คู่มือการประกอบ

สถานีวัดสภาพอากาศอุตุน้อย

(UtuNoi STATION)

ทีม KidBright

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

2021

สถานีอุตุน้อย คืออะไร

ส่วนประกอบของสถานี

ชุดคำสั่งส่งข้อมูล

ลงทะเบียนบอร์ด **KidBright**

UtuNoi WATCH

สถานีวัดสภาพอากาศอุตุน้อยเป็นผลงานต่อยอดใช้งานบอร์ด KidBright เป็นเหมือน Internet of Things device

ส่งเสริมการเรียนรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ ได้แก่ Internet of Things, Big Data และ Data Science

สถานีอุตุน้อย คืออะไร

ในช่วงปี 2560 - 2561 ทางศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สวทช. ได้รับงบประมาณในการผลิตและกระจายบอร์ด KidBright 200,000 บอร์ด ไปยังโรงเรียกว่า 2,200 แห่งทั่วประเทศ เนื่องจากบอร์ด KidBright มีศักยภาพในการเก็บข้อมูลจากเซนเซอร์และส่งข้อมูลที่เก็บได้ขึ้นคลาวน์ เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์จากบอร์ด KidBright ที่กระจายอยู่ในโรงเรียนได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ และกระตุ้นให้นักเรียนเข้าใจกระบวนการเก็บข้อมูลและนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ประโยชน์ จึงได้พัฒนา UtuNoi STATION (สถานีอุตุน้อย) ขึ้น

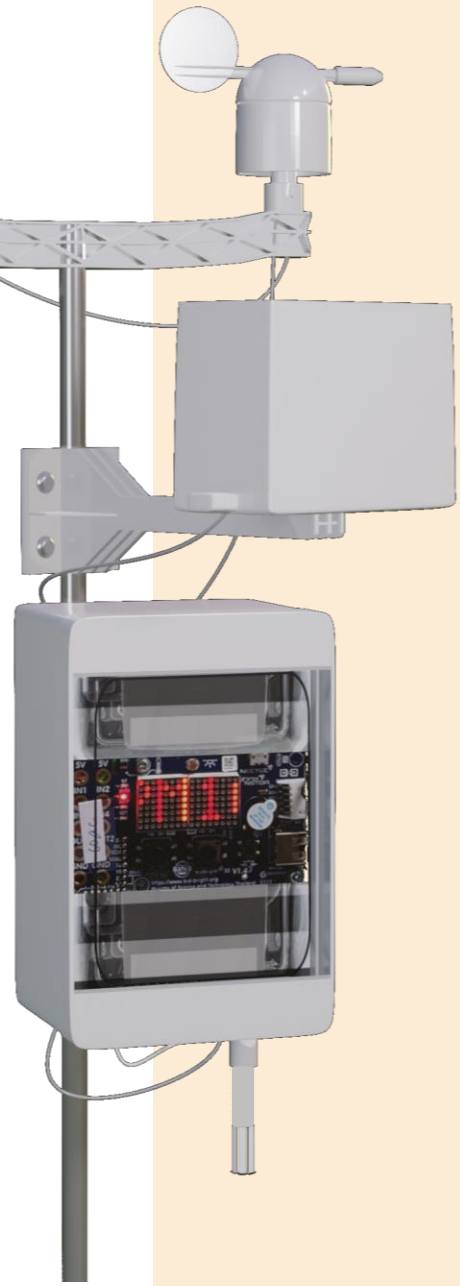
องค์ประกอบ

สถานีอุตุน้อยมีส่วนประมวลผลหลักเป็นบอร์ด KidBright ที่รับข้อมูลจากเซนเซอร์ที่เชื่อมต่อกับบอร์ดเพื่อใช้วัดข้อมูลอุตุนิยมวิทยาเบื้องต้น ได้แก่

- ความชื้น
- อุณหภูมิ
- ความเข้มแสง
- ความเร็วลม
- ทิศทางลม
- ปริมาณน้ำฝน

ส่วนประกอบของ

สถานีวัดสภาพอากาศอุตุน้อย

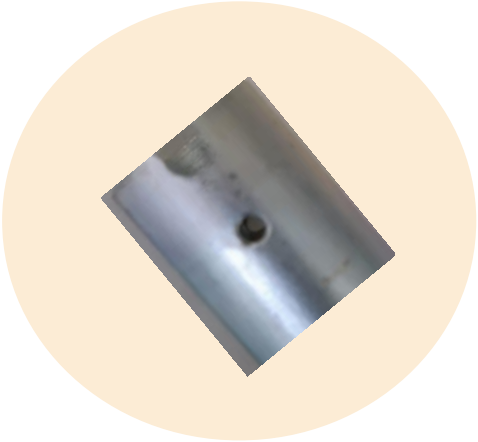


1. บอร์ด KidBright พร้อมสาย micro USB จำนวน 1 บอร์ด
2. บอร์ดขยายความสามารถ Weather station extension จำนวน 1 บอร์ด
3. เซนเซอร์วัดน้ำฝน RAIN METER Model: WH-SP-RG จำนวน 1 ตัว
4. MOUNTING ARM FOR RAIN METER Model: WH-SP-MR01-1 จำนวน 1 เสา
5. MOUNTING ARM FOR WIND SPEED SENSOR WIND DIRECTION SENSOR Model: WH-SP-MR02-1 จำนวน 1 เสา
6. เซนเซอร์วัดความเร็วลม WIND SPEED SENSOR Model: WH-SP-WS จำนวน 1 ตัว
7. เซนเซอร์วัดทิศทางลม WIND DIRECTION SENSOR Model: WH-SP-WD จำนวน 1 ตัว
8. เซนเซอร์วัดความชื้น Sensor SHT31 พร้อม case จำนวน 1 ตัว
9. กล่องเบรคเกอร์พลาสติก คุณภาพสูง H A4 ช่องแบบกันน้ำ IP65 จำนวน 1 กล่อง
10. สายไฟ AWG 22 ยาว 10 CM จำนวน 1 เส้น
11. เสาเหล็ก ชุบกัลวาไนซ์ ขนาด ½ นิ้ว ยาว 1.5 เมตรโดยประมาณ จำนวน 1 เสา
12. ตัวยึดท่อขนาด ½ นิ้ว พร้อมสกรู จำนวน 2 ชิ้น
13. ฐานรองไนล่อน spacer M3 x 18 mm. จำนวน 4 ชิ้น พร้อมสกรู M3 x 5 จำนวน 8 ชิ้น
14. ตัวยึดแผงวงจร PCB ขนาด 4.2x1x1.8 ซม. สำหรับติดตั้งราง DIN จำนวน 2 ชิ้น พร้อมสกรู 4 ตัว
15. Female header 7 pins จำนวน 1 ชิ้น
16. Female header 8 pins จำนวน 1 ชิ้น

ส่วนประกอบ (เพิ่มเติม)

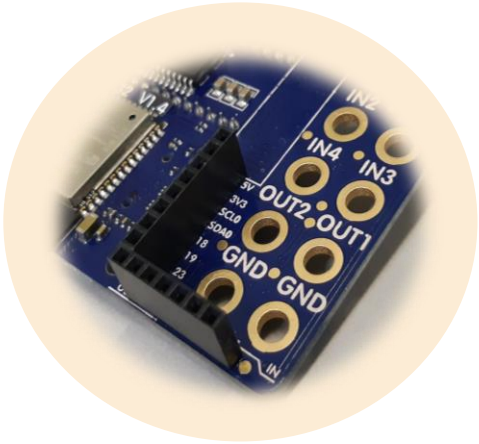
เสาเหล็กชุบกัลวาไนซ์

บากที่ปลายเสาเหล็กเป็นรูปตัว U และเจาะรูทะลุทั้งสองด้าน ตามขนาดของ MOUNTING ARM FOR WIND SPEED SENSOR WIND DIRECTION SENSOR เพื่อใช้สวมและใส่น๊อตยาวยึดทะลุผ่านเสาเหล็กให้แน่น



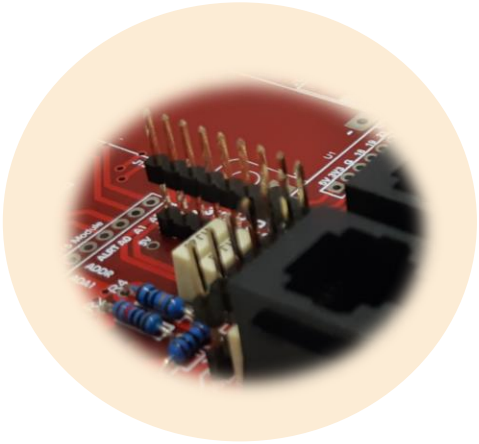
บอร์ด KidBright

ด้านหลังบอร์ดทำการบัดกรี Female header ขนาด 7 และ 8 pins ดังรูป เพื่อใช้ยึดบอร์ดเข้ากับบอร์ด Weather station extension โดยบอร์ด KidBright จะอยู่ด้านบน



บอร์ด Weather station extension

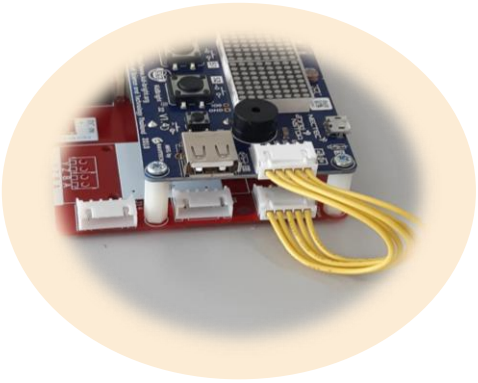
ด้านบนของบอร์ดทำการบัดกรี Male header ขนาด 7 และ 8 pins ดังรูป เพื่อใช้ยึดบอร์ดเข้ากับบอร์ด KidBright โดยบอร์ด Weather station extension จะอยู่ด้านล่าง



ส่วนประกอบ (เพิ่มเติม)

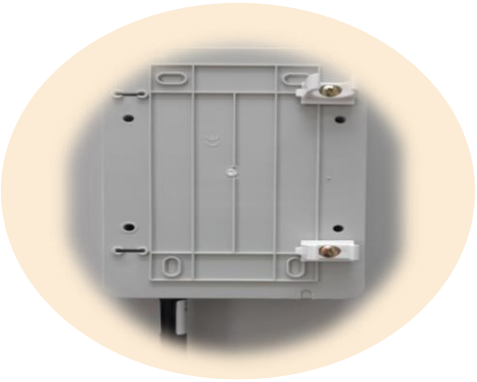
สายไฟ AWG 22

ใช้เชื่อมต่อระหว่างบอร์ด KidBright และ บอร์ด Weather station extension



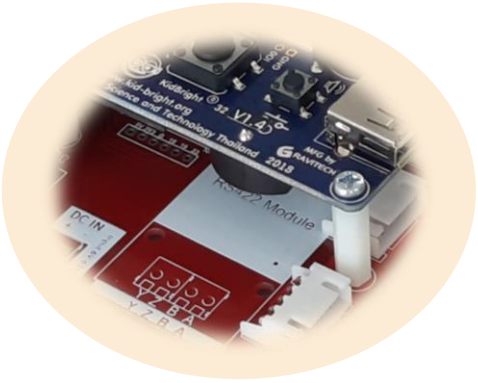
ตัวยึดท่อ

ติดตั้งไว้ด้านหลังของกล่องพลาสติก (ด้านขวาบนล่างโดยให้เซนเซอร์วัดความชื้นอยู่ด้านซ้ายล่าง) เพื่อยึดติดกล่องพลาสติกเข้ากับเสาเหล็กชุบกัลวาไนซ์



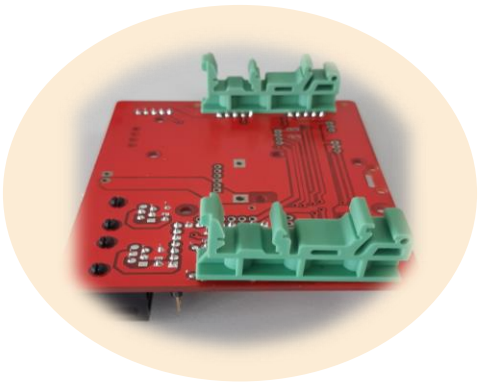
ฐานรองไนล่อน

ฐานรองทั้งสี่จะติดตั้งอยู่ด้านล่างของบอร์ด KidBright เพื่อยึดติดกับด้านบนของบอร์ด Weather station extension



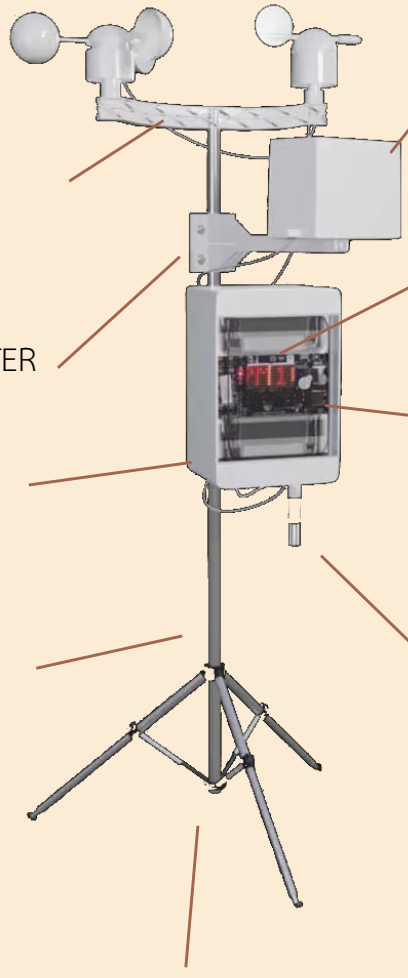
ตัวยึดแผงวงจร PCB

ติดด้านหลังของ Weather station extension เพื่อใช้ยึดติดกับรางเหล็กของกล่องพลาสติก



ภาพรวม

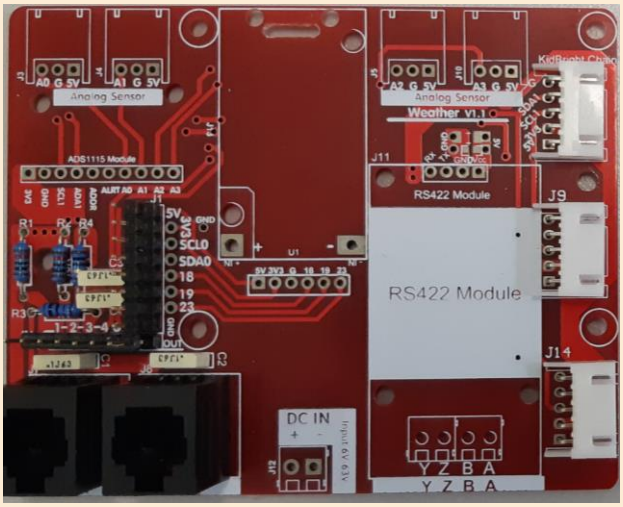
สถานีวัดสภาพอากาศอุตุน้อย



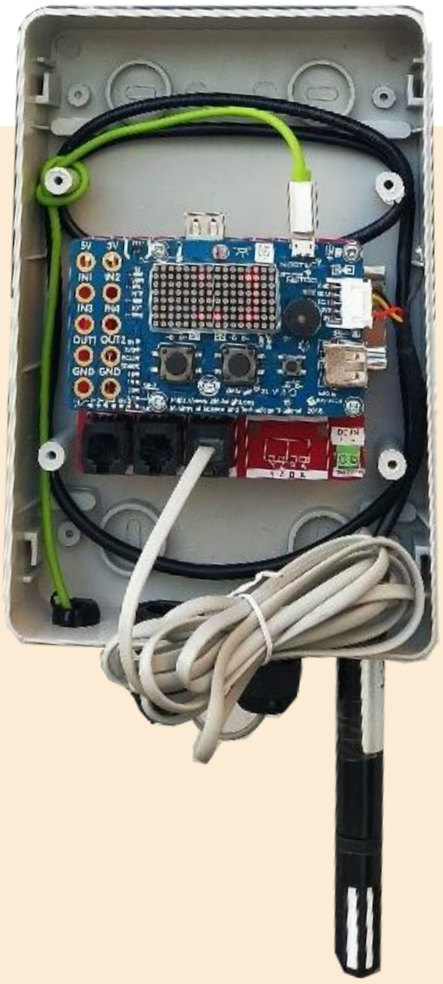
บอร์ดขยายความสามารถ

Weather station extension

บอร์ดนี้ใช้งานร่วมกับบอร์ดหลัก KidBright เพื่อใช้ขยายช่องทางการเชื่อมต่อกับเซนเซอร์ภายนอก ทำให้บอร์ดหลักสามารถรับข้อมูลจากเซนเซอร์ผ่านทางบอร์ดขยายความสามารถ บอร์ดขยายความสามารถนี้ได้ออกแบบให้รองรับการส่งข้อมูลจาก เซนเซอร์วัดความเร็วลม เซนเซอร์วัดทิศทางลม เซนเซอร์วัดความชื้นและอุณหภูมิ รวมถึงเซนเซอร์วัดปริมาณฝุ่น



ลายวงจรอิเล็กทรอนิกส์ของบอร์ดขยายความสามารถ Weather station extension สามารถ download ได้ที่ https://www.kid-bright.org/kidbright/downloads/



วิธีการประกอบ

สถานีวัดสภาพอากาศอุตุน้อย

การประกอบจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนที่อยู่ภายในกล่องพลาสติกกันน้ำ ได้แก่ บอร์ด KidBright บอร์ดขยายความสามารถ Weather station extension เซนเซอร์ความชื้นและอุณหภูมิ และส่วนเซนเซอร์ที่อยู่ภายนอกกล่อง ได้แก่ เซนเซอร์วัดทิศทางลม เซนเซอร์วัดความเร็วลม และเซนเซอร์วัดปริมาณน้ำฝน

วิธีการประกอบอย่างละเอียดได้ถูกจัดทำในรูปแบบวิดีโอตามลิงค์ดังนี้

https://www.kid-bright.org/kidbright/video/tutorials/

หรือ bit.ly/UtuNoi_Create

สร้างชุดคำสั่งส่งข้อมูล

จำเป็นต้องลง Plugins เพิ่มเติมเพื่อใช้งานบล็อก
สำหรับส่งข้อมูล UtuNoi station

Plugins

Download

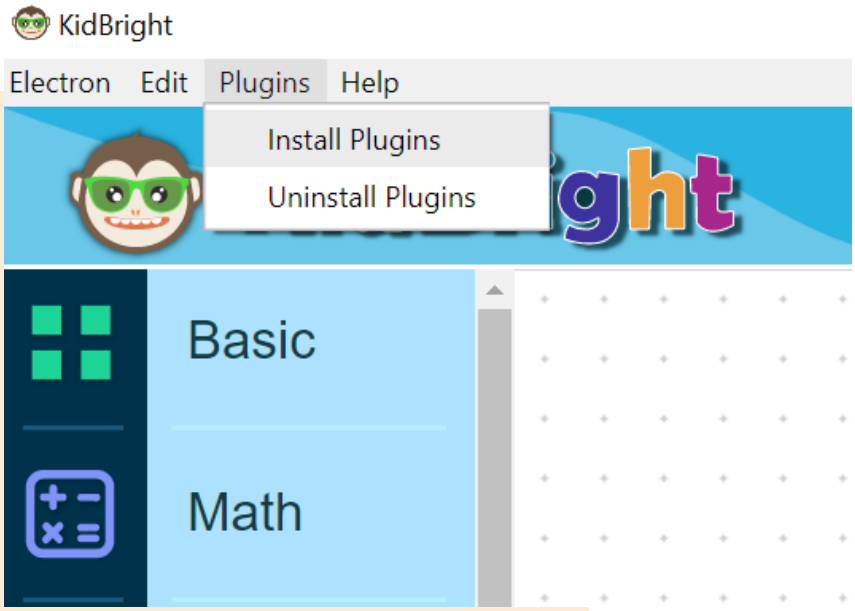
สามารถ Download ได้จาก www.kid-bright.org/download

เลื่อนดูด้านล่างของหน้าเว็ปในหัวข้อ Plugins กด

เลือกเพื่อดาวน์โหลด Plugins 3 ตัว ได้แก่ Weather Sensors, Wreset, UtuNoi ตามรูป

เลือกบันทึกไฟล์ไว้ที่ folder ที่ต้องการ เมื่อ download เสร็จจะได้ไฟล์ 3 ไฟล์คือ

- weather_sensors-1.zip,
- wreset-1.zip
- utunoi.zip



Install

เปิดโปรแกรม KidBright IDE และติดตั้ง Plugins จากเมนูด้านซ้ายบนของโปรแกรม เลือก Plugins -> Install Plugins

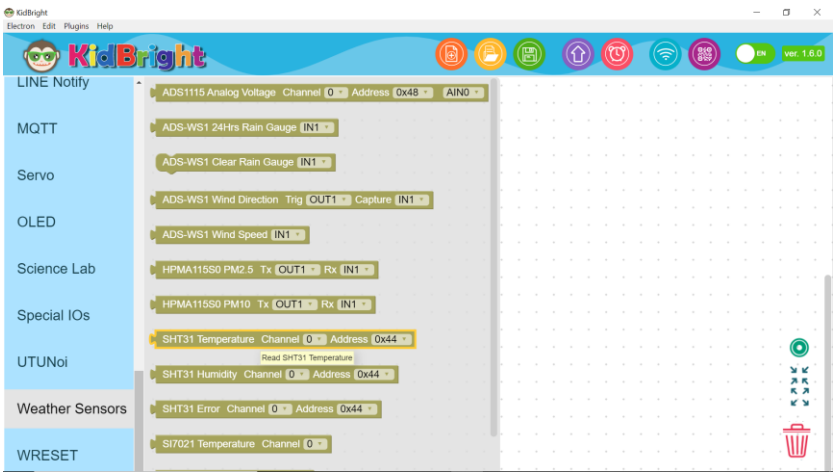
จะปรากฏหน้าต่างใหม่เลือกไปที่ folder ที่บันทึกไฟล์ Plugins ไว้ และเปิดไฟล์ weather_sensors-1.zip

กดปุ่ม Open จะปรากฏหน้าต่างใหม่แสดงข้อความ Install Progress และมีแถบสีวิ่งให้รอซักครู่ เมื่อติดตั้งเสร็จโปรแกรม KidBright IDE จะปิดตัวเองลงและเปิดโปรแกรมขึ้นมาใหม่

ทำซ้ำอีกสองครั้งโดยเปลี่ยนเป็นติดตั้งไฟล์ wreset-1.zip และ utunoi.zip

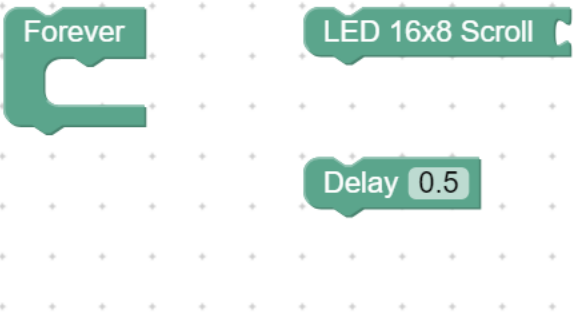
Plugins ที่ติดตั้งใหม่

เมื่อติดตั้งเสร็จ KidBright IDE จะมีกลุ่มคำสั่งใหม่ขึ้นให้ใช้งาน ดูได้จากแถบเมนูฝั่งซ้าย เลื่อนมาด้านล่างสุด กดปุ่ม Plugins จะปรากฏกลุ่มบล็อกคำสั่ง Plugins ทั้งหมดที่ติดตั้งไว้ขึ้นมา



Blocks คำสั่งที่ต้องใช้ในการเขียนชุดคำสั่งอุตุน้อยมีดังนี้

1. Block Forever Loop, LED 16x8 Scroll และ Delay โดยเลือกจากแถบ Basic ทำหน้าที่ วนลูปการทำงาน แสดงข้อความแบบเลื่อนบนหน้าจอ KidBright และ หน่วงเวลามีหน่วยเป็นวินาที

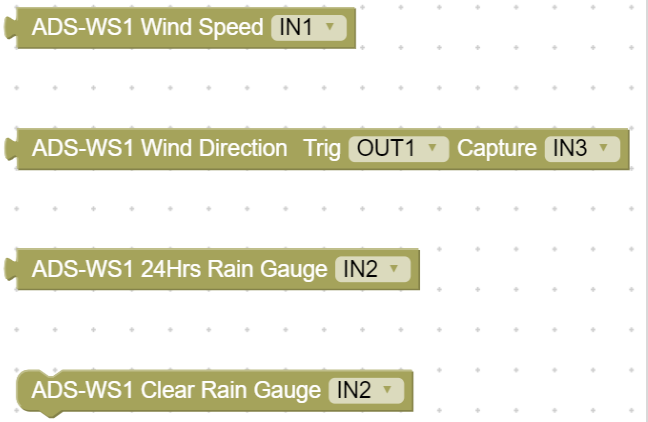


2. Block Task เลือกจากแถบ Advance ทำหน้าที่สร้าง Task เพื่อให้โปรแกรมที่เขียนมีการทำงานเป็น multitasking

3. Block Light Level Sensor เลือกจากแถบ Sensor ทำหน้าที่อ่านค่าระดับแสงจากเซนเซอร์ ชนิด LDR บนบอร์ด KidBright

4. Block SHT31 Temperature เลือกจากแถบ Plugins: Weather Sensors ทำหน้าที่อ่านค่าระดับอุณหภูมิจากเซนเซอร์ SHT31 ค่า Channel และค่า Address ปล่อยเป็นตามค่า default ค่าอุณหภูมิที่ได้มีหน่วยเป็นองศาเซลเซียส

5. Block SHT31 Humidity เลือกจากแถบ Plugins: Weather Sensors ทำหน้าที่อ่านค่าความชื้นจากเซนเซอร์ SHT31 ค่า Channel และค่า Address ปล่อยเป็นตามค่า default ค่าความชื้นที่ได้มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์



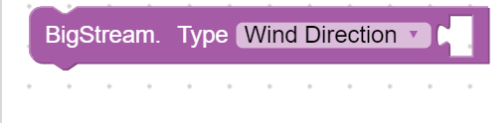
6. Block ADS-WS1 Wind Speed เลือกจากแถบ Plugins: Weather Sensors ทำหน้าที่อ่านค่าความเร็วลมจากเซนเซอร์วัดความเร็วลม ตั้งค่าตัวเลือกเป็น IN1 เพื่อระบุว่าเซนเซอร์ต่อสัญญาณมาที่ขา IN1 ของบอร์ด KidBright ค่าความเร็วลมมีหน่วยเป็นกิโลเมตรต่อชั่วโมง (km/h)

7. Block ADS-WS1 Wind Direction เลือกจากแถบ Plugins: Weather Sensors ทำหน้าที่อ่านค่าทิศทางลมจากเซนเซอร์วัดทิศทางลม ตั้งค่าตัวเลือกเป็น OUT1, IN3 เพื่อระบุว่าเซนเซอร์ต่อสัญญาณมาที่ขา OUT1, IN3 ของบอร์ด KidBright ค่าทิศลมมีหน่วยเป็นองศาเปอร์เซ็นต์

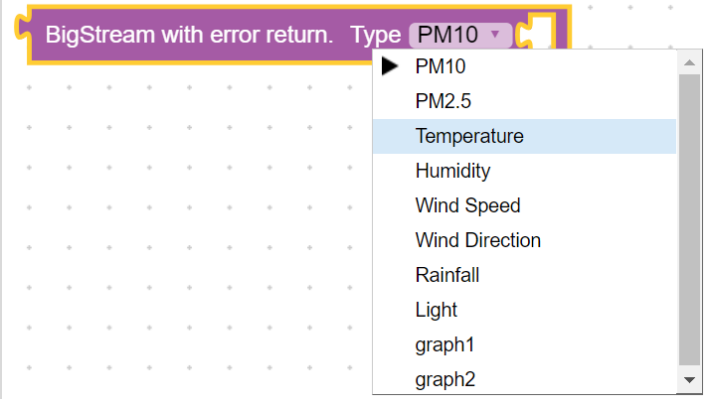
8. Block ADS-WS1 24Hrs Rain Guage เลือกจากกแถบ Plugins: Weather Sensors ทำหน้าที่อ่านค่าปริมาณฝนจากเซนเซอร์วัดปริมาณฝน ตั้งค่าตัวเลือกเป็น IN2 เพื่อระบุว่าเซนเซอร์ต่อสัญญาณมาที่ขา IN2 ของบอร์ด KidBright ค่าปริมาณฝนมีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

9. Block ADS-WS1 Clear Rain Guage เลือกจากแถบ Plugins: Weather Sensors ทำหน้าที่ล้างค่าปริมาณฝนที่เก็บไว้ในหน่วยความจำ ตั้งค่าตัวเลือกเป็น IN2 เพื่อระบุว่าเซนเซอร์ต่อสัญญาณมาที่ขา IN2 ของบอร์ด KidBright

10 Block BigStream เลือกจากแถบ Plugins: UtuNoi ทำหน้าที่ส่งข้อมูลชนิดเดียวกับ input ที่นำมาต่อไปยัง Server ตั้งค่าตัวเลือก Type เป็น PM2.5, PM10, Temperature, Humidity, Wind Speed, Wind Direction, Rainfall, Light เพื่อระบุชนิดข้อมูล



11 Block BigStream with error return เลือกจากแถบ Plugins: UtuNoi ทำหน้าที่ส่งข้อมูลชนิดเดียวกับ input ที่นำมาต่อไปยัง Server และมีการตรวจสอบด้วยว่าส่งข้อมูลได้สำเร็จหรือไม่ ตั้งค่าตัวเลือก Type เป็น PM2.5, PM10, Temperature, Humidity, Wind Speed, Wind Direction, Rainfall, Light เพื่อระบุชนิดข้อมูล



12 Block If Do เลือกจากแถบ Logic ทำหน้าที่ตรวจสอบเงื่อนไข ถ้าเป็นจริงจะทำคำสั่งที่อยู่ในช่อง do

13 Block Set Volume เลือกจากแถบ Music ทำหน้าที่ตั้งค่าความดังของเสียงลำโพง ตั้งค่าตัวเลือกเป็นเปอร์เซ็นต์

14 Block Note Duration เลือกจากแถบ Music ทำหน้าที่เล่นตัวโน๊ตที่เลือก โดยเล่นเป็นเวลาที่กำหนด ตั้งค่าตัวเลือกเป็นตัวโน๊ตและช่วงเวลาที่เล่น

15 Block Start Reset by esprestart เลือกจากแถบ Plugins: WRESET ทำหน้าที่รีเซ็ตบอร์ด KidBright ให้ทำงานใหม่ตั้งแต่ต้น

เขียนชุดคำสั่ง

สร้าง Task 2 ชุดได้แก่

Display task

ลาก Block เพื่อเขียนโปรแกรมตามรูป

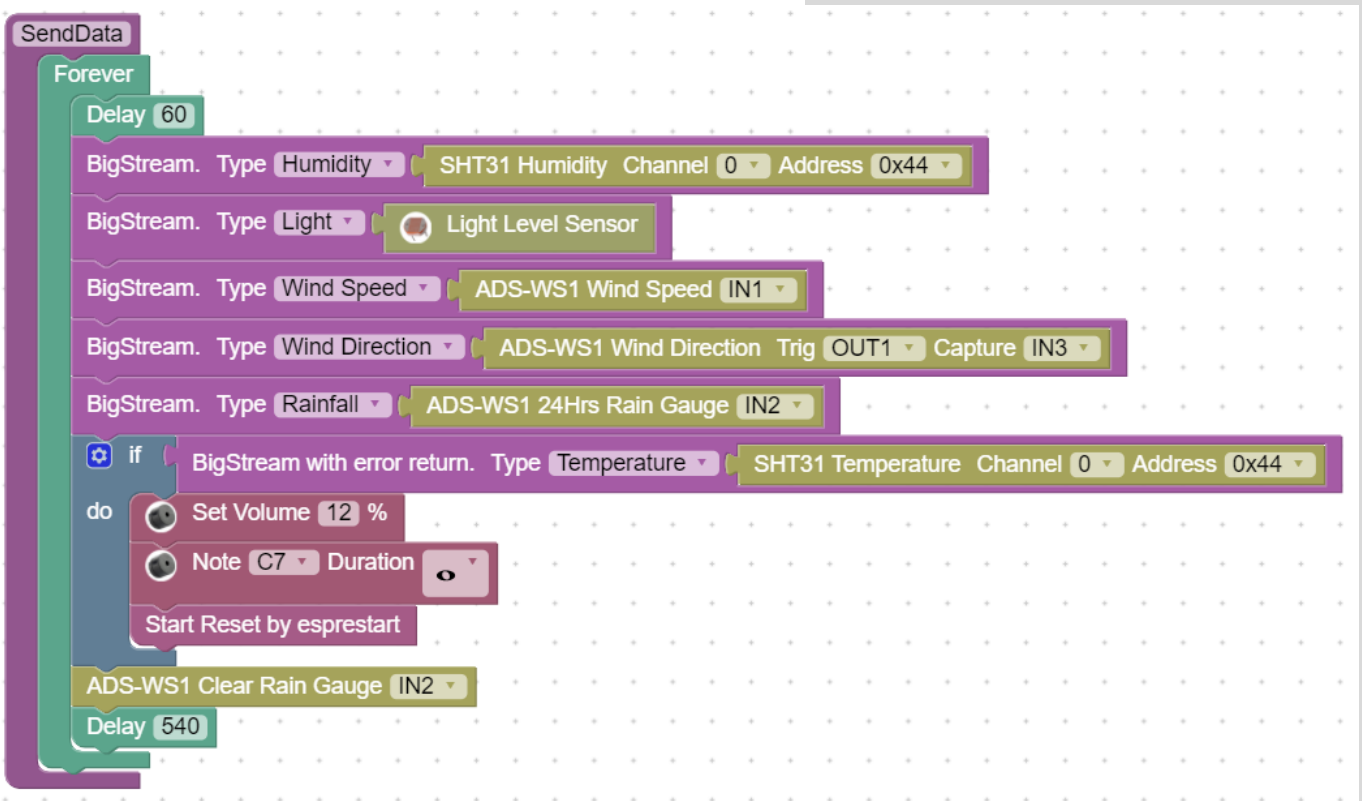
โดย Block Wind Speed, Wind

Direction, Rain Gauge ต้องมีการตั้งค่า

input, output ตามที่กล่าวในหัวข้อที่แล้ว

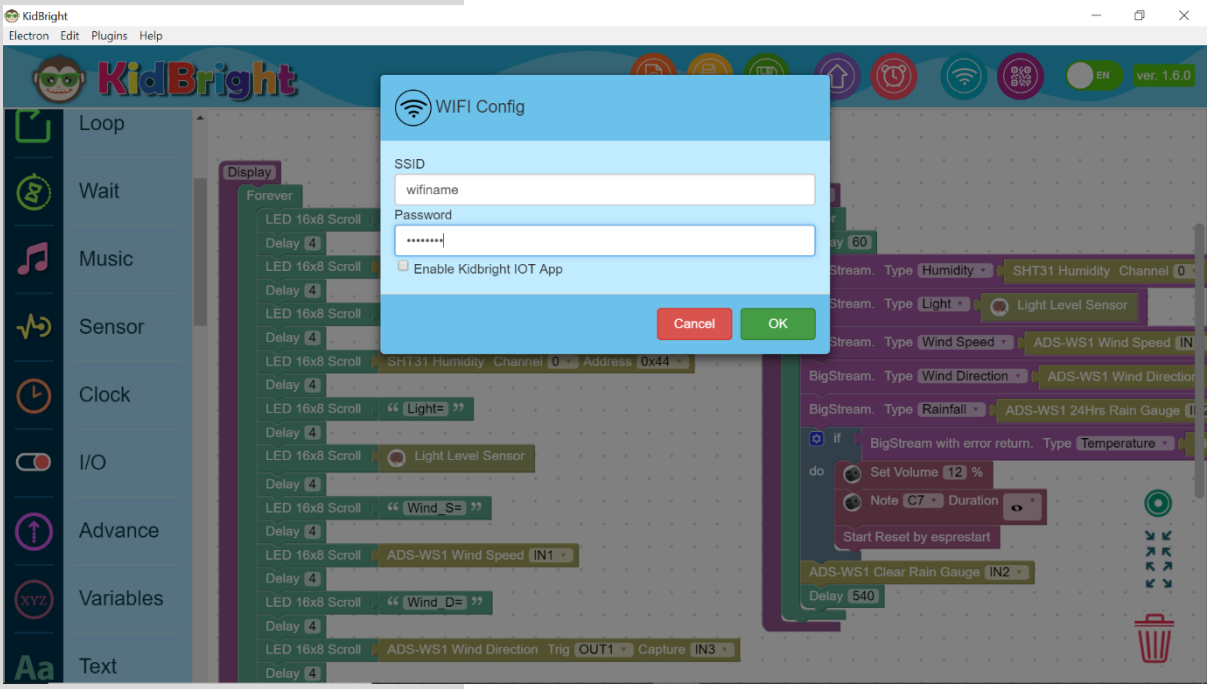
SendData task

ลาก Block BigStream และ BigStream with error return เพื่อเขียนโปรแกรมตามรูป ต้องตั้งค่าตัวเลือก Type ให้ตรงกับชนิดข้อมูลที่ต้องการส่ง



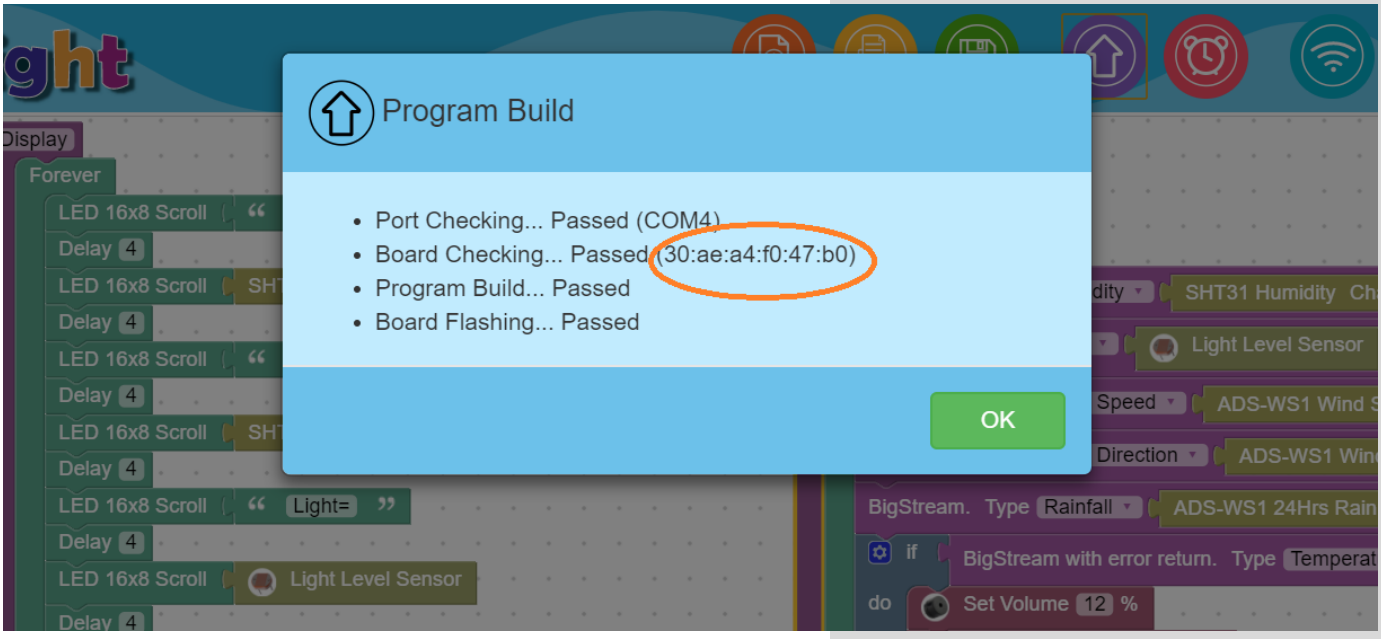
ตั้งค่า wifi

กดเลือก icon wifi สีฟ้าที่ด้านบนของโปรแกรม KidBright IDE จะมีหน้าต่างใหม่ปรากฏขึ้นมาให้กรอกค่า wifi ที่จะเชื่อมต่อกับบอร์ด KidBright โดยกรอกค่า SSID และ Password กดปุ่ม OK ทั้งนี้ชื่อ access point และ password ที่ใส่ต้องเป็นตัวอักขระธรรมดาห้ามมีอักขระพิเศษห้ามเว้นวรรค



Program Build

กดเลือก icon ลูกศรชี้ขึ้นสีม่วงที่ด้านบนของโปรแกรม KidBright IDE เพื่อสร้างโปรแกรมและ flash โปรแกรมไปที่บอร์ด KidBright จะมีหน้าต่างใหม่ปรากฏขึ้นมาให้รอจนมีข้อความครบ 4 บรรทัด แสดงว่าสร้างโปรแกรมและ flash โปรแกรมไปที่บอร์ด KidBright สำเร็จ ทั้งนี้ค่าตัวเลขในบรรทัดที่สองเป็นค่าเลข mac address ให้จดเก็บไว้เพื่อใช้ในขั้นตอนลงทะเบียน



อธิบายการทำงานของโปรแกรม

โปรแกรมอุตุน้อยแบ่งการงานออกเป็น 2 Tasks ที่มีการทำงานพร้อมกัน โดย Task แรกคือ Task Display ทำการอ่านค่าจากเซนเซอร์แต่ละชนิดแล้วนำมาแสดงค่าเป็นข้อความแบบเลื่อนบนจอ LED ของบอร์ด KidBright หลังจากแสดงค่าครบทุกประเภทแล้วจะวนรอบไปเริ่มแสดงค่าตั้งแต่แรกใหม่

ส่วน Task ที่สองคือ Task SendData จะวนรอบทุก 10 นาที โดยในแต่ละรอบจะหน่วงเวลา 1 นาทีแล้วเริ่มส่งข้อมูลแต่ละชนิดไปที่ Server และในการส่งข้อมูลชนิดสุดท้ายคือ Temperature จะมีการตรวจสอบว่าส่งข้อมูลได้สำเร็จหรือไม่ ถ้าส่งไม่ได้จะทำการรีเซ็ตโปรแกรม แต่ถ้าส่งได้จะทำคำสั่งต่อไปคือล้างค่าตัวแปรที่เก็บค่าปริมาณฝนและหน่วงเวลาอีก 9 นาที หลังจากนั้นจะวนรอบไปเริ่มใหม่

วิธีเขียน Code อย่างละเอียดได้ถูกจัดทำในรูปแบบวิดีโอตามลิงค์ดังนี้

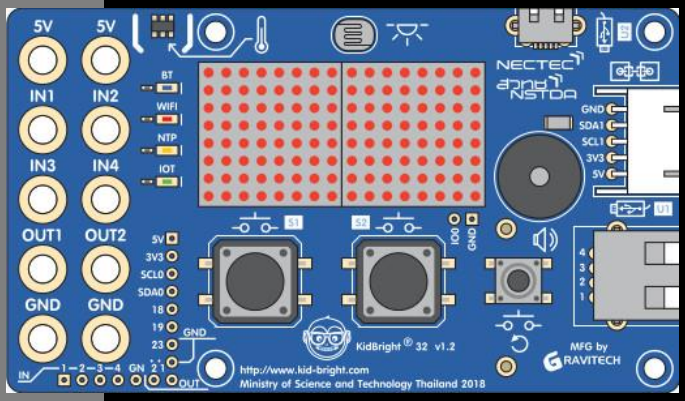
https://www.kid-bright.org/kidbright/video/tutorials/

หรือ bit.ly/UtuNoi_Coding

ลงทะเบียนบอร์ด

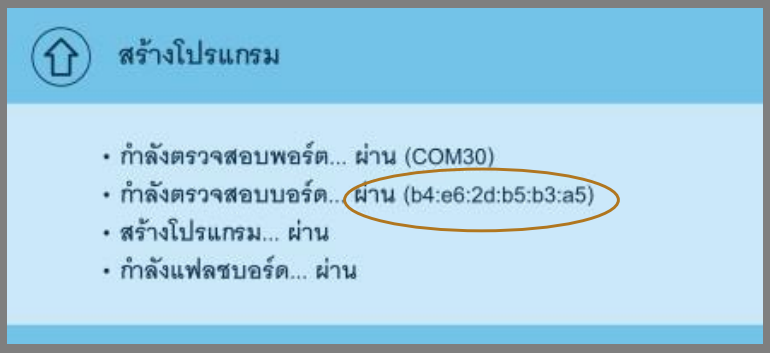
KidBright

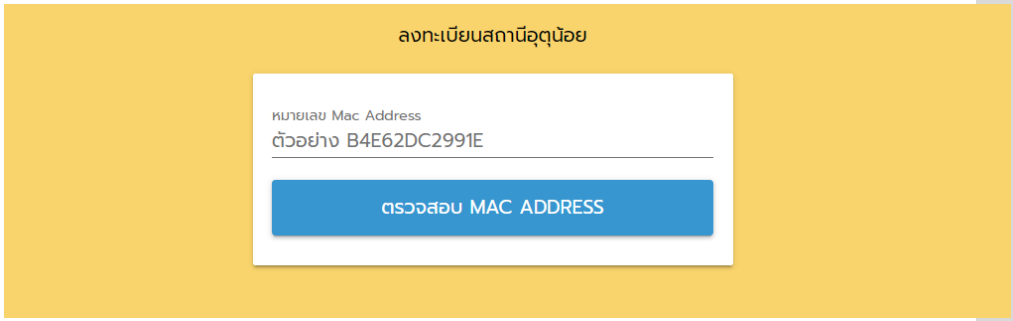
จำเป็นจะต้องลงทะเบียนบอร์ด KidBright กับแอปพลิเคชัน UtuNoi WATCH เพื่อให้บอร์ดสามารถส่งข้อมูลไปเก็บไว้บนคลาวน์ การลงทะเบียนใช้ mac address ของบอร์ด ซึ่งเป็นหมายเลขเฉพาะของบอร์ดนั้นๆ



Mac Address

เป็นหมายเลขในรูปแบบของเลขฐานสิบหก มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง E หมายเลข mac address ของบอร์ดดูได้จากตอนสร้างโปรแกรม



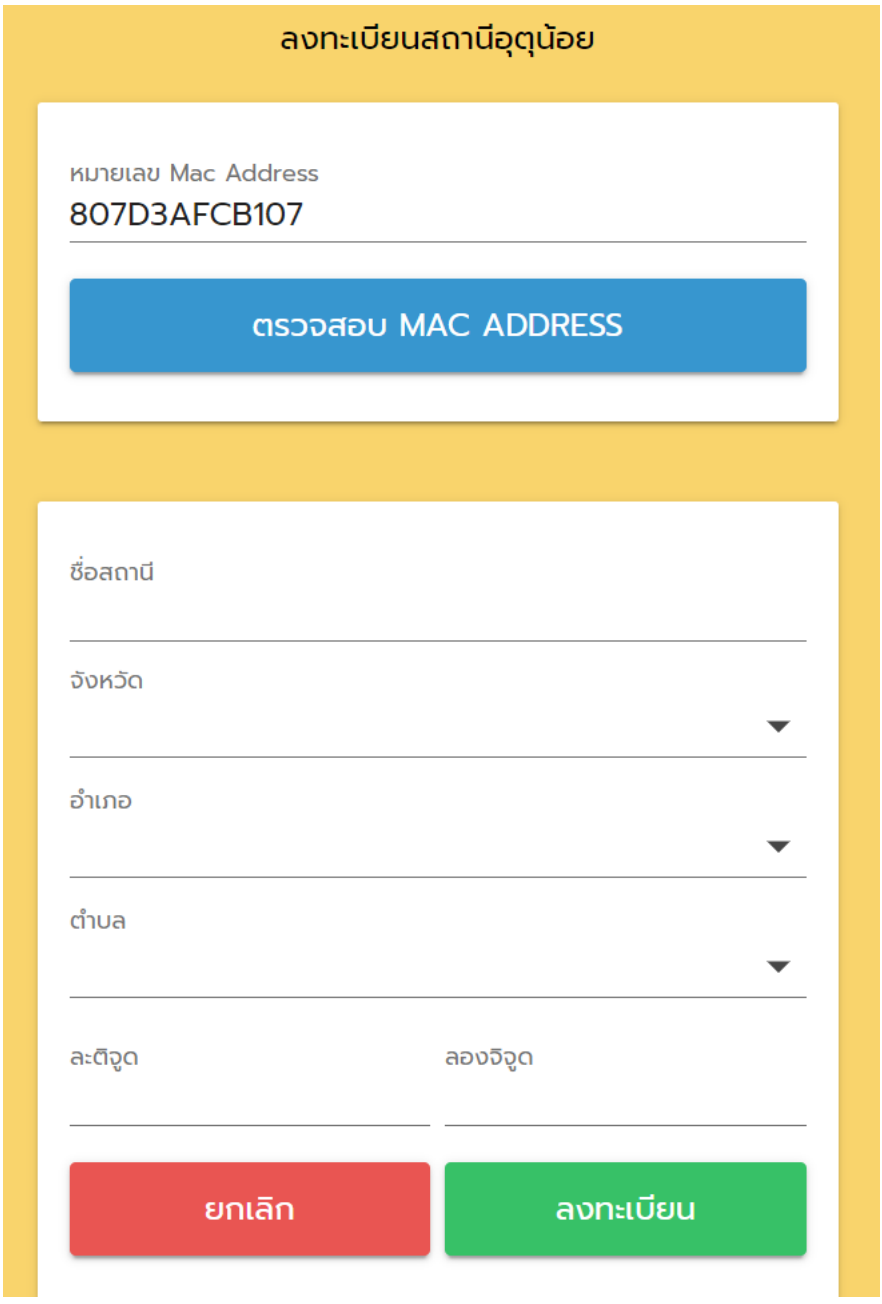


ลงทะเบียนให้ server รู้จักว่าสถานีอุตุน้อย ชื่ออะไร ตั้งอยู่ที่ไหน

ใช้โปรแกรม Web browser ไปที่

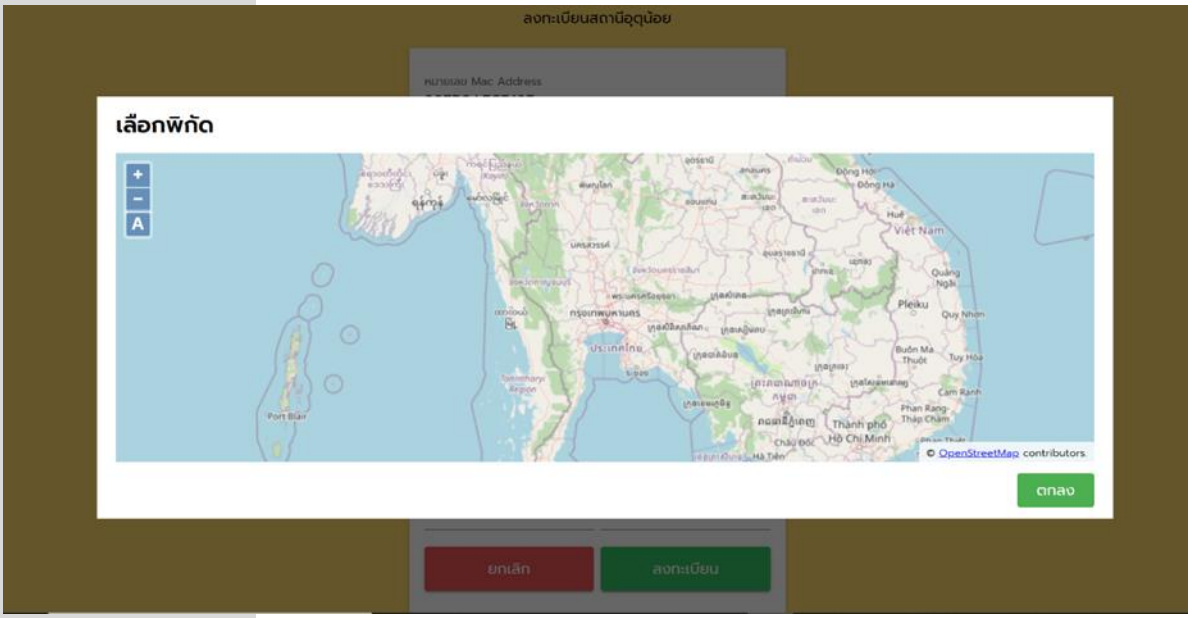
https://watch.kid-bright.org/registry/

ป้อนค่า mac address ของบอร์ด KidBright ที่จะลงทะเบียน โดยใช้ค่าตัวเลขที่จดบันทึกในขั้นตอนเขียนโปรแกรม ป้อนเป็นตัวพิมพ์ใหญ่และตัด “:” ทิ้ง แล้วกดปุ่ม ตรวจสอบ MAC ADDRESS

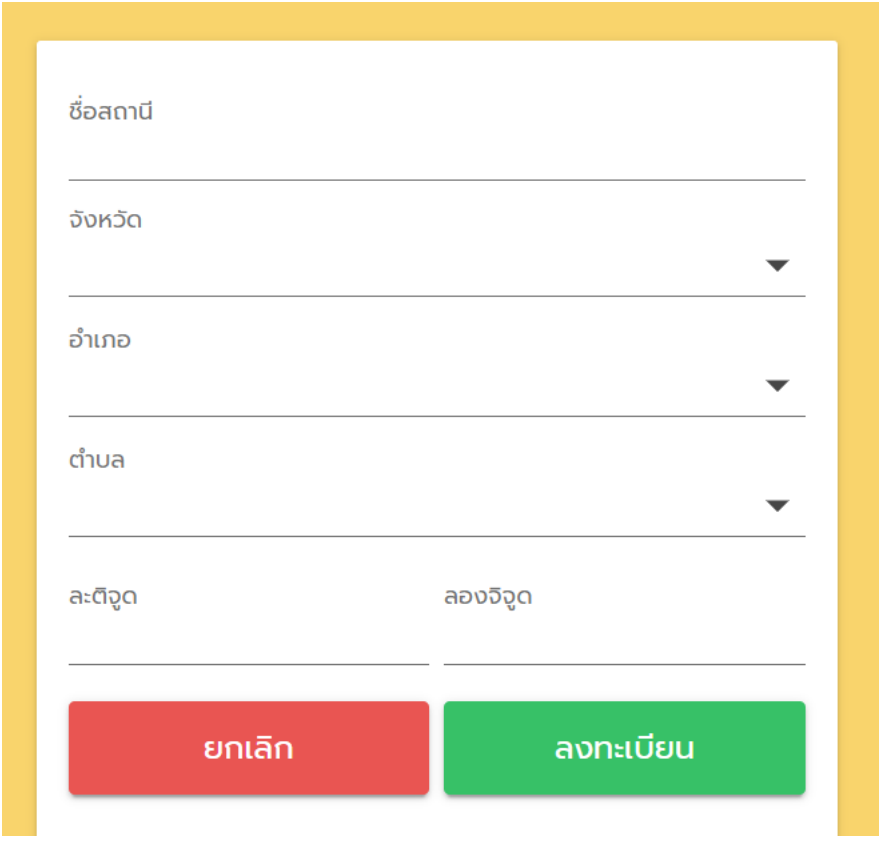


ให้กรอกชื่อสถานี (กรณีเป็นโรงเรียนให้กรอกชื่อโรงเรียนโดยไม่ต้องใส่คำว่าโรงเรียนนำหน้า) และกดเลือกชื่อจังหวัด, อำเภอ, ตำบล

หลังจากนั้นเมื่อกดที่ช่องละติจูด จะปรากฏหน้าต่างใหม่เป็นแผนที่ดังรูป

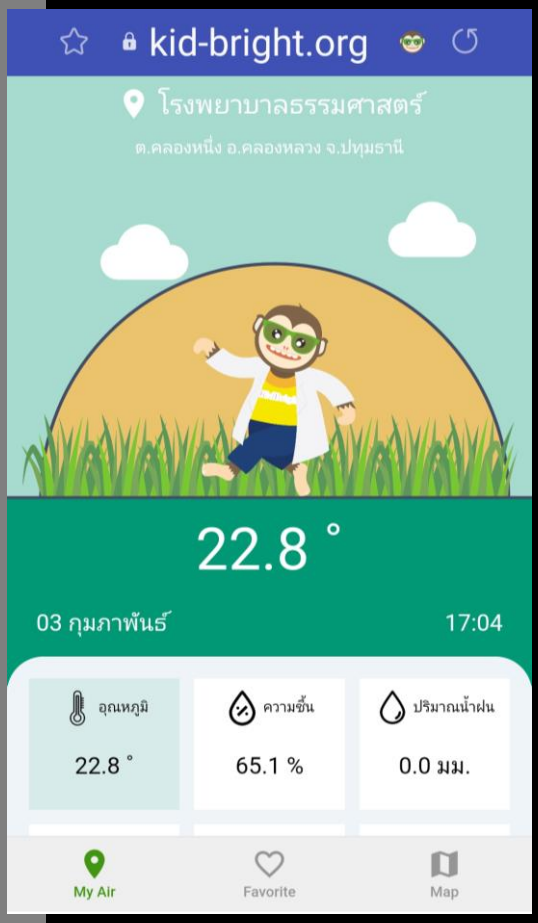


ให้ใช้ mouse เลื่อนตำแหน่งและขยายภาพจนได้ตำแหน่งที่ต้องการแล้วกดปุ่มด้านซ้าย mouse จะเกิดสัญลักษณ์หมุดบนแผนที่ แล้วกดปุ่มตกลง จะได้ค่าตัวเลขในช่องละติจูดและลองติจูด หลังจากนั้นให้กดปุ่มลงทะเบียน



UtuNoi WATCH

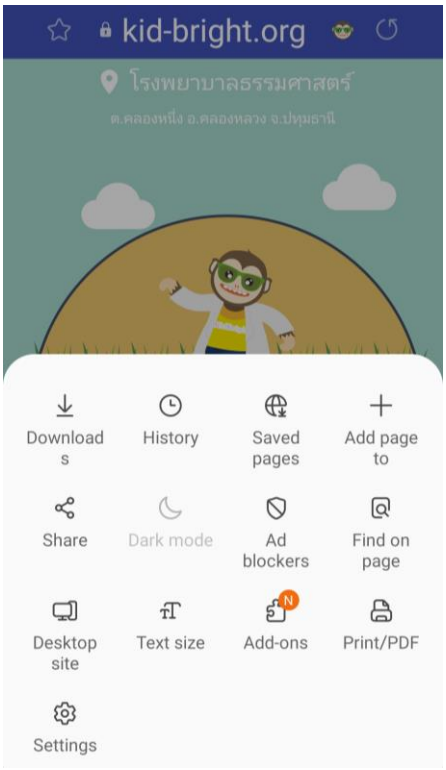
เว็บแอปพลิเคชันสำหรับติดตามข้อมูลสภาพอากาศจากสถานีอุตุน้อย บนพื้นฐานของพิกัดที่อยู่ปัจจุบัน สถานีอุตุน้อยที่สนใจ และสถานีอุตุน้อยทั่วประเทศ ใช้งานได้บนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และสมาร์ทโฟน

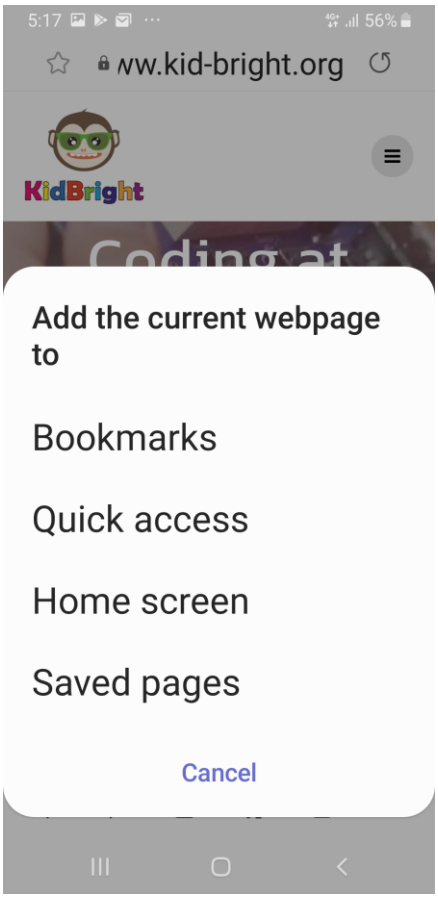


Access ผ่านสมาร์ทโฟน

เข้าเว็บไซต์ KidBright ผ่านสมาร์ทโฟน

https://watch.kid-bright.org/





<u>เพิ่มเว็บ UtuNoi WATCH บนมือถือ</u>

เปิดการเข้าถึงตำแหน่งบนโทรศัพท์มือถือ

ใช้โปรแกรม Web browser ไปที่

https://watch.kid-bright.org/

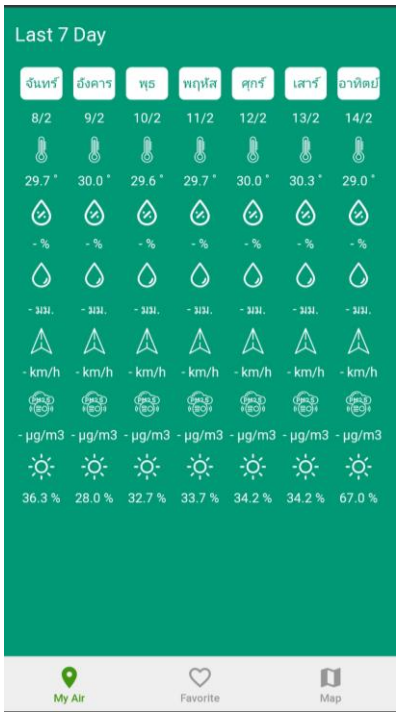
กดที่สัญลักษณ์ ตัวเลือก Add page to

กด Add to Home Screen

Icon อุตุน้อยจะปรากฏบนหน้าจอ

UtuNoi WATCH

เว็ปจะแสดงข้อมูลจากสถานีที่อยู่ใกล้สมาร์ทโฟนในรัศมี 10 กิโลเมตรที่มีข้อมูลสมบูรณ์ที่สุดขึ้นมาแสดง สามารถกดเลือกดูข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณฝนสะสมใน 24 ชั่วโมง ความเร็วลม คุณภาพอากาศ(ต้องใส่เซ็นเซอร์วัดฝุ่นเพิ่ม) และ ความเข้มแสง



กด Tab Favorite จะแสดงข้อมูลจากสถานีอุตุน้อยอื่น ๆ ที่เราสนใจ

กด Tab Map จะแสดงข้อมูลจากสถานีอุตุน้อยทั้งหมดบนแผนที่ประเทศไทย สามารถย่อ/ขยายแผนที่เพื่อเลือกดูข้อมูลจากสถานีอุตุน้อยที่เราสนใจ