

## ข้อกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Term of Reference: TOR)

### ชุดเครื่องวิเคราะห์สารเคมีทางชีวภาพ จำนวน 1 ชุด

#### 1. ความเป็นมาและวัตถุประสงค์

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพ และมีทรัพยากรธรรมชาติที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจ เช่น ข้าว พืชสมุนไพร และสารสกัดจากธรรมชาติ เป็นต้น ในช่วงเวลาที่ผ่านมาโลกได้เผชิญกับสถานการณ์การแพร่ระบาดจากไวรัสโควิด-19 และวิกฤตด้านฝุ่น PM 2.5 รวมถึงประเทศไทยกำลังเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ จึงทำให้เกิดกระแสความนิยมทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มุ่งเน้นความสำคัญทางด้านสุขภาพ บุคลากรของภาควิชาเคมีอุตสาหกรรมได้ตระหนักถึงสาเหตุข้างต้น ประกอบกับมีความรู้ทางด้านเคมี จึงเล็งเห็นในการศึกษาเชิงหน้าที่การออกฤทธิ์ของสารเคมีในสารสกัดจากธรรมชาติ หรือสมุนไพรต่าง ๆ จะก่อประโยชน์ที่จะนำมาใช้ในการศึกษาระบบนำส่งสารสำคัญ เพื่อนำมาใช้ในการด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ เช่น ลดการอักเสบและการติดเชื้อ การลดปริมาณน้ำตาลในเลือด ลดความดัน การต้านอนุมูลอิสระ การต้านเซลล์มะเร็ง และการเตรียมวัสดุชีวภาพ เพื่อประยุกต์ใช้ทางการแพทย์ จากที่กล่าวมาข้างต้นในการวิเคราะห์สารปริมาณน้อย ในสารตัวอย่างจำนวนมากที่ต้องการวิเคราะห์ในเวลาอันรวดเร็ว ประหยัดเวลา ประหยัดสารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ซึ่งมีราคาแพง จึงจำเป็นต้องใช้ชุดเครื่องมือวิเคราะห์สารเคมีทางชีวภาพที่ตอบสนองต่อการวิเคราะห์สารตัวอย่างในปริมาณน้อยระดับไมโครลิตร ได้คราวละหลายตัวอย่างพร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 96 ตัวอย่าง ในเวลารวดเร็วและแม่นยำ ซึ่งเครื่องสามารถอ่านปฏิกิริยาบนไมโครเพลทมีลิตีโหมดที่รองรับการอ่านค่าสำหรับการดูดกลืนแสง (Absorbance) ความวาวแสง (Luminescence) และความเข้มของการเรืองแสง (Fluorescence Intensity) ใช้งานได้บนเพลทหลายขนาดตามความเหมาะสมของปริมาตรสารในปฏิกิริยา สามารถวิเคราะห์สารในปริมาณน้อยได้ในระดับไมโครมิลลิลิตร วัดค่าได้พร้อมกันมากกว่า 1 ตัวอย่าง ในเวลาเดียวกันอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ สามารถติดตามการเกิดปฏิกิริยาแบบเรียลไทม์ (Real time) เป็นเครื่องมือที่สามารถวิเคราะห์การเกิดปฏิกิริยาเคมีของเอนไซม์ ปฏิกิริยาเคมีในอาหารหรือเครื่องสำอาง การตรวจวิเคราะห์การดูดซึมยาและเมแทบอลิซึม การตรวจวัดสารเคมีที่ออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน ไขมัน และคาร์โบไฮเดรต การตรวจวัดสารเคมีปนเปื้อน การตรวจวิเคราะห์ด้านจุลินทรีย์ เซลล์พืช เซลล์สัตว์ และสารพันธุกรรม เป็นต้น โดยใช้หลักการวิเคราะห์สารผลิตภัณฑ์หรือสารตั้งต้นด้วยเทคนิคการดูดกลืนแสงการเรืองแสง และความวาวแสง เครื่องมือวิเคราะห์สารเคมีทางชีวภาพดังกล่าว จึงมีความจำเป็นสำหรับการเรียน การสอน การทำโครงงานพิเศษของนักศึกษา การทำวิจัยของบุคลากรในภาควิชาเคมีอุตสาหกรรม และการให้บริการวิชาการหน่วยงานภายนอกทั้งภาครัฐและภาคอุตสาหกรรม ซึ่งสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ยุทธศาสตร์ต่าง ๆ ในการพัฒนาประเทศ และ 12 อุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศ ในด้านอุตสาหกรรมการเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงและเคมีชีวภาพ อุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร อุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร และอุตสาหกรรมพัฒนานคนและการศึกษา

  
S. Suly  
AmD mi

## 2. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

2.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

2.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

2.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

2.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

2.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

2.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

2.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

2.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

2.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

2.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

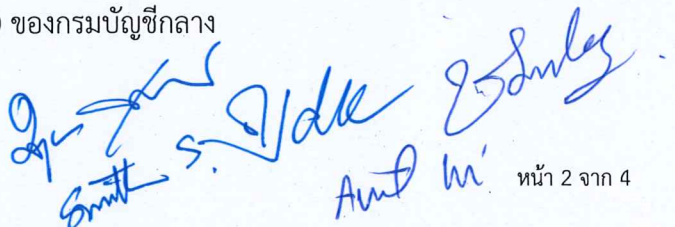
กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

2.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

 The bottom of the page contains several handwritten signatures in blue ink. There are also some blue ink stamps or markings, including what appears to be a circular stamp with the letters 'S.M.' and some other illegible markings. The text 'หน้า 2 จาก 4' is printed at the bottom right.

2.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีกิจการงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า 1 ล้านบาท

(3) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000.00 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน)

(5) กรณีตาม (1) - (4) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(5.1) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(5.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติ

ล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

### 3. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Term of Reference: TOR)

รายการ ชุดเครื่องวิเคราะห์สารเคมีทางชีวภาพ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดตามเอกสารแนบ

#### 4. ระยะเวลาส่งมอบพัสดุ

ภายใน 180 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา

นสัณญา

5. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอครั้งนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาตัดสินโดยใช้เกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น มีรายละเอียดตามเอกสารแนบ

6. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับการจัดสรร

วงเงิน 2,029,000.00 บาท (สองล้านสองหมื่นเก้าพันบาทถ้วน)

7. เงื่อนไขและการจ่ายเงิน

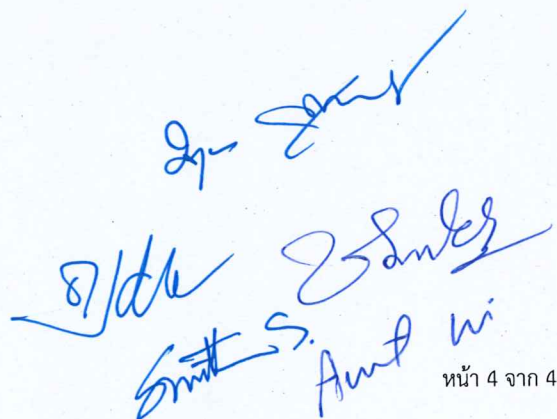
การจ่ายเงินเป็นไปตามเงื่อนไขที่มหาวิทยาลัยกำหนด

8. อัตราค่าปรับ

อัตราร้อยละ 0.20 ของราคาส่งของที่ยังไม่ได้รับมอบ

9. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง (ถ้ามี)

ระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่องไม่น้อยกว่า 1 ปี พร้อมบริการตรวจเช็คเครื่อง (Preventive Maintenance) จำนวน 1 ครั้ง



รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของ  
ชุดเครื่องวิเคราะห์สารเคมีทางชีวภาพ จำนวน 1 ชุด

1. คุณลักษณะทั่วไปของครุภัณฑ์

เครื่องวิเคราะห์สารเคมีทางชีวภาพเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการหาสารชีวโมเลกุล ได้แก่ การตรวจวัดสารเคมีปนเปื้อน การวิเคราะห์สารพันธุกรรมในเชื้อก่อโรค Covid-19 โปรตีน ไขมัน และคาร์โบไฮเดรต เป็นต้น ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ รวมทั้งการหาปริมาณสารเคมีที่เกิดจากกระบวนการเผาผลาญในร่างกาย โดยใช้หลักการเหวี่ยงตกตะกอนสารตัวอย่างก่อนการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการดูดกลืนแสง การเรืองแสง และความวาวแสง ที่ความยาวคลื่นต่าง ๆ จากนั้นมีการประมวลผลและแปลผลด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์สารตัวอย่างที่ทราบข้อมูลและไม่ทราบข้อมูล เป็นเครื่องมือที่ใช้งานไม่ซับซ้อนและไม่ยุ่งยาก ใช้ปริมาณสารตัวอย่างในการทดสอบน้อย โดยมีรายละเอียดชุดอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องประกอบ ดังนี้

2. รายการประกอบ มีดังนี้

- 2.1 เครื่องวิเคราะห์สารเคมีทางชีวภาพ จำนวน 1 ชุด
- 2.2 เครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอนแบบตั้งโต๊ะ จำนวน 1 ชุด

3. รายละเอียดคุณลักษณะ

3.1 เครื่องวิเคราะห์สารเคมีทางชีวภาพ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- 3.1.1 เป็นเครื่องวิเคราะห์สารเคมีทางชีวภาพชนิดอ่านปฏิกิริยาบนไมโครเพลทที่สามารถปรับการวิเคราะห์และแปลผลได้หลายแบบ สำหรับการอ่านค่าแบบ Absorbance, Luminescence และ Fluorescence Intensity
- 3.1.2 สามารถใช้งานได้กับเพลทตัวอย่างไม่น้อยกว่า 96 หลุม
- 3.1.3 มีระบบเขย่า 3 แบบ ได้แก่ แบบ Linear, Orbital และ Double orbital
- 3.1.4 เป็นเครื่องที่มีระบบจานหมุนฟิลเตอร์โดยมีรายละเอียดดังนี้
  - 1) สามารถติดตั้งฟิลเตอร์ชนิดความยาวคลื่น 405, 480, 530, 640 และ 700 nm
  - 2) สามารถปรับเปลี่ยนตำแหน่งระหว่างฟิลเตอร์วงในและฟิลเตอร์วงนอกได้
  - 3) ฟิลเตอร์อันเดียวกันสามารถใช้งานสำหรับ Excitation หรือ Emission
- 3.1.5 การอ่านค่าการดูดกลืนแสง (Absorbance measurement) มีรายละเอียดดังนี้
  - 1) เป็นระบบสเปกโตรมิเตอร์ (Spectrometer-based system)
  - 2) สามารถอ่านค่าได้ในช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ 230 นาโนเมตร เป็นต้นไป โดยมีความละเอียดในการปรับตั้งค่า (increment) 1 นาโนเมตร
  - 3) สามารถปรับค่าแบนด์วิดท์ 3 ค่า คือ 2, 5 และ 10 นาโนเมตร

*Signature*  
*Signature*  
*Signature*

- 3.1.6 ระบบรับสัญญาณ (Detector) สามารถอ่านค่าได้ที่ระดับความสูงไม่เกิน 16 มิลลิเมตร แหล่งกำเนิดแสงเป็นชนิดไฟกระพริบ (Flash Lamp) ให้แสงสำหรับการExcitationในช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ 230 นาโนเมตร เป็นต้นไป โดยมีความละเอียดในการปรับตั้งค่า (increment) 1 นาโนเมตร
- 3.1.7 มีประสิทธิภาพในการอ่านค่าในเทคนิค Absorbance Spectrometer ดังนี้
- 1) มีค่า Optical Density range อยู่ที่ 0-2 OD สำหรับตัวอย่าง 96 และ 384 หลุม
  - 2) มีค่า Accuracy of Optical Density ไม่น้อยกว่า 2.0% สำหรับตัวอย่าง 96 และ 384 หลุม
- 3.1.8 มีประสิทธิภาพในการอ่านค่าในเทคนิค Luminescence ดังนี้
- มีค่าความไวในการอ่าน Sensitivity (Top reading) ไม่น้อยกว่า 50 atto mol (amol)
- มีช่วง Dynamic range ของการอ่านกว้างถึง 6 log หรือดีกว่า
- 3.1.9 มีประสิทธิภาพในการอ่านค่าในเทคนิค Fluorescence Intensity ดังนี้
- 1) มีค่าความไวในการอ่าน Sensitivity (Top reading) ได้ต่ำสุดถึง 1.0 femto mole (fmol) สำหรับตัวอย่าง 96 หลุม และ ได้ต่ำสุดถึง 0.05 fmol สำหรับตัวอย่าง 384 หลุม
  - 2) มีค่าความไวในการอ่าน Sensitivity (Bottom reading) ได้ต่ำสุดถึง 0.1 fmol สำหรับตัวอย่าง 384 หลุม
- 3.1.10 โปรแกรมใช้ควบคุมเป็นชนิด Browser-based ทำให้สามารถควบคุมเครื่องผ่านทางคอมพิวเตอร์พีซีแล็ปท็อปและแท็บเล็ตได้ เป็นลิขสิทธิ์แท้ สามารถ upgrade ได้ฟรี
- 3.1.11 มีโปรแกรมที่ใช้ในการควบคุมรูปแบบการใช้งานและแปลผลที่ติดตั้งไว้ล่วงหน้า (Predefine application protocols) เป็นลิขสิทธิ์แท้ สามารถ upgrade ได้ฟรี
- 3.1.12 มีโปรแกรมในการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถแสดงข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ 3D view, heatmap, kinetic overlay และ spectral plot ได้ สามารถวิเคราะห์ข้อมูลรวมถึงการทำการปรับเส้นโค้ง (curve fitting) ของผลการทดลอง เป็นลิขสิทธิ์แท้ สามารถ upgrade ได้ฟรี
- 3.1.13 สามารถส่งออกข้อมูล (Exporting) ในรูปแบบ XLSX, PDF, DOCX หรือ HTML ได้เป็นอย่างดี
- 3.1.14 สามารถควบคุมเครื่องผ่านทางหน้าจอเครื่องมือ (Manual) และผ่านระบบ เครือข่าย LAN Network ได้
- 3.1.15 ตัวเครื่องสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วงตั้งแต่ 28 ถึง 65 องศาเซลเซียส (เมื่ออุณหภูมิห้องมีค่าเท่ากับ 25 องศาเซลเซียส) หรือกว้างกว่า
- 3.2 เครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอนแบบตั้งโต๊ะ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
- 3.2.1 Rotor มีช่องที่สามารถบรรจุหลอดทดลองขนาด 1.5 มิลลิลิตร หรือ 2 มิลลิลิตร ได้ไม่น้อยกว่า 24 หลอด
- 3.2.2 Rotor มีช่องที่สามารถบรรจุหลอดทดลองขนาด 15 มิลลิลิตร หรือ 50 มิลลิลิตร ได้ไม่น้อยกว่า 6 หลอด
- 3.2.3 ความเร็วรอบในการปั่นเหวี่ยงตกตะกอนไม่น้อยกว่า 5,000 rpm มีหน้าจอแสดงผลชนิด LED ระบบการตั้งค่าเป็นแบบปุ่มหมุนเพื่อความสะดวกในการใช้งาน หน้าจอแสดงผลสามารถเลือกให้แสดงความเร็วรอบในการปั่น (rpm) หรือค่า RCF ได้ โดยมีสัญลักษณ์ปรากฏที่หน้าจอ พร้อมแสดงสถานะการเปิดปิด ของฝาเครื่องเพื่อความปลอดภัยในการทำงาน และมีระบบปลดล๊อคฝา เพื่อเปิดฝาในกรณีฉุกเฉิน

*Signature*  
*And in*  
*Smith S.*  
*John Wiley*

- 3.2.4 สามารถตั้งอุณหภูมิในการทำงานได้ครอบคลุมช่วงตั้งแต่ -9 ถึง 40 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 3.2.5 มีฝาปิด 2 ชั้น เพื่อความปลอดภัยในการทำงาน หัวปั่น (Rotor) ทำมาจากอลูมิเนียม (Aluminium) คุณภาพสูง เพื่อให้สามารถทนการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดี และสามารถนำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งฆ่าเชื้อไอน้ำความดันสูง (Autoclave) ได้
- 3.2.6 สามารถตั้งเวลาในการทำงานได้ครอบคลุมช่วงเวลาตั้งแต่ 10 วินาที ถึง 99 นาทีหรือดีกว่า

3.3 ชุดเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับวิเคราะห์และประมวลผล มีรายละเอียดดังนี้

- 3.3.1 ทำงานด้วยระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์แบบ Microsoft Windows Operation System พร้อมลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- 3.3.2 มีโปรเซสเซอร์แบบ Quad Core, 2.6 GHz หรือดีกว่า Intel Core i5 Gen 12 หรือดีกว่า
- 3.3.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB หรือดีกว่า
- 3.3.4 มี Internal Hard Disk (HDD) ชนิด Solid State Drive (SSD) ขนาด 512 GB หรือดีกว่า
- 3.3.5 มี DVD RW
- 3.3.6 มีจอภาพสีแบบ LCD แสดงผล ขนาดไม่น้อยกว่า 24 นิ้ว พร้อมคีย์บอร์ดและเมาส์
- 3.3.7 เครื่องพิมพ์สีชนิดเลเซอร์ (laser printer) จำนวน 1 เครื่อง พร้อมหมึกพิมพ์ และหมึกพิมพ์สำรองจำนวน 1 ชุด ความเร็วไม่น้อยกว่า 15 ppm สำหรับกระดาษขนาด A4 จำนวน 1 ชุด

4. ข้อกำหนดอื่น ๆ

- 4.1 เงินค่าพัสดุสำหรับจัดซื้อครั้งนี้ได้มาจากเงินงบประมาณรายจ่าย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 การลงนามในสัญญาซื้อขาย หรือ ข้อตกลงเป็นหนังสือ จะกระทำได้อต่อเมื่อพระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2567 มีผลบังคับใช้ และมหาวิทยาลัยได้รับอนุมัติค่าพัสดุจากเงินงบประมาณรายจ่ายประจำปี พ.ศ.2567 จากสำนักงบประมาณแล้วเท่านั้น สำหรับกรณีที่มาวิทยาลัยไม่ได้ได้รับอนุมัติเงินค่าพัสดุเพื่อการจัดหาในครั้งนี้ มหาวิทยาลัยสามารถยกเลิกการจัดหาได้
- 4.2 ผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารข้อกำหนดหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ ซึ่งตรงหรือดีกว่าที่กำหนดไว้ในเอกสารนี้ และต้องแนบแคตตาล็อก ซึ่งเป็นเอกสารจากผู้ผลิต โดยระบุยี่ห้อ และรุ่นที่เสนอราคาอย่างชัดเจนเพื่อประกอบการเสนอราคาและพิจารณาผล
- 4.3 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัย กับรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ที่ผู้เสนอราคานำเสนอ โดยอ้างอิงหัวข้อและหน้าของเอกสารอย่างชัดเจนเพื่อประกอบการเสนอราคาและพิจารณาผล
- 4.4 ผู้เสนอราคาต้องแสดงหลักฐานการนำเข้าครุภัณฑ์ว่าขนส่งเข้ามาด้วยวิธีใด หากมีการนำเข้าทางเรือจะต้องปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์นาวี โดยให้นำเอกสารมาแสดงในวันส่งมอบครุภัณฑ์
- 4.5 ผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองคุณภาพจากมาตรฐาน ISO 9001 เป็นอย่างน้อย

*Signature and Stamp*  
Amr in

- 4.6 มีการอบรมการใช้งานของเครื่อง (On-site training) ให้กับเจ้าหน้าที่ จนสามารถใช้เครื่องมือได้อย่างมีประสิทธิภาพ ณ สถานที่ปฏิบัติงาน เมื่อทำการส่งมอบเครื่องมือ โดยหัวข้อที่ใช้ในการอบรมมีดังนี้
- 4.6.1 ความรู้เบื้องต้นในการใช้งานเครื่องมือ
  - 4.6.2 การใช้โปรแกรมในการวิเคราะห์ทดสอบและการวิเคราะห์ผลเบื้องต้นที่ได้จากเครื่องมือ
  - 4.6.3 การแก้ไขปัญหาเครื่องมือขั้นต้น
- 4.7 การรับประกันเป็นไปตามเงื่อนไขที่บริษัทยื่นเสนอราคา แต่ต้องไม่น้อยกว่า 1 ปี หรือมากกว่า ไม่รวมถึงอุปกรณ์สิ้นเปลือง หากมีชิ้นส่วนของเครื่องมือมีการชำรุด บกพร่องเสียหายในช่วงการรับประกัน ผู้ขายยินดีที่จะเปลี่ยนชิ้นส่วนใหม่ให้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม นับจากการติดตั้งสมบูรณ์และผ่านการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว รวมถึงมีการตรวจสอบสภาพซ่อมบำรุง และสอบเทียบเครื่องมือ อย่างต่อเนื่องทุก 6 เดือนตลอดช่วงเวลาประกัน หรืออย่างน้อยทุก 12 เดือน ตลอดระยะเวลาประกันเครื่องมือ โดยไม่คิดค่าบริการ และมีอะไหล่ให้บริการไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 4.8 มีหน่วยงานอ้างอิงที่น่าเชื่อถือหรือสถาบันการศึกษาภายในประเทศไทย ที่ใช้งานเครื่องจากยี่ห้อหรือรุ่นที่นำเสนอหรือสูงกว่า ไม่น้อยกว่า 5 เครื่อง
- 4.9 ผู้เสนอราคาต้องจัดเตรียม คู่มือการใช้งาน 3 ชุด ต่อ 1 ชุดครุภัณฑ์ มาในวันส่งมอบครุภัณฑ์
- 4.10 กำหนดส่งมอบสินค้าภายในเวลา 180 วัน

Qu   
Aut in  
Side   S.