

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)

โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์พัฒนาทักษะ ครูภัณฑ์การเรียนการสอน Coding และครุภัณฑ์สะเต็มศึกษา

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 3

1. ความเป็นมา

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 3 มีความประสงค์จะจัดซื้อครุภัณฑ์ที่มีราคาต่อหน่วยต่ำกว่า 1 ล้านบาท รายการครุภัณฑ์พัฒนาทักษะ ครูภัณฑ์การเรียนการสอน Coding และครุภัณฑ์สะเต็มศึกษา ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2566 ให้กับโรงเรียนที่ได้รับจัดสรรจำนวน 12 โรงเรียน ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 3 เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนของนักเรียน

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
- 2.2 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอมหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 ผู้เสนอราคาเป็นบุคคลธรรมดา หรือ นิติบุคคลที่มีอาชีพขายพัสดุที่ต้องการจัดซื้อในครั้งนี้ และถ้าเป็นผู้ประกอบการ SMEs ให้แนบหลักฐานด้วย
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ามายื่นข้อเสนอม หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาครั้งนี้
- 3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอมไม่มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

.....ประธานกรรมการ
.....กรรมการ
.....กรรมการ
.....กรรมการ
.....กรรมการและเลขานุการ

- 3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้
กรณีข้อตกลงกำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย
สำหรับผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา
- 3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- | | | |
|-----|---|------------------|
| 4.1 | ครูภัณฑ์พัฒนาทักษะ ระดับก่อนประถมศึกษา แบบ 1 | จำนวน 1 โรงเรียน |
| 4.2 | ครูภัณฑ์พัฒนาทักษะ ระดับก่อนประถมศึกษา แบบ 2 | จำนวน 3 โรงเรียน |
| 4.3 | ครูภัณฑ์พัฒนาทักษะ ระดับประถมศึกษา แบบ 1 | จำนวน 3 โรงเรียน |
| 4.4 | ครูภัณฑ์พัฒนาทักษะ ระดับประถมศึกษา แบบ 2 | จำนวน 2 โรงเรียน |
| 4.5 | ครูภัณฑ์การเรียนการสอน Coding ระดับประถมศึกษา แบบ 1 | จำนวน 1 โรงเรียน |
| 4.6 | ครูภัณฑ์สะเต็มศึกษา ระดับประถมศึกษา แบบ 2 | จำนวน 1 โรงเรียน |
| 4.7 | ครูภัณฑ์สะเต็มศึกษา ระดับมัธยมศึกษา แบบ 2 | จำนวน 1 โรงเรียน |

**** (รายละเอียดตามภาคผนวก 1 แนบท้าย จำนวน 95 หน้า) ****

- 4.8 เงื่อนไขอื่นๆ : ผู้เสนอราคาต้องมีครูภัณฑ์ตัวอย่างมาแสดงในวันที่สำนักงานกำหนดทุกรายการ

5. ระยะเวลาการส่งมอบและการเบิกจ่ายเงิน

ระยะเวลาการส่งมอบและติดตั้งให้แล้วเสร็จภายใน 45 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา โดยเบิกจ่ายในครั้งเดียวเมื่อติดตั้งพร้อมใช้งาน และส่งงานเรียบร้อยแล้ว

6. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับ ให้คิดในอัตราร้อยละ 0.20 ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน แต่ต้องไม่ต่ำกว่าวันละ 100 บาท

7. สถานที่ส่งมอบ

ส่งมอบ ณ โรงเรียนที่ได้รับจัดสรร จำนวน 12 โรงเรียน ตามเอกสารแนบท้าย

8. หลักประกันสัญญา

ผู้ขายจะต้องนำหลักประกันสัญญาในอัตราร้อยละ 5 ของราคาค่าสิ่งของตามสัญญา มามอบให้แก่สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 3 ในวันทำสัญญา และหลักประกันจะต้องมีอายุครอบคลุม ความรับผิด ทั้งปวงของผู้ขายจนสิ้นภาระผูกพัน

.....ประธานกรรมการ
.....กรรมการ
.....กรรมการ
.....กรรมการ
.....กรรมการและเลขานุการ

9. วงเงินงบประมาณและราคากลางในการจัดซื้อ

9.1 เงินงบประมาณในการจัดซื้อครุภัณฑ์ที่มีราคาต่อหน่วยต่ำกว่า 1 ล้านบาท รายการครุภัณฑ์พัฒนาทักษะ ครุภัณฑ์การเรียนการสอน Coding และครุภัณฑ์ส่งเสริมศึกษา ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2566 เป็นเงิน 1,030,000.00 บาท (หนึ่งล้านสามหมื่นบาทถ้วน)

9.2 การกำหนดราคากลางได้มาจากการสืบราคาจากท้องตลาด 4 ราย และสืบราคาจากเว็บไซต์ เป็นเงินทั้งสิ้น 1,014,031.55 บาท (หนึ่งล้านหนึ่งหมื่นสี่พันสามสิบเอ็ดบาทห้าสิบห้าสตางค์)

10. หลักเกณฑ์การคัดเลือก/หรือพิจารณาคัดเลือก

ใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

11. หน่วยงานเจ้าของโครงการ

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 3 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นางสาวศุภรัตน์ อนันตะเสน)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายอนันต์ ภูบัว)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาวอนุชรา หาญกุดตุ้ม)

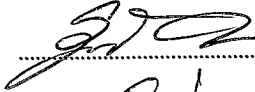
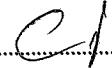
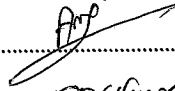
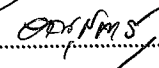
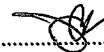
ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายอาณัติพงษ์ ร่มสุข)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ
(นายสยาม ไพสันเทียะ)

บัญชีจัดซื้อครุภัณฑ์ที่มีราคาต่อหน่วยต่ำกว่า 1 ล้านบาท ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2566

โรงเรียนในสังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 3

ที่	โรงเรียน	อำเภอ	รายการ	จำนวน	งบประมาณ	ราคากลาง
1	บ้านโคกกระเบื้องไผ่	เทพสถิต	ครุภัณฑ์พัฒนาทักษะ ระดับก่อนประถมศึกษา แบบ 1	1	60,000	59,922.84
2	บ้านหนองโจด	หนองบัวระเหว	ครุภัณฑ์พัฒนาทักษะ ระดับก่อนประถมศึกษา แบบ 2	1	80,000	78,962.17
3	ร่วมราษฎร์วิทยานุกูล	เนินสง่า	ครุภัณฑ์พัฒนาทักษะ ระดับก่อนประถมศึกษา แบบ 2	1	80,000	79,541.90
4	ชุมชนชนวนวิทยา	บำเหน็จณรงค์	ครุภัณฑ์พัฒนาทักษะ ระดับก่อนประถมศึกษา แบบ 2	1	80,000	78,748.40
5	บ้านสระสี่เหลี่ยม	จัตุรัส	ครุภัณฑ์พัฒนาทักษะ ระดับประถมศึกษา แบบ 1	1	70,000	68,306.47
6	บ้านโคกสว่าง (ครูประชาชนกุล)	บำเหน็จณรงค์	ครุภัณฑ์พัฒนาทักษะ ระดับประถมศึกษา แบบ 1	1	70,000	68,824.99
7	บ้านโนนมะกอกงาม	เทพสถิต	ครุภัณฑ์พัฒนาทักษะ ระดับประถมศึกษา แบบ 1	1	70,000	67,086.17
8	บ้านวังอ้ายจิด	หนองบัวระเหว	ครุภัณฑ์พัฒนาทักษะ ระดับประถมศึกษา แบบ 2	1	90,000	88,425.40
9	บ้านเกาะมะนาว	บำเหน็จณรงค์	ครุภัณฑ์พัฒนาทักษะ ระดับประถมศึกษา แบบ 2	1	90,000	87,559.88
10	บ้านแจ้งใหญ่	หนองบัวระเหว	ครุภัณฑ์การเรียนการสอน Coding ระดับประถมศึกษา แบบ 1	1	80,000	78,016.67
11	บ้านสำนักตูมกา	หนองบัวระเหว	ครุภัณฑ์ส่งเสริมศึกษา ระดับประถมศึกษา แบบ 2	1	120,000	119,340.00
12	ชัยมงคลวิทยา	เทพสถิต	ครุภัณฑ์ส่งเสริมศึกษา ระดับมัธยมศึกษา แบบ 2	1	140,000	139,296.66
รวม					1,030,000	1,014,031.55

ประธานกรรมการ
กรรมการ
กรรมการ
กรรมการ
กรรมการและเลขานุการ

เอกสารภาคผนวก

หมายเลข 1

แนบท้าย ข้อ 4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ชุดครุภัณฑ์พัฒนาทักษะ ระดับก่อนประถมศึกษา แบบ 1
โรงเรียนบ้านโคกกระเบื้องไห อำเภอสทิงพระ จังหวัดสงขลา
งบประมาณ 60,000 บาท

ลำดับ	รายการ	จำนวน
1	ชุดพัฒนาทักษะคณิตศาสตร์	1 ชุด
2	ชุดพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ	1 ชุด
3	ชุดอักษรเคลื่อนที่	1 ชุด
4	ชุดก้อนกรวดหลากสี	1 ชุด
5	ชุดกล่องสี	1 ชุด
6	ชุดวีดิทัศน์การเจริญเติบโตของผีเสื้อ	1 ชุด
7	แผ่นอักษรพยัญชนะไทย ก-ฮ	1 ชุด
8	แผ่นอักษรสระและวรรณยุกต์ไทย	1 ชุด
9	ชุดกล่องลูกบาศก์ไดรอนเมียล	1 ชุด
10	ชุดน็อตหลากสีพร้อมแผ่นกิจกรรม	2 ชุด
11	ชุดเรียนรู้แม่เหล็กไฟฟ้า วงจรพื้นฐานอย่างง่าย	5 ชุด
12	ชุดกิจกรรมเรียนรู้แบบรูปเรขาคณิต	5 ชุด
13	ชุดส่งเสริมการปั้นชุดสัตว์ป่าน่ารัก	2 ชุด
14	หนังสือการใช้สื่อปฐมวัย (3 เล่ม)	1 ชุด
ชุดครุภัณฑ์พัฒนาทักษะคิดวิเคราะห์และวิทยาการคำนวณ		
15	ชุดหุ่นยนต์ 2 ภาษาเสริมพัฒนาการและพื้นฐานวิทยาการคำนวณ (Coding)	3 ชุด
16	ชุดอุปกรณ์ประกอบหุ่นยนต์ 2 ภาษา เพื่อทักษะการคิดวิเคราะห์	3 ชุด
17	บอร์ดเกมเรียนรู้เส้นทางและการแก้ปัญหา	1 ชุด

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

1. ชุดพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

เสริมสร้างและพัฒนาความคิดด้านคณิตศาสตร์สำหรับเด็กเล็ก เช่น ทักษะด้านการเปรียบเทียบ จำแนก จัดกลุ่มและหาความสัมพันธ์ ทักษะการแก้ปัญหา และความคิดสร้างสรรค์ ประกอบด้วย

1. เครื่องชั่ง 2 แขน พร้อมตม้น้ำหนัก
2. ชุดตัวต่อคณิตศาสตร์แม่เหล็ก บวก ลบ คูณ หาร
3. ชุดฐานรองคณิตศาสตร์ พร้อมรูปทรงเรขาคณิต 10 รูปแบบ
4. ชุดกลคณิตและสิ่งประดิษฐ์คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย แผ่นกิจกรรมพร้อมอุปกรณ์ และหนังสือกิจกรรมที่สามารถทำกิจกรรมได้ไม่น้อยกว่า 30 กิจกรรม

2. ชุดพัฒนาทักษะด้านภาษาอังกฤษ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ฝึกทักษะด้านภาษาอังกฤษ ด้วยการรู้จักตัวอักษร และรู้จักคำศัพท์ผ่านการนำตัวอักษรมาเรียงต่อกัน เพื่อสร้างคำที่มีความหมาย เห็นภาพของไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ สามารถวิเคราะห์รูปประโยค และสร้างประโยคภาษาอังกฤษผ่านรูปทรงเรขาคณิต ประกอบด้วย

1. ชุดจับคู่ตัวอักษรภาษาอังกฤษ เพื่อเรียนรู้ตัวอักษร A-Z
2. หนังสือคำศัพท์ภาษาอังกฤษในบ้านและสิ่งรอบตัวเด็ก 1 ชุด
3. ชุดทรงตันสอนไวยากรณ์พร้อมถาด มีรูปทรงเรขาคณิต 10 รูปแบบที่แตกต่างกัน เพื่อเป็นสัญลักษณ์แทนชนิดของไวยากรณ์ในภาษาอังกฤษ พร้อมถาดวาง
4. แผ่นกิจกรรมการสอนภาษาอังกฤษ ไม่น้อยกว่า 50 กิจกรรม 1 ชุด
5. คู่มือกิจกรรมภาษาไทย 1 เล่ม

3. ชุดอักษรเคลื่อนที่

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ประกอบด้วยถาดสำหรับใส่ตัวอักษร ทำจากไม้ ขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 25 ซม. ยาวไม่น้อยกว่า 55 ซม.
2. ภายในถาดแบ่งออกเป็นช่องสำหรับใส่ตัวอักษร จำนวนไม่น้อยกว่า 30 ช่อง แต่ละช่องจะกั้นด้วยไม้ยางพารา
3. มีตัวอักษรภาษาอังกฤษ และสัญลักษณ์อื่นๆ ทำด้วยพลาสติกอย่างดี รวมไม่น้อยกว่า 30 ชิ้น

4. ชุดก้อนกรวดหลากสี

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

เพื่อส่งเสริมพัฒนาการกล้ามเนื้อมัดเล็ก, พัฒนาการออกแบบและความคิดสร้างสรรค์และเรียนรู้แบบรูปและความสัมพันธ์ ประกอบด้วย ก้อนกรวดซึ่งทำด้วยพลาสติกเนื้อดี 6 สี 3 รูปแบบ จำนวน 36 ชิ้น สามารถต่อเป็นรูปร่างของวัตถุ สิ่งของ หรือรูปสัตว์ตามที่เด็กจินตนาการได้

5. ชุดกล่องสี

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ทำจากไม้ ชัดเรียบทาสี NON TOXIC ปลอดภัย
2. ขึ้นส่วนตัวเล่นแบ่งเป็นแม่สี 3 สี สีละไม่น้อยกว่า 2 แผ่น คือ สีแดง น้ำเงิน เหลือง
3. มีขนาดโดยรวมความกว้างไม่น้อยกว่า 8 ซม. ความยาวไม่น้อยกว่า 9 ซม. ความสูงไม่น้อยกว่า 6 ซม.

6. ชุดวัฏจักรการเจริญเติบโตของผีเสื้อ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นแผ่นต่อภาพแสดงการเจริญเติบโตของผีเสื้อใน 4 ระยะ
2. ทำด้วยไม้ ขนาด 20 x 20 cm มี 4 ชั้น

7. แผ่นอักษรทรายพยัญชนะไทย ก-ฮ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

เป็นแผ่นอักษรกระดานทรายแสดงพยัญชนะไทย 44 ตัว ขนาดประมาณ 10x10 ซม.

8. แผ่นอักษรสระและวรรณยุกต์ไทย

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

เป็นแผ่นอักษรกระดานทรายแสดงสระและวรรณยุกต์ไทย ขนาดประมาณ 10x10 ซม.

9. ชุดกล่องลูกบาศก์ไตรนอเมียล

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ทำจากไม้ยางพารา หรือไม้ที่กรรมการจัดซื้อพิจารณาแล้วว่าเทียบเท่า ชัดเนียน ผิวเรียบ เคลือบด้วยสี NON TOXIC
2. ถ้านำตัวเลขมาเรียงในกล่องไม้ จะเรียงได้เป็นบล็อกลูกเต๋าพอดี
3. ส่วนกล่องใส่ลูกเต๋า ด้านข้างสามารถเปิดได้ 2 ด้าน และมีฝาปิด
4. มีชิ้นส่วนไม่น้อยกว่า 29 ชิ้น
5. มีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 12 ซม. ยาวไม่น้อยกว่า 12 ซม. สูงไม่น้อยกว่า 10 ซม.

10. ชุดนิตยสารสีพร้อมแผ่นกิจกรรม

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

เพื่อพัฒนากล้ามเนื้อ, เรียนรู้เรื่องราวรูปทรง, สี และจินตนาการการออกแบบ ความคิดสร้างสรรค์ ประกอบด้วย

1. ชุดนิตยสารสีต่างๆ มีฐานเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยม วงกลม ฯลฯ ขนาดใหญ่ ทำจากพลาสติก ง่ายต่อการหมุนเข้า-ถอดออก
2. แผ่นกิจกรรมพิมพ์ออฟเซต 4 สี จำนวน 6 แบบ

11. ชุดเรียนรู้แม่เหล็กไฟฟ้าวงจรพื้นฐานอย่างง่าย

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ผลิตจากพลาสติกชนิด ABS และสแตนเลส
2. ปลอดภัยในการใช้งาน ทนทาน
3. มีสวิตช์ไฟ อย่างน้อย 1 อัน
4. มีหลอดไฟ 6 ดวง เป็นหลอดไฟ 2.5V 3 ดวง และ 6V. 3 ดวง
5. ใช้แบตเตอรี่ ถ่านไฟฉายขนาด AA
6. มีฐานหลอดไฟ 1 อัน
7. มีสายไฟคลิป-แจ๊ค 1 ชุด
8. มีคู่มือการทำกิจกรรมเป็นภาษาไทย

12. ชุดกิจกรรมเรียนรู้แบบรูปเรขาคณิต

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นสื่อใช้ประกอบการสอนเกี่ยวกับรูปเรขาคณิต โดยใช้ตัวเล่นที่เป็นแผ่นไม้รูปเรขาคณิตชนิดต่างๆ อธิบายชนิดและลักษณะของรูปเรขาคณิต
2. ทำด้วยไม้ยางพาราและไม้ MDF เคลือบด้วยสี NON TOXIC มีขนาดโดยรวมความกว้างไม่น้อยกว่า 19 ซม. ความยาวไม่น้อยกว่า 39 ซม.
3. รวมทั้งหมดไม่น้อยกว่า 8 ชิ้น

13. ชุดส่งเสริมการปั้นชุดสัตว์ป่าน่ารัก

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ชิ้นส่วนตุ๊กตารูปสัตว์ทำมาจากพลาสติก 10 แบบ รูปม้า (Horse) รูปหมา (Dog) รูปช้าง (Elephant) รูปสิงโต (Lion) รูปไดโนเสาร์ (Dinosaur) รูปยีราฟ (Giraffe) รูปกวาง (Deer) รูปกระต่าย (Rabbit) รูปหมี (Bear) รูปแมว (Cat)
2. ดินน้ำมันมีไม่น้อยกว่า 24 ชิ้น (ทรงกระบอก) มีกลิ่นหอม บรรจุในห่อพลาสติก
3. Play mate หรือฉากหลังสำหรับวางเล่นดินน้ำมัน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
4. คู่มือประกอบการเล่น จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
5. มีดพลาสติก สำหรับตกแต่งรูปสัตว์ จำนวนไม่น้อยกว่า 3 เล่ม
6. พร้อมอุปกรณ์จัดเก็บ ทำด้วยพลาสติกอย่างดี จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น

14. หนังสือการใช้สื่อปฐมวัย (3 เล่ม)

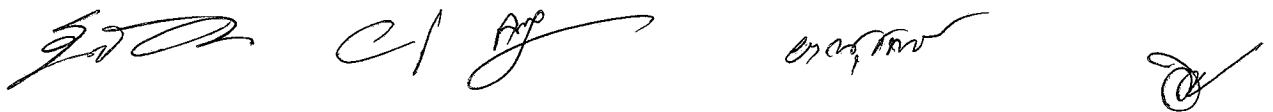
รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- มีเนื้อหาสาระการเรียนรู้เกี่ยวกับวิธีการใช้สื่อการสอน เพื่อพัฒนาและประยุกต์ใช้ของเล่นสำหรับเด็กปฐมวัย จำนวน 3 เล่ม

15. ชุดหุ่นยนต์ 2 ภาษา เสริมพัฒนาการและพื้นฐานวิทยาการคำนวณ (Coding)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. หุ่นยนต์เรียนรู้ในรูปแบบปฏิสัมพันธ์ สำหรับการเรียนการสอนหลักการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานแบบไม่ต้องใช้อุปกรณ์ภายนอก (Screen Free) ในขั้นเริ่มต้นและสามารถใช้ร่วมกับคอมพิวเตอร์ ในการเขียนโปรแกรมได้ มีรูปร่างขนาดเล็กหยิบจับได้ง่าย ผิวสัมผัสปลอดภัยไม่เป็นอันตรายต่อเด็ก ลักษณะเป็นรูปสัตว์น่ารัก สามารถต่อตัวต่อเพิ่มเติมเพื่อสร้างรูปแบบเฉพาะตัวตามที่ต้องการได้
2. สนับสนุนการเรียนการสอนตามแนวทาง STEAM Education และช่วยส่งเสริมพัฒนาการตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ได้แก่
 - 2.1 พัฒนาการด้านร่างกายของเด็กเล็ก ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างมือกับตา, การได้ยินเสียง, กระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อมัดเล็กที่ใช้ในการหยิบจับสิ่งของและกล้ามเนื้อมัดใหญ่และความสัมพันธ์กันของอวัยวะต่างๆ ผ่านกิจกรรมที่ออกแบบมาให้มีการเคลื่อนไหวร่างกายเพื่อทำภารกิจและได้ตอบกับหุ่นยนต์
 - 2.2 พัฒนาการทางด้านอารมณ์และจิตใจ ปลุกฝังให้มีความสนุกสนานและมีความตื่นตัวระหว่างการทดลองสิ่งใหม่ สร้างนิสัยใฝ่เรียนรู้ ให้อิสระในการทำกิจกรรมเพื่อปลดปล่อยจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์
 - 2.3 พัฒนาการทางด้านสังคมผ่านการทำกิจกรรมร่วมกันระหว่างครูผู้สอนกับเด็กและระหว่างกลุ่มเด็ก รู้จักการทำงานเป็นทีมและช่วยกันทำภารกิจให้สำเร็จตามที่ได้รับมอบหมาย
 - 2.4 พัฒนาการด้านสติปัญญา ส่งเสริมให้เรียนรู้สิ่งต่างๆ อย่างหลากหลายและเป็นระบบ รวมถึงทักษะการแก้ปัญหาโดยท่อยอย่างเป็นขั้นตอนซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมขั้นสูงขึ้นไป
3. หุ่นยนต์ มีล้อควบคุมการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 3 ล้อ
4. มีไฟแสดงผลสีสี่สีสวยงาม เห็นได้อย่างชัดเจนจากด้านข้างทั้ง 2 ข้างของตัวหุ่นยนต์ สามารถแสดงผลเป็นสีต่างๆ ได้ไม่น้อยกว่า 7 สี ช่วยให้สามารถแยกแยะสีต่างๆ ได้และดึงดูดความสนใจรวมถึงกระตุ้นความอยากรู้ของเด็ก
5. หุ่นยนต์มีลำโพงสำหรับพูดและทำเสียงต่างๆ เป็นการสื่อสารด้วยภาษาจากหุ่นยนต์เพื่อบอกสิ่งที่กำลังจะปฏิบัติจากโปรแกรมคำสั่งที่ได้รับ โดยสามารถพูดเสียงซึ่งได้รับการรับรองไฟล์เสียงจากบริษัทผู้ผลิตโดยมีหนังสือยืนยัน และผ่านการตรวจสอบเสียงจากสถาบันที่สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมให้การรับรองว่ามีระดับเสียงที่ปลอดภัยโดยมีเอกสารการรายงานผลการทดสอบยืนยัน สามารถเลือกให้หุ่นยนต์พูดได้ไม่น้อยกว่า 3 รูปแบบ ได้แก่
 - 5.1 ภาษาไทย
 - 5.2 ภาษาอังกฤษ
 - 5.3 ภาษาอังกฤษคู่กับภาษาไทย
6. สามารถปฏิสัมพันธ์กับหุ่นยนต์ได้ด้วยการสัมผัสหรือจับหุ่นยนต์เหวี่ยงไปมาเบาๆ โดยที่หุ่นยนต์จะมีการตอบสนองด้วยการส่งเสียง เป็นการเรียนรู้หลักการสื่อสารกับหุ่นยนต์ที่มีเซนเซอร์ในการตรวจจับ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการประยุกต์ใช้เซนเซอร์ต่างๆ ควบคู่กับการเขียนโปรแกรมคำสั่งในระดับสูงขึ้นไป




7. สามารถควบคุมหุ่นยนต์ด้วยการ์ดคำสั่ง โดยหุ่นยนต์มีเทคโนโลยี Smart Probe ติดตั้งอยู่ภายใน สำหรับอ่านคำสั่งจากการ์ดคำสั่ง
8. สามารถชาร์ตไฟที่ตัวหุ่นยนต์ได้โดยตรง โดยไม่ต้องใช้แบตเตอรี่จากภายนอก
9. สามารถเขียนคำสั่งด้วยซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ โดยสามารถเลือกใช้งานซอฟต์แวร์ภาษาไทยได้และส่งผ่านสาย USB เพื่อควบคุมหุ่นยนต์ได้
10. ได้รับมาตรฐาน RoHS, FCC และ CE
11. ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มาตรฐานเลขที่ มอก.685 โดยมีใบอนุญาตจำหน่ายผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

16. ชุดอุปกรณ์ประกอบหุ่นยนต์ 2 ภาษา เพื่อทักษะการคิดวิเคราะห์

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. บัตรโปรแกรมมีลักษณะเป็นการ์ดคำสั่ง เหมาะสำหรับเด็กเล็กระดับก่อนประถมศึกษา มีหลากหลายประเภท เช่น บัตรโปรแกรมคำสั่งสำหรับทำภารกิจ, บัตรโปรแกรมคำสั่งการเคลื่อนที่, บัตรโปรแกรมคำสั่งแสงสีและเสียง ช่วยกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นและความสนใจของเด็ก สามารถประยุกต์ใช้ในการทำกิจกรรมร่วมกันเพื่อพัฒนาการด้านสังคมด้วยการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล รวมถึงพัฒนาด้านสติปัญญา เช่น ความคิดเชิงตรรกะ ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมทุกระดับ
2. มีจำนวนไม่น้อยกว่า 30 แผ่น แต่ละแผ่นมีคำสั่งทั้ง 2 หน้า
3. การ์ดคำสั่งมีรูปแบบหลากหลาย ได้แก่
 - 3.1 คำสั่งกำหนดโหมดของตัวหุ่นยนต์ เช่น Game Mode หรือ Free Mode ประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนตั้งแต่ระดับเริ่มต้นโดยการให้เด็กแก้โจทย์ปัญหาที่ได้รับตามระดับจากง่ายไปยาก ไปจนถึงการให้ออกแบบโปรแกรมคำสั่งอย่างอิสระเพื่อให้หุ่นยนต์ปฏิบัติตามจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์
 - 3.2 คำสั่งการเคลื่อนที่ไปข้างหน้า, เลี้ยวซ้าย และเลี้ยวขวา
 - 3.3 คำสั่งแสดงสีต่างๆที่ไฟแสดงผลบนตัวหุ่นยนต์
 - 3.4 คำสั่งให้ทำเสียงต่างๆ เช่น เสียงรถไฟ, เสียงไซเรน และเสียงเพลงแดนซ์
 - 3.5 คำสั่งให้ทำซ้ำเป็นจำนวนรอบตามที่กำหนด เช่น 3 รอบ, 6 รอบ เป็นต้น
 - 3.6 การ์ดแสดงอุปสรรคที่ต้องหลบเลี่ยง เช่น แม่น้ำ (ทำให้หุ่นยนต์จมน้ำ) เป็นต้น
4. สามารถประกอบการ์ดคำสั่งต่อเข้ากันได้ในรูปแบบจิ๊กซอว์
5. มีแผ่นสำหรับเล่นเกม 1 แผ่นใหญ่ และสามารถดาวน์โหลดแผนที่เพิ่มเติมได้ รวมถึงสามารถออกแบบแผนที่สำหรับเล่นเกมที่เชื่อมโยงกับสถานที่หรือสิ่งของที่เด็กมีความคุ้นเคยได้เอง
6. มีแผ่นตารางแผ่นใหญ่ขนาดไม่น้อยกว่า 65x65 ซม. สำหรับฝึกการออกแบบคำสั่งเพื่อแก้ไขปัญหตามโจทย์ที่กำหนด
7. มีเอกสารประกอบการสอนสำหรับครู เป็นคู่มือ พิมพ์ 4 สี จำนวนไม่น้อยกว่า 24 หน้า, แผนภาพฟังก์ชันการใช้งาน หรือแผนการสอน ฉบับภาษาไทย พร้อมอบรมการใช้งาน
8. มีแผ่น CD คู่มือการทำกิจกรรมและใบกิจกรรม ฉบับภาษาไทย จำนวนไม่น้อยกว่า 59 หน้า 1 แผ่น สามารถพิมพ์ซ้ำเพื่อใช้งานได้แบบไม่จำกัดจำนวน

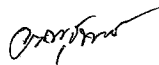




17. เกมการเรียนรู้เส้นทางและการแก้ปัญหา

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

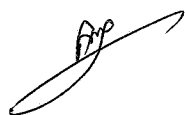
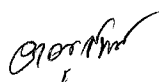
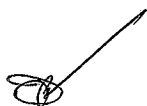
เป็นเกมที่ปูพื้นฐานการคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) ประกอบด้วย

1. กระดานเกม จำนวน 1 แผ่น
2. ชีพพลังงาน (กล้วย 5 ชิ้น, แอปเปิ้ล 5 ชิ้น, องุ่น 5 ชิ้น) จำนวน 1 ชุด
3. แผ่นโจทย์ปัญหา จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ชุด
4. ตุ๊กตาตัวต่อ จำนวน 1 ชุด
5. แผ่นภาพสถานที่ต่างๆ จำนวนไม่น้อยกว่า 10 แผ่น
6. คู่มือการใช้งานภาษาไทย



ครุภัณฑ์พัฒนาทักษะ ระดับก่อนประถมศึกษา แบบ 2
โรงเรียนบ้านหนองโจด อำเภอนองบัวระเหว จังหวัดชัยภูมิ
งบประมาณ 80,000 บาท

ที่	รายการ	จำนวน
1	Eduaction Coding Express Set (ชุดรถไฟฟ้าคอด้งพัฒนาทักษะคิดวิเคราะห์)	2 ชุด
2	Education Basic Coding Set (หุ่นยนต์เรียนรู้การเขียนโปรแกรมในชีวิตประจำวัน)	2 ชุด
3	สื่อการเรียนการสอนชุดพัฒนาทักษะปฐมวัย	2 ชุด
4	ชุดเตรียมความพร้อม Coding Scratch Box แสนสนุก	2 ชุด
5	ชุดกิจกรรมการเรียนการสอน Unplugged Coding เรื่อง Space adventure	2 ชุด
6	ชุดกิจกรรมการเรียนการสอน Unplugged Coding เรื่อง Coding game block	2 ชุด
7	ชุดกิจกรรมการเรียนการสอน Unplugged Coding เรื่อง Algorithm Maze	2 ชุด
8	ร้อยเชือก ก-ฮ	1 ชุด
9	ร้อยเชือก ตัวเลข	2 ชุด

1. Education Coding Express Set (ชุดรถไฟโค้ดตั้งพัฒนาทักษะคิดวิเคราะห์)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. สื่อพัฒนาทักษะสำหรับเด็กระดับปฐมวัย เป็นสื่อการสอนเพื่อการเรียนรู้หลักการการเขียนโปรแกรม (Coding) ในระดับเบื้องต้น โดยไม่ต้องมีคอมพิวเตอร์หรือหน้าจอใดๆในการเล่น ปลุกฝังความเข้าใจในตรรกะพื้นฐานในการสื่อสารกับหุ่นยนต์เปรียบเสมือนการเขียนโปรแกรมคำสั่งในคอมพิวเตอร์เพื่อออกคำสั่งให้อุปกรณ์ต่างๆทำตาม
2. มีเป็นลักษณะรถไฟขนาดเล็ก กะทัดรัด หยิบจับง่าย ทนทานต่อการเล่น มีปุ่มสวิตช์เปิดปิดและปุ่มสวิตช์สำหรับกำหนดโหมดการเล่นไม่น้อยกว่า 2 ปุ่ม ได้หุ่นยนต์มีเซนเซอร์สำหรับอ่านสปีดติกเกอร์ที่ใช้ในการกำหนดคำสั่งให้หุ่นยนต์รถไฟทำตาม, เซนเซอร์อินฟราเรดตรวจจับวัตถุ และเซนเซอร์ตรวจจับเสียงโดยใช้เสียงนกหวีดควบคุมได้
3. มีไฟ LED, ลำโพง แบบ Built-in เพื่อแสดงแสงหรือเล่นเสียงตามคำสั่ง
4. สามารถเล่นได้ไม่น้อยกว่า 2 โหมด ได้แก่
 - โหมดวิ่งตามราง (Track Mode)
 - โหมดอิสระ (Free Mode)
5. สามารถต่อตัวต่อ Lego บนตัวรถไฟตามจินตนาการ เพื่อสร้างหุ่นยนต์ในแบบที่ต้องการตามความคิดของผู้เล่น ด้านหลังสามารถต่อของเล่นหรือสิ่งของอื่นๆที่เป็นแม่เหล็กเพื่อให้รถไฟลากไปได้
6. มีสติกเกอร์ไม่น้อยกว่า 4 ชุด สำหรับกำหนดให้หุ่นยนต์รถไฟวิ่งตามคำสั่ง โดยมีคำสั่งไม่น้อยกว่า 19 แบบ แบ่งหมวดคำสั่งได้ไม่น้อยกว่า 4 หมวด เช่น หมวดควบคุมทิศทาง, หมวดเล่นเสียง, หมวดกำหนดการเคลื่อนที่, หมวดเหตุการณ์ เป็นต้น สามารถแปะสติกเกอร์ได้บนรางและถอดออกเพื่อเปลี่ยนตำแหน่งได้
 - 6.1 หมวดควบคุมทิศทาง ประกอบด้วยสติกเกอร์ เลี้ยวขวา, เลี้ยวทางใดทางหนึ่ง, กลับรถ, เลี้ยวซ้าย เป็นอย่างน้อย
 - 6.2 หมวดเล่นเสียง ประกอบด้วยสติกเกอร์เสียงไม่น้อยกว่า 5 แบบ
 - 6.3 หมวดกำหนดการเคลื่อนที่ ประกอบด้วยสติกเกอร์ ลดความเร็ว, เร่งความเร็ว และหยุด 3 วินาที เป็นอย่างน้อย
 - 6.4 หมวดเหตุการณ์ ประกอบด้วย สติกเกอร์กำหนดเหตุการณ์ต่างๆ ไม่น้อยกว่า 4 แบบ
7. ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ขนาด A4 ไม่น้อยกว่า 3 ก้อน โดยสามารถถอดชิ้นส่วนของหุ่นยนต์รถไฟเพื่อเปลี่ยนแบตเตอรี่ได้
8. รางรถไฟทำด้วยไม้อย่างดี ปราศจากเหลี่ยมมุมเพื่อความปลอดภัยในการเล่น มีชิ้นส่วนรางแบบถอดประกอบได้ไม่น้อยกว่า 24 ชิ้น ใช้ประกอบรางรถไฟได้หลากหลายไม่น้อยกว่า 10 รูปแบบ เพื่อใช้เป็นทางให้รถไฟ Coding Express วิ่งได้เป็นอย่างดี สามารถติดสติกเกอร์คำสั่งบนรางได้
9. ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มาตรฐานเลขที่ มอก.685



นางสาว



2. Education Basic Coding Set (หุ่นยนต์เรียนรู้การเขียนโปรแกรมในชีวิตประจำวัน)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

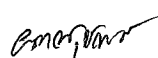
1. หุ่นยนต์เรียนรู้ในรูปแบบบอร์ดควบคุมสมองกลใช้ร่วมกับชุดตัวต่อ สำหรับการเรียนการสอนหลักการเขียนโปรแกรมขั้นต้นด้วยซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ เพื่อศึกษากระบวนการคิดค้นพัฒนาอุปกรณ์หรือแก้ไขปัญหาควบคู่กับการออกแบบโปรแกรมคำสั่งอย่างเป็นขั้นตอน โดยหลักสูตรที่เน้นประยุกต์ตัวอย่างจากอุปกรณ์ที่ใช้หลักการเขียนโปรแกรมและพบเห็นในชีวิตประจำวันเพื่อให้เกิดความเข้าใจได้ง่าย

2. ออกแบบมาสำหรับผู้เรียนที่ไม่เคยมีประสบการณ์ทางด้านการเขียนโปรแกรมมาก่อน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อปลูกฝังกระบวนการประมวลผลแบบอัลกอริทึม (Algorithm) ในการแก้ปัญหาและสามารถอธิบายเป็นขั้นตอนได้ชัดเจน รวมถึงเข้าใจหลักการสร้างโปรแกรมคำสั่งเพื่อให้หุ่นยนต์สามารถปฏิบัติการได้ตามที่ต้องการ

3. บอร์ดควบคุมสมองกลแบบโอเพนซอร์ส (Open Source) ทำหน้าที่เป็นชุดประมวลผลข้อมูลรวมถึงค่าต่างๆจากเซนเซอร์และส่งโปรแกรมคำสั่งที่ได้รับการป้อนเข้าไปเพื่อให้อุปกรณ์ทำงานตามที่ต้องการ ใช้งานได้หลากหลายและมีประสิทธิภาพสูง พัฒนาจากบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino ซึ่งเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นศึกษา สามารถดัดแปลงพัฒนาต่อยอดและประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์เสริมจากภายนอกได้

4. บอร์ดควบคุมและอุปกรณ์ประกอบด้วย

4.1 ช่องต่อสาย mini USB (USB Mini Connector)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
4.2 ช่องต่อแหล่งจ่ายไฟ (Power Supply Connector)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
4.3 ช่องต่อเซอร์โวมอเตอร์ (Servomotor Connector)	จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
4.4 ช่องต่อมอเตอร์ DC (DC Motor Connector)	จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
4.5 ช่องต่อเนกประสงค์สำหรับต่อเซนเซอร์,ไฟ LED ลำโพง Buzzer	จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
4.6 สวิตช์ (Push button Switch)	จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ปุ่ม
4.7 ไมโครคอมพิวเตอร์ (Microcomputer)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน
4.8 ช่องวางแบตเตอรี่ (Battery Slot)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
4.9 กล่องใส่แบตเตอรี่ (Battery Box)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 กล่อง
4.10 สาย USB	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เส้น
4.11 สายต่อเซนเซอร์	จำนวนไม่น้อยกว่า 5 เส้น
4.12 ไฟ LED สีน้ำเงิน (Blue LED)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
4.13 ไฟ LED สีแดง (Red LED)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
4.14 ไฟ LED สีเขียว (Green LED)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
4.15 ลำโพง (Buzzer)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
4.16 เซนเซอร์เสียง (Sound Sensor)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
4.17 เซนเซอร์สัมผัส (Touch Sensor)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
4.18 เซนเซอร์อินฟราเรด (IR Photoreflector)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
4.19 เซนเซอร์แสง (Light Sensor)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
4.20 มอเตอร์ DC (DC Motor)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
4.21 เซอร์โวมอเตอร์ (Servomotor)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น

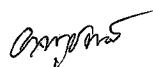




5. ได้รับมาตรฐาน RoHS, CE, EN71-1, EN71-2, EN71-3
6. ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มาตรฐานเลขที่ มอก.685 โดยมีใบอนุญาตจำหน่ายผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
7. มีเอกสารหลักสูตรการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมหุ่นยนต์ขั้นพื้นฐานตามมาตรฐานสากล

3. สื่อการเรียนการสอนชุดพัฒนาทักษะปฐมวัย

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. สื่อการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์เพื่อพัฒนาทักษะระดับอนุบาล 1-3 บรรจุในรูปแบบ USB มีหนังสือรับประกันคุณภาพและอัปเดตฟรี จากผู้ผลิต ไม่น้อยกว่า 1 ปี
2. เนื้อหาสื่อประกอบด้วย
 - 2.1. จำนวนและการคิด
 - 2.1.1. จำนวน
 - 2.1.2. น้อยกว่ามากกว่าและเท่ากันไม่เท่ากัน
 - 2.1.3. จำนวนน้อยกว่าและมากกว่า
 - 2.1.4. เท่ากันและไม่เท่ากัน
 - 2.1.5. ข้อสังเกตจำนวนนับ
 - 2.1.6. ตัวเลขแทนจำนวน
 - 2.1.7. เขียนตัวเลขไทย
 - 2.1.8. เกมฝึกจำเรียน เขียนตัวเลขอารบิก
 - 2.1.9. เกมฝึกจำเรียน เขียนตัวเลขไทย
 - 2.1.10. การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง
 - 2.1.11. บทเรียนจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง
 - 2.1.12. เกมจับคู่รูรอบตัว
 - 2.2. การคิด
 - 2.2.1. เลียนแบบเสียงสัตว์
 - 2.2.2. เลียนแบบเสียงดนตรี
 - 2.2.3. การเชื่อมโยงภาพถ่ายกับสิ่งของและสถานที่จริง
 - 2.3. มิติสัมพันธ์และเวลา
 - 2.3.1. มิติสัมพันธ์
 - 2.3.1.1. การต่อเข้าด้วยกัน การแยกออก (รูปทรงต่างๆ)
 - 2.3.1.2. การสังเกตจากมุมมองที่ต่างๆ กัน
 - 2.3.1.3. ตำแหน่งและทิศทางการเคลื่อนที่
 - 2.3.1.4. เกมยิงบอลสืมหาสนุก
 - 2.3.1.5. เกมจับผิดภาพทราบเหล่าสัตว์
 - 2.3.1.6. เกมมิติสัมพันธ์ทำนายรูป


2.3.2 เวลา

2.3.2.1 การเปรียบเทียบเวลา (กิจวัตรประจำวัน)

2.3.2.2 เกมสุขอนามัยใส่ใจตนเอง

2.3.2.3 การเริ่มต้นและการหยุดการกระทำโดยสัญญาณ

2.4 นิทานอีสป

2.4.1 เตะกับกระต่าย

2.4.2 มดกับตั๊กแตน

2.4.3 เสือกับกิ้งก่าทอง

2.4.4 ปลาหนึ่ร้อน

2.4.5 นกกระสากับหมาจิ้งจอก

2.4.6 อี้อ่างกับแม่วัว

2.4.7 หมากับเงา

2.4.8 แม่ปูกับลูกปู

2.4.9 ราชสีห์กับหนู

2.4.10 ชวานากับงูเห่า

2.4.11 กวางกับพุ่มไม้

2.4.12 เทพารักษ์กับคนตัดไม้

2.5 การใช้ภาษา

2.5.1 ภาษาไทย

2.5.1.1 บทเรียนพยัญชนะไทย

2.5.1.2 เกมท่องพยัญชนะไทย

2.5.1.3 เกมเขียนพยัญชนะไทย

2.5.2 ภาษาอังกฤษ

2.5.2.1 อักษรอังกฤษ

2.5.2.2 เกมท่องอักษรอังกฤษ (ตัวพิมพ์เล็ก)

2.5.2.3 เกมท่องอักษรอังกฤษ (ตัวพิมพ์ใหญ่)

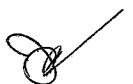
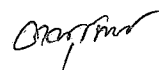
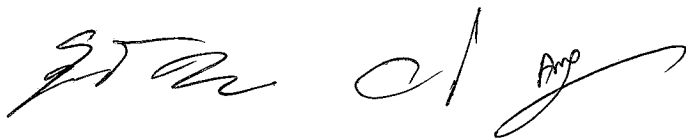
2.5.2.4 เรื่องสี่

2.5.2.5 ตัวเลข

2.5.2.6 เรื่องวัน

2.5.2.7 สิ่งของต่างๆในห้องเรียน

2.5.2.8 ทุกคนในครอบครัวของฉัน



2.6 คณิตศาสตร์

2.6.1 การบวกตัวเลขไม่เกิน 9

2.6.2 เงิน

2.6.2.1 เงินเหรียญ

2.6.2.2 เงินธนบัตร

2.6.3 ประโยคสัญลักษณ์

2.6.4 เวลา

2.6.4.1 การบอกเวลาเป็นนาฬิกา กลางวัน

2.6.4.2 การบอกเวลาเป็นนาฬิกา กลางคืน

2.6.5 การชั่งน้ำหนัก

2.6.6 น้ำหนักมากและน้อยกว่า

4. ชุดเตรียมความพร้อม Coding Scratch Box แสนสนุก

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ


1. กล่องภาพกล่องอะคริลิก จำนวน 4 กล่อง/ ชุด จำนวน 3 ชุด
2. ภาพโจทย์ด้าน 1 โดย 1 ชุด มี 6 Level ทำด้วยกระดาษแข็งแรง เคลือบด้วยพลาสติกไม่น้อยกว่า 3 ชุด
3. แผ่นเฉลย ทำด้วยกระดาษ เคลือบพลาสติก จำนวน 3 แผ่น
4. ภาพโจทย์ด้าน 2 โดย 1 ชุด มี 18 Level ทำด้วยกระดาษแข็งแรง เคลือบด้วยพลาสติกไม่น้อยกว่า 3 ชุด
5. กระดานเขียนโปรแกรมทำด้วยแผ่นอะคริลิก สกรีนคำสั่งต่างๆ ไม่น้อยกว่า 3 แผ่น
6. บัตรคำสั่ง ไม่น้อยกว่า 40 บัตร ดังนี้
 - เลื่อนขึ้น
 - เลื่อนลง
 - เลื่อนซ้าย
 - เลื่อนขวา
 - หมุนขวา
7. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย
8. มีการอบรมออนไลน์จากเจ้าของผลิตภัณฑ์

5. ชุดการเรียนรู้การสอน Unplugged Coding เรื่อง Space adventure

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. กระดานทำด้วยอะคริลิกติดสติ๊กเกอร์ 3 แผ่น ตัววางและอุปสรรคต่างๆ
2. จรวดและดาวเคราะห์ 4 สี อย่างละ 3 ชุด
3. อุปสรรค 3 อย่าง อย่างละ 60 ชุด
4. บัตรคำสั่ง 4 คำสั่ง จำนวน ไม่น้อยกว่า 52 แผ่น
5. กระดานเขียนโปรแกรมทำด้วยกระดาษเคลือบพลาสติก
6. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย
7. มีการอบรมออนไลน์จากเจ้าของผลิตภัณฑ์





6. ชุดการเรียนรู้การสอน Unplugged Coding เรื่อง Coding game block


รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. บัตรคำสั่งเขียนโปรแกรม 1 ชุด มี 5 คำสั่ง อย่างละ 8 บัตร จำนวน 3 ชุด
2. กระดานเขียนโปรแกรมขนาดใหญ่ 3 แผ่น
3. ตัวละครที่จะใช้วางบนกระดาน 3 ชุด
4. สัญลักษณ์ในการทำงาน 3 ชุด
5. โจทย์ Level ต่างๆ ที่ต้องนำตัวละครไปวางตามโจทย์
6. ภารกิจพิเศษเกม Sudoku 3 ชุด มี 6 กระดาน
7. เบี้ยวาง Sudoku 4 แบบ/1 ชุด จำนวน 3 ชุด
8. โจทย์ Sudoku พร้อมเฉลย 1 ชุด 8 โจทย์ จำนวน 3 ชุด
9. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย
10. มีการอบรมออนไลน์จากเจ้าของผลิตภัณฑ์

7. ชุดการเรียนรู้การสอน Unplugged Coding เรื่อง Algorithm Maze

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. บัตรคำสั่งทำด้วยกระดาษแข็ง เคลือบพลาสติก
 - บัตรเดินหน้า
 - บัตรทำซ้ำเดินหน้า 2 3 และ 4 ครั้ง
 - บัตรหมุนขวา
 - บัตรทำซ้ำหมุนขวา 2-3 ครั้ง
 อย่างละ 24 บัตร
2. กระดานเขียนโปรแกรม 3 แผ่น
3. ภาพเขาวงกต จำนวน 6 ภาพ
4. ตัวละคร แมลงเต่าทองและผึ้ง อย่างละ 3 ตัว ทำด้วยกระดาษแข็งแรง เคลือบด้วยพลาสติก
5. ข้อความ Algorithm 6 ชุด ชุดละ 11 ข้อความ ทำด้วยกระดาษแข็งแรง เคลือบด้วยพลาสติก
6. Algorithm board 2 แผ่น ทำด้วยกระดาษแข็งแรง เคลือบด้วยพลาสติกไม่น้อยกว่า 3 ชุด
7. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย
8. มีการอบรมออนไลน์จากเจ้าของผลิตภัณฑ์



8. ร้อยเชือก ก-ฮ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. พลาสติกรูปตัวอักษร ก-ฮ
2. ตัวอักษร 4 สี ประกอบด้วย สีแดง สีเขียว สีเหลือง และสีน้ำเงิน
3. เชือกสำหรับร้อย 4 สี จำนวน 4 เส้น

9. ร้อยเชือก ตัวเลข

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. พลาสติกรูปตัวเลข 0-9
2. พลาสติก 4 สี ประกอบด้วย สีแดง สีเหลือง สีเขียว สีน้ำเงิน
3. เชือกสำหรับร้อย 4 สี จำนวน 4 เส้น

372.
C/

ky

0104/17

✓

ชุดครุภัณฑ์พัฒนาทักษะ ระดับก่อนประถมศึกษา แบบ 2
โรงเรียนร่วมราษฎร์วิทยานุกูล อำเภอเนินสง่า จังหวัดชัยภูมิ
งบประมาณ 80,000 บาท

ลำดับ	รายการ	จำนวน
1	แท่งไม้สอนคณิตศาสตร์	1 ชุด
2	ชุดเรขาคณิตทรงทึบสี่เหลี่ยมชาติ	1 ชุด
3	ชุดของเล่นจินตนาการชุดคุณหมอ	1 ชุด
4	ชุดระบบสุริยะจำลอง	1 ชุด
5	ชุดเรียนรู้แม่เหล็กไฟฟ้าวงจรพื้นฐานอย่างง่าย	3 ชุด
6	ชุดพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์	2 ชุด
7	ชุดพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ	2 ชุด
8	ชุดลำโพงช่วยสอน 10 นิ้ว	1 ชุด
9	ชุดอักษรเคลื่อนที่	1 ชุด
10	ชุดส่งเสริมการปั้นชุดสัตว์ป่าน่ารัก	5 ชุด
11	ชุดอุปกรณ์ฝึกร้อย 1-6	1 ชุด
12	ชุดอุปกรณ์ฝึกร้อย 7-12	1 ชุด
13	ที่จับเก็บอุปกรณ์ฝึกร้อย	2 ชุด
14	บล็อกอะตอมชุดใหญ่	2 ชุด
15	กล่องสี ชุดที่ 1	2 ชุด
ชุดครุภัณฑ์พัฒนาทักษะคิดวิเคราะห์และวิทยาการคำนวณ		
16	ชุดหุ่นยนต์ 2 ภาษา เสริมพัฒนาการและพื้นฐานวิทยาการคำนวณ (Coding)	3 ชุด
17	ชุดอุปกรณ์ประกอบหุ่นยนต์ 2 ภาษา เพื่อทักษะการคิดวิเคราะห์	3 ชุด
18	บอร์ดเกมเรียนรู้เส้นทางและการแก้ปัญหา	2 ชุด

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

1. แท่งไม้สอนคณิตศาสตร์

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ทำจากไม้ยางพาราขัดเนียนรวมกันแล้ว ประกอบด้วย กล่องไม้ยางพาราหรือไม้ที่กรรมการจัดซื้อพิจารณาแล้วว่าเทียบเท่า ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 22 ซม. ยาวไม่น้อยกว่า 52 ซม. ภายในแบ่งช่องสำหรับใส่แท่งไม้แทนค่าจำนวนเท่า ๆ กันจำนวนไม่น้อยกว่า 10 ช่องโดยแต่ละช่องสกรีนตัวเลข 0-9 กำกับอยู่
2. พร้อมแท่งไม้สำหรับแทนค่าจำนวน ทำจากไม้กลึงกลมรวมกันแล้ว ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 19 ซม. จำนวนไม่น้อยกว่า 45 แท่ง บรรจุในกล่องไม้ขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 10 ซม. ความยาวไม่น้อยกว่า 22 ซม. ความสูงไม่น้อยกว่า 6 ซม.

2. ชุดเรขาคณิตทรงทึบสี่เหลี่ยม

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ทำจากไม้ยางพารา หรือไม้ที่กรรมการจัดซื้อพิจารณาแล้วว่าเทียบเท่า ผิวเรียบ ขัดเนียน สี่เหลี่ยม
2. ประกอบด้วย รูปทรงเรขาคณิตต่าง ๆ จำนวนไม่น้อยกว่า 10 แบบ เช่น รูปทรงกลม ทรงกระบอก ทรงเหลี่ยม ทรงปิรามิด ทรงกรวย

3. ของเล่นจินตนาการชุดคุณหมอ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

เป็นของเล่นชุดคุณหมอเสริมสร้างจินตนาการ พร้อมเครื่องเอกซเรย์และอุปกรณ์ของคุณหมอด้านน้อยมาถึง 17 ชิ้น ประกอบด้วย หูฟังแพทย์จำลอง ไฟฉาย ฯลฯ

4. ชุดระบบสุริยะจำลอง

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ประกอบด้วยดวงอาทิตย์และดาวเคราะห์ 8 ดวง
2. แกนหมุนดาวเคราะห์หมุนรอบดวงอาทิตย์ได้
3. มีปฏิทินที่ฐานตั้ง
4. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย

5. ชุดเรียนรู้แม่เหล็กไฟฟ้าวงจรพื้นฐานอย่างง่าย

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ผลิตจากพลาสติกชนิด ABS และสแตนเลส
2. ปลอดภัยในการใช้งาน ทนทาน
3. มีสวิตช์ไฟ อย่างน้อย 1 อัน
4. มีหลอดไฟ 6 ดวง เป็นหลอดไฟ 2.5V 3 ดวง และ 6V. 3 ดวง
5. ใช้แบตเตอรี่ ถ่านไฟฉายขนาด AA
6. มีฐานหลอดไฟ 1 อัน
7. มีสายไฟคลิป-แจ๊ค 1 ชุด
8. มีคู่มือการทำกิจกรรมเป็นภาษาไทย

6. ชุดพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

เสริมสร้างและพัฒนาความคิดด้านคณิตศาสตร์สำหรับเด็กเล็ก เช่น ทักษะด้านการเปรียบเทียบ จำแนก จัดกลุ่มและหาความสัมพันธ์ ทักษะการแก้ปัญหา และความคิดสร้างสรรค์ ประกอบด้วย

1. เครื่องชั่ง 2 แขน พร้อมตม้น้ำหนัก
2. ชุดตัวต่อคณิตศาสตร์แม่เหล็ก บวก ลบ คูณ หาร
3. ชุดฐานรองคณิตศาสตร์ พร้อมรูปทรงเรขาคณิต 10 รูปแบบ
4. ชุดกลคณิตและสิ่งประดิษฐ์คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย แผ่นกิจกรรมพร้อมอุปกรณ์ และหนังสือกิจกรรมที่สามารถทำกิจกรรมได้ไม่น้อยกว่า 30 กิจกรรม

7. ชุดพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ฝึกทักษะด้านภาษาอังกฤษ ด้วยการรู้จักตัวอักษร และรู้จักคำศัพท์ผ่านการนำตัวอักษรมาเรียงต่อกัน เพื่อสร้างคำที่มีความหมาย เห็นภาพของไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ สามารถวิเคราะห์รูปประโยค และสร้างประโยคภาษาอังกฤษผ่านรูปทรงเรขาคณิต ประกอบด้วย

1. ชุดจับคู่ตัวอักษรภาษาอังกฤษ เพื่อเรียนรู้ตัวอักษร A-Z
2. หนังสือคำศัพท์ภาษาอังกฤษในบ้านและสิ่งรอบตัวเด็ก 1 ชุด
3. ชุดทรงตันสอนไวยากรณ์พร้อมถาด มีรูปทรงเรขาคณิต 10 รูปแบบที่แตกต่างกัน เพื่อเป็นสัญลักษณ์แทนชนิดของไวยากรณ์ในภาษาอังกฤษ พร้อมถาดวาง
4. แผ่นกิจกรรมการสอนภาษาอังกฤษ ไม่น้อยกว่า 50 กิจกรรม 1 ชุด
5. คู่มือกิจกรรมเป็นภาษาไทย 1 เล่ม

8. ชุดลำโพงช่วยสอน 10 นิ้ว

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. กำลังขับไม่น้อยกว่า 60 W(rms)
2. ขนาดดอกลำโพงไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว
3. มีภาครับสัญญาณ Bluetooth
4. มีไมโครโฟนไร้สายไม่น้อยกว่า 2 ตัว
5. มีช่องสำหรับต่อไมโครโฟน (Mic Input) ชนิดสาย จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง พร้อมไมโครโฟน
6. สามารถเล่นไฟล์เสียงและบันทึกเสียงผ่าน USB ได้
7. สามารถปรับความดังเสียงได้
8. มีระบบปรับแต่งเสียงสำหรับไมโครโฟน เช่น Echo, Bass, Treble
9. มีช่องสัญญาณ AUX Input จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
10. มีล้อลากสามารถเคลื่อนที่ได้
11. มีแบตเตอรี่และชาร์ตในตัว สามารถใช้ต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง

9. ชุดอักษรเคลื่อนที่

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ประกอบด้วยถาดสำหรับใส่ตัวอักษร ทำจากไม้ ขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 25 ซม. ยาวไม่น้อยกว่า 55 ซม.
2. ภายในถาดแบ่งออกเป็นช่องสำหรับใส่ตัวอักษร จำนวนไม่น้อยกว่า 30 ช่อง แต่ละช่องจะกั้นด้วยไม้ยางพารา
3. มีตัวอักษรภาษาอังกฤษ และสัญลักษณ์อื่นๆ ทำด้วยพลาสติกอย่างดี รวมไม่น้อยกว่า 30 ชิ้น

10. ชุดส่งเสริมการปั้นชุดสัตว์ป่าน่ารัก

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ชิ้นส่วนตุ๊กตารูปสัตว์ทำมาจากพลาสติก 10 แบบ รูปม้า (Horse) รูปหมา (Dog) รูปช้าง (Elephant) รูปสิงโต (Lion) รูปไดโนเสาร์ (Dinosaur) รูปยีราฟ (Giraffe) รูปกวาง (Deer) รูปกระต่าย (Rabbit) รูปหมี (Bear) รูปแมว (Cat)
2. ดินน้ำมันมีไม่น้อยกว่า 24 ชิ้น (ทรงกระบอก) มีกลิ่นหอม บรรจุในห่อพลาสติก
3. Play mate หรือฉากหลังสำหรับวางเล่นดินน้ำมัน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
4. คู่มือประกอบการเล่นเป็นภาษาไทย จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
5. มีดพลาสติก สำหรับตัดแต่งรูปสัตว์ จำนวนไม่น้อยกว่า 3 เล่ม
6. พร้อมอุปกรณ์จัดเก็บ ทำด้วยพลาสติกอย่างดี จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น

11. ชุดอุปกรณ์ฝึกร้อย 1-6

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

กรอบไม้พร้อมผ้าขนาด 35 x 35 ซม. สำหรับฝึกทักษะการแต่งตัวในชีวิตประจำวัน ประกอบด้วย

1. แบบรูตชิป
2. แบบร้อยเชือก
3. แบบผูกโบว์
4. แบบติดกระดุมเม็ดใหญ่
5. แบบคาดเข็มขัดเจาะรู
6. แบบกระดุมแปะ

12. ชุดอุปกรณ์ฝึกร้อย 7-12

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

กรอบไม้พร้อมผ้าขนาด 35 x 35 ซม. สำหรับฝึกทักษะการแต่งตัวในชีวิตประจำวัน ประกอบด้วย

1. แบบแถบตัวล็อก
2. แบบกระดุมคล้องห่วง
3. แบบกระดุมเม็ดเล็ก
4. แบบติดเข็มกลัด
5. แบบคาดเข็มขัดลอดห่วง
6. แบบตะขอ

13. ที่จัดเก็บอุปกรณ์ฝึกร้อย

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

อุปกรณ์จัดเก็บทำจากไม้ มีช่องสำหรับใส่ชุดฝึกร้อย 6 ช่อง ใส่ได้ 6 แบบ

14. บล็อกอะตอมชุดใหญ่

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. บล็อกอะตอมของเล่นพัฒนาทักษะการใช้กล้ามเนื้อมือ และการทำงานกันของสายตา
2. เป็นสื่อช่วยพัฒนาทักษะแยกแยะประเภทรูปทรง
3. มีขนาดและน้ำหนักเหมาะกับเด็ก 3-6 ปี
4. มีจำนวนไม่น้อยกว่า 80 ชิ้น พร้อมคู่มือกิจกรรม บรรจุในกล่องพลาสติก

15. ชุดกล่องสี ชุดที่ 1

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ทำจากไม้ ขัดเรียบทาสี NON TOXIC ปลอดภัย
2. ชิ้นส่วนตัวเล่นแบ่งเป็นแม่สี 3 สี สีละไม่น้อยกว่า 2 แผ่น คือ สีแดง น้ำเงิน เหลือง
3. มีขนาดโดยรวมความกว้างไม่น้อยกว่า 8 ซม. ความยาวไม่น้อยกว่า 9 ซม. ความสูงไม่น้อยกว่า 6 ซม.

16. ชุดหุ่นยนต์ 2 ภาษา เสริมพัฒนาการและพื้นฐานวิทยาการคำนวณ (Coding)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. หุ่นยนต์เรียนรู้ในรูปแบบปฏิสัมพันธ์ สำหรับการเรียนการสอนหลักการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานแบบไม่ต้องใช้อุปกรณ์ภายนอก (Screen Free) ในขั้นเริ่มต้นและสามารถใช้ร่วมกับคอมพิวเตอร์ในการเขียนโปรแกรมได้ มีรูปร่างขนาดเล็กหยิบจับได้ง่าย ผิวสัมผัสปลอดภัยไม่เป็นอันตรายต่อเด็ก ลักษณะเป็นรูปสัตว์น่ารัก สามารถต่อตัวต่อเพิ่มเติมเพื่อสร้างรูปแบบเฉพาะตัวตามที่ต้องการได้
2. สนับสนุนการเรียนการสอนตามแนวทาง STEAM Education และช่วยส่งเสริมพัฒนาการตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ได้แก่
 - 2.1 พัฒนาการด้านร่างกายของเด็กเล็ก ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างมือกับตา, การได้ยินเสียง, กระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อเล็กที่ใช้ในการหยิบจับสิ่งของและกล้ามเนื้อใหญ่และความสัมพันธ์กันของอวัยวะต่างๆ ผ่านกิจกรรมที่ออกแบบมาให้มีการเคลื่อนไหวร่างกายเพื่อทำภารกิจและได้ตอบกับหุ่นยนต์
 - 2.2 พัฒนาการทางด้านอารมณ์และจิตใจ ปลุกฝังให้มีความสนุกสนานและมีความตื่นตัวระหว่างบททดลองสิ่งใหม่ สร้างนิสัยใฝ่เรียนรู้ ให้อิสระในการทำกิจกรรมเพื่อปลดปล่อยจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์
 - 2.3 พัฒนาการทางด้านสังคมผ่านการทำกิจกรรมร่วมกันระหว่างครูผู้สอนกับเด็กและระหว่างกลุ่มเด็ก รู้จักการทำงานเป็นทีมและช่วยกันทำภารกิจให้สำเร็จตามที่ได้รับมอบหมาย
 - 2.4 พัฒนาการด้านสติปัญญา ส่งเสริมให้เรียนรู้สิ่งต่างๆ อย่างหลากหลายและเป็นระบบ รวมถึงทักษะการแก้ปัญหาโจทย์อย่างเป็นขั้นตอนซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมขั้นสูงขึ้นไป
3. หุ่นยนต์ มีล้อควบคุมการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 3 ล้อ
4. มีไฟแสดงผลสีสวยงาม เห็นได้อย่างชัดเจนจากด้านข้างทั้ง 2 ข้างของตัวหุ่นยนต์ สามารถแสดงผลเป็นสีต่างๆ ได้ไม่น้อยกว่า 7 สี ช่วยให้สามารถแยกแยะสีต่างๆ ได้และดึงดูดความสนใจรวมถึงกระตุ้นความอยากรู้ของเด็ก

5. หุ่นยนต์มีลำโพงสำหรับพูดและทำเสียงต่างๆ เป็นการสื่อสารด้วยภาษาจากหุ่นยนต์เพื่อบอกสิ่งที่กำลังจะปฏิบัติจากโปรแกรมคำสั่งที่ได้รับ โดยสามารถพูดเสียงซึ่งได้รับการรับรองไฟล์เสียงจากบริษัทผู้ผลิตโดยมีหนังสือยืนยัน และผ่านการตรวจสอบเสียงจากสถาบันที่สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมให้การรับรองว่ามีระดับเสียงที่ปลอดภัยโดยมีเอกสารการรายงานผลการทดสอบยืนยัน สามารถเลือกให้หุ่นยนต์พูดได้ไม่น้อยกว่า 3 รูปแบบ ได้แก่

5.1 ภาษาไทย

5.2 ภาษาอังกฤษ

5.3 ภาษาอังกฤษคู่กับภาษาไทย

6. สามารถปฏิสัมพันธ์กับหุ่นยนต์ได้ด้วยการสัมผัสหรือจับหุ่นยนต์เหวี่ยงไปมาเบาๆ โดยที่หุ่นยนต์จะมีการตอบสนองด้วยการส่งเสียง เป็นการเรียนรู้หลักการสื่อสารกับหุ่นยนต์ที่มีเซนเซอร์ในการตรวจจับ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการประยุกต์ใช้เซนเซอร์ต่างๆ ควบคู่กับการเขียนโปรแกรมคำสั่งในระดับสูงขึ้นไป

7. สามารถควบคุมหุ่นยนต์ด้วยการ์ดคำสั่ง โดยหุ่นยนต์มีเทคโนโลยี Smart Probe ติดตั้งอยู่ภายในสำหรับอ่านคำสั่งจากการ์ดคำสั่ง

8. สามารถชาร์ตไฟที่ตัวหุ่นยนต์ได้โดยตรง โดยไม่ต้องใช้แบตเตอรี่จากภายนอก

9. สามารถเขียนคำสั่งด้วยซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ โดยสามารถเลือกใช้งานซอฟต์แวร์ภาษาไทยได้และส่งผ่านสาย USB เพื่อควบคุมหุ่นยนต์ได้

10. ได้รับมาตรฐาน RoHS, FCC และ CE

11. ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มาตรฐานเลขที่ มอก.685 โดยมีใบอนุญาตจำหน่ายผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

17. ชุดอุปกรณ์ประกอบหุ่นยนต์ 2 ภาษา เพื่อทักษะการคิดวิเคราะห์

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. บัตรโปรแกรมมีลักษณะเป็นการ์ดคำสั่ง เหมาะสำหรับเด็กเล็กระดับก่อนประถมศึกษา มีหลากหลายประเภท เช่น บัตรโปรแกรมคำสั่งสำหรับทำภารกิจ, บัตรโปรแกรมคำสั่งการเคลื่อนที่, บัตรโปรแกรมคำสั่งแสงสีและเสียง ช่วยกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นและความสนใจของเด็ก สามารถประยุกต์ใช้ในการทำกิจกรรมร่วมกันเพื่อพัฒนาการด้านสังคมด้วยการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล รวมถึงพัฒนาด้านสติปัญญา เช่น ความคิดเชิงตรรกะ ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมทุกระดับ
2. มีจำนวนไม่น้อยกว่า 30 แผ่น แต่ละแผ่นมีคำสั่งทั้ง 2 หน้า
3. การ์ดคำสั่งมีรูปแบบหลากหลาย ได้แก่
 - 3.1 คำสั่งกำหนดโหมดของตัวหุ่นยนต์ เช่น Game Mode หรือ Free Mode ประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนตั้งแต่ระดับเริ่มต้นโดยการให้เด็กแก้โจทย์ปัญหาที่ได้รับตามระดับจากง่ายไปยาก ไปจนถึงการให้ออกแบบโปรแกรมคำสั่งอย่างอิสระเพื่อให้หุ่นยนต์ปฏิบัติตามจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์
 - 3.2 คำสั่งการเคลื่อนที่ไปข้างหน้า, เลี้ยวซ้าย และเลี้ยวขวา
 - 3.3 คำสั่งแสดงสีต่างๆที่ไฟแสดงผลบนตัวหุ่นยนต์
 - 3.4 คำสั่งให้ทำเสียงต่างๆ เช่น เสียงรถไฟ, เสียงไซเรน และเสียงเพลงแดนซ์
 - 3.5 คำสั่งให้ทำซ้ำเป็นจำนวนรอบตามที่กำหนด เช่น 3 รอบ, 6 รอบ เป็นต้น
 - 3.6 การ์ดแสดงอุปสรรคที่ต้องหลบเลี่ยง เช่น แม่น้ำ (ทำให้หุ่นยนต์จมน้ำ) เป็นต้น
4. สามารถประกอบการ์ดคำสั่งต่อเข้ากันได้ในรูปแบบจิ๊กซอว์
5. มีแผนที่สำหรับเล่นเกมส์ 1 แผ่นใหญ่ และสามารถดาวน์โหลดแผนที่เพิ่มเติมได้ รวมถึงสามารถออกแบบแผนที่สำหรับเล่นเกมส์ที่เชื่อมโยงกับสถานที่หรือสิ่งของที่เด็กมีความคุ้นเคยได้เอง
6. มีแผ่นตารางแผ่นใหญ่ขนาดไม่น้อยกว่า 65x65 ซม. สำหรับฝึกการออกแบบคำสั่งเพื่อแก้ไขปัญหตามโจทย์ที่กำหนด
7. มีเอกสารประกอบการสอนสำหรับครู เป็นคู่มือ พิมพ์ 4 สี จำนวนไม่น้อยกว่า 24 หน้า, แผนภาพฟังก์ชันการใช้งาน หรือแผนการสอน ฉบับภาษาไทย พร้อมอบรมการใช้งาน
8. มีแผ่น CD คู่มือการทำกิจกรรมและใบกิจกรรม ฉบับภาษาไทย จำนวนไม่น้อยกว่า 59 หน้า 1 แผ่น สามารถพิมพ์ซ้ำเพื่อใช้งานได้แบบไม่จำกัดจำนวน

18. บอร์ดเกมการเลือกเส้นทางและการแก้ปัญหา

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

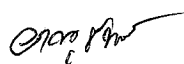
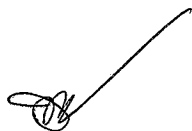
เป็นเกมที่ปูพื้นฐานการคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) ประกอบด้วย

1. กระดานเกม จำนวน 1 แผ่น
2. ชิพพลังงาน (กล้วย 5 ชิ้น, แอปเปิ้ล 5 ชิ้น, องุ่น 5 ชิ้น) จำนวน 1 ชุด
3. แผ่นโจทย์ปัญหา จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ชุด
4. ตุ๊กตาตัวต่อ จำนวน 1 ชุด
5. แผ่นภาพสถานที่ต่างๆ จำนวนไม่น้อยกว่า 10 แผ่น
6. คู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย

ครุภัณฑ์พัฒนาทักษะ ระดับก่อนประถมศึกษา แบบ 2
โรงเรียนชุมชนชนวนวิทยา อำเภอบำเหน็จณรงค์ จังหวัดชัยภูมิ
งบประมาณ 80,000 บาท

ที่	รายการ	จำนวน
1	Eduaction Coding Express Set (ชุดรถไฟฟ้าคอด้งพัฒนาทักษะคิดวิเคราะห์)	2 ชุด
2	Education Basic Coding Set (หุ่นยนต์เรียนรู้การเขียนโปรแกรมในชีวิตประจำวัน)	2 ชุด
3	สื่อการเรียนการสอนชุดพัฒนาทักษะปฐมวัย	2 ชุด
4	ชุดเตรียมความพร้อม Coding Scratch Box แสนสนุก	2 ชุด
5	ชุดกิจกรรมการเรียนการสอน Unplugged Coding เรื่อง Space adventure	2 ชุด
6	ชุดกิจกรรมการเรียนการสอน Unplugged Coding เรื่อง Coding game block	2 ชุด
7	ชุดกิจกรรมการเรียนการสอน Unplugged Coding เรื่อง Algorithm Maze	2 ชุด
8	ร้อยเชือก A-Z	3 ชุด

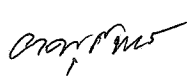


1. Education Coding Express Set (ชุดรถไฟโค้ดดิ้งพัฒนาทักษะคิดวิเคราะห์)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. สื่อพัฒนาทักษะสำหรับเด็กระดับปฐมวัย เป็นสื่อการสอนเพื่อการเรียนรู้หลักการการเขียนโปรแกรม (Coding) ในระดับเบื้องต้น โดยไม่ต้องมีคอมพิวเตอร์หรือหน้าจอใดๆในการเล่น ปลุกฝังความเข้าใจในตรรกะพื้นฐานในการสื่อสารกับหุ่นยนต์เปรียบเสมือนการเขียนโปรแกรมคำสั่งในคอมพิวเตอร์เพื่อออกคำสั่งให้อุปกรณ์ต่างๆทำตาม
2. มีเป็นลักษณะรถไฟขนาดเล็ก กะทัดรัด หยิบจับง่าย ทนทานต่อการเล่น มีปุ่มสวิตช์เปิดปิดและปุ่มสวิตช์สำหรับกำหนดโหมดการเล่นไม่น้อยกว่า 2 ปุ่ม ได้หุ่นยนต์มีเซนเซอร์สำหรับอ่านสีบนสติ๊กเกอร์ที่ใช้ในการกำหนดคำสั่งให้หุ่นยนต์รถไฟทำตาม, เซนเซอร์อินฟราเรดตรวจจับวัตถุ และเซนเซอร์ตรวจจับเสียงโดยใช้เสียงนกหวีดควบคุมได้
3. มีไฟ LED, ลำโพง แบบ Built-in เพื่อแสดงแสงหรือเล่นเสียงตามคำสั่ง
4. สามารถเล่นได้ไม่น้อยกว่า 2 โหมด ได้แก่
 - โหมดวิ่งตามราง (Track Mode)
 - โหมดอิสระ (Free Mode)
5. สามารถต่อตัวต่อ Lego บนตัวรถไฟตามจินตนาการ เพื่อสร้างหุ่นยนต์ในแบบที่ต้องการตามความคิดของผู้เล่น ด้านหลังสามารถต่อของเล่นหรือสิ่งของอื่นๆที่เป็นแม่เหล็กเพื่อให้รถไฟลากไปได้
6. มีสติ๊กเกอร์ไม่น้อยกว่า 4 ชุด สำหรับกำหนดให้หุ่นยนต์รถไฟวิ่งตามคำสั่ง โดยมีคำสั่งไม่น้อยกว่า 19 แบบ แบ่งหมวดคำสั่งได้ไม่น้อยกว่า 4 หมวด เช่น หมวดควบคุมทิศทาง, หมวดเล่นเสียง, หมวดกำหนดการเคลื่อนที่, หมวดเหตุการณ์ เป็นต้น สามารถแปะสติ๊กเกอร์ได้บนรางและถอดออกเพื่อเปลี่ยนตำแหน่งได้
 - 6.1 หมวดควบคุมทิศทาง ประกอบด้วยสติ๊กเกอร์ เลี้ยวขวา, เลี้ยวทางใดทางหนึ่ง, กลับรถ, เลี้ยวซ้าย เป็นอย่างน้อย
 - 6.2 หมวดเล่นเสียง ประกอบด้วยสติ๊กเกอร์เสียงไม่น้อยกว่า 5 แบบ
 - 6.3 หมวดกำหนดการเคลื่อนที่ ประกอบด้วยสติ๊กเกอร์ ลดความเร็ว, เร่งความเร็ว และหยุด 3 วินาที เป็นอย่างน้อย
 - 6.4 หมวดเหตุการณ์ ประกอบด้วย สติ๊กเกอร์กำหนดเหตุการณ์ต่างๆ ไม่น้อยกว่า 4 แบบ
7. ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ขนาด A4 ไม่น้อยกว่า 3 ก้อน โดยสามารถถอดชิ้นส่วนของหุ่นยนต์รถไฟเพื่อเปลี่ยนแบตเตอรี่ได้
8. รางรถไฟทำด้วยไม้อย่างดี ปราศจากเหลี่ยมมุมเพื่อความปลอดภัยในการเล่น มีชิ้นส่วนรางแบบถอดประกอบได้ไม่น้อยกว่า 24 ชิ้น ใช้ประกอบรางรถไฟได้หลากหลายไม่น้อยกว่า 10 รูปแบบ เพื่อใช้เป็นทางให้รถไฟ Coding Express วิ่งได้เป็นอย่างดี สามารถติดสติ๊กเกอร์คำสั่งบนรางได้
9. ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มาตรฐานเลขที่ มอก.685


2. Education Basic Coding Set (หุ่นยนต์เรียนรู้การเขียนโปรแกรมในชีวิตประจำวัน)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. หุ่นยนต์เรียนรู้ในรูปแบบบอร์ดควบคุมสมองกลใช้ร่วมกับชุดตัวต่อ สำหรับการเรียนการสอนหลักการเขียนโปรแกรมขั้นต้นด้วยซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ เพื่อศึกษากระบวนการคิดค้นพัฒนาอุปกรณ์หรือแก้ไขปัญหาควบคู่กับการออกแบบโปรแกรมคำสั่งอย่างเป็นขั้นตอน โดยหลักสูตรที่เน้นประยุกต์ตัวอย่างจากอุปกรณ์ที่ใช้หลักการเขียนโปรแกรมและพบเห็นในชีวิตประจำวันเพื่อให้เกิดความเข้าใจได้ง่าย

2. ออกแบบมาสำหรับผู้เรียนที่ไม่เคยมีประสบการณ์ทางด้านการเขียนโปรแกรมมาก่อน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อปลูกฝังกระบวนการประมวลผลแบบอัลกอริทึม (Algorithm) ในการแก้ปัญหาและสามารถอธิบายเป็นขั้นตอนได้ชัดเจน รวมถึงเข้าใจหลักการสร้างโปรแกรมคำสั่งเพื่อให้หุ่นยนต์สามารถปฏิบัติการได้ตามที่ต้องการ

3. บอร์ดควบคุมสมองกลแบบโอเพนซอร์ส (Open Source) ทำหน้าที่เป็นชุดประมวลผลข้อมูลรวมถึงค่าต่างๆจากเซนเซอร์และส่งโปรแกรมคำสั่งที่ได้รับการป้อนเข้าไปเพื่อให้อุปกรณ์ทำงานตามที่ต้องการ ใช้งานได้หลากหลายและมีประสิทธิภาพสูง พัฒนาจากบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino ซึ่งเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นศึกษา สามารถดัดแปลงพัฒนาต่อยอดและประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์เสริมจากภายนอกได้

4. บอร์ดควบคุมและอุปกรณ์ประกอบด้วย

4.1 ช่องต่อสาย mini USB (USB Mini Connector)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
4.2 ช่องต่อแหล่งจ่ายไฟ (Power Supply Connector)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
4.3 ช่องต่อเซอร์โวมอเตอร์ (Servomotor Connector)	จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
4.4 ช่องต่อมอเตอร์ DC (DC Motor Connector)	จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
4.5 ช่องต่ออเนกประสงค์สำหรับต่อเซนเซอร์,ไฟ LED ลำโพง Buzzer	จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
4.6 สวิตช์ (Push button Switch)	จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ปุ่ม
4.7 ไมโครคอมพิวเตอร์ (Microcomputer)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน
4.8 ช่องวางแบตเตอรี่ (Battery Slot)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
4.9 กล่องใส่แบตเตอรี่ (Battery Box)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 กล่อง
4.10 สาย USB	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เส้น
4.11 สายต่อเซนเซอร์	จำนวนไม่น้อยกว่า 5 เส้น
4.12 ไฟ LED สีน้ำเงิน (Blue LED)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
4.13 ไฟ LED สีแดง (Red LED)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
4.14 ไฟ LED สีเขียว (Green LED)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
4.15 ลำโพง (Buzzer)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
4.16 เซนเซอร์เสียง (Sound Sensor)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
4.17 เซนเซอร์สัมผัส (Touch Sensor)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
4.18 เซนเซอร์อินฟราเรด (IR Photoreflector)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
4.19 เซนเซอร์แสง (Light Sensor)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
4.20 มอเตอร์ DC (DC Motor)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
4.21 เซอร์โวมอเตอร์ (Servomotor)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น

5. ได้รับมาตรฐาน RoHS, CE, EN71-1, EN71-2, EN71-3
6. ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มาตรฐานเลขที่ มอก. 685 โดยมีใบอนุญาตจำหน่ายผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
7. มีเอกสารหลักสูตรการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมหุ่นยนต์ขั้นพื้นฐานตามมาตรฐานสากล

3. สื่อการเรียนการสอนชุดพัฒนาทักษะปฐมวัย

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. สื่อการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์เพื่อพัฒนาทักษะระดับอนุบาล 1-3 บรรจุในรูปแบบ USB มีหนังสือรับประกันคุณภาพและอัปเดตฟรี จากผู้ผลิต ไม่น้อยกว่า 1 ปี

2. เนื้อหาสื่อประกอบด้วย

2.1. จำนวนและการคิด

- 2.1.1. จำนวน
- 2.1.2. น้อยกว่ามากกว่าและเท่ากันไม่เท่ากัน
- 2.1.3. จำนวนน้อยกว่าและมากกว่า
- 2.1.4. เท่ากันและไม่เท่ากัน
- 2.1.5. ข้อสังเกตจำนวนนับ
- 2.1.6. ตัวเลขแทนจำนวน
- 2.1.7. เขียนตัวเลขไทย
- 2.1.8. เกมฝึกจำเลข เขียนตัวเลขอารบิก
- 2.1.9. เกมฝึกจำเลข เขียนตัวเลขไทย
- 2.1.10. การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง
- 2.1.11. บทเรียนจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง
- 2.1.12. เกมจับคู่รูปร่าง

2.2 การคิด

- 2.2.1. เลียนแบบเสียงสัตว์
- 2.2.2 เลียนแบบเสียงดนตรี
- 2.2.3 การเชื่อมโยงภาพถ่ายกับสิ่งของและสถานที่จริง

2.3 มิติสัมพันธ์และเวลา

2.3.1 มิติสัมพันธ์

- 2.3.1.1 การต่อเข้าด้วยกัน การแยกออก (รูปทรงต่างๆ)
- 2.3.1.2 การสังเกตจากมุมมองที่ต่างๆ กัน
- 2.3.1.3 ตำแหน่งและทิศทางการเคลื่อนที่
- 2.3.1.4 เกมยิงบอลสืมหาสนุก
- 2.3.1.5 เกมจับผิดภาพทราบดีแล้วสัตว์
- 2.3.1.6 เกมมิติสัมพันธ์ทำนายรูป

2.3.2 เวลา

- 2.3.2.1 การเปรียบเทียบเวลา (กิจวัตรประจำวัน)
- 2.3.2.2 เกมสุขอนามัยใส่ใจตนเอง
- 2.3.2.3 การเริ่มต้นและการหยุดการกระทำโดยสัญญาณ

2.4 นิทานอีสป

- 2.4.1 เต่ากับกระต่าย
- 2.4.2 มดกับตั๊กแตน
- 2.4.3 เสือกับกิ้งก่าเลทอง
- 2.4.4 ปลาหนีร้อน
- 2.4.5 นกกระสากับหมาจิ้งจอก
- 2.4.6 อี้อ่างกับแม่วัว
- 2.4.7 หมากับเงา
- 2.4.8 แม่ปูกับลูกปู
- 2.4.9 ราชสีห์กับหนู
- 2.4.10 ชาวนากับงูเห่า
- 2.4.11 กวางกับพุ่มไม้
- 2.4.12 เทพารักษ์กับคนตัดไม้

2.5 การใช้ภาษา

- 2.5.1 ภาษาไทย
 - 2.5.1.1 บทเรียนพยัญชนะไทย
 - 2.5.1.2 เกมท่องพยัญชนะไทย
 - 2.5.1.3 เกมเขียนพยัญชนะไทย
- 2.5.2 ภาษาอังกฤษ
 - 2.5.2.1 อักษรอังกฤษ
 - 2.5.2.2 เกมท่องอักษรอังกฤษ (ตัวพิมพ์เล็ก)
 - 2.5.2.3 เกมท่องอักษรอังกฤษ (ตัวพิมพ์ใหญ่)
 - 2.5.2.4 เรื่องสี่
 - 2.5.2.5 ตัวเลข
 - 2.5.2.6 เรื่องวัน
 - 2.5.2.7 สิ่งของต่างๆในห้องเรียน
 - 2.5.2.8 ทุกคนในครอบครัวของฉัน

2.6 คณิตศาสตร์

- 2.6.1 การบวกตัวเลขไม่เกิน 9
- 2.6.2 เงิน
 - 2.6.2.1 เงินเหรียญ
 - 2.6.2.2 เงินธนบัตร
- 2.6.3 ประโยคสัญลักษณ์
- 2.6.4 เวลา
 - 2.6.4.1 การบอกเวลาเป็นนาฬิกา กลางวัน
 - 2.6.4.2 การบอกเวลาเป็นนาฬิกา กลางคืน
- 2.6.5 การชั่งน้ำหนัก
- 2.6.6 น้ำหนักมากและน้อยกว่า

252 - c1 / 8

๑๓/๓/๖๖

✓

4. ชุดเตรียมความพร้อม Coding Scratch Box สนุก

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. กล่องภาพกล่องอะคริลิก จำนวน 4 กล่อง/ ชุด จำนวน 3 ชุด
2. ภาพโจทย์ด้าน 1 โดย 1 ชุด มี 6 Level ทำด้วยกระดาษแข็งแรง เคลือบด้วยพลาสติกไม่น้อยกว่า 3 ชุด
3. แผ่นเฉลย ทำด้วยกระดาษ เคลือบพลาสติก จำนวน 3 แผ่น
4. ภาพโจทย์ด้าน 2 โดย 1 ชุด มี 18 Level ทำด้วยกระดาษแข็งแรง เคลือบด้วยพลาสติกไม่น้อยกว่า 3 ชุด
5. กระดานเขียนโปรแกรมทำด้วยแผ่นอะคริลิก สกรีนคำสั่งต่างๆ ไม่น้อยกว่า 3 แผ่น
6. บัตรคำสั่ง ไม่น้อยกว่า 40 บัตร ดังนี้
 - เลื่อนขึ้น
 - เลื่อนลง
 - เลื่อนซ้าย
 - เลื่อนขวา
 - หมุนขวา
7. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย
8. มีการอบรมออนไลน์จากเจ้าของผลิตภัณฑ์

5. ชุดการเรียนรู้การสอน Unplugged Coding เรื่อง Space adventure

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. กระดานทำด้วยอะคริลิกติดสติ๊กเกอร์ 3 แผ่น ตัววางและอุปสรรคต่างๆ
2. จรวดและดาวเคราะห์ 4 สี อย่างละ 3 ชุด
3. อุปสรรค 3 อย่าง อย่างละ 60 ชุด
4. บัตรคำสั่ง 4 คำสั่ง จำนวนไม่น้อยกว่า 52 แผ่น
5. กระดานเขียนโปรแกรมทำด้วยกระดาษเคลือบพลาสติก
6. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย
7. มีการอบรมออนไลน์จากเจ้าของผลิตภัณฑ์

6. ชุดการเรียนรู้การสอน Unplugged Coding เรื่อง Coding game block

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. บัตรคำสั่งเขียนโปรแกรม 1 ชุด มี 5 คำสั่ง อย่างละ 8 บัตร จำนวน 3 ชุด
2. กระดานเขียนโปรแกรมขนาดใหญ่ 3 แผ่น
3. ตัวละครที่จะใช้วางบนกระดาน 3 ชุด
4. สัญลักษณ์ในการทำงาน 3 ชุด
5. โจทย์ Level ต่างๆที่ต้องนำตัวละครไปวางตามโจทย์
6. ภารกิจพิเศษเกม Sudoku 3 ชุด มี 6 กระดาน
7. เบี้ยวาง Sudoku 4 แบบ/1ชุด จำนวน 3 ชุด
8. โจทย์ Sudoku พร้อมเฉลย 1 ชุด 8 โจทย์ จำนวน 3 ชุด
9. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย
10. มีการอบรมออนไลน์จากเจ้าของผลิตภัณฑ์

7. ชุดการเรียนรู้การสอน Unplugged Coding เรื่อง Algorithm Maze

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. บัตรคำสั่งทำด้วยกระดาษแข็ง เคลือบพลาสติก
 - บัตรเดินหน้า
 - บัตรทำซ้ำเดินหน้า 2 3 และ 4 ครั้ง
 - บัตรหมุนขวา
 - บัตรทำซ้ำหมุนขวา 2-3 ครั้ง
 อย่างละ 24 บัตร
2. กระดานเขียนโปรแกรม 3 แผ่น
3. ภาพเขาวงกต จำนวน 6 ภาพ
4. ตัวละคร แมลงเต่าทองและผึ้ง อย่างละ 3 ตัว ทำด้วยกระดาษแข็งแรง เคลือบด้วยพลาสติก
5. ข้อความ Algorithm 6 ชุด ชุดละ 11 ข้อความ ทำด้วยกระดาษแข็งแรง เคลือบด้วยพลาสติก
6. Algorithm board 2 แผ่น ทำด้วยกระดาษแข็งแรง เคลือบด้วยพลาสติกไม่น้อยกว่า 3 ชุด
7. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย
8. มีการอบรมออนไลน์จากเจ้าของผลิตภัณฑ์

8. ร้อยเชือก A-Z

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. พลาสติกรูปตัวอักษร A-Z
2. ตัวอักษร 4 สี ประกอบด้วย สีแดง สีเหลือง สีเขียว สีนํ้าเงิน
3. เชือกสำหรับร้อย 4 สี จำนวน 4 เส้น

ครุภัณฑ์พัฒนาทักษะ ระดับประถมศึกษา แบบ 1
โรงเรียนบ้านสระสี่เหลี่ยม อำเภอจตุรัส จังหวัดชัยภูมิ
งบประมาณ 70,000 บาท

ลำดับ	รายการ	จำนวน
1	ครุภัณฑ์พัฒนาทักษะทางการพลังงาน	
	1.1 ชุดวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 40 กิจกรรม	1 ชุด
2	Robo 2.0 Game Maker (หุ่นยนต์สมองกลเนกประสงค์เพื่อเรียนรู้การเขียนโปรแกรมผ่านเกมส์และอุปกรณ์เสมือน) ประกอบด้วย	
	2.1 ชุดสมองกลเนกประสงค์พร้อมชุดตัวต่อ	1 ชุด
	2.2 อุปกรณ์เพิ่มเติมพร้อม VDO และคู่มือการสอน	1 ชุด
3	ชุดเตรียมความพร้อม Coding วงล้อ Scratch	2 ชุด
4	ชุดเตรียมความพร้อม Coding Bingo Scratch	1 ชุด
5	ชุดเตรียมความพร้อม Coding Scratch Box สนสนุก	1 ชุด
6	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน Unplugged Coding เรื่อง Space adventure	1 ชุด
7	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน Unplugged Coding เรื่อง Coding game block	1 ชุด
8	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน Unplugged Coding เรื่อง Algorithm Maze	1 ชุด
9	พยัญชนะกระดานทรายและสระ	1 ชุด
10	ระบบสุริยะ	1 ชุด

Signature
cl

Signature

Signature

Signature

1. ชุดวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 40 กิจกรรม

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

เป็นชุดทดลองวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้งานง่ายตั้งแต่ระดับประถมศึกษาตอนต้นจนถึงระดับมัธยมศึกษา และสามารถนำไปประยุกต์เป็นวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เพิ่มเติมได้ สามารถทำกิจกรรมการทดลองได้ไม่น้อยกว่า 40 การทดลอง เช่น การต่อวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น , การต่อวงจรหลอดไฟผ่านตัวต้านทานปรับค่าได้, การต่อวงจรมอเตอร์แบบ DC , การต่อวงจรไฟกลางคืน, การต่อวงจรหลอดไฟที่ปรับความเข้มแสง เป็นต้น อุปกรณ์ในชุดมีไม่น้อยกว่า 40 ชิ้น ประกอบด้วย

1. สวิตช์แบบสัมผัส
2. หลอดไฟ 6 โวลต์
3. ไฟ LED สีแดง
4. ตัวต้านทานชนิดที่ไวต่อแสง
5. มอเตอร์
6. ตัวต้านทาน 15 กิโลโอห์ม
7. ตัวต้านทาน 100 กิโลโอห์ม
8. ตัวต้านทานแบบปรับค่าได้ 20 กิโลโอห์ม
9. ทรานซิสเตอร์แบบ 8550 PNP
10. ลูกเหล็ก 11 ลูก

2. Robo 2.0 Game Maker (หุ่นยนต์สมองกลอนเนกประสงค์เพื่อเรียนรู้การเขียนโปรแกรมผ่านเกมส์และอุปกรณ์เสมือน) ประกอบด้วย

2.1 ชุดสมองกลอนเนกประสงค์พร้อมชุดตัวต่อ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. สื่อการเรียนการสอนบูรณาการหลักการเขียนโปรแกรมและสะเต็มศึกษา ในรูปแบบ Interactive and Hands-on เพื่อความสนุกสนานและได้บรรยากาศที่ส่งเสริมการเรียนรู้ มีปฏิสัมพันธ์ที่พึงประสงค์ในห้องเรียน ประยุกต์ใช้ในการเขียนโปรแกรมได้ตั้งแต่ระดับเริ่มต้นไปจนถึงระดับสูง โดยเน้นการออกแบบและสร้างโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาและตอบโจทย์ที่สร้างขึ้นมาเป็นแบบจำลองให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะความคิดในรูปแบบเดียวกับนักออกแบบโปรแกรม (Programmer)

2. สร้างสรรค์เกมส์และอุปกรณ์เสมือนได้ตามจินตนาการด้วยบล็อกตัวต่อที่สามารถต่อได้แบบไม่มีข้อจำกัด โดยมีคู่มือตัวอย่างการต่อพร้อมภาพประกอบ สามารถต่อตามได้ง่าย มีรูปแบบให้ต่อตามไม่น้อยกว่า 22 รูปแบบ ทุกตัวอย่างการต่อมีโปรแกรมคำสั่งแบบสำเร็จรูปในรูปแบบภาษา Scratch ที่แปลงเป็นรูปแบบ Block Programming ง่ายต่อการใช้งานและดัดแปลงแก้ไข

3. ชุดแผงควบคุมเป็นแบบถอดประกอบได้ สามารถเข้ากันได้กับ micro:bit และเชื่อมต่อแบบ ESP32 (BLE/WiFi) ได้ สามารถเชื่อมต่อระหว่างกันได้ ด้วยระบบ Wi-Fi รองรับระบบปฏิบัติการ Windows 10 และ Mac OSX เป็นอย่างน้อย ประกอบด้วย




3.1 หน่วยประมวลผลพัฒนามาจาก Arduino-based พร้อมเซนเซอร์และอุปกรณ์แสดงผลแบบ Built-in ได้แก่

- 3.1.1 เซนเซอร์ 3 แกน แบบ Accelerometer, Gyroscope และ Compass
- 3.1.2 เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ
- 3.1.3 เซนเซอร์แสง
- 3.1.4 ลำโพง
- 3.1.5 หน้าจอ Full-Color LED แบบ Matrix ไม่ต่ำกว่า 5x5 ช่อง
- 3.1.6 ปุ่มควบคุม ไม่น้อยกว่า 2 ปุ่ม
- 3.1.7 ไฟบอกสถานะ

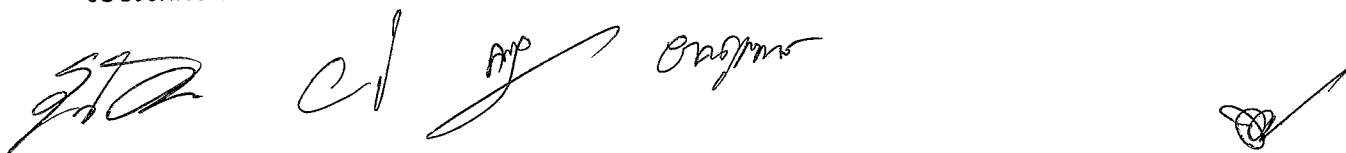
3.2 หน่วยตัวต่อหุ่นยนต์อเนกประสงค์ มีช่องสำหรับต่อตัวต่อเพื่อสร้างหุ่นยนต์ในรูปแบบที่ต้องการ และมีช่องเชื่อมต่ออุปกรณ์เสริม ได้แก่

- 3.2.1 ช่องต่อ I2C Communication Port/Accelerometer/Gyroscope
- 3.2.2 ช่องต่อแบบ Analog ไม่น้อยกว่า 3 ports สามารถต่อเซนเซอร์ได้หลากหลาย เช่น เซนเซอร์แสง, เซนเซอร์เสียง, เซนเซอร์อุณหภูมิ, เซนเซอร์สัมผัส, เซนเซอร์อินฟราเรด เป็นต้น
- 3.2.3 ช่องต่อแบบ Digital ไม่น้อยกว่า 4 ports สามารถต่ออุปกรณ์ได้หลากหลาย เช่น เซอร์โวมอเตอร์, ไฟ LED, ลำโพง เป็นต้น
- 3.2.4 ช่องต่อมอเตอร์แบบ DC ไม่น้อยกว่า 2 ports

3.3 ถังแบตเตอรี่ ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ขนาด AA/R6 แบบ Alkaline ไม่ต่ำกว่า 3 ก้อน

- 4. ในขั้นเริ่มต้นสามารถเขียนโปรแกรมได้โดยไม่ต้องต่ออุปกรณ์หรือตัวต่อเพิ่มเติม
- 5. สามารถเชื่อมต่อกับระบบ Bluetooth เข้ากับอุปกรณ์ในระบบ iOS, Android และ Chrome OS
- 6. โปรแกรมรูปแบบ Block Programming พัฒนามาจาก Scratch 3.0 ง่ายต่อการทำความเข้าใจและประยุกต์ใช้ และโปรแกรมที่เขียนสามารถแปลงเป็นภาษา Python ได้
- 7. ชุดโปรแกรมคำสั่งสามารถใช้งานได้บนคอมพิวเตอร์โดยเชื่อมต่อด้วยสาย micro USB และใช้งานบนแท็บเล็ตโดยเชื่อมต่อด้วยระบบ Bluetooth

8. ตัวต่อทำจากวัสดุพลาสติก ABS มีความแข็งแรงทนทานสูง ใช้สำหรับประกอบหุ่นยนต์หรือรูปทรงขึ้นมาด้วยตัวต่อแบบรูปทรงมาตรฐานหลากหลายแบบ สามารถออกแบบหุ่นยนต์ตามที่ต้องการได้โดยไม่ต้องใช้ชิ้นส่วนมากมายหลายแบบ ตัวต่อสามารถต่อได้ทุกแนว เช่น แนวตั้ง (Vertical) , แนวนอน (Horizontal) หรือแนวเฉียง (Diagonal) โดยที่ตัวต่อรูปทรงลูกบาศก์สองอันสามารถนำมาต่อกันได้หลากหลายรูปแบบ สูงสุดไม่น้อยกว่า 60 รูปแบบ ส่งผลให้การต่อตัวต่อให้เป็นไปตามแบบที่ต้องการง่ายและมีอิสระ ไม่จำกัดขอบเขตความคิดสร้างสรรค์



9. อุปกรณ์ในชุดสมองกลonenkประสงค์พร้อมชุดตัวต่อ ประกอบด้วย

9.1 Core Unit	ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
9.2 Robot Expansion Unit	ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
9.3 กล่องแบตเตอรี่ (Battery Box)	ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
9.4 สาย micro USB (micro USB Cable)	ไม่น้อยกว่า 1 เส้น
9.5 สายต่อเซนเซอร์ (Sensor Connecting Cable)	ไม่น้อยกว่า 4 เส้น
9.6 มอเตอร์ DC (DC Motor)	ไม่น้อยกว่า 1 อัน
9.7 เซอร์โวมอเตอร์ (Servomotor)	ไม่น้อยกว่า 1 อัน
9.8 เซนเซอร์อินฟราเรด (IR Photoreflector)	ไม่น้อยกว่า 1 อัน
9.9 เซนเซอร์สัมผัส (Touch Sensor)	ไม่น้อยกว่า 1 อัน
9.10 ตัวต่อลูกบาศก์สีแดง (Basic Cube (Red))	ไม่น้อยกว่า 20 อัน
9.11 ตัวต่อลูกบาศก์สีน้ำเงิน (Basic Cube (Blue))	ไม่น้อยกว่า 20 อัน
9.12 ตัวต่อลูกบาศก์สีเหลือง (Basic Cube (Yellow))	ไม่น้อยกว่า 20 อัน
9.13 ตัวต่อลูกบาศก์สีเขียว (Basic Cube (Green))	ไม่น้อยกว่า 20 อัน
9.14 ตัวต่อลูกบาศก์สีขาว (Basic Cube (White))	ไม่น้อยกว่า 16 อัน
9.15 ตัวต่อลูกบาศก์สีดำ (Basic Cube (Black))	ไม่น้อยกว่า 4 อัน
9.16 ตัวต่อสามเหลี่ยมสีแดง (Triangle (Red))	ไม่น้อยกว่า 4 อัน
9.17 ตัวต่อสามเหลี่ยมสีน้ำเงิน (Triangle (Blue))	ไม่น้อยกว่า 4 อัน
9.18 ตัวต่อสามเหลี่ยมสีเหลือง (Triangle (Yellow))	ไม่น้อยกว่า 4 อัน
9.19 ตัวต่อสามเหลี่ยมสีเขียว (Triangle (Green))	ไม่น้อยกว่า 4 อัน
9.20 ตัวต่อสามเหลี่ยมสีขาว (Triangle (White))	ไม่น้อยกว่า 4 อัน
9.21 ตัวต่อสามเหลี่ยมสีดำ (Triangle (Black))	ไม่น้อยกว่า 4 อัน
9.22 ตัวต่อครึ่งลูกบาศก์ A สีแดง (Half A (Red))	ไม่น้อยกว่า 4 อัน
9.23 ตัวต่อครึ่งลูกบาศก์ A สีน้ำเงิน (Half A (Blue))	ไม่น้อยกว่า 4 อัน
9.24 ตัวต่อครึ่งลูกบาศก์ A สีเหลือง (Half A (Yellow))	ไม่น้อยกว่า 4 อัน
9.25 ตัวต่อครึ่งลูกบาศก์ A สีเขียว (Half A (Green))	ไม่น้อยกว่า 4 อัน
9.26 ตัวต่อครึ่งลูกบาศก์ A สีขาว (Half A (White))	ไม่น้อยกว่า 4 อัน
9.27 ตัวต่อครึ่งลูกบาศก์ A สีดำ (Half A (Black))	ไม่น้อยกว่า 4 อัน
9.28 ตัวต่อครึ่งลูกบาศก์ B สีแดง (Half B (Red))	ไม่น้อยกว่า 4 อัน
9.29 ตัวต่อครึ่งลูกบาศก์ B สีน้ำเงิน (Half B (Blue))	ไม่น้อยกว่า 4 อัน
9.30 ตัวต่อครึ่งลูกบาศก์ B สีเหลือง (Half B (Yellow))	ไม่น้อยกว่า 6 อัน
9.31 ตัวต่อครึ่งลูกบาศก์ B สีเขียว (Half B (Green))	ไม่น้อยกว่า 6 อัน
9.32 ตัวต่อครึ่งลูกบาศก์ B สีขาว (Half B (White))	ไม่น้อยกว่า 6 อัน
9.33 ตัวต่อครึ่งลูกบาศก์ B สีดำ (Half B (Black))	ไม่น้อยกว่า 6 อัน

10. ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มาตรฐานเลขที่ มอก. 685

2.2 อุปกรณ์เพิ่มเติมพร้อม VDO และคู่มือการสอน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. อุปกรณ์เสริมสำหรับใช้งานร่วมกับชุดสมองกลเนกประสงค์พร้อมชุดตัวต่อ ประกอบด้วย

1.1 คาน (Beam)	ไม่น้อยกว่า 8 อัน
1.2 ล้อ (Wheel)	ไม่น้อยกว่า 4 อัน
1.3 โอริง (O-ring)	ไม่น้อยกว่า 1 อัน
1.4 เพลา (Axle)	ไม่น้อยกว่า 6 อัน
1.5 อุปกรณ์ถอดตัวต่อ (Block Remover)	ไม่น้อยกว่า 1 อัน
2. คู่มือการสอนตัวอย่างการต่อพร้อมภาพประกอบ รวมไม่น้อยกว่า 250 หน้า เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนได้อย่างเป็นรูปธรรม
3. ไฟล์โปรแกรมคำสั่งแบบสำเร็จรูปพร้อมใช้งานร่วมกับชุดสมองกลเนกประสงค์ ไม่น้อยกว่า 28 ไฟล์
4. คลิปวิดีโอสาธิตการใช้งานชุดหุ่นยนต์สมองกลเนกประสงค์เพื่อเรียนรู้การเขียนโปรแกรมผ่านเกมส์และอุปกรณ์เสริม

3. ชุดเตรียมความพร้อม Coding วงล้อ Scratch

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. วงล้อคำสั่งโปรแกรมทำด้วยอะคริลิกกลม สกรีนคำสั่งภาษาอังกฤษ จำนวน 3 วงล้อ
2. ตัวหนีบคำสั่งโปรแกรมภาษาไทย สำหรับจับคู่ 1 ชุด/14 คำสั่ง จำนวน 3 ชุด มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย
4. มีการอบรมออนไลน์จากเจ้าของผลิตภัณฑ์

4. ชุดเตรียมความพร้อม Coding bingo Scratch

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. กระดานปิงโก เกอร์ Scratch 1 ชุด /20 แผ่น จำนวน 3 ชุด
2. เบี้ยสำหรับวางทำด้วยอะคริลิก ไม่น้อยกว่า 400 อันจัดเป็น 20 ชุด ชุดละ 20 อัน
3. บัตรคำเพื่อให้ความรู้คำสั่งต่างๆในโปรแกรม 1 ชุด/32 บัตรคำ จำนวน 3 ชุด มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย
5. มีการอบรมออนไลน์จากเจ้าของผลิตภัณฑ์





5. ชุดเตรียมความพร้อม Coding Scratch Box แสนสนุก

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. กระดานปิงโก เกอร์ Scratch 1 ชุด /20 แผ่น จำนวน 3 ชุด
2. ภาพโจทย์ด้าน 1 โดย 1 ชุด มี 6 Level ทำด้วยกระดาษแข็งแรง เคลือบด้วยพลาสติกไม่น้อยกว่า 3 ชุด
3. แผ่นเฉลย ทำด้วยกระดาษ เคลือบพลาสติก จำนวน 3 แผ่น
4. ภาพโจทย์ด้าน 2 โดย 1 ชุด มี 18 level ทำด้วยกระดาษแข็งแรง เคลือบด้วยพลาสติกไม่น้อยกว่า 3 ชุด
5. กระดานเขียนโปรแกรมทำด้วยแผ่นอะคริลิก สกรีนคำสั่งต่างๆ ไม่น้อยกว่า 3 แผ่น
6. บัตรคำสั่ง ไม่น้อยกว่า 40 บัตร ดังนี้
 - เลื่อนขึ้น
 - เลื่อนลง
 - เลื่อนซ้าย
 - เลื่อนขวา
 - หมุนขวา
7. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย
8. มีการอบรมออนไลน์จากเจ้าของผลิตภัณฑ์

6. ชุดการเรียนรู้การสอน Unplugged Coding เรื่อง Space adventure

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. กระดานทำด้วยอะคริลิกติดสติ๊กเกอร์ 3 แผ่น ตัววางและอุปสรรคต่างๆ
2. จรวดและดาวเคราะห์ 4 สี อย่างละ 3 ชุด
3. อุปสรรค 3 อย่าง อย่างละ 60 ชุด
4. บัตรคำสั่ง 4 คำสั่ง จำนวน ไม่น้อยกว่า 52 แผ่น
5. กระดานเขียนโปรแกรมทำด้วยกระดาษเคลือบพลาสติก
6. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย
7. มีการอบรมออนไลน์จากเจ้าของผลิตภัณฑ์

7. ชุดการเรียนรู้การสอน Unplugged Coding เรื่อง Coding game block

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

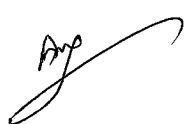
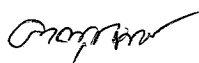
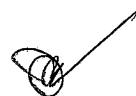
1. บัตรคำสั่งเขียนโปรแกรม 1 ชุด มี 5 คำสั่ง อย่างละ 8 บัตร จำนวน 3 ชุด
2. กระดานเขียนโปรแกรมขนาดใหญ่ 3 แผ่น
3. ตัวละครที่จะใช้วางบนกระดาน 3 ชุด
4. สัญลักษณ์ในการทำงาน 3 ชุด
5. โจทย์ level ต่างๆที่ต้องนำตัวละครไปวางตามโจทย์
6. ภารกิจพิเศษเกม Sudoku 3 ชุด มี 6 กระดาน
7. เบี้ยวง Sudoku 4 แบบ/1ชุด จำนวน 3 ชุด
8. โจทย์ Sudoku พร้อมเฉลย 1 ชุด 8 โจทย์ จำนวน 3 ชุด
9. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย
10. มีการอบรมออนไลน์จากเจ้าของผลิตภัณฑ์

8. ชุดการเรียนรู้การสอน Unplugged Coding เรื่อง Algorithm Maze

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. บัตรคำสั่งทำด้วยกระดาษแข็ง เคลือบพลาสติก
 - บัตรเดินหน้า
 - บัตรทำซ้ำเดินหน้า 2 3 และ 4 ครั้ง
 - บัตรหมุนขวา
 - บัตรทำซ้ำหมุนขวา 2-3 ครั้ง
 อย่างละ 24 บัตร
2. กระดานเขียนโปรแกรม 3 แผ่น
3. ภาพเขาวงกต จำนวน 6 ภาพ
4. ทำด้วยกระดาษแข็งแรง เคลือบด้วยพลาสติก
5. ข้อความ Algorithm 6 ชุด ชุดละ 1 1 ข้อความ ทำด้วยกระดาษแข็งแรง เคลือบด้วยพลาสติก
6. Algorithm board 2 แผ่น ทำด้วยกระดาษแข็งแรง เคลือบด้วยพลาสติกไม่น้อยกว่า 3 ชุด
7. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย
8. มีการอบรมออนไลน์จากเจ้าของผลิตภัณฑ์



9. พยัญชนะกระดาษทรายและสระ

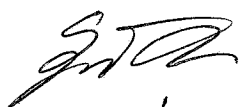
รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

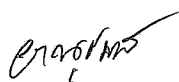
1. เพื่อใช้สัมผัสในการเรียนรู้และจดจำตัวอักษร เพื่อให้เด็กมีความรู้ด้านภาษาและการสื่อสาร
2. บนแผ่นไม้ติดตัวอักษรด้วยทรายละเอียดอัดกาว

10. ระบบสุริยะ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ


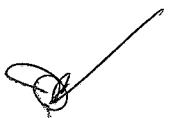
1. ประกอบด้วยดวงอาทิตย์และดาวเคราะห์ 8 ดวง
2. มีรีโมต คอลโทรลควบคุมการหมุน
3. ดวงอาทิตย์มีหลอดไฟฟ้ายู่อ้านใน
4. มีซีดีบรรยายลักษณะดาวเคราะห์แต่ละดวง
5. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย




ครุภัณฑ์พัฒนาทักษะ ระดับประถมศึกษา แบบ 1
โรงเรียนบ้านโคกสว่าง (คุรุประชานุกูล) อำเภอบำเหน็จณรงค์ จังหวัดชัยภูมิ
งบประมาณ 70,000 บาท

ลำดับ	รายการ	จำนวน
1	ครุภัณฑ์พัฒนาทักษะทางด้านพลังงาน	
	1.1 ชุดวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 40 กิจกรรม	2 ชุด
	1.2 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ามือหมุน (แบบประกอบ)	5 ชุด
	1.3 ชุดการเรียนรู้กลศาสตร์และพลังงาน	1 ชุด
	1.4 ชุดฝึกพลังงานแสงอาทิตย์	3 ชุด
2	ครุภัณฑ์พัฒนาทักษะการเรียนรู้	
	2.1 ชุดทบทวนจำนวนนับไม่เกิน 100,000	5 ชุด
	2.2 ชุดประกอบรูปทรงเรขาคณิต 2 มิติ และ 3 มิติ	2 ชุด
	2.3 ชุดเตรียมความพร้อมทางเรขาคณิต	5 ชุด
	2.4 ชุดแทนแกรม	5 ชุด
	2.5 ชุดกระดานไอโซเมตริก	2 ชุด
	2.6 ชุดนาฬิกาจำลอง (แบบ 2 เข็ม และ 3 เข็ม)	5 ชุด
	2.7 ชุดการชั่ง	5 ชุด
	2.8 กระดานเศษส่วน	5 ชุด
	2.9 SUDOKU พร้อมกระดานแม่เหล็ก	5 ชุด
3	ครุภัณฑ์พัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์	
	3.1 ชุดสามเหลี่ยมในมุมหลากหลายสี	5 ชุด
	3.2 ชุดสามเหลี่ยมในมุมหกเหลี่ยมเล็ก	5 ชุด
	3.3 ชุดพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน	1 ชุด
	3.4 ชุดการต่อรูป 3 มิติ	3 ชุด

1. ครุภัณฑ์พัฒนาทักษะ ระดับประถมศึกษา แบบ 1

1.1 ชุดวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 40 กิจกรรม

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

เป็นชุดทดลองวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้งานง่ายตั้งแต่ระดับประถมศึกษาตอนต้นจนถึงระดับมัธยมศึกษา และสามารถนำไปประยุกต์เป็นวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เพิ่มเติมได้ สามารถทำกิจกรรมการทดลองได้ไม่น้อยกว่า 40 การทดลอง เช่น การต่อวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น , การต่อวงจรหลอดไฟผ่านตัวต้านทานปรับค่าได้, การต่อวงจรมอเตอร์แบบ DC , การต่อวงจรไฟกลางคืน, การต่อวงจรหลอดไฟที่ปรับความเข้มแสง เป็นต้น อุปกรณ์ในชุดมีไม่น้อยกว่า 40 ชิ้น ประกอบด้วย

1. สวิตช์แบบสัมผัส
2. หลอดไฟ 6 โวลต์
3. ไฟ LED สีแดง
4. ตัวต้านทานชนิดที่ไวต่อแสง
5. มอเตอร์
6. ตัวต้านทาน 15 กิโลโอห์ม
7. ตัวต้านทาน 100 กิโลโอห์ม
8. ตัวต้านทานแบบปรับค่าได้ 20 กิโลโอห์ม
9. ทรานซิสเตอร์แบบ 8550 PNP
10. ลูกเหล็ก 11 ลูก

1.2 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ามือหมุน (แบบประกอบ)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบมือหมุนสามารถสร้างกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 7V. สำหรับเรียนรู้เกี่ยวกับกระแสไฟฟ้า และทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้า สามารถประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์การทดลองทางไฟฟ้าได้หลากหลาย เช่น หลอดไฟ LED, มอเตอร์ใบพัด เป็นต้น

1.3 ชุดการเรียนรู้กลศาสตร์และพลังงาน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

เพื่อเรียนรู้หลักการของกลศาสตร์ที่เกี่ยวกับแรงและกลไกเคลื่อนที่, การทำงานของระบบเฟือง, เกียร์, โซ่, สายพานและข้อเหวี่ยง รวมทั้งการขับเคลื่อนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์

อุปกรณ์ประกอบด้วย ชิ้นส่วนที่ทำด้วยพลาสติกและตัวต่อพลาสติก ไม่น้อยกว่า 20 แบบ หลายสี และหลายขนาด แผงโซลาร์เซลล์ขนาดไม่น้อยกว่า 4.5V 300 mA จำนวน 1 แผ่น, ชุดมอเตอร์พร้อมถ่านชาร์จ 1 ชุด อุปกรณ์รวมกันไม่น้อยกว่า 260 ชิ้น

สามารถทำกิจกรรมการทดลองได้ไม่น้อยกว่า 35 กิจกรรม มีคู่มือภาษาอังกฤษพิมพ์ 4 สี 1 เล่ม และคู่มือภาษาไทย 1 เล่ม

1.4 ชุดฝึกพลังงานแสงอาทิตย์

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ชุดอุปกรณ์สำหรับเรียนรู้หลักการทำงานของโซลาร์เซลล์ ศึกษาการต่อวงจรโซลาร์เซลล์แบบอนุกรมและขนาน พร้อมศึกษาความแตกต่างของความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าที่ได้เมื่อต่อวงจรโซลาร์เซลล์ในรูปแบบที่แตกต่างกันผ่านการทำงานของมอเตอร์ใบพัด อุปกรณ์ประกอบด้วย

1. แผงโซลาร์เซลล์ (output : 0.4-0.5 V, 80 -100mA)
2. มอเตอร์พร้อมสายไฟฟ้า
3. ใบพัด
4. ประแจ 2 อัน
5. แท่นวางและขาตั้งมอเตอร์พัดลม
6. แผ่นโลหะ
7. ฐานวางแผงเซลล์แสงอาทิตย์

2. ครุภัณฑ์พัฒนาทักษะการเรียนรู้

2.1 ชุดบทพจนานุกรมฉบับไม่เกิน 100,000

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ทำด้วยไม้อย่างพาราและไม้ MDF เคลือบด้วยสี NON TOXIC
2. มีฐานและเสากลม 6 ต้น
3. มีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 7 เซนติเมตร ความยาวไม่น้อยกว่า 24 เซนติเมตร ความสูงไม่น้อยกว่า 12 เซนติเมตร
4. รวมทั้งหมดไม่น้อยกว่า 57 ชิ้น
5. มีคู่มือการใช้สื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ภาษาไทย จำนวน 1 ชุด

2.2 ชุดประกอบรูปเรขาคณิต 2 มิติ และ 3 มิติ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

สำหรับเรียนรู้เรื่องการจำแนกประเภทจากสี, รูปร่าง, ขนาด การเปรียบเทียบยาวกว่า-สั้นกว่า การนับจำนวน เรียนรู้เรื่องรูปทรงเรขาคณิตแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ เรียนรู้เกี่ยวกับแบบรูปและความสัมพันธ์ เป็นต้น และเสริมสร้างจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์จากการประกอบรูปร่างรูปทรงต่างๆ ตามจินตนาการได้ ประกอบด้วย

1. แท่งพลาสติก 6 สี 6 ขนาด จำนวน 250 ชิ้น
2. ลูกกลมพลาสติกมีรูรอบวง 6 สี จำนวน 80 ชิ้น

อุปกรณ์บรรจุในกล่องพลาสติกมีหูหิ้วอย่างดี สะดวกต่อการใช้งานและการจัดเก็บ

2.3 ชุดเตรียมความพร้อมทางเรขาคณิต

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นสื่อใช้ประกอบการสอนเกี่ยวกับรูปเรขาคณิต โดยใช้ตัวเล่นที่เป็นแผ่นไม้รูปเรขาคณิตชนิดต่างๆ อธิบายชนิดและลักษณะของรูปเรขาคณิต เตรียมความพร้อมทางเรขาคณิต
2. ทำด้วยไม้อย่างพาราและไม้ MDF เคลือบด้วยสี NON TOXIC มีขนาดโดยรวมความกว้างไม่น้อยกว่า 19 ซม. ความยาวไม่น้อยกว่า 39 ซม.
3. รวมทั้งหมดไม่น้อยกว่า 8 ชิ้น

2.4 ชุดแผนแกรม

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ชุดอุปกรณ์ใช้พัฒนาทักษะด้านคณิตศาสตร์ การออกแบบและความคิดสร้างสรรค์ สามารถนำมาต่อเป็นรูปทรงต่างๆ ได้ตามจินตนาการ จำนวนรวม 7 ชิ้น ทำด้วยวัสดุ EVA

2.5 ชุดกระดานไอโซเมตริก

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นสื่อใช้ประกอบการสอนเกี่ยวกับการสร้างรูปเรขาคณิตสามมิติ ลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติ โดยใช้ยางรัดกระดานเจาะรูฝังเดือยไม้ แสดงความสัมพันธ์ของไอโซเมตริก
2. ทำด้วยไม้
3. กระดานเจาะรูหรือฝังเดือยไม่น้อยกว่า 137 ต้น
4. มีขนาดโดยรวมความกว้างไม่น้อยกว่า 34 ซม. และความยาวไม่น้อยกว่า 34 ซม. ความหนาไม่น้อยกว่า 2 ซม.
5. รวมทั้งหมด 1 ชิ้น (ไม่รวมหนังยาง)

2.6 ชุดนาฬิกาจำลอง (แบบ 2 เข็ม และ 3 เข็ม)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ใช้ประกอบการสอนเกี่ยวกับเรื่องเวลา โดยใช้การหมุนเข็มของนาฬิกาจำลอง อธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของเวลา การบอกเวลาเป็นนาฬิกาและนาที การเขียนแสดงเวลาโดยใช้จุด การอ่านเวลา และการบอกระยะเวลา ประกอบด้วย

1. นาฬิกาจำลองแบบ 2 เข็ม 1 ชุด และแบบ 3 เข็ม 1 ชุด
2. ตัวอุปกรณ์ทำด้วยไม้ หน้าปัดนาฬิกาทำจากพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 15 เซนติเมตร
3. มีคู่มือการใช้สื่อภาษาไทย จำนวน 1 ชุด




2.7 ชุดการชั่ง

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

สื่อการเรียนรู้ชุดนี้ใช้ประกอบการสอนเกี่ยวกับการชั่ง โดยใช้ตัวเล่นวางบนตาชั่งจำลอง แสดงการเปรียบเทียบว่าสิ่งใดหนักกว่า สิ่งใดเบากว่า หรือสิ่งใดหนักเท่ากัน ประกอบด้วย

1. เป็นเครื่องชั่ง 2 แขน ตัวคานทำด้วยอลูมิเนียม ตั้งอยู่บนฐานไม้ งานชั่งทำด้วยพลาสติก
2. มีตม้น้ำหนัก จำนวน 1 ชุด
3. มีคู่มือการใช้สื่อภาษาไทย 1 ชุด

2.8 ชุดกระดานเศษส่วน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

เป็นสื่อใช้สำหรับสอนเรื่องการเปรียบเทียบเรื่องเศษส่วนด้วยแผ่นเศษส่วนขนาดต่างๆ จำนวนไม่น้อยกว่า 9 ขนาด มีสีสันสวยงาม ทำจากพลาสติกคุณภาพดี จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 51 ชิ้น

2.9 ชุดกระดาน SUDOKU พร้อมกระดานแม่เหล็ก

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. กระดานแม่เหล็ก พร้อมขาตั้งปรับระดับได้ จำนวน 1 ชุด
2. ตัวเลขติดแถบแม่เหล็ก จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 125 ตัว
3. แผ่นกิจกรรม ไม่น้อยกว่า 40 แผ่น
4. ปากกาสำหรับเขียนบอร์ด 2 แท่ง

3. ครุภัณฑ์พัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์

3.1 ชุดสามเหลี่ยมในมุมหลากหลาย

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

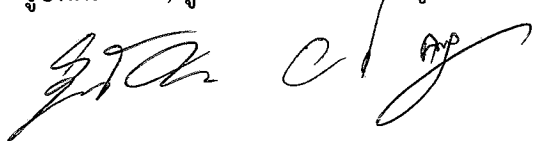
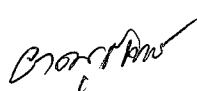
1. กล่องไม้ขนาดไม่น้อยกว่า $17 \times 25 \times 2$ ซม. (กว้าง \times ยาว \times สูง) สำหรับบรรจุชิ้นส่วนรูปทรงสามเหลี่ยม

2. ชิ้นส่วนรูปทรงสามเหลี่ยม ขนาดแตกต่างกัน 5 ขนาด จำนวนรวม 14 ชิ้น คละสี

3.2 ชุดสามเหลี่ยมในมุมหกเหลี่ยมเล็ก

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ประกอบด้วย รูปสามเหลี่ยม 18 แผ่น คือ สามเหลี่ยมสีแดง 8 แผ่น, สามเหลี่ยมด้านเท่าสีเขียว 3 แผ่น, สามเหลี่ยมด้านเท่าสีเทา 6 แผ่น, สามเหลี่ยมสีเหลือง 1 แผ่น ทำจากไม้ บรรจุในกล่องไม้มีฝาปิด สำหรับฝึกสร้างรูปหกเหลี่ยม, รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน, และสี่เหลี่ยมคางหมู


3.3 ชุดพัฒนาทักษะการวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ


1. เม็ดลูกปัดทำด้วยพลาสติก จำนวนไม่น้อยกว่า 12 ชิ้น มีสีที่แตกต่างกัน
2. ถาดหลุม (ฐาน) วางลูกปัดทำด้วยพลาสติก เป็นรูปทางเรขาคณิต มีจำนวนไม่น้อยกว่า 40 หลุม
3. บรรจุในกล่องพลาสติกมีคุณภาพ
4. มีคู่มือกิจกรรมภาษาไทย

3.4 ชุดการต่อรูป 3 มิติ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นแผ่น VCD หรือ DVD สาธิตการพับและต่อรูปสามมิติด้วยกระดาษ จำนวน 1 แผ่น
2. หนังสือชุดการพับกระดาษ จำนวน 1 เล่ม
3. แผ่นกระดาษสำหรับพับ 4 สี จำนวน 1 ชุด

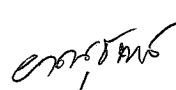
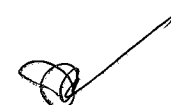


ศูนย์พัฒนาทักษะ ระดับประถมศึกษา แบบ 1
โรงเรียนบ้านโนนมะกอกงาม อำเภอเทพสถิต จังหวัดชัยภูมิ
งบประมาณ 70,000 บาท

ลำดับ	รายการ	จำนวน
1	ชุดวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 40 กิจกรรม	2 ชุด
2	เครื่องกำเนิดไฟฟ้ามือหมุน (แบบประกอบ)	1 ชุด
3	ชุดการเรียนรู้กลศาสตร์และพลังงาน	1 ชุด
4	ชุดทบทวนจำนวนนับไม่เกิน 100,000	5 ชุด
5	ชุดประกอบรูปแบบทรงเรขาคณิต 2 มิติ และ 3 มิติ	2 ชุด
6	ชุดนาฬิกาจำลอง (แบบ 2 เข็ม และ 3 เข็ม)	5 ชุด
7	ชุดการชั่ง	5 ชุด
8	กระดานเศษส่วน	5 ชุด
9	SUDOKU พร้อมกระดานแม่เหล็ก	5 ชุด
10	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน Unplugged Coding เรื่อง Space adventure	1 ชุด
11	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน Unplugged Coding เรื่อง Coding game block	1 ชุด
12	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน Unplugged Coding เรื่อง Algorithm Maze	1 ชุด
13	พยัญชนะกระดานทรายและสระ	1 ชุด
14	Education Coding Express Set (ชุดรถไฟโค้ดตั้งพัฒนาทักษะคิดวิเคราะห์)	1 ชุด



1. ชุดวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 40 กิจกรรม

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

เป็นชุดทดลองวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้งานง่ายตั้งแต่ระดับประถมศึกษาตอนต้นจนถึงระดับมัธยมศึกษา และสามารถนำไปประยุกต์เป็นวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เพิ่มเติมได้ สามารถทำกิจกรรมการทดลองได้ไม่น้อยกว่า 40 การทดลอง เช่น การต่อวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น, การต่อวงจรหลอดไฟผ่านตัวต้านทานปรับค่าได้, การต่อวงจรมอเตอร์แบบ DC, การต่อวงจรไฟกลางคืน, การต่อวงจรหลอดไฟที่ปรับความเข้มแสง เป็นต้น อุปกรณ์ในชุดมีไม่น้อยกว่า 40 ชิ้น ประกอบด้วย

1. สวิตช์แบบสัมผัส
2. หลอดไฟ 6 โวลต์
3. ไฟ LED สีแดง
4. ตัวต้านทานชนิดที่ไวต่อแสง
5. มอเตอร์
6. ตัวต้านทาน 15 กิโลโอห์ม
7. ตัวต้านทาน 100 กิโลโอห์ม
8. ตัวต้านทานแบบปรับค่าได้ 20 กิโลโอห์ม
9. ทรานซิสเตอร์แบบ 8550 PNP
10. ลูกเหล็ก 11 ลูก

2. เครื่องกำเนิดไฟฟ้ามือหมุน (แบบประกอบ)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบมือหมุนสามารถสร้างกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 7V. สำหรับเรียนรู้เกี่ยวกับกระแสไฟฟ้า และทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้า สามารถประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์การทดลองทางไฟฟ้าได้หลากหลาย เช่น หลอดไฟ LED, มอเตอร์ใบพัด เป็นต้น

3. ชุดการเรียนรู้กลศาสตร์และพลังงาน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เพื่อเรียนรู้หลักการของกลศาสตร์ที่เกี่ยวกับแรงและกลไกเคลื่อนที่, การทำงานของระบบเฟือง, เกียร์, โซ่, สายพานและข้อเหวี่ยง รวมทั้งการขับเคลื่อนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์
2. อุปกรณ์ประกอบด้วย ชิ้นส่วนที่ทำด้วยพลาสติกและตัวต่อพลาสติก ไม่น้อยกว่า 20 แบบ หลายสี และหลายขนาด แผงโซลาร์เซลล์ขนาดไม่น้อยกว่า 4.5V 300 mA จำนวน 1 แผ่น, ชุดมอเตอร์พร้อมถ่านชาร์จ 1 ชุด อุปกรณ์รวมกันไม่น้อยกว่า 260 ชิ้น
3. สามารถทำกิจกรรมการทดลองได้ไม่น้อยกว่า 35 กิจกรรม มีคู่มือภาษาอังกฤษพิมพ์ 4 สี 1 เล่ม และคู่มือภาษาไทย 1 เล่ม



4. ชุดบทพจนานุกรมจำนวนนับไม่เกิน 100,000

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ทำด้วยไม้อย่างพาราและไม้ MDF เคลือบด้วยสี NON TOXIC
2. มีฐานและเสากลม 6 ต้น
3. มีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 7 เซนติเมตร ความยาวไม่น้อยกว่า 24 เซนติเมตร ความสูง ไม่น้อยกว่า 12 เซนติเมตร
4. รวมทั้งหมดไม่น้อยกว่า 57 ชิ้น
5. มีคู่มือการใช้สื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ภาษาไทย จำนวน 1 ชุด

5. ชุดประกอบรูปทรงเรขาคณิต 2 มิติ และ 3 มิติ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

สำหรับเรียนรู้เรื่องการจำแนกประเภทจากสี, รูปร่าง, ขนาด การเปรียบเทียบยาวกว่า-สั้นกว่า การนับจำนวน เรียนรู้เรื่องรูปทรงเรขาคณิตแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ เรียนรู้เกี่ยวกับแบบรูปและความสัมพันธ์ เป็นต้น และเสริมสร้างจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์จากการประกอบรูปร่างรูปทรงต่างๆ ตามจินตนาการได้

ประกอบด้วย

1. แท่งพลาสติก 6 สี 6 ขนาด จำนวน 250 ชิ้น
2. ลูกกลมพลาสติกมีรูรอบวง 6 สี จำนวน 80 ชิ้น
3. อุปกรณ์บรรจุในกล่องพลาสติกมีหูหิ้วอย่างดี สะดวกต่อการใช้งานและการจัดเก็บ

6. ชุดนาฬิกาจำลอง (แบบ 2 เข็ม และ 3 เข็ม)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ใช้ประกอบการสอนเกี่ยวกับเรื่องเวลา โดยใช้การหมุนเข็มของนาฬิกาจำลอง อธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของเวลา การบอกเวลาเป็นนาฬิกาและนาที การเขียนแสดงเวลาโดยใช้จุด การอ่านเวลา และการบอกระยะเวลา ประกอบด้วย

1. นาฬิกาจำลองแบบ 2 เข็ม และแบบ 3 เข็ม 1 ชุด
2. ตัวอุปกรณ์ทำด้วยไม้ หน้าปัดนาฬิกาทำจากพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 15 ซม.
3. มีคู่มือการใช้สื่อภาษาไทย จำนวน 1 ชุด

7. ชุดการชั่ง

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

สื่อการเรียนรู้ชุดนี้ใช้ประกอบการสอนเกี่ยวกับการชั่ง โดยใช้ตัวเล่นวางบนตาชั่งจำลอง แสดงการเปรียบเทียบว่าสิ่งใดหนักกว่า สิ่งใดเบากว่า หรือสิ่งใดหนักเท่ากัน

1. เป็นเครื่องชั่ง 2 แขน ตัวคานทำด้วยอลูมิเนียม ตั้งอยู่บนฐานไม้ จานชั่งทำด้วยพลาสติก
2. มีตุ้มน้ำหนัก จำนวน 1 ชุด
3. มีคู่มือการใช้สื่อภาษาไทย 1 ชุด



8. ชุดกระดานเศษส่วน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

เป็นสื่อใช้สำหรับสอนเรื่องการเปรียบเทียบเรื่องเศษส่วนด้วยแผ่นเศษส่วนขนาดต่างๆ จำนวนไม่น้อยกว่า 9 ขนาด มีสีสันสวยงาม ทำจากพลาสติกคุณภาพดี จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 51 ชิ้น

9. ชุดกระดาน SUDOKU พร้อมกระดานแม่เหล็ก

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. กระดานแม่เหล็ก พร้อมขาตั้งปรับระดับได้ จำนวน 1 ชุด
2. ตัวเลขติดแถบแม่เหล็ก จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 125 ตัว
3. แผ่นกิจกรรม ไม่น้อยกว่า 40 แผ่น
4. ปากกาสำหรับเขียนบอร์ด 2 แท่ง

10. ชุดการเรียนรู้การสอน Unplugged Coding เรื่อง Space adventure

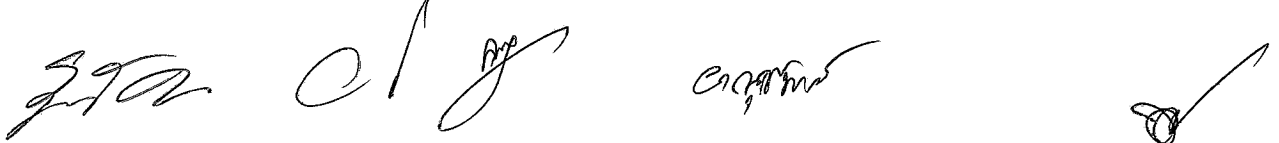
รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. กระดานทำด้วยอะคริลิคติดสติ๊กเกอร์ 3 แผ่น ตัววางและอุปสรรคต่างๆ
2. จรวดและดาวเคราะห์ 4 สี อย่างละ 3 ชุด
3. อุปสรรค 3 อย่าง อย่างละ 60 ชุด
4. บัตรคำสั่ง 4 คำสั่ง จำนวน ไม่น้อยกว่า 52 แผ่น
5. กระดานเขียนโปรแกรมทำด้วยกระดาษเคลือบพลาสติก
6. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย
7. มีการอบรมออนไลน์จากเจ้าของผลิตภัณฑ์

11. ชุดการเรียนรู้การสอน Unplugged Coding เรื่อง Coding game block

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. บัตรคำสั่งเขียนโปรแกรม 1 ชุด มี 5 คำสั่ง อย่างละ 8 บัตร จำนวน 3 ชุด
2. กระดานเขียนโปรแกรมขนาดใหญ่ 3 แผ่น
3. ตัวละครที่จะใช้วางบนกระดาน 3 ชุด
4. สัญลักษณ์ในการทำงาน 3 ชุด
5. โจทย์ Level ต่างๆที่ต้องนำตัวละครไปวางตามโจทย์
6. ภารกิจพิเศษเกม Sudoku 3 ชุด มี 6 กระดาน
7. เบี้ยวาง Sudoku 4 แบบ/1ชุด จำนวน 3 ชุด
8. โจทย์ Sudoku พร้อมเฉลย 1 ชุด 8 โจทย์ จำนวน 3 ชุด
9. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย
10. มีการอบรมออนไลน์จากเจ้าของผลิตภัณฑ์



12. ชุดการเรียนรู้การสอน Unplugged Coding เรื่อง Algorithm Maze

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. บัตรคำสั่งทำด้วยกระดาษแข็ง เคลือบพลาสติก
 - บัตรเดินหน้า
 - บัตรทำซ้ำเดินหน้า 2 3 และ 4 ครั้ง
 - บัตรหมุนขวา
 - บัตรทำซ้ำหมุนขวา 2-3 ครั้ง
 อย่างละ 24 บัตร
2. กระดานเขียนโปรแกรม 3 แผ่น
3. ภาพเขาวงกต จำนวน 6 ภาพ
4. ตัวละคร แมลงเต่าทองและผึ้งอย่างละ 3 ตัว ทำด้วยกระดาษแข็งแรง เคลือบด้วยพลาสติก
5. ข้อความ Algorithm 6 ชุด ชุดละ 11 ข้อความ ทำด้วยกระดาษแข็งแรง เคลือบด้วยพลาสติก
6. Algorithm board 2 แผ่น ทำด้วยกระดาษแข็งแรง เคลือบด้วยพลาสติกไม่น้อยกว่า 3 ชุด
7. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย
8. มีการอบรมออนไลน์จากเจ้าของผลิตภัณฑ์

13. พยัญชนะกระดาษทรายและสระ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เพื่อใช้สัมผัสในการเรียนรู้และจดจำตัวอักษร เพื่อให้เด็กมีความรู้ด้านภาษาและการสื่อสาร
2. บนแผ่นไม้ติดตัวอักษรด้วยทรายละเอียดอัดทากาว

14. Education Coding Express Set (ชุดรถไฟโค้ดตั้งพัฒนาทักษะคิดวิเคราะห์)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. สื่อพัฒนาทักษะสำหรับเด็กระดับปฐมวัย เป็นสื่อการสอนเพื่อการเรียนรู้หลักการการเขียนโปรแกรม (Coding) ในระดับเบื้องต้น โดยไม่ต้องมีคอมพิวเตอร์หรือหน้าจอใดๆในการเล่น ปลุกฝังความเข้าใจในตรรกะพื้นฐานในการสื่อสารกับหุ่นยนต์เปรียบเทียบเหมือนการเขียนโปรแกรมคำสั่งในคอมพิวเตอร์เพื่อออกคำสั่งให้อุปกรณ์ต่างๆทำตาม
2. มีเป็นลักษณะรถไฟขนาดเล็ก กะทัดรัด หยิบจับง่าย ทนทานต่อการเล่น มีปุ่มสวิตช์เปิดปิดและปุ่มสวิตช์สำหรับกำหนดโหมดการเล่นไม่น้อยกว่า 2 ปุ่ม ได้หุ่นยนต์มีเซนเซอร์สำหรับอ่านสีบนสติ๊กเกอร์ที่ใช้ในการกำหนดคำสั่งให้หุ่นยนต์รถไฟทำตาม, เซนเซอร์อินฟราเรดตรวจจับวัตถุ และเซนเซอร์ตรวจจับเสียงโดยใช้เสียงนกหวีดควบคุมได้
3. มีไฟ LED, ลำโพง แบบ Built-in เพื่อแสดงแสงหรือเล่นเสียงตามคำสั่ง
4. สามารถเล่นได้ไม่น้อยกว่า 2 โหมด ได้แก่
 - โหมดวิ่งตามราง (Track Mode)
 - โหมดอิสระ (Free Mode)



5. สามารถต่อตัวต่อ Lego บนตัวรถไฟตามจินตนาการ เพื่อสร้างหุ่นยนต์ในแบบที่ต้องการตามความคิดของผู้เล่น ด้านหลังสามารถต่อของเล่นหรือสิ่งของอื่นๆที่เป็นแม่เหล็กเพื่อให้รถไฟลากไปได้

6. มีสติ๊กเกอร์ไม่น้อยกว่า 4 ชุด สำหรับกำหนดให้หุ่นยนต์รถไฟวิ่งตามคำสั่ง โดยมีคำสั่งไม่น้อยกว่า 19 แบบ แบ่งหมวดคำสั่งได้ไม่น้อยกว่า 4 หมวด เช่น หมวดควบคุมทิศทาง, หมวดเล่นเสียง, หมวดกำหนดการเคลื่อนที่, หมวดเหตุการณ์ เป็นต้น สามารถแปะสติ๊กเกอร์ได้บนรางและถอดออกเพื่อเปลี่ยนตำแหน่งได้

6.1 หมวดควบคุมทิศทาง ประกอบด้วยสติ๊กเกอร์ เลี้ยวขวา, เลี้ยวทางใดทางหนึ่ง, กลับรถ, เลี้ยวซ้าย เป็นอย่างน้อย

6.2 หมวดเล่นเสียง ประกอบด้วยสติ๊กเกอร์เสียงไม่น้อยกว่า 5 แบบ

6.3 หมวดกำหนดการเคลื่อนที่ ประกอบด้วยสติ๊กเกอร์ ลดความเร็ว, เร่งความเร็ว และหยุด 3 วินาที เป็นอย่างน้อย

6.4 หมวดเหตุการณ์ ประกอบด้วย สติ๊กเกอร์กำหนดเหตุการณ์ต่างๆ ไม่น้อยกว่า 4 แบบ

7. ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ขนาด A4 ไม่น้อยกว่า 3 ก้อน โดยสามารถถอดชิ้นส่วนของหุ่นยนต์รถไฟเพื่อเปลี่ยนแบตเตอรี่ได้

8. รางรถไฟทำด้วยไม้ยางดี ปราศจากเหลี่ยมมุมเพื่อความปลอดภัยในการเล่น มีชิ้นส่วนรางแบบถอดประกอบได้ไม่น้อยกว่า 24 ชิ้น ใช้ประกอบรางรถไฟได้หลากหลายไม่น้อยกว่า 10 รูปแบบ เพื่อใช้เป็นทางให้รถไฟ Coding Express วิ่งได้เป็นอย่างดี สามารถติดสติ๊กเกอร์คำสั่งบนรางได้

9. ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มาตรฐานเลขที่ มอก.685



Handwritten signatures and stamps at the bottom of the page, including a large signature on the left, a smaller one in the middle, and a circular stamp on the right.

ครุภัณฑ์พัฒนาทักษะ ระดับประถมศึกษา แบบ 2
โรงเรียนบ้านวังอ้ายจืด อำเภอหนองบัวระเหว จังหวัดชัยภูมิ
งบประมาณ 90,000 บาท

ลำดับ	รายการ	จำนวน
1	Robo 2.0 Game Maker (หุ่นยนต์สมองกลอเนกประสงค์เพื่อเรียนรู้การเขียนโปรแกรมผ่านเกมส์และอุปกรณ์เสมือน) ประกอบด้วย	
	1.1 ชุดสมองกลอเนกประสงค์พร้อมชุดตัวต่อ	3 ชุด
	1.2 อุปกรณ์เพิ่มเติมพร้อม VDO และคู่มือการสอน	3 ชุด
2	ชุดพัฒนาทักษะวิทยาศาสตร์ ชุดการศึกษาไฟฟ้าและวงจรอย่างง่าย	1 ชุด
3	พยัญชนะกระดาษทรายและสระ	1 ชุด
4	ระบบสุริยะ	3 ชุด

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

1. Robo 2.0 Game Maker

(หุ่นยนต์สมองกลออกแบบประสงค์เพื่อเรียนรู้การเขียนโปรแกรมผ่านเกมส์และอุปกรณ์เสมือน) ประกอบด้วย

1.1 ชุดสมองกลออกแบบประสงค์พร้อมชุดตัวต่อ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. สื่อการเรียนการสอนบูรณาการหลักการเขียนโปรแกรมและสะเต็มศึกษา ในรูปแบบ Interactive and Hands-on เพื่อความสนุกสนานและได้บรรยากาศที่ส่งเสริมการเรียนรู้ มีปฏิสัมพันธ์ที่พึงประสงค์ในห้องเรียน ประยุกต์ใช้ในการเขียนโปรแกรมได้ตั้งแต่ระดับเริ่มต้นไปจนถึงระดับสูง โดยเน้นการออกแบบและสร้างโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาและตอบโจทย์ที่สร้างขึ้นมาเป็นแบบจำลองให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะความคิดในรูปแบบเดียวกับนักออกแบบโปรแกรม (Programmer)

2. สร้างสรรค์เกมส์และอุปกรณ์เสมือนได้ตามจินตนาการด้วยบล็อกตัวต่อที่สามารถต่อได้แบบไม่มีข้อจำกัด โดยมีคู่มือตัวอย่างการต่อพร้อมภาพประกอบ สามารถทำตามได้ง่าย มีรูปแบบให้ต่อตามไม่น้อยกว่า 22 รูปแบบ ทุกตัวอย่างการต่อมีโปรแกรมคำสั่งแบบสำเร็จรูปในรูปแบบภาษา Scratch ที่แปลงเป็นรูปแบบ Block Programming ง่ายต่อการใช้งานและดัดแปลงแก้ไข

3. ชุดแผงควบคุมเป็นแบบถอดประกอบได้ สามารถเข้ากันได้กับ micro:bit และเชื่อมต่อแบบ ESP32 (BLE/WiFi) ได้ สามารถเชื่อมต่อระหว่างกันได้ ด้วยระบบ Wi-Fi รองรับระบบปฏิบัติการ Windows 10 และ Mac OSX เป็นอย่างน้อย ประกอบด้วย

3.1 หน่วยประมวลผลพัฒนามาจาก Arduino-based พร้อมเซนเซอร์และอุปกรณ์แสดงผลแบบ Built-in ได้แก่

3.1.1 เซนเซอร์ 3 แกน แบบ Accelerometer, Gyroscope และ Compass

3.1.2 เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ

3.1.3 เซนเซอร์แสง

3.1.4 ลำโพง

3.1.5 หน้าจอ Full-Color LED แบบ Matrix ไม่ต่ำกว่า 5x5 ช่อง

3.1.6 ปุ่มควบคุม ไม่น้อยกว่า 2 ปุ่ม

3.1.7 ไฟบอกสถานะ

3.2 หน่วยตัวต่อหุ่นยนต์ออกแบบประสงค์ มีช่องสำหรับต่อตัวต่อเพื่อสร้างหุ่นยนต์ในรูปแบบที่ต้องการ และมีช่องเชื่อมต่ออุปกรณ์เสริม ได้แก่

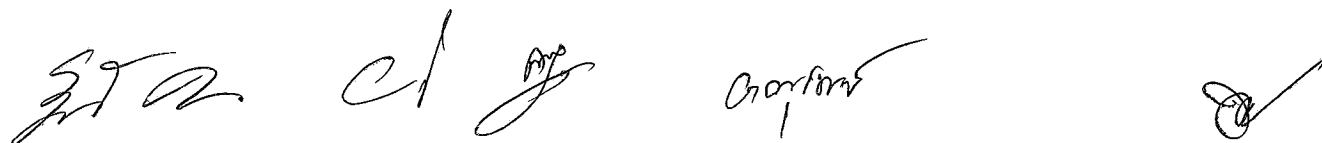
3.2.1 ช่องต่อ I2C Communication Port/Accelerometer/Gyroscope

3.2.2 ช่องต่อแบบ Analog ไม่น้อยกว่า 3 ports สามารถต่อเซนเซอร์ได้หลากหลาย เช่น เซนเซอร์แสง, เซนเซอร์เสียง, เซนเซอร์อุณหภูมิ, เซนเซอร์สัมผัส, เซนเซอร์อินฟราเรด เป็นต้น

3.2.3 ช่องต่อแบบ Digital ไม่น้อยกว่า 4 ports สามารถต่ออุปกรณ์ได้หลากหลาย เช่น เซอร์โวมอเตอร์, ไฟ LED, ลำโพง เป็นต้น

3.2.4 ช่องต่อมอเตอร์แบบ DC ไม่น้อยกว่า 2 ports

3.3 ถังแบตเตอรี่ ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ขนาด AA/R6 แบบ Alkaline ไม่ต่ำกว่า 3 ก้อน



4. ในขั้นเริ่มต้นสามารถเขียนโปรแกรมได้โดยไม่ต้องต่ออุปกรณ์หรือตัวต่อเพิ่มเติม
5. สามารถเชื่อมต่อระบบ Bluetooth เข้ากับอุปกรณ์ในระบบ iOS, Android และ Chrome OS
6. โปรแกรมรูปแบบ Block Programming พัฒนาจาก Scratch 3.0 ง่ายต่อการทำความเข้าใจและประยุกต์ใช้ และโปรแกรมที่เขียนสามารถแปลงเป็นภาษา Python ได้
7. ชุดโปรแกรมคำสั่งสามารถใช้งานได้บนคอมพิวเตอร์โดยเชื่อมต่อด้วยสาย micro USB และใช้งานบนแท็บเล็ตโดยเชื่อมต่อด้วยระบบ Bluetooth
8. ตัวต่อทำจากวัสดุพลาสติก ABS มีความแข็งแรงทนทานสูง ใช้สำหรับประกอบหุ่นยนต์หรือรูปทรงขึ้นมาด้วยตัวต่อแบบรูปทรงมาตรฐานหลากหลายแบบ สามารถออกแบบหุ่นยนต์ตามที่ต้องการได้โดยไม่ต้องใช้ชิ้นส่วนมากมายหลายแบบ ตัวต่อสามารถต่อได้ทุกแนว เช่น แนวตั้ง (Vertical) , แนวนอน (Horizontal) หรือแนวเฉียง (Diagonal) โดยที่ตัวต่อรูปทรงลูกบาศก์สองอันสามารถนำมาต่อกันได้หลากหลายรูปแบบ สูงสุดไม่น้อยกว่า 60 รูปแบบ ส่งผลให้การต่อตัวต่อให้เป็นไปตามแบบที่ต้องการง่ายและมีอิสระ ไม่จำกัดขอบเขตความคิดสร้างสรรค์
9. อุปกรณ์ในชุดสมองกลเนกประสงค์พร้อมชุดตัวต่อ ประกอบด้วย

9.1 Core Unit	ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
9.2 Robot Expansion Unit	ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
9.3 กล่องแบตเตอรี่ (Battery Box)	ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
9.4 สาย micro USB (micro USB Cable)	ไม่น้อยกว่า 1 เส้น
9.5 สายต่อเซนเซอร์ (Sensor Connecting Cable)	ไม่น้อยกว่า 4 เส้น
9.6 มอเตอร์ DC (DC Motor)	ไม่น้อยกว่า 1 อัน
9.7 เซอร์โวมอเตอร์ (Servomotor)	ไม่น้อยกว่า 1 อัน
9.8 เซนเซอร์อินฟราเรด (IR Photoreflector)	ไม่น้อยกว่า 1 อัน
9.9 เซนเซอร์สัมผัส (Touch Sensor)	ไม่น้อยกว่า 1 อัน
9.10 ตัวต่อลูกบาศก์สีแดง (Basic Cube (Red))	ไม่น้อยกว่า 20 อัน
9.11 ตัวต่อลูกบาศก์สีน้ำเงิน (Basic Cube (Blue))	ไม่น้อยกว่า 20 อัน
9.12 ตัวต่อลูกบาศก์สีเหลือง (Basic Cube (Yellow))	ไม่น้อยกว่า 20 อัน
9.13 ตัวต่อลูกบาศก์สีเขียว (Basic Cube (Green))	ไม่น้อยกว่า 20 อัน
9.14 ตัวต่อลูกบาศก์สีขาว (Basic Cube (White))	ไม่น้อยกว่า 16 อัน
9.15 ตัวต่อลูกบาศก์สีดำ (Basic Cube (Black))	ไม่น้อยกว่า 4 อัน
9.16 ตัวต่อสามเหลี่ยมสีแดง (Triangle (Red))	ไม่น้อยกว่า 4 อัน
9.17 ตัวต่อสามเหลี่ยมสีน้ำเงิน (Triangle (Blue))	ไม่น้อยกว่า 4 อัน
9.18 ตัวต่อสามเหลี่ยมสีเหลือง (Triangle (Yellow))	ไม่น้อยกว่า 4 อัน
9.19 ตัวต่อสามเหลี่ยมสีเขียว (Triangle (Green))	ไม่น้อยกว่า 4 อัน
9.20 ตัวต่อสามเหลี่ยมสีขาว (Triangle (White))	ไม่น้อยกว่า 4 อัน
9.21 ตัวต่อสามเหลี่ยมสีดำ (Triangle (Black))	ไม่น้อยกว่า 4 อัน
9.22 ตัวต่อครึ่งลูกบาศก์ A สีแดง (Half A (Red))	ไม่น้อยกว่า 4 อัน
9.23 ตัวต่อครึ่งลูกบาศก์ A สีน้ำเงิน (Half A (Blue))	ไม่น้อยกว่า 4 อัน
9.24 ตัวต่อครึ่งลูกบาศก์ A สีเหลือง (Half A (Yellow))	ไม่น้อยกว่า 4 อัน

[Handwritten signatures and marks]

[Handwritten mark]

- | | |
|--|-------------------|
| 9.25 ตัวต่อครึ่งลูกบาศก์ A สีเขียว (Half A (Green) | ไม่น้อยกว่า 4 อัน |
| 9.26 ตัวต่อครึ่งลูกบาศก์ A สีขาว (Half A (White) | ไม่น้อยกว่า 4 อัน |
| 9.27 ตัวต่อครึ่งลูกบาศก์ A สีดำ (Half A (Black) | ไม่น้อยกว่า 4 อัน |
| 9.28 ตัวต่อครึ่งลูกบาศก์ B สีแดง (Half B (Red) | ไม่น้อยกว่า 4 อัน |
| 9.29 ตัวต่อครึ่งลูกบาศก์ B สีน้ำเงิน (Half B (Blue) | ไม่น้อยกว่า 4 อัน |
| 9.30 ตัวต่อครึ่งลูกบาศก์ B สีเหลือง (Half B (Yellow) | ไม่น้อยกว่า 6 อัน |
| 9.31 ตัวต่อครึ่งลูกบาศก์ B สีเขียว (Half B (Green) | ไม่น้อยกว่า 6 อัน |
| 9.32 ตัวต่อครึ่งลูกบาศก์ B สีขาว (Half B (White) | ไม่น้อยกว่า 6 อัน |
| 9.33 ตัวต่อครึ่งลูกบาศก์ B สีดำ (Half B (Black) | ไม่น้อยกว่า 6 อัน |
10. ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มาตรฐานเลขที่ มอก. 685

1.2 อุปกรณ์เพิ่มเติมพร้อม VDO และคู่มือการสอน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. อุปกรณ์เสริมสำหรับใช้งานร่วมกับชุดสมองกลเนกประสงค์พร้อมชุดตัวต่อ ประกอบด้วย

1.1 คาน (Beam)	ไม่น้อยกว่า 8 อัน
1.2 ล้อ (Wheel)	ไม่น้อยกว่า 4 อัน
1.3 โอริง (O-ring)	ไม่น้อยกว่า 1 อัน
1.4 เพลา (Axle)	ไม่น้อยกว่า 6 อัน
1.5 อุปกรณ์ถอดตัวต่อ (Block Remover)	ไม่น้อยกว่า 1 อัน
2. คู่มือการสอนตัวอย่างการต่อพร้อมภาพประกอบ รวมไม่น้อยกว่า 250 หน้า เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนได้อย่างเป็นรูปธรรม
3. ไฟล์โปรแกรมคำสั่งแบบสำเร็จรูปพร้อมใช้งานร่วมกับชุดสมองกลเนกประสงค์ ไม่น้อยกว่า 28 ไฟล์
4. คลิปวิดีโอสาธิตการใช้งานชุดหุ่นยนต์สมองกลเนกประสงค์เพื่อเรียนรู้การเขียนโปรแกรมผ่านเกมส์และอุปกรณ์เสริม

2. ชุดพัฒนาทักษะวิทยาศาสตร์ ชุดการศึกษาไฟฟ้าและวงจรอย่างง่าย

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เรียนรู้การประกอบวงจรไฟฟ้าด้วยความสนุกสนานและเห็นผลการทดลองชัดเจน
2. ชิ้นส่วนแบบปุ่มกด ใช้งานง่าย เด็ก ๆ สามารถประกอบวงจรได้ด้วยตนเองได้
3. มีคู่มือแนะนำการประกอบวงจรไฟฟ้าอย่างละเอียดและมีภาพสีประกอบชัดเจน เข้าใจง่าย
4. มีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หลากหลายมากกว่า 50 ชิ้น นำมาประกอบวงจรไฟฟ้าได้มากกว่า 1200 กิจกรรม
5. วงจรไฟฟ้าแต่ละกิจกรรมทำงานด้วยถ่านไฟฉายจึงปลอดภัยต่อเด็ก
6. บรรจุมาในกล่องพลาสติกมีฝาปิด สะดวกต่อการใช้งานและเก็บรักษา

7. ชุดประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ 1288 ประกอบด้วยชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กว่า 50 ชิ้น ได้แก่

ฐานพลาสติก	จำนวน 1 ตัว	หมุดตัวนำ	จำนวน 24 ตัว
สวิตช์	จำนวน 4 ตัว	ออก	จำนวน 1 ตัว
แผ่นสัมผัส	จำนวน 1 ตัว	LED	จำนวน 3 ตัว
หลอดไฟ	จำนวน 2 ตัว	แม่เหล็ก	จำนวน 1 ตัว
ตัวต้านทาน	จำนวน 7 ตัว	ทรานซิสเตอร์	จำนวน 2 ตัว
ไทรสเตอร์	จำนวน 1 ตัว	ตัวเก็บประจุ	จำนวน 6 ตัว
ไมโครโฟน	จำนวน 1 ตัว	ไดโอด	จำนวน 1 ตัว
คอปย์	จำนวน 1 ตัว	ไอซี	จำนวน 8 ตัว
หน้าจอแสดงผลดิจิทัล	จำนวน 1 ตัว	โวลต์มิเตอร์	จำนวน 1 ตัว
ลำโพง	จำนวน 1 ตัว	มอเตอร์	จำนวน 1 ตัว
ใบพัด	จำนวน 1 ตัว	รางถ่าน	จำนวน 1 ตัว

คู่มือภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด

ซึ่งสามารถนำมาประกอบเป็นวงจรทางอิเล็กทรอนิกส์ได้มากกว่า 1200 กิจกรรม ตั้งแต่ระดับง่ายไปถึงยาก เช่น วงจรเปิด-ปิดหลอดไฟ, วงจรไฟกระพริบ, วงจรกริ่งประตู่, วงจรกันขโมย, วงจรแสดงตัวเลขหรือตัวอักษร เป็นต้น ด้วยชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่มีสีสันสดใสและเป็นแบบปุ่มกดที่ออกแบบมาเพื่อให้เด็กสามารถประกอบวงจรได้ง่าย สนุกสนาน และเห็นผลการทดลองชัดเจน เพื่อให้เด็ก เรียนรู้ทฤษฎีที่สำคัญเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้า ไม่ว่าจะเป็นการเกิดวงจรไฟฟ้า การทำให้หลอดไฟดับ-สว่าง หน้าที่ของตัวต้านทาน และความรู้อื่นช่วยพัฒนากระบวนการคิดและวางแผนการทดลองอย่างเป็นระบบตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่จะเป็นพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำความรู้และทักษะไปต่อยอดในอนาคต

3. พัยัญชนะกระดาษทรายและสระ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เพื่อใช้สัมผัสในการเรียนรู้และจดจำตัวอักษร เพื่อให้เด็กมีความรู้ด้านภาษาและการสื่อสาร
2. บนแผ่นไม้ติดตัวอักษรด้วยทรายละเอียดอัดการ

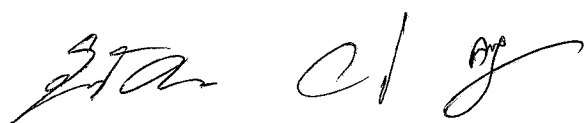
4. ระบบสุริยะ

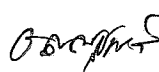
รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ประกอบด้วยดวงอาทิตย์และดาวเคราะห์ 8 ดวง
2. มีรีโมต คอลโทรลควบคุมการหมุน
3. ดวงอาทิตย์มีหลอดไฟฟ้ายู่อ้านใน
4. มีซีดีบรรยายลักษณะดาวเคราะห์แต่ละดวง
5. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย

ครุภัณฑ์พัฒนาทักษะ ระดับประถมศึกษา แบบ 2
โรงเรียนบ้านเกาะมะนาว อำเภอบำเหน็จณรงค์ จังหวัดชัยภูมิ
งบประมาณ 90,000 บาท

ลำดับ	รายการ	จำนวน
1	ครุภัณฑ์พัฒนาทักษะทางด้านพลังงาน	
	1.1 ชุดวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 40 กิจกรรม	3 ชุด
	1.3 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ามือหมุน (แบบประกอบ)	5 ชุด
	1.4 ชุดการเรียนรู้กลศาสตร์และพลังงาน	2 ชุด
	1.5 ชุดฝึกพลังงานแสงอาทิตย์	3 ชุด
2	ครุภัณฑ์พัฒนาทักษะการเรียนรู้	
	2.1 ชุดทบทวนจำนวนนับไม่เกิน 100,000	5 ชุด
	2.2 ชุดประกอบรูปทรงเรขาคณิต 2 มิติ และ 3 มิติ	4 ชุด
	2.3 ชุดเตรียมความพร้อมทางเรขาคณิต	5 ชุด
	2.4 ชุดแท่นแกรม	6 ชุด
	2.5 ชุดกระดานไอโซเมตริก	4 ชุด
	2.6 ชุดนาฬิกาจำลอง (แบบ 2 เข็ม และ 3 เข็ม)	5 ชุด
	2.7 ชุดการชั่ง	5 ชุด
	2.8 กระดานเศษส่วน	5 ชุด
	2.9 SUDOKU พร้อมกระดานแม่เหล็ก	6 ชุด
3	ครุภัณฑ์พัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์	
	3.1 ชุดสามเหลี่ยมในมุมหลากสี	5 ชุด
	3.2 ชุดสามเหลี่ยมในมุมหกเหลี่ยมเล็ก	5 ชุด
	3.3 ชุดพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน	4 ชุด
	3.4 ชุดการต่อรูป 3 มิติ	3 ชุด







1. คุรุภัณฑ์พัฒนาทักษะทางด้านพลังงาน

1.1 ชุดวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ 40 กิจกรรม

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

เป็นชุดทดลองวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้งานง่ายตั้งแต่ระดับประถมศึกษาตอนต้นจนถึงระดับมัธยมศึกษา และสามารถนำไปประยุกต์เป็นวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เพิ่มเติมได้ สามารถทำกิจกรรมการทดลองได้ไม่น้อยกว่า 40 การทดลอง เช่น การต่อวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น , การต่อวงจรหลอดไฟผ่านตัวต้านทานปรับค่าได้, การต่อวงจรมอเตอร์แบบ DC , การต่อวงจรไฟกลางคืน, การต่อวงจรหลอดไฟที่ปรับความเข้มแสง เป็นต้น อุปกรณ์ในชุดมีไม่น้อยกว่า 40 ชิ้น ประกอบด้วย

1. สวิตช์แบบสัมผัส
2. หลอดไฟ 6 โวลต์
3. ไฟ LED สีแดง
4. ตัวต้านทานชนิดที่ไวต่อแสง
5. มอเตอร์
6. ตัวต้านทาน 15 กิโลโอห์ม
7. ตัวต้านทาน 100 กิโลโอห์ม
8. ตัวต้านทานแบบปรับค่าได้ 20 กิโลโอห์ม
9. ทรานซิสเตอร์แบบ 8550 PNP
10. ลูกเหล็ก 11 ลูก

1.2 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ามือหมุน (แบบประกอบ)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบมือหมุนสามารถสร้างกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 7V. สำหรับเรียนรู้เกี่ยวกับกระแสไฟฟ้า และทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้า สามารถประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์การทดลองทางไฟฟ้าได้หลากหลาย เช่น หลอดไฟ LED, มอเตอร์ไบพัด เป็นต้น

1.3 ชุดการเรียนรู้กลศาสตร์และพลังงาน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เพื่อเรียนรู้หลักการของกลศาสตร์ที่เกี่ยวกับแรงและกลไกเคลื่อนที่, การทำงานของระบบเฟือง, เกียร์, โซ่, สายพานและข้อเหวี่ยง รวมทั้งการขับเคลื่อนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์
2. อุปกรณ์ประกอบด้วย ชิ้นส่วนที่ทำด้วยพลาสติกและตัวต่อพลาสติก ไม่น้อยกว่า 20 แบบ หลายสี และหลายขนาด แผงโซลาร์เซลล์ขนาดไม่น้อยกว่า 4.5V 300 mA จำนวน 1 แผ่น, ชุดมอเตอร์พร้อมถ่านชาร์จ 1 ชุด อุปกรณ์รวมกันไม่น้อยกว่า 260 ชิ้น
3. สามารถทำกิจกรรมการทดลองได้ไม่น้อยกว่า 35 กิจกรรม มีคู่มือภาษาอังกฤษพิมพ์ 4 สี 1 เล่ม และคู่มือภาษาไทย 1 เล่ม

1.4 ชุดฝึกพลังงานแสงอาทิตย์

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ชุดอุปกรณ์สำหรับเรียนรู้หลักการทำงานของโซลาร์เซลล์ ศึกษาการต่อวงจรโซลาร์เซลล์แบบอนุกรมและขนาน พร้อมศึกษาความแตกต่างของความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าที่ได้เมื่อต่อวงจรโซลาร์เซลล์ในรูปแบบที่แตกต่างกันผ่านการทำงานของมอเตอร์ใบพัด อุปกรณ์ประกอบด้วย

1. แผงโซลาร์เซลล์ (output : 0.4-0.5 V, 80-100mA)
2. มอเตอร์พร้อมสายไฟฟ้า
3. ใบพัด
4. ประแจ 2 อัน
5. แท่นวางและขาตั้งมอเตอร์พัดลม
6. แผ่นโลหะ
7. ฐานวางแผงเซลล์แสงอาทิตย์

2. ครุภัณฑ์พัฒนาทักษะการเรียนรู้

2.1 ชุดทบทวนจำนวนนับไม่เกิน 100,000

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ทำด้วยไม้อย่างพาราและไม้ MDF เคลือบด้วยสี NON TOXIC
2. มีฐานและเสากลม 6 ต้น
3. มีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 7 เซนติเมตร ความยาวไม่น้อยกว่า 24 เซนติเมตร ความสูงไม่น้อยกว่า 12 เซนติเมตร
4. รวมทั้งหมดไม่น้อยกว่า 57 ชิ้น
5. มีคู่มือการใช้สื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ภาษาไทย จำนวน 1 ชุด

2.2 ชุดประกอบรูปเรขาคณิต 2 มิติ และ 3 มิติ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

สำหรับเรียนรู้เรื่องการจำแนกประเภทจากสี, รูปร่าง, ขนาด การเปรียบเทียบยาวกว่า-สั้นกว่า การนับจำนวน เรียนรู้เรื่องรูปทรงเรขาคณิตแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ เรียนรู้เกี่ยวกับแบบรูปและความสัมพันธ์ เป็นต้น และเสริมสร้างจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์จากการประกอบรูปร่างรูปทรงต่างๆ ตามจินตนาการได้ ประกอบด้วย

1. แท่งพลาสติก 6 สี 6 ขนาด จำนวน 250 ชิ้น
2. ลูกกลมพลาสติกมีรูรอบวง 6 สี จำนวน 80 ชิ้น
3. อุปกรณ์บรรจุในกล่องพลาสติกมีหูหิ้วอย่างดี สะดวกต่อการใช้งานและการจัดเก็บ



2.3 ชุดเตรียมความพร้อมทางเรขาคณิต

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นสื่อใช้ประกอบการสอนเกี่ยวกับรูปเรขาคณิต โดยใช้ตัวเล่นที่เป็นแผ่นไม้รูปเรขาคณิตชนิดต่างๆ อธิบายชนิดและลักษณะของรูปเรขาคณิต เตรียมความพร้อมทางเรขาคณิต
2. ทำด้วยไม้ยางพาราและไม้ MDF เคลือบด้วยสี NON TOXIC มีขนาดโดยรวมความกว้างไม่น้อยกว่า 19 ซม. ความยาวไม่น้อยกว่า 39 ซม.
3. รวมทั้งหมดไม่น้อยกว่า 8 ชิ้น

2.4 ชุดแทนแกรม

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ชุดอุปกรณ์ใช้พัฒนาทักษะด้านคณิตศาสตร์ การออกแบบและความคิดสร้างสรรค์ สามารถนำมาต่อเป็นรูปทรงต่างๆ ได้ตามจินตนาการ จำนวนรวม 7 ชิ้น ทำด้วยวัสดุ EVA

2.5 ชุดกระดานไอโซเมตริก

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นสื่อใช้ประกอบการสอนเกี่ยวกับการสร้างรูปเรขาคณิตสามมิติ ลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติ โดยใช้ยางรัดกระดานเจาะรูฝังเดือยไม้ แสดงความสัมพันธ์ของไอโซเมตริก
2. ทำด้วยไม้
3. กระดานเจาะรูหรือฝังเดือยไม่น้อยกว่า 137 ต้น
4. มีขนาดโดยรวมความกว้างไม่น้อยกว่า 34 ซม. และความยาวไม่น้อยกว่า 34 ซม. ความหนาไม่น้อยกว่า 2 ซม.
5. รวมทั้งหมด 1 ชิ้น (ไม่รวมหนังยาง)

2.6 ชุดนาฬิกาจำลอง (แบบ 2 เข็ม และ 3 เข็ม)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ใช้ประกอบการสอนเกี่ยวกับเรื่องเวลา โดยใช้การหมุนเข็มของนาฬิกาจำลอง อธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของเวลา การบอกเวลาเป็นนาฬิกาและนาที การเขียนแสดงเวลาโดยใช้จุด การอ่านเวลา และการบอกระยะเวลา ประกอบด้วย

1. นาฬิกาจำลองแบบ 2 เข็ม และแบบ 3 เข็ม 1 ชุด
2. ตัวอุปกรณ์ทำด้วยไม้ หน้าปัดนาฬิกาทำจากพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 15 เซนติเมตร
3. มีคู่มือการใช้สื่อภาษาไทย จำนวน 1 ชุด



2.7 ชุดการชั่ง

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

สื่อการเรียนรู้ชุดนี้ใช้ประกอบการสอนเกี่ยวกับการชั่ง โดยใช้ตัวเล่นวางบนตาชั่งจำลอง แสดงการเปรียบเทียบว่าสิ่งใดหนักกว่า สิ่งใดเบากว่า หรือสิ่งใดหนักเท่ากัน

1. เป็นเครื่องชั่ง 2 แขน ตัวคันทำด้วยอลูมิเนียม ตั้งอยู่บนฐานไม้ งานชั่งทำด้วยพลาสติก
2. มีตม้น้ำหนัก จำนวน 1 ชุด
3. มีคู่มือการใช้สื่อ ภาษาไทย 1 ชุด

2.8 ชุดกระดานเศษส่วน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

เป็นสื่อใช้สำหรับสอนเรื่องการเปรียบเทียบเรื่องเศษส่วนด้วยแผ่นเศษส่วนขนาดต่างๆ จำนวนไม่น้อยกว่า 9 ขนาด มีสีสันสวยงาม ทำจากพลาสติกคุณภาพดี จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 51 ชิ้น

2.9 ชุดกระดาน SUDOKU พร้อมกระดานแม่เหล็ก

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. กระดานแม่เหล็ก พร้อมขาตั้งปรับระดับได้ จำนวน 1 ชุด
2. ตัวเลขติดแถบแม่เหล็ก จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 125 ตัว
3. แผ่นกิจกรรม ไม่น้อยกว่า 40 แผ่น
4. ปากกาสำหรับเขียนบอร์ด 2 แท่ง

3. ครุภัณฑ์พัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์

3.1 ชุดสามเหลี่ยมในมุมหลากหลาย

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. กล่องไม้ขนาดไม่น้อยกว่า $17 \times 25 \times 2$ ซม. (กว้าง \times ยาว \times สูง) สำหรับบรรจุชิ้นส่วนรูปทรงสามเหลี่ยม
2. ชิ้นส่วนรูปทรงสามเหลี่ยม ขนาดแตกต่างกัน 5 ขนาด จำนวนรวม 14 ชิ้น คละสี

3.2 ชุดสามเหลี่ยมในมุมหกเหลี่ยมเล็ก

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ประกอบด้วย รูปสามเหลี่ยม 18 แผ่น คือ สามเหลี่ยมสีแดง 8 แผ่น, สามเหลี่ยมด้านเท่าสีเขียว 3 แผ่น, สามเหลี่ยมด้านเท่าสีเทา 6 แผ่น , สามเหลี่ยมสีเหลือง 1 แผ่น ทำจากไม้ บรรจุในกล่องไม่มีฝาปิด สำหรับฝึกสร้างรูปหกเหลี่ยม, รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน, และสี่เหลี่ยมคางหมู



3.3 ชุดพัฒนาทักษะการวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

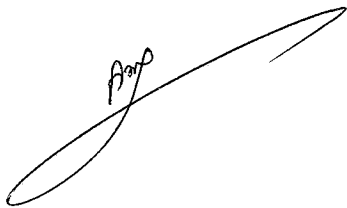
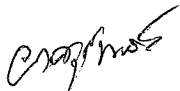
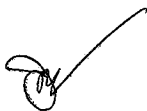
1. เม็ดลูกปัดทำด้วยพลาสติก จำนวนไม่น้อยกว่า 12 ชิ้น มีสีที่แตกต่างกัน
2. ถาดหลุม (ฐาน) วางลูกปัดทำด้วยพลาสติก เป็นรูปทางเรขาคณิต มีจำนวนไม่น้อยกว่า 40 หลุม
3. บรรจุในกล่องพลาสติกมีคุณภาพ
4. มีคู่มือกิจกรรมภาษาไทย

3.4 ชุดการต่อรูป 3 มิติ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นแผ่น VCD หรือ DVD สานิตการพับและต่อรูปสามมิติด้วยกระดาษ จำนวน 1 แผ่น
2. หนังสือชุดการพับกระดาษ จำนวน 1 เล่ม
3. แผ่นกระดาษสำหรับพับ 4 สี จำนวน 1 ชุด



ครุภัณฑ์การเรียนการสอน Coding ระดับประถมศึกษา แบบ 1
โรงเรียนบ้านแจ้งใหญ่ อำเภอนองบัวระเหว จังหวัดชัยภูมิ
งบประมาณ 80,000 บาท

ลำดับ	รายการ	จำนวน
1	Education Coding Express Set (ชุดรถไฟไค้ดั่งพัฒนาทักษะคิดวิเคราะห์)	1 ชุด
2	Education Basic Coding Set (หุ่นยนต์เรียนรู้การเขียนโปรแกรมประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน)	1 ชุด
3	Robo 2.0 Game Maker (หุ่นยนต์สมองกลอนุกรมประสงค์เพื่อเรียนรู้การเขียนโปรแกรมผ่านเกมและอุปกรณ์เสริม) ประกอบด้วย	
	3.1 ชุดสมองกลอนุกรมประสงค์พร้อมชุดตัวต่อ	1 ชุด
	3.2 อุปกรณ์เพิ่มเติมพร้อม VDO และคู่มือการสอน	1 ชุด
4	ชุดเตรียมความพร้อม Coding วงล้อ Scratch	2 ชุด
5	ชุดเตรียมความพร้อม Coding Bingo Scratch	2 ชุด
6	ชุดเตรียมความพร้อม Coding Scratch Box สนสนุก	1 ชุด
7	ชุดกิจกรรมการเรียนการสอน Unplugged Coding เรื่อง Space adventure	1 ชุด
8	ชุดกิจกรรมการเรียนการสอน Unplugged Coding เรื่อง Coding game block	1 ชุด
9	ชุดกิจกรรมการเรียนการสอน Unplugged Coding เรื่อง Algorithm Maze	2 ชุด





๐๙/๑๑/๒๕๖๓



1. Education Coding Express Set (ชุดรถไฟโค้ดตั้งพัฒนาทักษะคิดวิเคราะห์)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. สื่อพัฒนาทักษะสำหรับเด็กเล็ก เป็นสื่อการสอนเพื่อการเรียนรู้หลักการการเขียนโปรแกรม (Coding) ในระดับเบื้องต้น โดยไม่ต้องมีคอมพิวเตอร์หรือหน้าจอใดๆในการเล่น ปลุกฝังความเข้าใจในตรรกะพื้นฐานในการสื่อสารกับหุ่นยนต์เปรียบเสมือนการเขียนโปรแกรมคำสั่งในคอมพิวเตอร์เพื่อออกคำสั่งให้อุปกรณ์ต่างๆทำตาม

2. มีเป็นลักษณะรถไฟขนาดเล็ก กะทัดรัด หยิบจับง่าย ทนทานต่อการเล่น มีปุ่มสวิตช์เปิดปิดและปุ่มสวิตช์สำหรับกำหนดโหมดการเล่นไม่น้อยกว่า 2 ปุ่ม ได้หุ่นยนต์มีเซนเซอร์สำหรับอ่านสปีนสติ๊กเกอร์ที่ใช้ในการกำหนดคำสั่งให้หุ่นยนต์รถไฟทำตาม, เซนเซอร์อินฟราเรดตรวจจับวัตถุ และเซนเซอร์ตรวจจับเสียงโดยใช้เสียงนกหวีดควบคุมได้

3. มีไฟ LED, ลำโพง แบบ Built-in เพื่อแสดงแสงหรือเล่นเสียงตามคำสั่ง

4. สามารถเล่นได้ไม่น้อยกว่า 2 โหมด ได้แก่

- โหมดวิ่งตามราง (Track Mode)

- โหมดอิสระ (Free Mode)

5. สามารถต่อตัวต่อ Lego บนตัวรถไฟตามจินตนาการ เพื่อสร้างหุ่นยนต์ในแบบที่ต้องการตามความคิดของผู้เล่น ด้านหลังสามารถต่อของเล่นหรือสิ่งของอื่นๆที่เป็นแม่เหล็กเพื่อให้รถไฟลากไปได้

6. มีสติ๊กเกอร์ไม่น้อยกว่า 4 ชุด สำหรับกำหนดให้หุ่นยนต์รถไฟวิ่งตามคำสั่ง โดยมีคำสั่งไม่น้อยกว่า 19 แบบ แบ่งหมวดคำสั่งได้ไม่น้อยกว่า 4 หมวด เช่น หมวดควบคุมทิศทาง, หมวดเล่นเสียง, หมวดกำหนดการเคลื่อนที่, หมวดเหตุการณ์ เป็นต้น สามารถแปะสติ๊กเกอร์ได้บนรางและถอดออกเพื่อเปลี่ยนตำแหน่งได้

6.1 หมวดควบคุมทิศทาง ประกอบด้วยสติ๊กเกอร์ เลี้ยวขวา, เลี้ยวทางใดทางหนึ่ง, กลับรถ, เลี้ยวซ้าย เป็นอย่างน้อย

6.2 หมวดเล่นเสียง ประกอบด้วยสติ๊กเกอร์เสียงไม่น้อยกว่า 5 แบบ

6.3 หมวดกำหนดการเคลื่อนที่ ประกอบด้วยสติ๊กเกอร์ ลดความเร็ว, เร่งความเร็ว และหยุด 3 วินาที เป็นอย่างน้อย

6.4 หมวดเหตุการณ์ ประกอบด้วย สติ๊กเกอร์กำหนดเหตุการณ์ต่างๆไม่น้อยกว่า 4 แบบ

7. ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ขนาด AAA ไม่น้อยกว่า 3 ก้อน โดยสามารถถอดชิ้นส่วนของหุ่นยนต์รถไฟเพื่อเปลี่ยนแบตเตอรี่ได้

8. รางรถไฟทำด้วยไม้อย่างดี ปราศจากเหลี่ยมมุมเพื่อความปลอดภัยในการเล่น มีชิ้นส่วนรางแบบถอดประกอบได้ไม่น้อยกว่า 24 ชิ้น ใช้ประกอบรางรถไฟได้หลากหลายไม่น้อยกว่า 10 รูปแบบ เพื่อใช้เป็นทางให้รถไฟ Coding Express วิ่งได้เป็นอย่างดี สามารถติดสติ๊กเกอร์คำสั่งบนรางได้

9. ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มาตรฐานเลขที่ มอก. 685

Company

2. Education Basic Coding Set (หุ่นยนต์เรียนรู้การเขียนโปรแกรมประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

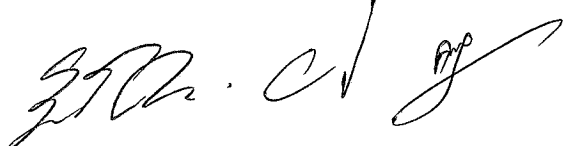
1. หุ่นยนต์เรียนรู้ในรูปแบบบอร์ดควบคุมสมองกลใช้ร่วมกับชุดตัวต่อ สำหรับการเรียนการสอน หลักการเขียนโปรแกรมขั้นต้นด้วยซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ เพื่อศึกษากระบวนการคิดค้นพัฒนาอุปกรณ์หรือ แก้ไขปัญหาควบคู่กับการออกแบบโปรแกรมคำสั่งอย่างเป็นขั้นตอน โดยหลักสูตรที่เน้นประยุกต์ตัวอย่างจาก อุปกรณ์ที่ใช้หลักการเขียนโปรแกรมและพบเห็นในชีวิตประจำวันเพื่อให้เกิดความเข้าใจได้ง่าย

2. ออกแบบมาสำหรับผู้เรียนที่ไม่เคยมีประสบการณ์ทางการเขียนโปรแกรมมาก่อน โดยมี จุดมุ่งหมายเพื่อปลูกฝังกระบวนการประมวลผลแบบอัลกอริทึม (Algorithm) ในการแก้ปัญหาและสามารถ อธิบายเป็นขั้นตอนได้ชัดเจน รวมถึงเข้าใจหลักการสร้างโปรแกรมคำสั่งเพื่อให้หุ่นยนต์สามารถปฏิบัติการกิจ ตามที่ต้องการ

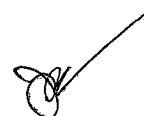
3. บอร์ดควบคุมสมองกลแบบโอเพนซอร์ส (Open Source) ทำหน้าที่เป็นชุดประมวลผลข้อมูล รวมถึงค่าต่างๆจากเซนเซอร์และส่งโปรแกรมคำสั่งที่ได้รับการป้อนเข้าไปเพื่อให้อุปกรณ์ทำงานตามที่ต้องการ ใช้งานได้หลากหลายและมีประสิทธิภาพสูง พัฒนาจากบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino ซึ่งเหมาะสมสำหรับ ผู้เริ่มต้นศึกษา สามารถดัดแปลงพัฒนาต่อยอดและประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์เสริมจากภายนอกได้

4. บอร์ดควบคุมและอุปกรณ์ประกอบด้วย

4.1 ช่องต่อสาย mini USB (USB Mini Connector)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
4.2 ช่องต่อแหล่งจ่ายไฟ (Power Supply Connector)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
4.3 ช่องต่อเซอร์โวมอเตอร์ (Servomotor Connector)	จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
4.4 ช่องต่อมอเตอร์ DC (DC Motor Connector)	จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
4.5 ช่องต่อเนกประสงค์สำหรับต่อเซนเซอร์,ไฟ LED ลำโพง Buzzer	จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
4.6 สวิตช์ (Push button Switch)	จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ปุ่ม
4.7 ไมโครคอมพิวเตอร์ (Microcomputer)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน
4.8 ช่องวางแบตเตอรี่ (Battery Slot)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
4.9 กล่องใส่แบตเตอรี่ (Battery Box)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 กล่อง
4.10 สาย USB	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เส้น
4.11 สายต่อเซนเซอร์	จำนวนไม่น้อยกว่า 5 เส้น
4.12 ไฟ LED สีน้ำเงิน (Blue LED)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
4.13 ไฟ LED สีแดง (Red LED)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
4.14 ไฟ LED สีเขียว (Green LED)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
4.15 ลำโพง (Buzzer)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
4.16 เซนเซอร์เสียง (Sound Sensor)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
4.17 เซนเซอร์สัมผัส (Touch Sensor)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
4.18 เซนเซอร์อินฟราเรด (IR Photorelector)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
4.19 เซนเซอร์แสง (Light Sensor)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
4.20 มอเตอร์ DC (DC Motor)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
4.21 เซอร์โวมอเตอร์ (Servomotor)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น



Chang



5. ได้รับมาตรฐาน RoHS, CE, EN71-1, EN71-2, EN71-3
6. ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มาตรฐานเลขที่ มอก. 685 โดยมีใบอนุญาตจำหน่ายผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
7. มีเอกสารหลักสูตรการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมหุ่นยนต์ขั้นพื้นฐานตามมาตรฐานสากล

3. ชุด Robo 2.0 Game Maker

(หุ่นยนต์สมองกลอเนกประสงค์เพื่อเรียนรู้การเขียนโปรแกรมผ่านเกมส์และอุปกรณ์เสมือน)

3.1 ชุดสมองกลอเนกประสงค์พร้อมชุดตัวต่อ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. สื่อการเรียนการสอนบูรณาการหลักการเขียนโปรแกรมและสะเต็มศึกษา ในรูปแบบ Interactive and Hands-on เพื่อความสนุกสนานและได้บรรยากาศที่ส่งเสริมการเรียนรู้ มีปฏิสัมพันธ์ที่พึงประสงค์ในห้องเรียน ประยุกต์ใช้ในการเขียนโปรแกรมได้ตั้งแต่ระดับเริ่มต้นไปจนถึงระดับสูง โดยเน้นการออกแบบและสร้างโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาและตอบโจทย์ที่สร้างขึ้นมาเป็นแบบจำลองให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะความคิดในรูปแบบเดียวกับนักออกแบบโปรแกรม (Programmer)

2. สร้างสรรค์เกมส์และอุปกรณ์เสมือนได้ตามจินตนาการด้วยบล็อกตัวต่อที่สามารถต่อได้แบบไม่มีข้อจำกัด โดยมีคู่มือตัวอย่างการต่อพร้อมภาพประกอบ สามารถต่อตามได้ง่าย มีรูปแบบให้ต่อตามไม่น้อยกว่า 22 รูปแบบ ทุกตัวอย่างการต่อมีโปรแกรมคำสั่งแบบสำเร็จรูปในรูปแบบภาษา Scratch ที่แปลงเป็นรูปแบบ Block Programming ง่ายต่อการใช้งานและดัดแปลงแก้ไข

3. ชุดแผงควบคุมเป็นแบบถอดประกอบได้ สามารถเข้ากันได้กับ micro:bit และเชื่อมต่อแบบ ESP32 (BLE/WiFi) ได้ สามารถเชื่อมต่อระหว่างกันได้ ด้วยระบบ Wi-Fi รองรับระบบปฏิบัติการ Windows 10 และ Mac OSX เป็นอย่างน้อย ประกอบด้วย

3.1 หน่วยประมวลผลพัฒนามาจาก Arduino-based พร้อมเซนเซอร์และอุปกรณ์แสดงผลแบบ Built-in ได้แก่

- 3.1.1 เซนเซอร์ 3 แกน แบบ Accelerometer, Gyroscope และ Compass
- 3.1.2 เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ
- 3.1.3 เซนเซอร์แสง
- 3.1.4 ลำโพง
- 3.1.5 หน้าจอ Full-Color LED แบบ Matrix ไม่ต่ำกว่า 5x5 ช่อง
- 3.1.6 ปุ่มควบคุม ไม่น้อยกว่า 2 ปุ่ม
- 3.1.7 ไฟบอกสถานะ



3.2 หน่วยตัวต่อหุ่นยนต์อเนกประสงค์ มีช่องสำหรับต่อตัวต่อเพื่อสร้างหุ่นยนต์ในรูปแบบที่ต้องการ และมีช่องเชื่อมต่ออุปกรณ์เสริม ได้แก่

3.2.1 ช่องต่อ I2C Communication Port/Accelerometer/Gyroscope

3.2.2 ช่องต่อแบบ Analog ไม่น้อยกว่า 3 ports สามารถต่อเซนเซอร์ได้หลากหลาย เช่น เซนเซอร์แสง, เซนเซอร์เสียง, เซนเซอร์อุณหภูมิ, เซนเซอร์สัมผัส, เซนเซอร์อินฟราเรด เป็นต้น

3.2.3 ช่องต่อแบบ Digital ไม่น้อยกว่า 4 ports สามารถต่ออุปกรณ์ได้หลากหลาย เช่น เซอร์โวมอเตอร์, ไฟ LED, ลำโพง เป็นต้น

3.2.4 ช่องต่อมอเตอร์แบบ DC ไม่น้อยกว่า 2 ports

3.3 ถังแบตเตอรี่ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ขนาด AA/R6 แบบ Alkaline ไม่ต่ำกว่า 3 ก้อน

4. ในขั้นเริ่มต้นสามารถเขียนโปรแกรมได้โดยไม่ต้องต่ออุปกรณ์หรือตัวต่อเพิ่มเติม

5. สามารถเชื่อมต่อระบบ Bluetooth เข้ากับอุปกรณ์ในระบบ iOS, Android และ Chrome OS

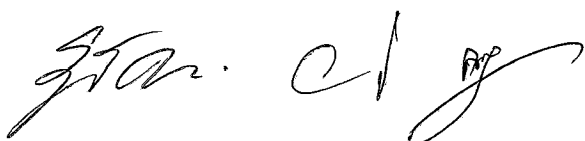
6. โปรแกรมรูปแบบ Block Programming พัฒนาจาก Scratch 3.0 ง่ายต่อการทำความเข้าใจและประยุกต์ใช้ และโปรแกรมที่เขียนสามารถแปลงเป็นภาษา Python ได้

7. ชุดโปรแกรมคำสั่งสามารถใช้งานได้บนคอมพิวเตอร์โดยเชื่อมต่อด้วยสาย micro USB และใช้งานบนแท็บเล็ตโดยเชื่อมต่อด้วยระบบ Bluetooth

8. ตัวต่อทำจากวัสดุพลาสติก ABS มีความแข็งแรงทนทานสูง ใช้สำหรับประกอบหุ่นยนต์หรือรูปทรงขึ้นมาด้วยตัวต่อแบบรูปทรงมาตรฐานหลากหลายแบบ สามารถออกแบบหุ่นยนต์ตามที่ต้องการได้โดยไม่ต้องใช้ชิ้นส่วนมากมายหลายแบบ ตัวต่อสามารถต่อได้ทุกแนว เช่น แนวตั้ง (Vertical) , แนวนอน (Horizontal) หรือแนวเฉียง (Diagonal) โดยที่ตัวต่อรูปทรงลูกบาศก์สองอันสามารถนำมาต่อกันได้หลากหลายรูปแบบ สูงสุดไม่น้อยกว่า 60 รูปแบบ ส่งผลให้การต่อตัวต่อให้เป็นไปตามแบบที่ต้องการง่ายและมีอิสระ ไม่จำกัดขอบเขตความคิดสร้างสรรค์

9. อุปกรณ์ในชุดสมองกลอเนกประสงค์พร้อมชุดตัวต่อ ประกอบด้วย

9.1 Core Unit	ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
9.2 Robot Expansion Unit	ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
9.3 ถังแบตเตอรี่ (Battery Box)	ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
9.4 สาย micro USB (micro USB Cable)	ไม่น้อยกว่า 1 เส้น
9.5 สายต่อเซนเซอร์ (Sensor Connecting Cable)	ไม่น้อยกว่า 4 เส้น
9.6 มอเตอร์ DC (DC Motor)	ไม่น้อยกว่า 1 อัน
9.7 เซอร์โวมอเตอร์ (Servomotor)	ไม่น้อยกว่า 1 อัน
9.8 เซนเซอร์อินฟราเรด (IR Photoreflector)	ไม่น้อยกว่า 1 อัน
9.9 เซนเซอร์สัมผัส (Touch Sensor)	ไม่น้อยกว่า 1 อัน
9.10 ตัวต่อลูกบาศก์สีแดง (Basic Cube (Red))	ไม่น้อยกว่า 20 อัน
9.11 ตัวต่อลูกบาศก์สีน้ำเงิน (Basic Cube (Blue))	ไม่น้อยกว่า 20 อัน
9.12 ตัวต่อลูกบาศก์สีเหลือง (Basic Cube (Yellow))	ไม่น้อยกว่า 20 อัน
9.13 ตัวต่อลูกบาศก์สีเขียว (Basic Cube (Green))	ไม่น้อยกว่า 20 อัน
9.14 ตัวต่อลูกบาศก์สีขาว (Basic Cube (White))	ไม่น้อยกว่า 16 อัน





- | | | |
|------|--|-------------------|
| 9.15 | ตัวต่อลูกบาศก์สีดำ (Basic Cube (Black)) | ไม่น้อยกว่า 4 อัน |
| 9.16 | ตัวต่อสามเหลี่ยมสีแดง (Triangle (Red)) | ไม่น้อยกว่า 4 อัน |
| 9.17 | ตัวต่อสามเหลี่ยมสีน้ำเงิน (Triangle (Blue)) | ไม่น้อยกว่า 4 อัน |
| 9.18 | ตัวต่อสามเหลี่ยมสีเหลือง (Triangle (Yellow)) | ไม่น้อยกว่า 4 อัน |
| 9.19 | ตัวต่อสามเหลี่ยมสีเขียว (Triangle (Green)) | ไม่น้อยกว่า 4 อัน |
| 9.20 | ตัวต่อสามเหลี่ยมสีขาว (Triangle (White)) | ไม่น้อยกว่า 4 อัน |
| 9.21 | ตัวต่อสามเหลี่ยมสีดำ (Triangle (Black)) | ไม่น้อยกว่า 4 อัน |
| 9.22 | ตัวต่อครึ่งลูกบาศก์ A สีแดง (Half A (Red)) | ไม่น้อยกว่า 4 อัน |
| 9.23 | ตัวต่อครึ่งลูกบาศก์ A สีน้ำเงิน (Half A (Blue)) | ไม่น้อยกว่า 4 อัน |
| 9.24 | ตัวต่อครึ่งลูกบาศก์ A สีเหลือง (Half A (Yellow)) | ไม่น้อยกว่า 4 อัน |
| 9.25 | ตัวต่อครึ่งลูกบาศก์ A สีเขียว (Half A (Green)) | ไม่น้อยกว่า 4 อัน |
| 9.26 | ตัวต่อครึ่งลูกบาศก์ A สีขาว (Half A (White)) | ไม่น้อยกว่า 4 อัน |
| 9.27 | ตัวต่อครึ่งลูกบาศก์ A สีดำ (Half A (Black)) | ไม่น้อยกว่า 4 อัน |
| 9.28 | ตัวต่อครึ่งลูกบาศก์ B สีแดง (Half B (Red)) | ไม่น้อยกว่า 4 อัน |
| 9.29 | ตัวต่อครึ่งลูกบาศก์ B สีน้ำเงิน (Half B (Blue)) | ไม่น้อยกว่า 4 อัน |
| 9.30 | ตัวต่อครึ่งลูกบาศก์ B สีเหลือง (Half B (Yellow)) | ไม่น้อยกว่า 6 อัน |
| 9.31 | ตัวต่อครึ่งลูกบาศก์ B สีเขียว (Half B (Green)) | ไม่น้อยกว่า 6 อัน |
| 9.32 | ตัวต่อครึ่งลูกบาศก์ B สีขาว (Half B (White)) | ไม่น้อยกว่า 6 อัน |
| 9.33 | ตัวต่อครึ่งลูกบาศก์ B สีดำ (Half B (Black)) | ไม่น้อยกว่า 6 อัน |
10. ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มาตรฐานเลขที่ มอก. 685



Handwritten signatures and marks: A stylized signature, the letters 'CI', a signature, the word 'Crosses', and a checkmark.

3.2 อุปกรณ์เพิ่มเติมพร้อม VDO และคู่มือการสอน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. อุปกรณ์เสริมสำหรับใช้งานร่วมกับชุดสมองกลเนกประสงค์พร้อมชุดตัวต่อ ประกอบด้วย
 - 1.1 คาน (Beam) ไม่น้อยกว่า 8 อัน
 - 1.2 ล้อ (Wheel) ไม่น้อยกว่า 4 อัน
 - 1.3 โอริง (O-ring) ไม่น้อยกว่า 1 อัน
 - 1.4 เพลา (Axle) ไม่น้อยกว่า 6 อัน
 - 1.5 อุปกรณ์ถอดตัวต่อ (Block Remover) ไม่น้อยกว่า 1 อัน
2. คู่มือการสอนตัวอย่างการต่อพร้อมภาพประกอบ รวมไม่น้อยกว่า 250 หน้า เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนได้อย่างเป็นรูปธรรม
3. ไฟล์โปรแกรมคำสั่งแบบสำเร็จรูปพร้อมใช้งานร่วมกับชุดสมองกลเนกประสงค์ ไม่น้อยกว่า 28 ไฟล์
4. คลิปวิดีโอสาธิตการใช้งานชุดหุ่นยนต์สมองกลเนกประสงค์เพื่อเรียนรู้การเขียนโปรแกรมผ่านเกมส์และอุปกรณ์เสริม

4. ชุดเตรียมความพร้อม Coding วงล้อ Scratch

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. วงล้อคำสั่งโปรแกรมทำด้วยอะคริลิกกลม สกรีนคำสั่งภาษาอังกฤษ จำนวน 3 วงล้อ
2. ตัวหนีบคำสั่งโปรแกรมภาษาไทย สำหรับจับคู่ 1 ชุด/14 คำสั่ง จำนวน 3 ชุด มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย
4. มีการอบรมออนไลน์จากเจ้าของผลิตภัณฑ์

5. ชุดเตรียมความพร้อม Coding bingo Scratch

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. กระดานปิงโก เกอร์ Scratch 1 ชุด /20 แผ่น จำนวน 3 ชุด
2. เบี้ยสำหรับวางทำด้วยอะคริลิก ไม่น้อยกว่า 400 อันจัดเป็น 20 ชุด ชุดละ 20 อัน
3. บัตรคำเพื่อให้ความรู้คำสั่งต่างๆในโปรแกรม 1 ชุด/32 บัตรคำ จำนวน 3 ชุด มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย
5. มีการอบรมออนไลน์จากเจ้าของผลิตภัณฑ์

6. ชุดเตรียมความพร้อม Coding Scratch Box สนุก

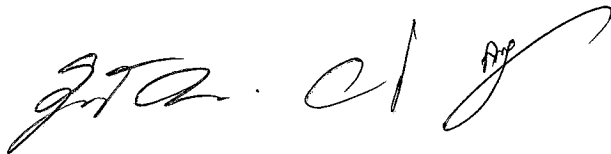
รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. กระดานปิงโก เกอร์ Scratch 1 ชุด /20 แผ่น จำนวน 3 ชุด
2. ภาพโจทย์ด้าน 1 โดย 1 ชุด มี 6 Level ทำด้วยกระดาษแข็งแรง เคลือบด้วยพลาสติกไม่น้อยกว่า 3 ชุด
3. แผ่นเฉลย ทำด้วยกระดาษ เคลือบพลาสติก จำนวน 3 แผ่น
4. ภาพโจทย์ด้าน 2 โดย 1 ชุด มี 18 Level ทำด้วยกระดาษแข็งแรง เคลือบด้วยพลาสติกไม่น้อยกว่า 3 ชุด
5. กระดานเขียนโปรแกรมทำด้วยแผ่นอะคริลิก สกรีนคำสั่งต่างๆ ไม่น้อยกว่า 3 แผ่น
6. บัตรคำสั่ง ไม่น้อยกว่า 40 บัตร ดังนี้
 - เลื่อนขึ้น
 - เลื่อนลง
 - เลื่อนซ้าย
 - เลื่อนขวา
 - หมุนขวา
7. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย
8. มีการอบรมออนไลน์จากเจ้าของผลิตภัณฑ์

7. ชุดการเรียนรู้การสอน Unplugged Coding เรื่อง Space adventure

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. กระดานทำด้วยอะคริลิกติดสติ๊กเกอร์ 3 แผ่น ตัววางและอุปสรรคต่างๆ
2. จรวดและดาวเคราะห์ 4 สี อย่างละ 3 ชุด
3. อุปสรรค 3 อย่าง อย่างละ 60 ชุด
4. บัตรคำสั่ง 4 คำสั่ง จำนวน ไม่น้อยกว่า 52 แผ่น
5. กระดานเขียนโปรแกรมทำด้วยกระดาษเคลือบพลาสติก
6. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย
7. มีการอบรมออนไลน์จากเจ้าของผลิตภัณฑ์



๒๓๐๗๒๓๓



8. ชุดการเรียนรู้การสอน Unplugged Coding เรื่อง Coding game block

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

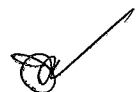
1. บัตรคำสั่งเขียนโปรแกรม 1 ชุด มี 5 คำสั่ง อย่างละ 8 บัตร จำนวน 3 ชุด
2. กระดานเขียนโปรแกรมขนาดใหญ่ 3 แผ่น
3. ตัวละครที่จะใช้วางบนกระดาน 3 ชุด
4. สัญลักษณ์ในการทำงาน 3 ชุด
5. โจทย์ Level ต่างๆที่ต้องนำตัวละครไปวางตามโจทย์
6. ภารกิจพิเศษเกม Sudoku 3 ชุด มี 6 กระดาน
7. เบี้ยวาง Sudoku 4 แบบ/1ชุด จำนวน 3 ชุด
8. โจทย์ Sudoku พร้อมเฉลย 1 ชุด 8 โจทย์ จำนวน 3 ชุด
9. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย
10. มีการอบรมออนไลน์จากเจ้าของผลิตภัณฑ์

9. ชุดการเรียนรู้การสอน Unplugged Coding เรื่อง Algorithm Maze

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. บัตรคำสั่งทำด้วยกระดาษแข็ง เคลือบพลาสติก
 - บัตรเดินหน้า
 - บัตรทำซ้ำเดินหน้า 2 3 และ 4 ครั้ง
 - บัตรหมุนขวา
 - บัตรทำซ้ำหมุนขวา 2-3 ครั้ง
 อย่างละ 24 บัตร
2. กระดานเขียนโปรแกรม 3 แผ่น
3. ภาพเขาวงกต จำนวน 6 ภาพ
4. ทำด้วยกระดาษแข็งแรง เคลือบด้วยพลาสติก
5. ข้อความ Algorithm 6 ชุด ชุดละ 1 1 ข้อความ ทำด้วยกระดาษแข็งแรง เคลือบด้วยพลาสติก
6. Algorithm board 2 แผ่น ทำด้วยกระดาษแข็งแรง เคลือบด้วยพลาสติกไม่น้อยกว่า 3 ชุด
7. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย
8. มีการอบรมออนไลน์จากเจ้าของผลิตภัณฑ์



ครุภัณฑ์ส่งเสริมศึกษา ระดับประถมศึกษา แบบ 2
โรงเรียนบ้านสำนักตุมกา อำเภอนองบัวระเหว จังหวัดชัยภูมิ
งบประมาณ 120,000 บาท

ที่	รายการ	จำนวน
1	ครุภัณฑ์หุ่นยนต์ส่งเสริมศึกษา	
	1.1 หุ่นยนต์ส่งเสริมการเรียนรู้ส่งเสริมศึกษา	1 ชุด
	1.2 ชุดอุปกรณ์เสริมหุ่นยนต์ส่งเสริมศึกษา (เซ็นเซอร์ 7 รายการ)	1 ชุด
	1.3 ชุดเรียนรู้ Coding ผ่านคัมภีร์ฉบับแผนงานสารสนเทศประโยชน์	2 ชุด
2	ครุภัณฑ์ส่งเสริมศึกษาของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมรอบตัว	
	2.1 ชุดทดลองและเรียนรู้สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	2 ชุด
	2.2 ชุดเรียนรู้ประสาทสัมผัสทั้ง 5	2 ชุด
	2.3 ชุดเรียนรู้เซลล์พืชเซลล์สัตว์	1 ชุด
	2.4 ชุดเรียนรู้การสืบพันธุ์ด้วยวิทยาศาสตร์	5 ชุด
	2.5 ชุดกิจกรรมของเล่นจากแม่เหล็ก	5 ชุด
	2.6 ชุดทดลองเรื่องแรงและการเคลื่อนที่เบื้องต้น	2 ชุด
	2.7 ชุดเรียนรู้ธรณีวิทยา	5 ชุด
	2.8 นวัตกรรมการเล่นแบบธรรมชาติและการบิน	2 ชุด
3	ครุภัณฑ์ส่งเสริมศึกษาเพื่อการเรียนรู้พลังงาน	
	3.1 ชุดทดลองพลังงานแสงอาทิตย์ 10 กิจกรรม	5 ชุด
	3.2 รถพลังงาน 3 รูปแบบ	5 ชุด
	3.3 ชุดวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์	5 ชุด
	3.4 ชุดหุ่นยนต์พลังงานลม	1 ชุด
	3.5 ชุดหุ่นยนต์ลัคนา	2 ชุด
4	ครุภัณฑ์ส่งเสริมศึกษาวิเคราะห์เหตุผลและการแก้ปัญหา	
	4.1 ชุดกิจกรรมการต่อสวนสนุก	1 ชุด
	4.2 ชุดสนุกกับกลไก 8 รูปแบบ	2 ชุด
	4.3 ชุดตุ๊กตาดูแลบ้าน	1 ชุด

Signature

Signature

Signature

1. ครุภัณฑ์หุ่นยนต์สะเต็มศึกษา

1.1 หุ่นยนต์ส่งเสริมการเรียนรู้สะเต็มศึกษา

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. หุ่นยนต์เรียนรู้การเขียนโปรแกรมในรูปแบบบูรณาการ รองรับเทคโนโลยี AI และ IOT เชื่อมโยงศาสตร์การเรียนรู้ในการเสริมสร้างกระบวนการคิด, การแก้ปัญหา, การคิดวิเคราะห์, การคิดเชิงคำนวณ และความคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้ตระหนักและเข้าใจความเกี่ยวข้องของความรู้ในแต่ละ ศาสตร์ รวมถึงสามารถนำไปใช้ในการศึกษาระดับสูงขึ้นและในชีวิตจริงเพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่

2. สำหรับประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนตามแนวทาง STEAM Education ผ่านกิจกรรมในบทเรียนซึ่งออกแบบสถานการณ์จำลองที่สามารถพบเจอได้ในชีวิตประจำวัน เพื่อปูพื้นฐานที่จำเป็นในการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมในขั้นสูงขึ้น โดยมีองค์ประกอบ คือ

2.1 การคิดด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์ โดยพิจารณาจากข้อมูลจริงควบคู่กับความสามารถและข้อจำกัดต่างๆ ในการแก้ปัญหาโจทย์ที่ได้รับ

2.2 การใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบันเข้ามาช่วยอำนวยความสะดวกในการคิดค้นสิ่งใหม่ๆ หรือใช้แก้ปัญหาต่างๆ

2.3 สร้างสรรค์องค์ความรู้, วิธีการหรือสิ่งประดิษฐ์ เพื่อให้บรรลุเป้าประสงค์ของแต่ละภารกิจ

2.4 ส่งเสริมให้ใช้จินตนาการสร้างสรรค์ผลงานโดยใช้แนวความคิดแบบองค์รวมและไม่ยึดติดอยู่ในกรอบความคิด เพื่อให้สามารถแก้ปัญหาภารกิจตามที่ได้รับมอบหมายได้

2.5 สนับสนุนให้ใช้ความคิดเชิงตรรกะและการคิดเชิงคำนวณ ในการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ

3. หุ่นยนต์แบบประกอบเอง ชิ้นส่วนสำหรับประกอบหุ่นยนต์ออกแบบให้ง่ายต่อการประกอบ มีรูปร่างเป็นรถยนต์แข่งแรงทนทานแบบมีจำนวนล้อ ไม่น้อยกว่า 2 ล้อ ขนาดล้อ ไม่น้อยกว่า 70x25 มิลลิเมตร และล้อแบบ Caster ไม่น้อยกว่า 1 ล้อ โครงทำจากโลหะเคลือบชุบสีอย่างดี กันสนิมและ มีความแข็งแรงทนทาน มีรูสำหรับประกอบชิ้นส่วนแต่ละชิ้นเข้าด้วยกันทั้งแบบรูมีเกลียวและรูไม่มีเกลียว

4. สามารถเคลื่อนที่ได้ทุกทิศทางในแนวระนาบ (360 องศา) โดยมีเซนเซอร์อัลตราโซนิก (Ultrasonic Co.,LTD. Sensor) สำหรับตรวจจับสิ่งกีดขวางโดยอาศัยหลักการสะท้อนของคลื่นความถี่เสียง และมีเซนเซอร์, เดินตามเส้น (Line Follower Sensor) สำหรับให้หุ่นยนต์เดินตามเส้นสีดำซึ่งสามารถสร้างเส้นทางการเดินได้โดยใช้เทปกาวยึดดำ

5. มีอุปกรณ์แสดงผล ได้แก่ ไฟแสดงผลแบบ LED RGB (Red, Green, Blue) และมีลำโพงสำหรับเล่นเสียง (Buzzer)

6. แผงวงจรและชิปประมวลผลระบบปฏิบัติการแบบ Arduino (Microcontroller) ติดตั้งอยู่ในพลาสติก เพื่อป้องกันการกระแทก สามารถมองเห็นแผงวงจรได้ มีช่องสำหรับเชื่อมต่อเซนเซอร์ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง, ช่องสำหรับเชื่อมต่อมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง, ช่องเชื่อมต่อ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง, ช่องสำหรับเชื่อมต่อพลังงานจากแบตเตอรี่ไม่น้อย กว่า 1 ช่องพร้อมสวิตช์เปิดปิด สามารถถอดชิ้นส่วนสำหรับใส่แบตเตอรี่ออกจากตัวหุ่นยนต์ได้ง่าย โดยที่ไม่ต้องถอดชิ้นส่วนอื่น

7. สามารถชาร์ตไฟได้ โดยใช้พลังงานจากถ่านขนาด AA กำลังไฟไม่น้อยกว่า 1.5V จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ก้อน

8. รองรับการเชื่อมต่อแบบไร้สาย สัญญาณ Bluetooth และแบบสาย USB มีช่องสำหรับเชื่อมต่อ เซนเซอร์ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง, ช่องสำหรับเชื่อมต่อมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง, ช่องเชื่อมต่อ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง, ช่องสำหรับเชื่อมต่อพลังงานจากแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า 1 ช่องพร้อมสวิตช์เปิดปิด สามารถถอดชิ้นส่วน สำหรับใส่แบตเตอรี่ออกจากตัวหุ่นยนต์ได้ง่ายโดยที่ไม่ต้องถอดชิ้นส่วนอื่น

9. บอร์ดควบคุมและอุปกรณ์ประกอบด้วย

9.1 แผงวงจรประมวลผล (Microcontroller)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
9.2 เซนเซอร์อัลตราโซนิก (Ultrasonic Sensor)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
9.3 เซนเซอร์เดินตามเส้น (Line Follower Sensor)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
9.4 กล่องแบตเตอรี่แบบถอดประกอบได้	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
9.5 โครง Chassis	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
9.6 กันชน (Smiling Bumper)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
9.7 ปีกทางด้านซ้าย (Left Wing)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
9.8 ปีกทางด้านขวา (Right Wing)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
9.9 มอเตอร์ (Motor)	จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
9.10 ล้อรถพร้อมแมกซ์ (Tyre with Driving Wheel)	จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
9.11 ล้อแบบ Caster	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
9.12 Z-Bracket	จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชิ้น
9.13 สกรู ขนาด M4x42 มม.	จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ชิ้น
9.14 สกรู ขนาด M4x9 มม.	จำนวนไม่น้อยกว่า 15 ชิ้น
9.15 สกรู ขนาด M3x25 มม.	จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ชิ้น
9.16 สกรู ขนาด M2x8 มม.	จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ชิ้น
9.17 น็อต ขนาด M3	จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ชิ้น
9.18 เทปกาวสีดำ	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ม้วน
9.19 สาย RJ11	จำนวนไม่น้อยกว่า 2 เส้น
9.20 สายเชื่อมต่อ USB	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เส้น

10. รองรับการควบคุมผ่านสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต แบบระบบปฏิบัติการ IOS หรือ Android สามารถเชื่อมต่อกับสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ตด้วยระบบบลูทูธ (Bluetooth) เพื่อใช้งานร่วมกับแอปพลิเคชัน ควบคุม หุ่นยนต์และเขียนโปรแกรมคำสั่ง

11. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน เช่น RoHS, FCC, CE

12. ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มาตรฐานเลขที่ มอก. 685 โดยมีใบอนุญาตจำหน่าย ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

1.2 ชุดอุปกรณ์เสริมหุ่นยนต์สะเต็มศึกษา (เซ็นเซอร์ 7 รายการ)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ชุดเซ็นเซอร์ตรวจรับข้อมูลสำหรับการประยุกต์ใช้เพิ่มเติมในขั้นสูงขึ้นและเพื่อความหลากหลายในการเขียนโปรแกรมคำสั่งของหุ่นยนต์ Q-Scout ประกอบด้วย

- เซ็นเซอร์ตรวจจับแสง
- เซ็นเซอร์สี
- เซ็นเซอร์ความเร่ง
- เซ็นเซอร์เสียง
- เซ็นเซอร์การเคลื่อนที่
- เซ็นเซอร์อุณหภูมิและความชื้น
- เซ็นเซอร์ 4RGB LED

โดยสามารถต่อเข้ากับแผงวงจรประมวลผล (Microcontroller) ด้วยสายเชื่อมต่อเซ็นเซอร์โดยตรง ไม่ต้องใช้ Adapter ภายนอกในการเชื่อมต่อ

2. มีซอฟต์แวร์ภาษาไทยสำหรับการเขียนโค้ดเป็นกราฟฟิกอย่างง่ายบนคอมพิวเตอร์ สามารถรองรับระบบปฏิบัติการ Windows และ MAC

3. มีแอปพลิเคชันที่สามารถควบคุมหุ่นยนต์ได้ไม่น้อยกว่า 4 โหมด ดังนี้

3.1 โหมด Remote Control ควบคุมการเคลื่อนไหวแบบ Manual ทุกทิศทางในแนวระนาบ (360 องศา), การแสดงผลไฟ LED และเสียงแตร

3.2 โหมดหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวาง (Obstacle Avoidance) หุ่นยนต์จะใช้เซ็นเซอร์อัลตราโซนิก (Ultrasonic Sensor) ในการตรวจจับสิ่งกีดขวางเพื่อเคลื่อนไหวไปในทิศทางอื่น

3.3 โหมดเสียงดนตรี (Music) สามารถเล่นเสียงดนตรีได้ไม่น้อยกว่า 7 โน้ตพื้นฐาน

3.4 โหมดเคลื่อนที่ตามเส้น (Line-tracking) หุ่นยนต์จะใช้เซ็นเซอร์เดินตามเส้น (Line Follower Sensor) เพื่อเคลื่อนที่ตามเส้นสีดำที่ออกแบบไว้โดยใช้เทปกาวยสีดำ เขียนโปรแกรมคำสั่งในแอปพลิเคชันในรูปแบบ Icon Programming สำหรับการเขียนโปรแกรม ระดับเริ่มต้นและ Block Programming สำหรับการเขียนโปรแกรมระดับกลาง เพื่อให้หุ่นยนต์ ปฏิบัติตามคำสั่งได้

4. มีแผ่น CD คู่มือการทำกิจกรรม ฉบับภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และหลักสูตรกิจกรรม ประกอบการเรียนการสอนไม่น้อยกว่า 15 กิจกรรม สามารถพิมพ์ซ้ำเพื่อใช้งานได้แบบไม่จำกัดจำนวน

1.3 ชุดเรียนรู้ Coding ผ่านคันบังคับแผงวงจรสารพัดประโยชน์

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. สื่อการเรียนรู้ในรูปแบบคันบังคับ (Joystick) สำหรับการเรียนการสอนการเขียนโปรแกรม (Coding) ขั้นเริ่มต้น ผู้เล่นสามารถเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างสื่อได้เอง โดยสามารถเล่นได้ด้วยคีย์บอร์ดและเมาส์ รวมถึงใช้แผงวงจรคันบังคับเล่นแทนได้
2. แผงวงจรคันบังคับใช้หลักการของวัสดุนำไฟฟ้ามาประยุกต์ใช้กับวัสดุหรือสิ่งของรอบตัว เพื่อเปลี่ยนวัสดุนำไฟฟ้ากลายเป็นคันบังคับได้
3. มีขนาดพอดีมือ, หยิบจับง่ายและทนทานต่อการใช้งาน มีช่องสำหรับเสียบสายไฟปากจระเข้ไม่น้อยกว่า 21 ช่อง แต่ละช่องระบุการทำงานของแผงวงจร เช่น ลูกศรชี้ขึ้น, ลูกศรชี้ลง, คลิกขวา เป็นต้น โดยผู้เล่นสามารถควบคุมการทำงานได้เปรียบเสมือนเป็นคันบังคับ (Joystick) แบบเสมือน
4. สามารถเชื่อมต่อกับคันบังคับแผงวงจรกับคอมพิวเตอร์ได้ด้วยสาย USB และเชื่อมต่อวัสดุนำไฟฟ้ากับแผงวงจรด้วยสายไฟปากจระเข้เพื่อประยุกต์ใช้ตามสื่อแต่ละรูปแบบ
5. เล่นเกมสำเร็จรูปได้บนเว็บไซต์ รวมถึงสามารถเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างเกมได้ด้วยตัวเอง โดยนำมาประยุกต์ใช้งานร่วมกับคันบังคับแผงวงจรได้ เช่น เล่นเปิโนด้วยผลไม้, เล่นเกมยิงจรวดด้วย แผ่นโลหะ, แข่งขันป้องกันด้วยเหรียญ เป็นต้น
6. อุปกรณ์ภายในชุด

6.1. บอร์ด Feelin Code	ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
6.2. สาย USB	ไม่น้อยกว่า 1 เส้น
6.3. สายไฟปากจระเข้	ไม่น้อยกว่า 7 เส้น
6.4. สายรัดข้อมือ	ไม่น้อยกว่า 1 ชุด

2. ครุภัณฑ์เพิ่มเติมศึกษาของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมรอบตัว

2.1 ชุดทดลองและเรียนรู้สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

เป็นชุดกระเป๋าสรรจุวัสดุอุปกรณ์การทดลอง เพื่อทำการทดลองเรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กระบวนการดำรงชีวิต และธรรมชาติ สามารถทำกิจกรรมได้ 30 กิจกรรม เช่น ศึกษาวิวัฒนาการของสัตว์ วัฏจักรชีวิตกบ ระบบนิเวศจำลอง การสำรวจคุณภาพน้ำ การเจริญเติบโตของพืช การคายน้ำของพืช หน้าที่ของรากและหน้าที่ของใบ การสำรวจสัตว์รอบๆ โรงเรียน และศึกษามลภาวะของอากาศ เป็นต้น ในชุดประกอบไปด้วยอุปกรณ์การทดลอง, ใบงานสำหรับทำกิจกรรมการทดลอง, คู่มือ 1 เล่ม, แผ่นภาพ, CD สำหรับกิจกรรม และ CD เสริมความรู้ 1 แผ่น



2.2 ชุดเรียนรู้ประสาทสัมผัสทั้ง 5

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

มี 21 กิจกรรม ได้แก่ ตากับการมองเห็น, จูดยอดและตาบอดสี, การเห็นภาพซ้อนและภาพลวงตา, หูกับการได้ยิน, จมูกกับการได้กลิ่น, ลิ้นกับการรับรส, ผิวสัมผัส และประสาทรับรู้ร่วมงานกัน

2.3 ชุดการเรียนรู้เซลล์พืช-เซลล์สัตว์

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

สำหรับเรียนรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ และสามารถเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างกันได้ อย่างชัดเจน ขนาดประมาณ 615 x 52 x 525 มม.

2.4 ชุดการเรียนรู้การสืบค้นด้วยวิทยาศาสตร์

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

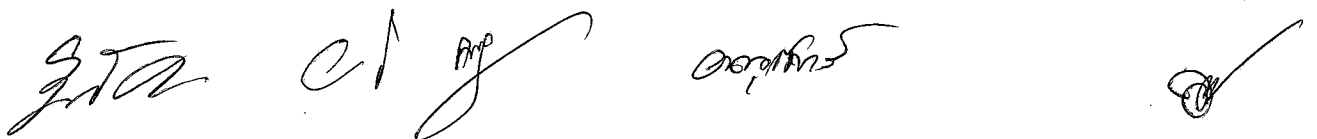
สำหรับเรียนรู้และสืบค้นทางนิติวิทยาศาสตร์เบื้องต้น ประกอบด้วย fingerprint powder, กล้องจุลทรรศน์จำลอง, แผ่นสไลด์สำหรับกล้องจุลทรรศน์, เข็มทิศ, ทราย, กระดาษทราย, กระจก, แบบฟอร์ม บันทึกลายนิ้วมือ, แผ่นจำลองรูปหน้าผู้ต้องสงสัยและแผ่นใสจำลองลักษณะทรงผม, หนวด แขนงตาฯ พร้อม คู่มือสำหรับทดลองและสืบค้นทางด้านนิติวิทยาศาสตร์เบื้องต้นได้ 10 กิจกรรม คือ

1. กิจกรรมบันทึกและจัดเก็บแฟ้มข้อมูลลายนิ้วมือ
2. การเก็บภาพพิมพ์ลายนิ้วมือโดยใช้แป้นหมึก
3. การสำรวจรอยนิ้วมือโดยใช้ผงถ่าน
4. การเก็บภาพจากรายนิ้วมือแฝง
5. บัตรสำรวจทิศทาง
6. การทำแผนที่
7. สร้างภาพหน้าอาชญากร
8. สร้างภาพหน้าท่านเอง
9. ศึกษาเซลล์เยื่อหุ้ม
10. กิจกรรมศึกษาฝุ่นละออง เส้นใยธรรมชาติและสังเคราะห์

2.5 ชุดกิจกรรมของเล่นจากแม่เหล็ก

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ชุดอุปกรณ์ประกอบด้วยแม่เหล็กอย่างน้อย 3 ชนิด คือแม่เหล็กตัวยู, แม่เหล็กแท่งเหลี่ยม, แม่เหล็กวงแหวน และอุปกรณ์อื่นๆ ประกอบการทดลอง เช่น เข็มทิศ, ผงตะไบเหล็ก, ลวดกามะหยี่, สติกเกอร์ ขั้วแม่เหล็กฯ พร้อมคู่มือกิจกรรมที่สอดคล้องกับอุปกรณ์ในชุดอย่างน้อย 12 กิจกรรม เช่น การบอกทิศทางด้วยแม่เหล็ก, เรือแล่นด้วยแรงแม่เหล็ก, ฝีเสื้อล่องลอย, แรงดูดและผลักของแม่เหล็ก เป็นต้น



2.6 ชุดทดลองเรื่องแรงและการเคลื่อนที่เบื้องต้น

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

สำหรับเรียนรู้เรื่องแรงและการเคลื่อนที่แบบต่างๆ สามารถทำกิจกรรมการทดลองได้ 10 กิจกรรม คือ

- กิจกรรมคุณสมบัติของสปริง
- กิจกรรมทดสอบน้ำหนักของฟันทอยน้ำด้วยเครื่องชั่งสปริง
- กิจกรรมแรงเสียดทาน
- กิจกรรมการลดแรงเสียดทาน
- กิจกรรมแรงแม่เหล็ก
- กิจกรรมความหนาแน่น
- กิจกรรมวัดแรงที่กระทำต่อพื้นที่ลาดเอียง
- กิจกรรมการแกว่งของลูกตุ้ม
- กิจกรรมผลของน้ำหนักกับการชน
- กิจกรรมการเคลื่อนที่บนรางโค้ง

2.7 ชุดเรียนรู้ธรณีวิทยา

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

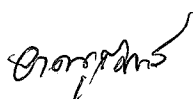
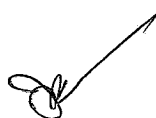
ชุดอุปกรณ์พร้อมคู่มือและใบงาน สามารถทำกิจกรรมได้ 6 กิจกรรม ดังนี้ ส่วนประกอบของดิน ลักษณะของดิน, การอุ้มน้ำของดิน, ปั่นดินให้เป็นดาว, ศึกษาประโยชน์ของดินและการทดลองคุณสมบัติของหิน

2.8 นวัตกรรมการเล่นแบบธรรมชาติและการบิน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

สำหรับเรียนรู้และสังเกตพฤติกรรมของธรรมชาติรอบตัวและการนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน สามารถทำกิจกรรมได้ไม่น้อยกว่า 10 กิจกรรม เช่น มหัศจรรย์เมล็ดพืช, ครีบกาวาพหลัง ค่อม, สมดุลของเครื่องบิน, หน้าท้องปีก, เครื่องบินหลากหลายรูปแบบ เป็นต้น



3. ครุภัณฑ์เพิ่มเติมศึกษาเพื่อการเรียนรู้พลังงาน

3.1 ชุดทดลองพลังงานแสงอาทิตย์ 10 กิจกรรม

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ประกอบด้วย 10 การทดลอง ดังนี้

1. การต่อเซลล์สุริยะกับโวลต์มิเตอร์
2. การต่อเซลล์สุริยะกับแอมมิเตอร์
3. การต่อเซลล์สุริยะกับโวลต์มิเตอร์ (แบบอนุกรมและขนาน)
4. การต่อเซลล์สุริยะกับแอมมิเตอร์ (แบบอนุกรมและขนาน)
5. การชาร์ตแบตเตอรี่
6. การต่อเซลล์สุริยะกับหลอดไฟ 1 (หลอดไส้)
7. การต่อเซลล์สุริยะกับหลอดไฟ 2 (LED)
8. การต่อเซลล์สุริยะกับบัสเซอร์ 1 (เสียงดนตรี)
9. การต่อเซลล์สุริยะกับบัสเซอร์ 2 (เสียงฮอด)
10. การต่อเซลล์สุริยะกับมอเตอร์ติดใบพัด

3.2 รถพลังงาน 3 รูปแบบ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ชุดอุปกรณ์รถที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานอย่างน้อย 3 รูปแบบ คือ พลังงานจากแบตเตอรี่มือหมุน, พลังงานจากตัวเก็บประจุไฟฟ้าและพลังงานจากแรงลม อุปกรณ์ประกอบด้วย

1. ตัวเก็บประจุความจุอย่างน้อย 2.7v 3.3 F
2. แบตเตอรี่มือหมุนกำลังไฟไม่น้อยกว่า 7 v
3. กระดาษแข็งสำหรับรถพลังงานจากแรงลม
4. สายไฟดำ-แดงมีปากหนีบ
5. ชิ้นส่วนสำหรับออกแบบและประกอบรถทดลองด้วยตนเอง เช่น โครงรถ, มอเตอร์, แผงตัวเก็บประจุ, ล้อรถ, ล้อรอก, ใบพัด, ปลั๊กเชื่อมต่อ, หลอดไฟ และฐานใบพัด เป็นต้น

ก.ร.อ. ค/ ส.อ. ๑๓๓๕

✓

3.3 ชุดวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

เป็นชุดทดลองวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้งานง่ายตั้งแต่ระดับประถมศึกษาตอนต้นจนถึงระดับมัธยมศึกษา และสามารถนำไปประยุกต์เป็นวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เพิ่มเติมได้ สามารถทำกิจกรรมการทดลองได้ไม่น้อยกว่า 40 การทดลอง เช่น การต่อวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น, การต่อวงจรหลอดไฟ ผ่านตัวต้านทานปรับค่าได้, การต่อวงจรมอเตอร์แบบ DC, การต่อวงจรไฟกลางคืน, การต่อวงจรหลอดไฟที่ปรับความเข้มแสง เป็นต้น อุปกรณ์ประกอบด้วย

1. สวิตช์แบบสัมผัส
2. หลอดไฟ 6 โวลต์
3. ไฟ LED สีแดง
4. ตัวต้านทานชนิดที่ไวต่อแสง
5. มอเตอร์
6. ตัวต้านทาน 15 กิโลโอห์ม
7. ตัวต้านทาน 100 กิโลโอห์ม
8. ตัวต้านทานแบบปรับค่าได้ 20 กิโลโอห์ม
9. ทรานซิสเตอร์แบบ 8550 PNP
10. หนังสือคู่มือกิจกรรม

3.4 หุ่นยนต์พลังงานลม

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

เป็นหุ่นยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานลม ร่วมกับกลไกเฟือง ประกอบด้วย ชิ้นส่วนไม่น้อยกว่า 100 ชิ้น เช่น สามเหลี่ยมสำหรับประกอบขา, แผ่นรับแรงลม, เฟือง, ข้อต่อ, แท่งเหล็ก เป็นต้น สำหรับนำมาประกอบหุ่นยนต์พลังงานลมด้วยตนเอง พร้อมคู่มือการประกอบเป็นภาษาไทย

3.5 ชุดหุ่นยนต์ลัคนก

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

สำหรับเรียนรู้เรื่องการเคลื่อนที่, กลไกเฟืองและมอเตอร์

1. หุ่นยนต์ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ 1 ตัวร่วมกับกลไกเฟือง มีชิ้นส่วนรวมกันไม่น้อยกว่า 13 ชิ้น
2. เคลื่อนไหวได้อย่างน้อย 3 รูปแบบ คือ เดิน, ตีลังกา, ล้มแล้วลุกเองได้โดยใช้หลักของแรงเหวี่ยงและ

สมดุล

3. มีคู่มือรูปภาพแสดงการประกอบหุ่นยนต์ทีละขั้นตอนอย่างละเอียด

4. ครูภัณฑ์สะสมศึกษาวิเคราะห์เหตุผลและการแก้ปัญหา

4.1 ชุดกิจกรรมการต่อสวนสนุก

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

เพื่อพัฒนาทักษะการออกแบบ, การคิดวิเคราะห์แก้ไขปัญหา ผ่านการต่อชุดตัวต่อเป็นเครื่องเล่นในสวนสนุกแบบต่างๆ ประกอบด้วยชุดตัวต่อหลากหลายแบบ จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 300 ชิ้น เช่น ตัวต่อรูปลูกบาศก์, ตัวต่อสามเหลี่ยม, ตัวต่อ 4 วงกลม เป็นต้น พร้อมแผ่น Activity Card พิมพ์ 4 สีจำนวนไม่น้อยกว่า 14 กิจกรรม

4.2 ชุดสนุกกับกลไก 8 รูปแบบ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ


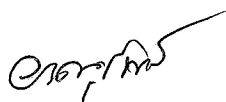
เพื่อเรียนรู้หลักการทำงานของเกียร์ที่ทำให้รถเคลื่อนที่ พัฒนาทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ การออกแบบและความคิดสร้างสรรค์ ประกอบด้วยชุดเกียร์, ชุดล้อและเพลา, ข้อต่อ และตัวต่อหลากหลายแบบ จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 100 ชิ้น พร้อมหนังสือคู่มือกิจกรรมพิมพ์ 4 สี เพื่อออกแบบและสร้างเป็นรถหรือรูปร่างอื่นๆ ที่ขับเคลื่อนและทำงานด้วยหลักการของเกียร์ จำนวนไม่น้อยกว่า 8 รูปแบบ

4.3 ตัดตุลงบันได

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ชุดทดลองสำหรับฝึกทักษะการแก้ปัญหา ทำจากไม้ สามารถปรับระดับได้

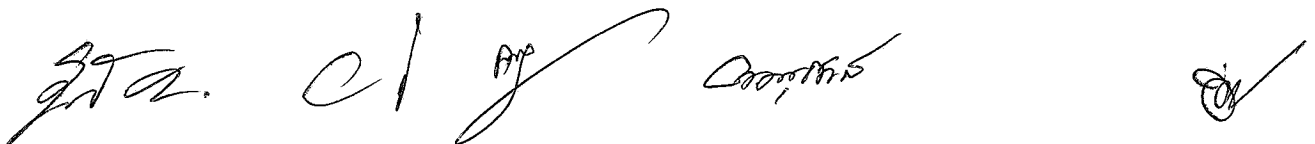



ครุภัณฑ์เพิ่มเติมศึกษา ระดับมัธยมศึกษา แบบ 2
โรงเรียนบ้านชัยมงคลวิทยา อำเภอเทพสถิต จังหวัดชัยภูมิ
งบประมาณ 140,000 บาท

81

ลำดับ	รายการ	หน่วย
1	ชุดลำบากแคïneกนไกช่วยได้	3 ชุด
2	ชุดสว่างไสวด้วยสายน้ำ	2 ชุด
3	ชุดอุประคบร้อน	1 ชุด
4	ชุดสัญญาณกันขโมย	2 ชุด
5	ชุดนาวาฝ่าวิกฤต	2 ชุด
6	ชุดชาร์จแบตเตอรี่ด้วยพลังงานสะอาด	2 ชุด
7	ชุดการทดลองแสงพร้อมกระดานแม่เหล็ก	2 ชุด
8	ชุดไฟฟ้า-แม่เหล็กไฟฟ้า	1 ชุด
9	ชุดวงจรอิเล็กทรอนิกส์ 80 กิจกรรม	1 ชุด
10	ชุดความร้อน 20 กิจกรรม	1 ชุด
11	สื่อกิจกรรมเพิ่มเติมพื้นฐาน ช่วงชั้นที่ 2 (สสวท.)	2 ชุด
12	ชุดเตรียมความพร้อม Coding Scratch Box แสนสนุก	1 ชุด
13	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน Unplugged Coding เรื่อง Space adventure	1 ชุด
14	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน Unplugged Coding เรื่อง Coding game block	1 ชุด
15	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน Unplugged Coding เรื่อง Algorithm Maze	2 ชุด
16	สื่อการเรียนรู้การสอน สะเต็มศึกษา ชุดการศึกษาไฟฟ้าและวงจรอย่างง่าย	2 ชุด
17	Education Coding Express Set (ชุดรถไฟโค้ดดิ้งพัฒนาทักษะคิดวิเคราะห์)	2 ชุด
18	Education Basic Coding Set (หุ่นยนต์เรียนรู้การเขียนโปรแกรมประยุกต์ในชีวิตประจำวัน)	2 ชุด




1. ชุดลำบากแคไหนดกลไกช่วยได้

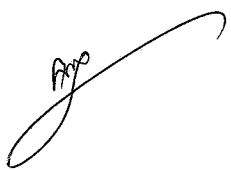
รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ชุดอุปกรณ์สำหรับออกแบบและสร้างรถจำลองที่ทำงานได้ตามสถานการณ์ที่กำหนด พร้อมเรียนรู้และเข้าใจเกี่ยวกับระบบเฟือง มอเตอร์ ล้อและเพลลา ประกอบด้วย

1. โครงรถจำลอง 1 ชุด
2. รางถ่านแบบ 2 ก้อน มีสวิตช์เปิด / ปิด 1 ชุด
3. ชุดล้อและเพลลา 1 ชุด
4. ชุดสำรวจเฟืองขับ เฟืองตาม 1 ชุด
5. หลอดพลาสติกขนาดเล็ก 2 หลอด 1 ชุด
6. กระดาษขาว 1 ม้วน
7. ชุดเฟืองที่มีจำนวนฟันต่างกัน 5 ขนาด 1 ชุด
8. เทปใสพร้อมที่ตัด 1 ม้วน
9. มอเตอร์ขนาด 3,000 รอบต่อนาที 3 โวลต์ 1 ชุด
10. กาว 2 หน้า 1 ม้วน
11. ถ่านอัลคาไลต์ AA 2 ก้อน 1 ชุด
12. คัตเตอร์ 1 อัน
13. กรรไกร 5 นิ้ว 1 อัน
14. กล่องพลาสติก 1 ใบ











2. ชุดสว่างไสวด้วยสายน้ำ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ชุดเรียนรู้เกี่ยวกับพลังงานศักย์และพลังงานจลน์ เพื่อนำมาออกแบบและสร้างกังหันน้ำเพื่อผลิตไฟฟ้า ประกอบด้วย

1. ฝาขวดน้ำพลาสติก 20 อัน
2. หลอด LED 2 หลอด
3. มัลติมิเตอร์ 1 ชุด
4. ซ้อนพลาสติก 20 อัน
5. ปืนกาว 1 อัน
6. กรรไกร 8 นิ้ว 1 อัน
7. พลาสติกลูกฟูกหนา 3 มิลลิเมตร ขนาด A4 2 แผ่น
8. ไม้เสียบลูกชิ้น 20 อัน
9. เทปกาวพร้อมที่ตัด 1 ม้วน
10. อลูมิเนียมเจาะรูสำหรับเสียบใบพัดแบบ 6 รู 1 อัน
11. คัตเตอร์ 1 อัน
12. ไม้บรรทัด 30 เซนติเมตร 1 อัน
13. อลูมิเนียมเจาะรูสำหรับเสียบใบพัดแบบ 8 รู 1 อัน
14. ฐานกังหันน้ำสำเร็จรูป 1 ชุด
15. เจเนอเรเตอร์ขนาดเล็ก 1 ตัว
16. กล่องพลาสติก 1 ใบ

Signature

Signature

Signature

Signature

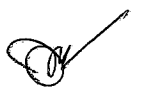
Signature

3. ชุดอุปกรณ์ประกอบ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ชุดอุปกรณ์ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปฏิกิริยาเคมี การถ่ายโอนความร้อน และรูปทรงเรขาคณิตในการออกแบบและสร้างอุปกรณ์ประกอบ ประกอบด้วย

1. โซดาไฟ 50 กรัม 1 ถุง
2. ลูกโป่งขนาด 5 นิ้ว (เบอร์ 4) 10 ใบ
3. กระดาษสีขนาด A4 5 แผ่น
4. ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 18 % 300 cm³
5. ผ้าฝ้ายขนาด 20 × 20 เซนติเมตร 3 ผืน
6. หนังกาว 30 เส้น
7. น้ำส้มสายชูกลั่น 5% 300 cm³
8. ผ้าพอลิเอสเตอร์ขนาด 20 × 20 เซนติเมตร 3 ผืน
9. เชือกฟาง ยาว 10 เมตร 1 ม้วน
10. ด่างทับทิม 10 กรัม
11. โฟมขนาด 5 × 5 นิ้ว 3 แผ่น
12. เทปใสพร้อมที่ตัด 1 ม้วน
13. บีกเกอร์ขนาด 100 cm³ 3 ใบ
14. อลูมิเนียมฟลอยด์ 1 ม้วน
15. กรรไกร 5 นิ้ว 2 อัน
16. ถาดรองขนาด 3 × 3 เซนติเมตร 3 อัน
17. ถังร้อนใสขนาด 5 × 8 นิ้ว 10 ใบ
18. แท่งแก้วคนสาร 2 อัน
19. เทอร์มอมิเตอร์ 1 อัน
20. ถังซิปขนาด 5 × 8 นิ้ว 10 ใบ
21. ถังพลาสติกมีหูหิ้วขนาด 6×14 นิ้ว 10 ใบ
22. ถังพลาสติก 1 ใบ





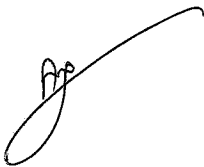
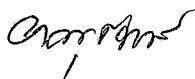
4. ชุดสัญญาณกันขโมย

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

เรียนรู้เกี่ยวกับการสร้างตารางค่าความจริง วงจรไฟฟ้า และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เพื่อสามารถนำมาออกแบบสร้างสัญญาณกันขโมยได้ ประกอบด้วย

1. สวิตช์แบบเลื่อน 2 อัน
2. คีมปอกสายไฟ 1 อัน
3. กาวแท่ง 8 กรัม 2 หลอด
4. สวิตช์ปรอท 1 อัน
5. สายไฟอ่อนสำหรับต่อวงจรไฟฟ้า 3 เมตร 1 ม้วน
6. ไม้บรรทัด 30 ซม. 2 อัน
7. แอลดีอาร์ (LDR) 2 ตัว
8. กระดาษกล่องขนาด A4 2 แผ่น
9. กรรไกร 5 นิ้ว 2 อัน
10. หลอดไฟขนาด 3.8 โวลต์ 1 หลอด
11. คัตเตอร์ 1 อัน
12. แผ่นโปรโตบอร์ด 1 แผ่น
13. ขั้วหลอด 1 อัน
14. ออกไฟฟ้าขนาด 1 ตัว
15. หัวแร้งและตะกั่วบัดกรี 1 ชุด
16. กระดาษถ่านสำหรับถ่าน AA 2 ก้อน 1 อัน
17. ถ่านไฟฉาย ขนาด AA 1.5 โวลต์ 2 ก้อน 1 ชุด
18. กล่องพลาสติก 1 ใบ




5. ชุดนาวาฝ่าวิกฤต

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ชุดอุปกรณ์เรียนรู้เกี่ยวกับความหนาแน่น แรงพุง ศูนย์ถ่วง โมเมนต์ของแรง และการหาปริมาตร ทรงกระบอก และนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบและสร้างแพให้สมดุล ประกอบด้วย

1. ขวดพลาสติกฝาเกลียว 100 กรัม 6 ขวด
2. เทปกาวปิดกล่อง 1 ม้วน
3. ไม้ไอศกรีมขนาด 11.4 เซนติเมตร 15 อัน
4. เทปกาว 2 หน้า 1 ม้วน
5. พลาสติกลูกฟูก A4 3 แผ่น
6. เครื่องชั่งพลาสติก 1 กิโลกรัม 1 เครื่อง
7. ดินน้ำมัน 150 กรัม 5 ก้อน
8. กรรไกร 8 นิ้ว 1 อัน
9. กล่องพลาสติกใสพร้อมฝา 1 ใบ
10. คัตเตอร์ 1 อัน
11. ถ้วยโฟม 5 ใบ
12. แผ่นรองตัดขนาด A4 1 แผ่น
13. ถ้วยพลาสติกขนาดเล็ก 5 ใบ
14. ไม้บรรทัดใส 30 เซนติเมตร 2 อัน
15. ไม้เสียบลูกชิ้นยาว 10 นิ้ว 15 อัน
16. กล่องพลาสติก 1 ใบ

Sta.

cl

ky

Changchik

✓

6. ชุดชาร์จแบตเตอรี่ด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

เรียนรู้เรื่องการเปลี่ยนแปลงพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า และออกแบบชุดอุปกรณ์สำหรับชาร์จแบตเตอรี่ด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ และนำไปทดลองใช้จริง ประกอบด้วย

1. เซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 4.5V ที่มีเซลล์แสงอาทิตย์ย่อยขนาด 1.5V 3 เซลล์ พร้อมที่วางเซลล์แสงอาทิตย์ที่ปรับมุมเอียงได้ 1 ชุด

2. กระดาษ A4 10 แผ่น

3. มัลติมิเตอร์ 1 เครื่อง

4. ปากกาเมจิก 2 สี 1 ชุด

5. สายชาร์ตโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบ USB 1 เส้น

6. แผ่นโปรโตบอร์ด 1 แผ่น

7. USB ตัวรับพร้อมสายไฟดำ-แดง 1 ตัว

8. ตัวเก็บประจุ 100 μ F 1 ตัว

9. ตัวกรองกระแสแบบเต็มคลื่น 1 ตัว

10. โพรแทรกเตอร์ 1 อัน

11. ตัวต้านทานขนาด 10 โอห์ม 1 ตัว

12. แผ่นวงจรพิมพ์อเนกประสงค์ (Universal PCB) 1 แผ่น

13. ชุดอุปกรณ์สำหรับบัดกรี (หัวแร้ง, ตะกั่วบัดกรี) 1 ชุด

14. สายไฟปลอกปลายสีดำ-แดง ยาว 10 ซม. 5 คู่

15. สายไฟปากหนีบสีแดงดำยาว 15 ซม. 4 คู่

16. คีมปอกและตัดสายไฟ 1 อัน

17. ปลั๊กไฟต่อพ่วง 1 อัน

18. ไอซีควบคุมแรงเคลื่อนไฟฟ้า (voltage regulator) 1 ตัว

19. กล่องพลาสติก 1 ใบ

Signature

cl

Signature

Signature

Signature

7. ชุดการทดลองเรื่องแสงพร้อมกระดานแม่เหล็ก

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ชุดอุปกรณ์สำหรับศึกษาคุณสมบัติของแสง สามารถทำกิจกรรมได้ไม่น้อยกว่า 14 กิจกรรม เช่น การเดินทางของแสงผ่านเลนส์นูน-เลนส์เว้า การเดินทางของแสงผ่านวัตถุโปร่งใส การเดินทางของแสงผ่านปริซึม การเดินทางของแสงผ่านกระจกนูน-กระจกเว้า การสะท้อนกลับหมด เป็นต้น

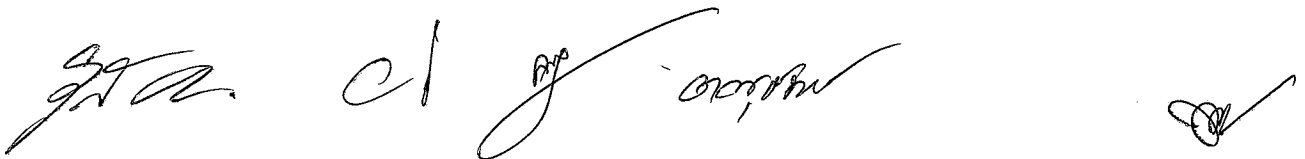
อุปกรณ์ประกอบด้วย กล่องแสงเลเซอร์ปรับได้ 1,3 และ 5 ช่องแสง ปริซึมแบบต่างๆ กระจกเงา กล่องใส่ครึ่งวงกลม กระดานแม่เหล็กพร้อมสเกลวงกลม และคู่มือการประกอบกิจกรรม

8. ชุดไฟฟ้า-แม่เหล็กไฟฟ้า

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

เป็นชุดกระเปาะสำหรับใช้ทดลองสาริตเกี่ยวกับแม่เหล็ก แม่เหล็กไฟฟ้า ไดนาโม กระแสตรงกระแสสลับ เส้นแรงแม่เหล็กไฟฟ้า-ถาวร ฯลฯ มีกิจกรรมไม่น้อยกว่า 14 การทดลอง ดังนี้

1. การทดลองไดนาโมกระแสตรง-กระแสสลับ
2. การทดลองเส้นแรงแม่เหล็กถาวร
3. การทดลอง เส้นแรงแม่เหล็กไฟฟ้า
4. การทดลอง เชื่อมติดกับสนามแม่เหล็ก
5. การทดลอง สมบัติของแม่เหล็ก
6. การทดลอง ไฟฟ้าจากขดลวด
7. การทดลอง ชนิด ขนาด และความยาวของตัวต้านทาน
8. การทดลอง ตัวนำและฉนวนไฟฟ้า
9. การทดลอง ตัวต้านทานแปรค่าได้
10. การทดลอง การต่อตัวต้านทานแบบอนุกรม-แบบขนาน
11. การทดลอง การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม-แบบขนาน
12. การทดลอง กระดิ่งไฟฟ้า
13. การทดลอง สวิตช์แม่เหล็กไฟฟ้า
14. การทดลอง ปั่นจั่นแม่เหล็กมหัศจรรย์



9. ชุดวงจรอิเล็กทรอนิกส์ 80 กิจกรรม

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นชุดกระเป๋าสําหรับเรียนรู้ชนิดของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์รวมถึงหลักการและการทำงานของวงจรไฟฟ้า สามารถทำกิจกรรมได้ไม่น้อยกว่า 80 กิจกรรม มีหัวข้อกิจกรรม ดังนี้

- ชนิดและหลักการของไดโอด 10 กิจกรรม เช่น ไดโอดเปล่งแสง, ซีเนอร์ไดโอด, ไดโอดป้องกันมิเตอร์ ฯลฯ

- สารกึ่งตัวนำ 6 กิจกรรม เช่น PTC Resistor, NTC Resistor, โซลาร์เซลล์ ฯลฯ

- ชนิดของทรานซิสเตอร์และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 21 กิจกรรม เช่น ทรานซิสเตอร์ขยายสัญญาณ, สัญญาณกันขโมย, สัญญาณเตือนไฟไหม้ ฯลฯ

- หลักการเก็บประจุและตัวเก็บประจุ 16 กิจกรรม เช่น การเก็บประจุ, ตัวต้านทาน เป็นต้น

- ทฤษฎีเรกติฟเคชัน (Rectification) 4 กิจกรรม เช่น หลักการของวงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่น เป็นต้น

- วงจรกำเนิดสัญญาณความถี่รูปสี่เหลี่ยม (Multi vibrator) 8 กิจกรรม เช่น วงจรไฟกระพริบ, วงจรมัลติไวเบเรเตอร์ควบคุมดนตรี เป็นต้น

- วงจรเรโซแนนซ์ 5 กิจกรรม เช่น วงจรเรโซแนนซ์แบบขนาน เป็นต้น

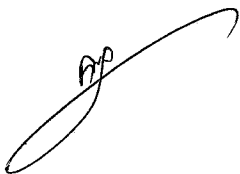
- การขยายสัญญาณ (Amplification) 9 กิจกรรม เช่น เครื่องจับเท็จ, ตัวขยายสัญญาณเสียง ไมโครโฟน เป็นต้น

- Logic Circuit 8 กิจกรรม เช่น วงจรตรรกะชนิด AND-circuit, OR-circuit, NOT-circuit เป็นต้น

2. มีหนังสือคู่มือภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

3. อุปกรณ์ทั้งหมดบรรจุในกล่องอุปกรณ์อย่างดีขนาดประมาณ 610x410x140 มม.









10. ชุดความร้อน 20 กิจกรรม

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นชุดกระเปาะสำหรับศึกษาหลักการเกี่ยวกับความร้อนและอุณหภูมิ สมบัติการขยายตัวเนื่องจากความร้อน ความร้อนจำเพาะ และการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร เป็นต้น สามารถทำกิจกรรมได้ไม่น้อยกว่า 20 กิจกรรม มีหัวข้อกิจกรรม ดังนี้

- การขยายตัวเนื่องจากความร้อน 11 กิจกรรม เช่น หลักการของเทอร์โมมิเตอร์, สัมประสิทธิ์เชิงเส้นของของแข็ง, การเปลี่ยนแปลงปริมาตรของอากาศที่ความดันคงที่, การเปลี่ยนแปลงปริมาตรของของเหลว เป็นต้น
- การเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร 9 กิจกรรม เช่น ความจุความร้อนจำเพาะของของแข็ง จุดหลอมเหลว จุดเยือกแข็งผสม เป็นต้น

2. มีหนังสือคู่มือภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

3. อุปกรณ์ทั้งหมดบรรจุในกล่องอุปกรณ์อย่างดีขนาดประมาณ 610x410x140 มม.

11. สื่อกิจกรรมเพิ่มเติมพื้นฐาน ช่วงชั้นที่ 2 (สสวท.)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ชุดการเรียนรู้การสอนเพิ่มเติมศึกษา ตามแบบ สสวท.
2. ประกอบด้วยชุดเพิ่มเติมศึกษา ช่วงชั้นที่ 2 จำนวน 3 กิจกรรม ดังนี้
 - 2.1 ชุดกิจกรรม บ้านพลังงานแสงอาทิตย์
 - 2.2 ชุดกิจกรรม เครื่องตุ๊กแมลงวัน
 - 2.3 ชุดกิจกรรม รถของเล่นไฟฟ้า

12. ชุดเตรียมความพร้อม Coding Scratch Box แส่นสนุก

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. กระดานปิงโก เกอร์ Scratch 1 ชุด /20 แผ่น จำนวน 3 ชุด 2. ภาพโจทย์ด้าน 1 โดย 1 ชุด มี 6 Level ทำด้วยกระดาษแข็งแรง เคลือบด้วยพลาสติกไม่น้อยกว่า 3 ชุด
3. แผ่นเฉลย ทำด้วยกระดาษ เคลือบพลาสติก จำนวน 3 แผ่น
4. ภาพโจทย์ด้าน 2 โดย 1 ชุด มี 18 level ทำด้วยกระดาษแข็งแรง เคลือบด้วยพลาสติกไม่น้อยกว่า 3 ชุด
5. กระดานเขียนโปรแกรมทำด้วยแผ่นอะคริลิก สกรีนคำสั่งต่างๆ ไม่น้อยกว่า 3 แผ่น
6. บัตรคำสั่ง ไม่น้อยกว่า 40 บัตร ดังนี้
 - เลื่อนขึ้น
 - เลื่อนลง
 - เลื่อนซ้าย
 - เลื่อนขวา
 - หมุนขวา
7. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย
8. มีการอบรมออนไลน์จากเจ้าของผลิตภัณฑ์

13. ชุดการเรียนรู้การสอน Unplugged Coding เรื่อง Space adventure


รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

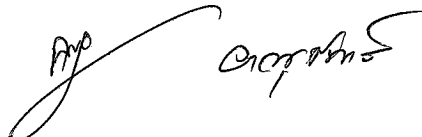
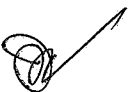
1. กระดานทำด้วยอะคริลิคติดสติ๊กเกอร์ 3 แผ่น ตัววางและอุปสรรคต่างๆ
2. จรวดและดาวเคราะห์ 4 สี อย่างละ 3 ชุด
3. อุปสรรค 3 อย่าง อย่างละ 60 ชุด
4. บัตรคำสั่ง 4 คำสั่ง จำนวน ไม่น้อยกว่า 52 แผ่น
5. กระดานเขียนโปรแกรมทำด้วยกระดาษเคลือบพลาสติก
6. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย
7. มีการอบรมออนไลน์จากเจ้าของผลิตภัณฑ์

14. ชุดการเรียนรู้การสอน Unplugged Coding เรื่อง Coding game block

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. บัตรคำสั่งเขียนโปรแกรม 1 ชุด มี 5 คำสั่ง อย่างละ 8 บัตร จำนวน 3 ชุด
2. กระดานเขียนโปรแกรมขนาดใหญ่ 3 แผ่น
3. ตัวละครที่จะใช้วางบนกระดาน 3 ชุด
4. สัญลักษณ์ในการทำงาน 3 ชุด
5. โจทย์ level ต่างๆ ที่ต้องนำตัวละครไปวางตามโจทย์
6. ภารกิจพิเศษเกม Sudoku 3 ชุด มี 6 กระดาน
7. เบี้ยวาง Sudoku 4 แบบ/1ชุด จำนวน 3 ชุด
8. โจทย์ Sudoku พร้อมเฉลย 1 ชุด 8 โจทย์ จำนวน 3 ชุด
9. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย
10. มีการอบรมออนไลน์จากเจ้าของผลิตภัณฑ์



15. ชุดการเรียนรู้การสอน Unplugged Coding เรื่อง Algorithm Maze

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. บัตรคำสั่งทำด้วยกระดาษแข็ง เคลือบพลาสติก
 - บัตรเดินหน้า
 - บัตรทำซ้ำเดินหน้า 2 3 และ 4 ครั้ง
 - บัตรหมุนขวา
 - บัตรทำซ้ำหมุนขวา 2-3 ครั้ง
 อย่างละ 24 บัตร
2. กระดานเขียนโปรแกรม 3 แผ่น
3. ภาพเขาวงกต จำนวน 6 ภาพ
4. ทำด้วยกระดาษแข็งแรง เคลือบด้วยพลาสติก
5. ข้อความ Algorithm 6 ชุด ชุดละ 1 1 ข้อความ ทำด้วยกระดาษแข็งแรง เคลือบด้วยพลาสติก
6. Algorithm board 2 แผ่น ทำด้วยกระดาษแข็งแรง เคลือบด้วยพลาสติกไม่น้อยกว่า 3 ชุด
7. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย
8. มีการอบรมออนไลน์จากเจ้าของผลิตภัณฑ์

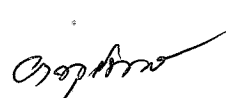
16. สื่อการเรียนรู้การสอน สะเต็มศึกษา ชุดการศึกษาไฟฟ้าและวงจรอย่างง่าย

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เรียนรู้การประกอบวงจรไฟฟ้าด้วยความสนุกสนานและเห็นผลการทดลองชัดเจน
2. ชิ้นส่วนแบบปุ่มกด ใช้งานง่าย เด็ก ๆ สามารถประกอบวงจรได้ด้วยตนเองได้
3. มีคู่มือแนะนำการประกอบวงจรไฟฟ้าอย่างละเอียดและมีภาพสีประกอบชัดเจน เข้าใจง่าย
4. มีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หลากหลายมากกว่า 50 ชิ้น นำมาประกอบวงจรไฟฟ้าได้มากกว่า 1200 กิจกรรม
5. วงจรไฟฟ้าแต่ละกิจกรรมทำงานด้วยถ่านไฟฉายจึงปลอดภัยต่อเด็ก
6. บรรจุมาในกล่องพลาสติกมีฝาปิด สะดวกต่อการใช้งานและเก็บรักษา
7. ชุดประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ 1288 ประกอบด้วยชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กว่า 50 ชิ้น ได้แก่

ฐานพลาสติก	จำนวน 1 ตัว	หมุดตัวนำ	จำนวน 24 ตัว
สวิตช์	จำนวน 4 ตัว	ออด	จำนวน 1 ตัว
แผ่นสัมผัส	จำนวน 1 ตัว	LED	จำนวน 3 ตัว
หลอดไฟ	จำนวน 2 ตัว	แม่เหล็ก	จำนวน 1 ตัว
ตัวต้านทาน	จำนวน 7 ตัว	ทรานซิสเตอร์	จำนวน 2 ตัว
ไทรสเตอร์	จำนวน 1 ตัว	ตัวเก็บประจุ	จำนวน 6 ตัว
ไมโครโฟน	จำนวน 1 ตัว	ไดโอด	จำนวน 1 ตัว




คอยด์	จำนวน 1 ตัว	ไอซี	จำนวน 8 ตัว
หน้าจอแสดงผลดิจิทัล	จำนวน 1 ตัว	โวลต์มิเตอร์	จำนวน 1 ตัว
ลำโพง	จำนวน 1 ตัว	มอเตอร์	จำนวน 1 ตัว
ใบพัด	จำนวน 1 ตัว	รางถ่าน	จำนวน 1 ตัว

คู่มือภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด

ซึ่งสามารถนำมาประกอบเป็นวงจรทางอิเล็กทรอนิกส์ได้มากกว่า 1200 กิจกรรม ตั้งแต่ระดับง่ายไปถึงยาก เช่น วงจรเปิด-ปิดหลอดไฟ, วงจรไฟกระพริบ, วงจรกริ่งประตู, วงจรกันขโมย, วงจรแสดงตัวเลขหรือตัวอักษร เป็นต้น ด้วยชิ้นส่วนต่างๆ ที่มีสีสันสดใสและเป็นแบบปุ่มกดที่ออกแบบมาเพื่อให้เด็กสามารถประกอบวงจรได้ง่าย สนุกสนาน และเห็นผลการทดลองชัดเจน เพื่อให้เด็กเรียนรู้ทฤษฎีที่สำคัญเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้า ไม่ว่าจะเป็นการเกิดวงจรไฟฟ้า การทำให้หลอดไฟดับ-สว่าง หน้าที่ของตัวต้านทาน และความรู้อื่น ช่วยพัฒนากระบวนการคิดและวางแผนการทดลองอย่างเป็นระบบตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่จะเป็นพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำความรู้และทักษะไปต่อยอดในอนาคต

17. Education Coding Express Set (ชุดรถไฟโค้ดดิ้งพัฒนาทักษะคิดวิเคราะห์)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. สื่อพัฒนาทักษะสำหรับเด็กเล็ก เป็นสื่อการสอนเพื่อการเรียนรู้หลักการการเขียนโปรแกรม (Coding) ในระดับเบื้องต้น โดยไม่ต้องมีคอมพิวเตอร์หรือหน้าจอใดๆ ในการเล่น ปลุกฝังความเข้าใจในตรรกะพื้นฐานในการสื่อสารกับหุ่นยนต์เปรียบเสมือนการเขียนโปรแกรมคำสั่งในคอมพิวเตอร์เพื่อออกคำสั่งให้อุปกรณ์ต่างๆทำตาม
2. มีเป็นลักษณะรถไฟขนาดเล็ก กะทัดรัด หยิบจับง่าย ทนทานต่อการเล่น มีปุ่มสวิตช์เปิดปิดและปุ่มสวิตช์สำหรับกำหนดโหมดการเล่นไม่น้อยกว่า 2 ปุ่ม ได้หุ่นยนต์มีเซนเซอร์สำหรับอ่านสีบนสติ๊กเกอร์ที่ใช้ในการกำหนดคำสั่งให้หุ่นยนต์รถไฟทำตาม, เซนเซอร์อินฟราเรดตรวจจับวัตถุ และเซนเซอร์ตรวจจับเสียงโดยใช้เสียงนกหวีดควบคุมได้
3. มีไฟ LED, ลำโพง แบบ Built-in เพื่อแสดงแสงหรือเล่นเสียงตามคำสั่ง
4. สามารถเล่นได้ไม่น้อยกว่า 2 โหมด ได้แก่
 - โหมดวิ่งตามราง (Track Mode)
 - โหมดอิสระ (Free Mode)
5. สามารถต่อตัวต่อ Lego บนตัวรถไฟตามจินตนาการ เพื่อสร้างหุ่นยนต์ในแบบที่ต้องการตามความคิดของผู้เล่น ด้านหลังสามารถต่อของเล่นหรือสิ่งของอื่นๆที่เป็นแม่เหล็กเพื่อให้รถไฟลากไปได้
6. มีสติ๊กเกอร์ไม่น้อยกว่า 4 ชุด สำหรับกำหนดให้หุ่นยนต์รถไฟวิ่งตามคำสั่ง โดยมีคำสั่งไม่น้อยกว่า 19 แบบ แบ่งหมวดคำสั่งได้ไม่น้อยกว่า 4 หมวด เช่น หมวดควบคุมทิศทาง, หมวดเล่นเสียง, หมวดกำหนดการเคลื่อนที่, หมวดเหตุการณ์ เป็นต้น สามารถแปะสติ๊กเกอร์ได้บนรางและถอดออกเพื่อเปลี่ยนตำแหน่งได้
 - 6.1 หมวดควบคุมทิศทาง ประกอบด้วยสติ๊กเกอร์ เลี้ยวขวา, เลี้ยวทางใดทางหนึ่ง, กลับรถ, เลี้ยวซ้าย เป็นอย่างน้อย
 - 6.2 หมวดเล่นเสียง ประกอบด้วยสติ๊กเกอร์เสียงไม่น้อยกว่า 5 แบบ
 - 6.3 หมวดกำหนดการเคลื่อนที่ ประกอบด้วยสติ๊กเกอร์ ลดความเร็ว, เร่งความเร็ว และหยุด 3 วินาที เป็นอย่างน้อย
 - 6.4 หมวดเหตุการณ์ ประกอบด้วย สติ๊กเกอร์กำหนดเหตุการณ์ต่างๆไม่น้อยกว่า 4 แบบ

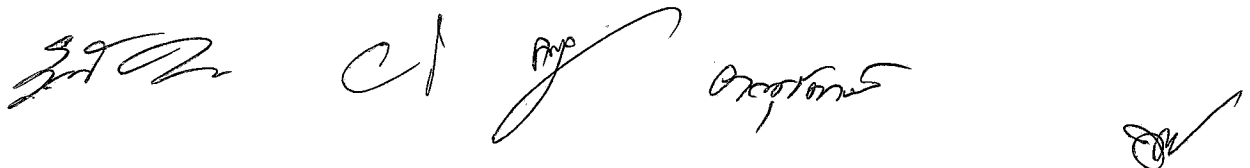
7. ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ขนาด AAA ไม่น้อยกว่า 3 ก้อน โดยสามารถถอดชิ้นส่วนของหุ่นยนต์รถไฟเพื่อเปลี่ยนแบตเตอรี่ได้
8. รางรถไฟทำด้วยไม้อย่างดี ปราศจากเหลี่ยมมุมเพื่อความปลอดภัยในการเล่น มีชิ้นส่วนรางแบบถอดประกอบได้ไม่น้อยกว่า 24 ชิ้น ใช้ประกอบรางรถไฟได้หลากหลายไม่น้อยกว่า 10 รูปแบบ เพื่อใช้เป็นทางให้รถไฟ Coding Express วิ่งได้เป็นอย่างดี สามารถติดสติ๊กเกอร์คำสั่งบนรางได้
9. ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มาตรฐานเลขที่ มอก. 685

18. Education Basic Coding Set (หุ่นยนต์เรียนรู้การเขียนโปรแกรมประยุกต์ในชีวิตประจำวัน)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. หุ่นยนต์เรียนรู้ในรูปแบบบอร์ดควบคุมสมองกลใช้ร่วมกับชุดตัวต่อ สำหรับการเรียนการสอนหลักการเขียนโปรแกรมขั้นต้นด้วยซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ เพื่อศึกษากระบวนการคิดค้นพัฒนาอุปกรณ์หรือแก้ไขปัญหาควบคู่กับการออกแบบโปรแกรมคำสั่งอย่างเป็นขั้นตอน โดยหลักสูตรที่เน้นประยุกต์ตัวอย่างจากอุปกรณ์ที่ใช้หลักการเขียนโปรแกรมและพบเห็นในชีวิตประจำวันเพื่อให้เกิดความเข้าใจได้ง่าย
2. ออกแบบมาสำหรับผู้เรียนที่ไม่เคยมีประสบการณ์ทางการเขียนโปรแกรมมาก่อน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อปลูกฝังกระบวนการประมวลผลแบบอัลกอริทึม (Algorithm) ในการแก้ปัญหาและสามารถอธิบายเป็นขั้นตอนได้ชัดเจน รวมถึงเข้าใจหลักการสร้างโปรแกรมคำสั่งเพื่อให้หุ่นยนต์สามารถปฏิบัติการกิจตามที่ต้องการ
3. บอร์ดควบคุมสมองกลแบบโอเพนซอร์ส (Open Source) ทำหน้าที่เป็นชุดประมวลผลข้อมูลรวมถึงค่าต่างๆจากเซนเซอร์และส่งโปรแกรมคำสั่งที่ได้รับการป้อนเข้าไปเพื่อให้อุปกรณ์ทำงานตามที่ต้องการ ใช้งานได้หลากหลายและมีประสิทธิภาพสูง พัฒนาจากบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino ซึ่งเหมาะสมสำหรับ ผู้เริ่มต้นศึกษา สามารถดัดแปลงพัฒนาต่อยอดและประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์เสริมจากภายนอกได้
4. บอร์ดควบคุมและอุปกรณ์ประกอบด้วย

4.1 ช่องต่อสาย mini USB (USB Mini Connector)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
4.2 ช่องต่อแหล่งจ่ายไฟ (Power Supply Connector)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
4.3 ช่องต่อเซอร์โวมอเตอร์ (Servomotor Connector)	จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
4.4 ช่องต่อมอเตอร์ DC (DC Motor Connector)	จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
4.5 ช่องต่อเนกประสงค์สำหรับต่อเซนเซอร์,ไฟ LED ลำโพง Buzzer	จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
4.6 สวิตช์ (Push button Switch)	จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ปุ่ม
4.7 ไมโครคอมพิวเตอร์ (Microcomputer)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน
4.8 ช่องวางแบตเตอรี่ (Battery Slot)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
4.9 กล่องใส่แบตเตอรี่ (Battery Box)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 กล่อง
4.10 สาย USB	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เส้น
4.11 สายต่อเซนเซอร์	จำนวนไม่น้อยกว่า 5 เส้น
4.12 ไฟ LED สีน้ำเงิน (Blue LED)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น



- | | |
|--|-------------------------|
| 4.13 ไฟ LED สีแดง (Red LED) | จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น |
| 4.14 ไฟ LED สีเขียว (Green LED) | จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น |
| 4.15 ลำโพง (Buzzer) | จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น |
| 4.16 เซนเซอร์เสียง (Sound Sensor) | จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น |
| 4.17 เซนเซอร์สัมผัส (Touch Sensor) | จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น |
| 4.18 เซนเซอร์อินฟราเรด (IR Photoreflector) | จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น |
| 4.19 เซนเซอร์แสง (Light Sensor) | จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น |
| 4.20 มอเตอร์ DC (DC Motor) | จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น |
| 4.21 เซอร์โวมอเตอร์ (Servomotor) | จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น |
5. ได้รับมาตรฐาน RoHS, CE, EN71-1, EN71-2, EN71-3
 6. ได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มาตรฐานเลขที่ มอก. 685 โดยมีใบอนุญาตจำหน่ายผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
 7. มีเอกสารหลักสูตรการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมหุ่นยนต์ขั้นพื้นฐานตามมาตรฐานสากล

