คู่มือฝึกอบรม
โครงการพัฒนาเยาวชนสู่การเป็นนวัตกร
โทรคมนาคมและเทคโนโลยีสารสนเทศในเขต
จังหวัดภาคเหนือตอนบน

คำนำ

คู่มือเล่มนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการฝึกอบรมในโครงการพัฒนาเยาวชนสู่การเป็นนวัตกรโทรคมนาคมและเทคโนโลยีสารสนเทศในเขตจังหวัดภาคเหนือตอนบน ซึ่งได้รับงบประมาณสนับสนุนจากกองทุนวิจัยและพัฒนา กิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ ในปีงบประมาณ 2563 เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนและนิสิตในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนบนได้เรียนรู้การนำเทคโนโลยีด้านโทรคมนาคมและสารสนเทศน์มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาของชุมชน

โดยเนื้อหาภายในคู่มือฝึกอบรมฉบับนี้ประกอบด้วยเนื้อหา 2 ส่วนหลักคือการพัฒนานวัตกรรมด้วยแนวคิดเชิงออกแบบตามแนวทางของ Stanford D.School เพื่อช่วยให้ผู้เข้าอบรมได้ทำความเข้าใจปัญหา และเนื้อหาทางด้านเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับไมโครคอนโทรลเลอร์ การสื่อสารไร้สาย อินเตอร์เน็ต การเก็บข้อมูลโดยใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เข้าสู่คลาวด์คอมพิวเตอร์ และการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลเบื้องต้น โดยคณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าความรู้เหล่านี้จะช่วยให้เยาวชนที่ผ่านการฝึกฝนสามารถนำไปต่อยอดเพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับแก้ปัญหาชุมชนต่อไปได้

คณะผู้จัดกิจกรรมในโครงการ

สารบัญ

บทที่ 1 การพัฒนานวัตกรรมด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ....5
บทที่ 2 การรับส่งข้อมูลแบบไร้สาย....16
1. ตัวอย่างการใช้งานอุปกรณ์ไอโอที....16
2. โครงข่ายการสื่อสาร....16
3. คลื่นความถี่สำหรับอุปกรณ์ไร้สาย....17
4. โครงข่ายไร้สายลอรา....18
5. เอ็นบีไอโอที....18
บทที่ 3 บอร์ด Kidbright....19
1. สำรวจบอร์ด KidBright....19
ผังวงจร....20
การติดตั้ง microBlock IDE และไดรฟเวอร์....20
2. แนะนำซอฟต์แวร์ microBlock IDE....21
3. การควบคุมเอาต์พุตดิจิทัล....22
4. อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น....24
บทที่ 4 การจำลองการทำงานด้วย Microblock IDE....26
บทที่ 5 การรับสัญญาณอินพุตแบบดิจิทัล....28
บทที่ 6 การรับส่งค่าผ่านพอร์ตอนุกรม UART....30
1. การทดสอบการเขียนโปรแกรมสื่อสารผ่านพอร์ตอนุกรม UART....30
บทที่ 7 การรับส่งข้อมูลผ่าน WiFi....31
1. การทดสอบสัญญาณ WiFi....31
2. การใช้งาน ESPNOW....31
3. การเขียนโปรแกรมต่อไมโครคอนโทลเลอร์เข้ากับตัวปล่อยสัญญาณ WiFi....36
4. การส่งค่าแจ้งเตือนผ่านไลน์....37
บทที่ 8 การใช้งานจอแสดงผลบนบอร์ด....38
1. จอแสดงผล LED บนบอร์ด....38
2. การแสดงผลบน Dashboard....40
3.การแสดงผลบน Terminal....43
บทที่ 9 ตัวอย่างการใช้งานเซนเซอร์ DHT11....45
1. เซนเซอร์ DHT11....45
บทที่ 10 ตัวอย่างการใช้งานเซนเซอร์วัดความชื้นในดิน....47
1. เซนเซอร์วัดความชื้นในดิน....47
บทที่ 11 เซนเซอร์สนามแม่เหล็ก....49

สารบัญรูป

รูปที่ 1.1 กระบวนการสร้างนวัตกรรม 5 ขั้นตอนตามแนวทางของ Stanford D.School....6
รูปที่ 1.2 แผนผังสำรวจปัญหา 5 มิติ....6
รูปที่ 1.3 แผนภาพขอบเขตปัญหา....7
รูปที่ 1.4 แนวทางการวางแผนเพื่อหาข้อมูลปัญหา....8
รูปที่ 1.5 แนวทางการตั้งคำถาม....8
รูปที่ 1.6 ทักษะการฟังอย่างเข้าใจ....9
รูปที่ 1.7 การฟังด้วยทักษะฟองน้ำ นกแก้ว ลูกสุนัข....9
รูปที่ 1.8 การฝึกการฟังและการตั้งคำถาม....10
รูปที่ 1.9 การใช้ Empathy map....10
รูปที่ 1.10 ตัวอย่างการจัดกลุ่มข้อมูล....11
รูปที่ 1.11 การหาประเด็นที่สนใจ....11
รูปที่ 1.12 การตั้งประเด็นปัญหาที่แท้จริง....12
รูปที่ 1.13 ตัวอย่าการตั้งประเด็นปัญหาที่แท้จริง....12
รูปที่ 1.14 การสร้างไอเดียจาก goal statement....12
รูปที่ 1.15 ตัวอย่างการสร้างไอเดียจาก goal statement....13
รูปที่ 1.16 การคัดเลือกแนวคิดที่เหมาะสม....13
รูปที่ 1.17 การสร้างต้นแบบนนวัตกรรมอย่างง่าย....14
รูปที่ 1.18 ตัวอย่าง story board....14
รูปที่ 1.19 ตัวอย่างการทำ story board....15
รูปที่ 1.20 ตัวอย่างของ feedback grid....15
รูปที่ 2.1: ตัวอย่างโครงข่ายไร้สาย....17
รูปที่ 3.1: ลักษณะภายนอกของบอร์ด Kidbright....19
รูปที่ 3.2: ตัวอย่างโปรแกรม microblock....21
รูปที่ 6.1: เฟรมของโพรโตคอล UART....30

บทที่ 1 การพัฒนานวัตกรรมด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ

นวัตกรรมเป็นสิ่งใหม่ที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อแก้ปัญหาของชุมชน ดังนั้นการส่งเสริมให้เยาวชนความรู้และสามารถสร้างนวัตกรรมได้จึงเป็นหนทางหนึ่งจะทำให้ประเทศสามารถแข่งขันกับประเทศอื่นๆ ทั้งในเรื่องของการพัฒนาเทคโนโลยีให้เกิดความก้าวหน้า การคิดค้นสิ่งประดิษฐ์และการบริการใหม่ๆ ที่ตรงตามความต้องการของชุมชน ซึ่งทั้งหมดนี้จะส่งผลกระทบต่อชีวิตและความเป็นอยู่ของคนในชุมชนเป็นอย่างมาก

ในการสร้างนวัตกรรมนั้นได้มีผู้เสนอแนวทางไว้หลายแบบ แต่คู่มือเล่มนี้อ้างอิงกระบวนการพัฒนานวัตกรรมด้วยกระบวนการคิดเชิงอออกแบบ ตามแนวทาง Design Thinking ของ Stanford D.School โดยผู้เข้าร่วมกิจกรรมจะต้องทำงานเป็นกลุ่มโดยมีครูที่ปรึกษา และพี่เลี้ยงจากค่ายพัฒนาเยาวชนสู่การเป็นนวัตกรคอยดูแลให้คำแนะนำตลอดการทำกิจกรรม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง (Expected Learning Outcome)

1 ผู้เรียนสามารถระบุปัญหาที่แท้จริงของประเด็นสังคมที่ตนเองสนใจได้
2 ผู้เรียนสามารถเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่สมเหตุสมผลได้
3 ผู้เรียนสามารถเลือกใช้เทคโนโลยีการสื่อสารเครื่องมือในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

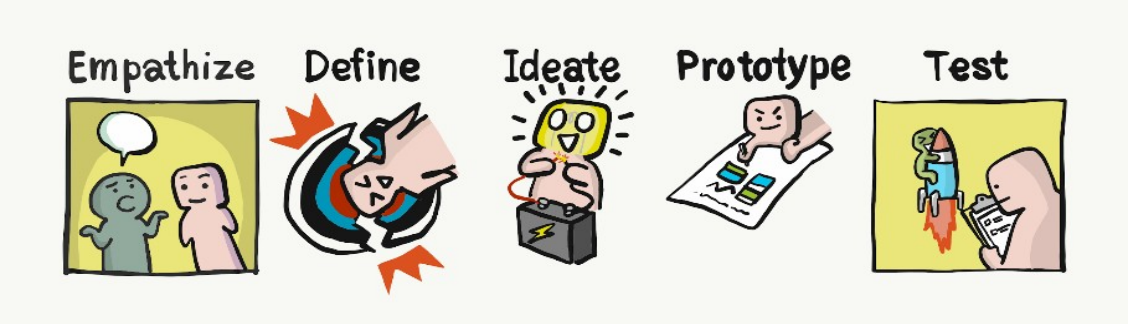
หัวข้อในการฝึกอบรม

1 แนะนำกระบวนการสร้างนวัตกรรม 5 ขั้นตอน ตามแนวทาง Design Thinking ของ Stanford D.School
   1.1 สำรวจปัญหา 5 มิติ
   1.2 ระบุขอบเขตปัญหา
2 การพัฒนาทักษะที่จำเป็นต่อการระบุปัญหาที่แท้จริง
   2.1 ทักษะการฟังอย่างเข้าใจ (Deep Listening) ด้วยเทคนิค ฟองน้ำ นกแก้ว ลูกหมา
   2.2 เลือกประเด็นปัญหาในชุมชนที่เราสนใจ
   2.3 สัมภาษณ์เพื่อเข้าใจผู้ใช้ ด้วย Empathy Map
   2.4 วิเคราะห์ข้อมูล การจัดกลุ่มข้อมูลด้วย Data Clustering
   2.5 ตั้งประเด็นปัญหาที่แท้จริง Goal Statement “ทำอย่างไรให้ ...”
3 การพัฒนากระบวนการคิดวิธีการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
   3.1 ระดมความคิดสร้างสรรค์เพื่อการแก้ปัญหา (Ideation)
   3.2 คัดเลือกแนวคิดที่เหมาะสมภายใต้ข้อจำกัด (Idea Selection)
   3.3 พัฒนาต้นแบบ (Prototype) ที่ง่าย รวดเร็ว และประหยัด เพื่อนำเสนอไอเดียแก่ผู้ใช้
4 การรับฟังข้อมูลเพื่อการปรับปรุงแนวคิดให้ตอบโจทย์ผู้ใช้
   4.1 สัมภาษณ์และรับฟังข้อเสนอแนะด้วย Feedback Grid
   4.2 วิเคราะห์เสียงสะท้อนของผู้ใช้ เพื่อปรับต้นแบบให้ตอบโจทย์ตรงใจผู้ใช้

เครื่องมือที่ใช้ในการอบรม

การพัฒนานวัตกรรมโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเป็นเครื่องมือที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยาใช้ในรายวิชา ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมเพื่อชุมชน โดยการฝึกอบรมในครั้งนี้ได้วางแผนการฝึกอบรมร่วมกับวิทยากรภายนอกจากบริษัท แบล็กบอกซ์ จำกัด โดยได้เรียงลำดับการจัดอบรมตามหัวข้อต่อไปนี้

1 กระบวนการสร้างนวัตกรรม 5 ขั้นตอนตามแนวทางการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ของ Stanford D.School ซึ่งประกอบด้วย 1.) ขั้นตอนการทำความเข้าใจ (Empathize) ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้และทำความเข้าใจผู้ใช้เพื่อให้ทราบถึงพื้นฐาน แนวคิดของผู้ใช้ 2) ขั้นตอนกำหนดปัญหา (Define) เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากกระบวนการ Empathize มาจำแนกแยกแยะว่าอะไรคือปัญหา ความรุนแรงของปัญหา ผลกระทบ 3) ขั้นตอนการระดมความคิด (Ideate) เป็นกระบวนการคิดทางแนวทางแก้ไขเท่าที่สามารถคิดได้ แล้วเลือกแนวทางที่คิดว่าสามารถทำได้มาสร้างต่อ 4) ขั้นตอนการสร้างต้นแบบ (Prototype) เป็นกระบวนการสร้างต้นแบบหลักจากที่ได้ทำการคัดเลือกแนวคิดจากกระบวนการ Ideate มาแล้วเพื่อนำไปใช้ทดสอบในขั้นตอนถัดไป โดยต้นแบบที่สร้างนั้นต้องสามารถทำได้ง่าย รวดเร็ว และใช้งบประมาณน้อย 5) ขั้นตอนการทดสอบ (Test) เป็นขั้นตอนการนำต้นแบบที่ได้จากขั้นตอน Ideate กลับไปนำเสนอให้กับผู้ใช้หรือผู้ให้ข้อมูลในขั้นตอนการ Empathize ฟังเพื่อตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้นที่รับมาและผู้ใช้มีความคิดเห็นอย่างไรกับต้นแบบที่ได้สร้างขึ้น



รูปที่ 1.1 กระบวนการสร้างนวัตกรรม 5 ขั้นตอนตามแนวทางของ Stanford D.School

ในการพัฒนานวัตกรรมจริงไม่จำเป็นต้องทำเรียงตามลำดับตามกระบวนการสร้างนวัตกรรมทั้ง 5 ขั้นตอนที่กล่าวมาข้างต้น ผู้พัฒนานวัตกรรมอาจจะสลับสับเปลี่ยนหรือทำขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งก่อนก็ได้ และนอกจากนั้นเมื่อทำครบทั้ง 5 ขั้นตอนแล้วควรทำซ้ำเพื่อให้เข้าใจปัญหาที่แท้จริงและหาแนวทางในการสร้างนวัตกรรมได้อย่างเหมาะสมกับบริบทของแต่ละสังคม ในส่วนของรายละเอียดเกี่ยวกับการฝึกฝนทักษะทั้ง 5 ขั้นตอนในโครงการนั้นมีกิจกรรมการฝึกอบรมดังนี้

1.1 ขั้นตอนการทำความเข้าใจ Empathize ด้วยแบบสำรวจปัญหา 5 มิติ

รูปที่ 1.2 แผนผังสำรวจปัญหา 5 มิติ

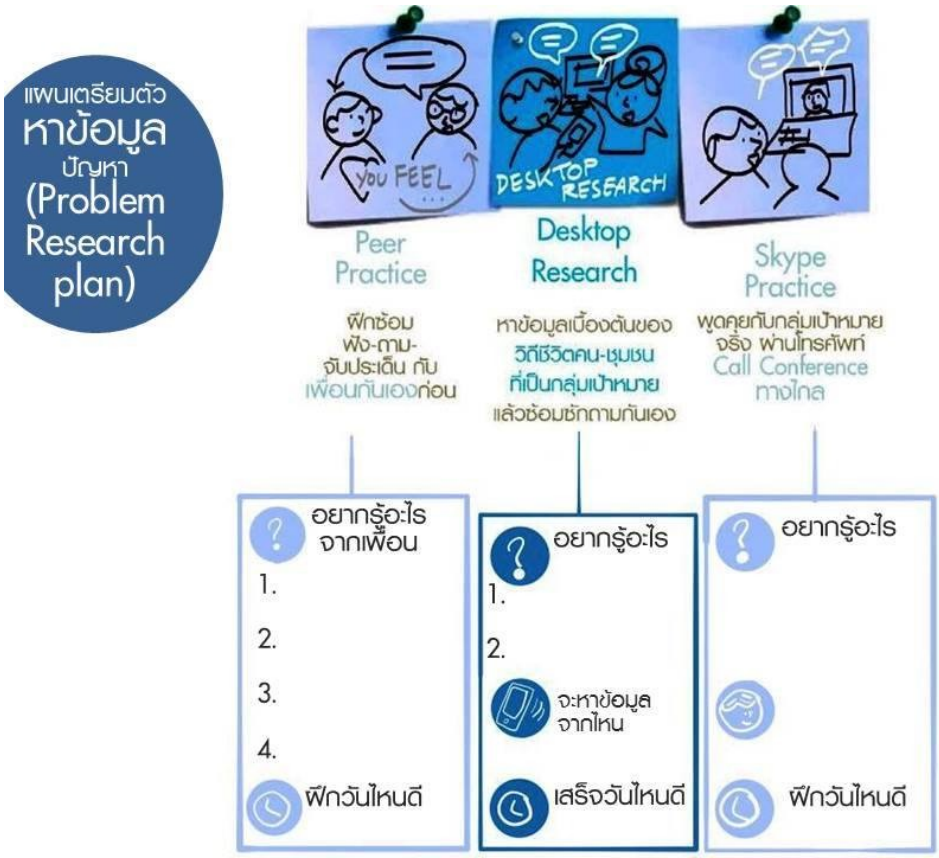
ส่วนประกอบของแบบสำรวจปัญหา 5 มิติประกอบด้วย 1) การหาประเด็นปัญหาย่อย 2) การหาจุดเจ็บปวด (Pain) ของกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งหมายถึงปัญหาที่ผู้ใช้พบเจอและต้องการแก้ไข 3) การสังเกตุพฤติกรรมหรือสถานการณ์ที่เกิดปัญหา 4) พื้นที่ที่เกิดปัญหาเพื่อให้เข้าใจบริบททางสังคม และ 5) กลุ่มคนที่เกี่ยวข้องกับปัญหาทั้งที่ได้ประโยชน์และเสียประโยชน์ซึ่งอาจเป็นผู้ที่เกี่ยวข้องทางตรงหรือทางอ้อมก็ได้

1.2 การใช้แผนภาพขอบเขตปัญหาเพื่อให้เข้าใจปัญหาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียด 4 ส่วนคือ 1) สถานการณ์ปัญหา 2) สาเหตุปัญหา 3) ผลกระทบที่เกิดขึ้น 4) การแก้ปัญหาที่คิดไว้

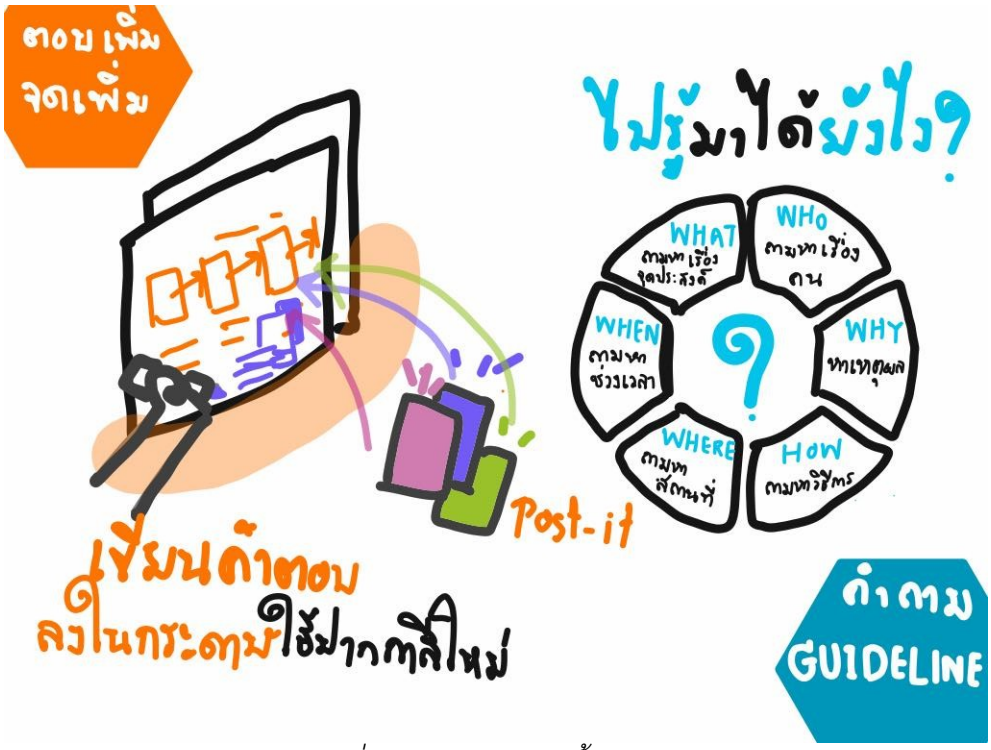
รูปที่ 1.3 แผนภาพขอบเขตปัญหา

โดยระหว่างที่ทำการสำรวจเพื่อหาขอบเขตชองปัญหานั้น ผู้สำรวจจะต้องคิดเพิ่มเติมว่ามีอะไรที่อยากรู้เพิ่มเติม และแนวทางการหาคำตอบจากสิ่งที่อยากรู้นั้น นอกจากนั้นยังต้องทำการประเมินด้วยว่าข้อมูลแต่ละส่วนที่บันทึกไว้ในตารางแผนภาพขอบเขตปัญหานั้น ผู้บันทึกมั่นใจว่าสิ่งที่รู้หรือทราบมาในแต่ละส่วนมีมากน้อยเพียงใด โดยหากผู้บันทึกไม่แน่ใจนั้นจำเป็นต้องตั้งคำถามต่อไปว่าอะไรคือสิ่งที่ทำให้ไม่มั่นใจรายละเอียดของส่วนนั้นๆ จากนั้นลองหาคำตอบเพื่อให้มั่นใจกับคำตอบในแต่ละส่วน

1.3 หลังจากทราบว่าการลงพื้นที่ในการค้นหาปัญหานั้นต้องการข้อมูลอะไรแล้ว สิ่งสำคัญที่ขาดไม่ได้คือการวางแผนการสัมภาษณ์เพื่อให้ได้ข้อมูลครบถ้วนตามที่ต้องการ โดยผู้เก็บข้อมูลนั้นสามารถเตรียมพร้อมเพื่อการสัมภาษได้ด้วยการหาข้อมูลเบื้องต้นของชุมชนซึ่งสามารถใช้งานอินเตอร์เน็ตเพื่อให้ทราบว่าพื้นที่ที่จะลงไปเก็บข้อมูลเป็นอย่างไรแต่สิ่งหนึ่งที่ผู้เก็บข้อมูลต้องระลึกไว้เสมอคือข้อมูลที่ได้จากอินเตอร์เน็ตนี้เป็นข้อมูลทุติยภูมิซึ่งอาจไม่ตรงกับความเป็นจริงมากนัก ดังนั้นต้องไปเก็บข้อมูลจากคนในชุมชนเพิ่มเติม ส่วนของกระบวนการเก็บข้อมูลนั้นสามารถทำได้ทั้งแบบสัมภาษณ์ต่อหน้าหรือการสัมภาษผ่านช่องทางออนไลน์หรือโทรศัพท์ โดยหากเป็นการสัมภาษหรือเก็บข้อมูลแบบต่อหน้า ผู้เก็บข้อมูลควรสังเกตกริยาและท่าทางของผู้ให้ข้อมูลด้วย เนื่องจากอาจได้ข้อมูลเพิ่มเติมจากการสังเกตุซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการทำความเข้าใจปัญหา



รูปที่ 1.4 แนวทางการวางแผนเพื่อหาข้อมูลปัญหา



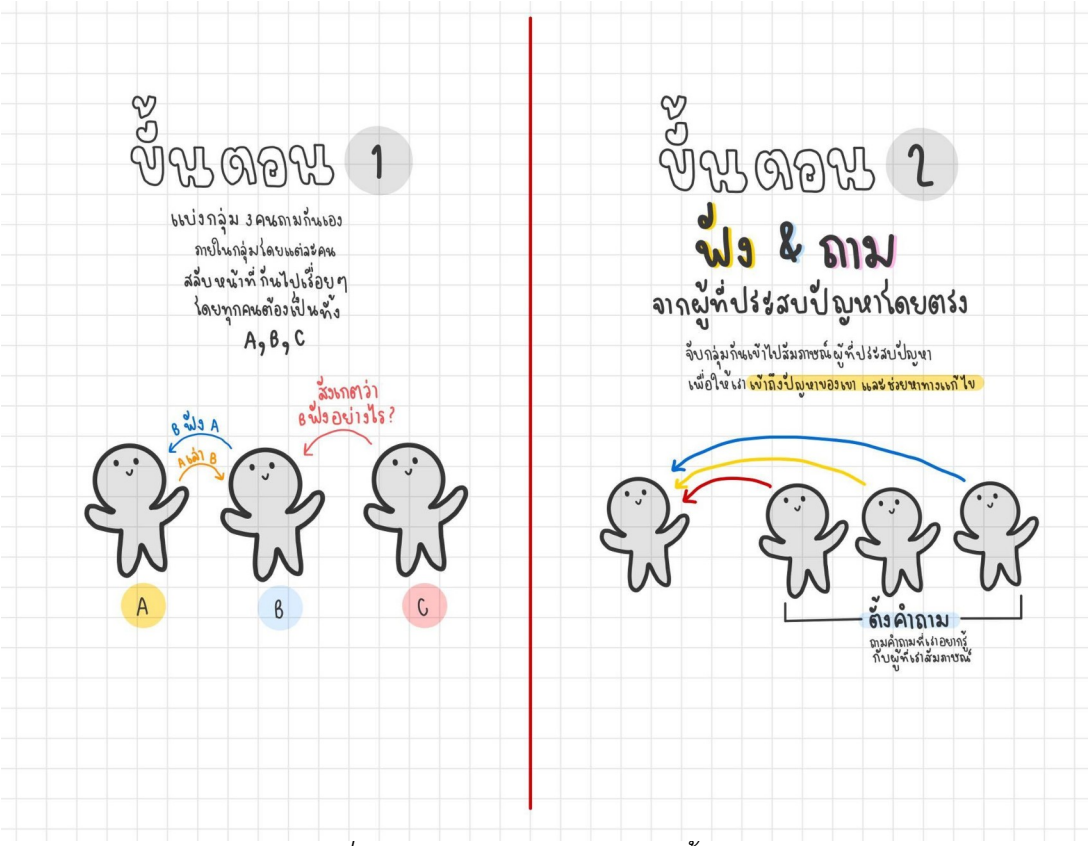
รูปที่ 1.5 แนวทางการตั้งคำถาม

2 การพัฒนาทักษะที่จำเป็นต่อการระบุปัญหาที่แท้จริง

2.1 ทักษะการฟังอย่างเข้าใจ (Deep Listening) ด้วยเทคนิค ฟองน้ำ นกแก้ว ลูกหมา เป็นทักษะหนึ่งที่ช่วยให้ผู้เก็บข้อมูลได้รับข้อมูลที่ถูกต้อง ครบถ้วน และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อได้ โดยจำเป็นต้องฟังอย่างตั้งใจรู้จักการตั้งคำถาม

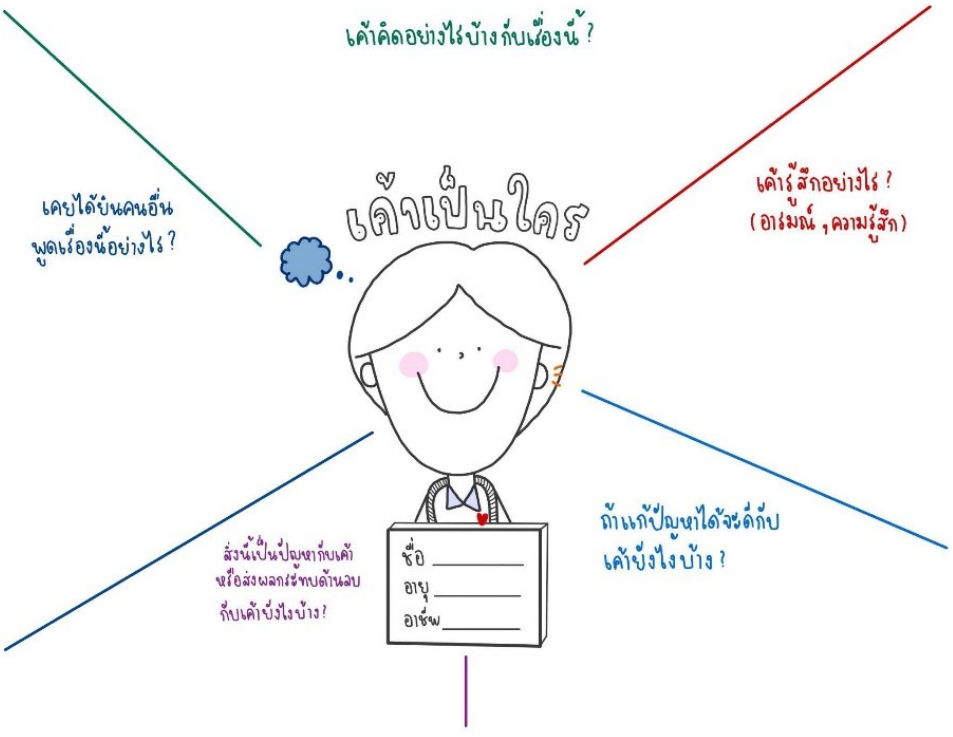
รูปที่ 1.6 ทักษะการฟังอย่างเข้าใจ

รูปที่ 1.7 การฟังด้วยทักษะฟองน้ำ นกแก้ว ลูกสุนัข



รูปที่ 1.8 การฝึกการฟังและการตั้งคำถาม

2.2 สัมภาษณ์เพื่อเข้าใจผู้ใช้ ด้วย Empathy Map เป็นเทคนิคการถามโดยมีเป้าหมายเพื่อค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่ถูกถามกับข้อมูลที่ต้องการ



รูปที่ 1.9 การใช้ Empathy map

2.3 วิเคราะห์ข้อมูล การจัดกลุ่มข้อมูลด้วย Data Clustering

(ตัวอย่าง)
ประเด็นปัญหาที่สนใจและไปสัมภาษณ์มา :
อาหารสำหรับผู้สูงอายุ

User (ผู้ที่กินอาหารลำบาก)	Stakeholder 1 (ญาติของผู้ป่วย)	Stakeholder 2 (แพทย์)
- กลืนแล้วเจ็บทำให้ไม่อยากกินอะไรเลย - กินได้แต่อาหารอ่อนๆ รสชาติไม่อร่อย - เบื่ออาหาร - คิดถึงอาหารเมือง	- จัดอาหารให้ทานได้ไม่กี่อย่าง - ไม่รู้จะทำยังไงให้เค้ากินได้เยอะขึ้น - เครียด รู้สึกกดดัน	- ผู้ป่วยร่างกายแย่ลงเรื่อยๆเพราะได้รับสารอาหารไม่เพียงพอ - สภาพจิตใจผู้ป่วยค่อนข้างแย่ - เกิดโรคอื่นๆตามมาเพิ่ม - ปัญหานี้เกิดกับเด็กๆที่มีปัญหาเรื่องการเคี้ยวด้วย

รูปที่ 1.10 ตัวอย่างการจัดกลุ่มข้อมูล

(ตัวอย่าง)
ประเด็นปัญหาที่สนใจและไปสัมภาษณ์มา :
อาหารสำหรับผู้สูงอายุที่มีปัญหาเรื่องการกลืน

กลุ่มเป้าหมาย : ผู้ที่มีปัญหาในการกลืนและเคี้ยวอาหาร

User (ผู้ที่กินอาหารลำบาก)	Stakeholder 1 (ญาติของผู้ป่วย)	Stakeholder 2 (แพทย์)
- กลืนแล้วเจ็บทำให้ไม่อยากกินอะไรเลย - กินได้แต่อาหารอ่อนๆ รสชาติไม่อร่อย - เบื่ออาหาร - คิดถึงอาหารเมือง	- จัดอาหารให้ทานได้ไม่กี่อย่าง - ไม่รู้จะทำยังไงให้เค้ากินได้เยอะขึ้น - เครียด รู้สึกกดดัน	- ผู้ป่วยร่างกายแย่ลงเรื่อยๆเพราะได้รับสารอาหารไม่เพียงพอ - สภาพจิตใจผู้ป่วยค่อนข้างแย่ - เกิดโรคอื่นๆตามมาเพิ่ม - ปัญหานี้เกิดกับเด็กๆที่มีปัญหาเรื่องการเคี้ยวด้วย

ประเด็นที่สนใจ : ความสุขในการกินอาหารของกลุ่มเป้าหมาย

รูปที่ 1.11 การหาประเด็นที่สนใจ

2.4 ตั้งประเด็นปัญหาที่แท้จริง Goal Statement “ทำอย่างไรให้ ...”

กลุ่มเป้าหมาย ประเด็นที่สนใจ

GOAL STATEMENT

ทำอย่างไรให้ **(กลุ่มเป้าหมายของเรา)** + **(ทำอะไร/เกิด action อะไร)** + **(action นั้นเปลี่ยนไปอย่างไร)**

รูปที่ 1.12 การตั้งประเด็นปัญหาที่แท้จริง

GOAL STATEMENT

ทำอย่างไรให้ **ผู้ที่มีปัญหาในการกลืนและเคี้ยวอาหาร สามารถกินอาหารได้ อย่าง มีความสุขมากยิ่งขึ้น**

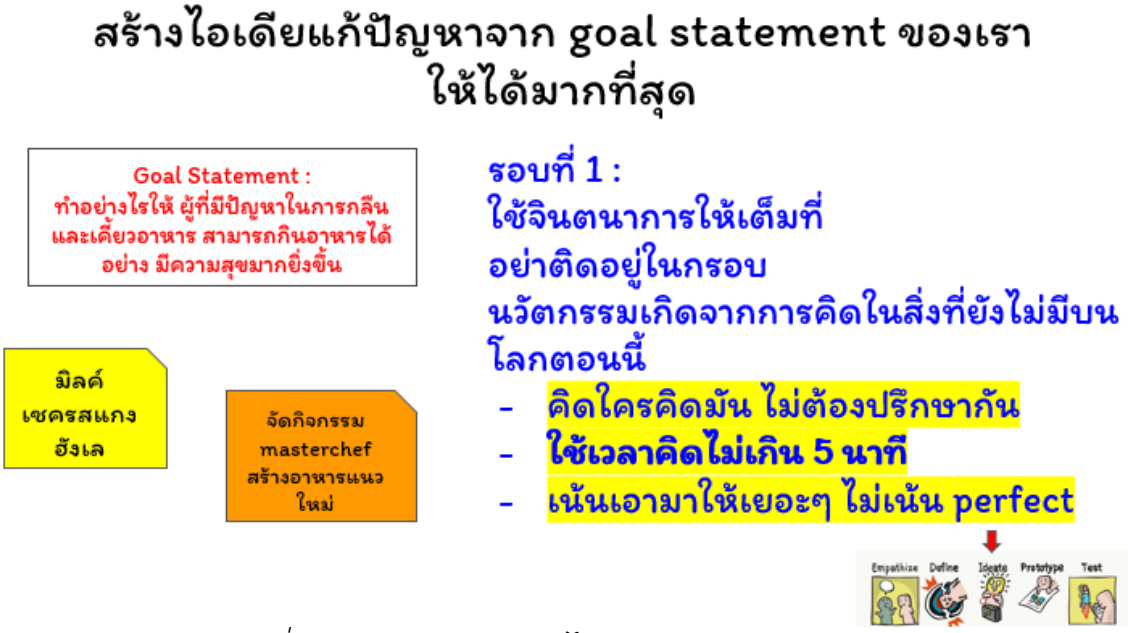
รูปที่ 1.13 ตัวอย่าการตั้งประเด็นปัญหาที่แท้จริง

3 การพัฒนากระบวนการคิดวิธีการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

3.1 ระดมความคิดสร้างสรรค์เพื่อการแก้ปัญหา (Ideation)

สร้างไอเดียแก้ปัญหาจาก goal statement ของเรา ให้ได้มากที่สุด

รูปที่ 1.14 การสร้างไอเดียจาก goal statement



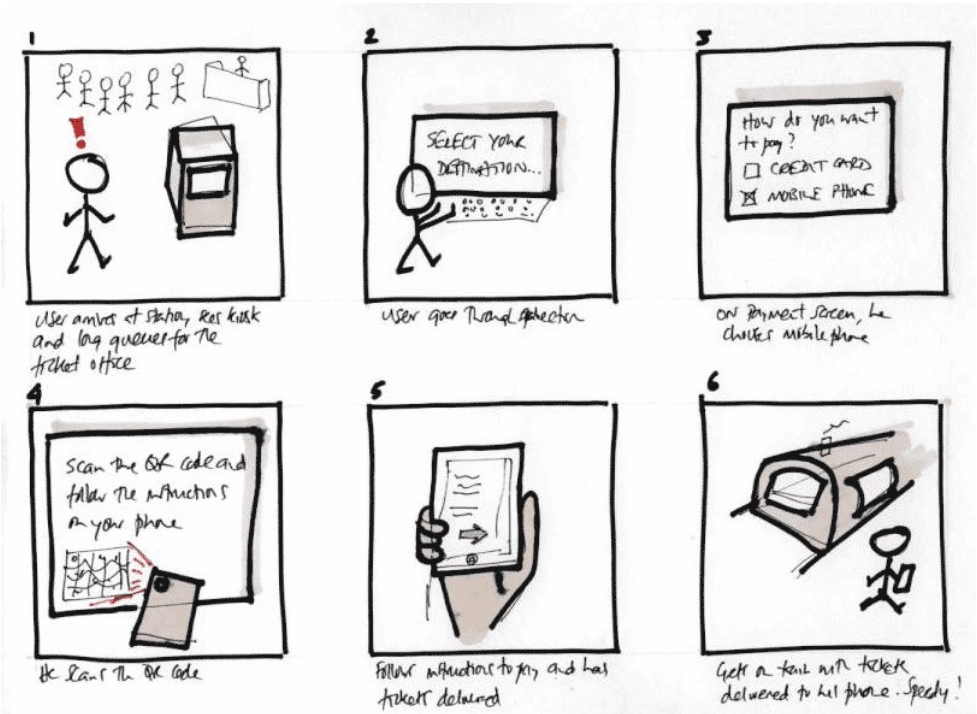
รูปที่ 1.15 ตัวอย่างการสร้างไอเดียจาก goal statement

3.2 คัดเลือกแนวคิดที่เหมาะสมภายใต้ข้อจำกัด (Idea Selection)

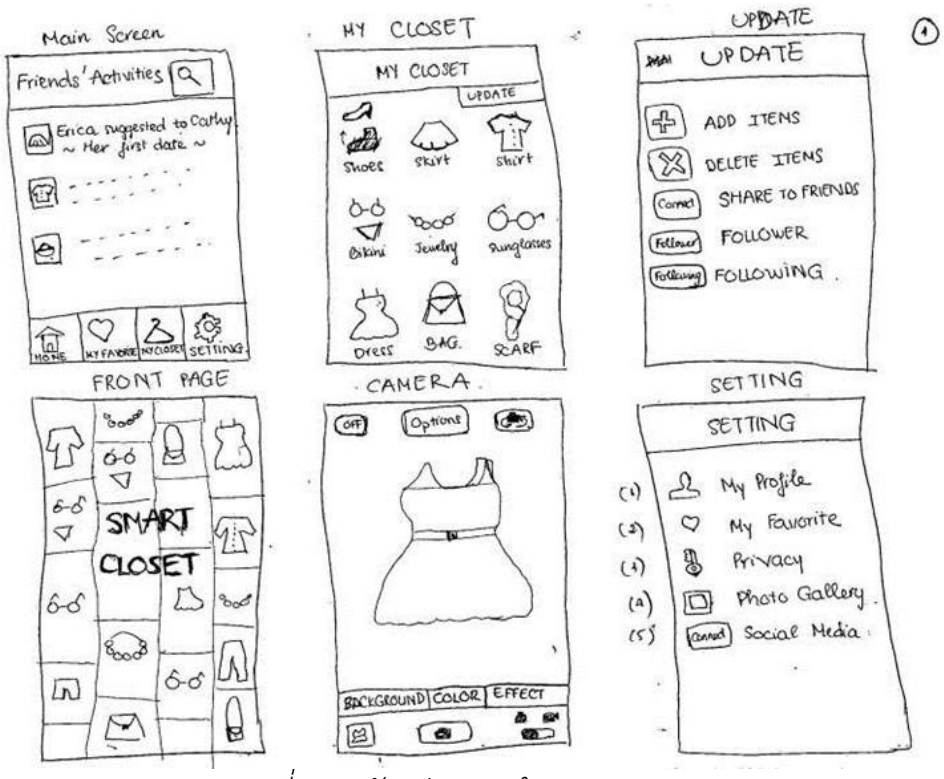
รูปที่ 1.16 การคัดเลือกแนวคิดที่เหมาะสม

3.3 พัฒนาต้นแบบ (Prototype) ที่ง่าย รวดเร็ว และประหยัด เพื่อนำเสนอไอเดียแก่ผู้ใช้

รูปที่ 1.17 การสร้างต้นแบบนนวัตกรรมอย่างง่าย



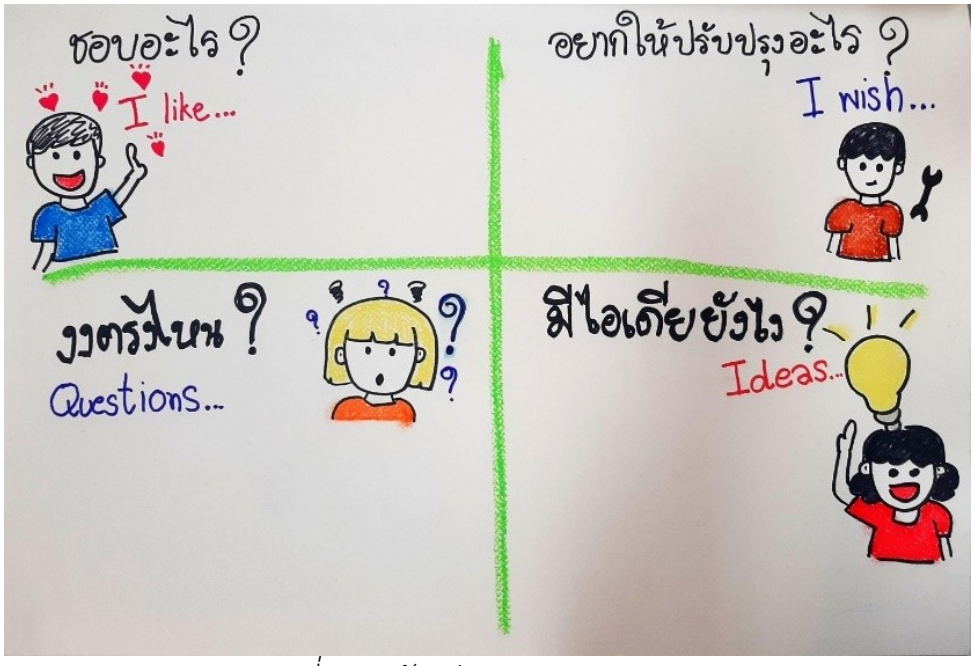
รูปที่ 1.18 ตัวอย่าง story board



รูปที่ 1.19 ตัวอย่างการทำ story board

4 การรับฟังข้อมูลเพื่อการปรับปรุงแนวคิดให้ตอบโจทย์ผู้ใช้

4.1 สัมภาษณ์และรับฟังข้อเสนอแนะด้วย Feedback Grid



รูปที่ 1.20 ตัวอย่างของ feedback grid

4.2 วิเคราะห์เสียงสะท้อนของผู้ใช้ เพื่อปรับต้นแบบให้ตอบโจทย์ตรงใจผู้ใช้

บทที่ 2 การรับส่งข้อมูลแบบไร้สาย

เนื้อหาในบทนี้นำเสนอประเด็นของการใช้งานอุปกรณ์ไอโอที การสร้างโครงข่าย การใช้งานความถี่ย่านต่างๆ ในการรับส่งข้อมูลโดยชี้ให้เห็นถึงจุดเด่นและจุดอ่อนของการสื่อสารแบบต่างๆ

1. ตัวอย่างการใช้งานอุปกรณ์ไอโอที

อุปกรณ์ไอโอทีเป็นอุปกรณ์ที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลและควบคุมผ่านโครงข่ายอินเตอร์เน็ต โดยมักนิยมใช้ในรูปแบบของการสื่อสารแบบไร้สาย โดยเราสามารถประยุกต์ใช้อุปกรณ์ไอโอทีได้ในหลากหลายงานเช่น การควบคุมสมาร์ทฟาร์ม เมืองอัจฉริยะ การจัดการพลังงาน อุปกรณ์สวมใส่และการวัดและควบคุมในงานอุตสาหกรรมดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตารางที่ 1: ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานไอโอที

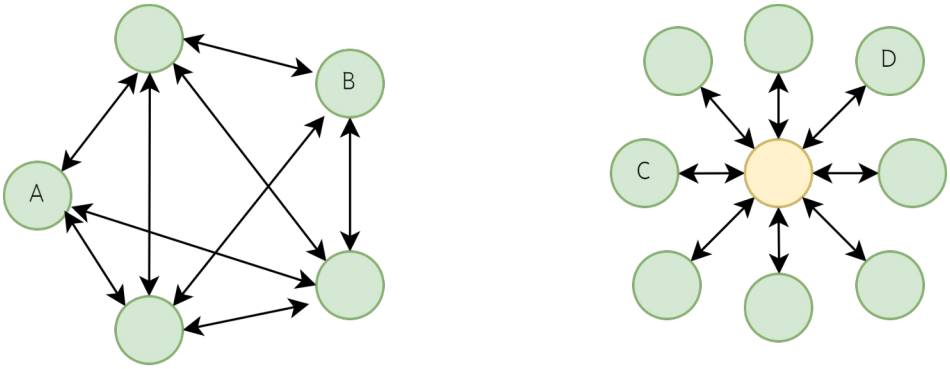
สมาร์ทฟาร์ม	เมืองอัจฉริยะ	การจัดการพลังงาน	อุปกรณ์สวมใส่อัจฉริยะ	งานวัดและควบคุมในอุตสาหกรรม
+ การควบคุมปริมาณน้ำ ยา และปุ๋ยที่ใช้ในภาคการเกษตร + การติดตามการเจริญเติบโตของพืช + ติดตามการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ	+ ควบคุมระบบจราจร + ระบบส่องสว่าง + การตรวจสอบคุณภาพของสิ่งแวดล้อม	+การผลิตและส่งจ่ายไฟฟ้า +สมาร์ทมิเตอร์ + การควบคุมระบบทำความเย็นในอาคาร	+ ตรวจวัดสุขภาพ + ติดตามการออกกำลังกาย	+ การควบคุมเครื่องจักรระยะไกล + การติดตามการทำงานของเครื่องจักรระยะไกล

2. โครงข่ายการสื่อสาร

การสร้างโครงข่ายการสื่อสารเพื่อช่วยให้สามารถส่งผ่านข้อมูลจากอุปกรณ์หนึ่งไปยังอุปกรณ์อื่นๆ เพื่อเพิ่มความสามารถในการจัดการข้อมูล หากทำการจำแนกกลุ่มของโครงข่ายโดยใช้ลักษณะทางกายภาพจะแบ่งโครงข่ายออกได้เป็น 2 แบบคือ โครงข่ายแบบใช้สาย (Wireline network) และโครงข่ายแบบไร้สาย (Wireless network) โดยโครงข่ายแบบใช้สายจะเหมาะกับการสื่อสารที่ต้องการความน่าเชื่อถือสูงเนื่องจากทนทานต่อสัญญาณรบกวนได้ดี แต่มีค่าใช้จ่ายสูงกว่าแบบไร้สายเนื่องจากต้องใช้สายนำสัญญาณและค่าแรงในการติดตั้ง ส่วนโครงข่ายไร้สายนั้นถึงแม้จะมีต้นทุนในการติดตั้งต่ำแต่เนื่องจากเป็นการแพร่กระจายคลื่นออกทางอากาศทำให้ได้รับผลกระทบจากสัญญาณรบกวนที่มีอยู่ในธรรมชาติและสัญญาณที่อุปกรณ์สื่อสารอื่นๆ ปล่อยออกมา การใช้งานคลื่นความถี่ที่แพร่ออกในอากาศจึงต้องมีการควบคุมเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาในการสื่อสารกรณีที่มีอุปกรณ์ไร้สายจำนวนมาก ดังนั้นการใช้คลื่นความถี่แบบไร้สายจึงต้องศึกษากฎหมายที่เกี่ยวข้อง

การเชื่อมต่ออุปกรณ์ในโครงข่ายไร้สายจะแบ่งออกเป็น 2 แบบหลักคือการสร้างโครงข่ายแบบตาข่าย (Mesh network) และโครงข่ายแบบดาว (Start network) ดังแสดงในรูปที่ 2.1 การสื่อสารผ่านโครงข่ายแบบตาข่ายมีจุดเด่นตรงที่อุปกรณ์ทุกตัวสามารถสื่อสารกันได้โดยตรงทำให้เกิดความรวดเร็วในการสื่อสาร นอกจากนี้หากอุปกรณ์ที่ต้องการสื่อสารกันอยู่ห่างกันมากๆ ยังสามารถฝากข้อมูลไปยังอุปกรณ์ข้างเคียงเพื่อส่งต่อไปให้ไปถึงอุปกรณ์ปลายทางได้ดังตัวอย่างในรูปที่ 2.1 เนื่องจากอุปกรณ์ A และอุปกรณ์ B อยู่ห่างกันเกินกว่าที่จะส่งข้อมูลหากันได้โดยตรง การส่งข้อมูลจากอุปกรณ์ A ไปยังอุปกรณ์ B จึงอาศัยการส่งข้อมูลผ่าน

อุปกรณ์ที่อยู่ข้างเคียง สำหรับการสื่อสารผ่านโครงข่ายแบบดาวนั้นจะมีอุปกรณ์หนึ่งตัวทำหน้าที่เป็นแม่ข่ายในการควบคุมการสื่อสารทั้งหมด หากต้องการส่งผ่านข้อมูลจากอุปกรณ์ C ไปยังอุปกรณ์ D จำเป็นต้องส่งผ่านอุปกรณ์แม่ข่าย การสร้างโครงข่ายแบบนี้จะควบคุมระบบสื่อสารได้ง่ายแต่หากอุปกรณ์แม่ข่ายเกิดความเสียหายหรือไม่ทำงานจะส่งผลให้อุปกรณ์ทุกตัวในโครงข่ายสื่อสารกันไม่ได้ เนื่องจากโครงข่ายทั้งแบบตาข่ายและแบบดาวมีจุดเด่นจุดด้อยที่ต่างกันในการสร้างเครือข่ายใช้งานจริงแทนที่จะใช้โครงข่ายแบบใดแบบหนึ่งเพียงอย่างเดียวอาจจะต้องทำการสร้างโครงข่ายแบบผสมระหว่างโครงข่ายแบบตาข่ายและโครงข่ายแบบดาวซึ่งจะทำให้ได้ประโยชน์จากจุดเด่นของโครงข่ายทั้งสองแบบ



รูปที่ 2.1: ตัวอย่างโครงข่ายไร้สาย

ตารางที่ 2: จุดแข็งจุดอ่อนของโครงข่ายแบบตาข่าย

จุดแข็ง	จุดอ่อน
สามารถฝากโหนดอื่นในการทวนข้อความทำให้ส่งได้ไกลขึ้น	ตัวประมวลผลใช้หน่วยความจำมากเนื่องจากต้องเก็บเส้นทางในการสื่อสารไว้ด้วย
ข้อมูลสามารถส่งไปได้หลายทิศทางทำให้มีความน่าเชื่อถือในการรับส่งข้อมูลสูง	

ตารางที่ 3: จุดแข็งจุดอ่อนของโครงข่ายแบบดาว

จุดแข็ง	จุดอ่อน
ควบคุมได้ง่ายเนื่องจากมีแม่ข่ายเพียงตัวเดียว	ระยะในการสื่อสารจำกัดเนื่องจากไม่สามารถฝากข้อมูลเพื่อส่งต่อไปยังโหนดอื่นๆ ได้
โครงสร้างไม่ซับซ้อนทำให้ง่ายต่อการออกแบบ	

จากตัวอย่างที่ผ่านมาจะเห็นได้ว่าโครงข่ายสื่อสารแต่ละแบบมีจุดอ่อนและจุดแข็งที่แตกต่างกัน การเลือกใช้งานโครงข่ายให้เหมาะกับงานจะช่วยให้การทำงานของอุปกรณ์ในโครงข่ายเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

3. คลื่นความถี่สำหรับอุปกรณ์ไร้สาย

คลื่นความถี่เป็นทรัพยากรที่ใช้แล้วไม่สามารถใช้ซ้ำกันได้ในพื้นที่ใกล้เคียงซึ่งส่งผลให้ต้องมีการทำข้อตกลงในการใช้งานร่วมกัน สำหรับประเทศไทยมีสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช) เป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่ดำเนินการจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับการประกอบกิจการวิทยุ กระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ประชาชน

คลื่นแบบไร้สายที่ใช้งานกันทั่วไปนั้นอาจแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ คลื่นที่ต้องทำการขออนุญาตและคลื่นที่สามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องขออนุญาตแต่ต้องใช้ภายใต้ข้อกำหนด สำหรับประชาชนทั่วไปสามารถใช้คลื่นความถี่ในย่าน 920–925 MHz เพื่อการรับส่งข้อมูลได้โดยไม่ต้องทำการขออนุญาตแต่อุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารต้องมีกำลังส่งไม่เกิน 50 มิลลิวัตต์

สรุปประกาศ กสทช. เรื่อง เครื่องวิทยุคมนาคมและสถานีวิทยุคมนาคมที่ได้รับยกเว้นไม่ต้องได้รับใบอนุญาต พ.ศ. 2550 ได้ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4: แถบความถี่ที่ได้รับการยกเว้นใบอนุญาต

แถบความถี่	กำลังส่งสูงสุด (E.I.R.P)
13.553 – 13.567 MHz	10 mW
26.965 – 27.405 MHz	100 mW
30 – 50 MH	10 mW
54 – 74 MHz	10 mW
300 – 500 MHz	10 mW
2400 – 2500 MHz	100 mW
5150 – 5300 MHz	200 mW
5470 – 5850 MHz	1 W

4. โครงข่ายไร้สายลอรา

ลอร่า (LORA: Long range low power wireless platform) มีลักษณะเฉพาะคือ การมอดูเลตด้วยเทคนิคเชิร์ปสเปรดสเปกตรัม โดยใช้สัญญาณเชิร์ปความชันคงที่ในการเพิ่มประสิทธิภาพการรับสัญญาณให้มีค่าความไวที่ดีขึ้นกว่ากระบวนการมอดูเลตชนิดอื่นๆโดยความแตกต่างของความถี่ระหว่างตัวรับและตัวส่งสัญญาณเชิร์ปความชันคงที่มีลักษณะคล้ายกับความแตกต่างของเวลา ซึ่งง่ายต่อการจัดการ และส่งผลให้วงจรรับและวงจรส่งสามารถใช้อุปกรณ์กำเนิดความถี่ที่มีราคาต่ำได้ อีกหนึ่งประสิทธิภาพที่โดดเด่นของลอราคือ ความสามารถในการดีมอดูเลตหลายสัญญาณที่ถูกส่งมาพร้อมกันที่ความถี่เดียวกันได้ โดยสัญญาณที่ถูกส่งมาพร้อมกันจะต้องมีอัตราเชิร์ปที่แตกต่างกัน โดยใช้ค่าสเปรดแฟกเตอร์ที่แตกต่างกัน ผลของการดีมอดูเลตหลายสัญญาณพร้อมกันที่ความถี่เดียว ทำให้ลอราสามารถรองรับจำนวนอุปกรณ์ไอโอทีได้จำนวนมาก จากที่กล่าวมา ลอราเป็นกระบวนการในชั้นกายภาพและมีการจัดเฟรมข้อมูลด้วยรูปแบบเฉพาะในชั้นเส้นทางเชื่อมโยงข้อมูล การนำลอรามาใช้งานไอโอทีจำเป็นต้องส่งต่อข้อมูลจากอุปกรณ์ลอราเข้าสู่อินเตอร์เน็ตผ่านลอราเกตเวย์ (LoRa Gateway) ไปยังลอราแวน (LoRaWAN) ซึ่งมีโพรโทคอลในการส่งผ่านข้อมูลเข้าสู่อินเตอร์เน็ตได้

5. เอ็นบีไอโอที

เอ็นบีไอโอที (NB–IoT: Narrow Band Internet of Things) ถูกออกแบบให้ใช้กำลังงานต่ำ ความเร็วในการสื่อสารและความถี่ในการส่งข้อมูลต่ำ อุปกรณ์เอ็นบีไอโอทีทำงานบนย่านความถี่เดียวกันกับที่ GSM,3G หรือ LTE ซึ่งเป็นย่านความถี่ Licensed Band ที่ต้องได้รับการอนุญาตใช้งานจากหน่วยงานที่กำกับดูแลพอลอจีการเชื่อมต่อจะใช้ทอพอลอจีสตาร์ ส่งและรับข้อมูลจากสถานีฐานของเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ให้บริการ

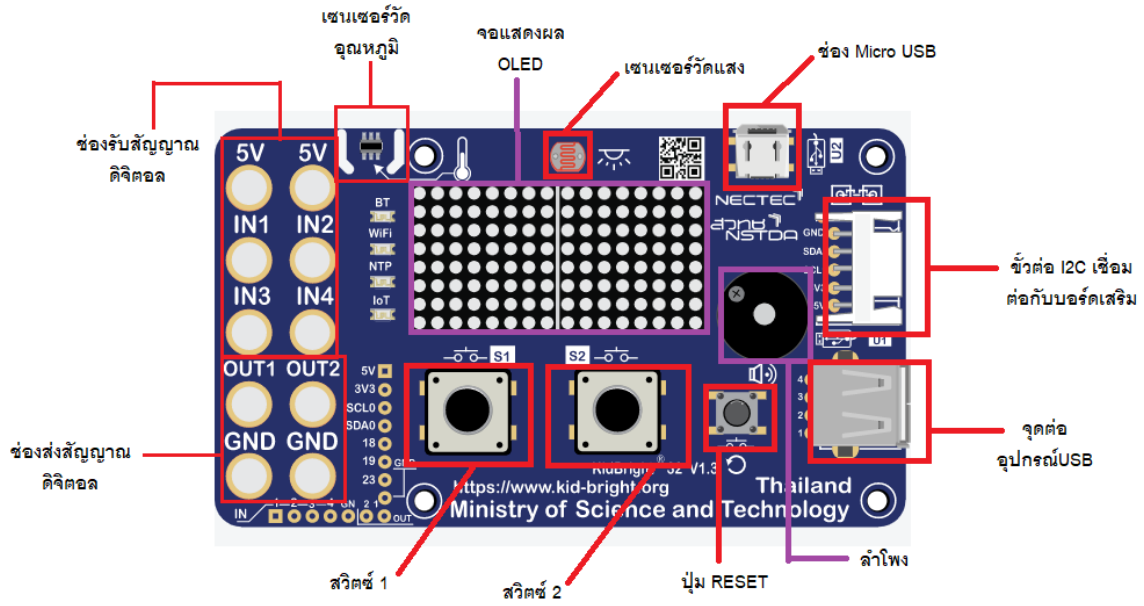
เอ็นบีไอโอทีใช้ความถี่อย่างน้อย 180 kHz ซึ่งสามารถทำได้สามลักษณะคือ ใช้อยู่บนคลื่นความถี่หนึ่งช่องของ GSM ใช้อยู่บนแถบความถี่คุมของ LTE หรือใช้อยู่บนคลื่นความถี่เดียวกันกับ LTE โดยให้ใช้บนแถบความถี่หนึ่งบล็อก มีความเร็วในการสื่อสาร 250 kbps และมีความไวในการรับสัญญาณได้ในระดับมากกว่า –150 dBm จึงมีระยะทางการสื่อสารที่ไกลมาก การที่ผู้ให้บริการโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นผู้ดำเนินการสื่อสารข้อมูลกับอุปกรณ์เอ็นบีไอโอทีจึงไม่จำเป็นต้องมีอุปกรณ์อินเตอร์เน็ตเกตเวย์ ข้อมูลจะถูกส่งจากอุปกรณ์เอ็นบีไอโอทีผ่านโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ไปยังแอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์ได้โดยตรง

บทที่ 3 บอร์ด Kidbright

เนื้อหาในบทนี้นำเสนอรายละเอียดของบอร์ด Kidbright ที่จะใช้ในการทดลอง รวมถึงวิธีการใช้งานบอร์ดเบื้องต้นและการติดตั้งซอฟต์แวร์ที่จำเป็น

1. สำรวจบอร์ด KidBright

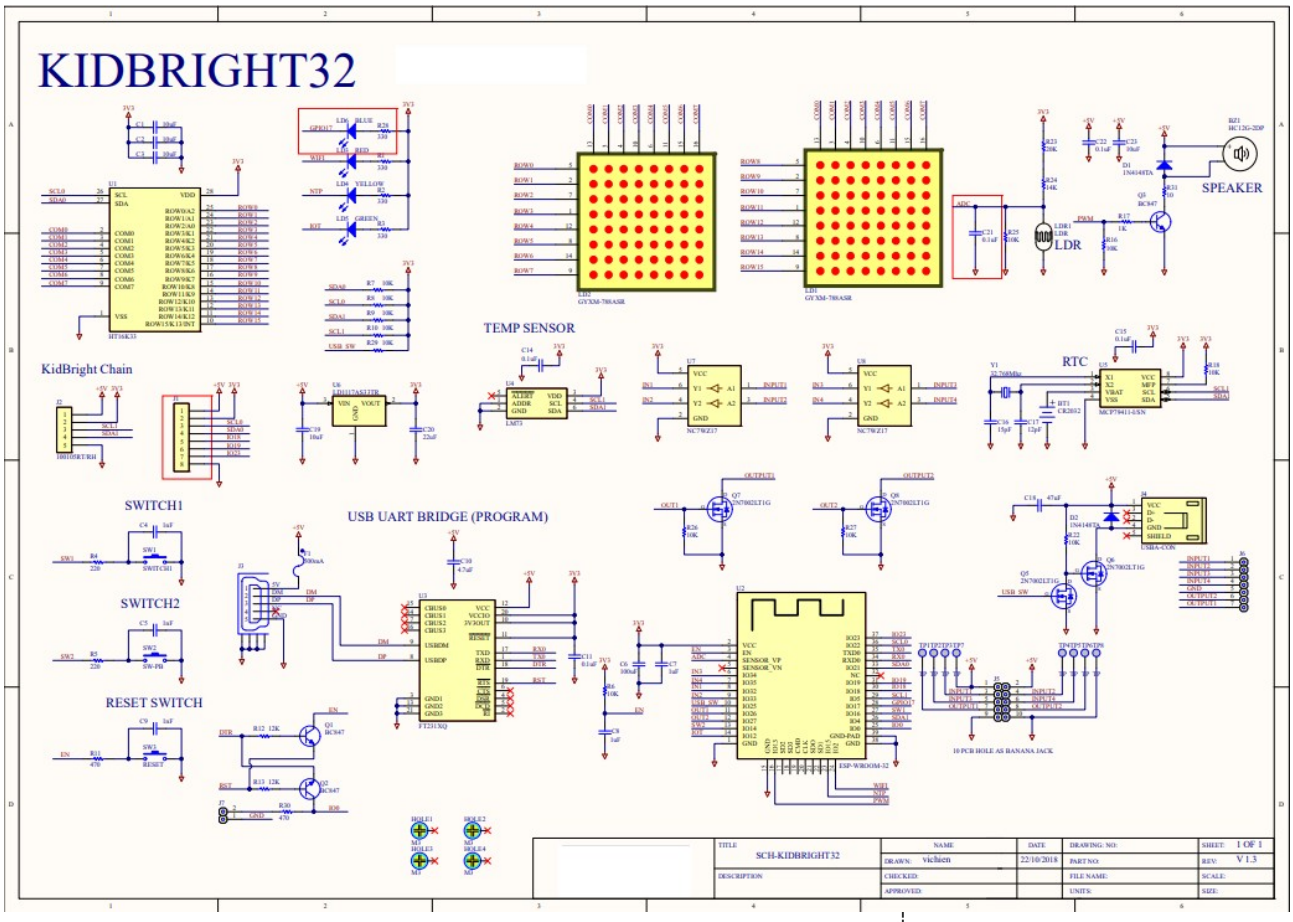
บอร์ด KidBright เป็นบอร์ดสมองกลฝังตัว (Embedded Board) ขนาดเล็กที่ประกอบไปด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 และอุปกรณ์อินพุตเอาต์เอาต์พื้นฐาน โดยชิป ESP32 ทำหน้าที่ในการประมวลผลและควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ทั้งหมดที่ประกอบอยู่บนบอร์ดดังแสดงในรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1: ลักษณะภายนอกของบอร์ด Kidbright

ส่วนพื้นฐานที่จำเป็นต้องใช้บนบอร์ดนี้คือสาย USB ที่ต้องเสียบเข้ากับช่อง Micro USB เพื่อทำการโหลดโปรแกรมลงไปยังตัวบอร์ด นอกจากนั้นบอร์ดยังมีเซนเซอร์อุณหภูมิ จอแสดงผล เซนเซอร์แสง สวิตช์อินพุตและลำโพงทำให้สามารถเขียนโปรแกรมทดสอบการควบคุมและประมวลผลเบื้องต้นโดยไม่ต้องต่อวงจรอื่นเพิ่มเติม นอกจากอุปกรณ์ที่อยู่บนบอร์ดแล้วหากต้องการใช้งานอุปกรณ์อื่นๆ สามารถทำการต่อวงจรเพิ่มได้โดยศึกษาจากคู่มือการใช้งานอุปกรณ์นั้นๆ ก่อน สิ่งหนึ่งที่ต้องระมัดระวังคือขาอินพุตและเอาต์พุตของไมโครคอนโทรลเลอร์นี้ทนค่าแรงดันไฟฟ้าได้ที่ 3.3 โวลต์ และสามารถดึงกระแสเข้าและจ่ายกระแสออกได้ในระดับมิลลิแอมป์ดังนั้นก่อนต่อวงจรใดๆ เข้ากับขาไมโครคอนโทรลเลอร์ควรศึกษาเรื่องของพิกัดกระแสและพิกัดแรงดันให้รอบคอบ หากค่าแรงดันหรือกระแสที่ต่อเข้าใช้งานกับอินพุตหรือเอาต์พุตของบอร์ดมีค่าสูงกว่าค่าที่บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ทนได้จะทำให้ไมโครคอนโทรลเลอร์เสียหายและอาจจะใช้งานต่อไม่ได้ ในส่วนของรายละเอียดของผังวงจรของบอร์ด Kidbright นั้นแสดงดังรูปที่ 3.2 โดยผังวงจรดังกล่าวสามารถหาดาวน์โหลดได้จากเว็บไซต์ https://www.kid-bright.org/

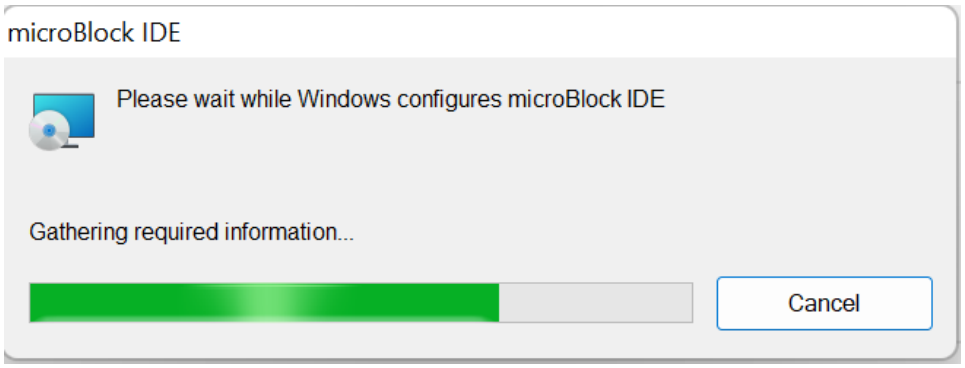
ผังวงจร



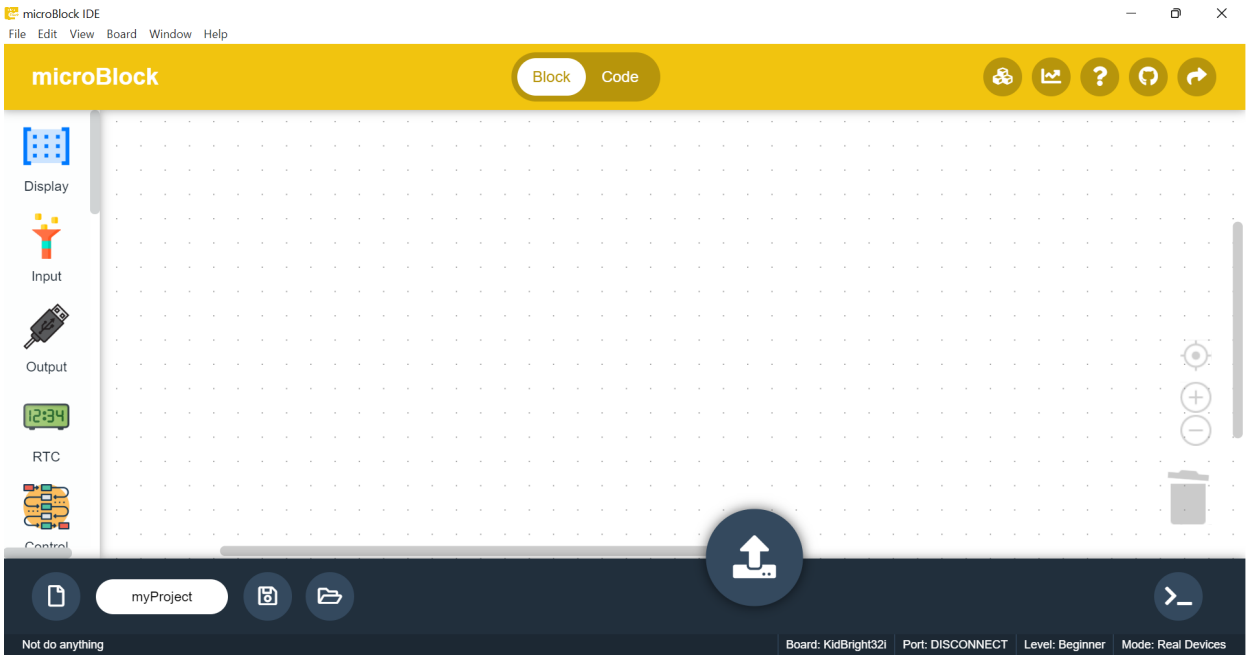
ที่มา :https://www.kid-bright.org/

การติดตั้ง microBlock IDE และไดรฟเวอร์

โปรแกรม microBlock IDE สามารถดาวน์โหลดได้จาก https://www.kid-bright.org โดยมีให้เลือกทั้งแบบ 32-bit และ 64-bit ตามเวอร์ชั่น Windows ที่ใช้ โดยเมื่อทำการดาวน์โหลดโปรแกรมมาแล้ว สามารถทำการดับเบิ้ลคลิกที่ไฟล์ดาวน์โหลดแล้วจะได้หน้าต่างติดตั้งดังต่อไปนี้เด้งขึ้นมา โดยโปรแกรมจะติดตั้งเองอัตโนมัติแค่ให้รอจนกว่าโปรแกรมจะติดตั้งเสร็จ สำหรับผู้ที่ไม่ต้องการติดตั้งโปรแกรมสามารถทำได้โดยการดาวน์โหลดโปรแกรม microBlock IDE แบบ portable ซึ่งจะเป็นไฟล์ Zip จากนั้นจึงทำการแตกไฟล์ไว้ในเครื่องแล้วสามารถเปิดใช้งานโปรแกรม microBlock IDE ได้เช่นเดียวกัน

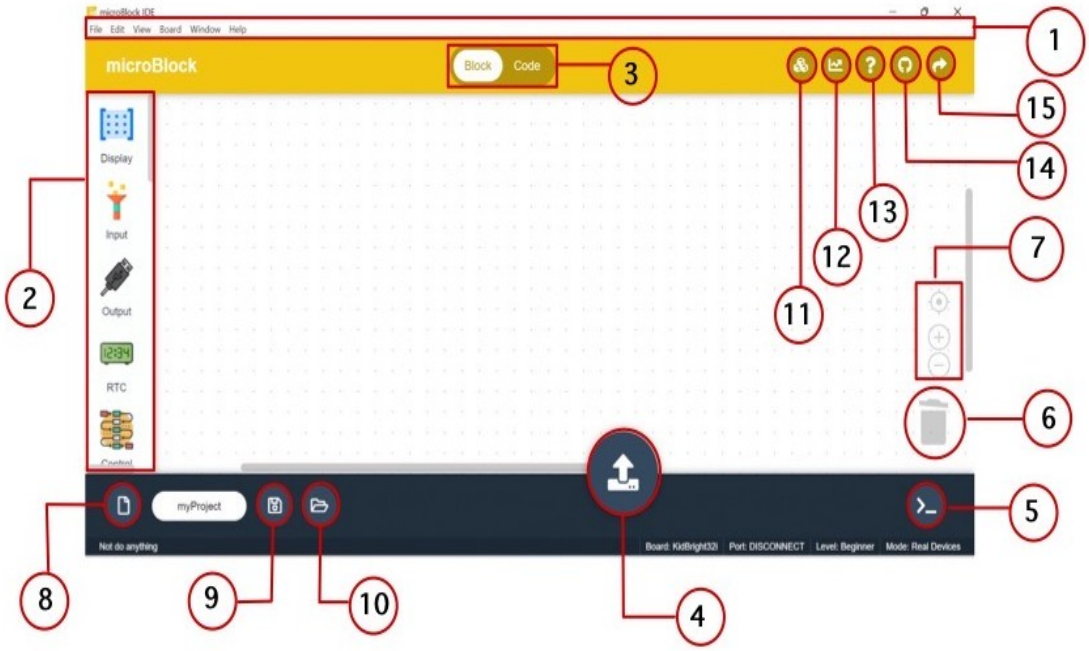


เมื่อติดตั้งเสร็จแล้ว โปรแกรม microblock IDE จะขึ้นมาเองอัตโนมัติ



2. แนะนำซอฟต์แวร์ microBlock IDE

ในการพัฒนาโปรแกรมสำหรับบอร์ด Kidbright สามารถใช้ได้ทั้งแบบออนไลน์ (ในอินเตอร์เน็ต) และแบบติดตั้งในคอมพิวเตอร์



รูปที่ 3.2: ตัวอย่างโปรแกรม microblock

จากรูปองค์ประกอบของซอฟต์แวร์ microblock IDE ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้

1.menu bar แถบเมนูคำสั่งส่วนต่างๆ

2.หมวดหมู่คำสั่ง Block ต่างๆ

3.Block และ Code สามารถเลือกดูในส่วนของ clode จาก block ที่เราต่อไว้ได้

4.Upload โปรแกรมคำสั่ง Block ลง kidbright board

5.Open Terminal พื้นที่แสดงผลข้อมูลทดสอบคำสั้งต่างๆ

6.ถังขยะ ลบ block ที่ไม่ต้องการทิ้ง

7.ขยาย/ลด จอ

8.New projeck สร้างโฟลเดอร์งานใหม่

9.Save บันทึกงาน

10.Open file เปิดไฟล์งานที่บันทึกไว้

11.extension เพิ่มบล็อกหรือฟังก์ชั่นเสริมต่างๆตามที่เราต้องการ

12.Dashboard แสดงผลและสรุปข้อมูล โดยสามารถแสดงผลข้อมูลออกมาในแบบต่างๆ

13.Help แนะนำเพิ่มเติมของทางแอป

14.sing in with GihHup เชื่อมต่อกับ GitHub

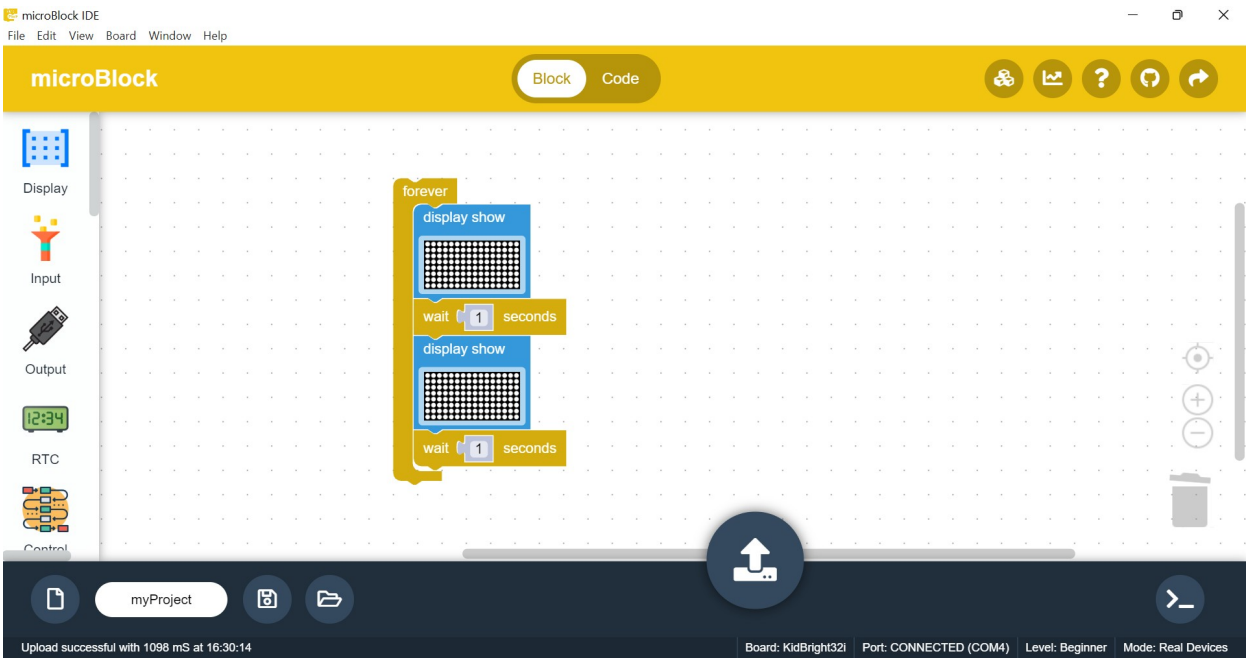
15.share Projeck เพื่อใช้ในการแบ่งปันโปรแกรมที่เขียนขึ้นให้คนอื่นดู

3. การควบคุมเอาต์พุตดิจิทัล

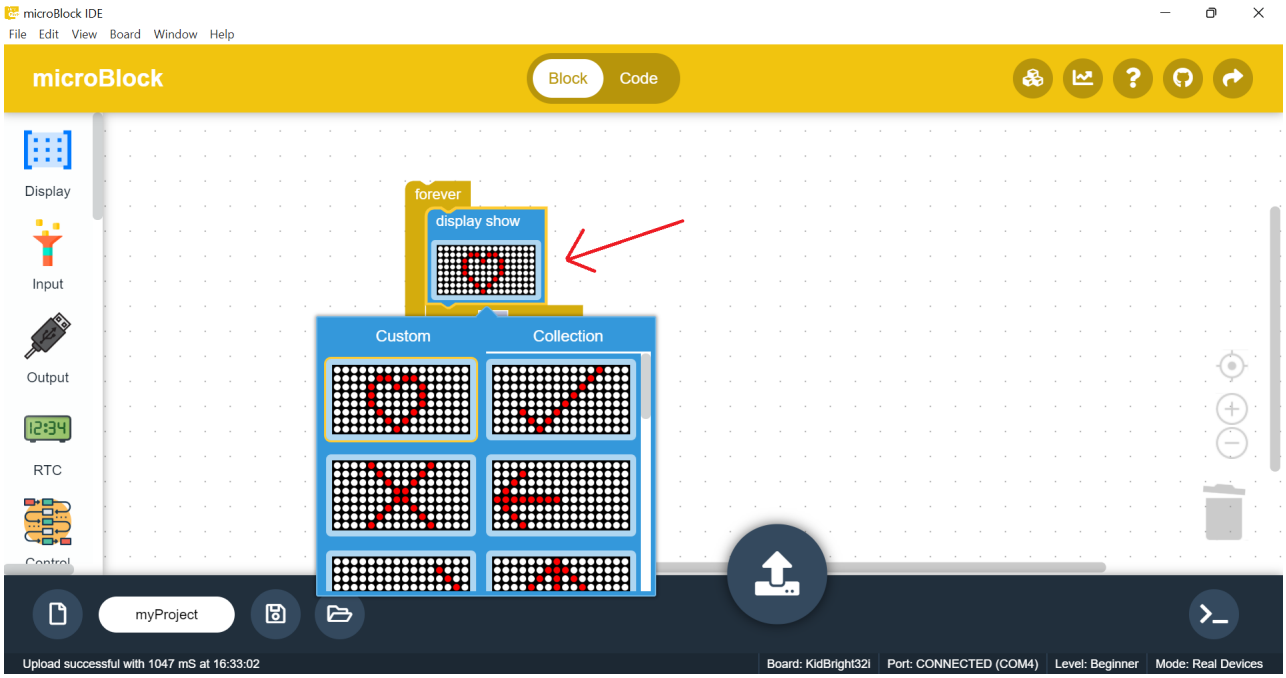
บนบอร์ด kidbright จะมี LED เป็นตัวแสดงผลที่ติดตั้งมากับตัวบอร์ดอยู่แล้ว

ตัวอย่างการใช้งานดังนี้ เขียนไฟกระพริบ และการโหลดโปรแกรม

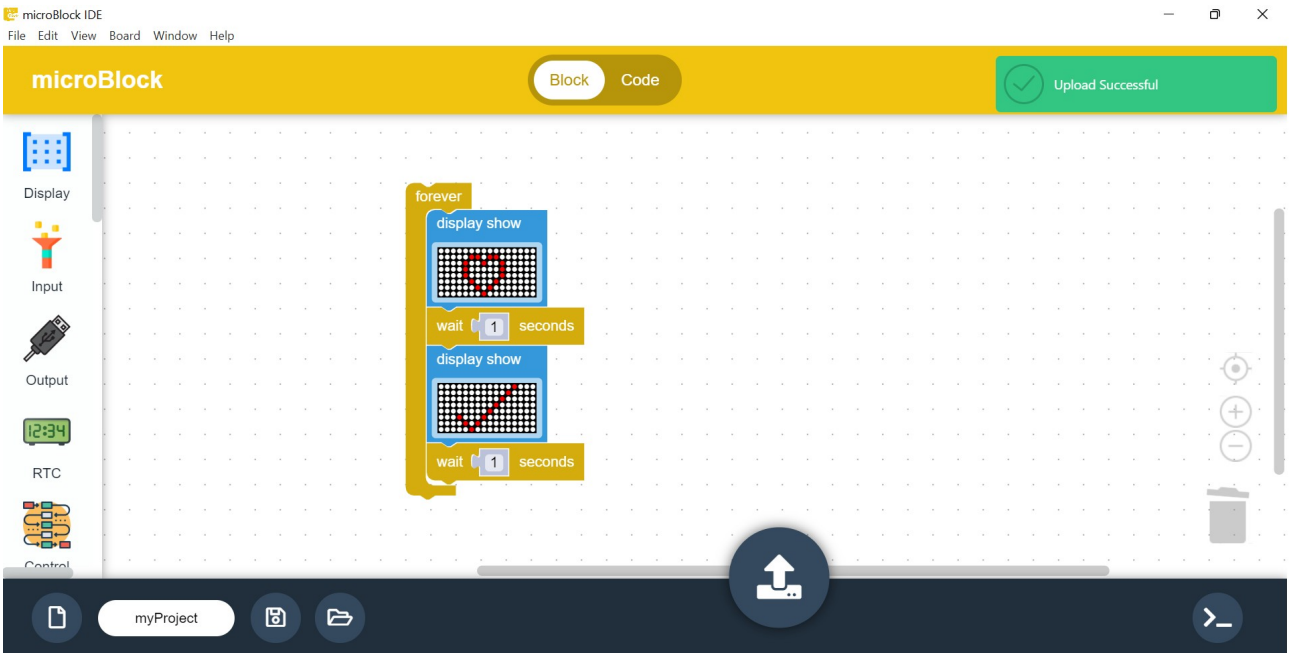
นำบล็อกคำสั่งจากแถบคำสั่งมาต่อกันดังภาพ



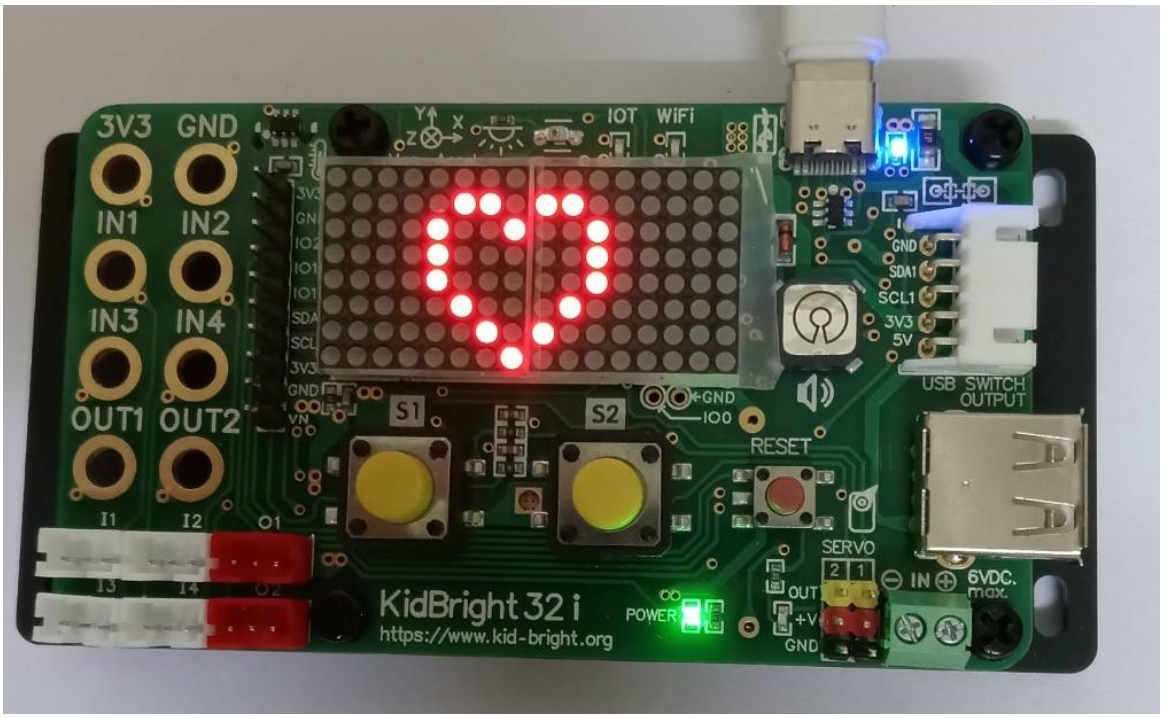
เลือกที่ display show แล้วไปที่ collection จากนั้นเลือกรูปตามที่ต้องการ ส่วนนี้จะมีให้เลือก 2 แบบ custom และ collection custom จะเป็นการกำหนดการแสดงผลเองเอง collection จะเป็นการแสดงผลอัตโนมัติ สามารถเลือกใช้ได้เลย



จากนั้นกด Upload เมื่อการอัปโหลดสำเร็จแล้วจะมี Upload successful โชว์ขึ้นมาทางมุมขวาบน โดยคำสั่งนี้จะเป็นคำสั่งใช้ไฟกระพริบ เปลี่ยนรูปที่แสดงผลทุก 1 วินาทีสลับกันไป



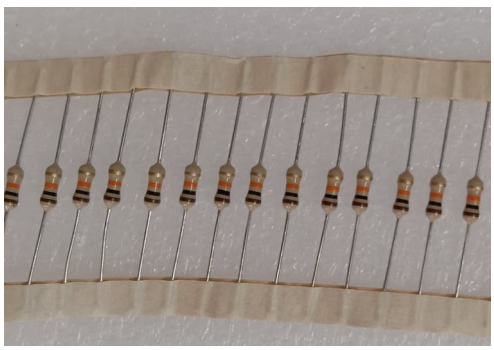
ผลลัพธ์แสดงดังรูป



ในการใช้งานอุปกรณ์ไอโอทีสิ่งหนึ่งที่ควรจะรู้จักคืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ได้แก่ตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ ตัวเหนียวนำ และการใช้งานรีเลย์เบื้องต้น เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่ได้เจอบ่อยในการใช้งานจริง

4. อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

เพื่อให้เป็นที่เข้าใจตรงกัน ได้มีการกำหนดสัญลักษณ์ทางไฟฟ้าเพื่อแทนอุปกรณ์จริง ซึ่งมีอยู่หลากหลายรูปแบบ โดยสัญลักษณ์ทางไฟฟ้าจะถูกใช้แทนคุณสมบัติทั่วไปทางไฟฟ้าของอุปกรณ์ต่างๆ โดยไม่ได้บอกถึงพิกัดทางด้านกำลัง กระแส และแรงดันที่ใช้งาน รวมไปถึงไม่ได้แสดงลักษณะทางกายภาพ ในการออกแบบวงจรเพื่อใช้งาน นอกจากจะต้องเขียนแผนภาพวงจรไฟฟ้าแล้วยังต้องทำการกำหนดหมายเลขอุปกรณ์ที่ใช้เพื่อให้ผู้อื่นสามารถนำไปใช้งานได้โดยอุปกรณ์ตัวแรกคือตัวต้านทาน (Resistor) มีสัญลักษณ์ไฟฟ้าเป็นเส้นฟันปลาทำหน้าที่ในการจำกัดการไหลของกระแสไฟฟ้าในวงจร โดยตัวต้านทานมีหลากหลายรูปแบบแต่ที่มักจะเจอในวงจรทั่วๆ ไปคือตัวต้านทานแบบในรูปต่อไปนี้ สำหรับวิธีการเลือกค่าตัวต้านทานที่ใช้ในวงจรต้องให้เหมาะสมกับวงจรที่ต้องการใช้ การเลือกค่าตัวต้านทานมากหรือน้อยเกินไปจะทำให้วงจรทำงานไม่ตรงตามที่ออกแบบ

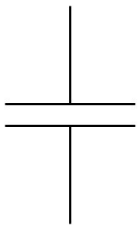


ตัวต้านทาน

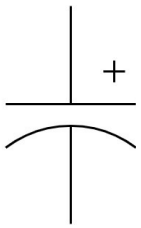
ตัวต้านทานแบบคงค่า

ตัวต้านทานปรับค่าได้

ตัวเก็บประจุ (Capacitor) ทำหน้าที่ในการเก็บค่าประจุไว้ในรูปแบบของสนามไฟฟ้า โดยจะทำให้แรงดังไฟฟ้ามีค่าคงที่ และช่วยจ่ายกระแสให้กับวงจรในกรณีที่มีการรับหรือจ่ายกระแสสูงอย่างรวดเร็ว ในการใช้งานต้องระมัดระวังเรื่องขั้วของตัวเก็บประจุ และค่าแรงดันสูงสุดที่ตัวเก็บประจุทนได้



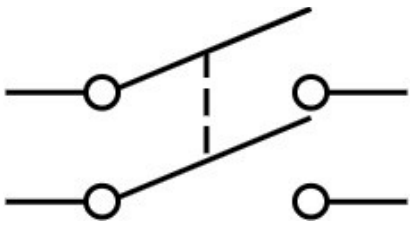
ตัวเก็บประจุไม่มีขั้ว



ตัวเก็บประจุมีขั้ว

ตัวเก็บประจุ

รีเลย์ (Relay) เป็นวงจรสวิตช์ที่นิยมใช้ในการตัดต่อวงจรที่มีการจ่ายกระแสสูง โดยสามารถควบคุมการปิดเปิดวงจรผ่านสนามแม่เหล็กในขดลวดควบคุม โดยรีเลย์ที่จะใช้ในการฝึกอบรมนี้มีลักษณะดังรูป โดยรีเลย์จะมีอายุการใช้งานที่จำกัดขึ้นกับพิกัดกระแสในวงจรที่ใช้และจำนวนครั้งในการตัดต่อวงจร

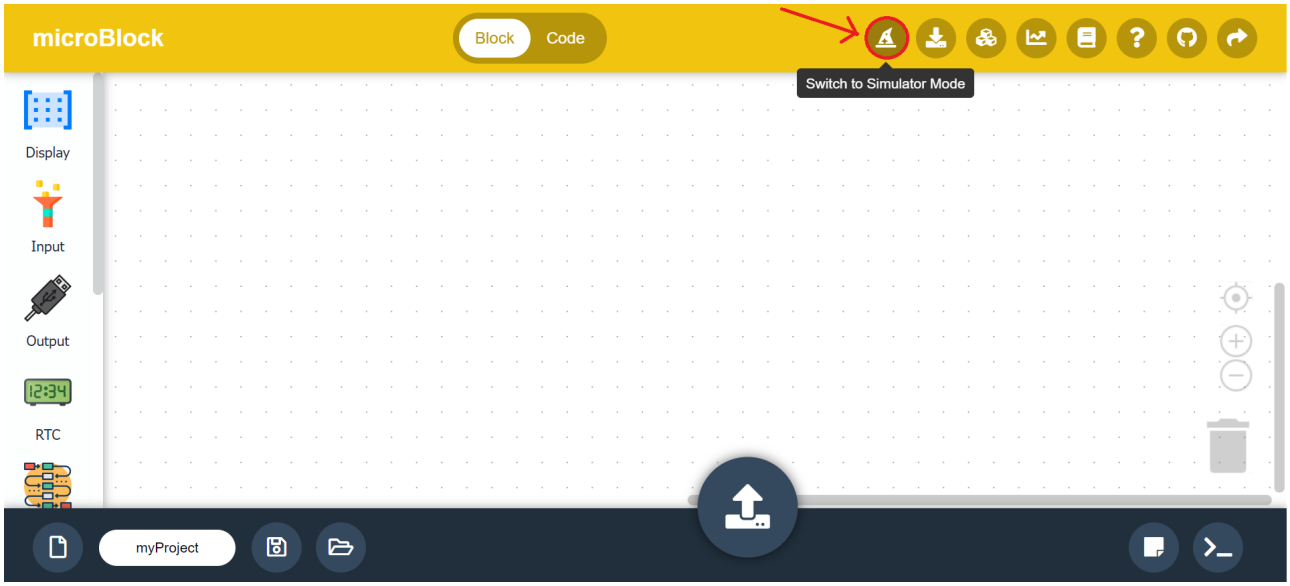


รีเลย์

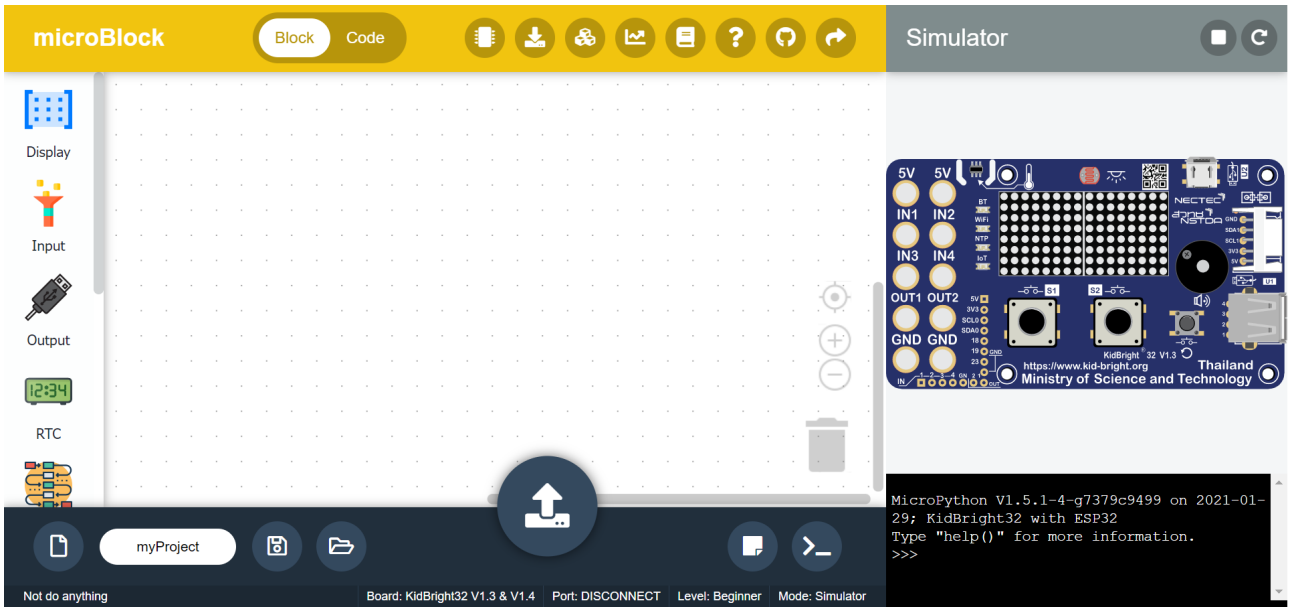
บทที่ 4 การจำลองการทำงานด้วย Microblock IDE

ระบบจำลองการทำงานของ microBlock สามารถจำลองการทำงานของคำสั่งและแสดงผลลัพธ์ออกมาได้โดยไม่ต้องใช้ kidbright board

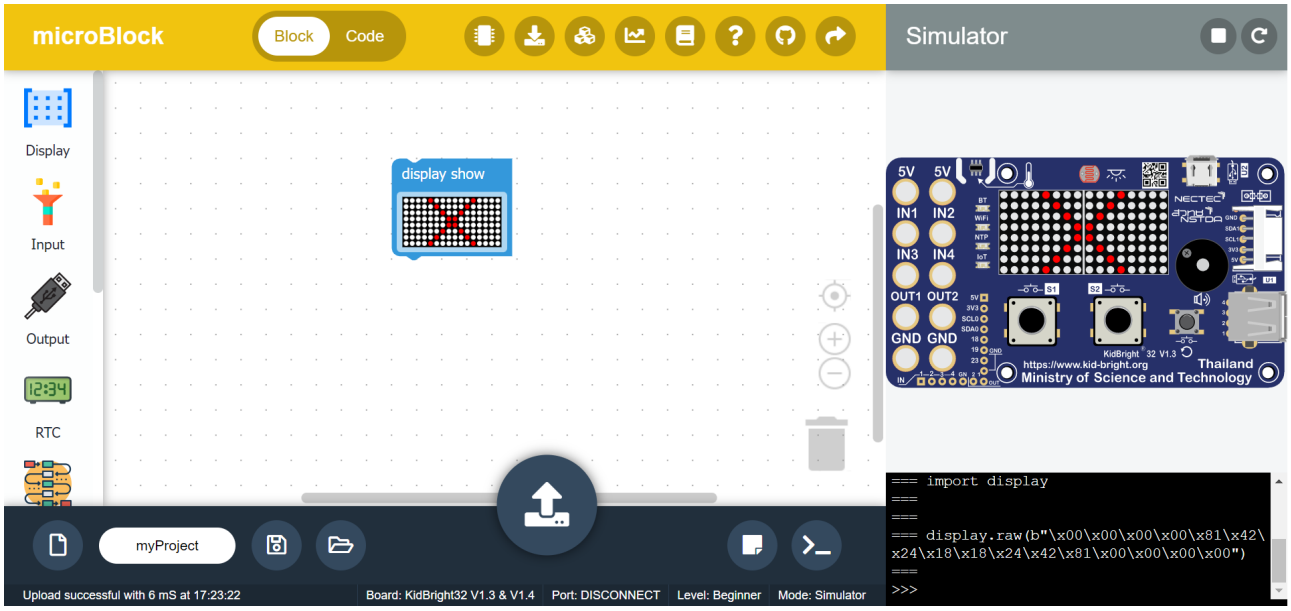
คลิ๊กเข้าไปที่ Switch to Simulator Mode



จากนั้นจะมีรูปแบบจำลองของบอร์ด kidbright ขึ้นมา



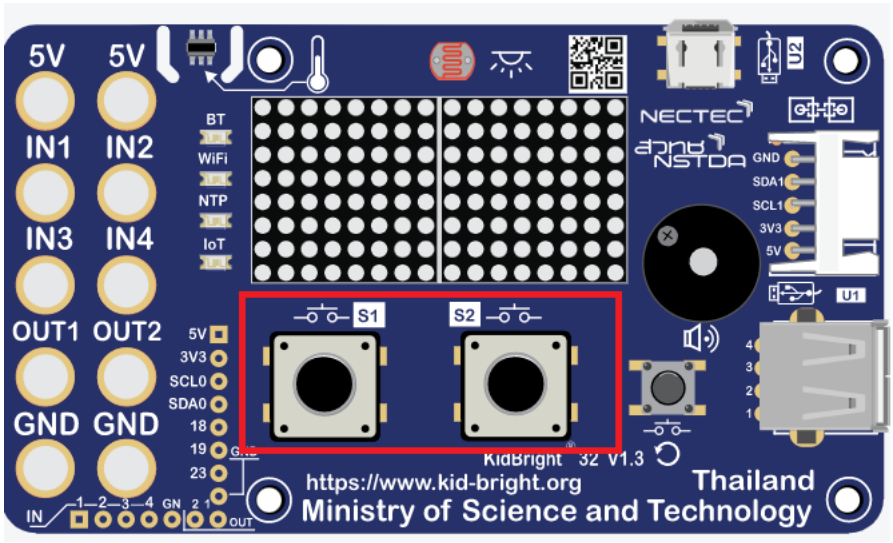
เลือกบล็อกคำสั่งจากแถบคำสั่งต่างๆ แล้วกด Upload ผลลัพธ์จะแสดงขึ้นบนบอร์ดจำลองด้านข้าง



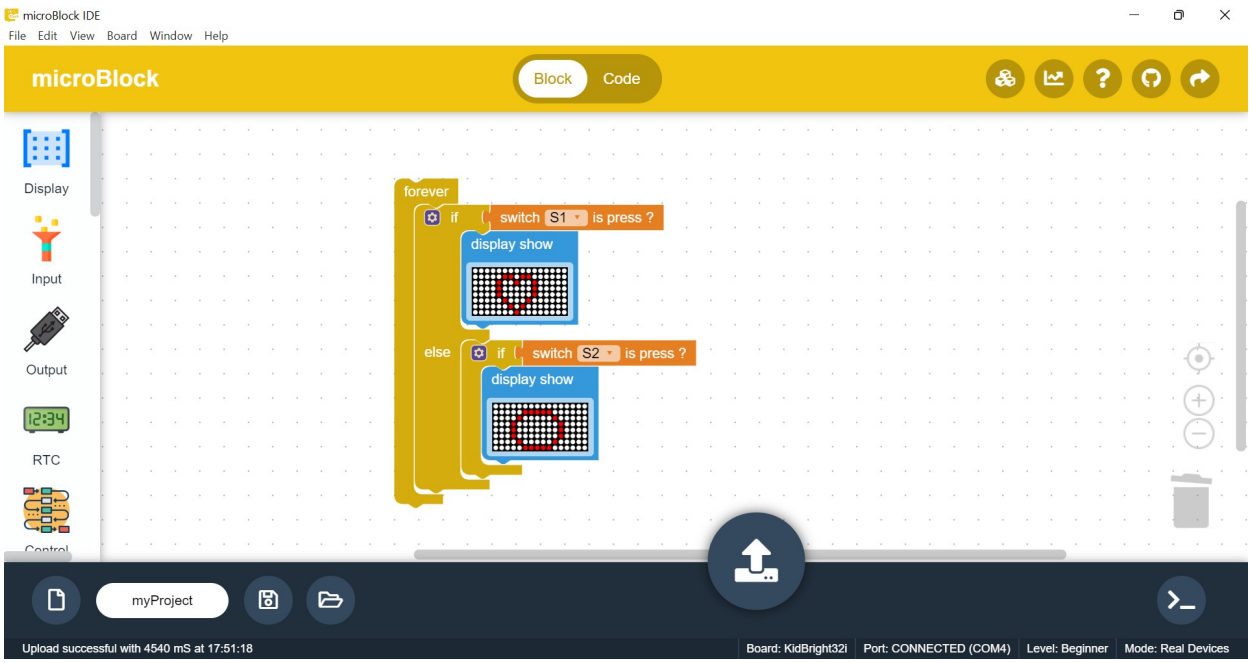
บทที่ 5 การรับสัญญาณอินพุตแบบดิจิทัล

เรื่องของสวิตช์

อินพุตบอร์ด kidbright จะมีสวิตซ์ 2 ตัวด้วยกัน ใช้สัญลักษณ์ว่า s1 และ s2 นั่นคือ สวิตซ์ตัวที่1 และสวิตซ์ตัวที่2 ทำหน้าที่เป็นคำสั่งการควบคุม ผลที่จะแสดงออกมา

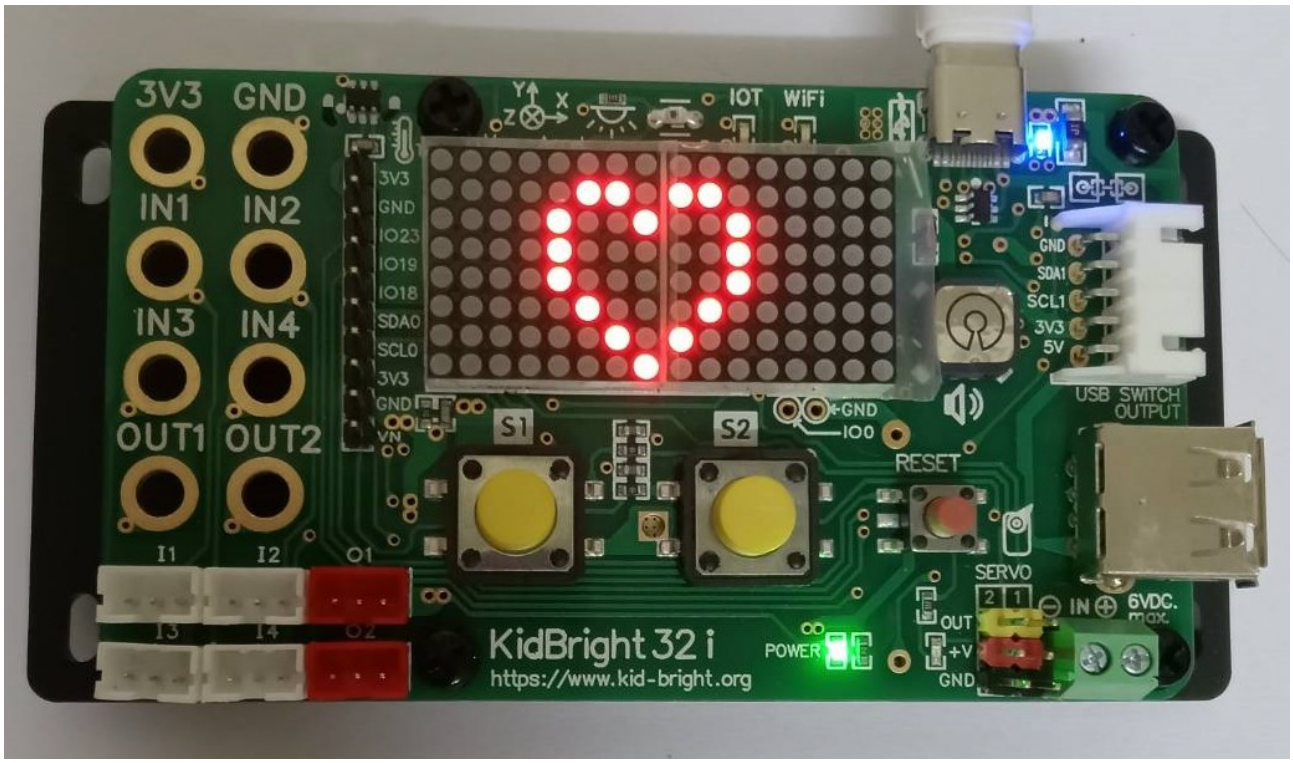


ตัวอย่างเช่น เมื่อกดสวิตซ์ตัวที่1 จอแสดงผล LED จะแสดงผลออกมาเป็นรูปหัวใจ และ เมื่อกดสวิตซ์ตัวที่2 จอแสดงผล LED จะแสดงผลออกมาเป็นวงกลม

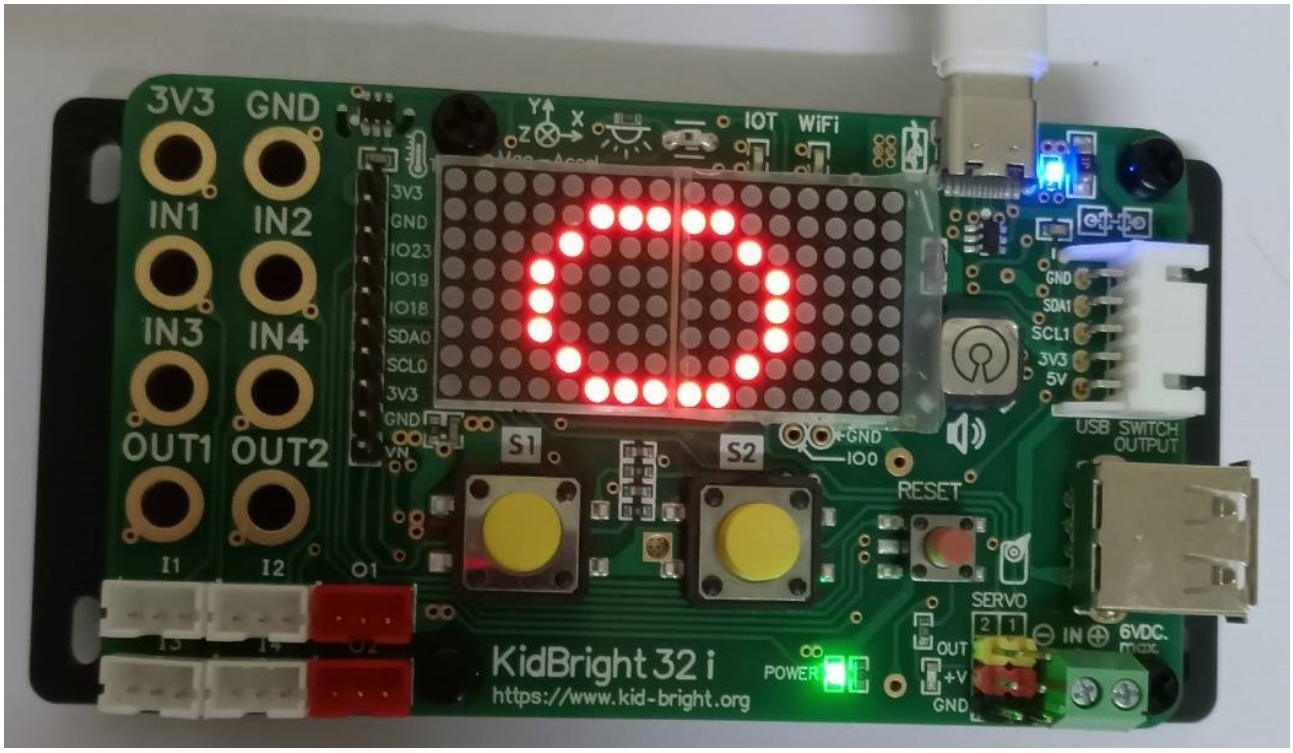


กด Upload แล้วผลลัพธ์ที่ได้

เมื่อกด s1



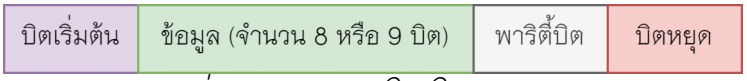
เมื่อกด s2



บทที่ 6 การรับส่งค่าผ่านพอร์ตอนุกรม UART

การรับส่งข้อมูลผ่านพอร์ตอนุกรม UART (Universal Asynchronous Receiver and Transmitter) เฟรมของ UART ประกอบด้วย 4 ส่วนดังแสดงในรูปที่ 6.1 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ส่วนของบิตเริ่มต้น (Start bit) มีขนาด 1 บิต ใช้เพื่อแสดงสถานะเริ่มต้นการส่งข้อมูลในรูปแบบโพรโตคอล UART โดยจะมีค่าลอจิกเท่ากับ ‘0’
2. ส่วนของข้อมูล (Data) จะมีขนาด 8 หรือ 9 บิต ขึ้นอยู่กับขนาดของข้อมูลที่ต้องการส่งในแต่ละครั้ง โดยขนาดข้อมูลนี้สามารถกำหนดได้ในโปรแกรมซึ่งนิยมกำหนดให้ข้อมูลมีขนาด 8 บิต
3. พาริตี้บิต (Parity bit) ใช้สำหรับการตรวจสอบความผิดพลาดของการสื่อสารซึ่งจะมีหรือไม่มีก็ได้ ในกรณีที่มีการเพิ่มพาริตี้บิตเข้ามาในเฟรมของโพรโตคอล UART จะมีอยู่ 2 แบบคือ พารีตี้แบบคู่ (Even parity ใช้ตัวย่อเป็น E) และพาริตี้แบบคี่ (Odd parity ใช้ตัวย่อเป็น O) โดยบิตพาริตี้นี้จะใช้ในการตรวจสอบการรับส่งข้อมูลที่ผิดพลาดได้ 1 บิตเท่านั้น หากมีความผิดพลาดที่มากกว่า 1 บิตจะไม่สามารถทำการตรวจสอบได้ ในการใช้งานนิยมใช้ทั้งแบบที่เป็นพาริตี้คู่ พาริตี้คี่ หรือไม่ใช้พาริตี้ (Non parity) โดยต้องกำหนดให้ตัวรับตัวส่งมีพาริตี้ที่ตรงกัน
4. บิตหยุด (Stop bit) จะใช้เพื่อแสดงการสิ้นสุดของการส่งข้อมูลของโพรโตคอล UART จะมีค่าเป็นลอจิก ‘1’ โดยที่บิตหยุดสามารถกำหนดได้หลายค่าเช่น 0.5 บิต 1 บิต หรือ 2 บิต เพื่อป้องกันความผิดพลาดในการรับส่งข้อมูลควรกำหนดให้บิตหยุดมีค่าเท่ากับ 1 บิตหรือมากกว่า



รูปที่ 6.1: เฟรมของโพรโตคอล UART

ในการเขียนรูปแบบของเฟรมข้อมูลของพอร์ตอนุกรม UART นิยมเขียนให้กระชับด้วยการบอกค่าบอร์ดเรต จำนวนบิตข้อมูลในแต่ละเฟรม รูปแบบการตรวจสอบพารีตี้ และจำนวนบิตหยุดที่ใช้ ยกตัวอย่างเช่น 9600,8,N,1 หมายถึงบอร์ดเรตเท่ากับ 9600 บิตต่อวินาที ส่งข้อมูลแต่ละครั้งขนาด 8 บิต ไม่ใช้พาริตี้บิต และใช้บิตหยุด 1 บิต หรือหากกำหนดค่าเป็น 115200,8,E,2 ก็จะหมายถึงการกำหนดบอร์ดเรตที่ 115200 บิตต่อวินาที ขนาดข้อมูลเท่ากับ 8 บิต มีการตรวจสอบพาริตี้แบบคู่ (Even) และใช้บิตหยุด 2 บิต สำหรับการทดสอบนั้นทำได้โดยการส่งค่าผ่าน Terminal หรือ dashborad

บทที่ 7 การรับส่งข้อมูลผ่าน WiFi

สัญญาณ WiFi ปัจจุบันมีใช้ 2 ย่านความถี่คือ ความถี่ 2.4GHz และ 5GHz โดยที่ความถี่สูงจะสามารถรับส่งข้อมูลได้เร็วกว่าเนื่องจากใช้แบนวิดท์ในการสื่อสารที่กว้างกว่า แต่มีจุดอ่อนที่ระยะในการสื่อสารจะสั้นกว่าสัญญาณที่ความถี่ 2.4GHz ในกรณีที่ใช้พลังงานในการส่งที่เท่ากัน สำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 นั้นรองรับการเชื่อมต่อสัญญาณ WiFi ที่ความถี่ 2.4GHz เท่านั้น โดยการเชื่อมต่อ WiFi ของไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 กับอุปกรณ์ WiFi ต่างๆ มีอยู่ 3 โหมดคือ

1. โหมด AP (Access Point) เป็นโหมดที่กำหนดให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 ทำหน้าที่เป็นเป็นตัวปล่อยสัญญาณ WiFi ให้กับอุปกรณ์ต่าง ๆ มาเชื่อมต่อเพื่อรับส่งข้อมูล โดยโหมด AP ของไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 รองรับอุปกรณ์ที่มาเชื่อมต่อเพียง 1 ตัวเท่านั้น จึงเหมาะกับงานที่ไม่ต้องการใช้งานอินเตอร์เน็ต
2. โหมด STA (Station) เป็นโหมดที่กำหนดให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 ทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์ลูกข่ายรอเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ปล่อยสัญญาณ WiFi เช่น อินเตอร์เน็ตเร้าเตอร์ (Internet router) ฮอตสปอตจากมือถือ (Mobile hotspot) การใช้งานโหมด STA นี้เหมาะกับการส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบอินเตอร์เน็ต
3. โหมด AP+STA เป็นโหมดที่กำหนดให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 ทำหน้าที่เป็นทั้งตัวปล่อยสัญญาณ WiFi และเชื่อมต่อกับสัญญาณ WiFii จากตัวปล่อยสัญญาณอื่นๆ ได้ หรืออาจจะมองได้ว่าการใช้งานโหมด AP+STA นั้นเป็นเหมือนสะพานในการเชื่อมอุปกรณ์อื่นๆ เข้ากับระบบอินเตอร์เน็ต

   สิ่งที่ต้องเข้าใจอย่างหนึ่งในการใช้งานระบบ WiFi คือเรื่องของเวลาในการรับส่งข้อมูล

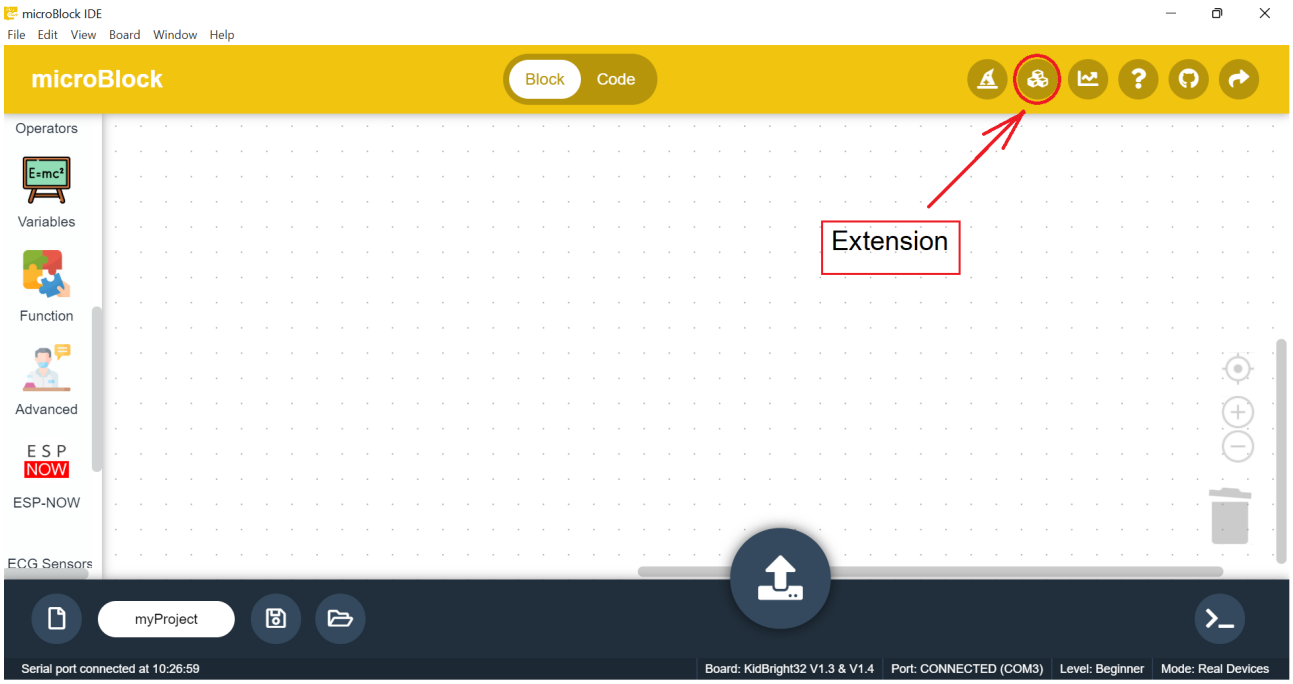
1. การทดสอบสัญญาณ WiFi

ค่าความแรงของสัญญาณจะมีผลโดยตรงกับความเร็วในการรับส่งข้อมูล หากค่าความแรงของสัญญาณมีค่ามาก (เลขติดลบน้อยๆ) การรับส่งข้อมูลจะทำได้เร็ว ในทางตรงกันข้ามหากความแรงสัญญาณมีค่าน้อย (เลขติดลบมาก) ความเร็วของการสื่อสารก็จะน้อยตามไปด้วย ในการใช้งาน WiFi ค่าความแรงของสัญญาณที่แนะนำควรมีค่าไม่น้อยกว่า –50 dB ในการใช้งานโครงข่าย WiFi ทุกครั้งควรต้องมีการตรวจสอบคุณภาพสัญญาณหลังจากที่ติดตั้งอุปกรณ์เรียบร้อยแล้วเพื่อให้มั่นใจว่าโครงข่าย WiFi จะสามารถรับส่งข้อมูลได้โดยไม่เกิดปัญหา ซึ่งการตรวจสอบคุณภาพสัญญาณนั้นสามารถทำได้โดยใช้ซอฟต์แวร์ในคอมพิวเตอร์หรือแอพพลิเคชันในโทรศัพท์มือถือดังตัวอย่างต่อไปนี้

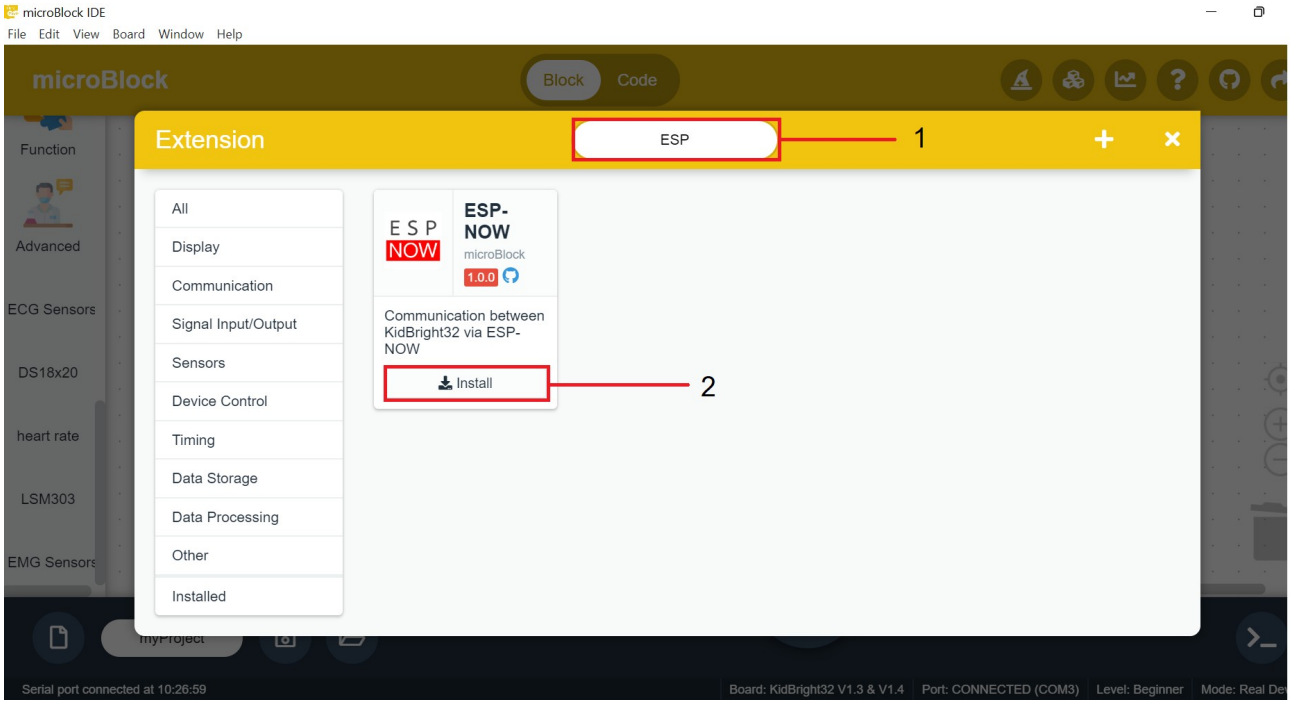
2. การใช้งาน ESPNOW

ESPNOW คือการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างบอร์ด ทำให้อุปกรณ์คุยกันได้โดยตรงแบบไม่ต้องผ่านตัวกลาง สามารถสื่อสารกันโดยไม่ต้องเชื่อมต่อกันก่อน ในการใช้งาน ESPNOW สิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือรูปแบบการรับส่งข้อมูลว่าต้องการสื่อสารแบบตอบกลับได้หรือว่าต้องการสื่อสารแบบไปทางเดียว หากเป็นการเลือกการสื่อสารแบบที่ต้องการตอบกลับได้นั้นจะต้องมีการบันทึกหมายเลข MAC address ของตัวรับตัวส่งไว้ด้วยเพื่อให้สามารถแยกตัวรับตัวส่งออกจากกัน แต่หากเป็นการสื่อสารแบบทางเดียวสามารถใช้การส่งข้อมูลแบบ broadcast ได้ซึ่งตัวรับทุกตัวจะรับข้อความเดียวกันได้ทั้งหมด ในการใช้งาน ESPNOW ด้วย microBlock นั้นมีข้อจำกัดเกี่ยวกับข้อมูลที่ใช้ในการรับส่งต้องเป็นตัวแปรชนิดตัวอักขระและสามารถส่งเป็นข้อความสั้นๆ ได้เท่านั้น ไม่สามารถส่งค่าที่เป็นตัวเลขได้โดยตรง ดังนั้นในประยุกต์ใช้งานจำเป็นต้องมีการแปลงสิ่งที่เก็บได้ให้กลายเป็นข้อความก่อนทำการส่งผ่าน ESPNOW

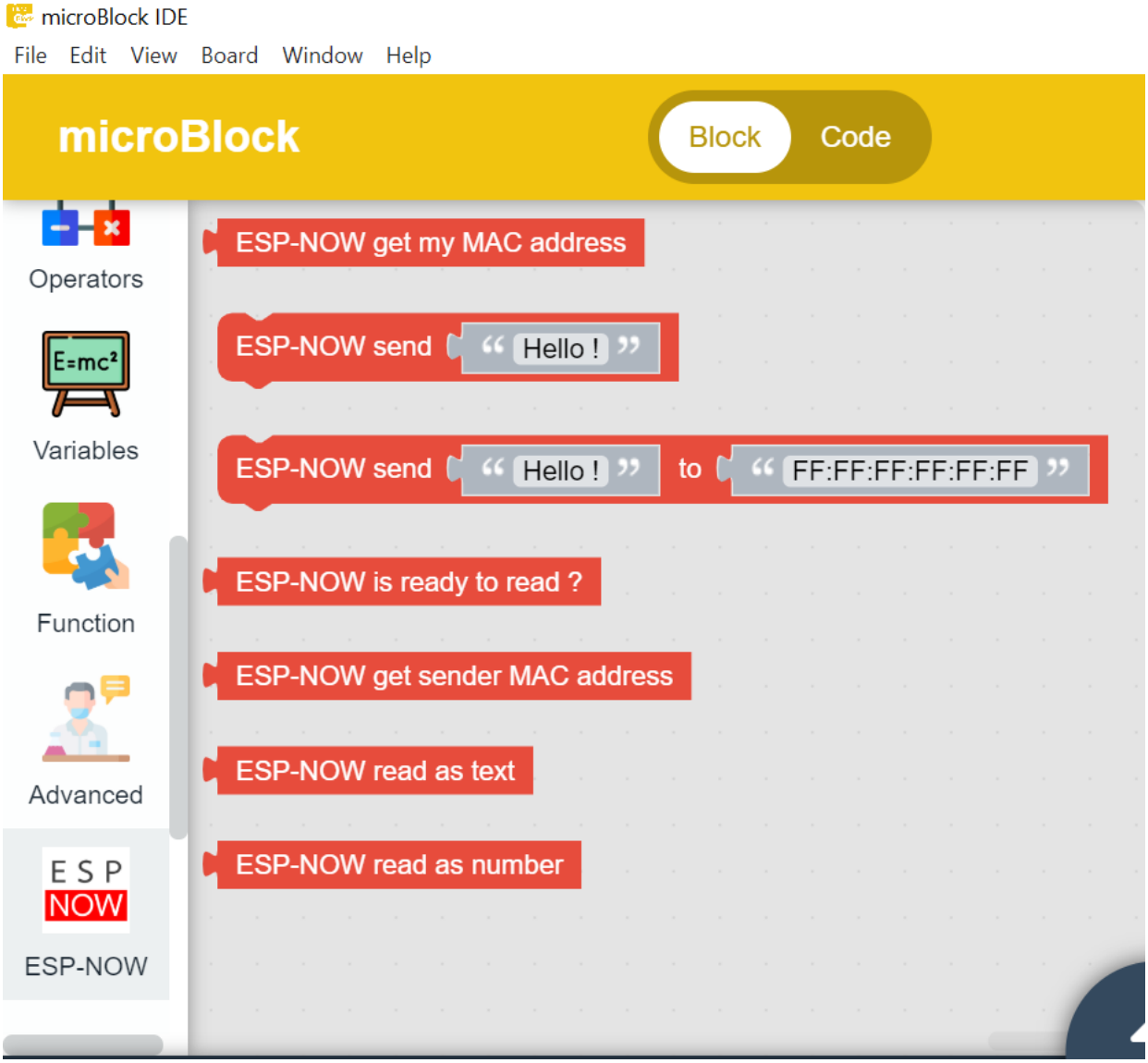
ก่อนเริ่มต้นการใช้งาน ESPNOW จะต้องทำการเพิ่ม extension เพื่อให้มีคำสั่งต่างของ ESPNOW โดยสามารถกดเข้าไปที่ Extension ที่มุมด้านขวาบนดังรูป



ค้นหาคำว่า ESPNOW แล้วกด install



เมื่อทำการกดเลือกบลอก ESPNOW จะมีตัวอย่างบล็อกคำสั่งต่างๆ ดังนี้

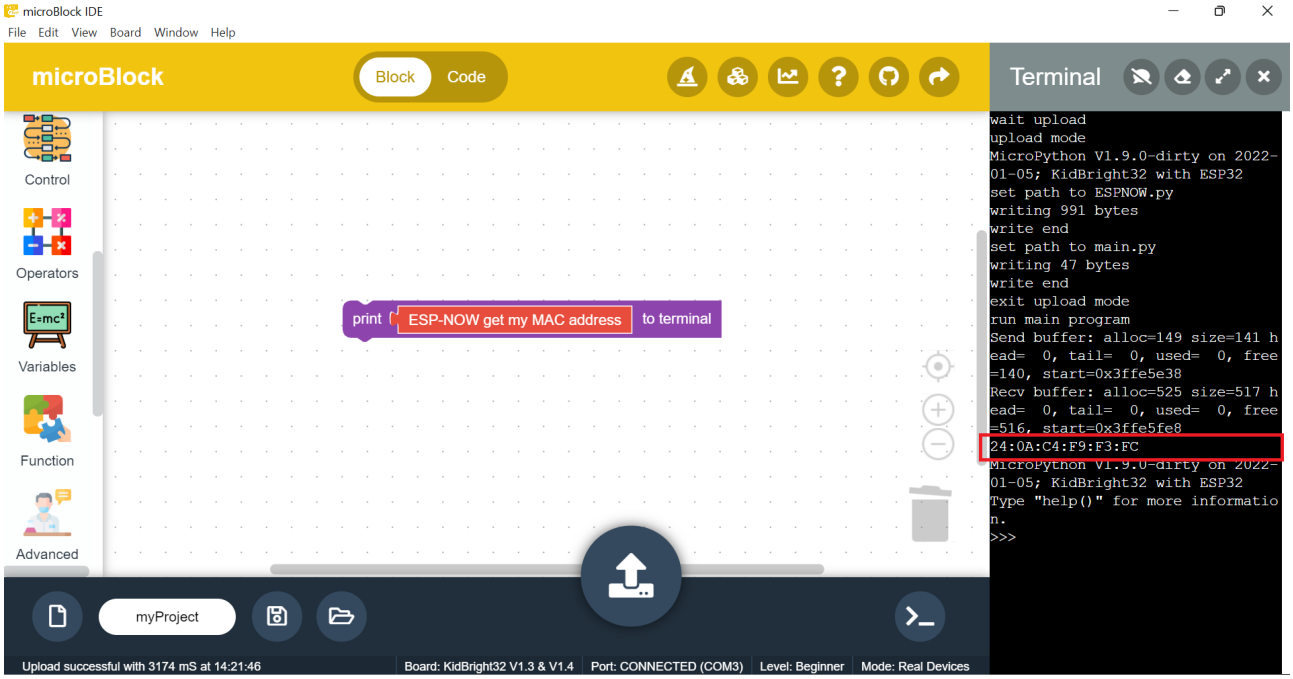


การรับ-ส่งข้อมูลมี 2 รูปแบบ

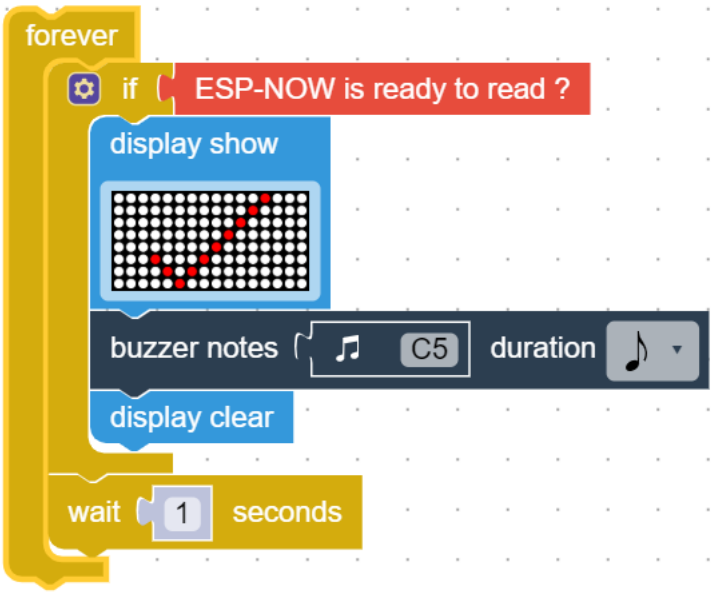
1. แบบ 1 ต่อ 1 (Unicast) คือ ข้อมูลจะถูกส่งไปยังตัวรับแบบเจาะจงผู้รับ ใช้ MAC Address เป็นตัวกำหนด
2. แบบ 1 ต่อทั้งหมด (Broadcast) คือ ข้อมูลถูกส่งไปยังทุกตัวรับที่อยู่ในระยะสัญญาณ ทุกตัวรับจะได้รับข้อมูลแบบเดียวกัน

ตัวอย่างแบบที่ 1. การรับส่งข้อมูลแบบเจาะจงผู้รับ

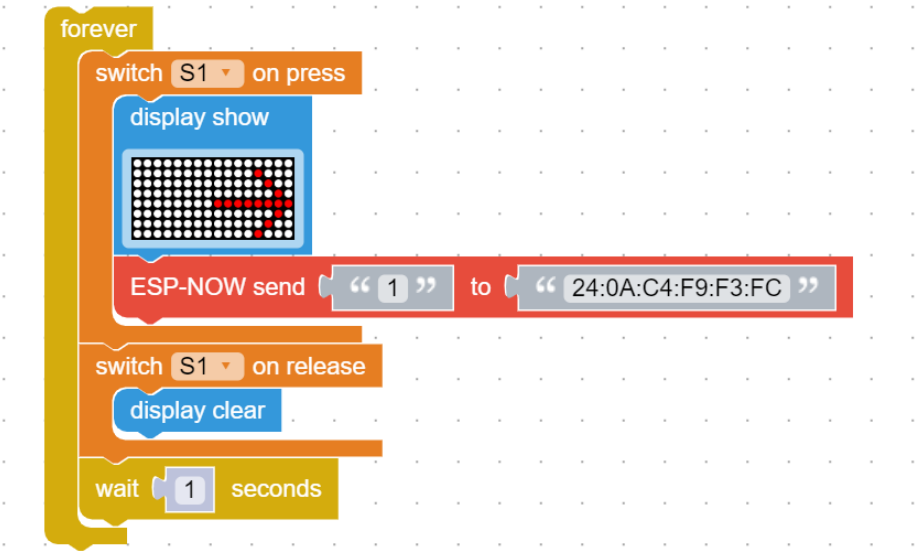
หลักการทำงานคือ เมื่อตัวส่งกดปุ่ม s1 จะขึ้นรูปลูกศรบนจอ OLED แล้วข้อมูลจะถูกส่งไปยังตัวรับ ด้านตัวรับเมื่อรับข้อมูลจะมีเสียงดังขึ้น และจอ OLED จะขึ้นเป็นเครื่องหมายเช็คถูก การทดลองนี้ทำได้โดยการเริ่มอ่านค่า MAC address ของฝั่งตัวรับออกมาเก็บไว้เพื่อใช้ในการระบุตำแหน่งของตัวที่จะรับข้อความ



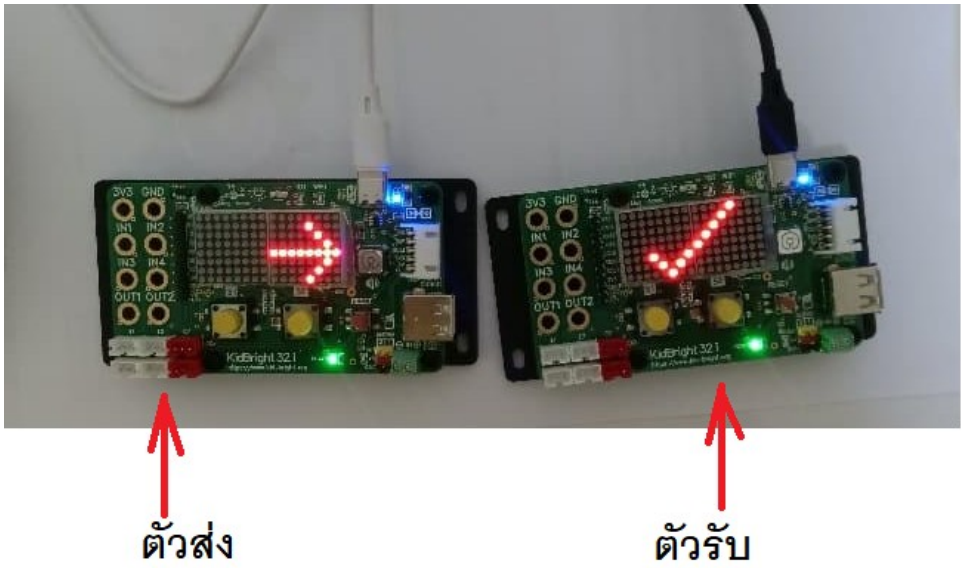
จากการทดสอบจะเห็นได้ว่า MAC address ที่ได้มา คือ 24:0A:C4:F9:F3:FC ซึ่งของน้องๆ แต่ละกลุ่มจะได้ค่า MAC address ที่แตกต่างจากตัวอย่างนี้ ขอให้ทำการบันทึกไว้ หลังจากนั้นเขียนบล็อกคำสั่งฝั่งตัวรับแล้วอัปโหลดลงไปยังบอร์ดฝั่งตัวรับดังรูป



จากนั้นเปลี่ยนบอร์ดนำบอร์ดฝั่งตัวส่งมาทำบล็อกคำสั่ง โดยนำ MAC address ที่ได้จากฝั่งตัวรับมาใส่ที่ “ESPNOW send……to……” ดังรูป แล้วอัปโหลดโปรแกรมลงไปในบอร์ดตัวส่ง



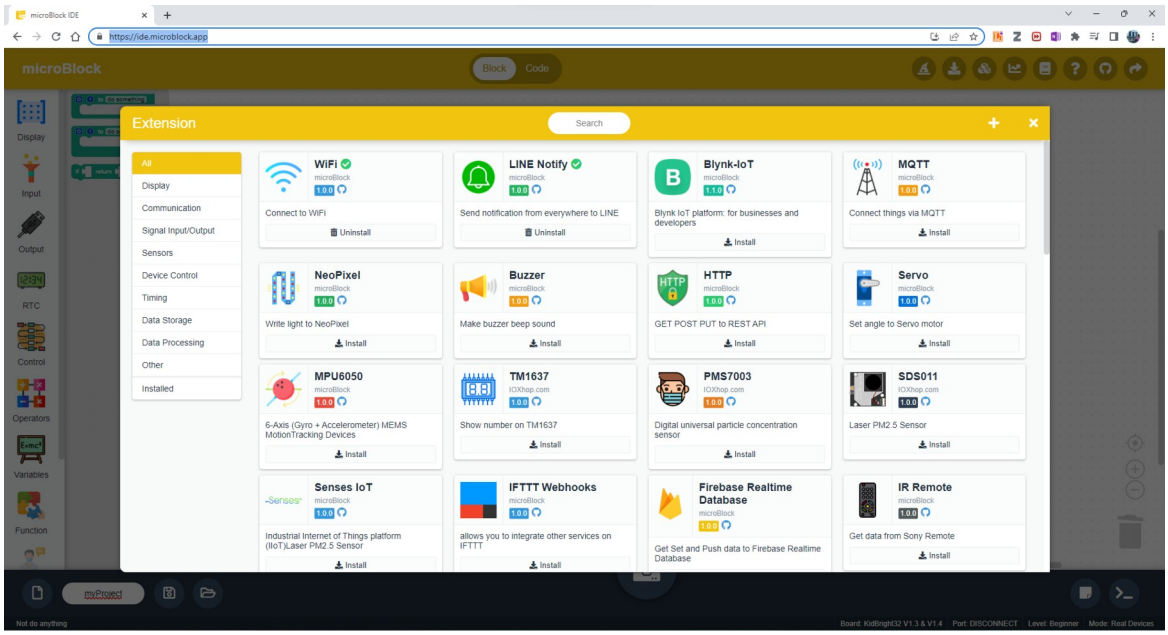
เมื่อทำการกดสวิตช์ จากฝั่งตัวส่ง ตัวรับก็จะมีเสียงดังขึ้น จะจอก็จะแสดงผลเป็นรูปเช็คถูกนั่นคือตัวฝั่งรับได้รับข้อมูลแล้ว



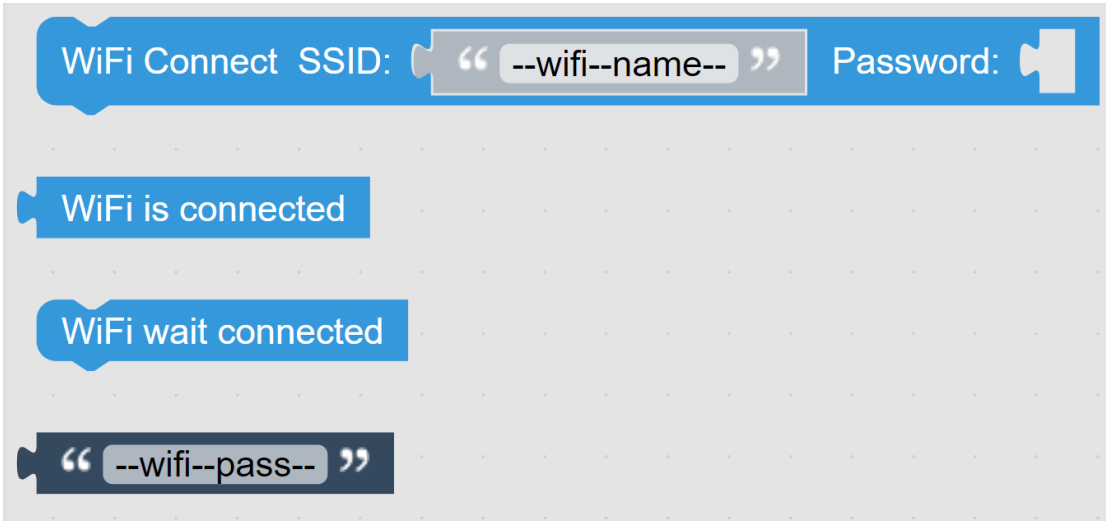
สำหรับการส่งแบบไม่ระบุผู้รับนั้นสามารถใช้บล๊อก “ESP-NOW send” เพื่อทำการส่งข้อมูลได้เลย โดยการใช้งานบลอกนี้อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็นตัวรับทุกตัวจะสามารถรับข้อความเดียวกันได้ทั้งหมก

3. การเขียนโปรแกรมต่อไมโครคอนโทลเลอร์เข้ากับตัวปล่อยสัญญาณ WiFi

วัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบการเชื่อมต่อ WiFi ในโหมด AP และตรวจสอบคุณภาพสัญญาณก่อนการใช้งาน โดยเริ่มจากการติดตั้ง wifi extension จากเมนู extension ที่อยู่ด้านขวาบน โดย Wifi extension ที่ใช้ในการทดลองนี้เป็น version 1.0.0



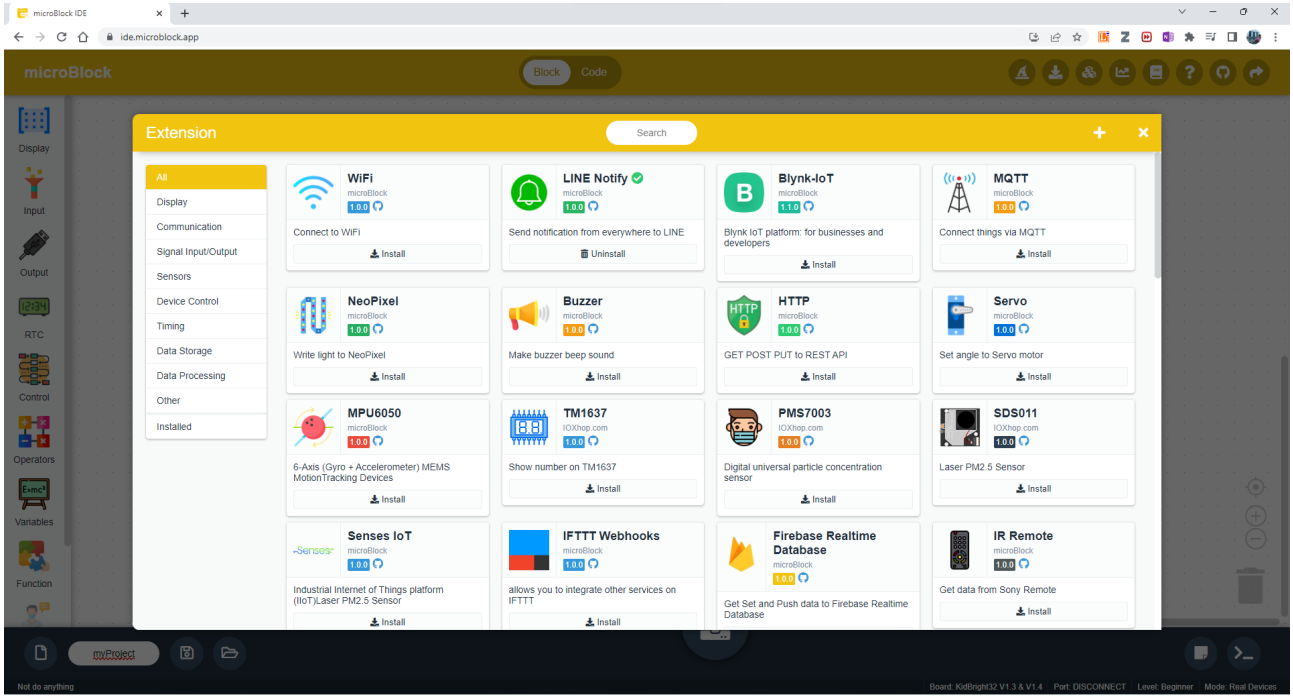
เมื่อติดตั้ง wifi extension แล้วจะได้บล๊อกโปรแกรมเพิ่มมา 4 ตัว โดยที่บล๊อกด้านบนสุดเป็นตัวกำหนดค่าว่าจะไปเชื่อมต่อกับ SSID ไหน ส่วนบล๊อกที่ 2 ."Wifi is connected" เป็นบล๊อกสำหรับเอาไว้ใช้ตรวจสอบว่าการเชื่อมต่อไวไฟสำเร็จแล้วหรือไม่ บล๊อกที่ 3 "Wifi wait connected" ใช้สำหรับการรอเชื่อมต่อไวไฟ และบล๊อกสุดท้ายเป็นบล๊อกที่เอาไว้ใช้ในการกำหนดค่าของ password ที่ใช้กับ SSID ที่ต้องการต่อ



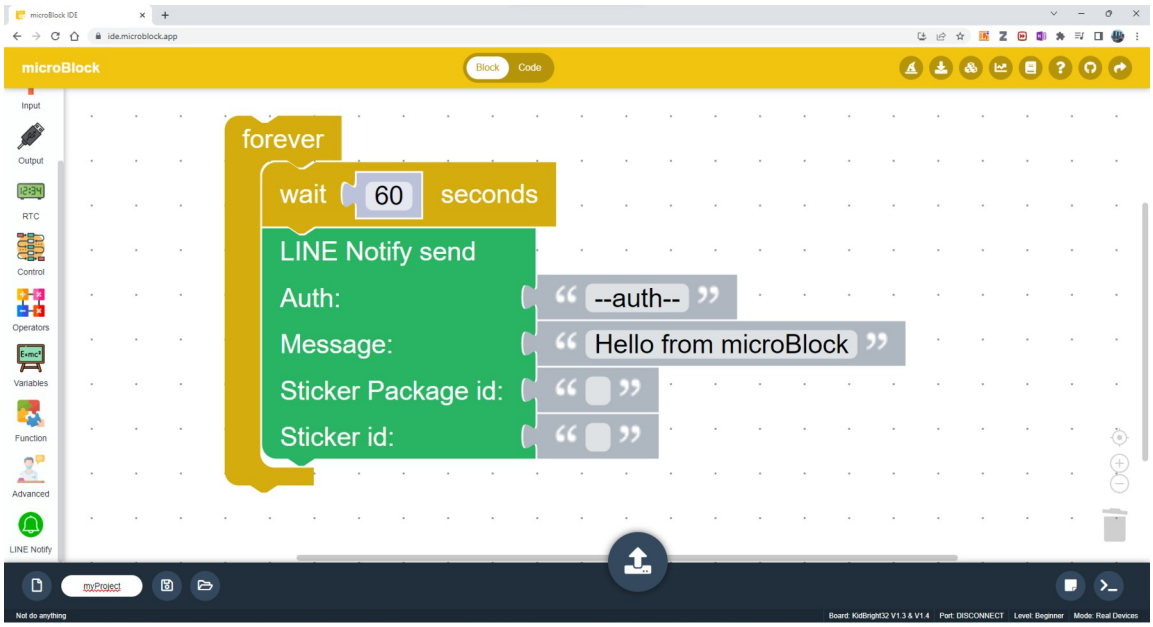
การเชื่อมต่อไวไฟนี้จำเป็นต้องทำทุกครั้งในกรณีที่ต้องการเชื่อมต่อข้อมูลผ่านโครงข่ายไวไฟ ซึ่งจะใช้ในการทดลองส่งข้อมูลผ่านไลน์และการส่งข้อมูลไปเก็บไว้ใน google sheet

4. การส่งค่าแจ้งเตือนผ่านไลน์

การส่งข้อความผ่านไลน์นั้นทำได้โดยการเพิ่มไลบรารี่ไลน์ ดังรูป จากนั้นจะได้บล๊อกโปรแกรมสำหรับการใช้งานไลน์เพิ่มเข้ามา โดยผู้ใช้จะต้องมีบัญชีไลน์ที่จะใช้ในการส่งการแจ้งเตือน



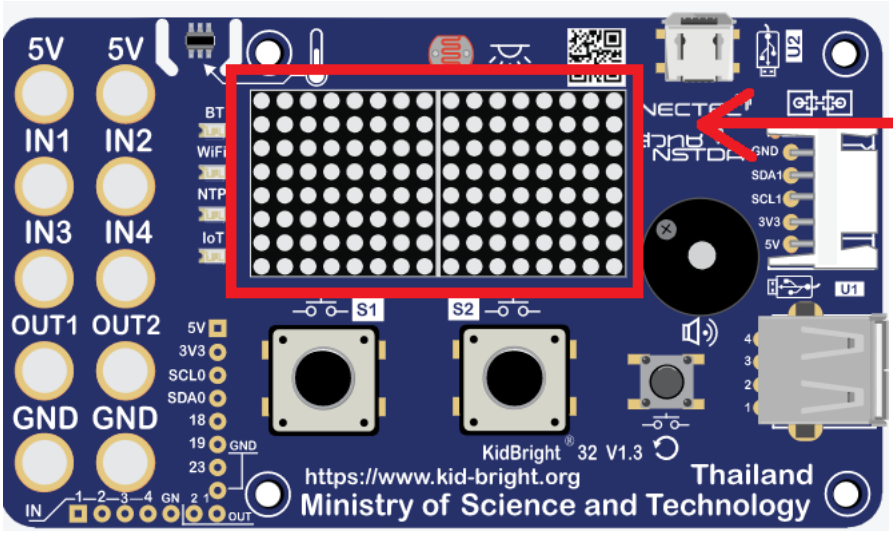
สำหรับบล๊อกที่ใช้ในไลน์มีตัวอย่าดังต่อไปนี้ สำหรับค่าในการกำหนดค่า Auth และข้อความต่างๆ นั้นสามารถทำตามตัวอย่างในวันที่มีการสอน



บทที่ 8 การใช้งานจอแสดงผลบนบอร์ด

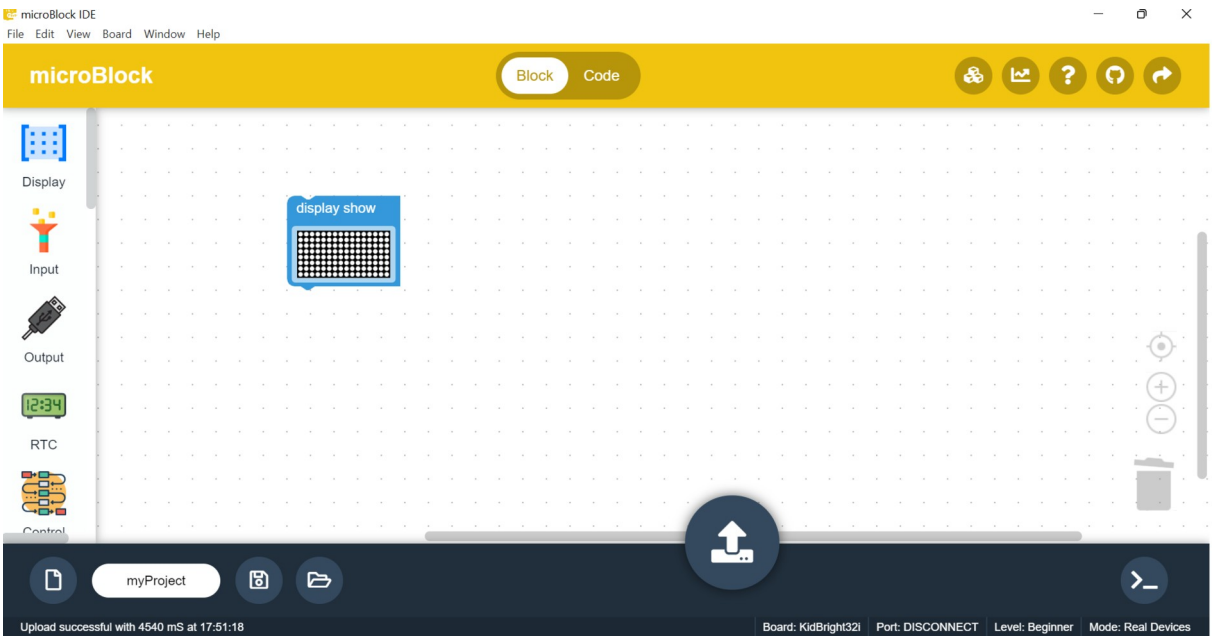
1. จอแสดงผล LED บนบอร์ด

หน้าจอแสดงผล LED บนบอร์ด kidBright มีขนาด 16*8 จุด ทำหน้าที่แสดงผลทั้งแบบ ตัวเลข และข้อความต่างๆ โดยมีฟังก์ชันการทำงานหลายๆ อย่างซ่อนอยู่ทั้งการแสดงข้อความที่มีการเลื่อนข้อความเข้าออกได้ รวมไปถึงการกระพริบหรือมีรูปแบบของข้อความและ emoji ที่เตรียมไว้ให้ใช้งานได้หลากหลาย

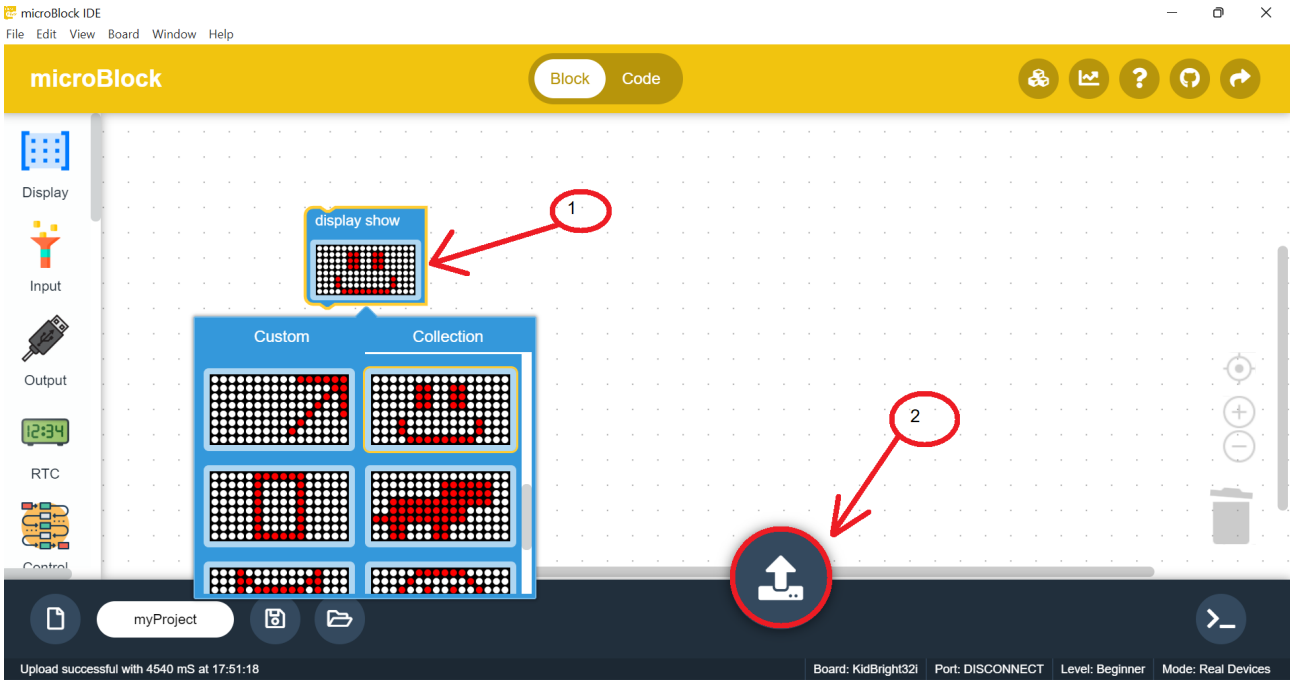


ตัวอย่างการใช้งาน

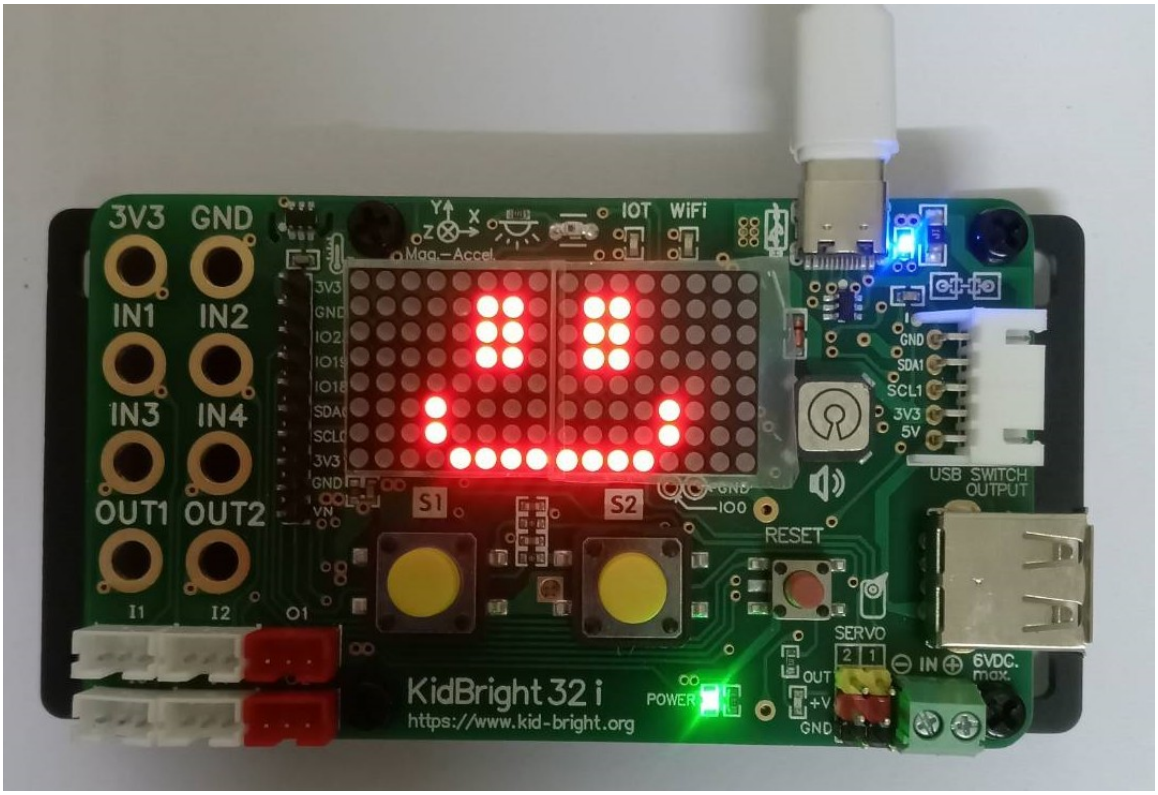
การใช้งาน LED แสดงผลนั้นสามารถทำได้โดยการเลือกคำสั่งในหมวด Display แล้วเลือก Display show เป็นการสั่งงานเพื่อให้จอ LED แสดงผลออกมาตามที่กำหนด โดยตัวแสดงผลที่ขึ้นมานั้นจะสามารถเข้าไปเลือกรูปแบบการแสดงผลได้หลากหลาย



เมื่อทำการเลือกรูปแบบการแสดงผลตามที่ต้องการแล้วให้คลิกเลือกที่ปุ่มการ upload เพื่อส่งรูปแบบที่เลือกไว้ไปแสดงที่ LED บนบอร์ดซึ่งจะได้ผลการทำงานดังรูปต่อไปนี้

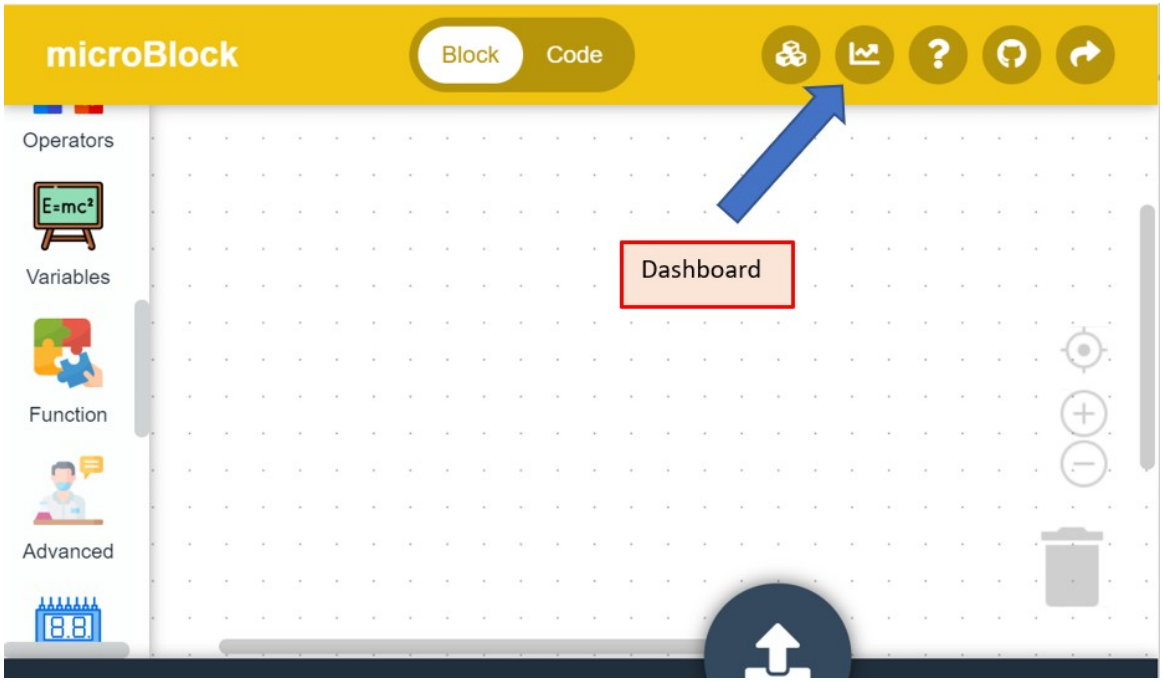


จะได้ผลลัพธ์ดังนี้

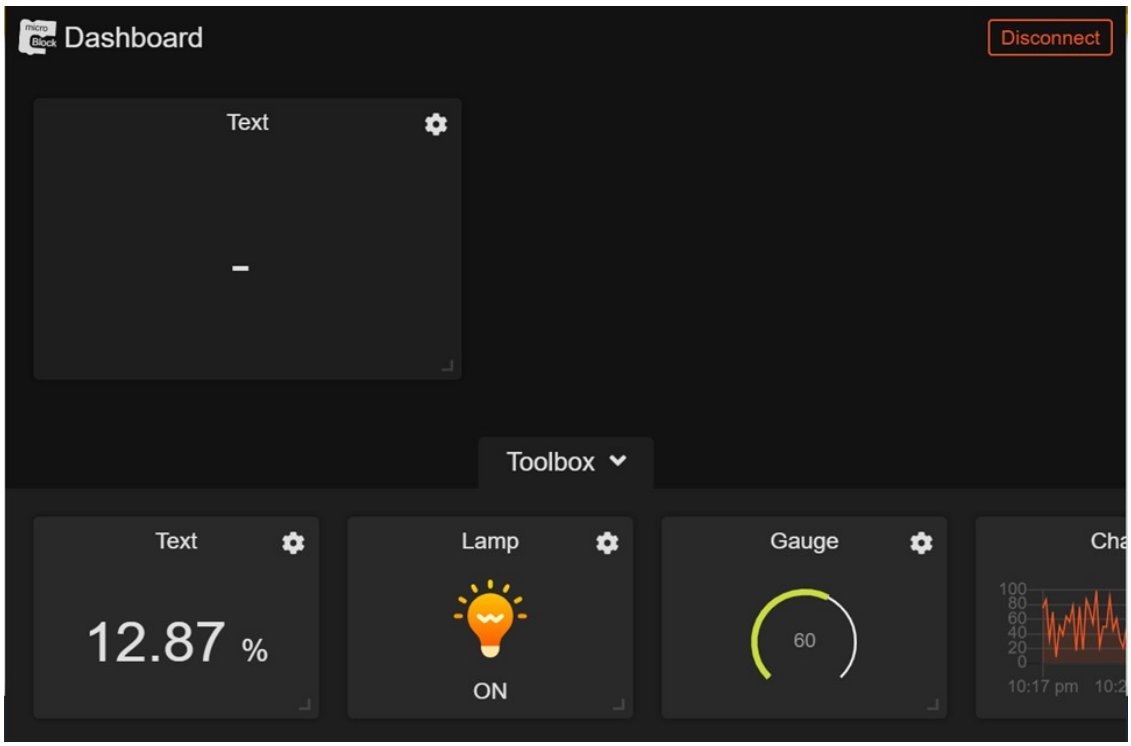


2. การแสดงผลบน Dashboard

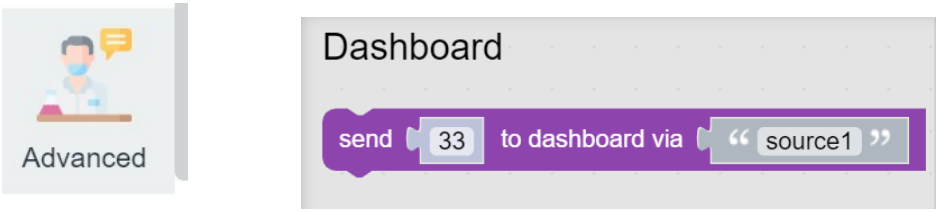
นอกจากการนำเสนอข้อความหรือสัญลักษณ์บนหน้าจอ LED แล้วยังสามารถส่งค่าต่างๆ มาแสดงผลบน Dashboard ในหน้าคอมพิวเตอร์ได้ โดยข้อเด่นของการแสดงผลหน้า dashbord คือสามารถปรับเปลี่ยนและสรุปข้อมูลจำนวนมากให้เข้าได้ง่าย โดยสามารถแสดงผลข้อมูลแบบข้อความ หลอดไฟ เกจ กราฟ และ Log ผู้ใช้สามารถลาก-ย้าย-ขยายตำแหน่งของวัตถุที่แสดงผลได้อย่างอิสระ รวมทั้งกำหนดคุณสมบัติประจำตัววัตถุได้อย่างรวดเร็ว โดยการเลือกที่ปุ่ม Dashboard ด้านขวาบน



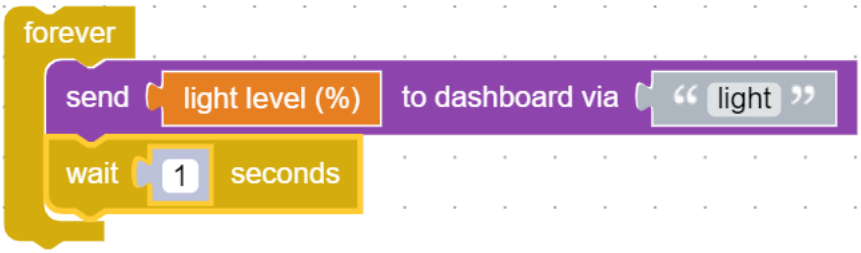
เมื่อกดแล้วหน้า Dashboard จะแสดงขึ้นมา โดยค่า default ของการแสดงผลที่ขึ้นมาจะเป็นข้อความ หากไม่ต้องการสามารถกดปุ่ม delete เพื่อลบออกได้



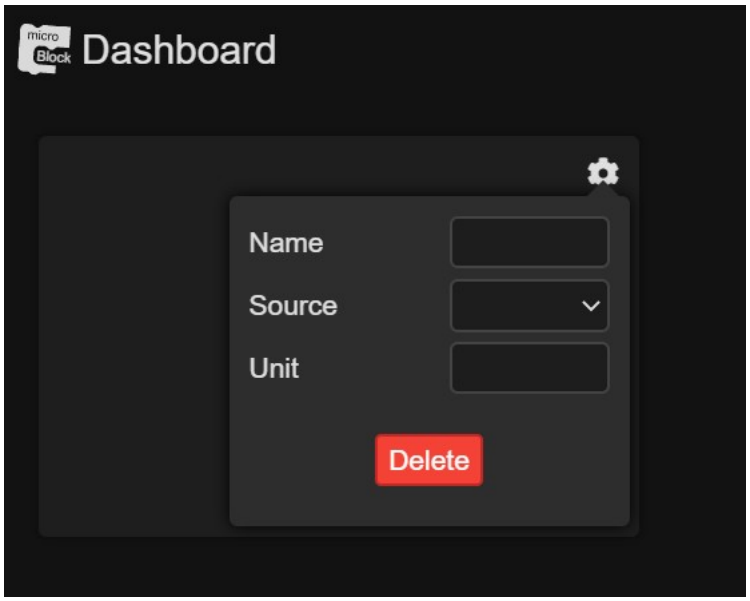
ในส่วนของโปรแกรมที่จะต้องเขียนนั้นจะอยู่ในกลุ่ม Advanced ซึ่งจะมีบล๊อก dashboard ที่ทำหน้าที่ในการส่งข้อมูลขึ้นไปยัง Dashboard ทำได้โดยใช้บล็อก send ... to dashboard ซึ่งอยู่ในหมวดหมู่ Advanced ของทุกบอร์ด โดยสามารถกำหนดชื่อตัวแปรของข้อความได้ว่าจะชื่ออะไร ในตัวอย่างตัวแปรที่ใช้ในการรับค่าจากบอร์ด Kidbright มีชื่อเป็น “source1”



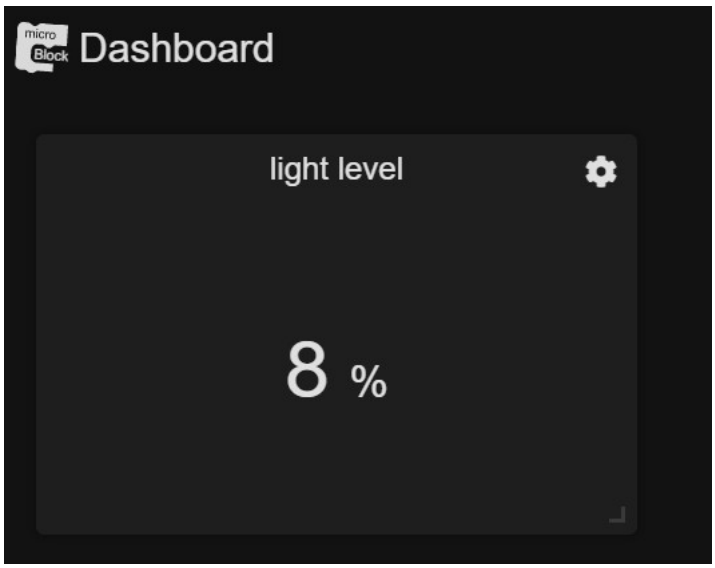
ตัวอย่างการใช้งาน Widget Text เพื่อแสดงค่าความเข้มแสงทำได้โดยการลากบล๊อกโปรแกรมมาดังรูป โดยจะมีการส่งค่าจากเซ็นเซอร์วัดความเข้มของแสงบนบอร์ดไปแสดงบน Dashboard ด้วยชื่อข้อมูล (Source) light อัพเดทค่าทุก ๆ 1 วินาที



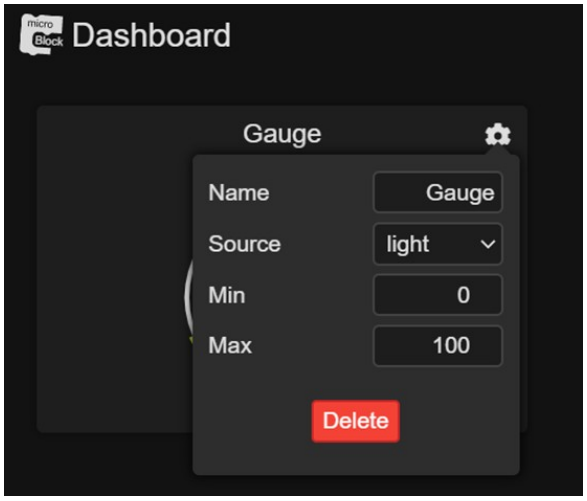
เมื่อทำการอัพโหลดโปรแกรมลงบอร์ดแล้วให้เข้าไปที่เมนู dashbord เพื่อเปิดใช้งานแสดงผลบน Dashboard ขึ้นมา โดยกดปุ่ม Dashboard จากนั้นกดเลือก Widget Text แล้วกดปุ่มรูปเฟืองบริเวณมุมขวาบนของ Widget จากนั้นกล่องตั้งค่า Widget จะแสดงขึ้นมา สำหรับ Widget ข้อความ มีให้ตั้งค่าดังรูป โดย Name คือชื่อของ Widget นั้น ๆ สามารถตั้งเป็นอะไรก็ได้ ตัวอย่างตั้งเป็น Light level ส่วน Source คือชื่อข้อมูลที่ต้องการให้แสดงผล

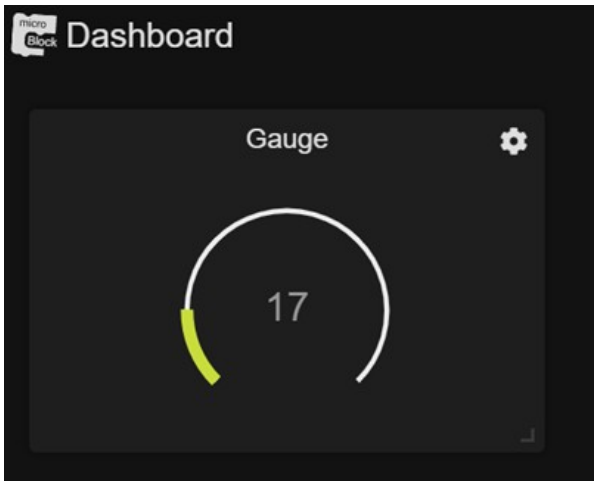


จากโค้ดโปรแกรมที่เขียนไว้ด้านบน เขียนโปรแกรมตั้งชื่อข้อมูลความเข้มของแสงไว้ที่ light จึงเลือก light สุดท้าย Unit คือข้อความที่ต้องการให้ต่อท้าย เนื่องจากค่าของแสงวัดได้เป็น % ในช่อง Unit จึงใส่ % ลงไปกดที่พื้นที่ว่างเพื่อปิดกล่องตั้งค่า Widget ค่าแสงที่วัดได้ก็จะแสดงใน Widget Text



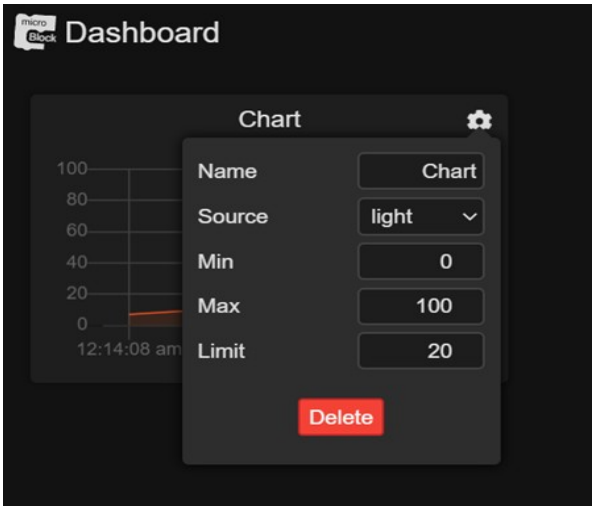
ในกรณีที่ต้องการแสดงผลออกมาในรูปแบบของเกจ ทำได้โดยการเลือกปุ่ม guage ใน Dashboard แล้วทำการตั้งค่า Source เป็น light แล้วกำหนดค่าต่ำสุดและสูงสุดของเกจเป็น 0 และ 100 ตามลำดับในช่อง Min และ Max ตามรูป เมื่อทำการส่งค่าจากบอร์ดเข้าสู่คอมพิวเตอร์ค่าบนเกจจะมีการเปลี่ยนค่าไปเรื่อยๆ โดยมีอัตราการ update ข้อมูลตามที่กำหนดไว้ในโปรแกรม

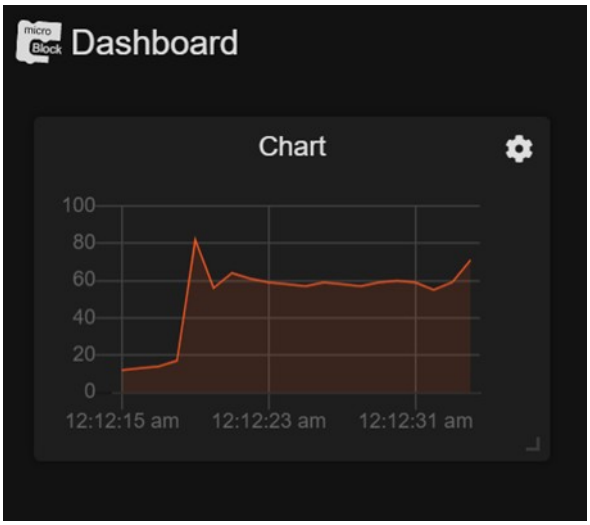




นอกจากนี้ใน Dashboard ยังสามารถแสดงค่าออกมาในรูปแบบกราฟ ซึ่งแสดงค่าความสัมพันธ์ของขนาดและเวลา โดยจะสามารถกำหนดค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด และจำนวนจุดในกราฟได้ผ่านพารามิเตอร์ Min Max และ Limit ที่อยู่บนกราฟได้ดังแสดงในรูป

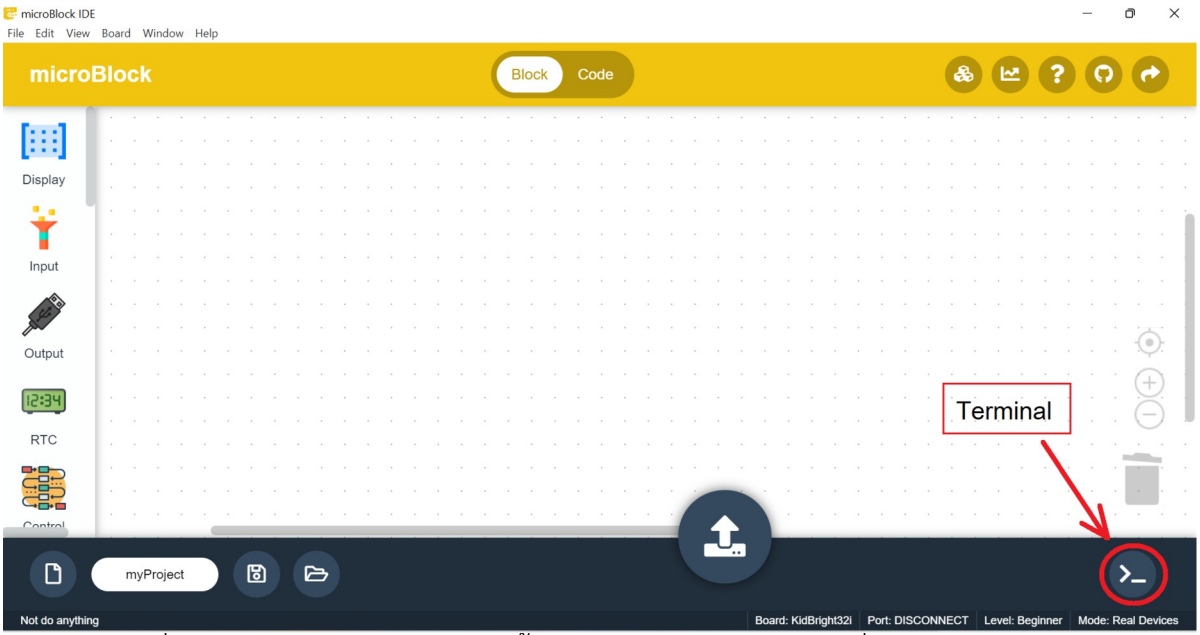
เมื่อมีค่าส่งเข้ามาในคอมพิวเตอร์จะทำให้กราฟมีค่าเปลี่ยนไปเรื่อยๆ โดยเมื่อครบจำนวน Limit แล้ว ค่าก่อนหน้าจะถูกลบออกโดยอัตโนมัติ และกราฟก็สามารถยืดขยายแบบอัตโนมัติได้





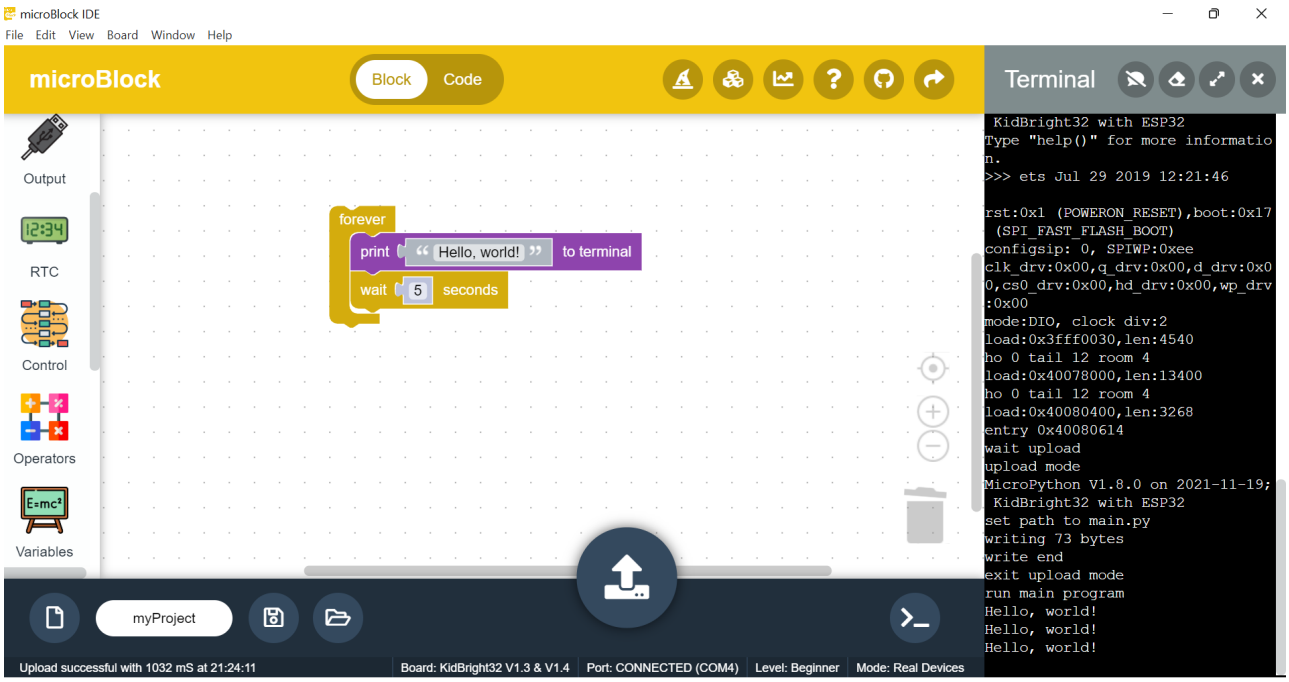
3.การแสดงผลบน Terminal

ส่วนแสดงผลบน Terminal เป็นเครื่องมือแสดงผลที่เอาไว้ใช้ในการแสดงผลข้อมูล ตรวจสอบผลการทำงานของโค้ด และดูค่าตัวแปรต่างๆ ในกรณีที่ไม่ต้องการบันทึกค่าเหล่านั้นไว้ โดยสามารถเลือกเมนูการแสดงผลบน Terminal ได้ที่ปุ่มด้านล่างขวาดังรูป



สำหรับบล็อกคำสั่งส่งค่าแสดงผลจอ Terminal นั้นจะได้จากกลุ่ม Advanced ที่ด้านซ้าย โดยเลือกบล๊อก print to terminal

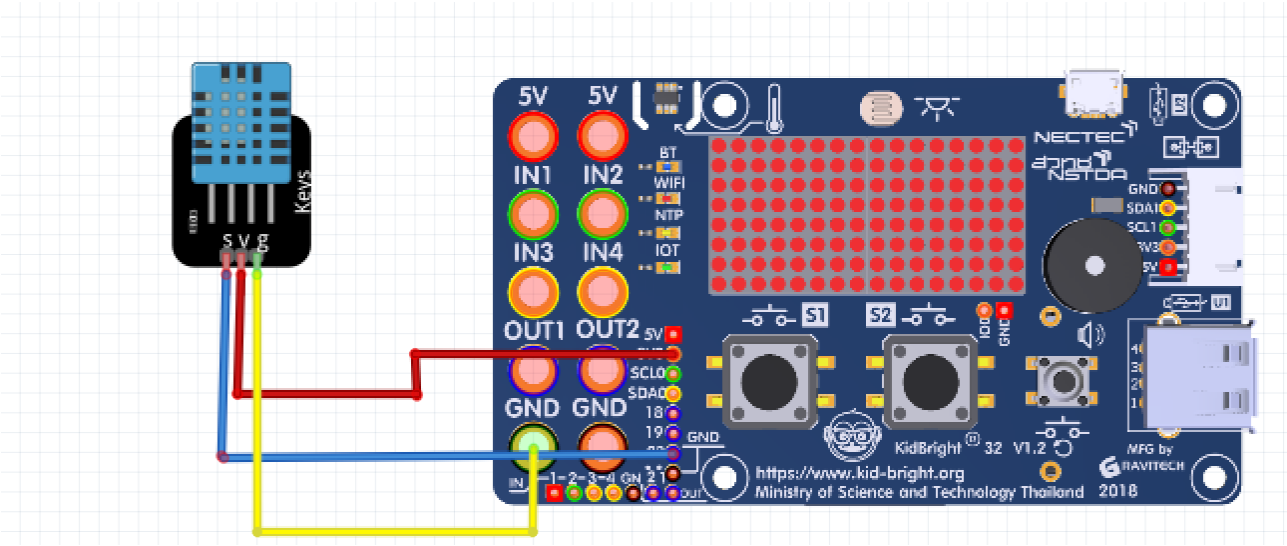
โดยค่าที่ส่งผ่านบล๊อกโคดนี้จะถูกแสดงผลไว้ที่ด้านขวาของหน้าต่าง microBlock IDE ดังรูป



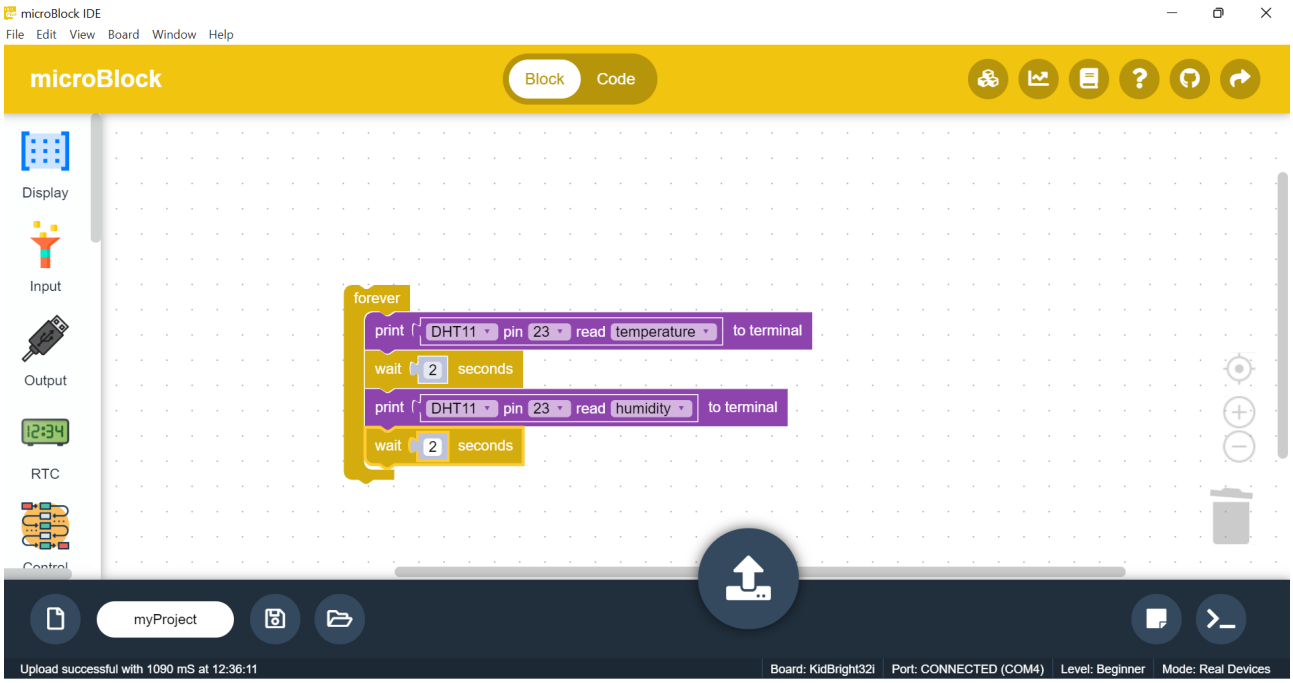
บทที่ 9 ตัวอย่างการใช้งานเซนเซอร์ DHT11

1. เซนเซอร์ DHT11

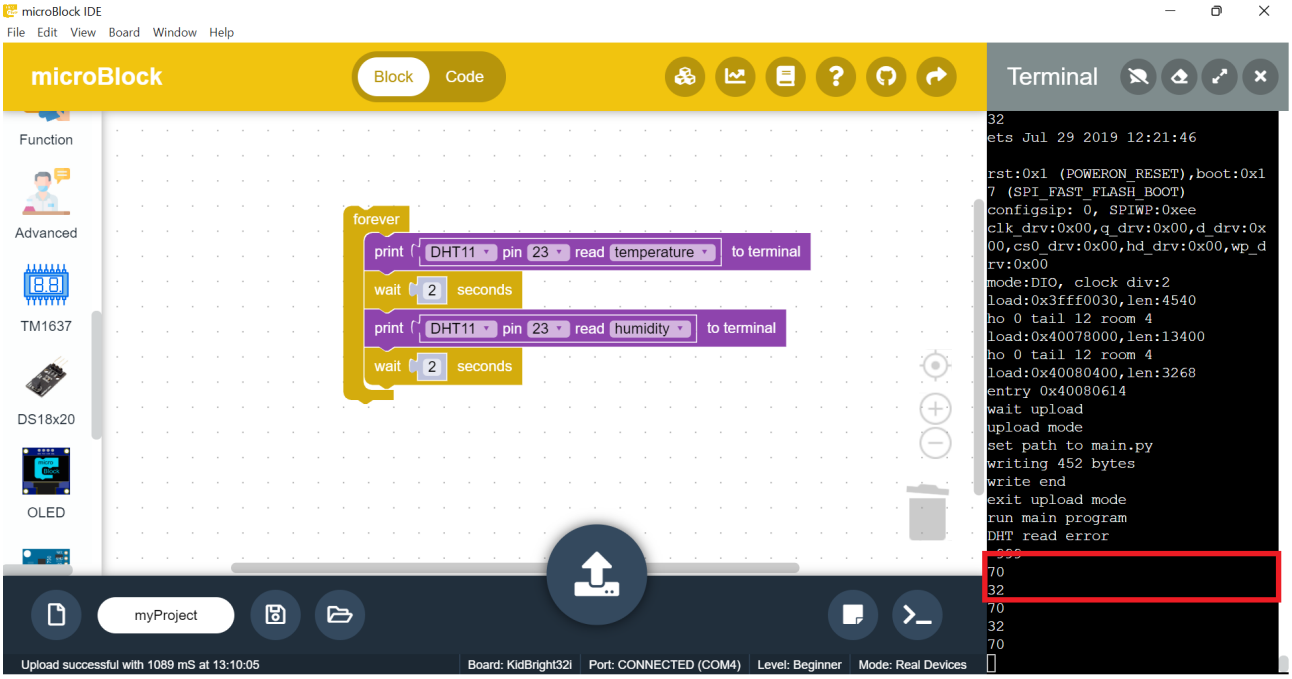
เป็นเซนเซอร์อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ การอ่านค่าของเซนเซอร์ DHT11 จะอ่านค่าอุณหภูมิออกมาในหน่วยขององศาเซลเซียสหรือเฟนเรนไฮต์ และอ่านค่าของความชื้นสัมพัทธ์ออกมาในหน่วยของ %RH สำหรับการต่อวงจรนั้น ให้ต่อขา VCC เข้ากับแหล่งจ่ายไฟ 3.3 V บนบอร์ด ขา GND ของเซนเซอร์ต่อกับ GND ของบอร์ด และขา DATA ของเซนเซอร์ต่อเข้ากับขา 23 ของบอร์ด Kidbright ดังแสดงในรูป



จากนั้นทำการเขียนโปรแกรมดังตัวอย่างต่อไปนี้แล้วทำการ upload โปรแกรมเข้าสู่บอร์ด โดยโปรแกรมนี้จะทำการอ่านค่าจากเซนเซอร์ DHT11 แล้วทำการส่งค่าอุณหภูมิและความชื้นเข้าสู่หน้าแสดงผล Terminal อย่างต่อเนื่อง



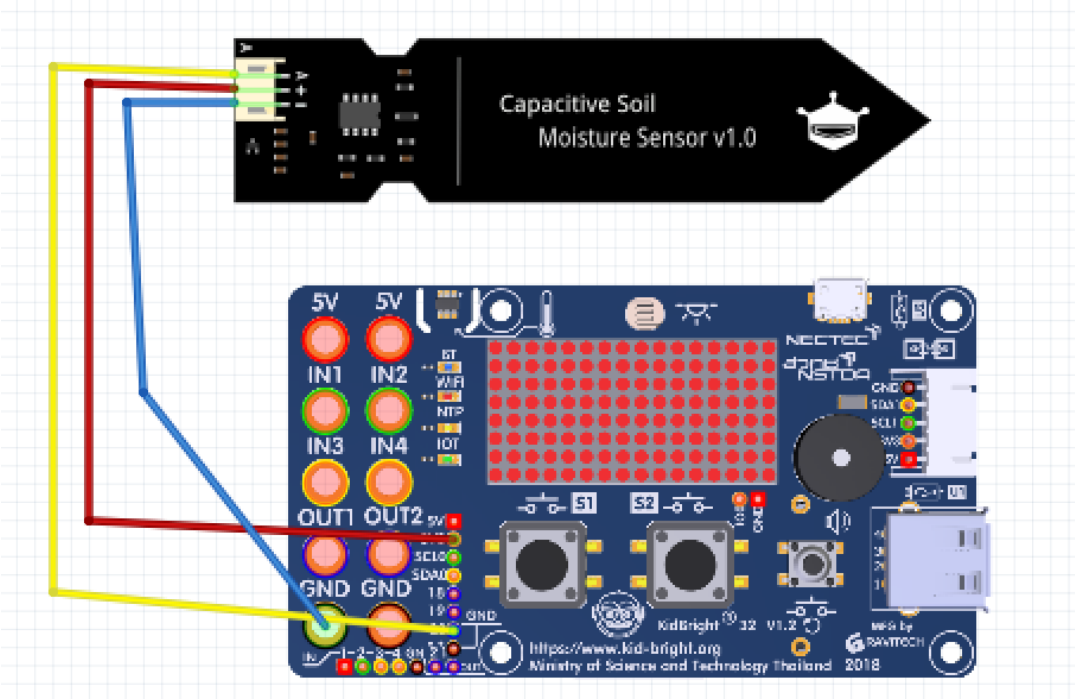
โดยผลลัพธ์ที่ได้จะโชว์ขึ้นที่จอแสดงผล Terminal ค่าที่ได้ ค่าแรกจะเป็นค่าอุณหภูมิ ค่าสองจะเป็นค่าความชื้น แสดงขึ้นมาเรื่อยๆ แต่ละค่าที่แสดงจะห่างอยู่2 วินาที



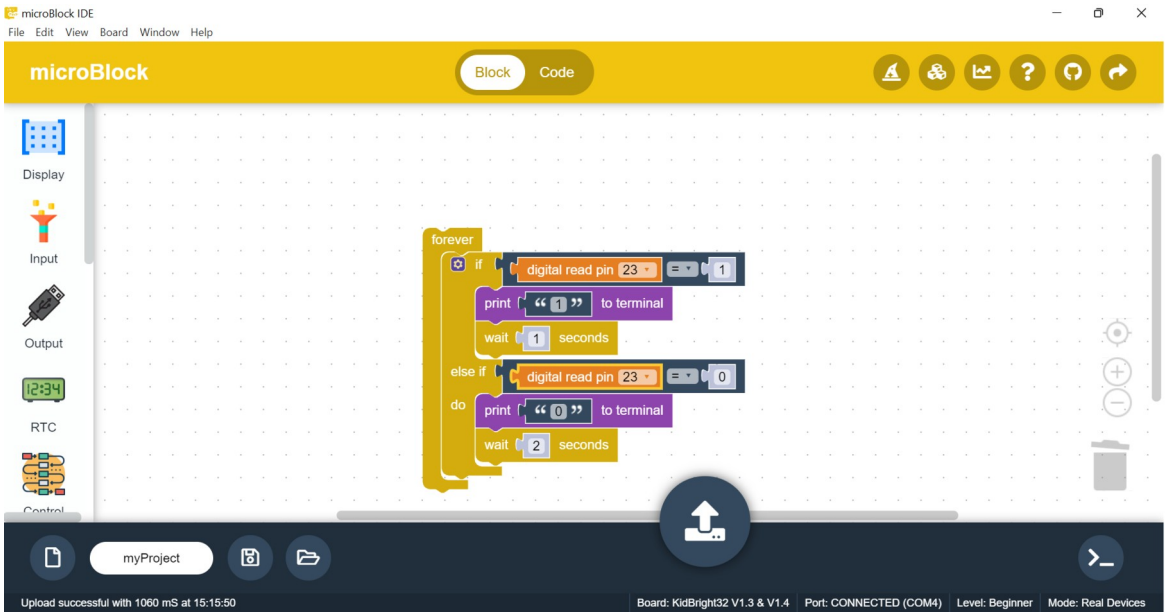
บทที่ 10 ตัวอย่างการใช้งานเซนเซอร์วัดความชื้นในดิน

1. เซนเซอร์วัดความชื้นในดิน

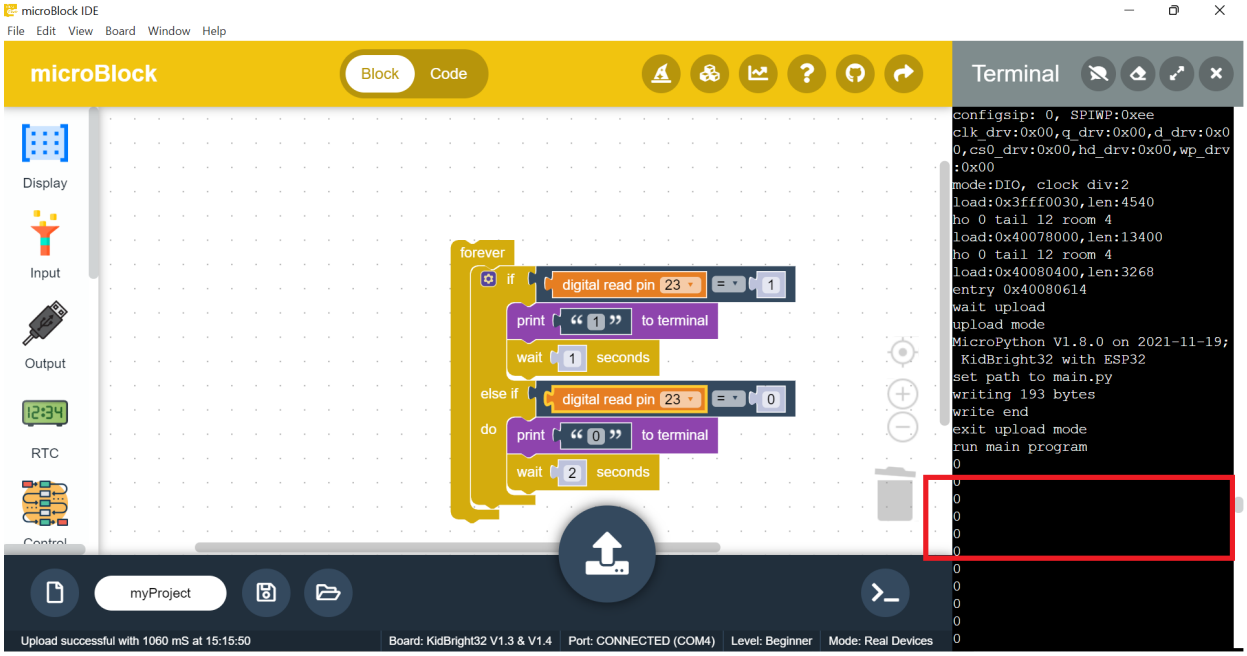
เซนเซอร์วัดความชื้นในดินที่มีขายทั่วไปมีหลายแบบ แต่ที่ใช้ในการทดลองนี้เป็นตัววัดความชื้นแบบ capacitive sensor ซึ่งจะใช้หลักการวัดค่าความเก็บประจุของบริเวณที่ติดตั้งเซนเซอร์ โดยก่อนการใช้งานต้องทำการต่อวงจรดังรูป โดยจะต้องต่อขา VCC ของเซนเซอร์เข้ากับแหล่งจ่ายไฟ 3.3 V ของบอร์ด Kidbright ส่วนขา GND ของเซนเซอร์ต่อเข้ากับขา GND ของบอร์ด และขา DATA ของเซนเซอร์ต่อเข้าขาที่ 23 ของบอร์ด

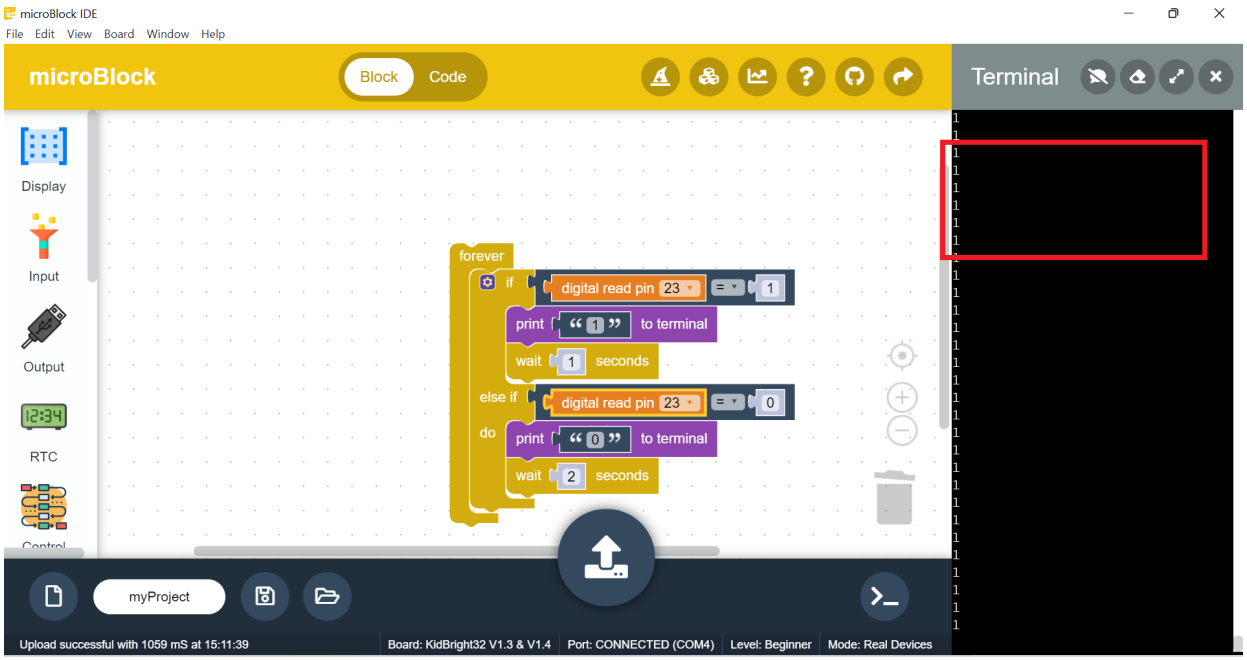


จากนั้นทำการเขียนโปรแกรมดังตัวอย่างต่อไปนี้แล้วทำการกด Upload โปรแกรมเข้าสู่บอร์ด ซึ่งจะเป็นการส่งค่าของความชื้นที่วัดได้เข้าแสดงผลในหน้าต่าง terminal



โดยผลลัทธ์ที่ได้เมื่อเซนเซอร์อ่านค่าแล้วไม่มีความชื้น จอแสดงผลจะแสดงค่าเท่ากับ 0 และเมื่อเซนเซอร์อ่านค่าความชื้นได้ตามเงื่อนไขจะได้ค่าบนจอแสดงผลจะแสดงค่าเท่ากับ 1

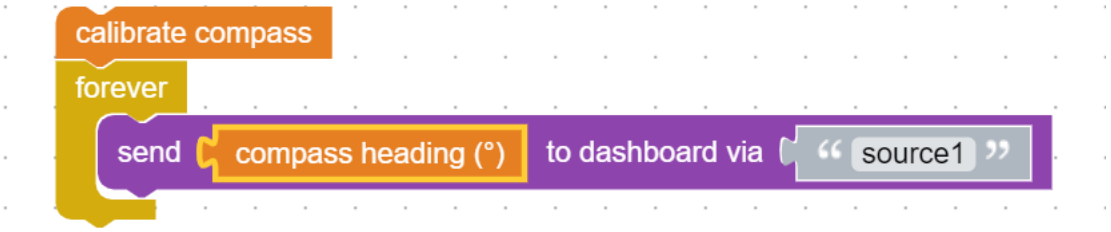




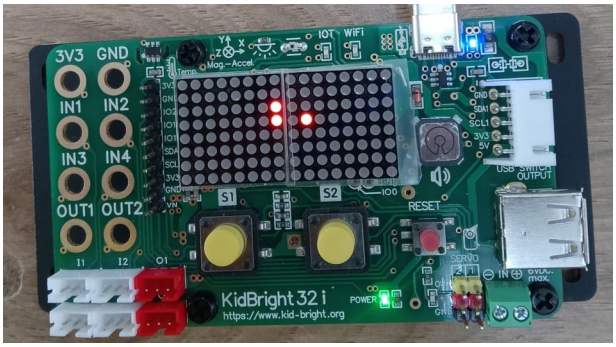
บทที่ 11 เซนเซอร์สนามแม่เหล็ก

บอร์ด KidBright มีเซนเซอร์ตรวจจับความเร่งและสนามแม่เหล็กอยู่กับตัวบอร์ดอยู่แล้ว มีย่านวัดความเร่ง 3 แกน ความละเอียดในการวัดอยู่ที่ 10 บิต และย่านวัดความแรงสนามแม่เหล็กอยู่ที่ 50 เกาส์ สามารถนำมาใช้งานเป็นเข็มทิศดิจิทัลได้ โดยเซนเซอร์สนามแม่เหล็กดังกล่าวรองรับการตรวจจับการเคลื่อนที่ของบอร์ดหลายรูปแบบ เช่นการลอยกลางอากาศ การหมุนและเอียงบอร์ดคว่ำ/หงายบอร์ด และการพลิกบอร์ด โดยเซนเซอร์สนามแม่เหล็กดังกล่าวสามารถถูกเรียกใช้งานได้โดยผ่านบล๊อกดังตัวอย่างต่อไปนี้

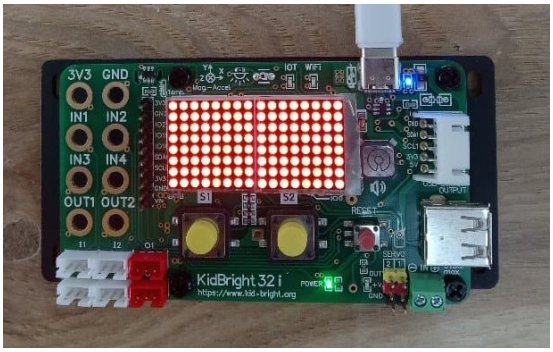
ตัวอย่างการใช้งานเซนเซอร์สนามแม่เหล็ก การหมุนและเอียงบอร์ดพร้อมเข็มทิศดิจิทัล
บล็อกคำสั่ง



กดอัปโหลดเสร็จแล้ว ให้วางบอร์ดไว้นิ่งๆและรอสักครู่ เมื่อบนจอ OLED มีไฟสว่างเป็นจุดตรงกลาง ให้ค่อยเอียงบอร์ดไปเรื่อยๆจนกว่าจอ OLED จะสว่างเต็มจอ ดังรูป



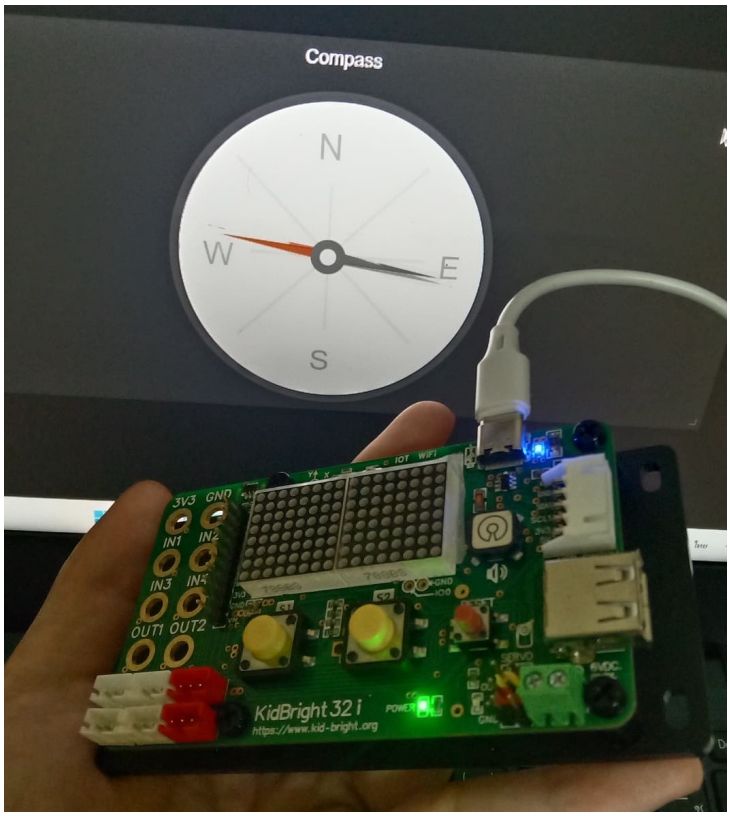
ไฟสถานะก่อนการ calibration



การ calibration เสร็จสิ้น

หลังจากนั้นไฟจะดับลง นั่นคือสามารถทดสอบทิศทางโดยเอียงบอร์ดไปมาได้เลย

จะเห็นได้ว่าเข็มทิศบนจอแสดงผล Dashboard จะหมุนไปการการเอียงบอร์ดของเรา



เอกสารอ้างอิง

[1] "สาระน่ารู้เกี่ยวกับการใช้งาน IoT", สมาคมโทรคมนาคมแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

[2] ปรีชา กอเจริญ, เพชร นันทิวัฒนา, เติมพงษ์ ศรีเทศ และ ณรงค์ อยู่ถนอม "เทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายสำหรับอินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง" วารสารวิชาการ กสทช.ประจำปี 2560

[3] คู่มือฉบับย่อ KidBright32i ดาวน์โหลดได้จาก https://drive.google.com/file/d/1-S23qXuhAMM-2JPtOWKTxbfneG_UR3XU/view

[4] https://microblock.app/