



ประกาศองค์การบริหารส่วนจังหวัดเพชรบูรณ์  
เรื่อง ประมูลซื้อสื่อการเรียนการสอนด้านฟิสิกส์ ด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์

ด้วยองค์การบริหารส่วนจังหวัดเพชรบูรณ์ จะดำเนินการประมูลซื้อด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์  
การจัดซื้อสื่อการเรียนการสอนด้านฟิสิกส์ ดังนี้

- ชุดฟิสิกส์อัจฉริยะ (PHYSICS GENIUS) ประกอบด้วย
- |                                     |              |
|-------------------------------------|--------------|
| 1. ชุดทดลองทัศนศาสตร์พื้นฐาน        | จำนวน 10 ชุด |
| 2. ชุดทดลองอุณหพลศาสตร์และคลื่น     | จำนวน 10 ชุด |
| 3. ชุดทดลองเรื่องความร้อน และของไหล | จำนวน 10 ชุด |
| 4. ชุดทดลองการเกิดเรโซแนนท์         | จำนวน 10 ชุด |
| 5. ชุดทดลองกลศาสตร์พื้นฐาน          | จำนวน 10 ชุด |
| 6. ชุดทดลองไฟฟ้าและแม่เหล็กพื้นฐาน  | จำนวน 10 ชุด |
| 7. ชุดสาธิตระบบกลศาสตร์             | จำนวน 10 ชุด |
- (รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะแนบท้าย)

งบประมาณดำเนินการประมูลซื้อฯ เป็นจำนวนเงิน 3,700,000.- บาท (สามล้านเจ็ดแสน  
บาทถ้วน)

**ผู้มีสิทธิเสนอราคาจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้**

1. เป็นผู้มิอาชีพขายพัสดุที่ประมูลซื้อดังกล่าว
2. ไม่เป็นผู้ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว
3. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ประสงค์จะเสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิความคุ้มกันเช่นนั้น
4. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ประสงค์จะเสนอการรายอื่นที่เข้าเสนอราคาให้แก่ "องค์การบริหารส่วนจังหวัดเพชรบูรณ์" ณ วันประกาศ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประมูลซื้อครั้งนี้
5. บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับ รายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ
6. บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ ซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้าง ด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
7. คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การรับจ่ายเงินแต่ละครั้งมีมูลค่าไม่เกิน สามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจรับจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

กำหนดยื่นซองประมูล ในวันที่ **28 ก.ค. 2557** ระหว่างเวลา 11.00 น.  
ถึงเวลา 11.30 น. ณ สถานที่กลางรับ-เปิดของศูนย์ราชการจังหวัดเพชรบูรณ์ และกำหนดเสนอราคาในวันที่  
**- 6 ส.ค. 2557** ตั้งแต่เวลา 11.00 น. ถึงเวลา 11.30 น.

ผู้สนใจติดต่อขอซื้อเอกสารประมูลในราคาชุดละ 500.- บาท ได้ที่ ฝ่ายจัดหาพัสดุ กองพัสดุ  
และทรัพย์สิน องค์การบริหารส่วนจังหวัดเพชรบูรณ์ ระหว่างวันที่ **- 7 ก.ค. 2557** ถึงวันที่  
**18 ก.ค. 2557** ตั้งแต่เวลา 08.30 น. ถึงเวลา 16.30 น. หรือสอบถามทางโทรศัพท์หมายเลข  
0-5672-1849 ในวันและเวลาราชการ หรือดูรายละเอียดทางเว็บไซต์ [www.gprocurement.go.th](http://www.gprocurement.go.th)  
ของกรมบัญชีกลาง หรือทางเว็บไซต์ [www.thaimallplaza.com](http://www.thaimallplaza.com) ของสำนักงานส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น  
จังหวัดเพชรบูรณ์ หรือทางเว็บไซต์ [www.phetchabunpao.go.th](http://www.phetchabunpao.go.th) ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดเพชรบูรณ์

ประกาศ ณ วันที่ 7 กรกฎาคม พ.ศ. 2557



(นายอัครเดช ทองใจสด)  
นายกองค์การบริหารส่วนจังหวัดเพชรบูรณ์

## ราคากลางการจัดซื้อ

- ชื่อโครงการ การจัดซื้อสื่อการเรียนการสอนด้านฟิสิกส์  
หน่วยงานเจ้าของโครงการ กองการศึกษาฯ องค์การบริหารส่วนจังหวัดเพชรบูรณ์
- วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร 3,700,000.- บาท (สามล้านเจ็ดแสนบาทถ้วน)
- วันที่กำหนดราคากลาง 11 เมษายน 2557  
เป็นเงิน 3,700,000.- บาท (สามล้านเจ็ดแสนบาทถ้วน) รายละเอียดดังนี้

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	ราคา/หน่วย	จำนวนเงิน
	ชุดฟิสิกส์อัจฉริยะ (PHYSICS GENIUS) ประกอบด้วย			
1.	ชุดทดลองทัศนศาสตร์พื้นฐาน	10 ชุด	31,300.-	313,000.-
2.	ชุดทดลองอุณหพลศาสตร์และคลื่น	10 ชุด	136,500.-	1,365,000.-
3.	ชุดทดลองเรื่องความร้อน และของไหล	10 ชุด	25,700.-	257,000.-
4.	ชุดทดลองการเกิดเรโซแนนท์	10 ชุด	34,000.-	340,000.-
5.	ชุดทดลองกลศาสตร์พื้นฐาน	10 ชุด	45,200.-	452,000.-
6.	ชุดทดลองไฟฟ้าและแม่เหล็กพื้นฐาน	10 ชุด	62,000.-	620,000.-
7.	ชุดสาธิตระบบกลศาสตร์	10 ชุด	35,300.-	353,000.-

- แหล่งที่มาของราคากลาง
  - บจก. นิวแลบ เทคโนโลยี
  - บจก. ควิก เอ็ดดูเคชั่น
  - หจก. เอ็นไวรอน เมนทอล โซลูชั่น อินทิเกรเตอร์
- รายชื่อเจ้าหน้าที่กำหนดราคากลาง/สืบราคา
  - นางสาวสุพัตรา เกียรติพันธ์

รายละเอียดคุณลักษณะ

โครงการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนด้านฟิสิกส์ สำหรับโรงเรียนในเขตจังหวัดเพชรบูรณ์

จำนวน 10 ชุดๆละ 370,000.-บาท งบประมาณ 3,700,000.-บาท

คุณลักษณะเฉพาะ สื่อการเรียนการสอน ดังนี้

ชุดฟิสิกส์อัจฉริยะ (PHYSICS GENIUS) ประกอบด้วย

- |                                     |                  |    |     |
|-------------------------------------|------------------|----|-----|
| 1. ชุดทดลองทัศนศาสตร์พื้นฐาน        | จำนวนไม่น้อยกว่า | 10 | ชุด |
| 2. ชุดทดลองอุณหพลศาสตร์และคลื่น     | จำนวนไม่น้อยกว่า | 10 | ชุด |
| 3. ชุดทดลองเรื่องความร้อน และของไหล | จำนวนไม่น้อยกว่า | 10 | ชุด |
| 4. ชุดทดลองการเกิดเรโซแนนท์         | จำนวนไม่น้อยกว่า | 10 | ชุด |
| 5. ชุดทดลองกลศาสตร์พื้นฐาน          | จำนวนไม่น้อยกว่า | 10 | ชุด |
| 6. ชุดทดลองไฟฟ้าและแม่เหล็กพื้นฐาน  | จำนวนไม่น้อยกว่า | 10 | ชุด |
| 7. ชุดสาธิตระบบกลศาสตร์             | จำนวนไม่น้อยกว่า | 10 | ชุด |

.....ประธาน  
 นายชนะ จันทร์แก้ว  
 นักบริหารการศึกษ

.....กรรมการ  
 ( นายวิชา แก้วจัน )  
 นักวิชาการศึกษา

.....กรรมการ  
 ( นายสมชาย ธีระศักดิ์ )  
 นักวิชาการศึกษา


## ชุดฟิสิกส์อัจฉริยะ (PHYSICS GENIUS) ประกอบด้วย


## 1. ชุดทดลองทัศนศาสตร์พื้นฐาน

## คุณลักษณะเฉพาะ

- เรียนรู้และทดลองเกี่ยวกับการสะท้อนของแสงที่เกิดจากพื้นผิวต่างๆ การหักเหของแสงผ่านพื้นผิววัตถุต่างๆ ภาพที่เกิดจากเลนส์และการโพลาไรเซชัน เป็นต้น
- อุปกรณ์ประกอบด้วย
  - รางเลื่อน (Precision rail) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชิ้น
  - สลิต 5 ช่อง (Diaphragm, 5 slits) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
  - สลิต 1 ช่อง (Diaphragm, 1 slits) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
  - ปริซึม (Prism, right angle) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
  - เลนส์นูน (Lens, biconvex) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
  - กระจกเงาแบบรวม (Mirror, combination) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
  - เลนส์เว้า (Lens, biconcave) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
  - แผ่นรูปลูกศร (Diaphragm, arrow) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
  - แท่นวางเทียน (Candle holder) จำนวนไม่น้อยกว่าไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
  - แท่นวางอุปกรณ์ (Optical table) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
  - ฐานเชื่อมรางเลื่อน (Rail connector) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
  - ขาตั้งรางเลื่อน (Foot for rail) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชิ้น
  - Lamp housing on rod, with bulb จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
  - หลอดไฟสำรอง (Spare bulb, 12 V / 18 W) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
  - Diaphragm slide holder จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
  - ฉากรับภาพ (Screen, translucent) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
  - เลนส์นูน (โฟกัส 50 มม.) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
  - เลนส์นูน (โฟกัส 100 มม.) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
  - เลนส์นูน (โฟกัส 200 มม.) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
  - ฐานเสียบอุปกรณ์ (Clamp rider) จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชิ้น
  - บล็อกแก้ว (Glass block) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ที่ 5 พลังงาน
- บรรจุอยู่ในกล่อง ขนาดไม่น้อยกว่า 250 x 600 x 150 มม.
- มีคู่มือการทดลองเป็นภาษาไทย จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เล่ม และภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เล่ม

ศูนย์ส่งเสริมฯ จังหวัดพิษณุโลก  
นักบริหารการศึกษาศึกษา

  
.....กรรมการ  
( นายชววิช แก้วจิ้น )  
นักวิชาการศึกษาศึกษา

  
.....กรรมการ  
(นางกฤษณีย์ อิศรมักคี่)  
นักวิชาการศึกษาศึกษา

## 2. ชุดทดลองอุณหพลศาสตร์และคลื่น

### คุณลักษณะเฉพาะ

- เรียนรู้และทดลองเกี่ยวกับสมบัติของคลื่น คลื่นผิวน้ำ การแทรกสอดของคลื่น คลื่นนิ่งในเส้นเชือก การสะท้อนของคลื่นที่ผิวราบและผิวโค้ง การหักเห เป็นต้น
- อุปกรณ์ประกอบด้วย
  - บีกเกอร์ 250 มล. (Beaker glass 250 ml.) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ใบ
  - คาลอริมิเตอร์ (Calorimeter) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
  - ตะเกียงแอลกอฮอล์ (Spirit burner) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
  - เทอร์โมมิเตอร์ -10 ถึง 100 องศาเซลเซียส จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน
  - วัตถุทรงสี่เหลี่ยมด้านเท่า 5 ชิ้น/ชุด : ไม้, เหล็ก, ทองแดง, อะลูมิเนียม, ทองเหลือง (Cube, Wood, Fe, Cu, Al, Brass) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
  - เชือก จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หลอด
  - มือจับ (Universal clamp) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 อัน
  - ข้อต่อ (Boss head) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 อัน
  - ชุดน้ำหนักพร้อมที่แขวน (Weight, slotted hanger 250 g) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
  - รอกบนฐานจับ (Pulley on clamp) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน
  - เครื่องกำเนิดการสั่น (Vibration generator) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
  - แท่งแก้วคนสาร (Glass rod) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน
  - ถาดคลื่น (Wave tray / Ripple tank) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน
  - กระจกเงาราบ (Reflection mirror) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 บาน
  - ฉากรับโปร่งแสง (Translucent screen) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
  - เครื่องกำเนิดคลื่น (Wave generator / Ripple generator) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
  - ขายึดขาตั้งถาดด้านข้าง (Side cross rod / Slide bar) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 อัน
  - ที่ยึดขาตั้งโคมไฟ (Mirror rod holder) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน
  - ขายึดขาตั้งถาดด้านหน้าและด้านหลัง (Front and rear support rod/Support rod) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 อัน
  - ข้อต่อยึดโคมไฟ (Lamp Rod) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน
  - ขาตั้งโคมไฟ (Lamp post / Lamp foot) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน
  - โคมไฟ (Lamp / Lamp housing) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน
  - สกรูหัวพลาสติกยึดแผ่นโปร่งใส (Binding screw / Bolt for translucent screen) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 อัน
  - สกรูปรับระดับที่ขาตั้ง (Leveling screw / Support bolt) จำนวนไม่น้อยกว่า 4 อัน
  - ที่ยึดท่อกำเนิดคลื่น (Wave generator pipe holder / Pipe holder) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน

.....  
 นาย.....  
 นักบริหารการศึกษา

.....  
 (นายวิชาญ แก้วเงิน)  
 นักวิชาการศึกษา

.....  
 นางสาว.....  
 นักบริหารการศึกษา

- ตัวกำเนิดคลื่นวงกลม (Wave generator pipe /Circular wave generator) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 อัน
- ท่อต่อรูปตัว T (T - piece / T - joint ) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน
- เครื่องกำเนิดคลื่นตรง (Plane/straight wave generator / Plane wave generator) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน
- สายพลาสติก 400 มม. (400 mm. Hose) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 อัน
- สายพลาสติก 1,000 มม. (1,000 mm. Hose) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน
- ท่อน้ำทิ้ง 400 มม. ( 400 mm. Discharge hose) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน
- ตัวกั้นคลื่นสั้น (Short wave obstacle / Short barrier) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน
- ตัวกั้นคลื่นยาว (Long wave obstacle / Long barrier) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 อัน
- ตัวกั้นคลื่นรูปโค้ง (Circular wave obstacle / Curve barrier) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน
- กระจกสีเหลี่ยมคางหมู (Reflection plate / Reflection Glass) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน
- ขาตั้งภาคคลื่น (Foot) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 อัน
- สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่
- สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ที่ 5 พลังงาน
- บรรจุอยู่ในกล่อง ขนาดไม่น้อยกว่า 350 x 600 x 250 มม.
- มีคู่มือการทดลองเป็นภาษาไทย จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เล่ม และภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เล่ม

### 3. ชุดทดลองเรื่องความร้อน และของไหล

#### คุณลักษณะเฉพาะ

- เรียนรู้และทดลองเกี่ยวกับความดันของไหล ความหนาแน่นของสารละลาย แรงลอย หลักการขยายตัวของก๊าซ
- พลังงานความร้อนกับสถานะของสาร การแผ่ความร้อน และการขยายตัวของอากาศที่ความดันและปริมาตรคงที่
- เป็นต้น
- อุปกรณ์ประกอบด้วย
  - Heat - Air & liquid Circulation System จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชั้น
  - ท่อซิลิโคน (Tubing, silicone) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชั้น
  - ท่อพลาสติกแบบอ่อน (Hose Plastic) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชั้น
  - ถ้วยยูเรกา (Overflow vessel) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชั้น
  - ท่อพลาสติก (Plastic pipe) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชั้น
  - เครื่องตรวจหาความดัน (Pressure probe complete) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชั้น
  - กล่องบรรจุพร้อมฝาปิด (Container with Cover) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชั้น
  - กล่องบรรจุพร้อมลูกป่น(Bottle with Pellets) จำนวนไม่น้อยกว่า 50 กรัม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
  - Multipurpose glass body จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชั้น
  - ลูกแก้ว (Glass ball) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ลูก
  - กรวยพลาสติก (Plastic funnel) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชั้น

.....  
นาย.....  
นักบริหารการศึกษา

.....  
( นายวิชาญ แก้วจัน )  
นักวิชาการศึกษา

.....  
นางกฤษฎิณี จิตร์ภักดิ์  
นักวิชาการศึกษา

- Special pointer จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- ท่อเหล็ก (Iron Pipe) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- ท่ออะลูมิเนียม (Aluminum Pipe) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- ท่อทองแดง (Copper pipe) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- Radiation detectors จำนวนไม่น้อยกว่า 1 คู่
- ก่อ่งพลาสติก (Vessel plastic) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- ตัวยึดอุปกรณ์ (Support clamp) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชิ้น
- ท่อต่อสำหรับยึด (Tube connector) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชิ้น
- U-Manometer holder จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- หลอดฉีดยา 50 มล. (Syringe, 50 mL.) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- ปีกเกอร์ 250 มล. (Beaker glass, 250 mL.) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- ขวดทรงชมพู 100 มล. (Erlenmeyer glass) จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชิ้น
- ตะเกียงแอลกอฮอล์ (Spirit burner) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- กระจกตวง 100 มล. (Measuring cylinder) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- ท่อแก้ว (Pipe glass) จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชิ้น
- จุกยางแบบ 1 รู (Rubber stopper, 1 hole) เส้นผ่านศูนย์กลาง 17/13 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- จุกยางแบบ 1 รู (Rubber stopper, 1 hole) เส้นผ่านศูนย์กลาง 35/29 จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชิ้น
- จุกยางแบบ 2 รู (Rubber stopper, 2 hole) เส้นผ่านศูนย์กลาง 35/29 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- เทอร์โมมิเตอร์แบบไม่มีสเกล (Uncelebrated thermometer) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- เทอร์โมมิเตอร์ (-10 ถึง 100 องศาเซลเซียส) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- จุกยางแบบไม่มีรู (Rubber stopper without hole) เส้นผ่านศูนย์กลาง 22/17 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- จุกยางแบบ 1 รู (Rubber stopper, 1 hole) เส้นผ่านศูนย์กลาง 22/17 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ที่ 3 สารและสมบัติของสาร
- สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่
- สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ที่ 5 พลังงาน
- บรรจุอยู่ในกล่อง ขนาดไม่น้อยกว่า 250 x 600 x 150 มม.
- มีคู่มือการทดลองเป็นภาษาไทย จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เล่ม และภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เล่ม

#### 4. ชุดทดลองการเกิดเรโซแนนซ์

##### คุณลักษณะเฉพาะ

- เรียนรู้และทดลองเกี่ยวกับการเกิดการสั่นพ้องของเสียง คลื่นเสียง ความถี่ต่างๆ ซิมเปิลฮาร์โมนิกส์ และความเร็วคลื่นเสียง เป็นต้น
- อุปกรณ์ประกอบด้วย
  - ท่ออะคริลิกเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 56 มม. ยาวไม่น้อยกว่า 995 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 1 แท่ง

..... ประมวล  
นายชนกร จันทร์กัน  
นักบริหารการศึกษาศึกษา

..... กรรมการ  
( นายวิชาญ แก้วจัน )  
นักวิชาการศึกษา

..... กรรมการ  
(นางกฤษณีย์ อิศรศักดิ์)  
นักวิชาการศึกษา



- ลำโพง 0.2 วัตต์/ 8 โอห์ม (Speaker 0.2 w / 8  $\Omega$ ) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- ไมโครโฟนเคลื่อนที่ (Movable Microphone) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- ลูกสูบเคลื่อนที่ได้ (Movable Piston) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน
- เครื่องขยายเสียงไมโครโฟน (Microphone Amplifier) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง
- ขาตั้งหลอด (Tube stand) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 อัน
- วงแหวนยาง (Rubber ring ) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เส้น
- วงแหวนปิดช่องหลอด (Hole closer ring) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชิ้น
- สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่
- สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ที่ 5 พลังงาน
- บรรจุอยู่ในกล่อง ขนาดไม่น้อยกว่า 160 x 1,220 x 145 มม.
- มีคู่มือการทดลองเป็นภาษาไทย จำนวน 1 เล่ม และภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เล่ม
- อุปกรณ์เพิ่มเติม : ชุดกำเนิดสัญญาณเสียงแบบดิจิทัล จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว และสายไฟดำแดง ความยาวไม่ น้อยกว่า 600 มม. พร้อมแฉีก จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

## 5. ชุดทดลองกลศาสตร์พื้นฐาน

### คุณลักษณะเฉพาะ

- เรียนรู้และทดลองเกี่ยวกับการวัดขนาดโดยใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์ การเคลื่อนที่แบบต่างๆ การเคลื่อนที่แบบ
- ขิมเปิลฮาร์โมนิกส์ การชนและโมเมนตัม งานและพลังงาน การหาจุดศูนย์กลางมวล เป็นต้น
- อุปกรณ์ประกอบด้วย
  - บานาน่าแฉีก 2 หัว (Coupling plug) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชิ้น
  - เครื่องชั่งสปริง 1.5 N (Dynamometer, 1.5 N) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
  - เครื่องชั่งสปริง 3 N (Dynamometer, 3 N) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
  - สปริง 0.1 N / cm. (Helical spring) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
  - สปริง 0.25 N / cm. (Helical spring) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
  - พื้นเอียง (Inclined plane) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
  - ตั้มน้ำหนัก (Load) 50 กรัม จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ชิ้น
  - เครื่องเคาะสัญญาณเวลา (Ticker timer) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
  - รถทดลอง (Trolley) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 คัน
  - เวอร์เนียคาลิเปอร์ (Vernier caliper) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
  - เชือก จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หลอด
  - ขอเกี่ยวน้ำหนักสายด้านหนึ่งเป็นบานาน่าแฉีก (Load hook) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชิ้น
  - รอกเดี่ยว (Pulley, small) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชิ้น
  - Stepped block จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
  - นาฬิกาจับเวลา (Stopwatch) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
  - ข้อต่อยึดเสา (Support block) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชิ้น

- คลิปแขวน (Holding clamp) จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชิ้น
- เทปเคาะสัญญาณเวลา (Ticker timer tape) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ม้วน
- ฐานขาตั้ง (Stand base) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชิ้น
- เสาสเตนเลส 500 มม. (Stand rod, long 500 mm.) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 แท่ง
- ฐานขาตั้งเล็ก (Stand foot) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชิ้น
- เสาสเตนเลส 250 มม. (Stand Rod, short) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 แท่ง
- สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่
- สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ที่ 5 พลังงาน
- บรรจุอยู่ในกล่อง ขนาดไม่น้อยกว่า 250 x 600 x 150 มม.
- มีคู่มือการทดลองเป็นภาษาไทย จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เล่ม และภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เล่ม

## 6. ชุดทดลองไฟฟ้าและแม่เหล็กพื้นฐาน

### คุณลักษณะเฉพาะ

- เรียนรู้และทดลองเกี่ยวกับการวัดความต่างศักย์ การต่อตัวต้านทานแบบอนุกรมและแบบขนาน กระแสเหนี่ยวนำวงจรอนุกรม R-C และ R-L เป็นต้น
- อุปกรณ์ประกอบด้วย
  - ขดลวด 1,000 รอบ (Coil, 1,000 turns) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
  - ขดลวด 500 รอบ (Coil, 500 turns) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
  - แกนเหล็กรูปตัวไอ (I - Core) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
  - แกนเหล็กรูปตัวยู (U - Core) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
  - ทรานซิสเตอร์ Transistor, 2SD438 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
  - Potentiometer. 10 k $\Omega$  จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
  - Potentiometer. 50 k $\Omega$  จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
  - ตัวต้านทาน 47 โอห์ม (Linear resistor, 47  $\Omega$  ) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
  - ตัวต้านทาน 100 โอห์ม (Linear resistor, 100  $\Omega$  ) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
  - ตัวต้านทาน 10 กิโลโอห์ม (Linear resistor, 10 k $\Omega$  ) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
  - ตัวต้านทาน 470 โอห์ม (Linear resistor, 470  $\Omega$  ) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
  - ลวดคอนสแตนต์ (Constantan wire) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หลอด
  - ลวดนิโครม (Nichrome wire) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หลอด
  - แม่เหล็กแท่งแบบชนิดอัลนิโก (Magnet bar, Alnico) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 คู่
  - เข็มทิศ (Compass model) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
  - ไดโอด 1N4002 (Diode 1N4002) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
  - ตัวเก็บประจุ 1  $\mu$ F (Capacitor) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
  - ตัวเก็บประจุ 470  $\mu$ F (Capacitor) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
  - ตัวเก็บประจุ 1,000  $\mu$ F (Capacitor) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว

.....  
 วิทยาลัยเทคนิค  
 นักบริหารการศึกษา

.....  
 ( นายวิชาญ แก้วจันทน์ )  
 นักวิชาการศึกษา

.....  
 วิทยาลัยเทคนิค  
 (นางกฤษณีย์ ชีพรักษ์)  
 นักวิชาการศึกษา

- หลอดนีออน 60 V. (Neon, 60 V.) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- LDR, 0.25 W จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- Connecting Lead จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น
- สวิตช์ทางเดียว (Single pole switch) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตัว
- Lamp holder, E10 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- บอร์ดต่อวงจร (Lay out board / Assembly board ) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- Clam plug จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชิ้น
- หลอดไฟ (Bulb E10, 6V / 3W ) จำนวนไม่น้อยกว่า 4 หลอด
- สายไฟสีแดง (Connecting leads red, 500 mm.) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 เส้น
- สายไฟสีดำ (Connecting leads black, 500 mm.) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 เส้น
- Basic Meter 90 (ไม่ได้ใส่รวมในกล่อง) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 เครื่อง
- สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ที่ 5 พลังงาน
- บรรจุอยู่ในกล่อง ขนาดไม่น้อยกว่า 250 x 600 x 150 มม.
- มีคู่มือการทดลองเป็นภาษาไทย จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เล่ม และภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เล่ม

## 7. ชุดสาธิตระบบกลศาสตร์

### คุณลักษณะเฉพาะ

- เรียนรู้และทดลองเกี่ยวกับกฎการเคลื่อนที่ สมดุลทอร์ก พื้นเอียง คาน รอก จุดศูนย์กลางมวล การแกว่งแบบเพนดูลัม เป็นต้น
- อุปกรณ์ประกอบด้วย
  - กระดานแม่เหล็ก (Experiment board) จำนวน 1 แผ่น
  - เครื่องชั่งสปริง (Dynamometer or spring balance) จำนวน 1 ชุด
  - ชุดตุ้มน้ำหนักพร้อมขอเกี่ยว (Slotted masses and hanger) จำนวน 1 ชุด
    - มวล 50 กรัม จำนวน 8 ก้อน
    - มวล 20 กรัม จำนวน 4 ก้อน
    - มวล 10 กรัม จำนวน 2 ก้อน
    - ตุ้มน้ำหนักพร้อมขอเกี่ยว 50 กรัม จำนวน 3 ชิ้น
  - คาน (Lever beam) จำนวน 1 ชิ้น
  - Pivot mount จำนวน 1 ชิ้น
  - Object ring จำนวน 3 ชิ้น
  - Disc with degree Scale จำนวน 1 ชิ้น
  - รอก (Pulley) จำนวน 1 ชุด
    - ตัวใหญ่ จำนวน 1 ชิ้น
    - ตัวเล็ก จำนวน 2 ชิ้น
  - รอกพวง (Pulley block) จำนวน 1 ชิ้น
  - ชุดพื้นเอียง (Inclined plane with Plumb Bob) จำนวน 1 ชุด

.....ประธาน  
 วิทยชนน... จันทน์เงิน  
 นักบริหารการศึกษ

.....กรรมการ  
 (นายวิชาญ แก้วเงิน)  
 นักวิชาการศึกษา

.....กรรมการ  
 นางกฤษณีย์ สีศรีภักดี  
 นักวิชาการศึกษา

- ชุดแรงเสียดทานพื้นผิว (Friction block) จำนวน 1 ชุด
- Torque wheel จำนวน 1 ชิ้น
- มวลติดลูกล้อ (Rolling load) จำนวน 1 ชิ้น
- ไม้บรรทัดสแตนเลส (Steel Ruler) 500 มม. จำนวน 1 ชิ้น
- สปริงพร้อมที่แขวนและขอเกี่ยว (Helical spring) จำนวน 1 ชิ้น
- เชือก (Nylon Thread) จำนวน 1 หลอด
- สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่
- สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ที่ 5 พลังงาน
- บรรจุอยู่ในกล่อง ขนาดประมาณ 600 x 600 x 100 มม.
- มีคู่มือการทดลองเป็นภาษาไทย จำนวน 1 เล่ม และภาษาอังกฤษ จำนวน 1 เล่ม

..... ประธาน  
 นายพงษ์ จันทร์เกษม  
 นักบริหารการศึกษา

..... กรรมการ  
 (นายอริวัชร แก้วเงิน)  
 นักวิชาการศึกษา

..... กรรมการ  
 นางกฤษณีย์ อิศรภักดี  
 นักวิชาการศึกษา