

การใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการเกษตร เพื่อการบริหารจัดการด้านการเกษตรอย่างยั่งยืน

เรียบเรียงโดย

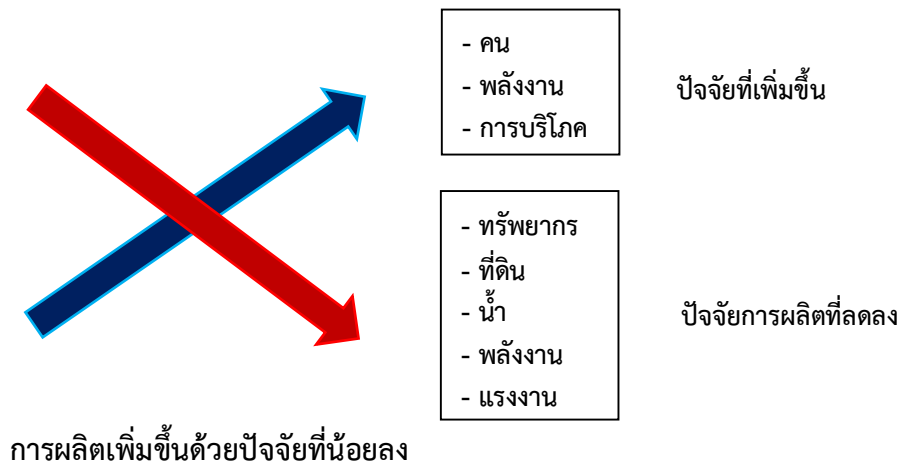
นางสาวสินภรณ์ ทัดเทียม

นักวิชาการเกษตร ปฏิบัติการ

สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม กำแพงแสน

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

ปัจจุบันสถานการณ์โลกมีการเปลี่ยนแปลงไปมาก ไม่ว่าจะเป็นจำนวนประชากรโลกที่เพิ่มขึ้น ซึ่งคาดว่าภายในปี 2050 จะมีประชากรเพิ่มขึ้นถึง 9.9 พันล้านคน (World Population Data Sheet) ผลกระทบของการเพิ่มขึ้นของประชากรโลกทำให้ องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) คาดการณ์ว่าจะมีความต้องการผลผลิตทางการเกษตรเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจะสวนทางกับปัจจัยการผลิตที่มีน้อยลง สาเหตุที่ทำให้การผลิตอาหารหรือปัจจัยสี่ไม่เพียงพอต่อความต้องการของประชากรที่เพิ่มขึ้น อาจเกิดจากความแปรปรวนของสภาพอากาศ ภัยธรรมชาติ รวมถึงทรัพยากรธรรมชาติที่เสื่อมโทรม ทำให้ปัจจัยการผลิตที่มีน้อยลง ทั้งที่ดิน น้ำ แรงงาน และพลังงาน โดยมีการนำแนวคิด “การเพิ่มผลผลิตที่มีคุณภาพโดยใช้ปัจจัยการผลิตที่มีน้อยลง” (ดังภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการผลิตพืช

จากกรอบแนวความคิดการผลิตพืช การใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการเพิ่มปริมาณและคุณภาพผลผลิตทางการเกษตรจึงเป็นสิ่งที่ต้องมีการปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อรองรับความต้องการที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นเทคโนโลยีกับการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรจึงเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งหลักการสำคัญของการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรมี 2 วิธี ได้แก่ (1) การขยายพื้นที่ทำการเกษตร (2) การนำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้



แหล่งที่มา: <https://www.canva.com/>

การนำความรู้และเทคโนโลยีการเกษตรมาใช้ หมายถึง การนำความรู้ ทักษะ และทรัพยากรที่มีมาประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ไขปัญหา เพิ่มศักยภาพ และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานด้านการปลูกพืชเลี้ยงสัตว์ ให้ได้ผลผลิตมากขึ้นตามความต้องการของมนุษย์ โดยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มผลผลิตพืช (วิรัช วงศวาท, 2562) (เพิ่มปริมาณผลผลิตโดยไม่ต้องเพิ่มพื้นที่) มีรายละเอียดดังนี้

1. การคัดเลือกพันธุ์พืช ปรับปรุงพันธุ์พืช และการขยายพันธุ์พืช ต้องคำนึงถึงความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในพื้นที่ปลูกนั้นๆ ทั้งความต้านทานโรคของพืชและแมลงในพื้นที่ รวมถึงความนิยมและความต้องการบริโภคผลผลิตในพื้นที่ด้วย

2. การดูแลรักษาดินและปรับปรุงดิน เป็นการรักษาคุณสมบัติของดินให้เหมาะสมกับการเพาะปลูกพืช โดยการใช้ดินอย่างรู้คุณค่าให้เกิดประโยชน์สูงสุด ลดการใช้สารเคมีต่างๆ และบำรุงดินอย่างถูกวิธี เพื่อให้ดินคงความอุดมสมบูรณ์ สามารถใช้ในการเพาะปลูกพืชได้อย่างยั่งยืน

3. การปรับปรุงระบบชลประทาน ในภาคของการเกษตร หมายถึง การใช้น้ำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดให้เหมาะสมกับพื้นที่ อาจรวมไปถึงการจัดระบบการให้น้ำให้แก่พืชที่ เช่น การวางระบบน้ำหยด (Drip irrigation) และ การให้น้ำใต้ดิน (Sub irrigation) เป็นต้น

4. การดูแลรักษาพืชที่ปลูก เป็นขั้นตอนการปฏิบัติของเกษตรกรผู้ปลูก ที่จะทำให้พืชที่เจริญเติบโตให้ผลผลิตที่มีคุณภาพและปริมาณที่คุ้มค่าทางเศรษฐกิจ โดยการนำเทคโนโลยีมาใช้ เช่น การให้อาหารที่พืชต้องการอย่างถูกต้องเหมาะสม การจัดการความชื้นแสง และช่วงแสงที่พืชต้องการ รวมถึงการป้องกันกำจัดศัตรูพืช เป็นต้น

5. การปลูกพืชแบบไม่ใช้ดิน/ การใช้วัสดุผสม/ การใช้สารละลาย อาจแบ่งเป็น 2 รูปแบบ คือ (1) การปลูกพืช (Hydroponics) หรือการปลูกพืชโดยให้ส่วนของรากแช่อยู่ในสารละลายธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชโดยตรง (2) การปลูกบนวัสดุอื่นที่ไม่ใช่ดินและรดด้วยสารละลายธาตุอาหารหรือน้ำปุ๋ย เช่น กรวด ทราย หิน ที่ได้จากธรรมชาติ หรือที่มนุษย์ทำขึ้นมา เช่น เพอร์ไลท์ (Perlite) เวอร์มิคิวไลท์ (Vermiculite) โยหิน (Rockwool) เป็นต้น



ปัจจุบันเกษตรกรได้มีนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ ในการเพาะปลูกพืชเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพด้านการทำเกษตรกรรม โดยเกษตรกรสามารถเริ่มต้นจากการเตรียมความพร้อมด้วยตนเองก่อน ทั้งนี้การบริหารจัดการที่ดี มี 2 ข้อ ดังนี้

1) การจดบันทึก การเรียนรู้ตามธรรมชาติ และศึกษาเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา เนื่องจากการทำเกษตรแต่ละพื้นที่มี สภาพทางภูมิศาสตร์ ฤดูกาล และสภาพอากาศที่แตกต่างกัน

- บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยการผลิต การใช้วัตถุดิบทรายหรือสารเคมีทางการเกษตร ข้อมูลปริมาณผลผลิต รวมถึงการปฏิบัติงานในทุกขั้นตอน เช่น จำนวนพื้นที่ วิธีการบำรุงดิน การให้น้ำ วันที่ปลูก วันที่เก็บเกี่ยวผลผลิต และต้นทุนการผลิต เป็นต้น

- บันทึกข้อมูลการสำรวจและการป้องกันการกำจัดศัตรูพืช

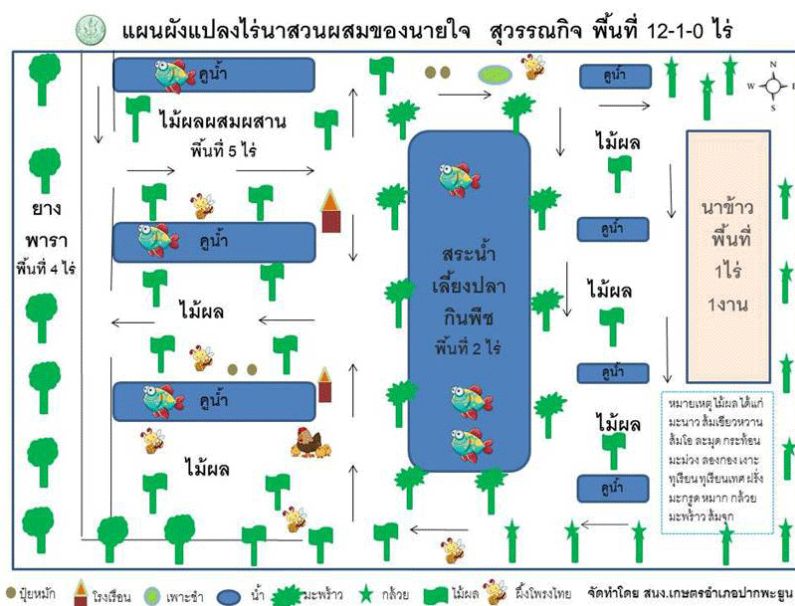
- บันทึกข้อมูลผู้รับซื้อผลิตภัณฑ์ หรือแหล่งที่นำผลิตผลในแต่ละรุ่นไปจำหน่าย รวมถึง ราคาจำหน่าย และวันที่จำหน่าย

2) แผนที่ในสวนและการวางแผนการปลูก เพื่อจะทำให้ทราบถึงสภาพทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่ แหล่งน้ำ สภาพดิน และพื้นที่ที่มีปัญหา)

การทำแผนที่ในสวน สิ่งที่เราต้องทราบ คือ จำนวนและประเภทของแหล่งน้ำในพื้นที่ เป็นน้ำบ่อ/สระ ขุด หรือแหล่งน้ำจากชลประทาน สภาพพื้นที่แปลงปลูก ขนาดพื้นที่ ผังแปลงปลูก การตรวจสอบดินในแต่ละส่วนของพื้นที่เพาะปลูก เนื่องจากน้ำและดินเป็นปัจจัยสำคัญในการเจริญเติบโตของพืช

- แหล่งน้ำ เป็นปัจจัยที่สำคัญในการปลูกพืช ดังนั้นควรมีการจัดการระบบน้ำให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ในการเพาะปลูก และความต้องการน้ำของพืช

- ดิน การรู้จักสภาพดินของตนเองนั้น ทำให้เราสามารถคัดเลือกพันธุ์พืชที่เหมาะสมกับสภาพดิน และวิธีการปรับปรุงบำรุงดินให้เหมาะสมกับความต้องการของพืชที่เราจะปลูกได้



การเปลี่ยนแปลงภาคการเกษตรไทยเข้าสู่ยุคเกษตรสมัยใหม่ ที่เรามักจะได้ยินคำว่า “**สมาร์ทฟาร์ม**” (Smart Farm) หรือ “**เกษตรอัจฉริยะ**” โดยใช้เทคโนโลยีที่หลากหลายเข้ามาเพื่อพัฒนากระบวนการด้านการเกษตรให้มีผลผลิตเพิ่มขึ้น มีขีดความสามารถในการแข่งขันมากขึ้น มีพัฒนาการอย่างมั่นคงและยั่งยืน การก้าวสู่การเกษตรกรรมยุคใหม่ ที่เรียกว่า “**สมาร์ทฟาร์มมิ่ง**” (Smart Farming) คือ เกษตรกรรมยุคใหม่ที่มีการนำเทคโนโลยีมาใช้ในฟาร์มเกษตร (SME in Focus, 2562) ซึ่งองค์ประกอบสำคัญในการทำฟาร์มอัจฉริยะให้มีประสิทธิภาพนั้นประกอบด้วย

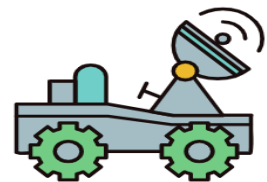
1. การระบุตำแหน่งพื้นที่เพาะปลูก ใช้โดรนช่วยตรวจสอบสภาพพื้นที่ การถ่ายภาพทางอากาศและเทคโนโลยี (Global Positioning System: GPS)



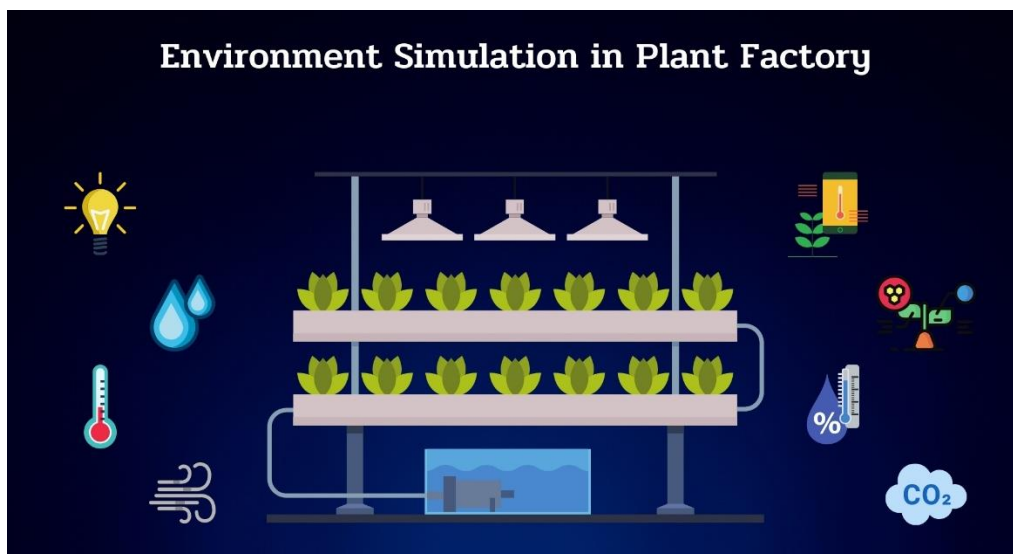
2. การแปรวิเคราะห์ข้อมูลที่ตรงกับระยะเวลาของการเพาะปลูกพืช การรู้จักวงจรการเจริญเติบโตของพืชที่ปลูก เพื่อให้สอดคล้องกับระยะเวลาของการเพาะปลูกพืช ซึ่งแปรผันไปตามสภาพอากาศ



3. การบริหารจัดการพื้นที่โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม ไม่สิ้นเปลืองทรัพยากร และต้องเข้ากับการเพาะปลูกพืชชนิดนั้น ๆ เช่น การใช้ระบบการให้น้ำและปุ๋ยที่แม่นยำ โดยนำเครื่องมือหรือเซ็นเซอร์มาใช้ในการควบคุมหรือวัดค่า อุณหภูมิ ความชื้น สภาพความเป็นกรดต่าง และความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพื่อให้สามารถตอบสนองต่อการปลูกได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

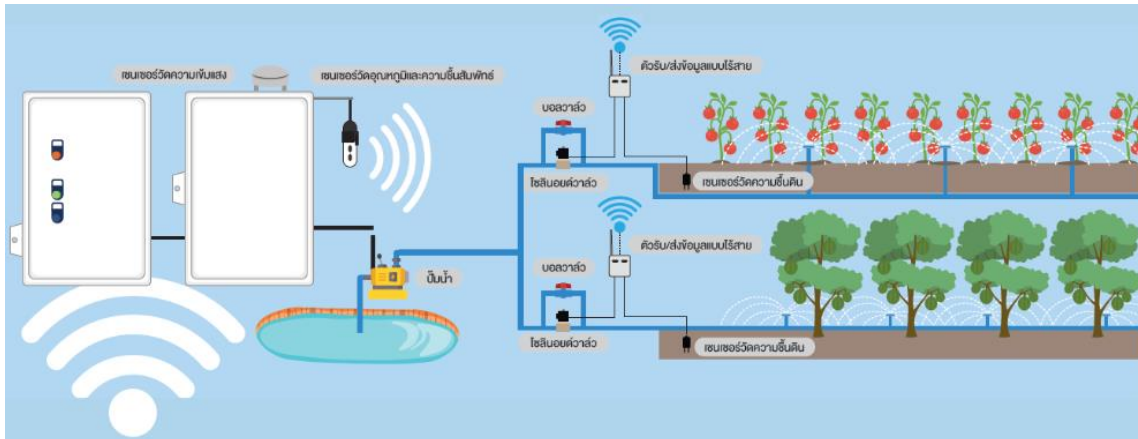


การทำฟาร์มอัจฉริยะเป็นเรื่องของเทคโนโลยีและความแม่นยำของข้อมูลที่ถูกต้อง เพื่อนำไปสู่การเพาะปลูกพืชที่เหมาะสมกับพื้นที่ ตัวอย่างเช่น ภาพที่ (2) การปลูกพืชในโรงเรือนแบบ Plant factory เป็นเทคโนโลยีการปลูกพืชในระบบปิดหรือกึ่งปิด สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมและปัจจัยต่าง ๆ ให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชได้อย่างสมบูรณ์ ยกตัวอย่างเช่น ความชื้น อุณหภูมิ น้ำ อากาศ และแสง เป็นต้น



ภาพที่ (2) แหล่งที่มา: <https://www.barramepirun.com/plant-factory/>

ภาพที่ (3) เทคโนโลยีการให้น้ำอัจฉริยะสำหรับการปลูกพืชในระบบแปลงเปิด โดยการตรวจวัดด้วยเซนเซอร์ และควบคุมสั่งงานผ่านสมาร์ทโฟนที่ติดตามสถานะแวดล้อมของพืช พร้อมทั้งควบคุมการให้น้ำตามความต้องการของพืช ด้วยระบบอัตโนมัติ ผ่านแอปพลิเคชัน แสดงผล และควบคุมตามเวลาจริงผ่านสมาร์ทโฟน



ภาพที่ (3) แหล่งที่มา: <https://www.nstda.or.th/agritec/smart-water-system/>

ประโยชน์ของการใช้เทคโนโลยี มีดังนี้

1. ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพและปริมาณคงที่ เนื่องจากมีเทคโนโลยีควบคุมกระบวนการเพาะปลูก
2. สามารถประมาณการผลผลิตล่วงหน้าได้ ลดปัญหาผลผลิตขาดแคลนหรือล้นตลาด
3. ลดการใช้แรงงานคน เหมาะกับอนาคตที่แรงงานกำลังขาดแคลน
4. สามารถปลูกพืชได้ตลอดทั้งปีโดยไม่พึ่งฤดูกาล สามารถเลือกปลูกพืชให้เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและคาดการณ์ความแปรปรวนที่จะเกิดขึ้นในอนาคต
5. ลดการใช้ทรัพยากรต่างๆ ในการปลูกลงได้อย่างมีนัยสำคัญ เช่น น้ำ ธาตุอาหาร แรงงาน พื้นที่ เป็นต้น
6. การใช้เทคโนโลยี Internet of Things (IoT) ทำให้เกษตรกรสามารถควบคุมกระบวนการเพาะปลูกได้อย่างทันต่อสถานการณ์
7. การถ่ายทอดองค์ความรู้หรือการขยายผลสู่เกษตรกรรุ่นต่อไปเป็นไปได้ง่าย ลดเวลาการลองผิดลองถูก โดยใช้เทคโนโลยีเป็นตัวเชื่อมประสานการถ่ายทอดองค์ความรู้

การทำเกษตรแบบ “**สมาร์ทฟาร์มมิ่ง**” หรือการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมสมัยใหม่มาใช้ในการทำเกษตรกรรม สามารถคาดการณ์สถานการณ์ด้านการเกษตรได้อย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะการใช้เทคโนโลยี อินเทอร์เน็ตออฟธิงส์ (IoT) ในการวิเคราะห์ ประมวลผล และจัดเก็บข้อมูล ช่วยลดความเสียหาย และเพิ่มผลผลิต ทันต่อการตลาดที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่ยังมีความกังวลในเรื่องต้นทุนการผลิตระบบเกษตรอัตโนมัติที่มีการลงทุนสูง ว่าผลที่ได้คุ้มค่ากับการติดตั้งระบบหรือไม่ รวมถึงเรื่องระยะเวลาในการคืนทุนที่ยังไม่แน่นอน ว่าต้องใช้เวลานานแค่ไหนถึงจะคุ้มค่าเมื่อเทียบกับการลงทุนที่เสียไป

อย่างไรก็ตาม การพัฒนาภาคการเกษตรไทยให้ก้าวสู่ “**สมาร์ทฟาร์มมิ่ง**” ต้องยอมรับว่าต้องค่อยเป็นค่อยไป เนื่องจากเกษตรกรไทยยังขาดองค์ความรู้ รวมถึงการส่งเสริมทางด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตรที่มียังไม่ทั่วถึงและครอบคลุมไปยังเกษตรกรระดับท้องถิ่นหรือชุมชนมากนัก

อ้างอิง

กมล เลิศรัตน์. เทคโนโลยีการผลิตพืชแห่งศตวรรษที่ 21. 2555. สืบค้นวันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2566 จาก <https://ag2.kku.ac.th/kaj/PDF.cfm?filename=01-1-8.pdf&id=1040&keeptrack=13>

วิรัช วงศวาท. เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร. 2562. สืบค้นวันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2566 จาก <https://sites.google.com/a/ptss.ac.th/my-work-agri/2-2>

Noppadol Chumin. HYDROPONICS TECHNOLOGY. สืบค้นหาวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2566 จาก <http://ait.nsrุ.ac.th/technoKM/เทคโนโลยีการปลูกพืชไม่ใช้ดิน.pdf>

สำนักพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. เทคโนโลยีการให้น้ำอัจฉริยะสำหรับพืชแปลงเปิด. 2563. สืบค้นวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2566 จาก <https://www.nstda.or.th/agritec/smart-water-system/>

สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร. เกษตรอัจฉริยะความหวังใหม่ของภาคการเกษตรไทย. 2563. สืบค้นวันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2566 จาก https://www.arda.or.th/knowledge_detail.php?id=7