

ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) และร่างเอกสารประกวดราคา  
รายการครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการพื้นฐานจุลชีววิทยาและเทคโนโลยีชีวภาพ  
ตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 ชุด  
ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

\*\*\*\*\*

ด้วยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก ซึ่งต่อไปในเอกสารนี้เรียกว่า “มหาวิทยาลัยฯ” มีความประสงค์จะจัดซื้อครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการพื้นฐานจุลชีววิทยาและเทคโนโลยีชีวภาพ ตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 ชุด โดยได้รับอนุมัติงบประมาณประจำปี 2564 จำนวนวงเงินรวม 972,000 บาท (เก้าแสนเจ็ดหมื่นสองพันบาทถ้วน) ซึ่งการจัดทำร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) และร่างเอกสารประกวดราคา ได้ดำเนินการตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 และระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 เสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยมีรายละเอียดดังนี้

## 1. ความเป็นมา

ปัจจุบันการแข่งขันศักยภาพของมหาวิทยาลัยแต่ละสถาบัน มีการแข่งขันที่สูงมาก เนื่องจากประเทศไทยมีสถาบันระดับอุดมศึกษาหลายแห่งทั่วประเทศ ประกอบกับจำนวนนักเรียนน้อยลง มหาวิทยาลัยที่มีความพร้อมทางวิชาการและเครื่องมือจึงได้เปรียบต่อการดึงความสนใจของผู้สมัครเรียน ถึงแม้ว่า มทร.ล้านนา พิษณุโลก มีจุดเด่นเรื่องความรู้ทางวิชาการและทักษะที่เกี่ยวข้องการเกษตรมาช้านาน แต่ก็ไม่เพียงพอต่อการรับมือสถานการณ์ดังกล่าวการที่ให้ชื่อเสียงเรื่องบัณฑิตนักปฏิบัติคงอยู่นั้น และความรู้ทางวิชาการของคณาจารย์มีการผลิตอย่างต่อเนื่อง จำเป็นต้องสร้างรากฐานที่แข็งแกร่งก่อน คือ การจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่รองรับจำนวนนักศึกษาให้ได้รับการฝึกปฏิบัติจริง ต้องมีจำนวนที่เพียงพอ ผลลัพธ์ที่ได้จะก่อให้เกิดบัณฑิตนักปฏิบัติอย่างแท้จริง จึงเป็นการสร้างรากฐานที่เข้มแข็งและต่อยอดชื่อเสียงของมหาวิทยาลัยในฐานะผู้ผลิตผู้เชี่ยวชาญและนักปฏิบัติทางการเกษตร

ดังนั้นทางแผนกชีววิทยา ซึ่งรับผิดชอบจัดการเรียนการสอนให้กับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มทร.ล้านนา พิษณุโลก ประกอบด้วยสาขาวิชาเทคโนโลยีการอาหาร พืชศาสตร์ สัตวศาสตร์ ประมง และเกษตรศาสตร์ ได้ทำการวิเคราะห์จุดอ่อนของการจัดการเรียนการสอนพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ พบว่า ครุภัณฑ์ อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนภาคปฏิบัติการของแผนกมีความขาดแคลน รวมทั้งครุภัณฑ์ที่มีอยู่เป็นครุภัณฑ์ที่มีการใช้งานมาอย่างยาวนาน ส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนทางปฏิบัติการเป็นการจัดที่อิงตามครุภัณฑ์ที่มี ถึงแม้ว่าจะจัดการเรียนการสอนพื้นฐานได้ แต่ก็ไม่ทันองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่ก้าวไปอย่างรวดเร็ว แผนกชีววิทยา จึงมีความประสงค์จัดหางบซื้อครุภัณฑ์ โดยมุ่งเน้นให้การเรียนการสอนทางแผนกชีววิทยามีประสิทธิภาพ ทั้งความรู้ทางวิชาการและทักษะปฏิบัติการพื้นฐานและขั้นสูง เกิดบรรยากาศที่ดีต่อการเรียนรู้และการสร้างผลงานวิชาการ อันจะนำไปสู่การพัฒนาบัณฑิตที่มีความพร้อม

ต่อการแข่งขันทางวิชาการและวิชาชีพในตลาดแรงงานต่อไป และส่งผลให้มหาวิทยาลัย มีความพร้อมที่จะรับมือการแข่งขันของหน่วยงานอุดมศึกษาในสถานการณ์ปัจจุบันอย่างเข้มแข็งได้ต่อไป

## 2. วัตถุประสงค์

เพื่อให้ได้ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการพื้นฐานจุลชีววิทยาและเทคโนโลยีชีวภาพ จำนวน 1 ชุด ในการทดแทนครุภัณฑ์เดิมที่ชำรุด เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาของแผนกชีววิทยา และรองรับการทำวิจัยและบริการวิชาการ

## 3. เป้าหมาย

จัดซื้อครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการพื้นฐานจุลชีววิทยาและเทคโนโลยีชีวภาพ 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 ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ 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

4.11 ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับการคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (electronic Government Procurement: e-GP) ของกรมบัญชีกลาง ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

4.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

4.13 ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

5. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะและราคากลางของครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการพื้นฐานจุลชีววิทยาและเทคโนโลยีชีวภาพ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

ที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย (บาท)	วงเงิน (บาท)
1	ตู้อบลมร้อนแห้ง	1	ตู้	90,000	90,000
2	เครื่องตีบด	1	เครื่อง	100,000	100,000
3	เครื่องวัดความชื้น	1	เครื่อง	45,000	45,000
4	เครื่องกวนสารละลายพร้อมแผ่นให้ความร้อน	2	เครื่อง	10,000	20,000
5	เครื่องเขย่าแบบควบคุมอุณหภูมิไม่ได้	1	เครื่อง	65,000	65,000
6	เครื่องปั่นเหวี่ยงสารปริมาณน้อย	1	เครื่อง	40,000	40,000
7	เครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรม	1	เครื่อง	150,000	150,000
8	ชุดแยกสารพันธุกรรมแบบแนวนอน	1	ชุด	70,000	70,000
9	เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง	1	เครื่อง	55,000	55,000
10	เครื่องชั่งสารทศนิยม 4 ตำแหน่ง	1	เครื่อง	85,000	85,000
11	เครื่องผสมสารละลาย	2	เครื่อง	8,500	17,000
12	เครื่องเผาห้วงเชื้อเชื้อไฟฟ้า	1	เครื่อง	12,000	12,000
13	ชุดเครื่องดูดจ่ายสารละลายปริมาณน้อย	1	ชุด	40,000	40,000
14	แหล่งกำเนิดแสงอุลตราไวโอเล็ต	1	เครื่อง	30,000	30,000
15	เครื่องปรับอากาศ	3	เครื่อง	30,000	90,000
16	ตู้แช่เย็น	1	ตู้	45,000	45,000
17	ตู้เหล็กสำหรับเก็บอุปกรณ์	3	ตู้	6,000	18,000
รวมราคา (เก้าแสนเจ็ดหมื่นสองพันบาทถ้วน)					972,000

6. การรับประกัน รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

7. ระยะเวลาดำเนินการและส่งมอบงาน กำหนดส่งมอบ 90 วัน


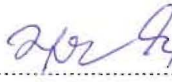
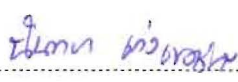


8. วงเงินในการจัดหา 972,000.- บาท (เก้าแสนเจ็ดหมื่นสองพันบาทถ้วน)

9. หน่วยงานผู้รับผิดชอบดำเนินการ

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก  
 ผู้สนใจสามารถติดต่อเพื่อขอรับทราบข้อมูลและรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่งานพัสดุ มหาวิทยาลัยฯ  
 หมายเลขโทรศัพท์ 0-5529-8437- 40 ต่อ 1201

หากผู้ที่สนใจต้องการเสนอแนะ วิจัยหรือแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับโครงการซื้อครั้งนี้ โปรดแสดง  
 ความคิดเห็น 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 วิจัยหรือ  
 แสดงความคิดเห็นภายในวันที่.....-3-5-ค. 2563.....

คณะกรรมการจัดทำร่างขอบเขตของงาน (TOR) หรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

1. .....ประธานกรรมการ  
 (นายอรณพ ทัศนอุดม)
2. .....กรรมการ  
 (นางวาสนา สิงห์ดวง)
3. .....กรรมการ  
 (นางสาวนันทยา เก่งเขตร์กิจ)
4. .....กรรมการ  
 (นายชรัตน์ ทองพิง)
5. .....กรรมการและเลขานุการ  
 (นายอรรถพล ต้นไสว)

**เอกสารแนบท้ายร่างขอบเขตงาน (Terms of Reference : TOR)**  
**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการพื้นฐานจุลชีววิทยาและ**  
**เทคโนโลยีชีวภาพ ตำบลบ้านกร่าง อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก**  
**จำนวน 1 ชุด**

รายการที่ 1 ตู้อบลมร้อนแห้ง จำนวน 1 ตู้

รายละเอียดคุณลักษณะ

1. เป็นตู้อบลมร้อนแห้งที่ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor control ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 5 องศาเซลเซียสเหนืออุณหภูมิห้อง ถึง 300 องศาเซลเซียส
2. ตู้มีขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 110 ลิตร มีพื้นที่ภายในไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 45 x 54 x 40 เซนติเมตร (กว้าง x สูง x ลึก)
3. ตัวเครื่องทำจากโลหะไร้สนิม Stainless steel สามารถทนรอยขีดข่วนได้
4. ประตูตู้ทำด้วยโลหะไร้สนิมชนิดเดียวกับตัวเครื่อง
5. มีช่องใส่สายวัดอุณหภูมิภายนอกหรือสายไฟจากภายนอกเข้าไปภายในตู้ จำนวนไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ช่อง
6. มีหน้าจอแสดงอุณหภูมิขณะทำงาน และค่าอุณหภูมิที่ตั้งไว้พร้อมกันได้
7. มีระบบล๊อคตู้แบบใช้กุญแจล๊อคเพื่อป้องกันบุคคลภายนอกที่ไม่เกี่ยวข้องมาเปิดตู้ขณะใช้งาน
8. ภายในตู้ทำด้วย Acid-proof stainless steel (DIN 1.4301) พร้อมชั้นวาง จำนวน 5 ชั้น
9. ภายในตู้มีระบบกระจายอุณหภูมิร้อนภายในตู้ให้สม่ำเสมอและรวดเร็วด้วยพัดลม (Forced air convection)
10. แสดงการตั้งค่าและอ่านอุณหภูมิด้วยตัวเลขไฟฟ้า (LCD graphic display) โดยสามารถแสดงวันที่และเวลาได้
11. สามารถตั้งเวลาได้ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 999 ชั่วโมง และสามารถทำงานแบบต่อเนื่องได้
12. สามารถดูการบันทึกอุณหภูมิในช่วงต่ำสุด สูงสุด และค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิได้
13. มีสัญลักษณ์แสดงการทำงานของ Heater บนหน้าจอ
14. สามารถตั้งค่าความเร็วในการทำงานของพัดลม โดยแสดงค่าการทำงานของพัดลมเป็นเปอร์เซ็นต์
15. มีระบบ Over temperature protection Class 2.0 (DIN 12880) เพื่อป้องกันอุณหภูมิสูงเกินกว่าที่กำหนด
16. มีระบบควบคุมการทำงานเมื่อเกิดไฟฟ้าดับ โดยโปรแกรมการทำงานที่ตั้งไว้จะสามารถทำงานได้ทันทีหลังจากที่ไฟฟ้าปกติแล้ว
17. มีสัญญาณเตือนแบบแสงและเสียงเมื่ออุณหภูมิผิดปกติ (Sensor temperature alarm) และหัววัดอุณหภูมิ

18. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
19. มีคู่มือการใช้งาน 1 ชุด
20. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
21. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน คือ
  - 21.1 เครื่องป้องกันไฟฟ้ากระชาก (Stabilizer) ไม่น้อยกว่า 3 Kva จำนวน 1 เครื่อง
  - 21.2 โต้ะสแตนเลสที่แข็งแรงสำหรับวางตู้อบลมร้อนแห้ง จำนวน 1 ตัว

## รายการที่ 2 เครื่องตีบด จำนวน 1 เครื่อง

### รายละเอียดคุณลักษณะ

1. เป็นเครื่องตีบด (Stomacher) ทำให้ตัวอย่างมีขนาดเล็กลงหรือละเอียด
2. ขนาดของตัวเครื่องไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 20 x 20 x 40 เซนติเมตร (กว้าง x สูง x ลึก)
3. ตัวเครื่องทำด้วยวัสดุทนทานกันสนิมแล้วเคลือบด้วย Plastic coating
4. ประตุและ Blending device ทำด้วย โลหะไม่เป็นสนิม (Stainless steel) มีกระจกใสสามารถมองเห็นตัวอย่างภายในได้
5. มอเตอร์เป็นชนิด Brushless maintenance free
6. เครื่องควบคุมการทำงานด้วย Microprocessor แสดงค่าเวลาและความเร็วด้วยตัวเลขไฟฟ้าเป็น Digital
7. รองรับการตีบดตัวอย่างปริมาตร 50 ถึง 400 มิลลิลิตร
8. มี Safety switch บน Frontal door โดยเครื่องจะหยุดการทำงานเมื่อเปิดประตูเครื่องหรือปิดไม่สนิท
9. สามารถปรับความเร็วในการตีตัวอย่าง (Blending speed) ได้จาก 5 ถึง 8 strokes ต่อวินาที
10. สามารถปรับเวลาได้ตั้งแต่ 1 วินาที ถึง 9 นาที 59 วินาที หรือตั้งการทำงานเป็นแบบต่อเนื่องได้
11. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
12. มีคู่มือการใช้งาน 1 ชุด
13. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
14. มีอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน คือ
  - 14.1 เครื่องป้องกันไฟฟ้ากระชาก (Stabilizer) ไม่น้อยกว่า 1 Kva จำนวน 1 เครื่อง
  - 14.2 Rack สำหรับวางถุงตัวอย่างได้ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 ถุง จำนวน 2 อัน
  - 14.3 ถุงสำหรับใส่ตัวอย่าง (Stomacher bag) ขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 400 มิลลิลิตร จำนวน 50 ถุง
  - 14.4 ถุงสำหรับใส่ตัวอย่างชนิดมี Filter แนวตั้ง (Lateral filter bag) ขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 400 มิลลิลิตร จำนวน 50 ถุง

### รายการที่ 3 เครื่องวัดความขุ่น จำนวน 1 เครื่อง

#### รายละเอียดคุณลักษณะ

1. เป็นเครื่องวัดความขุ่นของสารละลาย โดยอาศัยหลักการดูดกลืนแสง และมีแหล่งกำเนิดแสงเป็น Light diode
2. สามารถวัดปริมาณความเข้มข้นของเซลล์แบคทีเรียหรือยีสต์ได้
3. สามารถวัดค่าการดูดกลืนแสงได้ในช่วงความยาวคลื่น  $565 \pm 15$  นาโนเมตร ในช่วงของ McFarland unit ตั้งแต่ 0.00 ถึง 15.0
4. หน้าจอแสดงผลเป็นระบบ Digital
5. มี Measurement time 1 วินาที และมีค่าความถูกต้อง  $\pm 3\%$
6. สามารถใช้กับหลอดทดลองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (External diameter) 18 มิลลิเมตร
7. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
8. มีคู่มือการใช้งาน 1 ชุด
9. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
10. มีอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน คือ
  - 10.1 หลอดทดลองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (External diameter) 18 มิลลิเมตร จำนวน 20 หลอด
  - 10.2 หลอดทดลองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (External diameter) 16 มิลลิเมตร จำนวน 20 หลอด
  - 10.3 Adapter สำหรับการใช้กับหลอดทดลองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 มิลลิเมตร จำนวน 2 ชิ้น

### รายการที่ 4 เครื่องกวนสารละลายพร้อมแผ่นให้ความร้อน จำนวน 2 เครื่อง

#### รายละเอียดคุณลักษณะ

1. เป็นเครื่องกวนสารละลายด้วยระบบแม่เหล็กพร้อมแผ่นให้ความร้อน
2. แผ่นให้ความร้อนมีขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ  $180 \times 180$  มิลลิเมตร
3. แผ่นให้ความร้อนเป็น Ceramic coated stainless steel สามารถป้องกันการกักความร้อนของสารเคมีได้ดี
4. โครงสร้างภายนอกทำด้วย Aluminum casting เคลือบสีแบบ Powder coating
5. มีปุ่มหมุนสำหรับปรับค่าอุณหภูมิ
6. มีปุ่มหมุนสำหรับปรับค่าความเร็วรอบในการกวน
7. มีแผงเสาะ Stainless steel มาให้พร้อมกับเครื่อง สำหรับติดตั้งที่ด้านหลังเครื่อง
8. ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Electronic solid state controller
9. สามารถทำอุณหภูมิได้ระหว่าง 60 ถึง 350 องศาเซลเซียส ที่หน้าแผ่นให้ความร้อน
10. สามารถกวนสารละลายด้วยความเร็วรอบ 60 ถึง 1,200 rpm
11. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
12. มีคู่มือการใช้งาน 1 ชุด

13. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
14. มีอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน คือ
  - 14.1 แท่งแม่เหล็กสำหรับกวนสาร (magnetic bar) 3 ขนาด ขนาดละ 2 ชิ้น ได้แก่ ขนาด 8 x 20 มิลลิเมตร, ขนาด 6 x 30 มิลลิเมตร และขนาด 8 x 50 มิลลิเมตร

รายการที่ 5 เครื่องเขย่าแบบควบคุมอุณหภูมิไม่ได้ จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดคุณลักษณะ

1. เป็นเครื่องเขย่าแบบควบคุมอุณหภูมิไม่ได้ โดยเขย่าตัวอย่างในแนววงกลม (Orbital motion) สามารถตั้งการเขย่าไปกลับแบบหน้าหลัง และใส่ตัวอย่างในพลาสติกขนาดต่างๆได้
2. ตัวเครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 400 x 450 x 140 มิลลิเมตร (กว้าง x ยาว x สูง)
3. ตัวแผ่นรองรับตัวอย่าง (Platform) มีขนาดไม่น้อยกว่าเท่ากับ 345 x 345 มิลลิเมตร
4. มีขาตั้งทำจากพลาสติกที่มุมทั้ง 4 ด้านเพื่อยึดเกาะกับพื้นได้ดีขึ้น
5. มีอุปกรณ์มาพร้อมเครื่อง คือ ถาดรองพร้อม Spring สำหรับเขย่าภาชนะได้หลากหลาย จำนวน 1 ชุด
6. มีฟิวส์อยู่ด้านหลังเครื่อง เพื่อป้องกันการใช้กระแสไฟฟ้าเกิน
7. มอเตอร์เป็นชนิด Brushless DC motor
8. ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor PID control หน้าจอแสดงค่าความเร็วรอบและเวลา เป็นตัวเลขไฟฟ้าแบบ TFT digital display
9. เครื่องมีสัญญาณเสียงเตือนเมื่อเวลาในการทำงานสิ้นสุด
10. สามารถรับน้ำหนักของตัวอย่างในการเขย่าได้สูงสุดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 7.0 กิโลกรัม
11. สามารถปรับความเร็วรอบในการเขย่าตัวอย่างได้ตั้งแต่ 10 ถึง 300 รอบต่อนาที
12. สามารถปรับค่าความเร็วรอบได้ที่ละ  $\pm 1$  รอบต่อนาที
13. สามารถตั้งค่าความกว้างของรอบที่เขย่า (Amplitude size) ได้ 3 ค่า คือ 20, 30, 40 มิลลิเมตร
14. สามารถตั้งเวลาการทำงานได้สูงสุด ถึง 999 ชั่วโมง 59 นาที หรือเขย่าแบบต่อเนื่องได้
15. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
16. มีคู่มือการใช้งาน 1 ชุด
17. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
18. มีอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน คือ
  - 18.1 เครื่องป้องกันไฟฟ้ากระชาก (Stabilizer) ไม่น้อยกว่า 1 Kva จำนวน 1 เครื่อง
  - 18.2 มี flask holder สำหรับ flask ขนาด 250 มิลลิลิตร จำนวน 12 อัน
  - 18.3 มี flask holder สำหรับ flask ขนาด 500 มิลลิลิตร จำนวน 9 อัน
  - 18.4 มี flask holder สำหรับ flask ขนาด 1,000 มิลลิลิตร จำนวน 4 อัน



## รายการที่ 6 เครื่องปั่นเหวี่ยงสารปริมาณน้อย จำนวน 1 เครื่อง

### รายละเอียดคุณลักษณะ

1. เป็นเครื่องปั่นเหวี่ยงสารปริมาณน้อยเพื่อตกตะกอน ที่สามารถใช้ได้กับหัวปั่นชนิด Angle rotor
2. ตัวเครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 230 x 250 x 140 มิลลิเมตร (กว้าง x ยาว x สูง)
3. ควบคุมการทำงานด้วย Microprocessor control
4. มอเตอร์เป็นชนิด Brushless motor
5. มีหัวปั่นเหวี่ยงแบบ Angle rotor ชนิด Air sealing พร้อมฝาปิด มาพร้อมกับเครื่อง สามารถใส่หลอดไมโครเซนตริฟิวส์ (Microcentrifuge tube) ขนาด 1.5 หรือ 2.0 มิลลิลิตรได้ โดยมีช่องใส่หลอดทั้งหมดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 12 หลอด
6. แสดงค่าความเร็วรอบและเวลาในการปั่นตัวเลขแบบ LCD display
7. มีปุ่ม Short-spin ที่บริเวณด้านหน้าเครื่องสำหรับการทำงานในระยะเวลาสั้นๆ
8. ฝาเครื่องสามารถเปิดได้โดยอัตโนมัติเมื่อสิ้นสุดการทำงาน (Automatic lid opening)
9. สามารถตั้งเวลาในการปั่นได้ตั้งแต่ 1 ถึง 99 นาที สามารถเลือกปั่นแบบต่อเนื่องได้
10. ตั้งความเร็วรอบในการปั่นได้ 500 ถึง 15,000 rpm
11. ความแม่นยำในการปั่นไม่เกิน +/- 30 rpm
12. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
13. มีคู่มือการใช้งาน 1 ชุด
14. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
15. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน คือ
  - 15.1 Adaptor สำหรับใส่หลอดไมโครเซนตริฟิวส์ (Microcentrifuge tube) 0.2 หรือ 0.5 มิลลิลิตร จำนวน 24 อัน
  - 15.2 เครื่องป้องกันไฟฟ้ากระชาก (Stabilizer) ไม่น้อยกว่า 0.5 Kva จำนวน 1 เครื่อง

## รายการที่ 7 เครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรม จำนวน 1 เครื่อง

### รายละเอียดคุณลักษณะ

1. เป็นเครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมด้วยปฏิกิริยา PCR สามารถทำปฏิกิริยาได้ครั้งละตั้งแต่ 1 ถึง 96 ตัวอย่าง
2. สามารถตั้งค่าอุณหภูมิการใช้งานได้ตั้งแต่ 4 ถึง 105 องศาเซลเซียส
3. สามารถใช้งานได้กับหลอด PCR ขนาด 0.2 มิลลิลิตร
4. ควบคุมการทำงาน และแสดงผลผ่านหน้าจอแบบระบบสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 8 นิ้ว
5. มีระบบควบคุมการทำความเย็นโดยใช้ Peltier technology
6. มีค่าความเร็วในการเพิ่มอุณหภูมิสูง (Max heating rate) ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 องศาเซลเซียสต่อวินาที และมีค่าความเร็วในการทำอุณหภูมิต่ำ (Max cooling rate) ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 องศา

เซลเซียสต่อวินาที

7. มีค่าความสม่ำเสมอของอุณหภูมิไม่เกิน (Temperature uniformity)  $\pm 0.2$  องศาเซลเซียส
8. มีค่าความถูกต้องของอุณหภูมิ (Temperature accuracy) น้อยกว่าหรือเท่ากับ  $\pm 0.2$  องศาเซลเซียส เมื่ออุณหภูมิอยู่ที่ 55, 65 และ 72 องศาเซลเซียส หลังจาก 30 วินาที ตามลำดับ
9. สามารถตั้งค่าอุณหภูมิ Hot lid ได้ตั้งแต่ 30 ถึง 110 องศาเซลเซียส
10. สามารถตั้งค่าจำนวน cycle สูงสุดได้ถึง 99 cycle
11. สามารถตั้งค่าเวลา และอุณหภูมิ ขึ้น-ลง ได้ ซึ่งรองรับการทำงาน Long PCR และ Touchdown PCR ได้
12. มีระบบบันทึกข้อมูลและสามารถบันทึกข้อมูลผ่าน USB ได้
13. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
14. มีคู่มือการใช้งาน 1 ชุด
15. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
16. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน คือ
  - 16.1 เครื่องสำรองไฟฟ้าและป้องกันไฟกระชาก (Stabilizer) ขนาดไม่น้อยกว่า 2 Kva จำนวน 1 เครื่อง
  - 16.2 เครื่องดูดจ่ายสารละลายปริมาตรน้อยแบบ 8 ช่อง (Multichannel pipette) ขนาด 0.5-10 ไมโครลิตร จำนวน 1 ตัว
  - 16.3 USB flash drive ขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 4 GB จำนวน 2 ตัว
  - 16.4 หลอด PCR ขนาด 0.2 มิลลิลิตร ถังละ 1,000 หลอด จำนวน 2 ถัง

รายการที่ 8 ชุดแยกสารพันธุกรรมแบบแนวนอน จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะ

1. เป็นชุดแยกสารพันธุกรรมแบบแนวนอนด้วยกระแสไฟฟ้า
2. ออกแบบให้ใช้กับงานวิเคราะห์ DNA RNA โปรตีนและเอนไซม์
3. อ่างเก็บบัฟเฟอร์ทำจากวัสดุ ABS และ Acrylic plastic ซึ่งสามารถทนต่อความร้อนได้ดี
4. มีฝาปิดแบบใสและมีระบบความปลอดภัย Safety interlock
5. มีขาแบบปรับระดับได้
6. มีแถบ red well-visualization stripes แสดงที่ tray support platform
7. ใช้กับแผ่นเจลขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 20 x 25 เซนติเมตร และใช้บัฟเฟอร์ไม่มากกว่า 500 มิลลิลิตร
8. มีอุปกรณ์ที่มาพร้อมกับเครื่อง คือ
  - 8.1 Aluminum gel casting dams ขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 20 x 25 เซนติเมตร จำนวน 4 อัน
  - 8.2 มี comb หน้า 1 มิลลิเมตร ขนาด 20 และ 42 ช่อง อย่างละ 2 อัน

- 8.3 มี bull's eye level สำหรับวัดระดับ gel และ buffer จำนวน 1 อัน
- 8.4 มีสายไฟ สีแดง และสีดำ จำนวน 2 ชุด
- 8.5 มีเครื่องจ่ายไฟ (Power supply) ขนาด 300 V จำนวน 1 เครื่อง
- 9. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
- 10. มีคู่มือการใช้งาน 1 ชุด
- 11. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 12. มีอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน คือ
  - 12.1 เครื่องดูดจ่ายสารละลายปริมาตรน้อยแบบ 8 ช่อง (Multichannel pipette) ขนาด 50-300 ไมโครลิตร จำนวน 1 ตัว

#### รายการที่ 9 เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง

##### รายละเอียดคุณลักษณะ

1. เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง ชนิดอ่านละเอียด (Analytical balance) แบบชั่งจากด้านบน แสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้าชนิด Brilliant backlit display
2. งานน้ำหนักทำด้วยโลหะปลอดสนิมชนิด 18/10 Chromium-nickel steel ขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 180 x 180 มิลลิเมตร
3. ฐานของเครื่องชั่งผลิตจากโลหะ Die-cast aluminium
4. ชั่งน้ำหนักได้สูงสุดไม่เกิน 3,200 กรัม
5. ความละเอียดในการอ่านได้ 0.01 กรัม (Readability) และสามารถเลือกปรับลดความละเอียดหลังจุดทศนิยมในการอ่านค่าเพื่อความรวดเร็วในการอ่านค่า
6. มีค่า Linearity คือ  $\pm 0.02$  กรัม, Repeatability (s) 0.01 กรัม
7. มีสัญลักษณ์แสดงสัดส่วนน้ำหนักเทียบกับพิกัดสูงสุดของเครื่อง (Weighing-in aid)
8. มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน (Overload protection) ได้ถึง 100 กิโลกรัม และมีสัญลักษณ์แสดงกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดของเครื่องโดยอัตโนมัติ
9. สามารถเปลี่ยนหน่วยการชั่งได้ 2 ชุด สลับกัน โดยสามารถเลือกหน่วยน้ำหนักมาตรฐานได้ 16 หน่วย
10. มีโปรแกรมการใช้งานเฉพาะด้าน เช่น การชั่งส่วนผสม (Formulation) , การชั่งแบบคำนวณน้ำหนักรวม (Totaling), การนับชิ้น (Piece counting), การชั่งแบบเปอร์เซ็นต์ (Percent weighing), การชั่งแบบตรวจสอบน้ำหนัก (Check weighing), การชั่งแบบคำนวณค่าทางสถิติ (Statistics) และชั่งเพื่อคำนวณได้โดยการใส่จำนวนเฉพาะได้โดยอิสระ (Free factor) เป็นต้น
11. มีระบบปรับเครื่องให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมของสถานที่วางเครื่องอย่างน้อย 3 ระดับ
12. สามารถบันทึกค่าน้ำหนักที่ต้องการไว้ในหน่วยความจำของเครื่องเพื่อเรียกค่าดังกล่าวออกมาใช้งานในภายหลังได้ (Recall weight)
13. มี Protective cover ที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีครอบตัวเครื่องชั่ง

14. มี Interface ชนิด RS232C เป็นอุปกรณ์มาตรฐาน สำหรับต่อกับคอมพิวเตอร์หรือเครื่องพิมพ์ผล
15. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
16. มีคู่มือการใช้งาน 1 ชุด
17. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี
18. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน คือ
  - 18.1 เครื่องสำรองไฟฟ้าและป้องกันไฟกระชาก (Stabilizer) ไม่น้อยกว่า 1 Kva จำนวน 1 เครื่อง
  - 18.2 โต๊ะหินอ่อนสำหรับวางเครื่องชั่ง ด้านบนปูด้วยหินแกรนิต ขาโต๊ะทั้งสองข้างทำด้วยหินขัดเรียบ และมีท่อโลหะปลอดสนิมยึดขาทั้งสองข้าง ยึดท่อโลหะ จำนวน 1 ชุด
  - 18.3 ซ้อนตักสารสแตนเลส จำนวน 10 อัน
  - 18.4 กระจาดชั่งสาร จำนวน 1 กล่อง
  - 18.5 ถ้วยชั่งสาร (weighing boat) ขนาด 20 x 60, 24 x 75 และ 30 x 80 มิลลิเมตร ขนาดละ 1 อัน
  - 18.6 แปรงทำความสะอาดเครื่องชั่ง จำนวน 1 ชุด

#### รายการที่ 10 เครื่องชั่งสารทศนิยม 4 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง

##### รายละเอียดคุณลักษณะ

1. เป็นเครื่องชั่งสารทศนิยม 4 ตำแหน่ง แบบไฟฟ้า ชนิดอ่านละเอียด (Analytical balance) แบบชั่งจากด้านบน แสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้า
2. งานน้ำหนักทำด้วยโลหะปลอดสนิมชนิด Stainless steel X2CrNiMo ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 90 มิลลิเมตร
3. ฐานของเครื่องชั่งผลิตจากโลหะ Die-cast aluminium
4. ชั่งน้ำหนักได้สูงสุดไม่เกิน 220 กรัม
5. ความละเอียดในการอ่านได้ 0.0001 กรัม (Readability) และสามารถเลือกปรับลดความละเอียดหลังจุดทศนิยมในการอ่านค่าเพื่อความรวดเร็วในการอ่านค่า
6. มีค่า Linearity คือ  $\pm 0.0002$  กรัม, Repeatability (s) 0.0001 กรัม
7. มีระบบการปรับน้ำหนักโดยใช้ลูกตุ้มน้ำหนักภายในเครื่อง (Built-in internal adjustment weight) และสามารถใส่ตุ้มน้ำหนักมาตรฐานภายนอกขนาด 200 กรัม ในการปรับน้ำหนักได้ (External weight)
8. มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกินภายในเครื่องและมีสัญลักษณ์แสดงกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดของเครื่องโดยอัตโนมัติ
9. สามารถเปลี่ยนหน่วยการชั่งได้ไม่น้อยกว่า 2 ชุด สลับกัน โดยแต่ละชุดสามารถเลือกหน่วยน้ำหนักมาตรฐานได้ไม่น้อยกว่า 15 หน่วย

10. มีโปรแกรมการใช้งานเฉพาะด้านได้แก่ การชั่งส่วนผสม (Formulation) , การชั่งแบบคำนวณน้ำหนักรวม (Totaling), การนับชิ้น (Piece counting), การชั่งแบบเปอร์เซ็นต์ (Percent weighing) , การชั่งแบบตรวจสอบน้ำหนัก (Check weighing), การชั่งแบบคำนวณค่าทางสถิติ (Statistics) และชั่งเพื่อคำนวณได้โดยการใส่จำนวนเฉพาะได้โดยอิสระ(Free factor) เป็นต้น
11. มีระบบปรับเครื่องให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมของสถานที่วางเครื่องอย่างน้อย 3 ระดับ
12. สามารถบันทึกค่าน้ำหนักที่ต้องการไว้ในหน่วยความจำของเครื่อง เพื่อเรียกค่าดังกล่าวออกมาใช้งานในภายหลังได้ (Recall weight)
13. มี Interface ชนิด RS232 C เป็นอุปกรณ์มาตรฐาน สำหรับต่อกับคอมพิวเตอร์หรือ เครื่องพิมพ์ผล
14. ใช้ไฟฟ้า 230 โวลท์, 50-60 ไซเคิล โดยมี Adapter มาพร้อมเครื่อง
15. มีคู่มือการใช้งาน 1 ชุด
16. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี
17. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน คือ
  - 17.1 เครื่องสำรองไฟฟ้าและป้องกันไฟกระชาก (Stabilizer) ไม่น้อยกว่า 1 Kva จำนวน 1 เครื่อง
  - 17.2 โต๊ะหินอ่อนสำหรับวางเครื่องชั่ง ด้านบนปูด้วยหินแกรนิต ขาโต๊ะทั้งสองข้างทำด้วยหินขัดเรียบ และมีท่อโลหะปลอดสนิมยึดขาทั้งสองข้าง ยึดท่อโลหะ จำนวน 1 ชุด
  - 17.3 ซ้อนตักสารสแตนเลส จำนวน 10 อัน
  - 17.4 กระดาษชั่งสาร จำนวน 1 กล่อง
  - 17.5 ถ้วยชั่งสาร (weighing boat) ขนาด 20 x 60, 24 x 75 และ 30 x 80 มิลลิเมตร ขนาดละ 1 อัน
  - 17.6 แปรงทำความสะอาดเครื่องชั่ง จำนวน 1 ชุด

#### รายการที่ 11 เครื่องผสมสารละลาย จำนวน 2 เครื่อง

##### รายละเอียดคุณลักษณะ

1. เป็นเครื่องผสมสารละลายแบบสั่น สำหรับเขย่าสารในเวลาสั้นๆ
2. ตัวเครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 x 20 x 15 เซนติเมตร (กว้าง x ยาว x สูง)
3. สามารถปรับความแรงในการเขย่า (Speed) ได้ตั้งแต่ 300 ถึง 2,500 รอบ/นาที
4. สามารถเลือกเขย่าแบบต่อเนื่องหรือแบบสัมผัสได้
5. ควบคุมการทำงานโดยปรับความเร็วแบบ Analog โดยใช้ Knob และมีตัวเลขเป็นขีดบอกระดับ 1-10 Dial marks
6. มีอุปกรณ์ที่มาพร้อมเครื่อง คือ
  - 6.1 หัวเขย่าสำหรับหลอดทดลอง (Cup head) จำนวน 1 อัน
  - 6.2 แผ่นยางรองหัวเขย่าแบบแผ่น (Rubber head cover) จำนวน 1 อัน
7. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลท์ 50 เฮิร์ตซ์

8. มีคู่มือการใช้งาน 1 ชุด
9. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี
10. อุปกรณ์ประกอบการใช้งานเพิ่มเติม คือ
  - 10.1 หัวเขี่ยสำหรับหลอดทดลอง (Cup Head) จำนวน 1 อัน
  - 10.2 แผ่นยางรองหัวเขี่ยแบบแผ่น (Rubber Head Cover) จำนวน 1 อัน

#### รายการที่ 12 เครื่องเผาหึ่งเขี่ยเชื้อไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง

##### รายละเอียดคุณลักษณะ

1. เป็นเครื่องเผาหึ่งเขี่ยไฟฟ้าอุณหภูมิสูงที่นำความร้อนไปใช้สำหรับฆ่าเชื้อโรคของเข็มและหึ่งเขี่ยเชื้อก่อนทำการเขี่ยเชื้อบริเวณพื้นที่สำหรับเลี้ยงเชื้อในงานเพาะเชื้อ
2. โพรงสำหรับใช้งานมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 30 มิลลิเมตร และมีความยาวไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 90 มิลลิเมตร
3. ชุดให้ความร้อนมีลักษณะเป็นโพรงทำจาก Ceramic ที่ทนความร้อนได้สูง ประกอบอยู่ในโครงโลหะชนิดไม่เป็นสนิม (Stainless steel)
4. มีสวิตซ์สำหรับเปิดและปิดการทำงานอยู่บนหน้าตัวเครื่อง
5. มีช่องสำหรับใส่หึ่งเขี่ยเชื้ออยู่ด้านข้างทั้งสองด้าน
6. ขาตั้งของชุดให้ความร้อนทำจากโลหะชนิดไม่เป็นสนิม (Stainless steel) มีความแข็งแรงและทนต่อการใช้งาน
7. สามารถทำอุณหภูมิได้สูงสุดได้ถึง 800 องศาเซลเซียส โดยมีค่าความไม่แน่นอนของอุณหภูมิอยู่ที่ +/- 50 องศาเซลเซียส
8. ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
9. มีคู่มือการใช้งาน 1 ชุด
10. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี
11. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน คือ
  - 11.1 หึ่งเขี่ยเชื้อ จำนวน 100 อัน
  - 11.2 เข็มเขี่ยเชื้อ จำนวน 100 อัน

#### รายการที่ 13 ชุดเครื่องดูดจ่ายสารละลายปริมาณน้อย จำนวน 1 ชุด

##### รายละเอียดคุณลักษณะ

1. เป็นชุดเครื่องดูดจ่ายสารละลายปริมาณน้อยชนิดปรับปริมาตรได้
2. ตัวเครื่องทำด้วยพลาสติกชนิด Polypropylene
3. แสดงปริมาตรเป็นตัวเลข
4. ปุ่มดูดปล่อยสารละลายมีความนุ่ม กดง่าย

5. มีตัวปลดทิปอยู่ด้านข้าง
6. สามารถนึ่งฆ่าเชื้อโดยการ Autoclave ได้ทั้งอัน
7. มีช่วงปริมาตรและช่วงปรับลดปริมาตร และจำนวนเครื่อง ดังนี้

ปริมาตร (ไมโครลิตร)	ช่วงปรับ/ลดปริมาตร (ไมโครลิตร)	จำนวน (ตัว)
0.1-2.5	0.05	2
2-20	0.5	2
10-100	1	2
20-200	1	2
100-1,000	5	2
1,000-5,000	50	2

8. มีคู่มือการใช้งาน 1 ชุด
9. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี
10. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน คือ
  - 10.1 อุปกรณ์สำหรับวางเครื่องดูดจ่ายสารละลายปริมาณน้อย (Micropipette stand) จำนวน 2 อัน
  - 10.2 ทิปขนาด 10 ไมโครลิตรพร้อมกล่องใส่ จำนวน 5 กล่อง
  - 10.3 ทิปขนาด 200 ไมโครลิตรพร้อมกล่องใส่ จำนวน 5 กล่อง
  - 10.4 ทิปขนาด 1,000 ไมโครลิตรพร้อมกล่องใส่ จำนวน 5 กล่อง
  - 10.5 ทิปขนาด 5,000 ไมโครลิตรพร้อมกล่องใส่ จำนวน 5 กล่อง

รายการที่ 14 แหล่งกำเนิดแสงอัลตราไวโอเล็ต จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดคุณลักษณะ

1. เป็นแหล่งกำเนิดแสงอัลตราไวโอเล็ต สำหรับตรวจวิเคราะห์สารพันธุกรรม เช่น Gel electrophoresis, DNA fluorescence หรือ Protein fluorescence
2. ตัวเครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 330 x 270 x 160 มิลลิเมตร (กว้าง x ยาว x สูง)
3. พื้นที่รับแสงมีขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 20 x 20 เซนติเมตร
4. มีหลอดกำเนิดแสงอัลตราไวโอเล็ตขนาด 8 วัตต์ จำนวน 5 หลอด ที่กำเนิดแสงอัลตราไวโอเล็ตความยาวคลื่น 312 นาโนเมตร
5. มีหลอดกำเนิดแสงสีน้ำเงิน (Blue light) ขนาด 1 วัตต์ จำนวน 18 หลอด ที่ให้แสงความยาวคลื่น 460 นาโนเมตร
6. มีฝาเปิด-ปิด 2 ชนิด คือ สำหรับการใช้งานกับแสงอัลตราไวโอเล็ต และแสงสีน้ำเงิน เพื่อป้องกันอันตรายจากแสงขณะทำงาน
7. สามารถปรับความเข้มของแสงได้ 2 ระดับ คือ High (100%) และ Low (70%)

8. ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
9. มีคู่มือการใช้งาน 1 ชุด
10. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
11. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน คือ
  - 11.1 เครื่องป้องกันไฟฟ้ากระชาก (Stabilizer) ไม่น้อยกว่า 1 Kva
  - 11.2 สีย้อม SYBR หลอด 400 ไมโครลิตร จำนวน 1 หลอด
  - 11.3 สีย้อม Ethidium bromide ขนาด 10 มิลลิลิตร 1 ขวด

#### รายการที่ 15 เครื่องปรับอากาศ จำนวน 3 เครื่อง

##### รายละเอียดคุณลักษณะ

1. เป็นเครื่องปรับอากาศแบบแขวนที่ประกอบสำเร็จรูปทั้งชุด ทั้งหน่วยส่งความเย็นและหน่วยระบายความร้อนจากโรงงานเดียวกัน
2. เป็นเครื่องปรับอากาศที่มีค่าประสิทธิภาพพลังงานตามฤดูกาล (SEER) สูงกว่า หรือมีระบบอินเวอร์เตอร์
3. เมื่อทำงานร่วมกับเครื่องส่งความเย็นแล้ว สามารถทำความเย็น (Cooling capacity) ได้ไม่ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 20,000 BTU
4. มีสัญญาณไฟแสดงสถานะการทำงานบนตัวเครื่อง
5. สามารถเลือกปรับความเร็วลมและเลือกระบบการทำงานแบบ Fan และ Cool ได้
6. มีความหน่วงเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์
7. ระบบควบคุมความเร็วพัดลมเป็นแบบอัตโนมัติ สามารถเลือกปรับความเร็วพัดลมได้ และสามารถปรับอุณหภูมิได้
8. ผลิตภัณฑ์ต้องได้รับการรับรองฉลากเครื่องปรับอากาศประหยัดไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิต (กฟผ.) ประสิทธิภาพระดับเบอร์ 5 และได้รับมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.
9. มีการติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานเครื่องปรับอากาศแบบแขวนได้ฝ้าเพดาน และติดตั้งระบบไฟตามคำแนะนำของหน่วยงาน
10. มีอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิเป็นแบบรีโมทคอนโทรลแบบไร้สาย (พร้อมถ่านใช้งานได้)
11. ใช้กับระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
12. ราคาที่กำหนดเป็นราคาที่รวมค่าติดตั้ง
13. มีคู่มือการใช้งาน 1 ชุด
14. รับประกันคุณภาพสินค้าเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี



### รายการที่ 16 ตู้แช่เย็น จำนวน 1 ตู้

#### รายละเอียดคุณลักษณะ



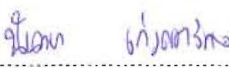
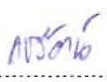

1. เป็นตู้แช่เย็นสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 1 ถึง 5 องศาเซลเซียส
2. ขนาดภายนอกตู้ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1,700 x 720 x 2,000 มิลลิเมตร (กว้าง x ลึก x สูง)
3. มีความจุไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1,500 ลิตร
4. มีประตูกระจก 2 ชั้น ช่วยลดการเกิดฝ้าและหยดน้ำที่ความชื้นสูง จำนวน 3 บาน
5. มีคอมเพรสเซอร์อยู่ด้านบน
6. มีล้อเลื่อนสะดวกในการเคลื่อนย้าย
7. หน้าจอแสดงเป็นตัวเลขไฟฟ้า
8. มีชั้นวาง ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 15 ชั้น และสามารถปรับระดับได้
9. มีแสงสว่างส่องภายในตู้ด้วยหลอดไฟ LED
10. มีพัดลม Fan circulation เพื่อช่วยกระจายความเย็นได้รอบทิศทาง
11. ใช้สารทำความเย็นเป็น ชนิด CFC free
12. ผลิตภัณฑ์ต้องได้รับการรับรองฉลากประหยัดไฟฟ้าประสิทธิภาพระดับเบอร์ 5
13. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลท์ 50 เฮิร์ตซ์
14. มีคู่มือการใช้งาน 1 ชุด
15. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
16. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน คือ
  - 16.1 เครื่องสำรองไฟฟ้าและป้องกันไฟฟ้ากระชาก จำนวน 1 เครื่องไม่น้อยกว่า 2 Kva

### รายการที่ 17 ตู้เหล็กสำหรับเก็บอุปกรณ์ จำนวน 3 ตู้

#### รายละเอียดคุณลักษณะ

1. เป็นตู้เหล็กสำหรับเก็บอุปกรณ์ ผลิตจากแผ่นเหล็ก ฟันสีและเคลือบสารป้องกันสนิม
2. มีขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 90 x 40 x 170 เซนติเมตร (กว้าง x ลึก x สูง)
3. ประตูตู้เป็นแบบบานเลื่อนกระจก สามารถล็อกประตูได้
4. รางเลื่อนทำจากอลูมิเนียม
5. มีชั้นวางไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 4 ชั้น ปรับระดับได้
6. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

คณะกรรมการจัดทำร่างขอบเขตของงาน (TOR) หรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

1.  ประธานกรรมการ  
(นายอรรถณพ ทัดนอุดม)
2.  กรรมการ  
(นางวาสนา สิงห์ดวง)
3.  กรรมการ  
(นางสาวนันทยา เก่งเขตรกิจ)
4.  กรรมการ  
(นายชรัตน์ ทองพัก)
5.  กรรมการและเลขานุการ  
(นายอรรถพล ต้นไสว)