

ข้อเสนอในการจัดทำ

# ยุทธศาสตร์การพัฒนา

อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม

---

Smart Electronics for Smart Farm: E4F



สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

สิงหาคม 2563

(เอกสารเผยแพร่ ห้ามจำหน่าย)

## คณะผู้วิจัย

|                        |                                                                     |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| คุณณัฐ รุจิรัตน์       | ผู้อำนวยการ<br>สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์                         |
| คุณกฤษฎา ภารัตนวงศ์    | ผู้อำนวยการฝ่ายยุทธศาสตร์อุตสาหกรรม<br>สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ |
| คุณนริศตร เลิศอุทัย    | ผู้จัดการแผนกนโยบายและแผน<br>สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์           |
| คุณปิยะนุช ปั่นคุ้ม    | เจ้าหน้าที่นโยบายและแผน<br>สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์             |
| คุณบุญญรัตน์ บุญเรือง  | เจ้าหน้าที่นโยบายและแผน<br>สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์             |
| คุณเบญจมาพร ทองเฟื่อง  | เจ้าหน้าที่นโยบายและแผน<br>สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์             |
| ผศ.ดร.ธานี ชัยวัฒน์    | ที่ปรึกษาโครงการฯ<br>คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย           |
| คุณจารุวัฒน์ เอ็มชบุตร | นักวิจัยโครงการฯ<br>คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย            |

## คำนำ

อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญอันดับต้น ๆ ต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยมาเป็นระยะเวลานานจนจนถึงปัจจุบัน ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มีพัฒนาการที่เปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง ทั้งรูปแบบสินค้า กระบวนการผลิต ประเทศคู่ค้าและระดับการใช้เทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป

ในช่วง 2-3 ปีที่ผ่านมา อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของโลกมีการปรับตัวขนานใหญ่ โดยมีการเปลี่ยนแปลงจากการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าแบบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป เช่น เครื่องซักผ้า โทรทัศน์ ตู้เย็น เตารีด เป็นต้น และผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology: ICT) เช่น Harddisk จอมอนิเตอร์ ชิพประมวลผล เป็นต้น มาสู่อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์สำหรับทุกสิ่ง (Electronics for Everything and Everyone) หรือในนามของ Smart Electronics ที่ภาษาไทยใช้คำว่าอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ซึ่งหมายถึง การใช้อิเล็กทรอนิกส์เป็นพื้นฐานในการพัฒนา ต่อยอดหรือเพิ่มมูลค่าให้กับอุตสาหกรรมอื่น ๆ เช่น การเพิ่มขึ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์เข้าไปในการควบคุมระบบต่าง ๆ ของบ้าน ซึ่งกลายเป็นบ้านอัจฉริยะ (Smart Home) การเพิ่มระบบประมวลผลเข้าไปในอุตสาหกรรมเครื่องมือแพทย์กลายเป็นระบบการแพทย์อัจฉริยะ (Smart Health or Smart Healthcare) หรือการเพิ่มขึ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์เกี่ยวกับการสื่อสารและความปลอดภัยเข้าไปในระบบกล้อง CCTV ของเมืองกลายเป็นระบบเมืองอัจฉริยะ (Smart City) เป็นต้น

ปัจจุบัน อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะจะเข้าไปมีบทบาทร่วมกับอุตสาหกรรมต่าง ๆ อย่างมีนัยสำคัญ สถาบันวิจัยเกือบทุกแห่งทั่วโลกคาดการณ์ว่าอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะจะเติบโตขึ้นอย่างก้าวกระโดดจากการเข้าไปมีส่วนร่วมกับอุตสาหกรรมที่หลากหลายเหล่านี้ โดยอุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเข้ามามีบทบาทสามารถจำแนกได้เป็น 6 กลุ่ม ได้แก่ Smart Home, Smart Office, Smart Factory, Smart Hospital, Smart Farm และ Smart City

สำหรับประเทศไทย ภาครัฐบาลมีบทบาทต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมมาเป็นเวลานาน นอกจากการเป็นแหล่งอาหารของความเป็นอยู่ของทุกคนทั้งประเทศแล้ว ภาครัฐบาลยังเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญของการผลิตสินค้าที่หลากหลาย รวมถึงเป็นแหล่งรายได้ที่สำคัญของเกษตรกรอีกด้วย

สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการใช้ประโยชน์จากอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในการพัฒนา ต่อยอดและเพิ่มมูลค่าให้กับภาคการเกษตรของไทย จึงได้ทำการศึกษาอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อการเกษตร (Electronics for Farm: E4F) ขึ้น เพื่อให้เกิดการสนับสนุนภาคการเกษตรไปสู่เกษตรอัจฉริยะ (Smart Farm) อย่างแท้จริง

หนังสือ “ยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม (Smart Electronics for Smart Farm: E4F)” เล่มนี้ จึงเป็นผลผลิตสำคัญของสถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์จากการทำงานวิจัยเกี่ยวกับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะมาอย่างต่อเนื่องกว่า 4 ปี และการต่อยอดอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะไปสู่ภาคเกษตรและภาคการผลิตอื่น ๆ อย่างน้อย 2 ปี

คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่นำไปศึกษา รวมถึงเพื่อเป็นองค์ความรู้สำคัญในการต่อยอดภาคการเกษตรร่วมกับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะให้กับประเทศไทย หากมีข้อผิดพลาดประการใดในหนังสือเล่มนี้ คณะผู้จัดทำจึงขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้ทำการศึกษา  
สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์  
สิงหาคม 2563

## สารบัญ

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| คณะผู้วิจัย                                                             | ก  |
| คำนำ                                                                    | ข  |
| สารบัญ                                                                  | ง  |
| สารบัญรูปภาพ                                                            | ฉ  |
| สารบัญตาราง                                                             | ณ  |
| บทที่ 1 บทนำ                                                            | 1  |
| 1.1 ที่มาและความสำคัญ                                                   | 1  |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา                                             | 6  |
| 1.3 ระยะเวลา                                                            | 6  |
| 1.4 วิธีการศึกษา                                                        | 6  |
| บทที่ 2 สถานการณ์ทั่วไปของภาคการเกษตร                                   | 7  |
| 2.1 นิยามและประเภทของการเกษตร                                           | 7  |
| 2.2 สถานการณ์การผลิตของโลก                                              | 8  |
| 2.3 แนวโน้มของสถานการณ์ของภาคการเกษตรโลก                                | 16 |
| 2.4 แนวโน้มของสถานการณ์ของภาคการเกษตรไทย                                | 21 |
| 2.5 แนวโน้มด้านการพัฒนาภาคเกษตร                                         | 22 |
| 2.6 ปัญหาและความท้าทาย                                                  | 24 |
| บทที่ 3 สถานการณ์ทั่วไปของอาหารและอุตสาหกรรมอาหารแปรรูป                 | 25 |
| 3.1 สถานการณ์ทั่วไปของอาหาร                                             | 25 |
| 3.2 สถานการณ์อุตสาหกรรมอาหารแปรรูป                                      | 26 |
| 3.3 เทคโนโลยีในอุตสาหกรรมอาหารและอาหารแปรรูป                            | 27 |
| บทที่ 4 สถานการณ์ของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะที่ใช้ในสมาร์ทฟาร์ม | 33 |
| 4.1 ระบบ (Domains) และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (Components) ที่เกี่ยวข้อง  | 33 |
| 4.2 ข้อมูลการนำเข้า-ส่งออกอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ของโลกและไทย             | 39 |
| บทที่ 5 สถานการณ์เครื่องจักรกลทางการเกษตร                               | 50 |
| 5.1 การนำเข้าเครื่องจักรกลการเกษตรไทย                                   | 50 |
| 5.2 การส่งออกเครื่องจักรกลการเกษตรไทย                                   | 53 |
| 5.3 แนวโน้มอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลการเกษตรของไทยในอนาคต                 | 55 |

## สารบัญ (ต่อ)

|                                                                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| บทที่ 6 ความก้าวหน้าของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์มในประเทศไทย                           |     |
| โดยหน่วยงานต่าง ๆ                                                                                            | 56  |
| 6.1 Smart Farming                                                                                            | 56  |
| 6.2 Smart Livestock                                                                                          | 72  |
| 6.3 Smart Fishery                                                                                            | 81  |
| บทที่ 7 วิสัยทัศน์ พันธกิจ เป้าหมาย และการวิเคราะห์ SWOT ของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม | 92  |
| 7.1 จุดแข็ง (Strengths)                                                                                      | 92  |
| 7.2 จุดอ่อน (Weakness)                                                                                       | 93  |
| 7.3 โอกาส (Opportunities)                                                                                    | 95  |
| 7.4 ข้อยกี่ยว (Threats)                                                                                      | 96  |
| บทที่ 8 ยุทธศาสตร์การพัฒนากุศลกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม (E4F)                               | 97  |
| 8.1 มาตรการยกระดับการผลิตชิ้นส่วนต้นน้ำในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม                    | 97  |
| 8.2 มาตรการยกระดับการผลิตชิ้นส่วนกลางน้ำในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม                   | 98  |
| 8.3 มาตรการยกระดับการผลิตชิ้นส่วนปลายน้ำในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม                   | 99  |
| บรรณานุกรม                                                                                                   | 100 |
| ภาคผนวก                                                                                                      | 106 |
| ภาคผนวก ก การพัฒนากุศลกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์มสำหรับยุทธศาสตร์การพัฒนากุศลกรรมของประเทศไทย | 107 |
| ภาคผนวก ข ต้นทุนและผลได้ของการใช้กุศลกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม กรณีศึกษา การปลูกเมล่อน      | 117 |
| ภาคผนวก ค Power Point Presentation ยุทธศาสตร์ E4F                                                            | 130 |
| ภาคผนวก ง รายชื่อผู้เข้าร่วมประชุมระดมความคิดเห็น                                                            | 160 |

## สารบัญรูปภาพ

|                                                                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ภาพที่ 1 หลักการพัฒนายั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs)                                                                     | 2  |
| ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่าง Bio Economy (เศรษฐกิจชีวภาพ) Circular Economy (เศรษฐกิจหมุนเวียน) และ Green Economy (ระบบเศรษฐกิจสีเขียว) | 3  |
| ภาพที่ 3 เศรษฐกิจชีวภาพช่วยแก้ปัญหาใหญ่ของโลก                                                                                          | 4  |
| ภาพที่ 4 ตัวอย่างเทคโนโลยีที่พร้อมสำหรับการยกระดับการสร้างมูลค่าให้กับเศรษฐกิจชีวภาพ                                                   | 6  |
| ภาพที่ 5 มูลค่าการผลิตสินค้าเกษตรของโลกในช่วงปี 2010-2016                                                                              | 8  |
| ภาพที่ 6 สัดส่วนมูลค่าการผลิตสินค้าเกษตรของเอเชียเมื่อเทียบกับภูมิภาคอื่น ๆ ของโลก ปี 2016                                             | 9  |
| ภาพที่ 7 เปรียบเทียบข้อมูลปศุสัตว์ของแต่ละทวีป                                                                                         | 10 |
| ภาพที่ 8 มูลค่าการผลิตอาหารทะเลทั่วโลกในปี 2015                                                                                        | 14 |
| ภาพที่ 9 เปรียบเทียบแยกตามภูมิภาคการจับสัตว์น้ำ                                                                                        | 15 |
| ภาพที่ 10 การพยากรณ์ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ                                                                              | 17 |
| ภาพที่ 11 การสูญเสียอาหาร                                                                                                              | 18 |
| ภาพที่ 12 สัดส่วนพื้นที่การเกษตร                                                                                                       | 19 |
| ภาพที่ 13 ประมาณการการทำเกษตรกรรมแม่นยำ                                                                                                | 20 |
| ภาพที่ 14 3D Food Printing                                                                                                             | 28 |
| ภาพที่ 15 Super Food                                                                                                                   | 28 |
| ภาพที่ 16 Smart Packaging                                                                                                              | 29 |
| ภาพที่ 17 Smart Algae                                                                                                                  | 30 |
| ภาพที่ 18 Personalised Food                                                                                                            | 30 |
| ภาพที่ 19 ระบบ (Domains) และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (Components) ที่เกี่ยวข้องกับ Smart Farm                                             | 33 |
| ภาพที่ 20 ระบบ (Domains) และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (Components) ที่เกี่ยวข้องกับ Smart Livestock                                        | 35 |
| ภาพที่ 21 ระบบ (Domains) และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (Components) ที่เกี่ยวข้องกับ Smart Fishery                                          | 37 |
| ภาพที่ 22 บริการฟาร์มแม่นยำ (Farmer Info)                                                                                              | 57 |
| ภาพที่ 23 ฟาร์มแม่นยำ IoT                                                                                                              | 58 |
| ภาพที่ 24 เปิดศูนย์เรียนรู้เทคโนโลยีเกษตรฟาร์มสุขขึ้นเป็นที่แรกของเมืองไทย                                                             | 59 |
| ภาพที่ 25 CAT Digital Come Together                                                                                                    | 60 |
| ภาพที่ 26 โครงการนำร่องเกษตรอัจฉริยะกับกระทรวงเกษตรฯ ที่นาแปลงใหญ่ บ้านสวนแตง จ.สุพรรณบุรี                                             | 62 |

## สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

|                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ภาพที่ 27 FAARM Series                                                       | 63  |
| ภาพที่ 28 ระบบ WiMaRC                                                        | 65  |
| ภาพที่ 29 แผ่นพับแนะนำ สท.                                                   | 67  |
| ภาพที่ 30 หน่วยงานพันธมิตร                                                   | 69  |
| ภาพที่ 31 ABC Center                                                         | 70  |
| ภาพที่ 32 เกษตรครบวงจร หรือ KAS                                              | 71  |
| ภาพที่ 33 ระบบ Monitoring                                                    | 72  |
| ภาพที่ 34 ระบบ Violation Detection and Notification                          | 73  |
| ภาพที่ 35 ระบบ Analysis                                                      | 73  |
| ภาพที่ 36 ระบบโรงเรือนปิดเลี้ยงกุ้ง                                          | 74  |
| ภาพที่ 37 มาตรฐานฟาร์มสุกรชั้นนำ “กรีนฟาร์ม”                                 | 74  |
| ภาพที่ 38 ระบบโรงเรือนอัจฉริยะ หรือ Smart iFarm                              | 75  |
| ภาพที่ 39 FAARM Series: Bubble FiT                                           | 75  |
| ภาพที่ 40 กรมปศุสัตว์เดินทางทำแผนที่เกษตรกรด้วยไอ-สมาร์ทพลัส                 | 79  |
| ภาพที่ 41 DLD 4.0                                                            | 80  |
| ภาพที่ 42 BCG Model                                                          | 81  |
| ภาพที่ 43 สายวัด SAIWAT (1)                                                  | 82  |
| ภาพที่ 44 สายวัด SAIWAT (2)                                                  | 82  |
| ภาพที่ 45 สายวัด SAIWAT (3)                                                  | 82  |
| ภาพที่ 46 อุปกรณ์ที่ใช้กับ Smart Aqua                                        | 83  |
| ภาพที่ 47 ตัวอย่างของระบบ                                                    | 84  |
| ภาพที่ 48 ระบบรักษาน้ำ                                                       | 84  |
| ภาพที่ 49 Aqua Grow ระบบอัจฉริยะเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจ           | 85  |
| ภาพที่ 50 ข้อมูลรายละเอียดระบบ Aqua Grow                                     | 86  |
| ภาพที่ 51 เปรียบเทียบระบบ Aqua Grow                                          | 86  |
| ภาพที่ 52 FAARM Series: Bubble FiT                                           | 87  |
| ภาพที่ 53 นักศึกษากลุ่มผู้คิดค้นกระชังปลาอัจฉริยะ                            | 88  |
| ภาพที่ 54 ส่วนประกอบของกระชังปลาอัจฉริยะ                                     | 90  |
| ภาพที่ 55 การทดลองใช้แอปบนมือถือ                                             | 91  |
| ภาพที่ 56 แผนแม่บทแห่งชาติว่าด้วยการพัฒนาสมุนไพรไทย ฉบับที่ 1 พ.ศ. 2560-2564 | 109 |

## สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

|                                                                                                 |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ภาพที่ 57 ยุทธศาสตร์ภายใต้แผนแม่บทแห่งชาติว่าด้วยการพัฒนาสมุนไพรไทย ฉบับที่ 1<br>พ.ศ. 2560-2564 | 110 |
| ภาพที่ 58 Plant Factory โรงงานผลิตพืชเพื่อขับเคลื่อน เพิ่มมูลค่าสมุนไพรไทย                      | 113 |
| ภาพที่ 59 การใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อวิเคราะห์ตรวจจับฤทธิ์ยาเป็นตัวเลข                           | 114 |
| ภาพที่ 60 งานสัมมนาการสร้างตลาดอุตสาหกรรมสมุนไพร (Local Wisdom to Global Value)                 | 115 |
| ภาพที่ 61 สารสกัดจากบัวบก ขมิ้นชัน กระจับปี่ และโพล                                             | 116 |

## สารบัญตาราง

|             |                                                                                                                                                           |     |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ตารางที่ 1  | มูลค่าการผลิตสินค้าจากวัวทั่วโลก                                                                                                                          | 11  |
| ตารางที่ 2  | มูลค่าการผลิตสินค้าจากสุกรทั่วโลก                                                                                                                         | 12  |
| ตารางที่ 3  | มูลค่าการผลิตสินค้าจากไก่ทั่วโลก                                                                                                                          | 13  |
| ตารางที่ 4  | ข้อมูลการนำเข้า-ส่งออก อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แต่ละประเภทของโลก ปี 2018                                                                                     | 39  |
| ตารางที่ 5  | มูลค่าการส่งออกอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์รายประเทศ สูงสุด 3 อันดับแรก ปี 2018                                                                                  | 41  |
| ตารางที่ 6  | มูลค่าการนำเข้าอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์รายประเทศ สูงสุด 3 อันดับแรก ปี 2018                                                                                  | 42  |
| ตารางที่ 7  | ข้อมูลการนำเข้า-ส่งออก อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แต่ละประเภทของประเทศไทย ปี 2018                                                                               | 46  |
| ตารางที่ 8  | มูลค่าการค้าเครื่องจักรกลการเกษตรของไทย ในปี 2015-2019                                                                                                    | 50  |
| ตารางที่ 9  | มูลค่าการนำเข้าเครื่องจักรกลการเกษตรของไทย ในปี 2015-2019                                                                                                 | 51  |
| ตารางที่ 10 | มูลค่าการนำเข้าเครื่องจักรกลการเกษตรของไทย รายประเทศ ในปี 2019                                                                                            | 52  |
| ตารางที่ 11 | มูลค่าการส่งออกเครื่องจักรกลการเกษตรของไทย ในปี 2015-2019                                                                                                 | 53  |
| ตารางที่ 12 | มูลค่าการส่งออกเครื่องจักรกลการเกษตรของไทย รายประเทศ ในปี 2019                                                                                            | 54  |
| ตารางที่ 13 | การใช้ประโยชน์จากอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในการพัฒนาอุตสาหกรรมสมุนไพร                                                                              | 108 |
| ตารางที่ 14 | ค่าใช้จ่ายในการลงทุนปลูกเมล่อนระบบไฮโดรโปนิกส์                                                                                                            | 117 |
| ตารางที่ 15 | ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานการลงทุนปลูกเมล่อนในโรงเรือนระบบไฮโดรโปนิกส์                                                                                      | 118 |
| ตารางที่ 16 | ข้อมูลผลตอบแทนในการลงทุนปลูกเมล่อนระบบไฮโดรโปนิกส์                                                                                                        | 119 |
| ตารางที่ 17 | งบกระแสเงินสดในการลงทุนปลูกเมล่อนระบบไฮโดรโปนิกส์                                                                                                         | 120 |
| ตารางที่ 18 | สรุปงบกระแสเงินสดในการลงทุนปลูกเมล่อนระบบไฮโดรโปนิกส์                                                                                                     | 122 |
| ตารางที่ 19 | ค่าใช้จ่ายในการลงทุนปลูกเมล่อนระบบไฮโดรโปนิกส์เมื่อนำระบบ Smart Farm<br>เข้ามาประยุกต์ใช้                                                                 | 123 |
| ตารางที่ 20 | ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานการลงทุนปลูกเมล่อนในโรงเรือนอัจฉริยะระบบไฮโดรโปนิกส์<br>เมื่อนำระบบ Smart Farm เข้ามาประยุกต์ใช้                                  | 124 |
| ตารางที่ 21 | ข้อมูลผลตอบแทนในการลงทุนปลูกเมล่อนระบบไฮโดรโปนิกส์เมื่อนำระบบ Smart Farm<br>เข้ามาประยุกต์ใช้                                                             | 125 |
| ตารางที่ 22 | งบกระแสเงินสดในการลงทุนปลูกเมล่อนระบบไฮโดรโปนิกส์เมื่อนำระบบ Smart Farm<br>เข้ามาประยุกต์ใช้                                                              | 126 |
| ตารางที่ 23 | สรุปงบกระแสเงินสดในการลงทุนปลูกเมล่อนระบบไฮโดรโปนิกส์เมื่อนำระบบ Smart Farm<br>เข้ามาประยุกต์ใช้                                                          | 128 |
| ตารางที่ 24 | สรุปงบกระแสเงินสดตลอดระยะเวลา 10 ปี ในการปลูกเมล่อนระบบไฮโดรโปนิกส์ทั้งรูปแบบ<br>ที่ไม่ใช้ระบบ Smart Farm และรูปแบบที่นำระบบ Smart Farm เข้ามาประยุกต์ใช้ | 129 |

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ที่มาและความสำคัญ

ในการประชุมองค์การสหประชาชาติ เมื่อปี พ.ศ. 2543 ที่ประเทศสหรัฐอเมริกา ตัวแทนสมาชิกจากนานาประเทศได้เห็นพ้องต้องกันในการตั้งเป้าหมายการพัฒนาทั้งในระดับชาติและระดับสากลร่วมกัน เป้าหมายดังกล่าว เรียกว่า เป้าหมายการพัฒนาแห่งสหัสวรรษ หรือ Millennium Development Goals (MDGs) ซึ่งประกอบไปด้วยเป้าหมายหลักในการพัฒนา 8 ประการ ได้แก่ 1) ขจัดความยากจนและความหิวโหย 2) ให้เด็กทุกคนได้รับการศึกษาระดับประถมศึกษา 3) ส่งเสริมความเท่าเทียมกันทางเพศและบทบาทสตรี 4) ลดอัตราการตายของเด็ก 5) พัฒนาสุขภาพของสตรีมีครรภ์ 6) ต่อสู้กับโรคเอดส์ มาลาเรียและโรคสำคัญอื่น ๆ 7) รักษาและจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน และ 8) ส่งเสริมการเป็นหุ้นส่วนเพื่อพัฒนาประชาคมโลก โดยที่ผ่านมหลายประเทศประสบความสำเร็จ สามารถพัฒนาประเทศให้บรรลุเป้าหมาย MDGs ได้เป็นอย่างดี เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและเป็นไปในทิศทางเดียวกันในระดับสากล องค์การสหประชาชาติ จึงได้กำหนดเป้าหมายในการพัฒนาใหม่ ซึ่งเป็นเป้าหมายที่ต่อเนื่องมาจาก MDGs มีชื่อเรียกว่า เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน หรือ Sustainable Development Goals (SDGs) ครอบคลุมระยะเวลา 15 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558 ถึง พ.ศ. 2573 จึงกล่าวได้ว่า แนวทางการพัฒนา SDGs เป็นแนวทางการพัฒนาสากลที่นานาประเทศรวมถึงประเทศไทยได้ตั้งเป้าหมายว่าจะบรรลุให้ได้

ดังที่กล่าวมาแล้วว่า ปัจจุบันแนวการพัฒนาประเทศตามหลักสากลได้ยึดหลักตามการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) และใช้เป็นฐานในการกำหนดนโยบายของประเทศ โดยมุ่งเน้นการสร้างเศรษฐกิจอย่างยั่งยืนเพื่อให้บรรลุเป้าหมายในปี พ.ศ.2573 (ค.ศ. 2030) ทั้งนี้ SDGs ได้ตั้งเป้าหมายไว้ 17 เป้าหมาย<sup>1</sup> ได้แก่

GOAL 1 ขจัดความยากจน (No Poverty)

GOAL 2 ขจัดความหิวโหย (Zero Hunger)

GOAL 3 มีสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดี (Good Health and Well-Being)

GOAL 4 การศึกษาที่เท่าเทียม (Quality Education)

GOAL 5 ความเท่าเทียมทางเพศ (Gender Equality)

GOAL 6 การจัดการน้ำและสุขาภิบาล (Clean Water and Sanitation)

GOAL 7 พลังงานสะอาดที่ทุกคนเข้าถึงได้ (Affordable and Clean Energy)

GOAL 8 การจ้างงานที่มีคุณค่าและการเติบโตทางเศรษฐกิจ (Decent Work and Economic Growth)

GOAL 9 อุตสาหกรรม นวัตกรรม โครงสร้างพื้นฐาน (Industry, Innovation and Infrastructure)

GOAL 10 ลดความเหลื่อมล้ำ (Reduced Inequality)

GOAL 11 เมืองและถิ่นฐานมนุษย์อย่างยั่งยืน (Sustainable Cities and Communities)

<sup>1</sup> จาก <https://www.un.or.th/globalgoals/th/the-goals/>

GOAL 12 แผนการบริโภคและการผลิตที่ยั่งยืน (Responsible Consumption and Production)

GOAL 13 การรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Action)

GOAL 14 การใช้ประโยชน์จากมหาสมุทรและทรัพยากรทางทะเล (Life below Water)

GOAL 15 การใช้ประโยชน์จากระบบนิเวศทางบก (Life on Land)

GOAL 16 สังคมสงบสุข ยุติธรรม ไม่แบ่งแยก (Peace and Justice Strong Institutions)

GOAL 17 ความร่วมมือเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (Partnerships to Achieve the Goal)

ภาพที่ 1 หลักการพัฒนายั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs)



ที่มา: UN

สำหรับประเทศไทย รัฐบาลได้กำหนดกรอบการพัฒนาประเทศเพื่อบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) เช่นเดียวกัน โดยใช้แนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมรูปแบบใหม่ที่เรียกว่า Bio-Circular-Green Economy Model (BCG Model) ซึ่งกรอบการพัฒนาดังกล่าว อาศัยแนวคิดทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อผลิตสินค้าและบริการที่มีมูลค่าสูง มุ่งปรับเปลี่ยนระบบเศรษฐกิจจาก “ทำมากแต่ได้น้อย” (More for Less) ไปเป็นการผลิตสินค้าพรีเมียมที่ “ทำน้อยแต่ได้มาก” (Less for More) และยกระดับความสามารถด้านการแข่งขันของประเทศ

BCG Model จึงเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจไทยให้เติบโตแบบก้าวกระโดด มุ่งเน้นสร้างสมดุลระหว่างการเติบโตทางเศรษฐกิจกับความยั่งยืนของฐานทรัพยากรธรรมชาติ โดยนำองค์ความรู้มาต่อยอดกับฐานความเข้มแข็งภายในของประเทศไทย ซึ่งก็คือ ความหลากหลายทางชีวภาพและผลผลิตทางการเกษตรที่อุดมสมบูรณ์พร้อมกับการปรับเปลี่ยนระบบการผลิตไปสู่การใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า เพื่อรักษาความมั่นคงทางวัตถุดิบและสมดุลของสิ่งแวดล้อม ควบคู่ไปกับการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ ซึ่งนอกจากจะทำให้ระบบเศรษฐกิจของประเทศเจริญเติบโตแล้ว ยังคำนึงถึงการกระจายโอกาส กระจายรายได้ และนำความมั่งคั่งไปสู่ชุมชนในท้องถิ่นอย่างทั่วถึงอีกด้วย

การพัฒนาเศรษฐกิจแบบ BCG ประกอบด้วย 3 เศรษฐกิจหลัก คือ 1) BioEconomy (เศรษฐกิจชีวภาพ) มุ่งเน้นการใช้ทรัพยากรชีวภาพอย่างคุ้มค่า เชื่อมโยงกับ 2) Circular Economy (เศรษฐกิจหมุนเวียน) ที่คำนึงถึงการนำวัสดุต่าง ๆ กลับมาใช้ประโยชน์ให้มากที่สุด และทั้ง 2 เศรษฐกิจนี้ อยู่ภายใต้ 3) Green Economy (ระบบเศรษฐกิจสีเขียว) ซึ่งมุ่งเน้นแก้ไขปัญหามลพิษ เพื่อลดผลกระทบต่อโลกอย่างยั่งยืน

สำหรับ**เศรษฐกิจชีวภาพ (Bio Economy)** คือ รูปแบบการพัฒนาเศรษฐกิจที่มุ่งเน้นการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรชีวภาพอย่างคุ้มค่าควบคู่ไปกับการรักษาสมดุลทางสิ่งแวดล้อม โดยนำความรู้ขั้นสูงด้านเทคโนโลยีในหลากหลายสาขาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพหรือก่อให้เกิดนวัตกรรม ทั้งนี้ ทรัพยากรที่นำมาผลิตในระบบเศรษฐกิจชีวภาพต้องสามารถปลูกทดแทนหรือนำกลับมาใช้ใหม่ได้ (Renewable) ลดการพึ่งพาเชื้อเพลิงฟอสซิล และการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

**ส่วนเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy)** หมายถึง ระบบเศรษฐกิจที่มีการวางแผนให้ทรัพยากรต่าง ๆ ในระบบการผลิต ถูกนำไปใช้ประโยชน์ตลอดวัฏจักรชีวิต หรือการมุ่งไปสู่ Zero Waste ที่ทรัพยากรต่าง ๆ สามารถกลับคืนสู่สภาพเดิมและนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เพื่อรับมือกับปัญหาการขาดแคลนทรัพยากรในอนาคต รวมถึงการนำวัสดุเหลือทิ้งมาสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์มูลค่าสูงทางอุตสาหกรรม ซึ่งช่วยลดขยะและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม กล่าวได้ว่า เศรษฐกิจหมุนเวียนเป็นระบบที่แตกต่างจากระบบเศรษฐกิจแบบดั้งเดิมที่เน้นการใช้ทรัพยากรการผลิตและสร้างของเสียในรูปแบบเศรษฐกิจที่เป็นเส้นตรง (Linear Economy) ทั้งนี้ เศรษฐกิจหมุนเวียน นอกจากจะมุ่งเน้นการคงคุณค่าผลิตภัณฑ์ให้นานที่สุด ส่งเสริมการใช้ซ้ำ สร้างของเสียในปริมาณที่ต่ำที่สุดแล้ว ยังให้ความสำคัญกับการจัดการของเสียจากการผลิตและบริโภค ด้วยการนำวัสดุที่ผ่านการผลิตและบริโภคแล้ว กลับเข้าสู่กระบวนการผลิตใหม่อีกด้วย

**และเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy)** เป็นรูปแบบการพัฒนาเศรษฐกิจที่มุ่งเน้นการลดผลกระทบต่อโลกอย่างยั่งยืน โดยเฉพาะความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อม ก่อให้เกิดการพัฒนาที่สมดุลใน 3 มิติ คือ เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม เน้นการใช้ทรัพยากรอย่างสมดุล ซึ่งเป็นรูปแบบการพัฒนาเศรษฐกิจที่นำไปสู่ความยั่งยืน และแข่งขันได้ในระดับสากล

ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่าง Bio Economy (เศรษฐกิจชีวภาพ) Circular Economy (เศรษฐกิจหมุนเวียน) และ Green Economy (ระบบเศรษฐกิจสีเขียว)

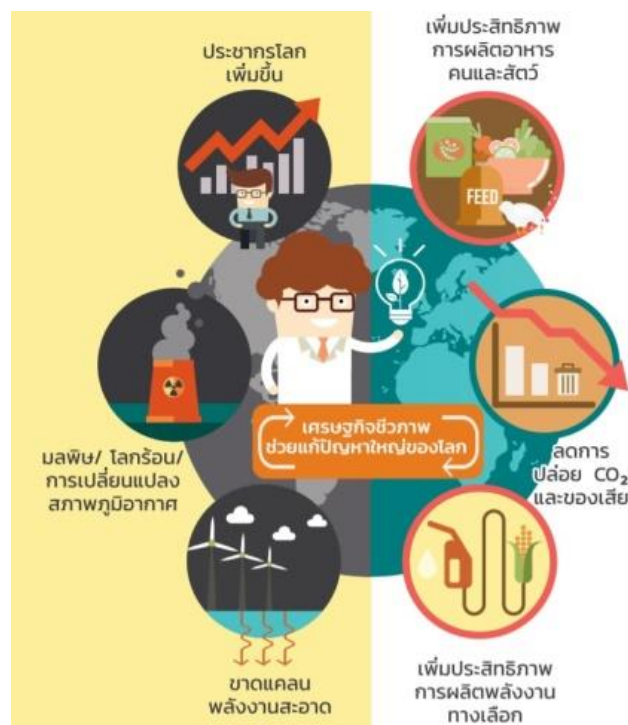


ที่มา: <https://www.nstda.or.th/th/news/12887>

การนำระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนหรือ BCG Model มาใช้เพื่อสร้างการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการแก้ไขปัญหาการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร การขาดแคลนอาหาร พลังงาน การแก้ไขปัญหาความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม ภาวะโลกร้อน การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการขาดแคลนพลังงานสะอาด

ทั้งนี้ การนำเอาระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน หรือ BCG Model มาเป็นแนวทางในการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศ โดยการนำความรู้ใหม่ทางด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาตอบสนองความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ ตั้งแต่การสร้างพันธุ์พืชใหม่ ๆ ที่มีความหลากหลาย การปรับปรุงวิธีการผลิตรูปแบบใหม่ รวมไปถึงการผลิตอาหารจากแหล่งโปรตีนทดแทน จะช่วยแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่ประเทศไทยและทั่วโลกกำลังเผชิญอยู่ได้เป็นอย่างดี ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตอาหารคนและอาหารสัตว์ เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตพลังงานทางเลือก เช่น เชื้อเพลิงชีวภาพหรือไบโอเอทานอล ลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และของเสียต่าง ๆ แก้ไขปัญหาการขาดแคลนพลังงานสะอาด เป็นต้น

ภาพที่ 3 เศรษฐกิจชีวภาพช่วยแก้ปัญหาใหญ่ของโลก



ที่มา: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (2562)

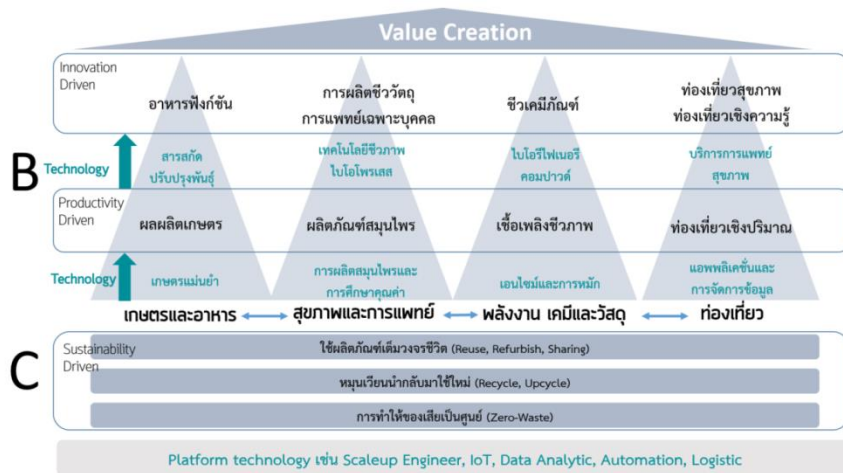
ทั้งนี้ BCG Model มีความสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) โดย BCG Model ตอบโจทย์การพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) อย่างน้อย 5 เป้าหมาย ได้แก่ การผลิตและบริโภคที่ยั่งยืน การรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การอนุรักษ์ความหลากหลาย ความร่วมมือเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน และปรัชญาแห่งเศรษฐกิจพอเพียง (SEP)

การจะสร้างความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจไปพร้อมกับการกระจายรายได้ การกระจายโอกาส การกระจายความเจริญไปสู่ทุกคนและทุกภูมิภาคในประเทศอย่างทั่วถึงและต้องอยู่ภายใต้การคำนึงถึงการดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมด้วยนั้นไม่ใช่เรื่องง่าย จะต้องอาศัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ร่วมกับนโยบายและการบริหารจัดการที่เหมาะสม จึงจะบรรลุผลได้อย่างแท้จริง การนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมไปยกระดับผลิตภาพของผู้ผลิตส่วนใหญ่ที่อยู่ฐานของปิรามิดนั้น เป็นการยกระดับการพัฒนาประเทศทั้งระบบให้สูงขึ้น ซึ่งการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่ไม่ซับซ้อนและมีนวัตกรรมจัดการที่เหมาะสมจะนำไปสู่การลดต้นทุนและเพิ่มผลผลิตได้ ในขณะเดียวกันก็ส่งเสริมผู้ประกอบการที่มีความพร้อมในส่วนยอดของปิรามิดให้ผลิตสินค้าที่มีนวัตกรรมสูงขึ้นหรือส่งเสริมผู้ประกอบการนวัตกรรม (Innovation Driven Enterprise) มุ่งเป้าสู่การเป็นผู้ส่งออกเทคโนโลยีและนวัตกรรมแทนการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศ ทั้งนี้ แนวคิดของเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) จะต้องถูกนำไปใช้กับทุกกลุ่มอุตสาหกรรม

กลยุทธ์การพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ (Bio Economy) นั้น ครอบคลุมอุตสาหกรรมเป้าหมาย S-Curve ใน 4 อุตสาหกรรม ได้แก่ เกษตรและอาหาร พลังงานและเคมีชีวภาพ การแพทย์และสุขภาพ และการท่องเที่ยว ซึ่งในแต่ละด้านจะมองการพัฒนาในลักษณะของปิรามิด โดยส่วนที่เป็น “ยอดปิรามิด” จะหมายถึง ผู้ประกอบการที่มีความพร้อมสูง มีกำลังลงทุนในเทคโนโลยีและพร้อมรับความเสี่ยง แม้ว่าผู้ประกอบการในกลุ่มดังกล่าวจะมีจำนวนน้อย แต่ก็สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มได้สูงและเป็นกำลังสำคัญของเศรษฐกิจไทยในอนาคต ในขณะที่ “ฐานปิรามิด” หมายถึง ผู้ประกอบการในระบบการผลิตเดิมที่ใช้เทคโนโลยีต่ำแต่มีความเกี่ยวข้องกับคนจำนวนมากและเป็นรากฐานสำคัญของเศรษฐกิจไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกษตรกรรายย่อย ผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อม (SME) หรือชุมชน หากนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม เข้าไปใช้ จะสามารถช่วยยกระดับผลิตภาพและมาตรฐานได้

สำหรับเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) เน้นเรื่องการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าใน 3 เรื่องหลัก คือ การใช้งานผลิตภัณฑ์เต็มวงจร (Reuse, Refurbish and Sharing) การแปรสภาพเพื่อกลับมาใช้ใหม่ (Recycle and Upcycle) และการออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตเพื่อให้เกิดของเสียน้อยที่สุด (Zero-Waste) ซึ่งแนวคิดของทั้ง 3 เรื่องนี้ สามารถนำไปปรับใช้ได้กับปิรามิดเศรษฐกิจทั้ง 4 ด้าน (ภาพที่ 4)

ภาพที่ 4 ตัวอย่างเทคโนโลยีที่พร้อมสำหรับการยกระดับการสร้างมูลค่าให้กับเศรษฐกิจชีวภาพ



ที่มา: ปรับจาก สวทช. (2561)

การดำเนินการตามแนวทาง BCG Model ตามภาพที่ 4 คาดว่าจะส่งผลให้เกิดการขยายตัวของสมาร์ตฟาร์มเป็นอย่างมาก เนื่องจากมีความเกี่ยวข้องกับภาคการเกษตรโดยตรง ไม่ว่าจะเป็นภาคเกษตรและอาหาร ภาคสุขภาพและการแพทย์ซึ่งเกี่ยวข้องกับสมุนไพร ภาคพลังงาน เคมีและวัสดุซึ่งเกี่ยวข้องกับพลังงานทางเลือก และวัสดุชีวภาพ หรือแม้กระทั่งภาคท่องเที่ยว ก็สามารถเชื่อมโยงกับภาคเกษตร โดยเฉพาะท่องเที่ยวชุมชนได้เป็นอย่างดี

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- 1) เพื่อศึกษา SWOT ของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ตฟาร์มในประเทศไทย
- 2) เพื่อนำเสนอข้อเสนอเชิงนโยบายของยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ตฟาร์ม

## 1.3 ระยะเวลา

การศึกษาครั้งนี้ ดำเนินการในช่วงเดือนกันยายน พ.ศ. 2562 - กันยายน พ.ศ. 2563

## 1.4 วิธีการศึกษา

วิธีการศึกษาที่ใช้ ประกอบด้วย

- 1) การศึกษาจากเอกสาร โดยเป็นการรวบรวมเอกสาร หนังสือ ข่าว รายงานวิจัย หรือเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสมาร์ตฟาร์ม รวมถึงรายงานภาครัฐ ยุทธศาสตร์การพัฒนา และแนวนโยบายต่าง ๆ จากนั้นนำมาวิเคราะห์และสังเคราะห์ เพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้

- 2) การศึกษาจากการสัมภาษณ์และสัมภาษณ์กลุ่ม

## บทที่ 2

### สถานการณ์ทั่วไปของภาคการเกษตร

#### 2.1 นิยามและประเภทของการเกษตร

การเกษตรหรือเกษตรกรรม (Agriculture) มีรากศัพท์มาจากคำว่า “เกษตร” และ “กรรม” จากคำนิยามในพจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554 ระบุว่า<sup>2</sup> “เกษตร” [กะเสด] หมายถึง ที่ดิน พืช นา และไร่ และ “กรรม” [กำ,กำมะ-] หมายถึง การหรือการกระทำ ดังนั้น เกษตรกรรม หมายถึง การใช้ที่ดิน เพาะปลูกพืชต่าง ๆ รวมทั้งการเลี้ยงสัตว์ การประมง และการป่าไม้ โดยสำนักงานราชบัณฑิตยสภา (2561) และกรมส่งเสริมสหกรณ์ (2559) ได้แบ่งประเภทของเกษตรกรรมออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

**1) กลีกรม** หมายถึง การเพาะปลูกพืช เช่น การทำนา การทำสวนผลไม้ การทำไร่ การปลูกพืชไม่ใช้ดิน เป็นต้น

**2) ปศุสัตว์** หมายถึง การประกอบอาชีพเลี้ยงสัตว์บนบก เช่น การทำฟาร์มปศุสัตว์ การทำฟาร์มโคนม การทำฟาร์มหมู การทำฟาร์มสัตว์ปีก การทำฟาร์มแกะ เป็นต้น โดยข้อมูลจากสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ได้ให้ข้อมูลเพิ่มเติมไว้ว่า ปศุสัตว์ หมายถึง สัตว์เศรษฐกิจที่มนุษย์นำมาเลี้ยงเพื่อผลประโยชน์อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง เช่น เพื่อใช้งานและเป็นอาหาร เป็นต้น ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่ สัตว์สี่เท้า เช่น โค กระบือ ม้า แพะ แกะ สุกร เป็นต้น และสัตว์ปีก เช่น เป็ด ไก่ ห่าน ไก่วง เป็นต้น ในขณะที่กรมปศุสัตว์ (2556) ได้นิยาม “สินค้าปศุสัตว์” ไว้ 3 ชนิด คือ 1) เนื้อสัตว์อนามัย ได้แก่ เนื้อสุกร เนื้อไก่ เนื้อเป็ด เนื้อโค และส่วนอื่น ๆ ของสัตว์ที่ใช้เป็นอาหารของมนุษย์ที่ยังไม่ผ่านกระบวนการแปรรูปที่อยู่ในสภาพแช่เย็นหรือแช่แข็ง 2) ผลิตภัณฑ์สัตว์อนามัย ได้แก่ เนื้อสัตว์อนามัยที่ผ่านกระบวนการแปรรูปแล้ว และ 3) ไขอนามัย ได้แก่ ไข่ไก่และไข่เป็ด

**3) การประมง** หมายถึง การประกอบอาชีพการเกษตรทางน้ำ เช่น การเลี้ยงสัตว์หรือพืชน้ำ การจับสัตว์น้ำ เป็นต้น โดยการทำประมงในประเทศไทย สามารถแบ่งออกตามลักษณะของแหล่งน้ำได้ 3 ประเภท คือ 1) การทำประมงน้ำจืด หมายถึง การทำประมงในแหล่งน้ำจืดตามบริเวณที่ต่าง ๆ ได้แก่ การจับปลาในแม่น้ำ ลำคลอง การเลี้ยงปลาน้ำจืดในกระชัง การเลี้ยงปลาสดในบ่อ เป็นต้น 2) การทำประมงน้ำเค็มหรือการทำประมงทะเล หมายถึง การจับกุ้งทะเล ปลา และปลาหมึก ตลอดจนการเลี้ยงหอยทะเลต่าง ๆ เช่น การเลี้ยงหอยแมลงภู่ การเลี้ยงหอยนางรม เป็นต้น และ 3) การทำประมงน้ำกร่อย หมายถึง การทำประมงในบริเวณเชื่อมต่อระหว่างพื้นที่น้ำเค็มและน้ำจืด เช่น การเลี้ยงกุ้งกุลาดำ การเลี้ยงปลากะพงขาวในกระชัง การเลี้ยงปลานวลจันทร์ เป็นต้น

**4) การป่าไม้** หมายถึง การประกอบอาชีพเกี่ยวกับป่า เช่น การปลูกป่าไม้เศรษฐกิจ การนำผลผลิตจากป่ามาแปรรูปให้เกิดประโยชน์ เป็นต้น

<sup>2</sup> จาก <https://dictionary.apps.royin.go.th/>

โดยรายงานฉบับนี้จะมุ่งเน้นใน 3 เรื่อง ได้แก่ กลไกกรรม ปศุสัตว์ และการประมง โดยไม่ได้รวมการป่าไม้ เข้ามาด้วย เนื่องจากมีแนวทางการทำสมาธิพารมที่แตกต่างกันออกไป

## 2.2 สถานการณ์การผลิตของโลก

จำนวนประชากรโลกที่เพิ่มสูงขึ้นได้ส่งผลให้ความต้องการอาหารของโลกเพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วย ทั้งนี้ นักวิชาการชี้ว่าโลกต้องการอาหารเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 60<sup>3</sup> ด้วยสถานการณ์ดังกล่าว ส่งผลให้มีการผลิตสินค้า เกษตร ปศุสัตว์และประมงเพิ่มสูงขึ้นเพื่อรองรับกับจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ ยังมีการประมาณ การณ์ว่า ใน 30 ปีข้างหน้า ทวีปแอฟริกาจะมีประชากรเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 109 ส่วนลาตินอเมริกา อเมริกาเหนือ และเอเชีย ประชากรจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 (ยกเว้นจีน ไทย ญี่ปุ่น และสิงคโปร์ที่เข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ) ขณะที่ใน ยุโรป การเพิ่มขึ้นของประชากรจะติดลบที่ร้อยละ 4 (เรียกว่า เกิดน้อยกว่าแก่)

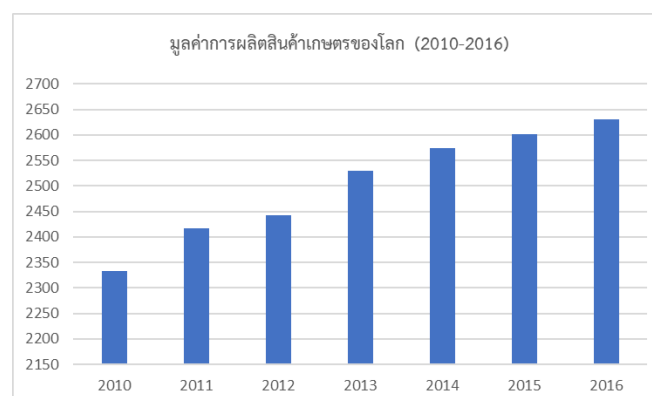
สำหรับแหล่งผลิตอาหารหรือพื้นที่ทางการเกษตรที่สำคัญของโลกนั้น อยู่ในทวีปเอเชีย และประเทศ ไทยก็ขึ้นชื่อว่าเป็นแนวหน้าแห่งวงการเกษตรกรรม โดยมีผลผลิตทางการเกษตรที่เป็นที่รู้จักทั่วโลก เช่น ข้าว ยางพารา มันสำปะหลัง ทูเรียน เป็นต้น พร้อมกันนั้นยังมีสินค้าเกษตรแปรรูปที่ได้รับการยอมรับอย่าง กว้างขวางอีกด้วย

### สินค้าเกษตร

จากข้อมูลของ Food and Agriculture Organization of the United Nations (2018) แสดงให้เห็นว่า มูลค่าการผลิตสินค้าเกษตรของโลกในช่วงปี ค.ศ. 2010-2016 มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในปี ค.ศ. 2010 มูลค่าการผลิตสินค้าเกษตรของโลกอยู่ที่ 2,334 พันล้านเหรียญสหรัฐ ซึ่งเพิ่มขึ้นมาเป็น 2,630 พันล้าน เหรียญสหรัฐ หรือประมาณ 788,700 พันล้านบาท ในปี ค.ศ. 2016 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 13 ในระยะเวลาเพียง 7 ปี ดังแสดงได้ในภาพที่ 5

ภาพที่ 5 มูลค่าการผลิตสินค้าเกษตรของโลกในช่วงปี 2010-2016

หน่วย: พันล้านเหรียญสหรัฐ

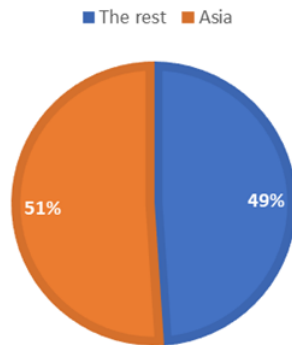


ที่มา: FAOSTAT (2018)

<sup>3</sup> จาก <https://www.ryt9.com/s/prg/2989481>

เมื่อพิจารณาเฉพาะในภูมิภาคเอเชีย จะพบว่า สินค้าเกษตรของโลกนั้น ถูกผลิตขึ้นในภูมิภาคเอเชียถึงร้อยละ 51 ซึ่งคิดเป็นมูลค่ากว่า 1,342 พันล้านเหรียญสหรัฐ ในปี ค.ศ. 2016 แสดงให้เห็นว่า ภูมิภาคเอเชียเป็นแหล่งผลิตสินค้าเกษตรที่สำคัญของโลก แสดงในภาพที่ 6

ภาพที่ 6 สัดส่วนมูลค่าการผลิตสินค้าเกษตรของเอเชียเมื่อเทียบกับภูมิภาคอื่น ๆ ของโลก ปี 2016



ที่มา: FAOSTAT (2018)

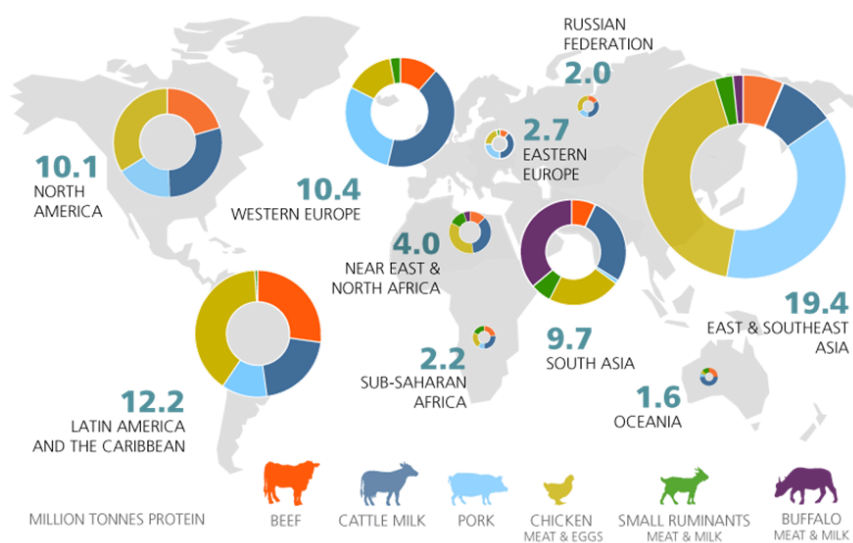
จากข้อมูลข้างต้น แสดงให้เห็นว่า สินค้าเกษตรมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจและสังคมในระดับโลก โดยที่ผ่านมา มูลค่าการผลิตสินค้าเกษตรของโลกเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง และเอเชียเป็นผู้ผลิตสินค้าเกษตรรายใหญ่ของโลก

### สินค้าปศุสัตว์

จากข้อมูลของ Food And Agriculture Organization of the United Nations (FAO) แสดงให้เห็นว่า เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลด้านปศุสัตว์ของทวีปต่าง ๆ ของโลก จะพบว่า ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และเอเชียตะวันออก เป็นพื้นที่ที่มีปริมาณการผลิตสินค้าปศุสัตว์มากที่สุดในโลก คิดเป็นมูลค่าประมาณ 19.4 ล้านตัน (วัดจากระดับโปรตีน) โดยส่วนใหญ่เป็นการผลิตสินค้าหมูและไก่ รองลงมา คือ พื้นที่ลาตินอเมริกาและแคริบเบียน มีปริมาณการผลิตสินค้าปศุสัตว์ คิดเป็น 11.2 ล้านตัน โดยเป็นการผลิตสินค้าไก่และเนื้อวัว แสดงได้ในภาพที่ 7

ภาพที่ 7 เปรียบเทียบข้อมูลปศุสัตว์ของแต่ละทวีป

หน่วย: ล้านตัน



ที่มา: FAO

เมื่อพิจารณาปริมาณการผลิตสินค้าปศุสัตว์แต่ละชนิดในช่วงปี ค.ศ. 2017-2020 จะพบว่า มูลค่าของสินค้าปศุสัตว์ 3 ชนิดหลัก ได้แก่ สินค้าจากวัว สินค้าจากหมู และสินค้าจากไก่ มีแนวโน้มปรับตัวเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

## สินค้าจากวัว

จากข้อมูลในตารางที่ 1 พบว่า สินค้าจากวัว (Beef and Veal) มีมูลค่าการผลิตทั่วโลกในเดือนมกราคม ค.ศ. 2020 อยู่ที่ 61.61 ล้านตัน โดยประเทศที่มีมูลค่าการผลิตมากที่สุด คือ สหรัฐอเมริกา รองลงมา คือ บราซิล และสหภาพยุโรป ตามลำดับ

ตารางที่ 1 มูลค่าการผลิตสินค้าจากวัวทั่วโลก

| Beef and Veal Production - Selected Countries Summary |               |               |               |               |               |               |
|-------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 1,000 Metric Tons (Carcass Weight Equivalent)         |               |               |               |               |               |               |
|                                                       | 2017          | 2018          | 2019<br>Oct   | 2019<br>Jan   | 2020<br>Oct   | 2020<br>Jan   |
| <b>Production</b>                                     |               |               |               |               |               |               |
| Argentina                                             | 2,840         | 3,050         | 3,040         | 3,120         | 3,125         | 3,150         |
| Australia                                             | 2,149         | 2,306         | 2,300         | 2,450         | 2,080         | 2,085         |
| Brazil                                                | 9,550         | 9,900         | 10,210        | 10,225        | 10,800        | 10,585        |
| Canada                                                | 1,201         | 1,265         | 1,330         | 1,350         | 1,325         | 1,370         |
| China                                                 | 6,346         | 6,440         | 6,850         | 6,850         | 6,625         | 6,625         |
| European Union                                        | 7,869         | 8,003         | 7,910         | 7,875         | 7,780         | 7,780         |
| Hong Kong                                             | 6             | 6             | 6             | 6             | 5             | 5             |
| Japan                                                 | 469           | 475           | 475           | 470           | 470           | 475           |
| Korea, South                                          | 281           | 279           | 289           | 280           | 296           | 295           |
| Mexico                                                | 1,925         | 1,980         | 2,030         | 2,020         | 2,070         | 2,065         |
| New Zealand                                           | 654           | 672           | 686           | 686           | 685           | 679           |
| Others                                                | 15,754        | 15,845        | 13,725        | 1,367         | 13,981        | 13,981        |
| <b>Total Foreign</b>                                  | <b>49,044</b> | <b>50,221</b> | <b>36,493</b> | <b>49,223</b> | <b>49,242</b> | <b>49,095</b> |
| <b>United States</b>                                  | <b>11,943</b> | <b>12,256</b> | <b>12,289</b> | <b>12,381</b> | <b>12,619</b> | <b>12,514</b> |
| <b>Total</b>                                          | <b>60,987</b> | <b>62,477</b> | <b>48,782</b> | <b>61,604</b> | <b>61,861</b> | <b>61,609</b> |
| <b>Total Dom. Consumption</b>                         |               |               |               |               |               |               |
| Argentina                                             | 2,547         | 2,562         | 2,360         | 2,372         | 2,365         | 2,325         |
| Australia                                             | 677           | 656           | 655           | 637           | 650           | 627           |
| Brazil                                                | 7,750         | 7,866         | 8,003         | 7,914         | 8,240         | 8,047         |
| Canada                                                | 981           | 999           | 967           | 1,012         | 935           | 985           |
| China                                                 | 7,313         | 7,910         | 9,233         | 9,133         | 9,508         | 9,508         |
| European Union                                        | 7,838         | 8,024         | 7,905         | 7,862         | 7,785         | 7,775         |
| Hong Kong                                             | 549           | 547           | 356           | 356           | 355           | 355           |
| Japan                                                 | 1,273         | 1,320         | 1,345         | 1,332         | 1,360         | 1,360         |
| Korea, South                                          | 818           | 853           | 926           | 892           | 942           | 920           |
| Mexico                                                | 1,841         | 1,872         | 1,880         | 1,865         | 1,890         | 1,880         |
| New Zealand                                           | 74            | 51            | 50            | 50            | 49            | 50            |
| Others                                                | 15,344        | 15,799        | 13,628        | 1,792         | 13,551        | 13,551        |
| <b>Total Foreign</b>                                  | <b>47,005</b> | <b>48,459</b> | <b>35,472</b> | <b>47,076</b> | <b>47,630</b> | <b>47,383</b> |
| <b>United States</b>                                  | <b>12,052</b> | <b>12,180</b> | <b>12,240</b> | <b>12,408</b> | <b>12,422</b> | <b>12,321</b> |
| <b>Total</b>                                          | <b>59,057</b> | <b>60,639</b> | <b>47,712</b> | <b>59,484</b> | <b>60,052</b> | <b>59,704</b> |

Notes: Includes meat of other bovines for certain countries. India includes carabeef (water buffalo). From 2019, the following countries are excluded: Kuwait, Lebanon, Libya, Oman, Peru, Singapore, Turkey, and Venezuela. The notation of a month beneath a year conveys the month in which the forecast for that year was released.

ที่มา: United States Department of Agriculture (2020)

## สินค้าจากสุกร (เนื้อหมู)

จากข้อมูลในตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า สินค้าจากสุกร (Pork) มีมูลค่าการผลิตทั่วโลกในเดือนมกราคม ค.ศ. 2020 อยู่ที่ 96.38 ล้านตัน ประเทศที่มีมูลค่าการผลิตมากที่สุด คือ จีน รองลงมาคือ สหภาพยุโรปและสหรัฐอเมริกา ตามลำดับ

ตารางที่ 2 มูลค่าการผลิตสินค้าจากสุกรทั่วโลก

| Pork Production - Selected Countries Summary<br>1,000 Metric Tons (Carcass Weight Equivalent) |         |         |             |             |             |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                                                                               | 2017    | 2018    | 2019<br>Oct | 2019<br>Jan | 2020<br>Oct | 2020<br>Jan |
| <b>Production</b>                                                                             |         |         |             |             |             |             |
| Brazil                                                                                        | 3,725   | 3,763   | 3,975       | 3,975       | 4,155       | 4,155       |
| Canada                                                                                        | 1,958   | 1,955   | 2,000       | 2,020       | 2,050       | 2,085       |
| China                                                                                         | 54,518  | 54,040  | 46,500      | 46,500      | 34,750      | 36,000      |
| European Union                                                                                | 23,660  | 24,082  | 24,120      | 23,980      | 24,400      | 24,250      |
| Hong Kong                                                                                     | 126     | 128     | 77          | 83          | 53          | 54          |
| Japan                                                                                         | 1,272   | 1,284   | 1,295       | 1,285       | 1,300       | 1,290       |
| Korea, South                                                                                  | 1,280   | 1,329   | 1,365       | 1,352       | 1,375       | 1,335       |
| Mexico                                                                                        | 1,267   | 1,321   | 1,390       | 1,405       | 1,450       | 1,465       |
| Philippines                                                                                   | 1,563   | 1,601   | 1,675       | 1,640       | 1,400       | 1,475       |
| Others                                                                                        | 11,085  | 11,492  | 10,912      | 3,240       | 11,275      | 11,275      |
| <b>Total Foreign</b>                                                                          | 100,454 | 100,995 | 85,637      | 93,458      | 82,208      | 83,384      |
| <b>United States</b>                                                                          | 11,611  | 11,943  | 12,516      | 12,543      | 13,015      | 12,999      |
| <b>Total</b>                                                                                  | 112,065 | 112,938 | 98,153      | 106,001     | 95,223      | 96,383      |
| <b>Total Dom. Consumption</b>                                                                 |         |         |             |             |             |             |
| Brazil                                                                                        | 2,941   | 3,035   | 3,102       | 3,117       | 3,107       | 3,157       |
| Canada                                                                                        | 816     | 864     | 939         | 939         | 955         | 940         |
| China                                                                                         | 55,930  | 55,398  | 48,970      | 48,970      | 38,150      | 39,600      |
| European Union                                                                                | 20,817  | 21,163  | 20,685      | 20,345      | 20,515      | 20,365      |
| Hong Kong                                                                                     | 589     | 551     | 427         | 418         | 428         | 354         |
| Japan                                                                                         | 2,731   | 2,775   | 2,790       | 2,730       | 2,805       | 2,785       |
| Korea, South                                                                                  | 1,926   | 2,001   | 2,044       | 2,026       | 2,104       | 2,044       |
| Mexico                                                                                        | 2,180   | 2,331   | 2,405       | 2,390       | 2,485       | 2,450       |
| Philippines                                                                                   | 1,804   | 1,887   | 1,939       | 1,879       | 1,750       | 1,775       |
| Others                                                                                        | 12,336  | 12,589  | 12,102      | 3,310       | 12,389      | 12,389      |
| <b>Total Foreign</b>                                                                          | 102,070 | 102,594 | 86,611      | 95,225      | 84,688      | 85,859      |
| <b>United States</b>                                                                          | 9,541   | 9,748   | 9,951       | 10,126      | 10,101      | 10,165      |
| <b>Total</b>                                                                                  | 111,611 | 112,342 | 96,562      | 105,351     | 94,789      | 96,024      |

Note: The notation of a month beneath a year conveys the month in which the forecast for that year was released.

ที่มา: United States Department of Agriculture (2020)

### สินค้าจากไก่ (เนื้อไก่)

จากข้อมูลในตารางที่ 3 จะพบว่า สินค้าจากไก่ (Chicken Meat) มีมูลค่าการผลิตทั่วโลกในเดือนมกราคม ค.ศ. 2020) อยู่ที่ 102.92 ล้านตัน ประเทศที่มีมูลค่าการผลิตมากที่สุด คือ สหรัฐอเมริกา รองลงมาคือ จีนและบราซิล ตามลำดับ ในขณะที่ไทยมีการผลิตอยู่ที่ 3.49 ล้านตัน

ตารางที่ 3 มูลค่าการผลิตสินค้าจากไก่ทั่วโลก

| Chicken Meat Production - Selected Countries Summary<br>1,000 Metric Tons (Ready to Cook Equivalent) |               |               |               |               |                |                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|
|                                                                                                      | 2017          | 2018          | 2019<br>Oct   | 2019<br>Jan   | 2020<br>Oct    | 2020<br>Jan    |
| <b>Production</b>                                                                                    |               |               |               |               |                |                |
| Angola                                                                                               | 27            | 27            | 22            | 28            | 25             | 28             |
| Brazil                                                                                               | 13,612        | 13,355        | 13,635        | 13,635        | 13,975         | 13,915         |
| Canada                                                                                               | 1,236         | 1,296         | 1,330         | 1,330         | 1,355          | 1,360          |
| China                                                                                                | 11,600        | 11,700        | 13,800        | 13,100        | 15,800         | 14,800         |
| Cuba                                                                                                 | 24            | 25            | 25            | 25            | 26             | 23             |
| European Union                                                                                       | 11,912        | 12,260        | 12,460        | 12,460        | 12,600         | 12,600         |
| Iraq                                                                                                 | 201           | 219           | 215           | 235           | 225            | 245            |
| Japan                                                                                                | 1,661         | 1,685         | 1,720         | 1,720         | 1,735          | 1,735          |
| Korea, South                                                                                         | 852           | 915           | 942           | 942           | 957            | 955            |
| Mexico                                                                                               | 3,400         | 3,485         | 3,600         | 3,625         | 3,710          | 3,725          |
| Philippines                                                                                          | 1,344         | 1,380         | 1,450         | 1,450         | 1,600          | 1,600          |
| Saudi Arabia                                                                                         | 600           | 710           | 730           | 730           | 750            | 750            |
| South Africa                                                                                         | 1,335         | 1,407         | 1,395         | 1,395         | 1,420          | 1,420          |
| Thailand                                                                                             | 2,990         | 3,170         | 3,300         | 3,300         | 3,490          | 3,490          |
| Others                                                                                               | 24,133        | 24,589        | 25,125        | 4,740         | 25,665         | 25,665         |
| <b>Total Foreign</b>                                                                                 | <b>74,927</b> | <b>76,223</b> | <b>59,364</b> | <b>79,100</b> | <b>83,333</b>  | <b>82,311</b>  |
| <b>United States</b>                                                                                 | <b>18,938</b> | <b>19,361</b> | <b>19,823</b> | <b>19,906</b> | <b>20,165</b>  | <b>20,615</b>  |
| <b>Total</b>                                                                                         | <b>93,865</b> | <b>95,584</b> | <b>79,187</b> | <b>99,006</b> | <b>103,498</b> | <b>102,926</b> |
| <b>Total Dom. Consumption</b>                                                                        |               |               |               |               |                |                |
| Angola                                                                                               | 294           | 344           | 282           | 273           | 305            | 278            |
| Brazil                                                                                               | 9,768         | 9,671         | 9,789         | 9,925         | 9,938          | 10,175         |
| Canada                                                                                               | 1,273         | 1,334         | 1,374         | 1,381         | 1,405          | 1,420          |
| China                                                                                                | 11,475        | 11,595        | 13,980        | 13,235        | 16,110         | 15,120         |
| Cuba                                                                                                 | 305           | 305           | 315           | 315           | 256            | 168            |
| European Union                                                                                       | 11,281        | 11,536        | 11,660        | 11,655        | 11,750         | 11,700         |
| Iraq                                                                                                 | 645           | 745           | 770           | 735           | 805            | 745            |
| Japan                                                                                                | 2,688         | 2,761         | 2,810         | 2,800         | 2,825          | 2,820          |
| Korea, South                                                                                         | 988           | 1,040         | 1,067         | 1,062         | 1,107          | 1,090          |
| Mexico                                                                                               | 4,198         | 4,301         | 4,443         | 4,468         | 4,573          | 4,588          |
| Philippines                                                                                          | 1,609         | 1,700         | 1,763         | 1,795         | 1,998          | 1,990          |
| Saudi Arabia                                                                                         | 1,275         | 1,308         | 1,320         | 1,318         | 1,345          | 1,340          |
| South Africa                                                                                         | 1,778         | 1,877         | 1,895         | 1,830         | 1,930          | 1,850          |
| Thailand                                                                                             | 2,226         | 2,354         | 2,350         | 2,455         | 2,370          | 2,500          |
| Others                                                                                               | 26,295        | 26,576        | 27,094        | 4,785         | 27,649         | 27,649         |
| <b>Total Foreign</b>                                                                                 | <b>76,098</b> | <b>77,447</b> | <b>58,603</b> | <b>80,341</b> | <b>84,366</b>  | <b>83,433</b>  |
| <b>United States</b>                                                                                 | <b>15,826</b> | <b>16,184</b> | <b>16,598</b> | <b>16,664</b> | <b>16,912</b>  | <b>17,271</b>  |
| <b>Total</b>                                                                                         | <b>91,924</b> | <b>93,631</b> | <b>75,201</b> | <b>97,005</b> | <b>101,278</b> | <b>100,704</b> |

Notes: Chicken paws are excluded.

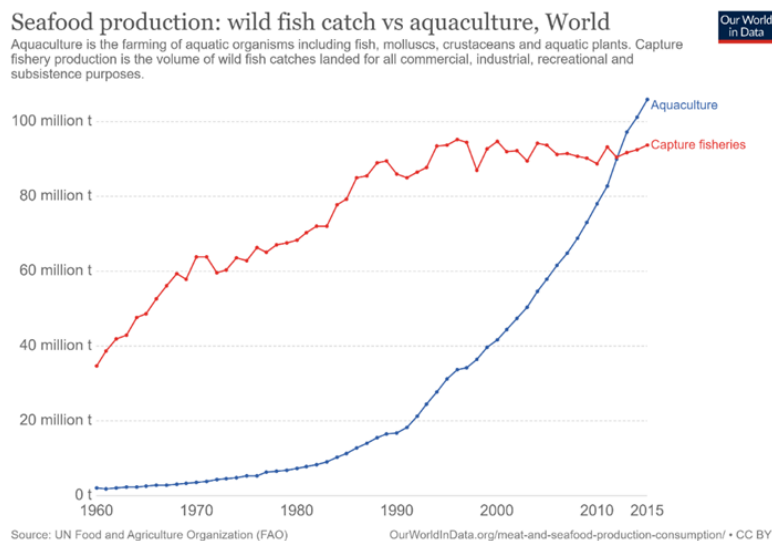
ที่มา: United States Department of Agriculture (2020)

## สินค้าประมง

จากข้อมูลของ Food And Agriculture Organization of the United Nations (FAO) ที่เก็บรวบรวมโดย Our World in Data แสดงให้เห็นถึง สถานการณ์สินค้าประมงของโลกอย่างปริมาณการผลิตอาหารทะเล ซึ่งได้มาจากการเก็บจากธรรมชาติ (Wild Fish Catch) และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (Aquaculture)

ภาพที่ 8 แสดงถึง ปริมาณการผลิตอาหารทะเล โดยในปี ค.ศ. 2015 มีปริมาณการผลิตอาหารทะเลทั้งสิ้น 199.74 ล้านตัน แบ่งเป็น จากการจับสัตว์น้ำจากธรรมชาติทั้งสิ้น 93.74 ล้านตัน และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ 106 ล้านตัน ทั้งนี้ เป็นที่น่าสังเกตว่า การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำมีการเพิ่มขึ้นอย่างมากในช่วง 50 ปีที่ผ่านมา และมีจำนวนที่มากกว่าการจับสัตว์น้ำจากธรรมชาตินับตั้งแต่ปี ค.ศ. 2012 และมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง แสดงให้เห็นว่า ในปัจจุบันการเพาะสัตว์น้ำมีบทบาทอย่างมากต่อการผลิตอาหารทะเลของโลก ซึ่งการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่มีการขยายตัวมากขึ้นนี้ จะทำให้อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม (E4F) มีความต้องการมากขึ้นในตลาดโลก

ภาพที่ 8 มูลค่าการผลิตอาหารทะเลทั่วโลกในปี 2015



ที่มา: Our world in Data

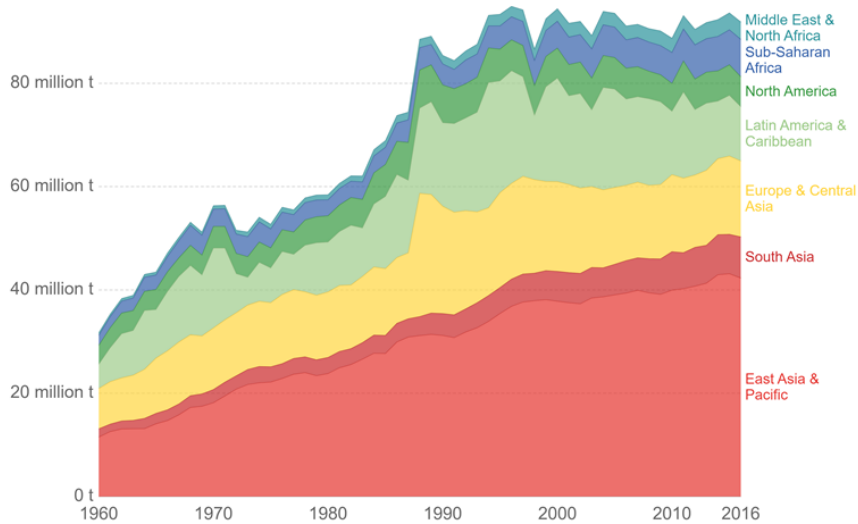
เมื่อพิจารณาแยกตามภูมิภาคของการจับสัตว์น้ำในภาพที่ 9 จะพบว่า ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกและแปซิฟิก มีการจับสัตว์น้ำมากที่สุด โดยในปี ค.ศ. 2016 มีปริมาณการจับสัตว์น้ำทั้งสิ้น 43.13 ล้านตัน หรือคิดเป็นร้อยละ 46.71 ของปริมาณการจับสัตว์น้ำทั้งโลก และสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำนั้น พื้นที่ภูมิภาคเอเชียตะวันออกและแปซิฟิกยังคงเป็นภูมิภาคที่มีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำมากที่สุด โดยมีปริมาณมากถึง 92.79 ล้านตัน หรือประมาณร้อยละ 87 ของการเพาะสัตว์น้ำทั่วโลก

## ภาพที่ 9 เปรียบเทียบแยกตามภูมิภาคการจับสัตว์น้ำ

### Capture fishery production

Capture (wild) fishery production, measured in metric tons per year.

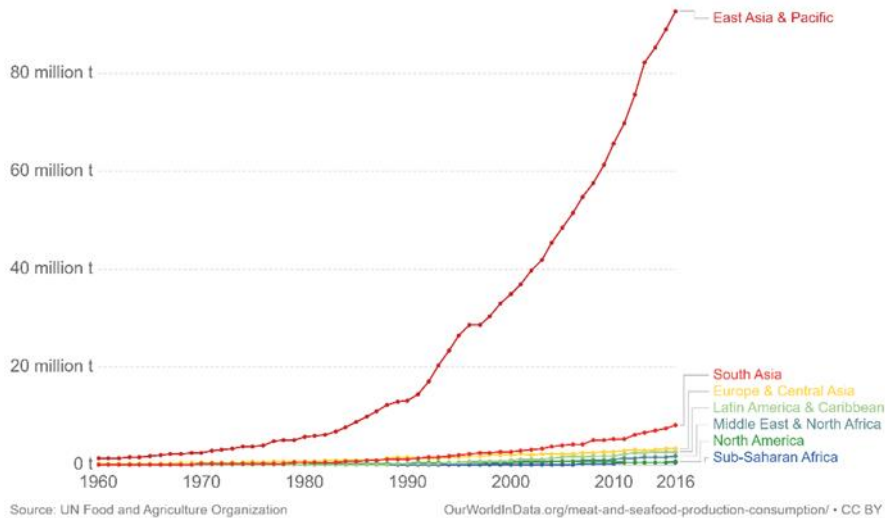
Our World  
in Data



### Aquaculture production

Aquaculture is the farming of aquatic organisms including fish, molluscs, crustaceans and aquatic plants. Aquaculture production specifically refers to output from aquaculture activities, which are designated for final harvest for consumption.

Our World  
in Data



ที่มา: Our world in Data

จากข้อมูลข้างต้นแสดงให้เห็นว่า ปริมาณการผลิตอาหารทะเลของทั้งโลกมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นและตั้งแต่ปี ค.ศ. 2012 เป็นต้นมา ปริมาณการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสูงกว่าปริมาณสัตว์น้ำที่ได้จากธรรมชาติ แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของอุตสาหกรรมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่จะทวีความสำคัญเพิ่มขึ้นในอนาคต อย่างไรก็ตาม ภูมิภาคเอเชียยังคงเป็นผู้ผลิตอาหารทะเลรายใหญ่ของโลกอย่างต่อเนื่องนับตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

## 2.3 แนวโน้มของสถานการณ์ของภาคการเกษตรโลก

อาหารถือได้ว่าเป็นสินค้าที่มีความสำคัญพื้นฐานต่อการดำรงชีวิตของมนุษยชาติ จึงปฏิเสธไม่ได้ว่าภาคการเกษตรนั้นมีบทบาทสำคัญต่อเศรษฐกิจโลก ซึ่งงานศึกษาระดับสากลจำนวนมากได้แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มในอนาคตและความท้าทายใหม่ ๆ ของภาคการเกษตรที่เกิดขึ้นจากปัจจัยต่างๆ โดยสามารถสรุปปัจจัยและแนวโน้มได้ดังนี้

### 1) การเพิ่มขึ้นของประชากรส่งผลกระทบต่อความต้องการอาหารที่เพิ่มขึ้น

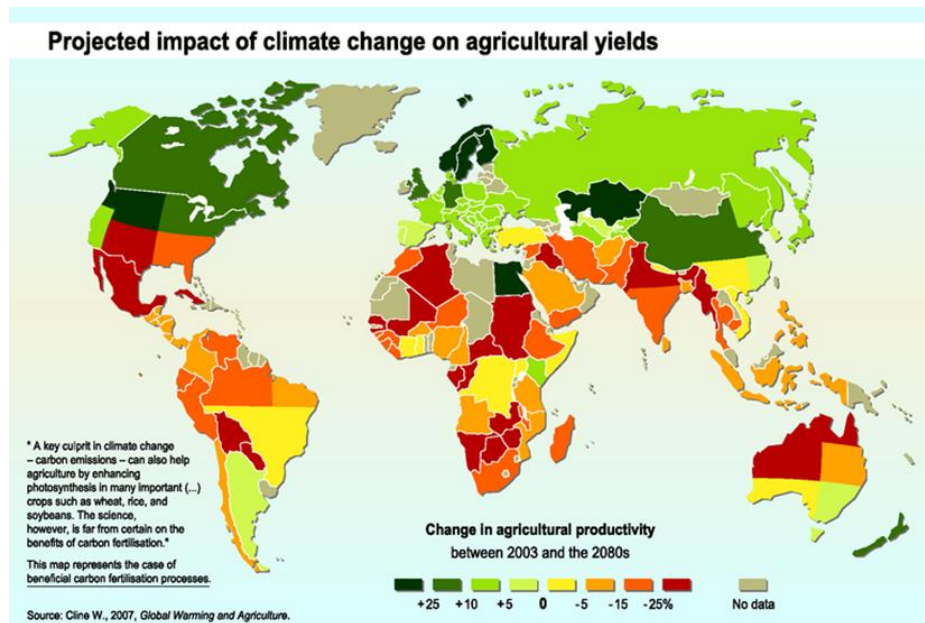
ประชากรโลกจะเติบโตถึงประมาณ 1 หมื่นล้านคนภายในปี พ.ศ. 2593<sup>4</sup> ซึ่งจะทำให้มีความต้องการสินค้าเกษตรเพิ่มขึ้นจากเดิมกว่าร้อยละ 50 นอกจากนี้ การเพิ่มขึ้นของรายได้ในกลุ่มประเทศที่มีรายได้ต่ำถึงปานกลาง จะทำให้มีความต้องการบริโภคอาหารจำพวกเนื้อสัตว์ ผลไม้ ผักและธัญพืชต่าง ๆ มากขึ้นด้วย จึงเป็นโอกาสอันดีของอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ฟฟาร์ม (E4F) ที่จะเข้ามามีบทบาทในการผลิตผลผลิตทางการเกษตรให้เพียงพอต่อความต้องการของประชากร

### 2) การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) อาจทำลายพืชผล การปศุสัตว์ สัตว์น้ำและการประมงต่าง ๆ ได้

ปริมาณความต้องการสินค้าเกษตรที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับกรรมวิธีการทางการเกษตรหรือการเพาะปลูกในปัจจุบัน อาจนำไปสู่การทำลายทรัพยากรธรรมชาติ เช่น กรรมวิธีการผลิตที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก การตัดไม้ทำลายป่า การเสื่อมสภาพของดิน การปนเปื้อนของแหล่งน้ำ เป็นต้น ซึ่งจากการพยากรณ์ถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่จะกระทบต่อผลตอบแทนของภาคเกษตรของ European Environment Agency พบว่า หลายประเทศในโลกรวมถึงประเทศไทย จะได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งจะทำให้ผลผลิตทางการเกษตรมีประสิทธิภาพต่ำลง ดังนั้น จึงควรมีเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ช่วยลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อม โดยวิธีการที่สำคัญ คือ ต้องทำการเกษตรแบบควบคุมสิ่งแวดล้อม ซึ่งกระบวนการทำการเกษตรแบบควบคุมสิ่งแวดล้อมนี้จำเป็นต้องพึ่งพาอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ฟฟาร์ม (E4F) มาใช้อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

<sup>4</sup> จาก <https://www.newtv.co.th/news/64499>

ภาพที่ 10 การพยากรณ์ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ



ที่มา: European Environment Agency

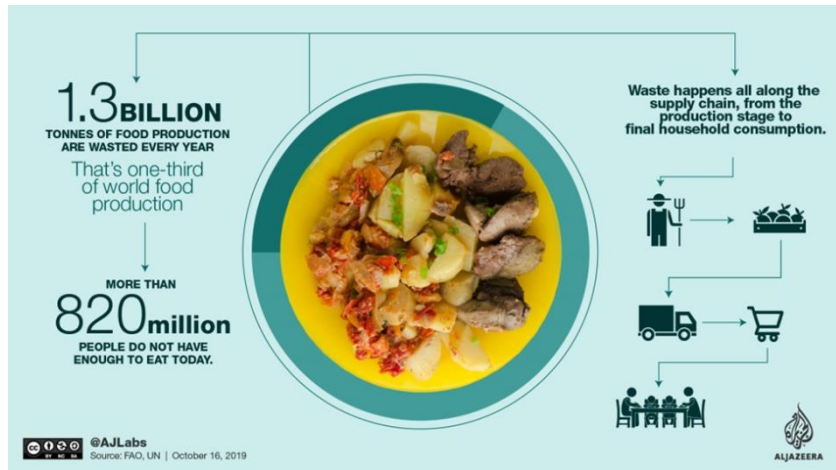
### 3) การสูญเสียอาหาร (Food Loss and Waste) ทำให้ปริมาณผลผลิตที่สามารถบริโภคได้จริงลดลง

จากงานศึกษาของ Food And Agriculture Organization of the United Nations (FAO) แสดงให้เห็นว่า 1 ใน 3 ของอาหารที่ถูกผลิต หรือคิดเป็นประมาณ 1.3 พันล้านตัน ได้ถูกทำให้สูญเสีย (Lost or Wasted) ในขณะที่มีคนมากกว่า 820 ล้านคนบนโลกที่ไม่มีอาหารเพียงพอสำหรับบริโภค ซึ่งการสูญเสียนี้อาจเกิดได้ในทุกขั้นตอน ทั้งจากการเก็บเกี่ยว การผลิต การเก็บรักษา การขนส่ง การจำหน่าย รวมไปถึงจนถึงการบริโภคของคน ทำให้ในปัจจุบันทุกคนต่างให้ความสนใจกับการลด Food Wasted มากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ ประเทศที่มีรายได้สูงจะมีอาหารที่เหลือจากการบริโภคมากกว่า 222 ล้านตัน ซึ่งเกือบจะเท่ากับปริมาณอาหารที่ผลิตได้ในแอฟริกาทางตอนใต้ของทะเลทรายซาฮารา (Sub-Saharan Africa) ซึ่งในพื้นที่นี้ ทั้งปีสามารถผลิตอาหารได้เพียง 230 ล้านตันเท่านั้น

ดังนั้น หากนำเอาอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม (E4F) เข้ามาใช้ จะช่วยลดการเกิด Food Wasted ในทุกขั้นตอนการผลิตได้ ไม่ว่าจะเป็นการผลิต การเก็บเกี่ยวและด้านการขนส่ง จึงทำให้เกิดการสูญเสียอาหารน้อยลง

## ภาพที่ 11 การสูญเสียอาหาร



ที่มา: FAO (2019)

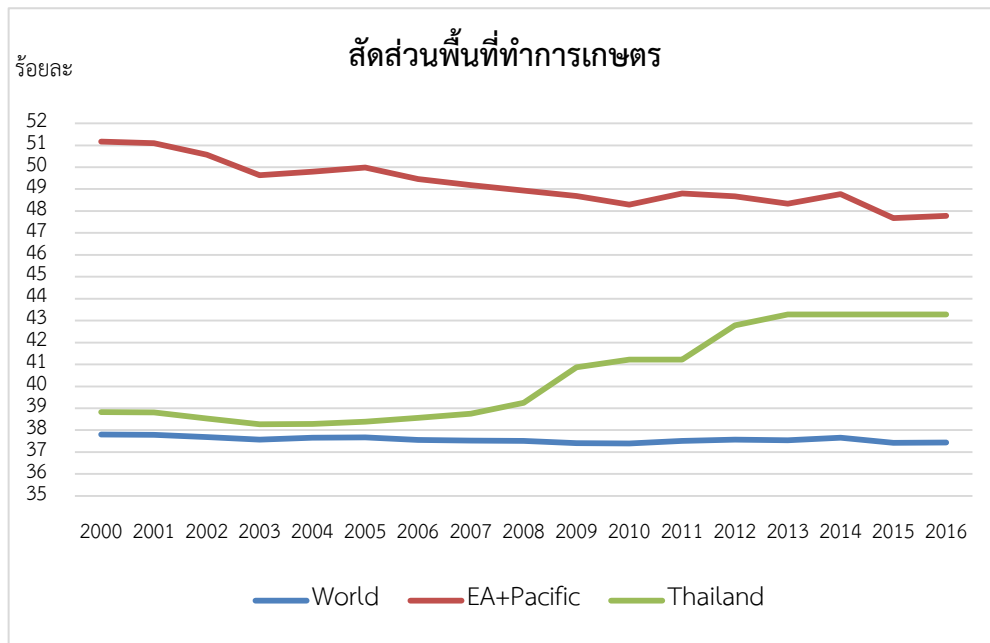
4) การขาดแคลนน้ำ (Water Scarcity) ส่งผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อการผลิตและบริโภคในภาคเกษตร

ด้วยปัจจัยต่าง ๆ เช่น จำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น อากาศที่ร้อนขึ้น เป็นต้น ทำให้ความต้องการใช้น้ำในทุกภาคส่วนของโลกเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้ในปัจจุบันโลกกำลังเผชิญกับปัญหาการขาดแคลนน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับภาคการเกษตรแล้ว น้ำถือเป็นปัจจัยสำคัญในการเพาะปลูก และการนำอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม (E4F) มาใช้เพื่อการจัดการน้ำ จะช่วยลดปัญหาการขาดแคลนน้ำได้ ทำให้การนำน้ำมาใช้ในการเกษตรมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

5) พื้นที่ทำการเกษตรลดลง ส่งผลให้ผลผลิตทางการเกษตรในอนาคตมีแนวโน้มลดลง

พื้นที่ทำการเกษตรที่ลดลง เป็นอีกปัญหาหนึ่งของภาคการเกษตรโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในทวีปเอเชีย ตะวันออกรวมกับแปซิฟิกที่มีสัดส่วนพื้นที่ทำการเกษตรลดลงจากร้อยละ 51 ในปี ค.ศ. 2000 เหลือร้อยละ 47.8 ในปี ค.ศ. 2016 สำหรับในประเทศไทยเอง ถึงแม้ว่าจะยังไม่ประสบกับปัญหานี้อย่างจริงจัง แต่ประเด็นเรื่องพื้นที่ทำการเกษตรก็เป็นอีกหนึ่งประเด็นที่ถูกพูดถึงในวงกว้าง ว่าควรมีมาตรการหรือการเตรียมตัวรองรับหากเกิดปัญหาดังกล่าวนี้ในอนาคต และแนวทางหนึ่งในการรับมือกับการมีอยู่อย่างจำกัดของพื้นที่ทำการเกษตร คือ การนำเอาอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม (E4F) มาใช้ในการเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้นโดยใช้พื้นที่ทางการเกษตรขนาดเท่าเดิมหรือลดลง ผลก็คือ การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีจะทำให้รูปแบบการทำการเกษตรเปลี่ยนแปลงไป

ภาพที่ 12 สัดส่วนพื้นที่การเกษตร



ที่มา: คณะผู้วิจัย (2562)

เทคโนโลยีได้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของโลกในหลายๆ ด้าน โดยปัจจุบันเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทต่อเศรษฐกิจและสังคมมากขึ้น เช่น นานาเทคโนโลยี เทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีการยืดชีวิตให้ยาวนานขึ้น เทคโนโลยีเครื่องจักรกลหุ่นแรง และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นต้น สำหรับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสามารถช่วยในการเชื่อมโยงข้อมูลข่าวสารระหว่างกันได้ทั่วโลก โดยผ่านระบบเครือข่ายและสื่ออิเล็กทรอนิกส์หลากหลายรูปแบบ เช่น วิทยุ โทรศัพท์ โทรทัศน์ และอินเทอร์เน็ต เป็นต้น ซึ่งการติดต่อสื่อสารผ่านระบบเครือข่ายเหล่านี้ ทำให้เกิดสังคมที่เรียกว่า สังคมยุคดิจิทัล ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีและสังคมยุคดิจิทัลนี้ เป็นโอกาสในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ เช่น การมีเว็บไซต์เป็นช่องทางในการประชาสัมพันธ์ข่าวสาร การซื้อขายสินค้าผ่านระบบ E-Commerce การใช้เทคโนโลยีในการผลิตสินค้าให้มีคุณภาพและปริมาณเพิ่มขึ้น และการทดแทนแรงงานด้วยเครื่องจักร เป็นต้น แม้ว่าเทคโนโลยีจะมีประโยชน์อย่างมาก แต่ก็มีความเสี่ยงสูงและอาจก่อให้เกิดภัยอันตรายหรือสร้างความเสียหายได้เช่นกัน เช่น การโจมตีเครือข่ายข้อมูลของกันและกัน การผลิตอาวุธชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีปลอมแปลงหรือลอกเลียนแบบสินค้า และ การใช้เทคโนโลยีทางอาชญากรรม เป็นต้น

สำหรับด้านการเกษตร เทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่สามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์พืชหรือสิ่งมีชีวิตในระดับยีน ซึ่งสามารถทำได้อย่างจำเพาะเจาะจงและมีประสิทธิภาพสูงกว่าวิธีการปรับปรุงพันธุ์แบบเดิม ซึ่งผลผลิตจากการปรับปรุงพันธุ์พืชด้วยเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ที่สำคัญอย่างหนึ่ง คือ พืชตัดแปลงพันธุกรรม โดยเมื่อปี พ.ศ. 2557 พื้นที่เพาะปลูกพืชตัดแปลงพันธุกรรมทั่วโลกอยู่ที่ 1,134 ล้านไร่ (181.5 ล้านเฮกเตอร์) หรือคิดเป็นร้อยละ 12 ของพื้นที่เกษตรกรรมโลก (9,375 ล้านไร่) สำหรับประเทศที่ปลูกพืชตัดแปลงพันธุกรรมมีทั้งหมด 28 ประเทศ โดยร้อยละ 90 ของพื้นที่ปลูกพืชตัดแปลงพันธุกรรมรวมอยู่ใน 6 ประเทศ คือ

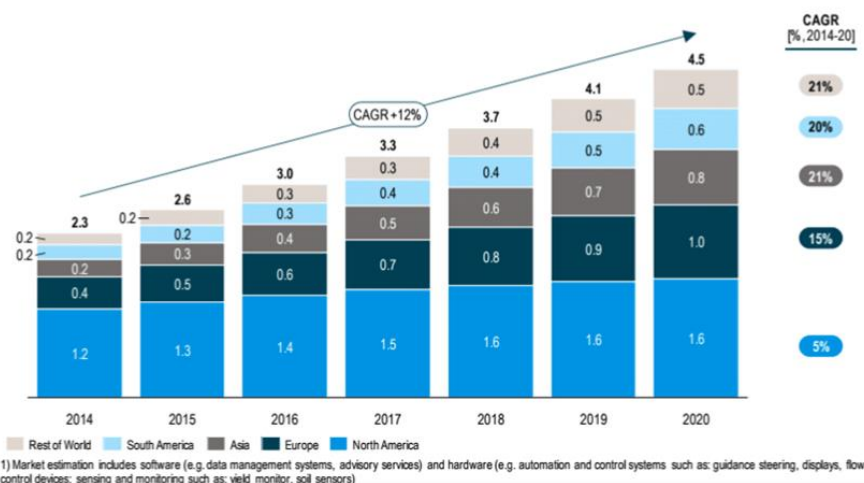
สหรัฐอเมริกา อาร์เจนตินา บราซิล อินเดีย แคนาดา และจีน<sup>5</sup> สำหรับสถานการณ์พืชตัดแปลงพันธุกรรมในกลุ่มประเทศเอเชียส่วนใหญ่ได้อนุญาตให้มีการวิจัยระดับแปลงและขยายผลเชิงพาณิชย์ โดยประเทศในเอเชียที่มีการยอมรับการปลูกพืชตัดแปลงพันธุกรรม ได้แก่ อินเดีย จีน บังกลาเทศ มาเลเซีย เวียดนาม และอินโดนีเซีย ส่วนญี่ปุ่นไม่อนุญาตให้มีการปลูกพืชตัดแปลงพันธุกรรมในประเทศ แต่อนุญาตให้นำเข้าผลิตภัณฑ์เกษตรและอาหารที่ผลิตจากพืชตัดแปลงพันธุกรรมได้ โดยกฎหมายของญี่ปุ่นบังคับให้มีการแสดงฉลากของผลิตภัณฑ์อาหารที่มีหรือประกอบด้วยหรือได้มาจากพืชตัดแปลงพันธุกรรม รวมถึงต้องสามารถพิสูจน์ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และมีขั้นตอนการติดตามการตรวจสอบย้อนกลับได้ (Traceability) ดังนั้น ประเทศไทยจะต้องมีนโยบายเพื่อกำหนดจุดยืนในเรื่องดังกล่าวอย่างเหมาะสม

ในปัจจุบัน วิศวกรและเกษตรกรทำงานร่วมกันเพื่อหาแนวทางการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเกษตร ยกตัวอย่างเช่น เกษตรกรรมแม่นยำ (Precision Farming) จากภาพที่ 13 แสดงให้เห็นว่าการเติบโตของตลาดสำหรับเทคโนโลยีเกษตรกรรมแม่นยำ (Precision Farming) โดยในภาพรวมมีแนวโน้มที่ค่อนข้างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มประเทศในเอเชีย อเมริกาใต้ และอื่น ๆ ที่มีประมาณการเติบโตสูงถึงร้อยละ 21 ซึ่งแสดงถึงการที่เทคโนโลยีจะเข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการทำการเกษตรในอนาคต แต่สำหรับเอเชียซึ่งเป็นพื้นที่การเกษตรกว่าครึ่งหนึ่งของโลกกลับมีการนำเอาเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำมาใช้น้อยมาก

จากที่กล่าวมา แสดงให้เห็นว่า ที่ผ่านมามีเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรในรูปแบบของอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ เพื่อสมาร์ทฟาร์ม (E4F) ได้รับความนิยมอย่างมากในทวีปอเมริกาเหนือ (North America) แต่ถูกนำมาใช้น้อยมากในเอเชียทั้ง ๆ ที่เอเชียเป็นพื้นที่ทางการเกษตรที่ใหญ่ที่สุดของโลกเมื่อเทียบกับทวีปอื่น

ภาพที่ 13 ประมาณการการทำเกษตรกรรมแม่นยำ

Figure 2: Market estimation of Precision Farming 2014-2020 [EUR bn]



Source: Roland Berger

ที่มา: Roland Berger

<sup>5</sup> จาก International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications

## 2.4 แนวโน้มของสถานการณ์ของภาคการเกษตรไทย

### บริบทการเปลี่ยนแปลงที่มีผลต่อการพัฒนาการเกษตรไทย

ประเทศไทยกำลังเผชิญกับความท้าทายหลายประการทั้งจากบริบทการเปลี่ยนแปลงในระดับโลกและการเปลี่ยนแปลงภายในประเทศซึ่งจะส่งผลกระทบต่อข้อกำหนดอนาคตการพัฒนาการเกษตรของประเทศไทยในอีก 5 ปีข้างหน้า โดยบริบทการเปลี่ยนแปลงภายในประเทศอ้างอิงจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ดังนี้

#### 1) การเปลี่ยนแปลงนโยบายของภาครัฐ

การดำเนินนโยบายของรัฐบาลที่ผ่านมา เป็นการดำเนินการและปฏิบัติตามที่ได้มีการหาเสียงไว้ โดยมีหน่วยงานราชการเป็นกลไกขับเคลื่อนสำคัญ สำหรับการกำหนดนโยบายการเกษตรนั้น เนื่องจากเกษตรกรถือเป็นฐานคะแนนเสียงที่สำคัญของพรรคการเมือง ส่งผลให้นโยบายการเกษตรส่วนใหญ่มาจากเหตุผลทางการเมือง (Political Reason) และคำนึงถึงผลประโยชน์ระยะสั้นเป็นสำคัญ การกำหนดนโยบายภาคเกษตรในอนาคตเพื่อให้เกิดการพัฒนาภาคเกษตรและคุณภาพชีวิตของเกษตรกรอย่างยั่งยืน จำเป็นต้องพิจารณาจาก 3 ด้าน คือ ความเร่งด่วน ความต่อเนื่อง และความยั่งยืน โดยให้ความสำคัญกับความแตกต่างของเกษตรกร ความแตกต่างเชิงพื้นที่ ความสอดคล้องกับนโยบายอื่น ๆ รวมถึงข้อจำกัดต่าง ๆ เช่น ทรัพยากรธรรมชาติ งบประมาณ เทคโนโลยี ความสามารถในการบริหาร เป็นต้น มุ่งเน้นการพัฒนาศักยภาพและประสิทธิภาพในการผลิต มีการวางแผนการผลิตที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาด และส่งเสริมการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มมูลค่าสินค้าเกษตร อย่างไรก็ตาม ในเรื่องดังกล่าว รัฐบาลปัจจุบันได้มีการกำหนดยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579) ซึ่งภาคส่วนต่าง ๆ รวมทั้งกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้มีการกำหนดยุทธศาสตร์เกษตรและสหกรณ์ระยะ 20 ปี เพื่อใช้เป็นกรอบทิศทางการพัฒนา ซึ่งคาดว่าจะสามารถลดปัญหาความไม่ต่อเนื่องของนโยบายการพัฒนาได้ในอนาคต

#### 2) ความเหลื่อมล้ำทางรายได้ของประชากรภาคเกษตร

เกษตรกรหรือแรงงานรับจ้างในภาคเกษตรส่วนใหญ่ถูกจัดอยู่ในกลุ่มประชากรที่มีรายได้เฉลี่ยค่อนข้างต่ำ มีคุณภาพชีวิตด้อยกว่าภาคการผลิตอื่น และขาดความมั่นคงในอาชีพและรายได้ แม้ว่าในระยะที่ผ่านมารัฐบาลได้พยายามแก้ไขปัญหาลำบากความเหลื่อมล้ำของการกระจายรายได้ แต่จากปัญหารายได้เกษตรกรที่มีความรุนแรงมากขึ้น ราคาสินค้าเกษตรที่ตกต่ำ รวมถึงกระแสบริโภคนิยมและพฤติกรรมผู้บริโภคสินค้าฟุ่มเฟือย ได้ทำให้เกิดความเหลื่อมล้ำทางรายได้มากขึ้นและประชากรภาคเกษตรมีหนี้สินเพิ่มขึ้น

#### 3) การขาดแคลนแรงงานภาคเกษตรและการก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ

ประเทศไทยกำลังก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ เนื่องจากอัตราภาวะเจริญพันธุ์รวมลดลงและประชากรไทยมีอายุยืนมากขึ้น คาดการณ์ว่าในปี พ.ศ. 2583 จะมีจำนวนผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป สูงถึง 20.5 ล้านคน<sup>6</sup> หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 32.1 ของประชากรไทยทั้งหมด ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้ นอกจากจะส่งผลต่อ

<sup>6</sup> จาก <https://thaipublica.org/2014/04/population-structure-5/>

ความมั่นคงทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศแล้ว ยังเป็นอุปสรรคต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างยั่งยืนในระยะยาว โดยเฉพาะภาคการเกษตรที่จำเป็นต้องใช้แรงงานจำนวนมาก แต่แนวโน้มแรงงานภาคเกษตรกลับลดลง เนื่องจากแรงงานวัยทำงานไม่สามารถทดแทนแรงงานที่ก้าวเข้าสู่วัยกลางคนและวัยสูงอายุได้ทัน ประกอบกับบุตรหลานเกษตรกรที่ได้รับการศึกษาดีขึ้นไม่นิยมประกอบอาชีพการเกษตร เพราะขาดแรงจูงใจและกลัวความไม่มั่นคงทางรายได้ ส่งผลให้คนรุ่นใหม่เคลื่อนย้ายจากภาคการเกษตรไปสู่ภาคอุตสาหกรรมและบริการเพิ่มมากขึ้น ซึ่งหากแรงงานภาคเกษตรมีแนวโน้มลดลงเรื่อย ๆ ย่อมส่งผลกระทบต่อปริมาณการผลิตสินค้าเกษตร และส่งผลกระทบต่อเชื่อมโยงไปยังสาขาอุตสาหกรรมเกษตรและภาคการส่งออกด้วย

#### 4) ความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติ

ปัญหาความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติเกิดจาก 2 สาเหตุหลัก คือ ความเสื่อมโทรมที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและความเสื่อมโทรมที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ ได้แก่ การปลูกพืชซ้ำ ๆ และต่อเนื่องทำให้ดินเสื่อมสภาพ การตัดไม้ทำลายป่า การขยายตัวของเมืองหรืออุตสาหกรรมเข้าไปในพื้นที่ทางการเกษตร การใช้สารเคมีเกษตรที่ไม่เหมาะสม การบริหารจัดการน้ำที่ไม่มีประสิทธิภาพ การใช้ทรัพยากรอย่างสิ้นเปลือง ไม่มีการอนุรักษ์และไม่คำนึงถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต รวมถึงการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรทำให้ทรัพยากรธรรมชาติเกิดความเสื่อมโทรมและลดลงอย่างรวดเร็ว ส่งผลกระทบต่อสมดุลของระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ นอกจากนี้ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ยังส่งผลซ้ำเติมให้ปัญหาความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติทวีความรุนแรงมากขึ้น เช่น การขาดแคลนน้ำ การสูญเสียความหลากหลายของพันธุ์พืชและพันธุ์สัตว์ การสูญเสียระบบนิเวศชายฝั่ง เป็นต้น

### 2.5 แนวโน้มด้านการพัฒนาภาคเกษตร

การพัฒนาด้านการเกษตรของประเทศไทยมีพื้นฐานสำคัญตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) เป็นส่วนหนึ่งของแผนยุทธศาสตร์เกษตรและสหกรณ์ ระยะ 20 ปี ด้วยวิสัยทัศน์ที่ว่า “ภาคเกษตรก้าวไกลด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม ตลาดนำการผลิต ชีวิตเกษตรกรมีคุณภาพ ทรัพยากรการเกษตรมีความสมดุลและยั่งยืน” ซึ่งจะพัฒนาภาคการเกษตรใน 5 ด้าน ประกอบด้วย

#### 1) การสร้างความเข้มแข็งให้เกษตรกรและสถาบันเกษตรกร

เพื่อให้เกษตรกรพึ่งพาตนเองได้ มีความมั่นคงและภาคภูมิใจในการประกอบอาชีพเกษตรกรรม รวมทั้งพัฒนาศักยภาพของเกษตรกรและสถาบันเกษตรกรให้เป็นผู้ประกอบธุรกิจเกษตรบนพื้นฐานหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงต่อเนื่องมาตั้งแต่แผนพัฒนาการเกษตรในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8-10 โดยเน้นการขยายผลการทำการเกษตรตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เสริมสร้างความภาคภูมิใจและความมั่นคงในการประกอบอาชีพเกษตรกรรมด้วยการสร้างและพัฒนาเกษตรกรรุ่นใหม่เข้าสู่ภาคการเกษตร สร้างระบบสวัสดิการและดำเนินการปรับโครงสร้างหนี้สินให้กับเกษตรกร ส่งเสริมการทำเกษตรกรรมยั่งยืนให้เห็นผลในทางปฏิบัติโดยเฉพาะการทำเกษตรแบบผสมผสาน เกษตรทฤษฎีใหม่ และเกษตรอินทรีย์ ซึ่งจะช่วยเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกร รวมทั้งส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพของเกษตรกรสู่เกษตรกรมืออาชีพให้สามารถ

บริหารจัดการฟาร์มแบบครบวงจรตั้งแต่การผลิต แปรรูป และการตลาด ตลอดจนสร้างการรวมกลุ่มเกษตรกรให้เข้มแข็ง สามารถเชื่อมโยงเครือข่ายของเกษตรกรและสถาบันเกษตรกรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 2) การเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการสินค้าเกษตรตลอดโซ่อุปทาน

เพื่อลดต้นทุนการผลิตและสร้างโอกาสในการแข่งขันของสินค้าเกษตร ใช้การตลาดนำการผลิตด้วยการส่งเสริมการผลิตสินค้าเกษตรในรูปแบบแปลงใหญ่ มีการบริหารจัดการร่วมกันระหว่างภาครัฐ เกษตรกรกับภาคเอกชน เพื่อให้สินค้าเกษตรได้มาตรฐานรองรับความต้องการของตลาด ส่งเสริมการบริหารจัดการโซ่อุปทานสินค้าเกษตร สนับสนุนการจัดการองค์ความรู้ด้านโลจิสติกส์ สินค้าเกษตรและโซ่อุปทานให้กับเกษตรกร สถาบันเกษตรกรและผู้ประกอบการธุรกิจเกษตร ส่งเสริมการเพิ่มมูลค่าสินค้าเกษตรโดยนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาสร้างเรื่องราว (Story) ให้กับสินค้าเกษตรและชุมชน เพื่อเป็นจุดขาย สร้างความเป็นเอกลักษณ์อัตลักษณ์ของสินค้าเกษตร สนับสนุนการจัดตั้งศูนย์กลางและพัฒนาระบบตลาดสินค้าเกษตร เสริมสร้างความมั่นคงทางอาหารอย่างยั่งยืน ตลอดจนสนับสนุนการจัดการความเสี่ยงที่จะกระทบต่อพืชผลทางการเกษตร การดำเนินงานดังกล่าว ควรให้ความสำคัญกับการสนับสนุนความร่วมมือระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชนและเกษตรกร รวมถึงส่งเสริมการค้าชายแดน การพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษ และความร่วมมือระหว่างประเทศ ซึ่งจะเป็นส่วนสนับสนุนและสร้างผลประโยชน์ร่วมกันในการพัฒนาระดับภูมิภาค

## 3) การเพิ่มความสามารถในการแข่งขันด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม

เพื่อพัฒนาการเกษตรของประเทศให้มีศักยภาพ ก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก โดยส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย เทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการเกษตรอย่างต่อเนื่อง มุ่งเน้นความร่วมมือระหว่างภาครัฐกับภาคเอกชนในการลงทุนเพื่อการวิจัยและพัฒนา โดยกำหนดกรอบงานวิจัยและสร้างนวัตกรรมให้สอดคล้องกับความต้องการของพื้นที่ พัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศการเกษตร และสร้างการเชื่อมโยงของข้อมูลอย่างเป็นระบบ รวมถึงส่งเสริมการนำงานวิจัย เทคโนโลยี และนวัตกรรมมาใช้ประโยชน์ เน้นการเข้าถึงเทคโนโลยีการเกษตรของเกษตรกรรายย่อยและกลุ่มเกษตรกร เพื่อช่วยขับเคลื่อนการพัฒนาภาคการเกษตรให้สอดคล้องกับการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน

## 4) การบริหารจัดการทรัพยากรการเกษตรและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลและยั่งยืน

เป็นประเด็นสำคัญของการพัฒนาภาคเกษตร บนพื้นฐานการบริหารจัดการทรัพยากรการเกษตรที่มีอยู่อย่างจำกัด โดยเน้นการฟื้นฟูและอนุรักษ์ทรัพยากรการเกษตรให้คงความหลากหลายทางชีวภาพ สนับสนุนกิจกรรมเกษตรเชิงอนุรักษ์เพื่อคงความสมดุลของทรัพยากรธรรมชาติ ส่งเสริมการเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม บริหารจัดการทรัพยากรน้ำและพื้นที่ทำกินทางการเกษตร และสร้างภูมิคุ้มกันทางการเกษตรต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

## 5) การพัฒนาระบบบริหารจัดการภาครัฐ

เป็นการปรับกระบวนการทำงานภายในกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน พัฒนาศักยภาพภาครัฐ และกระบวนการทำงานอย่างต่อเนื่องให้เป็นองค์กรที่มีความโปร่งใส

ตรวจสอบได้ตามหลักธรรมาภิบาล รวมทั้งพัฒนากฎหมายใหม่ และปรับปรุงกฎหมายที่มีอยู่เดิมให้มีความทันสมัย สอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจและสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งการพัฒนากระบวนการจัดการภาครัฐจะช่วยให้เกิดความคล่องตัวในการปฏิบัติงาน และเป็นการเตรียมความพร้อมขององค์กรให้สามารถปรับตัวและทำงานในลักษณะบูรณาการร่วมกับหน่วยงานภายนอกได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 2.6 ปัญหาและความท้าทาย

สถานการณ์ปัญหาของภาคเกษตรไทยอ้างอิงจากยุทธศาสตร์เกษตรและสหกรณ์ระยะ 20 ปี และเอกสารทางวิชาการอื่น ๆ สามารถสรุปได้ดังนี้

1) เกษตรกรส่วนใหญ่ประสบปัญหาการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารที่จำเป็นและถูกต้อง มีหนี้สินและไม่มีกรรมสิทธิ์ในที่ดินทำกิน การรวมกลุ่มไม่เข้มแข็งทำให้ไม่มีอำนาจในการต่อรอง ทั้งยังเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ และคนรุ่นใหม่สืบทอดอาชีพเกษตรกรน้อยลง

2) ประสิทธิภาพการผลิตภาคการเกษตรอยู่ในระดับต่ำ มีการใช้ปัจจัยการผลิตไม่เหมาะสม รวมทั้งมีการแข่งขันและการกีดกันทางการค้าเพิ่มมากขึ้นในรูปแบบของการกำหนดมาตรฐานความปลอดภัยของผู้ผลิต ผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม

3) การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี นวัตกรรมใหม่ ๆ ในภาคการเกษตรมีจำกัด มีฐานข้อมูลด้านการเกษตรที่ทันสมัยแต่ยังไม่ครอบคลุมในทุกมิติ

4) การทำการเกษตรที่ไม่เหมาะสม เช่น การปลูกพืชซ้ำซาก การปลูกในที่ลาดชัน มีการบุกรุกทำลายป่าต้นน้ำลำธาร ส่งผลให้ทรัพยากรธรรมชาติเสื่อมโทรม ประกอบกับมีการเกิดภัยธรรมชาติจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกที่มีความรุนแรงและความถี่สูงขึ้น

5) นโยบายภาครัฐที่ผ่านมาส่วนใหญ่เป็นโครงการระยะสั้น ขาดความต่อเนื่องและมักเป็นการแก้ไขปัญหเฉพาะหน้าและไม่มีการบูรณาการระหว่างกระทรวง

กล่าวโดยสรุปได้ว่า สินค้าเกษตรมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจและสังคมในระดับโลก โดยมูลค่าการผลิตสินค้าเกษตรของโลกนั้นเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง และเอเชียเป็นผู้ผลิตสินค้าเกษตรรายใหญ่ของโลก รวมไปถึงประเทศไทยก็เป็นแหล่งผลิตสินค้าทางการเกษตรที่สำคัญของเอเชียและของโลกด้วยเช่นกัน ด้วยปัจจัยต่าง ๆ ส่งผลท้าทายถึงอนาคตของภาคการเกษตรไทยว่าจะสามารถก้าวไกลได้เพียงใด ทั้งนี้ หากต้องการก้าวข้ามอุปสรรคของการทำการเกษตร ประเทศไทยจะต้องเร่งนำเอาเทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม (E4F) ซึ่งจะเป็เครื่องมือสำคัญต่อการพัฒนาภาคการเกษตรของไทยในอนาคต

## บทที่ 3

### สถานการณ์ทั่วไปของอาหารและอุตสาหกรรมอาหารแปรรูป

#### 3.1 สถานการณ์ทั่วไปของอาหาร

องค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ (Food and Agriculture Organization of the United Nations หรือ FAO) ได้ประมาณการว่า ประชากรโลกจะเพิ่มขึ้นเป็น 9.6 พันล้านคน ในปี ค.ศ. 2050) หรือมีอัตราการเพิ่มขึ้นของประชากรร้อยละ 35 โดยอัตราการเพิ่มขึ้นของประชากรนั้น ได้ส่งผลต่อปริมาณความต้องการอาหารที่เพิ่มขึ้นตามไปด้วย และความต้องการอาหารที่เพิ่มขึ้นดังกล่าวมาพร้อมกับความท้าทายต่าง ๆ มากมาย ไม่ว่าจะเป็นปัญหาด้านสภาพอากาศที่แปรปรวน พื้นที่สำหรับทำเกษตรกรรม ปศุสัตว์และประมงที่ลดลง ซึ่งส่งผลทำให้ผลผลิตทางการเกษตรไม่เพียงพอต่อความต้องการ อีกทั้งการก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุจากการที่องค์การสหประชาชาติ (United Nations) คาดการณ์ว่า ในปี ค.ศ. 2050 จำนวนผู้สูงอายุทั่วโลกจะมีจำนวนกว่า 2,000 ล้านคน หรือคิดเป็นร้อยละ 21 ของประชากรโลก และจากจำนวนผู้สูงอายุที่เพิ่มขึ้นนี้เอง ทำให้มีความต้องการอาหารรูปแบบใหม่ที่เน้นสุขภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวโน้มการบริโภคอาหารของคนยุคใหม่ที่ต้องการบริโภคอาหารที่ดีต่อสุขภาพ

แนวโน้มของอาหารในอนาคตจะมีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคในหลาย ๆ รูปแบบ ยกตัวอย่างเช่น

**อาหารอินทรีย์ (Organic Food)** ผู้บริโภคได้ให้ความสำคัญกับสุขภาพมากขึ้น โดยเลือกบริโภคอาหารและวัตถุดิบที่มีคุณภาพและมีความปลอดภัยต่อสุขภาพ ดังนั้น อาหารอินทรีย์ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากผลิตผลทางการเกษตรที่ปลอดภัยจากสารเคมี จึงตอบโจทย์ความต้องการของผู้บริโภคกลุ่มนี้ ทั้งนี้ สถาบันอาหารได้ให้นิยามของอาหารอินทรีย์ว่าเป็นนวัตกรรมจากผลิตผลทางการเกษตรที่ไม่ใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร (Pesticides) และไม่ใช้สายพันธุ์ที่ตัดต่อพันธุกรรม

**อาหารที่สามารถตรวจสอบย้อนหลังได้ (Traceability)** ระบบตรวจสอบย้อนกลับ (Traceability) จะทำให้ผู้บริโภคสามารถรู้แหล่งที่มาของผลผลิต รวมถึงขั้นตอนและกระบวนการผลิตตลอดทั้งห่วงโซ่ ซึ่งจะทำให้ผู้บริโภคมั่นใจได้ว่า ได้บริโภคอาหารที่ปลอดภัยต่อสุขภาพ

**อาหารเพื่อผู้สูงอายุ** สำหรับวัยผู้สูงอายุนั้นมีพฤติกรรมการกินและความต้องการสารอาหารที่เปลี่ยนไป โดยผู้สูงอายุจะต้องการอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ต้องการโปรตีน แคลเซียม และธาตุเหล็กเพิ่มมากขึ้น อาหารที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุจึงเป็นอาหารประเภทโปรตีนคุณภาพ ธัญพืช ผลไม้และผักใบเขียว

**อาหารจากแหล่งโปรตีนใหม่** ผู้บริโภคนั้นการบริโภคโปรตีนจากพืชแทนเนื้อสัตว์เพิ่มมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นธัญพืช เห็ด สาหร่าย รวมไปถึงแมลง สำหรับแมลงนั้น จะกลายเป็นแหล่งโปรตีนที่สำคัญในอนาคต

โดยบริษัทวิจัยการตลาดของอินเดียนาเมตริกัลส์ รีเสิร์ชเปิดเผยว่า ในปี ค.ศ. 2023 ตลาดแมลงกินได้ทั่วโลกจะมีมูลค่าเพิ่มขึ้นถึง 1,200 ล้านดอลลาร์สหรัฐ

**สมุนไพร** สมุนไพรเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการดูแลสุขภาพ โดยในปัจจุบันมีการนำสมุนไพรมาใช้อย่างหลากหลาย เช่น เพื่อการรักษาและป้องกันโรค การใช้สมุนไพรเพื่อเป็นวัตถุดิบในการผลิตเครื่องสำอาง การใช้สมุนไพรในธุรกิจสปา เป็นต้น โดยคณะอนุกรรมการขับเคลื่อนภารกิจของคณะกรรมการนโยบายสมุนไพรแห่งชาติ เผยว่า ตลาดสมุนไพรโลกมีมูลค่าประมาณ 9.18 หมื่นล้านเหรียญสหรัฐ และมีอัตราการขยายตัวของการบริโภคผลิตภัณฑ์สมุนไพรอยู่ที่ร้อยละ 3-12

**อาหารจากท้องถิ่น (Localization) และอาหารที่ได้รับสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (GI)** ผู้บริโภคให้ความสำคัญกับอาหารที่มาจากท้องถิ่น รวมถึงอาหารที่ได้รับสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (GI) โดยอาหารที่ได้รับสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (GI) จะแสดงถึงอาหารที่มีลักษณะพิเศษ มีชื่อเสียงและมีคุณสมบัติที่โดดเด่น ซึ่งผู้บริโภคจะมั่นใจได้ว่า อาหารที่มาจากท้องถิ่นนั้น ๆ ผ่านกระบวนการผลิตที่ได้มาตรฐานและมีคุณภาพ

**อาหารสุขภาพวีแกน (Vegan)** The Economist ได้ประกาศให้ปี ค.ศ. 2019 ที่ผ่านมานี้ เป็นปีของวีแกน (The Year of the Vegan) เนื่องจากในปัจจุบัน ผู้บริโภคสนใจอาหารวีแกนเพิ่มมากขึ้น โดยเทรนด์การบริโภคอาหารวีแกนเป็นการไม่รับประทานเนื้อสัตว์หรือผลิตภัณฑ์จากสัตว์ เช่น เนย นม ไข่ เป็นต้น ดังนั้น อาหารที่บริโภคได้จึงเป็นผักและผลไม้เท่านั้น

### 3.2 สถานการณ์อุตสาหกรรมอาหารแปรรูป

อุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร เป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่อยู่ในแผนการพัฒนาโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) ซึ่งเป็นโครงการลงทุนขนาดใหญ่เพื่อยกระดับการพัฒนาประเทศไปสู่ยุค “ไทยแลนด์ 4.0” มีการกำหนดพื้นที่เป้าหมายนำร่องใน 3 จังหวัด คือ ฉะเชิงเทรา ชลบุรี และระยอง อีกทั้งยังได้กำหนดอุตสาหกรรมเป้าหมายที่ได้รับการส่งเสริมเพื่อให้เกิดการลงทุนอย่างเป็นรูปธรรม โดยมีการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานและระบบสาธารณูปโภคเพื่อเพิ่มศักยภาพรองรับการลงทุนและการพัฒนากิจกรรมทางเศรษฐกิจและการอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในพื้นที่ รวมทั้งการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์และการจัดระบบการสะสมเทคโนโลยี นอกจากนี้จะเป็น 1 ใน 5 อุตสาหกรรมเป้าหมายในกลุ่ม First S-Curve แล้ว อุตสาหกรรมแปรรูปอาหารของไทยยังมีความได้เปรียบจากปัจจัยพื้นฐานที่แข็งแกร่ง ไม่ว่าจะเป็นความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติและวัตถุดิบทางการเกษตร รวมถึงมาตรฐานการผลิตที่ปลอดภัยและได้รับการยอมรับจากทั่วโลก สะท้อนถึงศักยภาพและความพร้อมของไทยในการก้าวไปสู่การเป็นศูนย์กลางการผลิตอาหารของโลกในอนาคต

อย่างไรก็ตาม อุตสาหกรรมการแปรรูปอาหารในปัจจุบันยังคงมีปัญหาบางประการที่อาจส่งผลกระทบต่อการพัฒนาอุตสาหกรรม โดยรายงานการวิเคราะห์แนวโน้มเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการแปรรูปอาหารได้แสดงให้เห็นถึงประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

- ในอุตสาหกรรมต้นน้ำอย่างเกษตร ประมงและปศุสัตว์ พบว่า เกษตรกรยังขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่องระบบการจัดการที่ดีและขาดวิทยาการสมัยใหม่ที่เหมาะสม ขาดความเชื่อมั่นระบบการผลิต ขาดคุณภาพการผลิตมาตรฐานอาหารปลอดภัย (Food Safety) ต้นทุนการผลิตสูง รวมถึงการแย่งวัตถุดิบระหว่างเกษตรอาหารและเกษตรพลังงาน

- ในอุตสาหกรรมกลางน้ำ เช่น โรงงานแปรรูป เป็นต้น จะพบว่า การแปรรูปนั้นเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มของสินค้าได้ในระดับหนึ่ง ซึ่งผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมต้องการการสนับสนุนการเพิ่มคุณภาพวัตถุดิบทางการเกษตร การบริหารจัดการเกษตรกรรมเพื่อลดต้นทุนการผลิต (ระบบ Smart Farm และ Logistics) และการส่งเสริมการพัฒนาคุณภาพการผลิตให้ได้มาตรฐานอาหารปลอดภัย (Food Safety) นอกจากนี้ ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมอาหารแปรรูปส่วนใหญ่ ยังขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่องการจัดการระบบการจัดการที่ดี การนำวิทยาการสมัยใหม่มาปรับใช้ในกระบวนการผลิต และขาดการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากหน่วยงานภาครัฐและซัพพลายเออร์ (Supplier) รวมถึงขาดการขนส่ง (Logistics) ที่มีประสิทธิภาพ จึงทำให้เกิดต้นทุนการผลิตสูง

- ในอุตสาหกรรมปลายน้ำ พบว่า การส่งออกสินค้าอาหารแปรรูปสู่ตลาดต่างประเทศยังต้องการการพัฒนาในด้านการส่งเสริมพัฒนาคุณภาพการผลิตให้ได้มาตรฐานอาหารปลอดภัย (Food Safety) การพัฒนาระบบตรวจสอบอาหารกระป๋องที่มีส่วนผสมจากหลายวัตถุดิบ การกำหนดและพัฒนาช่องทางการตลาด และการพัฒนาตราสินค้าหรือตราอาหารแห่งชาติ (Product of Thailand)

จากปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้น เทคโนโลยีและนวัตกรรมสามารถก้าวเข้ามามีบทบาทสำคัญในการพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารให้เป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพตลอดห่วงโซ่การผลิต (Supply Chain)

### 3.3 เทคโนโลยีในอุตสาหกรรมอาหารและอาหารแปรรูป

ในปัจจุบัน บริษัทเอกชนมากมายได้นำเทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ซึ่งจากเอกสารที่เผยแพร่ใน Social Media ของ สวทช. นั้น มีตัวอย่างที่ยกมาให้เห็นได้ชัดเจน ดังนี้

**3D Food Printing หรือนวัตกรรมพิมพ์ก้อนกิน** บริษัท Food Ink ได้นำร่องเทคโนโลยีนี้ด้วยการทดลองเปิดร้านอาหารป๊อปอัพขึ้นเป็นเวลา 3 วันในย่านเซอร์ดิจิทัล กรุงลอนดอน ประเทศอังกฤษ โดยบริการลูกค้าด้วยเมนูอาหาร 3 รายการ ที่ทำจากเครื่องพิมพ์สามมิติ รังสรรค์โดยเชฟที่เคยทำอาหารในร้านระดับมิชลินสตาร์ Boscana ประเทศสเปน ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านอื่นๆ ใน Food Ink เพื่อให้เมนูแต่ละจานพิมพ์ออกมาได้อย่างสมบูรณ์แบบที่สุด

สำหรับหลักการทำงานของการทำงานการทำอาหารด้วยเครื่องพิมพ์สามมิตินั้น ไม่ต่างจากการที่พ่อครัวใช้ถุงบีบกับขนมเค้ก เพียงแต่ส่วนผสมจะถูกบีบออกมาและขึ้นรูปโดยแกนกลของเครื่องพิมพ์สามมิติที่มีระดับความแม่นยำละเอียดเกินกว่าที่มนุษย์จะทำได้ ก่อนจะนำอาหารที่พิมพ์เสร็จแล้วมาผ่านการอบ ทอด หรือปรุงสุกในรูปแบบอื่น ๆ

ภาพที่ 14 3D Food Printing



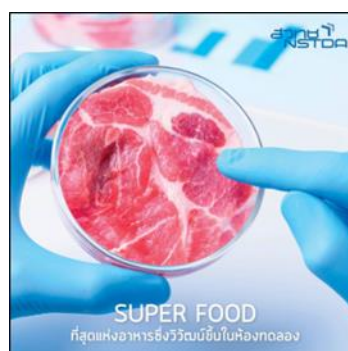
ที่มา: FACEBOOK สวทช. (2561)

อย่างไรก็ตาม สิ่งที่ทำทายนักวิจัยเกี่ยวกับเครื่องพิมพ์อาหารสามมิติ คือ อาหารที่ได้จากเครื่องดังกล่าวจะต้องมีรสชาติ เนื้อสัมผัส และหน้าตา เหมือนกับอาหารที่มนุษย์คุ้นเคยกันอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งเรื่องนี้จะต้องอาศัยเวลา ความรู้หลากหลายสาขาวิชาและวิทยาศาสตร์ขั้นสูงในการพัฒนาตั้งแต่โครงสร้างอาหารไปจนถึงการผลิตอาหารของเครื่องพิมพ์สามมิติให้ก้าวหน้าขึ้นอีกขั้นจนสามารถพิมพ์อาหารจริงๆ ออกมาได้

**Super Food อาหารที่วิวัฒน์ขึ้นในห้องทดลอง** อาหารแห่งอนาคตเริ่มต้นในห้องแล็บของนักวิทยาศาสตร์ด้านอาหารสุดทันสมัยของบริษัท Food Startups รุ่นใหม่ที่กล้าคิดและกล้าลงมือทำ เช่น บริษัท Hampton Creek Foods ที่สร้างสารอาหารทดแทนไข่ไก่ลักษณะคล้ายแป้งในชื่อ Beyond Eggs ขึ้น นอกจากจะมีรสชาติเหมือนไข่แล้ว ยังปราศจากข้อเสียของไข่ไก่อย่างเรื่องคอเลสเตอรอล แถมยังสามารถปรับปรุงสูตรให้ดีขึ้นได้อีกด้วย

อีกหนึ่งบริษัทที่น่าจับตามอง คือ Soylent ที่คิดค้นอาหารเหลวสำหรับบริโภคด้วยการต้มและให้พลังงานถึง 550 แคลอรีต่อการดื่มหนึ่งครั้ง พร้อมด้วยคุณค่าทางโภชนาการที่เพียงพอต่อความต้องการของมนุษย์ในทุกด้าน

ภาพที่ 15 Super Food



ที่มา: FACEBOOK สวทช. (2561)

นอกจากนั้น ยังมี Cultured Meat และ Lab-Grown Met หรือเนื้อสังเคราะห์ ซึ่งมาจากแนวคิดการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของสัตว์ในห้องแล็บจากเซลล์ต้นกำเนิด โดยผลการทดลองพบว่า เนื้อเยื่อจากเซลล์ต้นกำเนิดของวัว 1 ตัว สามารถผลิตเนื้อในห้องแล็บได้มากถึง 10 ตัน

**Smart Packaging บรรจุภัณฑ์อาหารอัจฉริยะ** บรรจุภัณฑ์ที่ว่านี้ไม่ใช่แค่ย่อยสลายหรือกินได้เท่านั้น แต่บรรจุภัณฑ์อาหารของโลกอนาคตจะต้องบอกเราได้ว่า ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการกินอาหารที่บรรจุอยู่ในนั้นคือเมื่อไหร่ ซึ่งสถาบันวิจัยวัสดุและวิศวกรรม (IMRE) กำลังค้นคว้าและทดลองบรรจุภัณฑ์ดังกล่าว โดยนักวิจัยกำลังพัฒนาเซ็นเซอร์ที่ประกอบด้วย Nanocapsules ที่มีหน้าที่ตรวจสอบจับอุณหภูมิของอาหารที่สูงเกินไปหรืออาหารที่มีรสเปรี้ยว ซึ่งเมื่อพบสิ่งผิดปกติแล้ว เปลือกของแคปซูลจะสลายตัวและเปลี่ยนสีในทันที บ่งบอกว่าอาหารนั้นไม่สามารถกินได้แล้ว

ภาพที่ 16 Smart Packaging



ที่มา: FACEBOOK สวทช. (2561)

นอกเหนือจากนี้ นักวิจัยของมหาวิทยาลัยเซฟฟีลด์ในอังกฤษยังร่วมมือกับบริษัทเทคโนโลยี Novalia ในการวิจัยผลิตภัณฑ์ที่มาพร้อมหน้าจอโพลิเมอร์แอลอีดีซึ่งแสดงข้อความง่าย ๆ และนับวันถอยหลังก่อนจะถึงวันหมดอายุ ซึ่งหลังจากนี้ นักวิจัยจะพัฒนาให้ข้อมูลเหล่านี้ สามารถพิมพ์บนพื้นผิวอื่นๆ ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมได้ บรรจุภัณฑ์อัจฉริยะดังกล่าวจะช่วยลดการสูญเสียอาหารได้มากและช่วยให้ผู้บริโภคมั่นใจว่าอาหารเหล่านั้นกินได้จริงๆ นั่นเอง

**Smart Algae สาหร่ายพลังสูงดีต่อสุขภาพ** อย่างที่เราเคยทราบดีว่า สาหร่ายทะเลสามารถนำมาเป็นอาหารได้ทั้งมนุษย์และสัตว์ ที่สำคัญ คือ สามารถเพาะเลี้ยงได้ด้วย ด้วยเหตุนี้ วงการวิจัยและวิทยาศาสตร์ จึงให้ความสนใจอย่างมากในการเพาะเลี้ยงสาหร่ายที่ขึ้นตามทะเลสาบและชายทะเล ซึ่งไม่เพียงแต่ตอบโจทย์ในการแก้ปัญหาวิกฤติอาหารโลกเท่านั้น แต่ยังสามารเติมเต็มปัญหาการขาดแคลนเชื้อเพลิงไปในตัว เพราะสาหร่ายบางชนิดสามารถผลิตน้ำมันที่มีคุณภาพใกล้เคียงกับน้ำมันปิโตรเลียม อีกทั้งคุณสมบัติการสังเคราะห์แสงของสาหร่ายยังมีส่วนช่วยในการลดโลกร้อนได้อีกด้วย

ภาพที่ 17 Smart Algae



ที่มา: FACEBOOK สวทช. (2561)

อย่างไรก็ตาม มีการคาดการณ์ว่า สาหร่ายประมาณ 3 แสนถึง 10 ล้านสายพันธุ์ สายพันธุ์ที่เราคุ้นเคยเป็นอย่างดี Spirulina นั้น มีคุณสมบัติสารย้อมสีฟ้าตามธรรมชาติ อุตสาหกรรมอาหารในปัจจุบันจึงนำมาใช้เติมสีลงในหมากฝรั่งและไอศกรีมเพื่อใช้รับประทาน รวมถึงผลิตเป็นอาหารเสริมในรูปแบบยาเม็ด สาหร่าย Spirulina จึงได้รับฉายาว่าเป็นอาหารแห่งอนาคต

แต่ถ้าจะกินสาหร่ายให้อร่อยราวกับกินเบคอนก็ต้องเป็นสาหร่ายสายพันธุ์ Dulse เพราะสาหร่ายทะเลสีแดงชนิดนี้ ชาวยุโรปเคยนำไปใช้ประโยชน์โดยปั่นเป็นผงแล้วโรยบนอาหาร แต่ปัจจุบันได้ถูกพลิกโฉมขึ้นใหม่โดยนักวิจัยแห่งมหาวิทยาลัยแห่งรัฐโอเรกอนสหรัฐอเมริกาที่ได้ทำการพัฒนาสายพันธุ์จนสาหร่าย Dulse มีรสชาติเหมือนเบคอนเมื่อนำไปทอดและยังคงคุณค่าทางโภชนาการครบถ้วน โดยสาหร่ายดังกล่าวถือเป็นอีกหนึ่งทางเลือกเทคโนโลยีการอาหารเพื่ออนาคต

**Personalised Food อาหารที่มีสรรพคุณเฉพาะบุคคล** แม้อาหารเฉพาะบุคคลจะไม่ใช่เรื่องใหม่ แต่ในอนาคตนักวิจัยได้ตั้งเป้าหมายที่จะผลิตอาหารเฉพาะบุคคลซึ่งเกิดจากการนำข้อมูลด้านสุขภาพของแต่ละบุคคลมาใช้วิเคราะห์แล้วออกแบบเป็นอาหารแต่ละจานแต่ละมื้อ ซึ่งแน่นอนว่า การที่จะทำแบบนี้ได้นั้นต้องอาศัยข้อมูลทางชีวภาพจำนวนมากและต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูงด้วย

ภาพที่ 18 Personalised Food



ที่มา: FACEBOOK สวทช. (2561)

อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันได้มีห้องแล็บหลายแห่งเริ่มบุกตลาดอาหารสุขภาพแบบเฉพาะเจาะจงบ้างแล้ว โดยใช้วิธีการเก็บตัวอย่างจากดีเอ็นเอในน้ำลายของผู้ใช้ เพื่อนำไปวิเคราะห์หาเอกลักษณ์ทางพันธุกรรมแล้วนำไปพัฒนาเพื่อวางแผนผลิตอาหารที่เฉพาะเจาะจงและดีต่อสุขภาพสำหรับคนเฉพาะกลุ่ม ซึ่งปัจจุบันมีให้เห็นบ้างแล้วในต่างประเทศแต่ราคายังสูงมาก แต่หากมีการแข่งขันสูงขึ้น คาดว่าราคาจะลดลงได้ในอนาคต

ทั้งหมดนี้เป็นเทคโนโลยีด้านอาหารที่จะตอบโจทย์ความต้องการอาหารในอนาคต ซึ่งผู้ที่อยู่ในอุตสาหกรรมอาหารต้องเรียนรู้และปรับตัว เพราะแม้ข้อเท็จจริงว่า โลกมีความต้องการอาหารเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ แต่โลกก็ยังแสวงหาความแปลกใหม่และความยั่งยืนเช่นกัน ดังนั้น จึงควรเรียนรู้เทรนด์ต่างๆ และปรับตัวอยู่เสมอ

สำหรับวงการอาหารแปรรูปนั้น ไม่อาจปฏิเสธได้เลยว่า เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในปัจจุบันมีอิทธิพลอย่างมาก ทั้งแนวโน้มอุตสาหกรรม 4.0 และ IoT ซึ่งสร้างความสะดวกและเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานทั้งด้านการผลิตและการปฏิบัติงานของภาคอุตสาหกรรม

โรงงานแปรรูปอาหารหรืออุตสาหกรรมอาหารแห่งอนาคตนั้น ถือเป็นผลผลิตของการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยี เทคโนโลยีด้าน IT ต่างเข้ามาสนับสนุนกระบวนการทำงานต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งผู้ผลิตหรือนักลงทุนต้องทำความเข้าใจประเด็นที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับภาคส่วนของตนเองอย่างชัดเจน เพื่อทำการพัฒนาและต่อยอดความสำเร็จของกิจการที่ต้องก้าวไปท่ามกลางความเปลี่ยนแปลง โดยต้องทำความเข้าใจถึงเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมที่เข้ามาเป็นตัวแปรในเรื่องเหล่านี้

จากบทความของ Modern Manufacturing ได้ยกตัวอย่าง เทคโนโลยีที่จะเข้ามาผลักดันกระบวนการแปรรูปอาหารสมัยใหม่ให้มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ยกตัวอย่างเช่น

**Robotics** หุ่นยนต์เริ่มมีบทบาทสำคัญมากขึ้นสำหรับการทดแทนแรงงาน ซึ่งสามารถช่วยในการควบคุมงบประมาณได้เป็นอย่างดี เพิ่มความแม่นยำของการทำงาน โดยเฉพาะงานที่มีความอันตรายสูงปัจจุบัน หุ่นยนต์ได้มีการพัฒนาให้สามารถทำงานทดแทนมนุษย์ได้ในหลากหลายตำแหน่ง เช่น Amazon ที่ใช้ Kiva Systems มูลค่ากว่า 775 ล้านดอลลาร์สหรัฐ โดยเป็นระบบหุ่นยนต์ดูแลจัดการคลังสินค้า ทำให้สามารถประหยัดต้นทุนลงไปได้กว่า 900 ล้านดอลลาร์สหรัฐ หรือกว่าร้อยละ 40 เป็นต้น

**Product Innovation** ธุรกิจอุตสาหกรรมแปรรูปอาหารนั้น จำเป็นต้องใช้ PLM หรือ Product Life Cycle ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการระบุความซับซ้อนที่เกิดขึ้นของอุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร พัฒนาและเปิดตัวสินค้าใหม่สู่ตลาด ไม่ว่าจะเป็นธุรกิจแบบ B2B หรือ B2C ก็ล้วนแต่ต้องการนวัตกรรมซึ่งเป็นหัวใจสำคัญสำหรับยุคสมัยใหม่ที่กำลังจะมาถึงนี้ทั้งสิ้น การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอย่างเช่น 3D Printing เข้ากับทรัพยากรที่มี เช่น การสร้างบรรจุภัณฑ์ต้นแบบ เป็นต้น จะช่วยสร้างเอกลักษณ์และจุดขายที่สำคัญ รวมถึงเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันได้

**Closed Loop Quality Control** โรงงานแปรรูปอาหารส่วนมากมักจะใช้การควบคุมคุณภาพแบบระบบอัตโนมัติ โดยการสร้างระบบที่มีเซ็นเซอร์ตรวจจับอย่างใกล้ชิดและละเอียดในทุกขั้นตอนถือเป็นสิ่งจำเป็นหากต้องการควบคุมคุณภาพในการผลิต

**Planning and Scheduling** เมื่อลูกค้ามีความต้องการสินค้า MTS หรือ Make to Stock มากขึ้น ผู้ผลิตอาหารแปรรูปมีความจำเป็นที่จะต้องวางแผนและจัดการล่วงหน้าเพื่อเตรียมตัวรับงานที่มีความท้าทาย โดยเฉพาะสินค้าที่มีอายุจัดวางขายต่ำ การใช้เครื่องมืออัจฉริยะจะสามารถช่วยในการจัดการทรัพยากรที่ต้องใช้อย่างเหมาะสม โดยเฉพาะความต่อเนื่องเส้นไหลของวัตถุดิบในการแปรรูปเป็นสินค้า นอกจากนี้ การประเมินทรัพยากรเป็นประจำจะทำให้สามารถพยากรณ์และเตรียมพร้อมวัตถุดิบได้ตลอดทั้งห่วงโซ่มูลค่า

**IoT-Aided Logistics Supply Chain Management** IoT สร้างผลกระทบแก่อุตสาหกรรมการผลิตได้หลายแง่มุม สามารถประยุกต์ใช้ได้กับห่วงโซ่มูลค่าทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นโลจิสติกส์หรือการตรวจสอบสินค้าในคลังสินค้า

จากที่ได้ยกตัวอย่างมาทั้งหมด เป็นเพียงแค่ส่วนหนึ่งของเทคโนโลยีในการพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารและอาหารแปรรูปเท่านั้น ทั้งนี้ การพัฒนาอุตสาหกรรมจะต้องพัฒนาทั้งห่วงโซ่การผลิต (Supply Chain) ตั้งแต่ต้นน้ำ เช่น เกษตรกร ผู้ทำประมง ผู้ทำปศุสัตว์ เป็นต้น กลางน้ำ เช่น ผู้ผลิต โรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น จนถึงปลายน้ำ เช่น ผู้ขนส่ง ผู้ส่งออก เป็นต้น ซึ่งทั้งห่วงโซ่การผลิตนี้ ล้วนต้องการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาให้ได้มาตรฐานและประสิทธิภาพสูงขึ้น ดังนั้น เทคโนโลยีต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม (E4F) จะเป็นเครื่องมือสำคัญต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารและอาหารแปรรูปให้สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในอนาคตอันใกล้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

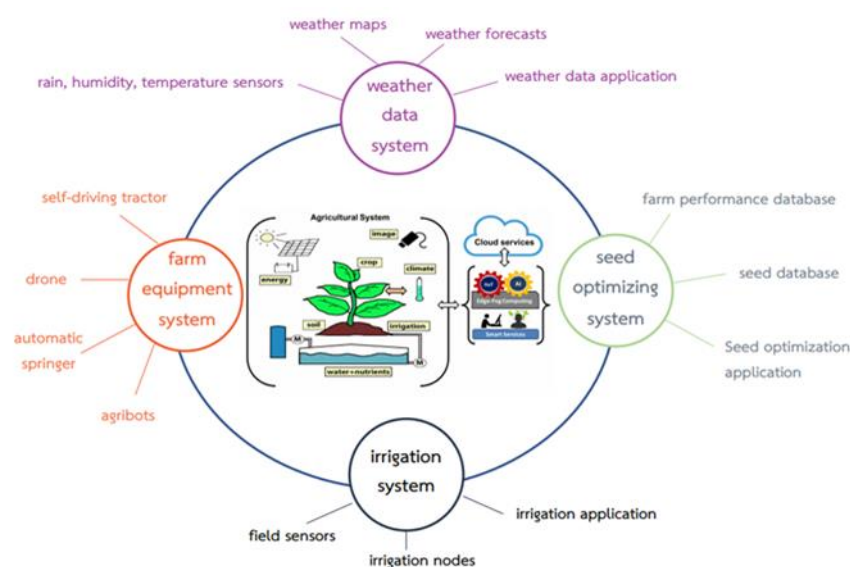
## บทที่ 4

### สถานการณ์ของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะที่ใช้ในสมาร์ทฟาร์ม

#### 4.1 ระบบ (Domains) และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (Components) ที่เกี่ยวข้อง

##### 4.1.1 ระบบ (Domains) และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (Components) ที่เกี่ยวข้องกับ Smart Farm

ภาพที่ 19 ระบบ (Domains) และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (Components) ที่เกี่ยวข้องกับ Smart Farm



ที่มา: จากการรวบรวมของคณะผู้วิจัยจากแหล่งอ้างอิงต่าง ๆ

#### (1) ระบบ (Domains) ที่เกี่ยวข้องกับ Smart Farm

- ระบบตรวจวัดสภาพแวดล้อมสำหรับการเพาะปลูกในโรงเรือน (Weather Data System)

ปัจจุบันสภาพอากาศแปรปรวนจากภาวะโลกร้อนส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ดังนั้น เกษตรกรผู้ปลูกพืชในโรงเรือนจึงควรนำระบบตรวจวัดอุณหภูมิ ความชื้นอากาศ ความเข้มแสงและสภาพแวดล้อมอื่น ๆ มาใช้เพื่อให้สามารถติดตามสภาพแวดล้อมในโรงเรือนได้ตลอดเวลา รวมถึงเกษตรกรผู้ปลูกพืชยังสามารถนำข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดไปวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงสภาพแวดล้อมในโรงเรือนให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

- ระบบการคัดเลือกเมล็ดพันธุ์ (Seed Optimizing System)

การนำระบบฐานข้อมูลเข้ามาใช้จะช่วยให้เกษตรกรสามารถรวบรวมข้อมูลเมล็ดพันธุ์พืช วิเคราะห์และคัดเลือกเมล็ดพันธุ์พืชที่มีคุณลักษณะเหมาะสมแก่การเพาะปลูกได้ นอกจากนี้ การใช้เมล็ดพันธุ์พืชที่ดีจะทำให้ได้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพอีกด้วย

- ระบบให้น้ำอัตโนมัติสำหรับการเพาะปลูก (Irrigation System)

การนำระบบให้น้ำอัตโนมัติเข้ามาใช้งานจะช่วยให้พืชได้รับน้ำอย่างเพียงพอตามความต้องการ โดยระบบดังกล่าวจะมีการติดตั้งเซ็นเซอร์ในบริเวณแปลงเพาะปลูกเพื่อตรวจวัดค่าความชื้นในดิน และส่งต่อค่าความชื้นไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ซึ่งไมโครคอนโทรลเลอร์จะประมวลผลว่า ค่าความชื้นดังกล่าวเหมาะสมกับพืชหรือไม่ รวมถึงน้ำเพียงพอต่อพืชหรือไม่ หลังจากนั้นจะควบคุมการทำงานของระบบให้น้ำอัตโนมัติต่อไป

- ระบบอุปกรณ์สำหรับพื้นที่เพาะปลูก (Farm Equipment System)

เกษตรกรผู้เพาะปลูกเริ่มมีการนำเอานวัตกรรมและอุปกรณ์เทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ใช้ในพื้นที่เพาะปลูก เช่น แทรกเตอร์ไร้คนขับ โดรน สปริงเกอร์ หุ่นยนต์ทางการเกษตร เป็นต้น ซึ่งอุปกรณ์ดังกล่าวจะเพิ่มประสิทธิภาพ เพิ่มความแม่นยำในการจัดการพื้นที่เพาะปลูก และทดแทนแรงงานภาคการเกษตรที่กำลังขาดแคลนได้

- ระบบบริหารจัดการพลังงานสำหรับฟาร์ม

การนำเทคโนโลยีการจัดการพลังงานมาใช้ในการกระบวนการผลิต ไม่ว่าจะเป็นเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงาน การใช้พลังงานสะอาดและพลังงานทดแทน รวมถึงการควบคุมการใช้พลังงาน จะทำให้เกิดการใช้พลังงานในฟาร์มอย่างมีประสิทธิภาพและช่วยลดต้นทุนให้แก่เกษตรกร

## (2) อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (Components) ที่เกี่ยวข้องกับ Smart Farm

- เซ็นเซอร์ (Sensor)

เซ็นเซอร์ถือว่าเป็นส่วนประกอบหลักของเทคโนโลยีการเกษตรแบบ Smart Farm โดยเซ็นเซอร์จะเป็นตัวตรวจวัดตัวแปรต่างๆ ที่มีผลต่อการทำเกษตรกรรม ตัวอย่างเซ็นเซอร์ ได้แก่ เซ็นเซอร์วัดสภาพอากาศ เซ็นเซอร์ตรวจวัดคุณสมบัติของวัสดุปลูกและสภาพดิน เป็นต้น

- หุ่นยนต์การเกษตร (Agribots)

การนำหุ่นยนต์เข้ามาใช้ในพื้นที่ทางการเกษตร จะช่วยลดขั้นตอนการทำงานของเกษตรกรและลดการใช้แรงงานได้ ตัวอย่างหุ่นยนต์ทางการเกษตร เช่น หุ่นยนต์เพื่อการเก็บเกี่ยว หุ่นยนต์หยอดเมล็ดพืช หุ่นยนต์ให้ปุ๋ย หุ่นยนต์ตรวจหาวัชพืชและศัตรูพืช เป็นต้น

- อากาศยานไร้คนขับ (Drone)

โดรนสามารถนำมาใช้ในการตรวจตราพื้นที่การเกษตร รวมถึงใช้ทดแทนแรงงานในการทำเกษตร เช่น การหว่านเมล็ดพันธุ์ การรดน้ำ การใส่ปุ๋ย การฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืช การสำรวจศัตรูพืช เป็นต้น

- กล้องวงจรปิด (CCTV/Camera)

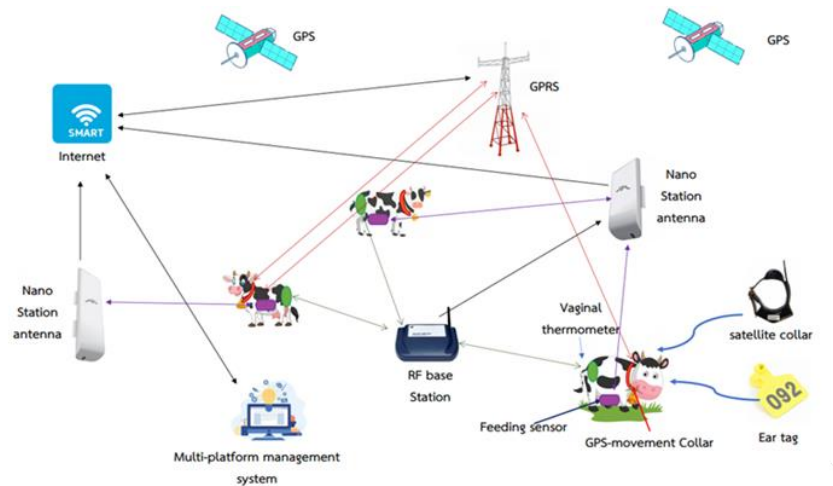
ใช้สำหรับติดตามและดูแลความปลอดภัยในบริเวณพื้นที่การเกษตร โดยเกษตรกรจะสามารถตรวจสอบพื้นที่ของตนเองได้แบบเรียลไทม์

- สปริงเกอร์ (Sprinkler)

การให้น้ำแก่พืชด้วยสปริงเกอร์ เมื่อนำมาประยุกต์ใช้กับเทคโนโลยีจะทำให้เกษตรกรสามารถตั้งค่าให้สปริงเกอร์ทำงานได้โดยอัตโนมัติและควบคุมการทำงานผ่านสมาร์ทโฟนได้

#### 4.1.2 ระบบ (Domains) และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (Components) ที่เกี่ยวข้องกับ Smart Livestock

ภาพที่ 20 ระบบ (Domains) และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (Components) ที่เกี่ยวข้องกับ Smart Livestock



ที่มา: จากการรวบรวมของคณะผู้วิจัยจากแหล่งอ้างอิงต่าง ๆ

#### (1) ระบบ (Domains) ที่เกี่ยวข้องกับ Smart Livestock

- ระบบควบคุมอุณหภูมิในโรงเรือนแบบปิด

สภาพอากาศภายในโรงเรือนเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของสัตว์และสัตว์แต่ละประเภทก็มีความต้องการอุณหภูมิที่แตกต่างกัน ดังนั้นการนำระบบควบคุมอุณหภูมิมาใช้ในโรงเรือนแบบปิดจะช่วยให้ภายในโรงเรือนมีอุณหภูมิที่เหมาะสมตลอดเวลา รวมถึงผู้เลี้ยงสัตว์ยังสามารถควบคุมอุณหภูมิหรือตรวจเช็คค่าความชื้นในอากาศด้วยตนเองผ่านอุปกรณ์ต่างๆ แบบเรียลไทม์ได้

- ระบบฐานข้อมูลแบบ Cloud

จากจำนวนสัตว์เลี้ยงและความหลากหลายทางสายพันธุ์ส่งผลให้ต้องมีการบันทึกข้อมูลด้านเอกลักษณ์ต่างๆ ของสัตว์แต่ละตัวเป็นจำนวนมาก การนำเทคโนโลยีระบบฐานข้อมูลแบบ Cloud มาใช้ จะช่วยให้ผู้เลี้ยงสัตว์หรือนักปรับปรุงพันธุ์สัตว์สามารถนำข้อมูลที่บันทึกไว้มามีวิเคราะห์และประเมินผลได้ รวมถึงยังสามารถบริหารจัดการข้อมูลด้านต่างๆ ภายในฟาร์มให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นอีกด้วย

- ระบบให้อาหารอัตโนมัติ

การให้อาหารสัตว์ถือเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเติบโตของสัตว์ที่เลี้ยง ซึ่งการจะเลี้ยงสัตว์ให้มีคุณภาพและได้มาตรฐานเท่ากันทุกตัวนั้น ต้องอาศัยการให้น้ำและอาหารในปริมาณที่เหมาะสม การนำระบบให้อาหาร

อัตโนมัติมาใช้ในโรงเรือนแบบปิดจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากระบบให้อาหารอัตโนมัตินั้นจะมีการตรวจเช็คปริมาณอาหารและน้ำในโรงเรือน เมื่อระบบพบว่าอาหารและน้ำใกล้หมด ก็จะเติมอาหารและน้ำให้โดยอัตโนมัติ

## (2) อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (Components) ที่เกี่ยวข้องกับ Smart Livestock

### • RFID (Radio Frequency Identification)

ถูกนำมาใช้ในสัตว์เพื่อเก็บข้อมูลประวัติประจำตัวสัตว์ เช่น สายพันธุ์สัตว์ ข้อมูลการชั่งน้ำหนัก ประวัติการฉีดวัคซีน บันทึกการรักษาโรค เป็นต้น รวมถึงยังสามารถตรวจสอบพฤติกรรมของสัตว์และแจ้งเตือนเจ้าของเมื่อสัตว์มีพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไป โดย RFID ที่นำมาใช้ในสัตว์จะมีหลากหลายรูปแบบ เช่น แท็กติดใบหู (Electronic Ear Tag) ห่วงคล้องขา (Ring) เป็นต้น

### • เซ็นเซอร์ (Sensor)

เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกนำมาใช้ในฟาร์มเลี้ยงสัตว์อย่างแพร่หลาย ไม่ว่าจะเป็นการใช้เซ็นเซอร์เพื่อวัดอุณหภูมิ ความชื้น pH ระดับน้ำ อุณหภูมิร่างกายของสัตว์ เป็นต้น เมื่อเซ็นเซอร์ได้ทำการตรวจวัดค่าแล้วจะมีการเก็บข้อมูลและส่งต่อข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์เพื่อควบคุมการทำงานของโรงเรือนให้มีความเหมาะสมต่อไป

### • กล้องวงจรปิด (CCTV/Camera)

การนำกล้องวงจรปิดมาติดตั้งภายในโรงเรือนจะทำให้เจ้าของโรงเรือนเลี้ยงสัตว์สามารถเฝ้าติดตามและตรวจสอบพฤติกรรมของสัตว์ได้อย่างเรียลไทม์ โดยข้อมูลจากกล้องวงจรปิดจะถูกส่งต่อเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลและประมวลผลต่อไป

### • อากาศยานไร้คนขับ (Drone)

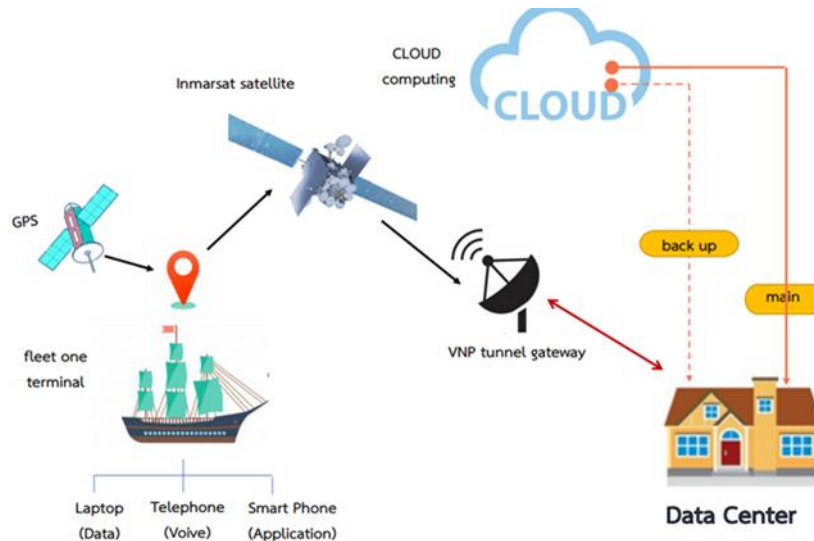
เกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ในพื้นที่เปิดสามารถนำเทคโนโลยีโดรนมาใช้ในการลาดตระเวนตรวจสอบฝูงสัตว์ รวมถึงยังสามารถใช้โดรนที่ติดตั้งระบบเซ็นเซอร์ในการตรวจวัดกลิ่นและสารเคมีที่ปล่อยจากฟาร์มปศุสัตว์ ซึ่งจะทำให้เกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์สามารถควบคุมคุณภาพมลพิษทางอากาศ ประหยัดเวลาและลดต้นทุนการจ้างแรงงานคนได้อีกด้วย

### • วงจรรวม (Integrated Circuits)

คือ การนำชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ มาประกอบรวมกันบนแผงวงจรพิมพ์ (PCB) โดยชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่อยู่ในวงจรรวม เช่น ทรานซิสเตอร์ ตัวต้านทาน ไดโอด ไมโครโปรเซสเซอร์หรือหน่วยประมวลผลกลาง เป็นต้น ซึ่งชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในวงจรรวมจะทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ทำให้อุปกรณ์สามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติและสามารถเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตได้

#### 4.1.3 ระบบ (Domains) และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (Components) ที่เกี่ยวข้องกับ Smart Fishery

ภาพที่ 21 ระบบ (Domains) และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (Components) ที่เกี่ยวข้องกับ Smart Fishery



ที่มา: จากการรวบรวมของคณะผู้วิจัยจากแหล่งอ้างอิงต่าง ๆ

##### (1) ระบบ (Domains) ที่เกี่ยวข้องกับ Smart Fishery

- ระบบควบคุมเครื่องเติมอากาศสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำให้ได้ปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้นและคุณภาพดีต้องอาศัยระบบควบคุมเครื่องเติมอากาศ เนื่องจากกระบวนการสังเคราะห์แสงตามธรรมชาติไม่สามารถผลิตออกซิเจนให้เพียงพอต่อความต้องการของสัตว์น้ำโดยเฉพาะอย่างยิ่งในบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์ที่มีอัตราการบริโภคออกซิเจนของสัตว์น้ำและจุลินทรีย์สูงซึ่งระบบควบคุมเครื่องเติมอากาศจะทำการตรวจวัดปริมาณออกซิเจนควบคุมการเปิด-ปิดเครื่องเติมอากาศให้มีระดับออกซิเจนที่เหมาะสม แจ้งเตือนเมื่อมีเหตุฉุกเฉิน รวมถึงผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลการทำงานและการตรวจวัดค่าออกซิเจนแบบเรียลไทม์ได้

- ระบบให้อาหารสัตว์น้ำอัตโนมัติ

การจะเลี้ยงสัตว์น้ำให้มีคุณภาพและได้มาตรฐานเท่ากันทุกตัวนั้น ต้องอาศัยการให้อาหารในปริมาณที่เหมาะสมและตรงตามเวลา การนำระบบให้อาหารอัตโนมัติมาใช้ในบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งซึ่งระบบดังกล่าวสามารถให้อาหารสัตว์น้ำได้ตรงตามเวลาที่กำหนดไว้และระบบยังสามารถตรวจเช็คปริมาณอาหารคงเหลือได้อีกด้วย

- ระบบฐานข้อมูลแบบ Cloud

การใช้คลาวด์แพลตฟอร์ม (Cloud Platform) จะช่วยให้การเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลสัตว์น้ำมีประสิทธิภาพมากขึ้น อีกทั้งเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์น้ำยังสามารถควบคุมการทำงานได้แบบเรียลไทม์อีกด้วย

- ระบบ GPS (Global Positioning System)

ปัจจุบันมีการใช้ระบบ GPS ในการระบุตำแหน่งพิกัดเรือประมง เส้นทางเดินเรือ ประวัติการเดินเรือ ติดตามความปลอดภัยของเรือประมง รวมถึงพฤติกรรมกรรมการทำการประมง โดยจะมีการติดตั้งอุปกรณ์ที่มีระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก (GPS) และรับส่งข้อมูลด้วยการสื่อสารผ่านดาวเทียม

(2) อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (Components) ที่เกี่ยวข้องกับ Smart Fishery

- เซ็นเซอร์ (Sensor)

การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในปัจจุบันจำเป็นต้องอาศัยเซ็นเซอร์เป็นตัวช่วยสำคัญในการตรวจวัดค่าตัวแปรต่าง ๆ เช่น เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิของน้ำ เซ็นเซอร์วัดขนาดอาหารเม็ด เซ็นเซอร์ตรวจวัดค่าออกซิเจนในน้ำ เซ็นเซอร์ตรวจสอบสารเคมีในน้ำ เป็นต้น โดยเซ็นเซอร์จะทำการตรวจวัดค่าตัวแปรต่าง ๆ แล้วเก็บข้อมูลส่งต่อเข้าระบบเพื่อวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาต่อไป

- มอเตอร์ (Motor)

มอเตอร์เป็นส่วนสำคัญของระบบควบคุมเครื่องเติมอากาศสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเนื่องจากมอเตอร์จะทำหน้าที่ในการขับเคลื่อนใบพัดให้หมุนเพื่อตีน้ำ ซึ่งจะช่วยให้เพิ่มค่าออกซิเจนและทำให้น้ำในบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำมีคุณภาพที่ดีขึ้น

- วงจรรวม (Integrated Circuits)

คือ การนำชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ มาประกอบรวมกันบนแผงวงจรพิมพ์ (PCB) โดยชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่อยู่ในวงจรรวม เช่น ทรานซิสเตอร์ ตัวต้านทาน ไดโอด ไมโครโปรเซสเซอร์หรือหน่วยประมวลผลกลาง เป็นต้น ซึ่งชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในวงจรรวมจะทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ทำให้อุปกรณ์สามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติและสามารถเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตได้

## 4.2 ข้อมูลการนำเข้า-ส่งออกอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ของโลกและไทย

จากการรวบรวมรายการอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สำคัญที่ถูกนำมาใช้ในระบบอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม (E4F) ทั้ง Smart Agriculture, Smart Livestock และ Smart Fishery ในหัวข้อนี้จะพิจารณามูลค่าการนำเข้าและส่งออกของสินค้าทั้งหมดในกลุ่มนี้ แต่เนื่องจากไม่สามารถจำแนกได้ว่าอุปกรณ์แต่ละชิ้นถูกนำไปใช้ใน Smart กลุ่มใด จึงต้องพิจารณามูลค่าการนำเข้าและส่งออกรวมของแต่ละสินค้า

### 4.2.1 ข้อมูลการนำเข้า-ส่งออก อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แต่ละประเภทของโลก ปี 2018

ตารางที่ 4 ข้อมูลการนำเข้า-ส่งออก อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แต่ละประเภทของโลก ปี 2018

หน่วย: พันเหรียญสหรัฐ

| ชื่อ     | HS Code | Detail                                                                                                   | มูลค่าส่งออกโลก | มูลค่านำเข้าโลก |
|----------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|
| IC       | 854231  | Electronic integrated circuits as processors and controllers, whether or not combined with               | 224,738,170     | 315,630,548     |
|          | 854232  | Electronic integrated circuits as memories                                                               | 220,734,986     | 235,715,163     |
|          | 854233  | Electronic integrated circuits as amplifiers                                                             | 14,047,815      | 18,782,471      |
|          | 854239  | Electronic integrated circuits (excluding such as processors, controllers, memories and amplifiers...)   | 232,441,544     | 260,327,942     |
|          | 854290  | Parts of electronic integrated circuits, nes                                                             | 11,729,132      | 30,142,801      |
| PCB      | 853400  | Printed circuits                                                                                         | 51,506,619      | 51,965,463      |
| Sensor   | 854890  | Electrical parts of machinery or apparatus, not specified or included elsewhere in chapter ...           | 12,561,568      | 6,247,118       |
| RFID     | 852352  | Cards incorporating one or more electronic integrated circuits "smart cards"                             | 4,894,871       | 5,225,921       |
| HDD      | 847170  | Storage units for automatic data-processing machines                                                     | 75,704,440      | 84,584,174      |
| Springer | 842420  | Spray guns and similar appliances (other than electrical machines, appliances and other devices...)      | 1,960,005       | 2,050,787       |
|          | 842430  | Steam or sand blasting machines and similar jet projecting machines, incl. water cleaning appliances ... | 3,185,485       | 3,484,403       |
| Robot    | 842890  | Machinery for lifting, handling, loading or unloading, nes                                               | 12,688,613      | 13,570,530      |
|          | 847950  | Industrial robots, nes                                                                                   | 6,156,009       | 5,574,677       |

| ชื่อ           | HS Code | Detail                                                                                                     | มูลค่าส่งออกโลก | มูลค่านำเข้าโลก |
|----------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|
| Motion Control | 903289  | Regulating or controlling instruments and apparatus (excluding hydraulic or pneumatic, manostats,...)      | 24,327,120      | 26,002,258      |
| Camera         | 852580  | Television cameras, digital cameras and video camera recorders                                             | 36,164,683      | 38,842,104      |
| Drone          | 880211  | Helicopters of an unladen weight <= 2000 kg                                                                | 1,226,308       | 1,577,322       |
|                | 880212  | Helicopters of an unladen weight > 2000 kg                                                                 | 4,592,679       | 3,721,842       |
|                | 880220  | Aeroplanes and other powered aircraft of an unladen weight <= 2000 kg (excluding helicopters...)           | 735,633         | 1,234,782       |
|                | 880230  | Aeroplanes and other powered aircraft of an unladen weight > 2000 kg but <= 15000 kg (excluding...)        | 8,404,205       | 11,044,709      |
|                | 880240  | Aeroplanes and other powered aircraft of an of an unladen weight > 15000 kg (excluding helicopters...)     | 90,254,486      | 121,209,800     |
| Thermometer    | 902519  | Thermometers and pyrometers, not combined with other instruments (excluding liquid-filled thermometers...) | 3,181,920       | 3,382,445       |
| Wireless Lans  | 851762  | Machines for the reception, conversion and transmission or regeneration of voice, images or                | 149,870,887     | 171,624,632     |
| Motor          | 850110  | Motors of an output <= 37,5 W                                                                              | 13,490,757      | 14,905,477      |
|                | 850120  | Universal AC-DC motors of an output > 37,5 W                                                               | 1,059,161       | 1,577,101       |
|                | 850131  | DC motors of an output > 37,5 W but <= 750 W and DC generators of an output <= 750 W                       | 11,286,375      | 13,207,828      |
|                | 850132  | DC motors and DC generators of an output > 750 W but <= 75 kW                                              | 1,920,530       | 1,828,143       |
|                | 850133  | DC motors and DC generators of an output > 75 kW but <= 375 kW                                             | 289,344         | 899,944         |
|                | 850134  | DC motors and DC generators of an output > 375 kW                                                          | 270,356         | 542,923         |
|                | 850140  | AC motors, single-phase, of an output > 37,5 W                                                             | 5,509,584       | 5,221,610       |
|                | 850151  | AC motors, multi-phase, of an output > 37,5 W but <= 750 W                                                 | 3,571,185       | 3,792,661       |
|                | 850153  | AC motors, multi-phase, of an output > 75 kW                                                               | 4,291,308       | 3,999,812       |

ที่มา: Trade map

## 4.2.2 มูลค่าการส่งออกอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์รายประเทศ สูงสุด 3 อันดับแรก ปี 2018

ตารางที่ 5 มูลค่าการส่งออกอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์รายประเทศ สูงสุด 3 อันดับแรก ปี 2018

หน่วย: พันเหรียญสหรัฐ

| ชื่อ           | HS Code | Top 3 Exporting Countries |            |           |            |             |            |
|----------------|---------|---------------------------|------------|-----------|------------|-------------|------------|
| IC             | 854231  | Hong Kong                 | 40,233,628 | China     | 29,567,607 | Malaysia    | 26,328,603 |
|                | 854232  | Korea                     | 83,048,246 | China     | 43,966,741 | Hong Kong   | 38,551,807 |
|                | 854233  | Hong Kong                 | 3,644,321  | USA       | 2,836,704  | Singapore   | 2,613,807  |
|                | 854239  | Taipei                    | 79,571,008 | Hong Kong | 47,943,095 | Singapore   | 33,339,163 |
|                | 854290  | Malaysia                  | 3,028,480  | Singapore | 1,804,662  | Japan       | 1,726,007  |
| PCB            | 853400  | China                     | 15,270,708 | Hong Kong | 11,323,561 | Taipei      | 5,589,453  |
| Sensor         | 854890  | Korea                     | 6,828,564  | China     | 1,386,274  | Japan       | 915,166    |
| RFID           | 852352  | China                     | 1,302,699  | France    | 330,322    | Hong Kong   | 311,317    |
| HDD            | 847170  | China                     | 17,820,524 | Thailand  | 12,184,839 | Hong Kong   | 6,853,947  |
| Springer       | 842420  | China                     | 492,432    | Germany   | 327,701    | USA         | 253,165    |
|                | 842430  | Germany                   | 806,287    | China     | 635,085    | Italy       | 443,079    |
| Robot          | 842890  | Germany                   | 2,445,631  | China     | 1,034,644  | Japan       | 915,101    |
|                | 847950  | Japan                     | 1,997,956  | Germany   | 723,400    | Italy       | 431,989    |
| Motion Control | 903289  | Germany                   | 3,627,296  | Japan     | 3,017,635  | USA         | 2,723,911  |
| Camera         | 852580  | China                     | 10,663,587 | Hong Kong | 3,365,132  | Japan       | 3,239,763  |
| Drone          | 880211  | Canada                    | 324,938    | France    | 221,499    | USA         | 181,651    |
|                | 880212  | Italy                     | 1,164,612  | Germany   | 699,540    | USA         | 655,356    |
|                | 880220  | Germany                   | 113,792    | China     | 91,538     | Thailand    | 77,537     |
|                | 880230  | France                    | 2,298,246  | Canada    | 1,796,871  | Switzerland | 922,429    |
|                | 880240  | France                    | 39,171,769 | Germany   | 28,798,186 | Ireland     | 5,402,390  |
| Thermometer    | 902519  | China                     | 664,431    | Germany   | 527,773    | USA         | 511,653    |
| Wireless Lans  | 851762  | China                     | 42,267,557 | USA       | 17,766,431 | Netherlands | 14,630,635 |
| Motor          | 850110  | China                     | 3,084,423  | Germany   | 1,503,012  | Switzerland | 1,133,732  |
|                | 850120  | China                     | 149,578    | Slovakia  | 100,729    | Viet Nam    | 98,479     |
|                | 850131  | China                     | 2,583,207  | Germany   | 1,744,839  | Mexico      | 1,432,164  |
|                | 850132  | China                     | 442,880    | Germany   | 296,088    | USA         | 286,524    |
|                | 850133  | United Kingdom            | 39,233     | USA       | 36,112     | Germany     | 22,838     |
|                | 850134  | USA                       | 57,333     | Russian   | 54,769     | Ukraine     | 33,261     |
|                | 850140  | China                     | 2,426,046  | Mexico    | 833,496    | USA         | 297,617    |
|                | 850151  | Germany                   | 835,302    | Japan     | 554,008    | China       | 414,949    |
|                | 850153  | Germany                   | 811,611    | China     | 460,883    | USA         | 460,037    |

ที่มา: Trade map

#### 4.2.3 มูลค่าการนำเข้าอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์รายประเทศ สูงสุด 3 อันดับแรก ปี 2018

ตารางที่ 6 มูลค่าการนำเข้าอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์รายประเทศ สูงสุด 3 อันดับแรก ปี 2018

หน่วย: พันเหรียญสหรัฐ

| ชื่อ           | HS Code | Top 3 Exporting Countries |             |             |            |                |            |
|----------------|---------|---------------------------|-------------|-------------|------------|----------------|------------|
| IC             | 854231  | China                     | 127,430,722 | Hong Kong   | 51,747,712 | USA            | 21,619,336 |
|                | 854232  | China                     | 122,972,378 | Hong Kong   | 46,080,479 | Taipei         | 18,092,522 |
|                | 854233  | China                     | 9,784,932   | Hong Kong   | 2,500,746  | Singapore      | 1,720,458  |
|                | 854239  | Hong Kong                 | 54,657,591  | China       | 51,691,958 | Singapore      | 39,528,307 |
|                | 854290  | Philippines               | 10,552,486  | Malaysia    | 7,861,543  | Thailand       | 3,638,811  |
| PCB            | 853400  | China                     | 12,375,242  | Hong Kong   | 9,992,839  | Viet Nam       | 3,311,004  |
| Sensor         | 854890  | China                     | 1,993,298   | Viet Nam    | 842,884    | Germany        | 585,897    |
| RFID           | 852352  | USA                       | 509,442     | China       | 486,104    | Germany        | 248,872    |
| HDD            | 847170  | China                     | 22,513,570  | USA         | 9,411,568  | Hong Kong      | 7,875,530  |
| Springer       | 842420  | USA                       | 413,384     | China       | 116,389    | Italy          | 104,603    |
|                | 842430  | USA                       | 539,051     | China       | 292,707    | Germany        | 279,535    |
| IC             | 842890  | USA                       | 2,963,576   | China       | 1,491,285  | Germany        | 928,850    |
|                | 847950  | China                     | 1,144,226   | Germany     | 506,549    | USA            | 490,628    |
| Motion Control | 903289  | China                     | 4,427,190   | USA         | 3,085,390  | Germany        | 2,098,775  |
| Camera         | 852580  | USA                       | 7,522,825   | China       | 4,501,852  | Hong Kong      | 3,423,156  |
| Drone          | 880211  | USA                       | 229,516     | China       | 185,769    | Indonesia      | 165,070    |
|                | 880212  | USA                       | 392,784     | Norway      | 361,883    | China          | 280,920    |
|                | 880220  | Thailand                  | 524,182     | USA         | 81,142     | China          | 64,426     |
|                | 880230  | USA                       | 3,650,005   | Norway      | 964,912    | Qatar          | 553,547    |
|                | 880240  | China                     | 26,934,776  | Ireland     | 23,817,686 | USA            | 7,924,931  |
| Thermometer    | 902519  | USA                       | 675,027     | China       | 356,190    | Germany        | 306,776    |
| Wireless Lans  | 851762  | USA                       | 47,884,209  | Netherlands | 14,793,461 | Germany        | 9,144,055  |
| Motor          | 850110  | USA                       | 2,271,272   | China       | 1,598,485  | Germany        | 1,447,495  |
|                | 850120  | USA                       | 158,768     | Turkey      | 136,929    | Malaysia       | 111,850    |
|                | 850131  | USA                       | 2,219,983   | Mexico      | 2,068,426  | Germany        | 1,555,340  |
|                | 850132  | USA                       | 426,749     | Germany     | 142,385    | Canada         | 126,803    |
|                | 850133  | Mexico                    | 454,379     | Netherlands | 86,165     | United Kingdom | 58,206     |
|                | 850134  | Chile                     | 111,363     | Belarus     | 54,641     | Russian        | 41,779     |
|                | 850140  | USA                       | 1,597,774   | Mexico      | 353,436    | Germany        | 251,991    |
|                | 850151  | USA                       | 615,596     | Germany     | 530,230    | China          | 361,874    |
|                | 850153  | USA                       | 591,798     | Germany     | 360,257    | China          | 333,519    |

ที่มา: Trade map

ปี 2018 สำหรับสินค้าในกลุ่มวงจรรวม (IC) เป็นสินค้าที่ตลาดโลกมีความต้องการสูง เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่มุ่งเน้นไปสู่ระบบการทำงานแบบอัจฉริยะในผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน เครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ การทำการเกษตรแบบอัจฉริยะ เป็นต้น ซึ่งรูปแบบการทำงานบนระบบอัจฉริยะดังกล่าว จำเป็นต้องอาศัยวงจรรวมที่มีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สำคัญอย่างเซ็นเซอร์และส่วนประมวลผลในการทำงาน จึงทำให้ตลาดวงจรรวมของโลกมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง สะท้อนได้จากมูลค่าการนำเข้าและส่งออกวงจรรวมของโลกที่มีการส่งออก 703,691,647 พันเหรียญสหรัฐ และนำเข้า 860,598,925 พันเหรียญสหรัฐ นอกจากนี้ สินค้าวงจรรวม (HS 854239) ยังเป็นสินค้าที่มีมูลค่าการค้าสูงสุดในกลุ่ม โดยจะเห็นได้ว่าผู้ผลิตมีการส่งออกสินค้าดังกล่าวไปยังตลาดโลกมูลค่าสูงถึง 232,441,544 พันเหรียญสหรัฐ โดยได้หวันเป็นผู้ส่งออกหลักและมีมูลค่าการส่งออก 79,571,008 พันเหรียญสหรัฐ ขณะที่ทางด้านการนำเข้านั้น พบว่า สินค้าวงจรรวม (HS 854231) เป็นสินค้าที่มีมูลค่าการนำเข้าค่อนข้างสูง โดยมีจีนเป็นผู้นำเข้าหลัก ในขณะที่สินค้าวงจรรวม (HS 854290) ไทยเป็นประเทศนำเข้าอันดับ 3 รองจากฟิลิปปินส์ และมาเลเซีย โดยไทยนำเข้ามูลค่า 3,638,811 พันเหรียญสหรัฐ

สินค้าวงจรพิมพ์ (Printed Circuit) นั้น เป็นหนึ่งในสินค้าที่ตลาดโลกมีความต้องการเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากสินค้าวงจรพิมพ์ (Printed Circuit) เป็นส่วนประกอบพื้นฐานสำคัญสำหรับชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่างๆ ให้มีความอัจฉริยะมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับความต้องการของสินค้าในกลุ่มวงจรรวม (IC) ที่มีความต้องการเพิ่มสูงขึ้นเช่นเดียวกัน ทั้งนี้ ทั่วโลกมีการส่งออกสินค้าวงจรพิมพ์ (Printed Circuit) (HS 853400) มูลค่า 51,506,619 พันเหรียญสหรัฐ และมีการนำเข้ามูลค่า 51,965,463 พันเหรียญสหรัฐ โดยมีจีนเป็นผู้ส่งออกและนำเข้าหลัก ซึ่งมีมูลค่าการส่งออก 15,270,708 พันเหรียญสหรัฐ และมีมูลค่าการนำเข้า 12,375,242 พันเหรียญสหรัฐ

สำหรับสินค้าเซ็นเซอร์ (Sensor) ที่มีคุณสมบัติในการตรวจวัดค่า ตรวจจับการเคลื่อนไหวต่างๆ นั้นได้เข้ามามีบทบาทและมีความสำคัญในทุกระบบอัจฉริยะ ไม่ว่าจะเป็นบ้านอัจฉริยะ (Smart Home) ระบบขนส่งอัจฉริยะ (Intelligent Transport) เมืองอัจฉริยะ (Smart City) เกษตรกรรมอัจฉริยะ (Smart Agriculture) ระบบดูแลสุขภาพอัจฉริยะ (Smart Healthcare) เป็นต้น และด้วยคุณสมบัติดังกล่าวส่งผลให้ทั่วโลกมีการส่งออกสินค้าเซ็นเซอร์ (HS 854890) มูลค่า 12,561,568 พันเหรียญสหรัฐ และมีการนำเข้ามูลค่า 6,247,118 พันเหรียญสหรัฐ โดยมีเกาหลีใต้เป็นผู้ส่งออกหลักมูลค่า 6,828,564 พันเหรียญสหรัฐ ในขณะที่ ผู้นำเข้าหลักคือ จีน ซึ่งมีมูลค่าการนำเข้า 1,993,298 พันเหรียญสหรัฐ

สำหรับสินค้าสมาร์ทการ์ด (RFID) นั้น ถูกนำมาใช้ในการระบุรหัสสินค้า การชำระค่าบริการรวมถึงงานปศุสัตว์ ซึ่งทั่วโลกมีการส่งออกสินค้าสมาร์ทการ์ด (RFID) (HS 852352) มูลค่า 4,894,871 พันเหรียญสหรัฐ โดยมีจีนเป็นผู้ส่งออกหลัก ซึ่งมีมูลค่าการส่งออก 1,302,699 พันเหรียญสหรัฐ ส่วนด้านการนำเข้าของทั่วโลกนั้น มีการนำเข้ามูลค่า 5,225,921 พันเหรียญสหรัฐ และมีสหรัฐฯ เป็นผู้นำเข้าหลัก ซึ่งมีมูลค่าการนำเข้า 509,442 พันเหรียญสหรัฐ

สินค้าหน่วยเก็บหรือ Hard Disk Drive (HDD) นั้น อยู่ในช่วงเวลาแห่งการเปลี่ยนแปลงเข้าสู่ยุคดิจิทัล (Digital Transformation) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคธุรกิจที่ต้องการจัดเก็บข้อมูลความต้องการของผู้บริโภค และรูปแบบพฤติกรรมของผู้บริโภคที่เปลี่ยนมาเก็บข้อมูลบน Cloud กันมากขึ้น ซึ่งความต้องการดังกล่าวส่งผลให้ภาคธุรกิจมีความต้องการพื้นที่บันทึกข้อมูลขนาดใหญ่สูงขึ้นตามไปด้วย โดยทั่วโลกได้มีการส่งออกสินค้าหน่วยเก็บหรือ Hard Disk Drive (HDD) (HS 847170) มูลค่า 75,704,440 พันเหรียญสหรัฐ โดยมีจีนเป็นผู้ส่งออกหลัก มูลค่า 17,820,524 พันเหรียญสหรัฐ และไทยมีการส่งออกมากเป็นอันดับ 2 รองจากจีน โดยมีมูลค่าส่งออก 12,184,839 พันเหรียญสหรัฐ ส่วนการนำเข้าของทั่วโลกนั้น มีการนำเข้า มูลค่า 84,584,174 พันเหรียญสหรัฐ และมีจีนเป็นผู้นำเข้าหลัก ซึ่งมีมูลค่าการนำเข้า 22,513,570 พันเหรียญสหรัฐ

สินค้ากลุ่มเครื่องพ่นไอน้ำหรือพ่นทรายและเครื่องจักรที่คล้ายกันสำหรับฉีดพ่นเป็นลำหรือที่เรียกกันว่าสปริงเกอร์ (Springer) นั้น ทั่วโลกมีการส่งออกสินค้าสปริงเกอร์ (HS 842430) 3,185,485 พันเหรียญสหรัฐ โดยมีเยอรมนีเป็นผู้ส่งออกหลัก ส่วนภาพรวมการนำเข้าสปริงเกอร์ (HS 842430) นั้น ทั่วโลกมีการนำเข้ามูลค่า 3,484,403 พันเหรียญสหรัฐ โดยมีสหรัฐฯ เป็นผู้นำเข้าหลัก

สินค้ากลุ่มหุ่นยนต์ (Robot) เป็นอีกหนึ่งสินค้าที่มีอัตราการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากหลายประเทศทั่วโลก รวมถึงประเทศไทยกำลังประสบกับปัญหาด้านแรงงาน ซึ่งปัจจัยดังกล่าวส่งผลให้หลายประเทศได้พยายามหาทางออกด้วยการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อทดแทนแรงงานและยกระดับประสิทธิภาพการผลิตให้สูงขึ้น ซึ่งหนึ่งในนวัตกรรมที่ถูกสร้างขึ้นก็คือ หุ่นยนต์ นั่นเอง โดยประเทศผู้ผลิตได้มีการส่งออกสินค้าหุ่นยนต์ (HS 842890) ไปยังตลาดโลกมูลค่า 12,688,613 พันเหรียญสหรัฐ และสินค้าหุ่นยนต์ (HS 847950) มีมูลค่าการส่งออกของโลก 6,156,009 พันเหรียญสหรัฐ ซึ่งสินค้าหุ่นยนต์ (HS 842890) มีเยอรมนีเป็นผู้ส่งออกหลักมูลค่า 2,445,631 พันเหรียญสหรัฐ ส่วนสินค้าหุ่นยนต์ (HS 847950) มีญี่ปุ่นเป็นผู้ส่งออกหลัก โดยมีมูลค่าการส่งออก 1,997,956 พันเหรียญสหรัฐ นอกจากนี้การนำเข้าสินค้าหุ่นยนต์ (HS 842890) ทั่วโลกมีการนำเข้ามูลค่า 13,570,530 พันเหรียญสหรัฐ ส่วนสินค้าหุ่นยนต์ (HS 847950) มีมูลค่าการนำเข้า 5,574,677 พันเหรียญสหรัฐ โดยสินค้าหุ่นยนต์ (HS 842890) มีสหรัฐฯ เป็นประเทศที่นำเข้าหลัก ซึ่งมีมูลค่าการนำเข้า 2,963,576 พันเหรียญสหรัฐ และสินค้าหุ่นยนต์ (HS 847950) มีจีนเป็นผู้นำเข้าหลัก โดยมีมูลค่าการนำเข้า 1,144,226 พันเหรียญสหรัฐ

สินค้ากลุ่ม Motion Control อย่างอุปกรณ์และเครื่องอุปกรณ์สำหรับบังคับหรือควบคุมโดยอัตโนมัติ (HS 903289) นั้น เป็นชิ้นส่วนสำคัญในระบบควบคุมอัตโนมัติและถูกนำมาใช้งานอย่างแพร่หลายในหลายๆ อุตสาหกรรม โดยทั่วโลกมีการส่งออกสินค้านี้มูลค่า 24,327,120 พันเหรียญสหรัฐ ซึ่งมีเยอรมนีเป็นผู้ส่งออกหลัก ในขณะที่ทางด้านการนำเข้า ทั่วโลกมีมูลค่าการนำเข้า 26,002,258 พันเหรียญสหรัฐ และจีนเป็นผู้นำเข้าหลัก

สินค้ากลุ่ม Camera อย่างกล้องถ่ายภาพโทรทัศน์ กล้องถ่ายบันทึกภาพดิจิทัลและกล้องถ่ายบันทึกวิดีโอ (HS 852580) มีมูลค่าการส่งออกรวมทั่วโลก 36,164,683 พันเหรียญสหรัฐ ซึ่งมีจีนเป็นผู้ส่งออกหลัก ส่วนการนำเข้านั้น ทั่วโลกมีมูลค่าการนำเข้ารวม 38,842,104 พันเหรียญสหรัฐ โดยสหรัฐฯ เป็นประเทศที่นำเข้าหลัก

สินค้ากลุ่ม Drone อย่างเครื่องบินและอากาศยานอื่นๆ ที่มีน้ำหนักไม่รวมน้ำหนักบรรทุกเกิน 15,000 กิโลกรัม (HS 880240) เป็นสินค้าที่มีการค้าค่อนข้างสูง โดยมูลค่าการส่งออกของโลกเท่ากับ 90,254,486 พันเหรียญสหรัฐ และมีฝรั่งเศสเป็นผู้ส่งออกหลัก ส่วนการนำเข้าทั่วโลกนั้น มีมูลค่าการนำเข้า 121,209,800 พันเหรียญสหรัฐ ซึ่งจีนเป็นผู้นำเข้าสำคัญ ในขณะที่สินค้าเครื่องบินและอากาศยานอื่นๆ ที่มีน้ำหนักไม่รวมน้ำหนักบรรทุกไม่เกิน 2,000 กิโลกรัม (HS 880220) ไทยเป็นประเทศส่งออกอันดับ 3 รองจากเยอรมนีและจีน ซึ่งไทยมีมูลค่าการส่งออก 77,537 พันเหรียญสหรัฐ รวมถึงไทยยังเป็นประเทศนำเข้าหลักในสินค้านี้อีกด้วยโดยมีมูลค่าการนำเข้า 524,182 พันเหรียญสหรัฐ

สินค้ากลุ่ม Thermometer อย่างเทอร์โมมิเตอร์ (HS 902519) นั้น มีมูลค่าการส่งออกรวมทั่วโลก 3,181,920 พันเหรียญสหรัฐ ซึ่งมีจีนเป็นผู้ส่งออกหลักและสินค้าดังกล่าวมีมูลค่าการนำเข้ารวมทั่วโลก 3,382,445 พันเหรียญสหรัฐ โดยสหรัฐฯ เป็นประเทศที่นำเข้าหลัก

สินค้ากลุ่ม Wireless Lans อย่างเครื่องอุปกรณ์สำหรับการส่งหรือการรับเสียง ภาพ หรือข้อมูลอื่น ๆ และอุปกรณ์สำหรับสื่อสารในระบบเครือข่ายทางสาย ไร้สาย (HS 851762) มีมูลค่าการส่งออกรวมทั่วโลก 149,870,887 พันเหรียญสหรัฐ โดยมีจีนเป็นผู้ส่งออกหลัก และทั่วโลกมีมูลค่าการนำเข้า 171,624,632 พันเหรียญสหรัฐ ซึ่งสหรัฐฯ เป็นประเทศที่นำเข้าหลัก

ในสินค้ากลุ่ม Motor นั้น สินค้ามอเตอร์ไฟฟ้า (HS 850110) มีการนำไปใช้งานที่หลากหลาย เช่น ในโรงงานอุตสาหกรรม รถยนต์ หุ่นยนต์ เป็นต้น โดยทั่วโลกมีมูลค่าการส่งออกรวม 13,490,757 พันเหรียญสหรัฐ ซึ่งจีนเป็นผู้ส่งออกหลัก ในขณะที่การนำเข้านั้น ทั่วโลกมีมูลค่าการนำเข้ารวม 14,905,477 พันเหรียญสหรัฐ โดยสหรัฐฯ เป็นประเทศที่นำเข้าหลัก

#### 4.2.4 ข้อมูลการนำเข้า-ส่งออก อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ของประเทศไทย ปี 2018

ตารางที่ 7 ข้อมูลการนำเข้า-ส่งออก อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แต่ละประเภทของประเทศไทย ปี 2018

หน่วย: พันเหรียญสหรัฐ

| ชื่อ           | HS Code | Detail                                                                                                   | มูลค่าส่งออกไทย | มูลค่านำเข้าไทย |
|----------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|
| IC             | 854231  | Electronic integrated circuits as processors and controllers, whether or not combined with               | 1,828,509       | 3,581,203       |
|                | 854232  | Electronic integrated circuits as memories                                                               | 1,610,970       | 296,695         |
|                | 854233  | Electronic integrated circuits as amplifiers                                                             | 28,548          | 92,368          |
|                | 854239  | Electronic integrated circuits (excluding such as processors, controllers, memories and amplifiers)      | 4,322,072       | 4,259,872       |
|                | 854290  | Parts of electronic integrated circuits, nes                                                             | 474,950         | 3,638,811       |
| PCB            | 853400  | Printed circuits                                                                                         | 1,386,587       | 1,308,852       |
| Sensor         | 854890  | Electrical parts of machinery or apparatus, not specified or included elsewhere in chapter ...           | 223,820         | 59,056          |
| RFID           | 852352  | Cards incorporating one or more electronic integrated circuits "smart cards"                             | 12,208          | 31,266          |
| HDD            | 847170  | Storage units for automatic data processing machines                                                     | 12,184,839      | 2,044,976       |
| Springer       | 842420  | Spray guns and similar appliances (other than electrical machines, appliances and other devices          | 11,705          | 75,933          |
|                | 842430  | Steam or sand blasting machines and similar jet projecting machines, incl. water cleaning appliances ... | 5,751           | 44,235          |
| Robot          | 842890  | Machinery for lifting, handling, loading or unloading, nes                                               | 29,290          | 167,692         |
|                | 847950  | Industrial robots, nes                                                                                   | 5,595           | 53,378          |
| Motion Control | 903289  | Regulating or controlling instruments and apparatus (excluding hydraulic or pneumatic, manostats,        | 553,626         | 1,097,753       |
| Camera         | 852580  | Television cameras, digital cameras and video camera recorders                                           | 1,339,667       | 421,557         |
| Drone          | 880211  | Helicopters of an unladen weight <= 2000 kg                                                              | 1,317           | 3,435           |
|                | 880212  | Helicopters of an unladen weight > 2000 kg                                                               | 46,992          | 214,625         |
|                | 880220  | Aeroplanes and other powered aircraft of an unladen weight <= 2000 kg (excluding helicopters             | 77,537          | 524,182         |

| ชื่อ          | HS Code | Detail                                                                                                 | มูลค่าส่งออกไทย | มูลค่านำเข้าไทย |
|---------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|
| Drone         | 880230  | Aeroplanes and other powered aircraft of an unladen weight > 2000 kg but <= 15000 kg (excluding        | 2,435           | 48,094          |
|               | 880240  | Aeroplanes and other powered aircraft of an of an unladen weight > 15000 kg (excluding helicopters     | 208,867         | 1,865,803       |
| Thermometer   | 902519  | Thermometers and pyrometers, not combined with other instruments (excluding liquid-filled thermometers | 16,509          | 48,186          |
| Wireless Lans | 851762  | Machines for the reception, conversion and transmission or regeneration of voice, images or            | 1,286,606       | 1,840,935       |
| Motor         | 850110  | Motors of an output <= 37,5 W                                                                          | 595,977         | 481,657         |
|               | 850120  | Universal AC-DC motors of an output > 37,5 W                                                           | 50,327          | 20,249          |
|               | 850131  | DC motors of an output > 37,5 W but <= 750 W and DC generators of an output <= 750 W                   | 59,152          | 415,538         |
|               | 850132  | DC motors and DC generators of an output > 750 W but <= 75 kW                                          | 1,735           | 7,780           |
|               | 850133  | DC motors and DC generators of an output > 75 kW but <= 375 kW                                         | 7,605           | 825             |
|               | 850134  | DC motors and DC generators of an output > 375 kW                                                      | 427             | 1,354           |
|               | 850140  | AC motors, single-phase, of an output > 37,5 W                                                         | 50,371          | 51,475          |
|               | 850151  | AC motors, multi-phase, of an output > 37,5 W but <= 750 W                                             | 10,482          | 81,697          |
|               | 850153  | AC motors, multi-phase, of an output > 75 kW                                                           | 1,081           | 25,652          |

ที่มา: Trade map

สำหรับปี 2018 ที่ผ่านมา สินค้าในกลุ่มวงจรรวม (IC) โดยเฉพาะสินค้าวงจรรวม (HS 854232) นั้น เป็นสินค้าที่ไทยค่อนข้างมีศักยภาพในการส่งออก เนื่องจากได้ดุลการค้าค่อนข้างมาก โดยมีมูลค่าการส่งออก 1,610,970 พันเหรียญสหรัฐ ในขณะที่การนำเข้ามีมูลค่า 296,695 พันเหรียญสหรัฐ ส่วนสินค้าอื่นๆ ในกลุ่มวงจรรวม (IC) อย่างสินค้าวงจรรวมที่ใช้ในทางอิเล็กทรอนิกส์และอื่นๆ ตาม HS 8542 (HS 854239) ก็เป็นสินค้าที่ไทยมีมูลค่าทางการค้าค่อนข้างสูงเช่นเดียวกัน แต่อย่างไรก็ตาม การส่งออกและนำเข้ายังมีสัดส่วนใกล้เคียงกัน โดยการส่งออกมีมูลค่า 4,322,072 พันเหรียญสหรัฐ และนำเข้ามีมูลค่า 4,259,872 พันเหรียญสหรัฐ

สินค้าวงจรพิมพ์ (Printed Circuit) (HS 853400) เป็นสินค้าที่ไทยมีสัดส่วนการส่งออกและนำเข้าใกล้เคียงกัน โดยมีมูลค่าการส่งออก 1,386,587 พันเหรียญสหรัฐ และนำเข้ามูลค่า 1,308,852 พันเหรียญสหรัฐ

สำหรับสินค้าเซ็นเซอร์ (Sensor) (HS 854890) และอื่นๆ ตาม (HS 8548) เป็นสินค้าที่ไทยมีการส่งออกมากกว่าการนำเข้า โดยมีการส่งออกมูลค่า 223,820 พันเหรียญสหรัฐ และนำเข้ามูลค่า 59,056 พันเหรียญสหรัฐ

สำหรับสินค้าสมาร์ทการ์ด (RFID) นั้น ไทยมีการส่งออกน้อยกว่าการนำเข้า โดยมีมูลค่าการส่งออก 12,208 พันเหรียญสหรัฐ ในขณะที่การนำเข้ามีมูลค่า 31,266 พันเหรียญสหรัฐ

สำหรับสินค้าหน่วยเก็บหรือ Hard Disk Drive (HDD) นั้น ถือเป็นสินค้าที่ไทยมีศักยภาพในการส่งออกเป็นอันดับต้นๆ ของโลก เนื่องจากแบรนด์ผู้ผลิต HDD ส่วนมากมีฐานการผลิตอยู่ในไทย จึงส่งผลให้ในปัจจุบัน ไทยมีการส่งออกสินค้าหน่วยเก็บหรือ HDD (HS 847170) มากกว่าการนำเข้า โดยมีมูลค่าการส่งออก 12,184,839 พันเหรียญสหรัฐ และมีการนำเข้าเพียง 2,044,976 พันเหรียญสหรัฐ

สินค้ากลุ่มเครื่องพ่นไอน้ำหรือพ่นทรายและเครื่องจักรที่คล้ายกันสำหรับฉีดพ่นเป็นลำหรือที่เรียกกันว่าสปริงเกอร์ (Springer) ตาม HS 842420 และ HS 842430 นั้น เป็นสินค้าที่ไทยไม่มีศักยภาพในการส่งออกทั้ง 2 รายการ เนื่องจากไทยมีการนำเข้ามากกว่าส่งออก โดยจะเห็นได้จากสินค้าตาม HS 842420 ที่ไทยมีการส่งออก 11,705 พันเหรียญสหรัฐ ส่วนการนำเข้ามีมูลค่ามากถึง 75,933 พันเหรียญสหรัฐ และสินค้าตาม HS 842430 ไทยก็มีการส่งออกเพียง 5,751 ขณะที่การนำเข้ามีมูลค่า 44,235 พันเหรียญสหรัฐ

ในสินค้ากลุ่มหุ่นยนต์นั้น จะเห็นได้ว่า สินค้าหุ่นยนต์ตาม HS 842890 และ HS 847950 ไทยมีสัดส่วนการนำเข้ามากกว่าส่งออก โดยสินค้าหุ่นยนต์ (HS 842890) ไทยมีการนำเข้าสูงถึง 167,692 พันเหรียญสหรัฐ ขณะที่มีการส่งออกเพียง 29,290 พันเหรียญสหรัฐ และสินค้าหุ่นยนต์ (HS 847950) ไทยมีการนำเข้ามูลค่า 53,378 พันเหรียญสหรัฐ และส่งออกเพียง 5,595 พันเหรียญสหรัฐ

สินค้ากลุ่ม Motion Control อย่างอุปกรณ์และเครื่องอุปกรณ์สำหรับบังคับหรือควบคุมโดยอัตโนมัติ (HS 903289) นั้น ไทยมีมูลค่าการส่งออก 553,626 พันเหรียญสหรัฐ ในขณะที่นำเข้า 1,097,753 พันเหรียญสหรัฐ

สินค้ากล้องถ่ายภาพโทรทัศน์ กล้องถ่ายบันทึกภาพดิจิทัล (Camera) (HS 852580) นั้น เป็นอีกหนึ่งสินค้าที่ไทยได้ดุลการค้า โดยมีมูลค่าการส่งออก 1,339,667 พันเหรียญสหรัฐ ในขณะที่นำเข้ามีมูลค่า 421,557 พันเหรียญสหรัฐ

สินค้าในกลุ่มอากาศยานไร้คนขับหรือโดรน (Drone) นั้น เป็นกลุ่มสินค้าที่ไทยมีการนำเข้ามากกว่าการส่งออก โดยจะเห็นได้จากการที่ไทยมีการนำเข้าสินค้าอากาศยานไร้คนขับประเภทเครื่องบินและอากาศยานอื่น ๆ ที่มีน้ำหนักไม่รวมน้ำหนักบรรทุกเกิน 15,000 กิโลกรัม (HS 880240) มีมูลค่าสูงถึง 1,865,803 พันเหรียญสหรัฐ ในขณะที่มีการส่งออกเพียง 208,867 พันเหรียญสหรัฐ

สินค้าเทอร์โมมิเตอร์ (Thermometer) (HS 902519) ไทยมีมูลค่าทางการค้าไม่มากนัก โดยมีมูลค่าการส่งออกเพียง 16,509 พันเหรียญสหรัฐ และมีการนำเข้า 48,186 พันเหรียญสหรัฐ

สินค้าเครื่องอุปกรณ์สำหรับการส่งหรือการรับเสียง ภาพ หรือข้อมูลอื่น ๆ และอุปกรณ์สำหรับสื่อสารในระบบเครือข่ายทางสาย ไร้สาย (Wireless Lams) (HS 851762) นั้น ไทยมีการส่งออก 1,286,606 พันเหรียญสหรัฐ และนำเข้า 1,840,935 พันเหรียญสหรัฐ

และสินค้าในกลุ่มมอเตอร์ไฟฟ้า (Motor) นั้น เป็นกลุ่มสินค้าที่ไทยทั้งได้ดุลการค้าและขาดดุลการค้า โดยสินค้าที่ไทยได้ดุลการค้า เช่น สินค้ามอเตอร์ไฟฟ้าและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (ไม่รวมถึง ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า) ที่ให้กำลังไม่เกิน 37.5 วัตต์ (HS 850110) ที่มีมูลค่าการส่งออก 595,977 พันเหรียญสหรัฐ และมีมูลค่าการนำเข้า 481,657 พันเหรียญสหรัฐ ในขณะที่สินค้าอื่น ๆ ในกลุ่มมอเตอร์ไฟฟ้า (Motor) ที่ไทยขาดดุลการค้า ได้แก่ สินค้ามอเตอร์ไฟฟ้าและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (ไม่รวมถึง ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า) ที่ให้กำลังไม่เกิน 750 วัตต์ (HS 850131) ซึ่งไทยมีการนำเข้ามูลค่าค่อนข้างสูงโดยมีการนำเข้าสูงถึง 415,538 พันเหรียญสหรัฐ และมีการส่งออกเพียง 59,152 พันเหรียญสหรัฐ

## บทที่ 5

### สถานการณ์เครื่องจักรกลทางการเกษตร

ในบทนี้จะอธิบายถึงสถานการณ์ปัจจุบันของเครื่องจักรกลทางการเกษตร ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลสถิติการนำเข้า-ส่งออกเครื่องจักรกลทางการเกษตร และแนวโน้มอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลการเกษตรของไทยในอนาคต ทั้งนี้ อีเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม (E4F) จะทำให้เกิดการเชื่อมโยงเทคโนโลยีกับเครื่องจักรกลทางการเกษตรและสามารถเพิ่มมูลค่าให้กับเครื่องจักรกลการเกษตรได้

#### 5.1 การนำเข้าเครื่องจักรกลการเกษตรของไทย

ตารางที่ 8 มูลค่าการค้าเครื่องจักรกลการเกษตรของไทย ในปี 2015-2019

หน่วย: ล้านบาท

| การค้า    | ปี 2015   | ปี 2016   | ปี 2017   | ปี 2018   | ปี 2019   |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| นำเข้า    | 35,731.39 | 37,407.48 | 38,330.19 | 34,783    | 37,504.46 |
| ส่งออก    | 30,179.05 | 34,092.75 | 34,696.11 | 35,052.54 | 33,396.82 |
| ดุลการค้า | -5,552.34 | -3,314.73 | -3,634.08 | 269.54    | -4,107.64 |

ที่มา: ศูนย์วิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมเครื่องจักรกล (MIU) สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย

สำหรับอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลการเกษตรของไทยนั้น พบว่า ไทยสามารถผลิตเครื่องจักรกลการเกษตรเพื่อใช้ในประเศรวมถึงเพื่อการส่งออก แต่อย่างไรก็ตาม ไทยยังคงมีการนำเข้าสินค้าเครื่องกลการเกษตรที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง นั่นทำให้ไทยมีการขาดดุลทางการค้าในสินค้าเครื่องจักรกลการเกษตรมาโดยตลอด (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 9 มูลค่าการนำเข้าเครื่องจักรกลการเกษตรของไทย ในปี 2015-2019

หน่วย: ล้านบาท

| ผลิตภัณฑ์                                             | ปี 2015          | ปี 2016          | ปี 2017          | ปี 2018          | ปี 2019          |
|-------------------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>เครื่องจักรงานเกษตรกรรม (Agricultural Machine)</b> | <b>33,946.3</b>  | <b>35,382.57</b> | <b>36,032.3</b>  | <b>33,070.27</b> | <b>36,072.88</b> |
| เครื่องเก็บเกี่ยวและส่วนประกอบ                        | 2,007.18         | 1,969.55         | 2,779.72         | 2,912.06         | 3,206.11         |
| เครื่องคัดแยก/สี ธัญพืชและส่วนประกอบ                  | 1,166.4          | 1,330.98         | 1,224.58         | 1,229.56         | 787.74           |
| เครื่องคัดแยกขนาด                                     | 208.09           | 243.91           | 377.96           | 296.76           | 360.62           |
| เครื่องเตรียมดิน/เพาะปลูกและส่วนประกอบ                | 657.9            | 649.84           | 747.9            | 707.51           | 730.5            |
| เครื่องทำให้แห้ง                                      | 380.11           | 355.84           | 581.49           | 716.68           | 330.49           |
| เครื่องบำรุงรักษาและส่วนประกอบ                        | 21,215.37        | 22,649.88        | 20,787.56        | 19,109.87        | 21,252.05        |
| แทรกเตอร์และส่วนประกอบ                                | 8,293            | 8,132.92         | 9,479.62         | 8,029.22         | 9,343.23         |
| รถพ่วงและรถกึ่งรถพ่วงและส่วนประกอบ                    | 18.25            | 49.65            | 53.46            | 68.6             | 62.14            |
| <b>เครื่องจักรงานปศุสัตว์ (Livestock Machine)</b>     | <b>1,785.09</b>  | <b>2,024.91</b>  | <b>2,297.89</b>  | <b>1,712.73</b>  | <b>1,431.58</b>  |
| เครื่องรีดนม                                          | 39.56            | 14.07            | 8.2              | 24.69            | 22.3             |
| เครื่องเลี้ยงสัตว์ปีก/เพาะชำและส่วนประกอบ             | 1,745.53         | 2,010.84         | 2,289.68         | 1,688.05         | 1,409.28         |
| <b>มูลค่ารวม</b>                                      | <b>35,731.39</b> | <b>37,407.48</b> | <b>38,330.19</b> | <b>34,783</b>    | <b>37,504.46</b> |

ที่มา: ศูนย์วิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมเครื่องจักรกล (MIU) สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย

ทางด้านการนำเข้าสินค้าเครื่องกลการเกษตรนั้น ไทยมีการนำเข้าเครื่องจักรกลการเกษตร มูลค่า 37,504.46 ล้านบาท ซึ่งขยายตัวร้อยละ 7.82 เมื่อเทียบกับปีก่อนหน้า แบ่งเป็น เครื่องจักรงานเกษตรกรรม (Agricultural Machine) 36,072.88 ล้านบาท และเครื่องจักรงานปศุสัตว์ (Livestock Machine) 1,431.58 ล้านบาท ทั้งนี้ สินค้ากลุ่มเครื่องบำรุงรักษาและส่วนประกอบเป็นสินค้าที่ไทยมีการนำเข้าสูงสุด ซึ่งมีมูลค่าการนำเข้า 21,252.05 ล้านบาท (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 10 มูลค่าการนำเข้าเครื่องจักรกลการเกษตรของไทย รายประเทศ ในปี 2019

| ประเทศ   | มูลค่า (ล้านบาท) | Share (%) |
|----------|------------------|-----------|
| Japan    | 10,824.98        | 28.86     |
| China    | 9,149.76         | 24.4      |
| India    | 2,168.3          | 5.78      |
| USA      | 2,112.99         | 5.63      |
| Korea    | 1,656.63         | 4.42      |
| Brazil   | 1,644.84         | 4.39      |
| Germany  | 1,362.57         | 3.63      |
| Malaysia | 1,228.93         | 3.28      |
| Italy    | 1,161.26         | 3.1       |
| Taiwan   | 932.06           | 2.49      |

ที่มา: ศูนย์วิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมเครื่องจักรกล (MIU) สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย

ส่วนการนำเข้าสินค้าเครื่องจักรกลการเกษตรของไทย รายประเทศ ในปี 2019 นั้น (ตารางที่ 10) จะเห็นได้ว่า ไทยนำเข้าเครื่องจักรกลการเกษตรจากญี่ปุ่นสูงสุดเป็นอันดับ 1 มูลค่า 10,824.98 ล้านบาท (ร้อยละ 28.86) ในขณะที่ นำเข้าจากจีนมากเป็นลำดับถัดมา (ร้อยละ 24.4) โดยการนำเข้าดังกล่าว เป็นการนำเข้าสินค้าเครื่องจักรกลการเกษตรที่มีราคาสูงหรือมีเทคโนโลยีขั้นสูง

## 5.2 การส่งออกเครื่องจักรกลการเกษตรไทย

ตารางที่ 11 มูลค่าการส่งออกเครื่องจักรกลการเกษตรของไทย ในปี 2015-2019

หน่วย: ล้านบาท

| ผลิตภัณฑ์                                             | ปี 2015          | ปี 2016          | ปี 2017          | ปี 2018          | ปี 2019          |
|-------------------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>เครื่องจักรงานเกษตรกรรม (Agricultural Machine)</b> | <b>29,964.5</b>  | <b>33,933.78</b> | <b>34,521.11</b> | <b>34,934.87</b> | <b>33,253.67</b> |
| เครื่องเก็บเกี่ยวและส่วนประกอบ                        | 7,097.32         | 9,937.67         | 9,397.94         | 9,403.27         | 6,248.59         |
| เครื่องคัดแยก/สี ธัญพืชและส่วนประกอบ                  | 1,375.61         | 1,163.45         | 1,165.9          | 1,349.62         | 940.59           |
| เครื่องคัดแยกขนาด                                     | 10.63            | 11.12            | 32.53            | 16.19            | 23.48            |
| เครื่องเตรียมดิน/เพาะปลูกและส่วนประกอบ                | 1,407.63         | 1,796.6          | 1,902.99         | 1,943.25         | 1,815.47         |
| เครื่องทำให้แห้ง                                      | 25.71            | 28.81            | 18.91            | 27.64            | 24.67            |
| เครื่องบำรุงรักษาและส่วนประกอบ                        | 7,482.07         | 7,969.11         | 8,359.74         | 8,856.11         | 9,613.97         |
| แทรกเตอร์และส่วนประกอบ                                | 12,558.11        | 13,025.22        | 13,636.27        | 13,317.55        | 14,499.52        |
| รถพ่วงและรถกึ่งรถพ่วงและส่วนประกอบ                    | 7.41             | 1.8              | 6.84             | 21.24            | 87.38            |
| <b>เครื่องจักรงานปศุสัตว์ (Livestock Machine)</b>     | <b>214.55</b>    | <b>158.97</b>    | <b>175</b>       | <b>117.67</b>    | <b>143.15</b>    |
| เครื่องรีดนม                                          | 0.51             | 1.96             | 2.46             | 0.55             | 0.17             |
| เครื่องเลี้ยงสัตว์ปีก/เพาะชำและส่วนประกอบ             | 214.04           | 157.01           | 172.53           | 117.11           | 142.97           |
| <b>มูลค่ารวม</b>                                      | <b>30,179.05</b> | <b>34,092.75</b> | <b>34,696.11</b> | <b>35,052.54</b> | <b>33,396.82</b> |

ที่มา: ศูนย์วิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมเครื่องจักรกล (MIU) สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย

ในขณะที่ทางด้านการส่งออก พบว่า ไทยมีการส่งออกเครื่องจักรกลการเกษตร มูลค่า 33,396.82 ล้านบาท ซึ่งหดตัวร้อยละ 4.72 เมื่อเทียบกับปีก่อนหน้า แบ่งเป็น เครื่องจักรงานเกษตรกรรม (Agricultural Machine) 33,253.67 ล้านบาท และเครื่องจักรงานปศุสัตว์ (Livestock Machine) 143.15 ล้านบาท ทั้งนี้ สินค้ากลุ่มแทรกเตอร์และส่วนประกอบเป็นสินค้าที่ไทยมีการส่งออกสูงสุด ซึ่งมีมูลค่าการส่งออก 14,499.52 ล้านบาท (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 12 มูลค่าการส่งออกเครื่องจักรกลการเกษตรของไทย รายประเทศ ในปี 2019

| ประเทศ      | มูลค่า (ล้านบาท) | Share (%) |
|-------------|------------------|-----------|
| Cambodia    | 5,901.88         | 17.67     |
| India       | 3,823.44         | 11.45     |
| Philippines | 3,413.39         | 10.22     |
| USA         | 3,282.56         | 9.83      |
| Myanmar     | 3,072.09         | 9.2       |
| Japan       | 2,643.46         | 7.92      |
| Indonesia   | 2,300.22         | 6.89      |
| Vietnam     | 1,894.28         | 5.67      |
| Lao         | 1,482.05         | 4.44      |
| Malaysia    | 740.42           | 2.22      |

ที่มา: ศูนย์วิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมเครื่องจักรกล (MIU) สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย

ส่วนการส่งออกเครื่องจักรกลการเกษตรของไทย รายประเทศ ในปี 2019 นั้น (ตารางที่ 12) จะเห็นได้ว่า ไทยส่งออกเครื่องจักรกลการเกษตรไปยังกลุ่มประเทศอาเซียนเป็นส่วนใหญ่ โดยกัมพูชาเป็นประเทศอันดับ 1 ที่ไทยมีการส่งออก คิดเป็นมูลค่า 5,901.88 ล้านบาท (ร้อยละ 17.67) ในขณะที่ส่งออกไต้หวันเป็นลำดับถัดมา (ร้อยละ 11.45)

### 5.3 แนวโน้มอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลการเกษตรของไทยในอนาคต

แนวโน้มการใช้เทคโนโลยีของโลกและการสนับสนุนนโยบาย Thailand 4.0 ของภาครัฐได้ผลักดันให้ภาคการเกษตรของไทยมุ่งสู่เกษตรกรรม 4.0 นั้นทำให้อุตสาหกรรมเกี่ยวเนื่องอย่างอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลการเกษตรของไทยต้องปรับตัวตามไปด้วย

สำหรับอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลการเกษตร สิ่งที่สำคัญก็คือ การยกระดับเทคโนโลยีในเครื่องจักรกลการเกษตรให้สามารถทำงานได้อย่างอัตโนมัติ รวมถึงการใช้เทคโนโลยี IoT เซ็นเซอร์ และ Artificial Intelligence (AI) โดยการนำเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ใช้ในเครื่องจักรกลการเกษตรนั้น จะทำให้เกษตรกรสามารถเพิ่มประสิทธิภาพและความแม่นยำในการผลิต ช่วยเพิ่มผลผลิตต่อไร่ ลดเวลาในการทำงานของเกษตรกร ลดการใช้แรงงานในพื้นที่เกษตร อีกทั้งยังสามารถติดตามการทำงานได้แบบเรียลไทม์อีกด้วย

ทั้งนี้ ทางด้านการผลิตนั้น เครื่องเก็บเกี่ยวอัตโนมัติเหมาะสมกับการเป็นผลิตภัณฑ์เป้าหมายที่จะลงทุนเพื่อพัฒนาเทคโนโลยี เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผู้ประกอบการไทยมีศักยภาพทั้งในทางเทคโนโลยีและการตลาด<sup>7</sup> นอกจากนี้ ระบบ Automation สำหรับรถแทรกเตอร์และรถเก็บเกี่ยวก็เป็นสินค้าที่ผู้ประกอบการไทยมีศักยภาพในการพัฒนาเช่นกัน รวมถึงเป็นสินค้าที่ไทยเป็นผู้ผลิตและส่งออกเป็นหลัก<sup>8</sup>

ทั้งนี้ จะเห็นได้ว่า ทั้งปริมาณความต้องการและแนวโน้มของอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลการเกษตรของไทยในอนาคตส่งผลให้อุตสาหกรรมนี้มีความต้องการอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ฟาร์มมาใช้งานร่วมกันเป็นอย่างมาก

<sup>7</sup> จาก [http://stiic.sti.or.th/wp-content/uploads/2018/01/IIO\\_precision-farming\\_10.pdf](http://stiic.sti.or.th/wp-content/uploads/2018/01/IIO_precision-farming_10.pdf)

<sup>8</sup> จาก <https://www.scbeic.com/th/detail/product/6616>

## บทที่ 6

### ความก้าวหน้าของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์มในประเทศไทย โดยหน่วยงานต่าง ๆ

บทนี้จะกล่าวถึงกรณีศึกษาอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์มในเชิงความก้าวหน้าของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์มในประเทศไทยโดยหน่วยงานต่าง ๆ ซึ่งจำแนกตามรูปแบบของการทำการเกษตรรวมกับกรณีศึกษาเพิ่มเติม แบ่งออกได้เป็น 3 กรณี และทำการอธิบายในรายหน่วยงาน ได้แก่

#### 6.1 Smart Farming

#### 6.2 Smart Livestock

#### 6.3 Smart Fishery

#### 6.1 Smart Farming

Smart Farming หรือการทำเกษตรอัจฉริยะมีตัวอย่างธุรกิจ และหน่วยงานต่าง ๆ ที่ได้นำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาประยุกต์ใช้กับการเกษตร ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

##### 6.1.1 DTAC<sup>9</sup>

กว่า 10 ปีที่ผ่านมา DTAC มีการดำเนินโครงการ Smart Farmer ซึ่งเป็นโครงการที่ริเริ่มเพื่อเสริมความแข็งแกร่งของเกษตรกรไทยด้วยนวัตกรรมและเทคโนโลยีดิจิทัล ให้ก้าวไปสู่เกษตรยุค 4.0 ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ โดยทาง DTAC ให้ข้อสังเกตว่า ปัจจุบันเกษตรกรต้องเผชิญกับความท้าทายที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงของภูมิทัศน์ภาคการเกษตร ทั้งสภาพภูมิอากาศ พฤติกรรมผู้บริโภคและกลไกการตลาด ทำให้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเข้ามามีบทบาทสำคัญในการพัฒนาศักยภาพภาคการเกษตรเป็นอย่างมาก นับตั้งแต่ SMS, Mobile Application มาจนถึงเทคโนโลยีล้ำสมัยอย่าง Internet of Things (IoT), AI (Artificial Intelligence), Big Data และ Machine Learning โดยทาง DTAC ได้พัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัลและนวัตกรรมเพื่อแก้จุดอ่อนและตอบโจทย์ความต้องการของเกษตรกรรายย่อย ทั้งเกษตรกรที่ต้องการพัฒนาศักยภาพให้มีทักษะการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีและเกษตรกรรุ่นใหม่

โดยในปี พ.ศ. 2561 ผลการดำเนินงานโครงการประกอบไปด้วย 2 ส่วนสำคัญ ได้แก่

(1) บรรลุเป้าหมายในการจัดอบรมหลักสูตร "เกษตรเชิงพาณิชย์" แก่เกษตรกรรายย่อย 20,000 รายทั่วประเทศ ซึ่งเป็นความร่วมมือระหว่าง DTAC กับกรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เพื่อช่วยให้เกษตรกรมีความรู้และทักษะในการเข้าถึงกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย พร้อมทั้งการตั้งราคาให้เหมาะสม โดยผลจากการสำรวจความเห็นหลังการอบรม พบว่า เกษตรกรรายย่อยเหล่านี้สามารถเพิ่มรายได้ร้อยละ 25 จากการเริ่มเข้าสู่การขายสินค้าออนไลน์ด้วยตนเอง

<sup>9</sup> จาก <https://www.dtac.co.th/sustainability/th/project/Project-SmartFarmer>

(2) การสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยีเพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับเกษตรกรรายย่อยในการบริหารจัดการการเพาะปลูกอย่างมีประสิทธิภาพ โดยปี พ.ศ. 2561 DTAC ได้พัฒนาเทคโนโลยีฟาร์มแม่นยำ ได้แก่ บริการฟาร์มแม่นยำและฟาร์มแม่นยำ IoT

### บริการฟาร์มแม่นยำ (Farmer info)

ภาพที่ 22 บริการฟาร์มแม่นยำ (Farmer Info)



ที่มา: <https://www.rakbankerd.com/apps/>

หลังจาก DTAC และบริษัท รักบ้านเกิด จำกัด ซึ่งเป็นธุรกิจเพื่อสังคม ได้ร่วมกันสร้างแอปพลิเคชัน Farmer Info เมื่อปี พ.ศ. 2556 ที่ผ่านมา เพื่อเป็นศูนย์รวมข้อมูลข่าวสารและองค์ความรู้ต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์สำหรับเกษตรกร DTAC ได้ต่อยอดแอปพลิเคชันใน 4 ปีถัดมา โดยดึงบริษัท รีคัลท์ (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งเป็นหนึ่งในสตาร์ทอัพที่ได้รับการบ่มเพาะจากโครงการ DTAC Accelerate เข้าร่วมเป็นพันธมิตรเพื่อพัฒนาฟังก์ชันใหม่ “บริการฟาร์มแม่นยำ” ให้เป็นเครื่องมือที่สามารถให้ข้อมูลพยากรณ์อากาศอย่างแม่นยำ และช่วยให้เกษตรกรบริหารจัดการการเพาะปลูกได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่ง DTAC ได้มีการทดลองใช้กับกลุ่มเกษตรกรนำร่องแล้วในปี พ.ศ. 2561

ในยุคที่ Big Data กำลังเข้ามาเปลี่ยนแปลงโลก รีคัลท์ได้ใช้ภาพถ่ายดาวเทียมและระบบ Machine Learning มาใช้ประมวลผลข้อมูลการพยากรณ์อากาศ โดยบริการฟาร์มแม่นยำ ประกอบด้วย 3 ฟีเจอร์สำคัญ ได้แก่

(1) พยากรณ์อากาศเฉพาะพื้นที่ โดยสามารถแสดงผลเจาะจงในพื้นที่ที่ต้องการรายชั่วโมง ทั้งอุณหภูมิ โอกาสในการเกิดฝน และปริมาณฝนในพื้นที่ด้วยภาษาที่เข้าใจง่าย สามารถพยากรณ์อากาศได้ล่วงหน้า 7 วัน ซึ่งถือว่ามีความแม่นยำระดับรายแปลงมากที่สุดในประเทศไทย

(2) เทคโนโลยีภาพถ่ายดาวเทียม ทำให้เกษตรกรมองเห็นพื้นที่เพาะปลูกของตัวเองแบบภาพรวมจากมุมสูง เพื่อช่วยหาความผิดปกติและปัญหาสุขภาพของพืชได้

(3) ผู้ช่วยส่วนตัว ช่วยเกษตรกรวางแผนการเพาะปลูกในแต่ละรอบการเก็บเกี่ยว ผ่านการนำเสนอในรูปแบบอินโฟกราฟิกที่เข้าใจง่าย เพื่อช่วยให้เกษตรกรวางแผนการเพาะปลูกในแต่ละรอบ ตั้งแต่ก่อนการเพาะปลูกไปจนกระทั่งการเก็บเกี่ยว รวมไปถึงระบบการแจ้งเตือน โดยมีข้อมูลสำหรับพืชถึง 7 ชนิด และจะขยายเพิ่มขึ้นในอนาคต

DTAC และหน่วยงานพันธมิตร ได้ทดลองใช้งาน “บริการฟาร์มแม่นยำ” กับเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพด และมันสำปะหลัง จำนวน 25 ราย รวมเนื้อที่ประมาณ 1,000 ไร่ ในจังหวัดสระบุรีและลพบุรี โดยพบว่า

- สามารถเพิ่มผลผลิตได้ 400 กิโลกรัมต่อไร่
- สามารถลดความเสียหายของผลผลิตได้ ร้อยละ 44
- สามารถเพิ่มรายได้ถึง 2,520 บาทต่อไร่

เกษตรกรที่สนใจสามารถใช้บริการ “ฟาร์มแม่นยำ” ได้โดยดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน Farmer Info จาก App Store และ Google Play ทดลองใช้บริการได้ 60 วัน โดยไม่มีค่าใช้จ่าย และเริ่มเก็บค่าบริการเริ่มต้น 30 บาทต่อเดือน ทั้งนี้ หลังจากเปิดบริการในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2561 จนถึงสิ้นสุดปี พ.ศ. 2561 มีผู้ใช้งาน “ฟาร์มแม่นยำ” จำนวน 2,118 ราย

การให้บริการฟาร์มแม่นยำถือเป็นกลยุทธ์สำคัญของ DTAC ตามแนวทางการสร้างคุณค่าร่วม (Creating Shared Value) ซึ่งไม่เพียงแต่เป็นการใช้กลไกทางธุรกิจเพื่อแก้ปัญหาให้แก่เกษตรกรรายย่อยที่ไม่สามารถเข้าถึงเทคโนโลยีขั้นสูงในการบริหารจัดการการเพาะปลูกได้แล้ว ยังเป็นการเสริมศักยภาพแก่ธุรกิจเพื่อสังคมให้ขยายตัวเติบโตได้อีกด้วย

### ฟาร์มแม่นยำ IoT

ภาพที่ 23 ฟาร์มแม่นยำ IoT



ที่มา: <https://www.lifestyle224.com/content/11135/ดีแทคฟาร์มแม่นยำ-โซลูชันหนึ่งในการทำเกษตรอย่างยั่งยืนผ่าน-iot-หวังขับเคลื่อนไทยสู่เกษตร-40>

DTAC ร่วมกับกรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และศูนย์แห่งชาติเฉพาะทาง (NECTEC) ภายใต้สังกัดสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) พัฒนา “ดีแทคฟาร์มแม่นยำ” ให้เป็นฟาร์มต้นแบบโดยใช้เทคโนโลยี Internet of Things (IoT) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตต้นทุน และควบคุมคุณภาพการเพาะปลูก ซึ่งได้มีการทดลองใช้กับ 30 ฟาร์ม ใน 23 จังหวัด

ฟาร์มแม่นยำ ประกอบด้วย กล้องเซ็นเซอร์ที่กระจายอยู่ในโรงเรือนเพาะปลูก ซึ่งจะวัดความชื้นในดิน และในอากาศ อุณหภูมิ และแสง จากนั้นทำการประมวลผลแล้วส่งข้อมูลจากแปลงเพาะปลูกไปยัง Smartphone หรือ Tablet ของเกษตรกรแบบ Real-Time เพื่อให้เกษตรกรสามารถควบคุมดูแลสภาพในแปลงเพาะปลูกได้อย่างใกล้ชิดและแก้ปัญหาได้หากเกิดเหตุการณ์ผิดปกติ

DTAC ได้ร่วมกับ NECTEC ทำการประเมินประสิทธิภาพของนวัตกรรม “ฟาร์มแม่นยำ” โดยการสุ่มจำนวน 10 ฟาร์ม พบว่า

- สามารถเพิ่มปริมาณและคุณภาพของผลผลิตโดยเฉลี่ย ร้อยละ 20 ของผลผลิตเดิม
- เกษตรกรมีความเห็นตรงกันในการให้คะแนนโครงการในระดับ “ดีมาก” และเชื่อว่า เทคโนโลยี IoT จะช่วยเพิ่มศักยภาพในการเพาะปลูกได้ดีขึ้น
- เกษตรกรมีความเห็นในระดับ “ดีมาก” ต่อหน้าจอการแสดงผล ซึ่งเกษตรกรระบุว่า ใช้งานง่าย อีกทั้งยังสามารถบริหารจัดการฟาร์มผ่านอุปกรณ์สื่อสารได้แม้จะอยู่นอกพื้นที่
- เกษตรกรมีความเห็นในระดับ “ดีมาก” ต่อการนำอุปกรณ์ไปใช้ได้ง่าย และสามารถติดตั้งอุปกรณ์ได้เองหากได้รับคำแนะนำหรือมีคู่มือ
- เกษตรกรมีความเห็นในระดับ “ดี” เรื่องความแม่นยำของอุปกรณ์ ถ้าติดตั้งในตำแหน่งที่เหมาะสม และกระบวนการติดตั้งถูกต้องจะส่งผลให้มีความแม่นยำสูง

นอกจากนี้ ผลการประเมินยังชี้ว่า โครงการฟาร์มแม่นยำ ได้สร้างทัศนคติเชิงบวกให้กับเกษตรกรในการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการการเพาะปลูก โดยแสดงให้เห็นว่า การนำเทคโนโลยีมาใช้ไม่ได้ยุ่งยากอย่างที่คิด ไม่ต้องใช้ความรู้เฉพาะทาง ที่สำคัญ คือ ค่าใช้จ่ายไม่สูงเหมือนในอดีต ทำให้เกษตรกรรายย่อยสามารถใช้เทคโนโลยีได้เช่นกัน

#### 6.1.2 AIS-ฟาร์มไพรวัลย์<sup>10</sup>

ภาพที่ 24 เปิดศูนย์เรียนรู้เทคโนโลยีเกษตรฟาร์มสุขขึ้นเป็นที่แรกของเมืองไทย



ที่มา: <https://www.prachachat.net/csr-hr/news-356375>

AIS จับมือ ฟาร์มไพรวัลย์ เปิดศูนย์เรียนรู้เทคโนโลยีเกษตรฟาร์มสุขขึ้นเป็นที่แรกของเมืองไทย ด้วยแนวคิด “สอน เสริม สร้าง” บูรณาการองค์ความรู้ทางเทคโนโลยีผสมผสานภูมิปัญญาท้องถิ่นจากรุ่นสู่รุ่น ด้วยการสร้าง Ecosystem เพาะพันธุ์ Young Smart Farmer ต้นแบบของภาคใต้ ผ่านกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน พร้อมสร้างแพลตฟอร์ม Intelligent Farm (iFarm) เพื่อเชื่อมต่อสมองกลอัจฉริยะผ่านโครงข่าย AIS ไปยังอุปกรณ์ภายในฟาร์ม ช่วยให้เกษตรกรสามารถบริหารจัดการฟาร์มได้ง่าย และสะดวกยิ่งขึ้นผ่านสมาร์ทโฟนได้ทุกที่ ทุกเวลา พร้อมกันนี้ยังร่วมกับ Young Smart Farmer ในพื้นที่ ร่วมศึกษาและพัฒนาต่อยอดด้วยการจัดเก็บข้อมูล สร้าง Big Data พร้อมแปลงเป็นข้อมูลมาตรฐานด้านการเพาะปลูกและการเกษตรยุคใหม่ ที่นำไปสู่การเพาะปลูกที่ช่วยเพิ่มผลผลิต สามารถวางแผนการลงทุนได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ

<sup>10</sup> จาก <https://www.prachachat.net/csr-hr/news-356375>

และครบถ้วน ตั้งแต่กระบวนการต้นน้ำจนถึงปลายน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการสร้างเครือข่าย Ecosystem ให้ Young Smart Farmer ทั่วประเทศ แลกเปลี่ยนองค์ความรู้จากการปฏิบัติจริงซึ่งกันและกัน

### 6.1.3 CAT<sup>11</sup>

ภาพที่ 25 CAT Digital Come Together



ที่มา: Facebook CAT เพาะพันธุ์ดี

โครงการฯ นี้เป็นการนำความรู้ด้านการเกษตรมาผสมผสานกับความรู้ด้าน Internet of Things (IoT) ที่ได้พัฒนาขึ้น โดยการทำงานของเทคโนโลยี IoT ที่ทางโครงการได้เข้าไปส่งเสริมเกษตรกร คือ การสร้างระบบรดน้ำอัจฉริยะผ่านการสั่งการจาก Smartphone ซึ่งทางโครงการจะเอาเซ็นเซอร์ไปติดตั้งที่สวนเพื่อวัดปริมาณความชื้นของดิน เพราะระบบเซ็นเซอร์จะส่งข้อมูลของหน้าดิน ว่าควรรดน้ำช่วงเวลาไหนดีที่สุดผ่านระบบเทคโนโลยี IoT แล้วแจ้งมายัง Smartphone จากนั้นเกษตรกรก็จะกดปุ่มสั่งการระบบรดน้ำ ส่งผลให้ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพและปริมาณมากขึ้น ทั้งยังช่วยลดต้นทุน ประหยัดเวลา และประหยัดแรงได้มากขึ้น

ในไตรมาสต่อไป ทางโครงการ CAT Digital Come Together จะมุ่งนำความรู้เรื่องเทคโนโลยีไปสู่เด็กนักเรียน เพราะเด็กไทยทุกคนจะต้องมีการเรียนการทำเกษตร ดังนั้นเราจึงนำความรู้เรื่องการทำเกษตรแบบใหม่ หรือ Digital Farming ไปสอนพวกเขาให้รู้จักหลักการทำงานของเทคโนโลยี เพื่อต่อยอดสู่การสร้างคุณภาพชีวิตและสร้างอาชีพให้กับชุมชนต่อไป

<sup>11</sup> จาก <http://www.catcsr.com/article/128>

#### 6.1.4 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์<sup>12</sup>

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้ตระหนักถึงความสำคัญและความจำเป็นของระบบเกษตรอัจฉริยะต่อสังคมเกษตรกรรมไทย ซึ่งจะช่วยสร้างโอกาสและเพิ่มความได้เปรียบในการแข่งขัน จึงได้แต่งตั้งคณะกรรมการขับเคลื่อนการพัฒนาเกษตรอัจฉริยะ โดยมีหน้าที่กำหนดนโยบายและแผนการพัฒนา และขับเคลื่อนการพัฒนาเกษตรอัจฉริยะของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ จากการดำเนินงานที่ผ่านมา ได้ประสานความร่วมมือกับหน่วยงานทั้งภายในและภายนอกประเทศ รวมทั้งหน่วยงานในสังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน่วยงานในสังกัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม และกระทรวงพาณิชย์ อาทิ สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร (องค์การมหาชน) สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล (องค์การมหาชน) สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ รวมถึงบริษัทเอกชนต่าง ๆ ซึ่งผลการดำเนินงานที่ผ่านมา ได้มีความเห็นชอบร่วมกันในการขับเคลื่อนเกษตรอัจฉริยะโดยดำเนินการให้เกิดผลเป็นรูปธรรม 3 ด้าน ในปี พ.ศ. 2562 ประกอบด้วย

(1) การจัดทำแปลงเรียนรู้เกษตรอัจฉริยะ โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในกระบวนการการผลิตใน 6 พืช ได้แก่ ข้าว อ้อย ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มันสำปะหลัง สับปะรด ในพื้นที่แปลงใหญ่ และมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะ ในพื้นที่ 6 จังหวัด ในภาคกลาง ภาคเหนือตอนล่าง และภาคใต้ พร้อมทั้งมีการจัดเก็บข้อมูลด้านต่าง ๆ เพื่อเชื่อมโยงไปสู่การจัดทำ Big Data ด้านเกษตรอัจฉริยะสำหรับการประมวลผล เพื่อใช้เป็นเครื่องมือประกอบการตัดสินใจ และช่วยกำหนดแนวทางการทำการเกษตรอัจฉริยะต่อไปในอนาคต ตัวอย่างการดำเนินงาน เช่น แปลงเกษตรอัจฉริยะ ‘ข้าว’ จ.สุพรรณบุรี ซึ่งผสานเครื่องมือเทคโนโลยีทางการเกษตร

(2) การพัฒนาระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data Platform) โดยขับเคลื่อนการใช้ข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอัจฉริยะในกระบวนการผลิต เชื่อมโยงเข้าสู่การจัดทำ Big Data ทางเกษตรและประมวลผล ณ ศูนย์ปฏิบัติการข้อมูลเกษตร (War Room) ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ สำหรับใช้เป็นเครื่องมือประกอบการตัดสินใจและกำหนดแนวทางการเกษตรอัจฉริยะต่อไปในอนาคต

(3) การจัดทำแผนแม่บท หรือ Roadmap การขับเคลื่อนการเกษตรอัจฉริยะของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยบูรณาการร่วมกับหน่วยงานของกระทรวงต่าง ๆ รวมทั้งภาคเอกชน และหน่วยงานในต่างประเทศ เพื่อพัฒนาเทคโนโลยี บุคลากร และให้เกษตรกรสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างแท้จริง

นอกจากนี้ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้จัดทำ MOU กับสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (GISDA) และ Hokkaido University ประเทศญี่ปุ่น โดยได้รับการสนับสนุนเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะจากภาคเอกชนของประเทศญี่ปุ่น ผู้ซึ่งนำผลงานวิจัยจาก Hokkaido University ไปขยายผลสู่การปฏิบัติมาช่วยสนับสนุนการแปลงเรียนรู้เกษตรอัจฉริยะในประเทศไทย รวมถึงหารือกับหน่วยงานรัฐมหาวิทยาลัยเกษตรอินสุย มหาวิทยาลัยชูโจว และภาคเอกชนที่มีความชำนาญด้านเกษตรอัจฉริยะ โดยยินดี

<sup>12</sup> จาก <https://www.ryt9.com/s/prg/2982458>

สนับสนุนการทําแปลงเรียนรู้เกษตรอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยี IoT และ Sensors ทางกรมเกษตร เพื่อนํามาทดสอบใช้ในโรงเรือนมะเขือเทศ อ.อุททอง จ.สุพรรณบุรี

#### 6.1.5 สํานักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน)<sup>13</sup>

ถูกจัดตั้งขึ้นเพื่อเป็นองค์การมหาชนภายใต้การกำกับของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เริ่มดําเนินการมาตั้งแต่วันที่ 15 มีนาคม พ.ศ. 2546 โดยมีวัตถุประสงค์ของการจัดตั้งสํานักงานฯ 6 ประการ คือ

- (1) ส่งเสริม สนับสนุน และพัฒนางานวิจัยการเกษตร
- (2) ส่งเสริม สนับสนุน และพัฒนาบุคลากรด้านการวิจัยการเกษตร
- (3) จัดให้มีการศึกษา ค้นคว้า วิจัย พัฒนาและเผยแพร่ข้อมูลและสารสนเทศในด้านการเกษตร
- (4) ร่วมมือทางวิชาการกับสถาบันการศึกษาหรือสถาบันอื่นของรัฐและเอกชนในการผลิตและพัฒนา งานวิจัยและนักวิจัยการเกษตรทั้งในประเทศและต่างประเทศ
- (5) เป็นศูนย์กลางในการให้บริการข้อมูลและสารสนเทศในด้านการเกษตรที่ได้จากการศึกษา ค้นคว้า และพัฒนา ตลอดจนการเชื่อมโยงกับสถาบันการศึกษาและหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและ ต่างประเทศ
- (6) ส่งเสริมให้เกิดกิจการทางวิชาการเพื่อเผยแพร่ความรู้ในรูปแบบต่างๆ เช่น การจัดพิมพ์เอกสาร การจัดทำสื่อโสตทัศน์ การสัมมนา การประชุมเชิงปฏิบัติการ การจัดนิทรรศการ หรือดําเนินการอื่นใดที่ เกี่ยวกับการเผยแพร่ความรู้ในด้านการเกษตร

#### 6.1.6 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์-Loxley<sup>14</sup>

ล็อกซเลย์ได้นำเทคโนโลยี IoT Sensors และแพลตฟอร์มวิเคราะห์ข้อมูลด้านการเกษตรมาเข้าร่วมใน โครงการนำร่องเกษตรอัจฉริยะกับกระทรวงเกษตรฯ ที่นาแปลงใหญ่ บ้านสวนแตง จ.สุพรรณบุรี เพื่อถ่ายทอด องค์ความรู้ให้เกษตรกร

ภาพที่ 26 โครงการนำร่องเกษตรอัจฉริยะกับกระทรวงเกษตรฯ ที่นาแปลงใหญ่ บ้านสวนแตง จ.สุพรรณบุรี



ที่มา: <https://www.dailynews.co.th/it/713121>

<sup>13</sup> จาก <http://www.arda.or.th/about.php>

<sup>14</sup> จาก <https://www.dailynews.co.th/it/713121>

สำหรับเทคโนโลยี IoT Sensors ของลือกซ์เลย์ ที่นำมาร่วมโครงการนั้น เป็นชุดอุปกรณ์เซ็นเซอร์ที่ติดตั้งในนาข้าวแปลงต้นแบบกว่า 20 ไร่ เพื่อใช้สำรวจและเก็บข้อมูลเกี่ยวกับอุณหภูมิ แสงแดด แรงลม ปริมาณน้ำฝน ความชื้นในอากาศ ตัวอย่างแมลงศัตรูพืช และการเจริญเติบโตของพันธุ์พืช โดยนำมาวิเคราะห์ข้อมูลและแสดงผลผ่านแดชบอร์ด (Dashboard) เพื่อประเมินสุขภาพข้าว พร้อมแจ้งเตือนเกษตรกรให้บริหารจัดการแปลงนาข้าวได้อย่างทันทั่วทั้งที่ เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวให้มีคุณภาพและมีผลผลิตที่มากขึ้น นอกจากนี้ แพลตฟอร์มดังกล่าวยังสามารถผนวกใช้ข้อมูลที่ได้จากเทคโนโลยี UAV (อากาศยานไร้คนขับ) ในการสำรวจติดตามบันทึกการเจริญเติบโต การเกิดโรคและแมลงศัตรูพืช เพื่อประหยัดต้นทุนและแก้ปัญหาการขาดแคลนแรงงานผู้ดูแลพื้นที่เกษตรได้อย่างยั่งยืน

#### 6.1.7 ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC)<sup>15</sup>

ภาพที่ 27 FAARM Series



ที่มา: <https://www.nectec.or.th/innovation/innovation-hardware-electronics/nectecfaarmseries.html>

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) ได้จัดทำ “NECTEC FAARM Series: ฟาร์ม เทคโนโลยีเพื่ออุตสาหกรรมด้านการเกษตร” ซึ่งเป็นชุดเทคโนโลยีที่พร้อมถ่ายทอดให้แก่เกษตรกรและผู้ประกอบการที่สนใจ โดยแบ่งออกเป็น 2 ชุดเทคโนโลยีตามรูปแบบการทำงาน ได้แก่

##### (1) FAARM SENSE ชุดเทคโนโลยีสำหรับติดตามเกษตรอัจฉริยะ (Monitor)

AMBIENT SENSE ระบบตรวจวัดสภาพแวดล้อมสำหรับการปลูกเลี้ยง แบ่งออกเป็น 2 รุ่น คือ

- รุ่น Aqua Life เพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เป็นระบบตรวจวัดสำหรับเฝ้าระวังคุณภาพน้ำในธรรมชาติหรือการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ สามารถต่อเซ็นเซอร์ได้หลายชนิด เช่น DO EC pH อุณหภูมิ เป็นต้น
- รุ่น Greenhouse เพื่อการเพาะปลูก เป็นระบบตรวจวัดสภาพแวดล้อมสำหรับใช้ในโรงเรือน สามารถต่อเซ็นเซอร์ได้หลายชนิด เช่น อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเข้มแสง เป็นต้น

<sup>15</sup> จาก <https://www.nectec.or.th/innovation/innovation-hardware-electronics/nectecfaarmseries.html>

WEATHER SENSE สถานีวัดอากาศสำหรับติดตามการเพาะปลูก แบ่งออกเป็น 2 รุ่น

- รุ่น Standard สามารถตรวจวัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ ปริมาณน้ำฝน และอื่น ๆ
- รุ่น Watchdog มีการเพิ่มความสามารถให้กับสถานีวัดอากาศให้สามารถเฝ้าระวังและเตือนภัย เช่น น้ำป่าไหลหลาก เป็นต้น โดย Watchdog จะพร้อมถ่ายทอดเทคโนโลยีได้ในอนาคตอันใกล้

## 2) FAARM FIT ชุดเทคโนโลยีสำหรับควบคุมงานทางด้านเกษตรอัจฉริยะ (Control)

BUBBLE FIT ระบบควบคุมและเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมสำหรับการเลี้ยงสัตว์น้ำ รุ่น Oxy มีจุดเด่น คือ สามารถวัดค่าออกซิเจนละลายตลอด 24 ชั่วโมง ช่วยป้องกันออกซิเจนต่ำจากเหตุไม่คาดคิด ช่วยประหยัดพลังงานด้วยการเปิด-ปิดเครื่องตีน้ำตามค่าออกซิเจนละลาย เลือกเปิดเครื่องตีน้ำให้มีชั่วโมงการทำงานที่สมดุลกัน สามารถกำหนดรูปแบบพิเศษในการเปิด-ปิดเครื่องตีน้ำได้ เช่น การรวมตะกอน การควบคุมการหมุนเวียนของน้ำ นอกจากนี้ยังสามารถแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้เมื่อเกิดเหตุการณ์ผิดปกติอีกด้วย

GROW FIT ระบบควบคุมการปลูกเลี้ยง เป็นระบบที่บูรณาการร่วมกับระบบปรับสภาพและระบบควบคุมปัจจัยการผลิต โดยมีผลิตภัณฑ์ Happy Shrimp ที่สามารถตรวจวัดคุณภาพน้ำ ควบคุมการเติมอากาศ และการให้อาหารสำหรับการเลี้ยงกุ้ง ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ NECTEC เตรียมที่จะเปิดตัวในอนาคตอันใกล้

AMBIENT FIT ระบบปรับและควบคุมบรรยากาศสำหรับการปลูกเลี้ยง แบ่งเป็น 2 รุ่นตามลักษณะการควบคุมสภาพแวดล้อม ดังนี้

- รุ่น Cool สำหรับควบคุมระบบลดอุณหภูมิหรือปรับความชื้นในโรงเรือนให้อยู่ในช่วงที่ต้องการด้วยการพ่นหมอกหรือใช้แผ่นระเหยน้ำ จุดเด่น คือ สามารถต่อเซ็นเซอร์ได้หลายประเภทและหลายจุด เช่น อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเข้มแสง เป็นต้น
- รุ่น Comfort สำหรับควบคุมระบบปรับสภาพแวดล้อมในโรงเรือนปิดหรือห้องควบคุมบรรยากาศ สามารถควบคุมทั้งอุณหภูมิ ความชื้นและระดับก๊าซ เช่น CO<sub>2</sub> เป็นต้น

WATER FIT ระบบให้น้ำสำหรับการเพาะปลูก แบ่งเป็น 2 รุ่น ได้แก่

- รุ่น Simple กล่องควบคุมการให้น้ำพื้นฐาน มีจุดเด่น คือ ใช้แบตเตอรี่ 9 โวลต์ อายุการใช้งานมากกว่า 1 ปี ต่อควบคุมวาล์วได้สูงสุด 4 ตัว แยกอิสระต่อกัน สามารถต่อเซ็นเซอร์วัดความชื้นดิน และถังวัดน้ำฝนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการให้น้ำ เช่น เมื่อฝนตกเพียงพอ ก็จะงดให้น้ำ หรือหากดินเปียก ให้รดน้ำน้อย เป็นต้น ตั้งช่วงเวลาให้น้ำด้วยการเชื่อมต่อกับโทรศัพท์ Android Smartphone ผ่าน Bluetooth รวมถึงสามารถตั้งช่วงเวลาให้น้ำได้มากกว่า 100 ช่วงเวลา และที่สำคัญ คือ ติดตั้งง่าย เพียงแค่นำกล่องไปติดตั้งคู่กับระบบเดิมก็สามารถใช้งานได้ทันที

- รุ่น Evergreen เป็นผลิตภัณฑ์ที่จะพร้อมใช้ในอนาคตอันใกล้ โดยสามารถควบคุมการให้น้ำแยกส่วนได้หลายตำแหน่ง ตามลักษณะเฉพาะของพืชแต่ละชนิด สามารถทำงานร่วมกับระบบควบคุมในพื้นที่และระบบผู้เชี่ยวชาญในอินเทอร์เน็ต เช่น การให้น้ำพืชตามอัตราการคายระเหย เป็นต้น

ENERGY FiT ระบบบริหารจัดการและเก็บเกี่ยวพลังงานเพื่อใช้ในฟาร์มอย่างมีประสิทธิภาพ มีผลิตภัณฑ์ SUNFLOW อินเวอร์เตอร์ ใช้สำหรับสูบน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ โดยไม่จำเป็นต้องใช้แบตเตอรี่ ไม่ต้องใช้เครื่องยนต์ จึงไม่เสียค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและค่าเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง ใช้อัลกอริทึมการหาจุดที่มีพลังงานสูงสุด (Advanced MPPT) จึงทำให้มีประสิทธิภาพในการแปลงพลังงานแสงอาทิตย์มาเป็นพลังงานไฟฟ้าได้สูงสุดในทุกความเข้มแสง ใช้แผงโซลาร์เซลล์จำนวน 2-10 แผง (ขึ้นกับขนาดมอเตอร์ปั๊มน้ำ) ช่วยประหยัดและลดต้นทุนในการใช้พลังงาน ปรับตั้งกระแสต่ำสุดเพื่อป้องกันมอเตอร์และปั๊มน้ำเสียหายขณะไม่มีน้ำ พร้อมทั้งระบบป้องกันความเสียหายจากฟ้าผ่า รวมถึงยังสามารถกันฝุ่นและกันน้ำตามมาตรฐาน IP55 ได้อีกด้วย

นอกจากนี้ ทาง NECTEC ยังมีนวัตกรรมเพื่อเกษตร 4.0 อีกชนิดที่เรียกว่า “WiMaRC: ไวมาร์ค”<sup>16</sup> ซึ่งเป็นนวัตกรรมพร้อมใช้ของ NECTEC ที่รวมเทคโนโลยี IoT, Cloud Platform ของ NETPIE และบอร์ดสมองกลเข้าด้วยกัน ซึ่งเป็นตัวช่วยในการมอนิเตอร์และควบคุมสถานะที่มีผลต่อการทำเกษตรกรรม โดยจะทำการจัดเก็บ และจัดการข้อมูลอย่างเป็นระบบเพื่อให้เกษตรกรสามารถจัดการแปลงเพาะปลูกได้อย่างถูกต้องแม่นยำและเหมาะสม

ภาพที่ 28 ระบบ WiMaRC



ที่มา: <https://www.nectec.or.th/research/research-project/wimarc-review.html>

WiMaRC (Wireless Sensor Network for Management And Remote Control) คือ ระบบตรวจวัดด้วยเซ็นเซอร์แบบเครือข่ายไร้สายเพื่อการจัดการและควบคุมอัตโนมัติ ซึ่งทำงานภายใต้ Platform IoT Cloud ของ NETPIE แสดงผลแบบเรียลไทม์ผ่านเว็บแอปพลิเคชัน โดยเป็นระบบการเก็บข้อมูลและรูปภาพเพื่อนำมาวิเคราะห์และบริหารจัดการพร้อมทั้งติดตามและสั่งการอัตโนมัติหรือสั่งการด้วยตนเองแบบเรียลไทม์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต รองรับเซ็นเซอร์หลากหลายรูปแบบ ทั้งแอนะล็อก ดิจิทัล PWM\* และ I2C พร้อมทั้งระบบเชื่อมต่อ Cloud Server ด้าน IoT ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ นอกจากนี้ ระบบดังกล่าวสร้างจากโปรแกรม Open Source ทำให้มีราคาย่อมเยา

<sup>16</sup> จาก <https://www.nectec.or.th/research/research-project/wimarc-review.html>

ระบบของไวมามีข้อดี ดังนี้

- สามารถติดตามผลการตรวจวัดค่าต่าง ๆ และรูปภาพผ่านเว็บแอปพลิเคชันแบบเรียลไทม์ไม่ว่าจะอยู่ที่ไหนก็ตาม เพียงแค่มีอุปกรณ์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและเว็บไซต์ได้ ก็สามารถดูข้อมูลได้ทันที
- สามารถสั่งเปิดและปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น ปั๊มน้ำ วาล์วน้ำ หลอดไฟ ประตูไฟฟ้า เป็นต้น ผ่านอินเทอร์เน็ตได้
- สามารถสร้างระบบอัตโนมัติที่ทำงานภายใต้เงื่อนไขเซ็นเซอร์ได้ เช่น การรดน้ำตามความชื้นดิน การเปิดและปิดไฟตามความเหมาะสมของแสง การเปิดและปิดอุปกรณ์ระบายอากาศตามอุณหภูมิและความชื้นของโรงเรือน เป็นต้น
- สามารถสร้างรูปแบบการเติบโตของพืช (Crop Patterning) เพื่อติดตามการเจริญเติบโตของพืชที่เหมาะสม สำหรับการติดตามผลผลิตและวางแผนการตลาด
- สามารถติดตั้งและใช้งานได้ง่ายทั้งงานภายในและงานภายนอก เช่น ในแปลงการเกษตร อาคารสำนักงาน เป็นต้น
- สามารถถ่ายทอดความรู้แก่ผู้ที่สนใจทุกภาคส่วน พร้อมทั้งสามารถพัฒนาระบบได้ โดยไม่มีลิขสิทธิ์ใด ๆ

#### 6.1.8 สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) กลุ่มมิตรผล และ IBM<sup>17</sup>

ทำหน้าที่ร่วมลงทุนและนำร่องพัฒนาแดชบอร์ดอัจฉริยะและแอปพลิเคชันมือถือ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญได้รับข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับอ้อย อาทิ ความชื้นของดิน ความเสี่ยงในการถูกโจมตีจากโรคและศัตรูพืช การคาดการณ์ผลผลิต และดัชนีคุณภาพความหวานของอ้อย จากข้อมูลการประมวลผลจากเทคโนโลยี AI และข้อมูลสภาพอากาศที่แม่นยำที่สุดของโลกจาก The Weather Company รวมถึงเทคโนโลยี IoT และ Analytic

อย่างไรก็ตาม ความร่วมมือครั้งนี้มีกรอบเวลา 2 ปี และดำเนินงานผ่านไร่อ้อย 2,000 ไร่ ซึ่งเป็นพื้นที่ของกลุ่มมิตรผลและเกษตรกรที่สมัครเข้าร่วมโครงการ เมื่อโครงการเสร็จสมบูรณ์จะทำให้เกษตรกรสามารถเข้าถึงข้อมูล เพื่อประเมินและจัดการความเสี่ยงต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เกษตรกรชาวไร่อ้อยจึงสามารถวางแผนและรับมือกับภัยคุกคามที่อาจทำให้สูญเสียผลผลิตได้ดียิ่งขึ้น

#### 6.1.9 สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร หรือ สท. (Agricultural Technology and Innovation Management Institute: AGRITEC)<sup>18</sup>

เป็นหน่วยงานภายใต้สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) กระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ และนวัตกรรม ดำเนินงานให้บริการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตรแบบครบวงจร (One Stop Service) ภายใต้การทำงานร่วมกับหน่วยงานพันธมิตรทั้งภาครัฐและเอกชน เพื่อให้เกิดการปฏิรูปภาคเกษตรด้วยเทคโนโลยีและพัฒนาความเข้มแข็งของชุมชน ลดความเหลื่อมล้ำ เชื่อมโยงสู่เศรษฐกิจชีวภาพ โดยนำผลงานวิจัยจาก สวทช. และพันธมิตรสู่การใช้งานจริงในพื้นที่ผ่านการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนอย่างทั่วถึง

<sup>17</sup> จาก <https://www.marketingoops.com/digital-life/nstda-collab-with-mitrphol-group-and-ibm-for-agricultural-development/>

<sup>18</sup> จาก <https://www.nstda.or.th/agritec/about-agritec/>

พร้อมทั้งพัฒนาบุคลากรด้านการเกษตรและชุมชนให้ก้าวทันเทคโนโลยี ตลอดจนเป็นแหล่งความรู้ที่เข้าถึงได้ง่ายและตอบโจทย์ความต้องการของเกษตรกรและชุมชน

ภาพที่ 29 แผ่นพับแนะนำ สท.



ที่มา: <https://www.nstda.or.th/agritec/%E0%B8%AA%E0%B8%97-aimi>

#### 6.1.10 สภาอุตสาหกรรมฯ-สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย-Thai IoT<sup>19</sup>

สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยผนึกสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยและ Thai IoT ร่วมลงนามบันทึกข้อตกลงโครงการพัฒนาและสร้างนวัตกรรมปัญญาประดิษฐ์ หรือ AI ในเครื่องจักรกลการเกษตร หวังช่วยพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมเกษตรทั้งระบบด้วยการใช้เครื่องมือทางเกษตรที่มีความฉลาด ช่วยลดการลงทุน การใช้แรงงาน แต่สร้างประสิทธิภาพในการผลิตทางการเกษตรเพิ่มขึ้นในยุคที่อุตสาหกรรมเครื่องจักรกลการเกษตรมีแนวโน้มในการส่งออกเพิ่มขึ้น และสร้างรายได้ให้กับประเทศไทยอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นเพื่อสร้างการเติบโตอย่างยั่งยืน จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องเร่งพัฒนาและออกแบบ รวมไปถึงกำหนดมาตรฐาน และคุณภาพการให้บริการหลังการขายให้ประเทศไทยก้าวสู่ประเทศที่เป็นผู้นำในการส่งออกสินค้าจักรกลการเกษตรในระดับภูมิภาคอาเซียนและระดับโลก และยังเป็นการสนองต่อนโยบายในการขับเคลื่อนของภาครัฐที่ต้องการสร้างการค้าระหว่างประเทศอีกด้วย

#### 6.1.11 ITAP สวทช.-ไคสท์ (KAIST)<sup>20</sup>

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) โดยโปรแกรมสนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม (Innovation and Technology Assistance Program) หรือ ไอแทป (ITAP) และ สถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขั้นสูงแห่งชาติ (Korea Advanced Institute of Science and Technology) หรือ ไคสท์ (KAIST) สาธารณรัฐเกาหลี ลงนามความร่วมมือภายใต้โครงการ “เทคโนโลยีอัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรมไทย” เพื่อนำเทคโนโลยีอัจฉริยะเข้ามายกระดับความสามารถของภาคอุตสาหกรรมไทยให้เป็นไปตามนโยบาย ประเทศไทย 4.0

<sup>19</sup> จาก <https://www.theeleader.com/digital-transformation/the-federation-of-thai-industries-joins-the-science-research-institute-and-the-technology-of-thailand-and-thai-iot-jointly-develop-ai-in-agricultural-machinery/>

<sup>20</sup> จาก <https://www.nstda.or.th/th/news/5197-20170330-mou>

ดร.ณรงค์ ศิริเลิศวรกุล ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กล่าวว่า สวทช. โดยโปรแกรมสนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม (ITAP) มีภารกิจในการให้คำปรึกษาเชิงลึกแก่ภาคเอกชนในการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต การจัดการ และการวิจัยพัฒนาเพื่อให้เกิดนวัตกรรมอย่างครบวงจร โดยที่ผ่านมา โปรแกรม ITAP สวทช. ได้ช่วยเหลือผู้ประกอบการโดยให้บริการให้คำปรึกษาด้านเทคโนโลยี และเข้าไปวิเคราะห์ปัญหาทางเทคนิคเบื้องต้นที่สถานประกอบการแล้วไม่ต่ำกว่า 10,000 แห่งทั่วประเทศ รวมทั้งได้จัดทำโครงการเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาเทคโนโลยีด้านการผลิตและการจัดการมาแล้วไม่น้อยกว่า 6,000 โครงการ ในขณะเดียวกัน ได้สร้างเครือข่ายผู้เชี่ยวชาญทางเทคโนโลยีด้านต่างๆ จากหน่วยงานวิจัยและมหาวิทยาลัยทั่วประเทศ เพื่อเป็นแรงผลักดันให้เกิดการยกระดับเทคโนโลยีแก่ภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทยอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ สวทช. ยังมีโปรแกรมสนับสนุนด้านการเงินแก่ผู้ประกอบการ โดยให้เงินอุดหนุน และเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำสำหรับการวิจัยและพัฒนาด้วย

“สำหรับความร่วมมือกับไคสท์ในครั้งนี้ โปรแกรม ITAP สวทช. ตั้งเป้าหมายในการยกระดับความสามารถด้านเทคโนโลยีของผู้ประกอบการไทย ครอบคลุมเทคโนโลยีอัจฉริยะใน 5 หัวข้อ ได้แก่ เทคโนโลยีอัจฉริยะเพื่อการเกษตร (Smart Farm) เทคโนโลยีอัจฉริยะเพื่อสุขภาพและการแพทย์ (Smart Health) เทคโนโลยีอัจฉริยะเพื่อที่อยู่อาศัย (Smart Home) เทคโนโลยีอัจฉริยะเพื่อโรงงานและการผลิต (Smart Factory) และเทคโนโลยีอัจฉริยะเพื่อการบริการ (Smart Service) โดยกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีอัจฉริยะจากเกาหลีใต้ เริ่มจากการสำรวจความต้องการทางเทคโนโลยีของผู้ประกอบการโดย ITAP ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญจากไคสท์ จากนั้นผู้เชี่ยวชาญจากไคสท์จะเสนอเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับสถานประกอบการแต่ละแห่ง โดยอาจนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ได้โดยตรง หรือมีการดัดแปลงเทคโนโลยีเพื่อให้เหมาะสมกับประเทศไทยโดยการร่วมมือในการทำวิจัยร่วมกันระหว่างไคสท์กับหน่วยงานวิจัยในประเทศ อันจะทำให้เกิดการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอัจฉริยะ ซึ่งเป็นเทคโนโลยีฐานเพื่อต่อยอดอุตสาหกรรมไทยไปสู่ยุค 4.0 ในอนาคต” ผู้อำนวยการ สวทช. กล่าว

#### 6.1.12 DEPA<sup>21</sup>

สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล ได้มีภารกิจในการส่งเสริมและสนับสนุนการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมดิจิทัลมาประยุกต์ใช้ในธุรกิจและอุตสาหกรรม จึงเห็นถึงความสำคัญในการส่งเสริมเกษตรกรให้ประยุกต์ใช้ดิจิทัลเพื่อให้สามารถแข่งขันกับนานาประเทศทั่วโลกได้ รวมถึงการสร้าง confianza ให้กับสินค้าภาคธุรกิจและการเกษตรของประเทศไทย เพื่อผลักดันและยกระดับมาตรฐานสินค้าเกษตรสู่สากล ส่งผลให้เกษตรกรพัฒนาไปสู่เกษตรกรมืออาชีพ (Smart Farmer) ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพและเพิ่มผลผลิตให้มีมูลค่ามากขึ้น

<sup>21</sup> จาก <https://www.depa.or.th/th/digitalservice/digital-transformation-agricultures-fund/goals-and-areas>

## พื้นที่ดำเนินการ

เกษตรกร ผู้ประกอบการธุรกิจการเกษตร/เกษตรแปรรูป วิสาหกิจชุมชนภาคการเกษตร ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมอาหาร ในเขตพื้นที่ภาคกลาง พื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจภาคตะวันออก (ชลบุรี ระยอง ฉะเชิงเทรา) สามารถติดต่อได้ที่สำนักงานใหญ่ และในเขตพื้นที่อื่นสามารถติดต่อได้ที่สำนักงานสาขาทั่วประเทศ ได้แก่ ขอนแก่น อุบลราชธานี เชียงใหม่ พิษณุโลก ภูเก็ต และสงขลา

## หน่วยงานพันธมิตร

ภาพที่ 30 หน่วยงานพันธมิตร



ที่มา: <https://www.depa.or.th/th/digitalservice/digital-transformation-agricultures-fund/goals-and-areas>

ตัวอย่างความสำเร็จของการส่งเสริมเกษตรกรให้ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมดิจิทัล

- (1) โครงการ Farmer Space นวัตกรรมการให้บริการและจัดการการซื้อขายสินค้าเกษตรอย่างยั่งยืน ดำเนินงานร่วมกับบริษัท เทคฟาร์ม จำกัด ระยะเวลา 12 เดือน
- (2) โครงการ Farm Feed แพลตฟอร์มการเก็บข้อมูลทางการเกษตรและการบริหารจัดการทรัพยากร แบบแบ่งปันดำเนินงานร่วมกับ บริษัท อินฟิวส์ จำกัด ระยะเวลา 12 เดือน
- (3) FinzPok ช่องทางการขายผลผลิตทางการเกษตรแบบออนไลน์สำหรับผลผลิตทางการเกษตร ดำเนินงานร่วมกับบริษัท บีเอ็มจี แอดไวซ์เซอร์ แอนด์ คอนซัลแตนท์ จำกัด ระยะเวลา 12 เดือน
- (4) การจัดทำแผนกลยุทธ์เพื่อการประยุกต์ใช้ดิจิทัล เช่น โครงการส่งเสริมสนับสนุนการจัดทำกลยุทธ์ ธุรกิจดิจิทัลและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล สำหรับภาคธุรกิจและอุตสาหกรรมเพื่อยกระดับผู้ประกอบการ สินค้าเกษตรและอาหารให้มีขีดความสามารถในการแข่งขันกับสากลได้อย่างยั่งยืน โดยมีแผนการให้บริการ ให้คำปรึกษาด้านการตลาดดิจิทัล ด้านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี Internet of thing (IoT) การใช้เทคโนโลยี บล็อกเชนเพื่อประยุกต์ใช้ในการบริการจัดการ Logistic & Supply สำหรับสินค้าเกษตรและอาหาร ซึ่งได้ ดำเนินงานร่วมกับสถาบันอุตสาหกรรมเพื่อการเกษตร สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ระยะเวลา 12 เดือน มาตรการสนับสนุน Digital Conceptual Plan รายละเอียด 50,000 บาท จำนวน 30 ราย
- (5) โครงการ Agriculture Business Cloud Data Platform (ABCD) เป็นโครงการที่เกี่ยวข้องกับ โครงสร้างพื้นฐานของรัฐเกี่ยวกับการพัฒนาอุตสาหกรรมและนวัตกรรมดิจิทัล (Depa Digital Infrastructure

Fund for Government & Public Investment) เพื่อออกแบบโครงสร้างพื้นฐานในการพัฒนาระบบ Smart Agriculture Platform ที่ปัจจุบันยังไม่มีระบบที่มีศักยภาพในการขยายตัวของจำนวนผู้ใช้งานในปริมาณมาก ๆ จากบริการหลักของ Platform และการประยุกต์ใช้งาน API ของนักพัฒนาเพื่อต่อยอดสู่การสร้างเป็นธุรกิจรูปแบบใหม่จากข้อมูลใน Platform ที่รองรับการแบ่งปันข้อมูลระหว่างกันได้อย่างปลอดภัยได้ ทำให้เกิดการประยุกต์ใช้ประโยชน์จากระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) ที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลบนสภาพแวดล้อมปัจจุบันด้วยความรวดเร็ว และจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายจากอุปกรณ์ตรวจวัด (Sensor) จำนวน 1,000 จุด โดยดำเนินงานร่วมกับ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ระยะเวลา 36 เดือน

(6) มาตรการจัดกิจกรรมส่งเสริมหรือประกวดการสร้างความตระหนัก การจับคู่ธุรกิจเกี่ยวกับการพัฒนาอุตสาหกรรมและนวัตกรรมดิจิทัลสำหรับเกษตรกร ดำเนินงานร่วมกับสถาบันรหัสสากล สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ระยะเวลา 12 เดือน

(7) คู่มือดิจิทัลเพื่อการประยุกต์ใช้สำหรับเกษตรกร มาตรการคู่มือดิจิทัลเพื่อการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมดิจิทัล (Depa Mini Transformation Voucher) ส่งเสริม สนับสนุนและร่วมมือกับบุคคลอื่นเพื่อให้เกิดการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมดิจิทัล (Digital Transformation) ได้อย่างกระจายตัวและทั่วถึงในวงกว้าง โครงการส่งเสริมและสนับสนุนผ่านมาตรการคู่มือดิจิทัลเพื่อการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมดิจิทัล ธุรกิจการเกษตรดำเนินงานร่วมกับสถาบันรหัสสากล สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ระยะเวลา 18 เดือน สิทธิประโยชน์ คู่มือดิจิทัลเพื่อสนับสนุนการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมดิจิทัล (10,000 บาท/ราย) จำนวน 500 ราย

(8) โครงการผู้นำการส่งเสริมดิจิทัลด้านธุรกิจเกษตร รุ่นที่ 1 Chief of Digital Agro Business เป็นหลักสูตรอบรมให้แก่ผู้บริหารระดับสูงภาคเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตรแปรรูปทั้งในหน่วยงานภาครัฐและเอกชน ดำเนินงานร่วมกับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยศูนย์นวัตกรรมจัดการ คณะบริหารธุรกิจ ระยะเวลา 12 เดือน

#### 6.1.13 NIA สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน)<sup>22</sup>

ภาพที่ 31 ABC Center



ที่มา: [www.kasetkaoklai.com/home/2019/06/nia-เพิ่มโอกาสของสตาร์ทอัพ/](http://www.kasetkaoklai.com/home/2019/06/nia-เพิ่มโอกาสของสตาร์ทอัพ/)

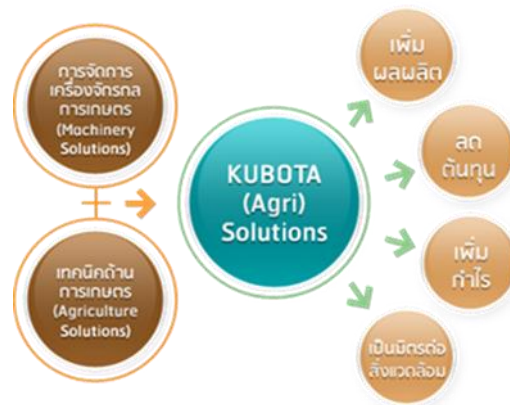
<sup>22</sup> จาก <https://www.nia.or.th/ABC-Center04-25-62>

สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ได้จัดตั้งศูนย์สร้างสรรค์ธุรกิจนวัตกรรมเกษตร (ABC Center) ให้เป็นแพลตฟอร์มกลางเชื่อมโยงประสานงานและขับเคลื่อนให้เกิดการสร้างระบบนิเวศที่เอื้อต่อการพัฒนาผู้ประกอบการนวัตกรรม ที่เน้นการแก้ปัญหาและให้บริการด้านการเกษตร (Solution/Service Provider) เพื่อเป็นหนึ่งในกลไกสำคัญในการพัฒนาและขับเคลื่อนเกษตรอัจฉริยะของประเทศไทย

#### 6.1.14 สยามคูโบต้า<sup>23</sup>

KUBOTA (Agri) Solutions: เกษตรครบวงจร หรือ KAS

ภาพที่ 32 เกษตรครบวงจร หรือ KAS



ที่มา: <https://www.kubotasolutions.com/about/definition>

การจัดการเกษตรกรรมครบวงจรที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะของคูโบต้า ด้วยการใช้เทคนิคการเพาะปลูก ผสานเทคโนโลยีและนวัตกรรมเครื่องจักรกลการเกษตรอย่างลงตัว จนกลายเป็นรูปแบบการทำเกษตรที่มีความแม่นยำ และมีแบบแผน ตั้งแต่การปฏิรูปพื้นที่ การเตรียมดิน การเพาะปลูก การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว การแปรรูป และการขนส่งผลผลิต นอกจากนี้ เกษตรกรยังสามารถควบคุมปัจจัยการเพาะปลูก ได้แก่ ดินและน้ำในขั้นตอนต่างๆ ได้ด้วยตนเอง ตลอดจนการคาดการณ์สภาพอากาศและสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ เพื่อช่วยเกษตรกรในการลดต้นทุน เพิ่มผลผลิตและรายได้ ตลอดจนยกระดับและสร้างมาตรฐานเกษตรกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถการแข่งขันในตลาดโลก และช่วยลดผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นกับเกษตรกรรวมถึงสิ่งแวดล้อม เพื่ออนาคตที่มั่นคงและยั่งยืน

นอกจากนี้ทางสยามคูโบต้าและ NECTEC ยังได้ร่วมกันพัฒนาแอปพลิเคชันปฏิทินการเพาะปลูกข้าว ด้วยวิธี KUBOTA Agri Solution ภายใต้ชื่อ KAS Crop Calendar Application เพื่อเป็นคลังความรู้ที่สำคัญของเกษตรกรไทยในการทำเกษตรได้อย่างเข้าใจและเห็นภาพได้ชัดเจน พร้อมฟังก์ชันการใช้งานที่ครอบคลุม ทั้งการแจ้งเตือนสิ่งที่เกษตรกรต้องทำในแต่ละขั้นตอนของปฏิทินการเพาะปลูก การทำบัญชีรายรับ-รายจ่าย ตลอดจนรายงานสรุปภาพรวมการเพาะปลูก เพื่อการทำเกษตรกรรมที่มีประสิทธิภาพอย่างสูงสุด พร้อมเปิดตัวให้เกษตรกรไทยใช้แล้ววันนี้

<sup>23</sup> จาก <https://www.kubotasolutions.com/about/definition>

## 6.2 Smart Livestock

Smart Livestock หรือการปศุสัตว์อัจฉริยะ มีตัวอย่างธุรกิจและหน่วยงานต่าง ๆ ที่ได้ดำเนินการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้กับการทำปศุสัตว์ ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

### 6.2.1 CPF<sup>24</sup>

บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน) หรือ CPF ได้ดำเนินโครงการต่าง ๆ มากมาย เช่น

#### (1) CPF AI FarmLab Powered by Sertis

บริษัท CPF และบริษัท เซอร์ติส จำกัด จับมือร่วมกันพัฒนาเทคโนโลยีบริหารจัดการฟาร์ม CPF AI FarmLab Powered by Sertis ครั้งแรกในประเทศไทยด้วยการนำเทคโนโลยี AI ที่สามารถคิด วิเคราะห์ ประมวลผลและตัดสินใจเองได้ ผ่านการจดจำและการศึกษาข้อมูลจำนวนมาก มาประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรม การเลี้ยงสัตว์เพื่อพลิกโฉมสู่การเป็นฟาร์มอัจฉริยะ (Smart Farm) ส่งเสริมให้ผู้ประกอบการสามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ ปลอดภัย และสะดวกยิ่งขึ้น พร้อมสร้างมาตรฐานให้กับกิจการฟาร์มเลี้ยงสัตว์ของไทย มุ่งสู่ความเป็นเลิศในระดับสากล โดยการทำงานของ CPF AI FarmLab Powered by Sertis นั้น จะแบ่งออกเป็น 3 รูปแบบดังนี้

- Monitoring การติดกล้องวงจรปิดเพื่อตรวจสอบด้านความปลอดภัยที่อาจเกิดขึ้นจากการละเมิดกฎของพนักงานตลอด 24 ชั่วโมง

ภาพที่ 33 ระบบ Monitoring



ที่มา: <https://techsauce.co/news/cpf-ai-farmlab-powered-by-sertis>

- Violation Detection and Notification ระบบ AI ตรวจจับและวิเคราะห์ข้อมูลจากภาพที่ได้รับ และแจ้งเตือนให้ผู้เกี่ยวข้องทราบในทันที (Violation Detection and Notification) หากพบว่ามีพนักงาน สัญจรเข้าไปในพื้นที่ที่ไม่ได้รับอนุญาตผ่านทางแอปพลิเคชันไลน์ โดยข้อความแจ้งเตือนและภาพถ่าย Snapshot

<sup>24</sup> จาก <https://techsauce.co/news/cpf-ai-farmlab-powered-by-sertis>

ภาพที่ 34 ระบบ Violation Detection and Notification



ที่มา: <https://techsauce.co/news/cpf-ai-farmlab-powered-by-sertis>

- Analysis ระบบประมวลผลแจ้งสถิติให้เจ้าของฟาร์มสามารถเช็คและตรวจสอบเพื่อนำไปพัฒนาการทำงาน อีกทั้งรับรู้ข้อมูลโดยรวมของฟาร์ม

ภาพที่ 35 ระบบ Analysis



ที่มา: <https://techsauce.co/news/cpf-ai-farmlab-powered-by-sertis>

## (2) นวัตกรรมการเลี้ยงกุ้งระบบโรงเรือนปิด<sup>25</sup>

CPF วิจัยและพัฒนาการเลี้ยงกุ้งอันทันสมัย ทำให้ได้มาซึ่งระบบการเลี้ยงด้วยการใช้โรงเรือนปิดเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกุ้ง ป้องกันโรคระบาดและสัตว์พาหะจากภายนอกอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้เพิ่มศักยภาพการผลิตต่อพื้นที่และให้ผลผลิตกุ้งที่สะอาด แข็งแรง ปราศจากโรคได้ต่อเนื่องตลอดทั้งปี บริษัทนำเทคโนโลยีกรองน้ำระบบอัลตราฟิลเตรชันมาใช้ในการปรับสภาพน้ำ ซึ่งสามารถกรองเชื้อที่มีขนาดเล็กมาก ทำให้ได้น้ำให้สะอาด ปราศจากเชื้อที่เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำก่อนนำเข้าสู่ระบบการเลี้ยง และใช้หลักเทคโนโลยีชีวภาพในการบำบัดน้ำที่ใช้แล้วและหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ ทดแทนการเปลี่ยนถ่ายน้ำจากภายนอกพื้นที่เลี้ยง ลดโอกาสการปนเปื้อน ทำให้เกิดการเลี้ยงกุ้งอย่างยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

<sup>25</sup> จาก <https://www.cpfworldwide.com/t>

ภาพที่ 36 ระบบโรงเรือนปิดเลี้ยงกุ้ง



ที่มา: <https://www.cpfworldwide.com/th/business/farm>

(3) มาตรฐานฟาร์มสุกรชั้นนำ “กรีนฟาร์ม” นำเทคโนโลยีสร้างความสำเร็จอย่างยั่งยืน<sup>26</sup>

ภาพที่ 37 มาตรฐานฟาร์มสุกรชั้นนำ “กรีนฟาร์ม”



ที่มา: <https://mgronline.com/local/detail/9580000135800>

CPF มีฟาร์มสุกร จำนวน 66 แห่งทั่วประเทศ โดยได้ดำเนินการตามมาตรฐานฟาร์มสีเขียวเต็มรูปแบบมุ่งพัฒนาและปรับปรุงการบริหารจัดการให้มีกระบวนการเลี้ยงที่ทันสมัยเพื่อผลิตสุกรที่มีคุณภาพภายใต้การผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและไม่ส่งผลกระทบต่อชุมชนรอบข้างผ่านการนำเทคโนโลยีที่หลากหลายมาสนับสนุนการเลี้ยงได้เต็มประสิทธิภาพด้วย 5 ปัจจัย ตั้งแต่การเลี้ยงสุกรในโรงเรือนระบบปิดที่ทำความเย็นด้วยการระเหยของน้ำหรือ ระบบ Evaporative Cooling System สามารถควบคุมอุณหภูมิ สภาพอากาศ ความชื้นให้เหมาะสมกับสุกรแต่ละช่วงวัย ทำให้สัตว์อยู่สบายและไม่เครียด การใช้ระบบไบโอแก๊สตัดกลิ่นออกจากระบบและแมลงวันที่จะไปรบกวนชุมชน อีกทั้งนำมาผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้ในฟาร์ม ระบบการฟอกอากาศท้ายโรงเรือนการบริหารจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด รวมไปถึงการปรับฟาร์มให้มีภูมิทัศน์ที่สวยงาม

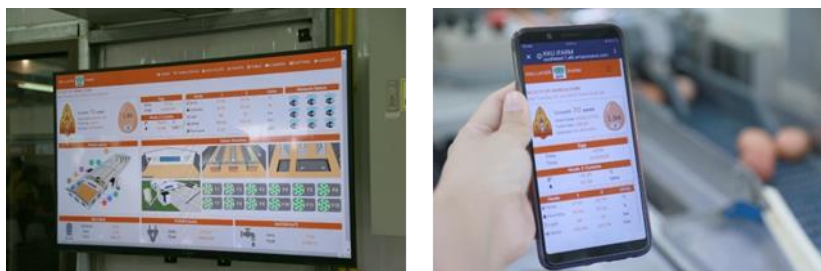
(4) CPF หนุน ม.ขอนแก่น เลี้ยงไก่ในระบบโรงเรือนอัจฉริยะ (Smart iFarm) ตอบโจทย์ Thailand 4.0<sup>27</sup>

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น รับมอบระบบโรงเรือนอัจฉริยะ หรือ Smart iFarm จาก บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน) หรือ CPF ซึ่งร่วมพัฒนาระบบการเลี้ยงไก่อัจฉริยะด้วยเทคโนโลยี IoT ขับเคลื่อนการเกษตรด้วยนวัตกรรมและใช้เป็นแหล่งเรียนรู้พัฒนาบุคลากรยุค 4.0

<sup>26</sup> จาก <https://mgronline.com/local/detail/9580000135800>

<sup>27</sup> จาก <http://www.cp-enews.com/news/details/cpcsr/2838>

ภาพที่ 38 ระบบโรงเรือนอัจฉริยะ หรือ Smart iFarm

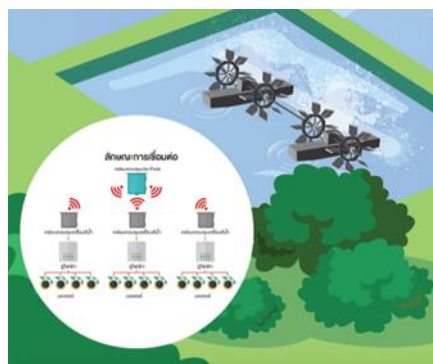


ที่มา: <http://www.cp-enews.com/news/details/cpcsr/2838>

การสร้าง SMART iFarm เป็นต้นแบบของโรงเรือนเลี้ยงไก่ไข่อัจฉริยะ โดยนำเทคโนโลยี IoT มาใช้ในระบบการบริหารจัดการภายในฟาร์มแบบเต็มรูปแบบ ตั้งแต่กระบวนการเลี้ยง การลำเลียงไข่ไก่ด้วยรางอัตโนมัติ ใช้เซ็นเซอร์ในการนับจำนวนไข่ รวมถึงการคัดขนาดไข่ไก่ ซึ่งส่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตทั้งหมด เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเลี้ยงและลดต้นทุนให้กับโครงการ ที่สำคัญ คือ โรงเรือนเลี้ยงไก่ไข่อัจฉริยะจะเป็นห้องเรียนรู้และฝึกทักษะบุคลากรทางการศึกษาทั้งด้านปศุสัตว์และเทคโนโลยี รวมถึงตอบสนองความต้องการของภาคอุตสาหกรรม

#### 6.2.2 NECTEC / FAARM Series: Bubble FiT<sup>28</sup>

ภาพที่ 39 FAARM Series: Bubble FiT



ที่มา: <https://www.nectec.or.th/innovation/innovation-hardware-electronics/bubblefit.html>

BUBBLE FiT คือ ระบบควบคุมและเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมสำหรับการเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า ระบบ Oxy ซึ่งเป็นระบบควบคุมเครื่องเติมอากาศสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยเฝ้าระวังออกซิเจนละลายและควบคุมเครื่องเติมอากาศสำหรับเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เช่น บ่อเลี้ยงกุ้ง บ่อเลี้ยงปลา เป็นต้น ทำงานโดยตรวจวัดปริมาณออกซิเจนละลาย และเปิด-ปิดเครื่องเติมอากาศให้มีระดับออกซิเจนที่เหมาะสม แจ้งเตือนเมื่อมีเหตุฉุกเฉิน นอกจากนี้ผู้ใช้อย่างยังสามารถเข้าถึงข้อมูลการทำงานและข้อมูลการตรวจวัดผ่านอินเทอร์เน็ตได้ทั้งเว็บเบราว์เซอร์และแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์สมาร์ทโฟน

<sup>28</sup> จาก <https://www.nectec.or.th/innovation/innovation-hardware-electronics/bubblefit.html>

### คุณสมบัติ

- เป็นระบบแบบแยกส่วนซึ่งประกอบด้วย กล้องควบคุมหลักประจำบ่อและกล้องควบคุมเครื่องตักน้ำทำงานร่วมกันผ่านการสื่อสารแบบไร้สาย
- กล้องควบคุมหลัก ทำหน้าที่เชื่อมต่อเซ็นเซอร์ที่ใช้ตรวจวัดค่าในบ่อและกำหนดการทำงานกล้องควบคุมเครื่องตักน้ำพร้อมทั้งบันทึก ส่งค่าการทำงานเข้าสู่อินเทอร์เน็ตและแจ้งเตือนเมื่อมีสิ่งผิดปกติ
- กล้องควบคุมเครื่องตักน้ำ ทำหน้าที่เปิด-ปิดเครื่องตักน้ำ และตรวจสอบการทำงานของเครื่องตักน้ำ
- ในแต่ละบ่อจะมีกล้องควบคุมหลัก 1 กล้อง สามารถควบคุมเครื่องตักน้ำได้สูงสุด 32 เครื่องและมีกล้องควบคุมเครื่องตักน้ำตามจำนวนที่ต้องการ โดยแต่ละกล้องจะควบคุมเครื่องตักน้ำได้สูงสุด 4 ตัว

### จุดเด่นของเทคโนโลยี

- วัดค่าออกซิเจนละลายตลอด 24 ชั่วโมง ป้องกันความเสี่ยงจากออกซิเจนต่ำจากเหตุไม่คาดคิด เช่น ไฟฟ้าผิดปกติ เครื่องตักน้ำทำงานผิดปกติ แพลงก์ตอนบูม เป็นต้น
- เปิด-ปิดเครื่องตักน้ำตามค่าออกซิเจนละลาย ลดจำนวนเครื่องตักน้ำที่เปิดเมื่อมีออกซิเจนเพียงพอ ซึ่งจะช่วยประหยัดพลังงานได้
- เปิดเครื่องตักน้ำทดแทนเมื่อมีเครื่องตักน้ำหยุดการทำงานจากเหตุฉุกเฉิน เช่น กระแสไฟเกิน เป็นต้น
- สามารถกำหนดรูปแบบพิเศษในการเปิด-ปิดเครื่องตักน้ำได้ เช่น การรวมตะกอน การควบคุมการหมุนเวียนของน้ำ เป็นต้น
- บันทึกข้อมูลการตรวจวัดและการทำงานสำหรับใช้วิเคราะห์และปรับปรุงการเลี้ยง
- เลือกเปิดเครื่องตักน้ำให้มีชั่วโมงการทำงานที่สมดุลกัน เพื่อยืดอายุเครื่องตักน้ำและลดภาระการซ่อมบำรุงในรอบการเลี้ยง
- แจ้งเตือนข้อความสั้นและไฟฉุกเฉินหน้าบ่อ เมื่อเกิดเหตุการณ์ผิดปกติ เช่น เครื่องตักน้ำหยุดทำงานจากกระแสไฟเกินหรือค่าออกซิเจนละลายต่ำ เป็นต้น

ผู้ใช้งานเทคโนโลยีเป้าหมาย ได้แก่ เกษตรกร/ผู้ประกอบการด้านเกษตรกรรม

วิจัยพัฒนาโดย ห้องปฏิบัติการวิจัยเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว (EST)/หน่วยวิจัยระบบอัตโนมัติและอิเล็กทรอนิกส์ขั้นสูง (AAERU)

### 6.2.3 Betagro<sup>29</sup>

Betagro ขยายการลงทุน ในปี พ.ศ. 2561 สร้างฟาร์มคอมเพล็กซ์ 5 พันไร่ ที่ลพบุรี ขยายโรงงานแปรรูปปศุสัตว์ ลุยสร้างแบรนด์เอสเฟียว เจาะตลาดพรีเมียม ดึงนวัตกรรมต่อยอดอาหาร-วัตถุดิบอาหารสัตว์ พร้อมรับบทพี่ช่วยน้อง หนุนเอสเอ็มอีธุรกิจ ตั้งเป้าดันยอดขายทะลุแสนล้านในปี พ.ศ. 2563

<sup>29</sup> จาก <https://www.prachachat.net/facebook-instant-article/news-187085>

ธุรกิจอาหารในอนาคตจำเป็นต้องใช้ข้อมูลเชิงลึกมากขึ้น และต้องนำเทคโนโลยี เช่น IoT เป็นต้น มาใช้ในการผลิตปศุสัตว์ตั้งแต่สูตรอาหารสัตว์ วัตถุดิบทดแทน การบริหารต้นทุน ตลอดจนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ซึ่งบริษัทมีศูนย์วิจัยและพัฒนาของตนเองและใช้เครือข่ายต่างประเทศมาสำรวจร่วมกัน มีโปรเจกต์เกิดขึ้น 200-300 โครงการ และได้นำไปต่อยอดในเชิงพาณิชย์แล้ว เช่น การสกัดสารโปรตีนจากรกสุกร (พาเซนต้า) สำหรับใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง และส่งออกไปยังตลาดญี่ปุ่น รวมถึงสกัดสารไฮยาลูรอนจากหางอนไก่ เป็นต้น

Betagro ร่วมกับสถาบันการศึกษาทำการศึกษาโปรเจกต์แบล็กโซเจอร์ไฟล์ เพื่อนำแมลงวันสายพันธุ์หนึ่งมาช่วยในกระบวนการกำจัดปฏิกูลออร์แกนิกอย่างเศษไขมัน ซากสัตว์ตาย และขยะที่เกิดจากการผลิต ซึ่งมีปริมาณเยอะมาก และต้องใช้งบประมาณในการกำจัดปีละหลายร้อยล้านบาท ทั้งนี้ นวัตกรรมนี้ได้เคยมีการทดลองมาแล้วในต่างประเทศ ผลศึกษาพบว่า แมลงดังกล่าวไม่มีผลกระทบต่อสัตว์เลี้ยงและผลิตภัณฑ์อาหาร อีกทั้งเมื่อกำจัดปฏิกูลแล้ว จะสามารถสกัดโปรตีนจากแมลงมาใช้เป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์และทดแทนวัตถุดิบในการนำเข้าได้ด้วย ซึ่งขณะนี้อยู่ระหว่างเตรียมขอขึ้นทะเบียนกับกรมปศุสัตว์ เพื่อใช้เป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์

นอกจากนี้ บริษัทยังให้ความสำคัญกับการส่งเสริมผู้ประกอบการ SMEs ที่ผลิตอาหารอยู่แล้ว โดยส่งทีมงานเป็นที่ปรึกษาในด้านต่าง ๆ เช่น โลจิสติกส์ เป็นต้น เพื่อช่วยให้ผู้ประกอบการสามารถทำการตลาดได้ดีขึ้น

นวัตกรรมโรงเรือนและระบบการเลี้ยงที่คำนึงถึงหลักสวัสดิภาพสัตว์ (Animal Welfare)

Betagro เปิดดำเนินการฟาร์มสุกรแห่งที่ 10 อย่างเป็นทางการ ด้วยนวัตกรรมโรงเรือนและระบบการเลี้ยงที่คำนึงถึงหลักสวัสดิภาพสัตว์ (Animal Welfare) อย่างเต็มรูปแบบ นำเทคโนโลยีทันสมัยมาใช้ในการพัฒนาสายพันธุ์และการเลี้ยงสุกร พร้อมระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมและลดผลกระทบต่อชุมชนใกล้เคียง

จุดเด่นของฟาร์มแห่งใหม่นี้ คือ การใช้นวัตกรรมการสร้างโรงเรือนที่คำนึงถึงหลักสวัสดิภาพสัตว์ (Animal Welfare) เป็นสิ่งสำคัญ โดยนำเข้าเครื่องให้อาหารอัตโนมัติ (Sow Electronic Feeder) จากยุโรป ซึ่งเป็นระบบ RFID (Radio Frequency Identification) มาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้อาหารสุกร โดยสามารถกำหนดการให้อาหารสุกรอ้วนท้องได้แบบรายตัว ทำให้แม่สุกรไม่ต้องยืนช่อง ไม่เกิดภาวะเครียด สามารถแสดงลักษณะเด่นทางพันธุกรรมได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ เทคโนโลยีดังกล่าวยังสามารถวัดอัตราการแลกเนื้อในการทดสอบสุกรพันธุ์รายตัวได้ ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้ดียิ่งขึ้น

นอกจากนี้ Betagro ยังให้ความสำคัญและตระหนักถึงสิ่งแวดล้อมและชุมชนรอบฟาร์ม โดยก่อสร้างระบบก๊าซชีวภาพ (Biogas) เพื่อใช้ในการกำจัดของเสียภายในฟาร์ม ซึ่งช่วยลดการปล่อยก๊าซมีเทน ลดกลิ่นจากมูลสุกร ลดแหล่งกำเนิดของสัตว์พาหะนำโรค เช่น แมลงวัน เป็นต้น ทั้งยังมีการจัดการของเสียอย่างเป็นระบบ โดยจะนำมูลสุกรที่ผ่านการบำบัดไปทำปุ๋ยอินทรีย์ นอกจากนี้ยังมีแผนปลูกป่าในที่ดินว่างรอบฟาร์ม เพื่อช่วยลดมลภาวะทางกลิ่น รวมทั้งมีการก่อสร้างฝายทดน้ำในพื้นที่เพื่อช่วยลดความรุนแรงของน้ำหลากในช่วงฤดูฝนและลดการเกิดความเสียหายต่อพืชไร่ของชุมชนที่อยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงอีกด้วย

## Betagro มองกลุ่มพรีเมียม ปั่น S-Pure แตกต่างด้วยนวัตกรรม

นวัตกรรม เข้ามามีบทบาทกับหลากหลายธุรกิจ ไม่เว้นธุรกิจจำหน่ายเนื้อสัตว์ เพราะทาง Betagro เลือกใช้แนวทางนี้ในการปั่นแบรนด์ S-Pure ใส่ความแตกต่างด้านการผลิตและรสชาติสำหรับสินค้า S-Pure ประกอบด้วยเนื้อไก่ เนื้อหมู และไข่ไก่ โดยสินค้าเกรด S-Pure นั้นมี 5 กระบวนการผลิต ได้แก่ การเลือกใช้สัตว์สายพันธุ์ชั้นดี เลี้ยงในโรงเรือนปิด อาหารสัตว์มีโปรตีนจากถั่วเหลือง ไม่ใช่ยาปฏิชีวนะ ดูแลใกล้ชิดโดยสัตวแพทย์ และควบคุมความเย็น 0-4 องศาตั้งแต่ผลิตจนถึงวางขาย

### 6.2.4 DEDE SMART FARM<sup>30</sup>

สำนักส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน (สสอ.) กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) มีภารกิจเกี่ยวกับการส่งเสริมประสิทธิภาพการใช้พลังงานและสนองตอบตามนโยบายของรัฐ โดยเริ่มตั้งแต่มาตรการพื้นฐานในเรื่องการบริหารจัดการการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ จนถึงการลงทุนปรับเปลี่ยนหรือปรับปรุงเครื่องจักร วัสดุ และอุปกรณ์เพื่อให้เกิดการประหยัดพลังงาน และลดต้นทุนด้านพลังงานของสถานประกอบการ ในส่วนภาคเกษตรกรรมนั้นถือเป็นภาคผลิตพื้นฐานที่สำคัญของประเทศ เกษตรกรส่วนใหญ่ยังขาดความรู้และเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้บริหารจัดการการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพต่ำ ฟาร์มขนาดกลางและเล็กลงมายังเข้าถึงเทคโนโลยีการผลิตที่ทันสมัยได้น้อย

ดังนั้นภารกิจของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) จึงต้องดำเนินการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเกษตรแบบดั้งเดิมไปสู่การเกษตรสมัยใหม่ ที่เน้นการบริหารจัดการและเทคโนโลยี โดยเกษตรกรปราดเปรื่อง (Smart Farmer) นำเทคโนโลยีการควบคุมและบริหารจัดการฟาร์มอัตโนมัติมาใช้ในการจัดการอย่างเหมาะสม การปรับเปลี่ยนมาใช้เครื่องจักรอุปกรณ์ประสิทธิภาพสูงและการนำพลังงานทดแทนมาใช้ที่เหมาะสม

#### วัตถุประสงค์

- เพื่อสนับสนุนเกษตรกร ผู้ประกอบอาชีพฟาร์มเลี้ยงสัตว์ในการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน โดยใช้เครื่องจักร วัสดุ และอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน การใช้ระบบควบคุมอัตโนมัติและเทคโนโลยีสารสนเทศ ร่วมกับการใช้พลังงานทดแทนอย่างเหมาะสม เพื่อให้เกิดการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด
- เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ให้เกษตรกรผู้ประกอบอาชีพฟาร์มเลี้ยงสัตว์ ให้มีความรู้ความสามารถในการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ
- เพื่อใช้เป็นฟาร์มต้นแบบสาธิตสำหรับการขยายผลแก่เกษตรกรในวงกว้างต่อไป

<sup>30</sup> จาก <https://www.facebook.com/DEDESMARTFARM/photos/a.2055292801386110/2401250603456993/?type=3&theater>

## 6.2.5 กรมปศุสัตว์<sup>31</sup>

กรมปศุสัตว์เดินทางหน้าทำแผนที่เกษตรกรด้วยอี-สแมร์ทพลัส เพิ่มประสิทธิภาพการป้องกันโรค ASF เข้มข้นยิ่งขึ้น

ภาพที่ 40 กรมปศุสัตว์เดินทางหน้าทำแผนที่เกษตรกรด้วยอี-สแมร์ทพลัส



ที่มา: กรมปศุสัตว์

ในช่วงนี้ ทุกภูมิภาคของไทยเผชิญกับสภาพอากาศที่แปรปรวนทั้งเรื่องฝนตกและน้ำท่วมขัง ทำให้สัตว์มีภูมิคุ้มกันโรคลดต่ำลง เพิ่มความเสี่ยงต่อการติดเชื้อโรคต่างๆ กรมปศุสัตว์จึงต้องบูรณาการทุกภาคส่วน ทั้งภาครัฐและเอกชนในการยกระดับมาตรการเฝ้าระวังป้องกันโรค ASF ในสุกรอย่างเข้มงวดยิ่งขึ้น ซึ่งหน่วยงานของกรมปศุสัตว์ร่วมมือกับภาคเอกชนและชุมชน ลงพื้นที่สำรวจฟาร์มเกษตรกรรายย่อยโดยใช้แอปพลิเคชัน E-Smart Plus (อี-สแมร์ทพลัส) เพื่อจัดทำแผนที่เกษตรกรรายย่อยในประเทศ และประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดโรคได้ทันที ช่วยให้เจ้าหน้าที่สามารถปฏิบัติตามมาตรการควบคุมโรคของกรมปศุสัตว์ได้อย่างรวดเร็วและทันเวลา ควบคู่กับการยกระดับระบบป้องกันโรคในฟาร์มของเกษตรกร

ระบบอี-สแมร์ทพลัส ช่วยให้เจ้าหน้าที่ทำงานได้ง่ายขึ้น เพียงบันทึกข้อมูลในมือถือหรือแท็บเล็ตก็สามารถทราบผลได้ทันที ทำให้การวางแผนเฝ้าระวังและป้องกันโรค ASF มีประสิทธิภาพและรวดเร็วขึ้น ส่งผลให้เกษตรกรรายย่อยเข้ามาเป็นเครือข่ายในการแจ้งข่าวสารและป้องกันโรค ASF ให้มีความเข้มข้นยิ่งขึ้น โดยขณะนี้ยังไม่มีรายงานพบโรคดังกล่าวในไทย

นอกจากนี้ กรมปศุสัตว์ยังได้ทำโครงการพัฒนาแอปพลิเคชัน DLD 4.0 ตามนโยบายประเทศไทย 4.0 เพื่อให้เกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์และประชาชนทั่วไป สามารถร้องทุกข์ ขอความช่วยเหลือ แจ้งการเกิดโรคระบาด แจ้งเบาะแสการกระทำผิดกฎหมายที่กรมปศุสัตว์รับผิดชอบ เช่น การลักลอบเคลื่อนย้ายสัตว์-ซากสัตว์ การลักลอบนำเข้าส่งออกสัตว์-ซากสัตว์ โรงฆ่าสัตว์เถื่อน การใช้สารเร่งเนื้อแดงผสมอาหารสัตว์ การทารุณกรรมสัตว์ เป็นต้น รวมทั้งการขอรับความช่วยเหลือทางด้านปศุสัตว์ กรณีเกิดภัยพิบัติ น้ำท่วม-ภัยแล้ง

<sup>31</sup> จาก <http://www.dld.go.th/th/index.php/en/newsflash/banner-news/20024-banner-25620910-1>

โดยสามารถระบุตำแหน่งที่เกิดเหตุ สภาพพื้นที่การเกิดโรค และอาการสัตว์ป่วย ผ่านโทรศัพท์มือถือได้ทันที ทำให้กรมปศุสัตว์สามารถบริการประชาชนได้สะดวก รวดเร็ว และทันเหตุการณ์

DLD 4.0 เป็นแอปพลิเคชันที่สนับสนุนภารกิจกรมปศุสัตว์ นอกเหนือจากการติดต่อผ่านโทรศัพท์หรือการแจ้งเหตุด้วยตนเอง ทำให้กรมปศุสัตว์สามารถเฝ้าระวังและป้องกันโรคสัตว์ และสามารถบังคับใช้กฎหมายกับผู้กระทำผิดได้ทันทั่วทั้งที่ ตลอดจนเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารด้านปศุสัตว์<sup>32</sup>

ภาพที่ 41 DLD 4.0



ที่มา: ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมปศุสัตว์

6.2.6 สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (อว.) โดยศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ (นาโนเทค) ได้ลงนามความร่วมมือกับองค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย (อ.ส.ค.) กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เพื่อพัฒนากิจการโคนมแบบครบวงจร หวังยกระดับกิจการโคนม<sup>33</sup>

สวทช. โดยนาโนเทค และ อสค. ต่อยอดยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2561-2580 ทั้งยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขันที่ครอบคลุมเกษตรชีวภาพ เกษตรอัจฉริยะ เกษตรแปรรูป อุตสาหกรรมชีวภาพ และยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งเกี่ยวกับการเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม สร้างมูลค่าเศรษฐกิจฐานชีวภาพ พัฒนาความมั่นคงด้านการเกษตรและอาหารของประเทศและชุมชน สอดคล้องกับ BCG Model ที่มุ่งจะนำประเทศไปสู่การเป็นผู้นำการผลิตอาหารคุณภาพ ลดความเหลื่อมล้ำของสังคมและสร้างงาน สร้างรายได้ให้กับทุกภูมิภาคของประเทศ โดยศักยภาพของ สวทช. ในการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อตอบโจทย์งานด้านอุตสาหกรรมเกษตรอย่างครบวงจร ตั้งแต่การปรับปรุงพันธุ์และการบริหารจัดการพืชและสัตว์ โรงเรือนและระบบควบคุมที่สามารถปรับสภาพแวดล้อมได้อย่างเหมาะสม การตรวจวินิจฉัยโรคในพืชและสัตว์ โมเดลการจัดการเพาะปลูกพืชและทำนายผลผลิต รวมไปถึงนวัตกรรมเพื่อยกระดับอุตสาหกรรมอาหาร เช่น การพัฒนาสารกลุ่ม Functional-Ingredient อาหาร

<sup>32</sup> จาก <http://pasusart.com/dld-4-0>

<sup>33</sup> จาก [https://www.nstda.or.th/th/news/12814?fbclid=IwAR0pwiNGVHQo9XDObde-fopDMOK8\\_Y4q\\_e-QecQiYp3EFoG5hFft39aQksU](https://www.nstda.or.th/th/news/12814?fbclid=IwAR0pwiNGVHQo9XDObde-fopDMOK8_Y4q_e-QecQiYp3EFoG5hFft39aQksU)

ปลอดภัย การตรวจสอบย้อนกลับ กระบวนการผลิตอาหารแบบขั้นสูงโดยใช้เทคโนโลยีการวิเคราะห์ฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data Analytics) จนถึงบรรจุภัณฑ์อาหารอัจฉริยะ (Smart Packaging)

ภาพที่ 42 BCG Model



ที่มา: สวทช

6.2.7 องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย (อ.ส.ค.) เป็นหน่วยงานรัฐวิสาหกิจสังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้เล็งเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม อาทิ การนำเทคโนโลยีมาบริหารจัดการฟาร์มโคนมประสิทธิภาพสูง (Thai-Denmark Smart Dairy Farm) ของ อ.ส.ค. เพื่อจัดตั้งฟาร์มโคนมสาธิตเชิงธุรกิจประสิทธิภาพสูง (Smart Farm) รวมถึงมีความร่วมมือกับหน่วยงานภาครัฐและเอกชนในการดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นนวัตกรรมให้แก่ผู้บริโภคอยู่เสมอ

### 6.3 Smart Fishery

Smart Fishery หรือการประมงอัจฉริยะ มีตัวอย่างธุรกิจและหน่วยงานต่าง ๆ ที่ได้ดำเนินการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้กับการประมง ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

#### 6.3.1 ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC)

NECTEC มีนวัตกรรมที่ใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ มาเพื่อบริหารจัดการประสิทธิภาพของการประมง ซึ่งมีตัวอย่างดังต่อไปนี้

(1) สายวัด โปรแกรมวัดขนาดอาหารเม็ดสัตว์น้ำ<sup>34</sup>

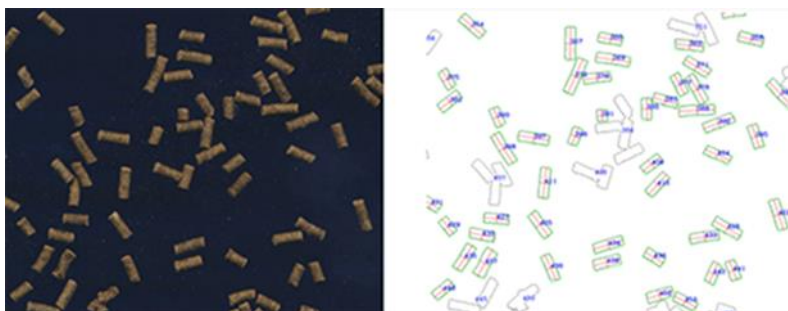
ภาพที่ 43 สายวัด SAIWAT (1)



ที่มา: ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC)

SAIWAT (Saving and Intelligent Software for Automatic Measurement Technology) เป็น การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์วิชกับงานตรวจสอบขนาดอาหารสัตว์ในอุตสาหกรรมการผลิตอาหาร สัตว์น้ำ ช่วยให้ได้อาหารเม็ดที่มีขนาดตามมาตรฐาน โดยในระหว่างการผลิตหากพบว่าขนาดอาหารต่ำกว่า เกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งอาจเกิดจากแม่พิมพ์อุดตันหรือสีกร่อนหรือพบว่าใบมีดด้าน การดำเนินการแก้ไขที่ กระบวนการผลิตจะสามารถทำได้รวดเร็วมากขึ้น โดยสายวัดได้แทนที่แรงงานคนในการตรวจสอบวัดทีละเม็ด ด้วยวงเวียนเวอร์เนีย ทำให้ลดเวลาการทำงานและได้ผลของการตรวจวัดขนาดที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ภาพที่ 44 สายวัด SAIWAT (2)



ที่มา: ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC)

ภาพที่ 45 สายวัด SAIWAT (3)



ที่มา: ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC)

<sup>34</sup> จาก <https://www.nectec.or.th/innovation/innovation-software/saiwat.html>

## (2) Smart Aqua Application<sup>35</sup>

สมาร์ท อาควา แอปพลิเคชัน (Smart Aqua Application) เป็นระบบตรวจสอบคุณภาพน้ำหรือสารเคมีในน้ำด้วยโทรศัพท์มือถือ ซึ่งใช้หลักการของการตรวจวัดค่าสี (Colorimetry) ผสมผสานกับการทำปฏิกิริยาของสารเคมีที่มีอยู่ในน้ำกับสารเคมีที่ทำให้เกิดสี (Indicator) โดยใช้โทรศัพท์มือถือที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เป็นเครื่องมือในการอ่านค่าสีที่เกิดขึ้นแทนการใช้สายตาของผู้ทดสอบเพื่อนำมาเชื่อมโยงกับปริมาณความเข้มข้นของสารเคมีที่สนใจ

ภาพที่ 46 อุปกรณ์ที่ใช้กับ Smart Aqua



ที่มา: ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC)

Smart Aqua App ใช้งานควบคู่กับกล่อง AppsBox ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ถูกออกแบบมาโดยเฉพาะ เพื่อทำหน้าที่ให้แสงสว่างและป้องกันการรบกวนของแสงจากภายนอกในขณะทำการอ่านค่าสีด้วยโทรศัพท์มือถือ ปัจจุบัน Smart Aqua App ได้ถูกพัฒนาขึ้นให้สามารถตรวจสอบสารเคมีต่างๆ ได้แก่ ไนไตรท์ (Nitrite) กรดต่าง (pH) แอมโมเนียม (Ammonium) และความกระด้าง (Hardness)

## (3) ระบบควบคุมเครื่องเติมอากาศสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ<sup>36</sup>

ระบบควบคุมเครื่องเติมอากาศสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (Aerator Control System for Aquaculture) เป็นระบบเฝ้าระวังออกซิเจนละลายและควบคุมเครื่องเติมอากาศ สำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เช่น บ่อเลี้ยงกุ้ง เป็นต้น ทำงานโดยการตรวจวัดปริมาณออกซิเจนละลาย และเปิด-ปิดเครื่องเติมอากาศให้มีระดับออกซิเจนที่เหมาะสม แจ้งเตือนเมื่อมีเหตุฉุกเฉิน นอกจากนี้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลการทำงานและการตรวจวัดผ่านอินเทอร์เน็ต ได้ทั้งเว็บเบราว์เซอร์และแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน

### จุดเด่นของเทคโนโลยี

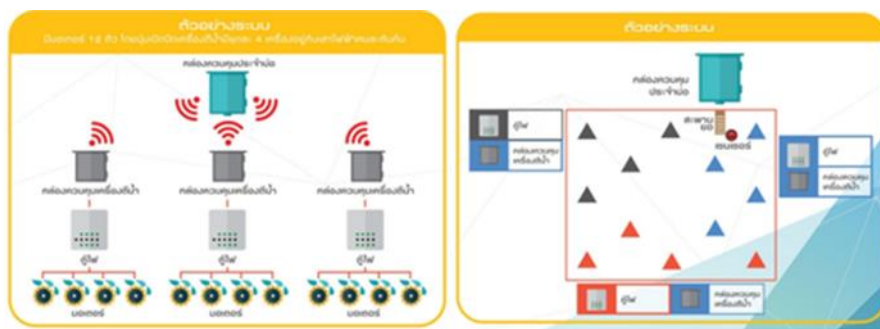
- ตรวจวัดค่าออกซิเจนละลายตลอด 24 ชั่วโมง ลดความเสี่ยงในการเกิดโรคจากการที่ระดับออกซิเจนต่ำกว่าระดับที่เหมาะสม
- ควบคุมเครื่องตีน้ำตามค่าออกซิเจนละลาย โดยเพิ่มจำนวนเครื่องตีน้ำเมื่อออกซิเจนลดต่ำ และลดจำนวนเครื่องตีน้ำเมื่อค่าออกซิเจนสูงเพียงพอ ช่วยประหยัดพลังงานที่ใช้กับเครื่องตีน้ำ

<sup>35</sup> จาก <https://www.nectec.or.th/innovation/innovation-software/smartaqua.html>

<sup>36</sup> จาก <https://www.nectec.or.th/innovation/innovation-software/smartaqua.html>

- ตรวจวัดออกซิเจนตลอดวัน ทำให้สลับการทำงานของมอเตอร์อัตโนมัติเมื่อมอเตอร์หยุดทำงานจากกระแสไฟเกิน
- สามารถกำหนดรูปแบบและเวลาการเปิดเครื่องตีน้ำในรูปแบบพิเศษ เช่น เพื่อช่วยรวมตะกอนของเสียในบ่อโดยอัตโนมัติหรือการควบคุมการหมุนเวียนของน้ำในบ่อ เป็นต้น
- คำนึงถึงชั่วโมงการทำงานของเครื่องตีน้ำในการเลือกเปิดเครื่องตีน้ำให้มีชั่วโมงการทำงานที่สมดุลกัน ยืดอายุเครื่องตีน้ำ และลดภาระการซ่อมบำรุงระหว่างรอบการเลี้ยง
- มีการบันทึกข้อมูลการทำงานและค่าการตรวจวัดทำให้สามารถวิเคราะห์และปรับปรุงการเลี้ยงในรอบถัดไปได้สะดวก
- แจ้งเตือนทันทีเมื่อเกิดเหตุการณ์ผิดปกติ ผ่าน SMS และไฟฉุกเฉินหน้าบ่อ เช่น เมื่อค่าออกซิเจนละลายต่ำ เครื่องตีน้ำตัดการทำงานจากกระแสเกิน เป็นต้น

ภาพที่ 47 ตัวอย่างของระบบ



ที่มา: ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC)

#### (4) ระบบรักษาน้ำ<sup>37</sup>

ภาพที่ 48 ระบบรักษาน้ำ



ที่มา: ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC)

รักษาน้ำ เป็นระบบพยากรณ์และจำลองเหตุการณ์เพื่อการบริหารจัดการปัญหาการรุกรานของน้ำเค็ม โดยมุ่งเน้นบริหารจัดการแบบ Area-Based เป็นหลัก โดยระบบรักษาน้ำมีองค์ประกอบหลัก 4 ส่วน ได้แก่

<sup>37</sup> จาก <https://www.nectec.or.th/innovation/innovation-software/raknam.html>

Monitor, Forecast, Scenario และ Optimize ระบบรักษาน้ำสามารถนำไปเป็นส่วนหนึ่งของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System) เพื่อหาแนวทางการบริหารจัดการปัญหาการรุกรานของน้ำเค็มในพื้นที่ที่มีลักษณะเฉพาะตัวที่สอดคล้องกับปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### (5) Aqua Grow ระบบอัจฉริยะเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจ<sup>38</sup>

ประเทศไทยเคยครองแชมป์ผู้ส่งออกกุ้งอันดับ 1 ของโลก ในปี พ.ศ. 2553 และมีแนวโน้มที่จะขยายตัวขึ้นเรื่อย ๆ แต่หลังจากปี พ.ศ. 2555 กลับต้องประสบปัญหาการระบาดของโรครังที่มีอาการตายด่วน (Early Mortality Syndrome) ทำให้ผลผลิตกุ้งของไทยลดลงไปมากกว่าครึ่ง และสูญเสียมูลค่าทางเศรษฐกิจไปอย่างมหาศาล แม้ปัจจุบันอุตสาหกรรมกุ้งไทยเริ่มฟื้นตัวขึ้นแล้ว แต่ก็ยังไม่สามารถวางใจได้ เพราะโรครังอาจกลับมาระบาดได้อีกทุกเมื่อ

นอกจากโรคระบาดที่ต้องคอยเฝ้าระวังแล้ว กุ้งยังเป็นสัตว์น้ำที่มีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ในบ่อเลี้ยงอย่างมาก เช่น ปริมาณออกซิเจน คุณภาพน้ำ ชนิดของแบคทีเรียในน้ำ เป็นต้น ซึ่งผู้เลี้ยงกุ้งต้องการทราบถึงภาวะการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ อย่างทันท่วงที เพื่อป้องกันและแก้ไขไม่ให้เกิดผลต่อการเจริญเติบโตและสุขภาพของกุ้ง แต่การตรวจสอบข้อมูลสำคัญต่าง ๆ เหล่านี้ มักมีขั้นตอนยุ่งยากและใช้เวลานาน ทำให้บางครั้งกว่าจะรู้ผลก็สายไปเสียแล้ว

ภาพที่ 49 Aqua Grow ระบบอัจฉริยะเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจ



ที่มา: ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC)

ทีมวิจัยจึงได้พัฒนา Aqua Grow ซึ่งเป็นระบบอัจฉริยะที่ช่วยเกษตรกรติดตามดูแลคุณภาพน้ำในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจ โดยประกอบด้วย 3 เทคโนโลยีหลัก คือ ระบบบริหารจัดการคุณภาพน้ำ อุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณสารเคมี และอุปกรณ์ตรวจวัดการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย

โดยจะมีการบันทึกและรวบรวมข้อมูลทั้ง 3 ด้านแบบ Real-time ผ่านเครือข่าย Internet of Things (IoT) ที่สำคัญ คือ ระบบสามารถนำข้อมูลที่บันทึกมาวิเคราะห์เพื่อแจ้งเตือน พร้อมทั้งให้คำแนะนำในเบื้องต้นเกี่ยวกับการปรับสภาพบ่อเลี้ยงให้แก่ผู้ใช้ เมื่อบ่อเลี้ยงอยู่ในสถานะเสี่ยงได้อีกด้วย

<sup>38</sup> จาก <https://www.nectec.or.th/innovation/innovation-hardware-electronics/aquagrow.html>

### จุดเด่นของเทคโนโลยี Aqua Grow

- เป็นแพลตฟอร์มการบริหารจัดการฟาร์มและการเพาะเลี้ยงกุ้งเศรษฐกิจแบบ Real-time และเชื่อมโยงข้อมูลแบบครบวงจรเป็นรายแรกในประเทศไทยด้วยฝีมือนักวิจัยไทยเอง
- ระบบสามารถประเมินคุณภาพน้ำเบื้องต้น พร้อมทั้งให้คำแนะนำสำหรับการปรับสภาพบ่อได้ทันที ขณะที่ผู้ใช้งานก็สามารถดูข้อมูลและบริหารจัดการฟาร์มได้จากทุกที่ทุกเวลาผ่านสมาร์ทโฟน
- ที่สำคัญ คือ ระบบ Aqua Grow ยังสามารถนำไปใช้งานในภาคอุตสาหกรรมอื่นๆ ที่มีความจำเป็นต้องตรวจสอบคุณภาพน้ำ เช่น โรงงานผลิตอาหารหรือสินค้าแปรรูป ได้อีกด้วย

ภาพที่ 50 ข้อมูลรายละเอียดระบบ Aqua Grow



ที่มา: ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC)

อุตสาหกรรมการเพาะเลี้ยงกุ้ง เป็นอุตสาหกรรมที่สร้างรายได้ให้กับประเทศมากกว่า 100,000 ล้านบาท/ปี และปัจจุบันมีฟาร์มเพาะเลี้ยงกุ้งแบบหนาแน่นถึง 20,000 ฟาร์มทั่วประเทศ ดังนั้น Aqua Grow จึงถือเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะช่วยเกษตรกรติดตามเฝ้าระวังคุณภาพต่าง ๆ ของบ่อเพาะเลี้ยงได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ทุกที่ทุกเวลา ช่วยลดการสูญเสียของผลผลิต ป้องกันความเสียหายจากภาวะกุ้งตายด่วนได้อย่างทันท่วงที และเมื่อผลผลิตกุ้งมีคุณภาพดี มีปริมาณมากขึ้น ก็จะช่วยสร้างรายได้ให้เกษตรกรมากขึ้น และทำให้ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตและส่งออกกุ้งรายใหญ่ในตลาดโลกต่อไปอย่างยั่งยืน

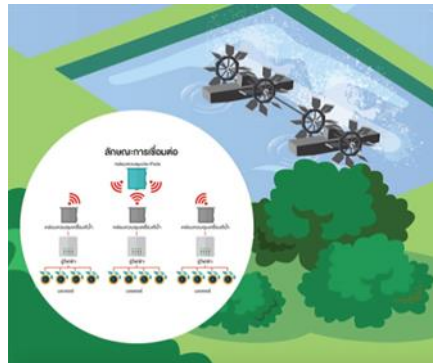
ภาพที่ 51 เปรียบเทียบระบบ Aqua Grow



ที่มา: ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC)

(6) FAARM Series: Bubble FiT<sup>39</sup>

ภาพที่ 52 FAARM Series: Bubble FiT



ที่มา: <https://www.nectec.or.th/innovation/innovation-hardware-electronics/bubblefit.html>

BUBBLE FiT คือ ระบบควบคุมและเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมสำหรับการเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า ระบบ Oxy ซึ่งเป็นระบบควบคุมเครื่องเติมอากาศสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยใช้ระวางออกซิเจนละลายและควบคุมเครื่องเติมอากาศสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เช่น บ่อเลี้ยงกุ้ง บ่อเลี้ยงปลา เป็นต้น ทำงานโดยตรวจวัดปริมาณออกซิเจนละลาย และเปิด-ปิดเครื่องเติมอากาศให้มีระดับออกซิเจนที่เหมาะสม แจ้งเตือนเมื่อมีเหตุฉุกเฉิน นอกจากนี้ผู้ยังสามารถเข้าถึงข้อมูลการทำงานและข้อมูลการตรวจวัดผ่านอินเทอร์เน็ตได้ทั้งเว็บเบราว์เซอร์และแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์สมาร์ตโฟน

## คุณสมบัติ

- เป็นระบบแบบแยกส่วนซึ่งประกอบด้วย กล้องควบคุมหลักประจำบ่อและกล้องควบคุมเครื่องตีน้ำทำงานร่วมกันผ่านการสื่อสารแบบไร้สาย
- กล้องควบคุมหลัก ทำหน้าที่เชื่อมต่อเซ็นเซอร์ที่ใช้ตรวจวัดค่าในบ่อและกำหนดการทำงานของกล้องควบคุมเครื่องตีน้ำพร้อมทั้งบันทึก ส่งค่าการทำงานเข้าสู่อินเทอร์เน็ตและแจ้งเตือนเมื่อมีสิ่งผิดปกติ
- กล้องควบคุมเครื่องตีน้ำ ทำหน้าที่เปิด-ปิดเครื่องตีน้ำ และตรวจสอบการทำงานของเครื่องตีน้ำ
- ในแต่ละบ่อจะมีกล้องควบคุมหลัก 1 กล้อง สามารถควบคุมเครื่องตีน้ำได้สูงสุด 32 เครื่องและมีกล้องควบคุมเครื่องตีน้ำตามจำนวนที่ต้องการ โดยแต่ละกล้องจะควบคุมเครื่องตีน้ำได้สูงสุด 4 ตัว

## จุดเด่นของเทคโนโลยี

- วัดค่าออกซิเจนละลายตลอด 24 ชั่วโมง ป้องกันความเสี่ยงจากออกซิเจนต่ำจากเหตุไม่คาดคิด เช่น ไฟฟ้าผิดปกติ เครื่องตีน้ำทำงานผิดปกติ แพลงก์ตอนบูม เป็นต้น
- เปิด-ปิดเครื่องตีน้ำตามค่าออกซิเจนละลาย ลดจำนวนเครื่องตีน้ำที่เปิดเมื่อมีออกซิเจนเพียงพอ ซึ่งจะช่วยประหยัดพลังงานได้

<sup>39</sup> จาก <https://www.nectec.or.th/innovation/innovation-hardware-electronics/bubblefit.html>

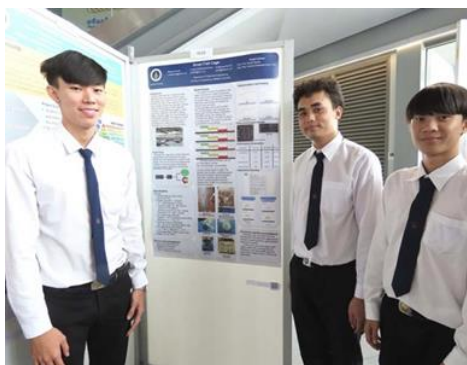
- เปิดเครื่องต้มน้ำทดแทนเมื่อมีเครื่องต้มน้ำหยุดการทำงานจากเหตุฉุกเฉิน เช่น กระแสไฟเกิน เป็นต้น
- สามารถกำหนดรูปแบบพิเศษในการเปิด-ปิดเครื่องต้มน้ำได้ เช่น การรวมตะกอน การควบคุมการหมุนเวียนของน้ำ เป็นต้น
- บันทึกข้อมูลการตรวจวัดและการทำงานสำหรับใช้วิเคราะห์และปรับปรุงการเลี้ยง
- เลือกเปิดเครื่องต้มน้ำให้มีชั่วโมงการทำงานที่สมดุลกัน เพื่อยืดอายุเครื่องต้มน้ำและลดภาระการซ่อมบำรุงในรอบการเลี้ยง
- แจ้งเตือนข้อความสั้นและไฟฉุกเฉินหน้าบ่อ เมื่อเกิดเหตุการณ์ผิดปกติ เช่น เครื่องต้มน้ำหยุดทำงานจากกระแสไฟเกินหรือค่าออกซิเจนละลายต่ำ เป็นต้น

### 6.3.2 ‘กระชังปลาอัจฉริยะ’ นวัตกรรมจากมันสมองคนรุ่นใหม่ ยกย่องคุณภาพชีวิตชาวประมงท้องถิ่น<sup>40</sup>

จากการสำรวจเพื่อเก็บสถิติการทำประมงทั่วประเทศ ในปี พ.ศ. 2560 พบว่า ประเทศไทยมีผลผลิตจากการประมงทั้งสิ้น 2.43 ล้านตัน ซึ่งถือว่ามากที่สุดในกลุ่มอาเซียน ด้วยเหตุนี้ ประมงจึงเป็นภาคส่วนสำคัญที่สร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจให้กับประเทศไทย ทำให้ไทยติดอันดับ 1 ใน 10 ประเทศที่มีผลผลิตการประมงสูงที่สุดในโลก สามารถสร้างรายได้ปีละกว่า 2.2 แสนล้านบาท นี่จึงเป็นที่มาให้ทีมงานนักศึกษาจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล มีความสนใจในการคิดค้นนวัตกรรมใหม่ โดยผสมผสานเทคโนโลยีล้ำสมัยจนได้ผลงานกระชังปลาอัจฉริยะ (Smart Fish Cage) ขึ้นมา

ผศ.ดร.จักรกฤษณ์ ศุทธากรณ์ คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ได้ยืนยันและขยายความถึงสถิติปี พ.ศ. 2560 ที่พบว่า “ไทยมีผลผลิตจากการประมงทั้งสิ้น 2.43 ล้านตัน โดยมาจากทะเล 1.28 ล้านตัน ได้จากการจับสัตว์น้ำจืด 189,100 ตัน มาจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง 552,070 ตัน และมาจากการเลี้ยงในน้ำจืด 414,050 ตัน ซึ่งนับว่ามากที่สุดในกลุ่มอาเซียนทีเดียว” ทว่าปัญหาที่เกิดขึ้นกับชาวประมงน้ำจืดบ้านเรามาตลอดและยังไม่ได้รับการแก้ไข คือ อุปสรรคปัญหาจากภัยธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่สร้างความเสียหายและความสูญเสียให้แก่ผู้เพาะเลี้ยงปลาเสมอมา

ภาพที่ 53 นักศึกษากลุ่มผู้คิดค้นกระชังปลาอัจฉริยะ



ที่มา: Online News Time

<sup>40</sup> จาก <https://www.salika.co/2019/06/24/smart-fish-cage-innovation/>

รักษธนา พิภนาค นักศึกษาภาควิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยมหิดล หัวหน้าทีมพัฒนา กระชังปลาอัจฉริยะ เล่าถึงปัญหาในภาคการประมงที่เขาและเพื่อนได้ไปพบเจอเพิ่มเติม จนเป็นที่มาของสิ่งประดิษฐ์แห่งยุคนี้ว่า

“กระชังปลาหลายแห่งประสบปัญหาปลาน็อกน้ำจากการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศและสภาพอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว เช่น ค่าความเป็นกรด-ด่างไม่ได้มาตรฐาน ความขุ่นของน้ำ และปริมาณออกซิเจนในน้ำเป็นต้น ถึงแม้ว่าหน่วยราชการจะเข้ามาช่วยเหลือ แต่ก็ไม่สามารถป้องกันและควบคุมปัจจัยการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญได้ทันเวลา เพราะฉะนั้นพวกผมจึงเกิดแนวคิดที่จะสร้างเครื่องมือและระบบแจ้งเตือนก่อนเกิดเหตุเพื่อช่วยเหลือชาวประมงให้เตรียมรับมือป้องกันและแก้ไขปัญหาลูกปลาน็อกน้ำให้ได้ทันทั่วทั้ง”

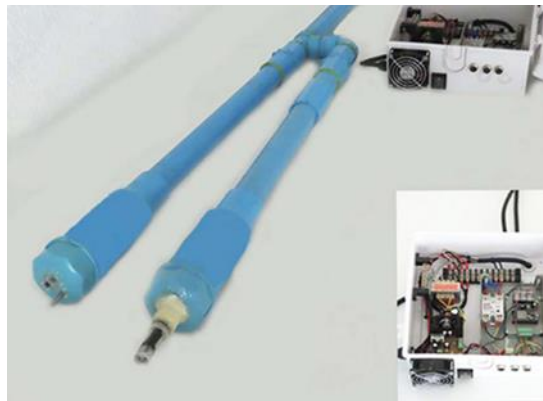
ทีมนักวิจัยคนรุ่นใหม่ได้เลือกที่จะลงพื้นที่ไปเก็บข้อมูลจากชาวประมงที่เลี้ยงปลาน้ำจืดในกระชังจ.สมุทรสงคราม เพื่อวิเคราะห์การเลือกใช้เซ็นเซอร์ให้เหมาะสม ซึ่งใช้เงินลงทุนประมาณ 8,000 บาท โดยเน้นการออกแบบมุ่งให้ใช้งานง่าย มีหลักการทำงานไม่ซับซ้อน ใช้วัสดุและอุปกรณ์ที่หาได้ตามร้านอิเล็กทรอนิกส์ทั่วไป ทำให้มีราคาถูก ชาวประมงจึงสามารถทำได้ด้วยตนเอง

ทั้งนี้ จากการทดลองใช้กระชังปลาอัจฉริยะนี้ ปรากฏว่า ค่าที่ได้จากการตรวจวัดนั้นเพียงพอต่อการตัดสินใจและตอบโจทย์ผู้เลี้ยงปลาน้ำจืดในกระชังได้อย่างมีประสิทธิภาพ

และอีกหนึ่งกุญแจสำคัญที่ทำให้กระชังปลาอัจฉริยะใช้งานได้อย่างน่าพึงพอใจ คือ แนวคิดในการออกแบบโดยปัญญวิญ วัฒนภินันท์ชัย 1 ในทีมงานนักวิจัย อธิบายเพิ่มเติมว่า กระชังปลาอัจฉริยะได้รับ การออกแบบและใช้วัสดุที่หาได้ง่ายและมีราคาไม่แพง ประกอบด้วย

- ท่อพีวีซี ขนาด 2 นิ้ว ความยาว 1.5 เมตร จำนวน 2 ท่อน เพื่อใช้ติดตั้งอุปกรณ์เซ็นเซอร์
- เซ็นเซอร์และทรานส์ดิวเซอร์ เป็นเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ เซ็นเซอร์วัดความเป็นกรด-ด่าง เซ็นเซอร์วัดระดับความสูงของน้ำ เซ็นเซอร์วัดความขุ่นของน้ำ และอุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่อ (Solid State Relay) ระหว่างภาคควบคุมซึ่งเป็นส่วนวงจรอิเล็กทรอนิกส์กับวงจรภาคไฟฟ้ากำลัง
- สายสัญญาณหุ้มฉนวน (Coaxial) ชนิด 5 คอ ที่มีคุณสมบัติกันน้ำได้ดี
- ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นกล่องควบคุมที่ใช้ในการประมวลผล
- ซอฟต์แวร์ (ARDUINO, NETPIE และ LINE Notify)

ภาพที่ 54 ส่วนประกอบของกระชังปลาอัจฉริยะ



ที่มา: <https://www.salika.co/2019/06/24/smart-fish-cage-innovation/>

กระชังปลาอัจฉริยะแบ่งการแจ้งเตือนภัยออกเป็น 3 รูปแบบ คือ ระดับปกติ (Normal) ระดับเฝ้าระวัง (Warning) ระดับวิกฤติ (Emergency) ซึ่งหากค่าอยู่ในระดับเฝ้าระวัง หน่วยควบคุม (MCU) จะสั่งให้เพิ่มค่าออกซิเจนในน้ำโดยอัตโนมัติทันที

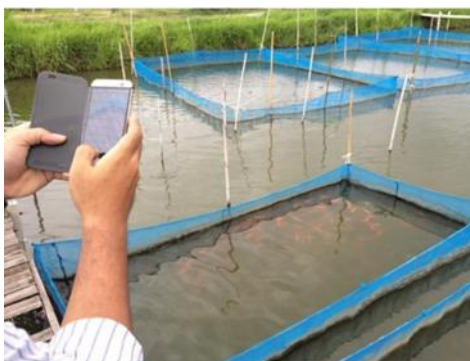
#### 6.3.3 นิล 4.0 แอปพลิเคชันเลี้ยงปลานิลอัจฉริยะบนมือถือ<sup>41</sup>

นักวิจัย มก.พัฒนาแอปพลิเคชัน นิล 4.0: Smart Fish Smart Kit บนโทรศัพท์มือถือ ซึ่งเป็นโปรแกรมระบบผู้เชี่ยวชาญการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำแบบอัตโนมัติ ช่วยแก้ปัญหาให้เกษตรกรผู้เลี้ยงปลาและได้ข้อมูลการบริหารจัดการระบบฟาร์มอย่างมีประสิทธิภาพ

สมเด็จพระจักรพรรดิอากิฮิโตะ แห่งประเทศญี่ปุ่นได้นำมเกล้าถวายปลาน้ำจืดตระกูลทิลapia เป็นจำนวน 50 ตัว แต่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช เมื่อวันที่ 25 มีนาคม พ.ศ. 2508 โดยโปรดเกล้าฯให้นำปลาดังกล่าวไปเลี้ยงในบ่อซีเมนต์ บริเวณพระตำหนักสวนจิตรลดา พระราชวังดุสิต หลังจากนั้นได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯให้ย้ายปลาลงเลี้ยงในบ่อดิน ต่อมาในเวลาเพียง 5 เดือนเศษ ปรากฏว่าในบ่อที่เลี้ยงมีลูกปลาเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก โดยให้เจ้าหน้าที่กรมประมงศึกษาการเจริญเติบโตของปลาทุกเดือน และพบว่าปลาชนิดนี้เลี้ยงง่ายและเจริญเติบโตได้รวดเร็วมาก ด้วยสายพระเนตรอันกว้างไกล พระองค์ท่านได้พระราชทานลูกปลาดังกล่าว จำนวน 10,000 ตัว จากบ่อดินในบริเวณพระตำหนักสวนจิตรลดาแก่กรมประมง เพื่อนำไปขยายพันธุ์ ณ แผนกทดลองและเพาะเลี้ยงในบริเวณเกษตรกลางบางเขน และสถานีประมงต่าง ๆ ทั่วราชอาณาจักร 15 แห่ง ให้ดำเนินการเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์พร้อมกัน ในวันที่ 17 มีนาคม พ.ศ.2509 และได้พระราชทานชื่อปลาชนิดนี้ว่า “ปลานิล” จนปัจจุบัน ปลานิลกลายเป็นปลาที่คนไทยรู้จักกันเป็นอย่างดี เป็นแหล่งอาหารโปรตีนที่นิยมบริโภคในชีวิตประจำวัน สร้างอาชีพ สร้างรายได้แก่เกษตรกร

<sup>41</sup> จาก <https://www3.rdi.ku.ac.th/?p=35106>

ภาพที่ 55 การทดลองใช้แอปบนมือถือ



ที่มา: สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อให้เกิดการบริหารจัดการการเลี้ยงปลานิลแบบเข้มแข็งและเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาสามารถอยู่รอดได้อย่างยั่งยืน มีระบบการผลิตที่มีคุณภาพ มีมาตรฐาน มีความปลอดภัยและตรงตามความต้องการของตลาด รศ.ดร. วรภัท เทพาหุดี อาจารย์ประจำภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้พัฒนาระบบบริหารจัดการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำแบบอัตโนมัติในการตรวจวัดและควบคุมปัจจัยแวดล้อมที่เกี่ยวข้องในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำโดยใช้การเพาะเลี้ยงปลานิลเป็นต้นแบบ โดยระบบจะทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ควบคุมอุปกรณ์ รวมถึงการรายงานผลหรือแจ้งเตือนในกรณีที่เกิดความผิดปกติ

แอปพลิเคชัน 4.0 บนโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีจุดเด่น คือ สามารถแสดงสภาพอากาศ ปริมาณน้ำ คุณภาพน้ำ รวมทั้งข้อมูลราคาตลาดของปลานิลได้ตลอดเวลาและเป็นปัจจุบัน ทั้งยังสามารถใช้วัดขนาดและประเมินน้ำหนักปลานิล คำนวณหาปริมาณอาหารที่เหมาะสมที่จะให้ในแต่ละวัน คำนวณหาประสิทธิภาพการเลี้ยง คำนวณหาต้นทุนและผลตอบแทน แสดงดัชนีคุณภาพน้ำและการจัดการ และสามารถให้ข้อมูลด้านโรคและการป้องกันรักษาได้อีกด้วย

ในส่วนของการวัดขนาดและประเมินน้ำหนักปลา สามารถให้ข้อมูลขนาดและน้ำหนักปลาด้วยการถ่ายรูปปลาที่ต้องการวัด โดยประเด็นสำคัญ คือ ในรูปต้องมีวัตถุที่ลอยน้ำได้และทราบความยาวที่แน่นอน เช่น แผ่นโฟม ชันน้ำ เป็นต้น โดยอยู่ในตำแหน่งที่ใกล้เคียงปลาที่ต้องการวัด ทั้งนี้ รูปปลาควรเห็นได้ชัดด้วยตาเปล่า เมื่อถ่ายรูปเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็นำรูปเข้าสู่โปรแกรมเพื่อทำการคำนวณ จึงจะได้ประมาณการขนาดและน้ำหนักปลาตามที่ต้องการ

แอปพลิเคชัน 4.0 และโปรแกรมวัดขนาดและประเมินน้ำหนักปลานิล จะช่วยให้ผู้เลี้ยงปลานิลได้ข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน ทั้งด้านการผลิตและการตลาด โดยเป็นเทคโนโลยีที่รองรับการใช้งานในยุคดิจิทัล เพื่อช่วยในการบริหารจัดการแก่เกษตรกรในการเลี้ยงปลานิลอย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ

## บทที่ 7

### วิสัยทัศน์ พันธกิจ เป้าหมาย และการวิเคราะห์ SWOT ของอุตสาหกรรม อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม

คำว่า "สวอต" หรือ "SWOT" นั้น มาจากตัวย่อภาษาอังกฤษ 4 ตัว ได้แก่<sup>42</sup>

- 1) S มาจาก Strengths หมายถึง จุดเด่นหรือจุดแข็ง ซึ่งเป็นผลมาจากปัจจัยภายใน เป็นข้อดีที่เกิดจากสภาพแวดล้อมภายในบริษัท เช่น จุดแข็งด้านส่วนประสม จุดแข็งด้านการเงิน จุดแข็งด้านการผลิต จุดแข็งด้านทรัพยากรบุคคล ซึ่งบริษัทจะต้องใช้ประโยชน์จากจุดแข็งในการกำหนดกลยุทธ์การตลาด
  - 2) W มาจาก Weaknesses หมายถึง จุดด้อยหรือจุดอ่อน ซึ่งเป็นผลมาจากปัจจัยภายใน เป็นปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดจากสภาพแวดล้อมภายในต่าง ๆ ของบริษัท ซึ่งบริษัทจะต้องหาวิธีในการแก้ปัญหานั้น
  - 3) O มาจาก Opportunities หมายถึง โอกาส ซึ่งเกิดจากปัจจัยภายนอก เป็นผลจากการที่สภาพแวดล้อมภายนอกของบริษัทเอื้อประโยชน์หรือส่งเสริมการดำเนินงานขององค์กร โอกาสแตกต่างจากจุดแข็งตรงที่โอกาสนั้นเป็นผลมาจากสภาพแวดล้อมภายนอก แต่จุดแข็งนั้นเป็นผลมาจากสภาพแวดล้อมภายใน นักการตลาดที่ดีจะต้องเสาะแสวงหาโอกาสอยู่เสมอและใช้ประโยชน์จากโอกาสนั้น
  - 4) T มาจาก Threats หมายถึง อุปสรรค ซึ่งเกิดจากปัจจัยภายนอก เป็นข้อจำกัดที่เกิดจากสภาพแวดล้อมภายนอก ซึ่งธุรกิจจำเป็นต้องปรับกลยุทธ์การตลาดให้สอดคล้องและพยายามขจัดอุปสรรคต่างๆ ที่เกิดขึ้นให้ได้จริง
- รายละเอียดของการวิเคราะห์แต่ละส่วนมีดังต่อไปนี้

#### 7.1 จุดแข็ง (Strengths)

- 1) อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ของประเทศไทยมีพัฒนาการมาเป็นเวลานานและมีความเข้มแข็งค่อนข้างมาก รวมทั้งมีการผลิตชิ้นส่วนและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่หลากหลาย โดยมีชิ้นส่วนและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีการผลิตอยู่แล้วในประเทศไทยจำนวนมากที่เหมาะสมกับการนำไปต่อยอดเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม
- 2) หน่วยงานทางด้านวิทยาศาสตร์ของไทย เช่น NECTEC MTEC หรือ Startup ของไทยจำนวนมากมีการพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการทำการเกษตรอย่างชัดเจน ครอบคลุมและก้าวหน้าไปมาก ซึ่งหากอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์มต้องการนำเทคโนโลยีเหล่านี้มาใช้ ก็ย่อมมีเทคโนโลยีจำนวนมากที่ Ready-To-Use อยู่แล้วในระดับหนึ่ง
- 3) เกษตรกรไทยมีความรู้เกี่ยวกับการทำการเกษตรเป็นอย่างดี และมีประสบการณ์เกี่ยวกับการทำการเกษตรมาอย่างยาวนาน ซึ่งความรู้และประสบการณ์ดังกล่าวเป็น Software ที่สำคัญในการต่อยอดอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์มให้สามารถใช้งานได้จริง มีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้น และพร้อมต่อยอดเพื่อการพัฒนาในระดับที่สูงขึ้นไป

<sup>42</sup> จาก <https://th.wikipedia.org/wiki/การวิเคราะห์สวอต>

4) อุตสาหกรรมเครื่องจักรกลการเกษตรของไทยมีศักยภาพสูงมากและน่าจะเป็นจุดเริ่มต้นของการต่อยอดอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์มในส่วนของ Hardware ควบคู่ไปกับ Software ที่ถูกพัฒนาโดยเกษตรกรและ Startup

5) ภาครัฐของไทยมีแนวนโยบายที่ชัดเจนในการสนับสนุนสมาร์ทฟาร์ม รวมไปถึงการนำเทคโนโลยีและอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเข้ามาใช้ในการพัฒนาภาคเกษตร ทั้งในแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี แนวทางการสนับสนุนอุตสาหกรรม S-Curve และการพัฒนาภายใต้แนวคิด BCG

6) กระทรวงเกษตรฯ ให้ความสนใจอย่างจริงจังในการพัฒนาภาคเกษตรไทยในอนาคตให้เข้าสู่เกษตร 4.0 ซึ่งภายใต้แนวคิดเกษตร 4.0 นี้ มีความเกี่ยวข้องกับการนำอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเข้ามาใช้ในการพัฒนาเกษตรอย่างชัดเจน นั้นหมายความว่า นอกเหนือจากนโยบายระดับชาติแล้ว แนวทางการพัฒนาในระดับกระทรวงหรือระดับย่อยลงมาของหน่วยงานปฏิบัติการ รวมถึงแผนปฏิบัติการก็มีความพร้อมในการนำอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเข้ามาพัฒนาภาคเกษตรอย่างจริงจัง

7) สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) มีแนวนโยบายในการส่งเสริมการลงทุนของทั้งอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะและสมาร์ทฟาร์มโดยเฉพาะ ทำให้การต่อยอดในการร่วมลงทุนหรือการถ่ายทอดเทคโนโลยีข้ามชาติมีความเป็นไปได้มากขึ้น

8) การพัฒนาอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์มมีตลาดในประเทศอยู่แล้วระดับหนึ่งเพราะประเทศไทยมีอุตสาหกรรมเกษตรแปรรูป อุตสาหกรรมอาหาร และอุตสาหกรรมอาหารแปรรูปขนาดใหญ่รวมไปถึงสมาร์ทฟาร์มยังมีความเชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น สมุนไพรเพื่อการแพทย์ พลังงานชีวภาพ หรือการท่องเที่ยวชุมชน เป็นต้น นั้นหมายความว่า การพัฒนาอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์มไม่ต้องเริ่มต้นจากการมีตลาดเป็นศูนย์

## 7.2 จุดอ่อน (Weakness)

1) หน่วยงานของภาครัฐที่เกี่ยวข้องกับสมาร์ทฟาร์ม รวมไปถึงอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์เพื่อสมาร์ทฟาร์มในประเทศไทยมีจำนวนมาก เช่น กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ดูแลเรื่องการเกษตร กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมดูแล Software กระทรวงอุตสาหกรรมดูแลเครื่องจักรกลการเกษตร กระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมดูแลเรื่องการวิจัยและพัฒนา ประกอบกับความเชื่อมโยงระหว่างหน่วยงานเพื่อให้เกิดการบรรลุผลในการพัฒนาสมาร์ทฟาร์มยังขาดความชัดเจน ดังนั้น การบูรณาการระหว่างหน่วยงานจึงเป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่งต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์เพื่อสมาร์ทฟาร์ม

2) ความร่วมมือของ Startup หรือภาคเอกชนที่ทำเรื่องการเกษตรกับกระทรวงเกษตรและสหกรณ์เองยังมีให้เห็นไม่มากนัก หากเปรียบเทียบกับความร่วมมือกับกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมนั้นหมายความว่า การพัฒนาสมาร์ทฟาร์มส่วนใหญ่ยังคงอยู่บนแพลตฟอร์มและมีความเชื่อมโยงกับตัวเกษตรกรเองค่อนข้างน้อย นอกจากนี้ หากพิจารณาความร่วมมือระหว่าง Startup หรือภาคเอกชนที่ทำเรื่องการเกษตรกับกระทรวงอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ เพื่อประโยชน์ในการนำมาใช้

พัฒนาสมาร์ฟาร์มแล้ว จะยังมีน้อยลงไปอีก ทำให้การต่อยอดภาคเกษตรไปสู่ Hardware ชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ของภาคอุตสาหกรรมเป็นไปได้ยาก ดังนั้น การเชื่อมโยง Startup ภาคเอกชน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม กับกระทรวงอุตสาหกรรมจึงเป็นเรื่องสำคัญมาก

3) ประเทศไทยยังขาดระบบฐานข้อมูลกลาง ซึ่งอาจจะหมายถึงข้อมูลทางด้านการผลิตของภาคเกษตร การตลาดของสินค้าเกษตร สินค้าคงเหลือ รวมไปถึงการผลิตและระดับเทคโนโลยีของอุตสาหกรรม อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะที่เกี่ยวข้องกับสมาร์ฟาร์ม เพื่อให้ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์สามารถวางแผนการผลิตและการตลาดได้อย่างถูกต้อง เพราะการประมาณความต้องการของอุตสาหกรรม อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะที่เกี่ยวข้องกับสมาร์ฟาร์มทำได้ค่อนข้างยากหากขาดระบบฐานข้อมูล เนื่องจากมีปัจจัยที่ขึ้นอยู่กับทั้งภาคเกษตรและภาคอุตสาหกรรม

4) การเกษตรของไทยในช่วงที่ผ่านมา ส่วนหนึ่งเป็นการเกษตรที่เน้นเชิงปริมาณมากกว่าเชิงคุณภาพ ส่งผลให้ตลาดสินค้าของไทยจำนวนหนึ่ง เป็นตลาดที่แข่งขันกันด้วยราคาและผลิตสินค้าที่เน้นการมีมาตรฐานขั้นต่ำที่ตลาดกำหนดไว้มากกว่าที่จะพัฒนาสินค้าให้มีคุณภาพดีขึ้นเพื่อให้ราคาสูงขึ้น อย่างไรก็ตาม ตลาดผลไม้และตลาดสมุนไพรของไทยอาจจะไม่เข้าข่ายกรณีนี้ เพราะสามารถตั้งราคาขายเพิ่มขึ้นได้ เมื่อคุณภาพสินค้าดีขึ้นและมีระบบการยืนยันคุณภาพที่เชื่อถือได้ ดังนั้น ตลาดผลไม้หรือตลาดสมุนไพร อาจจะเป็นจุดเริ่มต้นที่ดีของการพัฒนาอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์เพื่อสมาร์ฟาร์มในช่วงแรก

5) เกษตรกรของไทยส่วนใหญ่เป็นผู้มีรายได้น้อยและมีหนี้สินมาก ส่งผลให้ขาดความพร้อมทางด้านเงินทุน เพื่อการลงทุนในการต่อยอดการทำการเกษตรของตนเองไปเป็นสมาร์ฟาร์ม ดังนั้น ภาครัฐอาจจำเป็นต้องพิจารณาเรื่องการให้สินเชื่อดอกเบี้ยต่ำหรือการสนับสนุนเงินลงทุนในระยะเริ่มต้นให้กับเกษตรกรเหล่านี้

6) เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้เทคโนโลยีไม่คล่องหรือมีความรู้太少 ทำให้ปรับตัวเข้าสู่การใช้เทคโนโลยีได้ยาก แนวทางหนึ่งที่เป็นไปได้ คือ ภาครัฐต้องสนับสนุนนักธุรกิจเกษตรรุ่นใหม่ โดยอาจเป็นลูกหลานของเกษตรกรก็ได้ เพื่อให้เข้ามาทำสมาร์ฟาร์มโดยนำเอาอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเข้ามาใช้ ซึ่งคนกลุ่มนี้จะสามารถปรับตัวเพื่อใช้เทคโนโลยีได้ง่ายกว่า

7) การปรับตัวของรัฐบาลท้องถิ่นหรือหน่วยงานท้องถิ่น เช่น องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในการรองรับ การเข้าสู่ประเทศไทย 4.0 ที่ต้องการโครงสร้างพื้นฐานสำหรับอนาคต เช่น IT Supports หรือ Cloud Computing หรือ IT Solutions ยังไม่ชัดเจน ส่งผลให้การผลักดันอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ฟาร์ม อาจจะมีต้นทุนสูงขึ้นในอนาคต เช่น ความต้องการ Cloud Computing จะมีต้นทุนที่สูงขึ้น เป็นต้น

### 7.3 โอกาส (Opportunities)

1) ประเทศไทยอยู่ในพื้นที่ที่มีภูมิศาสตร์ที่ดีต่อการทำการเกษตร ส่งผลให้สินค้าเกษตรของไทยมีคุณภาพดีและมีต้นทุนที่เหมาะสม หากพัฒนาสมาร์ฟาร์มในอนาคต พื้นที่ของประเทศไทยจะสามารถเป็นแหล่งทดลองประสิทธิภาพ วิจัยและพัฒนาของสมาร์ฟาร์มได้เป็นอย่างดี และการวิจัยและพัฒนาดังกล่าวจะนำไปสู่ความเป็นผู้นำในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์เพื่อสมาร์ฟาร์มในอนาคต

2) ประเทศไทยมีชื่อเสียงทางด้านสินค้าเกษตรดีมาก การนำสมาร์ฟาร์มมาใช้เพื่อให้สินค้าเกษตรมีคุณภาพดีและสามารถตรวจสอบความน่าเชื่อถือของคุณภาพสินค้าเกษตรได้ ย่อมทำให้ภาคเกษตรของไทยมีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้น และกระบวนการเหล่านี้ต้องการให้อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์เพื่อสมาร์ฟาร์มเข้ามามีบทบาท

3) ในอนาคต ความต้องการสินค้าเกษตรที่มีคุณภาพสูงจะเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว เพราะคนเริ่มสนใจกินอาหารที่มีคุณภาพดีมากขึ้นในปริมาณการบริโภคที่น้อยลง เนื่องจากกังวลเรื่องสุขภาพ รวมทั้งอาหารเหล่านี้จำเป็นต้องมีการควบคุมคุณภาพ ตั้งแต่การเริ่มเพาะเมล็ด เติบโต ขนส่ง จนถึงมือผู้บริโภค ซึ่งกระบวนการเหล่านี้ล้วนแต่ต้องการอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ฟาร์มเข้ามาเป็นองค์ประกอบในกลไกทำงานทั้งสิ้น

4) สังคมไทยกำลังเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ ซึ่งมีคนแก่เป็นจำนวนมาก รวมถึงภาคเกษตรเองด้วยการสนับสนุนสมาร์ฟาร์มและการสนับสนุนอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ฟาร์ม เป็นแนวทางหนึ่งในการแก้ปัญหาสังคมผู้สูงอายุ รวมทั้งช่วยให้ผู้สูงอายุมีงานทำ โดยใช้ประสบการณ์และความรู้ที่ผ่านมาของเขาให้เป็นประโยชน์ ดังนั้น การสนับสนุนอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ฟาร์มจึงเป็นแนวทางที่รัฐบาลควรสนับสนุนในอนาคตเพื่อแก้ปัญหาสังคมผู้สูงอายุ

5) ภูมิภาคเอเชียมีการทำเกษตรเป็นจำนวนมาก โดยรวมแล้วประมาณร้อยละ 40 ของทั้งโลก แต่ภูมิภาคเอเชียนี้ยังมีการใช้สมาร์ฟาร์มค่อนข้างน้อย ในขณะเดียวกัน ประเทศในอาเซียน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของภูมิภาคเอเชียมีการผลิตสินค้าอิเล็กทรอนิกส์เป็นจำนวนมาก จึงน่าจะเป็นโอกาสสำคัญในการสร้างความร่วมมือระหว่างประเทศในภูมิภาคอาเซียน เพื่อพัฒนาระบบสมาร์ฟาร์มให้กับภาคการเกษตรที่มีขนาดใหญ่ และยังมีการใช้สมาร์ฟาร์มไม่มากนักในภูมิภาคนี้

6) การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) ส่งผลให้ผลผลิตของภาคเกษตรมีความไม่แน่นอน และราคาของผลผลิตก็มีความผันผวน รวมทั้งคุณภาพของผลผลิตเกษตรไม่สามารถควบคุมได้ด้วยการใช้สมาร์ฟาร์ม ซึ่งหมายถึงการนำอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเข้ามาใช้ในระบบสมาร์ฟาร์มจะเติบโตขึ้น เพื่อควบคุมสภาพอากาศให้คงที่ อันจะนำไปสู่คุณภาพสินค้าที่ดีและมีมาตรฐานที่เป็นที่ต้องการในอนาคต

7) วิกฤตโควิด 19 ในช่วงปี ค.ศ. 2020 ส่งผลให้แรงงานนอกระบบจำนวนมาก มีความสนใจกลับเข้าสู่ภาคเกษตรมากขึ้น ซึ่งแรงงานเหล่านี้มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีได้ดี จึงทำให้เป็นโอกาสที่ดีของการใช้อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์เพื่อสมาร์ฟาร์ม

#### 7.4 ข้อจำกัด (Threats)

1) ตลาดของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์มในประเทศไทยยังมีขนาดเล็ก แม้ประเทศไทยจะมีปริมาณการผลิตสินค้าเกษตรค่อนข้างมาก แต่จำนวนผู้ประกอบการที่มีศักยภาพในการเข้าสู่สมาร์ทฟาร์มอาจยังมีจำนวนไม่มากนัก จึงทำให้อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์มต้องพึ่งพาตลาดต่างประเทศด้วย

2) ชิ้นส่วนและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์มบางประเภทที่ต้องการความแม่นยำสูง หรือต้องการการตอบสนองที่รวดเร็ว หรือต้องการการประมวลผลขั้นสูง อาจไม่สามารถผลิตได้ในประเทศ ทำให้ยังจำเป็นต้องนำเข้าสินค้าเหล่านี้ในระยะสั้น

3) หลายประเทศ เช่น อินเดีย อิสราเอล จีน เป็นต้น กำลังให้ความสนใจและมีการวิจัยและพัฒนา ระบบสมาร์ทฟาร์ม อีกทั้งประเทศดังกล่าวยังมีศักยภาพในการผลิตสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ด้วย จึงทำให้ประเทศเหล่านี้กลายเป็นคู่แข่งของประเทศไทย

4) ตลาดของสมาร์ทฟาร์มอื่น นอกเหนือจากอาหารและอาหารแปรรูป เช่น ตลาดของสมาร์ทฟาร์มในกลุ่มพลังงานทางเลือกนั้น กำลังถูกท้าทายโดยการใช้พลังงานไฟฟ้าและแสงอาทิตย์ เป็นต้น ดังนั้น ตลาดของสมาร์ทฟาร์มเองอาจมีการแข่งขันจากอุตสาหกรรมอื่นที่ไม่ใช่แค่การทำฟาร์มเท่านั้น

## บทที่ 8

### ยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม (E4F)

**วิสัยทัศน์** อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะของไทยขับเคลื่อนภาคเกษตรของไทยด้วยนวัตกรรมเทคโนโลยีและระบบสมาร์ท และเชื่อมโยงเศรษฐกิจภาคการค้าและการผลิตสินค้าเกษตรกับโลกภายในปี พ.ศ. 2565

**เป้าหมาย** อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์มของไทยสร้างมูลค่าเพิ่มมากกว่า 10,000 ล้านบาทในปี พ.ศ. 2565 และประเทศไทยเป็นผู้นำการผลิตอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์มในกลุ่มประเทศอาเซียน

#### 8.1 มาตรการยกระดับการผลิตชิ้นส่วนต้นน้ำในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม

1) สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงศึกษาธิการ (ศธ.) กระทรวงแรงงาน (รง.) และกระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) ทำการพัฒนาศูนย์กลางด้านอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม โดยเน้นที่การให้การศึกษาในระบบ เช่น การพัฒนาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพทางด้านไฟฟ้าที่เน้นการเกษตร หรือการจัดให้มี Track ของสหกิจการเกษตร เป็นต้น เพื่อสร้างทรัพยากรมนุษย์ทางด้านสมาร์ทฟาร์มในอนาคต

2) สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (DE) ทำการพัฒนาศูนย์กลางด้านอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม ผ่านการอบรมระยะสั้นที่ใช้งานได้จริงหรือนำไปประกอบการได้ทันที โดยผู้เข้าอบรมอาจจะมาจากภาครัฐ ภาคเอกชน หรือประชาชนทั่วไปที่สนใจ โดยอาจเป็นความร่วมมือกับภาครัฐหรือภาคเอกชนที่มีการดำเนินการอยู่แล้วเข้ามาให้ความรู้ เพื่อสร้างนักธุรกิจสมาร์ทฟาร์มที่มีความพร้อม

3) BOI และ EEC ให้การสนับสนุนการลงทุนใหม่ หรือขยายการลงทุนให้กับผู้ประกอบการอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทยให้เกิดการทำงานหรือใช้ประโยชน์กับสมาร์ทฟาร์ม รวมถึงสร้างความร่วมมือกับหน่วยงานหรือผู้เชี่ยวชาญต่างประเทศ ทั้งที่เข้ามาลงทุน และไม่ได้เข้ามาลงทุน เพื่อให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยี (Technology Transfer) ทางด้านอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม

4) สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ส่งเสริมให้ผู้ประกอบการใช้สิทธิประโยชน์ BOI ในการนำเข้าวัตถุดิบ ชิ้นส่วน และอุปกรณ์ต้นน้ำของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อการทำสมาร์ทฟาร์ม รวมถึงกิจการออกแบบต่าง ๆ เช่น IC Design, Microelectronics, Semiconductor, Embedded Software และ Multilayer PCB เป็นต้น และ BOI อาจพิจารณาเพิ่มสิทธิประโยชน์ของวัตถุดิบ ชิ้นส่วน และอุปกรณ์ต้นน้ำของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อการทำสมาร์ทฟาร์ม เช่น จาก A3 เป็น A2 หรือ A1 เป็นต้น

5) สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กระทรวงอุตสาหกรรม ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) และสำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม (สมอ.) ยกระดับมาตรฐานการทดสอบและห้องปฏิบัติการทดสอบสำหรับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม เน้นในส่วนองมาตรฐานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ

6) สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และกระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม รวมถึงมหาวิทยาลัยที่เกี่ยวข้อง เช่น มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ยกระดับมาตรฐานการทดสอบ และห้องปฏิบัติการทดสอบสำหรับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม เน้นในส่วนองเสถียรภาพและความแม่นยำของการทำงานของอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะกับฟาร์ม

## 8.2 มาตรการยกระดับการผลิตชิ้นส่วนกลางน้ำในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม

1) สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ร่วมกับภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์และอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม กำหนดยุทธศาสตร์และแนวทางการยกระดับการทำการเกษตรที่อยู่บนพื้นฐานของสมาร์ทฟาร์มในอนาคต และมีการ Update อย่างต่อเนื่อง

2) สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (DE) ร่วมกับภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์และอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม ส่งเสริมการพัฒนาด้านด้านอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม (Smart Electronics) เพื่อให้เกิดการต่อยอดไปสู่การวิจัยและพัฒนา หรือการนำต้นแบบไปประยุกต์ใช้

3) สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (DE) และกระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) ทำการพัฒนาเครือข่ายทางด้านอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์มในการวิจัยและส่งเสริมการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่ภาคธุรกิจ เพื่อให้เกิดการทดสอบงานวิจัยและต่อยอดการนำไปใช้ได้จริง

4) สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงศึกษาธิการ (ศธ.) กระทรวงแรงงาน (รง.) และกระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) ทำการพัฒนาบุคลากรด้าน Smart Developer (SD) ทั้งระดับบุคลากรและระดับองค์กร รวมถึง SMEs และ Startup เพื่อทำหน้าที่ออกแบบ วางระบบ และผลิต Solution ของการทำการเกษตร โดยใช้อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม เช่น การให้เงินทุนตั้งต้น การร่วมลงทุน หรือการให้เงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ เป็นต้น

### 8.3 มาตรการยกระดับการผลิตชิ้นส่วนปลายน้ำในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม

1) กระทรวงเกษตรและสหกรณ์และกระทรวงการคลัง เพิ่มมาตรการสนับสนุนเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ หรือเงินอุดหนุนการลงทุนระยะสั้นให้กับเกษตรกรที่ต้องการนำอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์มมาใช้ โดยมีเป้าหมายทั้งการลงทุนของเกษตรกรใหม่หรือขยายการลงทุนของเกษตรกรรายเดิม

2) สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงสาธารณสุข และกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ร่วมกันกำหนดมาตรฐานอนามัย และมาตรฐานสิ่งแวดล้อม รวมถึงกระบวนการวัดค่าที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดประโยชน์กับเกษตรกรที่นำอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์มไปใช้ในการทำเกษตร ทั้งในแง่การผลิตและการควบคุมตรวจสอบอนามัยและสิ่งแวดล้อม

3) สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์และกระทรวงพาณิชย์ สนับสนุนการติด Smart Label เพื่อป้องกันค่าของสารปนเปื้อนทางสุขภาพ และระดับการทำลายสิ่งแวดล้อมของสินค้าเกษตรประเภทต่างๆ เพื่อสร้างแรงจูงใจให้ผู้บริโภคให้ความสำคัญกับสินค้าเกษตรที่มีอนามัยที่ดีและทำลายสิ่งแวดล้อมน้อย อันจะนำไปสู่การปรับเปลี่ยนการผลิตของผู้ประกอบการในที่สุด

4) สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กระทรวงอุตสาหกรรม และกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (DE) ให้บริการระบบ Cloud Computing และ IoT Platform เพื่อการเก็บข้อมูลการใช้งาน Smart Farm ในราคาที่เหมาะสม เนื่องจากในอนาคตระบบ Cloud Computing และ IoT Platform จะเป็น Infrastructure ที่สำคัญในการพัฒนาระบบ Smart Farm ให้มีประสิทธิภาพในการผลิตและสอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค

## บรรณานุกรม

- Boom,D. (2019). South Korea once recycled 2% of its food waste. Now it recycles 95%. World Economic Forum. Retreived from, <https://www.weforum.org/agenda/2019/04/south-korea-recycling-food-waste>
- FAO. (2017). The future of food and agriculture – Trends and challenges. Rome.
- FAO. (2020). Statistics. Retrieved from, <http://www.fao.org/statistics/en/>
- Gallagher,J. (2019). A bit of meat, a lot of veg - the flexitarian diet to feed 10bn. Health and science correspondent, BBC News. Retrieved from, <https://www.bbc.com/news/health-46865204>
- Gruenwald,J. (2008). he Global Herbs & Botanicals Market. Nutraceuticals World. Retrieved from, [https://www.nutraceuticalsworld.com/issues/200807/view\\_features/the-global-herbs-amp-botanicals-market/](https://www.nutraceuticalsworld.com/issues/200807/view_features/the-global-herbs-amp-botanicals-market/)
- Hamm,M. (2019). 8 ways to halt a global food crisis. BIG THINK. Retrieved from <https://bigthink.com/surprising-science/climate-change-diet>
- Igor,I. (2018). Digital Technologies in Agriculture: adoption, value added and overview. Medium. Retrieved from, <https://medium.com/remote-sensing-in-agriculture/digital-technologies-in-agriculture-adoption-value-added-and-overview-d35a1564ff67>
- Market Research Future. (2019). Herbal Medicine Market Ethical Analysis, Importance of Medicinal Plants and Herbs with Competitive Landscape, Product Size, Application Estimation, Biggest Trends Hitting -2023. Medgadget. Retrieved from, <https://www.medgadget.com/2019/05/herbal-medicine-market-ethical-analysis-importance-of-medical-plants-and-herbs-with-competitive-landscape-product-size-application-estimation-biggest-trends-hitting-2023.html>
- Pinder, S., Walsh, P., Orndorff, M., Milton, E., & Trescott, J. (2017). The Future of Food: New Realities for the Industry. Dublin, Irlanda, 26p. Retrieved from: [https://www.accenture.com/us-en/\\_acnmedia/pdf-70/accenture-future-of-food-new-realities-for-the-industry.pdf](https://www.accenture.com/us-en/_acnmedia/pdf-70/accenture-future-of-food-new-realities-for-the-industry.pdf).
- Ritchie,H & Roser,M. (2019). "Seafood Production". Published online at OurWorldInData.org. Retrieved from: '<https://ourworldindata.org/seafood-production>

Smith,L. (2018). The Top Global Trends Driving The Fourth Agricultural Revolution. Planet. Retrieved from, <https://www.planet.com/pulse/top-global-trends-fourth-agricultural-revolution/>

Zion Market Research. (2018). Herbal Supplement Market To Reach USD 86.74 Billion By 2022. Retrieved from, <https://www.zionmarketresearch.com/news/herbal-supplement-market>

กรมปศุสัตว์. (2562). โครงการพัฒนาแอปพลิเคชัน “ปศุสัตว์ไทย 4.0”. สืบค้นจาก, [http://km.dld.go.th/th/images/stories/kpi/2560/ict/manual\\_dld4.pdf](http://km.dld.go.th/th/images/stories/kpi/2560/ict/manual_dld4.pdf)

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2559). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564). สืบค้นจาก, [https://tarr.arda.or.th/static2/docs/development\\_plan2559.pdf](https://tarr.arda.or.th/static2/docs/development_plan2559.pdf)

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2560). ยุทธศาสตร์เกษตรและสหกรณ์ ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579). สืบค้นจาก, <https://waa.inter.nstda.or.th/stks/pub/2017/20171121-moac-thailand-4.pdf>

กรุงเทพธุรกิจ. (2556). เบทาโกรชวนวัดกรรมฟาร์มสุกรใหม่. สืบค้นจาก, <https://www.bangkokbiznews.com/news/detail/497800>

กรุงเทพธุรกิจ. (2562). นวัตกรรมนาโนเทคโนโลยียกระดับอุตสาหกรรมโคนม. สืบค้นจาก, <https://www.bangkokbiznews.com/news/detail/850030>

ครีเอทีฟ ไทยแลนด์. (2562). กว่าจะมาเป็นโครงการ CAT DIGITAL COME TOGETHER กิจกรรมหนุนเกษตรกรไทยสู่ยุคดิจิทัลเต็มรูปแบบ. TCDC. สืบค้นจาก, <https://web.tcdc.or.th/th/Articles/Detail/DIGITAL-COME-TOGETHER>

คูโบต้าโซลูชัน. (2563). KUBOTA (Agri) Solutions เกษตรครบวงจร หรือ KAS. สืบค้นจาก, <https://www.kubotasolutions.com/about/definition#>

ซีพีอินวิส์. (2562). ซีพีเอฟ หนุน ม.ขอนแก่น เลี้ยงไก่ในระบบโรงเรือนอัจฉริยะ (Smart iFarm) ตอบโจทย์ Thailand 4.0. สืบค้นจาก, <http://www.cp-enews.com/news/details/cpcsr/2838>

ซีพีเอฟ. (2563). ธุรกิจการเลี้ยงสัตว์. สืบค้นจาก, <https://www.cpfworldwide.com/th/business/farm>

ณัฐกิตติ์ ทรายขาว. (2561). การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินในการผลิตเมล็ดอ่อนระบบไฮโดรโปนิกส์ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ธุรกิจการเกษตร) สาขาวิชาธุรกิจการเกษตร ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร.

- ดีแทค. (2562). โครงการ Smart Farmer. สืบค้นจาก, <https://www.dtac.co.th/sustainability/th/project/Project-SmartFarmer>
- เดลินิวส์. (2562). ล็อกซ์เลย์ชนเทคโนโลยีหนุนเกษตรอัจฉริยะ. สืบค้นจาก, <https://www.dailynews.co.th/it/713121>
- ตั้งสิริ. (2560). สินค้าเนื้อสัตว์ที่ Value-Added ได้ Betagro มองกลุ่มพรีเมียม ปั้น S-Pure แตกต่างด้วยนวัตกรรม. BrandInside. สืบค้นจาก, <https://brandinside.asia/spure-premium-meat/>
- เทคซอร์สทิม. (2562). CPF ผนึก Sertis พัฒนาฟาร์มอัจฉริยะครั้งแรกในไทย ยกกระดับอุตสาหกรรมเลี้ยงสัตว์ด้วย AI. TechSauce. สืบค้นจาก, <https://techsauce.co/news/cpf-ai-farmlab-powered-by-sertis>
- เทียนทิพย์ เดียวกี. (2561). สวทช.หนุนสร้างเครือข่ายพัฒนาสมุนไพรครบวงจร. สำนักงานกองทุนสนับสนุนสุขภาพ. สืบค้นจาก, <https://www.thaihealth.or.th/Content/42869-สวทช.หนุนสร้างเครือข่ายพัฒนาสมุนไพรครบวงจร.html>
- ไทยพีอาร์ดอทเน็ต. (2562). สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ เปิดเวที AgTech Battle 2019 ประชันสตาร์ทอัพเกษตรสู่การขยายธุรกิจและพิชิตใจนักลงทุน รับสมัคร ถึง 17 มิ.ย.นี้. สืบค้นจาก, <https://www.ryt9.com/s/prg/2998655>
- นกยูง. (2562). ก้าวต่อไปเพื่อดัน “ไทย” สู่ “Smart Farmer” สวทช. – มิตรผล ใช้เทคโนโลยี IBM นำร่อง “อ้อย” พืชเศรษฐกิจ. Marketingoops. สืบค้นจาก, <https://www.marketingoops.com/digital-life/nstda-collab-with-mitrphol-group-and-ibm-for-agricultural-development/>
- แบล็คลิสต์. (2562). ส.อ.ท. ผนึก ว.ว. และ Thai IoT ร่วมพัฒนา “เอไอ” ในเครื่องจักรการเกษตร. ELEADER. สืบค้นจาก, <https://www.theeleader.com/digital-transformation/the-federation-of-thai-industries-joins-the-science-research-institute-and-the-technology-of-thailand-and-thai-iot-jointly-develop-ai-in-agricultural-machinery/>
- ประชาชาติธุรกิจ. (2561). “เบทาโกร” ผุดคอมเพล็กซ์ปศุสัตว์ ทุ่มหมื่นล.ชูนวัตกรรม-ปั้นแบรนด์. สืบค้นจาก, <https://www.prachachat.net/economy/news-186923>
- ประชาชาติธุรกิจ. (2562). “AIS” ผนึก “ฟาร์มโปรวัลย์” เปิดศูนย์เรียนรู้ “เกษตรฟาร์มสุข”. สืบค้นจาก, <https://www.prachachat.net/csr-hr/news-356375>
- ประชาชาติธุรกิจ. (2562). CAT ใช้ IoT หนุนเกษตรกรไทย พัฒนาสู่ Smart Farmer เต็มตัว. สืบค้นจาก, <https://www.prachachat.net/public-relations/news-319164>

- ประอรพิชญ์ คัจฉวัฒนา. (2562). ตามไปดู ‘กระชังปลาอัจฉริยะ’ นวัตกรรมจากมันสมองคนรุ่นใหม่ยกระดับคุณภาพชีวิตชาวประมงท้องถิ่น. สืบค้นจาก, <https://www.salika.co/2019/06/24/smart-fish-cage-innovation/>
- ประอรพิชญ์ คัจฉวัฒนา. (2562). ยกระดับ ‘ยาสมุนไพรไทย’ ให้ได้รับการยอมรับ สร้างมูลค่าเพิ่มสู่ตลาดโลกด้วยเทคโนโลยีชีวภาพ. สืบค้นจาก, <https://www.salika.co/2019/03/22/built-standard-of-thai-herbal-medicine/>
- ผู้จัดการออนไลน์. (2562). ใช้เทคโนโลยีชีวภาพตรวจฤทธิ์สมุนไพรเป็นตัวเลขครั้งแรกของโลก. MGR Online. สืบค้นจาก, <https://mgronline.com/science/detail/9620000024186>
- พิสุทธิ์ ไพบุลย์รัตน์. (2559). Smart Farm Initiative. สืบค้นจาก, <https://www.slideshare.net/pisuth/smart-farm-initiative2>
- มาร์เก็ตติ้งอุปส์. (2561). “7 Food Tech” ปฏิวัติอุตสาหกรรมจาก “Farm To Fork” – กรณีศึกษา “ไมเนอร์” ลงมือ Disrupt ตัวเอง. สืบค้นจาก <https://www.marketingoops.com/news/biz-news/7-food-tech-revolution-of-food-industry-and-minor-group-case-study/>
- ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. (2560). FAARM Series: Bubble FiT. สืบค้นจาก, <https://www.nectec.or.th/innovation/innovation-hardware-electronics/bubblefit.html>
- ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. (2560). NECTEC FAARM Series. สืบค้นจาก, <https://www.nectec.or.th/innovation/innovation-hardware-electronics/nectecfaarmseries.html>
- ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. (2560). Smart Aqua Application. สืบค้นจาก, <https://www.nectec.or.th/innovation/innovation-software/smartaqua.html>
- ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. (2560). ระบบควบคุมเครื่องเติมอากาศสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ. สืบค้นจาก, <https://www.nectec.or.th/innovation/innovation-software/aeratorcontroler.html>
- ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. (2561). Aqua Grow ระบบอัจฉริยะเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจ. สืบค้นจาก, <https://www.nectec.or.th/innovation/innovation-hardware-electronics/aquagrow.html>

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. (2562). “WiMaRC” นวัตกรรมเพื่อการเกษตรยุคใหม่. สืบค้นจาก, <https://www.nectec.or.th/research/research-project/wimarc-review.html>

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. (2562). รักษ์น้ำ RakNam. สืบค้นจาก, <https://www.nectec.or.th/innovation/innovation-software/raknam.html>

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. (2562). สยามคูโบต้า จับมือ เนคเทค-สวทช. พัฒนาแอปพลิเคชันปฏิทินเพาะปลูกข้าวรายแรกของไทย. สืบค้นจาก, <https://www.nectec.or.th/news/news-pr-news/kas-kubota-nectec.html>

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. (2562). สายวัด : โปรแกรมวัดขนาดอาหารเม็ดสัตว์น้ำ. สืบค้นจาก, <https://www.nectec.or.th/innovation/innovation-software/saiwat.html>

สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร. (2562). ITAP สวทช. ผนึก ไคสท์ (KAIST) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีชั้นนำจากเกาหลีได้ร่วมผลักดันเทคโนโลยีอัจฉริยะเพื่อยกระดับอุตสาหกรรมไทย. สืบค้นจาก, <https://www.nstda.or.th/th/news/5197-20170330-mou>

สถาบันการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกษตร. (2562). สท. คือใคร. สืบค้นจาก, <https://www.nstda.or.th/agritec/สท-aimi>

สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ. (2562). นวัตกรรมอาหารในอนาคต. Creativity Space & Innovative Wisdom. สืบค้นจาก, <https://www.ftpi.or.th/2019/32975>

สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2560). นิล 4.0 : แอปพลิเคชันเลี้ยงปลานิลอัจฉริยะบนมือถือ. สืบค้นจาก, <https://www3.rdi.ku.ac.th/?p=35106>

สมาคมผู้เลี้ยงสุกรแห่งชาติ. (2561). กองทุนวัคซีน หรือ “กองทุนพัฒนาธุรกิจสุกรไทย” พร้อมเดินทางกับยุทธศาสตร์สุกร 2561-2565 ของกรมปศุสัตว์. สืบค้นจาก, <https://www.swinethailand.com/16980933/กองทุนวัคซีน-หรือ-กองทุนพัฒนาธุรกิจสุกรไทย-พร้อมเดินทางกับยุทธศาสตร์สุกร-2561-2565-ของกรมปศุสัตว์>

สมานฉันท์ พุทธจักร. (2562). 7 การเปลี่ยนแปลงที่จำเป็น เพื่อสู้กับการขาดแคลนอาหาร. TCIJ. สืบค้นจาก, <https://www.tcijthai.com/news/2019/8/article/9310>

สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ. (2562). NIA ร่วมขับเคลื่อนเกษตรอัจฉริยะของประเทศไทย. สืบค้นจาก, <https://www.nia.or.th/ABC-Center04-25-62>

สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร. (2562). เกี่ยวกับ สวก. สืบค้นจาก <http://www.arda.or.th/about.php>

สำนักส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน. (2562). DEDE: SMARTFARM. สืบค้นจาก, <http://158.108.215.134/smartfarm/>

สุเทพ วัชรปิยานันทน์. (2560). Smart Herbs 4.0. สืบค้นจาก, [http://bps.moph.go.th/new\\_bps/sites/default/files/3.11%20Herb%204.0.pdf](http://bps.moph.go.th/new_bps/sites/default/files/3.11%20Herb%204.0.pdf)

สุวรรณณี กาญจนภูสิต. (2562). กรมปศุสัตว์เดินทางทำแผนที่เกษตรกรด้วย อี-สมาร์ทพลัส เพิ่มประสิทธิภาพการป้องกันโรค ASF เข้มข้นยิ่งขึ้น. สืบค้นจาก, <http://www.dld.go.th/th/index.php/en/newsflash/banner-news/20024-banner-25620910-1>

สุวรรณณี กาญจนภูสิต. (2562). สมาคมผู้เลี้ยงสุกรแห่งชาติ แฉลงการณ์ กองทุน ASF. สืบค้นจาก, <http://www.dld.go.th/th/index.php/th/newsflash/341-news-hotissue/20110-hotissue-25620923-4>

ออนไลน์นิวส์ไทม์. (2562). กระชังปลาอัจฉริยะ (Smart Fish Cage) นวัตกรรมใหม่ จากเมคเกอร์คนรุ่นใหม่. สืบค้นจาก, <https://www.onlinenewstime.com/กระชังปลาอัจฉริยะ-smart-fish-cage-นิวส์/pr-news/>

เอ็มจีอาร์ออนไลน์. (2558). ซีพีเอฟ ทุ่มมาตรฐานฟาร์มสุกรชั้นนำ “กรีนฟาร์ม”. MGR Online. สืบค้นจาก, <https://mgronline.com/local/detail/9580000135800>

เอ็มจีอาร์ออนไลน์. (2560). นาโนเทคโนโลยี สวทช.ตีวเข้ม ผบก.ยกระดับผลิตภัณฑ์สมุนไพรด้วยนาโนเทคโนโลยี. MGR Online. สืบค้นจาก, <https://mgronline.com/smes/detail/9600000078087>

ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก

### การพัฒนาอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม สำหรับยุทธศาสตร์การพัฒนาสมุนไพรของไทย

ยุทธศาสตร์การพัฒนาสมุนไพรของไทย อ้างอิงจากแผนแม่บทแห่งชาติว่าด้วยการพัฒนาสมุนไพรไทย ฉบับที่ 1 พ.ศ.2560-2564 มีทั้งหมด 4 ยุทธศาสตร์หลักที่สำคัญ ซึ่งอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ สามารถมีส่วนช่วยเพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการพัฒนา สามารถอธิบายได้ดังนี้

#### ยุทธศาสตร์การพัฒนาสมุนไพรของไทย<sup>43</sup>

**ยุทธศาสตร์ที่ 1 การส่งเสริมผลิตผลของสมุนไพรที่มีศักยภาพตามความต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ**

เป้าประสงค์ของยุทธศาสตร์

- 1) ส่งเสริมการปลูกพืชสมุนไพร แปรรูปเบื้องต้นอย่างมีคุณภาพ
- 2) ปริมาณวัตถุดิบสมุนไพรที่มีคุณภาพมีความเพียงพอใกล้เคียงต่อความต้องการใช้ของผู้ประกอบการอุตสาหกรรม
- 3) อนุรักษ์สมุนไพรไทยให้คงไว้ใช้ประโยชน์ได้อย่างยั่งยืน

**ยุทธศาสตร์ที่ 2 พัฒนาอุตสาหกรรมและการตลาดสมุนไพรให้มีคุณภาพระดับสากล**

เป้าประสงค์ของยุทธศาสตร์

- 1) ผลิตภัณฑ์สมุนไพรมีศักยภาพในการแข่งขันทางการตลาดทั้งในและต่างประเทศ
- 2) มูลค่าการตลาดของสมุนไพรและผลิตภัณฑ์สมุนไพรทั้งในและต่างประเทศเพิ่มขึ้นร้อยละ 15 ต่อปี
- 3) สถานประกอบการในอุตสาหกรรมสารสกัดสมุนไพรได้รับการส่งเสริมให้มีผลิตภาพเพิ่มขึ้นโดยมูลค่ายอดขายเพิ่มขึ้นร้อยละ 15
- 4) มีสถาบันพัฒนานวัตกรรมสมุนไพรแห่งชาติ

**ยุทธศาสตร์ที่ 3 ส่งเสริมการใช้สมุนไพรเพื่อการรักษาโรคและการสร้างเสริมสุขภาพ**

เป้าประสงค์ยุทธศาสตร์

- 1) เพิ่มการใช้สมุนไพรในระบบสุขภาพ ในการรักษาโรคและเสริมสร้างสุขภาพ
- 2) เสริมสร้างพื้นฐานการพัฒนาการแพทย์แผนไทยและสมุนไพรไทยให้เป็นส่วนหนึ่งของระบบสุขภาพของประเทศไทยในระยะยาว

<sup>43</sup> จาก <https://www.dtam.moph.go.th/images/download/dl0021/MasterPlan-Thaiherb.pdf>

## ยุทธศาสตร์ที่ 4 สร้างความเข้มแข็งของการบริหารและนโยบายของภาครัฐ เพื่อการขับเคลื่อนสมุนไพรไทยอย่างยั่งยืน

### เป้าประสงค์ยุทธศาสตร์

1) ประเทศไทยมีกลไกในการพัฒนาสมุนไพรที่มีศักยภาพเพื่อสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจของประเทศ

จากยุทธศาสตร์ทั้ง 4 ของการพัฒนาสมุนไพร พบว่า อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะสามารถมีส่วนช่วยในการพัฒนาอุตสาหกรรมสมุนไพรของไทยในหลาย ๆ ด้าน ดังนี้

ตารางที่ 13 การใช้ประโยชน์จากอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในการพัฒนาอุตสาหกรรมสมุนไพร

| ยุทธศาสตร์      | การใช้ประโยชน์จากอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ |            |                 |                 |              |
|-----------------|---------------------------------------------------|------------|-----------------|-----------------|--------------|
|                 | ด้านปริมาณ                                        | ด้านคุณภาพ | ด้านประสิทธิภาพ | ด้านการคาดการณ์ | ด้านนวัตกรรม |
| ยุทธศาสตร์ที่ 1 | ✓                                                 | ✓          | ✓               | ✓               |              |
| ยุทธศาสตร์ที่ 2 | ✓                                                 | ✓          | ✓               |                 | ✓            |
| ยุทธศาสตร์ที่ 3 |                                                   | ✓          | ✓               |                 |              |
| ยุทธศาสตร์ที่ 4 | ✓                                                 | ✓          | ✓               | ✓               |              |

ที่มา: รวบรวมและวิเคราะห์โดยแผนกนโยบายและแผน สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

- ด้านปริมาณ เทคโนโลยีและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ สามารถเข้ามามีส่วนช่วยในการจัดการและควบคุมปริมาณสมุนไพรได้อย่างเหมาะสม

- ด้านคุณภาพ การนำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะมาใช้ในการควบคุมด้านปัจจัยต่าง ๆ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น แสงแดด เป็นต้น จะสามารถช่วยเพิ่มคุณภาพของสมุนไพรได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านสารธรรมชาติที่ต้องให้ความสำคัญด้านคุณภาพมากเป็นพิเศษ รวมถึงยังสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจและเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันกับต่างประเทศได้อีกด้วย

- ด้านประสิทธิภาพ การใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของอุตสาหกรรมสมุนไพรได้ตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทาน

- การคาดการณ์ การใช้อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะจะทำให้สามารถวางแผนและคาดการณ์ผลผลิตได้

## ความก้าวหน้าของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์มในประเทศไทย กรณีศึกษา สมุนไพร

นอกจากการเกษตรที่ประกอบด้วย การกลั่นกรอง การแปรรูป และการประมงที่เป็นกิจกรรมพื้นฐานของภาคการเกษตรแล้ว ยังมี “สมุนไพร” ซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีมูลค่าสูง แต่อย่างไรก็ตาม สมุนไพรไทยยังคงต้องอาศัยเทคโนโลยีเข้ามาช่วยควบคุมปัจจัยต่าง ๆ ในการเพาะปลูก และเข้ามาช่วยในการยกระดับให้สมุนไพรมีคุณภาพที่สูงขึ้น

โดยในประเทศไทยมีหน่วยงานที่ให้การสนับสนุนการพัฒนาสมุนไพรไทย ดังนี้

### (1) กระทรวงสาธารณสุขและองค์การภาครัฐ-เอกชน

ภาพที่ 56 แผนแม่บทแห่งชาติว่าด้วยการพัฒนาสมุนไพรไทย ฉบับที่ 1 พ.ศ. 2560-2564



ที่มา: กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก

กรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก เป็นเจ้าภาพการจัดทำแผนแม่บทแห่งชาติว่าด้วยการพัฒนาสมุนไพรไทย ฉบับที่ 1 พ.ศ. 2560-2564<sup>44</sup> ระบุถึง 4 ยุทธศาสตร์ เพื่อให้บรรลุผลตามเป้าหมายที่วางไว้ ประกอบไปด้วย

1) ยุทธศาสตร์ส่งเสริมผลิตผลของสมุนไพรไทยที่มีศักยภาพตามความต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ ด้วยการส่งเสริมการปลูกพืชสมุนไพร แปรรูปเบื้องต้นอย่างมีคุณภาพ ปริมาณวัตถุดิบสมุนไพร มีคุณภาพ มีความเพียงพอใกล้เคียงต่อความต้องการใช้ของผู้ประกอบการอุตสาหกรรม และอนุรักษ์สมุนไพรไทยให้คงไว้ใช้ประโยชน์ได้อย่างยั่งยืน

<sup>44</sup> จาก [www.dtam.moph.go.th/images/download/dl0021/MasterPlan-Thaiherb.pdf](http://www.dtam.moph.go.th/images/download/dl0021/MasterPlan-Thaiherb.pdf)

2) พัฒนาอุตสาหกรรมและการตลาดสมุนไพรให้มีคุณภาพระดับสากล โดยเป้าประสงค์ของยุทธศาสตร์นี้ คือ ผลผลิตสมุนไพรมีศักยภาพในการแข่งขันทางการตลาดทั้งในและต่างประเทศ

3) ส่งเสริมการใช้สมุนไพรเพื่อการรักษาโรคและการสร้างเสริมสุขภาพ โดยมุ่งหวังเพิ่มการใช้สมุนไพรในระบบสุขภาพในการรักษาโรคและเสริมสร้างสุขภาพ รวมถึงเสริมสร้างพื้นฐานการพัฒนาการแพทย์แผนไทยและสมุนไพรไทยให้เป็นส่วนหนึ่งของระบบสุขภาพของประเทศในระยะยาว

4) สร้างความเข้มแข็งในการบริหารและนโยบายภาครัฐเพื่อการขับเคลื่อนสมุนไพรไทยอย่างยั่งยืน โดยตั้งเป้าว่าประเทศไทยจะต้องมีกลไกในการพัฒนาสมุนไพรที่มีศักยภาพและสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจของประเทศ

ภาพที่ 57 ยุทธศาสตร์ภายใต้แผนแม่บทแห่งชาติว่าด้วยการพัฒนาสมุนไพรไทย ฉบับที่ 1 พ.ศ. 2560-2564



ที่มา: กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก

## (2) กระทรวงสาธารณสุข<sup>45</sup>

ยุทธศาสตร์เทคโนโลยีสารสนเทศสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2560-2569 มีการระบุแผนการสาธารณสุขไทยในยุค Health 4.0 เชื่อมโยงบริการทั้งระบบสุขภาพด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล โดยการขับเคลื่อนสู่ประเทศไทย 4.0 ด้านสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุขได้กำหนดวิสัยทัศน์ คือ มุ่งสู่ Value-Based Health Care และจัดทำยุทธศาสตร์การดำเนินงานและกลไกการขับเคลื่อน 3 Engines 10 ประเด็นหลัก ในระยะ 5 ปี (พ.ศ. 2560-2564) ไว้อย่างชัดเจน ดังนี้

<sup>45</sup> จาก [https://ict.moph.go.th/upload\\_file/files/eHealth\\_Strategy\\_THAI\\_16NOV17.pdf](https://ict.moph.go.th/upload_file/files/eHealth_Strategy_THAI_16NOV17.pdf)

### 1) Inclusive Growth Engine ประกอบด้วยประเด็น

- Smart Citizen: Smart Kids & Aging (บูรณาการ 4 กระทรวง), Aging Enterprise Complex & Intermediate Care
- PP & P: Smart EOC, อสม. 4.0, Smart Protection
- Service: One Day Surgery & Minimally Invasive Surgery, Primary Care Cluster (PCC), Universal Coverage for Emergency Patients (UCEP)
- Digital Health: Digital Hospital (EMRAM)

### 2) Productive Growth Engine ประกอบด้วยประเด็น

- Biotech: Biopharmaceutical, Precision Medicine
- Health Tech: Meditech Innovation
- Herb: Herbal City
- Health & Wellness: อภัยภูเบศร Model

### 3) Green Growth Engine ประกอบด้วยประเด็น

- Food Safety
- Green & Clean Hospital

### (3) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ<sup>46</sup>

สวทช.จับมือกระทรวงพาณิชย์และม.หอการค้าไทย ใช้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม พัฒนาสมุนไพรวงจร พร้อมดันส่งออกต่างประเทศ

ดร.ณรงค์ ศิริเลิศวรกุล ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เปิดเผยว่า สวทช. ได้ส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาศักยภาพของอุตสาหกรรมสมุนไพรในด้านต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง โดยในการดำเนินการในปีงบประมาณ พ.ศ. 2557-2561 พบว่า มีโครงการด้านสมุนไพรมากกว่า 300 โครงการ ซึ่งเป็นโครงการด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางมากกว่า 180 โครงการ และผลิตภัณฑ์เสริมอาหารและอาหาร จำนวน 55 โครงการ

นอกจากนี้ สวทช. ยังได้มีความร่วมมือกับพันธมิตรต่าง ๆ ในการสนับสนุนการพัฒนาอุตสาหกรรมสมุนไพร ทั้งกระทรวงสาธารณสุข และกระทรวงพาณิชย์ ภายใต้โครงการบูรณาการสมุนไพร ในปี พ.ศ. 2560 อาทิ สนับสนุนการสร้างนวัตกรรมสำหรับสินค้าเครื่องสำอางและเวชสำอางที่ได้จากสารสกัดสมุนไพรไทย โดยใช้นาโนเทคโนโลยีเข้าไปช่วย ได้แก่ การสกัดสารออกฤทธิ์ การพัฒนาอนุภาคนาโน การพัฒนาสูตรตำรับ รวมถึงการวิเคราะห์ทดสอบสารออกฤทธิ์ ซึ่งมุ่งเน้นกลุ่มผลิตภัณฑ์เพื่อการดูแลผิวและย่อนวัย เพื่อการพัฒนา

<sup>46</sup> จาก <https://www.dailynews.co.th/it/648756>

อุตสาหกรรมตลาดของสารสกัดและผลิตภัณฑ์จากสมุนไพรไทยให้มีมูลค่าเพิ่ม และยังร่วมมือกับกระทรวงพาณิชย์ ต่อยอดด้านการตลาดและการออกแบบบรรจุภัณฑ์ จากการให้บริการของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ (DITP) ในโครงการ Smart Packaging: Food and Cosmetic เป็นต้น

ทั้งนี้ เพื่อเป็นการสนับสนุนการพัฒนาศักยภาพของกลุ่มผลิตภัณฑ์สมุนไพรอย่างครบวงจร สวทช. ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีบทบาท การกิจ การวิจัย การพัฒนาเทคโนโลยี และมีประสบการณ์ในการเชื่อมโยงระหว่างภาคอุตสาหกรรมสมุนไพรกับหน่วยงานวิจัยในประเทศที่ทำงานวิจัยด้านสมุนไพร ร่วมกับสำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ และศูนย์ศึกษาการค้าระหว่างประเทศ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย จัดทำบันทึกข้อตกลงความร่วมมือ “การส่งเสริมผู้ประกอบการสมุนไพรครบวงจร” ขึ้น เพื่อร่วมกันส่งเสริมและสนับสนุนผู้ประกอบการสมุนไพรอย่างครบวงจรในรูปแบบเครือข่ายสนับสนุนการทำงานร่วมกัน (Networking) ผ่านกระบวนการสร้างขีดความสามารถทางการแข่งขัน ด้วยความคิดสร้างสรรค์และการออกแบบ สร้างกระบวนการ สร้างธุรกิจสร้างสรรค์ และสร้างเครือข่ายสนับสนุนการทำงานสู่การขยายผลเชิงพาณิชย์ โดยเริ่มตั้งแต่เข้าใจตลาดและรสนิยมผู้บริโภค ส่งเสริมให้มีการพัฒนาการผลิตที่ได้มาตรฐานและมีประสิทธิภาพ เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน เพิ่มศักยภาพทางการตลาดให้ผู้ประกอบการสมุนไพรผ่านช่องทางการตลาด การกระจายสินค้าทั้งในและต่างประเทศ

(4) ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค) และจังหวัดนครพนม<sup>47</sup>

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค) และจังหวัดนครพนม ลงนามบันทึกข้อตกลงความร่วมมือ “โครงการการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการสร้างมูลค่าเพิ่มเศรษฐกิจสมุนไพรไทย ส่งเสริมสังคมคุณภาพ และเตรียมความพร้อมสู่สังคมผู้สูงอายุ”

โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมและสร้างเครือข่ายในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พัฒนาระบบการผลิตสมุนไพรคุณภาพด้วย Plant Factory รวมถึงส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตสมุนไพรแบบชีวอนามัย และการใช้สมุนไพรครบวงจร เพื่อการสร้างมูลค่าเพิ่มเศรษฐกิจสมุนไพรไทย นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมสังคมสุขภาพและเตรียมความพร้อมสู่สังคมผู้สูงอายุ เพื่อขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และสุขภาพ ให้สอดคล้องกับบริบทชุมชนในพื้นที่บนฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ตั้งแต่ระดับท้องถิ่นไปจนถึงระดับประเทศ

<sup>47</sup> จาก <https://www.nstda.or.th/th/news/12173-20180910-bio>

ภาพที่ 58 Plant Factory โรงงานผลิตพืชเพื่อขับเคลื่อน เพิ่มมูลค่าสมุนไพรไทย



ที่มา: ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค)

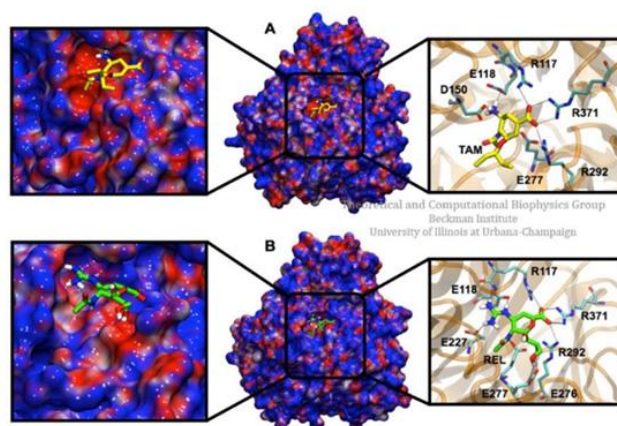
ในการสนับสนุนอุตสาหกรรม Biocosmetics และ Biopharmaceutical ของประเทศ สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงบริบทที่คาดการณ์ว่าจะส่งผลต่อความยั่งยืนของระบบเศรษฐกิจและสังคมในอนาคตทั้งในส่วน of ลักษณะการเจ็บป่วย และการเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุของประเทศไทยในอนาคตอันใกล้ ส่งผลให้มีแนวคิดในการใช้สมุนไพรเพื่อเป็นทางเลือกในการรักษาโรคและเสริมสร้างสุขภาพ ซึ่งช่วยสร้างความมั่นคงทางด้านสุขภาพและการลดภาระค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพอีกทางหนึ่งด้วย อย่างไรก็ตาม การผลิตสมุนไพรจำเป็นต้องคำนึงถึงคุณภาพของวัตถุดิบสมุนไพร เพื่อให้มีคุณภาพที่ผ่านมาตรฐาน ไม่ปนเปื้อนจุลินทรีย์ สารหนู โลหะหนัก และสารเคมีการเกษตร

Plant Factory มีข้อดีในเรื่องของความสามารถในการผลิตพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงทั้งด้านอัตราการผลิต การใช้ทรัพยากรในการผลิต และสามารถเพิ่มคุณภาพของพืชเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มของผลผลิต เช่น การเพิ่มวิตามิน สารต้านอนุมูลอิสระ สารสกัดที่ใช้เป็นยารักษาโรค หลายประเทศจึงมีการลงทุน Plant Factory เพื่อใช้สำหรับการผลิตพืชสมุนไพรมูลค่าสูง ไบโอเทค-สวทช. จึงมีแนวคิดในการนำ Plant Factory มาใช้ในการผลิตพืชสมุนไพร ซึ่งการนำเทคโนโลยี Plant Factory มาใช้ในจังหวัดนครพนมนี้ จะช่วยพัฒนาระบบการผลิตสมุนไพรของจังหวัดนครพนม โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางสาธารณสุขจังหวัดนครพนม โดยโรงพยาบาลเรณูนครที่มีความโดดเด่นและเข้มแข็งในการใช้สมุนไพรเพื่อใช้ในโรงพยาบาลและกระจายในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลของจังหวัดนครพนมอยู่แล้ว ดังนั้น การใช้เทคโนโลยี Plant Factory จะช่วยในการพัฒนาการผลิตวัตถุดิบสมุนไพรอย่างมีคุณภาพและสามารถใช้ประโยชน์สมุนไพรไทยให้มีคุณภาพได้อย่างเต็มประสิทธิภาพครบวงจรมากยิ่งขึ้น เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มเศรษฐกิจสมุนไพรไทย และสร้างอาชีพแก่กลุ่มผู้สูงอายุจากโรงเรียนผู้สูงอายุนาราชควาย ที่จะเข้ามาร่วมมีบทบาทในโครงการนี้ด้วย ซึ่งถือเป็นการขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และสุขภาพ ที่สอดคล้องกับบริบทและชุมชนในพื้นที่บนฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมตั้งแต่ระดับท้องถิ่นไปจนถึงระดับประเทศ ตอบโจทย์ประเทศไทย 4.0

(5) สำนักงานสนับสนุนกองทุนวิจัย (สกว.) คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ร่วมกับ บริษัท CellDx<sup>48</sup>

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) หนุนนักวิจัยศิริราชพัฒนาสมุนไพรและยาตำรับโบราณ อย่างเป็นระบบแบบก้าวกระโดด โดยใช้เทคโนโลยีชีวภาพวิเคราะห์ตรวจจับฤทธิ์ออกมาเป็นตัวเลขครั้งแรกของโลก หวังสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจสู่ตลาดโลกและรักษาโรคสำคัญได้จริง พร้อมเชิญเอกชนทดสอบกลไกการออกฤทธิ์และพัฒนาาร่วมกัน

ภาพที่ 59 การใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อวิเคราะห์ตรวจจับฤทธิ์ยาเป็นตัวเลข



ที่มา: <https://mgronline.com/science/detail/9620000024186>

ภก.ดร.ศิวนนท์ จิรวัดโนทัย ภาควิชาเภสัชวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล กล่าวระหว่าง การบรรยายเรื่อง “การพัฒนาสมุนไพรโดยใช้เทคโนโลยีชีวภาพ” ในงานมหกรรมสมุนไพรแห่งชาติ ครั้งที่ 16 ว่า สมุนไพรและยาแผนโบราณเป็นสมบัติของชาติที่สามารถดูแลสุขภาพคนไทยในประเทศและเป็นพื้นฐานการพัฒนา ด้านเศรษฐกิจ อย่างไรก็ตาม ข้อมูลชี้ให้เห็นว่าการพัฒนาสมุนไพรในรูปแบบที่ทำอยู่ในปัจจุบันจะไม่สามารถ ก้าวไปได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากขาดองค์ความรู้จำนวนมาก ทำให้เกิดวิกฤตในการแข่งขันกับต่างชาติ รวมถึง การถดถอยของพื้นที่ป่าความหลากหลายทางธรรมชาติ และองค์ความรู้เก่าแก่ที่เริ่มขาดหายไปพร้อมกับ คนรุ่นเก่า

การพัฒนาสมุนไพรจึงควรทำอย่างเป็นระบบและรวดเร็ว เนื่องจากประเทศไทยกำลังเข้าสู่สังคม ผู้สูงอายุ ซึ่งจะมีโรคร้ายแรง เช่น มะเร็ง และโรคไม่ติดต่อ เช่น เบาหวานและความดันโลหิตหัวใจ ในผู้สูงอายุ มากขึ้น ฤทธิ์ของสมุนไพรจะต้องได้ประโยชน์ครอบคลุมการรักษาหรือบรรเทาหรือป้องกันโรคเหล่านี้ จึงจะมี คุณค่าทางเศรษฐกิจและดูแลสุขภาพผู้ป่วยได้อย่างแท้จริง แต่ปัญหา คือ ขาดความรู้ด้านกลไกการออกฤทธิ์ที่ชัดเจน โดยในช่วง 30 ปีหลังมียาที่พัฒนาจากยาสมุนไพรหรือยาตำรับแผนโบราณทั่วโลกไม่เกิน 3 ชนิด ซึ่งถือว่าช้า และไม่สามารถตอบสนองกับความต้องการในการพัฒนาประเทศได้ ขณะที่ไทยเองยังไม่มียาใดเข้าสู่การใช้ด้าน

<sup>48</sup> จาก <https://mgronline.com/science/detail/9620000024186>

คลินิกอย่างเป็นรูปธรรมสำหรับโรคภัยแรงในระดับนี้ การวิจัยสมุนไพรที่จะสร้างการเปลี่ยนแปลงอย่างก้าวกระโดดจึงเป็นสิ่งจำเป็นเร่งด่วน ก่อนที่ความได้เปรียบและความหลากหลายทางชีวภาพของเราจะหมดไป

#### (6) ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ (นาโนเทค)<sup>49</sup>

นาโนเทคและโปรแกรมสนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม (ITAP) ร่วมกับกระทรวงสาธารณสุข จัดสัมมนา “การสร้างตลาดอุตสาหกรรมสมุนไพร (Local Wisdom to Global Value)” ภายใต้โครงการ NANOvation การเพิ่มมูลค่าสมุนไพรไทยด้วยนวัตกรรมนาโนเทคโนโลยี เพื่อการสร้างตลาดสารสกัดให้กลุ่มอุตสาหกรรมสมุนไพรด้วยนาโนเทคโนโลยี

ภาพที่ 60 งานสัมมนาการสร้างตลาดอุตสาหกรรมสมุนไพร (Local Wisdom to Global Value)



ที่มา: นาโนเทค

ดร.วรรณิ ฉินศิริกุล ผู้อำนวยการศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ (นาโนเทค) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) กล่าวว่า งานสัมมนาการสร้างตลาดอุตสาหกรรมสมุนไพร หรือ Local Wisdom to Global Value เป็นส่วนหนึ่งของโครงการ “การสร้างตลาดสารสกัดให้กลุ่มอุตสาหกรรมสมุนไพรด้วยนาโนเทคโนโลยี” ซึ่งเป็นความร่วมมือระหว่างกระทรวงสาธารณสุข กับกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภายใต้แผนงานบูรณาการขับเคลื่อนสมุนไพรเชิงเศรษฐกิจและโครงการเมืองสมุนไพรกลุ่มจังหวัด ซึ่งผู้ดำเนินงานหลัก คือ สวทช. โดยศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ (นาโนเทค) ร่วมกับโปรแกรมสนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม (ITAP) เพื่อส่งเสริม สนับสนุน ร่วมแก้ไขปัญหาและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ โดยนำองค์ความรู้จากงานวิจัยและพัฒนาไปใช้กับภาคอุตสาหกรรมเครื่องสำอางจากสมุนไพร โดยได้เสนอแผนงานที่สำคัญในการเร่งรัดการลงทุนระดับเทคโนโลยีในภาคอุตสาหกรรมอย่างเร่งด่วน คือ การนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิตในภาคอุตสาหกรรมสู่การแข่งขันในตลาดโลก ตามข้อสั่งการของนายกรัฐมนตรีที่ได้ให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องพัฒนาพืชสมุนไพรไทยให้สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้เป็นที่ยอมรับและสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากสมุนไพร ตามแผนแม่บทแห่งชาติว่าด้วยการพัฒนาสมุนไพรไทย ฉบับที่ 1 พ.ศ. 2560-2564 โดยมุ่งเน้น 4 สมุนไพรหลัก ได้แก่ บัวบก ขมิ้นชัน กระชายดำ และไพล

<sup>49</sup> จาก <https://mgronline.com/smes/detail/9600000078087>

ภาพที่ 61 สารสกัดจากบัวบก ขมิ้นชัน กระชายดำ และไพล



ที่มา: นานาเทค

“นานาเทค สวทช. จะร่วมกับหน่วยงานพันธมิตรที่มีความเป็นเลิศในด้านเครื่องสำอางและสมุนไพร สนับสนุนการสร้างนวัตกรรมสำหรับสินค้าเครื่องสำอางและเวชสำอางที่ได้จากสารสกัดสมุนไพรไทยโดยใช้นาโนเทคโนโลยีเข้าไปช่วย ได้แก่ การสกัดสารออกฤทธิ์ การพัฒนาอนุภาคนาโน การพัฒนาสูตรตำรับ รวมถึงการวิเคราะห์ทดสอบสารออกฤทธิ์ โดยมุ่งเน้นกลุ่มผลิตภัณฑ์เพื่อการดูแลผิวและยอ่อนวัย เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมตลาดของสารสกัดและผลิตภัณฑ์จากสมุนไพรไทยให้มีมูลค่าเพิ่ม ตอบสนองความต้องการพื้นฐานของประชาชนในประเทศ สร้างโอกาสและรายได้ให้กลุ่มอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะทำให้เศรษฐกิจของประเทศสามารถขับเคลื่อนต่อไปได้อย่างต่อเนื่องและมั่นคง”

ทั้งนี้ จากข้อมูลสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร ปี พ.ศ. 2559 พบว่า ประเทศไทยมีมูลค่าการใช้และส่งออกสมุนไพรไทยโดยรวมกว่า 240,000 ล้านบาท โดยแบ่งเป็นกลุ่มเครื่องสำอาง 140,000 ล้านบาท กลุ่มผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร 80,000 ล้านบาท ผลิตภัณฑ์สปา 10,000 ล้านบาท และยาแผนโบราณและแพทย์แผนไทย 10,000 ล้านบาท ดังนั้น อุตสาหกรรมสมุนไพรในประเทศไทยโดยเฉพาะ SME จึงต้องปรับตัวให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้บริโภคและสภาพการแข่งขันในตลาดเพื่อความอยู่รอด โดยหันมาผลิตสินค้าที่มีเอกลักษณ์โดดเด่นและแตกต่างจากสินค้าในท้องตลาด เพื่อหลีกเลี่ยงการแข่งขันกับสินค้าของโรงงานผลิตขนาดใหญ่ที่ได้เปรียบทั้งแง่ต้นทุนและการตลาด โดยเน้นตลาดเฉพาะเจาะจงหรือนิชมาร์เก็ตให้มากขึ้น” ดร.วรรณิ ฉินศิริกุล กล่าว

โดยภายในงานสัมมนา นอกจากจะมีการให้ความรู้ถึงแผนแม่บทแห่งชาติว่าด้วยการพัฒนาสมุนไพรไทย ฉบับที่ 1 พ.ศ. 2560-2564 แนวโน้มและศักยภาพของผลิตภัณฑ์สมุนไพรไทย การวิเคราะห์ Big Data เพื่อเจาะลึกและสร้างโอกาสทางการตลาดสมุนไพร การเสวนาโอกาสและความท้าทายของอุตสาหกรรมสมุนไพร และนาโนเทคโนโลยีกับการสร้างมูลค่าเพิ่มให้ผลิตภัณฑ์สมุนไพรไทยโดยวิทยากรผู้เชี่ยวชาญแล้ว นานาเทค และโปรแกรม ITAP ยังมีการเปิดรับสมัครผู้ประกอบการเข้าร่วมโครงการสมุนไพรสู่เชิงพาณิชย์ และรับโจทย์ความต้องการจากผู้เข้าร่วมสัมมนากว่า 300 คนจากกลุ่มอุตสาหกรรมสมุนไพร ยาแผนโบราณ อุตสาหกรรมอาหาร และอุตสาหกรรมเครื่องสำอางที่ใช้นาโนเทคโนโลยีด้วย

## ภาคผนวก ข

## ต้นทุนและผลได้ของการใช้อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม

## กรณีศึกษา การปลูกเมล่อน

การปลูกเมล่อน เป็นหนึ่งในกรณีศึกษาที่สามารถบ่งบอกถึงต้นทุนและผลได้ของการใช้ระบบจากอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะในการพัฒนาประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิตได้ โดยมีรายละเอียดค่าใช้จ่ายในการลงทุนด้านต่าง ๆ ที่แสดงให้เห็นถึงต้นทุนและผลได้ของการใช้ Smart Farm มาประยุกต์ในการปลูกเมล่อน ดังนี้

กรณีศึกษา งานวิจัยการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินในการผลิตเมล่อนระบบไฮโดรโปนิคส์ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยนายณัฐกิตติ์ ทรายชา

ตารางที่ 14 ค่าใช้จ่ายในการลงทุนปลูกเมล่อนระบบไฮโดรโปนิคส์

| รายการ                                     | ราคา    | จำนวน | รวม            | อายุการใช้งาน | ค่าเสื่อมราคาต่อปี |
|--------------------------------------------|---------|-------|----------------|---------------|--------------------|
| <b>ที่ดินและสิ่งปลูกสร้าง</b>              |         |       |                |               |                    |
| ค่าเตรียมที่ดินสำหรับโครงการ ขนาด 1 ไร่    | 168,000 | 1     | 168,000        | -             | -                  |
| โรงเรือนและระบบน้ำ ขนาด 6×12 เมตร          | 180,000 | 3     | 540,000        | 10            | 54,000             |
| ที่พักคนงานและห้องน้ำ                      | 100,000 | 1     | 100,000        | 10            | 10,000             |
| <b>รวมค่าที่ดินและสิ่งปลูกสร้าง</b>        |         |       | <b>808,000</b> |               | <b>64,000</b>      |
| <b>เครื่องจักรและอุปกรณ์การเกษตร</b>       |         |       |                |               |                    |
| เครื่องปั้มน้ำ ขนาด 1 แรงม้า               | 4,500   | 3     | 13,500         | 10            | 1,350              |
| ถังเก็บน้ำ ขนาด 1,000 ลิตร                 | 4,900   | 3     | 14,700         | 10            | 1,470              |
| เครื่องพ่นปุ๋ยทางใบ                        | 1,890   | 1     | 1,890          | 5             | 378                |
| อุปกรณ์ตั้งเวลาอัตโนมัติ                   | 900     | 3     | 1,800          | 5             | 360                |
| เครื่องชั่งดิจิตอลแบบละเอียด               | 1,000   | 1     | 1,000          | 5             | 200                |
| เครื่องวัดความหวาน                         | 400     | 1     | 400            | 5             | 80                 |
| เครื่องวัด EC และ PH                       | 1,500   | 1     | 1,500          | 5             | 300                |
| <b>รวมค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์การเกษตร</b> |         |       | <b>34,790</b>  |               | <b>4,138</b>       |
| <b>รวมค่าใช้จ่ายในการลงทุน</b>             |         |       | <b>842,790</b> |               | <b>68,138</b>      |

ที่มา: งานวิจัยการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินในการผลิตเมล่อนระบบไฮโดรโปนิคส์ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี  
โดยนายณัฐกิตติ์ ทรายชา รวบรวมและวิเคราะห์โดยแผนกนโยบายและแผน สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ตารางที่ 15 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานการลงทุนปลูกเมล่อนในโรงเรือนระบบไฮโดรโปนิิกส์

| รายการ                                    | ราคา<br>(บาท) | จำนวน<br>(หน่วย) | รวมต่อรอบ<br>การผลิต (บาท) | รวมต่อปี (บาท) |
|-------------------------------------------|---------------|------------------|----------------------------|----------------|
| <b>ค่าใช้จ่ายในการปลูกและดูแลรักษา</b>    |               |                  |                            |                |
| เมล็ดพันธุ์เมล่อน                         | 10            | 550              | 5,500                      | 22,000         |
| ฟองน้ำเพาะเมล็ด 96 ชิ้น                   | 20            | 6                | 120                        | 480            |
| ปุ๋ย AB                                   | 60            | 25               | 1,500                      | 6,000          |
| แคลเซียมโบรอน ขนาด 500 cc                 | 170           | 1                | 170                        | 680            |
| ปุ๋ยเคมีสูตร 0-52-34 ขนาด 1 กิโลกรัม      | 90            | 1                | 90                         | 360            |
| ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-50 ขนาด 1 กิโลกรัม       | 90            | 1                | 90                         | 360            |
| ปุ๋ยเคมีสูตร 13-0-46 ขนาด 1 กิโลกรัม      | 90            | 1                | 90                         | 360            |
| จุลินทรีย์ป้องกันโรคพืช ขนาด 100 กรัม     | 100           | 1                | 100                        | 400            |
| จุลินทรีย์ป้องกันแมลง ขนาด 100 กรัม       | 100           | 1                | 100                        | 400            |
| เชือกแขวนลูก                              | 35            | 6                | 210                        | 840            |
| คลอรีน ขนาด 1 กิโลกรัม                    | 400           | 1                | 400                        | 1,600          |
| <b>รวมต้นทุนในการปลูกและดูแลรักษา</b>     |               |                  | <b>8,370</b>               | <b>33,480</b>  |
| <b>ค่าใช้จ่ายอื่นๆ</b>                    |               |                  |                            |                |
| ค่าเช่าที่ดิน                             | 6,000         | 1                | 6,000                      | 72,000         |
| ค่าน้ำ                                    | 600           | 3                | 1,800                      | 7,200          |
| ค่าไฟฟ้า                                  | 2,000         | 3                | 6,000                      | 24,000         |
| <b>แรงงาน</b>                             |               |                  |                            |                |
| ค่าจ้างแรงงาน                             | 9,368         | 1                | 28,104                     | 112,416        |
| <b>รวมค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานทั้งหมด</b> |               |                  | <b>50,274</b>              | <b>249,096</b> |

ที่มา: งานวิจัยการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินในการผลิตเมล่อนระบบไฮโดรโปนิิกส์ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี  
โดยนายณัฐกิตติ์ ทรายาว รวบรวมและวิเคราะห์โดยแผนกนโยบายและแผน สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ตารางที่ 16 ข้อมูลผลตอบแทนในการลงทุนปลูกเมล่อนระบบไฮโดรโปนิิกส์

| รายการ                  | ราคาขาย<br>(บาท/กิโลกรัม) | ผลผลิตรวม<br>(กิโลกรัม/<br>โรงเรือน) | รวมรายได้ต่อ<br>เดือน (บาท) | รวมรายได้ต่อปี<br>(บาท) |
|-------------------------|---------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| <b>ข้อมูลผลตอบแทน</b>   |                           |                                      |                             |                         |
| โรงเรือนที่ 1           | 150                       | 270                                  | 40,500                      | 162,000                 |
| โรงเรือนที่ 2           | 150                       | 270                                  | 40,500                      | 162,000                 |
| โรงเรือนที่ 3           | 150                       | 270                                  | 40,500                      | 162,000                 |
| <b>รวมผลผลิตทั้งหมด</b> |                           |                                      |                             | <b>486,000</b>          |

ที่มา: งานวิจัยการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินในการผลิตเมล่อนระบบไฮโดรโปนิิกส์ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี  
โดยนายณัฐกิตติ์ ทรายขาว รวบรวมและวิเคราะห์โดยแผนกนโยบายและแผน สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ตารางที่ 17 งบกระแสเงินสดในการลงทุนปลูกเมล่อนระบบไฮโดรโปนิคส์

| รายการ                             | ปีที่ 1          | ปีที่ 2        | ปีที่ 3        | ปีที่ 4        | ปีที่ 5        | ปีที่ 6        | ปีที่ 7        | ปีที่ 8        | ปีที่ 9        | ปีที่ 10       |
|------------------------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>กระแสเงินสดรับ</b>              |                  |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| รายรับจากการขาย                    | 364,500          | 486,000        | 486,000        | 486,000        | 486,000        | 486,000        | 486,000        | 486,000        | 486,000        | 486,000        |
| <b>รวมกระแสเงินสดรับ</b>           | <b>364,500</b>   | <b>486,000</b> | <b>486,000</b> | <b>486,000</b> | <b>486,000</b> | <b>486,000</b> | <b>486,000</b> | <b>486,000</b> | <b>486,000</b> | <b>486,000</b> |
| <b>กระแสเงินสดจ่าย</b>             |                  |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| <b>ค่าใช้จ่ายในการลงทุน</b>        |                  |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| รวมค่าปรับที่ดินและสิ่งปลูกสร้าง   | 808,000          | -              | -              | -              | -              | -              | -              | -              | -              | -              |
| รวมค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์        | 34,790           | -              | -              | -              | -              | 6,590          | -              | -              | -              | -              |
| การเกษตร                           |                  |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| <b>รวมค่าใช้จ่ายในการลงทุน</b>     | <b>842,790</b>   | <b>-</b>       | <b>-</b>       | <b>-</b>       | <b>-</b>       | <b>6,590</b>   | <b>-</b>       | <b>-</b>       | <b>-</b>       | <b>-</b>       |
| <b>ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน</b>    |                  |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| ค่าเช่าที่ดิน                      | 72,000           | 72,000         | 72,000         | 72,000         | 72,000         | 72,000         | 72,000         | 72,000         | 72,000         | 72,000         |
| ค่าใช้จ่ายในการปลูกและดูแลรักษา    | 33,480           | 33,480         | 33,480         | 33,480         | 33,480         | 33,480         | 33,480         | 33,480         | 33,480         | 33,480         |
| ค่าจ้างแรงงาน                      | 112,416          | 112,416        | 112,416        | 112,416        | 112,416        | 112,416        | 112,416        | 112,416        | 112,416        | 112,416        |
| ค่าน้ำและไฟฟ้า                     | 31,200           | 31,200         | 31,200         | 31,200         | 31,200         | 31,200         | 31,200         | 31,200         | 31,200         | 31,200         |
| <b>รวมค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน</b> | <b>249,096</b>   | <b>249,096</b> | <b>249,096</b> | <b>249,096</b> | <b>249,096</b> | <b>249,096</b> | <b>249,096</b> | <b>249,096</b> | <b>249,096</b> | <b>249,096</b> |
| <b>รวมกระแสเงินสดจ่าย</b>          | <b>1,091,886</b> | <b>249,096</b> | <b>249,096</b> | <b>249,096</b> | <b>249,096</b> | <b>255,686</b> | <b>249,096</b> | <b>249,096</b> | <b>249,096</b> | <b>249,096</b> |
| <b>กระแสเงินสดสุทธิ</b>            | <b>-727,386</b>  | <b>236,904</b> | <b>236,904</b> | <b>236,904</b> | <b>236,904</b> | <b>230,314</b> | <b>236,904</b> | <b>236,904</b> | <b>236,904</b> | <b>236,904</b> |

ที่มา: งานวิจัยการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินในการผลิตเมล่อนระบบไฮโดรโปนิคส์ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยนายณัฐกิตต์ ทรายาว รวบรวมและวิเคราะห์โดยแผนกนโยบายและแผน  
สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

จากงานวิจัยการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินในการผลิตเมล่อนระบบไฮโดรโปนิคส์ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยนายณัฐกิตติ์ ทรายขาว แสดงถึงข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการลงทุนปลูกเมล่อนในโรงเรือนระบบไฮโดรโปนิคส์ในอำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยโครงการดังกล่าว มีอายุโครงการ 10 ปี ตามอายุการใช้งานของโรงเรือน ซึ่งโครงการนี้ใช้โรงเรือน ขนาด 6×12 เมตร จำนวน 3 โรงเรือน สามารถปลูกเมล่อนได้ทั้งหมด 180 ต้นต่อโรงเรือน ผลผลิตเฉลี่ย 1.5 กิโลกรัมต่อผล และใช้เวลาปลูก 90 วัน หรือ 4 รอบการผลิตต่อปี

#### การประมาณการต้นทุนในการปลูกเมล่อนระบบไฮโดรโปนิคส์

สรุปค่าใช้จ่ายในการลงทุนปลูกเมล่อนในโรงเรือนระบบไฮโดรโปนิคส์ แบ่งเป็น ค่าที่ดินและสิ่งปลูกสร้าง 808,000 บาท ค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์การเกษตร 34,790 บาท ค่าใช้จ่ายในการปลูกและดูแลรักษา และค่าใช้จ่ายอื่นๆ 249,096 บาท/ปี (4 รอบการผลิตต่อปี) รวมค่าใช้จ่ายในปีแรก 1,091,886 บาท

ทั้งนี้ ในปีที่ 2-5 และ ปีที่ 7-10 จะมีเพียงค่าใช้จ่ายในการปลูกและดูแลรักษาและค่าใช้จ่ายอื่นๆ 249,096 บาท/ปี (4 รอบการผลิตต่อปี) เท่านั้น

ส่วนในปีที่ 6 นั้น เนื่องจากเครื่องฟั่นปุ๋ยทางใบ อุปกรณ์ตั้งเวลาอัตโนมัติ เครื่องชั่งดิจิตอลแบบละเอียด เครื่องวัดความหวาน รวมถึงเครื่องวัด EC และ PH มีอายุการใช้งานประมาณ 5 ปี ดังนั้น ในปีที่ 6 จึงต้องมีค่าใช้จ่ายในอุปกรณ์ดังกล่าวเพิ่มเติม 6,590 บาท และเมื่อรวมกับค่าใช้จ่ายในการปลูกและดูแลรักษา และค่าใช้จ่ายอื่นๆ 249,096 บาท/ปี (4 รอบการผลิตต่อปี) แล้ว จะคิดเป็นค่าใช้จ่ายทั้งหมด 255,686 บาท

#### การประมาณการรายได้ในการปลูกเมล่อนระบบไฮโดรโปนิคส์

ในการปลูกเมล่อนระบบไฮโดรโปนิคส์นั้น 1 โรงเรือนสามารถให้ผลผลิตได้ประมาณ 270 กิโลกรัม/รอบ และใน 1 ปี จะได้ผลผลิตทั้งหมด 4 รอบ (ระยะการเก็บเกี่ยวของเมล่อนมีอายุประมาณ 3 เดือน) โดยมีราคาขายเท่ากับ 150 บาท/กิโลกรัม เพราะฉะนั้น รายได้จะเท่ากับ 162,000 บาท/โรงเรือน ทั้งนี้ ในโครงการดังกล่าว มีโรงเรือนทั้งหมด 3 โรงเรือน ดังนั้น รายได้ในการปลูกเมล่อนระบบไฮโดรโปนิคส์ คือ 486,000 บาท/ปี

อย่างไรก็ตาม ในปีแรกของการปลูก จะมีระยะเวลาในการก่อสร้างและติดตั้งระบบ 90 วัน โดยคิดเป็นจำนวนเงิน 121,500 บาท ทำให้ปลูกเมล่อนในปีแรกได้เพียง 3 รอบ จึงมีรายได้เท่ากับ 364,500 บาท หลังจากนั้น ตั้งแต่ปีที่ 2 เป็นต้นไป จะสามารถผลิตได้เต็มกำลังและมีรายได้ 486,000 บาท/ปี

ตารางที่ 18 สรุปงบกระแสเงินสดในการลงทุนปลูกเมล่อนระบบไฮโดรโปนิคส์

| ปี   | รายได้ (บาท) | ต้นทุน (บาท) | กระแสเงินสดสุทธิ (บาท) |
|------|--------------|--------------|------------------------|
| 1    | 364,500      | 1,091,886    | -727,386               |
| 2-5  | 486,000      | 249,096      | 236,904                |
| 6    | 486,000      | 255,686      | 230,314                |
| 7-10 | 486,000      | 249,096      | 236,904                |

ที่มา: งานวิจัยการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินในการผลิตเมล่อนระบบไฮโดรโปนิคส์ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี  
โดยนายณัฐกิตติ์ ทรายขาว รวบรวมและวิเคราะห์โดยแผนกนโยบายและแผน สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

|                   |                  |                |
|-------------------|------------------|----------------|
| <u>ในปีแรก</u>    | กระแสเงินสดสุทธิ | -727,386 บาท   |
| <u>ปีที่ 2-5</u>  | กระแสเงินสดสุทธิ | 236,904 บาท/ปี |
| <u>ปีที่ 6</u>    | กระแสเงินสดสุทธิ | 230,314 บาท    |
| <u>ปีที่ 7-10</u> | กระแสเงินสดสุทธิ | 236,904 บาท/ปี |

โดยสรุปแล้ว กระแสเงินสดสุทธิตลอดระยะเวลา 10 ปี ของการลงทุนปลูกเมล่อนระบบไฮโดรโปนิคส์  
เท่ากับ 1,398,160 บาท

กรณีศึกษา งานวิจัยการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินในการผลิตเมล่อนระบบไฮโดรโปนิคส์ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยนายณัฐกิตติ์ ทรายขาว โดยสมมติให้นำระบบและอุปกรณ์ Smart Farm จากศูนย์เทคโนโลยีไมโครอิเล็กทรอนิกส์ (Thai Microelectronics Center: TMEC) เข้ามาประยุกต์ใช้

ตารางที่ 19 ค่าใช้จ่ายในการลงทุนปลูกเมล่อนระบบไฮโดรโปนิคส์เมื่อนำระบบ Smart Farm เข้ามาประยุกต์ใช้

| รายการ                                                                    | ราคา    | จำนวน | รวม            | อายุการใช้งาน | ค่าเสื่อมราคาต่อปี |
|---------------------------------------------------------------------------|---------|-------|----------------|---------------|--------------------|
| <b>ที่ดินและสิ่งปลูกสร้าง</b>                                             |         |       |                |               |                    |
| ค่าเตรียมที่ดินสำหรับโครงการ ขนาด 1 ไร่                                   | 168,000 | 1     | 168,000        | -             | -                  |
| โรงเรือนและระบบน้ำ ขนาด 6x12 เมตร                                         | 180,000 | 3     | 540,000        | 10            | 54,000             |
| <b>รวมค่าที่ดินและสิ่งปลูกสร้าง</b>                                       |         |       | <b>708,000</b> |               | <b>54,000</b>      |
| <b>เครื่องจักรและอุปกรณ์การเกษตร</b>                                      |         |       |                |               |                    |
| อุปกรณ์อ่านค่า Hendy sense 2 บอร์ด                                        |         |       |                |               |                    |
| เซ็นเซอร์ 4 ชนิด ได้แก่ แสง ความชื้นดิน อุณหภูมิและความชื้นอากาศ          | 15,000  | 1     | 15,000         | 5             | 3,000              |
| ระบบควบคุมการเพาะปลูกอัตโนมัติ                                            |         |       |                |               |                    |
| การให้น้ำและปุ๋ย และควบคุมอุณหภูมิ                                        | 10,000  | 1     | 10,000         | 5             | 2,000              |
| Solenoid 2 ชุด สำหรับควบคุมการให้น้ำและสเปรย์หมอก                         | 2,000   | 1     | 2,000          | 5             | 400                |
| ชุดเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต (Router 4G และ Sim)                              | 5,000   | 1     | 5,000          | 5             | 1,000              |
| กล้อง IP Camera 1 ชุด                                                     | 2,000   | 1     | 2,000          | 5             | 400                |
| ระบบการให้น้ำ ได้แก่ แท็งก์เก็บน้ำ 2,000 ลิตร                             |         |       |                |               |                    |
| ระบบท่อ และหัวน้ำหยดหรือมินิสปริงเกอร์ ถึงปุ๋ยน้ำ 100-500 ลิตร และปั้มน้ำ | 50,000  | 1     | 50,000         | 5             | 10,000             |
| อุปกรณ์ตั้งเวลาอัตโนมัติ                                                  | 900     | 3     | 1,800          | 5             | 360                |
| เครื่องขังดิจิตอลแบบละเอียด                                               | 1,000   | 1     | 1,000          | 5             | 200                |
| เครื่องวัดความหวาน                                                        | 400     | 1     | 400            | 5             | 80                 |
| เครื่องวัด EC และ PH                                                      | 1,500   | 1     | 1,500          | 5             | 300                |
| <b>รวมค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์การเกษตร</b>                                |         |       | <b>88,700</b>  |               | <b>17,740</b>      |
| <b>รวมค่าใช้จ่ายในการลงทุน</b>                                            |         |       | <b>796,700</b> |               | <b>71,740</b>      |

ที่มา: งานวิจัยการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินในการผลิตเมล่อนระบบไฮโดรโปนิคส์ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยนายณัฐกิตติ์ ทรายขาว และศูนย์เทคโนโลยีไมโครอิเล็กทรอนิกส์ (Thai Microelectronics Center: TMEC) รวบรวมและวิเคราะห์โดยแผนกนโยบายและแผน สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ตารางที่ 20 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานการลงทุนปลูกเมล่อนในโรงเรือนอัจฉริยะระบบไฮโดรโปนิคส์  
เมื่อนำระบบ Smart Farm เข้ามาประยุกต์ใช้

| รายการ                                    | ราคา<br>(บาท) | จำนวน<br>(หน่วย) | รวมต่อรอบ<br>การผลิต<br>(บาท) | รวมต่อปี<br>(บาท) |
|-------------------------------------------|---------------|------------------|-------------------------------|-------------------|
| <b>ค่าใช้จ่ายในการปลูกและดูแลรักษา</b>    |               |                  |                               |                   |
| เมล็ดพันธุ์เมล่อน                         | 10            | 550              | 5,500                         | 22,000            |
| ฟองน้ำเพาะเมล็ด 96 ชั้น                   | 20            | 6                | 120                           | 480               |
| ปุ๋ย AB                                   | 60            | 25               | 1,500                         | 6,000             |
| แคลเซียมโบรอนขนาด 500 cc                  | 170           | 1                | 170                           | 680               |
| ปุ๋ยเคมีสูตร 0-52-34 ขนาด 1 กิโลกรัม      | 90            | 1                | 90                            | 360               |
| ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-50 ขนาด 1 กิโลกรัม       | 90            | 1                | 90                            | 360               |
| ปุ๋ยเคมีสูตร 13-0-46 ขนาด 1 กิโลกรัม      | 90            | 1                | 90                            | 360               |
| จุลินทรีย์ป้องกันโรคพืชขนาด 100 กรัม      | 100           | 1                | 100                           | 400               |
| จุลินทรีย์ป้องกันแมลงขนาด 100 กรัม        | 100           | 1                | 100                           | 400               |
| เชือกแขวนลูก                              | 35            | 6                | 210                           | 840               |
| คลอรีนขนาด 1 กิโลกรัม                     | 400           | 1                | 400                           | 1,600             |
| <b>รวมต้นทุนในการปลูกและดูแลรักษา</b>     |               |                  | <b>8,370</b>                  | <b>33,480</b>     |
| <b>ค่าใช้จ่ายอื่นๆ</b>                    |               |                  |                               |                   |
| ค่าเช่าที่ดิน                             | 6,000         | 1                | 6,000                         | 72,000            |
| ค่าน้ำ                                    | 600           | 3                | 1,800                         | 7,200             |
| ค่าไฟฟ้า                                  | 2,000         | 3                | 6,000                         | 24,000            |
| <b>รวมค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานทั้งหมด</b> |               |                  | <b>22,170</b>                 | <b>136,680</b>    |

ที่มา: งานวิจัยการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินในการผลิตเมล่อนระบบไฮโดรโปนิคส์ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี  
โดยนายณัฐกิตติ์ ทรายาว รวบรวมและวิเคราะห์โดยแผนกนโยบายและแผน สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ตารางที่ 21 ข้อมูลผลตอบแทนในการลงทุนปลูกเมล่อนระบบไฮโดรโปนิคส์เมื่อนำระบบ Smart Farm  
เข้ามาประยุกต์ใช้

| รายการ                  | ราคาขาย<br>(บาท/กิโลกรัม) | ผลผลิตรวม<br>(กิโลกรัม/<br>โรงเรือน) | รวมรายได้ต่อ<br>เดือน (บาท) | รวมรายได้ต่อปี<br>(บาท) |
|-------------------------|---------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| <b>ข้อมูลผลตอบแทน</b>   |                           |                                      |                             |                         |
| โรงเรือนที่ 1           | 150                       | 270                                  | 40,500                      | 162,000                 |
| โรงเรือนที่ 2           | 150                       | 270                                  | 40,500                      | 162,000                 |
| โรงเรือนที่ 3           | 150                       | 270                                  | 40,500                      | 162,000                 |
| <b>รวมผลผลิตทั้งหมด</b> |                           |                                      |                             | <b>486,000</b>          |

ที่มา: งานวิจัยการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินในการผลิตเมล่อนระบบไฮโดรโปนิคส์ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี  
โดยนายณัฐกิตติ์ ทรายขาว รวบรวมและวิเคราะห์โดยแผนกนโยบายและแผน สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ตารางที่ 22 งบกระแสเงินสดในการลงทุนปลูกเมล่อนระบบไฮโดรโปนิคส์เมื่อนำระบบ Smart Farm เข้ามาประยุกต์ใช้

| รายการ                              | ปีที่ 1         | ปีที่ 2        | ปีที่ 3        | ปีที่ 4        | ปีที่ 5        | ปีที่ 6        | ปีที่ 7        | ปีที่ 8        | ปีที่ 9        | ปีที่ 10       |
|-------------------------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>กระแสเงินสดรับ</b>               |                 |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| รายรับจากการขาย                     | 364,500         | 486,000        | 486,000        | 486,000        | 486,000        | 486,000        | 486,000        | 486,000        | 486,000        | 486,000        |
| <b>รวมกระแสเงินสดรับ</b>            | <b>364,500</b>  | <b>486,000</b> | <b>486,000</b> | <b>486,000</b> | <b>486,000</b> | <b>486,000</b> | <b>486,000</b> | <b>486,000</b> | <b>486,000</b> | <b>486,000</b> |
| <b>กระแสเงินสดจ่าย</b>              |                 |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| <b>ค่าใช้จ่ายในการลงทุน</b>         |                 |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| รวมค่าปรับที่ดินและสิ่งปลูกสร้าง    | 708,000         | -              | -              | -              | -              | -              | -              | -              | -              | -              |
| รวมค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์การเกษตร | 88,700          | -              | -              | -              | -              | 88,700         | -              | -              | -              | -              |
| <b>รวมค่าใช้จ่ายในการลงทุน</b>      | <b>796,700</b>  | <b>-</b>       | <b>-</b>       | <b>-</b>       | <b>-</b>       | <b>88,700</b>  | <b>-</b>       | <b>-</b>       | <b>-</b>       | <b>-</b>       |
| <b>ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน</b>     |                 |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| ค่าเช่าที่ดิน                       | 72,000          | 72,000         | 72,000         | 72,000         | 72,000         | 72,000         | 72,000         | 72,000         | 72,000         | 72,000         |
| ค่าใช้จ่ายในการปลูกและดูแลรักษา     | 33,480          | 33,480         | 33,480         | 33,480         | 33,480         | 33,480         | 33,480         | 33,480         | 33,480         | 33,480         |
| ค่าน้ำและไฟฟ้า                      | 31,200          | 31,200         | 31,200         | 31,200         | 31,200         | 31,200         | 31,200         | 31,200         | 31,200         | 31,200         |
| <b>รวมค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน</b>  | <b>136,680</b>  | <b>136,680</b> | <b>136,680</b> | <b>136,680</b> | <b>136,680</b> | <b>136,680</b> | <b>136,680</b> | <b>136,680</b> | <b>136,680</b> | <b>136,680</b> |
| <b>รวมกระแสเงินสดจ่าย</b>           | <b>933,380</b>  | <b>136,680</b> | <b>136,680</b> | <b>136,680</b> | <b>136,680</b> | <b>225,380</b> | <b>136,680</b> | <b>136,680</b> | <b>136,680</b> | <b>136,680</b> |
| <b>กระแสเงินสดสุทธิ</b>             | <b>-568,880</b> | <b>349,320</b> | <b>349,320</b> | <b>349,320</b> | <b>349,320</b> | <b>260,620</b> | <b>349,320</b> | <b>349,320</b> | <b>349,320</b> | <b>349,320</b> |

ที่มา: งานวิจัยการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินในการผลิตเมล่อนระบบไฮโดรโปนิคส์ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยนายณัฐกิตติ์ ทรายขาว และศูนย์เทคโนโลยีไมโครอิเล็กทรอนิกส์ (Thai Microelectronics Center: TMEC) รวบรวมและวิเคราะห์โดยแผนกนโยบายและแผน สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

อย่างไรก็ตาม หากนำระบบ Smart Farm เข้ามาประยุกต์ใช้ในการผลิตเมล็ดในระบบไฮโดรโปนิคส์ โดยใช้ระบบและอุปกรณ์จากศูนย์เทคโนโลยีไมโครอิเล็กทรอนิกส์ (Thai Microelectronics Center: TMEC) จะพบว่า เมื่อใช้ 1) อุปกรณ์อ่านค่า Hendy Sense 2 บอร์ด เซ็นเซอร์ 4 ชนิด ได้แก่ แสง ความชื้นดิน อุณหภูมิและความชื้นอากาศ 2) ระบบควบคุมการเพาะปลูกอัตโนมัติ การให้น้ำ ปุ๋ย และการควบคุมอุณหภูมิ 3) Solinoid 2 ชุด สำหรับควบคุมการให้น้ำและสเปรย์หมอก 4) ชุดเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต (Router 4G และ Sim) 5) กล้อง IP Camera 1 ชุด และ 6) ระบบการให้น้ำ ได้แก่ แท็งก์เก็บน้ำ 2,000 ลิตร ระบบท่อและหัวน้ำหยดหรือมินิสปริงเกอร์ ถึงปุ๋ยน้ำ 100-500 ลิตร และปั๊มน้ำ แทนการใช้อุปกรณ์เดิมอย่าง 1) เครื่องปั๊มน้ำขนาด 1 แรงม้า 2) ถังเก็บน้ำขนาด 1,000 ลิตร และ 3) เครื่องพ่นปุ๋ยทางใบ จะพบว่า ระบบและอุปกรณ์ Smart Farm นั้น สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมของโรงเรือนได้ มีระบบการแจ้งเตือนแบบเรียลไทม์ผ่านสมาร์ทโฟน รวมถึงยังช่วยเพิ่มคุณภาพของผลผลิตอีกด้วย

### **การประมาณการต้นทุนในการปลูกเมล็ดในระบบไฮโดรโปนิคส์เมื่อนำ ระบบ Smart Farm เข้ามาประยุกต์ใช้**

สรุปค่าใช้จ่ายในการลงทุนปลูกเมล็ดในโรงเรือนระบบไฮโดรโปนิคส์เมื่อนำระบบ Smart Farm เข้ามาประยุกต์ใช้ โดยในปีที่ 1 ค่าใช้จ่ายจะแบ่งเป็น ค่าที่ดินและสิ่งปลูกสร้าง 708,000 บาท ค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์การเกษตร 88,700 บาท ค่าใช้จ่ายในการปลูกและดูแลรักษาและค่าใช้จ่ายอื่นๆ 136,680 บาท (4 รอบการผลิตต่อปี) รวมค่าใช้จ่ายในปีแรก 933,380 บาท

ทั้งนี้ ในปีที่ 2-5 และ ปีที่ 7-10 จะมีเพียงค่าใช้จ่ายในการปลูกและดูแลรักษาและค่าใช้จ่ายอื่นๆ 136,680 บาท (4 รอบการผลิตต่อปี) เท่านั้น

ส่วนในปีที่ 6 นั้น เนื่องจากเครื่องจักรและอุปกรณ์การเกษตรทั้ง 10 ประเภท มีอายุการใช้งานประมาณ 5 ปี ดังนั้น ในปีที่ 6 จึงต้องมีค่าใช้จ่ายในอุปกรณ์ดังกล่าวเพิ่มเติมอีก 88,700 บาท และเมื่อรวมกับค่าใช้จ่ายในการปลูกและดูแลรักษาและค่าใช้จ่ายอื่นๆ 136,680 บาท (4 รอบการผลิตต่อปี) แล้ว จะคิดเป็นค่าใช้จ่ายทั้งหมด 225,380 บาท

ทั้งนี้ ทางทีมวิจัยแผนนโยบายและแผน สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ คาดการณ์ว่า การนำระบบ Smart Farm เข้ามาประยุกต์ใช้ในการปลูกเมล็ดในโรงเรือนระบบไฮโดรโปนิคส์ จะช่วยลดค่าใช้จ่ายทางด้านแรงงานอย่างค่าจ้างแรงงานและค่าที่พักคนงานและห้องน้ำ ซึ่งจากเดิมต้องเสียค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ 1,224,160 บาท ตลอดระยะเวลาโครงการ 10 ปี

### การประมาณการรายได้ในการปลูกเมล่อนระบบไฮโดรโปนิคส์เมื่อนำระบบ Smart Farm เข้ามาประยุกต์ใช้

ในการปลูกเมล่อนระบบไฮโดรโปนิคส์นั้น 1 โรงเรือนสามารถให้ผลผลิตได้ประมาณ 270 กิโลกรัม/รอบ และใน 1 ปี จะได้ผลผลิตทั้งหมด 4 รอบ (ระยะการเก็บเกี่ยวของเมล่อนมีอายุประมาณ 3 เดือน) โดยมีราคาขายเท่ากับ 150 บาท/กิโลกรัม เพราะฉะนั้น รายได้จะเท่ากับ 162,000 บาท/โรงเรือน ทั้งนี้ ในโครงการดังกล่าว มีโรงเรือนทั้งหมด 3 โรงเรือน ดังนั้น รายได้ในการปลูกเมล่อนระบบไฮโดรโปนิคส์ คือ 486,000 บาท/ปี

อย่างไรก็ตาม ในปีแรกของการปลูกจะมีระยะเวลาในการก่อสร้างและติดตั้งระบบ 90 วัน โดยคิดเป็นจำนวนเงิน 121,500 บาท ทำให้ปลูกเมล่อนในปีแรกได้เพียง 3 รอบ จึงมีรายได้เท่ากับ 364,500 บาท หลังจากนั้น ตั้งแต่ปีที่ 2 เป็นต้นไป จะสามารถผลิตได้เต็มกำลังและมีรายได้ 486,000 บาท/ปี

ตารางที่ 23 สรุปงบกระแสเงินสดในการลงทุนปลูกเมล่อนระบบไฮโดรโปนิคส์เมื่อนำระบบ Smart Farm เข้ามาประยุกต์ใช้

| ปี   | รายได้ (บาท) | ต้นทุน (บาท) | กระแสเงินสดสุทธิ(บาท) |
|------|--------------|--------------|-----------------------|
| 1    | 364,500      | 933,380      | -568,880              |
| 2-5  | 486,000      | 136,680      | 349,320               |
| 6    | 486,000      | 225,380      | 260,620               |
| 7-10 | 486,000      | 136,680      | 349,320               |

ที่มา: งานวิจัยการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินในการผลิตเมล่อนระบบไฮโดรโปนิคส์ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยนาย ณัฐกิตติ์ ทราชขาว และศูนย์เทคโนโลยีไมโครอิเล็กทรอนิกส์ (Thai Microelectronics Center: TMEC) รวบรวมและวิเคราะห์โดยแผนกนโยบายและแผน สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

|                   |                  |                |
|-------------------|------------------|----------------|
| <u>ในปีแรก</u>    | กระแสเงินสดสุทธิ | -568,880 บาท   |
| <u>ปีที่ 2-5</u>  | กระแสเงินสดสุทธิ | 349,320 บาท/ปี |
| <u>ปีที่ 6</u>    | กระแสเงินสดสุทธิ | 260,620 บาท    |
| <u>ปีที่ 7-10</u> | กระแสเงินสดสุทธิ | 349,320 บาท/ปี |

โดยสรุปแล้ว กระแสเงินสดสุทธิตลอดระยะเวลา 10 ปี ของการลงทุนปลูกเมล่อนระบบไฮโดรโปนิคส์เมื่อนำระบบ Smart Farm เข้ามาประยุกต์ใช้ เท่ากับ 2,486,300 บาท

ตารางที่ 24 สรุปงบกระแสเงินสดตลอดระยะเวลา 10 ปี ในการปลูกเมล่อนระบบไฮโดรโปนิคส์ทั้งรูปแบบที่ไม่ใช้ระบบ Smart Farm และรูปแบบที่นำระบบ Smart Farm เข้ามาประยุกต์ใช้

| รูปแบบการปลูกเมล่อน   | รายได้ (บาท) | ต้นทุน (บาท) | กระแสเงินสดสุทธิ(บาท) |
|-----------------------|--------------|--------------|-----------------------|
| ไม่ใช้ระบบ Smart Farm | 4,738,500    | 3,340,340    | 1,398,160             |
| ใช้ระบบ Smart Farm    | 4,738,500    | 2,252,200    | 2,486,300             |

ที่มา: งานวิจัยการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินในการผลิตเมล่อนระบบไฮโดรโปนิคส์ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยนาย ณัฐกิตติ์ ทราชขาว รวบรวมและวิเคราะห์โดยแผนกนโยบายและแผน สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

และเมื่อเปรียบเทียบงบกระแสเงินสดตลอดระยะเวลา 10 ปี ของการปลูกเมล่อนระบบไฮโดรโปนิคส์ทั้งรูปแบบที่ไม่ใช้ระบบ Smart Farm และรูปแบบที่นำระบบ Smart Farm เข้ามาประยุกต์ใช้ จะพบว่า การปลูกเมล่อนระบบไฮโดรโปนิคส์เมื่อนำระบบ Smart Farm เข้ามาประยุกต์ใช้ ทำให้เกษตรกรได้รับเงินรับสุทธิตามการปลูกเมล่อนระบบไฮโดรโปนิคส์ที่ไม่ใช้ระบบ Smart Farm

ดังนั้น การนำระบบ Smart Farm เข้ามาประยุกต์ใช้ในการปลูกเมล่อนระบบไฮโดรโปนิคส์ จะช่วยลดค่าใช้จ่ายทางด้านแรงงานและเพิ่มรายได้สุทธิให้แก่เกษตรกร

## ภาคผนวก ค

## Power Point Presentation ยุทธศาสตร์ E4F

ยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ  
เพื่อสมาร์ทฟาร์ม  
(Smart Electronics for Farm: E4F)



การสัมมนาระดมความคิดเห็น  
“แนวทางการจัดทำแผนปฏิบัติการ Smart Electronics  
เพื่อ Smart Farm ภายใต้ยุทธศาสตร์ Thailand 4.0”  
27-28 สิงหาคม 2563

1

## วัตถุประสงค์

## ของการศึกษา

01

เพื่อศึกษา SWOT ของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์  
อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์มในประเทศไทย

02

เพื่อนำเสนอข้อเสนอเชิงนโยบายของยุทธศาสตร์  
การพัฒนาอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ  
เพื่อสมาร์ทฟาร์ม

2

## ลำดับการนำเสนอ



3

## เป้าหมายประเทศ

4

(1) UN กำหนดทิศทางการพัฒนาของโลกในระยะถัดไปคือ SDGs Goal  
หน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนทั่วโลก มุ่งการพัฒนาไปในทิศทางนี้

(2) ประเทศไทยกำหนด BCG Model เป็นแกนหลักในการพัฒนา  
ซึ่งก็สอดคล้องกับ SDGs



ที่มา: <https://www.palsgaard.com/en/responsibility/un-global-compact-goals/un-sdg-support>

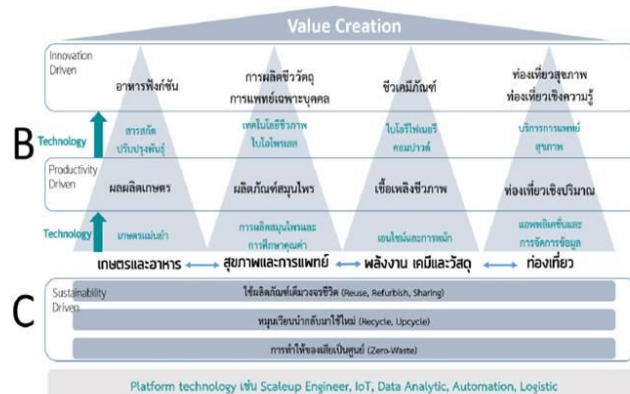


ที่มา: <https://www.nstda.or.th/th/news/12887>

5

(3) รายละเอียดของ BCG Model ดูเหมือนจะเน้นที่ภาคเกษตร แต่ก็สร้างคุณูปการให้อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มหาศาล  
(หากปรับตัวได้ทัน)

ภาพที่ 1.2 ตัวอย่างเทคโนโลยีที่พร้อมสำหรับการยกระดับการสร้างความมูลค่าให้กับเศรษฐกิจชีวภาพ



ที่มา : ปรับจาก สวทช., 2561

6



## สถานการณ์ภาคเกษตร

7

### นิยามและประเภทของการเกษตร

1. **กลีกรรรม** หมายถึง การเพาะปลูกพืช เช่น การทำนา การทำสวนผลไม้ การทำไร่ การปลูกพืชไม่ใช้ดิน เป็นต้น
2. **ปศุสัตว์** หมายถึง การประกอบอาชีพเลี้ยงสัตว์บนบก เช่น การทำฟาร์มปศุสัตว์ การทำฟาร์มโคนม การทำฟาร์มหมู การทำฟาร์มสัตว์ปีก การทำฟาร์มแกะ เป็นต้น
3. **การประมง** หมายถึง การประกอบอาชีพการเกษตรทางน้ำ เช่น การเลี้ยงสัตว์หรือพืชน้ำ การจับสัตว์น้ำ เป็นต้น การทำประมงในประเทศไทยสามารถแบ่งออกตามลักษณะของแหล่งน้ำได้ 3 ประเภท คือ 1) การทำประมงน้ำจืด หมายถึง การทำประมงในแหล่งน้ำจืดตามบริเวณที่ต่าง ๆ ได้แก่ การจับปลาในแม่น้ำ ลำคลอง การเลี้ยงปลาน้ำจืดในกระชัง การเลี้ยงปลาสดในบ่อ เป็นต้น 2) การทำประมงน้ำเค็ม หรือการทำประมงทะเล หมายถึง การจับกุ้งทะเล ปลา และปลาหมึก ตลอดจนการเลี้ยงหอยทะเลต่างๆ เช่น การเลี้ยงหอยแมลงภู่ การเลี้ยงหอยนางรม เป็นต้น และ 3) การทำประมงน้ำกร่อย หมายถึง การทำประมงในบริเวณเชื่อมต่อระหว่างพื้นที่น้ำเค็ม และน้ำจืด เช่น การเลี้ยงกุ้งกุลาดำ การเลี้ยงปลากะพงขาวในกระชัง การเลี้ยงปลานวลจันทร์ เป็นต้น
4. **การป่าไม้** หมายถึง การประกอบอาชีพเกี่ยวกับป่า เช่น การปลูกป่าไม้เศรษฐกิจ การนำผลผลิตจากป่ามาแปรรูปให้เกิดประโยชน์ เป็นต้น

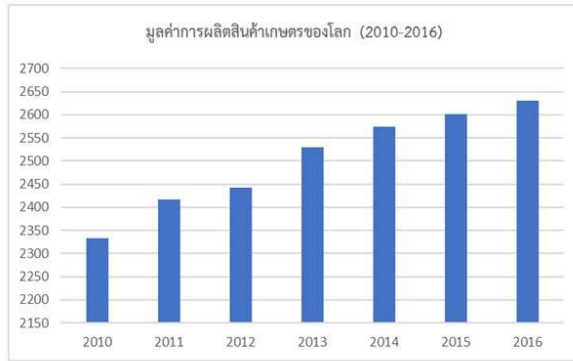
ในงานวิจัย ให้ความสนใจในกลุ่ม 1-3

8

## สถานการณ์การผลิตโลก

### (1) มูลค่าการผลิตสินค้าเกษตรโลก และเอเชีย

หน่วย: พันล้านเหรียญสหรัฐ

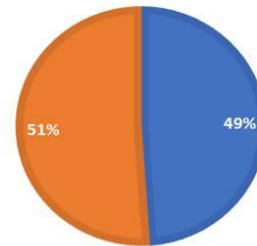


ที่มา : FAOSTAT (2018)

สัดส่วนมูลค่าการผลิตสินค้าเกษตรของเอเชียเทียบกับภูมิภาคอื่น ๆ

ทั่วโลก ปี 2016

■ The rest ■ Asia

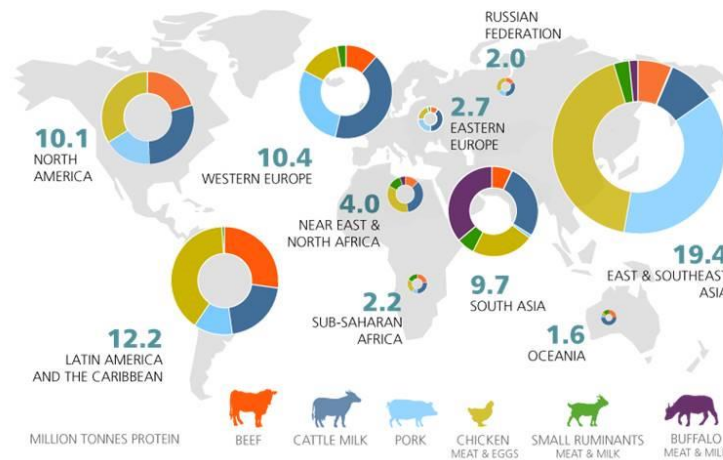


ที่มา : FAOSTAT (2018)

9

## สถานการณ์การผลิตโลก (ต่อ)

### (2) มูลค่าการผลิตสินค้าปศุสัตว์โลก และเอเชีย



ที่มา : FAO

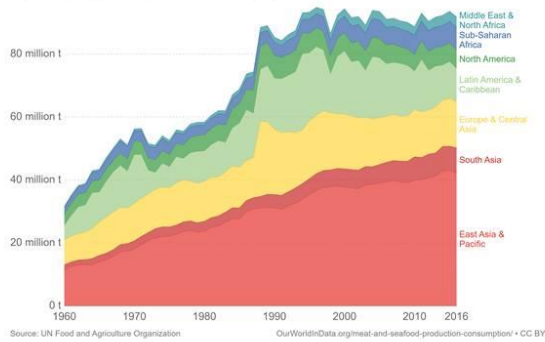
10

## สถานการณ์การผลิตโลก (ต่อ)

### (3) มูลค่าการผลิตสินค้าประมงโลก และเอเชีย

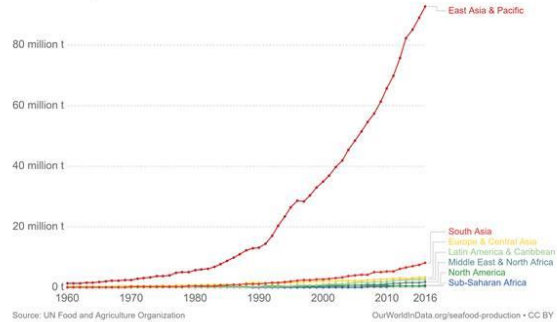
#### Capture fishery production

Capture (wild) fishery production, measured in metric tons per year.



#### Aquaculture production

Aquaculture is the farming of aquatic organisms including fish, molluscs, crustaceans and aquatic plants. Aquaculture production specifically refers to output from aquaculture activities, which are designated for final harvest for consumption.

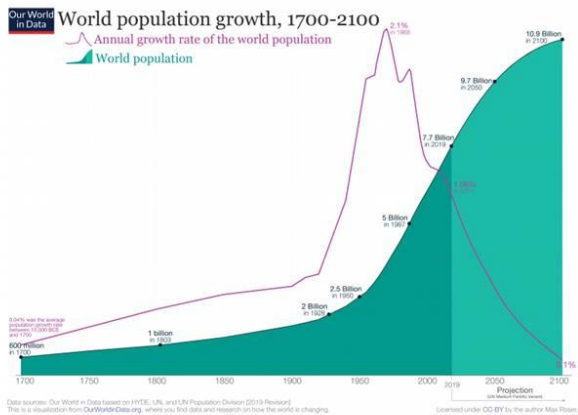


ที่มา : Our world in Data

11

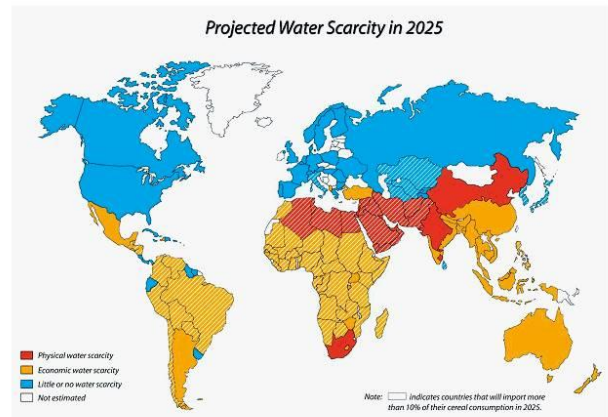
## แนวโน้มของสถานการณ์ของภาคการเกษตรโลก

### 1. การเพิ่มขึ้นของประชากรส่งผลกระทบต่อความต้องการอาหารที่เพิ่มขึ้น



ที่มา: <https://ourworldindata.org/future-population-growth>

### 2. การขาดแคลนน้ำ (Water Scarcity) ส่งผลกระทบต่อทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อการผลิตและบริโภคในภาคเกษตร



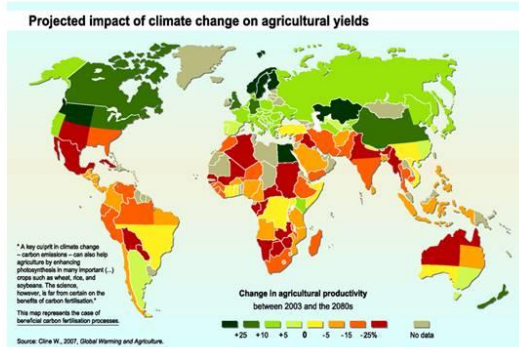
ที่มา: <https://www.fewresources.org/water-scarcity-issues-were-running-out-of-water.html>

12

## แนวโน้มของสถานการณ์ของภาคการเกษตรโลก

### 3.การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change)

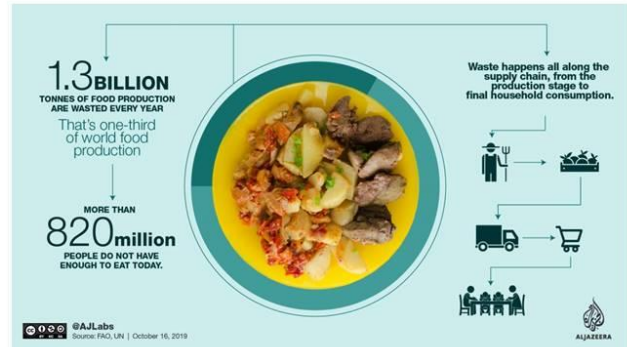
อาจทำลายพืชผล การปศุสัตว์ สัตว์น้ำและการประมงต่าง ๆ ได้



ที่มา: European Environment Agency

### 4.การสูญเสียอาหาร (Food Loss and Waste)

ทำให้ปริมาณผลผลิตที่สามารถบริโภคได้จริงลดลง



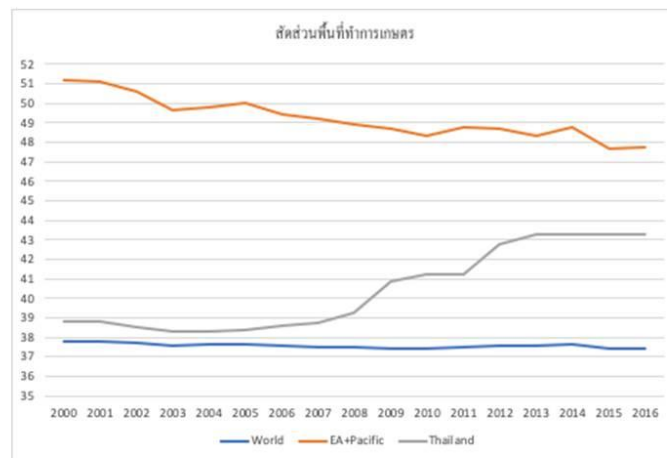
ที่มา : FAO,UN (2019)

13

## แนวโน้มของสถานการณ์ของภาคการเกษตรโลก

### 5.พื้นที่ทำการเกษตรลดลง ส่งผลให้ผลผลิตทางการเกษตรในอนาคตมีแนวโน้มลดลง

หน่วย: สัดส่วนพื้นที่ทำการเกษตรต่อพื้นที่ทั้งหมด



ที่มา: คณะผู้วิจัย (2562)

14

## สถานการณ์อาหารและอุตสาหกรรมอาหารแปรรูป

15

### แนวโน้มในอนาคตของอาหารและอาหารแปรรูป

---

อาหารอินทรีย์ (Organic Food)

---

อาหารที่สามารถตรวจสอบย้อนหลังได้ (Traceability)

---

อาหารสำหรับผู้สูงอายุ

---

อาหารจากแหล่งโปรตีนใหม่

---

สมุนไพร

---

อาหารจากท้องถิ่น (Localization) และอาหารที่ได้รับสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (GI)

---

อาหารสุขภาพวีแกน (Vegan)

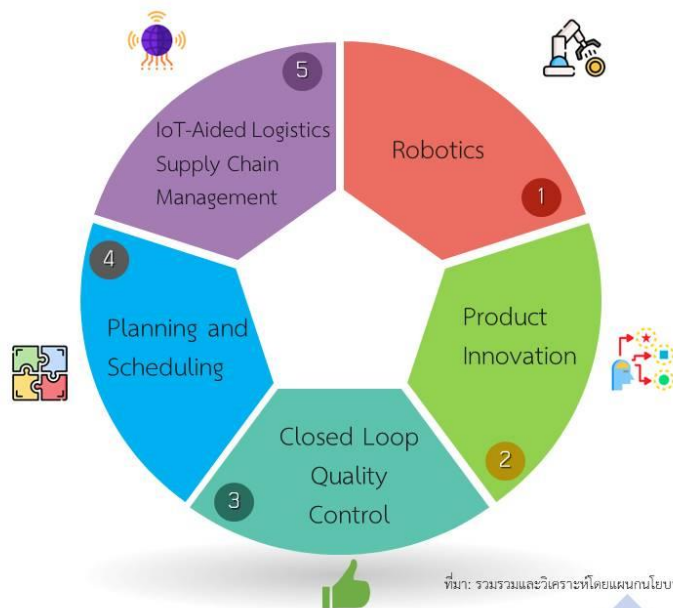
16

## เทคโนโลยีในอุตสาหกรรมอาหารและอาหารแปรรูป



ที่มา : FACEBOOK สวทช. (2561)

17



ที่มา: รวบรวมและวิเคราะห์โดยแผนกนโยบายและแผน สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

เทคโนโลยี “อิเล็กทรอนิกส์” ที่จะเข้ามาใช้ในอุตสาหกรรมอาหารแปรรูปสมัยใหม่

18

# สถานการณ์เครื่องจักรกลทางการเกษตร

19

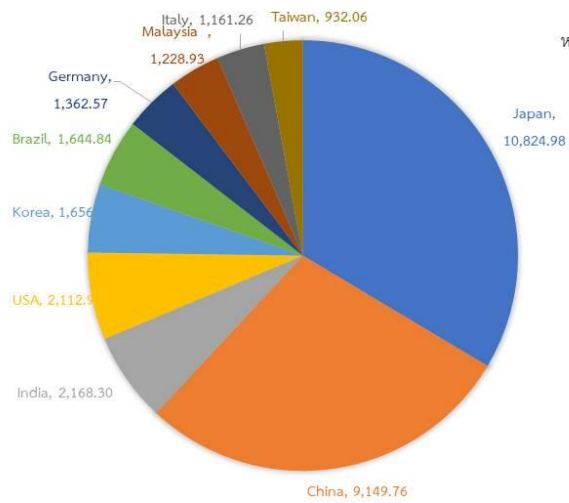
## มูลค่าการค้าเครื่องจักรกลการเกษตรของไทย ในปี 2015-2019



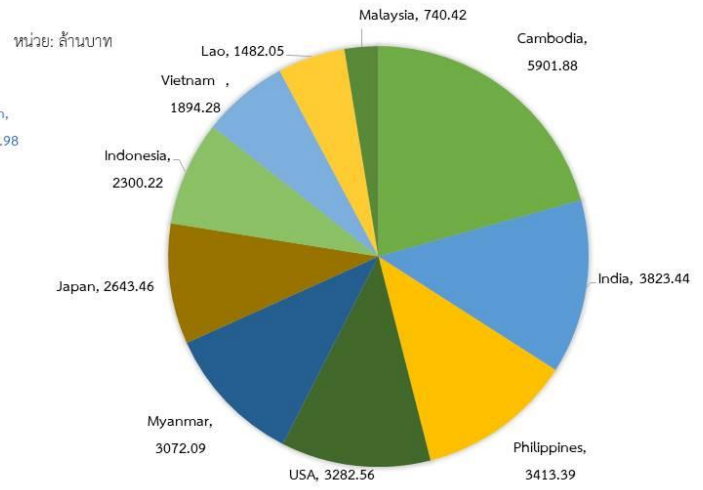
ที่มา: ศูนย์วิเคราะห์ข้อมูลเชิงอุตสาหกรรมเครื่องจักรกล (MIU) สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย

20

มูลค่าการนำเข้าเครื่องจักรกลการเกษตรของไทย รายประเทศ ในปี 2019



มูลค่าการส่งออกเครื่องจักรกลการเกษตรของไทย รายประเทศ ในปี 2019



ที่มา: ศูนย์วิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมเครื่องจักรกล (MIU) สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย

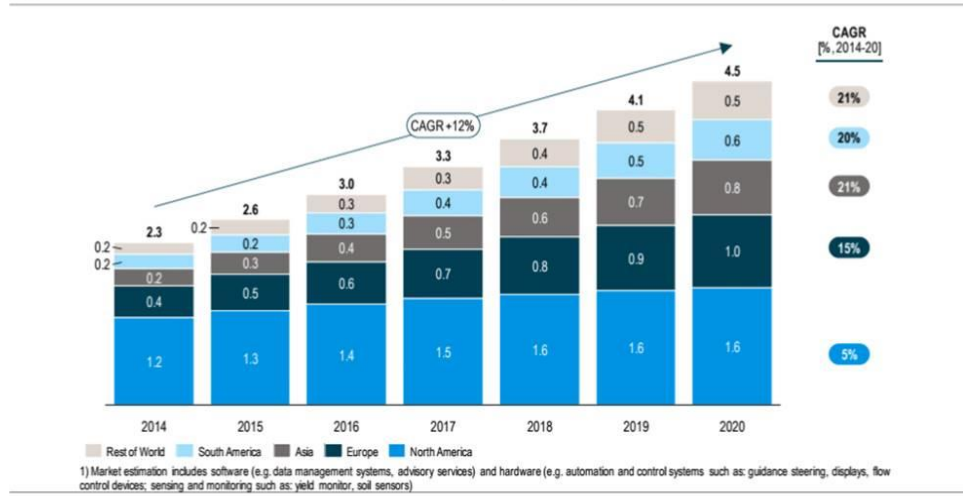
21

ภาพรวมของตลาด Smart Farm  
(ส่งผลต่อ Derived Demand ไปยัง E4F)

22

## ตลาดของสมาร์ฟาร์มขยายตัวขึ้นในทุกภูมิภาค ในอัตราประมาณ 12% ต่อปี

Figure 2: Market estimation of Precision Farming 2014-2020 [EUR bn]



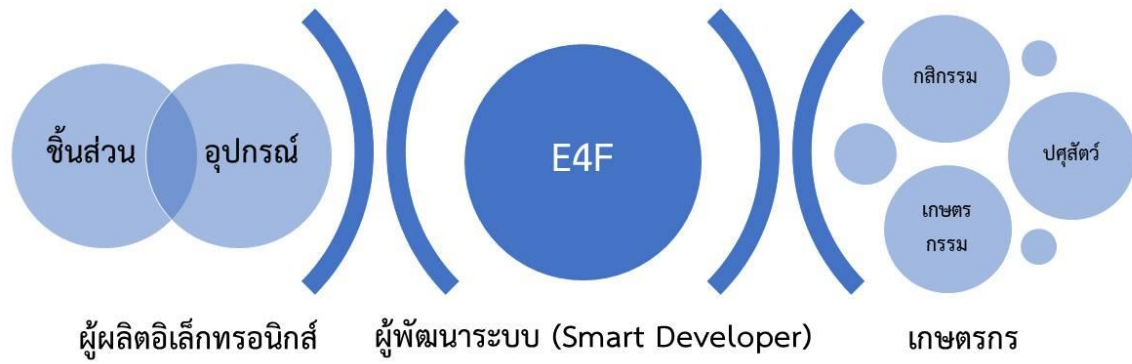
Source: Roland Berger

23

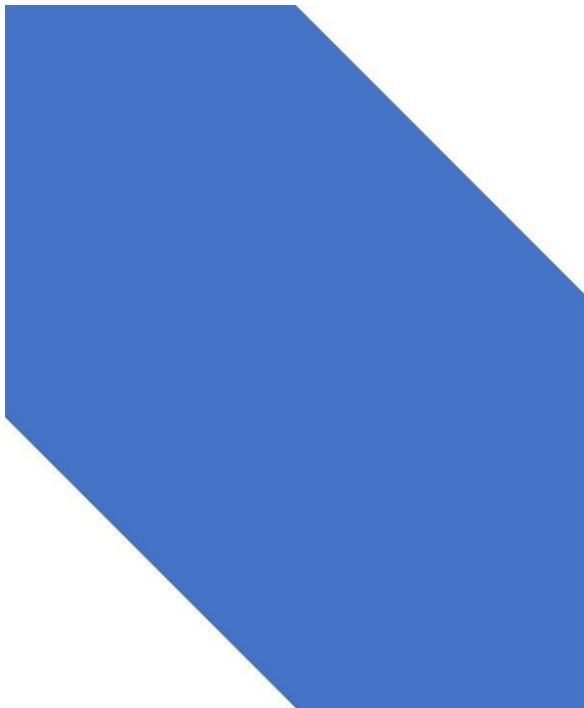
สถานการณ์อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ  
ที่ใช้ในสมาร์ฟาร์มของประเทศไทย

24

## ความต้องการคนในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะที่ใช้ในสมาร์ทฟาร์ม



25

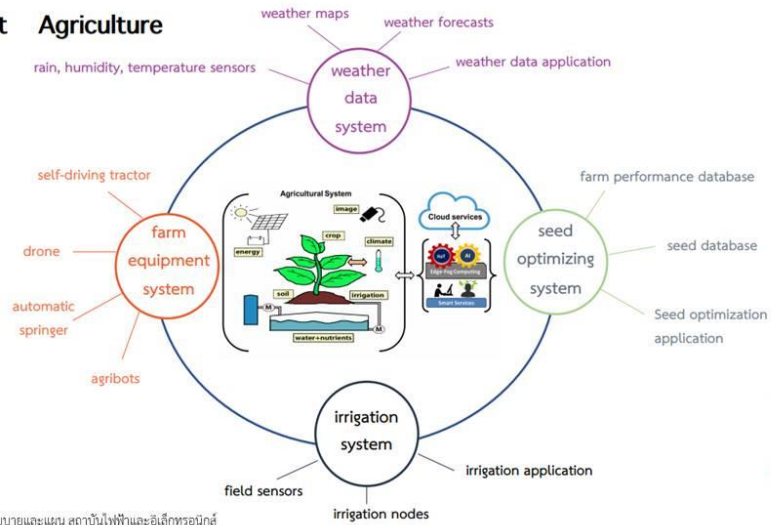


(1) ผู้ผลิตอุปกรณ์และชิ้นส่วน  
อิเล็กทรอนิกส์

26

## ตัวอย่างของระบบ (Domains) และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (Components) ที่เกี่ยวข้องกับสมาร์ทฟาร์มแต่ละประเภท

### 1. Smart Agriculture

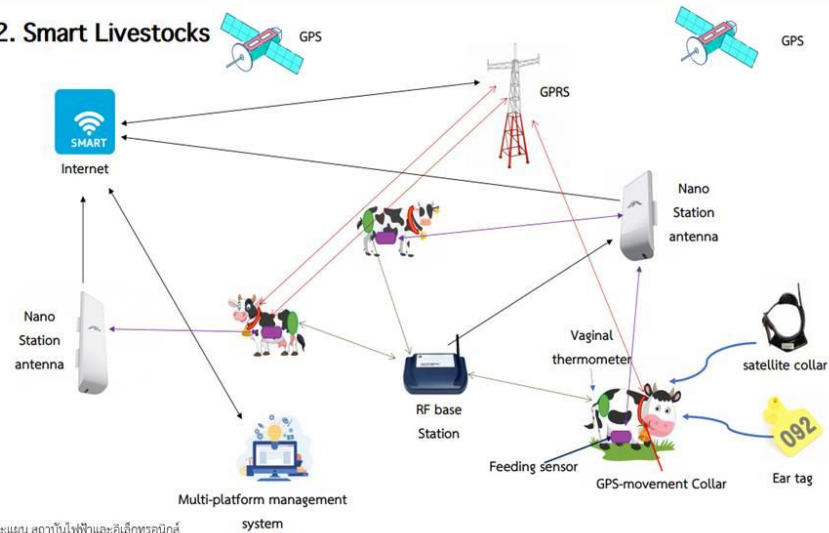


ที่มา: รวบรวมและวิเคราะห์โดยแผนกนโยบายและแผน สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

27

## ตัวอย่างของระบบ (Domains) และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (Components) ที่เกี่ยวข้องกับสมาร์ทฟาร์มแต่ละประเภท

### 2. Smart Livestocks

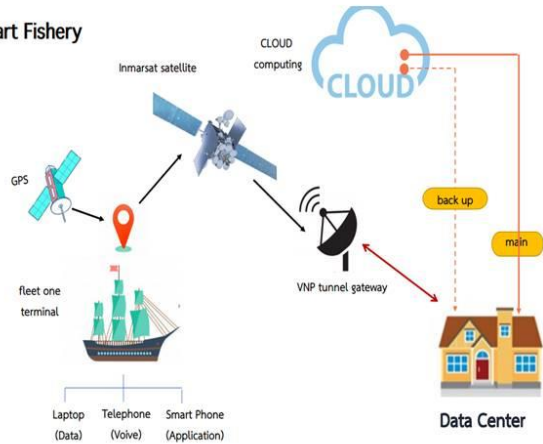


ที่มา: รวบรวมและวิเคราะห์โดยแผนกนโยบายและแผน สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

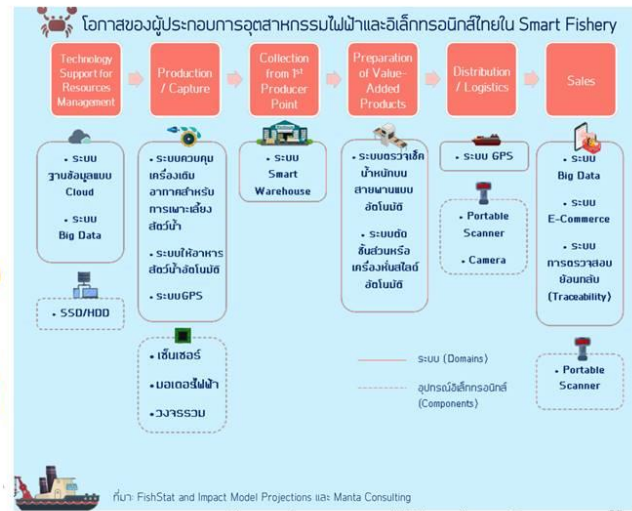
28

## ตัวอย่างของระบบ (Domains) และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (Components) ที่เกี่ยวข้องกับสมาร์ตฟาร์มแต่ละประเภท (ต่อ)

### 3. Smart Fishery



ที่มา: รวบรวมและวิเคราะห์โดยแผนกนโยบายและแผน สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

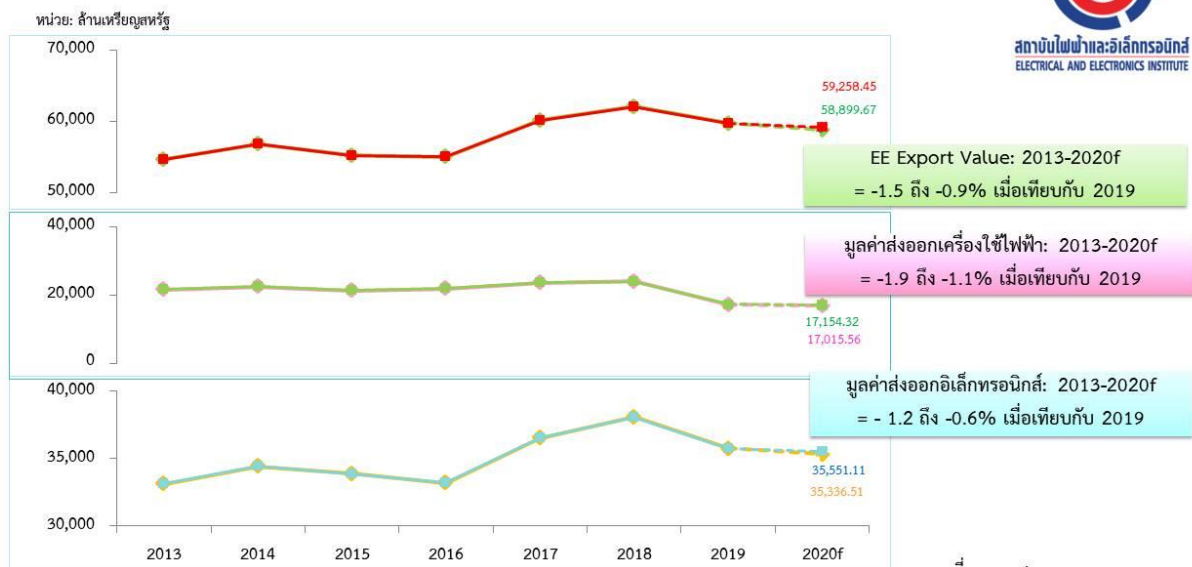


ที่มา: FishStat and Impact Model Projections by: Manta Consulting

รวบรวมและวิเคราะห์โดยแผนกนโยบายและแผน สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

29

## แนวโน้มมูลค่าการส่งออกสินค้าเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ของไทย



ที่มา: กรมศุลกากร

30

รวบรวมและวิเคราะห์โดย: ศูนย์ข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ แผนกบริหารจัดการข้อมูลอุตสาหกรรม ฝ่ายยุทธศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

มูลค่าการนำเข้า-ส่งออก  
อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์  
แต่ละประเภท  
เฉพาะที่เกี่ยวข้องกับ E4F  
ของประเทศไทย  
ปี 2018

(หน่วย: พันเหรียญสหรัฐ)  
รวม 26,435,557 พันเหรียญสหรัฐ  
คิดเป็น 68% ของ  
มูลค่าการส่งออก  
อิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมด

| ชื่อ           | Code   | Detail                                                                                                    | มูลค่าส่งออก | มูลค่านำเข้า |
|----------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|
| IC             | 854231 | Electronic integrated circuits as processors and controllers, whether or not combined with                | 1,828,509    | 3,581,203    |
|                | 854232 | Electronic integrated circuits as memories                                                                | 1,610,970    | 296,695      |
|                | 854233 | Electronic integrated circuits as amplifiers                                                              | 28,548       | 92,508       |
|                | 854239 | Electronic integrated circuits (excluding such as processors, controllers, memories and amplifiers)       | 4,322,072    | 4,259,872    |
|                | 854290 | Parts of electronic integrated circuits, nes                                                              | 474,950      | 3,638,811    |
| PCB            | 853400 | Printed circuits                                                                                          | 1,386,587    | 1,308,852    |
| Sensor         | 854890 | Electrical parts of machinery or apparatus, not specified or included elsewhere in chapter ...            | 223,820      | 59,056       |
| RFID           | 852352 | Cards incorporating one or more electronic integrated circuits "smart cards"                              | 12,208       | 31,266       |
| HDD            | 847170 | Storage units for automatic data-processing machines                                                      | 12,184,839   | 2,044,976    |
|                | 842420 | Spray guns and similar appliances (other than electrical machines, appliances and other devices           | 11,705       | 75,933       |
| Springer       | 842430 | Steam or sand blasting machines and similar jet, projecting machines, incl. water cleaning appliances ... | 5,751        | 44,235       |
|                | 842890 | Machinery for lifting, handling, loading or unloading, nes                                                | 29,290       | 167,692      |
| Robot          | 847950 | Industrial robots, nes                                                                                    | 5,595        | 53,378       |
| Motion Control |        | Regulating or controlling                                                                                 |              |              |
|                | 903289 | Instruments and apparatus (excluding hydraulic or pneumatic, manostats,                                   | 553,626      | 1,097,753    |
| Camera         | 852580 | Television cameras, digital cameras and video camera recorders                                            | 1,339,667    | 421,557      |
|                | 880211 | Helicopters of an unladen weight <= 2000 kg                                                               | 1,317        | 3,435        |
|                | 880212 | Helicopters of an unladen weight > 2000 kg                                                                | 46,992       | 214,625      |
| Drone          |        | Aeroplanes and other powered aircraft of an unladen weight <= 2000 kg (excluding helicopters              | 77,537       | 524,182      |
|                |        | Aeroplanes and other powered aircraft of an unladen weight > 2000 kg but <= 15000 kg (excluding           | 2,435        | 48,094       |
|                |        | Aeroplanes and other powered aircraft of an unladen weight > 15000 kg (excluding helicopters              | 208,867      | 1,865,803    |
|                | 902519 | Thermometers and pyrometers, not combined with other instruments (excluding liquid-filled thermometers    | 16,509       | 48,186       |
| Thermometer    |        |                                                                                                           |              |              |
| Wireless Lans  | 851762 | Machines for the reception, conversion and transmission or regeneration of voice, images or               | 1,286,606    | 1,801,935    |
|                | 850110 | Motors of an output <= 37.5 W                                                                             | 595,977      | 481,657      |
|                | 850120 | Universal AC-DC motors of an output > 37.5 W                                                              | 50,327       | 20,249       |
|                | 850131 | DC motors of an output > 37.5 W but <= 750 W and DC generators of an output <= 750 W                      | 59,152       | 415,538      |
| Motor          | 850132 | DC motors and DC generators of an output > 750 W but <= 75 kW                                             | 1,735        | 7,780        |
|                | 850133 | DC motors and DC generators of an output > 75 kW but <= 375 kW                                            | 7,605        | 825          |
|                | 850134 | DC motors and DC generators of an output > 375 kW                                                         | 427          | 1,354        |
|                | 850140 | AC motors, single-phase, of an output > 37.5 W                                                            | 50,371       | 51,475       |
|                | 850151 | AC motors, multi-phase, of an output > 37.5 W but <= 750 W                                                | 10,482       | 81,697       |
|                | 850153 | AC motors, multi-phase, of an output > 75 kW                                                              | 1,081        | 25,652       |

31

## (2) เกษตรกร

32

## แนวโน้มของสถานการณ์ของภาคการเกษตรไทย



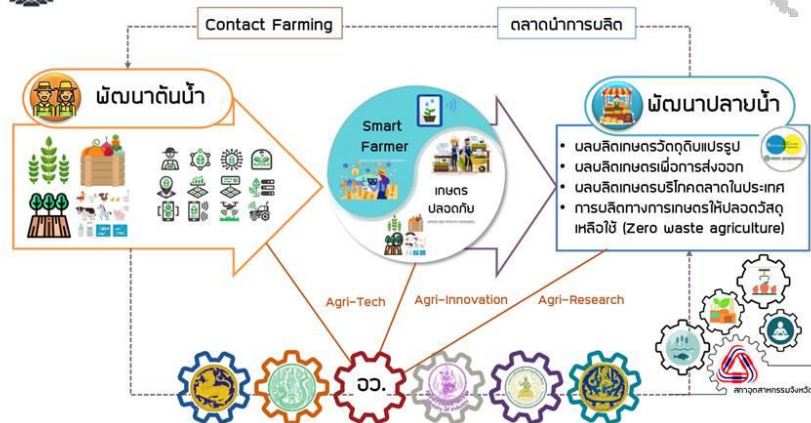
ที่มา: แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) และแผนยุทธศาสตร์เกษตรและสหกรณ์ ระยะ 20 ปี

## แนวโน้มด้านการพัฒนาภาคเกษตรไทย



33

## บูรณาการงานสร้างเกษตรปลอดภัย - เกษตรนวัตกรรมในระดับพื้นที่ จากหมู่บ้านสู่ตำบลขยายผลอำเภอและยกระดับทั่วทั้งประเทศ



บูรณาการหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อ ร่วมกับสภาอุตสาหกรรม เครือข่ายผู้ประกอบการ

ที่มา: การเตรียมอุตสาหกรรมไทยสู่ศตวรรษที่ 21 ขับเคลื่อน Industry Transformation ด้วย STI" วันที่ 21 สิงหาคม 2562 ณ สภาอุตสาหกรรมฯ

34

### (3) ผู้พัฒนาระบบ (Smart Developer)

35

#### ตัวอย่างหน่วยงานที่ทำ Smart Farming

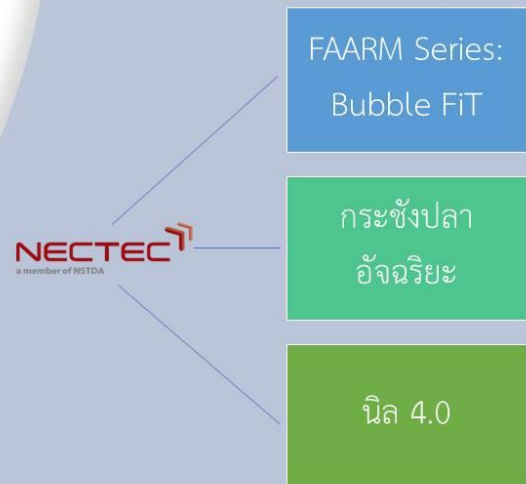


36

## ตัวอย่างหน่วยงานที่ทำ Smart Livestock

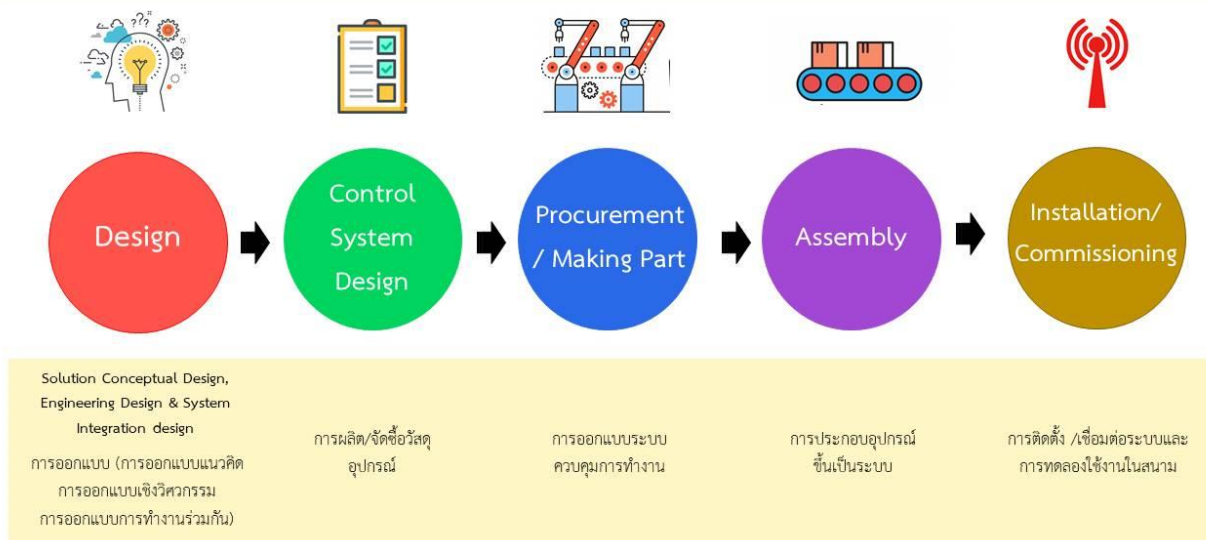


## ตัวอย่างหน่วยงานที่ทำ Smart Fishery



37

## หน้าที่และบทบาทของ Smart (Farm) Developer



ที่มา: ข้อมูลจากการนำเสนอแนวทางการพัฒนา System Integrator ของอุตสาหกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

38

## กรณีศึกษาที่น่าสนใจ



39

ต้นทุนและผลได้ของการใช้อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์  
อัจฉริยะเพื่อสมาร์ตฟาร์ม กรณีศึกษา การปลูกเมล่อนใน  
โรงเรือนระบบไฮโดรโปนิคส์

ตารางที่ 5 สรุปงบกระแสเงินสดในการลงทุนปลูกเมล่อนระบบไฮโดรโปนิคส์

| ปี   | รายได้ (บาท) | ต้นทุน (บาท) | กระแสเงินสดสุทธิ<br>(บาท) |
|------|--------------|--------------|---------------------------|
| 1    | 364,500      | 1,091,886    | -727,386                  |
| 2-5  | 486,000      | 249,096      | 236,904                   |
| 6    | 486,000      | 255,686      | 230,314                   |
| 7-10 | 486,000      | 249,096      | 236,904                   |

ในปีแรก กระแสเงินสดสุทธิ -727,386 บาท  
ปีที่ 2-5 กระแสเงินสดสุทธิ 236,904 บาท/ปี  
ปีที่ 6 กระแสเงินสดสุทธิ 230,314 บาท  
ปีที่ 7-10 กระแสเงินสดสุทธิ 236,904 บาท/ปี

โดยสรุปแล้ว กระแสเงินสดสุทธิตลอดระยะเวลา 10 ปี  
ของการลงทุนปลูกเมล่อนระบบไฮโดรโปนิคส์ เท่ากับ 1,398,160 บาท

ปรับปรุงจากงานวิจัยการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินในการผลิตเมล่อนระบบไฮโดรโปนิคส์  
ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยนายณัฐกิตติ์ ทรายขาว แสดงถึงข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุนและค่าใช้จ่ายใน  
การลงทุนปลูกเมล่อนในโรงเรือนระบบไฮโดรโปนิคส์ในอำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยโครงการ  
ดังกล่าว มีอายุโครงการ 10 ปี ตามอายุการใช้งานของโรงเรือน ซึ่งโครงการนี้ใช้โรงเรือน ขนาด 6x12  
เมตร จำนวน 3 โรงเรือน สามารถปลูกเมล่อนได้ทั้งหมด 180 ต้นต่อโรงเรือน ผลผลิตเฉลี่ย 1.5  
กิโลกรัมต่อผล และใช้เวลาปลูก 90 วัน หรือ 4 รอบการผลิตต่อปี

ตารางที่ 10 สรุปงบกระแสเงินสดในการลงทุนปลูกเมล่อนระบบไฮโดรโปนิคส์เมื่อนำระบบ Smart Farm เข้า  
มาประยุกต์ใช้

| ปี   | รายได้ (บาท) | ต้นทุน (บาท) | กระแสเงินสดสุทธิ(บาท) |
|------|--------------|--------------|-----------------------|
| 1    | 364,500      | 933,380      | -568,880              |
| 2-5  | 486,000      | 136,680      | 349,320               |
| 6    | 486,000      | 225,380      | 260,620               |
| 7-10 | 486,000      | 136,680      | 349,320               |

ในปีแรก กระแสเงินสดสุทธิ -568,880 บาท  
ปีที่ 2-5 กระแสเงินสดสุทธิ 349,320 บาท/ปี  
ปีที่ 6 กระแสเงินสดสุทธิ 260,620 บาท  
ปีที่ 7-10 กระแสเงินสดสุทธิ 349,320 บาท/ปี

โดยสรุปแล้ว กระแสเงินสดสุทธิตลอดระยะเวลา 10 ปี ของการลงทุนปลูกเมล่อนระบบไฮโดรโปนิคส์

เมื่อนำระบบ Smart Farm เข้ามาประยุกต์ใช้ เท่ากับ 2,486,300 บาท

40

ตารางที่ 11 สรุปงบกระแสเงินสดตลอดระยะเวลา 10 ปี ในการปลูกเมล่อนระบบไฮโดรโปนิคส์ทั้งรูปแบบที่ไม่ใช้ระบบ Smart Farm และรูปแบบที่นำระบบ Smart Farm เข้ามาประยุกต์ใช้

| รูปแบบการปลูกเมล่อน   | รายได้ (บาท) | ต้นทุน (บาท) | กระแสเงินสดสุทธิ(บาท) |
|-----------------------|--------------|--------------|-----------------------|
| ไม่ใช้ระบบ Smart Farm | 4,738,500    | 3,340,340    | 1,398,160             |
| ใช้ระบบ Smart Farm    | 4,738,500    | 2,252,200    | 2,486,300             |

## การใช้ E4F ในการพัฒนาสมุนไพรไทยจะสร้างมูลค่าเพิ่มสูง

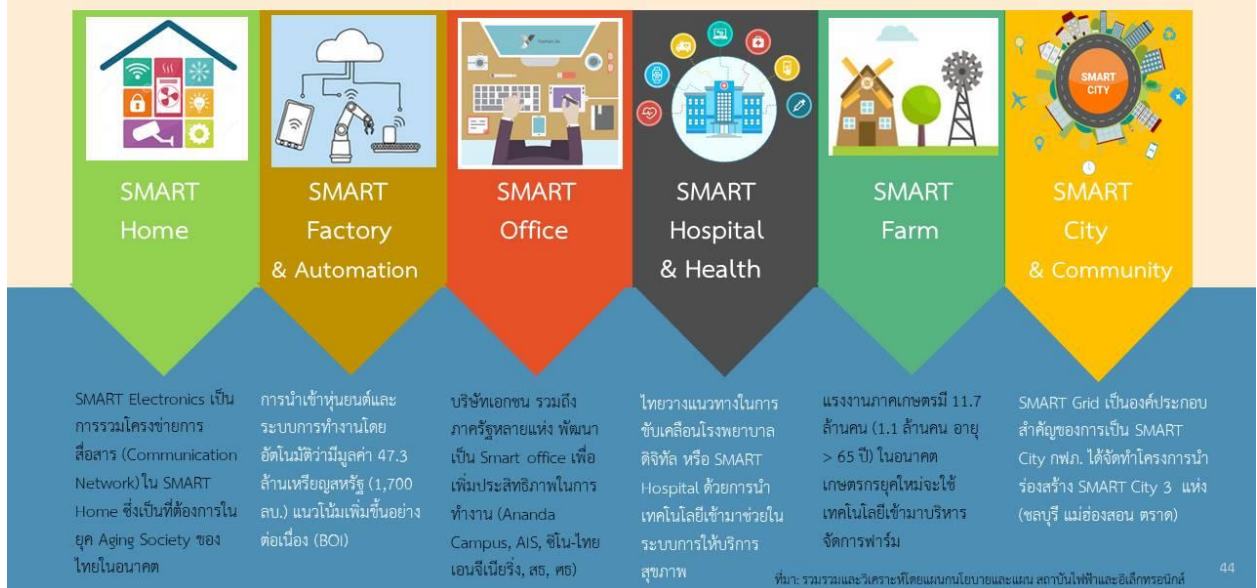


ที่มา: แผนแม่บทแห่งชาติว่าด้วยการพัฒนาสมุนไพรไทย ฉบับที่ 1 พ.ศ. 2560-2564

# Smart Farm Complete System

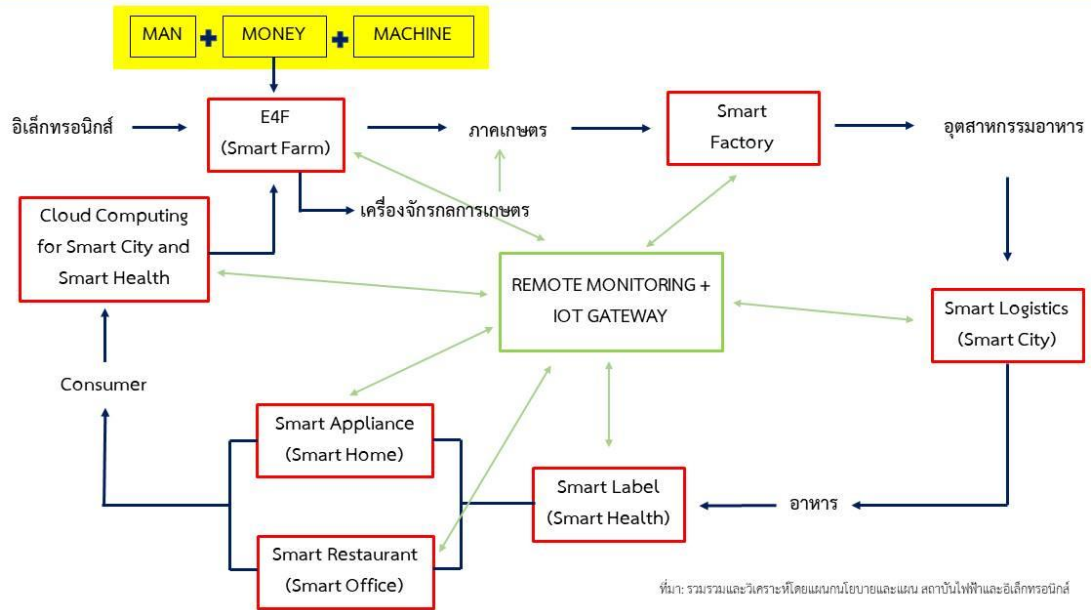
43

## ยุทธศาสตร์ SMART ELECTRONICS ประกอบด้วย 6 SMART DOMAINS



44

## Smart Farm Supply Chain



45



## SWOT Analysis

อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์เพื่อสมาร์ทฟาร์ม

46



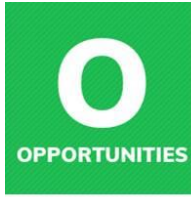
- 1.อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ของไทยมีพัฒนาการมาเป็นเวลานานและมีความเข้มแข็ง
- 2.หน่วยงานทางด้านวิทยาศาสตร์ของไทย เช่น NECTEC MTEC หรือ Startup ของไทยจำนวนมากมีการพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการทำการเกษตรอย่างต่อเนื่อง
- 3.เกษตรกรไทยมีความรู้เกี่ยวกับการทำการเกษตรเป็นอย่างดี ซึ่งเป็น Software ที่สำคัญในการต่อยอด E4F
- 4.อุตสาหกรรมเครื่องจักรกลการเกษตรของไทยมีศักยภาพสูงมากและน่าจะเป็นจุดเริ่มต้นของการต่อยอด E4F ได้
- 5.ภาครัฐของไทยมีแนวนโยบายที่ชัดเจนในการสนับสนุนสมาร์ทฟาร์ม ทั้งในแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี การสนับสนุน S-Curve และ BCG
- 6.กระทรวงเกษตรฯ ให้ความสนใจพัฒนาภาคเกษตรไทยสู่เกษตร 4.0
- 7.สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) มีแนวนโยบายในการส่งเสริมการลงทุนของทั้งอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะและสมาร์ทฟาร์มโดยเฉพาะ
- 8.การพัฒนาอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์มมีตลาดในประเทศอยู่แล้วระดับหนึ่ง

47



- 1.หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับสมาร์ทฟาร์ม รวมไปถึง E4F มีจำนวนมาก แต่ยังบูรณาการไม่เต็มที่
- 2.ความร่วมมือของ Startup หรือภาคเอกชนที่ทำเรื่องการเกษตรกับกระทรวงเกษตรและสหกรณ์เอง ยังพัฒนาได้อีกมาก
- 3.ประเทศไทยขาดระบบฐานข้อมูลกลางที่ทันสมัยของภาคเกษตร เพื่อเชื่อมต่อกับภาคอุตสาหกรรม
- 4.การเกษตรของไทยในช่วงที่ผ่านมา ส่วนหนึ่งเป็นการเกษตรที่เน้นเชิงปริมาณมากกว่าเชิงคุณภาพ ส่งผลให้ Margin ไม่พอต่อการต่อยอดลงทุน
- 5.เกษตรกรของไทยส่วนใหญ่เป็นผู้มีรายได้น้อยและมีหนี้สินมาก ส่งผลให้ขาดความพร้อมทางด้านเงินทุน
- 6.เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้เทคโนโลยีไม่คล่องหรือมีความรู้ต่ำ ทำให้ปรับตัวเข้าสู่การใช้เทคโนโลยีได้ยาก
- 7.การปรับตัวของรัฐบาลท้องถิ่นหรือหน่วยงานท้องถิ่น เช่น องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการรองรับการเข้าสู่ประเทศไทย 4.0 ที่ต้องการโครงสร้างพื้นฐานสำหรับอนาคต เช่น IT Supports หรือ Cloud Computing หรือ IT Solutions ยังไม่ชัดเจน

48



1. ประเทศไทยอยู่ในพื้นที่ที่มีภูมิศาสตร์ที่ต่อการทำการเกษตร
2. ประเทศไทยมีชื่อเสียงทางด้านสินค้าเกษตรดีมาก
3. ในอนาคต ความต้องการสินค้าเกษตรที่มีคุณภาพสูงจะเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว เพราะคนเริ่มสนใจกินอาหารที่มีคุณภาพดีมากขึ้น
4. สังคมไทยกำลังเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ ซึ่งมีคนแก่เป็นจำนวนมาก รวมถึงภาคเกษตรเองด้วยการสนับสนุน E4F จะช่วยแก้ปัญหาสังคมผู้สูงอายุ
5. ภูมิภาคเอเชียมีการทำการเกษตรเป็นจำนวนมาก โดยรวมแล้วประมาณร้อยละ 40 ของทั้งโลก แต่ภูมิภาคเอเชียนี้ยังมีการใช้สมาร์ตฟาร์มค่อนข้างน้อย
6. การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) ส่งผลให้ผลผลิตของภาคเกษตรมีความไม่แน่นอน และราคาของผลผลิตก็มีความผันผวน
7. วิกฤตโควิด-19 ในช่วงปี 2020 ส่งผลให้แรงงานนอกระบบจำนวนมาก มีความสนใจกลับเข้าสู่ภาคเกษตรมากขึ้น

49



1. ผู้ประกอบการที่มีศักยภาพในการเข้าสู่สมาร์ตฟาร์มอาจยังมีจำนวนไม่มากนัก จึงทำให้อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ตฟาร์มต้องพึ่งพาตลาดต่างประเทศ หรือต้องได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐ
2. ชิ้นส่วนและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ตฟาร์มบางประเภทที่ต้องการความแม่นยำสูง หรือต้องการการตอบสนองที่รวดเร็ว หรือต้องการการประมวลผลขั้นสูง อาจไม่สามารถผลิตได้ในประเทศ
3. หลายประเทศ เช่น อินเดีย อิสราเอล จีน ต่างก็เร่งวิจัยและพัฒนาาระบบสมาร์ตฟาร์ม
4. ตลาดของสมาร์ตฟาร์มอื่น นอกเหนือจากอาหารและอาหารแปรรูป เช่น ตลาดของสมาร์ตฟาร์มในกลุ่มพลังงานทางเลือกกำลังถูกท้าทายโดยการใช้พลังงานไฟฟ้าและแสงอาทิตย์ ดังนั้น ตลาดของสมาร์ตฟาร์มเองอาจมีการแข่งขันจากอุตสาหกรรมอื่นที่ไม่ใช่การทำฟาร์มเท่านั้น

50

# ยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม

ต้นน้ำ

กลางน้ำ

ปลายน้ำ

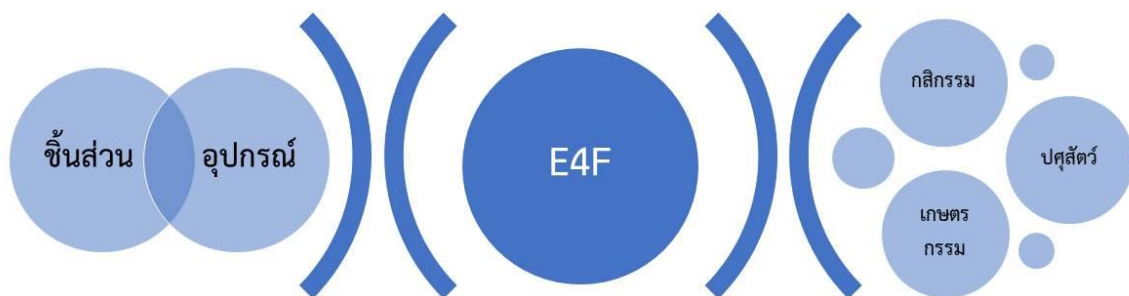
51

## ยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม

ต้นน้ำ

กลางน้ำ

ปลายน้ำ



ผู้ผลิตอิเล็กทรอนิกส์

ผู้พัฒนาระบบ (Smart Developer)

เกษตรกร

52

## มาตรการยกระดับการผลิตชิ้นส่วนต้นน้ำในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม

### MAN

- 1) สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงศึกษาธิการ (ศธ.) กระทรวงแรงงาน (รง.) และกระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) ทำการพัฒนาศูนย์กลางด้านอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม โดยเน้นที่การให้การศึกษาในระบบ เช่น การพัฒนาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพทางด้านไฟฟ้าที่เน้นการเกษตร หรือการจัดให้มี Track ของสหกิจการเกษตร เป็นต้น เพื่อสร้างทรัพยากรมนุษย์ทางด้านสมาร์ทฟาร์มในอนาคต
- 2) สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (DE) ทำการพัฒนาศูนย์กลางด้านอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม ผ่านการอบรมระยะสั้นที่ใช้งานได้จริงหรือนำไปประกอบการได้ทันที โดยผู้เข้าอบรมอาจจะมาจากภาครัฐ ภาคเอกชน หรือประชาชนทั่วไปที่สนใจ โดยอาจเป็นความร่วมมือกับภาครัฐหรือภาคเอกชนที่มีการดำเนินการอยู่แล้วเข้ามาให้ความรู้ เพื่อสร้างนักธุรกิจสมาร์ทฟาร์มที่มีความพร้อม

### MONEY

- 3) BOI และ EEC ให้การสนับสนุนการลงทุนใหม่ หรือขยายการลงทุนให้กับผู้ประกอบการอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทยให้เกิดการทำงานหรือใช้ประโยชน์กับสมาร์ทฟาร์ม รวมถึงสร้างความร่วมมือกับหน่วยงานหรือผู้เชี่ยวชาญต่างประเทศ ทั้งที่เข้ามาลงทุน และไม่ได้เข้ามาลงทุน เพื่อให้เกิดการถ่ายโอนเทคโนโลยี (Technology Transfer) ทางด้านอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม

53

## มาตรการยกระดับการผลิตชิ้นส่วนต้นน้ำในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม

- 4) สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ส่งเสริมให้ผู้ประกอบการใช้สิทธิประโยชน์ BOI ในการการนำเข้าในวัตถุดิบ ชิ้นส่วน และอุปกรณ์ต้นน้ำของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อการทำสมาร์ทฟาร์ม รวมถึงกิจการออกแบบต่างๆ เช่น IC Design, Microelectronics, Semiconductor, Embedded Software และ Multilayer PCB เป็นต้น และ BOI อาจพิจารณาเพิ่มสิทธิประโยชน์ของวัตถุดิบ ชิ้นส่วน และอุปกรณ์ต้นน้ำของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อการทำสมาร์ทฟาร์ม เช่น จาก A3 เป็น A2 หรือ A1 เป็นต้น

### MACHINE

- 5) สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กระทรวงอุตสาหกรรม ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) และสำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม (สมอ.) ยกระดับมาตรฐานการทดสอบ และห้องปฏิบัติการทดสอบสำหรับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม เน้นในส่วนของมาตรฐานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ
- 6) สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และกระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม รวมถึงมหาวิทยาลัยที่เกี่ยวข้อง เช่น มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ยกระดับมาตรฐานการทดสอบ และห้องปฏิบัติการทดสอบสำหรับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม เน้นในส่วนของคุณภาพและความแม่นยำของการทำงานของอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะกับฟาร์ม

54

## มาตรการยกระดับการผลิตชิ้นส่วนกลางน้ำในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม

### MAN

- 1) สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ร่วมกับภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม กำหนดยุทธศาสตร์และแนวทางการยกระดับการทำการเกษตรที่อยู่บนพื้นฐานของสมาร์ทฟาร์มในอนาคต และมีการ Update อย่างต่อเนื่อง เช่น ทุกปี
- 2) สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (DE) ร่วมกับภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม ส่งเสริมการพัฒนาต้นแบบด้านอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม Smart Electronics เพื่อให้เกิดการต่อยอดไปสู่การวิจัยและพัฒนา หรือการนำต้นแบบไปประยุกต์ใช้
- 3) สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (DE) และกระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) ทำการพัฒนาเครือข่ายทางด้านอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์มในการวิจัยและส่งเสริมการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่ภาคธุรกิจ เพื่อให้เกิดการทดสอบงานวิจัยและต่อยอดการนำไปใช้ได้จริง

### MAN + MONEY

- 4) สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงศึกษาธิการ (ศธ.) กระทรวงแรงงาน (รง.) และกระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) ทำการพัฒนาศูนย์กลางด้าน Smart Farm Developer (SFD) ทั้งระดับบุคลากรและระดับองค์กร รวมถึง SMEs และ Startup เพื่อให้ทำหน้าที่ออกแบบ วางระบบ และผลิต Solution ของการทำการเกษตร โดยใช้อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม เช่น การให้เงินทุนตั้งต้น การร่วมลงทุน หรือการให้เงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ เป็นต้น

55

## มาตรการยกระดับการผลิตชิ้นส่วนปลายน้ำในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์ม

### MONEY

- 1) กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และกระทรวงการคลัง เพิ่มมาตรการสนับสนุนเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ หรือเงินอุดหนุนการลงทุนระยะสั้นให้กับเกษตรกรที่ต้องการนำอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์มมาใช้ โดยมีเป้าหมายทั้งการลงทุนของเกษตรกรใหม่หรือขยายการลงทุนของเกษตรกรรายเดิม

### MACHINE

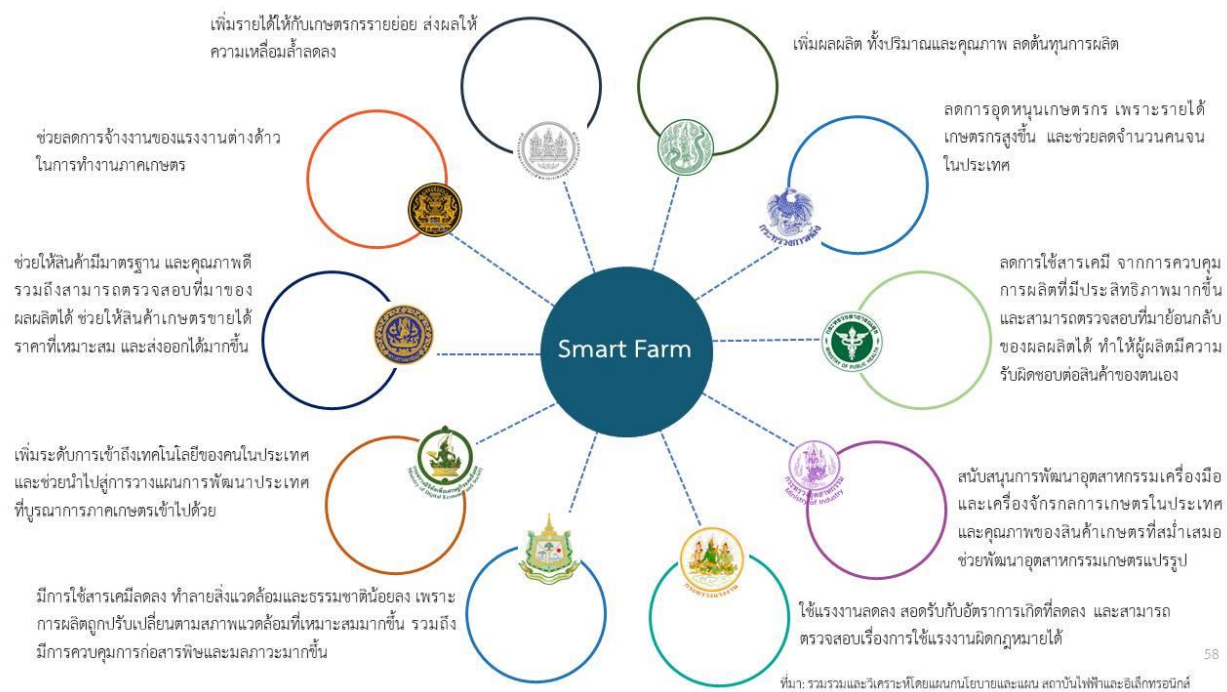
- 2) สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงสาธารณสุข และกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ร่วมกันกำหนดมาตรฐานอนามัย และมาตรฐานสิ่งแวดล้อม รวมถึงกระบวนการวัดค่าที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดประโยชน์กับเกษตรกรที่นำอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะเพื่อสมาร์ทฟาร์มไปใช้ในการทำการเกษตร ทั้งในแง่การผลิตและการควบคุมตรวจสอบอนามัยและสิ่งแวดล้อม
- 3) สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และกระทรวงพาณิชย์ สนับสนุนการติด Smart Label เพื่อบ่งบอกค่าของสารปนเปื้อนทางสุขภาพ และระดับการทำลายสิ่งแวดล้อมของสินค้าเกษตรประเภทต่างๆ เพื่อสร้างแรงจูงใจให้ผู้บริโภคให้ความสำคัญกับสินค้าเกษตรที่มีอนามัยที่ดีและทำลายสิ่งแวดล้อมน้อย อันจะนำไปสู่การปรับเปลี่ยนการผลิตของผู้ประกอบการในที่สุด
- 4) สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กระทรวงอุตสาหกรรม และกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (DE) ให้บริการระบบ Cloud Computing / IoT Platform เพื่อการเก็บข้อมูลการใช้งาน Smart Farm ในราคาที่เหมาะสม เนื่องจากในอนาคต ระบบ Cloud Computing / IoT Platform จะเป็น Infrastructure ที่สำคัญในการพัฒนาระบบ Smart Farm ให้มีประสิทธิภาพในการผลิตและสอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค

56



## หน่วยงานที่ได้รับประโยชน์โดยตรง จากการพัฒนา Smart Farm

57



58

ขอบคุณครับ

### คณะผู้จัดทำ

คุณณัฐ รุจิรัตน์

คุณกฤษฎา ภารัตนวงศ์

คุณนริศตร เลิศอุทัย

คุณปิยะนุช ปั่นคุ้ม

คุณบุญญรัตน์ บุญเรือง

คุณเบญจมาพร ทองเฟื่อง

ผศ.ดร.ธานี ชัยวัฒน์

คุณจาร์วัฒน์ เอ็มชบุตร

ผู้อำนวยการสถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ผู้อำนวยการฝ่ายยุทธศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ผู้จัดการแผนกนโยบายและแผน สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

เจ้าหน้าที่นโยบายและแผน สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

เจ้าหน้าที่นโยบายและแผน สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

เจ้าหน้าที่นโยบายและแผน สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ภาคผนวก ง

## รายชื่อผู้เข้าร่วมประชุมระดมความคิดเห็น

งานประชุมระดมความคิดเห็น "แนวทางการจัดทำแผนปฏิบัติการ Smart Electronics เพื่อ Smart Farm  
ภายใต้ยุทธศาสตร์ Thailand 4.0"  
วันพฤหัสบดีที่ 27 สิงหาคม 2563 เวลา 09.30–12.00 น. ณ ห้อง BETA 1&2 ชั้น 2  
โรงแรมพลูแมน ดิง เพาเวอร์ กรุงเทพฯ

| ภาคเอกชน |                          |                                               |
|----------|--------------------------|-----------------------------------------------|
| ลำดับ    | ชื่อ-นามสกุล             | บริษัท/หน่วยงาน                               |
| 1        | คุณอภิชาติ ภูมิสุข       | Royal Motor                                   |
| 2        | คุณญาณพล ลิ้มปะนะโชคชัย  | กลุ่มอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลการเกษตร          |
| 3        | คุณจักรพงษ์ แสงแก้ว      | บริษัท ซีพีเอฟ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)      |
| 4        | คุณคีตกร กาญจนคีตะ       |                                               |
| 5        | คุณจรัล งามวิโรจน์เจริญ  | บริษัท เซอร์ทิส จำกัด                         |
| 6        | คุณศุภลักษณ์ สัมปทาภักดี | บริษัท ทรุ คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)         |
| 7        | คุณธีรพงษ์ กาญจนกันติกุล | บริษัท เทวดา คอร์ป จำกัด                      |
| 8        | คุณตรีเนตร เทพอุดม       | บริษัท เบทาโกร จำกัด (มหาชน)                  |
| 9        | คุณภุชงค์ วงษ์ทองดี      | บริษัท ยูนิกซ์คอน จำกัด                       |
| 10       | คุณสุชาติ จุแดง          |                                               |
| 11       | คุณประยงค์ วิริยะสัจจะ   | บริษัท เศรษฐมงคล 2007 (ประเทศไทย) จำกัด       |
| 12       | คุณเมธี ศรีสุพรรณดิฐ     | บริษัท สยามคูโบต้า คอร์ปอเรชั่น จำกัด         |
| 13       | คุณอำนาจ บุตรทองคำวงศ์   |                                               |
| 14       | คุณชาตรี วัฒนละญาณ       | บริษัท สยามมอเตอร์เฟลม จำกัด                  |
| 15       | คุณภาณุพล นฤสิทธิ์สำราญ  | บริษัท อะกรีนโน้ เทคโนโลยี เซอร์วิส เซส จำกัด |
| 16       | คุณสุพัฒพงศ์ ศรีทอง      |                                               |

งานประชุมระดมความคิดเห็น "แนวทางการจัดทำแผนปฏิบัติการ Smart Electronics เพื่อ Smart Farm  
ภายใต้ยุทธศาสตร์ Thailand 4.0"

วันศุกร์ที่ 28 สิงหาคม 2563 เวลา 09.30–12.00 น. ณ ห้อง BETA 1&2 ชั้น 2

โรงแรมพลูแมน คิง เพาเวอร์ กรุงเทพฯ

| ภาครัฐ |                              |                                                                   |
|--------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| ลำดับ  | ชื่อ-นามสกุล                 | บริษัท/หน่วยงาน                                                   |
| 1      | คุณจรงค์ งามดี               | กรมการข้าว                                                        |
| 2      | คุณอมรรัตน์ อินทร์มัน        |                                                                   |
| 3      | คุณพิทวัส วิชัยดิษฐ์         |                                                                   |
| 4      | คุณยงยุทธ ปรีดาลัมพะบุตร     | กรมประมง                                                          |
| 5      | คุณสุวิทย์ อโนทัยสินทวี      | กรมปศุสัตว์                                                       |
| 6      | คุณน้องนุช สาสะกุล           |                                                                   |
| 7      | คุณอัคคพล เสนาณรงค์          | กรมวิชาการเกษตร                                                   |
| 8      | คุณภราดร ชนะสงคราม           | กรมส่งเสริมการเกษตร                                               |
| 9      | คุณกฤตไชย พลินทรนันท์        | กรมหม่อนไหม                                                       |
| 10     | คุณเกณิกา นันทนพิบูล         |                                                                   |
| 11     | คุณพิสิษฐ สุขอนันต์          | การยางแห่งประเทศไทย                                               |
| 12     | คุณกิตติชัย เหลี่ยมวานิช     |                                                                   |
| 13     | คุณเรืองชัย เจริญกิจสุพัฒน์  | ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร<br>(ธกส.)                    |
| 14     | คุณศักดา ศิริวิโรจน์         |                                                                   |
| 15     | คุณเสธวิทย์ รุ่งแก้ว         |                                                                   |
| 16     | คุณศิวพร ทองตระกูล           | ธนาคารพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม<br>แห่งประเทศไทย           |
| 17     | คุณณัฐจารีวี มียศ            |                                                                   |
| 18     | คุณวุฒินันท์ เจียมศักดิ์ศิริ | ศูนย์เทคโนโลยีไมโครอิเล็กทรอนิกส์ (TMEC)                          |
| 19     | คุณธีระ ภัทราพรนันท์         | ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์<br>แห่งชาติ (NECTEC)   |
| 20     | คุณนริชพันธ์ เป็นผลดี        |                                                                   |
| 21     | คุณกิตติ พงศ์กิตติวัฒนา      |                                                                   |
| 22     | คุณดุรงค์ ดนตรีสวัสดิ์       | ศูนย์นวัตกรรมด้านการออกแบบอุตสาหกรรม<br>แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 23     | คุณรจนา ตั้งกุลบริบูรณ์      | สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่ง<br>ประเทศไทย               |

| ภาครัฐ |                              |                                                            |
|--------|------------------------------|------------------------------------------------------------|
| ลำดับ  | ชื่อ-นามสกุล                 | บริษัท/หน่วยงาน                                            |
| 24     | คุณชาตรี ลิ้มผ่องใส          | สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI)                   |
| 25     | คุณพิรญาณ์ แก้วสุวรรณ        |                                                            |
| 26     | คุณนพพรษ อ่ำทอง              |                                                            |
| 27     | คุณจิจารย์ธ อ้นเงินทยากร     | สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร                                   |
| 28     | คุณเพ็ญวิภา ไตรศิริพานิช     | สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม                                 |
| 29     | คุณชัยพร มานะกิจจงกล         |                                                            |
| 30     | คุณนวรรธ ปะริกมะสิทธิ์       | สำนักงานคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนา<br>พิเศษภาคตะวันออก (EEC) |
| 31     | คุณฤทัยรัตน์ อรรถมงคล        | สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย                        |
| 32     | คุณนิทัศน์ โลหะเวช           |                                                            |
| 33     | คุณนิศากร วรวิญญานันท์       | สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร                              |
| 34     | คุณทิมมพร น้อยกล้า           |                                                            |
| 35     | คุณนวนน จันทประสาร           | องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย                     |
| 36     | คุณอรรถชาติ วิสุทธิ์เสรีวงศ์ | องค์การสะพานปลา                                            |

ผู้ที่สนใจสามารถดาวน์โหลดรายงานฉบับสมบูรณ์

ข้อเสนอในการจัดทำยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ  
เพื่อสมาร์ทฟาร์ม (Smart Electronics for Smart Farm: E4F)

ผ่าน QR Code





สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์  
ELECTRICAL AND ELECTRONICS INSTITUTE

อุตสาหกรรมพัฒนามูลนิธิ สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์  
อาคารกรมโรงงานอุตสาหกรรม ชั้น 6 เลขที่ 57  
ถนนพระสุเมรุ (บางลำภู) แขวงชนะสงคราม เขตพระนคร กรุงเทพฯ 10200  
โทรศัพท์: (66) 02-280-7272  
Website: [www.thaieei.com](http://www.thaieei.com)