

## ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) (ซื้อขาย)

ชุดปฏิบัติการเรียนรู้การกักเก็บคาร์บอนพืช ตำบลกำแพงแสน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม  
จำนวน 1 ชุด ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

### 1. ความเป็นมา

เนื่องจากสาขาวิชาพฤกษศาสตร์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมการชีวภาพ ได้รับการจัดสรรงบประมาณสำหรับจัดซื้อชุดปฏิบัติการเรียนรู้การกักเก็บคาร์บอนพืช เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนของวิชาในหลักสูตร สังกัดสาขาวิชาพฤกษศาสตร์ เป็นการเพิ่มโอกาสให้นักศึกษามีเครื่องมือฝึกปฏิบัติการศึกษากักเก็บคาร์บอน ส่งเสริมให้นักศึกษาเกิดการตระหนักถึงสังคมคาร์บอนต่ำ รวมถึงช่วยพัฒนากำลังคนในการพัฒนาประเทศ

### 2. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดหาชุดปฏิบัติการเรียนรู้การกักเก็บคาร์บอนพืช เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนของวิชาในหลักสูตร สังกัดสาขาวิชาพฤกษศาสตร์ เป็นการเพิ่มโอกาสให้นักศึกษามีเครื่องมือฝึกปฏิบัติการศึกษากักเก็บคาร์บอน

### 3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

ตามรายละเอียดร่างประกาศ และร่างเอกสารประกวดราคาหรือตามรายละเอียดประกาศและเอกสารประกวดราคา

### 4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

ชุดปฏิบัติการเรียนรู้การกักเก็บคาร์บอนพืช ตำบลกำแพงแสน อำเภอกำแพงแสน จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

- |   |                 |
|---|-----------------|
| 1. เครื่องวัดค่าความชื้นในดิน                                   | จำนวน 1 เครื่อง |
| 2. เครื่องวัดและบันทึกอุณหภูมิและความชื้น                       | จำนวน 2 เครื่อง |
| 3. เครื่องวัดและบันทึกความเข้มแสง                               | จำนวน 4 เครื่อง |
| 4. เครื่องมือหาพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียม GPS                      | จำนวน 4 เครื่อง |
| 5. เครื่องวัดความสูงต้นไม้แบบส่องกล้อง                          | จำนวน 2 เครื่อง |
| 6. เครื่องวัดความสูงต้นไม้แบบ Haga                              | จำนวน 2 เครื่อง |
| 7. เครื่องวัดเส้นผ่าศูนย์กลางต้นไม้ (Aluminium Calipers Haglof) | จำนวน 4 เครื่อง |
| 8. เทปวัดระยะทาง (Fiberglass Tape)                              | จำนวน 1 อัน     |

1. ....  
2. ....  
3. ....

## รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

### 1. เครื่องวัดค่าความชื้นในดิน

- 1.1 เป็นเครื่องวัดความชื้นดินแบบพกพา ชนิดอ่านค่าความชื้นดินได้โดยตรงจากจอแสดงผล
- 1.2 มีจอแสดงผลแบบ LCD
- 1.3 แสดงค่าความชื้นดิน ในหน่วย % Vol.
- 1.4 ตัวเครื่องมีสายนำสัญญาณขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร เพื่อเชื่อมต่อกับหัววัดความชื้นดิน
- 1.5 มีหัววัดความชื้นดิน จำนวน 1 อัน ซึ่งมีคุณสมบัติ ดังนี้
  - 1.5.1 มีช่วงการวัดค่าความชื้นดิน 0 ถึง 70 % Vol.
  - 1.5.2 มีค่าความผิดพลาด (Accuracy)  $\pm 0.3\%$  Vol. ที่ช่วงความชื้น 0 - 70 % ที่ช่วงอุณหภูมิใช้งาน 0 ถึง 60 องศาเซลเซียส
  - 1.5.3 มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมตามมาตรฐาน IP68
  - 1.5.4 มีค่าความผิดพลาดการวัดค่าความชื้นดินจากผลกระทบความเค็มของดินน้อยกว่าหรือเท่ากับ  $\pm 5\%$  ที่ช่วงความเค็ม 100 to 1000  $\text{mS.m}^{-1}$  ที่ช่วงความชื้น 0 - 60 % Vol
  - 1.5.5 ระยะการวัดค่าความชื้นเป็นไปตามโครงสร้างของก้านโลหะสแตนเลส คือลึกลงไม่น้อยกว่า 5 เซนติเมตร และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางพื้นที่การวัดไม่น้อยกว่า 4 เซนติเมตร
- 1.6 มีกระเป๋ารองรับเครื่องพร้อมอุปกรณ์ เพื่อความสะดวกในการใช้งานภาคสนาม จำนวน 1 ใบ
- 1.7 มีคู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด
- 1.8 รับประกันคุณภาพการใช้งานนาน 1 ปี
- 1.9 มีใบแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง เพื่อความสะดวกในการบริการหลังการขาย

### 2. เครื่องวัดและบันทึกอุณหภูมิและความชื้น

- 2.1 เป็นเครื่องวัดและบันทึกค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศแบบพกพา (Temperature / RH Logger)
- 2.2 มี Sensor วัดค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์อยู่ด้วยกันภายในตัวเครื่อง
- 2.3 สามารถวัดค่าอุณหภูมิของอากาศได้ตั้งแต่ -40 องศาเซลเซียส ถึง 70 องศาเซลเซียส โดยมีค่าความผิดพลาดไม่เกิน  $\pm 0.2$  องศาเซลเซียส ในช่วงอุณหภูมิตั้งแต่ 0 องศาเซลเซียส ถึง 50 องศาเซลเซียส และมีค่าความละเอียด (Resolution) ไม่เกินกว่า 0.04 องศาเซลเซียส
- 2.4 สามารถวัดค่าความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศได้ตั้งแต่ 0 ถึง 100 %RH โดยมีค่าความผิดพลาดไม่เกิน  $\pm 2.5\%$  RH ในช่วงความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศได้ตั้งแต่ 10 ถึง 90 %RH และมีค่าความละเอียด (Resolution) ไม่เกินกว่า 0.05 %RH

1. ....  
 2. ....  
 3. ....



- 2.5 สามารถเก็บบันทึกข้อมูลในการวัดได้ไม่น้อยกว่า 21,000 ข้อมูล โดยเก็บข้อมูลไว้ในหน่วยความจำภายในตัวเครื่อง โดยมีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 64 K Memory
- 2.6 สามารถเลือกกำหนดให้มีการวัดและบันทึกข้อมูลอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 1 นาที จนถึง 24 ชั่วโมง ต่อครั้ง
- 2.7 ใช้แบตเตอรี่ชนิด 1/2 AA 3.6 Volt Lithium Battery จำนวน 1 ก้อน เป็นแหล่งพลังงาน
- 2.8 มีคู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด
- 2.9 รับประกันคุณภาพการใช้งานนาน 1 ปี

### 3. เครื่องวัดและบันทึกความเข้มแสง

- 3.1 เครื่องวัดบันทึกค่าอุณหภูมิและค่าความเข้มแสงแบบพกพา
- 3.2 มี Sensor วัดค่าอุณหภูมิและค่าความเข้มแสงอยู่ภายในตัวเครื่อง
- 3.3 สามารถวัดค่าอุณหภูมิของอากาศได้ตั้งแต่ -20 องศาเซลเซียส ถึง 70 องศาเซลเซียส โดยมีค่าความผิดพลาดไม่เกิน  $\pm 0.53$  องศาเซลเซียส ในช่วงอุณหภูมิตั้งแต่ 0 องศาเซลเซียส ถึง 50 องศาเซลเซียส และมีค่าความละเอียด (Resolution) 0.14 องศาเซลเซียส
- 3.4 สามารถวัดค่าความเข้มแสงได้ในช่วง 0 ถึง 30,000 lumens/ft<sup>2</sup>
- 3.5 สามารถเก็บบันทึกข้อมูลในการวัดได้ ไม่น้อยกว่า 28,000 ข้อมูล โดยเก็บข้อมูลไว้ในหน่วยความจำภายในตัวเครื่อง
- 3.6 สามารถวัดค่าความเข้มแสงในน้ำได้ลึกถึง 30 เมตร
- 3.7 มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 64 K Memory
- 3.8 ใช้แบตเตอรี่ชนิด CR-2032 ขนาด 3 โวลต์ จำนวน 1 ก้อน เป็นแหล่งพลังงาน
- 3.9 มีคู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด
- 3.10 รับประกันคุณภาพการใช้งานนาน 1 ปี
- 3.11 อุปกรณ์เปรียบเทียบวัดปริมาณแสง Photosynthetically Active Radiation หรือ PAR (ความยาวคลื่น 400 ถึง 700 nm) ช่วงการวัด 0-1,900  $\mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$  หรือดีกว่า Accuracy  $\pm 5 \mu\text{mol}/\text{m}^2\text{s}$  หรือดีกว่า เซ็นเซอร์ภายนอก เพื่อความสะดวกในการวัดแสง 1 เครื่อง พร้อมคู่มือการใช้งาน

### 4. เครื่องมือหาพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียม GPS

- 4.1 จอภาพ Sunlight-readable Transflective ขนาดใหญ่แบบ TFT
- 4.2 มีความละเอียดหน้าจอไม่น้อยกว่า 240 x 400 พิกเซล

1. ....  
 2. ....  
 3. ....

- 4.3 ระบบการเชื่อมต่อเป็นแบบ USB type C และสามารถรับส่งข้อมูลระหว่าง GPS กับ คอมพิวเตอร์ได้
- 4.4 บันทึกข้อมูลค่าพิกัดโดยอัตโนมัติ (Track Log) ได้ตั้งแต่ 20,000 จุดขึ้นไป และ 250 เส้นทางบันทึกขึ้นไป
- 4.5 เครื่องมีลักษณะทนทานต่อการใช้งาน และสามารถกันน้ำระดับ IPX-7
- 4.6 มีเข็มทิศอิเล็กทรอนิกส์และการวัดค่าความสูงโดยการวัดแบบความกดอากาศ
- 4.7 มีหน่วยความจำ 16 GB
- 4.8 ใช้แบตเตอรี่แบบ Rechargeable, built-in lithium-ion battery
- 4.9 มีคู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด
- 4.10 รับประกันคุณภาพการใช้งานนาน 1 ปี

## 5. เครื่องวัดความสูงต้นไม้แบบส่องกล้อง

- 5.1 กล้องเล็ก
- 5.2 ภาพที่มองเห็นเป็นภาพหัวตั้งตรง
- 5.3 กล้องส่องมีกำลังขยายตั้งแต่ 5 เท่า ขึ้นไป
- 5.4 ระบบวัดระยะทาง
- 5.5 ระยะทางลาด แสดงผลการวัดระยะได้ละเอียด 0.1 เมตร หรือละเอียดกว่า
- 5.6 ระยะราบและความสูง แสดงผลการวัดระยะได้ละเอียด 0.1 เมตร หรือละเอียดกว่า
- 5.7 การวัดมุมตั้ง อ่านค่ามุมได้ละเอียด 0.1 องศา หรือละเอียดกว่า
- 5.8 เลือกแสดงค่าระยะทางเป็น หน่วยเมตร ฟุต หรือ หลาได้
- 5.9 แสดงผลการวัดระยะเป็นตัวเลข บนจอ LCD
- 5.10 กันน้ำได้ (ลึกไม่น้อยกว่า 1 เมตร ในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 10 นาที)
- 5.11 มีคู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด
- 5.12 รับประกันคุณภาพการใช้งานนาน 1 ปี

## 6. เครื่องวัดความสูงต้นไม้แบบ Haga

- 6.1 การควบคุมตัวชี้หมุน (pivoted pointer) มีมาตราส่วน (15, 20, 25 and 30), chains (66' L) และมาตราส่วนเปอร์เซ็นต์
- 6.2 มาตราส่วนเส้นฐานสามารถกำหนดค่าได้โดยผู้ใช้ ปรับค่าแบบเกลียวหมุน
- 6.3 ตัวชี้และระบบมาตราส่วนทำจากเหล็ก สามารถหาระยะความยาวได้ตั้งแต่ 15, 20, 25 หรือ 30 เมตร

1. ....  
 2. ....  
 3. ....

6.4 มีคู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

6.5 รับประกันคุณภาพการใช้งานนาน 1 ปี

## 7. เครื่องวัดเส้นผ่าศูนย์กลางต้นไม้ (Aluminium Calipers Haglof)

7.1 เป็นเครื่องมือวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น มีขนาดเหมาะสมสำหรับพกพาไปใช้ในงานภาคสนามได้สะดวก

7.2 มีอุปกรณ์ (Gator Eye Laser) ในการวัดระยะ และบนอุปกรณ์มีสเกล เพื่ออ่านค่า

7.3 สามารถวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 800 มิลลิเมตร หรือใกล้เคียง

7.4 มีสเกลที่สามารถอ่านค่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นได้โดยตรง มีค่าการอ่านละเอียดทุก ๆ 1 มิลลิเมตร เพื่อความสะดวกในการใช้งาน

7.5 มีโครงสร้างทำด้วยโลหะอลูมิเนียม อัลลอยด์ ไม่เป็นสนิมและโครงสร้างแข็งแรง

7.6 มีคู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

7.7 รับประกันคุณภาพการใช้งานนาน 1 ปี

## 8. เทปวัดระยะทาง (Fiberglass Tape)

8.1 สายเทปทำด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาส

8.2 เทปมีความยาวตั้งแต่ 50 เมตร

8.3 พิมพ์สเกล 2 สี เพื่อให้สามารถอ่านค่าได้ง่าย

8.4 ความแม่นยำขนาด Class III

8.5 ตัวโครงทำจากพลาสติก ABS ด้ามหมุนพับเก็บได้

8.6 มีคู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

8.7 รับประกันคุณภาพการใช้งานนาน 1 ปี

## 8. ระยะเวลาการดำเนินงาน

กำหนดเวลาการส่งมอบพัสดุ หรือให้ใช้งานแล้วเสร็จ ภายใน 120 วัน

## 9. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาข้อเสนอ

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ ราคา

1. ....  
2. ....  
3. ....



## 10. งบประมาณ (แหล่งเงินที่ใช้)

- วงเงินงบประมาณ 633,200 บาท
- เบิกจ่ายจากเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปี 2569
- แผนงาน ยุทธศาสตร์พัฒนาศักยภาพคนตลอดช่วงชีวิต
- ผลงาน ผู้สำเร็จการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

## 11. การส่งมอบงาน

จำนวน 1 งวด โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกำหนดเวลาส่งมอบพัสดุไม่เกิน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย หรือวันที่ได้รับหนังสือแจ้งจาก มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ให้ส่งมอบพัสดุ

## 12. อัตราค่าปรับ

กำหนดค่าปรับในอัตราร้อยละ 0.20 ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบ นับถัดจากวันครบกำหนดส่งมอบ

## 13. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

รับประกันความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องของสิ่งของตามสัญญา เป็นเวลา 1 ปี นับถัดจากวันที่ผู้ซื้อได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา โดยภายในกำหนดเวลาดังกล่าว หากสิ่งของตามสัญญานี้เกิดชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องอันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดีดังเดิม ภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจากผู้ซื้อโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น หากผู้ขายไม่จัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขภายในกำหนดเวลาดังกล่าว ผู้ซื้อจะมีสิทธิที่จะทำการนั้นเองหรือจ้างผู้อื่นให้ทำการนั้นแทนผู้ขาย โดยผู้ขายต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

## 14. กำหนดยื่นราคา

ราคาที่เสนอจะต้องเสนอกำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า 90 วัน ตั้งแต่วันเสนอราคาโดยภายในกำหนดยื่นราคา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้ และจะถอนการเสนอราคามีได้

## 15. หน่วยงานที่รับผิดชอบโครงการ

ชื่อหน่วยงาน สาขาวิชาพิษชนวิัตกรรม ภาควิชาวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมชีวภาพ คณะศิลปศาสตร์ และวิทยาศาสตร์

1. ....  
2. ....  
3. ....

# 16. สถานที่ติดต่อเพื่อเสนอแนะวิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น

สถานที่ส่งข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะวิจารณ์ เกี่ยวกับร่างขอบเขตงาน (Terms of Reference:TOR) ว่างานพัสดุ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม 0-3430-0841-6 ต่อ 7103

สาธารณชนที่ต้องการเสนอแนะวิจารณ์หรือมีความคิดเห็นสามารถแสดงความคิดเห็นมายังงานคลังและพัสดุ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ได้โดยตรงโดยเปิดเผยตัว

## คณะกรรมการจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการฯ  
(นางอรพรรณ ชังขจันทรานนท์)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นางสาววิภาดา กันทยศ)

ลงชื่อ..........กรรมการ  
(นางสาวทิพรดา พูลสวัสดิ์)