

## ร่างรายละเอียดขอบเขตของงานทั้งโครงการ (Terms of Reference : TOR)

### ๑. ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ

๑.๑ ชื่อโครงการ ประกวดราคาซื้อครุภัณฑ์การศึกษา รายการ ชุดจำลองการย่อยอาหารของสัตว์  
เคี้ยวเอื้อง จำนวน ๑ ชุด ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

๑.๒ ความเป็นมา

๑.๓ วัตถุประสงค์

๑.๔ วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร ๑,๓๙๑,๐๐๐.๐๐ บาท (หนึ่งล้านสามแสนเก้าหมื่นหนึ่งพัน  
บาทถ้วน)

### ๒. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๒.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๒.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๒.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๒.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวตามที่  
ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๒.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงาน  
ของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ  
กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๒.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหาร  
พัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๒.๗ เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๒.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ สถาบันเทคโนโลยีพระ  
จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็น  
การขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการเสนอราคาครั้งนี้

๒.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อ  
เสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๒.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้  
ในเอกสารเชิญชวน เว้นแต่ในกรณีกิจการร่วมค้าที่มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใด  
รายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นสามารถใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นก่อสร้าง  
ของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

กรณีมีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อ

ตกลงดังกล่าวจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญา มากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

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

๒.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวกติดต่อกันเป็นระยะเวลา ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีกิจการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๑ ล้านบาท

(๓) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ โดยพิจารณาจากบัญชีเงินฝากธนาคาร ณ วันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากเป็นบวกในมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการและทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อเพื่อมาสนับสนุนให้มูลค่าสุทธิ ของกิจการ (Net Worth) ไม่ติดลบ หรือให้มีสภาพคล่องที่เพียงพอต่อการยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจ ค่าประกัน ตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทย แจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

(๕) กรณีตาม (๑) - (๔) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๕.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๕.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

๓. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะดำเนินการจัดซื้อ และเอกสารแนบท้ายอื่น ๆ

เอกสารแนบ ๑ TOR

๔. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ระยะเวลาส่งมอบ ๑๕๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๕. งานดูงานและการจ่ายเงิน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะจ่ายค่าสิ่งของซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอด

จนภาชีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายที่ส่งไปแล้วให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วนตามสัญญาซื้อขายหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ และสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังได้ตรวจรับมอบสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

## ๖. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาคัดเลือกผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา

## ๗. อัตราค่าปรับ

อัตราค่าปรับกำหนดให้คิดในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

## ๘. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่ซื้อเป็นเวลา ๑ ปีนับถัดจากวันที่ผู้ซื้อได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา โดยภายในกำหนดระยะเวลาดังกล่าวหากสิ่งของตามสัญญานี้เกิดชำรุดบกพร่องหรือขัดข้อง อันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ติดตั้งเดิมภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจากผู้ซื้อ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น

**รายละเอียดครุภัณฑ์การศึกษา**  
**ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569**  
**คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**

**ชุดจำลองการย่อยอาหารของสัตว์เคี้ยวเอื้อง จำนวน 1 ชุด**

**1. คุณลักษณะทั่วไป**

ชุดจำลองการย่อยอาหารของสัตว์เคี้ยวเอื้อง เป็นตู้แบบจำลองการทำงานของกระเพาะอาหารสำหรับการศึกษารย่อยอาหารของสัตว์เคี้ยวเอื้อง โดยมีการควบคุมอุณหภูมิ และเวลา (In Vitro True Digestibility) ประกอบด้วย

- |   |                 |
|---|-----------------|
| 1) ชุดจำลองการย่อยอาหารของสัตว์เคี้ยวเอื้อง | จำนวน 1 เครื่อง |
| 2) เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH Meter)    | จำนวน 1 เครื่อง |
| 3) เครื่องกวนสารละลายพร้อมให้ความร้อน       | จำนวน 1 เครื่อง |
| 4) อุปกรณ์ดูดจ่ายสารของเหลวจากขวด           | จำนวน 1 เครื่อง |
| 5) เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง              | จำนวน 1 เครื่อง |

**2. คุณลักษณะเฉพาะ**

**2.1 ชุดจำลองการย่อยอาหารของสัตว์เคี้ยวเอื้อง จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้**

1) เป็นตู้แบบจำลองกระเพาะอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง โดยการหมุนขวดใส่ถูงกรองตัวอย่างอาหารที่ต้องการวิเคราะห์พร้อมสารละลายบัฟเฟอร์เสมือนน้ำย่อยในกระเพาะสัตว์ โดยการควบคุมอุณหภูมิ และเวลา

2) ใช้งานร่วมกับถูงกรองที่มีรูพรุนขนาดไม่เกิน 25 ไมโครเมตร ใช้สำหรับใส่ตัวอย่างอาหาร

3) ถูงกรองสามารถใส่ตัวอย่างได้ตั้งแต่ 0.25 – 1.0 กรัม

4) มีขวดสำหรับใส่ถูงกรองและสารละลาย จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ขวด สามารถใส่ถูงกรองได้ขวดละไม่น้อยกว่า 25 ถูง

5) สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างในเวลาเดียวกันได้สูงสุด 100 ตัวอย่าง ต่อครั้ง

6) ภายในตู้มีสายพานที่ช่วยให้ขวดหมุนอย่างต่อเนื่องตลอดการวิเคราะห์

7) ด้านหน้าเครื่องมีกระจกกว้าง สามารถมองเห็นการทำงานและปฏิกิริยาภายในขวดได้ทั้งหมด

8) มีอุปกรณ์แสดงอุณหภูมิ และตัวตั้งเวลาที่หน้าเครื่อง

9) ตัวเครื่องมีขนาด (กว้าง x ลึก x สูง) ไม่น้อยกว่า 44 ซม. x 47 ซม. x 64 ซม.

10) ใช้ไฟฟ้าขนาด 220-240V 50-60 Hz

11) อุปกรณ์ประกอบ

- |   |             |         |
|---|-------------|---------|
| 11.1) Filter Bag ที่มีรูพรุนขนาดประมาณ 25 ไมโครเมตร | จำนวน 2,000 | ชิ้น    |
| 11.2) ปากกามาร์กเกอร์ชนิดทนสารสารเคมีและความร้อน    | จำนวน 2     | ด้าม    |
| 11.3) ถูงดูดความชื้น สำหรับเก็บถูงกรองตัวอย่าง      | จำนวน 2     | ถูง     |
| 11.4) เครื่องชั่ง Filter Bag                        | จำนวน 1     | เครื่อง |

**2.2 เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH Meter) จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้**


1) เป็นเครื่องมือสำหรับวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และปริมาณความต่างศักย์ไฟฟ้าของสารละลายในหน่วย มิลลิโวลต์ (mV) และสามารถวัดอุณหภูมิของสารละลายได้ เมื่อมีหัววัดที่มี Sensor ชนิด Pt 1,000 หรือ NTC 30

2) จอแสดงผลแบบ LCD และแสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้า

**คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ**

  
(รศ.ดร.สินานู พลโพรธา)

  
(ผศ.ดร. อัจฉรา ลักษณ์านุกูล)

  
(นางสาวจรรยา คงฤทธิ์)



- 3) มีช่วงการวัด (Measuring Range) ดังนี้คือ
- 3.1) pH วัดค่าได้ในช่วงตั้งแต่ -2.0 ถึง +20.0 โดยสามารถเลือกความละเอียดในการอ่านค่า (Resolution) ได้
    - 3.1.1) อ่านค่าละเอียด 0.001 ในช่วง pH -2.000 ถึง +19.999
    - 3.1.2) อ่านค่าละเอียด 0.01 ในช่วง pH -2.00 ถึง +20.00
    - 3.1.3) อ่านค่าละเอียด 0.1 ในช่วง pH -2.0 ถึง +20.0
  - 3.2) mV วัดค่าได้ในช่วงตั้งแต่ -2,000 ถึง + 2,000 mV โดยมีความละเอียดในการอ่านค่า (Resolution) ได้
    - 3.2.1) อ่านค่าละเอียด 0.1 mV ในช่วง -1200.0 ถึง +1200.0 mV
    - 3.2.2) อ่านค่าละเอียด 1 mV ในช่วง -2000 ถึง +2000
  - 3.3) อุณหภูมิ วัดค่าได้ในช่วงตั้งแต่ -5.0 ถึง +105.0°C โดยมีความละเอียดในการอ่านค่า (Resolution) +0.1°C หรือวัดค่าได้ในช่วง -25 ถึง +130°C ในกรณีที่ผู้ใช้งานปรับอุณหภูมิเอง (Manual Temperature Input)
- 4) มีค่าความเที่ยงตรง (Accuracy) ของค่าต่าง ๆ ดังนี้
- 4.1) pH มีค่าความเที่ยงตรง +0.005, +0.01 หรือ +0.1 ขึ้นอยู่กับการเลือกความละเอียดในการอ่านค่าเป็น 0.001, 0.01 หรือ 0.1 ตามลำดับ
  - 4.2) mV มีค่าความเที่ยงตรง +0.3 หรือ +1 ขึ้นอยู่กับการเลือกความละเอียด 0.1 หรือ 1 ตามลำดับ
  - 4.3) อุณหภูมิ มีค่าความเที่ยงตรง +0.10 องศาเซลเซียส
- 5) สามารถคาลิเบรท ได้ 3 จุด (Calibration Points) โดยมีชุดของค่า pH ของสารละลายบัฟเฟอร์ตามมาตรฐาน TEC, NIST/DIN และ ConCal ซึ่งผู้ใช้งานกำหนดค่าบัฟเฟอร์ได้เอง
- 6) สามารถตั้งระยะเวลาได้ในช่วง 1 ถึง 999 วัน เพื่อทำการ Calibrate ครั้งต่อไป โดยจะมีสัญลักษณ์แสดงเมื่อถึงกำหนดระยะเวลาที่ตั้งไว้
- 7) มีสัญลักษณ์ Calibration Evaluation แสดงค่า Zero Point และ Slope ที่เหมาะสม
- 8) สามารถตั้งเวลาปิดเครื่อง (Automatic Switch-Off) ในกรณีที่ใช้แบตเตอรี่ได้ในช่วงระยะเวลา 10, 20, 30, 40, 50 นาที และ 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 20, 24 ชั่วโมง
- 9) ตัวเครื่องทำด้วยวัสดุอย่างดีชนิด ABS หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า และมีขนาดไม่น้อยกว่า 230 x 190 x 80 มิลลิเมตร น้ำหนักไม่น้อยกว่า 1 กิโลกรัม
- 10) ตัวเครื่องได้รับการรับรองมาตรฐาน CE, Protective Class III, EN 61010-1 และ IP43
- 11) มีอุปกรณ์ประกอบเครื่อง ดังนี้
- 11.1) pH Electrode BlueLine 14 pH จำนวน 1 ชุด
  - 11.2) ขาดังพร้อมที่จับ Electrode จำนวน 1 ชุด
  - 11.3) สารละลายมาตรฐานบัฟเฟอร์ (Standard Buffer) 4.00 7.00 และ 10.00 ขนาด 50 มิลลิตร อย่างละ 1ขวด
  - 11.4) สารละลายอิเล็กโทรไลต์ (Electrolyte Solution ; KCl 3 mol/L) ขนาด 500 มิลลิตร จำนวน 1 ขวด
- 12) ใช้แบตเตอรี่แบบ AA 1.5 V จำนวน 4 ก้อน หรือใช้ไฟฟ้า 220-240 โวลต์ 50-60 ไซเคิล ในกรณีที่มี Adapter
- 13) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
- 2.3 เครื่องกวนสารละลายพร้อมให้ความร้อน จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้**
- 1) เครื่องกวนสารละลายชนิดแม่เหล็กพร้อมให้ความร้อน
  - 2) สามารถทำความร้อนได้สูงสุดที่ 550 องศาเซลเซียส และมีกำลังความร้อน 800 วัตต์
  - 3) อุณหภูมิที่สามารถใช้งานได้ อยู่ในช่วง 5 ถึง 40 องศาเซลเซียส

**คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ**

  
(รศ.ดร.สินินาฏ พลโยธา)

  
(ผศ.ดร. อัจฉรา ลักขณากุล)

  
(นางสาวจรรยา คงฤทธิ์)

- 4) ช่วงความเร็วรอบในการกวนสาร อยู่ที่ 50 ถึง 1,500 รอบต่อนาที
- 5) ปริมาณความจุ ได้ถึง 15 ลิตร (ที่ความหนืดระดับน้ำ)
- 6) มีระบบอิเล็กทรอนิกส์ช่วยควบคุมความเร็วรอบให้คงที่เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความหนืดของสารละลาย
- 7) หน้าจอแสดงผลอุณหภูมิ (Digital Display) และมีสัญลักษณ์แสดงบนหน้าจอในกรณีเครื่องทำงานผิดปกติ
- 8) ขนาดของเครื่องไม่น้อยกว่า 203x94x344 มิลลิเมตร (กว้างxสูงxลึก) โดยขนาดแผ่นให้ความร้อนไม่น้อยกว่า 180x180 มิลลิเมตร ทำจากเซรามิก (หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า ช่วยป้องกันการทำปฏิกิริยาของสารเคมี น้ำหนักเครื่องไม่น้อยกว่า 3.5 กิโลกรัม
- 9) โครงสร้างทำจาก Technopolymer หรือดีกว่า สามารถทนต่อสารเคมี
- 10) มีระบบเพิ่มความปลอดภัยแจ้งเตือนความร้อนของแผ่นให้ความร้อนเมื่ออุณหภูมิสูงกว่า 50 องศาเซลเซียส แม้ขณะปิดเครื่อง
- 11) รองรับกระแสไฟฟ้า 220-240 โวลท์ 50-60 ไซเคิล

#### 2.4 อุปกรณ์ชุดจ่ายสารของเหลวจากขวด จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 1) ที่ชุดจ่ายสารช่องทางเดียว โดยต่อกับขวดสารเคมีได้หลายขนาด อ่านปริมาตรแบบสเกล
- 2) ปรับปริมาตรได้ง่ายโดยใช้ปุ่มปรับแบบเลื่อน สามารถปรับปริมาตรระหว่าง 10 ถึง 100 มิลลิลิตร โดยมีค่า Systematic Error เท่ากับ  $\pm 0.5\%$  ที่ปริมาตร  $\pm 500$  ไมโครลิตร และค่า Random Error เท่ากับ  $\pm 0.2\%$  ที่ปริมาตร  $\pm 200$  ไมโครลิตร
- 3) มีอแดปเตอร์ จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ชิ้น เพื่อปรับขนาดของขวดใส่สารเคมี
- 4) สามารถชุดจ่ายสารเคมี และสามารถนำสารเคมีกลับคืนขวด (Recovery) ได้
- 5) แก้วและลูกสูบทำมาจากวัสดุ PTFE หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า
- 6) สามารถนิ่งฆ่าเชื้อได้ที่อุณหภูมิ 120°C
- 7) ขวดเก็บมีเดีย เป็นขวดแก้วฝาเกลียว (ฝาเกลียวสีน้ำเงิน) มีขีดสเกลบอกปริมาตร 2,000 ml จำนวน ไม่น้อยกว่า 2 ขวด

- 8) รับประกันคุณภาพ (ไม่น้อยกว่า) 1 ปี

#### 2.5 เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 1) เครื่องชั่งไฟฟ้าที่มีหน้าจอสั่งงานหรือควบคุมด้วยระบบสัมผัส และมีสัญลักษณ์สำหรับกด zero และ tare อยู่ทั้งสองข้างซ้ายและขวาของจอแสดงผล
- 2) ชั่งน้ำหนักสูงสุดได้ (weighing capacity) 220 กรัม อ่านค่าละเอียด (Readability) 0.1 มิลลิกรัม มีค่าความแม่นยำของการชั่งซ้ำ (Repeatability) น้อยกว่าหรือเท่ากับ  $\pm 0.1$  มิลลิกรัม และมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงเส้น (Linearity) ไม่เกิน  $\pm 0.2$  มิลลิกรัม
- 3) มีระบบการรับน้ำหนักแบบ Monolithic weigh cell technology และมีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ  $\pm 1$  ppm/K
- 4) มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่ง (Typical Stabilization Time) ไม่เกิน 1.5 วินาที
- 5) มีระบบปรับเทียบเครื่องชั่งด้วยตุ้มน้ำหนักภายใน (Internal calibration) และสามารถปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายนอก (External Calibration) (ตุ้มน้ำหนักภายนอกเป็นอุปกรณ์เสริมต้องสั่งซื้อเพิ่มเติม)
- 6) มีฟังก์ชัน isoCAL ซึ่งเครื่องชั่งจะปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายในแบบอัตโนมัติ เมื่ออุณหภูมิของสภาวะแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงหรือเมื่อครบช่วงเวลาที่กำหนดไว้ โดยมีสัญลักษณ์เตือนผู้ใช้งาน
- 7) มีสัญลักษณ์แสดงสัดส่วนน้ำหนักที่ชั่งเทียบกับพิคคสูงสุดของเครื่อง (bar graph)

#### คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

  
(รศ.ดร.สินีนภา พลโยธา)

  
(ผศ.ดร. อัจฉรา ลักขณานุกุล)

  
(นางสาวจรรยา คงฤทธิ์)



8) ระบบลงน้ำไฟฟ้าที่มีลูกศรบอกทิศทางในการปรับตั้งเครื่องชั่งให้ได้ระนาบ และมีสัญลักษณ์เตือนเมื่อเครื่องชั่งไม่ได้ระนาบ

9) งานชั่งทำจากโลหะปลอดสนิม (Stainless steel) เกรด 304 หรือดีกว่า มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 90 มิลลิเมตร และตัวเครื่องมีขนาด (W x D x H) ไม่น้อยกว่า 219x317x345 มิลลิเมตร

10) ตู้ครอบกันลม (draft shield) ทำจากกระจก สามารถเลื่อนเปิด-ปิดได้จากด้านซ้าย ด้านขวา และด้านบน และสามารถถอดกระจกทั้ง 3 ด้านเพื่อสะดวกในการทำความสะดวก โดยมีความสูงของตู้ไม่ต่ำกว่า 240 มิลลิเมตร

11) มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน (Overload Protection) พร้อมแสดงรหัสความผิดพลาดในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุดของเครื่อง

12) สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมในการชั่ง (Ambient conditions) ได้ไม่น้อยกว่า 4 ระดับ คือ very stable, stable, unstable และ very unstable

13) สามารถปรับระดับความแม่นยำและความเร็วในการแสดงผลการชั่ง (stability signal) ได้ไม่ น้อยกว่า 3 ระดับ คือ High accuracy, medium accuracy, Fast

14) มีช่องทางเชื่อมต่อมาตรฐานได้แก่ Interface ชนิด RS 232 (9 pins) สำหรับต่อคอมพิวเตอร์, ช่อง USB type C เพื่อใช้เชื่อมต่อกับ USB stick, เชื่อมต่อเครื่องพิมพ์ผล และ ช่อง PC-USB สำหรับเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ เพื่อส่งข้อมูลแบบ spreadsheet และสามารถเลือกการถ่ายโอนข้อมูลได้ในแบบ SBI, xBPI ได้

15) มีโปรแกรมใช้งานเฉพาะให้มาเป็นมาตรฐานในตัวเครื่อง (built-in application programs) โดยไม่ต้องเพิ่มวงจรใดๆ ได้แก่ Weighing, Mixing, Statistics, Components, Density, Percentage, Mass Unit Conversion, Animal weighing, Checkweighing, Peak hold, Counting, และ Pipette smart test

16) สามารถเลือกหน่วยการชั่งได้ไม่น้อยกว่า 10 หน่วย เช่น กรัม, มิลลิกรัม, China tale, และ Newton เป็นต้น

17) มีฟังก์ชันการจัดการผู้ใช้รายต่างๆ (User management) โดยสามารถกำหนดระดับผู้ใช้งานได้อย่างน้อย 3 ระดับ และเข้าใช้งานด้วยรหัสผ่าน โดยมีหน้าจอสำหรับ login เข้าใช้งานเครื่อง

18) มีระบบ Reset ที่สามารถทำให้เครื่องกลับมาสู่โปรแกรมตามปกติ (Factory setting) เพื่อป้องกันการสับสนในการใช้งาน

19) ใช้ไฟฟ้า 220-240 โวลต์ 50-60 ไซเคิล

20) เป็นสินค้าจากโรงงานผู้ผลิตที่ได้มาตรฐาน (CE Mark) เรื่องการรบกวนจากสนามแม่เหล็ก (Electromagnetic Compatibility ; EN 61326-1)

21) เป็นสินค้าจากโรงงานผู้ผลิตที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 และ ISO14001

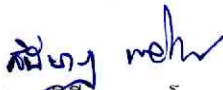
### 3.ข้อกำหนดอื่น ๆ

1) รับประกันความชำรุดบกพร่องของตัวเครื่องในกรณีที่มีความเสียหายอันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี

2) บริการติดตั้งตัวเครื่องและอุปกรณ์จนสามารถใช้งานได้พร้อมสอนการใช้งานเครื่อง

3) มีเอกสารแต่งตั้งการเป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศเพื่อการให้บริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ

#### คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

  
(รศ.ดร.สินินาฏ พลโยธราช)


  
(ผศ. ดร. อัจฉรา ลักขณากุล)

  
(นางสาวจรรยา คงฤทธิ์)

- 4) มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด
- 5) บริษัทผู้เสนอราคาต้องแสดง หรือทำเครื่องหมายบอกคุณสมบัติในใบบอกคุณสมบัติ (แคตตาล็อก) ของอุปกรณ์  
ทุกรายการให้ชัดเจน
- 6) บริษัทต้องดำเนินการตีทะเบียนครุภัณฑ์ พร้อมถ่ายรูปภาพแนบประกอบรายการให้แก่คณะ  
เทคโนโลยีการเกษตร
- 7) สถานที่ส่งมอบ ห้อง A315/4-5 อาคารเจ้าคุณทหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร
- 8) ระยะเวลาการส่งมอบ 150 วัน
- 4.การจัดซื้อจัดจ้างครั้งนี้จะมีการลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือได้ต่อเมื่อพระราชบัญญัติงบประมาณ รายจ่าย  
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569 มีผลใช้บังคับและได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569  
จากสำนักงานงบประมาณแล้ว และกรณีที่หน่วยงานของรัฐไม่ได้รับจัดสรรงบประมาณเพื่อการจัดซื้อจัดจ้างในครั้ง  
ดังกล่าว หน่วยงานของรัฐสามารถยกเลิกการจัดซื้อจัดจ้างได้
- 5.วงเงินงบประมาณในการจัดซื้อ 1,391,000.- บาท (หนึ่งล้านสามแสนเก้าหมื่นหนึ่งพันบาทถ้วน)
- 6.ราคากลาง 1,391,000.- บาท (หนึ่งล้านสามแสนเก้าหมื่นหนึ่งพันบาทถ้วน)

**หมายเหตุ :** - ผู้ที่ได้รับการคัดเลือกต้องเป็นผู้ดำเนินการตีหมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ และถ่ายรูปภาพครุภัณฑ์ตามที่  
สถาบันกำหนด หลังจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ทำการตรวจรับพัสดุเรียบร้อยแล้วและจัดส่งให้  
งานพัสดุ คณะเทคโนโลยีการเกษตรด้วย

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

  
(รศ.ดร.สินินาฏ พลไธราช)

  
(ผศ.ดร. อัจฉรา ลักขณานุกูล)

  
(นางสาวจรรยา คงฤทธิ์)