



وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات  
Ministry of Communications and Information Technology  
دولة قطر + State of Qatar



ستوديو 5  
STUDIO 5

مفاعل الطحالب

DIY Algae Bioreactor

[www.studio56.qa](http://www.studio56.qa)



# الطحالب Algae

كائنات حية ضوئية دقيقة، يمكنها تحويل ضوء الشمس وثاني أكسيد الكربون إلى منتجات قيمة. تلعب دوراً مهماً في امتصاص الكربون، وإنتاج الأوكسجين.

Photosynthetic microorganisms that can convert sunlight and carbon dioxide into valuable products. They play a crucial role in carbon capture, and oxygen production.





# Algae Bioreactor مفاعل الطحالب

نظام بيئي خاضع للرقابة لزراعة وحصاد الطحالب  
لمختلف التطبيقات.  
الوقود الحيوي والمكملات الغذائية والأدوية.

A controlled environment system for  
cultivating and harvesting algae for  
various applications.

Biofuels, Food supplements, and Pharmaceuticals.



## المزايا :

- النمو السريع: إنتاج الكتلة الحيوية العالية.
- متعادل الكربون: يستهلك ثاني أكسيد الكربون أثناء النمو.
- تعدد الاستخدامات: خيارات متعددة للمنتج.
- قابلية التوسع: مناسبة لمختلف مستويات الإنتاج.
- الاستدامة: تقليل الأثر البيئي.

## Advantages :

- Rapid Growth: High biomass production.
- Carbon Neutral: Consumes CO<sub>2</sub> during growth.
- Versatility: Multiple product options.
- Scalability: Suitable for various scales of production.
- Sustainability: Reduces environmental impact.



## التحديات :

- التلوث: منع الكائنات الحية الدقيقة غير المرغوب فيها.
- شدة الضوء: الحفاظ على مستويات الضوء المثلى.
- التحكم في درجة الحرارة: الحفاظ على ظروف مستقرة.

## Challenges :

- Contamination: Preventing unwanted microorganisms.
- Light Intensity: Maintaining optimal light levels.
- Temperature Control: Maintaining stable conditions.



ما الذي يجعل الطحالب ذات قيمة فائقة

## What makes Algae incredibly valuable

- Reducing Carbon Dioxide emissions تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون
- Renewable Biofuel الوقود الحيوي المتجدد
- Nutrient-Rich Food Source مصدر غذائي غني
- Wastewater Treatment معالجة مياه الصرف الصحي
- Biodegradable Plastics المواد البلاستيكية القابلة للتحلل





**How to DIY?**

**كيف تصنعها بنفسك؟**

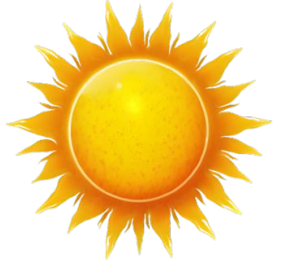
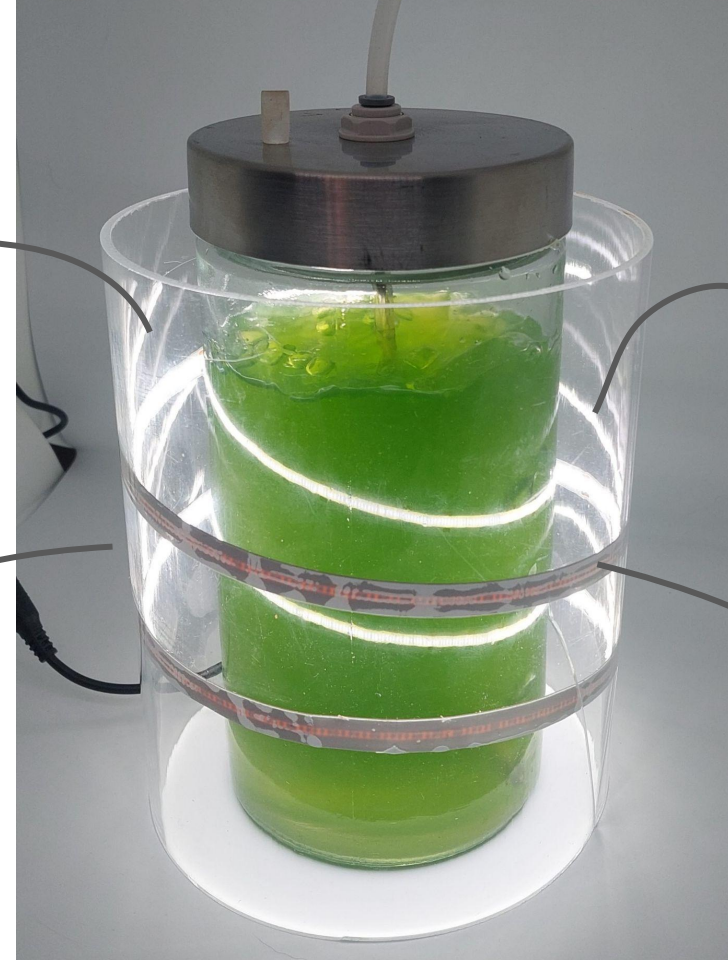
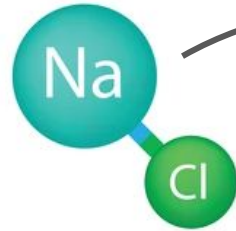
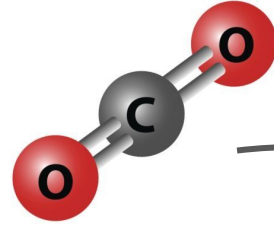


# كيف تزرع طحالب سعيدة!

## How to grow happy Algae!

لاستزراع الطحالب ، يجب محاكاة ظروف نموها الطبيعية. بالنسبة للطحالب البحرية، بالإضافة إلى ثاني أكسيد الكربون والضوء، فإنها تحتاج إلى عناصر أساسية للنمو بما في ذلك N و P و K. يمكن توفير ثاني أكسيد الكربون (CO<sub>2</sub>) عن طريق التهوية (تقترح بعض الدراسات استخدام بيكربونات الصوديوم NaHCO<sub>3</sub>). وبالإضافة إلى ذلك، الحفاظ على الملوحة المناسبة مع الملح (NaCl).

To DIY algae culture, mimic their natural growth conditions. For marine algae, besides CO<sub>2</sub> and light, they need essential elements to grow including N, P, and K. Carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) can be supplied by aeration (some studies suggest the use of sodium bicarbonate NaHCO<sub>3</sub>). In addition, maintain proper salinity with salt (NaCl).



# Algae DIY culture media مواد محضرة يدويا لاستزراع الطحالب

**تحضير الماء:** ابدأ بكمية الماء المناسبة المعقمة. لنقوم بزراعة الطحالب البحرية، نقوم بإضافة كمية مناسبة من الملح للحصول على مستوى الملوحة المطلوب.

**Prepare water:** Start with your chosen volume of sterile water. we are cultivating marine algae, so we are adding an appropriate amount of salt to achieve the desired salinity level.

**التحريك:** أضف المحلول المغذي وأي مكونات أخرى ضرورية إلى الماء تدريجياً مع التحريك بلطف. تأكد من خلط جميع المكونات جيداً.

**Mix:** Gradually add the nutrient solution and any other necessary components to the water while stirring gently. Ensure that all components are thoroughly mixed.

**التعقيم:** يمكننا تعقيمه باستخدام التقنيات والمعدات المناسبة.

**Sterilize:** we can autoclave or sterilize it using appropriate techniques and equipment.

**التبريد:** اترك المادة تبرد إلى درجة حرارة النمو المطلوبة.

**Allow it to cool:** allow the medium to cool to the desired growth temperature.

**النقل إلى أوعية الاستزراع:** صب مادة الاستزراع المحضرة في أوعية الاستنبات الخاصة بك، وقم بتغطية الفتحة بسدادات قطنية أو سدادات مناسبة للسماح بتبادل الغازات مع تقليل التلوث.

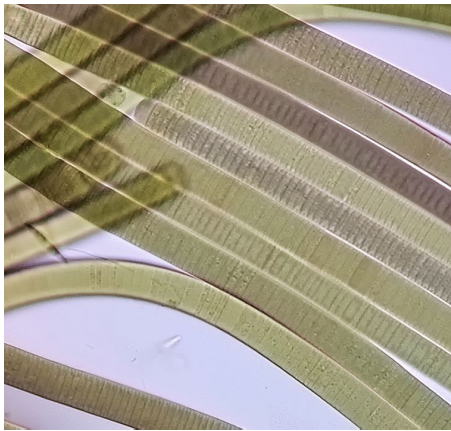
**Transfer to Culture Vessels:** Pour the prepared culture medium into your culture vessels, and cover the opening with cotton plugs or appropriate closures to allow for gas exchange while minimizing contamination.





# There are different types of Algae

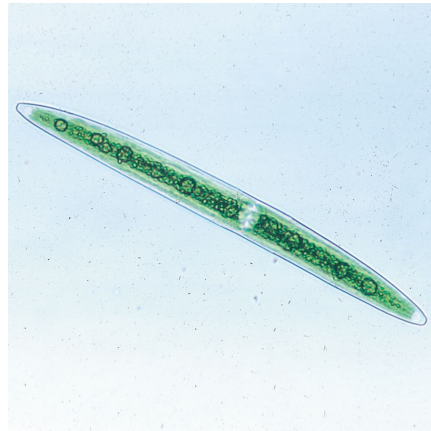
هناك أنواع مختلفة من الطحالب



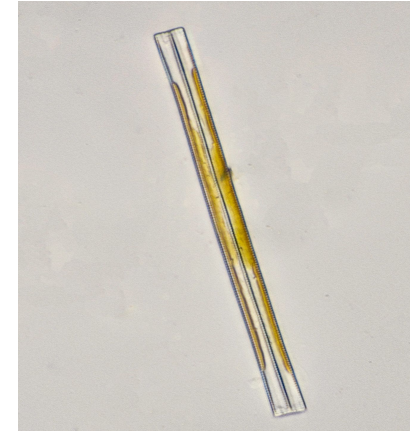
Oscillatoria



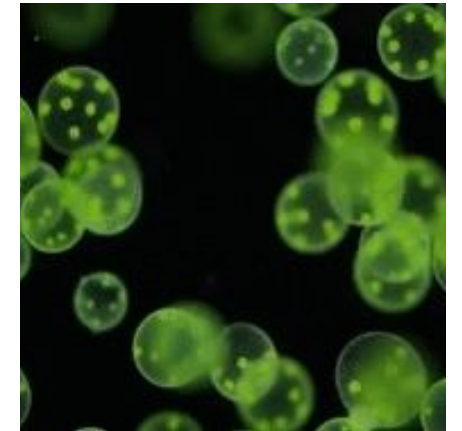
Oedogonium



Closterium



Synedra



Volvox



**Now let's make the reactor!**

## Step by Step: Materials

- 2x Bottle of water 750ml capacity (glass) زجاجتي مياه
- 1x T type connector T موصل من النوع
- 2x tubes أنابيب
- 1x 12V power adapter محول طاقة
- 600ml of water الماء
- Algae culture مزرعة طحالب
- 1x Arduino اردوينو
- 3x resistors مقاومات
- 1x RGB LED مصباح

## خطوة بخطوة: الأدوات

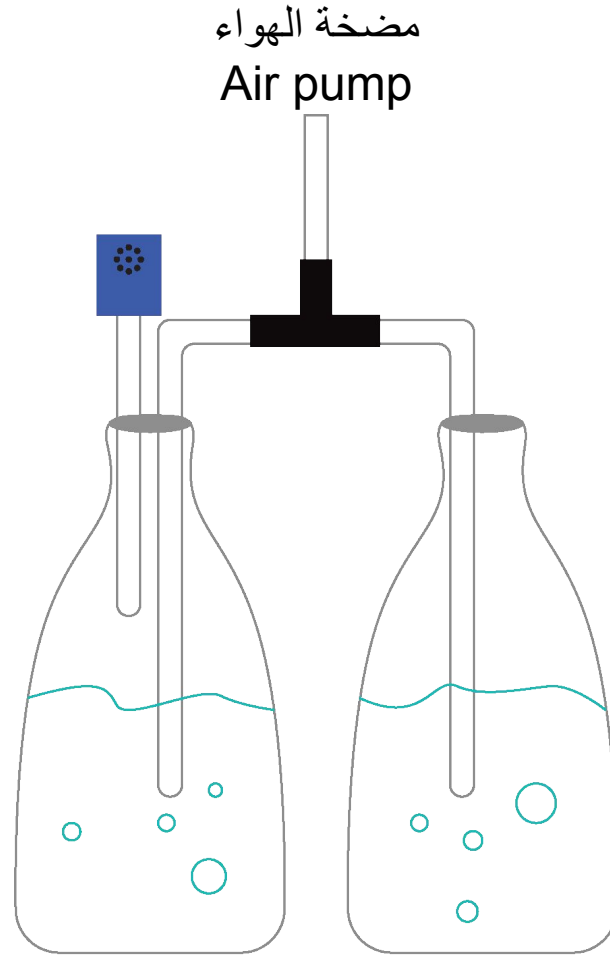
- 1x Data cable for the Arduino سلك توصيل بيانات لاردوينو
- 1x Air pump مضخة هواء
- 1x MQ3 sensor مستشعر
- Jumper cables different types أسلاك التوصيل بأنواعها
- Computer with Arduino software installed جهاز كمبيوتر مثبت عليه برنامج اردوينو



# التركيب Assembly

- + 12V power supply
- + RGB light for detection  
Air quality

مصدر طاقة 12 فولت  
ضوء RGB للكشف  
جودة الهواء



# لتشغيل المفاعل سنستخدم الاردوينو To operate the reactor we are going to use Arduino

ما الاردوينو؟

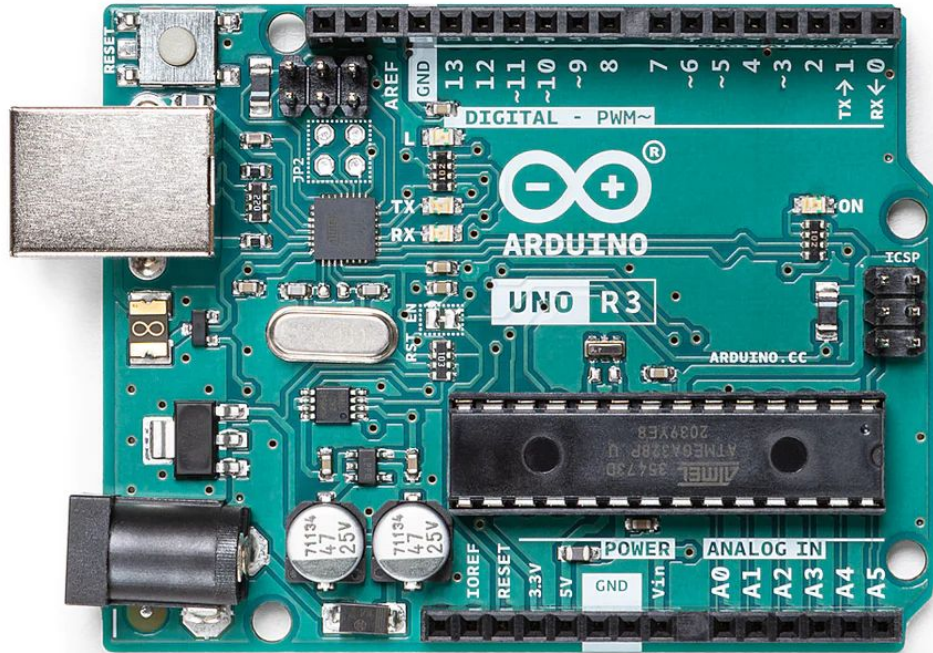
الاردوينو هو منصة إلكترونية مفتوحة المصدر ومجموعة من لوحات التحكم الدقيقة التي تم تصميمها لتسهيل على الهواة والطلاب والمحترفين إنشاء مشاريع إلكترونية تفاعلية وقابلة للبرمجة

سنستخدمه في هذا المشروع لقراءة مستشعر جودة الهواء والتحكم في لون مصابيح RGB .LED

## What is Arduino?

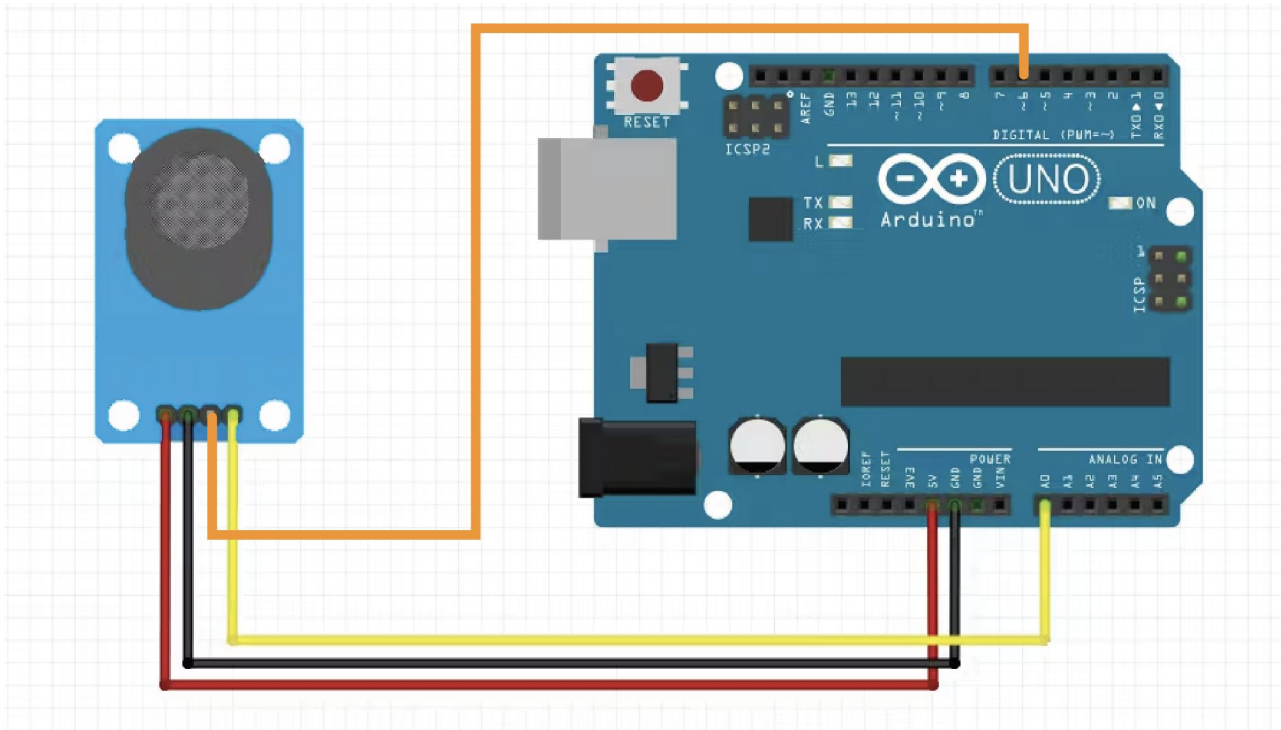
Arduino is an open-source electronics platform and a family of microcontroller boards that are designed to make it easy for hobbyists, students, and professionals to create interactive and programmable electronic projects

In this project we are going to use it to read the Air Quality sensor and control the RGB LEDs color.



## Step by Step: Let's connect the sensor

### خطوة بخطوة: لنقم بتوصيل المستشعر



- Arduino board لوح اردوينو
- 1x MQ3 sensor مستشعر
- Jumper cables different types مختلف أسلاك التوصيل

وصل التالي: Connect as the following:

- GND -> GND
- VCC -> V3.3
- A0 -> A0
- D0 -> D6



# خطوة بخطوة: لنختبره Step by Step: Let's test it!

وصل لوحة الأردوينو بالكمبيوتر وقم بتشغيل  
.Arduino IDE

لنكتب البرمجة لقراءة المستشعر.

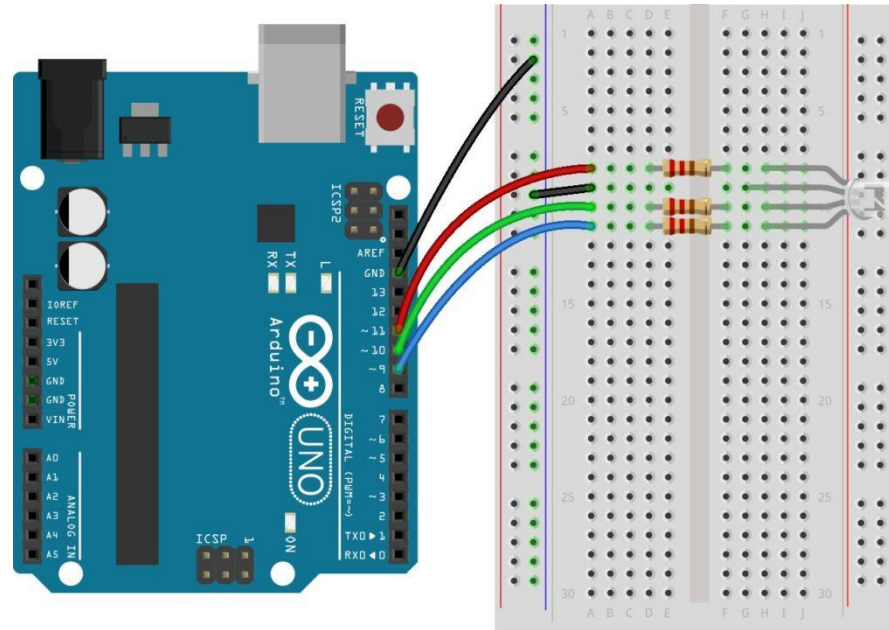
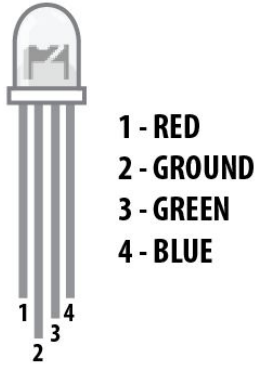
Connect the Arduino board to the  
computer and run the Arduino IDE.

Let's write the code to read the  
sensor.



```
1 /*
2 AnalogReadSerial
3 Reads an analog input on pin 0, prints the result to the Serial Monitor.
4 Graphical representation is available using Serial Plotter (Tools > Serial Plotter menu).
5 In of a potentiometer to pin A0, and the outside pins to +5V and ground.
6 This example code is in the public domain.
7 https://www.arduino.cc/en/Tutorial/BuiltInExamples/AnalogReadSerial
8
9
10
11
12 SEARCH
13 // the setup routine runs once when you press reset:
14 void setup() {
15 // initialize serial communication at 9600 bits per second:
16 Serial.begin(9600);
17 }
18
19 // the loop routine runs over and over again forever:
20 void loop() {
21 // read the input on analog pin 0:
22 int sensorValue = analogRead(A0);
23 // print out the value you read:
24 Serial.println(sensorValue);
25 }
```

# خطوة بخطوة: لنضيف المصباح LED الملون Step by Step: Let's add the RGB LED



- Arduino board لوح اردوينو
- 3 220 ohm resistor مقاومة
- 1 RGB LED مصباح
- Jumpers أسلاك

وصل كالتالي: Connect as the following:

- **RED** -> D10
- **GREEN** -> D9
- **BLUE** -> D11

# Step by Step: Let's test it! **إخطوة بخطوة: لنجربه**



قم بتوصيل لوحة الأردوينو بالكمبيوتر وقم بتشغيل Arduino IDE.

دعنا نكتب الكود لاستخدام مؤشر LED لاكتشاف جودة الهواء

جودة هواء جيدة = لون للأشعة فوق البنفسجية  
نوعية الهواء سيئة = اللون الأحمر

Connect the Arduino board to the computer and run the Arduino IDE.

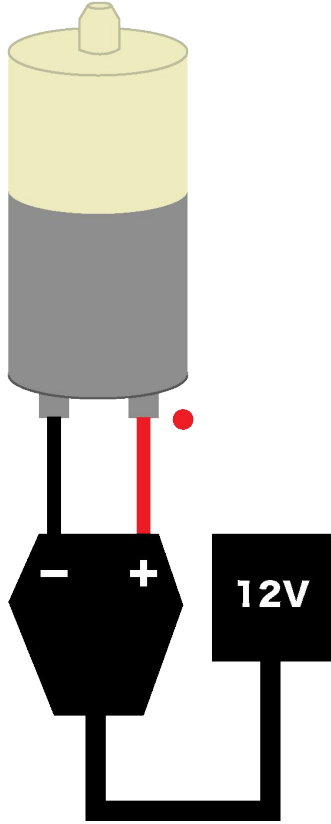
Let's write the code to use the LED to detect the Air Quality

Good Air Quality = UV color  
Poor Air Quality = Red color



# Step by Step: Let's connect the air pump

## خطوة بخطوة: لنوصل مضخة الهواء

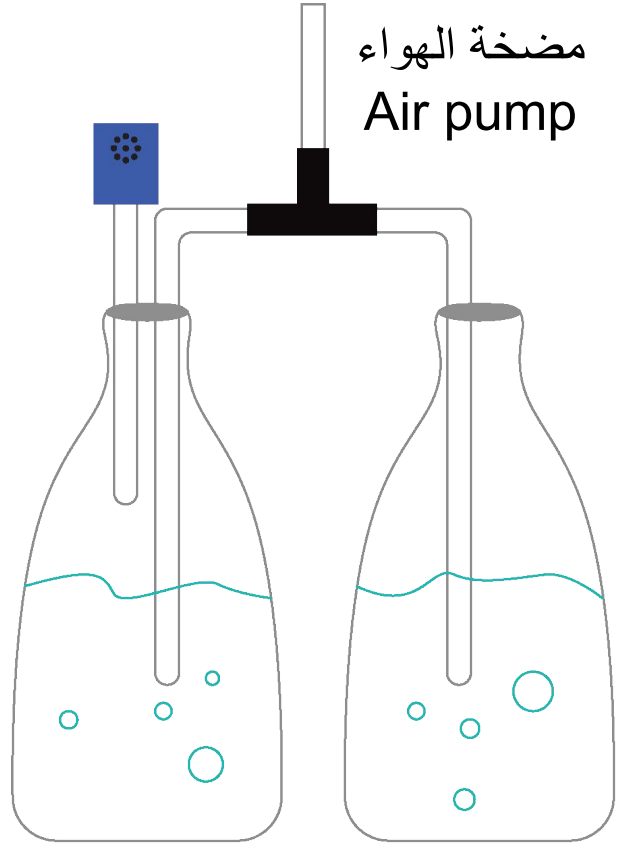


- 2 Jumpers سلكين
- 12V Adapter محول 12 فولت
- Air pump مضخة هواء
- Connector موصل

Connect as the following: وصل كالتالي:

- تأكد من توصيل + للمحول مع الجانب ذو النقطة الحمراء (إيجابية)
- والسلبى مع السلبى
- Make sure to connect the + of the adapter with the side with the red dot (positive)
- And negative with negative

## Step by Step: Let's connect the tubes as خطوة بخطوة: لنوصل الأنابيب على النحو التالي follow



وصل الأنابيب الثلاثة باستخدام موصل على شكل حرف T من أجل الحصول على أنبوب واحد في كل زجاجة.

أخيرًا أضف المستشعر لاكتشاف جودة الهواء.

أخيرًا قم بتشغيل الكهرباء حتى تعمل!

Connect the 3 tubes using the T shape connector in order to have one tube in each bottle.

Last add the sensor to detect the air quality.

Last turn the the electricity on to make it work!



The reactor can have any shape... يمكن أن يكون للمفاعل أي شكل



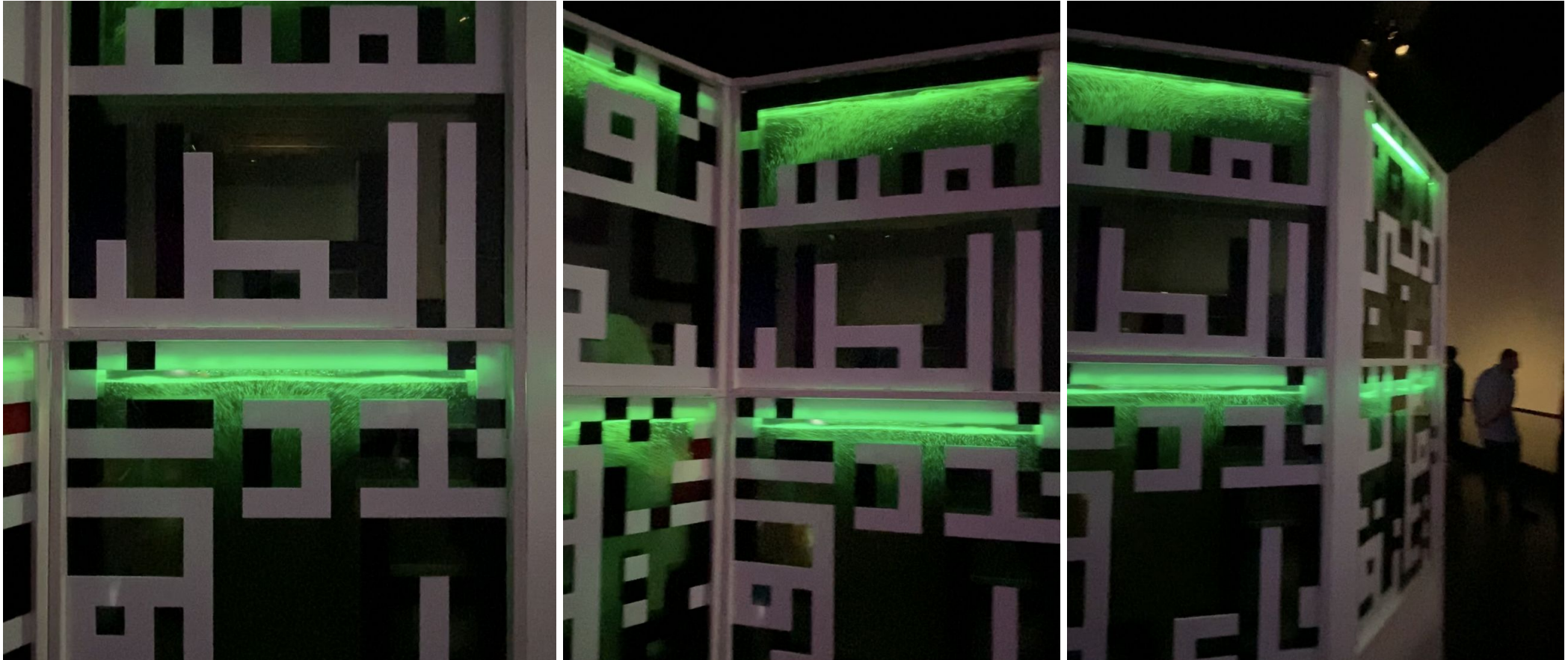


'The Coral' Introduces Humans to the Benefits of Growing Micro-Algae at Home - Core77



IKEA's Future-Living Lab Creates the Algae Dome





BIO2DXB, by Shift = Space Design and Research Festival X 2023 Dubai





وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات  
Ministry of Communications and Information Technology  
دولة قطر + State of Qatar



ستوديو 5  
STUDIO 5

شكرا لكم!  
Thank you!

[www.studio56.qa](http://www.studio56.qa)



# Stay safe in BioLab!

- Wear lab coats and gloves
- Handle glassware with care
- Do not smell or taste materials
- Handle biological materials with care

