

ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)  
งานจัดซื้อชุดปฏิบัติการเรียนรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีสมาร์ทฟาร์ม ตำบลขุนทะเล  
อำเภอเมืองสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี ๑ ชุด

\*\*\*\*\*

๑. ความเป็นมา

ปัจจุบันได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีก้าวหน้าอย่างไม่สิ้นสุด การเกษตรก็ต้องแสวงหาสิ่งใหม่ ๆ มารองรับความเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา สมาร์ทฟาร์ม (Smart Farm) หรือการเกษตรแบบอัจฉริยะคือหนึ่งในระบบที่คิดค้นขึ้นมาเพื่อตอบสนองความต้องการของเกษตรกรในยุคดิจิทัล ๔.๐ โดยเฉพาะกล่าวถึงเทคโนโลยีที่เป็นระบบที่นำเอาข้อมูลของสภาพภูมิอากาศ ทั้งในพื้นที่เล็กๆ โดยรอบ (Microclimate) ไปจนถึงพื้นที่รวมในภูมิภาคทั้งหมด (Macroclimate) มาช่วยในการบริหารจัดการพื้นที่เพาะปลูกให้สามารถปรับตัวและคงอยู่ได้แม้จะมีสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปก็ตาม โดยสมาร์ทฟาร์มจะนำเอาข้อมูลจากพื้นที่ทั้งผ่านระบบเครือข่ายเซ็นเซอร์ ซึ่งเครือข่ายจะเกิดจากการที่ได้ติดตั้งเซ็นเซอร์รับข้อมูลตามจุดต่างๆ ในพื้นที่สำหรับการเกษตรจะนำข้อมูลที่วัดและบันทึกลงในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทั้งเรื่องของความชื้น อุณหภูมิและโปรแกรมจะนำเอาข้อมูลดังกล่าวมาเพื่อใช้ช่วยประกอบการตัดสินใจในการดำเนินการต่อว่าจำเป็นต้องให้ปุ๋ยอย่างไรถึงจะพอหรือต้องให้น้ำแค่ไหนถึงจะไม่เป็นการมากจนเกินไป เป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ รวมถึงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการพัฒนาทั้งห่วงโซ่อุปทาน (Supply chain) ของกระบวนการผลิตสินค้าเกษตรไปจนถึงผู้บริโภค เพื่อยกระดับคุณภาพการผลิต ลดต้นทุน รวมทั้งพัฒนามาตรฐานสินค้า

๒. วัตถุประสงค์

เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้กับนักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ และจัดการฝึกอบรมให้ความรู้กับชุมชนและผู้สนใจ

๓. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้กรมการวิทยุสุราษฎร์ธานี ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

(Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง



รายละเอียดคุณลักษณะชุดปฏิบัติการเรียนรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีสมาร์ทฟาร์ม ตำบลขุนทะเล  
อำเภอเมืองสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี ๑ ชุด

๑. ชุดทดลองปลูกพืชระบบสมาร์ทฟาร์ม จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย

๑.๑ ระบบควบคุมอัตโนมัติ จำนวน ๑ ชุด

- ๑) มีการควบคุมการทำงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต
- ๒) มีการเชื่อมโยงการทำงานของทุกระบบการควบคุมเข้าด้วยกันได้
- ๓) มีการทำงานแบบ real time ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต
- ๔) มีระบบการวัดอุณหภูมิและความชื้นภายในโรงเรือนตามอัตราที่กำหนดได้
- ๕) มีความสามารถตรวจวัดสภาพแวดล้อมภายในและภายนอกโรงเรือนได้
- ๖) รองรับการแสดงผลและควบคุมการทำงานผ่านจอมอนิเตอร์แบบสัมผัส (touch screen) ขนาดไม่น้อยกว่า ๔.๕ นิ้ว
- ๗) รองรับการแสดงผลบนอุปกรณ์สมาร์ทโฟน และคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- ๘) รองรับอุปกรณ์กำลังไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๓,๒๐๐ w ๒๒๐ vac ๑ เฟส หรือดีกว่า
- ๙) ระบบสามารถทำงานเมื่อเกิดโอเวอร์โหลด กรณีไฟเกิน
- ๑๐) สามารถควบคุมอุปกรณ์เปิดปิด (ON-OFF) ผ่านจอสมาร์ตโฟน และคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และผ่านปุ่มกดหน้าตู้ควบคุมได้กรณีสัญญาณขาดหาย
- ๑๑) สามารถกำหนดเงื่อนไขการทำงานของระบบควบคุมได้ เช่น set point อุณหภูมิ ชีตบนล่าง ตั้งเวลาเปิด-ปิด การทำงานอุปกรณ์ กำหนด ขอบเขตสูงสุดต่ำสุดของ อุณหภูมิ ความชื้น ให้ทำงานตามเงื่อนไข
- ๑๒) มี web application สำหรับระบบควบคุมปลูกพืชระบบสมาร์ทฟาร์ม มีฟังก์ชัน ERP สำหรับการวางแผนการปลูก ระบบการเงิน ระบบบริหารการผลิต หรือดีกว่า
- ๑๓) มี web application สำหรับระบบควบคุมปลูกพืชระบบสมาร์ทฟาร์ม มีฟังก์ชัน การเชื่อมต่อกับระบบพยากรณ์อากาศ เพื่อแสดงผลรายงานสภาพอากาศ

๑.๒ โรงเรือนระบบปิด ระบบควบคุมการให้น้ำแบบสปริงเกอร์แบบอัตโนมัติ จำนวน ๑ ชุด

- ๑) โครงหลังคาทรงโค้งขนาดไม่น้อยกว่า ๖ x ๒๐ x ๔ เมตร (กว้างxยาวxสูง) จำนวน ๑ โรงเรือน
- ๒) โครงสร้างเหล็กท่อกัลวาไนส์ขนาดไม่น้อยกว่า ๒ นิ้ว หนาไม่น้อยกว่า ๑.๗ มิลลิเมตร
- ๓) เสาโรงเรือนเหล็กกล่องขนาดไม่น้อยกว่า ๓ x ๓ นิ้ว หนาไม่น้อยกว่า ๑.๗ มิลลิเมตร
- ๔) โรงเรือนคลุมด้วยพลาสติก PE ขนาด ๒๐๐ ไมครอน หรือดีกว่า
- ๕) ด้านข้างคลุมด้วยตาข่ายกันแมลง ความถี่ ๓๒ ตา
- ๖) การยึดตาข่ายและพลาสติกด้วยรางล็อกและก๊อปปี้ล็อคหรือดีกว่า
- ๗) มีพัดลมทวนอากาศ จำนวน ๓ ตัว โดยมีรายละเอียดดังนี้
  - ๗.๑ โครงสร้างพัดลมทำจากสแตนเลสหรือดีกว่า ที่ทนต่อการเกิดสนิม ทนต่อการกัดกร่อน
  - ๗.๒ ใบพัดลมทำจากอลูมิเนียมหรือดีกว่า

ประธานกรรมการ  
กรรมการ  
กรรมการ  
กรรมการ  
กรรมการ  
กรรมการและเลขานุการ

- ๘) ระบบควบคุมการให้น้ำแบบพ่นหมอกแบบอัตโนมัติ จำนวน ๑ ระบบ ประกอบด้วย
- ๘.๑ ถังน้ำผสมปุ๋ย ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐๐ ลิตร
- ๘.๒ มีระบบการจ่ายน้ำจากถังเก็บน้ำที่เพียงพอต่อระบบการทำงาน จำนวน ๑ ชุด มีอุปกรณ์ดังนี้
- ๑) ปั้มน้ำแรงดันไม่ต่ำ ๑๕ บาร์ พร้อมอะแดปเตอร์ ๒๔V
  - ๒) ท่อน้ำ ชุดกรองน้ำ หัวพ่นหมอกควินแบบสเปร์ย์ฉีดหัวไม่น้อยกว่า ๓/๑๖ หัวต่อแบบต่าง ๆ หรือตามมาตรฐานการใช้งานหรือดีกว่า
  - ๓) มีระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างชุดควบคุมอัตโนมัติหลัก
  - ๔) ติดตั้งระบบการตรวจความเป็นกรด-ด่างของน้ำ และ ค่า EC โดยแสดงค่าแบบตัวเลขเชื่อมต่อกับระบบควบคุมอัตโนมัติ สำหรับดูข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าได้แบบ real time หรือดีกว่า
- ๙) ตู้ควบคุมการทำงานแบบอัตโนมัติและแบบแมนวลติดตั้งไว้หน้าแปลงสาธิต
- ๑๐) มีระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันระหว่างชุดควบคุมอัตโนมัติ
- ๑๑) มีการรับ-ส่ง สัญญาณแบบไร้สายและมีสาย
  - ๑๒) ระบบมีการทำงานแบบโอเวอร์โหลต (กรณีไฟเกิน)
  - ๑๓) มีความสามารถจัดการกำหนดเงื่อนไขการทำงานได้ เช่น Set Point ตั้งเวลาเปิด-ปิดการทำงานอุปกรณ์
  - ๑๔) มีหัววัดสัญญาณโพรบ วัดอุณหภูมิและความชื้น แบบวัดในอากาศและมอนิเตอร์ผ่านจอภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๓ นิ้ว
  - ๑๕) มีระบบการให้น้ำแบบสปริงเกอร์ขนาดมาตรฐาน จำนวน ๑ ระบบ
- ๑๕.๑ Sprinkler Fog spray head. Micro three way joints, Tap Adapter ๓/๔ นิ้ว หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๒ หัว/โตะปลูก
  - ๑๕.๒ มีระบบการจ่ายน้ำจากถังเก็บน้ำที่เพียงพอต่อระบบการทำงาน จำนวน ๑ ชุด
  - ๑๕.๓ โตะปลูกพีชยกพื้นกว้างขนาดไม่น้อยกว่า ๑x๑๗x๐.๗ เมตร (กxยxส) โครงทำด้วยเหล็กกลมไม่น้อยกว่า ๖ หุน ความหนาไม่น้อยกว่า ๑.๗ มิลลิเมตร พื้นโตะปูด้วยกระเบื้องลอนคู่ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐x๑๒๐ เซนติเมตร หนาไม่น้อยกว่า ๕ มิลลิเมตร พื้นกระเบื้องปูด้วยตาข่ายพลาสติก PT ความสูงของกระเบเพาะสูงจากพื้นโตะ ๒๐ เซนติเมตร
  - ๑๕.๔ ถังน้ำโพลีเอทิลีนกัน UV มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ ลิตร
  - ๑๕.๕ ถังน้ำผสมปุ๋ย มีขนาดไม่น้อยกว่า ๒๐๐ ลิตร
  - ๑๕.๖ ติดตั้งระบบการตรวจความเป็นกรด-ด่างของน้ำ และ ค่า EC โดยแสดงค่าแบบตัวเลขเชื่อมต่อกับระบบควบคุมอัตโนมัติ สำหรับดูข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าได้แบบ real time หรือดีกว่า
  - ๑๕.๗ ติดตั้งปั้มน้ำแบบอัตโนมัติและปั้มน้ำเพื่อจ่ายเข้าระบบการปลูกพืชหุ่รูปแบบอย่างอิสระ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

- ๑.๓ โรงเรือนระบบปิด ระบบควบคุมการให้น้ำแบบหยดแบบอัตโนมัติ จำนวน ๑ ระบบ
- ๑) โครงหลังคาทรงโค้งขนาดไม่น้อยกว่า  $๖ \times ๒๐ \times ๔$  เมตร (กว้างxยาวxสูง) จำนวน ๑ โรงเรือน
  - ๒) โครงสร้างเหล็กท่อกัลวาไนซ์ขนาดไม่น้อยกว่า ๒ นิ้ว หนาไม่น้อยกว่า ๑.๗ มิลลิเมตร
  - ๓) เสาโรงเรือนเหล็กกล่องขนาดไม่น้อยกว่า  $๓ \times ๓$  นิ้ว หนาไม่น้อยกว่า ๑.๗ มิลลิเมตร
  - ๔) โรงเรือนคลุมด้วยพลาสติก PE ขนาด ๒๐๐ ไมครอน หรือดีกว่า
  - ๕) ด้านข้างคลุมด้วยตาข่ายกันแมลง ความถี่ ๓๒ ตา
  - ๖) การยึดตาข่ายและพลาสติกด้วยรางล็อกและก๊อบล๊อคหรือดีกว่า
  - ๗) มีพัดลมกวนอากาศ จำนวน ๓ ตัว โดยมีรายละเอียดดังนี้
    - ๗.๑ โครงสร้างพัดลมทำจากสแตนเลสหรือดีกว่า ที่ทนต่อการเกิดสนิม ทนต่อการกัดกร่อน
    - ๗.๒ ใบพัดลมทำจากอลูมิเนียมหรือดีกว่า
  - ๘) ระบบควบคุมการให้น้ำแบบพ่นหมอกแบบอัตโนมัติ จำนวน ๑ ระบบ ประกอบด้วย
    - ๘.๑ ถังน้ำผสมปุ๋ย ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐๐ ลิตร
    - ๘.๒ ถังน้ำผสมปุ๋ย มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐๐ ลิตร
    - ๘.๓ มีระบบการจ่ายน้ำจากถังเก็บน้ำที่เพียงพอต่อระบบการทำงาน จำนวน ๑ ชุด มีอุปกรณ์ดังนี้
      - ๑) ปั้มน้ำแรงดันไม่ต่ำ ๑๕ บาร์ พร้อมอะแดปเตอร์ ๒๔V
      - ๒) ท่อน้ำ ชุดกรองน้ำ หัวพ่นหมอกควันแบบสเปรย์ฉีดหัวไม่น้อยกว่า ๓/๑๖ หัวต่อแบบต่าง ๆ หรือตามมาตรฐานการใช้งานหรือดีกว่า
      - ๓) มีระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างชุดควบคุมอัตโนมัติหลัก
      - ๔) ติดตั้งระบบการตรวจความเป็นกรด-ด่างของน้ำ และ ค่า EC โดยแสดงค่าแบบตัวเลขเชื่อมต่อกับระบบควบคุมอัตโนมัติ สำหรับดูข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าได้แบบ real time หรือดีกว่า
  - ๙) ตู้ควบคุมการทำงานแบบอัตโนมัติหรือแบบเมนวลติดตั้งไว้หน้าแปลงสาธิตหรือดีกว่า
  - ๑๐) มีระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันระหว่างชุดควบคุมอัตโนมัติ
  - ๑๑) มีการรับ-ส่ง สัญญาณแบบไร้สายและมีสาย
  - ๑๒) ระบบมีการทำงานแบบโอเวอร์โหลต (กรณีไฟเกิน)
  - ๑๓) มีความสามารถจัดการกำหนดเงื่อนไขการทำงานได้ เช่น Set Point ตั้งเวลาเปิด-ปิดการทำงานอุปกรณ์
  - ๑๔) มีหัววัดสัญญาณโพรวัดอุณหภูมิและความชื้นแบบวัดในอากาศและมอนิเตอร์ผ่านจอภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๓ นิ้ว
  - ๑๕) มีระบบการให้น้ำแบบหยดขนาดมาตรฐาน จำนวน ๑ ระบบ
    - ๑๕.๑ สายน้ำหยด ชุดกรองน้ำ หัวต่อแบบต่าง ๆ หรือตามมาตรฐานการใช้งานหรือดีกว่า
    - ๑๕.๒ มีระบบการจ่ายน้ำจากถังเก็บน้ำที่เพียงพอต่อระบบ ให้น้ำมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ ลิตร ทำจากวัสดุกันยูวี จำนวน ๑ ชุด

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

- ๑๕.๓ โตะปลูกพืชยกพื้นกว้างขนาดไม่น้อยกว่า ๑x๑๗x๐.๗ เมตร (กxยxส) โครงทำด้วยเหล็กกลมไม่น้อยกว่า ๖ หุน ความหนาไม่น้อยกว่า ๑.๗ มิลลิเมตร พื้นโตะปูด้วยกระเบื้องลอนคู่ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐x๑๒๐ เซนติเมตร หนาไม่น้อยกว่า ๕ มิลลิเมตร บนพื้นกระเบื้องปูด้วยตาข่ายพลาสติก PT ความสูงของกระเบเพาะสูงจากพื้นโตะ ๒๐ เซนติเมตร
- ๑๕.๔ ถังน้ำโพลีเอทิลีน กัน UV มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ ลิตร
- ๑๕.๕ ถังน้ำผสมปุ๋ย มีขนาดไม่น้อยกว่า ๒๐๐ ลิตร
- ๑๕.๖ ติดตั้งระบบการตรวจความเป็นกรด-ด่างของน้ำ และ ค่า EC โดยแสดงค่าแบบตัวเลขเชื่อมต่อกับระบบควบคุมอัตโนมัติ สำหรับดูข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าได้อย่าง real time หรือดีกว่า
- ๑๕.๗ ติดตั้งปั้มน้ำแบบอัตโนมัติและปั้มน้ำเพื่อจ่ายเข้าระบบการปลูกพืชทุกรูปแบบอย่างอิสระ

๑.๔ โรงเรือนระบบปิด ระบบควบคุมการให้น้ำ-ปุ๋ยของพืชไฮโดรโปนิคส์อัตโนมัติ จำนวน ๑ ระบบ

- ๑) โครงหลังคาทรงโค้งขนาดไม่น้อยกว่า ๖ x ๒๐ x ๔ เมตร (กว้างxยาวxสูง) จำนวน ๑ โรงเรือน
- ๒) โครงสร้างเหล็กทอกัลวาไนซ์ขนาดไม่น้อยกว่า ๒ นิ้ว หนาไม่น้อยกว่า ๑.๗ มิลลิเมตร
- ๓) เสาโรงเรือนเหล็กกล่องขนาดไม่น้อยกว่า ๓ x ๓ นิ้ว หนาไม่น้อยกว่า ๑.๗ มิลลิเมตร
- ๔) โรงเรือนคลุมด้วยพลาสติก PE ขนาด ๒๐๐ ไมครอน หรือดีกว่า
- ๕) ด้านข้างคลุมด้วยตาข่ายกันแมลง ความถี่ ๓๒ ตา
- ๖) การยึดตาข่ายและพลาสติกด้วยรางล็อกและก๊ิบล็อคหรือดีกว่า
- ๗) พัดลมกวนอากาศ จำนวน ๓ ตัว โดยมีรายละเอียดดังนี้
  - ๗.๑ โครงสร้างพัดลมทำจากสแตนเลสหรือดีกว่า ที่ทนต่อการเกิดสนิม ทนต่อการกัดกร่อน
  - ๗.๒ ใบพัดลมทำจากอลูมิเนียมหรือดีกว่า
- ๘) ระบบควบคุมการให้น้ำแบบพ่นหมอกแบบอัตโนมัติ จำนวน ๑ ระบบ
  - ๘.๑ ถังน้ำผสมปุ๋ย มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐๐ ลิตร
  - ๘.๒ มีระบบการจ่ายน้ำจากถังเก็บน้ำที่เพียงพอต่อระบบการทำงาน จำนวน ๑ ชุด มีอุปกรณ์ดังนี้
    - ๑) ปั้มน้ำแรงดันไม่ต่ำ ๑๕ บาร์ พร้อม อะแดปเตอร์ ๒๔V
    - ๒) ท่อน้ำ ชุดกรองน้ำ หัวพ่นหมอกควันแบบสเปร์รี่ชนิดหัวไม่น้อยกว่า ๓/๑๖ หัวต่อแบบต่าง ๆ หรือตามมาตรฐานการใช้งานหรือดีกว่า
    - ๓) มีระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างชุดควบคุมอัตโนมัติหลัก
    - ๔) ติดตั้งระบบการตรวจความเป็นกรด-ด่างของน้ำ และ ค่า EC โดยแสดงค่าแบบตัวเลขเชื่อมต่อกับระบบควบคุมอัตโนมัติ (๑.๑) สำหรับดูข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าได้แบบ real time หรือดีกว่า
- ๙) ตู้ควบคุมการทำงานแบบอัตโนมัติและแบบแมนวลติดตั้งไว้หน้าแปงสวิสติด
- ๑๐) มีระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันระหว่างชุดควบคุมอัตโนมัติ
- ๑๑) มีการรับ-ส่ง สัญญาณแบบไร้สายและมีสาย
- ๑๒) ระบบมีการทำงานแบบโอเวอร์โหนด (กรณีไฟเกิน)

- ๑๓) มีความสามารถจัดการกำหนดเงื่อนไขการทำงานได้ เช่น Set Point ตั้งเวลาเปิด-ปิดการทำงานอุปกรณ์
- ๑๔) มีหัววัดสัญญาณ โพรบ วัดอุณหภูมิและความชื้น แบบวัดในอากาศและมอนิเตอร์ผ่านจอภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๓ นิ้ว
- ๑๕) มีระบบการให้น้ำพืชไฮโดรโปนิกส์ขนาดมาตรฐาน จำนวน ๑ ระบบ
  - ๑๕.๑ ท่อน้ำ ชุดกรองน้ำ หัวต่อแบบต่างๆ หรือตามมาตรฐานการใช้งาน หรือดีกว่า
  - ๑๕.๒ มีระบบการจ่ายน้ำและปุ๋ยจากถังเก็บน้ำและปุ๋ยที่เพียงพอต่อระบบ จำนวน ๑ ชุด
  - ๑๕.๓ มีระบบรางพลาสติกสำหรับการปลูกผักแบบ NFT จำนวน ๑ ระบบ
  - ๑๕.๔ โตะปลูกพืชยกพื้นกว้างขนาดไม่น้อยกว่า ๑x๑๗x๐.๗ เมตร (กxยxส) โครงทำด้วยเหล็กกลมไม่น้อยกว่า ๖ หุน ความหนาไม่น้อยกว่า ๑.๗ มิลลิเมตร พร้อมชุดรางปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ ขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๕x๑๗ เมตร จำนวน ๒ ชุด
  - ๑๕.๕ ถังน้ำโพลีเอทิลีนกัน UV มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ ลิตร
  - ๑๕.๖ ถังน้ำผสมปุ๋ย มีขนาดไม่น้อยกว่า ๒๐๐ ลิตร
  - ๑๕.๗ ติดตั้งระบบการตรวจความเป็นกรด-ด่างของน้ำ และ ค่า EC โดยแสดงค่าแบบตัวเลขเชื่อมต่อกับระบบควบคุมอัตโนมัติ สำหรับดูข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าได้แบบ real time หรือดีกว่า
  - ๑๕.๘ ติดตั้งบิ๊มน้ำแบบอัตโนมัติและบิ๊มน้ำเพื่อจ่ายเข้าระบบการปลูกพืชทุกรูปแบบอย่างอิสระ

๑.๕ ตู้ออฟฟิศสำเร็จรูป จำนวน ๑ ระบบ

- ๑) ตู้ขนาดไม่น้อยกว่า ๓x๖x๓ เมตร (กxยxส)
- ๒) ผนังประกอบด้วยแผ่นฉนวนสำเร็จรูปหนาไม่น้อยกว่า ๒ นิ้ว
- ๓) มีประตูฉนวนกันความร้อนบานสวิง ขนาดไม่น้อยกว่า ๐.๘๐x๒ เมตร จำนวน ๑ ชุด
- ๔) มีหน้าต่างบานปิดตาย จำนวน ๒ ชุด
- ๕) มีไฟฟ้าแสงสว่างภายใน จำนวน ๑ จุด พร้อมสวิตช์ไฟ จำนวน ๑ จุด
- ๖) มีพัดลมระบายอากาศ จำนวน ๑ ตัว
- ๗) มีเต้ารับไฟฟ้า จำนวน ๒ จุด
- ๘) ตู้ควบคุมไฟฟ้า ขนาด ๓๒ แอมป์ จำนวน ๑ ชุด
- ๙) มีแท่งปูนสำหรับวางตู้ออฟฟิศที่มีความสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า ๓๐ เซนติเมตร จากพื้นทั้ง ๔ มุม พร้อมติดตั้งระบบควบคุมไฟฟ้าภายในเพื่อรองรับการถ่ายทอดองค์ความรู้
- ๑๐) โตะปฏิบัติงานขนาดของโตะไม่น้อยกว่า ๑๑๐ x ๕๐ x ๗๑ เซนติเมตร จำนวน ๑ ชุด
  - ๑๐.๑ โครงเหล็กพ่นสีกันสนิม
  - ๑๐.๒ ผนังโตะทำจากไม้ particle board
  - ๑๐.๓ ปิดขอบด้วย PVC EDGING
- ๑๑) เก้าอี้สำนักงานขนาด ไม่น้อยกว่า ๕๐x๕๐x๘๕ เซนติเมตร จำนวน ๑ ชุด
  - ๑๑.๑ หนัง PVC ล้อเลื่อนหมุนได้ ๓๖๐ องศา
  - ๑๑.๒ ที่พนักแขนทำจากพลาสติก PP
  - ๑๑.๓ ปิดขอบด้วย PVC EDGING

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

๒. ชุดสถานีพยากรณ์อากาศระบบสมาร์ตฟาร์ม จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย
- ๒.๑ มีคอมพิวเตอร์ที่มีหน้าจอสัมผัสเชื่อมต่อกับระบบควบคุมอัตโนมัติ สำหรับดูข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าได้อย่าง real time หรือดีกว่า
  - ๒.๒ ส่งสัญญาณขับเคลื่อนสัญญาณเอาต์พุต RS๔๘๕
  - ๒.๓ ระบบสามารถวัดอุณหภูมิ ความชื้น ความเข้มแสง ความเร็วลม ข้อมูลจำเพาะ ดังนี้
    - ๑) วัดอุณหภูมิกลางแจ้ง ช่วงอุณหภูมิ : -๒๐.๐ ถึง +๖๕.๐ องศาเซลเซียส ( $\pm ๐.๕$  องศาเซลเซียส)
    - ๒) วัดความชื้นช่วง : ไม่น้อยกว่า ๐% RH ~ ๘๐% RH ความชื้น:  $\pm ๓\%$  RH
    - ๓) วัดความเข้มของแสง:  $\pm ๗\%$  (๒๕C)
    - ๔) วัดช่วงความเข้มแสง: ๐-๒๐๐๐๐๐lux
    - ๕) วัดความเร็วลม : ไม่น้อยกว่า ๐-๓๐ ม. / วินาที
  - ๒.๔ มีอุปกรณ์วัดความเร็วลมแบบถ้วยทำจากวัสดุลูมิเนียมหรือดีกว่า
  - ๒.๕ เสาเหล็กติดตั้งชุดสถานีพยากรณ์อากาศสูงไม่น้อยกว่า ๒ เมตร
  - ๒.๖ มีจอแสดงตัวเลข ที่แสดงตัวเลขขนาดตัวเลขสูงไม่น้อยกว่า ๑๐ เซนติเมตร ณ จุดติดตั้ง
๓. ชุดแหล่งจ่ายไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ จำนวน ๒ ชุด ประกอบด้วย
- ๓.๑ แผงโซลาร์เซลล์ ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๐๐ วัตต์ จำนวน ๓ แผง
  - ๓.๒ แบตเตอรี่เก็บพลังงานไฟฟ้าเพื่อใช้ในระบบ ขนาด ๑๐๐ แอมป์ จำนวน ๒ ชุด
  - ๓.๓ ชุดควบคุมการชาร์จ
  - ๓.๔ วงจรแปลงกระแสไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า ๓,๐๐๐ วัตต์ จำนวน ๑ ตัว
  - ๓.๕ โครงสร้างเหล็กชุดติดตั้งและเดินระบบแผงโซลาร์เซลล์พร้อมใช้งาน
  - ๓.๖ สามารถเชื่อมต่อกับระบบควบคุมอัตโนมัติ สำหรับดูข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าแบบ real time หรือดีกว่า
๔. ระบบส่องสว่างภายในและภายนอกโรงเรือนสมาร์ตฟาร์ม จำนวน ๘ ชุด ประกอบด้วย
- ๔.๑ เสาเหล็กพร้อมติดตั้งหลอดไฟฟ้า ๑๒ โวลต์ พร้อมใช้งานมีความสูงไม่น้อยกว่า ๓ เมตร
  - ๔.๒ หลอดไฟฟ้าชนิดแอลอีดี ไม่น้อยกว่า ๑๓ วัตต์
  - ๔.๓ มีชุดควบคุมการเปิด-ปิดแบบอัตโนมัติ หรือดีกว่า
๕. ชุดปรับความเข้มของแสงในโรงเรือนอัตโนมัติ จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย
- ๕.๑ เซ็นเซอร์ตรวจวัดค่าความสว่าง
  - ๕.๒ ช่วงการวัดตั้งแต่ ๐ ถึง ๒๐๐,๐๐๐ lux หรือดีกว่า
  - ๕.๓ สามารถสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ตได้
  - ๕.๔ สามารถตั้งค่าความเข้มของแสงสว่างภายในโรงเรือนได้อัตโนมัติ
  - ๕.๕ มีระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันระหว่างชุดควบคุมดูแลระบบการให้น้ำและเชื่อมต่อกับระบบควบคุมอัตโนมัติ สำหรับดูข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าแบบ real time หรือดีกว่า
- ลงชื่อ.....กรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

๖. ชุดสาธิตการดูแลระบบการให้น้ำสำหรับการเพาะกล้า จำนวน ๑ ระบบ ประกอบด้วย
- ๖.๑ ตู้ควบคุมสามารถทำงานแบบอัตโนมัติและแบบแมนวล ติดตั้งไว้หน้าแปลงสาธิตหรือดีกว่า
  - ๖.๒ โรงเรือนมีขนาดไม่น้อยกว่า ๓ x ๔ x ๒.๕ เมตร
  - ๖.๓ ใช้สัญญาณควบคุมผ่านบอร์ด Arduino หรือดีกว่า
  - ๖.๔ โครงสร้างเหล็กทอกัลวาไนซ์ขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๕ นิ้ว หนาไม่น้อยกว่า ๑.๓ มิลลิเมตร
  - ๖.๕ เสาโรงเรือนเหล็กกล่อง ขนาดไม่น้อยกว่า ๒ นิ้ว x ๒ นิ้ว หนาไม่น้อยกว่า ๑.๓ มิลลิเมตร
  - ๖.๖ โรงเรือนคลุมด้วยพลาสติก PE ขนาด ๒๐๐ ไมครอน หรือดีกว่า
  - ๖.๗ ด้านข้างคลุมด้วยตาข่ายกันแมลง ความถี่ ๓๒ ตา
  - ๖.๘ การยึดตาข่ายและพลาสติกด้วยรางล๊อคและก๊ิบล๊อคหรือดีกว่า
  - ๖.๙ พื้นโรงเรือนแบบตระแกรงพลาสติกป้องกันอุบัติเหตุในการปฏิบัติงานหรือดีกว่า
  - ๖.๑๐ มีการรับ-ส่ง สัญญาณแบบไร้สายหรือดีกว่า
  - ๖.๑๑ ระบบสามารถทำงานเมื่อเกิดโอเวอร์โหลด กรณีไฟเกิน
  - ๖.๑๒ มีความสามารถจัดการกำหนดเงื่อนไขการทำงานได้ เช่น Set Point ตั้งเวลาเปิด-ปิดการทำงานอุปกรณ์
  - ๖.๑๓ มีหัวสัญญาณโทรบที่สามารถตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นแบบวัดในอากาศ และสามารถมอนิเตอร์ผ่านจอภาพ
  - ๖.๑๔ มีระบบการให้น้ำพีซีไฮดรอลิกส์ขนาดมาตรฐาน จำนวน ๑ ระบบ มีรายละเอียดดังนี้ ท่อน้ำชุดกรองน้ำ หัวต่อแบบต่างๆ หรือตามมาตรฐานการใช้งานหรือดีกว่า
  - ๖.๑๕ มีแปลงสาธิตการปลูกพืชพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ที่สมบูรณ์พร้อมกับการเรียนรู้
  - ๖.๑๖ ปั้มน้ำสำหรับการจ่ายน้ำ จำนวน ๑ ชุด มีลักษณะดังนี้
    - ๑) ปั้มน้ำ dc ปั้มน้ำได้ไม่น้อยกว่า ๒๕๐๐ ลิตรต่อนาที
    - ๒) ใช้กำลังไฟ ๖๐ w
    - ๓) ปั้มน้ำได้สูงไม่น้อยกว่า ๒.๕ เมตร
  - ๖.๑๗ ติดตั้งระบบการจ่ายน้ำและปุ๋ย ด้วย ท่อ pvc ขนาด ๓/๔ นิ้ว จำนวน ๑ ระบบ
  - ๖.๑๘ มีระบบส่องสว่างแบบโซล่าเซลล์ที่ใช้หลอดไฟชนิดแอลอีดี ไม่น้อยกว่า ๑๕ วัตต์
  - ๖.๑๙ ชุดรางอนุบาล รางปลูกพร้อมฟองน้ำ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๐ ราง
  - ๖.๒๐ โต๊ะยกระดับ สำหรับเพาะกล้าขนาด ๑x๓ เมตร สูง ๗๕ เซนติเมตร จำนวน ๒ ตัว
  - ๖.๒๑ ถาดเพาะกล้า ขนาด ๒๐๐ หลุม จำนวน ๕๐ ชิ้น
  - ๖.๒๒ ถ้วยปลูกผัก ปากกว้าง ๕ เซนติเมตร ก้นกว้าง ๓.๕ เซนติเมตร ตัวถ้วยสูง ๔ เซนติเมตร จำนวน ๒๐๐ ชิ้น
๗. ชุดส่งเสริมการถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตร (smart frame) จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย
- ๗.๑ ชุดบอร์ดฝึกรการควบคุมเกษตรอัจฉริยะ จำนวน ๑ ชุด
    - ๑) บอร์ดสำเร็จรูปที่บันทึกโปรแกรมควบคุมความชื้น ๑๐ บอร์ด
    - ๒) บอร์ดสำเร็จรูปที่บันทึกโปรแกรมควบคุมแสงสว่าง ๑๐ บอร์ด
    - ๓) บอร์ดสำเร็จรูปที่บันทึกโปรแกรมจำลองการตั้งเวลาทำงาน ๑๐ บอร์ด
    - ๔) มีการควบคุมผ่านบอร์ด Arduino หรือดีกว่า
    - ๕) มีพอร์ตต่อใช้งานรองรับระบบหน้าคอนแทคเตอร์

- ๖) มีแหล่งจ่ายไฟให้กับชุดบอร์ดฝึก
- ๗) มีใบงานการเขียนโค้ดตัวอย่างใช้งานในการควบคุม จำนวนไม่น้อยกว่า ๕ ใบงาน
- ๘) มีมอเตอร์ปั้มน้ำ ขนาดไม่น้อยกว่า ๐.๕ นิ้ว ด้านน้ำออก จำนวน ๑๐ ตัว
  - ๘.๑) ใช้แรงดันไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิรตซ์
  - ๘.๒) มีขนาดมอเตอร์ไม่น้อยกว่า ๑ แรงม้า
  - ๘.๓) ส่งขึ้นสูงสุด : ไม่น้อยกว่า ๒๕ เมตร
  - ๘.๔) ดูดลึกสูงสุด : ไม่น้อยกว่า ๕ เมตร
  - ๘.๕) ปริมาณน้ำสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๒๕ ลิตร/นาที
  - ๘.๖) ระยะส่งแนวราบ ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ เมตร
- ๗.๒) บอร์ดสำเร็จรูปในการฝึกเขียนโปรแกรม จำนวน ๒ ชุด
  - ๑) ระบบรู้จำใบหน้า Access Control
  - ๒) ระบบสามารถพิสูจน์ใบหน้าบุคคลได้ (แสดงเป็น ID)
  - ๓) เป็นบอร์ดที่เขียนได้ด้วยภาษา C++ และ python
- ๘. ชุดฝึกการหยุดเมล็ดพันธุ์พืช จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย
  - ๘.๑) สามารถหยุดได้ครั้งละไม่น้อยกว่า ๑๕ หลุมหยุด
  - ๘.๒) หยุดหลุมละไม่น้อยกว่า ๑ เมล็ด
  - ๘.๓) ทำงานด้วยระบบเมนวลหรือดีกว่า
- ๙. เงื่อนไขเพิ่มเติม
  - ๙.๑) ผู้ประสงค์จะเสนอต้องจัดฝึกอบรมการใช้งานระบบให้กับผู้ใช้งานให้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ จำนวน ๒ ครั้ง
  - ๙.๒) ผู้ประสงค์จะเสนอแบบแปลนการติดตั้งครุภัณฑ์ในวันยื่นซองเสนอราคา (แนบเอกสาร)
  - ๙.๓) ผู้ประสงค์จะเสนอต้องติดตั้งครุภัณฑ์ให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
  - ๙.๔) ผู้ประสงค์จะเสนอต้องทำการติดตั้งระบบไฟฟ้า ระบบน้ำ ระบบแสงสว่างและปรับปรุงพื้นที่ให้สามารถติดตั้งครุภัณฑ์ใช้งานได้เหมาะสม
  - ๙.๕) มีใบปฏิบัติงาน ๑๕ ใบงาน และมีคู่มือการใช้งาน จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด (ส่งในวันส่งมอบพัสดุ)
  - ๙.๖) รับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี
  - ๙.๗) ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องแนบแคตตาล็อกคุณลักษณะครุภัณฑ์ที่มีรูปภาพ พร้อมรายละเอียดและให้ทำเครื่องหมายหัวข้อในแคตตาล็อกให้ตรงกับครุภัณฑ์ที่เสนอของแต่ละรายการให้ชัดเจนเพื่อการตรวจสอบ และให้ลงนามรับรองเอกสารที่แนบมา

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการ  
ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

