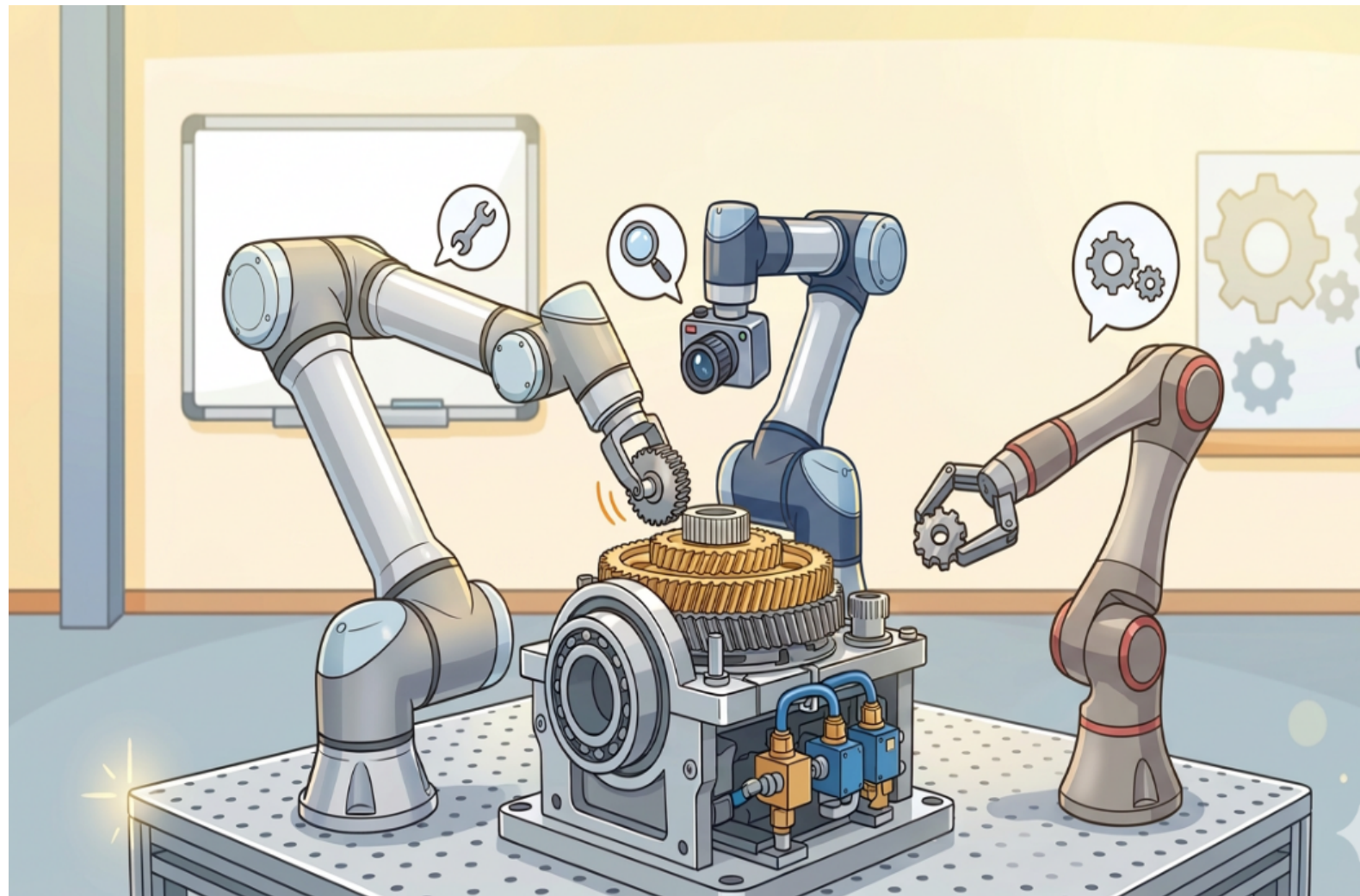
본 자료는 학습의 이해를 돕기 위한 참고 자료이며, 영상 및 시각 자료에 대한 저작권은 각 원작자 및 기업에 있습니다.

선생님께서 수업에 맞는 적절한 최신 시각 자료를 직접 선별하여 활용해 주시기 바랍니다.



어떤 점이 좋을까요

여러 대의 로봇 팔이
한 팀이 되어 작업을 한다면...

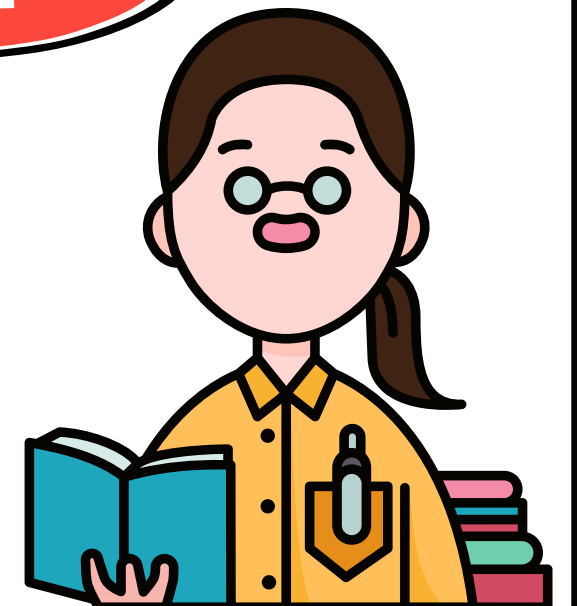


이런 점이 좋아요

여러 대가 동시에 작업하니까
작업 속도가 훨씬 빨라져요

역할을 나누어 작업하니까
작업의 정확도가 높아져요

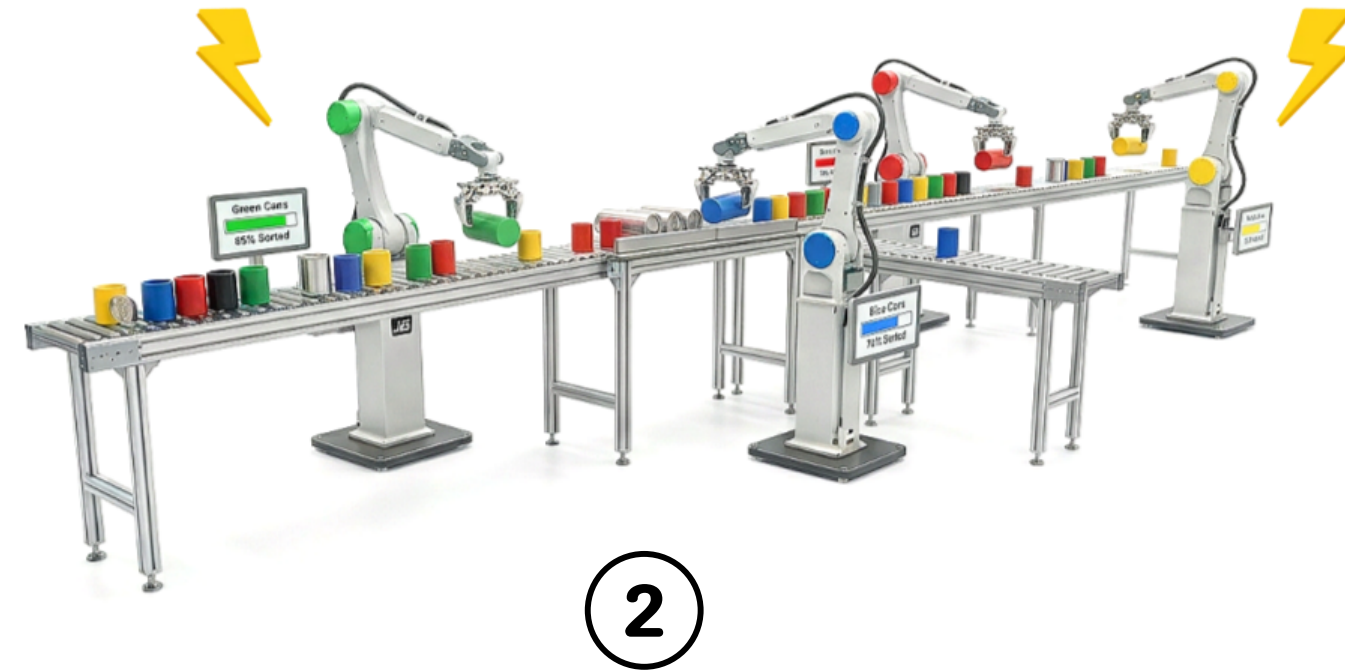
마치 이어달리기를 하듯
끊김없이 작업할 수 있어요





퀴즈를 풀어 봅시다

그림을 보고 질문에 답해 보세요.



퀴즈 1

그림 ①과 ②에서 로봇이 작업하는 방식은 어떤 차이가 있나요?

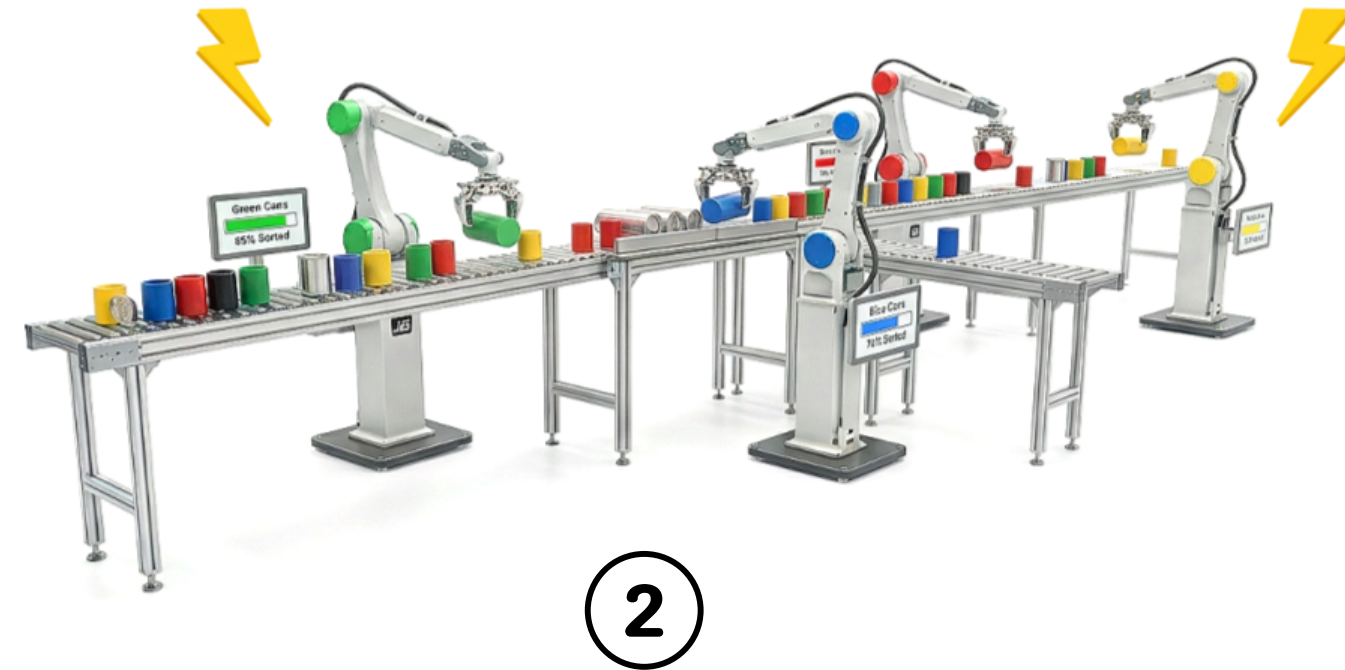
퀴즈 2

그림 ②의 로봇들이 원기둥을 옮길 때, 각자 어떤 역할을 맡으면 좋을까요?



퀴즈를 풀어 봅시다

그림을 보고 질문에 답해 보세요.



퀴즈 1

그림 ①과 ②에서 로봇이 작업하는 방식은 어떤 차이가 있나요?

예시: 그림 ①은 로봇 한 대가 모든 과정을 혼자서 처리하는 방식이에요. 그래서 로봇의 작업 부담이 커지고 작업 속도가 느려질 수 있어요. 반면 그림 ②는 여러 대의 로봇이 구역을 나눠 함께 작업하는 협동 방식이에요. 덕분에 더 빠르고 안정적으로 물건을 옮길 수 있어요.

퀴즈 2

그림 ②의 로봇들이 원기둥을 옮길 때, 각자 어떤 역할을 맡으면 좋을까요?

예시: 로봇 4대가 공급 → 1차 전달 → 2차 전달 → 적재 순서로 역할을 나누어 맡으면 좋겠어요.



라쿤봇을 소개합니다

ROBOMATION

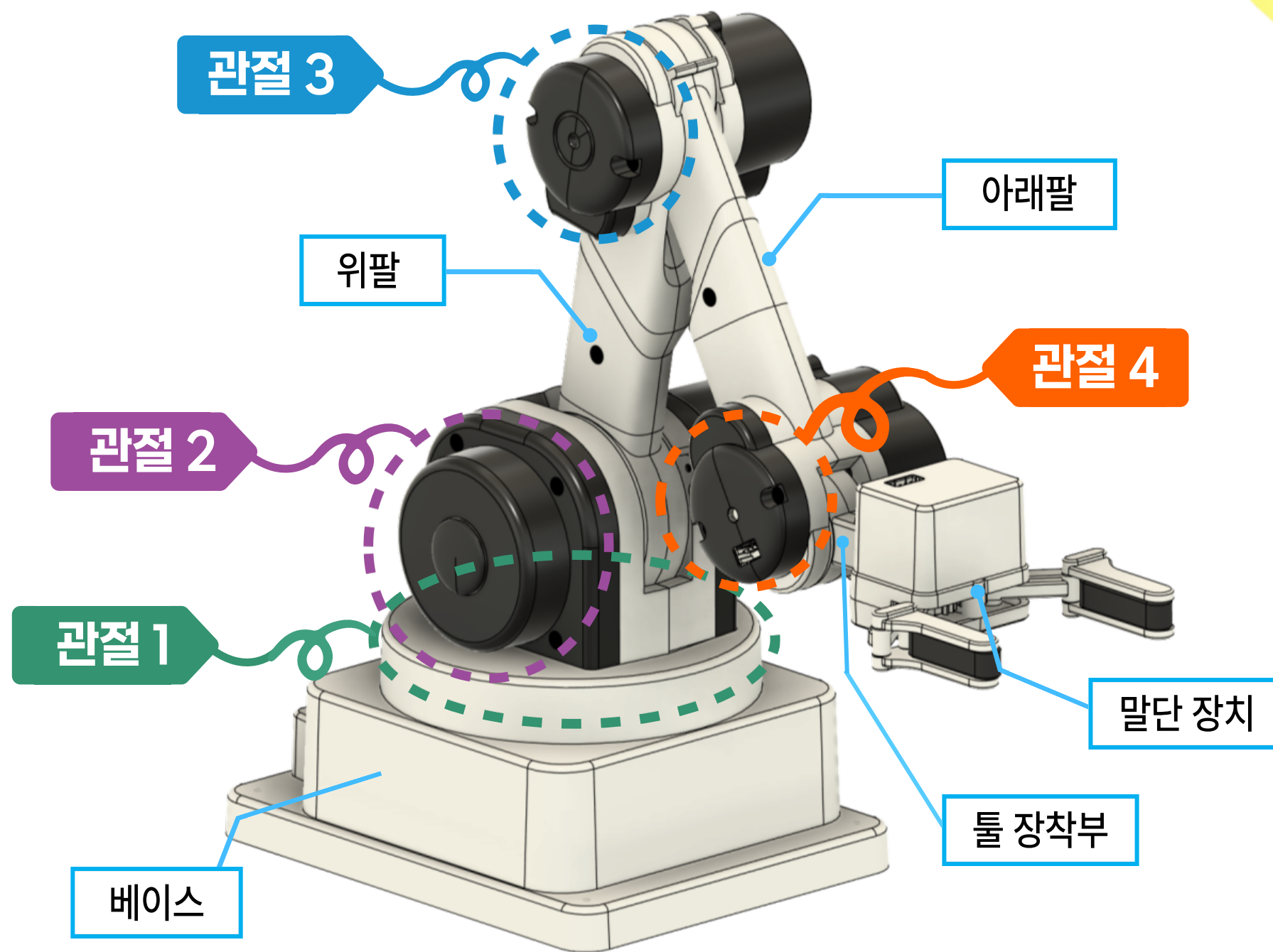


동영상 보기



라쿤봇의 관절 알아보기

지난 시간에 배운 내용을 다시 살펴볼까요?



우리 몸의 관절과 로봇 팔의 관절에는
공통점이 있어요.

⚠ 전원을 켜 뒤, 각 관절을 손으로 잡고 움직여 보세요. 이 때 한 손으로 하단의 베이스를 안정적으로 잡아주세요.
너무 힘을 세게 주어 움직이면 고장이 날 수 있으니 조심해 주세요.



참고 사항

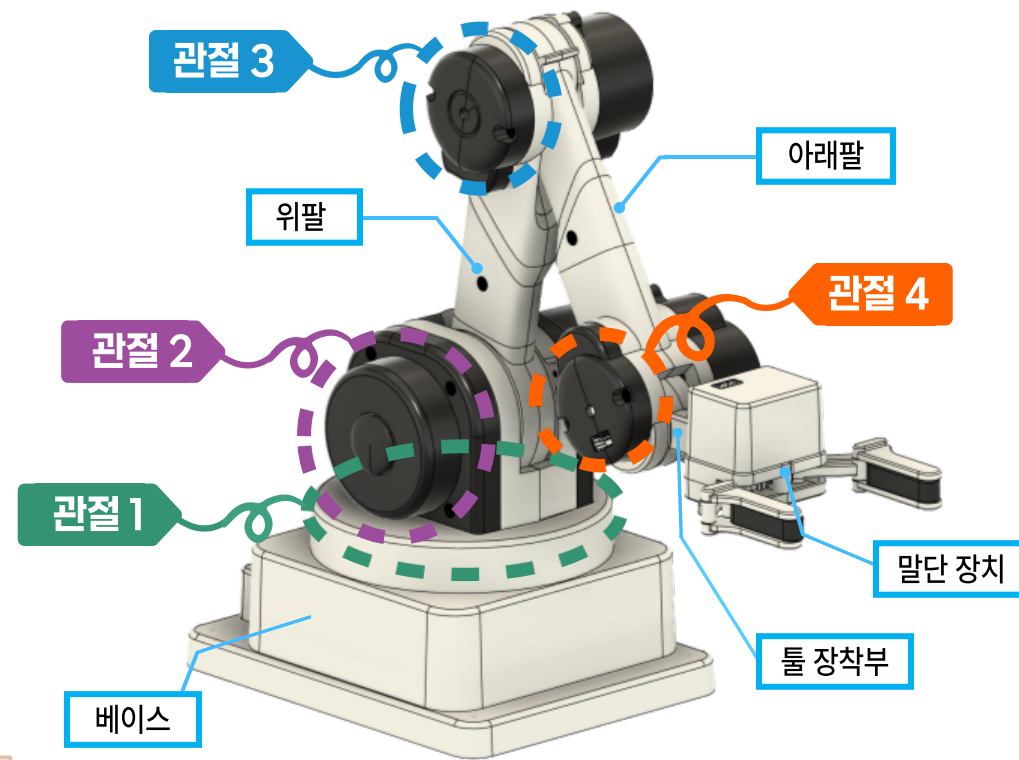


관절 4개를 가진 4축 로봇의 자유도 이해하기

4축 로봇 팔은 4개의 관절이 각각 독립적으로 움직여요.

축은 움직임이 일어나는 기준선이고, 관절은 그 축을 따라 실제로 움직임을 만들어 내는 부분이에요.

'자유도(Degrees of Freedom)'는 로봇이 이처럼 독립적으로 움직일 수 있는 방향의 수를 말해요.



라쿤봇의 관절별 움직임

- 1번 관절: 로봇 전체를 좌우로 회전시킴(수평 회전)
- 2번 관절: 팔 전체를 앞뒤 방향으로 움직임
- 3번 관절: 팔의 전방 도달 거리와 높이를 조절함
- 4번 관절: 말단 장치 장착부를 회전시킴

우리 몸의 동작에 비유하기

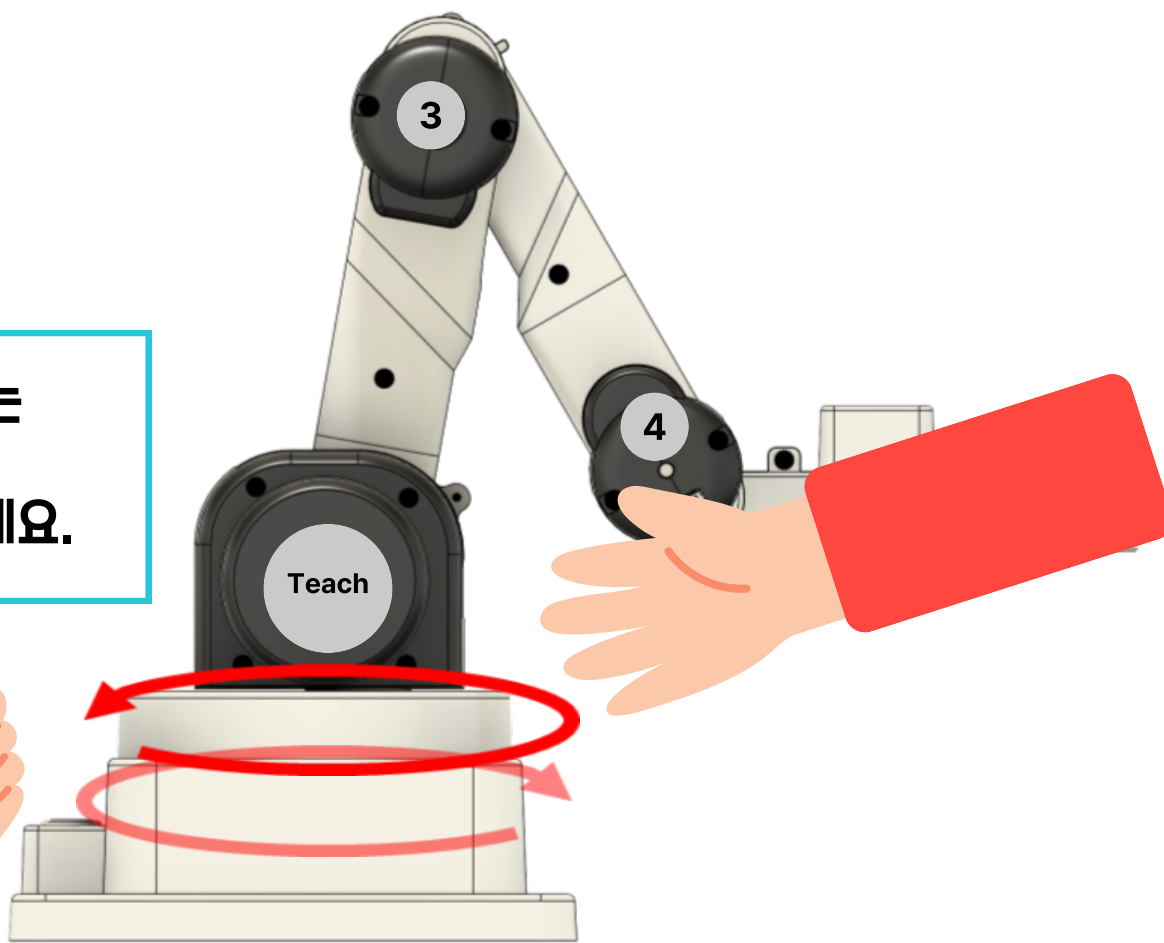
- 몸통을 좌우로 돌리는 동작
- 어깨를 사용해 팔 전체를 움직이는 동작
- 팔꿈치를 굽혔다 펴는 동작
- 손목을 돌리는 동작



1번 관절의 회전 범위&방향

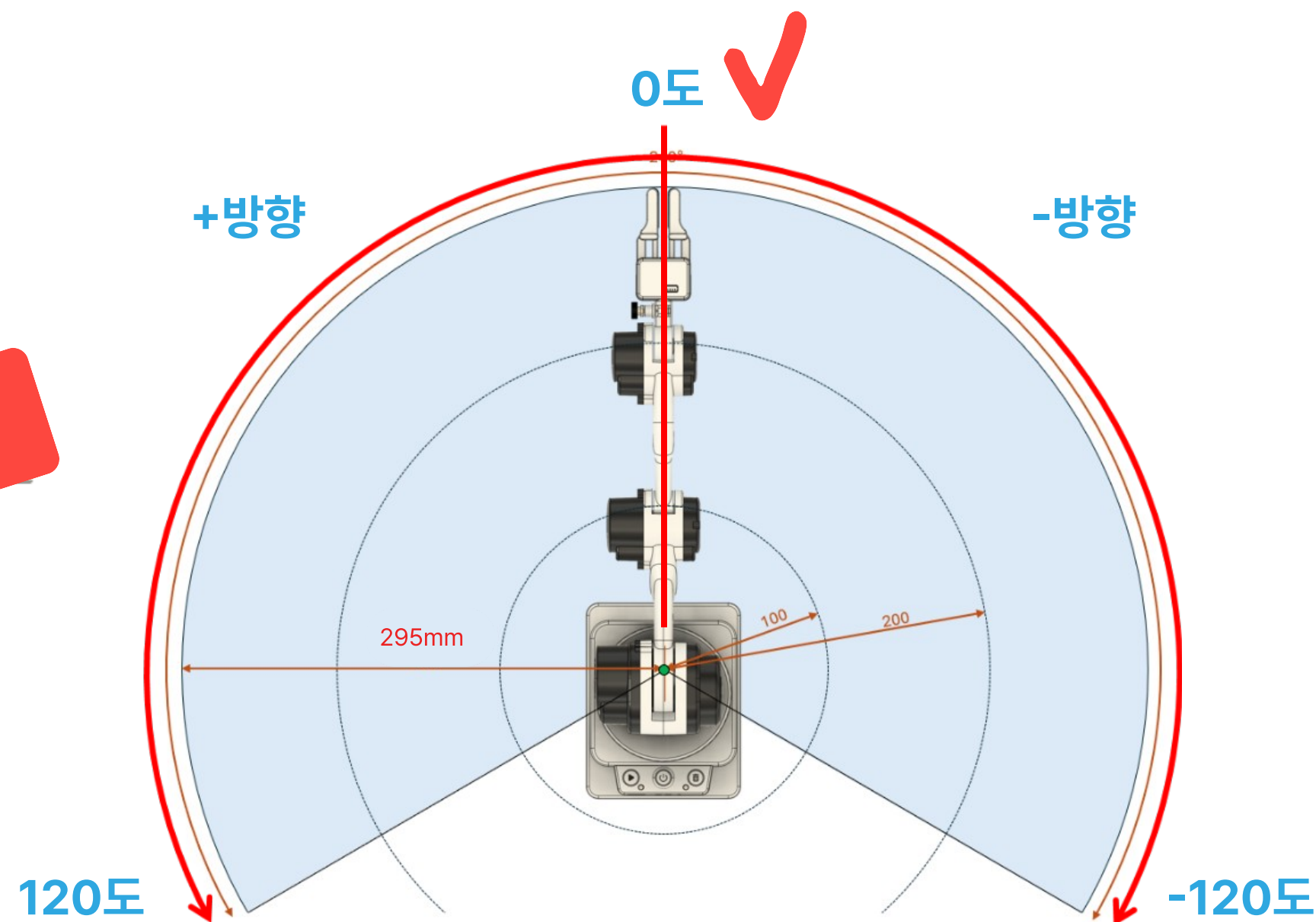
1번 관절의 기준 위치(0도)를 확인하고, 움직여 보세요.

로봇을 움직일 때는
하단 베이스를
안정적으로 잡아주세요.



이렇게 해 보세요(예시)

전원을 켜 뒤 '대기 모드(모드 LED 흰색 불 켜짐)'에서 로봇을 잡고,
1번 관절을 천천히 회전시켜 보세요. 관절의 회전 범위와 방향을 확인할 수 있어요.
특히, 0도 위치를 기준으로 움직임의 변화를 관찰하세요.

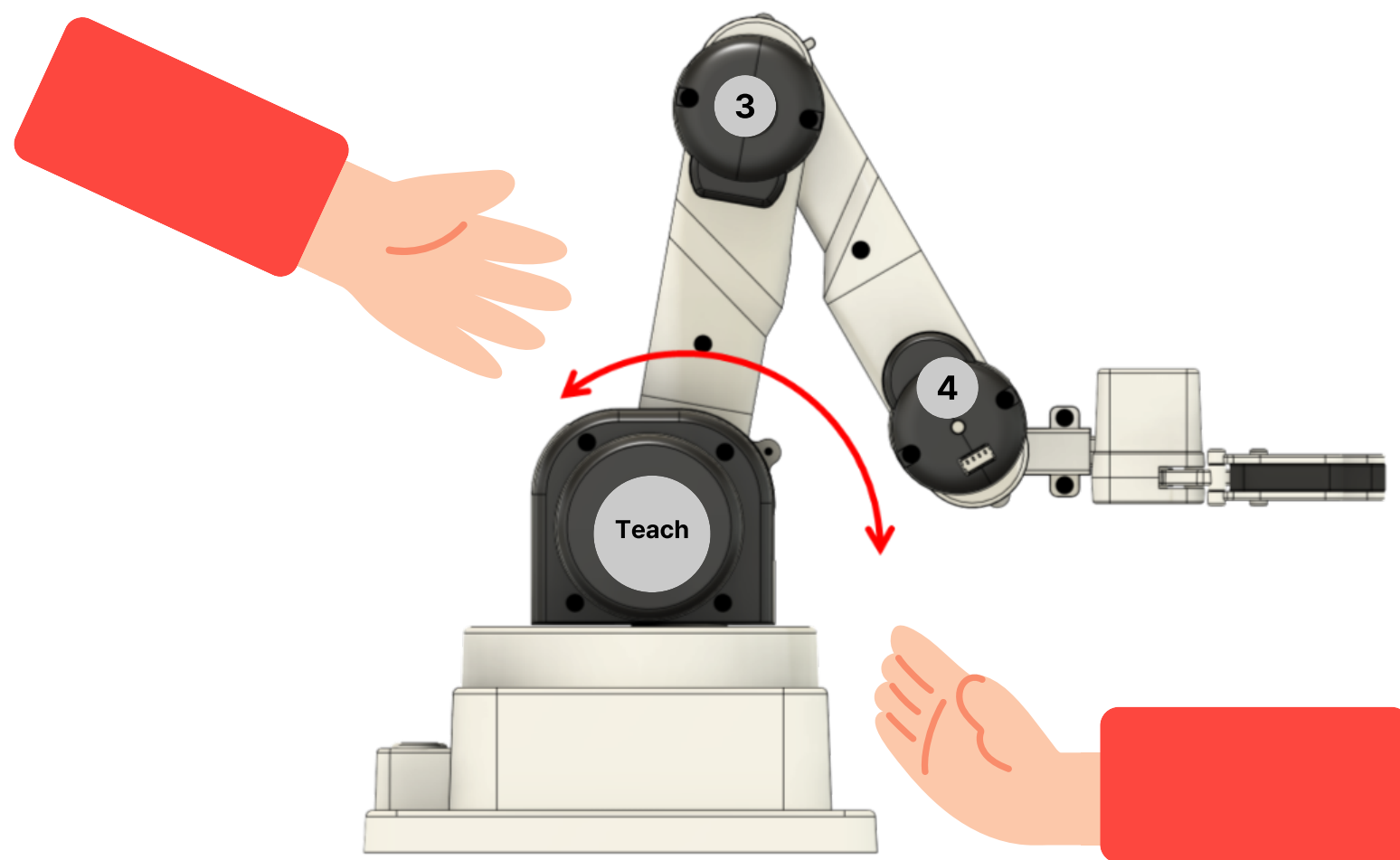


1번 관절의 회전 범위: -120 ~ 120도

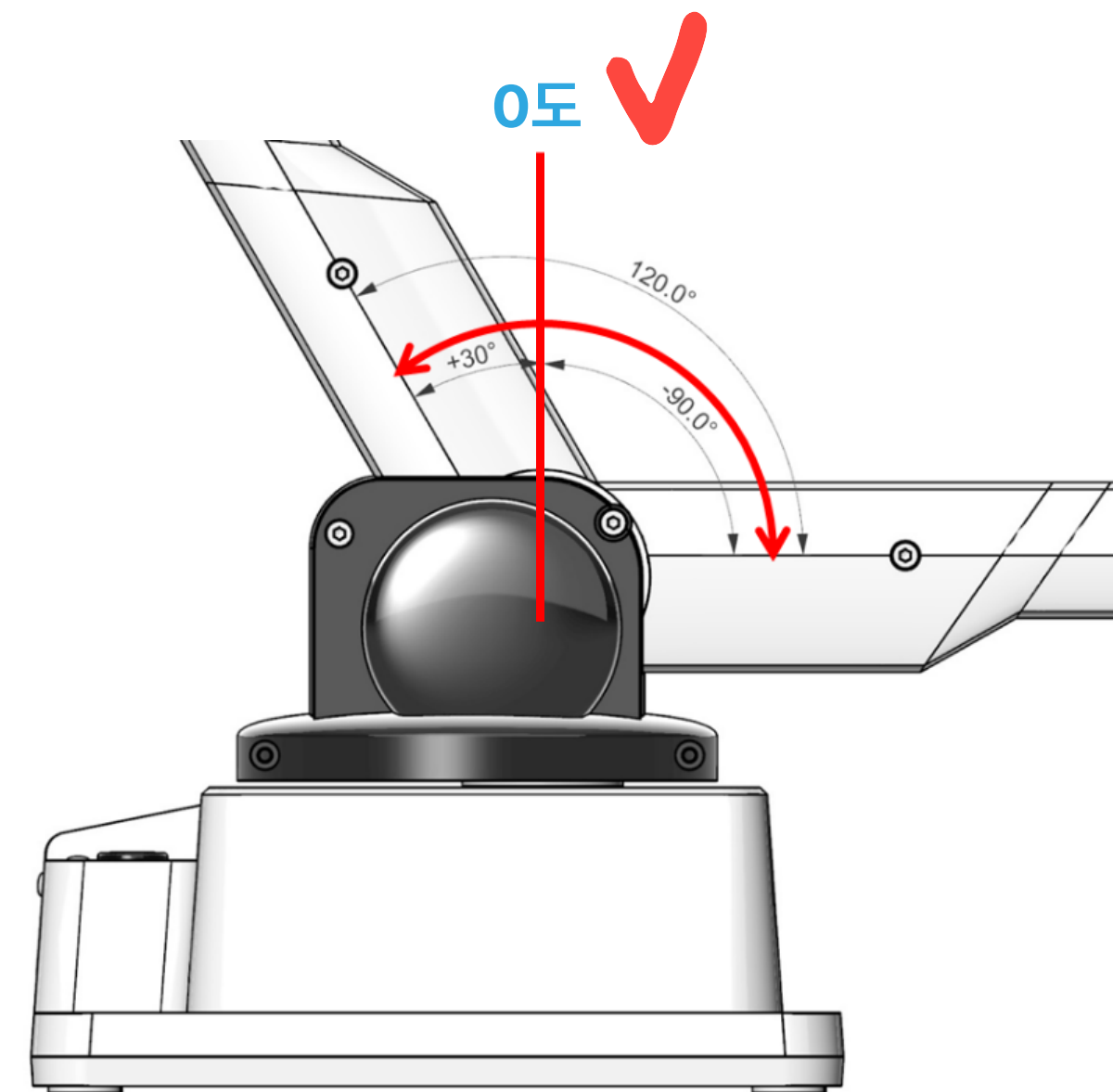


2번 관절의 회전 범위&방향

2번 관절의 기준 위치(0도)를 확인하고, 움직여 보세요.



대기 모드에서 로봇 팔이 초기 자세로 돌아가게 하려면
POWER 버튼을 한 번 누르세요.

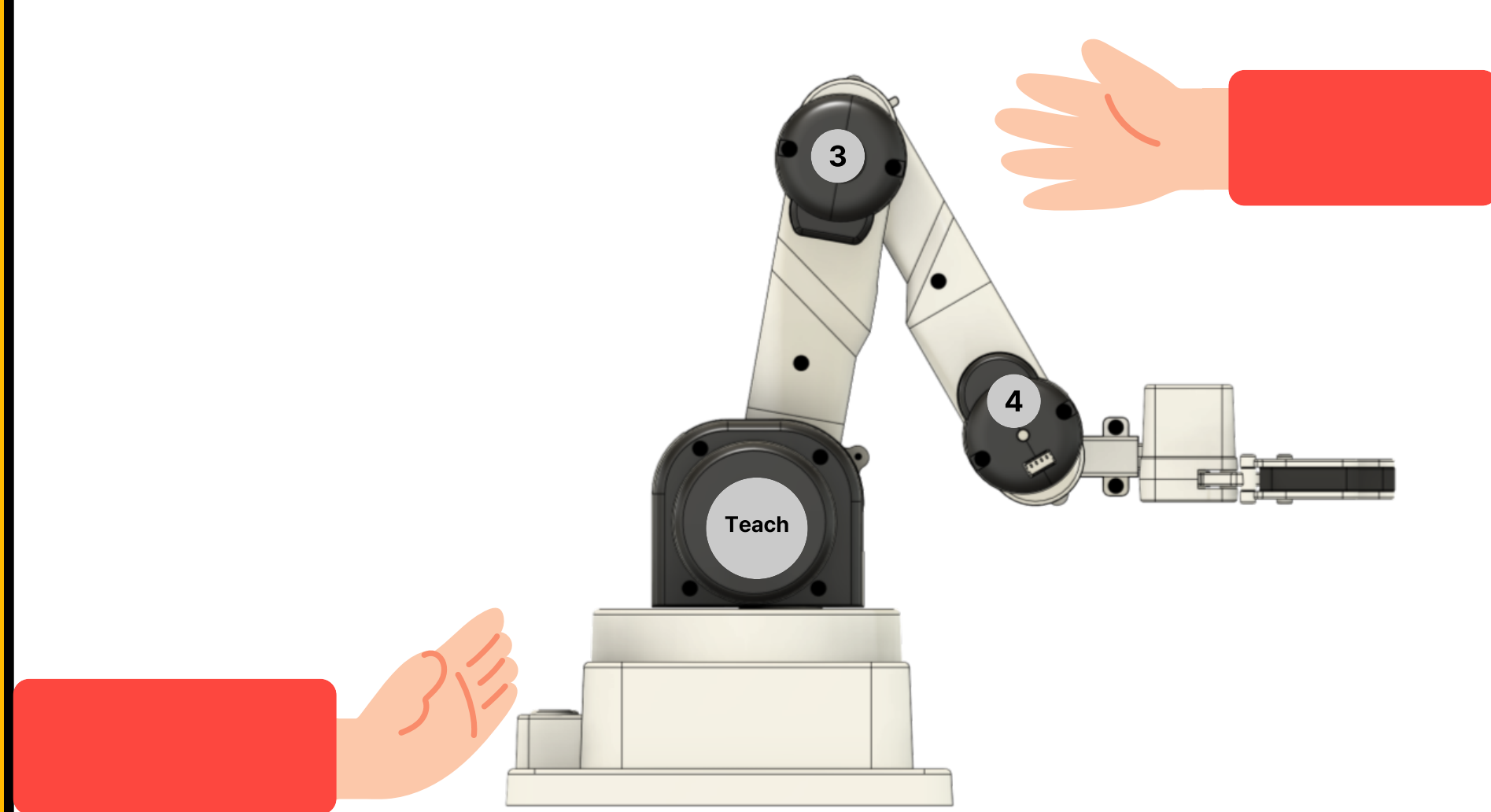


2번 관절의 회전 범위: $-90 \sim 30$ 도

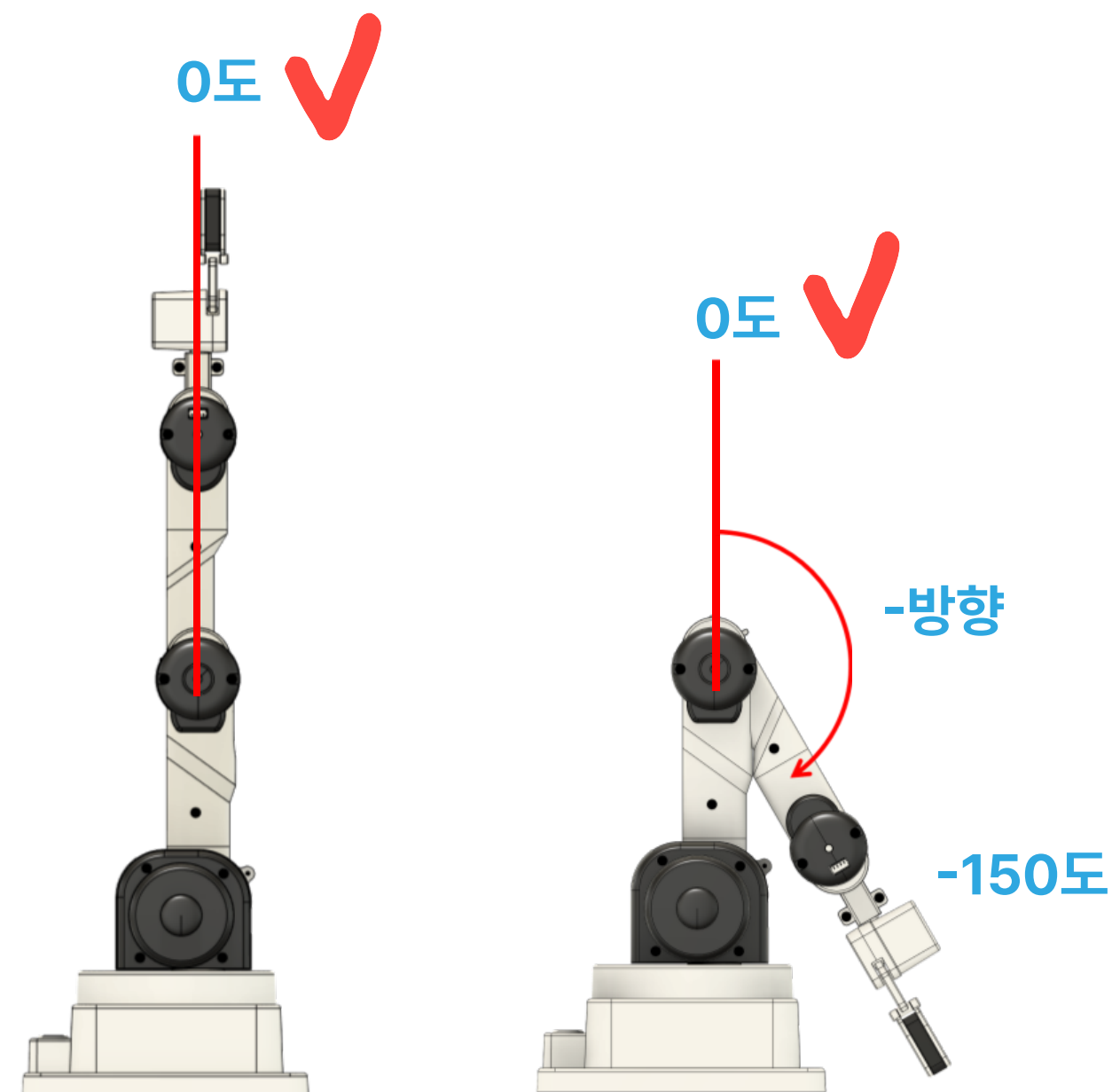


3번 관절의 회전 범위&방향

3번 관절의 기준 위치(0도)를 확인하고, 움직여 보세요.



대기 모드에서 로봇 팔이 초기 자세로 돌아가게 하려면
POWER 버튼을 한 번 누르세요.

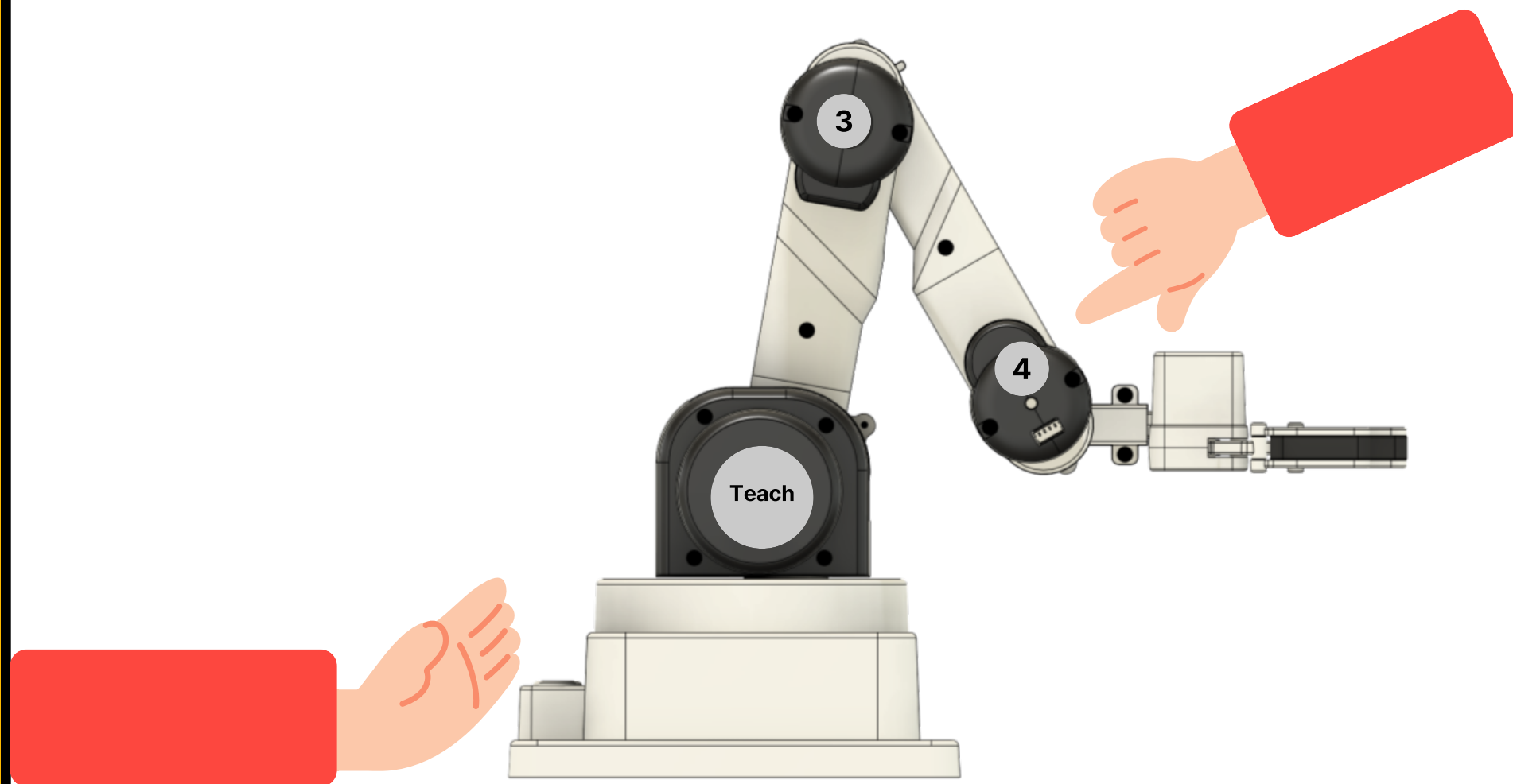


3번 관절의 회전 범위: -150 ~ 0도

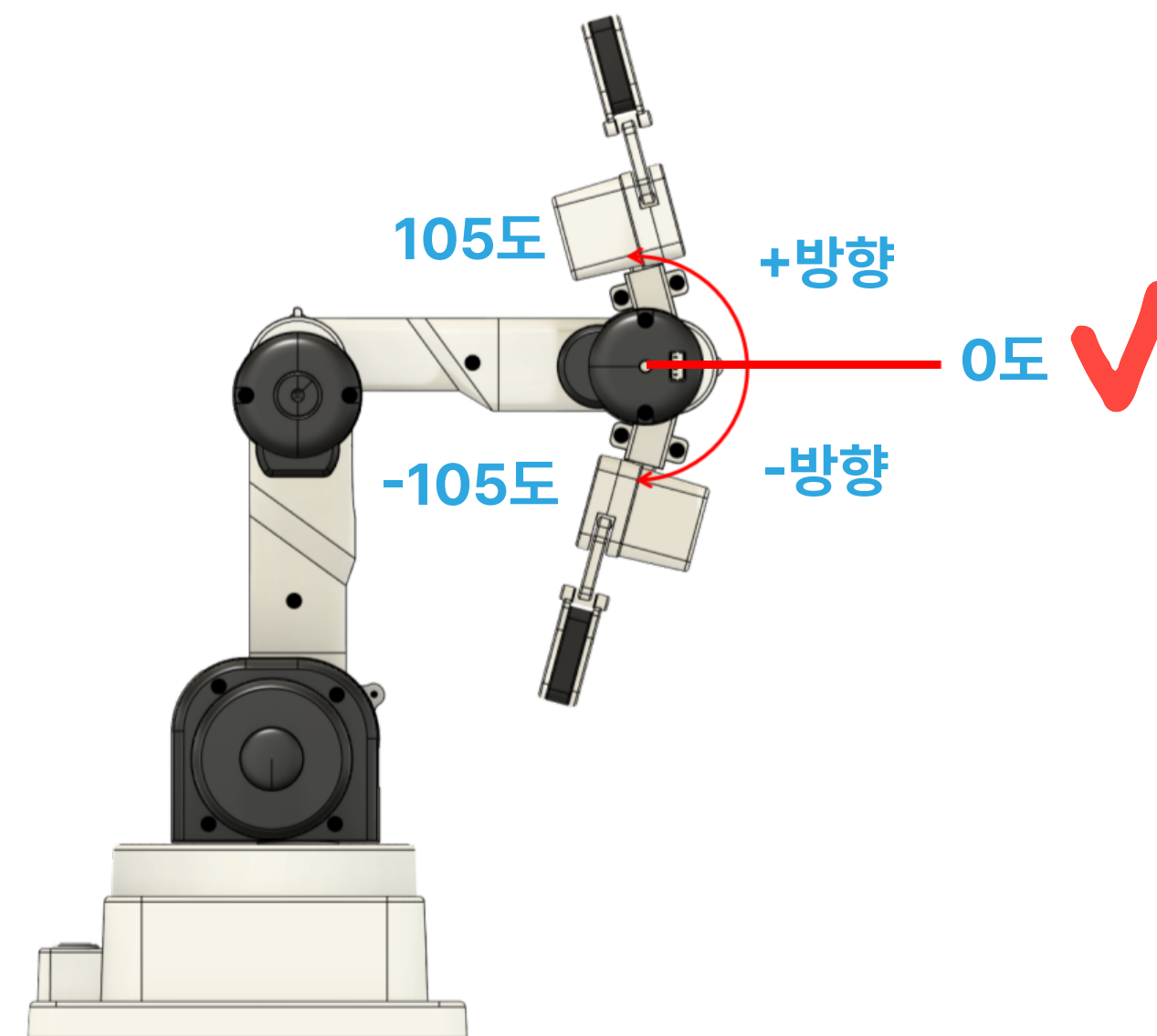


4번 관절의 회전 범위&방향

4번 관절의 기준 위치(0도)를 확인하고, 움직여 보세요.

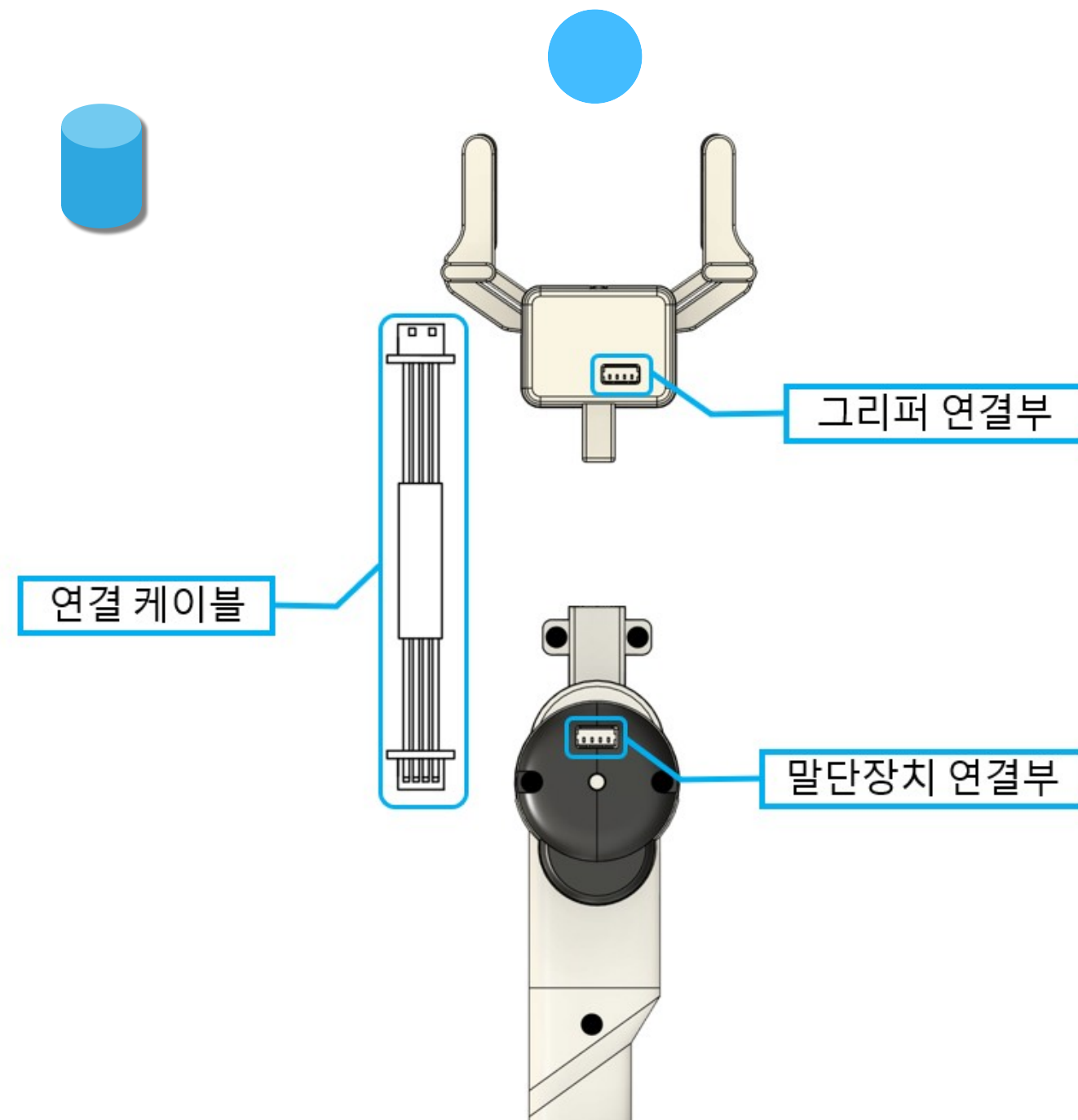


대기 모드에서 로봇 팔이 초기 자세로 돌아가게 하려면
POWER 버튼을 한 번 누르세요.

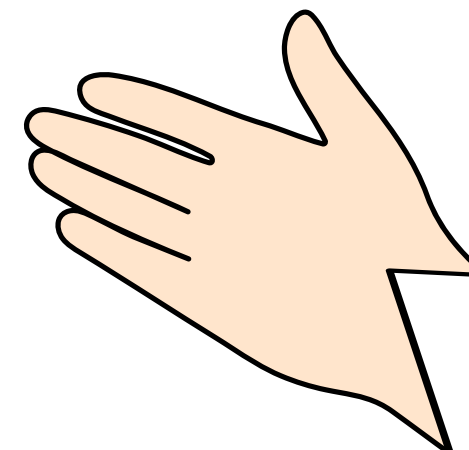


4번 관절의 회전 범위: -105 ~ 105도

말단 장치 - 그리퍼



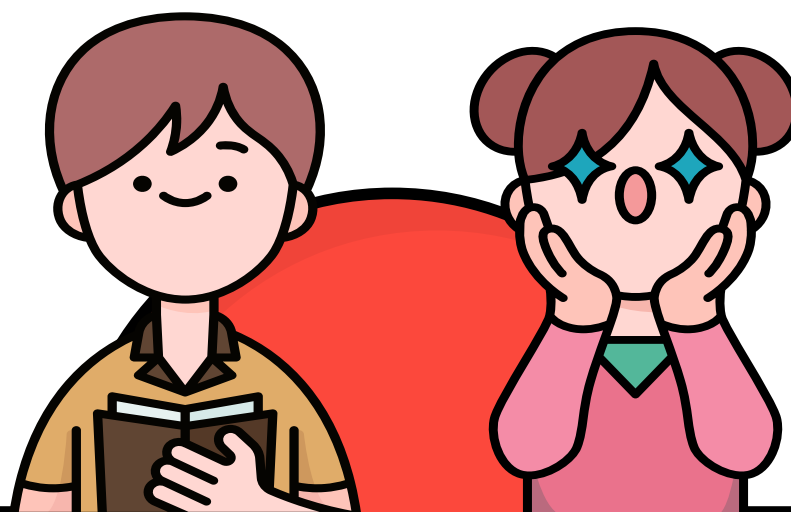
- 말단 장치는 로봇 팔 끝에 붙어 작업을 수행하는 도구로 사람의 '손'에 해당해요.
- 라쿤봇은 작업 환경에 맞게 말단 장치를 교체해 사용할 수 있어요.
- 그리퍼는 물체를 집거나 놓는 기능을 해요.



우리 몸의 손과 로봇 팔의 말단 장치는
공통점이 있어요.

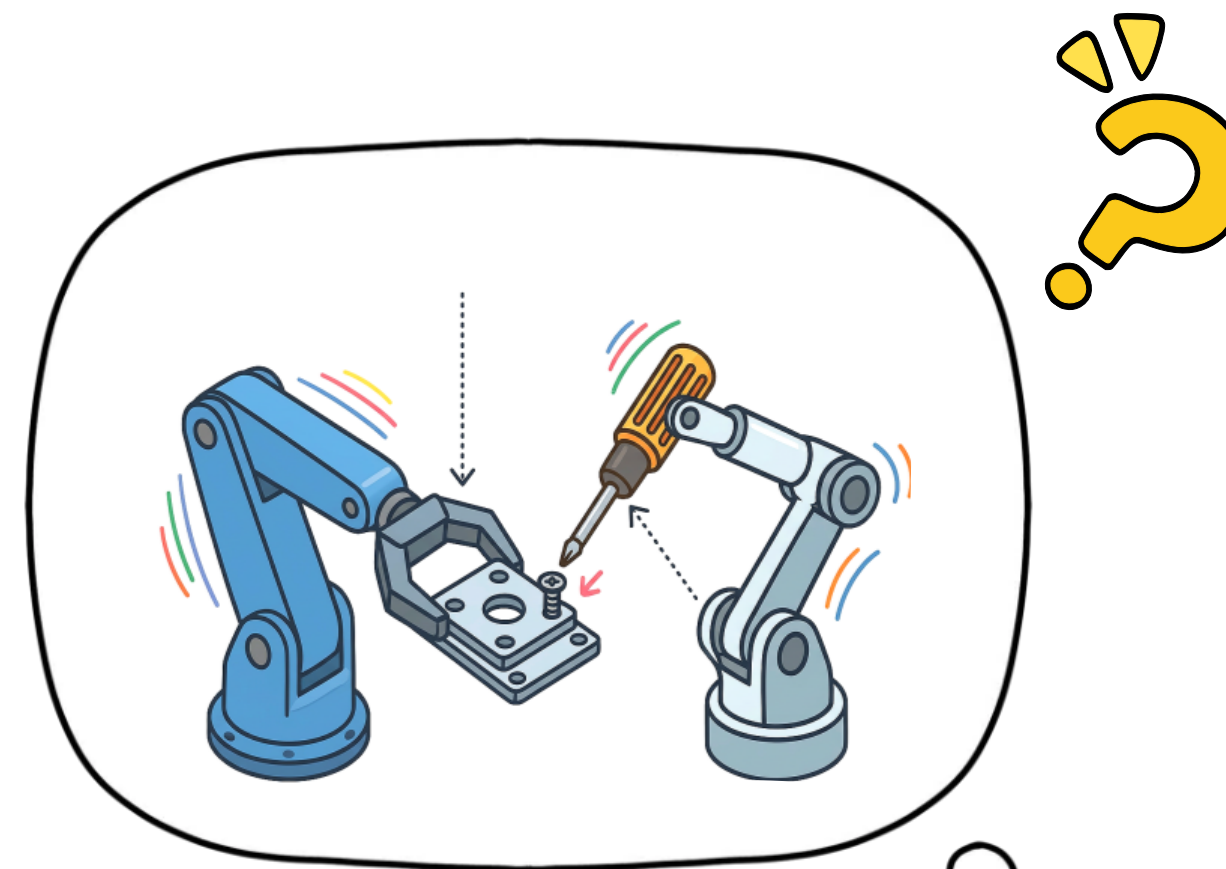


라쿤봇 활용 실습하기



함께 생각해 봅시다

로봇도 사람들처럼 힘을 합치면 일을 더 잘 해낼 수 있을까요?



(예시) 그림 속 사람들처럼 로봇도 힘을 합쳐 협력하면 작업을 더 잘해낼 수 있어요.

- 작업 속도 향상: 힘을 합쳐 동시에 작업을 하면 작업 시간을 크게 줄일 수 있어요.
- 정밀함 향상: 역할을 나누어 협력하면 더 정교하게 작업할 수 있어요.
- 안전한 협업: 서로無理하지 않고 협동하면 더 안정적인 결과를 만들 수 있어요.



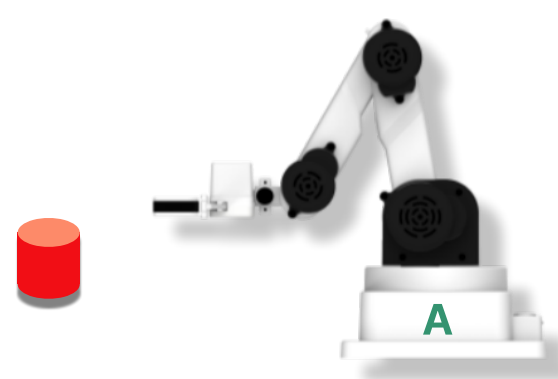
역할을 나누어 협동하기

두 대의 라쿤봇이 원기둥을 주고받게 해 보세요.

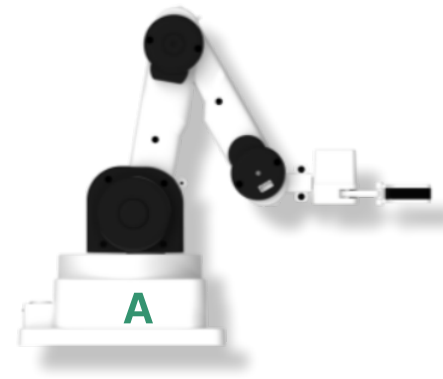
보기



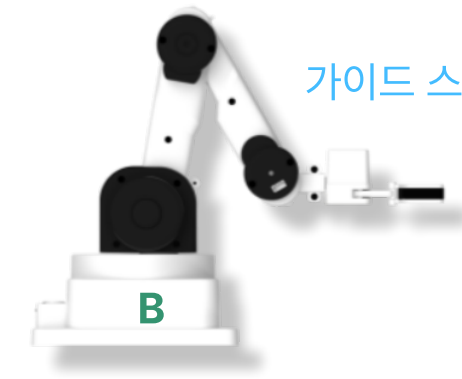
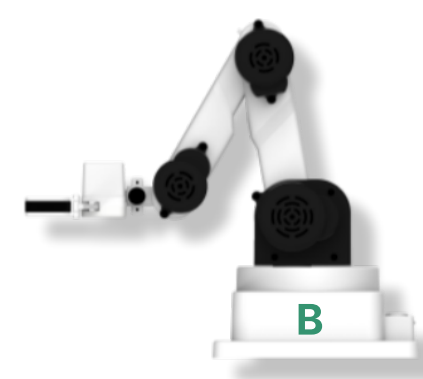
활동! 이렇게 해 보세요



① 원기둥 집기

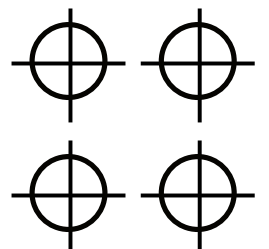


② 협동하여 주고받기
라쿤봇 A는 원기둥을 경유 지점에 내려놓고,
라쿤봇 B는 그 원기둥을 이어서 집기



③ 라쿤봇 B가 목표 지점에 원기둥을
정확하게 놓기

가이드 스티커 사용하기





저자의 말

첫 번째 도전

1. 준비 및 배치하기

- 책상 위에 두 대의 라쿤봇(A, B)과 원기둥을 놓아 주세요.
- 경유 지점과 최종 목표 지점을 정해 보세요.
- 주의! 로봇 팔의 작업 영역 안에서 활동할 수 있도록 하세요.

2. 단계별로 미션 수행하기

- ① 원기둥 집기: 라쿤봇 A를 조종해 시작 지점에 있는 원기둥을 정확하게 집어 올려요.
- ② 주고받기: 라쿤봇 A는 원기둥을 경유 지점에 내려놓고, 라쿤봇 B는 그 자리에 놓인 원기둥을 이어서 집어요.
- ③ 목표 지점에 놓기: 라쿤봇 B가 전달받은 원기둥을 목표 지점에 정확하게 놓으면 도전 성공이에요.

- 로봇 A가 경유 지점에 원기둥을 놓고 완전히 비킬 때까지 로봇 B가 기다리게 해야 충돌하지 않아요.
기다리기 기능이 왜 필요한지 강조해 주세요. 기다리기 기능을 사용하려면 Teach 버튼을 길게 누르면
다음 동작 전 대기 시간을 설정할 수 있어요





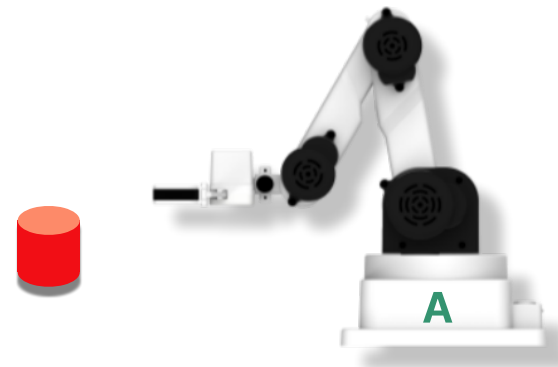
공중에서 원기둥 주고받기

두 대의 라쿤봇이 원기둥을 주고받게 해 보세요.

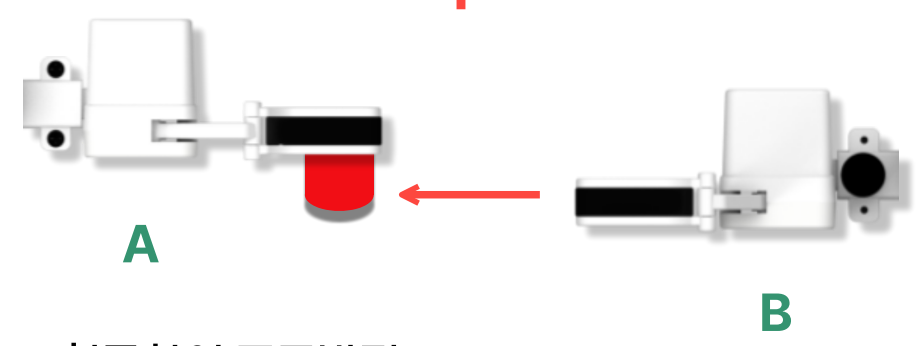
보기



활동! 이렇게 해 보세요



① 원기둥 집기



② 협동하여 주고받기
라쿤봇 A가 원기둥을 잡고 있는 상태에서,
라쿤봇 B가 원기둥의 아래쪽을 집기
라쿤봇 B가 먼저 원기둥을 집은 뒤, 라쿤봇 A가 놓아야 떨어지지 않아요.



③ 목표 지점에 원기둥 놓기

라쿤봇 가이드 스티커 사용하기



저자의 말

두 번째 도전

1. 준비 및 배치하기

- 책상 위에 두 대의 라쿤봇(A, B)과 원기둥을 배치해 주세요.
(주의! 로봇 팔의 작업 영역 안에서 활동하도록 위치를 조절해야 해요.)



2. 단계별로 미션 수행하기

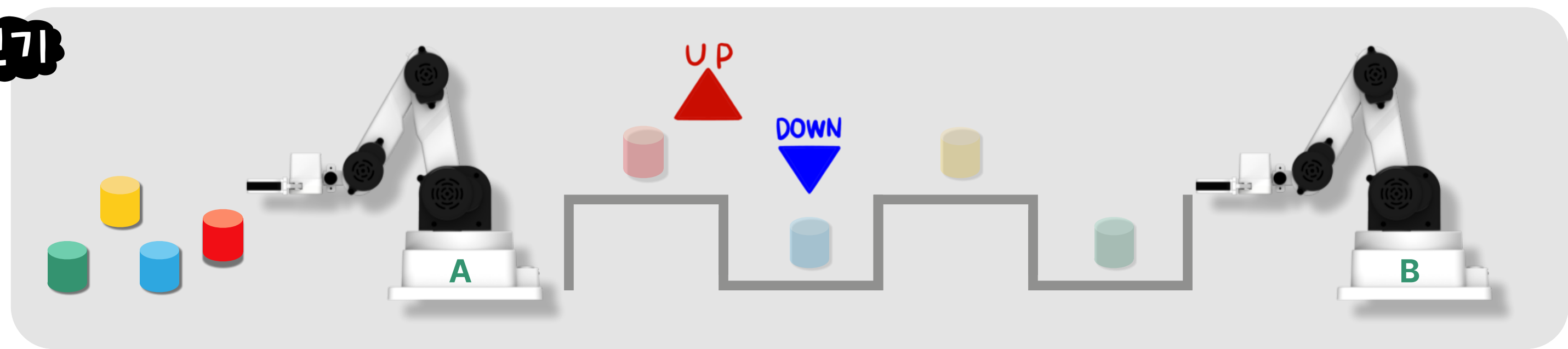
- ① 원기둥 집기: 라쿤봇 A를 조종해서 시작 지점에 있는 원기둥을 정확하게 집어 올려요.
 - ② 공중에서 주고받기: 라쿤봇 A가 원기둥을 집고 경유 지점에서 대기하면, 라쿤봇 B가 원기둥 아래쪽을 집어서 전달받아요. 이때 라쿤봇 A가 원기둥을 집고 있는 상태에서 라쿤봇 B가 집어야 떨어뜨리지 않아요.
 - ③ 목표 지점에 놓기: 라쿤봇 B가 전달받은 원기둥을 최종 목표 지점에 놓으면 도전 성공이에요.
- 로봇 A가 B에게 원기둥을 줄 때 '기다리기' 기능을 꼭 사용해 주세요. B가 아래쪽을 단단히 잡은 것을 확인한 뒤에 A가 그리퍼를 열어 안전하게 전달돼요.
 - 로봇 A와 B가 동시에 시작하고 종료하며 호흡을 맞춰 보세요. 만약 동시에 진행하기 어렵다면, 학생들의 수준에 따라 로봇의 동작을 하나씩 나누어 실행해도 괜찮아요.



원기둥 위치 바꿈 릴레이

A, B 두 대의 라쿤봇이 한 팀이 되어 활동 ①, ②를 해 보세요.

보기



활동지 8-3 상자를 뒤집어 놓으면 원기둥을 놓을 수 있는 단으로 사용할 수 있어요!

활동!

① 원기둥을 1개씩 집어 상자 위 또는 바닥에 놓기

활동!

② 친구가 놓은 원기둥의 위치를 바꾸어 놓기



저자의 말

세 번째 도전

1. 준비 및 배치하기

책상 위에 두 대의 라쿤봇(A, B)과 원기둥, 그리고 활동지(단)를 배치해 주세요.
(주의! 로봇 팔의 작업 영역 안에서 활동하도록 위치를 잘 조절해야 해요.)



2. 단계별로 미션 수행하기

- ① 원기둥 놓기(라쿤봇 A): 원기둥을 하나씩 집어 올려서 상자 위나 바닥에 놓아요.
- ② 원기둥 위치 바꾸기(라쿤봇 B): 라쿤봇 A가 놓은 원기둥과 반대되는 지점으로 옮겨 놓아요.
- ③ 릴레이 완성하기: 두 명이 한 팀이 되어 '원기둥 위치 교환 1세트'를 수행하면 도전 성공이에요.

- 단순히 원기둥의 자리를 바꾸는 연습을 넘어, 실제 스마트 팩토리에서 로봇들이 서로의 작업 위치나 물체를 정교하게 교환하는 협동 과정을 체험해 보는 활동이에요. 학생들이 가로(X), 세로(Y), 높이(Z) 좌표를 고려해 위치를 변경하는 과정을 통해 문제 해결력을 기를 수 있도록 지도해 주세요.





스마트 팩토리 챌린지

모둠원들과 협동하여 진열대의 빈 공간을 원기둥으로 채워 보세요.



각자의 라쿤봇이
담당할 역할을 정하자!

제한 시간 안에 협동하여
진열대를 채우자!

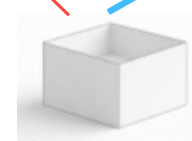
나는 원기둥을 안전하게
전달할게!

라쿤봇끼리 부딪히지 않도록
주의해야 해

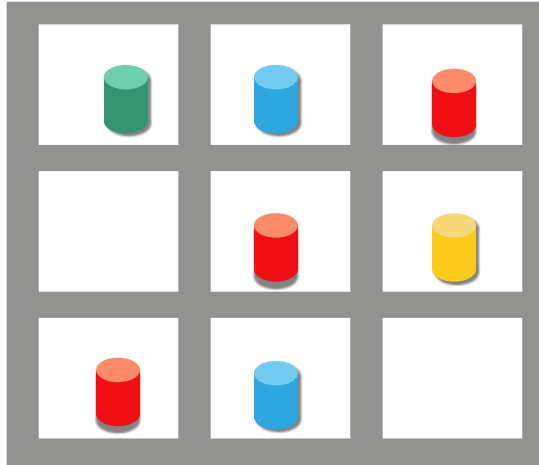
준비!



활동지 8-3



원기둥 진열대 조립하기:
진열대 칸 상자 여러 개를 연결하여 붙이세요.
진열대 모양을 완성한 뒤,
책상 위에 세워서 테이프로 단단히 고정해 주세요.



모둠원들과 협동하여 진열대 상자를
튼튼하게 조립하세요.

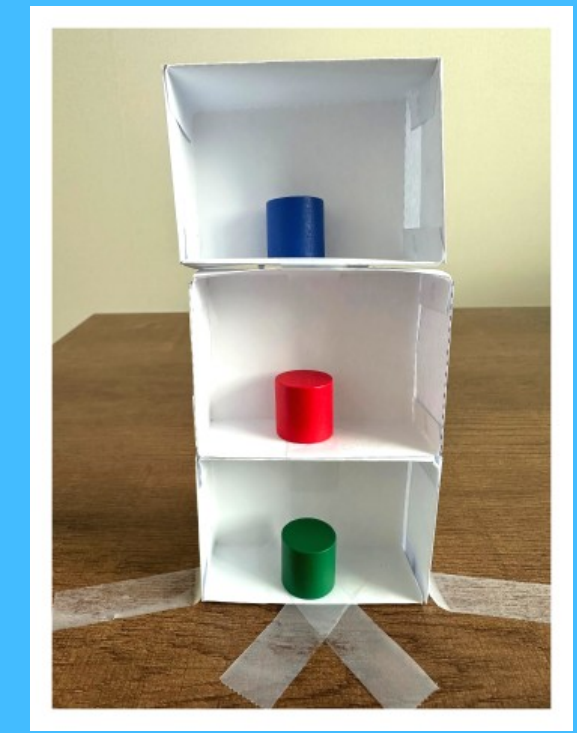
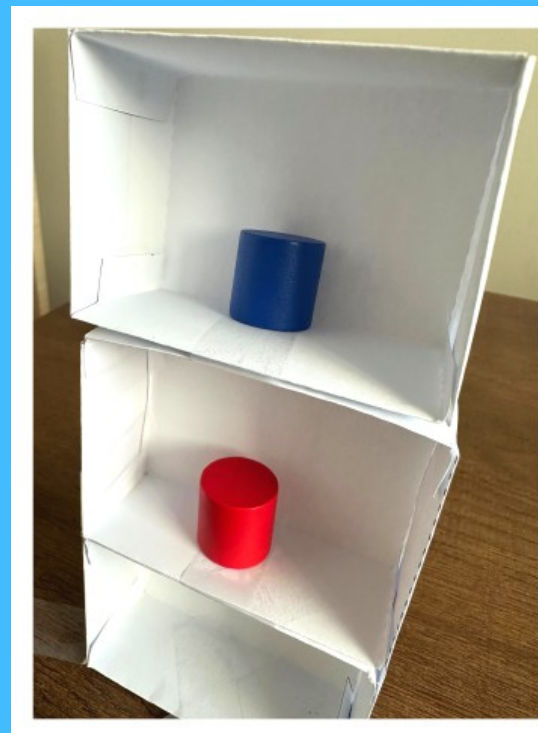
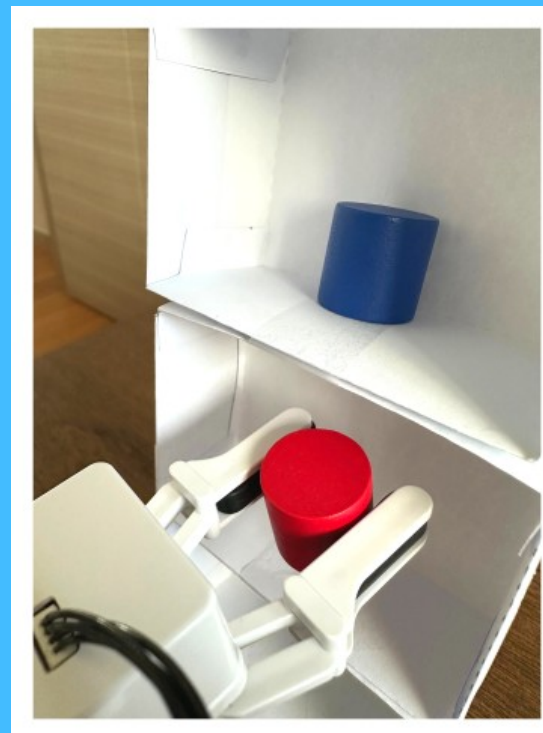
원기둥을 채운 진열대 그림을
다음 페이지에서 확인할 수 있어요!

활동! 이렇게 해 보세요.

- 모둠 구성: 4인 1팀으로 협동하여 역할을 나누고 전략 세우기
- 위치 선정: 라쿤봇, 진열대 상자의 위치 정하기
- 동작 티칭: 원기둥을 진열대의 빈 공간에 정확하게 넣는 동작을 계획하고 티칭하기
- 챌린지: 제한 시간 내에 팀원 모두가 협동하여 진열대의 모든 칸을 원기둥으로 채우기
- 성과 공유: 협업 성공 비결 및 우리 모둠만의 공정 최적화 노하우를 공유하기

보기 스마트 팩토리 챌린지 - 원기둥 진열대 ✨







함께 마무리하기

▶ 질문 1

오늘 수업에서 무엇을 알게 되었나요?

▶ 질문 2

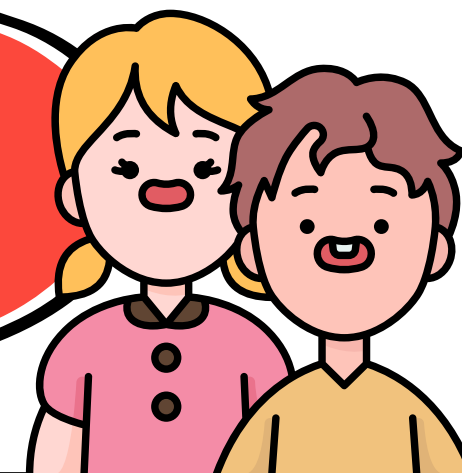
오늘 배운 내용 중 어려웠던 부분은 무엇이었나요?

▶ 질문 3

오늘 수업에서 가장 재미있었던 부분은 무엇이었나요?

★★★★★

내가 배운 것을 친구들에게 설명할 수 있다면,
오늘 수업은 성공이에요.





저자의 말



여러분, 자신감을 가지고 차근차근 문제를 해결해 보세요!

티칭과 플레이백 기능을 활용해 라쿤봇으로 원기둥을 옮기고 쌓아 보는 활동을 하며 어떤 경험을 했나요? 비교적 쉽게 해결되는 미션도 있었겠지만, 여러 번의 시도와 수정을 거쳐야 해결되는 어려운 미션도 있었을 것입니다. 저자 역시 미션을 수행하는 과정에서 실패를 경험했고, 그 과정을 통해 성공의 기쁨도 느낄 수 있었습니다.

중요한 것은 한 번에 정답을 만드는 일이 아니라, **문제를 해결하기 위해 스스로 생각하고 실행해 보는 과정**입니다. 경로를 계획하고, 오류를 수정하고, 다시 도전하는 경험 속에서 이 교재가 목표로 하는 **사고력과 문제해결력**이 자라납니다.

모든 학생이 똑같은 과정을 단순히 따라 해 보는 활동만으로는 깊이 있는 배움이 일어나기 어렵습니다. 우리가 라쿤봇을 활용하는 이유도 단순히 로봇의 성능을 시험하기 위해서가 아니라, **도전 과제를 해결하며 사고하는 힘을 기르기** 위해서입니다.

한 번에 되지 않아도 괜찮습니다. 두 번, 세 번 다시 도전하며 결과를 만들어 내는 과정 자체가 중요한 배움입니다. 실패를 수정으로 바꾸고, 반복을 성취로 연결하는 경험이 쌓일 때 여러분은 더 큰 성장을 이루게 될 것입니다.

— 저자 김혜주 드림



라쿤봇과 함께하는 나의 첫 로봇 팔 8



감사합니다.



본 자료는 저작권이 있는 저작물입니다. 수업 목적에 한하여 원형 그대로 사용하세요. 명시한 용도 외의 사용, 변경, 각색, 재배포 등을 금합니다. 본 자료에 사용된 모든 소스는 정식 라이선스를 통해 사용 및 창작된 것으로, 저자의 허가 없는 제 3자의 무단 도용은 법적 책임의 대상이 될 수 있으므로 주의를 요합니다.

ROBOMATION