

ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) และร่างเอกสารประกวดราคา

รายการครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการสาขาวิชาเทคโนโลยีการอาหาร

ตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 ชุด

ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

\*\*\*\*\*

ด้วยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก ซึ่งต่อไปในเอกสารนี้เรียกว่า “มหาวิทยาลัยฯ” มีความประสงค์จะจัดซื้อครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการสาขาวิชาเทคโนโลยีการอาหาร ตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 ชุด โดยได้รับอนุมัติงบประมาณประจำปี 2565 จำนวนวงเงินรวม 960,000 บาท (เก้าแสนหกหมื่นบาทถ้วน) ซึ่งการจัดทำร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) และร่างเอกสารประกวดราคา ได้ดำเนินการตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 และระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 เสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ความเป็นมา

สาขาวิชาเทคโนโลยีการอาหาร มีภารกิจหลักในด้านการจัดการเรียนการสอน การวิจัย การบริการวิชาการ และการทำนุบำรุงศิลปและวัฒนธรรม โดยจากการดำเนินงานร่วมกันระหว่างคณาจารย์และนักศึกษา ทำให้สามารถสร้างสรรค์องค์ความรู้มากมายที่ได้จากการเรียนการสอนและการวิจัย ที่สามารถนำเสนอและบริการวิชาการสู่สาธารณชน ชุมชน และผู้มีส่วนได้เสียตลอดโซ่อุปทานการผลิตสินค้าเกษตรและอาหาร ซึ่งแสดงออกถึงอัตลักษณ์บัณฑิตนักปฏิบัติ (Hands on) รวมทั้งเผยแพร่เอกลักษณ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก คือ “เกษตรปลอดภัย” การศึกษาทางเทคโนโลยีการอาหาร ในปัจจุบันทางสาขาวิชานับการสร้างบัณฑิตนักปฏิบัติที่มีความสามารถปฏิบัติงานได้จริง เป็นบัณฑิตนักปฏิบัติตามนโยบายของมหาวิทยาลัย ซึ่งการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องใช้งานเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ และเครื่องมือในการผลิตและแปรรูปอาหาร เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติอย่างแท้จริง อย่างไรก็ตามพบว่าปัจจุบันเครื่องมือพื้นฐานส่วนใหญ่ของสาขาวิชาเทคโนโลยีการอาหารไม่สามารถใช้งานได้เนื่องจากมีอายุการใช้งานเป็นเวลายาวนานกว่า 20 ปี (ตั้งแต่ปี 2543) และในกรณีที่เกิดการชำรุดของเครื่องมือบางชนิด ไม่สามารถทำการซ่อมแซมได้ เนื่องจากอะไหล่บางชนิดเลิกผลิตแล้ว จึงทำให้เครื่องมือวิเคราะห์และแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารเกือบร้อยละ 30 ไม่สามารถใช้งานได้ รวมถึงยังขาดแคลนเครื่องมือพื้นฐานบางชนิด

ดังนั้นสาขาวิชาเทคโนโลยีการอาหารจึงมีความประสงค์จัดทำบซื้อครุภัณฑ์เพื่อที่จะผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถ และทักษะปฏิบัติที่มีความเชี่ยวชาญในการแปรรูป และวิเคราะห์คุณภาพสินค้าเกษตร และอาหารแปรรูปจากผลิตผลทางการเกษตรให้ปลอดภัยจากอันตรายทางด้านกายภาพ เคมี จุลินทรีย์ และสารก่อภูมิแพ้ ทำให้เกิดการยอมรับของผู้บริโภคและความปลอดภัยในการบริโภค ตลอดจนเพื่อส่งเสริมงานวิจัยที่

สร้างองค์ความรู้ และการถ่ายทอดเทคโนโลยีภายในสาขาวิชาของคณาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีการอาหาร สาขาอุตสาหกรรมเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก

## 2. วัตถุประสงค์

เพื่อให้ได้ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการสาขาวิชาเทคโนโลยีการอาหาร จำนวน 1 ชุด ในการทดแทนครุภัณฑ์เดิมที่ชำรุด เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาของสาขาวิชาเทคโนโลยีการอาหาร และรองรับการทำวิจัยและบริการวิชาการ

## 3. เป้าหมาย

จัดซื้อครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการสาขาวิชาเทคโนโลยีการอาหาร ตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 ชุด เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

## 4. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

4.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

4.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

4.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

4.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

4.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

4.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

4.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

4.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

4.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

4.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (electronic Government Procurement: e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

5. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะและราคากลางของครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการสาขาวิชาเทคโนโลยีการอาหาร จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

ที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย (บาท)	วงเงิน (บาท)
1	เครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระ (water activity meter)	1	เครื่อง	360,000	360,000
2	ชุดเครื่องกลั่นระเหยสารระบบสุญญากาศ (Rotary Evaporator)	1	ชุด	360,000	360,000
3	เก้าอี้ปฏิบัติการสำหรับห้องเคมีอาหาร ห้องจุลชีววิทยาอาหาร ห้องกายภาพ และห้องทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส (ห้องละ 15 ตัว)	60	ตัว	2,000	120,000
4	เครื่องชั่งตวงวัด 4 ตำแหน่ง	1	เครื่อง	120,000	120,000
<b>รวมราคา (เก้าแสนหกหมื่นบาทถ้วน)</b>					<b>960,000</b>

6. การรับประกัน รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

7. ระยะเวลาดำเนินการและส่งมอบงาน กำหนดส่งมอบ 90 วัน

8. วงเงินในการจัดหา 960,000.- บาท (เก้าแสนหกหมื่นบาทถ้วน)


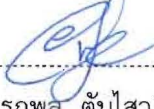

### 9. หน่วยงานผู้รับผิดชอบดำเนินการ

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก

ผู้สนใจสามารถติดต่อเพื่อขอรับทราบข้อมูลและรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่งานพัสดุ มหาวิทยาลัยฯ หมายเลขโทรศัพท์ 0-5529-8437- 40 ต่อ 1201

หากผู้ที่สนใจต้องการเสนอแนะ วิจารณ์หรือแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับโครงการซื้อครั้งนี้ โปรดแสดงความคิดเห็น โดยเปิดเผยตัวแบบเป็นลายลักษณ์อักษร ส่งถึง ผู้ช่วยอธิการบดี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก เลขที่ 52 หมู่ 7 ตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000 โทรศัพท์ 0-5529-8437-40 ต่อ 1124 โทรสาร 0-5526-2789 ระยะเวลาสิ้นสุดการรับฟังข้อเสนอแนะ วิจารณ์หรือแสดงความคิดเห็นภายในวันที่..... 18 พ.ย. 2564 .....

คณะกรรมการจัดทำร่างขอบเขตของงาน (TOR) หรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

1.  ประธานกรรมการ  
(นางสาวเมธาวิ อนุะวิชกุล)
2.  กรรมการ  
(นายอรรถพล ตันใสว)
3.  กรรมการและเลขานุการ  
(นางวรรณภา สระพินครบุรี)

**เอกสารแนบท้ายร่างขอบเขตงาน (Terms of Reference : TOR)**  
**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการสาขาวิชาเทคโนโลยี**  
**การอาหาร ตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก**  
**จำนวน 1 ชุด**

รายการที่ 1 เครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระ (water activity meter) จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดคุณลักษณะ

1. เป็นเครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระ ( water activity :  $a_w$ ) โดยอาศัยเทคนิคสะท้อนกระจกจุดอิมมิดัว (chilled mirror dew point technique)
2. มีหน้าจอสัมผัสแสดงค่าแบบ Touchscreen Graphic Color Display ขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 7 นิ้ว โดยมีหน้าจอหลักแสดง sample / user name, current status of analysis, chamber temperature setting, delta temperature setting และ sample temperature และมีหน้าจอแสดงฟังก์ชันสำหรับการใช้งาน ได้แก่ START button, MODE button, NAME button, TEMP button, CAL button, MENU button, DATABASE button รวมถึงแสดงวันที่และเวลาปัจจุบัน
3. สามารถตั้ง sample / user name, chamber temperature และ delta temperature ได้
4. เมื่ออุณหภูมิของห้องตรวจวัด (chamber) มาถึงอุณหภูมิที่ตั้งค่าไว้ สถานะการทำงานของตัวเครื่องจะแสดงข้อความ "ANALYSIS " และตัวเลขปริมาณน้ำอิสระ, อุณหภูมิของตัวอย่าง, เวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์, อุณหภูมิที่ตั้ง และ delta temperature
5. มีข้อความเตือนในกรณีที่ไม่ได้ปิดห้องตรวจวัด หรือปิดไม่สนิท จะมีข้อความเตือนที่หน้าจอ และเครื่องไม่สามารถทำการวิเคราะห์ที่ได้นจนกว่าห้องตรวจวัดจะปิดสนิท
6. มีสัญญาณเตือนเมื่อการวิเคราะห์ตัวอย่างเสร็จสมบูรณ์ และแสดงผลเป็นตัวเลขปริมาณน้ำอิสระ, Mode ที่ใช้ในการวิเคราะห์, อุณหภูมิของตัวอย่าง, ระยะเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์, sample name, operator name, วันที่และเวลา, อุณหภูมิที่ตั้ง และ delta temperature
7. สามารถวัดช่วงปริมาณน้ำอิสระได้ตั้งแต่ 0.030 ถึงน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.000  $a_w$
8. มีค่าความถูกต้อง (accuracy)  $\pm 0.003$  หรือต่ำกว่า ที่ 25 องศาเซลเซียส
9. มีค่า Repeatability (standard deviation )  $\pm 0.001 a_w$
10. มีความละเอียดในการอ่านค่า (display resolution ) อย่างน้อย 0.0001  $a_w$
11. สามารถตั้งอุณหภูมิของห้องตรวจวัดได้ตั้งแต่ 15 องศาเซลเซียส ถึง 50 องศาเซลเซียส หรือช่วงกว้างกว่า โดยมีความถูกต้องของอุณหภูมิไม่เกิน  $\pm 0.2$  องศาเซลเซียส
12. สามารถแสดงกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่าปริมาณน้ำอิสระที่สัมพันธ์กับเวลา เมื่อเลือกฟังก์ชัน GRAPH
13. สามารถเลือกโหมดในการวิเคราะห์ได้ดังนี้ Single Mode, Continuous Mode, N3 Mode, ISO

18787 Mode, และ Test Life Mode

14. มีเมนูสำหรับการสอบเทียบ (calibration) สามารถเลือกสอบเทียบปริมาณน้ำอิสระได้ทั้งแบบ single calibration และ multi – point calibration ( 0.250 a<sub>w</sub>, 0.500 a<sub>w</sub>, 0.760 a<sub>w</sub>, 0.920 a<sub>w</sub>, 0.984 a<sub>w</sub> )
15. สามารถต่อเข้ากับระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ภายนอกด้วยช่องต่อแบบ USB type A, USB type B, RS232 และ Ethernet socket และสามารถต่อกับเครื่องพิมพ์ (external printer) ได้
16. มีระบบเก็บข้อมูลภายในตัวเครื่องอย่างน้อย 3,000 ข้อมูล เพื่อตรวจสอบข้อมูลการทำงานย้อนหลัง โดยสามารถเก็บรายละเอียดการทดสอบ เช่น วันที่ เวลา และผลการทดสอบ
17. ใช้ไฟฟ้า 230 V / 50/60 Hz
18. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
19. มีคู่มือการใช้งานและการดูแลรักษาเครื่อง
20. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเสนอราคา
21. มีอุปกรณ์ป้องกันไฟดูดซึ่งสามารถตัดไฟเมื่อรั่วเกิน 30 มิลลิแอมป์ภายในเวลาไม่เกิน 0.1 วินาที โดยมีระบบ Anti-disturbance ตามมาตรฐาน EN
22. มีคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กและเครื่องพิมพ์ที่มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้
  - 22.1 คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก จำนวน 1 เครื่อง
    - 1) หน่วยประมวลผลกลาง CPU เป็นแบบ core i5 หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
    - 2) หน่วยความจำหลัก RAM ชนิด DDR3 หรือดีกว่า ขนาดไม่ต่ำกว่า 8 GB
    - 3) หน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive (SSD) ความจุไม่ต่ำกว่า 512 GB
    - 4) มีหน่วยประมวลผลกราฟฟิก Integrated graphics
    - 5) หน้าจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 13 นิ้ว
    - 6) มีช่องเชื่อมต่อแบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
    - 7) มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA อย่างน้อย 1 ช่อง
    - 8) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (network interface) แบบ 1000 base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
    - 9) มีระบบ Wi-Fi (IEEE 802.11 ac) และ Bluetooth หรือดีกว่า
    - 10) มี power adapter และอุปกรณ์ชี้ตำแหน่ง (Mouse)
    - 11) ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 10 Home (64-bit) หรือดีกว่า ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
    - 12) มีกล้องชนิด Webcam / built-in speaker และ ช่องเสียบหูฟัง 3.5 mm headphone/microphone combo jack
    - 13) ประกันตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 1 ปี

22.2 เครื่องพิมพ์ multifunction ชนิดเลเซอร์ (Laser printer) จำนวน 1 เครื่อง

- 1) เป็นอุปกรณ์ที่มีความสามารถเป็น Printer, Copier, Scanner และ Fax ภายในเครื่องเดียวกัน
- 2) ใช้เทคโนโลยีแบบเลเซอร์หรือ แบบ LED
- 3) ความละเอียดการพิมพ์ ไม่น้อยกว่า 600 x 600 dpi
- 4) ความเร็วในการพิมพ์ขาว-ดำ ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 18 แผ่น/นาที
- 5) มีช่องเชื่อมต่อแบบ USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 6) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง หรือ สามารถใช้งานผ่านเครือข่ายไร้สาย Wi-Fi (IEEE 802.11b, g, n) ได้
- 7) หน่วยความจำสูงกว่าหรือเท่ากับ 32 MB
- 8) สามารถใช้ได้กับ A4, Letter, Legal และ Custom
- 9) มีตลับหมึกพร้อมใช้งานอย่างน้อย 1 อัน
- 10) ประกันเครื่องไม่น้อยกว่า 1 ปี

23. มีอุปกรณ์ประกอบการใช้งานอย่างน้อย ดังนี้

23.1) Calibration Standard 0.250 a <sub>w</sub>	จำนวน	1	ชุด
23.2) Calibration Standard 0.500 a <sub>w</sub>	จำนวน	1	ชุด
23.3) Calibration Standard 0.760 a <sub>w</sub>	จำนวน	1	ชุด
23.4) Calibration Standard 0.920 a <sub>w</sub>	จำนวน	1	ชุด
23.5) Calibration Standard 0.984 a <sub>w</sub>	จำนวน	1	ชุด
23.6) Cup ไม่น้อยกว่า 200 ชิ้น	จำนวน	1	ชุด
23.7) Lid ไม่น้อยกว่า 200 ชิ้น	จำนวน	1	ชุด
23.8) ชุดทำความสะอาด (Cleaning Kit)	จำนวน	1	ชุด
23.9) เครื่องปรับแรงดันไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 1,000 VA	จำนวน	1	เครื่อง

รายการที่ 2 ชุดเครื่องกลั่นระเหยสารระบบสุญญากาศ (Rotary Evaporator) จำนวน 1 ชุด  
รายละเอียดคุณลักษณะ

1. เป็นเครื่องที่ใช้สำหรับระเหยสารตัวอย่างที่เป็นของเหลว โดยการกลั่นเพื่อแยกตัวทำละลายที่ผสมอยู่ ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน
  - 1.) ส่วนที่ให้ความร้อนและกลั่นแยกสาร
  - 2.) ส่วนที่ทำสุญญากาศภายในระบบ
  - 3.) ส่วนควบคุมอุณหภูมิการควบแน่น
- 1) ส่วนที่ให้ความร้อนและกลั่นแยกสาร
  - 1.1. เป็นส่วนที่ให้ความร้อนและกลั่นแยกสาร โดยส่วนกลั่นเป็นแบบแนวตั้ง (vertical version)
  - 1.2. มีฝาครอบชุดอ่างควบคุมอุณหภูมิและ evaporating flask (Safety Shield) ทำด้วย Polycarbonate สามารถถอดเข้า – ออกได้ (Removable) และ สามารถถอดแขนพักไว้ บริเวณที่แขนด้านข้างเครื่องได้ในกรณีที่ไมใช้งาน มีลักษณะโปร่งใสทำให้เห็นการทำงานของอ่างควบคุมอุณหภูมิและ evaporating flask
  - 1.3. ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor โดยมีปุ่มกดสำหรับใช้ ยกส่วนของ evaporating flask ขึ้น-ลง แบบอัตโนมัติ และสามารถยกขึ้นแบบ manual ได้ในกรณีฉุกเฉิน
  - 1.4. อ่างน้ำให้ความร้อนเคลือบด้วย Polytetrafluoroethylene (PTFE) สามารถถอดเข้า-ออกได้ (Removable) และมีความจุของอ่างไม่น้อยกว่า 5 ลิตร
  - 1.5. อ่างน้ำให้ความร้อนที่ควบคุมอุณหภูมิได้ โดยสามารถตั้งอุณหภูมิได้สูงสุดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 185 องศาเซลเซียส สามารถใช้งานได้ทั้งน้ำและน้ำมันโดยปรับตั้งการทำงานได้ทั้ง 2 โหมด โดยส่วนให้ความร้อน (heater) มีขนาดไม่น้อยกว่า 1,200 วัตต์
  - 1.6. สามารถปรับความเร็วรอบในการหมุนได้ในช่วง 20 ถึง 280 รอบต่อนาที หรือช่วงกว้างกว่า
  - 1.7. ส่วนเชื่อมต่อระหว่าง evaporating flask และ ท่อดูดไอ (steam passing pipe) เป็นแบบเกลียว หมุน ทำให้สะดวกในการติดตั้ง และทำให้ไม่เกิดรอยรั่ว
  - 1.8. ซิลเป็นชนิด Polytetrafluoroethylene (PTFE) และ carbon graphite
  - 1.9. หน้าจอแสดงการทำงานเป็นแบบ monochromatic LCD touch highlight screen ขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 3.5 นิ้ว ความละเอียดของหน้าจอ ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 320 x 240 pixel แสดงการทำงานแบบ real-time เช่น อุณหภูมิของอ่าง ความเร็วรอบในการหมุน
  - 1.10. สามารถตั้งและบันทึกโปรแกรมการทำงานได้ไม่น้อยกว่า 10 โปรแกรม
  - 1.11. สามารถเปลี่ยนค่าความเร็วรอบ และอุณหภูมิ ระหว่างที่เครื่องกำลังทำงานได้
  - 1.12. ผู้ใช้งานสามารถปรับแกนใส่หลอด evaporating flask ให้เอียงเพื่อรองรับขนาดฟลasks ที่ต่างกัน ได้



- 1.13. แสดงผลตาม Good Laboratory Practice (GLP) ได้
  - 1.14. ปรับตั้งพารามิเตอร์ต่าง ๆ ในการทำงานโดยการหมุนปุ่มเพื่อเปลี่ยนค่า
  - 1.15. มีชุดควบคุมสุญญากาศภายในระบบ (Vacuum Controller) มาพร้อมเครื่องผู้ใช้สามารถตั้งค่าสุญญากาศและค่า DELTA ได้ และแสดงค่าสุญญากาศบนหน้าจอ
  - 1.16. สามารถรองรับ Option อื่น ๆ ได้ เช่น การวัดอุณหภูมิของไอ
  - 1.17. ใช้ไฟฟ้า 230V/50 Hz
  - 1.18. ผลิตภัณท์ที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐานสากล ISO 9001 : 2015
  - 1.19. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
  - 1.20. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเสนอราคา
  - 1.21. มีอุปกรณ์ป้องกันไฟดูดซึ่งสามารถตัดไฟเมื่อรั่วเกิน 30 มิลลิแอมป์ภายในเวลาไม่เกิน 0.1 วินาที โดยมีระบบ Anti-disturbance ตามมาตรฐาน EN
  - 1.22 เครื่องปรับแรงดันไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 1,000 VA จำนวน 1 เครื่อง
  - 1.23. มีอุปกรณ์ประกอบดังต่อไปนี้
 

Collecting Flask	ความจุ 1,000 ml	จำนวน	2	ใบ
Evaporating Flask	ความจุ 1,000 ml	จำนวน	2	ใบ
Evaporating Flask	ความจุ 500 ml	จำนวน	1	ใบ
Evaporating Flask	ความจุ 250 ml	จำนวน	1	ใบ
  - 1.24. มีคู่มือการใช้งาน 1 ชุด
- 2) ส่วนที่ทำสุญญากาศภายในระบบ
- 2.1. เป็นปั๊มสุญญากาศที่ใช้สำหรับเครื่องกลั่นระเหยสารระบบสุญญากาศ
  - 2.2. มี Membranes เป็น Polytetrafluoroethylene ทนต่อการกัดกร่อนจากสารเคมี
  - 2.3. โครงสร้างภายนอกเป็น Polytetrafluoroethylene ทนต่อการกัดกร่อนจากสารเคมี
  - 2.4. สามารถทำสุญญากาศได้ต่ำสุดไม่น้อยกว่า 8 มิลลิบาร์ และมีอัตราการดูดอากาศไม่ต่ำกว่า 34 ลิตร/นาที
  - 2.5. มีระบบป้องกันอุณหภูมิสูงเกิน (Overheating Protection)
  - 2.6. ใช้กับไฟฟ้า 230-240 V/50 Hz
  - 2.7. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
  - 2.8. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเสนอราคา
  - 2.9. มีคู่มือการใช้งาน 1 ชุด

3) ส่วนควบคุมอุณหภูมิสำหรับการควบคุม

- 3.1. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิพร้อมระบบน้ำหมุนเวียนสำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ มีความจุไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 13 ลิตร
- 3.2. มีล้อเลื่อนเพื่อความสะดวกในการใช้งาน
- 3.3. ตัวอ่างทำด้วยสแตนเลสสตีล พร้อมฉนวนบุด้านนอกโดยรอบหนาไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1/2 นิ้ว เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้ความเย็น
- 3.4. ส่วนควบคุมอุณหภูมิต่ำเป็นคอมเพรสเซอร์แบบโรตารี ขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 3/4 แรงม้า
- 3.5. สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 0 องศาเซลเซียส ถึงอุณหภูมิห้อง โดยมีความคงที่ของอุณหภูมิ  $\pm 2$  องศาเซลเซียส
- 3.6. มีหน้าจอแสดงอุณหภูมิภายในอ่างและอุณหภูมิที่ใช้งานเป็นตัวเลข
- 3.7. ระบบน้ำหมุนเวียนเป็นปั๊มแบบจุ่ม ใบพัดทำด้วยสแตนเลสสตีล ขนาดมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 0.25 กิโลวัตต์ มีความเร็วรอบสูงสุดไม่ต่ำกว่า 2,800 รอบต่อนาที มีอัตราการส่งน้ำไม่น้อยกว่า 15 ลิตรต่อนาที
- 3.8. มีช่องแสดงระดับน้ำภายในอ่าง สามารถมองเห็นได้สะดวก
- 3.9. มีวาล์วสำหรับปรับอัตราการไหลของน้ำหมุนเวียน
- 3.10. มีช่องสำหรับถ่ายน้ำได้สะดวก
- 3.11. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

รายการที่ 3 แก้วปฏิบัติการสำหรับห้องเคมีอาหาร ห้องจุลชีววิทยาอาหาร ห้องกายภาพ และห้องทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส จำนวน 60 ตัว

รายละเอียดคุณลักษณะ

1. แก้วสำหรับนึ่งทำจากวัสดุโพลีเอทิลีนโพรพิลีนขึ้นรูปขึ้นเดียว เป็นที่นึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 350 มิลลิเมตร มีความหนาไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 30 มิลลิเมตร
2. แก้วทำด้วยโลหะหรือเหล็กหนาไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.5 มิลลิเมตร มีขา 5 แฉก ฟันเคลือบสีดำ ปลายขารองรับด้วยพลาสติกอย่างดี
3. แกนกลางส่วนนอกทำด้วยโลหะฟันเคลือบด้วยระบบ Powder coating
4. แกนกลางส่วนในสำหรับปรับระดับทำด้วยโลหะแกนเกลียว ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 20 มิลลิเมตร
5. ที่ปักเท้ามีลักษณะเป็นวงกลมทำด้วยโลหะ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 13 มิลลิเมตร เชื่อมยึดติดกับทุกขาแก้วรอบด้านฟันสีผงอุตสาหกรรม
6. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

#### รายการที่ 4 เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง

##### รายละเอียดคุณลักษณะ

1. เครื่องชั่งไฟฟ้าสำหรับวิเคราะห์แบบชั่งด้านบนชนิดอ่านละเอียด (Analytical Balances) ที่ใช้เทคโนโลยีแบบ UniBloc
2. ตัวเครื่องทำจากพลาสติก Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS) ซึ่งมีความแข็งแรงและทนต่อสารเคมี
3. สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุดไม่เกิน 220 กรัม
4. ความละเอียดในการอ่านค่า 0.1 มิลลิกรัม หรือ 0.0001 กรัม
5. มีค่าเบี่ยงเบนของผลการชั่งจากน้ำหนักที่ถูกต้อง (Linearity)  $\pm 0.0002$  กรัม
6. มีความผิดพลาดจากการชั่งน้ำหนักซ้ำ (Repeatability) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.0001 กรัม
7. มีค่าความสัมประสิทธิ์ของการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ (Temperature Coefficient Sensitivity)  $\pm 2$  ppm/ $^{\circ}\text{C}$  ในช่วง 10 องศาเซลเซียส ถึง 30 องศาเซลเซียส
8. ให้ค่า Stabilization Time ประมาณ 3.0 วินาที
9. งานชั่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 90 มิลลิเมตร
10. มีระบบการปรับน้ำหนักโดยใช้ลูกตุ้มน้ำหนักภายในเครื่อง (Internal Calibration)
11. มีฟังก์ชัน Easy Setting ที่สามารถปรับค่าอัตราการตอบสนองการอ่านค่าของเครื่องและค่า Stability ในระหว่างการชั่งได้
12. มีฟังก์ชัน Piece Counting สำหรับการชั่งแบบนับชิ้นตัวอย่าง และฟังก์ชันการแปลงหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์หรือกะรัตได้
13. สามารถตรวจสอบความถูกต้องของน้ำหนักของตัวอย่างที่ชั่งได้โดยการแสดงสัญลักษณ์ GO (pass), HI (over) หรือ LO (under) ที่หน้าจอเครื่อง
14. ตัวเครื่องมีฟังก์ชัน Windows Direct โดยผู้ใช้สามารถโอนถ่ายข้อมูลลงบนคอมพิวเตอร์ได้โดยตรงเมื่อมีการเชื่อมต่อผ่านสาย RS-232C Cable
15. ขนาดของเครื่องชั่ง (W x D x H) มีขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 200 x 340 x 320 มิลลิเมตร
16. สามารถใช้งานได้ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ถึง 40 องศาเซลเซียส
17. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต โดยใช้ Adapter
18. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001
19. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
20. มีคู่มือการใช้งาน 1 ชุด

21. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน คือ


21.1 เครื่องปรับแรงดันไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 1,000 VA จำนวน 1 เครื่อง

21.2 ซ้อนตู้สสารสแตนเลส จำนวน 10 อัน

21.3 กระดาษขึงสาร จำนวน 1 กล่อง

21.4 แปรงทำความสะอาดเครื่องชั่ง จำนวน 1 ชุด

คณะกรรมการจัดทำร่างขอบเขตของงาน (TOR) หรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

1.  ..... ประธานกรรมการ  
(นางสาวเมธาวิ อนุวัชกุล)

2.  ..... กรรมการ  
(นายอรรถพล ต้นไสว)

3.  ..... กรรมการและเลขานุการ  
(นางวรรณา สระพินครบุรี)