# 미세 먼지 센서를 활용한 공기 청정기 만들기



# **CODING PEOPLE** ARDUINO PROJECT



코딩피플

본 참고용 자료는 **'스토아 포 코딩피플'** 에서 **'아두이노 공기청정기'** 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**

Step 1. MDF 모형과 아두이노 등 결합

Step 2. 회로도 구성

Step 3. 코딩

Step 4. 테스트

## **안전사고** 주의사항

본 키트 사용 전 <mark>반드시</mark> 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, 납땜용 인두기 등 사용시 화상 주의



#### 4. 아두이노 및 모듈 등의 후면 납땜 부위 베임 주의







02 MDF 모형 밑판과 지지대를 아래와 같이 결합 합니다.



01 배터리 홀더를 거치하게 될 MDF 모형 밑판과 지지대 (4조각)를 준비합니다.

### Step 1. MDF 모형과 아두이노 등 결합

### Step 1. MDF 모형과 아두이노 등 결합





#### LCD를 MDF 모형에 결합하고, M3 x 12 볼트를 앞쪽 면에서 뒤쪽으로 꽂아주세요.



04



### Step 1. MDF 모형과 아두이노 등 결합

05 MDF 모형 뒤쪽으로 나온 볼트를 M3 너트를 돌려 결합하고 LCD를 고정합니다.





06

쿨링 팬이 결합될 MDF 모형과 M3 x 20 볼트, M3 너트, XH2.54mm F 커넥터를 준비합니다.



### Step 1. MDF 모형과 아두이<u>노 등 결합</u>

07 MDF 모형의 안쪽이 쿨링 팬의 제품 정보 스티커가 없는 부분과 맞닿도록 하여 M3 x 20 볼트를 위에서 아래로 넣습니다.



![](_page_7_Picture_3.jpeg)

08 쿨링 팬 고정 구멍으로 나온 볼트를 M3 너트로 돌려 결합 합니다.

![](_page_7_Picture_5.jpeg)

![](_page_7_Picture_6.jpeg)

### Step 1. MDF 모형과 아두이노 등 결합

![](_page_8_Picture_1.jpeg)

#### 쿨링 팬의 전선 끝과 XH2.54mm F 커넥터를 연결합니다. (핀 타입일 경우 생략)

![](_page_8_Picture_3.jpeg)

![](_page_8_Picture_4.jpeg)

#### 10 헤파 필터가 부착될 MDF 모형과 고정 프레임 MDF, M3 x 6 볼트를 준비합니다.

![](_page_8_Picture_6.jpeg)

![](_page_9_Picture_1.jpeg)

![](_page_9_Picture_2.jpeg)

![](_page_9_Picture_3.jpeg)

![](_page_9_Picture_4.jpeg)

![](_page_9_Picture_5.jpeg)

11 헤파 필터의 매끈한 부분을 MDF 모형에 부착하고 고정 프레임 MDF을 덮어 줍니다.

#### Step 1. MDF 모형과 아두이노 등 결합

14

![](_page_10_Picture_1.jpeg)

덮개 MDF와 USB 커넥터 구멍의 볼트 구멍을 맞춰 M3 x 6 볼트로 고정해 줍니다.

![](_page_10_Picture_3.jpeg)

13 USB 커넥터 구멍이 있는 MDF 모형과 덮개 MDF, M3 x 6 볼트를 준비합니다.

#### Step 1. MDF 모형과 아두이노 등 결합

01

아두이노 나노의 USB 커넥터가 바깥 쪽으로 위치하도록 하여 브레드보드에 아래와 같이 결합 합니다.

![](_page_11_Picture_3.jpeg)

Check!! 브레드보드 후면 스티커 제거 후 MDF 모형에 부착해요!

![](_page_11_Picture_5.jpeg)

02

배터리 홀더의 + (빨강), - (검정) 전원선을 브레드보드에 아래와 같이 연결하여 외부 전원을 확장해 줍니다.

![](_page_12_Picture_3.jpeg)

03

배터리 홀더가 연결된 브레드보드 라인에서 + 전원은 나노의 Vin 핀에 연결하고, - 전원은 나노의 GND에 연결 합니다.

![](_page_13_Figure_3.jpeg)

04 배터리 홀더가 연결된 브레드보드 라인에서 + 전원은 LCD I2C 모듈의 VCC 핀에 연결하고, - 전원은 LCD I2C 모듈의 GND에 연결 합니다.

![](_page_14_Figure_2.jpeg)

05

LCD I2C 모듈의 SDA 핀은 나노의 아날로그 4번 (A4) 핀에 연결하고, SCL 핀은 나노의 아날로그 5번 (A5) 핀에 연결합니다.

![](_page_15_Figure_3.jpeg)

06

배터리 홀더가 연결된 브레드보드 라인에서 미세먼지 센서 회로 구성을 위해서 아래와 같이 + 전원(빨강)과, - 전원(검정)을 확장해 주세요.

![](_page_16_Picture_3.jpeg)

07 미세먼지 센서와 결합된 전용선 중 빨강선(VCC)은 앞서 확장된 + 전원과 같은 라인에 연결하고, 검정선(Vo)은 나노의 A0 핀에 꽂아 주세요.

![](_page_17_Figure_2.jpeg)

08 미세먼지 센서와 결합된 전용선 중 노랑선(S\_GND)은 앞서 확장된 - 전원과 같은 라인에 연결하고, 초록선(LED)은 나노의 D2 핀에 꽂아 주세요.

![](_page_18_Figure_2.jpeg)

09

미세먼지 센서와 결합된 전용선 중 파랑선(LED\_GND)은 앞서 확장된 - 전원과 같은 라인에 연결하고, 흰색선(V\_LED)은 150옴 저항을 통해 + 전원과 연결합니다.

![](_page_19_Figure_3.jpeg)

10220uF 커패시터로 파란선, 노란선이 연결된 – 전원 라인과 흰색선이 연결된 라인을<br/>연결하고, 150옴 저항으로 흰색선 라인과 + 전원 라인을 연결해 주세요.

![](_page_20_Figure_2.jpeg)

11 배터리 홀더가 연결된 브레드보드에 쿨링 팬 전선 끝 커넥터의 빨강선 부분을 + 전원, 검정선 부분을 – 전원 라인에 연결 합니다.

![](_page_21_Picture_2.jpeg)

![](_page_22_Picture_1.jpeg)

![](_page_22_Picture_2.jpeg)

01

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

![](_page_23_Picture_3.jpeg)

![](_page_23_Picture_4.jpeg)

![](_page_23_Picture_5.jpeg)

03

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

![](_page_24_Picture_3.jpeg)

04

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

![](_page_24_Picture_6.jpeg)

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)

![](_page_25_Picture_3.jpeg)

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

![](_page_25_Picture_5.jpeg)

![](_page_26_Figure_1.jpeg)

#### New IDE (2.x.x) 실행화면

![](_page_26_Figure_3.jpeg)

![](_page_26_Picture_4.jpeg)

#### Legacy IDE(1.x.x) 실행 화면

![](_page_26_Picture_6.jpeg)

07

라이브러리 설치를 위해서 상단 메뉴 [스케치] – [라이브러리 포함하기] – [라이브러리 관리]를 실행시켜 주세요.

![](_page_27_Picture_3.jpeg)

08

라이브러리 매너저에서 "hd44780"을 검색 후 아래의 라이브러리를 설치 해주세요.

	◎ 라이브러리 매니저	×
	타입 All V 토픽 All I hd44780	
설치	hd44780 by Bill Perry 버전 1.3.2 INSTALLED Extensible hd44780 LCD library. hd44780 is an extensible LCD library for hd44780 based LCD displays. The API functionality provided by the hd44780 library class, when combined with an hd44780 library i/o subclass, is compatible with the API functionality of the Ardunio LiquidCrystal library as well as most of the LCD API 1.0 Specification. The hd44780 API also provides some additional extensions, including return status for API functions, ability to read from the LCD, and ability to configure the LCD command execution timing. hd44780 currently includes i/o subclasses for Arduino direct pin control, i2c expander backpacks, and LCDs with native i2c interface. Keywords: hd44780 Icl 2cd isplay hd44780_I2CICd LiquidCrystal Bill Perry bperrybap duinowitchery HC1627 Noritake CU165ECBP-T23 NTCU2002SECP8 More info	
-	by Jean-Marc Paratte PCF8574 Arduino Library. PCF8574/PCF8574A - Remote 8-bit I/O expander for 12C-bus with interrupt. Example usage: The LCM2004A liquid crystal display module (HD44780U device) interfaced for 12C with a PCF8574. Device datasheet: https://www.nxp.com/docs/en/data-sheet/PCF8574_PCF8574A.pdf More info E7	~

09

코드

```
🥯 AirFresh | 아두이노 1.8.16
                                                  Х
파일 편집 스케치 툴 도움말
-
AirFresh
#include <Wire.h>
#include <hd44780.h>
#include <hd44780ioClass/hd44780 I2Cexp.h>
hd44780 I2Cexp lcd;
int Vo = A0, V LED = 2;
int cnt = 0;
float Vo value = 0.0, Voltage = 0.0;
float dustDensity = 0.0, sumDustDensity = 0.0;
float avg;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  lcd.begin (16, 2);
  pinMode(V LED, OUTPUT);
}
```

10

코드

```
🥯 AirFresh | 아두이노 1.8.16
                                                           ×
파일 편집 스케치 툴 도움말
Ø
AirFresh
void loop() {
  digitalWrite(V LED, LOW);
  delayMicroseconds(280);
  Vo value = analogRead(Vo);
  delayMicroseconds(40);
  digitalWrite(V LED, HIGH);
  delayMicroseconds(9680);
  Voltage = Vo value * 5.0 / 1023.0;
  dustDensity = (Voltage - 0.3) / 0.005;
  cnt++;
  if(cnt == 60){
    sumDustDensity = avg;
    cnt = 2;
  }
  sumDustDensity += dustDensity;
  avg = sumDustDensity / cnt;
  lcd.clear();
  lcd.setCursor (0,0);
  lcd.print("Dust : ");
  if (avg < 0) {
    avg = 0;
  }
  lcd.print(avg, 2);
  lcd.setCursor (0,1);
  lcd.print("Have a nice day!");
  delay(5000);
}
```

### Step <u>4. 테스트</u>

![](_page_30_Figure_1.jpeg)

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

![](_page_30_Figure_3.jpeg)

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

File	Edit Sketch	Tools Help			
		Auto Format Archive Sketch	Ctrl+T		
Ē	sketch	Manage Libraries Serial Monitor	Ctrl+Shift+I Ctrl+Shift+M		Tip. 아두이노 나노 보드 종류에
t	2 3 4	Firmware Updater Upload SSL Root Certificates		once:	따라 프로세서가 다를 수 있음
	5 6 7 8	Board: "Arduino Nano" Port Get Board Info	¢	repeatedly:	<ul> <li>ATmega328P</li> <li>ATmega328P (Old Bootloader)</li> <li>ATmega168</li> </ul>
÷	9 10	Processor: "ATmega328P (Old Bo	ootloader)"	ATmega328P	
Q		Programmer Burn Bootloader	H	ATmega168	

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

File Edi	it Sketch	Tools Help		
		Auto Format	Ctrl+T	
	V	Archive Sketch		
P	sketch	Manage Libraries	Ctrl+Shift+I	
	1	Serial Monitor	Ctrl+Shift+M	Tip 아두이노 나노 보드 연격 환경에
	2	Serial Plotter		to run once:
1	3	Firmware Updater		🔹 따라 포트 번호는 다를 수 있음.
	4	Upload SSL Root Certificate	IS	
IIIk	5			- [ ːcom] 이 아닌 것을 선택
	6	Board: "Arduino Nano"		
	7	Port		Senal ports tedly:
	8	Get Board Info		COM7
~~	9 10	Processor: "ATmega328P"		COM1
Q	10	Programmer		<b>&gt;</b>
		Burn Bootloader		

#### Step 4. 테스트

04

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

파일 편집 스케지 툴	도움말		
	가동 포맷	Ctrl+T	
	스케치 보관하기		
sketch_dec23a	인코딩 수정 & 새로 고침		
void se	라이브러리 관리	Ctrl+Shift+I	
vora bo	시리얼 모니터	Ctrl+Shift+M	
// pu	시리얼 플로터	Ctrl+Shift+L	, to run once:
	WiFi101 / WiFiNINA Firmware Updater		
}	보드: "Arduino Nano"	;	보드 매니저
	프로세적: "ATmega328P"	3	Arduino Yún
	포트	2	Arduino Uno
void lo	보드 정보 얻기		Arduino Duenilanove or Diecimila
// pu	프로그래머: "AVRISP mkll"		Arduino Nano
// Pu	부트로더 굽기		Arduino Mega or Mega 2000

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

파일 편집 스케치 툴	- 도움말			
	자동 포맷	Ctrl+T		
	스케치 보관하기			
sketch_dec23a	인코딩 수정 & 새로 고침			
void se	라이브러리 관리	Ctrl+Shift+I		
	시리얼 모니터	Ctrl+Shift+M	Tip. 0	두이노 나노 보드 송류에
// pu	시리얼 플로터	Ctrl+Shift+L	, to run once:	
	WiFi101 / WiFiNINA Firmware Upd	ater		프로세셔가 다들 수 있음
}	보드: "Arduino Nano"	>		
,	프로세서: "ATmega328P"		ATmega328P	ATmega328P
	포트	2	ATmega328P (Old Bootloader)	ATmega328P (Old Bootloader)
void lo	보드 정보 얻기		ATmega168	ATmega168
// pu	프로그래머: "AVRISP mkll" 부트로더 굽기	>	to run repeat	

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

![](_page_31_Figure_7.jpeg)

# Step 4. 테스트

![](_page_32_Picture_1.jpeg)

센서 값을 미세조정 방법! 빨간 원 안의 나사를 천천히 양쪽 방향 돌려주세요.

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

#### Step 5. MDF 모형 조립

01 테스트가 완료되면 부품이 결합된 모든 MDF 모형을 준비합니다.

![](_page_33_Picture_2.jpeg)

※ 공기청정기 키트는 팬을 통해서 들어오는 공기 외에는 최대한 외부 공기가

유입되지 않도록 설계 되었습니다.

따라서 MDF 모형 결합 부위가 비교적 빡빡하므로 결합 시 더 큰 힘이 필요합니다.

#### Step 5. MDF 모형 조립

02 테스트가 완료되면 부품이 결합된 모든 MDF 모형을 준비합니다.

![](_page_34_Picture_2.jpeg)

※ MDF 모형 조립을 원활하게 하기 위해서 테스트가 완료된 쿨링 팬의 전원과 LCD의 전원 및 신호 선을 임시로 제거 합니다.

해당 부분 조립 시 재 연결하면서 MDF 모형 조립을 진행 합니다.

![](_page_35_Picture_1.jpeg)

04 배터리 홀더 지지대 모형을 브레드보드 부착 모형의 홈에 끼워줍니다. (양쪽)

![](_page_35_Picture_3.jpeg)

03 배터리 홀더 거치대 모형과 브레드보드가 부착된 모형을 결합 합니다.

06

![](_page_36_Picture_1.jpeg)

LCD 고정 모형과 배터리 홀더 거치대 모형을 아래와 같이 결합 합니다.

![](_page_36_Picture_3.jpeg)

05 MDF 모형 결합을 위해서 빼 놓았던 점퍼선을 LDC 재연결 합니다.

![](_page_37_Picture_1.jpeg)

![](_page_37_Picture_2.jpeg)

나노 보드의 USB 커넥터가 없는 쪽 부분과 아래와 같이 결합 합니다. 80

![](_page_37_Picture_4.jpeg)

![](_page_37_Picture_5.jpeg)

![](_page_38_Picture_1.jpeg)

10 헤파 필터가 부착된 모형과 본체 모형을 아래와 같이 결합 합니다.

![](_page_38_Picture_3.jpeg)

09 헤파 필터가 부착된 모형을 준비 합니다.

![](_page_39_Picture_1.jpeg)

![](_page_39_Picture_2.jpeg)

12 미세먼지 센서가 거치된 모형을 옆쪽 모형의 위쪽 홈에 끼워 결합 합니다.

![](_page_39_Picture_4.jpeg)

11 쿨링 팬의 전선 커넥터를 +, - 전원을 구분하여 브레드보드에 다시 꽂아줍니다.

![](_page_40_Picture_1.jpeg)

14 USB 커넥터 구멍이 있는 모형을 본체에 아래와 같이 결합 합니다.

![](_page_40_Picture_3.jpeg)

13 USB 커넥터 구멍이 있는 모형을 준비 합니다.

![](_page_41_Picture_1.jpeg)

![](_page_41_Picture_2.jpeg)

16 아래쪽 배터리 홀더의 스위치를 ON 시키면 공기청정기가 동작 합니다.

![](_page_41_Picture_4.jpeg)

![](_page_41_Picture_5.jpeg)

15 쿨링 팬이 고정된 모형을 본체 모형에 덮어서 결합 합니다.

![](_page_42_Picture_0.jpeg)

#### Memo

,

# CODING PEOPLE ARDUINO PROJECT 공기 청정기 만들기

![](_page_43_Picture_1.jpeg)

![](_page_43_Picture_2.jpeg)