

ถอดบทเรียนฟาร์มอัจฉริยะญี่ปุ่น: การใช้ AI และระบบอัตโนมัติฟื้นฟูการเกษตรหลังภัยพิบัติ

อุตสาหกรรมเกษตร (Agro-industry) มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อประเทศไทยและเป็นส่วนสำคัญของเศรษฐกิจประเทศ เห็นได้จากประชากรในภาคเกษตรและอุตสาหกรรมต่อเนื่องมากกว่า 30-40% ของกำลังแรงงานทั้งหมด นอกจากนี้หากพิจารณาในส่วนของมูลค่าเพิ่มพบว่าภาคเกษตรกรรมโดยตรงคิดเป็นสัดส่วนต่อ GDP ประมาณ 8.5% - 9.5% ของ GDP รวมทั้งประเทศ ในขณะที่อุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร (นับรวมการแปรรูปอาหารและเครื่องดื่ม) มีสัดส่วนเพิ่มขึ้นรวมกันเป็นประมาณ 15% - 20% ของ GDP ซึ่งถือว่าสูงมากเมื่อเทียบกับภาคการผลิตทั้งหมด ดังนั้น การยกระดับจากเกษตรดั้งเดิมไปสู่อุตสาหกรรมเกษตรจึงเป็นหัวใจสำคัญในการช่วยให้ประเทศไทยก้าวข้ามกับดักรายได้ปานกลาง เนื่องจากภาคเกษตรแบบดั้งเดิมมักเผชิญกับข้อจำกัดด้านผลิตภาพที่ต่ำ ความผันผวนของราคาตามกลไกตลาดโลก และความเสี่ยงจากสภาพภูมิอากาศ การนำเทคโนโลยีและระบบจัดการเชิงอุตสาหกรรมเข้ามาใช้ในภาคการเกษตรของไทย ถือเป็นกลยุทธ์สำคัญในการเปลี่ยนผ่านจากเกษตรกรรมแบบดั้งเดิมไปสู่การสร้างมูลค่าเพิ่มสูง โดยใช้จุดแข็งด้านความหลากหลายทางชีวภาพที่มีอยู่เดิมเป็นฐาน ผสมกับประสิทธิภาพของของระบบ AI และ Cloud Computing เพื่อควบคุมคุณภาพผลผลิตให้ได้มาตรฐานและสม่ำเสมอ ซึ่งนอกจากจะช่วยลดความเสี่ยงจากการพึ่งพาสัญญาณหรือสภาพอากาศเพียงอย่างเดียวแล้ว ยังช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนแรงงานมีฝีมือและลดระยะเวลาในการเรียนรู้ทักษะของผู้ปฏิบัติงาน ส่งผลให้เกษตรกรสามารถบริหารจัดการทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่าอีกด้วย

การจะยกระดับการเกษตรให้มีมูลค่าเพิ่มจำเป็นต้องใช้ระบบอุตสาหกรรมเข้ามาจัดการ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้

- เปลี่ยนจากเกษตรกรเป็นผู้ประกอบการเกษตร จากที่ในอดีตเกษตรกรไทยมักประสบปัญหาราคาผลผลิตตกต่ำและควบคุมคุณภาพไม่ได้ ระบบอุตสาหกรรมเกษตรจะเข้ามาช่วยเปลี่ยนแนวทางการผลิต ทำให้เกษตรกรสามารถผลิตตามความต้องการตลาด เพราะแทนที่จะปลูกตามความเคยชินหรือประสบการณืกระบวนการผลิตจะเป็นระบบมีขั้นตอนที่ชัดเจน ตั้งแต่การเพาะกล้า การปลูกด้วยเครื่องจักร และการใช้วิธีการปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์หรือวัสดุปลูกที่ควบคุมได้ นอกจากนี้ยังมีการใช้ AI และ Cloud มาคำนวณการให้น้ำและปุ๋ย ช่วยให้เกษตรกรบริหารจัดการพื้นที่ขนาดใหญ่ได้ด้วยคนเพียงไม่กี่คน ลดต้นทุนแรงงานที่หายากและราคาสูงขึ้น

- สินค้าเกษตรไทยจะส่งออกได้ต้องมีมาตรฐานที่สม่ำเสมอซึ่งเป็นหัวใจของอุตสาหกรรม ไม่ว่าจะเป็นการใช้เครื่องจักรที่มีเซนเซอร์ เพื่อคัดขนาดและบรรจุภัณฑ์ให้ได้มาตรฐานเดียวกันทุกล็อต รวมถึงสามารถควบคุมสภาพแวดล้อมได้ เช่น การทำความร้อนในฤดูหนาว หรือทำความเย็นในฤดูร้อน ทำให้ผลผลิตทุกกลูมีขนาดและ

รสชาติใกล้เคียงกัน เหมาะสำหรับการขายในตลาดพรีเมียม นอกจากนี้ ระบบคลาวด์ จะบันทึกข้อมูลการปลูกทุกขั้นตอนสามารถตรวจสอบย้อนกลับ ทำให้ผู้บริโภคในต่างประเทศมั่นใจว่าผักหรือผลไม้มีความปลอดภัยและมีคุณภาพ

- ปัจจุบันสภาพอากาศมีความผันผวนสูง การทำเกษตรแบบดั้งเดิมจึงมีความเสี่ยงสูงมาก ซึ่งการปลูกในโรงเรือนควบคุมสภาพแวดล้อมช่วยป้องกันความเสียหายจากพายุ แสง และศัตรูพืชได้เกือบ 100% ทำให้ลดการใช้สารเคมีและลดต้นทุนความเสียหายของผลผลิต รวมถึงระบบ AI ช่วยให้ผู้ปลูกสามารถคาดการณ์ค่าที่ปลูกได้แม่นยำและลดต้นทุนการให้น้ำให้พืชได้รับความชื้นที่เหมาะสมที่สุดโดยไม่เกิดความสูญเสีย เพราะระบบ AI จะให้น้ำและปุ๋ยตามความต้องการจริงของพืช ทำให้ลดการสิ้นเปลืองปุ๋ยและน้ำได้จำนวนมากเมื่อเทียบกับการปลูกแบบดั้งเดิม

- อุตสาหกรรมเกษตรไม่ได้มีแค่เกษตรกร แต่ยังมีช่างซ่อมเครื่องจักร โปรแกรมเมอร์และระบบ IoT และผู้เชี่ยวชาญด้านบรรจุกัญญา ซึ่งช่วยให้มีแรงงานที่เกี่ยวข้องในหลายสาขา ซึ่งสามารถดึงให้คนรุ่นใหม่กลับมาทำงานในท้องถิ่น ซึ่งเป็นงานที่ไม่ต้องใช้ประสบการณ์เก่าแต่มีระบบการผลิตและบรรจุที่เกษตรกรสามารถดำเนินการได้เอง และตรวจสอบสถานะและสั่งการผ่านสมาร์ทโฟนได้จากกระยะไกล ไม่ต้องเฝ้าอยู่ในแปลงตลอดเวลา ช่วยให้คนเพียงคนเดียวสามารถดูแลพื้นที่ขนาดใหญ่ได้

- ระบบอุตสาหกรรมเกษตรยังมีเทคโนโลยีช่วยในการแปรรูปและคัดเกรดพรีเมียม เนื่องจากสินค้าที่ผลิตในระบบอุตสาหกรรมสามารถคัดเกรดได้แม่นยำด้วยเครื่องจักร เช่น ใช้ Torque Sensor วัดขนาดเพื่อตัดของบรรจุกัญญาอัตโนมัติ ทำให้ภาพลักษณ์สินค้าดูเป็นมืออาชีพและขายได้ราคาสูง

- ระบบยังช่วยให้สามารถปลูกพืชเมืองหนาวหรือพืชราคาสูงได้ตลอดทั้งปี ไม่ต้องรอฤดูกาล ทำให้มีรายได้สูงอย่างต่อเนื่องไม่เกิดสภาวะการผลิตในขณะที่ผลผลิตล้นตลาด

กรณีศึกษาฟาร์ม Tamaurananbu-Seisankumiai ณ เมืองไซนไค ประเทศญี่ปุ่น จากการฝึกอบรมหลักสูตรปัญญาประดิษฐ์ (AI) เพื่อการเกษตร (Training Course on AI in Agriculture) จัดโดยองค์การเพิ่มผลผลิตแห่งเอเชีย (Asian Productivity Organization ; APO) ระหว่างวันที่ 23-27 มีนาคม 2569 ณ เมืองเซนได ประเทศญี่ปุ่น มุ่งเน้นการถอดบทเรียนความสำเร็จของการบริหารจัดการฟาร์มในรูปแบบการรวมกลุ่มเกษตรกร โดยมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี AI และระบบอัตโนมัติเข้ามาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการจัดการทรัพยากรในพื้นที่พื้นที่พันธุ์พืชหลังภัยพิบัติ ฟาร์มแห่งนี้ตั้งอยู่ในจังหวัดมียางิใกล้กับเมืองเซนได ประเทศญี่ปุ่น ก่อตั้งขึ้นในช่วงประมาณปี 2556 โดยเป็นการรวมกลุ่มของเกษตรกรเพื่อฟื้นฟูพื้นที่การเกษตรที่ได้รับความเสียหายจากเหตุการณ์สึนามิและแผ่นดินไหวครั้งใหญ่ในญี่ปุ่นในปี 2554 มีการดำเนินธุรกิจแบบเกษตรผสมผสาน โดยมีพื้นที่ขนาดใหญ่สำหรับปลูกข้าวและถั่วเหลือง รวมถึงมีโรงเรือนหลายหลังสำหรับปลูกแตงกวาได้ตลอดทั้งปี เป็นการจัดการเกษตรเพื่อสร้างรายได้ที่มั่นคงให้กับกลุ่มเกษตรกร สำหรับฟาร์มปลูกแตงกวาเป็นฟาร์มต้นแบบการปลูก

แตงกวาในโรงเรือนญี่ปุ่น ใช้ระบบ Zero Aguri พัฒนาโดย บริษัท Routrek Networks จำกัด โดยระบบในโรงเรือนใช้นวัตกรรมเกษตรอัจฉริยะที่ใช้ AI และระบบ cloud เป็นกลไกหลักในการบริหารจัดการโรงเรือนแตงกวา โดยระบบจะรวบรวมข้อมูลจากเซนเซอร์วัดความชื้นในดินและสภาพอากาศ ส่งต่อไปยังระบบคลาวด์ เพื่อคำนวณปริมาณน้ำและปุ๋ยที่เหมาะสมที่สุดในแต่ละวันแบบอัตโนมัติ ช่วยให้เกษตรกรสามารถตรวจสอบสถานะและสั่งการผ่านสมาร์ทโฟนหรือคอมพิวเตอร์จากที่ใดก็ได้โดยสะดวก ซึ่งเป็นการเปลี่ยนรูปแบบการเกษตรจากที่ต้องพึ่งพาสัญชาตญาณหรือประสบการณ์ของเกษตรกรมาเป็นการใช้ข้อมูลอย่างเต็มรูปแบบ

หัวใจสำคัญของเทคโนโลยีนี้คือแนวคิดใครก็ทำเกษตรได้ ซึ่งสามารถช่วยลดช่องว่างด้านทักษะของเกษตรกรมือใหม่ จากเดิมที่การเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการดูแลพืชต้องใช้เวลาฝึกฝนยาวนานถึง 10 ปี แต่ระบบ Zero Aguri ช่วยให้ผู้เริ่มต้นที่มีประสบการณ์เพียง 3 ปี สามารถสร้างผลผลิตคุณภาพสูงได้ตั้งแต่ปีแรก โดยเห็นได้จากฟาร์มนี้ระบบนวัตกรรมเกษตรอัจฉริยะมาใช้ สามารถสร้างผลผลิตคือสามารถเก็บเกี่ยวแตงกวาได้ปริมาณสูงถึง 25 ต้นต่อ 10 อาร (ares) ซึ่งสูงเพียงพอจะสร้างผลกำไรและคืนทุนได้ในระยะเวลารวดเร็ว

ในด้านการลงทุน ระบบควบคุม Zero Aguri มีราคาประมาณ 1.25 ล้านบาท และเมื่อรวมค่าติดตั้งอุปกรณ์อื่น ๆ จะมีค่าใช้จ่ายรวมอยู่ที่ประมาณ 2 ล้านบาท นอกจากนี้ยังมีค่าธรรมเนียมคลาวด์แรกเข้า 250,000 บาท และค่าบริการรายเดือนอีกประมาณ 10,000 บาท แม้จะเป็นการลงทุนเริ่มต้นที่สูง แต่เมื่อเทียบกับประสิทธิภาพการผลิตที่เพิ่มขึ้นและการไม่ต้องลองผิดลองถูกของเกษตรกรเป็นเวลานานถึงสิบปี ระบบนี้จึงสามารถตอบโจทย์การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อยกระดับรายได้และมาตรฐานการทำเกษตรสมัยใหม่ให้ยั่งยืนได้





Best Practices ของระบบฟาร์มอัจฉริยะนี้เป็นการสร้างระบบนิเวศการเพาะปลูกที่ใช้ข้อมูลนำทางการตัดสินใจ เพื่อลดต้นทุนทรัพยากรและเพิ่มคุณภาพผลผลิต ที่ประกอบด้วย 4 เทคโนโลยีสำคัญ ได้แก่

1. โครงสร้างพื้นฐานระบบน้ำอัจฉริยะเป็นการใช้พลังงานทางเลือกควบคู่ไปกับการจ่ายน้ำอัตโนมัติ โดยบูรณาการระบบ Solar Pump ยังเพิ่มประสิทธิภาพเมื่อใช้งานรวมกับการให้น้ำระบบ Sub-Surface Drip Irrigation หรือการให้น้ำใต้ดินที่ส่งความชื้นเข้าสู่รากโดยตรง ช่วยลดการระเหยของหน้าดินและประหยัดน้ำได้มากกว่าเดิมถึง 30-50%

2. ระบบเซนเซอร์และข้อมูลเชิงลึก เป็นการติดตั้งเซนเซอร์วัดความชื้นดินในหลายระดับความลึก เพื่อดูว่าน้ำซึมลงไปถึงรากจริงหรือไม่ และป้องกันการให้น้ำมากเกินไปจนเกิดสภาวะรากเน่าหรือปุ๋ยชะล้างลงดินชั้นลึก ประกอบกับการวัดค่าปุ๋ยในดินแบบ Real-time และมีการวัดค่า ET (Evapotranspiration) หรืออัตราการคายน้ำของพืชและระเหยของน้ำ เพื่อคำนวณหาความต้องการน้ำที่แท้จริง

3. ระบบ Fertigation เป็นการให้ปุ๋ยไปพร้อมกับน้ำในปริมาณที่น้อยแต่บ่อยครั้ง ใช้ระบบแม่ปุ๋ยที่ผสมเข้ากับระบบน้ำตามอัตราส่วนที่แน่นอน ช่วยให้พืชได้รับธาตุอาหารสม่ำเสมอทุกต้น อาจรวมกับการใช้โซลินอยด์วาล์วแยกโซนตามประเภทพืชหรืออายุของพืช เพราะพืชแต่ละช่วงวัยต้องการสัดส่วน N-P-K ที่แตกต่างกัน

4. ระบบประมวลผลและการควบคุม โดยระบบสามารถทำงานได้แม้เน็ตหลุดและส่งข้อมูลขึ้นระบบคลาวด์ เพื่อประมวลผลระยะยาว มีการสร้างหน้าจอ Dashboard เพื่อดูสถานะภาพรวมของฟาร์ม ทำให้เกษตรกรสามารถสั่งการผ่านมือถือได้จากทุกที่ ช่วยลดค่าแรงในการเดินไปเปิด-ปิดวาล์วในพื้นที่ขนาดใหญ่

ข้อดีและประโยชน์ของระบบบริหารจัดการฟาร์มอัจฉริยะมีหลายประการ ประกอบด้วย

1. การลดความคลาดเคลื่อนจากการตัดสินใจของมนุษย์ด้วยการใช้โครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลเข้ากับเทคโนโลยีการปลูกพืช โดยหัวใจสำคัญคือการใช้ระบบ AI Irrigation and Fertigation ที่ทำงานร่วมกับเซนเซอร์วัดค่าความชื้นและสารอาหารในระดับรากพืช ข้อมูลจะถูกส่งขึ้นระบบคลาวด์เพื่อประมวลผลสภาพแวดล้อมแบบ Real-time และสั่งการจ่ายน้ำพร้อมปุ๋ยในปริมาณที่น้อยแต่บ่อยตามความต้องการจริงของพืช ซึ่งช่วยลดการสูญเสียทรัพยากรได้มากกว่า 50% เมื่อเทียบกับการปลูกแบบเดิม จุดเด่นที่เป็นข้อดีของระบบนี้จะช่วยลดภาระการตัดสินใจและการใช้แรงงานของเกษตรกรลงอย่างมาก โดยเปลี่ยนจากการใช้ดุลพินิจส่วนตัวที่มักมีความคลาดเคลื่อน มาเป็นการบริหารจัดการผ่านฐานข้อมูลกลางที่แม่นยำ ทำให้แม้แต่ผู้ที่ไม่มีความรู้ขั้นสูงก็สามารถผลิตพืชคุณภาพเกรดพรีเมียมที่มีรสชาติและมาตรฐานคงที่สม่ำเสมอ

2. การใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า จากการที่ AI ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางการสั่งการอัจฉริยะที่สามารถปรับเปลี่ยนปริมาณการจ่ายน้ำและปุ๋ยได้แบบ Real-time ตามความต้องการจริงของพืชและสภาวะแวดล้อมที่กำลังจะเกิดขึ้น และการเชื่อมต่อผลลัพธ์จาก AI เข้ากับระบบควบคุมวาล์วไฟฟ้าโดยตรง ซึ่งเป็นการใช้น้ำและปุ๋ยอย่างคุ้มค่าสูงสุด ซึ่งช่วยลดต้นทุนการผลิตในขณะที่ยังสามารถรักษาเสถียรภาพของคุณภาพผลผลิตให้คงที่ได้ในสภาวะอากาศแปรปรวน

3. การออกแบบที่ยืดหยุ่นใช้งานเป็นศูนย์กลาง โดยเน้นความง่ายและความยืดหยุ่นผ่านระบบการควบคุมแบบ Hybrid ที่ผสมผสานการทำงานอัตโนมัติเข้ากับการควบคุมด้วยมือ (Manual) บนแอปพลิเคชันมือถือเพียงแอปเดียว ซึ่งช่วยให้เกษตรกรสามารถติดตามสถานะของแปลงเพาะปลูกผ่านการแสดงผลข้อมูลแบบ Real-time ที่เข้าใจง่าย รวมถึงเกษตรกรสามารถตัดสินใจได้เองในกรณีฉุกเฉินหรือเหตุการณ์ไม่คาดคิด ช่วยสร้างความเชื่อมั่นในการใช้งานเทคโนโลยีให้กับผู้ที่มีข้อจำกัดด้านทักษะดิจิทัล ที่ช่วยลดความเสี่ยงและเพิ่มความคล่องตัวในการบริหารจัดการฟาร์มได้จากทุกที่ทุกเวลา

4. การส่งเสริมการลงทุนร่วมระหว่างภาครัฐและเอกชนจะช่วยลดข้อจำกัดด้านต้นทุนเทคโนโลยีขั้นสูงสำหรับเกษตรกรรายย่อย โดยภาครัฐจะเข้ามามีส่วนร่วมในการรับภาระต้นทุนส่วนแรกผ่านมาตรการต่าง ๆ เช่น เงินอุดหนุนแบบมีเงื่อนไขสูงถึง 50% หรือสิทธิประโยชน์ทางภาษี ซึ่งการสนับสนุนนี้ช่วยปรับเปลี่ยนโครงสร้างต้นทุนให้เอื้อต่อการลงทุนที่รวดเร็วขึ้นและลดความเสี่ยงทางการเงินได้อย่างดี ทำให้เทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะเข้าถึงได้ง่ายขึ้นและไม่จำกัดอยู่เพียงแค่ในบริษัทขนาดใหญ่เท่านั้น ส่งผลให้เกิดการใช้เทคโนโลยีอย่างแพร่หลายและยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมเกษตรในระดับมหภาคได้รวดเร็วขึ้น

สำหรับเกษตรกรส่วนใหญ่มีข้อจำกัดด้านเงินทุนและทักษะเทคโนโลยี โดยเฉพาะในประเทศไทย อาจใช้กรณีศึกษาของญี่ปุ่นที่มีการสนับสนุนในหลาย ๆ ด้าน รวมถึงการสนับสนุนเพิ่มเติมเพื่อให้เหมาะกับระบบอุตสาหกรรมเกษตรไทย ดังนี้

- การส่งเสริมเกษตรกรให้พัฒนาพืชที่ตอบสนองต่อระบบอัตโนมัติได้ดี เช่น การปลูกพืชไฮโดรโปนิกส์ หรือพืชที่ต้องการการควบคุมสภาพแวดล้อมสูง เช่น แตงกวา มะเขือเทศ รวมถึงการส่งเสริมให้เกษตรกรมีความรู้ในเรื่องเกษตรอัจฉริยะ เช่น ในการกำหนดระยะห่างและรูปทรงการปลูกให้เป็นมาตรฐานเดียวกันทั่วทั้งแปลง เพื่อให้หุ่นยนต์หรือระบบเซนเซอร์สามารถเคลื่อนที่และประมวลผลได้โดยไม่มีอุปสรรค เช่น การทำระบบนั่งร้านสำหรับแตงกวาหรือมะเขือเทศให้เป็นระแนวตรงเพื่อให้กล้อง AI ตรวจจับผลผลิตได้แม่นยำ ซึ่งจะช่วยลดความซับซ้อนของซอฟต์แวร์และลดต้นทุนฮาร์ดแวร์ลงได้อย่างมากเมื่อเทียบกับการปล่อยให้พืชโตตามธรรมชาติ

- การสนับสนุนให้ใช้ระบบ AI กับพืชที่ให้ผลตอบแทนสูงหรือมีราคาตลาดคงที่ เช่น ข้าวหรือผักเกรดพรีเมียม เพื่อให้จุดคุ้มทุนเกิดขึ้นเร็วที่สุด นอกจากนี้ ในระยะที่ยังไม่มีความพร้อมด้านเงินลงทุน ควรเลือกใช้ AI เฉพาะในจุดที่ช่วยลดความสูญเสียใหญ่หรือเพิ่มมูลค่าได้สูงสุดก่อน เช่น การใช้ AI ตรวจจับโรคพืชในระยะเริ่มแรก เพื่อลดค่าสารเคมีและรักษาปริมาณผลผลิตในข้าว หรือการใช้ AI ควบคุมสูตรปุ๋ยและแสงสว่างในผักพรีเมียม เพื่อให้ได้มาตรฐานส่งออกตลอดปี โดยต้องควบคู่ไปกับกลยุทธ์การตลาดล่วงหน้า เพื่อล็อคราคาและช่องทางจำหน่ายตั้งแต่ก่อนเริ่มปลูก การทำเช่นนี้จะช่วยให้ข้อมูลจาก AI สามารถเพิ่มมูลค่าสินค้าได้จริง ทำให้เกษตรกรไม่ต้องแบกรับความเสี่ยงด้านราคาผันผวน และสามารถคืนทุนค่าระบบเทคโนโลยีได้ภายในเวลาสั้นเพียง 1-3 รอบฤดูกาลเท่านั้น

- การรวมกลุ่มเกษตรกรเป็นการสร้างอำนาจต่อรองและยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขัน โดยการรวมกลุ่มจะช่วยลดข้อจำกัดเรื่องต้นทุนการเข้าถึงเทคโนโลยีขั้นสูง เช่น ระบบ AI และเครื่องจักรกลเกษตร ทำให้เกษตรกรรายย่อยสามารถใช้ทรัพยากรร่วมกันได้อย่างคุ้มค่า อีกทั้งยังช่วยให้การจัดการพื้นที่ขนาดใหญ่มีความเป็นระบบแบบอุตสาหกรรม สามารถวางแผนการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด

- ภาครัฐหรือภาคเอกชนควรสนับสนุนงบประมาณสำหรับอุปกรณ์เซนเซอร์และระบบควบคุม เช่นเดียวกับโมเดลต่างประเทศที่รัฐสนับสนุนเทคโนโลยีขั้นสูง โดยการสนับสนุนเชิงปฏิบัติควรดำเนินการในรูปการใช้โมเดลเศรษฐกิจแบ่งปัน เพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนเงินลงทุน ซึ่งรัฐและเอกชนควรเปลี่ยนจากการสนับสนุนงบประมาณซื้อขาด เป็นการส่งเสริมโมเดลการเช่าใช้เครื่องจักรและเทคโนโลยี (Machine-as-a-Service) โดยให้สหกรณ์หรือวิสาหกิจชุมชนเป็นตัวกลางในการบริหารจัดการเครื่องมือราคาแพง เช่น โดรนสำรวจหรือรถเกี่ยวข้าวอัตโนมัติ วิธีนี้จะช่วยให้เกษตรกรรายย่อยเข้าถึงเทคโนโลยีระดับสูงได้โดยมีต้นทุนเป็นค่าบริการรายครั้งที่ต่ำลง แทนที่จะต้องแบกรับภาระหนี้สินและการเสื่อมสภาพของอุปกรณ์จำนวนมาก

- การจัดตั้งหน่วยงานส่วนกลางที่มีความเชี่ยวชาญด้าน Robotics และ IoT เพื่อคอยดูแลซ่อมแซมระบบเซนเซอร์และซอฟต์แวร์ให้พร้อมใช้งานเสมอ รวมถึงการจัดให้มีตัวกลางที่เป็นคนรุ่นใหม่ที่ทำหน้าที่เป็นผู้เชี่ยวชาญประจำกลุ่มเกษตรกร เพื่อดูแลระบบวิเคราะห์ข้อมูล และซ่อมบำรุงซอฟต์แวร์เบื้องต้น โดยภาครัฐอาจสนับสนุนผ่านโครงการจ้างงานบัณฑิตจบใหม่ในพื้นที่ให้เข้ามาทำงานร่วมกับกลุ่มเกษตรกร การมีบุคลากรที่มี

ความรู้เรื่องเทคโนโลยีคอยดูแลระบบจะช่วยให้เทคโนโลยี IoT และ AI ถูกใช้งานอย่างเต็มประสิทธิภาพตลอดฤดูกาล ไม่ถูกปล่อยปละละเลยและเกิดความสูญเปล่า โดยเฉพาะเมื่อเกิดปัญหาทางเทคนิคเพียงเล็กน้อย

- ภาครัฐควรสนับสนุนด้านลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานที่เอื้อต่อระบบอัตโนมัติในพื้นที่เกษตรกรรมหลัก เช่น การวางระบบชลประทานแบบท่อที่มีการติดตั้งวาล์วไฟฟ้าและเซนเซอร์ส่วนกลาง และการขยายโครงข่ายสัญญาณอินเทอร์เน็ตให้ครอบคลุมพื้นที่เกษตร เมื่อโครงสร้างพื้นฐานเหล่านี้พร้อม เกษตรกรแค่ซื้ออุปกรณ์ปลายทางราคาถูกมาเชื่อมต่อ (Plug and Play) ก็สามารถใช้งานระบบเกษตรอัจฉริยะได้ทันทีโดยไม่ต้องลงทุนวางระบบเครือข่ายเองทั้งหมด

- ภาครัฐควรมีการกำหนดมาตรฐานกลางสำหรับข้อมูลเกษตรเพื่อให้เซนเซอร์และระบบ AI จากต่างค่ายสามารถติดต่อกัน และเชื่อมโยงข้อมูลกับหน่วยงานส่วนกลางได้โดยตรง การมี Platform ข้อมูลกลาง เช่น ข้อมูลพยากรณ์อากาศ หรือข้อมูลศัตรูพืชระบาด จะช่วยลดภาระให้เกษตรกรไม่ต้องติดตั้งเซนเซอร์ทุกประเภทในแปลงของตนเอง แต่สามารถดึงข้อมูลส่วนกลางมาใช้ร่วมกับระบบ AI ในฟาร์มเพื่อตัดสินใจสั่งการระบบอัตโนมัติได้อย่างมีประสิทธิภาพและประหยัดต้นทุนที่สุด

- การนำ AI มาใช้ควรเชื่อมโยงกับการเพิ่มมูลค่าสินค้าผ่านระบบบันทึกข้อมูลการเพาะปลูกอัตโนมัติเพื่อทำ Smart Contract กับภาคอุตสาหกรรม โดยข้อมูลจากเซนเซอร์ IoT จะเป็นหลักฐานยืนยันคุณภาพและความปลอดภัยของผลผลิต เช่น การใช้ปุ๋ยหรือสารเคมีตามกำหนด ซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรสามารถต่อรองราคาได้สูงขึ้นจากการเป็นสินค้าเกรดพรีเมียมตามที่ตรวจสอบมาได้ ซึ่งจะทำให้ระยะเวลาคืนทุนของการลงระบบ AI เร็วกว่าการขายเป็นสินค้าเกษตรทั่วไป

การบริหารจัดการฟาร์มด้วยเทคโนโลยี AI และระบบคลาวด์ ต้องใช้เทคโนโลยีและเงินลงทุนสูง ซึ่งระบบดังกล่าวเหมาะสมกับกลุ่มพืชที่ตอบสนองต่อการควบคุมสภาพแวดล้อมได้ดี และมีมูลค่าตลาดสูง เพื่อให้ครอบคลุมต้นทุนระบบและโรงเรือน โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่มหลัก ได้แก่

1. **กลุ่มผักเมืองหนาวและผักสลัด** พืชกลุ่มนี้มีใบอ่อนซึ่งดึงดูดแมลงศัตรูพืชอย่างมาก การปลูกในโรงเรือนจึงช่วยลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้อย่างมีนัยสำคัญ ไม่ว่าจะเป็นผักสลัดที่สามารถใช้ระบบเซนเซอร์วัดความชื้นและสภาพอากาศผ่านคลาวด์ เพื่อคำนวณปริมาณน้ำและปุ๋ยที่เหมาะสมที่สุดในแต่ละวัน ช่วยให้ผักเติบโตสม่ำเสมอและมีรสชาติดี รวมถึง ผักที่มีกลิ่นหอมเฉพาะตัวและราคาสูงมาก มักพบปัญหาแมลงรบกวนหากปลูกในระบบเปิด

2. **กลุ่มผักเมืองหนาวเชิงพาณิชย์** เป็นกลุ่มพืชที่คนไทยบริโภคสูง แต่จะให้ผลผลิตดีที่สุดในอากาศเย็น การปลูกในโรงเรือนช่วยป้องกันโรคเน่าและแมลงศัตรูพืช ไม่ว่าจะเป็น บรอกโคลี ต้องการความเย็นในการสร้างดอก และเป็นพืชที่สามารถใช้ระบบบรรจุอัตโนมัติได้ดี ผักโขมเมืองหนาวต้องการการดูแลเป็นพิเศษ ชอบอากาศ

เย็นและน้ำที่เหมาะสม พริกหวาน โดยเฉพาะสีเหลืองและสีแดง ซึ่งมีราคาแพงกว่าสีเขียว และต้องการการควบคุมศัตรูพืชอย่างมาก

3. กลุ่มผลไม้เปลือกบางและพืชเถา เป็นกลุ่มที่ต้องการการควบคุมสภาพแวดล้อมอย่างใกล้ชิด เพื่อป้องกันแมลงวันทองและเชื้อราจากความชื้นภายนอก รวมถึงแสงจากญี่ปุ่น เหมาะอย่างยิ่งสำหรับการปลูกในโรงเรือนด้วยวิธีไฮโดรโปนิคส์ ซึ่งต้องมีการจัดการอุณหภูมิที่แม่นยำ และระบบทำความร้อนในฤดูหนาว หรือทำความเย็นในฤดูร้อน เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีมาตรฐานเดียวกัน และลดโอกาสผลแตกต่างจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศกะทันหัน

- เมล่อน เป็นพืชเถาที่ต้องการความแม่นยำสูงที่สุดชนิดหนึ่ง การปลูกในโรงเรือนช่วยให้เกษตรกรสามารถควบคุม ความหวาน (Brix) และ ถายนีตบนผิวให้สวยงามสมบูรณ์ การใช้เทคโนโลยี ใช้ AI และคลาวด์ ในการควบคุมการให้น้ำและปุ๋ยในช่วง ทำหวานก่อนเก็บเกี่ยว ซึ่งเป็นช่วงที่พืชตอบสนองได้ดีที่สุด
- มะเขือเทศเชอร์รี่ฟรีเมียม โดยเฉพาะสายพันธุ์จากญี่ปุ่นหรือเนเธอร์แลนด์ที่มีเปลือกบางและรสหวานจัด ปลูกในระบบไฮโดรโปนิคส์หรือวัสดุปลูก เพื่อป้องกันโรคในดิน และใช้โรงเรือนป้องกันแมลงหวี่ขาวซึ่งเป็นพาหะของไวรัส
- องุ่นไร้เมล็ด ปัจจุบันในไทย เช่น แอปเปิ้ลใหญ่หรือราชบุรี นิยมสร้างโรงเรือนแบบหลังคาพลาสติกเพื่อปลูกองุ่นสายพันธุ์มูลค่าสูง เช่น Shine Muscat โรงเรือนช่วยป้องกันฝน ซึ่งเป็นสาเหตุหลักของโรคน้ำค้างและผลแตก ช่วยลดการใช้ยาฆ่าเชื้อราได้อย่างมาก
- สตอเบอร์รี่ การปลูกสตอว์เบอร์รี่ในโรงเรือนกำลังเติบโตในไทย เพื่อให้สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้นอกฤดูกาล ใช้ระบบปรับอากาศ Evaporative Cooling หรือ Chiller เพื่อคุมอุณหภูมิให้เย็นจัด ซึ่ง AI จะช่วยคำนวณการใช้พลังงานให้คุ้มค่าที่สุด
- แตงกวาญี่ปุ่น พืชชนิดนี้เป็นต้นแบบที่ดีที่สุดสำหรับการปลูกพืชเถาในโรงเรือนแบบอุตสาหกรรม เน้นตลาด B2B เช่น ร้านอาหารญี่ปุ่นและโรงแรมที่ต้องการมาตรฐานรูปทรง ความยาว และผิวที่ไม่มีรอยแมลง

4. กลุ่มสมุนไพรและพืชเฉพาะทาง ไม่ว่าจะเป็นพืชสมุนไพรราคาสูง การปลูกในโรงเรือนช่วยให้สามารถควบคุมสารสำคัญ (Active Ingredients) ในพืชได้คงที่ ซึ่งจำเป็นต่อการส่งออกหรือส่งโรงงานอุตสาหกรรมยา พืชสมุนไพรและพืชเฉพาะทางมูลค่าสูงของไทยที่นิยมปลูกในโรงเรือนเพื่อควบคุมคุณภาพสารสำคัญและป้องกันศัตรูพืช ประกอบด้วย

- กลุ่มสมุนไพรฟรีเมียม พืชกลุ่มนี้ต้องการมาตรฐานความสะอาดสูงและปริมาณสารสำคัญที่คงที่ เพื่อส่งเข้าโรงงานผลิตยาหรือผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร กัญชา กัญชง เป็นพืชที่นิยมปลูกในโรงเรือนมากที่สุด เนื่องจากต้องการควบคุมแสง อุณหภูมิ และความชื้น เพื่อให้ได้ปริมาณสาร CBD/THC ตามมาตรฐานที่กำหนด และป้องกันสารปนเปื้อนจากภายนอก ฟาโทะลายโจร การปลูกในโรงเรือนช่วยให้สามารถควบคุมสาร Andrographolide ให้

สูงและคงที่ได้ดีกว่าการปลูกกลางแจ้ง และลดปัญหาโรครากเน่าโคนเน่าในช่วงฤดูฝน ชื้นชื้น แม้จะปลูกกลางแจ้งได้ แต่การปลูกในระบบโรงเรือนจะช่วยเพิ่มปริมาณสาร Curcumin และทำให้หัวสมุนไพรสะอาด ไม่มีดินปนเปื้อนง่ายต่อการนำไปสกัด

- กลุ่มเครื่องเทศและพืชเฉพาะทางราคาสูง ได้แก่ วานิลลา เป็นพืชตระกูลกล้วยไม้ที่ให้ผลตอบแทนหลักหมื่นบาทต่อกิโลกรัม ต้องการความชื้นและร่มเงาที่เหมาะสม การปลูกในโรงเรือนตาข่ายหรือโรงเรือนควบคุมความชื้นจึงเป็นที่นิยมมากในปัจจุบัน กระชายดำ เป็นสมุนไพรในกลุ่ม Product Champion ของไทย การปลูกในโรงเรือนช่วยป้องกันแมลงและควบคุมคุณภาพเนื้อสัมผัสให้มีความเข้มข้นของสารฟลาโวนอยด์สูง พริกเกรตพีร์เมียม ไม่ว่าจะเป็นพริกที่ต้องการความเผ็ดระดับโลกหรือพริกที่ส่งออกในรูปผงคุณภาพสูง การปลูกในโรงเรือนช่วยป้องกันแมลงวันทองและโรคกุ้งแห้งได้เกือบ 100%

- กลุ่ม Superfood และพืชแห่งอนาคต ผำ หรือ ไข่น้ำ กำลังถูกยกระดับเป็นพืชเศรษฐกิจใหม่ที่ต้องการความสะอาดระดับ Food Grade การปลูกในโรงเรือนจะช่วยป้องกันสิ่งเจือปนและควบคุมปริมาณโปรตีนให้สูงสม่ำเสมอ

สำหรับประเทศไทยที่มีพืชผลไม้เศรษฐกิจนอกโรงเรือนหรือแปลงเปิด สามารถนำเทคโนโลยีเกษตรเหล่านี้มาปรับใช้ ซึ่งจะช่วยให้เกิดการเปลี่ยนผ่านจากเกษตรแบบพึ่งพาฟ้าฝนไปสู่เกษตรแม่นยำสูงที่ใช้ชุดข้อมูลนำการผลิต เพื่อให้สามารถยกระดับพืชเศรษฐกิจไทยอย่างทุเรียน ข้าว อ้อย และมันสำปะหลัง ให้มีคุณภาพระดับพรีเมียมและมาตรฐานส่งออก โดยมีหัวใจหลักคือการใช้ IoT และเซนเซอร์ภาคสนามคอยตรวจวัดความชื้นดินและสภาพอากาศ ส่งข้อมูลผ่าน Cloud ให้ AI ประมวลผลและตัดสินใจเชิงกลยุทธ์แทนการคาดเดา เช่น การสั่งกักน้ำทุเรียนเพื่อเปิดตาดอก หรือการวิเคราะห์ภาพถ่ายโดรนเพื่อจ่ายปุ๋ยเฉพาะจุดในไร่อ้อย แล้วจึงสั่งการผ่านระบบอัตโนมัติให้ทำงานอย่างตรงจุดและทันท่วงที ซึ่งกระบวนการนี้ไม่เพียงแต่ช่วยแก้ปัญหาขาดแคลนแรงงานในภาคเกษตรไทย แต่ยังช่วยเปลี่ยนไร่นาและสวนผลไม้ขนาดใหญ่ให้กลายเป็นพื้นที่การผลิตอัจฉริยะที่สามารถควบคุมทั้งปริมาณและคุณภาพรสชาติได้อย่างแม่นยำ ท่ามกลางสภาพอากาศที่ผันผวน รายละเอียดของการนำเทคโนโลยีเกษตรไปใช้สำหรับเกษตรอุตสาหกรรมโดยเฉพาะพืชเศรษฐกิจสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภทได้ดังนี้

1) การบริหารจัดการน้ำและความชื้น เพื่อสั่งการพืช ซึ่งไม่ใช่แค่การรดน้ำให้โต แต่เป็นการใช้เทคโนโลยีเพื่อควบคุมพฤติกรรมพืชให้สร้างผลผลิตตามคุณภาพที่ตลาดต้องการ ไม่ว่าจะเป็น

- ทุเรียนคุณภาพพรีเมียม ใช้เซนเซอร์วัดความชื้นดินและค่า VPD (ความต่างความดันไอ) โดยเปลี่ยนจากการรดน้ำมาเป็นการบริหารจัดการสรีระพืชอย่างละเอียดผ่านข้อมูล โดยในช่วงเปิดตาดอก ระบบจะใช้เซนเซอร์วัดความชื้นดินในระดับรากเพื่อควบคุมการกักน้ำให้ต้นทุเรียนเกิดสภาวะเครียดที่เหมาะสมจนเปลี่ยนจากการแตกใบอ่อนมาเป็นการสร้างตาดอกได้พร้อมกันทั้งสวน ขณะที่ในช่วงผลแก่ก่อนการเก็บเกี่ยว ระบบจะคำนวณค่า VPD เพื่อหาจุดสมดุลระหว่างความชื้นในอากาศและการคายน้ำของพืช ทำให้เกษตรกรสามารถงดน้ำ หรือลด

ปริมาณการจ่ายน้ำ เพื่อป้องกันปัญหาเนื้อและหรืออาการเต่าเผา ซึ่งกระบวนการคุมน้ำที่มีประสิทธิภาพนี้จะช่วยในการบีบให้ต้นทุเรียนดึงธาตุอาหารไปสะสมในผลได้อย่างเต็มที่ ส่งผลให้เนื้อทุเรียนมีสีเหลืองทองเข้ม มีความเหนียวนุ่มละเอียด และให้รสชาติหวานมันเข้มข้นตรงตามมาตรฐานที่ตลาดโลกต้องการ

- นาข้าวรักษ์โลก ด้วยเทคโนโลยีเปียกสลับแห้ง เป็นการเปลี่ยนวิธีทำนาจากเดิมที่ต้องขังน้ำไว้ตลอดเวลา มาเป็นการบริหารจัดการน้ำตามความต้องการจริงของต้นข้าว โดยอาศัยเซนเซอร์ตรวจวัดระดับน้ำใต้ดินที่ส่งข้อมูลแบบ Real-time ไปยังสมาร์ตโฟนของเกษตรกร เพื่อหาเวลาที่เหมาะสมในการปล่อยให้ระดับน้ำลดลงต่ำกว่าผิวดินจนรากข้าวได้สัมผัสอากาศและแตกรากได้ลึกขึ้น ซึ่งกระบวนการนี้ไม่เพียงแต่ช่วยประหยัดน้ำได้ถึง 20-30% แต่ยังช่วยยับยั้งการทำงานของแบคทีเรียในสภาวะไร้ออกซิเจนที่เป็นต้นเหตุของการปล่อยก๊าซมีเทน ซึ่งเป็นก๊าซเรือนกระจกที่รุนแรงกว่าคาร์บอนไดออกไซด์หลายเท่า การใช้ระบบอัตโนมัติเข้ามาช่วยมอนิเตอร์ระดับน้ำจึงช่วยให้ข้าวเติบโตแข็งแรง ลดต้นทุนค่าน้ำมันสูบน้ำ และยกระดับข้าวไทยให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

2) การจัดการพื้นที่ขนาดใหญ่ด้วยความแม่นยำสูง (Precision Farming) โดยเปลี่ยนจากการทำเกษตรแบบเหมาหรรวมจากการให้น้ำ/ปุ๋ยเท่ากันทั้งไร่ มาเป็นการจัดการตามความต้องการจริงของพืชแต่ละต้นหรือแต่ละจุด ได้แก่

- อ้อยและมันสำปะหลัง เปลี่ยนรูปแบบจากความเคยชินสู่การจัดการรายต้นที่มีประสิทธิภาพ โดยเริ่มตั้งแต่การใช้ระบบ Auto-Steering ร่วมกับ GPS ความแม่นยำสูงระดับเซนติเมตรช่วยนำทางรถไถให้วิ่งได้ตรงแนว ซึ่งช่วยกำจัดปัญหาการขบรถทับแถวเดิมหรือเว้นช่องว่างที่ทำให้เสียพื้นที่เพาะปลูก ช่วยประหยัดน้ำมันและเวลาทำงานได้อย่างมาก ขณะเดียวกันเทคโนโลยี VRT (Variable Rate Technology) ที่ทำงานร่วมกับโดรนสำรวจสุขภาพพืช จะทำหน้าที่วิเคราะห์ดัชนีความเขียวเพื่อระบุจุดที่พืชขาดสารอาหารหรือถูกโรคแมลงรบกวน ระบบจะสั่งการให้มีการฉีดพ่นปุ๋ยหรือยาเฉพาะจุดที่มีปัญหาในปริมาณที่เหมาะสม แทนการหว่านแบบเหมาทั้งไร่เหมือนในอดีตที่ผ่านมา ผลลัพธ์ที่ได้คือการลดการใช้สารเคมีและปุ๋ยส่วนเกินลงอย่างมาก ช่วยลดต้นทุนการผลิตต่อไร่ให้ต่ำลง ในขณะที่ค่าเฉลี่ยของผลผลิตสูงขึ้นและมีคุณภาพสม่ำเสมอขึ้นทั้งแปลง

- ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ใช้โดรนพ่นยาฆ่าแมลงในแปลงที่มีความสูงและเข้าถึงยาก ช่วยลดอันตรายต่อเกษตรกรและกระจายสารได้ทั่วถึงกว่าแรงงานคน ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาสำคัญที่แรงงานคนไม่สามารถทำได้ เนื่องจากข้าวโพดเมื่อโตเต็มที่จะมีความสูงท่วมหัวและปลูกติดกันอย่างหนาแน่น ทำให้การเดินพ่นยาแบบดั้งเดิมเป็นไปด้วยความยากลำบาก เสี่ยงต่อการบาดเจ็บจากใบข้าวโพดบาด และที่อันตรายที่สุดคือการที่เกษตรกรต้องสัมผัสหรือสูดดมละอองสารเคมีในสภาพพื้นที่ที่อากาศถ่ายเทไม่สะดวก การนำโดรนอัตโนมัติมาใช้จึงเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพ เพราะสามารถบินพ่นยาจากมุมสูงด้วยความเร็วที่สม่ำเสมอ โดยกระแสนลมจากใบพัดโดรนจะช่วยกดละอองยาให้แทรกซึมลงไปถึงโคนต้นและใต้ใบได้อย่างทั่วถึงกว่าการฉีดพ่นด้วยมือ อีกทั้งยังสามารถครอบคลุม

พื้นที่ขนาดใหญ่ได้ในเวลาไม่นาน ช่วยเพิ่มความปลอดภัยทางสุขอนามัยให้กับเกษตรกรอย่างยั่งยืน และลดการตกค้างของสารเคมีในสิ่งแวดล้อมจากการคำนวณปริมาณยาที่ถูกต้องแม่นยำ

3) การควบคุมคุณภาพและมาตรฐานตลอดวงจรผลผลิต โดยใช้เทคโนโลยีช่วยลดความผันแปรที่เกิดจากมนุษย์หรือสภาพอากาศที่ไม่แน่นอน ให้กลายเป็นมาตรฐานที่วัดผลได้ ประกอบด้วย

- พืชเศรษฐกิจใหม่ เช่น โกโก้/กาแฟ ใช้ IoT ควบคุมอุณหภูมิการหมัก และใช้ AI Image Processing คัดเกรดเมล็ด โดยสำหรับพืชประเภทนี้ เทคโนโลยีเกษตรได้เข้ามาเปลี่ยนบทบาทสำคัญในกระบวนการหลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ตัดสินคุณภาพและรสชาติของผลผลิต โดยการนำ IoT เข้ามาติดตั้งในถังหมักเพื่อตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้น ช่วยให้เกษตรกรสามารถควบคุมการทำงานของจุลินทรีย์ให้เกิดกระบวนการหมักที่สมบูรณ์ที่สุด ส่งผลให้เมล็ดมีรสชาติที่เป็นเอกลักษณ์และคงที่ในทุกล็อตการผลิต นอกจากนี้ยังมีการนำ AI Image Processing มาใช้ในการวิเคราะห์สี รูปทรง และความสมบูรณ์ของเมล็ดเพื่อคัดเกรดคุณภาพที่มีความถูกต้องมากกว่าสายตามนุษย์ ช่วยลดความผิดพลาดและคัดแยกเมล็ดที่ไม่ได้มาตรฐานออกได้อย่างรวดเร็ว การควบคุมมาตรฐานที่วัดผลได้ด้วยข้อมูลในลักษณะนี้ช่วยสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้ซื้อรายใหญ่ทั่วโลก สามารถเปลี่ยนจากเกษตรกรผู้ขายวัตถุดิบสู่การเป็นผู้ผลิตวัตถุดิบเกรดที่มีอำนาจในการต่อรองราคาได้สูงขึ้นอย่างมากในตลาดโลก

- สวนยางพารา ใช้นวัตกรรมช่วยกรีดและระบบติดตามการไหลของน้ำยาง เป็นการบริหารจัดการสวนยางพารายุคใหม่โดยใช้เทคโนโลยีมาช่วยยืดอายุการเก็บเกี่ยวและรักษาตัวต้นยาง โดยการใช้นวัตกรรมเครื่องกรีดยางอัจฉริยะ ที่สามารถควบคุมความลึกและมุมในการกรีดระดับมิลลิเมตร เพื่อป้องกันการกรีดเข้าเนื้อไม้ ซึ่งเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้หน้ายางตายนิ่งและเป็นโรค ควบคุมไปกับการใช้เซนเซอร์และระบบติดตามการไหลของน้ำยางที่ทำงานร่วมกับ AI เพื่อวิเคราะห์ปริมาณและอัตราการไหลในแต่ละโซน ข้อมูลเหล่านี้จะถูกนำมาประเมินสุขภาพต้นแบบรายต้น ทำให้เกษตรกรทราบว่าต้นไหนเริ่มอ่อนแอหรือให้น้ำยางเกินกำลัง ระบบจะส่งสัญญาณเตือนให้หยุดพักหรือปรับเปลี่ยนรอบการกรีดให้เหมาะสมกับสภาพความสมบูรณ์ของต้นในขณะนั้น ซึ่งการบริหารจัดการแบบเชิงรุกนี้ช่วยให้สวนยางคงความอุดมสมบูรณ์ ให้ผลผลิตสม่ำเสมอในระยะยาว และลดความสูญเสียจากปัญหาด้านยางหน้าแห้งที่เป็นปัญหาเรื้อรังของเกษตรกรไทยมาอย่างยาวนาน

ดังนั้น การยกระดับสู่เกษตรอุตสาหกรรมด้วยระบบฟาร์มอัจฉริยะคือจุดเปลี่ยนสำคัญในการเพิ่มขีดความสามารถการแข่งขันของประเทศไทย โดยการรวมเทคโนโลยี AI และ Cloud เข้ามาเปลี่ยนบทบาทเกษตรกรให้เป็นผู้ประกอบการที่สามารถควบคุมคุณภาพผลผลิตให้ได้มาตรฐานสม่ำเสมอและแม่นยำสูง แม้ในสภาวะภูมิอากาศแปรปรวน ซึ่งนวัตกรรมเหล่านี้ไม่เพียงแต่ช่วยลดการสูญเสียทรัพยากรได้จำนวนมากเท่านั้น แต่ยังช่วยลดข้อจำกัดด้านทักษะของแรงงานและสร้างความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจโดยเฉพาะในกลุ่มพืชที่มีมูลค่าตลาดสูง โดยมี

กลไกสนับสนุนการร่วมลงทุนจากภาครัฐเป็นตัวยึดสำคัญที่ช่วยลดภาระต้นทุนการลงทุน และปรับโครงสร้างต้นทุนให้ต้นทุนได้รวดเร็วขึ้น ส่งช่วยให้เทคโนโลยีขั้นสูงกลายเป็นเครื่องมือที่เข้าถึงได้สำหรับเกษตรกรทุกระดับ และสามารถสร้างการเติบโตทางเศรษฐกิจได้ในที่สุด