

# KidBright Series

รายงานความก้าวหน้า  
การพัฒนาเทคโนโลยี  
และการขยายผล



KidBright  
Series

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ  
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ



# KidBright Series

รายงานความก้าวหน้า  
การพัฒนาเทคโนโลยี  
และการขยายผล



ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ  
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ  
กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม



# สารบัญ



โครงการภายใต้การดำเนินงานของ KidBright

P.3



Coding @ School

P.4



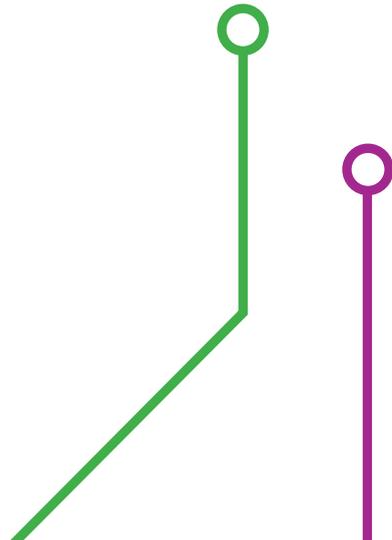
Data Science @ School

P.28



AI @ School

P.42



# โครงการภายใต้การดำเนินงาน ของ KidBright



## Coding @ School

ส่งเสริมการเรียนรู้โค้ดดิ้งในโรงเรียน  
ผ่านบอร์ดสมองกลฝังตัว KidBright



## Data Science @ School

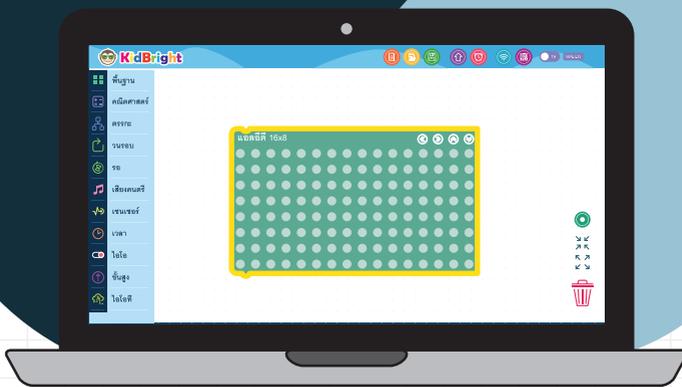
ส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ข้อมูล  
ผ่านสถานีวัดสภาพอากาศสุดคุ้ม



## AI @ School

ส่งเสริมการเรียนรู้ปัญญาประดิษฐ์  
ผ่าน KidBright AI Platform

# Coding@School





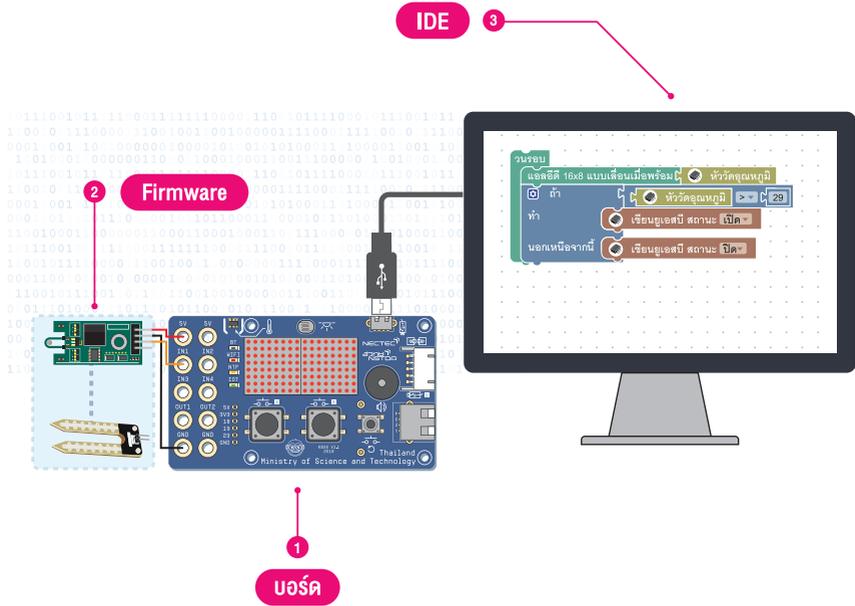
ในปีงบประมาณ 2560 ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สวทช. ได้รับอนุมัติงบประมาณ (งบกลาง ประจำปี 2560) ให้ดำเนินโครงการ KidBright: “Coding at School” เพื่อสร้างเครื่องมือช่วยสอนโค้ดดิ้งและสะสมแต้ม รวมถึงการสร้างโอกาสในการเข้าถึงและใช้ประโยชน์จากเครื่องมือดังกล่าวในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาโดยเฉพาะโรงเรียนในชนบท และโรงเรียนด้อยโอกาสโครงการดังกล่าวนี้ได้พัฒนาบอร์ด KidBright จำนวน 200,000 ชุด และได้ส่งมอบบอร์ดเหล่านี้ให้กับโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาและสถานศึกษานำร่องต่าง ๆ รวมจำนวน 2,200 แห่งทั่วประเทศด้วยความร่วมมืออันดีกับทางสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) วิทยาลัยอาชีวศึกษา และมหาวิทยาลัยเครือข่าย

# KidBright คืออะไร

KidBright คือ บอร์ดสมองกลฝังตัวที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนากระบวนการคิดเชิงตรรกะร่วมกับความคิดสร้างสรรค์ สามารถต่อยอดสู่การพัฒนาแอปพลิเคชันและเทคโนโลยีด้วยตนเองในอนาคต โดยผู้เรียนสามารถสร้างชุดคำสั่งควบคุมการทำงานของบอร์ดผ่านโปรแกรมสร้างชุดคำสั่งที่ใช้ทำงานง่าย เพียงการลากบล็อกคำสั่งต่าง ๆ มาวางต่อกัน (Drag and Drop) ช่วยลดความกังวลเรื่องการพิมพ์ชุดคำสั่งผิด ชุดคำสั่งที่ถูกสร้างดังกล่าวจะถูกแปลงเป็นรหัสคำสั่งที่บอร์ดเข้าใจแล้วส่งผ่านสาย USB ไปที่บอร์ดให้ทำงานตามคำสั่งที่ถูกกำหนดไว้ เช่น รดน้ำต้นไม้ตามระดับความชื้นที่กำหนด หรือเปิด/ปิดไฟตามเวลาที่กำหนด เป็นต้น

จากศักยภาพของบอร์ด KidBright นอกจากจะใช้เป็นอุปกรณ์สอนโค้ดดิ้งแล้ว ยังสามารถประยุกต์ใช้งานเป็นระบบอัตโนมัติเพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ตามโจทย์และความต้องการของผู้เรียนส่งเสริมการเรียนรู้สะเต็มศึกษา (Science Technology Engineering and Mathematics: STEM Education) อีกด้วย

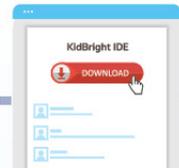
ทางทีมวิจัยได้พัฒนา KidBright ขึ้นมา ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก (ทั้งส่วนที่เป็นฮาร์ดแวร์และส่วนที่เป็นซอฟต์แวร์) ได้แก่ 1) บอร์ด KidBright 2) Firmware ส่วนควบคุมการทำงานของบอร์ด KidBright 3) โปรแกรมสร้างชุดคำสั่ง KidBright IDE



## KidBright ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก

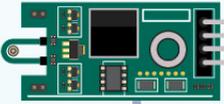
1. บอร์ด KidBright
2. Firmware
3. โปรแกรม KidBright IDE

**‘คิด’**  
วิเคราะห์  
เรียนรู้  
สร้างสรรค์

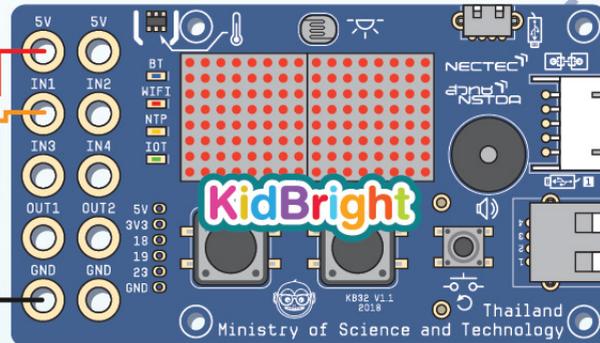


KidBright Block Based  
Programming - IDE

เซนเซอร์ภายนอก



ตัววัดความชื้น  
หรือ อุปกรณ์อื่นๆ



มอเตอร์



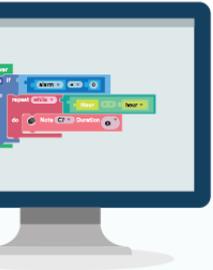
บอร์ดอื่นๆ

ตัวอย่างอุปกรณ์ไฟฟ้า  
ภายใต้การควบคุมของบอร์ดอื่นๆ

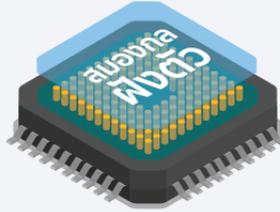
เชื่อมต่อผ่าน  
Bluetooth



เชื่อมต่อกับ  
โทรศัพท์มือถือ  
(Mobile Application)



เขียน Code คำสั่งที่ต้องการ



KidBright เป็นบอร์ดสมองกลฝังตัว (Embedded Board) หรือคอมพิวเตอร์จิ๋วที่มีจอ LED แสดงผล มีเซนเซอร์ในตัว เชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่นได้และเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ไร้ไฟ หรือบลูทูธ สามารถทำงานได้ทั้งแบบ off line และ IoT หรือ Internet of Things

จะสร้างเครื่องรดน้ำต้นไม้ คอมพิวเตอร์อัตโนมัติ เครื่องคิดเลขวงรีโซลิด รถมอเตอร์ เครื่องตรวจจับขโมยเข้าบ้าน หรือจะคิดแปลกใหม่กว่านี้ KidBright ก็ทำได้



KidBright Chain



เชื่อมต่อกับ อุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ ผ่าน USB



เชื่อมต่อผ่าน อินเทอร์เน็ต

## ตัวอย่าง เครื่องรดน้ำต้นไม้



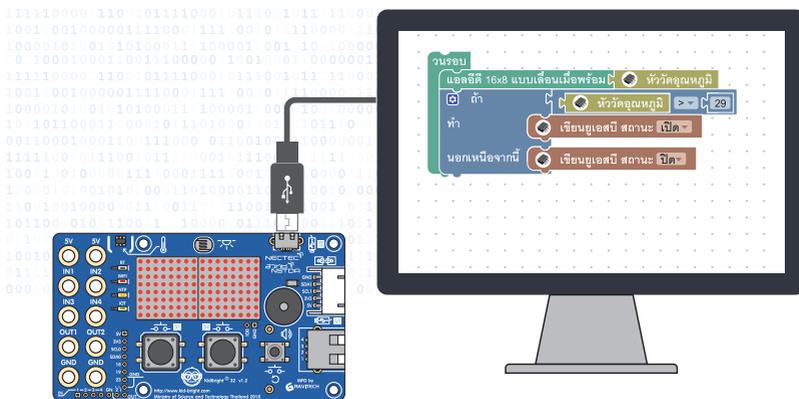
```

Forever
  if Read Outout Status 1 = 0
  do
    Write USB Status on
    Delay 10
    Write USB Status off
  
```



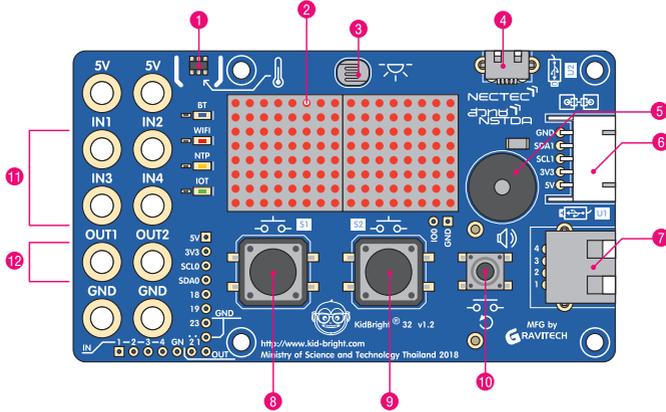
# บอร์ด KidBright

ถูกออกแบบให้ใช้งานง่าย เป็นเครื่องมือสอนโค้ดดิ้งที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นระบบอัตโนมัติที่ใช้งานได้จริง เหมาะสำหรับใช้เป็นเครื่องมือการเรียนรู้โค้ดดิ้งและสะสมในอุปกรณ์เดียว โดยไม่ต้องเปลี่ยนแพลตฟอร์ม อีกทั้งสอดคล้องกับการเรียนรู้ในวิชาวิทยาการคำนวณ เหมาะสำหรับการเรียนในระดับประถมศึกษาตอนปลายจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยออกแบบให้มีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ติดตั้งบนบอร์ด ได้แก่ จอแสดงผล LED เซนเซอร์วัดแสง เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ ลำโพง สวิตช์ นาฬิกาเรียลไทม์ ไมโครคอนโทรลเลอร์ และช่องสัญญาณอินพุต/เอาต์พุต เป็นต้น

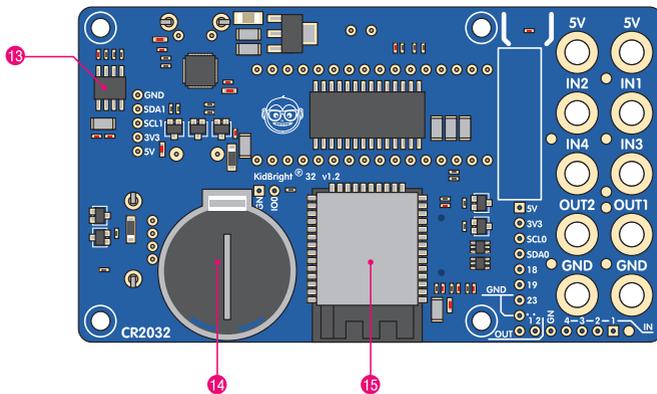


การสั่งงานบอร์ด KidBright ด้วยโปรแกรม KidBright IDE

# องค์ประกอบต่าง ๆ ของบอร์ด KidBright



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



- 13 นาฬิกาเรียลไทม์
- 14 รางใส่แบตเตอรี่
- 15 ส่วนควบคุมการทำงาน

# Firmware

ส่วนควบคุมการทำงานของบอร์ด KidBright โดย Firmware เป็นซอฟต์แวร์ที่บริหารจัดการอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ที่ถูกติดตั้งบนบอร์ด KidBright และบริหารจัดการการเชื่อมต่อกับเซนเซอร์และอุปกรณ์ภายนอก ส่วนควบคุมการทำงานนี้ถูกออกแบบโดยคำนึงถึงการใช้งานง่าย ลดความซับซ้อนของการเชื่อมต่อเซนเซอร์ที่ต้องอาศัยความรู้ด้านอิเล็กทรอนิกส์ระดับสูง รวมถึงรองรับการเชื่อมต่อกับเซนเซอร์ภายนอกและบอร์ดขยายความสามารถได้ง่าย โดยมีส่วน Device Manager ที่คอยบริหารจัดการเรื่องการรับส่งข้อมูลจากเซนเซอร์และอุปกรณ์ที่มาเชื่อมต่อ ซึ่งสามารถแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่มีในบอร์ดสมองกลฝังตัวทั่วไป เช่น

- แก้ไขปัญหาภาวะ Blocking จากการรับส่งข้อมูลของเซนเซอร์และอุปกรณ์เชื่อมต่อเมื่อทำการเชื่อมต่อมากกว่า 1 ชนิด ซึ่งการบริหารจัดการเวลาในการรับส่งข้อมูลของเซนเซอร์และอุปกรณ์แต่ละชนิดจะแตกต่างกันและต้องอาศัยความเชี่ยวชาญ
- แก้ไขข้อจำกัดเรื่องการเชื่อมต่อเซนเซอร์ชนิดเดียวกันหลายตัวไม่ได้ เนื่องจากเกิดการชนกันของ Address ที่เหมือนกัน
- รองรับการเชื่อมต่อบอร์ดขยายความสามารถที่พัฒนาจากบริษัทที่แตกต่างกัน ทำให้สามารถเชื่อมต่อบอร์ดขยายความสามารถได้มากกว่า 1 บอร์ดจากบริษัทที่แตกต่างกัน

# คุณสมบัติเด่น

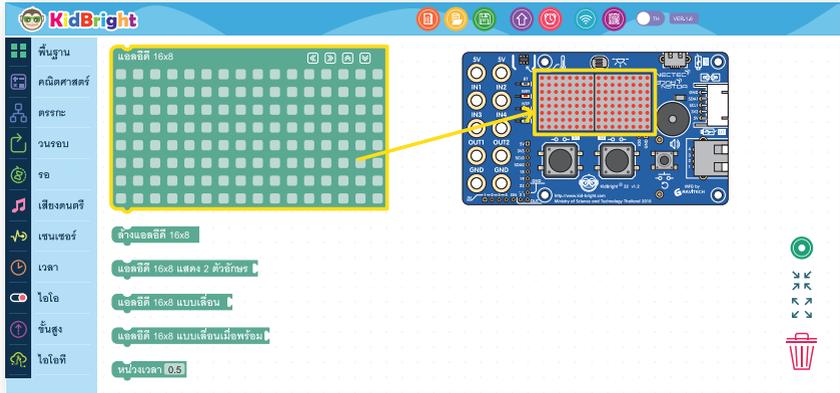
บอร์ด KidBright มีคุณสมบัติเด่นดังนี้

- เป็นเครื่องมือสอนโค้ดดิ้งที่สามารถนำไปประยุกต์เป็นระบบอัตโนมัติที่ใช้งานได้จริง เหมาะสำหรับเป็นเครื่องมือเรียนโค้ดดิ้งและสะสมแต้มในอุปกรณ์เดียวโดยไม่ต้องเปลี่ยนแพลตฟอร์ม
- ออกแบบและพัฒนาทั้งฮาร์ดแวร์ (บอร์ด KidBright) และซอฟต์แวร์ (โปรแกรม KidBright IDE) ให้ใช้งานง่าย ลดความซับซ้อนของการเชื่อมต่อทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ต้องใช้ความรู้ระดับสูง ทำให้ใช้งานง่ายเหมาะสำหรับผู้ใช้งานที่เป็นเด็กนักเรียน
- รองรับการทำงานแบบ Event-driven และ Multitasking programming
- รองรับการเชื่อมต่อเซนเซอร์ภายนอกหลายชนิดและบอร์ดขยายความสามารถที่หลากหลาย ทำให้การเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกข้างต้นทำได้ง่าย
- รองรับการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์มีบล็อก IoT ที่ใช้งานง่าย
- สามารถเพิ่มเติม Plugins เข้ามาในโปรแกรม KidBright IDE โดยเปิด Open Source ให้ Community ช่วยพัฒนา Plugins

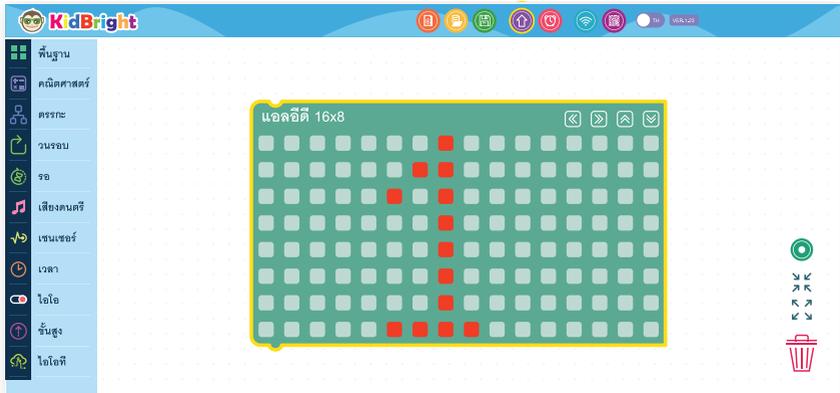
# โปรแกรมสร้างชุดคำสั่ง

โปรแกรมสร้างชุดคำสั่ง KidBright IDE ถูกออกแบบอย่างมีประสิทธิภาพและใช้งานง่ายดังนี้

- ออกแบบบล็อกให้ใช้งานง่าย ลดความซับซ้อน มีส่วนดูแลการรับส่งข้อมูลจากเซนเซอร์
- สอนการเขียนโปรแกรมแบบ Multitasking
- สอนความรู้เรื่อง IoT (Internet of Things) โดยบล็อก IoT ถูกออกแบบให้ใช้งานง่าย ซ่อนความซับซ้อนเรื่อง Authentication การเชื่อมต่อ Network และการส่งข้อมูลผ่านคลาวด์ โดยสามารถแสดงค่าจากเซนเซอร์ที่มาเชื่อมต่อบนแอปพลิเคชัน KidBright IoT (Mobile Application) หรือแสดงค่าสภาพอากาศ เช่น แสง อุณหภูมิ ความเร็วลม ผ่านคลาวด์ที่ <https://watch.kid-bright.org>
- รองรับการเพิ่มบล็อกที่พัฒนาขึ้นโดยผู้พัฒนารายอื่น ๆ หรือเรียกว่า รองรับ Plugins เพิ่มเติม
- รองรับการสร้างชุดคำสั่งควบคุมบอร์ดขยายความสามารถที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยผู้พัฒนารายอื่น ๆ



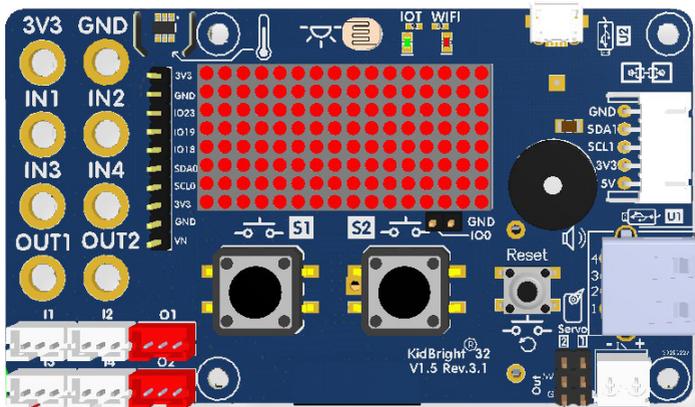
บล็อกจอแสดงผล LED 16 x 8 ของบอร์ด KidBright



ตัวอย่างการเขียนโปรแกรมแสดงเลข 1 ของบล็อกคำสั่งแอลอีดี 16 x 8  
ในโปรแกรม KidBright IDE

# KidBright version 1.5

เพื่อส่งเสริมให้เกิดความเข้มแข็งด้านอิเล็กทรอนิกส์และการพัฒนาต่อยอดบอร์ด KidBright ภายในประเทศ ทางศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติได้เปิดเผยเทคโนโลยีในการผลิตบอร์ด KidBright และเทคโนโลยีในการพัฒนาโปรแกรม KidBright IDE ทำให้มีบริษัทอิเล็กทรอนิกส์ของไทย และ Community ต่างๆ ร่วมกันพัฒนาต่อยอดให้ KidBright มีศักยภาพเพิ่มขึ้น มีการผลิตบอร์ด KidBright จำหน่ายโดยบริษัทอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศหลายบริษัททั้งที่เป็นบอร์ด KidBright version 1.3 และบอร์ด KidBright version 1.5 ที่ทางเนคเทคออกแบบร่วมกับรองศาสตราจารย์ยืน ภู่วรวรรณ ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิพิเศษ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพด้านหน้าของบอร์ด KidBright version 1.5



จากจุดเริ่มต้นด้วยงบประมาณภาครัฐในโครงการ KidBright: “Coding at School” ซึ่งเปรียบเสมือนหินก้อนใหญ่ที่ก่อให้เกิด **คลื่นระลอกแรก** ถูกใช้ในการสร้างเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์ KidBright จำนวน 200,000 บอร์ด เพื่อเป็นเครื่องมือให้เกิดการพัฒนากระบวนการคิดอย่างเป็นระบบผ่านการเรียนโค้ดดิ้ง จากคลื่นระลอกแรกก่อให้เกิด **คลื่นระลอกที่สอง** ได้แก่ 1) พัฒนาศักยภาพผู้ฝึกสอน (Trainer) และคุณครูให้มีความรู้ในการสอนโค้ดดิ้ง 2) เกิดความร่วมมือกันระหว่างหน่วยงานในประเทศกับหน่วยงานภาครัฐ เกิดเป็น **คลื่นระลอกที่สาม** โรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการมีการจัดการเรียนโค้ดดิ้งด้วยบอร์ด KidBright และส่งโครงการวิทยาศาสตร์เข้าร่วมประกวด ส่งผลให้โรงเรียนเหล่านี้ได้รับประโยชน์ 3 อย่าง ได้แก่ 1) มีเครื่องมือในการสอนวิชาวิทยาการคำนวณ 2) มีคู่มือและแผนการสอนโค้ดดิ้ง 3) มีเครื่องมือในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ส่งเสริมการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เกิดเป็น **คลื่นระลอกที่สี่** จากการเปิด Open Source ทั้งส่วนที่เป็นฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ของบอร์ด KidBright กระตุ้นให้นักพัฒนาหลายรายมุ่งพัฒนาพัฒนาบอร์ดขยายความสามารถและ Plugins เพื่อเชื่อมต่อกับบอร์ด KidBright และโปรแกรม KidBright IDE เกิดการผลิตจำหน่ายภายในประเทศส่งผลให้เกิดการพัฒนาและขยายการใช้งานบอร์ด KidBright อย่างต่อเนื่อง ได้แก่ 1) มีบริษัทเอกชนหลายแห่งได้พัฒนาบอร์ดขยายความสามารถจำหน่าย 2) มีการพัฒนา Plugins โดย Makers 3) มีการพัฒนาโปรแกรมสร้างชุดคำสั่ง KB-IDE โดย เชียงใหม่ Maker club และเกิดเป็น **คลื่นระลอกที่ห้า** จากกิจกรรมในโครงการและคลื่นระลอกก่อนหน้านี้ส่งผลกระทบในภาพรวมระดับประเทศ 4 ด้าน ดังนี้ 1) **ด้านคน** พัฒนาเยาวชนให้มีศักยภาพกระบวนการคิด และพัฒนาบุคลากรทางการศึกษาให้มีความรู้ในเทคโนโลยีใหม่ ๆ 2) **ด้านการศึกษา** ยกกระดับการศึกษาของประเทศให้ทัดเทียมประเทศต่าง ๆ 3) **ด้านสังคม** กระตุ้นให้เกิดสังคมนวัตกรรม 4) **ด้านอุตสาหกรรม** ส่งผลให้เกิดความเข้มแข็งของอุตสาหกรรม



# BIGROCK

1

เทคโนโลยี  
KidBright  
200,000 บอร์ด  
KidBright IDE

2

ทรนทรนเนอร์  
แผนการสอน  
Maker  
หลักสูตร Maker  
สสวท.  
ศูนย์ประสานงาน

3

โรงเรียนทั่วประเทศ  
2,200 โรงเรียน  
Thai MOOC



4

- KB Robot
- IPST-micro Box
- iKB-1
- KB-IDE
- KidStore
- GoGo Bright



5

- อุตสาหกรรม  
สร้างคน  
การศึกษา  
สังคม  
ธุรกิจการศึกษา



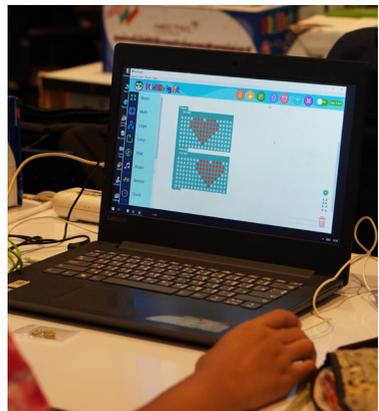
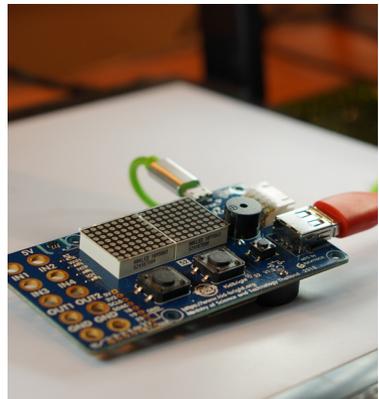
# การอบรมการใช้งาน บอร์ด KidBright

เนื่องจากบอร์ด KidBright และโปรแกรม KidBright IDE ใช้งานง่าย จึงได้นำร่องอบรมให้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินและนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเคลื่อนไหวปรากฏว่านักเรียนเหล่านี้สามารถเรียนรู้และนำไปประยุกต์ทำเป็นโครงการได้ ดังตัวอย่างที่กลุ่มโรงเรียนคนพิการได้เข้าร่วมโครงการ KidBright: “Coding at School” และได้พัฒนาผลงานส่งประดิษฐ์จากบอร์ด KidBright เข้าร่วมประกวดในกิจกรรม “Show & Share 2019” และ “Show & Share 2020”

ในปี 2563 โครงการได้รับงบประมาณจากสำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ให้จัดอบรมเชิงปฏิบัติการโค้ดดิ้งด้วยบอร์ด KidBright ให้กับคุณครูและนักเรียนพิการจากโรงเรียนโสตศึกษาและโรงเรียนที่จัดการเรียนการสอนให้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางร่างกายและการเคลื่อนไหว จำนวน 26 แห่งทั่วประเทศ

ในปี 2563 ได้จัดอบรมเชิงปฏิบัติการสื่อการสอนโปรแกรมมิ่งในโรงเรียนด้วยบอร์ด KidBright ให้กับบุคลากรโรงเรียนเกาะแก่งและตำรวจตระเวนชายแดน เพื่อนำความรู้ที่ได้ไปเผยแพร่แก่นักเรียนในพื้นที่ห่างไกล



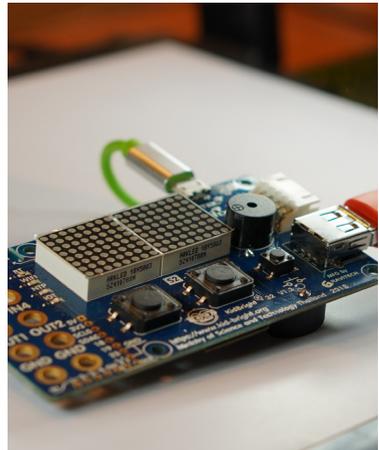


อบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง “การใช้งานบอร์ด KidBright ขั้นพื้นฐาน”

# KidBright กับกลุ่มประเทศ CLMV

ในปี 2562 ได้นำบอร์ด KidBright ไปสอนในโรงเรียนวัดนธรรมชนเผ่าเด็กกำพร้า (หลัก 67) เมืองโพนโฮง นครหลวงเวียงจันทน์ สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว และ ได้จัดกิจกรรมอบรมการใช้งานบอร์ด KidBright ภายใต้อิม Fun Animation ให้กับ คุณครูจากประเทศกัมพูชาจำนวน 25 ท่าน ที่งานมหกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แห่งชาติ 2562 ภายใต้อำนวยการร่วมมือกับศูนย์ระดับภูมิภาคว่าด้วยสะเต็มศึกษาของซีมีโอ (SEAMEO Regional Centre for STEM Education) หรือศูนย์ SEAMEO STEM-ED

ในปี 2563 ทางทีมวิจัยได้รับงบประมาณสนับสนุนจากสำนักงานปลัดกระทรวงการ อุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สป.อว.) เพื่อถ่ายทอดความรู้การใช้งาน บอร์ด KidBright ไปยัง 2 ประเทศสมาชิกอาเซียน ได้แก่ สาธารณรัฐประชาธิปไตย ประชาชนลาว และ สาธารณรัฐแห่งสหภาพพม่า ภายใต้อำนวยการร่วมมือเพื่อ การเป็นประชาคมแห่งนวัตกรรมอาเซียน โดยได้อบรมการใช้งานบอร์ด KidBright ให้ กับคณะครูและนักศึกษาจากทั้ง 2 ประเทศดังกล่าวข้างต้นเมื่อวันที่ 15 กรกฎาคม พ.ศ. 2563



อบรมการใช้งานบอร์ด KidBright พื้นฐานแบบออนไลน์ ให้กับครูและนักศึกษา  
จากประเทศลาวและพม่า

# Timeline

## พ.ศ. 2559: 2016

เริ่มต้นการพัฒนา KidBright บอร์ดสมองกลฝังตัวส่งเสริมการเรียนรู้โค้ดดิ้งและสะเต็ม

- สร้างบอร์ด KidBright ต้นแบบ จำนวน 500 ชุด ด้วยงบประมาณสนับสนุนจากธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)
- ทดสอบใช้งานในโรงเรียนนำร่อง 7 แห่ง

## พ.ศ. 2561: 2018

เปิดตัว KidBright version 1.3 (KidBright32) ภายใต้โครงการ KidBright: “Coding at School” เพื่อใช้เป็นเครื่องมือช่วยพัฒนาทักษะสำหรับศตวรรษที่ 21 ปลุกฝังความเป็นนวัตกรรมในเด็กและเยาวชนไทย และขับเคลื่อนประเทศสู่การเป็น Makers Nation

- ผลิตบอร์ด KidBright จำนวน 200,000 บอร์ด เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสอนโค้ดดิ้งในโรงเรียนและสถานศึกษากว่า 2,200 แห่งทั่วประเทศ

KidBright ประกาศเปิด Open Source ทั้งส่วนฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ส่งเสริมให้เกิดเป็น KidBright Community จัดงาน KidBright Developer Conference 2018 (KDC 18) “รวมพลคน KidBright”

### พ.ศ. 2562 : 2019

- ได้รับรางวัลเหรียญเงินจากเวทีการประกวดสิ่งประดิษฐ์ระดับนานาชาติ ในงาน “The 47th International Exhibition of Inventions Geneva” ณ นครเจนีวา สมาพันธรัฐสวิส
- ได้รับรางวัลรองชนะเลิศอันดับที่ 2 สาขาผลงานนวัตกรรมเพื่อสังคม ประเภทหน่วยงานภาครัฐ ในเวทีการประกวดรางวัลนวัตกรรมแห่งชาติ 2562 จัดโดยสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (NIA)
- เปิดตัว KidBright AI Platform ผสานการเรียนรู้ปัญญาประดิษฐ์เข้ากับการโค้ดดิ้งแบบบล็อก ณ งาน KidBright Developer Conference 2019 (KDC 19) “รวมพลคน KidBright” ภายใต้ธีม Empowered Coding with AI

### พ.ศ. 2563 : 2020

- ได้รับรางวัลผลงานประดิษฐ์คิดค้นระดับดี สาขาการศึกษา จากสภาวิจัยแห่งชาติ ในงาน “วันนักประดิษฐ์ 2563”
- ได้รับรางวัลพระราชทาน กลุ่มนักเทคโนโลยีดีเด่น ประจำปี 2563 โดยมูลนิธิส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในพระบรมราชูปถัมภ์



## บอร์ดสมองกลฝังตัวส่งเสริ

KidBright มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนากระบวนการ  
สามารถต่อยอดสู่การพัฒนาแอปพลิเคชัน สร้าง



**Team**

ได้รับรางวัลเหรียญเงิน ในงาน "The 47<sup>th</sup> International Exhibition of Inventions Geneva" และรางวัลรองชนะเลิศอันดับที่ 2 ในงานนวัตกรรมแห่งชาติ (ITE 2019)

เปิดตัว KidBright version 1.3 (KidBright32) ภายใต้โครงการ KidBright: "Coding at School" เพื่อใช้เป็นเครื่องมือช่วยพัฒนา ทักษะสำหรับศตวรรษที่ 21 และกลายเป็นนวัตกรรมในเด็กและเยาวชนไทย กระจายบอร์ด KidBright จำนวน 200,000 บอร์ด แก่สถานศึกษาทั่วว่า 2,200 แห่งทั่วประเทศ



**02**  
พ.ศ. 2561



**04**  
พ.ศ. 2562



**03**  
พ.ศ. 2561



เริ่มต้นการพัฒนา KidBright บอร์ด สมองกลฝังตัวสำหรับนักเรียนที่ดัดแปลงและสนับสนุน version 2016 ไม่ตรงรุ่นรับชุดคำสั่งที่ทำงานบนแพลตฟอร์ม



**01**  
พ.ศ. 2559

KidBright ปรมาทเป็น Open Source ที่ส่วนฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์สนับสนุนให้เกิดขึ้น KidBright Community อนุญาตเป็น KidBright Developer Conference 2018 (KDC 18) "รวมพลัง KidBright"

@ School

right

# มการเรียนโค้ดดิ้งและสะเต็ม

การคิดเชิงตรรกะ ร่วมกับการคิดสร้างสรรค์  
สิ่งประดิษฐ์และเทคโนโลยีด้วยตัวเองในอนาคต

ได้รับรางวัลผลงานประดิษฐ์คิดค้น  
ระดับดี จากสภากาชาดแห่งประเทศไทย และ  
รางวัลพระราชทาน กลุ่มนวัตกรรมไอซี  
ดีเอ็น ประจำปี 2563 โดยมูลนิธิส่งเสริม  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในพระบรม  
ราชูปถัมภ์

พ.ศ. 2563  
08

Open Source KidBright IDE  
version 1.6

พ.ศ. 2563  
06

พ.ศ. 2563  
07

เปิด open source เวอร์ต KidBright  
1.5 ให้บริษัทอิเล็กทรอนิกส์ไทยผลิต  
จำหน่ายในประเทศ

พ.ศ. 2562  
05

ร่วมมือกับ สสวท. จัดทำ แผนการสอน  
โค้ดดิ้งด้วยบอร์ด KidBright

ศูนย์ประสานงาน และ KidBright Community



# Data Science@School





เนื่องจากบอร์ด KidBright มีศักยภาพในการเก็บข้อมูลจาก เซนเซอร์และส่งข้อมูลที่เก็บได้ขึ้นคลาวด์ เพื่อให้เกิดการใช้ ประโยชน์จากบอร์ด KidBright ที่กระจายอยู่ในโรงเรียนได้อย่าง เต็มประสิทธิภาพ และกระตุ้นให้นักเรียนเข้าใจกระบวนการเก็บ ข้อมูลและนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ประโยชน์ ในปี 2563 ทางทีม วิจัยจึงได้พัฒนาต่อยอดบอร์ด KidBright ให้เป็นสถานีอุตุฯน้อย โดยการติดตั้งเซนเซอร์สำหรับการตรวจวัดสภาพอากาศ เพื่อใช้ เป็นเครื่องมือส่งเสริมการเรียนรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ สร้างความ เข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลขนาดใหญ่ และสหวิทยาการใหม่ ได้แก่ Internet of Things, Big Data และ Data Science ให้แก่นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษา

# สถานีอุตุน้อย คืออะไร

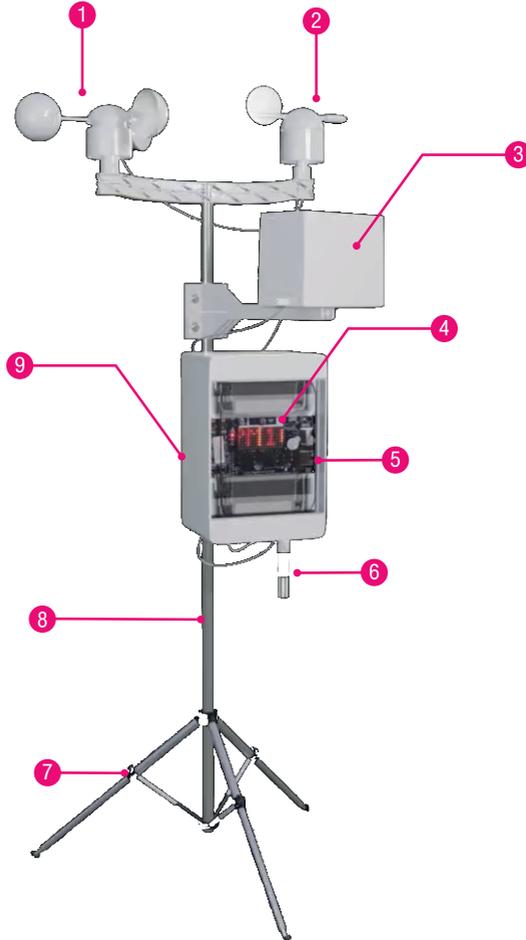
สถานีอุตุน้อยเป็นสถานีตรวจวัดสภาพอากาศขนาดเล็ก ที่พัฒนาต่อยอดบอร์ด KidBright ให้เชื่อมต่อเซนเซอร์ภายนอกชนิดต่าง ๆ ได้แก่ เซนเซอร์วัดความชื้น เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ เซนเซอร์วัดความเร็วลม เป็นต้น

สถานีอุตุน้อยมีส่วนประมวลผลหลักเป็นบอร์ด KidBright ที่รับข้อมูลจากเซนเซอร์ต่าง ๆ ที่เชื่อมต่อกับบอร์ดเพื่อใช้วัดข้อมูลอุตุนิยมวิทยาเบื้องต้น ได้แก่

- ความชื้น
- อุณหภูมิ
- ความเข้มแสง
- ความเร็วลม
- ทิศทางลม
- ปริมาณน้ำฝน

เว็บแอปพลิเคชันที่ใช้งานร่วมกับสถานีอุตุน้อย (UtuNoi) เพื่อใช้ในการนำเสนอข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ **UtuNoi WATCH** (Link: <https://watch.kid-bright.org/>) และ **UtuNoi PLAYGROUND** (Link: <https://playground.kid-bright.org/>)

## องค์ประกอบต่าง ๆ ของสถานีอุตุนิยม



1 เซนเซอร์วัดความเร็วลม

4 เซนเซอร์แสงบนบอร์ด  
KidBright

7 ฐานขาตั้ง

2 เซนเซอร์วัดทิศทางลม

5 บอร์ด KidBright พร้อม  
Weather Station Extension

8 เสาเหล็กชุบทองเหลือง  
ยาว 1.5 เมตร

3 เซนเซอร์วัดปริมาณน้ำฝน

6 เซนเซอร์วัดความชื้น  
และอุณหภูมิ

9 กล่องเบรคเกอร์พลาสติก

### UtuNoi STATIONS (สถานีอุตุน้อย)

อุปกรณ์ IoT ด้วยบอร์ด KidBright ที่ทำงานร่วมกับเซนเซอร์ตรวจวัดข้อมูลสภาพอากาศ ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็ว/ทิศทางลม pm10 และ pm2.5



### Real-time Data Platform



### PLAYGROUND

#### UtuNoi PLAYGROUND

เป็นแอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ข้อมูล บนพื้นฐานของข้อมูลสภาพอากาศจากสถานีอุตุน้อยทั่วประเทศ โดยมีกลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-5 และผู้สนใจที่เริ่มเรียนรู้วิทยาศาสตร์ข้อมูล



# ... @ School

## UtuNoi WATCH

เว็บแอปพลิเคชันสำหรับติดตามข้อมูลสภาพอากาศสถานีอุตุน้อย บนพื้นฐานของพิกัดที่อยู่บ้าน สถานีอุตุน้อยที่สนใจ และสถานีอุตุน้อยทั่วประเทศ ใช้มาได้บนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และสมาร์ตโฟน



## WATCH



python

JND



# UtuNoi WATCH



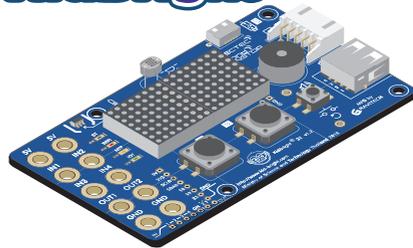
เว็บไซต์แอปพลิเคชันสำหรับติดตามข้อมูลสภาพอากาศจากสถานีอุตุฯน้อย โดยแสดงข้อมูลที่วัดค่าได้จากเซนเซอร์ต่าง ๆ บนพื้นฐานพิกัดที่อยู่ปัจจุบัน ของอุตุฯน้อยที่สนใจ และสถานีอุตุฯน้อยทั่วประเทศ ซึ่งใช้งานได้บนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และสมาร์ทโฟน

## จุดเด่น

- รองรับการใช้งานข้อมูลสภาพอากาศจากสถานีอุตุฯน้อยทั่วประเทศที่มีข้อมูลปริมาณมหาศาล
- ติดตามข้อมูลสภาพอากาศแบบเรียลไทม์บนพื้นฐานพิกัดปัจจุบัน ของสถานีอุตุฯน้อยที่สนใจ และของสถานีอุตุฯน้อยจากทั่วประเทศ



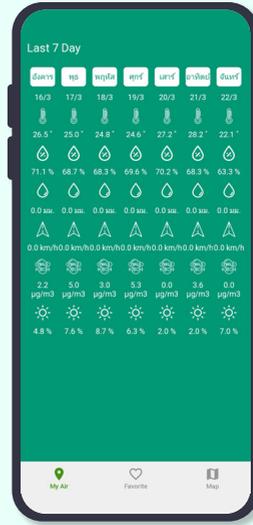
KidBright



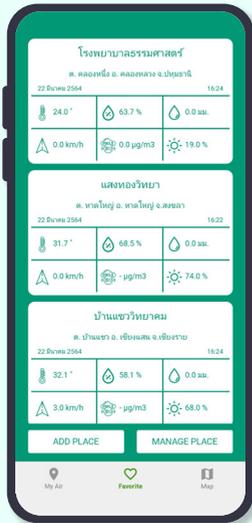
### พิกัดปัจจุบัน



### สถิติ 7 วันย้อนหลัง



### สถานีที่สนใจ



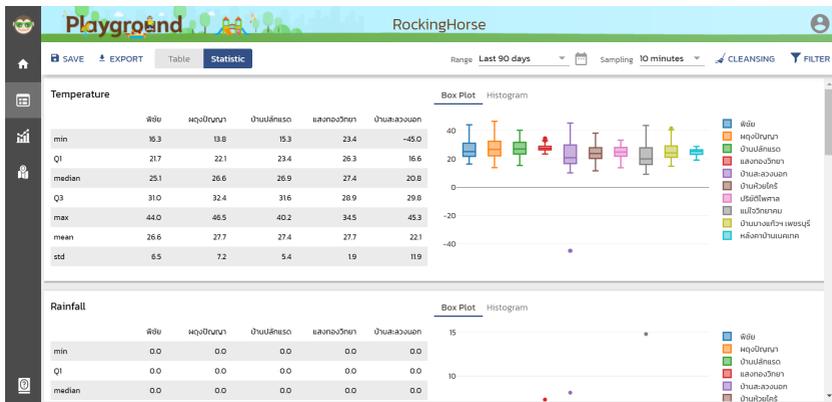
### สถานีทั่วประเทศ



ตัวอย่างหน้าต่างแสดงข้อมูลต่าง ๆ จากเว็บ Utunoi WATCH บนมือถือ

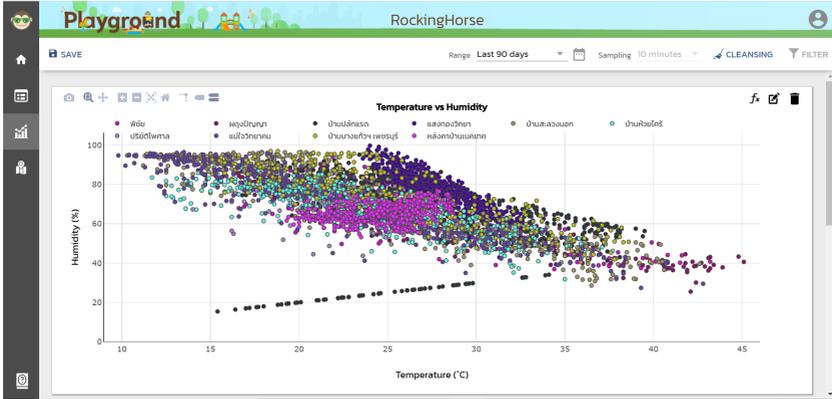
# UtuNoi PLAYGROUND

เว็บแอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ข้อมูล บนพื้นฐานข้อมูลสภาพอากาศจากสถานีอุตุฯน้อยทั่วประเทศ โดยมีกลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-5 และผู้สนใจที่เริ่มเรียนรู้วิทยาศาสตร์ข้อมูล

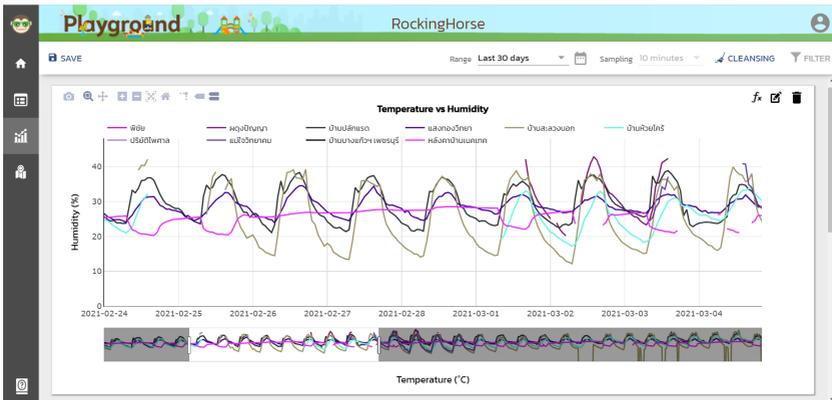


ตัวอย่างหน้าต่างแสดงข้อมูลอุณหภูมิของสถานีอุตุฯน้อยต่าง ๆ ที่ผู้ใช้สนใจ รวมทั้งค่าสถิติและกราฟบนเว็บ UtuNoi PLAYGROUND ผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์

ตัวอย่างการพล็อตกราฟเปรียบเทียบข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นของสถานีอุตุฯน้อยต่าง ๆ ที่ผู้ใช้สนใจ



(ก) รูปแบบ Scatter



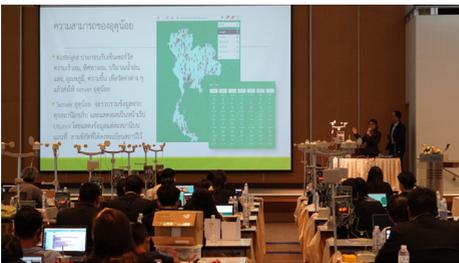
(ข) รูปแบบ Line



# การอบรมการใช้งาน สถานีอุตุน้อย

อบรมเชิงปฏิบัติการการประกอบและส่งข้อมูลจากสถานีอุตุน้อย ให้กับคุณครูจากโรงเรียนทั่วภูมิภาคเพื่อนำข้อมูลที่ได้จากเซนเซอร์ภายนอกชนิดต่าง ๆ ซึ่งถูกเชื่อมต่อเข้ากับบอร์ด KidBright ส่งขึ้นคลาวด์และนำมาแสดงค่าบนแผนที่ประเทศไทย การอบรมแบ่งเป็น 2 ระดับ

1. ระดับพื้นฐาน จัดการอบรมแบบออนไลน์ให้กับคุณครูจากทั่วประเทศ จำนวน 314 คน จาก 236 โรงเรียน เพื่อนำข้อมูลจากเซนเซอร์บอร์ด KidBright ขึ้นคลาวด์ โดยแบ่งออกเป็น 9 รุ่น ในระหว่างวันที่ 24-28 สิงหาคม พ.ศ. 2563
2. ระดับขั้นสูง อบรมตามภูมิภาคทั้ง 4 ภูมิภาค โดย Trainer ให้กับคุณครูจากโรงเรียนทั่วประเทศ เพื่อนำข้อมูลจากสถานีอุตุน้อยขึ้นคลาวด์และแสดงค่าบนแผนที่ประเทศไทย ในวันที่ 13, 27 พฤศจิกายน พ.ศ. 2563 และ 3, 14 ธันวาคม พ.ศ. 2563



บรรยากาศการอบรมเชิงปฏิบัติการการประกอบและส่งข้อมูลจากสถานีจุดน้อย  
ทั้งแบบออนไลน์และแบบอบรมตามภูมิภาคทั้ง 4 แห่ง

# สถานีอุตุฯน้อยทั่วประเทศ

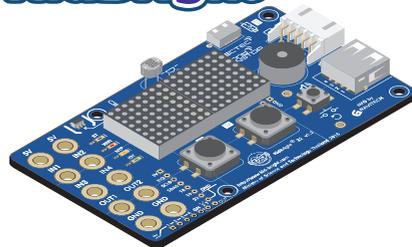
ในปัจจุบัน สถานีอุตุฯน้อยถูกเปิดใช้แล้วจำนวน 407 สถานีใน 67 จังหวัด

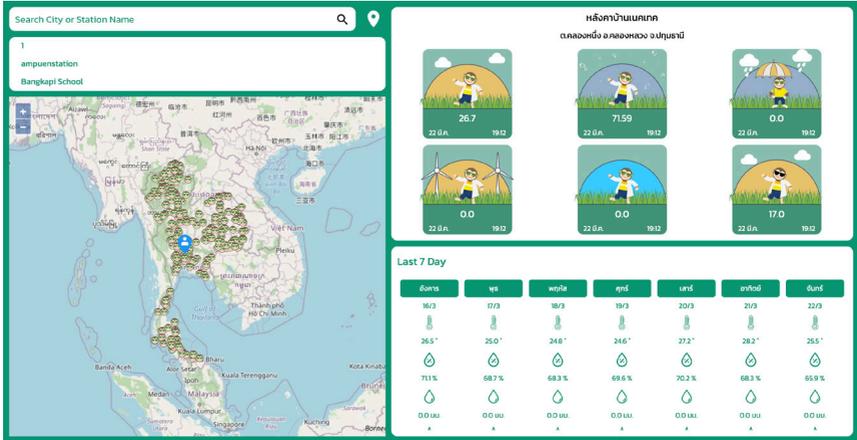
5 จังหวัดแรกที่มีจำนวนสถานีอุตุฯน้อยมากที่สุด

จังหวัด	จำนวนสถานีอุตุฯน้อย (สถานี)
กรุงเทพมหานคร	29
เชียงใหม่	22
มุกดาหาร	20
เชียงราย	18
ปทุมธานี	14

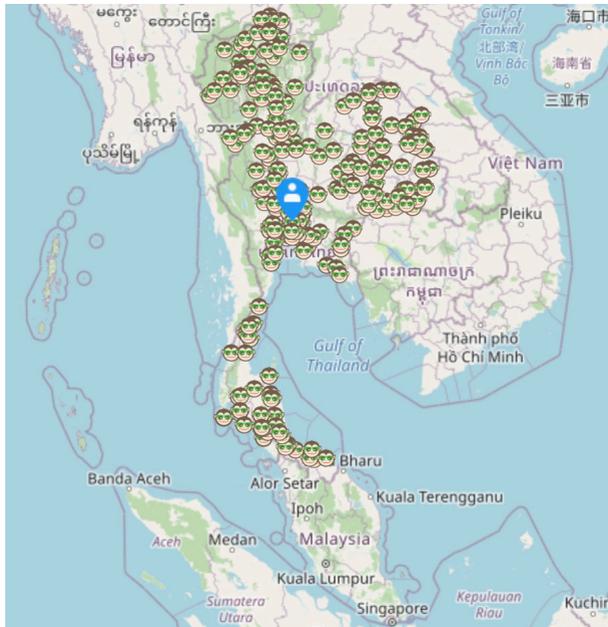
(ข้อมูล ณ วันที่ 15 ก.พ. 2564)

KidBright





หน้าต่างแสดงข้อมูลที่ได้รับจากสถานีอุตุนิยมวิทยาที่สนใจแสดงบนเว็บ  
Utanoi WATCH ผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์



ภาพแผนที่ประเทศไทยที่ระบุตำแหน่งการติดตั้งสถานีอุตุนิยมวิทยาต่าง ๆ

# AI@School





ในปี 2563 ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์  
แห่งชาติ สวทช. ได้รับอนุมัติงบประมาณจากกระทรวงการ  
อุดมศึกษาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ให้ดำเนินโครงการ  
“AI at School” เพื่อพัฒนาเยาวชนในระดับมัธยมศึกษาตอน  
ปลาย (ปีที่ 4-6) ทั่วประเทศให้เข้าใจพื้นฐานวิทยาศาสตร์ข้อมูล  
และปัญญาประดิษฐ์สร้างองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีและทักษะ  
แห่งอนาคตให้แก่เยาวชนเตรียมพร้อมสู่สังคมดิจิทัลและมุ่งสู่  
Thailand 4.0

# KidBright AI Platform

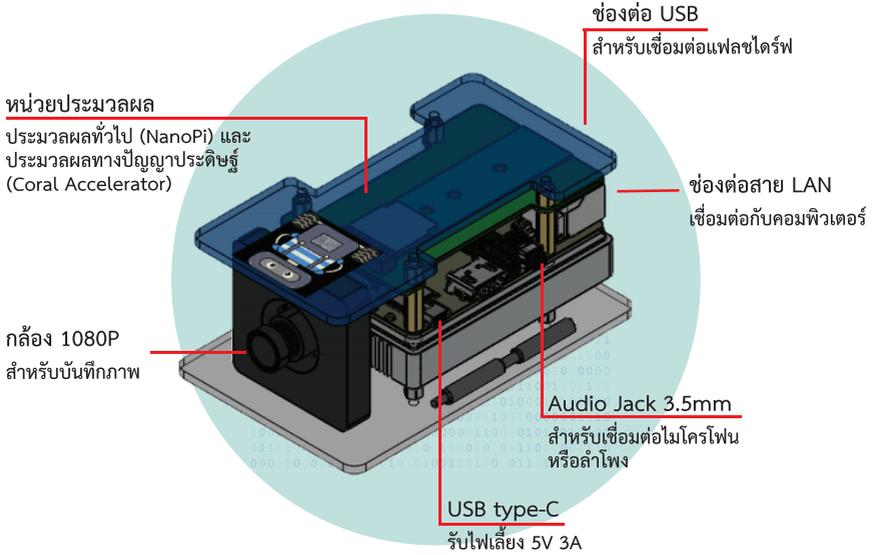
## คืออะไร

KidBright AI Platform เป็นการผสมผสานการเขียนโค้ดดึงแบบบล็อกเข้ากับการสอนปัญญาประดิษฐ์ที่สามารถใช้งานได้ทันที โดยไม่ต้องกังวลใจเรื่องการจัดตั้งซอฟต์แวร์ใด ๆ ใ้ยุ่งยาก ผู้ใช้งานสามารถสร้างชุดคำสั่งแบบบล็อกที่ใช้ทำงานง่ายควบคุมการทำงานของ KidBright AI Bot ถือเป็นการสร้างแนวทางการสอนเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์แบบใหม่สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาให้เกิดขึ้นในประเทศไทย KidBright AI Platform ไม่เพียงทำให้การเรียนรู้ปัญญาประดิษฐ์ทำได้ง่ายผ่านการโค้ดดึงแบบบล็อกแต่ยังทำให้ผู้เรียนได้เข้าใจกระบวนการพื้นฐานต่าง ๆ ของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ตั้งแต่การเก็บข้อมูล การสร้างโมเดล การใช้งานโมเดล ไปจนถึงการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์



ชุด KidBright AI Bot

## องค์ประกอบหลักของ KidBright AI Bot

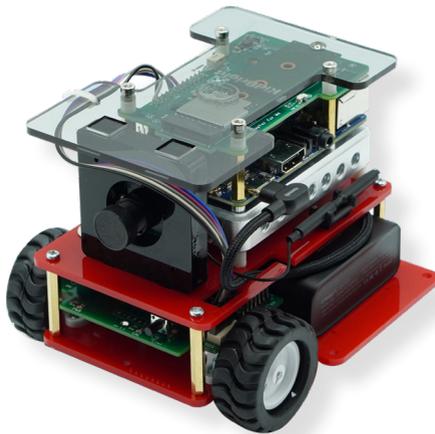


# คุณสมบัติ



KidBright AI Platform มีคุณสมบัติเด่นดังนี้

- สอนกระบวนการเรียนรู้การพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์ตั้งแต่การเก็บข้อมูล การติดป้ายกำกับ การสร้างโมเดล และการประยุกต์ใช้โมเดล
- รองรับการเชื่อมต่อเซนเซอร์ได้หลากหลายทั้งอินพุตและเอาต์พุตผ่าน Robot Operating System (ROS)
- สร้างโมเดลปัญญาประดิษฐ์ได้ทั้งข้อมูลภาพและเสียง
- สามารถทำงานได้ทั้งบนฮาร์ดแวร์ และบนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเบราว์เซอร์
- เปิด Open source ให้นำไปใช้งานเพื่อประโยชน์ต่อสังคมและในเชิงพาณิชย์

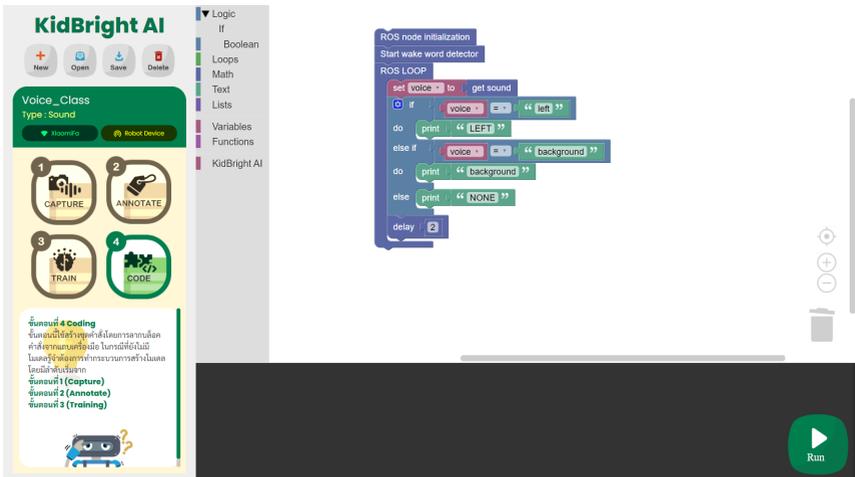


KidBright AI Bot





หน้าแรกของโปรแกรม KidBright AI IDE



ตัวอย่างการเขียนโปรแกรมแบบบล็อกเพื่อความคุม KidBright AI Bot

# KidBright A

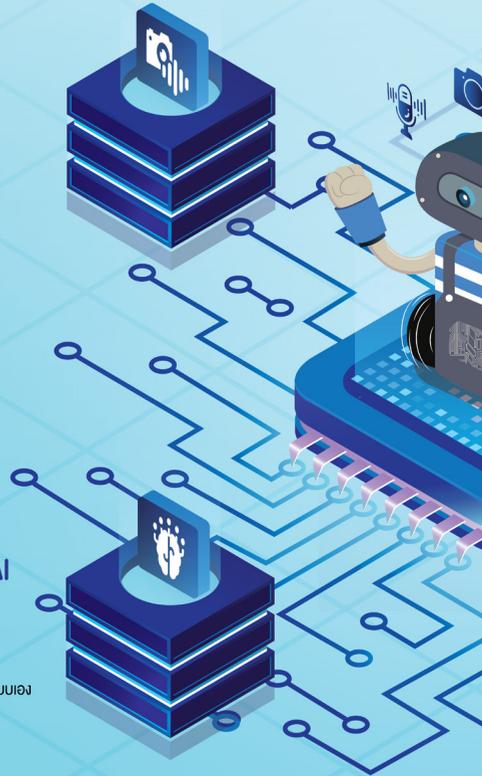
แพลตฟอร์มสื่อการเรียนรู้อัตโนมัติระบบปัญญาประดิษฐ์ ที่จะช่วย  
ผ่านการสร้างชุดคำสั่งแบบบล็อกและสามารถเชื่อม  
เพื่อช่วยส่งเสริมกระบวนการเรียน

## 1. การเก็บข้อมูล (Data Acquiring)

เก็บข้อมูลจากเซนเซอร์ต่าง ๆ เช่น ภาพจากกล้อง เสียงจากไมโครโฟน

## 3. การเรียนรู้ผ่านโมเดล AI (Learning through AI Model)

ระบบเรียนรู้และประมวลผลด้วยตัวของ



การเข้าถึง KidBright AI IDE



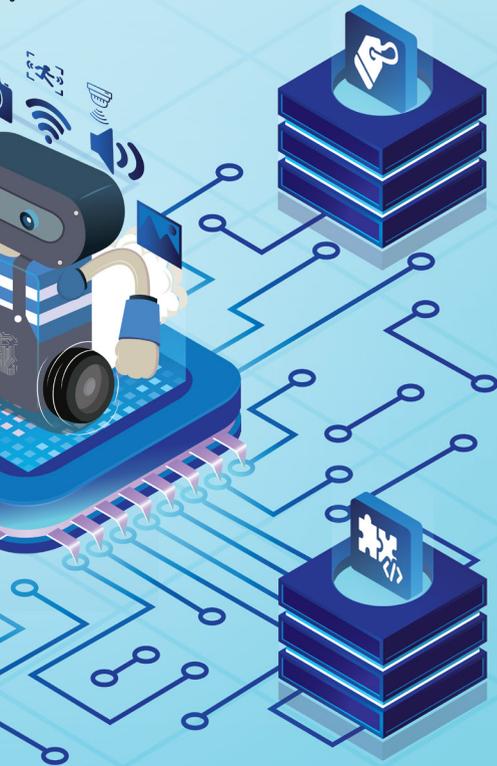
Online :  
• Web Browser

Of  
• Hardware single-board co  
AI computi

School

# AI Platform

ให้ผู้เรียนเข้าใจกระบวนการพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์  
 ต่อกับเซนเซอร์ได้หลากหลายทั้งอินพุตและเอาท์พุต  
 อนุรักษ์ คิด วิเคราะห์ และ สร้างสรรค์



## 2. การติดป้ายกำกับ (Annotating)

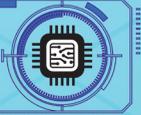
สอนให้ระบบรู้จักประเภทของข้อมูลนำเข้า

## 4. การประยุกต์ใช้โมเดล (Application)

ประยุกต์ใช้ด้วยการเขียนโค้ด  
 แบบบล็อก (Blockly Coding)

### คุณสมบัติอื่นๆ

Offline :  
 Computer &  
 Programming module



- ALL IN ONE – no software installation on host computer
- WEB-BASED AI PLATFORM
- PYTHON PROGRAMMING BLOCKLY
- VARIOUS SENSOR INTEGRATION
- STEM EDUCATION

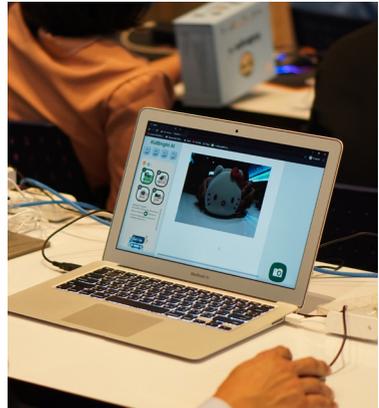
# การอบรมการใช้งาน KidBright AI Platform

จัดอบรมการใช้งาน KidBright AI Platform ทั้งแบบออนไลน์ และตามภูมิภาค ทั้ง 4 ภูมิภาค ให้กับคุณครูจากโรงเรียนต่าง ๆ มากกว่า 200 คน เพื่อเรียนรู้และสร้าง โมเดลปัญญาประดิษฐ์ส่งเข้าร่วมกิจกรรมการแข่งขัน KidBright AI Bot Tournament



บรรยากาศการอบรม KidBright AI Platform





บรรยากาศการอบรม KidBright AI Platform ทั้งแบบออนไลน์และแบบอบรมตามภูมิภาคทั้ง 4 แห่ง

# กิจกรรมการแข่งขัน

จัดโครงการแข่งขัน KidBright AI Bot Tournament ด้วยภาษาถิ่น เพื่อกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ปัญญาประดิษฐ์ในรูปแบบสะเต็มแก่นักเรียนทั่วประเทศ ทางโครงการได้เปิดรับสมัครผู้เข้าแข่งขันตั้งแต่วันที่ 1-30 ธันวาคม 2563 โดยมีผู้สมัครเข้าร่วมการแข่งขันทั้งหมด 95 ทีมจากทั่วประเทศ เริ่มจากการคัดเลือกรอบแรกให้เหลือ 40 ทีมจากทุกภูมิภาค จากนั้นในรอบที่สองผู้เข้าแข่งขันทั้ง 40 ทีม ต้องสร้างโมเดลด้วยเสียงภาษาถิ่นผ่าน KidBright AI Platform และส่งโมเดลดังกล่าวให้กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาคัดเลือกให้เหลือ 8 ทีมสุดท้าย เพื่อเป็นตัวแทนของแต่ละภูมิภาคเข้าร่วมแข่งขันรอบสุดท้ายในงาน “รวมพลคน KidBright Online” ครั้งที่ 3 ภูมิภาคละ 2 ทีม

เนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) จึงปรับเปลี่ยนการจัดงานรวมพลคน KidBright เป็นแบบออนไลน์ และถ่ายทอดการแข่งขันผ่าน Facebook Live และ YouTube โดยให้โรงเรียนและนักเรียนสมัครเข้าร่วมเป็นกองเชียร์ออนไลน์จากทั่วประเทศ มีโรงเรียนเข้าร่วมกิจกรรมดังกล่าว จำนวน 91 แห่ง และมีนักเรียนเข้าร่วมเชียร์ไม่ต่ำกว่า 4,000 คน



ภาพบรรยากาศการแข่งขัน KidBright AI Bot Tournament รอบสุดท้าย  
ในงาน “รวมพลคน KidBright Online” ครั้งที่ 3





กระทรวงการอุดมศึกษา  
วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม  
Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation



## ติดต่อเรา

ทีมนักวิจัยเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา (EDT)  
กลุ่มวิจัยการสื่อสารและเครือข่าย (CNWRG)  
ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค)  
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

112 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง  
อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120  
โทรศัพท์ 02-564-6900

Email: [kidbright@nectec.or.th](mailto:kidbright@nectec.or.th)

Website: [www.kid-bright.org/](http://www.kid-bright.org/)

Facebook: [kidbrightSTEM](https://www.facebook.com/kidbrightSTEM)

YouTube: [KidBright Channel](https://www.youtube.com/KidBrightChannel)