



سنحتاج لهذه التجربة المكونات التالية:

- 1- عدد 2 بطاريه مقاس AAA بقيمه 1.5 فولت
- 2- عدد 1 حامل بطاريات لتوصيل 2 بطاريه
- 3- جهاز قياس متعدد الاستخدامات AVO Meter
- 4- حساس حرارى من أي الأنواع التالية :
TMP 35, TMP36, LM 35

احضر 2 بطاريه بقياس AAA بقيمه 1.5 فولت و ضعهم في
علبه حامل البطاريات لتحصل على قيمه كليه تساوى 3 فولت
ثم وصل الطرف الموجب لحامل البطارية (سلك لونه احمر)
بالطرف الأول من ناحية اليسار للحساس الحرارى (طرف الدخل الثابت)



ثم قم بتوصيل الطرف الأرضي لحامل البطارية (سلك لونه اسود) بالطرف الأخير
للحساس الحرارى ، بعد ذلك قم بضبط الـ AVO على وضع قياس الفولت و وصل
الطرف الأحمر بالمخرج للحساس الكهربى و الطرف الأسود للطرف الأرضي للحساس
الكهربى



لاحظ قراءة فرق الجهد الظاهر على الـ AVO meter ستجد أنها 0.76 فولت تقريبا **الآن قم** بوضع يدك على الحساس واضغط عليه قليلا (تعمل تلك الحركة على رفع درجه حراره الحساس و من المعلوم أن درجه حراره الجسم تساوى 37 درجه مئوية تقريبا و هي اعلى من درجه حراره جو الغرفة)

ثم لاحظ التغير في قراءة الفولت الناتج كما في الصورة التالية:

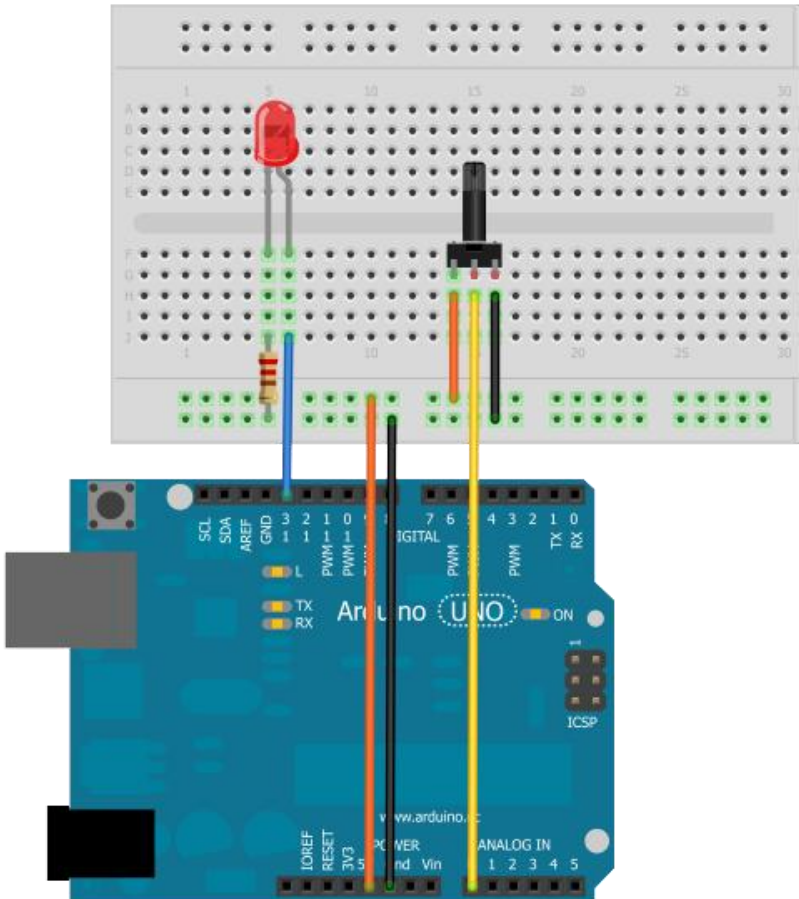


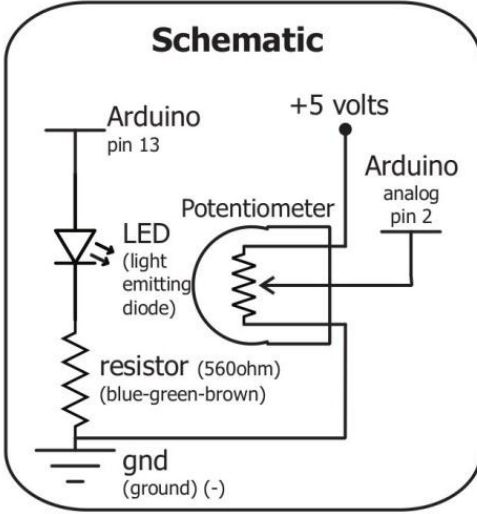
سنجد أن قيمه الفولت قد ازدادت بسبب حراره اليد

تعمل جميع الحساسات بأنواعها المختلفة بنفس المبدأ حيث يؤدي التغير في عامل بيئي معين إلى تغير المقاومة الكهربائية مما يؤدي إلى التغير في فرق الجهد الخارج من الحساس مما يولد أشاره تماثليه متغيره يمكن قياسها ، و الآن لنبدأ مع امثله استخدام الحساسات مع اردوينو

المثال الرابع: استخدام مقاومه متغيره للتحكم فى سرعه اضائه دايود ضوئى Potentiometer

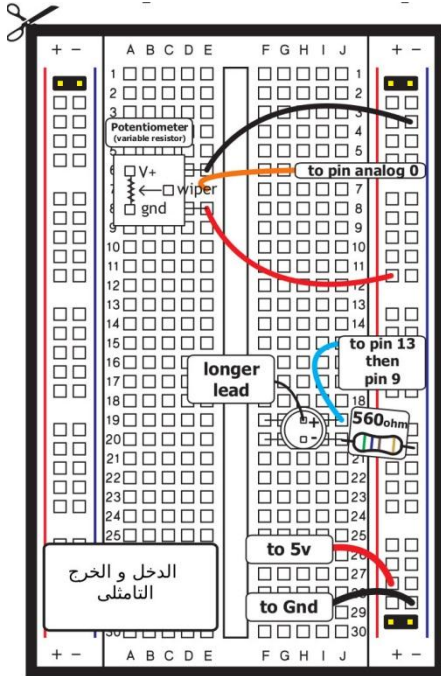
في هذا المثال سنستخدم مقاومه متغيره للحصول على فرق جهد يمكن تغييره (دخلى تماثلى analog input) و سنجعل الدايدو الضوئى يضيئ و ينطفئ بسرعه تعتمد على قيمه الدخلى التماثلى





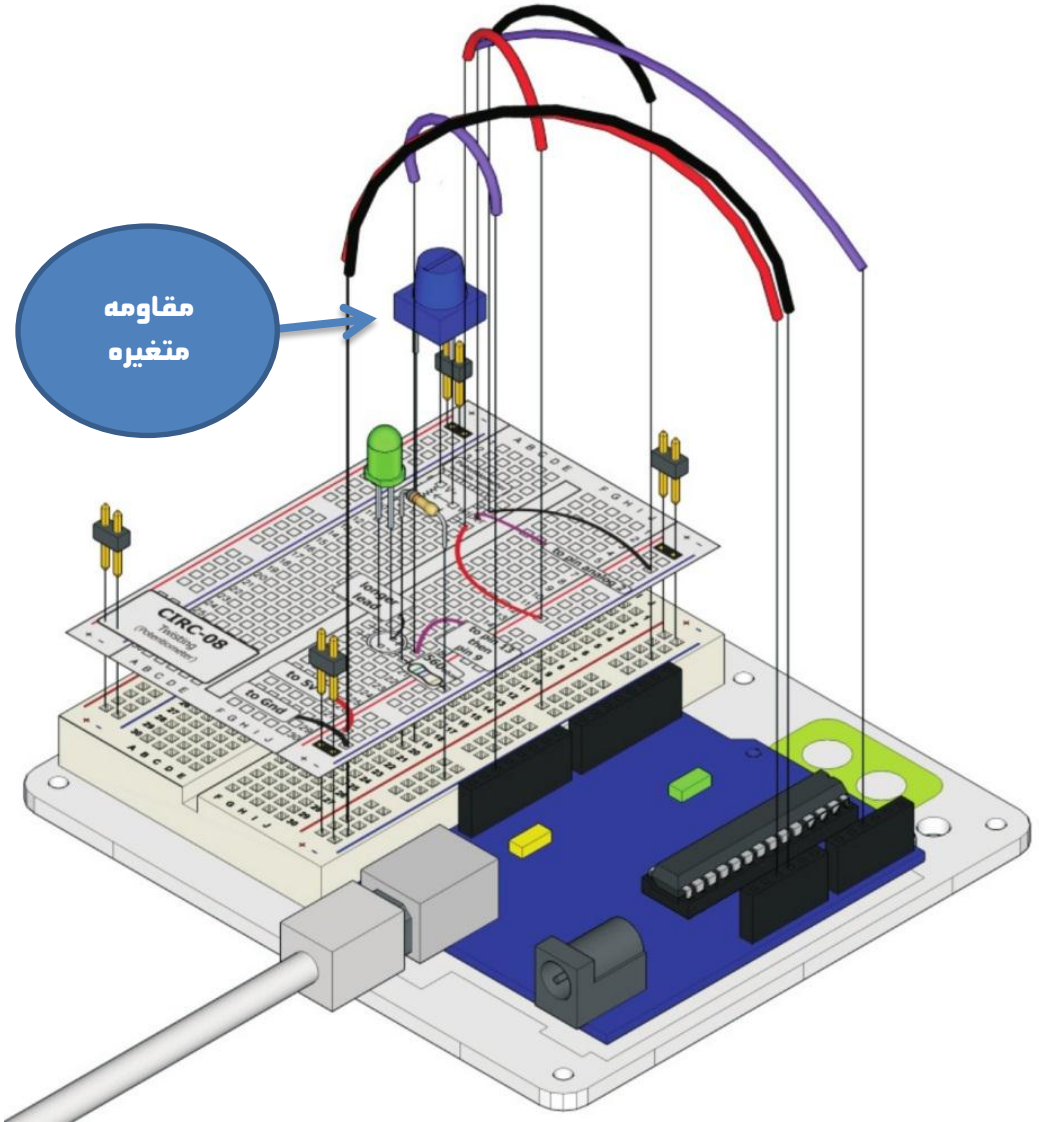
مكونات المثال (4):

- ✓ بورده اردوينو Arduino Uno
- ✓ لوحه تجارب Breadboard
- ✓ دايود ضوئي 5mm led
- ✓ مقاومه 560 اوم
- ✓ مقاومه متغيره 3 اطراف 10 كيلو اوم
- ✓ أسلاك توصيل
- ✓ ورقه المساعدة المطبوعه



قم بطباعه الورقه المساعده ثم وصل المكونات الالكترونيه على لوحه التجارب

ملحوظه: لا يشترط ان تستخدم مقاومه متغيره صغيره الحجم مثل التى فى الصوره ولك الحريره فى استخدام اى مقاومه متغيره لها 3 اطراف بأى حجم و اى قيمه مثل 100 كيلو اوم او 200 كيلو اوم، ايضا جميع المقاومات المتغيره ذات 3 اطراف يكون الطرف الاوسط هو الطرف المتغير و الذى سنوصله بالمدخل التماثلئ A0 على بورده اردوينو كما فى الصوره التاليه



بعد الانتهاء من توصيل المكونات الالكترونيه على لوحه التجارب و بورده اردوينو قم بعمل ملف جديد و اكتب الاوامر البرمجيّه التاليه ثم قم برفع البرنامج الي بورده اردوينو

```
//Example_4_Variable_Resistor_sensor
const int sensorPin = A0;
const int ledPin = 13;
int sensorValue;
```

متغير لتخزين قيمه الجهد
التماثلي

```
void setup ( )
```

```
{
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
}
```

```
void loop ( )
```

```
{
  sensorValue = analogRead(sensorPin);
  digitalWrite(ledPin, HIGH);
  delay(sensorValue);
  digitalWrite(ledPin, LOW);
  delay(sensorValue);
}
```

شرح الكود البرمجي

في هذا المثال سنتعرف على واحد من اهم الدوال البرمجيه الموجوده في لغة اردوينو **`analogRead(pin number)`** تقوم هذه الداله بقراء فرق الجهد بصوره تماثليه و تستطيع المتحكمه الدقيقه ان تقيس فرق جهد من 4.8 مللي فولت حتى 5 فولت تقريبا و تقوم بتحويل الاشاراه التماثليه الى قيمه رقميه من صفر الى 1024 و تسمى هذه العمليه باسم تحويل الاشاره من تماثليه الى رقميه Analog to digital converting

مثلا اذا كان الجهد الداخلى الى A0 يساوى القيم التاليه:

رقمى	4.8 مللى فولت = 1
رقمى	48 مللى فولت = 10
رقمى	480 مللى فولت = 100
رقمى	واحد فولت = 208.33
رقمى	2 فولت = 416.66
رقمى	5 فولت = 1024

و يستخدم الامر التالى فى تخزين قيمه القراءه الناتجه داخل المتغير sensorVlaue

```
sensorValue = analogRead(sensorPin);
```

بعد ذلك تقوم المتحكمه بتشغيل الدايود الضوئى فتره زمنيّه تساوى قيمه هذا المتغير و تقوم بأطفائه بنفس الزمن مثل المثال الاول blinking led ولكن الزمن فى هذا المثال متغير تبعا لقراءه الجهد التماثلّى على المدخل A0.

فى هذا المثال استخدمنا مقاومه متغيره يمكننا ان نغير قيمتها عن طريق لف (تدوير) عمود الدوران الخاص بها و بذلك نحصل على اشاره تماثلّيّه (تسمى تلك العمليه تغير متحكم به من الانسان) ، فى المثال القادم سنتعلم نوع جديد من المقاومات المتغيره و هى المقاومه الضوئيه التى تتغير قيمتها بتغير كثافه الضوء الساقط عليها و يسمى هذا تغير بيئى و سوف نستغل ظاهره التغير فى المقاومه بتغير الضوء لنحول المقاومه الى مستشعر للضوء light sensor