ยกระดับโรงเรียน ด้าน IoT สู่นวัตกรรมการศึกษาที่ยั่งยืน

โดย อ.วรวิทย์ อิศรางกูร ณ อยุธยา
ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.มหิดล

Day 1 – Incubation Day

08:30–09:00	ลงทะเบียน พิธีเปิด
09:00–10:00	ความปลอดภัยในการพัฒนาระบบ IoT กับอุปกรณ์ต่างๆ แบ่งกลุ่มตาม หัวข้อในการพัฒนา
10:00–11:00	Sensor Modules + การเชื่อมต่อ และการโปรแกรม
11:00–12:00	MQTT Protocol การสื่อสารอุปกรณ์ IoT ไปยังแอพมือถือเพื่อการควบคุม
13:00–15:30	แสดงการทำตัวอย่างโปรแกรม + ทดลองเป็นกลุ่ม + ถาม-ตอบ
15:30–16:30	Prototype Mini Demo + AI แสดงตัวอย่างการประยุกต์ AI ใน IoT

หลังจาก Day 1 พัฒนาโครงงานต่อ จนถึง Day 2 วันที่ 23 ส.ค. 65

หัวข้อในการพัฒนาโครงงาน Innovation Tracks

นักเรียนอาจมีหัวข้อโครงงานในใจ ก็ให้แยกออกเป็น หมวดหัวข้อโครงงานดังนี้

- Smart Vehicles พาหนะอัจฉริยะ เช่น “อะไรที่ต้องเคลื่อนที่/ขยับ” ถือว่าอยู่ในข่ายนี้
- Agricultural System ระบบช่วยการเกษตร เช่น แปลงผักอัตโนมัติ
- “Safe the world” รักษ์โลก เช่น ถังแยกขยะแบบ Smart , โครงงานเกี่ยวกับระบบนิเวศน์
- Smart Home / Office โครงงานที่เกี่ยวกับช่วยการจัดการ ในบ้าน ในโรงเรียน

Day 2 – Expo Day วันนำเสนอ

08:30 – 9:00	ลงทะเบียน พิธีเปิด แนะนำกรรมการตัดสิน
09:00 – 09:45	แต่ละทีมเตรียมโครงงานที่โต๊ะ จัดวาง พร้อมการนำเสนอ
09:45 – 12:00	นำเสนอโครงงานแต่ละทีม **มีการสาธิตให้กรรมการ**
13:00 – 15:30	Walk-Through Demonstration กรรมการและผู้ชม เดินชมผลงาน

*คะแนน : **ด้านความคิดสร้างสรรค์** + ด้านประสิทธิภาพผลงาน*
***+ ด้านการต่อยอดเชิงพานิชย์** + คะแนน popular vote*

15:30 – 16:15	ตัดสิน และรับฟังคำวิจารณ์จากกรรมการผู้ตัดสิน
16:30	พิธีปิด

แนะนำบุคลากรอำนวยการอบรม (ESR Team)

Day 1 + Day 2

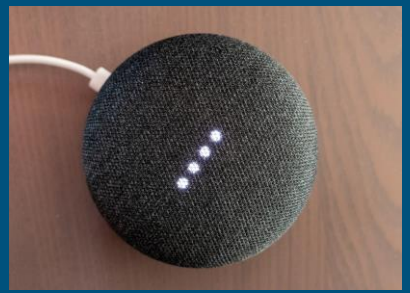
ทีมเทคนิค Technical Workshop จำนวน 4 คน

(อ.จอย อ.สุปรีย์ อ.ชัยชนัตย์(จุฬาฯ) และ พี่ดิว (วิศวะไฟฟ้า)

เจ้าหน้าที่โครงการ ด้านอำนวยการ

(โอ๋ เก๋ เอ๋ อภินพ เชาวน์)

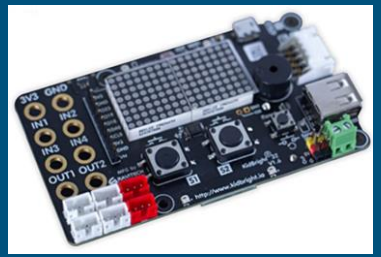
อะไรคือ IoT , อุปกรณ์ IoT หน้าตาเป็นอย่างไร ?

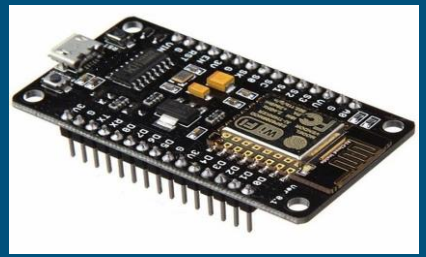


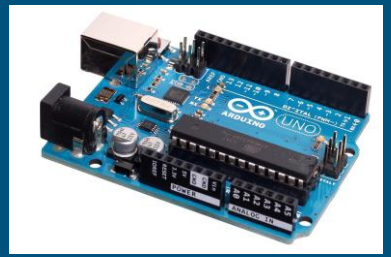
อะไรคือ IoT , อุปกรณ์ IoT หน้าตาเป็นอย่างไร ?

Internet of Things (IoT)
หรืออินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง

เครือข่ายรวมของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อถึงกัน
และเทคโนโลยีที่อำนวยความสะดวกในการ
สื่อสารระหว่างอุปกรณ์กับระบบคลาวด์
ตลอดจนระหว่างอุปกรณ์ด้วยกันเอง







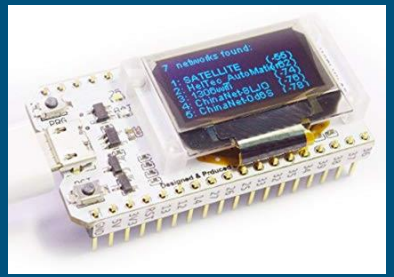
IoT Overview

Smart phone
Embedded System

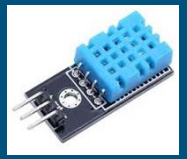
Computer
PC (Windows) , MAC (OSX)
Linux

Internet Network

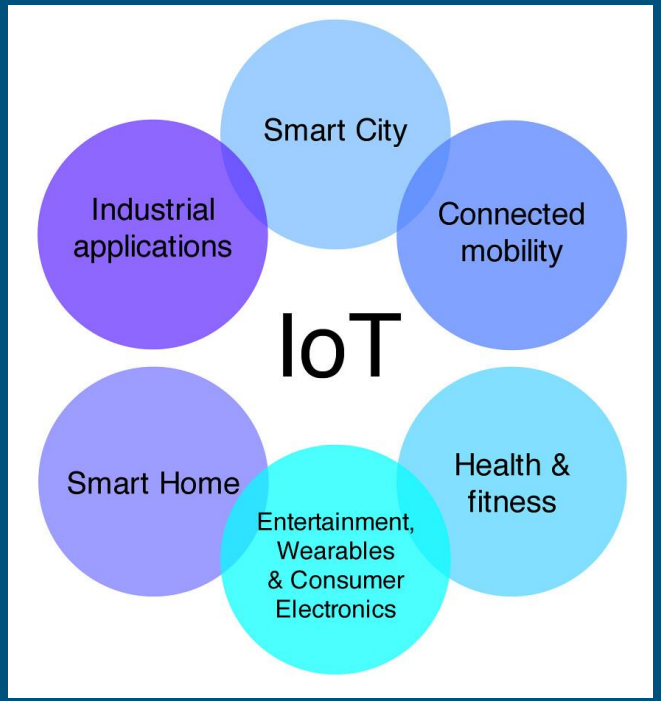
Embedded System
Sensor and Control



อุปกรณ์ต่างๆ
Sensors
Control Devices



IoT (Internet of Things)



- Sector ต่างๆ ในอุตสาหกรรม
- ระบบขนส่ง คมนาคม
- การเกษตร / สิ่งแวดล้อม / ปศุสัตว์
- สาธารณสุข โรงพยาบาล สุขภาพบุคคล
- ที่พักอาศัย หน่วยงาน + ชุมชน/เมือง
- ปัญญาประดิษฐ์

สิ่งที่จำเป็นในการพัฒนา IoT

1. IoT hardware / software (Smart Devices)
    a. Embedded system บอร์ดสมองกลฝังตัว
    b. Sensors / Input & Output Devices
    c. PC/Mac Notebook เพื่อการโปรแกรมบอร์ด Embedded
2. Networking (เครือข่ายอินเตอร์เน็ต)
3. Smart Control & Monitoring (ควบคุม และ เฝ้าดูข้อมูล)
    a. Mobile phone
    b. Computers

Safety *is the first priority*

อุปกรณ์ IoT และอุปกรณ์ประกอบ
เกี่ยวข้องกับกระแสไฟฟ้าและแรงดัน ซึ่งเกิดอันตราย
ต่อผู้ใช้ได้

ความปลอดภัยต่อผู้พัฒนาและผู้ใช้งาน

ความปลอดภัยสำหรับผู้พัฒนา

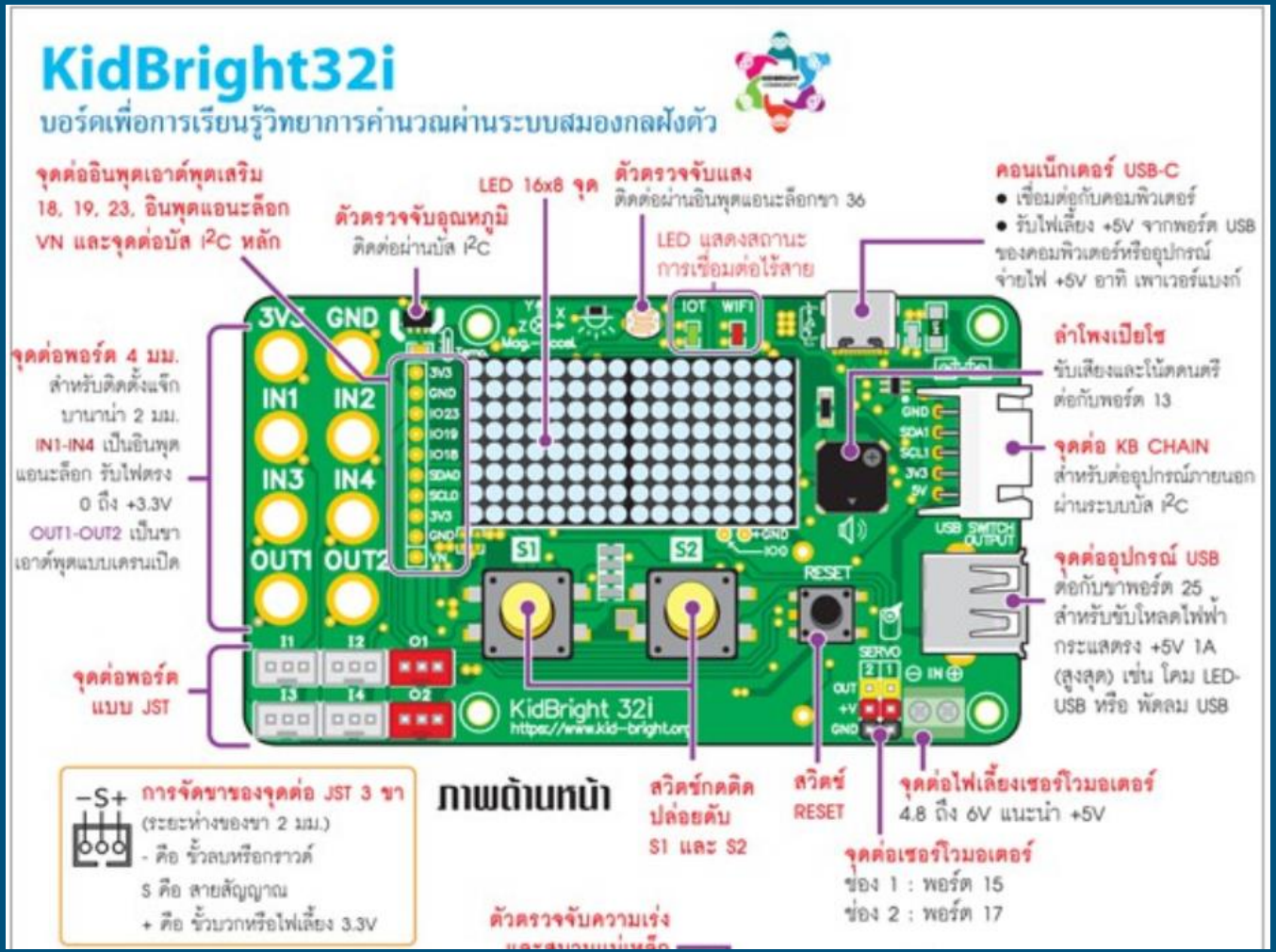
- ใส่รองเท้า หรือ ทำงานบนพรมหรือพื้นไม้ ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดผ่านร่างกาย
- มีกล่องใส่บอร์ดสมองกล ป้องกันใต้แผ่นวงจรลัดวงจร
- หากมีการต่อมอเตอร์หรืออุปกรณ์ที่ใช้แรงดันไฟฟ้าสูง ควรใส่แว่นตา Safety และมีผู้ชำนาญตรวจสอบการเชื่อมต่อ

ความปลอดภัยเชิงการใช้งาน

- ให้คำอธิบาย/ทำคู่มือ ให้กับผู้ใช้งานทำความเข้าใจก่อนการใช้งานเสมอ
- ผลลัพธ์ของโครงงาน ควรเป็นในทางสร้างสรรค์ เกิดประโยชน์ ไม่ก่อโทษหรือเป็นการทำลายยังเป็นผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม ต่อบุคคลอื่นหรือสิ่งมีชีวิต ไม่ว่าทางตรง/ทางอ้อม

KidBright32i

บอร์ดเพื่อการเรียนรู้วิทยาการคำนวณผ่านระบบสมองกลฝังตัว



+ คือ ขั้วบวกหรือไฟเลี้ยง 3.3V

ช่อง 2 : พอร์ต 17

ตัวตรวจจับความเร่ง
และสนามแม่เหล็ก
ติดต่อผ่านบัส I²C

ภาพด้านหลัง

KidBright

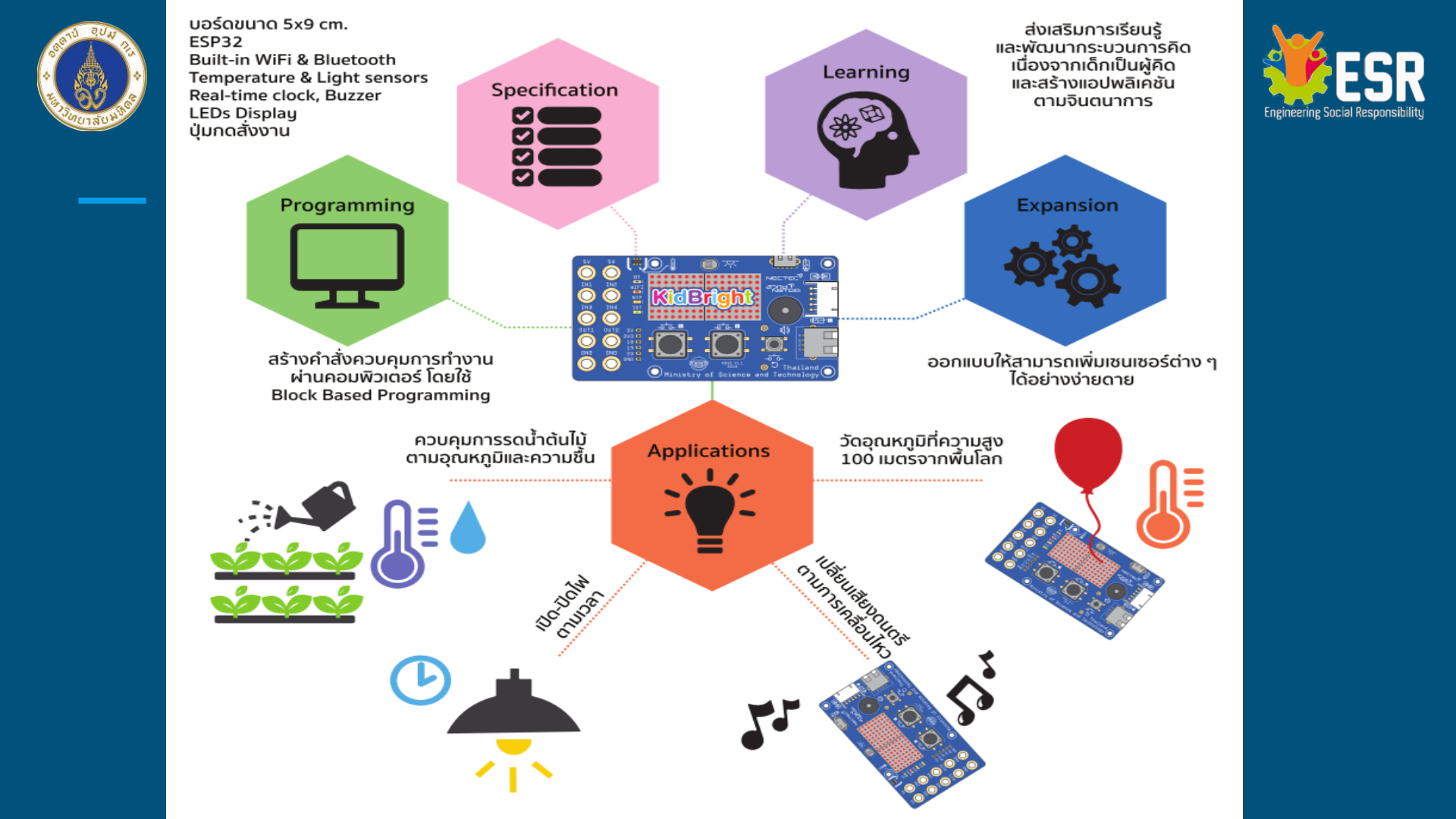
KB-IDE

รองรับการพัฒนาโค้ดในแบบบล็อกโดยใช้ Kidbight IDE และ KB-IDE

รองรับการพัฒนาโค้ดภาษา C/C++ โดยใช้ Arduino IDE และ KB-IDE

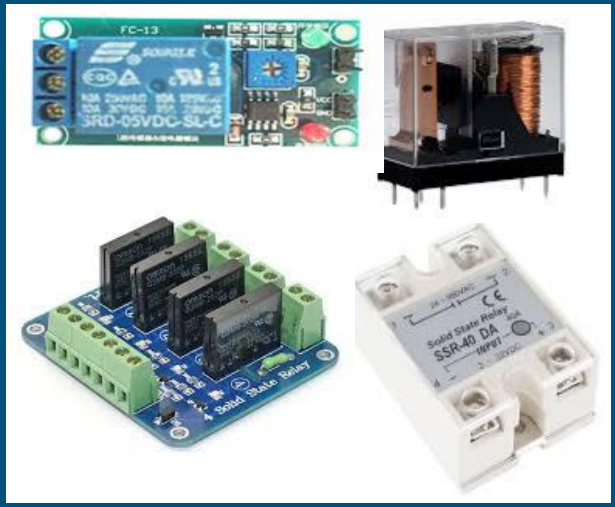
inex

makerasia


บอร์ดขนาด 5x9 cm.
ESP32
Built-in WiFi & Bluetooth
Temperature & Light sensors
Real-time clock, Buzzer
LEDs Display
ปุ่มกดสั่งงาน
Specification
Learning
ส่งเสริมการเรียนรู้
และพัฒนากระบวนการคิด
เนื่องจากเด็กเป็นผู้คิด
และสร้างแอปพลิเคชัน
ตามจินตนาการ
Programming
Expansion
KidBright
สร้างคำสั่งควบคุมการทำงาน
ผ่านคอมพิวเตอร์ โดยใช้
Block Based Programming
ออกแบบให้สามารถเพิ่มเซนเซอร์ต่าง ๆ
ได้อย่างง่ายดาย
Applications
ควบคุมการรดน้ำต้นไม้
ตามอุณหภูมิและความชื้น
วัดอุณหภูมิที่ความสูง
100 เมตรจากพื้นโลก
เปิด-ปิดไฟ
ตามเวลา
เปลี่ยนเสียงดนตรี
ตามการเคลื่อนไหว

Input / Output Devices

- Switch (Push Button type)
- Magnetic Relay Solid-State Relay
- Servo / Step Motor & Controller



Pro bundle Kidbright 1.6 Board

- USB Cable สายข้อมูลเพื่อโปรแกรมเชื่อมกับ PC/Mac
- MQ-5 LPG Gas Sensor Module ตรวจจับไอแก๊ส
- IR Infrared Obstacle Avoidance Sensor ตรวจสอบการชน
- Soil moisture sensor วัดความชื้น
- Micro SERVO SG90 เซอร์โวมอเตอร์ บิดหมุน 360 องศา
- BREADBOARD 400 รู บอร์ดทดลองวงจรอิเลคทรอนิคส์
- DC MOTOR 3-6V + วงจรภาคขับเคลื่อนมอเตอร์
- USB White LED โคมไฟจิ๋ว

Let’s get started

แบ่งกลุ่มทดลอง Kidbright เบื้องต้น
โดยนักเรียนที่มีทักษะการโปรแกรม กระจายไป
ยังกลุ่มที่ขาดทักษะ

ขั้นตอนการพัฒนาโครงงาน IoT
ก่อนแตะต้อง Hardware

1. ศึกษา Hardware ต่างๆก่อนลงมือปฏิบัติ
2. อ่านโจทย์หรือตัวอย่างก่อน แล้วจึงออกแบบการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ (Input / Output)
3. คิดกระบวนตรรกะสำหรับ Input->Process->Output เป็น Flowchart
4. จาก Flowchart ถ่ายทอดเป็นโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของ Hardware

   (กรณีนี้ ใช้โปรแกรม Kidbright IDE เป็นตัวโปรแกรมบอร์ด)

   หมั่น Save Program ที่เขียนไว้เป็น Revision เช่น MyKid_Rev1.kid

ขั้นตอนการพัฒนาโครงงาน IoT
ปฏิบัติการ Hardware + Software

1. เชื่อมต่อวงจร Sensor + Output กับบอร์ดสมองกลฝังตัว

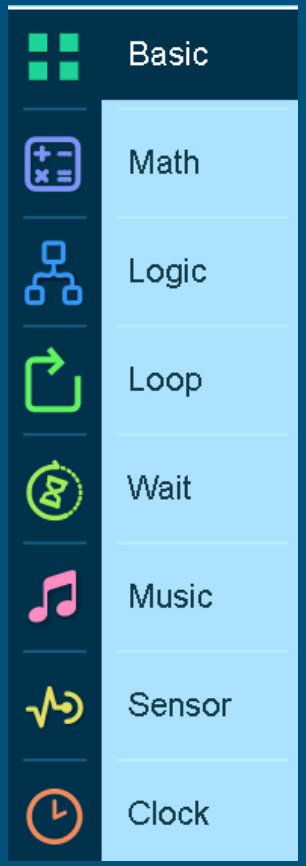
   ** ห้ามเชื่อมต่อหรือป้อนกระแสไฟเข้าบอร์ดโดยเด็ดขาด **

2. **ตรวจวงจรทั้งหมดก่อน ให้แน่ใจว่าถูกต้อง ไม่ลัดวงจร**
3. เชื่อมต่อกระแสไฟเข้ากับบอร์ด + พอร์ดข้อมูลเพื่อโปรแกรม

   (ในกรณีนี้คือเชื่อมกับ PC ผ่านสาย Data USB)

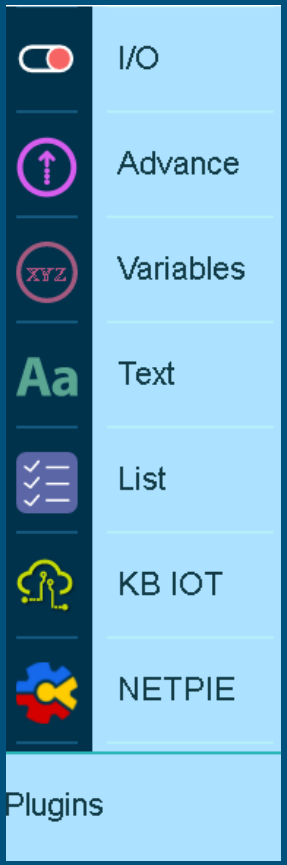
4. **อัดโปรแกรมจาก PC ที่เราเขียนไว้แล้วเข้าสู่บอร์ดสมองกลฝังตัว**
5. สังเกตการทำงาน และแก้ไข ปรับเปลี่ยนโปรแกรม หรือ ตรวจสอบวงจร (ทบทวนกระบวนการตั้งแต่ต้น)

Kidbright IDE



ฟังชั่นต่างๆใน IDE
https://www.kidbright.io/manual

คู่มือการใช้ Kidbright
https://www.kid-bright.org/kidbright/



Demonstration

ดูการสาธิตให้จบก่อน แล้วค่อยลองเอง

Plugins และตัวอย่าง Coding

http://tiny.cc/kbcoding

Plugins

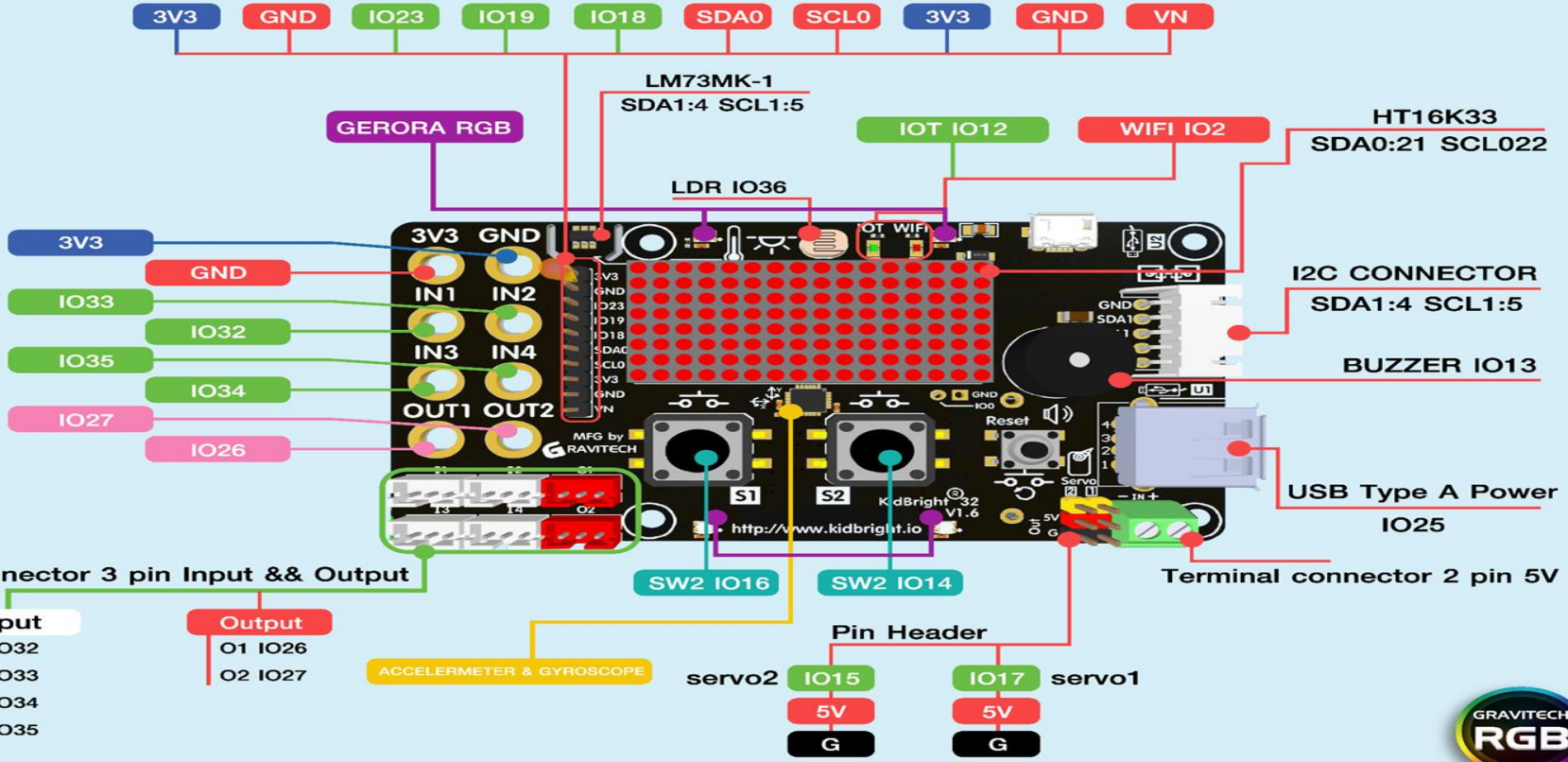
คือ Function Block เพิ่มเติมที่รองรับ Hardware Sensor หรือภาคควบคุมใหม่ๆ เช่น Gyroscope(MPU), GeroraRGB, Servo, Neopixel, MQTT

Code Examples

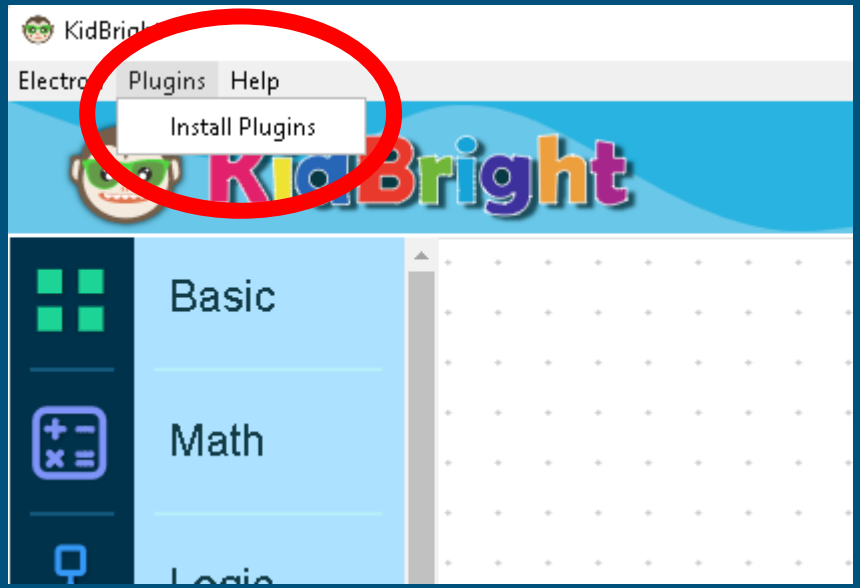
- Temp + Light Sensor + USB
- ปุ่มกด S1,S2 + Matrix LED
- Servo Motor องศาการหมุน
- DC Motor ควบคุมความเร็ว
- MQ5 Gas Sensor
- MQTT Protocol คุมบอร์ดผ่านมือถือ

KIDBRIGHT ADVANCED USER DIAGRAM

V1.6



Kidbright IDE



โปรแกรม Kidbright IDE
https://www.kid-bright.org/download-kidbright/

Plugin(s) เพื่อสื่อสารกับ Sensor/Module ต่างๆ

สามารถหาลิ้งค์ .zip ได้จากเวปผู้จำหน่ายชุดวงจรนั้นๆ
*** Plugins ต้องลงทีละ module

Exercise Set

- “COUNTER” รอการกดปุ่ม switch ที่ 1 (S1)
  หลังจากกดแล้ว
  ให้แสดงตัวเลข จำนวนครั้งที่กด S1 แล้ว กระพริบไฟ
  โคม LED เป็นจำนวนครั้งที่กด
- “DUAL Display” รับค่าอุณหภูมิและความสว่าง
  ของแสง
  เมื่อไม่กด S1,S2 ก็ให้แสดงข้อความ Hello
  และเข็ม(Servo) ชี้ที่ 0
  หากกด S1
  ข้อความและเข็ม Servo จะแสดงค่าอุณหภูมิ
  หากกด S2
  ข้อความและเข็ม Servo จะแสดงค่าความสว่าง

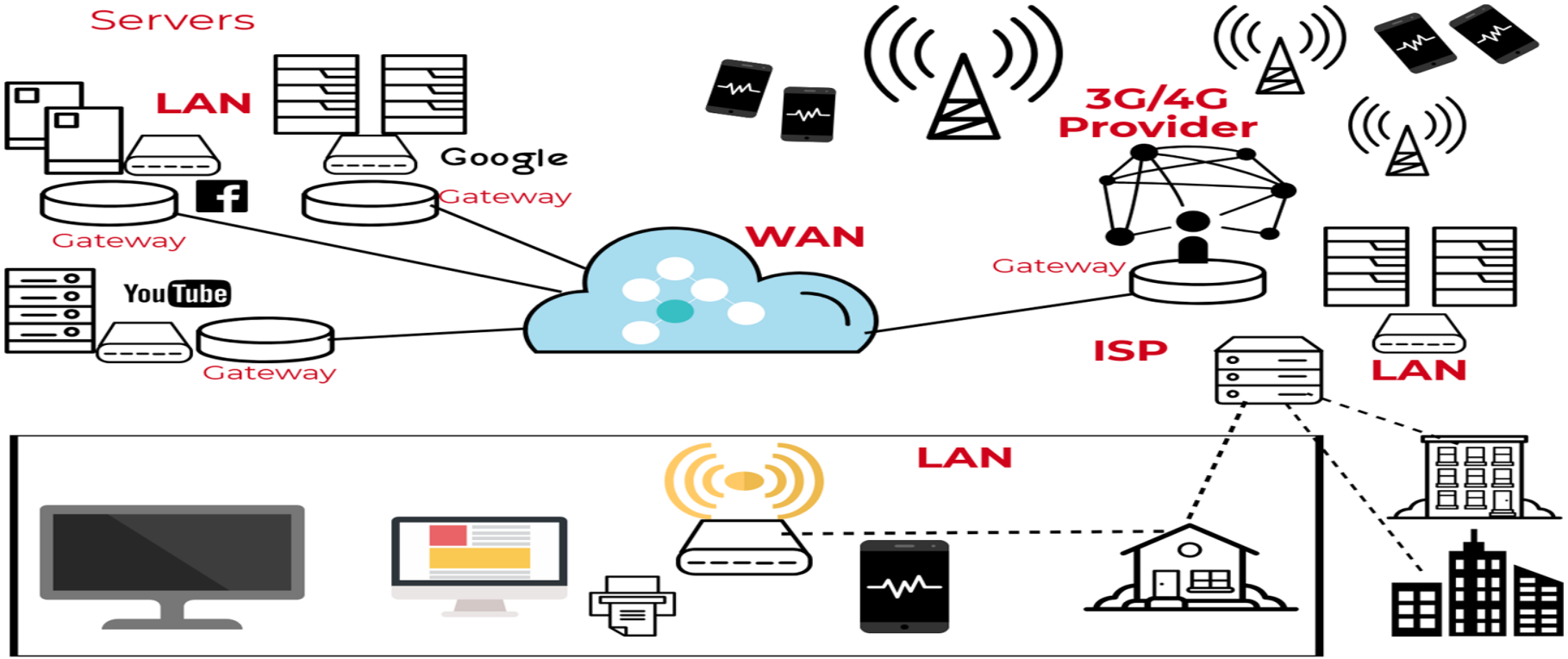
PROJECT IDEAS ในช่วง Tea Break

- Smart Vehicles/IoT Robot
- Agricultural System เกษตรออโตเมชั่น
- “Safe the world” รักษ์โลก
- Smart Home / School

จับกลุ่มที่มีแนวคิดตามหัวข้อ Innovation Tracks จะพัฒนาอะไรดี ? แล้วกลับมานั่งตามกลุ่มที่แบ่งใหม่

Computer Networks

Physical Network



หลักการ MQTT

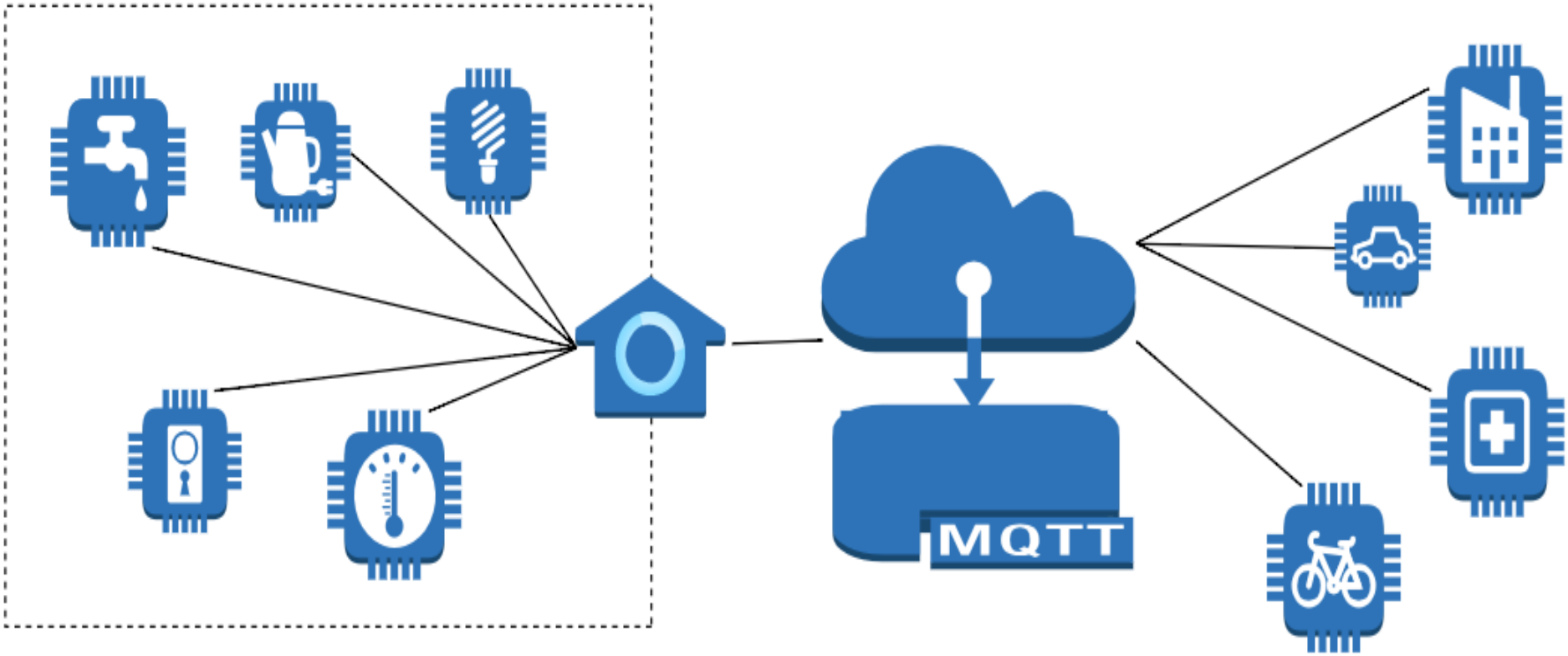
- ใช้หลักการ

  อุปกรณ์ IoT ทุกตัวติดต่อผ่าน “นายหน้า” ส่ง-รับ ข่าวสั้น (Data)

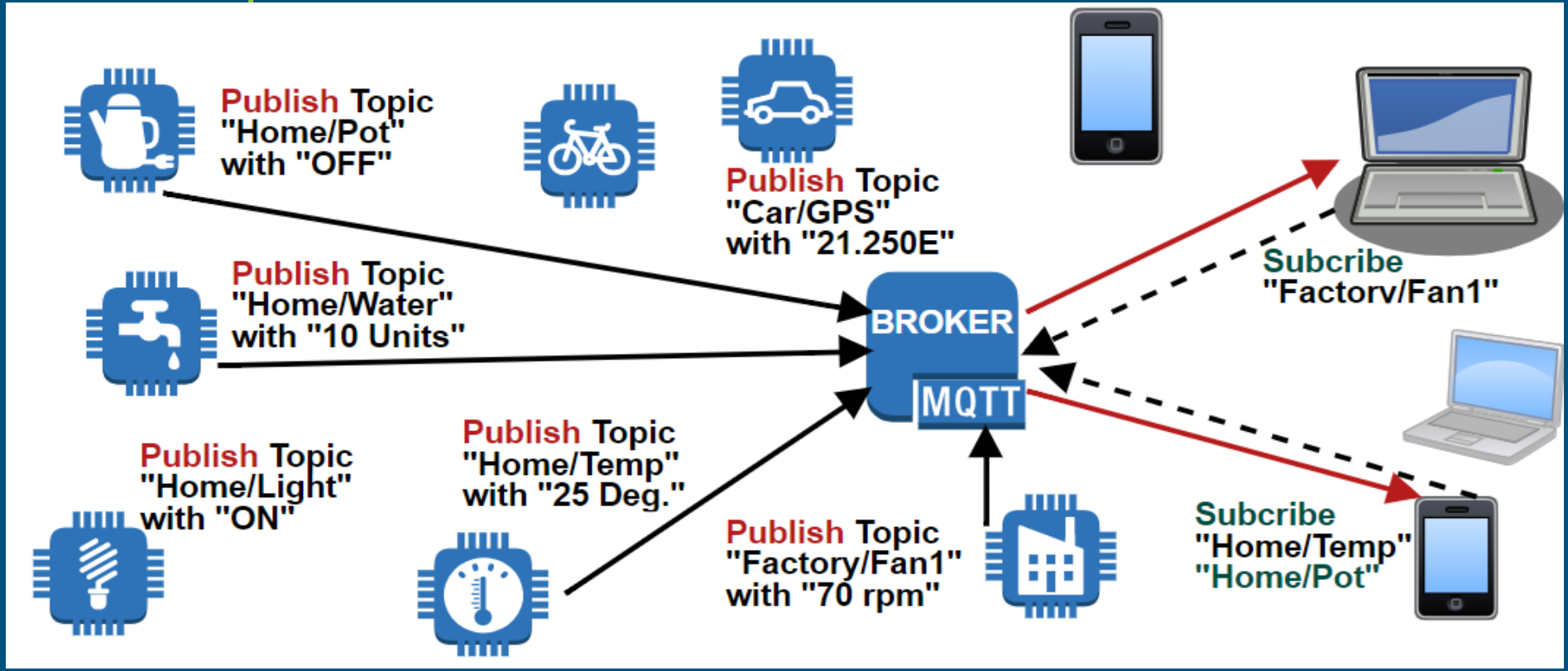
- คล้าย Youtube ในหลักการ *subscribe+กดกระดิ่ง*
  - Channel จะเรียกว่า Topic ใน MQTT
  - Subscribe จะเรียกว่า Subscribe ใน MQTT
  - Publish ตอนอัพวีดีโอเสร็จจะเรียกว่า Publish ใน MQTT
- สำหรับการส่งข้อมูลของ MQTT จะส่งเป็น**อักษร**หรือ**ประโยค**

  ค่าตัวเลขก็ถือว่าเป็นอักษร

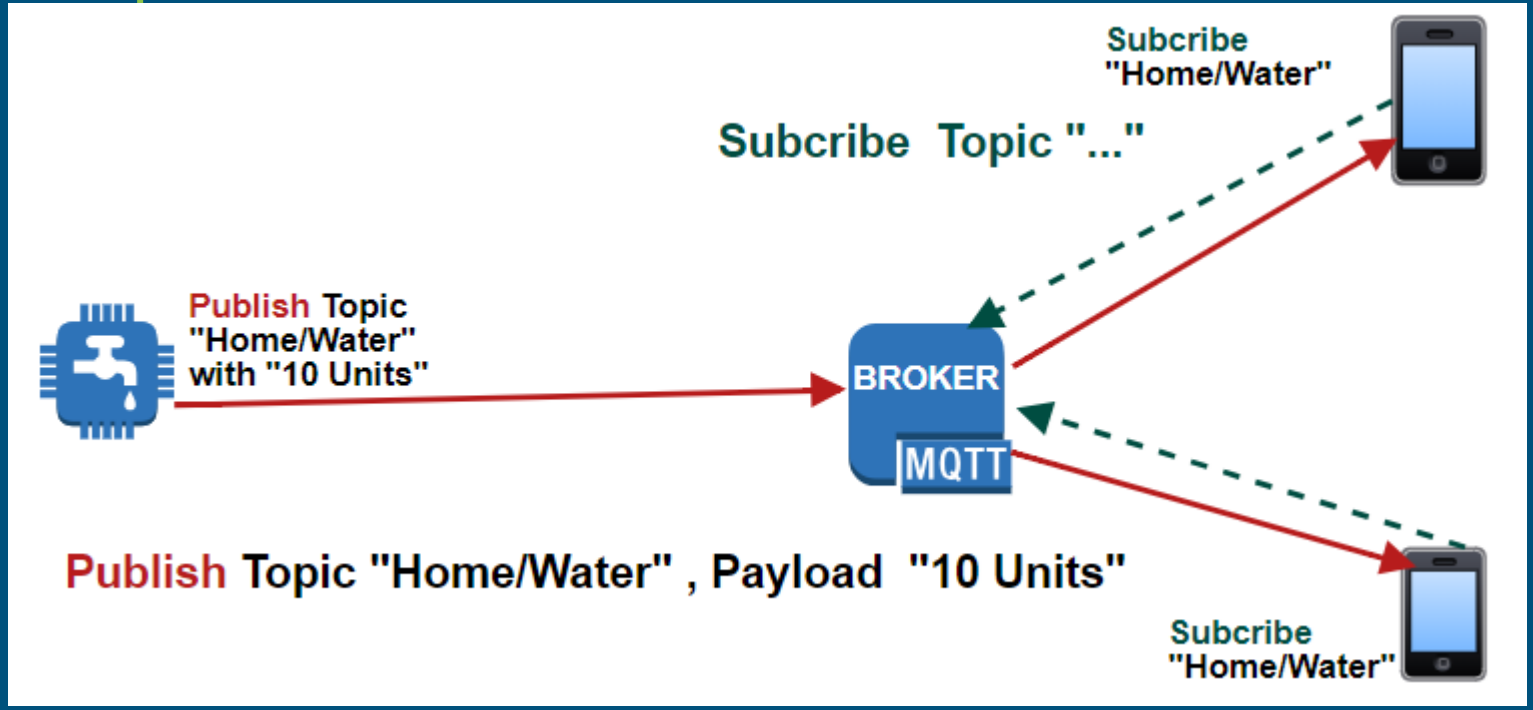
MQTT Overview



MQTT pub-sub and Broker



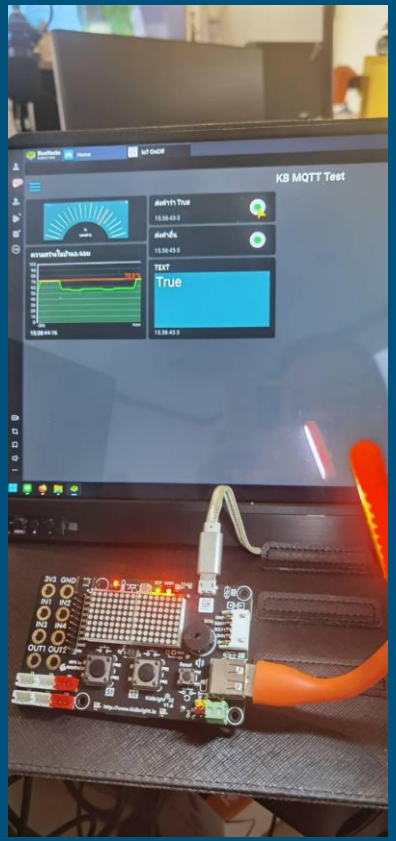
MQTT in Kidbright

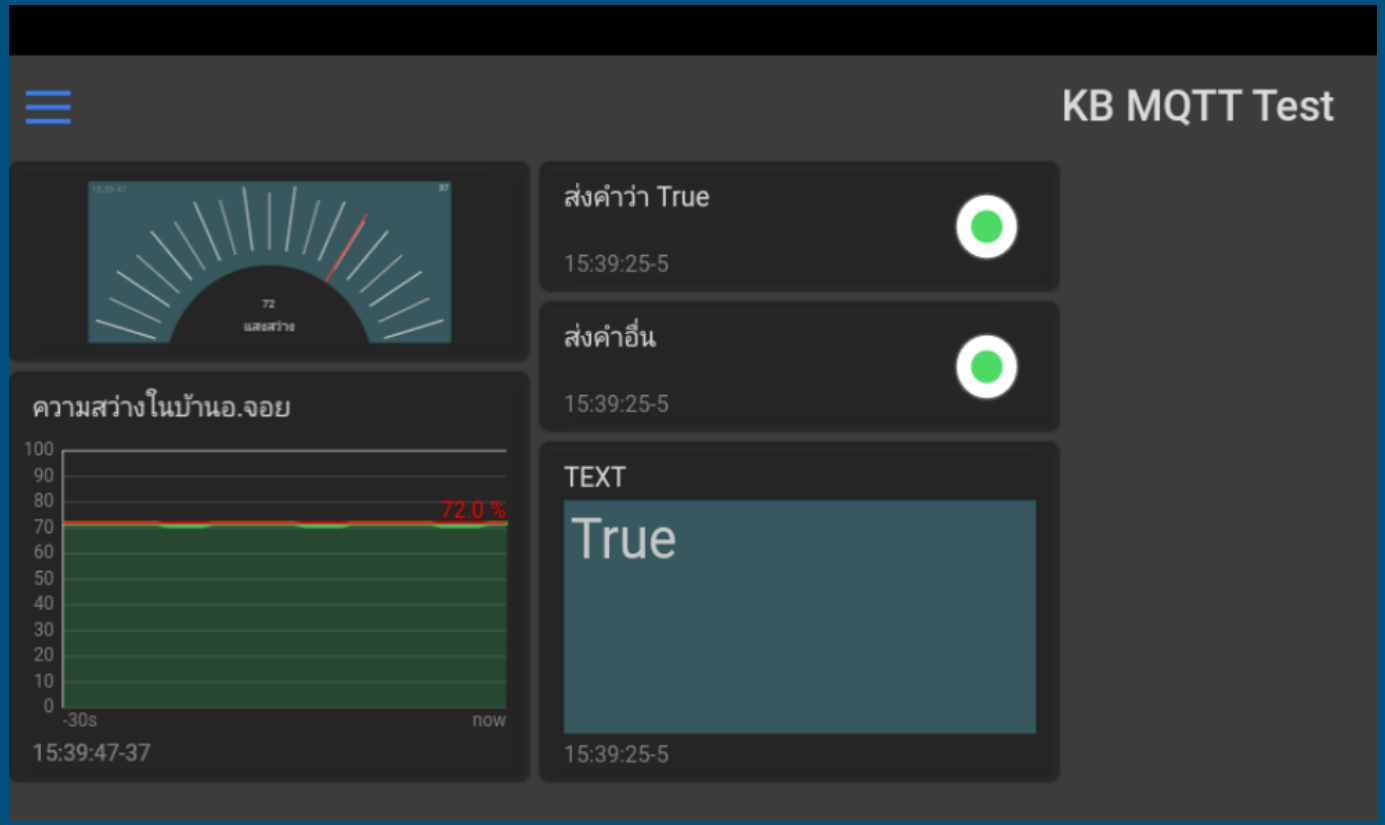


เตรียม Kidbright เพื่อพัฒนาโครงงาน IoT

- Wifi ที่ออก Internet ได้
- ติดตั้ง Plugin MQTT บน KB-IDE
- สมาร์ตโฟน iOS / Android
- ติดตั้งแอพ “IoT On/Off”

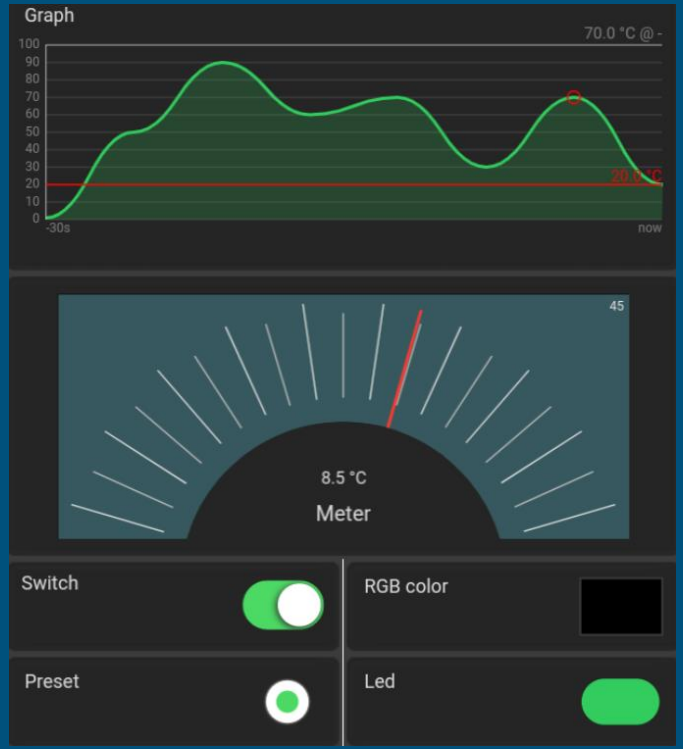
IoT On/Off


KB MQTT Test
True


KB MQTT Test
72
แสงสว่าง
ความสว่างในบ้านอ.จอย
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
72.0 %
-30s
now
15:39:47-37
ส่งคำว่า True
15:39:25-5
ส่งคำอื่น
15:39:25-5
TEXT
True
15:39:25-5

IoT On/Off

Add widget
Display
425°C
45
Value
945°C
Slider
75 °C
Up Down
Counter
32°C


Graph
70.0 °C @ -
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
-30s
now
45
8.5 °C
Meter
Switch
RGB color
Preset
Led

0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
Circle
20 °C
Hello, world! Message widget in plain layout.

MQTT Demo

ดูการสาธิตทีละขั้นตอน
พร้อมเปิด URL ดูตัวอย่าง
แล้วค่อยลงมือทำเอง

MQTT – Kidbright

https://store.kidbright.info/plugin/33/MQTT

แต่ข้อมูล Broker ที่ใช้เชื่อมต่อคือ

URL: israngkul.ddns.net

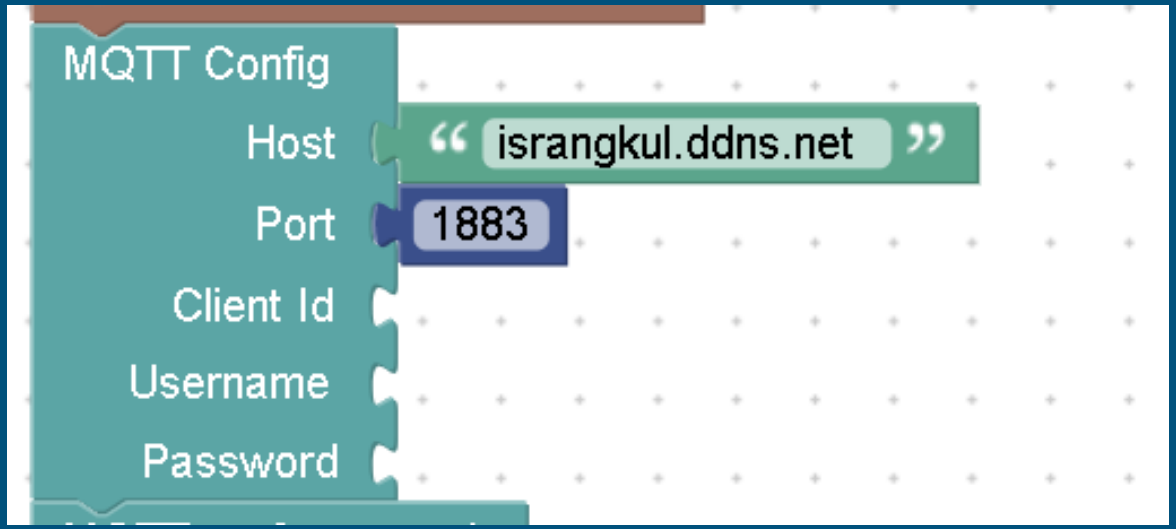
Port: 1883

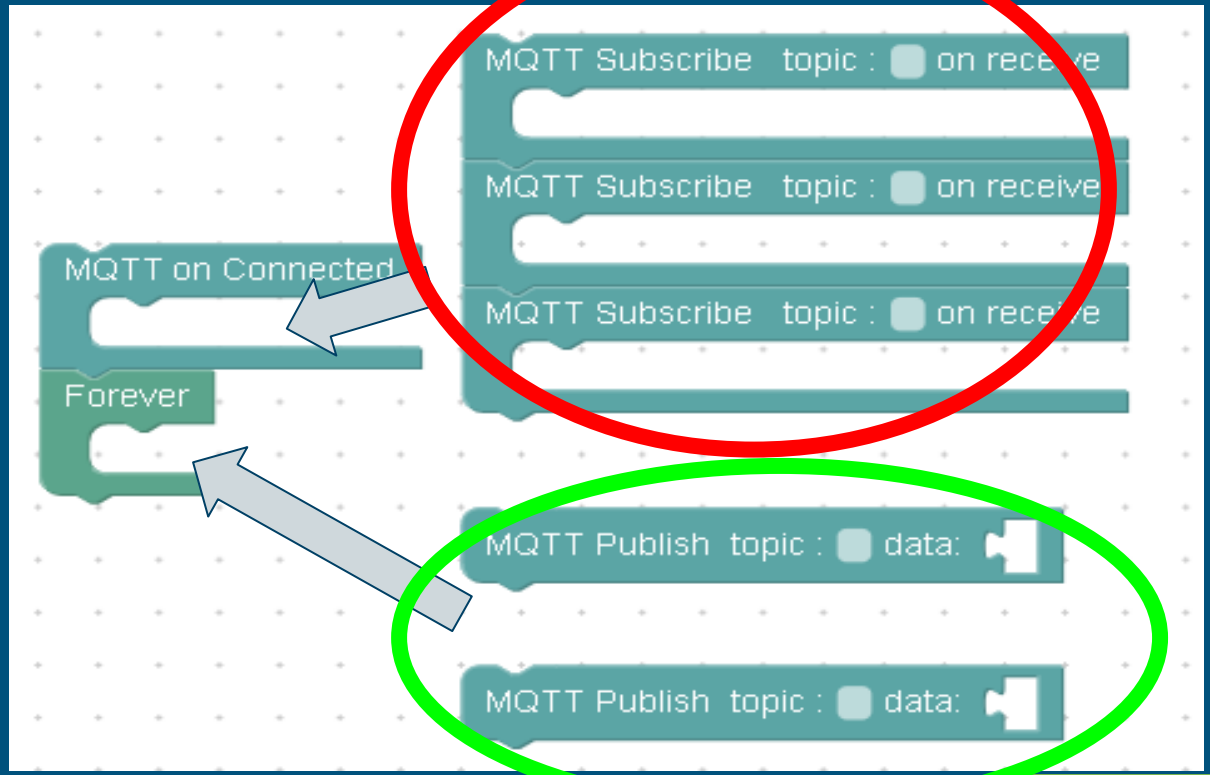
Client ID: ให้ใส่ชื่อกลุ่ม ***ห้ามชื่อซ้ำกัน

แต่ละโครงงานควรตั้งชื่อ Topic ที่จะใช้ ไม่ซ้ำกัน

ตัวอย่างการใช้ MQTT กับ Kidbright Board

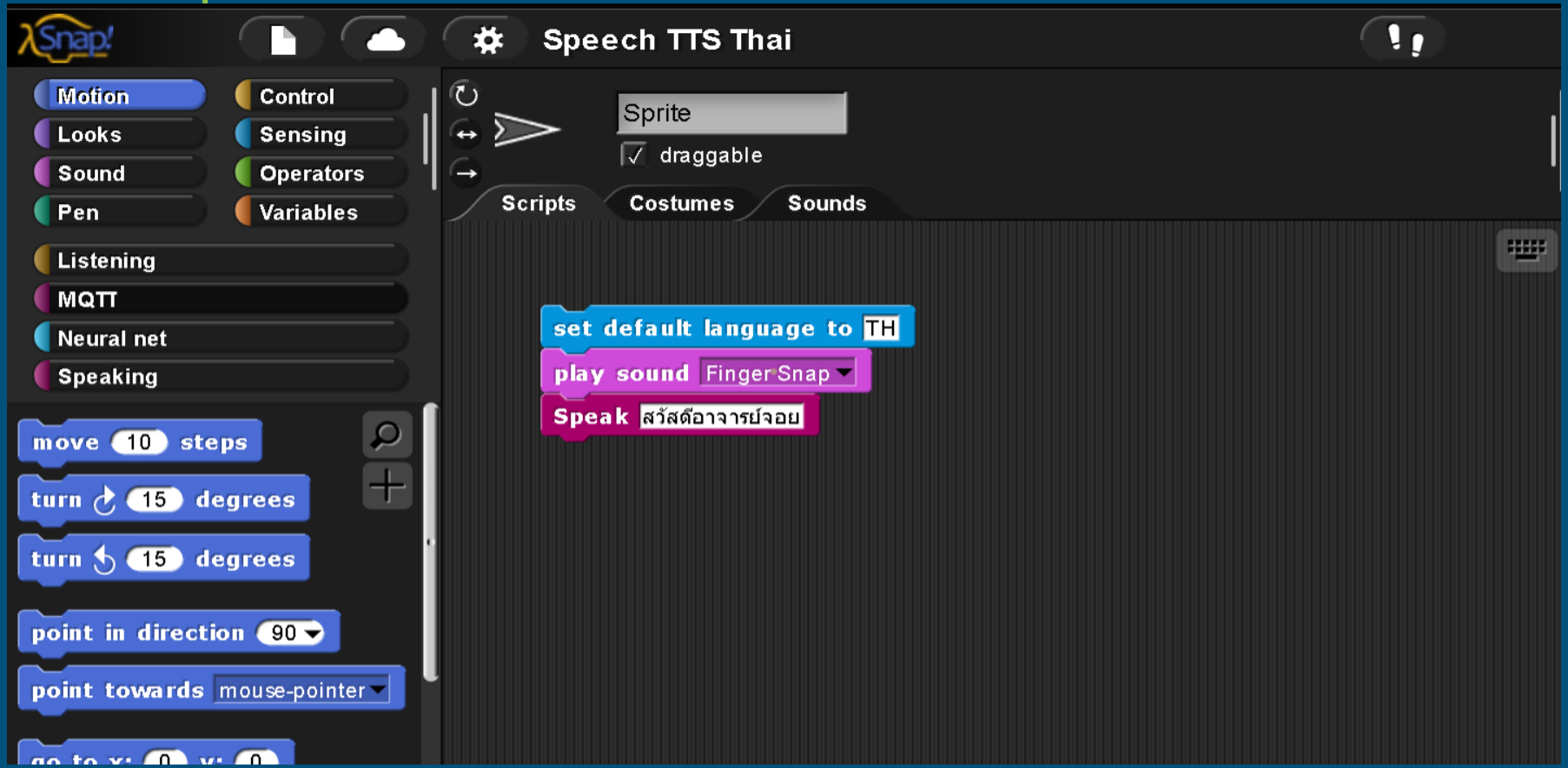
ระหว่างดูการสาธิต
ให้แต่ละกลุ่มคิด อภิปรายการประยุกต์โครงงาน
กับการใช้มือถือควบคุม+แสดงข้อมูล


MQTT Config
Host
israngkul.ddns.net
Port
1883
Client Id
Username
Password


MQTT Subscribe topic : on receive
MQTT Subscribe topic : on receive
MQTT Subscribe topic : on receive
MQTT on Connected
Forever
MQTT Publish topic : data:
MQTT Publish topic : data:

ตัวอย่างการใช้ AI ที่โปรแกรมบน PC แล้วสื่อสารด้วย MQTT ไปยัง Kidbright Board

โครงงาน IoT ของแต่ละกลุ่ม หากกลุ่มใดมีศักยภาพนำ AI มาประยุกต์จะยิ่งได้ประโยชน์มากมาย


Snap!
Speech TTS Thai
Motion
Control
Looks
Sensing
Sound
Operators
Pen
Variables
Listening
MQTT
Neural net
Speaking
move 10 steps
turn 15 degrees
turn 15 degrees
point in direction 90
point towards mouse-pointer
Sprite
draggable
Scripts
Costumes
Sounds
set default language to TH
play sound Finger Snap
Speak สวัสดีอาจารย์จอย

เสนอแนวคิดโครงงาน ของแต่ละกลุ่ม ก่อนกลับบ้าน

ส่งตัวแทนแต่ละกลุ่มนำเสนอแนวคิดโครงงาน
และฟัง Comment และคำแนะนำ