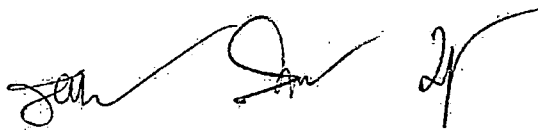


ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีใช้งานก่อสร้าง

1. ชื่อโครงการ โครงการส่งเสริมการพัฒนาทักษะด้านโค้ดดิ้ง หุ่นยนต์ และไมโครบิท
2. หน่วยงานเจ้าของโครงการ โรงเรียนเทศบาลวัดกลาง สำนักการศึกษา เทศบาลนครขอนแก่น
3. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร 1,908,600.- บาท (หนึ่งล้านเก้าแสนแปดพันหกร้อยบาทถ้วน)
4. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ณ วันที่ 20 เดือน มกราคม พ.ศ. 2568
เป็นเงิน 1,908,580.- บาท (หนึ่งล้านเก้าแสนแปดพันห้าร้อยแปดสิบบาทถ้วน)
ราคา/หน่วย (ถ้ามี)
5. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
 - 5.1 บริษัท จีเนียส แล็บ จำกัด
 - 5.2 บริษัท พัฒนาวิชาการและประเมินผล จำกัด
 - 5.3 บริษัท ไทยศึกษา จำกัด
6. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

6.1 นายชัยวัฒน์ ชะอินทร์วงศ์	ครูชำนาญการพิเศษ	ประธานกรรมการ
6.2 นายสุภักดิ์ โท่งจันดี	ครูชำนาญการพิเศษ	กรรมการ
6.3 นางมุกดา ไสวารี	ครูชำนาญการพิเศษ	กรรมการ/เลขานุการ



รายละเอียดงบประมาณค่าใช้จ่ายแนบท้าย
โครงการส่งเสริมการพัฒนาทักษะด้านโค้ดดิ้ง รุ่นยนต์ และไมโครบิท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	ราคา/หน่วย	จำนวนเงิน
1	ชุดการทดลองทางวิทยาศาสตร์ เครื่องกลกำลัง			
	1.1) LEARNING LAB - FORCE AND SIMPLE MACHINE แรงและเครื่องกลอย่างง่าย	8 ชุด	5,500.00	44,000.00
	1.2) LEARNING LAB - MOTION AND MECHANISM กลไกและการเคลื่อนที่	8 ชุด	5,990.00	47,920.00
	1.3) LEARNING LAB - ELECTRICITY AND CIRCUIT ไฟฟ้าและวงจรไฟฟ้า	8 ชุด	8,950.00	71,600.00
	1.4) LEARNING LAB - GAS AND PNEUMATICS แก๊สและนิวเมติก	8 ชุด	7,850.00	62,800.00
	1.5) LEARNING LAB - ARCHITECTURE AND STRUCTURAL ENGINEERING	8 ชุด	8,670.00	69,360.00
	ชุดการเรียนรู้เรื่องโครงสร้างสถาปัตยกรรม และวิศวกรรม			
	1.6) ชุดสื่อตัวต่อถอดประกอบ สำหรับการเรียนรู้ โครงสร้างรูปทรงสี่เหลี่ยม 3 ชั้น 3 ช่อง	4 ชุด	9,900.00	39,600.00
2	ชุดการทดลองทางวิทยาศาสตร์พลังงานสะอาด			
	2.1) LEARNING LAB - WIND POWER พลังงานลม	8 ชุด	6,850.00	54,800.00
	2.2) LEARNING LAB - LIGHT AND SOLAR ENERGY แสงและพลังงานแสงอาทิตย์	8 ชุด	8,950.00	71,600.00
	2.3) LEARNING LAB - LIQUID AND HYDRAULICS ของเหลวและระบบไฮดรอลิกส์	8 ชุด	7,950.00	63,600.00
	2.4) LEARNING LAB - CHEMICAL BATTERY แบตเตอรี่เคมี	8 ชุด	8,950.00	71,600.00
	2.5) LEARNING LAB - OPTICAL DEVICES อุปกรณ์ทางทัศนศาสตร์	8 ชุด	6,850.00	54,800.00
	2.6) ชุดสื่อตัวต่อถอดประกอบ สำหรับการเรียนรู้ โครงสร้างรูปทรงสี่เหลี่ยม 3 ชั้น 3 ช่อง	4 ชุด	9,900.00	39,600.00
3	ชุดการทดลองทางวิทยาศาสตร์ นักสำรวจเทคโนโลยี			
	3.1) LEARNING LAB - ROBOTICS WORKSHOP 2.0 ชุดการทดลองแขนกลควบคุมแบบไร้สาย	8 ชุด	17,500.00	140,000.00
	3.2) LEARNING LAB - SMART BT CONTROLLER ชุดการทดลองเครื่องควบคุมอัจฉริยะ	8 ชุด	13,900.00	111,200.00
	3.3) LEARNING LAB - MICROBIT COMPATIBLE ROBOTS + COMPONENT	8 ชุด	27,900.00	223,200.00
	ชุดการเรียนรู้การสร้างหุ่นยนต์ โดยการเขียนโปรแกรมไมโครบิท พร้อมอุปกรณ์เสริมเพื่อการเรียน สร้างหุ่นยนต์			
	3.4) LEARNING LAB - S4A PROGRAMMING BLOCKS	8 ชุด	19,950.00	159,600.00
	ชุดการทดลองสมองกลระบบอัตโนมัติ โปรแกรมเอสโฟ			
	3.5) LEARNING LAB - PROGRAMMING EDUCATION ROBOT 2.0	8 ชุด	13,900.00	111,200.00
	ชุดการทดลองวิทยาศาสตร์การเรียนรู้การเขียนโปรแกรมด้วยบล็อกคำสั่ง			
	3.6) ชุดสื่อตัวต่อถอดประกอบ สำหรับการเรียนรู้ โครงสร้างรูปทรงสี่เหลี่ยม 3 ชั้น 3 ช่อง	4 ชุด	9,900.00	39,600.00
4	ชุดการทดลองทางวิทยาศาสตร์ อุปกรณ์ตัวต่ออัจฉริยะ			
	4.1) LEARNING LAB - BASIC SET ชุดเรียนรู้ด้านโครงสร้างกลไกพื้นฐาน	2 ชุด	9,960.00	19,920.00
	4.2) LEARNING LAB - CONSTRUCTION SET ชุดเรียนรู้ด้านโครงสร้างกลไกด้านวิศวกรรม	2 ชุด	13,500.00	27,000.00
	4.3) ชิ้นวางสอนวิศวกรรม	1 ชุด	6,500.00	6,500.00
5	ชุดบูรณาการเรียนรู้ PROBLEM BASE LEARNING และ PROJECT BASE LEARNING			
	5.1) GREEN MECHANISM BASIC SET ชุดการทดลองพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม	2 ชุด	12,000.00	24,000.00
	5.2) GREEN MECHANISM BALL TRACK ชุดการทดลองรางกลิ้งบอล	2 ชุด	19,900.00	39,800.00
	5.3) GREEN MECHANISM ENERGY POWER BOX ชุดการทดลองพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม	2 ชุด	12,000.00	24,000.00
	5.4) GREEN MECHANISM JUMBO BASE GRIDS ฐานรองชุดต่อพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม	2 ชุด	14,800.00	29,600.00
	5.5) ชิ้นวางสอนวิศวกรรม	7 ชุด	6,500.00	45,500.00
6	ภาพประกอบและตัวอักษรชุดสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมการออกแบบนวัตกรรมและเทคโนโลยี	1 ชุด	185,000.00	185,000.00
	ความหนา 0.25 มม. จำนวนพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 20 ตารางเมตร ด้านหลังต้องเป็นผนังจำลอง			
	CREATIVE BOARD เป็นผนังที่ออกแบบให้สามารถจำลองโมเดลต่างๆ บนผนังได้เพื่อให้			
	นักเรียนสร้างสรรค์ผลงานของตนเองได้อย่างไม่จำกัด ตัวอักษรอะคริลิกสีล้วนสวยงาม ผนังต้อง			
7	หนังสือวิทยาศาสตร์ชุด WHY? (EDUCATIONAL SCIENCE COMIC) จำนวน 10 เล่ม	2 ชุด	15,600.00	31,200.00
ตัวอักษร	หนึ่งล้านเก้าแสนแปดพันหกร้อยบาทถ้วน	รวมเป็นเงินทั้งสิ้น		1,908,600.00



รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
โครงการส่งเสริมการพัฒนาทักษะด้านโค้ดดิ้ง หุ่นยนต์ และไมโครบิท

รายการที่ 1 ชุดการทดลองทางวิทยาศาสตร์ เครื่องกลกำลัง

รายการที่ 1.1 LEARNING LAB - FORCE AND SIMPLE MACHINE แรงและเครื่องกลอย่างง่าย

คุณภาพด้านวัตถุดิบ

- ผลิตจากเม็ดพลาสติกชนิด โพลีเอธิลีน (POLYETHYLENE) และ เอบีเอส (ABS) มีความแข็งแรงและเหนียว ทนต่อการกระแทกและการเสียดสีได้ดี
- สีที่ใช้ปลอดภัยสำหรับเด็ก (NON-TOXIC)
- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐาน มอก.เลขที่ 685 เล่ม 1-2562

ประโยชน์

เป็นชุดสื่อที่ช่วยสนับสนุนกิจกรรมการเรียนรู้หลักการ เรื่อง แรง คาน เพลลา การเคลื่อนที่ พื้นเอียง และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ สำหรับการทดลองเครื่องกลอย่างง่าย เช่น การทำงานของรอก เฟือง โซ่ เกียร์ คาน และการหมุน ตัวต่อสามารถนำมาออกแบบจำลอง สิ่งประดิษฐ์ต่างๆ เช่น บันจูน คานยก トラซิ่ง ฯ

ลักษณะ

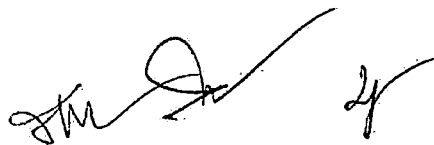
1.บรรจุในกล่องพลาสติกมีฝาปิดอย่างดี ขนาดกล่องบรรจุไม่น้อยกว่า 430 x 200 x 230 มิลลิเมตร

2.สมุดงานนักเรียนเรื่อง FORCE AND SIMPLE MACHINE แรงและเครื่องกลอย่างง่าย

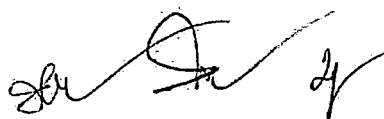
- จำนวนไม่น้อยกว่า 76 หน้า
- คิวอาร์โค้ด แสดงวิธีการต่อประกอบแบบสามมิติ
- ตัวอย่างแบบจำลอง จำนวนไม่น้อยกว่า 16 แบบจำลอง เช่น เครื่องวัดระยะ ล้อ รถจักรยาน เคน และโครงงานสร้างสรรค์ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 แบบ

3. 1 ชุด ประกอบด้วยชิ้นส่วนต่างๆ 43 รายการ จำนวนรวมแล้วไม่น้อยกว่า 268 ชิ้น ดังนี้

1. ตัวถอดเดือย/เพลลา (PEG REMOVER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
2. ฐาน (BASE GRID)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
3. เฟืองตัวหนอน (WORM GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
4. ข้อหมุนเข้า (CRANK)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
5. ตัวต่อแกนมีรู ด้านข้าง (LATERAL CONVERTER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
6. ตัวต่อแกนมีรู ด้านหน้า (FRONT CONVERTER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
7. เฟืองโซ่ จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ฟัน (10T CHAIN GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
8. เฟืองโซ่ จำนวนไม่น้อยกว่า 20 ฟัน (20T CHAIN GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
9. โซ่ (CHAIN)	จำนวนไม่น้อยกว่า	50	ชิ้น



10. เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 20 ฟัน (20T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
11. เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 40 ฟัน (40T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
12. เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 60 ฟัน (60T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
13. เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 80 ฟัน (80T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
14. เพลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร (30mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
15. เพลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 70 มิลลิเมตร (70mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
16. เพลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (100mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
17. เพลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร (150mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
18. ตัวยึด (AXLE FIXING)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10	ชิ้น
19. แกน 3 รู (3 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
20. แกน 3 รู ปิดหน้า มีรูตรงกลาง (3 HOLE ROD FRONT CLOSED)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
21. แกน 3 รู สองทาง (3 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
22. แกน 5 รู (5 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
23. แกน 5 รู ปิดหน้า (5 HOLE ROD FRONT CLOSED)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
24. แกน 5 รู สองทาง (5 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
25. แกน 11 รู (11 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
26. แกน 15 รู (15 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	8	ชิ้น
27. แกนโค้ง (BENDED ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	8	ชิ้น
28. กรอบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดไม่น้อยกว่า 5X5 เซนติเมตร (5X5 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
29. กรอบสี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 5X10 เซนติเมตร (5X10 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
30. กรอบสี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 5X15 เซนติเมตร (5X15 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
31. กรอบสี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 5X13 เซนติเมตร (5X13 DUAL FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
32. เดื่อยยาว (LONG PEG)	จำนวนไม่น้อยกว่า	30	ชิ้น
33. เดื่อย ขนาดเล็ก (SHORT PEG)	จำนวนไม่น้อยกว่า	30	ชิ้น
34. ตัวต่อแกน (ROD CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
35. ตัวต่อแบบเพลา ขนาดไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร (20mm AXLE CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10	ชิ้น
36. ยาง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 70 มิลลิเมตร (70mm RUBBER BAND)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
37. รอก ขนาดไม่น้อยกว่า 23 มิลลิเมตร (OD23mm PULLEY)	จำนวนไม่น้อยกว่า	3	ชิ้น



38. รอก ขนาดไม่น้อยกว่า 33 มิลลิเมตร (OD33mm PULLEY)	จำนวนไม่น้อยกว่า	3	ชิ้น
39. รอก ขนาดไม่น้อยกว่า 53 มิลลิเมตร (OD53mm PULLEY)	จำนวนไม่น้อยกว่า	3	ชิ้น
40. ยางรองขอบ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 26 มิลลิเมตร (OD26 O-RING)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
41. ยางรองขอบ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 36 มิลลิเมตร (OD36 O-RING)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
42. ยางรองขอบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 56 มิลลิเมตร (OD56 O-RING)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
43. เชือก ความยาวไม่น้อยกว่า 2,000 มิลลิเมตร (2000mm STRING)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
รวม	จำนวนไม่น้อยกว่า	268	ชิ้น

รายการที่ 1.2 LEARNING LAB - MOTION AND MECHANISM กลไกและการเคลื่อนที่
คุณภาพด้านวัตถุดิบ

- ผลิตจากเม็ดพลาสติกชนิด โพลีเอธิลีน (POLYETHYLENE) และ เอบีเอส (ABS) มีความแข็งแรงและเหนียว ทนต่อการกระแทกและการเสียดสีได้ดี
- สีที่ใช้ปลอดภัยสำหรับเด็ก (NON-TOXIC)
- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐาน มอก.เลขที่ 685 เล่ม 1-2562

ประโยชน์

เป็นชุดสื่อที่ช่วยสนับสนุนกิจกรรมการเรียนรู้หลักการทางวิทยาศาสตร์ กฎของนิวตัน สามารถออกแบบจำลอง กลไกพื้นฐาน ต่างๆ เช่น เครื่องกลที่ใช้สำหรับขนย้ายสิ่งของที่สลับซับซ้อน โครงสร้างเชิงกลหลากหลายรูปแบบ รวมถึงระบบฟันเฟืองต่างๆ พัฒนาการเรียนรู้กลไกการทำงานของเครื่องจักรกลชนิดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของรอก เพลา และอุปกรณ์ด้านเครื่องกล

ลักษณะ

- 1.บรรจุในกล่องพลาสติกมีฝาปิดอย่างดี ขนาดกล่องบรรจุไม่น้อยกว่า 430 x 200 x 230 มิลลิเมตร
- 2.สมุดงานนักเรียนเรื่อง MOTION AND MECHANISM กลไก และ การเคลื่อนที่
 - จำนวนไม่น้อยกว่า 84 หน้า
 - คิวอาร์โค้ด แสดงวิธีการประกอบแบบสามมิติ
 - ตัวอย่างแบบจำลอง จำนวนไม่น้อยกว่า 16 แบบจำลอง เช่น รถบอลูน ประตูปมุน เครื่องตัดหญ้า รถไฟ และโครงงานสร้างสรรค์ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 แบบ

3. 1 ชุด ประกอบด้วยชิ้นส่วนต่างๆ 54 รายการ จำนวนรวมแล้วไม่น้อยกว่า 325 ชิ้น ดังนี้

1. เดือยเล็ก (SHORT PEG)	จำนวนไม่น้อยกว่า	50	ชิ้น
2. เดือยยาว (LONG PEG)	จำนวนไม่น้อยกว่า	30	ชิ้น
3. เพลาขับ (AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10	ชิ้น
4. ตัวต่อแบบเพลา ขนาดไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร(20mm AXLE CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10	ชิ้น
5. แกนยึด (AXLE FIXING)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10	ชิ้น



6. หัวต่อ (CAM CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
7. ตัวต่อสองทางเป็นหนึ่งทาง (TWO-IN-ONE CONVERTER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
8. ตัวต่อมีรูด้านหน้า (FRONT CONVERTER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
9. ตัวต่อแบบพับได้ (HINGE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
10. ตัวต่อแกน (ROD CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
11. แกน 3 รู (3 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
12. แกน 3 รู สองทาง (3 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10	ชิ้น
13. แกน 3 รู ปิดหน้า (3 HOLE ROD FRONT CLOSED)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
14. แกนโค้ง (BENDED ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	8	ชิ้น
15. แกน 5 รู (5 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
16. แกน 5 รู สองทาง (5 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
17. แกน 5 รู ปิดหน้า (5 HOLE ROD FRONT CLOSED)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
18. แกน 11 รู (11 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	8	ชิ้น
19. แกน 15 รู (15 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	8	ชิ้น
20. เฟืองตรง ขนาดไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร (150mm RACK)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
21. กรอบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดไม่น้อยกว่า 5X5 เซนติเมตร (5X5 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
22. กรอบสี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 5X10 เซนติเมตร (5X10 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
23. กรอบสี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 5X13 เซนติเมตร (5X13 DUAL FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
24. กรอบสี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 5X15 เซนติเมตร (5X15 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
25. รอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 23 มิลลิเมตร (OD23mm PULLEY)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
26. รอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 33 มิลลิเมตร (OD33mm PULLEY)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
27. รอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 53 มิลลิเมตร (OD53mmPULLEY)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
28. เฟือง ขนาดไม่น้อยกว่า 20 ฟัน (20T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	8	ชิ้น
29. เฟือง ขนาดไม่น้อยกว่า 40 ฟัน (40T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
30. เฟือง ขนาดไม่น้อยกว่า 60 ฟัน (60T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
31. เฟือง ขนาดไม่น้อยกว่า 80 ฟัน (80T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
32. เฟือง ขนาดไม่น้อยกว่า 160 ฟัน (160T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
33. เฟืองโซ่ ขนาดไม่น้อยกว่า 10 ฟัน (10T CHAIN GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
34. เฟืองโซ่ ขนาดไม่น้อยกว่า 20 ฟัน (20T CHAIN GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
35. เฟืองโซ่ ขนาดไม่น้อยกว่า 30 ฟัน (30T CHAIN GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
36. ลูกเบี้ยว รูปทรงหอยทาก แบบตีบ (SNAIL CAM)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น



37. เฟืองตัวหนอน (WORM GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
38. ขั้วหมุนเข้า (CRANK)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
39. ตัวต่อเชื่อม (BASE GRID CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
40. เฟลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร (30mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
41. เฟลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 70 มิลลิเมตร (70mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
42. เฟลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (100mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
43. เฟลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร (150mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
44. ยางรองขอบ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 36 มิลลิเมตร (OD36 O-RING)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
45. ยางรองขอบ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 56 มิลลิเมตร (OD56 O-RING)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
46. ยาง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 70 มิลลิเมตร (70mm RUBBER BAND)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
47. ตัวต่อโซ่ (CHAIN)	จำนวนไม่น้อยกว่า	50	ชิ้น
48. เฟืองเชื่อมต่อ (160T GEAR ADAPTER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
49. เชือก ขนาดไม่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร (200mm STRING)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
50. เฟลาคู่ (DUAL AXLE END)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
51. แกนเฟลาคู่ (DUAL AXLE CORE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
52. เฟลาคู่ (DUAL AXLE BODY)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
53. ตัวถอดเดือย/เฟลา (PEG REMOVER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
54. ฐาน (BASE GRID)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
รวม	จำนวนไม่น้อยกว่า	325	ชิ้น

รายการที่ 1.3 LEARNING LAB - ELECTRICITY AND CIRCUIT ไฟฟ้าและวงจรไฟฟ้า

คุณภาพด้านวัตถุดิบ

- ผลิตจากเม็ดพลาสติกชนิด โพลีเอทิลีน (POLYETHYLENE) และ เอบีเอส (ABS) มีความแข็งแรงและเหนียว ทนต่อการกระแทกและการเสียดสีได้ดี
- สีที่ใช้ปลอดภัยสำหรับเด็ก (NON-TOXIC)
- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐาน มอก.เลขที่ 685 เล่ม 1-2562

ประโยชน์

เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยสนับสนุนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ความคิดพื้นฐานเกี่ยวกับไฟฟ้า การต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม และแบบขนาน การออกแบบไฟฟ้าเบื้องต้นที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น ไฟจราจร สัญญาณเตือน ไฟฉาย รถจำลอง ผู้เรียนสามารถพัฒนาความรู้เกี่ยวกับระบบไฟฟ้าในการทดลองหลากหลายรูปแบบ



ลักษณะ

1.บรรจุในกล่องพลาสติกมีฝาปิดอย่างดี ขนาดกล่องบรรจุไม่น้อยกว่า 430 x 200 x 230 มิลลิเมตร

2.สมุดงานนักเรียนเรื่อง ELECTRICITY AND CIRCUIT ไฟฟ้าและวงจร

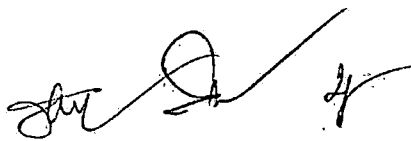
- จำนวนไม่น้อยกว่า 80 หน้า

- คิวอาร์โค้ด แสดงวิธีการประกอบแบบสามมิติ

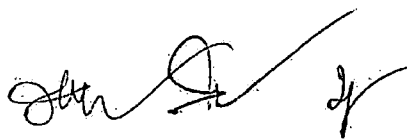
- ตัวอย่างแบบจำลอง จำนวนไม่น้อยกว่า 16 แบบจำลอง เช่น ไฟถนน แบบจำลองวงจร ตู้เย็น เครื่องปั่นไฟแบบมือหมุน และโครงงานสร้างสรรค์ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 แบบ

3.1 ชุด ประกอบด้วยชิ้นส่วนต่างๆ 46 รายการ จำนวนรวมแล้วไม่น้อยกว่า 211 ชิ้น ดังนี้

1. เดือยขนาดเล็ก (SHORT PEG)	จำนวนไม่น้อยกว่า	30	ชิ้น
2. เดือยยาว (LONG PEG)	จำนวนไม่น้อยกว่า	30	ชิ้น
3. ตัวต่อแบบเพลลา (AXLE CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10	ชิ้น
4. เฟืองยึด (AXLE FIXING)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10	ชิ้น
5. ตัวต่อสองทางเป็นหนึ่งทาง (TWO-IN-ONE CONVERTER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10	ชิ้น
6. ตัวต่อแบบพับได้ (HINGE-WHITE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
7. ตัวต่อแกน (ROD CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
8. แกน 3 รู (3 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
9. แกน 3 รู 2 ทาง (3 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
10. แกนโค้ง (BENDED ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	8	ชิ้น
11. แกน 5 รู (5 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
12. แกน 5 รู 2 ทาง (5 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
13. แกน ขอบมนบาง 7 รู (7 HOLE PROLATE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
14. แกน 11 รู (11 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
15. แกน 15 รู (15 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
16. กรอบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดไม่น้อยกว่า 5 X5 เซนติเมตร (5X5 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
17. กรอบสี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 5 X10 เซนติเมตร (5X10 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
18. กรอบสี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 5 X15 เซนติเมตร (5X15 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
19. รอก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 23 มิลลิเมตร (OD23 PULLEY)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
20. รอก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 33 มิลลิเมตร (OD33 PULLEY)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
21. รอก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 53 มิลลิเมตร (OD53 PULLEY)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
22. เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 20 ฟัน (20T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น



23. เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 40 ฟัน (40T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
24. เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 60 ฟัน (60T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
25. เฟืองตัวหนอน (WORM GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
26. ข้อหมุนเข้า (CRANK)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
27. เพลาคับ ขนาดไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร (30mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
28. เพลาคับ ขนาดไม่น้อยกว่า 70 มิลลิเมตร (70mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
29. เพลาคับ ขนาดไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (100mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
30. สายไฟ (คละสี) (WIRE CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
31. สายไฟหัวหนีบ (คละสี) (WIRE CLIP)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
32. แม่เหล็กทรงกลม (ROUND MAGNET)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
33. แท่นใส่แบตเตอรี่ ขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 โวลต์ (1.5V BATTERY HOLDER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
34. ชุดหลอดไฟแบบไดโอดเปล่งแสง (คละสี) (BULB HOLDER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	3	ชิ้น
35. หมุดตัวนำ (PEG CONDUCTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
36. รอกม้วน (WINDING REEL)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
37. ตัวนำทรงสี่เหลี่ยม (CUBE CONDUCTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
38. ตัวนำทรงสี่เหลี่ยมพร้อมสวิตช์ (SWITCH)	จำนวนไม่น้อยกว่า	3	ชิ้น
39. ลวดหุ้มพลาสติก (PLASTIC SHEATH WIRE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
40. ก้านเหล็ก (IRON ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
41. สายอลูมิเนียม (ALUMINUM WIRE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
42. ยาง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 70 มิลลิเมตร (70mm RUBBER BAND)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
43. ยางรถแข่ง (RACING TIRE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
44. มอเตอร์หดรอบ จำนวนไม่น้อยกว่า 16 รอบ (16X MOTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
45. ตัวถอดเดือย/เพลาคับ (PEG REMOVER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
46. ฐาน (BASE GRID-COOL)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
รวม	จำนวนไม่น้อยกว่า	211	ชิ้น



รายการที่ 1.4 LEARNING LAB - GAS AND PNEUMATICS แก๊สและนิวเมติก

คุณภาพด้านวัตถุดิบ

- ผลิตจากเม็ดพลาสติกชนิด โพลีเอธิลีน (POLYETHYLENE) และ เอบีเอส (ABS) มีความแข็งแรงและเหนียว ทนต่อการกระแทกและการเสียดสีได้ดี
- สีที่ใช้ปลอดภัยสำหรับเด็ก (Non-Toxic)
- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐาน มอก.เลขที่ 685 เล่ม 1-2562

ประโยชน์

เป็นชุดสื่อเพื่อการเรียนรู้เรื่อง แก๊สและนิวเมติก สามารถใช้ออกแบบจำลองเรื่องกลไก พลังงานจากความดันของอากาศ การทดลองเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของอากาศ เช่น ออกแบบจำลองเครื่องเป่าลม เครื่องดูดฝุ่น เรือพลังลม และยานพาหนะที่ใช้อากาศในการขับเคลื่อน

ลักษณะ

1.บรรจุในกล่องพลาสติกมีฝาปิดอย่างดี ขนาดกล่องบรรจุไม่น้อยกว่า 430 x 200 x 230 มิลลิเมตร

2.สมุดงานนักเรียนเรื่อง GAS AND PNEUMATICS แก๊สและนิวเมติก

จำนวนไม่น้อยกว่า 30 เล่ม แต่ละเล่มประกอบด้วย

- จำนวนไม่น้อยกว่า 76 หน้า

- ตัวอย่างการทดลอง พร้อมคิวอาร์โค้ด (QR CODE) แสดงวิธีการต่อประกอบแบบสามมิติ

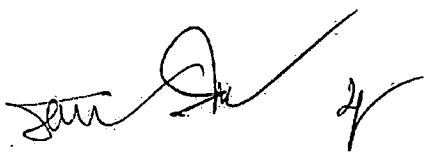
จำนวนไม่น้อยกว่า 16 การทดลอง เช่น ทัดลม เครื่องยิง เครื่องออกสล็อตเตอร์ เครื่องเป่าใบไม้

เรือไฮโดรคราฟท์ และโครงงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 4 โครงงาน

3.1 ชุด ประกอบด้วยชิ้นส่วนต่างๆ 47 รายการ จำนวนรวมแล้วไม่น้อยกว่า 143 ชิ้น ดังนี้

1. ตัวถอดเดือย/เพลลา (PEG REMOVER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
2. ฐาน (BASE GRID)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
3. กรอบสี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 5X13 เซนติเมตร (5x13 DUAL FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
4. ตัวต่อแบบพับได้ (HINGE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
5. เพลลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร (30mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
6. เพลลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (100mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
7. แผ่นพลาสติก (7 TRANSPARENT TUBE BODY)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
8. แกน 3 รู (3 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
9. แกน 3 รู (3 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
10. แกน 5 รู (5 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
11. แกน 5 รู (5 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
12. แกน 11 รู (11 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
13. แกน 15 รู (15 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
14. แกนโค้ง (BENDED ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น

15.	กรอบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดไม่น้อยกว่า 5X5 เซนติเมตร (5X5 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
16.	กรอบสี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 5X10 เซนติเมตร (5X10 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
17.	กรอบสี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 5X15 เซนติเมตร (5X15 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
18.	เดือยยาว (LONG PEG)	จำนวนไม่น้อยกว่า	20	ชิ้น
19.	เดือยสั้น (SHORT PEG)	จำนวนไม่น้อยกว่า	20	ชิ้น
20.	ตัวต่อแกน (ROD CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
21.	ตัวต่อแบบเพลลา (AXLE CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
22.	เพลลาขับ (AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
23.	ตัวต่อสองทางเป็นหนึ่งทาง (TWO-IN-ONE CONVERTER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
24.	ยางมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 70 มิลลิเมตร (70mm RUBBER BAND)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
25.	รอก เส้นผ่านศูนย์กลางขนาดไม่น้อยกว่า 23 มิลลิเมตร (OD23 PULLEY)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
26.	รอก เส้นผ่านศูนย์กลางขนาดไม่น้อยกว่า 33 มิลลิเมตร (OD33 PULLEY)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
27.	รอก เส้นผ่านศูนย์กลางขนาดไม่น้อยกว่า 53 มิลลิเมตร (OD53 PULLEY)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
28.	มอเตอร์พร้อมสายเชื่อม (MOTOR WITH WIRE CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
29.	เครื่องเป่าลมพร้อมสาย (BLOWER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
30.	แท่นใส่แบตเตอรี่ ไม่น้อยกว่า 4.5 โวลต์ พร้อมสวิตช์ (4.5V BATTERY HOLDER WITH SWITCH)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
31.	ใบพัด (EVA PROPELLER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
32.	ฝาครอบท่อ (FILTER COVER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
33.	ท่อเปลี่ยนทิศทาง 110 องศา (ELBOW PIPE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
34.	ตัวยึดท่อ (TUBE CONNETOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
35.	ท่อเชื่อมต่อแบบมีครีป (COUPLING FLANGE FOR VACUUM)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
36.	ที่ปิดท่อ (TUBE COVER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
37.	ท่อพัดลม (BLOWER PIPE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
38.	ฝาครอบช่องดูดอากาศ (AIR INTAKE COVER FOR THE BLOWER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
39.	ฝาครอบด้านบน (TOP BODY COVER FOR THE VACUUM CLEANER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
40.	ท่อ ขนาดไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร (150mm OD18 TUBE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
41.	ฝาครอบระบายอากาศ (SQUARE OUTLET FOR THE BLOWER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
42.	ฐานรองแบบพลาสติก (PLASTIC CUSHION SET)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
43.	แหวนสำหรับยึดวัสดุรูปทรงกระบอก (8 PIN ROUND FRAME FOR BOTTLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
44.	เชือก ขนาดไม่น้อยกว่า 570 มิลลิเมตร (570mm STRING)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
45.	เชือก ขนาดไม่น้อยกว่า 2000 มิลลิเมตร (2000mm STRING)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
46.	โฟมขนาดเล็ก (POLYSTYRENE BALL)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น



47. บอลโฟม (POLYSTYRENE BALL)

รวม

จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น

จำนวนไม่น้อยกว่า 143 ชิ้น

รายการที่ 1.5 LEARNING LAB - ARCHITECTURE AND STRUCTURAL ENGINEERING

ชุดการเรียนรู้เรื่องโครงสร้างสถาปัตยกรรม และวิศวกรรม

คุณภาพด้านวัตถุดิบ

- ผลิตจากเม็ดพลาสติกชนิด โพลีเอธิลีน (POLYETHYLENE) และ เอบีเอส (ABS) มีความแข็งแรงและเหนียว ทนต่อการกระแทกและการเสียดสีได้ดี

- สีที่ใช้ปลอดภัยสำหรับเด็ก (NON-TOXIC)

- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐาน มอก.เลขที่ 685 เล่ม 1-2562

ประโยชน์

เป็นชุดสื่อเรียนรู้เกี่ยวกับวิศวกรรมโครงสร้างสถาปัตยกรรมในรูปแบบยุคสมัยใหม่ ระบบโครงสร้างแบบยึดหยุ่น ที่สามารถปรับแต่ง บิดโค้งงอ ได้ตามความต้องการ การทดลองเพื่อแสดงให้เห็นถึงหลักการพื้นฐานของฟิสิกส์เครื่องกลและวิศวกรรมโครงสร้าง มีการเรียนรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบของโครงสร้างพื้นฐาน รวมทั้ง เสา คาน โครงยึด แผ่นโค้ง ไซ้ มีการคำนวณและสังเกตแรงที่กระทำต่อชิ้นส่วนของโครงสร้าง รวมถึง แรงดึง แรงบีบ แรงขจัด และแรงบิด มีกิจกรรมการทดลองการทดลองเกี่ยวกับสะพานประเภทต่าง ๆ สะพานลอย สะพานเชื่อม สะพานแขวน และสะพานสายเคเบิล

ลักษณะ

1. บรรจุในกล่องพลาสติกมีฝาปิดอย่างดี ขนาดกล่องบรรจุไม่น้อยกว่า 430 x 200 x 230 มิลลิเมตร
2. สมุดงานนักเรียนเรื่อง ARCHITECTURE AND STRUCTURAL ENGINEERING ชุดการเรียนรู้เรื่องโครงสร้างสถาปัตยกรรม และวิศวกรรม

- จำนวนไม่น้อยกว่า 80 หน้า

- คิวอาร์โค้ด แสดงวิธีการต่อประกอบแบบสามมิติ ตัวอย่างแบบจำลอง จำนวนไม่น้อยกว่า 16 แบบจำลอง เช่น โต๊ะ-เก้าอี้ ตีกระฟ้า บ้านทรงกลม สะพานโค้ง แผ่นดินไหวจำลอง สะพานขึง และโครงงานสร้างสรรค์ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 แบบ

3. 1 ชุด ประกอบด้วยชิ้นส่วนต่างๆ 37 รายการ จำนวนรวมแล้วไม่น้อยกว่า 428 ชิ้น ดังนี้

1. เตี้ยสั้น (SHORT PEG)	จำนวนไม่น้อยกว่า	40	ชิ้น
2. เตี้ยยาว (LONG PEG)	จำนวนไม่น้อยกว่า	30	ชิ้น
3. ตัวต่อแบบเพลา ขนาดไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร (AXLE CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	20	ชิ้น
4. ตัวต่อสองทางเป็นหนึ่งทาง (TWO-IN-ONE CONVERTER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	30	ชิ้น
5. ตัวต่อแกนมีรูด้านหน้า (FRONT CONVERTER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10	ชิ้น
6. ตัวเชื่อม 1 รู (1 HOLE CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	20	ชิ้น
7. แกนขอบมน 3 รู (3 HOLE ROUND ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	12	ชิ้น

8. แกน 5 รู (5 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	12	ชิ้น
9. แกน 5 รู หน้าปิดทึบ (5 HOLE ROD FRONT CLOSED)	จำนวนไม่น้อยกว่า	12	ชิ้น
10. แกนขอบมน 5 รู (5 HOLE PROLATE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
11. แกนขอบมน 7 รู (7 HOLE ROUND ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
12. แกนขอบมนบาง 7 รู (7 HOLE PROLATE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
13. แกน 9 รู (9 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	12	ชิ้น
14. แกน 9 หน้าปิดทึบ (9 HOLE ROD FRONT CLOSED)	จำนวนไม่น้อยกว่า	12	ชิ้น
15. แกน 11 รู (11 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	12	ชิ้น
16. แกน 15 รู (15 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
17. เฟลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 60 มิลลิเมตร (60mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	12	ชิ้น
18. เฟลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (100mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
19. แกนยึด (AXLE FIXING)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10	ชิ้น
20. ตัวต่อ 6 ทาง (ANGLE CLIP)	จำนวนไม่น้อยกว่า	20	ชิ้น
21. ข้อต่อเฟลา (KNUCKLE FOR AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	20	ชิ้น
22. ตัวต่อลูกเต๋า รูต่อ 6 ด้าน 6 หลุม (6 HOLE CUBE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	16	ชิ้น
23. เชือกยาวขนาด 4000 มิลลิเมตร (4000mm STRING)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
24. แกนหัวต่อ 5 รู (5 HOLE FLEXIBLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	24	ชิ้น
25. แกนหัวต่อ 7 รู (7 HOLE FLEXIBLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	24	ชิ้น
26. ข้อต่อสองด้าน 1 รู (HALF HEXAGON CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	20	ชิ้น
27. ตัวถอดเดือย/เฟลา (PEG REMOVER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
28. ฐาน (BASE GRID)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
29. กรอบสี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 5X10 เซนติเมตร (5X10 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
30. เฟืองขนาดใหญ่ (60T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
31. ข้อหมุนเข้า (CRANK)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
32. เฟือง ขนาดไม่น้อยกว่า 20 ฟัน (20T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
33. เฟือง ขนาดไม่น้อยกว่า 40 ฟัน (40T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
34. เฟลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 27 มิลลิเมตร (MOTOR AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
35. หัวต่อ (CAM CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
36. ยาง ขนาดไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (100mm RUBBER BAND)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
37. ไม้ยาว ขนาดไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร (300mm BAMBOO SQUARE BAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	8	ชิ้น
รวม	จำนวนไม่น้อยกว่า	428	ชิ้น



รายการที่ 1.6 ชุดสื่อตัวต่อถอดประกอบ สำหรับการเรียนรู้ โครงสร้างรูปทรงสี่เหลี่ยม 3 ชั้น 3 ช่อง
คุณภาพด้านวัตถุดิบ

- ผลิตจากเม็ดพลาสติกชนิด โพลีเอทิลีน (POLYETHYLENE) และ เอบีเอส (ABS) มีความแข็งแรงและเหนียว ทนต่อการกระแทกและการเสียดสีได้ดี
- สีที่ใช้ปลอดภัยสำหรับเด็ก (NON-TOXIC)
- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐาน มอก.เลขที่ 685 เล่ม 1-2562

ประโยชน์

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนรู้เรื่องโครงสร้าง ขนาดและ รูปทรง เป็นการฝึกทักษะการประกอบโครงสร้าง เข้าใจรูปทรงองค์รวม

ลักษณะ

1. โครงสร้างรูปทรงสี่เหลี่ยม 3 ชั้น 3 ช่อง พร้อมล้อเลื่อน

2. ขนาดไม่น้อยกว่า 350 x 600 x 1,000 มิลลิเมตร

3.1 ชุด ประกอบด้วยชิ้นส่วนต่างๆ 11 รายการ จำนวนรวมแล้วไม่น้อยกว่า 68 ชิ้น ดังนี้

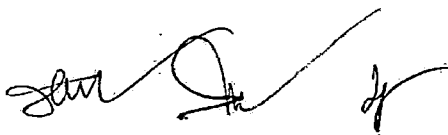
1. ข้อต่อ (STRAIGHT CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2 ชิ้น
2. ข้อต่อ 2 ทาง (CORNER CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6 ชิ้น
3. ข้อต่อ 3 ทาง (3 WAY CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10 ชิ้น
4. ข้อต่อ 4 ทาง (4 WAY CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	8 ชิ้น
5. ท่อ ขนาดไม่น้อยกว่า 83 มิลลิเมตร (83mm TUBE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	14 ชิ้น
6. ท่อ ขนาดไม่น้อยกว่า 178 มิลลิเมตร (178mm TUBE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6 ชิ้น
7. ท่อ ขนาดไม่น้อยกว่า 391 มิลลิเมตร (391mm TUBE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	8 ชิ้น
8. ท่อ ขนาดไม่น้อยกว่า 660 มิลลิเมตร (660mm TUBE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	9 ชิ้น
9. ล้อพร้อมตัวล็อก (CASTER WITH LOCK)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2 ชิ้น
10. ล้อ (CASTER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2 ชิ้น
11. คีม (RELEASE PLIERS)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1 ชิ้น
รวม	จำนวนไม่น้อยกว่า	68 ชิ้น

รายการที่ 2 ชุดการทดลองทางวิทยาศาสตร์พลังงานสะอาด

รายการที่ 2.1 LEARNING LAB - WIND POWER พลังงานลม

คุณภาพด้านวัตถุดิบ

- ผลิตจากเม็ดพลาสติกชนิด โพลีเอทิลีน (POLYETHYLENE) และ เอบีเอส (ABS) มีความแข็งแรงและเหนียว ทนต่อการกระแทกและการเสียดสีได้ดี
- สีที่ใช้ปลอดภัยสำหรับเด็ก (NON-TOXIC)
- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐาน มอก.เลขที่ 685 เล่ม 1-2562



ประโยชน์

ชุดสื่อเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง พลังงานลม สามารถใช้ออกแบบจำลอง การเกิดพลังงานสะอาด เช่น ออกแบบจำลองเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานลม พานะพลังงานลม และเครื่องมือวัดความเร็ว

ลักษณะ

1.บรรจุในกล่องพลาสติกมีฝาปิดอย่างดี ขนาดกล่องบรรจุไม่น้อยกว่า 430x200x230 มิลลิเมตร

2.สมุดงานนักเรียนเรื่อง WIND POWER พลังงานลม

- จำนวนไม่น้อยกว่า 76 หน้า

- ตัวอย่างการทดลอง พร้อมคิวอาร์โค้ด (QR CODE) แสดงวิธีการประกอบแบบสามมิติ

จำนวนไม่น้อยกว่า 16 การทดลอง เช่น กังหันลม เรือใบ เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลม พัดลม ไฟฟ้า เครื่องวัดทิศทางลม และโครงการ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 โครงการ

3.1 ชุด ประกอบด้วยชิ้นส่วนต่างๆ 41 รายการ จำนวนรวมแล้วไม่น้อยกว่า 154 ชิ้น ดังนี้

1. ตัวถอดเดือย/เพลา (PEG REMOVER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1 ชิ้น
2. ฐาน (BASE GRID)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1 ชิ้น
3. เดือยยึดสั้น (SHORT BUTTON FIXER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10 ชิ้น
4. เดือย (LONG PEG)	จำนวนไม่น้อยกว่า	20 ชิ้น
5. เดือยเล็ก (SHORT PEG)	จำนวนไม่น้อยกว่า	20 ชิ้น
6. แกน 3 รู (3 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	3 ชิ้น
7. แกน 3 รู มีหัวต่อ (3 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6 ชิ้น
8. แกน 5 รู (5 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5 ชิ้น
9. แกน 5 รู มีหัวต่อ (5 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	8 ชิ้น
10. แกน 11 รู (11 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6 ชิ้น
11. แกน 15 รู (15 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2 ชิ้น
12. แกนโค้ง (BENDED ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4 ชิ้น
13. กรอบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดไม่น้อยกว่า 5X5 เซนติเมตร(5X5 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4 ชิ้น
14. กรอบสี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 5X 10 เซนติเมตร (5X10 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4 ชิ้น
15. กรอบสี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 5X 15 เซนติเมตร (5X15 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5 ชิ้น
16. ตัวต่อแกนมีรูด้านข้าง (LATERAL CONVERTER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2 ชิ้น
17. เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 20 ฟัน (20T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2 ชิ้น
18. เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 40 ฟัน (40T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2 ชิ้น
19. เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 60 ฟัน (60T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2 ชิ้น
20. เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 80 ฟัน (80T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1 ชิ้น
21. รอก เส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาดไม่น้อยกว่า 23 มิลลิเมตร (OD33mm PULLEY)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2 ชิ้น
22. รอก เส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาดไม่น้อยกว่า 53 มิลลิเมตร (OD53mm PULLEY)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2 ชิ้น

23. เหลาจับ ขนาดไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร (30mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
24. เหลาจับ ขนาดไม่น้อยกว่า 70 มิลลิเมตร (70mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
25. เหลาจับ ขนาดไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (100mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
26. เหลาจับ ขนาดไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร (150mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
27. ตัวต่อแกน (ROD CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
28. ตัวต่อสองทางเป็นหนึ่งทาง (TWO-IN-ONE CONVERTER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
29. เหลาจับ (AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	3	ชิ้น
30. ข้อหมุน (CRANK)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
31. เพ็องยึด (AXLE FIXING)	จำนวนไม่น้อยกว่า	3	ชิ้น
32. ตัวต่อแบบเหลา ขนาดไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร (20mm AXLE CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	3	ชิ้น
33. เชือก ขนาดไม่น้อยกว่า 2000 มิลลิเมตร (2000mm STRING)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
34. ยางรองขอบ (WASHER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	3	ชิ้น
35. มอเตอร์ (16X MOTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
36. หลอดไฟแอลอีดี (LED HOLDER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
37. ใบพัดขนาดยาว (LONG BLADE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	3	ชิ้น
38. ใบพัดขนาดสั้น (SHORT BLADE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
39. ตัวต่อทกเหลี่ยม (UNIVERSAL ADAPTER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
40. สายไฟ (คละสี) (WIRE CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
41. แท่นใส่แบตเตอรี่ ขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 โวลต์พร้อมฟิวส์ (1.5V BATTERY HOLDER WITH FUSE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
รวม	จำนวนไม่น้อยกว่า	154	ชิ้น

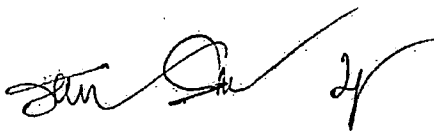
รายการที่ 2.2 LEARNING LAB - LIGHT AND SOLAR ENERGY แสงและพลังงานแสงอาทิตย์

คุณภาพด้านวัตถุดิบ

- ผลิตจากเม็ดพลาสติกชนิด โพลีเอธิลีน (POLYETHYLENE) และ เอบีเอส (ABS) มีความแข็งและเหนียว ทนต่อการกระแทกและการเสียดสีได้ดี
- สีที่ใช้ปลอดภัยสำหรับเด็ก (NON-TOXIC)
- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐาน มอก.เลขที่ 685 เล่ม 1-2562

ประโยชน์

เป็นชุดสื่ออุปกรณ์เพื่อใช้ในการเรียนรู้เรื่อง แสงและพลังงานแสงอาทิตย์ สามารถใช้ออกแบบจำลองกำเนิดพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ รวมไปถึงการเรียนรู้เกี่ยวกับการเก็บพลังงานเพื่อใช้ในอนาคต สามารถใช้ออกแบบจำลองยานพาหนะที่ใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์ เช่น รถพลังงานแสงอาทิตย์ เคเบิลคาร์พลังงานแสงอาทิตย์ สถานีจ่ายพลังงานอื่นๆ เป็นต้น



ลักษณะ

1.บรรจุในกล่องพลาสติกมีฝาปิดอย่างดี ขนาดกล่องบรรจุไม่น้อยกว่า 430x200x230 มิลลิเมตร

2.สมุดงานนักเรียนเรื่อง LIGHT AND SOLAR ENERGY แสง และพลังงาน

- จำนวนไม่น้อยกว่า 76 หน้า

- ตัวอย่างการทดลอง พร้อมคิวอาร์โค้ด (QR CODE) แสดงวิธีการประกอบแบบสามมิติ
จำนวนไม่น้อยกว่า 16 การทดลอง เช่น โซล่าเครน เรดาร์ สถานีชาร์จพลังงานแสงอาทิตย์
จักรยานพลังงานแสงอาทิตย์ รถไฮบริด ชิงช้าสวรรค์ รถยนต์พลังงานแสงอาทิตย์ และ
โครงงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 4 โครงงาน

3.1 ชุดประกอบด้วยชิ้นส่วนต่างๆ 43 รายการ จำนวนรวมแล้วไม่น้อยกว่า 168 ชิ้น ดังนี้

1. ตัวถอดเดือย/เพลลา (PEG REMOVER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
2. ฐาน (BASE GRID)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
3. อุปกรณ์ รูปดวงตา (EYE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
4. เดือยยาว (SHORT PEG)	จำนวนไม่น้อยกว่า	20	ชิ้น
5. เดือยเล็ก (3 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	20	ชิ้น
6. แกน 3 รู (3 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
7. แกน 3 รู มีหัวต่อ (3 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
8. แกน 5 รู (5 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
9. แกน 5 รู 2 ทาง (5 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
10. แกน 11 รู (11 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
11. แกน 15 รู (15 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
12. แกนโค้ง (BENDED ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
13. กรอบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดไม่น้อยกว่า 5 X 5 เซนติเมตร (5X5 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
14. กรอบสี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 5 X 10 เซนติเมตร (5X10 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
15. กรอบสี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 5 X 15 เซนติเมตร (5X15 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
16. กรอบสี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 5 X 13 เซนติเมตร (5X13 DUAL FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
17. เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 20 ฟัน (20T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
18. เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 40 ฟัน (40T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
19. เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 60 ฟัน (60T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	3	ชิ้น
20. ยางรองขอบ (OD56 O-RING)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
21. รอก เส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาดไม่น้อยกว่า 33 มิลลิเมตร (OD33mm PULLEY)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
22. รอก เส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาดไม่น้อยกว่า 53 มิลลิเมตร (OD53mm PULLEY)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
23. เพลลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร (30mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
24. เพลลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 70 มิลลิเมตร (70mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น



25. เฟลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (100mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
26. เฟลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร (150mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
27. ตัวต่อแกน (ROD CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
28. ตัวต่อสองทางเป็นหนึ่งทาง (TWO-IN-ONE CONVERTER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
29. เฟลาขับ (AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10	ชิ้น
30. หัวต่อ (CAM CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10	ชิ้น
31. แกนยึด (AXLE FIXING)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
32. ตัวต่อแบบเฟลา ขนาดไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร (20mm AXLE CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
33. เชือก ยาว ขนาด 2,000 มิลลิเมตร (2,000mm STRING)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
34. เพืองตัวหนอน (WORM GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
35. ล้อ (RACING TIRE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
36. ยาง ขนาดไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (100mm RUBBER BAND)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
37. มอเตอร์ทดรอบ 16 รอบ (16X MOTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
38. ตัวต่อแบบพับได้ (HINGE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
39. เพืองตรง ขนาดไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร (150mm RACK)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
40. ชุดแผงโซลาร์เซลล์ ขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 โวลต์ (1.5V MOVABLE SOLAR PANEL)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
41. จานรับแสงอาทิตย์ (SUN COLLECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
42. สายไฟโลหะ (WIRE CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
43. แท่นใส่แบตเตอรี่ 1.5 โวลต์ พร้อมฟิวส์ (1.5V BATTERY HOLDER WITH FUSE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
รวม	จำนวนไม่น้อยกว่า	168	ชิ้น

รายการที่ 2.3 LEARNING LAB - LIQUID AND HYDRAULICS ของเหลวและระบบไฮดรอลิกส์

คุณภาพด้านวัตถุดิบ

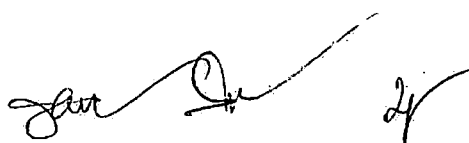
- ผลิตจากเม็ดพลาสติกชนิด โพลีเอทิลีน (POLYETHYLENE) และ เอบีเอส (ABS) มีความแข็งแรงและเหนียว ทนต่อการกระแทกและการเสียดสีได้ดี

- สีที่ใช้ปลอดภัยสำหรับเด็ก (NON-TOXIC)

- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐาน มอก.เลขที่ 685 เล่ม 1-2562

ประโยชน์

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ออกแบบจำลองการเรียนรู้ เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้พลังงานจากแหล่งน้ำ แรงตึงผิว แรงลอยตัว ความดันน้ำ โดยใช้หลักการของแรงดันน้ำและแรงดันอากาศ สามารถนำความรู้มาประยุกต์สร้างแบบจำลอง เช่น เครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานน้ำ รถยกไฮดรอลิกส์ รถขุดไฮดรอลิกส์ และยานพาหนะพลังขับเคลื่อนจากน้ำ



ลักษณะ

1.บรรจุในกล่องพลาสติกมีฝาปิดอย่างดี ขนาดกล่องบรรจุไม่น้อยกว่า 430 x 200 x 230 มิลลิเมตร

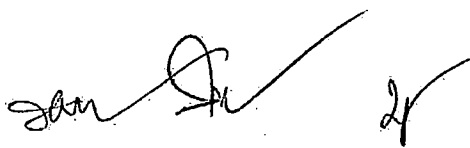
2.สมุดงานนักเรียนเรื่อง LIQUID AND HYDRAULICS ของเหลวและระบบไฮดรอลิกส์

- จำนวนไม่น้อยกว่า 80 หน้า

- ตัวอย่างการทดลอง พร้อมคิวอาร์โค้ด (QR CODE) แสดงวิธีการประกอบแบบสามมิติ
จำนวนไม่น้อยกว่า 16 การทดลอง เช่น คลองชลประทาน ปั่นฉีดน้ำ เครื่องยกของ ใช้คอป
สปริงเกอร์ รถพลังน้ำ โรงเลื่อย ไฮดรอลิก เครื่องผลิตออกซิเจน เป็นต้น และโครงการ จำนวน
ไม่น้อยกว่า 4 โครงการ

3. 1 ชุด ประกอบด้วยชิ้นส่วนต่างๆ 44 รายการ จำนวนรวมแล้วไม่น้อยกว่า 178 ชิ้น ดังนี้

1. ตัวถอดเดือย/เพลลา (PEG REMOVER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
2. ฐาน (BASE GRID)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
3. กระบอกสูบลาย (LONG CYLINDER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
4. เดือยยาว (LONG PEG)	จำนวนไม่น้อยกว่า	20	ชิ้น
5. เดือยเล็ก (SHORT PEG)	จำนวนไม่น้อยกว่า	20	ชิ้น
6. แกน 3 รู (3-HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
7. แกน 3 รู มีหัวต่อ (3 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
8. แกน 5 รู (5 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
9. แกน 5 รู มีหัวต่อ (5 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
10. แกน 11 รู (11 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
11. แกน 15 รู (15 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	8	ชิ้น
12. แกนโค้ง (BENDED ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10	ชิ้น
13. กรอบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดไม่น้อยกว่า 5X5 เซนติเมตร (5X5 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
14. กรอบสี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า ขนาด 5X10 เซนติเมตร (5X10 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
15. กรอบสี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า ขนาด 5X15 เซนติเมตร (5X15 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
16. กรอบสี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 5X13 เซนติเมตร (5X13 DUAL FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
17. เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 20 ฟัน (20T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
18. เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 40 ฟัน (40T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
19. เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 60 ฟัน (60T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
20. เพลลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร (30mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
21. เพลลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 70 มิลลิเมตร (70mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
22. เพลลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (100mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
23. ตัวต่อแกน (ROD CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
24. ตัวต่อสองทาง เป็นหนึ่งทาง (TWO-IN-ONE CONVERTER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น



25. ตัวต่อเพลลา ขนาดไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร (20mm AXLE CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10	ชิ้น
26. เฟืองตัวหนอน (WORM GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
27. ยางรถแข่ง (RACING TIRE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
28. ตัวต่อแบบพับได้ (HINGE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
29. ยางรอง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 15.8 มิลลิเมตร (OD15.8 FLAT O RING)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
30. ที่เก็บน้ำหมุนเวียน (RECYCLED WATER STORAGE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
31. ที่เก็บน้ำและอากาศ (BUOYANCY BOTTLE WITH LID)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
32. ที่เก็บน้ำและอากาศ (SECURED AIR-WATER STORAGE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
33. สวิตช์ทางเดียว (SECURED ONE-WAY SWITCH)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
34. แหวนสกรูขนาดใหญ่ (L SECURITY NUT)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
35. แหวนสกรูขนาดเล็ก (S SECURITY NUT)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
36. สายยาง ยาว 1200 มิลลิเมตร (1200mm TUBE B)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
37. สายยาง ยาว 2000 มิลลิเมตร (2000mm TUBE A)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
38. ชุดปั๊มน้ำ (SECURED PUMP)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
39. ชุดดันกำลัง น้ำ-อากาศ (AIR-WATER POWER PACK)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
40. อุปกรณ์ปล่อยรถ (CAR LAUNCHER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
41. หัวฉีด บี (NOZZLE B)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
42. หัวฉีด เอ (NOZZLE A)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
43. แหวนสำหรับยึดวัสดุรูปทรงกระบอก (8 PIN ROUND FRAME FOR BOTTLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
44. ฝาครอบ (STORAGE CAP)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
รวม	จำนวนไม่น้อยกว่า	178	ชิ้น

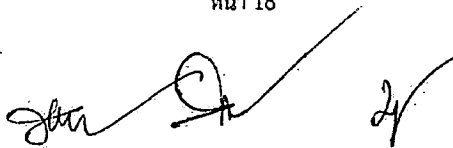
รายการที่ 2.4 LEARNING LAB - CHEMICAL BATTERY แบตเตอรี่เคมี

คุณภาพด้านวัตถุดิบ

- ผลิตจากเม็ดพลาสติกชนิด โพลีเอทิลีน (POLYETHYLENE) และ เอบีเอส (ABS) มีความแข็งแรงและเหนียว ทนต่อการกระแทกและการเสียดสีได้ดี
- สีที่ใช้ปลอดภัยสำหรับเด็ก (NON-TOXIC)
- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐาน มอก.เลขที่ 685 เล่ม 1-2562

ประโยชน์

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ออกแบบจำลองการเรียนรู้เรื่อง แบตเตอรี่เคมี เรียนรู้ถึงองค์ประกอบเคมีที่มีผลต่อการให้กำเนิดพลังงานไฟฟ้า เช่น ความเข้มข้นและสัดส่วนของสารละลายที่นำมาใช้ทดลองทำให้รถจำลองสามารถวิ่งได้โดยใช้พลังงานน้ำจากน้ำเกลือ



ลักษณะ

1.บรรจุในกล่องพลาสติกมีฝาปิดอย่างดี ขนาดกล่องบรรจุไม่น้อยกว่า 430x200x230 มิลลิเมตร

2.สมุดงานนักเรียนเรื่อง CHEMICAL BATTERY แบตเตอรี่เคมี

- จำนวนไม่น้อยกว่า 76 หน้า

- ตัวอย่างการทดลอง พร้อมคิวอาร์โค้ด (QR CODE) แสดงวิธีการต่อประกอบแบบสามมิติ

จำนวนไม่น้อยกว่า 16 การทดลอง เช่น ไฟฉาย รถยนต์พลังงานคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์เตือนปริมาณ

น้ำฝน เครื่องกวาดพื้น และโครงงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 4 โครงงาน

3.1 ชุด ประกอบด้วยชิ้นส่วนต่างๆ 45 รายการ จำนวนรวมแล้วไม่น้อยกว่า 154 ชิ้น ดังนี้

1. ตัวถอดเดือย/เพลลา (PEG REMOVER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
2. ฐาน (BASE GRID)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
3. เพลลาขับเคลื่อน (MOTOR AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
4. เดือยยาว (LONG PEG)	จำนวนไม่น้อยกว่า	20	ชิ้น
5. เดือยสั้น (SHORT PEG)	จำนวนไม่น้อยกว่า	20	ชิ้น
6. แกน 3 รู (3 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
7. แกน 3 รู (3 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
8. แกน 5 รู (5 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
9. แกน 5 รู (5 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
10. แกน 11 รู (11 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
11. แกน 15 รู (15 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
12. แกนโค้ง (BENDED ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
13. กรอบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดไม่น้อยกว่า 5X5 เซนติเมตร (5X5 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
14. กรอบสี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 5X10 เซนติเมตร (5X10 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
15. กรอบสี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 5X15 เซนติเมตร (5X15 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
16. แกน 3 รู หน้าปิดมีรูตรงกลาง (3 HOLE ROD FRONT CLOSED)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
17. เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 20 ฟัน (20T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
18. เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 40 ฟัน (40T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
19. เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 60 ฟัน (60T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
20. เพลลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร (30mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
21. เพลลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 70 มิลลิเมตร (70mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
22. เพลลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (100mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
23. ตัวต่อแกน (ROD CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
24. ตัวต่อสองทางเป็นหนึ่งทาง (TWO-IN-ONE CONVERTER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
25. ตัวต่อแบบเพลลา ขนาดไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร (20mm AXLE CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10	ชิ้น

26.	เพลาชับ (AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
27.	ยางรอง เส้นผ่านศูนย์กลาง จำนวนไม่น้อยกว่า 56 มิลลิเมตร (OD56.O)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
28.	ตัวต่อแบบพับได้ (HINGE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
29.	ชุดหลอดไฟไดโอดเปล่งแสง (BULB HOLDER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
30.	มอเตอร์ ทดรอบ 16 รอบ (16X MOTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
31.	เซลล์กำเนิดไฟ (METAL AIR FUEL CELL)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
32.	แผ่นแมกนีเซียม โลหะผสม (MG ALLOY)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
33.	สายไฟ คละสี (WIRE CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
34.	สวิตช์ (SWITCH)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
35.	ตัวนำทรงสี่เหลี่ยม (CUBE CONDUCTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
36.	เข็มฉีดยา (INJECTION)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
37.	ขวดพลาสติก (CAN)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
38.	แปรง (BRUSH)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
39.	แท่นชาร์จแบตเตอรี่ ขนาด 1.5 โวลต์ พร้อมฟิวส์(1.5V BATTERY HOLDER WITH FUSE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
40.	สายยาง ขนาดไม่น้อยกว่า 2000 มิลลิเมตร (2000mm TUBE A)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
41.	ยาง ขนาดไม่น้อยกว่า 70 มิลลิเมตร (70mm RUBBER BAND)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
42.	แกน 7 รู (7 HOLE PROLATE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
43.	แกนยึด (AXLE FIXING)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
44.	รอก เส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาดไม่น้อยกว่า 53 มิลลิเมตร (OD53mm PULLEY)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
45.	รอก เส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาดไม่น้อยกว่า 23 มิลลิเมตร (OD23mm PULLEY)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
รวม		จำนวนไม่น้อยกว่า	154	ชิ้น

รายการที่ 2.5 LEARNING LAB - OPTICAL DEVICES อุปกรณ์ทางทัศนศาสตร์

คุณภาพด้านวัตถุดิบ

- ผลิตจากเม็ดพลาสติกชนิด โพลีเอทิลีน (POLYETHYLENE) และ เอบีเอส (ABS) มีความแข็งแรงและเหนียว ทนต่อการกระแทกและการเสียดสีได้ดี
- สีที่ใช้ปลอดภัยสำหรับเด็ก (NON-TOXIC)
- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐาน มอก.เลขที่ 685 เล่ม 1-2562

ประโยชน์

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ออกแบบจำลอง กล้องจุลทรรศน์ กล้องดูดาว และเครื่องฉายภาพต่างๆ เพื่อการเรียนรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของเลนส์นูนและเลนส์เว้า ตลอดจนทฤษฎีเกี่ยวกับภาพ 3 มิติ และภาพยนตร์

ลักษณะ

- 1.บรรจุในกล่องพลาสติกมีฝาปิดอย่างดี ขนาดกล่องบรรจุไม่น้อยกว่า 430x200x230 มิลลิเมตร

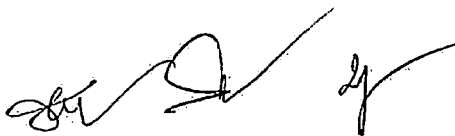
2.สมุดงานนักเรียนเรื่อง OPTICAL DEVICES อุปกรณ์ทางทัศนศาสตร์

- จำนวนไม่น้อยกว่า 76 หน้า

- ตัวอย่างการทดลอง พร้อมคิวอาร์โค้ด (QR CODE) แสดงวิธีการต่อประกอบแบบสามมิติ
จำนวนไม่น้อยกว่า 16 การทดลอง เช่น กรงนก โปรเจกเตอร์ สปอตไลต์ซุม กล้องโทรทรรศน์
กล้องจุลทรรศน์แบบง่าย กล้องจุลทรรศน์ เป็นต้น และโครงงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 4 โครงงาน

3.1 ชุดประกอบด้วยชิ้นส่วนต่างๆ 48 รายการ จำนวนรวมแล้วไม่น้อยกว่า 265 ชิ้น ดังนี้

1. ตัวถอดเดียว/เพลลา (PEG REMOER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
2. ฐานรอง (BASE GRID)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
3. เฟืองตรง ขนาดไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร (150mm RACK)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
4. เดือยยาว (LONG PEG)	จำนวนไม่น้อยกว่า	30	ชิ้น
5. เดือยสั้น (SHORT PEG)	จำนวนไม่น้อยกว่า	30	ชิ้น
6. แกน 3 รู (3 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	16	ชิ้น
7. แกน 3 รู (3 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
8. แกน 5 รู (5 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	12	ชิ้น
9. แกน 5 รู (5 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
10. แกนยาว 11 รู (11 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	12	ชิ้น
11. แกน 15 รู (15 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
12. แกนโค้ง (BENDED ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	16	ชิ้น
13. กรอบ ขนาดไม่น้อยกว่า 5X5 เซนติเมตร (5X5 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	8	ชิ้น
14. กรอบ ขนาดไม่น้อยกว่า 5X10 เซนติเมตร (5X10 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
15. กรอบ ขนาดไม่น้อยกว่า 5X15 เซนติเมตร (5X15 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
16. เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 20 ฟัน (20T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
17. เฟืองขนาดกลาง (40T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
18. เฟืองขนาดใหญ่ (60T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
19. เฟืองขนาดใหญ่ (80T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
20. เพลลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร (30mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
21. เพลลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 70 มิลลิเมตร (70mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
22. เพลลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (100mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
23. ข้อหมุนเข้า (CRANK)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
24. ตัวต่อสองทางเป็นหนึ่งทาง (TWO-IN-ONE CONVERTER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10	ชิ้น
25. ตัวต่อแบบเพลลา ขนาดไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร (20mm AXLE CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	15	ชิ้น
26. เพลลาขับ (AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10	ชิ้น
27. เฟืองหนอน (WORM GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น



28. ตัวต่อแบบพับได้ (HINGE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
29. เลนส์เงา (SHADING LENS)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
30. แกนยึด (AXLE FIXING)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10	ชิ้น
31. ล้อขับเคลื่อนด้วยเจนีวา (GENEVA DRIVE WHEEL)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
32. ตัวต่อเจนีวา (GENEVA DRIVEN WHEEL)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
33. ไฟ (LED)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
34. ฐานรองแบบสำหรับเครื่องฉาย (SHAFT)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
35. เลนส์นูน 40R (40R CONVEX LENS)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
36. เลนส์เว้า 40R (40R CONCAVE LENS)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
37. เลนส์นูน 300R (300R CONVEX LENS)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
38. เลนส์นูน 170R (170R CONVEX LENS)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
39. เลนส์หมอก (FOG LENS)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
40. เลนส์ฉายภาพ (10R OBJECTIVE LENS)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
41. แท่นใส่แบตเตอรี่ 3 โวลต์ แบบเดี่ยว (3V SINGLE OUTLET BATTERY HOLDER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
42. ช่องมองภาพ (EYEPiece)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
43. กระบอกต่อ (EXTENSION TUBE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
44. ฐานรองช่องมองภาพ (EYEPiece BASE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
45. แหวนยึด (FIXING RING)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
46. ฐานรองเลนส์ฉายภาพ (OBJECTIVE LENS BASE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
47. สไลด์และฝาครอบกระจก (GLASS SLIDES AND COVER SLIPS)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
48. สไลด์ทางชีวภาพ (BIOLOGICAL SLIDE (FLY WING))	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
รวม	จำนวนไม่น้อยกว่า	265	ชิ้น

รายการที่ 2.6 ชุดสื่อตัวต่อถอดประกอบ สำหรับการเรียนรู้ โครงสร้างรูปทรงสี่เหลี่ยม 3 ชั้น 3 ช่อง
คุณภาพด้านวัตถุดิบ

- ผลิตจากเม็ดพลาสติกชนิด โพลีเอทิลีน (POLYETHYLENE) และ เอบีเอส (ABS) มีความแข็งแรง
และเหนียว ทนต่อการกระแทกและการเสียดสีได้ดี

- สีที่ใช้ปลอดภัยสำหรับเด็ก (NON-TOXIC)

- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐาน มอก.เลขที่ 685 เล่ม 1-2562

ประโยชน์

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนรู้เรื่องโครงสร้าง ขนาดและ รูปทรง เป็นการฝึกทักษะการประกอบ
โครงสร้าง เข้าใจรูปทรงองค์รวม

ลักษณะ

1. โครงสร้างรูปทรงสี่เหลี่ยม 3 ชั้น 3 ช่อง พร้อมล้อเลื่อน

2. ขนาดไม่น้อยกว่า 350 x 600 x 1,000 มิลลิเมตร

3.1 ชุด ประกอบด้วยชิ้นส่วนต่างๆ 11 รายการ จำนวนรวมแล้วไม่น้อยกว่า 68 ชิ้น ดังนี้

1. ข้อต่อ (STRAIGHT CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2 ชิ้น
2. ข้อต่อ 2 ทาง (CORNER CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6 ชิ้น
3. ข้อต่อ 3 ทาง (3 WAY CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10 ชิ้น
4. ข้อต่อ 4 ทาง (4 WAY CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	8 ชิ้น
5. ท่อ ขนาดไม่น้อยกว่า 83 มิลลิเมตร (83mm TUBE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	14 ชิ้น
6. ท่อ ขนาดไม่น้อยกว่า 178 มิลลิเมตร (178mm TUBE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6 ชิ้น
7. ท่อ ขนาดไม่น้อยกว่า 391 มิลลิเมตร (391mm TUBE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	8 ชิ้น
8. ท่อ ขนาดไม่น้อยกว่า 660 มิลลิเมตร (660mm TUBE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	9 ชิ้น
9. ล้อพร้อมตัวล็อก (CASTER WITH LOCK)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2 ชิ้น
10. ล้อ (CASTER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2 ชิ้น
11. คีม (RELEASE PLIERS)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1 ชิ้น
รวม	จำนวนไม่น้อยกว่า	68 ชิ้น

รายการที่ 3. ชุดการทดลองทางวิทยาศาสตร์ นักสำรวจเทคโนโลยี

รายการที่ 3.1 LEARNING LAB - ROBOTICS WORKSHOP 2.0

ชุดการทดลองแขนกลควบคุมแบบไร้สาย

คุณภาพด้านวัตถุดิบ

- ผลิตจากเม็ดพลาสติกชนิด โพลีเอทิลีน (POLYETHYLENE) และ เอบีเอส (ABS) มีความแข็งแรงและเหนียว ทนต่อการกระแทกและการเสียดสีได้ดี

- สีที่ใช้ปลอดภัยสำหรับเด็ก (NON-TOXIC)

- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐาน มอก.เลขที่ 685 เล่ม 1-2562

ประโยชน์

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ออกแบบจำลองการเรียนรู้ เรื่องแขนกล และกลไกควบคุม โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สามารถติดตั้งโปรแกรมเพื่อการเคลื่อนไหว ประกอบเป็นหุ่นยนต์ยักของ รถยนต์ หุ่นยนต์เล่นฟุตบอล เครื่องดูดฝุ่น สามารถทำการทดลองประกอบได้หลากหลาย และสามารถเข้าร่วมกับชุดการทดลองต่างๆ โดยอาศัยการเรียนรู้และพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการเชื่อมโยงหลักการต่างๆ เข้าด้วยกัน

ลักษณะ

1. บรรจุในกล่องพลาสติกมีฝาปิดอย่างดี ขนาดกล่องบรรจุไม่น้อยกว่า 430x200x230 มิลลิเมตร

2. สมุดงานนักเรียนเรื่อง ROBOTICS WORKSHOP 2.0 ชุดการทดลองแขนกลควบคุมแบบไร้สาย

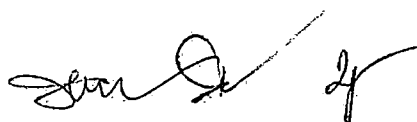
- จำนวนไม่น้อยกว่า 106 หน้า



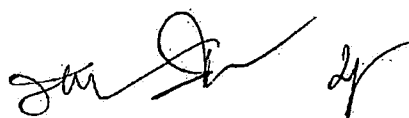
- ตัวอย่างการทดลอง พร้อมคิวอาร์โค้ด (QR CODE) แสดงวิธีการต่อประกอบแบบสามมิติ
จำนวนไม่น้อยกว่า 16 การทดลอง เช่น หุ่นยนต์เตาอัลตราโซนิก หุ่นยนต์เซ็นเซอร์สัมผัส
หุ่นยนต์วาดรูป หุ่นยนต์ปิดเลอร์ หุ่นยนต์แมงป่อง แขนกลหุ่นยนต์

3. 1 ชุด ประกอบด้วยชิ้นส่วนต่างๆ 65 รายการ จำนวนรวมแล้วไม่น้อยกว่า 315 ชิ้น ดังนี้

1. เดื่อยสั้น (SHORT PEG)	จำนวนไม่น้อยกว่า	50	ชิ้น
2. เดื่อยยาว (LONG PEG)	จำนวนไม่น้อยกว่า	30	ชิ้น
3. ตัวต่อแบบเพลลา ขนาดไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร (AXLE CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	21	ชิ้น
4. เพลลาจับ ขนาดไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร (AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	12	ชิ้น
5. หัวต่อ (CAM CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	8	ชิ้น
6. ตัวต่อสองทางเป็นหนึ่งทาง (TWO-IN-ONE CONVERTER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	12	ชิ้น
7. ตัวต่อแกนมีรูด้านข้าง (LATERAL CONVERTER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
8. ตัวต่อแกนมีรูด้านหน้า (FRONT CONVERTER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
9. แกนโค้ง (BENDED ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
10. แกน 3 รู (3 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
11. แกน 3 รู ด้านท้ายปิด (3 HOLE ROD LATERAL CLOSED)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
12. แกน 3 รู สองทาง (3 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	12	ชิ้น
13. แกน 3 รู ทรงมน (3 HOLE ROUND ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
14. แกน 5 รู (5 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
15. แกน 5 รู หน้าปิดทึบ (5 HOLE ROD FRONT CLOSED)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
16. แกน 5 รู ด้านท้ายปิด (5 HOLE DUAL ROD BOTTOM CLOSED)	จำนวนไม่น้อยกว่า	3	ชิ้น
17. แกน 5 รู ทรงมน (5 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
18. แกนขอบมน 7 รู ทรงมน (7 HOLE ROUND ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
19. แกนขอบมนบาง 7 รู (7 HOLE WIDE PROLATE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
20. แกนยาว 9 รู (9 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
21. แกน 11 รู (11 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	7	ชิ้น
22. แกน 15 รู (15 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	3	ชิ้น
23. กรอบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดไม่น้อยกว่า 5X5 เซนติเมตร (5X5 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
24. กรอบ ขนาดไม่น้อยกว่า 5X10 เซนติเมตร (5X10 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
25. กรอบ ขนาดไม่น้อยกว่า 3X13 เซนติเมตร (3X13 DUAL FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
26. กรอบ ขนาดไม่น้อยกว่า 5x13 เซนติเมตร (5x13 DUAL FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	3	ชิ้น
27. กรอบ ขนาดไม่น้อยกว่า 5X15 เซนติเมตร (5X15 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
28. เพลลาจับ ขนาดไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร (ROD CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
29. เพลลาจับ ขนาดไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร (35mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น



30. เพลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 65 มิลลิเมตร (65mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
31. เพลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 70 มิลลิเมตร (70mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	11	ชิ้น
32. เพลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (100mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
33. เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 20 ฟัน (20T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	11	ชิ้น
34. เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 40 ฟัน (40T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	9	ชิ้น
35. เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 60 ฟัน (60T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
36. เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 80 ฟัน (80T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	3	ชิ้น
37. เฟืองตัวหนอน (WORM GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
38. ตัวต่อแกน (ROD CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	3	ชิ้น
39. ยางล้อ (OD60x25mm (TURBO TIRE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
40. ล้อรถ (OD60x25mm (TURBO TIRE RIM)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
41. ชิ้นส่วนประกอบรถยนต์ด้านหน้าข้างซ้าย (SHELL A (LEFT)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
42. ชิ้นส่วนประกอบรถยนต์ด้านหน้าข้างขวา (SHELL A (RIGHT)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
43. ชิ้นส่วนประกอบรถยนต์ด้านหลังข้างซ้าย (SHELL A (LEFT)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
44. ชิ้นส่วนประกอบรถยนต์ด้านหลังข้างขวา (SHELL A (RIGHT)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
45. ชิ้นส่วนประกอบรถยนต์รูปทรงสี่เหลี่ยมมีรูเชื่อม (SHELL C)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
46. ชิ้นส่วนประกอบรถยนต์รูปทรงสี่เหลี่ยมโค้งตรงกลาง (SHELL F)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
47. ชิ้นส่วนประกอบรถยนต์ฝากระโปรงรถ (SHELL E)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
48. หุ่นยนต์ขาซ้าย (VIBRO LEFT LEG)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
49. หุ่นยนต์ขาขวา (VIBRO RIGHT LEG)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
50. ชิ้นส่วนตัวต่อเขา (HORN PIECE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
51. ยางรองขอบ (WASHER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
52. แกนยึด (AXLE FIXING)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
53. บอลโฟม (POLYSTYRENE BALL)	จำนวนไม่น้อยกว่า	3	ชิ้น
54. ยาง ขนาดไม่น้อยกว่า 70 มิลลิเมตร (70mm RUBBER BAND)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
55. ตัวถอดเดือย/เพลา (PEG REMOVER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
56. บอลเปลี่ยนทิศทาง (BALL ROLL)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
57. สาย USB ชนิด MICROUSB 2.0 (MICROUSB 2.0 CABLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
58. สายไฟ (EXTENSION COD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
59. อัลตราโซนิกเซ็นเซอร์ (ULTRASONIC SENSOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
60. มอเตอร์เชื่อมต่อกับสายไฟ ทดรอบ 40รอบ (40X MOTOR WITH WIRE CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
61. มอเตอร์เชื่อมต่อกับสายไฟ ทดรอบ 32 รอบ (32X MOTOR WITH WIRE CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
62. เซ็นเซอร์แสง (ILLUMINANCE SENSOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น



63. เซ็นเซอร์บังคับ (FORCE SENSOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
64. สติกเกอร์สัญญาณไฟจราจร (LABEL)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
65. ชุดบอร์ดคอนโทรลเลอร์ (SMART CONTROL BOX)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
รวม		จำนวนไม่น้อยกว่า	315 ชิ้น

รายการที่ 3.2 LEARNING LAB SMART BT CONTROLLER ชุดการทดลองเครื่องควบคุมอัจฉริยะ

คุณภาพด้านวัตถุดิบ

- ผลิตจากเม็ดพลาสติกชนิด โพลีเอทิลีน (POLYETHYLENE) และ เอบีเอส (ABS) มีความแข็งแรงและเหนียว ทนต่อการกระแทกและการเสียดสีได้ดี
- สีที่ใช้ปลอดภัยสำหรับเด็ก (NON-TOXIC)
- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐาน มอก.เลขที่ 685 เล่ม 1-2562

ประโยชน์

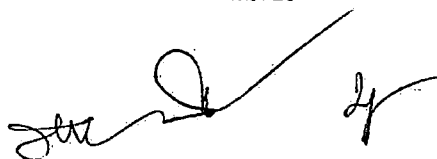
เป็นอุปกรณ์ที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้เทคโนโลยี บลูทูธ ให้เด็กเข้าใจหลักการของเรดาร์ เซ็นเซอร์อัลตราโซนิก โดยเชื่อมต่อกับมาร์ทโฟนและแท็บเล็ต มีแอปพลิเคชัน ช่วยให้เด็กเรียนรู้การเขียนโปรแกรมและการออกแบบประกอบด้วยชิ้นส่วนต่างๆ เช่น มอเตอร์ เซ็นเซอร์อัลตราโซนิก รางถ่าน เฟือง และชิ้นส่วนอื่นๆ ชิ้นส่วนเหล่านี้ใช้ประกอบเป็นรูปแบบต่างๆ ที่แสดงถึงการเข้าใจหลักการของเรดาร์

ลักษณะ

- บรรจุในกล่องพลาสติกมีฝาปิดอย่างดี ขนาดกล่องบรรจุไม่น้อยกว่า 430x200x230 มิลลิเมตร
- สมุดงานนักเรียนเรื่อง SMART BT CONTROLLER ชุดการทดลองเครื่องควบคุมอัจฉริยะ
 - จำนวนไม่น้อยกว่า 76 หน้า
 - ตัวอย่างการทดลอง พร้อมคิวอาร์โค้ด (QR CODE) แสดงวิธีการต่อประกอบแบบสามมิติ จำนวนไม่น้อยกว่า 16 การทดลอง เช่น สายพาน เครื่องเจาะอัตโนมัติ เครื่องติดฉลาก เครื่องตรวจสอบ เครื่องคัดแยก การประมวลผลสองด้าน ยานพาหนะขนส่ง รถยก และโครงงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 4 โครงงาน

3.1 ชุดประกอบด้วยชิ้นส่วนต่างๆ 41 รายการ จำนวนรวมแล้วไม่น้อยกว่า 181 ชิ้น ดังนี้

1. เต๋อยสั้น (SHORT PEG)	จำนวนไม่น้อยกว่า	12	ชิ้น
2. เต๋อยยาว (LONG PEG)	จำนวนไม่น้อยกว่า	20	ชิ้น
3. ตัวต่อแบบเพล่า ขนาดไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร (20mm AXLE CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	3	ชิ้น
4. เพล่าขับ (AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
5. หัวต่อ (CAM CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
6. ตัวต่อเชื่อม (BASE GRID CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
7. ตัวต่อแกนมีรูหน้าข้าง (LATERAL CONVERTER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
8. แกนโค้ง (BENDRD ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น



9.	แกนขอบมน 3 รู (3 HOLE ROD LATERAL CLOSED)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
10.	แกน 3 รู (3 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
11.	แกน 5 รู (5 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
12.	แกน 5 รู (5 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
13.	แกน 11 รู (11 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
14.	แกน 15 รู (15 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
15.	เฟืองตรง ขนาดไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร (150mm RACK)	จำนวนไม่น้อยกว่า	3	ชิ้น
16.	กรอบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดไม่น้อยกว่า 5x5 เซนติเมตร (5X5 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
17.	กรอบสี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 5 x 10 เซนติเมตร(5X10 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
18.	กรอบสี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 5 x 15 เซนติเมตร (5X15 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
19.	ฐาน (BASE GRID)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
20.	เพลลาขับ (MOTOR AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	3	ชิ้น
21.	เพลลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร (30mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
22.	เพลลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 60 มิลลิเมตร (60mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
23.	เพลลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 70 มิลลิเมตร (70mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
24.	เพลลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (100mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
25.	เพลลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร (150mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
26.	เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 20 ฟัน (20T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	8	ชิ้น
27.	เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 40 ฟัน (40T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
28.	เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 60 ฟัน (60T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	3	ชิ้น
29.	เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 80 ฟัน (80T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
30.	เฟืองโซ่ จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ฟัน (10T CHAIN GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
31.	แกนยึด (AXLE FIXING)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
32.	ตัวต่อแกน (ROD CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
33.	เฟืองหนอน (WORM GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	3	ชิ้น
34.	รอก เส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาดไม่น้อยกว่า 33 มิลลิเมตร (OD33 PULLEY)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
35.	รอก เส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาดไม่น้อยกว่า 53 มิลลิเมตร (OD53 PULLEY)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
36.	ยางรอง เส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาดไม่น้อยกว่า 36 มิลลิเมตร (OD36-O-RING)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
37.	โซ่ (CHAIN)	จำนวนไม่น้อยกว่า	35	ชิ้น
38.	ที่เก็บน้ำหมุนเวียน (RECYCLED WATER STORAGE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
39.	แท่นใส่แบตเตอรี่ ขนาด 4.5 โวลต์ พร้อมตัวรับสัญญาณ บลูทูธ (4.5V BT RECEIVER (DDM))	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
40.	มอเตอร์เชื่อมต่อสายเชื่อม (40X MOTOR WITH WIRE CONNECTOR DDM)	จำนวนไม่น้อยกว่า	3	ชิ้น

41. ตัวถอดเดือย/เพลลา (PEG REMOVER)

จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น

รวม

จำนวนไม่น้อยกว่า 181 ชิ้น

รายการที่ 3.3 LEARNING LAB - MICROBIT COMPATIBLE ROBOTS + COMPONENT

ชุดปฏิบัติการเรียนรู้ สร้างหุ่นยนต์ โดยการเขียนโปรแกรมด้วยไมโครบิท พร้อมอุปกรณ์เสริมเพื่อการเรียน
สร้างหุ่นยนต์

คุณภาพด้านวัตถุดิบ

- ผลิตจากเม็ดพลาสติกชนิด โพลีเอทิลีน (POLYETHYLENE) และ เอบีเอส (ABS) มีความแข็งแรงและ
เหนียว ทนต่อการกระแทกและการเสียดสีได้ดี
- สีที่ใช้ปลอดภัยสำหรับเด็ก (NON-TOXIC).
- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐาน มอก.เลขที่ 685 เล่ม 1-2562

ประโยชน์

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้เรื่องการเขียนโปรแกรม การทำโครงงานระบบอัตโนมัติ โดยใช้
MICRO: BIT เป็นบอร์ดควบคุม การเขียนโปรแกรมจะเขียนบนเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้บล็อกคำสั่งจากนั้นนำ
รหัสคำสั่งที่ได้ไปโปรแกรมลงบนบอร์ด นอกจากนี้ยังสามารถเขียนด้วยภาษาอื่น ๆ เช่น PYTHON ได้อีกด้วย
อุปกรณ์หลักของชุดนี้คือกล่องควบคุมซึ่งมีบอร์ด MICRO: BIT อยู่ภายในมีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์
อื่นๆ เช่น หลอดไฟ เซ็นเซอร์ มอเตอร์ ทำให้ทำโครงงานได้ง่ายขึ้น โดยสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์หรืออุปกรณ์
ภายนอกได้หลากหลาย ในชุดการเรียนรู้นี้มีตัวอย่างการทดลอง การสร้างต้นแบบหรือโมเดลต่าง ๆ ให้เริ่มต้น
ศึกษาและสามารถปรับปรุงหรือออกแบบโครงงานอื่น ๆ เพิ่มเติมได้อีกจำนวนมาก

ลักษณะ

- 1.บรรจุในกล่องพลาสติกมีฝาปิดอย่างดี ขนาดกล่องบรรจุไม่น้อยกว่า 430x200x230 มิลลิเมตร
- 2.สมุดงานนักเรียนเรื่อง MICROBIT COMPATIBLE ROBOTS ชุดการเรียนรู้การเขียนโปรแกรม
 - จำนวนไม่น้อยกว่า 124 หน้า
 - ตัวอย่างการทดลอง พร้อมคิวอาร์โค้ด (QR CODE) แสดงวิธีการประกอบแบบสามมิติ
จำนวนไม่น้อยกว่า 16 การทดลอง เช่น เครื่องตรวจจับโลหะ สัญญาณไฟจราจร รถราง
ขับเคลื่อน รถจักรยานยนต์สามล้อ รถชุด เครื่องโทรเลข รีโมทตรวจจับการเคลื่อนไหว และ
โครงงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 4 โครงงาน

3.1 ชุด ประกอบด้วยชิ้นส่วนต่างๆ 68 รายการ จำนวนรวมแล้วไม่น้อยกว่า 260 ชิ้น ดังนี้

1. เดือยสั้น (SHORT PEG)	จำนวนไม่น้อยกว่า	50	ชิ้น
2. เดือยยาว (LONG PEG)	จำนวนไม่น้อยกว่า	20	ชิ้น
3. ตัวต่อแบบเพลลา ขนาดไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร (20MM AXLE CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	20	ชิ้น
4. เพลลาขับ (AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
5. หัวต่อ (CAM CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น

6. ตัวต่อสองทางเป็นหนึ่งทาง (TWO-IN-ONE CONVERTER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
7. เติดยึดสั้น (SHORT BUTTON FIXER).	จำนวนไม่น้อยกว่า	7	ชิ้น
8. ท่อ ขนาดไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร (OD8X20MM TUBE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
9. ตัวต่อเชื่อม (BASE GRID CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
10. ตัวต่อแกนมีรูด้านข้าง (LATERAL CONVERTER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
11. ตัวต่อแกนมีรูด้านหน้า (FRONT CONVERTER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
12. แกนโค้ง (BENDED ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
13. แกนขอบมน 3 รู (3 HOLE ROUND ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
14. แกน 3 รู (3 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
15. แกน 3 รู (3 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
16. แกน 5 รู (5 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
17. แกน 5 รู ด้านท้ายปิด (5 HOLE DUAL ROD BOTTOM CLOSED)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
18. แกน 5 รู (5 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
19. แกนขอบมน 7 รู (7 HOLE ROUND ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
20. แกนขอบมนบาง 7 รู (7 HOLE PROLATE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
21. แกนยาว 9 รู (9 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
22. แกนยาว 11 รู (11 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
23. แกน 15 รู (15 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
24. กรอบ ขนาดไม่น้อยกว่า 5X5 เซนติเมตร (5X5 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	3	ชิ้น
25. กรอบ ขนาดไม่น้อยกว่า 5X10 เซนติเมตร (5X10 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
26. กรอบ ขนาดไม่น้อยกว่า 5X15 เซนติเมตร (5X15 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
27. กรอบ ขนาดไม่น้อยกว่า 3X13 เซนติเมตร (3X13 DUAL FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
28. กรอบ ขนาดไม่น้อยกว่า 5X13 เซนติเมตร (5X13 DUAL FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
29. ฐาน (BASE GRID)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
30. เฟลาขับ (MOTOR AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
31. เฟลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร (30MM AXLE II)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
32. เฟลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร (35MM AXLE II)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
33. เฟลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 60 มิลลิเมตร (60MM AXLE I)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
34. เฟลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 65 มิลลิเมตร (65MM AXLE I)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
35. เฟลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 70 มิลลิเมตร (70MM AXLE II)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
36. เฟลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (100MM AXLE II)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
37. เฟลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร (150MM AXLE I)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
38. ยางรองขอบ (WASHER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น



39. เฟืองหนอน (WORM GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
40. ตัวต่อแกน (ROD CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
41. เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 20 ฟัน (20T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
42. เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 40 ฟัน (40T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
43. เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 60 ฟัน (60T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
44. เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 80 ฟัน (80T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
45. แกนต่อ 145 องศา ปลายมีเฟืองตรงทึบ (145°CRANKSHAFT GEAR-A)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
46. แกนต่อ 145 องศา ปลายมีเฟืองตรงมีช่อง (145°CRANKSHAFT GEAR-B)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
47. ตัวยึด 6 รู (GRIPPER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
48. สายพาน ขนาดไม่น้อยกว่า 20 ฟัน (20T BELT)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
49. สายพาน ขนาดไม่น้อยกว่า 21 ฟัน (21T BELT)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
50. ชิ้นส่วนขนาดใหญ่ (LARGE BODY PIECE A)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
51. ชิ้นส่วนขนาดเล็กด้านซ้าย (SMALL BODY PIECE LEFT)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
52. ชิ้นส่วนขนาดเล็กด้านขวา (SMALL BODY PIECE RIGHT)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
53. ชิ้นส่วนขนาดใหญ่ (LARGE BODY PIECE B)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
54. ชิ้นส่วนหลัก (MAIN BODY PIECE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
55. เฟืองโครงล้อ ขนาดไม่น้อยกว่า 40 ฟัน (40T WHEEL FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
56. เฟืองโครงล้อ ขนาดไม่น้อยกว่า 60 ฟัน (60T WHEEL FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
57. ตัวต่อสองทางเป็นหนึ่งทาง (TWO-IN-ONE FIXTURE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
58. ส่วนประกอบหุ่นยนต์ (กรงเล็บซ้าย) (CLAW PIECE A)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
59. ส่วนประกอบหุ่นยนต์ (กรงเล็บขวา) (CLAW PIECE B)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
60. ตัวถอดเดือย/เพลลา (B-PEG REMOVER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
61. เซนเซอร์บังคับ (FORCE SENSOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
62. กล่องควบคุมไมโครบิต (GIGO MICRO:BIT CONTROL BOX)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
63. เซอร์โวมอเตอร์ 180 องศา (180° SERVO MOTOR (METAL GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
64. ชุดเฟืองแพลนเนตารีทดรอบ 50 รอบ (50X PLANETARY GEARBOX (DDM)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
65. แอลอีดี (คละสี) (LED HOLDER.4-PIN)	จำนวนไม่น้อยกว่า	3	ชิ้น
66. โคมไฟ (LAMP SHADE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
67. เซนเซอร์ตรวจจับเส้นขาวดำ (LINE FOLLOWER SENSOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
68. บอร์ดปุ่มควบคุมไมโครบิต (GamePad for microbit)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
รวม	จำนวนไม่น้อยกว่า	260	ชิ้น

รายการที่ 3.4 LEARNING LAB - S4A PROGRAMMING BLOCKS

ชุดการทดลองสมองกลระบบอัตโนมัติ โปรแกรมเอสโฟเอ

คุณภาพด้านวัตถุดิบ

- ผลิตจากเม็ดพลาสติกชนิด โพลีเอธิลีน (POLYETHYLENE) และ เอบีเอส (ABS) มีความแข็งแรงและเหนียว ทนต่อการกระแทกและการเสียดสีได้ดี
- สีที่ใช้ปลอดภัยสำหรับเด็ก (NON-TOXIC)
- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐาน มอก.เลขที่ 685 เล่ม 1-2562

ประโยชน์

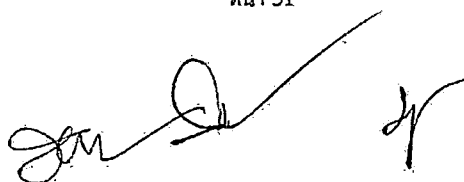
เป็นอุปกรณ์ที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้เรื่องการเขียนโปรแกรม ทำโครงงานระบบอัตโนมัติ ด้วยโปรแกรม S4A หรือ SCRATCH ซึ่งใช้บล็อกคำสั่งในการโปรแกรม ส่งเสริมให้เด็กใช้ความคิดวิเคราะห์ คิดอย่างเป็นระบบ คิดเชิงตรรกะ และคิดสร้างสรรค์เพื่อแก้ปัญหาทางคอมพิวเตอร์ด้วยการทำโครงงาน หรือพัฒนาต้นแบบชิ้นงาน โดยเริ่มจากมองปัญหาหรือสิ่งที่ต้องการพัฒนา จากนั้นคิดหาวิธีการแก้ปัญหา ถ่ายทอดความคิดสู่การลงมือปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอน โดยกระบวนการนี้อาจทำซ้ำปรับปรุงให้ดีขึ้น ในชุดอุปกรณ์มีการทดลองประกอบหลายการทดลอง และสามารถใช้ออกแบบนวัตกรรมได้หลากหลายโดยสามารถใช้ร่วมกับอุปกรณ์อื่น ๆ ได้ โดยอาศัยการเรียนรู้และพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการเชื่อมโยงหลักการต่าง ๆ เข้าด้วยกัน

ลักษณะ

- 1.บรรจุในกล่องพลาสติกมีฝาปิดอย่างดี ขนาดกล่องบรรจุไม่น้อยกว่า 430x200x230 มิลลิเมตร
- 2.สมุดงานนักเรียนเรื่อง S4A PROGRAMMING BLOCKS ชุดการทดลองสมองกลระบบอัตโนมัติ
 - จำนวนไม่น้อยกว่า 106 หน้า
 - ตัวอย่างการทดลอง พร้อมคิวอาร์โค้ด (QR CODE) แสดงวิธีการต่อประกอบแบบสามมิติ จำนวนไม่น้อยกว่า 16 การทดลอง เช่น จักรยานสามล้อ เรือดำน้ำ เครื่องบินที่ขับเคลื่อนด้วยใบพัด เอลิคอปเตอร์กู้ภัย ลานจอดรถ ประตูอัตโนมัติ นาฬิกาสุริยะ ประตูโรงรถ แชนกลหุ่นยนต์

3.1 ชุด ประกอบด้วยชิ้นส่วนต่างๆ 78 รายการ จำนวนรวมแล้วไม่น้อยกว่า 304 ชิ้น ดังนี้

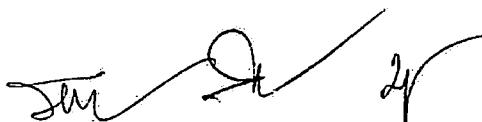
1. เตี้ยสั้น (SHORT PEG)	จำนวนไม่น้อยกว่า	40	ชิ้น
2. เตี้ยยาว (LONG PEG)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10	ชิ้น
3. ตัวต่อแบบเพลลา (AXLE CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	11	ชิ้น
4. เพลลาขับ (AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
5. หัวต่อ (CAM CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
6. ตัวต่อสองทางเป็นหนึ่งทาง (TWO-IN-ONE CONVERTER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
7. เตี้ยยึดสั้น (SHORT BUTTON FIXER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	8	ชิ้น
8. ท่อ ขนาดไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร (30mm OD8 TUBE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
9. ตัวต่อแบบพับได้ (HINGE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
10. ตัวต่อเชื่อม (BASE GRID CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น



11.	ตัวต่อแกนมีรูด้านข้าง (LATERAL CONVERTER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
12.	ตัวต่อแกนมีรูด้านหน้า (FRONT CONVERTER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
13.	เฟืองตรง (50mm RACK)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
14.	แกนโค้ง (BENDED ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	14	ชิ้น
15.	แกน 3 รู (3 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	3	ชิ้น
16.	แกน 3 รู หน้าปิดมีรูตรงกลาง (3 HOLE ROD FRONT CLOSED)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
17.	แกน 3 รู (3 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
18.	แกนขอบมน 3 รู (3 HOLE ROUND ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
19.	แกน 5 รู (5 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
20.	แกน 5 รู ด้านหน้าปิด (5 HOLE ROD FRONT-CLOSED)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
21.	แกน 5 รู ด้านท้ายปิด (5 HOLE DUAL ROD BOTTOM CLOSED)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
22.	แกน 5 รู (5 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
23.	แกนขอบมน 7 รู (7 HOLE ROUND ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
24.	แกนขอบมนบาง 7 รู (7 HOLE PROLATE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
25.	แกน 9 รู (9 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
26.	แกน 11 รู (11 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
27.	แกนโค้ง 13 รู (13 HOLE CURVED PROLATE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
28.	แกน 15 รู (15 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
29.	เฟืองตรง ขนาดไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร (150mm RACK)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
30.	กรอบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดไม่น้อยกว่า 5x5 เซนติเมตร (5X5 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
31.	กรอบสี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 5x10 เซนติเมตร (5X10 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
32.	กรอบสี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 5x13 เซนติเมตร (5X13 DUAL FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
33.	ฐาน (BASE GRID)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
34.	เพลาชับ (MOTOR AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
35.	เพลาชับ ขนาดไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร (35mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
36.	เพลาชับ ขนาดไม่น้อยกว่า 65 มิลลิเมตร (65mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
37.	เพลาชับ ขนาดไม่น้อยกว่า 70 มิลลิเมตร (70mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	3	ชิ้น
38.	เพลาชับ ขนาดไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (100mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	3	ชิ้น
39.	เพลาชับ ขนาดไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร (150mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
40.	แกนยึด (AXLE FIXING)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
41.	เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 20 ฟัน (20T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
42.	เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 40 ฟัน (40T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	8	ชิ้น
43.	เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 60 ฟัน (60T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น



44.	เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 80 ฟัน (80T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
45.	เฟืองโซ่ จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ฟัน (10T CHAIN GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
46.	เฟืองโซ่ จำนวนไม่น้อยกว่า 30 ฟัน (30T CHAIN GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
47.	รอก เส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาดไม่น้อยกว่า 23 มิลลิเมตร(OD23 PULLEY)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
48.	รอก เส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาดไม่น้อยกว่า 33 มิลลิเมตร (OD33 PULLEY)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
49.	ตัวต่อแกน (ROD CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	3	ชิ้น
50.	เฟืองหนอน (WORM GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
51.	ยางรถแข่ง (RACING TIRE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
52.	ยาง ขนาดไม่น้อยกว่า 70 มิลลิเมตร (70mm RUBBER BAND)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
53.	โซ่ (CHAIN)	จำนวนไม่น้อยกว่า	44	ชิ้น
54.	ชิ้นส่วนรถยนต์ด้านซ้าย (SHELL A LEFT)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
55.	ชิ้นส่วนรถยนต์ด้านขวา (SHELL A RIGHT)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
56.	ตัวต่อลูกเต๋ามีหัวต่อ1 ด้าน รูต่อ 5 ด้าน คละสี (CUBE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
57.	ตัวต่อสามเหลี่ยมบนหัวต่อ1 ด้านรูต่อ1 คละสี(CONVEX)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
58.	อุปกรณ์รูปดวงตา GIGO (EYE-2)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
59.	ตัวต่อลูกเต๋า (FACE CUBE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
60.	ตัวต่อลูกเต๋ามีหัวต่อ 1 ด้าน 3 รู (3 HOLE CUBE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
61.	อุปกรณ์ประกอบหุ่นยนต์ (COILS)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
62.	อุปกรณ์ประกอบหุ่นยนต์ จมูกหุ่นยนต์ (NOSE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
63.	อุปกรณ์ประกอบรถยนต์แบบหัวต่อ แขนขวา (LEFT HAND)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
64.	อุปกรณ์ประกอบรถยนต์ ขาหุ่นยนต์ (RIGHT HAND)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
65.	ตัวต่อส่วนขา โมเดล GIGO (LEGS)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
66.	บอลโฟม (POLYSTYRENE BALL)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
67.	ตัวถอดเดือย/เพลลา (PEG REMOVER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
68.	กระดาษการ์ด (DIE CUT CARDS)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
69.	กระดาษการ์ด (GUIDE CARDS)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
70.	ชุดบอร์ดคอนโทรลเลอร์ (GIGO MAKER CONTROL BOX)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
71.	เซนเซอร์วัดแสง (LIGHT SENSOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
72.	เซนเซอร์วัดระยะทาง (IR SENSOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
73.	เซอร์โวมอเตอร์ 180 องศา (180° SERVO MOTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
74.	มอเตอร์เซอร์โว (CONTINUOUS ROTATION SERVO MOTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
75.	บอลเปลี่ยนทิศทาง (BALL ROLLER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
76.	แท่นใส่แบตเตอรี่ (BATTERY HOLDER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น



77.	สายต่อแบตเตอรี่ (BATTERY CLIP)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
78.	สาย USB (MICROUSB 2.0 CABLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
รวม		จำนวนไม่น้อยกว่า	304	ชิ้น

รายการที่ 3.5 LEARNING LAB - PROGRAMMING EDUCATION ROBOT 2.0 ชุดการทดลอง

วิทยาศาสตร์การเรียนรู้การเขียนโปรแกรมด้วยบัตรคำสั่ง

คุณภาพด้านวัตถุดิบ

- ผลิตจากเม็ดพลาสติกชนิด โพลีเอธิลีน (POLYETHYLENE) และ เอบีเอส (ABS) มีความแข็งแรงและเหนียว ทนต่อการกระแทกและการเสียดสีได้ดี
- สีที่ใช้ปลอดภัยสำหรับเด็ก (NON-TOXIC)
- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐาน มอก.เลขที่ 685 เล่ม 1-2562

ประโยชน์

เป็นชุดการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมด้วยบัตรคำสั่ง โดยมีแบบฝึกการเขียนโปรแกรมที่หลากหลาย ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะในการเขียนโปรแกรมการวางแผนการทำงานในรูปแบบต่างๆ สามารถประยุกต์ใช้โปรแกรมสร้างเทคโนโลยีหรือแอปพลิเคชัน เพื่อแก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวัน และเป็นพื้นฐานให้ผู้เรียนสามารถไปพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมในระดับที่สูงขึ้น

ลักษณะ

- 1.บรรจุในกล่องพลาสติกมีฝาปิดอย่างดี ขนาดกล่องบรรจุไม่น้อยกว่า 430x200x230 มิลลิเมตร
- 2.สมุดงานนักเรียนเรื่อง PROGRAMMING EDUCATION ROBOT ชุดการทดลองการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมด้วยบัตรคำสั่งจำนวน 2 เล่ม ดังต่อไปนี้

2.1 ระดับพื้นฐาน ประกอบด้วย

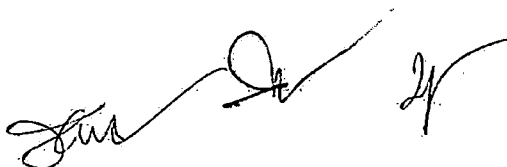
- จำนวนไม่น้อยกว่า 72 หน้า
- ตัวอย่างการทดลอง พร้อมคิวอาร์โค้ด (QR CODE) แสดงวิธีการต่อประกอบแบบสามมิติ จำนวนไม่น้อยกว่า 16 การทดลอง เช่น การเดินทางเป็นเส้นตรง การเดินทางคดเคี้ยว การจำลองสถานการณ์ต่างๆ การหาค่าทางคณิตศาสตร์ และโครงการ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 โครงการ

2.2 ระดับสูง ประกอบด้วย

- จำนวนไม่น้อยกว่า 78 หน้า
- ตัวอย่างการทดลอง พร้อมคิวอาร์โค้ด (QR CODE) แสดงวิธีการต่อประกอบแบบสามมิติ จำนวนไม่น้อยกว่า 16 การทดลอง เช่น การจำลองการกู้ภัยในสถานการณ์การต่างๆ และโครงการ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 โครงการ

3.1 ชุด ประกอบด้วยชิ้นส่วนต่างๆ 38 รายการ จำนวนรวมแล้วไม่น้อยกว่า 273 ชิ้น ดังนี้

1. เพลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร (AXLE) จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ชิ้น



2.	เดือยสั้น (SHORT PEG)	จำนวนไม่น้อยกว่า	30	ชิ้น
3.	ตัวต่อแบบเพลลา ขนาดไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร (20mm AXLE CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
4.	เฟืองหนอน (WORM GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
5.	เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 20 ฟัน (20T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
6.	เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 60 ฟัน (60T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
7.	เพลลาขับสำหรับมอเตอร์ (MOTER AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
8.	เพลลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 60 มิลลิเมตร (60mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
9.	เพลลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (100mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
10.	แกนขอบมน 3 รู (3-HOLE ROUND ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
11.	แกนขอบมน 7 รู (7-HOLE ROUND ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
12.	แกนขอบมนบาง 7 รู (7-HOLE PROLATE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
13.	กรอบรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดไม่น้อยกว่า 5X5 เซนติเมตร (กระดาษ) (5X5 ARCH FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
14.	ตัวต่อลูกเต๋ามีหัวต่อ 1 ด้าน รูต่อ 5 ด้าน (กระดาษ) (CUBE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	72	ชิ้น
15.	ตัวต่อลูกเต๋า รูต่อ 6 ด้าน 6 หลุม (กระดาษ) (6 HOLE CUBE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
16.	ตัวต่อสามเหลี่ยมมน หัวต่อ 1 ด้าน รูต่อ 1 ด้าน (กระดาษ) (CONVEX)	จำนวนไม่น้อยกว่า	68	ชิ้น
17.	ตัวต่อสามเหลี่ยม (กระดาษ) (TRIANGLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	14	ชิ้น
18.	ตัวต่อทรงสามเหลี่ยมเว้า หัวต่อ 1 ด้าน (กระดาษ) (CONCAVE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	14	ชิ้น
19.	เดือยยึดสั้น (SHORT BUTTON FIXER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	12	ชิ้น
20.	ท่อขนาดไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร (OD8X30mm TUBE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
21.	อุปกรณ์ประกอบหุ่นยนต์ แบบหัวต่อทรงกลม (GLOBAL PIECE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
22.	อุปกรณ์ประกอบหุ่นยนต์แบบหัวต่อทรงพีระมิด (SIDED PYRAMID PIECE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
23.	อุปกรณ์รูปดวงตา (EYE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	8	ชิ้น
24.	ตัวถอดเดือย/เพลลา (PEG REMOVE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
25.	ตัวต่อแบบเพลลา ขนาดไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร (30mm AXLE CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
26.	ครอบด้านข้างหุ่นยนต์แซมมี่ (SAMMY'S CRUST, BOTTOM)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
27.	ครอบด้านบนหุ่นยนต์ของแซมมี่ (SAMMY'S CRUST, TOP)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
28.	กระปุกครอบด้านหน้าหุ่นยนต์แซมมี่ (SAMMY'S GEARBOX, TOP)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
29.	กระปุกครอบด้านหลังหุ่นยนต์แซมมี่ (SAMMY'S GEARBOX, BOTTOM)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
30.	ข้อต่อแขนซ้าย แซมมี่ (SAMMY'S ARM, LEFT)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
31.	ข้อต่อแขนขวา แซมมี่ (SAMMY'S ARM, RIGHT)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
32.	สติ๊กเกอร์ดวงตา แซมมี่ (SAMMY'S EYE STICKER SHEET)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
33.	แผ่นกราฟิก (DIE-CUT GRAPHICS SHEET)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น

34.	แผ่นพลาสติก (MAP CARD STRAPS)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
35.	การ์ดแผนที่ (MAP CARDS)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
36.	การ์ดแผนที่มีกิจกรรม (BASE MAP CARDS)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
37.	การ์ดรหัส (CODE CARDS)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
38.	หุ่นยนต์ (ROBOTIC BASE UNIT)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
รวม.		จำนวนไม่น้อยกว่า	273	ชิ้น

รายการที่ 3.6 ชุดสื่อตัวต่อตอประกอบ สำหรับการเรียนรู้ โครงสร้างรูปทรงสี่เหลี่ยม 3 ชั้น 3 ช่อง
คุณภาพด้านวัตถุดิบ

- ผลิตจากเม็ดพลาสติกชนิด โพลีเอธิลีน (POLYETHYLENE) และ เอบีเอส (ABS) มีความแข็งและเหนียว ทนต่อการกระแทกและการเสียดสีได้ดี
- สีที่ใช้ปลอดภัยสำหรับเด็ก (NON-TOXIC)
- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐาน มอก.เลขที่ 685 เล่ม 1-2562

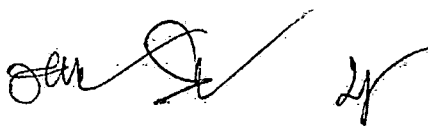
ประโยชน์

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนรู้เรื่องโครงสร้าง ขนาดและ รูปทรง เป็นการฝึกทักษะการประกอบโครงสร้าง เข้าใจรูปทรงองค์รวม

ลักษณะ

1. โครงสร้างรูปทรงสี่เหลี่ยม 3 ชั้น 3 ช่อง พร้อมล้อเลื่อน
2. ขนาดไม่น้อยกว่า 350 x 600 x 1,000 มิลลิเมตร
3. 1 ชุด ประกอบด้วยชิ้นส่วนต่างๆ 11 รายการ จำนวนรวมแล้วไม่น้อยกว่า 68 ชิ้น ดังนี้

1.	ท่อ ขนาดไม่น้อยกว่า 391 มิลลิเมตร (391mm TUBE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	8	ชิ้น
2.	ท่อ ขนาดไม่น้อยกว่า 83 มิลลิเมตร (83mm TUBE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	14	ชิ้น
3.	ท่อ ขนาดไม่น้อยกว่า 178 มิลลิเมตร (178mm TUBE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
4.	ข้อต่อ 3 ทาง (3 WAY CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10	ชิ้น
5.	ข้อต่อ 4 ทาง (4 WAY CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	8	ชิ้น
6.	ข้อต่อ 2 ทาง (CORNER CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
7.	ข้อต่อ (STRAIGHT CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
8.	คีม (RELEASE PLIERS)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
9.	ล้อ (CASTER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
10.	ล้อพร้อมตัวล็อก (CASTER WITH LOCK)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
11.	ท่อ ขนาดไม่น้อยกว่า 660 มิลลิเมตร (660mm TUBE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	9	ชิ้น
รวม		จำนวนไม่น้อยกว่า	68	ชิ้น



รายการที่ 4 ชุดการทดลองทางวิทยาศาสตร์ อุปกรณ์ตัวต่ออัจฉริยะ

รายการที่ 4.1 LEARNING LAB - BASIC SET ชุดเรียนรู้ด้านโครงสร้างกลไกพื้นฐาน

คุณภาพด้านวัตถุดิบ

- ผลิตจากเม็ดพลาสติกชนิด โพลีเอทิลีน (POLYETHYLENE) และ เอบีเอส (ABS) มีความแข็งแรงและเหนียว ทนต่อการกระแทกและการเสียดสีได้ดี
- สีที่ใช้ปลอดภัยสำหรับเด็ก (NON-TOXIC)
- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐาน มอก.เลขที่ 685 เล่ม 1-2562

ประโยชน์

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ออกแบบจำลอง เรียนรู้เรื่องกลไกพื้นฐานต่างๆทางด้านวิศวกรรม ครอบคลุมสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมด้านต่างๆ สามารถประกอบเป็นแบบจำลองต่างๆ เช่น รถยก ฐานปล่อยจรวด บันจั้น และการสร้างสรรค์แบบจำลอง ผู้เรียนสามารถออกแบบโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์ได้

ลักษณะ

1.บรรจุในกล่องพลาสติกมีฝาปิดอย่างดี ขนาดกล่องบรรจุไม่น้อยกว่า 430x200x230 มิลลิเมตร

2.สมุดงานนักเรียนเรื่อง BASIC SET ชุดเรียนรู้ด้านโครงสร้างกลไกพื้นฐาน

- จำนวนไม่น้อยกว่า 76 หน้า
- ตัวอย่างการทดลอง พร้อมคิวอาร์โค้ด (QR CODE) แสดงวิธีการประกอบแบบสามมิติ จำนวนไม่น้อยกว่า 16 การทดลอง เช่น สไลด์ เครื่องปั๊ม เครื่องทดสอบแรงกระแทก เครื่องขว้างลูก ลิฟต์ อุปกรณ์ยิงยืดหยุ่น รถราง และโครงงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 4 โครงงาน

3. 1 ชุดประกอบด้วยชิ้นส่วนต่างๆ 53 รายการ จำนวนรวมแล้วไม่น้อยกว่า 600 ชิ้น ดังนี้

1. เตี้ยสั้น (SHORT PEG)	จำนวนไม่น้อยกว่า	100	ชิ้น
2. เตี้ยยาว (LONG PEG)	จำนวนไม่น้อยกว่า	100	ชิ้น
3. ตัวต่อแบบเพลลา ขนาดไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร (20mm AXLE CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	20	ชิ้น
4. ตัวต่อสองทางเป็นหนึ่งทาง (TWO-IN-ONE CONVERTER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10	ชิ้น
5. ตัวต่อแกนมีรูด้านข้าง (LATERAL CONVERTER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
6. ตัวต่อแกนมีรูด้านหน้า (FRONT CONVERTER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
7. เตี้ยยึดสั้น (SHORT BUTTON FIXER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10	ชิ้น
8. ตัวต่อแบบพับได้ (HINGE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
9. แกนยึด (AXLE FIXING)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
10. ตัวต่อแกน (ROD CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
11. แกน 3 รู (3 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10	ชิ้น
12. แกน 3 รู หน้าปิดมีรูตรงกลาง (3 HOLE ROD FRONT CLOSED)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
13. แกน 3 รู (3 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10	ชิ้น

14.	แกนโค้ง (BENDED ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	30	ชิ้น
15.	แกน 5 รู (5 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10	ชิ้น
16.	แกน 5 รู หน้าปิดมีรูตรงกลาง (5 HOLE ROD FRONT CLOSED)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
17.	แกน 5 รู (5 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10	ชิ้น
18.	แกน 5 รู ด้านท้ายปิด (5 HOLE DUAL ROD BOTTOM CLOSED)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
19.	แกน 11 รู (11 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10	ชิ้น
20.	แกน 15 รู (15 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	20	ชิ้น
21.	กรอบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดไม่น้อยกว่า 5x5 เซนติเมตร (5x5 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10	ชิ้น
22.	กรอบสี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 5x10 เซนติเมตร (5x10 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	15	ชิ้น
23.	กรอบสี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 5x13 เซนติเมตร (5x13 DUAL FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
24.	กรอบสี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 5x15 เซนติเมตร (5x15 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	15	ชิ้น
25.	ตัวต่อเชื่อมฐาน (JUMBO BASE GRID CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
26.	ตัวถอดถอนฐาน (JUMBO BASE GRID REMOVER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
27.	เพลลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร (30mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
28.	เพลลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 70 มิลลิเมตร (70mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10	ชิ้น
29.	เพลลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (100mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
30.	เพลลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร (150mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
31.	เฟืองตรง ขนาดไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร (150mm RACK)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
32.	รอก เส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาดไม่น้อยกว่า 23 มิลลิเมตร (OD23 PULLEY)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
33.	รอก เส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาดไม่น้อยกว่า 33 มิลลิเมตร (OD33 PULLEY)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
34.	รอก เส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาดไม่น้อยกว่า 53 มิลลิเมตร (OD53 PULLEY)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
35.	เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 20 ฟัน (20T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10	ชิ้น
36.	เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 40 ฟัน (40T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
37.	เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 60 ฟัน (60T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
38.	เฟืองโซ่ จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ฟัน (10T CHAIN GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
39.	เฟืองโซ่ จำนวนไม่น้อยกว่า 20 ฟัน (20T CHAIN GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
40.	เฟืองโซ่ จำนวนไม่น้อยกว่า 30 ฟัน (30T CHAIN GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
41.	เฟืองหนอน (WORM GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
42.	โซ่ (CHAIN)	จำนวนไม่น้อยกว่า	100	ชิ้น
43.	เพลลาขับ (MOTOR AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
44.	ตัวต่อลูกเต๋ารูต่อ 6 ด้าน 6 หลุม (CUBE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น

45.	ตัวต่อสามเหลี่ยมมุม หัวต่อ 1 ด้าน รูต่อ 1 ด้าน (CONVEX)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
46.	ยาง ขนาดไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร(100mm RUBBER BAND)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
47.	ลูกแก้ว (MARBLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
48.	เชือก ขนาดไม่น้อยกว่า 2,000 มิลลิเมตร (2000mm STRING)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
49.	ยางรถแข่ง (RACING TIRE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
50.	บอลมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 40 มิลลิเมตร (40mm BALL)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
51.	มอเตอร์ทดรอบ 28 รอบ พร้อมสวิตช์ (28X MOTOR WITH SWITCH)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
52.	ตัวถอดเพลลา/เดือย (PEG REMOVER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
53.	ฐาน (JUMBO BASE GRID)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
รวม		จำนวนไม่น้อยกว่า	600	ชิ้น

**รายการที่ 4.2 LEARNING LAB - CONSTRUCTION SET ชุดเรียนรู้ด้านโครงสร้างกลไกด้านวิศวกรรม
คุณภาพด้านวัตถุดิบ**

- ผลิตจากเม็ดพลาสติกชนิด โพลีเอธิลีน (POLYETHYLENE) และ เอบีเอส (ABS) มีความแข็งแรงและเหนียว ทนต่อการกระแทกและการเสียดสีได้ดี
- สีที่ใช้ปลอดภัยสำหรับเด็ก (NON-TOXIC)
- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐาน มอก.เลขที่ 685 เล่ม 1-2562

ประโยชน์

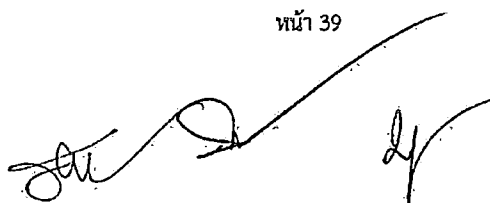
เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ออกแบบจำลอง ที่ครอบคลุมความรู้ พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และโครงสร้างกลไกทางวิศวกรรม สามารถประกอบเป็นแบบจำลองต่างๆ เช่น รถไฟความเร็วสูง เครื่องรับแรงโน้มถ่วง และแบบจำลอง เครื่องกลชิ้นสูง เชื่อมโยงความท้าทาย ทักษะความคิด และการปฏิบัติเพื่อหาวิธีการที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหาที่กำหนดขึ้น สามารถออกแบบการทดลองได้อย่างอิสระ

ลักษณะ

- 1.บรรจุในกล่องพลาสติกมีฝาปิดอย่างดี ขนาดกล่องบรรจุไม่น้อยกว่า 430x400x230 มิลลิเมตร
- 2.สมุดงานนักเรียนเรื่อง CONSTRUCTION SET โครงสร้างกลไก ประกอบด้วย
 - จำนวนไม่น้อยกว่า 76 หน้า
 - ตัวอย่างการทดลอง พร้อมคิวอาร์โค้ด (QR CODE) แสดงวิธีการต่อประกอบแบบสามมิติ จำนวนไม่น้อยกว่า 16 การทดลอง เช่น ตีกระฟ้า ตึกหมุน กระดานกระโดดน้ำ บัฟเฟอร์ติดตาม และโครงงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 4 โครงงาน

3.1 ชุด ประกอบด้วยชิ้นส่วนต่างๆ 44 รายการ จำนวนรวมแล้วไม่น้อยกว่า 269 ชิ้น ดังนี้

1.	เดือยสั้น (SHORT PEG)	จำนวนไม่น้อยกว่า	30	ชิ้น
2.	เดือยยาว (LONG PEG)	จำนวนไม่น้อยกว่า	30	ชิ้น
3.	ตัวต่อแบบเพลลาขนาดไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร (20mm AXLE CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	20	ชิ้น



4. แกนยึด (AXLE FIXING)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
5. ตัวต่อแกน (ROD CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
6. แกน 3 รู (3 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
7. แกน 3 รู (3 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
8. แกนโค้ง (BENDED ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	8	ชิ้น
9. แกน 5 รู (5 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
10. แกน 5 รู (5 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
11. แกน 11 รู (11 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
12. แกน 15 รู (15 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
13. กรอบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดไม่น้อยกว่า 5X5 เซนติเมตร (5X5 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10	ชิ้น
14. กรอบสี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 5X10 เซนติเมตร (5X10 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10	ชิ้น
15. กรอบสี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 5X13 เซนติเมตร (5X13 DUAL FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
16. กรอบสี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 5X15 เซนติเมตร (5X15 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10	ชิ้น
17. ตัวต่อเชื่อมฐาน (JUMBO BASE GRID CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
18. ตัวถอดถอดแกน (JUMBO BASE GRID REMOVER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
19. เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 20 ฟัน (20T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
20. เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 40 ฟัน (40T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
21. เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 60 ฟัน (60T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
22. ยางรถแข่ง (RACING TIRE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
23. เหลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร (30mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
24. เหลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 70 มิลลิเมตร (70mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
25. เหลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (100mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	3	ชิ้น
26. เหลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร (150mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
27. เชือก ขนาดไม่น้อยกว่า 2000 มิลลิเมตร (2000mm STRING)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
28. เต๋อยสี่เหลี่ยม (2cm CUBE PEG)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชิ้น
29. เต๋อย 1 รู ด้านข้าง (LATERAL PEG)	จำนวนไม่น้อยกว่า	15	ชิ้น
30. ลูกบอล เส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 40 มิลลิเมตร (40mm BALL)	จำนวนไม่น้อยกว่า	3	ชิ้น
31. ยาง เส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาด 70 มิลลิเมตร (70mm RUBBER BAND)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
32. ลูกบอล เส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 50 มิลลิเมตร (50mm BALL)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
33. ฟาครอบบอล (CAPSULE BALL)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
34. ตัวถอดเต๋อย/เหลา (PEG REMOVER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
35. ฐานขนาดใหญ่ (JUMBO BASE GRID)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
36. แกน ขนาดไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร (30mm CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10	ชิ้น

37.	แกน ขนาดไม่น้อยกว่า 80 มิลลิเมตร (80mm CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชั้น
38.	แกน ขนาดไม่น้อยกว่า 160 มิลลิเมตร (160mm CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	5	ชั้น
39.	ข้อต่อราง (TRACK CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	8	ชั้น
40.	ข้อต่อรางแบบโค้ง (CURVED TRACK CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชั้น
41.	ข้อต่อแบบราง (1 HOLE TRACK)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชั้น
42.	เดือยแบบรางสไลด์ (SLIDE TRACK)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชั้น
43.	เดือยแบบราง (6 HOLE TRACK)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10	ชั้น
44.	เดือยแบบรางโค้ง (CURVED TRACK)	จำนวนไม่น้อยกว่า	3	ชั้น
รวม		จำนวนไม่น้อยกว่า	269	ชั้น

รายการที่ 4.3 ชั้นวางสื่อนวัตกรรม

คุณภาพด้านวัตถุดิบ

- วัสดุโครงสร้างเป็นเหล็ก
- แต่ละชั้นเป็นแผ่นเหล็กเจาะรูพ่นสี
- รับน้ำหนักได้ 5 กิโลกรัม ต่อชั้น

ลักษณะ

1. ขนาดไม่น้อยกว่า 50 x 30 x 120 เซนติเมตร
2. ตัวชั้นสามารถถอดสลับด้านได้ 2 แบบ
3. น้ำหนักไม่น้อยกว่า 2 กิโลกรัม

รายการที่ 5 ชุดบูรณาการการเรียนรู้ PROBLEM BASE LEARNING และ PROJECT BASE LEARNING

รายการที่ 5.1 GREEN MECHANISM BASIC SET ชุดการทดลองพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม

คุณภาพด้านวัตถุดิบ

- ผลิตจากเม็ดพลาสติกชนิด โพลีเอทิลีน (POLYETHYLENE) และ เอบีเอส (ABS) มีความแข็งแรงและเหนียว ทนต่อการกระแทกและการเสียดสีได้ดี
- สีที่ใช้ปลอดภัยสำหรับเด็ก (NON-TOXIC)
- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐาน มอก.เลขที่ 685 เล่ม 1-2562

ประโยชน์

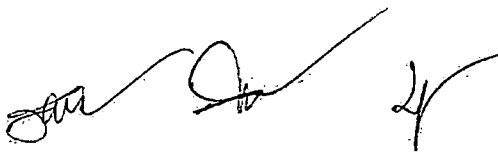
เป็นอุปกรณ์เพื่อการเรียนรู้ด้านการออกแบบเทคโนโลยีในการทดลองเกี่ยวกับเครื่องมือกลพื้นฐาน ทำให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และแก้ไขปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้หลักการของพลังงานสะอาด สามารถสร้างกลไกเพื่อให้เกิดการทำงานอย่างต่อเนื่องของโมเดล โดยใช้หลักการพื้นฐานทางวิศวกรรมและหลักการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้แต่ละชุดทำงาน และสามารถนำไปใช้ร่วมกับชุดพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม

ลักษณะ

1.บรรจุในกล่องพลาสติกมีฝาปิดอย่างดี ขนาดกล่องบรรจุไม่น้อยกว่า 330 x 300 x 250 มิลลิเมตร

2.1 ชุด ประกอบด้วย ชิ้นส่วนต่างๆ 46 รายการ จำนวนรวมแล้วไม่น้อยกว่า 886 ชิ้น ดังนี้

1. สายยางยาวขนาดไม่น้อยกว่า 1,200 มิลลิเมตร (1,200mm TUBE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
2. แผ่นพลาสติกรูปทรงหกเหลี่ยม (HEXAGON)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
3. โซ่ (CHAIN)	จำนวนไม่น้อยกว่า	160	ชิ้น
4. กรอบสี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 5x10 เซนติเมตร (5X10. FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	30	ชิ้น
5. เฟืองตรง ขนาดไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร (150mm RACK)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
6. กรอบสี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 5x14 เซนติเมตร (5X14 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	30	ชิ้น
7. เดือยาว (LONG PEG)	จำนวนไม่น้อยกว่า	250	ชิ้น
8. แกนยึด (AXLE FIXING)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10	ชิ้น
9. เฟลาขับ (AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	15	ชิ้น
10. เฟลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร (30mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	8	ชิ้น
11. ตะขอพร้อมรอกม้วนเชือก (HOOK SET)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
12. แผ่นพลาสติก (PLASTIC PIECE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	8	ชิ้น
13. ยางรองขอบ (WASHER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10	ชิ้น
14. เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 20 ฟัน (20T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10	ชิ้น
15. แกน 3 รู (3 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	11	ชิ้น
16. ตัวต่อสองทางเป็นหนึ่งทาง (TWO-IN-ONE CONVERTER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
17. ตัวต่อแบบพับได้ (HINGE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	28	ชิ้น
18. ตัวต่อเชื่อม (BASE GRID CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
19. ตัวต่อแบบเฟลา ขนาดไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร (20mm AXLE CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	40	ชิ้น
20. ข้อหมุนเข้า (CRANK)	จำนวนไม่น้อยกว่า	8	ชิ้น
21. ตัวต่อแกนมีรูด้านข้าง (LATERAL CONVERTER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
22. ตัวต่อแกนมีรูด้านหน้า (FRONT CONVERTER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
23. กระบอกสูบ สั้น (SHORT CYLINDER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
24. ตัวถอดเดือ/เฟลา (PEG REMOVER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
25. ตัวต่อลูกเต๋ามีหัวต่อ 1 ด้าน รูต่อ 5 ด้าน (CUBE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	3	ชิ้น
26. เฟลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 60 มิลลิเมตร (60mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	13	ชิ้น
27. เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 60 ฟัน (60T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
28. เฟลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (100mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	9	ชิ้น
29. แกน 5 รู (5 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	12	ชิ้น
30. ตัวเชื่อม (X GEO CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น



31. ตัวต่อแกน (ROD CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
32. แกน 5 รู มีหัวต่อ (5 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	8	ชิ้น
33. กรอบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดไม่น้อยกว่า 5x5 เซนติเมตร (5X5 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	15	ชิ้น
34. แกนโค้ง (BENDED ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10	ชิ้น
35. แกนขอบมน 11 รู (11 HOLE PROLATE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
36. รอก เส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาดไม่น้อยกว่า 53 มิลลิเมตร (OD53mm PULLEY)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
37. รอก เส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาดไม่น้อยกว่า 33 มิลลิเมตร (OD33mm PULLEY)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
38. รอก เส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาดไม่น้อยกว่า 23 มิลลิเมตร (OD23mm PULLEY)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
39. เฟืองโซ่ จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ฟัน (10T CHAIN GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
40. เฟืองโซ่ จำนวนไม่น้อยกว่า 20 ฟัน (20T CHAIN GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	3	ชิ้น
41. เฟืองโซ่ จำนวนไม่น้อยกว่า 30 ฟัน (30T CHAIN GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
42. เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 40 ฟัน (40T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10	ชิ้น
43. ฐาน (BASE GRID)	จำนวนไม่น้อยกว่า	26	ชิ้น
44. แกนยาว 11 รู (11 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	30	ชิ้น
45. มอเตอร์ทดรอบ 28 รอบ พร้อม สวิตช์ (28X MOTOR WITH SWITCH)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
46. แกน 15 รู (15 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	64	ชิ้น
รวม	จำนวนไม่น้อยกว่า	886	ชิ้น

รายการที่ 5.2 GREEN MECHANISM BALL TRACK ชุดการทดลองรางกลิ้งบอล

คุณภาพด้านวัตถุดิบ

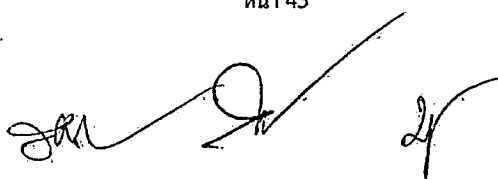
- ผลิตจากเม็ดพลาสติกชนิด โพลีเอธิลีน (POLYETHYLENE) และ เอบีเอส (ABS) มีความแข็งแรงและเหนียว ทนต่อการกระแทกและการเสียดสีได้ดี
- สีที่ใช้ปลอดภัยสำหรับเด็ก (NON-TOXIC)
- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐาน มอก.เลขที่ 685 เล่ม 1-2562

ประโยชน์

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ออกแบบนวัตกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับพลังงานโน้มถ่วงการเคลื่อนที่และการเปลี่ยนแปลงของพลังงาน กระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ให้ออกแบบในการเชื่อมโยงให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปพลังงานโดยอาศัยทางวิ่งของลูกบอลและสร้างสรรค์การทดลองตามความคิดได้สามารถสร้างรางกลิ้งบอลที่ซับซ้อน และไม่ทำให้ลูกบอลตกจากราง โดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ เช่น พลังงานศักย์ แรงโน้มถ่วง แรงหมุนเข้าสู่ศูนย์กลาง

ลักษณะ

- 1.บรรจุในกล่องพลาสติกมีฝาปิดอย่างดี ขนาดกล่องบรรจุไม่น้อยกว่า 580 x 400 x 220 มิลลิเมตร
- 2.1ชุด ประกอบด้วยชิ้นส่วนต่าง ๆ 53 รายการ จำนวนรวมแล้วไม่น้อยกว่า 985 ชิ้น ดังนี้



1. เดี้อยาว (LONG PEG)	จำนวนไม่น้อยกว่า 210	ชิ้น
2. แกนยึด (AXLE FIXING)	จำนวนไม่น้อยกว่า 8	ชิ้น
3. อุปกรณ์ประกอบหุ่นยนต์ ชิ้นส่วนมือ (PALM)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1	ชิ้น
4. รอก เส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาดไม่น้อยกว่า 23 มิลลิเมตร (OD23mm PULLEY)	จำนวนไม่น้อยกว่า 5	ชิ้น
5. ตัวต่อลูกเต๋ามีหัวต่อ 1 ด้าน รูต่อ 5 ด้าน (CUBE)	จำนวนไม่น้อยกว่า 4	ชิ้น
6. ตัวต่อสามเหลี่ยมบนหัวต่อ 1 ด้านรูต่อ 1 ด้าน (CONVEX)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1	ชิ้น
7. เฟืองแบบเพลลาขับ จำนวนไม่น้อยกว่า 20 ฟัน (20T GEAR WITH AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า 5	ชิ้น
8. อุปกรณ์ส่วนหัว (HEAD FIGURE)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1	ชิ้น
9. เพลลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 60 มิลลิเมตร (60mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า 2	ชิ้น
10. เฟืองโซ่ จำนวนไม่น้อยกว่า 20 ฟัน (20T CHAIN GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า 5	ชิ้น
11. รอก (ROLLER)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1	ชิ้น
12. แกน 5 รู (5 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า 17	ชิ้น
13. ตัวต่อแกน (ROD CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า 8	ชิ้น
14. แกน 3 รู (3 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า 22	ชิ้น
15. แกน 5 รู ด้านท้ายปิด (5 HOLE DUAL ROD BOTTOM CLOSED)	จำนวนไม่น้อยกว่า 8	ชิ้น
16. แกนล้อรถ (SPOKE)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1	ชิ้น
17. กรอบเฟรมสี่เหลี่ยมคางหมู (TRAPEZIUM FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า 5	ชิ้น
18. แกนโค้ง (BENDED ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า 22	ชิ้น
19. ตัวต่อแบบพับได้ (HINGE)	จำนวนไม่น้อยกว่า 13	ชิ้น
20. ตัวต่อเชื่อม (BASE GRID CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1	ชิ้น
21. เฟืองโซ่ จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ฟัน (10T CHAIN GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า 4	ชิ้น
22. ตัวต่อแบบเพลลา ขนาดไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร (20mm AXLE CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า 7	ชิ้น
23. ตัวต่อแกนมีรูด้านข้าง (LATERAL CONVERTER)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1	ชิ้น
24. เพลลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร (150mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า 5	ชิ้น
25. แกน ขนาดไม่น้อยกว่า 160 มิลลิเมตร (160mm CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1	ชิ้น
26. เพลลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (100mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า 11	ชิ้น
27. แกนเลื่อน (BAR SLIDE)	จำนวนไม่น้อยกว่า 2	ชิ้น
28. แกนยาว 11 รู (11 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า 17	ชิ้น
29. แกน 15 รู (15 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า 59	ชิ้น
30. อุปกรณ์ชุด/ดัก (HOE)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1	ชิ้น
31. โซ่ (CHAIN)	จำนวนไม่น้อยกว่า 230	ชิ้น
32. ลูกบอล ขนาดไม่น้อยกว่า 40 มิลลิเมตร (40mm BALL)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1	ชิ้น
33. ลูกบอล ขนาดไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร (50mm BALL)	จำนวนไม่น้อยกว่า 1	ชิ้น

34. กรอบใส่ลูกบอล (CAPSULE BALL)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
35. ฟันเฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ฟัน (6T GEAR WITH ADAPTER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
36. รอก เส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาดไม่น้อยกว่า 53 มิลลิเมตร (OD53mm PULLEY)	จำนวนไม่น้อยกว่า	3	ชิ้น
37. รอก เส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาดไม่น้อยกว่า 33 มิลลิเมตร (OD33mm PULLEY)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
38. รางแบบฟันเฟือง (GEAR RACK SET)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
39. เฟืองจำนวนไม่น้อยกว่า 40 ฟัน (40T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
40. กรอบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดไม่น้อยกว่า 5X5 เซนติเมตร (5X5 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	15	ชิ้น
41. เฟืองจำนวนไม่น้อยกว่า 20 ฟัน (20T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
42. เฟืองจำนวนไม่น้อยกว่า 40 ฟัน (40T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
43. เดือยสี่เหลี่ยม (2cm CUBE PEG)	จำนวนไม่น้อยกว่า	100	ชิ้น
44. กรอบสี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 5X10 เซนติเมตร (5X10 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	22	ชิ้น
45. เดือยแบบราง (6 HOLE TRACK)	จำนวนไม่น้อยกว่า	24	ชิ้น
46. เดือยแบบรางโค้ง (CURVED TRACK)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
47. เดือยแบบรางสไลด์ (SLIDE TRACK)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
48. ข้อต่อรางเชื่อม (1 HOLE TRACK)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10	ชิ้น
49. เดือยขอบมน (TRACK END)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
50. ข้อต่อราง (TRACK CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	62	ชิ้น
51. ข้อต่อรางแบบโค้ง (CURVED TRACK CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
52. ลูกบอลแบบมีข้อต่อ (TRAIN BALL)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2	ชิ้น
53. กรอบสี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 5X14 เซนติเมตร (5X14 DUAL FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	27	ชิ้น
รวม	จำนวนไม่น้อยกว่า	985	ชิ้น

รายการที่ 5.3 GREEN MECHANISM ENERGY POWER BOX ชุดการทดลองพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม

คุณภาพด้านวัตถุดิบ

- ผลิตจากเม็ดพลาสติกชนิด โพลีเอทิลีน (POLYETHYLENE) และ เอบีเอส (ABS) มีความแข็งแรงและเหนียว ทนต่อการกระแทกและการเสียดสีได้ดี
- สีที่ใช้ปลอดภัยสำหรับเด็ก (NON-TOXIC)
- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐาน มอก.เลขที่ 685 เล่ม 1-2562

ประโยชน์

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ออกแบบนวัตกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับแม่เหล็กไฟฟ้าการเปลี่ยนแปลงพลังงานจากพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานรูปแบบต่างๆ มีการทดลองประกอบหลายการทดลองและสามารถใช้ออกแบบนวัตกรรมได้หลากหลายใช้ร่วมกับชุดการทดลองต่างๆ โดยอาศัยการเรียนรู้และพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการเชื่อมโยงหลักการต่างๆ เข้าด้วยกัน

ลักษณะ

1.บรรจุในกล่องพลาสติกมีฝาปิดอย่างดี ขนาดกล่องบรรจุไม่น้อยกว่า 330 x 300 x 250 มิลลิเมตร

2.1 ชุด ประกอบด้วยชิ้นส่วนต่างๆ 57 รายการ จำนวนรวมแล้วไม่น้อยกว่า 568 ชิ้น ดังนี้

1. สายยางยาวขนาดไม่น้อยกว่า 1,200 มิลลิเมตร (1,200mm TUBE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
2. สายยางยาวขนาดไม่น้อยกว่า 2,000 มิลลิเมตร (2,000mm TUBE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
3. ที่เก็บน้ำและอากาศ (SECURED AIR-WATER STORAGE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
4. ชุดปั๊มน้ำ (SECURED PUMP)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
5. ที่เก็บน้ำหมุนเวียน (RECYCLED WATER STORAGE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
6. โซ่ (CHAIN)	จำนวนไม่น้อยกว่า	200	ชิ้น
7. กรอบสี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 5X10 เซนติเมตร(5X10 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	28	ชิ้น
8. กรอบสี่เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 5X14 เซนติเมตร(5X14 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	13	ชิ้น
9. ฐาน (BASE GRID)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10	ชิ้น
10. แหวนสกรูเล็ก (S SECURITY NUT)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
11. แหวนสกรูใหญ่ (L SECURITY NUT)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
12. แกนยึด ((AXLE FIXING)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
13. เพลาขับ AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
14. เพลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร (30mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	ชิ้น
15. เดือยยาว (LONG PEG)	จำนวนไม่น้อยกว่า	60	ชิ้น
16. เพลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 60 มิลลิเมตร (60mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
17. หลอดไฟแอลอีดี (LED)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
18. เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า20 ฟัน (20T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	16	ชิ้น
19. แกน 5 รู (5 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	12	ชิ้น
20. ตัวต่อแกน (ROD CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	ชิ้น
21. แกน 3 รู (3 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	8	ชิ้น
22. แกน5รู ด้านท้ายปิด (5 HOLE DUAL ROD BOTTOM CLOSED)	จำนวนไม่น้อยกว่า	8	ชิ้น
23. ตัวต่อสองทางเป็นหนึ่งทาง (TWO-IN-ONE CONVERTER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	3	ชิ้น
24. แกนโค้ง (BENDED ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	12	ชิ้น
25. เดือยยึดสั้น (SHORT BUTTON FIXER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	12	ชิ้น
26. ตัวต่อเชื่อม (BASE GRID CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	3	ชิ้น



27. รอก เส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาดไม่น้อยกว่า 33 มิลลิเมตร (OD33mm PULLEY)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2 ชิ้น
28. รอก เส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาดไม่น้อยกว่า 23 มิลลิเมตร(OD23mm PULLEY)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2 ชิ้น
29. เฟืองโซ่ จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ฟัน (10T CHAIN GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4 ชิ้น
30. ตัวต่อแบบเพลลา ขนาดไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร(20mm AXLE CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6 ชิ้น
31. หัวต่อ (CAM CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1 ชิ้น
32. ขั้วหมุนเข้า (CRANK)	จำนวนไม่น้อยกว่า	8 ชิ้น
33. ตัวต่อแกนมีรูด้านหน้า (FRONT CONVERTER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1 ชิ้น
34. เพลลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร (150mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4 ชิ้น
35. ตัวถอดเดือย/เพลลา (PEG REMOVER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1 ชิ้น
36. ตะขอพร้อมรอกม้วนเชือก (HOOK SET)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1 ชิ้น
37. เพลลาขับ ขนาดไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (100mm AXLE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4 ชิ้น
38. กรอบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดไม่น้อยกว่า 5X5 เซนติเมตร(5X5 FRAME)	จำนวนไม่น้อยกว่า	6 ชิ้น
39. แกนล้อรถ (SPOKE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4 ชิ้น
40. เฟืองหนอน (WORM GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1 ชิ้น
41. แกนยาว 11 รู (11 HOLE ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	28 ชิ้น
42. แกน 15 รู (15 HOLE DUAL ROD)	จำนวนไม่น้อยกว่า	26 ชิ้น
43. มอเตอร์ทดรอบ 16 รอบ (16X MOTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1 ชิ้น
44. ล้อ (WHEEL)	จำนวนไม่น้อยกว่า	4 ชิ้น
45. ชุดแผงโซลาร์เซลล์ 1.5 โวลต์ (1.5V MOVABLE SOLAR PANEL)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2 ชิ้น
46. หัวแปลงมอเตอร์ (UNIVERSAL ADAPTER MOTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1 ชิ้น
47. สายไฟสี่ (คละสี) (WIRE CONNECTOR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	3 ชิ้น
48. ชุดหลอดไฟแอลอีดีสี่สีแดง (LED HOLDER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1 ชิ้น
49. เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 60 ฟัน (60T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10 ชิ้น
50. รอก เส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาดไม่น้อยกว่า 53 มิลลิเมตร (OD53mm PULLEY)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2 ชิ้น
51. เฟืองโซ่ จำนวนไม่น้อยกว่า 30 ฟัน (30T CHAIN GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2 ชิ้น
52. เฟือง จำนวนไม่น้อยกว่า 40 ฟัน (40T GEAR)	จำนวนไม่น้อยกว่า	10 ชิ้น
53. แท่นใส่แบตเตอรี่ 1.5 โวลต์ (1.5V BATTERY HOLDER)	จำนวนไม่น้อยกว่า	2 ชิ้น
54. แผ่นรองรางน้ำ (DIE-CUT DRAINAGE SET)	จำนวนไม่น้อยกว่า	3 ชิ้น

55. ใบพัด (DIE-CUT BLADE)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
56. สวิตช์ทางเดียว (SECURED ONE-WAY SWITCH)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
57. ชุดต้นกำลัง น้ำ-อากาศ(AIR-WATER POWER PACK)	จำนวนไม่น้อยกว่า	1	ชิ้น
รวม	จำนวนไม่น้อยกว่า	568	ชิ้น

รายการที่ 5.4 GREEN MECHANISM JUMBO BASE GRIDS ฐานรองชุดต่อพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม
คุณภาพด้านวัตถุดิบ

- ผลิตจากเม็ดพลาสติกชนิด โพลีเอทิลีน (POLYETHYLENE) และ เอบีเอส (ABS) มีความแข็งแรงและเหนียว ทนต่อการกระแทกและการเสียดสีได้ดี
- สีที่ใช้ปลอดภัยสำหรับเด็ก (NON-TOXIC)
- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐาน มอก.เลขที่ 685 เล่ม 1-2562

ประโยชน์

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เป็นพื้นสำหรับวางฐานโมเดลโครงสร้างผลงานที่ประกอบเสร็จให้มีความแข็งแรงมากขึ้นสามารถต่อเชื่อมกัน เพื่อเสริมสร้างโครงสร้างการทำโครงงานต่างๆได้

ลักษณะ

- 1 ชุด ประกอบด้วย 3 ชุดย่อย แต่ละชุดย่อยประกอบด้วยชิ้นส่วนต่างๆ 6 รายการ ดังนี้
- | | | | |
|--|------------------|----|------|
| 1. ฐานขนาดใหญ่ (JUMBO BASE GRID) | จำนวนไม่น้อยกว่า | 6 | ชิ้น |
| 2. ตัวต่อเชื่อมฐาน (JUMBO BASE CONNECTOR) | จำนวนไม่น้อยกว่า | 8 | ชิ้น |
| 3. ตัวต่อถอดฐาน (JUMBO BASE REMOVER) | จำนวนไม่น้อยกว่า | 8 | ชิ้น |
| 4. แคน ขนาดไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร (30 MM CONNECTION) | จำนวนไม่น้อยกว่า | 20 | ชิ้น |
| 5. สกรูหัวแบน (FLAT HEAD SCREW) | จำนวนไม่น้อยกว่า | 8 | ชิ้น |
| 6. สกรูพลาสติก (PLASTIC SCREW ANCHOR) | จำนวนไม่น้อยกว่า | 8 | ชิ้น |
| รวม | จำนวนไม่น้อยกว่า | 58 | ชิ้น |

รายการที่ 5.5 ชั้นวางสื่อนวัตกรรม

คุณภาพด้านวัตถุดิบ

- เนื้อวัสดุโครงสร้างเป็นหลัก
- แต่ละชั้นเป็นแผ่นเหล็กเจาะรูพ่นสี
- รับน้ำหนักได้ 5 กิโลกรัม ต่อชั้น

ลักษณะ

1. ขนาดไม่น้อยกว่า 50 x 30 x 120 เซนติเมตร
2. ตัวชั้นสามารถถอดสลับด้านได้ 2 แบบ



3. น้ำหนักไม่น้อยกว่า 2 กิโลกรัม

รายการที่ 6 ภาพประกอบและตัวอักษร ชุดสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมการออกแบบนวัตกรรมและเทคโนโลยี
ความหนา 0.25 เซนติเมตร จำนวนพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 20 ตารางเมตร ด้านหลังห้องเป็นผนัง
จำลอง CREATIVE BOARD ด้านหลังห้องเป็นผนังที่ออกแบบให้สามารถจำลองโมเดลต่างๆ บนผนังได้เพื่อให้
นักเรียนสร้างสรรค์ ผลงานของตนเองได้อย่างไม่จำกัด ตัวอักษรอะคริลิกสีสดใสสวยงาม หน้าห้อง

1) ภาพประกอบ

คุณภาพด้านวัตถุดิบ

- สติกเกอร์เคลือบด้านรีดพีวีซี ผิวเรียบมีสีขาว
- ความหนา 0.25 เซนติเมตร
- จำนวนพื้นที่รวมไม่น้อยกว่า 20 ตารางเมตร

ประโยชน์

เพื่อเป็นตัวอย่างในการสร้างสรรค์ชิ้นงานให้กับนักเรียน

ลักษณะ

ภาพจำลองอุปกรณ์ต่างๆ และ ภาพชิ้นส่วนประกอบ

2) ผนังจำลอง CREATIVE BOARD

คุณภาพด้านวัตถุดิบ

- ผลิตจากเม็ดพลาสติกชนิด โพลีเอธิลีน (POLYETHYLENE) และ เอบีเอส (ABS) มีความแข็งแรง
และเหนียว ทนต่อการกระแทกและการเสียดสีได้ดี
- สีที่ใช้ปลอดภัยสำหรับเด็ก (NON-TOXIC)
- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐาน มอก.เลขที่ 685 เล่ม 1-2562

ประโยชน์

ด้านหลังห้องเป็นผนังจำลอง CREATIVE BOARD ด้านหลังห้องเป็นผนังที่ออกแบบให้สามารถจำลอง
โมเดลต่างๆ บนผนังได้เพื่อให้นักเรียนสร้างสรรค์

ลักษณะ

1. ขนาดไม่น้อยกว่า 4 ตารางเมตร
2. สามารถสร้างสรรค์ผลงานได้ไม่จำกัด

3) ป้ายหน้าห้องอะคริลิกสีสดใส

คุณภาพด้านวัตถุดิบ

- ป้ายหน้าห้องอะคริลิกสกรีนตัวหนังสือ

รายการที่ 7 หนังสือวิทยาศาสตร์ชุด WHY? (EDUCATIONAL SCIENCE COMIC) จำนวน 10 เล่ม

1. หนังสือ: WHY? ANIMALS

ผู้แต่ง: Yearimdang

สำนักพิมพ์: McGraw Hill Higher Education

ปีพิมพ์: 2013

ISBN : 9781259009150

รายละเอียด : สิ่งมีชีวิตที่อยู่อาศัยในโลก ไม่ว่าจะเป็นแมลงตัวเล็กๆ ไปจนถึงช้างตัวโตหนักเกือบหกตันทุกวันนี้ สัตว์ต่างๆ กำลังจะสูญพันธุ์เพราะการกระทำของมนุษย์ การตื่นความรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สัตว์ เล่มนี้ให้ความรู้ เด็กๆ จะช่วยปกป้องสัตว์ และธรรมชาติได้อย่างไร

2. หนังสือ: WHY? DINOSAURS

ผู้แต่ง: Yearimdang

สำนักพิมพ์: McGraw Hill Higher Education

ปีพิมพ์ : 2013

ISBN : 9781259009211

รายละเอียด : เปิดโลกจินตนาการของเด็ก เรียนรู้เกี่ยวกับสัตว์ดึกดำบรรพ์ สารานุกรมความรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง ไดโนเสาร์ จะพาเด็กๆ ย้อนเวลากลับไปในยุคที่ไดโนเสาร์ครองโลกเพื่อไปศึกษาประเภทและการใช้ชีวิตของ ไดโนเสาร์

3. หนังสือ: WHY? THE EARTH

ผู้แต่ง: Yearimdang

สำนักพิมพ์: McGraw Hill Higher Education

ปีพิมพ์ : 2013

ISBN : 9781259009143

รายละเอียด : สารานุกรมความรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง โลก ช่วยให้เด็กๆ เข้าใจปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและภัยธรรมชาติ เช่น ภูเขาไฟระเบิด และแผ่นดินไหว ส่งผลกระทบต่อโลกเราอย่างไร นอกจากนี้เด็กๆ จะได้เรียนรู้ วิธีการดูแลรักษาโลกของเราอีกด้วย



4. หนังสือ: WHY? THE ENVIRONMENT

ผู้แต่ง: Yearimmd

สำนักพิมพ์: McGraw Hill Higher Education

ปีพิมพ์ : 2013

ISBN : 9781259009174

รายละเอียด : มลพิษทุกประเภท ไม่ว่าจะเป็นควันพิษจากโรงงาน ก๊าซพิษจากรถยนต์ และการทิ้งของเสีย ล้วนเป็นการทำลายสิ่งแวดล้อมทั้งสิ้น การทำลายสิ่งแวดล้อมจะนำไปสู่การทำลายพืช สัตว์ และมนุษย์ในที่สุด สารานุกรมความรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งแวดล้อม จะช่วยให้เด็กๆ เข้าใจความสำคัญของการดูแลรักษา สิ่งแวดล้อมให้อยู่ในสภาพที่ดีอย่างยั่งยืน

5. หนังสือ: WHY? EVERYDAY SCIENCE

ผู้แต่ง: Yearimdang

สำนักพิมพ์: McGraw Hill Higher Education

ปีพิมพ์ : 2013

ISBN : 9781259009181

รายละเอียด : การค้นคว้าความรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน เด็กๆ จะสนุกกับวิทยาศาสตร์ที่อยู่รอบตัว เพื่อฝึกสังเกตฝึกคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและเด็กๆ จะรู้ว่าวิทยาศาสตร์อยู่รอบตัว และไม่ยากอย่างที่คิด

6. หนังสือ: WHY? FOOD & NUTRITION

ผู้แต่ง: Yearimdang

สำนักพิมพ์: McGraw Hill Higher Education

ปีพิมพ์ : 2013

ISBN : 9781259009198

รายละเอียด : ร่างกายของเราต้องการสารอาหารที่หลากหลาย การค้นคว้าความรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารและโภชนาการ เด็กๆ จะได้เรียนรู้ เรื่องสารอาหาร 5 หมู่ พีระมิดอาหาร การเลือกซื้ออาหารอย่างถูกวิธี และโรคจากการรับประทานอาหาร

7. หนังสือ: WHY? THE HUMAN BODY

ผู้แต่ง: Yearim dang

สำนักพิมพ์: McGraw Hill Higher Education

ปีพิมพ์ : 2013

ISBN : 9781259009136

รายละเอียด : การดูเรื่อง ร่างกายมนุษย์ ช่วยให้เด็ก ๆ เรียนรู้ โครงสร้างของร่างกายตั้งแต่ระดับเซลล์ เนื้อเยื่อ ผิวหนัง กระดูก อวัยวะ และระบบต่างๆ ของร่างกาย เช่น ระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบประสาท เป็นต้น แล้วเด็ก ๆ จะเรียนรู้ถึงความมหัศจรรย์ของร่างกาย ที่อวัยวะ และระบบต่างๆ ทำงานสัมพันธ์กัน

8. หนังสือ: WHY? PLANTS

ผู้แต่ง: Yearim dang

สำนักพิมพ์: McGraw Hill Higher Education

ปีพิมพ์ : 2013

ISBN : 9781259009167

รายละเอียด : ในสาขานุกรณวิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช เด็ก ๆ จะได้รับความรู้เกี่ยวกับพืชพันธุ์ต่างๆ เรียนรู้เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืช การตอบสนองของพืช การสังเคราะห์แสงพืชตามฤดูกาล ตลอดจนการดูแลรักษาป่า

9. หนังสือ: WHY? SPORTS SCIENCE

ผู้แต่ง: Yearim dang

สำนักพิมพ์: McGraw Hill Higher Education

ปีพิมพ์ : 2013

ISBN : 9781259009204

รายละเอียด : เด็ก ๆ จะได้รับความรู้หลัก วิทยาศาสตร์การกีฬา ในเรื่องต่างๆ เช่น การออกกำลังกายที่เหมาะสม กีฬาประเภทต่างๆ การเล่นเกมอย่างปลอดภัย การปฐมพยาบาล และการเล่นกีฬากับการรับประทานอาหาร

10. หนังสือ: WHY? THE UNIVERSE

ผู้แต่ง: Yearim dang

สำนักพิมพ์: McGraw Hill Higher Education

ปีพิมพ์ : 2013

ISBN : 9781259009129

รายละเอียด : ทำไมพระอาทิตย์จึงส่องแสงมาบนโลก จักรวาลใหญ่ขนาดไหน และมีอายุเท่าไร ในการดู ความรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง จักรวาล กอเม็ตและอวกาศ จะพาเด็ก ๆ เดินทางท่องไปในจักรวาลอันลึกลับ เพื่อค้นหา คำตอบเหล่านี้