

ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)  
จัดซื้อชุดตรวจวิเคราะห์สารพันธุกรรมโควิด 19 จำนวน 1 ชุด

**1. ความเป็นมา**

ด้วยมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ได้รับจัดสรรเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 ตามโครงการผู้สำเร็จการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จัดซื้อชุดตรวจวิเคราะห์สารพันธุกรรมโควิด 19 จำนวน 1 ชุด เป็นเงินงบประมาณทั้งสิ้น 2,945,500 บาท (สองล้านเก้าแสนสี่หมื่นห้าพันห้าร้อยบาทถ้วน)

**2. วัตถุประสงค์**

เป็นชุดครุภัณฑ์ที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนรายวิชา ไวรัสวิทยา และพันธุศาสตร์จุลินทรีย์ สนับสนุนงานวิจัยเกี่ยวกับเทคโนโลยีดีเอ็นเอ โดยเฉพาะการตรวจหาสารพันธุกรรมของไวรัสก่อโรคโควิด 19 ตามวิธี RT-PCR โดยสนับสนุนงานของโรงพยาบาลสนามของมหาวิทยาลัยฯ โดยเป็นการดำเนินการต่อเนื่องของคุณย วิทยาศาสตร์ฯ ในการปรับปรุงห้องปฏิบัติการความปลอดภัยทางชีวภาพระดับ 2 เพื่อรองรับงานการตรวจวิเคราะห์สารพันธุกรรมก่อโรคโควิด 19

**3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา**

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

**4. คุณลักษณะเฉพาะ**

ประกอบด้วย

1. เครื่องปั่นเหวี่ยงชนิดควบคุมอุณหภูมิเย็นความเร็วรอบสูง จำนวน 1 เครื่อง
2. เครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมในสภาพจริง จำนวน 1 เครื่อง

/3. เครื่องเพิ่ม...

3. เครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรม จำนวน 1 เครื่อง
4. ชุดถ่ายภาพเจลและโปรตีน จำนวน 1 เครื่อง
5. เครื่องแยกสารพันธุกรรมแบบแนวนอนขนาดใหญ่พร้อมเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้า จำนวน 2 ชุด
6. ชุดน้ำยาและอุปกรณ์ใช้ในการตรวจสอบสำหรับตัวอย่างไม่น้อยกว่า 100 ตัวอย่าง
7. เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อด้วยความดันไอน้ำอุณหภูมิสูง จำนวน 2 เครื่อง
8. ชุดชุดจ่ายสารละลาย แบบช่องทางเดียว จำนวน 4 เครื่อง
9. ชุดชุดจ่ายสารละลาย แบบหลายช่องทาง จำนวน 1 เครื่อง
10. เครื่องให้ความร้อนหลอดทดลอง จำนวน 1 เครื่อง
11. โต๊ะวางเครื่องมือสำหรับห้องปฏิบัติการจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว

### คุณลักษณะจำเพาะ

1. ปั่นเหวี่ยงชนิดควบคุมอุณหภูมิเย็นความเร็วรอบสูง จำนวน 1 เครื่อง
  - 1.1 ทำให้เสียงเครื่องเวลาทำงานดังไม่เกิน 58 dB
  - 1.2 ตัวเครื่องสามารถทำงานได้ที่ความเร็วสูงสุดไม่ต่ำกว่า 18000 rpm หรือ 27070 xg (เมื่อใช้หัวปั่นที่เหมาะสม)
  - 1.3 สามารถใช้กับไฟฟ้า 220V, 50-60 Hz
  - 1.4 สามารถทำความเย็นก่อนการปั่นได้ (Pre Cooling)
  - 1.5 สามารถบันทึกโปรแกรมการทำงานได้ไม่ต่ำกว่า 9 โปรแกรม
  - 1.6 หน้าจอแบบ LCD แสดงค่าความเร็วรอบ แรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง เวลาและอุณหภูมิ
  - 1.7 ระบบขับเคลื่อนเป็นแบบ Direct Brushless Induction Drive Motor ที่ไม่ใช่แปรงถ่าน ซึ่งไม่ต้องเสียเวลาในการเปลี่ยนแปลงถ่าน ไม่ทำให้เกิดฝุ่นผงถ่ายจากตัวเครื่อง
  - 1.8 ระบบตรวจสอบอุณหภูมิและวัตถุอุณหภูมิอยู่ที่หัวปั่นเหวี่ยงเพื่อป้องกันตัวอย่างเสียหายเนื่องจากความร้อนสะสมระหว่างการปั่นเหวี่ยง
  - 1.9 ระบบตรวจสอบและรักษาความปลอดภัย
    - 1.9.1 มีระบบล็อกหัวปั่นโดยอัตโนมัติโดยไม่ต้องหมุน (No screws)
    - 1.9.2 ระบบ imbalance เป็นระบบ non-contact ทำให้ ตัดการทำงานของมอเตอร์ได้อย่างรวดเร็วกว่าระบบ contact เพิ่มความปลอดภัยสูงสุดต่อตัวเครื่องและผู้ใช้งาน
    - 1.9.3 ระบบแกนปั่นออกแบบด้วยวิธีพิเศษ ทนแรงเค้นระหว่างปั่นเหวี่ยงได้สูง ทำให้ระบบ balance ตัวอย่าง ใช้วิธีกะด้วยสายตา (Eye Balance) โดยใช้วิธีเทียบคู่ balance ให้ความสูงของตัวอย่างต่างกันไม่เกิน 5 มิลลิเมตรก็สามารถปั่นเหวี่ยงได้
    - 1.9.4 มีระบบป้องกันความเร็วรอบสูงเกินกำหนดและหยุดการทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อ ความเร็วรอบสูงเกินกำหนด
    - 1.9.5 มีระบบของฝาปิดช่องปั่นเหวี่ยงแบบตัวล็อกคู่ (Dual lid electronic interlock) ซึ่งจะล็อกโดยอัตโนมัติขณะที่หัวปั่นเหวี่ยงยังหมุนอยู่

 /19.6 มีสัญญาณ...

- 1.9.6 มีสัญญาณเตือนกรณีไม่มีความสมดุลในการปั่นเหวี่ยง
- 1.9.7 มีระบบตรวจสอบอุณหภูมิของมอเตอร์และปิดเครื่องในกรณีที่ความร้อนมอเตอร์สูงเกินกำหนดและหยุดการทำงานโดยอัตโนมัติเมื่ออุณหภูมิสูงเกินกำหนด
- 1.9.8 มีสัญญาณเตือนกรณีฝาเครื่องเปิดหรือฝาเครื่องปิดไม่สนิท และเครื่องจะไม่ทำงานกรณีฝาเครื่องเปิดหรือปิดไม่สนิท
- 1.9.9 มีช่องหรือปุ่มกดสำหรับเปิดฝาเครื่องปั่นเหวี่ยงได้โดยง่ายในกรณีไฟฟ้าดับหรือไฟฟ้าขัดข้อง
- 1.10 มี หน้าจอ LCD แสดงผลและแผงควบคุมการทำงานประกอบด้วย
  - 1.10.1 ปุ่ม start สำหรับสิ่งเริ่ม มีปุ่ม stop สำหรับหยุดการทำงาน
  - 1.10.2 ปุ่มสำหรับตั้งความเร็วในการหมุนเหวี่ยง
  - 1.10.3 ปุ่มสำหรับตั้งค่าเวลาการทำงาน สามารถปรับตั้งเวลาได้ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 99 ชั่วโมง 59 นาที และสามารถปรับตั้งเวลาการปั่นแบบต่อเนื่องได้ (Continuous)
  - 1.10.4 ปุ่มสำหรับเพิ่มหรือลดอุณหภูมิ สามารถปรับตั้งอุณหภูมิในการเหวี่ยง ได้ต่ำกว่า -20 องศาเซลเซียส (สำหรับอุณหภูมิต่ำ) ถึงสูงกว่า 40 องศาเซลเซียส (สำหรับอุณหภูมิสูง) และปรับเพิ่มลดอุณหภูมิได้ครั้งละ 1 องศาเซลเซียส
  - 1.10.5 ปุ่ม Pulse สำหรับปั่นเหวี่ยงอย่างรวดเร็ว
  - 1.10.6 มีปุ่มตั้งอัตราการเร่งความเร็วและอัตราการลดความเร็วไม่น้อยกว่า 9 ระดับ
- 1.11 หัวปั่นเหวี่ยงทำด้วยอะลูมิเนียม โดยสามารถทำไปหนึ่งฆ่าเชื้อได้
- 1.12 ความเร็วรอบในการปั่นเหวี่ยง
  - 1.12.1 มีชุดอุปกรณ์ปั่นเหวี่ยงที่สามารถใช้กับหลอด ขนาดต่างๆดังนี้

หัวปั่น	ชนิด	ขนาด (มิลลิเมตร)	จำนวน (หลอด)	ความเร็วสูงสุด (รอบต่อนาที)
9.1.1.	Fixed Angle	1.5/2.0	18	18,000
9.1.2.	Fixed Angle	50 (ชนิดก้นแหลม)	6	10,000
9.1.3.	Adapter	15 (ชนิดก้นแหลม)	6	10,000

- 1.13 คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษา จำนวน 1 ชุด
- 1.14 คู่มือการใช้งานอย่างง่ายเคลือบด้วยพลาสติก จำนวน 2 ชุด
- 1.15 คู่มือและตารางการบำรุงรักษา จำนวน 1 ชุด
- 1.16 เงื่อนไข
  - 1.16.1 รับประกันการทำงานเป็นระยะเวลา 1 ปี
  - 1.16.2 บริษัทต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเสนอราคา

/1.16.3 มีการอบรม...

1.16.3 มีการอบรมผู้ใช้งานให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี ณ สถานที่ติดตั้ง

1.16.4 บริษัทมีบริการหลังการขายในการเคลื่อนย้ายเครื่องตามที่หน่วยงานต้องการ ภายหลังจากส่งมอบ

2. เครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมในสภาพจริง จำนวน 1 เครื่อง

2.1 เป็นเครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมในสภาพจริง (Real-Time PCR) โดยใช้เทคนิคปฏิกิริยา ลูกโซ่พอลิเมอเรส (Polymerase Chain Reaction)

2.2 เครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมในสภาพจริง สามารถวิเคราะห์ได้ทั้งเชิงคุณภาพวิเคราะห์ (Qualitative) เชิงปริมาณวิเคราะห์ (Quantitative), การแสดงออกของยีนส์ (Gene Expression), การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพันธุกรรม (Mutation analysis) และการตรวจวินิจฉัยโรค (Diagnostics)

2.3 สามารถตรวจวัดและวิเคราะห์ตัวอย่างโดยการวัดปริมาณการเรืองแสงของสารฟลูออเรสเซนต์ เช่น SYBR Green/FAM, HEX, ROX, Cy3.5 , Cy5 และ Cy5.5 เป็นต้น และสามารถทำ Multiplexing ได้สูงสุดถึง 6 สีพร้อมกัน

2.4 รองรับการเปลี่ยน filter เพื่อรองรับสีอื่น ๆ ได้

2.5 รองรับ protein color module เพื่อรองรับงานวิเคราะห์ความคงตัวของโปรตีน (protein stability) ได้ (สามารถอัปเดตเพิ่มเติมได้)

2.6 ตัวเครื่องสามารถทำงานได้โดยเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์และสั่งงานได้ด้วยโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์

2.7 มีฐานควบคุมอุณหภูมิแบบบรรจุตัวอย่างขนาด 96 หลุม สามารถใช้กับตัวอย่างทั้งชนิด Strip Tube และ Plate ปฏิภาณขนาด 96 หลุม หรือหลอดทดลองขนาดไม่เกิน 200 ไมโครลิตรและสามารถใช้กับตัวอย่างที่มีปริมาตรอยู่ในช่วง 5-100 ไมโครลิตร

2.8 แหล่งกำเนิดแสง (Light source) เป็นชนิด High-performance LEDs (RGBW) จำนวน 4 หลอด และระบบตรวจวัดสัญญาณเป็นแบบ High sensitive PMT (Photo Multiplier Tube) ได้รับการออกแบบให้เป็นแบบสแกนในการอ่านค่าการดูดกลืนแสงด้วยระบบ Fiber Optic Shuttle System (FOS) จำนวน 8 optical fibers เพื่อให้การอ่านค่าการดูดกลืนแสง ของตัวอย่างมีความแม่นยำสูงและรวดเร็ว

2.9 ระบบการตรวจวัดสัญญาณแสงตรวจวัดได้พร้อมกัน 6 ช่วงความยาวคลื่น โดยมีความยาวคลื่นในช่วงระหว่าง 520-705 nm

2.10 ตัวเครื่องช่องใส่ตัวอย่าง (Sample block) ที่ผลิตจากเงินเคลือบด้วยทอง เพื่อให้การควบคุมอุณหภูมิขึ้น-ลงเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว และสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ระหว่าง 4 องศาเซลเซียส ถึง 99 องศาเซลเซียส

2.11 ตัวเครื่องมีความเร็วในการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิให้สูงขึ้น (Heating) สูงสุดถึง 8 องศาเซลเซียสต่อวินาทีและมีความเร็วในการลดอุณหภูมิลง (Cooling) สูงสุดถึง 6 องศาเซลเซียสต่อวินาที

2.12 สามารถตั้งโปรแกรม Temperature gradient เพื่อตั้งอุณหภูมิในแต่ละแถวใน Block ให้มีค่าแตกต่างกันได้ ในช่วง 0.1-40 องศาเซลเซียส ความละเอียดในการตั้งค่า 0.1 องศาเซลเซียส


2.13 ระบบควบคุมอุณหภูมิมี่ความถูกต้องแม่นยำ  $\pm 0.1$  องศาเซลเซียส

2.14 ระบบควบคุมอุณหภูมิมี่ความสอดคล้องของอุณหภูมิระหว่างช่องตัวอย่าง (Temperature Uniformity)  $\pm 0.15$  องศาเซลเซียส ที่ 55 องศาเซลเซียส หลังจาก 15 วินาที

/2.15 ชุดควบคุม...



- 2.15 ชุดควบคุมการสั่งงานเครื่องและการประมวลผล ประกอบด้วย
  - 2.15.1 โปรแกรมควบคุมการสั่งงานเครื่องและประมวลผลเป็นแบบลิขสิทธิ์ สามารถลงโปรแกรมกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ไม่จำกัดจำนวน และ Update โปรแกรมได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายตลอดอายุการใช้งานของเครื่อง
  - 2.15.2 โปรแกรมประมวลผลสามารถวิเคราะห์ผล แบบ Absolute and relative quantification, ddCt Method, Genotyping, Endpoint Detection, Melting curve, Protein, Multiplate Analysis
  - 2.15.3 ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผล จำนวน 1 ชุด
  - 2.15.4 เครื่องพิมพ์ผลข้อมูลแบบเลเซอร์ จำนวน 1 เครื่อง
  - 2.15.5 เครื่องสำรองไฟขนาดที่เหมาะสมกับการใช้งาน จำนวน 1 เครื่อง
  - 2.15.6 สามารถใช้งานกับกระแสไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ ได้
  - 2.15.7 มีคู่มือประกอบการใช้งานฉบับภาษาอังกฤษ 1 ชุด
  - 2.15.8 รับประกันคุณภาพของเครื่องมือเป็นเวลานาน 2 ปี
  - 2.15.9 มีใบรับรองคุณภาพระบบ optic 10 ปี จากโรงงานผู้ผลิต
- 2.16 อุปกรณ์ประกอบ
  - 2.16.1 ชุดประมวลผล จำนวน 1 ชุด
    - 2.16.1.1 คอมพิวเตอร์ ที่มีหน่วยประมวลผลชนิด core i5 หรือดีกว่า, RAM ไม่น้อยกว่า 4 GB, HDD ไม่น้อยกว่า 1 TB
    - 2.16.1.2 หน้าจอขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว
    - 2.16.1.3 เครื่องพิมพ์ผลชนิดเลเซอร์ขาว-ดำ ความเร็วในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 15 แผ่นต่อนาที
  - 2.16.2 เครื่องปรับแรงดันไฟฟ้าและสำรองไฟฟ้าเพื่อใช้กรณีไฟฟ้าขัดข้องประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า 2 KVA จำนวน 1 เครื่อง
- 3. เครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรม จำนวน 1 เครื่อง
  - 3.1 เป็นเครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรม โดยใช้เทคนิคปฏิกิริยาลูกโซ่พอลิเมอเรส (Polymerase Chain Reaction)
  - 3.2 ตัวเครื่องสามารถถูกควบคุมการทำงานโดยผู้ใช้งานโดยการสั่งงานผ่านทางหน้าจอขนาด 7" และสมาร์ตโฟน ด้วยการเชื่อมต่อผ่านระบบอีเทอร์เน็ต (Ethernet)
  - 3.3 มีแอปพลิเคชันสำหรับสั่งงานผ่านสมาร์ตโฟนโดยรองรับทั้ง iOS และ Android (รองรับ iOS 8.0 และ Android 4.0 ขึ้นไป )
  - 3.4 มีฐานควบคุมอุณหภูมิแบบบรรจุตัวอย่างขนาด 96 หลุม สามารถใช้กับตัวอย่างทั้งชนิด Strip ,Tube หรือ Plate ปฏิภาณขนาด 96 หลุม หรือหลอดทดลองขนาด 200µ l และสามารถใช้กับตัวอย่างที่มีปริมาตรสูงสุด 50 µl
  - 3.5 การควบคุมอุณหภูมิของเครื่องใช้ระบบเพลเทียร์ (Peltier)
  - 3.6 ตัวเครื่องมีช่องใส่ตัวอย่าง (Sample Block) ที่ผลิตจากอัลลูมิเนียมที่เคลือบด้วยอัลลอย แบบพิเศษ ทำให้การเปลี่ยนอุณหภูมิเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว และสามารถควบคุมอุณหภูมิ ได้ไม่น้อยกว่าระหว่าง 4°C ถึง 99°C

 /3.7 ตัวเครื่องมี...

- 3.7 ตัวเครื่องมีความเร็วในการเพิ่มอุณหภูมิสูงสุด (Maximum Heating Rate) ถึง 4°C/sec และมี ความเร็วในการลดอุณหภูมิสูงสุด (Maximum Cooling Rate) ถึง 3.3°C/sec
  - 3.8 ระบบควบคุมอุณหภูมิมีความถูกต้อง (Temperature Accuracy)  $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$
  - 3.9 ระบบควบคุมอุณหภูมิมีความสอดคล้องของอุณหภูมิระหว่างช่องตัวอย่าง (Temperature Uniformity)  $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$  ที่ 55°C หลังจาก 15 วินาที
  - 3.10 มีระบบควบคุมให้แรงกดที่ฝาของเครื่องทำกับตัวอย่างได้เท่ากันโดยไม่คำนึงถึงหลอดตัวอย่างที่ใช้ หรือแรงที่ใช้ในการหมุนฝา ด้วยเทคโนโลยีที่เรียกว่า High Performance Smart Lid
  - 3.11 สามารถควบคุมอุณหภูมิของฝาของตัวเครื่องได้ระหว่าง 30°C ถึง 110°C
  - 3.12 สามารถทำ Gradient ได้ และสามารถโปรแกรมได้ในช่วงกว้างสูงสุด (Maximum Gradient Span) 0.1°C ถึง 20°C
  - 3.13 มี Linear Gradient Tool ซึ่งสามารถตั้งค่าอุณหภูมิระหว่างแถวได้
  - 3.14 สามารถแสดงโปรแกรมก่อนที่จะเริ่มใช้งานทั้งในแบบ Spreadsheet และแบบ Graphic โดย สามารถเปลี่ยนการแสดงผลระหว่างสองแบบนี้ได้ง่าย
  - 3.15 ซอฟต์แวร์สามารถจัดจำโปรแกรมที่ใช้งานล่าสุด 5 โปรแกรมของแต่ละผู้ใช้
  - 3.16 สามารถบันทึก โปรแกรม PCR สูงสุดถึง 350 โปรแกรม และสร้างพื้นที่จัดเก็บข้อมูลของผู้ใช้ (User Directories) ได้สูงสุดถึง 90 ส่วน
  - 3.17 สามารถทำการตรวจสอบการทำงานของเครื่องโดยละเอียดได้โดยผู้ใช้งานด้วย Extended Self-Test
  - 3.18 ในระหว่างที่ตัวเครื่องทำงานมีระดับเสียงสูงสุด (Maximum Decibel) ไม่เกิน 45 เดซิเบล
  - 3.19 สามารถใช้งานไฟฟ้า 220 โวลต์
  - 3.20 มีระบบรีสตาร์ทโดยอัตโนมัติภายหลังการเกิดไฟตก
  - 3.21 เจื่อนไซ
    - 3.21.1 มีคู่มือประกอบการใช้งาน (Instruction Manual) ฉบับภาษาอังกฤษ 1 ชุด
    - 3.21.2 รับประกันคุณภาพและอะไหล่ของเครื่องมือเป็นเวลานาน 2 ปี
    - 3.21.3 ผู้จัดจำหน่ายมีหลักฐานได้รับแต่งตั้งให้เป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต
    - 3.21.4 เป็นผลิตภัณฑ์จากโรงงาน (Manufacturer) ที่ไม่ใช่ผลิตภัณฑ์ว่าจ้างให้ผลิต (OEM) เพื่อ ประโยชน์ในการรับบริการอะไหล่หลังการขาย
4. ชุดถ่ายภาพเจลและโปรตีน จำนวน 1 เครื่อง
    - 4.1 เป็นชุดถ่ายภาพสำหรับถ่ายภาพเจลดีเอ็นเอและโปรตีนเจล
    - 4.2 ถ่ายภาพสารเรืองแสงได้ เมื่อมีสารเรืองแสงที่มีสัญญาณเหมาะสม
    - 4.3 ควบคุมการทำงานผ่านซอฟต์แวร์บนคอมพิวเตอร์แบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 11 นิ้วที่ติดตั้งมากับ ตัวเครื่อง
    - 4.4 ใช้กล้องแบบที่มีความละเอียด (camera resolution) ขนาด 5.0 เมกะพิกเซล

/4.5 กล้องเป็นแบบ...

- 4.5 กล้องเป็นแบบ scientific grade
  - 4.6 มีเลนส์แบบ manual zoom lens ขนาด 8-48 มม., f/1.2
  - 4.7 มีช่องสำหรับใส่ฟิลเตอร์ (Emission filter) จำนวน 3 ช่อง พร้อม EtBr Filter
  - 4.8 มีแหล่งกำเนิดแสงยูวีที่ให้แสงที่ความยาวคลื่น 2 ความยาวคลื่นหรือมากกว่า ที่มีพื้นที่ให้แสง ขนาด 21 x 26 ซม.
  - 4.9 มีระบบป้องกันผู้ใช้ไม่ให้ถูกแสงยูวีโดยตรง โดยแหล่งกำเนิดแสงยูวีจะถูกตัดการทำงานเมื่อประตูห้อง มีดถูกเปิดออก
  - 4.10 มีแหล่งกำเนิดแสงสีขาวสำหรับการถ่ายภาพเจลโปรตีน
  - 4.11 มีช่องด้านข้างของตัวเครื่องทั้งสองด้าน (Side access doors) และช่องสำหรับมองเจลจาก ด้านหน้าของตัวเครื่องที่ป้องกันแสงยูวี ซึ่งสามารถใช้ในระหว่างการตัดเจล
  - 4.12 โปรแกรมการถ่ายภาพและวิเคราะห์ผลของเครื่องมีคุณสมบัติดังนี้
    - 4.12.1 สามารถส่งภาพโดยตรงจากกล้องไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งมากับตัวเครื่อง
    - 4.12.2 สามารถสร้างเทมเพลตสำหรับการถ่ายภาพเจลต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว
    - 4.12.3 มีฟังก์ชันปรับค่าต่างๆ ของกล้อง เช่น Exposure Time, Image Preview, และ Capture Mode
    - 4.12.4 มีฟังก์ชันปรับภาพ เช่น Inversion, Pseudo Color, และ Brightness
    - 4.12.5 มีฟังก์ชัน Compositing เพื่อซ้อนภาพหลายภาพให้เป็นภาพเดียวกันได้
    - 4.12.6 สามารถเลือกและกำหนดขอบเขตของภาพ (Crop) และหมุนภาพ (Rotate) ได้ตามที่ต้องการ
    - 4.12.7 มีฟังก์ชันแสดงและปรับ Histogram เพื่อแสดงเฉดสีขาว-ดำตามที่ต้องการได้
    - 4.12.8 สามารถบันทึกภาพในรูปแบบไฟล์ TIF และ JPEG formats
    - 4.12.9 มีช่องเสียบ USB2.0 จำนวน 5 ช่อง สำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่นๆ เช่น แป้นพิมพ์, คีย์บอร์ด และ แฟลชไดรฟ์
    - 4.12.10 คอมพิวเตอร์สามารถต่อเชื่อมกับอินเทอร์เน็ตผ่าน wi-fi
5. เครื่องแยกสารพันธุกรรมแบบแวนอนขนาดใหญ่พร้อมเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้า จำนวน 2 ชุด
- 5.1 เป็นเครื่องแยกดีเอ็นเอด้วยกระแสไฟฟ้าที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 17 ซม. x 25 ซม. x 10 ซม. (กว้าง x ยาว x สูง). 1 ชุด และขนาดไม่น้อยกว่า 7.1.3 28 ซม. x 37 ซม. x 10 ซม. 1 ชุด
  - 5.2 ตัวเครื่องมีขาที่ปรับความสูง-ต่ำได้ เพื่อช่วยในการปรับระดับของตัวเครื่องให้ได้ระดับ
  - 5.3 มีตัววัดระดับ เพื่อใช้ตรวจสอบระดับของตัวเครื่อง
  - 5.4 มีอุปกรณ์ช่วยในการเตรียมเจลที่ปรับระดับได้ พร้อมถาดเจลที่ผ่านแสง UV สำหรับเตรียมเจล ขนาดไม่น้อยกว่า 7.4.2 11 ซม. x 13 ซม. 1 ชุด และขนาดไม่น้อยกว่า 22 ซม. x 18 ซม. (กว้าง x ยาว) 1 ชุด
  - 5.5 มีหัวสำหรับสร้างหลุมใส่ตัวอย่างบนเจล 18 ช่อง ที่มีความหนา 1.0 มม.จำนวน 2 อัน
  - 5.6 ตัวเครื่องผลิตจากอะคริลิกคุณภาพสูงที่มีความหนา 8 มม.
  - 5.7 ขั้วไฟฟ้าภายในเครื่องทำจากแพลตินัม
  - 5.8 ปลั๊กเสียบไฟของตัวเครื่องมีขนาด 4 มม. ทำจากวัสดุเคลือบด้วยทอง และมีฉนวนนิรภัยที่หุ้ม

/5.9 ฝาของเครื่อง...

- 5.9 ฝาของเครื่องเปิดออกได้โดยง่ายด้วยการยกขึ้น และถูกออกแบบให้สามารถตั้งวางได้เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
- 5.10 สายไฟที่อยู่บนฝาเครื่องได้รับการห่อหุ้มด้วยฉนวนทั้งหมดเพื่อความปลอดภัย
- 5.11 รับประกันตัวเครื่องโดยผู้ผลิตเป็นเวลา 2 ปี
6. ชุดน้ำยาและอุปกรณ์ใช้ในการตรวจสำหรับตัวอย่างไม่น้อยกว่า 100 ตัวอย่าง
- 6.1 ชุดเก็บตัวอย่าง พร้อมชุดสกัด และน้ำยา RT-PCR สำหรับตรวจ COVID-19 พิสูจน์อย่างน้อย 2 ยีนส์ พร้อมเทรนนิ่ง จำนวนเบื้องต้น 100 ตัวอย่าง (ชุดทดสอบผ่าน อ.ย.ไทย ใช้ออกผลได้)
7. เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อด้วยความดันไอน้ำอุณหภูมิสูง 2 เครื่อง
- 7.1 เป็นเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ โดยใช้ความร้อนภายใต้ไอน้ำแรงดันสูง พร้อมระบบทำอาหารเลี้ยงเชื้อแบบวัน ระบบละลายอาหารเลี้ยงเชื้อ และระบบอุ่นอาหารเลี้ยงเชื้อ ปริมาตรไม่ต่ำกว่า 36 ลิตร
- 7.2 เป็นตู้แบบตั้งพื้นขนาดความจุไม่น้อยกว่า 36 ลิตร ประตูเปิด - ปิดด้านบน
- 7.3 ช่างนึ่งฆ่าเชื้อ (Pressure Vessel) เป็นทรงกระบอก (Cylindrical) แนวตั้ง โครงสร้างทำจากโลหะ Stainless Steel เกรด SUS304 หรือดีกว่า
- 7.4 ห้องนึ่งทำจาก 304SUS stainless steel หรือดีกว่า
- 7.5 การแสดงผล
- 7.5.1 ตั้งโปรแกรมการทำงานได้
- 7.5.2 ควบคุมด้วยปุ่ม soft key แสดงผลอุณหภูมิและเวลาบนจอ LED พร้อมมี flow chart แสดงการทำงาน
- 7.5.3 มีสัญญาณไฟแสดงขั้นตอนในระหว่างการฆ่าเชื้อ
- 7.6 ระบบรักษาความปลอดภัย
- 7.6.1 มีระบบตรวจสอบฝาปิด กรณีปิดฝาไม่สนิทเครื่องจะไม่ทำงาน (Cover inspection system)
- 7.6.2 มีระบบตรวจสอบอุณหภูมิและความดัน ถ้าอุณหภูมิไม่ต่ำกว่าที่กำหนดจะไม่สามารถเปิดห้องนึ่งได้ (interlock device)
- 7.6.3 มี safety value สำหรับลดความดันกรณีความดันสูงเกินกำหนด
- 7.6.4 มีระบบตัดการทำงานกรณีความร้อนสูงเกินกำหนด (Over temperature protection system)
- 7.6.5 มีระบบตัดการทำงานกรณีความดันสูงเกินกำหนด (Over pressure protection system)
- 7.6.6 มีระบบป้องกันวงจรเสียหายจากความผิดปกติอื่นๆ (Over current and short circuit protection)
- 7.6.7 มีระบบตรวจสอบปัญหาและแก้ปัญหาด้วยตัวเครื่อง (automatic troubleshooting)
- 7.7 ตัวเครื่องหรือบริษัทผู้ผลิตได้รับรองมาตรฐาน CE certificate, ISO 9001, ISO 13485
- 7.8 ใช้ไฟ 220V/50-60 Hz และใช้พลังงานไม่เกิน 2900 W
- 7.9 มีล้อเลื่อนเพื่อให้ง่ายต่อการเคลื่อนย้าย
- 7.10 มีตะกร้า stainless จำนวน 1 ชุด

/7.11 เงื่อนไข...





7.11 เงื่อนไข

- 7.11.1 รับประกันคุณภาพการใช้งานเป็นเวลา 1 ปี
- 7.11.2 บริษัทต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 7.11.2
- 7.11.3 บริษัทต้องอบรมผู้ใช้งานให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
- 7.11.4 บริการตรวจสอบคุณภาพอย่างน้อย 2 ครั้งในระยะเวลารับประกัน

8.ชุดทดสอบละลาย แบบช่องทางเดียว จำนวน 4 เครื่อง

- 8.1 เป็นเครื่องดูดจ่ายน้ำยาอัตโนมัติชนิดแบบช่องทางเดียว
- 8.2 แสดงปริมาตรเป็นตัวเลข 3 ตัวหรือสูงกว่า
- 8.3 ปรับปริมาตรด้วยการหมุนส่วนปลายบนของไปเปต
- 8.4 สามารถฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำ 121 °C 15 นาทีได้ทั้งหมด และไม่จำเป็นต้อง Re-calibrate หลังการฆ่าเชื้อ
- 8.5 ได้รับรองมาตรฐาน DIN EN ISO 8655-1 | DIN EN ISO 8655-2 | DIN EN ISO 8655-6 | EU Directive 98/79/EG
- 8.6 ได้รับรองมาตรฐานอุปกรณ์การแพทย์ CE-IVD
- 8.7 ประกอบด้วย ชุดดูดจ่ายสารละลายจำนวน 4 เครื่อง ดังนี้
  - 8.7.1 เครื่องดูดจ่ายสารละลายขนาด 0.1-2.5 ul
  - 8.7.2 เครื่องดูดจ่ายสารละลายขนาด 2-20 ul
  - 8.7.3 เครื่องดูดจ่ายสารละลายขนาด 20-200 ul
  - 8.7.4 เครื่องดูดจ่ายสารละลายขนาด 100-1000 ul
- 8.8 รับประกันการใช้งาน 1 ปี (เฉพาะเกิดความเสียหายจากผู้ผลิต)

9.ชุดทดสอบละลาย แบบ 8 ช่องทาง จำนวน 1 เครื่อง

- 9.1 เป็นเครื่องดูดจ่ายน้ำยาอัตโนมัติชนิดแบบ 8 ช่องทาง
- 9.2 แสดงปริมาตรเป็นตัวเลข 3 ตัวหรือสูงกว่า
- 9.3 ปรับปริมาตรด้วยการหมุนส่วนปลายบนของไปเปต
- 9.4 สามารถฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำ 121 °C 15 นาทีได้ทั้งหมด และไม่จำเป็นต้อง Re-calibrate หลังการฆ่าเชื้อ
- 9.5 ได้รับรองมาตรฐาน DIN EN ISO 8655-1 | DIN EN ISO 8655-2 | DIN EN ISO 8655-6 | EU Directive 98/79/EG
- 9.6 ได้รับรองมาตรฐานอุปกรณ์การแพทย์ CE-IVD
- 9.7 ประกอบด้วย ชุดดูดจ่ายสารละลายจำนวน 1 เครื่อง ดังนี้
  - 9.7.1 เครื่องดูดจ่ายสารละลายขนาด 30-300 ul

/10. เครื่องให้ความ...



**10. เครื่องให้ความร้อนหลอดทดลอง จำนวน 1 เครื่อง**

- 10.1 เป็นเครื่องสำหรับให้ความร้อนหลอดทดลองแบบแห้งด้วยบล็อกลูมิเนียม
- 10.2 สามารถปรับอุณหภูมิได้ตั้งแต่ อุณหภูมิห้อง - 100 °Cหรือกว้างกว่า
- 10.3 โครงสร้าง
  - 10.3.1 เป็นโมเดลแบบตั้งโต๊ะ
  - 10.3.2 มีบล็อกลูมิเนียมสำหรับหลอดทดลอง สามารถถอดเปลี่ยนบล็อกลูมิเนียมได้
- 10.4 ระบบควบคุม
  - 10.4.1 สั่งงานผ่านจอ LCD แสดงอุณหภูมิและเวลา
  - 10.4.2 ควบคุมด้วยระบบ Microprocessor Control
- 10.5 ความแม่นยำของอุณหภูมิ  $\pm 1$  oC หรือดีกว่า
- 10.6 สามารถตั้งเวลาได้
- 10.7 มีสัญญาณเตือนเมื่อเครื่องทำงานเสร็จ
- 10.8 ใช้กับไฟฟ้า 220 V 50 Hz
- 10.9 รับประกันการใช้งานภายในระยะเวลา 1 ปี
- 10.10 อุปกรณ์ประกอบ
  - 10.10.1 คู่มือภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด
  - 10.10.2 บล็อกลูมิเนียมสำหรับหลอดทดลอง 35x1.5 ml หลอด หรือดีกว่าจำนวน 1 ชุด

**11. โต๊ะวางเครื่องมือสำหรับห้องปฏิบัติการ จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว**

- 11.1 โต๊ะวางเครื่องมือมีขนาด ไม่น้อยกว่า 120x 70 x 70 เซนติเมตร โครงสร้างขาเป็นเหล็ก สามารถปรับสูงต่ำตามพื้นที่ห้อง
- 11.2 Work Top วัสดุทำด้วยที่ทนทานรอยขีดข่วน แรงกระแทกและความร้อนได้ดี
- 11.3 มีขาสำหรับปรับระดับระนาบอย่างน้อย 2 ตำแหน่ง แยกต่างหากจากขาตั้งหลัก

**5. ระยะเวลาดำเนินการ**

ปีงบประมาณ พ.ศ.2565

**6. ระยะเวลาส่งมอบพัสดุ**

ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามสัญญา

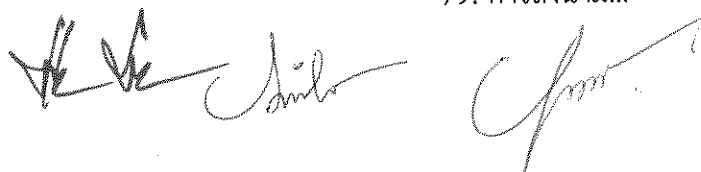
**7. วงเงินในการจัดหา**

วงเงินงบประมาณที่ใช้ในการจัดหาในครั้งนี้ 2,945,500 บาท (สองล้านเก้าแสนสี่หมื่นห้าพันห้าร้อยบาทถ้วน)

**8. การจ่ายเงิน**

เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบพัสดุ ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร และคณะกรรมการได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว ตามรายละเอียดแนบท้ายสัญญา

/9. การลงนาม...



## 9. การลงนามสัญญา

การจัดซื้อจัดจ้างครั้งนี้จะมีการลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือได้ต่อเมื่อพระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2565 มีผลใช้บังคับและได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2565 จากสำนักงบประมาณแล้ว และกรณีที่หน่วยงานของรัฐไม่ได้รับการจัดสรรงบประมาณเพื่อการจัดซื้อจัดจ้างในครั้งดังกล่าว หน่วยงานของรัฐสามารถยกเลิกการจัดซื้อจัดจ้างได้

## 10. ติดต่อสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่

ชื่อผู้ติดต่อ      มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร (งานพัสดุ สำนักงานอธิการบดี)  
69 หมู่ 1 ตำบลนครชุม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร 62000  
โทรศัพท์      0-5570-6555 ต่อ 1080 หรือ 0-5570-6554 โทรสาร 0-5570-6518  
E-mail      [eprocurement@kpru.ac.th](mailto:eprocurement@kpru.ac.th)

หากท่านต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นเกี่ยวกับงานดังกล่าว โปรดให้ความเห็นเป็นลายลักษณ์อักษรหรือทางเว็บไซต์มายังหน่วยงาน ตามรายละเอียดที่อยู่ข้างต้น โดยระบุชื่อ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ ที่สามารถติดต่อได้

ประกาศ ณ วันที่ 16 ธันวาคม 2564 สิ้นสุดวันวิจารณ์ วันที่ 22 ธันวาคม 2564

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.แดนชัย เครื่องเงิน)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาเกล้า ภูมิใหญ่)

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