




**ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย**  
**การจัดซื้อจัดจ้างที่มีใช้งานก่อสร้าง**

1. ชื่อโครงการ ชุดทดลองทางเคมีเรื่องสมการสถานะของแก๊สอุดมคติ จำนวน 10 ชุด
2. หน่วยงานเจ้าของโครงการ .....คณะศิลปศาสตร์.....
3. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร .....1,910,000..... บาท
4. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ณ วันที่ **18 ม.ค. 2567**  
 เป็นเงิน ..... 1,943,333.33..... บาท  
 ราคา/หน่วย (ถ้ามี) ..... บาท  
 รายละเอียดดังนี้
  - 4.1 ชุดทดลองทางเคมีเรื่องสมการ สถานะของแก๊สอุดมคติ จำนวน 10 ชุด ราคา/หน่วย 194,333.33 บาท
5. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
  - 5.1 บริษัท ลิมิเต็ด ซานย์ จำกัด (สำนักงานใหญ่)
  - 5.2 บริษัท อีระ โซลูชั่น คอนโทรล จำกัด
  - 5.3 บริษัท เจเนอร์รัล แมชเทค จำกัด
6. รายชื่อผู้รับผิดชอบกำหนดราคากลาง
  - 6.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์อดิศักดิ์ จิตภูษา 
  - 6.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์พลชัย ขาวนวล 
  - 6.3 นางสาวภาณุณี สามพิมพ์ 



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ (Spec.)

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดทดลองทางเคมีเรื่อง สมการสถานะของแก๊สอุดมคติ จำนวน 10 ชุด.....

หน่วยงาน หลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาศึกษาทั่วไป คณะศิลปศาสตร์.....วงเงิน 1,910,000 บาท.....


เงินงบประมาณเงินรายได้ ประจำปี.....  เงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปี 2567.....

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
1	<p>ชุดทดลองทางเคมีเรื่อง สมการสถานะของแก๊สอุดมคติ จำนวน 10 ชุด ราคาต่อหน่วย 191,000 บาท ราคารวม 1,910,000 บาท</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. กระจกบอแก้ว (Glass jacket) จำนวน 1 อัน               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 เป็นหลอดแก้ว DURAN ทรงกระบอก หรือดีกว่า</li> <li>1.2 ปลายกระจกบอแก้วด้านหนึ่งมีช่องสำหรับเสียบกับอุปกรณ์ ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก ไม่น้อยกว่า 35 มม.</li> <li>1.3 ส่วนด้านปลายกระจกบอแก้วอีกด้านหนึ่งมีช่อง 1 ช่อง</li> <li>1.4 ด้านบนของกระจกบอแก้วมีช่อง สำหรับเสียบเทอร์โมมิเตอร์หรือเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ 2 อัน โดยมีช่องหนึ่งมีท่อสำหรับต่อด้วย</li> <li>1.5 ความยาวของตัวกระจกบอแก้วไม่น้อยกว่า 200 มม. และเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 70 มม.</li> </ol> </li> <li>2. เครื่องให้ความร้อนสำหรับกระจกบอแก้ว จำนวน 1 อัน               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Power consumption 500 W หรือดีกว่า</li> <li>2.2 อุณหภูมิที่พื้นผิวของเซรามิคสูงสุด 500 องศาเซลเซียส หรือมากกว่า</li> <li>2.3 สามารถใช้ร่วมกับอุปกรณ์ที่จะให้ความร้อน ขนาดยาว ไม่น้อยกว่า 130 มิลลิเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางในช่วง 36 ถึง 100 มิลลิเมตร หรือมากกว่า</li> </ol> </li> <li>3. เครื่องควบคุมอุณหภูมิ (Power regulator) จำนวน 1 อัน               <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 มีช่วงการปรับ 0, 20 ถึง 75 และ 100% หรือดีกว่า</li> </ol> </li> <li>4. ไชริงค์แก้ว ปริมาตรไม่น้อยกว่า 100 มิลลิลิตร จำนวน 1 อัน               <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 สามารถอ่านค่าได้ละเอียด 1 มิลลิลิตร หรือละเอียดกว่า</li> </ol> </li> <li>5. หัววัดอุณหภูมิแบบจุ่ม จำนวน 1 อัน               <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1 ช่วงการวัดอุณหภูมิ -50 ถึง +400 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า</li> <li>5.2 เวลาตอบสนองประมาณ 5 วินาที หรือดีกว่า</li> </ol> </li> <li>6. ชุดสมาร์ตเซนเซอร์สำหรับวัดความดัน. จำนวน 1 อัน               <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1 เป็นเซ็นเซอร์เชื่อมต่อแบบไร้สายผ่าน Bluetooth ใช้ได้กับสมาร์ตโฟน แท็บเล็ต และพีซี ที่ใช้ระบบ iOS , Android และ Windows</li> </ol> </li> </ol>	<p><i>(Handwritten signatures and initials)</i></p>

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>6.2 มี App สำหรับโหลดใช้งานได้ฟรี</p> <p>6.2.1 สามารถ download เพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ iOS และ Android</p> <p>6.2.2 สามารถแสดงค่าการวัดเป็นตัวเลขแบบ Realtime</p> <p>6.2.3 สามารถแสดงผลในรูปแบบ Graphic gauge ได้</p> <p>6.2.4 สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับ เวลาในหน่วยวินาที</p> <p>6.2.5 มีเครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้</p> <p>6.2.6 สามารถตั้งค่าอัตราการส่งข้อมูล (Sampling rate) ได้</p> <p>6.2.7 ในขณะที่ทำการวัด สามารถบันทึกรูปภาพ, วิดีโอ, เสียง, ข้อความ และ พิกัดของตำแหน่งที่กำลังทำการทดลองได้</p> <p>6.2.8 สามารถ export ข้อมูลในรูปแบบไฟล์ และสามารถแชร์ผ่านอีเมลล์ หรือ Line application ได้</p> <p>6.2.9 ไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการวัด สามารถเปิดในโปรแกรม Microsoft Excel ได้</p> <p>6.3 ใช้เทคโนโลยี Bluetooth หรือดีกว่า</p> <p>6.4 ช่วงการวัด 20 ถึง 400 kPa หรือมากกว่า</p> <p>6.5 ความละเอียดในการวัด 0.1 kPa หรือละเอียดกว่า</p> <p>6.6 ค่าความคลาดเคลื่อน <math>\pm 2\%</math> หรือดีกว่า</p> <p>6.7 แชนเนลหรืออัตราการส่งผ่านข้อมูล 500 Hz หรือมากกว่า</p> <p>6.8 แบตเตอรี่มีความจุ 250 mAh หรือมากกว่า</p> <p>6.9 ระยะการเชื่อมต่อแบบไม่มีสิ่งกีดขวางโดยประมาณ 30 เมตร หรือมากกว่า</p> <p>6.10 ใช้งานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 5-40 องศาเซลเซียส, ความชื้นน้อยกว่า 80%</p> <p>6.11 มีปุ่มเปิด-ปิด สามารถเปิด-ปิด ได้โดยการกดค้างไว้มากกว่า 3 วินาที</p> <p>6.12 มี LED แสดงสถานะการเชื่อมต่อ Bluetooth ดังต่อไปนี้</p> <p>6.12.1 ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาทีแสดงว่ายังไม่ได้เชื่อมต่อ</p> <p>6.12.2 ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่าเชื่อมต่อแล้ว</p> <p>6.12.3 ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 4 วินาที แสดงว่ากำลังทำการวัดค่าอยู่</p> <p>6.13 มี LED แสดงสถานะของแบตเตอรี่ ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาที แสดงถึง Low battery</p> <p>7. ชุดสมาร์ทเซนเซอร์สำหรับวัดค่าอุณหภูมิ. จำนวน 1 อัน</p> <p>7.1 เป็นเซนเซอร์เชื่อมต่อแบบไร้สายผ่าน Bluetooth ใช้ได้กับสมาร์ทโฟน แท็บเล็ต และพีซีที่ใช้ระบบ iOS , Android และ Windows</p> <p>7.2 มี App สำหรับโหลดใช้งานได้ฟรี</p> <p>7.2.1 สามารถ download เพื่อใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Android และ iOS</p> <p>7.2.2 สามารถแสดงค่าการวัดเป็นตัวเลขแบบ Realtime</p> <p>7.2.3 สามารถแสดงผลในรูปแบบ Graphic gauge ได้</p> <p>7.2.4 สามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับ เวลาในหน่วยวินาที</p> <p>7.2.5 มีเครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้</p> <p>7.2.6 สามารถตั้งค่าอัตราการส่งข้อมูล (Sampling rate) ได้</p>	<p><i>(Handwritten signatures and initials)</i></p>

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>7.2.7 ในขณะที่ทำการวัด สามารถบันทึกรูปภาพ, วิดีโอ, เสียง, ข้อความ และ พิกัดของตำแหน่งที่กำลังทำการทดลองได้</p> <p>7.2.8 สามารถ export ข้อมูลในรูปแบบไฟล์และสามารถแชร์ผ่านอีเมลล์ หรือ Line application ได้</p> <p>7.2.9 ไฟล์ข้อมูลที่ได้จากการวัด สามารถเปิดในโปรแกรม Microsoft Excel ได้</p> <p>7.3 ใช้เทคโนโลยี Bluetooth หรือดีกว่า</p> <p>7.4 มีช่วงการวัดอุณหภูมิอยู่ที่ -200 ถึง 1200 องศาเซลเซียส</p> <p>7.5 ค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดอุณหภูมิ <math>\pm 3</math> องศาเซลเซียส</p> <p>7.6 มีค่าความละเอียดในการอ่านค่าอุณหภูมิ 0.4 องศาเซลเซียส</p> <p>7.7 อัตราการรับส่งข้อมูลสูงสุด 10 Hz</p> <p>7.8 ระยะการเชื่อมต่อแบบไม่มีสิ่งกีดขวางโดยประมาณ 30 เมตร หรือมากกว่า</p> <p>7.9 ใช้งานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 5-40 องศาเซลเซียส, ความชื้นน้อยกว่า 80%</p> <p>7.10 มีปุ่มเปิด-ปิด สามารถเปิด-ปิด ได้โดยการกดค้างไว้มากกว่า 3 วินาที</p> <p>7.11 มี LED แสดงสถานะการเชื่อมต่อ Bluetooth ดังต่อไปนี้</p> <p>7.11.1 ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาทีแสดงว่ายังไม่ได้เชื่อมต่อ</p> <p>7.11.2 ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 2 วินาที แสดงว่าเชื่อมต่อแล้ว</p> <p>7.11.3 ถ้าแสดงสีเขียวทุก ๆ 4 วินาที แสดงว่ากำลังทำการวัดค่าอยู่</p> <p>7.12 มี LED แสดงสถานะของแบตเตอรี่ ถ้าแสดงสีแดงทุก ๆ 2 วินาที แสดงถึง Low battery</p> <p>8. ฐานตั้งรูปลักษณะคล้ายตัว A จำนวน 1 อัน</p> <p>8.1 ฐานปรับระดับเป็นเกลียวพลาสติกทั้งสามขา หรือดีกว่า</p> <p>8.2 ยึดจับแท่งโลหะเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 10 มม. ได้</p> <p>8.3 สกรูทำจากเหล็กโดยมีตัวบิดทำจากพลาสติก หรือดีกว่า</p> <p>8.4 มีช่องสำหรับยึดแท่งเหล็กได้ไม่น้อยกว่า 6 ช่อง</p> <p>9. อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ครบสมบูรณ์พร้อมที่จะทำการทดลอง</p>	

ผู้ออกรายละเอียด

1.   
 (นางสาวฉัตรวลัย จิรันดร)

2.   
 (ผศ. พูนศักดิ์ สันตวิทยานนท์)

3.   
 (ผศ. วราวุฒิ ดวงศิริ)