

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง(อ้างอิง) /
ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มีใช้งานก่อสร้าง

๑. ชื่อโครงการ.....ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ ๑ ตำบลบ่อทราย อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา.....
๒. หน่วยงานเจ้าของโครงการ.....คณะศิลปศาสตร์.....
๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร๕,๑๕๐,๐๐๐.....บาท
๔. วันที่กำหนดราคากลาง (อ้างอิง) ณ วันที่..... ๕ ต.ค. ๒๕๖๕.....
เป็นเงิน..... ๕,๕๐๓,๓๓๓.๓๓.....บาท
ราคา/หน่วย (ถ้ามี).....บาท

รายละเอียดดังนี้

๔.๑	ชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์	จำนวน ๑๐	ชุด	ราคา/หน่วย	๕๐,๐๐๐.๐๐	บาท
๔.๒	ชุดทดลองการอนุรักษ์พลังงานโดยใช้วงล้อแมกเวลล์และเซ็นเซอร์จับเวลาแสดงผลในตัว	จำนวน ๑๐	เครื่อง	ราคา/หน่วย	๑๑๐,๖๐๐.๐๐	บาท
๔.๓	ชุดทดลองการขยายตัวของของแข็งและของเหลวสามารถควบคุมอุณหภูมิได้	จำนวน ๑๐	ชุด	ราคา/หน่วย	๑๘๕,๐๐๐.๐๐	บาท
๔.๔	ชุดทดลองการเคลื่อนที่แนวราบ	จำนวน ๔	ชุด	ราคา/หน่วย	๑๘๘,๐๐๐.๐๐	บาท
๔.๕	เวอร์เนียร์แบบดิจิตอล	จำนวน ๑๐	ชุด	ราคา/หน่วย	๖,๔๓๓.๓๓	บาท
๔.๖	ไมโครมิเตอร์แบบดิจิตอล	จำนวน ๑๐	เครื่อง	ราคา/หน่วย	๖,๔๓๓.๓๓	บาท
๔.๗	ดิจิตอลมัลติมิเตอร์	จำนวน ๑๐	เครื่อง	ราคา/หน่วย	๓๗,๖๖๖.๖๗	บาท
๔.๘	ชุดทดลองทัศนศาสตร์เบื้องต้น	จำนวน ๑๐	เครื่อง	ราคา/หน่วย	๕๕,๐๐๐.๐๐	บาท


๕.แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

๑.๑ จากราคาสืบจากท้องตลาด

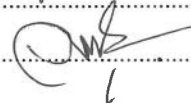
- ๕.๑.....บริษัท ลิมิเต็ด ซายน์ จำกัด (สำนักงานใหญ่).....
- ๕.๒.....บริษัท อีระ โซลูชั่น คอนโทรล จำกัด.....
- ๕.๓.....บริษัท โปรดัก แฟมมิลี่ เทรดดิ้ง จำกัด.....

๖. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน

- ๖.๑.....ผู้ช่วยศาสตราจารย์อดิศักดิ์ จิตภูษา.....
- ๖.๒.....ผู้ช่วยศาสตราจารย์พลชัย ขาวนวล.....
- ๖.๓.....นายวารวดี ดวงศิริ.....



นาย





มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

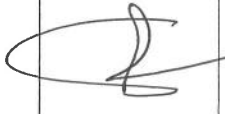

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ (Spec.)



ชื่อครุภัณฑ์ ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์1 ตำบลบ่อทราย อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา



จำนวน 1 ชุด



หน่วยงาน คณะศิลปศาสตร์ วงเงิน 5,150,000 บาท



เงินงบประมาณรายได้ ประจำปี เงินงบประมาณประจำปี 2565

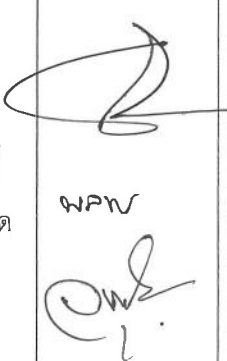
ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
1	<p>ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์1 ตำบลบ่อทราย อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา จำนวน 1 ชุด วงเงิน 5,150,000 บาท</p> <p>ชุดทดลองการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ วัดความเร็วในหน่วยเมตรต่อวินาที จำนวน 10 ชุด</p> <p>1. คุณลักษณะทั่วไป</p> <p>1.1. เป็นชุดทดลองที่ใช้ศึกษาการเคลื่อนที่ของวัตถุในสนามโน้มถ่วงโลก (การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์)</p> <p>1.2. ศึกษาความสัมพันธ์ของระยะที่วัตถุเคลื่อนที่ในแนวราบกับระยะที่วัตถุเคลื่อนที่ในแนวตั้ง และ ความเร็วต้นของวัตถุ</p> <p>2. คุณลักษณะเฉพาะ</p> <p>2.1. เครื่องยิงลูกบอลโปรเจกไทล์ จำนวน 1 ชุด</p> <p>2.1.1. ประกอบด้วยแผ่นกระดานโลหะขนาดไม่น้อยกว่า 500 x 300 มิลลิเมตร พร้อมขาตั้งสามารถเลื่อนเพื่อปรับระดับได้ โดยบนแผ่นกระดานโลหะสามารถแขวนอุปกรณ์สำหรับยิงลูกบอล และแผ่นสเกลเพื่อบอกมุมในการยิงลูกบอลได้และมีตัวล็อกสเกลกับแผ่นกระดานโลหะเพื่อไม่ให้มุมเปลี่ยนขณะยิงได้</p> <p>2.1.2. สามารถปรับความเร็วต้นของการยิงลูกบอลได้อย่างน้อย 3 ระดับ</p> <p>2.1.3. สามารถปรับมุมของการยิงลูกบอลได้ และมีสเกลบอกมุมการยิง 0 องศา ถึง 90 องศา</p> <p>2.2. เครื่องวัดความเร็วลูกบอล จำนวน 1 เครื่อง</p> <p>2.2.1. ประกอบด้วยโฟโตเกจ 2 ตัว มีระยะห่างระหว่างกันประมาณ 2 ซม.</p>	<p> ม.ค.พ </p>



ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>2.2.2. วัดความเร็วในหน่วย m / s</p> <p>2.2.3. แสดงผลเป็นตัวเลขด้วย LED 3 ตำแหน่ง หรือดีกว่า</p> <p>2.3. เครื่องจ่ายไฟสำหรับเครื่องวัดความเร็วขนาด 5 VDC จำนวน 1 เครื่อง</p> <p>2.4. อุปกรณ์ประกอบครบ สามารถทำการทดลองได้</p> <p>3. รายละเอียดอื่น ๆ</p> <p>3.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนเพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ</p> <p>3.2. คู่มือประกอบการทดลองไม่น้อยกว่า 1 ชุด</p> <p>3.3. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี</p>	
2	<p>ชุดทดลองการอนุรักษ์พลังงานโดยใช้วงล้อแมกเวลล์และเซ็นเซอร์จับเวลาแสดงผลในตัว จำนวน 10 ชุด</p> <p>1. คุณลักษณะทั่วไป</p> <p>1.1. เป็นชุดการทดลองที่ใช้ทำการทดลองทางฟิสิกส์ ที่ศึกษาเกี่ยวกับเรื่อง งาน และพลังงาน</p> <p>1.2. ศึกษาหา พลังงานศักย์, พลังงานจลน์, พลังงานของการหมุน ซึ่งอยู่ในรูปของเวลาโดยใช้วงล้อของแมกซ์เวลล์</p> <p>2. คุณลักษณะเฉพาะ</p> <p>2.1. วงล้อแมกซ์เวลล์ (Maxwell wheel) จำนวน 1 อัน</p> <p>2.1.1. เป็นวงล้อสำหรับทดลองศึกษาการอนุรักษ์พลังงาน มีแกนโลหะยื่นออกมาทั้งสองด้านสำหรับผูกเชือกยึดวงล้อ บริเวณขอบเจาะรูสำหรับเสียบ อุปกรณ์ปล่อยวงล้อ</p> <p>2.1.2. เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 125 มม.</p> <p>2.1.3. ค่าโมเมนต์ความเฉื่อย ประมาณ 10 kg.cm²</p> <p>2.2. เซ็นเซอร์จับเวลาแบบแสดงผลด้วยตัวเลข ในตัว จำนวน 1 อัน</p> <p>2.2.1. ใช้อินฟราเรดเป็นตัวตรวจจับสัญญาณ</p> <p>2.2.2. แสดงผลเป็นตัวเลขไม่น้อยกว่า 4 ตำแหน่ง</p> <p>2.2.3. เลือกฟังก์ชันการทำงานได้ 4 แบบ ดังนี้</p> <p>2.2.3.1. ฟังก์ชันการนับพัลส์ แสดงผลในช่วงไม่น้อยกว่า 0 – 9999 พัลส์</p>	 <p>ม.ร.ท.</p> 

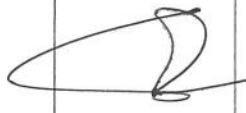

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>2.2.3.2. ฟังก์ชันการนับเวลาระหว่างการบั้งแสง แสดงผลในช่วงไม่น้อยกว่า 0.000 – 9.999 วินาที</p> <p>2.2.3.3. ฟังก์ชันการนับเวลาระหว่างการบั้งแสง 2 ครั้ง แสดงผลในช่วงไม่น้อยกว่า 0.000 – 9.999 วินาที</p> <p>2.2.3.4. ฟังก์ชันการนับเวลาระหว่างการบั้งแสงครั้งที่ 1 และครั้งที่ 3 แสดงผลในช่วง ไม่น้อยกว่า 0.000 – 9.999 วินาที</p> <p>2.2.4. ความถี่ในการทำงานสูงสุด 25 กิโลเฮิร์ตซ์</p> <p>2.2.5. กระแสไฟที่ใช้ประมาณ 130 mA</p> <p>2.2.6. ความต่างศักย์ในการใช้งาน $5\text{ V} \pm 5\%$</p> <p>2.3. แหล่งจ่ายไฟ 5 VDC สำหรับเซ็นเซอร์จับเวลา จำนวน 1 อัน</p> <p>2.4. สวิตช์ปล่อยวัตถุ พร้อมสายกด (Holding device with cable release) จำนวน 1 ชุด</p> <p>2.4.1. ทำหน้าที่คล้ายสวิตช์สำหรับปล่อยวัตถุ</p> <p>2.4.2. มีสายสำหรับกดปล่อย สามารถถอดได้</p> <p>2.4.3. สามารถทำงานร่วมกับเซ็นเซอร์จับเวลาได้</p> <p>2.5. ฐานตั้ง จำนวน 1 อัน</p> <p>2.5.1. ฐานปรับระดับเป็นเกลียวพลาสติกทั้ง 3 ขา สามารถปรับระดับได้ทั้ง 3 ขา</p> <p>2.5.2. ยึดจับแท่งโลหะกลมเส้นผ่านศูนย์กลางสูงสุด 14 มม. ได้ และแบบสี่เหลี่ยมขนาดสูงสุด 12 x 12 มม. ได้</p> <p>2.5.3. สกรูทำจากเหล็กโดยมีตัวบิดทำจากพลาสติก</p> <p>2.5.4. มีช่องสำหรับยึดแท่งเหล็กได้ไม่น้อยกว่า 6 ช่อง</p> <p>2.6. อุปกรณ์จับยึดวัตถุกับแท่งเหล็ก จำนวน 6 อัน</p> <p>2.7. แท่งเหล็กยาวไม่น้อยกว่า 1000 มม. จำนวน 3 อัน</p> <p>2.8. อุปกรณ์ประกอบครบสมบูรณ์ สามารถทำการทดลองได้</p> <p>3. รายละเอียดอื่น ๆ</p> <p>3.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทน เพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ</p> <p>3.2. คู่มือประกอบการทดลองไม่น้อยกว่า 1 ชุด</p> <p>3.3. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี</p>	<p style="text-align: right;"></p> <p style="text-align: right;">น.น.น</p> <p style="text-align: right;"></p>



ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
3	<p>ชุดทดลองการขยายตัวของของแข็งและของเหลวสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ จำนวน 10 ชุด</p> <p>1. คุณลักษณะทั่วไป</p> <p>1.1. เป็นชุดทดลองที่ใช้ศึกษาการขยายตัวของของแข็ง และของเหลว เนื่องจากความร้อน</p> <p>1.2. ศึกษาการขยายตัวเชิงเส้นของแท่ง ทองเหลือง ทองแดง เหล็ก อะลูมิเนียม และแก้ว</p> <p>2. คุณลักษณะเฉพาะ</p> <p>2.1. ไดเลโทมิเตอร์พร้อมเกจวัดระยะ (Dilatometer with clock gauge) จำนวน 1 อัน</p> <p>2.1.1. มีเกจสำหรับวัดการขยายตัว</p> <p>2.1.1.1. ช่วงการวัด 0 ถึง 10 มิลลิเมตร</p> <p>2.1.1.2. ความละเอียดของการวัด 0.01 มิลลิเมตร</p> <p>2.1.2. สามารถปรับเลือกความยาวของวัตถุที่จะวัดได้ไม่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร 400 มิลลิเมตร และ 600 มิลลิเมตร</p> <p>2.1.3. มีที่ยึดท่อ 2 จุด เพื่อจับยึดตรงทางเข้าและทางออกของน้ำร้อนที่ใช้ในการทดลอง</p> <p>2.2. ท่อสำหรับเครื่องไดเลโทมิเตอร์ จำนวน 1 ชุด</p> <p>2.2.1. มีรอยเป็นร่องรอบตัวท่อที่มีความยาว 200 มิลลิเมตร, 400 มิลลิเมตร และ 600 มิลลิเมตร</p> <p>2.2.2. ความยาวรวมของท่อมีค่าไม่น้อยกว่า 640 มิลลิเมตร</p> <p>2.2.3. เส้นผ่านศูนย์กลางกลางของท่อไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร</p> <p>2.2.4. ประกอบไปด้วยท่อทองเหลือง, ท่อเหล็ก, ท่อแก้ว, ท่อทองแดง และ ท่ออะลูมิเนียม</p> <p>2.3. ชุดควบคุมอุณหภูมิของน้ำ (Immersion thermostat) จำนวน 1 ชุด</p> <p>2.3.1. สามารถทำอุณหภูมิ 25 ถึง 100 องศาเซลเซียส ได้</p> <p>2.3.2. ค่าความคลาดเคลื่อนของอุณหภูมิ ± 0.05 เคลวิน หรือดีกว่า</p> <p>2.3.3. มีชุด External circulation จำนวน 1 ชุด</p> <p>2.4. อ่างใส่น้ำสำหรับชุดควบคุมอุณหภูมิของน้ำ จำนวน 1 อ่าง</p> <p>2.4.1. ทำจากวัสดุโพลีคาร์บอเนต มีลักษณะใส หรือ single wall made of clear, durable acrylic</p>	 <p>นพพ</p> 



ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>2.4.2. ทนความร้อนได้ถึง 100 °C สำหรับการใช้งานแบบต่อเนื่อง</p> <p>2.4.3. จุน้ำได้ประมาณ 6 ลิตร</p> <p>2.4.4. ผนังหนาประมาณ 4.5 มิลลิเมตร</p> <p>2.5. ชุดสมาร์ตเซ็นเซอร์สำหรับวัดอุณหภูมิ จำนวน 1 อัน</p> <p>2.5.1. เป็นเซ็นเซอร์แบบ All in one เชื่อมต่อไร้สายผ่าน Bluetooth ใช้ได้กับ tablet ที่ใช้ระบบ iOS หรือ Android และสมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบ Android</p> <p>2.5.2. มี App สำหรับโหลดใช้งานได้ฟรี</p> <p>2.5.2.1. สามารถ download เพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS</p> <p>2.5.2.2. สามารถแสดงค่าการวัดเป็นตัวเลขแบบ Realtime</p> <p>2.5.2.3. สามารถแสดงผลในรูปแบบ Graphic gauge ได้</p> <p>2.5.2.4. สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับ เวลาในหน่วยวินาที</p> <p>2.5.2.5. มีเครื่องมือที่ใช้ในการย่อและขยายกราฟ เพื่อตรวจสอบและวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของข้อมูลการวัด</p> <p>2.5.2.6. มีเครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้</p> <p>2.5.2.7. ในขณะที่ทำการวัด สามารถบันทึกรูปภาพ, วิดีโอ, เสียง, ข้อความ และ พิกัดของตำแหน่งที่กำลังทำการทดลองได้</p> <p>2.5.2.8. สามารถ export ข้อมูลในรูปแบบไฟล์และสามารถแชร์ผ่าน อีเมลล์ หรือ Line application ได้</p> <p>2.5.2.9. ไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการวัด สามารถเปิดในโปรแกรม Microsoft Excel ได้</p> <p>2.5.3. ใช้เทคโนโลยี Bluetooth 4 หรือดีกว่า</p> <p>2.5.4. การเชื่อมต่อและใช้งาน (Plug & Play) เพียงแค่เปิดสวิตซ์ของ ตัวเซ็นเซอร์และเปิดโปรแกรมเพื่อเลือกการเชื่อมต่อกับเซ็นเซอร์</p> <p>2.5.5. หัววัดเป็น Stainless Steel หรือดีกว่า</p> <p>2.5.6. ช่วงการวัดอุณหภูมิ -40 ถึง +120 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า</p> <p>2.5.7. ความละเอียดในการวัด 0.01 องศาเซลเซียส หรือละเอียดกว่า</p> <p>2.5.8. ค่าความคลาดเคลื่อน ± 0.5 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า</p> <p>2.5.9. แชมเปิลเรทหรืออัตราการส่งผ่านข้อมูล 10 Hz หรือมากกว่า</p>	 <p>นาย</p> 

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>2.5.10. ใช้แบตเตอรี่ CR2032</p> <p>2.5.11. ระยะการเชื่อมต่อแบบไม่มีสิ่งกีดขวางโดยประมาณ 30 เมตร หรือดีกว่า</p> <p>2.5.12. ใช้งานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 5-40 องศาเซลเซียส ความชื้นน้อยกว่า 80%</p> <p>2.5.13. มีปุ่มเปิด-ปิด สามารถเปิด-ปิด ได้โดยการกดค้างไว้มากกว่า 3 วินาที</p> <p>2.5.14. มี LED แสดงสถานะการเชื่อมต่อ Bluetooth ดังต่อไปนี้</p> <p>2.5.14.1. ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาทีแสดงว่ายังไม่ได้เชื่อมต่อ</p> <p>2.5.14.2. ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่าเชื่อมต่อแล้ว</p> <p>2.5.14.3. ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 4 วินาที แสดงว่ากำลังทำการวัดค่าอยู่</p> <p>2.5.15. มี LED แสดงสถานะของแบตเตอรี่</p> <p>2.6. หลอดวัด (Measuring tube) จำนวน 2 อัน</p> <p>2.6.1. เส้นผ่านศูนย์กลางภายในประมาณ 4 ± 0.1 มิลลิเมตร</p> <p>2.6.2. มีสเกลยาวอย่างน้อย 300 มิลลิเมตร แบ่งละเอียด 1 มิลลิเมตร หรือดีกว่า</p> <p>2.7. อุปกรณ์ประกอบครบสมบูรณ์สามารถทำการทดลองได้</p> <p>3. รายละเอียดอื่น ๆ</p> <p>3.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทน เพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ</p> <p>3.2. คู่มือประกอบการทดลอง 1 ชุด</p> <p>3.3. รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 1 ปี</p>	
4	<p>ชุดทดลองการเคลื่อนที่แนวราบ จำนวน 4 ชุด</p> <p>1. คุณลักษณะทั่วไป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เป็นชุดที่สามารถศึกษาเรื่อง แรง มวล และความเร่ง (Air Track) ได้ 2. เป็นชุดฝึกที่มีความแข็งแรง สะดวก และง่ายในการใช้งาน <p>2. คุณลักษณะเฉพาะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ชุดรางอากาศ (Air Track) พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> 1.1 เป็นรางอลูมิเนียมกลางสี่เหลี่ยม มีรูให้อากาศออกอย่างสม่ำเสมอตลอดยาวไม่ต่ำกว่า 2 เมตร วางอยู่บนฐาน 1.2 มี Gliders น้ำหนักไม่น้อยกว่า 165 กรัม 1.3 มี Glider Flags ขนาดไม่น้อยกว่า 90 มม. 1.4 มีมวล Glider Mass ขนาดไม่น้อยกว่า 40 กรัม 	 <p>พพพ</p> <p>OWB</p>

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>1.5 มีชุด Inelastic Collision</p> <p>1.6 มีชุดความเร่งคงที่ (Constant Acceleration) ประกอบด้วย รอกชนิด Ball Bearing, Glider Hook, ที่แขวนมวลน้ำหนักประมาณ 2 กรัม และ มวลน้ำหนัก 1 กรัม 2 อัน, 2 กรัม 1 อัน, 5 กรัม 1 อัน, 10 กรัม 1 อัน</p> <p>1.7 มี End Stop แบบ Fixed</p> <p>1.8 ตัวหยุดปรับเลื่อนได้ (Adjustable Air Track End Stop)</p> <p>1.9 Glider Flag ขนาดไม่น้อยกว่า 20 มม.</p> <p>2. แหล่งกำเนิดอากาศ (Variable Output Air Supply) จำนวน 1 ชุด</p> <p>3. ชุดรับสัญญาณภาพแบบดิจิทัล (Digital Photogate Timer System) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้</p> <p>3.1 สามารถเลือกฟังก์ชัน การใช้งาน (Timing Modes) มีดังนี้ (Gate, pulse, pendulum, manual และ stopwatch) หรือดีกว่า</p> <p>3.2 ความละเอียด (Resolution : 0.1 ms max time 19.9999 s) หรือดีกว่า</p> <p>3.3 ความคาดเคลื่อน (Accuracy :0.05 % of full range of the measured time +/- 1 digit) หรือดีกว่า</p> <p>3.4 จอแสดงผล (5-1/2 digit, 10 mm high LCD) หรือดีกว่า</p> <p>3.5 สามารถบันทึกเวลาได้ (Memory : Preserves displayed time while new time is measured)</p> <p>3.6 มีหัวรับสัญญาณภาพ (Photogate) จำนวน 1 ตัว มีรายละเอียดดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ขนาดไม่น้อยกว่า 6.5 cm (wide) - สามารถยึดกับแท่งโลหะ และปรับระดับได้ (fully adjustable swivel mount หรือดีกว่า) - มี LED trigger indicator หรือดีกว่า - มี fall time <10 ns หรือดีกว่า - มี spacial resolution <1 mm หรือดีกว่า <p>3.7 มีช่องต่อขาเข้า (Inputs) ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - สำหรับ Accessory Photogates หรือ TTL-compatible signals จำนวน 1 ช่อง - สำหรับ photogate jack จำนวน 1 ช่อง - สำหรับ 9-V AC adapter jack (หรือ four "C" size batteries) on back panel จำนวน 1 ช่อง 	<p style="text-align: right;"></p> <p style="text-align: right;">นพพ</p> <p style="text-align: right;"></p>

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>4. ชุดหัวรับสัญญาณภาพ (Photogate Head) พร้อมฐานตั้ง จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้</p> <p>4.1 ช่วงความกว้าง (Photogate Width) : 7.5 เซนติเมตร หรือกว้างกว่า</p> <p>4.2 ค่า (Full Time) : < 50 ns หรือน้อยกว่า</p> <p>4.3 ค่า Spatial Resolution : < 1 mm หรือน้อยกว่า</p> <p>4.4 ค่า (Timing Resolution : 0.1 millisecond) หรือดีกว่า</p> <p>4.5 สามารถเชื่อมกับตัวรับสัญญาณแบบดิจิตอล โดยต่อแบบ (Stereo phone plug)</p> <p>4.6 สามารถติดตั้งกับแท่งโลหะได้เป็นอย่างดี</p> <p>4.7 สามารถติดตั้งกับระบบรอกได้ Photogate/Pulley System เป็นอย่างดี</p> <p>4.8 มีฐานตั้งโลหะ พร้อมแท่งโลหะ จำนวน 1 ชุด</p> <p>4. รายละเอียดอื่นๆ</p> <p>1. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี</p> <p>2. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษไม่น้อยกว่า 1 ชุด</p> <p>3. มีหนังสือตัวแทนจำหน่ายซึ่งยืนยันการสนับสนุนด้านบริการหลังการขายโดยตรงจากบริษัทฯ ผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศ โดยระบุเลขที่เอกสารการประกวดราคาในครั้งนี้</p>	
5	<p>เวอร์เนียร์แบบดิจิตอล จำนวน 10 ชุด</p> <p>1.คุณลักษณะทั่วไป</p> <p>1. เป็นอุปกรณ์สำหรับวัดขนาด ภายนอก ภายใน และความลึกของวัตถุแบบดิจิตอล</p> <p>2. คุณลักษณะเฉพาะ</p> <p>1. สามารถวัดค่าได้ในช่วง 0-6 นิ้ว ความละเอียดในการอ่านค่า 0.01 มิลลิเมตร หรือดีกว่า</p> <p>2. มีปุ่ม ZERO/ABS สำหรับเซตค่าศูนย์ที่ตำแหน่งต่างๆ</p> <p>3. หน้าจอแสดงผลตัวเลขแบบ LCD</p>	
6	<p>ไมโครมิเตอร์แบบดิจิตอล จำนวน 10 ชุด</p> <p>1. คุณลักษณะเฉพาะ</p> <p>1. ช่วงการวัดไม่น้อยกว่า 0 ถึง 25 มิลลิเมตร หรือดีกว่า</p> <p>2. ค่าความละเอียดในการวัด (Resolution) 0.001 มิลลิเมตร หรือดีกว่า</p> <p>3. มีค่าความถูกต้อง (Accuracy) ± 1 ไมโครเมตร หรือดีกว่า</p>	<p>คพ</p> 

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	4. แสดงผลผ่านหน้าจอ LCD	
7	<p>ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ จำนวน 10 ชุด</p> <p>1. คุณลักษณะเฉพาะ</p> <p>1. แรงดันไฟฟ้ากระแสตรง</p> <ul style="list-style-type: none"> - ความแม่นยำ ; $\pm(0.09\% + 2)$ - ความละเอียดสูงสุด ; 0.1 mV - สูงสุด ; 1000 V <p>2. แรงดันไฟฟ้า AC</p> <ul style="list-style-type: none"> - ความแม่นยำ ; $\pm(1.0\% + 3)$ - ความละเอียดสูงสุด ; 0.1 mV - สูงสุด ; 1000 V <p>3. กระแสไฟฟ้า DC</p> <ul style="list-style-type: none"> - ความแม่นยำ ; $\pm(1.0\% + 3)$ - ความละเอียดสูงสุด ; 0.01 mA - สูงสุด ; 10 A <p>4. กระแสไฟฟ้า AC</p> <ul style="list-style-type: none"> - ความแม่นยำ ; $\pm(1.5\% + 3)$ - ความละเอียดสูงสุด ; 0.01 mA - สูงสุด ; 10 A <p>5. ความต้านทาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ความแม่นยำ ; $\pm(0.9\% + 1)$ - ความละเอียดสูงสุด ; 0.1 Ω - สูงสุด ; 50 MΩ <p>6. การเก็บประจุ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ความแม่นยำ ; $\pm(1.2\% + 2)$ - ความละเอียดสูงสุด ; 1 nF - สูงสุด ; 10,000 μF <p>7. ความถี่</p> <ul style="list-style-type: none"> - ความแม่นยำ ; $\pm(0.1\% + 1)$ - ความละเอียดสูงสุด ; 0.01 Hz - สูงสุด ; 100 kHz <p>8. อุณหภูมิ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ความแม่นยำ ; $\pm(1.0\% + 10)$ 	 

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<ul style="list-style-type: none"> - ความละเอียดสูงสุด ; 0.1°C - ช่วง ; -40°C / 400°C 	
8	<p>ชุดทดลองทัศนศาสตร์เบื้องต้น จำนวน 10 ชุด</p> <p>1. คุณลักษณะทั่วไป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถศึกษาเกี่ยวกับ คุณสมบัติพื้นฐานของแสง ได้ 2. เป็นชุดทดลองที่ทนทาน แข็งแรงและเข้ากันได้เป็นอย่างดี <p>2. คุณลักษณะเฉพาะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ชุดทัศนศาสตร์เบื้องต้น จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> 1.1 มีแหล่งกำเนิดแสงพร้อมที่จับยึดกับราง (Light Source) จำนวน 1 ชุด <ol style="list-style-type: none"> 1.1.1 สามารถเลือกรูปแบบของลำแสงได้ไม่น้อยกว่า 4 แบบ ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - รูปลูกศรไขว้ (crossed arrows) - จุดแสง (Point Source) - เส้นแสง (Ray) สามารถแสดงเป็น 1 เส้น 3 เส้น หรือ 5 เส้น (one, three, or five parallel rays) - เส้นแสงแม่สี (Primary Colors) 1.1.2 ใช้หลอดไฟชนิด G4 halogen หรือดีกว่า 1.1.3 กำลังไม่ต่ำกว่า 10 วัตต์ 1.1.4 สามารถยึดเข้ากับรางแสงได้เป็นอย่างดี 1.1.5 แหล่งจ่ายไฟ Universal AC Adapter 1.2 ราง (Optic Bench) ยาวไม่น้อยกว่า 1 เมตร มีสเกลเมตรในตัว 1.3 ชุดทางแสง (Ray Optic kit) จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย <ol style="list-style-type: none"> 1.3.1 เลนส์นูน เลนส์เว้า แผ่นสี่เหลี่ยมคางหมู (Rhomboid) 1.3.2 กระจกสะท้อนมีรูปแบบผิวสะท้อนไม่น้อยกว่า 3 แบบ ได้แก่ กระจกระนาบ (plane), กระจกเว้า (Concave) และกระจกนูน (Convex) 1.3.3 มีกล่องบรรจุเลนส์ 1.4 มีจอรับแสง (Viewing Screen) 1.5 มีเลนส์ความยาวโฟกัส 50 มิลลิเมตร ขนาด + 100, + 200, + 250, - 150 จำนวน 1 ชุด <p>รายละเอียดอื่นๆ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี 2. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษไม่น้อยกว่า 1 ชุด 	 <p>พลพ</p> 

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	3. มีหนังสือตัวแทนจำหน่ายซึ่งยืนยันการสนับสนุนด้านบริการหลังการขายโดยตรงจากบริษัทฯ ผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศ โดยระบุเลขที่เอกสารการประกวดราคาในครั้งนี้	

ผู้ออกรายละเอียด

1. 

(ผศ.อดิศักดิ์ จิตภุษา)

2. ผจ พ

(ผศ.พลชัย ขาวนวล)

3. 

(นายวรารุณี ดวงศิริ)