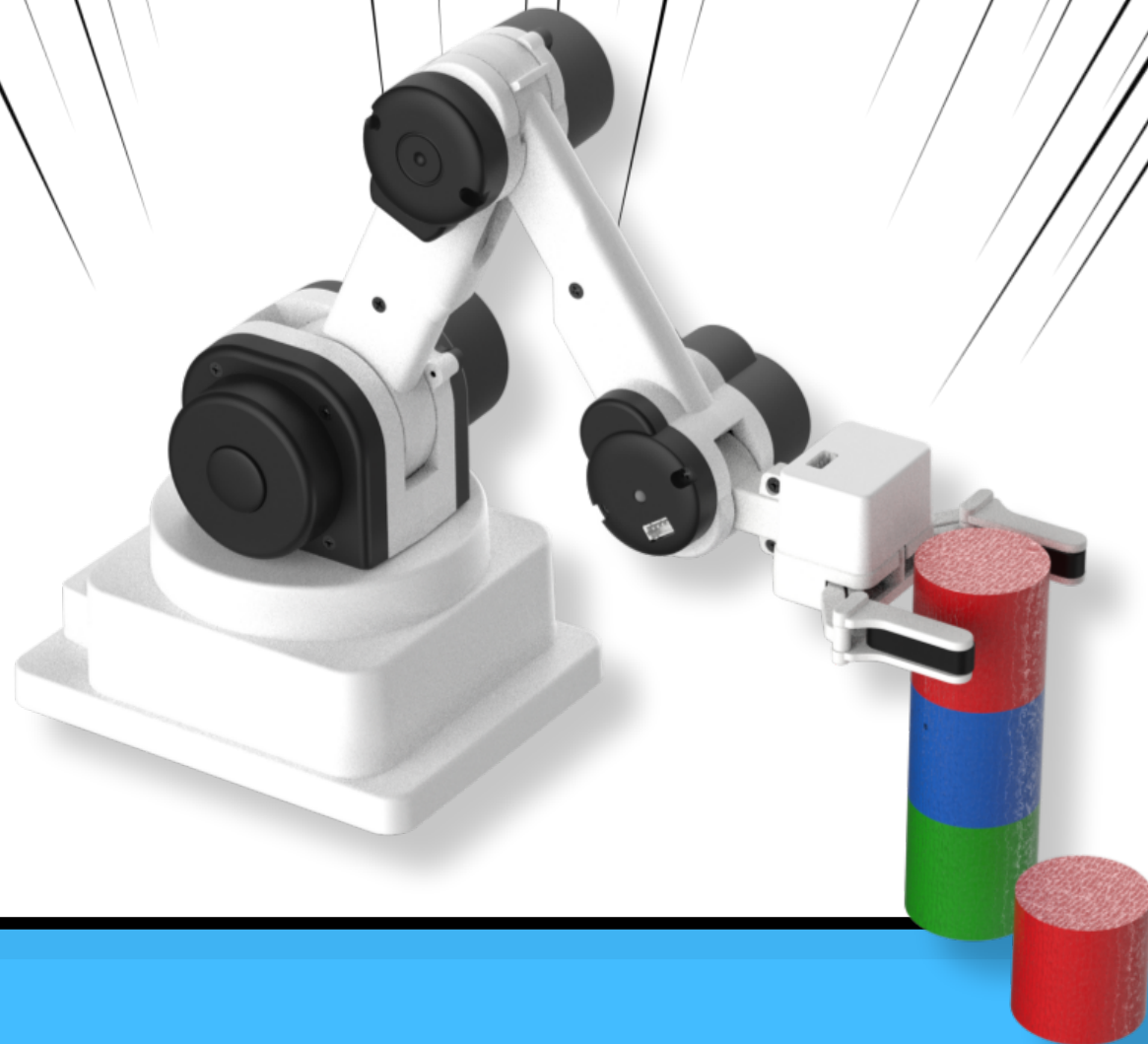
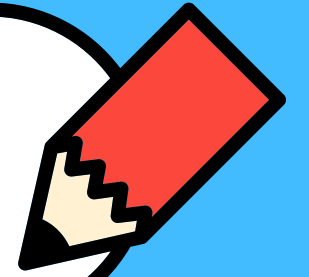


로봇 팔로 체험하는  
미래 기술!

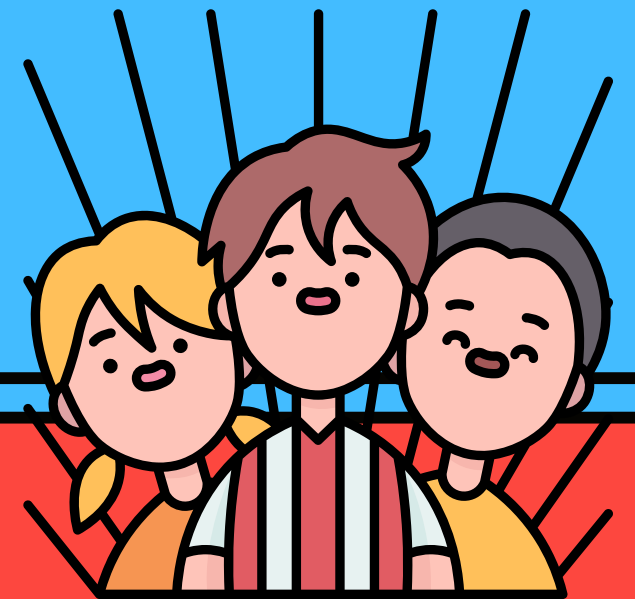


언플러그드 EBook

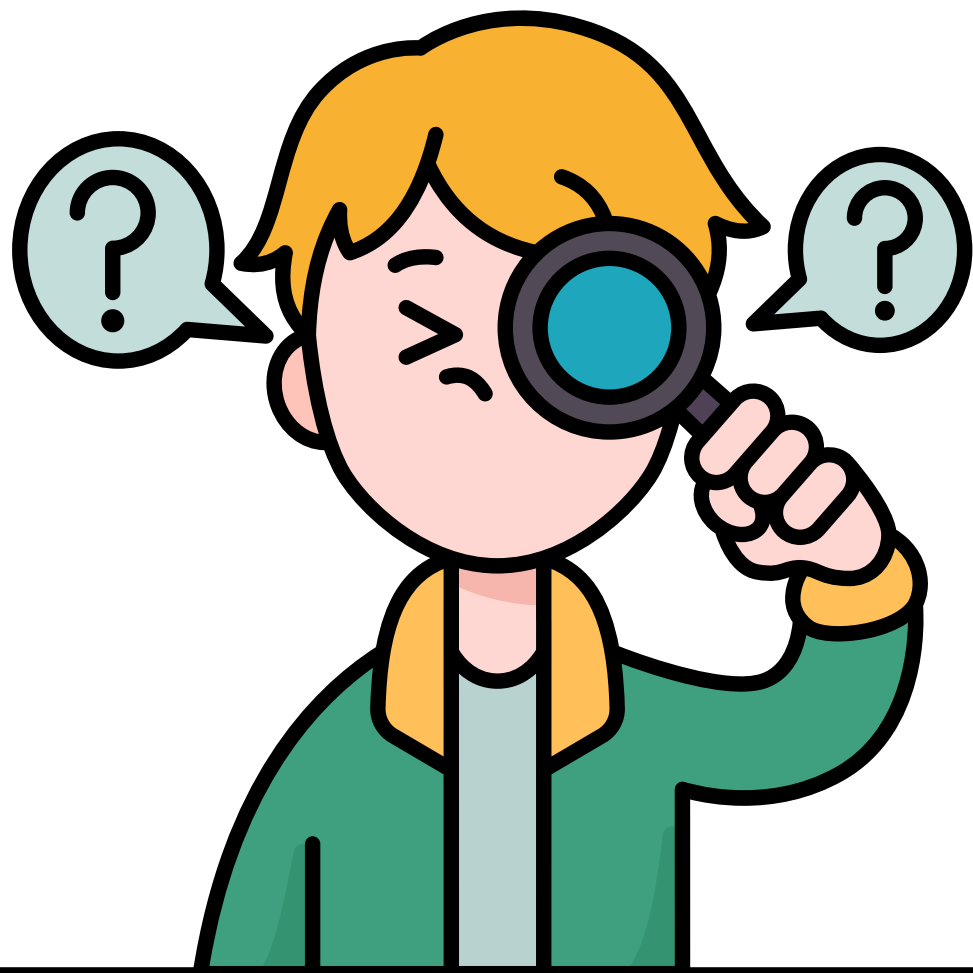


# 라쿤봇과 함께하는 나의 첫 로봇 팔 1

김혜주 지음



## 라쿤봇과 함께하는 나의 첫 로봇 팔 7



ROBOMATIOn

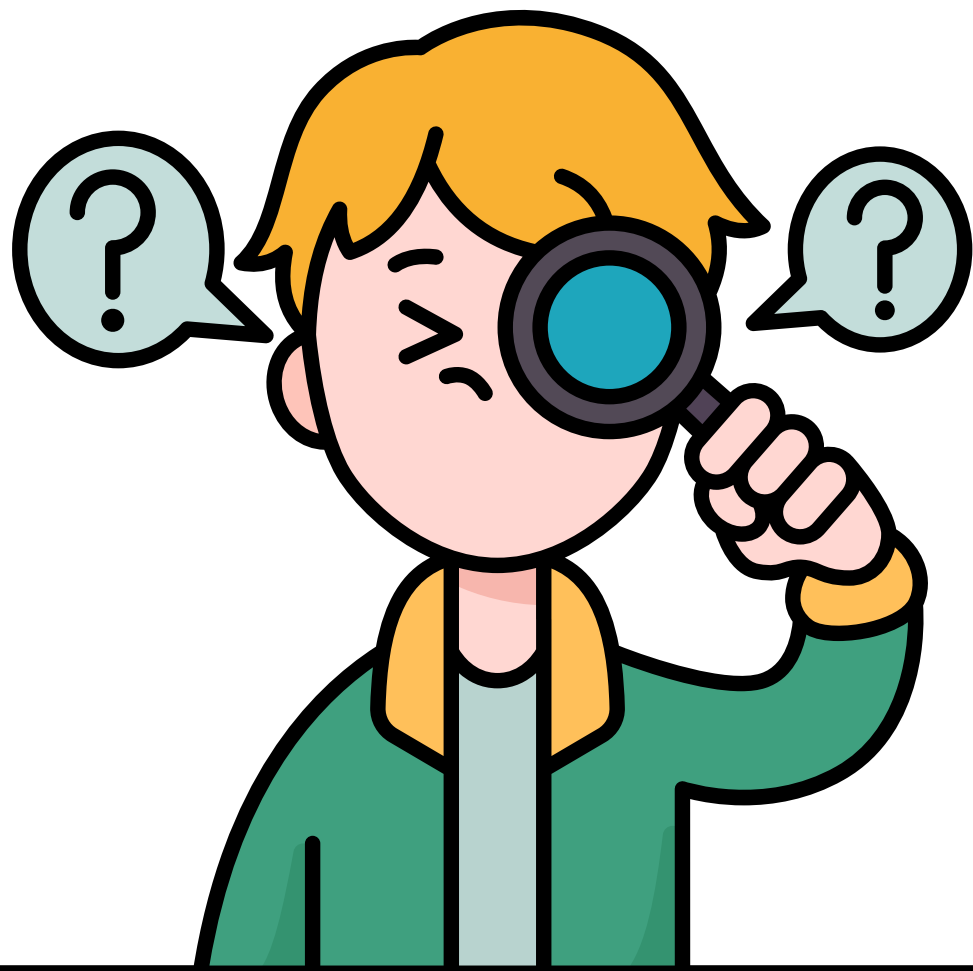
## 이렇게 활용하세요

- 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](mailto:7concepton@daum.net)



# 라쿤봇과 함께하는 나의 첫 로봇 팔 7

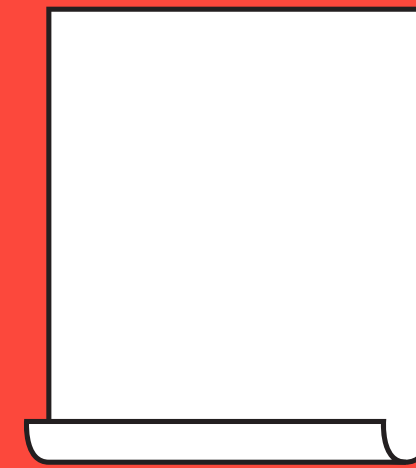


ROBOMATIOn

## 준비하세요



라쿤봇



활동지



투명 테이프



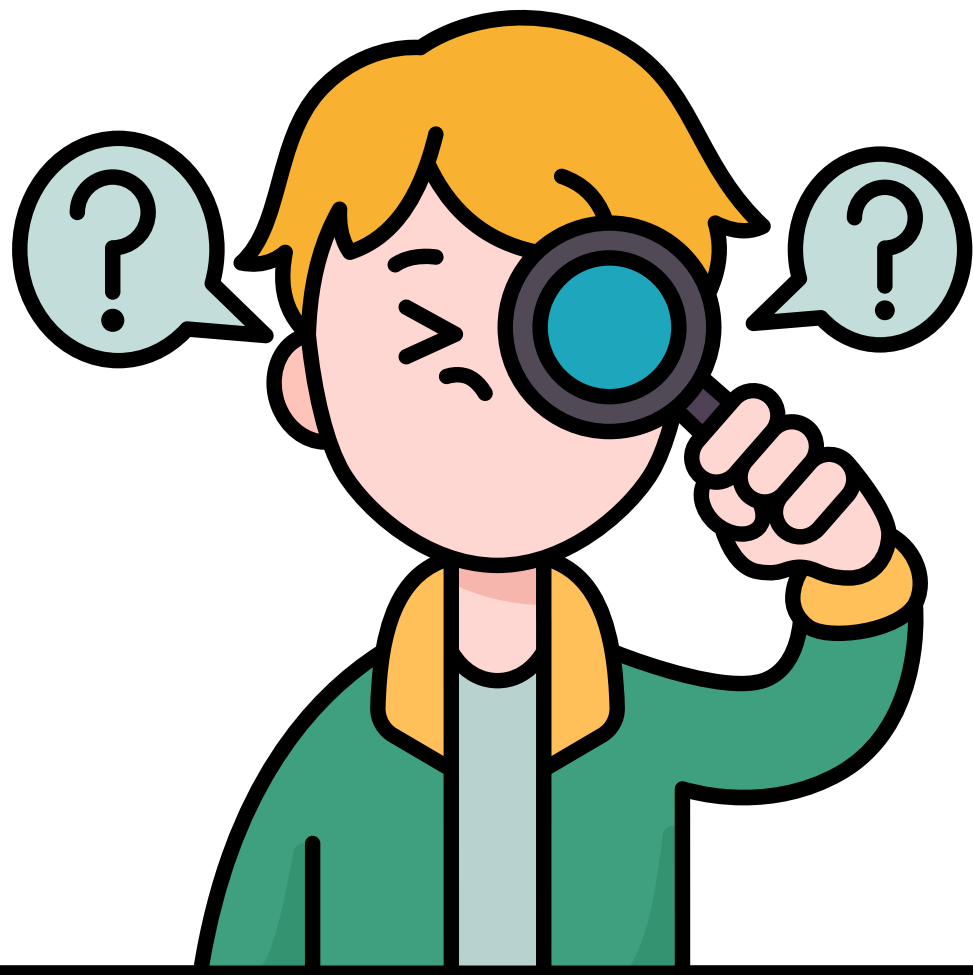
원통 나무 블록



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 블록(지름 20mm, 4가지 색상), 설명서가 들어있어요.

## 라쿤봇과 함께하는 나의 첫 로봇 팔 7



ROBOMATIOn

## 학습 목표

- 로봇 팔의 효율적인 이동 경로와 작동 사례를 살펴본다.
- 다양한 로봇 팔의 경로를 비교하고 각 경로의 장단점을 알아본다.
- 주어진 상황에 맞게 라쿤봇의 경로를 계획하고 동작을 티칭해 본다.
- 오늘 활동을 돌아보며 배운 점과 느낀 점을 정리한다.







# 효율적인 움직임을 찾는 로봇 팔



## 자동차를 조립하는 로봇 팔

여러 조립 지점을 가장 짧은 경로로 이동하며 작업해 제품 생산 시간을 단축함



## 물건을 옮기는 로봇 팔

불필요한 회전이나 우회를 줄이고 최소한의 동선으로 이동해 에너지와 작업 시간을 절약함



## 요리하는 로봇 팔

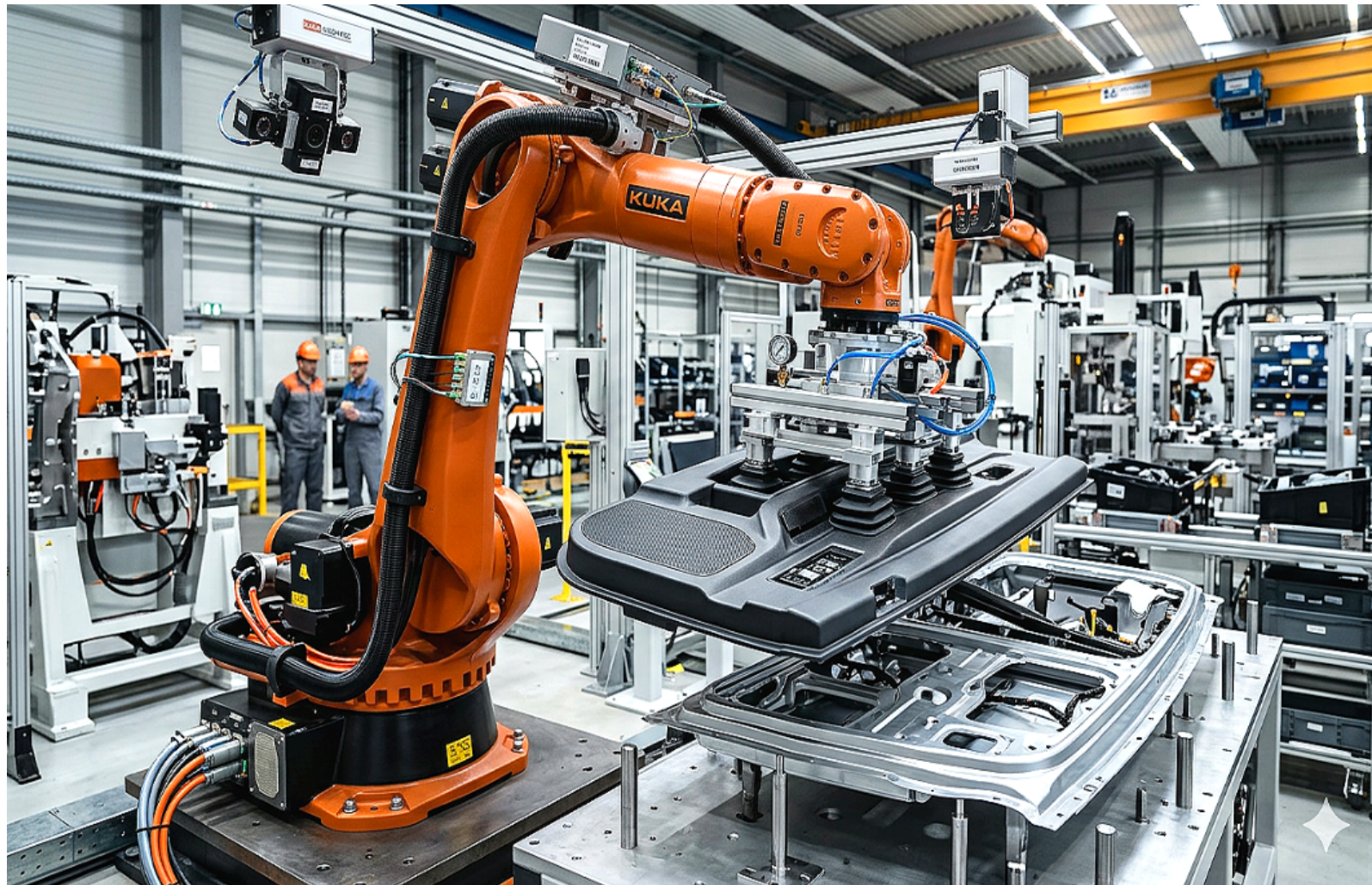
동작 간의 멈춤을 줄이고 부드러운 곡선 경로로 움직여 재료가 튀지 않도록 안정적으로 조리





# 어떻게 해야 할까요

로봇 팔이 효율적으로  
움직이게 하려면...



이렇게 해봐요

불필요한 동작을 빼고  
단순하게 움직이게 하기

끊김 없이 곡선 경로로  
이동하게 하기

효율적인 경로로 움직이게 하여  
이동 시간 줄이기







# 퀴즈를 풀어 봅시다

A, B 로봇의 움직임을 비교하여 질문에 답해 보세요.



**A**



**B**

그림 속 빨간색 점선과 초록색 실선은 로봇 팔의 이동 경로를 나타낸 것이에요.

퀴즈

더 효율적으로 움직인 로봇은 A와 B 중 어느 것인가요? 그렇게 생각한 이유를 말해 보세요.



# 퀴즈를 풀어 봅시다

A, B 로봇의 움직임을 비교하여 질문에 답해 보세요.



**A**



**B**

예시: B 로봇이 더 효율적으로 움직였어요.

동작 최소화: 불필요한 단계를 줄여 이동 시간을 단축했어요.

연결 최적화: 끊김 없이 부드러운 곡선으로 움직여 에너지를 절약했어요.

안전성 향상: 로봇 팔에 무리를 주지 않고 부드럽고 효율적으로 작업했어요.



# 라쿤봇을 소개합니다

ROBOMATION



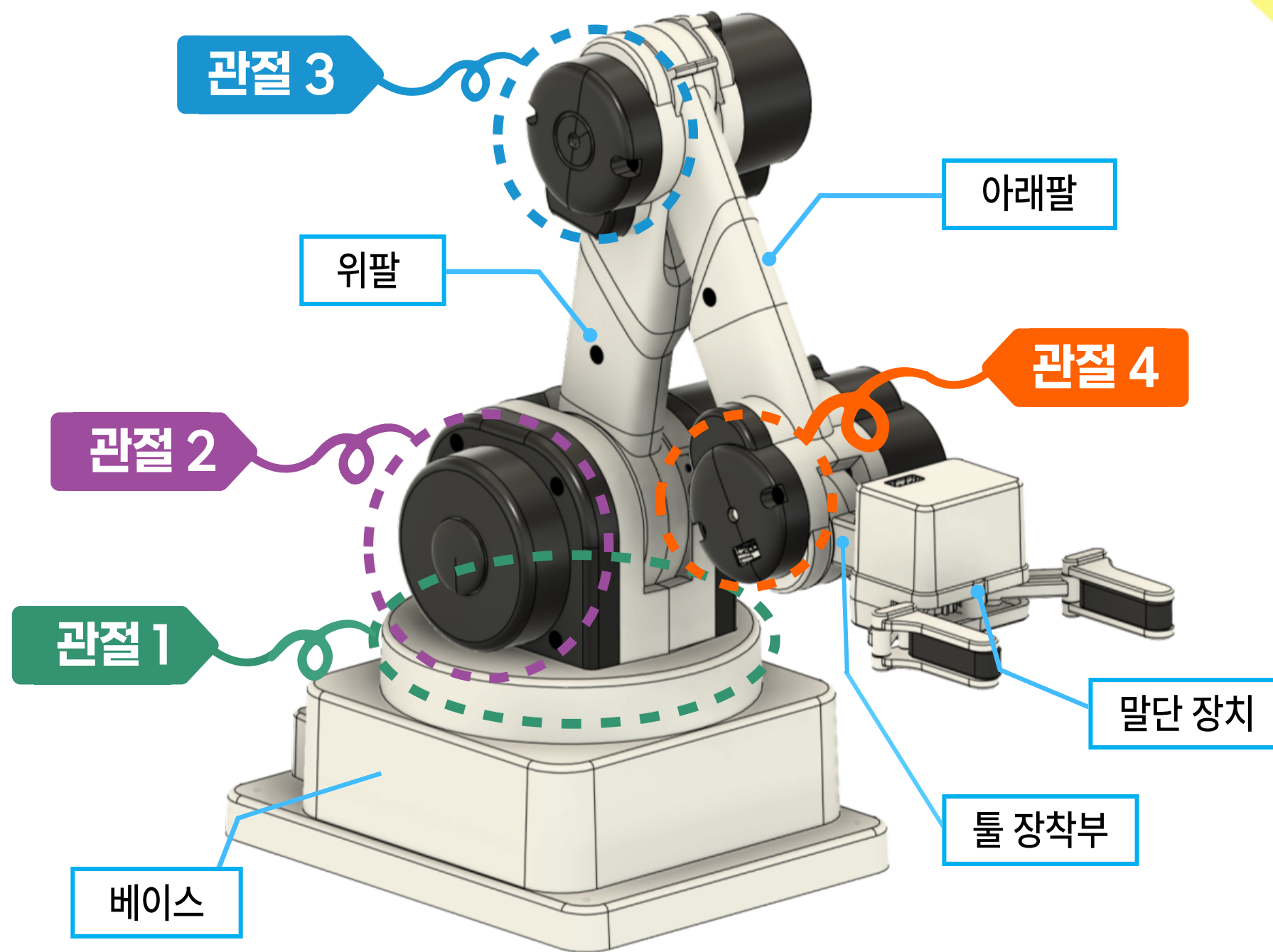
동영상 보기





# 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. 이때 한 손으로 하단의 베이스를 안정적으로 잡아주세요.  
너무 힘을 세게 주어 움직이면 고장이 날 수 있으니 조심해 주세요.



# 참고 사항

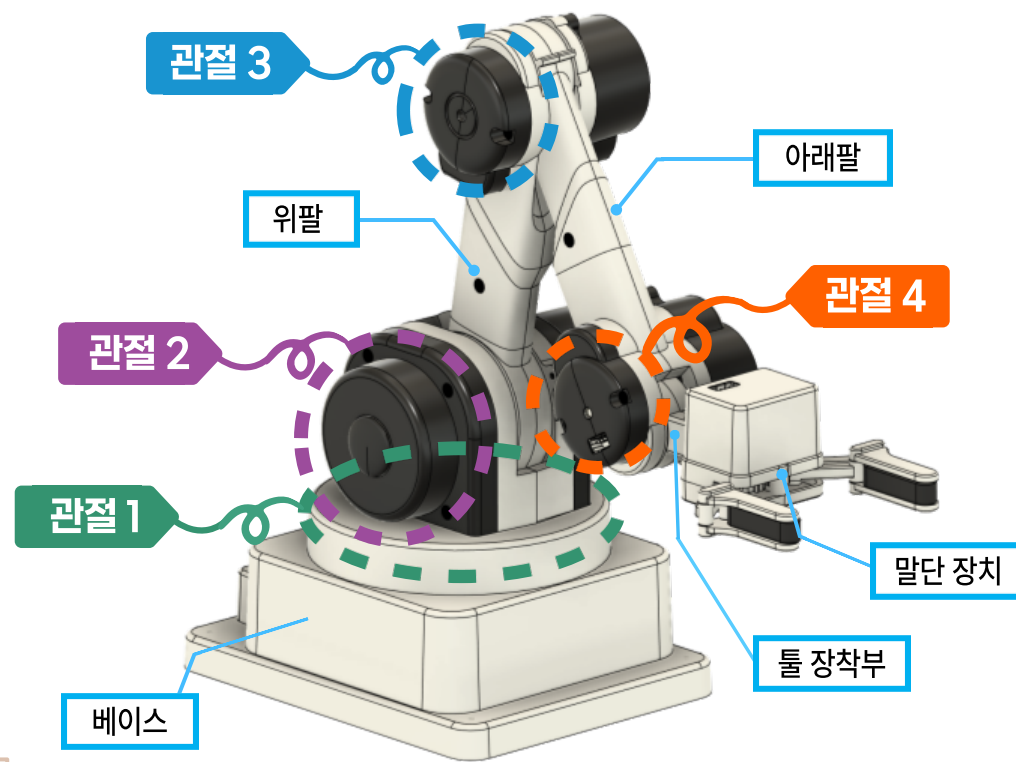


## 관절 4개를 가진 4축 로봇의 자유도 이해하기

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

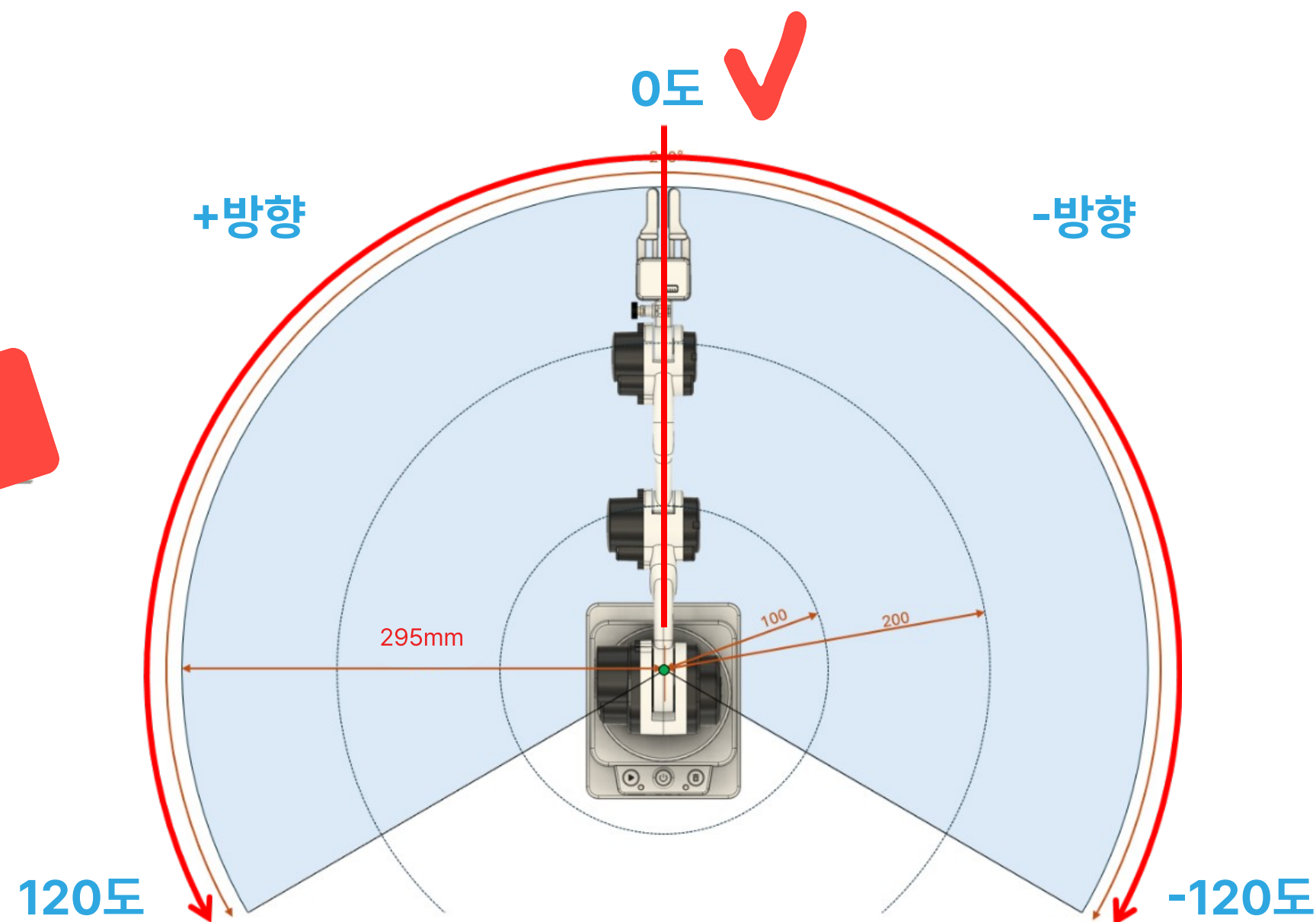
1번 관절의 기준 위치(0도)를 확인하고, 움직여 보세요.

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.

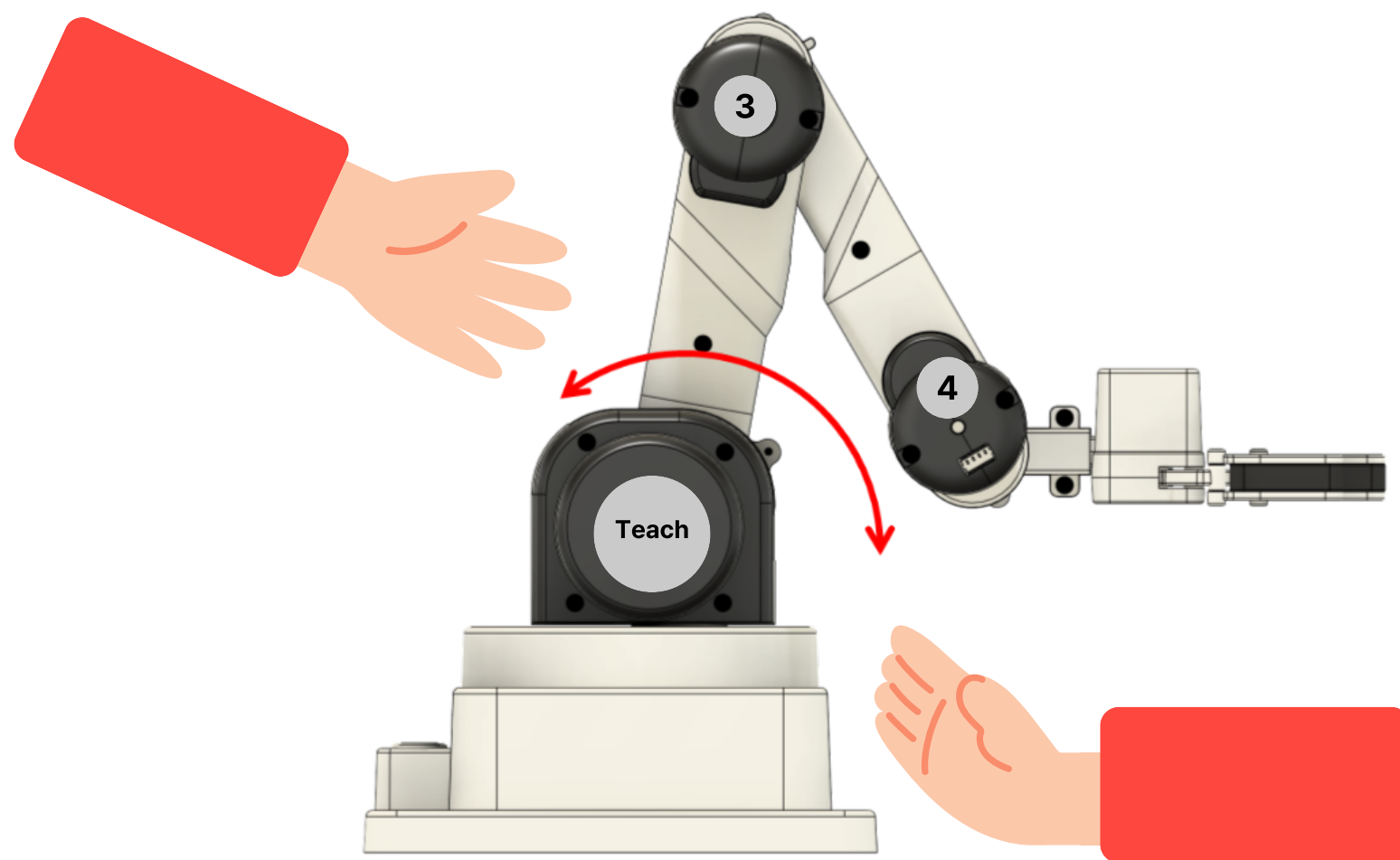


**1번 관절의 회전 범위: -120 ~ 120도**

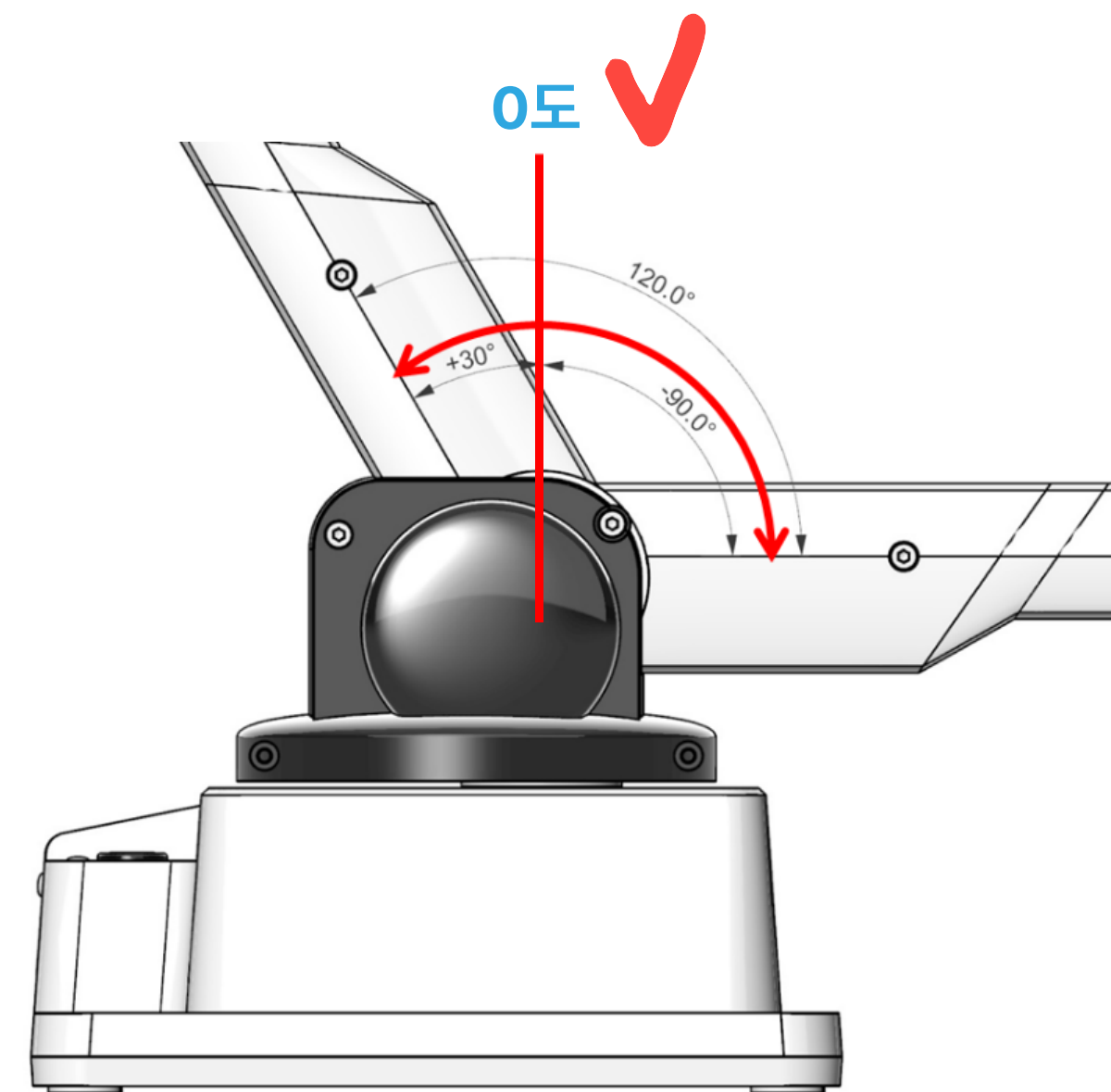


# 2번 관절의 회전 범위&방향

2번 관절의 기준 위치(0도)를 확인하고, 움직여 보세요.



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

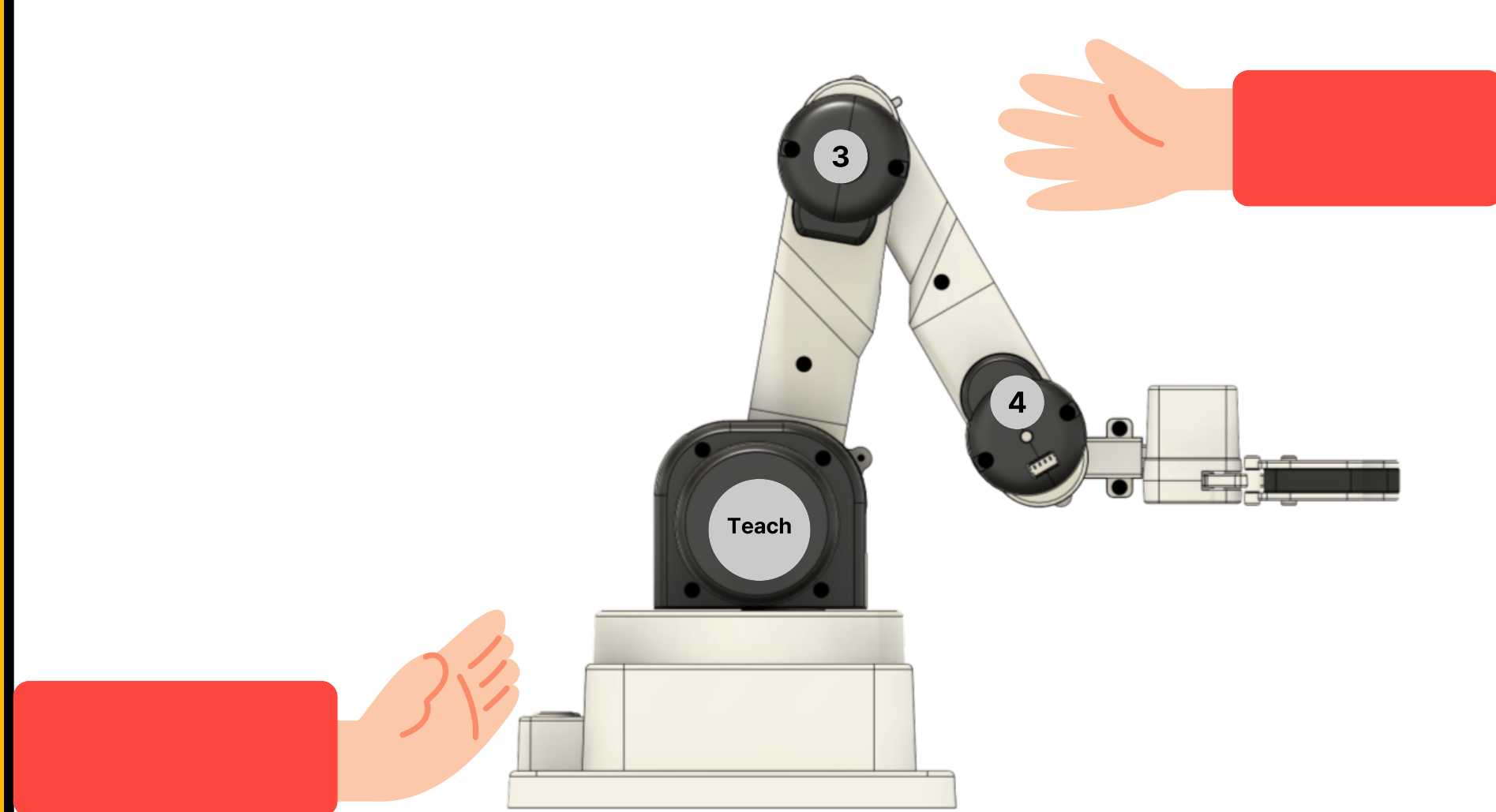


2번 관절의 회전 범위: -90 ~ 30도

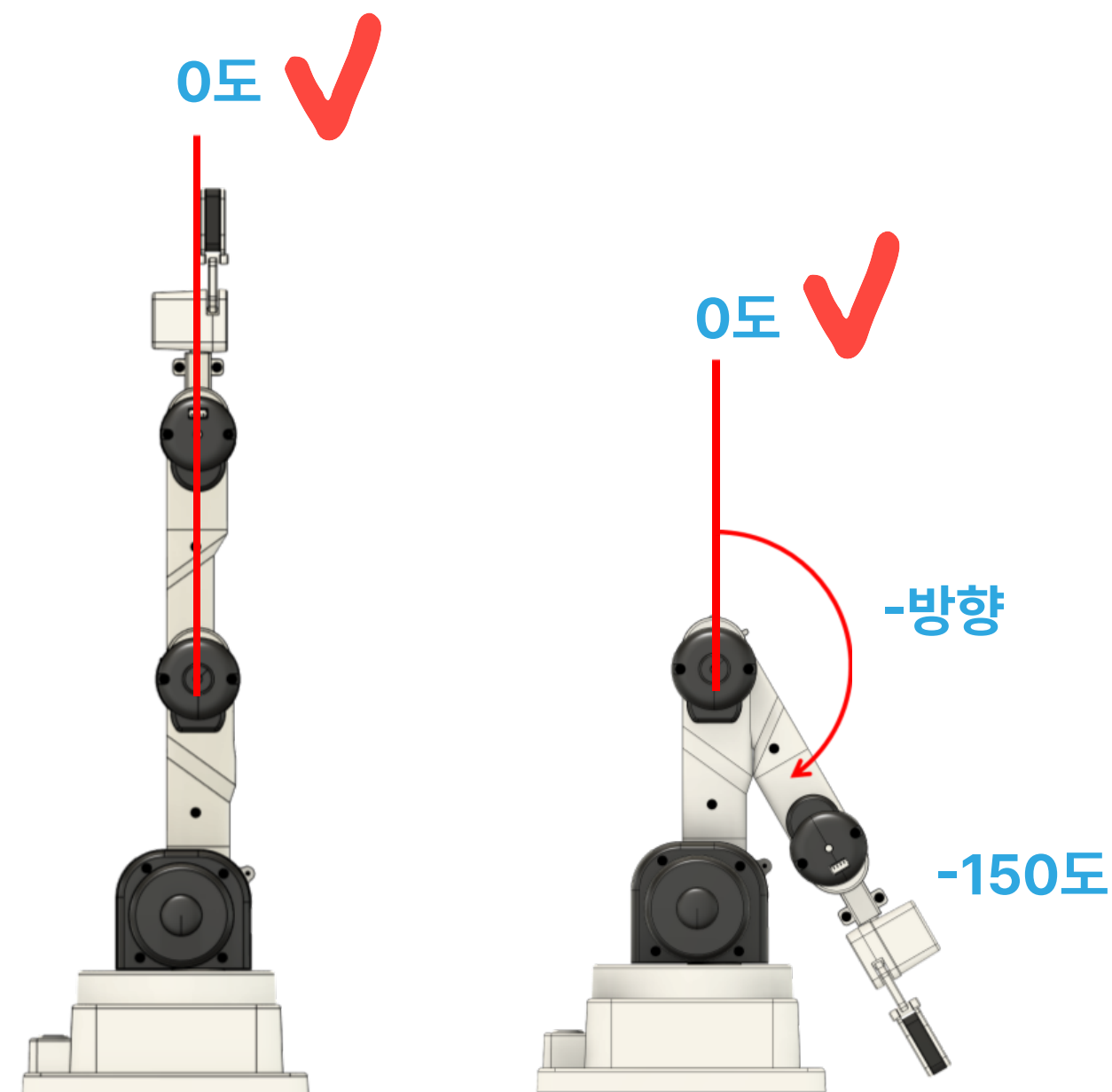


# 3번 관절의 회전 범위&방향

3번 관절의 기준 위치(0도)를 확인하고, 움직여 보세요.



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



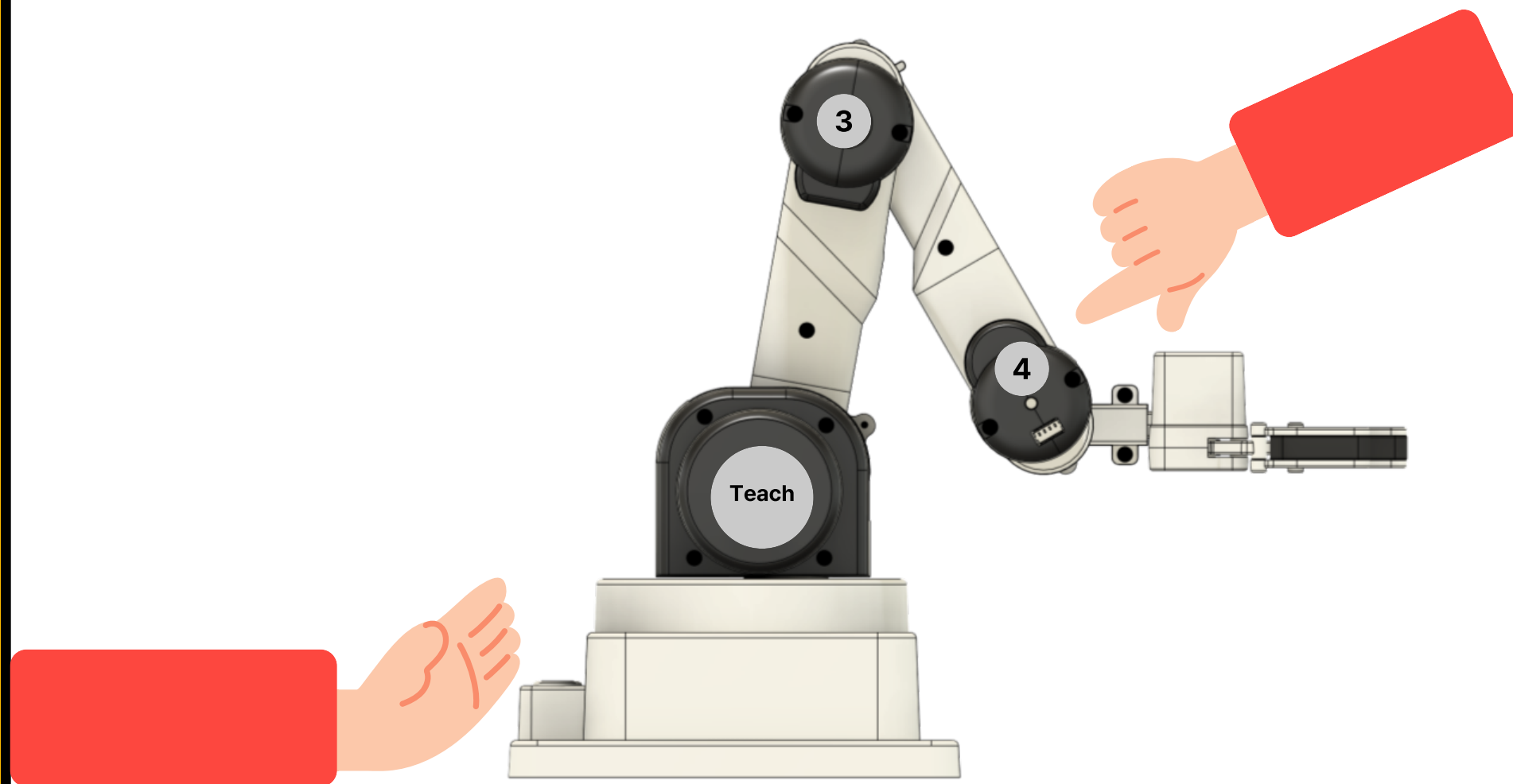
3번 관절의 회전 범위: -150 ~ 0도



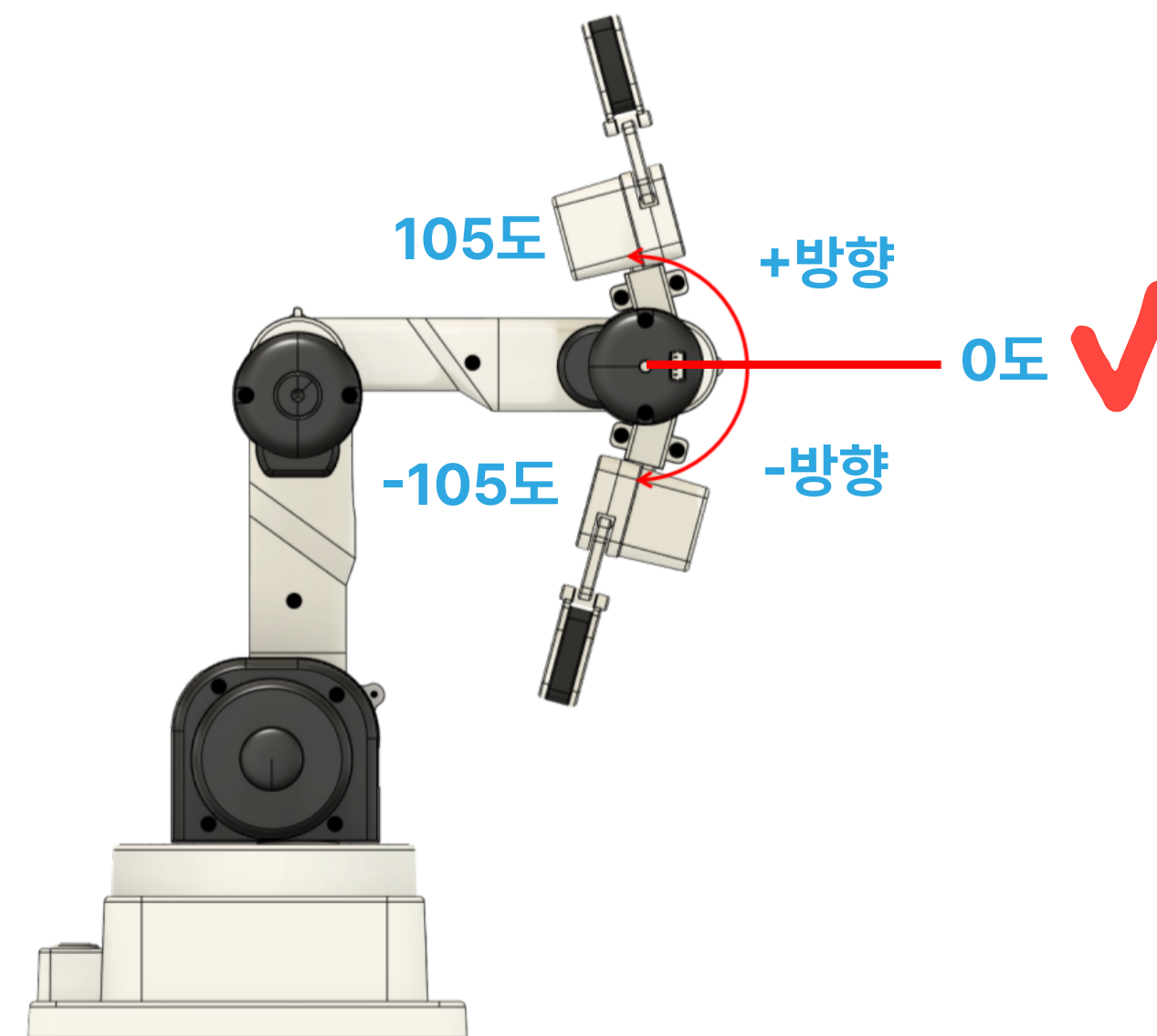


# 4번 관절의 회전 범위&방향

4번 관절의 기준 위치(0도)를 확인하고, 움직여 보세요.

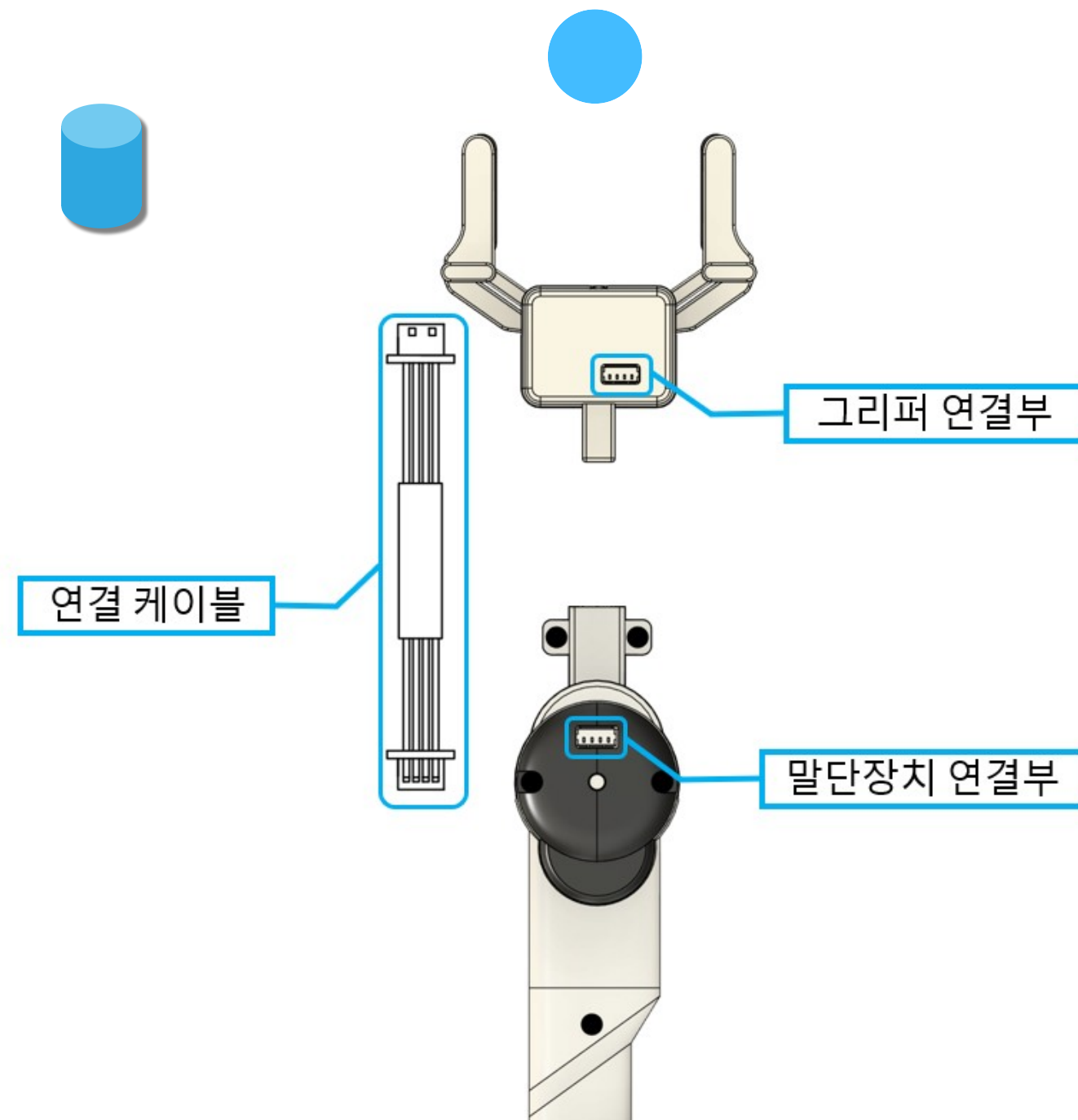


대기 모드에서 로봇 팔이 초기 자세로 돌아가게 하려면  
POWER 버튼을 한 번 누르세요.

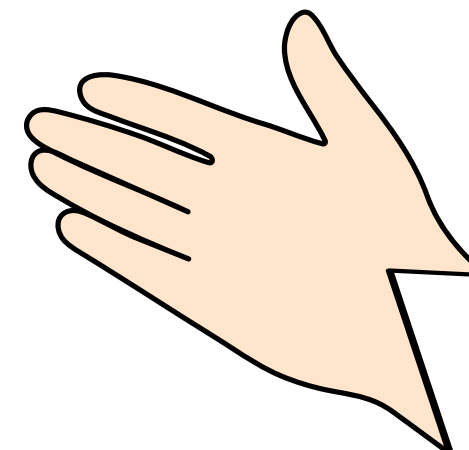


4번 관절의 회전 범위: -105 ~ 105도

# 말단 장치 - 그리퍼



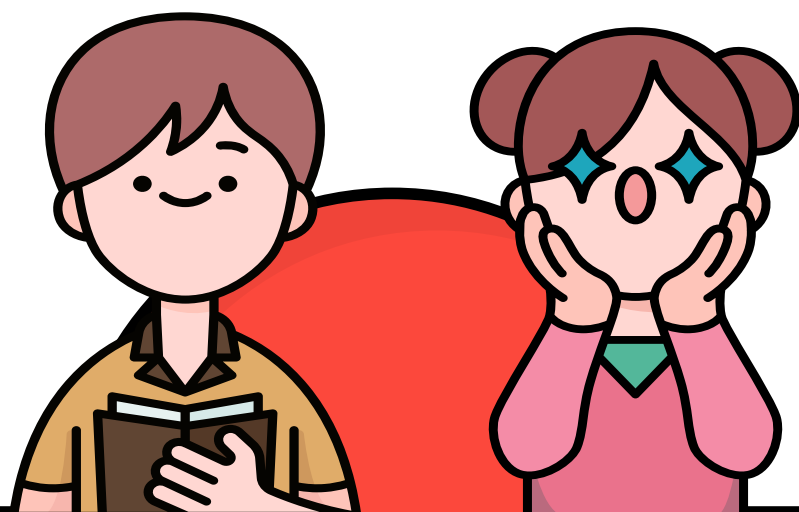
- 말단 장치는 로봇 팔 끝에 붙어 작업을 수행하는 도구로 사람의 '손'에 해당해요.
- 라쿤봇은 작업 환경에 맞게 말단 장치를 교체해 사용할 수 있어요.
- 그리퍼는 물체를 집거나 놓는 기능을 해요.



우리 몸의 손과 로봇 팔의 말단 장치는  
공통점이 있어요.



# 라쿤봇 활용 실습하기



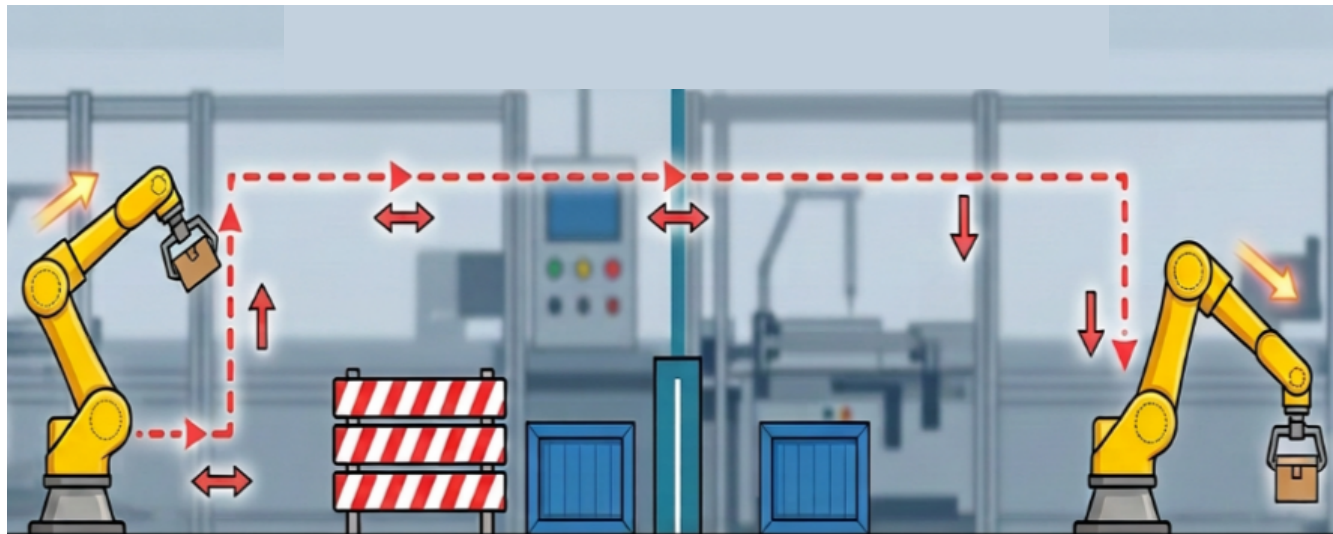


# 생각해 봅시다

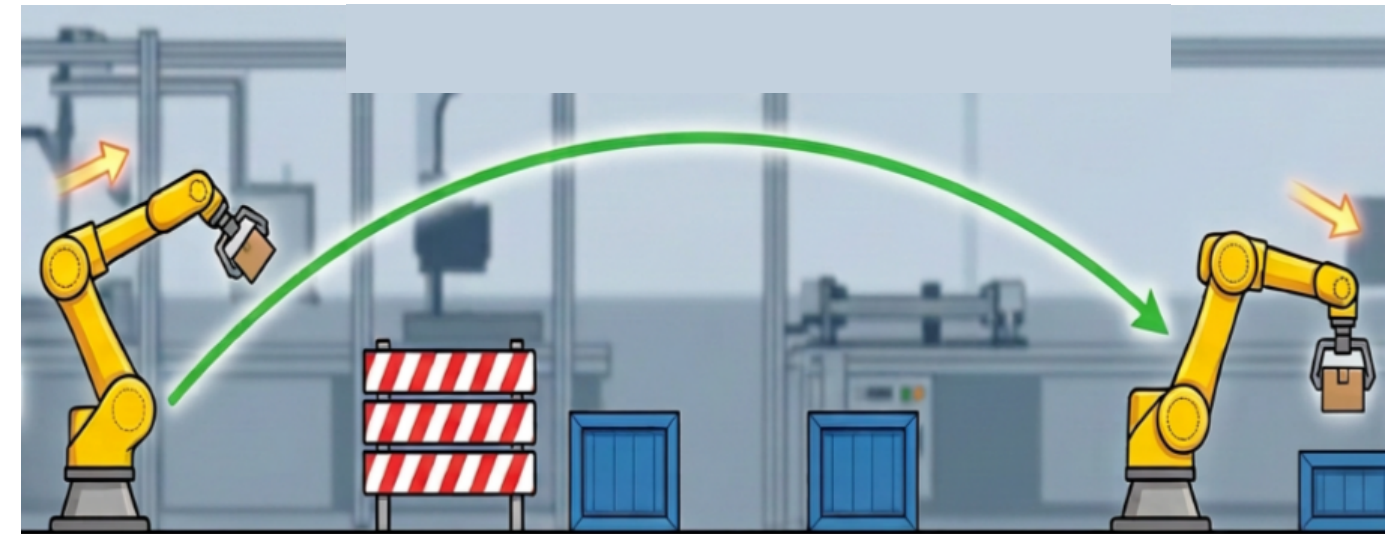
로봇 팔이 장애물을 피해 물건을 옮기는 두 가지 방식을 비교해 볼까요?

그림 ①은 지시 단계가 너무 많아 계단처럼 딱딱하고 각지게 움직이는 모습이에요.

반면 그림 ②는 꼭 필요한 핵심 지점만 지정하여 부드러운 곡선을 그리며 효율적으로 움직이고 있어요.



①



②

퀴즈 1

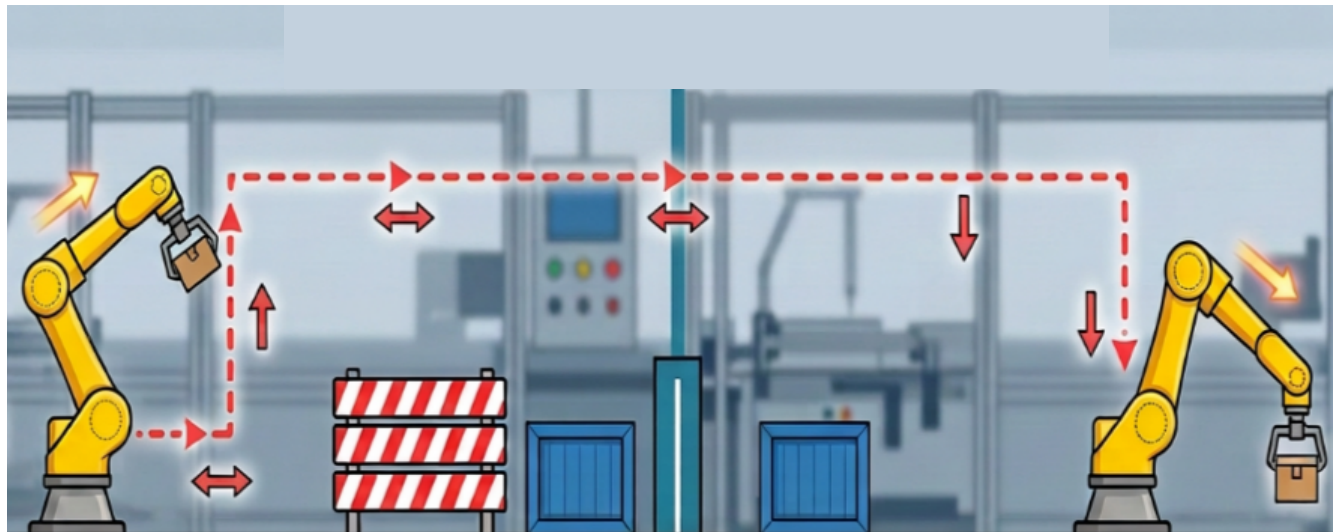
그림 ①처럼 동작 단계를 너무 잘게 나누면 로봇의 움직임은 어떻게 변할까요?

퀴즈 2

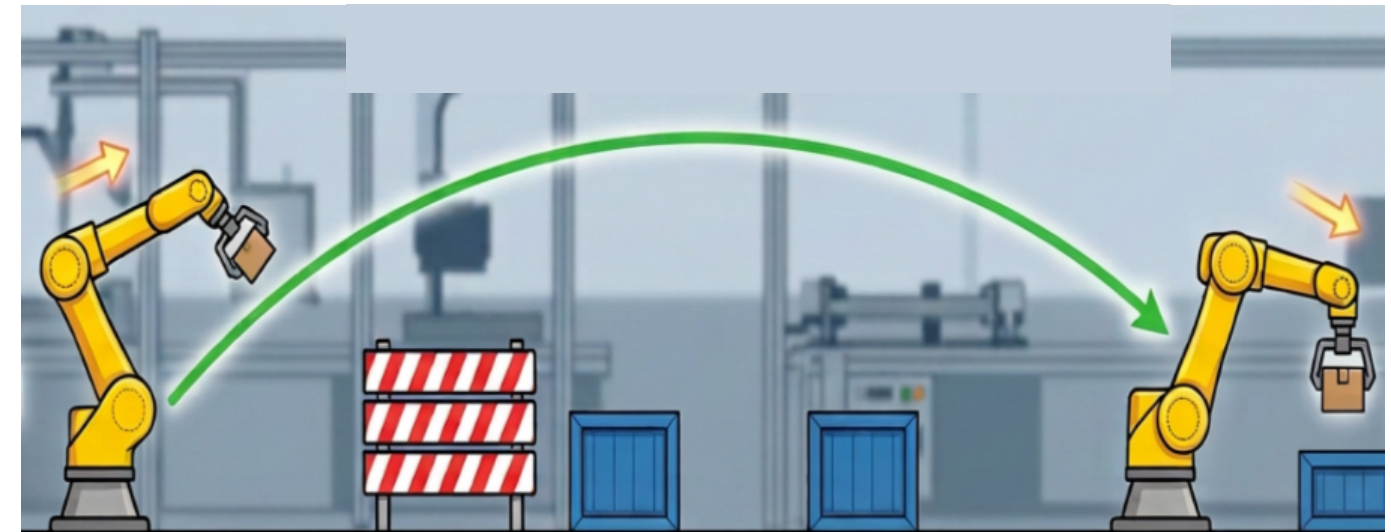
그림 ②처럼 경로를 효율적으로 움직이게 했을 때 얻을 수 있는 장점은 무엇일까요?

# 생각해 봅시다

로봇 팔이 장애물을 피해 물건을 옮기는 두 가지 방식을 비교해 볼까요?



①



②

❏ 퀴즈 1

**그림 ①처럼 동작 단계를 너무 잘게 나누면 로봇의 움직임은 어떻게 변할까요?**

로봇 팔이 매 단계마다 멈췄다 움직이기를 반복해 움직임이 끊기고, 전체 작업 시간도 길어져요.

❏ 퀴즈 2

**그림 ②처럼 경로를 효율적으로 움직이게 했을 때 얻을 수 있는 장점은 무엇일까요?**

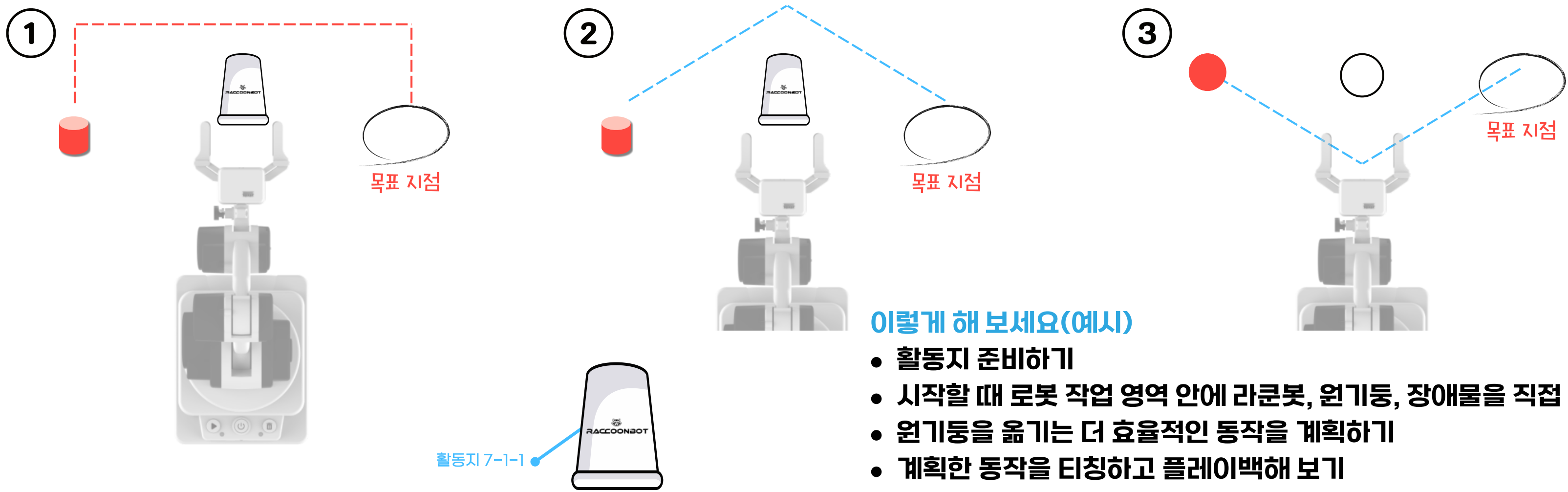
로봇 팔이 멈추지 않고 한 번에 부드럽게 이동하여 작업 속도가 빨라지고, 관절에도 무리가 줄어들어 안정적으로 작업할 수 있어요.



# 단계 다이어트

로봇 팔의 동작 단계를 줄여 원기둥을 더 효율적으로 옮겨 볼까요?

**보기** 원기둥 집기 → 수직으로 올리기 → 수평으로 이동하기 → 수직으로 내리기 → 원기둥 놓기  
원기둥을 집고 놓는 동작도 여러 단계로 나눌 수 있어요. 각 단계를 더 효율적으로 정해 보세요!



- 이렇게 해 보세요(예시)**
- 활동지 준비하기
  - 시작할 때 로봇 작업 영역 안에 라쿤봇, 원기둥, 장애물을 직접 놓기
  - 원기둥을 옮기는 더 효율적인 동작을 계획하기
  - 계획한 동작을 티칭하고 플레이백해 보기

• 그림 ①과 ②는 장애물 위로 원기둥을 옮기는 모습이고 그림 ③은 장애물 옆으로 원기둥을 옮기는 모습이에요.





# 저자의 말

## 첫 번째 도전 STEP-1

- 1단계: 원기둥 집기(시작 지점)
- 2단계: 장애물을 넘는 중간 경유 지점(상승과 수평 이동 동시에 수행)
- 3단계: 목표 지점에 놓기(하강과 수평 이동 동시에 수행)

왜 이 과정을 해보나요?

수정 전(5단계): 수직으로 이동했다가 수평으로 이동했다가 다시 내려오는 방식은 각 지점마다 로봇이 멈추거나 자세를 다시 조정해야 해서 속도가 느려지고 움직임이 끊길 수 있어요.

수정 후(3단계): 상승과 수평 이동을 하나의 대각선 지점으로 합치면, 로봇이 부드러운 곡선 경로로 한 번에 이동할 수 있어 작업 시간을 줄일 수 있어요.

- 교육용 라쿤봇의 특성상 경로를 단축할 때 부드러운 곡선으로 완벽하게 움직이지 않더라도, 학생들이 불필요한 동작을 스스로 찾아 더 효율적인 경로를 만들어 보는 경험이 중요해요.





# 단계 다이어트

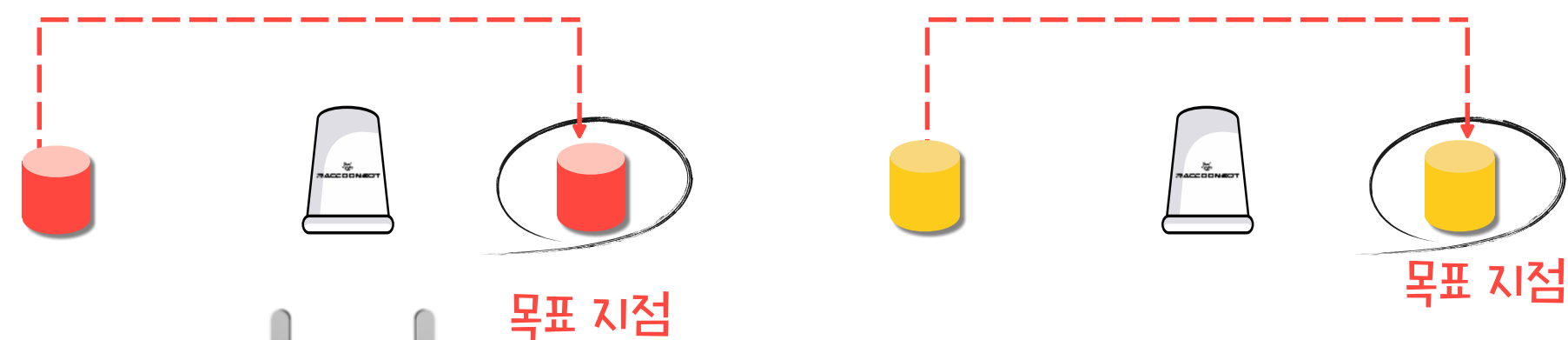
로봇 팔의 동작 단계를 줄여 원기둥을 더 효율적으로 옮겨 볼까요?

## 보기

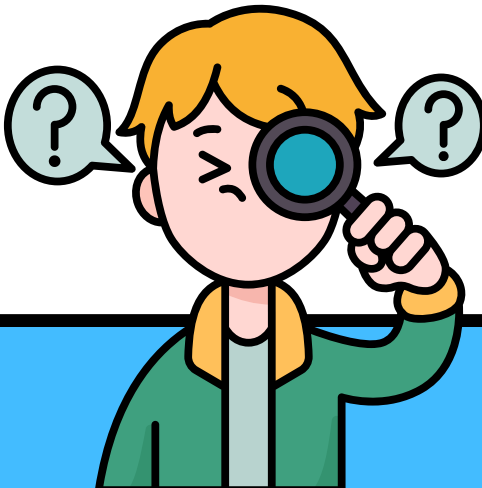
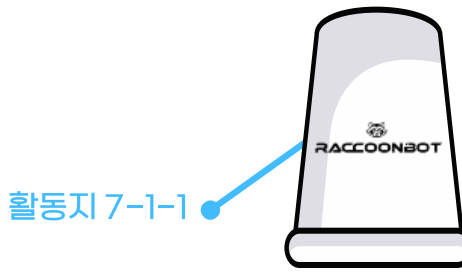
1. 빨간색 원기둥 집기
2. 수직으로 올리기
3. 수평으로 이동하기
4. 수직으로 내리기
5. 빨간색 원기둥 놓기
6. 노란색 원기둥 집기
7. 수직으로 올리기
8. 수평으로 이동하기
9. 수직으로 내리기
10. 노란색 원기둥 놓기

### 이렇게 해 보세요(예시)

- 활동지 준비하기
- 시작할 때 로봇 작업 영역 안에 라쿤봇, 원기둥, 장애물을 직접 놓기
- 원기둥을 옮기는 더 효율적인 동작을 계획하기
- 계획한 동작을 라쿤봇에 티칭하여 플레이백해 보기



로봇 팔의 동작 단계를 어떻게 줄여서 완성했나요?





# 저자의 말

## 첫 번째 도전 STEP-2

- 1단계: 빨간색 원기둥 집기
  - 2단계: 장애물을 넘어 목표 지점 위로 대각선 이동하기(상승과 이동)
  - 3단계: 빨간색 원기둥 놓기(목표 지점)
  - 4단계: 노란색 원기둥 집기
  - 5단계: 장애물을 넘어 목표 지점 위로 대각선 이동하기 (상승과 이동)
  - 6단계: 노란색 원기둥 놓기(목표 지점)
- 
- 라쿤봇의 동작 단계를 줄여도 눈에 보이는 속도 변화는 크지 않을 수 있어요. 하지만 실제 공장에서 사용하는 산업용 로봇은 단 1초만 줄여도 하루에 수만 개의 제품을 더 생산할 수 있어요.
  - 학생들이 로봇 팔의 동작을 설계할 때, 불필요한 동작을 스스로 찾아내고 더 효율적인 경로를 만들어 보는 경험이 중요해요.



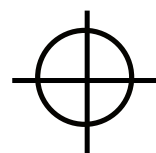




# S자 경로로 옮기기

로봇 팔이 장애물을 피해 원기둥을 옮기도록 해 보세요.

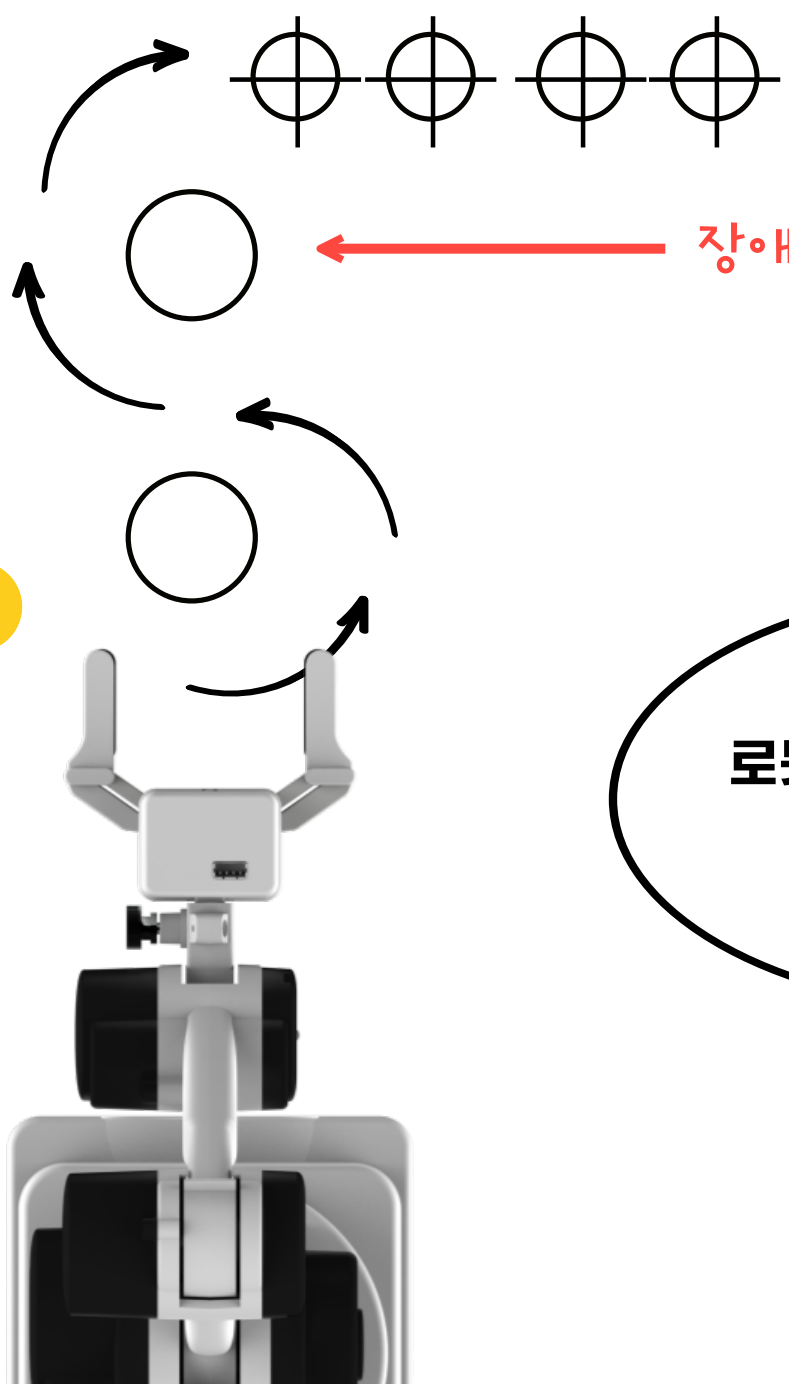
목표 지점



장애물



활동지 7-1-1

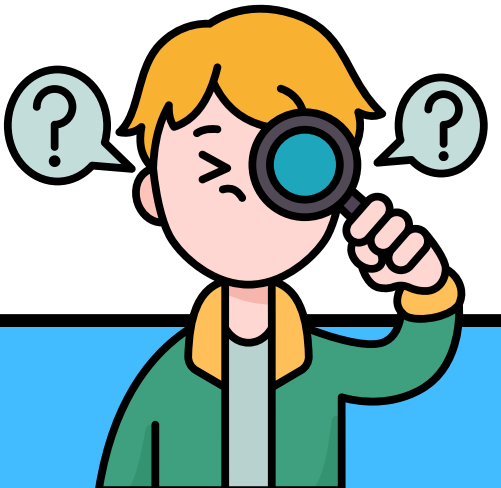


장애물을 위에서 본 모습

로봇 팔이 S자를 그리며 이동했나요?

이렇게 해 보세요(예시)

- 활동지 준비하기
- 시작할 때 로봇 작업 영역 안에 라쿤봇, 원기둥, 장애물을 직접 놓기
- 로봇 팔이 장애물을 피해 부드러운 경로로 움직이도록 계획하기
- 계획한 동작을 라쿤봇에 티칭하여 플레이백해 보기



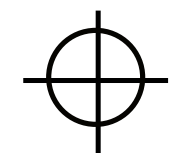
로봇 팔이 장애물 옆을 피해 원기둥을 옮겨 보도록 하세요.



# 최적의 경로 찾기

로봇 팔이 여러 개의 장애물을 피해 원기둥을 옮기도록 해 보세요.

목표 지점

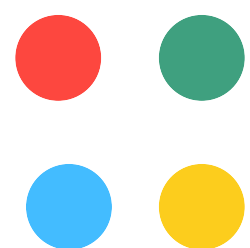


장애물

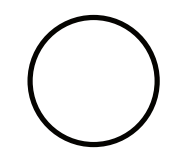


활동지 7-1-1

1 단계



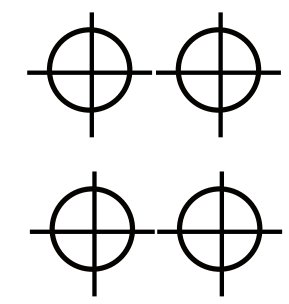
2 단계



3 단계



4 단계



이렇게 해 보세요(예시)

- 활동지 준비하기
- 시작할 때 로봇 작업 영역 안에 라쿤봇, 원기둥, 장애물을 직접 놓기
- 로봇 팔이 장애물을 피해 효율적(옆으로 또는 위로)으로 원기둥을 옮기는 동작을 계획하기
- 계획한 동작을 라쿤봇에 티칭하여 플레이백해 보기

장애물을 2개 이상  
설치하세요!





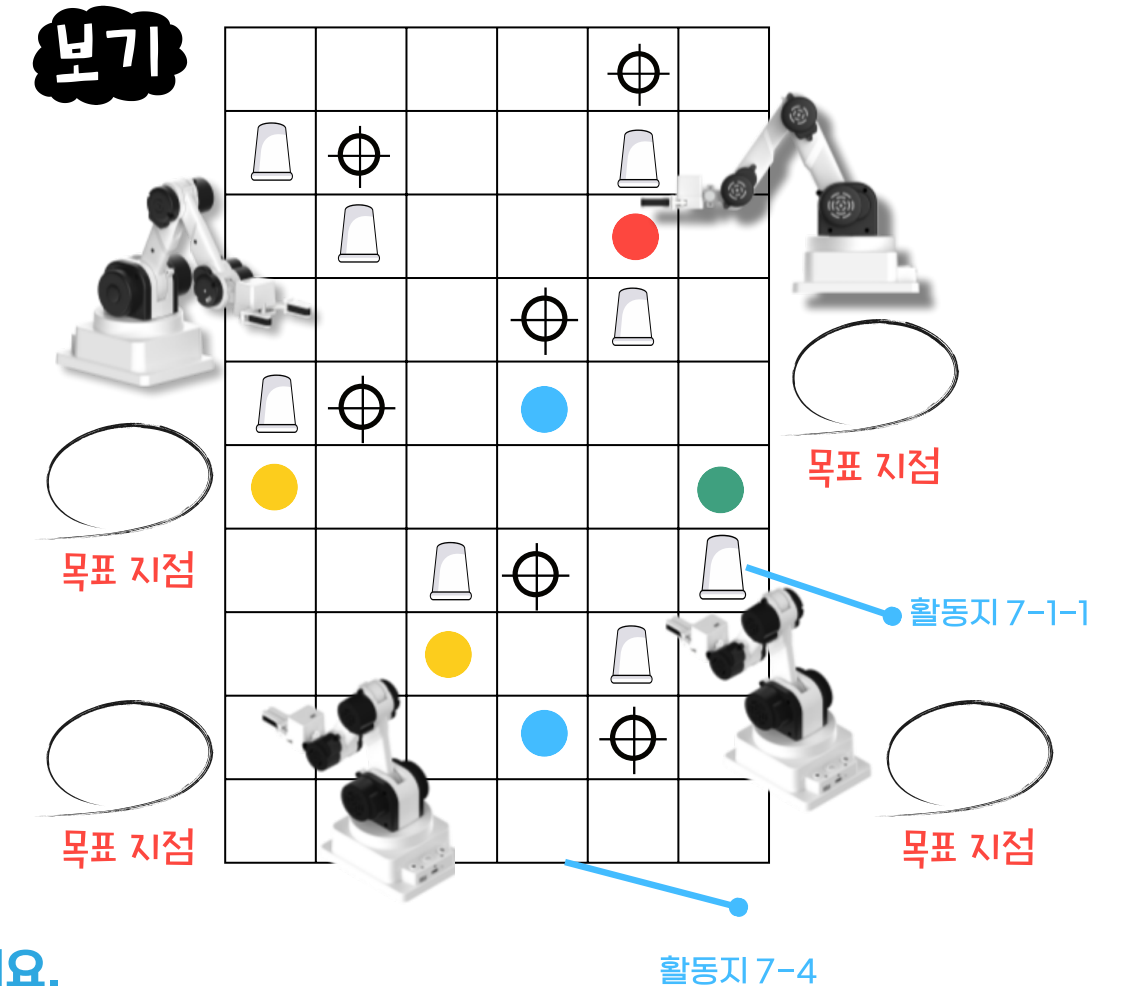
## 각자 어떤 원기둥을 옮길지 정하자!



**라쿤봇끼리 부딪히지 않도록  
순서를 나누어 도전하자!**

## 원기둥을 집거나 놓는 그리퍼 방향에 주의하자!

**라쿤봇이 장애물을 피해서  
이동하도록 정교하게 조종하자!**



**화동!** 이렇게 해 보세요.

- 4인 1팀으로 챌린지 준비하기(보기처럼 활동지에 원기둥 놓기)
- 전략 수립: 원기둥을 안전하게 운반할 수 있는 경로 계획하기
- 동작 생성: 원기둥을 집어서 목표 지점에 넣는 동작을 티칭하기
- 챌린지: 정해진 시간 동안 팀원 모두가 원기둥을 목표 지점에 운반하기
- 성과 공유: 원기둥을 모두 옮기면 성공, 성공 비결과 우리 모듈만의 노하우 공유하기



# 함께 마무리하기

▶ 질문 1

오늘 수업에서 무엇을 알게 되었나요?

▶ 질문 2

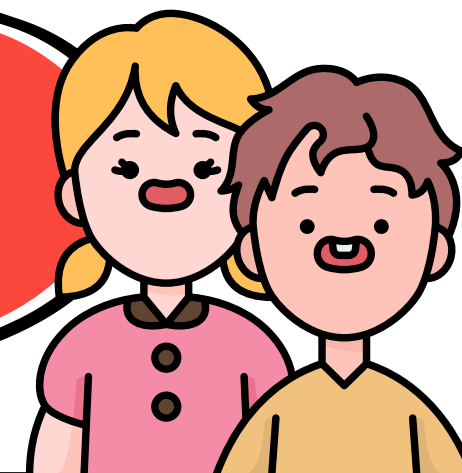
오늘 배운 내용 중 어려웠던 부분은 무엇이었나요?

▶ 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 7



## 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