






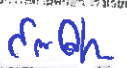
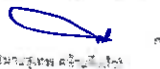
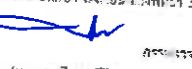
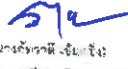

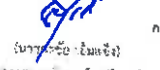




โครงการพัฒนาเพิ่มศักยภาพห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์
โรงเรียนในสังกัดเมืองพัทยา จำนวน 11 แห่ง

สำนักงานการศึกษา เมืองพัทยา
อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี

ลงชื่อ  (นางอริยา บุญเกิด) ผู้อำนวยการเมืองพัทยา	ลงชื่อ  (นางศุภมาส ขจรศักดิ์) ผู้อำนวยการเมืองพัทยา	ลงชื่อ  (นางวิไลชนก ศรีสุพรรณ) ผู้อำนวยการเมืองพัทยา	ลงชื่อ  (นางศุภมาส ขจรศักดิ์) ผู้อำนวยการเมืองพัทยา	ลงชื่อ  (นางศุภมาส ขจรศักดิ์) ผู้อำนวยการเมืองพัทยา
ลงชื่อ  (นางบุษยามา ทรัพย์สุพรรณ) ผู้อำนวยการโรงเรียนเมืองพัทยา ๔	ลงชื่อ  (นางสาวอริยา ขจรศักดิ์) ผู้อำนวยการโรงเรียนเมืองพัทยา ๕	ลงชื่อ  (นางศุภมาส ขจรศักดิ์) ผู้อำนวยการโรงเรียนเมืองพัทยา ๖	ลงชื่อ  (นางศุภมาส ขจรศักดิ์) ผู้อำนวยการโรงเรียนเมืองพัทยา ๗	ลงชื่อ  (นางศุภมาส ขจรศักดิ์) ผู้อำนวยการโรงเรียนเมืองพัทยา ๘
ลงชื่อ  (นางศุภมาส ขจรศักดิ์) ผู้อำนวยการโรงเรียนเมืองพัทยา ๑	ลงชื่อ  (นางศุภมาส ขจรศักดิ์) ผู้อำนวยการโรงเรียนเมืองพัทยา ๑๐	ลงชื่อ  (นางศุภมาส ขจรศักดิ์) ผู้อำนวยการโรงเรียนเมืองพัทยา ๑๑		

ขอบเขตการดำเนินการโครงการ (TERMS OF REFERENCE)

โครงการพัฒนาเพิ่มศักยภาพห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ โรงเรียนในสังกัดเมืองพัทยา จำนวน 11 แห่ง
ตำบลนาเกลือ อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี






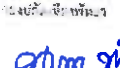
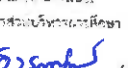
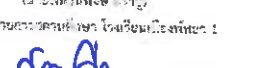
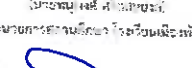
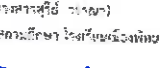


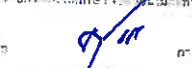
1 ความเป็นมา

สำนักงานการศึกษา เมืองพัทยามีสถาบันการศึกษาในความรับผิดชอบจำนวน 11 โรงเรียน มีการเรียนการสอนในระดับ อนุบาล ประถมศึกษา และมัธยมศึกษา เมืองพัทยามีความจำเป็นที่จะต้องสร้างการเรียนรู้ในด้านนวัตกรรมการศึกษา สร้างทักษะการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ให้กับผู้เรียนในทุกระดับชั้น เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและเตรียมความพร้อมในการรองรับการพัฒนาตามบทบาทที่แผนพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออกได้กำหนดไว้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของความเจริญในด้านต่างๆ ปัจจุบันเปิดทำการสอนตั้งแต่ระดับชั้นเตรียมอนุบาลระดับอนุบาล ระดับประถมศึกษา ชั้นเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลาย

เพื่อให้การเรียนการสอนและการพัฒนานักเรียนให้มีคุณภาพและมาตรฐานตามวิสัยทัศน์และเป้าหมายของผู้บริหารการศึกษา มีความจำเป็นที่ต้องได้รับการสนับสนุนครุภัณฑ์สำหรับห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นแหล่งสนับสนุนที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และห้องปฏิบัติการต่างๆ เพื่อพัฒนาไปสู่การเป็นศูนย์ความเป็นเลิศด้านวิชาการ/วิชาชีพ และเป็นต้นแบบโรงเรียนศูนย์วิทยาศาสตร์การศึกษาและการเรียนรู้

2 วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อปรับปรุงและจัดให้มีห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัยภายในโรงเรียนสังกัดเมืองพัทยา ทั้ง 11 แห่ง ให้สามารถใช้งานได้ อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2.2 เพื่อจัดซื้อครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนเมืองพัทยา 1 ถึง 11 ให้เป็นไปตามมาตรฐาน
- 2.3 เพื่อส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการพัฒนาศักยภาพการเรียนการสอน เพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียน และครู อาจารย์ผู้สอน
- 2.4 เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาการเรียนการสอนไปสู่ Smart Education ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ (Pattaya Smart City)
- 2.5 เพื่อตอบสนองต่อนโยบายภาครัฐ ยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศ นโยบายบริหารราชการเมืองพัทยา
- 2.6 เพื่อยกระดับการจัดการศึกษาของโรงเรียนในสังกัดเมืองพัทยาให้มีคุณภาพเทียบเคียงมาตรฐานสากล (World-Class Standard) สอดรับกับการพัฒนาแผนแม่บทการศึกษาและการปฏิรูปครูและนักเรียนสู่ศตวรรษที่ 21

ลงชื่อ  (นายศิวัช บุญดีดี) รองผู้อำนวยการ	ลงชื่อ  (นายสมศักดิ์ อธิราชพันธ์) ผู้อำนวยการส่วนบริหารงานศึกษา	ลงชื่อ  (นายฉัตรพงษ์ เก่งภู)ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 1	ลงชื่อ  (นายอนุช ทรัพย์เกษม) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 2	ลงชื่อ  (นายสุรศักดิ์ ราชวงษา) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 3
ลงชื่อ  (นายอนุช ทรัพย์เกษม) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 4	ลงชื่อ  (นายสุรศักดิ์ อธิราชพันธ์) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 5	ลงชื่อ  (นายสุรศักดิ์ อธิราชพันธ์) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 6	ลงชื่อ  (นายสุรศักดิ์ อธิราชพันธ์) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 7	ลงชื่อ  (นายอนุช ทรัพย์เกษม) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 8
ลงชื่อ  (นายสุรศักดิ์ อธิราชพันธ์) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 9	ลงชื่อ  (นายสุรศักดิ์ อธิราชพันธ์) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 10	ลงชื่อ  (นายสุรศักดิ์ อธิราชพันธ์) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 11		



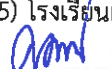
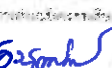

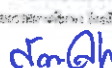






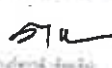







3 คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลางซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่มีผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่เมืองพัทยา ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

4 ขอบเขตของงาน

- 4.1 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องทำการสำรวจห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่เดิมของโรงเรียนเมืองพัทยาทั้ง 11 แห่ง และทำการออกแบบปรับปรุงห้องใหม่ สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อใช้ในการเรียนการสอน เช่น กระดานไวท์บอร์ดพร้อมจอแสดงผล โต๊ะปฏิบัติการ เก้าอี้ปฏิบัติการ ตู้เก็บอุปกรณ์ อ่างล้างอุปกรณ์ โต๊ะกลางแสดงผลงานอาจารย์ผู้สอน ระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ และระบบเสียง เป็นต้น โดยมีโรงเรียน และห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของแต่ละโรงเรียนที่จะต้องดำเนินการปรับปรุงและติดตั้งระบบงานทั้งหมด 17 ห้อง ดังนี้

- (1) โรงเรียนเมืองพัทยา 1 จำนวน 1 ห้อง
- (2) โรงเรียนเมืองพัทยา 2 จำนวน 1 ห้อง
- (3) โรงเรียนเมืองพัทยา 3 จำนวน 1 ห้อง
- (4) โรงเรียนเมืองพัทยา 4 จำนวน 1 ห้อง
- (5) โรงเรียนเมืองพัทยา 5 จำนวน 1 ห้อง

<p>นาย  (นาย) (ชื่อผู้ยื่นข้อเสนอ)</p> <p>นาย  (นาย) (ชื่อผู้ยื่นข้อเสนอ)</p>	<p>นาย  (นาย) (ชื่อผู้ยื่นข้อเสนอ)</p> <p>นาย  (นาย) (ชื่อผู้ยื่นข้อเสนอ)</p>	<p>นาย  (นาย) (ชื่อผู้ยื่นข้อเสนอ)</p> <p>นาย  (นาย) (ชื่อผู้ยื่นข้อเสนอ)</p>	<p>นาย  (นาย) (ชื่อผู้ยื่นข้อเสนอ)</p> <p>นาย  (นาย) (ชื่อผู้ยื่นข้อเสนอ)</p>	<p>นาย  (นาย) (ชื่อผู้ยื่นข้อเสนอ)</p> <p>นาย  (นาย) (ชื่อผู้ยื่นข้อเสนอ)</p>
<p>นาย  (นาย) (ชื่อผู้ยื่นข้อเสนอ)</p> <p>นาย  (นาย) (ชื่อผู้ยื่นข้อเสนอ)</p>	<p>นาย  (นาย) (ชื่อผู้ยื่นข้อเสนอ)</p> <p>นาย  (นาย) (ชื่อผู้ยื่นข้อเสนอ)</p>	<p>นาย  (นาย) (ชื่อผู้ยื่นข้อเสนอ)</p> <p>นาย  (นาย) (ชื่อผู้ยื่นข้อเสนอ)</p>	<p>นาย  (นาย) (ชื่อผู้ยื่นข้อเสนอ)</p> <p>นาย  (นาย) (ชื่อผู้ยื่นข้อเสนอ)</p>	<p>นาย  (นาย) (ชื่อผู้ยื่นข้อเสนอ)</p> <p>นาย  (นาย) (ชื่อผู้ยื่นข้อเสนอ)</p>





















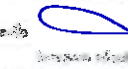





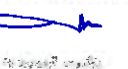



- (6) โรงเรียนเมืองพัทยา 6 จำนวน 1 ห้อง
 (7) โรงเรียนเมืองพัทยา 7 จำนวน 4 ห้อง
 (8) โรงเรียนเมืองพัทยา 8 จำนวน 1 ห้อง
 (9) โรงเรียนเมืองพัทยา 9 จำนวน 1 ห้อง
 (10) โรงเรียนเมืองพัทยา 10 จำนวน 1 ห้อง
 (11) โรงเรียนเมืองพัทยา 11 จำนวน 4 ห้อง
- 4.2 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องรื้อถอนและรวบรวมจัดเก็บพัสดุครุภัณฑ์หรือเฟอร์นิเจอร์เดิมที่มีใช้งานอยู่ ส่งคืนให้กับเมืองพัทยา ก่อนดำเนินการปรับปรุงและติดตั้งระบบงาน
- 4.3 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปรับปรุงห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 11 ห้อง และระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 6 ห้อง รวม 17 ห้อง โดยจะต้องส่งมอบครุภัณฑ์ พัสดุ อุปกรณ์ และงานปรับปรุงพื้นที่ห้องปฏิบัติการฯ ให้กับเมืองพัทยา ประกอบด้วยปริมาณงานอย่างน้อย ดังนี้

4.3.1 งานครุภัณฑ์

- | | |
|---|---------------|
| (1) โต๊ะปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ขนาด 120x120x75 ซม. | จำนวน 136 ตัว |
| (2) เก้าอี้ห้องปฏิบัติการ-เก้าอี้วิทยาศาสตร์ 4 ขา | จำนวน 816 ตัว |
| (3) ตู้เก็บอุปกรณ์ ขนาดไม่น้อยกว่า 120x60x180 ซม. | จำนวน 17 ตู้ |
| (4) ตู้กระจกเก็บกล้องจุลทรรศน์ ขนาด 120x58x180 ซม. | จำนวน 17 ตู้ |
| (5) โต๊ะอาจารย์ ขนาด 120x60x75 ซม. | จำนวน 17 ตัว |
| (6) เก้าอี้อาจารย์ | จำนวน 17 ตัว |
| (7) ตู้กระจกขนาดใหญ่ 200x60x180 เซนติเมตร | จำนวน 17 ตู้ |
| (8) ตู้กระจกขนาดเล็ก 120x60x180 เซนติเมตร | จำนวน 17 ตู้ |
| (9) โต๊ะปฏิบัติการกลางและซิงค์น้ำขนาด 180x60x80 ซม. | จำนวน 17 ชุด |
| (10) ตู้ดูดควันสารเคมี | จำนวน 2 ตู้ |

4.3.2 งานปรับปรุงและงานต่อเติม

- | | |
|--|------------------|
| (1) เคาท์เตอร์ระดับหน้าต่างพร้อมอ่างล้างอุปกรณ์ (แบบที่ 1) | จำนวน 1 ชุด |
| (2) เคาท์เตอร์ระดับหน้าต่างพร้อมอ่างล้างอุปกรณ์ (แบบที่ 2) | จำนวน 16 ชุด |
| (3) เครื่องปรับอากาศขนาด 24000 BTU (Air Condition) | จำนวน 2 เครื่อง |
| (4) เครื่องปรับอากาศขนาด 30000 BTU (Air Condition) | จำนวน 40 เครื่อง |
| (5) งานสีผนัง (Room Color) 6x8 m (Size S) | จำนวน 1 งาน |
| (6) งานพื้นห้องเรียน (Floor) 6x8 m (Size S) | จำนวน 1 งาน |
| (7) งานฝ้าเพดาน (upper) 6x8 m (Size S) | จำนวน 1 งาน |

<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p>
---	---	---	--	---

(8) งานสีผนัง (Room Color) 8x8 m (Size M)	จำนวน 8 งาน
(9) งานพื้นห้องเรียน (Floor) 8x8 m (Size M)	จำนวน 8 งาน
(10) งานฝ้าเพดาน (upper) 8x8 m (Size M)	จำนวน 8 งาน
(11) งานสีผนัง (Room Color) 10x8 m (Size L)	จำนวน 7 งาน
(12) งานพื้นห้องเรียน (Floor) 10x8 m (Size L)	จำนวน 7 งาน
(13) งานฝ้าเพดาน (upper) 10x8 m (Size L)	จำนวน 7 งาน
(14) งานสีผนัง (Room Color) 16x8 m (Size XL)	จำนวน 1 งาน
(15) งานพื้นห้องเรียน (Floor) 16x8 m (Size XL)	จำนวน 1 งาน
(16) งานฝ้าเพดาน (upper) 16x8 m (Size XL)	จำนวน 1 งาน
(17) งานปรับปรุงระบบไฟฟ้า (Electricity)	จำนวน 17 งาน
(18) อุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟฟ้าและแรงดันเกิน (AC Line surge protection)	จำนวน 17 ชุด
(19) งานปรับปรุงประตู (Door)	จำนวน 34 งาน
(20) งานปรับปรุงหน้าต่าง (Windows)	จำนวน 68 งาน
(21) ถังดับเพลิงสารเหลวระเหย ชนิด HALOTRON ขนาด 15 ปอนด์	จำนวน 17 ถัง
(22) งานติดตั้งผ้าม่านหรือมู่ลี่ปรับแสง	จำนวน 17 งาน

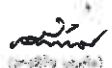





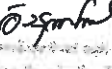
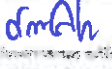






4.3.3 งานโสตทัศนูปกรณ์

(1) จอมอนิเตอร์ขนาดใหญ่ 86 นิ้ว สำหรับห้องเรียน	จำนวน 17 เครื่อง
(2) กระดาน White board ขนาด 140x400x25 ซม.	จำนวน 17 ชุด
(3) STAND แทนยกพื้น ขนาด 100x200x10 ซม.	จำนวน 17 ตัว
(4) เครื่องขยายเสียงสำหรับห้องปฏิบัติการ	จำนวน 17 เครื่อง
(5) ลำโพงกระจายเสียงสำหรับการเรียนการสอน	จำนวน 34 ตัว
(6) ชุดไมโครโฟนแบบไร้สาย	จำนวน 17 คู่
(7) เครื่องรับสัญญาณไมโครโฟนไร้สายชนิด UHF	จำนวน 17 เครื่อง
(8) ชุดไมโครโฟนแบบมีสาย	จำนวน 17 คู่































4.4 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดหาครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์สำหรับห้องปฏิบัติการ ม.ต้น (Experimental tools) ส่งมอบให้กับเมืองพัทยา อย่างน้อยดังนี้

4.4.1 ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์สำหรับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ปีที่ 1 ประกอบด้วย

(1) กล้องจุลทรรศน์คอมพาวน์	จำนวน 110 ชุด
(2) ชุดทดลองเคมีพื้นฐาน	จำนวน 11 ชุด

 นาย สORNCHAI SORNCHAI ผู้อำนวยการ	 นาย สORNCHAI SORNCHAI ผู้อำนวยการ	 นาย สORNCHAI SORNCHAI ผู้อำนวยการ	 นาย สORNCHAI SORNCHAI ผู้อำนวยการ	 นาย สORNCHAI SORNCHAI ผู้อำนวยการ
 นาย สORNCHAI SORNCHAI ผู้อำนวยการ	 นาย สORNCHAI SORNCHAI ผู้อำนวยการ	 นาย สORNCHAI SORNCHAI ผู้อำนวยการ	 นาย สORNCHAI SORNCHAI ผู้อำนวยการ	 นาย สORNCHAI SORNCHAI ผู้อำนวยการ
 นาย สORNCHAI SORNCHAI ผู้อำนวยการ	 นาย สORNCHAI SORNCHAI ผู้อำนวยการ	 นาย สORNCHAI SORNCHAI ผู้อำนวยการ	 นาย สORNCHAI SORNCHAI ผู้อำนวยการ	

- (3) ชุดทดลองความร้อนพื้นฐาน จำนวน 11 ชุด
- 4.4.2 ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์สำหรับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ปีที่ 2 ประกอบด้วย
- (1) ชุดหุ่นจำลอง จำนวน 11 ชุด
- (2) ชุดการทดลองกลศาสตร์พื้นฐาน จำนวน 11 ชุด
- 4.4.3 ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์สำหรับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ปีที่ 3 ประกอบด้วย
- (1) กล้องจุลทรรศน์ สเตอริโอไมโครสโคป จำนวน 110 ชุด
- (2) กล้องจุลทรรศน์ พร้อมจอทีวีจอแอลซีดี จำนวน 33 ชุด
- 4.5 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดหาครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์สำหรับห้องปฏิบัติการ ม.ปลาย (Experimental tools) ส่งมอบให้กับเมืองพัทยา อย่างน้อยดังนี้
- 4.5.1 ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์สำหรับห้องปฏิบัติการ ฟิสิกส์ ประกอบด้วย
- (1) ชุดการทดลองการวัดพื้นฐาน จำนวน 2 ชุด
- (2) ชุดทดลองการอนุรักษ์โมเมนตัม จำนวน 2 ชุด
- (3) ชุดทดลองการเคลื่อนที่เชิงเส้น จำนวน 2 ชุด
- (4) ชุดการทดลองกลศาสตร์ จำนวน 2 ชุด
- (5) ชุดทดลองสมดุลของแรง จำนวน 2 ชุด
- (6) ชุดทดลองการเคลื่อนที่ของลูกตุ้มนาฬิกา จำนวน 2 ชุด
- (7) ชุดทดลองทัศนศาสตร์พื้นฐาน จำนวน 2 ชุด
- (8) ชุดทดลองคลื่นเสียง / คุณสมบัติของเสียง จำนวน 2 ชุด
- (9) ชุดทดลองไฟฟ้าสถิต จำนวน 2 ชุด
- (10) ชุดทดลองอุปกรณ์ไฟฟ้าและแม่เหล็ก จำนวน 2 ชุด
- (11) ชุดทดลองแม่เหล็กไฟฟ้า จำนวน 2 ชุด
- (12) ชุดทดลองเส้นสมมูลศักย์และสนามไฟฟ้า จำนวน 2 ชุด
- (13) ชุดทดลองฟิสิกส์ความร้อน จำนวน 2 ชุด
- 4.5.2 ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์สำหรับห้องปฏิบัติการ เคมี ประกอบด้วย
- (1) ชุดทดลองเคมีพื้นฐาน จำนวน 2 ชุด
- (2) ชุดทดลองแบบจำลองอะตอม จำนวน 2 ชุด
- (3) ชุดทดลองการไตเตรท-วิเคราะห์เคมี จำนวน 2 ชุด
- (4) ชุดทดลองการหากราฟการไทเทรตและความจำเพาะ จำนวน 2 ชุด
- (5) ชุดทดลองเคมีอินทรีย์ จำนวน 2 ชุด

<p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p>
<p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p>
<p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p>

(6) ชุดทดลองกรด เบสและเกลือ	จำนวน 2 ชุด
(7) ตู้เย็นเก็บสารเคมีสำหรับห้องปฏิบัติการ	จำนวน 2 เครื่อง
(8) ชุดล้างตาและล้างตัวฉุกเฉินสำหรับห้องปฏิบัติการ	จำนวน 2 เครื่อง
(9) เครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอน	จำนวน 2 เครื่อง
(10) เตาเผาความร้อนสูง furnace	จำนวน 2 เครื่อง
(11) เครื่องกวนสารละลายด้วยแม่เหล็กแบบให้ความร้อน (Hotplate Stirrer)	จำนวน 2 เครื่อง
(12) เครื่องวัดค่า PH Meter แบบตั้งโต๊ะ (Benchtop pH Meter)	จำนวน 2 เครื่อง
(13) เครื่องชั่งสาร Balance	จำนวน 2 เครื่อง
(14) เครื่องสกัดน้ำมัน แบบอัตโนมัติ สแตนเลส	จำนวน 2 เครื่อง
(15) เครื่องสกัดน้ำมันหอมระเหย	จำนวน 2 เครื่อง
(16) เครื่อง UV/VIS สเปกโตรโฟโตมิเตอร์ แบบนาโน	จำนวน 2 เครื่อง
















4.5.3 ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์สำหรับห้องปฏิบัติการ ชีววิทยา ประกอบด้วย

(1) ชุดการศึกษาชีววิทยาพื้นฐาน	จำนวน 2 ชุด
(2) ชุดศึกษาเรียนรู้วิชาใช้กล้องจุลทรรศน์	จำนวน 2 ชุด
(3) ชุดศึกษาแบบจำลองของร่างกาย	จำนวน 2 ชุด
(4) ชุดศึกษาแบบจำลองระบบน้ำเหลือง	จำนวน 2 ชุด
(5) ชุดศึกษาแบบจำลองระบบหายใจ	จำนวน 2 ชุด
(6) ชุดความรู้เกี่ยวกับอาการกระทบกระเทือนทางสมอง	จำนวน 2 ชุด
(7) ตู้เย็นควบคุมอุณหภูมิสำหรับห้องปฏิบัติการ	จำนวน 2 ชุด
(8) กล้องจุลทรรศน์ สเตอริโอไมโครสโคป	จำนวน 12 ชุด
(9) กล้องจุลทรรศน์ พร้อมจอติดจอ	จำนวน 8 ชุด

4.6 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดหาวัสดุห้องวิทยาศาสตร์ ส่งมอบให้กับเมืองพัทยา อย่างน้อยดังนี้

4.6.1 วัสดุห้องวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

(1) วัสดุห้องวิทยาศาสตร์ ม.ต้น	จำนวน 11 ชุด
(2) วัสดุห้องวิทยาศาสตร์ ฟิสิกส์ ม.ปลาย	จำนวน 2 ชุด
(3) วัสดุห้องวิทยาศาสตร์ เคมี ม.ปลาย	จำนวน 2 ชุด
(4) วัสดุห้องวิทยาศาสตร์ ชีววิทยา ม.ปลาย	จำนวน 2 ชุด

นาย  (นายวิชาญ บุญเกิด) ผู้อำนวยการกองการศึกษา	นาย  (นายอนุชิต สิงห์แก้ว) ผู้อำนวยการกองการศึกษา	นาย  (นายพิเชษฐพงศ์ ฉ่าง) ผู้อำนวยการกองการศึกษา	นาย  (นายประทีป ศรีธรรม) ผู้อำนวยการกองการศึกษา	นาย  (นายชัชวาลย์ ประสงค์) ผู้อำนวยการกองการศึกษา
นาย  (นายสุวิทย์ ทรัพย์ดี) ผู้อำนวยการกองการศึกษา	นาย  (นายประทีป สิงห์แก้ว) ผู้อำนวยการกองการศึกษา	นาย  (นายประทีป สิงห์แก้ว) ผู้อำนวยการกองการศึกษา	นาย  (นายประทีป ศรีธรรม) ผู้อำนวยการกองการศึกษา	นาย  (นายชัชวาลย์ ประสงค์) ผู้อำนวยการกองการศึกษา
นาย  (นายวิชาญ บุญเกิด) ผู้อำนวยการกองการศึกษา	นาย  (นายอนุชิต สิงห์แก้ว) ผู้อำนวยการกองการศึกษา	นาย  (นายพิเชษฐพงศ์ ฉ่าง) ผู้อำนวยการกองการศึกษา	นาย  (นายประทีป ศรีธรรม) ผู้อำนวยการกองการศึกษา	นาย  (นายชัชวาลย์ ประสงค์) ผู้อำนวยการกองการศึกษา

5 รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

5.1 งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 11 ห้อง และ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 6 ห้อง ประกอบด้วย

5.1.1 งานครุภัณฑ์

5.1.1.1 โต๊ะปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ขนาด 120x120x75 ซม. จำนวน 136 ตัว มีคุณลักษณะ ดังนี้











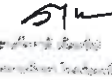















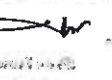



- 1) เป็นโต๊ะเรียนวิทยาศาสตร์แบบมีปลั๊กไฟ ขนาด 120 x 120 x 75 เซนติเมตร
- 2) โครงสร้างเป็นไม้ปาติเกิ้ลเคลือบเมลามีน
- 3) พื้นโต๊ะ (Bench top) ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิ้ลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน ปิดขอบด้วย PVC
- 4) มีชั้นเก็บของใต้โต๊ะ 1 ช่อง มีช่องวางของใต้
- 5) มีเต้าไฟฟ้ารับ 220 V แบบ 3 ขาจำนวน 4 ช่องพร้อมสายไฟสำหรับต่อระบบไฟเข้าโต๊ะยาว 3 เมตร

5.1.1.2 เก้าอี้ห้องปฏิบัติการ-เก้าอี้วิทยาศาสตร์ 4 ขา จำนวน 816 ตัว มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้

- 1) มีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 30 x สูง 50 เซนติเมตร พร้อมติดตั้ง
- 2) เป็นเก้าอี้ไม้หัวกลมมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 30 ซม. มีความหนาไม่น้อยกว่า 25 มม. ทำด้วยไม้เนื้อแข็ง เคลือบน้ำยาการรักษาเนื้อไม้ หรือดีกว่า
- 3) โครงขาเหล็ก 4 ขาสูงไม่น้อยกว่า 50 ซม. พ่นสีและผ่านกระบวนการอบสีให้มีความคงทนถาวร หรือดีกว่า
- 4) สามารถปรับระดับสูงต่ำของเก้าอี้ได้ หรือดีกว่า
- 5) รับประกันการใช้งาน 1 ปี

5.1.1.3 ตู้เก็บอุปกรณ์ ขนาดไม่น้อยกว่า 120x60x180 เซนติเมตร จำนวน 17 ตู้ มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้

- 1) เป็นตู้เก็บอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ตั้งพื้นขนาดไม่น้อยกว่า 120x60x180 เซนติเมตร (กว้างxลึกxสูง) พร้อมติดตั้ง
- 2) ส่วนของตัวตู้ (CUPBOARD) ทำด้วยไม้ปาติเกิ้ลบอร์ด มีความหนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตรปิดผิวเมลามีน ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร มีชั้นวางของภายในตู้สามารถปรับระดับได้ เป็นแผ่นไม้ปาร์ติเกิ้ลบอร์ดปิดทับด้วยแผ่นเมลามีน ทั้งสองด้าน ความหนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร-หรือดีกว่า

<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>	<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>	<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>	<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>	<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>
---	---	---	--	---

- 3) หน้าบานตู้แบ่งเป็น 2 ช่วงบน-ล่าง ช่วงบนเป็นกระจกบานเลื่อนเปิด-ปิด หนาไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร ช่วงล่างเป็นหน้าบานทึบ
- 4) บานพับของตู้ใช้บานสปริงล๊อค สามารถเปิดได้ไม่น้อยกว่า 90 องศา
- 5) มือจับหน้าบานเป็นแบบสำเร็จรูป ชนิดฝังในตัว (GRIP SECTION) ผลิตจากพลาสติกชนิด PVC ฝังอยู่ด้านข้างสุดของหน้าบานตลอดแนว มี CHANEL CAP สำหรับปิด GRIP SECTION ที่ปลายทั้งสอง ทำจากพลาสติก ABS หรือดีกว่า
- 6) รับประกันการใช้งาน 1 ปี

5.1.1.4 ตู้กระจกเก็บกล่องจุลทรรศน์ ขนาด 120x58x180 ซม. จำนวน 17 ตู้ มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้













- 1) เป็นตู้เก็บกล่องจุลทรรศน์ ขนาดไม่น้อยกว่า 120x58x180 เซนติเมตร (กว้างxลึกxสูง) พร้อมติดตั้ง
- 2) ตู้เป็นเหล็กหรือไม้ปาร์ติเคิลบอร์ด / ไม้อัด
- 3) มี 3 ชั้น
- 4) หน้าบานเป็นกระจกบานเลื่อนเปิด-ปิด หนาไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร
- 5) มือจับหน้าบานเป็นแบบสำเร็จรูป ชนิดฝังในตัว (GRIP SECTION) ผลิตจากพลาสติกชนิด PVC ฝังอยู่ด้านข้างสุดของหน้าบานตลอดแนว มี CHANEL CAP สำหรับปิด GRIP SECTION ที่ปลายทั้งสอง ทำจากพลาสติก ABS หรือดีกว่า
- 6) รับประกันการใช้งาน 1 ปี

5.1.1.5 โต๊ะอาจารย์ ขนาด 120x60x75 ซม. จำนวน 17 ตัว มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้

- 1) เป็นโต๊ะสำหรับครูผู้สอน ขนาดไม่น้อยกว่า 120x60x75 เซนติเมตร (กว้างxลึกxสูง) พร้อมติดตั้ง
- 2) ส่วนของพื้นโต๊ะทำจากไม้ปาร์ติเคิลบอร์ด มีความหนาไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร
- 3) รางลิ้นชัก เป็นระบบปิด เปิดด้วยมือ ตัวรางลิ้นชักเป็นโลหะชุบอีพ็อกซี่ ลูกล้อพลาสติก ดึงลิ้นชักออกจนสุดลิ้นชักจะไม่หลุดออก
- 4) รับประกันการใช้งาน 1 ปี

5.1.1.6 เก้าอี้อาจารย์ จำนวน 17 ตัว มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้

- 1) เป็นเก้าอี้สำหรับครูผู้สอน มีขนาดของเบาะที่นั่งไม่น้อยกว่า 35 x 40 ซม. และมีความสูงของพนักพิงไม่น้อยกว่า 80 ซม. และมีความสูงจากพื้นถึงเบาะที่นั่งไม่น้อยกว่า 40 ซม.
- 2) รับประกันการใช้งาน 1 ปี

<p>ชื่อ  นายสมชาย ใจดี ตำแหน่ง  นายสมชาย ใจดี ผู้ช่วยศาสตราจารย์</p>	<p>ชื่อ  นายสมชาย ใจดี ตำแหน่ง  นายสมชาย ใจดี ผู้ช่วยศาสตราจารย์</p>	<p>ชื่อ  นายสมชาย ใจดี ตำแหน่ง  นายสมชาย ใจดี ผู้ช่วยศาสตราจารย์</p>	<p>ชื่อ  นายสมชาย ใจดี ตำแหน่ง  นายสมชาย ใจดี ผู้ช่วยศาสตราจารย์</p>	<p>ชื่อ  นายสมชาย ใจดี ตำแหน่ง  นายสมชาย ใจดี ผู้ช่วยศาสตราจารย์</p>	<p>ชื่อ  นายสมชาย ใจดี ตำแหน่ง  นายสมชาย ใจดี ผู้ช่วยศาสตราจารย์</p>
--	--	--	--	--	--

5.1.1.7 ตู้กระจกขนาดใหญ่ ขนาดไม่น้อยกว่า 200x60x180 เซนติเมตร จำนวน 17 ตู้ มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้





















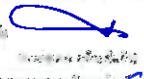

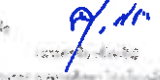



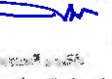



- 1) เป็นตู้เก็บอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ตั้งพื้นขนาดไม่น้อยกว่า 200x60x180 เซนติเมตร (กว้างxลึกxสูง) พร้อมติดตั้ง
- 2) ส่วนของตัวตู้ (CUPBOARD) ทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ด มีความหนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตรปิดผิวเมลามีน ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร มีชั้นวางของภายในตู้สามารถปรับระดับได้ เป็นแผ่นไม้ปาติเกิลบอร์ดปิดทับด้วยแผ่นเมลามีน ทั้งสองด้าน ความหนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
- 3) หน้าบานตู้แบ่งเป็น 2 ช่วงบน-ล่าง ช่วงบนเป็นกระจกบานเลื่อนเปิด-ปิด หนาไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร ช่วงล่างเป็นหน้าบานทึบ
- 4) บานพับของตู้ใช้บานสปริงล๊อค สามารถเปิดได้ไม่น้อยกว่า 90 องศา
- 5) มือจับหน้าบานเป็นแบบสำเร็จรูป ชนิดฝังในตัว (GRIP SECTION) ผลิตจากพลาสติกชนิด PVC ฝังอยู่ด้านข้างสุดของหน้าบานตลอดแนว มี CHANEL CAP สำหรับปิด GRIP SECTION ที่ปลายทั้งสอง ทำจากพลาสติก ABS หรือดีกว่า
- 6) รับประกันการใช้งาน 1 ปี

5.1.1.8 ตู้กระจกขนาดเล็ก ขนาดไม่น้อยกว่า 120x60x180 เซนติเมตร จำนวน 17 ตู้ มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้

- 1) เป็นตู้กระจก ขนาดไม่น้อยกว่า 120x60x180 เซนติเมตร
- 2) ตู้เป็นเหล็กหรือไม้ปาติเกิลบอร์ด หรือ ไม้อัด
- 3) มี 3 ชั้น
- 4) หน้าบานเป็นกระจกบานเลื่อนเปิด-ปิด หนาไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร
- 5) มือจับหน้าบานเป็นแบบสำเร็จรูป ชนิดฝังในตัว (GRIP SECTION) ผลิตจากพลาสติกชนิด PVC ฝังอยู่ด้านข้างสุดของหน้าบานตลอดแนว มี CHANEL CAP สำหรับปิด GRIP SECTION ที่ปลายทั้งสอง ทำจากพลาสติก ABS หรือดีกว่า
- 6) รับประกันการใช้งาน 1 ปี

5.1.1.9 โต๊ะปฏิบัติการกลางและชิงค้ำน้ำ ขนาดไม่น้อยกว่า 180x60x80 ซม จำนวน 17 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้






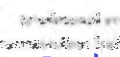

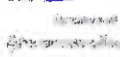

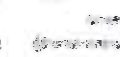
- 1) เป็นโต๊ะชิงค้ำน้ำ พร้อมติดตั้ง

<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p>
---	---	--	--	---

- 2) ส่วนของพื้นโต๊ะปฏิบัติการ WORK TOP ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน ปิดขอบด้วย PVC
- 3) ส่วนของตัวตู้ (CUPBOARD) ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ดมีความหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีนทั้ง 2 ด้านปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. มีชั้นวางของภายในตู้สามารถปรับระดับได้
- 4) ส่วนหน้าบานทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีนทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้วย PVC
- 5) มือจับทำด้วย PVC ฝังอยู่ด้านบนหรือด้านล่างหน้าบานมี CHANEL CAP สำหรับปิด GRIP SECTION ทั้งสองด้านทำจากพลาสติก ABS
- 6) บานพับของตู้ใช้บานสปริงล๊อคสามารถเปิดได้อย่างดี
- 7) ตัวตู้ที่ติดตั้งอ่าง (UNIT SINK) ทำด้วยไม้อัดกันน้ำหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตหนาไม่น้อยกว่า 0.7 มม. ปิดขอบด้วย PVC
- 8) มีอ่างน้ำเป็น POLYPROPYLENE หรือ Stainless Steel ขนาดไม่น้อยกว่า 350 x 350 x 200 มม. มีสะดืออ่างและที่ดักกลิ่นมีที่อ่างน้ำทั้ง
- 9) ก๊อกน้ำ 1 ทางตั้งพื้นตัวก๊อกทำด้วยทองเหลือง ปลายก๊อกเร็วสามารถสวมต่อกับท่อยางหรือพลาสติก
- 10) รับประกันสินค้า 1 ปี

5.1.1.10 **ตู้ดูดควันสารเคมี** จำนวน 2 ตู้ มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้

- 1) เป็นตู้ดูดไอสารเคมีแบบไร้ท่อควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครโพรเซสเซอร์
- 2) วัสดุภายนอกทำจากเหล็กเคลือบสารป้องกันแบคทีเรียวัสดุพื้นที่ทำงานทำจากพินอลิก เรซินทนต่อสารเคมี
- 3) มีหน้าจอ LED แสดงระยะเวลาการทำงานของฟิลเตอร์
- 4) ตัวเครื่องมีหลอดไฟ UV สำหรับการฆ่าเชื้อ
- 5) กระจกด้านหน้าหนาไม่น้อยกว่า 5 มม. ชนิด Anti-UV เป็นแบบใสเห็นภายในและแสงสามารถส่องเข้าถึงได้ชัดเจน
- 6) เครื่องเป่าลมแบบ Built-in ชนิด Centrifuge Blower โดย Air Speed สามารถปรับได้ไม่น้อยกว่า 5 ระดับ

<p>ชื่อ:  (นาย)  ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนา กรมวิทยาศาสตร์บริการ</p>	<p>ชื่อ:  (นาย)  ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนา กรมวิทยาศาสตร์บริการ</p>	<p>ชื่อ:  (นาย)  ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนา กรมวิทยาศาสตร์บริการ</p>	<p>ชื่อ:  (นาย)  ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนา กรมวิทยาศาสตร์บริการ</p>	<p>ชื่อ:  (นาย)  ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนา กรมวิทยาศาสตร์บริการ</p>
--	--	--	--	--

- 7) ความเร็วลมไม่น้อยกว่า 0.3 ~ 0.8 m/s
- 8) ขนาดภายนอกไม่น้อยกว่า 100 x 80 x 215 ซม.
- 9) ขนาดภายในไม่น้อยกว่า 79 x 60 x 87 ซม.
- 10) ขนาดเปิดสูงสุดไม่น้อยกว่า 52 ซม.
- 11) ความสูงพื้นที่ทำงานไม่น้อยกว่า 75 ซม.
- 12) ระบบให้แสงสว่าง ใช้หลอดไฟ Fluorescent ไม่น้อยกว่า 18 W หรือ LED ไม่น้อยกว่า 8 W จำนวน 1 หลอด และ หลอดไฟ UV ที่ช่วงคลื่น 253.7 นาโนเมตร หรือดีกว่า
- 13) ใช้ได้กับไฟในประเทศไทย AC220±10% 50/60Hz กำลังไฟ 400W
- 14) รับประกันสินค้า 1 ปี

5.1.2 งานปรับปรุงและงานต่อเติม

5.1.2.1 เคาท์เตอร์ระดับหน้าต่างพร้อมอ่างล้างอุปกรณ์ (แบบที่ 1) จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้

- 1) เป็นเคาท์เตอร์ซิงค์น้ำ พร้อมติดตั้ง
- 2) มีอ่างล้างจำนวนอย่างน้อย 3 อ่าง สำหรับห้องขนาด 6x8 ตัวตู้ที่ติดตั้งอ่าง (UNIT SINK) ทำด้วยไม้อัดกันน้ำหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนทหนาไม่น้อยกว่า 0.7 มม. ปิดขอบด้วย PVC
- 3) อ่างทำด้วย POLYPROPYLENE กันแบคทีเรีย หรือ Ceramic หรือ Stainless Steel
- 4) มีอ่างน้ำขนาดไม่น้อยกว่า 350 x 350 x 200 มม. มีสะดืออ่างและที่ดักกลืนมีท่อน้ำทิ้ง
- 5) มีก๊อกน้ำแบบใช้งานในห้องแล็บก๊อกน้ำ 1 ทางตั้งพื้นตัวก๊อกทำด้วยทองเหลืองหรือ stainless steel ปลายก๊อกเร็ววสามารถสวมต่อกับท่อยางหรือพลาสติก
- 6) ส่วนของพื้นโต๊ะปฏิบัติการ WORK TOP ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน ปิดขอบด้วย PVC
- 7) รับประกันสินค้า 1 ปี

5.1.2.2 เคาท์เตอร์ระดับหน้าต่าง พร้อมอ่างล้างอุปกรณ์ (แบบที่ 2) จำนวน 16 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้









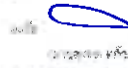






- 1) เป็นเคาท์เตอร์ซิงค์น้ำ พร้อมติดตั้ง

<p>วันที่ ๑๖/๐๓/๒๕๖๖ นายสมิทธิ์ ขจรรัตน์ นางกัญจน์ นิลนิต</p> <p>วันที่ ๑๐/๐๓/๒๕๖๖ นายสมิทธิ์ ขจรรัตน์ นางกัญจน์ นิลนิต</p> <p>วันที่ ๑๖/๐๓/๒๕๖๖ นายสมิทธิ์ ขจรรัตน์ นางกัญจน์ นิลนิต</p>	<p>วันที่ ๑๖/๐๓/๒๕๖๖ นายสมิทธิ์ ขจรรัตน์ นางกัญจน์ นิลนิต</p> <p>วันที่ ๑๖/๐๓/๒๕๖๖ นายสมิทธิ์ ขจรรัตน์ นางกัญจน์ นิลนิต</p> <p>วันที่ ๑๖/๐๓/๒๕๖๖ นายสมิทธิ์ ขจรรัตน์ นางกัญจน์ นิลนิต</p>	<p>วันที่ ๑๖/๐๓/๒๕๖๖ นายสมิทธิ์ ขจรรัตน์ นางกัญจน์ นิลนิต</p> <p>วันที่ ๑๖/๐๓/๒๕๖๖ นายสมิทธิ์ ขจรรัตน์ นางกัญจน์ นิลนิต</p> <p>วันที่ ๑๖/๐๓/๒๕๖๖ นายสมิทธิ์ ขจรรัตน์ นางกัญจน์ นิลนิต</p>	<p>วันที่ ๑๖/๐๓/๒๕๖๖ นายสมิทธิ์ ขจรรัตน์ นางกัญจน์ นิลนิต</p> <p>วันที่ ๑๖/๐๓/๒๕๖๖ นายสมิทธิ์ ขจรรัตน์ นางกัญจน์ นิลนิต</p> <p>วันที่ ๑๖/๐๓/๒๕๖๖ นายสมิทธิ์ ขจรรัตน์ นางกัญจน์ นิลนิต</p>	<p>วันที่ ๑๖/๐๓/๒๕๖๖ นายสมิทธิ์ ขจรรัตน์ นางกัญจน์ นิลนิต</p> <p>วันที่ ๑๖/๐๓/๒๕๖๖ นายสมิทธิ์ ขจรรัตน์ นางกัญจน์ นิลนิต</p> <p>วันที่ ๑๖/๐๓/๒๕๖๖ นายสมิทธิ์ ขจรรัตน์ นางกัญจน์ นิลนิต</p>
---	---	---	---	---

- 2) มีอ่างล้างจานอย่างน้อย 4 อ่าง สำหรับห้องขนาดกลางและขนาดใหญ่ ตัวตู้ที่ติดตั้งอ่าง (UNIT SINK) ทำด้วยไม้อัดกันน้ำหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนท หนา ไม่น้อยกว่า 0.7 มม. ปิดขอบด้วย PVC
- 3) อ่างทำด้วย POLYPROPYLENE กันแบคทีเรีย หรือ Ceramic หรือ Stainless Steel
- 4) อ่างน้ำมีขนาดไม่น้อยกว่า 350 x 350 x 200 มม. มีสะดืออ่างและที่ดักกลิ้นมีท่อน้ำทิ้ง
- 5) มีก๊อกน้ำแบบใช้งานในห้องแล็บก๊อกน้ำ 1 ทางตั้งพื้นตัวก๊อกทำด้วยทองเหลือง หรือ Stainless steel ปลายก๊อกเร็ววสามารถสวมต่อกับท่อยางหรือพลาสติก
- 6) ส่วนของพื้นโต๊ะปฏิบัติการ WORK TOPทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน ปิดขอบด้วย PVC
- 7) ส่วนของตัวตู้ (CUPBOARD) ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ดมีความหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีนทั้ง 2 ด้านปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. มีชั้นวางของภายในตู้ สามารถปรับระดับได้เป็นไม้
- 8) ส่วนหน้าบานทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีนทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้วย PVC บานพับของตู้ใช้บานสปริงล๊อคสามารถเปิดได้ 90 องศา
- 9) มือจับทำด้วย PVC ฝังอยู่ด้านบนหรือด้านล่างหน้าบานมี CHANEL CAP สำหรับปิด GRIP SECTION ทั้งสองด้านทำจากพลาสติก ABS
- 10) รับประกันสินค้า 1 ปี

5.1.2.3 เครื่องปรับอากาศขนาด 24000 BTU (Air Condition) จำนวน 2 เครื่อง มีคุณลักษณะ เฉพาะอย่างน้อย ดังนี้

- 1) เป็นเครื่องปรับอากาศพร้อมติดตั้ง ขนาดไม่น้อยกว่า 24,000 บีทียู
- 2) สามารถใช้กับไฟฟ้า 220V/50Hz ได้
- 3) มีอุปกรณ์ Air – Cooled Condensing Unit ประกอบเรียบร้อยทั้งชุดมาจากโรงงาน ผู้ผลิตมีส่วนโครงภายนอกทำด้วยแผ่นเหล็ก หรือ วัสดุทนทานอื่นๆ
- 4) มีอุปกรณ์ Compressor เป็นแบบ Rotary ระบายความร้อนด้วยสารทำความเย็น

<p>ลงชื่อ  ตำแหน่ง/หน้าที่ นางสาววิไลวรรณ บุญใจ รองผู้อำนวยการฝ่าย</p>	<p>ลงชื่อ  ตำแหน่ง/หน้าที่ นายประจักษ์ วัฒนวิเศษ ผู้อำนวยการฝ่ายเทคนิค</p>	<p>ลงชื่อ  ตำแหน่ง/หน้าที่ นายประจักษ์ วัฒนวิเศษ ผู้อำนวยการฝ่ายเทคนิค</p>	<p>ลงชื่อ  ตำแหน่ง/หน้าที่ นายประจักษ์ วัฒนวิเศษ ผู้อำนวยการฝ่ายเทคนิค</p>	<p>ลงชื่อ  ตำแหน่ง/หน้าที่ นายประจักษ์ วัฒนวิเศษ ผู้อำนวยการฝ่ายเทคนิค</p>
<p>ลงชื่อ  ตำแหน่ง/หน้าที่ นางสาววิไลวรรณ บุญใจ รองผู้อำนวยการฝ่าย</p>	<p>ลงชื่อ  ตำแหน่ง/หน้าที่ นายประจักษ์ วัฒนวิเศษ ผู้อำนวยการฝ่ายเทคนิค</p>	<p>ลงชื่อ  ตำแหน่ง/หน้าที่ นายประจักษ์ วัฒนวิเศษ ผู้อำนวยการฝ่ายเทคนิค</p>	<p>ลงชื่อ  ตำแหน่ง/หน้าที่ นายประจักษ์ วัฒนวิเศษ ผู้อำนวยการฝ่ายเทคนิค</p>	<p>ลงชื่อ  ตำแหน่ง/หน้าที่ นายประจักษ์ วัฒนวิเศษ ผู้อำนวยการฝ่ายเทคนิค</p>
<p>ลงชื่อ  ตำแหน่ง/หน้าที่ นางสาววิไลวรรณ บุญใจ รองผู้อำนวยการฝ่าย</p>	<p>ลงชื่อ  ตำแหน่ง/หน้าที่ นายประจักษ์ วัฒนวิเศษ ผู้อำนวยการฝ่ายเทคนิค</p>	<p>ลงชื่อ  ตำแหน่ง/หน้าที่ นายประจักษ์ วัฒนวิเศษ ผู้อำนวยการฝ่ายเทคนิค</p>	<p>ลงชื่อ  ตำแหน่ง/หน้าที่ นายประจักษ์ วัฒนวิเศษ ผู้อำนวยการฝ่ายเทคนิค</p>	<p>ลงชื่อ  ตำแหน่ง/หน้าที่ นายประจักษ์ วัฒนวิเศษ ผู้อำนวยการฝ่ายเทคนิค</p>

- 5) มีอุปกรณ์ Condenser Coil เป็นท่อทองแดงมีพัดลมเป็นแบบใบพัดแฉก ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ มีตะแกรงโปร่ง มีมอเตอร์พัดลมเป็นแบบหุ้มปิดมิดชิด
- 6) มีระบบควบคุมด้วยตัวรีโมทและสามารถควบคุมผ่านระบบอินเตอร์เน็ตได้

5.1.2.4 เครื่องปรับอากาศขนาด 30000 BTU (Air Condition) จำนวน 40 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้

- 1) เป็นเครื่องปรับอากาศพร้อมติดตั้ง ขนาดไม่น้อยกว่า 30,000 บีทียู
- 2) สามารถใช้กับไฟฟ้า 220V/50Hz ได้
- 3) มีอุปกรณ์ Air – Cooled Condensing Unit ประกอบเรียบร้อยทั้งชุดมาจากโรงงาน ผู้ผลิตมีส่วนโครงภายนอกทำด้วยแผ่นเหล็ก หรือ วัสดุทนทานอื่นๆ
- 4) มีอุปกรณ์ Compressor เป็นแบบ Rotary ระบายความร้อนด้วยสารทำความเย็น
- 5) มีอุปกรณ์ Condenser Coil เป็นท่อทองแดง มีพัดลมเป็นแบบใบพัดแฉกขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ มีตะแกรงโปร่ง มีมอเตอร์พัดลมเป็นแบบหุ้มปิดมิดชิด
- 6) มีระบบควบคุมด้วยตัวรีโมท และสามารถควบคุมผ่านระบบอินเตอร์เน็ตได้

5.1.2.5 งานสีผนัง (Room Color) 6x8 m (Size S) จำนวน 1 งาน มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้









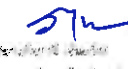



















- 1) งานสีผนัง กำหนดให้ใช้สีน้ำอะคริลิก 100 เปอร์เซ็นต์ ตามมาตรฐาน มอก.2321-2549 สำหรับงานสีภายในห้อง
- 2) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นเสนอสีที่จะใช้ต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อพิจารณาเลือกใช้ก่อนดำเนินการ

5.1.2.6 งานพื้นห้องเรียน (Floor) 6x8 m (Size S) จำนวน 1 งาน มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้

- 1) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องรื้อพื้นเดิมออกปรับสภาพให้เรียบพร้อมปูทับด้วยพื้นกระเบื้องหรือกระเบื้อง SPC ขนาดความหนาไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร
- 2) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องนำตัวอย่างพื้นกระเบื้องหรือกระเบื้อง SPC ยื่นเสนอให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาก่อนการดำเนินการติดตั้ง

5.1.2.7 งานฝ้าเพดาน (upper) 6x8 m (Size S) จำนวน 1 งาน มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้

- 1) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปรับปรุงฝ้าเพดาน โดยติดตั้งฝ้ายิปซัมบอร์ด หนา 9 มม. ฉาบเรียบ ครอบโลหะชุบสังกะสี ทนความชื้น ยึดโครงคร่าวด้วยอุปกรณ์มาตรฐาน หรือใช้โครงคร่าวสำหรับยึดฝ้าตามแบบที่เมืองพิทยากำหนด

<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>	<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>	<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>	<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>	<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>
---	---	---	--	---

5.1.2.13 งานฝ้าเพดาน (upper) 10x8 m (Size L) จำนวน 7 งาน มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้

- 1) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปรับปรุงฝ้าเพดาน โดยติดตั้งฝ้ายิปซัมบอร์ด หนา 9 มม. ฉาบเรียบ คร่าวโลหะชุบสังกะสี ทนความชื้น ยึดโครงคร่าวด้วยอุปกรณ์มาตรฐาน หรือใช้โครงคร่าวสำหรับยึดฝ้าตามแบบที่เมืองพัทยากำหนด

5.1.2.14 งานสีผนัง (Room Color) 16x8 m (Size XL) จำนวน 1 งาน มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้

- 1) งานสีผนัง กำหนดให้ใช้สีน้ำอะคริลิก 100 เปอร์เซ็นต์ ตามมาตรฐาน มอก.2321-2549 สำหรับงานสีภายในห้อง
- 2) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นเสนอสีที่จะใช้ต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อพิจารณาเลือกใช้ก่อนดำเนินการ

5.1.2.15 งานพื้นห้องเรียน (Floor) 16x8 m (Size XL) จำนวน 1 งาน มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้




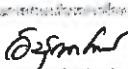

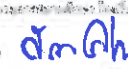



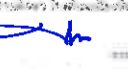

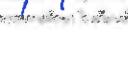
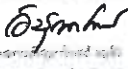
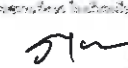
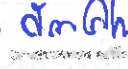

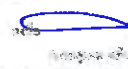


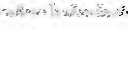



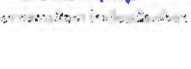




- 1) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องรื้อพื้นเดิมออกปรับสภาพให้เรียบ ทาสีกันความชื้นพร้อมปูทับด้วยพื้นกระเบื้องหรือกระเบื้อง SPC ขนาดความหนาไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร
- 2) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องนำตัวอย่างพื้นกระเบื้องหรือกระเบื้อง SPC ยื่นเสนอให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาก่อนการดำเนินการติดตั้ง

5.1.2.16 งานฝ้าเพดาน (upper) 16x8 m (Size XL) จำนวน 1 งาน มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้

- 1) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปรับปรุงฝ้าเพดาน โดยติดตั้งฝ้ายิปซัมบอร์ด หนา 9 มม. ฉาบเรียบ คร่าวโลหะชุบสังกะสี ทนความชื้น ยึดโครงคร่าวด้วยอุปกรณ์มาตรฐานหรือใช้โครงคร่าวสำหรับยึดฝ้าตามแบบที่เมืองพัทยากำหนด











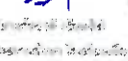



5.1.2.17 งานปรับปรุงระบบไฟฟ้า (Electricity) จำนวน 17 งาน มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้

- 1) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องทำการรื้อคอมไฟแสงสว่างเก่าส่งคืนให้กับเมืองพัทยาและติดตั้งไฟแสงสว่างดาวน์ไลท์ชนิด 6 LED ใหม่ทดแทน พร้อมงานเดินสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง
- 2) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องรื้อสวิตซ์ไฟฟ้าและติดตั้งสวิตซ์ไฟฟ้าทางเดียว 16A 250V พร้อมเดินสายไฟและติดตั้งเด้ารับ

<p>ชื่อ:  นายนันทวัฒน์ นานา ตำแหน่ง:  ผู้ช่วยนายกเทศมนตรีเมืองพัทยา</p>	<p>ชื่อ:  นายนันทวัฒน์ นานา ตำแหน่ง:  ผู้ช่วยนายกเทศมนตรีเมืองพัทยา</p>	<p>ชื่อ:  นายสุวิทย์ นานา ตำแหน่ง:  ผู้ช่วยนายกเทศมนตรีเมืองพัทยา</p>	<p>ชื่อ:  นายสุวิทย์ นานา ตำแหน่ง:  ผู้ช่วยนายกเทศมนตรีเมืองพัทยา</p>	<p>ชื่อ:  นายสุวิทย์ นานา ตำแหน่ง:  ผู้ช่วยนายกเทศมนตรีเมืองพัทยา</p>
<p>ชื่อ:  นายสุวิทย์ นานา ตำแหน่ง:  ผู้ช่วยนายกเทศมนตรีเมืองพัทยา</p>	<p>ชื่อ:  นายสุวิทย์ นานา ตำแหน่ง:  ผู้ช่วยนายกเทศมนตรีเมืองพัทยา</p>	<p>ชื่อ:  นายสุวิทย์ นานา ตำแหน่ง:  ผู้ช่วยนายกเทศมนตรีเมืองพัทยา</p>	<p>ชื่อ:  นายสุวิทย์ นานา ตำแหน่ง:  ผู้ช่วยนายกเทศมนตรีเมืองพัทยา</p>	<p>ชื่อ:  นายสุวิทย์ นานา ตำแหน่ง:  ผู้ช่วยนายกเทศมนตรีเมืองพัทยา</p>
<p>ชื่อ:  นายสุวิทย์ นานา ตำแหน่ง:  ผู้ช่วยนายกเทศมนตรีเมืองพัทยา</p>	<p>ชื่อ:  นายสุวิทย์ นานา ตำแหน่ง:  ผู้ช่วยนายกเทศมนตรีเมืองพัทยา</p>	<p>ชื่อ:  นายสุวิทย์ นานา ตำแหน่ง:  ผู้ช่วยนายกเทศมนตรีเมืองพัทยา</p>	<p>ชื่อ:  นายสุวิทย์ นานา ตำแหน่ง:  ผู้ช่วยนายกเทศมนตรีเมืองพัทยา</p>	

5.1.2.18 อุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟฟ้าและแรงดันเกิน (AC Line surge protection) จำนวน 17 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้

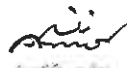

- 1) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟฟ้าและแรงดันเกิน (AC Line surge protection) จำนวน 1 ชุด/ห้อง โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้
 - 1.1) Max. Continuous Operating Voltage: (Uc) 264 Volt 50 Hz
 - 1.2) IEC / IEEE / วสท.: Class II / Category B / วสท. ยาน 1
 - 1.3) Line Voltage: 230 Volt or 400/230 Volt 50 Hz
 - 1.4) Nominal Discharge Current (In): 10 kA ที่รูปคลื่น 8/20 μ Sec.
 - 1.5) Max. Discharge Current (Imax): 15 kA ที่รูปคลื่น 8/20 μ Sec.
 - 1.6) Residual Voltage (Ures): < 1.4 kV at Category B3/C1
 - 1.7) Response Time: < 25 nSec.
 - 1.8) Status Display: Normal or Fault indicator
 - 1.9) According Standard: IEC 61643-11-2011, ANSI/IEEE C62.41-1991
 - 1.10) Isolation Resistance: >100 M Ω at test 100 Volt (DC)
 - 1.11) Degree of Protection: IP20
 - 1.12) Temperature Range: -20°C to +70°C
- 2) เป็นอุปกรณ์ป้องกันอันตรายอันเนื่องมาจากฟ้าผ่า ไฟกระชอก การเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า กำลังขนาดใหญ่ ซึ่งปนเข้ามา หรือเหนี่ยวนำเข้ามาทางสายไฟฟ้า AC Power Line (TN-C-S system) ที่จ่ายให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้า
- 3) ตัวฐาน (Base) ของอุปกรณ์ป้องกันฯ ต้องติดตั้งบนราง DIN rail 35 mm. ได้และในส่วน ของตัวป้องกันฯ ต้องเป็นแบบโมดูล (Module) ในกรณีอุปกรณ์ป้องกันฯ เสียหาย จะต้องสามารถเปลี่ยนใหม่ได้ โดยไม่ต้องถอดสาย
- 4) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแนบเอกสารแสดงผลการทดสอบคุณสมบัติทางเทคนิคในข้อที่ 5.1.2.18 (1.6) จากโรงงานผู้ผลิต หรือจากหน่วยงานของรัฐหรือสถาบันที่เชื่อถือได้ ซึ่ง เอกสารแสดงผลการทดสอบนี้จะต้องทดสอบ มาแล้วไม่เกิน 6 เดือนนับถึงวันที่ยื่นเสนอ ราคา มาพร้อมกับการเสนอราคาเพื่อประกอบการพิจารณา
- 5) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องติดตั้งพร้อมกับระบบกราวด์ตามมาตรฐานของผู้ผลิต
- 6) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต โดยมีเอกสาร หนังสือแต่งตั้งยื่นแสดงมาพร้อมการเสนอราคา เพื่อประกอบการพิจารณา



<p>นาย  นายสมชาย ใจดี (ผู้อำนวยการกองช่าง) (ผู้อำนวยการกองช่าง) สำนักงานเทศบาลเมืองเมืองเชียงใหม่ ๘</p>	<p>นาย  นายสมชาย ใจดี (ผู้อำนวยการกองช่าง) (ผู้อำนวยการกองช่าง) สำนักงานเทศบาลเมืองเมืองเชียงใหม่ ๘</p>	<p>นาย  นายสมชาย ใจดี (ผู้อำนวยการกองช่าง) (ผู้อำนวยการกองช่าง) สำนักงานเทศบาลเมืองเมืองเชียงใหม่ ๘</p>	<p>นาย  นายสมชาย ใจดี (ผู้อำนวยการกองช่าง) (ผู้อำนวยการกองช่าง) สำนักงานเทศบาลเมืองเมืองเชียงใหม่ ๘</p>	<p>นาย  นายสมชาย ใจดี (ผู้อำนวยการกองช่าง) (ผู้อำนวยการกองช่าง) สำนักงานเทศบาลเมืองเมืองเชียงใหม่ ๘</p>
<p>นาย  นายสมชาย ใจดี (ผู้อำนวยการกองช่าง) (ผู้อำนวยการกองช่าง) สำนักงานเทศบาลเมืองเมืองเชียงใหม่ ๘</p>	<p>นาย  นายสมชาย ใจดี (ผู้อำนวยการกองช่าง) (ผู้อำนวยการกองช่าง) สำนักงานเทศบาลเมืองเมืองเชียงใหม่ ๘</p>	<p>นาย  นายสมชาย ใจดี (ผู้อำนวยการกองช่าง) (ผู้อำนวยการกองช่าง) สำนักงานเทศบาลเมืองเมืองเชียงใหม่ ๘</p>	<p>นาย  นายสมชาย ใจดี (ผู้อำนวยการกองช่าง) (ผู้อำนวยการกองช่าง) สำนักงานเทศบาลเมืองเมืองเชียงใหม่ ๘</p>	<p>นาย  นายสมชาย ใจดี (ผู้อำนวยการกองช่าง) (ผู้อำนวยการกองช่าง) สำนักงานเทศบาลเมืองเมืองเชียงใหม่ ๘</p>
<p>นาย  นายสมชาย ใจดี (ผู้อำนวยการกองช่าง) (ผู้อำนวยการกองช่าง) สำนักงานเทศบาลเมืองเมืองเชียงใหม่ ๘</p>	<p>นาย  นายสมชาย ใจดี (ผู้อำนวยการกองช่าง) (ผู้อำนวยการกองช่าง) สำนักงานเทศบาลเมืองเมืองเชียงใหม่ ๘</p>	<p>นาย  นายสมชาย ใจดี (ผู้อำนวยการกองช่าง) (ผู้อำนวยการกองช่าง) สำนักงานเทศบาลเมืองเมืองเชียงใหม่ ๘</p>	<p>นาย  นายสมชาย ใจดี (ผู้อำนวยการกองช่าง) (ผู้อำนวยการกองช่าง) สำนักงานเทศบาลเมืองเมืองเชียงใหม่ ๘</p>	<p>นาย  นายสมชาย ใจดี (ผู้อำนวยการกองช่าง) (ผู้อำนวยการกองช่าง) สำนักงานเทศบาลเมืองเมืองเชียงใหม่ ๘</p>



- 5.1.2.19 งานปรับปรุงประตู (Door) จำนวน 34 งาน มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้
- 1) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องรื้อประตูเดิมทั้งหมดนำประตูเดิมส่งคืนให้กับเมืองพัทยา
 - 2) เปลี่ยนเป็นประตูบานอลูมิเนียมแบบเปิดสวิง 1 บาน ตัวบานเป็นกระจกชนิดเทมเปอร์หนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร
- 5.1.2.20 งานปรับปรุงหน้าต่าง (Windows) จำนวน 68 งาน มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้
- 1) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องรื้อหน้าต่างเดิมออกทั้งหมดและนำหน้าต่างเดิมส่งคืนให้กับเมืองพัทยา
 - 2) เปลี่ยนเป็นหน้าต่างเป็นบานอลูมิเนียมแบบสไลด์ ตัวบานเป็นกระจกชนิดเทมเปอร์หนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร
- 5.1.2.21 ถังดับเพลิงสารเหลวระเหย ชนิด HALOTRON ขนาด 15 ปอนด์ จำนวน 17 ถัง มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้
- 1) เป็นถังดับเพลิงชนิดเหลวระเหย ชนิดเติมได้ไม่น้อยกว่า 15 ปอนด์
 - 2) เหมาะสำหรับดับเพลิงประเภท A, B, และ C
 - 3) ไม่ทิ้งคราบสกปรกหลังฉีดใช้งาน
 - 4) สามารถใช้ดับเพลิงในพื้นที่เน้นความสะอาด เช่น อาคารสำนักงาน โรงพยาบาล ห้องคอมพิวเตอร์
- 5.1.2.22 งานติดตั้งผ้า màn หรือมู่ลี่ปรับแสง จำนวน 17 งาน มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้
- 1) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องติดตั้งผ้า màn หรือมู่ลี่บังแสงบริเวณพื้นที่หน้าต่างที่มีช่องแสงผ่านของห้องปฏิบัติการที่ทำการปรับปรุงใหม่ โดยจะต้องมีความเรียบร้อยสวยงาม
 - 2) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นแสดงตัวอย่างแบบ màn หรือมู่ลี่และตัวอย่างวัสดุให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณา ก่อนดำเนินการติดตั้ง



5.1.3 อุปกรณ์ไฮดรอลิกอุปกรณ์



- 5.1.3.1 จอมอนิเตอร์ขนาดใหญ่ ขนาดไม่น้อยกว่า 86 นิ้ว สำหรับห้องเรียน จำนวน 17 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้
- 1) เป็นจอแสดงผลภาพระบบสัมผัส Infrared Touch Frame มีพื้นที่การแสดงผล ขนาดไม่น้อยกว่า 86 นิ้ว
 - 2) มีความละเอียด (Resolution) ไม่น้อยกว่า 3840 x 2160 พิกเซล (4K)
 - 3) มีอัตราความคมชัดของภาพ (Contrast Ratio) 1200:1 เป็นอย่างน้อย
 - 4) มีความสว่างของจอภาพ (Brightness) 400 nits เป็นอย่างน้อย

นาย  (นายสุวิทย์ บุญเกิด) (ผู้แทนผู้ยื่นข้อเสนอ)
นาย  (นายสุวิทย์ บุญเกิด) (ผู้แทนผู้ยื่นข้อเสนอ)

นาย  (นายสุวิทย์ บุญเกิด) (ผู้แทนผู้ยื่นข้อเสนอ)
นาย  (นายสุวิทย์ บุญเกิด) (ผู้แทนผู้ยื่นข้อเสนอ)

นาย  (นายสุวิทย์ บุญเกิด) (ผู้แทนผู้ยื่นข้อเสนอ)
นาย  (นายสุวิทย์ บุญเกิด) (ผู้แทนผู้ยื่นข้อเสนอ)

นาย  (นายสุวิทย์ บุญเกิด) (ผู้แทนผู้ยื่นข้อเสนอ)
นาย  (นายสุวิทย์ บุญเกิด) (ผู้แทนผู้ยื่นข้อเสนอ)

นาย  (นายสุวิทย์ บุญเกิด) (ผู้แทนผู้ยื่นข้อเสนอ)
นาย  (นายสุวิทย์ บุญเกิด) (ผู้แทนผู้ยื่นข้อเสนอ)









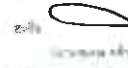




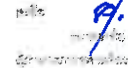

นาย  (นายสุวิทย์ บุญเกิด) (ผู้แทนผู้ยื่นข้อเสนอ)
นาย  (นายสุวิทย์ บุญเกิด) (ผู้แทนผู้ยื่นข้อเสนอ)

นาย  (นายสุวิทย์ บุญเกิด) (ผู้แทนผู้ยื่นข้อเสนอ)
นาย  (นายสุวิทย์ บุญเกิด) (ผู้แทนผู้ยื่นข้อเสนอ)


นาย  (นายสุวิทย์ บุญเกิด) (ผู้แทนผู้ยื่นข้อเสนอ)
นาย  (นายสุวิทย์ บุญเกิด) (ผู้แทนผู้ยื่นข้อเสนอ)


นาย  (นายสุวิทย์ บุญเกิด) (ผู้แทนผู้ยื่นข้อเสนอ)
นาย  (นายสุวิทย์ บุญเกิด) (ผู้แทนผู้ยื่นข้อเสนอ)


- 5) มีความหนาของกระจกสัมผัสแบบ Anti-Glare Glass ป้องกันการกระแทกได้ไม่น้อยกว่า 9H
- 6) มีอัตราความเร็วในการตอบสนองภาพ (Response Time) 8 ms หรือดีกว่า
- 7) ระบบเสียงภายใน มีลำโพงสเตอริโอ (Stereo Speaker) มีกำลังขับ 2 x 18W พร้อม Subwoofer 25W เป็นอย่างน้อย
- 8) มีหน่วยความจำหลักแบบ RAM ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB และแบบ ROM ขนาดไม่น้อยกว่า 128 GB
- 9) มีหน่วยประมวลผล (CPU และ GPU) รวมกันไม่น้อยกว่า 8 Core ประกอบด้วย ARM A73 (4 Core) + ARM A53 (4 Core) พร้อม GPU Mali-G52 ความถี่ไม่น้อยกว่า 2.2 GHz + 2.0 GHz
- 10) มีกล้องอยู่ในตัวของจอแสดงภาพ (Built-in Camera 4K) พร้อมฝาปิดเพื่อความเป็นส่วนตัว และมีไฟแสดงสถานะ โดยรองรับฟังก์ชัน Auto Framing, Speaker Tracking, Smart Gallery, Physical Cover และ Indicator Light สามารถแสดงภาพพร้อมกันได้ ไม่น้อยกว่า 7 เฟรม
- 11) มีไมโครโฟนอาร์เรย์ (Microphone Array) ไม่น้อยกว่า 8 ตัว รองรับการกรองเสียงรบกวน (Ambient Noise) ระยะรับเสียงไม่น้อยกว่า 12 เมตร พร้อมระบบ 3A Noise Suppression Algorithm
- 12) ระบบประมวลผลแบบ OPS (Open Pluggable Specification) ติดตั้งในตัวจอ ประกอบด้วย หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า Intel Core i5 หน่วยความจำ (RAM) ไม่น้อยกว่า 8 GB หน่วยจัดเก็บข้อมูล (ROM) แบบ SSD ขนาดไม่น้อยกว่า 256 GB พร้อมระบบปฏิบัติการ Windows 11 Pro ของแท้ และต้องเป็นยี่ห้อเดียวกับจอ
- 13) จอภาพรองรับการทำงานแบบ Dual Operation ทั้ง Windows และ Android โดยสามารถสลับการใช้งานผ่านเมนูได้ด้วย 5 นิ้วแตะหน้าจอและกดเลือกสลับ OS ได้ทันที
- 14) มีอายุการใช้งานของจอภาพไม่น้อยกว่า 50,000 ชั่วโมง และสามารถแสดงสีได้ 1.07 พันล้านสี (10-bit Color)
- 15) มีช่องต่อสัญญาณขาเข้า อย่างน้อยดังนี้
 - 15.1) HDMI x 3 / OPS x 1 / LAN x 1 / USB2.0 x 1 & 3.0 x 3 , Type-C x 1 / Touch x 1 / Audio x 1 / RS232 x 1 (RJ45)
- 16) มีช่องต่อสัญญาณขาออก อย่างน้อยดังนี้


นาย  ผู้อำนวยการศูนย์ เทคโนโลยีสารสนเทศ	นาย  รองผู้อำนวยการศูนย์ เทคโนโลยีสารสนเทศ	นาย  ผู้อำนวยการศูนย์ เทคโนโลยีสารสนเทศ	นาย  ผู้อำนวยการศูนย์ เทคโนโลยีสารสนเทศ	นาย  ผู้อำนวยการศูนย์ เทคโนโลยีสารสนเทศ
นาย  ผู้อำนวยการศูนย์ เทคโนโลยีสารสนเทศ	นาย  ผู้อำนวยการศูนย์ เทคโนโลยีสารสนเทศ	นาย  ผู้อำนวยการศูนย์ เทคโนโลยีสารสนเทศ	นาย  ผู้อำนวยการศูนย์ เทคโนโลยีสารสนเทศ	นาย  ผู้อำนวยการศูนย์ เทคโนโลยีสารสนเทศ
นาย  ผู้อำนวยการศูนย์ เทคโนโลยีสารสนเทศ	นาย  ผู้อำนวยการศูนย์ เทคโนโลยีสารสนเทศ	นาย  ผู้อำนวยการศูนย์ เทคโนโลยีสารสนเทศ	นาย  ผู้อำนวยการศูนย์ เทคโนโลยีสารสนเทศ	นาย  ผู้อำนวยการศูนย์ เทคโนโลยีสารสนเทศ


- 16.1) RS232 x 1 (RJ45) / HDMI x 1 / Audio x 1 / COAX x 1
- 17) ระบบปฏิบัติการภายในตัวเครื่อง ต้องเป็นแบบ Built-in Android Version 13.0 หรือสูงกว่า ที่ติดตั้งมาจากโรงงานผู้ผลิต และต้องมีฟังก์ชันการทำงานดังต่อไปนี้
- 17.1) รองรับแอปพลิเคชัน Google (Play Store, Google Classroom, Google Chrome, Google Drive, Google Docs, Gmail) โดยติดตั้งจากโรงงานผู้ผลิต
- 17.2) มีระบบวิเคราะห์และตรวจสอบการทำงานแบบเรียลไทม์ (Dashboard)
- 17.3) รองรับการอัปเดต Firmware แบบ OTA และ Firmware Microphone
- 17.4) รองรับการใช้งาน Whiteboard ควบคู่กับการเปิดแอปพลิเคชันอื่น สามารถเขียนเชื่อมโยงหรือข้ามระหว่างจอกับแอปพลิเคชันได้
- 17.5) รองรับการเปิดไฟล์วิดีโอหรือแอปพลิเคชันแบบ 2 หน้าจอได้ โดยไม่ต้องใช้ OPS Windowsเสริม
- 17.6) รองรับการเชื่อมต่อไร้สาย Wi-Fi มาตรฐาน 802.11 a/b/g/n/ac/ax (2.4G และ 5G)
- 17.7) มีซอฟต์แวร์บริหารจัดการ (เปิด/ปิด รีบูท ตรวจสอบสถานะ) จากส่วนกลาง และรองรับการใช้งาน Digital Signage ด้วยซอฟต์แวร์ของผู้ผลิตจอที่นำเสนอ
- 18) มีเซ็นเซอร์วัดแสงอัตโนมัติ ปรับความสว่างตามสภาพแวดล้อม และต้องมีฉลาก Energy Star เพื่อยืนยันการประหยัดพลังงานและการปกป้องสิ่งแวดล้อม
- 19) รองรับการเชื่อมต่อแบบ Webcast, Miracast, DLNA, USB-C dongle, และ AirPlay ด้วย Dual Wi-Fi Module สามารถแชร์หน้าจอและเชื่อมต่อเครือข่ายได้พร้อมกัน
- 20) รองรับฟังก์ชัน Anti-Mirror สามารถสะท้อนจอไปยังอุปกรณ์ (มือถือ แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์ Windows) และควบคุม/เขียนจากอุปกรณ์นั้นได้โดยตรง
- 21) สามารถแสดงผลภาพได้ไม่น้อยกว่า 60 เลอเอาท์
- 22) รองรับซอฟต์แวร์ Display Group Settings สามารถ Duplicate หน้าจอไปยังจออื่นผ่านระบบ LAN เดียวกัน ใช้งานได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 20 จอ โดยไม่ต้องติดตั้งซอฟต์แวร์เพิ่มเติม
- 23) รองรับการสัมผัสพร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 55 จุด ทั้งระบบ Android และ OPS สามารถเขียนและลบได้พร้อมกันบน Whiteboard เดียวกัน
- 24) มีเมนูลัด (Soft Menu) โดยการสัมผัส 5 นิ้วพร้อมกันจากทุกจุดบนหน้าจอ


นาย  นายสมชาย งามวิจิตร
 ตำแหน่ง: ผู้จัดการฝ่ายเทคนิค
 วันที่: 15/05/2567

นาย  นายสมชาย งามวิจิตร
 ตำแหน่ง: ผู้จัดการฝ่ายเทคนิค
 วันที่: 15/05/2567

นาย  นายสมชาย งามวิจิตร
 ตำแหน่ง: ผู้จัดการฝ่ายเทคนิค
 วันที่: 15/05/2567

นาย  นายสมชาย งามวิจิตร
 ตำแหน่ง: ผู้จัดการฝ่ายเทคนิค
 วันที่: 15/05/2567

นาย  นายสมชาย งามวิจิตร
 ตำแหน่ง: ผู้จัดการฝ่ายเทคนิค
 วันที่: 15/05/2567

นาย  นายสมชาย งามวิจิตร
 ตำแหน่ง: ผู้จัดการฝ่ายเทคนิค
 วันที่: 15/05/2567

นาย  นายสมชาย งามวิจิตร
 ตำแหน่ง: ผู้จัดการฝ่ายเทคนิค
 วันที่: 15/05/2567

นาย  นายสมชาย งามวิจิตร
 ตำแหน่ง: ผู้จัดการฝ่ายเทคนิค
 วันที่: 15/05/2567



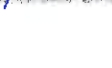
- 25) รองรับการแบ่งหน้าจอได้ไม่น้อยกว่า 9 หน้าต่าง จากอุปกรณ์ภายนอก (มือถือ แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊ก) และสามารถเลือกแสดงเฉพาะหน้าจอใดหน้าจอหนึ่งได้
- 26) รองรับการส่งสัญญาณภาพออกผ่าน HDMI Out ทั้งแบบ Full HD และ UHD (4K)
- 27) รองรับการบันทึก(save)เป็นไฟล์นามสกุล.PDF และ.hwb ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 28) มีแอปพลิเคชันของผู้ผลิตสำหรับการแชร์หน้าจอจากคอมพิวเตอร์ไปยังจอแบบไร้สาย และสามารถส่งกลับไปยังคอมพิวเตอร์ได้ โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์เสริมหรือสายเชื่อมต่อ
- 29) มีระบบเสียง DOLBY Atmos ภายในตัวเครื่อง โดยไม่ต้องติดตั้งเพิ่ม
- 30) ผลิตภัณฑ์ต้องผ่านการรับรองมาตรฐาน CB, CE, cTUVus, FCC, Energy Star และ EDLA Certified
- 31) รองรับการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 31 ภาษา ได้แก่ English (default), Chinese, French, Spanish, German, Italian, Polish, Finnish, Norwegian, Swedish, Thai, Indonesian, Japanese, Russian, Arabic, Vietnamese, Serbian, Kazakh, Croatian, Slovenian, Czech, Slovak, Hungarian, Romanian, Bulgarian, Albanian, Macedonian, Greek, Turkish, Afrikaans และ Malay
- 32) อุปกรณ์ที่เสนอ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่จากโรงงานผู้ผลิต ไม่เป็น OEM หรือผลิตภัณฑ์ที่จ้างโรงงานอื่นผลิต และไม่ใช้เครื่องปรับปรุงสภาพ โดยต้องมีเอกสารยืนยันจากบริษัทผู้ผลิต
- 33) บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องมีสำนักงาน ภายใต้อชื่อเดียวกับผลิตภัณฑ์ อยู่ในประเทศไทย
- 34) ต้องมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่าย และหนังสือรับรองการมีอะไหล่สำรองไม่น้อยกว่า 5 ปี จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรงหรือตัวแทนจำหน่ายหลัก




5.1.3.2 กระดาน White board ขนาด 140x400x25 ซม. จำนวน 17 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้




- 1) มีขนาด 140x400x25 เซนติเมตร (ก x ย x ส)
- 2) โครงสร้างทั้งหมดทำจากไม้อัดหนา 10 มม. ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนท สีขาว ตลอดทั้งแผ่น
- 3) ขอบหุ้มด้วยอลูมิเนียม หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม.
- 4) ที่วางแปรงลบกระดานเป็นอลูมิเนียม หนา 1 มม




5.1.3.3 STAND แทนยกพื้น ขนาด 100x200x10 ซม. จำนวน 17 ตัว มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้




- 1) มีขนาดไม่น้อยกว่า 100x200x10 เซนติเมตร (ก x ย x ส)

ชื่อ: 
ตำแหน่ง: 
ผู้ประสานงาน: 

ชื่อ: 
ตำแหน่ง: 
ผู้ประสานงาน: 

ชื่อ: 
ตำแหน่ง: 
ผู้ประสานงาน: 

ชื่อ: 
ตำแหน่ง: 
ผู้ประสานงาน: 

ชื่อ: 
ตำแหน่ง: 
ผู้ประสานงาน: 

ชื่อ: 
ตำแหน่ง: 
ผู้ประสานงาน: 

ชื่อ: 
ตำแหน่ง: 
ผู้ประสานงาน: 

ชื่อ: 
ตำแหน่ง: 
ผู้ประสานงาน: 

- 2) โครงสร้างทำด้วยเหล็กเชื่อมขึ้นรูปโครงสร้างเหล็กกล่อง 1"x2" ปูด้วยแผ่นวีว้าบอร์ด หนา 12 มม. พร้อมปูทับด้วยพื้นลามิเนต ขนาดความหนา 8 MM หรือเทปูน ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนต (HIGH PRESSURE LAMINATE) หนา 0.8 มม. ปิดขอบด้วย PVC หนา 2 มม. ด้วยกาว กันน้ำชนิด HOT MELT หรือใช้วัสดุอื่นที่ดีกว่า

5.1.3.4 เครื่องขยายเสียงสำหรับห้องปฏิบัติการ จำนวน 17 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้




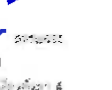
















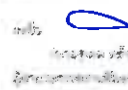
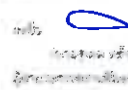








- 1) มีกำลังขับไม่น้อยกว่า 120 วัตต์
- 2) มีอินพุต: ไมค์ 3 ช่อง, USB 1 port, SD-card 1 port ,
- 3) มี FM radio และรองรับ Bluetooth frequency
- 4) มีชุดปรับแต่งเสียงท่อม -แหลม
- 5) มีไฟแสดงระดับสัญญาณ
- 6) สามารถใช้กับไฟฟ้า: 220 VAC/50 Hz
- 7) มีการรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลา 1 ปี

5.1.3.5 ลำโพงกระจายเสียงสำหรับการเรียนการสอน จำนวน 34 ตัว มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้

- 1) เป็นลำโพงชนิดติดผนัง แบบสองทาง ขนาดไม่น้อยกว่า 30 W ชนิดกันน้ำ
- 2) มีดอกลำโพงเสียงต่ำขนาดไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว และดอกลำโพงเสียงสูงไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว หรือดีกว่า
- 3) ลำโพงทนกำลังเสียงได้สูงสุด 130 วัตต์
- 4) ลำโพงมีค่าความต้านทาน 8 โอห์ม
- 5) มีค่าความไวลำโพง (Sensitivity) ไม่น้อยกว่า 86 dB
- 6) ตั้ลำโพงทำด้วยพีวีซีหรือดีกว่า

5.1.3.6 ชุดไมโครโฟนแบบไร้สาย จำนวน 17 คู่ มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้

- 1) เป็นเครื่องส่งสัญญาณไมโครโฟนชนิดไร้สายแบบมือถือ ย่านความถี่ UHF
- 2) มีระบบ Phase-Locked Loop (PLL) Synthesized Control
- 3) มีอัตราส่วนสัญญาณต่อคลื่นรบกวน ไม่น้อยกว่า -73 เดซิเบล
- 4) มีความเพี้ยนของสัญญาณ (THD) น้อยกว่า 0.8 เปอร์เซ็นต์ ที่ 1 กิโลเฮิร์ตซ์
- 5) มีการตอบสนองความถี่ตั้งแต่ 76 เฮิร์ตซ์ ถึง 51 กิโลเฮิร์ตซ์

<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>	<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>	<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>	<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>	<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>
---	---	---	---	---






- 5.1.3.7 เครื่องรับสัญญาณไมโครโฟนไร้สายชนิด UHF จำนวน 17 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้
- 1) เป็นเครื่องรับสัญญาณไมโครโฟนไร้สายที่ใช้ย่านความถี่ UHF ในการรับและส่งสัญญาณระหว่างตัวรับและตัวส่ง
 - 2) มีระบบ Phase-Locked Loop (PLL) Synthesized Control
 - 3) มีการตอบสนองความถี่ตั้งแต่ 76 เฮิรตซ์ ถึง 51 กิโลเฮิรตซ์
 - 4) มีอัตราส่วนสัญญาณต่อคลื่นรบกวน ไม่น้อยกว่า -73 เดซิเบล
 - 5) มีค่าความเพี้ยนของสัญญาณ (THD) น้อยกว่า 0.8 เปอร์เซ็นต์ ที่ 1 กิโลเฮิรตซ์
 - 6) สามารถใช้งานร่วมกับไมโครโฟนไร้สายตามข้อกำหนดข้อ 5.1.3.6 ได้เป็นอย่างดี
- 5.1.3.8 ชุดไมโครโฟนแบบมีสาย จำนวน 17 คู่ มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้
- 1) เป็นไมโครโฟนชนิดใช้สาย แบบไดนามิก (Dynamic)
 - 2) ทิศทางการรับเสียงทิศทางเดียว (Unidirectional) โดยมีมุมรับเสียงอยู่บริเวณด้านหน้าของไมโครโฟน
 - 3) มีสวิตช์เปิด-ปิดที่ตัวไมโครโฟน
 - 4) สายไมค์ยาวไม่น้อยกว่า 4 เมตร
 - 5) เหมาะสำหรับงานพูด หรืองานร้องเพลง
 - 6) สามารถใช้งานร่วมกับเครื่องขยายเสียงตามข้อกำหนด ข้อ 5.1.3.4 ได้เป็นอย่างดี

5.2 งานครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์สำหรับห้องปฏิบัติการ ม.ต้น (Experimental tools)

5.2.1 มัธยมศึกษาตอนต้น ปีที่ 1 (ม.1)

5.2.1.1 กล้องจุลทรรศน์คอมพิวเตอร์ จำนวน 110 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้















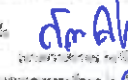
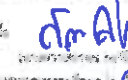










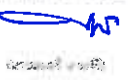
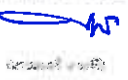


- 1) หัวกล้องเป็นชนิด 2 กระบอกตากระบอกตาคู่สามารถปรับหมุนได้ 360 องศา สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้
- 2) เลนส์ตาเป็นชนิด Wide Field มีกำลังขยาย 10X
- 3) เป็นบรรจุเลนส์วัตถุเป็นชนิด Triple Nosepiece สามารถบรรจุเลนส์วัตถุได้ 3 ช่อง
- 4) เลนส์วัตถุเป็นชนิด Achromatic ประกอบด้วย
 - 4.1) 4X มีค่า N.A. 0.10
 - 4.2) 10X มีค่า N.A. 0.25
 - 4.3) 40XS มีค่า N.A. 0.65
- 5) แท่นวางตัวอย่าง เป็นชนิดสี่เหลี่ยม Plan Stage สามารถเลื่อนสไลด์ในแนวแกน X และ Y ได้
- 6) ระบบปรับภาพชัด มีปุ่มปรับภาพหยาบและละเอียด (Coaxial) with safety stop

 นายวิชาญ วิชาญ ผู้อำนวยการโรงเรียน โรงเรียนวัดบางพลีใหญ่ กรุงเทพมหานคร	 นายวิชาญ วิชาญ ผู้อำนวยการโรงเรียน โรงเรียนวัดบางพลีใหญ่ กรุงเทพมหานคร	 นายวิชาญ วิชาญ ผู้อำนวยการโรงเรียน โรงเรียนวัดบางพลีใหญ่ กรุงเทพมหานคร	 นายวิชาญ วิชาญ ผู้อำนวยการโรงเรียน โรงเรียนวัดบางพลีใหญ่ กรุงเทพมหานคร	 นายวิชาญ วิชาญ ผู้อำนวยการโรงเรียน โรงเรียนวัดบางพลีใหญ่ กรุงเทพมหานคร
---	--	--	--	--








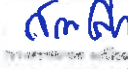







- 5) แทนวางตัวอย่าง เป็นชนิดสี่เหลี่ยม Plan Stage สามารถเลื่อนสไลด์ในแนวแกน X และ Y ได้
- 6) ระบบปรับภาพชัด มีปุ่มปรับภาพหยาบและละเอียด (Coaxial) with safety stop
- 7) เลนส์รวมแสง เป็นชนิด Single Lens Condenser พร้อมไดอะแฟรมชนิด 6 ช่อง
- 8) ระบบให้แสงสว่าง เป็นLED สองบนและล่าง ปรับความสว่างได้ต่อเนื่อง สามารถใช้ได้ทั้ง AC/DC Adapter และแบตเตอรี่
- 9) มีถุงคลุมกล้องส่งมอบมาพร้อมตัวกล้อง
- 10) มีคู่มือประกอบการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 11) รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

5.2.1.2 ชุดทดลองเคมีพื้นฐาน จำนวน 11 ชุด ในแต่ละชุดประกอบด้วย

- | | |
|--|--------------|
| 1) ตะแกรงลวด ขนาด 160 × 160 มม. | จำนวน 2 แผ่น |
| 2) ปิเปตต์แก้วพร้อมกระเปาะยาง | จำนวน 2 อัน |
| 3) แผ่นทองแดง 76 × 40 มม. | จำนวน 2 แผ่น |
| 4) ที่ยึดจับหลอดทดลอง | จำนวน 1 อัน |
| 5) หลอดตวงสารรูปทรงกระบอก | จำนวน 1 หลอด |
| 5.1) มีปริมาตร 25มล. | |
| 6) แท่งโพรพิลีน | จำนวน 1 อัน |
| 6.1) มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 มม. | |
| 6.2) ความยาว 175 มม. | |
| 7) แท่งสแตนเลสความยาว 370 มม. | จำนวน 1 อัน |
| 8) ขวดฉีदनํ้ากลั่นความจุ 250 มล. | จำนวน 1 ขวด |
| 9) ครกบดสารพร้อมสาก ความจุ 70มิลลิลิตร | จำนวน 1 ชุด |
| 10) ซ้อนตักสารทำจากสแตนเลส ความยาว 150 มม. | จำนวน 1 อัน |
| 11) แวนตาป้องกันสาร | จำนวน 1 อัน |
| 12) เทอร์โมมิเตอร์ | จำนวน 1 อัน |
| 12.1) ช่วงในการวัด -10 ถึง +150 องศา | |
| 12.2) สามารถอ่านค่าได้ละเอียด 1 องศา | |
| 13) ปีกเกอร์พลาสติกขนาด 50 มล. | จำนวน 2 ใบ |
| 14) หลอดตวงสารรูปทรงกระบอก | จำนวน 1 หลอด |

<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p>
---	---	---	---	---



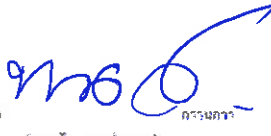


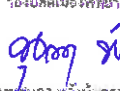

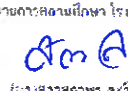
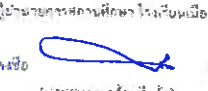
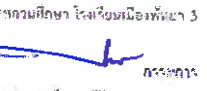
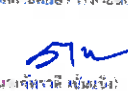


- 41) กรดไฮโดรคลอริก 37% จำนวน 1 ขวด
- 42) สมาร์ทเซ็นเซอร์สำหรับวัดอุณหภูมิ (Temperature) จำนวน 1 อัน
 - 42.1) เป็นเซ็นเซอร์แบบเชื่อมต่อไร้สายผ่าน Bluetooth ใช้ได้กับ tablet ที่ใช้ระบบ iOS หรือ Android และสมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบ Android
 - 42.2) มี App สำหรับโหลดใช้งานได้ฟรี
 - 42.2.1) สามารถ download เพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS
 - 42.2.2) สามารถแสดงค่าการวัดเป็นตัวเลขแบบ Realtime
 - 42.2.3) สามารถแสดงผลในรูปแบบ Graphic gauge ได้
 - 42.2.4) สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับ เวลา ในหน่วยวินาที
 - 42.2.5) มีเครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้
 - 42.2.6) สามารถตั้งค่าอัตราการส่งข้อมูล(Sampling rate) ได้
 - 42.2.7) ในขณะที่ทำการวัด สามารถบันทึกรูปภาพ, วิดีโอ, เสียง, ข้อความ และ พิกัดของตำแหน่งที่กำลังทำการทดลองได้
 - 42.2.8) สามารถ export ข้อมูลในรูปแบบไฟล์และสามารถแชร์ผ่านอีเมลล์ หรือ Line application ได้
 - 42.2.9) ไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการวัด สามารถเปิดในโปรแกรม Microsoft Excel ได้
 - 42.3) มีช่วงการวัดอุณหภูมิอยู่ที่ -40 ถึง 120 องศาเซลเซียส
 - 42.4) มีค่าความละเอียดในการอ่านค่าอุณหภูมิ 0.01 องศาเซลเซียส
 - 42.5) ค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดอุณหภูมิ ± 0.5 องศาเซลเซียส
 - 42.6) อัตราการรับส่งข้อมูลสูงสุด 10 Hz
 - 42.7) ใช้แบตเตอรี่ชนิด CR2032
 - 42.8) ตัวเครื่องแข็งแรงทนทาน มีมาตรฐานการป้องกันในระดับ IP67
 - 42.9) ระยะการเชื่อมต่อแบบไม่มีสิ่งกีดขวางโดยประมาณ 30 เมตร หรือมากกว่า
 - 42.10) ใช้งานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 5-40 องศาเซลเซียส, ความชื้นน้อยกว่า 80%
 - 42.11) มีปุ่มเปิด-ปิด สามารถเปิด-ปิด ได้โดยการกดค้างไว้มากกว่า 3 วินาที
 - 42.12) มี LED แสดงสถานการณ์เชื่อมต่อ Bluetooth ดังต่อไปนี้

<p>ลงชื่อ  <small>นางสาวกัญญากร</small> (นางสาวกัญญากร นามานันท์) ผู้อำนวยการศูนย์บริการ สำนักส่งเสริมและบำรุงรักษา</p>	<p>ลงชื่อ  <small>นายสุวิทย์</small> (นายสุวิทย์ นามานันท์) ผู้อำนวยการศูนย์บริการ สำนักส่งเสริมและบำรุงรักษา</p>	<p>ลงชื่อ  <small>นายสุวิทย์</small> (นายสุวิทย์ นามานันท์) ผู้อำนวยการศูนย์บริการ สำนักส่งเสริมและบำรุงรักษา</p>	<p>ลงชื่อ  <small>นายสุวิทย์</small> (นายสุวิทย์ นามานันท์) ผู้อำนวยการศูนย์บริการ สำนักส่งเสริมและบำรุงรักษา</p>	<p>ลงชื่อ  <small>นายสุวิทย์</small> (นายสุวิทย์ นามานันท์) ผู้อำนวยการศูนย์บริการ สำนักส่งเสริมและบำรุงรักษา</p>
<p>ลงชื่อ  <small>นายสุวิทย์</small> (นายสุวิทย์ นามานันท์) ผู้อำนวยการศูนย์บริการ สำนักส่งเสริมและบำรุงรักษา</p>	<p>ลงชื่อ  <small>นายสุวิทย์</small> (นายสุวิทย์ นามานันท์) ผู้อำนวยการศูนย์บริการ สำนักส่งเสริมและบำรุงรักษา</p>	<p>ลงชื่อ  <small>นายสุวิทย์</small> (นายสุวิทย์ นามานันท์) ผู้อำนวยการศูนย์บริการ สำนักส่งเสริมและบำรุงรักษา</p>	<p>ลงชื่อ  <small>นายสุวิทย์</small> (นายสุวิทย์ นามานันท์) ผู้อำนวยการศูนย์บริการ สำนักส่งเสริมและบำรุงรักษา</p>	<p>ลงชื่อ  <small>นายสุวิทย์</small> (นายสุวิทย์ นามานันท์) ผู้อำนวยการศูนย์บริการ สำนักส่งเสริมและบำรุงรักษา</p>
<p>ลงชื่อ  <small>นายสุวิทย์</small> (นายสุวิทย์ นามานันท์) ผู้อำนวยการศูนย์บริการ สำนักส่งเสริมและบำรุงรักษา</p>	<p>ลงชื่อ  <small>นายสุวิทย์</small> (นายสุวิทย์ นามานันท์) ผู้อำนวยการศูนย์บริการ สำนักส่งเสริมและบำรุงรักษา</p>	<p>ลงชื่อ  <small>นายสุวิทย์</small> (นายสุวิทย์ นามานันท์) ผู้อำนวยการศูนย์บริการ สำนักส่งเสริมและบำรุงรักษา</p>	<p>ลงชื่อ  <small>นายสุวิทย์</small> (นายสุวิทย์ นามานันท์) ผู้อำนวยการศูนย์บริการ สำนักส่งเสริมและบำรุงรักษา</p>	<p>ลงชื่อ  <small>นายสุวิทย์</small> (นายสุวิทย์ นามานันท์) ผู้อำนวยการศูนย์บริการ สำนักส่งเสริมและบำรุงรักษา</p>





















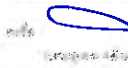









- 42.12.1 ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาทีแสดงว่ายังไม่ได้เชื่อมต่อ
- 42.12.2 ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่าเชื่อมต่อแล้ว
- 42.12.3 ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 4 วินาที แสดงว่ากำลังทำการวัดค่าอยู่
- 42.13) มี LED แสดงสถานะของแบตเตอรี่ ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 5 วินาที แสดงถึง Low batter
- 42.14) ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
- 42.15) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001
- 42.16) มีคู่มือการใช้ จำนวน 1 ชุด
- 42.17) รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 43) ตารางธาตุ 85x180 ซม. จำนวน 1 แผ่น
 - 43.1) แสดงการจัดธาตุตามหมู่ต่างๆ และจัดตามประเภทของธาตุนั้นๆ เช่น โลหะ โลหะทรานซิชัน กึ่งโลหะ อโลหะ เป็นต้น
 - 43.2) มีตัวอย่างแสดงวิธีการอ่านรายละเอียดต่างๆ ของธาตุ
- 44) แบบจำลองโครงสร้างโมเลกุล จำนวน 1 ชุด
 - 44.1) เป็นแบบจำลองโครงสร้างโมเลกุลใช้สัทธิประกอบกรเรียนเป็นการจำลองโครงสร้างของโมเลกุลเพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจมากขึ้น
- 45) กระดาษกราฟ 200 แผ่น จำนวน 1 ชุด
 - 45.1) ใช้เขียนกราฟเส้นตรงและกราฟความสัมพันธ์อื่นๆ บนระนาบ X และ Y

5.2.1.3 ชุดทดลองความร้อนพื้นฐาน จำนวน 11 ชุด ในแต่ละชุดประกอบด้วย

- 1) ชุดทดลองหาค่าความจุความร้อนของโลหะ จำนวน 1 ชุด
 - 1.1) คุณลักษณะทั่วไป
 - 1.1.1) ศึกษาเกี่ยวกับอุณหภูมิผสม
 - 1.1.2) ศึกษาหาความจุความร้อนจำเพาะของอลูมิเนียม เหล็ก และทองเหลือง รวมทั้งหาความจุความร้อนของแคลอรีมิเตอร์ ซึ่งจากผลการทดลองสามารถนำไปพิสูจน์กฎของ Dulong Petit ได้
 - 1.2) คุณลักษณะเฉพาะ

ลงชื่อ  (นายพีรวิชญ์ บุณยกิจ) รองอธิการบดีฝ่ายวิทยา	ลงชื่อ  (นางกมลทิพย์ น้อยพันธ์) ผู้อำนวยการส่วนบริหารการศึกษา	ลงชื่อ  (นายพิรพนธ์ พงษ์หาญ) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิมาย 1	ลงชื่อ  (นายณัฐพงษ์ อภิวันท์) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิมาย 2	ลงชื่อ  (นางสาวสุวิณี อรรถนาค) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิมาย 3
ลงชื่อ  (นายชัชวาลย์ พันธ์พิบูลย์) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิมาย 4	ลงชื่อ  (นางสง่างาม ชูมากร) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิมาย 5	ลงชื่อ  (นางสาวศศพร สุวีโรจน์) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิมาย 6	ลงชื่อ  (นายสุเทพ สร้อยสังวาลย์) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิมาย 7	ลงชื่อ  (นายสมชาย นามศิริ) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิมาย 8
ลงชื่อ  (นายพิรชัช ภูมิธรรม) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิมาย 9	ลงชื่อ  (นายจางงา ไตรจิตต์) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิมาย 10	ลงชื่อ  (นายประจักษ์ เข้มแข็ง) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิมาย 11		

- 1.2.1) คาลอริมิเตอร์ (Calorimeter) ขนาดไม่น้อยกว่า 500 มล. จำนวน 1 อัน
- 1.2.1.1) สำหรับใช้วัดความจุความร้อนจำเพาะของของแข็งหรือของเหลว
- 1.2.1.2) ประกอบด้วยอุปกรณ์กวนสารและให้ความร้อน
- 1.2.1.3) ตัวถังทำจากอลูมิเนียมหุ้มด้วยฉนวนความร้อนและตัวถังภายนอกเป็นพลาสติก
- 1.2.1.4) มีช่องเสียบต่อกับแหล่งจ่ายไฟขนาดปลั๊ก 4 มม. 2 ช่อง
- 1.2.1.5) มีช่องสำหรับเสียบเทอร์โมมิเตอร์หรือหัววัดอุณหภูมิอื่น ๆ ขนาดประมาณ 10 มม.
- 1.2.1.6) การให้ความร้อนแก่คาลอริมิเตอร์ในอากาศ: กระแสสูงสุด 2 A, ความต่างศักย์สูงสุด 5 V
- 1.2.1.7) การให้ความร้อนแก่คาลอริมิเตอร์ในน้ำ: กระแสสูงสุด 5 A, ความต่างศักย์สูงสุด 12 V
- 1.2.2) ก้อนโลหะ จำนวน 4 ชุด
- 1.2.2.1) ใน 1 ชุด มีด้วยกัน 3 ก้อน ดังนี้ เหล็ก ทองเหลือง และอลูมิเนียม
- 1.2.2.2) มวลของโลหะแต่ละก้อนมีค่าเท่ากัน โดยมีค่าไม่น้อยกว่า 60 กรัม
- 1.2.2.3) พื้นที่หน้าตัดของก้อนโลหะแต่ละก้อนมีขนาดเท่ากัน
- 1.2.3) เครื่องชั่ง 1,200 กรัม ความละเอียด 0.1 กรัม จำนวน 1 เครื่อง หรือละเอียดกว่า
- 1.2.4) เทอร์โมมิเตอร์ จำนวน 1 อัน
- 1.2.4.1) ช่วงของการวัดอุณหภูมิ -10 ถึง +50 องศาเซลเซียส
- 1.2.4.2) อ่านค่าได้ละเอียด 0.1 องศาเซลเซียส
- 1.2.5) เครื่องให้ความร้อน (Hotplate) จำนวน 1 เครื่อง
- 1.2.6) นาฬิกาจับเวลาแบบดิจิทัล จำนวน 1 เรือน
- 1.2.7) เส้นเชือกยาวไม่น้อยกว่า 100 เมตร จำนวน 1 ม้วน
- 1.2.8) ลูกบอลแก้ว จำนวน 1 ชุด
- 1.2.9) บีกเกอร์แก้วขนาด 250 มิลลิลิตร จำนวน 1 ใบ
- 1.2.10) บีกเกอร์แก้วขนาด 600 มิลลิลิตร จำนวน 1 ใบ
- 1.2.11) อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ครบสมบูรณ์พร้อมที่จะทำการทดลอง

<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>	<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>	<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>	<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>	<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>
---	---	---	--	---

- 1.2.12) ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
- 1.2.13) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001
- 1.2.14) มีคู่มือการใช้ จำนวน 1 ชุด
- 1.2.15) รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

2) ชุดนำความร้อน จำนวน 1 ชุด

2.1) คุณลักษณะ

- 2.1.1) สำหรับศึกษาเรื่องการนำความร้อนของวัสดุชนิดต่างๆ
- 2.1.2) ภาชนะอลูมิเนียมพร้อมที่จับยาว 6 ซม.
- 2.1.3) ด้านข้างเจาะรู 5 รู
- 2.1.4) มีตัวนำความร้อน 5 ชนิด ได้แก่ อลูมิเนียม, เหล็ก, ทองแดง, พลาสติกและไม้

3) ชุดการถ่ายเทความร้อน จำนวน 1 ชุด

- 3.1) เพื่อศึกษาเกี่ยวกับการถ่ายความร้อนจากที่หนึ่งไปสู่อีกที่หนึ่ง โดยการใช้วัสดุที่นำความร้อนเป็นสื่อกลาง เช่น อลูมิเนียม

4) การขยายตัวของลูกตุ้มหลอดทวง จำนวน 1 ชุด

4.1) คุณลักษณะ

- 4.1.1) สำหรับใช้ทดลองเรื่องการขยายตัวของโลหะ
- 4.1.2) ประกอบด้วย ฐานโลหะมีขาตั้ง พร้อมที่แขวนลูกตุ้มทองเหลือง เส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มม.
- 4.1.3) ท่วงโลหะยึดขาตั้งปรับระดับขึ้น-ลงได้ ตั้งบนฐานเหล็ก

5) ตะเกียงแอลกอฮอล์สแตนเลส จำนวน 1 อัน

- 5.1) ตัวตะเกียงและฝาครอบทำด้วยโลหะ ขนาดความจุ 100 มล. ส่วนที่ยึดใส่ตะเกียงทำด้วยกระเบื้องเคลือบทนไฟและมีช่องสำหรับใส่ใส่ตะเกียง

5.2.2 มัธยมศึกษาตอนต้น ปีที่ 2 (ม.2) ประกอบด้วย





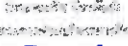






5.2.2.1 ชุดหุ่นจำลอง จำนวน 11 ชุด ในแต่ละชุดประกอบด้วย

- 1) หุ่นจำลองร่างกายมนุษย์ 85 ซม. (40 ชิ้น) จำนวน 1 ตัว มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้









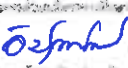
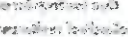




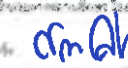















- 1.1) สามารถเปลี่ยนเพศได้

ลงชื่อ (นายวิชา บุญเกิด) รองผู้อำนวยการ	ลงชื่อ (นายวิชา บุญเกิด) รองผู้อำนวยการ	ลงชื่อ (นายวิชา บุญเกิด) รองผู้อำนวยการ	ลงชื่อ (นายวิชา บุญเกิด) รองผู้อำนวยการ	ลงชื่อ (นายวิชา บุญเกิด) รองผู้อำนวยการ	ลงชื่อ (นายวิชา บุญเกิด) รองผู้อำนวยการ	ลงชื่อ (นายวิชา บุญเกิด) รองผู้อำนวยการ	ลงชื่อ (นายวิชา บุญเกิด) รองผู้อำนวยการ
นางสาวศุวี วรรณ	นางสาวศุวี วรรณ	นางสาวศุวี วรรณ	นางสาวศุวี วรรณ	นางสาวศุวี วรรณ	นางสาวศุวี วรรณ	นางสาวศุวี วรรณ	นางสาวศุวี วรรณ
ผู้อำนวยการ	ผู้อำนวยการ	ผู้อำนวยการ	ผู้อำนวยการ	ผู้อำนวยการ	ผู้อำนวยการ	ผู้อำนวยการ	ผู้อำนวยการ
โรงเรียนเมืองพิมาย 4	โรงเรียนเมืองพิมาย 5	โรงเรียนเมืองพิมาย 6	โรงเรียนเมืองพิมาย 7	โรงเรียนเมืองพิมาย 8	โรงเรียนเมืองพิมาย 9	โรงเรียนเมืองพิมาย 10	โรงเรียนเมืองพิมาย 11

- 1.2) สามารถถอด ลำตัว, เต้านม, ศีรษะ, หัว, ลูกตา, สมอ (8 ชิ้น), กะบังลม,ปอด (4 ชิ้น), หลอดลม, เส้นประสาทกระดูกสันหลัง (4 ชิ้น),หลอดอาหาร, กระเพาะอาหาร (2 ชิ้น), ลำไส้
- 1.3) รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 2) แบบจำลองระบบหายใจพร้อมไฟแสดงสถานะการทำงาน จำนวน 1 อัน มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
 - 2.1) เป็นแบบจำลองระบบหายใจพร้อมไฟ สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนเบื้องต้นเกี่ยวกับระบบหายใจของมนุษย์ได้
 - 2.2) แสดงการทำงานของทรวงอก โดยส่วนซีโครงจะขยับขึ้น-ลง เพื่อแสดงลักษณะการทำงานเมื่อมีการหายใจ
 - 2.3) มีหมายเลขติดไว้ที่ส่วนประกอบที่สำคัญแต่ละส่วน และชื่อกำกับหมายเลขติดไว้ที่ฐาน
 - 2.4) วัสดุทำจากพลาสติกอย่างดี อยู่ในตู้ไม้พร้อมหูหิ้ว ด้านหน้าเป็นพลาสติกใสสามารถมองเห็นการทำงานของซีโครงและปอดเมื่อหายใจได้
 - 2.5) มีปุ่มเปิด-ปิดที่ฐานตู้ ใช้กับไฟ 220 V.AC 50 Hz
 - 2.6) รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 3) หุ่นจำลองหัวใจไฟเบอร์กลาส (ฐานไม้) จำนวน 1 อัน
 - 3.1) หุ่นจำลองหัวใจขยายขนาด 2 เท่า สามารถใช้ในการศึกษาโครงสร้างต่างๆ ของหัวใจมนุษย์และระบบหมุนเวียนโลหิตได้
 - 3.2) แสดงส่วนประกอบและลักษณะภายในของหัวใจ เช่น เส้นเลือดเข้าออกหัวใจ ลิ้นหัวใจแบบสองแฉก สามแฉก และกล้ามเนื้อหัวใจ เป็นต้น
 - 3.3) หุ่นจำลองสามารถแยกชิ้นส่วนได้ 4 ชิ้น โดยเปิดดูหัวใจห้องบนขวา ห้องล่างขวา ห้องบนซ้าย ห้องล่างซ้ายได้
 - 3.4) อวัยวะที่สำคัญมีหมายเลขกำกับ พร้อมคำอธิบายรายละเอียดทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษติดอยู่บริเวณฐานของหุ่นจำลอง
 - 3.5) หุ่นจำลองทำจาก PVC คุณภาพดี ขนาดประมาณ 16x20 เซนติเมตร
 - 3.6) หุ่นจำลองติดตั้งบนฐานไม้ ที่แข็งแรงและมั่นคง ขนาดประมาณ 25x40 เซนติเมตร
 - 3.7) รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 4) แบบจำลองไต-กระเพาะปัสสาวะ (ฐานไม้) จำนวน 1 อัน

ชื่อ:  ตำแหน่ง:  หน้าที่รับผิดชอบ:  4	ชื่อ:  ตำแหน่ง:  5	ชื่อ:  ตำแหน่ง:  6	ชื่อ:  ตำแหน่ง:  7	ชื่อ:  ตำแหน่ง:  8
---	--	--	--	--

- 4.1) แบบจำลองไตและกระเพาะปัสสาวะ สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนเบื้องต้นเกี่ยวกับระบบขับถ่ายของมนุษย์ได้
- 4.2) แสดงส่วนประกอบและลักษณะภายในของไตและกระเพาะปัสสาวะ เช่น ท่อไต กรวยไต กระเพาะปัสสาวะ หลอดเลือดเข้าและออกจากไต เป็นต้น
- 4.3) ลักษณะของแบบจำลองเป็นแบบสามมิติ เสมือนจริง สามารถถอดแยกชิ้นส่วนได้ 3 ชั้น
- 4.4) อวัยวะที่สำคัญมีหมายเลขกำกับ พร้อมคำอธิบายรายละเอียดทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษติดอยู่บริเวณฐานของหุ่นจำลอง
- 4.5) หุ่นจำลองทำจาก PVC คุณภาพดี ขนาดประมาณ 21x32 เซนติเมตร
- 4.6) หุ่นจำลองติดตั้งบนฐานไม้ ที่แข็งแรงและมั่นคง ขนาดประมาณ 40x45 เซนติเมตร
- 4.7) รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 5) แบบจำลองระบบขับถ่ายพร้อมไฟแสดงสภาวะการทำงาน จำนวน 1 อัน
- 5.1) แบบจำลองระบบขับถ่ายพร้อมไฟ สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนเบื้องต้นเกี่ยวกับระบบขับถ่ายของมนุษย์ได้
- 5.2) มีไฟแสดงทิศทางการขับถ่ายของเสียของมนุษย์
- 5.3) มีหมายเลขติดไว้ที่ส่วนประกอบที่สำคัญแต่ละส่วน และชื่อกำกับหมายเลขติดไว้ด้านใน
- 5.4) วัสดุทำจากพลาสติกอย่างดี อยู่ในตู้ไม้พร้อมหุ้หิ้ว ด้านหน้าเป็นกระจกใสสามารถมองเห็นการทำงานของระบบขับถ่ายได้
- 5.5) มีปุ่มเปิด-ปิดที่ฐานตู้ ใช้กับไฟ 220 V.AC 50 Hz
- 5.6) รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 6) หุ่นจำลองระบบสืบพันธุ์ชาย (ฐานพลาสติก) จำนวน 1 อัน
- 6.1) หุ่นจำลองระบบสืบพันธุ์เพศชายแบบหน้าตัด สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนเบื้องต้นเกี่ยวกับระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์ได้
- 6.2) แสดงส่วนประกอบและลักษณะภายในของระบบสืบพันธุ์เพศชาย เช่น Penis, Testis, Scrotum และ Prostate Gland เป็นต้น

<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>	<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>	<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>	<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>	<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>
---	---	---	---	---

- 6.3) ลักษณะของแบบจำลองเป็นแบบสามมิติ เสมือนจริง สามารถถอดแยกชิ้นส่วนได้ 1 ชิ้น
- 6.4) อวัยวะที่สำคัญมีหมายเลขกำกับ พร้อมเอกสารอธิบายรายละเอียดทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- 6.5) หุ่นจำลองทำจาก PVC คุณภาพดี ขนาดประมาณ 25x33 เซนติเมตร
- 6.6) หุ่นจำลองติดตั้งบนฐานพลาสติกที่แข็งแรงและมั่นคง ขนาดประมาณ 22x35 เซนติเมตร
- 6.7) รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 7) หุ่นจำลองระบบสืบพันธุ์หญิง (ฐานพลาสติก) จำนวน 1 อัน
- 7.1) หุ่นจำลองระบบสืบพันธุ์เพศหญิงแบบหน้าตัด สามารถใช้เป็นการเรียนการสอนเบื้องต้นเกี่ยวกับระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์ได้
- 7.2) แสดงส่วนประกอบและลักษณะภายในของระบบสืบพันธุ์เพศหญิง เช่น รังไข่ มดลูก ปีกมดลูก และช่องคลอด เป็นต้น
- 7.3) ลักษณะของแบบจำลองเป็นแบบสามมิติ เสมือนจริง
- 7.4) อวัยวะที่สำคัญมีหมายเลขกำกับ พร้อมเอกสารอธิบายรายละเอียดทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- 7.5) หุ่นจำลองทำจาก PVC คุณภาพดี ขนาดประมาณ 20x25 เซนติเมตร
- 7.6) หุ่นจำลองติดตั้งบนฐานพลาสติกที่แข็งแรงและมั่นคง ขนาดประมาณ 17x24 เซนติเมตร
- 7.7) รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

5.2.2.2 ชุดการทดลองกลศาสตร์พื้นฐาน จำนวน 11 ชุด ในแต่ละชุดประกอบด้วย

1) ชุดทดลองแรงเสียดทาน จำนวน 1 ชุด









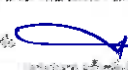





1.1) คุณลักษณะ

1.1.1) ชุดถ่วงน้ำหนัก 1 ชุด ประกอบด้วย

1.1.1.1) นี้อตมวล 20 g อย่างน้อย 8 ตัว

1.1.1.2) แขนสำหรับแขวนน๊อตทำเป็นรูปตัว T ทำด้วยอลูมิเนียมหรือโลหะแบนหนาไม่น้อยกว่า 1 mm กว้าง 1 cm ยาว 12 cm ปลายบนเป็นตะขอเกี่ยวมวลประมาณ 20 g สามารถแขวนน๊อตสวมได้พอดี

1.1.2) รางไม้พร้อมรอก 1 อัน

<p>นางสาว  (นางสาว) บุคลากร ผู้รับผิดชอบงาน</p>	<p>นางสาว  (นางสาว) บุคลากร ผู้รับผิดชอบงาน</p>	<p>นางสาว  (นางสาว) บุคลากร ผู้รับผิดชอบงาน</p>	<p>นางสาว  (นางสาว) บุคลากร ผู้รับผิดชอบงาน</p>	<p>นางสาว  (นางสาว) บุคลากร ผู้รับผิดชอบงาน</p>
<p>นางสาว  (นางสาว) บุคลากร ผู้รับผิดชอบงาน</p>	<p>นางสาว  (นางสาว) บุคลากร ผู้รับผิดชอบงาน</p>	<p>นางสาว  (นางสาว) บุคลากร ผู้รับผิดชอบงาน</p>	<p>นางสาว  (นางสาว) บุคลากร ผู้รับผิดชอบงาน</p>	<p>นางสาว  (นางสาว) บุคลากร ผู้รับผิดชอบงาน</p>
<p>นางสาว  (นางสาว) บุคลากร ผู้รับผิดชอบงาน</p>	<p>นางสาว  (นางสาว) บุคลากร ผู้รับผิดชอบงาน</p>	<p>นางสาว  (นางสาว) บุคลากร ผู้รับผิดชอบงาน</p>	<p>นางสาว  (นางสาว) บุคลากร ผู้รับผิดชอบงาน</p>	

1.1.2.1) ทำด้วยไม้อัดปิดทับด้วยโฟมก้ำ ขนาด 120 x 25 x 1 cm

1.1.2.2) มีกรอบ 3 ด้าน ความหนาของกรอบ 15 mm สูง 25 mm ติดตั้งในแนวตั้ง ปลายด้านหนึ่งมีขาสำหรับปรับวางเป็นพื้นเอียงได้มากกว่า 45°

1.1.3) ชุดรอก 1 ชุด ประกอบด้วย

1.1.3.1) C-clamp ความกว้างของปากสามารถหนีวัตถุได้กว้างประมาณ 3 cm

1.1.3.2) ด้านหลัง C-clamp เป็นโลหะรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีรูและสกรูทางปลายยึดติดกับแขนของรอกได้

1.1.3.3) รอกเส้นมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2 cm มีลูกปืนหมุนได้คล้องตัวติดอยู่บนด้ามโลหะยาว 15 cm

1.1.4) ตลับเมตร 1 อัน

1.1.4.1) เส้นเทปทำด้วยเหล็กสปริงชุบอย่างดี มีสเกลเป็นเซนติเมตร และนิ้ว

1.1.4.2) มีความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร

1.1.5) ไม้เมตร 1 อัน

1.1.5.1) ทำด้วยไม้เนื้อแข็ง ขัดเรียบไม้โค้งงอและทาแลคเกอร์เรียบร้อย

1.1.5.2) ขนาดของไม้เมตร กว้างไม่น้อยกว่า 25 mm หนาไม่น้อยกว่า 8 mm
















1.1.5.3) มีขีดเป็นมิลลิเมตรและเซนติเมตร อ่านได้ชัดเจน ไม้ลบลื่นได้ง่าย อ่านค่าได้ 0-100 cm

1.1.6) มวล ประกอบด้วย

1.1.6.1) ถูทราย ขนาด 500 ± 10 g จำนวน 5 ถู

1.1.6.2) มวลโลหะ ขนาด 500 ± 10 g จำนวน 5 ก้อน

1.1.6.3) เป็นก้อนสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีหูหิ้วทำด้วยลวดโค้ง ที่ปลายด้านหนึ่งบนด้านยาวของมวลมีหมุด เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2 mm ฝังอยู่ 2 ตัวห่างกันประมาณ 6.5 cm โพล์พื้นเนื้อโลหะประมาณ 6 mm สามารถเสียบเรียงซ้อนกันได้พอดีทุกก้อน

ชื่อ		ตำแหน่ง	ชื่อ		ตำแหน่ง	ชื่อ		ตำแหน่ง	ชื่อ		ตำแหน่ง	ชื่อ		ตำแหน่ง
รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร		รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร	รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร		รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร	รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร		รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร	รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร		รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร	รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร		รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร
ชื่อ		ตำแหน่ง	ชื่อ		ตำแหน่ง	ชื่อ		ตำแหน่ง	ชื่อ		ตำแหน่ง	ชื่อ		ตำแหน่ง
รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร		รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร	รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร		รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร	รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร		รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร	รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร		รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร	รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร		รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร
ชื่อ		ตำแหน่ง	ชื่อ		ตำแหน่ง	ชื่อ		ตำแหน่ง	ชื่อ		ตำแหน่ง	ชื่อ		ตำแหน่ง
รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร		รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร	รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร		รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร	รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร		รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร	รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร		รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร	รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร		รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร

1.1.7) รถทดลอง

1.1.7.1) ตัวรถทำด้วยโลหะ หรือไม้ หรือพลาสติก มีล้อพลาสติกที่ใช้ระบบ ลูกปืน ลดแรงเสียดทานทั้ง 3 ล้อ

1.1.7.2) มีแผ่นเหล็กสปริง พร้อมทั้งยึดติดกับรถและที่ยึดแถบกระดาษ

1.1.7.3) มีที่สำหรับยึดแท่งเหล็กที่เพิ่มน้ำหนักด้านบน

1.1.7.4) มีที่สำหรับคล้องเชือกอยู่ที่หัวด้านใดด้านหนึ่ง

1.1.7.5) มีมวลรวม 500 ± 20 g

1.1.7.6) เมื่อปล่อยให้วิ่งในแนวตรงบนพื้นราบเป็นระยะ 0.5 m ให้เบี่ยงออก จากแนวเส้นตรงได้ 1 cm

1.1.8) อุปกรณ์ตั้งแต่หมายเลข 1-7 จัดไว้เป็นชุดอยู่ในกล่องเดียวกัน

1.1.9) มีคู่มือการทดลองและคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย

2) ชุดทดลองกลศาสตร์พื้นฐานสำหรับนักเรียน จำนวน 1 ชุด

2.1) คุณลักษณะทั่วไปโดยครอบคลุมหัวข้อต่อไปนี้

2.1.1) ปริมาณและลักษณะเฉพาะทางกายภาพ

2.1.2) แรง

2.1.3) เครื่องกลพื้นฐาน

2.1.4) ของเหลวและก๊าซ

2.1.5) การสั่น

2.2) คุณลักษณะเฉพาะ

2.2.1) ฐานตั้งแบบแยกได้ จำนวน 1 อัน

2.2.2) แท่งสแตนเลสความยาว 250 มม. จำนวน 1 อัน

2.2.3) ที่ยึดจับอุปกรณ์ จำนวน 2 อัน

2.2.4) ตั้มน้ำหนัก ขนาด 10 กรัม จำนวน 4 อัน

2.2.5) ตั้มน้ำหนัก ขนาด 50 กรัม จำนวน 3 อัน






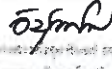
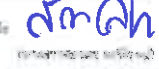





2.2.6) สปริง ค่าคงที่ 3 N/m จำนวน 1 อัน

2.2.7) สปริง ค่าคงที่ 20 N/m จำนวน 1 อัน










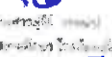






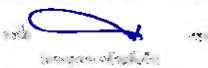


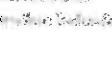










2.2.8) รอกเดี่ยวเคลื่อนที่ จำนวน 1 อัน

2.2.8.1) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 65 มม.

2.2.8.2) มีตะขอเกี่ยว

<p>ชื่อ:  (ชื่อ นามสกุล) (ตำแหน่ง/หน้าที่)</p>	<p>ชื่อ:  (ชื่อ นามสกุล) (ตำแหน่ง/หน้าที่)</p>	<p>ชื่อ:  (ชื่อ นามสกุล) (ตำแหน่ง/หน้าที่)</p>	<p>ชื่อ:  (ชื่อ นามสกุล) (ตำแหน่ง/หน้าที่)</p>
<p>ชื่อ:  (ชื่อ นามสกุล) (ตำแหน่ง/หน้าที่)</p>	<p>ชื่อ:  (ชื่อ นามสกุล) (ตำแหน่ง/หน้าที่)</p>	<p>ชื่อ:  (ชื่อ นามสกุล) (ตำแหน่ง/หน้าที่)</p>	<p>ชื่อ:  (ชื่อ นามสกุล) (ตำแหน่ง/หน้าที่)</p>
<p>ชื่อ:  (ชื่อ นามสกุล) (ตำแหน่ง/หน้าที่)</p>	<p>ชื่อ:  (ชื่อ นามสกุล) (ตำแหน่ง/หน้าที่)</p>	<p>ชื่อ:  (ชื่อ นามสกุล) (ตำแหน่ง/หน้าที่)</p>	<p>ชื่อ:  (ชื่อ นามสกุล) (ตำแหน่ง/หน้าที่)</p>

- 2.2.9) ตราซั้งสปริง ขนาด 1.0 นิวตัน จำนวน 1 อัน
- 2.2.9.1) เป็นตราซั้งสปริงที่ความสะอาดในการอ่านค่า โดยมีสเกลเป็นลักษณะใส สามารถมองเห็นแกนกลางของตัวตราซั้งได้
- 2.2.9.2) มีช่วงการวัดสูงสุด 1 นิวตัน
- 2.2.9.3) มีความละเอียดในการวัด 0.01 นิวตัน
- 2.2.9.4) มีความแม่นยำในการอ่านค่า 2% of final value
- 2.2.10) ตาซั้งสปริง ขนาด 2 นิวตัน จำนวน 1 อัน
- 2.2.10.1) ชั่งน้ำหนักได้สูงสุด 2 นิวตัน
- 2.2.10.2) ความคลาดเคลื่อน $\pm 2\%$
- 2.2.10.3) สามารถอ่านค่าได้ละเอียด 0.02 นิวตัน
- 2.2.11) บีกเกอร์พลาสติกขนาด 100 มล. จำนวน 1 อัน
- 2.2.12) บีกเกอร์พลาสติกขนาด 250 มล. จำนวน 1 อัน
- 2.2.13) เวอร์เนียร์ คาลิเปอร์ จำนวน 1 อัน
- 2.2.13.1) ช่วงการวัด 0 ถึง 120 มม.
- 2.2.14) นาฬิกาจับเวลา จำนวน 1 เรือน
- 2.2.15) สายวัด ยาว 2 เมตร จำนวน 1 อัน
- 2.2.16) กระบอกตวงพลาสติก ขนาด 50 มล. จำนวน 1 อัน
- 2.2.17) รอกคู่เคลื่อนที่ เส้นผ่านศูนย์กลาง 40 และ 65 มม. จำนวน 2 อัน
- 2.2.18) สปริงแผ่นเรียบ จำนวน 1 แผ่น
- 2.2.18.1) มีขนาดความยาว 300 มม.
- 2.2.18.2) มีขนาดความกว้าง 15 มม.
- 2.2.18.3) มีขนาดความหนา 0.5 มม.
- 2.2.19) กล้องเสียดทาน จำนวน 1 อัน
- 2.2.19.1) ผิวหน้าไม้ 72 x 51, 72 x 30 มม.
- 2.2.19.2) ผิวหน้ายาง 67 x 50 มม.
- 2.2.19.3) มวล ประมาณ 83 กรัม
- 2.2.20) หัววัดความดันไฮโดรสตาติก จำนวน 1 อัน
- 2.2.21) สปริงสมดุลแบบใส 2 N จำนวน 1 อัน
- 2.2.22) ล้อเฟือง 20 ซี่ จำนวน 1 อัน

<p>ชื่อ  (นางสาวสุวิภา สุวิภา)</p> <p>ตำแหน่ง  (นางสาวสุวิภา สุวิภา)</p>	<p>ชื่อ  (นายสมชาย ใจดี)</p> <p>ตำแหน่ง  (นายสมชาย ใจดี)</p>	<p>ชื่อ  (นายสมชาย ใจดี)</p> <p>ตำแหน่ง  (นายสมชาย ใจดี)</p>	<p>ชื่อ  (นายสมชาย ใจดี)</p> <p>ตำแหน่ง  (นายสมชาย ใจดี)</p>	<p>ชื่อ  (นายสมชาย ใจดี)</p> <p>ตำแหน่ง  (นายสมชาย ใจดี)</p>
<p>ชื่อ  (นายสมชาย ใจดี)</p> <p>ตำแหน่ง  (นายสมชาย ใจดี)</p>	<p>ชื่อ  (นายสมชาย ใจดี)</p> <p>ตำแหน่ง  (นายสมชาย ใจดี)</p>	<p>ชื่อ  (นายสมชาย ใจดี)</p> <p>ตำแหน่ง  (นายสมชาย ใจดี)</p>	<p>ชื่อ  (นายสมชาย ใจดี)</p> <p>ตำแหน่ง  (นายสมชาย ใจดี)</p>	<p>ชื่อ  (นายสมชาย ใจดี)</p> <p>ตำแหน่ง  (นายสมชาย ใจดี)</p>
<p>ชื่อ  (นายสมชาย ใจดี)</p> <p>ตำแหน่ง  (นายสมชาย ใจดี)</p>	<p>ชื่อ  (นายสมชาย ใจดี)</p> <p>ตำแหน่ง  (นายสมชาย ใจดี)</p>	<p>ชื่อ  (นายสมชาย ใจดี)</p> <p>ตำแหน่ง  (นายสมชาย ใจดี)</p>	<p>ชื่อ  (นายสมชาย ใจดี)</p> <p>ตำแหน่ง  (นายสมชาย ใจดี)</p>	<p>ชื่อ  (นายสมชาย ใจดี)</p> <p>ตำแหน่ง  (นายสมชาย ใจดี)</p>

- 2.2.23) ล้อเฟือง 40 ซี่ จำนวน 1 อัน
- 2.2.24) ปีกเกียร์ ขนาด 600 มิลลิเมตร จำนวน 1 อัน
- 2.2.25) ท่อแคปปีลารีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรอบนอก 5 มิลลิเมตร จำนวน 1 อัน
- 2.2.26) มี LED แสดงสถานะของแบตเตอรี่ กรณีที่แบตเตอรี่ต่ำ Low battery
- 2.2.27) ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
- 2.2.28) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001
- 2.2.29) มีคู่มือการใช้ จำนวน 1 ชุด
- 2.2.30) รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี




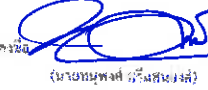




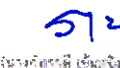


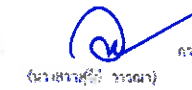

3) ชุดทดลองหลักการของอาร์คิมิดีสวัดค่าด้วย Cobra SMARTsense จำนวน 1 ชุด

3.1) คุณสมบัติทั่วไป

- 3.1.1) เพื่อศึกษาหลักการของอาร์คิมิดีสและการลอยตัวแบบคงที่ของวัตถุ
- 3.1.2) เพื่อศึกษาเกี่ยวกับแรงตึงผิว

3.2) คุณสมบัติทางเทคนิค























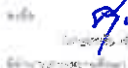







- 3.2.1) เซ็นเซอร์วัดแรงและความเร่ง จำนวน 2 อัน
 - 3.2.1.1) เป็นเซ็นเซอร์แบบ เชื่อมต่อไร้สายแบบบลูทูธใช้ได้กับแท็บเล็ตและสมาร์ตโฟน
 - 3.2.1.1.1) สามารถ download เพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS
 - 3.2.1.1.2) สามารถแสดงค่าการวัดเป็นตัวเลขแบบ Realtime
 - 3.2.1.1.3) สามารถแสดงผลในรูปแบบ Graphic gauge ได้
 - 3.2.1.1.4) สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับ เวลาในหน่วยวินาที
 - 3.2.1.1.5) มีเครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้
 - 3.2.1.1.6) สามารถตั้งค่าอัตราการส่งข้อมูล (Sampling rate) ได้

<p>ลงชื่อ  (นางณิชา บุษบงคัง) รองผู้อำนวยการ</p>	<p>ลงชื่อ  (นายณัฐพงศ์ อัครพงศ์) ผู้อำนวยการฝ่ายบริหารทั่วไป</p>	<p>ลงชื่อ  (นายณัฐพงศ์ อัครพงศ์) ผู้อำนวยการฝ่ายบริหารทั่วไป</p>	<p>ลงชื่อ  (นายณัฐพงศ์ อัครพงศ์) ผู้อำนวยการฝ่ายบริหารทั่วไป</p>
<p>ลงชื่อ  (นางนงนุช หงษ์ทองกลาง) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิหาร 4</p>	<p>ลงชื่อ  (นางสาวอัมพรรัตน์ อนุชัย) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิหาร 5</p>	<p>ลงชื่อ  (นางสาวสุพรรณ สุทธิไกรวงศ์) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิหาร 6</p>	<p>ลงชื่อ  (นายสุเทพ ศรีชัยสิทธิ์) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิหาร 7</p>
<p>ลงชื่อ  (นางกัญญาณี เข้มแข็ง) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิหาร 9</p>	<p>ลงชื่อ  (นายจตุรดา ไชยจันทร์) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิหาร 10</p>	<p>ลงชื่อ  (นายประจักษ์ เข้มแข็ง) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิหาร 11</p>	<p>ลงชื่อ  (นายสมานศักดิ์ วรรณดา) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิหาร 3</p>
	<p>ลงชื่อ  (นายสมานศักดิ์ วรรณดา) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิหาร 8</p>		

- 3.2.1.2.7) ในขณะที่ทำการวัด สามารถบันทึกรูปภาพ, วิดีโอ, เสียง, ข้อความ และ พิกัดของตำแหน่งที่กำลังทำการทดลอง ได้
- 3.2.1.2.8) สามารถ export ข้อมูลในรูปแบบไฟล์และสามารถแชร์ ผ่านอีเมลล์ หรือ Line application ได้
- 3.2.1.2.9) ไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการวัด สามารถเปิดในโปรแกรม Microsoft Excel ได้
- 3.2.1.3) เป็นเซ็นเซอร์เชื่อมต่ออัตโนมัติ
- 3.2.1.4) มีความจุของแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า 250 mAh
- 3.2.1.5) เทคโนโลยีบลูทูธ 4
- 3.2.1.6) ช่วงของการวัดแรง +/- 50 N, +/- 16 g, +/- 34.9 rad/s
- 3.2.1.7) ความละเอียดของการวัด 30 mN, 0.01 g, 0.01 rad/s
- 3.2.1.8) ระยะเวลาเชื่อมต่อแบบไม่มีสิ่งกีดขวางโดยประมาณ 30 เมตร หรือมากกว่า
- 3.2.1.9) ใช้งานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 5-40 องศาเซลเซียส, ความชื้นน้อยกว่า 80%
- 3.2.1.10) มีปุ่มเปิด-ปิด สามารถเปิด-ปิด ได้โดยการกดค้างไว้มากกว่า 3 วินาที
- 3.2.1.11) มี LED แสดงสถานะการเชื่อมต่อ Bluetooth ดังต่อไปนี้
 - 3.2.1.11.1) ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่ายังไม่ได้เชื่อมต่อ
 - 3.2.1.11.2) ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่าเชื่อมต่อแล้ว
 - 3.2.1.11.3) ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 4 วินาที แสดงว่ากำลังทำการวัดค่าอยู่
- 3.2.1.12) มี LED แสดงสถานะของแบตเตอรี่ ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาที แสดงถึง Low battery

3.2.2) ชุดวัดถุลอยตัว

- 3.2.3.1) วัดถุลอยแบบสแตนเลส จำนวน 1 อัน
- 3.2.3.2) วัดถุลอยแบบทองเหลือง จำนวน 1 อัน
- 3.2.3.3) วัดถุลอยแบบไม้ จำนวน 1 อัน






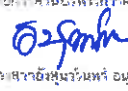
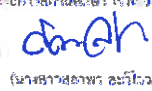
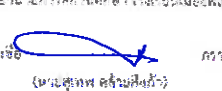



<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>	<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>	<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>	<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>	<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>
---	---	---	--	---

- 3.2.3) ที่ยึดจับวัตถุปรับระดับความสูง จำนวน 1 อัน
- 3.2.4) ฐานตั้งสำหรับการทดลอง จำนวน 1 อัน
- 3.2.5) ชุดขั้วต่อแม่เหล็ก จำนวน 1 ชุด
- 3.2.6) แผ่นกลมรองรับน้ำหนัก จำนวน 1 อัน
- 3.2.7) โต้ะปรับระดับ จำนวน 1 อัน
- 3.2.8) อุปกรณ์ประกอบอื่นๆครบสมบูรณ์พร้อมที่จะทำการทดลอง
- 3.2.9) ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
- 3.2.10) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001
- 3.2.11) มีคู่มือการใช้ จำนวน 1 ชุด
- 3.2.12) รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

5.2.3 มัธยมศึกษาตอนต้น ปีที่ 3 (ม.3)





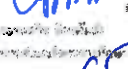





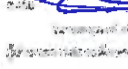









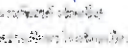









5.2.3.1 กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอไมโครสโคป จำนวน 110 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

- 1) เป็นกล้องจุลทรรศน์สเตอริโอไมโครสโคปแบบสองกระบอกตา เอียง 45 องศา สามารถปรับหมุนได้ 360 องศา ปรับระยะห่างระหว่างตาได้ 54 มม.-76 มม. มีระบบป้องกันเขี้ยว
- 2) เลนส์ตาเป็นชนิด Wide Field มีกำลังขยาย 10X/20mm สามารถปรับ Diopter ได้
- 3) เลนส์วัตถุเป็นชนิดซูม สามารถซูมภาพได้ต่อเนื่อง มีกำลังขยาย 0.7X-4.5X มีค่า zoom ratio 6.5:1 มีระยะการทำงาน 100mm ส่วนที่ครอบเลนส์วัตถุเป็นวัสดุที่แข็งแรงโดยส่วนใหญ่มีร่องสำหรับไว้ยึดสกรูในกรณีต้องการใช้ชุดไฟชนิดอื่น
- 4) ที่วางตัวอย่างเป็นกระจกขาวขุ่น สามารถใช้ได้ทั้งไฟส่องบนและส่องล่าง
- 5) ระบบปรับภาพชัดมีปุ่มปรับภาพหยาบ สามารถปรับผิด-เบาได้
- 6) ระบบให้แสงสว่างมีทั้งไฟส่องบนและส่องล่าง ใช้หลอดฮาโลเจน โดยสามารถใช้ได้กับไฟฟ้า 220V 50Hz สามารถปรับความสว่างได้ต่อเนื่อง โดยมีปุ่มปิด-เปิด และเร่งหรือแสง
- 7) มีถุงคลุมส่งมอบมาพร้อมตัวกล้อง
- 8) รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 9) มีคู่มือประกอบการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ชุด

<p>ลงชื่อ  (นางสาวรัชชพร นิลเมืองพิทยา) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิทยา 1</p>	<p>ลงชื่อ  (นายคณิศร นิลเมืองพิทยา) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิทยา 2</p>	<p>ลงชื่อ  (นายไพโรจน์ นิลเมืองพิทยา) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิทยา 3</p>	<p>ลงชื่อ  (นายสุวิทย์ นิลเมืองพิทยา) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิทยา 4</p>
<p>ลงชื่อ  (นางนงนุช นิลเมืองพิทยา) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิทยา 5</p>	<p>ลงชื่อ  (นางสาวอัญชพร นิลเมืองพิทยา) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิทยา 6</p>	<p>ลงชื่อ  (นางสาวศรพร นิลเมืองพิทยา) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิทยา 7</p>	<p>ลงชื่อ  (นายสุเทพ นิลเมืองพิทยา) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิทยา 8</p>
<p>ลงชื่อ  (นางกัญญา นิลเมืองพิทยา) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิทยา 9</p>	<p>ลงชื่อ  (นางวราภรณ์ นิลเมืองพิทยา) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิทยา 10</p>	<p>ลงชื่อ  (นายสุชาติ นิลเมืองพิทยา) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิทยา 11</p>	

5.2.3.2 กล้องจุลทรรศน์พร้อมจอติดจอ จำนวน 33 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

- 1) กล้องจุลทรรศน์พร้อมจอติดจอ ที่มีหัวกล้องเป็นชนิด 3 กระบอกตา เอียง 45 องศา กระบอกตาคู่สามารถปรับหมุนได้ 360 องศา สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้ 55 มม. -75 มม. มีระบบป้องกันเชื้อรา สามารถต่อ Digital Camera พร้อมจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 9 นิ้ว กับกระบอกตาที่ 3 ให้เห็นภาพแบบเรียลไทม์ โดยมีความละเอียด 5 Mp และมีช่องเสียบการ์ดหน่วยความจำในตัว มีsoftwareวิเคราะห์ภาพในตัว และสามารถต่ออุปกรณ์อื่น ๆ เพื่อแสดงผล
- 2) เลนส์ตาเป็นชนิด Wide Field มีกำลังขยาย 10X/18mm สามารถปรับ Diopter ได้
- 3) เป็นบรรจุเลนส์วัตถุเป็นชนิด Quadruple Nosepiece สามารถบรรจุเลนส์วัตถุได้ 4 ช่อง
- 4) เลนส์วัตถุเป็นชนิด Achromatic ประกอบด้วย
 - 4.1) 4X มีค่า N.A. 0.10
 - 4.2) 10X มีค่า N.A. 0.25
 - 4.3) 40XS มีค่า N.A. 0.65
 - 4.4) 100XS มีค่า N.A. 1.25 oil
- 5) แท่นวางตัวอย่าง เป็นชนิดสี่เหลี่ยม 2 ชั้น มีขนาดใหญ่ สามารถเลื่อนสไลด์ในแนวแกน X และ Y ได้ 75 มม. x 50 มม.
- 6) ระบบปรับภาพชัดมีปุ่มปรับภาพหยาบและละเอียด (Coaxial) สามารถปรับผิด-เบาได้ และมี Safety Stop
- 7) เลนส์รวมแสง เป็นชนิด Abbe Condenser N.A.1.25 พร้อม Iris Diaphragm มีช่องใส่ Filter กรองแสงใต้เลนส์รวมแสง เลนส์รวมแสงสามารถเลื่อนขึ้น-ลงได้
- 8) มีระบบให้แสงสว่าง แบบ LED โดยสามารถใช้ได้กับไฟฟ้า 220V 50Hz สามารถปรับความสว่างได้ต่อเนื่อง มีปุ่มปิด-เปิด และเร่งหรี่แสง
- 9) มีจอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า 9 นิ้ว LCD Camera และซอฟต์แวร์ (Measurement Software)
- 10) มีถุงคลุมส่งมอบมาพร้อมตัวกล้อง
- 11) รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

<p>ลงชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>(นางสาว อรุณรัตน์) ตำแหน่ง </p> <p>ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนา</p>	<p>ลงชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>(นางสาว อรุณรัตน์) ตำแหน่ง </p> <p>ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนา</p>	<p>ลงชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>(นางสาว อรุณรัตน์) ตำแหน่ง </p> <p>ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนา</p>	<p>ลงชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>(นางสาว อรุณรัตน์) ตำแหน่ง </p> <p>ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนา</p>	<p>ลงชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>(นางสาว อรุณรัตน์) ตำแหน่ง </p> <p>ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนา</p>
<p>ลงชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>(นางสาว อรุณรัตน์) ตำแหน่ง </p> <p>ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนา</p>	<p>ลงชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>(นางสาว อรุณรัตน์) ตำแหน่ง </p> <p>ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนา</p>	<p>ลงชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>(นางสาว อรุณรัตน์) ตำแหน่ง </p> <p>ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนา</p>	<p>ลงชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>(นางสาว อรุณรัตน์) ตำแหน่ง </p> <p>ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนา</p>	<p>ลงชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>(นางสาว อรุณรัตน์) ตำแหน่ง </p> <p>ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนา</p>

5.3 งานครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์สำหรับห้องปฏิบัติการ ม.ปลาย (Experimental tools)

5.3.1 งานครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์สำหรับห้องปฏิบัติการฟิสิกส์

5.3.1.1 ชุดการทดลองการวัดพื้นฐาน จำนวน 2 ชุด ในแต่ละชุดประกอบด้วย

1) คุณสมบัติทั่วไป

- 1.1) เป็นชุดทดลองที่ใช้ศึกษาการใช้เครื่องมือ เวอร์เนียร์, ไมโครมิเตอร์ และสเฟียร์โรมิเตอร์
- 1.2) ศึกษาหาค่าปริมาตรของหลอดแก้วโดยใช้เวอร์เนียร์
- 1.3) ศึกษาหาค่าความหนาของ เส้นลวด, ลูกบาศก์และแผ่น โดยใช้ไมโครมิเตอร์
- 1.4) ศึกษาหาค่าความหนาของวัตถุที่มีลักษณะเป็นแผ่นและหาค่าความโค้งของกระจกโค้ง โดยใช้สเฟียร์โรมิเตอร์

2) คุณลักษณะเฉพาะ

2.1) เวอร์เนียร์คาลิเปอร์ จำนวน 1 อัน

- 2.1.1) ทำด้วยโลหะสแตนเลส (Stainless steel)
- 2.1.2) ช่วงการวัดไม่น้อยกว่า 0 ถึง 150 มม.
- 2.1.3) สามารถวัดค่าได้ละเอียด 0.05 มม. หรือดีกว่า

2.2) ไมโครมิเตอร์ จำนวน 1 อัน





















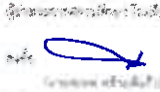





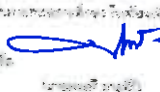



- 2.2.1) ทำด้วยโลหะสแตนเลส (Stainless steel)
- 2.2.2) ช่วงการวัดไม่น้อยกว่า 0 ถึง 25 มม.
- 2.2.3) สามารถวัดค่าได้ละเอียด 0.01 มม. หรือดีกว่า

2.3) สเฟียร์โรมิเตอร์ จำนวน 1 อัน

- 2.3.1) สามารถปรับระยะห่างระหว่างขาตั้ง 3 ข้างกับจุดศูนย์กลางได้ไม่น้อยกว่า 4 จุด
 - 2.3.1.1) ระยะระหว่างขาและจุดศูนย์กลาง 15, 25, 32.5, 40 มม.
 - 2.3.1.2) ความคลาดเคลื่อนของการวัด น้อยกว่า 10⁻² มม.
 - 2.3.1.3) อ่านค่าการวัดด้วยไดอัลเกจ
 - 2.3.1.4) สามารถวัดค่าได้ละเอียด 0.01 มม. หรือละเอียดกว่า
 - 2.3.1.5) ช่วงการวัดไม่น้อยกว่า 10 มม.

2.3.2) แผ่นแก้ว ขนาดไม่น้อยกว่า 100X85X1 มม. จำนวน 1 แผ่น

2.3.3) กระจกนาฬิกา (กระจกโค้ง) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางต่างกัน 3 ขนาด

<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>	<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>	<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>	<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>	<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>
---	---	---	--	---

อย่างละ 1 แผ่น

2.3.4) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 80, 100 และ 125 มม. หรือขนาดอื่นๆ

2.3.5) หลอดแก้วตรงยาวไม่น้อยกว่า 80 มิลลิเมตร จำนวน 10 อัน

2.3.6) หลอดแก้วตรงยาวไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตร จำนวน 1 อัน

2.3.6.1) เส้นผ่านศูนย์กลางภายในและภายนอกต่างกันไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร

2.3.7) วัสดุปลูกบาศก์ จำนวน 1 ชุด

2.3.7.1) มี 8 ชิ้น ทำจาก ตะกั่ว, เหล็ก, ทองแดง, ทองเหลือง, สังกะสี, อะลูมิเนียม, ยางแข็งและไม้ หรือมากกว่า

2.3.8) ลวดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 มม. ยาวไม่น้อยกว่า 10 ม. จำนวน 1 เส้น

2.3.9) แผ่นอะลูมิเนียม จำนวน 2 แผ่น

2.3.10) อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ครบสมบูรณ์พร้อมที่จะทำการทดลอง

2.4) รายละเอียดอื่น ๆ

2.4.1) ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือ ได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ






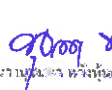

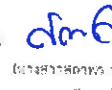
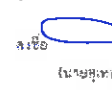
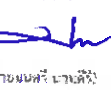
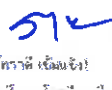


2.4.2) คู่มือประกอบการทดลองไม่น้อย 1 ชุด

2.4.3) รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

5.3.1.2 ชุดทดลองการอนุรักษ์โมเมนตัม จำนวน 2 ชุด ในแต่ละชุดประกอบด้วย

1) คุณลักษณะทั่วไป

- 1.1) เพื่อศึกษาเกี่ยวกับ
- 1.2) ทฤษฎีการเคลื่อนที่
- 1.3) กฎของนิวตัน
- 1.4) การเคลื่อนที่บนระนาบเอียง
- 1.5) การอนุรักษ์โมเมนตัม / โมเมนตัม
- 1.6) การชนแบบยืดหยุ่น / ไม่ยืดหยุ่น
- 1.7) การอนุรักษ์พลังงาน

ลงชื่อ  (นางสิริโชค บุญกล้า) รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร	ลงชื่อ  (นายสมพงษ์ นิราพันธ์) ผู้อำนวยการศูนย์บริหารการศึกษา	ลงชื่อ  (นายพิเชษฐพงษ์ บรรณารักษ์) ผู้อำนวยการศูนย์ห้องสมุดและห้องเรียนเมืองพัทยา 1	ลงชื่อ  (นายอนุพงษ์ ศรีสุขสมบูรณ์) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 2	ลงชื่อ  (นางสาวสุวิภา วรรณภา) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 3
ลงชื่อ  (นายบุญเลิศ ทรัพย์เกษม) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 4	ลงชื่อ  (นางสาวอังคณา รัตนวิเศษ) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 5	ลงชื่อ  (นางสาวศุภาพร ธงใจโรจน์) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 6	ลงชื่อ  (นายสุเทพ สัตย์ดีวงศ์) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 7	ลงชื่อ  (นายพนศวี งามศิริ) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 8
ลงชื่อ  (นางภัทราณี เข้มแข็ง) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 9	ลงชื่อ  (นายจรรยาภา ไกรจันทร์) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 10	ลงชื่อ  (นายศุภชัย เข้มแข็ง) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 11		

1.8) Electromagnetic Damping

1.9) Oscilations and Resonanz

2) คุณลักษณะเฉพาะ

2.1) วัสดุสำหรับวิ่งบนราง (PHYWE DigiCart) จำนวน 2 ตัว

2.1.1) มีสวิตช์ไฟ (กด 3 วินาทีเพื่อเปิด)

2.1.2) มีพอร์ต USB-C (สำหรับชาร์จ)

2.1.3) มีแรงดันไฟฟ้า 5 V (สำหรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์เสริม)

2.1.4) มีไฟแสดงสถานะแบตเตอรี่

2.1.5) มีไฟแสดงสถานะบลูทูธ

2.1.6) มีเซนเซอร์สำหรับการวัดแรง (Force sensor)

2.1.6.1) ช่วงการวัดไม่น้อยกว่า 10 N / 50 N

2.1.6.2) ความละเอียดไม่น้อยกว่า 0,01 N / 0,03 N

2.1.6.3) ความถี่ 1,000 Hz / 5,000 Hz

2.1.7) มีเซนเซอร์สำหรับการวัดความเร็วและตำแหน่ง (Speed and position sensor)

2.1.7.1) ช่วงการวัดไม่น้อยกว่า 3 m /s

2.1.7.2) ความละเอียดของความเร็วไม่น้อยกว่า 0.001 m / s

2.1.7.3) Sampling rate สูงสุด ไม่น้อยกว่า 800 Hz

2.1.7.4) ความละเอียดของตำแหน่งไม่น้อยกว่า 0.1 mm

2.1.8) ความเร่ง (Accelerometer)

2.1.8.1) ช่วงไม่น้อยกว่า 16 g

2.1.8.2) ความละเอียดไม่น้อยกว่า 0,01 g














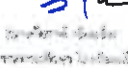






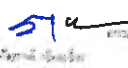





2.1.8.3) Sampling rate สูงสุด 500 Hz

2.2) รางสำหรับ DigiCart ยาวไม่น้อยกว่า 1.2 เมตร จำนวน 1 ราง

2.2.1) สามารถปรับระดับได้

2.2.2) มีสเกลบอกระดับมิลลิเมตร

2.3) ขายึดสำหรับรางสามารถปรับระดับได้ จำนวน 1 ชุด

<p>ชื่อ:  (นางสาวกัญญา วัฒนศิริ)</p> <p>ตำแหน่ง:  (รองหัวหน้าสาขาวิชา)</p>	<p>ชื่อ:  (นายสมชาย วัฒนศิริ)</p> <p>ตำแหน่ง:  (ผู้อำนวยการกองบริการการศึกษา)</p>	<p>ชื่อ:  (นายสมชาย วัฒนศิริ)</p> <p>ตำแหน่ง:  (ผู้อำนวยการกองบริการการศึกษา 1)</p>	<p>ชื่อ:  (นายสมชาย วัฒนศิริ)</p> <p>ตำแหน่ง:  (ผู้อำนวยการกองบริการการศึกษา 2)</p>	<p>ชื่อ:  (นายสมชาย วัฒนศิริ)</p> <p>ตำแหน่ง:  (ผู้อำนวยการกองบริการการศึกษา 3)</p>
<p>ชื่อ:  (นางสาวกัญญา วัฒนศิริ)</p> <p>ตำแหน่ง:  (ผู้อำนวยการกองบริการการศึกษา 4)</p>	<p>ชื่อ:  (นายสมชาย วัฒนศิริ)</p> <p>ตำแหน่ง:  (ผู้อำนวยการกองบริการการศึกษา 5)</p>	<p>ชื่อ:  (นายสมชาย วัฒนศิริ)</p> <p>ตำแหน่ง:  (ผู้อำนวยการกองบริการการศึกษา 6)</p>	<p>ชื่อ:  (นายสมชาย วัฒนศิริ)</p> <p>ตำแหน่ง:  (ผู้อำนวยการกองบริการการศึกษา 7)</p>	<p>ชื่อ:  (นายสมชาย วัฒนศิริ)</p> <p>ตำแหน่ง:  (ผู้อำนวยการกองบริการการศึกษา 8)</p>
<p>ชื่อ:  (นายสมชาย วัฒนศิริ)</p> <p>ตำแหน่ง:  (ผู้อำนวยการกองบริการการศึกษา 9)</p>	<p>ชื่อ:  (นายสมชาย วัฒนศิริ)</p> <p>ตำแหน่ง:  (ผู้อำนวยการกองบริการการศึกษา 10)</p>	<p>ชื่อ:  (นายสมชาย วัฒนศิริ)</p> <p>ตำแหน่ง:  (ผู้อำนวยการกองบริการการศึกษา 11)</p>		

- 2.4) ชุดปล่อยวัตถุโดยใช้สนามแม่เหล็กไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
 - 2.4.1) มีสวิตช์ปุ่มกดสำหรับการกระตุ้น
 - 2.4.2) มีแรงดันไฟฟ้าอินพุตไม่น้อยกว่า 12 V
- 2.5) เครื่องกำเนิดการสั่นสะเทือนแบบปรับได้พร้อมจอแสดงผลดิจิทัล จำนวน 1 เครื่อง
- 2.6) Magnetic damping components จำนวน 1 ชุด
- 2.7) รอกสำหรับการทดลอง จำนวน 1 อัน
- 2.8) ตาชั่ง ขนาด 1000 กรัม จำนวน 1 เครื่อง
 - 2.8.1) ความแม่นยำ 0.1 กรัม
- 2.9) อุปกรณ์เสริมใช้สำหรับการทดลอง set A จำนวน 1 ชุด
 - 2.9.1) มวล 50 กรัม จำนวน 5 อัน
 - 2.9.2) มวล 20 กรัม จำนวน 1 อัน
 - 2.9.3) มวล 10 กรัม จำนวน 5 อัน
 - 2.9.4) สกรูเกลียว (M6x10) จำนวน 14 อัน
 - 2.9.5) พลาสติกเกลียว (M4x18) จำนวน 5 อัน
 - 2.9.6) ระต๋บน้ำรูปทรงตัว T จำนวน 1 อัน
 - 2.9.7) Adhesive collision column จำนวน 1 คู่
 - 2.9.8) Magnetic collision column จำนวน 1 คู่
- 2.10) อุปกรณ์เสริมใช้สำหรับการทดลอง set B จำนวน 1 ชุด
 - 2.10.1) Helical spring 25 N/m จำนวน 2 อัน
 - 2.10.2) Helical spring 15 N/m จำนวน 2 อัน
 - 2.10.3) Helical spring 10 N/m จำนวน 2 อัน
 - 2.10.4) Hanger rod จำนวน 1 อัน
- 2.11) มี App สำหรับโหลดใช้งานได้ฟรี
 - 2.11.1) สามารถ download เพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS
 - 2.11.2) สามารถแสดงผลในรูปแบบ Graphic gauge ได้
 - 2.11.3) สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับ เวลาใน

หน่วยวินาที











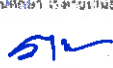


๑๑๕ ๑๑๕ ๑๑๕ ๑๑๕ 	๑๑๕ ๑๑๕ ๑๑๕ ๑๑๕ 	๑๑๕ ๑๑๕ ๑๑๕ ๑๑๕ 	๑๑๕ ๑๑๕ ๑๑๕ ๑๑๕ 	๑๑๕ ๑๑๕ ๑๑๕ ๑๑๕
--	--	--	--	--

- 2.11.4) สามารถย่อและขยายกราฟได้
- 2.11.5) ใช้เทคโนโลยี Bluetooth 4 หรือดีกว่า
- 2.11.6) สามารถ export ข้อมูลในรูปแบบไฟล์และสามารถแชร์ผ่านอีเมลล์ หรือ Line application ได้ไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการวัด สามารถเปิดในโปรแกรม Microsoft Excel
- 2.12) แอปพลิเคชันมีฟังก์ชันที่สามารถวัดค่าการทดลองได้ไม่น้อยกว่า 12 การทดลอง
 - 2.12.1) การเคลื่อนที่และความเร็วเฉลี่ย
 - 2.12.2) ความเร็วเฉลี่ยและความเร็วชั่วขณะ
 - 2.12.3) ความเร็วและความเร่ง
 - 2.12.4) การเคลื่อนที่สม่ำเสมอเชิงเส้น
 - 2.12.5) เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างแรงและความเร่ง
 - 2.12.6) การเปลี่ยนแปลงพลังงานจลน์โดยแรงคงที่
 - 2.12.7) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างงานและความเร็ว 1
 - 2.12.8) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างงานและความเร็ว 2
 - 2.12.9) เพื่อหาทฤษฎีบทโมเมนตัม
 - 2.12.10) กฎการอนุรักษ์ทฤษฎีบทโมเมนตัม
 - 2.12.11) Magnetic Damping
 - 2.12.12) แรงการสั่นสะเทือนและสะท้อน

2.13) อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ครบสมบูรณ์พร้อมที่จะทำการทดลอง

3) รายละเอียดอื่น ๆ

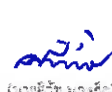




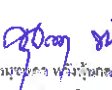

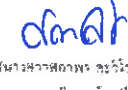
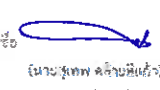
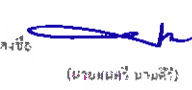



- 3.1.1) ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนภายในประเทศ โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
- 3.1.2) คู่มือประกอบการทดลองไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 3.1.3) รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

ลงชื่อ  (นางอภิชัย นุชชัญญ์) รองปลัดเมืองพัทยา	ประธานคณะกรรมการ	ลงชื่อ  (นายสมเกียรติ ใจพันธ์อู่) ผู้อำนวยการบริหารมหาวิทยาลัยฯ	กรรมการสภา	ลงชื่อ  (นางนงนุชพร ศรีแสนอสง) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 1	กรรมการสภา	ลงชื่อ  (นายสุเทพ ล้ำใจพิงไฉ่) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 2	กรรมการสภา	ลงชื่อ  (นางสาวศุภิณี งามฉาย) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 3
ลงชื่อ  (นางนุชชัญญา หวังทุ่งกลาง) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 4	กรรมการสภา	ลงชื่อ  (นางสาวกัญชกรกมลรัตน์ อนุรัตน์) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 5	กรรมการสภา	ลงชื่อ  (นางสาวอรุณพร จงวีโรจน์) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 6	กรรมการสภา	ลงชื่อ  (นายจักรกฤษณ์ ไตรรัตน์พิสิ) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 7	กรรมการสภา	ลงชื่อ  (นายอนุชิต นรงค์ศิริ) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 8
ลงชื่อ  (นางฉวีภาณี เข็มแข็ง) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 9	กรรมการสภา	ลงชื่อ  (นายจักรกฤษณ์ ไตรรัตน์พิสิ) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 10	กรรมการสภา	ลงชื่อ  (นายกริชชัย เข็มยั้ง) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 11	กรรมการสภา	กรรมการสภา	กรรมการสภา	กรรมการสภา






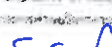

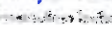



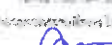

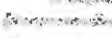

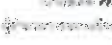

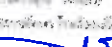

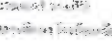




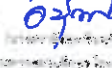

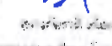

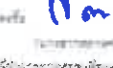


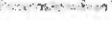
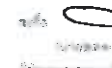







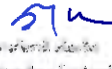
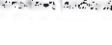



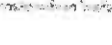














- 2.5.4) ความต่างศักย์ในการใช้งาน $5\text{ V} \pm 5\%$ หรือดีกว่า
- 2.5.5) กระแสไฟที่ใช้ไม่น้อยกว่า 80 mA
- 2.5.6) ค่า Minimum switch-off time 40 ไมโครวินาที หรือดีกว่า
- 2.5.7) Output; briefly short circuit proof
- 2.5.8) Polarity protection; briefly
- 2.6) ที่ยึดเซนเซอร์จับเวลากับรางอะลูมิเนียม จำนวน 2 อัน
- 2.7) ตุ่มน้ำหนัก ขนาด 10 กรัม จำนวน 4 อัน
- 2.8) ตุ่มน้ำหนัก ขนาด 50 กรัม จำนวน 3 อัน
- 2.9) ที่หยุดวัตถุปลายราง จำนวน 1 อัน
- 2.10) Shutter plate สำหรับรูดแรงเสียดทานต่ำ จำนวน 1 อัน
- 2.11) น้ำหนักสำหรับรูดแรงเสียดทานต่ำ จำนวน 1 อัน
- 2.12) อุปกรณ์ติดวัตถุสำหรับการทดลองเรื่องการชน จำนวน 1 ชุด
- 2.13) เข็มพร้อมปลั๊กเสียบ จำนวน 1 อัน
 - 2.13.1) ตัวแม่เหล็กสำหรับยึดรถกับตัวปล่อยวัตถุ จำนวน 1 อัน
 - 2.13.2) หลอดใส่ดินน้ำมันพร้อมปลั๊กเสียบ จำนวน 1 อัน
- 2.14) สายไฟเพียงพอต่อการทดลอง จำนวน 1 ชุด
- 2.15) อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ครบสมบูรณ์ สามารถทำการทดลองได้
- 3) รายละเอียดอื่น ๆ
 - 3.1) ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
 - 3.2) มีคู่มือประกอบการทดลองไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 3.3) รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี

5.3.1.4 ชุดการทดลองกลศาสตร์ จำนวน 2 ชุด ในแต่ละชุดประกอบด้วย

- 1) คุณลักษณะทั่วไป โดยครอบคลุมหัวข้อต่อไปนี้
 - 1.1) ปริมาณและลักษณะเฉพาะทางกายภาพ
 - 1.2) แรง
 - 1.3) เครื่องกลพื้นฐาน

ลงชื่อ  (นางอภิญญา บุญเลิศ) รองอธิบดีเชียงใหม่ศึกษา	ลงชื่อ  (นายสมศักดิ์ นีราพันธ์) ผู้อำนวยการสำนักงานบริหารภาคการศึกษา	ลงชื่อ  (นายพิทรพงษ์ ธีระราชู) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิมาย 1	ลงชื่อ  (นายบุญสงค์ ศรีแสงทอง) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิมาย 2	ลงชื่อ  (นายสาสาศุวี วรรณงา) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิมาย 3
ลงชื่อ  (นายบุญสงค์ พูนเรืองหลาง) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิมาย 4	ลงชื่อ  (นายสงวน อังสุภาภรณ์) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิมาย 5	ลงชื่อ  (นางสาวศศิตาพร สุวีระรัมย์) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิมาย 6	ลงชื่อ  (นายสุเทพ คล้ายสีเต่า) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิมาย 7	ลงชื่อ  (นายสมศักดิ์ นามศิริ) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิมาย 8
ลงชื่อ  (นายศิวพรดี เข้มแข็ง) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิมาย 9	ลงชื่อ  (นายวิชาชา เสงี่ยมทรง) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิมาย 10	ลงชื่อ  (นายศรายุทธ เวียงแจ้ง) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิมาย 11		

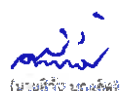




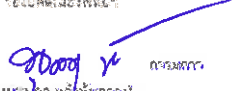
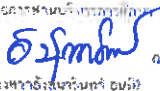
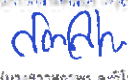


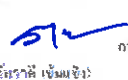


- 1.4) ของเหลวและก๊าซ
- 1.5) การสั้น
- 2) คุณลักษณะเฉพาะ
- 2.1) ฐานตั้งแบบแยกได้ จำนวน 1 อัน
- 2.2) แท่งสแตนเลสความยาว 250 มม.จำนวน 1 อัน
- 2.3) ที่ยึดจับอุปกรณ์ จำนวน 2 อัน
- 2.4) ตุ่มน้ำหนัก ขนาด 10 กรัม จำนวน 4 อัน
- 2.5) ตุ่มน้ำหนัก ขนาด 50 กรัม จำนวน 3 อัน
- 2.6) สปริง ค่าคงที่ 3 N/m จำนวน 1 อัน
- 2.7) สปริง ค่าคงที่ 20 N/m จำนวน 1 อัน
- 2.8) รอกเดี่ยวเคลื่อนที่ จำนวน 1 อัน
- 2.8.1) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 65 มม.
- 2.8.2) พร้อมตะขอเกี่ยว
- 2.9) ตราชั่งสปริง ขนาด 1.0 นิวตัน จำนวน 1 อัน
- 2.9.1) เป็นตราชั่งสปริงที่ความสะอาดในการอ่านค่า โดยมีสเกลเป็นลักษณะใส สามารถมองเห็นแกนกลางของตัวตราชั่งได้
- 2.9.2) มีช่วงการวัดสูงสุด 1 นิวตัน
- 2.9.3) มีความละเอียดในการวัด 0.01 นิวตัน
- 2.9.4) มีความแม่นยำในการอ่านค่า 2% of final value
- 2.10) ตาชั่งสปริง ขนาด 2 นิวตัน จำนวน 1 อัน
- 2.10.1) ชั่งน้ำหนักได้สูงสุด 2 นิวตัน
- 2.10.2) ความคลาดเคลื่อน $\pm 2\%$
- 2.10.3) สามารถอ่านค่าได้ละเอียด 0.02 นิวตัน
- 2.11) บีกเกอร์พลาสติกขนาด 100 มล. จำนวน 1 อัน
- 2.12) บีกเกอร์พลาสติกขนาด 250 มล. จำนวน 1 อัน
- 2.13) เวอร์เนียร์ คาลิเปอร์ จำนวน 1 อัน
- 2.13.1) ช่วงการวัด 0 ถึง 120 มม.
- 2.14) นาฬิกาจับเวลา จำนวน 1 เรือน
- 2.15) สายวัด ยาว 2 เมตร จำนวน 1 อัน

<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง:  หน้าที่:  ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง:  หน้าที่:  ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง:  หน้าที่:  ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง:  หน้าที่:  ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง:  หน้าที่:  ตำแหน่ง: </p>
<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง:  หน้าที่:  ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง:  หน้าที่:  ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง:  หน้าที่:  ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง:  หน้าที่:  ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง:  หน้าที่:  ตำแหน่ง: </p>
<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง:  หน้าที่:  ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง:  หน้าที่:  ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง:  หน้าที่:  ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง:  หน้าที่:  ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง:  หน้าที่:  ตำแหน่ง: </p>






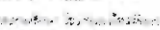





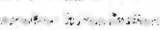

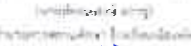

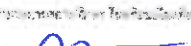



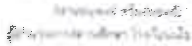







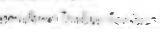


- 2.16) กระจกบดวางพลาสติก ขนาด 50 มล. จำนวน 1 อัน
- 2.17) รอกคู่เคลื่อนที่ เส้นผ่านศูนย์กลาง 40 และ 65 มม. จำนวน 2 อัน
- 2.18) สปริงแผ่นเรียบ จำนวน 1 แผ่น
 - 2.18.1) ความยาว 300 มม.
 - 2.18.2) ความกว้าง 15 มม.
 - 2.18.3) ความหนา 0.5 มม.
- 2.19) กล้องเสียดทาน จำนวน 1 อัน
 - 2.19.1) ผิวหน้าไม้ 72 x 51, 72 x 30 มม.
 - 2.19.2) ผิวหน้ายาง 67 x 50 มม.
 - 2.19.3) มวล ประมาณ 83 กรัม
- 2.20) หัววัดความดันไฮโดรสแตติก จำนวน 1 อัน
- 2.21) สปริงสมดุลแบบใส 2 N จำนวน 1 อัน
- 2.22) ล้อเฟือง 20 ซี่ จำนวน 1 อัน
- 2.23) ล้อเฟือง 40 ซี่ จำนวน 1 อัน
- 2.24) บีกเกอร์ ขนาด 600 มิลลิลิตร จำนวน 1 อัน
- 2.25) ท่อแคปิลลารีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรอบนอก 5 มิลลิเมตร จำนวน 1 อัน
- 2.26) อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ครบสมบูรณ์พร้อมที่จะทำการทดลอง
- 3) รายละเอียดอื่น ๆ
 - 3.1) ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
 - 3.2) คู่มือประกอบการทดลองไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 3.3) รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

5.3.1.5 ชุดทดลองสมดุลของแรง จำนวน 2 ชุด ในแต่ละชุดประกอบด้วย






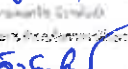

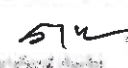

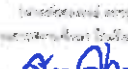



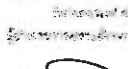

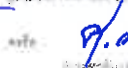

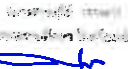


- 1) รายละเอียดทั่วไป
 - 1.1) สำหรับศึกษาเรื่ององค์ประกอบของแรง (การรวม-แตกแรง)
 - 1.2) สำหรับศึกษาเรื่องเวกเตอร์
- 2) รายละเอียดทางเทคนิค

ลงชื่อ  (นางสาวจิ๊จ บุษราคัม) ผู้อำนวยการโรงเรียนเมืองพิมาย	ลงชื่อ  (นายคณดิษฐ์ ฝ้ายเงิน) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิมาย 1	ลงชื่อ  (นายพิชญะสมบัติ ฝ้ายเงิน) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิมาย 2	ลงชื่อ  (นายอนุชิต ศรีรังคเมธย์) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิมาย 3	ลงชื่อ  (นางสาวสุวิณี วรรณง) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิมาย 4
ลงชื่อ  (นางนงนุช ทรัพย์รุ่งเรือง) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิมาย 5	ลงชื่อ  (นางพาริษา ชื่นจันทร์ อนุย์) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิมาย 6	ลงชื่อ  (นางสาวศรพร ศรีใจวงศ์) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิมาย 7	ลงชื่อ  (นายสุเทพ ศรีใจรัมย์) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิมาย 8	ลงชื่อ  (นายประสิทธิ์ นามศิริ) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิมาย 9
ลงชื่อ  (นายชัยรัตน์ เข็มเมือง) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิมาย 10	ลงชื่อ  (นายประจักษ์ ไตรจันทร์) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิมาย 11	ลงชื่อ  (นายพิชญะสมบัติ ฝ้ายเงิน) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิมาย 12		

- 2.1) โต้ะกลม จำนวน 1 ตัว
- 2.1.1) ผิวหน้าโต้ะมีสเกลแบ่งค่ามุมสำหรับอ่านค่ามุม 360 องศา วงนอกและวงใน
- 2.1.2) มีเครื่องวงกลมพร้อมสเกลองศาสามารถเลื่อนได้อิสระสำหรับอ่านค่ามุม 1 อัน
- 2.2) รอกพร้อมที่ยึดติดกับตัวโต้ะกลม จำนวน 3 ตัว
- 2.3) เส้นเชือกทดลอง จำนวน 3 เส้น
- 2.4) วงแหวนสำหรับคู่ตำแหน่งสมดุล จำนวน 1 วง
- 2.5) ชุดมวล จำนวน 1 ชุด
- 2.6) อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ครบสมบูรณ์พร้อมทำการทดลอง
- 3) รายละเอียดอื่น ๆ
- 3.1) คู่มือประกอบการทดลอง 1 ชุด
- 3.2) รับประกันคุณภาพ 1 ปี
- 5.3.1.6 ชุดทดลองการเคลื่อนที่ของลูกตุ้มนาฬิกา จำนวน 2 ชุด ในแต่ละชุดประกอบด้วย
- 1) คุณลักษณะทั่วไป
- 1.1) เป็นชุดการทดลองที่ใช้ศึกษาการเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก (การแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกา)
- 1.2) ศึกษาหาความเร่งเนื่องจากสนามโน้มถ่วงของโลก (g)
- 1.3) ศึกษาหาคาบของการแกว่ง ซึ่งเป็นฟังก์ชันของความยาวของเชือก เมื่อแกว่งด้วยมุนน้อยๆ
- 1.4) ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างคาบของการแกว่งกับมุนที่ใช้แกว่งลูกตุ้ม
- 2) คุณลักษณะเฉพาะ
- 2.1) ชุดสมาร์ทเซนเซอร์สำหรับจับเวลาของวัตถุที่เคลื่อนที่ผ่าน จำนวน 1 อัน
- 2.1.1) เป็นเซ็นเซอร์เชื่อมต่อแบบไร้สายผ่าน Bluetooth สามารถใช้ได้กับสมาร์ทโฟน แท็บเล็ต และพีซี ที่ใช้ระบบ ปฏิบัติการ iOS , Android และ Windows
- 2.1.2) มีแอปพลิเคชันสำหรับโหลดใช้งาน
- 2.1.3) สามารถดาวน์โหลดเพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ IOS และ Android
- 2.1.4) สามารถแสดงค่าการวัดเป็นตัวเลขแบบ Realtime
- 2.1.5) สามารถแสดงผลในรูปแบบ Graphic gauge ได้
- 2.1.6) สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับ เวลาในหน่วยวินาทีได้

<p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p>
--	--	--	--	--

- 2.1.7) มีเครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้
- 2.1.8) สามารถตั้งค่าอัตราการส่งข้อมูล (Sampling rate) ได้
- 2.1.9) ในขณะที่ทำการวัด สามารถบันทึกรูปภาพ, วิดีโอ, เสียง, ข้อความ และ พิกัดของตำแหน่งที่กำลังทำการทดลองได้
- 2.1.10) สามารถ export ข้อมูลในรูปแบบไฟล์และสามารถแชร์ไฟล์ผ่านอีเมลล์ได้
- 2.1.11) ไฟล์ข้อมูลที่ได้ สามารถเปิดในโปรแกรม Microsoft Excel ได้
- 2.1.12) สามารถจับเวลาได้ตั้งแต่ 0 วินาที เป็นต้นไป มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 0.01 ms
- 2.1.13) ช่วงการวัดค่าความเร็ว ± 100 m/s มีความละเอียด 0.01 m/s
- 2.1.14) ช่วงการวัดค่าความเร่ง ± 100 m/s² มีความละเอียด 0.01 m/s²
- 2.1.15) อัตราการรับส่งข้อมูลสูงสุดไม่น้อยกว่า 100 Hz
- 2.1.16) มีระบบการชาร์จแบตเตอรี่ด้วยหัวชาร์จแบบ USB type C ความจุแบตเตอรี่ 250 mAh
- 2.1.17) ระยะการเชื่อมต่อแบบไม่มีสิ่งกีดขวาง 30 เมตร
- 2.1.18) สามารถใช้งานในช่วงอุณหภูมิ 5-40 องศาเซลเซียสได้ และ ความชื้นน้อยกว่า 80%
- 2.1.19) มีปุ่มสำหรับเปิด-ปิด โดยการกดค้างไว้
- 2.1.20) มีหน้าจอ LED แสดงสถานการณ์เชื่อมต่อ Bluetooth
- 2.2) ฐานตั้งสามารถปรับระดับได้ทั้งสามขา (Tripod base) จำนวน 1 ตัว
- 2.2.1) ฐานปรับระดับเป็นเกลียวพลาสติกทั้งสามขา
- 2.2.2) ยึดจับแท่งโลหะเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6 มม. ถึง 14 มม.
- 2.2.3) สกรูทำจากเหล็กโดยมีตัวบิดทำจากพลาสติก
- 2.3) อุปกรณ์จับยึดวัตถุกับแท่งเหล็ก จำนวน 2 ตัว
- 2.4) ไม้เมตร จำนวน 1 อัน
- 2.4.1) ความยาวไม่น้อยกว่า 1 เมตร
- 2.4.2) แบ่งสเกลเป็นเซนติเมตร อ่านค่าได้ละเอียด 1 มม. หรือดีกว่า
- 2.5) ลูกตุ้มโลหะ เส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 22 มม. พร้อมทั้งร้อยสายห้อย จำนวน 1 ลูก
- 2.6) ลูกตุ้มโลหะ เส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 30 มม. พร้อมทั้งร้อยสายห้อย

<p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p>
---	---	---	---	---

จำนวน 1 ลูก

2.7) อุปกรณ์ใส่กับไม้เมตรใช้ระบุตำแหน่ง จำนวน 1 คู่

2.8) เส้นเชือก จำนวน 1 เส้น

2.9) อุปกรณ์ใช้หนีบแผ่นเพลท จำนวน 1 ตัว

2.10) แท่งโลหะยาวไม่น้อยกว่า 1,250 มม. จำนวน 1 แท่ง

2.11) อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ครบสมบูรณ์พร้อมที่จะทำการทดลอง

3) รายละเอียดอื่น ๆ

3.1) ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนภายในประเทศ โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ

3.2) มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยอย่างน้อย 1 ชุด

3.3) รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี

5.3.1.7 ชุดทดลองทัศนศาสตร์พื้นฐาน จำนวน 2 ชุด ในแต่ละชุดประกอบด้วย

1) คุณสมบัติทั่วไป โดยครอบคลุมหัวข้อต่อไปนี้

1.1) ทิศทางของแสง

1.2) กระจก

1.3) เลนส์

1.4) ดวงตาของมนุษย์

1.5) อุปกรณ์ทางทัศนศาสตร์

1.6) ทฤษฎีทัศนศาสตร์ของคลื่น

2) คุณสมบัติเฉพาะ

2.1) แหล่งจ่ายไฟ จำนวน 1 เครื่อง











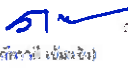


2.1.1) ช่วงของการจ่ายความต่างศักย์

2.1.1.1) กระแสตรง ปรับได้ 0 ถึง 12 VDC

2.1.1.2) กระแสสลับ เลือกได้ 6, 12, VAC

2.1.2) ช่วงของการจ่ายกระแส

2.1.2.1) กระแสตรง ปรับได้ 0 ถึง 2 A

<p>ลงชื่อ  (นายอภิเดช บุณยเกียรติ) รองอธิบดีกองพัฒนา</p>	<p>ลงชื่อ  (นายสมศักดิ์ นีระพันธ์) ผู้อำนวยการส่วนปฏิบัติการภาคใต้</p>	<p>ลงชื่อ  (นายพันเอกพลดี ฉัตรราช) ผู้อำนวยการส่วนปฏิบัติการ ภาคกลาง</p>	<p>ลงชื่อ  (นายเกรียงพล ศรีสุขพงษ์) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิจิตร 2</p>	<p>ลงชื่อ  (นางสาวสุวิทย์ ธารณา) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิจิตร 3</p>
<p>ลงชื่อ  (นายบุญใจ พรหมมา) กรรมการ ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิจิตร 4</p>	<p>ลงชื่อ  (นางสาวอังคณาภรณ์ อนุสิทธิ์) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิจิตร 5</p>	<p>ลงชื่อ  (นายสุเทพ พรใจรัมย์) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิจิตร 6</p>	<p>ลงชื่อ  (นายสุเทพ ศรีชัยสิทธิ์) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิจิตร 7</p>	<p>ลงชื่อ  (นายณรงค์ นามศิริ) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิจิตร 8</p>
<p>ลงชื่อ  (นางศศิพรภัทน์ เข็มทอง) กรรมการ ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิจิตร 9</p>	<p>ลงชื่อ  (นายชัชวาลย์ ไกรวิทย์) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิจิตร 10</p>	<p>ลงชื่อ  (นายสุรชัย เข็มทอง) กรรมการ ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิจิตร 11</p>		

2.1.2.2) กระแสสลับ สูงสุด 5 A

2.1.3) การกระเพื่อมของสัญญาณ (Remnant ripples) น้อยกว่า 1 mV.

2.1.4) มีวงจรป้องกันการลัดวงจร และ วงจรตัดกระแสไฟเกิน

2.2) หลอดฮาโลเจน 12 V / 20 W จำนวน 1 หลอด

2.3) กล้องไฟฮาโลเจน 12 V / 20 W จำนวน 1 กล้อง

2.4) ชุดแผ่นกรองแสงสีขนาด จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

2.4.1) แผ่นกรองสีแดง 1 แผ่น

2.4.2) แผ่นกรองสีน้ำเงิน 1 แผ่น

2.4.3) แผ่นกรองสีเขียว 1 แผ่น

2.5) ชุดแผ่นกรองแสงสีขนาด จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

2.5.1) แผ่นกรองสีเหลือง 1 แผ่น

2.5.2) แผ่นกรองสีฟ้า 1 แผ่น

2.5.3) แผ่นกรองม่วง 1 แผ่น

2.6) บล็อกครึ่งวงกลม จำนวน 1 อัน

2.7) บล็อกรูปสี่เหลี่ยมคางหมู จำนวน 1 อัน

2.8) บล็อกรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก จำนวน 1 อัน

2.9) แผ่นไดอะแฟรมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางของช่องเท่ากับ 20 มม. จำนวน 1 แผ่น

2.10) แผ่นไดอะแกรม มีขีดความกว้างสลิต 1 มม. จำนวน 1 แผ่น

2.11) แผ่นไดอะแฟรมที่มีช่องสี่เหลี่ยมขนาด 10 x 10 มม. จำนวน 1 แผ่น

2.12) เกรตติง 80 เส้น / มม. จำนวน 1 แผ่น

2.13) เลนส์บนที่ยึดแบบเลื่อน จำนวน 1 อัน

2.13.1) ระยะโฟกัสของเลนส์เท่ากับ +50 มม.

2.13.2) เป็นเลนส์พลาสติกที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 40 มม.

2.14) เลนส์บนที่ยึดแบบเลื่อน จำนวน 1 อัน


2.14.1) ระยะโฟกัสของเลนส์เท่ากับ +100 มม.


2.14.2) เป็นเลนส์พลาสติกที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 40 มม.


2.15) เลนส์บนที่ยึดแบบเลื่อน จำนวน 1 อัน


2.15.1) ระยะโฟกัสของเลนส์เท่ากับ -50 มม.


2.15.2) เป็นเลนส์พลาสติกที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 40 มม.



 นายอนันต์ อนันต์
 (ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนา)
 ผู้ชำนาญการพิเศษ (บริหารงานทั่วไป)



 นายอนันต์ อนันต์
 (ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนา)
 ผู้ชำนาญการพิเศษ (บริหารงานทั่วไป)



 นายอนันต์ อนันต์
 (ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนา)
 ผู้ชำนาญการพิเศษ (บริหารงานทั่วไป)



 นายอนันต์ อนันต์
 (ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนา)
 ผู้ชำนาญการพิเศษ (บริหารงานทั่วไป)

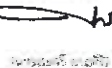

 นายอนันต์ อนันต์
 (ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนา)
 ผู้ชำนาญการพิเศษ (บริหารงานทั่วไป)

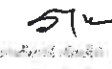

 นายอนันต์ อนันต์
 (ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนา)
 ผู้ชำนาญการพิเศษ (บริหารงานทั่วไป)


 นายอนันต์ อนันต์
 (ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนา)
 ผู้ชำนาญการพิเศษ (บริหารงานทั่วไป)


 นายอนันต์ อนันต์
 (ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนา)
 ผู้ชำนาญการพิเศษ (บริหารงานทั่วไป)


 นายอนันต์ อนันต์
 (ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนา)
 ผู้ชำนาญการพิเศษ (บริหารงานทั่วไป)










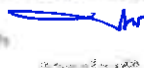
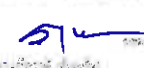




 นายอนันต์ อนันต์
 (ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนา)
 ผู้ชำนาญการพิเศษ (บริหารงานทั่วไป)


 นายอนันต์ อนันต์
 (ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนา)
 ผู้ชำนาญการพิเศษ (บริหารงานทั่วไป)


 นายอนันต์ อนันต์
 (ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนา)
 ผู้ชำนาญการพิเศษ (บริหารงานทั่วไป)


 นายอนันต์ อนันต์
 (ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนา)
 ผู้ชำนาญการพิเศษ (บริหารงานทั่วไป)

- 2.16) กระจกเลนส์นูน / เว้าบนที่ยึด จำนวน 1 อัน
 2.16.1) ระยะโฟกัสของเลนส์เท่ากับ + 100 มม.
- 2.17) แบบจำลองโลก/ดวงจันทร์ จำนวน 1 อัน
- 2.18) ฉากสีขาว ขนาด 150 × 150 มม. จำนวน 1 แผ่น
- 2.19) บีกเบอร์ ขนาด 250 ml จำนวน 1 อัน
- 2.20) ชุดสมาร์ตเซ็นเซอร์สำหรับวัดแสง จำนวน 1 อัน
 2.20.1) เป็นเซ็นเซอร์แบบ เชื่อมต่อไร้สายผ่าน Bluetooth ใช้ได้กับ tablet ที่ใช้ระบบ iOS หรือ Android และสมาร์ตโฟนที่ใช้ระบบ Android
 2.20.2) มี App สำหรับโหลดใช้งานได้ฟรี
 2.20.3) สามารถ download เพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS
 2.20.4) สามารถแสดงค่าการวัดเป็นตัวเลขแบบ Realtime
 2.20.5) สามารถแสดงผลในรูปแบบ Graphic gauge ได้
 2.20.6) สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับ เวลาในหน่วยวินาที
 2.20.7) มีเครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้
 2.20.8) สามารถตั้งค่าอัตราการส่งข้อมูล (Sampling rate) ได้
 2.20.9) ในขณะที่ทำการวัด สามารถบันทึกรูปภาพ, วิดีโอ, เสียง, ข้อความ และ พิกัดของตำแหน่งที่กำลังทำการทดลองได้
 2.20.10) สามารถ export ข้อมูลในรูปแบบไฟล์และสามารถแชร์ผ่านอีเมลล์ หรือ Line application ได้
 2.20.11) ไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการวัดสามารถเปิดในโปรแกรม Microsoft Excel ได้
 2.20.12) ช่วงของการวัด 1 ถึง 128 ลักซ์
 2.20.13) ความละเอียดในการวัด 1 ลักซ์
 2.20.14) แคมเปิลเรทหรืออัตราการส่งผ่านข้อมูล 10 Hz หรือดีกว่า
 2.20.15) ความจุของแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า 250 mAh
 2.20.16) ระยะการเชื่อมต่อแบบไม่มีสิ่งกีดขวางโดยประมาณ 30 เมตร หรือมากกว่า
 2.20.17) ใช้งานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 5-40 องศาเซลเซียส, ความชื้นน้อยกว่า 80%
 2.20.18) มีปุ่มเปิด-ปิด สามารถเปิด-ปิด ได้โดยการกดค้างไว้มากกว่า 3 วินาที

<p>ลงชื่อ  (นายสุวิทย์ บุญใจ) ควบคุมการผลิต วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี</p>	<p>ลงชื่อ  (นายสุวิทย์ บุญใจ) ควบคุมการผลิต วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี</p>	<p>ลงชื่อ  (นายสุวิทย์ บุญใจ) ควบคุมการผลิต วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี</p>	<p>ลงชื่อ  (นายสุวิทย์ บุญใจ) ควบคุมการผลิต วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี</p>	<p>ลงชื่อ  (นายสุวิทย์ บุญใจ) ควบคุมการผลิต วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี</p>
<p>ลงชื่อ  (นายสุวิทย์ บุญใจ) ควบคุมการผลิต วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี</p>	<p>ลงชื่อ  (นายสุวิทย์ บุญใจ) ควบคุมการผลิต วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี</p>	<p>ลงชื่อ  (นายสุวิทย์ บุญใจ) ควบคุมการผลิต วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี</p>	<p>ลงชื่อ  (นายสุวิทย์ บุญใจ) ควบคุมการผลิต วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี</p>	<p>ลงชื่อ  (นายสุวิทย์ บุญใจ) ควบคุมการผลิต วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี</p>
<p>ลงชื่อ  (นายสุวิทย์ บุญใจ) ควบคุมการผลิต วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี</p>	<p>ลงชื่อ  (นายสุวิทย์ บุญใจ) ควบคุมการผลิต วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี</p>	<p>ลงชื่อ  (นายสุวิทย์ บุญใจ) ควบคุมการผลิต วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี</p>	<p>ลงชื่อ  (นายสุวิทย์ บุญใจ) ควบคุมการผลิต วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี</p>	

2.20.19) มี LED แสดงสถานะการเชื่อมต่อ Bluetooth ดังต่อไปนี้

2.20.19.1) ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่ายังไม่ได้เชื่อมต่อ

2.20.19.2) ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่าเชื่อมต่อแล้ว

2.20.19.3) ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 4 วินาที แสดงว่ากำลังทำการวัดค่าอยู่

2.21) มี LED แสดงสถานะของแบตเตอรี่ ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาที แสดงถึง Low battery

2.22) อุปกรณ์ประกอบการทดลองอื่น ๆ ครบสมบูรณ์พร้อมทำการทดลอง

3) รายละเอียดอื่น ๆ

3.1) ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ

3.2) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001

3.3) คู่มือประกอบการทดลองไม่น้อยกว่า 1 ชุด

3.4) รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี

5.3.1.8 ชุดทดลองอคูสติก/คุณสมบัติของเสียง จำนวน 2 ชุด ในแต่ละชุดประกอบด้วย

1) รายละเอียดทั่วไป

1.1) เพื่อศึกษาการสั่นและการรับรู้อะไร

1.2) เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของการสั่นและคลื่น

2) รายละเอียดเฉพาะ

2.1) ส้อมเสียง 880 Hz จำนวน 1 อัน






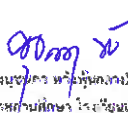

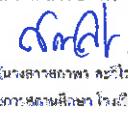

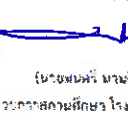

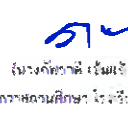



2.2) ส้อมเสียง 440 Hz จำนวน 1 อัน

2.3) ลำโพงสเตอริโอสำหรับเชื่อมต่อกับ PC จำนวน 1 อัน

2.3.1) เป็นลำโพงสเตอริโอสำหรับเชื่อมต่อกับ PC พร้อมแหล่งจ่ายไฟผ่าน USB อินเทอร์เฟซสำหรับแจ็คสเตอริโอ 3.5 มม. มีสวิตช์เปิด/ปิดและการควบคุมระดับเสียง


2.4) ชุดหูฟังสเตอริโอ แบบครอบหู พร้อมไมโครโฟน จำนวน 1 อัน

2.4.1) เป็นหูฟังที่มีคุณภาพเสียงคุณภาพสูงและชุดไมโครโฟน พร้อมแจ็คสเตอริโอ 3.5 มม. สำหรับเชื่อมต่อกับ PC ช่วงความถี่ 10 ถึง 24,000 เฮิร์ตซ์


ลงชื่อ  (นางสาวศศิธร บุญศิริ) รองปลัดโรงเรียนพิษณุ วงษ์	ลงชื่อ  (นางอภิญญา อธิมา) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิษณุ วงษ์ 4	ลงชื่อ  (นายวิชาญ อธิมา) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิษณุ วงษ์ 5	ลงชื่อ  (นายวิชาญ อธิมา) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิษณุ วงษ์ 6	ลงชื่อ  (นายวิชาญ อธิมา) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิษณุ วงษ์ 7	ลงชื่อ (นายวิชาญ อธิมา) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิษณุ วงษ์ 8
ลงชื่อ  (นางสาวศศิธร บุญศิริ) รองปลัดโรงเรียนพิษณุ วงษ์	ลงชื่อ  (นางอภิญญา อธิมา) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิษณุ วงษ์ 4	ลงชื่อ  (นายวิชาญ อธิมา) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิษณุ วงษ์ 5	ลงชื่อ  (นายวิชาญ อธิมา) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิษณุ วงษ์ 6	ลงชื่อ  (นายวิชาญ อธิมา) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิษณุ วงษ์ 7	ลงชื่อ (นายวิชาญ อธิมา) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิษณุ วงษ์ 8
ลงชื่อ  (นางอภิญญา อธิมา) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิษณุ วงษ์ 4	ลงชื่อ  (นายวิชาญ อธิมา) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิษณุ วงษ์ 5	ลงชื่อ  (นายวิชาญ อธิมา) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิษณุ วงษ์ 6	ลงชื่อ  (นายวิชาญ อธิมา) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิษณุ วงษ์ 7	ลงชื่อ  (นายวิชาญ อธิมา) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิษณุ วงษ์ 8	ลงชื่อ (นายวิชาญ อธิมา) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิษณุ วงษ์ 9

- 2.5) ท่อซิลิโคนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร จำนวน 1 อัน
- 2.6) ที่พีวีซีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 7 มิลลิเมตร จำนวน 1 อัน
- 2.7) ค้อนเคาะ จำนวน 1 อัน
- 2.8) โปรแกรมสนับสนุนการทำงานของระบบอินเตอร์เฟส จำนวน 1 ชุด
- 2.9) ไม้บรรทัดยาวไม่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร จำนวน 1 อัน
- 2.10) ตลับเมตร จำนวน 1 อัน
- 2.11) เส้นเชือกยาวไม่น้อยกว่า 200 เมตร จำนวน 1 ม้วน
- 2.12) กรวยกรองพลาสติก จำนวน 1 อัน
- 2.13) ตรีศูมโครง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร จำนวน 1 อัน
- 2.14) โฟมทรงกลมพร้อมตะขอ จำนวน 1 อัน
- 2.15) ปีกเกอร์ 100 มิลลิเมตร จำนวน 1 อัน
- 2.16) หลอดแก้วขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 44 มิลลิเมตร จำนวน 1 อัน
- 2.17) แผ่นสักหลาดขนาด 100 x 100 มม จำนวน 1 แผ่น
- 2.18) ที่สำหรับวางตุ้มน้ำหนักขนาด 10 กรัม จำนวน 1 อัน
- 2.19) ตุ้มน้ำหนักขนาด 50 กรัม จำนวน 2 อัน
- 2.20) นาฬิกาจับเวลา จำนวน 1 อัน
- 2.21) Tuning fork with pen จำนวน 1 อัน
- 2.21.1) ความถี่ 20 เฮิรตซ์
- 2.21.2) ที่หนีบปากกา เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1 ซม.
- 2.22) แหล่งกำเนิดสำหรับ TESS Acoustics จำนวน 1 เครื่อง
- 2.22.1) ความถี่ที่สามารถเลือกได้: 4,6 kHz (เสียง) และ 19 kHz (อัลตราซาวนด์)
- 2.22.2) สามารถปรับระดับเสียงได้
- 2.22.3) ใช้แหล่งจ่ายไฟแบบแบตเตอรี่ Monobloc 9 V
- 2.23) เครื่องบันทึกแสดงและประมวลผล จำนวน 1 เครื่อง
- 2.23.1) หน่วยประมวลเป็นแบบ Core i5 หรือดีกว่า ความเร็วไม่น้อยกว่า 2.0 GHz
- 2.23.2) หน่วยความจำไม่น้อยกว่า 8 GB
- 2.23.3) ฮาร์ดดิสก์ไม่น้อยกว่า 500 GB
- 2.23.4) จ้อแสดงผลไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว


ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง

 น. ส. สรีนิวาซาน
 (รองศาสตราจารย์) อาจารย์ประจำภาควิชา
 วิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล


ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง

 ส. ส. สรีนิวาซาน
 (ศาสตราจารย์) อาจารย์ประจำภาควิชา
 วิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล


ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง

 ส. ส. สรีนิวาซาน
 (รองศาสตราจารย์) อาจารย์ประจำภาควิชา
 วิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล


ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง

 ส. ส. สรีนิวาซาน
 (รองศาสตราจารย์) อาจารย์ประจำภาควิชา
 วิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล


ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง

 ส. ส. สรีนิวาซาน
 (รองศาสตราจารย์) อาจารย์ประจำภาควิชา
 วิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล


ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง

 ส. ส. สรีนิวาซาน
 (รองศาสตราจารย์) อาจารย์ประจำภาควิชา
 วิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

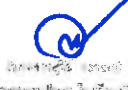
ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง

 ส. ส. สรีนิวาซาน
 (รองศาสตราจารย์) อาจารย์ประจำภาควิชา
 วิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล


ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง

 ส. ส. สรีนิวาซาน
 (รองศาสตราจารย์) อาจารย์ประจำภาควิชา
 วิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง

 ส. ส. สรีนิวาซาน
 (รองศาสตราจารย์) อาจารย์ประจำภาควิชา
 วิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง

 ส. ส. สรีนิวาซาน
 (รองศาสตราจารย์) อาจารย์ประจำภาควิชา
 วิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง

 ส. ส. สรีนิวาซาน
 (รองศาสตราจารย์) อาจารย์ประจำภาควิชา
 วิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล





ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง


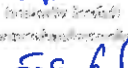


 ส. ส. สรีนิวาซาน
 (รองศาสตราจารย์) อาจารย์ประจำภาควิชา
 วิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล





ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง


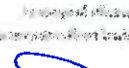


 ส. ส. สรีนิวาซาน
 (รองศาสตราจารย์) อาจารย์ประจำภาควิชา
 วิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล


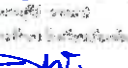


- 2.24) อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ครบสมบูรณ์พร้อมที่จะทำการทดลอง
- 3) รายละเอียดอื่น ๆ
- 3.1) ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือ ได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
- 3.2) คู่มือประกอบการทดลองไม่น้อย 1 ชุด
- 3.3) รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 5.3.1.9 **ชุดทดลองไฟฟ้าสถิต** จำนวน 2 ชุด ในแต่ละชุดประกอบด้วย
- 1) คุณลักษณะทั่วไป ครอบคลุมหัวข้อดังต่อไปนี้
- 1.1) ไฟฟ้าจากการแตะ
- 1.2) ผลจากกำลังไฟฟ้า
- 1.3) การเหนี่ยวนำไฟฟ้า
- 1.4) การเก็บประจุ
- 1.5) ฉนวนและตัวนำ
- 2) คุณลักษณะเฉพาะ
- 2.1) แท่งเหล็กสแตนเลส จำนวน 1 แท่ง
- 2.1.1) ความยาว 175 มม.
- 2.1.2) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 มม.
- 2.2) หลอดนีออน จำนวน 1 หลอด
- 2.3) อิเล็กโทรสโคปและลูกศรชี้ จำนวน 1 ชุด
- 2.4) ถังฟาราเดย์ จำนวน 1 อัน
- 2.4.1) เส้นผ่านศูนย์กลาง 40 มม.
- 2.4.2) ความสูง 75 มม.
- 2.5) แผ่นโพลีคาร์บอเนต จำนวน 1 แผ่น
- 2.6) แท่งโพลีโพรพาลีน จำนวน 2 แท่ง
- 2.6.1) ความยาว 175 มม.
- 2.6.2) เส้นผ่านศูนย์กลาง 8 มม.
- 2.7) แท่งอะคริลิก จำนวน 1 แท่ง
- 2.7.1) ความยาว 175 มม.

ชื่อ  ตำแหน่ง 
 (นางสาววิภา วัฒนศิริ)
 ผู้อำนวยการกอง
 ชื่อ  ตำแหน่ง 
 (นางสาววิภา วัฒนศิริ)
 ผู้อำนวยการกอง

ชื่อ  ตำแหน่ง 
 (นายสมชาย ใจดี)
 ผู้อำนวยการกอง
 ชื่อ  ตำแหน่ง 
 (นายสมชาย ใจดี)
 ผู้อำนวยการกอง

ชื่อ  ตำแหน่ง 
 (นายสมชาย ใจดี)
 ผู้อำนวยการกอง
 ชื่อ  ตำแหน่ง 
 (นายสมชาย ใจดี)
 ผู้อำนวยการกอง

ชื่อ  ตำแหน่ง 
 (นายสมชาย ใจดี)
 ผู้อำนวยการกอง
 ชื่อ  ตำแหน่ง 
 (นายสมชาย ใจดี)
 ผู้อำนวยการกอง

ชื่อ  ตำแหน่ง 
 (นายสมชาย ใจดี)
 ผู้อำนวยการกอง
 ชื่อ  ตำแหน่ง 
 (นายสมชาย ใจดี)
 ผู้อำนวยการกอง

ชื่อ  ตำแหน่ง 
 (นายสมชาย ใจดี)
 ผู้อำนวยการกอง
 ชื่อ  ตำแหน่ง 
 (นายสมชาย ใจดี)
 ผู้อำนวยการกอง

ชื่อ  ตำแหน่ง 
 (นายสมชาย ใจดี)
 ผู้อำนวยการกอง
 ชื่อ  ตำแหน่ง 
 (นายสมชาย ใจดี)
 ผู้อำนวยการกอง







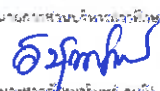
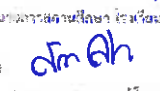
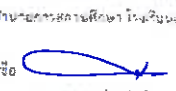
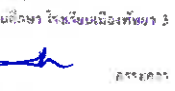



ชื่อ  ตำแหน่ง 
 (นายสมชาย ใจดี)
 ผู้อำนวยการกอง
 ชื่อ  ตำแหน่ง 
 (นายสมชาย ใจดี)
 ผู้อำนวยการกอง

ชื่อ  ตำแหน่ง 
 (นายสมชาย ใจดี)
 ผู้อำนวยการกอง
 ชื่อ  ตำแหน่ง 
 (นายสมชาย ใจดี)
 ผู้อำนวยการกอง

- 2.7.2) เส้นผ่านศูนย์กลาง 8 มม.
- 2.8) แผ่นไฟฟ้าสเถิต ขนาด 30 X 60 มม. จำนวน 1 แผ่น
 - 2.8.1) ทำจากอลูมิเนียม
 - 2.8.2) มีเคลือบยัดแห้งวัสดุ
- 2.9) เพนคูลัมเป็นคู่ จำนวน 1 ชุด
- 2.10) คลิปสำหรับยึดแห้งวัตถุ จำนวน 1 อัน
- 2.11) จุกยางมีรูตรงกลาง จำนวน 1 อัน
 - 2.11.1) เส้นผ่านศูนย์กลางของรูด้านบน / ล่างเท่ากับ 49 / 41 มม.
- 2.12) อุปกรณ์ประกอบการทดลองอื่น ๆ ครบสมบูรณ์พร้อมทำการทดลองรายละเอียดอื่นๆ
- 3) รายละเอียดอื่น ๆ
 - 3.1) ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
 - 3.2) คู่มือประกอบการทดลองไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 3.3) รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี



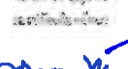
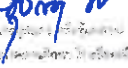


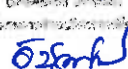
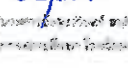



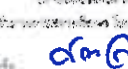





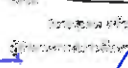







5.3.1.10 ชุดทดลองอุปกรณ์ไฟฟ้าและแม่เหล็ก จำนวน 2 ชุด ในแต่ละชุดประกอบด้วย

- 1) คุณสมบัติทั่วไป ครอบคลุมหัวข้อดังต่อไปนี้
 - 1.1) ไฟฟ้าสเถิต (2 การทดลอง)
 - 1.2) วงจรไฟฟ้า (6 การทดลอง)
 - 1.3) แม่เหล็ก (7 การทดลอง)
- 2) คุณสมบัติเฉพาะ
 - 2.1) แท่งโพลีโพรพิลีน ยาว 175 มม. เส้นผ่าศูนย์กลาง 10 มม จำนวน 2 แท่ง
 - 2.2) แท่งเรซินอะคริลิก ยาว 175 มม. เส้นผ่าศูนย์กลาง 10 มม จำนวน 1 แท่ง
 - 2.3) คลิปสำหรับแท่งพร้อมสายไฟ จำนวน 1 อัน
 - 2.4) หลอดนีออน จำนวน 1 หลอด









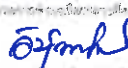





















ลงชื่อ  (นายคิวัช บุณยศักดิ์) บารองปกครอง รองปลัดเมืองพัทยา	ลงชื่อ  (นายอดิศักดิ์ ไกรพิทักษ์) กรรมการ ผู้อำนวยการสวนพฤกษศาสตร์เมืองพัทยา	ลงชื่อ  (นายพิชิตพงษ์ ศรีวาสุ) กรรมการ ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 1	ลงชื่อ  (นายอนุพงษ์ พิเศษมงคล) กรรมการ ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 2	ลงชื่อ  (นางสาวสุวิภา รามคง) กรรมการ ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 3
ลงชื่อ  (นางอนุภรณ์ ศรีรุ่งเรืองกลาง) กรรมการ ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 4	ลงชื่อ  (นางพรวิภา อภิวัฒน์ศิริ) กรรมการ ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 5	ลงชื่อ  (นางสาวสลาภา ศรีโรจน์) กรรมการ ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 6	ลงชื่อ  (นายสุภพ ศรีชัยเชิด) กรรมการ ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 7	ลงชื่อ  (นายพนศวี นานศิริ) กรรมการ ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 8
ลงชื่อ  (นายศศิธรณี เนียมอั้ง) กรรมการ ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 9	ลงชื่อ  (นายวงษา ใสจันทร์) กรรมการ ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 10	ลงชื่อ  (นายศุภชัย จันทร์แจ้ง) กรรมการ ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 11		

- 2.5) โมดูลสำหรับขั้วหลอดไฟ E10 จำนวน 2 อัน
- 2.6) หลอดไฟ 4 V/0.04 A,E 10 ขั้วหลอดไฟ จำนวน 1 ชุด
- 2.7) หลอดไฟ 4.5 V/0.1 A, E10 จำนวน 1 ชุด
- 2.8) โมดูลสวิตช์เปิด/ปิด จำนวน 1 อัน
- 2.9) แท่งตัวนำ ยาว 50 มม จำนวน 1 ชุด
- 2.10) บีกเกอร์ 50 มล. พลาสติก (PP) จำนวน 1 อัน
- 2.11) เทอร์โมมิเตอร์ -10 ถึง +110°C จำนวน 1 อัน
- 2.12) สายคอนสแตนแทน 15.6 โอห์ม/ม จำนวน 1 ชุด
- 2.13) แท่งแม่เหล็ก, เส้นผ่าศูนย์กลาง 8 มม., ยาว 60 มม. จำนวน 1 อัน
- 2.14) สายไฟเพียงพอต่อการทดลอง จำนวน 1 ชุด
- 2.15) ชุดสมาร์ตเซ็นเซอร์สำหรับวัดแรงดันไฟฟ้า จำนวน 1 อัน
- 2.15.1) เป็นเซ็นเซอร์แบบเชื่อมต่อไร้สายผ่าน Bluetooth ใช้ได้กับ tablet ที่ใช้ระบบ iOS หรือ Android และสมาร์ตโฟนที่ใช้ระบบ Android
- 2.15.2) มี App สำหรับโหลดใช้งานได้ฟรี
- 2.15.2.1) สามารถ download เพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS
- 2.15.2.2) สามารถแสดงค่าการวัดเป็นตัวเลขแบบ Realtime
- 2.15.2.3) สามารถแสดงผลในรูปแบบ Graphic gauge ได้
- 2.15.2.4) สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับ เวลาในหน่วยวินาที
- 2.15.2.5) มีเครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้
- 2.15.2.6) สามารถตั้งค่าอัตราการส่งข้อมูล (Sampling rate) ได้
- 2.15.2.7) ในขณะที่ทำการวัด สามารถบันทึกรูปภาพ, วิดีโอ, เสียง, ข้อความ และ พิกัดของตำแหน่งที่กำลังทำการทดลองได้
- 2.15.2.8) สามารถ export ข้อมูลในรูปแบบไฟล์ และสามารถแชร์ผ่านอีเมลล์ หรือ Line application ได้
- 2.15.2.9) ไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการวัดสามารถเปิดในโปรแกรม Microsoft Excel ได้

2.15.3) ช่วงของการวัด +/- 30 โวลต์

<p>ชื่อ:  นามสกุล: </p> <p>ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  นามสกุล: </p> <p>ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  นามสกุล: </p> <p>ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  นามสกุล: </p> <p>ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  นามสกุล: </p> <p>ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p>
--	--	--	---	--

- 2.15.4) ความละเอียดในการวัด 0.02 โวลต์
- 2.15.5) แคมเปิลเรทหรืออัตราการส่งผ่านข้อมูล 1000 Hz หรือดีกว่า
- 2.15.6) ความจุของแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า 250 mAh
- 2.15.7) ระยะการเชื่อมต่อแบบไม่มีสิ่งกีดขวางโดยประมาณ 30 เมตร หรือมากกว่า
- 2.15.8) ใช้งานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 5-40 องศาเซลเซียส, ความชื้นน้อยกว่า 80%
- 2.15.9) มีปุ่มเปิด-ปิด สามารถเปิด-ปิด ได้โดยการกดค้างไว้มากกว่า 3 วินาที
- 2.15.10) มี LED แสดงสถานะการเชื่อมต่อ Bluetooth ดังต่อไปนี้
 - 2.15.10.1) ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่ายังไม่ได้เชื่อมต่อ
 - 2.15.10.2) ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่าเชื่อมต่อแล้ว
 - 2.15.10.3) ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 4 วินาที แสดงว่ากำลังทำการวัดค่าอยู่
- 2.15.11) มี LED แสดงสถานะของแบตเตอรี่ ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาที แสดงถึง Low battery
- 2.16) ชุดสมาร์ตเซ็นเซอร์สำหรับวัดกระแสไฟฟ้า จำนวน 1 อัน
 - 2.16.1) เป็นเซ็นเซอร์แบบเชื่อมต่อไร้สายผ่าน Bluetooth ใช้ได้กับ tablet ที่ใช้ระบบ iOS หรือ Android และสมาร์ตโฟนที่ใช้ระบบ Android
 - 2.16.2) มี App สำหรับโหลดใช้งานได้ฟรี
 - 2.16.2.1) สามารถ download เพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS
 - 2.16.2.2) สามารถแสดงค่าการวัดเป็นตัวเลขแบบ Realtime
 - 2.16.2.3) สามารถแสดงผลในรูปแบบ Graphic gauge ได้
 - 2.16.2.4) สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับ เวลาในหน่วยวินาที
 - 2.16.2.5) มีเครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้
 - 2.16.2.6) สามารถตั้งค่าอัตราการส่งข้อมูล (Sampling rate) ได้
 - 2.16.2.7) ในขณะที่ทำการวัด สามารถบันทึกรูปภาพ, วิดีโอ, เสียง, ข้อความ และ พิกัดของตำแหน่งที่กำลังทำการทดลองได้
 - 2.16.2.8) สามารถ export ข้อมูลในรูปแบบไฟล์และสามารถแชร์ผ่านอีเมลล์ หรือ Line application ได้

<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>	<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>	<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>	<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>	<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>
---	---	--	---	---

2.16.2.9) ไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการวัดสามารถเปิดในโปรแกรม Microsoft Excel ได้

- 2.16.3) ช่วงของการวัด +/- 1 แอมป์
- 2.16.4) ความละเอียดในการวัด 0.5 มิลลิแอมป์
- 2.16.5) แชนเนลเรทหรืออัตราการส่งผ่านข้อมูล 1000 Hz หรือดีกว่า
- 2.16.6) ความจุของแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า 250 mAh
- 2.16.7) ระยะการเชื่อมต่อแบบไม่มีสิ่งกีดขวางโดยประมาณ 30 เมตร หรือมากกว่า
- 2.16.8) ใช้งานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 5-40 องศาเซลเซียส, ความชื้นไม่น้อยกว่า 80%
- 2.16.9) มีปุ่มเปิด-ปิด สามารถเปิด-ปิด ได้โดยการกดค้างไว้มากกว่า 3 วินาที
- 2.16.10) มี LED แสดงสถานะการเชื่อมต่อ Bluetooth ดังต่อไปนี้
 - 2.16.10.1) ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่ายังไม่ได้เชื่อมต่อ
 - 2.16.10.2) ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่าเชื่อมต่อแล้ว
 - 2.16.10.3) ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 4 วินาที แสดงว่ากำลังทำการวัดค่าอยู่
- 2.16.11) มี LED แสดงสถานะของแบตเตอรี่ ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาที แสดงถึง Low battery

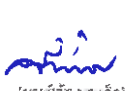




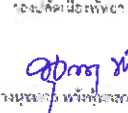
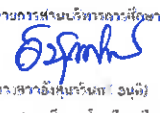
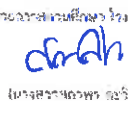
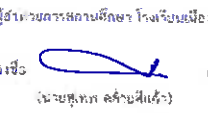
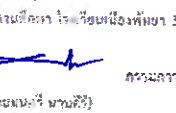
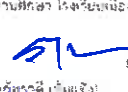

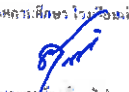
2.17) อุปกรณ์ประกอบการทดลองอื่น ๆ ครบสมบูรณ์พร้อมทำการทดลอง

3) รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1) ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
- 3.2) คู่มือประกอบการทดลองไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 3.3) รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี

5.3.1.11 ชุดทดลองแม่เหล็กไฟฟ้า จำนวน 2 ชุด ในแต่ละชุดประกอบด้วย

- 1) รายละเอียดทั่วไป เพื่อศึกษาเกี่ยวกับ
 - 1.1) การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า
 - 1.2) สนามแม่เหล็กของขดลวด
 - 1.3) สนามแม่เหล็กโลก
 - 1.4) การซึมผ่านของแม่เหล็ก

ลงชื่อ  (นายศักดิ์ชัย ชูบุญเส็ง) รองปลัดเมืองพัทยา	ลงชื่อ  (นายคณภพกริช นีราพันธ์) ผู้อำนวยการส่วนบริหารอาคารที่ปรึกษา	ลงชื่อ  (นายพิชิตพงษ์ เกตุอยู่) ผู้อำนวยการกองการศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 1	ลงชื่อ  (นายเทพพงศ์ ศรีทองสงค์) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 2	ลงชื่อ  (นายสารสุวัฒน์ วรรณจง) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 3
ลงชื่อ  (นางนุชชัชวาลย์ ทรัพย์รุ่งเรือง) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 4	ลงชื่อ  (นางสาวอังคณาพร อนุรัตน์) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 5	ลงชื่อ  (นางสาวอรุณพร ตรีไฉยม) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 6	ลงชื่อ  (นายสุเทพ ศรีชาติเส็ง) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 7	ลงชื่อ  (นายพนมวิทย์ นานศิริ) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 8
ลงชื่อ  (นายศักดิ์ศักดิ์ เข็มแข็ง) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 9	ลงชื่อ  (นายชวรงค์ ใจอินทร์) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 10	ลงชื่อ  (นายคณชัย เข็มแข็ง) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 11		

2) รายละเอียดทางเทคนิค

2.1) แหล่งจ่ายไฟ จำนวน 1 เครื่อง

2.1.1) ช่วงของการจ่ายความต่างศักย์

2.1.1.1) กระแสตรง ปรับได้ 0 ถึง 12 VDC

2.1.1.2) กระแสสลับ เลือกได้ 6, 12, VAC

2.1.2) ช่วงของการจ่ายกระแส

2.1.2.1) กระแสตรง ปรับได้ 0 ถึง 2 A

2.1.2.2) กระแสสลับ สูงสุด 5 A

2.1.3) การกระเพื่อมของสัญญาณ (Remnant ripples) น้อยกว่า 1 mV

2.1.4) ความต้านทานภายใน (Internal Resistance) 10 m Ohm

2.1.5) มีวงจรป้องกันการลัดวงจรแบบ short-circuit proof

2.1.6) วงจรตัดกระแสไฟเกิน overcurrent cut-off

2.2) บล็อกต่อวงจร จำนวน 1 ชุด

2.2.1) เป็นบล็อกลักษณะวงกลมทำจากพลาสติกใสบรรจุอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ไว้ภายใน

2.2.2) มีที่ล๊อคต่อเชื่อมกันแต่ละบล็อกโดยรอบสี่ด้าน

2.2.3) ใช้ระบบล๊อคแบบอินเตอร์ล๊อกกิ่ง (Interlocking System)

2.2.4) จุดเชื่อมวงจรเป็นโลหะที่ทนทานและนำกระแสได้ดี

2.2.5) มีสัญลักษณ์บอกชนิดของอุปกรณ์ที่บรรจุอยู่ภายในสังเกตเห็นได้ชัดเจน

2.2.6) ประกอบด้วยบล็อกที่มีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ดังต่อไปนี้บรรจุอยู่ภายในบล็อก

2.2.6.1) ตัวต้านทาน 10 Ohm จำนวน 1 อัน

2.2.6.2) ไมครูลิ้นตรงมีช่องเสียบสายไฟตรงปลาย จำนวน 2 อัน

2.3) ไหม้บรรทัด จำนวน 1 อัน








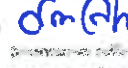





2.4) แท่งแม่เหล็กเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 มม, ยาว 120 มม จำนวน 2 แท่ง

2.5) แกนเหล็ก เส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม, ยาว 200 มม จำนวน 1 อัน














2.6) ขดลวดเหนี่ยวนำ 100 รอบ เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 40 mm จำนวน 2 ขด

2.6.1) ความต้านทานไม่น้อยกว่า 1.1 โอห์ม

2.6.2) การเหนี่ยวนำไม่น้อยกว่า 0.2 mH

<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: (ระบุชื่อตำแหน่งให้ชัดเจน)</p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: (ระบุชื่อตำแหน่งให้ชัดเจน)</p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: (ระบุชื่อตำแหน่งให้ชัดเจน)</p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: (ระบุชื่อตำแหน่งให้ชัดเจน)</p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: (ระบุชื่อตำแหน่งให้ชัดเจน)</p>
<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: (ระบุชื่อตำแหน่งให้ชัดเจน)</p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: (ระบุชื่อตำแหน่งให้ชัดเจน)</p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: (ระบุชื่อตำแหน่งให้ชัดเจน)</p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: (ระบุชื่อตำแหน่งให้ชัดเจน)</p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: (ระบุชื่อตำแหน่งให้ชัดเจน)</p>
<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: (ระบุชื่อตำแหน่งให้ชัดเจน)</p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: (ระบุชื่อตำแหน่งให้ชัดเจน)</p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: (ระบุชื่อตำแหน่งให้ชัดเจน)</p>		

- 2.6.3) รับกระแสได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 1.2 A
- 2.7) ขดลวดเหนี่ยวนำ 75 รอบ เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 25 mm จำนวน 1 ชุด
- 2.7.1) ความต้านทานไม่น้อยกว่า 0.15 โอห์ม
- 2.7.2) การเหนี่ยวนำไม่น้อยกว่า 0.025 mH
- 2.7.3) รับกระแสได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 4 A
- 2.8) ขดลวดเหนี่ยวนำ 300 รอบ เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 25 mm จำนวน 1 ชุด
- 2.8.1) ความต้านทานไม่น้อยกว่า 2.2 โอห์ม
- 2.8.2) การเหนี่ยวนำไม่น้อยกว่า 0.33 mH
- 2.8.3) รับกระแสได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 1.2 A
- 2.9) ขดลวดเหนี่ยวนำ 300 รอบ เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 40 mm จำนวน 1 ชุด
- 2.9.1) ความต้านทานไม่น้อยกว่า 3.5 โอห์ม
- 2.9.2) การเหนี่ยวนำไม่น้อยกว่า 0.8 mH
- 2.9.3) รับกระแสได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 1.2 A
- 2.10) มัลติมิเตอร์ จำนวน 2 เครื่อง
- 2.11) ชุดสมาร์ทเซนเซอร์สำหรับวัดค่าสนามแม่เหล็ก จำนวน 1 อัน
- 2.11.1) เป็นเซ็นเซอร์แบบเชื่อมต่อไร้สายผ่าน Bluetooth ใช้ได้กับ tablet ที่ใช้ระบบ iOS หรือ Android และสมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบ Android
- 2.11.2) มี App สำหรับโหลดใช้งานได้ฟรี
- 2.11.2.1) สามารถ download เพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS
- 2.11.2.2) สามารถแสดงค่าการวัดเป็นตัวเลขแบบ Realtime
- 2.11.2.3) สามารถแสดงผลในรูปแบบ Graphic gauge ได้
- 2.11.2.4) สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับ เวลาในหน่วยวินาที
- 2.11.2.5) มีเครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้
- 2.11.2.6) สามารถตั้งค่าอัตราการส่งข้อมูล (Sampling rate) ได้
- 2.11.2.7) ในขณะที่ทำการวัด สามารถบันทึกรูปภาพ, วิดีโอ, เสียง, ข้อความ และ พิกัดของตำแหน่งที่กำลังทำการทดลองได้

<p>ชื่อ:  นายนันทวัฒน์ นานา</p> <p>ตำแหน่ง: ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนา</p>	<p>ชื่อ:  นายนันทวัฒน์ นานา</p> <p>ตำแหน่ง: ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนา</p>	<p>ชื่อ:  นายนันทวัฒน์ นานา</p> <p>ตำแหน่ง: ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนา 1</p>	<p>ชื่อ:  นายนันทวัฒน์ นานา</p> <p>ตำแหน่ง: ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนา 1</p>	<p>ชื่อ:  นายนันทวัฒน์ นานา</p> <p>ตำแหน่ง: ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนา 3</p>
<p>ชื่อ:  นายนันทวัฒน์ นานา</p> <p>ตำแหน่ง: ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนา 4</p>	<p>ชื่อ:  นายนันทวัฒน์ นานา</p> <p>ตำแหน่ง: ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนา 2</p>	<p>ชื่อ:  นายนันทวัฒน์ นานา</p> <p>ตำแหน่ง: ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนา 3</p>	<p>ชื่อ:  นายนันทวัฒน์ นานา</p> <p>ตำแหน่ง: ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนา 7</p>	<p>ชื่อ:  นายนันทวัฒน์ นานา</p> <p>ตำแหน่ง: ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนา 3</p>
<p>ชื่อ:  นายนันทวัฒน์ นานา</p> <p>ตำแหน่ง: ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนา 1</p>	<p>ชื่อ:  นายนันทวัฒน์ นานา</p> <p>ตำแหน่ง: ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนา 10</p>	<p>ชื่อ:  นายนันทวัฒน์ นานา</p> <p>ตำแหน่ง: ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนา 11</p>		

2.11.2.8) สามารถ export ข้อมูลในรูปแบบไฟล์และสามารถแชร์ผ่าน อีเมลล์ หรือ Line application ได้

2.11.2.9) ไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการวัด สามารถเปิดในโปรแกรม Microsoft Excel ได้

2.11.3) หัววัดมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 mm

2.11.4) มีช่วงการวัดอยู่ที่ ±130 mT / 5 mT

2.11.5) มีค่าความละเอียดในการวัด 0.1 mT / 1.5 μT

2.11.6) อัตราการรับส่งข้อมูลสูงสุด 500 Hz

2.11.7) แบตเตอรี่มีความจุ 150 mAh หรือมากกว่า

2.11.8) ระยะเวลาการเชื่อมต่อแบบไม่มีสิ่งกีดขวางโดยประมาณ 30 เมตร หรือมากกว่า

2.11.9) ใช้งานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 5-40 องศาเซลเซียส, ความชื้นน้อยกว่า 80%

2.11.10) มีปุ่มเปิด-ปิด สามารถเปิด-ปิด ได้โดยการกดค้างไว้มากกว่า 3 วินาที

2.11.11) มี LED แสดงสถานการณ์เชื่อมต่อ Bluetooth ดังต่อไปนี้

2.11.11.1) ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาทีแสดงว่ายังไม่ได้เชื่อมต่อ

2.11.11.2) ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่าเชื่อมต่อแล้ว

2.11.11.3) ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 4 วินาที แสดงว่ากำลังทำการวัดค่าอยู่

2.11.12) มี LED แสดงสถานะของแบตเตอรี่ ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาที แสดงถึง Low battery

2.12) สายไฟเพียงพอสำหรับการทดลอง จำนวน 1 ชุด

2.13) อุปกรณ์ประกอบการทดลองอื่น ๆ ครบสมบูรณ์พร้อมทำการทดลอง

3) รายละเอียดอื่นๆ

3.1) ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา เพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ


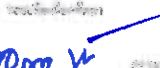

















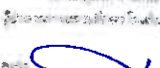





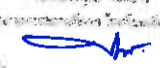




3.2) คู่มือประกอบการทดลองไม่น้อยกว่า 1 ชุด

3.3) รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี









































5.3.1.12 ชุดทดลองเส้นสมมูลศักย์และสนามไฟฟ้า จำนวน 2 ชุด ในแต่ละชุดประกอบด้วย

1) คุณลักษณะทั่วไป โดยครอบคลุมหัวข้อต่อไปนี้

1.1) สนามไฟฟ้า




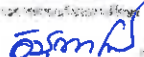



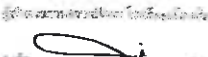

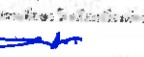


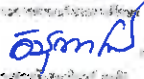

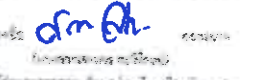











<p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ: </p> <p>ตำแหน่ง: </p>
--	--	--	--	--

- 1.2) ความเข้มของสนามไฟฟ้า
- 1.3) พื้นผิวที่มีประจุตัวนำไฟฟ้า
- 2) คุณสมบัติเฉพาะ
 - 2.1) แผ่นยัด จำนวน 1 แผ่น
 - 2.2) ที่เอนกประสงค์ จำนวน 1 อัน
 - 2.3) แผ่นโพลีคาร์บอเนตขนาด 136x112x1 mm จำนวน 1 แผ่น
 - 2.4) แผ่นกระดาษคาร์บอน จำนวน 1 ชุด
 - 2.5) ชุดขั้วไฟฟ้าพร้อมที่ยึด จำนวน 1 ชุด
 - 2.6) ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง
 - 2.7) สายไฟเพียงพอต่อการทดลอง จำนวน 1 ชุด
 - 2.8) แหล่งจ่ายไฟ จำนวน 1 เครื่อง
 - 2.8.1) ช่วงของการจ่ายความต่างศักย์
 - 2.8.1.1) กระแสตรง ปรับได้ 0 ถึง 12 VDC
 - 2.8.1.2) กระแสสลับ เลือกได้ 6, 12, VAC
 - 2.8.2) ช่วงของการจ่ายกระแส
 - 2.8.2.1) กระแสตรง ปรับได้ 0 ถึง 2 A
 - 2.8.2.2) กระแสสลับ สูงสุด 5 A
 - 2.8.3) การกระเพื่อมของสัญญาณ (Remnant ripples) น้อยกว่า 1 mV.
 - 2.8.4) ความต้านทานภายใน (Internal Resistance) 10 mOhm
 - 2.8.5) มีวงจรป้องกันการลัดวงจรแบบ short-circuit proof
 - 2.8.6) วงจรตัดกระแสไฟเกิน overcurrent cut-off
 - 2.9) อุปกรณ์ประกอบการทดลองอื่น ๆ ครบสมบูรณ์พร้อมทำการทดลอง
- 3) รายละเอียดอื่นๆ
 - 3.1) ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา เพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
 - 3.2) คู่มือประกอบการทดลองไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 3.3) รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

<p>ชื่อ:  นามสกุล: </p> <p>ตำแหน่ง:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  นามสกุล: </p> <p>ตำแหน่ง:  ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  นามสกุล: </p> <p>ตำแหน่ง:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  นามสกุล: </p> <p>ตำแหน่ง:  ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  นามสกุล: </p> <p>ตำแหน่ง:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  นามสกุล: </p> <p>ตำแหน่ง:  ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  นามสกุล: </p> <p>ตำแหน่ง:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  นามสกุล: </p> <p>ตำแหน่ง:  ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  นามสกุล: </p> <p>ตำแหน่ง:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  นามสกุล: </p> <p>ตำแหน่ง:  ตำแหน่ง: </p>
---	---	---	---	---

5.3.1.13 ชุดทดลองฟิสิกส์ความร้อน จำนวน 2 ชุด ในแต่ละชุดประกอบด้วย

- 1) คุณลักษณะทั่วไป โดยครอบคลุมหัวข้อต่อไปนี้
 - 1.1) สมดุลความร้อนและการวัดอุณหภูมิ
 - 1.2) การขยายตัวเชิงความร้อน
 - 1.3) การส่งผ่านความร้อน
 - 1.4) การเปลี่ยนสถานะ
 - 1.5) สารละลาย
- 2) คุณลักษณะเฉพาะ
 - 2.1) แหล่งจ่ายไฟ จำนวน 1 เครื่อง
 - 2.1.1) ช่วงของการจ่ายความต่างศักย์
 - 2.1.1.1) กระแสตรง ปรับได้ 0 ถึง 12 VDC
 - 2.1.1.2) กระแสสลับ เลือกลงได้ 6, 12, VAC
 - 2.1.2) ช่วงของการจ่ายกระแส
 - 2.1.2.1) กระแสตรง ปรับได้ 0 ถึง 2 A
 - 2.1.2.2) กระแสสลับ สูงสุด 5 A
 - 2.1.3) การกระเพื่อมของสัญญาณ (Remnant ripples) น้อยกว่า 1 mV.
 - 2.1.4) ความต้านทานภายใน (Internal Resistance) 10 mOhm
 - 2.1.5) มีวงจรป้องกันการลัดวงจรแบบ short-circuit proof
 - 2.1.6) วงจรตัดกระแสไฟเกิน overcurrent cut-off
 - 2.2) ตะเกียงบิวเทน จำนวน 1 อัน
 - 2.3) ชุดสมาร์ตเซ็นเซอร์สำหรับวัดอุณหภูมิ จำนวน 1 อัน
 - 2.3.1) เป็นเซ็นเซอร์แบบเชื่อมต่อไร้สายผ่าน Bluetooth ใช้ได้กับ tablet ที่ใช้ระบบ iOS หรือ Android และสมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบ Android
 - 2.3.2) มี App สำหรับโหลดใช้งานได้ฟรี
 - 2.3.2.1) สามารถ download เพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS
 - 2.3.2.2) สามารถแสดงค่าการวัดเป็นตัวเลขแบบ Realtime
 - 2.3.2.3) สามารถแสดงผลในรูปแบบ Graphic gauge ได้

<p>ชื่อ:  (นางสาววิไล อภินันท์)</p> <p>ตำแหน่ง:  (นางสาววิไล อภินันท์)</p>	<p>ชื่อ:  (นายอภิสิทธิ์ อภิสิทธิ์)</p> <p>ตำแหน่ง:  (นายอภิสิทธิ์ อภิสิทธิ์)</p>	<p>ชื่อ:  (นายอภิสิทธิ์ อภิสิทธิ์)</p> <p>ตำแหน่ง:  (นายอภิสิทธิ์ อภิสิทธิ์)</p>	<p>ชื่อ:  (นายอภิสิทธิ์ อภิสิทธิ์)</p> <p>ตำแหน่ง:  (นายอภิสิทธิ์ อภิสิทธิ์)</p>	<p>ชื่อ:  (นายอภิสิทธิ์ อภิสิทธิ์)</p> <p>ตำแหน่ง:  (นายอภิสิทธิ์ อภิสิทธิ์)</p>
<p>ชื่อ:  (นางสาววิไล อภินันท์)</p> <p>ตำแหน่ง:  (นางสาววิไล อภินันท์)</p>	<p>ชื่อ:  (นายอภิสิทธิ์ อภิสิทธิ์)</p> <p>ตำแหน่ง:  (นายอภิสิทธิ์ อภิสิทธิ์)</p>	<p>ชื่อ:  (นายอภิสิทธิ์ อภิสิทธิ์)</p> <p>ตำแหน่ง:  (นายอภิสิทธิ์ อภิสิทธิ์)</p>	<p>ชื่อ:  (นายอภิสิทธิ์ อภิสิทธิ์)</p> <p>ตำแหน่ง:  (นายอภิสิทธิ์ อภิสิทธิ์)</p>	<p>ชื่อ:  (นายอภิสิทธิ์ อภิสิทธิ์)</p> <p>ตำแหน่ง:  (นายอภิสิทธิ์ อภิสิทธิ์)</p>
<p>ชื่อ:  (นายอภิสิทธิ์ อภิสิทธิ์)</p> <p>ตำแหน่ง:  (นายอภิสิทธิ์ อภิสิทธิ์)</p>	<p>ชื่อ:  (นายอภิสิทธิ์ อภิสิทธิ์)</p> <p>ตำแหน่ง:  (นายอภิสิทธิ์ อภิสิทธิ์)</p>	<p>ชื่อ:  (นายอภิสิทธิ์ อภิสิทธิ์)</p> <p>ตำแหน่ง:  (นายอภิสิทธิ์ อภิสิทธิ์)</p>		

2.3.2.4) สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับ เวลาในหน่วยวินาที

2.3.2.5) มีเครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้

2.3.2.6) สามารถตั้งค่าอัตราการส่งข้อมูล (Sampling rate) ได้

2.3.2.7) ในขณะที่ทำการวัด สามารถบันทึกรูปภาพ, วิดีโอ, เสียง, ข้อความ และ พิกัดของตำแหน่งที่กำลังทำการทดลองได้

2.3.2.8) สามารถ export ข้อมูลในรูปแบบไฟล์และสามารถแชร์ผ่าน อีเมลล์ หรือ Line application ได้

2.3.2.9) ไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการวัดสามารถเปิดในโปรแกรม Microsoft Excel ได้

2.3.3) ช่วงของการวัด -40 ถึง 120 องศาเซลเซียส

2.3.4) ความละเอียดในการวัด 0.01 องศาเซลเซียส

2.3.5) แคมเปิลเรทหรืออัตราการส่งผ่านข้อมูล 10 Hz หรือดีกว่า

2.3.6) ชนิดของแบตเตอรี่เป็นแบบ CR2032

2.3.7) ระยะการเชื่อมต่อแบบไม่มีสิ่งกีดขวางโดยประมาณ 30 เมตร หรือมากกว่า

2.3.8) ใช้งานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 5-40 องศาเซลเซียส, ความชื้นน้อยกว่า 80%

2.3.9) มีปุ่มเปิด-ปิด สามารถเปิด-ปิด ได้โดยการกดค้างไว้มากกว่า 3 วินาที

2.3.10) มี LED แสดงสถานะการเชื่อมต่อ Bluetooth ดังต่อไปนี้

2.3.10.1) ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่ายังไม่ได้เชื่อมต่อ

2.3.10.2) ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่าเชื่อมต่อแล้ว

2.3.10.3) ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 4 วินาที แสดงว่ากำลังทำการวัดค่าอยู่

2.3.11) มี LED แสดงสถานะของแบตเตอรี่ ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 5 วินาที แสดงถึง Low battery

2.4) ฐานตั้งแบบแยกได้ จำนวน 1 อัน

2.5) แท่งสแตนเลสความยาว 250 มม. จำนวน 1 อัน



2.6) ที่ยึดจับอุปกรณ์ จำนวน 2 อัน

2.7) ตะแกรงลวด จำนวน 1 แผ่น

2.7.1) เคลือบด้วยเซรามิก

2.7.2) ขนาด 160 x 160 มม.

ชื่อ:  ตำแหน่ง: 
 (ชื่อและนามสกุล) (ชื่อและนามสกุล)
 (ตำแหน่ง) (ตำแหน่ง)



ชื่อ:  ตำแหน่ง: 
 (ชื่อและนามสกุล) (ชื่อและนามสกุล)
 (ตำแหน่ง) (ตำแหน่ง)

ชื่อ:  ตำแหน่ง: 
 (ชื่อและนามสกุล) (ชื่อและนามสกุล)
 (ตำแหน่ง) (ตำแหน่ง)

ชื่อ:  ตำแหน่ง: 
 (ชื่อและนามสกุล) (ชื่อและนามสกุล)
 (ตำแหน่ง) (ตำแหน่ง)



ชื่อ:  ตำแหน่ง: 
 (ชื่อและนามสกุล) (ชื่อและนามสกุล)
 (ตำแหน่ง) (ตำแหน่ง)

ชื่อ:  ตำแหน่ง: 
 (ชื่อและนามสกุล) (ชื่อและนามสกุล)
 (ตำแหน่ง) (ตำแหน่ง)

ชื่อ:  ตำแหน่ง: 
 (ชื่อและนามสกุล) (ชื่อและนามสกุล)
 (ตำแหน่ง) (ตำแหน่ง)

ชื่อ:  ตำแหน่ง: 
 (ชื่อและนามสกุล) (ชื่อและนามสกุล)
 (ตำแหน่ง) (ตำแหน่ง)

ชื่อ:  ตำแหน่ง: 
 (ชื่อและนามสกุล) (ชื่อและนามสกุล)
 (ตำแหน่ง) (ตำแหน่ง)

ชื่อ:  ตำแหน่ง: 
 (ชื่อและนามสกุล) (ชื่อและนามสกุล)
 (ตำแหน่ง) (ตำแหน่ง)


ชื่อ:  ตำแหน่ง: 
 (ชื่อและนามสกุล) (ชื่อและนามสกุล)
 (ตำแหน่ง) (ตำแหน่ง)


ชื่อ:  ตำแหน่ง: 
 (ชื่อและนามสกุล) (ชื่อและนามสกุล)
 (ตำแหน่ง) (ตำแหน่ง)


ชื่อ:  ตำแหน่ง: 
 (ชื่อและนามสกุล) (ชื่อและนามสกุล)
 (ตำแหน่ง) (ตำแหน่ง)


ชื่อ:  ตำแหน่ง: 
 (ชื่อและนามสกุล) (ชื่อและนามสกุล)
 (ตำแหน่ง) (ตำแหน่ง)


- 2.8) แขนยึดจับอุปกรณ์ จำนวน 1 อัน
- 2.9) แผ่นฉนวนขนาด 100 x 100 mm. จำนวน 2 แผ่น
- 2.10) บีกเกอร์พลาสติกขนาด 100 ml จำนวน 1 ใบ
- 2.11) บีกเกอร์แก้วขนาด 250 ml จำนวน 1 ใบ
- 2.12) บีกเกอร์แก้ว ขนาด 400 ml จำนวน 1 ใบ
- 2.13) ซ้อนตักสาร แบบพลาสติก ยาว 180 mm. จำนวน 1 อัน
- 2.14) กระจกบดทวง พลาสติก ขนาด 100 ml จำนวน 1 อัน
- 2.15) เทอร์โมมิเตอร์ จำนวน 1 อัน
- 2.15.1) ช่วงการวัด -10 ถึง +110 °C
- 2.15.2) ความยาว 180 มม.
- 2.16) นาฬิกาจับเวลา จำนวน 1 เรือน
- 2.17) สายวัด ยาว 2 เมตร จำนวน 1 อัน
- 2.18) มัลติมิเตอร์ แบบอนาล็อก จำนวน 1 เครื่อง
- 2.19) ที่ยึดจับอุปกรณ์ จำนวน 1 อัน
- 2.20) เทอร์โมมิเตอร์ จำนวน 1 อัน
- 2.20.1) ช่วงการวัด -10 ถึง +50 °C
- 2.20.2) การแบ่งสเกล 1 °C
- 2.21) แท่งโลหะ จำนวน 1 ชุด
- 2.21.1) ใน 1 ชุด มีด้วยกัน 3 ก้อน ดังนี้ เหล็ก ทองเหลือง และอลูมิเนียมซึ่งทุกก้อนมีมวลเท่ากัน
- 2.21.2) มวลของโลหะแต่ละก้อนเท่ากับ 60 กรัม
- 2.21.3) พื้นที่หน้าตัดของก้อนโลหะแต่ละก้อนเท่ากับ 20 x 20 มม.
- 2.22) ลูกตะกั่วกลม จำนวน 1 อัน
- 2.22.1) เส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มม.
- 2.22.2) น้ำหนัก 120 กรัม
- 2.23) แท่งอลูมิเนียมรูปตัว U จำนวน 1 อัน
- 2.23.1) เส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มม.
- 2.23.2) ความยาว 175 มม.
- 2.24) แท่งทองแดงรูปตัว U จำนวน 1 อัน


ชื่อ  (นางสาว น. น.)
รองผู้อำนวยการ


ชื่อ  (นาย น. น.)
ผู้อำนวยการ


ชื่อ  (นาย น. น.)
ผู้อำนวยการ


ชื่อ  (นาย น. น.)
ผู้อำนวยการ

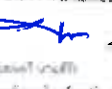
ชื่อ  (นาย น. น.)
ผู้อำนวยการ

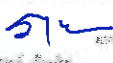
ชื่อ  (นาย น. น.)
ผู้อำนวยการ


ชื่อ  (นาย น. น.)
ผู้อำนวยการ

ชื่อ  (นาย น. น.)
ผู้อำนวยการ

ชื่อ  (นาย น. น.)
ผู้อำนวยการ

ชื่อ  (นาย น. น.)
ผู้อำนวยการ

ชื่อ  (นาย น. น.)
ผู้อำนวยการ

ชื่อ  (นาย น. น.)
ผู้อำนวยการ

ชื่อ  (นาย น. น.)
ผู้อำนวยการ

ชื่อ  (นาย น. น.)
ผู้อำนวยการ

ชื่อ  (นาย น. น.)
ผู้อำนวยการ














ชื่อ  (นาย น. น.)
ผู้อำนวยการ

- 2.24.1) เส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มม.
- 2.24.2) ความยาว 175 มม.
- 2.25) แท่งทองแดงรูปตัว U จำนวน 1 อัน
 - 2.25.1) เส้นผ่านศูนย์กลาง 3 มม.
 - 2.25.2) ความยาว 175 มม.
- 2.26) แท่งทองแดงรูปตัว U จำนวน 1 อัน
 - 2.26.1) เส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มม.
 - 2.26.2) ความยาว 120 มม.
- 2.27) หลอดทดลอง จำนวน 1 หลอด
 - 2.27.1) เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก 30 มม.
 - 2.27.2) ความยาว 200 มม.
- 2.28) สายไฟเพียงพอต่อการทดลอง จำนวน 1 ชุด
 - 2.28.1) อุปกรณ์ประกอบการทดลองอื่น ๆ ครบสมบูรณ์พร้อมทำการทดลอง
- 3) รายละเอียดอื่นๆ
 - 3.1) ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
 - 3.2) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001
 - 3.3) คู่มือประกอบการทดลองไม่น้อยกว่า 1 ชุด
 - 3.4) รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี





5.3.2 งานครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์สำหรับห้องปฏิบัติการ เคมี





5.3.2.1 ชุดทดลองเคมีพื้นฐาน จำนวน 2 ชุด ในแต่ละชุดประกอบด้วย


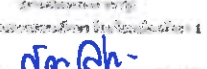


- 1) คุณสมบัติทั่วไป การทดลองโดยครอบคลุมหัวข้อต่อไปนี้
 - 1.1) คุณสมบัติของสสาร
 - 1.2) การผสมและการแยกส่วนผสม
 - 1.3) ปฏิกิริยาเคมี
 - 1.4) อากาศและก๊าซอื่น ๆ
 - 1.5) องค์ประกอบของน้ำและการทำน้ำให้บริสุทธิ์


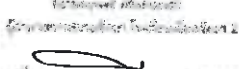


ลงชื่อ  (นายพิเชษฐ์ บุณยศักดิ์) รองปลัดเมืองพัทยา	นางอรอนพรพรหมกลาง	ลงชื่อ  (นายพลเอกวิช ไกรภักดิ์) ผู้อำนวยการสำนักงานบริหารโครงการพิเศษ	ปลัดเมืองพัทยา	ลงชื่อ  (นายพรเทพพรชัย อภราชู) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 1	หัวหน้าสถานศึกษา	ลงชื่อ  (นายพนมพงศ์ สุวีรสกุลวงศ์) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 2	หัวหน้าสถานศึกษา	ลงชื่อ  (นายเสนาสุชัย อรรถพงษ์) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 3	หัวหน้าสถานศึกษา
ลงชื่อ  (นางรุ่งนภา หวังผู้ถวิลกลาง) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 4	กรรมการ	ลงชื่อ  (นายเสนาสุชัย อรรถพงษ์) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 5	กรรมการ	ลงชื่อ  (นายเสนาสุชัย อรรถพงษ์) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 6	กรรมการ	ลงชื่อ  (นายสุเทพ ศรัทธาเสถียร) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 7	กรรมการ	ลงชื่อ  (นายชนนวิทย์ นามศิริ) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 8	กรรมการ
ลงชื่อ  (นางศศิธร หวังผู้ถวิล) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 9	กรรมการ	ลงชื่อ  (นายประพนธ์ ธรรมะวิเศษ) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 10	กรรมการ	ลงชื่อ  (นายศศิธร หวังผู้ถวิล) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพัทยา 11	กรรมการ				





- 1.6) เกลือ
- 2) คุณลักษณะเฉพาะ
 - 2.1) ตะแกรงลวด ขนาด 160 × 160 มม. จำนวน 2 แผ่น
 - 2.2) ปิเปตต์แก้วพร้อมกระเปาะยาง จำนวน 2 อัน
 - 2.3) แผ่นทองแดง 76 × 40 มม. จำนวน 2 แผ่น
 - 2.4) ที่ยึดจับหลอดทดลอง จำนวน 1 อัน
 - 2.5) หลอดตวงสารรูปทรงกระบอก จำนวน 1 หลอด
 - 2.5.1) ปริมาตร 25 มล.
 - 2.6) แกนโพรฟิลีน จำนวน 1 อัน
 - 2.6.1) เส้นผ่านศูนย์กลาง 10 มม.
 - 2.6.2) ความยาว 175 มม.
 - 2.7) แท่งสแตนเลสความยาว 370 มม.จำนวน 1 อัน
 - 2.8) ขวดฉีดย้ำกลั่นความจุ 250 มล. จำนวน 1 ขวด
 - 2.9) ครกบดสารพร้อมสาก ความจุ 70 มิลลิลิตร จำนวน 1 ชุด
 - 2.10) ซ้อนตักสารทำจากสแตนเลส ความยาว 150 มม. จำนวน 1 อัน
 - 2.11) แวนตาป้องกันสาร จำนวน 1 อัน
 - 2.12) เทอร์โมมิเตอร์ จำนวน 1 อัน
 - 2.12.1) ช่วงในการวัด -10 ถึง +150 องศา
 - 2.12.2) สามารถอ่านค่าได้ละเอียด 1 องศา
 - 2.13) ปีกเกอร์พลาสติกขนาด 50 มล. จำนวน 2 ใบ
 - 2.14) ซ้อนเผาสาร จำนวน 1 อัน
 - 2.15) หลอดตวงสารรูปทรงกระบอก จำนวน 1 หลอด
 - 2.15.1) ปริมาตร 50 มล.
 - 2.16) ที่วางหลอดทดลอง จำนวน 1 อัน
 - 2.17) ฟिलเตอร์ทรงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 150 มม. จำนวน 1 ชุด
 - 2.18) ปีกเกอร์พลาสติกขนาดความจุ 100 มล. จำนวน 4 ใบ
 - 2.19) คีมคีบถ้วยครุชีเบล Crucible tongs จำนวน 1 อัน
 - 2.20) ฐานตั้งแบบแยกได้ จำนวน 1 อัน
 - 2.21) นาฬิกาจับเวลา จำนวน 1 เครื่อง

ชื่อ:  ตำแหน่ง: 
 ชื่อ:  ตำแหน่ง: 

ชื่อ:  ตำแหน่ง: 
 ชื่อ:  ตำแหน่ง: 

ชื่อ:  ตำแหน่ง: 
 ชื่อ:  ตำแหน่ง: 

ชื่อ:  ตำแหน่ง: 
 ชื่อ:  ตำแหน่ง: 





















ชื่อ:  ตำแหน่ง: 
 ชื่อ:  ตำแหน่ง: 

ชื่อ:  ตำแหน่ง: 













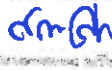











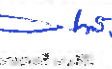

ชื่อ:  ตำแหน่ง: 

ชื่อ:  ตำแหน่ง: 

- 2.22) กระดาษวัดค่า pH 1-14 (กรด-ด่าง) จำนวน 1 ม้วน
- 2.23) จุกยาง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 26/32 มม. จำนวน 1 อัน
- 2.24) โอริง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 ซม จำนวน 1 อัน
- 2.25) กระจกนาฬิกา จำนวน 2 แผ่น
- 2.25.1) เส้นผ่านศูนย์กลาง 60 มม.
- 2.26) ลวดสามเหลี่ยม จำนวน 1 อัน
- 2.27) กรรไกร จำนวน 1 อัน
- 2.28) แท่งแก้ว จำนวน 1 แท่ง
- 2.28.1) เส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มม.
- 2.28.2) ความยาว 200 มม.
- 2.29) แพลงล้างหลอดทดลอง จำนวน 1 อัน
- 2.30) แบตเตอรี่ 4.5 V จำนวน 1 ก้อน
- 2.31) ที่ยึดจับอุปกรณ์ จำนวน 1 อัน
- 2.32) ถ้วยระเหย จำนวน 3 ใบ
- 2.33) กรวยกรองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 60 มิลลิเมตร จำนวน 1 อัน
- 2.34) แขนยึดจับอุปกรณ์ จำนวน 1 อัน
- 2.35) ปีกเกอร์แก้วทรงเตี้ยขนาด 150 มล. จำนวน 1 ใบ
- 2.36) แท่งแม่เหล็ก กว้าง 8 มม ยาว 60 มม จำนวน 1 แท่ง
- 2.37) ขวดแก้วรูปชมพู่ปากกว้างขนาด 100 มล. จำนวน 1 ใบ
- 2.38) อะซิโตนเพียว (Acetone, extra pure), 1000 ml จำนวน 1 ขวด
- 2.39) แอมโมเนียมคลอไรด์ (Ammonium chloride) 250 g จำนวน 1 ขวด
- 2.40) แคลเซียม (Calcium, granular) 100 g จำนวน 1 ขวด
- 2.41) ผงเหล็กเพียว (Iron powder extra pure), 250 g จำนวน 1 ขวด
- 2.42) ผงเจลาติน (Gelatin powder) 250 g จำนวน 1 ขวด
- 2.43) กรีเซอรอล (Glycerol), 250 ml จำนวน 1 ขวด
- 2.44) โพแทสเซียมไนเตรท (Potassium nitrate) 250 g จำนวน 1 ขวด
- 2.45) ฟอยล์ทองแดง (Copper foil), 100 g จำนวน 1 ขวด
- 2.46) คอปเปอร์-II ซัลเฟต (Copper-II sulphate 5-hydr).1000 g จำนวน 1 ขวด
- 2.47) Magnesium, ribbon, roll, 25 g จำนวน 1 ม้วน

<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p>
---	---	---	---	---

- 2.48) โซเดียมคลอไรด์ (Sodium chloride), 500 g จำนวน 1 ขวด
- 2.49) น้ำมันมะกอก (Olive oil,pure) 100 ml จำนวน 1 ขวด
- 2.50) ไฮโดรคลอริกเอซิด (Hydrochloric acid)1000 ml จำนวน 1 ขวด
- 2.51) Benzoic acid 100 g จำนวน 1 ขวด
- 2.52) Sodium chloride, 500 g จำนวน 1 ขวด
- 2.53) Potassium hydroxide pellets,500 g จำนวน 1 ขวด
- 2.54) สมาร์ทเซนเซอร์สำหรับวัดอุณหภูมิ (Temperature) จำนวน 1 อัน
- 2.54.1) เป็นเซ็นเซอร์แบบเชื่อมต่อไร้สายผ่าน Bluetooth ใช้ได้กับ tablet ที่ใช้ระบบ iOS หรือ Android และสมาร์ตโฟนที่ใช้ระบบ Android
- 2.54.2) มี App สำหรับโหลดใช้งานได้ฟรี
- 2.54.2.1) สามารถ download เพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS
- 2.54.2.2) สามารถแสดงค่าการวัดเป็นตัวเลขแบบ Realtime
- 2.54.2.3) สามารถแสดงผลในรูปแบบ Graphic gauge ได้
- 2.54.2.4) สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับ เวลาในหน่วยวินาที
- 2.54.2.5) มีเครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้
- 2.54.2.6) สามารถตั้งค่าอัตราการส่งข้อมูล (Sampling rate) ได้
- 2.54.2.7) ในขณะที่ทำการวัด สามารถบันทึกรูปภาพ, วิดีโอ, เสียง, ข้อความ และ พิกัดของตำแหน่งที่กำลังทำการทดลองได้
- 2.54.2.8) สามารถ export ข้อมูลในรูปแบบไฟล์และสามารถแชร์ผ่าน อีเมลล์ หรือ Line application ได้
- 2.54.2.9) ไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการวัด สามารถเปิดในโปรแกรม Microsoft Excel ได้
- 2.54.3) มีช่วงการวัดอุณหภูมิอยู่ที่ -40 ถึง 120 องศาเซลเซียส
- 2.54.4) มีค่าความละเอียดในการอ่านค่าอุณหภูมิ 0.01 องศาเซลเซียส
- 2.54.5) ค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดอุณหภูมิ ± 0.5 องศาเซลเซียส
- 2.54.6) อัตราการรับส่งข้อมูลสูงสุด 10 Hz
- 2.54.7) ใช้แบตเตอรี่ชนิด CR2032

<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>	<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>	<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>	<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>	<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>
---	---	---	--	---



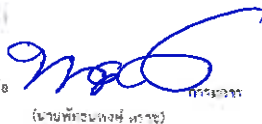



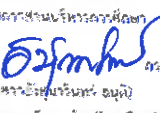
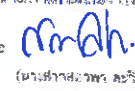

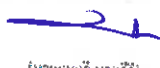
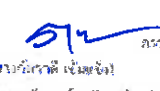


- 2.54.8) ตัวเครื่องแข็งแรงทนทาน มีมาตรฐานการป้องกันในระดับ IP67
- 2.54.9) ระยะเวลาเชื่อมต่อแบบไม่มีสิ่งกีดขวางโดยประมาณ 30 เมตร หรือมากกว่า
- 2.54.10) ใช้งานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 5-40 องศาเซลเซียส, ความชื้นน้อยกว่า 80%
- 2.54.11) มีปุ่มเปิด-ปิด สามารถเปิด-ปิด ได้โดยการกดค้างไว้มากกว่า 3 วินาที
- 2.54.12) มี LED แสดงสถานะการเชื่อมต่อ Bluetooth ดังต่อไปนี้
 - 2.54.12.1) ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาทีแสดงว่ายังไม่ได้เชื่อมต่อ
 - 2.54.12.2) ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่าเชื่อมต่อแล้ว
 - 2.54.12.3) ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 4 วินาที แสดงว่ากำลังทำการรีเซ็ตอยู่
- 2.54.13) มี LED แสดงสถานะของแบตเตอรี่ ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาที แสดงถึง Low batter
- 2.55) อุปกรณ์ประกอบการทดลองอื่น ๆ ครบสมบูรณ์พร้อมทำการทดลอง

3) รายละเอียดอื่นๆ

- 3.1) ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนภายในประเทศ โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
- 3.2) คู่มือประกอบการทดลองไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 3.3) รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

5.3.2.2 ชุดทดลองแบบจำลองอะตอม จำนวน 2 ชุด ในแต่ละชุดประกอบด้วย

- 1) คุณสมบัติทั่วไป
 - 1.1) ชุดการสร้างแบบจำลองโมเลกุลสำหรับนักเรียนนี้เหมาะสำหรับชั้นเรียนเคมีเกี่ยวกับสารอินทรีย์และสารอินทรีย์
- 2) คุณลักษณะเฉพาะ
 - 2.1) ชุดการสร้างแบบจำลองโมเลกุล จำนวน 1 ชุด
 - 2.1.1) เส้นผ่านศูนย์กลาง
 - 2.1.1.1) ของลูกบอลไฮโดรเจนประมาณ 17 มม.
 - 2.1.1.2) ของคาร์บอนและส่วนใหญ่ของลูกบอลอื่นๆ: ประมาณ 23 มม.
 - 2.1.2) ลูกบอลโมเลกุลและอื่นๆประกอบด้วย

<p>ลงชื่อ  ประธานคณะกรรมการ</p> <p>(นายศิริวัช บุญศิริ)</p> <p>รองปลัดจังหวัดพิษณุ</p>	<p>ลงชื่อ  กรรมการ</p> <p>(นายสมศักดิ์ นันทพันธ์)</p> <p>ผู้อำนวยการสำนักงานบริหารการศึกษา</p>	<p>ลงชื่อ  กรรมการ</p> <p>(นายพิเชษฐพงษ์ หาดชู)</p> <p>ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิษณุ 1</p>	<p>ลงชื่อ  กรรมการ</p> <p>(นายบุญพงษ์ ศรีวัฒนวงศ์)</p> <p>ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิษณุ 2</p>	<p>ลงชื่อ  กรรมการ</p> <p>(นางสาวสุวิภา วรรณภา)</p> <p>ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิษณุ 3</p>
<p>ลงชื่อ  กรรมการ</p> <p>(นางนงนุชกร พิลาธิยะวงค์)</p> <p>ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิษณุ 4</p>	<p>ลงชื่อ  กรรมการ</p> <p>(นายวิชาญ ธรรมสาร)</p> <p>ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิษณุ 5</p>	<p>ลงชื่อ  กรรมการ</p> <p>(นายสาธิตวาทย์ ศรีใจองค)</p> <p>ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิษณุ 6</p>	<p>ลงชื่อ  กรรมการ</p> <p>(นายสุเทพ ศรีชัยสิทธิ์)</p> <p>ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิษณุ 7</p>	<p>ลงชื่อ  กรรมการ</p> <p>(นายมนตรี นามศิริ)</p> <p>ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิษณุ 8</p>
<p>ลงชื่อ  กรรมการ</p> <p>(นายวิภาดา ศรีเมธี)</p> <p>ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิษณุ 9</p>	<p>ลงชื่อ  กรรมการ</p> <p>(นายวิภาดา ไตรวิเศษ)</p> <p>ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิษณุ 10</p>	<p>ลงชื่อ  กรรมการ</p> <p>(นายทวีชัย เข้มแข็ง)</p> <p>ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิษณุ 11</p>		

- 2.1.2.1) ลูกบอลสีดำ 42 ลูก (คาร์บอน)
- 2.1.2.2) ลูกบอลสีขาว 64 ลูก (ไฮโดรเจน)
- 2.1.2.3) ลูกบอลสีแดง 16 ลูก (ออกซิเจน)
- 2.1.2.4) ลูกบอลสีน้ำเงิน 12 ลูก (ไนโตรเจน)
- 2.1.2.5) ลูกบอลสีเหลือง 12 ลูก (กำมะถัน)
- 2.1.2.6) ลูกบอลสีส้ม 5 ลูก (ฟอสฟอรัส)
- 2.1.2.7) ลูกบอลสีเขียว 12 ลูก (ฮาโลเจน)
- 2.1.2.8) ลูกบอลสีเทาอ่อน 3 ลูก (โลหะ)
- 2.1.2.9) ลูกบอลพิเศษ 2 ลูก
- 2.1.2.10) ตัวเชื่อมต่อ 40 ตัว ขนาดกลาง
- 2.1.2.11) ตัวเชื่อมต่อ 12 ตัว ยาว (ยึดหยุ่นได้)
- 2.1.2.12) ตัวเชื่อมต่อ 140 ตัว สั้น




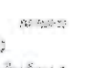






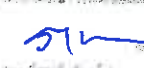









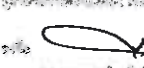
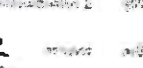



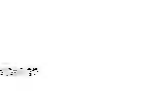




2.2) ชุดสร้างโมเดลโมเลกุล 1 จำนวน 1 ชุด

2.2.1) ส่วนประกอบโมเลกุล 1 ประกอบด้วยโมเดลต่อไปนี้:

- 2.2.2) อะตอมไฮโดรเจน สีขาว 1 วาเลนต์
- 2.2.3) อะตอมคลอรีน สีเขียว 1 วาเลนต์
- 2.2.4) อะตอมออกซิเจน 2 วาเลนต์
- 2.2.5) อะตอมไนโตรเจน 3 วาเลนต์
- 2.2.6) อะตอมคาร์บอน สีดำ 4 วาเลนต์
- 2.2.7) ข้อต่อเกลียว สีเทา

2.3) ตารางธาตุ 85x180 ซม จำนวน 1 แผ่น

- 2.3.1) เป็นสื่อการเรียนการสอนเกี่ยวกับธาตุต่างๆ ในตารางธาตุ
- 2.3.2) วัสดุเป็นโปสเตอร์ 4 สี กระดาษอาร์ตมัน ขนาด 85x180 เซนติเมตร (กระดาษ A4 ต่อกัน 3 แผ่น)
- 2.3.3) ระบุข้อมูลรายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับธาตุ พร้อมรูปภาพประกอบ ดังนี้
- 2.3.4) ชื่อและสมบัติของธาตุ (Name and Properties), สัญลักษณ์ของธาตุ (Symbol), เลขอะตอม (Atomic Number),

<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p>
---	---	---	--	---

2.3.5) มวลอะตอม (Atomic Weight), การจัดเรียงอิเล็กตรอน (Electron Configuration), เลขออกซิเดชันที่เสถียร (Valency) และอิเล็กโตรเนกาติวิตี (Electronegativity)

2.3.6) แสดงการจัดธาตุตามหมู่ต่างๆ และจัดตามประเภทของธาตุนั้นๆ เช่น โลหะ โลหะทรานซิชัน กึ่งโลหะ อโลหะ เป็นต้น

2.4) ชุดครึ่งชีวิต จำนวน 1 ชุด

2.4.1) ชุดทดลองอุปมาอุปไมยครึ่งชีวิต เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการสลายตัวของนิวเคลียสของสารกัมมันตรังสี เป็นลูกเต๋า 6 หน้า หน้าที่หนึ่งมีจุดสีดำกับสีลูกเต๋า จำนวน 50 ลูก บรรจุในกล่องพลาสติก

2.5) แบบจำลองผลึก (แบบโครงพลาสติก) จำนวน 1 ชุด

2.5.1) แบบจำลองผลึกแกรไฟต์และเพชร โครงสร้างอะตอมทำด้วยพลาสติกสีดำ ต่อด้วยท่อพลาสติกใส แบบจำลองผลึกโซเดียมคลอไรด์ โครงสร้างอะตอมทำด้วยพลาสติกสลับสีเขียวเหลืองต่อด้วยพลาสติกใส

3) รายละเอียดอื่นๆ

3.1) รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

5.3.2.3 ชุดทดลองการไตเตรท-วิเคราะห์เคมี จำนวน 2 ชุด ในแต่ละชุดประกอบด้วย





























1) คุณสมบัติทั่วไป โดยครอบคลุมหัวข้อต่อไปนี้

- 1.1) คุณสมบัติของกรดและเบส
- 1.2) การไตเตรทของกรดและเบส
- 1.3) การหาค่า pK ของกรด
- 1.4) การวิเคราะห์ไทเฟอร์ด้วยเปลวไฟ
- 1.5) การวิเคราะห์แอนไอออนโดยการเผาด้วยเปลวไฟ

2) คุณลักษณะเฉพาะ

- 2.1) ปิเปตต์แบบใช้ตวง 5 มล. จำนวน 1 อัน
- 2.2) ลูกยางปิเปตต์ 3 ทาง ขนาดความจุ 100 มล. จำนวน 1 อัน
- 2.3) กระจกนาฬิกา จำนวน 9 อัน
- 2.4) แท่งสแตนเลสความยาว 370 มม. จำนวน 1 อัน
- 2.5) แท่งแก้ว จำนวน 1 แท่ง

2.5.1) เส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มม.

<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p> <p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: </p>
---	---	---	--	---

2.5.2) ความยาว 200 มม.

- 2.6) กรวยกรองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 40 มิลลิเมตร จำนวน 1 อัน
- 2.7) บิวเรตต์ ความจุ 10 มล. จำนวน 1 อัน
- 2.8) แพลงล้างหลอดทดลอง จำนวน 1 อัน
- 2.9) บีกเกอร์พลาสติกขนาด 50 มิลลิลิตร จำนวน 2 ใบ
- 2.10) ขวดแก้วรูปชมพู่ปากกว้างขนาด 100 มล. จำนวน 1 ใบ
- 2.11) ที่วางหลอดทดลอง จำนวน 1 อัน
- 2.12) ซ้อนดักสารทำจากสแตนเลส ยาว 150 มม. จำนวน 1 อัน
- 2.13) ปีเปตต์แก้วพร้อมกระเปาะยาง จำนวน 6 อัน
- 2.14) แผ่นกระจกโคบอลต์ จำนวน 1 อัน
- 2.15) ขวดแก้ววัดปริมาตร ความจุปริมาณ 100 มล. จำนวน 2 ใบ
- 2.16) หลอดตวงสารรูปทรงกระบอก จำนวน 1 หลอด
- 2.16.1) ปริมาตร 50 มล.
- 2.17) ที่จับบิวเรตต์ จำนวน 1 อัน
- 2.18) ขวดสำหรับล้างสาร จำนวน 1 ขวด
- 2.19) ฐานตั้งแบบแยกได้ จำนวน 1 อัน
- 2.20) แวนตาป้องกันสาร จำนวน 1 อัน
- 2.21) สมาร์ทเซนเซอร์สำหรับวัดค่าความเป็นกรดต่าง(pH)ของสารละลาย จำนวน 1 อัน
- 2.21.1) เป็นเซ็นเซอร์แบบเชื่อมต่อไร้สายผ่าน Bluetooth ใช้ได้กับ tablet ที่ใช้ระบบ iOS หรือ Android และสมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบ Android
- 2.21.2) มี App สำหรับโหลดใช้งานได้ฟรี
- 2.21.2.1) สามารถ download เพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS
- 2.21.2.2) สามารถแสดงค่าการวัดเป็นตัวเลขแบบ Realtime
- 2.21.2.3) สามารถแสดงผลในรูปแบบ Graphic gauge ได้
- 2.21.2.4) สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับ เวลาในหน่วยวินาที
- 2.21.2.5) มีเครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้
- 2.21.2.6) สามารถตั้งค่าอัตราการส่งข้อมูล (Sampling rate) ได้

วันที่ ๑๓/๑๒/๒๕๖๓
นางสาวชัชวาลย์
นางชัชวาลย์ ชัยชนะ

วันที่ ๑๓/๑๒/๒๕๖๓
นายชัชวาลย์ ชัยชนะ

วันที่ ๑๓/๑๒/๒๕๖๓
นายชัชวาลย์ ชัยชนะ

วันที่ ๑๓/๑๒/๒๕๖๓
นายชัชวาลย์ ชัยชนะ

วันที่ ๑๓/๑๒/๒๕๖๓
นายชัชวาลย์ ชัยชนะ

วันที่ ๑๓/๑๒/๒๕๖๓
นายชัชวาลย์ ชัยชนะ

วันที่ ๑๓/๑๒/๒๕๖๓
นายชัชวาลย์ ชัยชนะ

วันที่ ๑๓/๑๒/๒๕๖๓
นายชัชวาลย์ ชัยชนะ

วันที่ ๑๓/๑๒/๒๕๖๓
นายชัชวาลย์ ชัยชนะ

วันที่ ๑๓/๑๒/๒๕๖๓
นายชัชวาลย์ ชัยชนะ

วันที่ ๑๓/๑๒/๒๕๖๓
นายชัชวาลย์ ชัยชนะ

วันที่ ๑๓/๑๒/๒๕๖๓
นายชัชวาลย์ ชัยชนะ

วันที่ ๑๓/๑๒/๒๕๖๓
นายชัชวาลย์ ชัยชนะ

วันที่ ๑๓/๑๒/๒๕๖๓
นายชัชวาลย์ ชัยชนะ




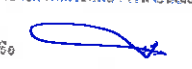

- 2.21.2.7) ในขณะที่ทำการวัด สามารถบันทึกรูปภาพ, วิดีโอ, เสียง, ข้อความ และ พิกัดของตำแหน่งที่กำลังทำการทดลองได้
- 2.21.2.8) สามารถ export ข้อมูลในรูปแบบไฟล์และสามารถแชร์ผ่าน อีเมลล์ หรือ Line application ได้
- 2.21.2.9) ไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการวัด สามารถเปิดในโปรแกรม Microsoft Excel ได้

- 2.21.3) มีช่วงการวัดค่า pH ตั้งแต่ค่า 0 ถึง 14
- 2.21.4) มีค่าความละเอียดในการวัด 0.01 pH
- 2.21.5) อัตราการรับส่งข้อมูลสูงสุด 100 Hz
- 2.21.6) ใช้แบตเตอรี่ชนิด CR2032
- 2.21.7) ระยะการเชื่อมต่อแบบไม่มีสิ่งกีดขวางโดยประมาณ 30 เมตร หรือมากกว่า
- 2.21.8) ใช้งานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 5-40 องศาเซลเซียส, ความชื้นน้อยกว่า 80%
- 2.21.9) มีปุ่มเปิด-ปิด สามารถเปิด-ปิด ได้โดยการกดค้างไว้มากกว่า 3 วินาที
- 2.21.10) มี LED แสดงสถานะการเชื่อมต่อ Bluetooth ดังต่อไปนี้
 - 2.21.10.1) ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาทีแสดงว่ายังไม่ได้เชื่อมต่อ
 - 2.21.10.2) ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่าเชื่อมต่อแล้ว
 - 2.21.10.3) ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 4 วินาที แสดงว่ากำลังทำการวัดค่าอยู่
- 2.21.11) มี LED แสดงสถานะของแบตเตอรี่ ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาที แสดงถึง Low battery

2.22) อุปกรณ์ประกอบการทดลองอื่น ๆ ครบสมบูรณ์พร้อมทำการทดลอง

3) รายละเอียดอื่น ๆ

- 3.1) ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนภายในประเทศ โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
- 3.2) คู่มือประกอบการทดลองไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 3.3) รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

<p>ลงชื่อ  ประธานคณะกรรมการ (นายมีชัย บุญเกิด) รองผู้ว่าราชการจังหวัดพิษณุโลก</p> <p>ลงชื่อ  นางสาวศรดา (นางบุญยศพร หวังไธสง) ผู้อำนวยการสำนักงานศึกษา โรงเรียนเมืองพิษณุโลก 4</p>	<p>ลงชื่อ  กรรมการ (นายคมวิทย์ ฉีกาพันธ์) ผู้อำนวยการสำนักงานบริหารการศึกษาศึกษา</p> <p>ลงชื่อ  กรรมการ (นางสาวอริศราพร แก้ว อนุสิ) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิษณุโลก 5</p> <p>ลงชื่อ  กรรมการ (นางศรีภรณ์ ใจเย็น) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิษณุโลก 9</p>	<p>ลงชื่อ  กรรมการ (นายพิรพนธ์พรดี นาคอ) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิษณุโลก 1</p> <p>ลงชื่อ  กรรมการ (นางสาวทองพร ละวีระวัฒน์) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิษณุโลก 6</p> <p>ลงชื่อ  กรรมการ (นางอรรษา ใจเย็น) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิษณุโลก 10</p>	<p>ลงชื่อ  กรรมการ (นายบุญพงศ์ ศรีรัตนวงศ์) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิษณุโลก 2</p> <p>ลงชื่อ  กรรมการ (นายสุเทพ ศรีรัตนวงศ์) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิษณุโลก 7</p> <p>ลงชื่อ  กรรมการ (นายสุชัย ชื่นแจ้ง) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิษณุโลก 11</p>	<p>ลงชื่อ  กรรมการ (นางสาวสุวิณี วรรณ) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิษณุโลก 3</p> <p>ลงชื่อ  กรรมการ (นายพนมณี นานะสี) ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเมืองพิษณุโลก 8</p>
--	---	---	--	---

5.3.2.4 ชุดทดลองการหากราฟการไทเทรตและความจุฟเฟอร์ จำนวน 2 ชุด ในแต่ละชุดประกอบด้วย

1) คุณสมบัติทั่วไป

- 1.1) เพื่อหาค่ากราฟการไทเทรตของปฏิกิริยาการทำให้เป็นกลางที่แตกต่างกัน
- 1.2) เพื่อหาค่ากราฟการไทเทรตของแอมโฟไลต์ (ไกลซีน)
- 1.3) เพื่อหาค่าความจุฟเฟอร์ของส่วนผสมกรดอะซิติก/โซเดียมอะซิเตทในน้ำต่างๆ ที่ความเข้มข้นรวมต่างกัน

2) คุณลักษณะเฉพาะ

2.1) สมาร์ทเซนเซอร์สำหรับวัดค่าหยดและค่า pH ในระหว่างการไทเทรต จำนวน 1 อัน

2.1.1) เป็นเซนเซอร์แบบเชื่อมต่อไร้สายผ่าน Bluetooth ใช้ได้กับ tablet ที่ใช้ระบบ iOS หรือ Android และสมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบ Android

2.1.2) มี App สำหรับโหลดใช้งานได้ฟรี

2.1.2.1) สามารถ download เพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS

2.1.2.2) สามารถแสดงค่าการวัดเป็นตัวเลขแบบ Realtime

2.1.2.3) สามารถแสดงผลในรูปแบบ Graphic gauge ได้

2.1.2.4) สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับเวลาในหน่วยวินาที

2.1.2.5) มีเครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้

2.1.2.6) สามารถตั้งค่าอัตราการส่งข้อมูล (Sampling rate) ได้

2.1.2.7) ในขณะที่ทำการวัด สามารถบันทึกรูปภาพ, วิดีโอ, เสียง, ข้อความ และ พิกัดของตำแหน่งที่กำลังทำการทดลองได้







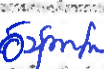



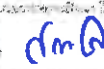



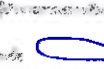







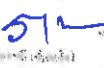





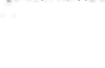











2.1.2.8) สามารถ export ข้อมูลในรูปแบบไฟล์และสามารถแชร์ผ่านอีเมลล์ หรือ Line application ได้

2.1.2.9) ไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการวัด สามารถเปิดในโปรแกรม Microsoft Excel ได้







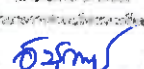
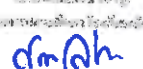
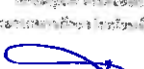




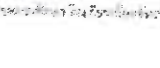
2.1.3) นับหยด ช่วงการวัด 0 ถึง ∞ Imp

2.1.4) อัตราการหยดสูงสุด 30 Imp/s









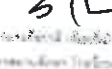















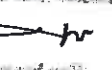



2.1.5) มีช่วงการวัดค่า pH ตั้งแต่ค่า 0 ถึง 14

<p>ชื่อ:  นามสกุล: </p> <p>ชื่อ:  นามสกุล: </p>	<p>ชื่อ:  นามสกุล: </p> <p>ชื่อ:  นามสกุล: </p>	<p>ชื่อ:  นามสกุล: </p> <p>ชื่อ:  นามสกุล: </p>	<p>ชื่อ:  นามสกุล: </p> <p>ชื่อ:  นามสกุล: </p>	<p>ชื่อ:  นามสกุล: </p> <p>ชื่อ:  นามสกุล: </p>
<p>ชื่อ:  นามสกุล: </p> <p>ชื่อ:  นามสกุล: </p>	<p>ชื่อ:  นามสกุล: </p> <p>ชื่อ:  นามสกุล: </p>	<p>ชื่อ:  นามสกุล: </p> <p>ชื่อ:  นามสกุล: </p>	<p>ชื่อ:  นามสกุล: </p> <p>ชื่อ:  นามสกุล: </p>	<p>ชื่อ:  นามสกุล: </p> <p>ชื่อ:  นามสกุล: </p>











- 2.1.6) มีค่าความละเอียดในการวัด 0.01 pH
- 2.1.7) อัตราการรับส่งข้อมูลสูงสุด 50 Hz
- 2.1.8) ความจุแบตเตอรี่ 1000 mAh
- 2.1.9) ระยะการเชื่อมต่อแบบไม่มีสิ่งกีดขวางโดยประมาณ 30 เมตร หรือมากกว่า
- 2.1.10) ใช้งานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 5-40 องศาเซลเซียส, ความชื้นน้อยกว่า 80%
- 2.1.11) มีปุ่มเปิด-ปิด สามารถเปิด-ปิด ได้โดยการกดค้างไว้มากกว่า 3 วินาที
- 2.1.12) มี LED แสดงสถานการณ์เชื่อมต่อ Bluetooth ดังต่อไปนี้
- 2.1.12.1) ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาทีแสดงว่ายังไม่ได้เชื่อมต่อ
- 2.1.12.2) ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่าเชื่อมต่อแล้ว
- 2.1.12.3) ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 4 วินาที แสดงว่ากำลังทำการวัดค่าอยู่
- 2.1.13) มี LED แสดงสถานะของแบตเตอรี่ ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาที แสดงถึง Low battery
- 2.2) อุปกรณ์สำหรับยึดจับเซนเซอร์พร้อมแกนค้ำยัน จำนวน 1 อัน
- 2.3) หัววัดอุณหภูมิแบบจุ่ม NiCr-Ni Teflon 300 °C จำนวน 1 อัน
- 2.4) เครื่องกวนแม่เหล็กแบบไม่ต้องให้ความร้อน จำนวน 1 เครื่อง
- 2.4.1) ความจุในการกวน: สูงสุด 3 ลิตรน้ำ
- 2.4.2) ช่วงความเร็ว: 100 ถึง 1500 รอบต่อนาที
- 2.4.3) ความแม่นยำของความเร็ว: +/- 5%
- 2.4.4) เส้นผ่านศูนย์กลางของแผ่นด้านบน: 135 มม
- 2.5) แท่งกวนแม่เหล็ก ขนาด 30 มม จำนวน 1 อัน
- 2.6) ฐานตั้งพร้อมเสา สูงไม่น้อยกว่า 750 มม จำนวน 1 อัน
- 2.7) แขนยึดจับอุปกรณ์ จำนวน 1 อัน
- 2.7.1) ช่วงการจับ 0 ถึง 80 มม.
- 2.7.2) ความยาวรวม: 230 มม.
- 2.7.3) เส้นผ่านศูนย์กลางแท่ง: 10 มม.
- 2.8) Right angle boss-head clamp จำนวน 3 อัน
- 2.9) ที่หนีบปิวยเรตต์ แบบติดลูกกลิ้ง ขนาด 2 pl จำนวน 1 อัน
- 2.9.1) วัสดุทำจากเหล็ก
- 2.10) ปิวยเรตต์ ก็อกปิดข้าง ขนาด 25 มล. จำนวน 1 อัน

<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: วิศวกรอาวุโส ฝ่ายวิจัยและพัฒนา</p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: วิศวกรอาวุโส ฝ่ายวิจัยและพัฒนา</p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: วิศวกรอาวุโส ฝ่ายวิจัยและพัฒนา</p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: วิศวกรอาวุโส ฝ่ายวิจัยและพัฒนา</p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: วิศวกรอาวุโส ฝ่ายวิจัยและพัฒนา</p>
<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: วิศวกรอาวุโส ฝ่ายวิจัยและพัฒนา</p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: วิศวกรอาวุโส ฝ่ายวิจัยและพัฒนา</p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: วิศวกรอาวุโส ฝ่ายวิจัยและพัฒนา</p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: วิศวกรอาวุโส ฝ่ายวิจัยและพัฒนา</p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: วิศวกรอาวุโส ฝ่ายวิจัยและพัฒนา</p>
<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: วิศวกรอาวุโส ฝ่ายวิจัยและพัฒนา</p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: วิศวกรอาวุโส ฝ่ายวิจัยและพัฒนา</p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: วิศวกรอาวุโส ฝ่ายวิจัยและพัฒนา</p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง: วิศวกรอาวุโส ฝ่ายวิจัยและพัฒนา</p>	

- 2.11) บิวเรตต์ ก๊อปปิดข้าง ขนาด 50 มล. จำนวน 1 อัน
 2.12) ขวดตวงโบลัวร์ ขนาด (1,000 มล.) จำนวน 4 ขวด
 2.13) ขวดตวงโบลัวร์ ขนาด (500 มล.) จำนวน 1 ขวด
- 2.14) ขวดตวงโบลัวร์ ขนาด (250 มล.) จำนวน 7 ขวด
 2.15) ปีเปตแบบมีขีดบอกระดับ ขนาด ปริมาตร: 1 มล จำนวน 1 อัน
 2.16) ปีเปตแบบมีขีดบอกระดับ ขนาด ปริมาตร: 10 มล จำนวน 1 อัน
 2.17) ปีเปตแบบหลอดแก้ว ขนาด ปริมาตร: 1 มล จำนวน 1 อัน
 2.18) ปีเปตแบบหลอดแก้ว ขนาด ปริมาตร: 2 มล จำนวน 1 อัน
 2.19) ปีเปตแบบหลอดแก้ว ขนาด ปริมาตร: 25 มล จำนวน 5 อัน
 2.20) ปีเปตแบบหลอดแก้ว ขนาด ปริมาตร: 50 มล จำนวน 5 อัน
 2.21) ปีเปต จำนวน 1 อัน
 2.22) งานสำหรับวางปีเปต จำนวน 1 อัน
 2.23) Pasteur pipettes, 250 pcs จำนวน 1 ชุด
 2.24) ฝาจุกยาง 10 ชิ้น จำนวน 1 ชุด
 2.25) ปีกเกอร์ โบลัวร์ ทรงสูง ขนาดปริมาตร: 250 มล จำนวน 1 อัน
 2.26) ปีกเกอร์ โบลัวร์ ทรงสูง ขนาดปริมาตร: 100 มล จำนวน 1 อัน
 2.27) ปีกเกอร์ โบลัวร์ ทรงสูง ขนาดปริมาตร: 50 มล จำนวน 1 อัน
 2.28) กรวย (แก้ว) โบลัวร์ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางปาก 50 มม จำนวน 2 อัน
 2.29) กรวย (แก้ว) โบลัวร์ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางปาก 80 มม จำนวน 3 อัน
 2.30) ซ้อน เหล็ก จำนวน 1 อัน
 2.31) ขวดสำหรับล้าง พลาสติก 500 มล จำนวน 1 อัน
 2.32) กรดอะซิติก 1,000 มล จำนวน 1 ขวด
 2.33) สารละลายโซดาไฟ 1,000 มล จำนวน 1 ขวด
 2.34) กรดไฮโดรคลอริก 1,000 มล จำนวน 1 ขวด
 2.35) กรดออร์โธฟอสฟอริก 250 มล จำนวน 1 ขวด
 2.36) ไกลโคคอล /ไกลซีน/ 100 ก จำนวน 1 ขวด
 2.37) โซเดียมอะซิเตท แอนไฮดรอกไซด์ 250 กรัม จำนวน 1 ขวด
 2.38) น้ำกลั่น 5 ลิตร จำนวน 2 ถัง

<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>	<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>	<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>	<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>	<p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p> <p>ชื่อ  ตำแหน่ง </p>
---	---	---	--	---

- 2.39) ชุดสมาร์ตเซนเซอร์สำหรับวัด Thermocouple จำนวน 1 อัน
 - 2.39.1) เป็นเซ็นเซอร์แบบ เชื่อมต่อไร้สายผ่าน Bluetooth ใช้ได้กับ tablet ที่ใช้ระบบ iOS หรือ Android และสมาร์ตโฟนที่ใช้ระบบ Android มี App สำหรับโหลดใช้งานได้ฟรี
 - 2.39.2) สามารถ download เพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS
 - 2.39.2.1) สามารถแสดงค่าการวัดเป็นตัวเลขแบบ Realtime
 - 2.39.2.2) สามารถแสดงผลในรูปแบบ Graphic gauge ได้
 - 2.39.2.3) สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับ เวลาในหน่วยวินาที
 - 2.39.2.4) มีเครื่องมือที่ใช้ในการย่อและขยายกราฟ เพื่อตรวจสอบและวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของข้อมูลการวัด
 - 2.39.2.5) มีเครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้
 - 2.39.2.6) สามารถตั้งค่าอัตราการส่งข้อมูล (Sampling rate) ได้ในขณะที่ทำการวัด สามารถบันทึกรูปภาพ, วิดีโอ, เสียง, ข้อความ และ พิกัดของตำแหน่งที่กำลังทำการทดลองได้
 - 2.39.2.7) สามารถ export ข้อมูลในรูปแบบไฟล์และสามารถแชร์ผ่าน อีเมลล์ หรือ Line application ได้ไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการวัด สามารถเปิดในโปรแกรม Microsoft Excel ได้
 - 2.39.3) มีช่วงการวัดอยู่ที่ -200 ถึง +1200°C
 - 2.39.4) มีค่าความละเอียดในการวัด 0.4°C
 - 2.39.5) อัตราการรับส่งข้อมูลสูงสุด 10 Hz
 - 2.39.6) ระยะการเชื่อมต่อแบบไม่มีสิ่งกีดขวางโดยประมาณ 30 เมตร หรือมากกว่า
 - 2.39.7) ใช้งานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 5-40 องศาเซลเซียส, ความชื้นน้อยกว่า 80%
 - 2.39.8) มีปุ่มเปิด-ปิด สามารถเปิด-ปิด ได้โดยการกดค้างไว้มากกว่า 3 วินาที
 - 2.39.9) มี LED แสดงสถานะการเชื่อมต่อ Bluetooth ดังต่อไปนี้

<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง:  วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี</p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง:  วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี</p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง:  วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี</p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง:  วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี</p>	<p>ชื่อ:  ตำแหน่ง:  วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี</p>
---	---	---	--	---