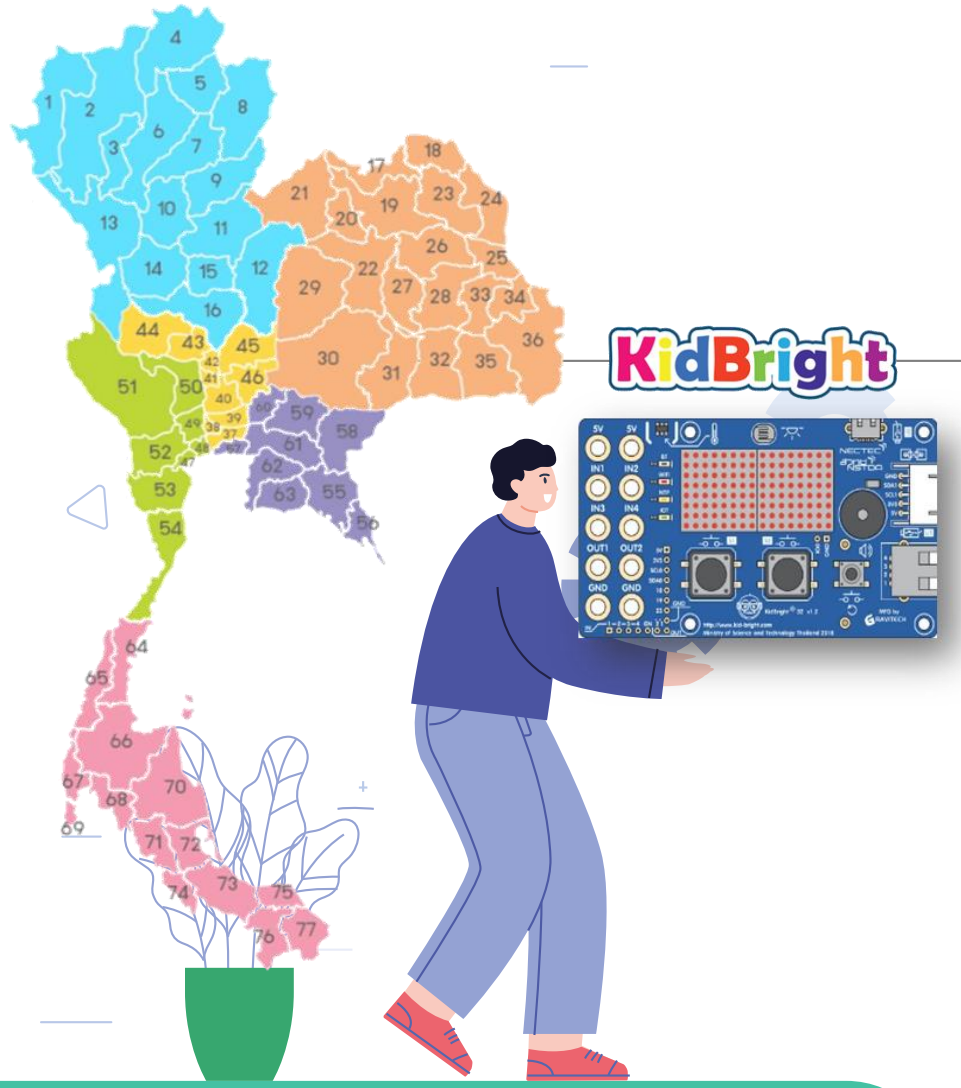
การอบรมเชิงปฏิบัติการพัฒนาสถานีวัดสภาพอากาศ (อุตุน้อย) ขั้นสูง ด้วยบอร์ด KidBright

KidBright Utunoi

ทีมวิจัยเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สวทช.

ร่วมกับกลุ่มคุณครู KIDBRIGHT TRAIN THE TRAINER



ผลผลิตและผลลัพธ์จาก Big Rock

Input (ผลผลิตของโครงการ)

- **2,200 โรงเรียน** ทุกจังหวัดทั่วประเทศได้รับบอร์ด KidBright
- ผลิตและกระจายบอร์ด KidBright **200,000 บอร์ด** ไปตามโรงเรียน
- สร้าง www.kid-bright.org เพื่อเผยแพร่ความรู้ มีผู้เข้าเรียนรู้ผ่านสื่อการสอน online **กว่า 100,000 ครั้ง**
- สร้างเครือข่ายแลกเปลี่ยนความรู้ผ่านสังคม online มีการเยี่ยมชม Facebook **กว่า 1 ล้านครั้ง**
- อบรมครูและ Trainer **4,000 คน**

Output (ผลลัพธ์ที่เกิดจากโครงการ)

- **ผลกระทบทางเศรษฐกิจ มากกว่า 1,300 ล้านบาท** (ประเมินจากหลายมิติ)
- **เพิ่มโอกาสในการเรียนรู้ให้แก่นักเรียน** นักเรียนมีโอกาสเรียนรู้เทคโนโลยีและทักษะด้าน Coding จำนวนกว่า 600,000 คน
- **นักเรียนมีการนำ KidBright ไปประยุกต์ในการแก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวัน** นักเรียนส่งโครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้บอร์ด KidBright เข้าร่วมประกวดจำนวนกว่า 3,000 คน
- **กระตุ้นให้เกิดการตื่นตัวในการเรียน Coding** มีการเข้าเรียนรู้ผ่านสื่อการสอนและเยี่ยมชม Facebook กว่า 1.3 ล้านครั้ง
- **สร้างเครือข่ายพันธมิตรกับมหาวิทยาลัย และ Makers**
- **สร้างความเป็นผู้นำ การทำงานร่วมกัน การวางแผน**

ผลิตและกระจายบอร์ดส่งเสริมการเรียนโค้ดดิ้ง KidBright จำนวน 200,000 บอร์ดสู่โรงเรียนระดับประถมปลายและมัธยมทั่วประเทศกว่า 2,200 แห่ง ในทุกจังหวัดทั่วประเทศไทย

ความสำเร็จ “Coding at School” ที่ผ่านมา

01 คลื่นแรก: เกิดเครื่องมือการเรียนโค้ดดิ้ง

ผลิตบอร์ด KidBright จำนวน 200,000 บอร์ด เพื่อเป็นเครื่องมือให้เกิดการพัฒนากระบวนการคิดผ่านการเรียนโค้ดดิ้ง

02 คลื่นสอง: สร้างบุคลากรทางการศึกษา

- พัฒนาศักยภาพ Trainer และคุณครู ให้มีความรู้ความเข้าใจในการสอนโค้ดดิ้ง มากกว่า 5,000 คน
- เกิดความร่วมมือกันระหว่างหน่วยงานด้านการศึกษาในประเทศ

03 คลื่นสาม: เกิดการใช้งานจริง

- มีการจัดการเรียนโค้ดดิ้งในโรงเรียนด้วยบอร์ด KidBright
- โรงเรียนส่งโครงงานเข้าร่วมประกวดกว่า 900 โครงงาน (ข้อเสนอโครงการ)
- โครงงานสื่อการเรียนการสอนของครู 100 โครงการ (ต้นแบบ)

04 คลื่นสี่: เกิดการต่อยอด

- เปิด Open Source ทั้งส่วนที่เป็นฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์
- พัฒนาบอร์ดขยายความสามารถและ Plugins โดย Makers
- ผลิตและจำหน่ายบอร์ดขยายความสามารถโดยบริษัทอิเล็กทรอนิกส์ไทย

05 คลื่นห้า: ยกระดับ

คน การศึกษา สังคม อุตสาหกรรม

หน่วยงานพันธมิตร

Trainers

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยศิลปากร

เครือข่ายอุตสาหกรรม / บริษัท

CHIANG MAI MAKERCLUB

KK MAKER CLUB

Phuket Maker Club

RAVITECH HOME OF MAKER

Bangkok Bank ธนาคารกรุงเทพ

inex INNOVATIVE EXPERIMENT

จัดทำสื่อการสอน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สสวท สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

Cloud Service Provider

NEXPIE

บริษัท เน็กซ์พาย จำกัด
Nexpie Co., Ltd.

รางวัลที่ได้รับ

1. รางวัลเหรียญเงินจากเวทีการประกวดสิ่งประดิษฐ์ระดับนานาชาติ ในงาน “The 47th International Exhibition of Inventions Geneva” ณ นครเจนีวา

2. รางวัลรองชนะเลิศอันดับที่ 2 นวัตกรรมแห่งชาติด้านสังคม ประเภทหน่วยงานภาครัฐประจำปี 2562 จากสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน)

3. รางวัลผลงานประดิษฐ์คิดค้นระดับดี ประจำปีงบประมาณ 2563 สาขาการศึกษา จากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ

4. รางวัลนักเทคโนโลยีดีเด่น ประจำปี 2563 มูลนิธิส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในพระบรมราชูปถัมภ์

ทีมงาน KidBright

ภาพรวมการอบรม

- เป้าหมายในการอบรม
- พื้นฐานการพัฒนาสถานีวัดอากาศ
- ชุดอุปกรณ์อุตุน้อยและการประกอบ
- การเขียนโค้ดและการตรวจสอบเซ็นเซอร์
- การลงทะเบียนและส่งค่าขึ้นระบบอุตุน้อย
- แลกเปลี่ยนเรียนรู้ แบ่งปันประสบการณ์

เป้าหมายและผลลัพธ์ในการอบรม

1. รู้จักอุตุน้อย, ประกอบสถานีอุตุน้อยได้สำเร็จ
2. ได้เรียนรู้การเขียนโค้ดและใช้งานเว็ปอุตุน้อย
3. สามารถนำสถานีไปติดตั้งที่โรงเรียนในจุดที่เหมาะสม
4. สถานีแต่ละโรงเรียนสามารถส่งข้อมูลได้ต่อเนื่อง (ระบบไฟฟ้า, ระบบ wifi)
5. ได้ตัวอย่างเพื่อนำไปสอนนักเรียน เช่น การทำงานเป็นระบบ IoT, การสังเกตสภาวะแวดล้อมโดยใช้เซ็นเซอร์วัดค่า, ข้อมูลสถิติเทียบกับพื้นที่ในภูมิภาคต่าง ๆ
6. ประยุกต์ใช้อุตุน้อยในโครงงานอื่น ๆ การวางแผนการทดลองและการวิเคราะห์จัดการข้อมูล

เป้าหมายในอนาคต

หลังจากที่ทุกสถานีส่งข้อมูลต่อเนื่องในระยะเวลาหนึ่ง จะเปิดข้อมูลที่สะสมไว้ให้ทุกโรงเรียนเข้าถึงได้เพื่อใช้ในการเรียนรู้การจัดการข้อมูล (Data Science) ผ่าน KidBright Playground

ตอนที่ 1 พื้นฐานการพัฒนาสถานีวัดอากาศ

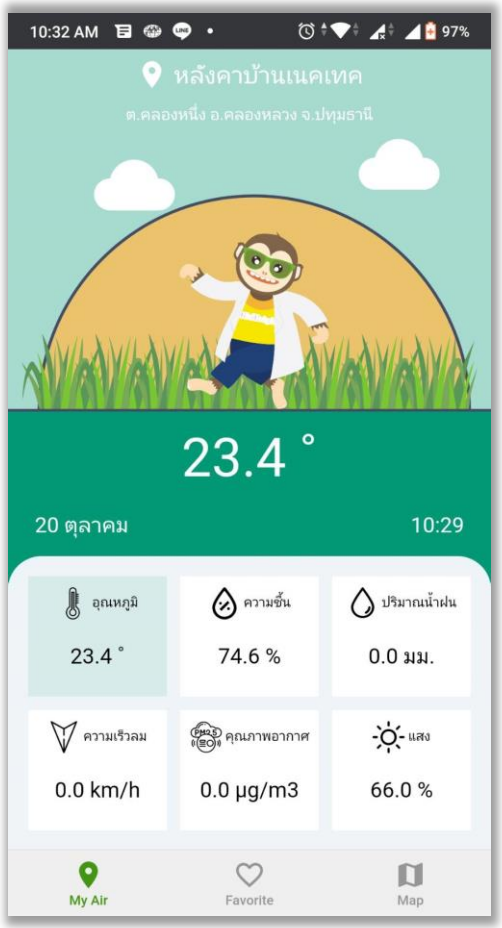
พื้นฐานการพัฒนาสถานีวัดอากาศ

- แนวคิด หลักการทำงาน และความสามารถของอุตุน้อย
- ส่วนประกอบและค่าคุณภาพอากาศที่อุตุน้อยวัดได้
- ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ IoT
- มาตรฐานการวัดและฐานข้อมูลสถิติที่น่ารู้

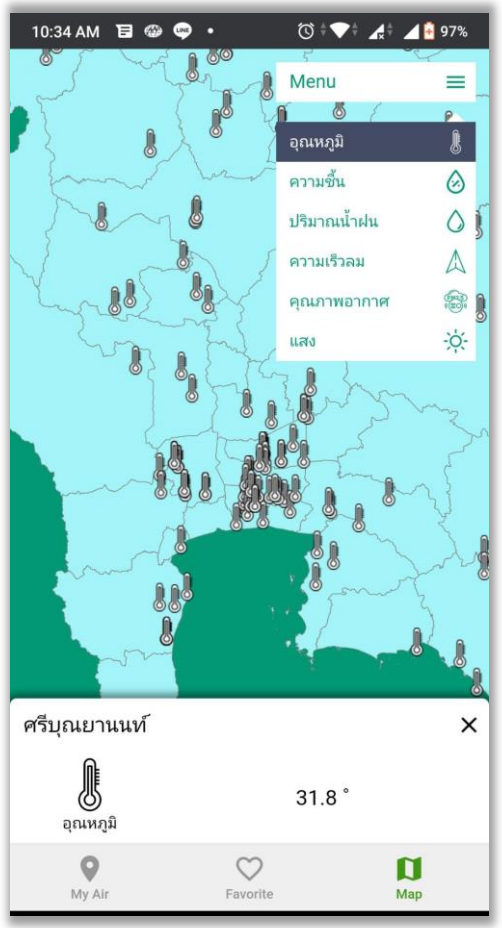
แนวคิด หลักการทำงาน

ติดตั้งสถานีวัดค่า real time

แสดงค่าข้อมูลแต่ละพื้นที่
ปัจจุบันและย้อนหลัง

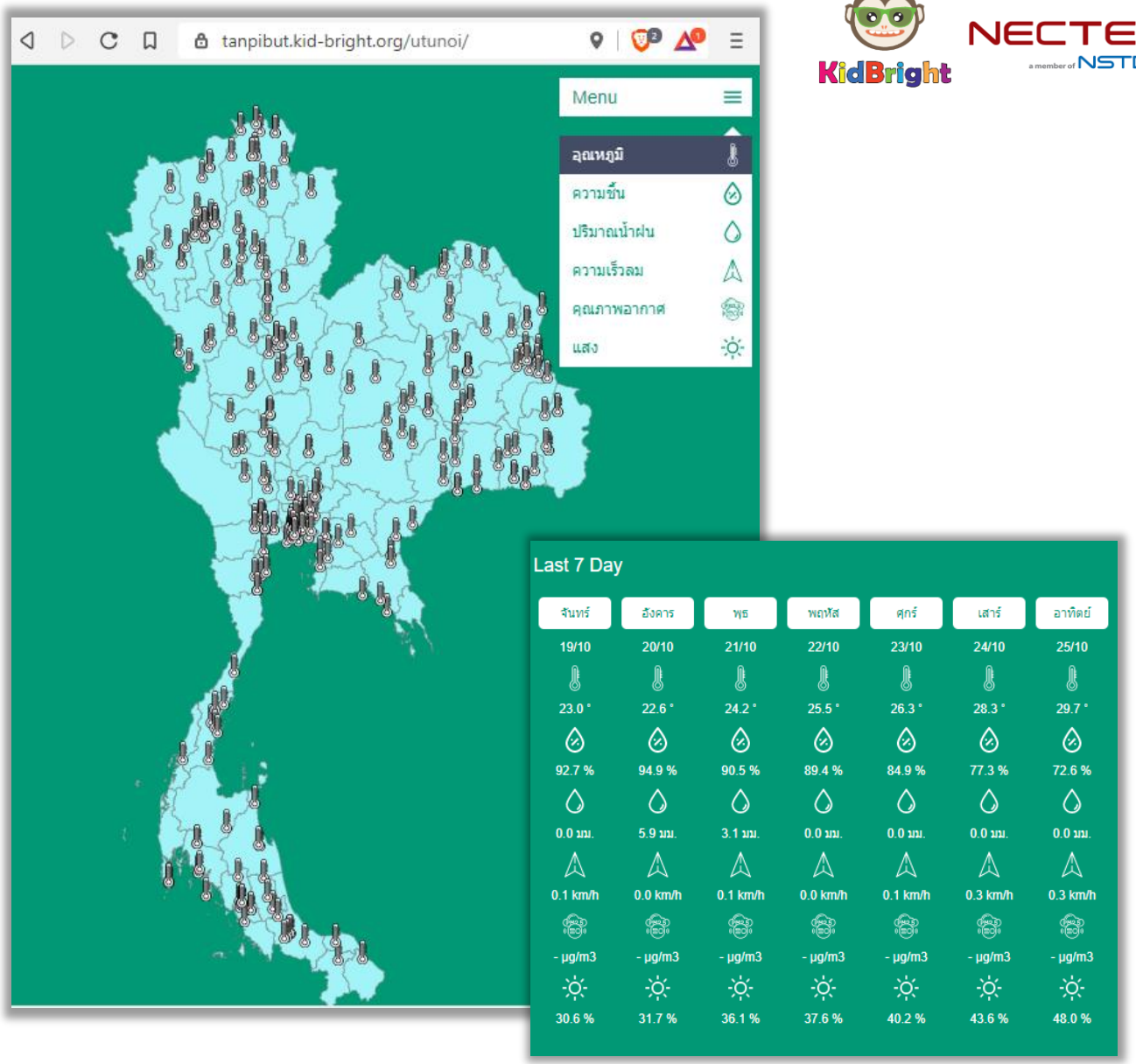


เก็บข้อมูลทั่วประเทศ
แสดงค่าบนแผนที่



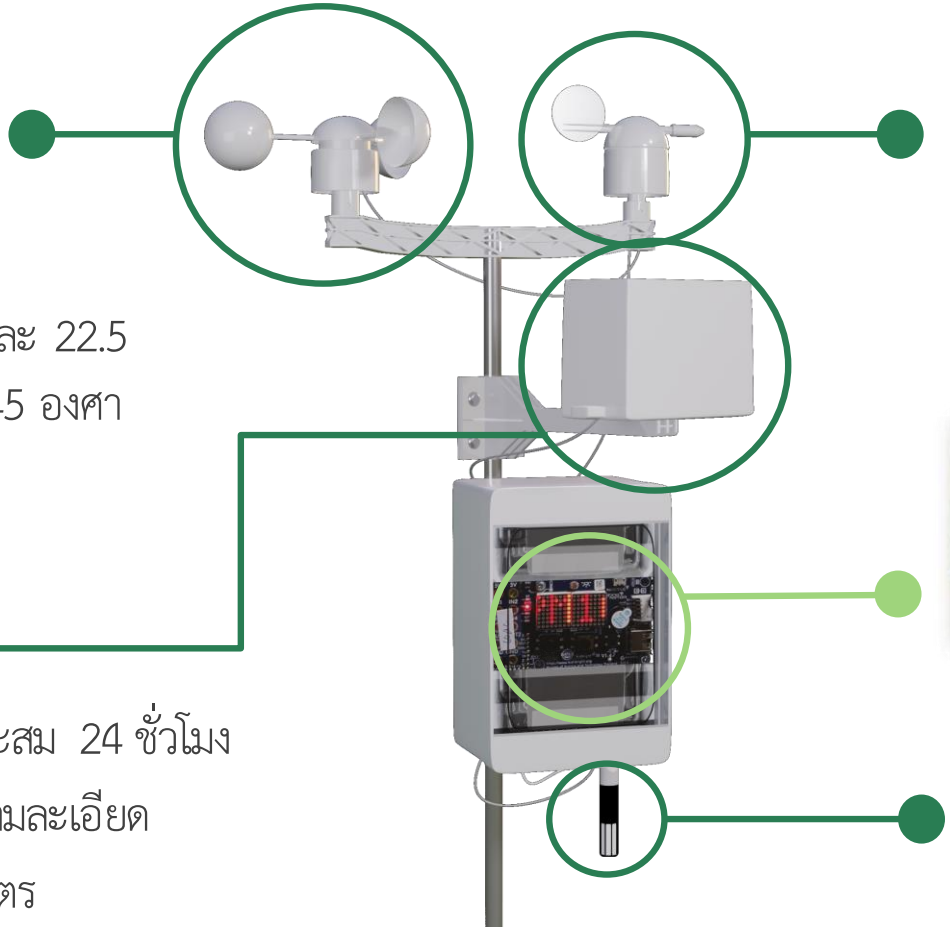
ความสามารถของอุตุน้อย

- KidBright ประกอบกับเซ็นเซอร์วัดความเร็วลม, ทิศทางลม, ปริมาณน้ำฝน, แสง, อุณหภูมิ, ความชื้น เพื่อวัดค่าต่าง ๆ แล้วส่งให้ server อุตุน้อย
- Server อุตุน้อย จะรวบรวมข้อมูลจากทุกสถานีมาเก็บ และแสดงผลเป็นหน้าเว็ป Utunoi โดยแสดงข้อมูลแต่ละสถานีบนแผนที่ ตามพิกัดที่ได้ลงทะเบียนสถานีไว้



ส่วนประกอบและค่าคุณภาพอากาศที่อุตุน้อยวัดได้

วัดทิศทางลม 0-359 องศา (N=0) เพิ่มทีละ 22.5 องศา แต่ในระบบใช้ความละเอียดแค่ 45 องศา



วัดความเร็วลม (กิโลเมตรต่อชั่วโมง)

บอร์ดคิดไบรท์และบอร์ดต่อขยายพอร์ต

วัดปริมาณฝนสะสม 24 ชั่วโมง (มิลลิเมตร) ความละเอียด 0.2794 มิลลิเมตร

วัดความชื้นสัมพัทธ์ (%) และอุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ IoT

ความหมายและความสำคัญของ IoT

IoT → “อินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง”

I = Internet → อินเทอร์เน็ต

o = of → ของ/ใน

T = Things → ทุกสิ่ง/สิ่งต่างๆ

ความหมายและความสำคัญของ IoT

IoT (Internet of Things) หรือ “อินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง” หมายถึง **การที่สิ่งต่างๆถูกเชื่อมโยงทุกสิ่งทุกอย่างเข้าสู่โลกอินเทอร์เน็ต ทำให้มนุษย์สามารถควบคุม สั่งการอุปกรณ์ต่างๆทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต** เช่น การสั่งเปิด-ปิด อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องมือสื่อสาร เครื่องใช้สำนักงาน เครื่องมือทางการเกษตร เครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรม เครื่องใช้ในชีวิตประจำวันต่างๆผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ข้อดีของ IoT

1. เพิ่มความสะดวกสบายในการทำงานและดำเนินชีวิต
2. เพิ่มความรวดเร็ว และประสิทธิภาพในการทำงาน
3. ลดต้นทุกในด้านต่างๆ ลงได้จากการใช้ IoT

ข้อเสียของ IoT

1. การอาศัยระบบอินเทอร์เน็ตตลอดเวลา
2. ระบบความปลอดภัย และความปลอดภัยของข้อมูล
3. ความผิดพลาดจากการประมวลผลของอุปกรณ์ต่างๆ

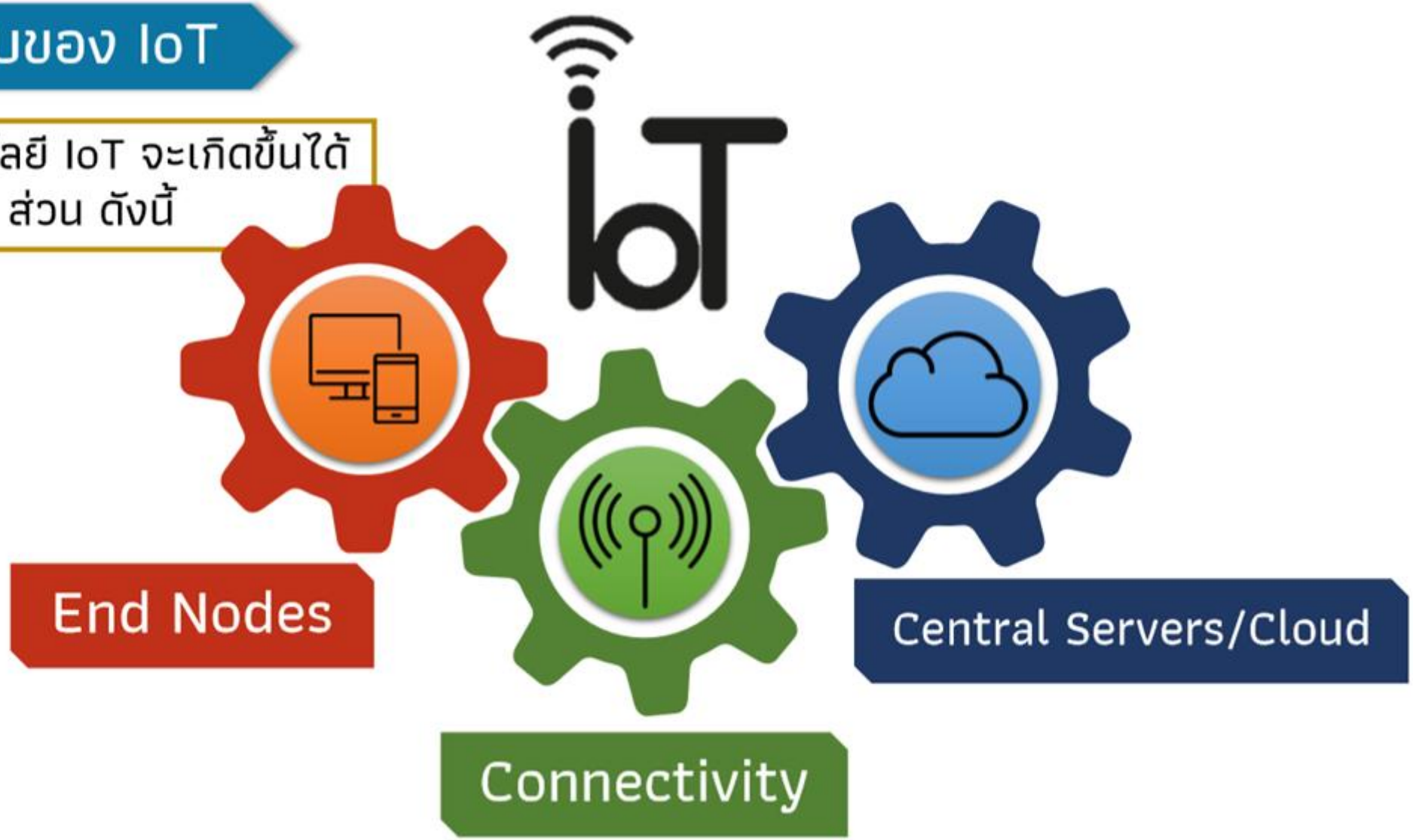
สิ่งที่ต้องการจากหม้อหุงข้าว คือ
1. อุณหภูมิในหม้อหุงข้าว
2. ควบคุมการทำงาน [ON/OFF]

ควบคุมการทำงานผ่านมือถือ

ส่งข้อมูลผ่าน Internetไปยัง Cloud

องค์ประกอบของ IoT

ระบบหรือเทคโนโลยี IoT จะเกิดขึ้นได้ ต้องมีองค์ประกอบ 3 ส่วน ดังนี้



องค์ประกอบของ IoT

End Nodes

End Nodes คือ **ส่วนของสิ่งของ**(หลอดไฟ, มอเตอร์, เซนเซอร์)**และอุปกรณ์ที่จะถูกนำไปใช้ในการควบคุมสิ่งต่างๆ หรือตรวจจับ ตรวจวัด** ค่าพารามิเตอร์ต่างๆที่สนใจเช่น อุณหภูมิ ความชื้น ค่าแสงสว่าง เป็นต้น โดยสิ่งของสำหรับ IoT จะเป็นอะไรก็ได้เพียงแต่จะต้องติดตั้งอุปกรณ์ระบบสมองกลฝังตัวไว้เพื่อทำหน้าที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยอุปกรณ์ที่นิยมในปัจจุบันได้แก่ Microcontroller, Single Board เป็นต้น

Microcontrollers

Single Board

Actuators and Sensors

Connectivity

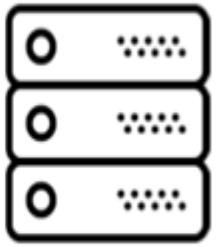
Connectivity หรือ ระบบเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต คือ **ระบบที่ทำให้อุปกรณ์และสิ่งของสามารถเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ต** เพื่อทำการรับและส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ไปยัง Cloud โดยระบบเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตนั้นมีหลากหลายประเภทจะเป็นแบบมีสายหรือไร้สายก็ได้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในการใช้งาน

LTE
NB-IoT
Wi Fi
zigbee
Bluetooth
Z-WAVE
LoRaWAN
sigfox

Central Servers/Cloud

Central Servers/Cloud คือ **พื้นที่จัดเก็บข้อมูลเพื่อนำมาสร้างเป็น Web Server, Application Server** เป็นต้น โดยปัจจุบันสำหรับระบบ IoT นิยมใช้ Cloud เป็นพื้นที่จัดเก็บข้อมูลโดยที่ Server และ Cloud มีความแตกต่างกันคือ

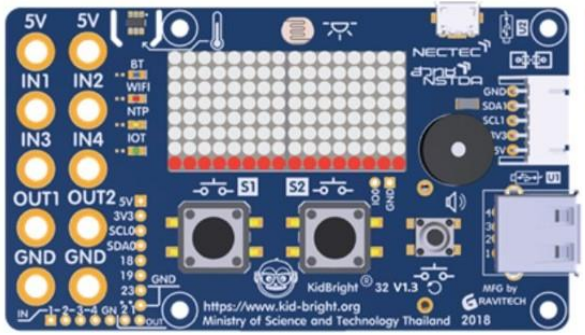
Server



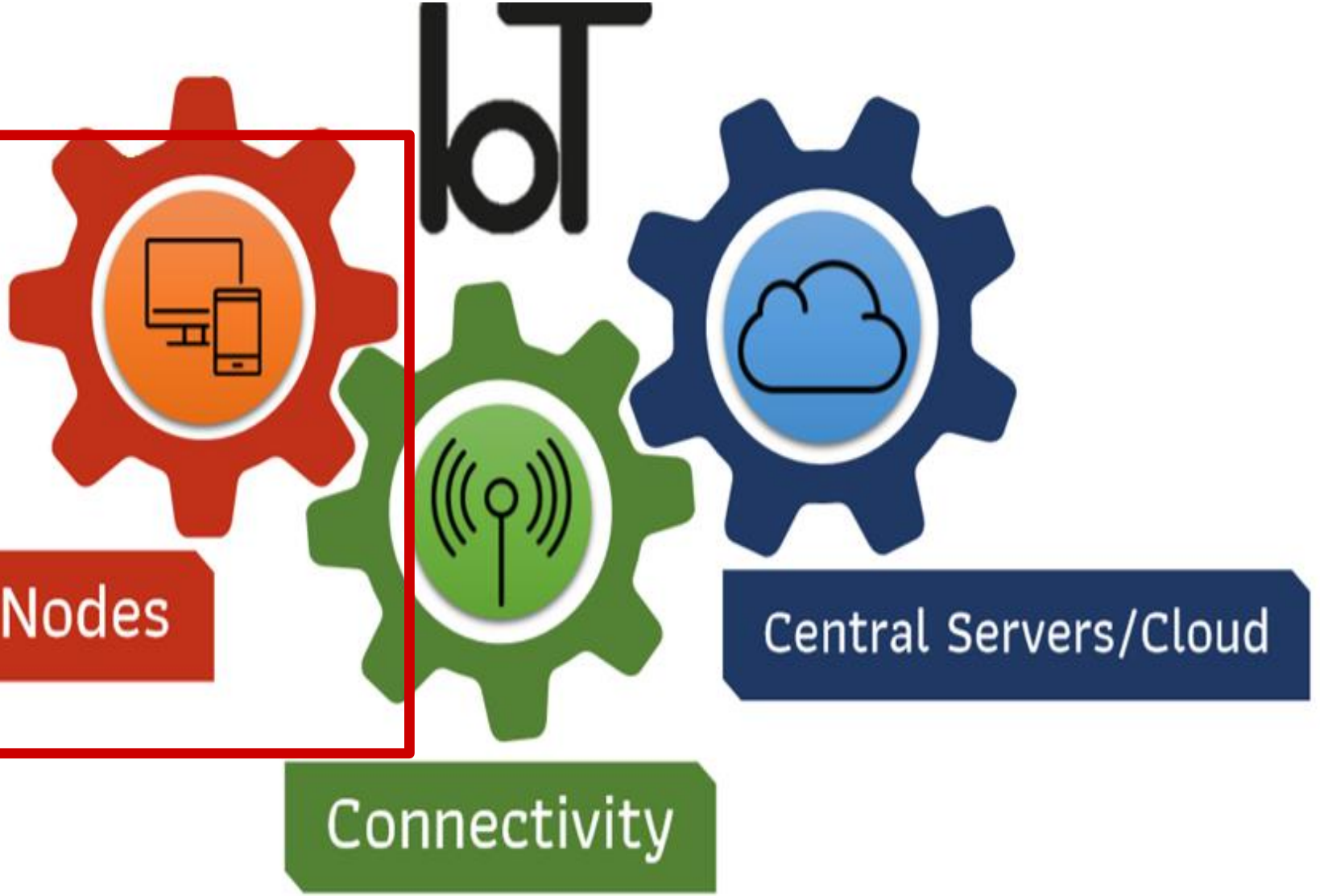
คือ เครื่องหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งทำงานให้บริการในระบบเครือข่ายแก่ลูกข่าย เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์นี้ควรมีประสิทธิภาพสูง มีความเสถียร สามารถให้บริการแก่ผู้ใช้ได้เป็นจำนวนมาก

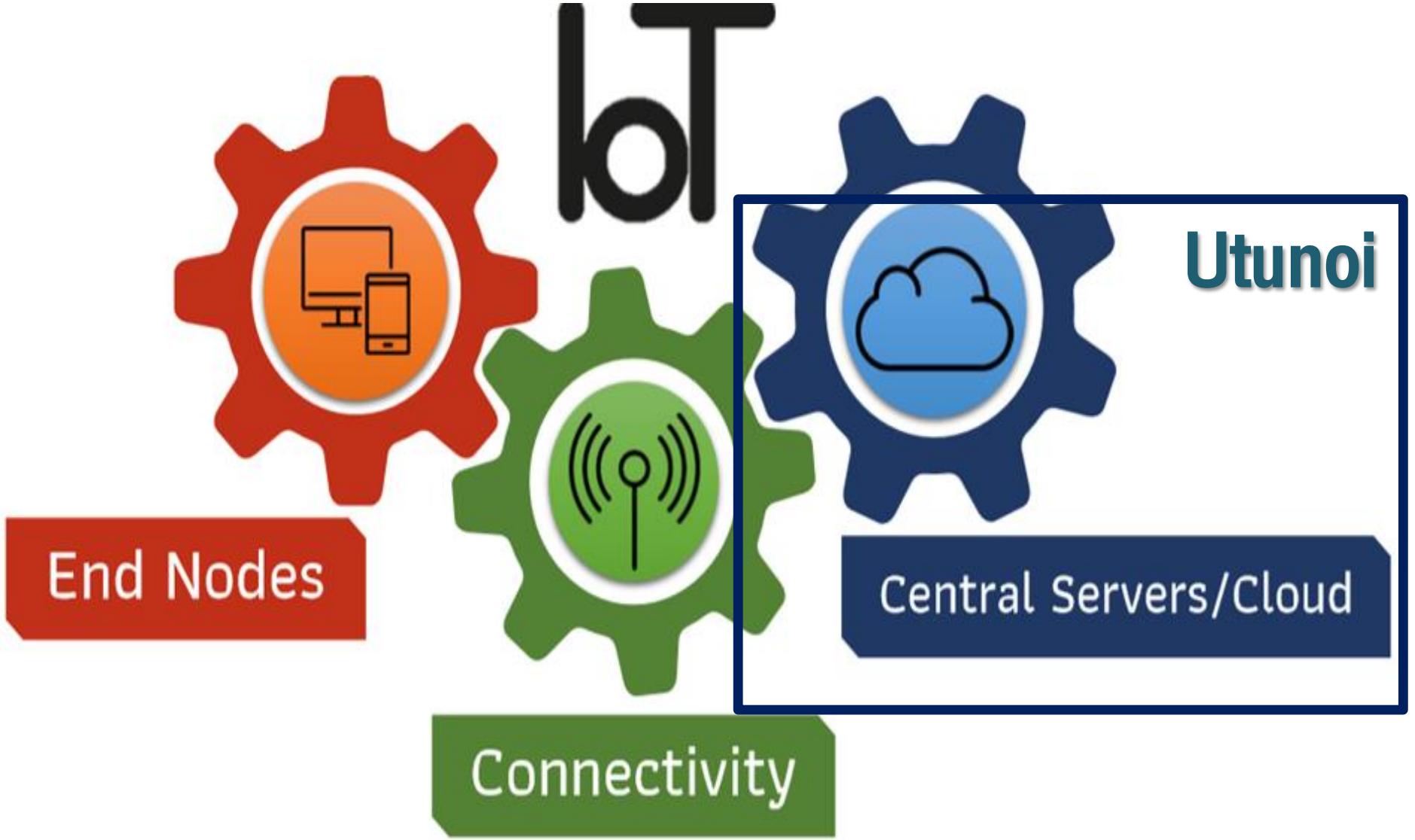
Cloud

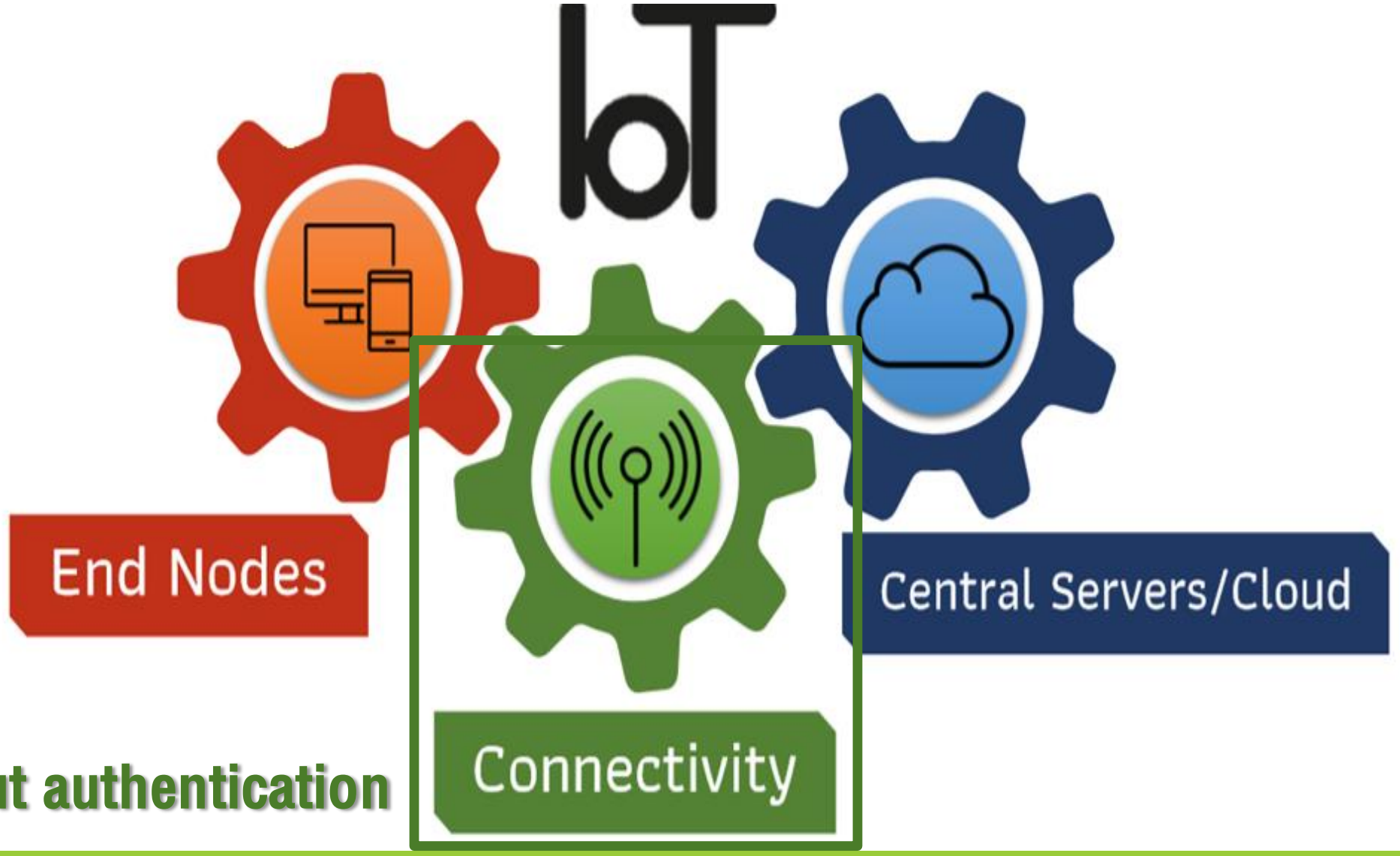
คือ การนำ Server หลายๆเครื่องมาทำงานด้วยกันโดยมีหน่วยประมวลผลระดับสูง โดย Cloud สามารถสร้าง Service ขึ้นมาทำงานได้หลากหลาย ในปัจจุบัน Cloud มีผู้ให้บริการหลากหลายทั้งแบบมีและไม่มีค่าใช้จ่าย



KidBright + sensors




IoT
Utunoi
End Nodes
Central Servers/Cloud
Connectivity



WiFi without authentication

มาตรฐานการวัดและฐานข้อมูลสถิติที่น่ารู้

ถึงแม้ว่าเซ็นเซอร์ที่ใช้จะไม่ใช่เซ็นเซอร์ราคาแพงที่ใช้สำหรับเรื่องอุตุนิยมวิทยา แต่แนวคิดคือการรายงานผลและช่วงระดับของค่า พยายามยึดตามค่ามาตรฐาน เช่น

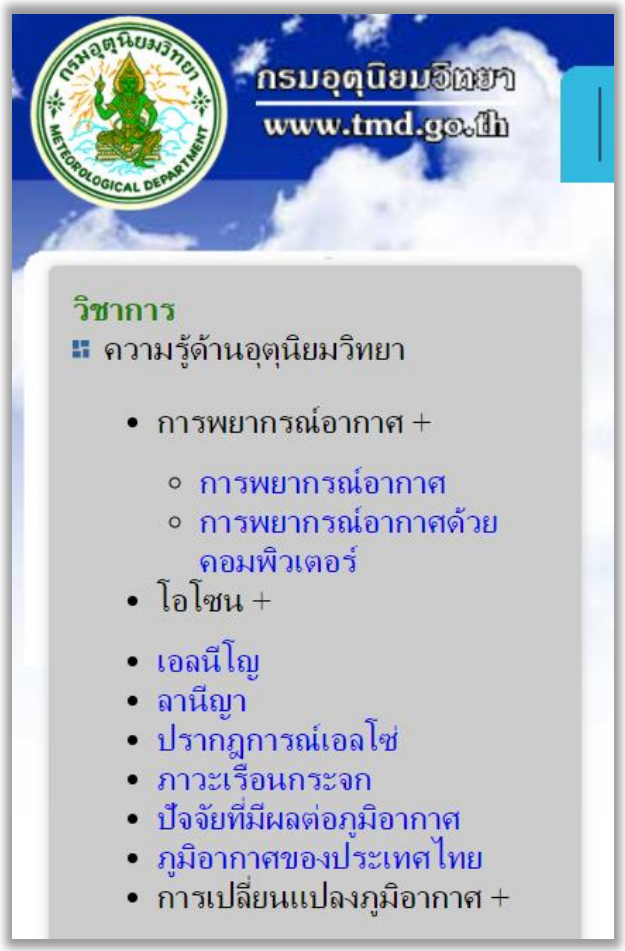
- ค่า**ความเร็วลม** หน่วย กิโลเมตรต่อชั่วโมง
- ค่า**ปริมาณน้ำฝน** รายงานเป็นค่าสะสม หน่วย มิลลิเมตร ใน 24 ชั่วโมง
- ค่า**คุณภาพอากาศ** วัดเป็น ปริมาณฝุ่น pm2.5 รายงานค่าสูงสุด ต่ำสุด และค่าเฉลี่ย ใน 24 ชั่วโมง หน่วย ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร

หมายเหตุ สถานีอุตุน้อยและเว็ปอุตุน้อยออกแบบมาเพื่อสาธิตการทำงานเป็นระบบและเป็นการนำค่ามาแสดงเท่านั้น ไม่ได้ใช้ในการทำนาย

เกณฑ์ด้านอุตุนิยมวิทยา

ที่มา https://www.tmd.go.th/info/info.php?FileID=91

เกณฑ์ด้านอุตุนิยมวิทยา



ความเร็วลมที่ระดับสูงมาตรฐาน 10 เมตรเหนือพื้นดินในบริเวณที่โล่งแจ้ง

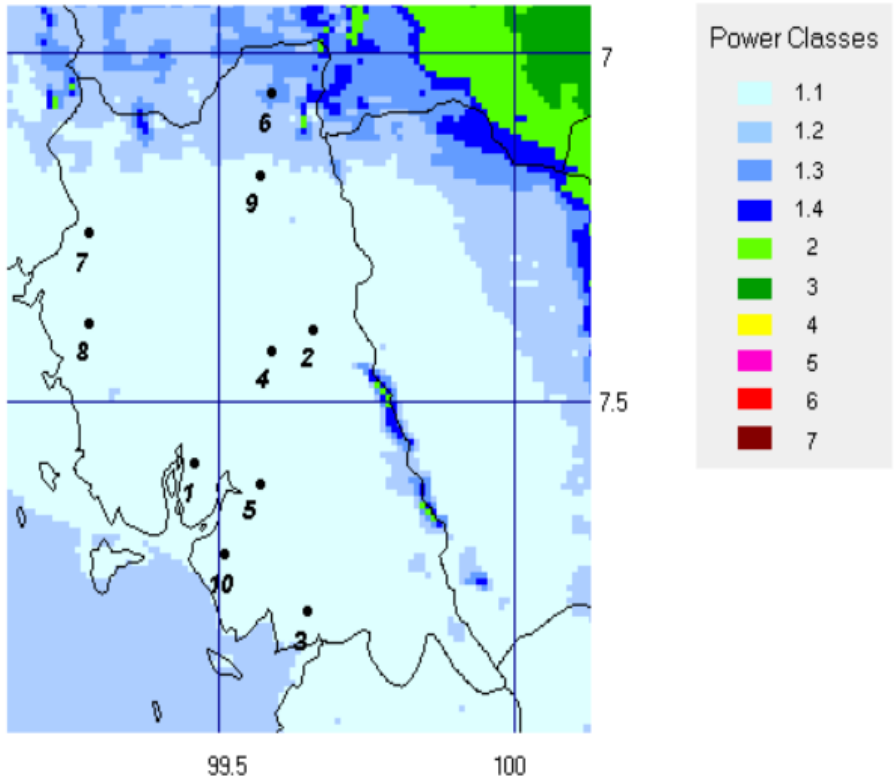
ขนาดของลม		สัญญลักษณ์ที่แสดงบนบก	นอต knots	กม./ชม. km./hr.
ลมสงบ	CALM	ลมเงียบ ควันลอยขึ้นตรง ๆ	น้อยกว่า 1	น้อยกว่า 1
ลมเบา	LIGHT AIR	ควันลอยตามลม แต่ศรลมไม่หันไปตามทิศลม	1 - 3	1 - 5
ลมอ่อน	LIGHT BREEZE	รู้สึกลมพัดที่ใบหน้า ใบไม้แกว่งไกว ศรลมหันไปตามทิศลม	4 - 6	6 - 11
ลมโชย	GENTLE BREEZE	ใบไม้และกิ่งไม้เล็ก ๆ กระดิก ธงปลิว	7 - 10	12 - 19
ลมปานกลาง	MODERATE BREEZE	มีฝุ่นตลบ กระดาษปลิว กิ่งไม้เล็กขยับเขยื้อน	11 - 16	20 - 28
ลมแรง	FRESH BREEZE	ต้นไม้เล็กแกว่งไกวไปมา มีระลอกน้ำ	17 - 21	29 - 38
ลมจัด	STRONG BREEZE	กิ่งไม้ใหญ่ขยับเขยื้อน ได้ยินเสียงหวีดหวิว ใช้ร่มลำบาก	22 - 27	39 - 49
พายุเกลอ่อน	NEAR GALE	ต้นไม้ใหญ่ทั้งต้นแกว่งไกว เดินทวลมไม่สะดวก	28 - 33	50 - 61
พายุเกล	GALE	กิ่งไม้หัก ลมต้านการเดิน	34 - 40	62 - 74
พายุเกลแรง	STRONG GALE	อาคารที่ไม่มั่นคงหักพัง หลังคาปลิว	41 - 47	75 - 88
พายุ	STORM	ต้นไม้ถอนรากล้ม เกิดความเสียหายมาก (ไม่ปรากฏบ่อยนัก)	48 - 55	89 - 102
พายุใหญ่	VIOLENT STORM	เกิดความเสียหายทั่วไป (ไม่ค่อยปรากฏ)	56 - 63	103 - 117
พายุไต้ฝุ่น หรือ เฮอร์ริเคน	TYPHOON or HURRICANE		มากกว่า 63	มากกว่า 117

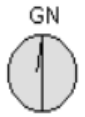
ที่มา https://www.tmd.go.th/info/info.php?FileID=91

Wind map – Trang กรมพัฒนาส่งเสริมพลังงาน

TRANG WIND MAP INCLUDING CALM – NOVEMBER

แผนที่ศักยภาพพลังงานลม จ.ตรัง รวมช่วงลมสงบ - พฤศจิกายน





No. / AMPHOE(อำเภอ)	LONG	LAT	CLASS
1.Kan Tang(อ.กันตรัง)	99.46	7.41	1.1
2.Na Yong (อ.นาโยง)	99.66	7.6	1.1
3.Pa Lian(อ.ปะเหลียน)	99.65	7.2	1.1
4.Muang Trang (อ.เมืองตรัง)	99.59	7.57	1.1
5.Yan Ta Khao (อ.ย่าน ตาขาว)	99.57	7.38	1.1
6.Ratsada (อ.รัษฎา)	99.59	7.94	1.3
7.Wang Wiset (อ.วังวิเศษ)	99.28	7.74	1.1
8.Si Kao (อ.สิเกา)	99.28	7.61	1.1
9.Huai Yot (อ.ห้วยยอด)	99.57	7.82	1.1
10.Hat Samran (กิ่ง อ.หาดสำราญ)	99.51	7.28	1.1

THAILAND WIND POWER CLASSES

Elevation		1.1	1.2	1.3	1.4	2	3	4	5	6	7
10 m	m/s	0	2.8	3.6	4.0	4.4	5.1	5.6	6.0	6.4	7.0	9.4
	W/m^2	0	25	50	75	100	150	200	250	300	400	1,000
30 m	m/s	0	3.3	4.1	4.7	5.2	5.9	6.5	7.0	7.4	8.2	11.0
	W/m^2	0	40	80	120	160	240	320	400	480	640	1,600
50 m	m/s	0	3.6	4.4	5.1	5.6	6.4	7.0	7.5	8.0	8.8	11.9
	W/m^2	0	50	100	150	200	300	400	500	600	800	2.000

ที่มา http://www2.dede.go.th/dede/renew/Twm/trn-aip.htm

สถิติปริมาณฝน – จ.เชียงใหม่

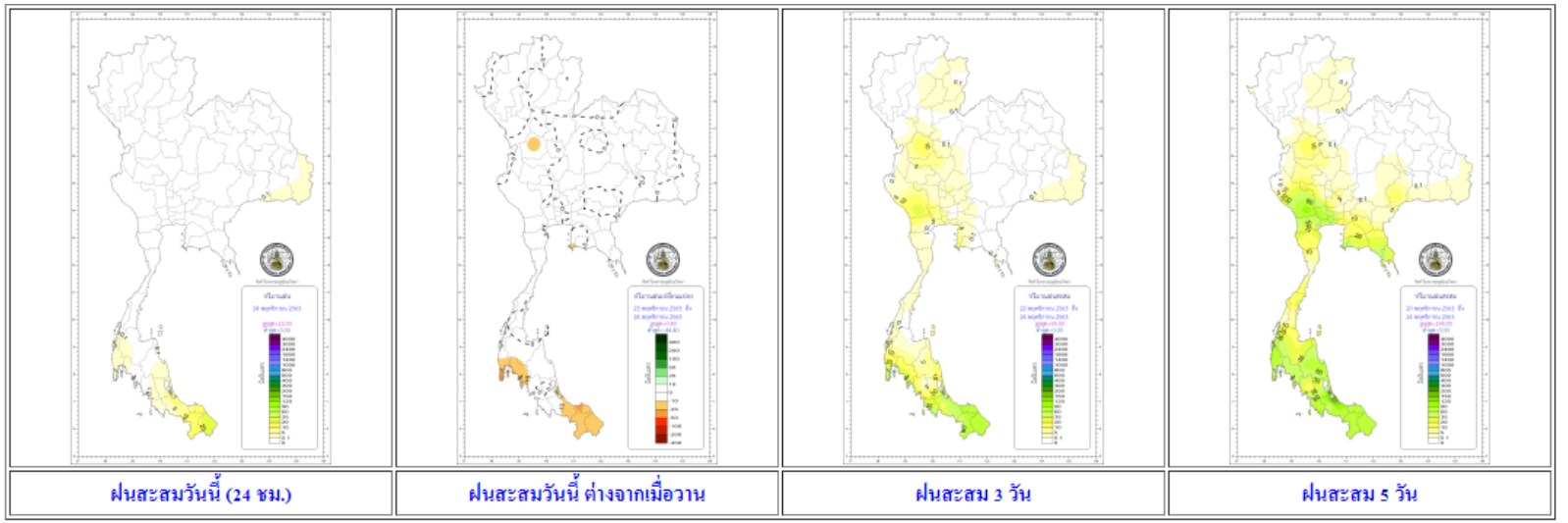
สถิติปริมาณฝน ณ สถานีอุตุนิยมวิทยา จังหวัดเชียงใหม่ พ.ศ.2546 - 2558
STATISTICS OF RAINFALL AT METEOROLOGY STATION, CHIANG MAI PROVINCE: 2003 - 2015

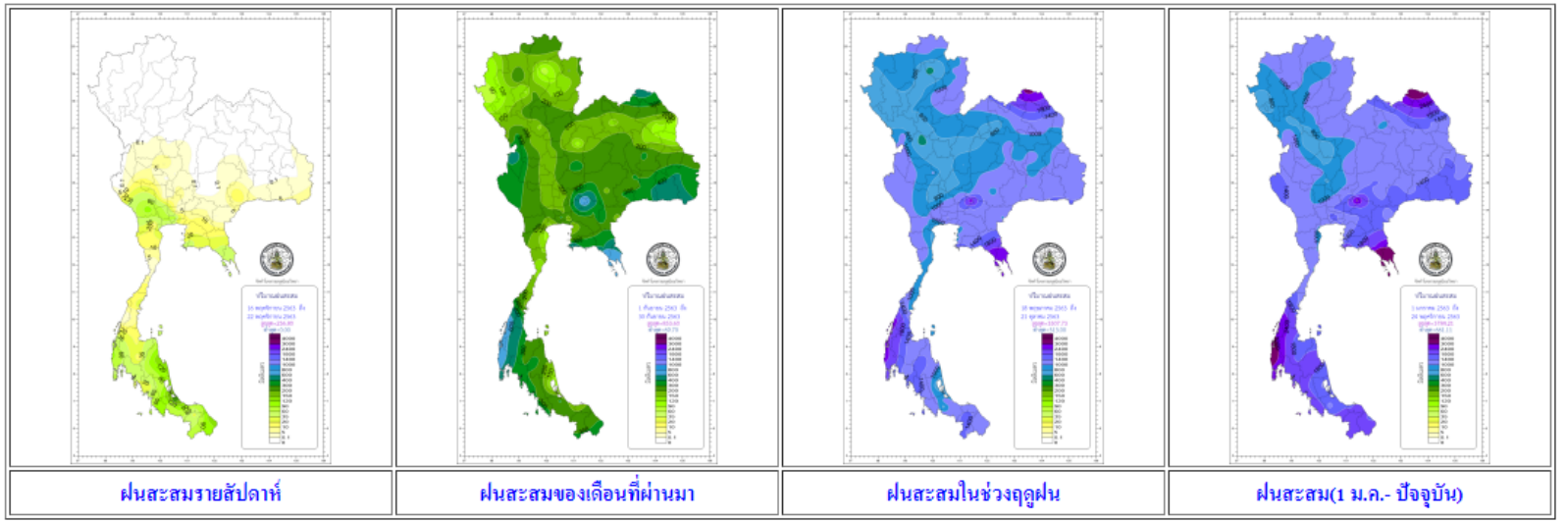
รายการ	2546 (2003)	2547 (2004)	2548 (2005)	2549 (2006)	2550 (2007)	2551 (2008)	2552 (2009)	2553 (2010)	2554 (2011)	2555 (2012)	2556 (2013)	2557 (2014)	2558 (2015)	Item
	สถานีอุตุนิยมวิทยาเชียงใหม่ Chiang Mai Meteorology Station													
ฝนรวม (มิลลิเมตร)	889.6	1,208.9	1,393.4	1,500.0	1,125.3	1,141.0	1,070.2	1,156.0	1,449.5	925.6	1,288.0	1,064.4	831.8	Total rain (millimeter)
จำนวนวันฝนตก (วัน)	96	111	122	117	101	147	121	112	144	116	134	112	110	Number of rainy days (day)
ฝนสูงสุด (มิลลิเมตร)	67.8	144.4	69.1	96.4	103.3	70.9	72.4	120.1	81.6	54.2	93.2	72.2	48.0	Daily maximum (millimeter)
	สถานีอุตุนิยมวิทยาดอยอ่างขาง Doi ang Kang Meteorology Station													
ฝนรวม (มิลลิเมตร)	-	-	-	-	-	-	-	1,844.9	2,067.0	1,841.3	2,391.8	1,870.7	1,369.8	Total rain (millimeter)
จำนวนวันฝนตก (วัน)	-	-	-	-	-	-	-	158	174	157	167	155	144	Number of rainy days (day)
ฝนสูงสุด (มิลลิเมตร)	-	-	-	-	-	-	-	84.0	62.9	77.0	101.2	67.2	114.1	Daily maximum (millimeter)

ที่มา: กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
Source: Meteorological Department, Ministry of Information and Communication Technology

ที่มา http://www2.dede.go.th/dede/renew/Twm/MAIN.htm

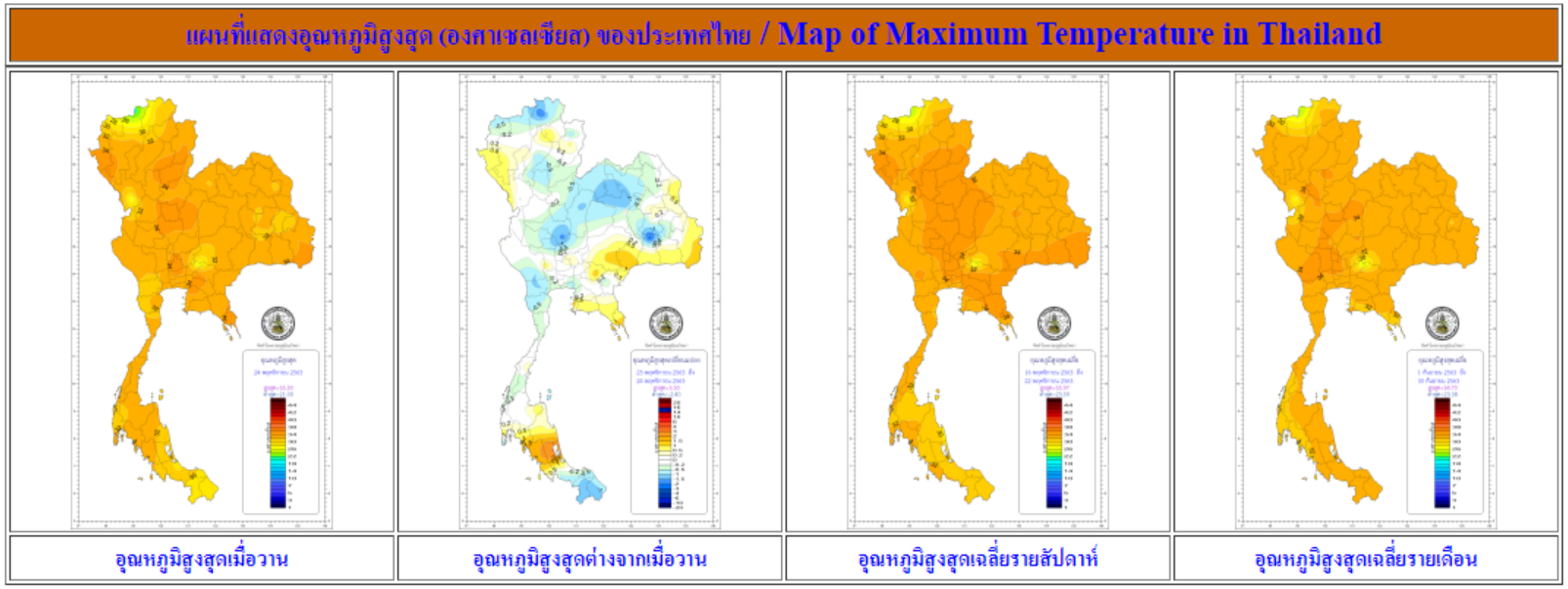
แผนที่แสดงปริมาณฝนสะสม (มิลลิเมตร) ของประเทศไทย



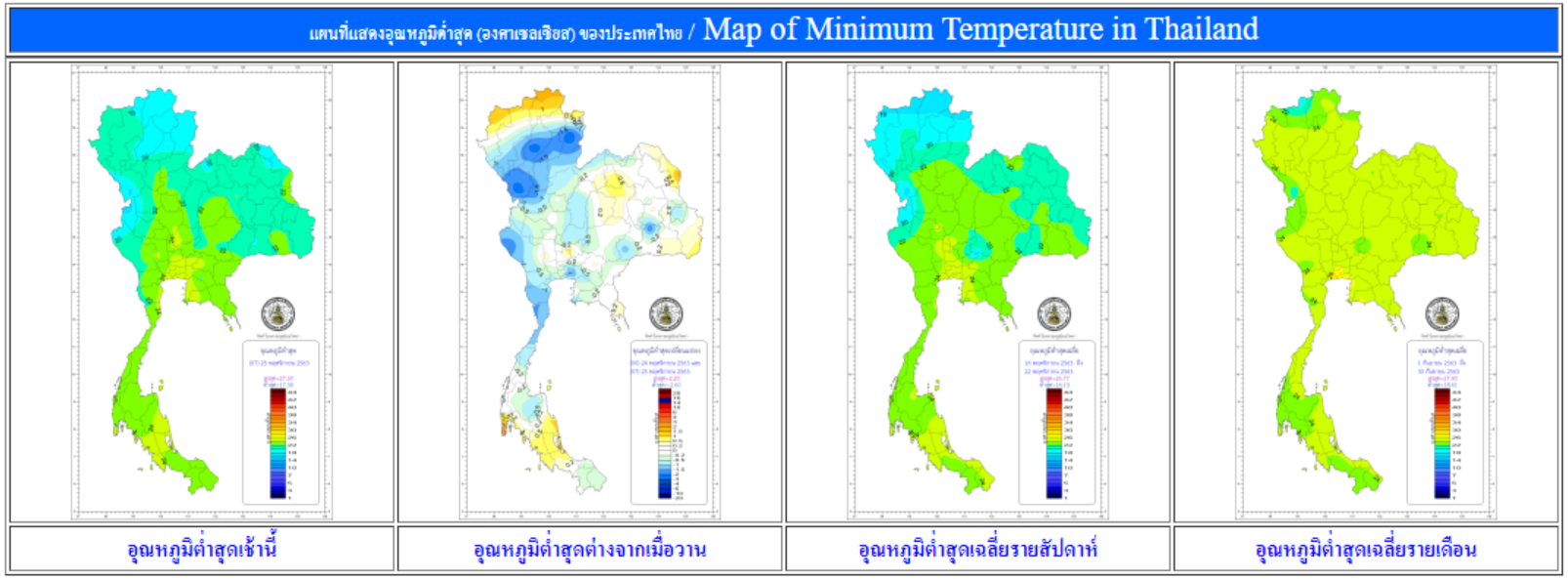


ที่มา ศูนย์ภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา http://climate.tmd.go.th/gge/

แผนที่แสดงอุณหภูมิสูงสุด
(องศาเซลเซียส) ของประเทศไทย

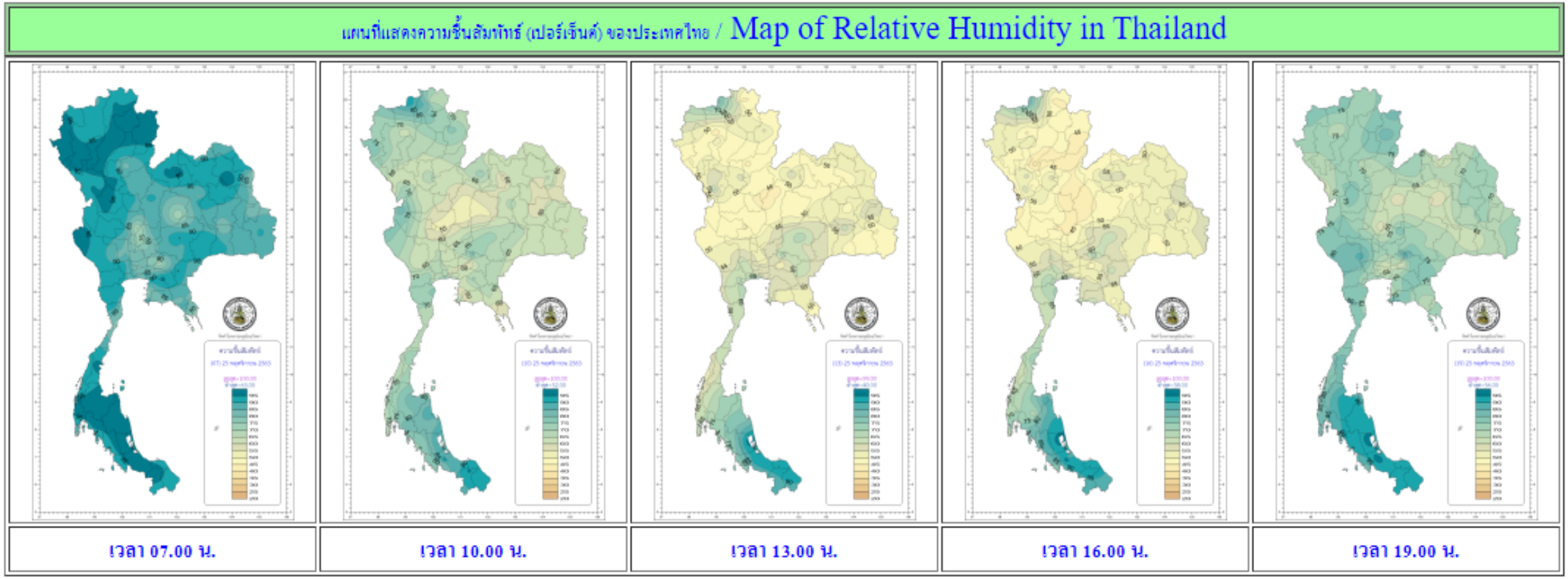


แผนที่แสดงอุณหภูมิต่ำสุด
(องศาเซลเซียส) ของประเทศไทย



ที่มา ศูนย์ภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา http://climate.tmd.go.th/gge/

แผนที่แสดงความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์) ของประเทศไทย



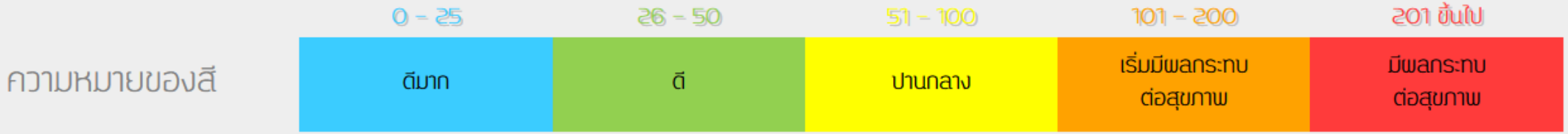
ที่มา ศูนย์ภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา http://climate.tmd.go.th/gge/

ความเข้มข้นของมลพิษเทียบกับดัชนีคุณภาพอากาศ

ตารางที่ 2 ค่าความเข้มข้นของสารมลพิษทางอากาศที่เทียบเท่ากับค่าดัชนีคุณภาพอากาศ

AQI	$PM_{2.5}$ (มคก./ลบ.ม.)	PM_{10} (มคก./ลบ.ม.)	O_3 (ppb)	CO (ppm)	NO_2 (ppb)	SO_2 (ppb)
	เฉลี่ย 24 ชั่วโมงต่อเนื่อง		เฉลี่ย 8 ชั่วโมงต่อเนื่อง		เฉลี่ย 1 ชั่วโมง	
0 - 25	0 - 25	0 - 50	0 - 35	0 - 4.4	0 - 60	0 - 100
26 - 50	26 - 37	51 - 80	36 - 50	4.5 - 6.4	61 - 106	101 - 200
51 - 100	38 - 50	81 - 120	51 - 70	6.5 - 9.0	107 - 170	201 - 300
101 - 200	51 - 90	121 - 180	71 - 120	9.1 - 30.0	171 - 340	301 - 400
มากกว่า 200	91 ขึ้นไป	181 ขึ้นไป	121 ขึ้นไป	30.1 ขึ้นไป	341 ขึ้นไป	401 ขึ้นไป

ที่มา กรมควบคุมมลพิษ



ตารางที่ 1 เกณฑ์ของดัชนีคุณภาพอากาศของประเทศไทย

AQI	ความหมาย	สีที่ใช้	คำอธิบาย
0 - 25	คุณภาพอากาศดีมาก	ฟ้า	คุณภาพอากาศดีมาก เหมาะสำหรับกิจกรรมกลางแจ้งและการท่องเที่ยว
26 - 50	คุณภาพอากาศดี	เขียว	คุณภาพอากาศดี สามารถทำกิจกรรมกลางแจ้งและการท่องเที่ยวได้ตามปกติ
51 - 100	ปานกลาง	เหลือง	ประชาชนทั่วไป : สามารถทำกิจกรรมกลางแจ้งได้ตามปกติ ผู้ที่ต้องดูแลสุขภาพเป็นพิเศษ : หากมีอาการเบื้องต้น เช่น ไอ หายใจลำบาก ระคายเคืองตา ควรลดระยะเวลาการทำกิจกรรมกลางแจ้ง
101 - 200	เริ่มมีผลกระทบต่อสุขภาพ	ส้ม	ประชาชนทั่วไป : ควรเฝ้าระวังสุขภาพ ถ้ามีอาการเบื้องต้น เช่น ไอ หายใจลำบาก ระคายเคืองตา ควรลดระยะเวลาการทำกิจกรรมกลางแจ้ง หรือใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองหากมีความจำเป็น ผู้ที่ต้องดูแลสุขภาพเป็นพิเศษ : ควรลดระยะเวลาการทำกิจกรรมกลางแจ้ง หรือใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองหากมีความจำเป็น ถ้ามีอาการทางสุขภาพ เช่น ไอ หายใจลำบาก ตาอักเสบ แน่นหน้าอก ปวดศีรษะ หัวใจเต้นไม่เป็นปกติ คลื่นไส้ อ่อนเพลีย ควรปรึกษาแพทย์
201 ขึ้นไป	มีผลกระทบต่อสุขภาพ	แดง	ทุกคนควรหลีกเลี่ยงกิจกรรมกลางแจ้งหลีกเลี่ยงพื้นที่ที่มีมลพิษทางอากาศสูง หรือใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองหากมีความจำเป็น หากมีอาการทางสุขภาพควรปรึกษาแพทย์

ที่มา กรมควบคุมมลพิษ

Q & A

ตอนที่ 2 ชุดอุปกรณ์อุตุน้อยและการประกอบ

ส่วนประกอบอุปกรณ์อุตุน้อย

1. วัดทิศทางลม

2. วัดความเร็วลม

3. วัดปริมาณฝนสะสม

5. บอร์ดคิดไบรท์และ
บอร์ดต่อขยายพอร์ต

4. วัดความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิ

ขั้นตอนในประกอบอุปกรณ์อุตุน้อย

1. ประกอบตัววัดทิศทางลมและตัววัดความเร็วลมเข้ากับก้านยึด

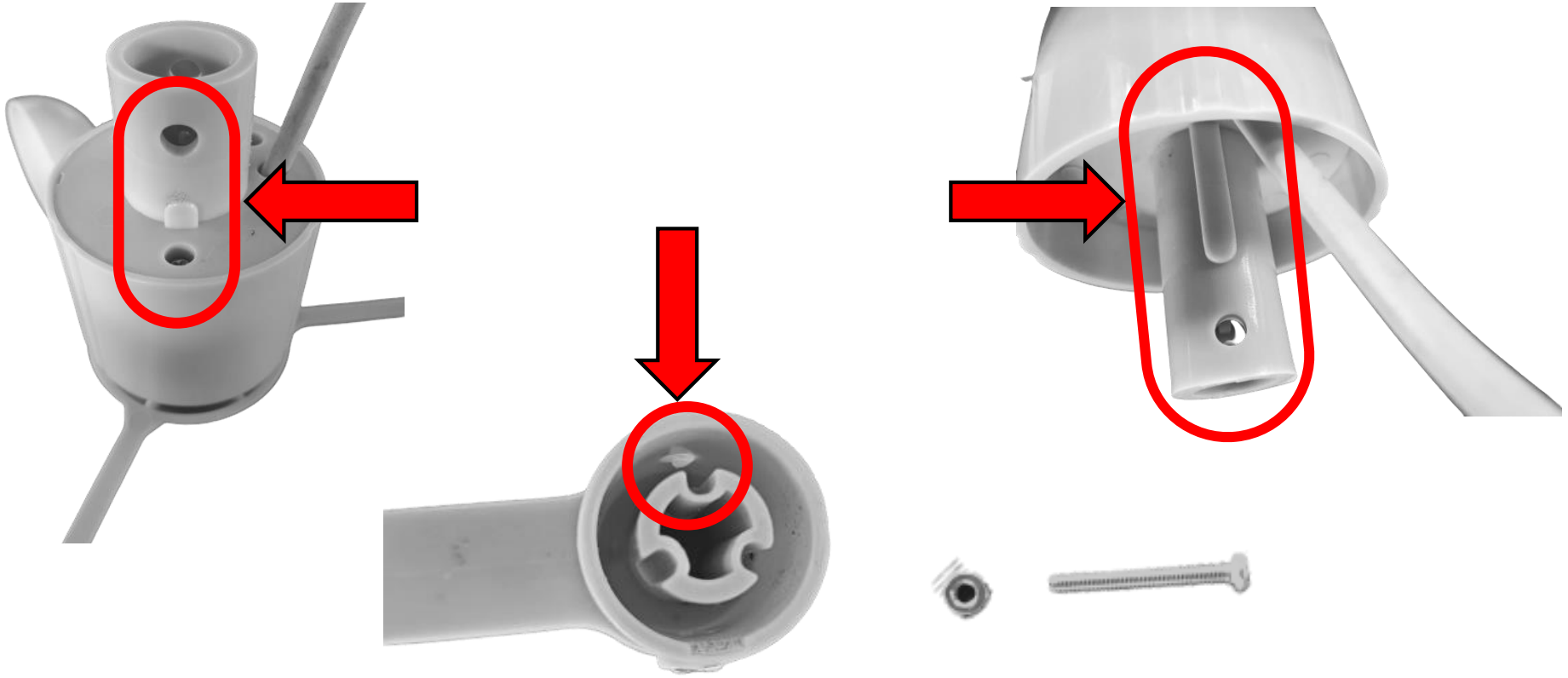
ตัววัดทิศทางลม

ก้านยึด

ตัววัดความเร็วลม

ขั้นตอนในประกอบอุปกรณ์อุตุน้อย

2. ในการประกอบให้สังเกตดูตัวล็อคพร้อมกับขันสกรู

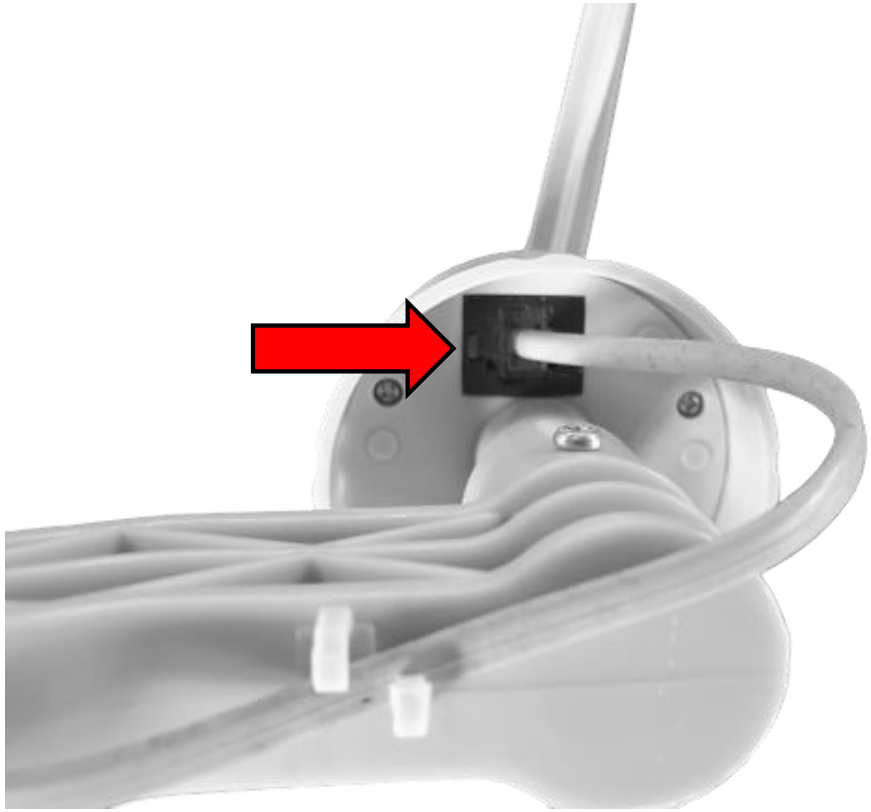


ขั้นตอนในประกอบอุปกรณ์อุตุน้อย

3. ประกอบก้านยึดเข้ากับเสาดังรูป พร้อมกับขันสกรู

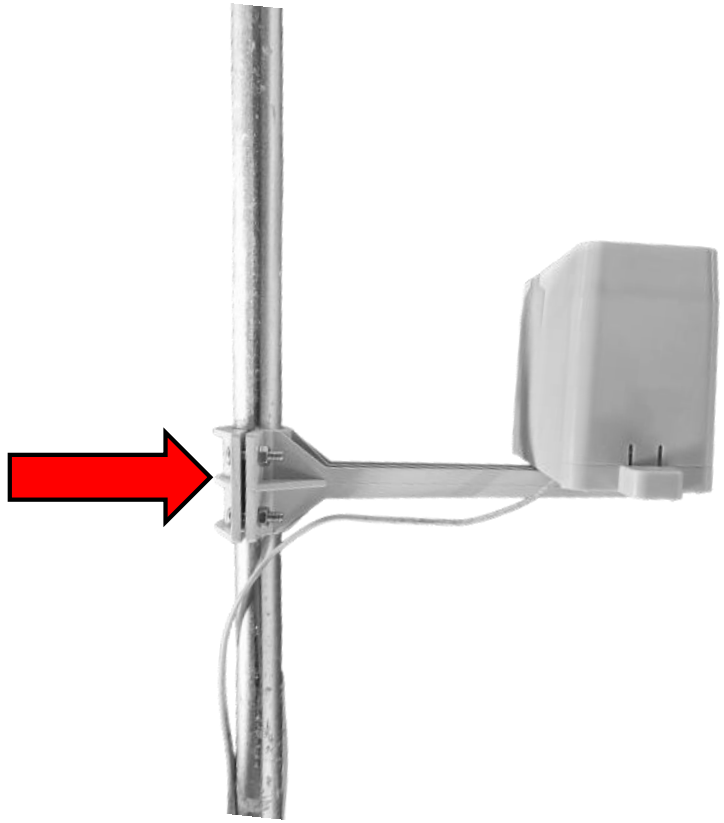
ขั้นตอนในประกอบอุปกรณ์อุตุน้อย

4. นำสายสัญญาณจากตัววัดความเร็วลมต่อเข้ากับช่องต่อตัววัดทิศทางลม



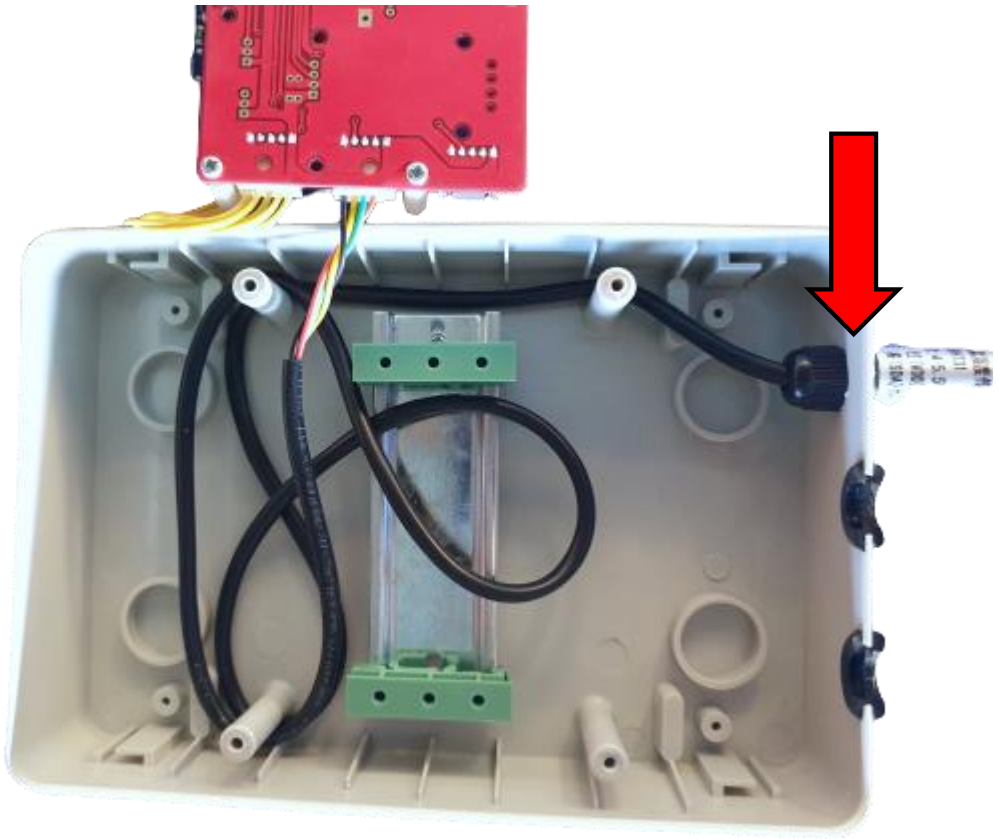
ขั้นตอนในประกอบอุปกรณ์อุตุน้อย

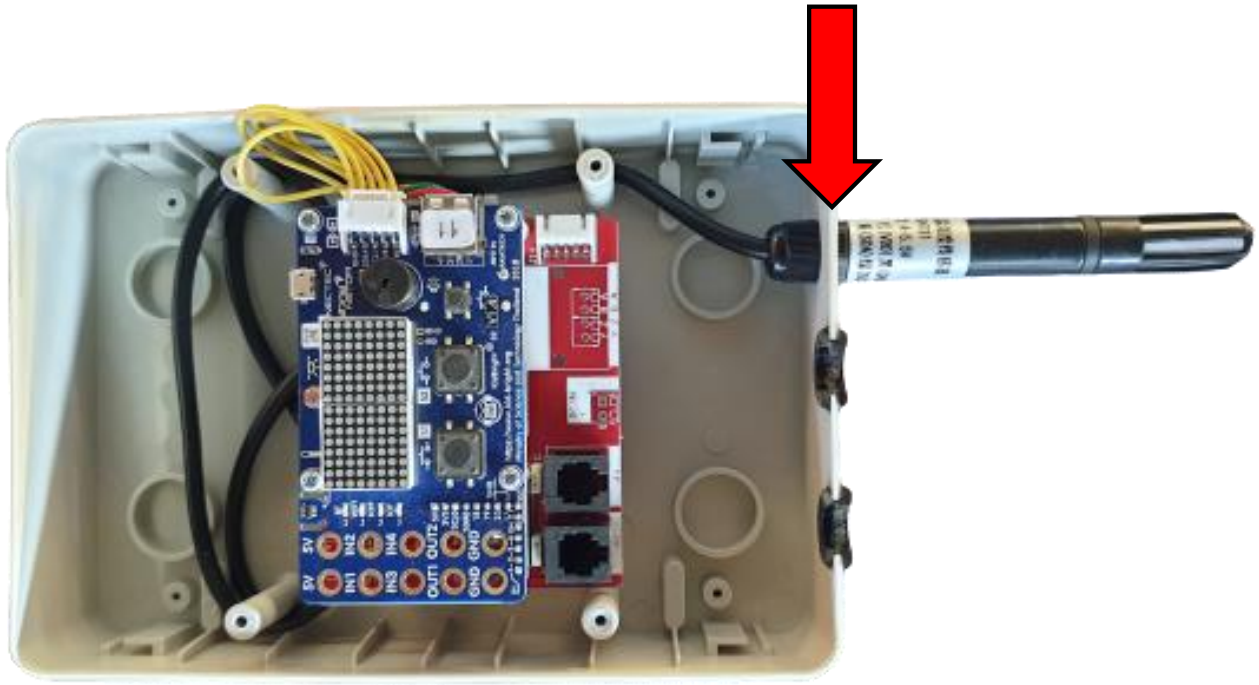
5. ประกอบตัววัดปริมาณฝนสะสมเข้ากับเสายึดด้วยสกรู ดังรูป



ขั้นตอนในประกอบอุปกรณ์อุตุน้อย

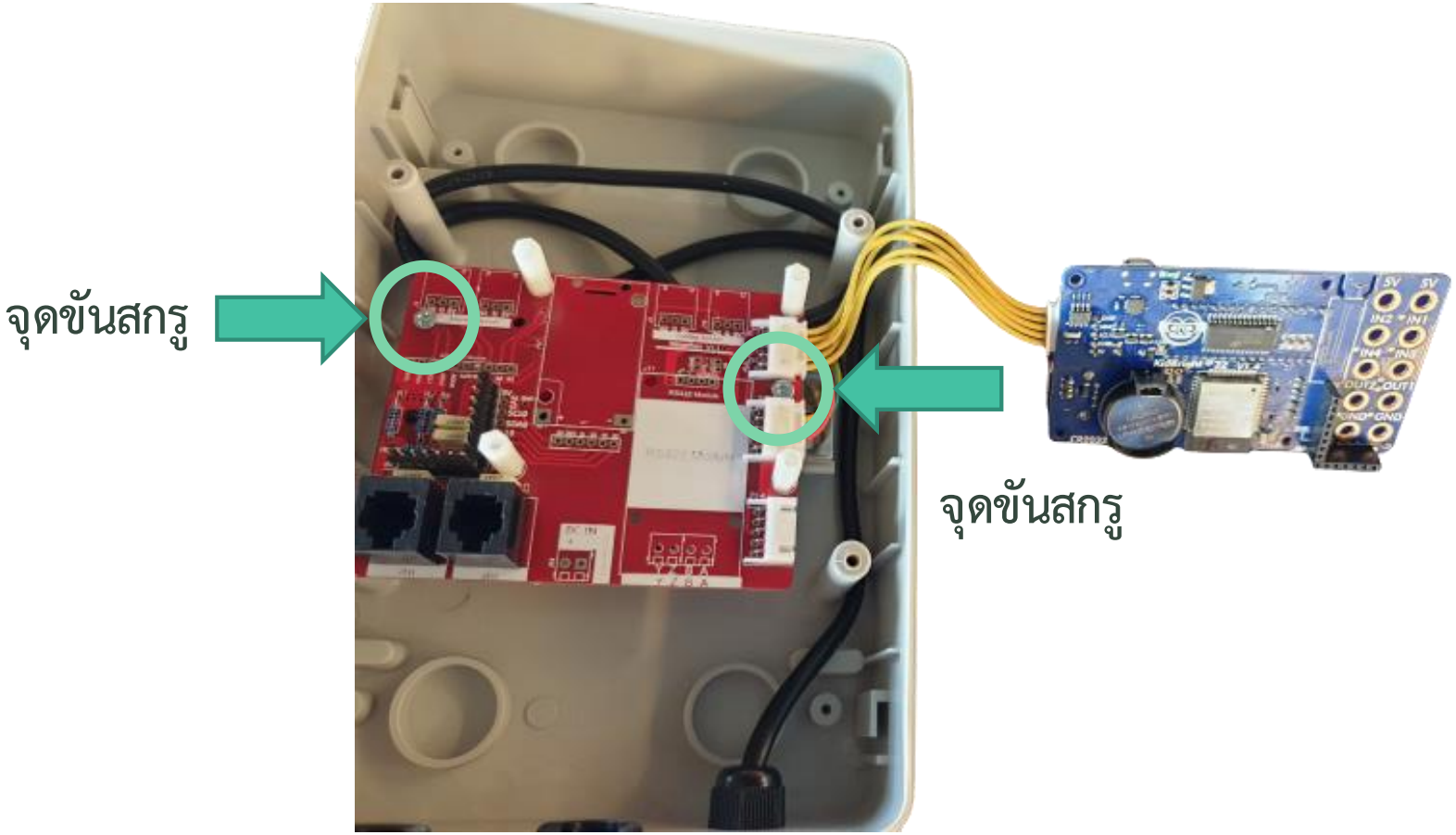
6. ประกอบตัววัดความชื้นสัมพัทธ์เข้ากับกล่องกันน้ำ ดังรูป



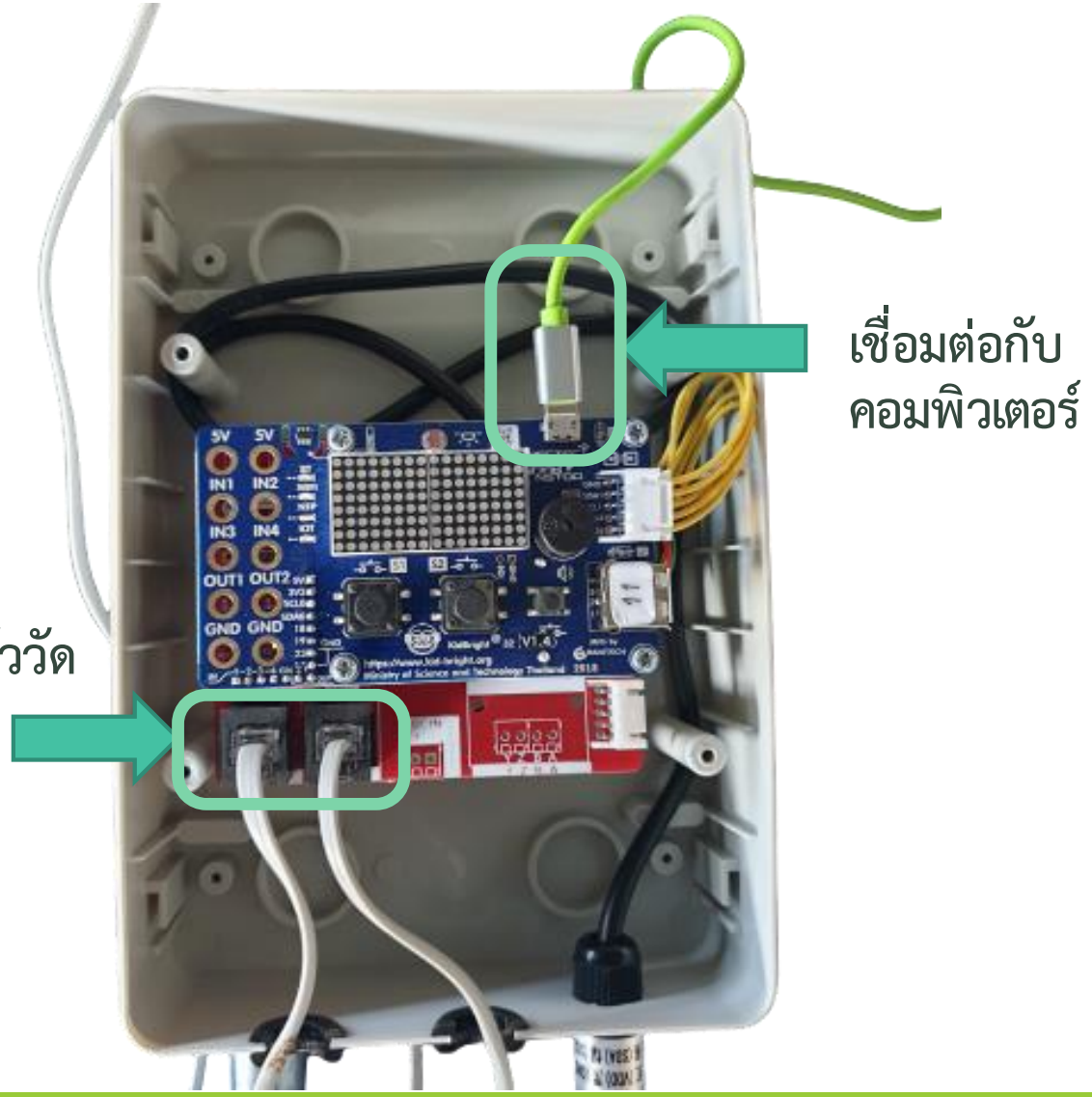


ขั้นตอนในประกอบอุปกรณ์อุตุน้อย

7. ประกอบบอร์ดคิดไบรท์และบอร์ดต่อขยายพอร์ตเข้าด้วยกัน ดังรูป



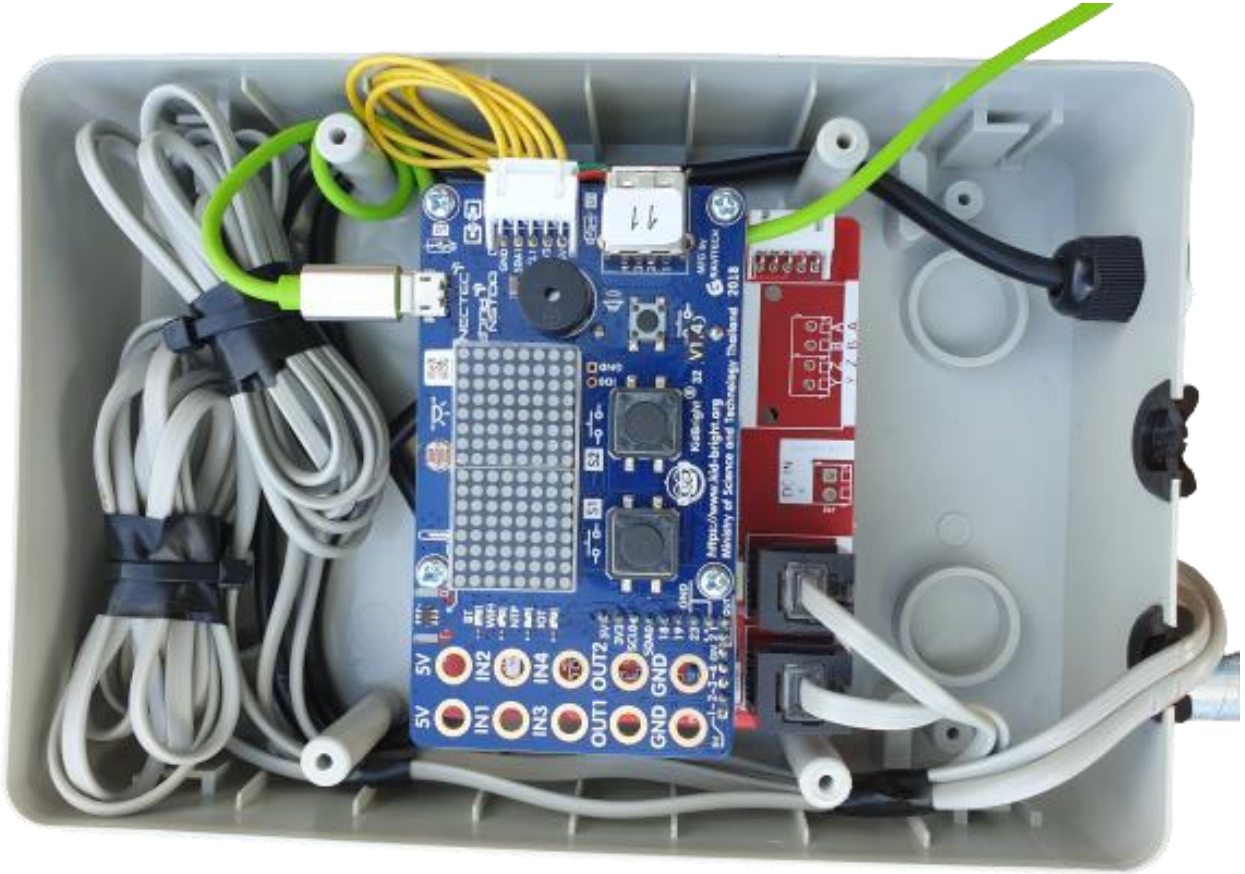
ขั้นตอนในประกอบอุปกรณ์อุตุน้อย



8. ต่อสายสัญญาณตัววัดปริมาณฝนสะสม และตัววัดทิศทางลม ดังรูป จากนั้นทำการเชื่อมต่อสาย Micro USB จาก Kidbright กับเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อเขียนโปรแกรม

ขั้นตอนในประกอบอุปกรณ์อุตุน้อย

9. หลังจากเขียนโปรแกรมเสร็จ เก็บสายในกล่องกันน้ำให้เรียบร้อย พร้อมกับนำไปติดตั้งใช้งาน

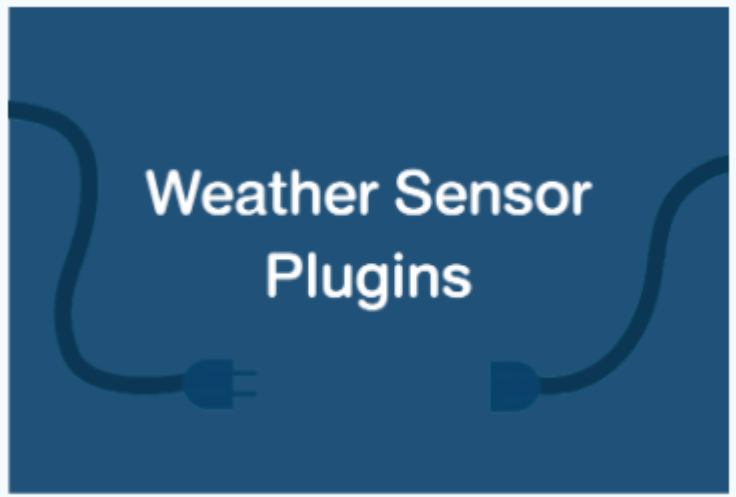


เตรียมพร้อมก่อน ตอนที่ 3

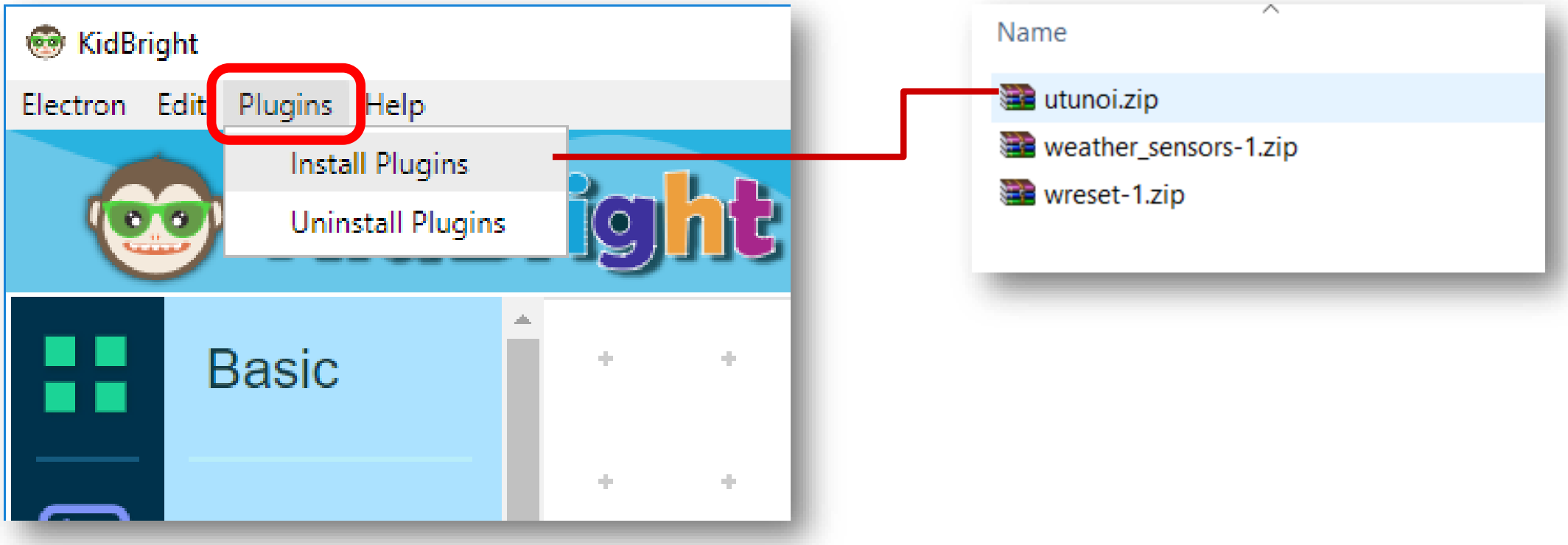
https://www.kid-bright.org/kidbright/downloads/

Download

- Program KB-1.6
- Plugins (1) Weather Sensor (2) Utunoi (3) Wreset



การติดตั้ง Plugins



KidBright

NECTEC
a member of NSTDA

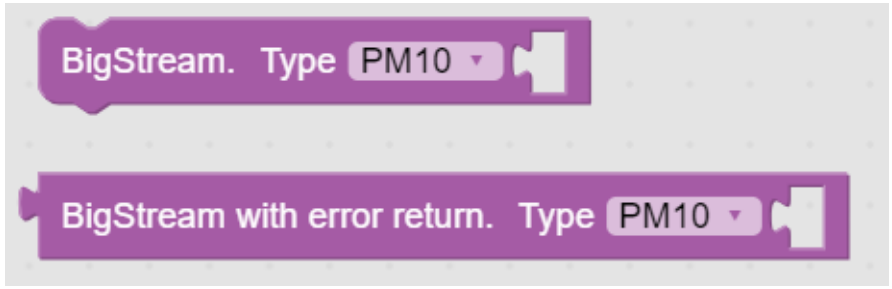
Q & A

ตอนที่ 3 เตรียมการเขียนโค้ดและการตรวจสอบเซ็นเซอร์

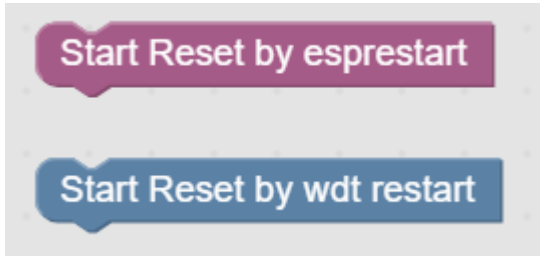
Plugins

(1) Weather Sensor

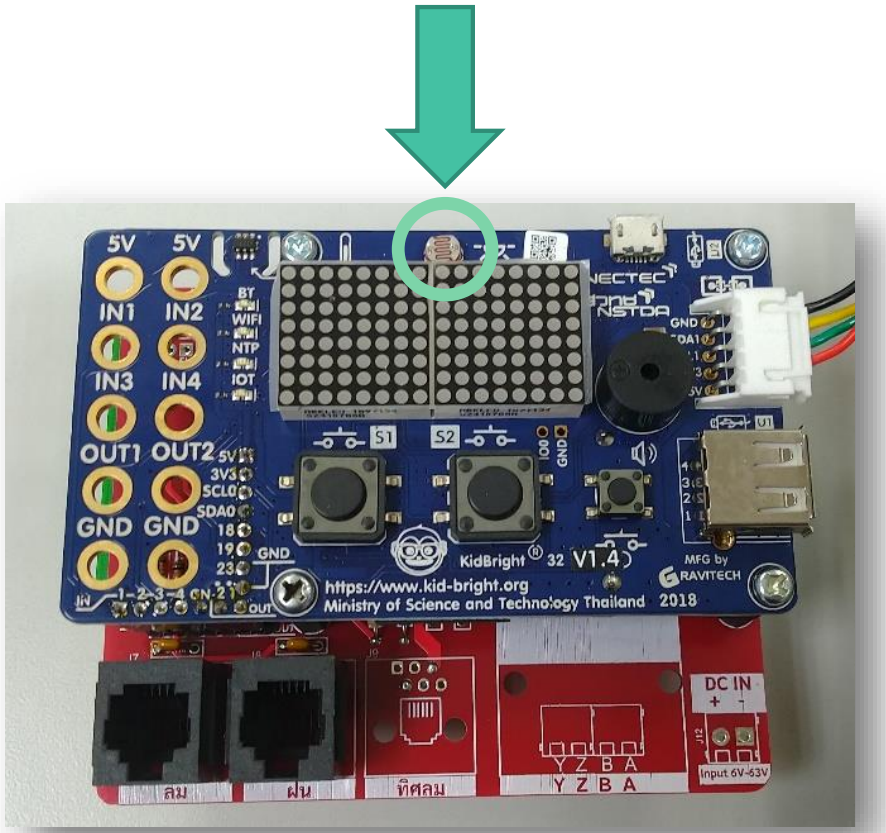
(2) Utunoi



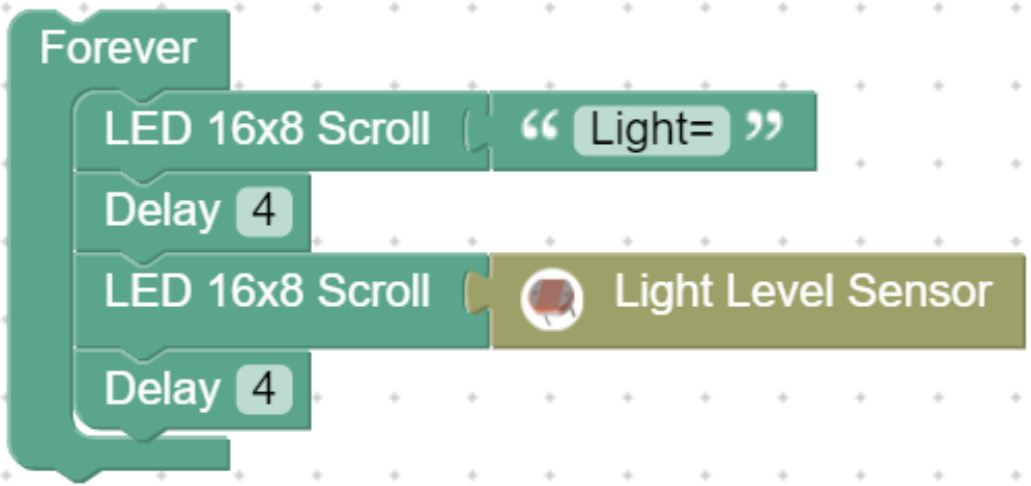
(3) Wreset



Weather Sensors: ทดสอบทีละตัว (I)

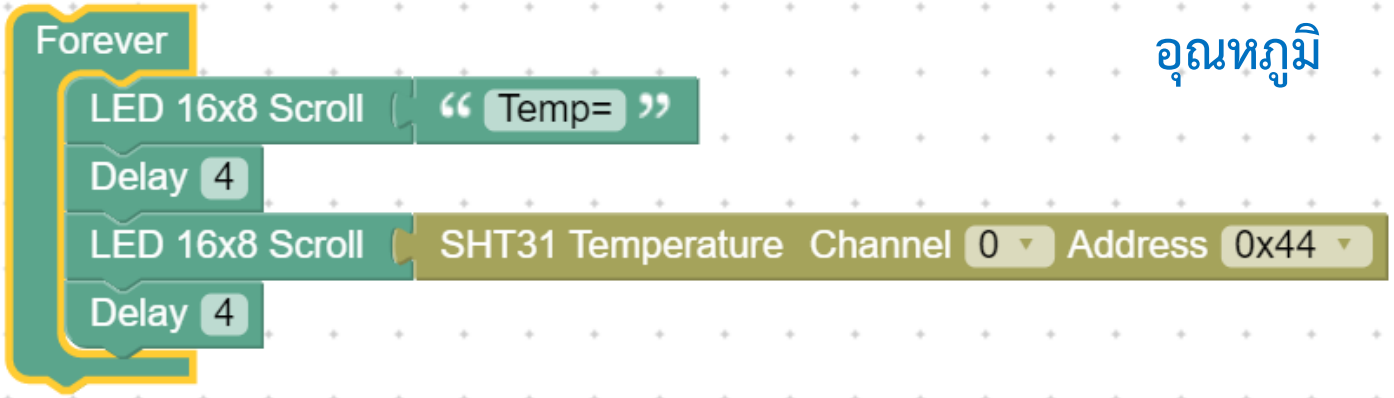


แสง

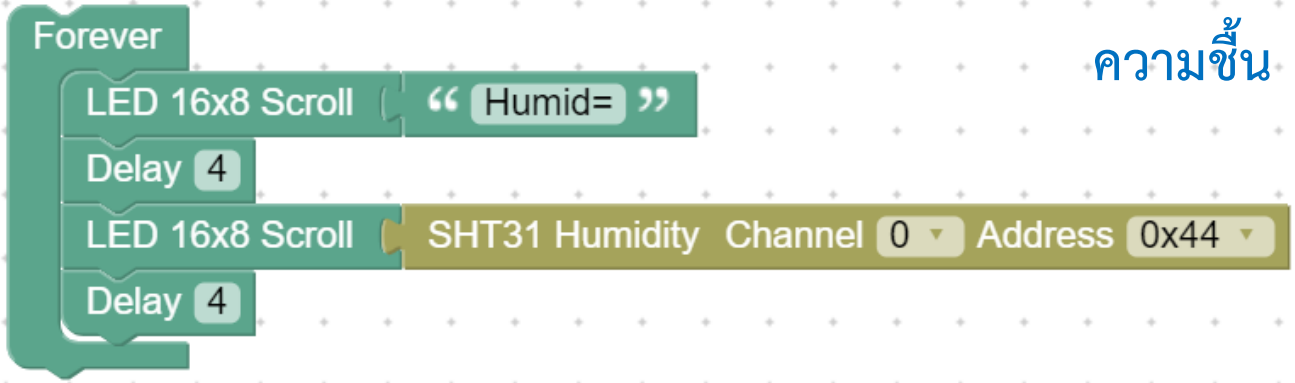


Weather Sensors: ทดสอบทีละตัว (II)

อุณหภูมิ

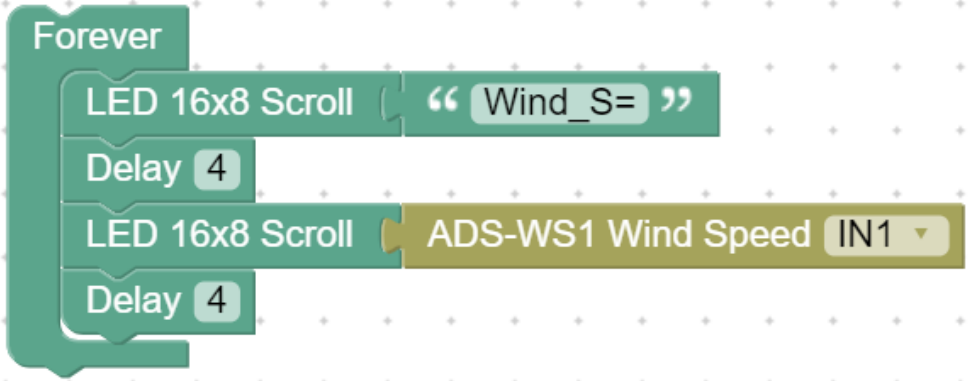


ความชื้น

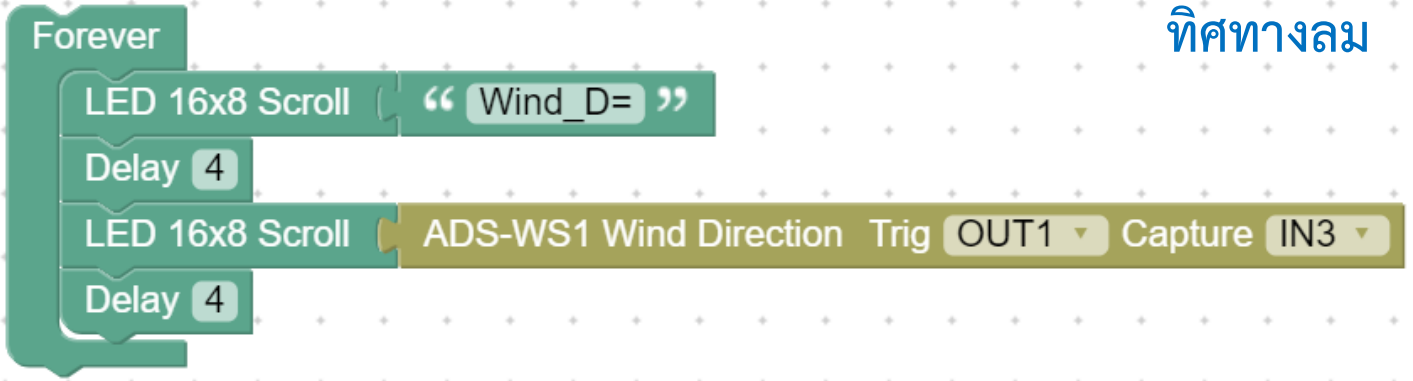


Weather Sensors: ทดสอบทีละตัว (III)

ความเร็วลม



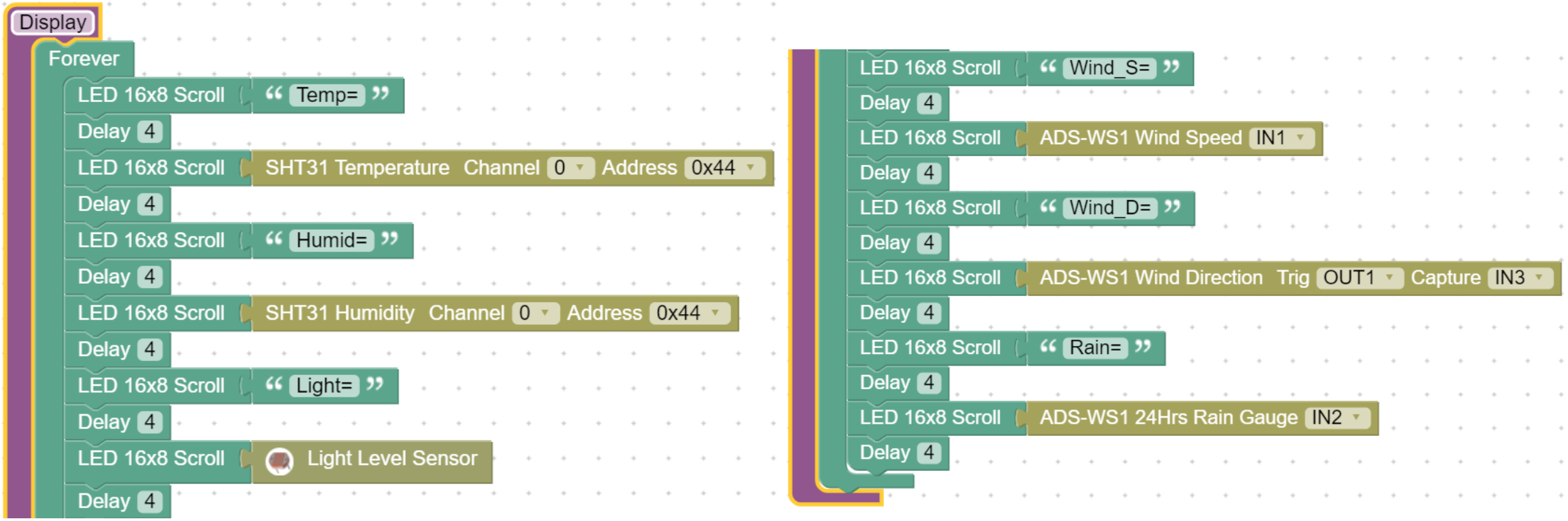
ทิศทางลม



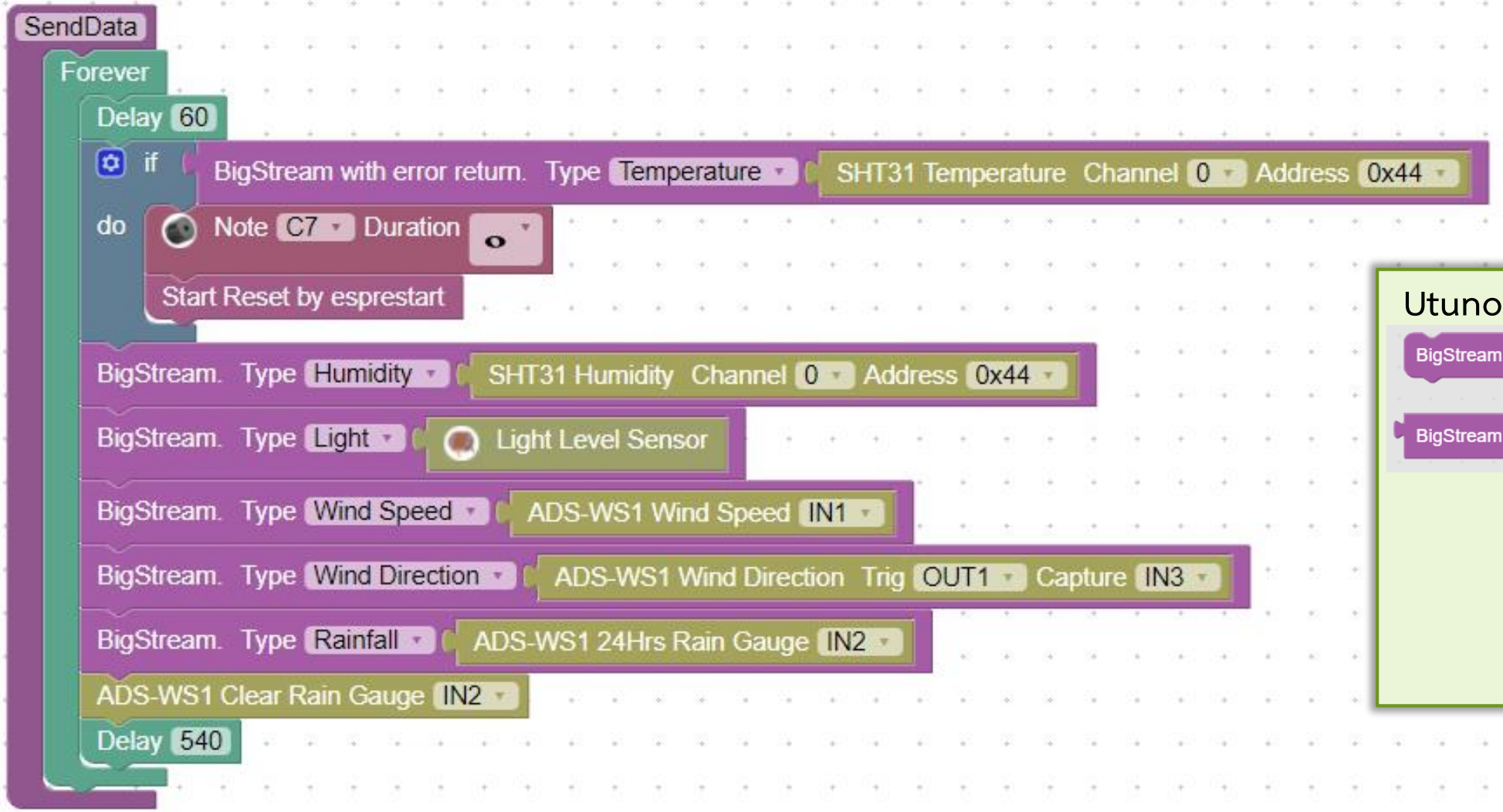
Weather Sensors: ทดสอบทีละตัว (IV)

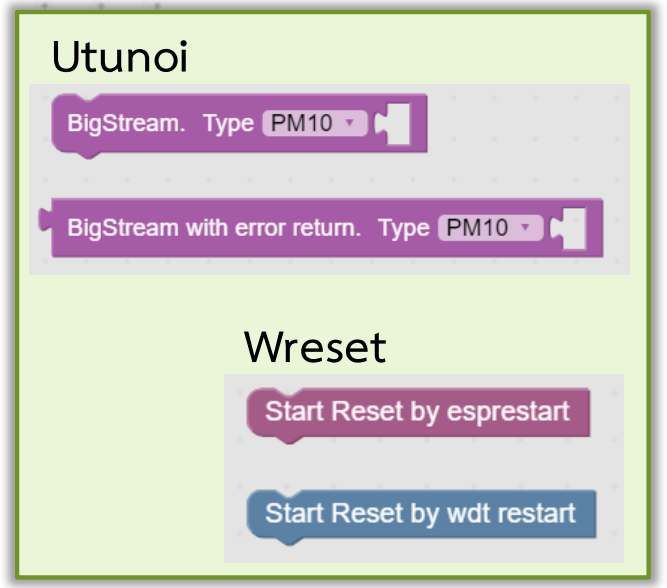
ปริมาณน้ำฝน

รวม code และทำเป็น Task 1 ตั้งชื่อว่า “Display”

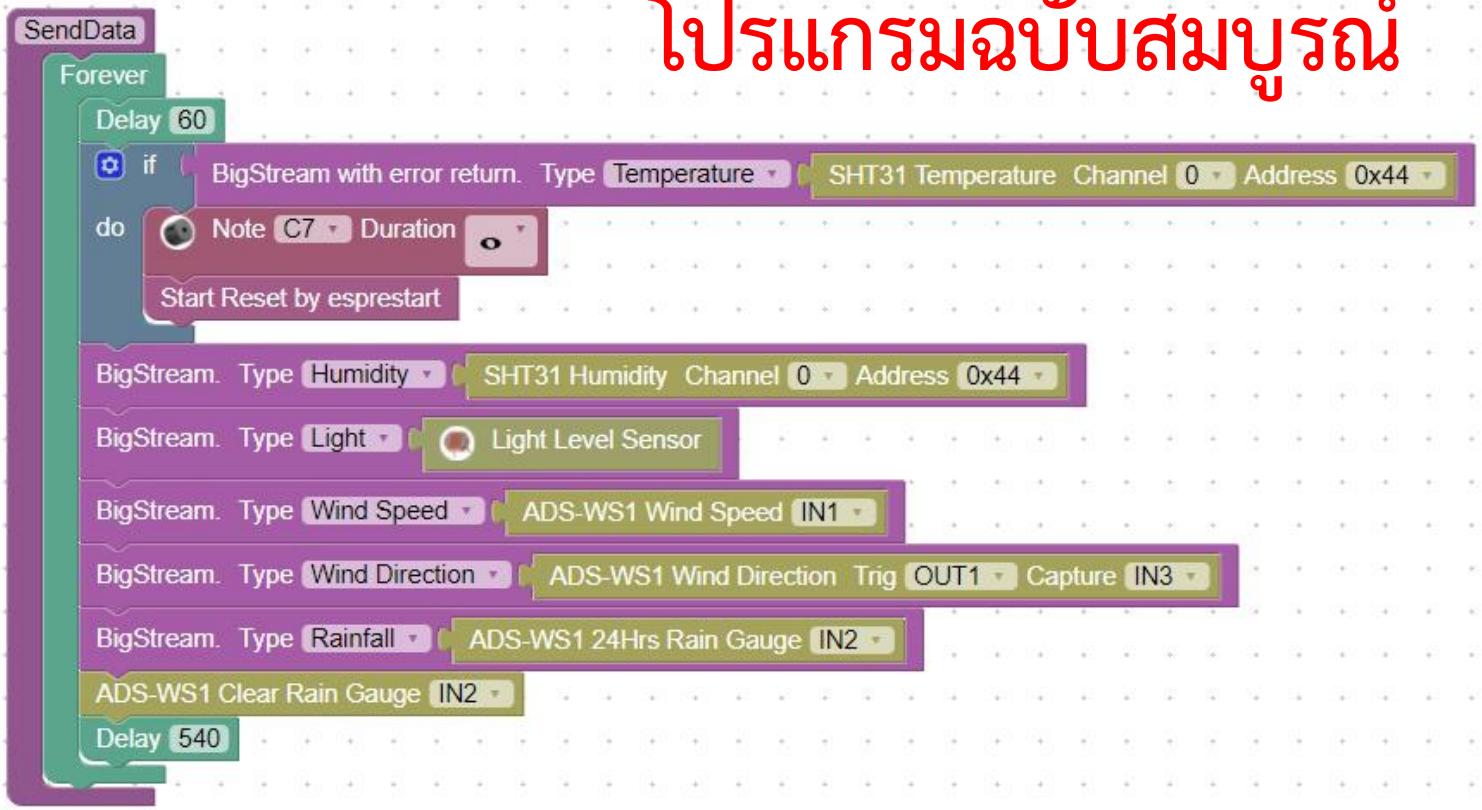


Task 2 ตั้งชื่อว่า “SendData” ใช้ Utunoi , Wreset plugin





โปรแกรมฉบับสมบูรณ์

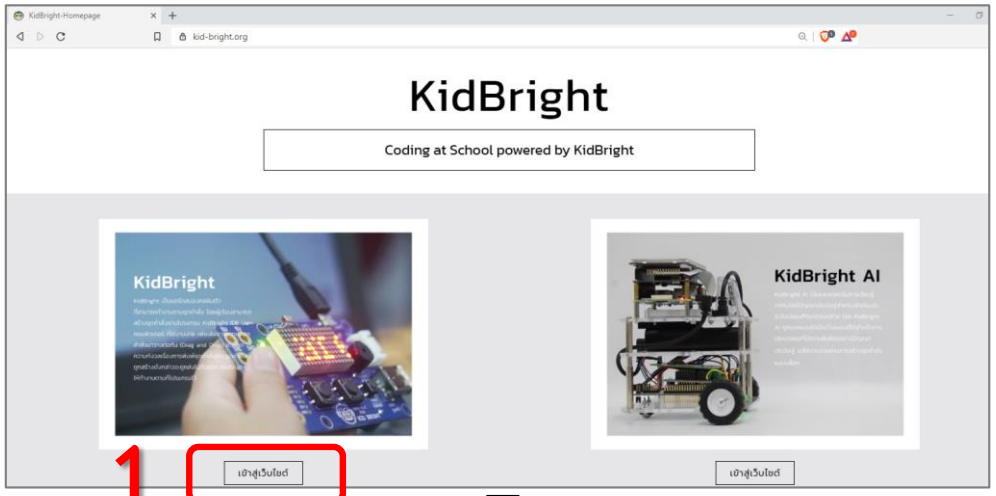


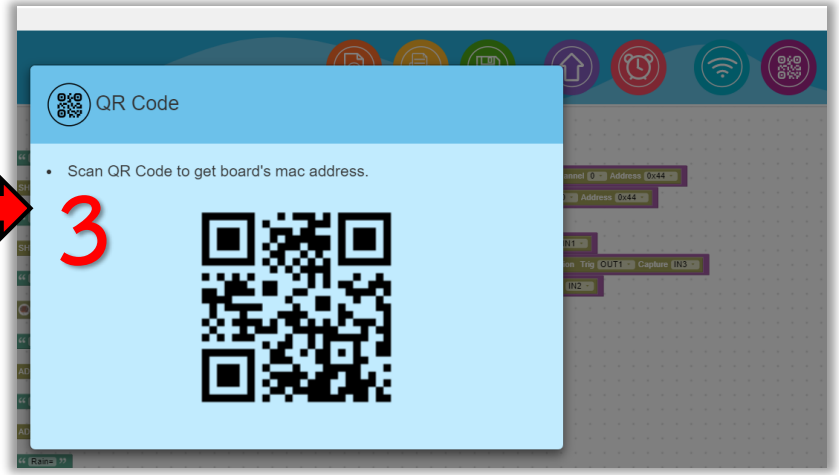
กิจกรรมทดลองส่งข้อมูล (แบ่งกลุ่มทะยอยทดลอง)

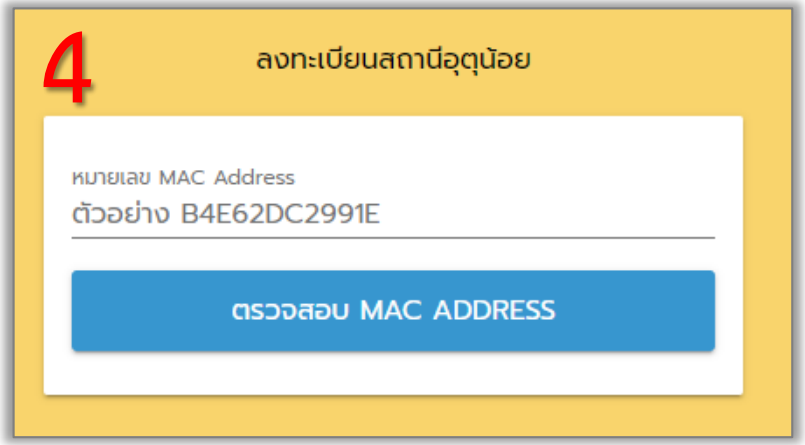
- ตั้งค่า Wi-Fi และ password ที่ KidBright IDE
- กดปุ่ม Build program
- ไปดูผลที่ เว็ป Utunoi

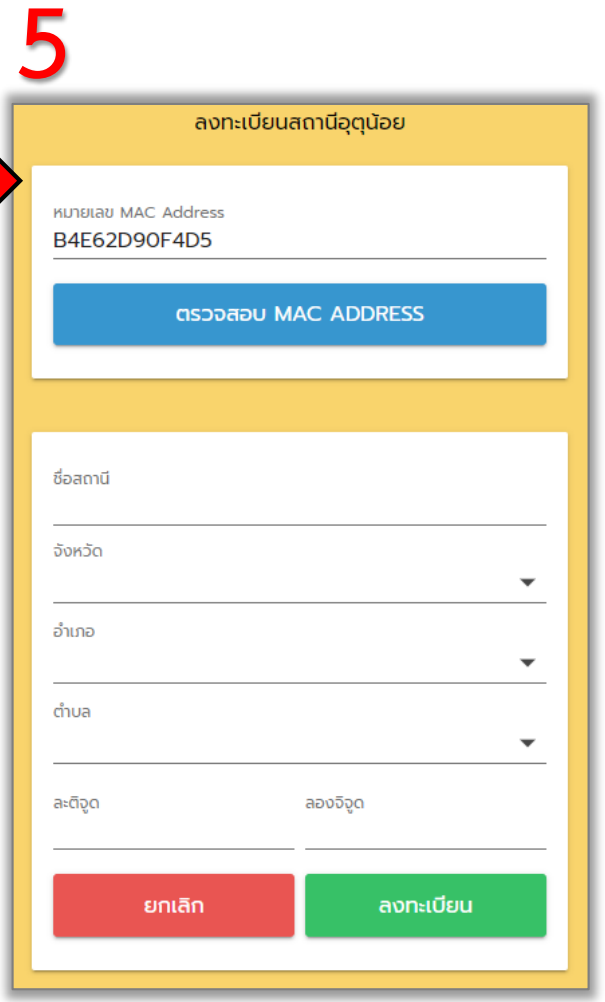
กลุ่มที่ทดลองเสร็จแล้ว พอถึงรอบของกลุ่มใหม่ให้ ดึงสาย USB ที่จ่ายไฟ
ให้บอร์ด KidBright ออกก่อน เพื่อลดการชนกันของการเชื่อมต่อกับ Wi-Fi

การลงทะเบียนและการนำค่าขึ้นเว็ปอุตุน้อย



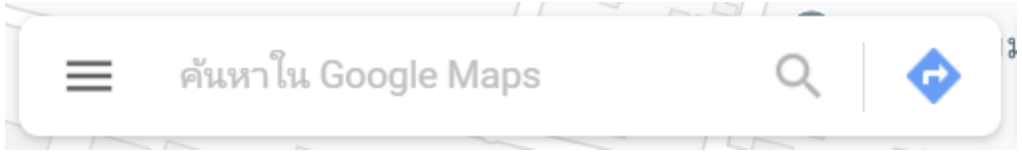






วิธีค้นหาค่า ละติจูด และ ลองจิจูด

- ค้นหาสถานที่ ใน Google Maps



- Copy URL

ละติจูด ลองจิจูด

https://www.google.com/maps/@13.9810669,100.5392217,17z?hl=th-TH

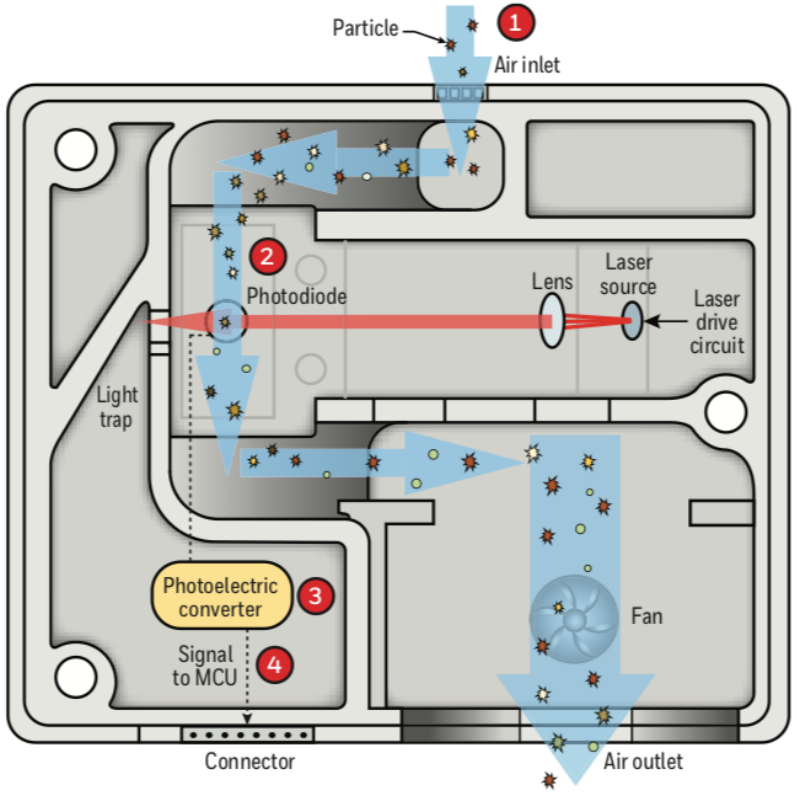
คำแนะนำในการติดตั้งสถานีอุตุน้อย

1. ควรติดตั้งสถานีอุตุน้อย ในจุดที่ได้ข้อมูลที่ถูกต้องคือในที่แจ้ง, ไม่อยู่ใต้ต้นไม้หรือรับน้ำจากหลังคา เพื่อให้ค่าฝนถูกต้อง
2. จุดที่ติดตั้งควรเข้าถึงได้ง่าย เพราะอาจต้องตรวจการทำงานหลังจากที่ไฟฟ้าดับแล้วกลับมาจ่ายไฟใหม่
3. เซ็นเซอร์ทิศลมต้องให้ด้านที่มีตัวอักษร ‘N’ ชี้ไปที่ทิศเหนือจริง
4. เซ็นเซอร์ฝน ควรให้ได้ระดับในแนวราบโดยดูจากลูกน้ำที่ตัวเซ็นเซอร์
5. หม้อแปลงมือถือที่ใช้จ่ายไฟให้บอร์ดควรเป็น 5V 1A ขึ้นไป(5V แต่กระแสคือ A สูงขึ้นได้)
6. การเดินไฟฟ้าถึงสถานีต้องระวังเปียกฝนควรใช้เป็นกล่องที่กันน้ำได้

เซ็นเซอร์วัดค่าฝุ่นที่แนะนำสำหรับ Utunoi

pm2.5 sensors for Utunoi

Honeywell dust sensor: HPMA115S0-XXX



1. Fan draws in air through inlet.
2. Air passes through the laser where the light reflected off the particles is captured by the photodiode.
3. The photodiode passes information to the photoelectric converter
   The photoelectric converter processes the signal from the particles into density.
4. Signal is transmitted to micro control unit where a proprietary algorithm processes the data and supplies outputs for the density of the particulate ($\mu g/m^3$).

Honeywell

THE POWER OF **CONNECTED**

HPM Series
Particle Sensor

32322550
Issue E

FEATURES

- Laser-based light scattering particle sensing
- Concentration range: 0 µg/m³ to 1,000 µg/m³
- Fully calibrated
- EMC: Heavy industrial level IEC61000
- Response time: <6 s
- Supply current: 80 mA max.
- Output signal: UART (Universal Asynchronous Rece
  Transmitter)
- PM2.5 output (PM10 output optional)
- RoHS compliant
- REACH compliant

Particle Sensor
HPM Series

Table 1. Specifications

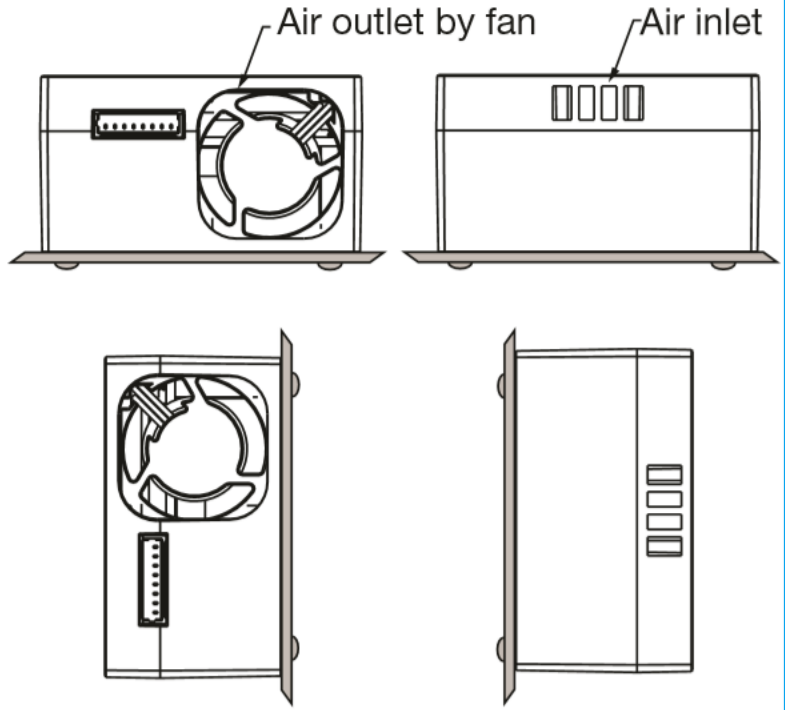
Characteristic	Parameter
Operating principle	laser scattering
Detection[1,2]	PM2.5 and PM10
Output data[1, 2]	PM2.5 in µg/m³ and PM10 in µg/m³
Concentration range	0 µg/m³ to 1,000 µg/m³
Accuracy (at 25°C ±5°C): 0 µg/m³ to 100 µg/m³ 100 µg/m³ to 1000 µg/m³	±15 µg/m³ ±15 %
Response time	<6 s

ความถูกต้อง +-15%

ทิศทางการติดตั้ง เมื่อติดตั้งกล่องแล้ว sensor ต้องอยู่ใน 2 ทิศทางนี้

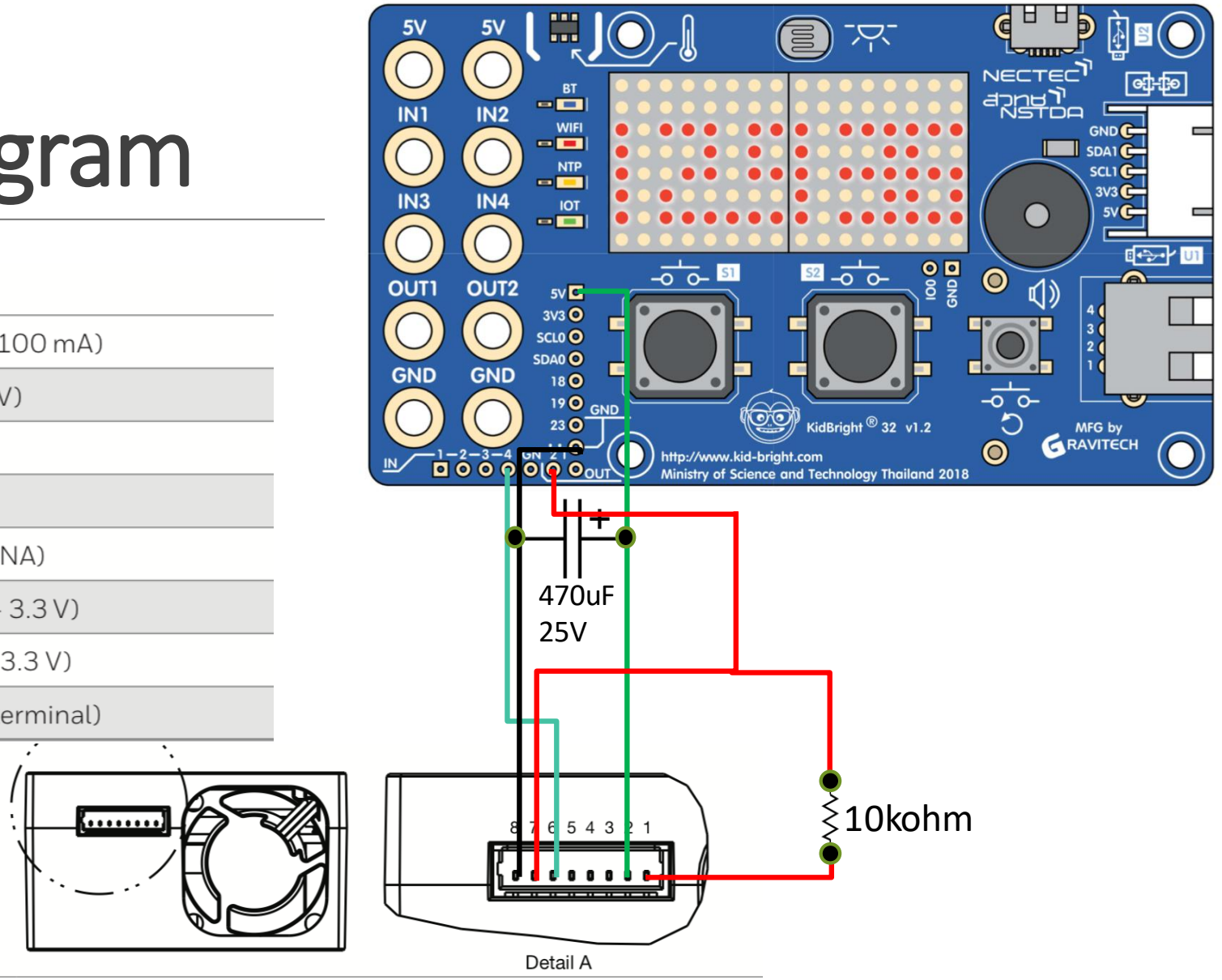
Figure 3. Installation Orientation

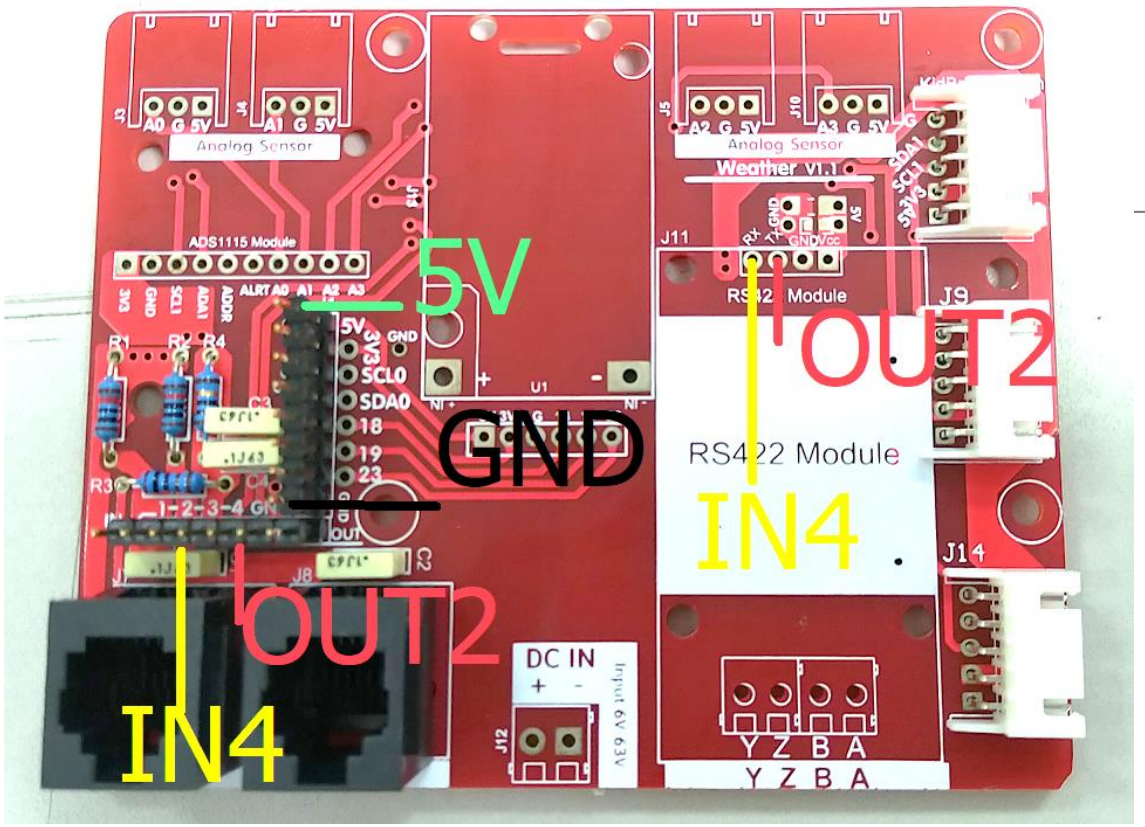
Correct

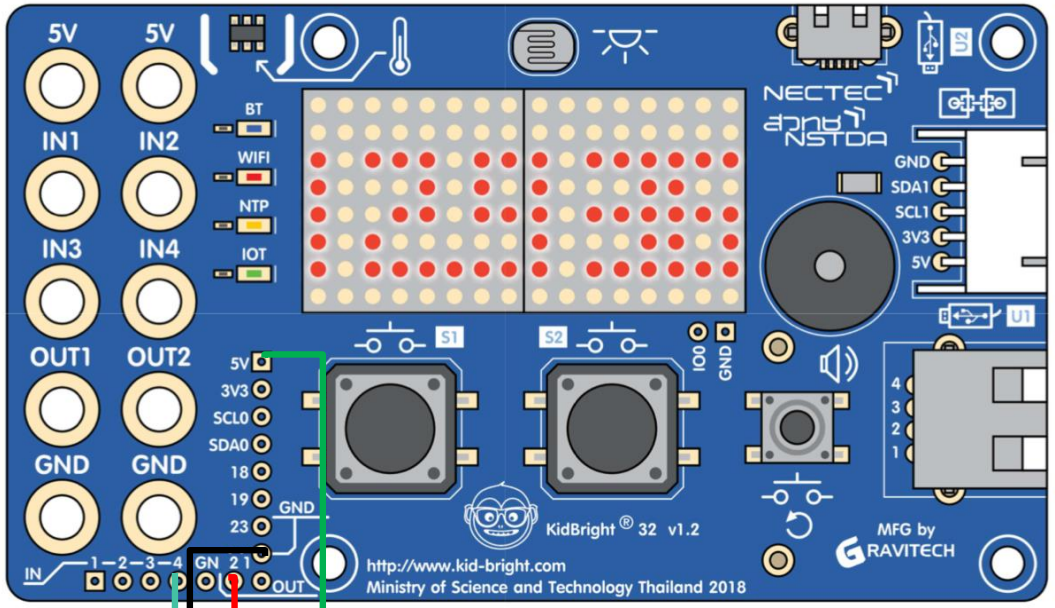


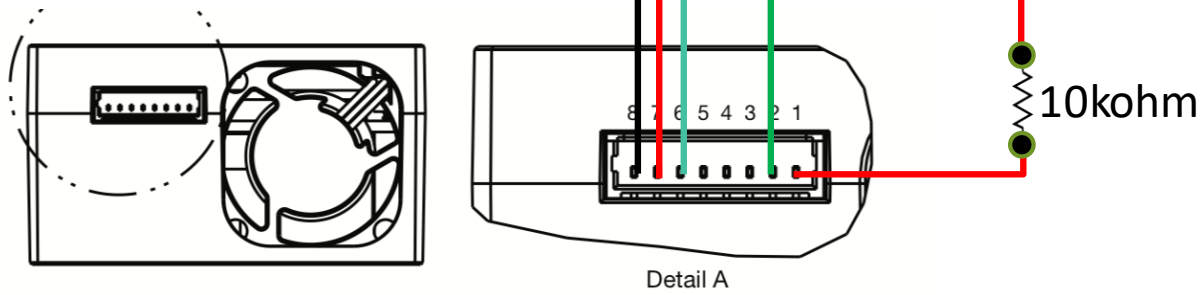
Connection diagram

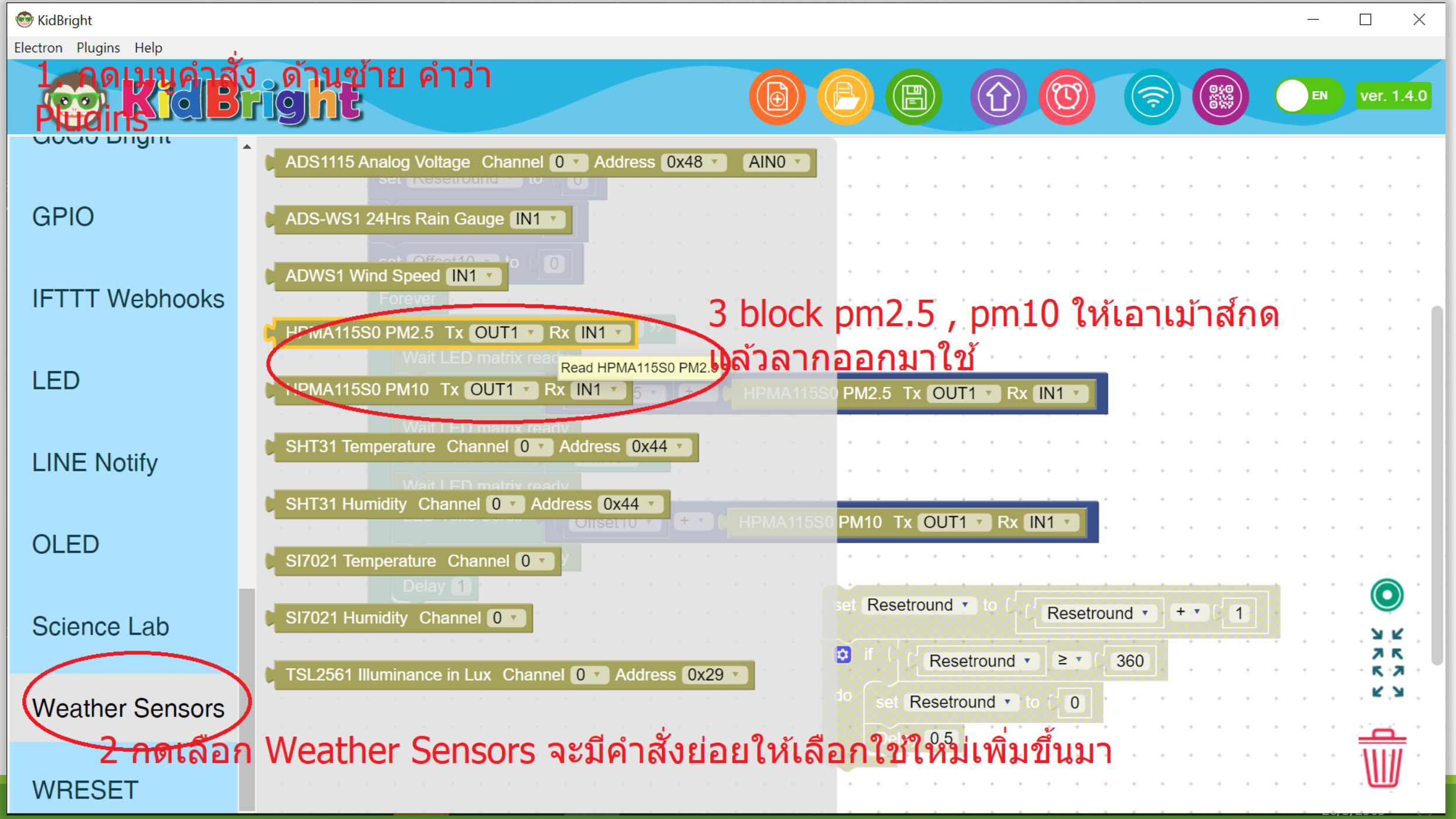
Pin	Name	Description
1	+3.3 V	power output (+3.3 V/100 mA)
2	5 V	power input (5 V)
3	N/A	N/A
4	N/A	N/A
5	TEST	used for testing (NA)
6	TX	UART TX output (0 - 3.3 V)
7	RX	UART RX input (0 - 3.3 V)
8	GND	power input (ground terminal)




5V
GND
OUT2
IN4
OUT2
IN4
RS422 Module
Analog Sensor
Weather V1.1
ADS1115 Module
DC IN


5V
5V
IN1
IN2
IN3
IN4
OUT1
OUT2
GND
GND
BT
WIFI
NTP
IOT
S1
S2
KidBright® 32 v1.2
http://www.kid-bright.com
Ministry of Science and Technology Thailand 2018
MFG by GRAVITECH
NECTEC
NSTDA


470uF
25V
10kohm
8 7 6 5 4 3 2 1
Detail A


KidBright
Electron Plugins Help
1. กดเมนูคำสั่ง ด้านซ้าย คำว่า Plugins
KidBright
EN
ver. 1.4.0
GPIO
IFTTT Webhooks
LED
LINE Notify
OLED
Science Lab
Weather Sensors
WRESET
ADS1115 Analog Voltage Channel 0 Address 0x48 AIN0
ADS-WS1 24Hrs Rain Gauge IN1
ADWS1 Wind Speed IN1
HPMA115S0 PM2.5 Tx OUT1 Rx IN1
Read HPMA115S0 PM2.5
HPMA115S0 PM10 Tx OUT1 Rx IN1
SHT31 Temperature Channel 0 Address 0x44
SHT31 Humidity Channel 0 Address 0x44
SI7021 Temperature Channel 0
SI7021 Humidity Channel 0
TSL2561 Illuminance in Lux Channel 0 Address 0x29
3 block pm2.5 , pm10 ให้เอาเม้าส์กด แล้วลากออกมาใช้
HPMA115S0 PM2.5 Tx OUT1 Rx IN1
HPMA115S0 PM10 Tx OUT1 Rx IN1
set Resetround to Resetround + 1
if Resetround ≥ 360
do set Resetround to 0
2 กดเลือก Weather Sensors จะมีคำสั่งย่อยให้เลือกใช้ใหม่เพิ่มขึ้นมา

KidBright
Electron Plugins Help
KidBright
EN
ver. 1.4.0
IFTTT Webhooks
LED
LINE Notify
Servo
OLED
Science Lab
UTUNoi
Weather Sensors
WRESET
LED 16x8 Scroll When Ready
HPMA115S0 PM2.5 Tx OUT2 Rx IN4
BigStream. Type PM2.5
HPMA115S0 PM2.5 Tx OUT2 Rx IN4
IN1
IN2
IN3
IN4
เลือกเป็น OUT2 IN4

KidBright

NECTEC
a member of NSTDA

Q & A

ตอนที่ 4 แลกเปลี่ยนเรียนรู้

แลกเปลี่ยนเรียนรู้

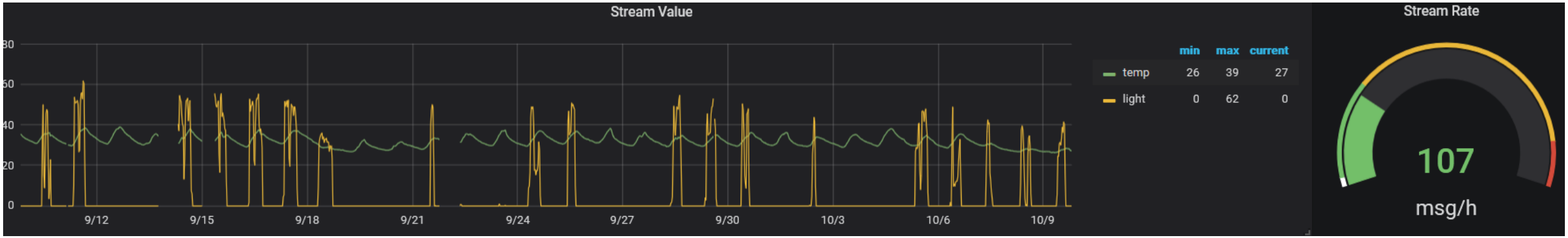
- แบ่งปันประสบการณ์

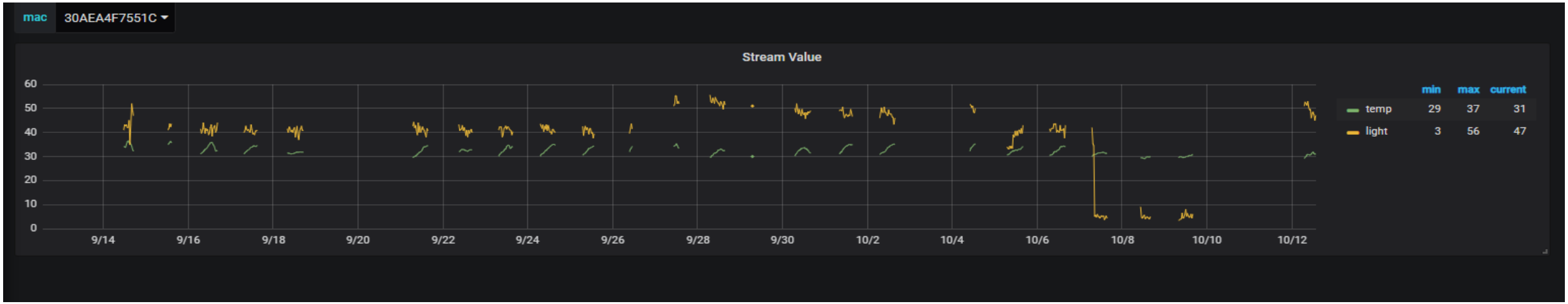
แลกเปลี่ยนเรียนรู้

- ต่อไฟฟ้าให้ระบบอย่างไรได้บ้าง?
- ต่อ Wi-Fi ไม่ได้ ค่าไม่เสถียร?
- ค่าแสดงที่บอร์ดแต่ไม่ออนไลน์?

แลกเปลี่ยนเรียนรู้

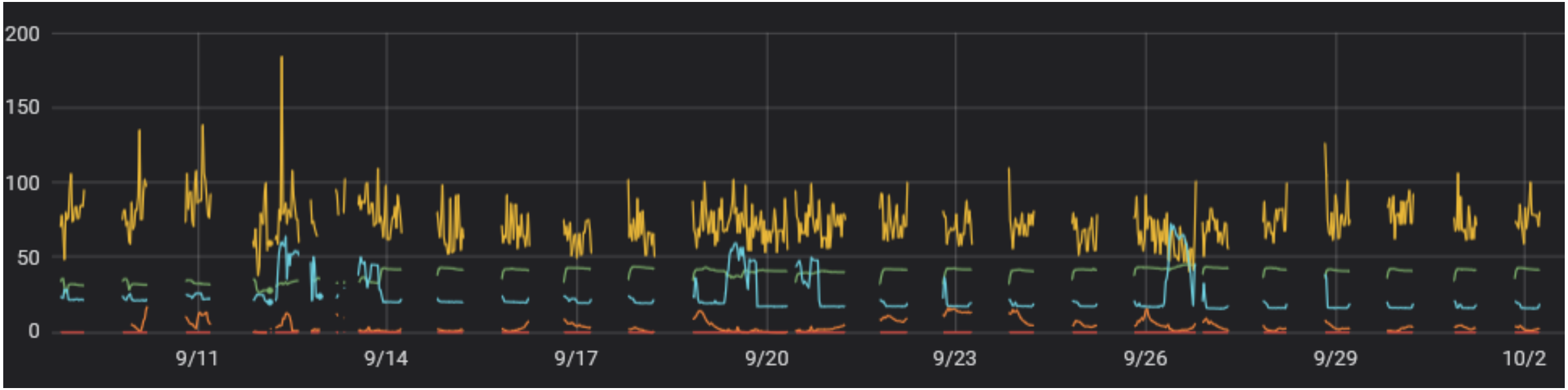
รูปข้อมูลแสงไม่ตรงความเป็นจริง ตั้งในห้องที่ไม่มีคนเข้า





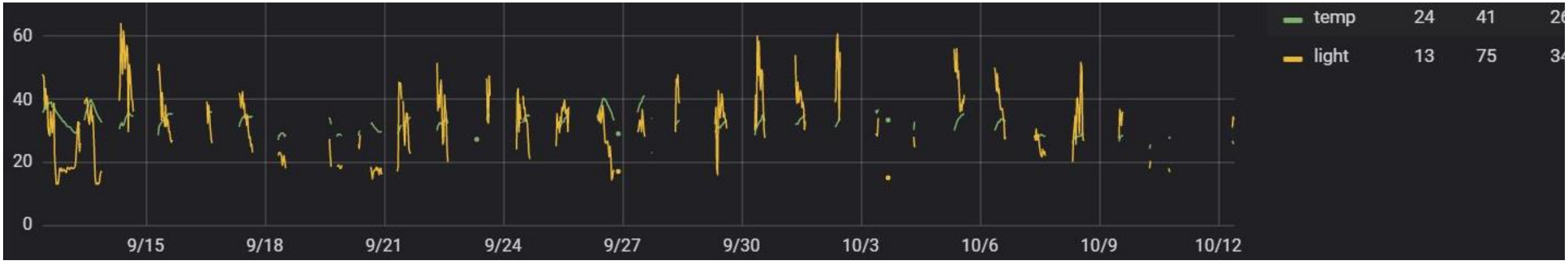
แลกเปลี่ยนเรียนรู้

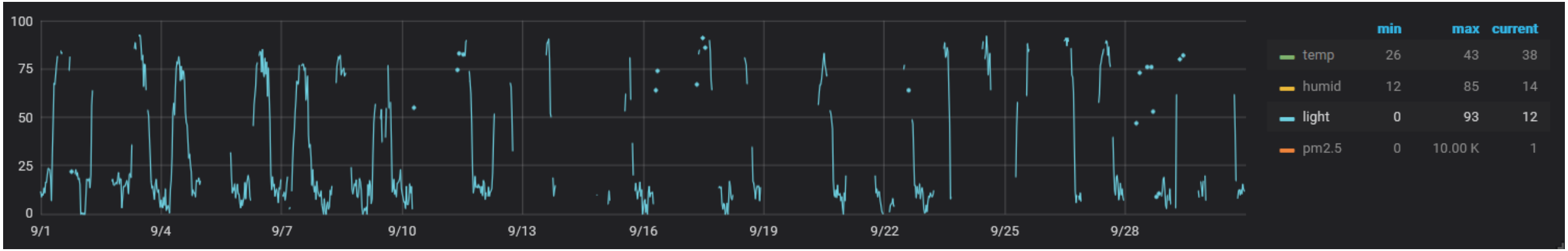
รูปส่งเฉพาะกลางวันหรือกลางคืน



แลกเปลี่ยนเรียนรู้

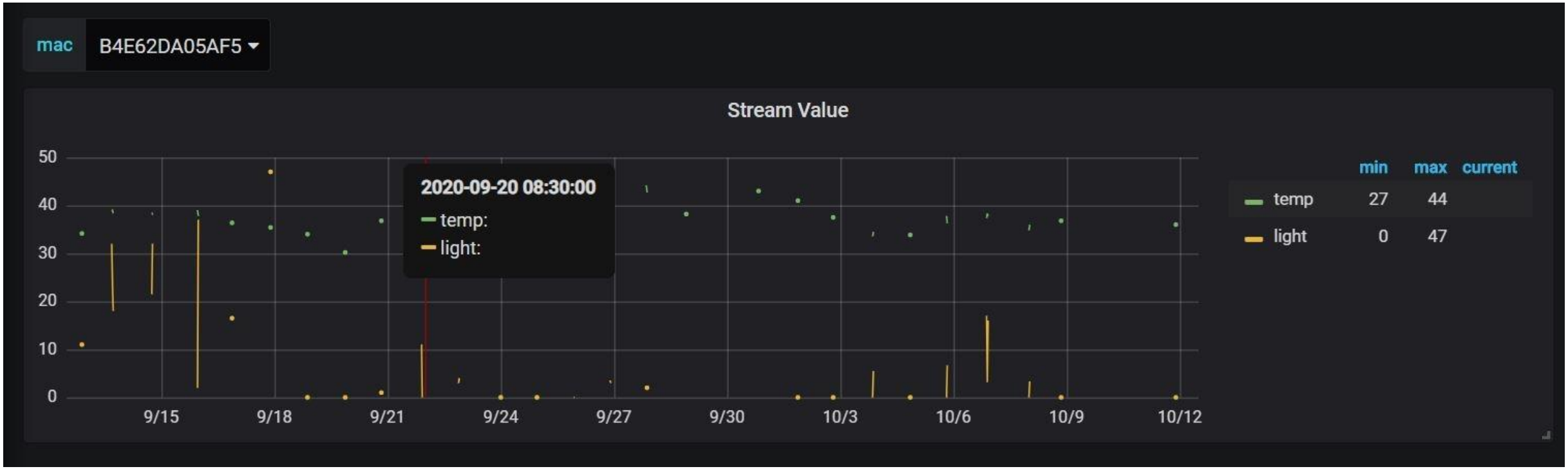
รูปไฟฟ้าดับ, Wi-Fi ไม่เสถียร





แลกเปลี่ยนเรียนรู้

รูปWi-Fi ไม่เสถียรอย่างแรง



แลกเปลี่ยนเรียนรู้

- การนำไปสอนนักเรียน
- การประยุกต์ใช้อุตุน้อยในโครงงานอื่น ๆ

KidBright

NECTEC
a member of NSTDA

Q & A