



A Strategy for Integrating Unmanned Aerial Vehicle Technology for Value Creation and Competitive Advantage in Thai Agricultural Businesses

Pongwatcharaj Thongin¹, Aree Phasansinthuwong², Wanwipha Tailangka³ and Sombat Teekasap⁴

Doctor of Philosophy Program in Public and Private Management Innovation,
Bansomdejchaopraya Rajabhat University, Thailand

Email: pongwatchara.th@bsru.ac.th, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-5504-9583>

Email: aree.ph@bsru.ac.th, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-4673-6796>

Email: wanwipa.ta@bsru.ac.th, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-0436-9564>

Email: sombat.teekasap@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2101-5637>

Received 17/10/2025

Revised 07/11/2025

Accepted 22/12/2025

Abstract

Background and Aims: This academic article aims to explore the benefits, challenges, and trends, providing clearer business goals. This analysis analyzes the potential of technology as a driver of value creation for agricultural entrepreneurs. This also includes the challenges and future trends of such technology to enhance entrepreneurial capabilities.

Methodology: The study examines the dimensions of climate change, labor shortages, and rising production costs, which necessitate adaptation to the changing environment. This has led to the emergence of smart farming, precision farming, and new agricultural technologies that require adaptation to the changing environment. This has led to the emergence of the Internet of Things (IoT), artificial intelligence, and drones, which play a key role in increasing production efficiency, reducing costs, and enhancing product quality.

Results: include surveying agricultural land, detecting diseases, insects, and pests, analyzing in-depth data, and transporting goods. However, the current use of drones in Thailand's agricultural sector is limited by infrastructure that can support digital systems, initial capital, and farmers' knowledge and understanding.

Conclusion: The results from the government, private sector, educational institutions, and farmers themselves have contributed to collaborative research and development of appropriate components to drive the Thai agricultural sector toward sustainability and build global competitiveness. This will enable agricultural businesses to cope with environmental changes and maintain sustainable competitiveness in the long term.

Keywords: Unmanned Aerial Vehicles; Drone; Agriculture

กลยุทธ์การบูรณาการเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับเพื่อสร้างคุณค่าและ ความได้เปรียบทางการแข่งขัน สำหรับธุรกิจเกษตรไทย

พงศ์วัชรส ทองอินทร์¹, อารี ผาสนสินธุวงศ์², วรณวิภา ไตลังคะ³ และสมบัติ ทิฆัมพรย์⁴

¹⁻⁴หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมการจัดการภาครัฐและเอกชน

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

บทคัดย่อ

ภูมิหลังและวัตถุประสงค์: บทความวิชาการนี้มีวัตถุประสงค์ ศึกษาประโยชน์ ความท้าทาย และแนวโน้ม ซึ่งให้มีเป้าหมายที่ชัดเจนขึ้นในเชิงธุรกิจเป็นผลการวิเคราะห์ศักยภาพของเทคโนโลยีในฐานะปัจจัยขับเคลื่อนการสร้างคุณค่าให้แก่ผู้ประกอบการเกษตร รวมถึงความท้าทายและแนวโน้มในอนาคตของเทคโนโลยีดังกล่าวที่เพิ่มความสามารถให้ผู้ประกอบการ

ระเบียบวิธีการศึกษา: การศึกษาในมิติของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การขาดแคลนแรงงาน และต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น ทำให้ระบบเกษตรอัจฉริยะ เกษตรแม่นยำ หรือเกษตรแนวใหม่ที่ต้องอาศัยการปรับตัวเพื่อให้เท่าทันกับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป ทำให้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตประสาทรสพสิ่งปัญญาประดิษฐ์หรือโดรน เข้ามามีบทบาทสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดต้นทุน และยกระดับคุณภาพผลผลิต

ผลการศึกษา: ทั้งในด้านการสำรวจพื้นที่เกษตร การตรวจจับโรค แมลง ศัตรูพืช การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก และการขนส่งสินค้า อย่างไรก็ตามในปัจจุบันการใช้โดรนในภาคเกษตรของไทยยังมีข้อจำกัด ทั้งในด้านโครงสร้างพื้นฐานที่สามารถรองรับระบบดิจิทัล ด้านเงินทุนเริ่มต้น ด้านความรู้ความเข้าใจของเกษตรกร เป็นต้น

สรุปผล: ทั้งจากภาครัฐ ภาคเอกชน สถาบันการศึกษา และตัวเกษตรกรเอง ในการร่วมวิจัยและพัฒนาองค์ประกอบที่เหมาะสมเพื่อขับเคลื่อนภาคเกษตรไทยสู่ความยั่งยืน และสร้างความสามารถในการแข่งขันในระดับโลกเพื่อให้ธุรกิจเกษตรสามารถรับมือกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมและรักษาความสามารถในการแข่งขันได้อย่างยั่งยืนในระยะยาว

คำสำคัญ: อากาศยานไร้คนขับ; โดรน; เกษตรกรรม

บทนำ

เกษตรกรรมโลกกำลังเผชิญกับความท้าทายที่ไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อนในศตวรรษที่ 21 ซึ่งรวมถึงการเติบโตของประชากร การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติ ปัจจัยเหล่านี้สร้างแรงกดดันอย่างมากต่อระบบการเกษตรที่มีอยู่ จำเป็นต้องมีนวัตกรรมเพื่อสร้างความมั่นคงทางอาหารและความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจและสังคมมาอย่างยาวนาน (โสภา รักบำรุง, และ คณะ 2568) โดยภาคเกษตรกรรมมีส่วนสำคัญของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศและมีประชากรจำนวนมากที่ทำงานในภาคส่วนนี้ (ศศิเพ็ญ ภูพานิ, 2567) อย่างไรก็ตาม ภาคเกษตรกรรมไทยกำลังเผชิญกับความท้าทายหลายประการ อาทิ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่หลากหลายที่ส่งผลให้เกิดภัยแล้ง น้ำท่วม และการระบาดของโรคพืชต่างๆและแมลงศัตรูพืชหลากหลายชนิดที่เปลี่ยนแปลงไปตามสภาพอากาศ นอกจากนี้ยังประสบปัญหาการลดลงของแรงงานภาคเกษตรที่เกิดจากการย้ายถิ่นฐานสู่ภาคอุตสาหกรรมและบริการ รวมถึงการเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุที่ทำให้อายุเฉลี่ยของเกษตรกรสูงขึ้นเป็น 58 ปี ขณะเดียวกัน ต้นทุน

ปัจจัยการผลิต เช่น ปุ๋ย สารเคมี เมล็ดพันธุ์ และพลังงานก็มีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกษตรกรต้องแบกรับภาระความเสี่ยงด้านราคาและต้นทุนการผลิต (อารีย์, & เชื้อ เมืองพาน.2561).

ท่ามกลางความท้าทายเหล่านี้ แนวคิด "เกษตรอัจฉริยะ" (Smart Farming) และ "เกษตรแม่นยำ" (Precision Agriculture) ได้รับความสนใจอย่างกว้างขวางในฐานะแนวทางที่มีศักยภาพในการแก้ไขปัญหาและยกระดับภาคเกษตรกรรมไทย โดยเฉพาะการนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตประสาทรสรพสิ่ง และปัญญาประดิษฐ์ มาประยุกต์ใช้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต ลดต้นทุน และสร้างความยั่งยืนทางการเกษตร เทคโนโลยีเหล่านี้ช่วยให้เกษตรกรสามารถติดตาม ควบคุม และบริหารจัดการกระบวนการผลิตได้อย่างแม่นยำและมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Tiammee, Et al 2019, August)

ภายใต้สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนาคต การศึกษาของพวกเขาเผยให้เห็นว่าพื้นที่ที่ประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตรคาดว่าจะขยายตัวอย่างมากภายในสิ้นศตวรรษที่ 21 โดยเพิ่มขึ้นจาก 34% เป็น 84% ของพื้นที่เพาะปลูกทั่วโลกในสถานการณ์ที่มองโลกในแง่ร้ายที่สุด แม้แต่ในสถานการณ์ที่มองโลกในแง่ดีที่สุด พื้นที่เพาะปลูกทั่วโลกเกือบครึ่งหนึ่ง (48%) อาจเผชิญกับภาวะขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตร สถานการณ์ที่น่าตกใจอย่างยิ่ง เพราะเน้นย้ำถึงความเร่งด่วนในการนำแนวทางปฏิบัติทางการเกษตรที่ยั่งยืนและใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นมาใช้

ทั้งนี้ในบรรดาวัตกรรมการเทคโนโลยีที่ถูกนำมาใช้ในเกษตรอัจฉริยะ "อากาศยานไร้คนขับ"หรือ "โดรน" ได้รับการยอมรับว่าเป็นเครื่องมือสำคัญที่มีศักยภาพในการปฏิบัติการทำเกษตร (Mohsan, Et al 2022)

โดรนสามารถเข้าถึงพื้นที่เกษตรกรรมขนาดใหญ่หรือพื้นที่ที่ยากลำบาก (อิสราพันธ์ บุญเผย, 2562). (อิสราพันธ์ บุญเผย,2562) ได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์สภาพการเจริญเติบโตของพืช ความชื้นในดิน และสภาพแวดล้อม รวมถึงประยุกต์ใช้ในการฉีดพ่นสารเคมีและขนส่งสินค้า

(ธงชัย วสุธรรม, & เจษฎาวงศ์ แสนสุขเจริญ, 2565) บทความวิชาการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอภาพรวมของสถานการณ์และแนวโน้มของนวัตกรรมการใช้บริการอากาศยานไร้คนขับของภาคเกษตรกร ความแม่นยำในการใช้โดรนในประเทศไทย โดยเน้นที่บทบาท ประโยชน์ ความท้าทาย และแนวทางการพัฒนาในอนาคต

บทบาทของอากาศยานไร้คนขับในงานเกษตรกรรม

อากาศยานไร้คนขับ หรือโดรน ได้รับการยอมรับจากภาคเกษตรกรรมว่าเป็นนวัตกรรมสำคัญที่เข้ามามีบทบาทในอุตสาหกรรมการบินและการเกษตรกรรม (Trick, 2021) ด้วยเทคโนโลยีโดรนช่วยเสริมและเพิ่มประสิทธิภาพของเกษตรแม่นยำในหลายมิติในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้ การสำรวจและวิเคราะห์พื้นที่เกษตร: โดรนสามารถบินสำรวจพื้นที่เกษตรขนาดใหญ่ได้อย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพและมีความแม่นยำ เพื่อเก็บรวบรวมภาพถ่ายทางอากาศและนำมาสร้างแผนที่ความละเอียดสูง นอกจากนั้นภาพถ่ายดังกล่าวยังสามารถนำมาประมวลผลด้วยเทคโนโลยี เพื่อสร้างแผนที่ดัชนีพืชพรรณ และ (Ginsberg, 2012) ที่ช่วยให้สามารถตรวจจับการระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืชได้ตั้งแต่ระยะเริ่มต้น เช่น สวนทุเรียนในจันทบุรีใช้โดรนรองรับระบบเครือข่ายไร้สายยุคที่ 5 และเซ็นเซอร์ ในการวิเคราะห์สภาพภูมิอากาศระดับจุลภาคเพื่อตรวจจับโรคและแมลงศัตรูพืชตั้งแต่เริ่มแรกของการระบาดด้วยภาพถ่ายความละเอียดสูงที่ประมวลผลด้วย Artificial Intelligence: AI ซึ่งช่วยลดการใช้ยาฆ่าแมลงลงถึงร้อยละ 22 และเพิ่มคุณภาพผลไม้อย่างมีนัยสำคัญ (Ertel,2024) การจัดการปุ๋ยและน้ำอย่างแม่นยำ: ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจด้วยโดรนสามารถนำมาใช้ในการวางแผนการให้น้ำและปุ๋ยแบบเฉพาะจุด (Grisso, 2011)

จากการศึกษาบทบาทของอากาศยานไร้คนขับในงานเกษตรกรรม สรุปได้ว่าโดรนหรืออากาศยานไร้คนขับเป็นเทคโนโลยีสำคัญที่ได้รับการยอมรับ จากเกษตรกรส่วนใหญ่ในการทำเกษตรแม่นยำ ด้วยโดรนหรืออากาศยานไร้คนขับ มีความสามารถมากมายนในการช่วยแบ่งเบาภาระของเกษตรกร ด้วยการประยุกต์โดรนกับเทคโนโลยี AI และเทคโนโลยี IoT ช่วยในการวิเคราะห์การจัดการปุ๋ยและน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการประเมินผลผลิตและพยากรณ์ล่วงหน้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานในภาคเกษตรอย่างยั่งยืน

นวัตกรรมการใช้บริการอากาศยานไร้คนขับในประเทศไทย

การสำรวจและเฝ้าระวังแปลงเกษตร โดรนถูกนำมาใช้ในการถ่ายภาพทางอากาศเพื่อสร้างแผนที่แปลงเกษตร วิเคราะห์สภาพพืช และตรวจจับความผิดปกติ เช่น การขาดน้ำ โรคพืช หรือการระบาดของแมลงศัตรูพืช ข้อมูลเหล่านี้ช่วยให้เกษตรกรสามารถจัดการแปลงได้อย่างแม่นยำและทันท่วงที มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้พัฒนาระบบประมวลผลภาพเพื่อวินิจฉัยโรคพืช ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับภาพถ่ายจากโดรนได้ การจัดการศัตรูพืชอย่างแม่นยำกรณีศึกษาในสวนทุเรียนจังหวัดจันทบุรีแสดงให้เห็นว่า การนำโดรนที่รองรับเครือข่าย 5G มาใช้ร่วมกับเซ็นเซอร์ IoT ในการวิเคราะห์สภาพภูมิอากาศระดับจุลภาค ช่วยให้สามารถตรวจจับโรคและแมลงศัตรูพืชตั้งแต่ระยะเริ่มต้นของการระบาดด้วยภาพถ่ายความละเอียดสูงที่ประมวลผลด้วย AI ส่งผลให้ลดการใช้จ่ายฆ่าแมลงลงได้ถึงร้อยละ 22 และเพิ่มคุณภาพผลผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญ การประยุกต์ใช้นี้เป็นตัวอย่างที่ชัดเจนของเกษตรกรแม่นยำที่ใช้เทคโนโลยีโดรนเพื่อการจัดการทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ การขนส่งและโลจิสติกส์ทางการเกษตร: รัฐบาลไทยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของอากาศยานไร้คนขับในการขนส่งและการสำรวจ และได้พัฒนาแนวทางการใช้งานอย่างเป็นระบบตั้งแต่ปี พ.ศ. 2565 เป็นต้นมา ซึ่งโดรนมีบทบาทโดดเด่นในการลดเวลาการจัดส่งและเข้าถึงพื้นที่ห่างไกล บริษัท ได้นำเสนอการส่งสินค้าด้วยโดรน ในการวางแผนเส้นทาง ทำให้บริการมีประสิทธิภาพมากขึ้น ตอบสนองความต้องการในการส่งสินค้าทั่วไปและการจัดส่งด่วน การบูรณาการกับปัญญาประดิษฐ์และเครือข่าย 5G นวัตกรรมโดรนในประเทศไทย กำลังก้าวหน้าไปพร้อมกับการบูรณาการเข้ากับเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ขั้นสูง เช่น Generative AI และ Computer Vision (ชินกฤต อุดมลาภไพศาล, & กฤษ ณะ เชื้อชัยนาท, 2566) เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการวินิจฉัยโรคพืชและแมลงศัตรูพืช นอกจากนี้ การพัฒนาเครือข่าย 5G ยังเป็นตัวเร่งสำคัญที่ทำให้การเชื่อมต่ออุปกรณ์ IoT รวมถึงโดรน มีประสิทธิภาพสูงขึ้น รองรับอุปกรณ์ได้จำนวนมาก และส่งข้อมูลได้แบบเรียลไทม์ ซึ่งเอื้อต่อการใช้เซ็นเซอร์ความละเอียดสูงและโดรนในพื้นที่เกษตรกรรม การพัฒนาหุ่นยนต์ทางการเกษตรและโดรนอัตโนมัติ: ในอนาคต หุ่นยนต์ทางการเกษตรและโดรนอัตโนมัติจะเข้ามามีบทบาทมากขึ้นในการแก้ปัญหาการขาดแคลนแรงงาน การวิจัยและพัฒนาในด้าน AI ที่จะช่วยให้โดรนสามารถทำงานได้เองโดยอัตโนมัติ (Tisdale, Kim, & Hedrick, (2009) จะเป็นสิ่งสำคัญ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่ความปลอดภัยมีความสำคัญสูงสุด เช่น ในสภาพแวดล้อมในเมือง หรือในงานที่ต้องใช้ความแม่นยำสูง (Sebbane, 2018)

ประโยชน์และผลกระทบของการใช้อากาศยานไร้คนขับ

การประยุกต์ใช้อากาศยานไร้คนขับในภาคเกษตรกรรมไทยนำมาซึ่งประโยชน์และผลกระทบเชิงบวกหลายประการ เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพผลผลิต: เทคโนโลยี IoT ที่รวมถึงการใช้โดรนสามารถเพิ่มผลผลิตได้ถึงร้อยละ 15-25 ในพืชบางชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสวนทุเรียนที่ใช้โดรน 5G และเซ็นเซอร์ IoT สามารถลดการใช้จ่ายฆ่าแมลงร้อยละ 22 และเพิ่มคุณภาพผลไม้อย่างมีนัยสำคัญ ลดต้นทุนการผลิตและแรงงาน: การใช้โดรนช่วยให้เกษตรกรสามารถบริหารจัดการพื้นที่การเกษตรได้อย่างแม่นยำ ซึ่งนำไปสู่การลดต้นทุนการผลิตลงได้ร้อยละ 20-30 เช่น การใช้ปุ๋ยและสารเคมีอย่างมีประสิทธิภาพ การลดการสูญเสีย และ

การลดการพึ่งพาแรงงานคน การทดลองปลูกเมล่อนด้วยระบบ IoT ก็แสดงให้เห็นถึงจำนวนต้นที่คงเหลือมากกว่าและน้ำหนักผลเฉลี่ยที่สูงขึ้น ทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เข้าถึงข้อมูลเชิงลึกแบบเรียลไทม์เพื่อการตัดสินใจ: โดรนที่ติดตั้งเซ็นเซอร์และกล้องสามารถรวบรวมข้อมูลสภาพแวดล้อม ดิน และพืชแบบเรียลไทม์ ข้อมูลเหล่านี้เมื่อนำมาวิเคราะห์ด้วย AI และ Machine Learning จะช่วยให้เกษตรกรสามารถตัดสินใจได้อย่างแม่นยำและทันเวลาที่ เช่น การวินิจฉัยโรคพืชเบื้องต้น การพยากรณ์ผลผลิต หรือการวางแผนการจัดการพื้นที่การเกษตร เพิ่มความยั่งยืนทางการเกษตร: การใช้โดรนในเกษตรแม่นยำส่งเสริมการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ ลดการใช้สารเคมีที่ไม่จำเป็น ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และสนับสนุนแนวคิดการปฏิบัติเชิงอนุรักษ์ ซึ่งนำไปสู่ความมั่นคงและยั่งยืนในระบบอุตสาหกรรมเกษตรของประเทศไทย การเข้าถึงพื้นที่ห่างไกลและลดระยะเวลาการทำงาน: โดรนช่วยให้สามารถปฏิบัติงานในพื้นที่ที่เข้าถึงได้ยากหรือพื้นที่ขนาดใหญ่ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยเฉพาะในงานสำรวจหรือการขนส่ง

เทคโนโลยีโดรนส่งผลกระทบต่อกิจกรรมต่างๆ ในห่วงโซ่คุณค่าอย่างไร

เทคโนโลยีใหม่ๆ กำลังก้าวสู่การพัฒนาขีดความสามารถของโดรน ยกกระดับความเป็นอิสระ ความทนทาน และความชาญฉลาด ความก้าวหน้าด้านปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้ของเครื่องจักรช่วยให้โดรนสามารถตีความสภาพแวดล้อมที่ซับซ้อน ตัดสินใจแบบเรียลไทม์ และทำงานที่ซับซ้อนได้โดยไม่ต้องอาศัยการแทรกแซงจากมนุษย์ แหล่งพลังงาน เช่น เซลล์เชื้อเพลิงไฮโดรเจนและพลังงานแสงอาทิตย์รับประกันระยะเวลาการบินที่ยาวนานขึ้น หลุดพ้นจากข้อจำกัดในปัจจุบันของแบตเตอรี่ลิเธียมไอออนอันส่งผลต่อห่วงโซ่ในการสร้างคุณค่าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การบูรณาการเข้ากับเครือข่าย 5G ถือเป็นอีกหนึ่งปัจจัยสำคัญที่พลิกโฉมวงการ อำนวยความสะดวกในการสื่อสารด้วยความหน่วงต่ำพิเศษและการถ่ายโอนข้อมูลระหว่างโดรนและศูนย์ควบคุมได้อย่างราบรื่น การเชื่อมต่อรองรับการใช้งานที่ซับซ้อน เช่น การทำแผนที่ 3 มิติแบบสด การปฏิบัติงานร่วมกันของโดรน และภาพซ้อนทับเสมือนจริงสำหรับนักบินและนักวิเคราะห์ นอกจากนี้ การออกแบบโดรนแบบแยกส่วนยังช่วยให้สามารถปรับให้เข้ากับความต้องการเฉพาะของภารกิจได้อย่างรวดเร็วด้วยการเปลี่ยนเซ็นเซอร์ น้ำหนักบรรทุกหรือระบบขับเคลื่อน ทำให้โดรนมีความหลากหลายมากขึ้น

จากการศึกษาวัฏจักรการใช้บริการอากาศยานไร้คนขับในประเทศไทย และประโยชน์จากการใช้อากาศยานไร้คนขับ สรุปได้ว่าวัฏจักรการใช้บริการอากาศยานไร้คนขับ (โดรน) ในภาคเกษตรกรรมไทยมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาการผลิตและการจัดการพื้นที่เพาะปลูกอย่างยั่งยืน โดยช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต คุณภาพผลผลิต ช่วยลดต้นทุนและแรงงาน ด้วยการจัดการปุ๋ย น้ำ และสารเคมีอย่างแม่นยำ ส่งผลให้รายได้เกษตรกรเพิ่มขึ้น ในการเก็บข้อมูลเชิงลึกแบบเรียลไทม์เพื่อการตัดสินใจที่แม่นยำ สนับสนุนการเกษตรเชิงอนุรักษ์ที่ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และช่วยให้เข้าถึงพื้นที่ห่างไกลหรือขนาดใหญ่ได้รวดเร็ว ส่งเสริมความมั่นคงและยั่งยืนของภาคการเกษตรไทย

ความท้าทายและอุปสรรคในการประยุกต์ใช้อากาศยานไร้คนขับ

แม้ว่าอากาศยานไร้คนขับจะนำมาซึ่งประโยชน์มากมาย แต่การประยุกต์ใช้ในภาคเกษตรกรรมไทยยังคงเผชิญกับความท้าทายและอุปสรรคหลายประการ ต้นทุนเริ่มต้นสูง การลงทุนในเทคโนโลยีโดรน เซ็นเซอร์ และระบบประมวลผลขั้นสูงมีค่าใช้จ่ายเริ่มต้นที่สูง ซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญสำหรับเกษตรกรรายย่อยที่มีข้อจำกัดด้านเงินทุน โครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลไม่ครอบคลุม ในพื้นที่ชนบทบางแห่งยังขาดโครงสร้างพื้นฐานด้านอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงและสถานีฐาน ที่เพียงพอ ทำให้การเชื่อมต่ออุปกรณ์โดรนและส่งข้อมูลแบบเรียลไทม์ทำได้ยาก

หรือไม่มีประสิทธิภาพ การขาดความรู้และทักษะของเกษตรกร เกษตรกรจำนวนมากยังขาดความรู้ความเข้าใจ และทักษะในการใช้งานเทคโนโลยีโดรน การวิเคราะห์ข้อมูล และการบำรุงรักษาอุปกรณ์ การเรียนรู้เทคนิค การผลิตคุณภาพสูงที่แม่นยำยังเป็นสิ่งที่เกษตรกรส่วนใหญ่ขาด ข้อกำหนดทางกฎหมายและการรับรอง การใช้ งานโดรนในพื้นที่พลเรือนต้องปฏิบัติตามกฎหมายและข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง ซึ่งอาจซับซ้อนและต้องใช้การ รับรองทางเทคนิค การพัฒนาระบบ AI สำหรับโดรนอัตโนมัติยังต้องการการวิจัยและพัฒนาอย่างละเอียดถี่ ถ้วน รวมถึงการรับรองตามมาตรฐานความสมควรเดินอากาศ ความปลอดภัยของข้อมูล การเก็บรวบรวมและ วิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมากจากโดรนก่อให้เกิดความกังวลด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวของข้อมูล ซึ่งต้องมีมาตรการจัดการที่รัดกุม ความซับซ้อนของเทคโนโลยี การผลิตผลไม้คุณภาพมาตรฐานส่งออกเป็น เรื่องใหม่ที่ซับซ้อนเกินความคาดหมายของชาวสวนทั่วไป ต้องใช้เวลาในการปรับตัวและยอมรับ การจัดการ ข้อมูลจากโดรนและนำมาประมวลผลเพื่อการตัดสินใจที่แม่นยำยังคงเป็นเรื่องที่ต้องอาศัยความเชี่ยวชาญ

แนวทางการส่งเสริมและการพัฒนาในอนาคต

เพื่อให้การประยุกต์ใช้อากาศยานไร้คนขับในภาคเกษตรกรรมไทยสามารถเติบโตได้อย่างยั่งยืนและ เข้าถึงเกษตรกรในวงกว้าง จำเป็นต้องมีแนวทางการส่งเสริมและพัฒนาที่ครอบคลุม ดังนี้

นโยบายและการสนับสนุนจากภาครัฐ แผนแม่บทเกษตรอัจฉริยะและยุทธศาสตร์ชาติ กระทรวงเกษตร และสหกรณ์ได้จัดทำแผนแม่บทเกษตรอัจฉริยะ (พ.ศ. 2566-2570) เพื่อส่งเสริมการใช้เทคโนโลยี IoT รวมถึง โดรน ผ่านมาตรการสนับสนุนทางการเงิน การยกเว้นภาษีนำเข้าอุปกรณ์ และการสนับสนุนเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ แผนยุทธศาสตร์ "เกษตรไทย 2030" ตั้งเป้าให้เกษตรกรไทยอย่างน้อยร้อยละ 25 เข้าถึงและใช้ประโยชน์จาก เทคโนโลยี IoT ภายในปี 2573 โครงสร้างพื้นฐานดิจิทัล สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล (DEPA) จัดสรร งบประมาณเพื่อพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลในพื้นที่เกษตรกรรม รวมถึงการขยายเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ความเร็วสูงและการติดตั้งสถานีฐาน IoT ในชนบท การบูรณาการนโยบาย ควรกำหนดนโยบายด้านการเกษตร เทคโนโลยีดิจิทัล และการพัฒนาชนบทให้เป็นไปอย่างมีเอกภาพ เพื่อให้การส่งเสริมเกษตรอัจฉริยะมีทิศทาง ชัดเจนและลดความซ้ำซ้อน

การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสม

เทคโนโลยีต้นทุนต่ำ สนับสนุนทุนวิจัยแก่สถาบันการศึกษาและเอกชนในการพัฒนาเทคโนโลยี IoT และ โดรนต้นทุนต่ำที่เหมาะสมกับบริบทของเกษตรกรไทย เพื่อลดการนำเข้าและเพิ่มการพึ่งพาเทคโนโลยี ภายในประเทศ แบบจำลองการตัดสินใจเฉพาะพืช ภาครัฐควรสนับสนุนการวิจัยเพื่อพัฒนาแบบจำลองการ ตัดสินใจ (Decision Support Models) ที่เหมาะสมสำหรับพืชเศรษฐกิจหลักของไทย โดยรวบรวมข้อมูล เฉพาะถิ่นเพื่อสร้างระบบสนับสนุนที่แม่นยำ AI สำหรับโดรนอัตโนมัติ ลงทุนในการวิจัยและพัฒนา AI เพื่อให้ โดรนสามารถทำงานได้อย่างอิสระและปลอดภัย ลดการควบคุมจากมนุษย์ ซึ่งเป็นแนวโน้มสำคัญในอนาคต

การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์

หลักสูตรฝึกอบรม กรมส่งเสริมการเกษตรจัดทำหลักสูตร "เกษตรกรรุ่นใหม่ (Young Smart Farmer)" เพื่อเสริมสร้างความรู้ด้านเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันการศึกษาควรพัฒนาหลักสูตรด้านเกษตรอัจฉริยะ เช่น "วิศวกรรมเกษตรอัจฉริยะ" โรงเรียนเกษตรกร ใช้แนวทาง "โรงเรียนเกษตรกร" (Farmer School) ซึ่งเป็น กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมที่ส่งเสริมให้เกษตรกรร่วมกันคิด แลกเปลี่ยนประสบการณ์ แก้ไขปัญหา และ ตัดสินใจได้ด้วยตนเองในกระบวนการผลิตศูนย์เรียนรู้ พัฒนาศูนย์เรียนรู้เกษตรอัจฉริยะในทุกภูมิภาค เพื่อเป็น แหล่งสาธิตและถ่ายทอดเทคโนโลยีเชิงปฏิบัติจริง

รูปแบบธุรกิจและโมเดลการให้บริการ

Farming-as-a-Service ส่งเสริมแนวคิด "Farming-as-a-Service" เพื่อลดภาระการลงทุนเริ่มต้นของเกษตรกร โดยเกษตรกรสามารถเข้าใช้บริการระบบควบคุมการปลูกพืชอัจฉริยะแบบครบวงจรได้ การรวมกลุ่มเกษตรกร ส่งเสริมการรวมกลุ่มในรูปแบบสหกรณ์เพื่อการแบ่งปันเทคโนโลยี เช่น สหกรณ์การเกษตรบางน้ำเปรี้ยว จำกัด ที่จัดซื้ออุปกรณ์ IoT ให้สมาชิกใช้ร่วมกัน ทำให้ต้นทุนต่อรายลดลง แพลตฟอร์มดิจิทัล พัฒนาแพลตฟอร์มดิจิทัลสำหรับเกษตรกรที่รวบรวมข้อมูลและบริการต่าง ๆ ไว้ในที่เดียว เช่น FARMTO เพื่อให้คำแนะนำการเพาะปลูก การเฝ้าระวังโรค และเชื่อมโยงกับตลาด

ความร่วมมือระหว่างภาคส่วน:

ภาครัฐ-เอกชน-สถาบันการศึกษา ส่งเสริมความร่วมมือแบบบูรณาการระหว่างกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สถาบันการศึกษา และภาคเอกชนในการพัฒนาพื้นที่นำร่องและถ่ายทอดเทคโนโลยี ความร่วมมือระหว่างประเทศ ร่วมมือกับองค์กรระหว่างประเทศ เช่น FAO และ ADB ในโครงการ "Digital Agriculture for ASEAN" เพื่อแลกเปลี่ยนองค์ความรู้และเทคโนโลยี

แนวโน้มเทคโนโลยีในอนาคต

และบล็อกเชน บูรณาการโดรนกับเทคโนโลยี 5G เพื่อการเชื่อมต่อที่รวดเร็วและบล็อกเชนเพื่อการตรวจสอบย้อนกลับผลิตภัณฑ์เกษตร เพิ่มความโปร่งใสและน่าเชื่อถือ Digital Twin พัฒนาระบบจำลองพื้นที่การเกษตรดิจิทัล (Digital Twin) ที่ใช้ข้อมูลจากเซ็นเซอร์ IoT และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการทำนายผลของการเปลี่ยนแปลงปัจจัยการผลิต ซึ่งช่วยให้เกษตรกรตัดสินใจได้อย่างแม่นยำก่อนลงมือปฏิบัติจริง พลังงานทดแทน บูรณาการ IoT กับพลังงานทดแทน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อขับเคลื่อนระบบโดรนและลดต้นทุนการใช้พลังงานเพิ่มความยั่งยืน

บทสรุป

นวัตกรรมการใช้บริการอากาศยานไร้คนขับ (UAV) ของเกษตรกรแม่นยำในประเทศไทยเป็นแนวทางที่มีศักยภาพสูงในการปฏิรูปภาคเกษตรกรรมให้ก้าวสู่ยุคดิจิทัลและมีความยั่งยืน โดรน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบเกษตรอัจฉริยะที่บูรณาการกับเทคโนโลยี IoT, AI, และ Machine Learning สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดต้นทุน และยกระดับคุณภาพผลผลิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการสำรวจพื้นที่ การตรวจจับโรคและแมลงศัตรูพืช การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจที่แม่นยำ และการขนส่งสินค้า กรณีศึกษาในประเทศไทยได้แสดงให้เห็นถึงประโยชน์ที่จับต้องได้ เช่น การเพิ่มผลผลิตร้อยละ 15-25 และลดต้นทุน ร้อยละ 20-30 ในโครงการเกษตรอัจฉริยะบางแห่ง และการลดการใช้ยาฆ่าแมลง ร้อยละ 22 ในสวนทุเรียนที่ใช้โดรน 5G

อย่างไรก็ตาม การแพร่กระจายของเทคโนโลยีโดรนในภาคเกษตรของไทยยังคงจำกัด โดยมีอุปสรรคสำคัญที่ต้องแก้ไข ได้แก่ ต้นทุนเริ่มต้นที่สูง โครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลที่ไม่ครอบคลุมในพื้นที่ชนบท การขาดความรู้และทักษะด้านเทคโนโลยีของเกษตรกร รวมถึงข้อกำหนดทางกฎหมายและการรับรองที่ซับซ้อน เพื่อให้เกิดการนำนวัตกรรมนี้ไปใช้ได้อย่างกว้างขวางและยั่งยืน จำเป็นต้องอาศัยความร่วมมืออย่างเป็นองค์รวมจากทุกภาคส่วน ตั้งแต่ภาครัฐในการกำหนดนโยบายสนับสนุนและลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัล ภาคเอกชนในการพัฒนาเทคโนโลยีต้นแบบและรูปแบบธุรกิจที่เอื้อต่อเกษตรกรรายย่อย เช่น Farming-as-a-Service และสถาบันการศึกษาในการวิจัยและพัฒนา รวมถึงการสร้างบุคลากรและองค์ความรู้ นอกจากนี้ การพัฒนา

ทรัพยากรมนุษย์ผ่านโครงการฝึกอบรมและศูนย์เรียนรู้เกษตรอัจฉริยะ จะเป็นกุญแจสำคัญในการเสริมสร้างความมั่นใจและทักษะให้เกษตรกรสามารถใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีได้อย่างเต็มศักยภาพ

ในอนาคต การบูรณาการโดรนเข้ากับเทคโนโลยีเกิดใหม่อื่น ๆ เช่น 5G, บล็อกเชน, Digital Twin, และ AI ขั้นสูง จะยิ่งเพิ่มขีดความสามารถของโดรนในการเป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับเกษตรกรรมยุคใหม่ การลงทุนอย่างต่อเนื่องและการจัดการกับความท้าทายอย่างเป็นระบบ จะช่วยขับเคลื่อนภาคเกษตรไทยให้มีความสามารถในการแข่งขันในตลาดโลก และยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกรไทยให้ดีขึ้นอย่างยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง

- ชินกฤต อุดมลาภไพศาล, & กฤษณะ เชื้อชัยนาท. (2566). Generative AI ในงานสื่อสารมวลชน. *วารสารเซนส์จอห์น (สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์)*, 26(39), 179–194.
- ธงชัย วะสุวรรณ, & เกษฏา วงศ์แสนสุขเจริญ. (2565). การยอมรับเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ส่งผลต่อความตั้งใจใช้โดรนเพื่อการเกษตรในอุตสาหกรรมเกษตร. *วารสารปัญญาภิวัฒน์*, 14(1), 143–157.
- ศศิ เพ็ญ ภูพานิช. (2567). การศึกษาเชิงประจักษ์ของผลกระทบจากการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศในภาคอุตสาหกรรมกับการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในประเทศไทย. *วารสารร้อยแก่นสารวิชาการ*, 9(1), 292–305.
- โสภารักษ์ บำรุง, ไพรัตน์ ฉิมหาด, พระวัชร พุทธิบัณฑิต (ปริดา บัวเมือง), บุญวัตร ผิวน้ำ, & ครองรัฐ ใจเรือง. (2568). วัวชนในบริบทการพัฒนาเศรษฐกิจชุมชน: แนวทางใหม่ของเกษตรกรไทยในศตวรรษที่ 21. *วารสารสังคมพัฒนศาสตร์*, 8(8), 334–344.
- อารีย์, & เชื้อเมืองพาน. (2561). เกษตรกรไทยในยุค 4.0. [ขาดข้อมูลแหล่งพิมพ์หรือสำนักพิมพ์ โปรดระบุเพิ่มเติม].
- อิสราพันธ์ บุญเผย. (2562). การนำโดรนมาใช้ในการสืบสวนของสถานีตำรวจ. *วารสารอาชญากรรมและความปลอดภัย*, 1(2), 77–96.
- Ertel, W. (2024). *Introduction to artificial intelligence*. Springer Nature.
- Ginsberg, M. (2012). *Essentials of Artificial Intelligence*. Newnes.
- Grisso, R. D., Alley, M. M., Thomason, W. E., Holshouser, D. L., & Roberson, G. T. (2011). *Precision farming tools: Variable-rate application*. Virginia Cooperative Extension.
- Mohsan, S. A. H., Khan, M. A., Noor, F., Ullah, I., & Alsharif, M. H. (2022). Towards the unmanned aerial vehicles (UAVs): A comprehensive review. *Drones*, 6(6), 147.
- Sebbane, Y. B. (2018). *Intelligent autonomy of UAVs: Advanced missions and future use*. CRC Press.
- Tiammee, S., Wongyai, J., Udomwong, P., Phaphuangwittayakul, A., Saenchan, L., & Chanaim, S. (2019, August). Smart farming in Thailand. In *2019 13th International Conference on Software, Knowledge, Information Management and Applications (SKIMA)* (pp. 1–7). IEEE.
- Tisdale, J., Kim, Z., & Hedrick, J. K. (2009). Autonomous UAV path planning and estimation. *IEEE Robotics & Automation Magazine*, 16(2), 35–42.
- Trick, U. (2021). *5G: An introduction to the 5th generation mobile networks*. Walter de Gruyter GmbH & Co KG.