

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มีใช้งานก่อสร้าง

1. ชื่อโครงการ จัดซื้อครุภัณฑ์สำหรับศูนย์การเรียนรู้พัฒนาทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
ด้านวิทยาศาสตร์ศูนย์การเรียนรู้ด้านกลไก โครงสร้างวิศวกรรมพื้นฐาน วิศวกรรมและพลังงานสะอาด
/หน่วยงานเจ้าของโครงการ สำนักการศึกษา เทศบาลนครตรัง
2. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร 2,823,800 บาท
3. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) 17 กรกฎาคม 2561
เป็นเงิน 2,762,100 บาท ราคา/หน่วย (ถ้ามี) บาท
4. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
 - 4.1 บริษัท อินโน คีเอท จำกัด
 - 4.2 บริษัท เอ็ดดูเคชั่นออนไลน์ จำกัด
 - 4.3 บริษัท บุ๊คสมายล์ จำกัด
5. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายจรรวย บุญล้อม)
ผอ.สถานศึกษาโรงเรียนเทศบาล ๒ (วัดกะพังสุรินทร์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางบุตรศรี ปรีดาศักดิ์)
ครู คศ.2

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายยุทธพงษ์ อายุสุข)
ครู คศ.2

เอกสารแนบท้ายราคากลางครุภัณฑ์สำหรับศูนย์การเรียนรู้พัฒนาทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
ด้านวิทยาศาสตร์ศูนย์การเรียนรู้ด้านกลไก โครงสร้างวิศวกรรมพื้นฐาน วิศวกรรมและพลังงานสะอาด

ที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคา/หน่วย (บาท)	รวมเงิน
1	กระดานอิเล็กทรอนิกส์	2	ชุด	120,000	240,000
2	จักรยานเปลี่ยนรูปพลังงาน	1	ชุด	52,500	52,500
3	ชุดสาธิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากไดนาโม จักรยาน	6	ชุด	2,500	15,000
4	แบบจำลองการกลั่นปิโตรเลียม	1	ชุด	85,000	85,000
5	ระบบเซลล์ไฮโดรเจน	1	ชุด	55,000	55,000
6	รถพลังงานไฮโดรเจน	1	ชุด	22,800	22,800
7	หุ่นยนต์พลังงานแสงอาทิตย์	2	ชุด	14,000	28,000
8	เรือโซล่าเซลล์	6	ชุด	850	5,100
9	รถทดลองโซล่าเซลล์	6	ชุด	900	5,400
10	เซลล์สุริยะพร้อมมอเตอร์ติดใบพัด	6	ชุด	1,400	8,400
11	ชุดทดลองการสูญเสียพลังงานไฟฟ้า	6	ชุด	900	5,400
12	ชุดพลังงานของน้ำที่ตกจากที่สูง	6	ชุด	400	2,400
13	ชุดทดลองพลังงานศักย์ยืดหยุ่น	6	ชุด	1,400	8,400
14	ชุดทดลองพลังงานกลและความร้อน	6	ชุด	450	2,700
15	ชุดสาธิตการใช้พลังงานจากคลื่น	6	ชุด	540	3,240
16	ชุดศึกษาความหลากหลายของพลังงาน	1	ชุด	6,000	6,000
17	พลาสมาบอล ศก. 8 นิ้ว	2	ชุด	1,500	3,000
18	เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิตย์	2	ชุด	4,000	8,000
19	เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ-กระแสตรง	1	ชุด	8,000	8,000
20	เครื่องกำเนิดไฟฟ้าโวลต์สูง	2	ชุด	9,500	19,000
21	ชุดสาธิตการผลิตไฟฟ้าจากน้ำ	6	ชุด	1,100	6,600
22	ชุดสาธิตการเกิดของคลื่น	6	ชุด	6,000	36,000
23	ชุดสาธิตเส้นแรงแม่เหล็กระบบ 2 มิติ	6	ชุด	1,200	7,200
24	ชุดสาธิตการสั่นพ้องของลูกตุ้ม	6	ชุด	1,200	7,200
25	เครื่องกลไอน้ำ พร้อมสาธิตการเกิดไอน้ำ	1	ชุด	5,300	5,300
26	เครื่องยนต์เบนซอล 4 จังหวะแบบสาธิต	1	ชุด	4,000	4,000
27	เครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะแบบสาธิต	1	ชุด	4,000	4,000
28	เตาแสงอาทิตย์แบบกระจกแก้ว	6	ชุด	500	3,000
29	เตาแสงอาทิตย์ แบบ Solar Furnace	6	ชุด	2,500	15,000
30	โมเมนต์ัมโลหะ	6	ชุด	650	3,900
	ยอดยกไป				675,540

ที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคา/หน่วย (บาท)	รวมเงิน
	ยอดยกมา				675,540
31	ชุดสาธิตการเกิดลม	1	ชุด	16,000	16,000
32	ชุดทดลองแรงหนีศูนย์กลาง	1	ชุด	4,500	4,500
33	เกมขดลวด	6	ชุด	8,500	51,000
34	กล้องจุลทรรศน์ระดับงานวิจัย ชนิด กระบอกตาคู่	6	ชุด	55,000	330,000
35	กล้องจุลทรรศน์ดิจิทัล 2 ตา	1	ชุด	34,000	34,000
36	กล้องจุลทรรศน์ดิจิทัล หน้าจอLCD	1	ชุด	135,000	135,000
37	กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอชนิดซูม	6	ชุด	60,000	360,000
38	ล้อวัดระยะทาง	1	ชุด	4,000	4,000
39	โดรนบังคับถ่ายภาพจากโทรศัพท์มือถือ สมาร์ทโฟน HD camera ระบบล็อค ความสูง	2	ชุด	38,500	77,000
40	เครื่องวัดความเร็วลมชนิด 3 ถ้วย ระบบ ดิจิทัล	2	ชุด	15,000	30,000
41	เครื่องบินเล็กบังคับวิทยุ 4 ช่อง	2	ชุด	6,000	12,000
42	เครื่องบินพลังงานยางปล่อยด้วยมือ	6	ชุด	800	4,800
43	เครื่องบินพลังงานยางติดล้อบินขึ้นจากพื้น	6	ชุด	800	4,800
44	เครื่องฉายภาพทึบแสง	3	ชุด	20,800	62,400
45	โปรเจคเตอร์พร้อมจอ	3	ชุด	37,700	113,100
46	โต๊ะปฏิบัติการหกเหลี่ยม ขนาดไม่น้อย กว่า กว้าง 120 ซม. ยาว 120 ซม. สูง 75 ซม.	6	ชุด	18,000	108,000
47	เก้าอี้ขาเหล็ก ปรับเกยลิ่ว	36	ชุด	1,500	54,000
48	ตู้เก็บอุปกรณ์ ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 60 ซม. ยาว 80 ซม. สูง 180 ซม.	6	ชุด	15,000	90,000
49	โต๊ะสาธิต+อ่าง+ก๊อก ขนาดไม่น้อยกว่า ลึก 60 ซม. กว้าง180 ซม. สูง90 ซม.	1	ชุด	25,000	25,000
50	ฐานวางงาน แบบแปดเหลี่ยม ขนาดไม่ น้อยกว่า ขนาด กว้าง 50 ซม. ยาว 50 ซม. สูง 80 ซม.	6	ชุด	3,500	21,000
51	เครื่องขยายเสียงแบบเคลื่อนที่	3	ชุด	30,000	90,000
52	ชุดทดลองกฎของบอยล์	1	ชุด	9,900	9,900
53	ชุดทดลองกฎของชาร์ท	1	ชุด	9,000	9,000
54	ชุดทดลองทางแสง	1	ชุด	8,900	8,900
	ยอดยกไป				2,329,940

ที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคา/หน่วย (บาท)	รวมเงิน
	ยอดยกมา				2,329,940
55	ชุดทดลองการหาค่าคงที่ของพลังค์แบบ ดิจิทัล	1	ชุด	15,000	15,000
56	ชุดทดลองสเปกตรัมของไฮโดรเจน	1	ชุด	15,000	15,000
57	ชุดทดลองการสั่นพ้องของเสียง	1	ชุด	15,000	15,000
58	ชุดทดลองความจุความร้อนของโลหะ	1	ชุด	15,000	15,000
59	เครื่องมือวัดความเข้มเสียง	1	ชุด	8,000	8,000
60	เครื่องมือวัดความเข้มแสง	1	ชุด	5,500	5,500
61	กล้องโทรทรรศน์แบบสะท้อนแสง ขนาด 8 นิ้ว ฐานแบบอิมัลชันต่อรีเลย์ แบบมี มอเตอร์ตามดาว	3	ชุด	73,500	220,500
62	กล้องดูดวงอาทิตย์	1	ชุด	40,000	40,000
63	แบบจำลองดวงอาทิตย์	1	ชุด	7,960	7,960
64	แบบจำลองโครงสร้างโลก	1	ชุด	11,000	11,000
65	ลูกโลกแบบพูดได้	1	ชุด	25,000	25,000
66	โมเดลดวงจันทร์	1	ชุด	5,200	5,200
67	โมเดลดาวอังคาร	1	ชุด	11,000	11,000
68	โมเดลดาวศุกร์	1	ชุด	11,000	11,000
69	ทรงกลมท้องฟ้าใส	1	ชุด	11,000	11,000
70	แบบจำลองการโคจร โลก ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์	1	ชุด	11,000	11,000
71	แบบจำลองระบบสุริยะ	1	ชุด	2,000	2,000
72	ชุดทดลองพลังงานไฟฟ้าเคมี	6	ชุด	250	1,500
73	ชุดทดลองพลังงานความร้อน	6	ชุด	250	1,500
	รวมเป็นเงิน (สองล้านเจ็ดแสนหกหมื่นสองพันหนึ่งร้อยบาทถ้วน)				2,762,100

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(นายจรรย บัญล่อม)

ผู้อำนวยการสถานศึกษาโรงเรียนเทศบาล ๒ (วัดกะพังสุรินทร์)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นางบุตรีศรี ปรีดาคักดี)

ครู คศ.๒

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายยุทธพงษ์ อายุสุข)

ครู คศ.๒

รายละเอียดครุภัณฑ์สำหรับศูนย์การเรียนรู้ พัฒนาทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
ด้านวิทยาศาสตร์ ด้านกลไก โครงสร้างวิศวกรรมพื้นฐานและพลังงานสะอาด

1. กระดานอิเล็กทรอนิกส์ พร้อมเครื่องโปรเจคเตอร์แบบ Short throw จำนวน 2 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. กระดาน Active Board ที่เสนอจะต้องได้รับมาตรฐานการการแผ่กระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และ มาตรฐานความปลอดภัย ดังนี้

1.1 เจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือบริษัทผู้ผลิต ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001

1.2 ได้รับมาตรฐานการแผ่กระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าตามมาตรฐาน มอก. 1956 – 2548 หรือ มอก. 1956 – 2553 บริษัทเทคโนโลยีสารสนเทศจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ (CISPR 22) หรือ FCC หรือ EN หรือ CE เป็นอย่างน้อย

1.3 ได้รับมาตรฐานความปลอดภัยตามมาตรฐาน มอก.1561 – 2548 บริษัทเทคโนโลยีสารสนเทศ เฉพาะด้านความปลอดภัย (IEC 60950) หรือ UL หรือ TUV ที่สามารถตรวจสอบได้จากเว็บไซต์ ของสถาบันมาตรฐานนั้นๆ

2. Active Board

2.1 สามารถแสดงผลจากคอมพิวเตอร์ผ่านเครื่องฉายระบบ LCD/DLP หรือดีกว่า

2.2 พื้นผิวกระดานผลิตจากวัสดุผิวแข็ง หรือทนทาน และลดแสงสะท้อน (Low Glare Screen) ไม่เกิด เป็นจุดรวมแสง โดยผิวกระดานเคลือบด้วยฟิล์มนาโนป้องกันรอยขีดข่วน (Nano Writing Membrane) ตัว กระดานผลิตจากอลูมิเนียมอัลลอยฮันนี่คอม (Aluminium Alloy Honeycomb)

2.3 กระดานมีขนาดพื้นที่ใช้งานไม่ต่ำกว่า 89 นิ้ว ไม่รวมขอบโดยวัดตามแนวทแยง

2.4 กระดานสามารถติดตั้งได้ทั้งแบบยึดติดตั้งฝาผนัง หรือติดตั้งบนขาตั้งที่มีล้อเลื่อนตามความประสงค์ ผู้ใช้งาน

2.5 มีความละเอียดภายในกระดานไม่น้อยกว่า 12,800 X 9,600 พิกเซล

2.6 เชื่อมต่อสัญญาณจากคอมพิวเตอร์ผ่านช่อง USB Port มีสาย USB ความยาวไม่น้อยกว่า 5 เมตร หรือแบบไร้สาย

2.7 มีปากกาไร้สาย ชนิดไม่ใช้แบตเตอรี่ และแปรงลบกระดาน ทำงานร่วมกับกระดานแบบปฏิสัมพันธ์ ได้เป็นอย่างดี จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชิ้น

2.8 มีถาดวางปากกระบบ Infrared ที่สามารถเปลี่ยนสีตามปากกาได้ไม่น้อยกว่า 3 สี ทำงาน ร่วมกับกระดานได้เป็นอย่างดี

2.9 กระดานสามารถเขียน และควบคุมการทำงานได้ด้วยระบบสัมผัส (นิ้วมือ) มีอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับ เขียนสามารถยืด – หด ได้ เพื่อความสะดวกในการใช้งาน

2.10 การทำงานต้องมีความแม่นยำทั่วทั้งกระดาน

2.11 มีความเร็วในการตอบสนองต่อการสัมผัส ไม่น้อยกว่า 220 จุด/วินาที

2.13 มีคำสั่งหลักพื้นฐานบนกระดานทั้งซ้ายและขวา ด้านละไม่น้อยกว่า 12 คำสั่ง และกรอบคำสั่งมี ขนาดไม่น้อยกว่า 6 x 8 ซม. เพื่อความสะดวกในการใช้งาน

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

3. มีซอฟต์แวร์ควบคุมการทำงาน ที่มีเมนูภาษาไทย

- 1) สามารถนำเสนอรูปแบบกราฟิก ภาพนิ่ง วิดีโอ เสียง ได้
- 2) สามารถเขียน ไฮไลต์ ข้อความบนซอฟต์แวร์อื่นได้
- 3) สามารถบันทึกไฟล์ผ่านซอฟต์แวร์ควบคุมการทำงานได้
- 4) สามารถใช้งานร่วมกับ MS Office และสามารถบันทึกข้อมูลที่เขียนรูปแบบของไฟล์เอกสาร ไฟล์คำนวณ ไฟล์นำเสนองาน PDF HTML รวมทั้งวิดีโอไฟล์ได้
- 5) สามารถ Input ตัวอักษรภาษาไทยได้ ผ่านแป้นพิมพ์เสมือน (Virtual Keyboard)
- 6) สามารถบันทึกข้อมูลการสอนบนกระดานภาพและเสียง ในรูปแบบของวิดีโอไฟล์
- 7) สามารถทำงานร่วมกับระบบปฏิบัติการ Windows7 หรือ Linux หรือ Mac ได้
- 8) สามารถอัปเดตซอฟต์แวร์ในอนาคตโดยผ่านทางเว็บไซต์ได้ โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมและติดตั้งได้ไม่จำกัดจำนวนเครื่อง

- 9) มีฟังก์ชันจำลองการทดลองวิทยาศาสตร์ และหาค่าจากสูตรทางคณิตศาสตร์
- 10) มีฟังก์ชันในการเชื่อมต่อเข้ากับระบบเน็ตเวิร์คเพื่อใช้งานกระดานร่วมกันได้หลายกระดาน
- 11) มีฟังก์ชันที่ใช้ในการแนบไฟล์งานที่ทำบนกระดานเพื่อส่งอีเมลได้ทันที
- 12) มีฟังก์ชันที่สามารถเปลี่ยนพื้นหลังการใช้งานโปรแกรมได้ไม่น้อยกว่า 10 แบบ
- 13) มีฟังก์ชันแสดงค่าความยาว มุมองศา และพื้นที่ภายในของรูปเรขาคณิตได้
- 14) โปรแกรมสามารถเลื่อนหน้าเพื่อเพิ่มพื้นที่การใช้งานให้ได้มากขึ้นในแต่ละหน้าได้อย่างไม่จำกัด
- 15) มีฟังก์ชัน GPS Sketchpad เพื่อสร้างรูป และการคำนวณทางคณิตศาสตร์
- 16) มีฟังก์ชันนำไฟล์ MS Power Point เพื่อนำไปใช้งานบนโปรแกรมกระดาน ที่สามารถเขียนหรือเน้นข้อความลงบนหน้านั้นๆ ได้ โดยมีผลกระทบต่ไฟล์เดิมที่มีอยู่ หรือบันทึกลายมือที่เขียนลงบนไฟล์เดิมได้
- 17) มีฟังก์ชัน เพิ่ม - ลด ฟังก์ชันการใช้งานโดยสามารถบันทึกแยกแต่ละผู้ใช้ได้ด้วย Username และ Password

- 18) มีฟังก์ชันในการแทรกลิงค์ในการเชื่อมต่อเข้าเว็บไซต์ และโปรแกรมเสริมภายนอกได้
- 19) มีฟังก์ชันที่สามารถ Snap Shot ภาพจากไฟล์วิดีโอมาเป็นภาพนิ่งได้
- 20) มีฟังก์ชันสำหรับเล่นไฟล์วิดีโอที่สามารถเขียนลงบนวิดีโอขณะที่กำลังเล่นอยู่หรือหยุดเล่นอยู่ได้

4. มีซอฟต์แวร์ สำหรับใช้และผลิตสื่อการสอน

- 1) สามารถสร้างสื่อการสอนแบบทดสอบ
- 2) สามารถนำเสนอสื่อการสอนในรูปแบบตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงและวิดีโอ
- 3) มีโปรแกรมที่นำภาพสื่อการเรียนการสอนมาใช้งานร่วมกับอุปกรณ์แสดงผลภาพในรูปแบบของ Clip art Image Template Movie และ Flash
- 4) มีบทเรียนสำเร็จรูปที่มีองค์ประกอบต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย ชื่อเรื่อง วัตถุประสงค์และเนื้อหา สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานให้เลือกใช้งานไม่น้อยกว่า 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้ รวมไม่น้อยกว่า 100 เรื่อง ที่เหมาะสมกับระดับชั้นของโรงเรียนที่มีความต้องการ โดยผู้ขายต้องติดตั้งที่เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผลระดับสูง (สำหรับครู)
- 5) มีคลังข้อมูล ภาพและเสียง ไม่น้อยกว่า 500 ไฟล์ เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนหรือสร้างสื่อ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

5. ผู้ขายต้องดำเนินการดังต่อไปนี้

- 1) มี E - training บนเว็บไซต์ของผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่ายกระดาน Active Board ในประเทศที่ได้รับการแต่งตั้ง เพื่อให้ผู้ใช้งานได้มีโอกาสทบทวน และศึกษาเพิ่มเติม
- 2) ผู้ขายต้องจัดอบรมให้โรงเรียนอย่างน้อย 2 คน ระยะเวลาอบรมอย่างน้อย 14 ชั่วโมง ในเรื่องวิธีการติดตั้ง การดูแลบำรุงรักษา การใช้งานเครื่องมือ การใช้งานซอฟต์แวร์ต่างๆ และการสร้างบทเรียน รวมทั้งการบูรณาการเรียนการสอน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้
- 3) ผู้ขายต้องจัดอบรมให้แล้วเสร็จตามแผนภายใน 120 วันตั้งแต่วันตรวรับ

2) จักรยานเปลี่ยนรูปพลังงาน จำนวน 1 ชุด

- 1) ชุดสาธิตการเปลี่ยนแปลงพลังงาน โดยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล
- 2) ประกอบด้วย จักรยานที่ต่อกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า สามารถแสดงผลของกำลังไฟฟ้าที่เกิดจากการปั่นด้วยมาตรวัด หลอดไฟ และเสียง

3. ชุดสาธิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากไดนาโมจักรยาน จำนวน 6 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) เป็นชุดสาธิตการผลิตไฟฟ้าโดยการเคลื่อนที่ของแม่เหล็กตัดกับขดลวดไดนาโมจักรยาน หมุนแกนแม่เหล็กตัดขดลวด
- 2) มีหลอดไฟ 1.2V จำนวน 3 หลอด พร้อมสวิตช์ต่อขนานกับวงจรในกล่องดำ
- 3) ประกอบบนฐานไม้ขนาดไม่น้อยกว่า 22 x 30 x 1 ซม.

4. แบบจำลองการกลั่นปิโตรเลียม จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) ชุดการศึกษาเกี่ยวกับการกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม
- 2) มีโมเดลของเตาเผาและหอกลั่น เป็นโครงสร้างโปร่งใสแสดงลักษณะภายในของผลิตภัณฑ์ในแต่ละส่วนทั้งหมด 8 ส่วน ควบคุมการทำงานด้วย Micro controller

5. ระบบเซลล์ไฮโดรเจน จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) ชุดการศึกษาเกี่ยวกับพลังงานทดแทนในรูปของเซลล์อิเล็กโทรไลต์
- 2) โดยการนำก๊าซไฮโดรเจนและออกซิเจนที่ได้จากการแยกน้ำไปผ่าน Fuel cell ทำให้เกิดเป็นพลังงานไฟฟ้าแล้วนำไปใช้งานในอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ

6. รถพลังงานไฮโดรเจน จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

6.1 ตัวรถพลังงานเซลล์เชื้อเพลิงไฮโดรเจน 1 คัน

- 1) ตัวรถทำจากพลาสติกแข็ง ด้านบนของตัวรถเป็นพลาสติก สามารถมองเห็นอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในตัวรถได้
- 2) ภายในบรรจุเซลล์เชื้อเพลิงชนิด PEM (Proton Exchange Membrane) 1 เซลล์ ขนาดประมาณ 32 มิลลิเมตร x 32 มิลลิเมตร x 10 มิลลิเมตร ผลิตกำลังไฟ 240 มิลลิวัตต์ กระแสไฟฟ้า 0.4 แอมแปร์ ที่ค่าความต่างศักย์ 0.6 โวลต์
- 3) อุปกรณ์บรรจุก๊าซไฮโดรเจนทำด้วยยางที่มีความยืดหยุ่นและทนทาน พร้อมกระบอกพลาสติกแข็งครอบด้านนอกจำนวน 1 อัน โดยสามารถบรรจุก๊าซได้ 10 มิลลิลิตรต่อการเติม 1 ครั้ง

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

- 4) ชุดมอเตอร์ไฟฟ้า พร้อมระบบขับเคลื่อนล้อ 1 ชุด
- 5) รีโมทบังคับระบบอินฟราเรดจำนวน 1 อัน ขนาดประมาณ 31 มิลลิเมตร x 57 มิลลิเมตร x 21 มิลลิเมตร สามารถส่งสัญญาณได้ในระยะ 10 เมตร

6.2 สถานีเชื้อเพลิงไฮโดรเจน

- 1) สถานีพานี้พร้อมฝาครอบทำด้วยพลาสติกแข็งโปร่งใส สามารถมองเห็นอุปกรณ์ภายในและการทำงานได้ชัดเจน
- 2) เซลล์เชื้อเพลิงประเภท PEM Electrolyzers 1 เซลล์ สำหรับผลิตก๊าซไฮโดรเจนและก๊าซออกซิเจนจากน้ำโดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากภายใน
- 3) ถังพลาสติกสำหรับเติมน้ำภายในสถานีผลิตไฮโดรเจนจำนวน 1 ถัง
- 4) ท่อยางและหัวต่อสำหรับเติมไฮโดรเจนเข้ากับรถ 1 ชุด

6.3 เซลล์แสงอาทิตย์ ขนาด 0.5 วัตต์ 1 แผง ขนาดประมาณ 62.5 มิลลิเมตร x 155 มิลลิเมตร x 8 มิลลิเมตร พร้อมแท่นวาง

7. หุ่นยนต์พลังงานแสงอาทิตย์ จำนวน 2 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) ศึกษาเกี่ยวกับกฎอนุรักษ์พลังงาน (Law of Energy Conservation) โดยมีหุ่นยนต์พลังงานแสงอาทิตย์เป็นอุปกรณ์แสดงกฎการอนุรักษ์พลังงาน
- 2) ในชุดประกอบด้วย
 - หุ่นยนต์พลาสติก ขนาดประมาณ สูง 40 ซม.
 - แผงเซลล์แสงอาทิตย์ 6V 4W จำนวน 2 แผง สามารถปรับเอียงทำมุมกับดวงอาทิตย์ได้
- 3) ใช้กำลังไฟฟ้า 6V

8. เรือโซล่าเซลล์ จำนวน 6 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

แผงโซล่าเซลล์ ประกอบบนฐานที่ยึดติดกับเรือขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้า 1.5 V ทุกชิ้นส่วนประกอบรวมกันเหมาะสำหรับสาธิต

9. รถทดลองโซล่าเซลล์ จำนวน 6 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) สำหรับทดลองเรื่องการเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานกล เพื่อให้รถเคลื่อนที่ได้
- 2) แผงโซลาร์ประกอบติดกับรถทดลองใช้มอเตอร์ไฟฟ้า 1.5V

10. เซลล์สุริยะพร้อมมอเตอร์ติดใบพัด จำนวน 6 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) แผงโซลาร์ประกอบบนฐานที่หมุนปรับมุม
- 2) มีมอเตอร์ไฟฟ้าติดใบพัด
- 3) มีโวลต์มิเตอร์แบบเข็ม สำหรับวัดกระแสไฟฟ้า
- 4) ประกอบบนฐานไม้ และมีขั้วเสียบ พร้อมมีคำอธิบายวิธีการทดลองบนฐาน

11. ชุดทดลองการสูญเสียพลังงานไฟฟ้า จำนวน 6 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) อุปกรณ์แสดงการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าอันเนื่องจากขนาดของเส้นลวดตัวนำ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

- 2) ในชุดประกอบด้วย
 - 2.1) เส้นลวดตัวนำไฟฟ้าขนาดต่างๆ 3 เส้น
 - 2.2) หลอดไฟฟ้าแสดงความสว่าง

12. ชุดพลังงานของน้ำที่ตกจากที่สูง จำนวน 6 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) อุปกรณ์ใช้เปรียบเทียบพลังงานของน้ำที่ตกมาจากที่สูงในระดับต่างกัน แล้วประยุกต์ใช้เป็นพลังงานการผลิตไฟฟ้า
- 2) ก่อเป็นพลาสติกแข็งใสภายในมีกังหันแบบ 8 ใบพัด
- 3) แกนกลางทำด้วยลวดทองเหลือง
- 4) ด้านหน้าที่ตะขอล่วงแรงดันของน้ำพร้อมมวลโลหะ
- 5) มีท่อน้ำ 3 ท่อน พร้อมกรวย
- 6) สามารถถอดประกอบได้

13. ชุดทดลองพลังงานศักย์ยืดหยุ่น จำนวน 6 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) ชุดทดลองหาค่าพลังงานศักย์ยืดหยุ่นของสปริง โดยการเปรียบเทียบแรงดึงกับระยะที่สปริงยืดจากสภาวะสมดุล
- 2) มีสเกลแสดงระยะยืดของสปริง
- 3) โครงสร้างเป็นไม้

14. ชุดทดลองพลังงานกลและความร้อน จำนวน 6 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) เพื่อศึกษาหลักการเปลี่ยนพลังงานกล เป็นพลังงานความร้อน
- 2) ประกอบด้วย
 - 2.1) ท่อพลาสติกใส ยาวประมาณ 45 ซม. เส้นผ่านศูนย์กลางภายในประมาณ 2 ซม. หนา 0.5 ซม.
 - 2.2) มีจุก สำหรับปิดปลายทั้ง 2 ข้าง ปลายข้างหนึ่ง สามารถเปิดได้
 - 2.3) ลูกเหล็กกลมขนาดเล็ก

15. ชุดสาธิตการใช้พลังงานจากคลื่น จำนวน 6 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) ฐานทำด้วยอลูมิเนียมคล้ายตัวยู ปลายด้านหนึ่งติดรอกทำด้วยพลาสติกและปลายอีกด้านติดอลูมิเนียม
- 2) ฉากตรงกลางติดหลอด LED พร้อมขั้วเสียบไฟ
- 3) มีมอเตอร์ใช้กับไฟ 6v ที่แกนมีล้อและเฟืองจักรติดอยู่
- 4) ชุดรับคลื่นประกอบด้วยตัวรับคลื่น

16. ชุดศึกษาความหลากหลายของพลังงาน จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) สามารถที่จะอธิบายแหล่งกำเนิดพลังงานทดแทน โดยทำการศึกษาจากชุดศึกษาพลังงานทดแทนและนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้
- 2) สามารถทดลองได้ง่ายไม่ยุ่งยาก และเห็นผลได้ชัดเจน ปลอดภัย

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

3) อุปกรณ์ประกอบด้วยเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามือหมุน ทดสอบตัวนำไฟฟ้า แผงโซลาร์เซลล์ วงจรกล่องเสียง วงจรพัดลม พลังงานน้ำประกอบด้วยกระบอกพลาสติก 2 ใบ วงจรพัดลม วงจรกระแสไฟฟ้า และวงจรพลังงานลม

17. พลาสมาบอล ศก. 8 นิ้ว จำนวน 2 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) ทรงกลมพลาสมาบอลขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว
- 2) ฐานตั้งทำด้วยวัสดุแข็งแรง
- 3) มี DC Adapter

18. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิตย์ จำนวน 2 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) แสดงผลโดยการ spark ของปุ่มประจุทั้งสองและแผ่นแก้ว
- 2) การถ่ายเทระหว่างประจุ (Knob 2 ปุ่ม) ให้กำเนิดความต่างศักย์สูงระหว่างปุ่ม
- 3) ตัวฐานทำด้วยไม้ หรือที่เป็นฉนวนทางไฟฟ้า

19. เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ - กระแสตรง จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าออกมาเป็นกระแสตรงหรือกระแสสลับ
- 2) มีวงล้อขนาดใหญ่พร้อมมือจับสำหรับหมุนได้ถนัด
- 3) แม่เหล็กถาวรขนาดใหญ่ จำนวน 2 ก้อนติดตั้งอยู่บนโครงเหล็กซึ่งล้อมรอบขดลวดอะลูมิเนียม 400 รอบ และ 800 รอบ
- 4) สามารถดึงแม่เหล็กออกมาได้ เพื่อแสดงให้เห็นการเกิดหรือไม่เกิดกระแสไฟฟ้า
- 5) มีมิเตอร์วัดแบบ Built in ได้แก่ Ammeter Voltmeter เป็นตัวแสดงผลได้อย่างชัดเจน
- 6) ติดตั้งบนฐานไม้ สามารถวัดระบบไฟฟ้าที่เกิดจากวงจรการทดลอง

20. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าโวลต์สูง จำนวน 2 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ประกอบการสอนเรื่องไฟฟ้าสถิต เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิต โวลต์สูงเป็นเครื่องกลที่สามารถสร้างศักย์ไฟฟ้าได้หลายหมื่นโวลต์

- 1) สร้างไฟฟ้าสถิตแบบ Van de graff
- 2) ใช้ไฟฟ้า 220 V
- 3) โลหะทรงกลมขนาดใหญ่ ติดกับตัวเครื่องประมาณ 20 ซม. สามารถเปิดดูโครงสร้างภายในได้
- 4) โลหะทรงกลมขนาดเล็กประมาณ 6 ซม. สำหรับเป็นตัวรับประจุ ทดลองง่าย เห็นผลการทดลองชัดเจน
- 5) รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี
- 6) มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย

21. ชุดสาธิตการผลิตไฟฟ้าจากน้ำ จำนวน 6 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) ใช้ศึกษาการเปลี่ยนพลังงานน้ำเป็นพลังงานไฟฟ้า
- 2) กล่องสีดำด้านในมีสายพานต่อพ่วงมอเตอร์ที่ติดกับกังหัน
- 3) มี LED แสดงผล เพื่อสังเกตพลังงานที่เกิดขึ้น

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

22. ชุดสาริตการเกิดของคลื่น จำนวน 6 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) ถาดคลื่นทำด้วยกระจกใส ไม่บิดตัวมีขอบโดยรอบ ป้องกันการรั่วซึมของน้ำได้ดี
- 2) ชุดสะท้อนคลื่นทำด้วยกระจก
- 3) ชุดสร้างคลื่นต่อเนื่อง แบบหน้าคลื่นตรง และหน้าคลื่นวงกลม มีที่ปรับความถี่ได้ พร้อมแหล่งจ่ายไฟในตัว
- 4) มีคอมพิวเตอร์พร้อมหลอดไฟ สามารถปรับระดับความชัดเจนของภาพได้ สามารถสาริตการสร้างคลื่นหน้าตรง คลื่นวงกลม คลื่นสะท้อน และการแทรกสอดของคลื่น โดยไม่ต้องใช้ สโตโบสโครป
- 5) เสายึดคอมพิวเตอร์ทำด้วยโลหะแข็งแรง
- 6) กล่องหุ้มคอมพิวเตอร์ทำด้วยโลหะเพื่อทนความร้อน
- 7) อุปกรณ์ประกอบ
 - ฉากโลหะ 3 อัน โลหะดัดโค้งครึ่งวงกลม 1 อัน กระจกใส ชุดสร้างคลื่นวงกลม ชุดสร้างคลื่นหน้าตรง
- 8) มีระบบฟิวและระบบกราวเพื่อป้องกันไฟฟ้าลัดวงจรและป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้า
- 9) ผู้เสนอราคาต้องสาริตการสร้างคลื่นหน้าตรง คลื่นวงกลม คลื่นสะท้อน และการแทรกสอดของคลื่น
- 10) มีคู่มือการทดลอง
- 11) รับประกันคุณภาพ 1 ปี

23. ชุดสาริตเส้นแรงแม่เหล็ก ระบบ 2 มิติ จำนวน 6 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) ใช้ศึกษาเส้นแรงแม่เหล็ก
- 2) ทำด้วยพลาสติกข้างในบรรจุของเหลวและผงตะไบเหล็ก
- 3) สาริตเส้นแรงแม่เหล็กได้ชัดเจน

24. ชุดสาริตการสั่นพ้องของลูกตุ้ม จำนวน 6 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) ฐานทรงสี่เหลี่ยมทำด้วยโลหะแข็งแรง มีช่องเสาโลหะเพื่อแขวนลูกบอลทรงกลม
- 2) ลูกบอลทรงกลมชุบโครเมียม มีขนาดต่างกัน แขนบนโครงโลหะ
- 3) ลูกกลมโลหะทั้งหมดแขวนบนเชือกระดับต่างกัน
- 4) เห็นผลการทดลองชัดเจนเมื่อปล่อยให้ลูกกลมโลหะแกว่งเพื่อให้เกิดการสั่นพ้อง

25. เครื่องกลไอน้ำพร้อมสาริตการเกิดไอน้ำ จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) สำหรับสาริตหลักการของกระบวนการเกิดไอน้ำ
- 2) ชุดสาริตประกอบด้วย หูดสัญญาณ วาล์วนิรภัย บอยเลอร์ เกจวัดไอน้ำ
- 3) ประกอบบนฐานทำด้วยโลหะแข็งแรง

26. เครื่องยนต์เบนซิน 4 จังหวะแบบสาริต จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) ชุดสาริตการทำงานของเครื่องยนต์เบนซิน 4 จังหวะ ด้วยการหมุน
- 2) จำลองให้เห็นโครงสร้างภายในตัวเครื่องแบบภาคตัดขวางพร้อมภาพประกอบ
- 3) โครงสร้างทำจากโลหะ
- 4) ใช้ไฟจากแบตเตอรี่ 3 โวลต์

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

27. เครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะแบบสาริต จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) ชุดสาริตการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล 4 จังหวะ เมื่อมีการจุดระเบิดหลอดไฟจะสว่าง
- 2) วางบนฐานพร้อมภาพแสดงส่วนประกอบต่าง ๆ
- 3) ตัวเครื่องทำด้วยโลหะแข็งแรงทนทาน

28. เตาแสงอาทิตย์แบบกระจกเงา จำนวน 6 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) อุปกรณ์เปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานความร้อน อาศัยหลักการรวมแสงของกระจกเงา
- 2) โดยกระจกเงา (พลาสติกเคลือบมัน) เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 75 มม. ประกอบยึดบนฐานปรับมุมได้
- 3) มีแคมป์จับยึดวัตถุที่จะจุด เช่น หัวไม้ขีด
- 4) ฐานทำด้วยไม้

29. เตาแสงอาทิตย์แบบ Solar Furnace จำนวน 6 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) เป็นชุดสาริตการนำพลังงานจากแสงอาทิตย์มาประยุกต์ใช้งานโดยใช้เลนส์รวมแสง
- 2) ประกอบด้วย
 - 2.1 เลนส์รวมแสงโฟกัส 250 มม. พร้อมถาดใส่เชื้อเพลิง
 - 2.2 ขนาดประมาณ 20.5 x 45 x 50 ซม.
- 3) ประกอบบนโครงสร้างไม้

30. โมเมนตัมโลหะ จำนวน 6 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) สาริตการอนุรักษ์พลังงานและโมเมนตัม
- 2) ประกอบด้วย ลูกกลมโลหะ 5 ลูก แขนงด้วยเชือก
- 3) ประกอบบนฐานสแตนเลส

31. ชุดสาริตการเกิดลม จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) ศึกษาการเกิดลมตามธรรมชาติ ของการเคลื่อนที่ของอากาศร้อนและอากาศเย็น
- 2) การทำงานอัตโนมัติ โดยตั้งเวลาการทำงานเพียง 5 นาที ก็สามารถเห็นผลการทดลองได้อย่างชัดเจน และใช้งานง่าย
- 3) วัสดุความร้อนทำให้อุ่นหมุภายในสูง ตู้ชุดสาริตการเกิดลม ขนาดประมาณ กว้าง 0.35 เมตร ยาว 0.45 เมตร สูง 0.45 เมตร

32. ชุดทดลองแรงหนีศูนย์กลาง จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ชุดทดลองเกี่ยวกับแรงหนีศูนย์กลาง ซึ่งเป็นแรงที่กระทำต่อวัตถุในขณะที่วัตถุเคลื่อนที่เป็นวงกลมและศึกษาเกี่ยวกับความเฉื่อยของวัตถุ

- 1) โครงสร้างฐานทำจากโลหะไม่เป็นสนิม พร้อมด้ามจับสำหรับหมุน
- 2) สายสะพานเชื่อมระหว่างล้อหมุนอลูมิเนียม 2 อัน บนฐาน
- 3) แกนหมุนบนล้ออลูมิเนียมมีรางสำหรับวางลูกกลมโลหะ พร้อมเส้นสเกลทั้งสองแกน
- 4) ลูกกลมโลหะจำนวน 3 ลูก

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

33. เกมขดลวด จำนวน 6 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1) ฝึกสมาธิและการควบคุมมือ

2) โดยการจับที่ปลายด้านที่เป็นไม้ ปลายด้านหนึ่งเป็นห่วงวงกลมเคลื่อนที่ผ่านเส้นลวดจะมีเสียงดังเกิดขึ้น ลวดตัวนำทำด้วยอลูมิเนียมตัดให้โค้ง เป็นรูปร่างที่สลับซับซ้อน ปลายทั้งสองของลวดตัวนำ ติดไว้บนฐานห่างกัน ประมาณ 20 ซม. เมื่อจับมีด้ามเป็นฉนวนและส่วนปลายเป็นห่วงวงกลมรอบเส้นลวดตัวนำ เมื่อห่วงวงกลมแตะกับ ลวดตัวนำจะมีเสียงดังเกิดขึ้น

3) ตั้งบนฐานสี่เหลี่ยม ขนาดประมาณ 45 x 40 x 20 ซม. ทำด้วยไม้อัด MDF ปิดทับด้วยฟอไมกา

34. กล้องจุลทรรศน์ระดับงานวิจัย ชนิดกระบอกตาคู่ จำนวน 6 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1) มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 1,000 เท่า

2) หัวกล้อง หัวกล้อง (Viewing) เป็นชนิดกระบอกตาคู่ หมุนได้รอบ 360 องศา หัวกล้องแบบ Siedentopf มีระบบป้องกันเชื้อรา และมีปุ่มปรับความสูงให้เหมาะกับผู้ใช้ สามารถ ปรับได้อย่างน้อย 2 ระดับ กระบอกตาคู่เอียงไม่เกิน 30 องศา สามารถปรับระยะห่างตา ได้ตั้งแต่ 48-75 มม. มีระบบล็อกหัวกล้อง 2 จุด จากโรงงานผู้ผลิตเพื่อป้องกันการร้าว หักของหัวกล้อง

3) เลนส์ตา เลนส์ใกล้ตา (Eye Pieces) ชนิดเห็นภาพกว้าง ระบบป้องกันเชื้อราชนิดเห็นภาพ กว้าง ขนาดกำลังขยาย 10 x 1 คู่ มี Field number ไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร

4) เลนส์วัตถุ เลนส์วัตถุ (Objective) ชนิด Achromatic มีระบบป้องกันเชื้อรา และมีระบบ ทางเดินแสงแบบ Infinity Optical system ชนิด Plan Achromat

ขนาดกำลังขยาย 4X1 หัว มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 0.1 มีระยะการทานไม่ต่ำกว่า 27.8 มม.

ขนาดกำลังขยาย 10X 1 หัว มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 0.25 มีระยะการทานไม่ต่ำกว่า 8.0 มม.

ขนาดกำลังขยาย 40X 1 หัว มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 0.65 มีระยะการทานไม่ต่ำกว่า 0.6 มม.

ขนาดกำลังขยาย 100X1 หัว มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 1.25 มีระยะการทานไม่ต่ำกว่า 0.13 มม.

5) แบ้นบรรจุเลนส์ แบ้นบรรจุเลนส์วัตถุ ชนิดหัวกลับ (Inward Tilt) สามารถบรรจุเลนส์วัตถุได้ไม่น้อย กว่า 4 ซอง

6) ระบบแสงสว่าง - ระบบแสงไฟอยู่ในฐานกล้อง พร้อมช่องสำหรับเก็บสายไฟเพื่อความสะดวกและ ปลอดภัยในการเคลื่อนย้าย

- ใช้ไฟ 220 โวลต์

- ใช้ไฟขนาด 0.5 w LED มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 20,000 ชม. มีปุ่มปรับแรงความ สว่างและปุ่มเปิด-ปิดแยกออกจากกัน

7) แท่นวางตัวอย่าง เป็นชนิด Rackless stage (แบบไม่มีฟันเฟืองยื่นออกมาภายนอกฐาน)

ขนาดไม่ต่ำกว่า 120 มม. x 132 มม. สามารถเลื่อนสไลด์ในแนวแกน x และแกน y ไม่ต่ำกว่า 76 มม. x 30 มม.

8) เลนส์รวมแสง ชนิด Abbe มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 1.25 พร้อม Iris diaphragm สามารถปรับขึ้น-ลง ได้โดยมีปุ่มควบคุม

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

- 9) ระบบปรับภาพชัด มีปุ่มปรับภาพละเอียดและปรับภาพหยาบ ชนิดแกนร่วมทั้งสองข้างของกล้องจุลทรรศน์ พร้อมวงแหวนปรับเฟือง และปุ่มตั้งระยะหาภาพชัดซึ่งสามารถป้องกันเลนส์วัตถุ กระแทกกับตัวอย่าง
- มี slot สำหรับรองรับการล็อคตัวกล้อง เพื่อป้องกันการสูญหายได้ง่าย
- 10) ตัวกล้อง มีระบบ Ergonomic grip เพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้ายกล้อง
- 11) อุปกรณ์อื่น ๆ หนึ่งสื่อกู่มือ กระจกคลุมกล้อง
- ได้มาตรฐาน ISO 9001, ISO 14001, ISO 13485 หรืออื่นๆ
- รับประกันคุณภาพเป็นระยะเวลา 1 ปี

35. กล้องจุลทรรศน์ดิจิทัล 2 ตา จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 1,000 เท่า
- 2) หัวกล้อง หัวกล้อง (Viewing) ชนิดกระบอกตาคู่ เอน 30 องศา หัวกล้องหมุนได้รอบตัว 360 องศา และมีปุ่มล็อคตรึงให้อยู่กับที่ สามารถปรับระยะห่างระยะ 48-75 มิลลิเมตร และปรับ Diopter ได้ทั้ง 2 ข้าง
- 3) เลนส์ตา เลนส์ใกล้ตา (Eye Pieces) ชนิดเห็นภาพกว้าง มีกำลังขยาย 10 x 1 คู่ มี Field number ไม่น้อยกว่า 18 มิลลิเมตร
- 4) เลนส์วัตถุ เลนส์วัตถุ (Objective) ชนิด Achromatic เป็นเลนส์ที่แก้ความคลาดตรงค์ของแสงสี (Aberration) และแก้ความเพี้ยนที่เกิดจากความโค้งของเลนส์ (Achromatic Objective Lens) มีกำลังขยาย 4 ขนาด คือ 4X 1 หัว 10X1 หัว 40X 1 หัว และ 100X 1 หัว
- 5) มีสารเคลือบเลนส์ เพื่อป้องกันเชื้อรา
- 6) แบ้นบรรจุเลนส์ แบ้นบรรจุเลนส์วัตถุ สามารถบรรจุเลนส์วัตถุได้ไม่น้อย กว่า 4 ช่อง
- 7) ระบบแสงสว่าง
 - ระบบแสงไฟอยู่ในฐานกล้อง ชนิด Built-in หลอดไฟ ชนิด LED
 - ใช้ไฟ 220 โวลต์
 - มีสวิตช์ เปิด-ปิด และระบบหรี่ไฟ (Dimmer) มีฟิวส์ป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร
- 8) แท่นวางสไลด์ แบบสี่เหลี่ยมติดตั้งอย่างแข็งแรงกับตัวกล้อง ทำด้วยโลหะขนาดประมาณ 140 x 140 มิลลิเมตร พร้อมระบบปรับเลื่อนสไลด์ (Mechanical Stage)
- 9) ระบบโฟกัส มีปุ่มปรับภาพหยาบและละเอียด ชนิดแกนร่วมกัน (Coaxial) โดยปุ่มปรับภาพหยาบ สามารถปรับเฟืองและเบาได้ (Coarse adjustment with tension control) มีปุ่มล็อค 2 ตำแหน่ง คือที่ปุ่มปรับภาพหยาบและที่ด้านหลังของแท่นวางสไลด์ เพื่อป้องกันไม่ให้แท่นวางสไลด์เคลื่อนขึ้นกันสไลด์กระแทกกับเลนส์เสียหาย
- 10) เลนส์รวมแสง ชนิด Abbe Condenser N.A 1.25 สามารถปรับเลื่อนขึ้นลงได้ มี Iris Diaphragm พร้อมแบ้นใส่กระจกกรองแสง และมีแผ่นกรองแสงสีน้ำเงิน (Blue) เหลือง (Yellow) เขียว (Green) และกระจกขุ่น อย่างละ 1 แผ่น
- 11) อุปกรณ์ประกอบ

1) กระจกคลุมกล้อง	1 ใบ
2) ฟิวส์อะไหล่	1 หลอด

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

3) น้ำมัน (Immersion Oil) ที่ใช้กับเลนส์วัตถุที่เป็นหัวน้ำมัน	1 ขวด
4) แผ่นโปรแกรม	1 แผ่น
5) สาย USB สำหรับเชื่อมต่อ	1 เส้น
6) กระเป๋าบรรจุกล่องพร้อมสายสะพาย	1 ใบ
7) คู่มือประกอบภาพ	1 เล่ม

12) ได้มาตรฐานเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

36. กล้องจุลทรรศน์ดิจิทัล หน้าจอ LCD จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) หัวกล้องชนิด 3 กระบอกตา เป็นระบบป้องกันเชื้อรา เียงไม่น้อยกว่า 30 องศา หมุนได้รอบ 360 องศา และมีปุ่มล็อกตรึงให้อยู่กับที่ สามารถปรับระยะระหว่างตาได้ตั้งแต่ 48 – 75 มม. และปรับ Diopter ได้ 2 ข้าง สามารถหมุนกระบอกตา เพื่อปรับระดับสูง-ต่ำของกระบอกตาได้
- 2) เลนส์ตา ชนิดเห็นภาพกว้าง ขนาดกำลังขยาย 10X จำนวน 1 คู่ เห็นภาพกว้างไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร เป็นระบบป้องกันเชื้อรา
- 3) เลนส์วัตถุ แบบ Infinity Optical System ชนิด Plan Achromat และมีระบบป้องกันเชื้อรา
 - ขนาดกำลังขยาย 4X N.A. ไม่น้อยกว่า 0.01
 - ขนาดกำลังขยาย 10X N.A. ไม่น้อยกว่า 0.25
 - ขนาดกำลังขยาย 40X N.A. ไม่น้อยกว่า 0.65
 - ขนาดกำลังขยาย 100X N.A. ไม่น้อยกว่า 1.25
- 4) แบ้นบรรจุเลนส์วัตถุชนิดหันกลับ (Inward tilt) สามารถบรรจุเลนส์วัตถุได้ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 5) แท่นวางตัวอย่างเป็นชนิดสไลด์ 2 ชั้น แบบ Reckless stage ขนาดไม่น้อยกว่า 180 มม. X 140 มม. สามารถเลื่อนสไลด์ในแนวแกน X และแกน Y ได้ไม่น้อยกว่า 76 มม. X 50 มม.
- 6) เลนส์รวมแสง ชนิด Abbe มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 1.25 พร้อม Iris diaphragm สามารถปรับขึ้นลงได้ โดยมีปุ่มควบคุม พร้อมปุ่มปรับตั้ง Center ของแสงได้
- 7) ระบบปรับภาพชัดมีปุ่มปรับภาพละเอียด และปรับภาพหยาบ ชนิดแกนร่วมทั้ง 2 ด้านของกล้องจุลทรรศน์ พร้อมวงแหวนปรับฟิดเบา และสามารถป้องกันเลนส์วัตถุกระทบกับตัวอย่าง
- 8) ระบบแสงสว่างใช้ไฟ ขนาด 3 วัตต์ มีปุ่มปิด - เปิด และปุ่มแรงไฟแยกออกจากกัน ปุ่มปรับแรงไฟมีตัวเลขบอกกำลังไฟฟ้าที่ใช้ (Reference Vernier)
- 9) กล้องถ่ายภาพระบบดิจิทัล
 - 9.1) ชนิดของเซ็นเซอร์รับภาพเป็นแบบ CMOS หรือ CCD
 - 9.2) สามารถเชื่อมต่อการแสดงผลภาพสด (Live) ผ่านคอมพิวเตอร์ได้
 - 9.3) ใช้แสดงผลภาพจากกล้องจุลทรรศน์ แบบ real time และสามารถบันทึกภาพได้
 - 9.4) ความละเอียดในการแสดงภาพไม่น้อยกว่า 1920 x 1080 พิกเซล ที่ 60 fps ผ่าน HDMI และไม่น้อยกว่า 1920 x 1080 พิกเซล ที่ 25 fps ผ่านสัญญาณ WIFI
 - 9.5) เชื่อมต่อแสดงผลภาพผ่าน HDMI พร้อมโปรแกรมในตัวเครื่อง
 - 9.6) มีช่องเชื่อมต่อ SD Card
 - 9.7) ใช้เมาส์ในการควบคุมโปรแกรม
 - 9.8) มีปุ่มปิด - เปิดที่ตัวเครื่อง

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

- 9.9) มีหน้าจอแสดงผลติดอยู่กับกล้องถ่ายภาพขนาดไม่น้อยกว่า 11.6 นิ้ว แบบ IPS
- 9.10) ความละเอียดในการแสดงผลของหน้าจอไม่น้อยกว่า 1920 x 1080 พิกเซล
- 9.11) มีค่าอัตราส่วน Contrast ratio ไม่น้อยกว่า 1000 : 1
- 9.12) หน้าจอรองรับการเชื่อมต่อ HDMI
- 9.13) ใช้ไฟ DC 12V

- 10) โปรแกรมวิเคราะห์ภาพ สามารถทำการวัดขนาดและใส่สเกลบาร์ได้
- 11) อุปกรณ์ประกอบ กระจกกล้อง หนังสือคู่มือ หลอดไฟอะไหล่
- 12) โรงงานผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO 9001, ISO 14001
- 13) รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี
- 14) มีการอบรมการใช้งานให้กับผู้ใช้

37. กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอชนิดซูม จำนวน 6 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) หัวกล้อง กระจกบอกตาคู่เอน ไม่ต่ำกว่า 45 องศา สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้ หัวกล้องหมุน ได้รอบ 360 องศา
- 2) เลนส์ตา ชนิด Lead free กำลังขยาย 10x 1คู่ แบบ WHSZ10X-H มีค่า field number ไม่ต่ำกว่า 22 มม. สามารถปรับ Diopter ได้ทั้งสองข้างได้ -8 ถึง +5
- 3) เลนส์วัตถุ ชนิด Lead free แบบ Zoom บรรจุอยู่ในกำลังขยาย 0.8 เท่า ถึง 4 เท่า มี zoom Ratio 5 : 1 หรือมากกว่า ปรับกำลังขยายต่อเนื่องจาก 8 เท่า ถึง 40 เท่า มีระยะการทำงานไม่ต่ำกว่า 110 มม. มีค่าความคมชัด 415 Lines/mm
- 4) แท่นวางตัวอย่าง ชนิดแก้วใส จำนวน 1 แผ่น
- 5) ระบบปรับภาพชัด มีปุ่มปรับภาพหยาบซึ่งสามารถปรับผัดเบาได้ เพื่อป้องกันการไหลของหัวกล้อง ปุ่มปรับภาพหยาบหมุนได้ละเอียด 120 mm/ 1 รอบ
- 6) ระบบไฟ มีไฟส่องลงชนิด LED แบบวงกลม (Ring Light) ติดกับตัวกล้อง
- 7) อุปกรณ์อื่น ๆ หนังสือคู่มือ
- 8) ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 ISO 14001 ISO 13485
- 9) รับประกันคุณภาพเป็นระยะเวลา 1 ปี

38. ล้อวัดระยะทาง จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

38.1 โครงสร้าง

- 1) โครงสร้างของล้อทำด้วยวัสดุพลาสติกแข็ง ขอบวงหุ้มด้วยยาง
- 2) ขนาดเส้นรอบวงล้อประมาณ 0.622 เมตร
- 3) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของล้อประมาณ 20 เซนติเมตร
- 4) โครงด้ามทำด้วยวัสดุโลหะ พร้อมสายหัว
- 5) ด้ามสามารถชักขึ้นลงได้เพื่อความสะดวกในการจัดเก็บ
- 6) มีเข็มชี้จุดเริ่มต้นการวัดระยะ
- 7) มีถุงบรรจุล้อ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

38.2 ระบบการทำงาน

- 1) สามารถแสดงผลการวัดระยะทางได้สูงไม่น้อยกว่า 9,999 เมตร
- 2) มาตรวัดแสดงผลเป็นหน่วยเมตร แสดงค่าระยะทางละเอียดถึงหน่วย เดซิเมตร
- 3) มีปุ่มกด RESET ค่าตัวเลขให้เป็นศูนย์
- 4) สามารถวัดระยะได้ทั้งระบบเดินหน้าและถอยหลัง

39. โดรนบังคับถ่ายภาพจากโทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟน HD Camera ระบบถือความสูง จำนวน 2 ชุด รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) ตัวเครื่อง Mavic Pro
- 2) มีโมทคอนโทรล
- 3) ระบบกันสั่นกล้อง 3 แกน
- 4) กล้องคุณภาพระดับ 4k สำหรับถ่ายภาพงาน Video หรือ 12 ล้านพิกเซล สำหรับภาพนิ่ง
- 5) ระบบส่งภาพแบบ DJI Lightbridge Video Downlink ระยะทางประมาณ 7 กม.
- 6) แบตเตอรี่อัจฉริยะขนาด Lipo 3S 43.6 Wh 3830 mAh
- 7) ใบพัด 4 คู่ (8 ใบ)
- 8) AIRCRAFT
 - ขนาด(ไม่รวมใบพัด) ประมาณ 335 มม.
 - น้ำหนัก (รวมแบตเตอรี่และใบพัด) โดยประมาณ 1,380 กรัม
 - ระบบแบตเตอรี่ 3S 11.4V 3820 mAh Intelligent Flight Battery
 - เครื่องชาร์จสำหรับแบตเตอรี่ลำและตัวรีโมทขนาด 50 W
 - ระยะเวลาการบินประมาณ 27 นาที
 - ความเร็วสูงสุดในการบิน ประมาณ 64.8 กม./ชม. ในโหมด sport และ 38.5 กม./ชม. ในโหมด เสถียร

9) ระบบรักษาตำแหน่ง

- ระบบรักษาตำแหน่งภายนอกอาคาร ระบุตำแหน่งโดยใช้ GPS+GLONASS
- ระบบรักษาตำแหน่งภายในอาคาร ใช้อัลตราโซนิกและภาพจากกล้องในการระบุตำแหน่ง (ในกรณีที่ไม่มีสัญญาณ GPS)
- ความคลาดเคลื่อนในการรักษาตำแหน่ง แนวตั้ง +/-0.1 เมตร (เมื่อใช้ระบบ Vision Positioning) หรือ +/-0.5 เมตร , แนวราบ: +/-1.5 เมตร

10) ระบบกล้อง

- เซ็นเซอร์ 1/2.3 (CMOS) Effective pixel : 12 M ความละเอียดที่ 12 ล้านพิกเซล
- ความละเอียดของภาพวิดีโอ C4K : 4096x2160 24 p 4k : 3840x2160 24/25/30p FHD : 1920x1080 24/25/30/48/50/60/96p HD : 1280x720 24/25/30/48/50/60/120p
- ขนาดของภาพสูงสุด 4000x 3000
- เลนส์ FOV 78.8 28 mm
- การเปลี่ยนฟิลเตอร์ สามารถทำได้โดยการถอดเปลี่ยน ND filter

11) รีโมทคอนโทรลและระบบส่งภาพ

- ระยะทางควบคุมสูงสุด 6000-7000 เมตร (กลางแจ้งและไม่มีสิ่งกีดขวาง)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

- บิตเรทสูงสุดในการส่งภาพ 60 Mbps
 - คุณภาพในการพรีวิวภาพจากตัวกล้อง HD (ขึ้นอยู่กับสภาวะแวดล้อมและตัวมือถือหรือแท็บเล็ตที่ต่ออยู่)

- ปุ่มควบคุมทำงานต่าง ๆ กลับตำแหน่งโดยอัตโนมัติ (RTH) บันทึกภาพเคลื่อนไหวและภาพนิ่งสามารถดูภาพย้อนหลังได้ ปรับมุมเงยของกล้องได้ ตั้งค่าอิสระได้ 2 ปุ่ม

- แอปพลิเคชัน DJI GO

- โหมดการบิน Follow Me, Point of Interest, Waypoints, Course Lock Home Lock

Sense and avoid TapFly Active Track

40. เครื่องวัดความเร็วลมชนิด 3 ถ้วย ระบบดิจิตอล จำนวน 2 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. มีใบพัดแบบ 3 cups เหมาะกับการวัดลมธรรมชาติ
2. ช่วงการวัดไม่น้อยกว่า 0.9 to 35.0 m/sec
3. มีฟังก์ชัน Record (Max/Min) บันทึกค่าสูงสุดและต่ำสุด
4. บันทึกข้อมูล ไม่น้อยกว่า 100 ค่า เรียกดูข้อมูลที่บันทึกได้จากตัวเครื่อง
5. ตัวเครื่องกันน้ำได้ระดับ IP65

41. เครื่องบินเล็กบังคับวิทยุ 4 ช่อง จำนวน 2 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) ผลิตจากวัสดุทนทาน ตกไม่แตก
- 2) ขนาดปีกกว้างไม่น้อยกว่า 45 ซม. ขนาดลำตัวยาวไม่น้อยกว่า 50 ซม.
- 3) มีเซอร์โว 2 ควบคุมแพนปิก
- 4) มีโหมดบินรักษาการทรงตัวอัตโนมัติ
- 5) สามารถบินหมุนตัวได้
- 6) มีรีโมทควบคุมความถี่ 2.4 GHz
- 7) อแดปเตอร์ 220 V ชาร์จกับไฟฟ้าบ้าน

42. เครื่องบินพลังงานยางปล่อยมือ จำนวน 6 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) แกนทำจากไม้
- 2) ปีกและแพนหาง ทำด้วยโฟมน้ำหนักเบาพิเศษ
- 3) ชุดใบพัด แกนประกอบปีกทำด้วยพลาสติกอย่างดี แข็งแรง
- 4) มียางสำหรับขับเคลื่อน

43. เครื่องบินพลังงานยางติดล้อบินขึ้นจากพื้น จำนวน 6 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) เครื่องบินที่ทำจากโฟมขึ้นรูป มีความเบา และแข็งแรง
- 2) ความกว้างปีกไม่น้อยกว่า 400 มม.
- 3) ความยาวลำตัวไม่น้อยกว่า 330 มม.

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

44. เครื่องฉายภาพทึบแสง จำนวน 3 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) เป็นเครื่องถ่ายภาพตลึงสัญญาณภาพจากวัตถุ เช่น วัตถุ 3 มิติ फिल्मเนกาตีฟ फिल्मสไลด์ แผ่นใส หนังสือ ฯลฯ
- 2) อุปกรณ์สร้างสัญญาณแบบ CCD หรือ CMOS Sensor ขนาดไม่ต่ำกว่า 1/3 นิ้ว
- 3) สามารถใช้งานร่วมกับโทรทัศน์ วิดีโอ เครื่องโปรเจคเตอร์ คอมพิวเตอร์ได้
- 4) ให้ความละเอียด (Resolution) ไม่ต่ำกว่า 850,000 Pixels
- 5) มีขนาดเลนส์ F 1.45-3.98 , f= 5.8 mm – 93 mm.
- 6) มีระบบการซูมภาพได้ไม่น้อยกว่า 16X (2 x Optical ,8 x Digital)
- 7) มีไฟส่องสว่างด้านบนสองข้าง และไฟส่องสว่างด้านล่าง ชนิด LED
- 8) มีช่องต่อสัญญาณ Input/Output อย่างน้อย RGB x 2 S-Video x 1 Video x 1 USB และ RS - 232
- 9) ปรับความคมชัดของภาพอัตโนมัติ
- 10) ขยายภาพได้ 176 เท่า รวมทั้งดิจิตอลซูมและออฟติคัลซูม
- 11) สินค้ามีการรับประกันคุณภาพ อะไหล่ และบริการเป็นเวลาอย่างน้อย 1 ปี

45. มัลติมีเดียโปรเจคเตอร์พร้อมจอรับภาพ จำนวน 3 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) เป็นเครื่องฉายภาพเลนส์เดี่ยว ชนิด DLP 1 chip DMD (0.55") สามารถต่อกับอุปกรณ์เพื่อฉายภาพจากคอมพิวเตอร์และวิดีโอ
- 2) เลนส์ซูมที่ F 2.41-2.55, f=21.8-24 มม.
- 3) ใช้ LCD Panel หรือระบบ DLP
- 4) สามารถรับสัญญาณคอมพิวเตอร์ True XGA (1024X768) และสามารถรองรับสัญญาณ VGA ,SVGA XGA ,WXGA,SXGA,SAGA+,UXGA, 1080P ได้
- 5) ความสว่างในการฉาย 3000 ANSI Lumens
- 6) อัตราความคมชัดของภาพ 10000:1
- 7) มีเมนูใช้งานเป็นภาษาไทย
- 8) สามารถใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมโปรเจคเตอร์ผ่านสาย VGA ได้ (Virtual Remote)
- 9) สามารถฉายภาพได้ตั้งแต่ ขนาด 30-300 นิ้ว ที่ระยะฉายตั้งแต่ 1.19 ถึง 13.11 เมตร
- 10) สามารถต่อเชื่อมกับคอมพิวเตอร์ได้ 1 Input และวิดีโอ RCA 1 Input,HDMI 1 Input
- 11) สามารถแก้ไขรูปสี่เหลี่ยมคางหมูได้ +/-40 องศา
- 12) ใช้หลอดไฟขนาดประมาณ 195 วัตต์ โดยปรับได้ง่ายด้วยปุ่มที่รีโมทคอนโทรลไม่ต้องเข้าค้นหาในเมนู (Lamp mode)
- 13) มีระบบ Wall Colour Correction สามารถปรับโทนสีของภาพได้ถึง 6 รูปแบบ ในกรณีที่ไม่สามารถฉายภาพเข้าฉากรับภาพปกติ
- 14) สามารถฉายภาพ 3 มิติได้ (DLP 3D Ready)
- 15) สามารถรองรับความถี่ Horizontal 15 to 100 KHz. และ อำพรเพลส 50 น 120 Hz.
- 16) มีลำโพงภายในตัวเครื่อง
- 17) เครื่องโปรเจคเตอร์ใช้ไฟ (Power Consumption) 232 วัตต์ ในขณะที่เครื่องทำงานในโหมดปกติ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

18) มีหนังสือรับประกันตัวเครื่อง 3 ปี (ตลอดภาพรับประกัน 1 ปี หรือ 1,000 ชั่วโมง) อย่างใดอย่างหนึ่ง
ถึงก่อนจากศูนย์บริการ

19) มีจอรับภาพ ชนิดแชนมีชาติตั้ง ขนาดไม่น้อยกว่า 100 นิ้ว จำนวน 3 จอ

20.1) เนื้อจอสีขาวด้านหลังเคลือบสีดำ ทำจากวัสดุ Fiber ทนต่อการฉีกขาด

20.2) สามารถทำความสะอาดได้

21) มีอุปกรณ์ต่อพ่วงและติดตั้งพร้อมใช้งาน

46. โต๊ะปฏิบัติการหกเหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 120 ซม. ยาว 120 ซม. สูง 75 ซม. จำนวน 6 ชุด
รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. โครงสร้างทำจากไม้ปาติเกิลบอร์ด ปิดผิวลามิเนทพลาสติก
2. มีขนาดไม่น้อยกว่า 120 x 120 x 75 ซม.
3. ด้านล่างเป็นตู้บานเปิด ขนาดไม่น้อยกว่า 80 x 80 ซม. ภายในมีชั้นวางของ
4. คุณภาพสูง แข็งแรง
5. ติดตั้งพร้อมใช้งาน

47. เก้าอี้ ขาเหล็ก ปรับเกลิยว จำนวน 36 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) มีเส้นผ่านศูนย์กลางที่นั่งไม่น้อยกว่า 30 ซม.
- 2) สามารถหมุนเกลิยวปรับสูงต่ำได้
- 3) มีที่วางเหยียบเท้า
- 4) โครงเก้าอี้ทำจากเหล็ก

48. ตู้เก็บอุปกรณ์ ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 120 ซม. ลึก 40 ซม. สูง 180 ซม. จำนวน 6 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) ขนาดไม่น้อยกว่า 120 X 40 X 180 ซม.
- 2) ตู้แบ่งเป็น 2 ส่วน คือด้านบนเป็นตู้บานเลื่อนกระจกใส 2 บาน ภายในตู้กระจกแบ่งเป็น 3 ชั้น สามารถปรับระดับสูงต่ำได้ ส่วนด้านล่างเป็นตู้ทึบ ชนิด 2 บานเปิดพร้อมมือจับและมีกุญแจล็อก
- 3) ส่วนตัวตู้ วัสดุทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ดหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. โดยลบมุมมนด้วยเครื่องจักร ชิ้นงานที่ได้จะติดสนิทแน่น
- 4) หน้าบานตู้ ผนังหลังตู้ ผนังกล่องลิ้นชัก มีความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม.
- 5) ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนา 1 มม. ด้วยกาวกันน้ำ (Hot Mel Glue) โดยลบมุมด้วยเครื่องจักร
- 6) มีความประณีต เรียบร้อย
- 7) ติดตั้งพร้อมใช้งาน

49. โต๊ะสาธิต+อ่าง+ก๊อก ขนาดไม่น้อยกว่า ลึก 60 ซม. กว้าง 180 ซม. สูง 90 ซม. จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) ขนาดไม่น้อยกว่า 60 x 180 x 90 ซม.
- 2) โครงสร้างทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ด
- 3) ผนังโต๊ะปิดทับด้วยลามิเนทหลังปิดทับความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. สามารถทนการขีดข่วนและแรงกระแทกได้ดี และทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 135 องศาเซลเซียส
- 4) มีความทนทานต่อการกัดกล่อนของสารเคมีได้อย่างดีเยี่ยม

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

53. ชุดทดลองกฎของชาร์ล จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) ศึกษาคุณสมบัติของก๊าซ โดยการเปลี่ยนแปลงปริมาตรและอุณหภูมิของก๊าซ เมื่อความดันคงที่
- 2) ทำด้วยไม้สูง 110 ซม.
- 3) แกนหลักติดสเกล 100 ซม.
- 4) มีโลหะ 2 แท่ง ขนานกับแกนตั้งพร้อมกับที่วางหลอดแก้วสามารถปรับเลื่อนตำแหน่งได้
- 5) อุปกรณ์ประกอบ
 - ชุดกระเปาะแก้ว Jolly
 - ท่อยาง
 - ปีเปต

54. ชุดทดลองทางแสง จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) เป็นชุดทดลองที่ใช้ศึกษาเกี่ยวกับคุณสมบัติของคลื่นแสงและการเกิดโพลาไรเซชัน
- 2) ชุดทดลองประกอบด้วย
 - 2.1) ฐานตั้งรูปกรวยแบนพร้อมขาตั้งสูงไม่น้อยกว่า 10 ซม.
 - 2.2) รางอลูมิเนียมสเกลความยาว 80 ซม. ความละเอียด 1 ซม.
 - 2.3) ที่ยึดจับอุปกรณ์สามารถเลื่อนเปลี่ยนตำแหน่งได้
 - 2.4) หลอดแสงใช้ไฟฟ้า 12 V AC หลอดไฟชนิด Halogen-tungsten 12 V 50 W
 - 2.5) อุปกรณ์ประกอบ
 - 2.1) กระบอกตา
 - 2.2) ฉากกระจกฝ้า , ฉากขาว
 - 2.3) เกรตติง
 - 2.4) วงแหวนของนิวตัน
 - 2.5) กระจกเงาคู่
 - 2.6) สลิตเดี่ยว สลิตคู่

55. ชุดทดลองการหาค่าคงที่ของพลังค์แบบดิจิตอล จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) หลอดวงจรขนาดไม่น้อยกว่ากว้าง 15 ซม. ยาว 50 ซม. สูง 9.5 ซม. โครงสร้างเป็นโลหะเคลือบสีป้องกันสนิม
 - 1.1) ภายในกล่องมีตัวต้านทานปรับค่าได้
 - 1.2) บนกล่องมีปุ่มหมุนปรับค่ากระแสไฟฟ้า ปุ่มหมุนปรับค่าความเข้มแสง ปุ่มหมุนปรับความต่างศักย์ และปุ่มปรับทิศทางความต่างศักย์เพื่อหาค่าศักย์หยุดยั้ง
 - 1.3) มีระบบเลือกอ่านค่าความต่างศักย์และค่ากระแสไฟโตอิเล็กตริกที่ปุ่มเดียวกัน
 - 1.4) มีสวิตช์ปิด-เปิด (ON/OFF) ที่ด้านหน้ากล่องพร้อมไฟแสดงสถานะการทำงานของเครื่อง
- 2) จอแสดงผลเป็นแบบตัวเลขหรือดิจิตอลไม่น้อยกว่า 4 ตำแหน่ง ขนาดไม่น้อยกว่า 5.5 X 2.5 ซม.
- 3) มีหน้าปัดบอกค่ากระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์
- 4) วัดค่ากระแสไฟฟ้าเป็นแบบดิจิตอลตั้งแต่ไมโครแอมแปร์ถึงระดับนาโนแอมแปร์

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

5) วัดค่าความต่างศักย์เป็นแบบดิจิตอลความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่าไมโครโวลต์

6) แผ่นกรองแสงเป็นกระจกขอบพลาสติก

7) แหล่งกำเนิดแสง

- เป็นหลอดไฟแบบฮาโลเจนทั้งสแตนด์ สามารถปรับองศาได้พร้อมปุ่มล็อกตำแหน่งติดตั้งบนกล่องวงจร สามารถเลื่อนไปมาและล็อกตำแหน่งได้พร้อมสเกลบนตัวกล่องวงจร ติดตั้งบนกล่องวงจร

8) กล่องบรรจุหลอดสุญญากาศ

- ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 9.5 ซม. ยาว 9.5 ซม. สูง 12.5 ซม. ภายในบรรจุหลอดสุญญากาศ ติดตั้งบนกล่องวงจร
- ด้านบนกล่องสามารถเปิดเพื่อศึกษาหลอดสุญญากาศได้
- ด้านหน้ากล่องมีช่องให้แสงผ่านและมีเลนส์รวมแสงก่อนแสงตกกระทบที่แผ่นโลหะในหลอดสุญญากาศ
- มีระบบปิดแสงเพื่อไม่ให้แสงตกกระทบหลอดสุญญากาศ
- ภายในกล่องบรรจุหลอดสุญญากาศมีค่า Dark-Current น้อยกว่า 0.03 ไมโครแอมแปร์

9) ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์

56. ชุดทดลองสเปกตรัมของไฮโดรเจน จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) โครงสร้างทำด้วยพลาสติกเหนียว แข็งแรง
- 2) สามารถยึดหลอดสเปกตรัมได้ไม่น้อยกว่า 4 หลอด
- 3) แต่ละหลอดมีความยาวไม่น้อยกว่า 23 เซนติเมตร
- 4) มีสวิตช์เปิด-ปิด สามารถทดลองทีละหลอดหรือพร้อมกันทั้งหมดได้
- 5) ภายในมีวงจรกำเนิดไฟฟ้าศักย์สูง มีฟิวส์และปลั๊กเสียบไฟ AC 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์
- 6) ทำงานต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง โดยไม่ร้อนจัดและชำรุด
- 7) สายไฟมีขนาดใหญ่เหมาะสมกับกระแสไฟฟ้าที่ใช้
- 8) มีชุดหลอดบรรจุแก๊สความดันต่ำ อย่างน้อย 6 ชนิด ชนิดละ 1 หลอด แต่ละหลอดมีขั้วไฟฟ้าตรึงติดกับหลอดแข็งแรง ท่อนกลางตีบ - ยาว เพื่อบีบลำแสงให้เข้ม
- 9) มีเกรตติงที่สามารถใช้ดูเส้นสเปกตรัมได้ชัดเจน โดยมีจำนวนเส้นต่อมิลลิเมตรไม่น้อยกว่า 1,200 เส้น/มม. อย่างน้อย 10 แผ่น
- 10) มีคู่มือการใช้อย่างละเอียด
- 11) มีบริการหลังการขาย โดยมีเอกสารยืนยันการให้บริการ
- 12) ผู้เสนอราคาต้องระบุประเทศผู้ผลิต
- 13) รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี

57. ชุดทดลองการสั่นพ้องของเสียง จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) ท่อของการสั่นพ้อง จำนวน 1 อัน
 - 1.1) เป็นท่อทรงกระบอกกลมทำจากอคริลิค เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน ไม่น้อยกว่า 2.5 เซนติเมตร หนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร ยาวไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร
 - 1.2) มีสเกลบอกระยะติดข้างท่อ แบ่งสเกลเป็นเซนติเมตร อ่านได้ละเอียด 1 มิลลิเมตรหรือละเอียดกว่า

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

1.3) ที่ปลายด้านล่างของท่อทรงกระบอก มีช่องเปิดสำหรับต่อเข้ากับสายยางซิลิโคน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ประมาณ 10 มิลลิเมตร ยาวไม่น้อยกว่า 100 เซนติเมตร

2) ภาชนะทรงกระบอกสำหรับใส่น้ำ จำนวน 1 ใบ

2.1) ทำจากพลาสติกหรืออลูมิเนียมทรงกระบอก เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 13 มิลลิเมตร สูงไม่น้อยกว่า 8 เซนติเมตร

2.2) ที่ก้นของภาชนะทรงกระบอกมีช่องเปิดสำหรับต่อเข้ากับสายซิลิโคน

3) ฐานตั้งพร้อมที่ยึดจับท่อการสั่นพ้อง

3.1) ฐานตั้งทำจากโลหะไม่เป็นสนิม ตัวเสาทำจากสแตนเลส มีเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 13 มิลลิเมตร ยาวไม่น้อยกว่า 100 เซนติเมตร สามารถยึดจับท่อการสั่นพ้องไว้ในแนวดิ่ง ได้อย่างมั่นคง แข็งแรง

3.2) ฐานตั้งสามารถยึดจับภาชนะทรงกระบอกสำหรับใส่น้ำและสามารถปรับเลื่อนระดับความสูง ขึ้น - ลง ได้

4) ชุดส้อมเสียง

4.1) ส้อมเสียงที่สามารถใช้ทำการทดลองให้ได้ผลกับท่อการสั่นพ้องที่มีความถี่ ไม่น้อยกว่า 8 ค่า ที่แตกต่างกันในช่วง 256-1000 เฮิรตซ์ โดยมีค่าความถี่แสดงอยู่ที่ตัวส้อมเสียง พร้อมกล่องเก็บอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

4.2) ไม้เคาะเสียงจำนวน 2 อัน

5) อุปกรณ์การทดลองอื่น ๆ ครบสมบูรณ์พร้อมทำการทดลองได้

58. ชุดทดลองความจุความร้อนของโลหะ จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1) แคลอรีมิเตอร์ (Calorimeter) จำนวน 1 ชุด

1.1) สำหรับใช้วัดความจุความร้อนจำเพาะของของแข็งหรือของเหลว

1.2) ตัวถังภายในทำจากทองแดงหุ้มด้วยฉนวนความร้อน สูงไม่น้อยกว่า 65 มิลลิเมตร และตัวถังภายนอกเป็นไม้ทรงกระบอกกลวงสูงไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร

1.3) ด้านบนมีช่องสำหรับเสียบเทอร์โมมิเตอร์ และที่กวนสาร

2) ก้อนโลหะ จำนวน 4 ชุด

2.1) 1 ชุด ประกอบด้วย ก้อนโลหะทรงลูกบาศก์ 3 ก้อน ได้แก่ เหล็ก ทองเหลือง และ อลูมิเนียม

2.2) มวลของโลหะแต่ละก้อนมีค่าเท่ากัน โดยมีค่าไม่น้อยกว่า 60 กรัม

3) เตาไฟฟ้า (Hot Plate) จำนวน 1 เครื่อง

3.1) บริเวณให้ความร้อนทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม หรือดีกว่า

3.2) มีปุ่มควบคุมความร้อนที่สามารถปรับระดับได้ ไม่น้อยกว่า 6 ระดับ

3.3) ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์

4) เทอร์โมมิเตอร์ปรอทที่มีความเที่ยงตรง จำนวน 1 อัน

4.1) วัดอุณหภูมิได้ในช่วง -10 องศาเซลเซียส ถึง 50 องศาเซลเซียส หรือช่วงกว้างกว่า

4.2) ความละเอียด 0.5 องศาเซลเซียส หรือละเอียดกว่า

5) นาฬิกาจับเวลาแบบดิจิตอล จำนวน 1 เรือน

6) เส้นเชือกสำหรับแขวนก้อนโลหะที่แข็งแรง ไม่ขาดง่าย และทนความร้อน จำนวน 1 ม้วน

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

7) ลูกบอลแก้ว จำนวน 1 ชุด ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร บรรจุในขวด ไม่น้อยกว่า 850 ลูก

8) ปีกเกอร์แก้วทนไฟ ขนาดไม่น้อยกว่า 250 มิลลิลิตร จำนวน 1 ใบ

9) ปีกเกอร์แก้วทนไฟ ขนาดไม่น้อยกว่า 600 มิลลิลิตร จำนวน 1 ใบ

59. เครื่องวัดความเข้มเสียง จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) สามารถวัดได้อยู่ระหว่าง 40 - 120 dB หรือมากกว่า
- 2) มีไมโครโฟน
- 3) แสดงผลได้แบบดิจิทัล
- 4) มีสวิตช์เลือกแบบการตอบสนองของช่วงการวัด
- 5) มีสวิตช์ปิด - เปิด การทำงานของเครื่อง
- 6) มีสวิตช์เลือกช่วงการวัด
- 7) มีหนังสือผ่านการรับรองจากสถาบันต่างๆ เช่น สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ หรือ มหาวิทยาลัยของรัฐ
- 8) รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี
- 9) มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย

60. เครื่องมือวัดความเข้มแสง จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) สามารถวัดแสงได้อย่างน้อย 0- 200,000 Lux หรือมากกว่า
- 2) หน้าจอขนาดไม่น้อยกว่า 1 x 3 ซม. แสดงผล ได้แบบตัวเลข
- 3) ล็อคค่าได้ (Hold)
- 4) แสดงค่าสูงสุด/ต่ำสุด ได้
- 5) มีการแสดงสถานะเตือนขณะแบตเตอรี่ใกล้หมด
- 6) ช่วงการวัด หน่วย Lux Ranges : อย่างน้อย 3 ช่วง
- 7) ความละเอียดทศนิยมไม่น้อยกว่า 1 ตำแหน่ง
- 8) รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี
- 9) มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย

61. กล้องโทรทรรศน์แบบสะท้อนแสง ขนาด 8 นิ้ว ฐานแบบออคิวเตอร์เรียล แบบมีมอเตอร์ตามดาว จำนวน 3 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) กล้องโทรทรรศน์แบบสะท้อนแสง ขนาดหน้ากล้อง 8 นิ้ว
- 2) ความยาวโฟกัสไม่น้อยกว่า 900 มม.
- 3) ฐานตั้งกล้องแบบออคิวเตอร์เรียล
- 4) มีมอเตอร์ตาม
- 5) ขาตั้งกล้องทำด้วยโลหะ
- 6) มีกล้องเล็งดาว
- 7) กล้องเล็งดาวเหนือ
- 8) เลนส์ใกล้ตา ขนาด 1.25 ความยาวโฟกัสไม่น้อยกว่า 10 มม.
- 9) เลนส์ใกล้ตา ขนาด 1.25 ความยาวโฟกัสไม่น้อยกว่า 20 มม.

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

62. กล้องดูดวงอาทิตย์ จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) เป็นกล้องสำหรับดูดวงอาทิตย์
- 2) มีฟิลเตอร์กรองแสง ไฮโดรเจน อัลฟา
- 3) ความกว้างของช่วงแสงผ่าน 1.0 อังสตรอม
- 4) หน้ากล้องขนาดไม่น้อยกว่า 40 มิลลิเมตร
- 5) ความยาวโฟกัสไม่น้อยกว่า 400 มิลลิเมตร
- 6) สามารถกันแสงได้มากกว่า 10 -5 EUV to IR
- 7) ตัวกล้องทำด้วยโลหะ
- 8) มีขาตั้งกล้อง

63. แบบจำลองดวงอาทิตย์ จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) แบบจำลองดวงอาทิตย์ทำจากวัสดุแข็งแรงทนทาน
- 2) มีส่วนต่างและข้อความกำกับ ได้แก่ Solar corona, Solar nucleus, Helium nucleus, Hydrogen nucleus, radiate layer, Troposphere, Photosphere, sunspot group, solar prominence, Flare, Sunspot
- 3) แสดงชั้นของ Chromosphere, Photosphere, Troposphere และ Radiate layer
- 4) สามารถแยกส่วนเพื่อดูโครงภายในและชั้นต่างๆได้
- 5) เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 30 ซม.

64. แบบจำลองโครงสร้างโลก จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) แบบจำลองโครงสร้างโลกทำจากวัสดุแข็งแรง
- 2) สามารถแยกชิ้นส่วนได้
- 3) แสดงโครงสร้างภายในของโลก
- 4) เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 30 ซม.

65. ลูกโลกแบบพูดได้ จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) สามารถอ่านข้อมูลบนลูกโลกเป็นเสียงได้
- 2) ตัวลูกโลกแสดงถึงชื่อประเทศ มหาสมุทร
- 3) ฐานลูกโลกแสดงตารางข้อมูลหมวดหมู่
- 4) มีปากกาที่มีเสียงบรรยายออกมาจากลำโพงของปากกา
- 5) ปากกาชี้จุดที่ต้องเรียนรู้ถึงข้อมูลของประเทศนั้นๆ เกี่ยวกับ ขนาดพื้นที่ ประชากร อัตราแลกเปลี่ยน โดยนำปลายปากกาไปแตะช่องตารางฐานลูกโลก แล้วให้นำปลายปากกาไปแตะชื่อประเทศที่ต้องการทราบ หลังจากนั้นจะมีเสียงบรรยายข้อมูลเป็นภาษาอังกฤษ
- 6) มีคู่มือการใช้

66. โมเดลดวงจันทร์ จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) แสดงรายละเอียดพื้นผิวดวงจันทร์ โดยใช้ข้อมูลจริง
- 2) มีเส้นละติจูดและลองจิจูดดวงจันทร์
- 3) มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร
- 4) มีฐานตั้งที่แข็งแรง
- 5) มีคู่มือการใช้งาน
- 6) ทำจากพลาสติกแข็ง

67. โมเดลดาวอังคาร จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) แสดงรายละเอียดพื้นผิวดาวอังคาร โดยใช้ข้อมูลจริง
- 2) มีเส้นละติจูดและลองจิจูดดาวอังคาร
- 3) มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร
- 4) มีฐานตั้งที่แข็งแรง
- 5) มีคู่มือการใช้งาน
- 6) ทำจากพลาสติกแข็ง

68. โมเดลดาวศุกร์ จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) แสดงรายละเอียดพื้นผิวดาวศุกร์ โดยใช้ข้อมูลจริง
- 2) มีเส้นละติจูดและลองจิจูดดาวศุกร์
- 3) มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร
- 4) มีฐานตั้งที่แข็งแรง
- 5) มีคู่มือการใช้งาน
- 6) ทำจากพลาสติกแข็ง

69. ทรงกลมท้องฟ้าใส จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) ทำจากพลาสติกใส มีลูกโลกและดวงอาทิตย์อยู่ด้านใน
- 2) แสดงตำแหน่งของดาวฤกษ์
- 3) มีเส้นไรส์และแอสเซนชันและเดคลิชั่น
- 4) มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร
- 5) มีฐานตั้งที่แข็งแรง
- 6) มีคู่มือการใช้งาน
- 7) ทำจากพลาสติกแข็ง

70. แบบจำลองการโคจร โลก ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์ จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) แบบจำลอง ประกอบด้วย ดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์
- 2) ดวงจันทร์สามารถโคจรรอบโลก

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ

- 3) โลกและดวงจันทร์สามารถโคจรรอบดวงอาทิตย์
- 4) ดวงอาทิตย์ขนาดไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว
- 5) แกนหมุนยาวไม่น้อยกว่า 15 นิ้ว
- 6) ดวงอาทิตย์มีไปอยู่ด้านใน
- 7) มีคู่มือการใช้งาน

71. แบบจำลองระบบสุริยะ จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) ประกอบด้วย ดวงอาทิตย์ และดาวเคราะห์ 9 ดวง
- 2) แกนหมุนดาวเคราะห์หมุนรอบดวงอาทิตย์ได้
- 3) มีปฏิทินที่ฐานตั้ง
- 4) มีคู่มือการใช้งาน

72. ชุดทดลองพลังงานไฟฟ้าเคมี จำนวน 6 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) ใช้ทดลองการเกิดกระแสไฟฟ้า โดยการเคลื่อนที่ของสนามแม่เหล็กตัดกับขดลวด
- 2) ขดลวดพันรอบแกนพลาสติก ต่อสายไฟและแจ๊คเสียบสำหรับวัดค่าไฟฟ้าพร้อมแท่งแม่เหล็ก
- 3) บรรจุในกล่องพลาสติก

73. ชุดทดลองพลังงานความร้อน จำนวน 6 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 1) ใช้ทดลองเพื่อพิสูจน์ว่า “สสารแต่ละชนิดมีคุณสมบัตินำความร้อนแตกต่างกัน”
- 2) ประกอบด้วย

- 2.1) ด้ามจับแท่งเหล็กฝังติดกับด้ามจับยาวประมาณ 23 ซม.
- 2.2) ปลายด้านหนึ่งยึดติดกับโลหะกลม
- 2.3) มีแท่งนำความร้อน 5 แท่ง ได้แก่ ทองเหลือง ทองแดง อลูมิเนียม สแตนเลส นิโครม

หมายเหตุ 1. ทุกรายการต้องรับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี ยกเว้นที่ระบุไว้ในรายการแล้ว

2. ผู้จำหน่ายต้องอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์แต่ละชนิดหรือทดลองใช้อุปกรณ์ให้กับเจ้าหน้าที่หรือพนักงานครูเมื่อส่งอุปกรณ์ครบแล้ว

- หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ
- การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอโดยใช้เกณฑ์ราคา

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(นายจรรยา บุญล้อม)

ผู้อำนวยการสถานศึกษาโรงเรียนเทศบาล ๒ (วัดกะพังสุรินทร์)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นางบุตรีศรี ปรีดาศักดิ์)

ครู คศ.๒

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นายยุทธพงษ์ อายุสุข)

ครู คศ.๒