

**ขอบเขตของงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ  
ชุดครุภัณฑ์โรงเรียนจัดการการปลูกพืช อุปกรณ์ควบคุมระบบอัจฉริยะ จำนวน 1 ชุด**

**1. ความเป็นมา**

สาขาวิชาชีววิทยาได้เปิดทำการสอนในหลายรายวิชา โดยเฉพาะอย่างยิ่งรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับพืช ซึ่งต้องอาศัยการปลูกพืชในรูปแบบโรงเรือน ซึ่งในปัจจุบัน ทางสาขาวิชาได้ขาดแคลนโรงเรือนแบบปิดสำหรับใช้ในการปลูกพืชเพื่อใช้ในการเรียนการสอน รวมไปถึงการให้อาจารย์และนักศึกษาได้ใช้ในการทำงานวิจัย ในการนี้ ทางสาขาวิชาชีววิทยาจึงขออนุมัติงบประมาณจัดซื้อครุภัณฑ์เพิ่มเติมเพื่อให้เพียงพอต่อการใช้งานต่อไป

**2. วัตถุประสงค์**

1. เพื่อใช้สำหรับการเรียนการสอน การทำวิจัย และการบริการวิชาการ ให้ได้มาตรฐาน เกิดความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อให้เกิดความทันสมัยและเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน สำหรับการปฏิบัติการในด้านชีววิทยาพื้นฐาน พฤกษศาสตร์ สัตววิทยา การเก็บตัวอย่างพืช สัตว์จุลชีววิทยา เทคนิคเนื้อเยื่อ พันธุศาสตร์ ชีววิทยาโมเลกุล ประสิทธิภาพ และจุลชีววิทยา

2. จัดการเรียนการสอนรายวิชาชีววิทยาพื้นฐาน พฤกษศาสตร์ สัตววิทยา การเก็บตัวอย่างพืช สัตว์จุลชีววิทยา เทคนิคเนื้อเยื่อ พันธุศาสตร์ ชีววิทยาโมเลกุล ประสิทธิภาพ และจุลชีววิทยา ฯลฯ

3. จัดบริการวิชาการให้แก่ครู นักเรียนและบุคคลภายนอกทางด้านการเรียนการสอนในสาขาวิชาชีววิทยา

**3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ**

1. มีความสามารถตามกฎหมาย
2. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
3. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
4. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบ ที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
5. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
6. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
7. เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
8. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัย ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

9. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

10. ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงานสิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

11. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

12. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบการเงินงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ

(3) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะ การจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้า ยื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณ ของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัท

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ



เงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคาร

(5) กรณีตาม (1) – (4) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(5.1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(5.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตาม

พระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

#### 4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

ชุดครุภัณฑ์โรงเรือนจัดการการปลูกพืช อุปกรณ์ควบคุมระบบอัจฉริยะ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

- 4.1 ชุดอุปกรณ์โรงเรือน จำนวน 1 ชุด
- 4.2 เครื่องควบคุมระบบน้ำสปริงเกอร์ พัดลม และ EVAP ในโรงเรือน จำนวน 1 ชุด
- 4.3 ชุดระบบซอฟต์แวร์สำหรับควบคุมและสั่งการผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 1 ชุด
- 4.4 เครื่องวัดค่าอุณหภูมิและความชื้นในอากาศ จำนวน 1 ชุด
- 4.5 เครื่องวัดค่าความชื้นในดิน จำนวน 1 ชุด
- 4.6 ชุดระบบน้ำสำหรับโต๊ะปลูกผักไฮโดรโปนิคส์ จำนวน 1 ชุด
- 4.7 ชุดระบบน้ำสปริงเกอร์ จำนวน 1 ชุด
- 4.8 เครื่องผสมปุ๋ยปรับค่า EC และ PH อัตโนมัติผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 1 ชุด
- 4.9 เครื่องผสมปุ๋ยปรับค่า EC และ PH อัตโนมัติผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตพร้อมโซนการควบคุมระบบน้ำเข้าถึง / เติรน้ำ จำนวน 1 ชุด
- 4.10 โต๊ะปลูกผักไฮโดรโปนิคส์ ขนาดไม่น้อยกว่า 1.6 x 6.0 ม จำนวน 2 โต๊ะ
- 4.11 โต๊ะปลูกแบบใส่ดิน ขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 x 4.0 x 0.8 เมตร จำนวน 4 โต๊ะ
- 4.12 ชุดม่าน พรางแสง แบบแมนนวล จำนวน 1 ชุด
- 4.13 ชุดแผงโซล่าเซลล์ จำนวน 1 ชุด
- 4.14 ชุดประมวลผลภาพผลการวิเคราะห์ระบบสัมผัสพร้อมโปรแกรมควบคุม จำนวน 1 ชุด

โดยมีรายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะ ดังนี้

#### 4.1 ชุดอุปกรณ์โรงเรือน จำนวน 1 ชุด

##### รายละเอียดทางเทคนิค

- 4.1.1 โรงเรือนขนาดไม่น้อยกว่า 6.0 x 18.0 x 3.8 เมตร
- 4.1.2 หลังคาทรงจั่วสามเหลี่ยม
- 4.1.3 ประตู 2 ชั้น ขนาด 2 x 2 เมตร
- 4.1.4 หลังคาทำจากวัสดุโพลีคาร์บอเนต สีใส หนาไม่น้อยกว่า 6 มม.
- 4.1.5 ผนังวัสดุโพลีคาร์บอเนต สีใส หนาไม่น้อยกว่า 6 มม.

..... ประธานกรรมการ  
..... กรรมการ

..... กรรมการ  
..... กรรมการ

..... กรรมการ

- 4.1.6 พัดลมฟาร์มขนาดไม่น้อยกว่า 36 นิ้ว จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- 4.1.7 แผงรังผึ้ง ยาวไม่น้อยกว่า 6 เมตร
- 4.1.8 ถังน้ำขนาดไม่น้อยกว่า 330 ลิตร พร้อมลูกลอย

#### 4.2 เครื่องควบคุมระบบน้ำสปริงเกอร์ พัดลม และ EVAP ในโรงเรือน จำนวน 1 ชุด

##### รายละเอียดทางเทคนิค

- 4.2.1 เครื่องควบคุมเป็นเกรดอุตสาหกรรม มีไฟแสดงสถานะการทำงาน พร้อมตัวเลขแสดงแรงดันไฟฟ้าที่ใช้งานอยู่ในขณะนั้น
- 4.2.2 อุปกรณ์ควบคุมระบบด้วยสัญญาณไฟฟ้า มีปุ่มหยุดฉุกเฉินมีฟิวส์ สามารถควบคุมการทำงานผ่านสวิทช์เปิดหรือปิดที่หน้าเครื่องได้
- 4.2.3 สามารถควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าด้วยระบบอัตโนมัติผ่านทางระบบอินเตอร์เน็ต สามารถตั้งค่าการทำงานผ่านเว็บแอปพลิเคชันได้
- 4.2.4 Magnetic Contractor สำหรับสั่ง การ ปั้มน้ำ, พัดลม
- 4.2.5 Phase Protection Relay 220 V ป้องกันไฟตก/ไฟเกิน
- 4.2.6 ตู้สวิทช์บอร์ดฝา 1 ชั้น แบบมีหลังคา กันน้ำ IP44

#### 4.3 ชุดระบบซอฟต์แวร์สำหรับควบคุมและสั่งการผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต จำนวน 1 ชุด

##### รายละเอียดทางเทคนิค

- 4.3.1 ระบบซอฟต์แวร์สามารถใช้งานผ่านเว็บแอปพลิเคชันได้โดยการเข้าสู่ระบบด้วย Username และ Password
- 4.3.2 ระบบซอฟต์แวร์รองรับการเปิดใช้งานได้ในอุปกรณ์ โทรศัพท์มือถือ, แท็บเล็ต, โน้ตบุ๊ก และคอมพิวเตอร์
- 4.3.3 ระบบมีหน้าแสดงผลโดยรวมสำหรับแสดงสถานะของพืชและแสดงค่าเซ็นเซอร์ต่างๆ
- 4.3.4 ระบบซอฟต์แวร์แสดงผลผ่านอุปกรณ์ที่มีอินเตอร์เน็ตสามารถแสดงค่าที่วัดตามเวลาจริงได้ตลอดเวลา (Real-Time)
- 4.3.5 ระบบสามารถควบคุมอุปกรณ์ได้ด้วยระบบอัตโนมัติผ่านทางระบบอินเตอร์เน็ต
- 4.3.6 ระบบทำงานได้อัตโนมัติในสภาวะขาดการเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเตอร์เน็ตได้ (Stand Alone)
- 4.3.7 ระบบมีฟังก์ชัน Crop Profile สั่งงานแบบตั้งค่าโปรไฟล์พืชได้รองรับการตั้งค่าการปลูกพืชตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงการเก็บเกี่ยว
- 4.3.8 ระบบมีฟังก์ชัน Automation ตั้งค่าให้อุปกรณ์ทำงานอัตโนมัติ ตามวันและเวลาที่กำหนด และตามเงื่อนไขของค่าเซ็นเซอร์ และสามารถสั่งงานแบบหน่วงเวลาเป็นวินาทีได้รองรับการเปิดอุปกรณ์ให้ทำงานแบบเหลื่อมเวลากันได้

.....ประธานกรรมการ  
.....กรรมการ

.....กรรมการ  
.....กรรมการ

.....กรรมการ



- 4.3.9 ระบบมีฟังก์ชัน On/Off สามารถสั่งงานเปิด/ปิดแบบทันทีได้ และหยุดการทำงานได้เองเมื่อเปิดครบเวลา 30 นาที เพื่อป้องกันการลืมนปิดของผู้ใช้งาน
- 4.3.10 ระบบมีฟังก์ชัน Timer สามารถสั่งงานแบบนับเวลาลอยหลังได้
- 4.3.11 ระบบมีฟังก์ชันแสดงผลสถานะ VPD หรือ Vapor Pressure Deficit แสดงสถานะสุขภาพของพืชปลูก โดยวิเคราะห์จาก ค่าแรงดึงการระเหยน้ำของอากาศ และค่าแรงดึงการระเหยน้ำของพืช ทำให้สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการปลูกพืชได้
- 4.3.12 หากค่า VPD เหมาะสมกับการปลูกพืช ระบบจะขึ้นสถานะต้นไม้สีเขียว, หากค่า VPD ไม่เหมาะสมอย่างมาก ระบบจะขึ้นสถานะต้นไม้สีแดง, หากค่า VPD เริ่มไม่เหมาะสมระบบจะขึ้นสถานะต้นไม้สีเหลือง หรือสีส้ม
- 4.3.13 ระบบมีฟังก์ชัน Report แสดงข้อมูลย้อนหลังของค่าต่างๆสามารถเก็บค่าเซ็นเซอร์ที่วัดได้ โดยการเรียกดูข้อมูลย้อนหลังและดาวน์โหลดเป็นไฟล์ .csv ได้ไม่น้อยกว่า 30 วันหรือแสดงผลค่าเซ็นเซอร์เป็นตาราง, กราฟเส้น
- 4.3.14 ระบบสามารถเก็บค่าและแสดงผลเซ็นเซอร์ได้ทุกๆ 1 นาที
- 4.3.15 ระบบสามารถรวบรวมค่าเฉลี่ยของเซ็นเซอร์ที่วัดได้ โดยเป็นค่าเฉลี่ยในทุกๆ 1 ชั่วโมงและดาวน์โหลดเป็นไฟล์ .csv ได้
- 4.3.16 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

#### 4.4 เครื่องวัดค่าอุณหภูมิและความชื้นในอากาศ จำนวน 1 ชุด

##### รายละเอียดทางเทคนิค

- 4.4.1 ใช้สำหรับวัดค่าอุณหภูมิและความชื้นในอากาศ
- 4.4.2 เซ็นเซอร์ป้องกันฝุ่นและน้ำตามมาตรฐาน IP67
- 4.4.3 ความแม่นยำของการวัดค่าความชื้น +/- 2% RH
- 4.4.4 ความแม่นยำของการวัดค่าอุณหภูมิ +/- 0.2% องศาเซลเซียส
- 4.4.5 ทำงานได้ในสภาวะอุณหภูมิ -40 องศาเซลเซียส ถึง 125 องศาเซลเซียส
- 4.4.6 สามารถเชื่อมต่อข้อมูลด้วยระบบ RS485

#### 4.5 เครื่องวัดค่าความชื้นในดิน จำนวน 1 ชุด

##### รายละเอียดทางเทคนิค

- 4.5.1 สามารถกันน้ำ กันฝุ่น กันความชื้น ตามมาตรฐาน IP68
- 4.5.2 วัดค่าความชื้น หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ ตั้งแต่แห้งสุด 0% ถึงเปียกชุ่มสุด 100%
- 4.5.3 ความแม่นยำในการวัดค่าความชื้น + 2% (ระดับ 0-50%)
- 4.5.4 ความแม่นยำในการวัดค่าความชื้น + 3% (ระดับ 50-100%)

.....ประธานกรรมการ  
.....กรรมการ

.....กรรมการ  
.....กรรมการ

.....กรรมการ

4.5.5 ทำงานได้ในสภาวะอุณหภูมิ -40 องศาเซลเซียส ถึง 60 องศาเซลเซียส

4.5.6 สามารถเชื่อมต่อส่งข้อมูลด้วยระบบ RS485

#### 4.6 ชุดระบบน้ำสำหรับโต๊ะปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ จำนวน 1 ชุด

##### รายละเอียดทางเทคนิค

4.6.1 กระบะเหล็ยืมเก็บน้ำไม่น้อยกว่า 500 ลิตร

4.6.2 อุปกรณ์ข้อต่อ PVC จำนวน 1 ชุด

4.6.3 ปืนน้ำ จำนวน 1 ชุด

#### 4.7 ชุดระบบน้ำสปริงเกอร์ จำนวน 1 ชุด

##### รายละเอียดทางเทคนิค

4.7.1 ชุดมินิสปริงเกอร์ จำนวน 8 ชุด

4.7.2 ถังเก็บน้ำไม่น้อยกว่า 500 ลิตร พร้อมลูกลอย

4.7.3 ปืนหอยโข่ง จำนวน 1 ชุด

#### 4.8 เครื่องผสมปุ๋ยปรับค่า EC และ PH อัตโนมัติผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 1 ชุด

##### รายละเอียดทางเทคนิค

4.8.1 ระบบควบคุมค่าในโหมด Auto ผ่านอุปกรณ์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้

4.8.2 ใช้ระบบ PID แม่นยำสูงในการควบคุมค่า EC/PH

4.8.3 เซ็นเซอร์วัดค่าเหนี่ยวนำไฟฟ้า (EC) และอุณหภูมิในน้ำ (Water Temperature) อุปกรณ์เกรดมาตรฐาน

4.8.4 เซ็นเซอร์วัดค่า กรด-ด่าง (PH) อุปกรณ์เกรดมาตรฐาน

4.8.5 แสดงค่าทุกอย่างผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4.8.6 พร้อมระบบเก็บบันทึกค่าและฟังก์ชัน Report ข้อมูล

#### 4.9 เครื่องผสมปุ๋ยปรับค่า EC และ PH อัตโนมัติผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตพร้อมโซนการควบคุมระบบน้ำเข้าถึง / เติรน้ำ จำนวน 1 ชุด

##### รายละเอียดทางเทคนิค

4.9.1 ระบบควบคุมค่าในโหมด Auto ผ่านอุปกรณ์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้

4.9.2 ใช้ระบบ PID แม่นยำสูงในการควบคุมค่า EC/PH

4.9.3 เซ็นเซอร์วัดค่าเหนี่ยวนำไฟฟ้า (EC) และอุณหภูมิในน้ำ (Water Temperature) อุปกรณ์เกรดมาตรฐาน

4.9.4 เซ็นเซอร์วัดค่า กรด-ด่าง (PH) อุปกรณ์เกรดมาตรฐาน

4.9.5 แสดงค่าทุกอย่างผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4.9.6 พร้อมระบบเก็บบันทึกค่าและฟังก์ชัน Report ข้อมูล

.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

4.10 โด๊ยะปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ ขนาดไม่น้อยกว่า  $1.6 \times 6.0$  เมตร จำนวน 2 โด๊ยะ

รายละเอียดทางเทคนิค

- 4.10.1 รางปลูกแบบเปิดไม่น้อยกว่า 6 เมตร จำนวน 8 ราง
- 4.10.2 ตัวล๊อครางปลูก จำนวน 24 ชิ้น
- 4.10.3 ฝาปิดรางปลูก จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ฝา
- 4.10.4 ชุดหัวน้ำเข้าไม่น้อยกว่า 8 วาล์ว
- 4.10.5 รางรวมน้ำไม่น้อยกว่า 1.6 เมตร 1 ชุด
- 4.10.6 ชุดขาโด๊ยะจำนวน 1 ชุด

4.11 โด๊ยะปลูกแบบใส่ดิน ขนาดไม่น้อยกว่า  $1.5 \times 4.0 \times 0.8$  เมตร จำนวน 4 โด๊ยะ

รายละเอียดทางเทคนิค

- 4.11.1 โครงสร้างเหล็กกล่องกัลวาไนซ์ ขนาด  $1 \times 1$  นิ้ว หนา 1.5 มม.
- 4.11.2 กระบะกระบะเบี่ยงลอนคู่ และมุ้ง 32 ตา

4.12 ชุดม่าน พรางแสง แบบแมนนวล จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทางเทคนิค

- 4.12.1 สแลนพรางแสง สีดำ 50% หรือดีกว่า
- 4.12.2 รอกมือหมุน

4.13 ชุดแผงโซล่าเซลล์ จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทางเทคนิค

- 4.13.1 แผงโซล่า เซลล์ โมโนคริสตัลไลน์ MONO Half Cell 550W จำนวน 8 แผง
- 4.13.2 TMDA String Inverter 1 Phase 220V/5 W Wifi/DC Switch/LCD/CT
- 4.13.3 Smart Meter 1 Phase for 3kW-5kW/1 Phase
- 4.13.4 ตู้ควบคุมการทำงานระบบ พร้อมอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอกและอุปกรณ์ตัดต่อระบบ AC/DC

4.14 ชุดประมวลผลภาพผลการวิเคราะห์ระบบสัมผัสพร้อมโปรแกรมควบคุม จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทางเทคนิค

- 4.14.1 ขนาดจอภาพไม่น้อยกว่า 65 นิ้ว
- 4.14.2 เป็นจอ LED ระบบ Touch screen แบบ Built in sensorระบบIR technology หรือดีกว่า
- 4.14.3 ความละเอียดของจอแสดงผล ไม่ต่ำกว่า 4K (3,840x2160pixel)
- 4.14.4 รองรับการใช้งานต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 16 ชั่วโมงต่อวัน
- 4.14.5 อายุการใช้งานของหลอด Backlight ไม่น้อยกว่า 30,000 ชั่วโมง ระยะเวลาการตอบสนอง(Response time G to G) 8MS

.....ประธานกรรมการ  
.....กรรมการ

.....กรรมการ  
.....กรรมการ

.....กรรมการ



4.14.6 กระจกหน้าจอแข็งระดับ 7H หน้าจอกระจกมีความหนาไม่ต่ำกว่า 4 มิลลิเมตร

4.14.7 ความสว่างไม่ต่ำกว่า 400 cd/m<sup>2</sup>

4.14.8 มีระบบปรับความสว่างอัตโนมัติ (Auto backlight)

4.14.9 ระบบปฏิบัติการ Android มีชุดประมวลผลไม่ต่ำกว่า QUADCORE, 3GBRAM, 16GBROM

- มีช่องสัญญาณเข้า (INPUT) ในการเชื่อมต่อ ดังนี้
- มีพอร์ตการเชื่อมต่อ USB ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- มีพอร์ตการเชื่อมต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- มีพอร์ตการเชื่อมต่อ DP ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- มีพอร์ตการเชื่อมต่อ VGA ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- มีพอร์ตการเชื่อมต่อ PC Audio ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- มีพอร์ตการเชื่อมต่อ RS232 (Serial Port) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- มีพอร์ตการเชื่อมต่อ RJ45 (Network Port) ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

4.14.10 มีช่องต่อสัญญาณออก (OUTPUT)

- มีพอร์ต การเชื่อมต่อHDMI OUT ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- สามารถเลือกความละเอียดของ HDMI Out เป็น 1920x1080 หรือ 3840x2160
- มีพอร์ตการเชื่อมต่อ Audio Out ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- มีพอร์ตการเชื่อมต่อ SPDIF (Optical) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- มีพอร์ตการเชื่อมต่อ TOUCH USB ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

4.14.11 รองรับการปล่อยสัญญาณแบบ hot-spot ได้ทั้งคลื่นความถี่ 2.4 GHz หรือ 5 GHz.

4.14.12 ลำโพงในตัวเครื่องจำนวน 2 ตัว ไม่ต่ำกว่า 15 W + 15 W

4.14.13 รองรับการเสไฟฟ้า 100 – 240V AC, 50/60HZ

4.14.14 ใช้กระแสไฟไม่น้อยกว่า 140 W

4.14.15 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา /

4.14.16 โปรแกรมการควบคุมการทำงานของกระดาน จำนวน 1 ชุด

4.14.16.1 มีฟังก์ชันในการเขียน ลบ บันทึกลง และ แชร ได้

4.14.16.2 รองรับการเขียนพร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 15 จุด

4.14.16.3 รองรับการเขียนพร้อมกันได้ ไม่น้อยกว่า 2 สี ในเวลาเดียวกัน

4.14.16.4 ปากกาสามารถทำได้ทั้งเขียนและลบได้ในด้ามเดียว

4.14.16.5 รองรับการสัมผัสได้เล็กสุดไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร

4.14.16.6 สามารถบันทึก ไฟล์ได้ทั้งแบบ PDF และ ไฟล์รูปภาพ .PNG

.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ



- 4.14.16.7 สามารถบันทึก ลายมือเขียนเพื่อแก้ไขได้
- 4.14.16.8 สามารถแชร์การเขียนไปยังอุปกรณ์อื่นโดยผ่าน QR Code
- 4.14.16.9 สามารถเปลี่ยนสีหน้าจอกระดานในโปรแกรมการเขียนได้ไม่น้อยกว่า 7 สี และ แสดงผลทันทีในหน้าปัจจุบัน
- 4.14.16.10 สามารถเพิ่มรูปภาพพื้นหลังสำหรับการเขียนได้
- 4.14.16.11 สามารถแทรกรูปภาพบนโปรแกรมการเขียนได้
- 4.14.16.12 มีฟังก์ชันการ“ยกเลิก” และ “ทำซ้ำ” การเขียนด้วยลายมือบนหน้าจอ
- 4.14.16.13 สามารถเพิ่มหน้ากระดานในการเขียนได้ไม่น้อยกว่า 20 หน้า
- 4.14.16.14 มีฟังก์ชันแบ่งหน้ากระดานได้ไม่น้อยกว่า 3 ส่วนและสามารถเขียนและลบได้อย่างอิสระพร้อมกัน
- 4.14.16.15 สามารถสะท้อนหน้าจอคอมพิวเตอร์ทั้ง แบบตั้งโต๊ะ และ Notebook รองรับทั้งระบบ Window และ MacOS แบบ ไร้สายโดยผ่านอุปกรณ์เสริม รวมทั้งสามารถควบคุม และ เขียนจากหน้าจอกระดานอิเล็กทรอนิกส์ด้วย
- 4.14.16.16 สามารถสะท้อนหน้าจอ มือถือ และ แท็บเล็ตแบบไร้สาย ทั้งระบบ Android และ iOS.
- 4.14.16.17 สามารถสะท้อนภาพหน้าจอได้พร้อมกันสูงสุด 4 หน้าจอแบบไร้สาย
- 4.14.16.18 สามารถส่งไฟล์ภาพ ไฟล์วิดีโอ จากอุปกรณ์ระบบ Android ไปที่จอกระดานอิเล็กทรอนิกส์แบบไร้สายได้
- 4.14.16.19 สามารถดึงหน้าจอกระดานอิเล็กทรอนิกส์และควบคุมหน้าจอกระดานอิเล็กทรอนิกส์ได้บนสมาร์ตโฟนระบบ Android
- 4.14.16.20 สามารถใช้มือถือระบบ Android แทนรีโมทคอนโทรลในการควบคุม และสั่งงานจอกระดานอิเล็กทรอนิกส์ได้
- 4.14.16.21 สามารถลงโปรแกรม Android เพิ่มได้
- 4.14.16.22 มีฟังก์ชันเน้นความสำคัญ (SPORTLIGHT) ที่สามารถ ย่อ / ขยาย ขนาด ได้อิสระ
- 4.14.16.23 สามารถถ่ายรูปหน้าจอแสดงผลได้ (SCREEN CAPTURE)
- 4.14.16.24 มีแถบ Short cut เมนูบนหน้าจอ
- SOURCE / INPUT
  - SETTING
  - BACK
  - HOME

.....ประธานกรรมการ  
.....กรรมการ

.....กรรมการ  
.....กรรมการ

.....กรรมการ

- APPLICATION SHORT CUT

- MARK MODE

**5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ**

กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุแล้วเสร็จภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

**6. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ**

ในการพิจารณาเลือกข้อเสนอครั้งนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา

**7. วงเงินงบประมาณ 2,987,000.00 บาท (สองล้านเก้าแสนแปดหมื่นเจ็ดพันบาทถ้วน)****8. งานและการจ่ายเงิน**

มหาวิทยาลัยจะจ่ายชำระให้แก่ผู้ขายจำนวน 1 งวด เป็นจำนวนเงินร้อยละ 100 ของค่าพัสดุ ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้ว เมื่อผู้ขายส่งมอบพัสดุดังกล่าวถูกต้องและครบถ้วนตามสัญญาให้กับมหาวิทยาลัย

**9. อัตราค่าปรับ**

ผู้ขายต้องดำเนินการตามขอบเขตงานและเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในสัญญา ในกรณีที่เกิดความล่าช้าอันเนื่องจากการกระทำของผู้ขายเป็นเหตุให้การส่งมอบล่าช้ากว่าระยะเวลาที่กำหนดในสัญญา ผู้ขายจะต้องชดเชยค่าปรับให้กับผู้ซื้อ ในอัตราร้อยละ 0.2 ของวงเงินค่าพัสดุ นับถัดจากวันครบกำหนดตามสัญญาจนถึงวันที่ผู้ขายส่งมอบให้แก่ผู้ซื้อจนถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา

**10. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง**

ผู้ขายต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องเป็นเวลา 1 ปี นับแต่วันที่ยื่นมหาวิทยาลัยฯ ได้รับมอบพัสดุภายในกำหนดเวลาดังกล่าว หากสิ่งของเกิดชำรุดบกพร่อง หรือขัดข้องผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซม หรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดังเดิม ภายใน 10 วัน นับแต่วันที่ได้รับความแจ้งจากมหาวิทยาลัยฯ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ