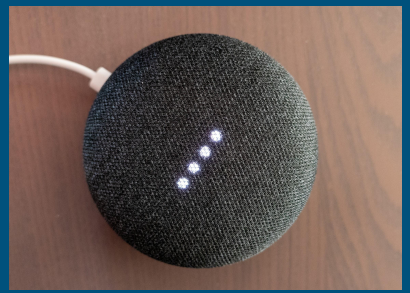
ยกระดับโรงเรียน
ด้าน IoT สู่นวัตกรรมการศึกษาที่ยั่งยืน
รร.สารสิทธิ์พิทยาลัย

โดย อ.วรวิทย์ อิศรางกูร ณ อยุธยา (อ.จอย)
ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.มหิดล

Day 1 – Incubation Day

08:30–09:00	ลงทะเบียน พิธีเปิด
09:00–10:00	พื้นฐานวงจรไฟฟ้า กับ TinkerCAD
10:00–11:00	พื้นฐาน Embedded System (ระบบสมองกลฝังตัว) กับ TinkerCAD
11:00–12:00	พื้นฐาน Kidbright ด้วย Simulator (ไม่ต้องใช้บอร์ด)
13:00–14:30	สาธิตการเป็น IoT ด้วยการเชื่อมต่อ Network กับ MQTT (ใช้บอร์ด)
14:30–16:30	ปฏิบัติการเป็นกลุ่ม ประยุกต์สร้างอุปกรณ์ IoT จากโจทย์ที่มอบหมาย

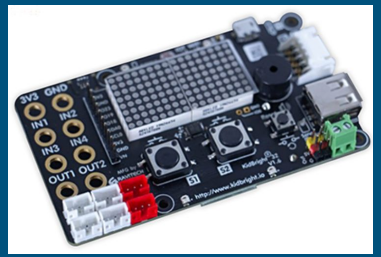
อะไรคือ IoT , อุปกรณ์ IoT หน้าตาเป็นอย่างไร ?

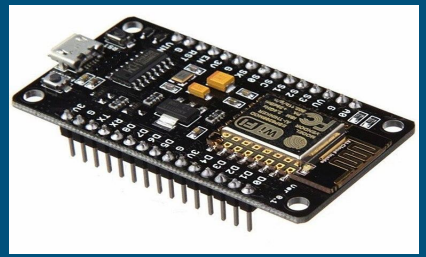


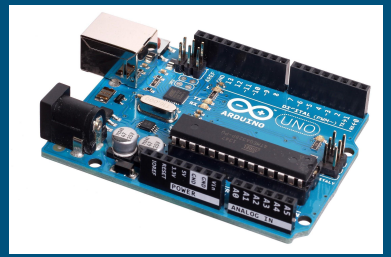
อะไรคือ IoT , อุปกรณ์ IoT หน้าตาเป็นอย่างไร ?

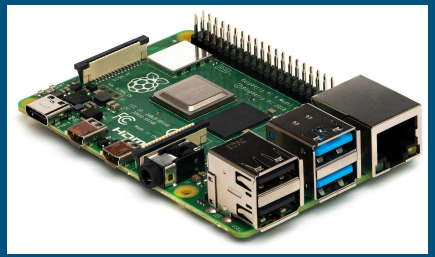
Internet of Things (IoT)
หรืออินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง

เครือข่ายรวมของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อถึงกัน
และเทคโนโลยีที่อำนวยความสะดวกในการ
สื่อสารระหว่างอุปกรณ์กับระบบคลาวด์
ตลอดจนระหว่างอุปกรณ์ด้วยกันเอง









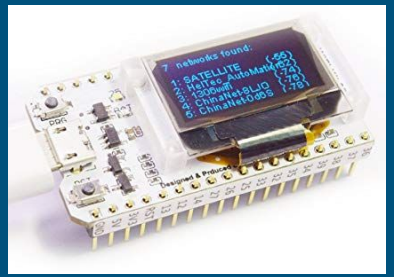
IoT Overview

Smart phone
Embedded System

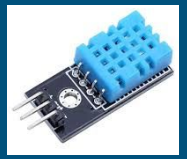
Computer
PC (Windows) , MAC (OSX)
Linux

Internet Network

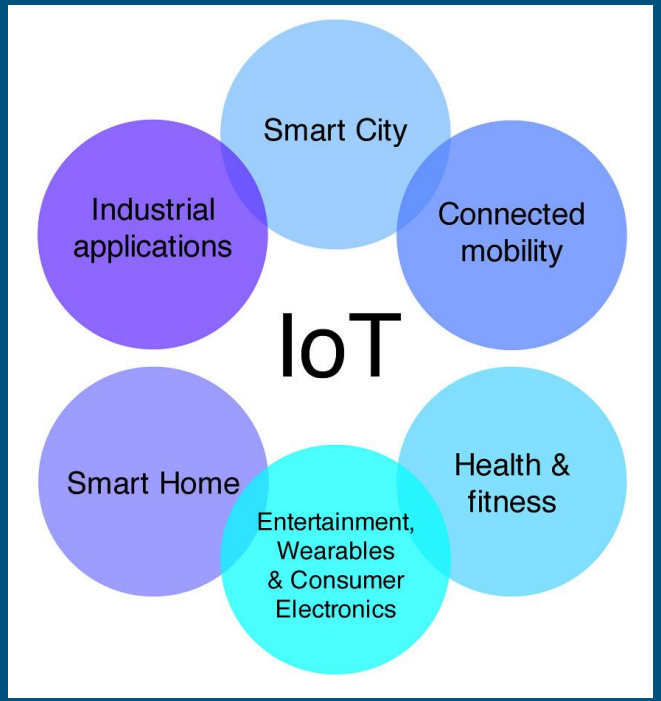
Embedded System
Sensor and Control



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

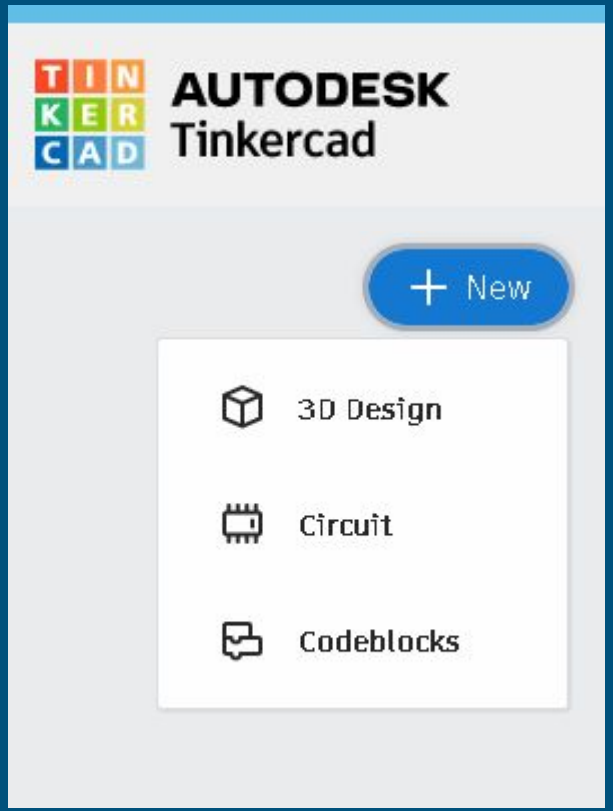
ความปลอดภัยสำหรับผู้พัฒนา

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

ความปลอดภัยเชิงการใช้งาน

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

TinkerCAD.com



- ออกแบบโมเดล 3 มิติ สั่งพิมพ์กับ 3D Printer
- จำลองวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น
- จำลองบอร์ดสมองกลฝังตัว Arduino, Micro Bit
- เขียนโปรแกรมแนว Block Coding

TinkerCAD.com

AUTODESK Tinkercad

Tinker | Gallery | Projects | Classrooms | Resources

israngkul

Search designs...

Classes

Designs

Tutorials

Collections

- Collection 6
- T golf - TEST
- Project 5
- Project 4
- Project 3
- Project 2
- Create collection

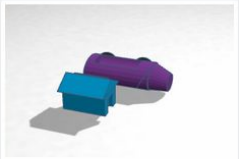
Your designs

+ New

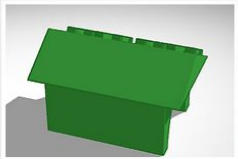
- 3D Design
- Circuit
- Codeblocks

3D Designs

View 75 more

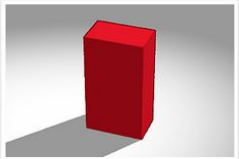


my dream car
9 days ago
Private ♡0



Moo Moo House
7 months ago
Private ♡0

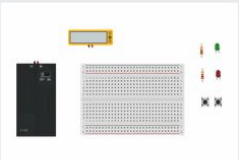
Myhome
8 months ago
Private ♡0



PENCIL BOX PROTOTYPE
10 months ago
Private ♡0

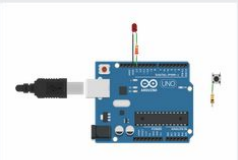
Circuits

View 15 more



วงจรที่ 1 - 2xLED switch และ mc...
5 hours ago
Private ♡0

วงจรที่ 4 - Micro bit + LDR Pull D...
5 hours ago
Private ♡0

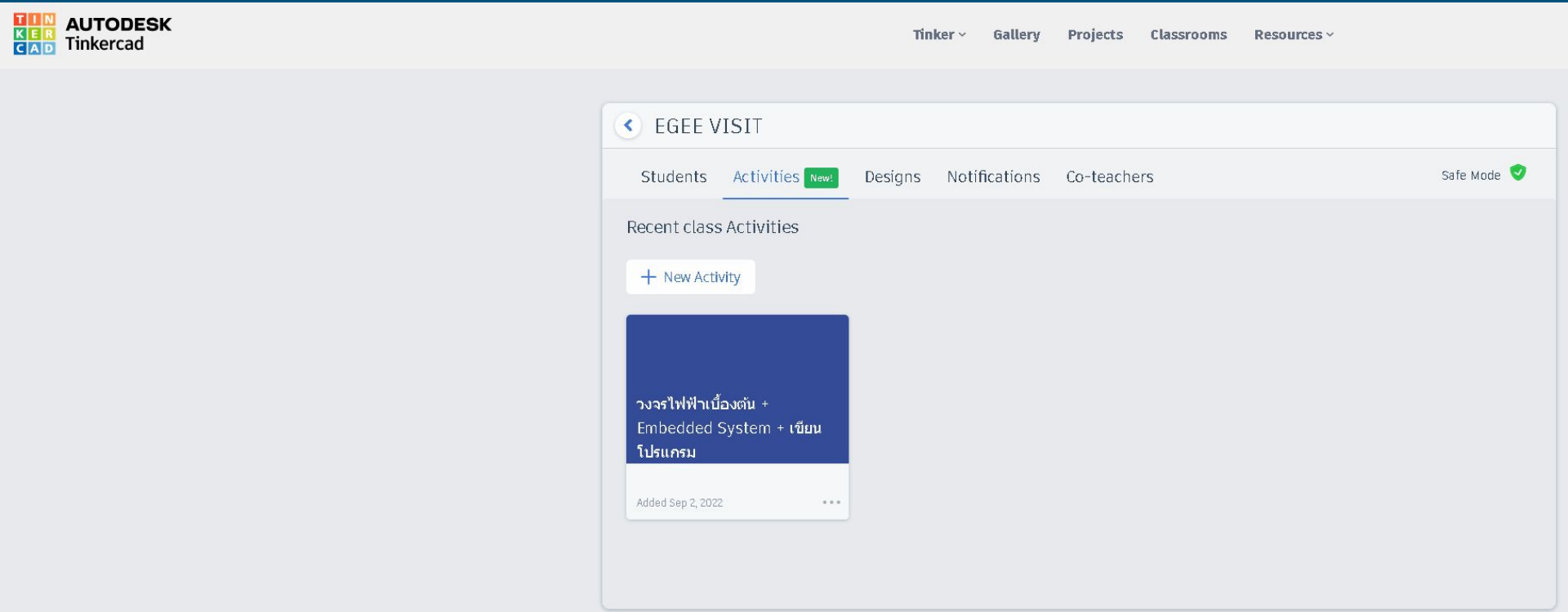


วงจรที่ 3 - Embedded system คว...
5 hours ago
Private ♡0

วงจรที่ 2 - LDR กะความต้านทาน ...
5 hours ago
Private ♡0

Codeblocks

เข้าสู่กิจกรรมอบรม TinkerCAD

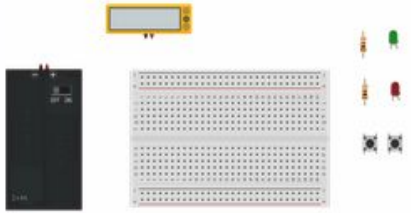


ฝึกให้ใช้ breadboard และอุปกรณ์ต่างๆ

Designs shared with students

+ Create new design

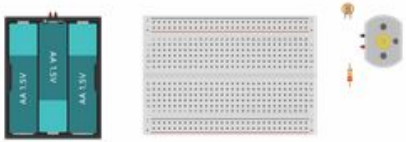
วงจรที่ 1 - 2xLED switch และเทคนิค P...
Circuit



israngkul
09/02/2022

♡ 0 Tinker this ...

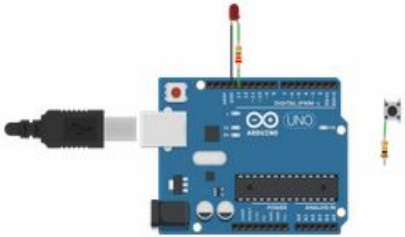
วงจรที่ 2 - LDR กะความต้านทาน สู่มอเ...
Circuit



israngkul
09/02/2022

♡ 0 Tinker this ...

วงจรที่ 3 - Embedded system ควบคุม...
Circuit



israngkul
09/02/2022

♡ 0 Tinker this ...

วงจรที่ 4 - Micro bit + LDR Pull Dow...
Circuit

israngkul
09/02/2022

♡ 0 Tinker this ...

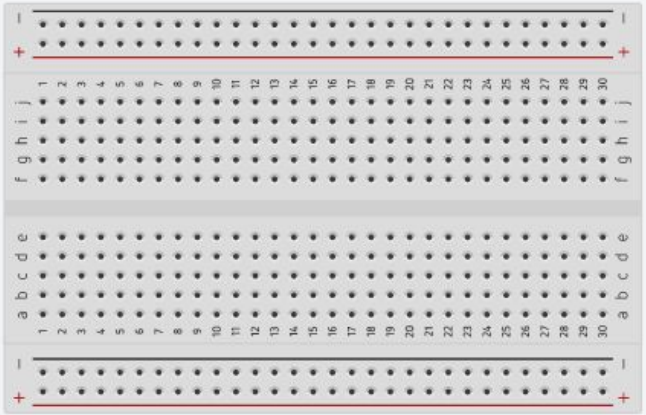
วงจรที่ 1 - 2xLED switch และเทคนิค Pull Up

Saved

Code | Start Simulation | Send To

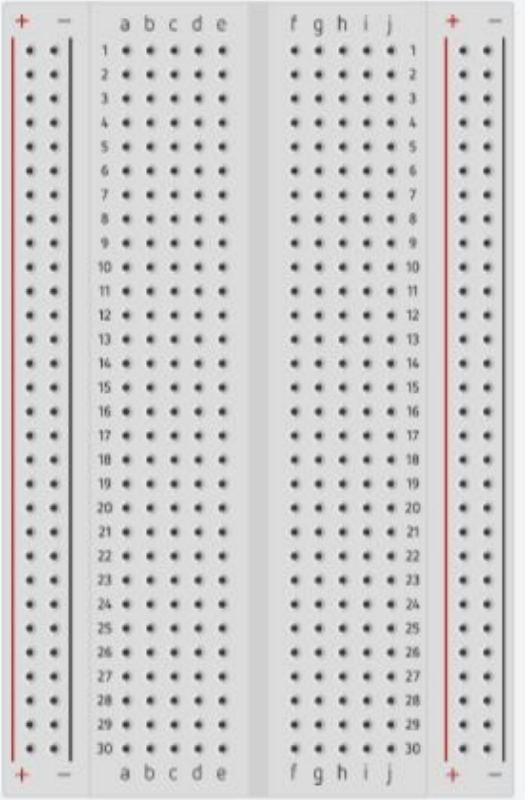
Components
Basic

Search



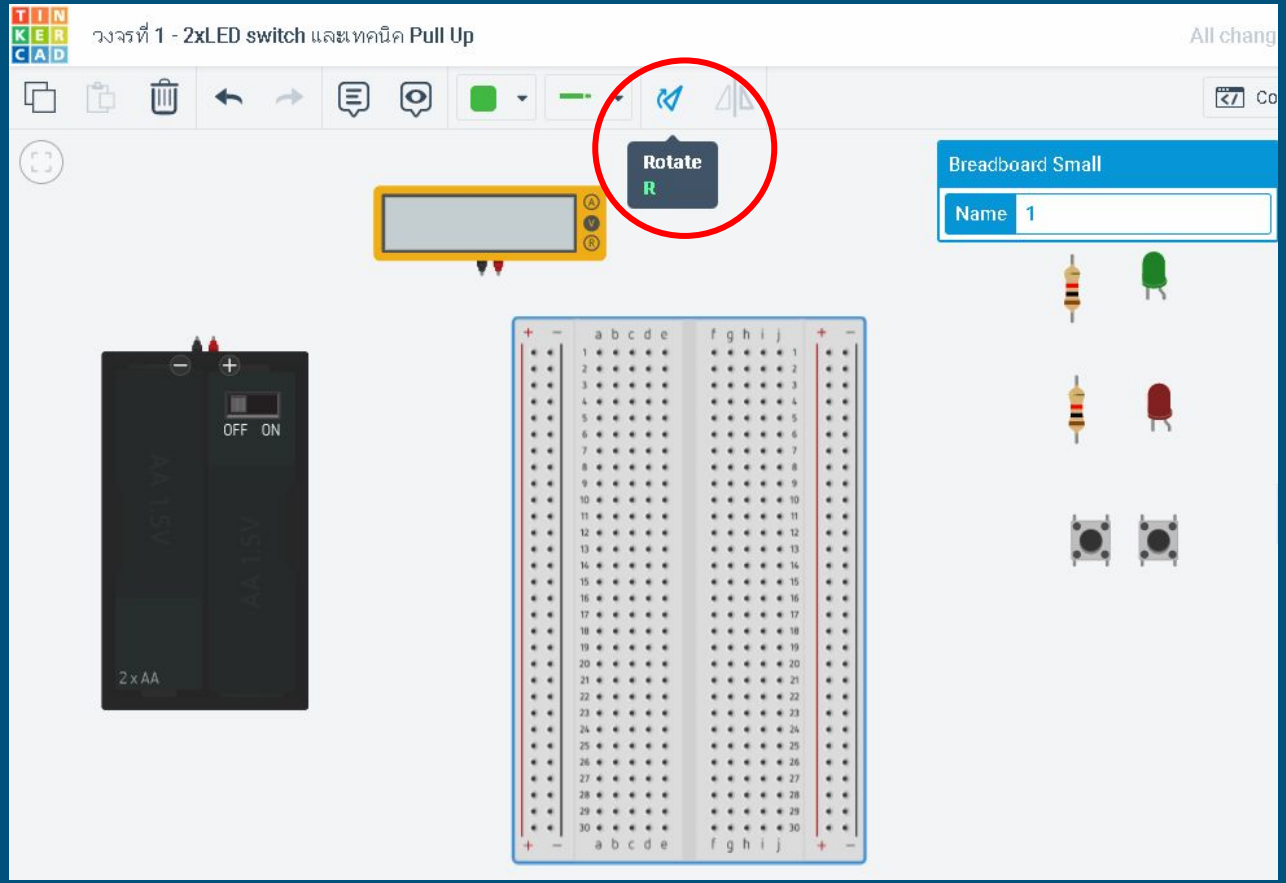
Resistor
LED
Pushbutton
Potentiometer
Capacitor
Slideswitch
9V Battery
Coin Cell 3V Battery
1.5V Battery
Breadboard Small
micro:bit
Arduino Uno R3

Breadboard บอร์ดวงจรอเนกประสงค์

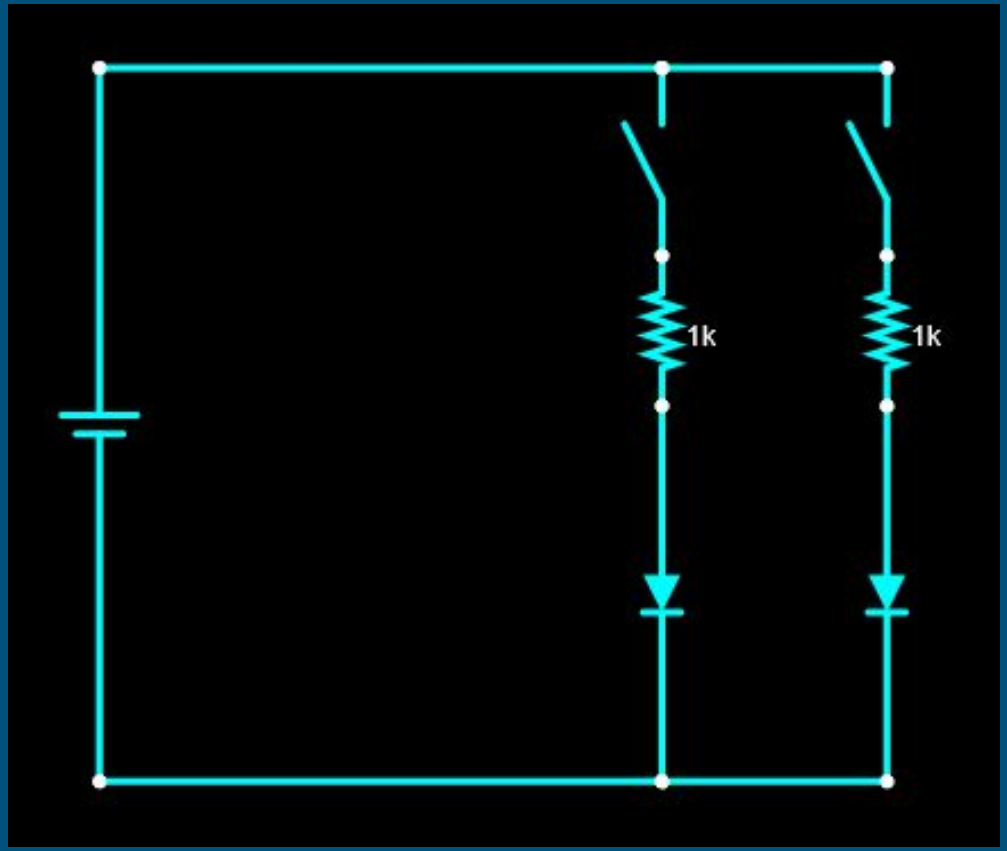


- แถวแนวเส้น + จะเชื่อมถึงกันทุกรู (– ก็เช่นกัน)
- แนวขวาง
  - เลขบรรทัด abcde จะเชื่อมถึงกัน
  - เลขบรรทัด fghif จะเชื่อมถึงกัน
- ร่องขวาง มีไว้เพื่อขั้นกลางระหว่าง สองฝั่ง
  - ใช้เสียบ IC (อุปกรณ์ที่เป็นตีนตะขาบ)
  - ใช้เสียบขาอุปกรณ์ ด้านหนึ่ง อีกด้านเสียบอีกฝั่ง

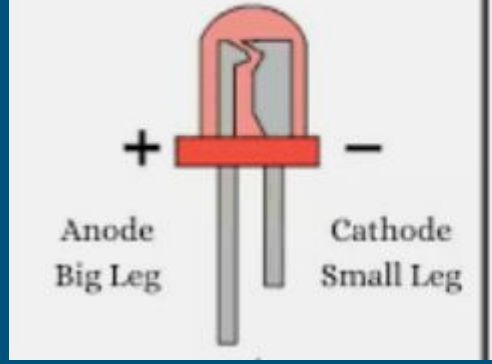
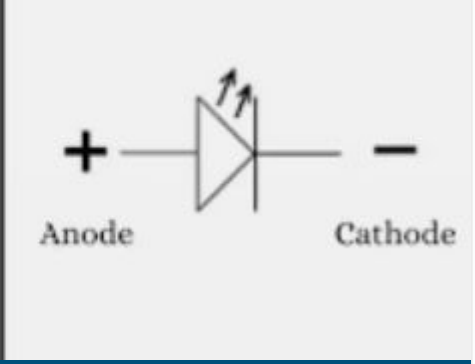
TinkerCAD กับการหมุน component

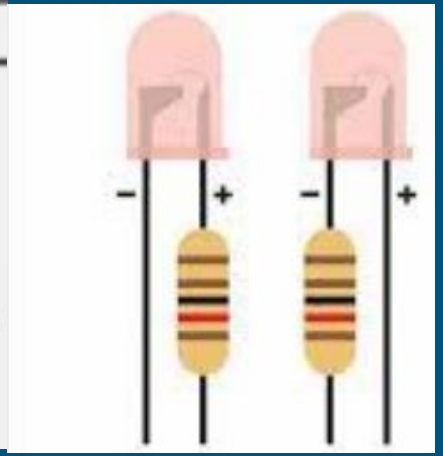


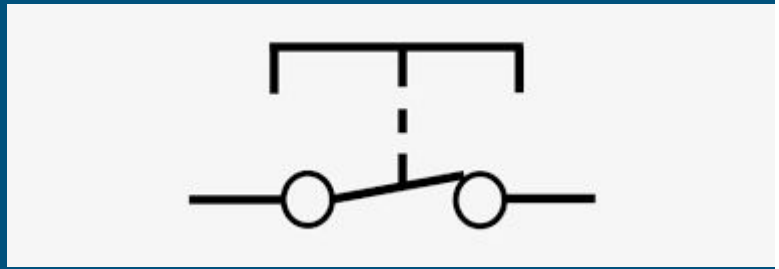
วงจร โจทย์ที่ 1 หลอด LED กับ switch

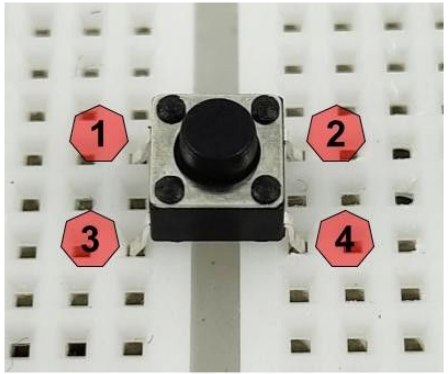


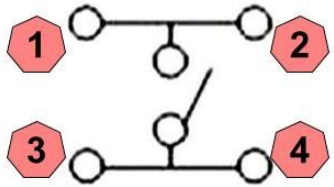
สัญลักษณ์ หลอด LED และ switch

Light Emitting Diode (LED)	Symbol of LED
	

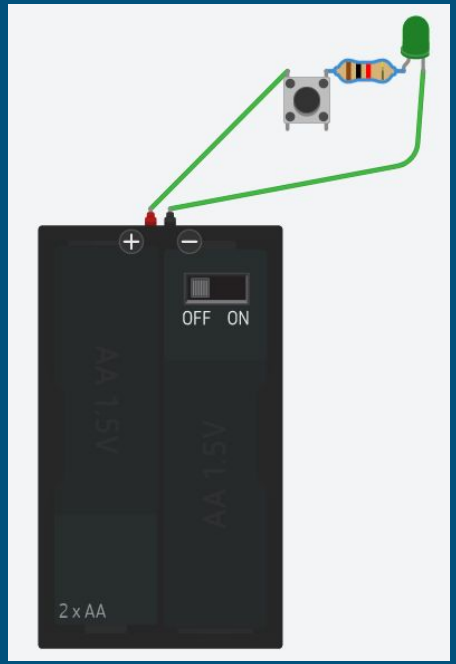








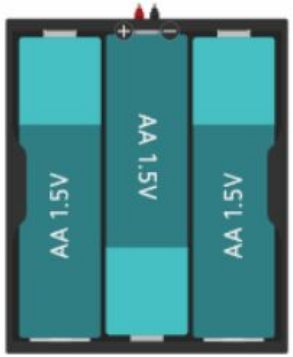
โจทย์ที่ 1 หลอด LED กับ switch

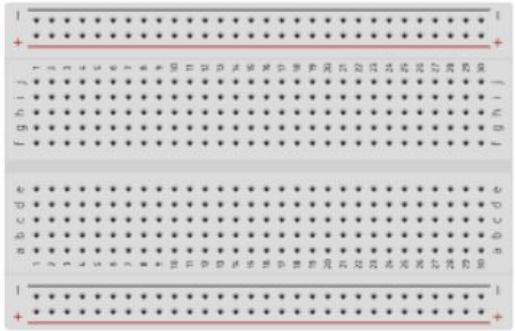


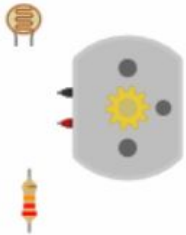
- ต่อวงจร LED จำนวน 1 หลอด
  - อนุกรมกับตัวต้านทานเสมอ
- ต่อวงจร LED เข้ากับ Switch
  - ฝั่งนึงขาจ่ายไฟเลี้ยงเข้า (+) ผ่านไปยัง Switch
  - ผ่าน ตัวต้านทาน แล้วไปยังหลอด LED
  - ฝั่งปลายเชื่อมวงจรลง GND (–)
- ทำในลักษณะนี้ กับ หลอด LED ดวงที่ 2

โจทย์ที่ 2 Photoresistor(LDR) / DC Motor

วงจรที่ 2 - LDR กะความต้านทาน สู่มอเตอร์

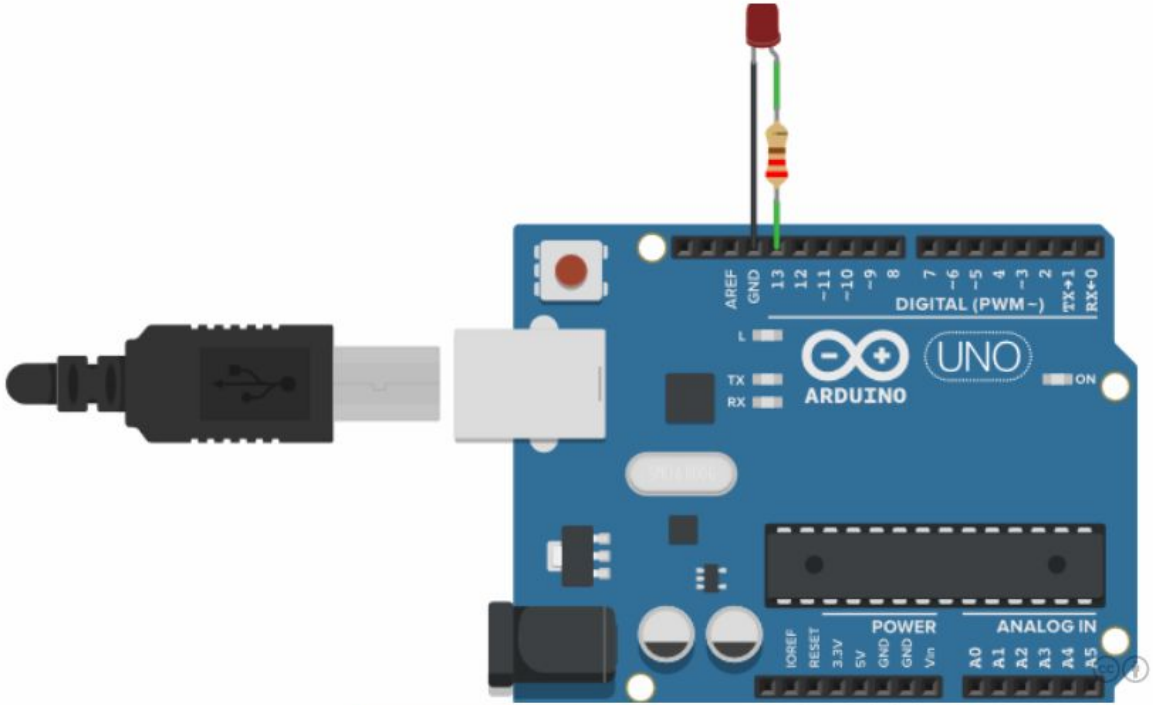






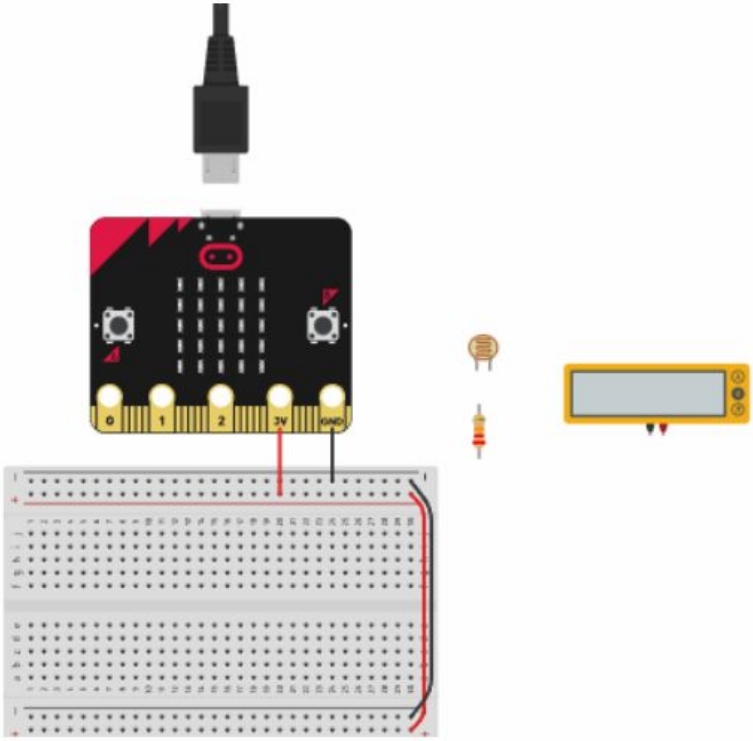
โจทย์ที่ 3 Arduino คุมไฟ LED

วงจรที่ 3 - Embedded system **ควบคุม** 2 LED **และ ปุ่มกด**



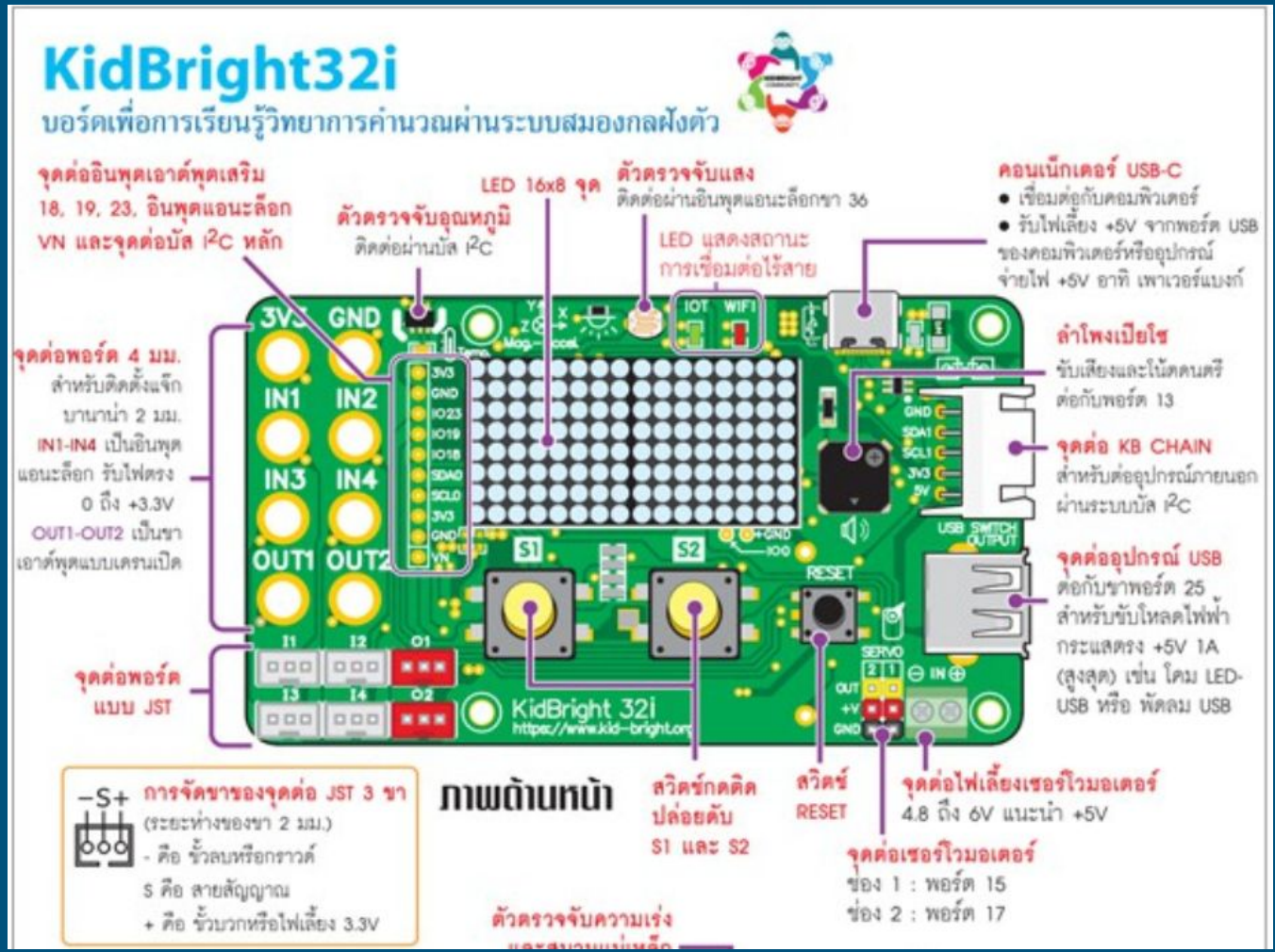
โจทย์ที่ 4 Micro Bit กะ LDR

วงจรที่ 4 - Micro bit + LDR Pull Down **เทคนิค**



KidBright32i

บอร์ดเพื่อการเรียนรู้วิทยาการคำนวณผ่านระบบสมองกลฝังตัว



- ขั้ว + คือ ขั้วบวกหรือไฟเลี้ยง 3.3V

ช่อง 2 : พอร์ต 17

ตัวตรวจจับความเร่งและสนามแม่เหล็ก
ติดต่อผ่านบัส I²C

ภาพด้านหลัง

ไอซีฐานเวลานาฬิกาจริง

แบตเตอรี่สำรองสำหรับวงจรฐานเวลานาฬิกาจริง

โมดูลไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32

KidBright

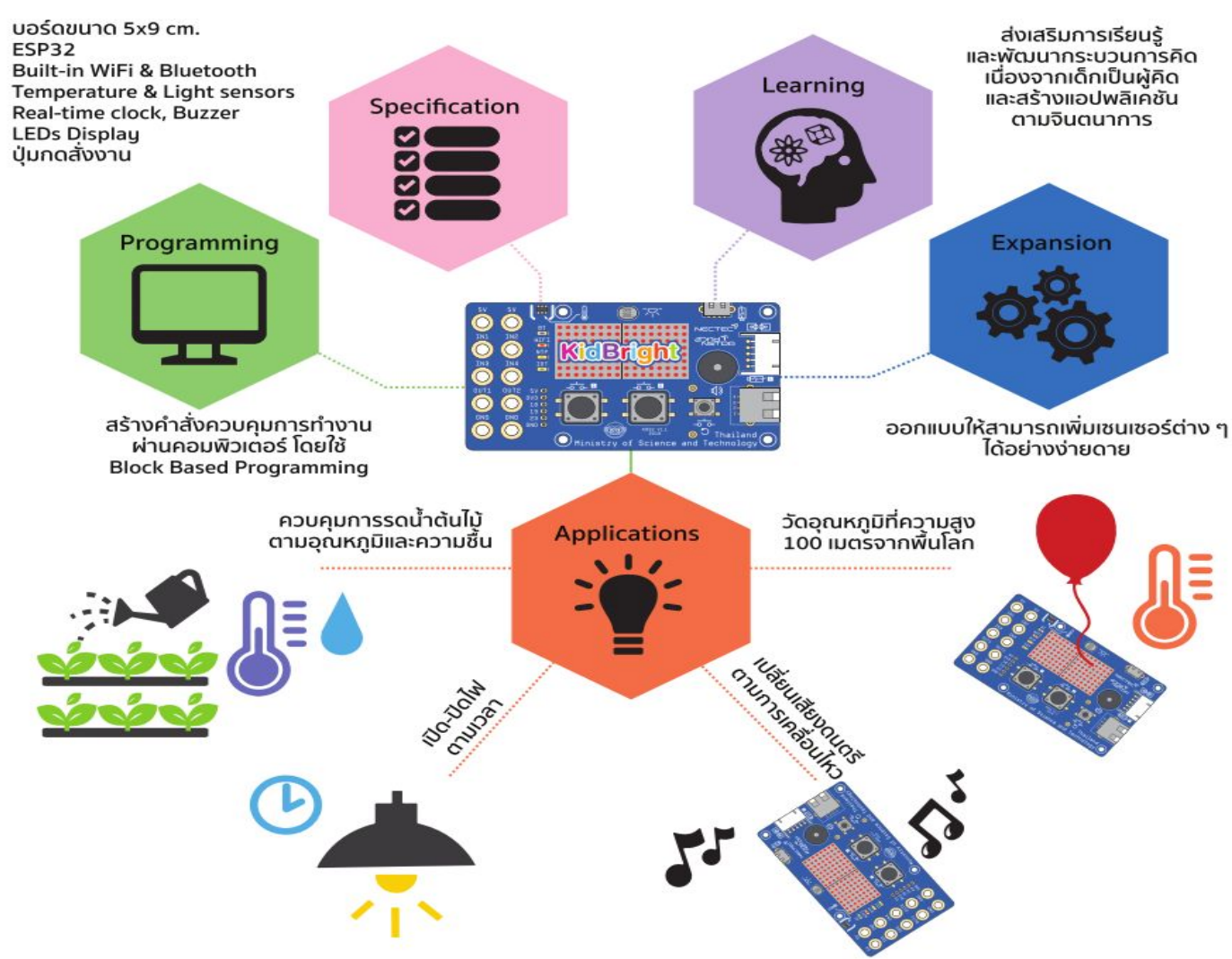
KB-IDE

รองรับการพัฒนาโค้ดในแบบบล็อกโดยใช้ Kidbight IDE และ KB-IDE

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

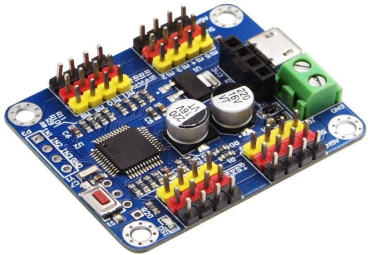
inex

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

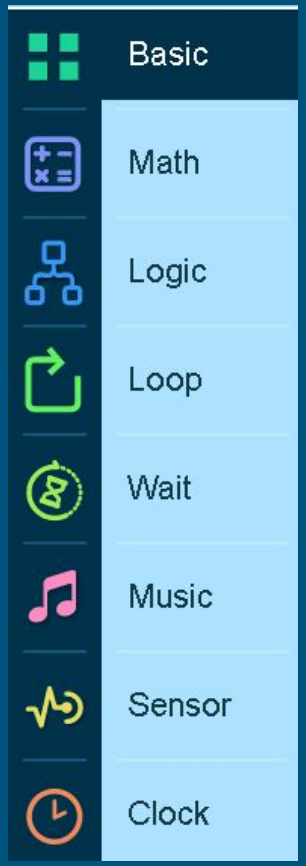
- Switch (Push Button type)
- Magnetic Relay Solid-State Relay
- Servo / Step Motor & Controller



Let’s get started

แบ่งกลุ่มทดลอง Kidbright เบื้องต้น
โดยนักเรียนที่มีทักษะการโปรแกรม กระจายไป
ยังกลุ่มที่ขาดทักษะ

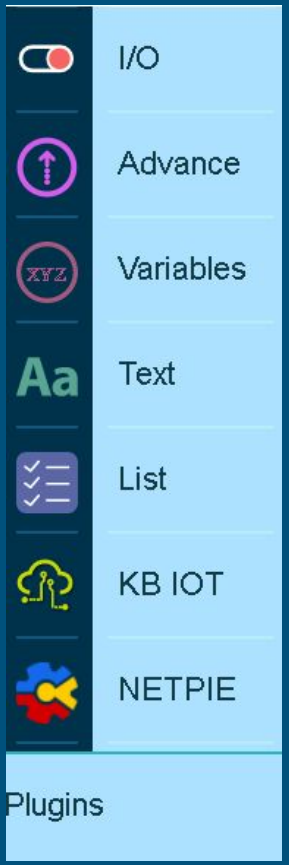
Kidbright IDE



Simulator
https://www.kid-bright.org/simulator/home

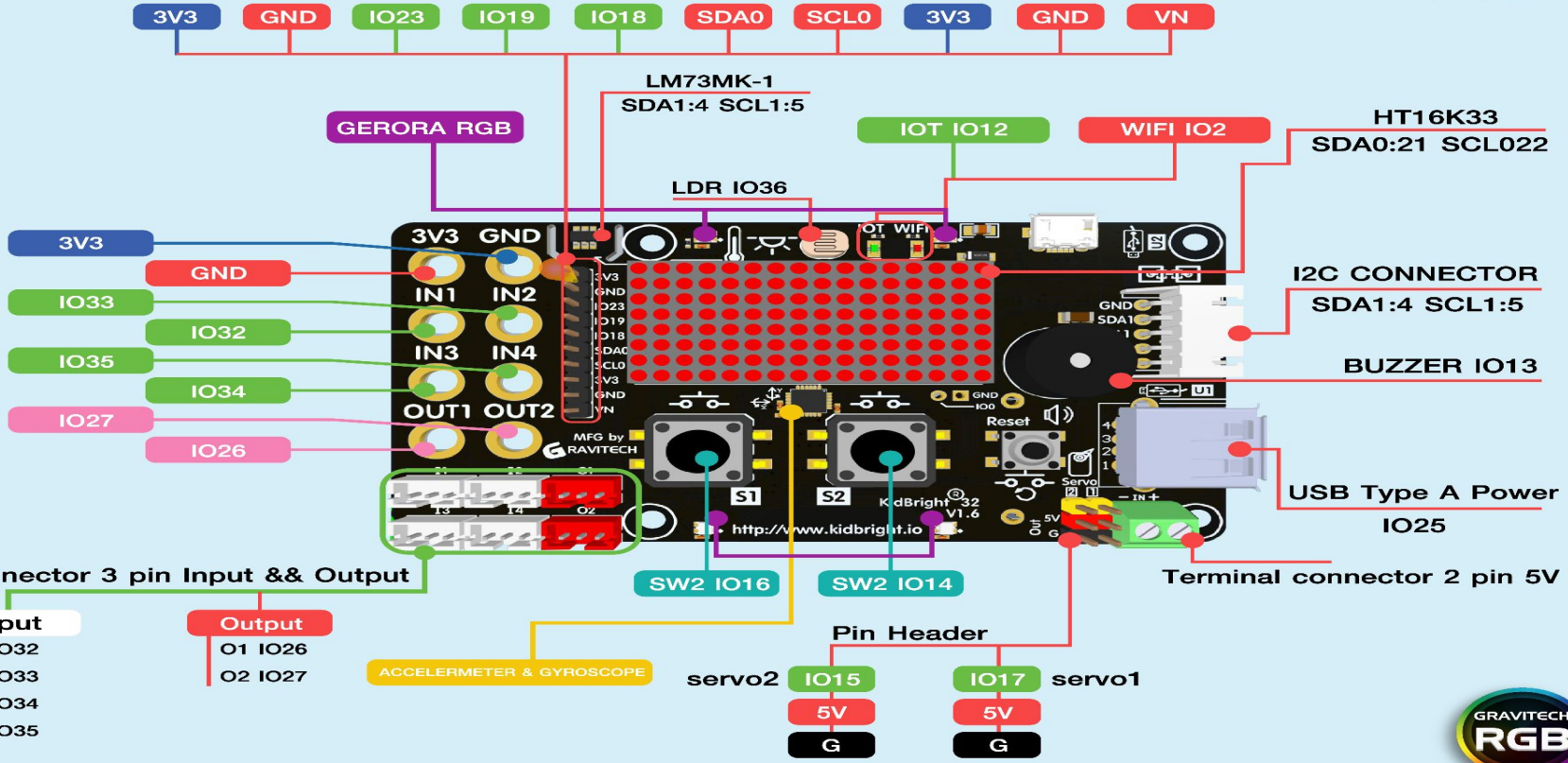
ฟังชั่นต่างๆใน IDE
https://www.kidbright.io/manual

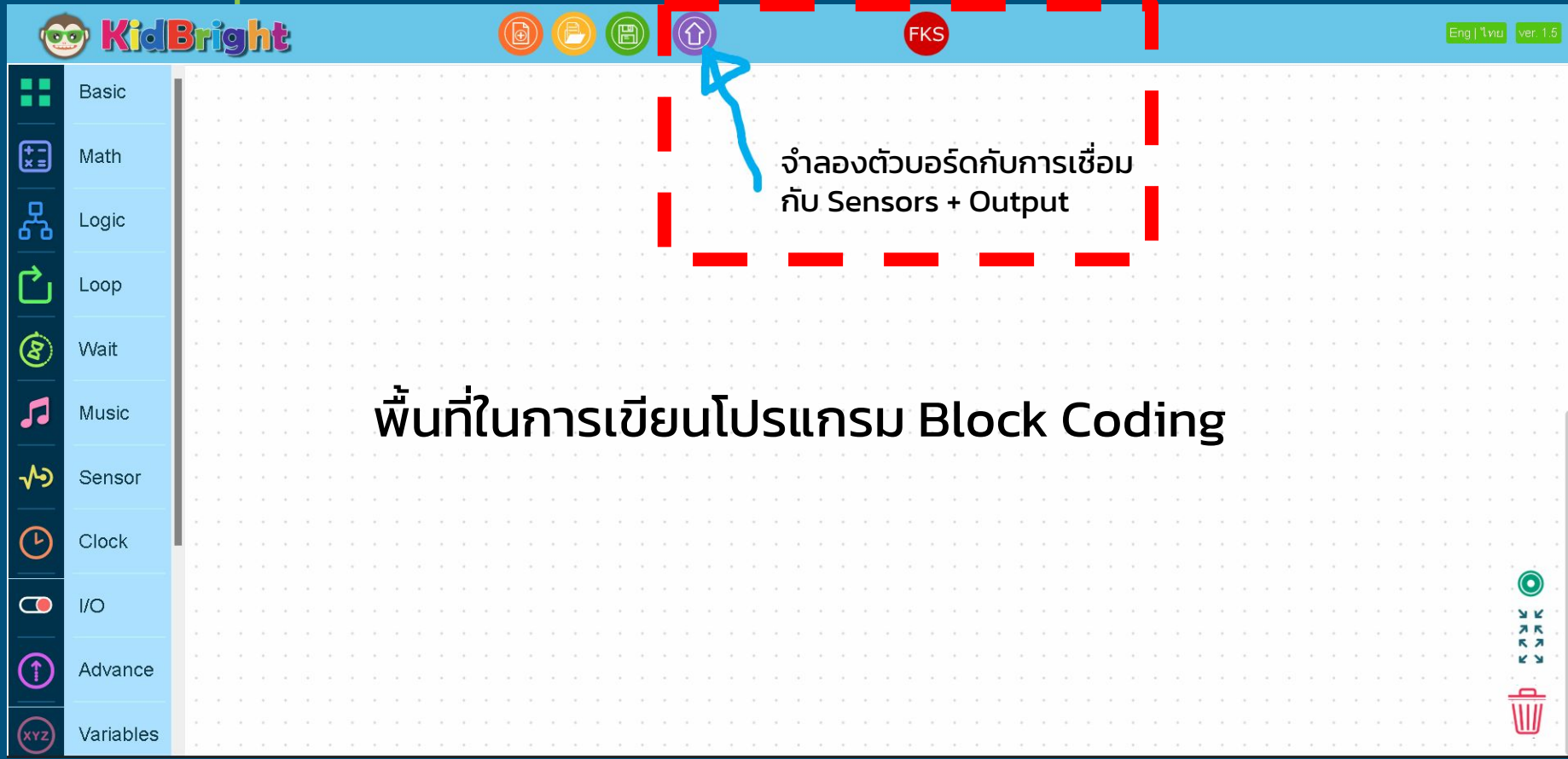
คู่มือการใช้ Kidbright
https://www.kid-bright.org/kidbright/



KIDBRIGHT ADVANCED USER DIAGRAM

V1.6




KidBright
FKS
Eng | ไทย
ver. 1.5
Basic
Math
Logic
Loop
Wait
Music
Sensor
Clock
I/O
Advance
Variables
จำลองตัวบอร์ดกับการเชื่อม
กับ Sensors + Output
พื้นที่ในการเขียนโปรแกรม Block Coding

Sensor Actuator Plugins KB_IOT

จำลองตัวบอร์ดกับการเชื่อมกับ Sensors + Output

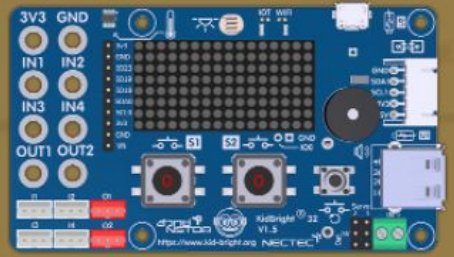
Open File Save Manual Help

IN 1

IN 2

IN 3

IN 4



OUT 1

OUT 2

Demonstration

บอร์ดสมองกลฝังตัว จะไม่ทำงาน หากไม่มีโปรแกรมสั่งการ

Exercise Set

- “COUNTER” รอการกดปุ่ม switch ที่ 1 (S1)
  หลังจากกดแล้ว
  ให้แสดงตัวเลข จำนวนครั้งที่กด S1 แล้ว กระพริบไฟ
  โคม LED เป็นจำนวนครั้งที่กด

- “DUAL Display” รับค่าอุณหภูมิและความสว่างของ
  แสง
  เมื่อไม่กด S1,S2 ก็ให้แสดงข้อความ Hello
  และเข็ม(Servo) ชี้ที่ 0
  หากกด S1
  ข้อความและเข็ม Servo จะแสดงค่าอุณหภูมิ
  หากกด S2
  ข้อความและเข็ม Servo จะแสดงค่าความสว่าง

Lunch Break

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)

Plugins และตัวอย่าง Coding

http://tiny.cc/kbcoding

Discord

https://discord.gg/ngBKaEuu

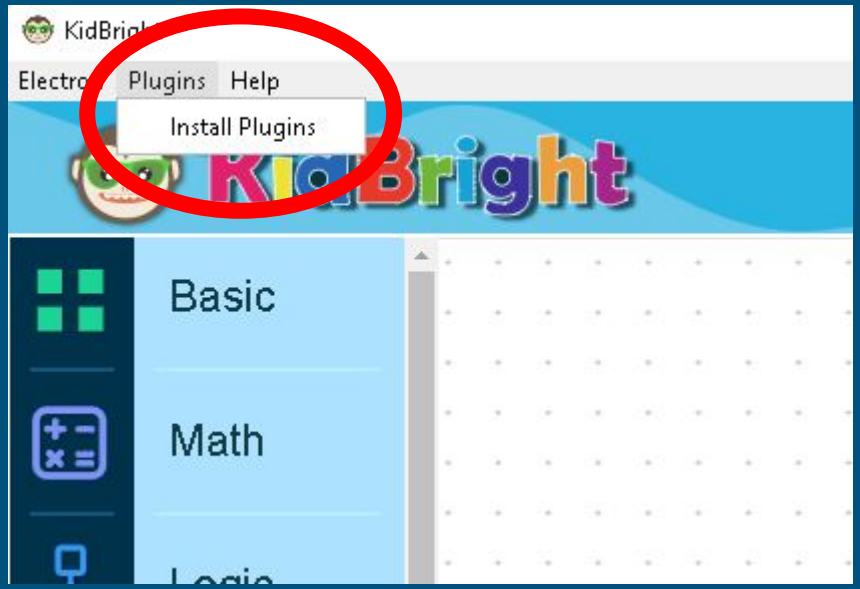
Plugins

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

Code Examples

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

Kidbright IDE



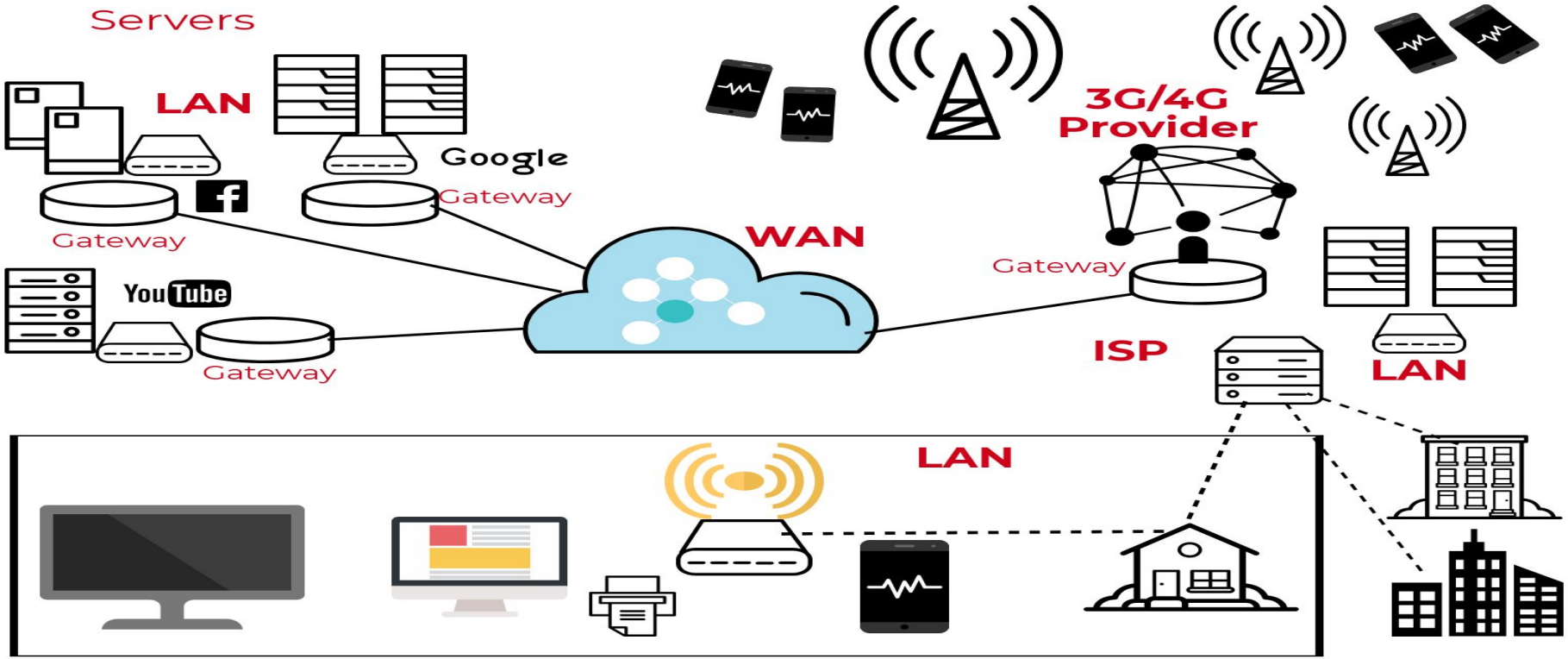
โปรแกรม Kidbright IDE
https://www.kid-bright.org/download-kidbright/

Plugin(s) เพื่อสื่อสารกับ Sensor/Module ต่างๆ

สามารถหาลิ้งค์ .zip ได้จากเวป ผู้จำหน่ายชุดวงจรนั้นๆ
*** Plugins ต้องลงทีละ module

Computer Networks

Physical Network



หลักการ MQTT

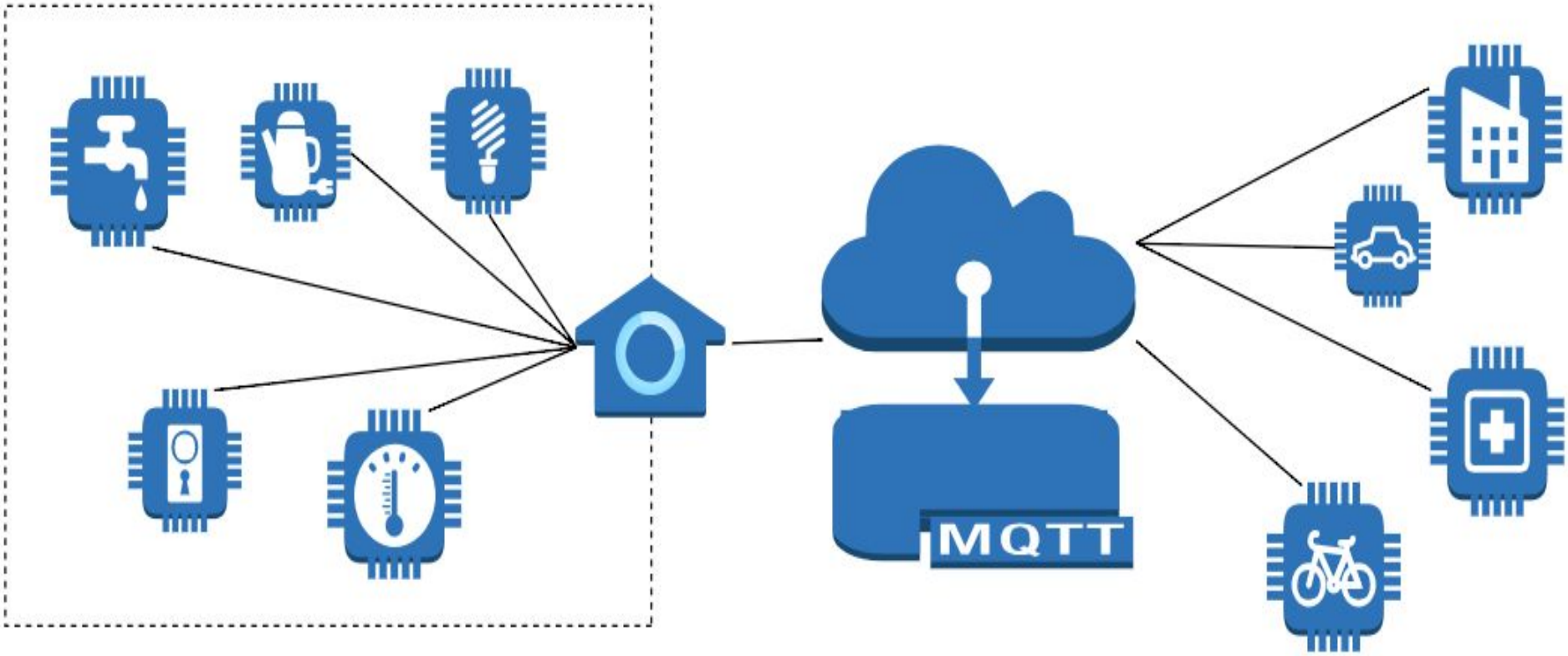
- ใช้หลักการ

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

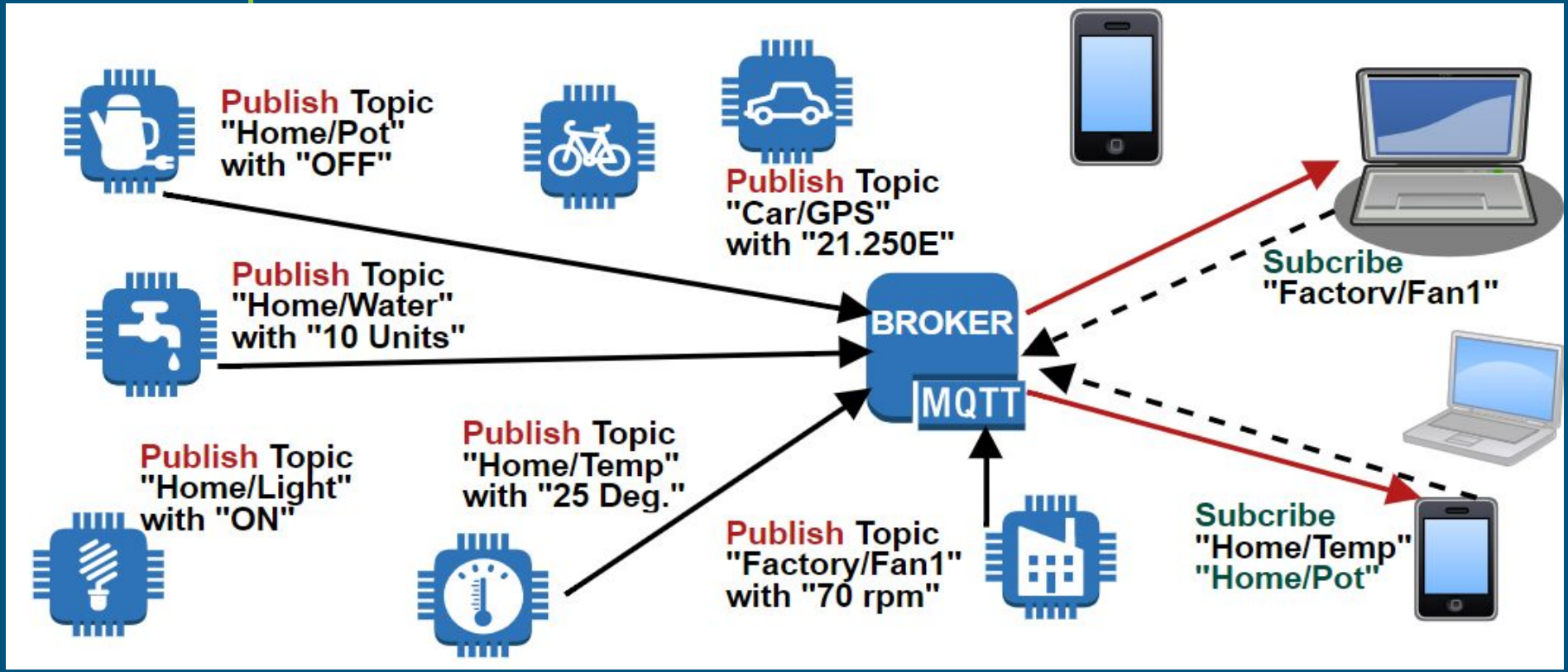
- คล้าย Youtube ในหลักการ *subscribe+กดกระดิ่ง*
  - Channel จะเรียกว่า Topic ใน MQTT
  - Subscribe จะเรียกว่า Subscribe ใน MQTT
  - Publish ตอนอัพวีดีโอเสร็จจะเรียกว่า Publish ใน MQTT
- สำหรับการส่งข้อมูลของ MQTT จะส่งเป็น**อักษร**หรือ**ประโยค**

  ค่าตัวเลขก็ถือว่าเป็นอักษร

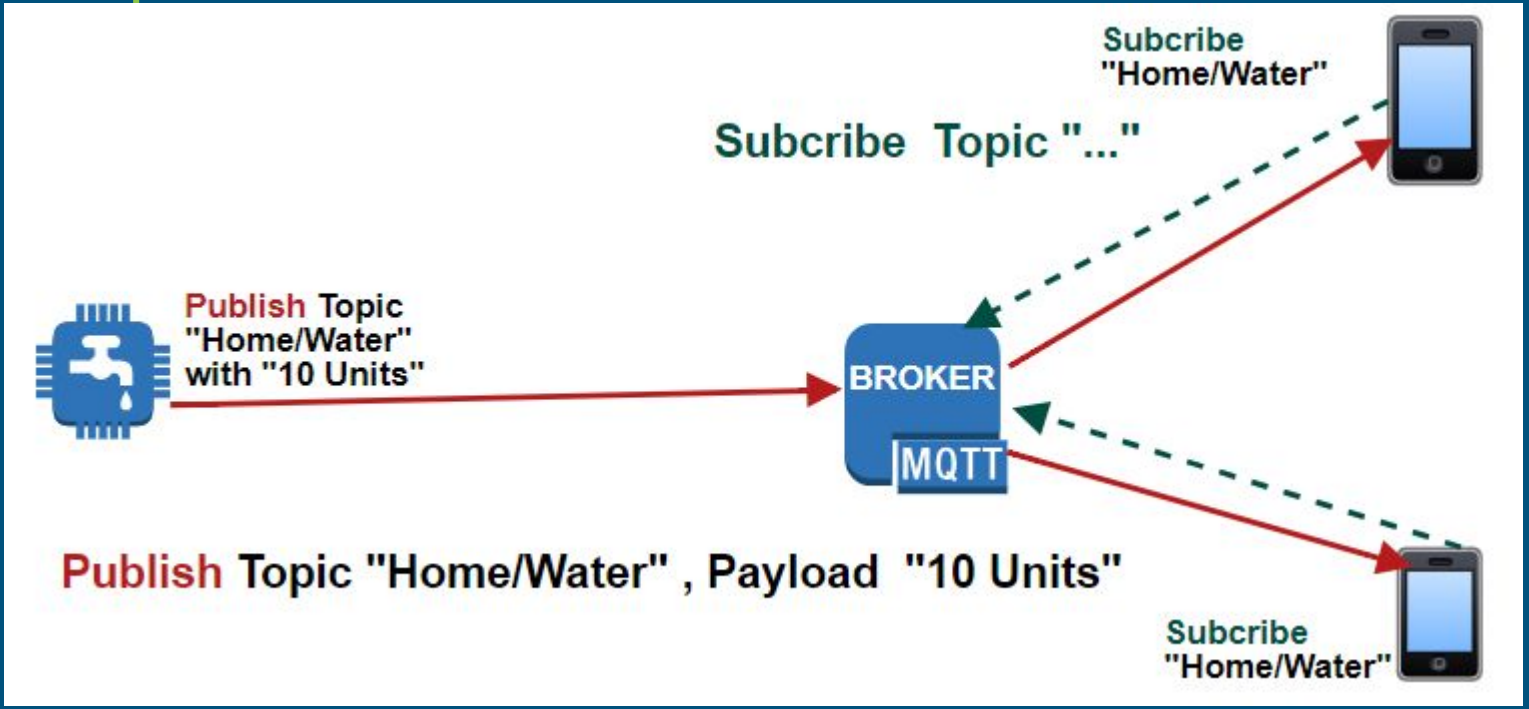
MQTT Overview



MQTT pub-sub and Broker



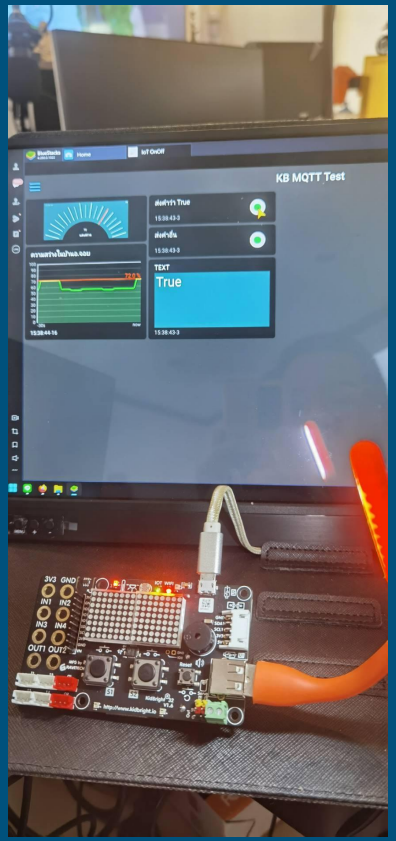
MQTT in Kidbright



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

72
แสงสว่าง

ความสว่างในบ้านอ.จอย

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
72.0 %
-30s
now
15:39:47-37

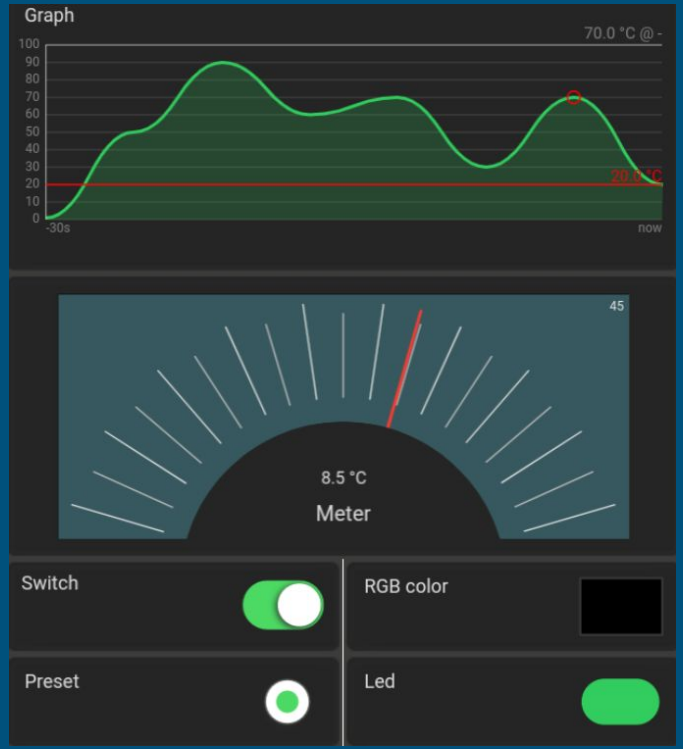
ส่งคำว่า True
15:39:25-5

ส่งคำอื่น
15:39:25-5

TEXT
True
15:39:25-5

IoT On/Off

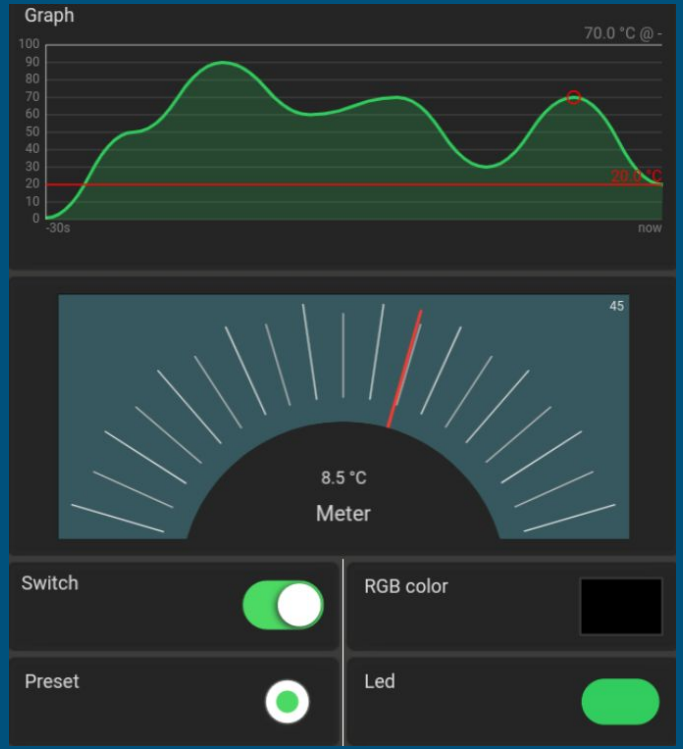
Add widget
Display
425°C
45
Value
945°C
Slider
75 °C
Up Down
Counter
32°C


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.

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: broker.emqx.io หรือ URL: test.mosquitto.org

Websocket Port: 8083 Port: 1883

Websocket จะใช้งานผ่านเวปไซต์ได้ หากมีพัฒนาแอพผ่านเวป

Client ID: ให้ใส่ชื่อกลุ่มหรือไม่ใส่ ***ห้ามชื่อซ้ำกัน

แต่ละโครงงานควรตั้งชื่อ Topic ที่จะใช้ ไม่ซ้ำกัน

เช่น /kpn/project1/ชื่อ sensor หรือ output

MQTT – Topic Names

ทำไมการตั้งชื่อ Topic ถึงได้มีนัยสำคัญ

หากใช้ชื่อง่ายๆ เช่น /s1 คือการกด S1

อาจจะมีหลายพันคนที่เชื่อมกับ broker นี้ ใช้ชื่อเดียวกันเหมือนเรา

ตัวอย่างการตั้งชื่อ Topic

/ชื่อหน่วยงาน/ชื่อโครงงาน(แต่ละกลุ่มไม่เหมือนกัน)/ชื่อปุ่มหรือ sensor หรือค่าแสดง

/kpn/kingkong/s1 สำหรับ สวิทซ์ 1 โครงงานคิงคอง

/kpn/kingkong/s2 สำหรับ สวิทซ์ 2

/kpn/thaichaiyo/doorstatus สำหรับ สถานะการปิดเปิดประตู

การใช้ Topic อาจมีได้หลาย Topic ในหนึ่งโครงงาน

เพราะมีรับส่งข้อมูล หลายค่า หลายประเภท

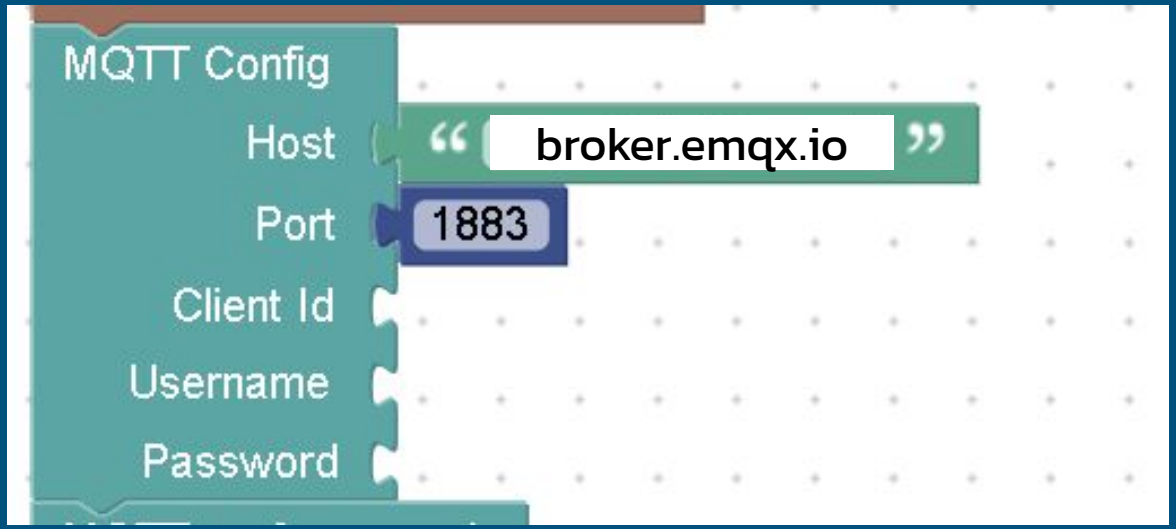
ตัวอย่างการใช้ MQTT กับ Kidbright Board

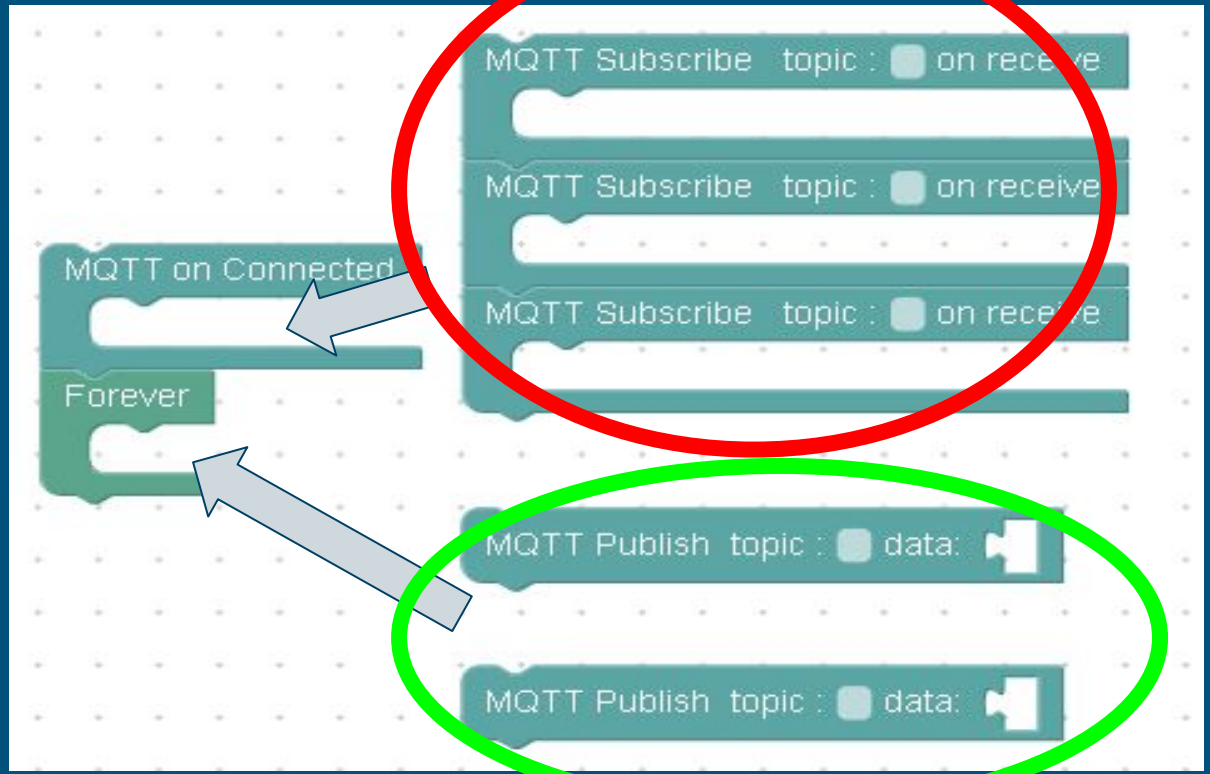
ระหว่างดูการสาธิต
ให้แต่ละกลุ่มคิด อภิปรายการประยุกต์โครงงาน
กับการใช้มือถือควบคุม+แสดงข้อมูล

MQTT – ข้อควรระวังการใช้

การส่งข่าว จะใช้ Publish
การรอรับข่าว (Subscribe กดกระดิ่ง) จะใช้ Subscribe

การรับส่งข่าวสารใน MQTT จะไม่ใช่หลักการ Realtime
แต่จะเป็น Message Relay ดังนั้นจะไม่ได้รับในทันที
หลังจากส่งข่าว publish ให้หน่วงเวลา ก่อนจะส่งข่าวใหม่
(กรณีอบรมวันนี้ *หน่วง 3 วินาที* ขึ้นไปจะไม่ทำ Broker ล่ม)
ห้าม publish แบบรัวๆ เป็นพรืด (อาจทำให้โดน block IP)


MQTT Config
Host
broker.emqx.io
Port
1883
Client Id
Username
Password

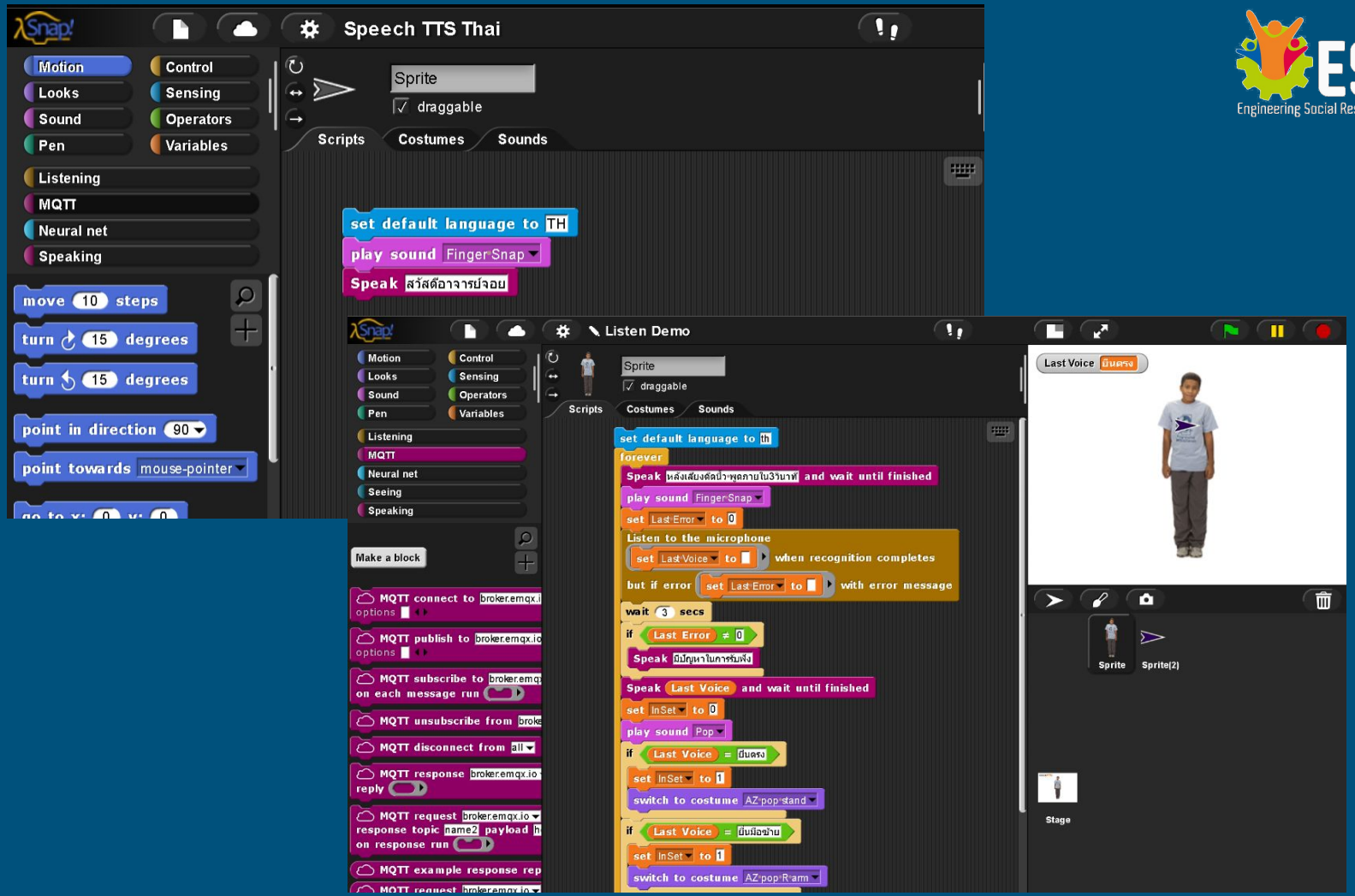

MQTT Subscribe topic : on receive
MQTT Subscribe topic : on receive
MQTT Subscribe topic : on receive
MQTT on Connected
Forever
MQTT Publish topic : data:
MQTT Publish topic : data:

โจทย์ IoT กับบอร์ดจริง

จับกลุ่มสร้างผลงานตามโจทย์ที่ให้

ตัวอย่างการใช้ AI ที่โปรแกรมบน PC แล้วสื่อสารด้วย MQTT ไปยัง Kidbright Board

โครงงาน IoT ของแต่ละกลุ่ม หากกลุ่มใดมีศักยภาพนำ AI มาประยุกต์จะยิ่งได้ประโยชน์มากมาย


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
Listen Demo
Seeing
Make a block
MQTT connect to broker.emqx.i
MQTT publish to broker.emqx.io
MQTT subscribe to broker.emq
on each message run
MQTT unsubscribe from broke
MQTT disconnect from all
MQTT response broker.emqx.io
reply
MQTT request broker.emqx.io
response topic name2 payload h
on response run
MQTT example response rep
set default language to th
forever
Speak หลังเสียงดีดน้ำ-พุดภายใน3วินาที and wait until finished
set Last Error to 0
Listen to the microphone
set Last Voice to
when recognition completes
but if error set Last Error to
with error message
wait 3 secs
if Last Error ≠ 0
Speak มีปัญหาในการรับฟัง
Speak Last Voice and wait until finished
set InSet to 0
play sound Pop
if Last Voice = นิ้นตรง
set InSet to 1
switch to costume AZ pop stand
if Last Voice = นิ้นมือซ้าย
set InSet to 1
switch to costume AZ pop R arm
Last Voice นิ้นตรง
Sprite
Sprite(2)
Stage