

รายละเอียดครุภัณฑ์การศึกษา
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชุดครุภัณฑ์ประจำห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพ จำนวน 1 ชุด

1. คุณลักษณะทั่วไป

ชุดครุภัณฑ์ประจำห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพ เป็นชุดเครื่องมือวิทยาศาสตร์พื้นฐานสำหรับการเรียนการสอนบทปฏิบัติการทั่วไป ประกอบด้วย

1) เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง	จำนวน 22 เครื่อง
2) เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง	จำนวน 22 เครื่อง
3) เครื่องชั่งไฟฟ้า พิกัดสูงสุด 150 กิโลกรัม	จำนวน 1 เครื่อง
4) เครื่องชั่งน้ำหนัก พิมพ์ผลลากสินค้า	จำนวน 2 เครื่อง
5) อ่างควบคุมอุณหภูมิขนาดไม่น้อยกว่า 20 ลิตร	จำนวน 8 เครื่อง
6) เครื่องเขย่าสารละลาย (Vortex Mixer)	จำนวน 20 เครื่อง
7) เครื่องกวนสารชนิดแม่เหล็กพร้อมให้ความร้อน	จำนวน 10 เครื่อง
8) ตะเกียงเบนเสนอัตโนมัติ	จำนวน 4 เครื่อง
9) โต๊ะวางเครื่องชั่งสารวิทยาศาสตร์	จำนวน 8 ตัว

2. คุณลักษณะเฉพาะ

2.1. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง จำนวน 22 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 2.1.1. เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าแบบชั่งน้ำหนักทางด้านบนของจานชั่ง
- 2.1.2. สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด (Maximum Capacity) ไม่น้อยกว่า 220 กรัม
- 2.1.3. อ่านค่าได้ละเอียด (Readability) 0.0001 กรัม หรือ เทียบเท่า
- 2.1.4. มีค่าความแม่นยำของการชั่งซ้ำ (Repeatability (s)) ไม่เกินกว่าหรือเท่ากับ 0.1 หรือ ± 0.1 มิลลิกรัม หรือ เทียบเท่า
- 2.1.5. มีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงเส้น (Linearity) ไม่เกินกว่าหรือเท่ากับ 0.2 หรือ ± 0.2 มิลลิกรัม
- 2.1.6. มีค่าอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity Drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ ± 1.5 ppm/K หรือ 0.0003%/°C หรือ มีค่า Sensitivity offset ไม่เกินกว่า 0.0005 กรัม หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- 2.1.7. มีระบบวัดน้ำหนักแบบ Electromagnetic Force Compensation (EMFC) weighing cell หรือ มีตัวรับน้ำหนักทำจากวัสดุชิ้นเดียว Monolithic Weigh Cell ช่วยให้ผลการชั่งมีความถูกต้อง แม่นยำสูง
- 2.1.8. มีค่า Minimum sample weight (5% load, $k=2$, $U=0.10\%$) ไม่เกิน 220 หรือ 160 มิลลิกรัม หรือ Minimum initial weighing หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- 2.1.9. มีหน้าจอแสดงผลเป็นแบบ Bright backlit LCD display หรือ LED touch technology หรือ LED touch technology พร้อมระบบการสั่งงานผ่านการสัมผัสที่จอแสดงผล หรือ แบบกึ่งสัมผัส (LCD hybrid touchscreen)
- 2.1.10. มีปุ่ม Tare สำหรับหักค่าภาชนะ และ/หรือ ปุ่ม Zero สำหรับเคลียร์ค่าหน้าจอเป็นศูนย์
- 2.1.11. มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่งไม่เกิน 2.5 วินาที

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ


 (ผศ.ดร.ณภัทร โสมาลา)


 (นางสาวจันทร์เพ็ญ เอื้อสกุลรุ่งเรือง)


 (ดร.สุริยสิทธิ์ สมนึก)

- 2.1.12. มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน และมีเครื่องหมายแสดงในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุด
- 2.1.13. สามารถเปลี่ยนหรือเลือกหน่วยการชั่งได้ไม่น้อยกว่า 8 หน่วย เช่น กรัม และ มิลลิกรัม เป็นต้น
- 2.1.14. มีลูกน้ำจริงที่ติดด้านหน้าเครื่อง เพื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับ
- 2.1.15. จานชั่งทำด้วยโลหะปลอดสนิม (Stainless Steel) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 80 มิลลิเมตร หรือเทียบเท่า
- 2.1.16. ฐานหรือตัวเครื่องซึ่งผลิตจากโลหะ (Metal base) หรือ ทำด้วยวัสดุกันสารเคมีโพลีบิวทิลีน เทเรฟทาเลต (Polybutylene Terephthalate (PBT))
- 2.1.17. ตัวตุ้กระจกสีเหลี่ยมเป็นกระจกใสสำหรับป้องกันลมและถอดทำความสะอาดได้ โดยตัวกระจกประกอบด้วยกระจกใส 3 ด้าน หรือ กระจกใส 5 ด้าน โดยสามารถเลื่อนเปิดปิดได้ 3 ด้าน
- 2.1.18. สามารถสอบเทียบมาตรฐานเครื่องชั่งแบบใช้ตุ้มน้ำหนักภายในเครื่อง (Internal Calibration) และแบบใช้ตุ้มน้ำหนักภายนอกเครื่อง (External Calibration)
- 2.1.19. มี Interface ทั้งชนิดที่เป็น RS232 และ/หรือ ชนิด USB-A หรือ ชนิด RS 232 (9 pins) หรือ/และ USB Type C สำหรับต่อกับคอมพิวเตอร์ หรือเครื่องพิมพ์ผล
- 2.1.20. ตัวเครื่องใช้ไฟฟ้า 220-240V ความถี่ 50/60 Hz
- 2.1.21. ตัวเครื่องได้รับรองการผลิตตามมาตรฐาน CE หรือ เทียบเท่า หรือดีกว่า
- 2.1.22. ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001:2015 และ ISO14001:2015
- 2.1.23. บริษัทผู้เสนอราคาได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001:2015 และมีห้องปฏิบัติการ หรือ สามารถดำเนินการสอบเทียบจากห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรอง ISO/IEC 17025 สำหรับการสอบเทียบทั้งภายในและ ณ สถานที่ใช้งานห้องปฏิบัติการ เพื่อการบริการที่ได้มาตรฐานระดับสากล
- 2.1.24. บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นขอเข้าเสนอราคา
- 2.1.25. บริษัทผู้เสนอราคามีหนังสือรับรองการประกันคุณภาพเครื่องมือและอะไหล่เป็นเวลา ไม่น้อยกว่า 3 ปี นับจากวันที่ติดตั้ง
- 2.1.26. ก่อนส่งมอบต้องมีการ Calibration พร้อมออกใบ Certification จำนวน 1 ครั้ง ณ วันที่ส่งมอบเครื่องชั่ง และทุก 1 ปี เป็นระยะเวลา 5 ปี ตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025
- 2.1.27. ในระหว่างระยะการรับประกัน หากเครื่องบกพร่อง หรือชำรุด ไม่สามารถใช้งานได้ และต้องแก้ไขหรือซ่อมบำรุงเกินระยะเวลา 7 วันทำการ บริษัทฯ ต้องมีเครื่องมืออื่น ๆ ทดแทนให้สามารถใช้งานได้
- 2.1.28. เครื่องที่ส่งมอบและอยู่ในระยะเวลาที่รับประกัน ถ้าต้องมีการซ่อมหรือแก้ไขเกิน 2 ครั้ง และยังไม่สามารถใช้งานได้ บริษัทฯ ต้องเปลี่ยนเครื่องใหม่เท่านั้น
- 2.2. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง จำนวน 22 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้
 - 2.2.1. เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าแบบชั่งน้ำหนักทางด้านบนของจานชั่ง
 - 2.2.2. สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด (Maximum Capacity) 3,200 กรัม หรือดีกว่า
 - 2.2.3. อ่านค่าได้ละเอียด (Readability) 0.01 กรัม หรือเทียบเท่า
 - 2.2.4. มีค่าความแม่นยำของการชั่งซ้ำ (Repeatability (s)) ไม่เกินกว่าหรือเท่ากับ 10 หรือ ± 10 มิลลิกรัม หรือ เทียบเท่า

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะ


(ผศ.ดร.ณภัทร โสมาลา)


(นางสาวจันทรีเพ็ญ เอื้อสกุลรุ่งเรือง)


(ดร.สุริยสิทธิ์ สมนึก)

- 2.2.5. มีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงเส้น (Linearity) ไม่เกินกว่าหรือเท่ากับ 20 หรือ ± 20 มิลลิกรัม หรือเทียบเท่า
- 2.2.6. มีค่าอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity Drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ ± 2 ppm/K หรือ 0.0004%/°C หรือ มีค่า Sensitivity offset ไม่เกินกว่า 0.05 กรัม หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- 2.2.7. มีระบบวัดน้ำหนักแบบ Electromagnetic Force Compensation (EMFC) weighing cell หรือ มีตัวรับน้ำหนักทำจากวัสดุชิ้นเดียว Monolithic Weigh Cell ช่วยให้ผลการชั่งมีความถูกต้อง แม่นยำสูง
- 2.2.8. มีหน้าจอแสดงผลเป็นแบบ Bright backlit LCD display หรือ LED touch technology หรือ LED touch technology พร้อมระบบการสั่งงานผ่านการสัมผัสที่จอแสดงผล หรือ แบบกึ่งสัมผัส (LCD hybrid touchscreen)
- 2.2.9. มีค่า Minimum sample weight (5% load, $k=2$, $U=0.10\%$) ไม่เกิน 14 กรัม หรือหรือ Minimum initial weighing หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- 2.2.10. มีปุ่ม Tare สำหรับหักค่าภาชนะ และ/หรือ ปุ่ม Zero สำหรับเคลียร์ค่าหน้าจอเป็นศูนย์
- 2.2.11. มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่งไม่เกิน 2 วินาที
- 2.2.12. มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน และมีเครื่องหมายแสดงในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุด
- 2.2.13. สามารถเปลี่ยนหรือเลือกหน่วยการชั่งได้ไม่น้อยกว่า 8 หน่วย เช่น มิลลิกรัม หรือ กรัม หรือ กิโลกรัม เป็นต้น
- 2.2.14. มีลูกน้ำจริงที่ติดด้านหน้าเครื่อง เพื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับ
- 2.2.15. จานชั่งทำด้วยโลหะปลอดสนิม (Stainless Steel) ขนาดไม่น้อยกว่า 180×180 มิลลิเมตร หรือมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 180 มิลลิเมตร หรือเทียบเท่า
- 2.2.16. ฐานหรือตัวเครื่องซึ่งผลิตจากโลหะ (Metal base) หรือ ทำด้วยวัสดุกันสารเคมีโพลีบิวทิลีน เทเรฟทาเลต (Polybutylene Terephthalate (PBT))
- 2.2.17. สามารถสอบเทียบมาตรฐานเครื่องชั่งแบบใช้ตุ้มน้ำหนักภายในเครื่อง (Internal Calibration) และแบบใช้ตุ้มน้ำหนักภายนอกเครื่อง (External Calibration)
- 2.2.18. มี Interface ทั้งชนิดที่เป็น RS232 และ/หรือ ชนิด USB-A หรือ ชนิด RS 232 (9 pins) หรือ/และ USB Type C สำหรับต่อกับคอมพิวเตอร์ หรือเครื่องพิมพ์ผล
- 2.2.19. ตัวเครื่องใช้ไฟฟ้า 220-240V ความถี่ 50/60 Hz
- 2.2.20. ตัวเครื่องได้รับรองการผลิตตามมาตรฐาน CE หรือ เทียบเท่า หรือดีกว่า
- 2.2.21. ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001:2015 และ ISO14001:2015
- 2.2.22. บริษัทผู้เสนอราคาได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001:2015 และมีห้องปฏิบัติการ หรือ สามารถดำเนินการสอบเทียบจากห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรอง ISO/IEC 17025 สำหรับการสอบเทียบทั้งภายในและ ณ สถานที่ใช้งานห้องปฏิบัติการ เพื่อการบริการที่ได้มาตรฐานระดับสากล
- 2.2.23. บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- 2.2.24. บริษัทผู้เสนอราคามีหนังสือรับรองการประกันคุณภาพเครื่องมือและอะไหล่เป็นเวลา ไม่น้อยกว่า 3 ปี นับจากวันที่ติดตั้ง

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ


(ผศ.ดร.ณภัทร โสมาลา)


(นางสาวจันทรีเพ็ญ เอื้อสกุลรุ่งเรือง)

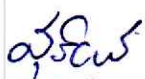

(ดร.สุริยสิทธิ์ สมนึก)

- 2.2.25. ก่อนส่งมอบต้องมีการ Calibration พร้อมออกใบ Certification จำนวน 1 ครั้ง ณ วันที่ส่งมอบเครื่องชั่ง และทุก 1 ปี เป็นระยะเวลา 5 ปี ตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025
- 2.2.26. ในระหว่างระยะการรับประกัน หากเครื่องบกพร่อง หรือชำรุด ไม่สามารถใช้งานได้ และต้องแก้ไขหรือซ่อมบำรุงเกินระยะเวลา 7 วันทำการ บริษัทฯ ต้องมีเครื่องมืออื่น ๆ ทดแทนให้สามารถใช้งานได้
- 2.2.27. เครื่องที่ส่งมอบและอยู่ในระยะเวลาที่รับประกัน ถ้าต้องมีการซ่อมหรือแก้ไขเกิน 2 ครั้ง และยังไม่สามารถใช้งานได้ บริษัทฯ ต้องเปลี่ยนเครื่องใหม่เท่านั้น
- 2.3. เครื่องชั่งไฟฟ้า พิกัดสูงสุด 150 กิโลกรัม จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้
- 2.3.1. เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าชนิดตั้งพื้น
- 2.3.2. สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด 150 กิโลกรัม หรือดีกว่า
- 2.3.3. สามารถอ่านค่าน้ำหนักได้ละเอียด 20 กรัม หรือดีกว่า
- 2.3.4. สามารถหักค่าน้ำหนักภาษาชนะได้ตลอดช่วงการชั่ง
- 2.3.5. สามารถเลือกหน่วยในการชั่งได้ เช่น กรัม (g), กิโลกรัม (kg), ปอนด์ (lb) และ ออนซ์ (oz) เป็นต้น
- 2.3.6. มีจอแสดงเป็นแบบ Dot matrix LCD with white LED backlight Display หรือ หน้าจอแสดงผล LED สีแดง หรือ LED สีขาว หรือ LCD พร้อมไฟ Backlight โดยจอแสดงผลยึดกับเสาและแท่นชั่ง
- 2.3.7. โครงสร้างแท่นชั่งทำจากวัสดุ Powder coated carbon steel หรือเหล็กเคลือบสี (power-coated Steel)
- 2.3.8. ถาดหรือจานหรือแท่นชั่งทำจากสแตนเลสสตีล ขนาดไม่น้อยกว่า 400 x 500 มิลลิเมตร หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- 2.3.9. แท่นชั่งกันน้ำและฝุ่น IP54 และ/หรือ โพลดเซลล์ระดับ IP65 หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- 2.3.10. ตัวเครื่องมีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน
- 2.3.11. มี Data interface ชนิด RS232 และ Micro SD card slot and Card หรืออย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นมาตรฐานมากับเครื่อง
- 2.3.12. ตัวเครื่องใช้ไฟฟ้า 220-240V ความถี่ 50/60 Hz และ มีแบตเตอรี่ระบบชาร์จได้ หรืออย่างใช้ไฟฟ้าเพียงอย่างเดียว
- 2.3.13. ตัวเครื่องได้รับการผลิตตามมาตรฐาน CE, OIML, และ NTEP/Measurement Canada Class III หรืออย่างหนึ่งอย่างใด หรือเทียบเท่า
- 2.3.14. ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001:2015
- 2.3.15. บริษัทผู้เสนอราคาได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001:2015 และมีห้องปฏิบัติการ หรือ สามารถดำเนินการสอบเทียบจากห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรอง ISO/IEC 17025 สำหรับการสอบเทียบทั้งภายในและ ณ สถานที่ใช้งานห้องปฏิบัติการ เพื่อการบริการที่ได้มาตรฐานระดับสากล
- 2.3.16. บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นขอเข้าเสนอราคา
- 2.3.17. บริษัทผู้เสนอราคามีหนังสือรับรองการประกันคุณภาพเครื่องมือและอะไหล่เป็นเวลา ไม่น้อยกว่า 3 ปี นับจากวันที่ติดตั้ง
- 2.3.18. ก่อนส่งมอบต้องมีการ Calibration พร้อมออกใบ Certification จำนวน 1 ครั้ง ณ วันที่ส่งมอบเครื่องชั่ง และทุก 1 ปี เป็นระยะเวลา 5 ปี ตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ


(ผศ.ดร.ณภัทร โสมาธา)


(นางสาวจันทรีเพ็ญ เอื้อสกุลรุ่งเรือง)

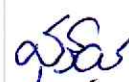

(ดร.สุริยสิทธิ์ สมนึก)

- 2.3.19. ในระหว่างระยะเวลาการรับประกัน หากเครื่องบกพร่อง หรือชำรุด ไม่สามารถใช้งานได้ และต้องแก้ไขหรือซ่อมบำรุงเกินระยะเวลา 7 วันทำการ บริษัทฯ ต้องมีเครื่องมืออื่น ๆ ทดแทนให้สามารถใช้งานได้ หรือมีการดำเนินการให้ทดแทนหรือแก้ไข วิธีใดวิธีหนึ่งให้สามารถใช้งานได้
- 2.3.20. เครื่องที่ส่งมอบและอยู่ในระยะเวลาที่รับประกัน ถ้าต้องมีการซ่อมหรือแก้ไขเกิน 2 ครั้ง และยังไม่สามารถใช้งานได้ บริษัทฯ ต้องเปลี่ยนเครื่องใหม่เท่านั้น
- 2.4. เครื่องชั่งน้ำหนัก พิมพ์ผลากสินค้า จำนวน 2 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้
- 2.4.1. ชั่งน้ำหนักได้สูงสุด 30 กิโลกรัม ความละเอียด 10 กรัม หรือดีกว่า
 - 2.4.2. แสดงน้ำหนัก (กก.) ราคาสินค้า (บาทต่อ กก.) และ จำนวนเงินค่าสินค้า (บาท) ทันทีเมื่อชั่ง
 - 2.4.3. หน้าจอแสดงผลแบบ LCD หรือ LED หรือ Dot Matrix LCD พื้นหลังสว่าง และแสดงบนจอ 2 ด้าน
 - 2.4.4. หน้าจอ ปุ่มคำสั่ง และจอแสดงผลภาษาไทย ชัดเจน ใช้งานง่าย
 - 2.4.5. น้ำหนักได้มาตรฐาน เทียงตรงตามจริง ไม่ต้องตั้งต้อราคา ไม่ต้องปรับพิเศษ
 - 2.4.6. หักน้ำหนักภาชนะอัตโนมัติ เลือกใช้ภาชนะเพื่อใส่ชั่งได้ตามสะดวก
 - 2.4.7. พิมพ์ผลการรายการสินค้า น้ำหนัก ราคา พร้อมบาร์โค้ด
 - 2.4.8. จัดจำรายการสินค้าได้สูงสุด 10,000 รายการ
 - 2.4.9. งานขนส่งทนเลอย่างหนา ไร้สนิม ถอดทำความสะอาดได้ตามต้องการ
 - 2.4.10. ตัวเครื่องใช้ไฟฟ้า 220-240V ความถี่ 50/60 Hz
 - 2.4.11. ตัวเครื่องได้รับรองการผลิตตามมาตรฐาน มอก และ หนังสือรับรองจากสำนักงานกลางชั่งตวงวัด หรือเท่าเทียบ หรือดีกว่า
 - 2.4.12. บริษัทผู้เสนอราคาได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001:2015 เพื่อประโยชน์ต่อการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
 - 2.4.13. บริษัทผู้เสนอราคามีหนังสือรับรองการประกันคุณภาพเครื่องมือและอะไหล่เป็นเวลา ไม่น้อยกว่า 3 ปี นับจากวันที่ติดตั้ง
 - 2.4.14. ในระหว่างระยะเวลาการรับประกัน หากเครื่องบกพร่อง หรือชำรุด ไม่สามารถใช้งานได้ และต้องแก้ไขหรือซ่อมบำรุงเกินระยะเวลา 7 วันทำการ บริษัทฯ ต้องมีเครื่องมืออื่น ๆ ทดแทนให้สามารถใช้งานได้
 - 2.4.15. เครื่องที่ส่งมอบและอยู่ในระยะเวลาที่รับประกัน ถ้าต้องมีการซ่อมหรือแก้ไขเกิน 2 ครั้ง และยังไม่สามารถใช้งานได้ บริษัทฯ ต้องเปลี่ยนเครื่องใหม่เท่านั้น
- 2.5. อ่างควบคุมอุณหภูมิขนาดไม่น้อยกว่า 20 ลิตร จำนวน 8 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้
- 2.5.1. เป็นอ่างนำควบคุมอุณหภูมิ ขนาดไม่น้อยกว่า 20 ลิตร
 - 2.5.2. สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ ได้ตั้งแต่เหนืออุณหภูมิห้อง 5 องศาเซลเซียส ($^{\circ}\text{C}$) ถึง 99°C หรือกว้างกว่า
 - 2.5.3. สามารถตั้งค่าความละเอียดในการปรับตั้ง 0.5°C หรือดีกว่า
 - 2.5.4. ความคงที่ในการควบคุมอุณหภูมิ (Temperature Constancy หรือ Temperature Stability) $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ ที่ 50 องศาเซลเซียส หรือ ค่าความสม่ำเสมอของอุณหภูมิ (Temperature Uniformity) ไม่เกิน $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ (ที่อุณหภูมิ 37°C)
 - 2.5.5. ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Electronic, PI-type หรือ Microprocessor PID หรือ Microprocessor

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ


(ผศ.ดร.ณภัทร โสมาลา)


(นางสาวจันทรีเพ็ญ เอื้อสกุลรุ่งเรือง)


(ดร.สุริยสิทธิ์ สมนึก)

- 2.5.6. หน้าจอแสดงผลหรือจอควบคุมเป็นแบบ TFT color display หรือ หน้าจอ LED หรือ หน้าจอสี ควบคุมการสั่งงานด้วยระบบสัมผัส หรือตัวเลขไฟฟ้าเรืองแสง ชนิด LED
- 2.5.7. สามารถตั้งเวลาได้ 1 นาทีถึง 99 ชั่วโมง หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- 2.5.8. ตัวอ่างภายนอกหรือโครงสร้างภายนอกทำจากโลหะเคลือบสี ทนต่อการกัดกร่อนและสารเคมี หรือ electrolytically galvanised sheet steel และเคลือบสี (Power-coated) หรือ เหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless Steel)
- 2.5.9. ตัวอ่างภายในหรือโครงสร้างภายในทำจากเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless Steel)
- 2.5.10. มีฝาปิด ทำจาก Stainless Steel และยึดติดกับตัวเครื่องด้วยระบบบานพับ
- 2.5.11. มีช่องระบายน้ำ หรือ วาล์วสำหรับระบายน้ำทิ้ง (Drain Valve)
- 2.5.12. ตัวเครื่องมีระบบตัดการทำงานอัตโนมัติเมื่ออุณหภูมิสูงเกินความต้องการหรือเมื่อน้ำแห้ง
- 2.5.13. มีสัญญาณเตือนเมื่อระดับน้ำต่ำ หรือมีระบบเตือนเมื่อเครื่องทำงานผิดปกติ
- 2.5.14. ตัวเครื่องใช้ไฟฟ้า 220-240V ความถี่ 50/60 Hz
- 2.5.15. ตัวเครื่องได้รับการผลิตตามมาตรฐาน CE, IEC 61010, EN 61010, EN 61326 และ DIN 12876 หรืออย่างหนึ่งอย่างใด
- 2.5.16. ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001:2015
- 2.5.17. บริษัทผู้เสนอราคาได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001:2015 เพื่อประโยชน์ต่อการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
- 2.5.18. บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นขอเข้าเสนอราคา
- 2.5.19. บริษัทผู้เสนอราคามีหนังสือรับรองการประกันคุณภาพเครื่องมือและอะไหล่เป็นเวลา ไม่น้อยกว่า 3 ปี นับจากวันที่ติดตั้ง
- 2.5.20. เครื่องที่ส่งมอบและอยู่ในระยะเวลาที่รับประกัน ถ้าต้องมีการซ่อมหรือแก้ไขเกิน 2 ครั้ง และยังไม่สามารถใช้งานได้ บริษัทฯ ต้องเปลี่ยนเครื่องใหม่เท่านั้น

2.6. เครื่องเขย่าสารละลาย (Vortex Mixer) จำนวน 20 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 2.6.1. เป็นเครื่องเขย่าสาร แบบตั้งโต๊ะ
- 2.6.2. สามารถปรับความเร็ว (Speed range) ได้ตั้งแต่ 300 – 2500 รอบต่อนาที (rpm) หรือกว้างกว่า
- 2.6.3. มีการหมุนผสมสารเป็นแบบ Orbital มีความยาวรอบในการหมุน (Orbital diameter) ไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร
- 2.6.4. สามารถเลือกการทำงานแบบต่อเนื่อง หรือระบบสัมผัส
- 2.6.5. ตัวเครื่องใช้ไฟฟ้า 220-240V ความถี่ 50/60 Hz
- 2.6.6. ตัวเครื่องได้รับการผลิตตามมาตรฐาน CE, IP21, TÜV SÜD, EN 61010-1 และ EN 61010-2-051 หรือเทียบเท่า หรืออย่างใดอย่างหนึ่ง
- 2.6.7. ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001:2015
- 2.6.8. บริษัทผู้เสนอราคาได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001:2015 เพื่อประโยชน์ต่อการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ


(ผศ.ดร.ณภัทร โสมาลา)


(นางสาวจันทรีเพ็ญ เอื้อสกุลรุ่งเรือง)


(ดร.สุริยสิทธิ์ สมนึก)

- 2.6.9. บริษัทผู้เสนอราคามีหนังสือรับรองการประกันคุณภาพเครื่องมือและอะไหล่เป็นเวลา ไม่น้อยกว่า 3 ปี นับจากวันที่ติดตั้ง
- 2.6.10. เครื่องที่ส่งมอบและอยู่ในระยะเวลาที่รับประกัน ถ้าต้องมีการซ่อมหรือแก้ไขเกิน 2 ครั้ง และยังไม่สามารถใช้งานได้ บริษัทฯ ต้องเปลี่ยนเครื่องใหม่เท่านั้น
- 2.7. เครื่องกวนสารชนิดแม่เหล็กพร้อมให้ความร้อน จำนวน 10 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้
- 2.7.1. เป็นเครื่องกวนสารละลาย โดยใช้แรงแม่เหล็ก และสามารถใช้เป็นเครื่องให้ความร้อนแก่สารละลายได้ในเครื่องเดียวกัน
 - 2.7.2. สามารถปรับความเร็วในการกวนได้ตั้งแต่ 100 ถึง 1,500 รอบต่อนาที หรือกว้างกว่า
 - 2.7.3. สามารถกวนสารละลาย (H₂O) ได้ปริมาตรสูงถึง 15 ลิตร หรือดีกว่า
 - 2.7.4. มีมอเตอร์แบบ brushless DC motor หรือ Brushless หรือ การควบคุมแบบดิจิทัล
 - 2.7.5. สามารถตั้งอุณหภูมิของแผ่นความร้อนได้สูงถึง 450 °C หรือดีกว่า
 - 2.7.6. สามารถปรับได้ทีละ 1 °C หรือดีกว่า
 - 2.7.7. มีค่าความแม่นยำที่ ± 1 °C หรือดีกว่า
 - 2.7.8. มีจอแสดงสถานะอุณหภูมิและความเร็วในการกวนแบบ LCD หรือ ตัวเลขแบบ LCD display หรือ Digital หรือ Backlit LCD for Temperature and Speed
 - 2.7.9. การสั่งงานและการควบคุมของอุณหภูมิ และการหมุนของแท่งแม่เหล็กแยกอิสระจากกัน
 - 2.7.10. แผ่นให้ความร้อนทำมาจากเซรามิก หรือ Ceramic glass ที่ทนทานต่อสารเคมี
 - 2.7.11. แผ่นให้ความร้อนมีขนาด 170 x 170 มิลลิเมตร หรือ 7 x 7 นิ้ว หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
 - 2.7.12. ตัวเครื่องใช้ไฟฟ้า 220-240V ความถี่ 50/60 Hz
 - 2.7.13. อุปกรณ์ประกอบ
 - a) Sensor วัดอุณหภูมิชนิด PT100 จำนวน 1 อัน
 - b) แท่งแม่เหล็กสำหรับกวนขนาด 3.8 เซนติเมตร (cm) และ ขนาด 2.5 cm อย่างน้อยอย่างละ 1 แท่ง
 - 2.7.14. ตัวเครื่องได้รับการผลิตตามมาตรฐาน CE, IP21, RCM, TÜV SÜD และ WEEE หรือ อย่างหนึ่งอย่างใด
 - 2.7.15. ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001:2015
 - 2.7.16. บริษัทผู้เสนอราคาได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001:2015 เพื่อประโยชน์ต่อการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
 - 2.7.17. บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นขณะเข้าเสนอราคา
 - 2.7.18. บริษัทผู้เสนอราคามีหนังสือรับรองการประกันคุณภาพเครื่องมือและอะไหล่เป็นเวลา ไม่น้อยกว่า 3 ปี นับจากวันที่ติดตั้ง
 - 2.7.19. เครื่องที่ส่งมอบและอยู่ในระยะเวลาที่รับประกัน ถ้าต้องมีการซ่อมหรือแก้ไขเกิน 2 ครั้ง และยังไม่สามารถใช้งานได้ บริษัทฯ ต้องเปลี่ยนเครื่องใหม่เท่านั้น

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ


(ผศ.ดร.ณภัทร โสมาลา)


(นางสาวจันทร์เพ็ญ เอื้อสกุลรุ่งเรือง)


(ดร.สุริยสิทธิ์ สมนึก)

2.8. ตะเกียงบนเสาอัตโนมัติ จำนวน 4 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 2.8.1. เป็นตะเกียงแก๊สชนิดความปลอดภัยสูงสำหรับห้องปฏิบัติการ และควบคุมการทำงานด้วยไฟฟ้า
- 2.8.2. รองรับการใช้งานร่วมกับแก๊สหุงต้ม (liquid gas) หรือดีกว่า
- 2.8.3. สามารถควบคุมการจุดติดไฟได้ด้วยแบบตรวจจับด้วยแสงอินฟราเรด (IR-Sensor) และแป้นเท้าเหยียบ (foot pedal) หรือปุ่มกดและเท้าเหยียบ หรือ Sensor, แป้นเท้าเหยียบ และปุ่มกด
- 2.8.4. ตัวเครื่องมีหน้าจอ Animated graphic display แบบเรืองแสงสีฟ้า หรือ หน้าจอแสดงการทำงานแบบ Graphic แสดงสถานะการทำงาน หรือ color LED display
- 2.8.5. ด้านหน้ามีปุ่มหมุนปรับเพื่อการปรับลดหรือเพิ่มอัตราการจ่ายแก๊สและอากาศที่เข้าผสม
- 2.8.6. ตัวเครื่องโลหะเคลือบโครเมียม หรือ โลหะ หรือ stainless steel ที่ทนต่อ UV และ solvent
- 2.8.7. สามารถถอดหัวจ่ายแก๊สออกจากตัวเครื่องเพื่อทำความสะอาดได้
- 2.8.8. มีระบบความปลอดภัย คือ เมื่อเปลวไฟดับ เปลวไฟไม่ติด หรือเปลวไฟมีความร้อนสูงเกินไป เครื่องจะตัดการทำงานอัตโนมัติ (หยุดการจ่ายแก๊ส) และจะมีค่าเตือนขึ้นที่หน้าจอ หรือ มีระบบสัญญาณแจ้งเตือนผู้ใช้งานให้ระวังอันตรายจากหัวจ่ายแก๊สที่ยังคงร้อนอยู่หลังจากการใช้งานเครื่องเป็นเวลานาน (residual heat display)
- 2.8.9. ตัวเครื่องใช้ไฟฟ้า 220-240V ความถี่ 50/60 Hz หรือ มีหม้อแปลงลดแรงดันไฟฟ้าสำหรับไฟฟ้า 220-240V
- 2.8.10. ตัวเครื่องได้รับรองการผลิตตามมาตรฐาน CE, EN 61326-1, EN 61010-1, EN 61010-2-010 และ DVGW certification หรือ อย่างหนึ่งอย่างใด
- 2.8.11. บริษัทผู้เสนอราคามีหนังสือรับรองการประกันคุณภาพเครื่องมือและอะไหล่เป็นเวลา ไม่น้อยกว่า 3 ปี นับจากวันที่ติดตั้ง
- 2.8.12. เครื่องที่ส่งมอบและอยู่ในระยะเวลาที่รับประกัน ถ้าต้องมีการซ่อมหรือแก้ไขเกิน 2 ครั้ง และยังไม่สามารถใช้งานได้ บริษัทฯ ต้องเปลี่ยนเครื่องใหม่เท่านั้น
- 2.8.13. อุปกรณ์ประกอบ
 - a) แป้นควบคุมเท้าเหยียบ จำนวน 1 ตัว
 - b) ถังก๊าซหุงต้มขนาด 7 กิโลกรัม จำนวน 1 ถัง
 - c) ชุดอุปกรณ์ต่อระหว่างตะเกียงกับถังก๊าซให้สามารถใช้งานได้

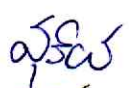
2.9. โต๊ะวางเครื่องซึ่งสารวิทยาศาสตร์ จำนวน 8 ตัว ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 2.9.1. เป็นโต๊ะวางเครื่องซึ่งทำจากหินสำหรับวางเครื่องซึ่ง มีความหนาแน่นสามารถป้องกันการสั่นสะเทือนที่จะมารบกวนการซึ่งได้
- 2.9.2. มีขนาดพื้นโต๊ะไม่น้อยกว่า 50 x 100 x 70 ซม. (กว้าง x ยาว x สูง)
- 2.9.3. ขาโต๊ะทั้งสองข้างทำด้วยหินขัดเรียบ มีท่อโลหะยึดติดขาทั้งสองข้าง พร้อมหน้าแปลน 4 อัน ยึดท่อโลหะกับหินทั้งด้านในและด้านนอก
- 2.9.4. มียางรองกันการสั่นสะเทือน อยู่ใต้แผ่นหินด้านบนทั้ง 4 จุด
- 2.9.5. บริษัทผู้เสนอราคามีหนังสือรับรองการประกันคุณภาพเป็นเวลา ไม่น้อยกว่า 3 ปี นับจากวันที่ติดตั้ง

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ


(ผศ.ดร.ณภัทร โสมาลา)


(นางสาวจันทรีเพ็ญ เอื้อสกุลรุ่งเรือง)


(ดร.สุริยสิทธิ์ สมนึก)

3. ข้อกำหนดอื่น ๆ

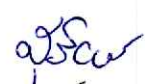
- 3.1 หากบริเวณที่ติดตั้งเครื่องมือ มีความจำเป็นต้องติดตั้งเต้ารับไฟฟ้า, เบรกเกอร์ไฟฟ้า, สายไฟฟ้า และสายเมนไฟฟ้าทั้ง 1 เฟส และ 3 เฟส บริษัทผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งให้เครื่องมือทุกเครื่องสามารถใช้งานได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งนี้ การติดตั้งและเดินระบบไฟฟ้าดังกล่าวต้องเป็นไปตามมาตรฐานของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) และกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า
- 3.2 จัดทำคู่มือทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เครื่องละ 1 ชุด
- 3.3 ระยะเวลาการส่งมอบ 120 วัน
- 3.4 อาคารเจ้าคุณทหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร
- 3.5 บริษัทผู้เสนอราคาต้องแสดง หรือทำเครื่องหมายบอกคุณสมบัติในใบบอกคุณสมบัติ (แคตตาล็อก) ของอุปกรณ์ทุกรายการให้ชัดเจน
- 3.6 บริษัทต้องดำเนินการตีทะเบียนครุภัณฑ์ พร้อมถ่ายรูปภาพแนบประกอบรายการให้แก่คณะเทคโนโลยีการเกษตร
4. วงเงินงบประมาณในการจัดซื้อ 3,190,000.- บาท (สามล้านหนึ่งแสนเก้าหมื่นบาทถ้วน)
5. ราคากลาง 3,190,000.- บาท (สามล้านหนึ่งแสนเก้าหมื่นบาทถ้วน)

หมายเหตุ : - ผู้ที่ได้รับการคัดเลือกต้องเป็นผู้ดำเนินการตีหมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ และถ่ายรูปภาพครุภัณฑ์ตามที่สถาบันกำหนด หลังจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ทำการตรวจรับพัสดุเรียบร้อยแล้วและจัดส่งให้งานพัสดุ คณะเทคโนโลยีการเกษตรด้วย

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ


(ผศ.ดร.ณภัทร โสมาลา)


(นางสาวจันทร์เพ็ญ เอื้อสกุลรุ่งเรือง)


(ดร.สุริยสิทธิ์ สมนึก)