

แนวทางจัดการเรียนรู้

เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

Coding with **KidBright**

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551



แนวทางจัดการเรียนรู้

เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

Coding

with

KidBright

ระดับประถมศึกษาปีที่ 4



KidBright

สนับสนุนโดย

สวทช
NSTDA

NECTEC
a member of NSTDA



แนวทางจัดการเรียนรู้

เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

Coding with KidBright

ชั้นประถมศึกษาปีที่

4

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

พิมพ์ครั้งที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2564

จำนวน 100 เล่ม

สงวนลิขสิทธิ์ ตาม พ.ร.บ. ลิขสิทธิ์ (ฉบับเพิ่มเติม) พ.ศ. 2558 ไม่อนุญาตให้คัดลอก ทำซ้ำ และดัดแปลง ส่วนหนึ่งส่วนใดของหนังสือฉบับนี้ นอกจากนี้จะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากเจ้าของลิขสิทธิ์เท่านั้น

แนวทางจัดการเรียนรู้ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ): Coding with KidBright ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดย ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. พิมพ์ครั้งที่ 1. -- ปทุมธานี : สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2562.

96 หน้า : ภาพประกอบสี

1. คอมพิวเตอร์ 2. การสื่อสารด้วยระบบดิจิทัล 3. ระบบสื่อสารข้อมูล 4. การสื่อสารข้อมูล 5. การสื่อสารแบบสื่อประสม 6. โปรโตคอลเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 7. คอมพิวเตอร์อัลกอริทึม I. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ II. ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ III. ห้องปฏิบัติการวิจัยสมองกลฝังตัว IV. ห้องปฏิบัติการวิจัยการประมวลผลสัญญาณชีวการแพทย์ V. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี VI. ชื่อเรื่อง

TK5105 004.6

จัดทำโดย



ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
112 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120
โทร 0-2564-6900 โทรสาร 0-2564-6901-3 อีเมล info@nectec.or.th เว็บไซต์ http://www.nectec.or.th
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เว็บไซต์ http://www.ipst.ac.th

คำนำ

ปัจจุบันทั่วโลกให้ความสำคัญกับการเรียนเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในโรงเรียน เนื่องจากการเรียนดังกล่าวช่วยให้เกิดการกระตุ้นกระบวนการคิด เช่น การคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ซึ่งเป็นทักษะสำคัญของเยาวชนในศตวรรษที่ 21 อีกทั้งกระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้หลักสูตรวิชาวิทยาการคำนวณ โดยจัดให้อยู่ในสาระเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

จากความสำคัญดังกล่าวข้างต้น ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) จึงได้พัฒนาบอร์ด KidBright ซึ่งเป็นบอร์ดสมองกลฝังตัวที่ติดตั้งจอแสดงผลและเซนเซอร์แบบง่าย เพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนเขียนโปรแกรมแบบบล็อกอย่างง่ายสำหรับนักเรียนระดับประถมและมัธยมศึกษา ทำให้การเขียนโปรแกรมมีความสนุกสนานและกระตุ้นการพัฒนากระบวนการคิด

สำหรับคู่มือแนวทางจัดการเรียนรู้ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ): Coding with KidBright เล่มนี้ ได้รับความร่วมมือจากผู้ทรงคุณวุฒิ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ ร่วมจัดทำคู่มือการเขียนโปรแกรมแบบบล็อกด้วยบอร์ด KidBright เพื่อใช้เป็นหนังสือประกอบการเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

เนคเทค สวทช. หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ และเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้ทรงคุณวุฒิ บุคลากรทางการศึกษาและหน่วยงานต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดทำไว้ ณ โอกาสนี้



ดร.ชัย วุฒิวิวัฒน์ชัย

ผู้อำนวยการ

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค)

คำชี้แจง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ ได้พัฒนาหลักสูตรวิชาคอมพิวเตอร์ และมีการปรับปรุงหลักสูตรมาอย่างต่อเนื่อง จนกระทั่งมีการประกาศใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จึงได้เปลี่ยนชื่อวิชาเป็น เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยจัดให้อยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ต่อมาในปีพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ได้มีการเปลี่ยนชื่อวิชาอีกครั้งเป็น วิทยาการคำนวณ อยู่ในสาระเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมีเป้าหมายหลักเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้และมีทักษะต่าง ๆ ที่ครอบคลุม การคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ รวมทั้งการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แนวทางการจัดการเรียนรู้ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ): Coding with KidBright ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เล่มนี้ สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนบรรลุตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับการเขียนโปรแกรม ตามสาระการเรียนรู้ที่ 4.2 เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยสถานศึกษาสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้ตามความเหมาะสม เนื้อหาในเล่มนี้ประกอบด้วยจุดประสงค์การเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ แนวคิด ตัวอย่างสื่อและอุปกรณ์ ขั้นตอนดำเนินกิจกรรม การวัดและประเมินผล สื่อและแหล่งเรียนรู้ และข้อเสนอแนะ ซึ่งควรนำไปจัดการเรียนรู้ร่วมกับคู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ที่พัฒนาโดย สสวท. โดยปรับเปลี่ยนกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม ในคู่มือครูของสสวท. เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมแบบบล็อกด้วยโปรแกรม KidBright IDE ซึ่งจะทำได้บริหารจัดการเรียนรู้ได้อย่างสมบูรณ์และสอดคล้องตามที่หลักสูตรกำหนด

สสวท. และ สวทช. ขอขอบคุณคณาจารย์ ผู้ทรงคุณวุฒิ นักวิชาการ และครูผู้สอน จากสถาบันต่าง ๆ ที่ให้ความร่วมมือในการพัฒนาและหวังเป็นอย่างยิ่งว่า เอกสารเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อเยาวชนและผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้รายวิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างสมบูรณ์ตามเป้าหมายของหลักสูตรต่อไป

สาขาเทคโนโลยี

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กระทรวงศึกษาธิการ

คำแนะนำการใช้เอกสาร

เอกสารฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการเขียนโปรแกรม โดยใช้บอร์ด KidBright เป็นเครื่องมือ สถานศึกษาสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนบรรลุตัวชี้วัดสาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ชั้น ป.4 ข้อที่ 2 ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ ตรวจสอบข้อผิดพลาดและแก้ไข โดยใช้เวลารวมทั้งหมด 8 ชั่วโมงดังนี้

กิจกรรมที่	ชื่อกิจกรรม	เวลา(ชั่วโมง)
1	รู้จัก KidBright	1
2	หัวใจคิดบอท	1
3	Heart's bot beat	1
4	Bot say hi!	1
5	นักดนตรีน้อย	1
6	สายสืบเสียงเพื่อน	1
7	สร้างชีวิตให้คิดบอท	2

กิจกรรมที่ออกแบบไว้นี้สามารถบูรณาการกับตัวชี้วัดอื่นทั้งในกลุ่มสาระเดียวกันหรือนอกกลุ่มสาระ รวมทั้งอาจต้องจัดเตรียมอินเทอร์เน็ตสำหรับการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ที่ได้แนะนำไว้ในเอกสารเพื่อส่งเสริมและเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของนักเรียน และเอกสารฉบับนี้ได้ใช้เมนูและบล็อกคำสั่งต่าง ๆ เป็นภาษาอังกฤษเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนคุ้นเคยกับการใช้ภาษาอังกฤษซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการใช้โปรแกรมหรือแอปพลิเคชันอื่น ๆ อีกทั้งยังเป็นทักษะที่สำคัญต่อการเรียนรู้ ทั้งนี้หากไม่ทราบความหมายของคำศัพท์อาจคลิกเปลี่ยนภาษาเพื่อดูความหมายได้



สารบัญ

กิจกรรมที่ 1

รู้จัก KidBright
P.08

กิจกรรมที่ 2

หัวใจคิดบอก
P.24

กิจกรรมที่ 3

Heart's bot beat
P.38

กิจกรรมที่ 4

Bot say hi!
P.52

AI

กิจกรรมที่ 5

นักดนตรีน้อย

P.62



กิจกรรมที่ 6

สายสืบเสียงเพื่อน

P.72



กิจกรรมที่ 7

สร้างชีวิตให้คิดบวก

P.82



กิจกรรมที่ 1

รู้จัก KidBright

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ใช้งานบอร์ด KidBright เบื้องต้น
2. รู้จักการสร้างชุดคำสั่งผ่านโปรแกรม KidBright IDE
3. เชื่อมต่อบอร์ด KidBright กับเครื่องคอมพิวเตอร์

ตัวชี้วัด

ว.4.2 ป.4/2 ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย
โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ ตรวจสอบข้อผิดพลาดและแก้ไข



กิจกรรมที่ 1

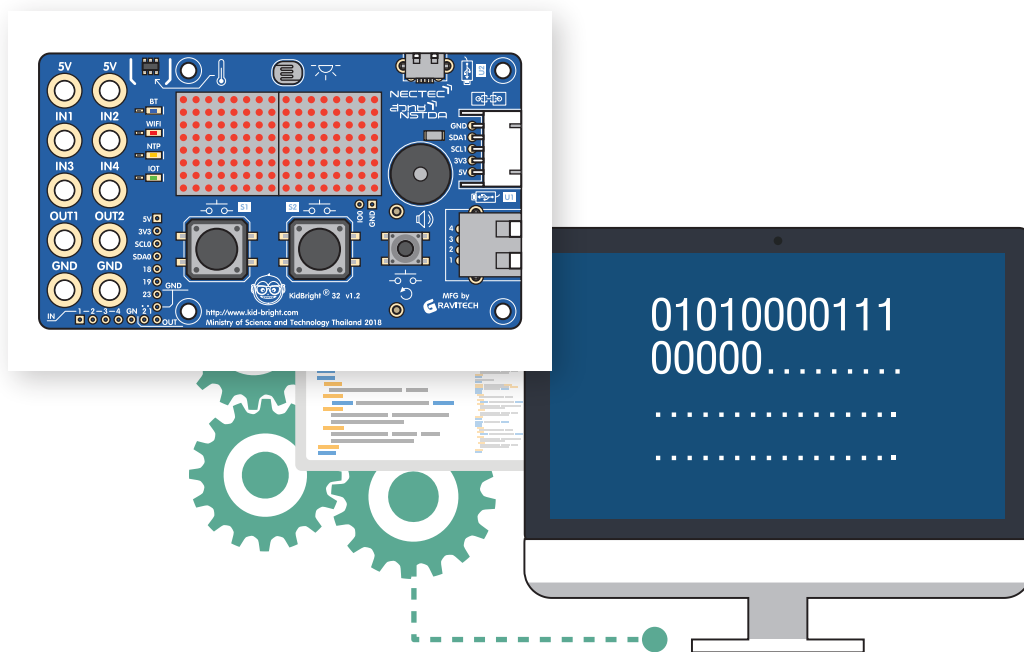
สาระการเรียนรู้



1. ส่วนประกอบของบอร์ด KidBright
2. การเชื่อมต่อบอร์ด KidBright เข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์
3. ส่วนประกอบของโปรแกรม KidBright IDE
4. การทดสอบการเขียนโปรแกรมบนหน้าจแสดงผล LED ของบอร์ด KidBright

แนวคิด

KidBright เป็นบอร์ดสมองกลฝังตัว (Embedded board) สามารถใช้เป็นอุปกรณ์ควบคุมขนาดเล็กที่ประกอบด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller) จอแสดงผล นาฬิกา ลำโพง และเซนเซอร์ต่าง ๆ โดยบอร์ด KidBright จะทำงานตามคำสั่งที่ผู้ใช้สร้างขึ้นผ่านโปรแกรมสร้างชุดคำสั่งแบบบล็อก (Block-based programming)



สื่อและอุปกรณ์

ใบกิจกรรม

ใบกิจกรรมที่	เรื่อง	เวลา (นาที)
1	รู้จัก KidBright	20

แนวทางการจัดการเรียนรู้

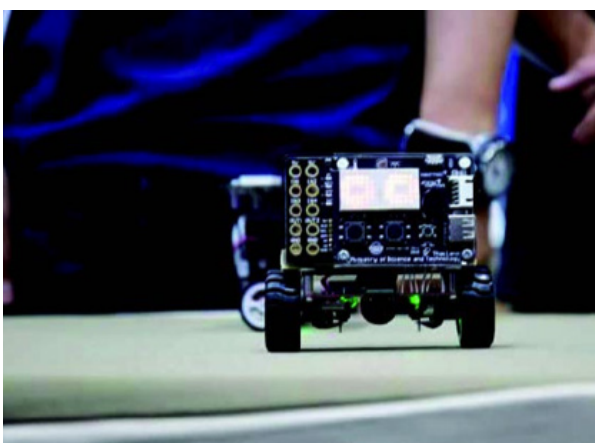
การจัดเตรียม

1. ใบกิจกรรมตามจำนวนนักเรียน
2. เครื่องคอมพิวเตอร์ ที่ติดตั้งโปรแกรม KidBright IDE
3. บอร์ด KidBright พร้อมสาย Micro USB

ขั้นตอนดำเนินการ

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยตั้งคำถาม เช่น
 - นักเรียนรู้จักหรือเคยเห็นหุ่นยนต์หรือไม่
 - เมื่อพูดถึงหุ่นยนต์นักเรียนนึกถึงอะไร
 - นักเรียนคิดว่าหุ่นยนต์ทำอะไรได้บ้าง
 - นักเรียนคิดว่าเหตุใดหุ่นยนต์จึงสามารถทำงานตามคำสั่งของมนุษย์ได้
 - มนุษย์มีวิธีการอย่างไรในการควบคุมหุ่นยนต์
 - จากนั้นครูสรุปคำตอบของนักเรียน
2. ครูให้นักเรียนดูคลิปวิดีโอ Dancing toy robot song for children จากนั้นตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนอภิปรายร่วมกัน เช่น
 - หุ่นยนต์ในคลิปวิดีโอที่ได้ชมไป สามารถทำอะไรได้บ้าง (พูด กะพริบตา เคลื่อนที่)
 - ถ้านักเรียนสามารถสร้างหุ่นยนต์ได้เอง นักเรียนจะให้หุ่นยนต์ทำอะไรบ้าง
3. ครูนำภาพหุ่นยนต์ที่สร้างขึ้นจากบอร์ด KidBright มาให้นักเรียนดู และตั้งคำถามว่านักเรียนรู้จักหรือเคยเห็นหุ่นยนต์แบบในภาพหรือไม่ และหุ่นยนต์ในภาพมีความสามารถอย่างไร (เคลื่อนที่ได้, ทำความสะอาดได้)

เคลื่อนที่ได้



ภาพจาก <https://www.kid-bright.org/kidbright/kid-bright-balancing-robot/>

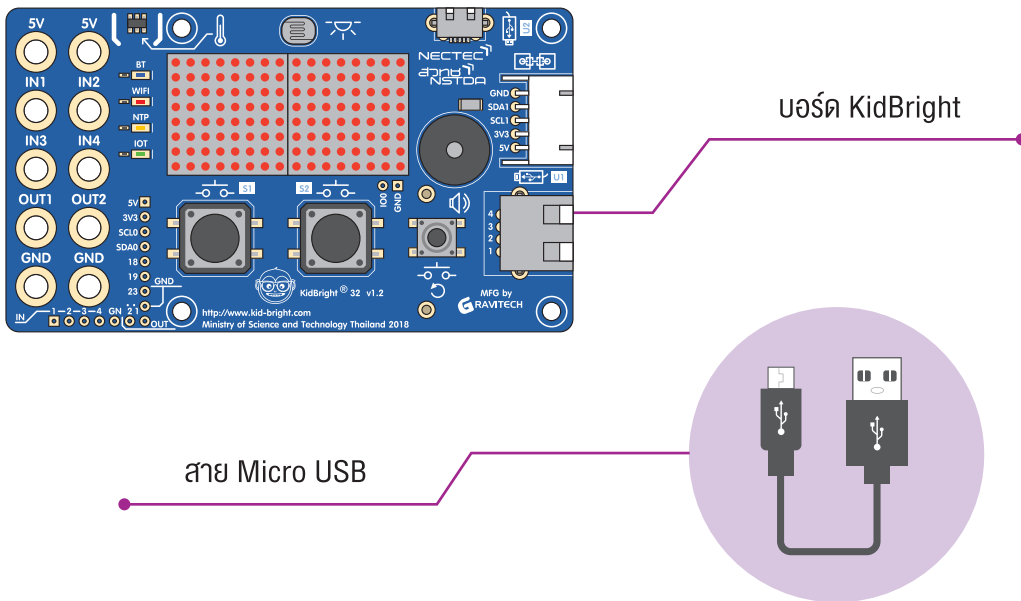
ทำความสะอาดได้



ภาพจาก <https://www.kid-bright.org/kidbright/หุ่นยนต์ทำความสะอาด>

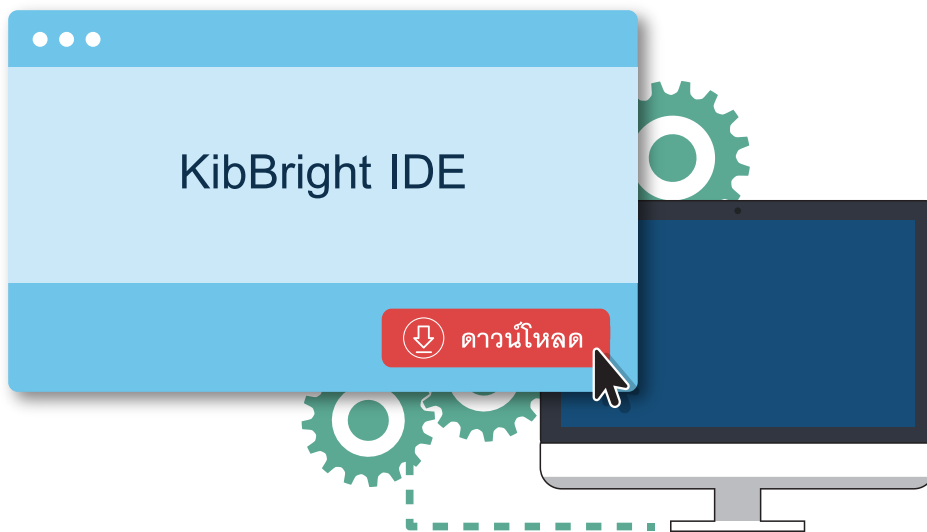
กิจกรรมที่ 1

- ครูอธิบายเพิ่มเติมว่าหุ่นยนต์นี้ทำงานได้โดยมีบอร์ด KidBright ซึ่งเป็นบอร์ดสมองกลฝังตัว เป็นส่วนประกอบที่สำคัญ นักเรียนก็สามารถสร้างหุ่นยนต์แบบเดียวกันนี้โดยใช้บอร์ด KidBright ได้เช่นกัน
- ครูแจกบอร์ด KidBright พร้อมสาย Micro USB ให้นักเรียนคนละ 1 บอร์ด (ครูอาจแบ่งกลุ่มและแจกเป็นกลุ่มตามจำนวนบอร์ดที่มี) จากนั้นครูอธิบายว่า เราจะเริ่มเรียนรู้การสั่งงานหุ่นยนต์โดยใช้บอร์ด KidBright และให้นักเรียนช่วยกันตั้งชื่อหุ่นยนต์ของตนเอง



- ครูให้นักเรียนดูคลิปวิดีโอ KidBright ตอนที่ 1 แนะนำบอร์ด KidBright และโปรแกรม KidBright IDE จากนั้นตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย เช่น
 - เซนเซอร์ที่มีในบอร์ด KidBright มีอะไรบ้าง (เซนเซอร์ตรวจจับความสว่าง เซนเซอร์ตรวจจับอุณหภูมิ)
 - เซนเซอร์ที่สามารถเชื่อมต่อเพิ่มเติมได้ มีอะไรบ้าง (เซนเซอร์วัดค่าความชื้น เซนเซอร์วัดค่าความหนาแน่นของฝุ่น เซนเซอร์วัดค่าความสั่นสะเทือน)
 - เมื่อบอร์ด KidBright รับข้อมูลจากผู้ใช้มาแล้วจะทำอะไรต่อไป (ประมวลผล)
 - วิธีการเขียนโปรแกรมสั่งให้บอร์ด KidBright ทำงาน มีขั้นตอนอะไรบ้าง (ดาวน์โหลดโปรแกรม KidBright IDE เชื่อมต่อบอร์ดเข้ากับคอมพิวเตอร์ เขียนชุดคำสั่ง อัปโหลดชุดคำสั่งลงบนบอร์ด KidBright)

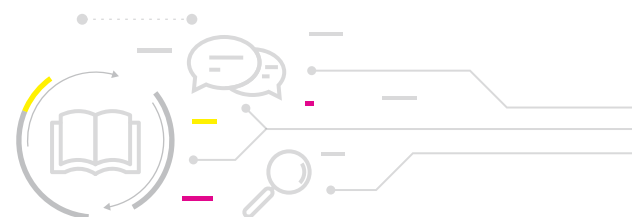
7. ครูทบทวนขั้นตอนการเขียนโปรแกรมเพื่อสั่งให้บอร์ด KidBright ทำงาน เริ่มจากการดาวน์โหลดและติดตั้งโปรแกรม KidBright IDE หรือสามารถใช้งานผ่านโปรแกรมจำลอง (Simulator) บนเว็บไซต์ <https://www.kid-bright.org/simulator/home> ได้



8. ครูอธิบายพร้อมให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาในใบความรู้ที่ 1 รู้จัก KidBright แล้วสาธิตวิธีการเชื่อมต่อบอร์ดกับเครื่องคอมพิวเตอร์ และวิธีการส่งชุดคำสั่งไปยังบอร์ด KidBright โดยให้นักเรียนทดลองปฏิบัติตาม จากนั้นครูตรวจสอบว่านักเรียนสามารถปฏิบัติได้ถูกต้องหรือไม่ พร้อมให้คำแนะนำเพิ่มเติม
9. ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 1 รู้จัก KidBright โดยให้นักเรียนจับคู่กันตรวจสอบผลการปฏิบัติของเพื่อน จากนั้นตั้งคำถามเพื่อร่วมกันอภิปราย เช่น
- นักเรียนสามารถปฏิบัติตามขั้นตอนต่าง ๆ ได้ครบทุกขั้นตอนหรือไม่
 - นักเรียนพบปัญหาในการเชื่อมต่อหรือไม่ หากพบนักเรียนมีวิธีการแก้ไขและตรวจสอบอย่างไร
 - นักเรียนได้เรียนรู้คำสั่งใดบ้างจากการฝึกปฏิบัติการเขียนโปรแกรม และคำสั่งนั้นทำงานอย่างไร
10. ครูให้นักเรียนทดลองปรับเปลี่ยนภาพการแสดงผลบนหน้าจอแสดงผล LED ตามความสนใจ
11. ครูนำอภิปรายสรุปความรู้ที่ได้รับจากการทำกิจกรรม โดยตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย เช่น
- ความรู้ที่ได้รับจากกิจกรรม
 - นักเรียนคิดว่าจะเขียนโปรแกรมให้หุ่นยนต์ของนักเรียนทำอะไรได้บ้าง

การวัดและประเมินผล

1. ตรวจสอบคำตอบในใบกิจกรรม
2. สังเกตการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน



สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 1 รู้จัก KidBright
2. คลิปวิดีโอ Dancing toy robot song for children
โดย IlikerobotEU จาก https://www.youtube.com/watch?v=U9s_bJyEb4k
3. หนังสือ “สนุก Kids สนุก Code กับ KidBright” (สำหรับนักเรียน) โดย สวทช. ดาวน์โหลดได้ที่



<https://www.kid-bright.org/kidbright/บทเรียน-kidbright/>

4. คลิปวิดีโอ KidBright ตอนที่ 1 แนะนำ KidBright และ KidBright IDE โดย NECTEC
จาก <https://www.youtube.com/watch?v=CfCGy4TIQAs>



ข้อเสนอแนะ

1. ครูอาจอธิบายความหมายของเนื้อเพลงในคลิปวิดีโอ Dancing toy robot song for children ให้นักเรียนฟังเพิ่มเติม เนื่องจากเนื้อเพลงเป็นภาษาอังกฤษ
2. หากไม่มีบอร์ด KidBright ให้นักเรียนเขียนโปรแกรมผ่านโปรแกรมจำลองการทำงาน (Simulator) ของ KidBright จากเว็บไซต์ <https://www.kid-bright.org/simulator/home> ได้
3. ควรตรวจสอบความพร้อมของโปรแกรม KidBright IDE ที่ติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ว่าสามารถใช้งานได้ปกติและเชื่อมต่อกับบอร์ด Kidbright ได้ ก่อนเริ่มทำกิจกรรม
4. การจับถือบอร์ด สามารถจับถือส่วนใดของบอร์ดก็ได้ ตามความถนัดของนักเรียน แต่ในบางครั้งความชื้นหรือเหงื่อที่มืออาจมีผลให้การทำงานหรือการแสดงผลของบอร์ดผิดปกติได้ แต่ไม่ได้ส่งผลให้บอร์ดชำรุด
5. ครูอาจแนะนำให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมหรือทำกิจกรรมเกี่ยวกับการใช้งานบอร์ด KidBright จากหนังสือ “สนุก Kids สนุก Code กับ KidBright” หน้า 34-37 และ 40-50

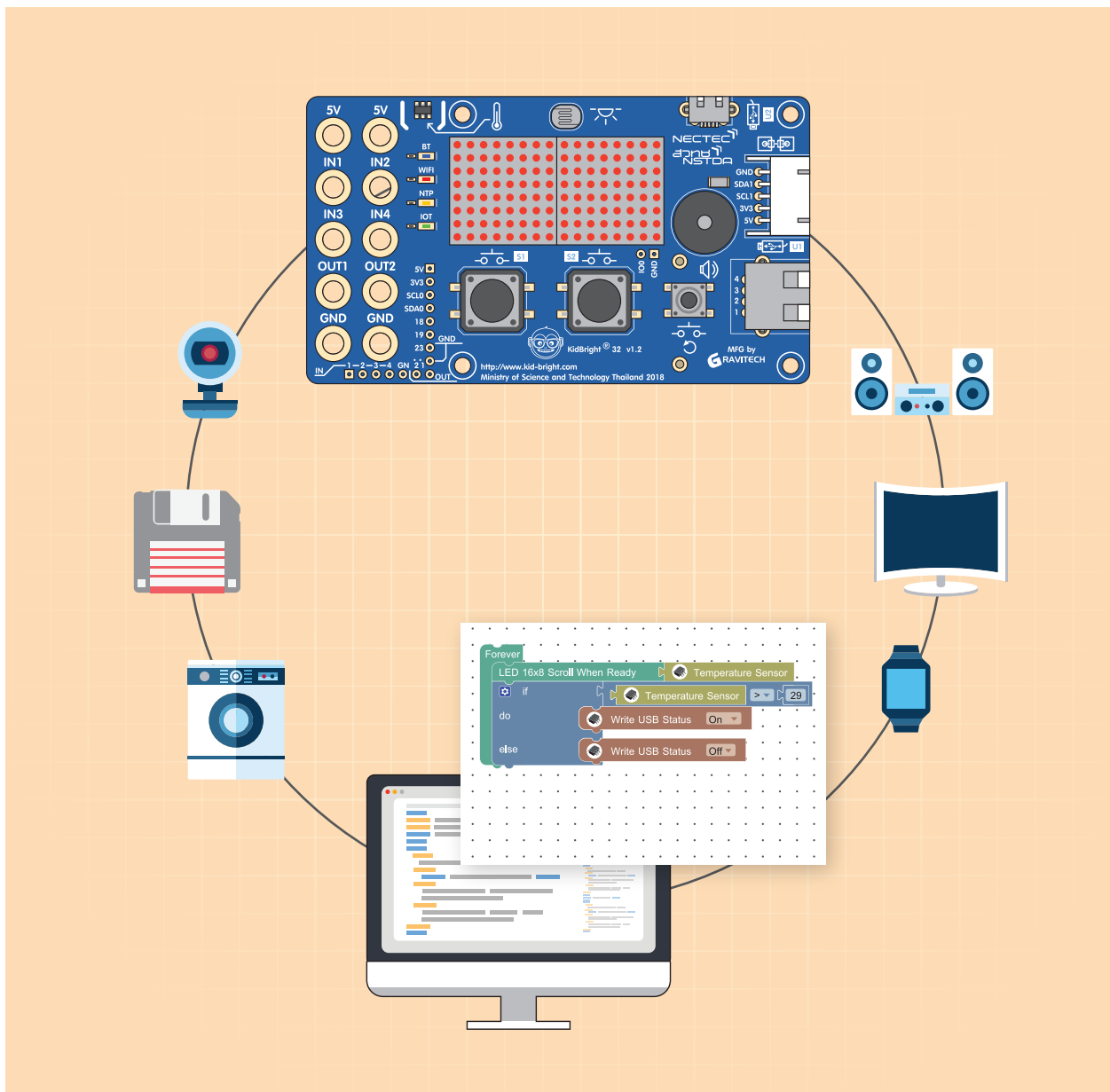


ใบความรู้ที่ 1

รู้จัก KidBright

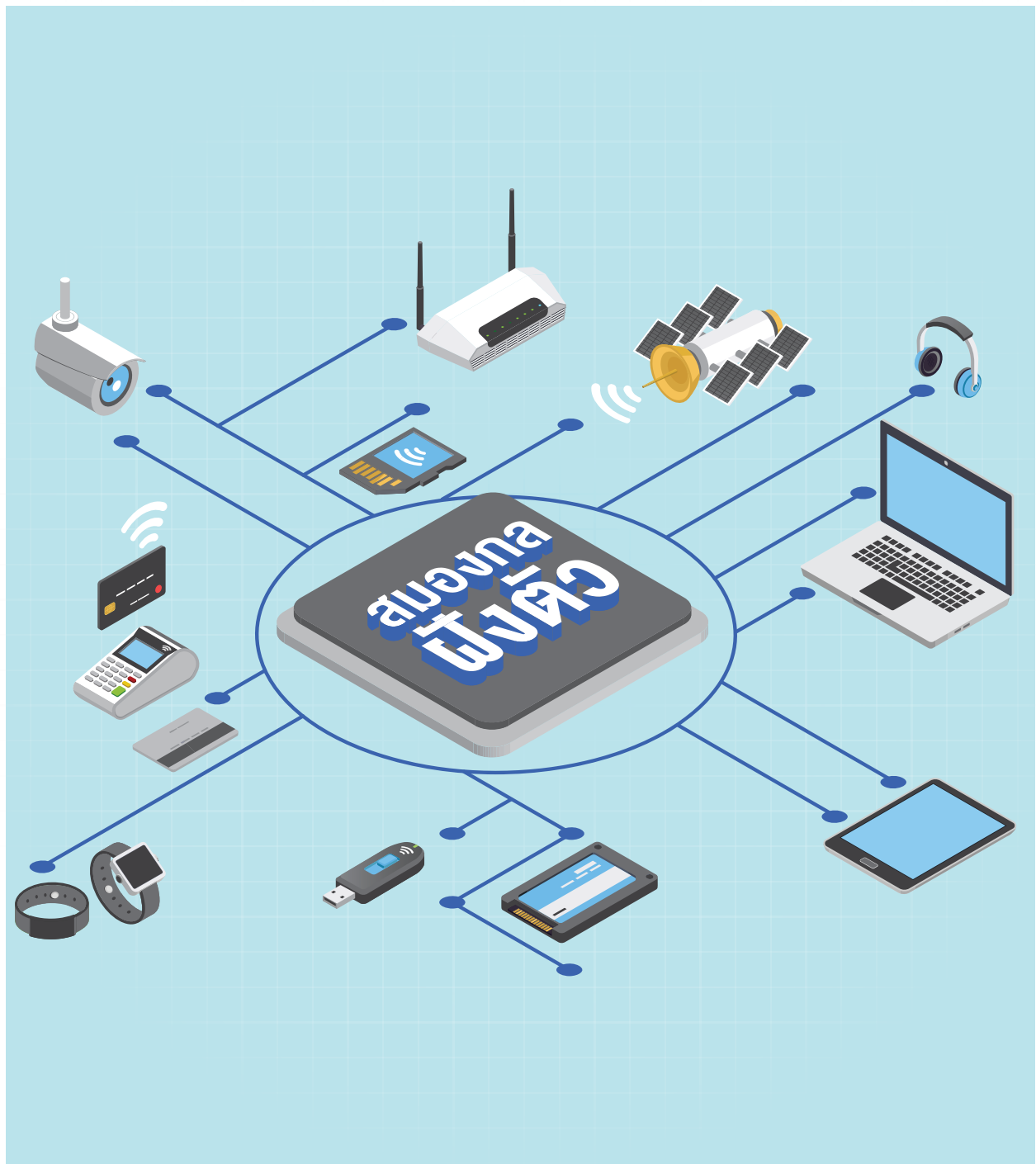
KidBright คืออะไร

KidBright เป็นบอร์ดสมองกลฝังตัว (Embedded board) ที่ประกอบด้วย ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller) หน้าจอแสดงผล LED (Display) นาฬิกาเรียลไทม์ (Real-time clock) ลำโพง (Speaker) และเซนเซอร์แบบง่าย (Simple sensors) โดยบอร์ด KidBright จะทำงานตามคำสั่ง ที่ผู้ใช้สร้างขึ้นผ่านการเขียนโปรแกรมแบบบล็อก (Block-based programming) เพื่อควบคุมการทำงานของเซนเซอร์ต่าง ๆ บนบอร์ด KidBright รวมทั้งอุปกรณ์ต่อพ่วงจากภายนอก

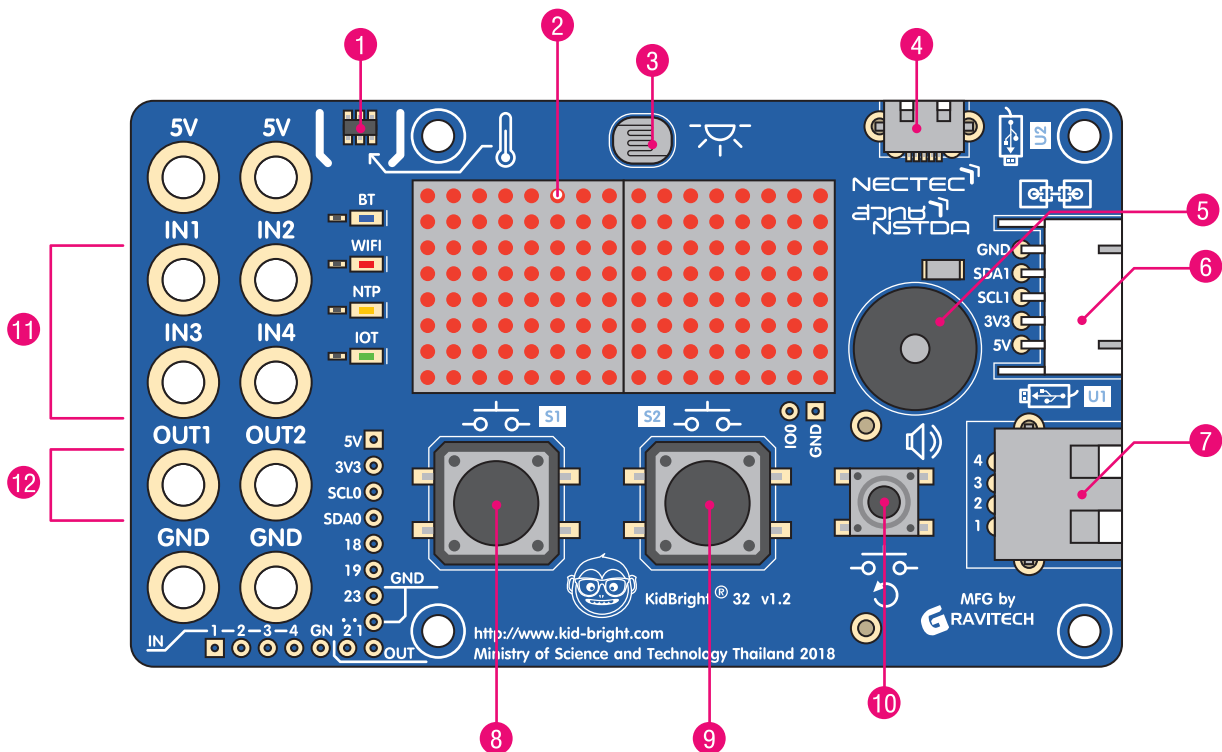


สมองกลฝังตัว

สมองกลฝังตัว คือ คอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่นำไปฝังไว้ในอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อเพิ่มความสามารถของอุปกรณ์นั้น ๆ ผ่านซอฟต์แวร์ ควบคุมการทำงานที่แตกต่างจากระบบประมวลผลในคอมพิวเตอร์ สมองกลฝังตัว ถูกใช้อย่างแพร่หลายในเครื่องใช้ไฟฟ้า ยานพาหนะ และอุปกรณ์สื่อสาร การที่สามารถนำไปฝังไว้ในอุปกรณ์ต่าง ๆ ทำให้มีชื่อเรียกว่า “สมองกลฝังตัว”



องค์ประกอบต่าง ๆ ของบอร์ด KidBright และ KidBright IDE



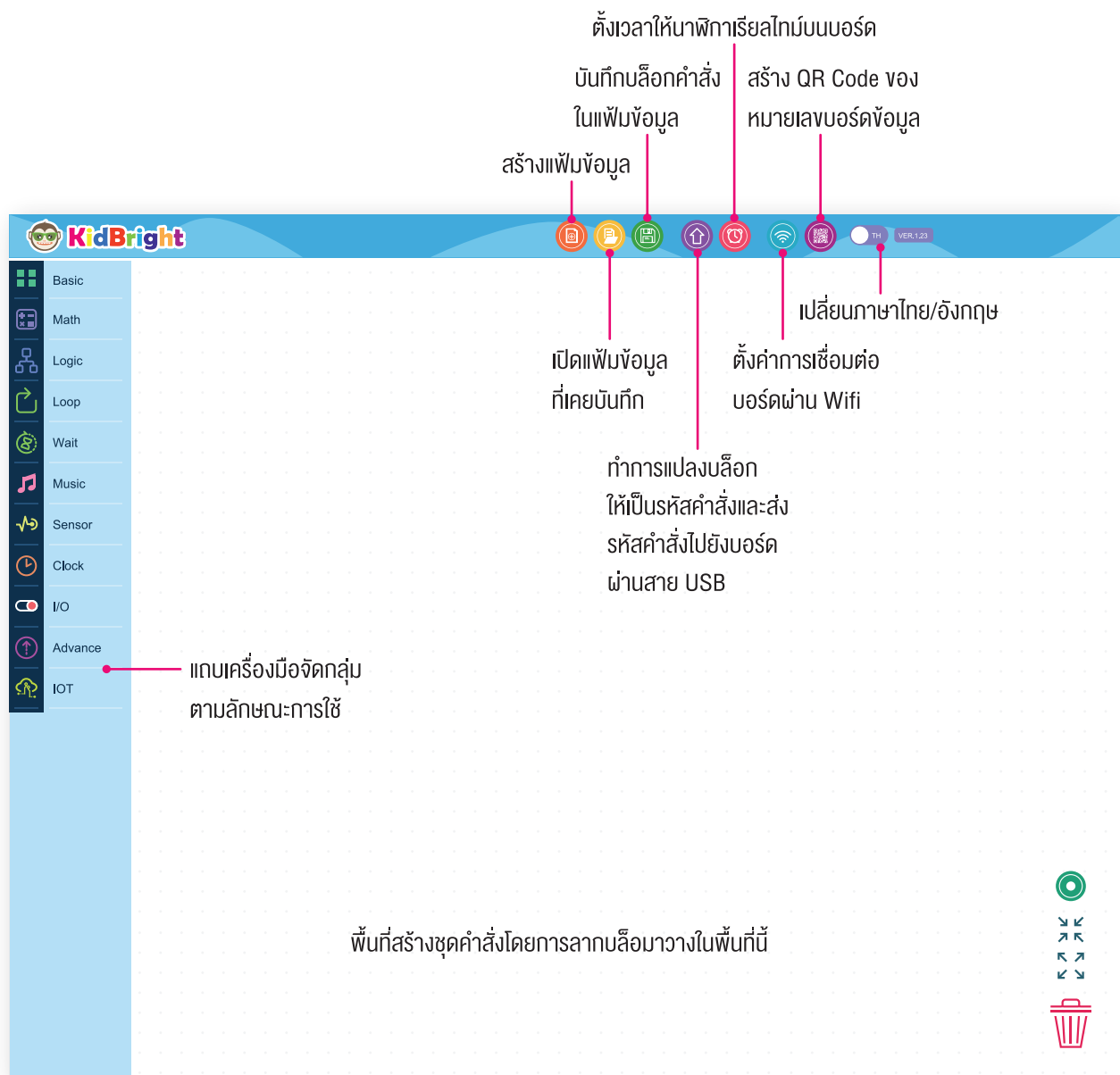
รูปที่ 1 ส่วนประกอบต่าง ๆ บนบอร์ด KidBright

ที่มา : ข้อมูลและรูปภาพจากหนังสือ สุก Kids สุก Code กับ KidBright โดย สวทช.

- | | | |
|-------------------------|-------------------------|---------------------------|
| 1 เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ | 2 LED แสดงผล | 3 เซนเซอร์วัดแสง |
| 4 ช่องเสียบไมโครยูเอสบี | 5 ลำโพง | 6 คอนเนกเตอร์ |
| 7 พอร์ตยูเอสบี | 8 สวิตช์ 1 | 9 สวิตช์ 2 |
| 10 สวิตช์รีเซ็ต | 11 ช่องสัญญาณอินพุต 1-4 | 12 ช่องสัญญาณเอาต์พุต 1-2 |

โปรแกรมสร้างชุดคำสั่ง ใน KidBright IDE

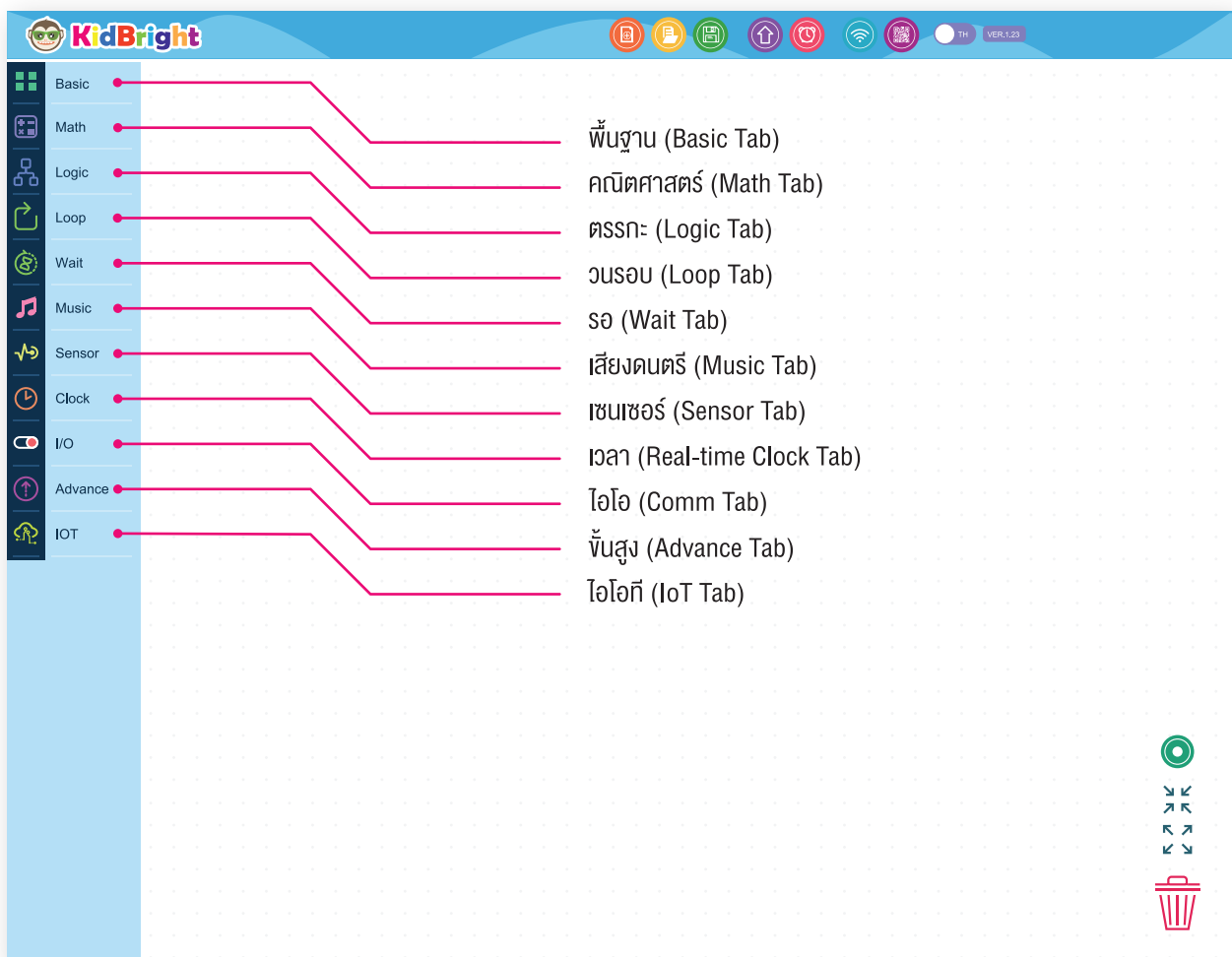
การเปิดโปรแกรมสร้างชุดคำสั่งใน KidBright IDE สำหรับระบบปฏิบัติการ Windows ทำได้โดยการดับเบิลคลิกไอคอนของ KidBright IDE บนหน้าเดสก์ทอป (Desktop) จากนั้นจะปรากฏหน้าต่างของโปรแกรม KidBright IDE ซึ่งมีส่วนประกอบของโปรแกรม ดังภาพ



รูปที่ 2 หน้าต่างของโปรแกรม KidBright IDE

คำสั่งควบคุมการทำงานของบอร์ด KidBright ในรูปของบล็อก

คำสั่งควบคุมการทำงานของบอร์ด KidBright



รูปที่ 3 ชื่อเรียกเท็บต่าง ๆ บนโปรแกรม KidBright IDE

กิจกรรมที่ 1

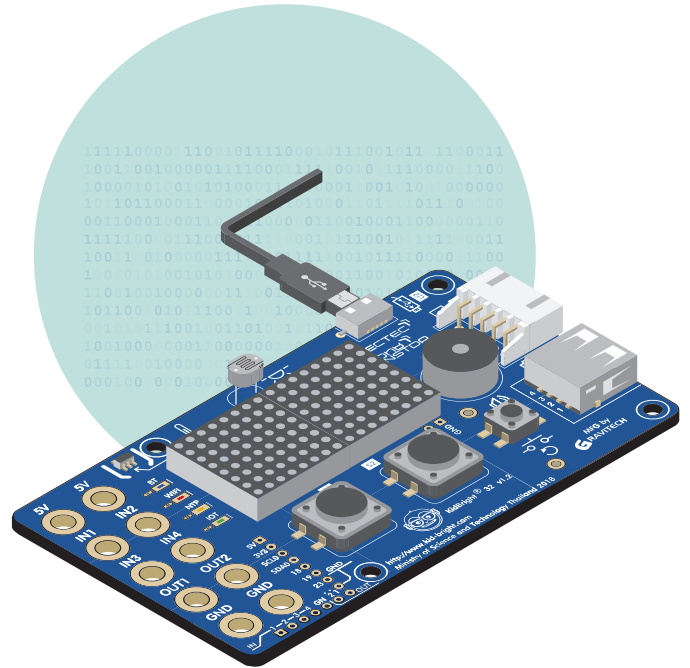
การเชื่อมต่อบอร์ด KidBright เข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ และทดสอบการทำงาน

อุปกรณ์ที่ใช้

1. บอร์ด KidBright
2. สาย Micro USB
3. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งโปรแกรม KidBright IDE

ขั้นตอนการเชื่อมต่อ

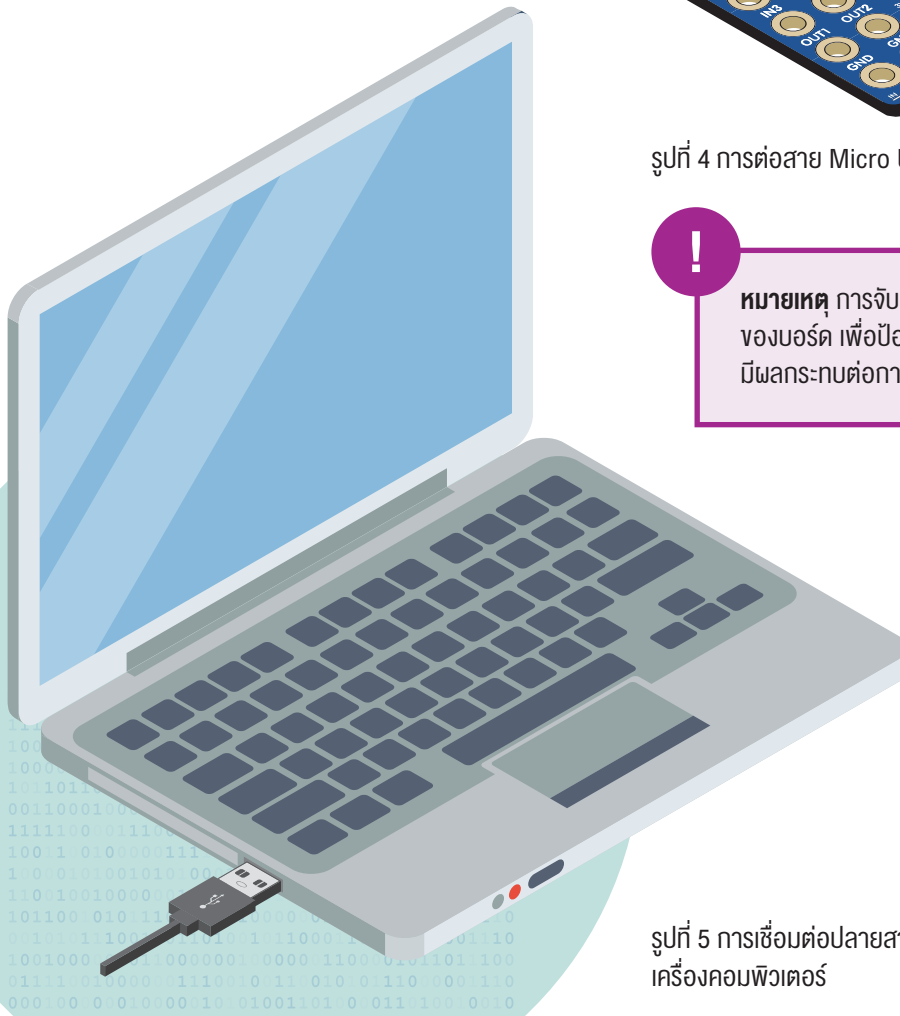
1. เชื่อมต่อสาย Micro USB เข้ากับบอร์ด KidBright
2. เชื่อมต่อปลายสายอีกด้านเข้ากับ USB Port ของเครื่องคอมพิวเตอร์



รูปที่ 4 การต่อสาย Micro USB เข้ากับบอร์ด KidBright




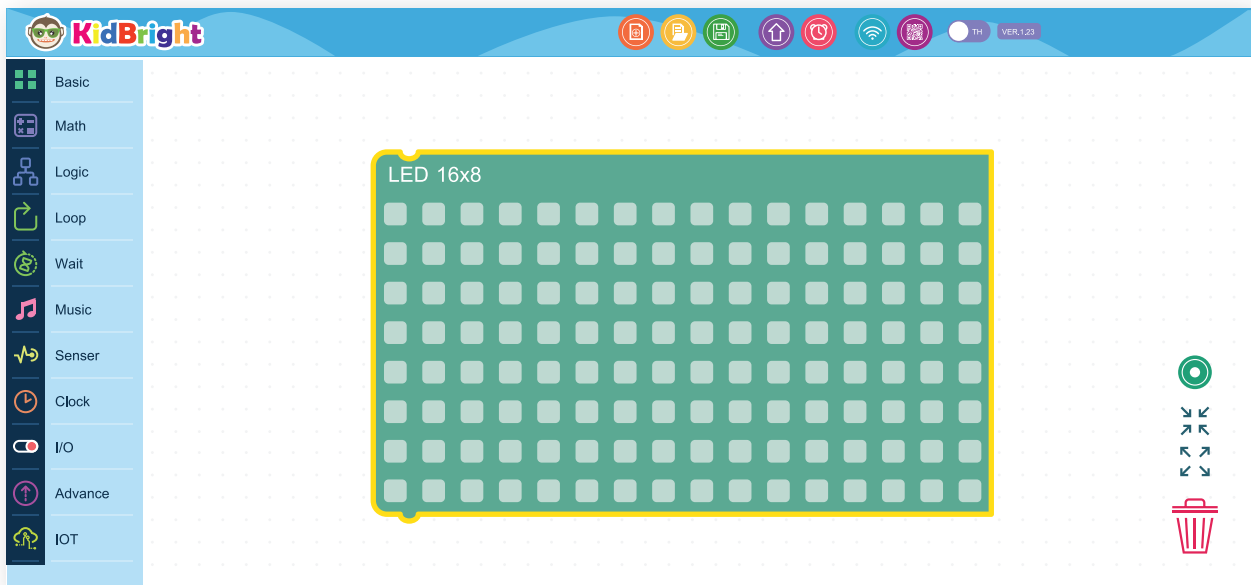
หมายเหตุ การจับบอร์ด KidBright ควรจับที่ขอบของบอร์ด เพื่อป้องกันเหงื่อหรือฝุ่นจากมือที่อาจมีผลกระทบต่อการทำงานของบอร์ด



รูปที่ 5 การเชื่อมต่อปลายสายอีกด้านเข้ากับ USB Port ของเครื่องคอมพิวเตอร์

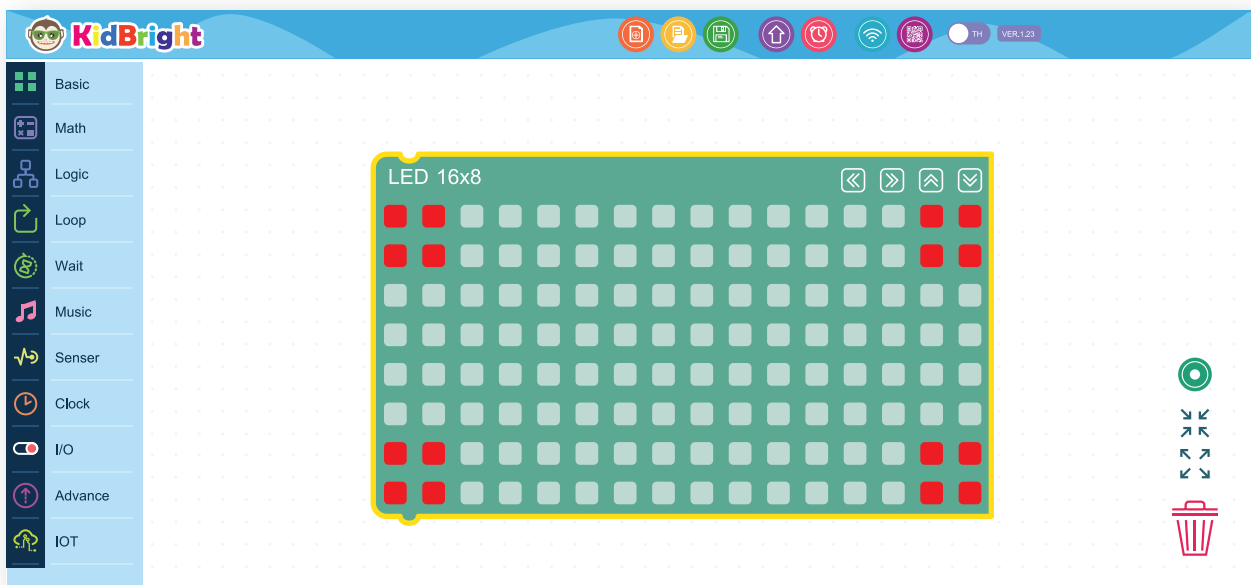
การทดสอบการทำงาน

1. เปิดโปรแกรม KidBright IDE บนเครื่องคอมพิวเตอร์
2. คลิกที่แท็บ  Basic แล้วคลิกลาก บล็อก LED 16x8 มาวางบนพื้นที่สร้างชุดคำสั่ง




รูปที่ 6 บล็อก LED 16x8 ที่ถูกวางบนหน้าต่างโปรแกรม KidBright IDE

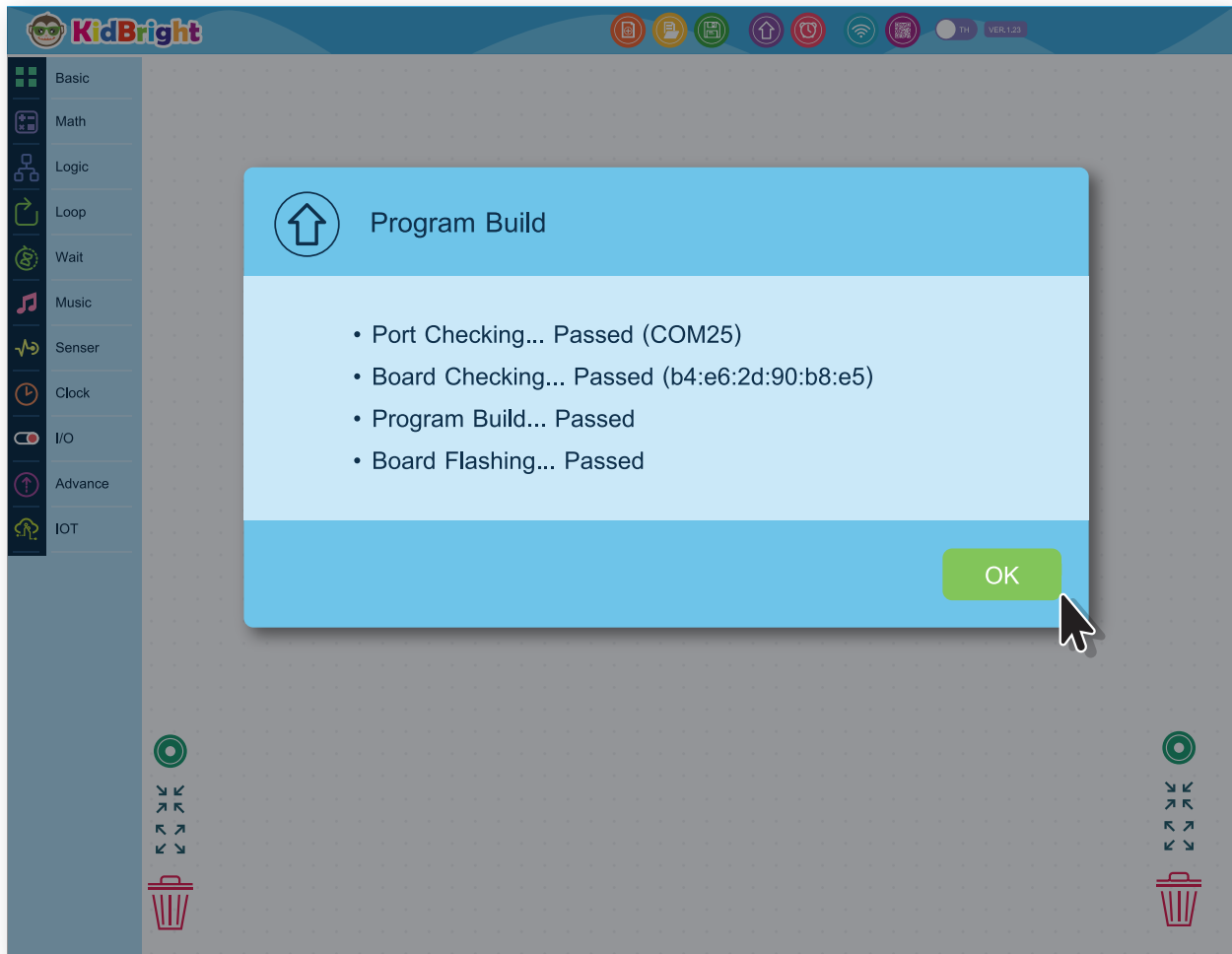
3. คลิกช่องว่างจุดใดก็ได้ ในบล็อก LED 16x8 ให้เป็นจุดสีแดง ตัวอย่างดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 ตัวอย่างการสร้างภาพบนหน้าจอแสดงผล LED จากการคลิกจุดสีแดงในบล็อก LED 16x8

กิจกรรมที่ 1

4. คลิกปุ่ม  สร้างโปรแกรมเพื่อส่งคำสั่งไปยังบอร์ด KidBright จากนั้นจะพบหน้าต่างแจ้งสถานะการดำเนินการ ดังรูปที่ 8 ให้คลิกปุ่ม OK (ถ้าไม่ปรากฏ ข้อความต้งภาพตัวอย่าง แสดงว่ามีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น ทำให้ไม่สามารถส่งโปรแกรมไปยังบอร์ด KidBright ได้)



รูปที่ 8 หน้าต่างแสดงผลการสร้างโปรแกรมและการส่งผ่านโปรแกรมที่สร้างได้ไปยังบอร์ด KidBright

5. สังเกตผลลัพธ์ที่ปรากฏบนบอร์ด KidBright

ใบกิจกรรมที่ 1

รู้จัก KidBright

คำชี้แจง

ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนให้ครบทั้ง 4 ข้อ ดังต่อไปนี้ จากนั้นให้เพื่อนตรวจสอบการทำงาน โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องผลการตรวจสอบ

ได้เวลาสั่งให้หุ่นยนต์ทำงานแล้ว มาเริ่มกันเลย !!



ข้อ	ขั้นตอน	ผลการตรวจสอบ
1	เชื่อมต่อสาย Micro USB เข้ากับตัวบอร์ด KidBright	
2	เชื่อมต่อสาย Micro USB เข้ากับ USB Port ของเครื่องคอมพิวเตอร์	
3	เปิดโปรแกรม KidBright IDE บนเครื่องคอมพิวเตอร์	
4	เขียนโปรแกรมให้แสดงภาพบนหน้าจอแสดงผล LED ของบอร์ด KidBright	

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจ

กิจกรรมที่ 2

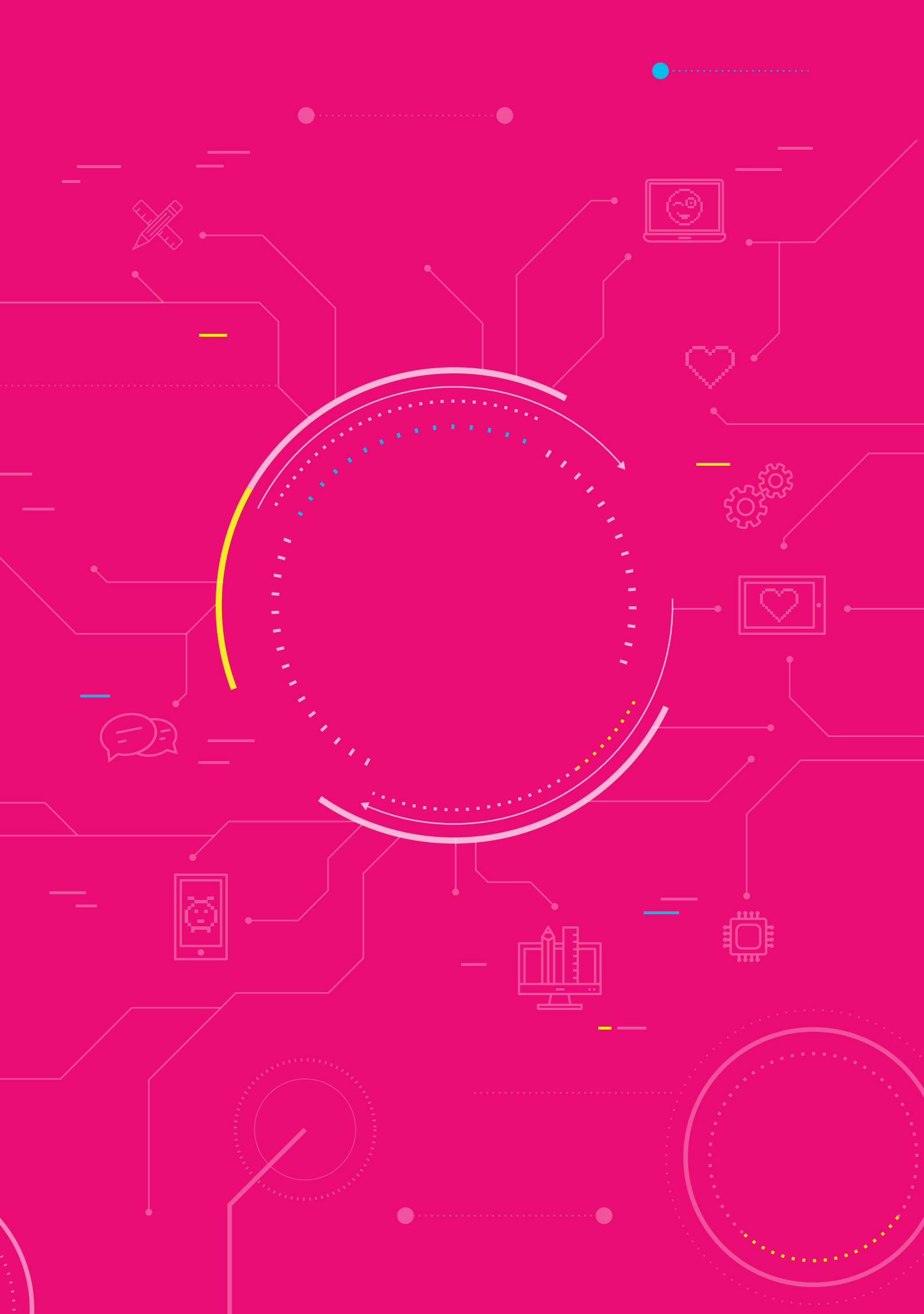
หัวใจคิดบอก

จุดประสงค์การเรียนรู้

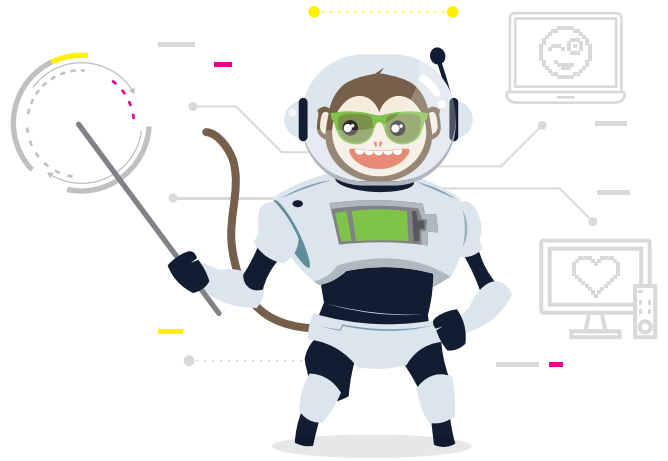
1. เขียนโปรแกรม KidBright IDE เพื่อแสดงผลบนจอ LED

ตัวชี้วัด

ว.4.2 ป.4/2 ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย
โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ ตรวจสอบข้อผิดพลาดและแก้ไข



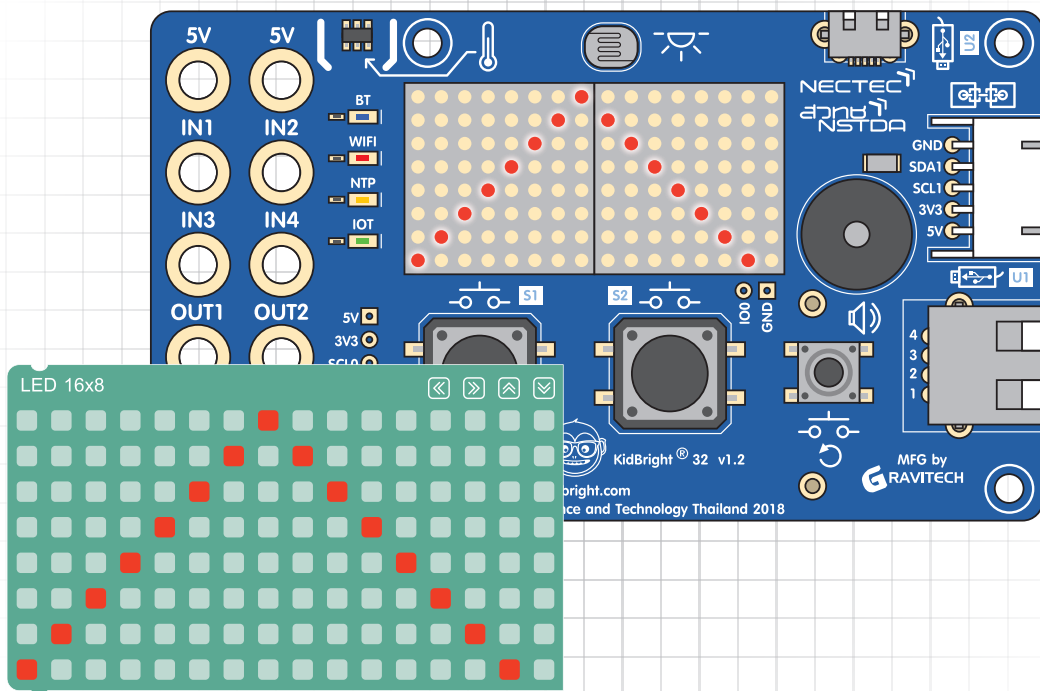
สาระการเรียนรู้



1. ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย
2. ตรวจสอบข้อผิดพลาดจากโปรแกรม

แนวคิด

บล็อกคำสั่ง LED 16x8 เป็นบล็อกที่ใช้แสดงผลบนจอ LED ของบอร์ด KidBright โดยแสดงผล เป็นลักษณะของจุดเรียงตัวกัน 16x8 จุด เราสามารถปิดหรือเปิดการแสดงผลในแต่ละจุด เพื่อให้เกิดภาพกราฟิกบนบอร์ด KidBright ได้



สื่อและอุปกรณ์

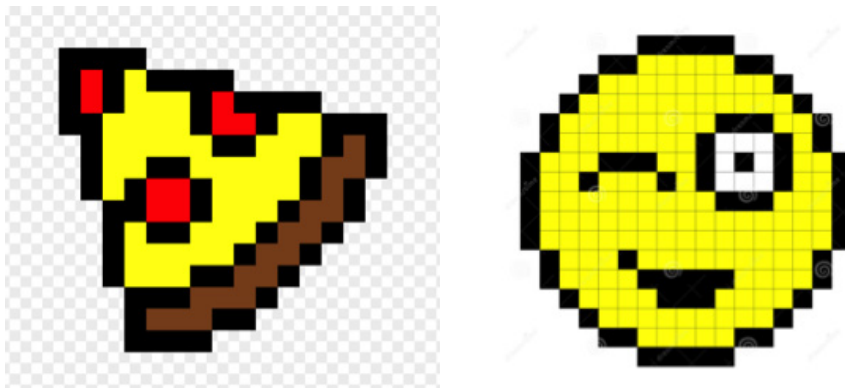
ใบกิจกรรม

ใบกิจกรรมที่	เรื่อง	เวลา (นาที)
2	หัวใจคิดบอท	30

แนวทางการจัดการเรียนรู้

การจัดเตรียม

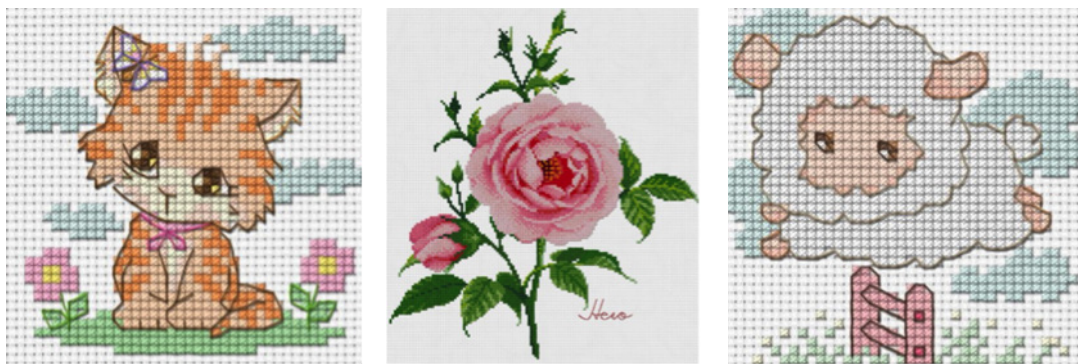
1. ภาพแสดงจุดพิกเซลประกอบ



รูปที่ 1 ตัวอย่างภาพแสดงจุดพิกเซลที่สร้างขึ้น

ที่มาภาพ : <https://www.hiclipart.com/free-transparent-background-png-clipart-iiwsr> และ
<https://www.dreamstime.com/smiley-pixel-art-style-white-background-vector-illustration-smiley-pixel-art-style-white-background-vector-illustration-web-image131795868>

2. ตัวอย่างภาพผ้าปักครอสติช



รูปที่ 2 ตัวอย่างภาพผ้าปักครอสติช

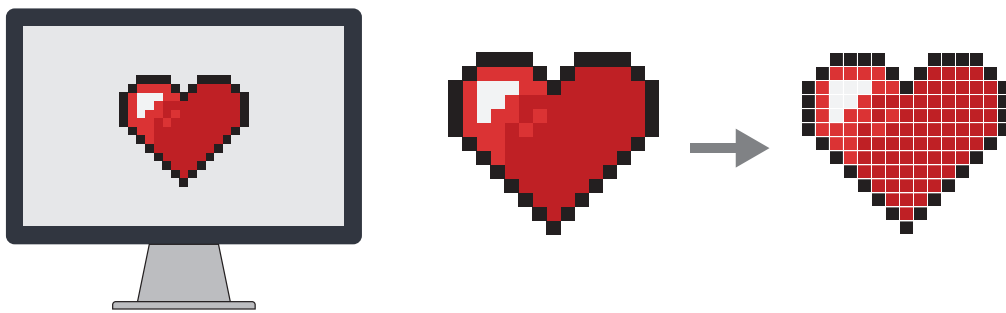
ที่มาภาพ : <http://www.craftsonsales.com>

3. ใบกิจกรรมตามจำนวนนักเรียน
4. เครื่องคอมพิวเตอร์ ที่ติดตั้งโปรแกรม KidBright IDE
5. บอร์ด KidBright พร้อมสาย Micro USB

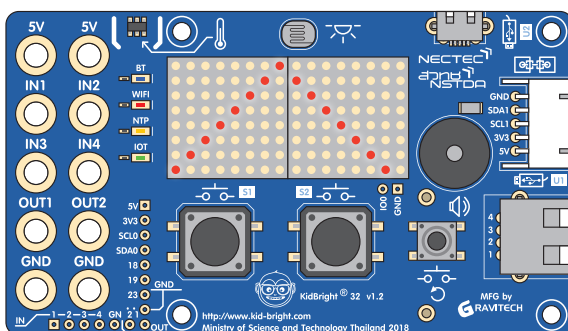
กิจกรรมที่ 2

ขั้นตอนดำเนินการ

1. ครูนำอภิปรายทบทวนความรู้ที่ได้เรียนไปแล้ว จากนั้นครูนำภาพกราฟิกหรือภาพจากการปักครอสติชมาแสดงให้นักเรียนดู (อาจจะแสดงภาพบนจอคอมพิวเตอร์หรือภาพบนกระดาษ) พร้อมตั้งคำถามให้อภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน เช่น
 - ภาพที่เห็นนี้ประกอบด้วยจุดกี่จุด (อาจจะตอบโดยประมาณ)
 - แต่ละตำแหน่งเป็นสีอะไรบ้าง
 - จุดต่าง ๆ บนภาพประกอบกันเป็นรูปอะไร
2. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมว่าภาพในลักษณะนี้ คล้ายกับการแสดงผลบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ที่นำจุดเล็ก ๆ หลายจุดมาประกอบกันเป็นภาพ

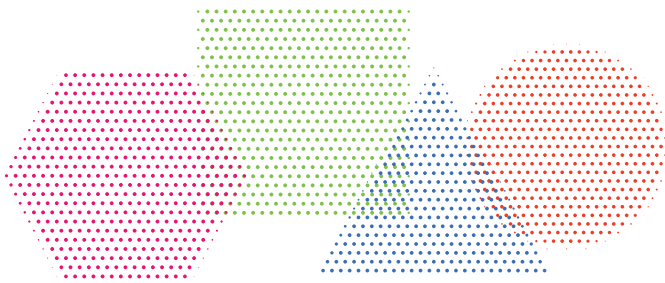


3. ครูแสดงภาพตัวอย่างผ้าปักครอสติชให้นักเรียนดู และตั้งคำถามอภิปรายร่วมกัน เช่น
 - แต่ละจุดของภาพประกอบด้วยสีอะไรบ้าง
 - แต่ละจุดประกอบกันเป็นรูปอะไร
 - จากหลักการในการประกอบจุดเป็นภาพ สามารถนำไปใช้ในกิจกรรมหรือชิ้นงานได้อีกบ้าง (การแปลอักษรบนอัจฉริยะเขียวหรือในสนาม บ้ายแสดงข้อความของร้านค้า)
4. ครูนำบอร์ด KidBright มาให้นักเรียนพิจารณา และแนะนำว่าบนบอร์ด KidBright มีหน้าจอแสดงผล LED สำหรับแสดงผล ซึ่งนักเรียนสามารถกำหนดการแสดงผลในแต่ละจุดเพื่อให้เห็นเป็นภาพหรือข้อความต่าง ๆ ได้ จากนั้นครูตั้งคำถามว่าหน้าจอแสดงผล LED มีขนาดเท่าใด (แต่ละด้านประกอบด้วยจุดกี่จุด) (ด้านยาวมี 16 จุด ด้านกว้างมี 8 จุด)



บอร์ด KidBright

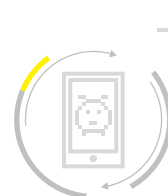
5. ครูอธิบายรายละเอียดของกิจกรรม ให้นักเรียนสร้างหัวใจให้หุ่นยนต์ของนักเรียน โดยสร้างเป็นภาพที่แสดงผลบนหน้าจอแสดงผล LED บนบอร์ด KidBright จากนั้นตั้งคำถามให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันว่าหัวใจของหุ่นยนต์จะมีรูปร่างอย่างไร (ครูแนะนำให้นักเรียนลองนึกเป็นภาพง่าย ๆ เช่น วงกลม วงรี สี่เหลี่ยม หรือรูปทรงอื่น ๆ ตามจินตนาการของนักเรียน)



6. ครูสาธิตและให้นักเรียนทบทวนการใช้งานเบื้องต้นและฝึกปฏิบัติตามใบความรู้ที่ 2.1 การสร้างภาพกราฟิกด้วยบล็อก LED 16x8 และ ใบความรู้ที่ 2.2 การบันทึกและเปิดไฟล์ของโปรแกรม KidBright
7. ครูสุ่มนักเรียนออกมานำเสนอวิธีการสร้างภาพกราฟิกและบันทึกไฟล์หน้าชั้นเรียน นักเรียนคนอื่นตรวจสอบคำตอบของเพื่อนและอภิปรายร่วมกัน ประเด็นในการอภิปราย เช่น
- วิธีการในการเขียนโปรแกรมสร้างภาพกราฟิกบนบอร์ด KidBright ของเพื่อนถูกต้องหรือไม่ อย่างไร หากไม่ถูกต้องและจะแก้ไขได้อย่างไร
 - วิธีการในการบันทึกไฟล์ของเพื่อนถูกต้องหรือไม่ อย่างไร หากไม่ถูกต้องจะแก้ไขอย่างไร
8. ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 2 หัวใจคิดบอท จากนั้นสุ่มนักเรียนมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน และตั้งคำถามให้ร่วมกันอภิปราย เช่น
- ภาพบนหน้าจอแสดงผล LED ของ บอร์ด KidBright ของเพื่อน เหมือนกับภาพที่ร่างไว้หรือไม่ หากไม่เหมือนจะแก้ไขอย่างไร
 - นักเรียนพบปัญหาอะไรบ้างระหว่างการปฏิบัติ และมีวิธีแก้ปัญหานั้นอย่างไร
9. ครูนำอภิปรายสรุปความรู้หลังจากการทำกิจกรรม โดยตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย เช่น
- ความรู้ที่ได้รับจากการทำกิจกรรมมีอะไรบ้าง (การเขียนโปรแกรมเพื่อแสดงผลบนบอร์ด การแก้ปัญหาจากข้อผิดพลาดของโปรแกรม)
 - นักเรียนเคยพบการแสดงผลลักษณะเดียวกันนี้ในงานใดบ้าง
 - นักเรียนสามารถนำรูปแบบของการแสดงผลภาพบนหน้าจอบอร์ด KidBright ไปใช้ในการสร้างชิ้นงานได้อีกบ้าง

การวัดและประเมินผล

1. ตรวจสอบชิ้นงานด้วยแบบประเมินชิ้นงานกิจกรรมที่ 2
2. สังเกตการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน



สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 2.1 การสร้างภาพกราฟิกด้วยบล็อก LED 16x8
2. ใบความรู้ที่ 2.2 การบันทึกและเปิดไฟล์ของโปรแกรม KidBright IDE
3. หนังสือ “สนุก Kids สนุก Code กับ KidBright” (สำหรับนักเรียน) โดย สวทช. ดาวันโหลดได้ที่



<https://www.kid-bright.org/kidbright/บทเรียน-kidbright/>



ข้อเสนอแนะ

1. ครูอาจนำผ้าปิดครอสติชของจริงมาให้นักเรียนพิจารณา หรือภาพอื่น ๆ ที่มองเห็นแต่ละจุด ซึ่งประกอบกันเป็นภาพใหญ่อย่างชัดเจน
2. ครูกระตุ้นให้นักเรียนออกแบบภาพหัวใจของหุ่นยนต์ตามจินตนาการของนักเรียน โดยครูอาจให้นักเรียนบอกเหตุผลในการออกแบบภาพ
3. ครูอาจมอบหมายให้ทำงานเป็นรายบุคคล จับคู่ หรือรายกลุ่ม ตามความเหมาะสมของจำนวนนักเรียนในชั้นเรียน
4. ครูอาจให้นักเรียนศึกษาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการสร้างภาพกราฟิกบนบอร์ด KidBright จากหนังสือ “สนุก Kids สนุก Code กับ Kidbright” หน้า 57-58



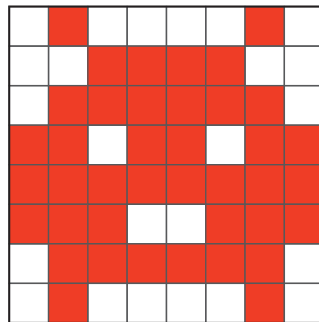
ใบความรู้ที่ 2.1

การสร้างภาพกราฟิกด้วย

บล็อก LED 16x8

ภาพดิจิทัล

ภาพในระบบดิจิทัลเกิดจากการนำจุดภาพมาเรียงต่อกัน การทำให้เห็นเป็นภาพต่าง ๆ คือ การกำหนดให้จุดภาพเล็ก ๆ มีสีแตกต่างจากจุดภาพอื่น ๆ เช่น จอแสดงผลขนาด 8x8 ที่มีการแสดงผลเป็นสีแดง จุดภาพที่ต้องการให้เห็นจะถูกกำหนดเป็นสีแดง (หมายถึง ไฟสว่าง) ในขณะที่จุดภาพอื่น ๆ จะถูกกำหนดให้ไม่มีสี (หมายถึง ไฟไม่สว่าง)



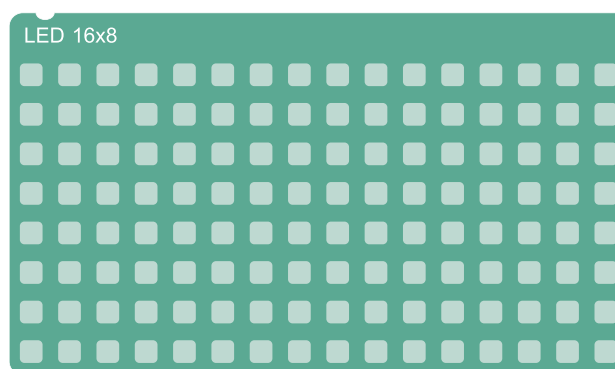
รูปที่ 1 ตัวอย่างการกำหนดจุดภาพ

การแสดงผลหนึ่ง

การแสดงผลภาพหนึ่งเป็นการแสดงผลขั้นพื้นฐาน โดยการนำภาพหนึ่งภาพมาแสดงค้างไว้ที่จอแสดงผล บล็อกที่ใช้คือ บล็อก LED 16x8


บล็อก LED 16x8

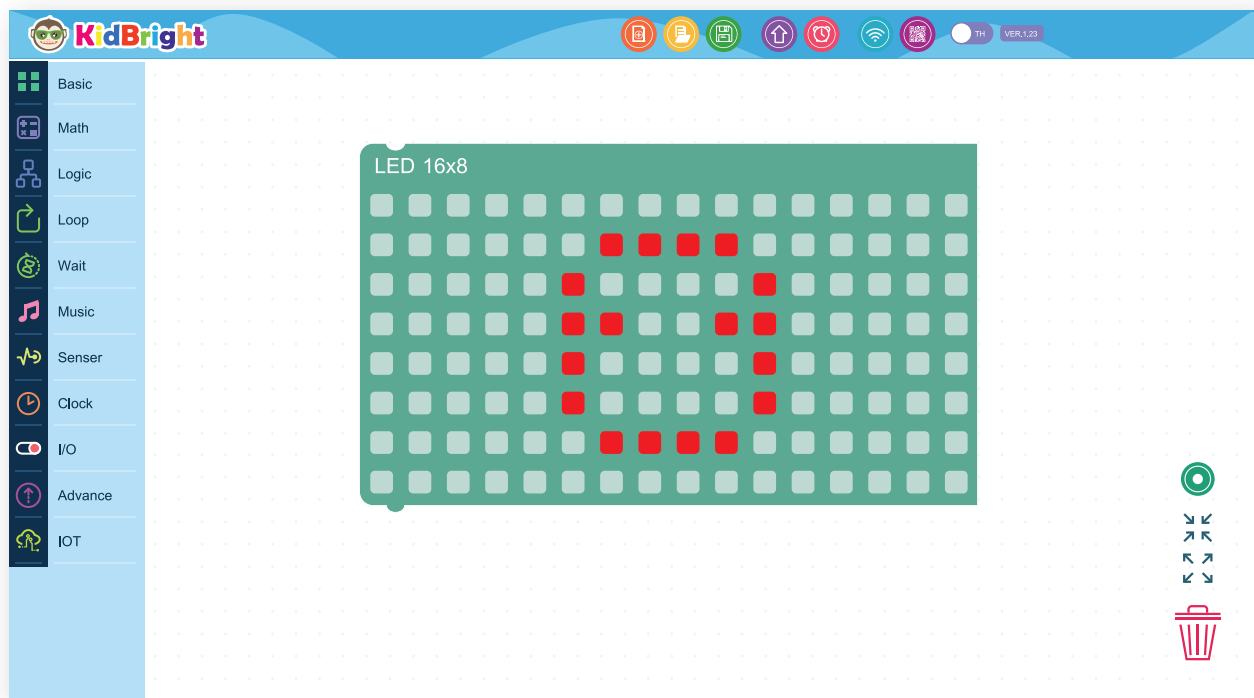
จุดภายในบล็อก LED 16x8 เป็นตัวแทนของจุดที่แสดงผลบนหน้าจอแสดงผล LED ของบอร์ด KidBright



รูปที่ 2 บล็อก LED 16x8


การใช้งานบล็อก LED 16x8

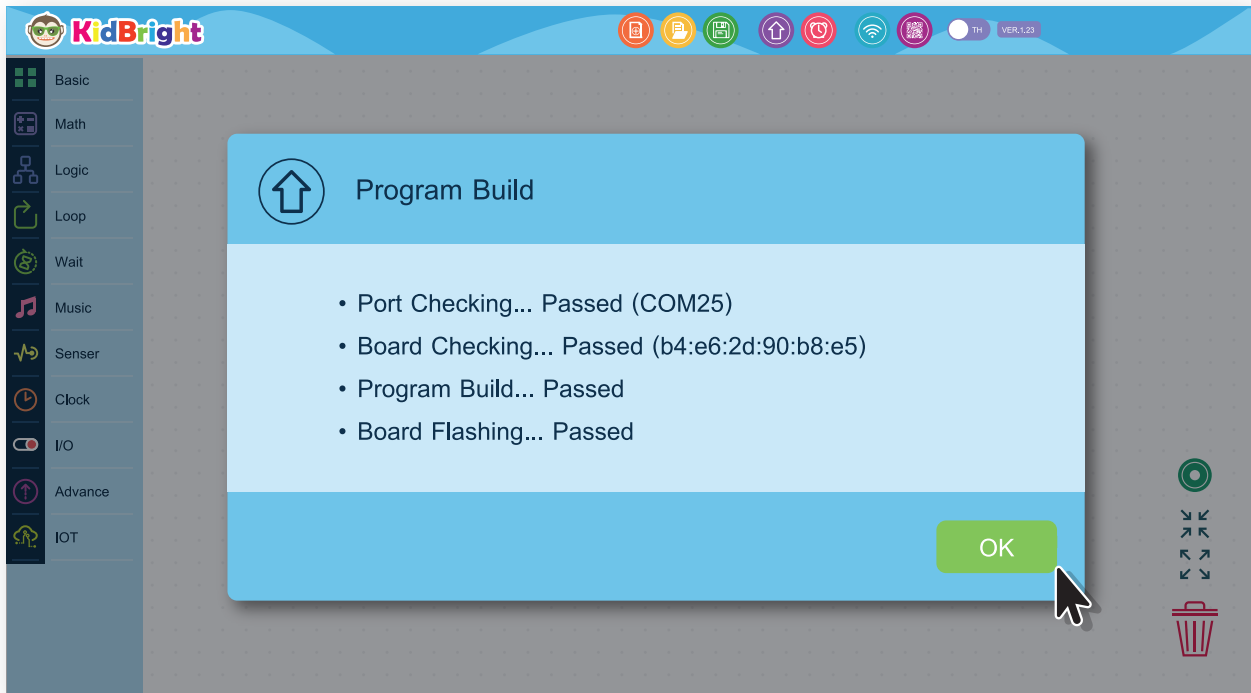
1. คลิกลากบล็อก LED 16x8 จากแท็บ  Basic วางบนพื้นที่สร้างชุดคำสั่ง และคลิกจุดให้เป็นสีแดงตามตำแหน่งภาพที่ต้องการ ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 ตัวอย่างการคลิกจุดสีแดงภายในบล็อก LED 16x8

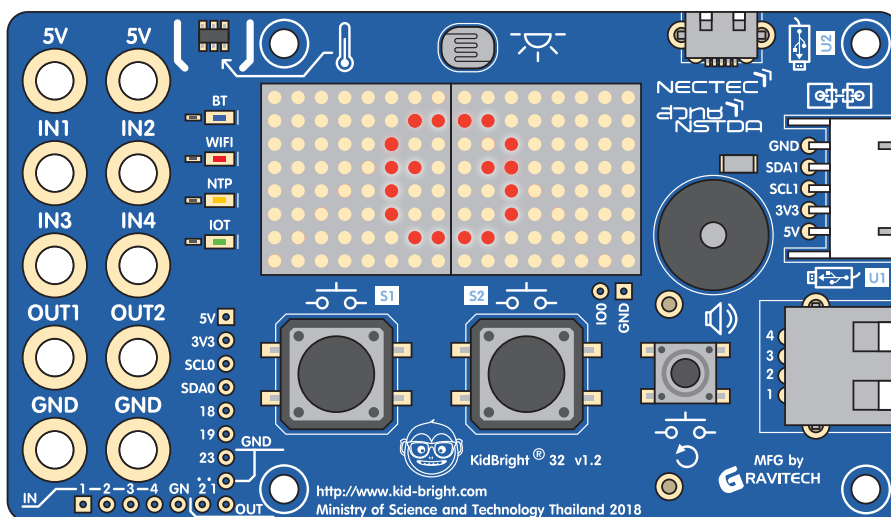


- เมื่อคลิกจุดเลือกตำแหน่งเขียนภาพตามที่ต้องการเสร็จแล้ว ให้คลิกปุ่ม  สร้างโปรแกรม จะปรากฏข้อความแสดงกระบวนการสร้างโปรแกรกดังรูปที่ 4 จากนั้นคลิกปุ่ม OK เพื่อปิดกล่องข้อความ



รูปที่ 4 หน้าต่างแสดงผลการสร้างโปรแกรมและการส่งผ่านโปรแกรมที่สร้างได้ไปยังบอร์ด KidBright

- เมื่อแปลงชุดคำสั่งเป็นภาษาเครื่องเรียบร้อยแล้ว รหัสภาษาเครื่องดังกล่าวจะถูกส่งผ่านสาย Micro USB ไปยังบอร์ด KidBright และแสดงผลที่หน้าจอของบอร์ด KidBright ดังรูปที่ 5




รูปที่ 5 ผลลัพธ์ที่ได้หลังจากการสร้างและโหลดโปรแกรมลงบนบอร์ด KidBright

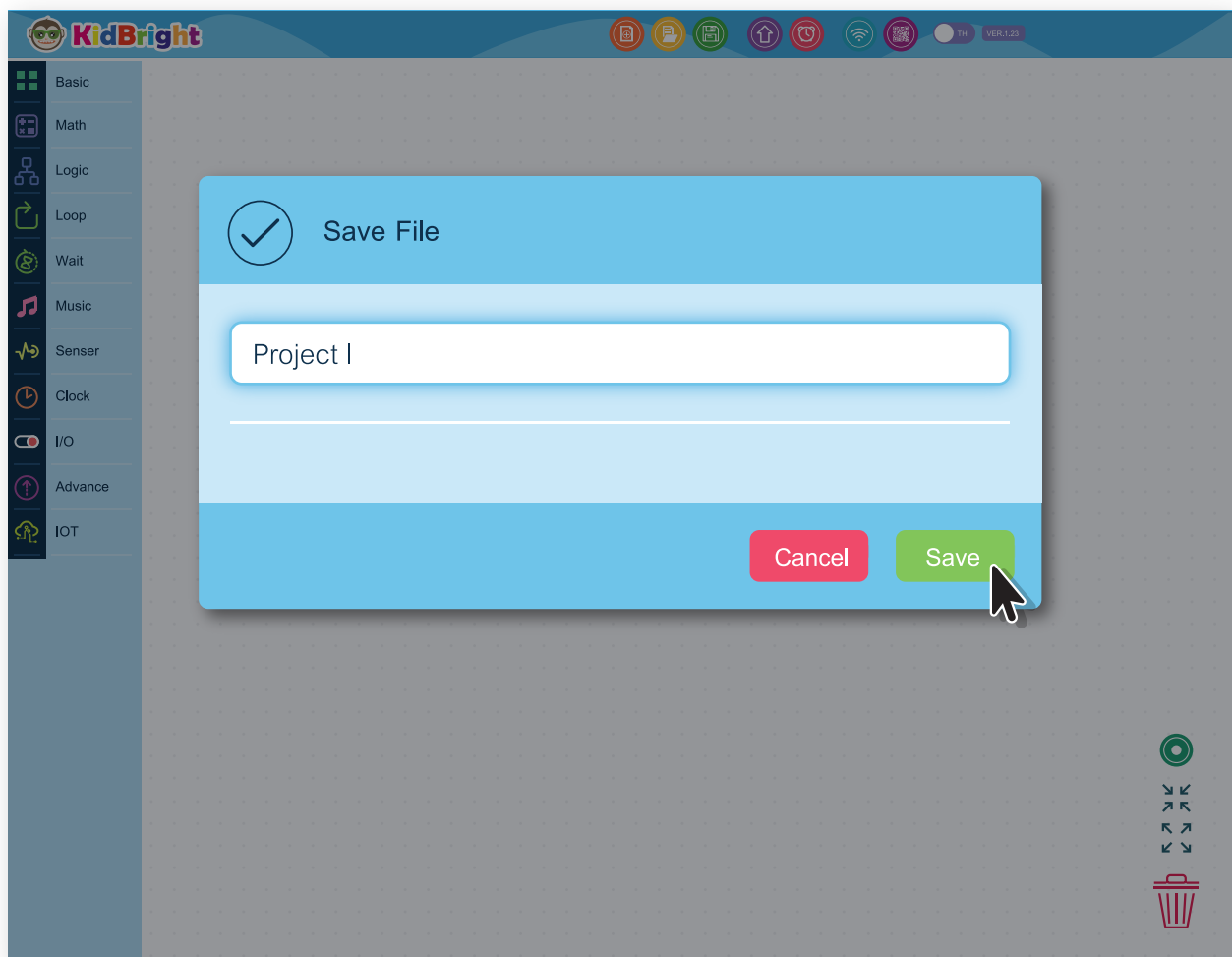
ใบความรู้ที่ 2.2

การบันทึกและเปิดไฟล์

ของโปรแกรม KidBright

การบันทึกไฟล์

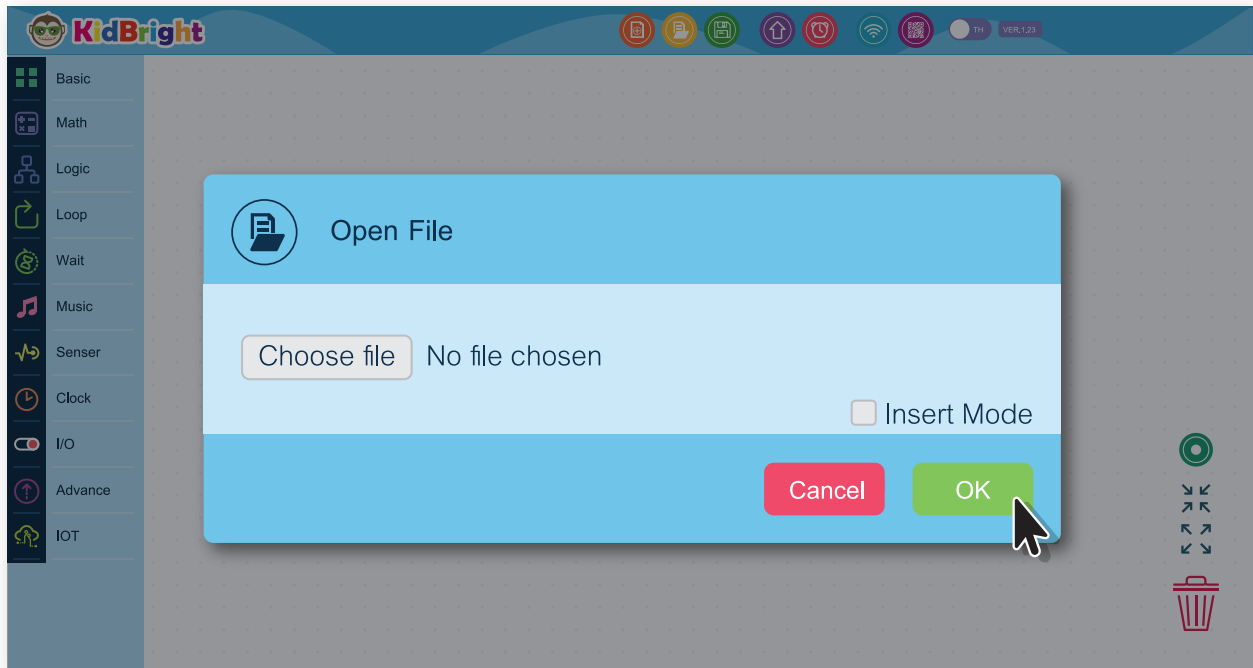
1. คลิกที่ปุ่มบันทึก 
2. จะปรากฏหน้าต่างบันทึกให้เลือกโฟลเดอร์ที่ต้องการจะเก็บไฟล์ จากนั้นพิมพ์ชื่อไฟล์ ในช่อง File name แล้ว คลิกปุ่ม Save ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 หน้าต่างการบันทึกไฟล์

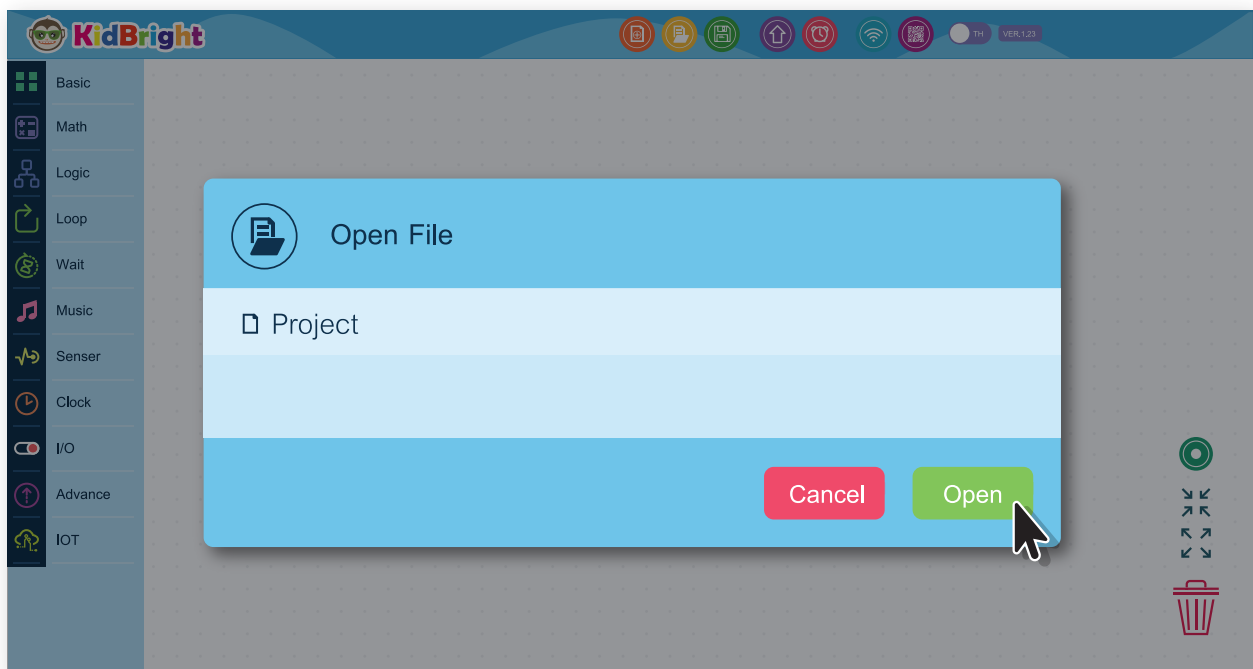
การเปิดไฟล์

1. คลิกที่ปุ่มเปิดไฟล์ 
2. คลิกที่คำว่า Choose File ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 หน้าต่างการเปิดไฟล์

3. จะปรากฏหน้าต่าง Open file ให้คลิกเลือกไฟล์ที่ต้องการ ดังรูปที่ 3 จากนั้นคลิกปุ่ม Open



รูปที่ 3 หน้าต่างการเปิดไฟล์เพื่อเลือกไฟล์ที่ต้องการเปิด

ใบกิจกรรมที่ 2

หัวใจคิดบอก

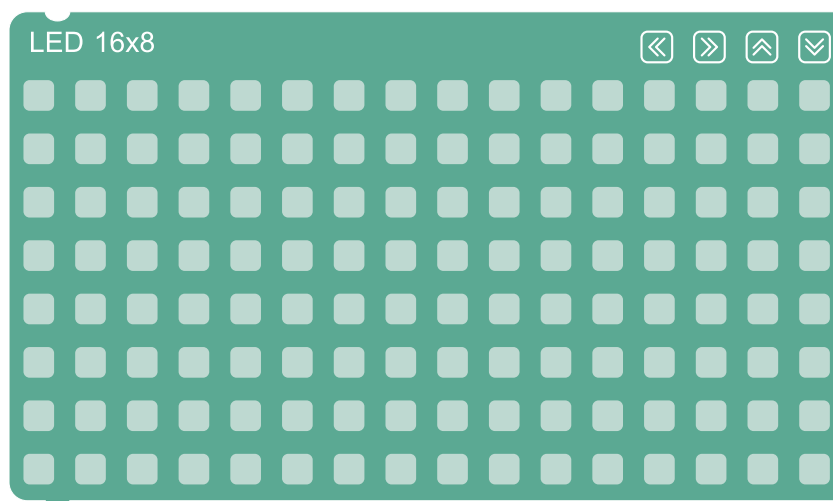


คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนออกแบบหัวใจของหุ่นยนต์ตามจินตนาการของนักเรียน โดยระบายสีลงในช่องว่างต่อไปนี้



2. เขียนโปรแกรมให้หน้าจอแสดงผล LED บนบอร์ด KidBright แสดงภาพหัวใจตามภาพที่ร่างไว้ สังเกตภาพที่แสดงบนหน้าจอแสดงผล LED กับภาพที่ร่างไว้ว่าเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่ หากแตกต่างกันให้แก้ไขเป็นไปตามแบบร่าง



แบบประเมินชิ้นงาน กิจกรรมที่ 2

ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน		คะแนนรวม
		ความคิดสร้างสรรค์	การเขียนโปรแกรม	
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				

เกณฑ์การประเมิน

รายการประเมิน	ดี (3 คะแนน)	พอใช้ (2 คะแนน)	ควรปรับปรุง (1 คะแนน)
1. ความคิดสร้างสรรค์	ออกแบบภาพแตกต่างจากตัวอย่างของครู และแตกต่างกับของเพื่อน	ออกแบบภาพเหมือนกับตัวอย่างของครู หรือเหมือนกับของเพื่อน	มีการแก้ไขภาพให้ต่างจากตัวอย่างเล็กน้อย
2. การเขียนโปรแกรม	เขียนโปรแกรมด้วยตนเองและได้ผลลัพธ์ตามที่โจทย์กำหนด	เขียนโปรแกรมด้วยตนเองและได้ผลลัพธ์ตามที่โจทย์กำหนด โดยได้รับคำแนะนำเพียงเล็กน้อย	เขียนโปรแกรมด้วยตนเอง แต่ไม่ได้ผลลัพธ์ตามที่โจทย์กำหนด หรือไม่สามารถเขียนโปรแกรมเองได้ ต้องให้ครูช่วยแนะนำ

กิจกรรมที่ 3

Bot's heartbeat

จุดประสงค์การเรียนรู้

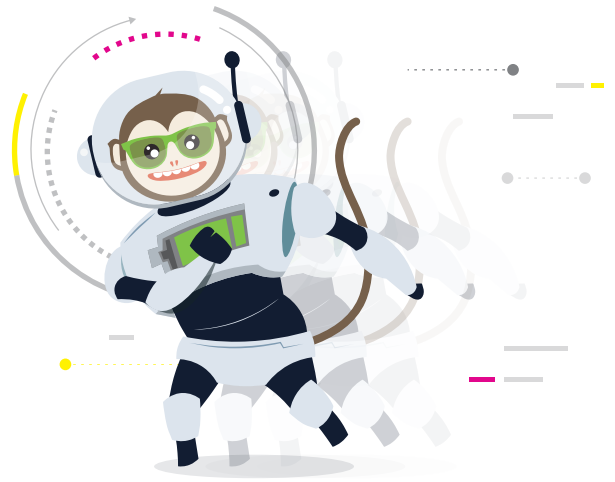
เขียนโปรแกรมแสดงภาพกราฟิกเคลื่อนไหวบนหน้าจอ
แสดงผล LED

ตัวชี้วัด

ว.4.2 ป.4/2 ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย
โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ ตรวจสอบข้อผิดพลาดและแก้ไข



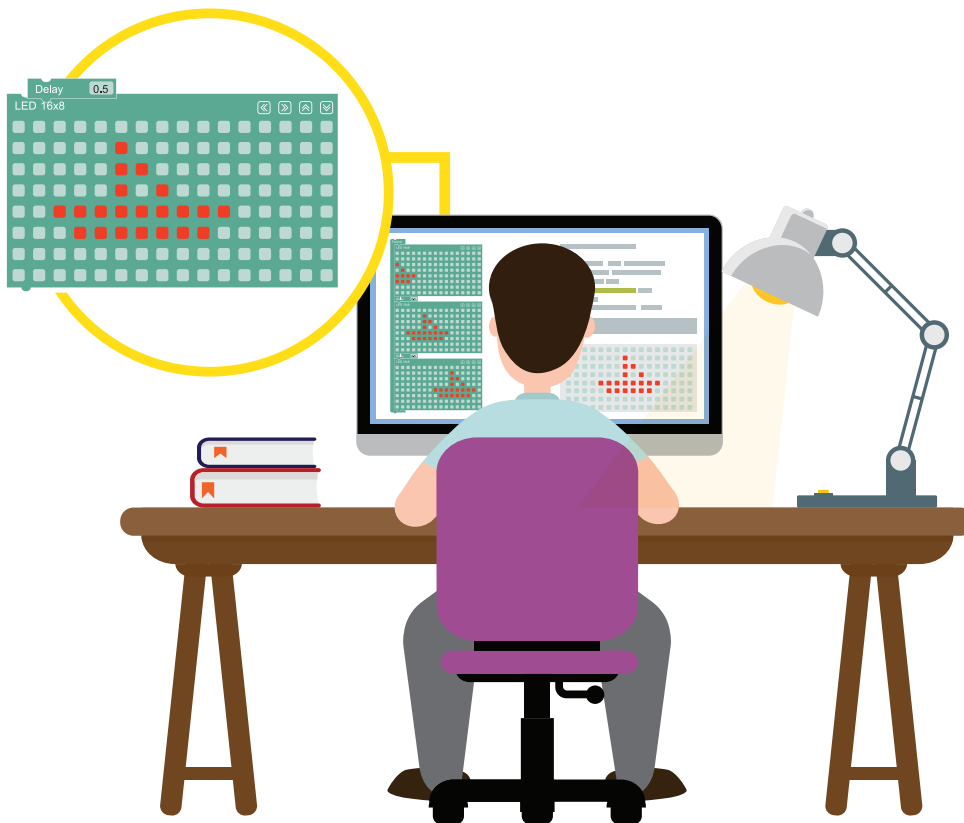
สาระการเรียนรู้



1. ออกแบบและเขียนโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว
2. ตรวจสอบข้อผิดพลาดจากโปรแกรม

แนวคิด

ในการสร้างภาพเคลื่อนไหวนั้น สามารถใช้บล็อกคำสั่งต่าง ๆ ร่วมกัน เช่น บล็อกคำสั่ง LED 16x8 บล็อก Delay (หน่วยเวลา) บล็อก Forever (วนซ้ำไม่สิ้นสุด) โดยเมื่อนำบล็อก Forever ซึ่งอยู่ในแท็บ Basic (พื้นฐาน) มาครอบคำสั่งเพื่อให้แสดงผลซ้ำไม่สิ้นสุด



สื่อและอุปกรณ์

ใบกิจกรรม

ใบกิจกรรมที่	เรื่อง	เวลา (นาที)
3	Bot's heartbeat	40

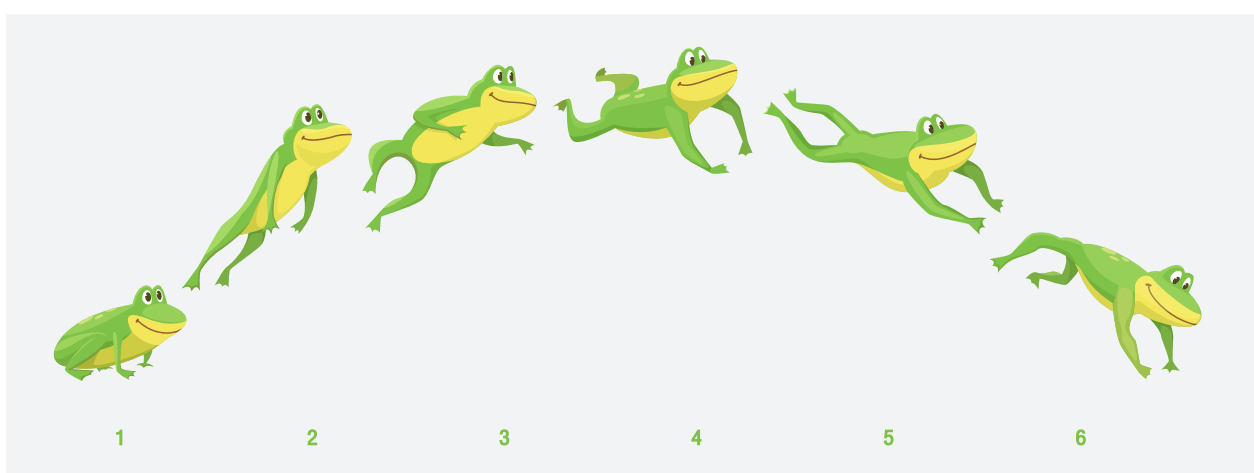
แนวทางการจัดการเรียนรู้

การจัดเตรียม

1. ใบกิจกรรมตามจำนวนนักเรียน
2. เครื่องคอมพิวเตอร์ ที่ติดตั้งโปรแกรม KidBright IDE
3. บอร์ด KidBright พร้อมสาย Micro USB

ขั้นตอนดำเนินการ

1. ครูทบทวนความรู้ที่ได้เรียนในชั่วโมงที่แล้ว เกี่ยวกับการสร้างหัวใจให้หุ่นยนต์ โดยตั้งคำถามว่าใช้บล็อกคำสั่งอะไรบ้าง (บล็อกคำสั่ง LED 16x8)
2. ครูเปิดคลิปวิดีโอการสร้างภาพเคลื่อนไหว (Animation) อย่างง่าย จากการใช้กระดาษโน้ต โดยครูอธิบายเพิ่มเติมเนื่องจากเสียงบรรยายในคลิปวิดีโอเป็นภาษาอังกฤษ จากนั้นตั้งคำถามให้นักเรียนอภิปรายร่วมกัน เช่น
 - คลิปวิดีโอที่นักเรียนได้ชมมีเนื้อหาเกี่ยวกับอะไร (การสร้างภาพเคลื่อนไหวจากกระดาษโน้ต)
 - วิธีการในการสร้างภาพเคลื่อนไหวจากคลิปวิดีโอเป็นอย่างไร (วาดภาพลงในกระดาษแต่ละแผ่นไม่เหมือนกันแต่เป็นภาพที่มีความต่อเนื่องกัน จากนั้นเปิดกระดาษให้แสดงทีละแผ่นอย่างรวดเร็ว ภาพที่เห็นจะมองเหมือนภาพเคลื่อนไหว)
3. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่าเมื่อเรามองภาพที่อยู่บนกระดาษแต่ละแผ่นซึ่งเป็นภาพที่มีความต่อเนื่องกัน เราจะเห็นเหมือนกับว่าภาพนั้นมีการเคลื่อนไหว ซึ่งเกิดจากความแตกต่างหรือความต่อเนื่องกันของภาพแต่ละภาพ เช่น ขยับตำแหน่ง เปลี่ยนรูปร่าง เปลี่ยนขนาด ครูตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า นักเรียนคิดว่าเราสามารถสร้างภาพลักษณะนี้โดยใช้บอร์ด KidBright ได้หรือไม่ และมีวิธีการอย่างไร



กิจกรรมที่ 3

- ครูให้นักเรียนศึกษาและปฏิบัติตามใบความรู้ที่ 3 สร้างภาพเคลื่อนไหว จนถึงหัวข้อการสร้างภาพเคลื่อนไหวตัวอย่างที่ 1 จากนั้นครูตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย เช่น
 - บล็อกคำสั่งในการสร้างภาพเคลื่อนไหว มีบล็อกคำสั่งอะไรบ้าง (*LED 16x8, Forever และ Delay*)
 - บล็อกคำสั่งในการสร้างภาพเคลื่อนไหว ที่เพิ่มขึ้นจากการสร้างภาพนิ่ง มีบล็อกคำสั่งอะไรบ้าง (*Forever และ Delay*)
 - ภาพนิ่งกับภาพเคลื่อนไหวให้ความรู้สึกแตกต่างกันอย่างไร
 - นักเรียนได้ทดลองปรับแก้โปรแกรมอย่างไรบ้าง และสิ่งที่ปรับแก้ทำให้โปรแกรมเปลี่ยนแปลงอย่างไร
 - เมื่อเปลี่ยนค่าในบล็อก Delay เป็น 0.2 ผลที่ได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างไร (*ภาพกะพริบเร็วขึ้น*)
- ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับค่าที่แสดงในบล็อก Delay ว่าเป็นเวลาที่สั่งให้โปรแกรมหยุดก่อนจะทำคำสั่งถัดไป มีหน่วยเป็นวินาที และให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามว่าการกำหนดค่าในบล็อก Delay มากหรือน้อยจะให้ผลการทำงานแตกต่างกันอย่างไร (*ถ้ามีค่ามากก็จะหน่วงเวลาในการแสดงผลนาน และถ้ามีค่าน้อยก็จะหน่วงเวลาน้อยลงและทำคำสั่งถัดไปเร็วขึ้น*)
- ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 3 Bot's heartbeat โดยอธิบายเพิ่มเติมว่าให้นักเรียนออกแบบและสร้างการเคลื่อนไหวให้หัวใจของหุ่นยนต์ โดยออกแบบลักษณะการเคลื่อนไหวเป็นภาพตำแหน่งต่าง ๆ ลงในใบกิจกรรมที่ 3 จากนั้นให้ลงมือเขียนโปรแกรมตามแบบที่ร่างไว้ แล้วสังเกตผลลัพธ์ที่ได้บนบอร์ด KidBright หากพบข้อผิดพลาดให้แก้ไขปรับปรุง
- ครูสุ่มนักเรียนออกมาแนะนำผลงาน โดยให้เพื่อนคนอื่นช่วยกันเปรียบเทียบระหว่างภาพร่างกับภาพที่ปรากฏบนหน้าจอว่าเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร หากไม่เหมือนกับภาพร่างจะปรับปรุงอย่างไร
- ครูนำอภิปรายสรุปความรู้ที่ได้รับจากการทำกิจกรรม โดยตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย เช่น
 - ขั้นตอนในการสร้างภาพเคลื่อนไหวบนบอร์ด KidBright ประกอบด้วยอะไรบ้าง (*ออกแบบว่าต้องการให้บล็อก LED แสดงภาพอะไรบ้าง เขียนโปรแกรมตามภาพร่าง ตรวจสอบโปรแกรม และแก้ไขโปรแกรมหากพบข้อผิดพลาด*)
 - บล็อกคำสั่งที่ใช้ในการสร้างภาพเคลื่อนไหวมีอะไรบ้าง (*Forever, LED 16x8, Delay*)
 - นักเรียนพบปัญหาใดในการสร้างชิ้นงานบ้าง และแก้ไขปัญหานั้นได้อย่างไร
 - สามารถนำความรู้จากการสร้างภาพเคลื่อนไหว ไปใช้ในการสร้างชิ้นงานได้อีกบ้าง (*การ์ตูนแอนิเมชัน ป้ายชื่อร้านค้า*)

การวัดและประเมินผล

1. ตรวจสอบชิ้นงานด้วยแบบประเมินชิ้นงานที่ 3
2. สังเกตการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน



สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 3 สร้างภาพเคลื่อนไหว
2. คลิปวิดีโอการสร้างภาพเคลื่อนไหว (Animation) ง่ายๆ How to make a flip book animation - SO FUN and SIMPLE! โดย Amy Pearce จาก <https://www.youtube.com/watch?v=3LG4OSk1gE0>
3. หนังสือ “สนุก Kids สนุก Code กับ KidBright” (สำหรับนักเรียน) โดย สวทช. ดาวน์โหลดได้ที่



<https://www.kid-bright.org/kidbright/บทเรียน-kidbright/>



ข้อเสนอแนะ

1. เมื่อผลการทำงานของโปรแกรมไม่เป็นไปตามต้องการ ครูอาจให้ความรู้เกี่ยวกับการตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรมโดยให้นักเรียนตรวจสอบในประเด็นต่อไปนี้
 - เชื่อมต่ออุปกรณ์สมบูรณ์แล้วใช้หรือไม่
 - ตรวจสอบโปรแกรมที่ละคำสั่งว่าถูกต้องแล้วหรือไม่
 - บล็อกคำสั่งครบหรือไม่
 - บล็อกคำสั่งสลับที่หรือไม่
2. ครูอาจแนะนำให้เพื่อนที่ทำเสร็จแล้วช่วยเหลือเพื่อนคนอื่น ๆ ที่ต้องการคำแนะนำ
3. ครูสามารถแนะนำให้นักเรียนศึกษาและทำกิจกรรมเพิ่มเติมเกี่ยวกับการสร้างภาพเคลื่อนไหว จากหนังสือ “สนุก Kids สนุก Code กับ KidBright” หน้า 74-78

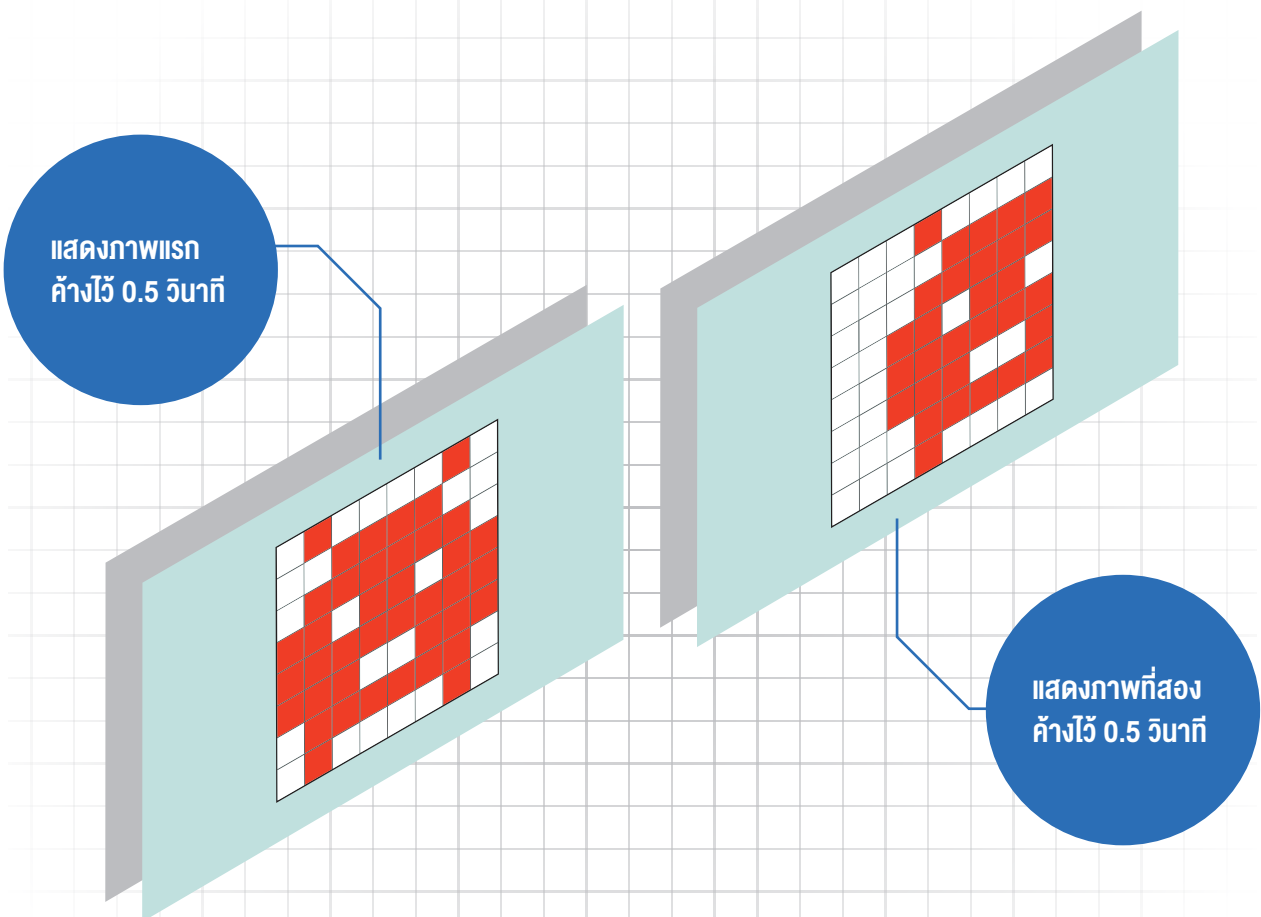


ใบความรู้ที่ 3

สร้างภาพเคลื่อนไหว

ภาพเคลื่อนไหว

ภาพเคลื่อนไหว เกิดจากการนำภาพดิจิทัลมากกว่าหนึ่งภาพมาแสดงต่อกัน โดยแต่ละภาพจะถูกแสดง เป็นระยะเวลาช่วงหนึ่งก่อนที่จะเปลี่ยนภาพไป เช่น แสดงภาพแรกเป็นเวลา 0.5 วินาที ต่อจากนั้นจะแสดง ภาพที่สองเป็นเวลา 0.5 วินาที เพื่อให้ตามนุษย์สามารถรับรู้ได้ ถ้าแสดงผลรวดเร็วเกินไป ตาของมนุษย์จะไม่สามารถรับภาพได้ทัน



บล็อก LED 16x8

บล็อก LED 16x8 ถูกใช้ในการสร้างภาพเคลื่อนไหว โดยที่ด้านบนขวาของบล็อกจะมีลูกศรกำหนดทิศทาง การแสดงของจุดภาพบนหน้าจอ ประกอบด้วยปุ่ม ขึ้น ลง ซ้าย และขวา ปุ่มเหล่านี้จะทำการขยับจุดภาพสว่างไปในทิศทางที่ต้องการ โดยไม่จำเป็นต้องวาดใหม่

The screenshot shows the KidBright software interface. On the left is a sidebar with various block categories: Basic, Math, Logic, Loop, Wait, Music, Senser, Clock, I/O, Advance, and IOT. The main workspace displays a green 16x8 grid labeled 'LED 16x8'. Above the grid are four navigation icons: left arrow, right arrow, up arrow, and down arrow. Below the grid, there are four corresponding text descriptions for each icon, each preceded by a small icon of the same type. At the bottom right of the workspace, there are additional navigation icons (left, right, up, down) and a trash can icon.

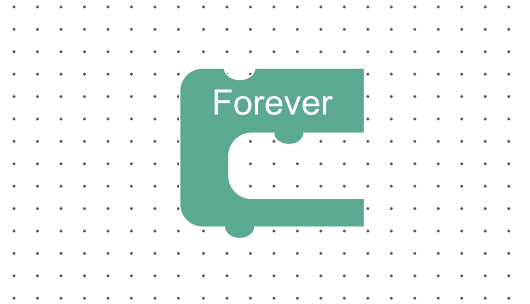
- ← เลื่อนจุดทุกจุดบนบล็อกแอลอีดีไปด้านซ้ายหนึ่งตำแหน่ง
- เลื่อนจุดทุกจุดบนบล็อกแอลอีดีไปด้านขวาหนึ่งตำแหน่ง
- ↑ เลื่อนจุดทุกจุดบนบล็อกแอลอีดีขึ้นไปหนึ่งตำแหน่ง
- ↓ เลื่อนจุดทุกจุดบนบล็อกแอลอีดีลงมาหนึ่งตำแหน่ง

รูปที่ 1 บล็อก LED 16x8

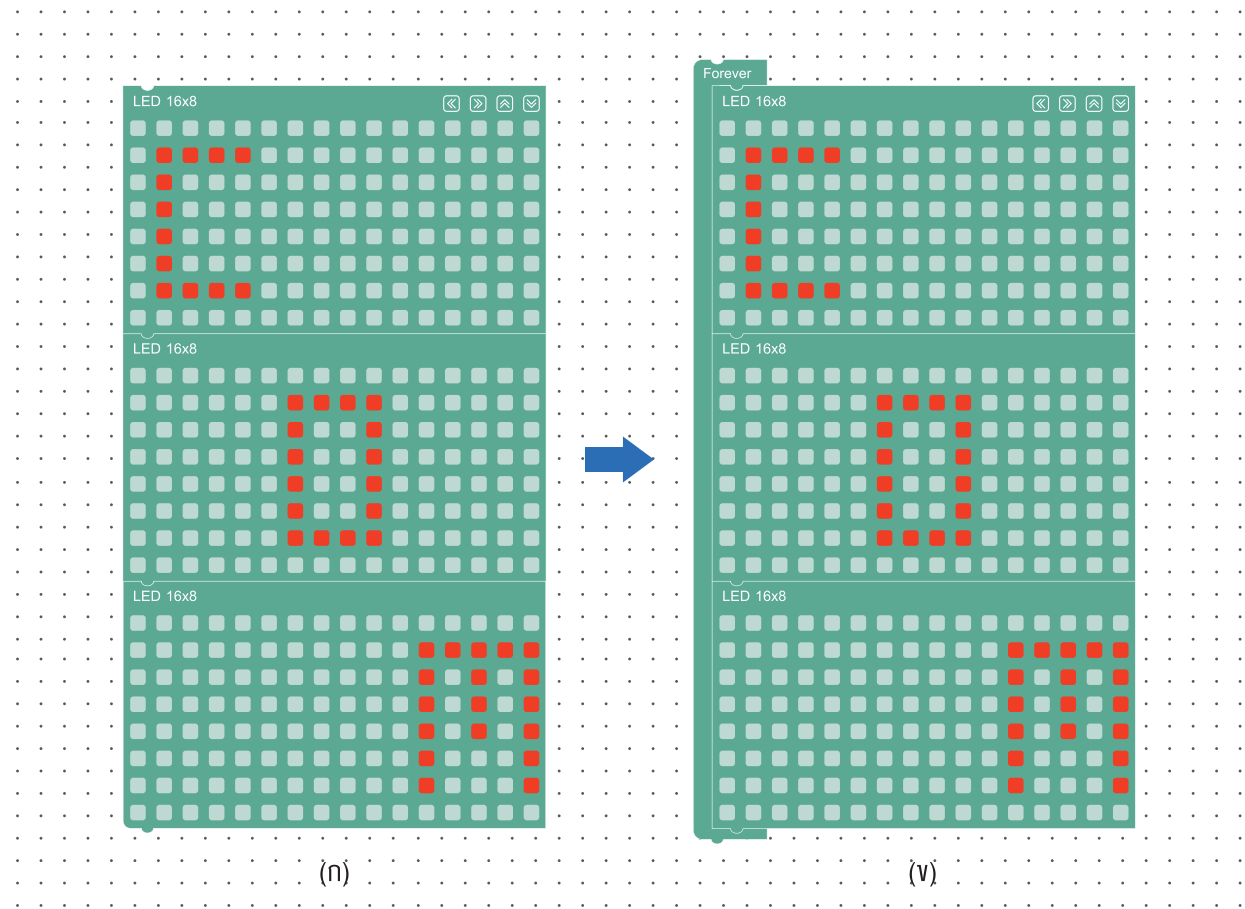
กิจกรรมที่ 3

บล็อกคำสั่ง Forever (วนซ้ำไม่สิ้นสุด)


บล็อกคำสั่ง Forever (วนซ้ำไม่สิ้นสุด) ซึ่งอยู่ในแท็บ Basic (พื้นฐาน) เป็นบล็อกคำสั่งที่กำหนดให้คำสั่งหรือชุดคำสั่งที่อยู่ภายในบล็อกคำสั่ง Forever ทำงานวนซ้ำไปเรื่อย ๆ ไม่มีที่สิ้นสุด หรือสิ้นสุดเมื่อตรงตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้



ตัวอย่าง การใช้งานบล็อกคำสั่ง Forever

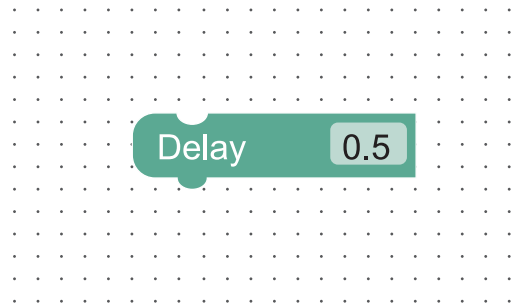


รูปที่ 2 การใช้งานบล็อกคำสั่ง Forever

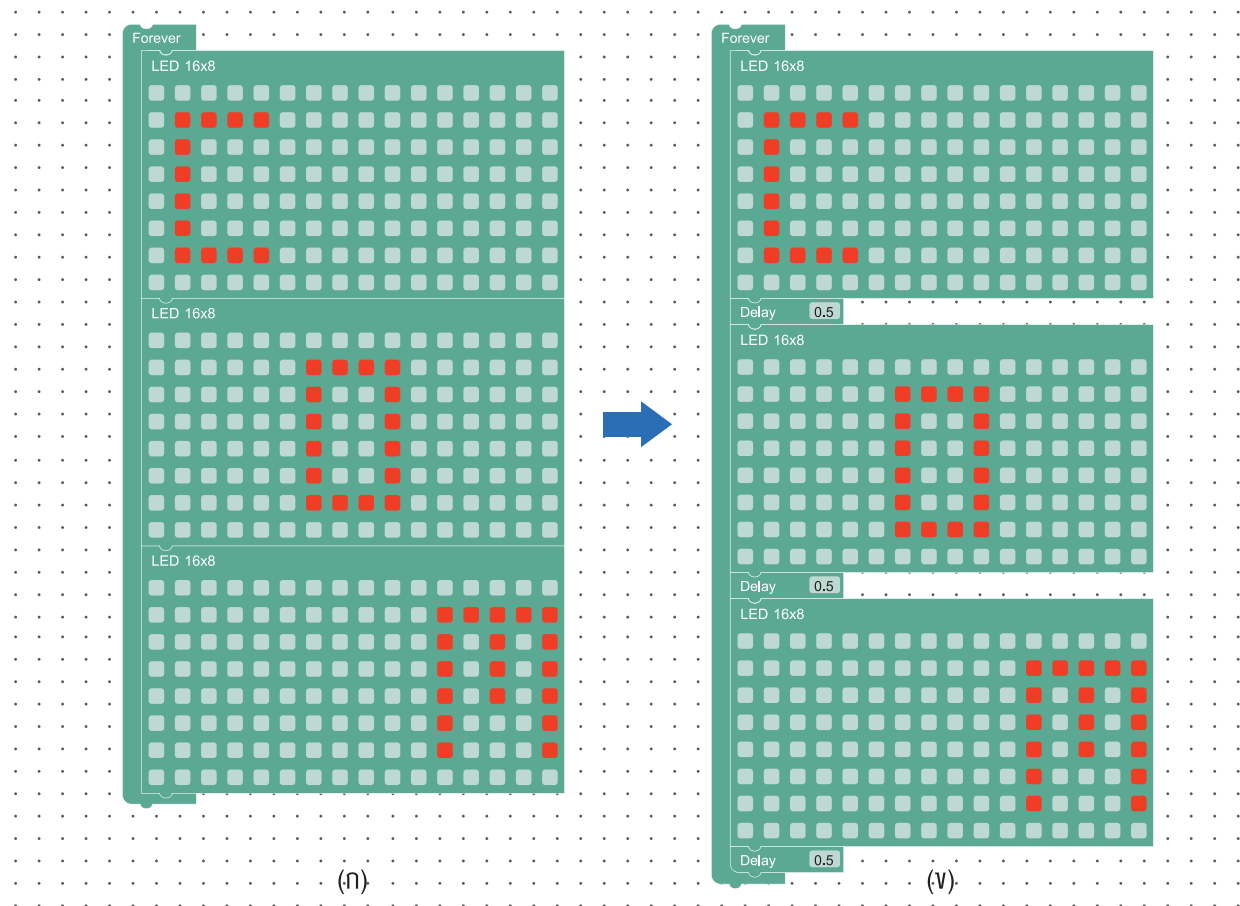
จากชุดคำสั่งดังรูปที่ 2 (ก) เมื่อคลิกปุ่ม  สร้างโปรแกรม หน้าจอแสดงผล LED ของบอร์ด KidBright จะแสดงผลเป็นตัวอักษร C O และ M ตามลำดับแล้วจบการทำงาน แต่เมื่อนำบล็อกคำสั่ง Forever มาครอบชุดคำสั่งทั้งหมดไว้ดังรูปที่ 2 (ข) แล้วสั่งแสดงผล จะปรากฏตัวอักษร C O และ M ตามลำดับ วนแสดงผลซ้ำไปเรื่อย ๆ ไม่สิ้นสุด

บล็อก Delay

บล็อกคำสั่ง Delay (หน่วงเวลา) อยู่ในแท็บ Basic (พื้นฐาน) เป็นบล็อกคำสั่งที่ถูกใช้เพื่อหน่วงเวลาการทำงาน สามารถกำหนดเวลาได้โดยมีหน่วยเป็นวินาที



ตัวอย่าง การใช้งานบล็อกคำสั่ง Delay



รูปที่ 3 การใช้งานบล็อกคำสั่ง Delay

จากชุดคำสั่งรูปที่ 3 (ก) หน้าจอแสดงผล LED ของบอร์ด KidBright จะแสดงผลเป็นตัวอักษร C O และ M ตามลำดับช้าไปเรื่อย ๆ แต่เมื่อเพิ่มบล็อกคำสั่ง Delay ระหว่างบล็อกคำสั่ง LED 16x8 ดังรูปที่ 3 (ข) แล้วจะมีการหน่วงเวลาในการแสดงผลตามเวลาที่กำหนดคือ 0.5 วินาที เมื่อครบกำหนดแล้วก็จะทำบล็อกคำสั่งถัดไป จึงทำให้หน้าจอแสดงผล LED ของบอร์ด KidBright แสดงผลตัวอักษรแต่ละตัวนานขึ้นกว่าเดิม

กิจกรรมที่ 3

บล็อก Clear LED 16x8

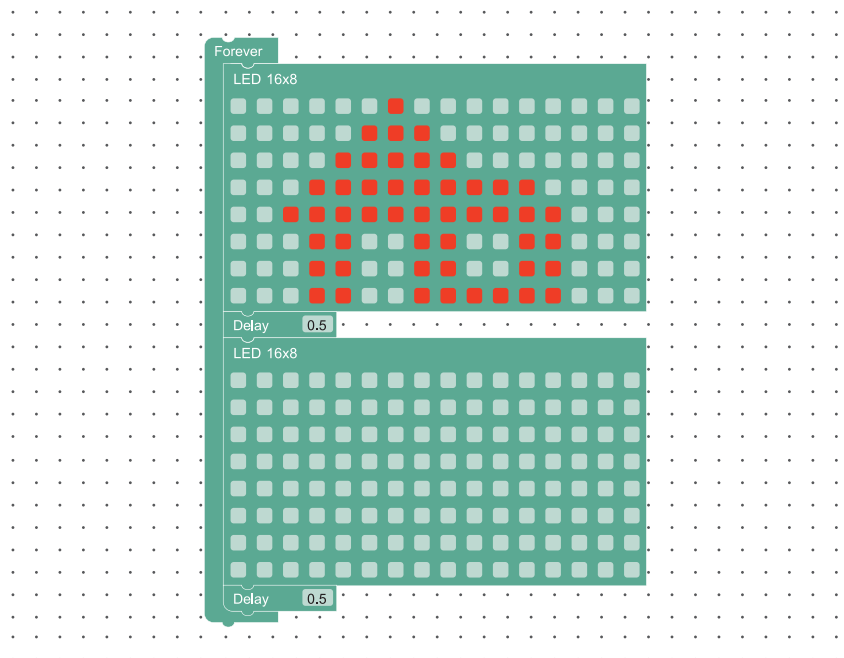
ใช้ในการล้างภาพทั้งหมดบนหน้าจอแสดงผล LED



ตัวอย่างการสร้างภาพเคลื่อนไหว

ตัวอย่างที่ 1

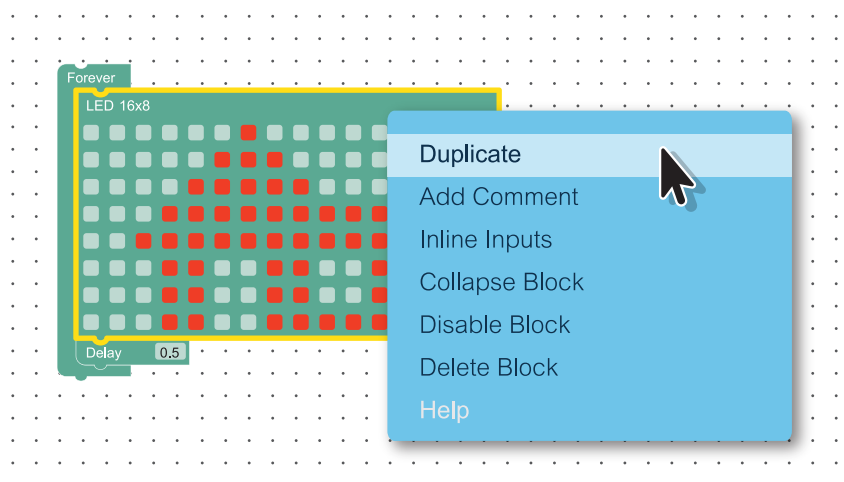
1. เขียนโปรแกรมโดยใช้บล็อก Forever บล็อก LED 16x8 และบล็อก Delay ดังรูปที่ 4
2. ทดลองเปลี่ยนค่าในบล็อก Delay แล้ว สังเกตผลที่ได้




รูปที่ 4 ตัวอย่างการเขียนโปรแกรมโดยใช้บล็อก Forever บล็อก LED 16x8 และบล็อก Delay

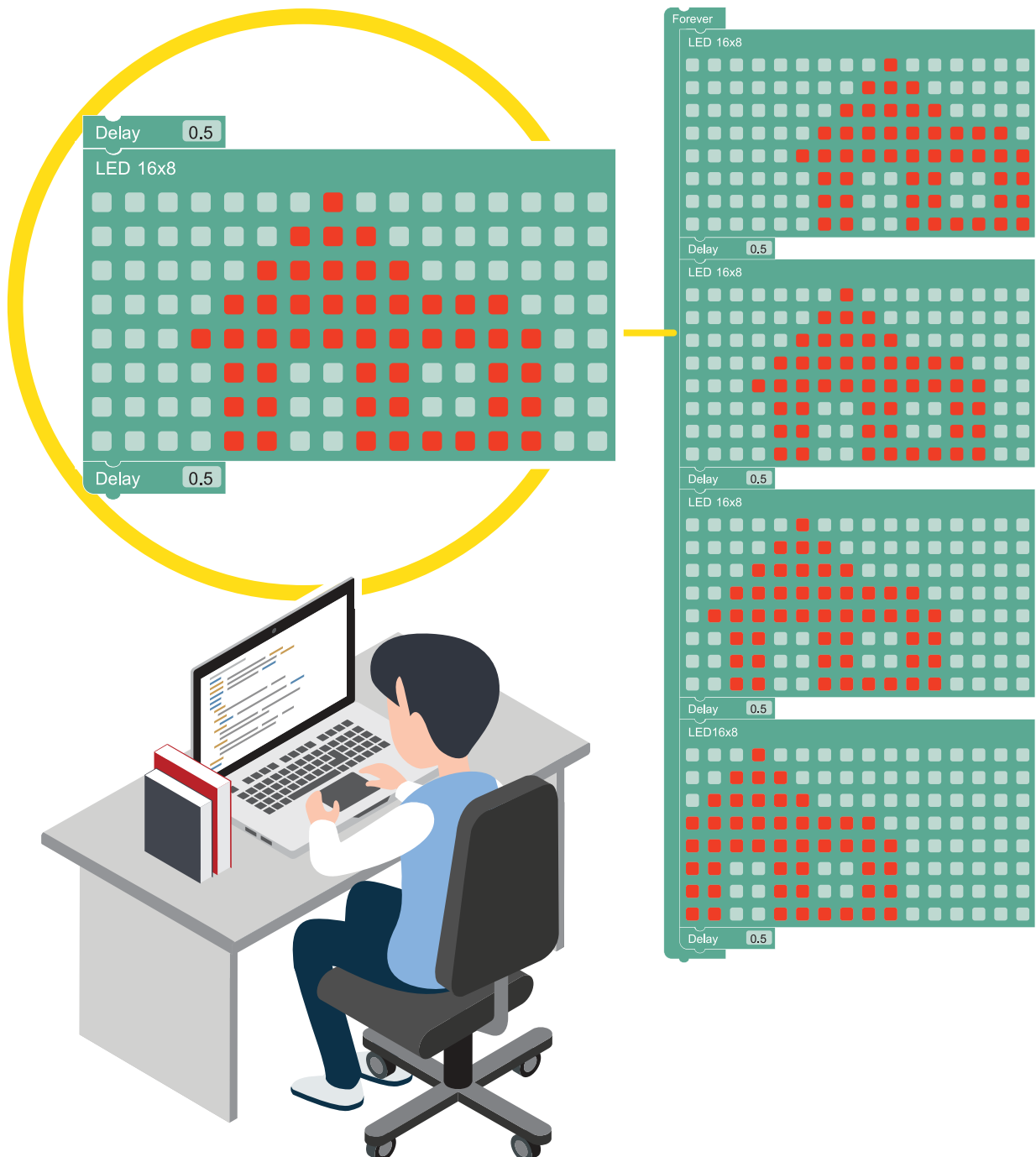
ตัวอย่างที่ 2

1. เขียนโปรแกรมโดยใช้บล็อก Forever บล็อก LED 16x8 และบล็อก Delay จากนั้นคลิกขวาที่บล็อก LED 16x8 แล้วคลิกเลือก Duplicate (คัดลอก) เพื่อคัดลอกบล็อก ดังตัวอย่าง



รูปที่ 5 การใช้งานคำสั่ง Duplicate (คัดลอก) เพื่อคัดลอกบล็อก

2. เมื่อปรากฏบล็อกใหม่เพิ่มขึ้นให้คลิกปุ่ม  เพื่อขยับภาพไปด้านซ้ายอีก 2 ช่อง แล้วนำบล็อกไปวางต่อกันดังรูปที่ 6
3. ทดลองปรับเปลี่ยนภาพและคำสั่งอื่น ๆ แล้วสังเกตผล



รูปที่ 6 ตัวอย่างการสร้างภาพเคลื่อนไหวจากการสร้างบล็อกใหม่เพิ่มขึ้นและให้คลิกปุ่ม  เพื่อขยับภาพไปด้านซ้ายอีก 2 ช่อง

ใบกิจกรรมที่ 3

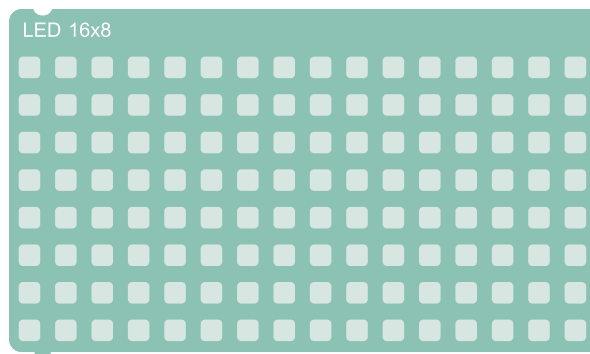
Bot's heartbeat



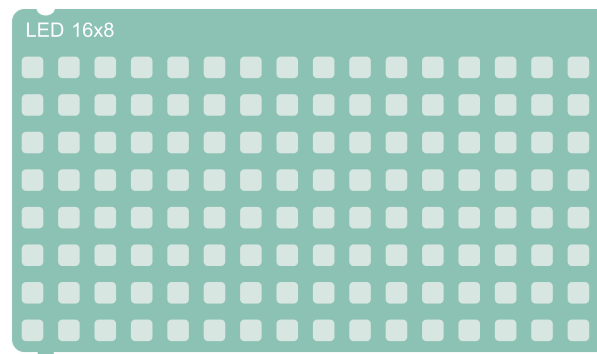
คำชี้แจง

ให้นักเรียนออกแบบหัวใจให้เป็นภาพเคลื่อนไหวบนบอร์ด KidBright โดยใช้ดินสอระบายลงในช่องว่างต่อไปนี้ (ไม่จำเป็นต้องครบทั้ง 6 จังหวะ) จากนั้นเขียนโปรแกรมเพื่อให้บอร์ด KidBright แสดงภาพตามที่ออกแบบไว้

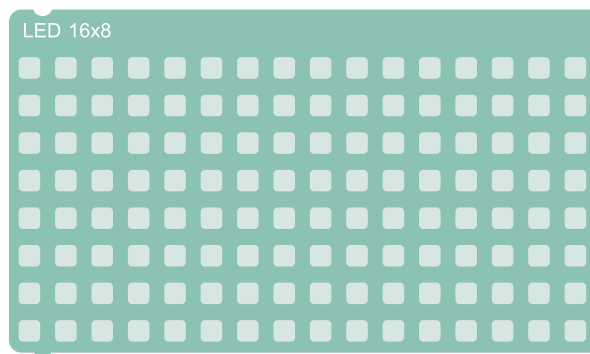
จังหวะที่ 1



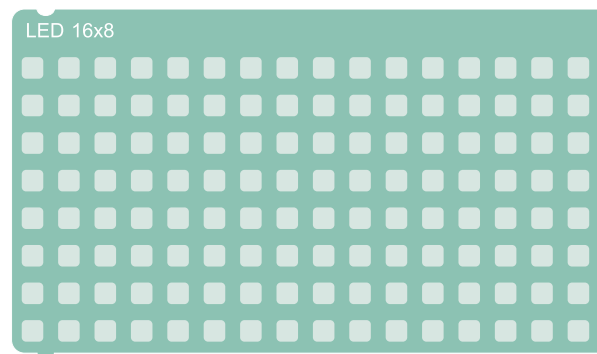
จังหวะที่ 2



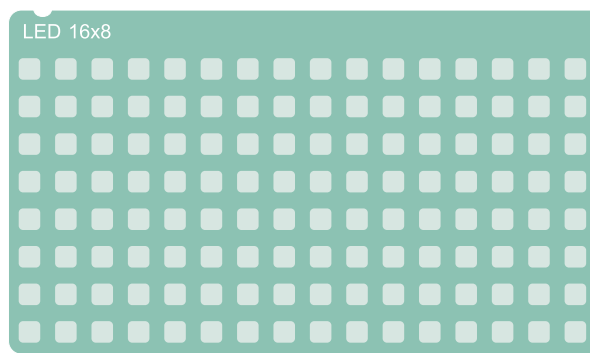
จังหวะที่ 3



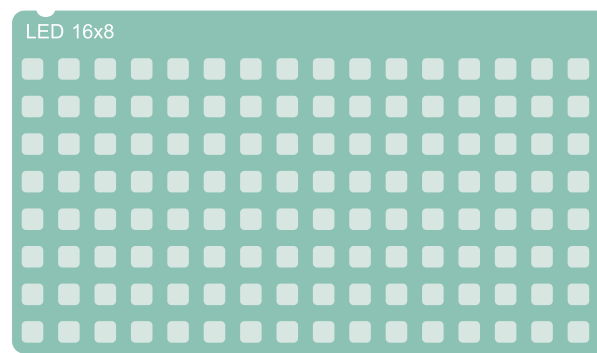
จังหวะที่ 4



จังหวะที่ 5



จังหวะที่ 6



แบบประเมินชิ้นงาน กิจกรรมที่ 3

ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน			คะแนนรวม
		ความคิดสร้างสรรค์	การเขียนโปรแกรม	การแก้ไขข้อผิดพลาด	
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					

เกณฑ์การประเมิน

รายการประเมิน	ดีมาก (4 คะแนน)	ดี (3 คะแนน)	พอใช้ (2 คะแนน)	ควรปรับปรุง (1 คะแนน)
1. ความคิดสร้างสรรค์	ผลงานมีความน่าสนใจแตกต่างจากคนอื่น	ผลงานแตกต่างจากคนอื่น แต่ขาดความน่าสนใจ	ผลงานเหมือนกับคนอื่น หรือ คล้ายกับตัวอย่างที่ครูสอน แต่มีการเพิ่มเติมรายละเอียดเล็กน้อย	ผลงานมีลักษณะเดียวกับคนอื่นหรือคล้ายกับตัวอย่างของครู
2. การเขียนโปรแกรม 2.1 โปรแกรมสามารถแสดงผลได้ตามลำดับที่ออกแบบไว้ 2.2 สามารถเรียงลำดับภาพได้ต่อเนื่อง 2.3 การท่วงเวลาสมบูรณ์ มีจังหวะชัดเจน	ทำได้ครบทั้ง 3 ข้อ	ทำได้เพียง 2 ข้อ	ทำได้เพียง 1 ข้อ	ไม่สามารถเขียนโปรแกรมตามทีออกแบบไว้ได้
3. การแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม	สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรมได้ด้วยตนเอง สามารถแนะนำ และช่วยแก้ไขให้เพื่อนได้	สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรมได้ด้วยตนเอง แต่ไม่สามารถแนะนำหรือช่วยแก้ไขให้เพื่อนได้	ไม่สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดในโปรแกรมของตนเองได้ แต่สามารถแนะนำหรือช่วยแก้ไขให้เพื่อนได้	ไม่สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดในโปรแกรมของตนเองได้ และไม่สามารถแนะนำหรือช่วยแก้ไขให้เพื่อนได้

กิจกรรมที่ 4

Bot says hi!

จุดประสงค์การเรียนรู้

เขียนโปรแกรมโดยใช้บล็อกแสดงข้อความ

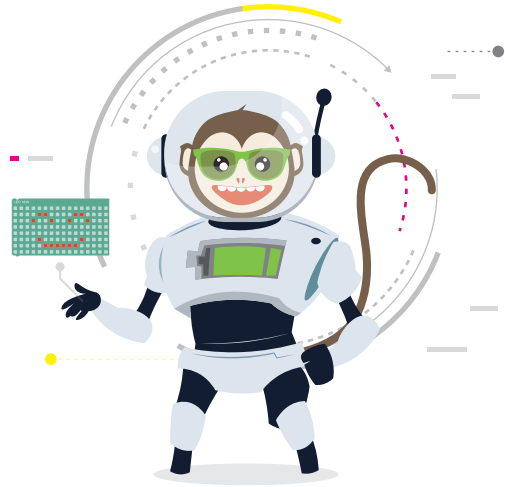
ตัวชี้วัด

ว.4.2 ป.4/2 ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย
โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ ตรวจสอบข้อผิดพลาดและแก้ไข



กิจกรรมที่ 4

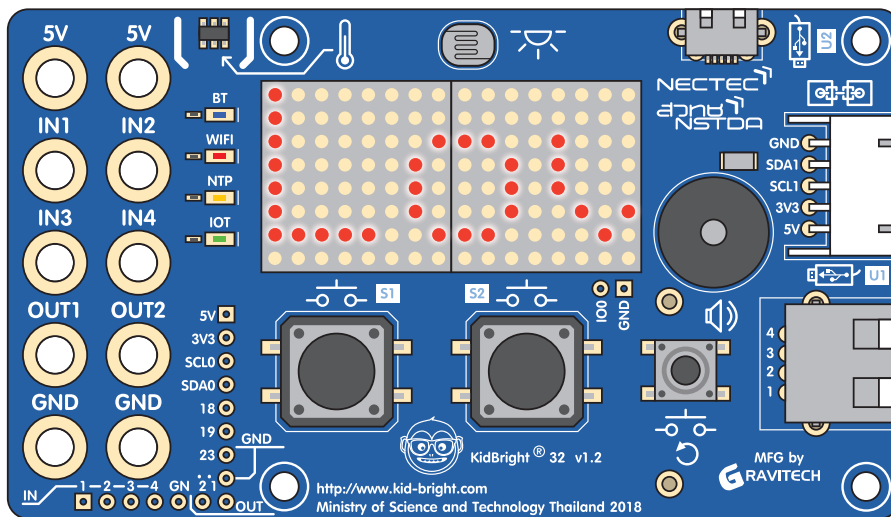
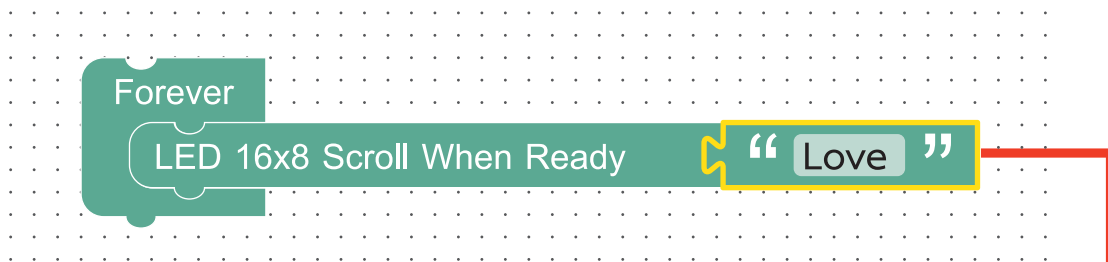
สาระการเรียนรู้



การเขียนโปรแกรมโดยใช้บล็อกแสดงข้อความ

แนวคิด

การแสดงผลตัวอักษรหรือข้อความบนบอร์ด KidBright ทำได้โดยใช้บล็อกแสดงข้อความบนหน้าจอแสดงผล LED ซึ่งสามารถแสดงผลได้ 3 รูปแบบ ได้แก่ การแสดงผลเฉพาะ 2 ตัวอักษร การแสดงผลแบบเลื่อนที่ต้องใช้การหน่วงเวลา และการแสดงผลแบบเลื่อนโดยไม่ต้องกำหนดการหน่วงเวลา



สื่อและอุปกรณ์

ใบกิจกรรม

ใบกิจกรรมที่	เรื่อง	เวลา (นาที)
4	Bot says hi!	20

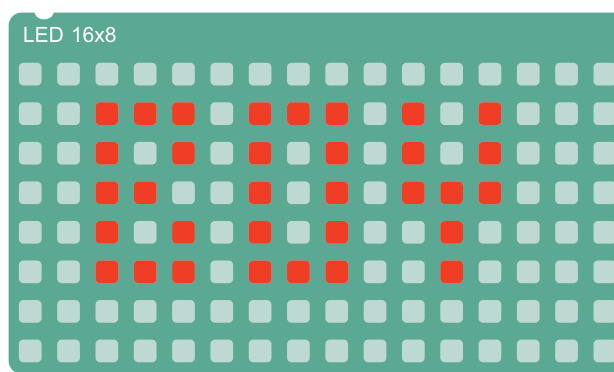
แนวทางการจัดการเรียนรู้

การจัดเตรียม

1. ใบกิจกรรมตามจำนวนนักเรียน
2. เครื่องคอมพิวเตอร์ ที่ติดตั้งโปรแกรม KidBright IDE
3. บอร์ด KidBright พร้อมสาย Micro USB

ขั้นตอนดำเนินการ

1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนกิจกรรมที่ผ่านมาและบล็อกคำสั่งที่ใช้ คือ การเขียนโปรแกรมให้บอร์ด KidBright แสดงภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว โดยใช้บล็อก LED 16x8 ในแท็บ Basic
2. ครูเปิดคลิปวิดีโอป้ายไฟของร้านค้าให้นักเรียนดู และตั้งคำถามเพื่ออภิปรายร่วมกัน เช่น
 - ป้ายลักษณะนี้มีชื่อเรียกว่าอะไร (ป้ายไฟ)
 - นักเรียนเคยเห็นป้ายลักษณะนี้หรือไม่ เคยพบเห็นที่ใด (ร้านค้า งานคอนเสิร์ต หน่วยงานต่าง ๆ)
 - ป้ายลักษณะนี้มีประโยชน์อย่างไร (ใช้โฆษณา ประชาสัมพันธ์)
 - นักเรียนคิดว่าข้อความในป้ายไฟนั้นเคลื่อนที่ได้อย่างไร
3. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่าป้ายลักษณะนี้เรียกว่า “ป้ายไฟ LED” ซึ่งประกอบด้วยหลอดไฟ LED หลอดเล็ก ๆ เรียงตัวอยู่บนป้าย การที่เรามองเห็นข้อความหรือรูปภาพเคลื่อนที่ได้เกิดจากการเปิดและปิดของหลอดไฟ LED ในแต่ละจุดสลับกันไป จนมองเห็นเหมือนเป็นภาพเคลื่อนไหว ซึ่งเราสามารถเขียนโปรแกรมแสดงผลทำงานลักษณะนี้ได้บนบอร์ด KidBright ด้วยเช่นกัน จากนั้นครูให้นักเรียนทดลองใช้บล็อก LED 16x8 ในการแสดงผลเป็นชื่อของเพื่อนในห้องและเลื่อนข้อความคล้ายกับป้ายไฟ ตัวอย่างดังรูปที่ 1



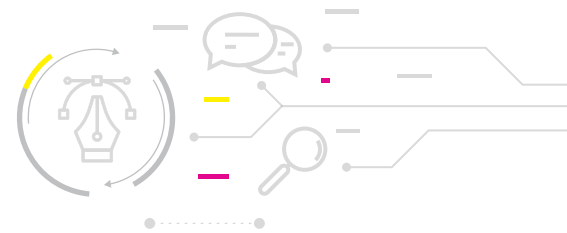
รูปที่ 1 ตัวอย่างการใช้งานบล็อก LED 16x8

กิจกรรมที่ 4

- ครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 4 โปรแกรมแสดงข้อความ และให้นักเรียนทดลองใช้บล็อกแสดงข้อความทั้ง 3 รูปแบบ จากนั้นครูตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย เช่น
 - บล็อกคำสั่งที่ใช้ในการกำหนดรูปแบบการแสดงข้อความแต่ละบล็อกแตกต่างกันอย่างไร
 - ขั้นตอนในการเขียนโปรแกรมเพื่อแสดงข้อความมีขั้นตอนอะไรบ้าง
- ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 4 Bot says hi! จากนั้นสุ่มนักเรียนนำเสนอคำตอบ และตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย เช่น
 - นักเรียนคิดว่าหุ่นยนต์ต้องมีอะไรที่เป็นลักษณะประจำตัวบ้าง
 - การสั่งให้โปรแกรมแสดงผลบนบอร์ด KidBright แต่ละครั้งเป็นไปตามที่ต้องการหรือไม่ หากไม่เป็นไปตามที่ต้องการ จะปรับปรุงโปรแกรมอย่างไร
- ครูนำอภิปรายสรุปความรู้ที่ได้รับจากการทำกิจกรรม โดยตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย เช่น
 - ความรู้ที่ได้รับจากการทำกิจกรรม
 - นักเรียนสามารถนำความรู้ในการแสดงข้อความไปใช้ในการสร้างชิ้นงานใดได้บ้าง (ป้ายไฟเชียร์ศิลปิน ป้ายบอกสถานะการเปิด-ปิดร้าน ป้ายประชาสัมพันธ์)

การวัดและประเมินผล

- ตรวจชิ้นงาน
- สังเกตการมีส่วนร่วมโดยใช้แบบสังเกตการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม



สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 4 โปรแกรมแสดงข้อความ
2. ตัวอย่างป้ายไฟ คลิปวิดีโอป้ายไฟ LED โดย สุราษฎร์WiFi www.suratwifi.com ไวไฟ สุราษฎร์ธานี จาก <https://www.youtube.com/watch?v=hmJaupKm7IU>
3. หนังสือ “สนุก Kids สนุก Code กับ KidBright” (สำหรับนักเรียน) โดย สวทช. ดาวน์โหลดได้ที่

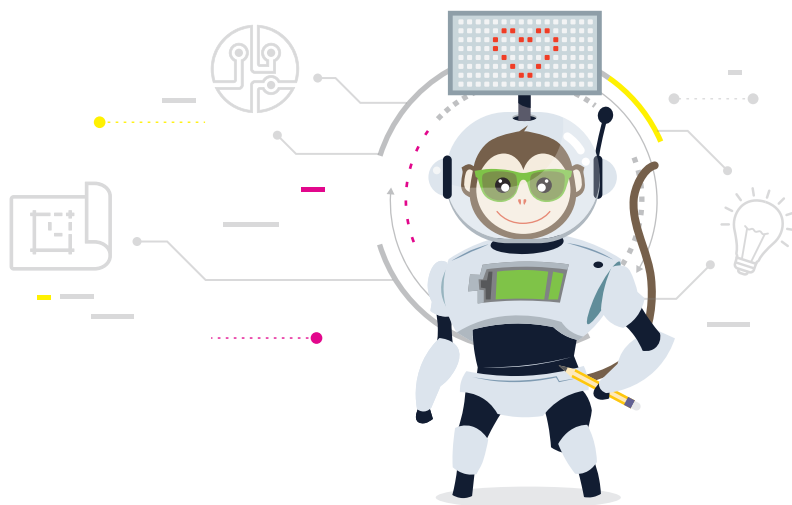


<https://www.kid-bright.org/kidbright/บทเรียน-kidbright/>



ข้อเสนอแนะ

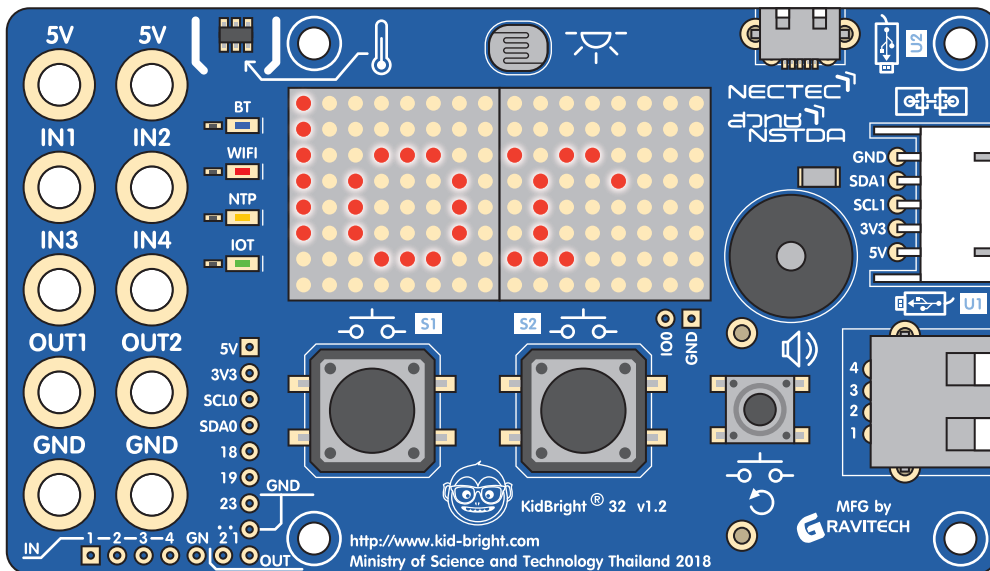
1. ครูอาจแนะนำให้นักเรียนใช้ลือค `Wait LED matrix ready` ในโปรแกรมแสดงข้อความ จากนั้นสังเกตผลลัพธ์ที่ได้ว่าแตกต่างกันอย่างไร
2. ครูสามารถแนะนำให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมหรือทำกิจกรรมเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมแสดงข้อความบนบอร์ด KidBright จากหนังสือ “สนุก Kids สนุก Code กับ Kidbright” หน้า 79-80



ใบความรู้ที่ 4

โปรแกรมแสดงข้อความ

หน้าจอแสดงผล LED ของบอร์ด KidBright มีขนาด 16x8 หรือ 8x8 จำนวน 2 ชุดต่อกัน ทำให้สามารถแสดง ตัวอักษรได้เพียง 2 ตัวเท่านั้น ในกรณีที่ต้องการแสดงตัวอักษรมากกว่า 2 ตัว หรือแสดงข้อความยาว ๆ จะใช้บล็อกคำสั่งเพื่อเลื่อนตัวอักษรในข้อความไปด้านซ้ายเรื่อย ๆ จนครบ

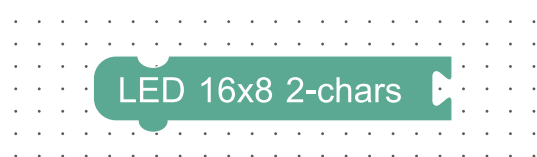


บล็อกแสดงข้อความ

ใช้ในการแสดงตัวอักษรหรือข้อความตามที่ระบุ สามารถแสดงตัวอักษรสูงสุดได้ 31 ตัวอักษร ซึ่งการแสดงข้อความบนหน้าจอแสดงผล LED จะต้องทำงานร่วมกับบล็อก 3 บล็อกคำสั่ง ที่มีวิธีการนำไปใช้และการแสดงผลที่แตกต่างกันดังนี้

บล็อก LED 16x8 2-chars

ใช้แสดงตัวอักษรค้างไว้ที่หน้าจอแสดงผล LED โดยไม่มีการเลื่อนตัวอักษร แต่สามารถแสดงตัวอักษรได้เพียง 2 ตัวอักษร

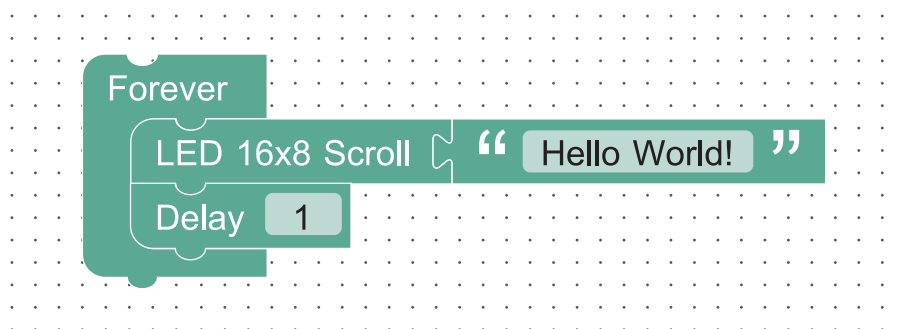


บล็อก LED 16x8 Scroll

ใช้แสดงข้อความในลักษณะที่ตัวอักษรจะค่อย ๆ วิ่งไปทางซ้ายของจอแสดงผลตามเวลาที่กำหนดในบล็อก Delay



ตัวอย่างการใช้งาน เช่น



จากโปรแกรมข้างต้น อธิบายได้ว่าข้อความจะเคลื่อนที่ไปทางซ้าย ภายในเวลา 1 วินาที จากนั้นจะขึ้นข้อความใหม่ที่ ทั้งนี้หากข้อความยาวมากอาจแสดงไม่ครบ การเลือกใช้การแสดงข้อความรูปแบบนี้ จึงต้องกำหนดการหน่วงเวลาที่เหมาะสมกับความยาวของข้อความด้วย

บล็อก LED 16x8 Scroll When Ready

ใช้แสดงข้อความในรูปแบบที่ตัวอักษรเคลื่อนที่ไปทางซ้ายของหน้าจอแสดงผล LED จนกว่าข้อความจะหมด



ตัวอย่างการเขียนโปรแกรมแสดงข้อความ

ลากบล็อก Forever บล็อก LED 16x8 Scroll When Ready และบล็อกแสดงข้อความ โดยแก้ไขข้อความดังตัวอย่าง



ทั้งนี้ข้อความที่ปรากฏจะแสดงได้เฉพาะข้อความในภาษาอังกฤษเท่านั้น

ใบกิจกรรมที่ 4

Bot says hi!

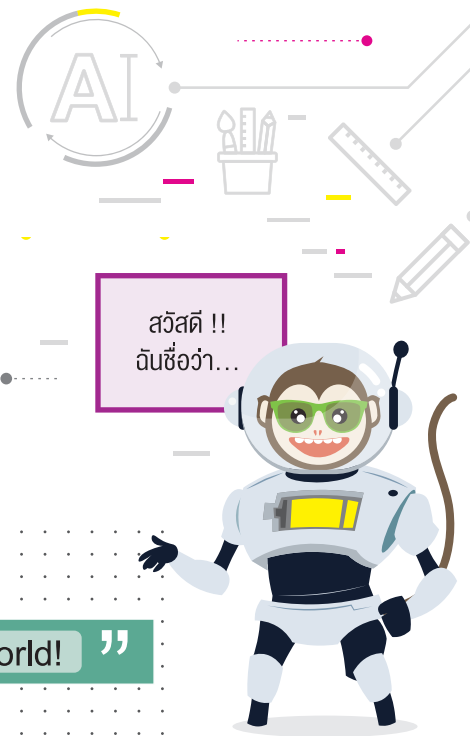
คำชี้แจง

ให้นักเรียนเขียนโปรแกรมแล้วตอบคำถามต่อไปนี้

Forever

LED 16x8 Scroll When Ready

“ Hello World! ”



1. นำบล็อก



ออกจากโปรแกรม แล้วสังเกตผลลัพธ์ที่ได้ ผลลัพธ์ที่ได้ คือ

Blank area for the student to observe the program's output.

2. แก้ไขข้อความในบล็อกให้แสดงข้อความที่เป็นชื่อของหุ่นยนต์ตามที่นักเรียนต้องการ ชื่อหุ่นยนต์ของนักเรียนคือ

Blank area for the student to edit the block's text.

3. ปรับปรุงโปรแกรมโดยเพิ่มข้อความอื่น ๆ เช่น คำทักทาย แสดงสัญลักษณ์ประจำตัวด้วยบล็อก LED 16x8 หรืออื่น ๆ ตามจินตนาการ

แบบสังเกตการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม

เลขที่	รายการประเมิน				คะแนนรวม
	การแสดงความคิดเห็น	การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	ความร่วมมือในการทำกิจกรรม/ในงาน	ความตั้งใจในการทำกิจกรรม	
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					

เกณฑ์ผ่านการประเมิน ต้องได้คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 8 คะแนนขึ้นไป

สรุป ■ ผ่าน ■ ไม่ผ่าน

เกณฑ์การให้คะแนนแบบสังเกตการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม

รายการประเมิน	คะแนน		
	ดี (3 คะแนน)	พอใช้ (2 คะแนน)	ควรปรับปรุง (1 คะแนน)
1. การแสดงความคิดเห็น	มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และให้เหตุผลได้ชัดเจน	มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น แต่ให้เหตุผลไม่ชัดเจน	ไม่แสดงความคิดเห็น
2. การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น	ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นบ้าง หรือเลือกเฉพาะบุคคล	ไม่ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
3. ความร่วมมือในการทำกิจกรรม/ในงาน	มีส่วนร่วมและให้ความร่วมมือทำกิจกรรมอย่างเต็มที่	มีส่วนร่วมและให้ความร่วมมือทำกิจกรรมบ้างเป็นบางครั้ง	ไม่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม
4. ความตั้งใจในการทำกิจกรรม	ตั้งใจและให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมอย่างเต็มที่	ตั้งใจทำกิจกรรมเป็นบางครั้ง	ไม่ตั้งใจทำกิจกรรม

กิจกรรมที่ 5

นักดนตรีน้อย

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. รู้จักตัวโน้ต และแปลงตัวโน้ตเป็นโค้ด
2. รู้จักบล็อกมิวสิก
3. เขียนโปรแกรมเพื่อเล่นเพลงบนบอร์ด KidBright

ตัวชี้วัด

ว.4.2 ป.4/2 ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย
โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ ตรวจสอบข้อผิดพลาดและแก้ไข



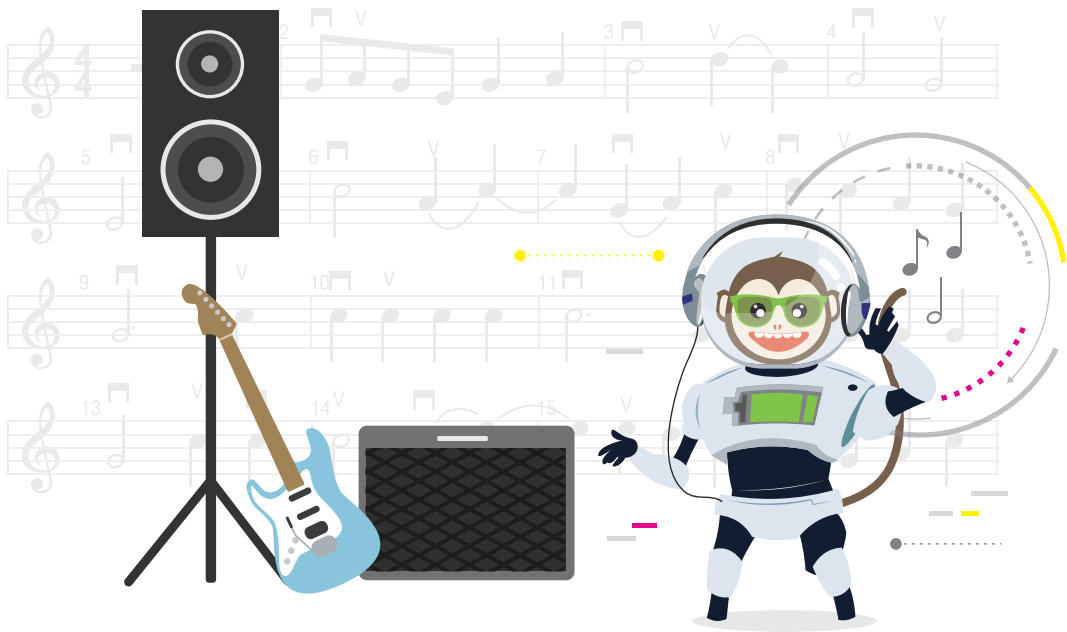
สาระการเรียนรู้

1. การอ่านตัวโน้ต
2. การเขียนโปรแกรมเพื่อเล่นเพลงโดยใช้บล็อกมิวสิก

แนวคิด

การอ่านโน้ตดนตรีหรือบทเพลงต่าง ๆ มีลักษณะเดียวกับการอ่านหนังสือ ที่จะต้องจดจำสัญลักษณ์ พยางค์ สระวรรณยุกต์ที่นำมาประสมสำหรับใช้ในการสื่อสาร แสดงอารมณ์ ความรู้สึก

โปรแกรม KidBright IDE มีบล็อกมิวสิกที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของลำโพงให้เกิดเสียงตามโน้ตต่าง ๆ ซึ่งช่วยสร้างความเพลิดเพลินให้กับผู้ใช้



สื่อและอุปกรณ์

ใบกิจกรรม

ใบกิจกรรมที่	เรื่อง	เวลา (นาที)
5	นักดนตรีน้อย	40

แนวทางการจัดการเรียนรู้

การจัดเตรียม

1. ใบกิจกรรมตามจำนวนนักเรียน
2. เครื่องคอมพิวเตอร์ ที่ติดตั้งโปรแกรม KidBright IDE
3. บอร์ด KidBright พร้อมสาย Micro USB

ขั้นตอนดำเนินการ

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนช่วยกันทายชื่อเพลง จากเพลงที่ร้องโดยโปรแกรม Google Translate (ศึกษารายละเอียดการใช้งานในข้อเสนอนี้) โดยครูอาจเลือกเพลงที่เป็นที่นิยมในช่วงนั้น หรือเพลงอื่น ๆ ที่นักเรียนอาจจะรู้จักมาเป็นโจทย์
2. ครูนำอภิปรายว่าเพลงที่ได้ยินจากเกมที่ได้เล่นไปเมื่อสักครู่ นักเรียนฟังแล้วรู้สึกอย่างไร เพลงนั้นมีความไพเราะหรือไม่ และนักเรียนคิดว่าเพลงควรเพิ่มอะไรให้มีความไพเราะมากขึ้น (เพิ่มการออกเสียงสูง-ต่ำให้แต่ละคำในเนื้อร้อง เพิ่มโน้ตให้เนื้อเพลง หรือ เพิ่มดนตรี)
3. ครูเปิดเพลงที่ใช้เป็นโจทย์ทายชื่อเพลงในรูปแบบปกติ (ที่มีทั้งเสียงดนตรีและนักร้อง) ให้นักเรียนฟัง และให้เปรียบเทียบว่าเพลงในรูปแบบนี้กับรูปแบบที่ได้ฟังในเกมทายชื่อเพลง แบบไหนน่าฟังกว่ากันและเพราะอะไร พร้อมทั้งอธิบายเพิ่มเติมว่าเพลงที่เราได้ยินมีความไพเราะ น่าฟัง เนื่องจากเนื้อเพลงแต่ละคำมีโน้ตกำกับอยู่ ซึ่งโน้ตจะเป็นตัวกำหนดว่าคำใดต้องออกเสียงสูงหรือต่ำในระดับใด และมีจังหวะเร็วหรือช้าเพียงใด
4. ครูให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาเรื่องพื้นฐานดนตรีและบล็อกมิวสิก จากหนังสือสนุก Kids สนุก Code กับ KidBright หน้า 130-132 จากนั้นครูตั้งคำถามเพื่อทบทวนความรู้ เช่น
 - สัญลักษณ์ของตัวโน้ตมีอะไรบ้าง และตัวโน้ตแต่ละตัวแตกต่างกันอย่างไร (จังหวะ)
 - ตัวโน้ตใดที่เป็นกำหนดให้ดนตรีมีจังหวะช้าที่สุด (ตัวกลม) และเร็วที่สุด (เขบ็ต 2 ชั้น)
 - สัญลักษณ์ของตัวหยุดมีกี่ตัว อะไรบ้าง และแต่ละตัวแตกต่างกันอย่างไร (จังหวะ เช่นเดียวกับตัวโน้ต)
 - เสียงของตัวโน้ตมีอะไรบ้าง (โด เร มี ฟา ซอล ลา ที) เสียงใดเป็นเสียงต่ำที่สุด (โด) และสูงที่สุด (ที)

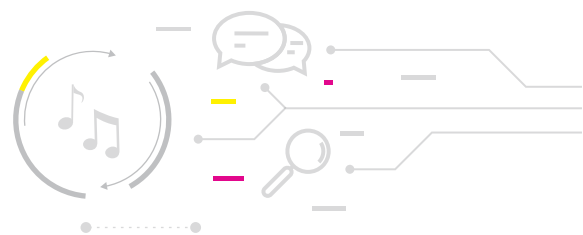


กิจกรรมที่ 5

- ครูให้นักเรียนศึกษาเนื้อหา เรื่องบรรทัดห้าเส้น จากหนังสือสนุก Kids สนุก Code กับ KidBright หน้า 132-133 จากนั้นครูตั้งคำถามเพื่อทบทวนความรู้ เช่น
 - ความสูง-ต่ำของตัวโน้ตบนบรรทัดห้าเส้น สังเกตได้อย่างไร (ตำแหน่งบนบรรทัดห้าเส้น)
 - เมื่ออ่านตัวโน้ตบนบรรทัดห้าเส้น จะได้ข้อมูลอะไรบ้าง (เสียงตัวโน้ตและความยาวของเสียง)
- ครูให้นักเรียนศึกษา เรื่องบล็อกมิวสิก จากหนังสือสนุก Kids สนุก Code กับ KidBright หน้า 134-137 จากนั้นครูตั้งคำถามเพื่อทบทวนความรู้ เช่น
 - บล็อกคำสั่งที่ใช้ในการส่งเสียงตัวโน้ต คือบล็อกอะไร (บล็อก Note)
 - การใช้งานบล็อกโน้ต ต้องกำหนดรูปแบบในการแสดงค่าอะไรบ้าง (เสียงตัวโน้ต และความยาวในการส่งเสียง)
 - หากต้องการปรับค่าความดังของเสียง ต้องใช้บล็อกคำสั่งใด (Set Volume)
 - หากต้องการสั่งให้ตัวโน้ตเงียบเสียง ต้องใช้บล็อกคำสั่งใด (Rest Duration)
- ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 5 นักดนตรีน้อย จากนั้นครูสุ่มนักเรียนตอบคำถาม และเฉลยคำตอบ พร้อมตั้งคำถามเพิ่มเติมให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ดังนี้
 - ข้อที่ 1.1 เพลงที่นักเรียนได้เป็นเพลงอะไร มีนักเรียนคนใดได้เพลงที่แตกต่างกับเพื่อนหรือไม่ ถ้าได้เพลงที่แตกต่างจากเพื่อน เพลงที่ได้เป็นเพลงอะไร
 - ข้อ 1.2 ให้นักเรียนจับคู่กันเปรียบเทียบโน้ตเพลงของตนเองกับเพื่อน แล้วอภิปรายร่วมกันว่าโน้ตตัวใดบ้างที่ไม่เหมือนกัน หากไม่เหมือนกัน ควรใช้โน้ตใดจึงจะถูกต้อง จากนั้นครูเฉลยคำตอบ และให้นักเรียนอภิปรายคำตอบร่วมกัน
 - ข้อ 2 โปรแกรมที่เขียนขึ้น สามารถเล่นเพลงได้ตรงตามโน้ตที่โจทย์กำหนดหรือไม่ หากไม่ตรงจะปรับปรุงโปรแกรมได้อย่างไร
- ครูนำอภิปรายสรุปความรู้ที่ได้รับจากการทำกิจกรรม โดยตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย เช่น
 - นักเรียนได้รับความรู้อะไรบ้างจากการทำกิจกรรม
 - สามารถนำความรู้ในการเขียนโปรแกรมเล่นเพลงไปใช้ในการสร้างชิ้นงานอื่น ๆ อย่างไร

การวัดและประเมินผล

- ตรวจคำตอบจากใบกิจกรรม
- สังเกตการทำงานโดยใช้แบบสังเกตการทำงานกิจกรรมที่ 5



สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือ “สนุก Kids สนุก Code กับ KidBright” (สำหรับนักเรียน) โดย สวทช. ดาวน์โหลดได้ที่ <https://www.kid-bright.org/kidbright/บทเรียน-kidbright/>
2. เอกสารประกอบการเรียนรายวิชา ศิลปะเพิ่มเติม (ดนตรีสากล) การขับร้องและการบรรเลง เพลงสากล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดย นายธงไท จันเต โรงเรียนมาบตาพุดพันพิทยาคาร ดาวน์โหลดได้ที่

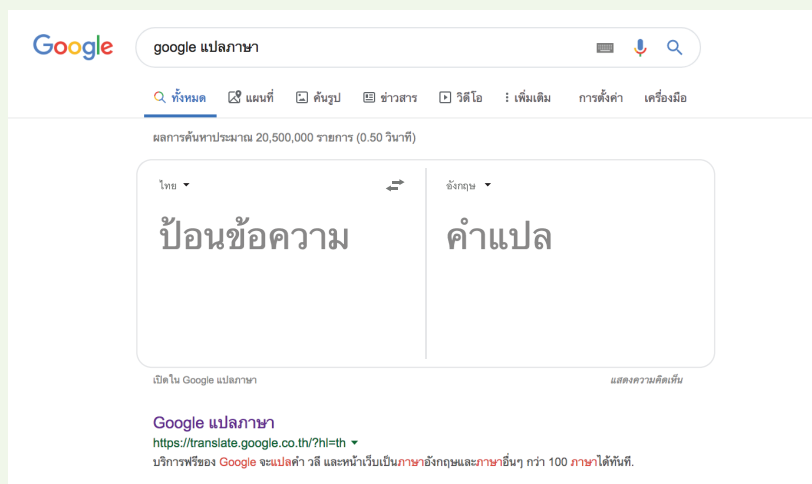


https://www.kroobannok.com/news_file/p94923141958.pdf



ข้อสอแนะ

1. ในกิจกรรมทายชื่อเพลง มีวิธีการเปิดเพลงจาก Google Translate ดังนี้
 - 1.1 พิมพ์คำว่า “Google Translate” “google แปลภาษา” หรือ “แปลภาษา” ในช่อง ค้นหาของเว็บเบราว์เซอร์ Google Chrome หรือ เบราว์เซอร์ที่ตั้งค่าการค้นหาเริ่มต้นด้วย Google หรือค้นหาจากเว็บไซต์ www.google.com จะปรากฏหน้าต่าง ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ผลการค้นหา “Google Translate” “google แปลภาษา” หรือ “แปลภาษา”



กิจกรรมที่ 5



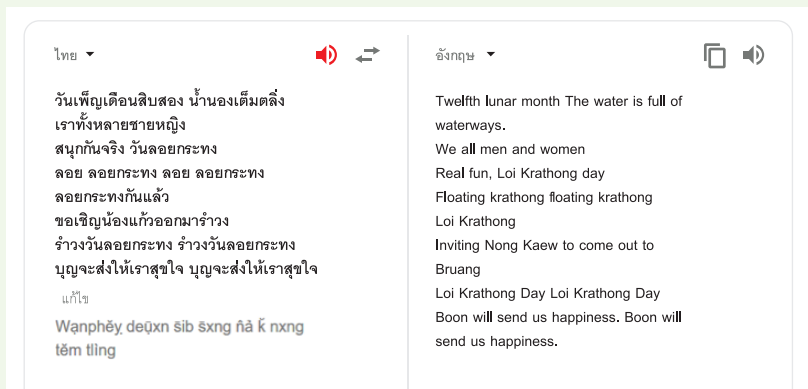
ข้อเสนอแนะ

- 1.2 กดปุ่ม เพื่อสลับภาษาให้ช่อง “ป้อนข้อความ” เป็นภาษาไทย (หรือกดเลือกจากรายการในเมนู Drop down) ดังรูปที่ 2



- รูปที่ 2 การกดปุ่ม เพื่อสลับภาษาให้ช่อง “ป้อนข้อความ”

- 1.3 วางเนื้อเพลงที่ต้องการลงในช่อง “ป้อนข้อความ” (ข้อความในช่องต้องไม่เกิน 3,900 ตัวอักษร) ดังรูปที่ 3 จากนั้นคลิกปุ่ม เพื่อฟังเสียงพูดตามเนื้อเพลงที่วางลงไป



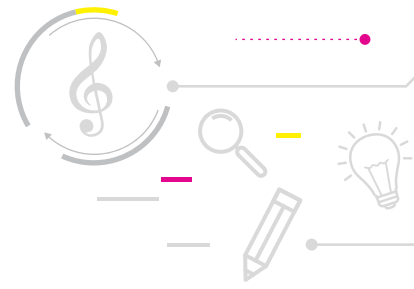
- รูปที่ 3 ตัวอย่างของผลการแปลภาษาจากเนื้อเพลงภาษาไทย

หมายเหตุ เสียงจากโปรแกรม Google Translate สามารถบันทึกออกมาเป็นไฟล์ได้ แต่ถ้าไฟล์ที่บันทึกได้จะแบ่งออกเป็นหลายไฟล์ เนื่องจากไฟล์เสียงที่ได้จะมีความยาวเพียงแค่ 17 วินาที จากนั้นจะต้องนำไฟล์เหล่านั้นมารวมกันอีกครั้ง เพื่อความสะดวกคุณครูอาจเปิดเสียงจากโปรแกรม Google Translate ได้เลยโดยไม่ต้องบันทึกไฟล์เสียงออกมา

2. ครูสามารถแนะนำให้นักเรียนศึกษาและทำกิจกรรมเพิ่มเติมเกี่ยวกับนวัตกรรม จากหนังสือ “สนุก Kids สนุก Code กับ KidBright” หน้า 130-137
3. หากมีเวลาเหลืออาจให้นักเรียนทำกิจกรรมจากหนังสือสนุก Kids สนุก Code กับ KidBright หน้า 146-147

ใบกิจกรรมที่ 5

นักดนตรีน้อย

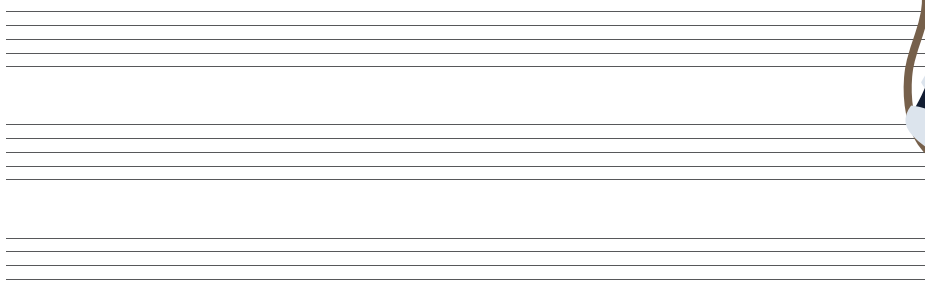


คำชี้แจง

1. เขียนโปรแกรมตามชุดคำสั่งด้านล่าง แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

- ผลลัพธ์ที่ได้ คือ เพลง

- เขียนโน้ตดนตรีของท่อนเพลงดังกล่าว



กิจกรรมที่ 5

2. เขียนโปรแกรมเพื่อเล่นเพลงตามโน้ตต่อไปนี้

Are You Sleeping

Are you sleep -ing? Are you sleep -ing? Bro -ther John.

Bro -ther John. Mor -ning bells are ring -ing

Mor -ning bells are ring -ing Ding ding dong Ding ding dong



แบบสังเกตการทำงานกิจกรรมที่ 5

ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน			คะแนนรวม
		บอกชื่อเพลง	เขียนโน้ต	เขียนโปรแกรม	
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					

เกณฑ์ตัดสิน

3-4 คะแนน ควรปรับปรุง 5-7 คะแนน พอใช้ 8-9 คะแนน ดี

เกณฑ์การประเมิน

รายการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3 คะแนน)	พอใช้ (2 คะแนน)	ควรปรับปรุง (1 คะแนน)
1. บอกชื่อเพลง	สามารถตอบชื่อเพลงได้ด้วยตนเอง	สามารถตอบชื่อเพลงได้โดยการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น	ไม่สามารถตอบชื่อเพลงได้ ถึงแม้ได้รับการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น
2. เขียนโน้ต	สามารถเขียนโน้ตได้ด้วยตนเอง	สามารถเขียนโน้ตได้โดยการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น	ไม่สามารถเขียนโน้ตได้ ถึงแม้ได้รับการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น
3. เขียนโปรแกรม	สามารถเขียนโปรแกรมได้ด้วยตนเอง	สามารถเขียนโปรแกรมได้โดยการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น	ไม่สามารถเขียนโปรแกรมได้ ถึงแม้ได้รับการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น

กิจกรรมที่ 6

สายสับเสียงเพี้ยน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เขียนโปรแกรมเพื่อเล่นเพลง
2. ตรวจสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม

ตัวชี้วัด

ว.4.2 ป.4/2 ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ ตรวจสอบข้อผิดพลาดและแก้ไข



สาระการเรียนรู้



1. การเขียนโปรแกรมเพื่อเล่นเพลงโดยใช้บล็อกมิวสิก
2. การตรวจสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม

แนวคิด

การเขียนโปรแกรมเพื่อให้บอร์ด KidBright เล่นเพลงตามโน้ตที่กำหนด อาจเกิดข้อผิดพลาดได้ เช่น การระบุเสียงตัวโน้ตผิด จะทำให้เพลงเพี้ยน และหากระบุตัวโน้ตกำกับจังหวะผิด จะทำให้ความเร็วของเพลงไม่เป็นไปตามที่ต้องการ จึงต้องตรวจสอบโปรแกรมทุกครั้ง และหากพบข้อผิดพลาดก็แก้ไขให้ถูกต้อง



สื่อและอุปกรณ์

ใบกิจกรรม

ใบกิจกรรมที่	เรื่อง	เวลา (นาที)
6	สายสี่เสียงเพี้ยน	30

แนวทางการจัดการเรียนรู้

การจัดเตรียม

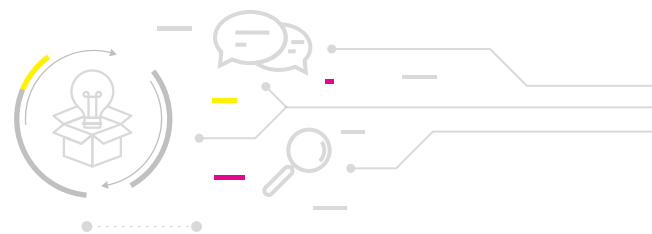
1. ใบกิจกรรมตามจำนวนนักเรียน
2. เครื่องคอมพิวเตอร์ ที่ติดตั้งโปรแกรม KidBright IDE
3. บอร์ด KidBright พร้อมสาย Micro USB

ขั้นตอนดำเนินการ

1. ครูและนักเรียนทบทวนความรู้ที่เรียนไปเมื่อชั่วโมงที่แล้ว ได้แก่ ตัวโน้ต การอ่านโน้ต การเขียนโปรแกรมเพื่อเล่นเพลงบนบอร์ด KidBright
2. ครูเปิดคลิปวิดีโอที่ร้องเสียงเพี้ยนให้นักเรียนดู (นาทีที่ 6.09-7.00) จากนั้นตั้งคำถามให้ร่วมกันอภิปราย เช่น
 - คนที่อยู่ในคลิปวิดีโอที่ได้ชมไปเมื่อสักครู่ ร้องเพลงเป็นอย่างไรบ้าง (ร้องเพี้ยน)
 - เพราะเหตุใดจึงทราบว่าเขาร้องเพี้ยน (ออกเสียงไม่ตรงตามโน้ตเพลงที่ควรจะเป็น บางคำสูงไป บางคำต่ำไป และไม่ตรงจังหวะเพลง)
3. ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 6 สายสีเสียงเพี้ยน จากนั้นครูสุ่มนักเรียนตอบคำถาม และเฉลยคำตอบ พร้อมทั้งตั้งคำถามเพิ่มเติมให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ดังนี้
 - เพลงที่นักเรียนได้เป็นเพลงอะไร มีนักเรียนคนใดได้เพลงที่แตกต่างกับเพื่อนหรือไม่ ถ้าแตกต่างเป็นเพลงอะไร
 - นักเรียนพบโน้ตเพี้ยนที่ตำแหน่งใดบ้าง และจะแก้ไขให้ถูกต้องอย่างไร
 - ครูสุ่มเปิดเพลงจากบอร์ด KidBright ของนักเรียน แล้วให้เพื่อนในห้องร่วมกันทายว่าเป็นเพลงอะไร จากนั้นตั้งคำถามว่าเมื่อเขียนโปรแกรมให้บอร์ด KidBright เล่นเพลงดังกล่าว สามารถเล่นได้ถูกต้องหรือไม่ พบข้อผิดพลาดใดบ้าง และแก้ไขได้อย่างไร
4. ครูนำอภิปรายสรุปความรู้ที่ได้รับจากการทำกิจกรรม โดยตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย เช่น
 - นักเรียนได้รับความรู้อะไรบ้างจากการทำกิจกรรม
 - สามารถนำความรู้ในการเขียนโปรแกรมเล่นเพลงไปใช้ในการสร้างชิ้นงานอย่างไร

การวัดและประเมินผล

ตรวจคำตอบจากใบกิจกรรมโดยใช้แบบประเมินใบกิจกรรมที่ 6



สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. คลิปวิดีโอที่ร้องเสียงเพี้ยน โดย WorkpointOfficial จาก <https://youtu.be/dDyG1Hr89eA?t=369>
2. หนังสือ “สนุก Kids สนุก Code กับ KidBright” (สำหรับนักเรียน) โดย สวทช. ดาวันโพลด์ได้ที่



<https://www.kid-bright.org/kidbright/บทเรียน-kidbright/>



ข้อเสนอแนะ

1. ครูอาจทบทวนความรู้เกี่ยวกับการค้นหาข้อมูลในอินเทอร์เน็ตก่อนให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 6
2. หากมีเวลาเหลือครูอาจให้นักเรียนเขียนโปรแกรมจากโน้ตเพลงเพิ่มเติม (โดยที่ไม่บอกชื่อเพลง) จากนั้นให้นักเรียนช่วยกันบอกว่าเพลงนั้นคือเพลงอะไร



ใบกิจกรรมที่ 6

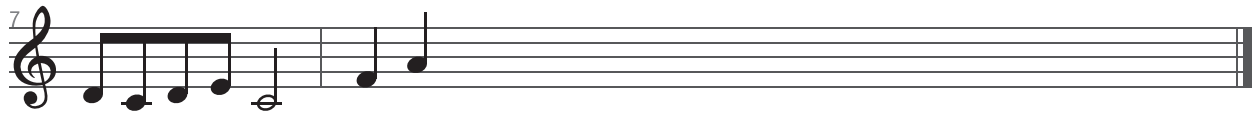
สายสับเสียงเพี้ยน



คำชี้แจง

- ให้นักเรียนเขียนโปรแกรมเล่นเพลงตามโน้ตด้านล่าง แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

♩ = 60

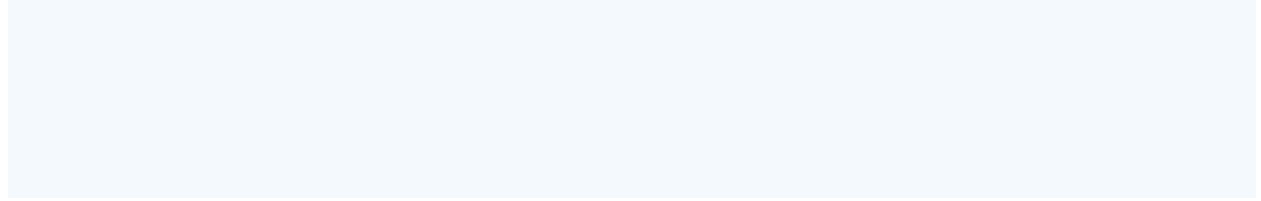


- ชื่อเพลงนี้คือ

- มีจุดที่โน้ตเพี้ยน จุด ให้วงกลมล้อมรอบจุดที่โน้ตเพี้ยนและแก้ไขให้ถูกต้อง

กิจกรรมที่ 6

2. ให้นักเรียนสืบค้นโน้ตเพลงตามความสนใจ 1 เพลง แล้วเลือกมาบางท่อน จากนั้นเขียนโน้ตของเพลงพร้อมเนื้อเพลง พร้อมเขียนโปรแกรม KidBright เพื่อเล่นเพลงตามโน้ตที่ระบุเพลง



แบบประเมินใบกิจกรรมที่ 6

ที่	ชื่อ-สกุล	รายการที่ประเมิน					คะแนนรวม (15 คะแนน)
		การเขียนโปรแกรม	ความถูกต้องของโปรแกรม	การตรวจหาข้อผิดพลาดฯ	การทำโน้ตที่เขียน	การเขียนโน้ตจากเพลง	
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							

เกณฑ์ผ่านการประเมิน ต้องได้คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 10 คะแนนขึ้นไป

สรุป ผ่าน ไม่ผ่าน

เกณฑ์การประเมิน

รายการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3 คะแนน)	พอใช้ (2 คะแนน)	ควรปรับปรุง (1 คะแนน)
1. การเขียนโปรแกรม	สามารถเขียนโปรแกรมได้ด้วยตนเอง	สามารถเขียนโปรแกรมได้โดยการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น	ไม่สามารถเขียนโปรแกรมได้ ถึงแม้ได้รับการชี้แนะของครูหรือผู้อื่น
2. ความถูกต้องของโปรแกรม	โปรแกรมไม่มีข้อผิดพลาด หรือมีข้อผิดพลาดเพียงจุดเดียว	โปรแกรมมีข้อผิดพลาด 2-3 จุด	โปรแกรมมีข้อผิดพลาด 4 จุด ขึ้นไป
3. การตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม	สามารถตรวจหาข้อผิดพลาดและแก้ไขได้ด้วยตนเอง	สามารถตรวจหาข้อผิดพลาดและแก้ไขได้ด้วยตนเองในบางจุด	ไม่สามารถตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรมด้วยตนเอง หรือไม่สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดด้วยตนเอง
4. การทำโน้ตที่เขียน	สามารถทำโน้ตที่เขียนได้ 4-5 จุด	สามารถทำโน้ตที่เขียนได้ 1-3 จุด	ไม่สามารถทำโน้ตที่เขียนได้
5. การเขียนโน้ตจากเพลง	สามารถเขียนโน้ตจากเพลงที่ทำได้ด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่	สามารถเขียนโน้ตจากเพลงที่ทำได้บางส่วน	ไม่สามารถเขียนโน้ตจากเพลงที่ทำได้

กิจกรรมที่ 6

โน้ตเพลงเพิ่มเติม

happy Birthday

(Enter lyricist here)

(Enter composer here)

 = 60

Musical notation for 'happy Birthday' in C major, 4/4 time. The melody is written on a treble clef staff. The first line contains the first two measures, and the second line contains the next two measures. The melody consists of quarter and eighth notes.

หุยมาลี

(Enter lyricist here)

(Enter composer here)

 = 90

Musical notation for 'หุยมาลี' in C major, 4/4 time. The melody is written on a treble clef staff. The first line contains the first two measures, and the second line contains the next two measures. The melody consists of quarter notes.

แมงมุมลาย

(Enter lyricist here)

(Enter composer here)

 = 60

Musical notation for 'แมงมุมลาย' in C major, 4/4 time. The melody is written on a treble clef staff. The first line contains the first two measures, and the second line contains the next two measures. The melody consists of quarter notes.

โน้ตเพลงเพิ่มเติม

Twinkle little star

(Enter lyricist here)

(Enter composer here)

♩ = 60



Old MacDonald

(Enter lyricist here)

(Enter composer here)

♩ = 130



กิจกรรมที่ 7

สร้างชีวิตให้คิดบอก

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของบอร์ด KidBright
2. ตรวจสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม

ตัวชี้วัด

ว.4.2 ป.4/2 ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย
โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ ตรวจสอบข้อผิดพลาดและแก้ไข



สาระการเรียนรู้

1. การเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของบอร์ด KidBright
2. การตรวจสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม

แนวคิด

หุ่นยนต์ คือ เครื่องจักรกลชนิดหนึ่งสร้างขึ้นเพื่อช่วยงานมนุษย์ หุ่นยนต์แต่ละตัวอาจมีลักษณะและหน้าที่แตกต่างกัน การควบคุมหุ่นยนต์ทำได้โดยการกดปุ่มคำสั่งหรือการเขียนโปรแกรม



สื่อและอุปกรณ์

1. ใบกิจกรรม

ใบกิจกรรมที่	เรื่อง	เวลา (นาที)
7	สร้างชีวิตให้คิดบอท	40

2. สื่ออุปกรณ์

- กระดาษชนิดต่าง ๆ เช่น กระดาษปอนด์ กระดาษลูกฟูก กระดาษสา หรือวัสดุที่คล้ายกระดาษซึ่งมีในท้องถิ่น
- แผ่นพลาสติกลูกฟูก โฟม
- กรรไกร กาว เทป
- วัสดุที่มาจากของเล่น เช่น ล้อรถ ตัวรถ แขนขาหุ่นยนต์/ตุ๊กตา ลวด สปริง น็อต
- เศษวัสดุ-อุปกรณ์อื่น ๆ ที่สามารถนำมาประกอบเป็นหุ่นยนต์

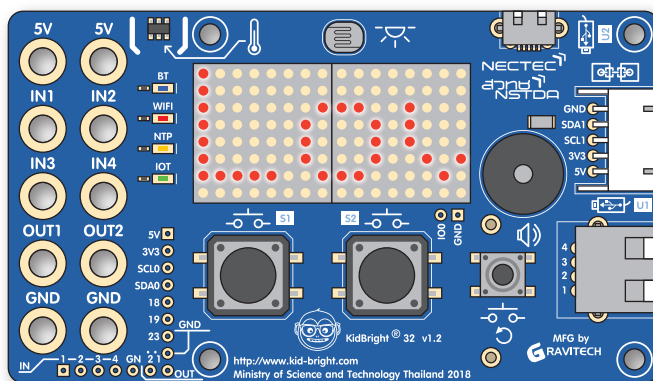
แนวทางการจัดการเรียนรู้

การจัดเตรียม

1. ใบกิจกรรมตามจำนวนนักเรียน
2. เครื่องคอมพิวเตอร์ ที่ติดตั้งโปรแกรม KidBright IDE
3. บอร์ด KidBright พร้อมสาย Micro USB

ขั้นตอนดำเนินการ

1. ครูทบทวนเป้าหมายและความรู้เดิม เช่น
 - ภารกิจของนักเรียนคือการสร้างหุ่นยนต์โดยเขียนโปรแกรมเพื่อสั่งให้บอร์ด KidBright แสดงผลตามที่ผู้ใช้กำหนด
 - บล็อกคำสั่งที่ได้ศึกษามามีอะไรบ้าง (เช่น บล็อก Forever บล็อก LED 16x8, บล็อก LED 16x8 Scroll When Ready)
 - หุ่นยนต์ของเราสามารถทำอะไรได้แล้วบ้าง (แสดงชื่อ, หัวใจเต้น, เล่นเพลง, แสดงวัน และเวลา)
 - อยากให้หุ่นยนต์ของเราทำอะไรได้อีกบ้าง



Forever

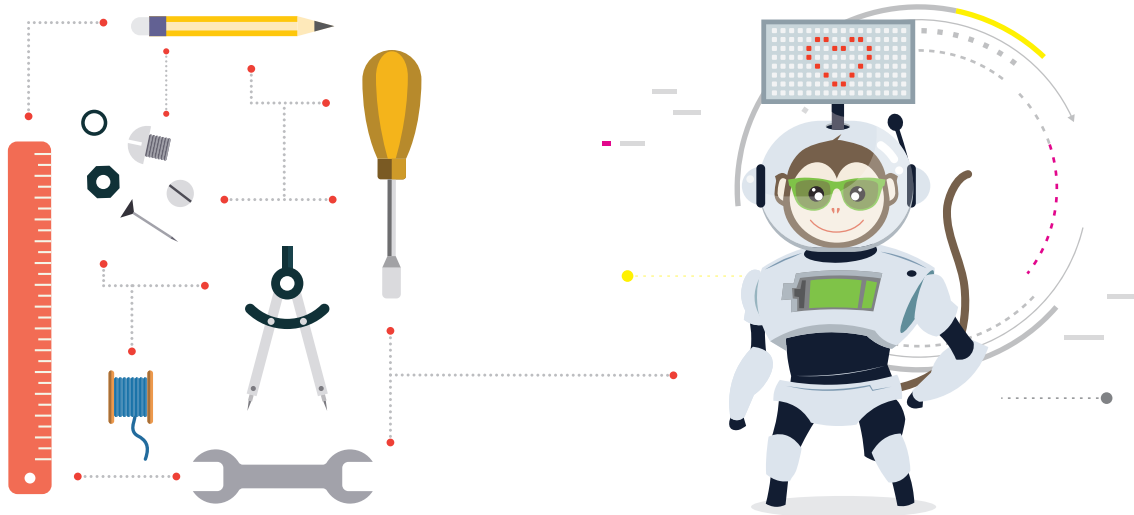
LED 16x8 Scroll When Ready

“ Love ”

2. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่าตอนนี้หุ่นยนต์ของเรามีความสามารถต่าง ๆ แล้ว แต่ยังไม่มียุปร่างที่ชัดเจนจึง ให้นักเรียนออกแบบรูปร่างหน้าตาของหุ่นยนต์ จากนั้นครูเปิดคลิปวิดีโอการประดิษฐ์หุ่นยนต์ (นาทีที่ 3.35-5.26) ให้นักเรียนดู แล้วตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย เช่น
 - หุ่นยนต์ประดิษฐ์ในคลิปวิดีโอมีส่วนประกอบอะไรบ้าง (ขา แขน ศีรษะ ผม หน้าตา)
 - วัสดุที่ใช้ในการประดิษฐ์คืออะไร (กระดาษลูกฟูก)
 - นักเรียนสามารถนำวัสดุใดมาใช้ในการประดิษฐ์หรือตกแต่งหุ่นยนต์ได้อีกบ้าง (กล่องนม กระดาษสี กระจ่างน้ำอัดลม)

กิจกรรมที่ 7

- ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 7 สร้างชีวิตให้คิดบอท ข้อที่ 1 โดยเน้นย้ำให้นักเรียนสร้างหุ่นยนต์ตามจินตนาการของตนเอง ซึ่งควรแตกต่างจากตัวอย่างในวิดีโอหรือหุ่นยนต์อื่น ๆ ที่เคยพบ (สามารถประยุกต์จากที่เคยพบเห็นได้) จากนั้นครูสุ่มนักเรียนออกมานำเสนอภาพร่าง โดยคุณครูตั้งคำถาม เช่น
 - หุ่นยนต์ที่ออกแบบมามีรูปร่างเป็นอย่างไร มีลักษณะคล้ายกับอะไร
 - นักเรียนจะใช้วัสดุใดในการสร้าง และวัสดุนั้นเหมาะสมกับการนำมาสร้างหุ่นยนต์หรือไม่ ให้ร่วมกันอภิปราย หากไม่เหมาะสมอาจจะใช้วัสดุใดแทนได้
 - บริเวณที่จะติดตั้งบอร์ด KidBright คือบริเวณใด สามารถติดตั้งได้ทนทานแน่นหนาหรือไม่
 - หุ่นยนต์ของนักเรียนมีความสามารถใดบ้าง
- ครูมอบหมายให้นักเรียนเตรียมวัสดุมาเพื่อสร้างหุ่นยนต์ในชั่วโมงถัดไป



- ครูให้นักเรียนร่วมกันประดิษฐ์หุ่นยนต์ และปรับปรุงโปรแกรมตามความต้องการแต่สอดคล้องกับรายละเอียดที่ระบุในข้อที่ 2 ของใบกิจกรรม และตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์
- เมื่อนักเรียนสร้างหุ่นยนต์เสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูให้นักเรียนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน กลุ่มละประมาณ 5 นาที โดยแนะนำชื่อสมาชิกในกลุ่ม และรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับหุ่นยนต์

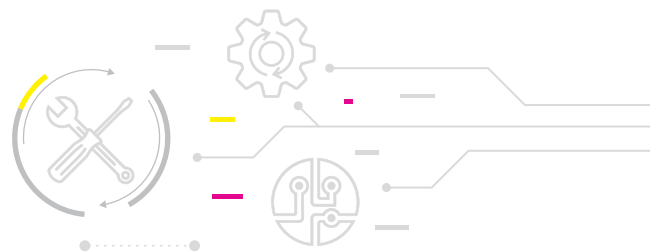
7. ครูนำอภิปรายสรุปความรู้ที่ได้รับจากการทำกิจกรรม โดยตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย เช่น
- นักเรียนเลือกใช้วัสดุอะไรบ้างในการประดิษฐ์หุ่นยนต์ วัสดุเหล่านี้มีความแข็งแรงคงทนหรือไม่ เพราะอะไร
 - นักเรียนวางบอร์ด KidBright ไว้ในตำแหน่งใดบ้าง เพราะอะไร
 - หุ่นยนต์ที่ประดิษฐ์ขึ้นมีลักษณะตามที่ออกแบบหรือไม่ อย่างไร
 - นักเรียนพบปัญหาอะไรบ้างในการประดิษฐ์หุ่นยนต์ และนักเรียนแก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้นอย่างไร
 - นักเรียนได้รับความรู้อะไรบ้างจากการทำกิจกรรม (การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น บล็อกคำสั่งต่าง ๆ การแสดงผลบนหน้าจอแสดงผล LED)
 - การเขียนโปรแกรมมีประโยชน์อย่างไร (ช่วยฝึกทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน)
 - การตรวจหาข้อผิดพลาดในโปรแกรมมีวิธีการอย่างไรบ้าง (พิจารณาหรือทดสอบการทำงานทีละคำสั่ง หรือแก้ไขจุดที่ระบบแจ้งข้อผิดพลาด ตรวจสอบการเชื่อมต่อต่าง ๆ)
 - นักเรียนจะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันอย่างไร (การทำงานอย่างเป็นขั้นตอน การตรวจหาข้อผิดพลาด

ของปัญหาจากการทำงานต่าง ๆ การเข้าใจเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีและใช้ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม)



การวัดและประเมินผล

1. ตรวจสอบคำตอบจากใบกิจกรรม โดยใช้แบบประเมินการทำกิจกรรมที่ 7
2. สังเกตการทำงานและการทำกิจกรรมร่วมกันในชั้นเรียน



สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. วิดีโอการประดิษฐ์หุ่นยนต์ How to make a walking robot from cardboard โดย DIY Ocean จาก <https://youtu.be/0fVBzXrDx0o?t=215>
2. หนังสือ “สนุก Kids สนุก Code กับ KidBright” (สำหรับนักเรียน) โดย สวทช. ดาวน์โหลดได้ที่

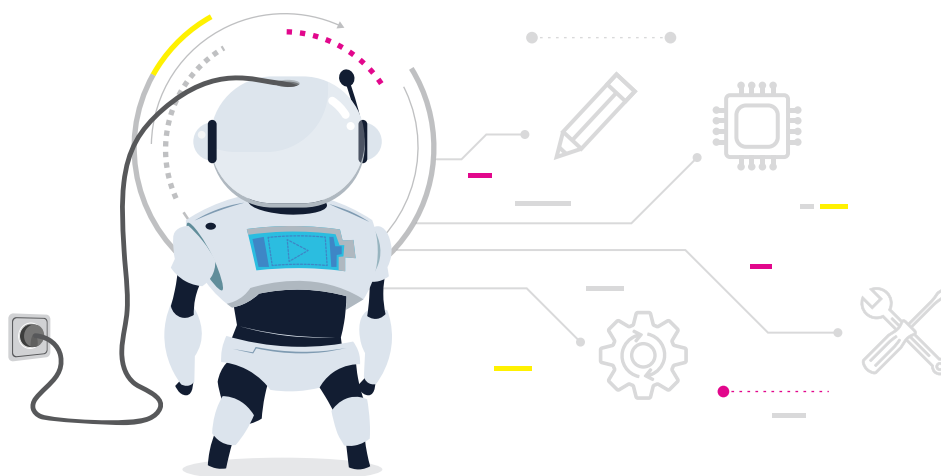


<https://www.kid-bright.org/kidbright/บทเรียน-kidbright/>



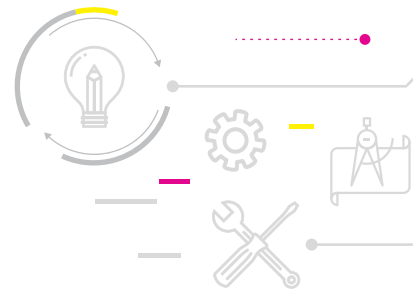
ข้อเสนอแนะ

กิจกรรมการออกแบบหุ่นยนต์ คุณครูอาจให้นักเรียนทำเป็นรายบุคคล หรือทำเป็นกลุ่มได้ แต่ควรเน้นให้ออกแบบ โดยคำนึงถึงรูปแบบในการติดตั้งบอร์ด KidBright ที่เหมาะสม และสามารถถอดออกได้ง่าย ๆ เพื่อให้นักเรียนคนอื่นนำบอร์ดไปใช้ได้ด้วย



ใบกิจกรรมที่ 7

สร้างชีวิตให้คิดบอก



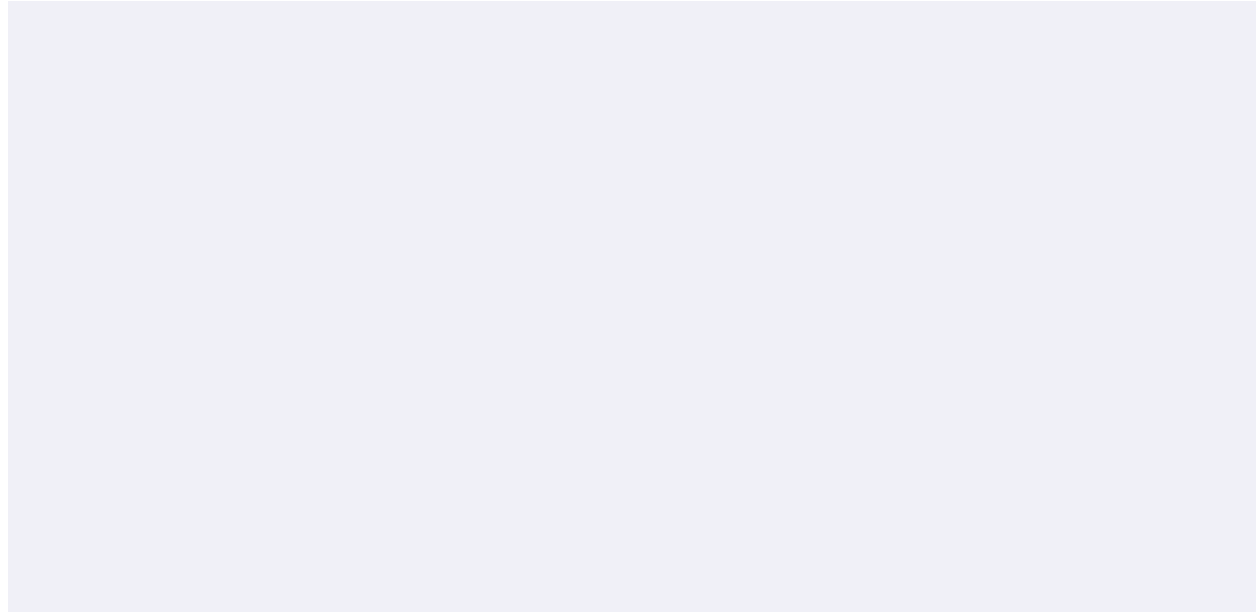
คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนออกแบบหุ่นยนต์ และระบุรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับหุ่นยนต์ตามหัวข้อดังต่อไปนี้
 - ชื่อหุ่นยนต์

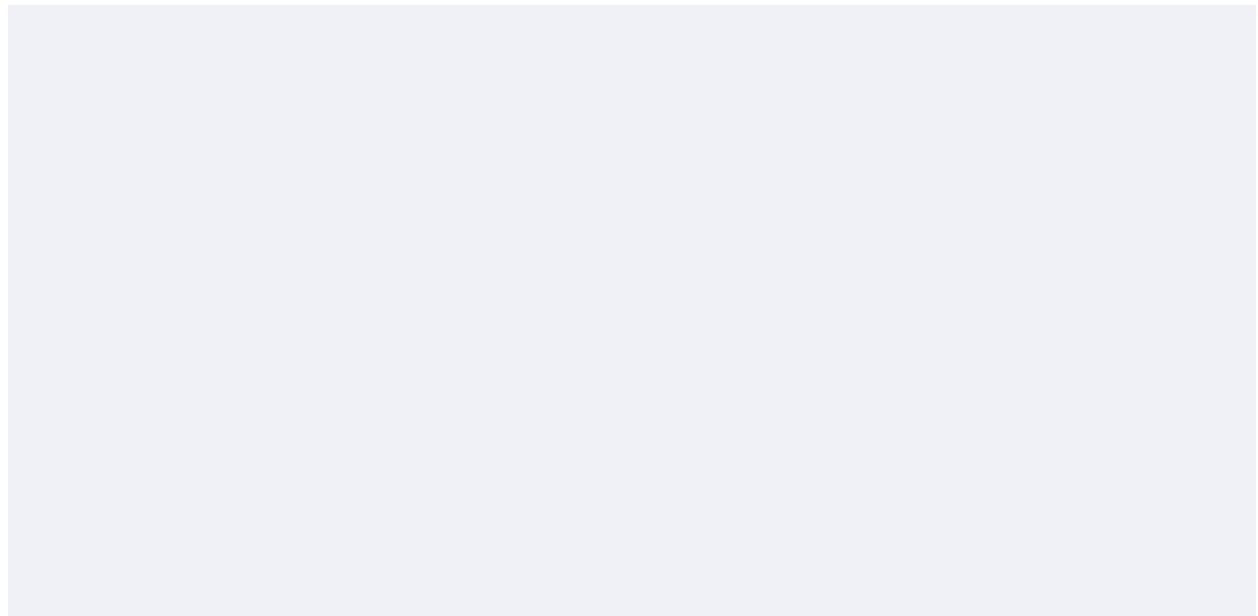
- ภาพร่างหุ่นยนต์และตำแหน่งที่ติดตั้งบอร์ด KidBright ลงในช่องว่าง

กิจกรรมที่ 7

- ความสามารถของหุ่นยนต์



- วัสดุที่ใช้คือ



2. การนำวัสดุมาประกอบและการประดิษฐ์เป็นตัวหุ่นยนต์ตามที่นักเรียนออกแบบไว้

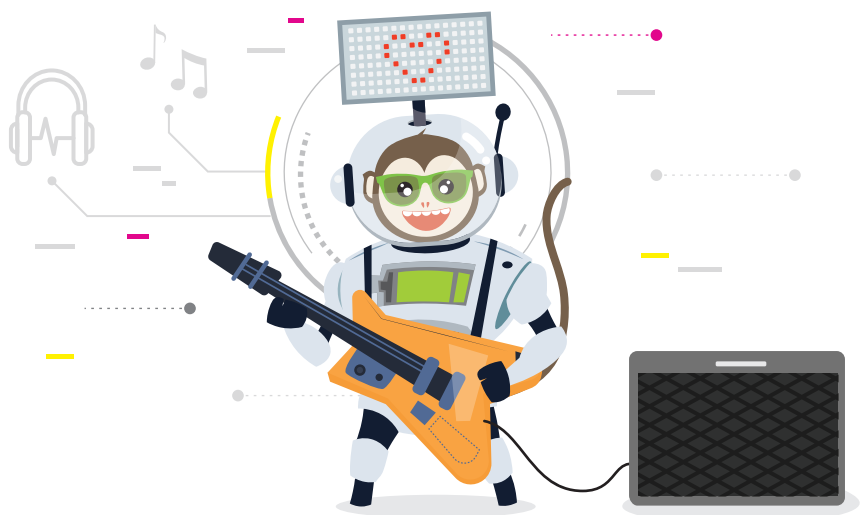
3. เขียนโปรแกรมเพื่อให้หุ่นยนต์มีความสามารถทำงานต่าง ๆ ดังนี้
- แสดงชื่อบนหน้าจอแสดงผล LED 16x8
 - แสดงคำทักทายและสัญลักษณ์ประจำตัว
 - เล่นเพลงประจำตัวของหุ่นยนต์
 - แสดงวันเวลา
 - แสดงข้อความหรือภาพที่ต้องการสื่อสารกับคนทั่วไป
 - แสดงเลขที่ของนักเรียนบนหน้าจอแสดงผล LED 16x8

แบบประเมินในการทำกิจกรรมที่ 7 สร้างชีวิตให้คิดบวก

ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน					คะแนนรวม
		การเขียนโปรแกรม	ความสมบูรณ์ของงาน	ความสวยงาม	การนำเสนอ	ความคิดสร้างสรรค์	
1.							
2.							
3.							
4.							

เกณฑ์ผ่านการประเมิน ต้องได้คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 10 คะแนนขึ้นไป

สรุป ผ่าน ไม่ผ่าน



กิจกรรมที่ 7

เกณฑ์การประเมิน

รายการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (3 คะแนน)	พอใช้ (2 คะแนน)	ควรปรับปรุง (1 คะแนน)
1. การเขียนโปรแกรม	โปรแกรมสามารถแสดงผลได้ถูกต้อง ไม่มีข้อผิดพลาด	โปรแกรมมีการแสดงผลที่ผิดพลาดเล็กน้อย 1-2 จุด	โปรแกรมมีข้อผิดพลาดไม่สามารถแสดงผลได้
2. ความสมบูรณ์ของงาน 2.1 โปรแกรมทำงานได้ตามเงื่อนไขที่กำหนดครบทุกข้อ 2.2 หน่วยงานมีลักษณะโดยรวมสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ 2.3 การแสดงรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับหน่วยงานมีความสัมพันธ์กันกับลักษณะของหน่วยงาน	มีรายละเอียดครบ 3 ข้อ	มีรายละเอียด 2 ข้อ	มีรายละเอียดเพียง 1 ข้อ หรือไม่มีเลย
3. ความสวยงาม เรียบร้อย	หน่วยงานมีความสวยงาม และการเชื่อมต่อแต่ละส่วนมีความเรียบร้อย	หน่วยงานมีความสวยงาม หรือการเชื่อมต่อแต่ละส่วนมีความเรียบร้อย (อย่างใดอย่างหนึ่ง)	หน่วยงานขาดความสวยงามและชิ้นงานไม่เรียบร้อย
4. การนำเสนอ 4.1 มีวิธีการนำเสนอที่น่าสนใจ 4.2 พูดได้กระชับ ตรงประเด็น 4.3 มีความมั่นใจในการนำเสนอ 4.4 ใช้เวลาได้เหมาะสม	มีรายละเอียดครบ 3-4 ข้อ	มีรายละเอียด 2 ข้อ	มีรายละเอียดเพียง 1 ข้อ หรือไม่มีเลย
5. ความคิดสร้างสรรค์	หน่วยงานและรายละเอียดที่นำเสนอเกี่ยวกับหน่วยงานมีลักษณะที่แตกต่างจากคนอื่น มากกว่า 1 ประเด็น	หน่วยงานหรือรายละเอียดที่นำเสนอเกี่ยวกับหน่วยงานมีลักษณะที่แตกต่างจากคนอื่น 1 ประเด็น	หน่วยงานและรายละเอียดที่นำเสนอไม่แตกต่างจากที่เคยพบหรือเลียนแบบจากเพื่อน



คณะผู้จัดทำ

คณะที่ปรึกษา

ดร.ณรงค์ ศิริเลิศวรกุล

ดร.ชฎามาศ ธุวะเศรษฐกุล

รองศาสตราจารย์ยืน ภู่วรรณ

ดร.ศรเทพ วรรณรัตน์

ผู้อำนวยการ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

รองผู้อำนวยการ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิพิเศษ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผู้อำนวยการ สำนักวิชาคณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คณะผู้จัดทำแผนการเรียนรู้ KidBright ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

นายมนตรี นามแฮต

นางเยาวพา วัลลิสัจกุล

นางสาวพิมพ์ชนุต์ม์ แก้วพรายตา

นางสาววชิรพรรณ ทองวิจิตร

โรงเรียนเทศบาลวัดจอมคีรีนาคพรต จ.นครสวรรค์

โรงเรียนบ้านนาเมืองเพชร จ.ตรัง

โรงเรียนวัดหนองแก (กลุ่มวิทยาคาร) จ.เพชรบุรี

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คณะผู้พิจารณา

ดร.สุรพล ตันอร่าม

ดร.ดุขฎิ ตรีอำรรค

นายวุฒิพงษ์ พรสุขจันทรา

นายสมพงษ์ กิตติพิยกุล

นางสาววชิรพรรณ ทองวิจิตร

นางสาวจินดาพร หมวกหมื่นไวย

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คณะบรรณาธิการ

ดร.ชัย วุฒิวิวัฒน์ชัย

ดร.กัลยา อุดมวิทิต

ดร.เสาวลักษณ์ แก้วกำเนิด

ดร.อภิชาติ อินทรพานิชย์

นายอนุชิต ลีลายุทธ์โท

นางสาวพิรณันท์ กาญจนาศรีสุนทร

ผู้อำนวยการ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

รองผู้อำนวยการ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

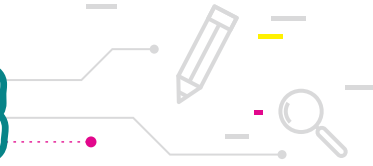
ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

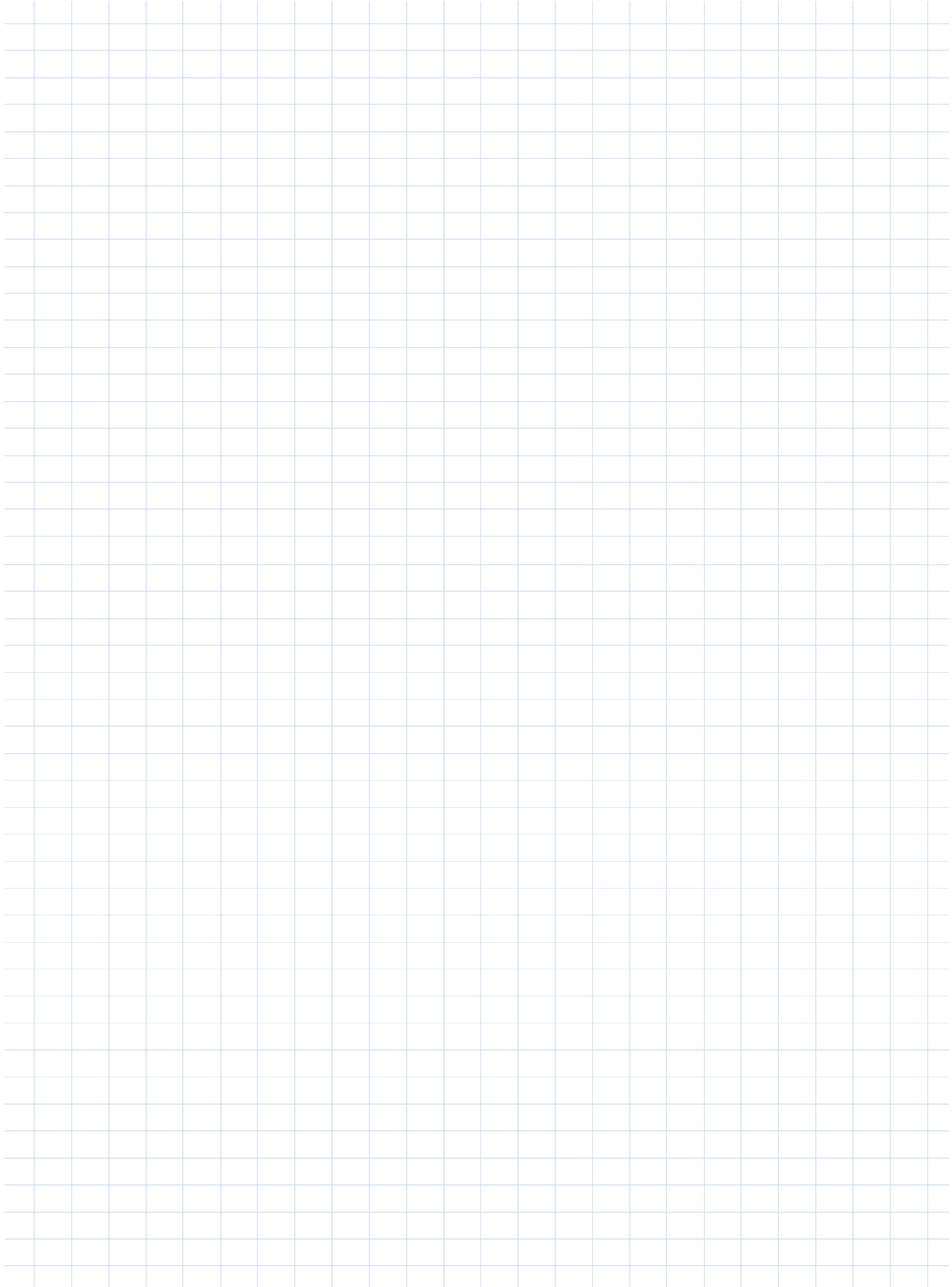
ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

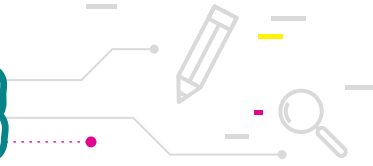
KidBright



A large grid of blue lines on a white background, intended for writing or drawing.



KidBright



A large grid of blue lines on a white background, intended for writing or drawing.

KidBright

