

## การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ

หลักสูตร พื้นฐานเทคโนโลยีระบบเกษตรอัจฉริยะ โดยใช้นวัตกรรมแบบเปิด HandySense

วันที่ 11 ธันวาคม 2564 โครงการต่อก้าวอาชีพ

โดย

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช)

# Contents

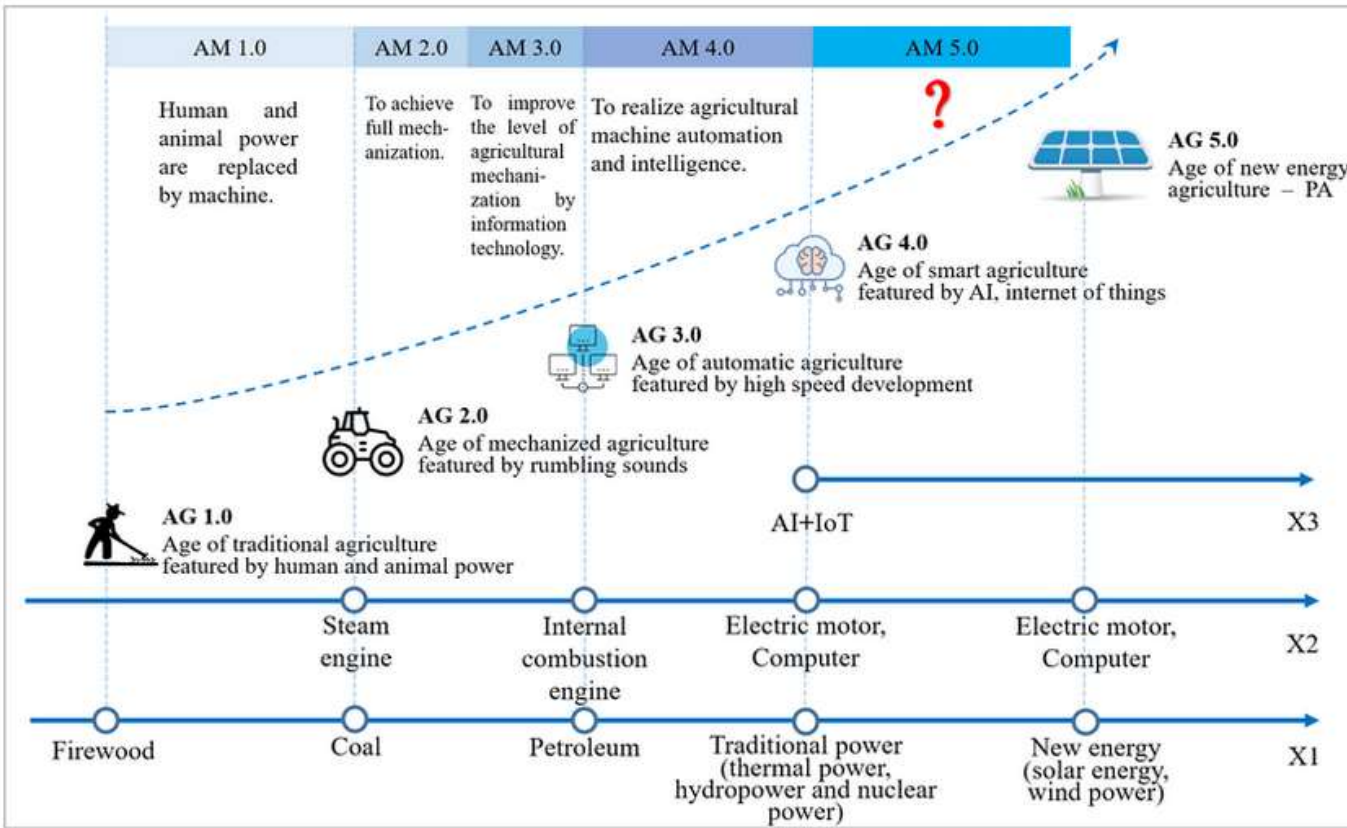
## เทคโนโลยีระบบเกษตรอัจฉริยะในปัจจุบัน

- เกษตรเทคโนโลยีอัจฉริยะในปัจจุบัน
- แนวโน้มความต้องการเทคโนโลยีการเกษตรของโลก และประเทศไทย
- การเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม ในบริบทของพื้นที่ และความต้องการ
- ทำความรู้จัก HandySense Open Innovation

## เรียนรู้พื้นฐาน และการใช้งาน Handy Sense

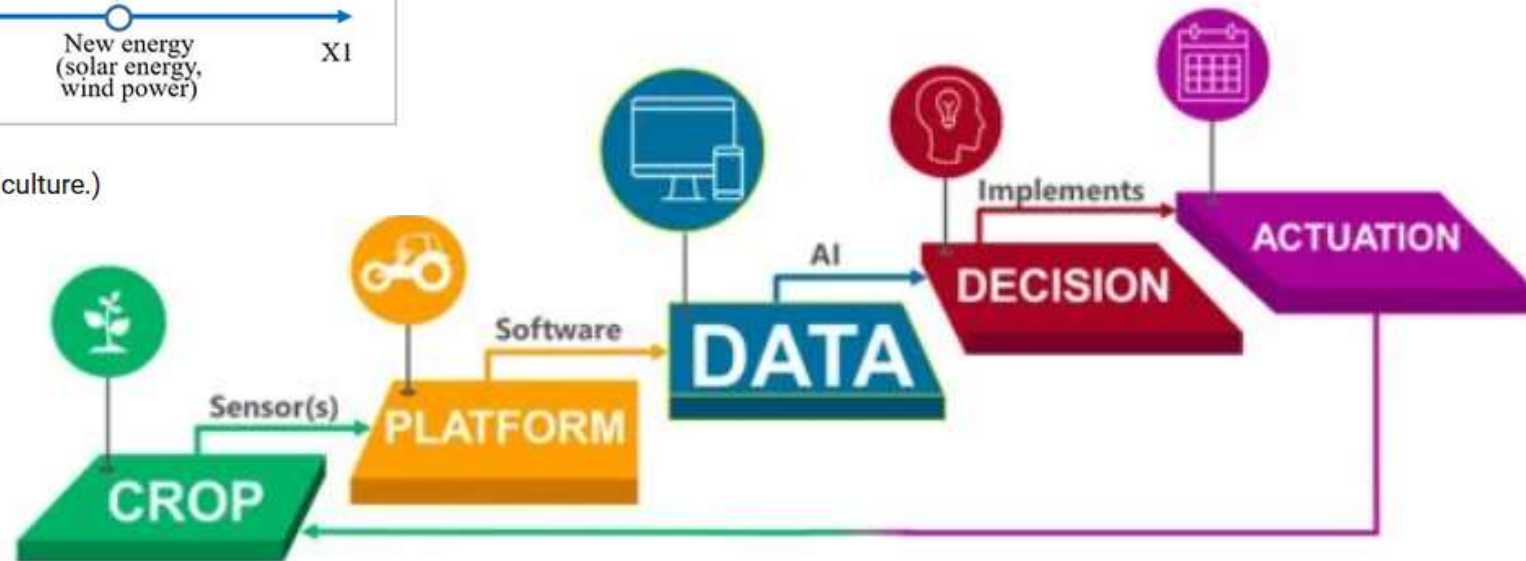
- การใช้งานเบื้องต้น Handy Sense ด้านการเกษตร
- โครงสร้างพื้นฐานสำคัญของระบบ การเตรียมความพร้อม ระบบไฟฟ้า ระบบน้ำ และระบบอินเทอร์เน็ต
- ระบบ Handy Sense สำหรับพืชไร่ พืชสวน พืชโรงเรือน
- หลักการวิเคราะห์และออกแบบ ระบบเกษตรอัจฉริยะให้เหมาะสมกับกิจกรรม ด้านการเกษตรในบริบทของพื้นที่

# เทคโนโลยีระบบเกษตรอัจฉริยะในปัจจุบัน



# Smart Farming Technology

The trend of agricultural development.(AM: Agricultural Mechanization; AG: Agriculture.)



## เกษตรอัจฉริยะ จากยุค 2.0 สู่ยุค 4.0

การทำเกษตรในแต่ละยุคสมัยได้มีการเปลี่ยนแปลงมาแล้วหลายมากมายนับตั้งแต่สมัยอดีตกาล ตั้งแต่การเกษตรแบบดั้งเดิมที่ใช้แรงงานคน มาเป็นการใช้แรงงานเครื่องจักร และการวางแผนการปลูกพืช การชลประทานที่ทำให้เรามีประสิทธิผลมากขึ้น และลดการพึ่งพาสภาพดินฟ้าอากาศน้อยลง จนเข้ามาถึงช่วงเกษตรกร 2.0 ที่รัฐบาลได้ให้การสนับสนุนการใช้เครื่องจักรเบาและเครื่องจักรหนัก ที่ทำให้เกษตรกรสามารถสร้างผลิตภัณฑ์การเกษตรส่งออกได้อย่างเต็มรูปแบบและมีประสิทธิภาพสูง

หลังจากยุคเกษตร 2.0 มา เทคโนโลยีทางการเกษตรดูเหมือนว่าจะเข้ามาถึงจุดสูงสุดในการทำเกษตรแล้ว ถ้าอย่างนั้นยุค 4.0 คืออะไร? ในเมื่อเราสามารถใช้เทคโนโลยีและเครื่องจักรในการผลิตและขนส่งเพื่อทดแทนแรงงานคนได้หมดแล้ว ทั้งนี้ เกษตรอัจฉริยะยุค 4.0 นั้นจะเป็นการพัฒนาในเรื่องของความแม่นยำ การควบคุมคุณภาพสินค้า ที่จะใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการผลิตในทุก ๆ ขั้นตอน ตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมเมล็ด การเตรียมดิน ไปจนถึงการปลูก การเก็บเกี่ยว เรียกได้ว่าเป็นการสร้างระบบฟาร์มอัจฉริยะที่ทำงานได้อย่างอัตโนมัติและมีความแม่นยำสูง

## ก้าวต่อไปของเกษตรกรไทย

จากพัฒนาการด้านเทคโนโลยีที่เติบโตอย่างก้าวกระโดดมาตลอดหลายปี ทำให้เส้นแบ่งในแต่ละอุตสาหกรรมค่อย ๆ เลื่อนรางลง ทำให้เราเริ่มมองเห็นได้ว่า ก้าวต่อไปของเทคโนโลยีด้านการเกษตรจะเติบโตเข้าไปได้กับกลุ่มเทคสตาร์ทอัพ (Tech-Startup) มากขึ้น ทำให้เกิดเป็นวิทยาการสายใหม่ที่เรียกว่า Agri-Tech (Agricultural Technology) เต็มรูปแบบ เช่น หากนำระบบตรวจสอบอุณหภูมิเข้ามาทำงานร่วมกับระบบตรวจสอบความชื้นในอากาศและในดิน ประกอบกับระบบการให้น้ำอัตโนมัติ เกษตรกรก็จะสามารถควบคุมระดับความชื้นในพื้นที่เพาะปลูกได้อย่างแม่นยำมากขึ้น หรือหากนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาร่วมด้วย ก็จะสามารถทำให้เกษตรกรควบคุมดูแลพื้นที่เพาะปลูกได้จากพื้นที่ห่างไกลผ่านแอปพลิเคชัน ก็จะทำให้มีผลผลิตสูงขึ้น มีมาตรฐานในการควบคุมคุณภาพได้ดีขึ้นมาก

## เกษตรอัจฉริยะ (Smart Farm หรือ Intelligent Farm)

เกษตรอัจฉริยะเป็นการทำการเกษตรรูปแบบใหม่ โดยใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ ที่มีความแม่นยำสูง เข้ามาช่วยในการทำงาน โดยให้ความสำคัญกับความปลอดภัยต่อผู้บริโภค สิ่งแวดล้อม และเป็นการใช้ทรัพยากรให้คุ้มค่าที่สุด ในยุคที่แรงงานในภาคเกษตรลดลงมาตลอดหลายปี ทำให้ภาคการเกษตรจำเป็นต้องมีการปรับตัวโดยนำเอาเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมากขึ้น

ด้วยเทคโนโลยีที่เริ่มแพร่หลายมากขึ้น ทำให้ความรู้ทางการทำการเกษตรอัจฉริยะมีมากขึ้นบนอินเทอร์เน็ต และทำให้ผู้คนจำนวนมากสามารถเข้าถึงเนื้อหาเหล่านี้ได้ง่ายขึ้นมาก เพราะการทำการเกษตรอัจฉริยะเป็นเป้าหมายที่สำคัญของการทำการเกษตรในศตวรรษที่ 21 โดยหากมีการใช้เทคโนโลยีที่สามารถเก็บข้อมูลได้อย่างแม่นยำ มีเทคนิคในการตัดสินใจบนข้อมูลที่ต้องการ จะช่วยลดต้นทุนในกระบวนการผลิต เพื่อมผลผลิตต่อพื้นที่ ควบคุมคุณภาพผลผลิต และสร้างมาตรฐานการผลิตให้ได้ตามที่ลูกค้าต้องการได้ง่ายและรวดเร็ว ผลผลิตจึงได้ราคาสูงกว่าฟาร์มทั่วไป

หลายฟาร์มในปัจจุบันเริ่มนำเทคโนโลยีเหล่านี้เข้ามาใช้ในการทำงานแล้ว โดยใช้เครื่องมือต่างๆ ในการช่วยควบคุมและบริหารฟาร์ม เช่น การใช้ระบบการให้น้ำและปุ๋ยที่แม่นยำ ไม่จำเป็นต้องคาดเดาปริมาณการให้ปุ๋ยอีกต่อไป โดยนำเครื่องมือหรือเซ็นเซอร์มาคอยควบคุมเพื่อวัดค่าอุณหภูมิ ความชื้น สภาพความเป็นกรดต่าง และความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพื่อให้สามารถตอบสนองต่อการปลูกได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

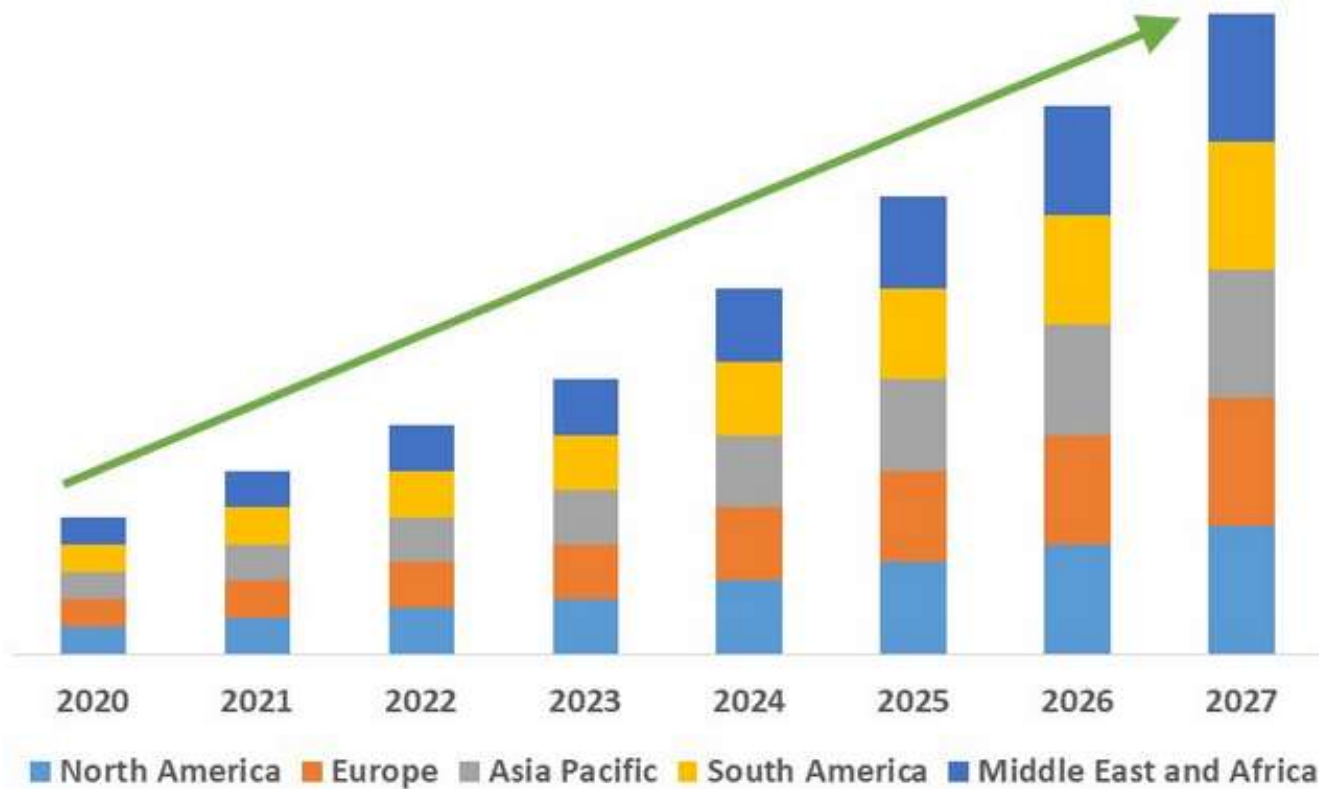
ทุกวันนี้อุปกรณ์ไฮเทคที่ช่วยอำนวยความสะดวกต่าง ๆ สามารถหาซื้อได้ง่ายขึ้นในราคาที่จับต้องได้ ถึงแม้ว่านวัตกรรมด้านการเกษตรจะยังคงหายากและมีค่าใช้จ่ายสูง แต่ในอนาคตหากมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและได้รับการสนับสนุนโดยภาครัฐ ในอนาคตเทคโนโลยีเกษตรของไทยจะพัฒนาขึ้นไปเปรียบเทียบกับชาติอื่น ๆ ได้อย่างแน่นอน

# แนวโน้มความต้องการเทคโนโลยีการเกษตรของโลก และประเทศไทย



# Smart Farming Technology

Global Smart Farming Market is Expected to Account for USD 25.02 Million by 2028



Global Smart Farming Market, By Regions, 2021 to 2028



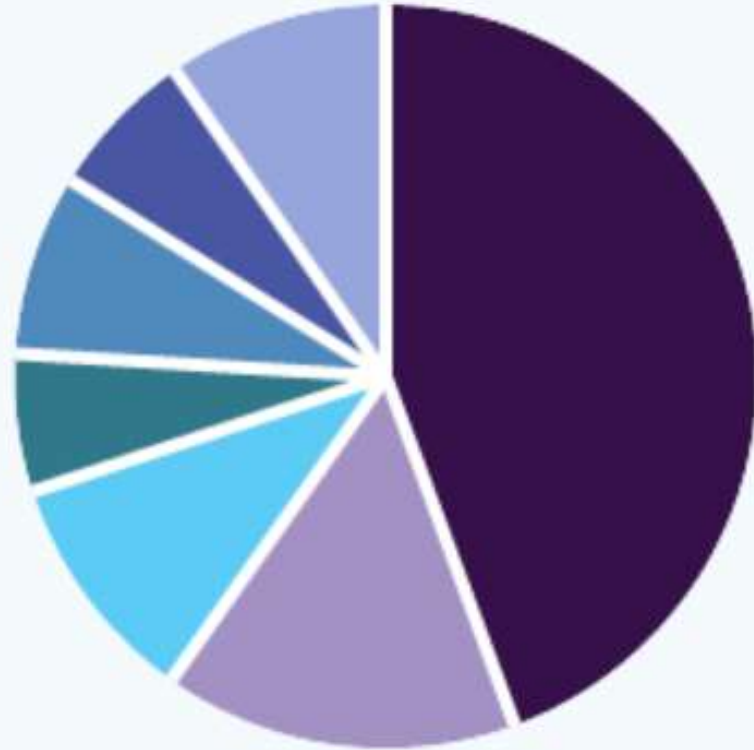
RESEARCH FOR  
MARKETS

ที่มา : <https://www.databridgemarketresearch.com/reports/global-smart-farming-market>

# Smart Farming Technology

## Global Smart Agriculture Market

share, by precision farming application, 2020 (%)



- Yield Monitoring
- Field Mapping
- Crop Scouting
- Weather Tracking & Forecasting
- Irrigation Management
- Inventory Management
- Farm Labor Management



2020 TOTAL  
**\$13.15B**

Source:  
[www.grandviewresearch.com](http://www.grandviewresearch.com)

# แนวโน้มด้านการเกษตรของโลก

## IMPACTS OF CLIMATE CHANGE

By **2030**, nine out of 10 of the major crops will experience reduced or stagnant growth rates, while average prices will increase dramatically as a result, at least in part, due to climate change.



MAIZE

12%

GROWTH RATE  
DECREASE

90%

PRICE  
INCREASE



RICE

23%

GROWTH RATE  
DECREASE

89%

PRICE  
INCREASE



WHEAT

13%

GROWTH RATE  
DECREASE

75%

PRICE  
INCREASE



OTHER CROPS

8%

GROWTH RATE  
DECREASE

83%

PRICE  
INCREASE

จาก : <https://lam-inc.com/agriculture/>

# แนวโน้มด้านการเกษตรของโลก

## TECHNOLOGY USE

The Global Trends **2030** report – published in 2012 – identifies the technologies below as...

**“Likely to be at the forefront  
of maintaining resources in  
the next 15-20 years.”**



**PRECISION  
AGRICULTURE**



**WATER-IRRIGATION  
TECHNIQUES**



**GMO  
CROPS**

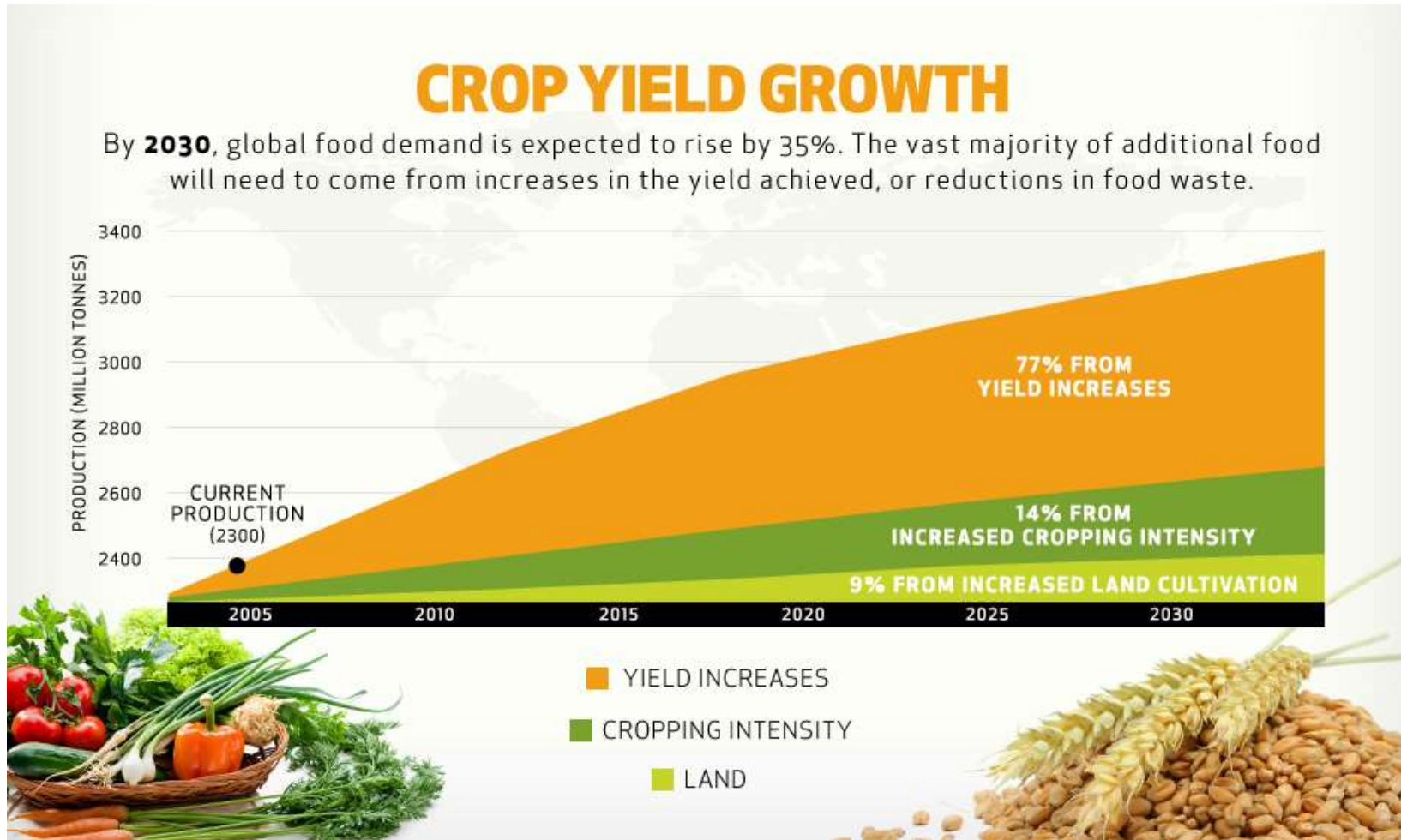


**SOLAR  
ENERGY**



**ADVANCED  
BIO-BASED FUELS**

# แนวโน้มด้านการเกษตรของโลก



# Smart Farming Technology



## เกษตรอัจฉริยะการผลิตพืช กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2562

### ระบบช่วยตัดสินใจ และการใช้ประโยชน์

- ห้องศูนย์ปฏิบัติการหลัก (War room)
- เว็บไซต์ และแอปบนโทรศัพท์มือถือ
- วางแผนการผลิต และการตลาด
- การคาดการณ์ การเตือนภัย และอื่นๆ

### Big Data Platform

- นำเข้าและบันทึกข้อมูลจากแหล่งต่าง แบบเรียลไทม์ เช่น Sensors ภาพถ่ายทางอากาศ แอปพลิเคชัน และอื่นๆ
- นำเข้าและบันทึกข้อมูลด้านพืช การใช้ปัจจัยการผลิตต่างๆ ข้อมูลศัตรูพืช และอื่นๆ
- มีรายการข้อมูลครอบคลุมในการประมวลผล พยากรณ์ และรองรับการใช้ AI ในอนาคต

### อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT)

- Sensors (ตรวจวัดดิน น้ำ สภาพแวดล้อม และการเจริญเติบโตของพืช)
- Cloud server พร้อมระบบการติดตาม ประมวลผลและควบคุมผ่าน Dashboard/App.

### เทคโนโลยีดาวเทียม และอากาศยานไร้คนขับ

- GIS, GNSS และ RTK เพื่อระบุพิกัด สำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องจักรฯ และ UAV
- กล้องถ่ายภาพ Multi/Hyper spectrum และเทคโนโลยีภาพถ่าย ในการพัฒนา Index library เพื่อการติดตามการเจริญเติบโตของพืช โรค และแมลง



### เทคโนโลยีด้านดิน

- พิจารณาความเหมาะสมของพื้นที่จาก Agri-Map
- เก็บตัวอย่างดินมาวิเคราะห์ และทำแผนที่ความอุดมสมบูรณ์ของดิน
- สำรวจและทำแผนที่ความอุดมสมบูรณ์ของดินด้วย Sensors (อนาคต)

### เทคโนโลยีด้านพืช และอารักขาพืช

- พันธุ์พืชที่เหมาะสมกับพื้นที่
- การจัดการการปลูกพืชให้เหมาะสมต่อการใช้เครื่องจักรกลเกษตร
- การจัดการวัชพืช โรค และแมลง

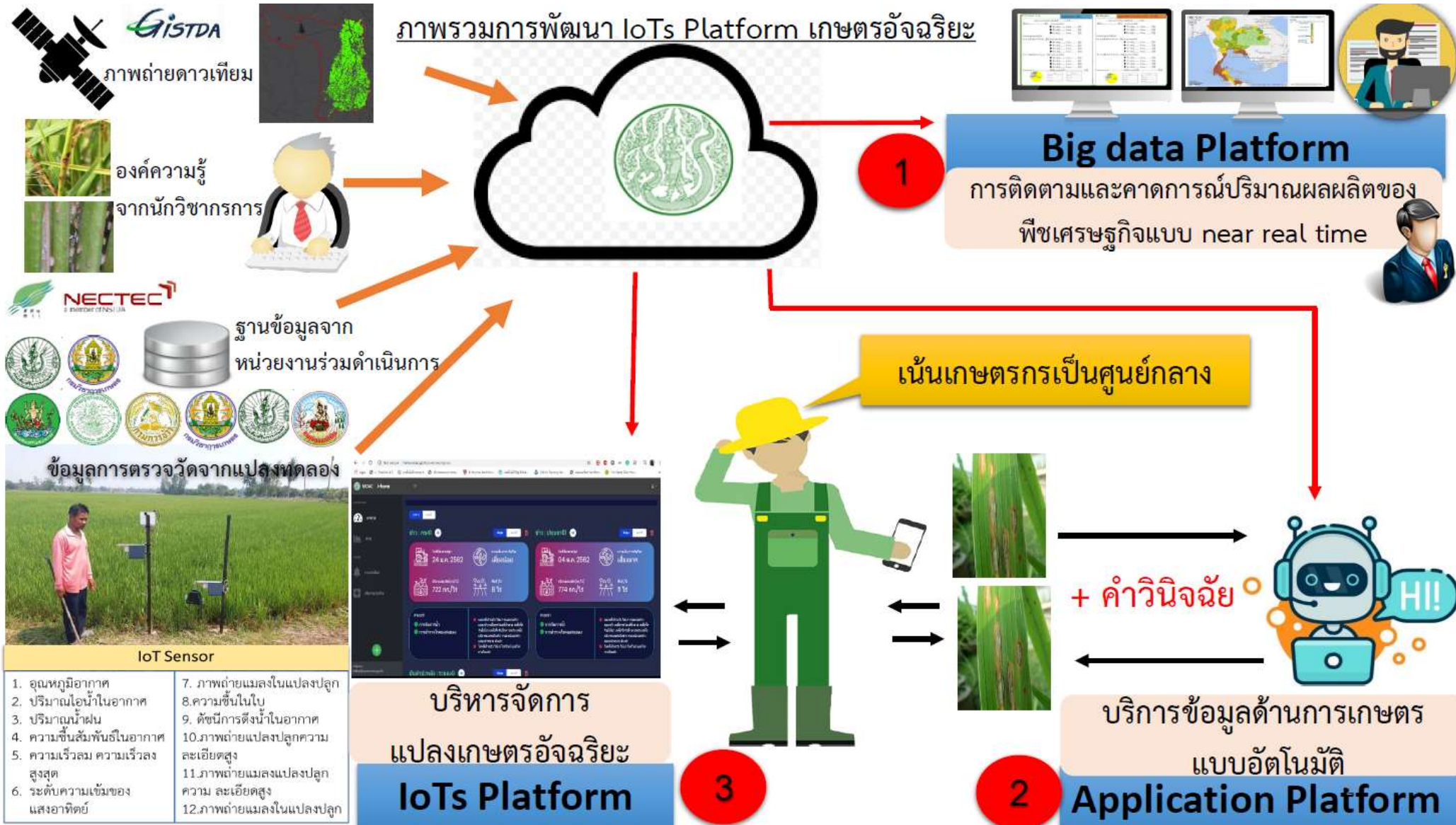
### เครื่องจักรกลเกษตร

- แทรกเตอร์ต้นกำลัง และระบบควบคุมพวงมาลัยอัตโนมัติ
  - อุปกรณ์ต่อพ่วงสำหรับเตรียมดินที่เหมาะสม
  - เครื่องปลูก และเครื่องหยอดเมล็ดแม่นยำสูง
  - เครื่องกำจัดวัชพืชแม่นยำ
- หุ่นยนต์กำจัดวัชพืช (อนาคต)
- เครื่องให้ปุ๋ยในอัตราสัมพันธ์กับแผนที่ความอุดมสมบูรณ์ของดิน
- เครื่องวัดปริมาณ N ของพืช เช่น CropSpec
- เครื่องเก็บเกี่ยว เครื่องเกี่ยวขนาดที่ติดตั้ง Sensor เพื่อบันทึกข้อมูลและจัดทำแผนที่ผลผลิต

### การให้น้ำ

- ระบบน้ำหยด ตรวจวัด และควบคุมการให้น้ำอัตโนมัติ

# Smart Farming Technology



# เป้าหมายในการใช้เทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะ Smart Farming Technology

- ผลผลิตมีคุณภาพดีสม่ำเสมอและปริมาณคงที่เนื่องจากมีเทคโนโลยีควบคุมกระบวนการเพาะปลูก
- ประสิทธิภาพการผลิตได้ล่วงหน้า สามารถลดปัญหาผลผลิตขาดแคลนหรือล้นตลาด
- ลดการใช้แรงงาน เหมาะกับอนาคตที่แรงงานขาดแคลน
- สามารถปลูกพืชได้ตลอดทั้งปีโดยไม่พึ่งพิงฤดูกาล
- การใช้เทคโนโลยี Internet of Thing (IoT) ทำให้สะดวกเข้าถึงได้ง่ายการควบคุมกระบวนการเพาะปลูกทำได้รวดเร็วและง่ายขึ้น
- การถ่ายทอดองค์ความรู้การขยายผลสู่เกษตรกรรุ่นต่อไปเป็นไปได้ง่าย ลดเวลาการลองผิดลองถูกด้วยใช้เทคโนโลยีเป็นตัวเชื่อมประสานการถ่ายทอดองค์ความรู้



# Smart Farm ในประเทศไทย

## ปัจจุบันเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีช่วย

### จัดการฟาร์มมี 3 กลุ่ม

กลุ่ม 1 : เป็นเกษตรกรที่ผลิตสินค้าเกษตรมูลค่าสูง

กลุ่มที่ 2 : เป็นเกษตรกรในสังกัดบริษัทธุรกิจการเกษตรขนาดใหญ่ หรือเป็นฟาร์มของบริษัทธุรกิจการเกษตร

กลุ่มที่ 3 : เป็นกลุ่มเกษตรกรทั้งกลุ่มที่ปลูกพืชมูลค่าสูงและมูลค่าต่ำ และได้รับความช่วยเหลือด้านต่างๆ จากหน่วยงานราชการ และเอกชน

คำถามสำคัญ : ทำไมเกษตรกรส่วนใหญ่ที่ปลูกพืชเศรษฐกิจมูลค่าต่ำ (ที่มีจำนวนกว่า 80% ของเกษตรกรทั้งหมด) จึงยังมีความต้องการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในระดับต่ำมาก

อุตสาหกรรมอัจฉริยะ



เกษตรแม่นยำ



เมืองอัจฉริยะ



ไอทีเพื่อสุขภาพ



การศึกษาอัจฉริยะ



เซนเซอร์คุณภาพสูง



เอไอสัญชาติไทย



บูรณาการข้อมูลประชากร



Frontier research

Quantum Technology

Terahertz Technology



Image Credit: QinetiQ 100 GHz Millimetre Wave

National infrastructure

ศูนย์เทคโนโลยี ไมโครอิเล็กทรอนิกส์



ศูนย์ Supercomputer



ศูนย์นวัตกรรม การผลิตยั่งยืน



Focus Center

ศูนย์วิจัยเทคโนโลยี สิ่งอำนวยความสะดวก และเครื่องมือแพทย์



# Food Value Chain Stakeholders



**AQUA GROW**  
ระบบอัจฉริยะเพื่อการเพาะเลี้ยง  
สัตว์น้ำเศรษฐกิจ

**Agri-Map**  
ระบบแผนที่เกษตร  
เพื่อการบริหารจัดการเชิงรุก

**Thai School LUNCH**  
ระบบแนะนำสำหรับอาหารกลางวัน  
สำหรับโรงเรียน แบบอัตโนมัติ

**ชาวกษัตริ์**  
**CHAO-KASET**  
ระบบบริหารจัดการปฏิบัติการ  
การเพาะปลูกพืช

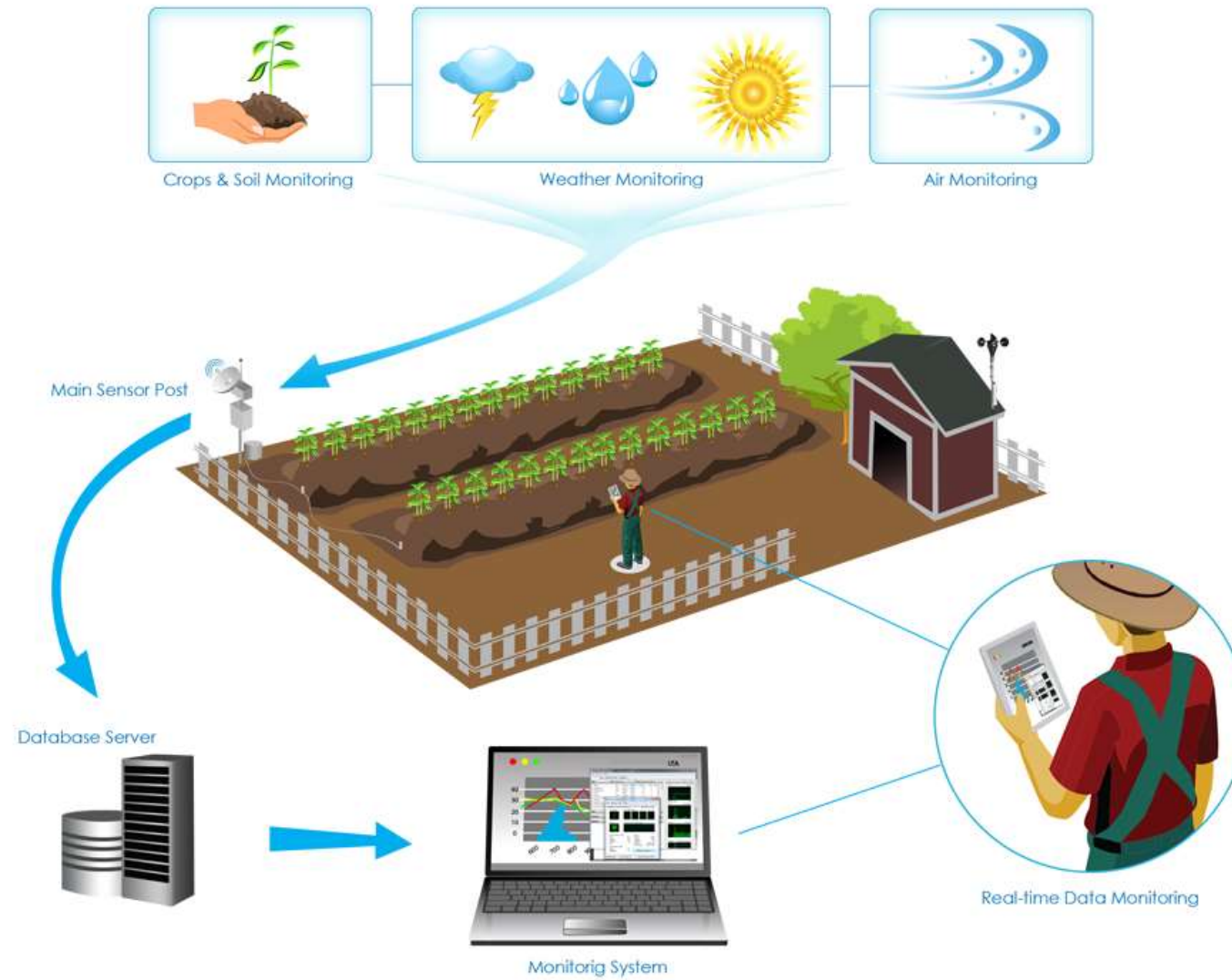
**HandySense**  
ระบบเกษตรแม่นยำฟาร์มอัจฉริยะ

**WiMaRC**  
ระบบจัดการแปลงเพาะปลูก

**FARM TO SCHOOL**  
ระบบเชื่อมโยงผลผลิต  
เพื่ออาหารกลางวัน

5

# เทคโนโลยีเกษตรแบบแม่นยำ Precision Farming

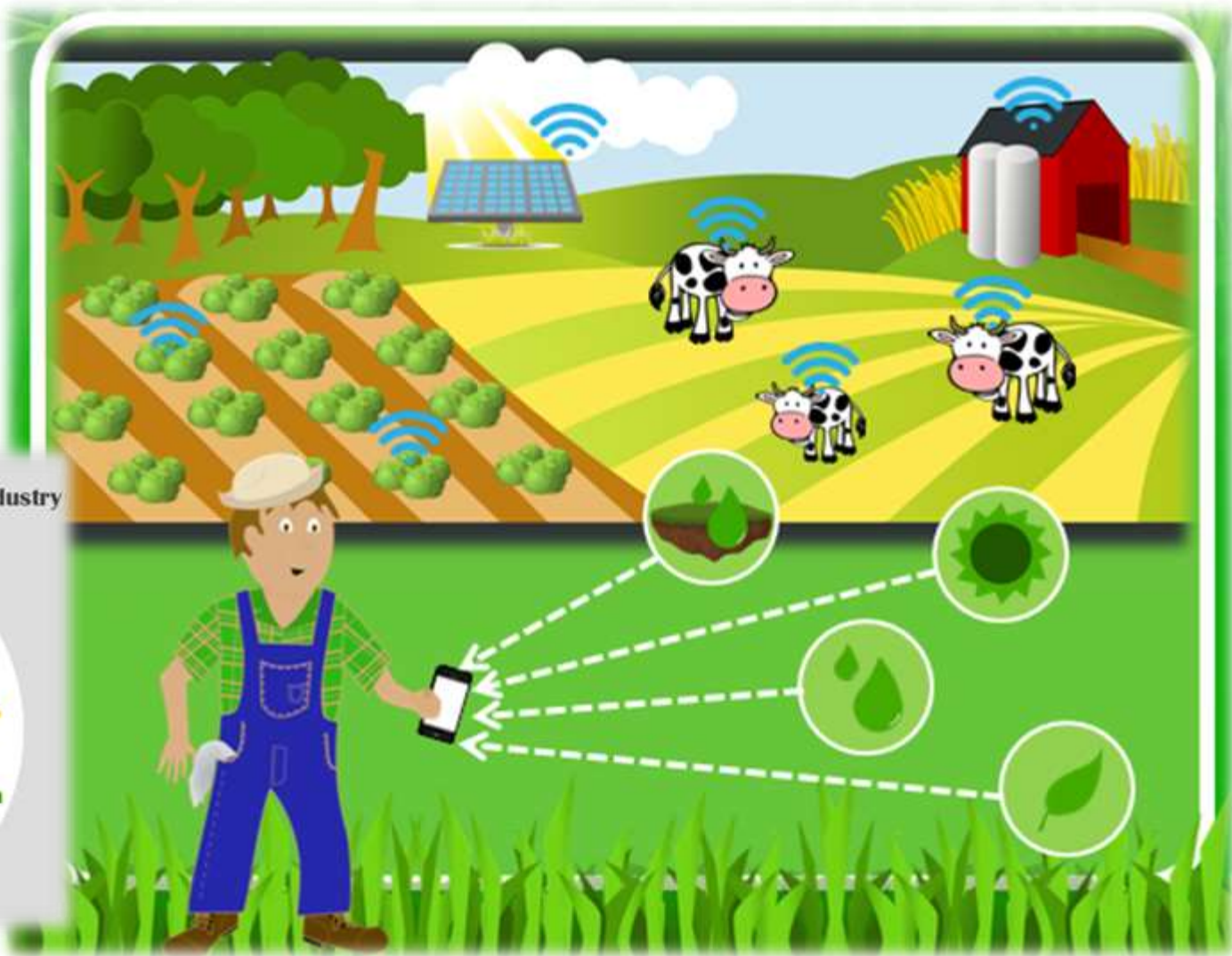


# เทคโนโลยีเกษตรแบบแม่นยำ Precision Farming



# เทคโนโลยีเกษตรแบบแม่นยำ Precision Farming

How IoT technology is benefiting today's modern farming industry

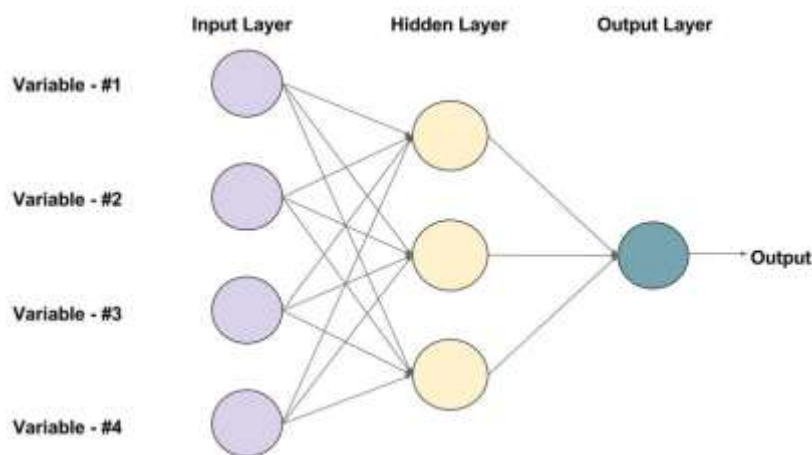


# เทคโนโลยีเกษตรแบบแม่นยำ Precision Farming

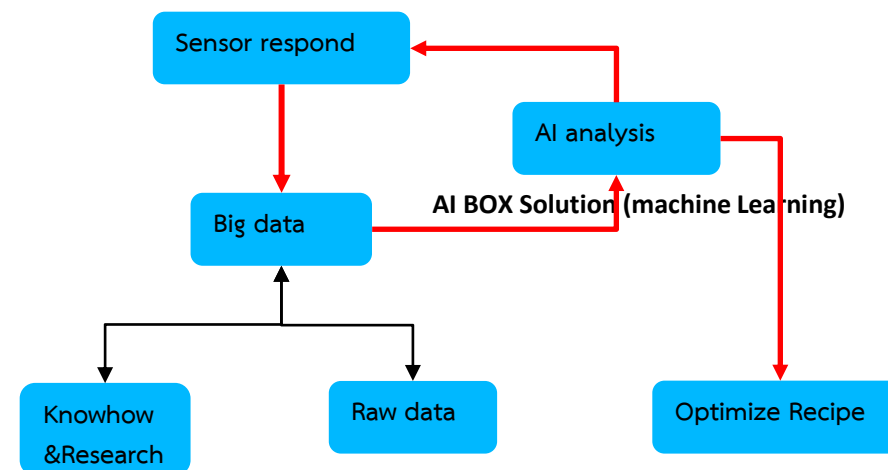




# ระบบ IOT และ Sensor ประสานระบบ AI ช่วยการตัดสินใจในกระบวนการเพาะปลูก



## Crop Requirement & Crop Calendar



## ประโยชน์

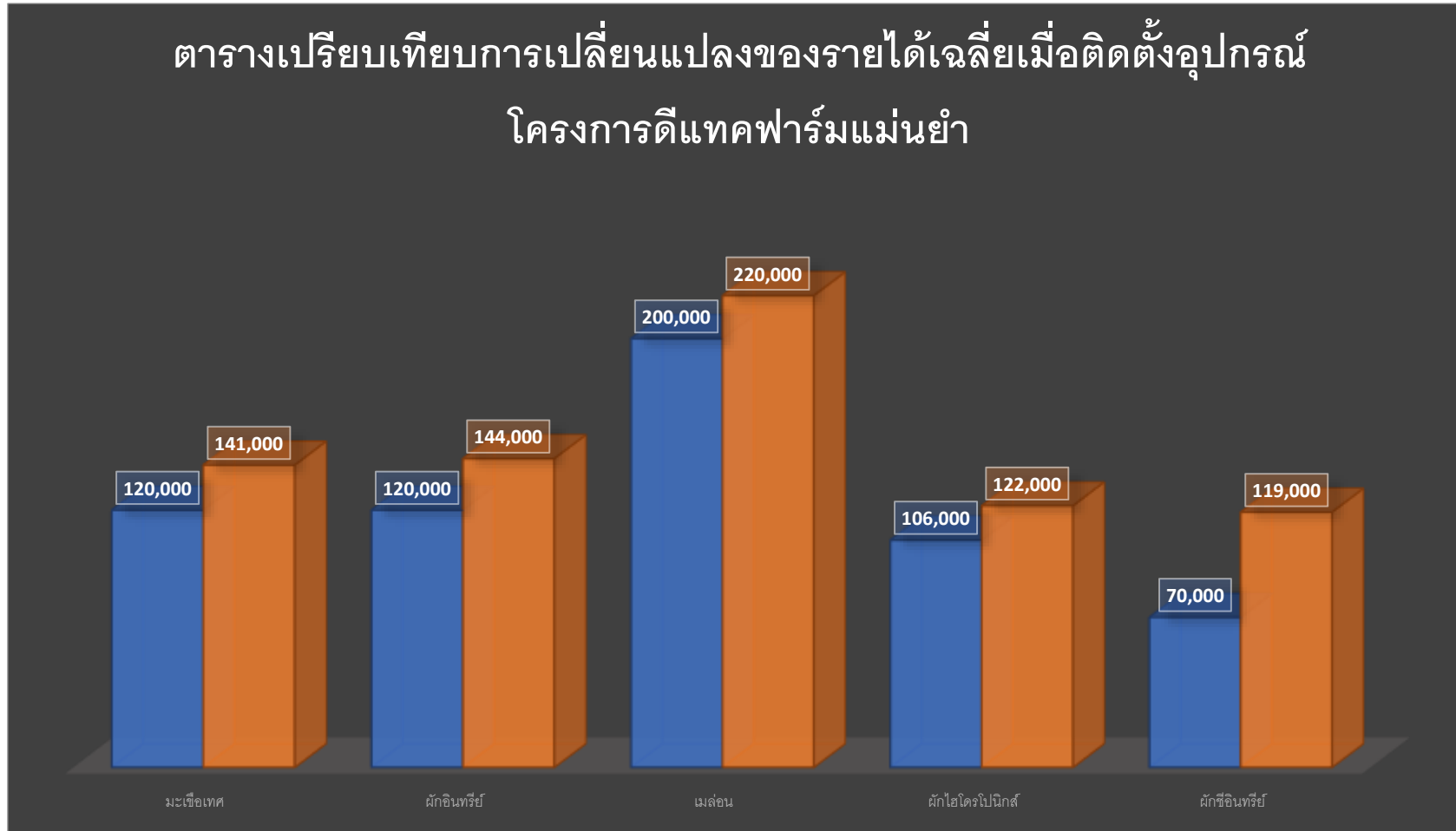
ควบคุมคุณภาพ ลดการใช้แรงงาน ลดการใช้ทรัพยากร ประหยัดเวลา ควบคุมการทำงานได้สะดวกผ่าน Smart Phone และอุปกรณ์สามารถเป็นตัวช่วยในการตัดสินใจในกระบวนการเพาะปลูกจากการเรียนรู้สร้างเป็นอัลกอริทึมจากตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อทั้งหมดทำให้กระบวนการการเพาะปลูกมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น หากความชื้นในอากาศสูง และอุณหภูมิต่ำ แต่ฝนไม่ตกเราควรจะรดน้ำหรือไม่ ถ้ารดน้ำจะลดในปริมาณเท่าไรจึงเหมาะสม เป็นต้น

- การให้น้ำ
- การให้ปุ๋ย
- การใช้ทรัพยากร
- การใช้เวลา
- กระบวนการการควบคุมคุณภาพ
- กระบวนการเพิ่มผลผลิต

# ประโยชน์ของการใช้ระบบเกษตรแม่นยำ

- ผลผลิตมีคุณภาพดีสม่ำเสมอและปริมาณคงที่เนื่องจากมีเทคโนโลยีควบคุมกระบวนการเพาะปลูก
- ประสิทธิภาพการผลิตได้ล่วงหน้า สามารถลดปัญหาผลผลิตขาดแคลนหรือล้นตลาด
- ลดการใช้แรงงาน เหมาะกับอนาคตที่แรงงานขาดแคลน
- สามารถปลูกพืชได้ตลอดทั้งปีโดยไม่พึ่งพียงฤดูกาล
- การใช้เทคโนโลยี Internet of Thing (IoT) ทำให้สะดวกเข้าถึงได้ง่ายการควบคุมกระบวนการเพาะปลูกทำได้รวดเร็วและง่ายขึ้น
- การถ่ายทอดองค์ความรู้การขยายผลสู่เกษตรกรรุ่นต่อไปเป็นไปได้ง่าย ลดเวลาการลองผิดลองถูกด้วยใช้เทคโนโลยีเป็นตัวเชื่อมประสานการถ่ายทอดองค์ความรู้

# ประโยชน์ของการใช้ระบบเกษตรแม่นยำ



ข้อมูลอ้างอิงจากโครงการดีแทค รายได้ของเกษตรกรโดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 20% จากการเพิ่มผลผลิต และ การลดต้นทุน

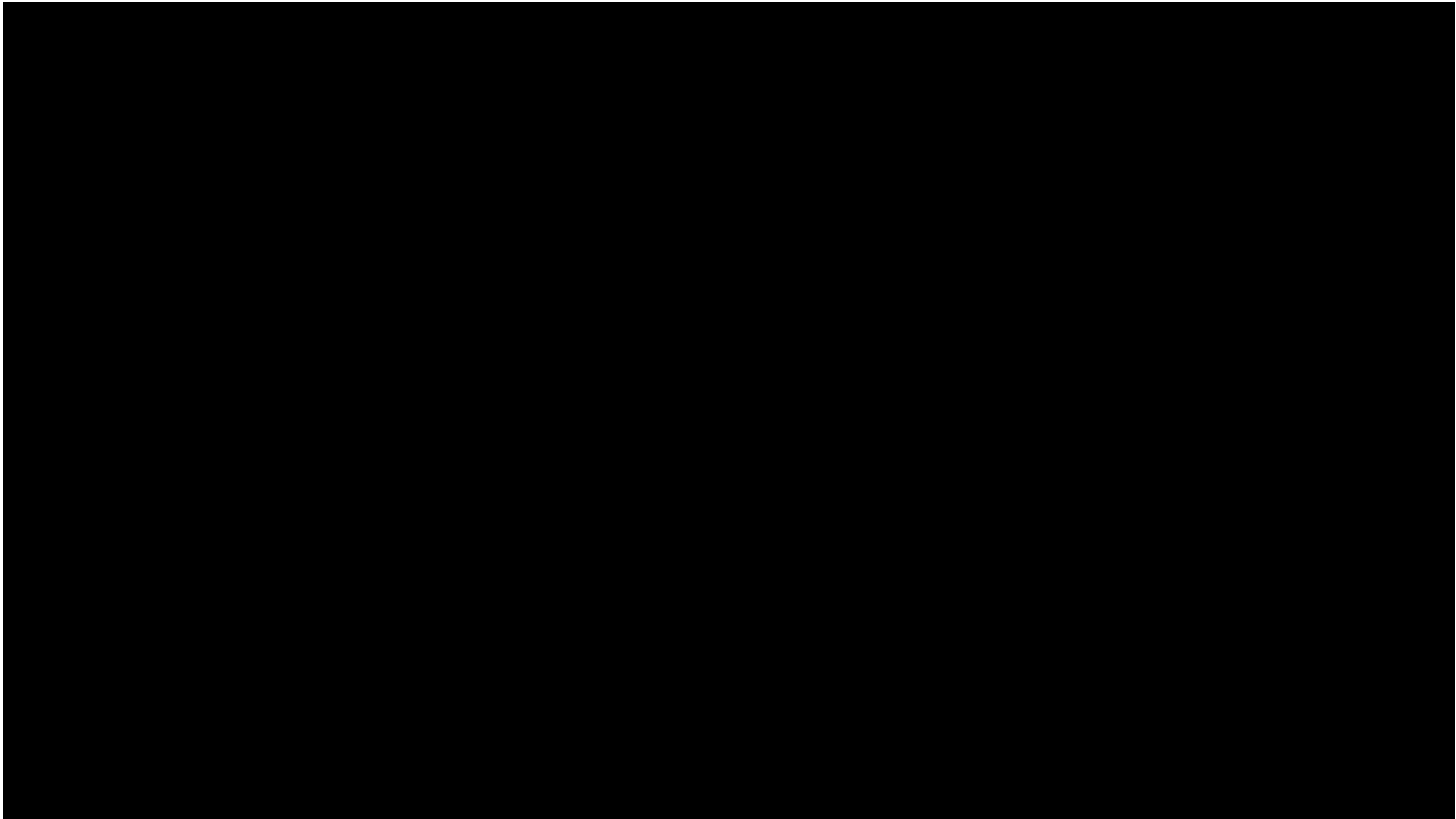
# ปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงในการนำเทคโนโลยีไปใช้ทางการเกษตร

- อุปกรณ์ที่ติดตั้งต้องใช้งานได้ง่าย มีความแม่นยำและทนทานต่อสภาพการใช้งานด้านการเกษตร (IOT Device)
- เทคโนโลยีต้องมีความฉลาดในการประมวลผล และการวิเคราะห์ข้อมูล สร้างกระบวนการนำข้อมูลที่ได้รับ จำนวนมหาศาลมาประมวลผล เพื่อใช้สั่งการเครื่องมือให้ควบคุมสถานะที่เหมาะสมในการปลูกพืช (Data Analytic, Machine Learning, Deep Learning)
- การบำรุงรักษา เทคโนโลยีที่ใช้ต้องทำให้สามารถบำรุงรักษาได้สะดวก หรือมีตัวแทนผู้ให้บริการ ที่ช่วยเราดูแลรักษาอุปกรณ์หากเกิดชำรุด หรือเกิดปัญหาขัดข้อง
- เทคโนโลยีที่นำมาใช้ต้องใช้งานได้อย่างสะดวกมีระบบที่สนับสนุนการใช้ได้หลากหลาย เช่นระบบ การบริหารจัดการฟาร์มผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน ที่สามารถเข้าถึงการใช้งานได้ตลอดเวลา
- เทคโนโลยีที่ใช้ต้องรองรับระบบโครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่ในพื้นที่ เช่น ระบบไฟฟ้า/Solar Cell ระบบ อินเทอร์เน็ต ระบบให้น้ำ/ปุ๋ย ปลูกพืชในโรงเรือน/ปลูกพืชกลางแจ้ง
- เทคโนโลยีที่ใช้ต้องสอดคล้องเป็นทิศทางเดียวกันกับสภาพการทำงานปัจจุบันให้ได้มากที่สุดไม่เพิ่มภาระใน การทำงานของเกษตรกรเพิ่มมากขึ้น

# Handy Sense

ระบบเกษตรแม่นยำ

ฟาร์มอัจฉริยะ



# คำจำกัดความและความสำคัญของ Open Innovation

คำจำกัดความ (โดย NECTEC)

"นวัตกรรมแบบเปิด (Open Innovation) หมายถึง นวัตกรรมที่อนุญาตให้สาธารณะนำไปผลิตและใช้งาน โดยไม่คิดค่า License และไม่คิดค่า Royalty ตามเงื่อนไขที่กำหนด"



## วัตถุประสงค์

- 1 ส่งเสริมการใช้งานนวัตกรรมแบบเปิด เพื่อพัฒนา/ต่อยอดเทคโนโลยีในอนาคต
- 2 สนับสนุนการขยายผลและต่อยอดนวัตกรรมแบบเปิด ให้สามารถใช้งานได้ในวงกว้าง
- 3 สนับสนุนการสร้าง Community ผู้พัฒนาแพลตฟอร์มที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมแบบเปิด

# HandySense Open Innovation

Objective to pass on the knowledge of the agriculture IoT device to **public use** so that farmers, agricultural system integrators, or entrepreneurs can use it in their business without any restrictions.

HandySense open innovation will provide **open access** to technology, guarantee to pass related **electrical and safety standards**, **reduce the cost** of development, and thus induce **affordable price** according to the market mechanism.

Therefore, HandySense open innovation project will be part of the sustainable use of agricultural technology.

## knowledge for the public benefits



# Ecosystem HandySense Open Innovation

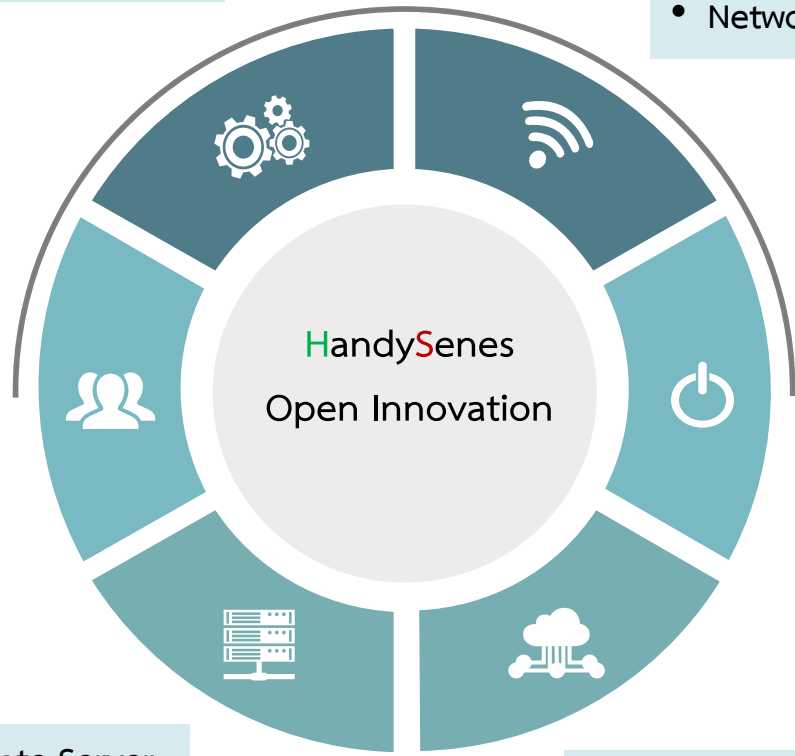


SI/Start Up Manufacturing  
Board/Sensor

Internet Network 4G/5G  
• Network Partner 1  
• Network Partner 2 ...



Farmer/  
Student for DIY  
Manufacturing



10 devices  
Free

Data Platform

Open Data

Handy Sense UI

ชาวเกษตรกร

Custom UI

• Cloud service platform company  
for Business



USER (ผู้ใช้งาน)

- เกษตรกร (Young Smart Farmer)
- หน่วยงานส่งเสริมสำหรับภาคเกษตร
- เกษตรและสหกรณ์จังหวัด
- กรมส่งเสริมการเกษตร
- สภาเกษตรกร
- กรมวิชาการ

ผู้ให้บริการติดตั้ง

/Service (ในพื้นที่)

- บริษัท/ร้าน ติดตั้งระบบไฟฟ้า
- Start Up (นักศึกษาจบใหม่)

- สนับสนุนเงินทุน
- ธกส (เกษตรกร)
  - Depa (ผู้ประกอบการ/เกษตรกร)
  - Project ,Big Lot (สวนทช,กษ, กว, จังหวัด)
  - CSR Project

ถ่ายทอดเทคโนโลยี  
(ให้ไปประกาศ)

- NSTDA Academy
- กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน
- สถาบันการศึกษา, อาชีวะ, รร.ตชด
- สภาอุตสาหกรรม

- มาตรฐาน
- สถาบันไฟฟ้า
  - PTEC



TOGETHER

สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์  
ELECTRICAL AND ELECTRONICS INSTITUTE

# Roadmap of HandySense Open Innovation Project

## Smart Farm Project

80 Station

- DTAC
- Chachoengsao

2017-2020

## Develop Hardware

HandySense Open Innovation Ver1

- PCB design
- Schematic
- Firmware
- UX/UI

Q4/2020

## Build a community and alliances

Participants in Ecosystems

Q1/2021

## Expanding of technology transfer

16 Station for Pilot

-Department of Agricultural Extension

16 Station (ศพก 6 แห่ง, ศูนย์ฯ 10 ศูนย์)

Q2/2021

## Develop Hardware & Guideline for IoT Smart farming Device

HandySense Open Innovation Ver`2

- Reference international standard
- Quality testing equipment at the industry standard level
- Optimize the right features

Q4/2021

## Training to transfer knowledge

and connect communities for sustainable development.

2022



## Public knowledge

HandySense Open Innovation in collaboration with alliances

18 March 2021

# ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ช่วยให้เกษตรกร และนักพัฒนา สามารถเข้าถึงเทคโนโลยีได้อย่างเปิดกว้าง

2. เกิดการใช้งานของอุปกรณ์ IOT ด้านการเกษตรอย่างถูกต้อง ต้นทุนการพัฒนาอุปกรณ์ของผู้ประกอบการลดลง และมีราคาที่เหมาะสมตามกลไกตลาด

3. การสร้าง Community จะทำให้เกิดการเชื่อมโยงในระบบนิเวศ ทั้งผู้ประกอบการ นักพัฒนา เกษตรกร ผู้ให้บริการ ผู้ส่งเสริมฯ ทำให้เกิดการขับเคลื่อนอย่างต่อเนื่อง

“HandySense Open Innovation  
จะเป็นส่วนหนึ่งของการใช้เทคโนโลยีการเกษตรอย่างยั่งยืน”



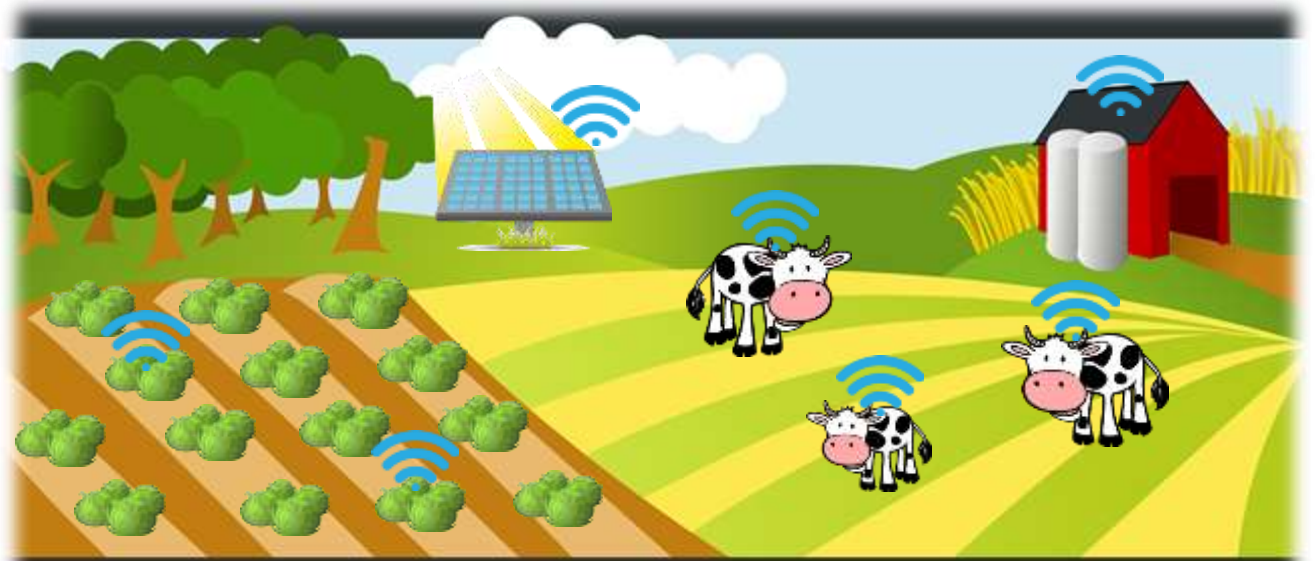
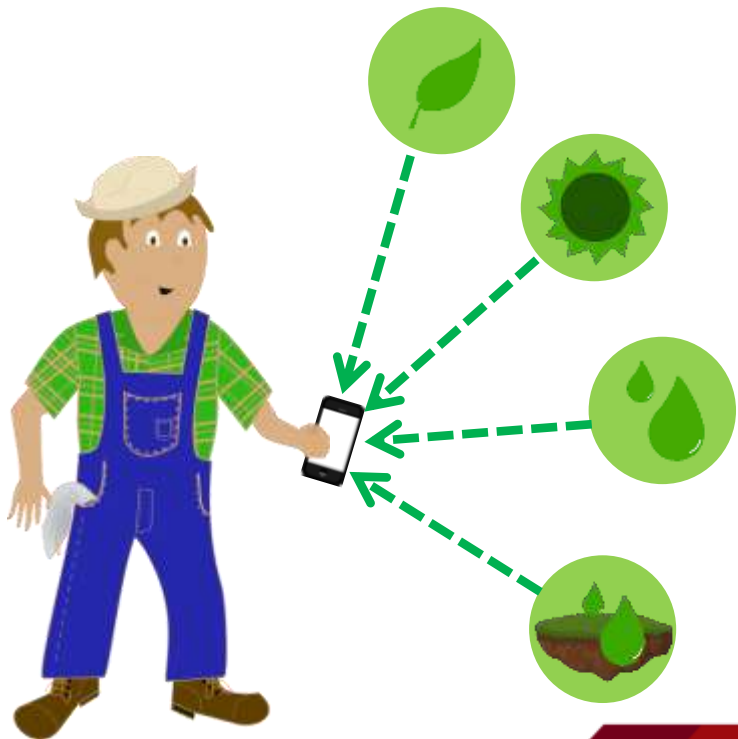
# HandySense



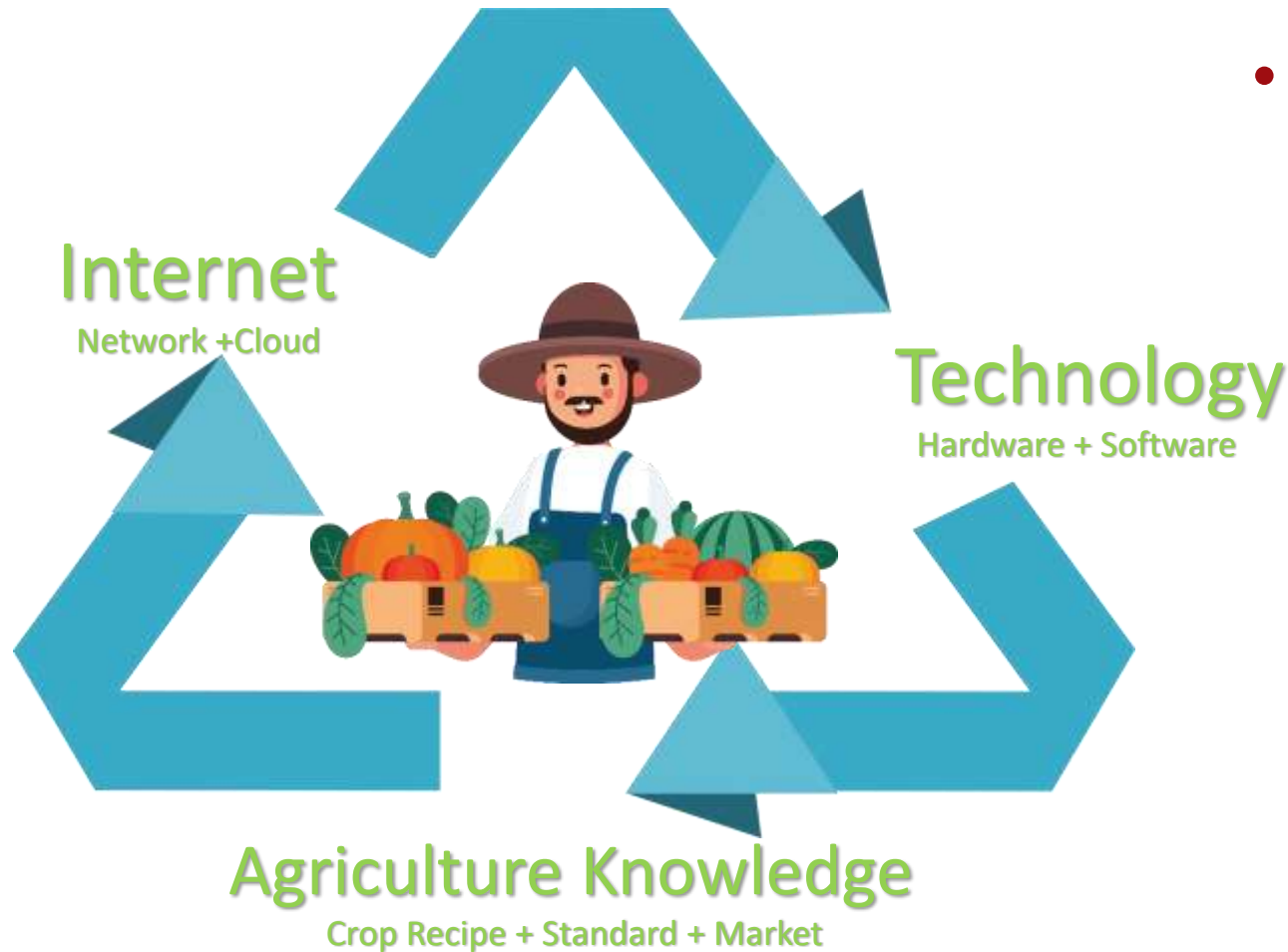
**HandySense** คือ เว็บไซต์ระบบเกษตรอัจฉริยะที่แสดงค่าข้อมูลปัจจัยในการควบคุมผลผลิตทางการเกษตร โดยใช้เทคโนโลยีเซนเซอร์เข้ามาช่วยในกระบวนการเพาะปลูกซึ่งช่วยให้เกษตรกรสามารถควบคุมสภาวะแวดล้อมในการปลูกได้ตั้งแต่เริ่มต้นส่งผลให้สามารถควบคุมคุณภาพและประเมินปริมาณผลผลิตรวมถึงช่วยเรื่องการเพิ่มคุณค่าของผลผลิตได้โดยใช้การควบคุมกระบวนการเพาะปลูกเพื่อให้ผลผลิตออกในช่วงที่มีความต้องการหรือผลผลิตขาดแคลนรวมถึงการช่วยเกษตรกรนำองค์ความรู้ที่เกิดจากทักษะที่ไม่สามารถถ่ายทอดให้เข้าใจได้เนื่องจากเป็นภูมิปัญญาและเป็นการทำเกษตรกรรมแบบวิถีชาวบ้านโดยการลองผิดลองถูกหรือเป็นองค์ความรู้ที่สืบทอดต่อกัน

## ► Vision การพัฒนา Handy Sense

สร้างเทคโนโลยีการบริหารจัดการระบบเกษตรแม่นยำ ฟาร์มอัจฉริยะ โดยมุ่งเน้นให้เกิดการยกระดับและการพัฒนาเทคโนโลยีด้านการเกษตรของประเทศไทยในอนาคต  
Create precision agricultural technology management systems and Intelligent farm. By focusing on the enhancement and development of agricultural technology for Thailand in the future.



# Need: ปัญหาและความสำคัญ



## เทคโนโลยี IoT Precision Agriculture ที่เกษตรกรต้องการ

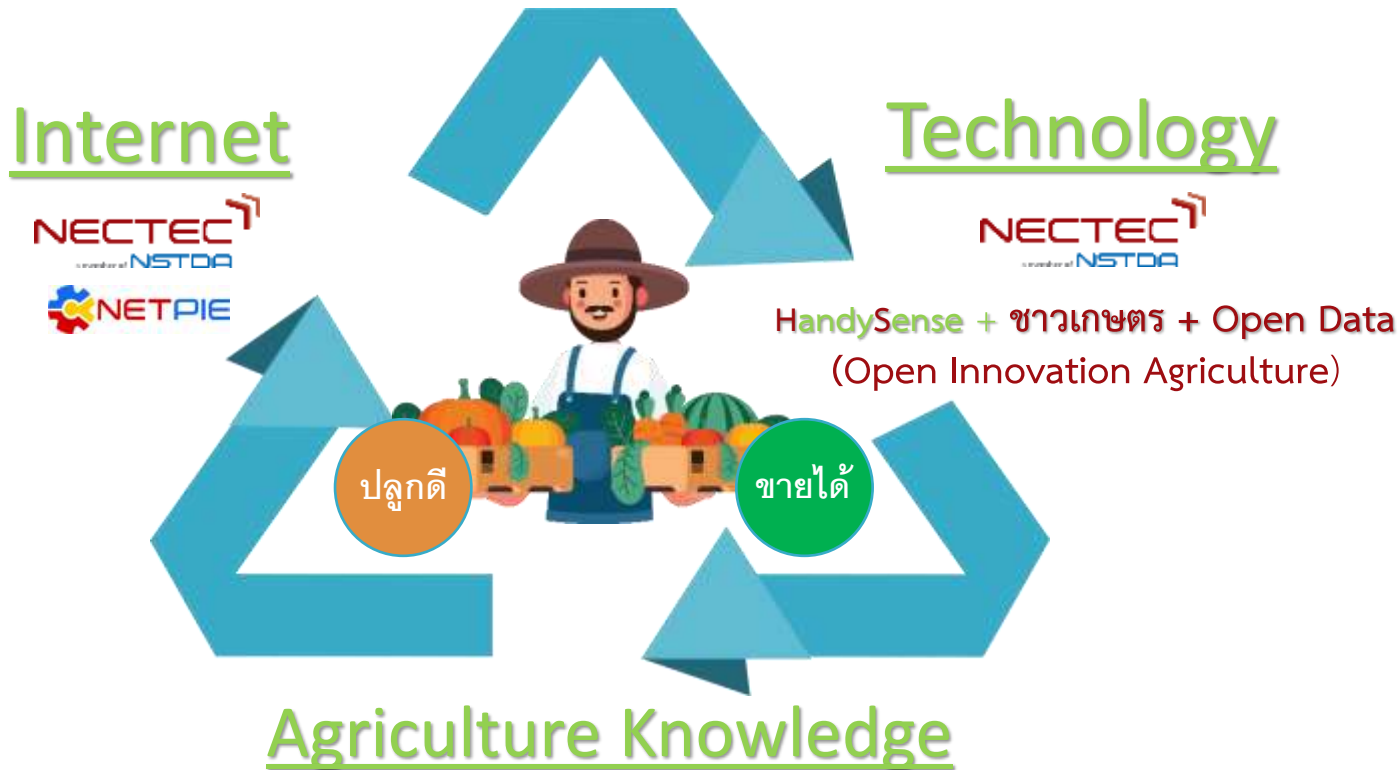
- ราคาเหมาะสมเกษตรกรจับต้องได้ (<10,000 บาท)
- มีความทนทานใช้งานได้จริง (> 2 ปี)
- ฟังก์ชันตอบโจทย์ (ปลูกดี, ขายได้)

System	ตัวอย่างเทคโนโลยี
Precision Farming	IOT Sensor, Data Analytic, Machine learning สร้าง Optimize recipe สำหรับพืช
มาตรฐาน GAP, GMP, Organic	Mobile & Web Application
การจัดการทรัพยากร	Mobile & Web Application
การเชื่อมโยงตลาด	Mobile & Web Application

# โครงการการพัฒนา

## Intelligent Farm Management

การจัดการฟาร์มอัจฉริยะเพื่อผลิตสินค้าเกษตรปลอดภัยสูงจังหวัดฉะเชิงเทรา ปี 2562-2564  
โดยเนคเทค ร่วมกับ หน่วยงานเกษตรจังหวัดฉะเชิงเทรา



## NECTEC Open Innovation Agriculture



 สำนักงานเกษตรและสหกรณ์
  กรมส่งเสริมการเกษตร
  สภาเกษตรกรแห่งชาติ



# HandySense

อุปกรณ์ตรวจวัดและควบคุม สภาพแวดล้อมสำหรับการเพาะปลูก แบบเปิด เพื่อให้เกษตรกรสามารถทำเกษตรได้อย่างแม่นยำ ใช้งานง่าย มีความทนทาน และ เกษตรกรเข้าถึงได้

## DTAC ฟาร์มแม่นยำ



ติดตั้งระบบ Handy Sense Precision Farming 30 Station

ให้กับ Young Smart Farmer ต้นแบบ ทุกใน 27 จังหวัดทั่วประเทศ

## เกษตรอัจฉริยะเพื่อการผลิตสินค้าเกษตรปลอดภัย จังหวัดฉะเชิงเทรา

\*โครงการพัฒนาพื้นที่ EECl



ติดตั้งระบบ Handy Sense Precision Farming 34 Station

ให้กับเกษตรกรต้นแบบทุกอำเภอใน จังหวัดฉะเชิงเทรา

โครงการศึกษาวิจัยเทคโนโลยีระบบเกษตรแม่นยำสูงสำหรับการปลูกเห็ดหลินจือและพัฒนาเกษตรกรบนพื้นที่สูง ของมูลนิธิชัยพัฒนา อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่



ติดตั้งระบบ Handy Sense Precision Farming 12 Station

## Handy Sense

มีการติดตั้งใช้งานอุปกรณ์มากกว่า 76 Station

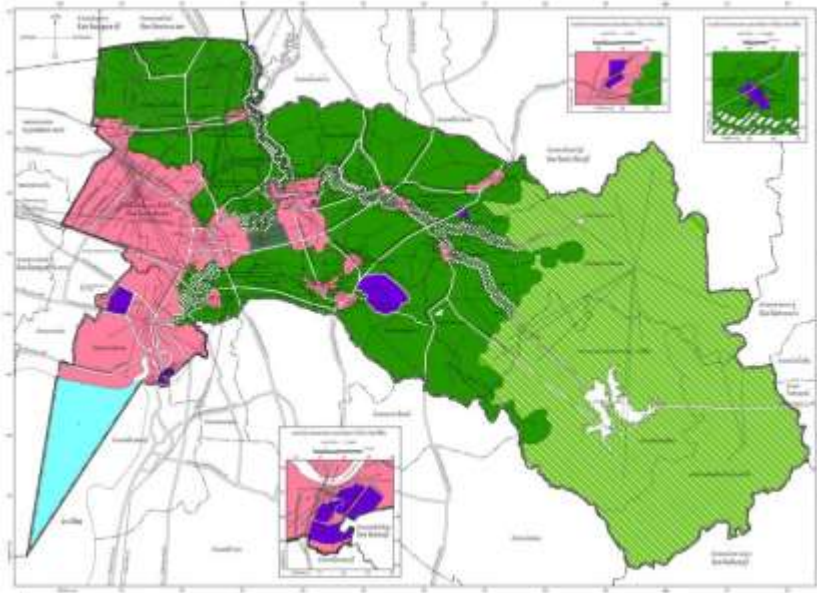
## ปริมาณ DATA

มากกว่า 40 ล้าน ข้อมูล \*ภายในระยะเวลา 2 ปี

## การใช้ประโยชน์

เกษตรกรมีรายได้เพิ่มมากขึ้น โดยเฉลี่ย 20% จากการใช้ระบบควบคุมกระบวนการเพาะปลูกอย่างแม่นยำ

# Need: ปัญหาและความสำคัญ



## ความสำคัญของโครงการ ด้านการพัฒนาเทคโนโลยี

- ❖ การพัฒนาอุปกรณ์ IoT, Sensors และ Cloud platform ให้มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับการใช้งานด้านการเกษตร
- ❖ สามารถนำข้อมูล (data) ที่ได้จากการใช้อุปกรณ์เก็บข้อมูลสถานะแวดล้อม มาพัฒนางานวิจัยทางด้านการเกษตร และนำมาสร้าง Crop Requirement ของพืชที่ปลูก
- ❖ ส่งเสริมการใช้นวัตกรรมแบบเปิดเพื่อให้เกิดความยั่งยืน และเพิ่มศักยภาพการแข่งขันทางด้านการเกษตร

# “ฉะเชิงเทราเมืองเกษตรนวัตกรรม”

จังหวัดฉะเชิงเทราเป็นหนึ่งในจังหวัดสำคัญเขตของระเบียงเศรษฐกิจพิเศษ EEC ได้วางเป้าหมายในการผลิตสินค้าเกษตรให้มีคุณภาพ และมีความปลอดภัยสูง โดยใช้ยุทธศาสตร์การนำนวัตกรรม และ เทคโนโลยี มาช่วยในกระบวนการเพาะปลูก การควบคุมคุณภาพ และการเพิ่มผลผลิตให้ได้มาตรฐานสากลเพื่อรองรับการขยายตัวของ EEC

## พื้นที่การเกษตรของจังหวัดฉะเชิงเทรา

2,367,596 ไร่จากพื้นที่ของจังหวัด 3,344,375 ไร่  
คิดเป็นอัตราการใช้พื้นที่สำหรับเกษตรกรรมคิดเป็น 70%  
ของพื้นที่ทั้งหมดของจังหวัด

## ความสำคัญของโครงการ ด้านการใช้ประโยชน์ การสร้าง Impact

- ❖ เป็นต้นแบบ และแหล่งเรียนรู้สำหรับเกษตรกรในการใช้ระบบ Precision Farming โดยการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมแบบเปิด ไปใช้ในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งเป็นจังหวัดสำคัญ ในพื้นที่ EEC และเป็นจังหวัดต้นแบบจังหวัดแรกที่ได้รับอนุมัติงบประมาณ เพื่อทำการขยายผลการใช้เทคโนโลยีระบบเกษตรอัจฉริยะ ในการติดตั้งระบบ Precision Farmingสู่เกษตรกรในจังหวัด
- ❖ ทำโครงการบูรณาการร่วมกับจังหวัดทำให้มีโอกาสนำงานวิจัยอื่นๆ ขยายผลได้ เช่น Smart City , Smart Industry เป็นต้น

# HandySense

โครงการติดตั้งระบบเกษตรอัจฉริยะเพื่อการผลิตสินค้าเกษตรปลอดภัย จังหวัดฉะเชิงเทรา



ติดตั้งระบบ Handy Sense Precision Farming 34 Station

ให้กับเกษตรกรต้นแบบ และ โรงเรียน ในพื้นที่ 11 อำเภอในจังหวัด



**ความเป็นมาโครงการ** เป็นโครงการของจังหวัดฉะเชิงเทรา ตามยุทธศาสตร์การพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (EEC) ยุทธศาสตร์ที่ 2 : พัฒนาภาคตะวันออกให้เป็นแหล่งผลิตอาหารที่มีคุณภาพ และได้มาตรฐานสากล

**แนวทางการพัฒนาที่ 1** พัฒนาการผลิตและการค้าผลไม้ภาคตะวันออก ให้เป็นศูนย์ผลไม้เมืองร้อนแห่งเอเชีย โดยปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตควบคู่ไปกับการรักษาคุณภาพสินค้า ตั้งแต่ขั้นตอนการผลิต การบรรจุหีบห่อ การแปรรูปและการจัดจำหน่าย

## วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1 เพื่อการศึกษาระบบการบริหารจัดการแปลงเกษตรที่เหมาะสมในพื้นที่ภาคตะวันออกโดยระบบเกษตรอัจฉริยะ
- 2 เพื่อมีแปลงตัวอย่างให้แก่เกษตรกรในการเรียนรู้การใช้ เทคโนโลยีและนวัตกรรมสมัยใหม่บริหารจัดการด้านการเกษตร

## ตัวชี้วัดการดำเนินโครงการของจังหวัด

### ผลผลิต (output)

มีระบบการบริหารจัดการแปลงเกษตรที่เหมาะสมในพื้นที่ภาคตะวันออกโดยระบบเกษตรอัจฉริยะ เพื่อเป็นตัวอย่างให้แก่เกษตรกรในพื้นที่ จำแนกตามสภาพพื้นที่และชนิดสินค้าเกษตร

### ผลที่คาดว่าจะได้รับ (Outcome)

เกษตรกรในพื้นที่ภาคตะวันออกสามารถนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมไปใช้เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการผลิต ลดต้นทุน สินค้าเกษตรได้มาตรฐาน

### ผลสัมฤทธิ์ (Impact)

พื้นที่ภาคตะวันออกมีความมั่นคงด้านอาหาร (Food Security) และเป็นแหล่งผลิตอาหารปลอดภัย (Food Safety)

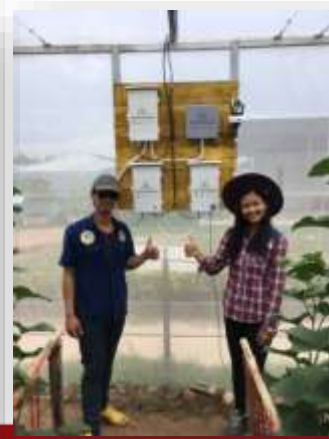
# โครงการ ดีเทคโนโลยีฟาร์มแม่นยำ



ติดตั้งระบบ Handy Sense Precision

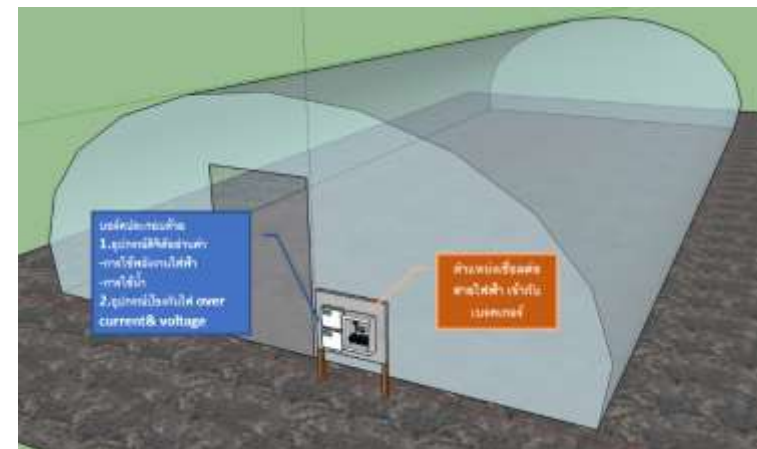
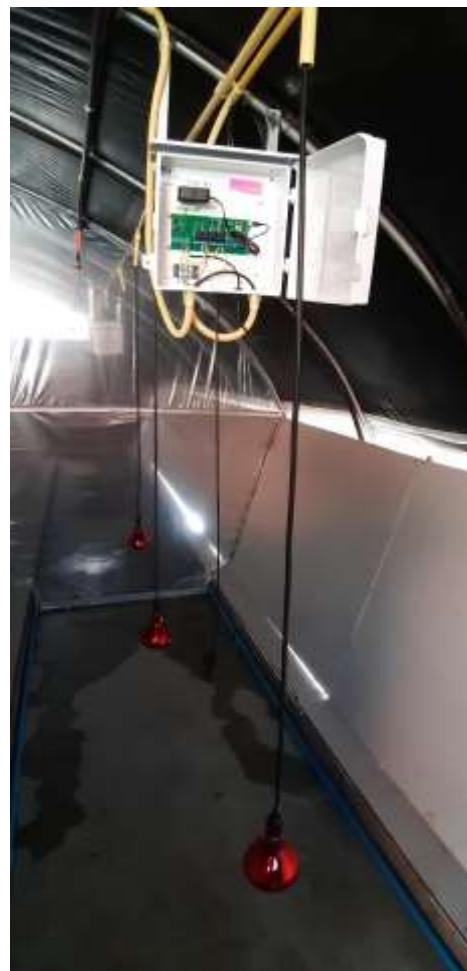
Farming 30 Station

ให้กับ Young Smart Farmer ต้นแบบใน 27 จังหวัดทั่วประเทศ



โครงการศึกษาวิจัยเทคโนโลยีระบบเกษตรแม่นยำ  
สูงสำหรับการปลูกเห็ดหลินจือและพัฒนา  
เกษตรกรรมบนพื้นที่สูง ของมูลนิธิชัยพัฒนา  
อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

ติดตั้งระบบ Handy Sense Precision Farming 12 Station



# Feature



## การสั่งงานผ่านสมาร์ทโฟน

เกษตรกรสามารถสั่งงาน on / off ระบบควบคุมต่าง ๆ ผ่านสมาร์ทโฟนได้ เช่น หากพบการแจ้งเตือนค่าความชื้นในดินต่ำกว่าที่กำหนด สามารถกดสั่งรดน้ำพืชผลได้ทันที



## การตั้งเวลา

เกษตรกรสามารถตั้งเวลาให้ระบบทำงาน โดยอัตโนมัติตามเวลาที่กำหนดไว้ เช่น ตั้งเวลาการให้น้ำพืชซึ่งจำเป็นต้องให้อย่างสม่ำเสมอ มีรอบเวลาชัดเจน



## การใช้ระบบเซนเซอร์

เมื่อเซนเซอร์ตรวจพบค่าสภาวะที่ไม่เหมาะสม จะสั่งงานระบบอื่นๆ ให้ทำงานโดยอัตโนมัติ เช่น หากพบค่าอุณหภูมิสูงกว่าที่กำหนดจะสั่งงานให้สเปร์ย์หมอกทำงานโดยอัตโนมัติ เพื่อลดอุณหภูมิ

# ระบบการทำงาน Handy Sense



วงจรรับส่งข้อมูลเซนเซอร์และระบบควบคุม เป็นวงจร ที่ใช้ระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP 8266 เป็นอุปกรณ์ IOT เพื่อใช้รับข้อมูลและส่งข้อมูลจากเซนเซอร์ไปยัง Cloud Server และเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สั่งการทำงานของ Relay สำหรับระบบควบคุมการให้น้ำ และปุ๋ย



**เซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้นอากาศ**  
ใช้สำหรับวัดอุณหภูมิและความชื้นอากาศเพื่อควบคุมสภาพอากาศตามที่พืชต้องการ สามารถนำค่าอุณหภูมิไปสั่งการระบบควบคุมอุณหภูมิ เช่น สเปร์ย์หมอก ระบบ evap. พัฒนาระบายความร้อน พัฒนาระบายความชื้นได้อีกด้วย ซึ่งช่วยให้การปลูกพืชนอกฤดูการได้ผลดีและประหยัดพลังงาน ช่วงอุณหภูมิที่วัดได้ 0-100°C ช่วงความชื้นที่วัดได้ 0-100%RH



**เซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้นดิน**  
ใช้สำหรับวัดความอุณหภูมิและชื้นดิน เพื่อควบคุมการให้น้ำตามที่ต้องการ ป้องกันพืชขาดน้ำเนื่องจากอากาศร้อน และป้องกันรากพืชเน่าเนื่องจากให้น้ำเกินความจำเป็น ช่วงอุณหภูมิที่ใช้งาน 20-50°C ช่วงความชื้นดินที่วัดได้ 0-90%

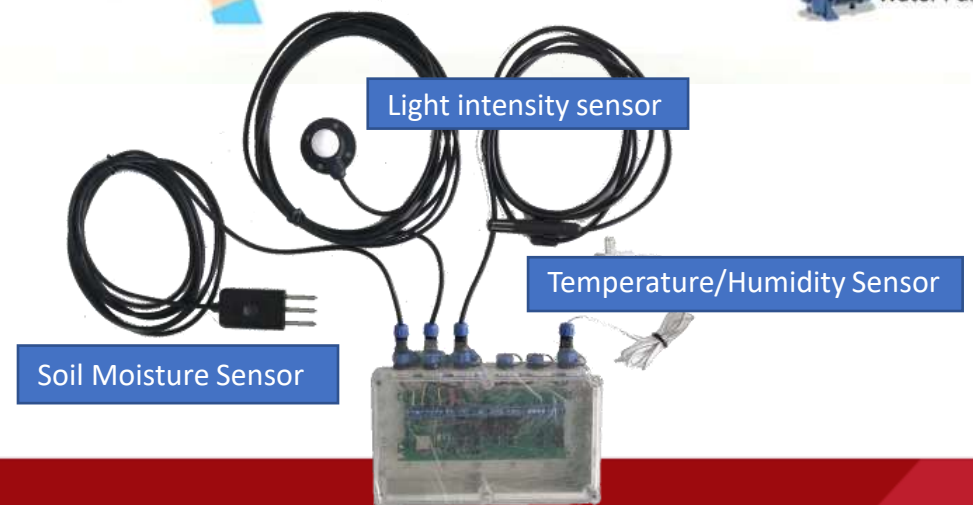
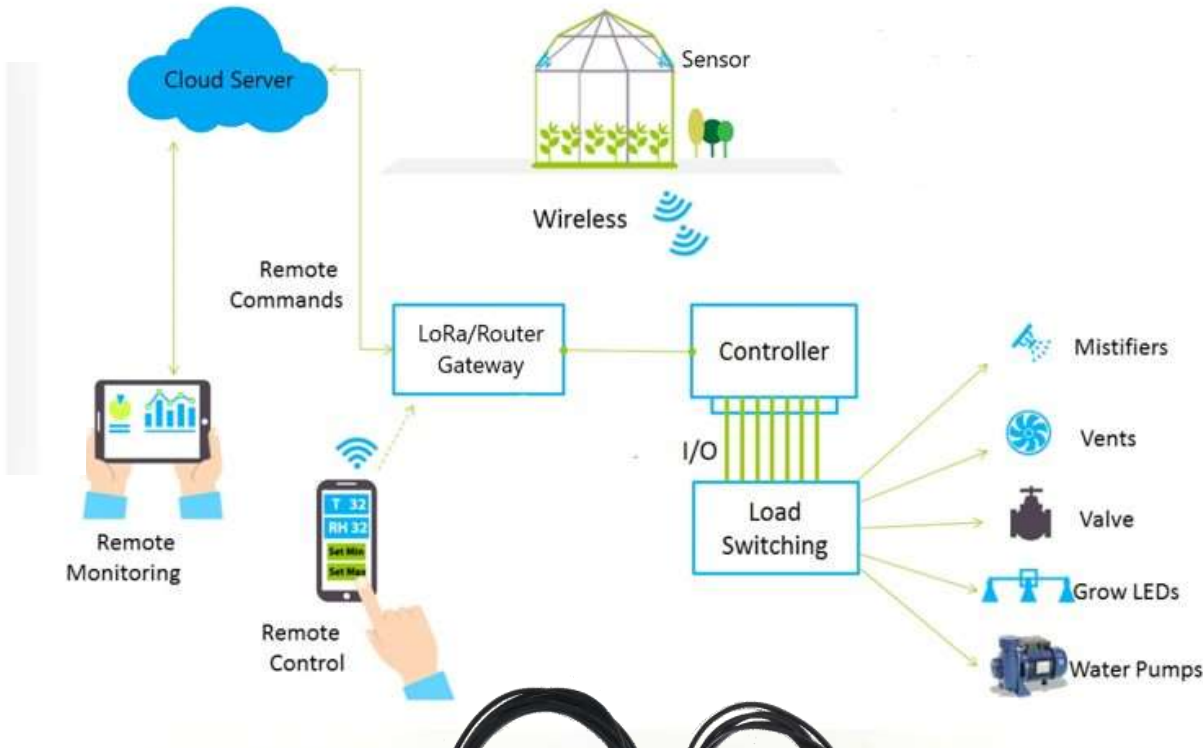
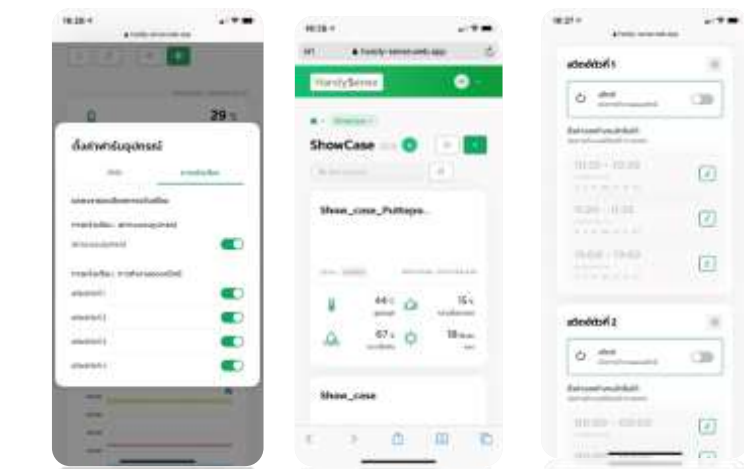


**เซนเซอร์วัดความเข้มแสง**  
ใช้สำหรับวัดความเข้มแสงในฟาร์มเกษตร เพื่อให้ทราบปริมาณแสงที่พืชต้องการ สามารถนำค่าที่เซนเซอร์วัดได้ วิเคราะห์อายุของฟิล์มหลังคาโรงเรือน ใช้ในการควบคุมม่านบังแสง ช่วงในการวัด 0-100,000Lux.



# HandySense

อุปกรณ์ตรวจวัดและควบคุม สภาพแวดล้อมสำหรับการเพาะปลูก แบบเปิด เพื่อให้เกษตรกรสามารถทำเกษตรได้อย่างแม่นยำ ใช้งานง่าย มีความทนทาน และ เกษตรกรเข้าถึงได้

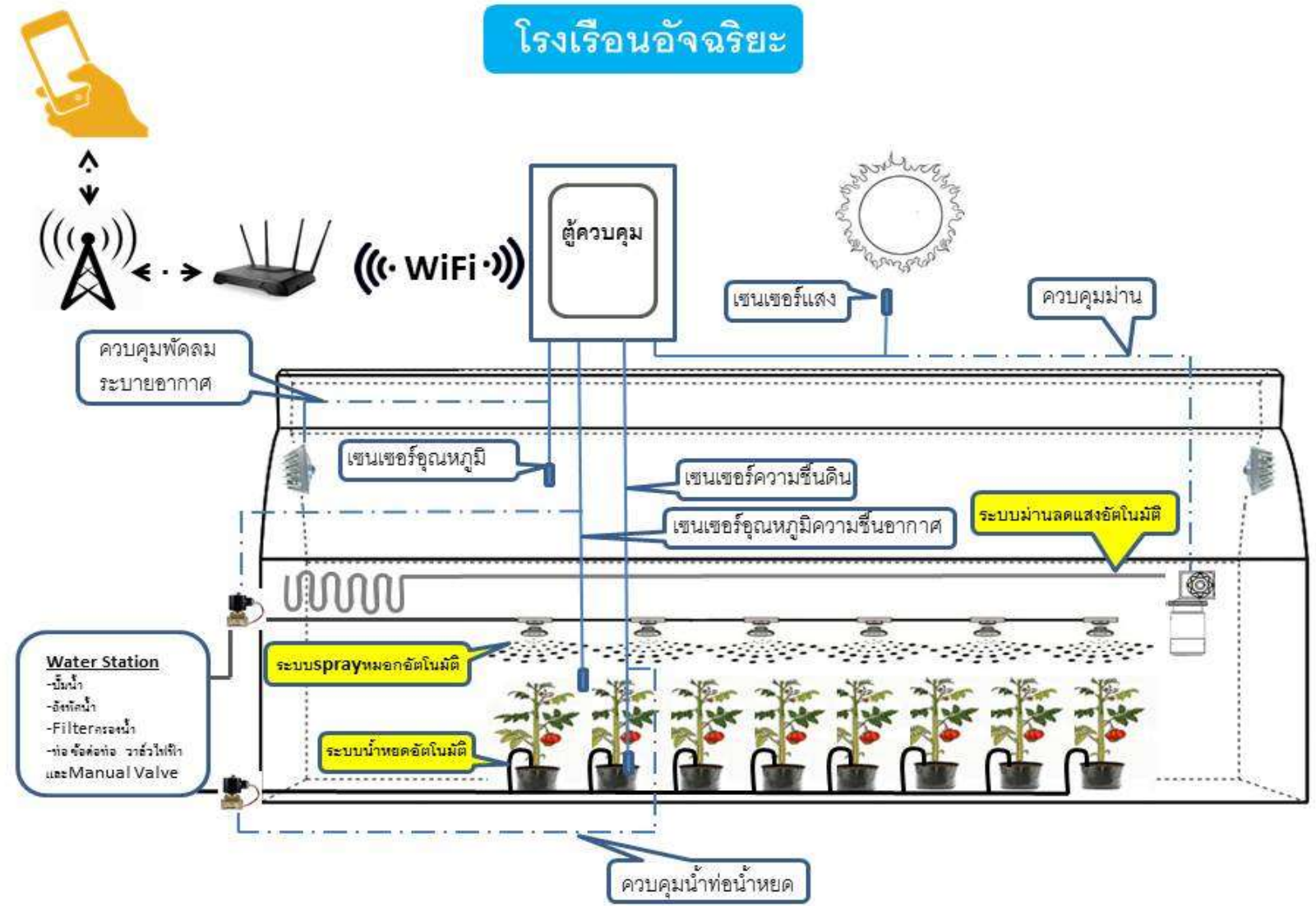




# Handy Sense

อุปกรณ์ตรวจวัดและควบคุม สภาพแวดล้อมสำหรับการเพาะปลูก

เพื่อให้เกษตรกรสามารถทำเกษตรได้อย่างแม่นยำ สะดวกในการติดตั้ง สะดวกในการใช้งาน และ เกษตรกรเข้าถึงได้

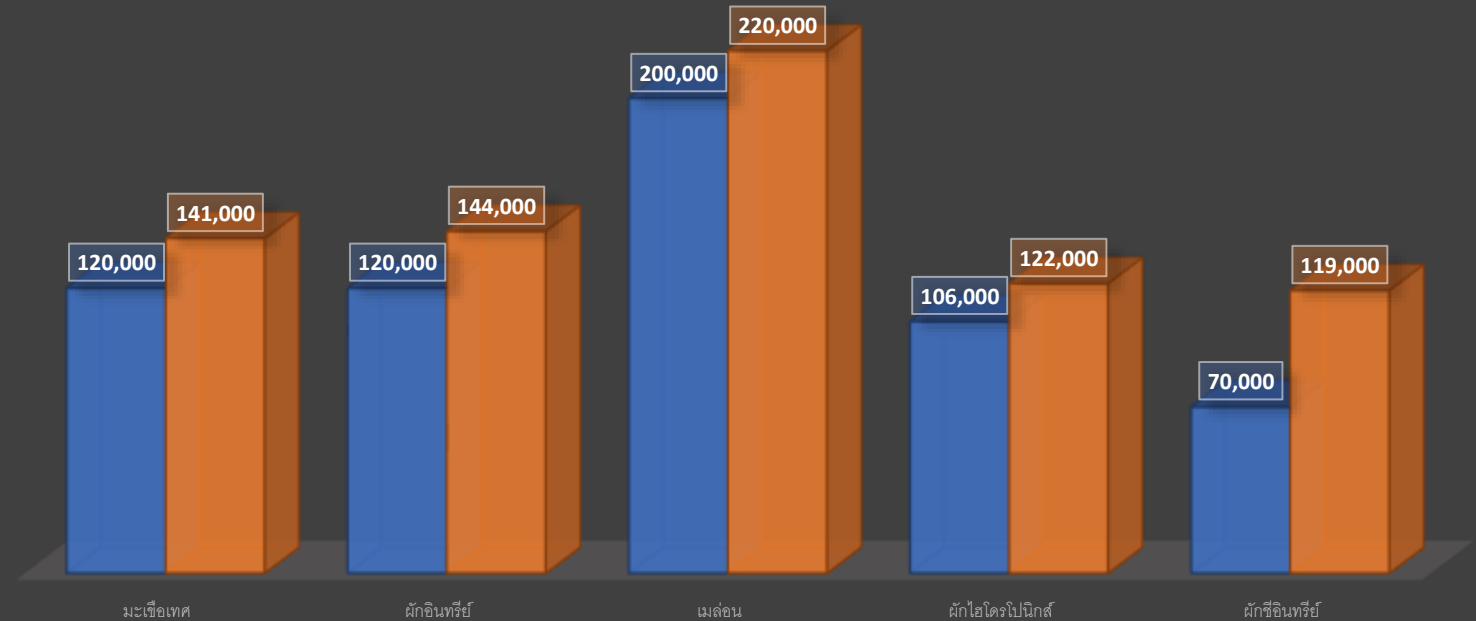


# Handy Sense

อุปกรณ์ตรวจวัดและควบคุม สภาพแวดล้อมสำหรับการเพาะปลูก  
เพื่อให้เกษตรกรสามารถทำเกษตรได้อย่างแม่นยำ สะดวกในการติดตั้ง สะดวกในการใช้งาน และ เกษตรกรเข้าถึงได้



ตารางเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของรายได้เฉลี่ยเมื่อติดตั้งอุปกรณ์โครงการ  
ดีแทคฟาร์มแม่นยำ



ข้อมูลอ้างอิงจากโครงการดีแทค รายได้ของเกษตรกรโดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 20% จากการเพิ่มผลผลิต และ การลดต้นทุน

## 4.สภาวะที่เหมาะสมของพืชที่ปลูกที่เกษตรกรใช้ควบคุมในกระบวนการปลูก

ชนิดของพืช	ช่วงค่าควบคุมที่เหมาะสม			
	อุณหภูมิ (C°)	ความชื้น(%)	แสง(Lux)	ความชื้นดิน(%)
เมล่อน	25-35	50-60	60,000-100,000	15-20
มะเขือเทศ	25-35	50-70	60,000-100,000	20-25
เห็ด	27-28	80-95	-	-
ผักอินทรีย์	25-35	50-70	40,000-70,000	20-25
ผักไฮโดรโปนิกส์	30-33	60-70	40,000-70,000	-

หมายเหตุ:สภาวะความเหมาะสมของพืชมดังกล่าวเป็นสภาวะที่คิดโดยเป็นค่าของช่วงเฉลี่ยที่เหมาะสมของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 30 ฟาร์ม ซึ่งความแตกต่างกัน อาจเกิดจากความแตกต่างของพื้นที่ทำให้สภาวะที่เหมาะสมมีความแตกต่างกัน

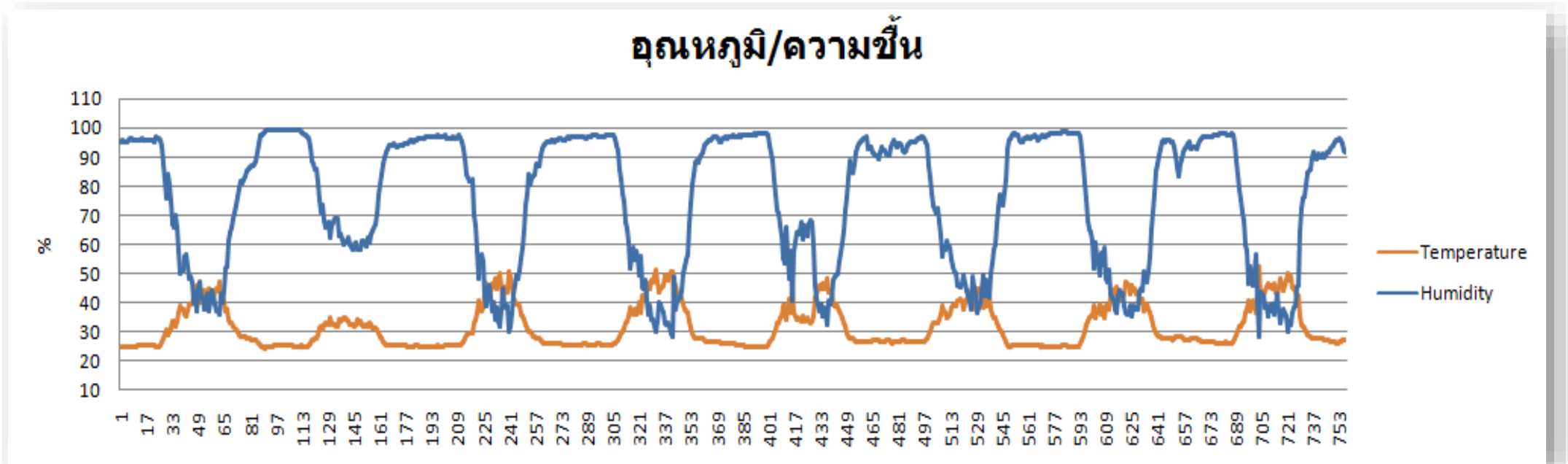
\*\*ข้อมูลอ้างอิงจากโครงการดีแทค สภาวะที่เหมาะสมในการเพาะปลูกพืช crop requirement

# Handy Sense

อุปกรณ์ตรวจวัดและควบคุม สภาพแวดล้อมสำหรับการเพาะปลูก

เพื่อให้เกษตรกรสามารถทำเกษตรได้อย่างแม่นยำ สะดวกในการติดตั้ง สะดวกในการใช้งาน และ เกษตรกรเข้าถึงได้

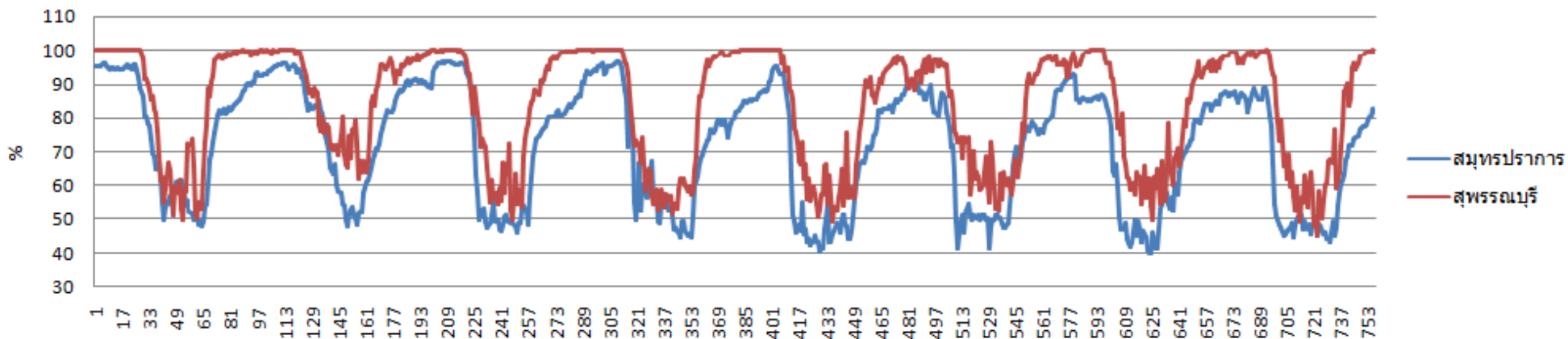
## Data Analysis



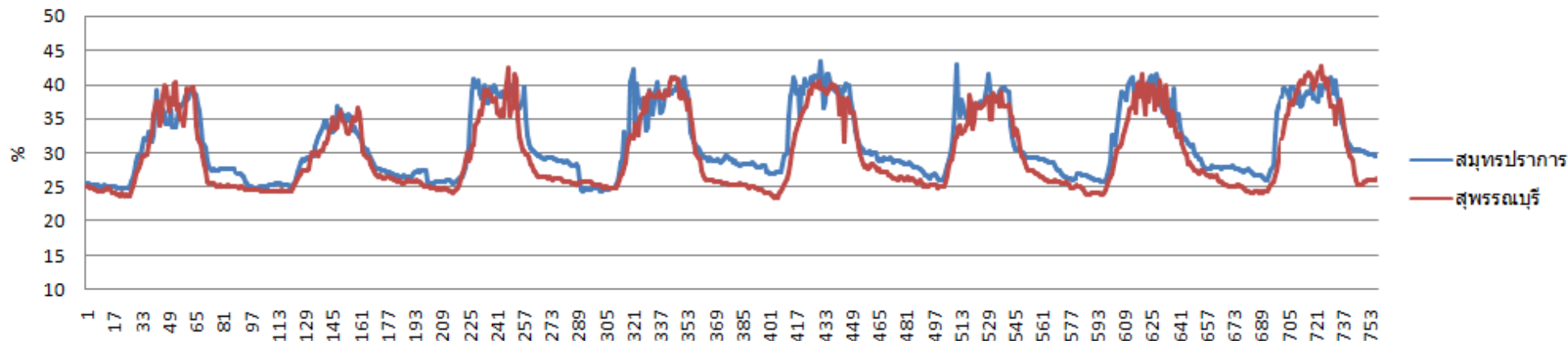
ฟาร์มอุบะตุที่ปราจีนบุรี

## Data Analysis

### ความชื้น/เมล็ดอน



### อุณหภูมิ/เมล็ดอน



# Handy Sense

อุปกรณ์ตรวจวัดและควบคุม สภาพแวดล้อมสำหรับการเพาะปลูก

เพื่อให้เกษตรกรสามารถทำเกษตรได้อย่างแม่นยำ สะดวกในการติดตั้ง สะดวกในการใช้งาน และ เกษตรกรเข้าถึงได้

ผลตอบรับของเกษตรกรที่ใช้งานระบบ  
Handy Sense และการถ่ายทอดเทคโนโลยี



เนคเทคนำระบบเกษตรอัจฉริยะ

ชวน Smart Farmer จะเชิงเทรา อพเดกกลยุทธ์เกษตรแม่นยำ



# Handy Sense

อุปกรณ์ตรวจวัดและควบคุม สภาพแวดล้อมสำหรับการเพาะปลูก

เพื่อให้เกษตรกรสามารถทำเกษตรได้อย่างแม่นยำ สะดวกในการติดตั้ง สะดวกในการใช้งาน และ เกษตรกรเข้าถึงได้

## ข้อมูลการสื่อสาร และ ประชาสัมพันธ์

<https://www.greennetworkthailand.com/handy-sense-ระบบเกษตรอัจฉริยะ/>

<http://www.knowledgestation.co.th/index.php/news/74-ec>

<https://www.mcot.net/viewtna/5e61fc92e3f8e40af44250cf>

<https://mgronline.com/science/detail/9630000022841>

Club Farmday The Series ตอน โรงเรือนอัจฉริยะ

<https://youtu.be/HMx-8iGYJCI>



### เกษตรกรแม่นยำ ฟาร์มอัจฉริยะ Handy Sense

Handy Sense เป็นระบบเก็บข้อมูลเซนเซอร์ และแอปพลิเคชันในการควบคุมสถานะแวดล้อมที่สำคัญทางการเกษตร โดยระบบสามารถกำหนดค่าแปรควบคุมสถานะแวดล้อมผ่านการวิเคราะห์ Data Analytic เพื่อไม่ให้เกิดภาวะที่เกษตรกรต้องสิ้นเปลืองค่าบำรุงรักษาการเพาะปลูกมากที่สุด

#### ประโยชน์ของการใช้ระบบเกษตรแม่นยำ

1. ลดต้นทุนการผลิตน้ำและปุ๋ยและใช้จากพื้นที่เพาะปลูกเกษตรกรรม
2. ประหยัดการขนส่งในช่วงเวลา สามารถลดต้นทุนการขนส่งและพลังงาน
3. ลดการใช้แรงงาน เกษตรกรไม่ต้องคอยตรวจสอบแปลง
4. สามารถดูค่าที่ผิดปกติได้โดยไม่ต้องไปดูแปลง
5. การไม่เกิดปัญหาของ (IoT) ทำให้สะดวกเข้าถึงได้ สามารถควบคุมระบบการเพาะปลูกจากโทรศัพท์มือถือ

สามารถติดตามสถานะการเพาะปลูกและแจ้งเตือนปัญหาได้ทันที

#### คุณสมบัติของระบบ

- ระบบที่ใช้งานง่าย
- ระบบที่เชื่อถือได้
- ระบบที่ปลอดภัย
- ระบบที่ปรับแต่งได้

เว็บไซต์: [www.nectec.com](http://www.nectec.com)

# Handy Sense

อุปกรณ์ตรวจวัดและควบคุม สภาพแวดล้อมสำหรับการเพาะปลูก

เพื่อให้เกษตรกรสามารถทำเกษตรได้อย่างแม่นยำ สะดวกในการติดตั้ง สะดวกในการใช้งาน และ เกษตรกรเข้าถึงได้





โครงสร้างพื้นฐานสำคัญของระบบ  
การเตรียมความพร้อมระบบไฟฟ้า ระบบน้ำ  
และระบบอินเทอร์เน็ต

# อุปกรณ์จำเป็นที่ต้องมีเพื่อใช้งานระบบ

**HandySense** เป็นอุปกรณ์ IoT ดังนั้นสิ่งแรกที่ต้องมี **Internet** ซึ่งใช้ความเร็วเริ่มต้นในระดับ **2G** ก็เพียงพอต่อการใช้งาน ถัดมาคือ การให้น้ำโดยใช้ระบบท่อ โดยใช้วาล์วไฟฟ้าควบคุมการให้น้ำและปุ๋ย และใช้ **magnetic switch** ควบคุมการเปิดปิดปั๊มน้ำ นอกจากนี้ยังมีเรื่องของระบบไฟฟ้า



# ระบบ Handy Sense

## สำหรับพีชไร่ พีชสวน พีชโรงเรือน

# เทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะสำหรับพืชสวน Smart Farming Technology

มีส่วนสำคัญ 3 ส่วนสำหรับเกษตรกรดังนี้

- ระบบน้ำ และระบบปุ๋ย ที่ออกแบบถูกต้องเหมาะสม
- เซนเซอร์ และระบบควบคุมอัตโนมัติ ( IoT Sensor Technology)
- ระบบแหล่งจ่ายพลังงาน

ทำอย่างไรให้สามารถใช้ประโยชน์จาก 3 ส่วนนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

# ระบบน้ำสำหรับพืช

พืชทุกชนิดมีความต้องการน้ำ โดยน้ำเป็นปัจจัยอย่างหนึ่งของกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืชเป็นตัวละลายธาตุอาหารในดินเพื่อให้รากดูดขึ้นไปสร้างการเจริญเติบโต และคายน้ำเพื่อระบายความร้อน นอกจากนี้น้ำยังเป็นตัวที่สำคัญในการกำหนดปริมาณและผลผลิตของพืชด้วยซึ่งพืชแต่ละชนิดมีความต้องการน้ำต่างกัน ขึ้นอยู่กับชนิด พันธุ์ และอายุของพืชนั้น ๆ การให้น้ำน้อยไปทำให้พืชเจริญเติบโตช้า ผลผลิตต่ำ ฯลฯ แต่ถ้ามากไปก็จะทำให้สิ้นเปลืองน้ำและค่าใช้จ่าย ดังนั้นจึงจำเป็นต้องให้น้ำอย่างเหมาะสมกับความต้องการน้ำของพืชนั้น ๆ

ระบบการให้น้ำพืชเป็นกลไกที่สามารถจัดการควบคุมปริมาณการให้น้ำพืชได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและสะดวก อันจะเกิดผลดีดังนี้

1. พืชเจริญเติบโตอย่างเต็มที่
2. พืชไม่ชะงักการเจริญเติบโต
3. เพิ่มปริมาณและคุณภาพของผลผลิต
4. กำหนดเวลาการเก็บผลผลิตได้
5. การใช้ปุ๋ยมีประสิทธิภาพสูงขึ้น
6. สะดวกและประหยัดเวลาการให้น้ำ
7. ลดความเสี่ยงในอาชีพเกษตรกรรม

# การเลือกระบบการให้น้ำที่เหมาะสมกับชนิดของพืช

## ระบบน้ำหยดกับพืชไร่

เหมาะสำหรับการให้น้ำกับพืชไร่ที่มีการปลูกเป็นแถวชิด เช่น มันสำปะหลัง อ้อย ข้าวโพด สับปะรด ที่มีระยะการปลูกระหว่างแถว 1 – 2 เมตร สามารถใช้เทปน้ำหยดวางตามแถวปลูกทุกแถว โดยใช้เทปน้ำหยดที่มีอัตรา 2 – 4 ลิตรต่อชั่วโมง ทุกช่องทางออกระยะ 30 – 50 เซนติเมตร ลักษณะการติดตั้งสำหรับขนาดพื้นที่กว้าง 40 เมตร ยาว 80 เมตร

## ระบบสปริงเกลอร์กับพืชไร่

เหมาะสำหรับพืชไร่ ที่มีระยะปลูกทั้งแถวชิดและห่าง เช่น มันสำปะหลัง อ้อย ข้าวโพด สับปะรด ที่มีระยะการปลูกระหว่างแถว 1 – 2 เมตรการติดตั้งไม่ต้องวางท่อย่อยทุกแถวพืช แต่ใช้ระยะห่างระหว่างแนว ท่อย่อยและระหว่างหัวตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป เช่น ติดตั้งหัวสปริงเกลอร์อัตราการไหล 1 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง รัศมีการกระจายน้ำ 10 – 12 เมตร ทุกระยะ 10 x 10 เมตร สามารถติดตั้งระบบสปริงเกลอร์ในการให้น้ำ ลักษณะการติดตั้งสำหรับขนาดพื้นที่กว้าง 40 เมตร ยาว 80 เมตร

## ระบบน้ำหยดกับพืชผัก

เหมาะสำหรับพืชผักที่ปลูกเป็นแถวเป็นแนวเช่น ถั่วฝักยาว กะหล่ำปลี ที่มีระยะการปลูกระหว่างแถว 0.5 – 1 เมตรสามารถใช้เทปน้ำหยดวางตามแถวปลูกทุกแถว โดยใช้เทปน้ำหยดที่มีอัตรา 2 – 4 ลิตรต่อชั่วโมง ทุกช่องทางออกระยะ 30 – 50 เซนติเมตร

## ระบบมินิสปริงเกลอร์กับพืชผัก

เหมาะสำหรับพืชผักที่ปลูกเป็นแปลงแบบหวาน หรือแบบต้นกล้า เช่น ผักกินใบ ผักหวาน การติดตั้งสามารถวางระยะห่างระหว่างแนวท่อย่อยและระหว่างหัวประมาณ 3 – 4 เมตร เช่น ติดตั้ง หัวมินิสปริงเกลอร์อัตราการไหล 60 – 120 ลิตรต่อชั่วโมง รัศมีกระจายน้ำ 4 เมตร ทุกระยะ 4 x 4 เมตร

## ระบบไมโครสเปรย์และเจ็ทกับไม้ผล

เหมาะสำหรับไม้ผลที่มีระยะปลูกไม้เกิน 4 เมตร เช่น ไม้ผลระยะปลูก 4 x 4 เมตร สามารถวางท่อย่อยตามแถวของไม้ผลทุกแถวและติดตั้งหัวไมโครสเปรย์หรือเจ็ท ต้นละ 1-2 หัว

ตัวอย่างเช่น ไม้ผล ระยะปลูก 4 x 4 เมตร จำนวน 80 ต้น ติดตั้ง ระบบไมโครสเปรย์และเจ็ท อัตราการไหล 120 ลิตรต่อชั่วโมง รัศมีกระจายน้ำ 1 – 3 เมตร ต้นละ 1 หัว ลักษณะการติดตั้ง

# การออกแบบระบบการให้น้ำพืช

รูปแบบของการให้น้ำสามารถแบ่งได้เป็น 4 รูปแบบดังนี้

1. การให้น้ำทางผิวดิน (Surface Irrigation)
2. การให้น้ำใต้ผิวดิน (Sub- Surface Irrigation)
3. การให้น้ำแบบฉีดฝอย (Sprinkler Irrigation)
4. การให้น้ำแบบหยด (Drip or Trickle Irrigation)

## ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกระบบชลประทาน

การชลประทานนั้นมีหลายรูปแบบ การเลือกใช้แบบใดนั้นจะต้องพิจารณาถึงปัจจัยต่างๆดังนี้

1. ลักษณะภูมิประเทศ
2. ชนิดของดิน
3. ชนิดของพืช
4. ปริมาณน้ำต้นทุน
5. เงินลงทุน \*\*\* ปกติข้อนี้จะเป็นตัวกำหนดที่สำคัญที่สุด



# การออกแบบระบบการให้น้ำพืช

## ดินกับการกำหนดการให้น้ำ

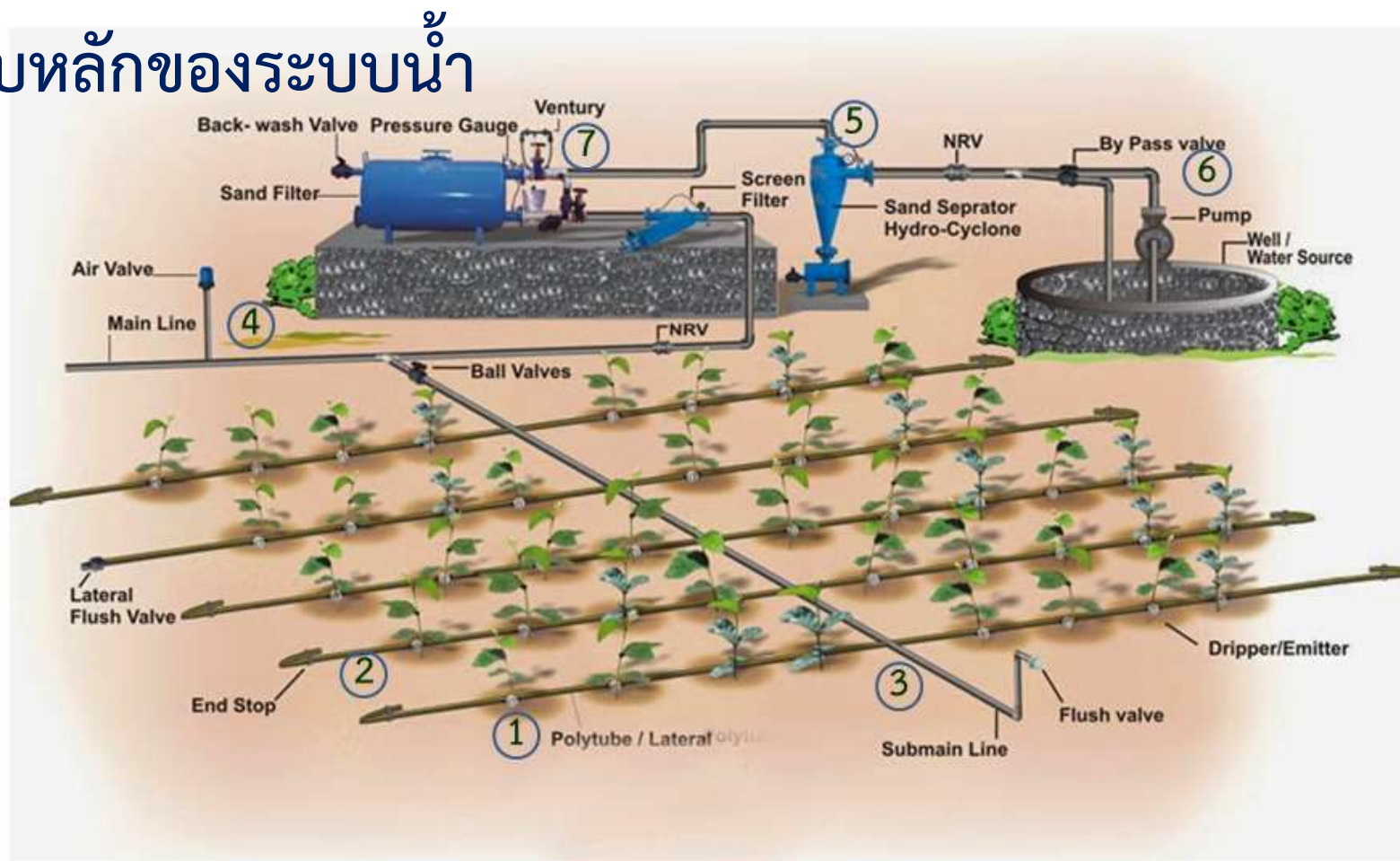
การรักษาความชื้นของดินให้อยู่ในระดับสูงอยู่เสมอเป็นสิ่งที่ทำให้พืชมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วและให้ผลผลิตสูง แต่ในทางปฏิบัติแล้วเราไม่สามารถจะรักษาความชื้นของดินให้อยู่ในระดับใดระดับหนึ่งตลอดฤดูกาลเพาะปลูก แต่ยังไงก็ตามจะต้องไม่ให้ความชื้นของดินลดลงไปใกล้ขีดเฉา (Wilting Point) ถ้าดินยังมีความชื้นที่พืชนำไปใช้ได้เหลืออยู่ประมาณ 2 ใน 3 หรือประมาณ 66 % แสดงว่าดินนั้นยังมีความชื้นอยู่ แต่ถ้าความชื้นดังกล่าวอยู่เพียง 1 ใน 3 หรือประมาณ 33 % ก็ถือว่าดินนั้นแห้ง

## องค์ประกอบอื่น ๆ กับการกำหนดการให้น้ำ

องค์ประกอบอื่น ๆ ที่จะต้องนำมาพิจารณากับกำหนดการให้น้ำแก่พืชคือ

1. สภาพภูมิอากาศ สภาพภูมิอากาศที่เกี่ยวข้องก็มี รังสีอาทิตย์ อุณหภูมิและความชื้นของบรรยากาศ และความยาวของชั่วโมงกลางวันตลอดฤดูกาลเพาะปลูก
2. การจัดการเพาะปลูก

# ส่วนประกอบหลักของระบบน้ำ



องค์ประกอบต่างๆของระบบให้น้ำที่จำเป็นนับจากต้นไม้อย่างแหล่งน้ำ มีดังนี้

1. หัวจ่ายน้ำ
2. ท่อแขนงหรือท่อย่อย
3. ท่อแยกหรือท่อรองประธาน
4. ท่อประธานหรือท่อเมน
5. เครื่องกรองน้ำ
6. เครื่องสูบน้ำหรือถังน้ำสูง
7. จุดจ่ายปุ๋ยทางน้ำ

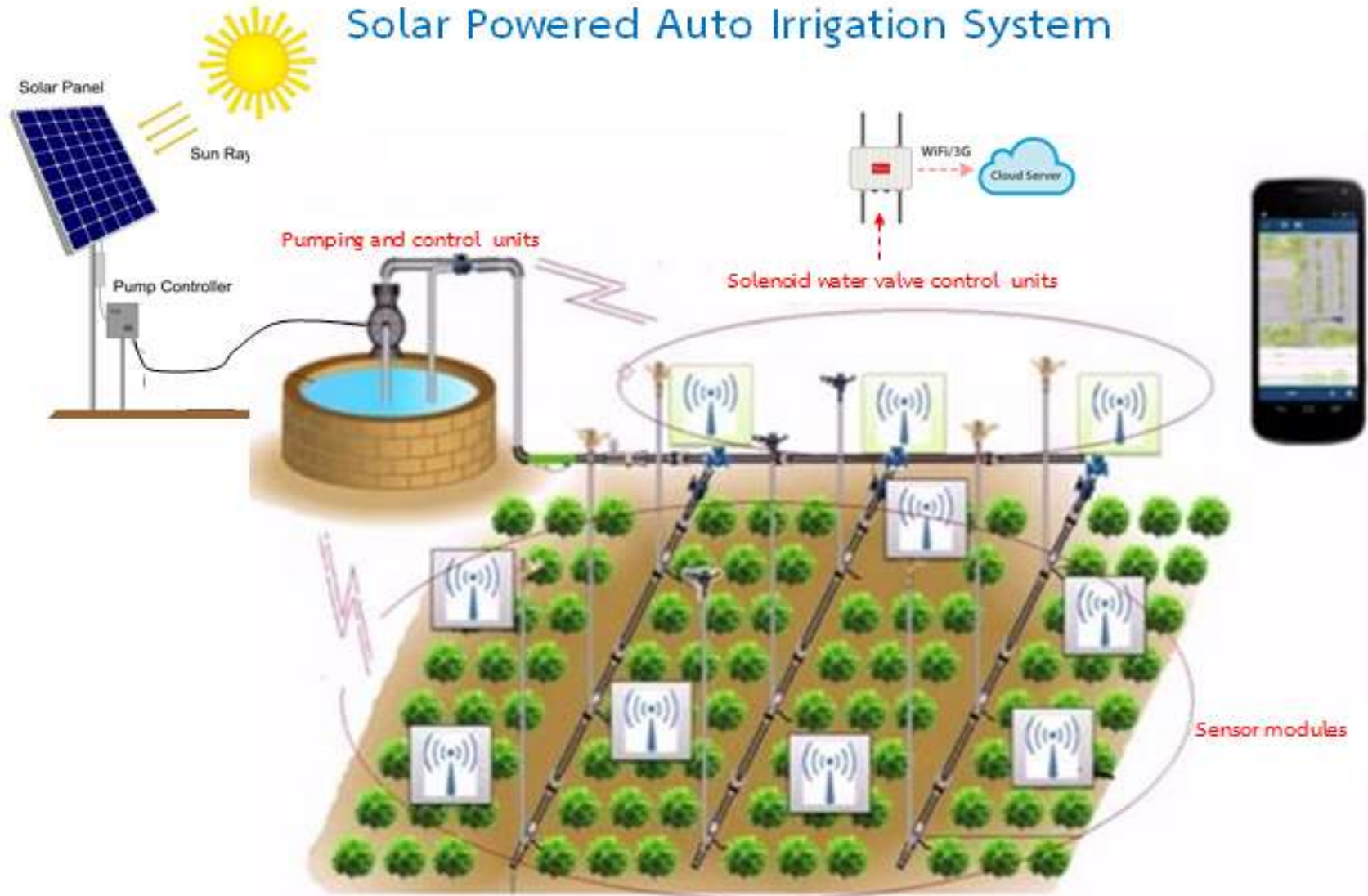
## ตัวอย่างของระบบบริหารจัดการน้ำแบบอัจฉริยะสำหรับมะม่วง

1. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีระบบเซ็นเซอร์ไร้สาย เพื่อควบคุมการให้น้ำที่เหมาะสม และเพียงพอต่อความต้องการของมะม่วง สอดคล้องกับสภาพภาวะแวดล้อม ด้วยการควบคุมระบบผ่านเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย ซึ่งระบบสามารถประเมินผลให้สามารถควบคุมการเปิด และปิดน้ำอัตโนมัติ ภายใต้ปัจจัยที่พืชต้องการ เช่น ปริมาณน้ำ ความชื้นอากาศ อุณหภูมิ ความชื้นดิน (Moisture Content) และอื่นๆ

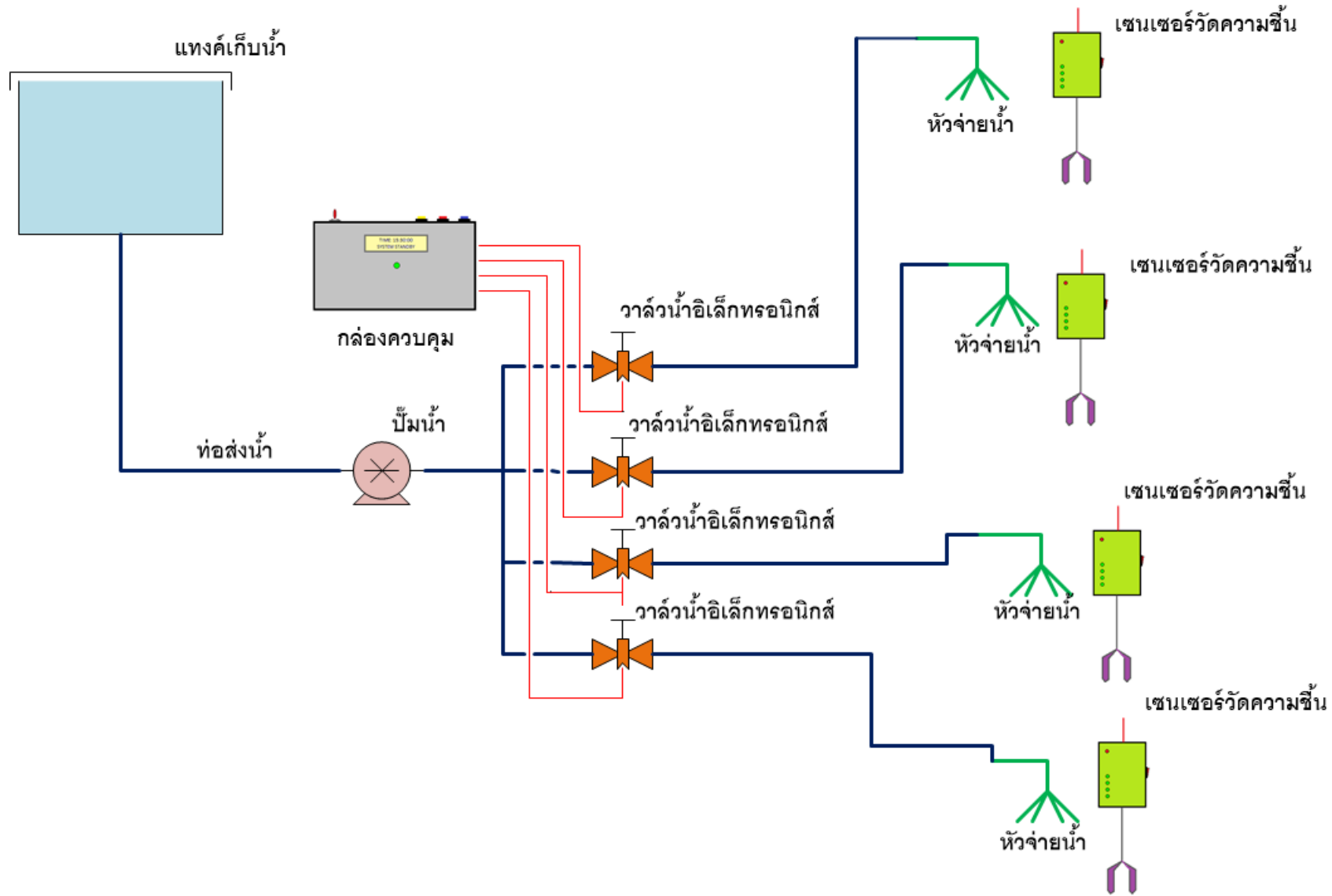
2. สามารถแสดงผลการทำงานแบบทันที (Real Time) ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยระบบ NETPIE

3. ใช้ระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Pump) จากแหล่งเก็บน้ำในพื้นที่ผ่านเข้าระบบกระจายน้ำให้ต้นมะม่วงด้วยหัวจ่ายน้ำแบบมินิสปริงเกลอร์ ไม่ต้องพึ่งพาไฟฟ้าจากภายนอก หรือน้ำมันเป็นแหล่งเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องสูบน้ำ ในระยะยาวจึงไม่ต้องรับภาระค่าไฟฟ้า และน้ำมันเชื้อเพลิง ยังสามารถลดค่าใช้จ่ายในการขยายเขตไฟฟ้า ในกรณีพื้นที่แปลงเพาะปลูก อยู่นอกเขตระบบสายส่งไฟฟ้าได้ด้วย

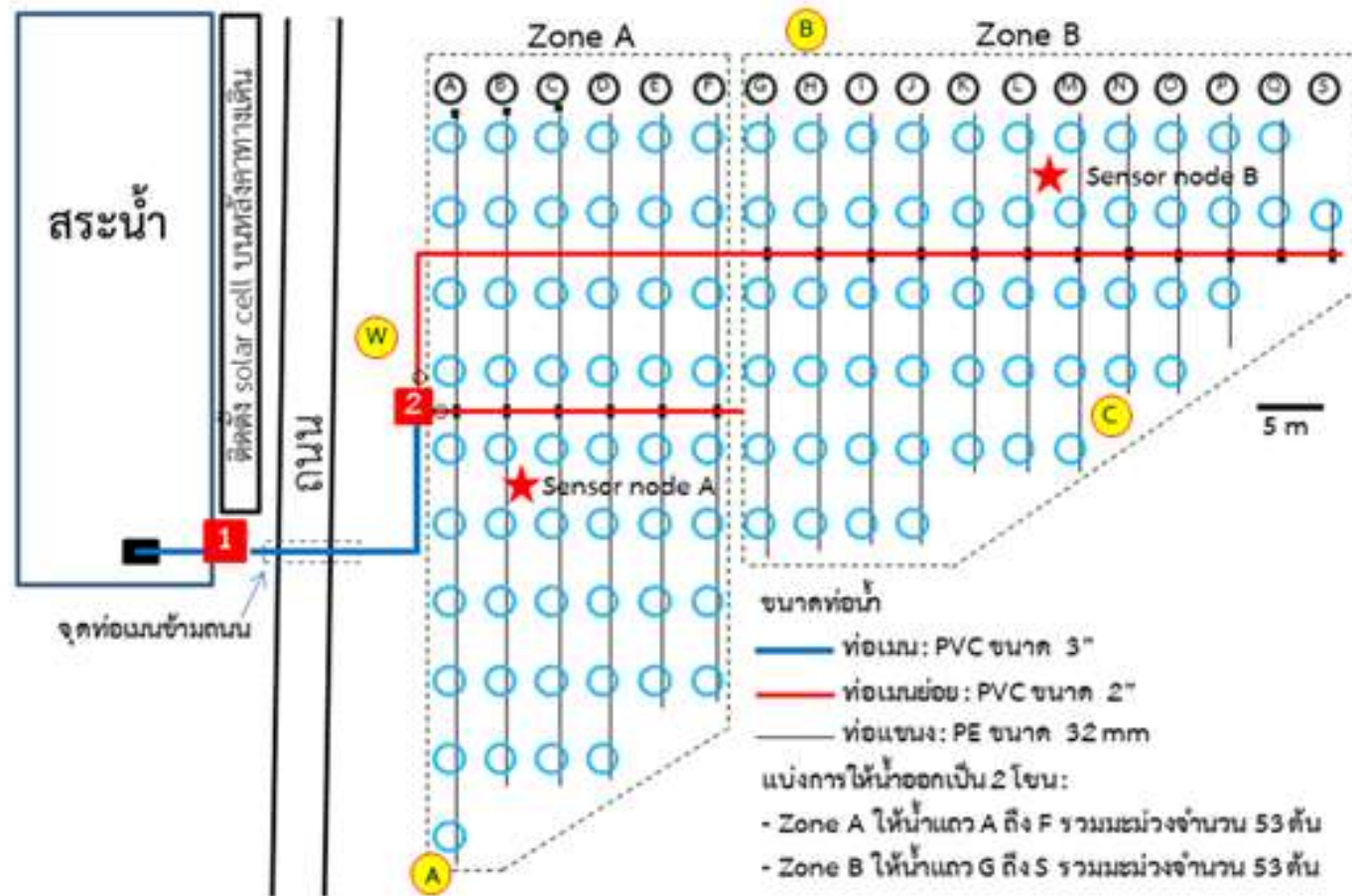
# Solar Powered Auto Irrigation System



# โครงสร้างระบบจ่ายน้ำ



# ผังระบบให้น้ำแบบอัตโนมัติใช้ solar cell



จุดติดตั้งที่ 1 ระบบสูบน้ำ ขนาด 3 HP ระบบควบคุมปั๊ม(inverter), solar cell 3 kWh

จุดติดตั้งที่ 2 ระบบกรองน้ำ,ระบบให้ปุ๋ยทางน้ำ และระบบควบคุมการจ่ายน้ำอัตโนมัติ

W Weather station : R, L, H/T,..

A B C

Sensor node : M/T , PS

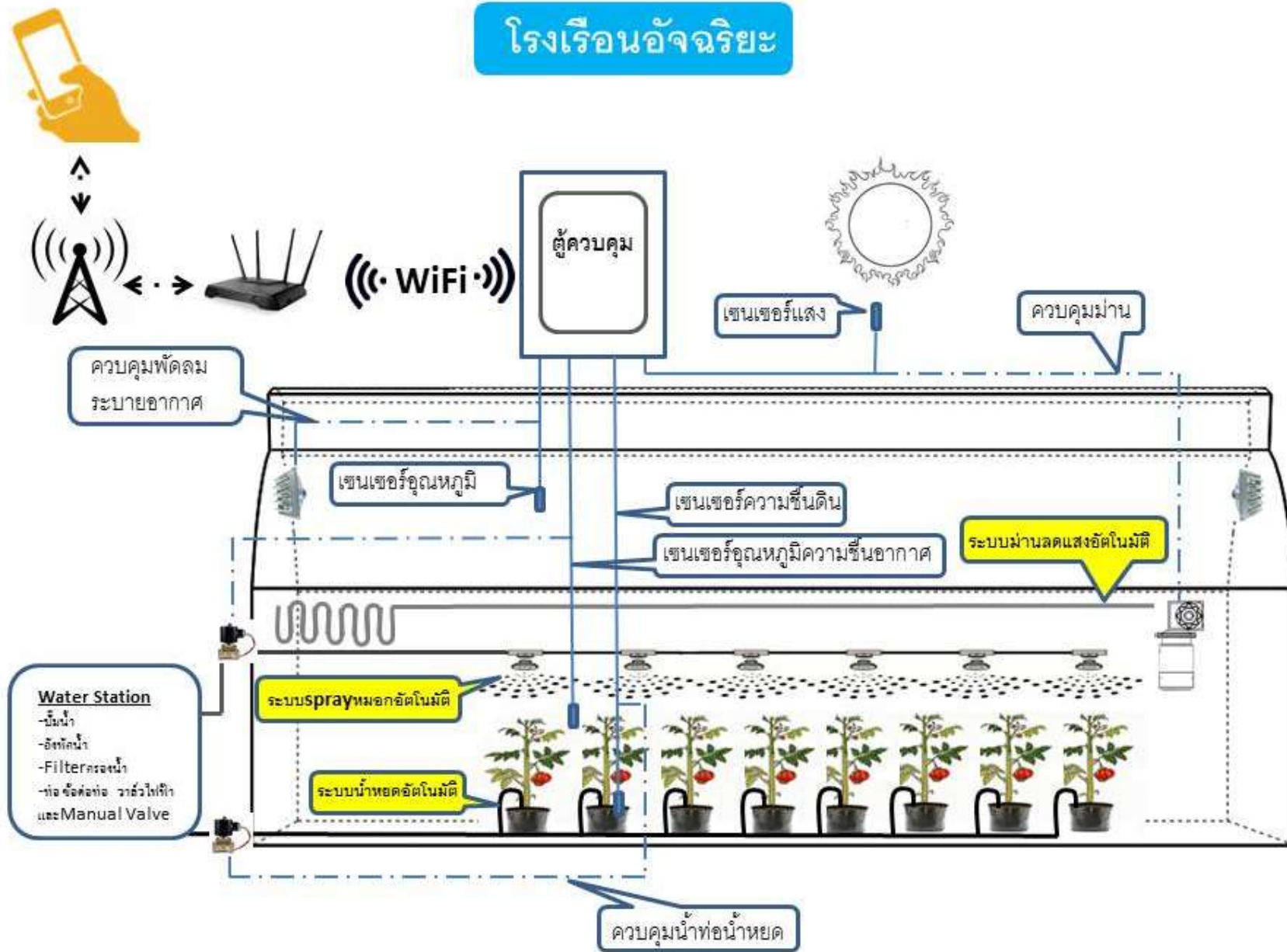


วางระบบท่อส่งน้ำ : ท่อเมน และ ท่อแขนง



ติดตั้งหัวจ่ายน้ำแบบมินิสปริงเกอร์

# โรงเรียนอัจฉริยะ







## ข้อดีของการทำโรงเรือน

- ควบคุมคุณภาพของพืชได้อย่างดีมาก กำหนดวันเวลา ในการเก็บผลผลิต
- ป้องกันแมลงและโรคที่จะมาทำลายพืชได้อย่างดีเยี่ยม
- ไม่ต้องใช้ยา หรือสารเคมีกำจัดแมลง
- ลดค่าแรงกำจัดวัชพืช
- ดูแลทั่วถึง เพราะโรงเรือนจะเล็ก และเหมาะกับการทำงานง่าย
- ป้องกันโรคราน้ำค้าง หรือฝน ที่จะทำอันตรายกับพืช
- ปลูกพืชได้ต่อเนื่อง
- ทำให้มีรายได้ที่แน่นอน เนื่องจากผลผลิตที่ทำออกมาแน่นอน มีตลาดรองรับอย่างดี
- อายุการใช้โรงเรือน ยาวนาน

## ระบบน้ำ

- ระบบน้ำหยด
- ระบบน้ำสปริงเกอร์
- ระบบสเปรย์

## ข้อที่จะต้องพิจารณา

- ราคาในการทำโรงเรือนสูง
- ควรมีแผนการซ่อมบำรุง
- การเคลื่อนย้ายยากหน่อย
- ระยะเวลาทุนช้า หากเลือกพืชที่จะมาปลูกไม่เหมาะสมกับความต้องการของตลาด
- โรงเรือนมีหลายแบบ
- ความหนาหลังคา ส่งผลต่อชนิดของพืช

# วิธีการออกแบบระบบน้ำและระบบปฏุย ให้สัมพันธ์กับระบบควบคุมอัตโนมัติ

# การออกแบบระบบการให้น้ำพืช

รูปแบบของการให้น้ำสามารถแบ่งได้เป็น 4 รูปแบบดังนี้

1. การให้น้ำทางผิวดิน (Surface Irrigation)
2. การให้น้ำใต้ผิวดิน (Sub- Surface Irrigation)
3. การให้น้ำแบบฉีดฝอย (Sprinkler Irrigation)
4. การให้น้ำแบบหยด (Drip or Trickle Irrigation)

## ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกระบบชลประทาน

การชลประทานนั้นมีหลายรูปแบบ การเลือกใช้แบบใดนั้นจะต้องพิจารณาถึงปัจจัยต่างๆดังนี้

1. ลักษณะภูมิประเทศ
2. ชนิดของดิน
3. ชนิดของพืช
4. ปริมาณน้ำต้นทุน
5. เงินลงทุน \*\*\* ปกติข้อนี้จะเป็นตัวกำหนดที่สำคัญที่สุด

# การออกแบบระบบการให้น้ำพืช

1. หาอัตราการใช้น้ำของพืชหรือปริมาณความต้องการน้ำของพืช
2. ประเมินบริบทของพื้นที่ เช่น ความลาดเอียง ระยะทางการส่งน้ำ
3. วาดแผนผังพื้นที่เพาะปลูก
4. เลือกรูปแบบการจ่ายน้ำ
5. การวางตำแหน่งจ่ายน้ำหรือปุ๋ย
6. การจัดแบ่งโซน
7. การจัดวางระบบท่อส่งน้ำ หรือการวางแนวท่อส่งน้ำ
8. การเลือกขนาดท่อ
9. การหาระยะเวลาในการให้น้ำ

# อัตราการใช้น้ำของพืชหรือปริมาณความต้องการน้ำของพืช

พืชแต่ละชนิดมีอัตราการใช้น้ำต่างกันไป อัตราการใช้น้ำของพืชจะบอกถึงปริมาณน้ำที่พืชต้องการในแต่ละวัน หน่วยที่นิยมใช้กันทั่วไปคือ มิลลิเมตรต่อวัน หรือมิลลิเมตรต่อฤดูกาล ค่าอัตราการใช้น้ำของพืชนี้ บางหน่วยงานก็จัดทำเป็นลูกบาศก์เมตรต่อไร่เพื่อสะดวกในการนำไปใช้คิดปริมาณน้ำต้นทุน เช่น มะเขือเทศ มีอัตราการใช้น้ำ 5.4 มิลลิเมตรต่อวัน หอมแดงมีอัตราการใช้น้ำ 4.5 มิลลิเมตรต่อวัน

ที่ผ่านมาค่าอัตราการใช้น้ำนี้สร้างความสับสนให้ผู้ที่นำค่านี้ไปใช้ค่อนข้างมาก เพราะไม่เข้าใจว่า มิลลิเมตรต่อวันนี้หมายความว่าอย่างไร ผู้เขียนก็ขออธิบายกันอย่างง่ายๆ ให้เข้าใจว่า ค่านี้เป็นปริมาณน้ำที่ต้องเติมลงไปในดินในสวนเขตรากพืชเพื่อให้ดินมีความชื้นเพียงพอที่พืชจะนำไปใช้ในแต่ละวัน กล่าวคือถ้าทราบพื้นที่ปลูกพืช ก็ให้เอาค่าอัตราการใช้น้ำของพืชไปคูณกับพื้นที่ปลูกพืชก็จะได้ปริมาณน้ำออกมาหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตรต่อวันต่อพื้นที่ เช่น ถ้าปลูกมะเขือเทศในพื้นที่ 1 ไร่ เราสามารถหาปริมาณน้ำที่ต้องให้ได้ดังนี้คือ

$$\begin{aligned} \text{อัตราการใช้น้ำของมะเขือเทศ} &= 5.4 \text{ มิลลิเมตรต่อวัน หรือ} \\ &= 0.0054 \text{ เมตรต่อวัน (1 เมตร = 1000 มิลลิเมตร)} \\ \text{พื้นที่ที่ต้องการให้น้ำหรือพื้นที่ปลูก} &= 1 \text{ ไร่ หรือ 1600 ตารางเมตร} \\ \text{เพราะฉะนั้นปริมาณน้ำที่ต้องให้แก่พืช} &= 0.0054 \text{ เมตร} \times 1600 \text{ ตร.ม.} \\ &= 8.64 \text{ ลูกบาศก์เมตรต่อวัน หรือ} \\ &= 8640 \text{ ลิตรต่อวัน} \end{aligned}$$

# อัตราการใช้น้ำของพืชหรือปริมาณความต้องการน้ำของพืช

ในกรณีที่เป็นไม้ผลหรือไม้ยืนต้น การคิดอัตราการใช้น้ำของพืชจะคิดประมาณอย่างง่ายๆ โดยการนำเอาพื้นที่เขตรากพืช (ประมาณจากความกว้างทรงพุ่ม) คูณด้วยอัตราการใช้น้ำของพืช ก็จะได้ปริมาณน้ำที่จะต้องให้พืชในแต่ละวัน เช่น สมมุติลำไยมีอัตราการใช้น้ำ 3 มม.ต่อวัน ต้นลำไยมีขนาดทรงพุ่ม 3 เมตร จากค่าดังกล่าวสามารถคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องให้แก่ลำไยได้ดังนี้

อัตราการใช้น้ำต้นลำไย	= 3.0 มิลลิเมตรต่อวัน หรือ
	= 0.003 เมตรต่อวัน (1 เมตร = 1000 มิลลิเมตร)
พื้นที่ที่ต้องการให้น้ำหรือพื้นที่ทรงพุ่ม	= $3.14 \times (1.5 \times 1.5)$
	= 7.065 ตารางเมตร
เพราะฉะนั้นปริมาณน้ำที่ต้องให้แก่พืช	= 0.003 เมตร $\times$ 7.065 ตร.ม.
	= 0.021 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน หรือ
	= 21 ลิตรต่อวันต่อต้น

# ข้อมูลความต้องการน้ำของพืช ภาคตะวันออก

ลำดับที่	ชื่อพืช	อายุพืช (วัน)	จำนวนวันที่ต้องส่งน้ำ (วัน)	ค่าการระเหย เฉลี่ย (มม.)	ค่า ET/E (KP)	น้ำใช้ของพืช ต่อวัน (มม.)	น้ำใช้ของพืช ตลอดอายุ	
							มม.	ม. <sup>3</sup> /ไร่
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	ข้าว กข.	100	86	5.3	1.30	8.4	722	1154
2	ข้าวขาวดอกมะลิ 105	100	86	5.3	1.14	7.5	649	1038
3	ข้าวบาสุมาดี	100	86	5.3	1.29	8.3	717	1147
4	ข้าวเสาไห้	100	86	5.3	0.71	3.8	324	518
5	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	100	86	5.3	0.80	4.2	365	583
6	ข้าวโพดหวาน	75	68	5.3	0.79	4.2	285	456
7	ข้าวฟ่าง	110	96	5.3	0.79	4.2	402	643
8	ถั่วเหลือง	100	86	5.3	0.85	4.5	387	620
9	ถั่วลิสง	105	91	5.3	0.80	4.2	386	617
10	ถั่วเขียว	70	63	5.3	0.67	3.6	224	358
11	งา	90	76	5.3	0.76	4.0	306	490
12	ยาสูบ	90	83	5.3	0.94	5.0	414	662
13	ทานตะวัน	110	96	5.3	0.80	4.2	407	651
14	แตงโม	85	78	5.3	1.05	5.6	434	695
15	ฝ้าย	160	130	5.3	0.71	3.8	489	783
16	ชัชช	300	270	5.3	0.71	3.8	1016	1626
17	ละหุ่ง	230	200	5.3	0.73	3.9	774	1238
18	เผือก	170	156	5.3	1.48	7.8	1224	1958
19	หน่อไม้ฝรั่ง	365	365	5.3	0.82	4.3	1586	2538
20	มะเขือเทศ	110	96	5.3	1.01	5.4	514	822
21	หอมหัวใหญ่	100	86	5.3	0.90	4.8	410	656
22	หอมแดง	85	71	5.3	0.84	4.5	316	506
23	กระเทียม	110	96	5.3	0.55	2.9	280	448
24	มันฝรั่ง	95	81	5.3	0.89	4.7	382	611

ลำดับที่	ชื่อพืช	อายุพืช (วัน)	จำนวนวันที่ต้องส่งน้ำ (วัน)	ค่าการระเหย เฉลี่ย (มม.)	ค่า ET/E (KP)	น้ำใช้ของพืช ต่อวัน (มม.)	น้ำใช้ของพืช ตลอดอายุ	
							มม.	ม. <sup>3</sup> /ไร่
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
25	พริกชี้หู	150	120	4.9	0.79	3.9	465	743
26	มะระ	75	68	4.9	0.94	4.6	313	501
27	กะหล่ำตอก	45	45	4.9	0.86	4.2	190	303
28	คะน้า	55	55	4.9	0.59	2.9	159	254
29	ถั่วฝักยาว	80	73	4.9	0.77	3.8	275	441
30	ถั่วลิสง	85	78	4.9	0.76	3.7	290	465
31	ถั่วพู	135	105	4.9	0.74	3.6	381	609
32	ผักกาดขาว	45	45	4.9	0.59	2.9	130	208
33	ผักกาดขาวปลี	60	60	4.9	0.64	3.1	188	301
34	ผักกาดหัว	45	45	4.9	0.81	4.0	179	286
35	ข้าวโพดฝักอ่อน	65	58	4.9	0.97	4.8	276	441
36	มันเทศ	125	95	4.9	0.96	4.7	447	715
37	ลำไย (ต้นเล็ก)	365	365	4.9	0.76	3.7	1359	2175
38	ส้มโอ (ต้นเล็ก)	365	365	4.9	1.38	6.8	2468	3949
39	มะม่วง (ต้นเล็ก)	365	365	4.9	1.55	7.6	2772	4435



# การออกแบบระบบการให้น้ำพืช

## ดินกับการกำหนดการให้น้ำ

การรักษาความชื้นของดินให้อยู่ในระดับสูงอยู่เสมอเป็นสิ่งที่ทำให้พืชมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วและให้ผลผลิตสูง แต่ในทางปฏิบัติแล้วเราไม่สามารถจะรักษาความชื้นของดินให้อยู่ในระดับใดระดับหนึ่งตลอดฤดูกาลเพาะปลูก แต่ยังไงก็ตามจะต้องไม่ให้ความชื้นของดินลดลงไปใกล้ขีดเฉา (Wilting Point) ถ้าดินยังมีความชื้นที่พืชนำไปใช้ได้เหลืออยู่ประมาณ 2 ใน 3 หรือประมาณ 66 % แสดงว่าดินนั้นยังมีความชื้นอยู่ แต่ถ้าความชื้นดังกล่าวอยู่เพียง 1 ใน 3 หรือประมาณ 33 % ก็ถือว่าดินนั้นแห้ง

## องค์ประกอบอื่น ๆ กับการกำหนดการให้น้ำ

องค์ประกอบอื่น ๆ ที่จะต้องนำมาพิจารณากับกำหนดการให้น้ำแก่พืชคือ

1. สภาพภูมิอากาศ สภาพภูมิอากาศที่เกี่ยวข้องก็มี รังสีอาทิตย์ อุณหภูมิและความชื้นของบรรยากาศ และความยาวของชั่วโมงกลางวันตลอดฤดูกาลเพาะปลูก
2. การจัดการเพาะปลูก

# องค์ประกอบหลักระบบให้น้ำทางท่อ

**เครื่องสูบน้ำ**

ทำหน้าที่สูบน้ำจากแหล่งน้ำและเพิ่มความดันให้กับหัวปล่อยน้ำ

**เครื่องกรองน้ำ**

ทำหน้าที่กรองสิ่งสกปรกและเศษผงต่าง ๆ ที่ปนมากับน้ำป้องกันไม่ให้เกิดการอุดตันที่หัวปล่อยน้ำ

**ท่อเมน**

ท่อที่ส่งน้ำออกจากเครื่องสูบน้ำไปยังท่อเมนย่อย ควรใช้เป็นท่อพีวีซี (PVC)

**ท่อเมนย่อย**

ท่อซึ่งแยกออกมาจากท่อเมน และส่งน้ำไปยังท่อย่อย ควรใช้เป็นท่อพีวีซี (PVC) หรือ พีอี (PE) ชนิด HDPE

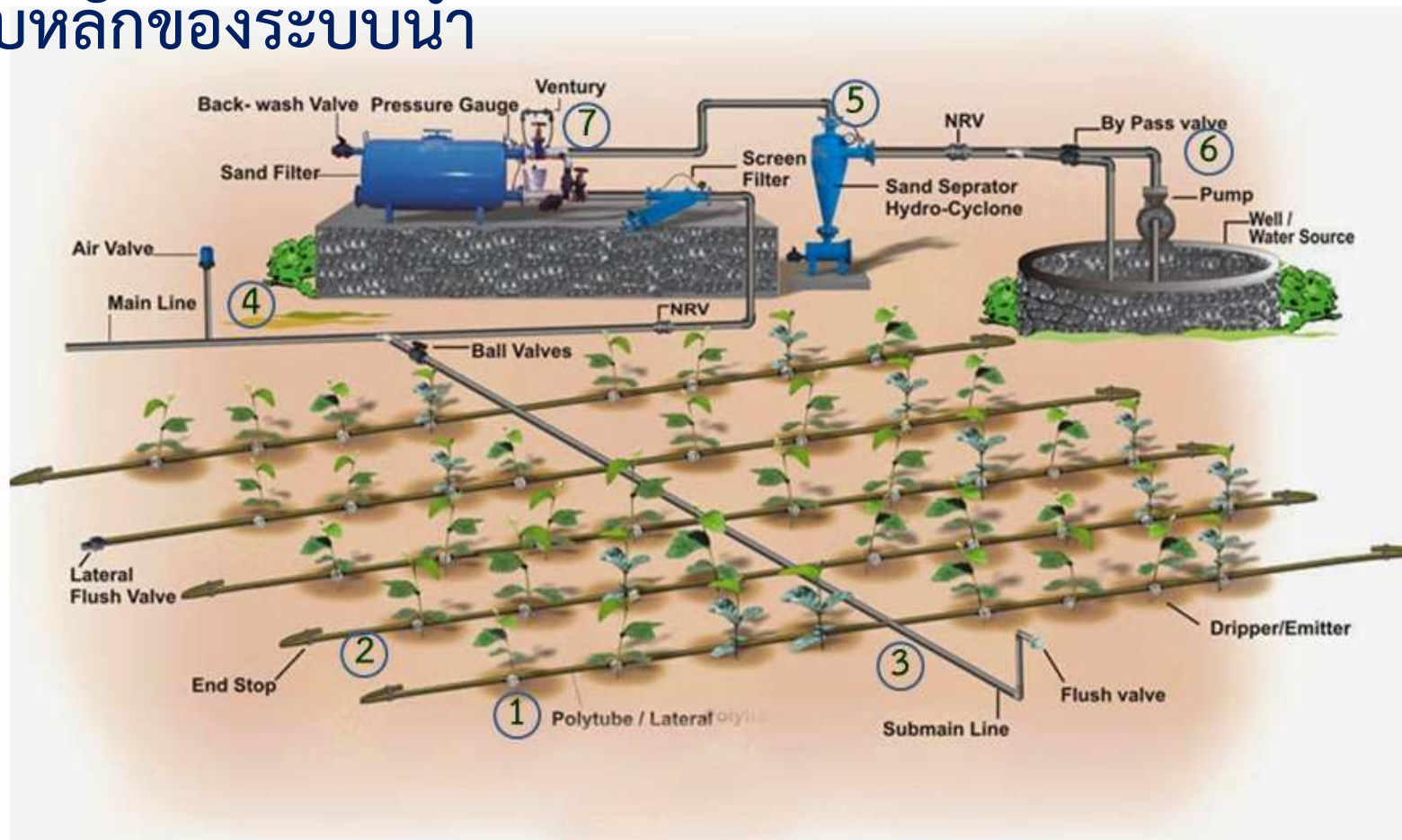
**ท่อย่อย**

ท่อที่ติดตั้งหัวปล่อยน้ำและจ่ายน้ำให้กับหัวปล่อยน้ำโดยตรง ควรใช้ท่อพีอี (PE) ชนิด LDPE

**หัวปล่อยน้ำ**

อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่รับน้ำมาจากท่อย่อย และจ่ายน้ำให้กับต้นพืชตามปริมาณที่ต้องการ

# ส่วนประกอบหลักของระบบน้ำ



องค์ประกอบต่างๆของระบบให้น้ำที่จำเป็นนับจากต้นน้ำยังแหล่งน้ำ มีดังนี้

- |                           |                               |                      |
|---------------------------|-------------------------------|----------------------|
| 1. หัวจ่ายน้ำ             | 4. ท่อประธานหรือท่อเมน        | 7. จุดจ่ายปุ๋ยทางน้ำ |
| 2. ท่อแขนงหรือท่อย่อย     | 5. เครื่องกรองน้ำ             |                      |
| 3. ท่อแยกหรือท่อรองประธาน | 6. เครื่องสูบน้ำหรือถังน้ำสูง |                      |

# การออกแบบและติดตั้งระบบให้น้ำ

อุปกรณ์ระบบให้น้ำทางท่อ



# การออกแบบและติดตั้งระบบให้น้ำ

ปั้มน้ำทางการเกษตร



# การออกแบบและติดตั้งระบบให้น้ำ

มินิสปริงเกอร์



# การออกแบบและติดตั้งระบบให้น้ำ



โรงกรอง และควบคุมการจ่ายน้ำ

# การออกแบบและติดตั้งระบบให้น้ำ

งานระบบปั๊มสูบน้ำเซลล์แสงอาทิตย์



Solar cell : Mono crystalline 3 kW (300 wh x 10)



Solar Inverter 2.2 KW



ปั๊มหยอไซ่ง 3 HP



กรองตะแกรง





# การออกแบบและติดตั้งระบบให้น้ำ

ระบบควบคุมการให้น้ำอัตโนมัติ



Weather station : Rain, Light, H/T,CCTV..



sensor node 3 จุด : M/T , PS

# การออกแบบและติดตั้งระบบให้น้ำ

## วิธีการส่งน้ำ

แบบที่	แหล่งน้ำ มีน้ำ	รูป แบบ	เครื่อง สูบน้ำ	ท่อ ส่ง	ที่ เก็บ	การ ใช้น้ำ	ค่าใช้จ่าย	ตัวอย่าง การใช้
1	ตลอด เวลา	สูบ+ส่ง โดยตรง	เล็ก	เล็ก	ไม่มี	ได้เฉพาะ ตอนสูบ	ต่ำ	ให้น้ำพืช/ ประปา เมืองใหญ่
2	ตลอดเวลา หรือเป็น ครั้งคราว	สูบ+ ส่งไปเก็บ ถังสูง	ใหญ่	ใหญ่	มี	ได้ ตลอดเวลา	สูง มาก	น้ำประปา หมู่บ้าน/ ชุมชนเล็ก
3	มีเป็น ครั้งคราว	สูบ+ ไปเก็บ ที่พักต่ำ	2 ชุด	ใหญ่	มี	ได้เฉพาะ ตอนสูบ	สูง	เก็บน้ำไว้ ใช้เมื่อ จำเป็น

# ตัวอย่าง : การออกแบบและติดตั้งระบบให้น้ำแปลงรวบรวมพันธุ์มะม่วง

## ขั้นตอนการออกแบบระบบให้น้ำแบบสปริงเกลอร์

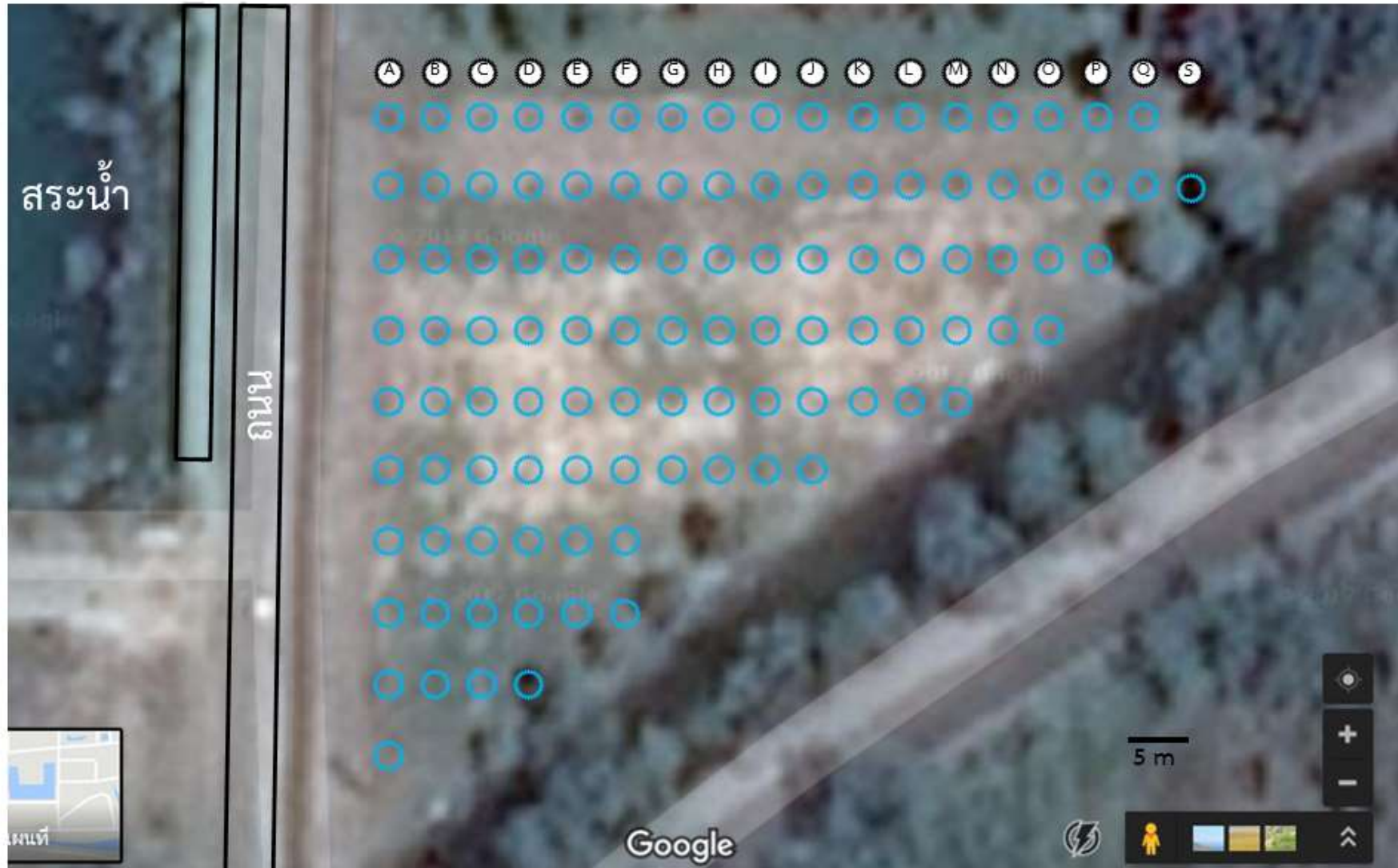
1. การเตรียมการและการวางแผน
2. การเขียนแผนผัง
3. การเลือกหัวจ่ายน้ำ
4. การวางตำแหน่งหัวจ่ายน้ำ
5. การจัดแบ่งสถานีจ่ายน้ำ
6. การจัดวางระบบท่อส่งน้ำ
7. การคำนวณหาขนาดท่อส่งน้ำ
8. การหาอัตราการตกของน้ำ
9. การหาอัตราการรองรับน้ำได้ของดิน
10. การหาเวลาในการให้น้ำ

# การออกแบบและติดตั้งระบบให้น้ำแปลงรวมพันธุ์มะม่วง

## สำรวจแปลง



# ผังระบบให้น้ำแบบอัตโนมัติใช้ solar cell



\* ใช้หัวจ่ายน้ำแบบ มินิสปริงเกลอร์ อัตราไหล 100 ลิตร/ชม จำนวน 2 หัว/ต้น รวมเป็นอัตรา  
ปล่อยน้ำ 200 ลิตร/ชม/ต้น -> 1 แขนง มีจำนวนมะม่วง มากสุด 10 ต้น (ออกแบบเพื่อปลูกระยะชิด)

# ผังระบบให้น้ำแบบอัตโนมัติใช้ solar cell



จุดติดตั้งที่ 1 : ระบบสูบน้ำ ปั้มน้ำ ขนาด 3 แรงม้า, ระบบควบคุมปั้มน้ำ solar cell ขนาด 2.7 kW (Inverter)

จุดติดตั้งที่ 2 : ระบบให้ปุ๋ยทางน้ำ ,ระบบกรองน้ำ, ระบบควบคุมการจ่ายน้ำอัตโนมัติ,สถานีตรวจวัดอากาศ, และระบบสำรองไฟ

# การออกแบบและติดตั้งระบบให้น้ำแปลงรวบรวมพันธุ์มะม่วง

\* ในหน้าแล้ง และช่วงติดผลผลิตมะม่วงต้องการน้ำสูงสุด 100 ลิตร/ต้น/วัน

ระบบ	แรงดัน	อัตราการไหล	เวลาให้น้ำ
สปริงเกลอร์	สูง (20 เมตรขึ้นไป)	มาก (250 ลิตรต่อชั่วโมงขึ้นไป)	น้อย
มินิสปริงเกลอร์	ปานกลาง (10-20 เมตร)	ปานกลาง (55-300 ลิตรต่อชั่วโมง)	ปานกลาง
ไมโครสเปรย์และเจ็ท	ปานกลาง (10-15 เมตร)	ปานกลาง (40-200 ลิตรต่อชั่วโมง)	ปานกลาง
น้ำหยด	ต่ำ (5-10 เมตร)	ต่ำ (2-8 ลิตรต่อชั่วโมง)	ต่ำ

ตารางเปรียบเทียบระบบการให้น้ำแบบต่างๆ

\* ใช้หัวจ่ายน้ำแบบ มินิสปริงเกลอร์ อัตราไหล 100 ลิตร/ชม จำนวน 2 หัว/ต้น

# การออกแบบและติดตั้งระบบให้น้ำแปลงรวบรวมพันธุ์มะม่วง

## ระบบสปริงเกอร์หรือระบบการให้น้ำแบบฉีดฝอย

การให้น้ำแบบฉีดฝอยหรือการให้น้ำแบบสปริงเกอร์ รูปแบบของระบบคือการฉีดน้ำขึ้นไปในอากาศแล้วให้น้ำตกลงมาบนพื้นที่ที่ต้องการให้น้ำซึ่งน้ำที่ตกลงมานั้นจะต้องมีการกระจายตัวเป็นเม็ดฝอย โดยที่รูปทรงของการกระจายตัวของเม็ต้น้ำนั้นจะต้องสม่ำเสมอ และอัตราการตกน้ำนั้นจะต้องสม่ำเสมอเหมือนกัน เนื่องจากการให้น้ำลักษณะนี้มีลักษณะเหมือนฝนตกบางครั้งจึงการให้น้ำแบบนี้ว่า การให้น้ำแบบฝนโปรย

## ข้อดีในการเลือกใช้วิธีการให้น้ำแบบสปริงเกอร์

- สามารถใช้กับดินที่มีอัตราการซึมของน้ำสูงมาก ซึ่งจะทำให้การให้น้ำโดยวิธีอื่นมีประสิทธิภาพต่ำ เช่นดินทราย
- เหมาะสำหรับดินที่มีความลึกของชั้นผิวดินที่มีประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของพืชต่ำมากและมีลักษณะภูมิประเทศที่ไม่เหมาะต่อการปรับพื้นที่เพื่อการให้น้ำโดยวิธีอื่น (หน้าดินตื้น)
- พื้นที่ที่มีความลาดชันมากและดินสามารถถูกพัดพาไปได้ง่าย
- ประสิทธิภาพการให้น้ำสูงมาก
- ประหยัดแรงงาน
- สามารถให้ปุ๋ยรวมกับการให้น้ำได้
- ประหยัดน้ำเมื่อเทียบกับการให้น้ำแบบผิวดินและใต้ดิน



# การออกแบบและติดตั้งระบบให้น้ำแปลงรวบรวมพันธุ์มะม่วง

## ข้อเสียของระบบการให้น้ำแบบสปริงเกลอร์

- เม็ดน้ำที่ตกลงมาต้นและใบพืชจะชะล้างสารเคมีที่ฉีดพ่นให้ทางใบออก ดังนั้นในการฉีดพ่นสารเคมีจะต้องทำหลังจากการให้น้ำ
- เนื่องจากการให้น้ำโดยวิธีนี้ทำได้โดยการฉีดน้ำขึ้นไปในอากาศทำให้มีการสูญเสียน้ำไปโดยการระเหยมากกว่าการให้น้ำวิธีอื่น
- รูปแบบการกระจายตัวของเม็ดน้ำจะไม่สม่ำเสมอเมื่อมีลมแรงเวลาเปิดให้น้ำทำให้ประสิทธิภาพการให้น้ำลดลง
- ค่าดำเนินการเริ่มแรกสูง
- ต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญในการออกแบบระบบจึงจะทำให้ระบบมีประสิทธิภาพที่สูง

# การออกแบบและติดตั้งระบบให้น้ำแปลงรวบรวมพันธุ์มะม่วง

ตารางที่ 2 การเลือกขนาดและความยาวของท่อแขนง (Lateral)

อัตรา การ ปล่อยน้ำ ต่อต้น	จำนวนต้นไม้ที่มากที่สุดในแต่ละท่อแขนงขนาดต่างๆ																				
	ท่อพีอี 16 ม.ม.							ท่อพีอี 20 ม.ม.							ท่อพีอี 25 ม.ม.						
ลิตร/ชม.	ระยะระหว่างต้น (ม.)							ระยะระหว่างต้น (ม.)							ระยะระหว่างต้น (ม.)						
	2	3	4	5	6	7	8	2	3	4	5	6	7	8	2	3	4	5	6	7	8
35	23	20	18	16	15	14	14	33	29	26	24	22	21	20	49	42	38	35	33	31	30
50	18	16	14	13	12	11	11	26	23	21	19	18	17	16	39	34	30	28	26	25	24
70	14	12	11	10	10	9	9	21	18	16	15	14	13	13	31	27	24	22	21	20	19
90	12	11	10	9	8	8	7	18	15	14	13	12	11	11	25	23	21	19	18	17	16
120	10	9	8	7	7	6	6	15	13	12	11	10	9	9	22	19	17	16	15	14	13
150	9	8	7	6	6	6	5	13	11	10	9	9	8	8	19	17	15	14	13	12	11
200	7	6	5	5	5	4	4	10	9	8	7	7	6	6	15	13	12	11	10	10	9
250	6	5	5	4	4	4	4	9	8	7	6	6	6	5	13	12	10	10	9	8	8
300	5	5	4	4	4	3	3	8	7	6	6	5	5	5	12	10	9	8	8	7	7

\* ใช้หัวจ่ายน้ำแบบ มินิสปริงเกลอร์ อัตราไหล 100 ลิตร/ชม จำนวน 2 หัว/ต้น รวมเป็นอัตรา  
ปล่อยน้ำ 200 ลิตร/ชม/ต้น -> 1 แขนง มีจำนวนมะม่วง มากสุด 10 ต้น (ออกแบบเพื่อปลูกระยะชิดบางแขนง)

# การออกแบบและติดตั้งระบบให้น้ำแปลงรวบรวมพันธุ์มะม่วง

ตารางที่ 3 การเลือกขนาดท่อประธานและท่อแยก

ขนาดท่อพีวีซี (นิ้ว)	อัตราการไหลมากที่สุด (ลบ.ม./ชม.)	ความดันน้ำที่สูญเสียในท่อ (ม.ต่อ 100 ม.)
¾	1.2	4
1	2.5	4
1 ½	7	4
2	13	4
2 ½	20	3
3	30	3
4	45	2
5	70	1.5
6	100	1.5

หมายเหตุ 1 ลูกบาศก์เมตร (ลบ.ม.) = 1,000 ลิตร

\* ใน 1 โซน มีมะม่วง 53 ต้น อัตรา ปล่อยน้ำ 200 ลิตร/ชม/ต้น ->  $53 \times 200$  ลิตร/ชม/ต้น = 10.6 ลบ.ม/ชม

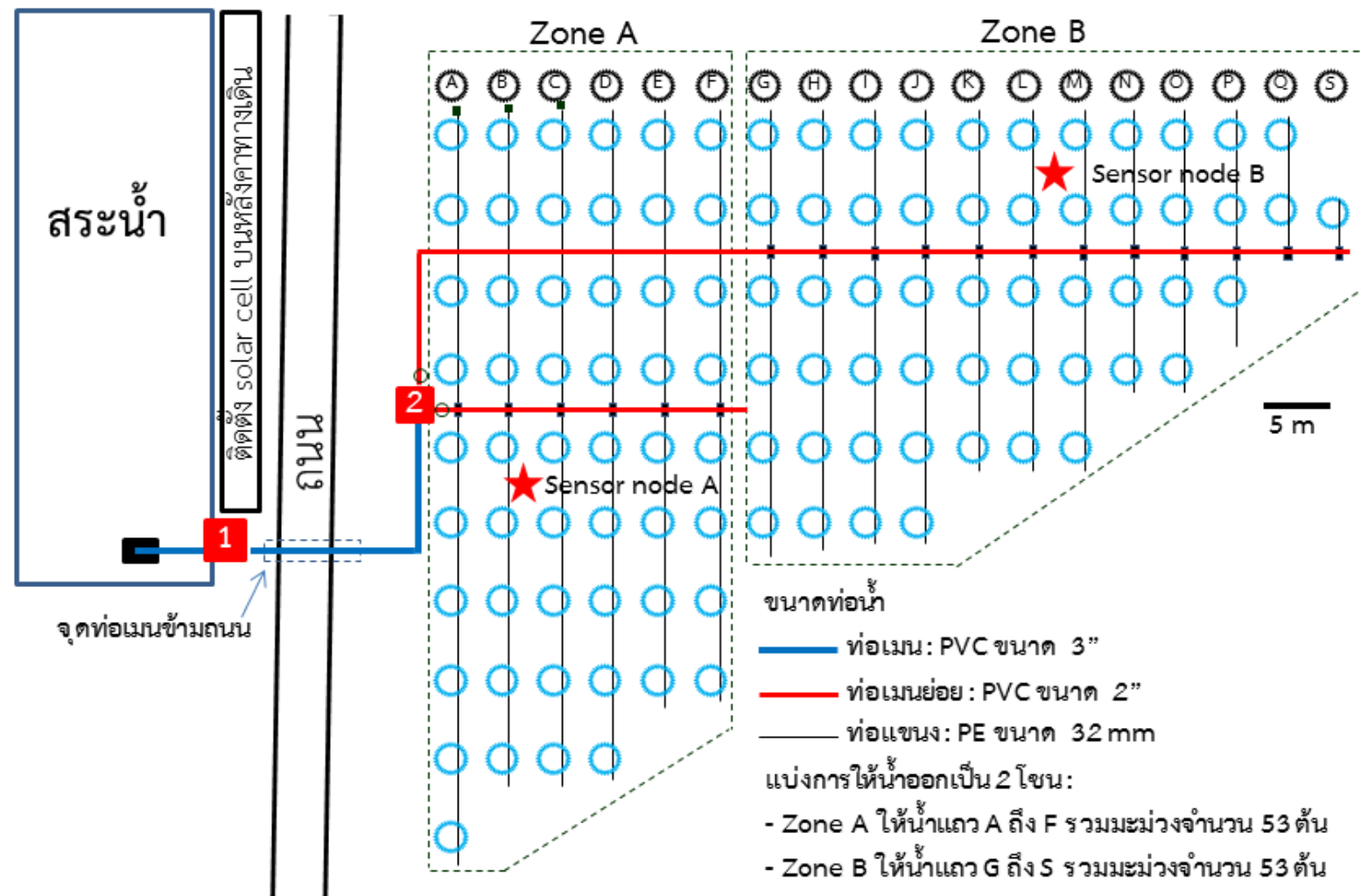
## การออกแบบและติดตั้งระบบให้น้ำแปลงรวบรวมพันธุ์มะม่วง

อัตราการไหลสูงสุดในท่อพีวีซี PN 4		
ขนาดท่อพีวีซี (มม.)	อัตราการไหลสูงสุด (ลิตร/ชั่วโมง)	อัตราการไหลสูงสุด โดยประมาณ (ลบ.ม./ชั่วโมง)
16	1,046	1.05
20	1,635	1.63
25	2,591	2.59
32	4,499	4.49
40	7,009	7.00
50	10,952	10.95
63	17,488	17.49
75	24,792	24.79
90	35,665	35.66
110	53,228	53.23
125	68,701	68.70

อัตราการไหลสูงสุดในท่อพีวีซี CLASS 8.5		
ขนาดท่อพีวีซี (นิ้ว)	อัตราการไหลสูงสุด (ลิตร/ชั่วโมง)	อัตราการไหลสูงสุด โดยประมาณ (ลบ.ม./ชั่วโมง)
1/2	1,405	1.41
3/4	2,054	2.05
1	3,819	3.82
1 1/4	6,127	6.13
1 1/2	7,992	7.99
2	12,464	12.46
2 1/2	20,200	20.20
3	27,700	27.70
4	45,538	45.54
5	68,649	68.65
6	95,464	95.46

หมายเหตุ : ในกรณีที่ท่อประธานหรือรองประธาน มีความยาวมากกว่า 100 เมตร ควรเพิ่มขนาดท่อขึ้นจากตารางอย่างน้อย 1 ขนาด

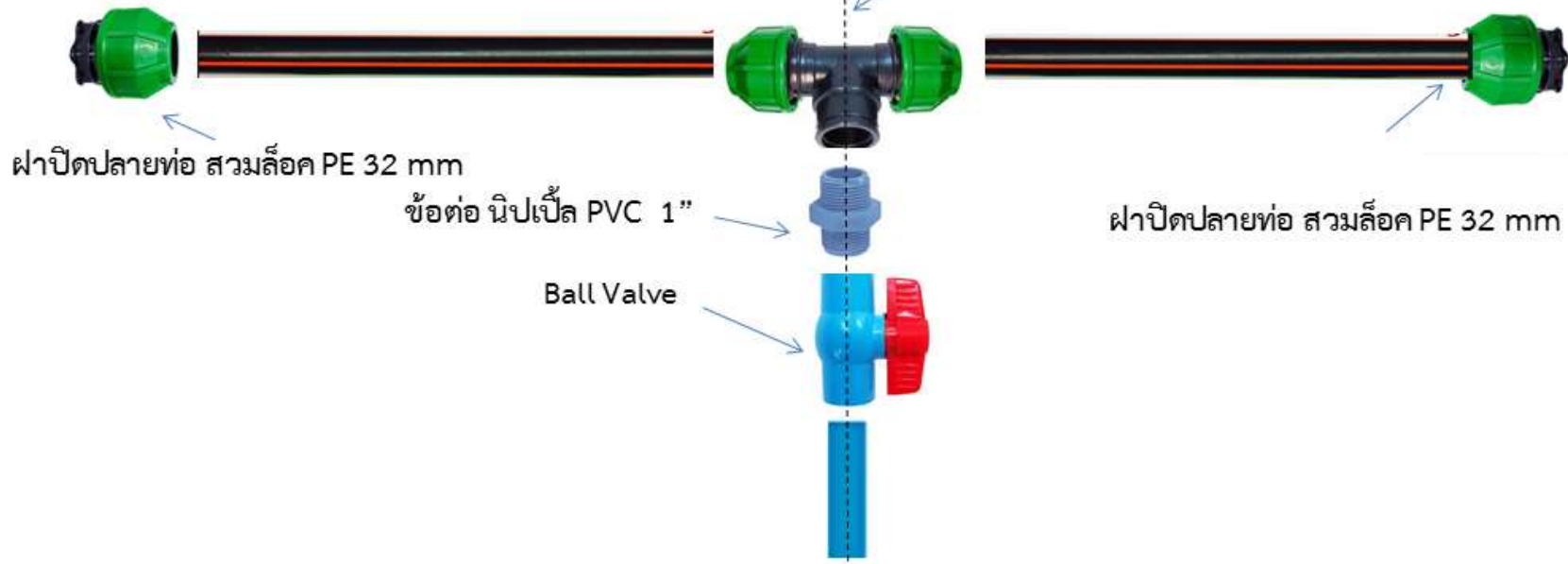
# ผังระบบให้น้ำแบบอัตโนมัติใช้ solar cell



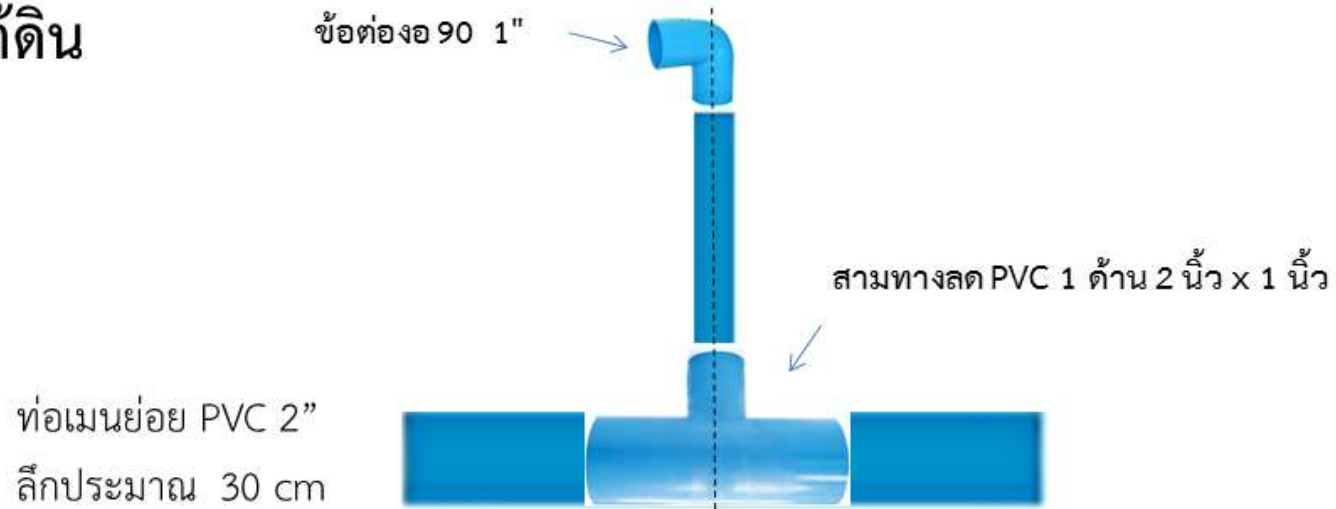
จุดติดตั้งที่ 1 : ระบบสูบน้ำ ปั๊มน้ำ ขนาด 3 แรงม้า, ระบบควบคุมปั๊ม solar cell ขนาด 2.7 kW (Inverter)

จุดติดตั้งที่ 2 : ระบบให้ปุ๋ยทางน้ำ ,ระบบกรองน้ำ, ระบบควบคุมการจ่ายน้ำอัตโนมัติ,สถานีตรวจวัดอากาศ, และระบบสำรองไฟ

ท่อเมนย่อย PVC 2" เป็นแขนง PE 32 mm



ฝังใต้ดิน



# การติดตั้งสปริงเกอร์



## การติดตั้งท่อเมน: PVC ขนาด 3"

\* ฝังดิน โดยขุดร่องลึกประมาณ 45 ซม หลังวางท่อกลมฝังลึกประมาณ 30 ซม

## การติดตั้งท่อเมนย่อย: PVC ขนาด 2"

\* ฝังกลบลึกประมาณ 30 ซม ใต้ผิวดิน โดยขุดร่องลึกประมาณ 45 ซม หลังวางท่อกลมฝังลึกประมาณ 30 ซม  
ท่อแขนงที่ต่อจากท่อเมนใช้ 2 นิ้ว ชั้น 5.5 สีฟ้า ต่อกับท่อสีทางเกษตรสีเทา ขนาด 2 นิ้วเป็น 1/2 นิ้วต่อกับท่อดำ พื๊อ 20 มม ได้พอดี จะมีวาล์วปิดเปิดก็ได้

## การติดตั้งท่อแขนง: PE ขนาด 32 mm

\* ฝังกลบลึกประมาณ 10-15 ซม กันหนูกัดสาย หรือไฟไหม้หญ้า ใช้สายดำขนาดเล็ก 6 มม ต่อจากท่อ PE 32 มม ขึ้นมาบนดิน

# การออกแบบและติดตั้งระบบให้น้ำแปลงรวมพันธุ์มะม่วง

## งานติดตั้ง

- ระบบท่อส่งน้ำ หัวจ่ายน้ำ (มินิสปริงเกอร์)
- ระบบกรองน้ำ และอุปกรณ์ควบคุม
- Solar pump
- สถานีวัดสภาพอากาศ และ สถานีตรวจวัดย่อย (sensor node)
- ระบบแสดงผลออนไลน์





# การออกแบบและติดตั้งระบบให้น้ำแปลงรวบรวมพันธุ์มะม่วง

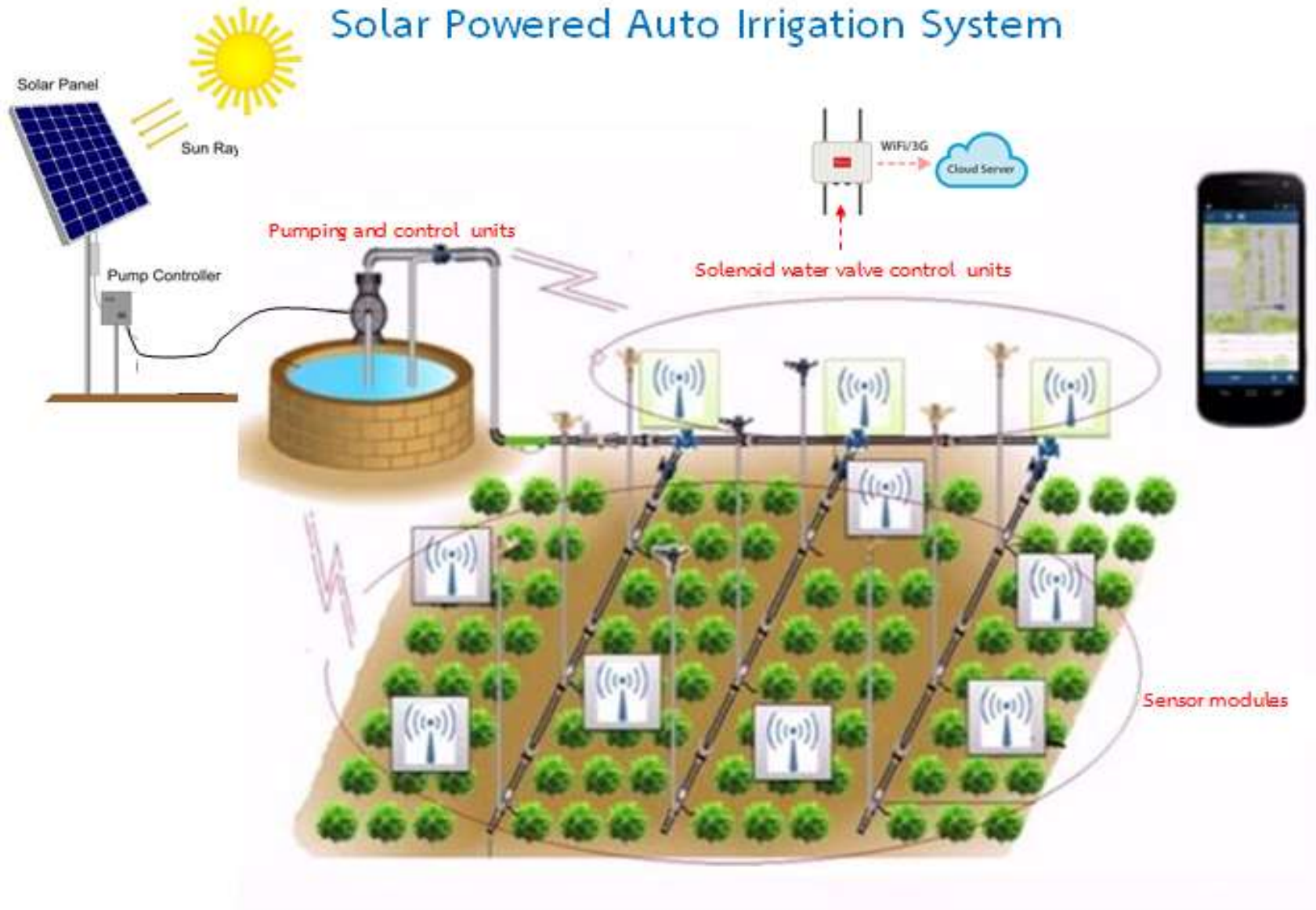


วางระบบท่อส่งน้ำ : ท่อเมน และ ท่อแขนง

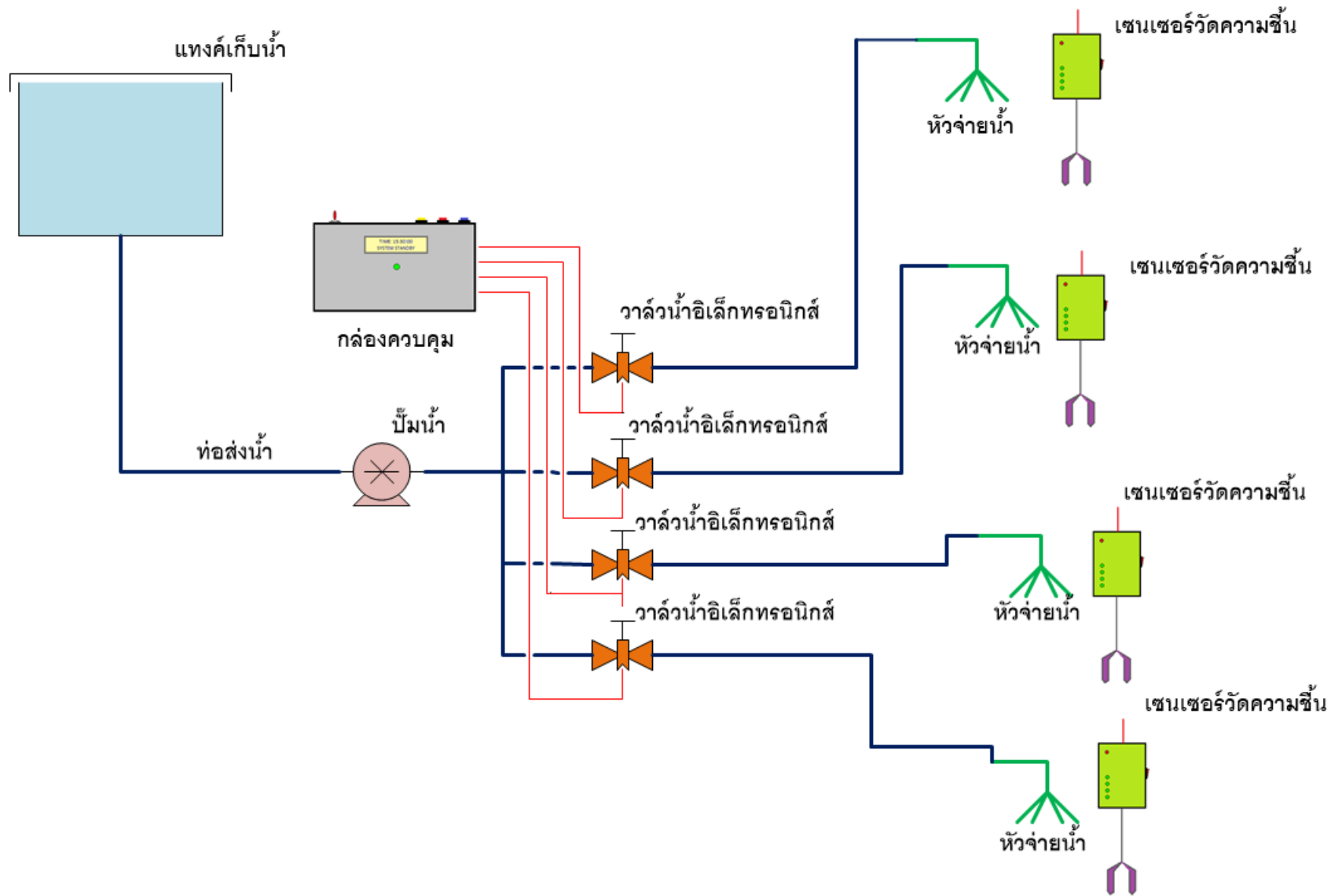


ติดตั้งหัวจ่ายน้ำแบบมินิสปริงเกลดอร์

# Solar Powered Auto Irrigation System



# โครงสร้างระบบจ่ายน้ำ



# การเลือกขนาดของท่อจากตารางอัตราการไหล

วิธีนี้เป็นวิธีอย่างง่าย ที่ใช้ในการเลือกขนาดท่อได้ตามความเหมาะสมของอัตราการไหลหรือคิวน้ำ

ตารางที่ 3 ขนาดท่อพีวีซีและอัตราการไหลที่ความเร็วน้ำ 1.5 เมตร/วินาที

ขนาดท่อ (นิ้ว)	อัตราการไหล (Q , ลูกบาศก์เมตร ต่อ ชั่วโมง)		
	พีวีซีชั้น 5	พีวีซีชั้น 8.5	พีวีซีชั้น 13.5
½	1.7	1.4	1.2
¾	2.4	2.0	1.9
1	4.3	3.8	3.3
1 ¼	6.4	6.1	5.4
1 ½	8.6	7.9	7.1
2	13.4	12.4	11.2
2 ½	21.7	20.2	18.0
3	29.9	27.7	24.6
4	49.1	45.5	40.6
5	74.1	68.6	61.3
6	102.9	95.4	85.0

หมายเหตุ : 1 ลบ.ม. ต่อ ชม. (m<sup>3</sup>/hr) = 1,000 ลิตร ต่อ ชม.

# การเลือกประสิทธิภาพของปั๊มที่เหมาะสม จาก ข้อมูลผู้ขาย

- \* ช่องที่ 1 บอกรุ่นของปั๊มและระบบไฟฟ้า คือ ระบบไฟฟ้า 1 เฟส 220 V 50 Hz ระบบไฟฟ้า 3 เฟส 380 V 50 Hz
- \* ช่องที่ 2 บอกกำลังมอเตอร์ kW และ HP (แรงม้า)
- \* ช่องที่ 3 แถวบนสุดบอก Q หน่วยเป็น ลบ.ม./ชม.หรือ l/min (ลิตรต่อนาที)
- \* ช่องที่ 3 แถวล่างบอกเฮด หน่วยเป็นเมตร

ช่อง 1		ช่อง 2		ช่อง 3 บน																	
MODEL		POWER		Q	m <sup>3</sup> /h																
Single-phase	Three-phase	kW	HP		0	3.0	3.6	4.2	4.8	5.4	6.0	6.6	7.5	8.4	9.6	10.8	12.0	13.2	15.0		
				l/min	0	50	60	70	80	90	100	110	125	140	160	180	200	220	250		
CPm 25/160B	CP 25/160B	1.1	1.5	H metres	33	32.5	32	31.5	31	30.5	30	29	28	26.5	24	21.5	18				
CPm 25/160A	CP 25/160A	1.5	2		38	37	36.8	36.5	36	35.5	35	34	33	31.5	29.5	27	24	20			
-	CP 25/160AR	2.2	3		42	41	41	40.5	40	39.5	39	38	37	36	34	31	28	24			
CPm 25/200B	CP 25/200B	2.2	3		49	48	47.5	47	46.5	45.5	45	44	43	41	38.5	36	32	28	22		
-	CP 25/200A	3	4		57	56	55.8	55.5	55	54.5	53.5	53	52	50.5	48.5	46	43.5	40	33		
Q = Flow rate · H = Total manometric head · HS = Suction height				ช่อง 3 ล่าง	Tolerance of characteristic curves in compliance with EN ISO 9906 App. A.																

## การอ่านข้อมูลทางเทคนิค

ยี่ห้อ Pentax

รุ่น CBT100/00

ผลิตที่อิตาลี

อัตราการไหล 20-80 ลิตร/นาที

แรงดัน 40-21 เมตร

แรงดันต่ำสุดสุด 21 เมตร

กำลัง 1 แรงม้า หรือ 0.74 kw

ค่าการกินกระแสไฟ 4-2.4 แอมแปร์

แรงดันสูงสุด 44 เมตร

รอบการหมุนของมอเตอร์ 2800 รอบ/นาที

Q (l/min)	20-80	H (m)	40-21
H <sub>min</sub> (m)	21	H <sub>max</sub> (m)	44
HP	1	kW	0.74
V	230	V <sub>Δ</sub>	400
A	4-2.4	Hz	50
N	2800	min <sup>-1</sup>	

ยี่ห้อ Pedrollo

ผลิตที่ประเทศอิตาลี

รุ่น 2CPm25/140M

Q 20-140 ลิตร/นาที

เขตสูงสุด 47 เมตร

ระบบไฟ 220 V

รอบมอเตอร์ 2900 รอบ/นาที

ใช้กระแสไฟฟ้า 8 A

ระดับฉนวนมอเตอร์ Class F

ระดับการป้องกันฝุ่นและน้ำ X4

H 46-22 เมตร

เขตน้อยสุด 22 เมตร

ความถี่ไฟฟ้า 50 เฮิร์ตซ์

กำลังมอเตอร์ 1.5 แรงม้า

กำลังมอเตอร์ 1.1 kW

Q	20 ÷ 140	l/min	H	46 ÷ 22	m
H <sub>max</sub>	47	m	H <sub>min</sub>	22	m
t <sub>max</sub>	90	°C			
V	220 ÷ 230	~	Hz	50	
N	2900	min <sup>-1</sup>	P	1.1	kW
In	8	A	W <sub>max</sub>	1700	
I.C.L.	F	C	25	μF	V <sub>L</sub> 450
I.P.	X4				

เฮดรรวมของเครื่องสูบน้ำ = เฮดสถิต + เฮดความเสียดทาน + เฮดความดันที่หัวปล่อยน้ำ

**เฮดสถิต** (Static Head) คือค่าความดันที่ใช้ดันน้ำให้ยกระดับจากระดับผิวน้ำของแหล่งน้ำ ที่ทำการสูบน้ำถึงระดับปลายทางส่งน้ำหรือระดับแปลงเพาะปลูก มีค่าเท่ากับความสูง (ในแนวตั้ง) จากแหล่งน้ำถึงปลายทางส่งหรือแปลงเพาะปลูกมีหน่วยเป็น เมตร

**เฮดความเสียดทาน** (Head Loss) คือค่าความดันที่สูญเสียไปเนื่องจากความเสียดทานที่เกิดจากการไหลของน้ำในท่อส่งน้ำ เฮดความเสียดทานจะเกิดขึ้นมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอัตราการไหลของน้ำในท่อ ชนิด ขนาด และความยาวของท่อ มีหน่วยเป็น เมตร เช่น น้ำไหลผ่านท่อพีวีซี ขนาด 2 นิ้ว ยาว 100 เมตร ด้วยอัตราการไหล 200 ลิตรต่อนาที จะสูญเสียความดันเนื่องจากความเสียดทานประมาณ 4 เมตรต่อความยาวท่อ 100 เมตร

**เฮดความดันที่หัวปล่อยน้ำ** คือค่าความดันที่ใช้ดันน้ำผ่านรูของหัวปล่อยน้ำให้ฉีดกระจายออกไป หัวปล่อยน้ำแต่ละชนิด แต่ละรุ่นจะบอกค่าความดันที่ต้องการใช้มาด้วยเสมอตามที่ได้แสดงข้างล่างนี้

- \* หัวน้ำหยด ต้องการใช้เฮดหรือความดันประมาณ 10 เมตร
- \* หัวมินิสปริงเกอร์ ต้องการใช้เฮดหรือความดันประมาณ 15 เมตร
- \* หัวสปริงเกอร์ ต้องการใช้เฮดหรือความดันประมาณ 20 เมตร

# การเลือกประสิทธิภาพของหัวจ่ายน้ำ จาก ข้อมูลผู้ขาย

**PRO SERIES**  
หัวมินิสปริงเกอร์ ชนิดต่อสายไมโคร รุ่น PRO

รูปแบบการฉีดน้ำ

สิ่งที่ต้องพิจารณา

	ปริมาณน้ำ (ลิตร/ชม.) Flow (L/H)	สีหัวฉีด Nozzle Color	รัศมี (ม.) Radius (m.) 1.0-2.0	รัศมี (ม.) Radius (m.) 1.0-1.5	รัศมี (ม.) Radius (m.) 0.7x1.5	รัศมี (ม.) Radius (m.) 0.5-1.5	รัศมี (ม.) Radius (m.) 1.0-1.5	รัศมี (ม.) Radius (m.) 0.5-1.0	รัศมี (ม.) Radius (m.) 0.5-1.0
Model			PRO-1	PRO-2	PRO-3	PRO-4	PRO-5	PRO-6	PRO-7
รหัสสินค้า (Code)	40	น้ำเงิน	351-15040-7	351-16040-7					
	70	เขียว	351-15070-7	351-16070-7					
	110	เทา	351-15110-7	351-16110-7					
	150	ขาว	351-15150-7	351-16150-7	351-12150-7	351-11150-7	351-17150-7	351-13150-7	351-14150-7
	200	ส้ม	351-15200-7	351-16200-7	351-12200-7	351-11200-7	351-17200-7	351-13200-7	351-14200-7
จำนวนบรรจุ (pcs./Packing)	10 / pack				ราคา/หน่วย (Price/Unit)				
	400 / box								

ปริมาณน้ำทดสอบที่แรงดัน 1.5 บาร์

แรงดัน

\* หมายเหตุ: ระยะรัศมีขึ้นอยู่กับขนาดหัวฉีด+ปริมาณน้ำแรงดันของน้ำ





ขอพิจารณา

RC-P		สปริงเกอร์ พลาสติกอุตสาหกรรม						ราคา/หน่วย
รุ่น	รหัสสินค้า	ขนาดเกลียว นิ้ว	ขนาดหัวฉีด มม.	แรงดัน บาร์	ปริมาณน้ำ ปริมาณที่ Flow (l/min)	รัศมี เมตร	จำนวนบรรจุ	ราคา/หน่วย
Model	Code	Size (inch)	Nozzle (mm)	Pressure (bar)	Flow (l/min)	Radius (m)	pcs. / Packing	Price/Unit
RC AZ	541-028530	1/2"	3.0	2.0 - 4.0	7 - 10	9 - 12	1 / pack 30 / box	A
SP 1201	541-00401	1/2"	3.0	2.0 - 4.0	7 - 10	9 - 12	1 / pack 30 / box	A
SP 1202	541-00402	1/2"	3.0	2.0 - 4.0	7 - 10	9 - 12	1 / pack 25 / box	A
RC 150	355-01150	1/2"	3.5 x 2.0	2.0 - 4.0	11 - 17	9 - 12	1 / pack 40 / box	A
RC 151	355-11150	1/2"	3.5	2.0 - 4.0	8 - 12	8 - 10	1 / pack 40 / box	A
RC 160	355-0160	3/4"	6.5 x 2.3	2.0 - 5.0	25 - 60	12 - 16	1 / pack 15 / box	A
RC 165	355-0165	3/4"	5.4 x 2.0	2.0 - 4.0	20 - 35	10 - 14	1 / pack 30 / box	A
RBS	541-06004	3/4"	4.6 x 4.2	2.0 - 4.0	35 - 81	11 - 14	1 / pack 15 / box	A
RC 260	355-0260	1"	7.0 x 3.0	2.0 - 5.0	73 - 110	12 - 18	1 / pack 50 / box	B

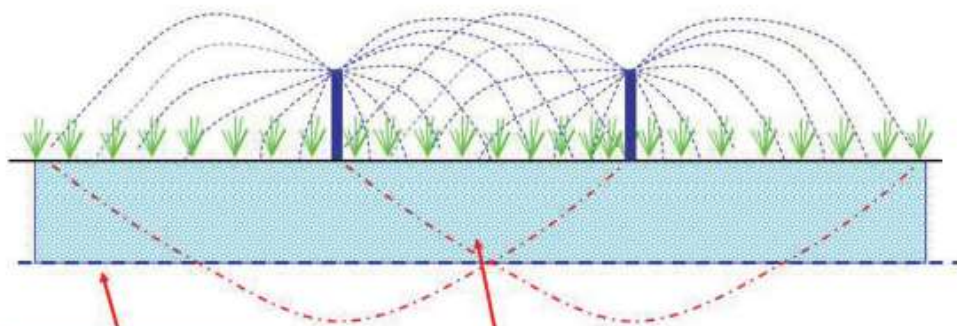
สปริงเกอร์ พลาสติกอุตสาหกรรม ชนิดหัวฉีดทองเหลือง  
Thermoplastics engineering sprinklers with brass nozzles

RCB 160	355-1160	3/4"	4.8 x 2.3	2.0 - 5.0	16 - 33	11 - 15	1 / pack 10 / box	A
RCB 260	355-1260	1"	6.4 x 5.0	3.0 - 5.0	61 - 85	12 - 18	1 / pack 40 / box	B

\* หมายเหตุ รายละเอียดผู้ใช้งานขนาดหัวฉีด+ปริมาณน้ำ+แรงดันอื่น

## การวางหัวตำแหน่งหัวสปริงเกอร์ที่ดี

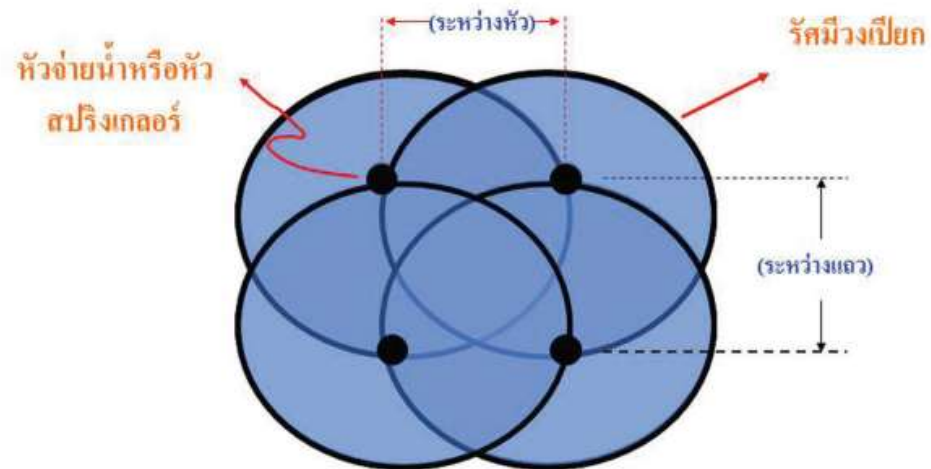
50 % - 60 % ของเส้นผ่าศูนย์กลาง



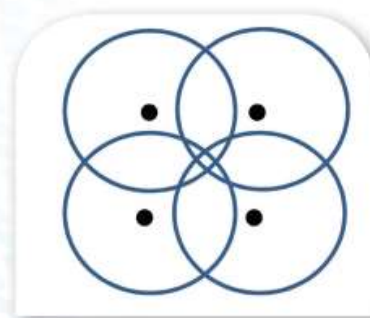
เขตรากพืช

พืชได้รับน้ำสม่ำเสมอ

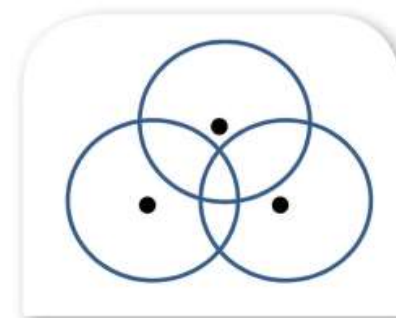
- ระยะระหว่างหัวและระยะระหว่างหัวแถว 50 % - 60% ของเส้นผ่าศูนย์กลาง



ภาพที่ 15 รูปแบบของรัศมีวงเปียก



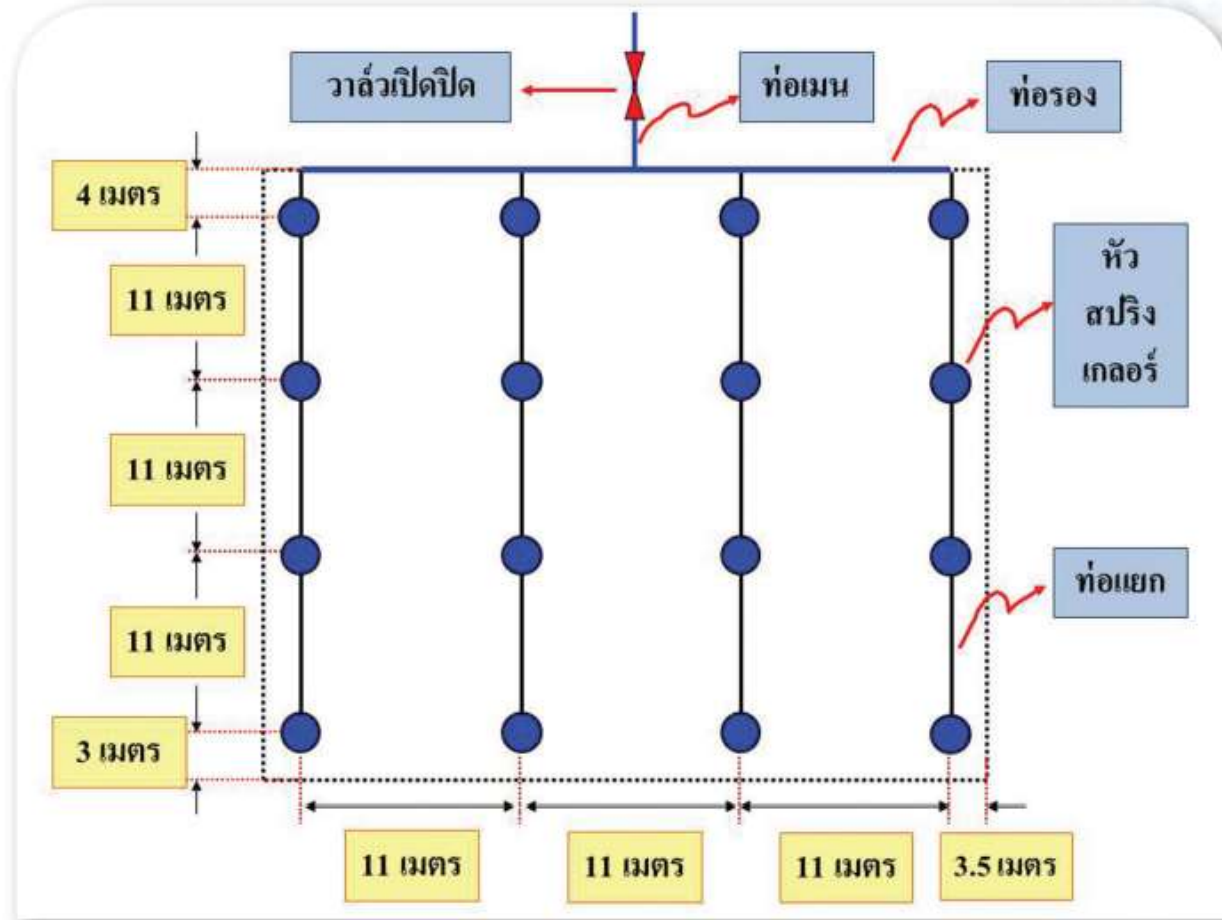
ภาพที่ 16 รูปแบบการหัวจ่ายน้ำแบบสี่เหลี่ยม



ภาพที่ 17 รูปแบบการหัวจ่ายน้ำแบบสามเหลี่ยม

## ตัวอย่าง

ต้องการหาขนาดท่อในแต่ละช่วงท่อที่แปลงปลุกข้าวโพดหวาน ขนาด 40 เมตร x 40 เมตร หัวจ่ายน้ำที่ใช้คือ หัวสปริงเกลอร์ มีอัตราการไหล 660 ลิตรต่อชั่วโมง รัศมี 9 เมตร ระยะระหว่างหัวและระยะระหว่างแถวใช้ระยะ 60% ของเส้นผ่านศูนย์กลาง หรือ 11 เมตร ติดตั้งตามรูป



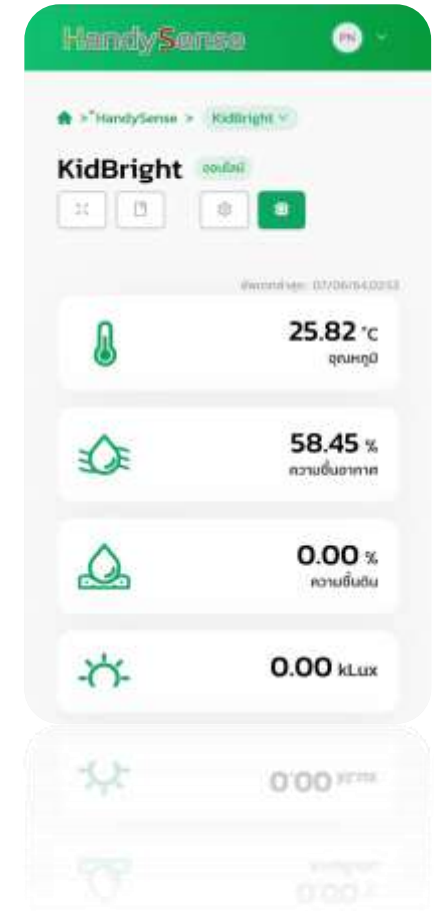
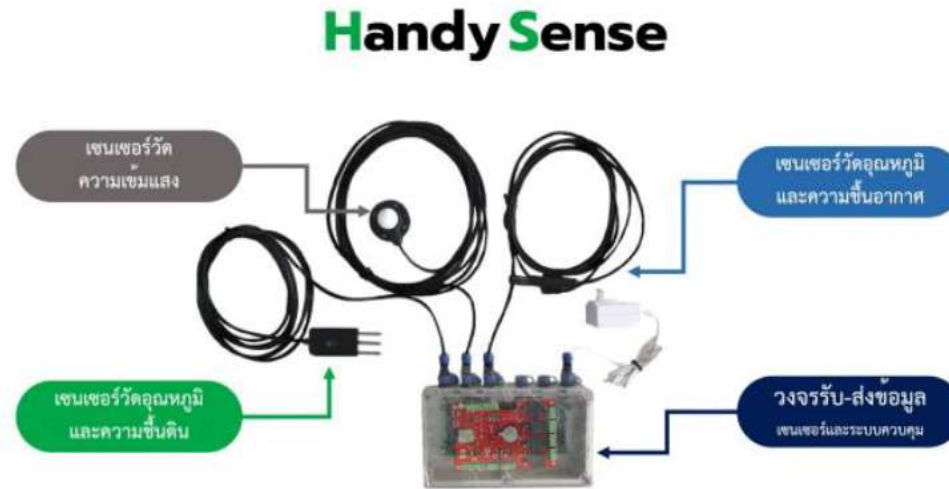
# การใช้งานเบื้องต้น Handy Sense ด้านการเกษตร

# HandySense



## หน้าหลัก - HandySense

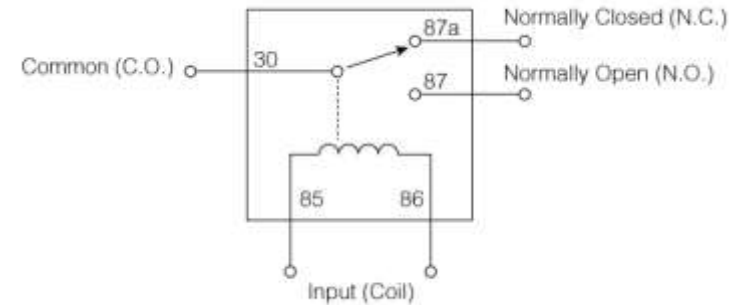
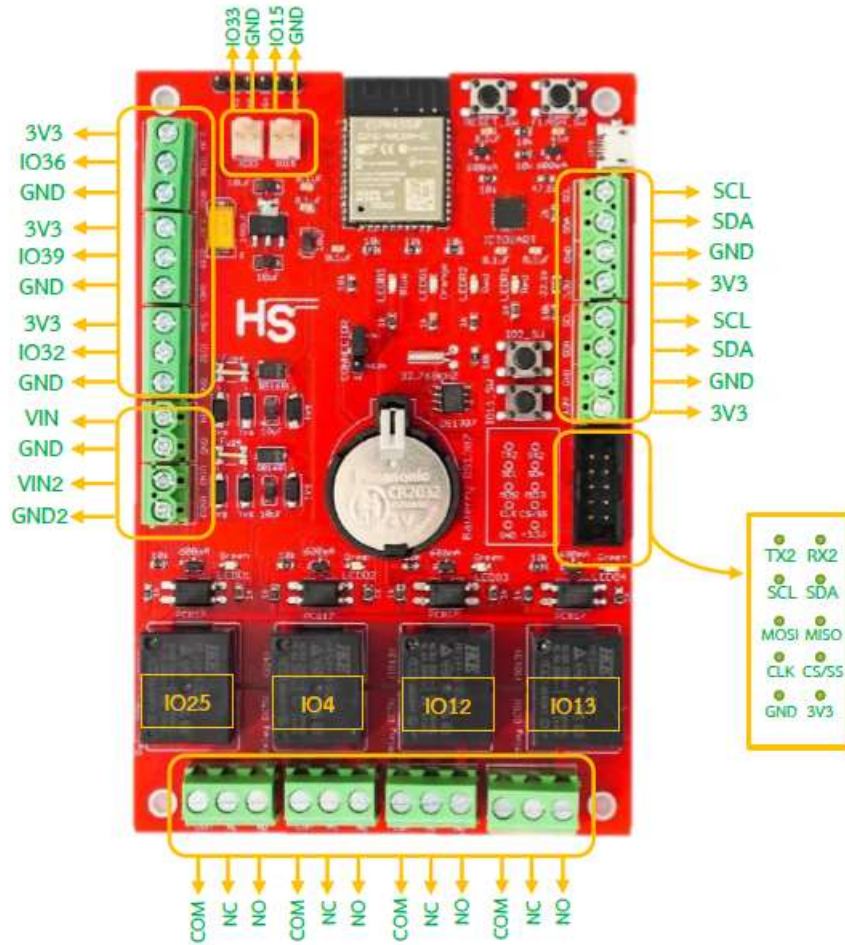
# HandySense ทำงานอย่างไร ?



# HandySense ประกอบด้วย ?



# HandySense บอร์ด ?





# HandySense ใช้เซ็นเซอร์ ?

## 1. เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้นอากาศ (วัด 2 ค่าในเซ็นเซอร์เดียว) "SHT31"



**เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้นอากาศ**  
ใช้สำหรับวัดอุณหภูมิและความชื้นอากาศเพื่อควบคุมสภาพอากาศตามที่พืชต้องการ สามารถนำค่าอุณหภูมิไปสั่งการระบบควบคุมอุณหภูมิ เช่น สปริงเกอร์ ระบบ evap. พัฒนาระบบความชื้น พัฒนาระบบความชื้นได้อีกด้วย ซึ่งช่วยให้การปลูกพืชนอกฤดูการได้ผลดีและประหยัดพลังงาน ช่วงอุณหภูมิที่วัดได้ 0-100°C ช่วงความชื้นที่วัดได้ 0-100%RH



SHT31 (I2C)

## 2. เซ็นเซอร์วัดความชื้นในดิน "X-Sense"



**เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้นดิน**  
ใช้สำหรับวัดความอุณหภูมิและชื้นดิน เพื่อควบคุมการให้น้ำความที่พืชต้องการ ป้องกันที่ขาดน้ำเนื่องจากอากาศร้อน และป้องกันรากพืชเน่าเนื่องจากให้น้ำเกินความจำเป็น ช่วงอุณหภูมิที่ใช้งาน 20-50°C ช่วงความชื้นที่วัดได้ 0-90%



X-Sense (Analog)

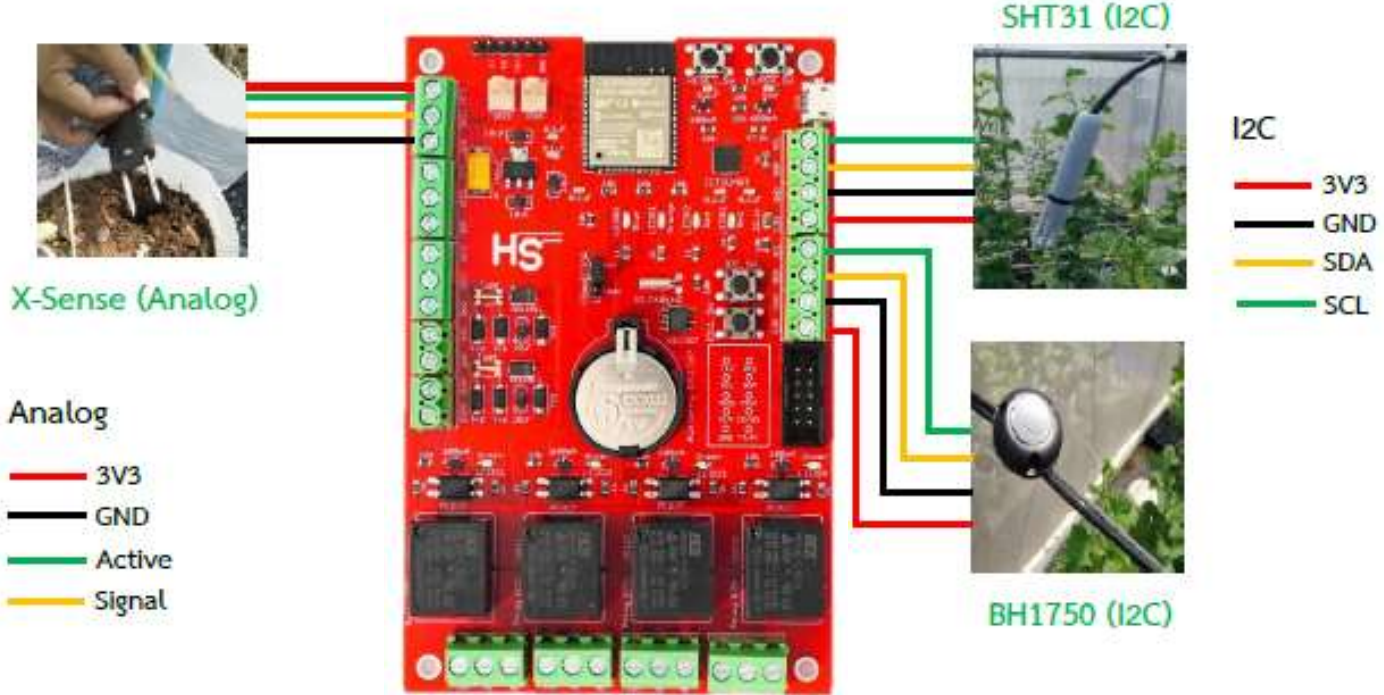
## 3. เซ็นเซอร์วัดความเข้มแสง "BH1750"



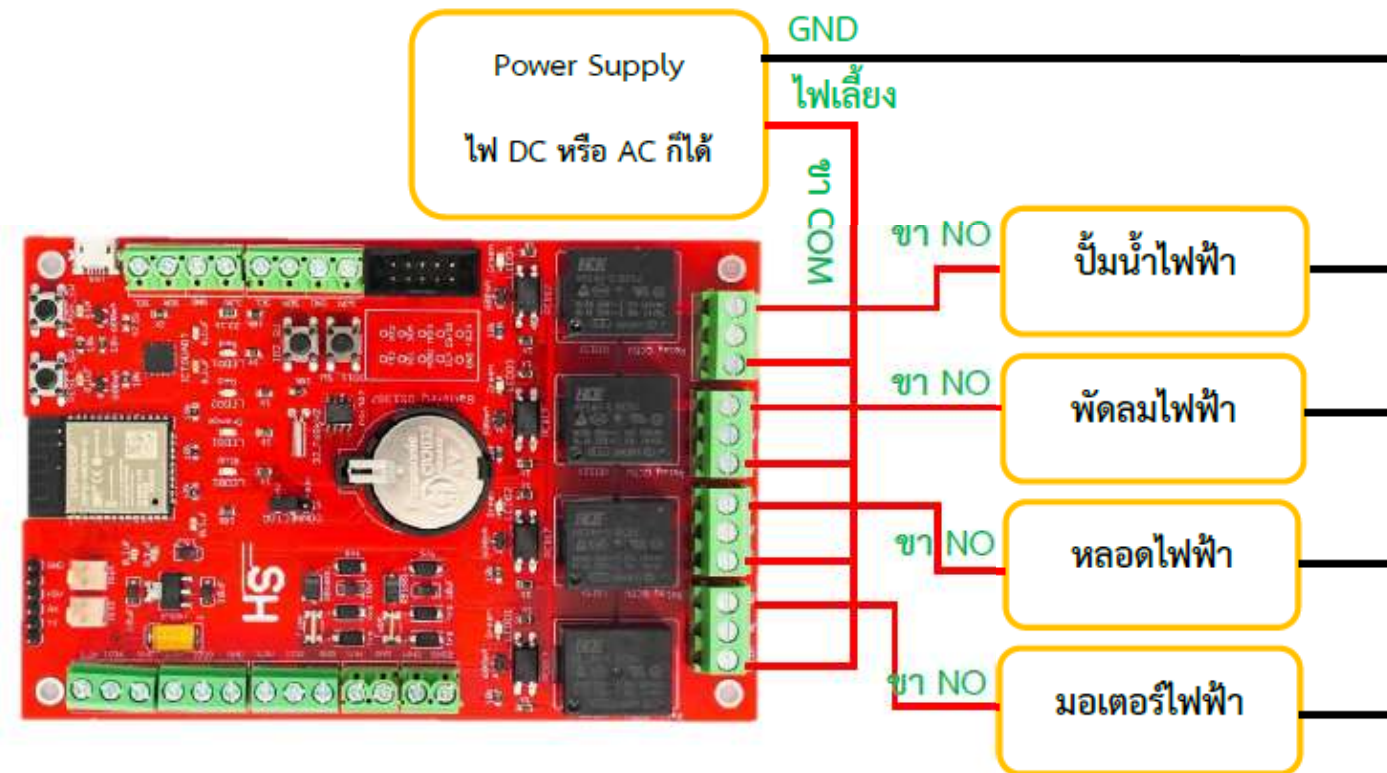
**เซ็นเซอร์วัดความเข้มแสง**  
ใช้สำหรับวัดความเข้มแสงในฟาร์มเกษตร เพื่อให้ทราบปริมาณแสงที่พืชต้องการ สามารถนำค่าที่เซ็นเซอร์วัดได้ วัดระดับอายุของฟิล์มหลังคาโรงเรือน ใช้ในการควบคุมม่านบังแสง ช่วงในการวัด 0-100,000Lux.



# HandySense เชื่อมต่อเซ็นเซอร์ ?



# HandySense เชื่อมต่ออุปกรณ์ใช้งาน ?



# HandySense ฟังก์ชันการทำงาน

1



## การสั่งงานผ่านสมาร์ทโฟน

เกษตรกรสามารถสั่งงาน on / off ระบบควบคุมต่าง ๆ ผ่านสมาร์ทโฟนได้ เช่น หากพบการแจ้งเตือนค่าความชื้นในดินต่ำกว่าที่กำหนด สามารถกดสั่งรดน้ำพืชผลได้ทันที

3



## การใช้ระบบเซนเซอร์

เมื่อเซนเซอร์ตรวจพบค่าสถานะที่ไม่เหมาะสม จะสั่งงานระบบอื่นๆ ให้ทำงานโดยอัตโนมัติ เช่น หากพบค่าอุณหภูมิสูงกว่าที่กำหนดจะสั่งงานให้สปริงเกอร์ทำงานโดยอัตโนมัติ เพื่อลดอุณหภูมิ

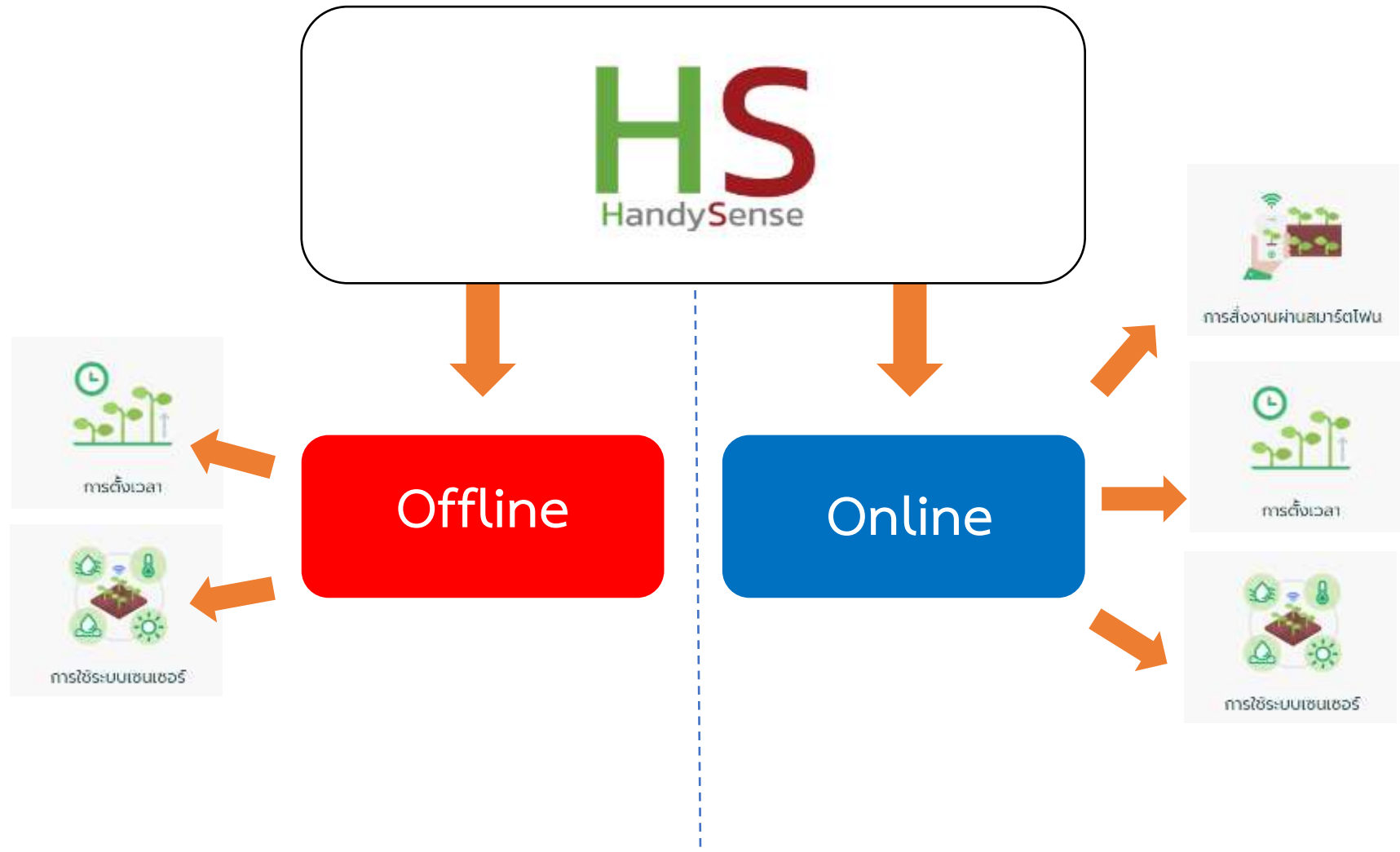
2



## การตั้งเวลา

เกษตรกรสามารถตั้งเวลาให้ระบบทำงาน โดยอัตโนมัติตามเวลาที่กำหนดไว้ เช่น ตั้งเวลาการให้น้ำโดยซึ่งจำเป็นต้องให้อย่างสม่ำเสมอในรอบเวลาชัดเจน

# HandySense โหมดการทำงาน ?



# YOUTUBE – HandySense Official

The screenshot shows the YouTube channel page for 'HandySense Official'. At the top, there is a search bar with 'handsense official' entered. The channel banner features a green field with a person holding a tablet displaying a data dashboard, with the text 'HandySense' and a Thai description below it. The channel name 'HandySense Official' is displayed with a 'HS' logo and 'ผู้ติดตาม 142 คน'. Below the channel name are navigation tabs for 'หน้าแรก', 'วิดีโอ', 'เพลย์ลิสต์', 'ช่อง', 'หุ้ดคุยกับ', and 'เกี่ยวกับ'. The 'เพลย์ลิสต์' tab is selected, showing three video thumbnails: 'HandySense X Kidbright', 'HandySense ลดงาน', and 'เจ็บบ HandySense'. On the left side, there is a navigation menu with options like 'หน้าแรก', 'สำรวจ', 'การติดตาม', 'Originals', 'YouTube Music', 'คลังวิดีโอ', 'ประวัติการเข้าชม', 'วิดีโอของคุณ', 'ดูภายหลัง', 'วิดีโอที่ชอบ', and 'แสดงเพิ่มเติม'. At the bottom left, there are recommendations for 'AtimeOnline', 'GMM GRAMMY O...', and 'TheghostradioOffi...'. The bottom right corner has a 'จัดเรียงตาม' (Sort by) dropdown menu.

# การเข้าสู่ระบบเว็บแอปพลิเคชัน Handy-Sense



**NEXPIE** x HandySense

## Welcome To Handy Sense

Plaese login to your account.

Username

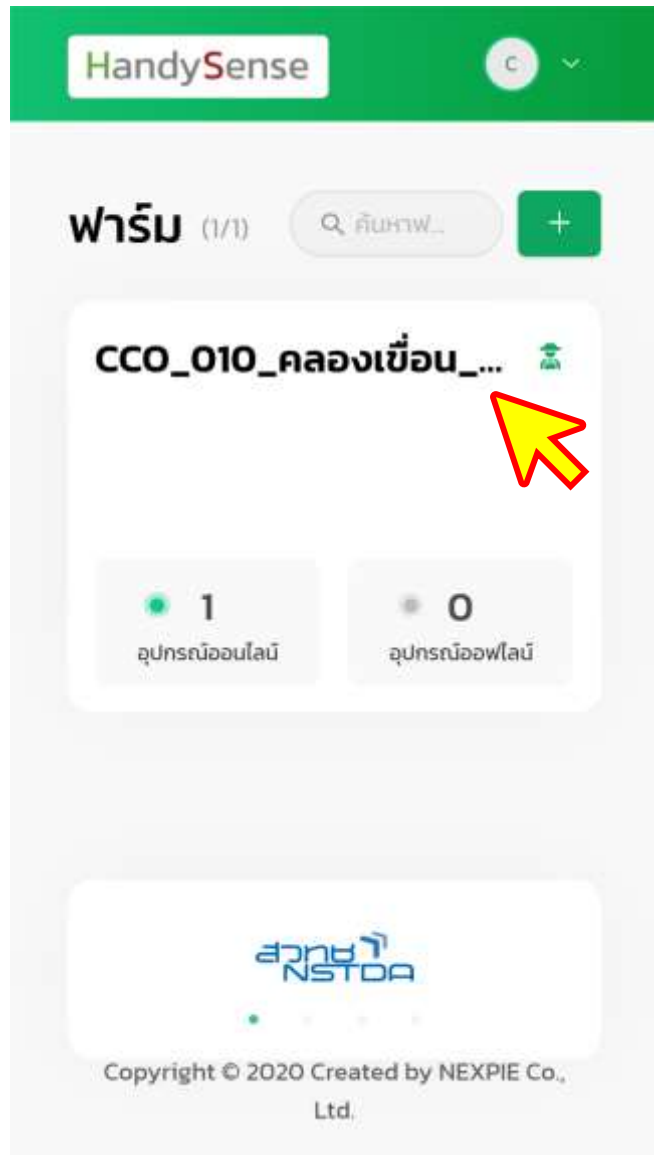
Password

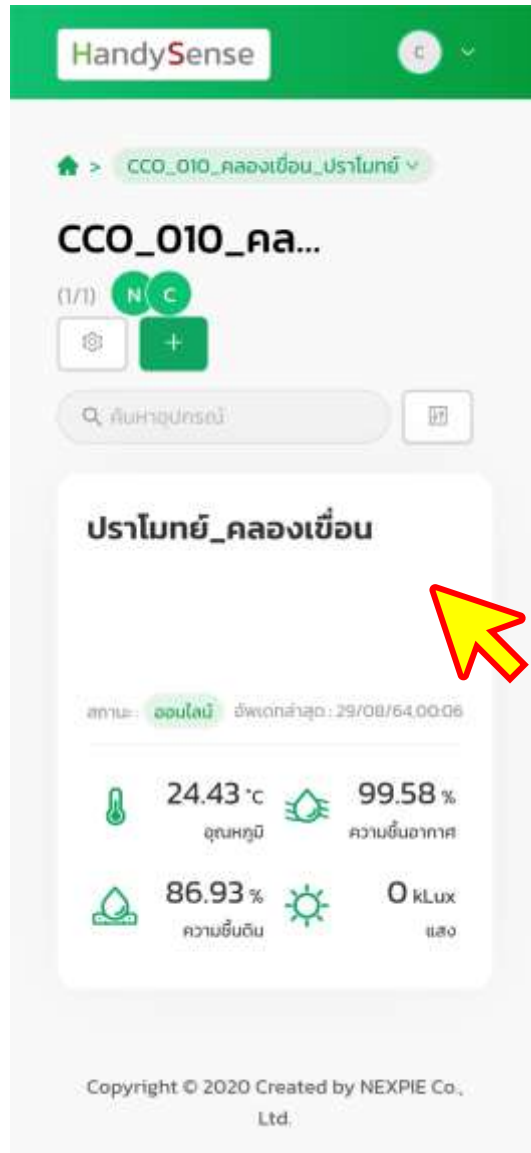
[Forget your password?](#)

Log In













0.00 kLux  
แสง

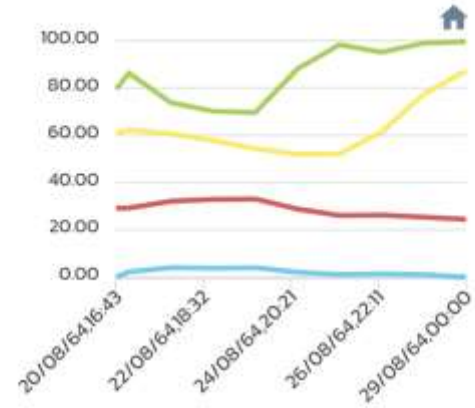
### ประวัติ



แสดงถึง

2021-08-01 → 2021-08-29

5m



● ความชื้นอากาศ (%) ● แสง (kLux) ● ความชื้นดิน (%) ● อุณหภูมิ (°C)

### สวิตช์ตัวที่ 1



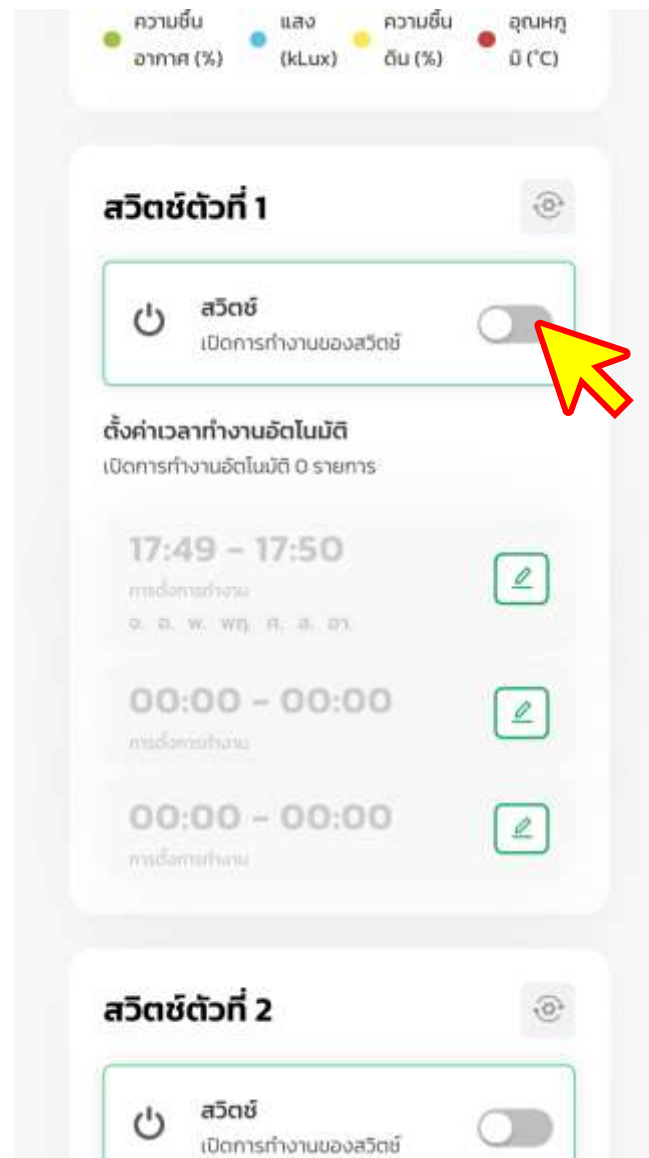














# การพัฒนาต่อยอดด้านอื่น ๆ

การพัฒนาต่อยอดด้านอื่น ๆ เช่น

**Crop Monitoring, Crop Requirement:** เซนเซอร์ที่ติดตั้งบริเวณที่เพาะปลูกจะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับพืช เช่น สุขภาพของพืช ความชื้น อุณหภูมิและพารามิเตอร์อื่นๆ เพื่อนำมาวิเคราะห์ถึงช่วงเวลาที่ดีที่สุดในการปลูกพืช และเก็บเกี่ยวผลผลิต

**Agricultural Drone:** โดรนถูกนำมาช่วยการเกษตรในหลายด้าน เช่น ถ่ายภาพความละเอียดสูงเพื่อวิเคราะห์เชิงลึกถึงบริเวณที่พืชต้องการปุ๋ย ระบุตำแหน่งวัชพืช หรือการถ่ายสตรีมวิดีโอเพื่อให้เจ้าของฟาร์มเห็นรายละเอียดต่างๆในฟาร์มได้ในเรียลไทม์

# Thank You