

**ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) และร่างเอกสารประกวดราคา
จัดซื้อครุภัณฑ์เพื่อใช้ภายในห้องปฏิบัติการตรวจสอบและเก็บรักษาคุณภาพผลผลิตทางการเกษตร
จำนวน 1 ชุด**

.....

1. ความเป็นมา

การพัฒนาคุณภาพของบัณฑิตสาขาพืชศาสตร์ สิ่งทอ และการออกแบบ คณะเกษตรศาสตร์ และเทคโนโลยีที่จะจบการศึกษานั้น การเพิ่มพูนทักษะการปฏิบัติงานทางด้านวิทยาศาสตร์มีความจำเป็นอย่างมาก เพื่อให้ได้บัณฑิตนักปฏิบัติผู้มีความรู้พื้นฐาน ความเข้าใจในการทำงานด้านวิทยาศาสตร์และเกษตรศาสตร์อย่างแท้จริง ปัจจุบันการดำเนินงานทางด้านการเรียน การสอน และงานวิจัยในสาขาพืชศาสตร์ สิ่งทอและการออกแบบ ยังขาดเครื่องมือทางด้านวิทยาศาสตร์จำนวนมาก ทำให้นักศึกษาไม่สามารถฝึกปฏิบัติและเรียนรู้ทักษะในห้องปฏิบัติการได้อย่างที่ควรจะเป็นดังนั้นการเพิ่มสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ในส่วนของห้องปฏิบัติการทางด้าน การตรวจสอบคุณภาพผลผลิตทางการเกษตร จะสามารถช่วยให้นักศึกษามีประสบการณ์ในการทำงานในห้องปฏิบัติการ ได้มีโอกาสในการฝึกปฏิบัติและเรียนรู้จากการปฏิบัติงานจริงเป็นการเพิ่มโอกาสให้บัณฑิตสามารถเข้าทำงานในหน่วยงานห้องปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตเกษตร หรือศูนย์ผลิตผลทางการเกษตร ที่มีอยู่ทั้งในหน่วยงานของรัฐและภาคเอกชน และเพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียน การสอน งานวิจัย แหล่งเรียนรู้ ตามวิสัยทัศน์ พันธกิจ และนโยบาย ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี คือ

1. จัดการศึกษาระดับอุดมศึกษาบนพื้นฐาน ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีคุณภาพตามมาตรฐาน สอดคล้องกับความต้องการของผู้รับบริการ
2. สร้างงานวิจัย สิ่งประดิษฐ์ และนวัตกรรม บนพื้นฐานของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่การผลิต การบริการ และสร้างมูลค่าเพิ่มให้ประเทศ
3. บริการวิชาการและถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่สังคม ผลิตงานวิจัย และเป็นแหล่งเรียนรู้ฯ ดังนั้นครุภัณฑ์ ทั้งหมดจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพด้านงานวิจัย และรองรับการจัดการเรียนการสอนของนักศึกษา

มหาวิทยาลัยฯ มุ่งผลิตนักปฏิบัติวิชาชีพ บัณฑิตที่มีทักษะและเป็นมืออาชีพ เพื่อพัฒนาชุมชนและ สังคมอย่างยั่งยืน ตอบสนองประชาคมอาเซียน ครุภัณฑ์ชุดดังกล่าว นอกจากจะใช้ในการเรียนการสอนแล้ว ยัง สามารถนำไปใช้ในการตรวจสอบคุณภาพ หรือเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตร ที่ผลิตโดยงานฟาร์มของ มหาวิทยาลัยได้อีกด้วย

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อใช้สำหรับประกอบในการเรียนการสอนและการฝึกปฏิบัติเพื่อให้นักศึกษาเกิดความรู้ความ เข้าใจและความชำนาญ
- 2.2 เพื่อใช้ในการตรวจสอบคุณภาพผลผลิตและ/หรือเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตรที่ผลิตได้โดยงาน ฟาร์มของมหาวิทยาลัย

3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- 3.1 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทาง อิเล็กทรอนิกส์
- 3.2 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียน ชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ

3.3 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่น และ/หรือต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้เสนอราคากับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม

3.4 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

3.5 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องมีเอกสารแสดงการเป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานเพื่อเป็นหลักประกันว่าบริษัทสามารถให้บริการหลังขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.6 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยเพื่อความสะดวกในการซ่อมแซมและดูแลรักษาเครื่อง โดยต้องแนบเอกสารการเป็นตัวแทนจำหน่ายมาแสดงในวันยื่นซองเสนอราคาเพื่อประกอบการพิจารณาของคณะกรรมการประกวดราคา

3.7 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองว่ามีช่างผู้ชำนาญที่ผ่านการอบรมจากบริษัทผู้ผลิต โดยตรงสำหรับบริการหลังการขาย การซ่อมแซมและบำรุงรักษา โดยตรงจากผู้ผลิต โดยต้องแนบเอกสารผ่านการฝึกอบรมมาแสดงในวันยื่นซองเสนอราคาเพื่อประกอบการพิจารณาของคณะกรรมการประกวดราคา

4. รายละเอียดประกอบการจัดซื้อ

ครุภัณฑ์เพื่อใช้ในห้องปฏิบัติการตรวจสอบและเก็บรักษาคุณภาพผลผลิตทางการเกษตร

จำนวน 1 ชุด ดังนี้ (รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์)

4.1 เครื่องวัดสี (Color Meter)	จำนวน 1 เครื่อง
4.2 เครื่องวัดความแน่นเนื้อ (Fruit hardness tester)	จำนวน 2 เครื่อง
4.3 เครื่องมือวัดความหวานแบบพกพา (Sugar Refractometers)	จำนวน 2 เครื่อง
4.4 เครื่องวัดความเปรี้ยว (Acidity Meter)	จำนวน 1 เครื่อง
4.5 เครื่องชั่งไฟฟ้า ทศนิยม 3 ตำแหน่ง (Balance)	จำนวน 2 เครื่อง
4.6 เครื่องวัดค่าอุณหภูมิและความชื้น (Thermo-Hygrometer)	จำนวน 2 เครื่อง
4.7 เครื่องวัดอุณหภูมิ (Thermometer)	จำนวน 4 เครื่อง
4.8 ตู้ทำความเย็น (Laboratory Refrigerator)	จำนวน 2 เครื่อง
4.9 เวอร์เนียแบบดิจิตอล (Digital Caliper)	จำนวน 2 เครื่อง

5. เงื่อนไขการติดตั้งผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการ ดังนี้

5.1 ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์พร้อมทั้งกำหนดค่าการทำงานต่างๆตามที่สาขาพืชศาสตร์ สันทนาการและการออกแบบกำหนดไว้ให้ทำงานอย่างถูกต้อง

5.2 ผู้เสนอราคาต้องส่งมอบรายการของอุปกรณ์ทั้งหมดที่เสนอ ทั้งนี้ให้แสดงรายละเอียดและจำนวนอุปกรณ์ในแต่ละชุดให้ชัดเจน

5.3 การติดตั้งและส่งมอบอุปกรณ์ที่เสนอทุกรายการจะถือว่าเสร็จสมบูรณ์ก็ต่อเมื่อได้มีการทดสอบการใช้งานของอุปกรณ์ทุกรายการแล้วว่าสามารถใช้งานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6. ระยะเวลาดำเนินการ

กำหนดดำเนินการแล้วเสร็จภายใน 90 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

7. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

กำหนดส่งมอบของพร้อมติดตั้งภายใน 90 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

8. สถานที่ดำเนินการ

ห้องปฏิบัติการตรวจสอบและเก็บรักษาคุณภาพผลผลิตทางการเกษตร สาขาพืชศาสตร์ สิ่งทอและการออกแบบ คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีวิทยาเขตสุรินทร์

9. วงเงินในการจัดหา

เงินงบประมาณ 726,000 บาท (-เจ็ดแสนสองหมื่นหกพันบาทถ้วน)

กรณีเป็นการวิจารณ์หรือเสนอแนะ TOR

1. ทำหนังสือเป็นลายลักษณ์อักษร โดยไปรษณีย์ตอบรับด่วนพิเศษ (EMS) ส่งไปที่ งานพัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสุรินทร์ 145 หมู่ 15 ถนน สุรินทร์-ปราสาท ตำบลนอกเมือง อำเภอเมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ 32000 ส่งภายในวันที่...13..... เดือน ...กุมภาพันธ์.....พ.ศ.2563..... ถึงวันที่.18.. เดือนกุมภาพันธ์..... พ.ศ. ..2563.....โดยมหาวิทยาลัยฯ จะถือวันที่ และเวลาประทับตราในหนังสือเป็นสำคัญ

2. ทางโทรสารหมายเลข 044-153-066 ส่งภายในวันที่ ...13... เดือน ..กุมภาพันธ์.. พ.ศ. ...2563.... ถึงวันที่ .18.. เดือน .กุมภาพันธ์..พ.ศ. ..2563.. โดยมหาวิทยาลัยฯ จะถือวันที่ และเวลาประทับตราในหนังสือ เป็นสำคัญ

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการตรวจสอบและเก็บรักษาคุณภาพผลผลิตทางการเกษตร ตำบลนอกเมือง อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์

2. จำนวนที่ต้องการ.....1.....ชุด

3. รายละเอียดครุภัณฑ์ ประกอบด้วย

1. เครื่องวัดสี (Color Meter) “KONICAMINOLTA CHROMA METER CR-400”

1.1 ส่วนหัววัด

1.1.1 ใช้หลอดชนิดซีนอน (PULSED XENON LAMP) เป็นตัวกำเนิดแสง (Light Source) สามารถใช้วัดได้ทันทีโดยไม่ต้องมีการวอร์มหลอดก่อนการใช้งาน

1.1.2 มีระบบตรวจเช็คแสง (Detector) คือ 6 ชุดของซิลิคอนโฟโตเซลล์ (SILICONE PHOTO CELLS)

1.1.3 ความสามารถในการวัดซ้ำที่จุดเดิม บนแผ่นขาวมาตรฐาน มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Repeatability) ไม่เกิน $0.07 \Delta E^*ab$

1.1.4 มีหน่วยความจำในการเก็บข้อมูล (Storable data sets) 1000 ค่า

1.1.5 ตรวจรับแสงจะประมวลค่าเบื้องต้น ในลักษณะค่าไตรสติมูลัส (TRISTIMULUS VALUES) และมีระบบทางเดินแสง (optic viewing) แบบ d/0

1.1.6 เก็บสีเป้าหมายในการเปรียบเทียบได้ (Color difference target colors) 100 ค่า

1.1.7 ขนาดของหัววัด 102X 217 X 63 mm. น้ำหนัก 550 กรัม

1.1.8 ส่วนหัวจะแยกจากตัวเครื่องสามารถใช้งานได้ง่าย สะดวก ขนาดของพื้นที่การวัด (Measurement area) มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 มิลลิเมตร

1.1.9 เป็นเครื่องวัดสีในระบบ d/0 (illuminating/viewing system)

1.2 ส่วนประมวลผล

1.2.1 สามารถแสดงผลการวัดได้หลายระบบ (Color Space) ในระบบการอ่านค่าของสีตามมาตรฐาน CIE 1931 STANDARD เช่นระบบการวัด CIE Yxy, L*a*b*, L*C*h, XYZ และ HUNTER Lab รวมทั้งในระบบการอ่านค่าความแตกต่าง (DIFFERENCE MODE) ของ Yxy, L*a*b*, L*C*H, และ HUNTER Lab

1.2.2 สามารถเลือกวัดค่าของแสงได้ (Illuminants) 2 ลักษณะคือ แสง C และ D65

1.2.3 การตั้งค่าสอบเทียบ (Calibration channels) สามารถทำได้ 20 ค่า

1.2.4 สามารถใส่ค่ามาตรฐาน (TARGET) เพื่อเปรียบเทียบได้ 100 ค่า โดยสามารถใส่ค่ามาตรฐานได้ 2 วิธีคือ วิธีการวัด และวิธีการป้อนค่าตัวเลข และสามารถตั้งชื่อได้ด้วย

1.2.5 มีหน่วยความจำของการวัด (Store data sets) อยู่ 2000 ค่า และหน่วยความจำยังอยู่แม้ทำการปิดเครื่อง

1.2.6 สามารถแบ่งเป็นหน้าได้ 100 หน้าสะดวกต่อการเรียกค่าออกมาใช้งาน (Page)

1.2.7 สามารถคำนวณข้อมูลที่วัดได้ในหน่วยความจำ บอกเป็นค่าสถิติ (Statistical function): ค่าสูงสุด (MAX) ค่าต่ำสุด (MIN) ค่าเฉลี่ย (AVERAGE) และค่า STANDARD DEVIATION (SD)

1.2.8 สามารถพิมพ์ค่าข้อมูลได้โดยอัตโนมัติ หรือพิมพ์เฉพาะข้อมูลที่ต้องการได้จากปุ่มพิมพ์

1.2.9 ตัวเครื่องสามารถตั้งเวลาการทำงานเองอัตโนมัติได้ (Automatic measurement)

1.2.10 ตัวเครื่องสามารถตั้งขีดจำกัดสูงสุดของ ΔE ตามมาตรฐานของผู้ใช้ได้ (Tolerance judgment)

1.2.11 ตัวเครื่องสามารถใช้พลังงาน (Power source) จากแบตเตอรี่ขนาด AA-SIZE 4 ก้อน หรือ AC-ADAPTER ซึ่งจะให้มาพร้อมกับตัวเครื่อง

1.2.12 มีใบแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตของผลิตภัณฑ์ เพื่อให้การให้บริการกับลูกค้าในประเทศไทย

1.3 อุปกรณ์มาตรฐานประกอบการใช้งาน

- | | |
|--|---------|
| 1.3.1 ชุดอุปกรณ์แผ่นเทียบสีมาตรฐาน (White Calibration Plate) | 1 ชุด |
| 1.3.2 เครื่องแปลงกระแสไฟ (AC Adapter) | 1 ชุด |
| 1.3.3 กระเป๋าสำหรับใส่เครื่อง (Hard Case) | 1 ใบ |
| 1.3.4 แบตเตอรี่ (Battery) | 1 ชุด |
| 1.3.5 กระดาษพิมพ์เครื่องวัดสี | 10 ม้วน |

1.4 รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของชุดอุปกรณ์เสริมสำหรับเครื่อง Chroma Meter

- | | |
|---|--------|
| 1.4.1 หัววัดแบบมีกระจกกัน (Light Projection Tube) | 1 ชิ้น |
|---|--------|

2. เครื่องวัดความแน่นเนื้อ (Fruit hardness tester)

2.1.1 อุปกรณ์ที่ใช้วัดเนื้อสัมผัส เช่น ความแข็ง ความแน่นเนื้อ ของอาหารโดยใช้การใช้หัวกด ที่เป็นทรงกระบอก หรือทรงกรวย ซึ่งให้ทั้งแรงกด (compression) และแรงเฉือน (shear force) ผ่านผิวเข้าไปในเนื้อตัวอย่างสามารถเลือกหัวการวิเคราะห์ได้ 3 แบบ ตามชนิดของเนื้อสัมผัส

2.1.2 สามารถวัดความแน่นเนื้อได้ตั้งแต่ 50 กรัม จนถึง 5 กิโลกรัม

2.1.3 ผลไม้ที่สามารถวัดได้ ได้แก่ แอปเปิ้ล, ลูกแพร, ลูกพลับ, กีวี, ทุเรียน, แตงโม, เมล่อน และอื่นๆ

2.1.4 รับประกันการใช้งาน 1 ปี

3. เครื่องมือวัดความหวานแบบพกพา (Sugar Refractometers)

3.1 เป็นเครื่อง Refractometer แบบพกพา สามารถใช้วัดค่าความหวาน โดยใช้หลักการวัดดัชนีหักเหของแสง จึงสามารถคำนวณผลออกมาได้รวดเร็ว และแม่นยำ โดยแสดงค่าออกมาเป็นตัวเลข เหมาะกับการใช้งานภาคสนามและห้องปฏิบัติการ โดยมีขนาด 192 x 102 x 67 มม. น้ำหนัก 420 กรัม

3.2 จอแสดงผลเป็นชนิด LCD

3.3 ความสามารถในการวัดของเครื่อง

3.3.1 สามารถวัดค่า % แสดงความเข้มข้นของน้ำตาลซูโครส เช่น น้ำตาลในน้ำหวาน น้ำเชื่อมโดยสามารถวัดได้ในช่วง 0-85 % (by weight) มีค่าความละเอียด ± 0.1 ของค่าที่อ่านได้ มีค่าความแม่นยำ ± 0.2 % Brix

3.3.2 อุณหภูมิ วัดได้ในช่วง 0.0 - 80.0°C มีค่าความละเอียด $\pm 0.1^\circ\text{C}$ และมีความถูกต้อง $\pm 0.3^\circ\text{C}$

3.3.3 ตัวเครื่องสามารถกันน้ำได้ระดับ IP 65

3.3.4 มีระบบการชดเชยอุณหภูมิอัตโนมัติที่อุณหภูมิระหว่าง 10 และ 40 °C สามารถ calibrate ได้ง่ายด้วยน้ำ D.I.

3.3.5 สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างที่มีปริมาณเพียงเล็กน้อย โดยใช้ปริมาณเพียง 2 หยด (100 μL)

3.3.6 ตัวเครื่องสามารถปิดตัวเองอัตโนมัติหากไม่มีการใช้งานภายใน 3 นาที

3.3.7 ตัวเครื่องมีสัญลักษณ์เตือนในกรณีระดับพลังงานต่ำ

3.3.7.1 อุปกรณ์ประกอบเครื่องมีดังนี้

3.3.7.1.1 แบตเตอรี่ขนาด 9. V.(สามารถใช้ได้ถึง 5,000 ครั้ง)

จำนวน 1 ก้อน

3.3.7.1.2 คู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด

3.3.7.1.3 รับประกันคุณภาพ 1 ปี นับจากวันส่งเครื่องมือ

3.3.7.1.4 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2000

3.3.7.1.5 มีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้นำเข้าโดยตรงเพื่อเป็น

หลักประกันว่าบริษัทสามารถดูแลและให้บริการหลังการขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.3.7.1.6 เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศในยุโรป

4. เครื่องวัดความเปรี้ยว (Acidity Meter)

4.1 เป็นเครื่องวัดความหวานและความเปรี้ยว แสดงผลออกเป็นตัวเลขแบบดิจิตอล

4.2 สามารถวัดค่าความหวาน (Brix) ได้ในช่วง 0.0 – 60.0 % มีค่าความถูกต้อง ± 0.2 %

4.3 สามารถวัดค่าความเปรี้ยว (Acid) ได้ในช่วง 1.0 – 40.0 g/l มีค่าความถูกต้อง ± 1.0 g/l (ที่ 1.0 – 10.0 g/l)

4.4 สามารถวัดอุณหภูมิ (Temp) ได้ในช่วง 10.0 – 40.0 องศาเซลเซียส และมีค่าความถูกต้อง ± 1 องศาเซลเซียส

4.5 หน้าจอแสดงผลเป็นชนิด LED แสดงผลแบบดิจิตอล แสดงค่าความหวาน(Brix), ค่าความเปรี้ยว (Acid) และอุณหภูมิ(Temp) ในหน้าจอเดียวกัน

4.6 ตัวเครื่องได้รับมาตรฐานกันน้ำ IP65

4.7 เครื่องใช้เวลาในการวิเคราะห์ 3 วินาที

4.8 ใช้ตัวอย่างในการวัดเพียง 0.2 ml.

4.9 พกพาสะดวก ใช้แบตเตอรี่ ถ่าน AAA จำนวน 2 ก้อน

4.10 รับประกันการใช้งาน 1 ปี

5. เครื่องชั่งไฟฟ้า 3 ตำแหน่ง

5.1 เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าแบบชั่งจากด้านบน แสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้า (LCD DISPLAY)

5.2 สามารถชั่งน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 410กรัม (Weighing Capacity)

5.3 สามารถอ่านค่าได้ละเอียด (Readability) 0.001 กรัม และสามารถเลือกค่าความละเอียดในการอ่านผลได้ทั้ง 0.001 กรัมและ 0.01 กรัม

5.4 สามารถหักค่าน้ำหนัก ภาษณะ (Tare Range) ได้ตลอดช่วงการชั่งและมีปุ่ม tare ไม่น้อยกว่า 2 ปุ่ม

5.5 สามารถปรับค่าน้ำหนักให้ได้มาตรฐาน (Calibration) โดยใช้ตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน

5.6 มีค่า Repeatability (Std. dev.) ไม่เกิน 1 มิลลิกรัม

5.7 มีค่า Linearity (mg) ไม่เกิน ± 2 มิลลิกรัม

5.8 มีค่า Taring Time ไม่เกิน 1 วินาที

5.9 มีค่า Stabilization Time น้อยกว่า หรือเท่ากับ 3 วินาที

5.10 มีตุ้มน้ำหนักเป็นกระจกใสทั้ง 4 ด้านและสามารถเปิดแบบเลื่อนได้ 3 ด้าน คือด้านบน,ด้านซ้าย,และด้านขวา เพื่อสะดวกต่อการใช้งาน

- 5.11 จานชั่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 120 มิลลิเมตร, ทำด้วยสแตนเลสสตีล
- 5.12 สามารถเปลี่ยนหน่วยในการชั่งได้ไม่น้อยกว่า 14 หน่วย
- 5.13 มีโปรแกรมการชั่งไม่น้อยกว่า 3 โปรแกรม คือ โปรแกรมการนับจำนวนชิ้น (Past Counting) โปรแกรมการเทียบน้ำหนักเป็นเปอร์เซ็นต์ (Percent Weighing) และโปรแกรมชั่งน้ำหนัก (Weighing)
- 5.14 ตัวเครื่องมีโหมดในการชั่งน้ำหนักหักค่าภาชนะได้แบบอัตโนมัติ (Auto Tare) โดยไม่ต้องกดปุ่ม Tare ในครั้งต่อไปของการชั่งเพื่อความสะดวกในการใช้งาน
- 5.15 มีลูกน้ำสำหรับปรับตั้งระดับของเครื่อง โดยติดตั้งอยู่ด้านหน้าเครื่องเพื่อความชัดเจนและสะดวกในการปรับระดับเครื่องชั่ง
- 5.16 มีอุปกรณ์มาตรฐานให้มาพร้อมกับเครื่องคือลูกน้ำปรับระดับของเครื่อง และมี Interface ชนิด RS232 สำหรับต่อกับคอมพิวเตอร์ หรือ เครื่องพิมพ์ผล
- 5.17 สามารถชั่งน้ำหนัก จากทางด้านใต้ของเครื่องได้ (Weigh Below)
- 5.18 เป็นเครื่องชั่งได้มาตรฐาน CE รับรองคุณภาพ ด้าน Compatibility Electromagnetic
- 5.19 ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO9001:2000
- 5.20 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

6. เครื่องวัดค่าอุณหภูมิและความชื้น (Thermo-Hygrometer)

- 6.1 สามารถตั้งเสียงเตือนเมื่ออุณหภูมิที่โพรบวัดได้ 0°C (Freeze alert)
- 6.2 สามารถวัดอุณหภูมิได้ทั้งในหน่วย °C และ °F
- 6.3 สามารถแสดงค่าต่ำสุด/สูงสุด ของค่าที่อ่านได้
- 6.4 หน้าจอขนาดใหญ่
- 6.5 แสดงค่าอุณหภูมิจาก Internal sensor และ External sensor
- 6.6 แสดงค่าความชื้นจาก Internal sensor
- 6.7 ใช้งานได้ทั้งแบบตั้งโต๊ะ และ แบบแขวน
- 6.8 สายโพรบของ External sensor มีความยาว 3 เมตร
 - 6.8.1 ช่วงวัดอุณหภูมิ Internal: 0 ถึง 50°C (32 ถึง 122°F)
External Probe: -50 ถึง 70°C (-58 ถึง 158°F)
 - 6.8.2 ช่วงวัดความชื้น internal: 20% ถึง 90%
 - 6.8.3 ค่าความถูกต้องของอุณหภูมิ ±1.8°F ที่อุณหภูมิ -40 ถึง 158°F
± 1°C ที่อุณหภูมิ -40 ถึง 70°C
 - 6.8.4 ค่าความถูกต้องของความชื้น ±5%RH ในช่วงความชื้น 35% ถึง 85%
ที่อุณหภูมิ 77°F (25°C)
 - 6.8.5 ค่าความละเอียดความชื้น 1%RH, อุณหภูมิ 0.1°C (หรือ F)
- 6.9 หน้าจอแสดงผลกว้าง กว้าง 3.11 นิ้ว สูง 2.79 นิ้ว (79 มม. x สูง 66 มม)
- 6.10 ขนาดตัวเครื่อง กว้าง 98 มม. x สูง 110 มม. xหนา 21 มม.
- 6.11 น้ำหนัก 68 กรัม
- 6.12 ระดับการป้องกัน IP 67 (ตัวโพรบ)
- 6.6.13 แบตเตอรี่ ถ่าน AAA 1.5V

7. เครื่องวัดอุณหภูมิ (Digital Thermometer)

- 7.1 สามารถทำการคาลิเบรทได้เอง
- 7.2 โพรบปลายเข็ม ขนาดเล็กลงทำให้เวลาตอบสนองในการวัดได้รวดเร็ว
- 7.3 หน้าจอ LCD ขนาดใหญ่แสดงค่าชัดเจน อ่านง่าย สามารถอ่านได้ทั้งค่าอุณหภูมิ $^{\circ}\text{C}$ และ $^{\circ}\text{F}$
- 7.4 เหมาะสำหรับวัดอุณหภูมิในอาหาร เช่น เนื้อสัตว์, ผัก, ผลไม้

เทอร์โมมิเตอร์แบบดิจิตอล

ช่วงวัดอุณหภูมิ	-40 ถึง 155°C (-40 ถึง 311°F)
ค่าความถูกต้อง	$\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ที่อุณหภูมิ -20 ถึง 45°C ($\pm 1.0^{\circ}\text{C}$ ที่อุณหภูมิอื่น)
$\pm 1.0^{\circ}\text{F}$ ที่อุณหภูมิ	-4 ถึง 113°F ($\pm 1.8^{\circ}\text{F}$ ที่อุณหภูมิอื่น)
ค่าความละเอียด	0.1°C หรือ F
หน้าจอแสดงผล	กว้าง 12.7 มม. x ยาว 38 มม.
โพรบสแตนเลสพร้อมปลอกพลาสติกใส	ยาว 99 ± 0.1 มม.
บอดี	พลาสติก ABS พร้อมคลิปหนีบด้านหลัง
ระดับการป้องกัน	IP 56
แบตเตอรี่ ถ่านกระดุม	LR44

8. ตู้ทำความเย็น (Laboratory Refrigerator)

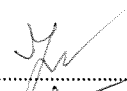
- 8.1 ตู้แช่เย็น 2 ประตู ขนาดไม่น้อยกว่า 26.9 คิว (791 ลิตร)
- 8.2 ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Digital Thermostat พร้อมจอแสดงผล
- 8.3 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 1 – 5 องศาเซลเซียส
- 8.4 มีระบบละลายน้ำแข็ง
- 8.5 ฝาเปิดปิดเป็นชนิดกระจกนิรภัยลดการเกิดฝ้าและหยดน้ำ พร้อมฉนวนแบบ Low-E
- 8.6 มีชั้นวางของภายในเครื่อง ไม่น้อยกว่า 10 ชั้น สามารถปรับระดับได้
- 8.7 วัสดุภายในทำจากวัสดุ Hips plastic ขึ้นรูปด้วยกระบวนการ Vacuum forming ไม่มีรอยต่อและไม่เกิดรอยร้าว
- 8.8 รับประกันการใช้งาน 1 ปี

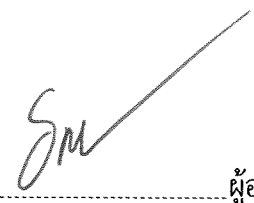
9. เวอร์เนีย แบบดิจิตอล (Digital Caliper) ยี่ห้อ Mitutoyo

- 9.1 เป็นเวอร์เนียชนิดดิจิตอลขนาด 0-200 มม. 8 นิ้ว
- 9.2 สามารถปรับขนาดได้โดยใช้ thumb roller และเลื่อนได้อย่างสมูท
- 9.3 มีหน้าจอแสดงผลตัวเลขเป็น LCD
- 9.4 ตัวเครื่องถูกออกแบบให้สามารถใช้ได้กับสภาวะการทำงานที่ต้องเผชิญกับน้ำ และฝุ่นละออง
- 9.5 มีค่าความถูกต้องในการวัด ± 0.02 มม. (<200 มม.) และ ± 0.03 มม.
- 9.6 มีค่าความละเอียดในการวัด 0.01 มม.
- 9.7 มีสเกลเป็นชนิด ABS ง่ายต่อการดู
- 9.8 แบตเตอรี่ที่ใช้ เป็นชนิด SR44 จำนวน 1 ก้อน สามารถใช้งานได้ 18,000 ชั่วโมง
- 9.9 รับประกันการใช้งาน 1 ปี

คณะกรรมการกำหนดร่างขอบเขตงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภูวิวัฒน์ เกียรติสาครเศศ
2. นางสาวลัดดาวัลย์ คำมะปะนา
3. นางสาวอาทิตยา ดวงสุพรรณ


.....
ศัทธาวัลย์
.....
Orinda Orsorn
.....

ลงชื่อ..........ผู้อนุมัติ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สำเนา เสาวกุล)
รองอธิการบดีประจำวิทยาเขตสุรินทร์