

적외선 라인 센서를 활용한 라인 트레이서 로봇



CODING PEOPLE ARDUINO PROJECT



코딩피플

본 참고용 자료는 '스토아 포 코딩피플' 에서
'적외선 라인 트레이서 로봇' 키트를 구매하신 고객님께
도움을 드리기 위하여 제작되었습니다.

자료의 내용은 실습하시는 환경에 따라
조금씩 차이가날 수 있다는 점 양해바랍니다.

궁금하신 점은 아래의 다양한 채널을 통해서
문의하시길 바랍니다. 가능한 빠른 시간 내에
도움드릴 수 있도록 하겠습니다.



코딩피플에 의해서 작성된 본 참고용 자료는
크리에이티브 커먼즈 저작자표시-비영리 2.0
대한민국 라이선스에 따라 이용할 수 있습니다.
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/kr/>

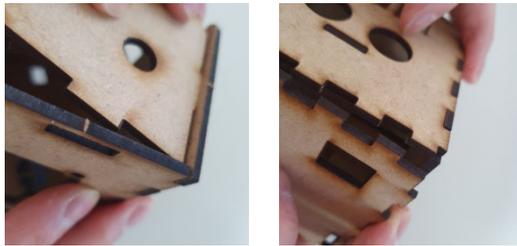
CONTENTS

- Prologue. Kit 소개 및 작동원리, 기본 구성품
- Step 1. MDF 모형과 아두이노 등 결합
- Step 2. 회로도 구성
- Step 3. 코딩
- Step 4. 테스트
- Step 5. MDF 모형 조립

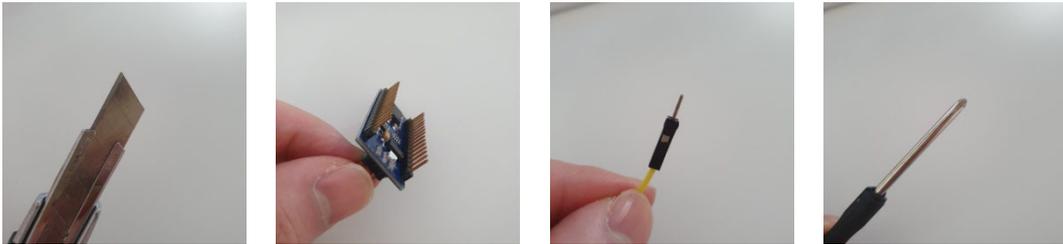
안전사고 주의사항

본 키트 사용 전 반드시 아래의 주의사항을 숙지하여 안전사고 없는 즐거운 학습 및 실습 되시길 바랍니다.

1. MDF 모형 조립 시 손가락 등 끼임 주의



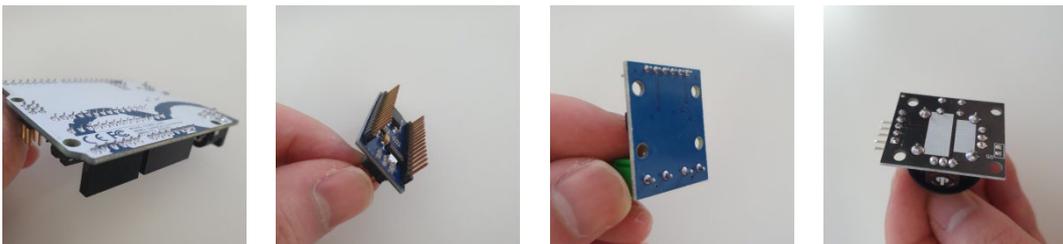
2. 칼, 송곳, 전선 핀 등 사용 시 베임이나 찔림 주의



3. 글루건, 납땀용 인두기 등 사용시 화상 주의



4. 아두이노 및 모듈 등의 후면 납땀 부위 베임 주의



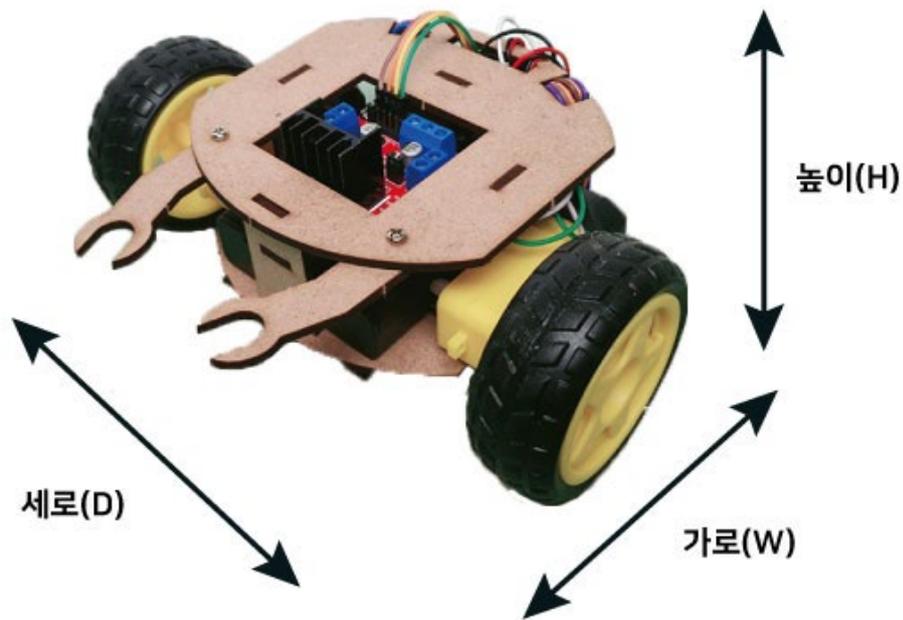
Prologue. Kit 소개 및 작동 원리

01 Kit 소개 및 작동 원리

작동 원리

적외선 라인센서가 검정색과 검정색과 이외의 색을 구분하여 아두이노 보드로 신호를 보내고, 신호에 따라 DC 모터의 회전 방향을 제어합니다. 주어진 검정색 길을 따라 로봇이 주행합니다.

완성품 사이즈



(단위 : mm)

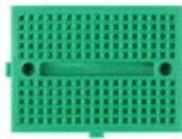
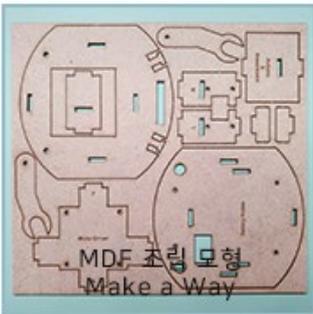
MDF 모형 크기 : 가로 106 x 세로 110 x 높이 40

완성품 크기 : 가로 145 x 세로 182 x 높이 72

Prologue. Kit 기본 구성품

02 Kit의 기본 구성품

Kit 기본 구성품



미니 브레드보드



라인트레이서 센서
(적외선 송수신)



모터 드라이버
(L298N)



모터 + 기어박스
65mm 바퀴



1인치 볼캐스터



1.5V AA 배터리 x 4



AAx4 배터리 홀더
(핀 타입, 스위치 포함)



M-M 점퍼선 - 5개
(10cm)



M-F 점퍼선 - 5개
(10cm)



M-F 점퍼선 - 10개
(20cm)



절연 테이프 (검정색)



M3 x 6 볼트 - 4개
M3 x 8 볼트 - 4개



M3 x 5 볼트 - 2개
M3 x 25 볼트 - 4개



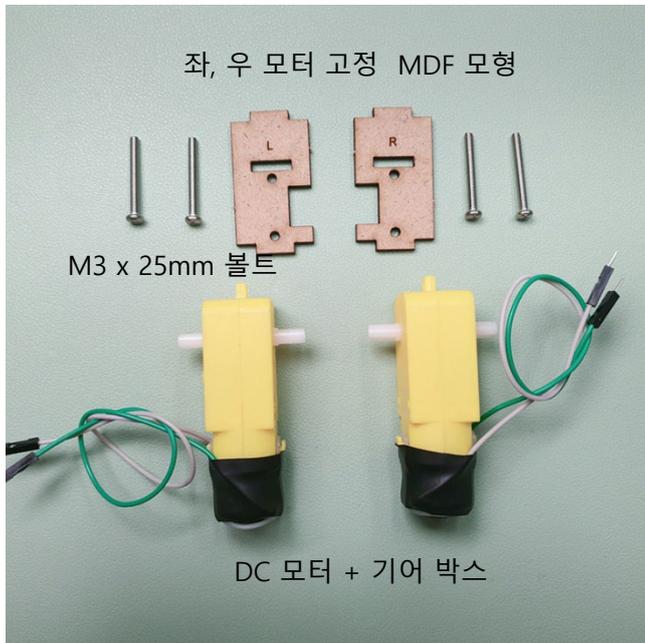
M3 x 70mm 드라이버



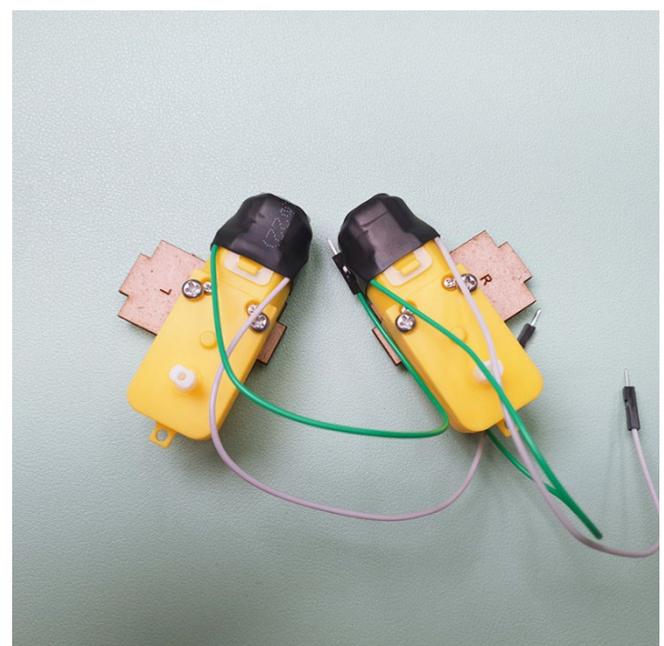
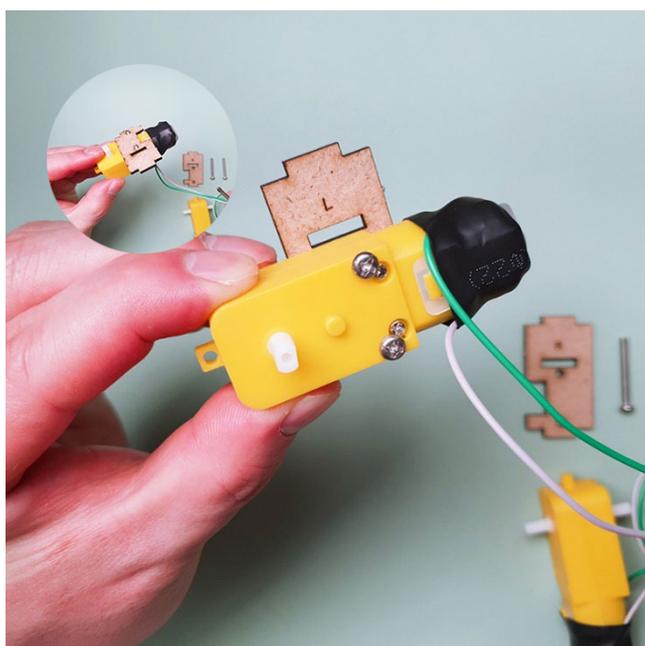
아두이노 나노 보드
(USB 커넥터 포함)

Step 1. MDF 모형과 아두이노 등 결합

01 모터 고정용 MDF와 DC 모터를 방향 확인 후 25mm 볼트로 결합합니다.

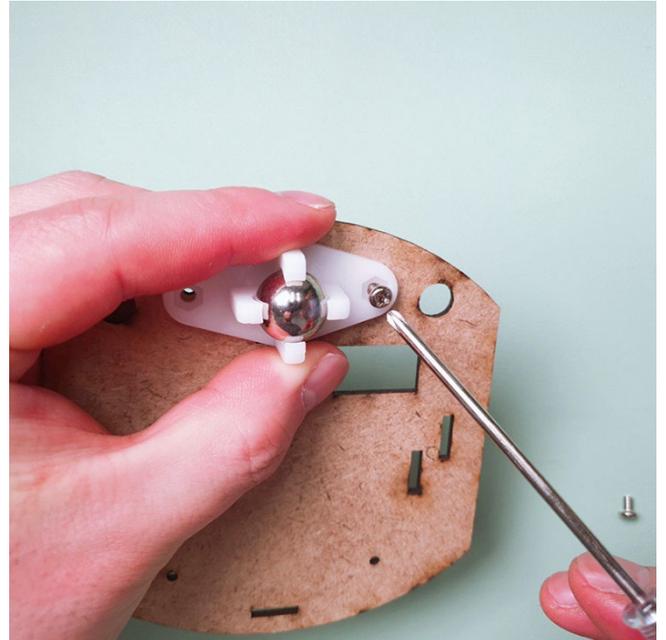
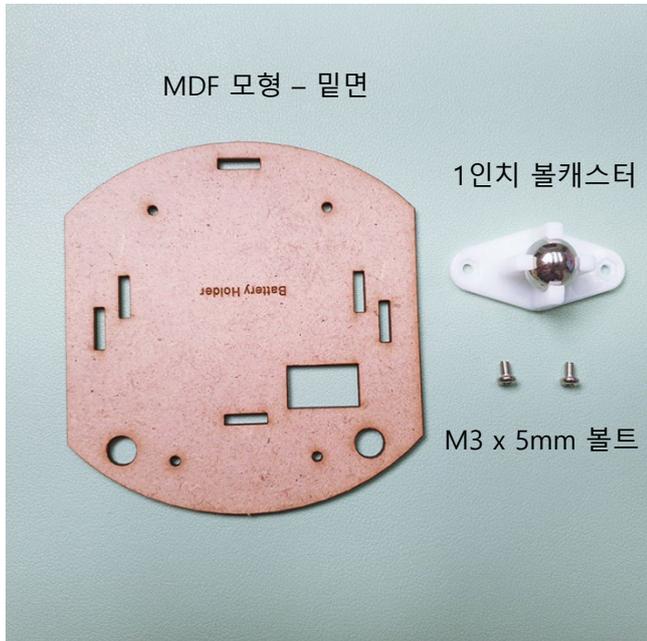


02 좌, 우 모터 고정용 MDF와 DC 모터를 같은 방법으로 고정합니다. (드라이버 사용)

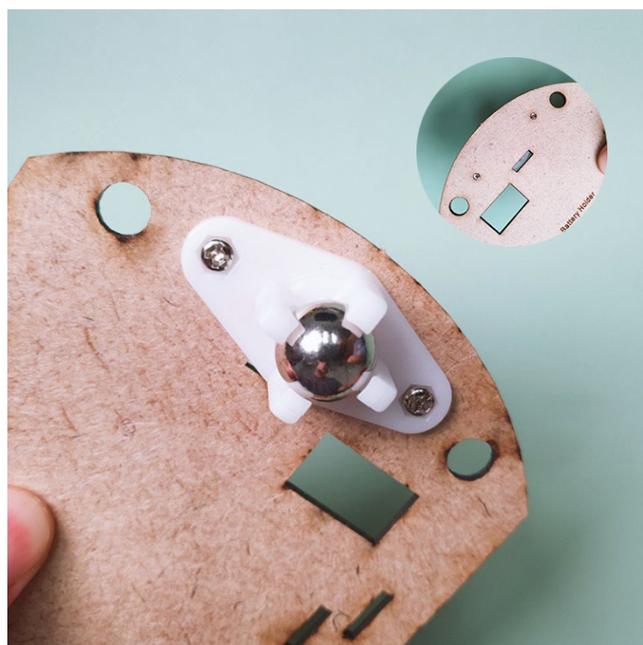


Step 1. MDF 모형과 아두이노 등 결합

03 MDF 모형 밑면에 1인치 볼캐스터를 5mm 볼트로 고정해 줍니다.



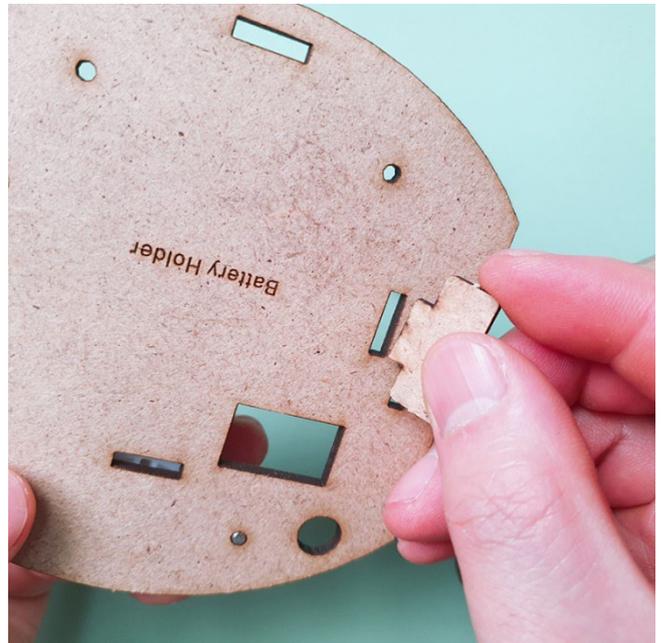
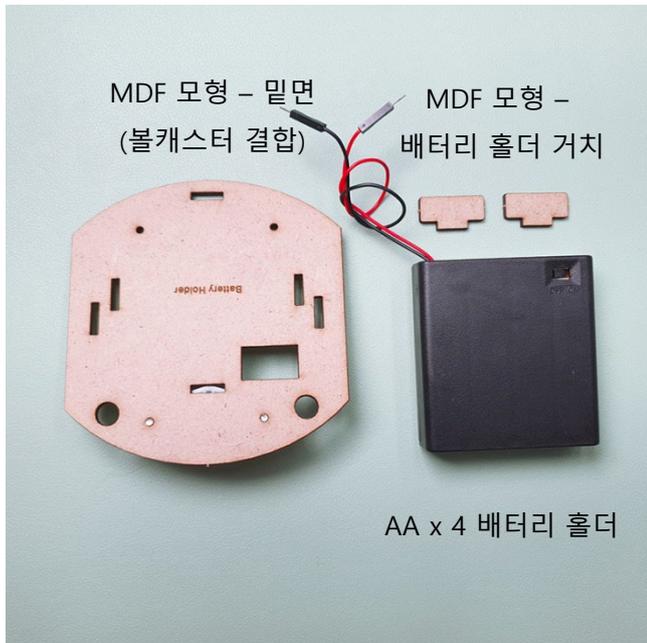
04 MDF 모형 밑면의 아래 부분에 볼캐스터가 위치하도록 고정합니다. (드라이버 사용)



Step 1. MDF 모형과 아두이노 등 결합

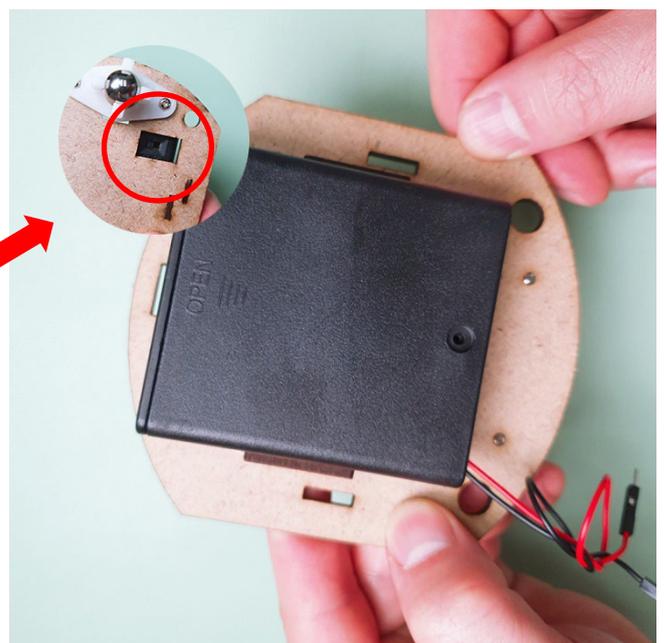
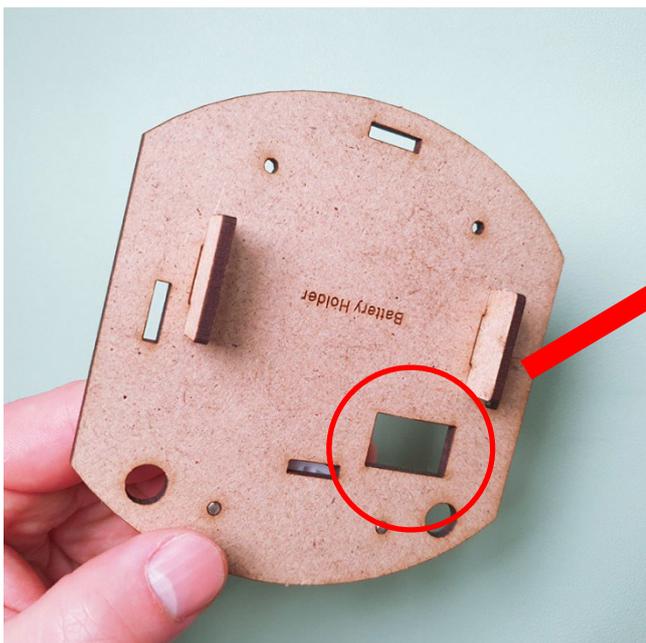
05

MDF 모형 밑면에 배터리 홀더를 거치할 수 있도록 거치용 MDF 모형을 결합합니다.



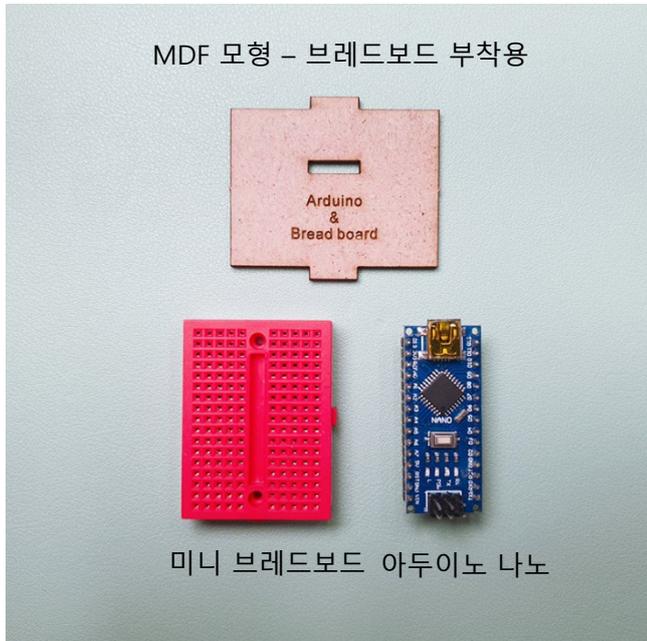
06

좌, 우 거치용 모형을 결합한 후 배터리 홀더 스위치가 아래를 보도록 거치합니다.

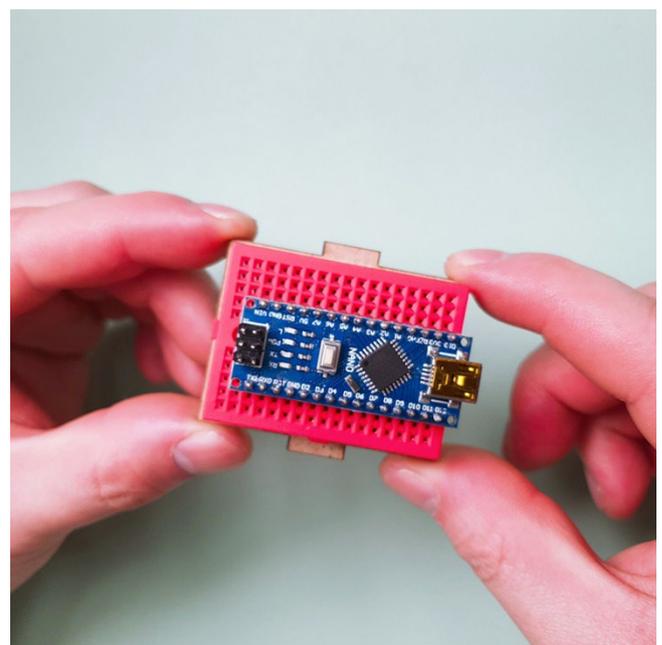
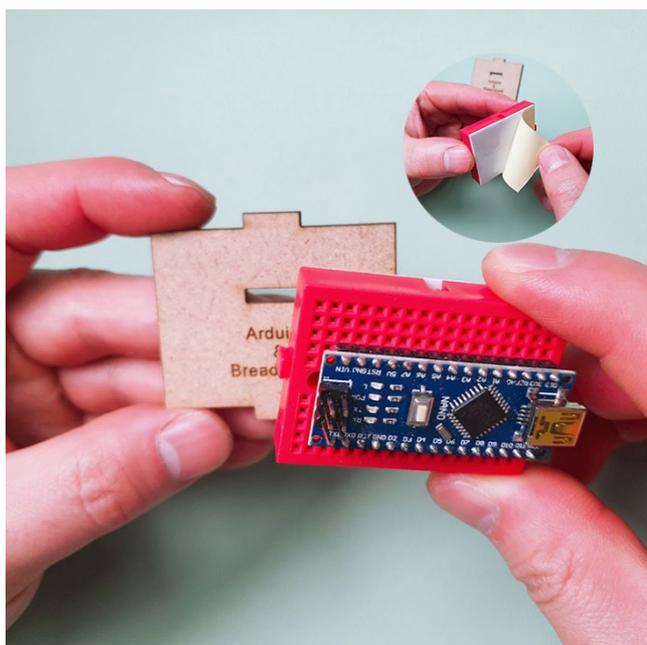


Step 1. MDF 모형과 아두이노 등 결합

07 아두이노 나노 보드를 미니 브레드보드에 결합하고, 뒷면의 스티커를 제거합니다.

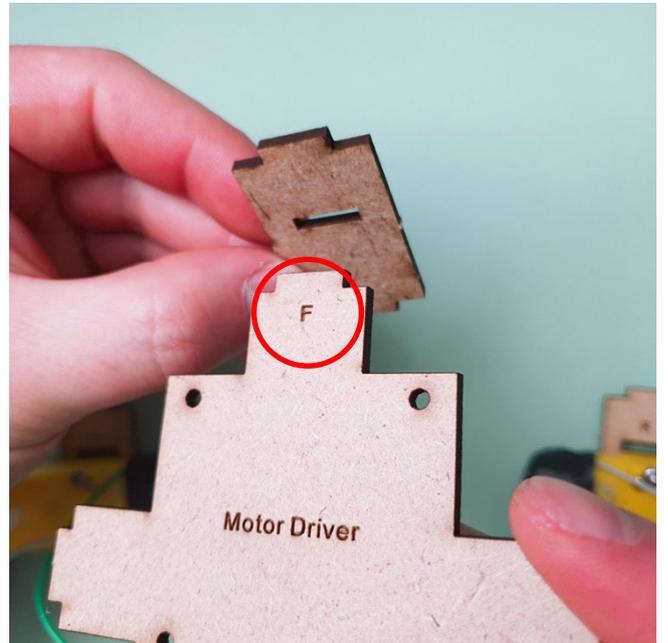
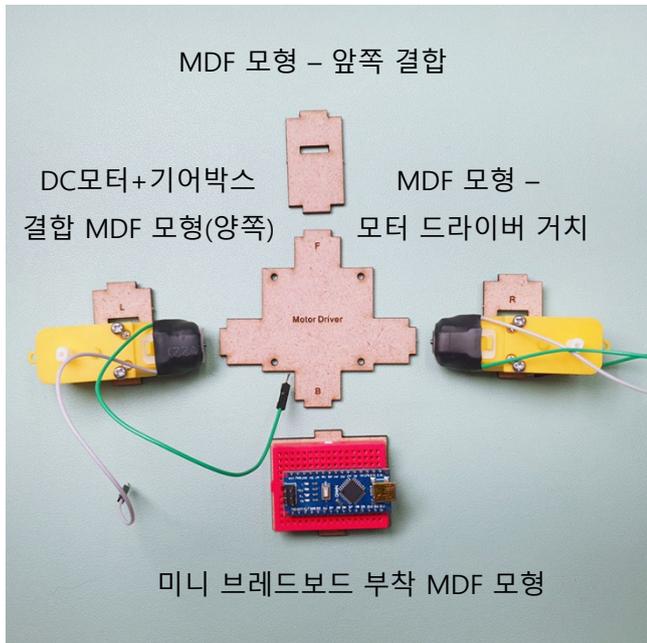


08 부착용 MDF 모형에 아래와 같이 미니 브레드보드를 붙여 줍니다.

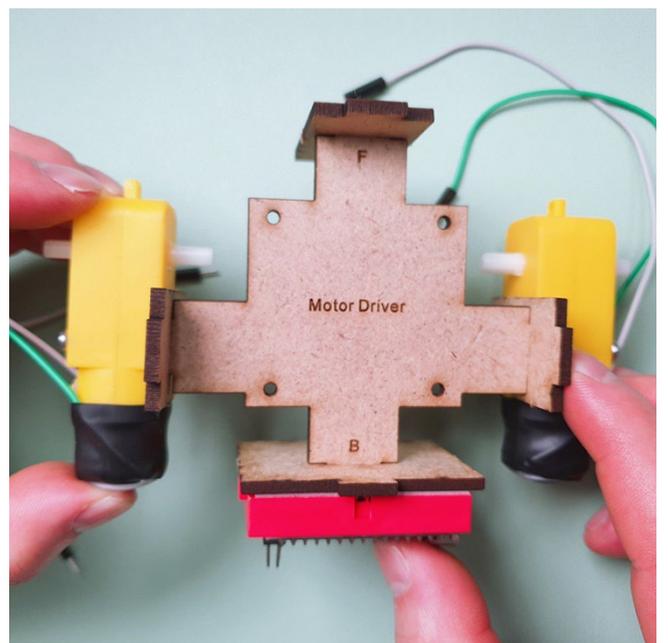
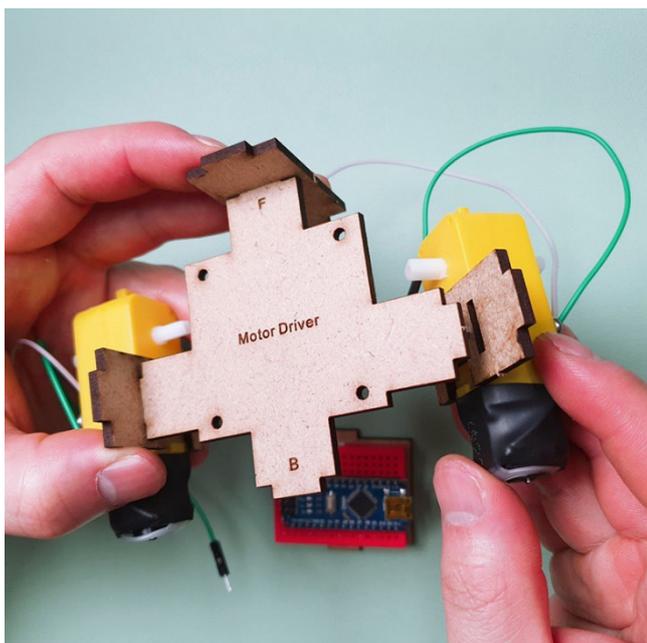


Step 1. MDF 모형과 아두이노 등 결합

09 모터 드라이버 거치용 MDF 모형을 방향에 주의하여 결합합니다.

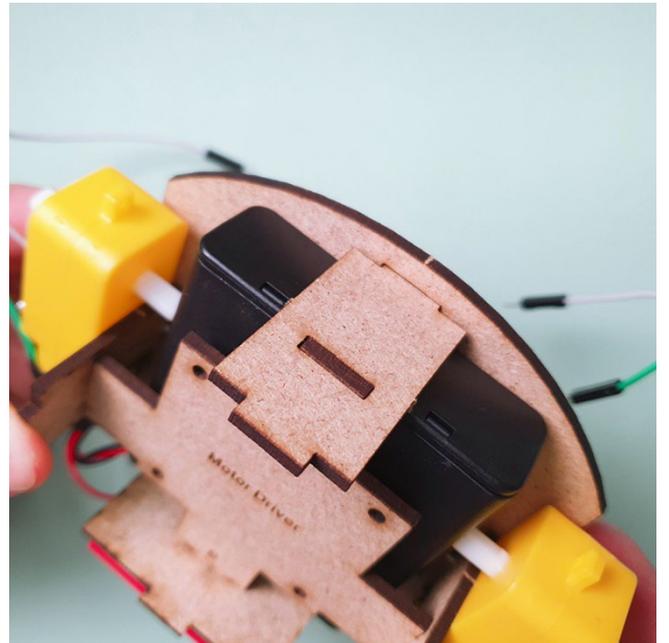
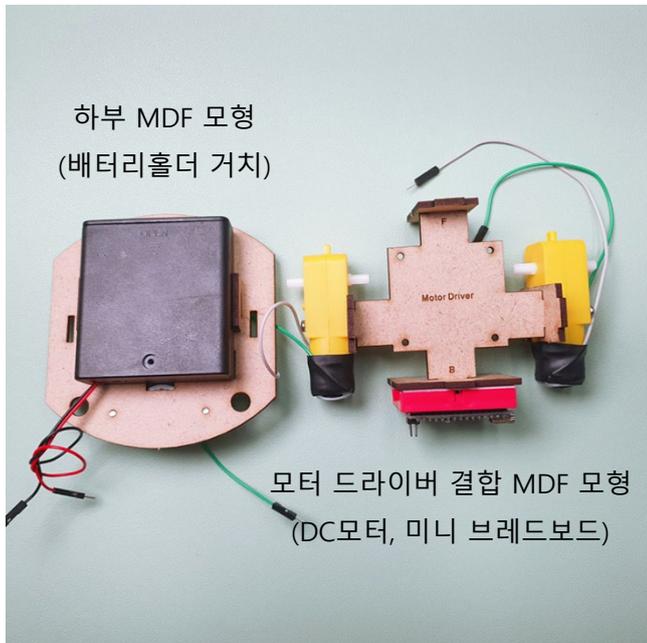


10 DC모터 + 기어박스가 결합된 좌, 우 MDF 모형도 아래와 같이 결합합니다.

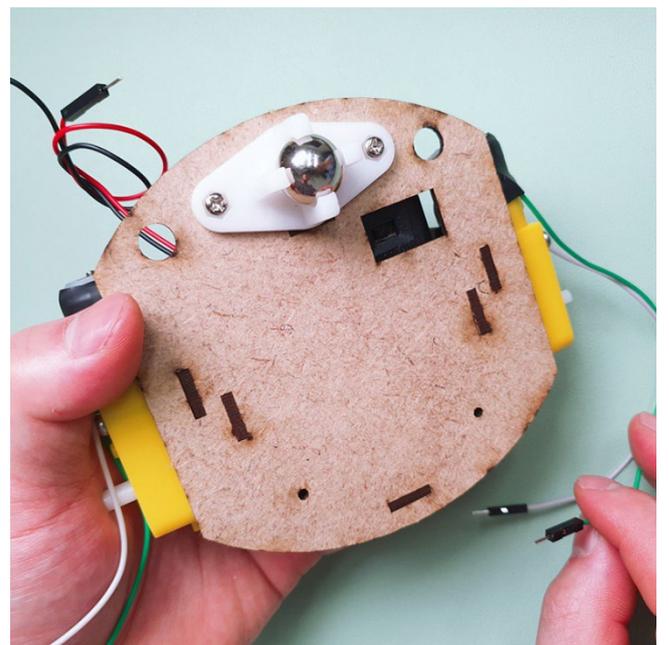
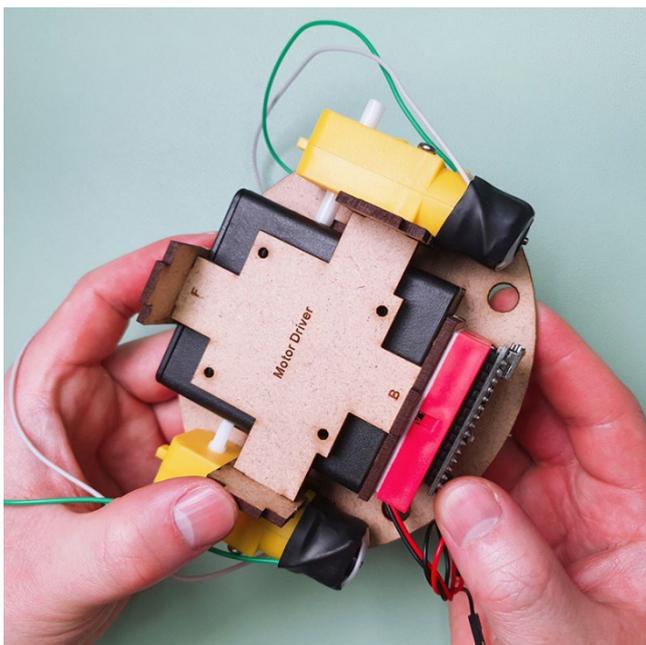


Step 1. MDF 모형과 아두이노 등 결합

11 배터리 홀더가 거치된 하부 MDF와 모터 드라이버가 결합 될 MDF를 준비합니다.

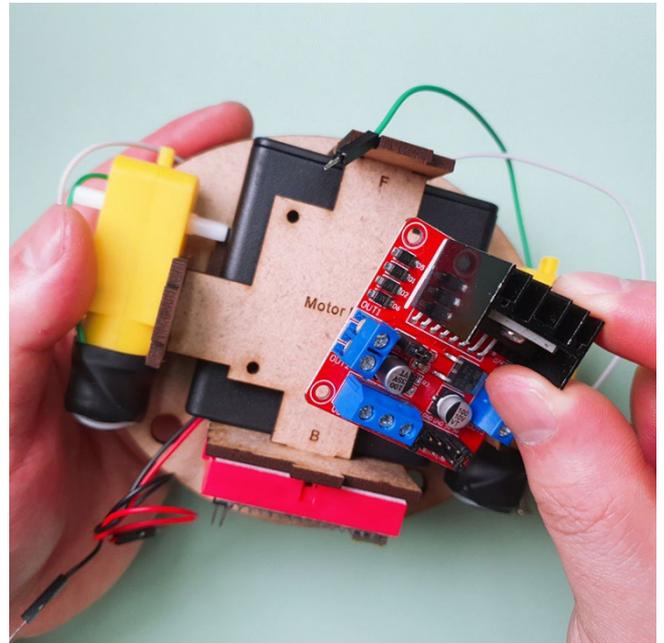
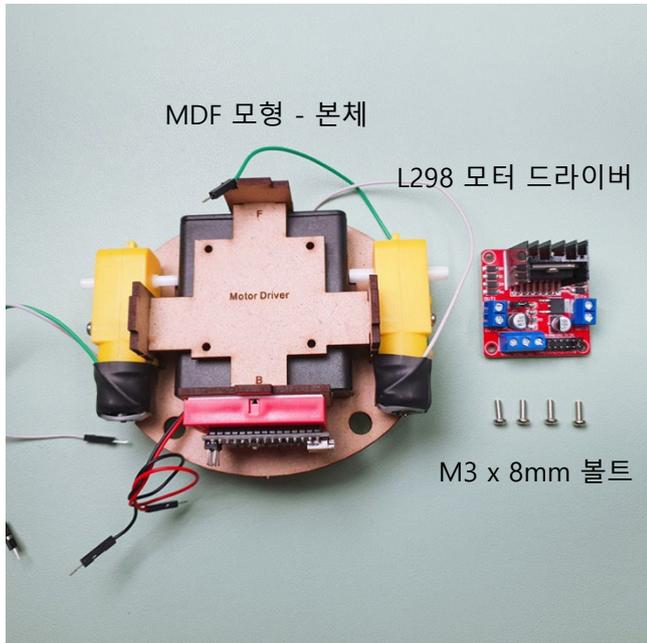


12 각 MDF 모형을 방향에 주의하여 아래와 같이 결합합니다.

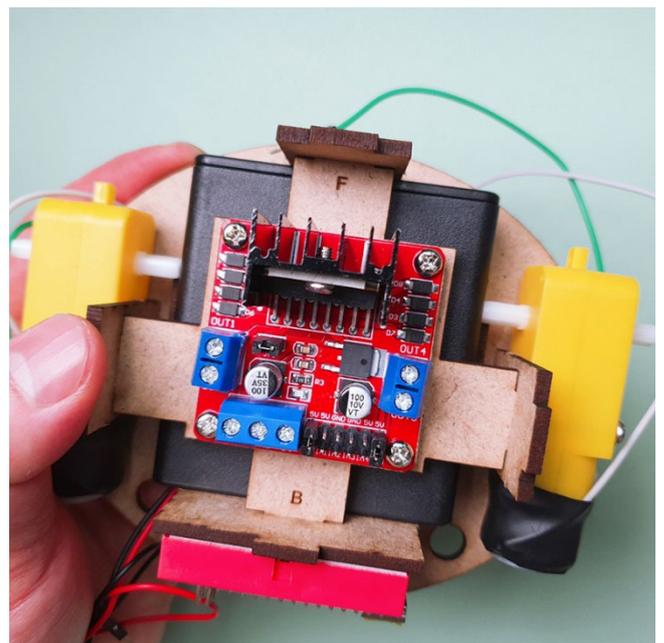
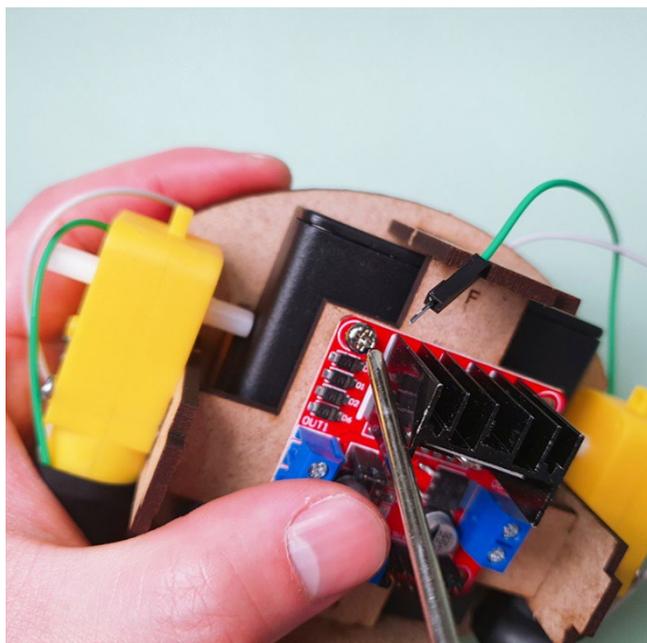


Step 1. MDF 모형과 아두이노 등 결합

13 본체 MDF와 L298N 모터 드라이버, 8mm 볼트를 준비합니다.

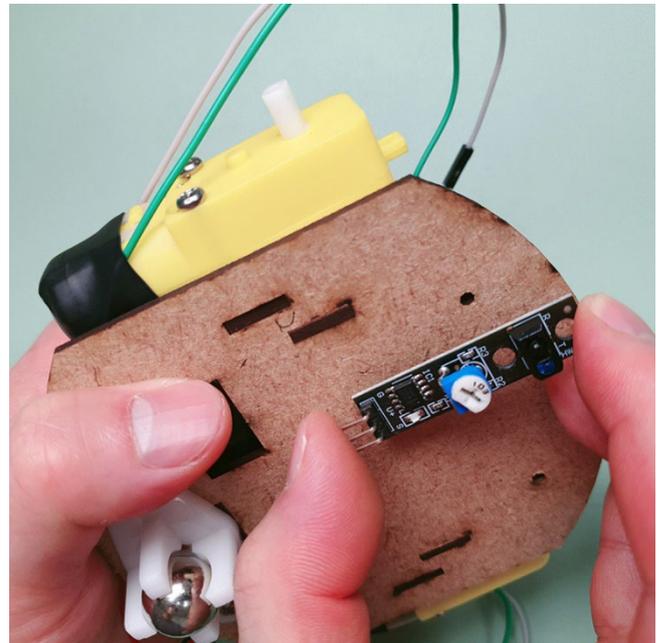
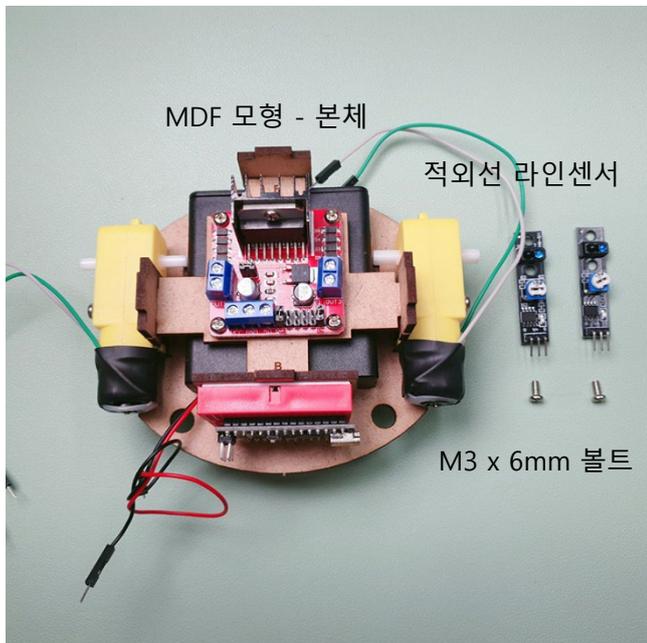


14 모터 드라이버를 8mm 볼트로 아래와 같이 고정합니다. (드라이버 사용)

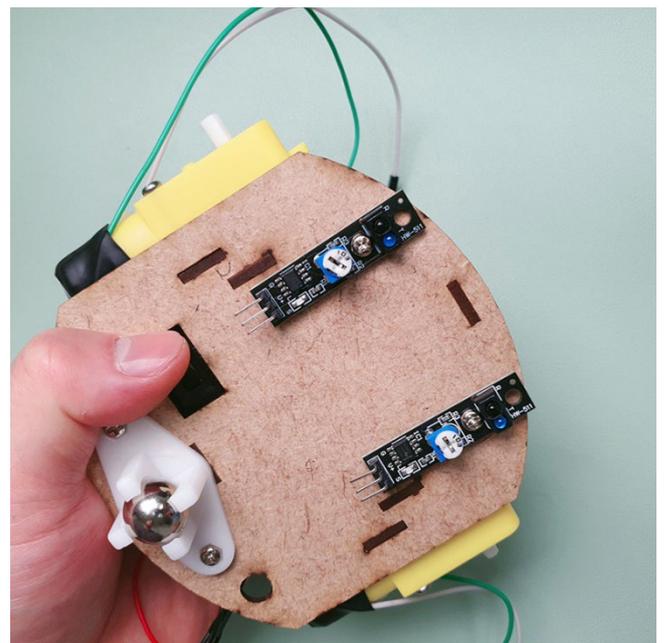
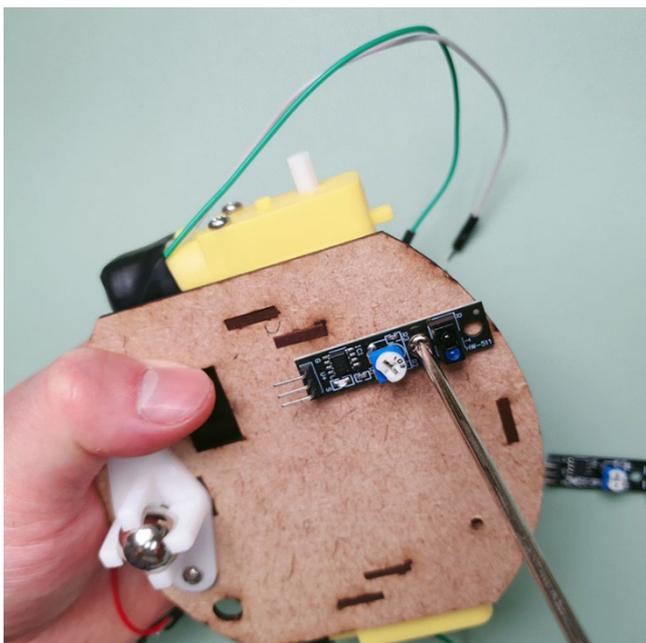


Step 1. MDF 모형과 아두이노 등 결합

15 본체 MDF와 적외선 라인센서, 6mm 볼트를 준비합니다.

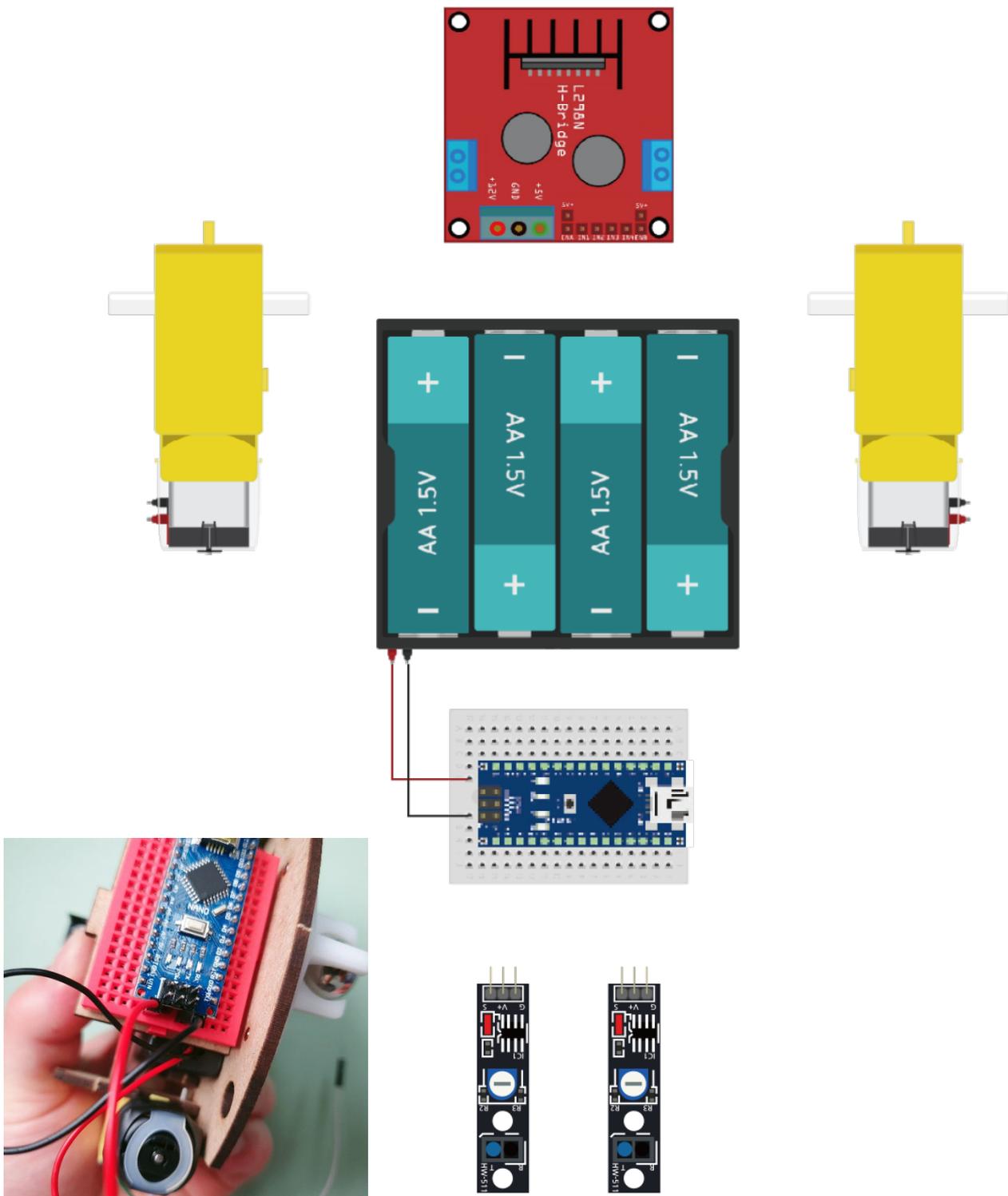


16 본체 MDF 아래쪽에 아래와 같이 적외선 라인센서를 6mm 볼트로 고정합니다.



Step 2. 회로도 구성

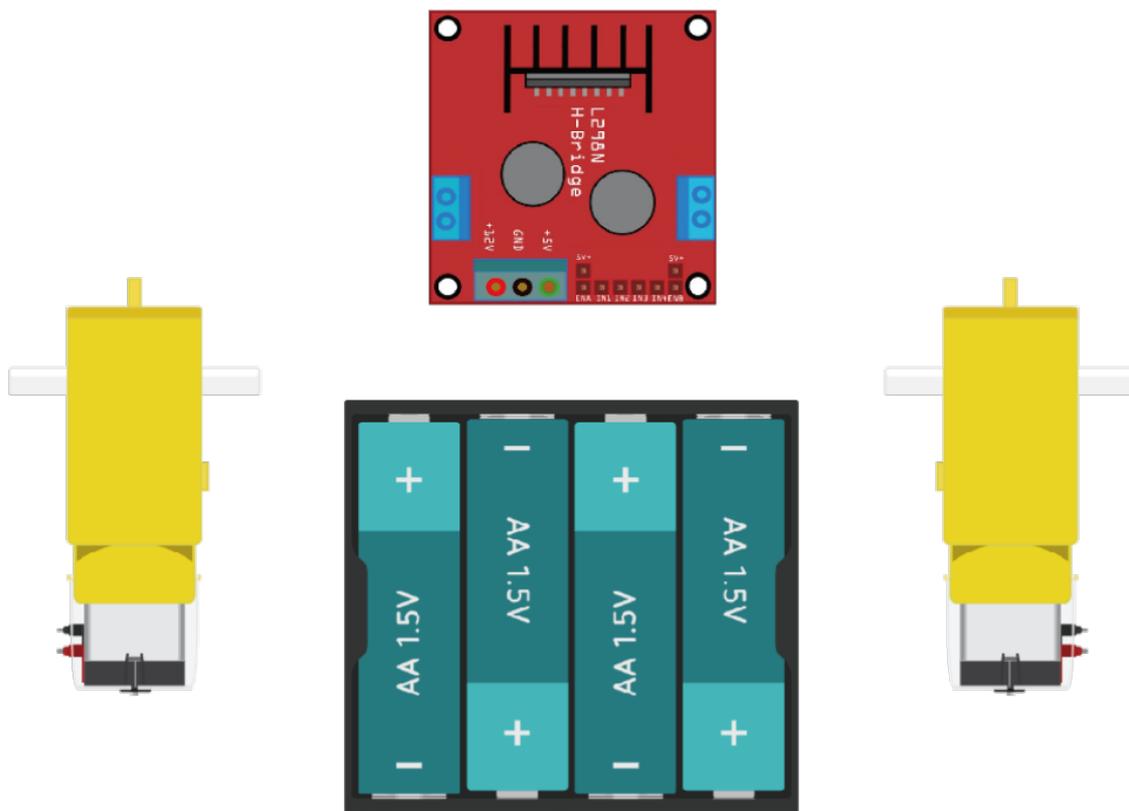
01 배터리 홀더의 빨강(+), 검정(-) 전선을 브레드보드의 아래쪽 빈 공간에 꽂아 줍니다



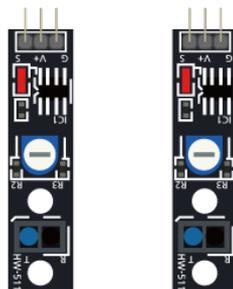
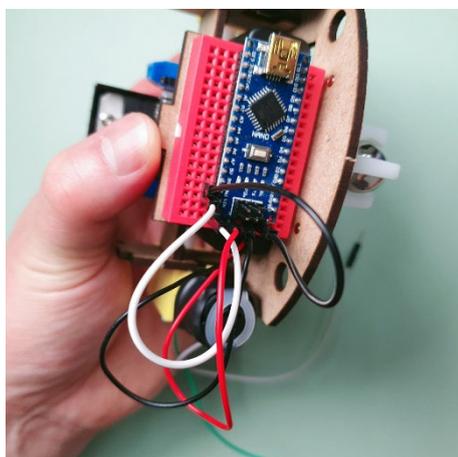
Step 2. 회로도 구성

02

배터리 홀더의 (+), (-) 전선이 나노의 Vin 핀(+)과 GND 핀(-)으로 연결되도록 합니다.

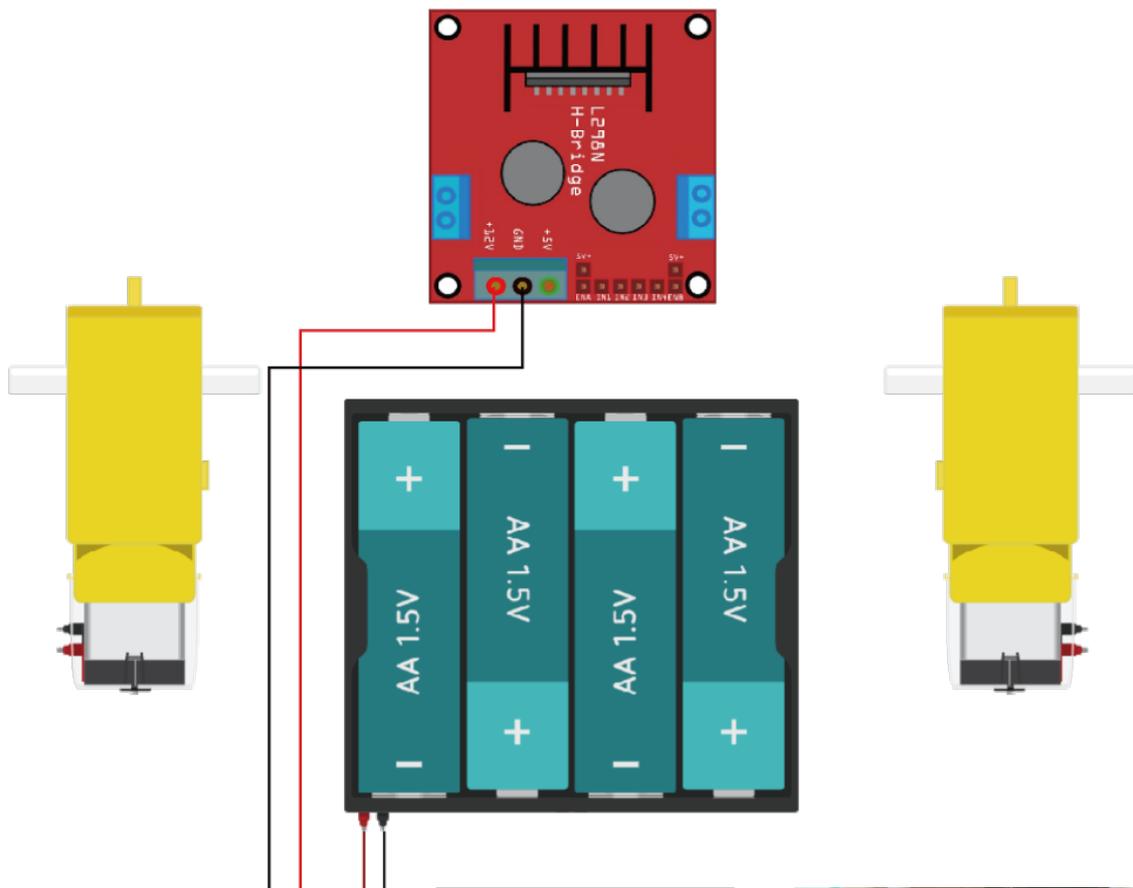


배터리 홀더의 전원을 켜면
아두이노 나노 보드의 전원이
켜져야 합니다.

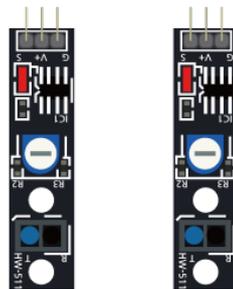
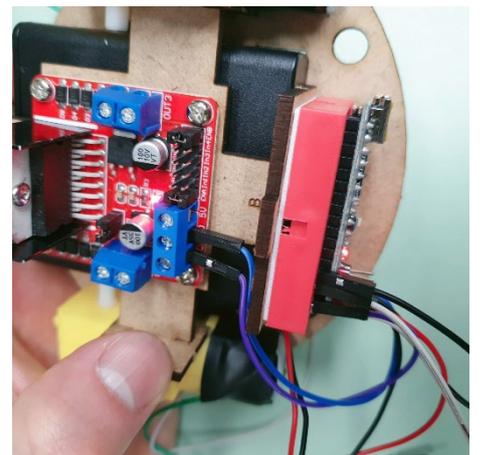
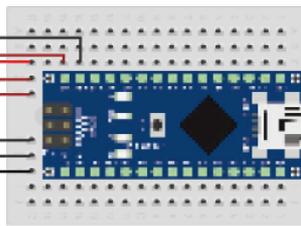
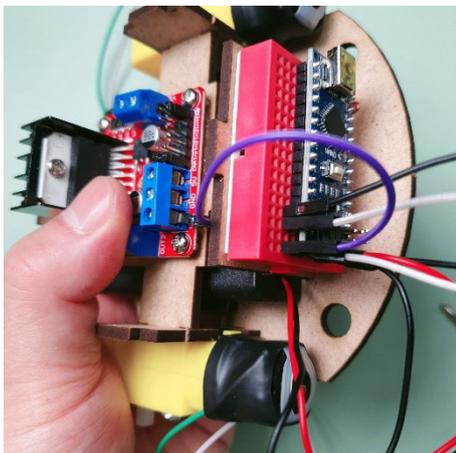


Step 2. 회로도 구성

03 배터리 홀더의 (+), (-) 전선이 모터 드라이버의 전원부와 연결되도록 합니다.

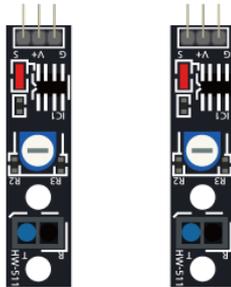
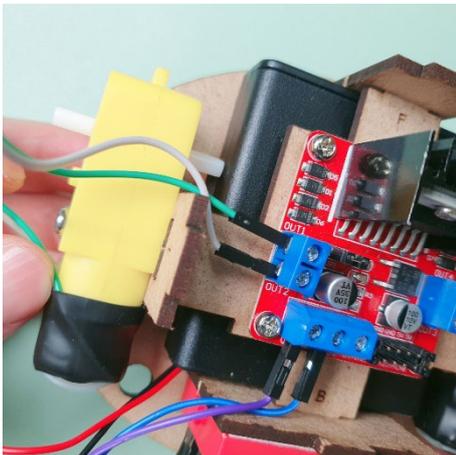
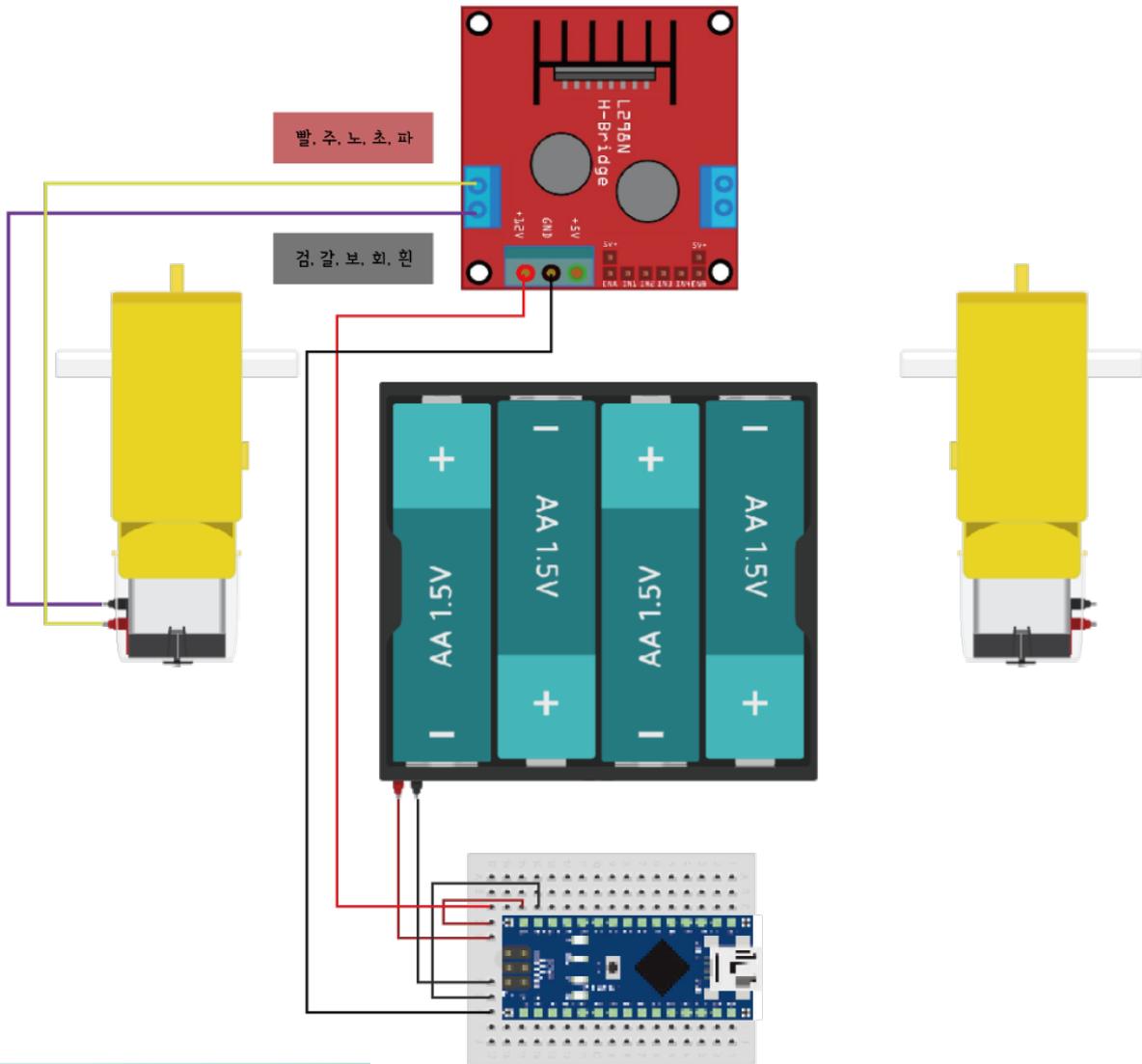


배터리 홀더의 전원을 켜면
아두이노 나노 보드와
모터 드라이버의 전원이
켜져야 합니다.



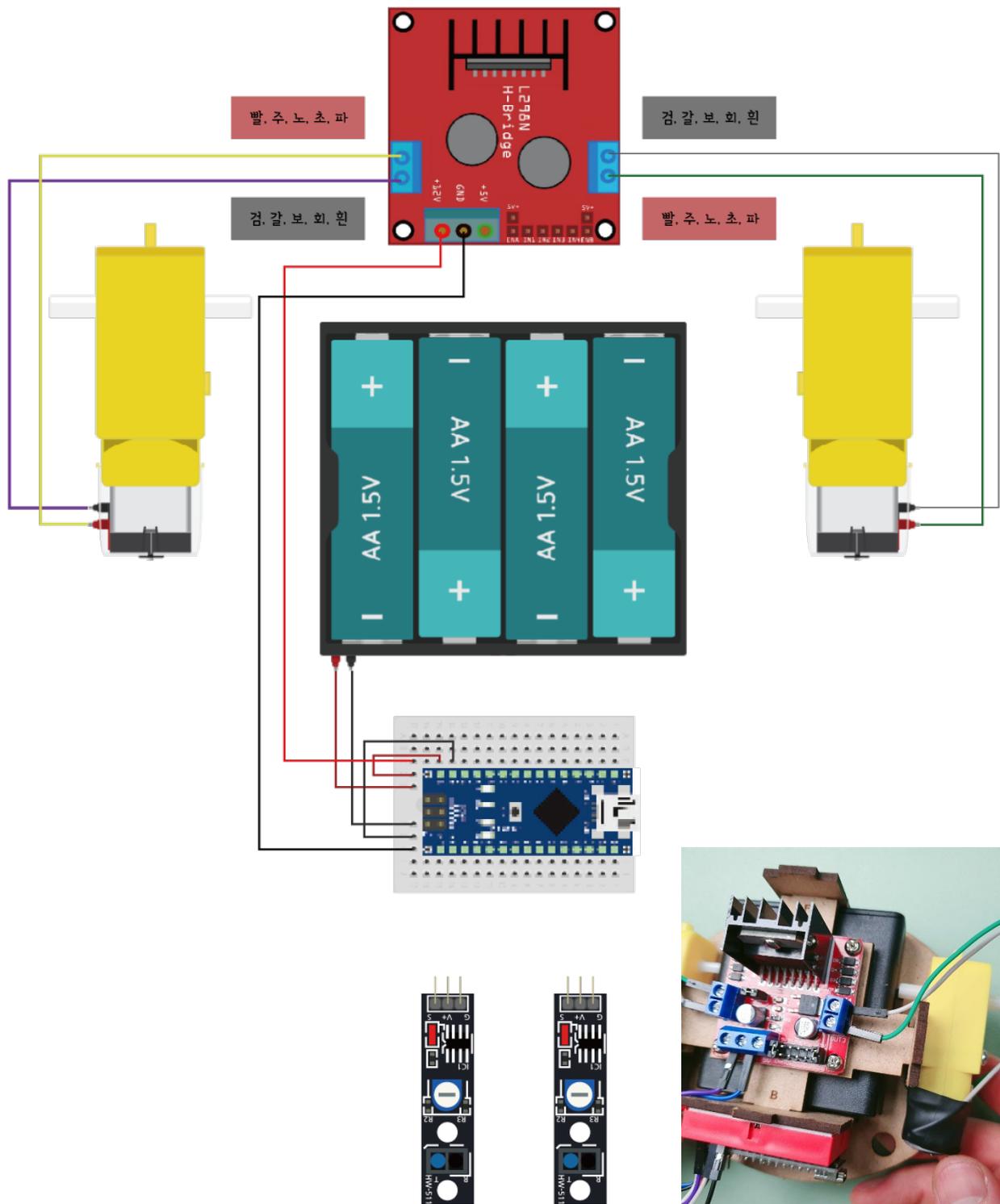
Step 2. 회로도 구성

04 왼쪽 모터의 전선을 모터 드라이버로 아래와 같이 연결 합니다.



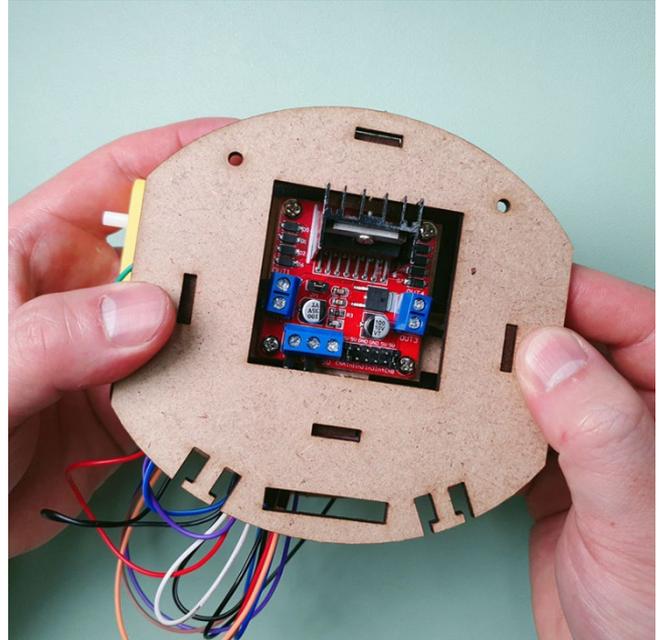
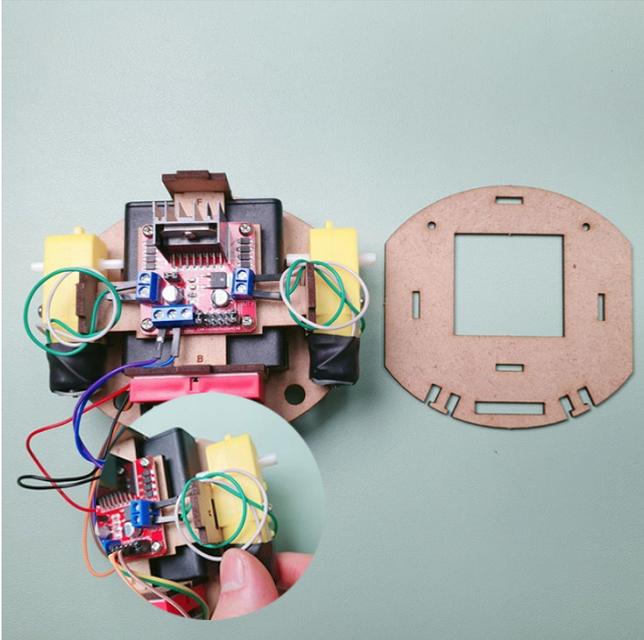
Step 2. 회로도 구성

05 오른쪽 모터의 전선을 모터 드라이버로 아래와 같이 연결 합니다.

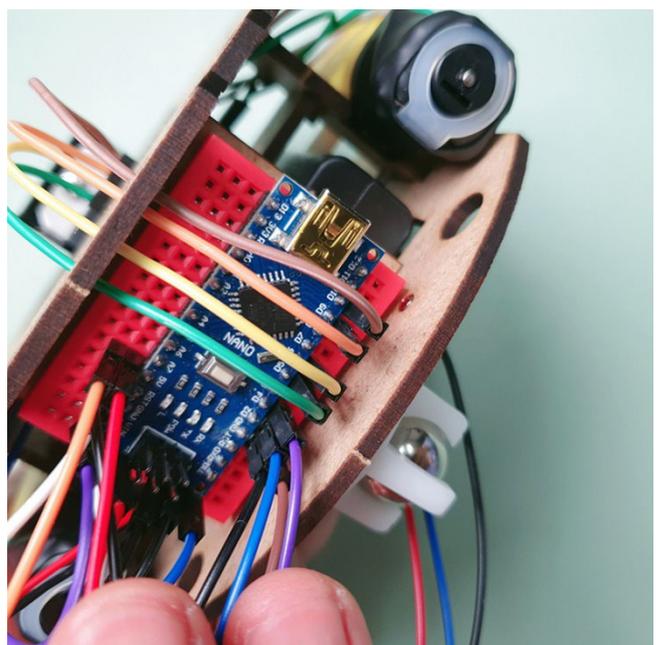
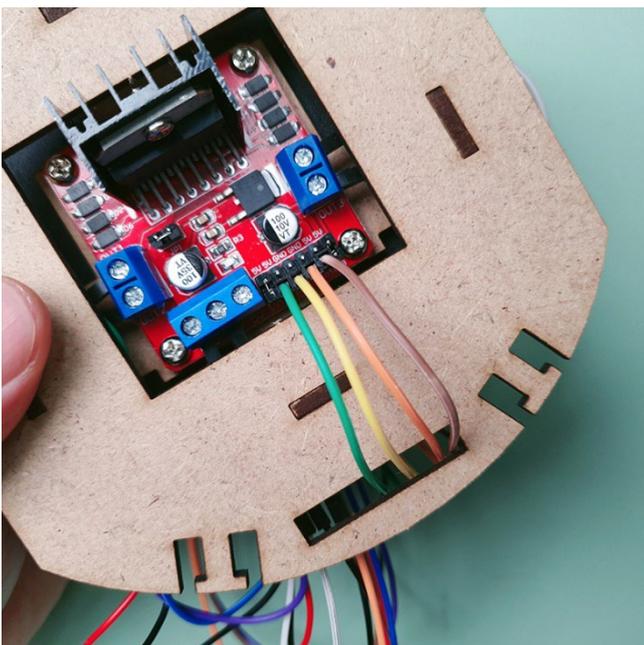


Step 2. 회로도 구성

06 나노 보드와 모터 드라이버 신호선 연결 전 상부 MDF 모형을 결합 합니다.

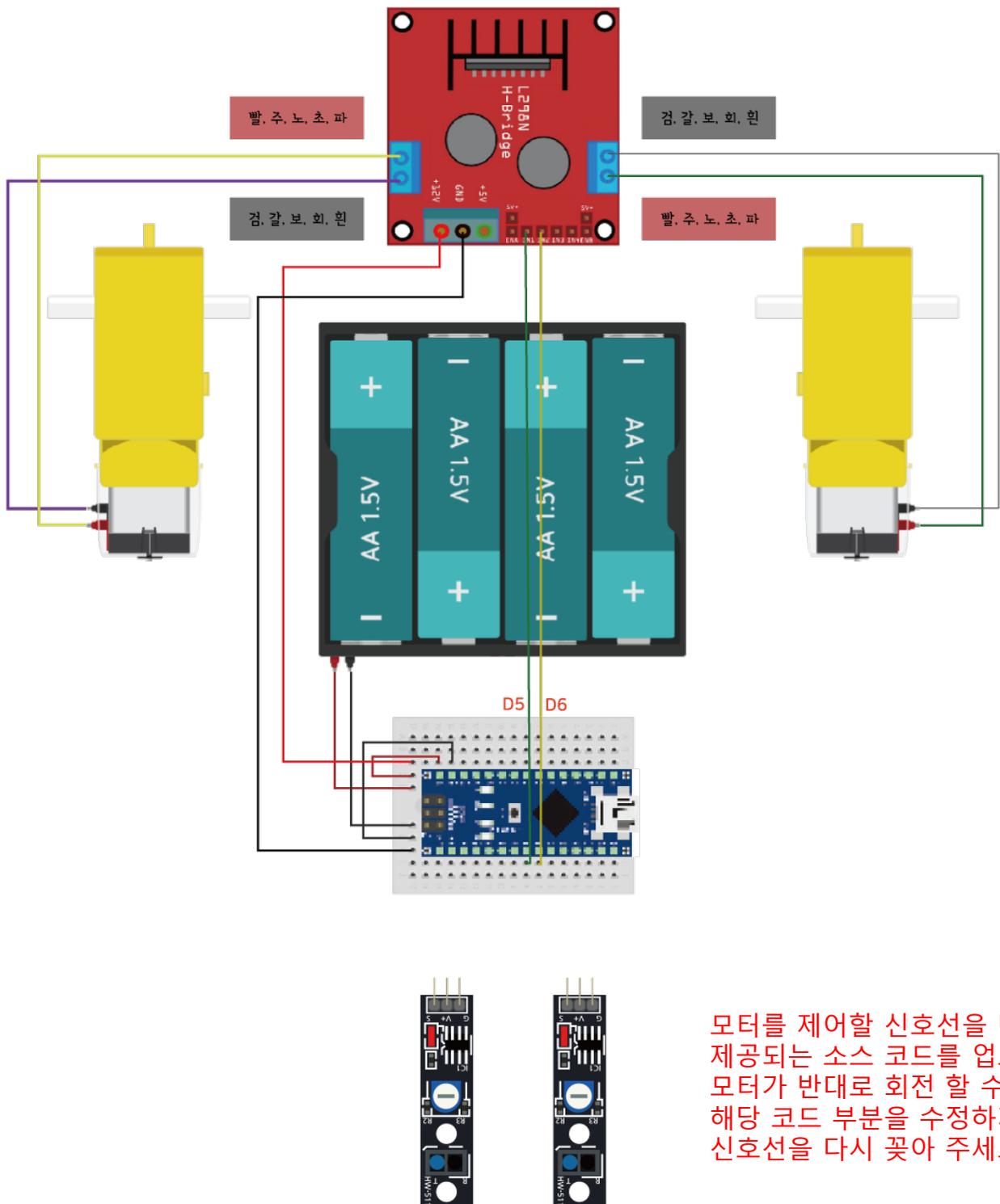


07 다음 장에 나올 나노 보드와 모터 드라이버 신호선 연결 예시 입니다.



Step 2. 회로도 구성

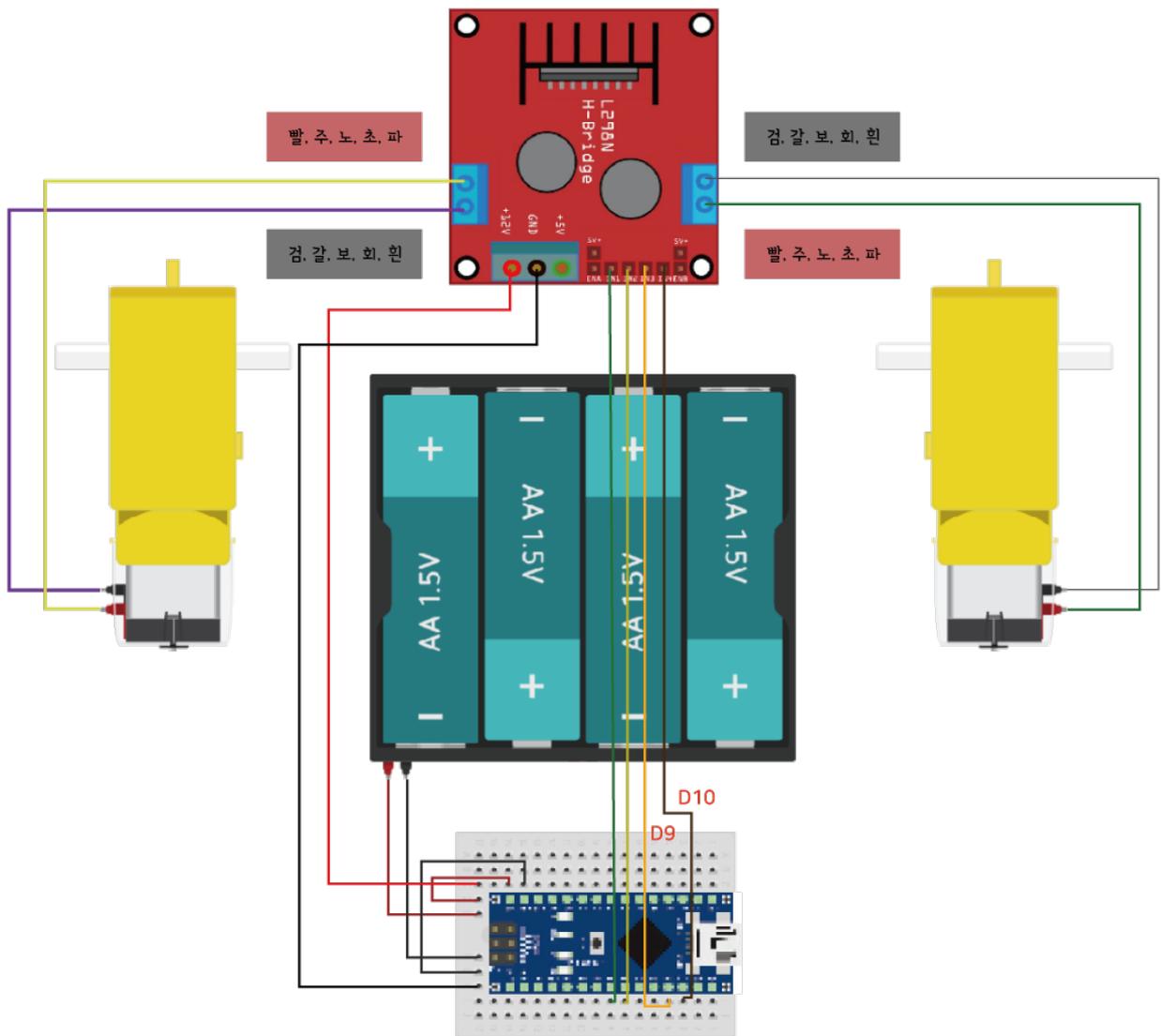
- 08 모터 드라이버에서 좌측 모터를 제어할 신호선을 아래와 같이 나노 보드 D5, D6에 연결 합니다.



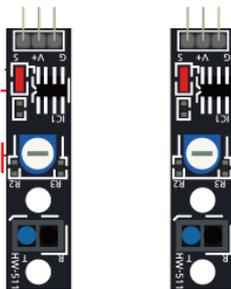
Step 2. 회로도 구성

09

모터 드라이버에서 우측 모터를 제어할 신호선을 아래와 같이 나노 보드 D9, D10에 연결 합니다.



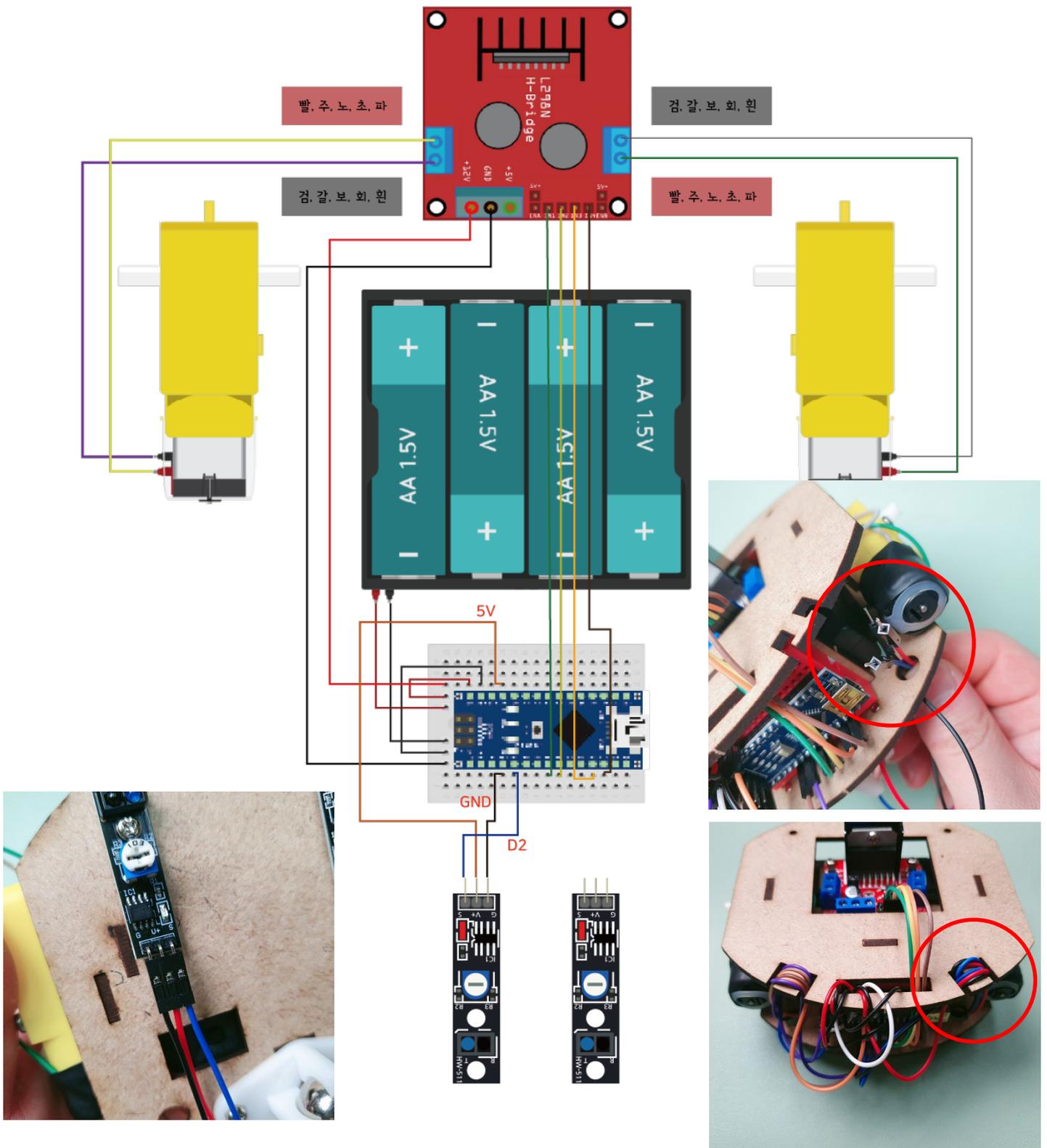
모터를 제어할 신호선을 반대로 꽂아 제공되는 소스 코드를 업로드 했을 때 모터가 반대로 회전 할 수 있습니다. 해당 코드 부분을 수정하거나, 신호선을 다시 꽂아 주세요.



Step 2. 회로도 구성

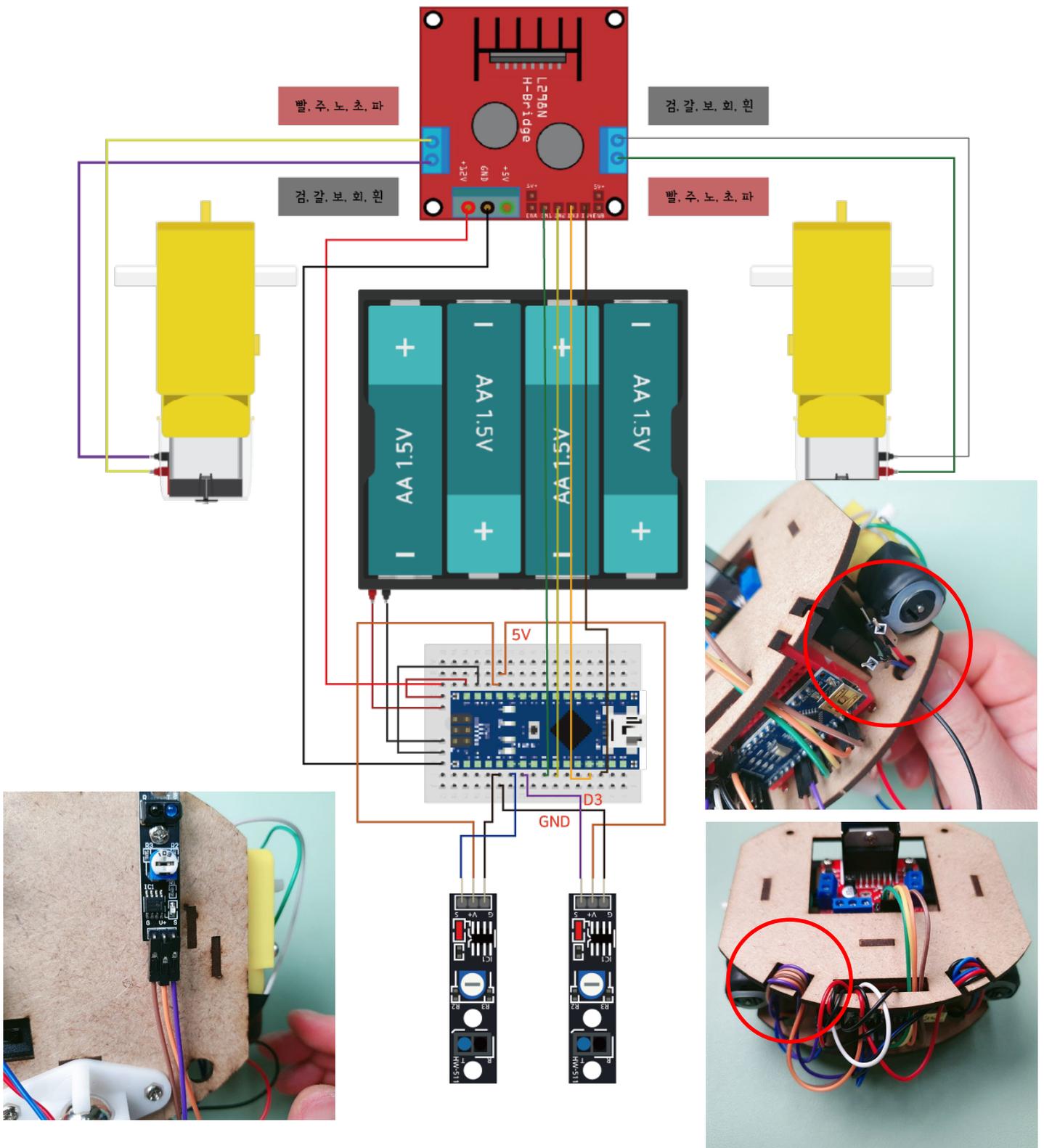
10

오른쪽 적외선 라인센서의 전원부와 신호선을 나노 보드와 연결 합니다.
(오른쪽 적외선 라인센서 VCC - 나노 5V, 센서 GND - GND, 신호선 - D2)



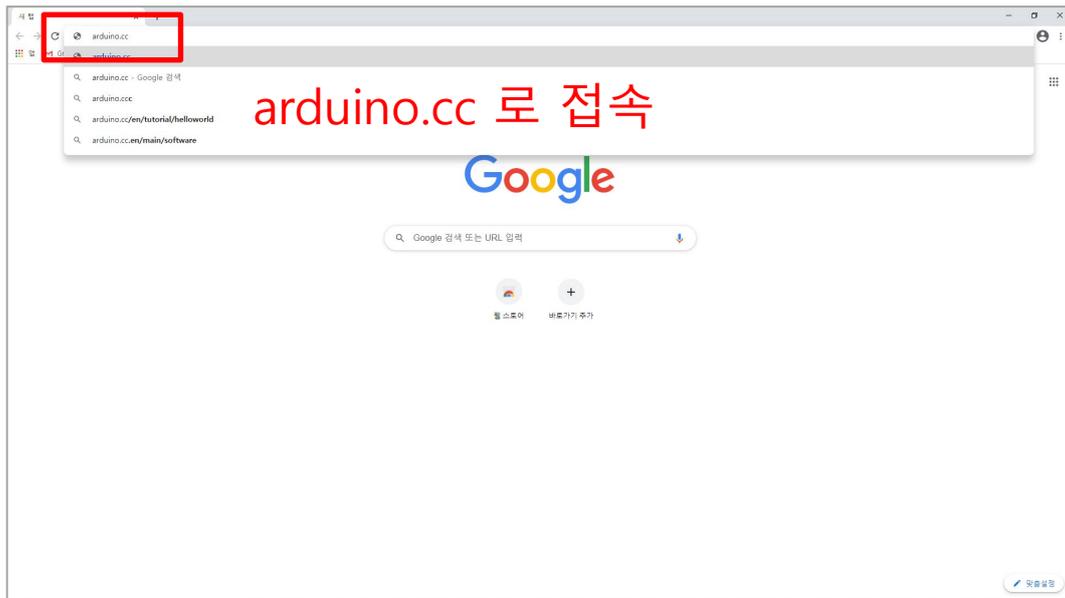
Step 2. 회로도 구성

- 11 왼쪽 적외선 라인센서의 전원부와 신호선을 나노 보드와 연결 합니다.
(왼쪽 적외선 라인센서 VCC - 나노 5V, 센서 GND - GND, 신호선 - D3)

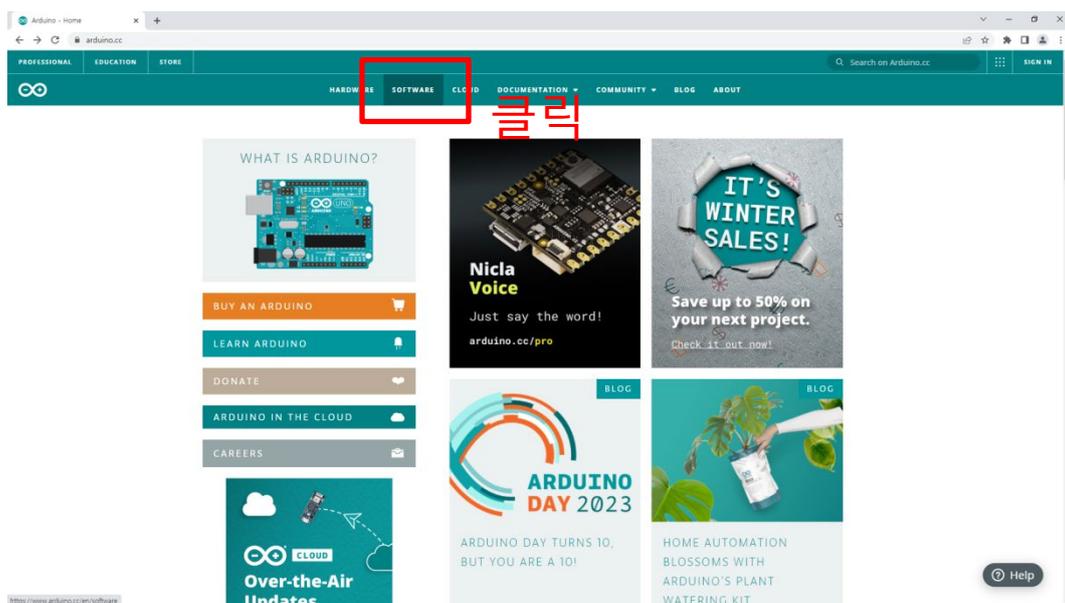


Step 3. 코딩

- 01 아두이노 통합개발환경(IDE) 설치를 위해서 웹 브라우저에서 `arduino.cc` 로 접속해 주세요.

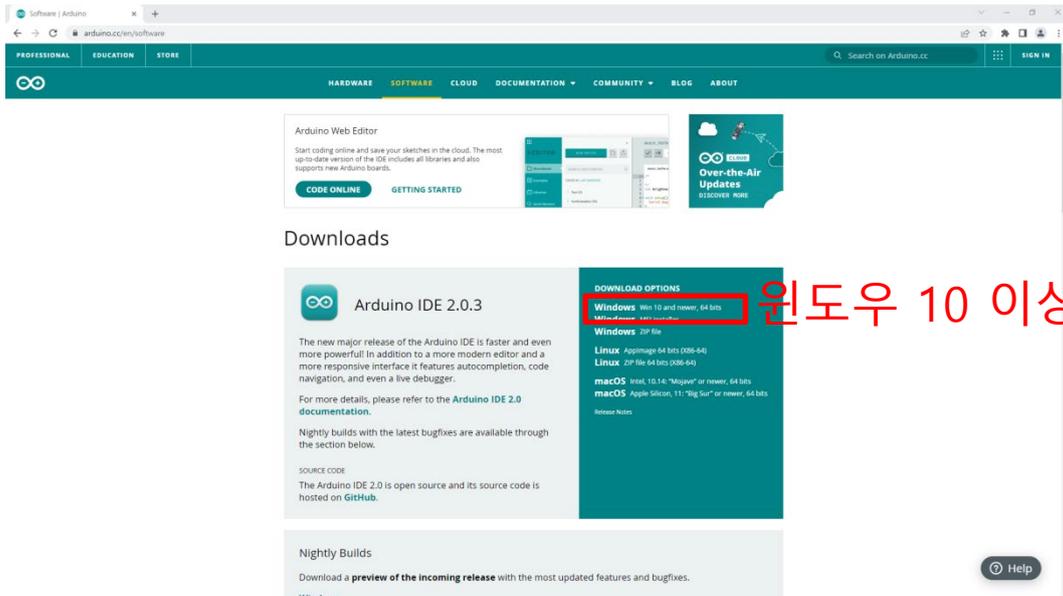


- 02 SOFTWARE 메뉴를 클릭해 주세요.

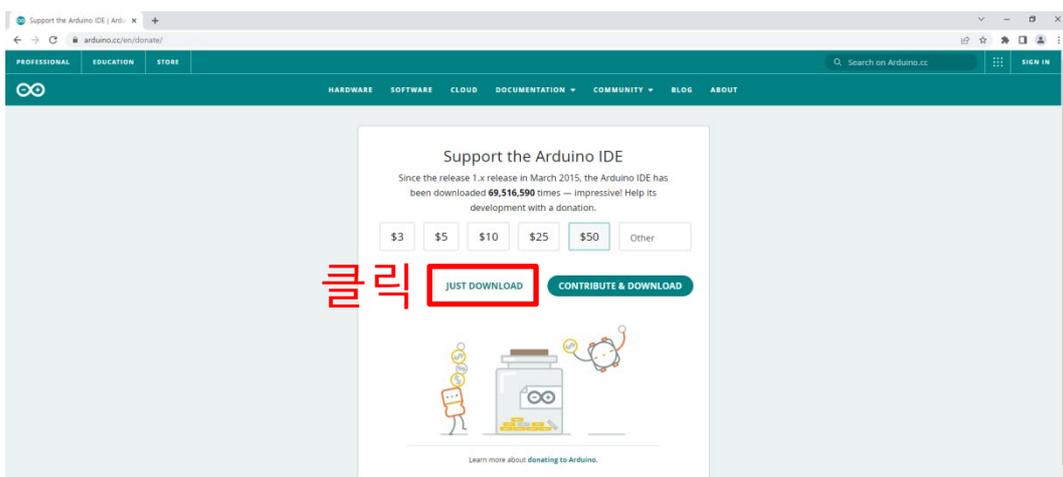


Step 3. 코딩

- 03 IDE 설치 파일을 다운로드하기 위해 사용하시는 운영체제(OS)를 선택해 주세요. (운영체제 Windows 10 이상 사용 시 설치 예시)



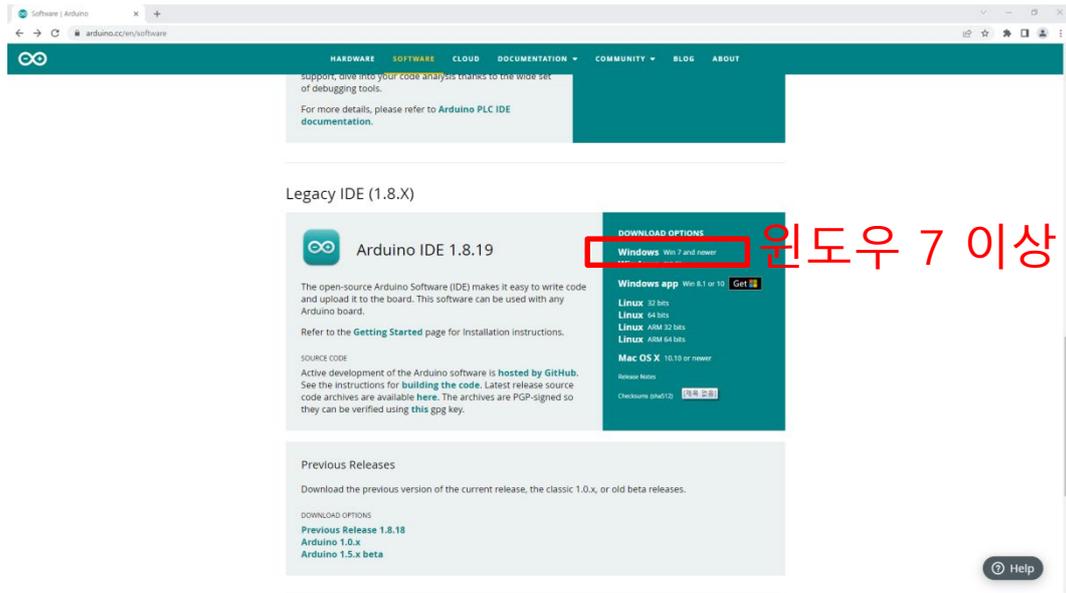
- 04 JUST DOWNLOAD를 클릭하면 파일이 다운로드 됩니다. (절차에 따라 설치)



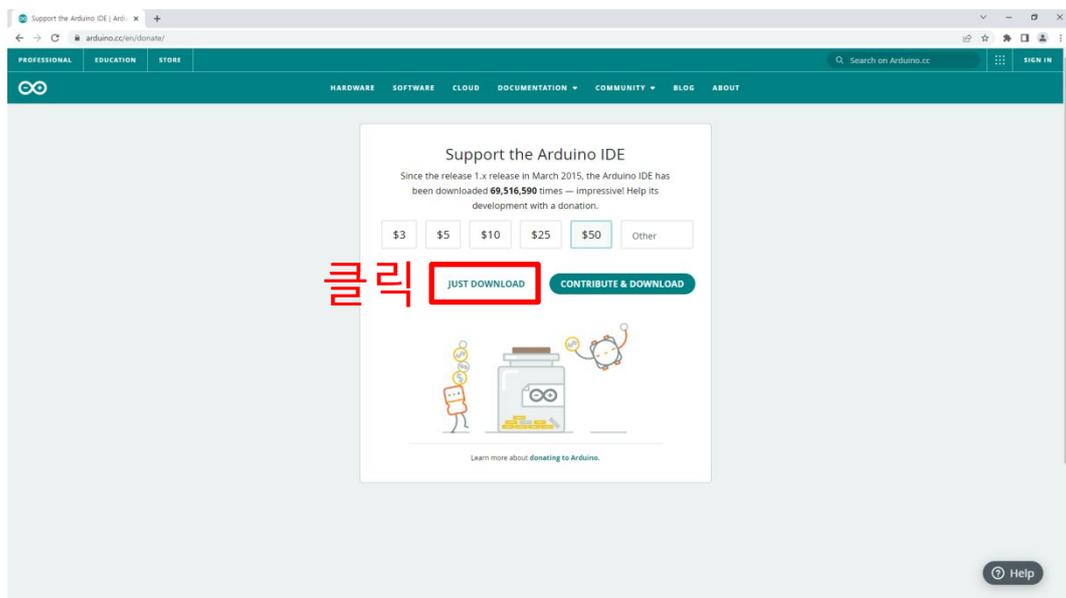
아두이노 통합개발환경(IDE) 버전이 2.0.X 대로 바뀌면서 프로그램의 전체적인 인터페이스가 변경되었습니다. 1.8.X 대의 통합개발환경을 원하시면 다음 페이지를 참고하세요

Step 3. 코딩

- 05 (구버전 설치) SOFTWARE 메뉴 페이지 아래 부분으로 마우스 휠 스크롤하시면 Legacy IDE(1.8.X) 가 있습니다. (운영체제 Windows 7 이상 사용 시 설치 예시)



- 06 JUST DOWNLOAD를 클릭하면 파일이 다운로드 됩니다. (절차에 따라 설치)

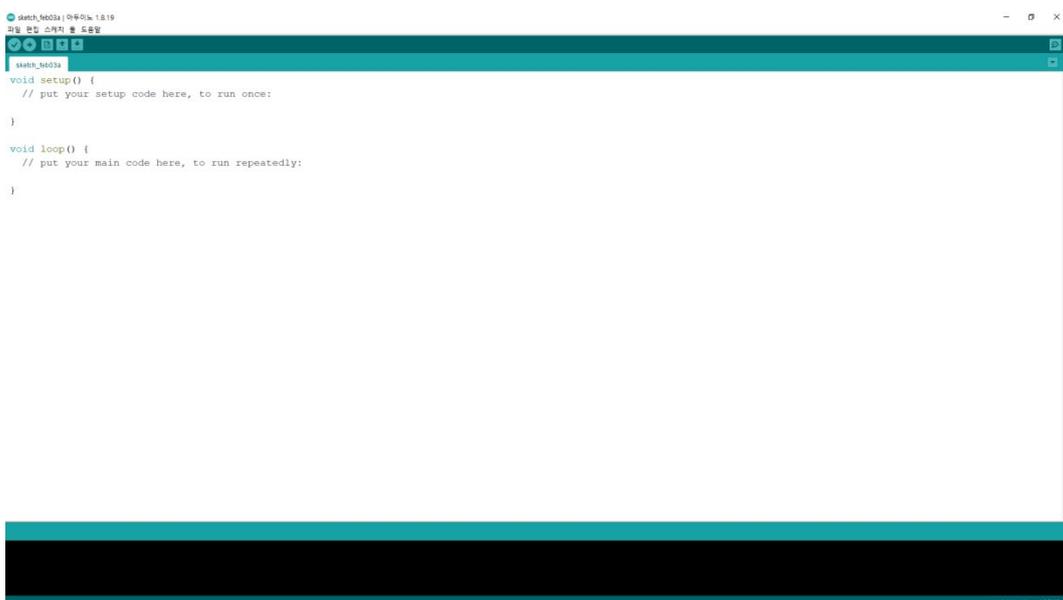


Step 3. 코딩

07 New IDE (2.x.x) 실행화면



08 Legacy IDE(1.x.x) 실행 화면



Step 3. 코딩

09

테스트 코드

motor_test.ino

```
1 //모터 테스트
2 //바퀴 위치 및 회전방향에 따른 핀번호(~PWM) 변수 설정
3 int wheelLeftFront = 6, wheelLeftBack = 5;
4 int wheelRightFront = 9, wheelRightBack = 10;
5
6 int spd = 200; //바퀴 속도
7
8 void setup() {
9   pinMode(wheelLeftFront, OUTPUT);
10  pinMode(wheelLeftBack, OUTPUT);
11  pinMode(wheelRightFront, OUTPUT);
12  pinMode(wheelRightBack, OUTPUT);
13 }
14
15 void loop() {
16   //2초 전진 -> 1초 정지 -> 2초 후진 -> 1초 정지 (반복)
17   analogWrite(wheelLeftFront, spd);
18   analogWrite(wheelLeftBack, 0);
19   analogWrite(wheelRightFront, spd);
20   analogWrite(wheelRightBack, 0);
21   delay(2000);
22   analogWrite(wheelLeftFront, 0);
23   analogWrite(wheelLeftBack, 0);
24   analogWrite(wheelRightFront, 0);
25   analogWrite(wheelRightBack, 0);
26   delay(1000);
27   analogWrite(wheelLeftFront, 0);
28   analogWrite(wheelLeftBack, spd);
29   analogWrite(wheelRightFront, 0);
30   analogWrite(wheelRightBack, spd);
31   delay(2000);
32   analogWrite(wheelLeftFront, 0);
33   analogWrite(wheelLeftBack, 0);
34   analogWrite(wheelRightFront, 0);
35   analogWrite(wheelRightBack, 0);
36   delay(1000);
37 }
```

motor_test.ino

DC 모터 및
L298N 모터 드라이버
작동 테스트 용

lineSensor_test.ino

```
1 //시리얼 모니터를 활용한 적외선 라인센서 테스트
2 //핀 번호 변수 선언
3 int irSensorLeft = 3;
4 int irSensorRight = 2;
5
6 void setup() {
7   Serial.begin(9600);
8   pinMode(irSensorLeft, INPUT);
9   pinMode(irSensorRight, INPUT);
10 }
11
12 void loop() {
13   //센서가 검은색을 감지하면 1, 감지 못하면 0
14   int lineL, lineR;
15   lineL = digitalRead(irSensorLeft);
16   lineR = digitalRead(irSensorRight);
17   Serial.print("Left Sensor : ");
18   Serial.println(lineL);
19   Serial.print("Right Sensor : ");
20   Serial.println(lineR);
21 }
```

lineSensor_test.ino

적외선 라인센서
작동 테스트 용

Step 3. 코딩

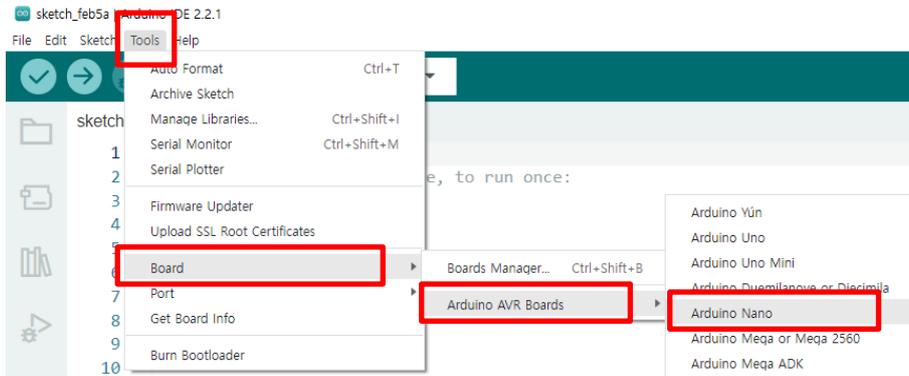
10

적외선 라인트레이서 로봇 전체 코드 (linetracer.ino)

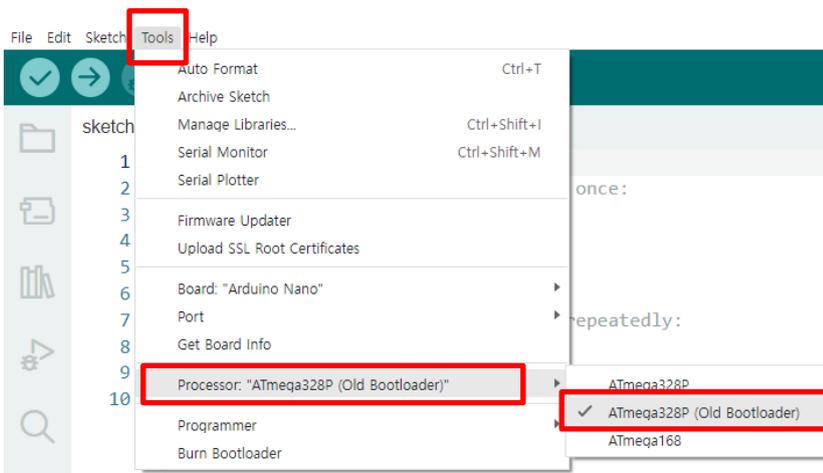
```
linetracer.ino
1 //적외선 라인센서를 활용한 라인트레이서 구현
2 //바퀴 위치 및 회전방향에 따른 핀번호(~PWM) 변수 설정
3 int wheelLeftFront = 6, wheelLeftBack = 5;
4 int wheelRightFront = 9, wheelRightBack = 10;
5 //핀 번호 변수 선언
6 int irSensorLeft = 3;
7 int irSensorRight = 2;
8
9 int Spd = 170;
10
11 void setup() {
12   Serial.begin(9600);
13   pinMode(irSensorLeft, INPUT);
14   pinMode(irSensorRight, INPUT);
15   pinMode(wheelLeftFront, OUTPUT);
16   pinMode(wheelLeftBack, OUTPUT);
17   pinMode(wheelRightFront, OUTPUT);
18   pinMode(wheelRightBack, OUTPUT);
19 }
20
21 void loop() {
22   int lineL, lineR;
23   lineL = digitalRead(irSensorLeft);
24   lineR = digitalRead(irSensorRight);
25   // Serial.print("Left Senser : ");
26   // Serial.println(lineL);
27   // Serial.print("Right Senser : ");
28   // Serial.println(lineR);
29   //센서가 검은색을 감지하면 1, 감지 못하면 0
30   if(lineR == 0 && lineL == 0) {
31     //전진
32     analogWrite(wheelLeftFront, Spd); // 왼쪽 전진
33     analogWrite(wheelLeftBack, 0); // 왼쪽 후진
34     analogWrite(wheelRightFront, Spd); //오른쪽 전진
35     analogWrite(wheelRightBack, 0); // 오른쪽 후진
36   }
37   else if(lineR == 0 && lineL == 1) {
38     analogWrite(wheelLeftFront, 0); // 왼쪽 전진
39     analogWrite(wheelLeftBack, Spd); // 왼쪽 후진
40     analogWrite(wheelRightFront, Spd); //오른쪽 전진
41     analogWrite(wheelRightBack, 0); // 오른쪽 후진
42   }
43   else if(lineR == 1 && lineL == 0) {
44     analogWrite(wheelLeftFront, Spd); // 왼쪽 전진
45     analogWrite(wheelLeftBack, 0); // 왼쪽 후진
46     analogWrite(wheelRightFront, 0); //오른쪽 전진
47     analogWrite(wheelRightBack, Spd); // 오른쪽 후진
48   }
49   else if(lineR == 1 && lineL == 1) {
50     analogWrite(wheelLeftFront, 0); // 왼쪽 전진
51     analogWrite(wheelLeftBack, 0); // 왼쪽 후진
52     analogWrite(wheelRightFront, 0); //오른쪽 전진
53     analogWrite(wheelRightBack, 0); // 오른쪽 후진
54   }
55 }
```

Step 4. 테스트

01 (신버전) 작성된 코드를 업로드하기 전, [툴] 메뉴에서 [보드]를 설정해 주세요.



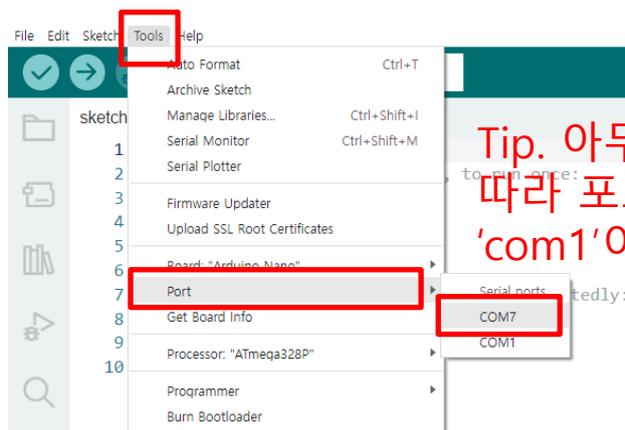
02 (신버전) [보드] 설정이 되었다면 [포트]를 설정해 주세요.



Tip. 아두이노 나노 보드 종류에 따라 프로세서가 다를 수 있음



03 (신버전) [보드] 설정이 되었다면 [포트]를 설정해 주세요.



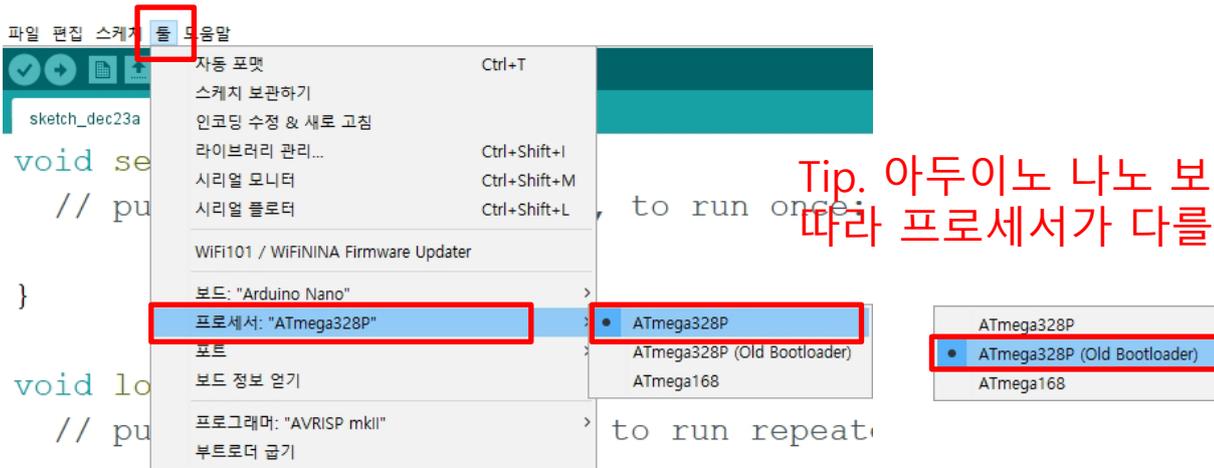
Tip. 아두이노 나노 보드 연결 환경에 따라 포트 번호는 다를 수 있음. 'com1'이 아닌 것을 선택

Step 4. 테스트

04 (구버전) 작성된 코드를 업로드하기 전, [툴] 메뉴에서 [보드]를 설정해 주세요.



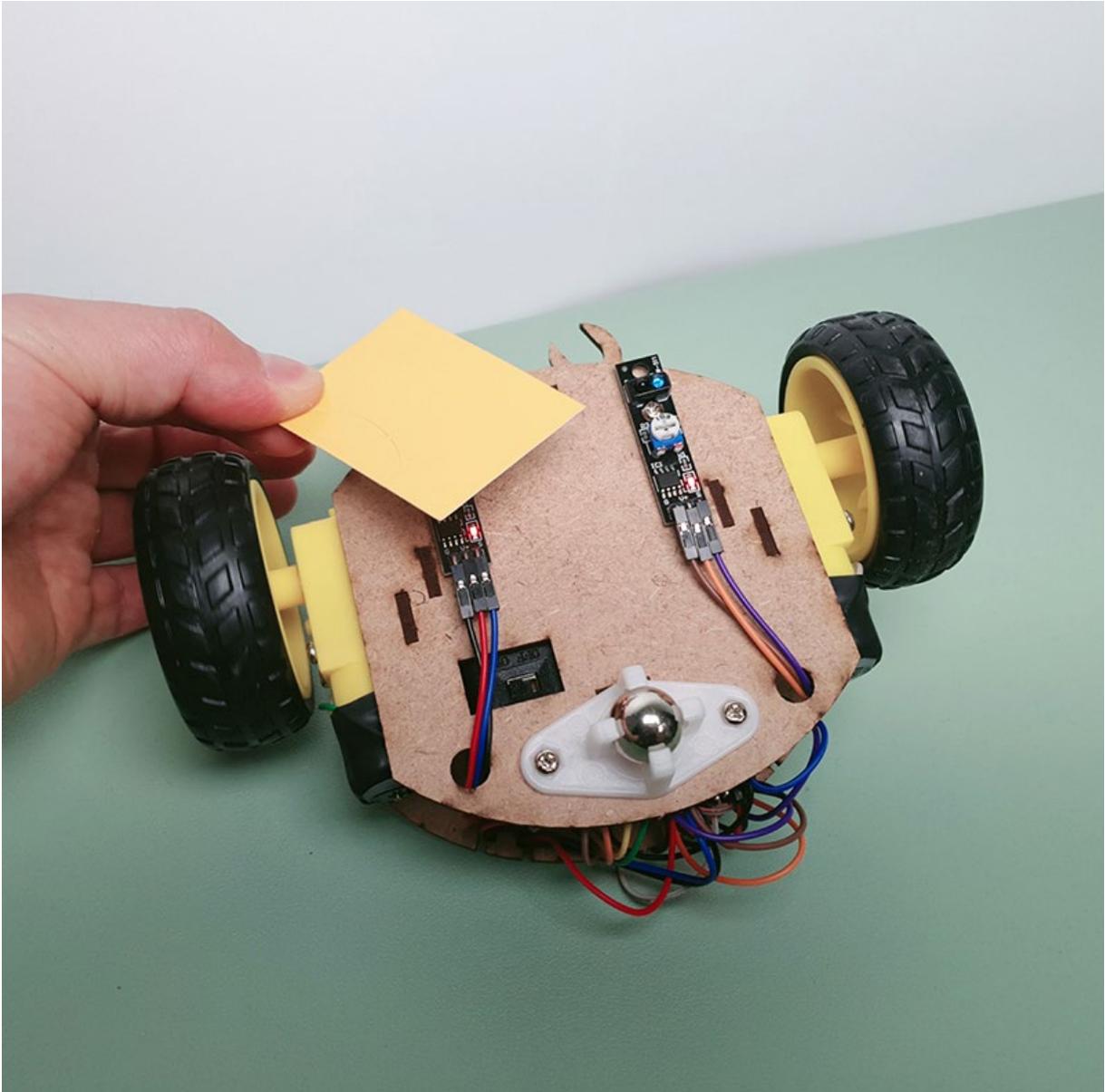
05 (구버전) [보드] 설정이 되었다면 [포트]를 설정해 주세요.



06 (구버전) [보드] 설정이 되었다면 [포트]를 설정해 주세요.



Step 4. 테스트

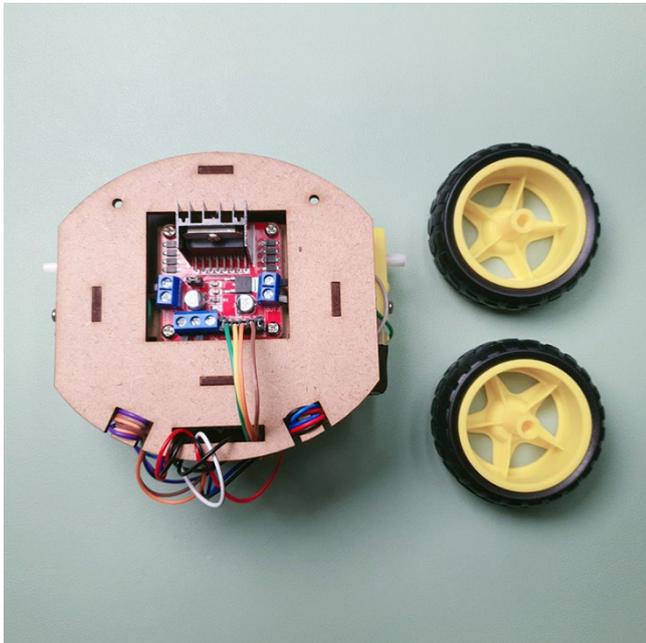


<적외선 라인 센서 측정 결과에 따라 바퀴 회전 방향 확인>

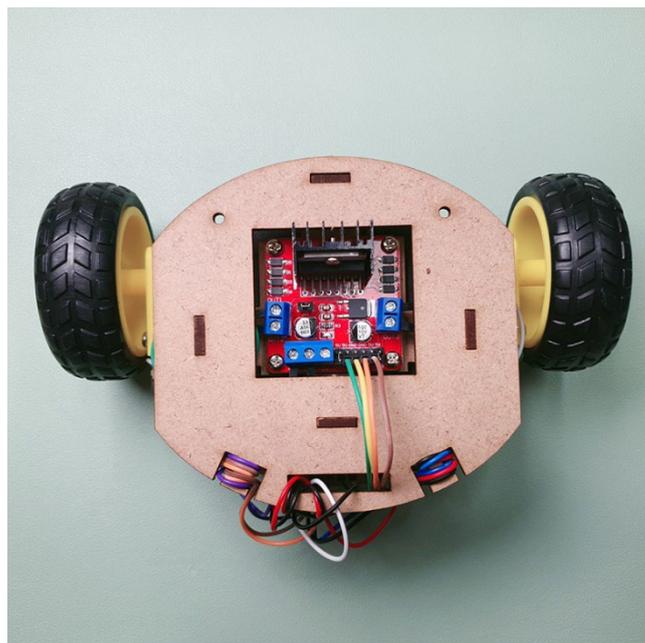
※ 테스트 결과가 업로드한 코드처럼 동작하지
[Step2. 회로도 구성] 과 [Step 3. 코딩] 부분을
다시 확인하여 수정하시길 바랍니다.

Step 5. MDF 모형 조립

01 휠 결합 부분의 모양을 확인한 후 바퀴 휠을 모터+기어박스에 결합합니다.

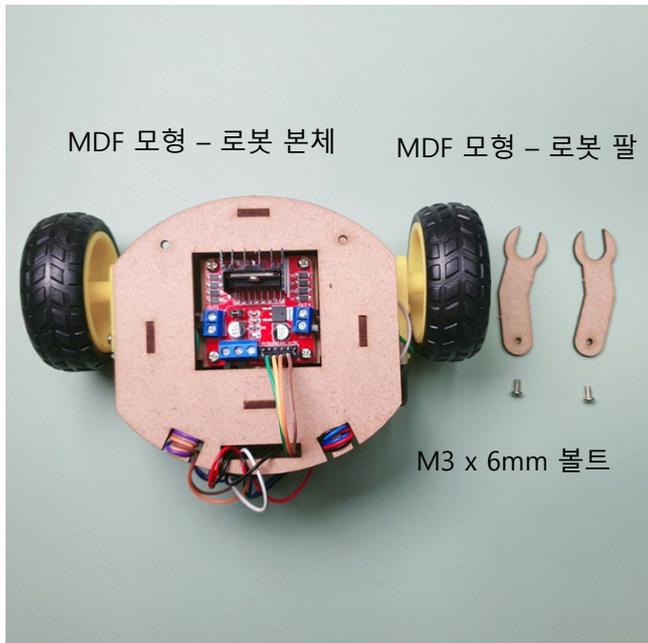


02 양쪽 바퀴 휠을 똑같은 방법으로 결합해 줍니다.

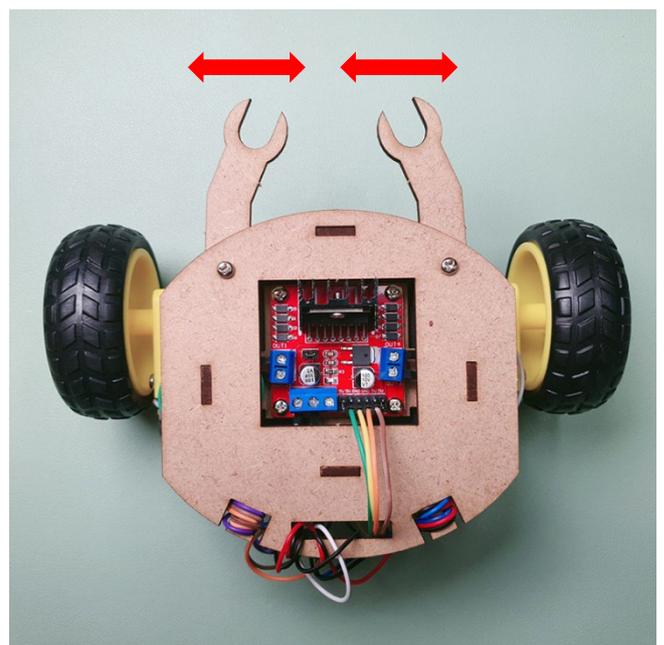
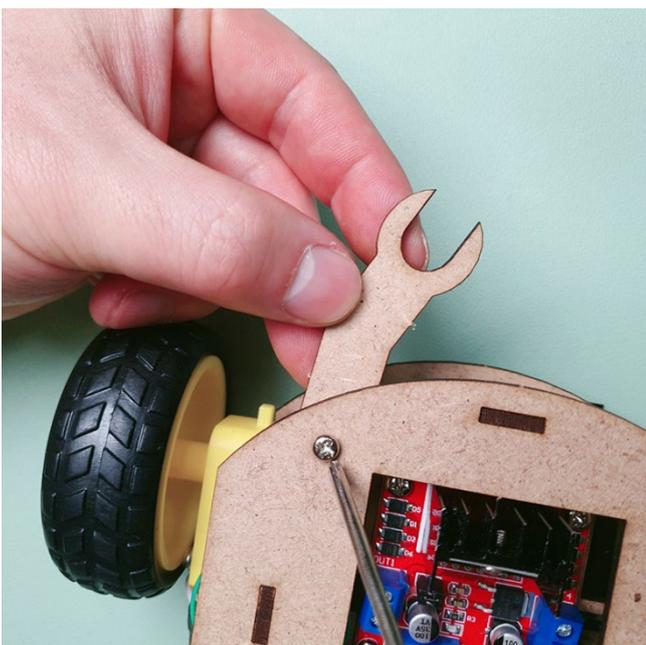


Step 5. MDF 모형 조립

03 로봇 본체와 로봇 팔 MDF를 볼트 구멍에 맞춰 줍니다.

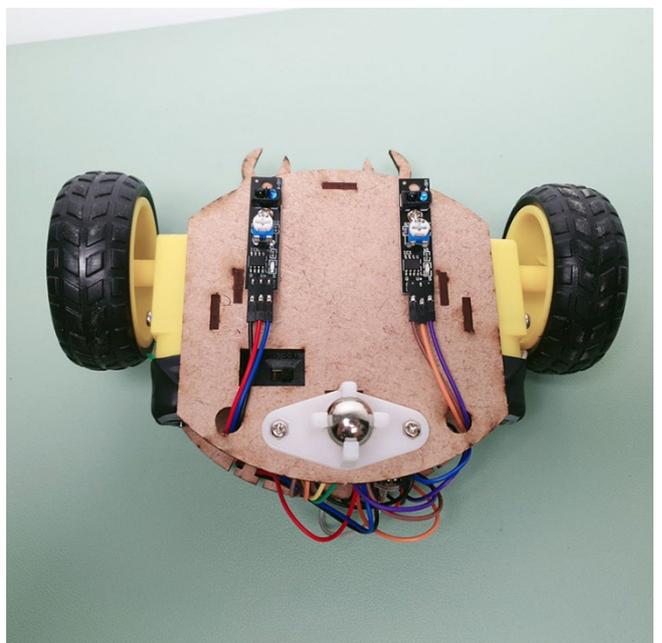
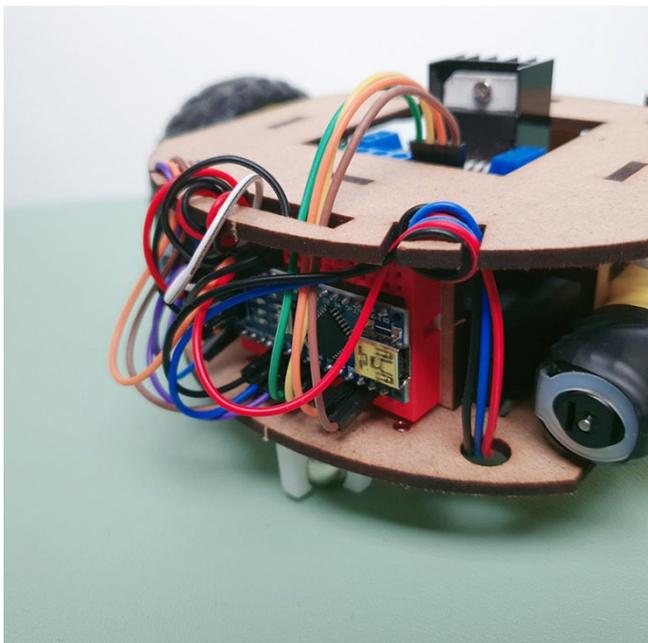
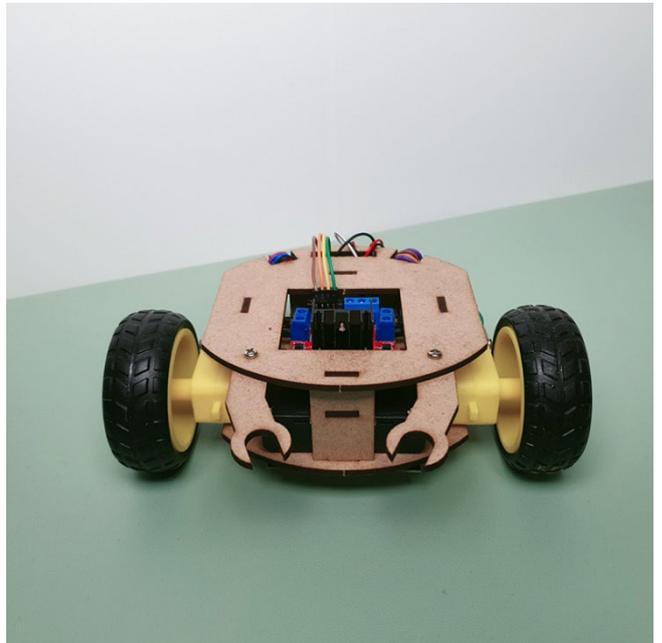


04 팔이 좌, 우로 움직일 수 있도록 드라이버로 6mm 볼트를 느슨하게 결합합니다.



Step 5. MDF 모형 조립

05 라인 트레이서 로봇 완성!



CODING PEOPLE

ARDUINO PROJECT

라인 트레이서 로봇

