

ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR) และร่างเอกสารประกวดราคา
จัดซื้อชุดปฏิบัติการพื้นฐานสำหรับบริการวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 1 ชุด

1. ความเป็นมา

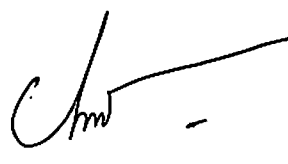
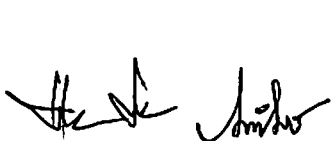
ด้วย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ได้รับจัดสรรเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 เพื่อจัดซื้อชุดปฏิบัติการพื้นฐานสำหรับบริการวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 1 ชุด วงเงินงบประมาณ 1,506,000 บาท (หนึ่งล้านห้าแสนหกพันบาทถ้วน)

2. วัตถุประสงค์


สำหรับใช้ประกอบการเรียนการสอนประจำศูนย์วิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์

3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง
- 3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด
- 3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด
- 3.13 ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด



/4. คุณลักษณะ...



4. คุณสมบัติ

ชุดครุภัณฑ์สำหรับห้องปฏิบัติการพื้นฐานสำหรับบริการวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประกอบด้วย

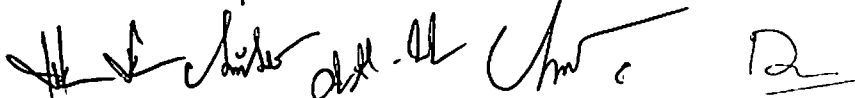
1. เครื่องชั่งไฟฟ้า 4 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง
2. เครื่องชั่งไฟฟ้า 2 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง
3. เครื่องวิเคราะห์ความเป็นกรด-ด่าง(pH-meter) พร้อมกับหัววัดปริมาณคลอไรด์และปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำ จำนวน 1 เครื่อง
4. เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า(Conductivity meter) จำนวน 1 เครื่อง
5. ตู้อบลมร้อน(Hot air oven) จำนวน 1 เครื่อง
6. Low temp incubator(108Lit) จำนวน 1 เครื่อง
7. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ(water bath) จำนวน 1 เครื่อง
8. เครื่องวัดการดูดกลืนแสง(Spectrophotometer) จำนวน 1 เครื่อง
9. เครื่องปั่นเหวี่ยง (Centifuge) จำนวน 1 เครื่อง
10. เครื่องวัดปริมาณออกซิเจนในสารละลาย(DO meter) จำนวน 1 เครื่อง
11. Ultrasonic bath จำนวน 1 เครื่อง
12. Hotplate stirrer จำนวน 1 เครื่อง
13. ชุดชุดจ่ายสารละลายอัตโนมัติ
 - 1) range 1-20ul จำนวน 1 ชุด
 - 2) range 100-1000ul จำนวน 1 ชุด
 - 3) range 200-2000ul จำนวน 1 ชุด
 - 4) range 500-5000ul จำนวน 1 ชุด
 - 5) stand for Micropipette จำนวน 1 ชุด
 - 6) Tip ทุกขนาด จำนวน 1 ชุด

โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

คุณสมบัติเฉพาะ

1. เครื่องชั่งไฟฟ้า 4 ตำแหน่ง
 - 1.1 เครื่องชั่งไฟฟ้าที่มีหน้าจอสี สั่งงานหรือควบคุมด้วยระบบสัมผัสและควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครคอมพิวเตอร์
 - 1.2 ชั่งน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า (weighing capacity) 220 กรัม อ่านค่าละเอียด (Readability) 0.1 มิลลิกรัม
 - 1.3 มีค่าความแม่นยำของการชั่งซ้ำ (Repeatability) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.1 มิลลิกรัม และมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงเส้น (Linearity) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.2 มิลลิกรัม
 - 1.4 มีระบบการรับน้ำหนักแบบ Monolithic weighing system ที่ทำจากอะลูมิเนียมอัลลอยด์ และมีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ + 1.5 ppm/K
 - 1.5 มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่ง (Typical response time) ไม่เกิน 2 วินาที
 - 1.6 มีระบบปรับเทียบเครื่องชั่งด้วยตุ้มน้ำหนักภายใน (Internal calibration) และสามารถปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายนอก (External Calibration)
 - 1.7 มีฟังก์ชันที่เครื่องชั่งจะปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายในแบบอัตโนมัติ เมื่ออุณหภูมิของสภาวะแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้อ่านค่าได้น้ำหนักได้ถูกต้องตลอดเวลา

- 1.8 ส่วนครอบกันลม (draft shield) สามารถถอดแยกจากส่วนชั่งน้ำหนักและทำความสะอาดได้ทุกด้าน
- 1.9 มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน (Overload Protection) พร้อมแสดงรหัสความผิดพลาดในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุดของเครื่อง
- 1.10 มี Interface แบบ mini USB
- 1.11 สามารถเลือกหน่วยการชั่งได้ไม่น้อยกว่า 20 หน่วย เช่น กรัม, มิลลิกรัม, กิโลกรัม, ปอนด์, China tale, และ Newton เป็นต้น โดยเลือกจากการสัมผัสบนหน้าจอ
- 1.12 มีระบบป้องกันการแก้ไขการตั้งค่าพารามิเตอร์ (Supervisor Lock) เพื่อป้องกันผู้อื่นแก้ไขข้อมูล
- 1.13 มีพลาสติกใสครอบส่วนควบคุมการทำงานสำหรับป้องกันการกีดร่อนของสารเคมี
- 1.14 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล และได้มาตรฐาน (CE Mark) เรื่องการรบกวนจากสนามแม่เหล็ก(Electromagnetic Compatibility ; EN 61326-1/IEC 61326-1)
- 1.15 เป็นผลิตภัณฑ์จากทวีปยุโรปหรืออเมริกา
2. เครื่องชั่งไฟฟ้า 2 ตำแหน่ง
 - 2.1 เครื่องชั่งไฟฟ้าที่มีหน้าจอสี สั่งงานหรือควบคุมด้วยระบบสัมผัสและควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครคอมพิวเตอร์
 - 2.2 ชั่งน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า (weighing capacity) 3100 กรัม อ่านค่าละเอียด (Readability) 0.01 กรัม มีค่าความแม่นยำของการชั่งซ้ำ (Repeatability) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.01 กรัม และมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงเส้น (Linearity) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.02 กรัม
 - 2.3 มีระบบการรับน้ำหนักแบบ Monolithic weighing system ที่ทำจากอะลูมิเนียมอัลลอยด์ และมีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ + 3 ppm/K
 - 2.4 มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่ง (Typical response time) ภายใน 1.5 วินาที
 - 2.5 มีระบบปรับเทียบเครื่องชั่งด้วยตุ้มน้ำหนักภายใน (Internal calibration) และสามารถปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายนอก (External Calibration)
 - 2.6 มีฟังก์ชันที่เครื่องชั่งจะปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายในแบบอัตโนมัติ เมื่ออุณหภูมิของสภาวะแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลง เพื่อให้อ่านค่าได้น้ำหนักได้ถูกต้องตลอดเวลา
 - 2.7 มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน (Overload Protection) พร้อมแสดงรหัสความผิดพลาดในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุดของเครื่อง
 - 2.8 มี Interface แบบ mini USB
 - 2.9 สามารถเลือกหน่วยการชั่งได้ไม่น้อยกว่า 20 หน่วย เช่น กรัม, มิลลิกรัม, กิโลกรัม, ปอนด์, China tale, และ Newton เป็นต้น โดยการสัมผัสบนหน้าจอในการเลือก (เลือกโดยการสัมผัสบนหน้าจอ)
 - 2.10 มีระบบป้องกันการแก้ไขการตั้งค่าพารามิเตอร์ (Supervisor Lock) เพื่อป้องกันผู้อื่นแก้ไขข้อมูล
 - 2.11 มีพลาสติกใสครอบส่วนควบคุมการทำงานสำหรับป้องกันการกีดร่อนของสารเคมี
 - 2.12 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล และได้มาตรฐาน (CE Mark) เรื่องการรบกวนจากสนามแม่เหล็ก(Electromagnetic Compatibility ; EN 61326-1/IEC 61326-1)
 - 2.13 เป็นผลิตภัณฑ์จากทวีปยุโรปหรืออเมริกา
3. เครื่องวิเคราะห์ความเป็นกรด-ด่าง(pH-meter) พร้อมกับหัววัดปริมาณคลอไรด์และปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำ
 - 3.1 เป็นเครื่องมือสำหรับวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และสามารถวัดคลอไรด์และฟลูออไรด์ได้
 - 3.2 จอแสดงผลแบบ Graphic และแสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้า



3.3 มีช่วงการวัด (Measuring range)

- pH วัดค่าได้ในช่วงตั้งแต่ -2.0 ถึง +16.0 โดยสามารถเลือกความละเอียดในการอ่านค่า (resolution) ได้ อ่านค่าละเอียด 0.01 (ขึ้นอยู่กับอิเล็กทรอนิกส์ที่เลือกใช้)
- mV วัดค่าได้ในช่วงตั้งแต่ -1900.0 mV ถึง + 1900.0 mV โดยมีความละเอียดในการอ่านค่า (resolution) 1 mV
- อุณหภูมิ วัดค่าได้ในช่วงตั้งแต่ 10.0 ถึง +100.0° C โดยมีความละเอียดในการอ่านค่า (resolution) $\pm 0.1^{\circ}$ C (ในช่วง 1... 100° C)
- ISE: 0-30,000 ppm (ขึ้นอยู่กับอิเล็กทรอนิกส์ที่เลือกใช้)

3.4 มี Electrode สำหรับวัดFluoride จำนวน 1 อัน สามารถวัดค่าได้ตั้งแต่ 0.02 mg/L F^{-} (10^{-6} mol/L) จนถึงระดับอิ่มตัว และมีค่าความสามารถในการทำซ้ำ $\pm 2\%$ อุณหภูมิ วัดค่าได้ในช่วงตั้งแต่ 0 ถึง +80.0 °C

3.5 มี Electrode สำหรับวัดChloride จำนวน 1 อัน สามารถวัดค่าได้ตั้งแต่ 2...35000 mg/L Cl^{-} (10^{-5} mol/L) และมีค่าความสามารถในการทำซ้ำ $\pm 2\%$ อุณหภูมิ วัดค่าได้ในช่วงตั้งแต่ 0 ถึง +80.0 °C

3.6 โครงสร้างทำด้วยวัสดุอะลูมิเนียม (Aluminum desk housing) จึงมีความแข็งแรงและทนทานต่อการใช้งาน

3.7 ใช้ไฟฟ้า 220-240 โวลต์ 50-60 ไซเคิล

3.8 เป็นผลิตภัณฑ์จากทวีปยุโรปหรืออเมริกา

4. เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า(Conductivity meter)

4.1 เป็นเครื่องวัดสภาพการนำไฟฟ้าของสารละลาย (conductivity)

4.2 มีหน้าจอแบบ LCD แสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้าบนหน้าปัทม์ (digital display) ควบคุมการทำงานแบบกดปุ่ม

4.3 ตัวเครื่องสามารถวัดค่าได้ (ขึ้นอยู่กับ Measuring cell ที่ใช้) ดังนี้

4.4 สภาพการนำไฟฟ้า (conductivity) วัดได้ในช่วง 0.000 uS/cm ถึง 1,000 mS/cm

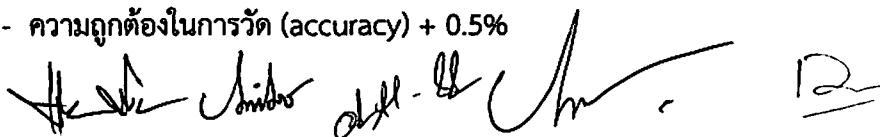
- 0.000 ... 1.999* uS/cm ความละเอียดในการอ่านค่า 0.001
- 0.00 ... 19.99* uS/cm หรือ 2.00 ... 19.99 mS/cm ความละเอียดในการอ่านค่า 0.01
- 0.0 ...199.9 uS/cm หรือ 20.0 ...199.9 mS/cm ความละเอียดในการอ่านค่า 0.1
- 200 ...1999 uS/cm หรือ 200 ... 1000 mS/cm ความละเอียดในการอ่านค่า 1
- ความถูกต้องในการวัด (accuracy) + 0.5% ของค่าการวัด (*อิเล็กทรอนิกส์พิเศษ)

4.5 สภาพความเค็ม (salinity)

- วัดได้ในช่วง 0.0 ถึง 70.0
- ความละเอียดในการอ่านค่า 0.1
- ความถูกต้องในการวัด (accuracy) + 0.1 (ที่อุณหภูมิ +5° C ถึง + 25° C)
- + 0.2 (ที่อุณหภูมิ +25° C ถึง + 30° C)

4.6 TDS (Total dissolved solids)

- วัดได้ในช่วง 0 ถึง 1999 mg/l
- ความละเอียดในการอ่านค่า 1
- ความถูกต้องในการวัด (accuracy) + 0.5%



4.7 อุณหภูมิ (Temperature)

- วัดได้ในช่วง -25.0 ถึง 125.0 °C
- ความถูกต้องในการวัด (accuracy) + 0.1 (NTC 30, PT 1000)

4.8 มีระบบปรับชดเชยอุณหภูมิ (temperature compensation) โดยมีให้เลือก 3 แบบ คือ

- สามารถปรับชดเชยอุณหภูมิ แบบ linear
- สามารถปรับชดเชยอุณหภูมิ แบบ non-linear
- สามารถเลือกใช้งานแบบไม่ต้องชดเชยอุณหภูมิได้ (no compensation)

4.9 สามารถปรับค่า cell constant ที่จะใช้งานได้ ดังนี้คือ 0.010 , 0.090- 0.110 หรือ 0.250-2.500 cm-1

4.10 สามารถตั้งเวลาปิดเครื่องในช่วงระยะเวลา 10, 20, 30, 40, 50 นาที, 1, 2, 3, 4, 5,10, 15, 20, 24 ชั่วโมง

4.11 โครงสร้างทำด้วยวัสดุอย่างดีชนิด ABS และมีระดับการป้องกันฝุ่นและน้ำ IP43

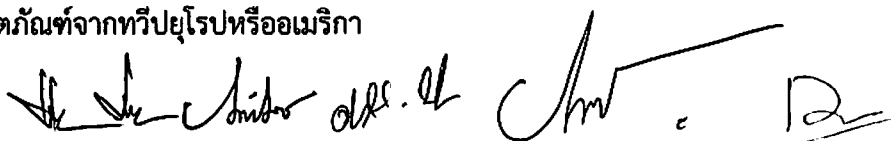
4.12 ตัวเครื่องได้รับการรับรองตามมาตรฐาน CE มีระบบป้องกันเครื่องมือ (Electrical safety) ได้ตามมาตรฐาน Protective class 3, EN 61010-1

4.13 มีอุปกรณ์ประกอบเครื่องดังนี้

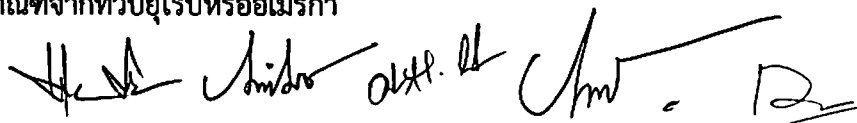
- 4.13.1 Conductivity measuring จำนวน 1 ชุด
- 4.13.2 สารละลายมาตรฐาน 0.01mol/L KCl conductivity standard
- 4.14.3 ชุดขาตั้ง จำนวน 1 ชุด
- 4.15.1 ใช้ไฟฟ้า 220-240 โวลต์ 50-60 ไซเคิลเมื่อต่อกับ Power supply หรือใช้แบตเตอรี่ขนาด 1.5 V จำนวน 4 ก้อน
- 4.15.2 เป็นผลิตภัณฑ์จากทวีปยุโรปหรืออเมริกา

5. ตู้อบลมร้อน(Hot air oven)

- 5.1 เป็นตู้อบความร้อนสำหรับฆ่าเชื้อสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 10 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้อง ถึง 300 องศาเซลเซียส และสามารถตั้งอุณหภูมิในการทำงานเป็นหน่วยองศาฟาเรนไฮต์ได้
- 5.2 ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor PID-controller สามารถแสดงอุณหภูมิเป็นตัวเลขบนหน้าจอLCD
- 5.3 สามารถปรับตั้งอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิได้เป็นองศาต่ออนาที (Ramp function)
- 5.4 สามารถตั้งเวลาให้ตู้อบทำงาน และหยุดทำงานเมื่อถึงเวลาที่กำหนดไว้ (Delayed off) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 9 วัน 23 ชั่วโมง และ59 นาที
- 5.5 ตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า 115 ลิตร
- 5.6 ภายในตู้ทำด้วย Stainless steel พร้อมชั้นวางชนิด Chrome-plated สามารถเลื่อนชั้นเข้า-ออกได้อย่างสะดวก
- 5.7 มีระบบการกระจายความร้อนของอากาศภายในตู้ โดยจะทำความร้อนให้เป็นเนื้อเดียวกัน ก่อนที่จะแผ่ความร้อนเข้าไปภายในตู้อบ ช่วยให้ภายในตู้ มีอุณหภูมิที่สม่ำเสมอขึ้น โดยระบบการหมุนเวียนของอากาศภายในตู้เป็นแบบ Forced convection
- 5.8 ตัวเครื่องภายนอกทำจากเหล็กเคลือบสีสามารถทนรอยขีดข่วนได้ดีหรือดีกว่า
- 5.9 มี Safety device class 2 ตามมาตรฐาน DIN 12880 เป็นตัวตัดไฟ เมื่ออุณหภูมิภายในตู้สูงเกินจากค่าความปลอดภัยที่ตั้งไว้ใช้พร้อมข้อความเตือน และหากเกิดความขัดข้องของเซนเซอร์วัดอุณหภูมิจะมีข้อความสั้นเตือนบนจอแสดงผล
- 5.10 ใช้แรงดันไฟฟ้า 220-240 โวลต์ 50 ไซเคิล (Hz)
- 5.11 เป็นผลิตภัณฑ์จากทวีปยุโรปหรืออเมริกา

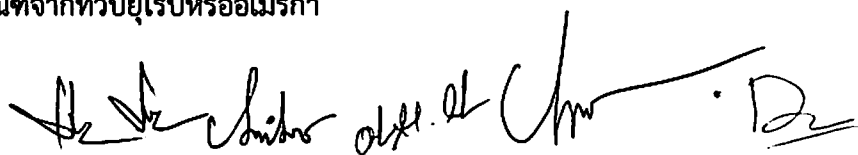


6. Low temp incubator(108Lit)
 - 6.1 เป็นตู้บ่มเพาะเชื้อควบคุมอุณหภูมิต่ำ สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง -5 องศาเซลเซียส ถึง 100 องศาเซลเซียส (ที่อุณหภูมิห้องไม่เกิน 22 ± 3 องศาเซลเซียส)
 - 6.2 โดยมีค่าความกวัดแกว่งของอุณหภูมิ (Temperature fluctuation) ± 0.1 เคลวิน และมีค่าการแปรผันของอุณหภูมิ (Temperature variation) ± 0.1 เคลวิน ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส (ทดสอบที่อุณหภูมิห้องไม่เกิน 22 ± 3 องศาเซลเซียส)
 - 6.3 ตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า 115 ลิตร
 - 6.4 ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor program-controller และแสดงผลเป็นตัวเลขบนหน้าจอ LCD
 - 6.5 มีโปรแกรมตั้งเวลาสำหรับควบคุมการทำงานของตู้บ่มเพาะเชื้อได้ สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานได้ไม่น้อยกว่า 52 โปรแกรม โดยแต่ละโปรแกรมสามารถตั้งขั้นตอนการทำงานได้ไม่น้อยกว่า 100 ขั้นตอน
 - 6.6 สามารถตั้งการทำงานในรูปแบบ week program ได้ ทำให้กำหนดเวลาการเริ่มทำอุณหภูมิในแต่ละวันของสัปดาห์ได้ และมีการตั้งการทำงานแบบต่อเนื่อง (Constant temperature)
 - 6.7 มีระบบการหมุนเวียนของอากาศภายในตู้เป็นแบบโดยมีแผงกันความร้อนระหว่าง Heater และผนังภายในตู้ ทำให้เกิดการปรับระดับความร้อนของอากาศก่อนเคลื่อนตัวเข้าสู่พื้นที่ใช้งานภายในตู้ ช่วยให้อุณหภูมิภายในตู้มีความสม่ำเสมอ
 - 6.8 มีระบบทำความเย็นแบบ มีแผงระเหยความเย็นขนาดใหญ่ซึ่งจะแผ่ความเย็นผ่านผนังและช่องว่างในระบบการหมุนเวียนอากาศทำให้อุณหภูมิที่ผ่านเข้าสู่ภายในตู้มีความสม่ำเสมอ
 - 6.9 มีสารทำความเย็น (Refrigerant) ชนิด R134 a เป็นสารทำความเย็นที่ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม
 - 6.10 ตัวเครื่องภายนอกด้านหน้าและด้านข้างทำจากเหล็กเคลือบสีมีคุณสมบัติทนต่อรอยขีดข่วน
 - 6.11 ประตูชั้นในเป็นกระจกใส
 - 6.12 ภายในตู้ทำจาก Stainless steel
 - 6.13 เป็นผลิตภัณฑ์จากทวีปยุโรปหรืออเมริกา
7. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ(water bath)
 - 7.1 เป็นอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิหน้าจอแบบดิจิตอล (Digital display) สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่เหนืออุณหภูมิห้องจนถึง 100 องศาเซลเซียส มาพร้อมฝาปิด (ในกรณีไม่ใช่ฝาปิดสามารถทำอุณหภูมิได้สูงสุด 60 องศาเซลเซียส)
 - 7.2 มีความแน่นอนในการควบคุมอุณหภูมิ (Temperature Stability) ± 0.1 องศาเซลเซียส (ที่อุณหภูมิ 37°C)
 - 7.3 มีความจุไม่น้อยกว่า 28 ลิตร
 - 7.4 มีระบบเสียง หรือข้อความแจ้งเตือนในระบบการปฏิบัติงาน หรือในกรณีที่เกิดความผิดพลาด
 - 7.5 มีระบบป้องกันตัวเครื่องไม่ให้เกิดความเสียหาย ในกรณีความร้อนที่สูงเกิน โดยมีระบบเตือนเมื่อของเหลวต่ำ
 - 7.6 สามารถตั้งเวลาในการเปิด หรือปิดเครื่องได้
 - 7.7 มีระบบการปรับตั้งค่าอุณหภูมิให้เท่ากับอุณหภูมิของน้ำตามจริง (RTA) โดยวัดเทียบจากอุณหภูมิภายในตัวอ่างที่วัดได้จาก เทอร์โมมิเตอร์ที่ผ่านการสอบเทียบแล้ว (Calibrated reference thermometer) เพื่อความแม่นยำของอุณหภูมิ
 - 7.8 โครงสร้างภายในทำจากสแตนเลส และตัวเครื่องภายนอกเป็น Galvanized steel และพ่นสีหรือดีกว่า
 - 7.9 เป็นผลิตภัณฑ์จากทวีปยุโรปหรืออเมริกา



8. เครื่องวัดการดูดกลืนแสง(Spectrophotometer)

- 8.1 เป็นเครื่องวิเคราะห์ด้วยการดูดกลืนแสงแบบ Split Beam Reference Beam Compensation เพื่อหาปริมาณสาร ในความยาวคลื่นแสงช่วง UV/Visible เลือกความยาวคลื่นในการใช้งานได้จาก(Wavelength range) 190 – 1,100 นาโนเมตร
- 8.2 ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microcontrolled หรือดีกว่า
- 8.3 มีส่วนควบคุมแสง (Monochromator) เป็นแบบ Aberration corrected concave grating ที่มีจำนวนร่องตามมาตรฐานไม่ต่ำกว่า 1200 ร่องต่อมิลลิเมตร และมีความกว้างของแถบสเปกตรัม (Spectral Bandwidth) ไม่น้อยกว่า 3 นาโนเมตร
- 8.4 แหล่งกำเนิดแสงอุลตราไวโอเล็ตและช่วงวิสิเบิลใช้หลอดซีนอนแบบ PTR (Press To Read xenon lamp technology) เพื่อยืดอายุการใช้งานโดยที่มีตัวตรวจวัด (Detector) เป็นแบบ Two silicon photodiode และมีความเร็วในการ Scanning สูงสุดไม่น้อยกว่า 3,000 นาโนเมตรต่อนาที
- 8.5 สามารถวัดค่าการดูดกลืนคลื่นแสง (Absorbance range) ได้ในช่วง -3.000 ถึง $+3.000$ A โดยที่มีความถูกต้องในการอ่านค่าความยาวคลื่น (Wavelength accuracy) ± 1 นาโนเมตร และมีความถูกต้องในการวัดซ้ำ (Wavelength reproducibility) ± 0.5 นาโนเมตร
- 8.6 มีระดับความเข้มแสง (Photometric range) อยู่ในช่วง -3.000 ถึง $+3.000$ A, -9999 ถึง $+9999$ concentration unit, $0.1 - 200\%T$ และมีค่า Photometric Accuracy $\pm 0.5\%$ หรือ ± 0.003 A ถึง 3.000 A ที่ 546 นาโนเมตร
- 8.7 ค่าการรบกวนจากลำแสงภายนอก (Stray light) น้อยกว่า $0.05\%T$ ที่ 220 นาโนเมตร (โดยใช้ NaI) ที่ 340 นาโนเมตร (โดยใช้ NaNO_2)
- 8.8 มีจอภาพแสดงผลแบบ LCD ที่สามารถแสดงผลได้ดังนี้
- 8.8.1 ค่าการดูดกลืนคลื่นแสง (Absorbance)
 - 8.8.2 การส่องผ่านของแสง (% Transmission)
 - 8.8.3 ความเข้มข้น (Factor Concentration)
 - 8.8.4 กราฟ
- 8.9 มีโปรแกรมที่สามารถใช้งานได้โดยตรงกับเครื่องดังนี้
- 8.9.1 Wavelength scan
 - 8.9.2 Simple Kinetics
 - 8.9.3 Standard curve
 - 8.9.4 Reaction rate
 - 8.9.5 Multiple Wavelength
- 8.10 ระบบการตรวจสอบความยาวคลื่น (Wavelength calibration) ด้วยระบบอัตโนมัติเมื่อเปิดเครื่อง
- 8.11 สามารถบันทึกการทำงานได้อย่างน้อย 18 โปรแกรม พร้อมทั้งสามารถตั้งชื่อโปรแกรมได้เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
- 8.12 สามารถแสดงผลของกราฟ (Graph scale) ได้แบบอัตโนมัติเมื่อสิ้นสุดการสแกน
- 8.13 มีช่องใส่สารตัวอย่างได้ครั้งละ 8 ตัวอย่าง
- 8.14 เป็นผลิตภัณฑ์จากทวีปยุโรปหรืออเมริกา



9. เครื่องปั่นเหวี่ยง (Centifuge)

- 9.1 เป็นเครื่องปั่นตกตะกอนสารละลายความเร็วสูงแบบตั้งโต๊ะ สำหรับห้องปฏิบัติการ (แบบควบคุมอุณหภูมิไม่ได้)
- 9.2 ตัวเครื่องภายนอกทำจากโลหะเคลือบสี ส่วนตัว chamber ทำด้วย stainless steel AISI 304 ทำความสะอาดได้ง่าย, ทนต่อการกัดกร่อนสูง
- 9.3 สามารถเลือกตั้งระบบความเร็วเป็นค่า RPM หรือ RCF ได้ ปรับตั้งค่าความเร็วรอบได้ไม่น้อยกว่า 4,200 รอบต่อนาที (rpm), แรงเหวี่ยงสูงสุด (Max. RCF) 2,899 x g ทั้งนี้ความเร็วรอบจะขึ้นอยู่กับ rotor
- 9.4 มอเตอร์ที่ใช้เป็นชนิดไม่ใช้แปรงถ่าน Induction motor (carbon brushless motor) maintenance free
- 9.5 มีระบบฝาล็อก 2 จุด (Double lid lock system) ช่วยให้ปิดฝาเครื่องได้อย่างมั่นคง
- 9.6 มีระบบ Saving energy เพื่อประหยัดกระแสไฟฟ้า หลังจากไม่ใช้งานเครื่องเป็นเวลา 30 นาที
- 9.7 สามารถตั้งระบบเร่ง/ลดความเร็วโดยผู้ใช้งานได้
- 9.8 สามารถตั้งเวลาในการทำงานได้ตั้งแต่ 1-99 นาที และมีช่วงในการเลือกความเร็วรอบเท่ากับ 100 rpm หรือ 10 xg
- 9.9 ควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครโปรเซสเซอร์ โดยมีจอแสดงผลเป็นแบบตัวเลขดิจิทัลสีแดง LED screen ซึ่งจะแสดงผล ความเร็วรอบ และเวลาในการทำงาน
- 9.10 ตัวเครื่องมีเสียงดังไม่เกิน 60 dB
- 9.11 มีระบบป้องกันอันตรายจากการใช้งาน โดยตัวเครื่องจะทำงานเมื่อปิดฝาเครื่องเท่านั้นและจะไม่สามารถเปิดฝาเครื่องได้จนกว่า rotor จะหยุดหมุน
- 9.12 เป็นเครื่องที่ผลิตได้มาตรฐาน EN 61010-2-020, EN 61010-1, IVD, EN61326-1 และ ISO 13485:2003
- 9.13 เป็นผลิตภัณฑ์จากยุโรปหรืออเมริกา
- 9.14 อุปกรณ์ประกอบ
 - ชุดหัวปั่นแบบ Fixed angle rotor ขนาด 6 x 50 ml จำนวน 1 ชุด
 - ชุด Adapter สำหรับปรับปริมาตรตัวอย่าง 15 ml จำนวน 1 ชุด
 - หลอดพลาสติกสำหรับใส่ปั่นเหวี่ยงตกตะกอนขนาด 15 ml (500/pk) จำนวน 1 แพ็ค
 - หลอดพลาสติกสำหรับใส่ปั่นเหวี่ยงตกตะกอนขนาด 50 ml (500/pk) จำนวน 1 แพ็ค

10. เครื่องวัดปริมาณออกซิเจนในสารละลาย(DO meter)

- 10.1 เป็นเครื่องมือสำหรับวัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในสารละลาย (Dissolved oxygen)
- 10.2 จอแสดงผลแบบ Graphic และแสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้า
- 10.3 มีช่วงการวัด (Measuring range) วัดได้ในช่วง 0.00 ถึง 20.00 mg/l และ 0.0 – 200.0% (ขึ้นอยู่กับอิเล็กโทรดที่ใช้)
- 10.4 อุณหภูมิ (Temperature)
 - วัดได้ในช่วงตั้งแต่ -10.0 ถึง 100 °C
- 10.5 มีค่าความแม่นยำในการวัดค่า (accuracy) ดังนี้

10.5.1 มีค่าความแม่นยำในการวัดของช่วงที่ทำการวัดค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในสารละลาย (Dissolved Oxygen) 1%; 0.01 mg/l; 0.1 °C

10.5.2 มีค่าความแม่นยำในการวัดอุณหภูมิ + 0.1 C (ในช่วง 5... 50 °C)



10.6 มีระบบชดเชยอุณหภูมิ โดยสามารถปรับแบบอัตโนมัติเมื่อเทียบกับหัววัดชนิด NTC หรือแบบกำหนดอุณหภูมิ (fixed temperature)

10.7 โครงสร้างทำด้วยวัสดุอะลูมิเนียมมีความแข็งแรงและทนทานต่อการใช้งาน

10.8 เป็นผลิตภัณฑ์จากทวีปยุโรปหรืออเมริกา

11. Ultrasonic bath

11.1 เป็นเครื่องทำความสะอาดเครื่องมือเครื่องใช้ โดยใช้คลื่นความถี่ ซึ่งจะกำเนิดคลื่นความถี่ขนาดไม่น้อยกว่า 45 kHz

11.2 โครงสร้างภายนอกและภายในทำด้วย Stainless steel

11.3 ความจุของอ่างประมาณไม่น้อยกว่า 19 ลิตร

11.4 มีการควบคุมการทำงานของเครื่อง ได้ดังนี้

11.4.1 มีปุ่มใช้งานในฟังก์ชันต่าง ๆ แยกอิสระจากกัน ได้แก่ ปุ่ม Sonic, Heater และ Degas

11.4.2 สามารถตั้งเวลาการทำงานได้ตั้งแต่ 1-99 นาที

11.4.3 สามารถตั้งอุณหภูมิในการใช้งานได้สูงสุด 80°C

11.4.4 สามารถตั้งกำลังความถี่ (Power level) ได้อย่างน้อย 9 ระดับ

11.5 มีระบบ Degas เพื่อขจัดแก๊สออกจากของเหลวที่ใช้ทำความสะอาด ซึ่งทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการทำความสะอาด

11.6 มีฝาปิดอ่างทำด้วยสแตนเลส 1 อัน และมีช่องระบายน้ำทิ้ง พร้อมวาล์วควบคุมอัตราการไหล

11.7 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน (CE Mark) เรื่องการรบกวนจากสนามแม่เหล็ก (electromagnetic interference)

12. Hotplate stirrer

12.1 เป็นเครื่องมือใช้กวนสารละลายโดยใช้แรงแม่เหล็กและสามารถให้ความร้อนแก่สารละลายได้

12.2 มีปุ่มควบคุมการทำงานแยกกันโดยอิสระระหว่างการกวน (Stirring) และการให้ความร้อน (Heating)

12.3 แผ่นให้ความร้อนเป็น Ceramic Coated Stainless Steel สามารถทนการกัดกร่อนของสารเคมีที่มีความเป็นกรดและด่าง พื้นผิวของแผ่นให้ความร้อน (Working surface) เป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดไม่น้อยกว่า 190x190 มิลลิเมตร (กว้าง x ยาว)

12.4 สามารถปรับระดับความเร็วในการกวนได้ในช่วง 60-1,500 รอบต่อนาที

12.5 สามารถให้ความร้อนแก่สารละลายได้ในช่วงตั้งแต่อุณหภูมิห้อง +5 °C จนถึง 380°C

12.6 มีระบบป้องกันไฟฟ้าเกิน (Overcharged)

12.7 เป็นผลิตภัณฑ์จากประเทศในทวีปยุโรปหรืออเมริกา

13. ชุดดูดจ่ายสารละลายอัตโนมัติ 1)range 1-20ul 2)range 100-1000ul 3)range 200-2000ul 4)range 500-5000ul 5)stand for Micropipette 6)Tip ทุกขนาด

13.1 สำหรับดูดปล่อยสารละลายชนิดช่องเดียว

13.2 เป็นชนิดปรับปริมาตรได้ แสดงค่าปริมาตรเป็นตัวเลขพร้อมขีดบอกค่าความละเอียด สามารถมองเห็นปริมาตรได้ชัดเจนขณะใช้งาน พร้อมชุดปลดทึบในตัว สามารถ autoclave ได้ทั้งตัว

13.3 สามารถทนต่อสารเคมีและรังสียูวี (UV)

13.4 มี Finger Rest ให้งอข้อมือรองรับกับมือเพื่อความกระชับมือ และป้องกันลื่นหลุดขณะใช้งาน

- 13.5 ส่วนของปุ่มหมุนปรับปริมาตรและส่วนของ finger rest ใช้สีต่างกันเพื่อให้ตรงกับกล่องของทิป ในช่วงที่สามารถใช้ได้กับเครื่อง (color coding)
- 13.6 มีขนาดต่างๆ ดังนี้
- 13.6.1 ปรับปริมาตรในการดูดปล่อยสารละลายได้ในช่วง 2 – 20 ไมโครลิตร มีค่าความแม่นยำ (accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน $\pm 3.0 - 1.0$ % มีอัตราความเที่ยงตรง (coefficient of variation) ผิดพลาดไม่เกิน $\pm 2.5 - 0.4$ % ปรับค่าความละเอียดได้ครั้งละ 0.02 ไมโครลิตร
- 13.6.2 ปรับปริมาตรในการดูดปล่อยสารละลายได้ในช่วง 10 – 100 ไมโครลิตร มีความแม่นยำ (accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน $\pm 3.0 - 0.8$ % มีอัตราความเที่ยงตรง (coefficient of variation) ผิดพลาดไม่เกิน $\pm 1.0 - 0.2$ % ปรับค่าความละเอียดได้ครั้งละ 0.2 ไมโครลิตร
- 13.6.3 ปรับปริมาตรในการดูดปล่อยสารละลายได้ในช่วง 100 – 1000 ไมโครลิตร ความแม่นยำ (accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน $\pm 1.0 - 0.6$ % มีอัตราความเที่ยงตรง (coefficient of variation) ผิดพลาดไม่เกิน $\pm 0.6 - 0.2$ % ปรับค่าความละเอียดได้ครั้งละ 1.0 ไมโครลิตร
- 13.6.4 ปรับปริมาตรในการดูดปล่อยสารละลายได้ในช่วง 0.5 – 5 มิลลิลิตร มีค่าความแม่นยำ (accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน $\pm 2.0 - 0.5$ % มีอัตราความเที่ยงตรง (coefficient of variation) ผิดพลาดไม่เกิน $\pm 0.8 - 0.2$ % ปรับค่าความละเอียดได้ครั้งละ 0.01 มิลลิลิตร
- 13.7 มีขาตั้งสำหรับวางMicropipette และ Tip ทุกขนาดขนาดละ 1 แพ็ค
- 13.8 ผลิตภัณฑ์จากทวีปยุโรปหรืออเมริกา

คุณสมบัติอื่นๆ

1. บริษัทรับประกันคุณภาพเครื่องมือหลังการขาย 1 ปี พร้อมมีใบรับประกัน
2. บริษัทมีหลักฐานการเป็นตัวแทนจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อให้บริการด้านอะไหล่และการดูแลรักษาเครื่อง
3. บริษัทได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2015 ทั้งระบบ เพื่อให้บริการหลังการขายที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
- 4.อบรมและสอนการใช้งาน ณ สถานที่ติดตั้ง
5. คู่มือการใช้งานและคู่มือการบำรุงรักษา จำนวน 2 ชุด
6. บริการตรวจเช็คเครื่องมือโดยช่างผู้ชำนาญ ทุกๆ 1 ปี เป็นระยะเวลา 2 ครั้ง

5. ระยะเวลาดำเนินการ

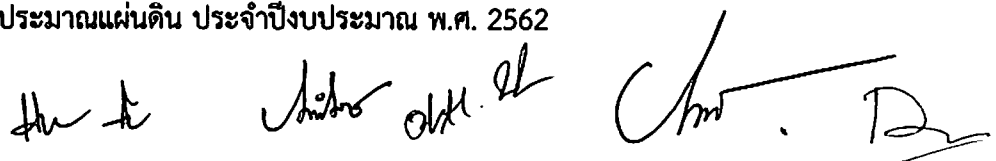
ปีงบประมาณ พ.ศ. 2562

6. ระยะเวลาส่งมอบของ

ภายใน 90 วัน นับถัดจากวันลงนามสัญญา

7. วงเงินในการจัดหา

วงเงินงบประมาณที่ใช้ในการจัดหาในครั้งนี้ 1,506,000 บาท (หนึ่งล้านห้าแสนหกพันบาทถ้วน) โดยเบิกจ่ายจากเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562



8. การจ่ายเงิน


เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบพัสดุ ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร และคณะกรรมการได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว ตามรายละเอียดแนบท้ายสัญญา

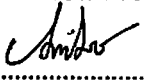
9. ติดต่อสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่

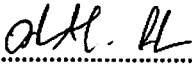
ชื่อผู้ติดต่อ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร (งานพัสดุ กองกลาง สำนักงานอธิการบดี)
69 หมู่ 1 ตำบลนครชุม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร 62000
โทรศัพท์ 0-5570-6555 ต่อ 1080-6 หรือ 0-5570-6554 โทรสาร 0-5570-6554
E-mail eprocurement@kpru.ac.th

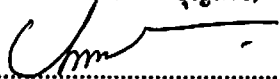
หากท่านต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นเกี่ยวกับงานดังกล่าว โปรดให้ความเห็นเป็นลายลักษณ์อักษรหรือทางเว็บไซต์มายังหน่วยงาน ตามรายละเอียดที่อยู่ข้างต้น โดยระบุชื่อ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้


ประกาศ ณ วันที่ 17 ตุลาคม 2561 สิ้นสุดวันวิจารณ์ วันที่ 22 ตุลาคม 2561

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์แดนชัย เครื่องเงิน)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาเกล้า ภูมิใหญ่)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(อาจารย์อริศรา บุญเดช)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(ดร.ชลธิศ เสือนุ่ม)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(อาจารย์เอนก ทาลี)