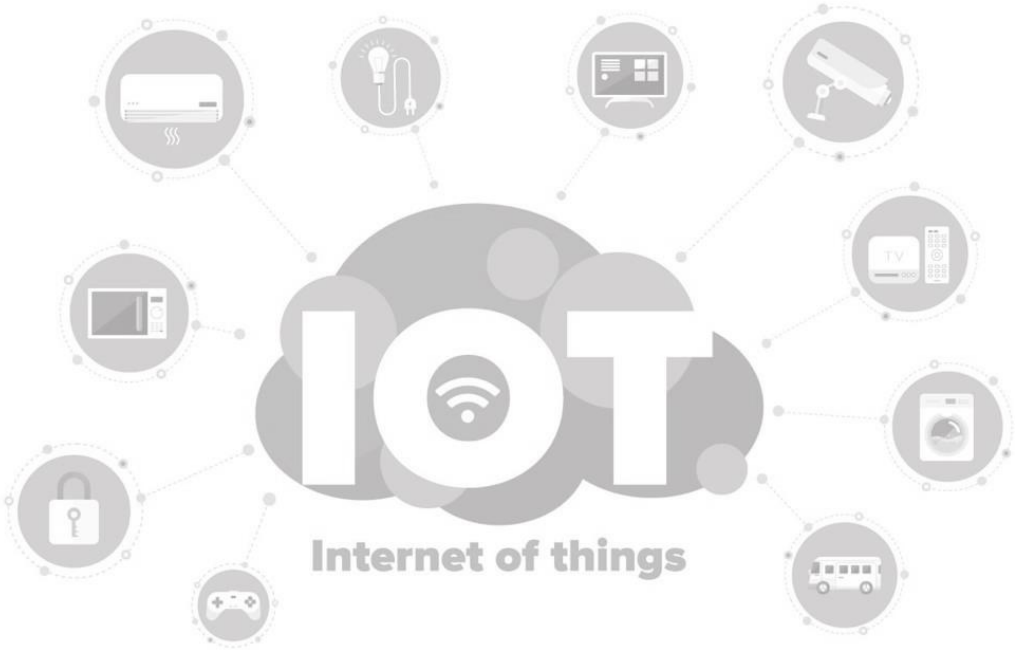
الملف المساند لتدريس مقرر إنترنت الأشياء ١ - ١

أنشطة تعلم تفاعلية – شروحات فيديو – عروض تقديمية – متطلبات التطبيق العملي – تحليل المحتوى – بنك الأسئلة



جمع وإعداد

عبدالله بن الحميدي العنزي

رئيس قسم الحاسب الآلي بإدارة تعليم تبوك

١٤٤٤ هـ

كتاب إنترنت الأشياء ١ – ١ (النسخة العربية)
كتاب إنترنت الأشياء ١ – ١ (النسخة الإنجليزية)
دليل المعلم

العروض التقديمية (معشي،٢٠٢٢م)	
الوحدة الأولى	أسس إنترنت الأشياء
الوحدة الثانية	إنترنت الأشياء في حياتنا
الوحدة الثالثة	إنشاء تطبيقات إنترنت الأشياء باستخدام الأردوينو
الوحدة الرابعة	إنشاء تطبيق سحابي لإنترنت الأشياء

سجل المتابعة اليومية

الوحدة الأولى	أسس إنترنت الأشياء	رابط الوحدة

الدرس الأول: مفاهيم إنترنت الأشياء		
نشاط ١ – ١ – ١	ما هو إنترنت الأشياء؟	https://wordwall.net/play/38974/417/748
نشاط ١ – ١ – ٢	تاريخ إنترنت الأشياء	https://wordwall.net/play/38976/100/204
نشاط ١ – ١ – ٣	تصنيف تطبيقات إنترنت الأشياء	https://wordwall.net/play/38981/250/957
نشاط ١ – ١ – ٤	التطبيقات المحسنة من خلال إنترنت الأشياء	https://wordwall.net/play/38981/585/205
Pdf	حل تمرينات الدرس الأول	

الدرس الثاني: أجهزة إنترنت الأشياء		
نشاط ١ – ٢ – ١	الكائنات الذكية (تصنيفاتها – مكوناتها الرئيسة)	https://wordwall.net/play/38984/261/549
نشاط ١ – ٢ – ٢	المستشعرات والمشغلات	https://wordwall.net/play/39001/526/617
نشاط ١ – ٢ – ٣	أنواع المستشعرات وأمثلتها	https://wordwall.net/play/39539/603/264
نشاط ١ – ٢ – ٤	أنواع المشغلات وأمثلتها	https://wordwall.net/play/39539/656/525
Pdf	حل تمرينات الدرس الثاني	

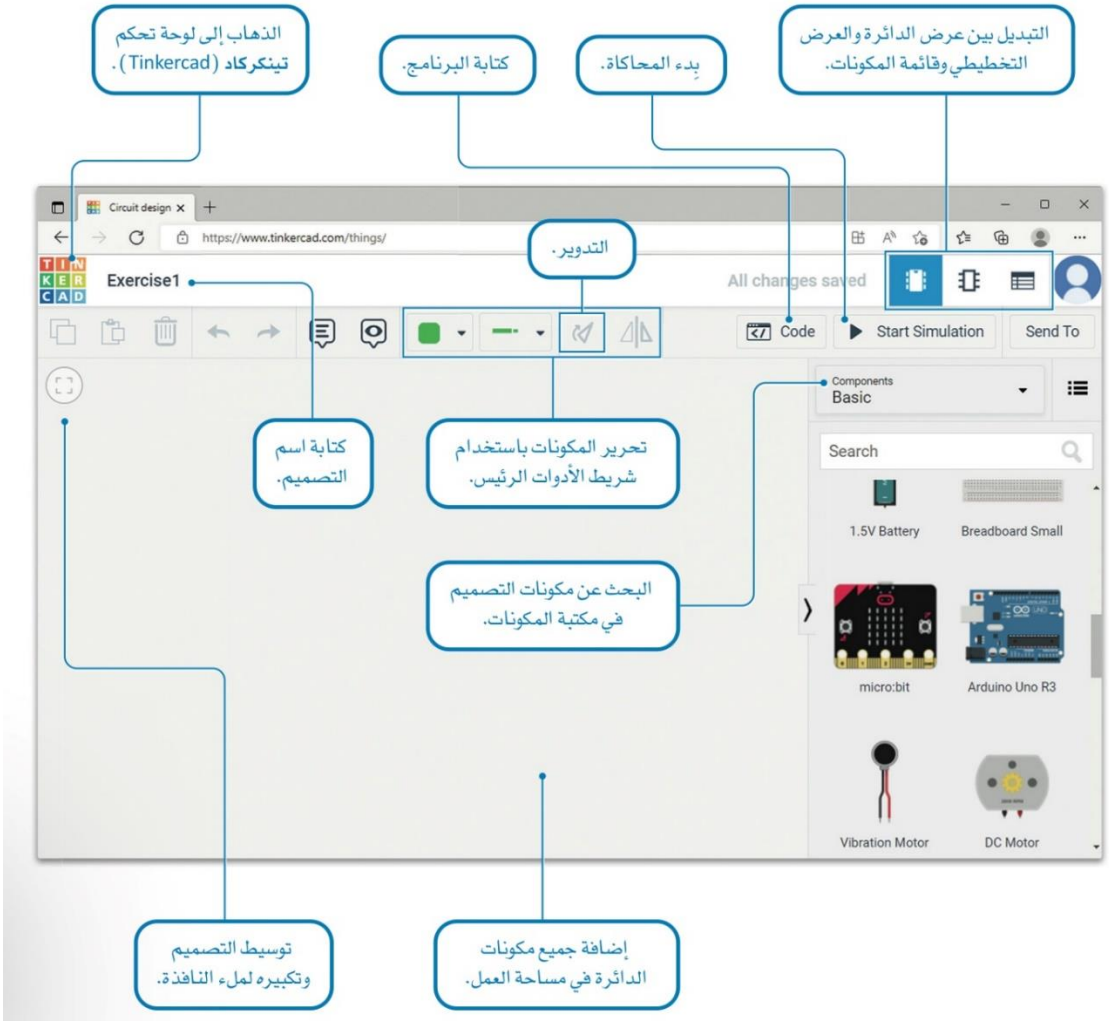
الوحدة الثانية	إنترنت الأشياء في حياتنا	رابط الوحدة

الدرس الأول: منصة إنترنت الأشياء		
نشاط ٢ – ١ – ١	الإنترنت في إنترنت الأشياء	https://wordwall.net/play/39002/438/377
نشاط ٢ – ١ – ٢	أساسيات الحوسبة الضبابية	https://wordwall.net/play/39003/981/785
نشاط ٢ – ١ – ٣	الحوسبة السحابية والضبابية والطرفية	https://wordwall.net/play/39003/128/894
نشاط ٢ – ١ – ٤	بروتوكولات الشبكات	https://wordwall.net/play/39033/438/884
فيديو	مقارنة بين TCP و UDP	https://youtu.be/uwoD5YsGACg (PowerCert Animated Videos,2016)
نشاط ٢ – ١ – ٥	بروتوكولات شبكات إنترنت الأشياء	https://wordwall.net/play/39034/244/858
نشاط ٢ – ١ – ٦	تصنيف تقنيات اتصال إنترنت الأشياء حسب المسافة	https://wordwall.net/play/39034/726/451
Pdf	حل تمرينات الدرس الأول	

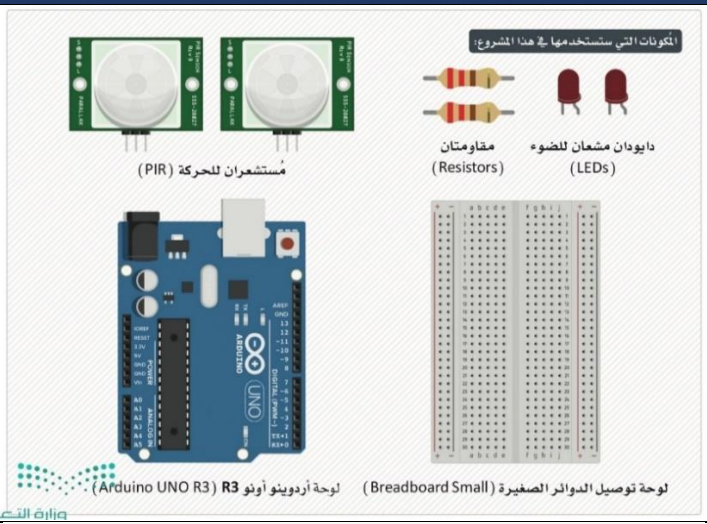
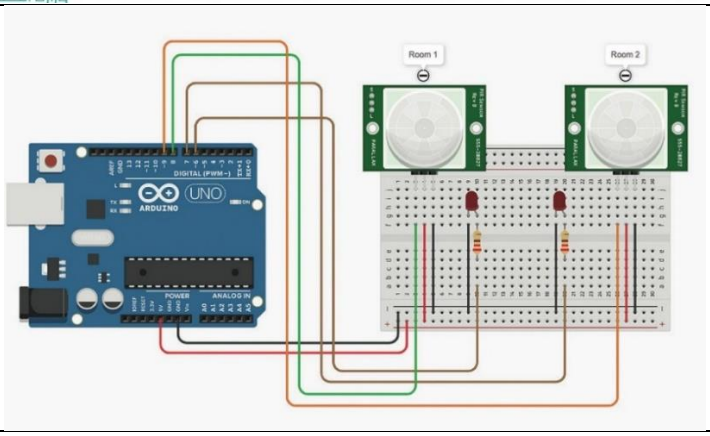
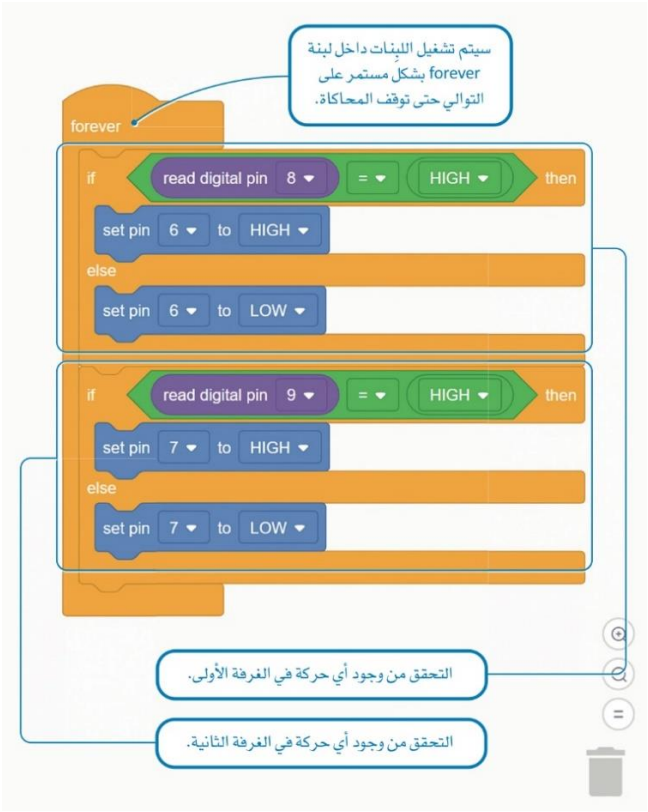
الدرس الثاني: تطبيقات وتحديات إنترنت الأشياء		
فيديو	تطبيقات إنترنت الأشياء	https://youtu.be/O7iBieuB1bc (ThinkTech2030,2019)
نشاط ٢ – ٢ – ١	الاتجاهات التقنية في الكائنات الذكية	https://wordwall.net/play/39036/488/777
نشاط ٢ – ٢ – ٢	تحديات ومعوقات إنترنت الأشياء الشائعة	https://wordwall.net/play/39052/820/328
نشاط ٢ – ٢ – ٣	مشكلات أمان إنترنت الأشياء	https://wordwall.net/play/39101/596/481
Pdf	الإطار التنظيمي لإنترنت الأشياء	IoT regulatory framework (هيئة الاتصالات والفضاء والتقنية،٢٠١٩م)
Pdf	حل تمرينات الدرس الثاني	

الوحدة الثالثة	إنشاء تطبيقات إنترنت الأشياء باستخدام الأردوينو	رابط الوحدة
الدرس الأول: إنشاء نظام منزل ذكي		
نشاط ٣ – ١ – ١	أجهزة تحكم الأردوينو الدقيقة	https://wordwall.net/play/39145/620/107
نشاط ٣ – ١ – ٢	مكونات لوحة أردوينو أونو R3	https://wordwall.net/play/39145/656/965
نشاط ٣ – ١ – ٣	أمثلة على المستشعرات	https://wordwall.net/play/39148/019/288
فيديو	شرح التدريب العملي للدرس الأول	https://youtu.be/R8SKofM5tqc (العطاس، ٢٠٢٢م)
Pdf	حل تمرينات الدرس الأول	

موقع	موقع محاكي تينكر كاد (Tinkercad)	https://www.tinkercad.com
النافذة الرئيسية لمحاكي دوائر تينكر كاد Tinkercad Circuits		



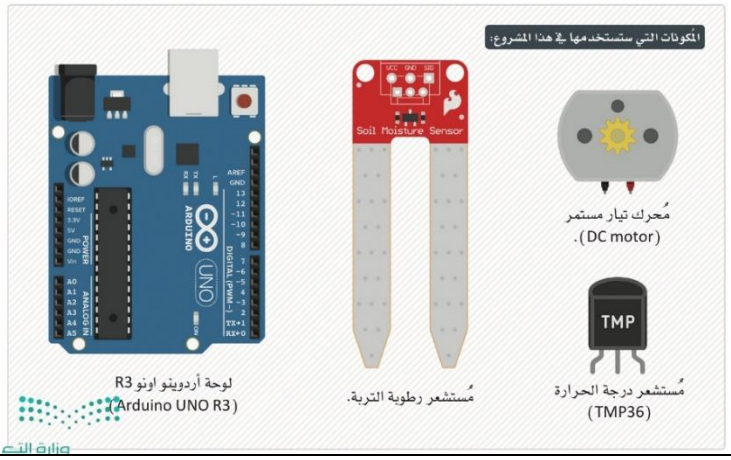
مشروع المنزل الذكي

مكونات المشروع	
المشروع بعد تنفيذ التوصيلات	
التعليمات البرمجية	

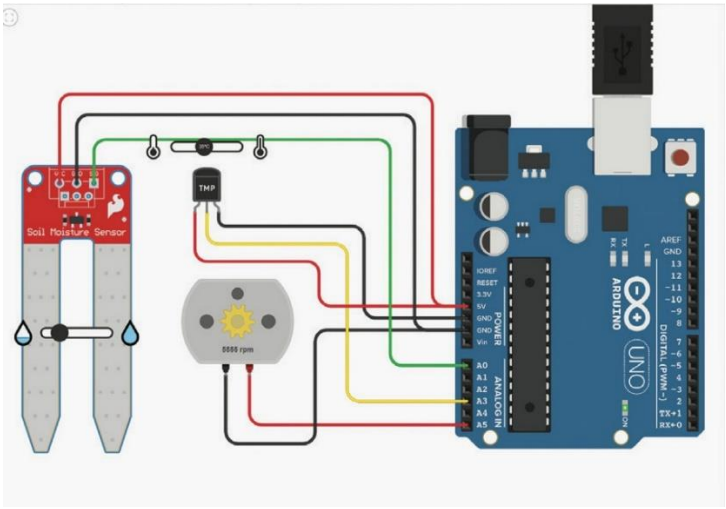
الدرس الثاني: إنشاء نظام لري النباتات		
فيديو	شرح التدريب العملي للدرس الثاني	https://youtu.be/TVQ7Xn4BwCk (العطاس، ٢٠٢٢م)
Pdf	حل تمرينات الدرس الثاني	

مشروع نظام ري النباتات

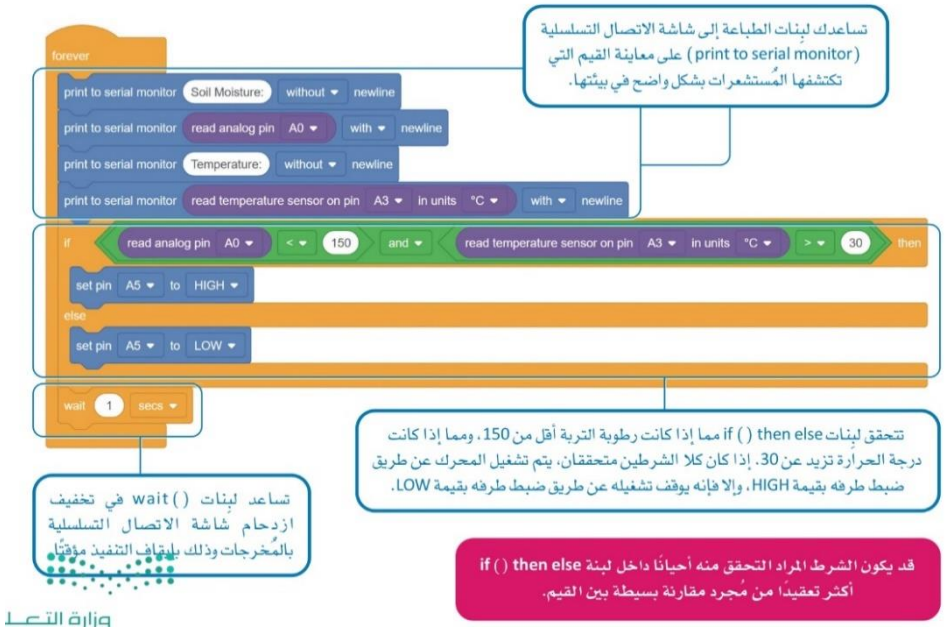
مكونات المشروع



المشروع بعد تنفيذ التوصيلات



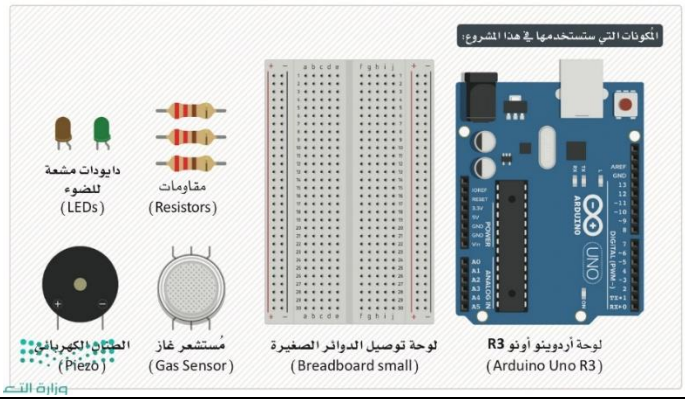
التعليمات البرمجية



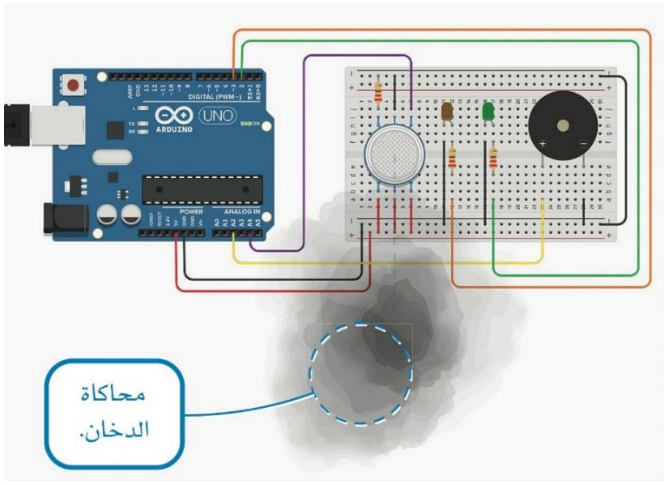
الدرس الثالث: إنشاء نظام تسرب الغاز		
فيديو	شرح التدريب العملي للدرس الثالث	https://youtu.be/WLtIb83qUV4 (العطاس، ٢٠٢٢م)
Pdf	حل تمرينات الدرس الثالث	

مشروع نظام تسرب الغاز

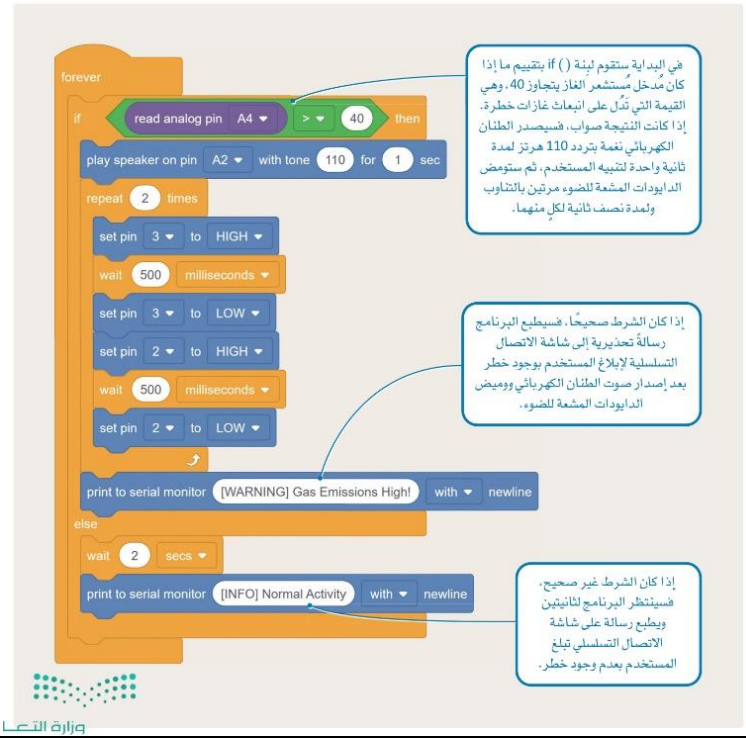
مكونات المشروع



المشروع بعد تنفيذ التوصيلات



التعليمات البرمجية

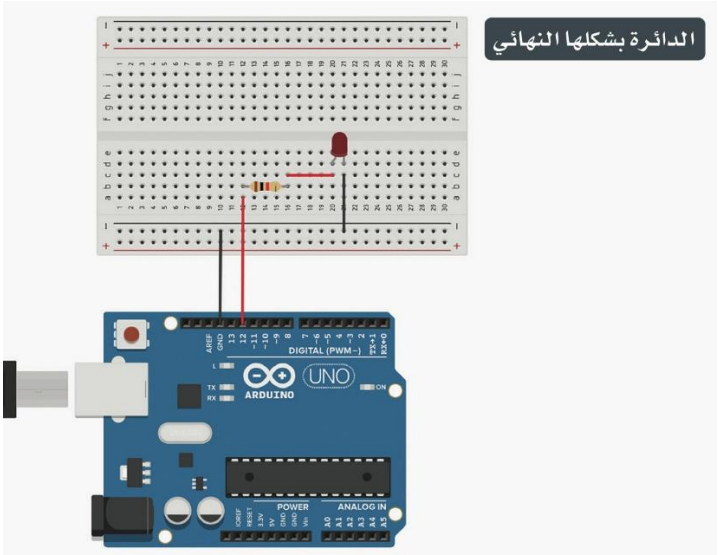


الوحدة الرابعة	إنشاء تطبيق سحابي لإنترنت الأشياء	رابط الوحدة
الدرس الأول: إعداد بيئة تطوير الأردوينو		
نشاط ٤ – ١ – ١	استخدام لغة بايثون في برمجة لوحة الأردوينو	https://wordwall.net/play/39529/652/794
موقع	تحميل برنامج Arduino IDE	https://www.arduino.cc/en/software
فيديو	شرح كيفية تحميل مكتبة StandardFirmata	https://youtu.be/q0JcvfJjYkM (العطاس،٢٠٢٢م)
موقع	تحميل Python	https://www.python.org/downloads/
موقع	تحميل PyCharm	https://www.jetbrains.com/pycharm/download/#section=windows
فيديو	طريقة تحميل Python و PyCharm وتثبيت حزمة pyfirmata	https://youtu.be/Au2wd-hF3nQ (العطاس،٢٠٢٢م)
Pdf	التعامل مع PyFirmata	التعامل مع PyFirmata
Pdf	حل تمرينات الدرس الأول	

مشروع أردوينو مبسط مع PyFirmata

لكي تتعرف على طريقة استخدام مكتبة PyFirmata، ستُنشئ مشروع أردوينو مُبسط يستخدم دايودًا خارجيًا مشعًا للضوء، بالإضافة إلى طرف الدايود المشع للضوء المُدمج في الأردوينو. ستستخدم بايثون لبرمجة كُل دايود مشع للضوء ليومض بالتناوب. ستنشئ أولًا محاكاة للدائرة في **دوائر تينكركاد** (Tinkercad Circuits)، وستحتاج في هذا المشروع إلى المكونات التالية:

- لوحة أردوينو أونو R3.
- لوحة توصيل الدوائر الصغيرة.
- دايود مشع للضوء.
- مقاومة.



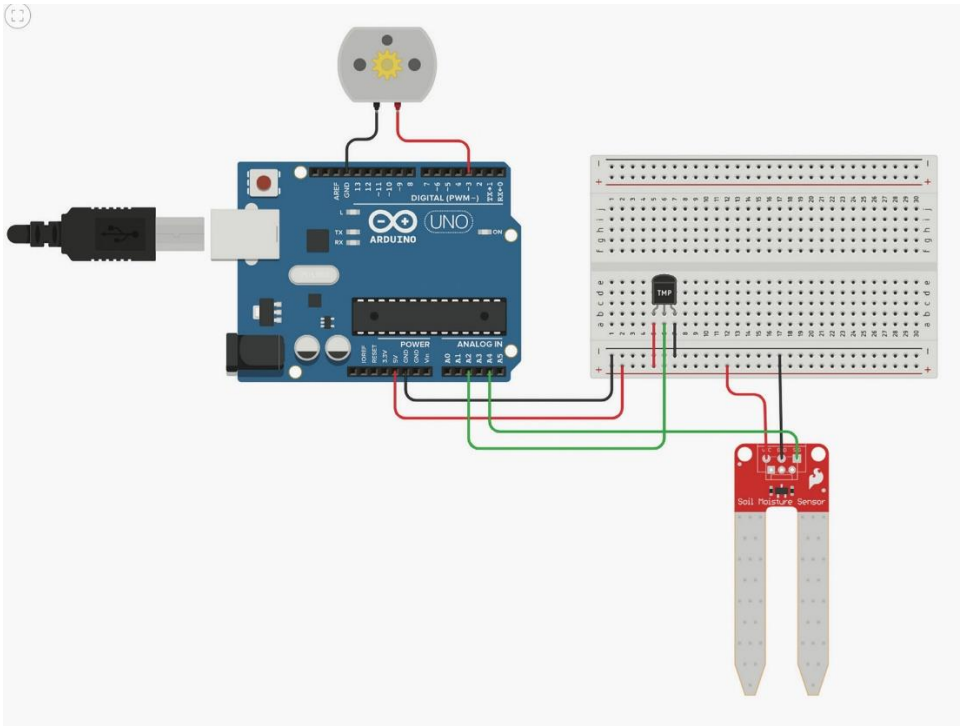
برمجة الأردوينو للوميض		
فيديو	شرح التدريب العملي للدرس الأول	https://youtu.be/qaf9dCvDDD4 (العطاس،٢٠٢٢م)
الكود البرمجي		

```
import pyfirmata
import time
communication_port = 'COM4'
board = pyfirmata.Arduino(communication_port)
it = pyfirmata.util.Iterator(board)
it.start()

external_led = board.get_pin('d:12:o')
internal_led = board.get_pin('d:13:o')

while True:

    external_led.write(1)
    internal_led.write(0)
    time.sleep(1)

    external_led.write(0)
    internal_led.write(1)
    time.sleep(1)
```

الدرس الثاني: برمجة الأردوينو في البايثون

مشروع الحديقة الذكية بالأردوينو

نظرًا للتغير المناخي في أنحاء الكرة الأرضية، فقد ازداد الطَلب على البستنة الذكية كطريقة للزراعة المُستدامة والقابلة للتطوير. أصبحت هناك حاجة ماسة لتلبية الاحتياجات الزراعية لدى العدد المتزايد من السكان، وبالتالي ضرورة وجود طُرق زراعة أكثر كفاءة مثل البَستنة الذكية. ستقوم بمحاكاة دائرة أردوينو تراقب حديقة ذكية، وتُرسل البيانات إلى منصة سحابية عبر الإنترنت. سيرسل الأردوينو البيانات باستمرار إلى التخزين السحابي، وعند استيفاء مجموعة معينة من الظروف المتعلقة بدرجة الحرارة والرطوبة، سيتم محاكاة تشغيل نظام للري. ستقوم أولاً بمحاكاة الدائرة في دوائر تينكركاد لاستعراض توصيلات الدائرة بوضوح، ثم ستستخدم المحاكاة لإرشادك في إنشاء الدائرة نفسها باستخدام جهاز تحكم أردوينو حقيقي.



فيديو	شرح التدريب العملي للدرس الثاني	https://youtu.be/AtWGWxDdRsg (العطاس،٢٠٢٢م)

الكود البرمجي

```
import pyfirmata
import time

board = pyfirmata.Arduino ('COM4')
it = pyfirmata.util.Iterator(board)
it.start()

dc_motor_pin = board.get_pin('d:3:o')
temperature_sensor_pin = board.get_pin('a:2:i')
moisture_sensor_pin = board.get_pin('a:4:i')

def water_plant(dc_motor_pin):
    print("--- Watering plant ---")
    dc_motor_pin.write(1)
    time.sleep(5)
    dc_motor_pin.write(0)

while True:
    temperature_value = temperature_sensor_pin.read()
    moisture_value = moisture_sensor_pin.read()

    if (temperature_value is not None) and (moisture_value is not None):

        temperature_value = float(temperature_value) * 1000
        voltage = (temperature_value / 1024) * 5
        temperature = (voltage - 0.5) * 100
        moisture = (1.0 - float(moisture_value)) * 100

        if (temperature >= 24.0) and (moisture <= 40.0):
            water_plant(dc_motor_pin)

        temperature_report = "Temperature : " + str(temperature) + " C"
        moisture_report = "Moisture : " + str(round(moisture, 2)) + " %"

        print(temperature_report)
        print(moisture_report)

        time.sleep(10)
```

Pdf	حل تمرينات الدرس الثاني

الدرس الثالث: التفاعل مع خدمات الويب السحابية

التعامل مع خدمات الويب

ستتابع العمل على مشروع الدرس السابق وستعمل على تطويره في هذه المرحلة ليتم إرسال البيانات عبر خدمة الويب السحابية من منصة الحوسبة السحابية Binary IoT Cloud. تتيح هذه المَنصة التعليمية السحابية عبر الإنترنت عرض البيانات عن البيئة المحيطة المُجمعة بواسطة دائرة الأردوينو التي أنشأتها في الدرس السابق.

موقع	التسجيل في منصة الحوسبة السحابية	https://ksa-iot.azurewebsites.net/Login.aspx

التسجيل في منصة الحوسبة السحابية Binary IoT Cloud عبر الإنترنت:

> انتقل إلى منصة الحوسبة السحابية Binary IoT Cloud من خلال الموقع الإلكتروني: https://ksa-iot.azurewebsites.net/Login.aspx، ومن صفحة الترحيب اضغط على Register (تسجيل). 1

> اكتب في Username اسم المستخدم، 2 وفي Password كلمة مرور من اختيارك، 3 وفي PIN (رقم التعريف الشخصي) 174563. 4

> اضغط على زر Register (تسجيل). 5

استدعاء واجهة برمجة تطبيقات الويب باستخدام البايثون Calling a Web API with Python

ستقوم بإنشاء كائن **جسون** (JSON) يحتوي على بيانات البيئة المحيطة، ويُرسلها إلى منصة الحوسبة السحابية Binary IoT Cloud من خلال دالة تتفاعل مع **واجهة برمجة تطبيقات الويب** (Web API).

قم بتثبيت حزمة **طلبات البايثون** (Python requests) من خلال نظام إدارة **الحزم** (pip). افتح الواجهة **الطرفية** (Terminal) في مُجلد العمل الخاص بك، وأدخل الأمر التالي:

```
pip install requests
```

في بداية برنامج بايثون الخاص بك، استدعِ حزمة **الطلبات** (requests) بالسطر البرمجي التالي:

```
import requests
```

احصل على التاريخ والوقت الحالي، وحولهما إلى نص باستدعاء الوحدة **القياسية** (datetime) بالطريقة التالية:

```
from datetime import datetime

date_time = str(datetime.now())
```

واجهة برمجة تطبيقات الويب (Web API):

واجهة برمجة تطبيقات الويب هي نقطة وصل تسمح لبرنامج ما بالوصول إلى خدمة من برنامج آخر موجود على خادم على شبكة الإنترنت.

جسون أو ترميز الكائنات باستعمال جافا سكريبت (JavaScript Object Notation - JSON):

هي نوع مفتوح لتنسيق البيانات يُستخدم لنقل البيانات بين الخدمات. الكائنات في جسون هي أزواج تتكون من (مفتاح – قيمة) يُمكنها تخزين أنواع البيانات مثل السلاسل النصية، والأعداد الصحيحة، والأعداد العشرية، والمصفوفات وكائنات أخرى.

فيديو	شرح التدريب العملي للدرس الثالث	https://youtu.be/jz_FVwGi7_A (العطاس،٢٠٢٢م)

الكود البرمجي

```
import pyfirmata
import time
from datetime import datetime
import requests

board = pyfirmata.Arduino('COM4')
it = pyfirmata.util.Iterator(board)
it.start()

dc_motor_pin = board.get_pin('d:3:o')
temperature_sensor_pin = board.get_pin('a:2:i')
moisture_sensor_pin = board.get_pin('a:4:i')

username=""
password=''

def send_data(username,password,temperature,moisture):
    api_url="https://ksa-iot-api.azurewebsites.net/api/readings"
    date_time=str(datetime.now())

    reading={
        'username': username,
        'password':password,
        "temperature": temperature,
        "moisture": moisture,
        "datetime":date_time
    }

    response =requests.post(api_url, json=reading)

def water_plant(dc_motor_pin):
    print("--- Watering plant ---")
    dc_motor_pin.write(1)
    time.sleep(5)
    dc_motor_pin.write(0)

while True:

    temperature_value = temperature_sensor_pin.read()
    moisture_value = moisture_sensor_pin.read()

    if (temperature_value is not None) and (moisture_value is not None):

        temperature_value = float(temperature_value) * 1000
        voltage = (temperature_value / 1024) * 5
        temperature = (0.5-voltage ) * 100
        moisture = (1.0 - float(moisture_value)) * 100

        if (temperature >=24.0) and (moisture <= 40.0):
            water_plant(dc_motor_pin)

        temperature_report = "Temperature : " + str(temperature) + " C"
        moisture_report = "Moisture : " + str(round(moisture, 2)) + " %"
        print(temperature_report)
        print(moisture_report)

        send_data(username, password, temperature, moisture)

        time.sleep(30)
```

قم بتشغيل برنامجك بأكمله في بايثون ودعه يعمل لبضع دقائق ليجمع البيانات التي سيتم تحميلها بعد ذلك إلى منصة الحوسبة السحابية Binary IoT Cloud لعرض البيانات المجمعة حول بيئتك النباتية؛ سجل دخولك إلى المنصة باستخدام بياناتك.

Pdf	حل تمرينات الدرس الثالث

تحليل المحتوى لمقرر إنترنت الأشياء ١-١

الوحدة	الدرس	م	المحتوى التعليمي
الوحدة الأولى: أسس إنترنت الأشياء	الدرس الأول: مفاهيم إنترنت الأشياء	١	معرفة مفهوم إنترنت الأشياء
		٢	تمييز الكائنات الذكية
		٣	معرفة تاريخ إنترنت الأشياء
		٤	تصنيف تطبيقات إنترنت الأشياء
		٥	تمييز التطبيقات المحسنة من خلال التقنيات الناشئة
		٦	تحديد مكونات تطبيق إنترنت الأشياء
	الدرس الثاني: أجهزة إنترنت الأشياء	٧	فهم دور الكائنات الذكية
		٨	تصنيف الكائنات الذكية
		٩	معرفة المكونات الرئيسة للكائن الذكي
		١٠	فهم كيفية عمل المستشعرات
		١١	تمييز أنواع المستشعرات
		١٢	فهم كيفية عمل المشغلات
		١٣	تمييز أنواع المشغلات
الوحدة الثانية: إنترنت الأشياء في حياتنا	الدرس الأول: منصة إنترنت الأشياء	١	معرفة بنية طبقات الحوسبة السحابية والضبابية والطرفية لتطبيقات إنترنت الأشياء
		٢	معرفة أساسيات الحوسبة الضبابية
		٣	تحديد مزايا الحوسبة الضبابية
		٤	فهم نقاط نهاية الحوسبة الطرفية
		٥	وصف الممكنات الرئيسة لأنظمة إنترنت الأشياء
		٦	معرفة بروتوكولات الشبكات الأساسية وشبكات إنترنت الأشياء
		٧	تصنيف التقنيات التي تشكل بنية الاتصالات لإنترنت الأشياء
		٨	معرفة أهمية الحصول على الأذونات القانونية المناسبة قبل البدء بجمع البيانات
	الدرس الثاني: تطبيقات وتحديات إنترنت الأشياء	٩	تحديد استخدامات تطبيقات إنترنت الأشياء في المجال الاقتصادي والقطاعات الحكومية
		١٠	معرفة أهمية إنترنت الأشياء في الوقت الحاضر والمستقبل
		١١	وصف التطورات المتوقعة لتطبيقات إنترنت الأشياء في المستقبل القريب
		١٢	تحديد التحديات التقنية الرئيسة التي يواجهها مهندسو إنترنت الأشياء
		١٣	تمييز التحديات الأمنية لأنظمة إنترنت الأشياء حاليًا
		١٤	تحديد المخاطر الأمنية بناءً على مستويات نظام إنترنت الأشياء
		١٥	وصف كيفية التغلب على التحديات الأمنية لنظام إنترنت الأشياء

الوحدة الثالثة: إنشاء تطبيقات إنترنت الأشياء باستخدام الأردوينو	الدرس الأول: إنشاء نظام منزل ذكي	١	معرفة أجهزة تحكم الأردوينو الدقيقة المختلفة
		٢	التمييز بين خصائص نماذج لوحات الأردوينو
		٣	استكشاف مكونات جهاز أردوينو أونو R3
		٤	التمييز بين المستشعرات الخارجية الملحقة
		٥	تطبيق إنشاء نظام المنزل الذكي عبر محاكي تينكر كاد
		٦	استخدام لبنات التعليمات البرمجية
	الدرس الثاني: إنشاء نظام لري النباتات	٧	إنشاء نظام لري النباتات
		٨	توظيف مستشعر درجة الحرارة ومستشعر رطوبة التربة
		٩	استكشاف شاشة الاتصال التسلسلي
	الدرس الثالث: إنشاء نظام تسرب الغاز	١٠	استخدام نظام إنذار تسرب الغاز
		١١	استخدام مستشعر الغاز وطنان كهربائي
		١٢	إضافة المقاومات إلى الدائرة
الوحدة الرابعة: إنشاء تطبيق سحابي لإنترنت الأشياء	الدرس الأول: إعداد بيئة تطوير الأردوينو	١	استخدام لغة بايثون في برمجة لوحة الأردوينو
		٢	تثبيت بيئة التطوير المتكاملة للأردوينو
		٣	تحميل المكتبة القياسية (StandardFirmata)
		٤	تنفيذ الوظائف الرئيسة في بايثون
		٥	معرفة طريقة استخدام مكتبة PyFirmata
		٦	معرفة كيفية تركيب دائرة (Physical Circuit)
	الدرس الثاني: برمجة الأردوينو في البايثون	٧	إنشاء مشروع الحديقة الذكية بالأردوينو
		٨	معرفة المنصة السحابية
		٩	برمجة مستشعرات ومحرك ري الحديقة الذكية في الأردوينو
	الدرس الثالث: التفاعل مع خدمات الويب السحابية	١٠	كيفية التعامل مع خدمات الويب السحابية
		١١	استدعاء واجهة برمجة تطبيقات الويب باستخدام البايثون
		١٢	توصيل الأردوينو مع الحاسب الآلي ومنصة الحوسبة السحابية
		١٣	عرض بيانات الحديقة الذكية في المنصة السحابية
		١٤	استخدام بيانات المستشعرات لاتخاذ القرارات

الوزن النسبي لموضوعات مقرر إنترنت الأشياء ١-١

الفصل الدراسي الثاني ١٤٤٤ هـ

الوحدة	الموضوع	عدد الأهداف	الوزن النسبي	عدد الفقرات	الدرجات
الأولى	أسس إنترنت الأشياء	١٣	%٢٤	٧	٣,٥
الثانية	إنترنت الأشياء في حياتنا	١٥	%٢٨	٨	٤
الثالثة	إنشاء تطبيقات إنترنت الأشياء باستخدام الأردوينو	١٢	%٢٢	٧	٣,٥
الرابعة	إنشاء تطبيق سحابي لإنترنت الأشياء	١٤	%٢٦	٨	٤
المجموع		٥٤	% ١٠٠	٣٠	١٥

بنك الأسئلة

المراجع

١. وزارة التعليم (١٤٤٤هـ). إنترنت الأشياء ١-١. الرياض: مكتبة الملك فهد الوطنية.

٢. وزارة التعليم (١٤٤٤هـ). دليل المعلم لمقرر إنترنت الأشياء ١-١. الرياض: مكتبة الملك فهد الوطنية.

٣. العطاس، عمر. (OMER ALATTAS) . (٢٠٢٢م). مقرر إنترنت الأشياء: المشروع الأول البيت الذكي [ملف فيديو] . تم الاسترجاع من https://youtu.be/R8SKofM5tqc

٤. العطاس، عمر. (OMER ALATTAS) . (٢٠٢٢م). مقرر إنترنت الأشياء: المشروع الثاني إنشاء مشروع الري للنباتات [ملف فيديو]. تم الاسترجاع من https://youtu.be/TVQ7Xn4BwCk

٥. العطاس، عمر. (OMER ALATTAS) . (٢٠٢٢م). مقرر إنترنت الأشياء: المشروع الثالث إنشاء نظام تسرب الغاز [ملف فيديو]. تم الاسترجاع من https://youtu.be/WLtIb83qUV4

٦. العطاس، عمر. (OMER ALATTAS) . (٢٠٢٢م). عدم ظهور مكتبة firmata في الأردوينو [ملف فيديو]. تم الاسترجاع من https://youtu.be/q0JcvfJjYkM

٧. العطاس، عمر. (OMER ALATTAS) . (٢٠٢٢م). طريقة تحميل python و PyCharm [ملف فيديو]. تم الاسترجاع من https://youtu.be/Au2wd-hF3nQ

٨. العطاس، عمر. (OMER ALATTAS) . (٢٠٢٢م). المشروع الرابع بيئة تطوير الأردوينو [ملف فيديو]. تم الاسترجاع من https://youtu.be/qaf9dCvDDD4

٩. العطاس، عمر. (OMER ALATTAS) . (٢٠٢٢م). مشروع الحديقة الذكية بالأردوينو [ملف فيديو]. تم الاسترجاع من https://youtu.be/AtWGWxDdRsg

١٠. العطاس، عمر. (OMER ALATTAS) . (٢٠٢٢م). التفاعل مع خدمات الويب السحابية [ملف فيديو]. تم الاسترجاع من https://youtu.be/jz_FVwGi7_A

١١. هيئة الاتصالات والفضاء والتقنية. (٢٠١٩م) الإطار التنظيمي لإنترنت الأشياء . تم الاسترجاع من الرابط https://www.cst.gov.sa/ar/RulesandSystems/RegulatoryDocuments/OtherRegulatoryDocuments/Documents/IoT%20regulatory%20framework.pdf

١٢. معشي، علي. (٢٠٢٢م) .عروض تقديمية لمقرر إنترنت الأشياء. تم الاسترجاع من الرابط https://t.me/CSPath/345

١٣. ThinkTech2030. (٢٠١٩م). استخدامات إنترنت الأشياء [ملف فيديو]. تم الاسترجاع من الرابط https://youtu.be/O7iBieuB1bc

١٤. PowerCert Animated Videos. (٢٠١٦م). مقارنة TCP مقابل UDP [ملف فيديو]. تم الاسترجاع من الرابط https://youtu.be/uwoD5YsGACg