ISSN: 3027-8597 (Online)

JMND
Journal of MCU NakhonDhat
วารสารมหาจุฬานาครทรรศน์

ปีที่ 13 ฉบับที่ 7 (กรกฎาคม 2569) : Vol.13 No.7 (July 2026)
https://so03.tci-thaijo.org/index.php/JMND
pp: 160-170

บทความวิจัย

แผนการตลาดเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะสู่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในจังหวัดขอนแก่น*

A MARKETING PLAN FOR SMART AGRICULTURE TECHNOLOGY TRANSFER TO SUGARCANE FARMERS IN KHON KAEN PROVINCE

ณัฐกานต์ สังขะทรัพย์
Natthakarn Sungkhasap
คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ขอนแก่น ประเทศไทย
Faculty of Business Administration, Sripatum University, Khon Kaen, Thailand
Corresponding author E-mail: natthakarn.su@spu.ac.th
Tel: 089-619-9988

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาปัจจัยและปัญหาที่มีผลต่อการรับรู้และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในจังหวัดขอนแก่น และ 2) เสนอแนวทางการจัดทำแผนการตลาดเพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่สอดคล้องกับบริบทของเกษตรกร เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถามจากเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในจังหวัดขอนแก่น จำนวน 263 ราย ซึ่งคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจงจากเกษตรกรใน 8 เขตส่งเสริมการปลูกอ้อยที่มีประสบการณ์ด้านการผลิตและเกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีทางการเกษตร วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าความถี่ ค่าร้อยละ และค่าเฉลี่ย การเปรียบเทียบข้อมูลตามขนาดพื้นที่เพาะปลูก และการวิเคราะห์เนื้อหาจากข้อคิดเห็นปลายเปิด ผลการวิจัยพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เปิดรับเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะในระดับสูง โดยมีโรงงานน้ำตาลและเครือข่ายเพื่อนเกษตรกรเป็นแหล่งข้อมูลสำคัญในการสร้างการรับรู้เบื้องต้น ขณะที่การตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีขึ้นอยู่กับเกษตรกรและสมาชิกในครอบครัวเป็นหลัก การเรียนรู้เทคโนโลยีเกิดจากการสังเกตแปลงสาธิตของโรงงานและแปลงตัวอย่างของเพื่อนเกษตรกร ก่อนทดลองใช้ในพื้นที่จำกัดและขยายผลเมื่อเกิดความเชื่อมั่น เกษตรกรให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีที่ช่วยเพิ่มผลผลิต พันธุ์อ้อยที่ทนทานต่อสภาพภูมิอากาศและศัตรูพืช ภายใต้ต้นทุนที่เหมาะสม พร้อมทั้งคาดหวังการสนับสนุนด้านเครื่องจักร เงินทุน และคำปรึกษาทางเทคนิคจากโรงงานน้ำตาล แนวทางการจัดทำแผนการตลาดเพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีแบ่งเทคโนโลยีออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ เทคโนโลยีต้นทุนสูง - เห็นผลเร็ว เทคโนโลยีต้นทุนสูง - เห็นผลช้า เทคโนโลยีต้นทุนต่ำ - เห็นผลเร็ว และเทคโนโลยีต้นทุนต่ำ - เห็นผลช้า เพื่อกำหนดแนวทางส่งเสริมให้เหมาะสมกับศักยภาพและความต้องการของเกษตรกรแต่ละกลุ่ม อันจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยและสนับสนุนการพัฒนาเกษตรอัจฉริยะอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: เทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะ, การถ่ายทอดเทคโนโลยี, แผนการตลาด, การยอมรับเทคโนโลยี, เกษตรกรผู้ปลูกอ้อย

*Received May 21, 2026; Revised June 14, 2026; Accepted June 27, 2026

Abstract

This research article aimed to: 1) Investigate the factors and constraints influencing the awareness and adoption of smart agricultural technologies among sugarcane farmers in Khon Kaen Province; and 2) Propose marketing planning guidelines for technology transfer that are aligned with farmers' contexts and needs. This quantitative study collected data through structured questionnaires administered to 263 sugarcane farmers in Khon Kaen Province. The participants were selected using purposive sampling from eight sugarcane promotion zones and had prior experience in sugarcane cultivation and agricultural technology utilization. Data were analyzed using descriptive statistics, including frequency, percentage, and mean, together with comparative analysis based on farm size and content analysis of open-ended responses. The findings revealed that most farmers demonstrated a high level of exposure to smart agricultural technologies. Sugar mills and farmer networks served as the primary sources of information for initial awareness. However, decisions regarding technology adoption were largely made by farmers themselves in consultation with family members. Learning and evaluation of new technologies commonly occurred through observation of demonstration plots established by sugar mills and fellow farmers before implementation on a limited scale and subsequent expansion when satisfactory outcomes were achieved. Farmers expressed strong interest in technologies that enhance productivity, improve resilience to climatic conditions and pests, and remain economically feasible. They also expected support from sugar mills in terms of machinery, financial resources, and technical assistance. The proposed marketing plan classified technologies into four categories based on investment requirements and payback periods: high-cost/rapid-return, high-cost/delayed-return, low-cost/rapid-return, and low-cost/delayed-return technologies. This classification provides a practical framework for designing technology transfer strategies that correspond to the capabilities and needs of different farmer groups, thereby enhancing sugarcane production efficiency and supporting the sustainable development of smart agriculture.

Keywords: Smart Agricultural Technology, Technology Transfer, Marketing Plan, Technology Adoption, Sugarcane Farmers

บทนำ

ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2567 - 2569 อุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลของประเทศไทยยังคงมีบทบาทสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจการเกษตรของประเทศ โดยประเทศไทยเป็นหนึ่งในผู้ผลิตและส่งออกน้ำตาลรายสำคัญของโลก (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2568) อ้อยจึงเป็นพืชเศรษฐกิจที่สร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรและภาคอุตสาหกรรมอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งเป็นแหล่งผลิตอ้อยที่สำคัญของประเทศ ในจำนวนนี้ จังหวัดขอนแก่นถือเป็นพื้นที่ยุทธศาสตร์ด้านการผลิตอ้อย เนื่องจากมีพื้นที่เพาะปลูกขนาดใหญ่ มีเครือข่ายโรงงานน้ำตาลรองรับผลผลิต และเป็นศูนย์กลางการส่งเสริมการผลิตอ้อยของภูมิภาค อย่างไรก็ตาม ภาคการผลิตอ้อยกำลังเผชิญความท้าทายจากความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศที่ส่งผลต่อผลผลิตทางการเกษตร (Regmi, S. & Paudel, B., 2024) ต้นทุนการผลิตที่เพิ่มสูงขึ้น การขาดแคลนแรงงานภาคเกษตร และการแข่งขันในตลาดโลกที่รุนแรงขึ้น ปัจจัยเหล่านี้ส่งผลกระทบโดยตรงต่อประสิทธิภาพการผลิตและรายได้ของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในพื้นที่

ภายใต้บริบทดังกล่าว แนวคิดเกษตรอัจฉริยะ (Smart Agriculture) ได้รับการพัฒนาและนำมาประยุกต์ใช้มากขึ้นในภาคการเกษตรสมัยใหม่ โดยอาศัยเทคโนโลยีดิจิทัล เช่น อากาศยานไร้คนขับ (UAV) เซนเซอร์ ระบบวิเคราะห์ข้อมูล และเทคโนโลยีการจัดการฟาร์มแบบแม่นยำ เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร ลดต้นทุน และสนับสนุนความยั่งยืนทางการเกษตร (Trendov, N. M. et al., 2019) ขณะเดียวกัน เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศและข้อมูลดาวเทียมยังมีบทบาทสำคัญต่อการติดตามและพยากรณ์ผลผลิตทางการเกษตร รวมถึงการบริหารจัดการแปลงอ้อยให้มีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น (Wolfert, S. et al., 2017)

แม้เทคโนโลยีดังกล่าวจะมีศักยภาพในการยกระดับประสิทธิภาพการผลิต แต่การนำไปประยุกต์ใช้ในระดับเกษตรกรยังมีข้อจำกัดด้านต้นทุน ความรู้ ความพร้อมในการเข้าถึงเทคโนโลยี และปัจจัยทางสังคมที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับนวัตกรรม (Rogers, E. M., 2003) ปัจจุบันภาคการผลิตอ้อยของไทยยังมีการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น ปัญญาประดิษฐ์ (AI) อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) และการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) มาใช้ในการจัดการน้ำ การใส่ปุ๋ย การติดตามสภาพแวดล้อม และการเฝ้าระวังศัตรูพืช ซึ่งช่วยเพิ่มความแม่นยำในการผลิตและลดต้นทุนได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่การใช้เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์สูงสุดยังต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้และการสนับสนุนที่เหมาะสมจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (มิตรผล โมเดิร์นฟาร์ม, 2568)

ด้วยเหตุนี้ การถ่ายทอดเทคโนโลยีจึงเป็นกลไกสำคัญในการเชื่อมโยงองค์ความรู้และนวัตกรรมสู่เกษตรกร แต่เกษตรกรแต่ละกลุ่มมีระดับความพร้อม ความต้องการ และข้อจำกัดแตกต่างกัน การประยุกต์ใช้แนวคิดทางการตลาดในการออกแบบกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากช่วยให้สามารถวิเคราะห์พฤติกรรม ความต้องการ และปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจของเกษตรกร เพื่อนำไปสู่การกำหนดกลยุทธ์การสื่อสารและการสนับสนุนที่เหมาะสม ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งวิเคราะห์ปัจจัยและปัญหาที่มีผลต่อการรับรู้และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในจังหวัดขอนแก่น และนำผลการศึกษามาพัฒนาแนวทางการจัดทำแผนการตลาดเพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่สอดคล้องกับบริบทของเกษตรกรในพื้นที่ อันจะเป็นประโยชน์ต่อการยกระดับประสิทธิภาพการผลิตอ้อย การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน และการพัฒนาภาคการเกษตรอย่างยั่งยืนในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยและปัญหาในการรับรู้และการนำเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะไปใช้ของเกษตรกรปลูกอ้อยในจังหวัดขอนแก่น

2. เพื่อเสนอแนวทางการจัดทำแผนการตลาดสำหรับถ่ายทอดเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะให้กับเกษตรผู้ปลูกอ้อยในจังหวัดขอนแก่นแต่ละกลุ่มให้เหมาะสมและสอดคล้องกับลักษณะของเทคโนโลยี

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) มุ่งศึกษาปัจจัยและปัญหาที่มีผลต่อการรับรู้และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในจังหวัดขอนแก่น เพื่อนำผลการศึกษามาใช้เป็นแนวทางในการจัดทำแผนการตลาดเพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้สอดคล้องกับบริบทของเกษตรกรในพื้นที่

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในพื้นที่ส่งเสริมการปลูกอ้อยของจังหวัดขอนแก่น จำนวน 8 เขตส่งเสริม ประกอบด้วย เขตหนองเรือ (1/1) เขตดอนโมง (1/2) เขตมัญจาคีรี (2) เขตบ้านแท่น (3) เขตภูเวียง (4) เขตหนองสังข์ (5) เขตโคกสูง (6) และเขตหนองเชียงชุย (8)

กลุ่มตัวอย่างได้กำหนดขนาดโดยอาศัยหลักการคำนวณขนาดตัวอย่าง สำหรับการวิจัยเชิงสำรวจที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และค่าความคลาดเคลื่อนร้อยละ 5 ได้จำนวนตัวอย่างไม่น้อยกว่า 263 ราย จากนั้นใช้

วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) โดยคัดเลือกเกษตรกรที่มีประสบการณ์ในการปลูกอ้อยและมีความเกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีทางการเกษตร เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ทั้งนี้ กลุ่มตัวอย่างครอบคลุมเกษตรกรรายเล็ก รายกลาง และรายใหญ่ในทุกเขตส่งเสริม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถามแบบมีโครงสร้าง (Structured Questionnaire) ซึ่งพัฒนาขึ้นจากการศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีการยอมรับนวัตกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งออกเป็น 4 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร

ตอนที่ 2 การรับรู้และแหล่งข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะ

ตอนที่ 3 พฤติกรรมการตัดสินใจ การยอมรับ และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี

ตอนที่ 4 ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ และปัญหาอุปสรรคในการใช้เทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะ

ผู้วิจัยนำแบบสอบถามเสนอผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญด้านการส่งเสริมการเกษตร การตลาด และเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะ เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะก่อนนำไปทดลองใช้กับกลุ่มเกษตรกรที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อประเมินความชัดเจนของข้อคำถามและปรับปรุงเครื่องมือให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เก็บรวบรวมโดยการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยตามแบบสอบถามที่กำหนดโดยผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยลงพื้นที่เก็บข้อมูลในทั้ง 8 เขตส่งเสริม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนและสะท้อนสภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่จริง

ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) รวบรวมจากเอกสารทางวิชาการ งานวิจัย วิทยานิพนธ์ บทความ วารสาร และข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมส่งเสริมการเกษตร สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย โรงงานน้ำตาล และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์และอภิปรายผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลเชิงปริมาณจากแบบสอบถามวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ และค่าเฉลี่ย เพื่ออธิบายลักษณะทั่วไป การรับรู้ และการยอมรับเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะของเกษตรกร พร้อมทั้งเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างกลุ่มเกษตรกรตามขนาดพื้นที่ถือครอง และใช้แนวคิดการแบ่งส่วนตลาด (Market Segmentation) เพื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของพฤติกรรมและความต้องการในแต่ละกลุ่ม ส่วนข้อมูลจากคำถามปลายเปิดใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยจัดหมวดหมู่และสังเคราะห์ประเด็นสำคัญ เพื่อนำไปสู่การจัดทำแนวทางการตลาดเพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับบริบทของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในจังหวัดขอนแก่น

ผลการวิจัย

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เรียบเรียงผลการศึกษาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัยทั้ง 2 ข้อ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. ปัจจัยและปัญหาในการรับรู้และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในจังหวัดขอนแก่น

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบพฤติกรรม ความต้องการ และปัญหาของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในการยอมรับเทคโนโลยีแบ่งตามขนาดพื้นที่เพาะปลูก

พฤติกรรรมของเกษตรกร	ขนาดพื้นที่เพาะปลูกอ้อย		
	ขนาดเล็ก (1 - 50 ไร่)	ขนาดกลาง (51 - 150 ไร่)	ขนาดใหญ่ (151 ไร่ขึ้นไป)
การยอมรับเทคโนโลยี	ยอมรับ (ร้อยละ 60)	ยอมรับ (ร้อยละ 77)	ยอมรับ (ร้อยละ 90)
แหล่งแนะนำ	เจ้าหน้าที่ (ร้อยละ 59)	เจ้าหน้าที่ (ร้อยละ 67)	เจ้าหน้าที่ (ร้อยละ 82)
(2 อันดับแรก)	เพื่อน (ร้อยละ 26)	เพื่อน (ร้อยละ 20)	ภรรยา/ครอบครัว (ร้อยละ 11)
ผู้ให้คำปรึกษา	เจ้าหน้าที่ (ร้อยละ 56)	เจ้าหน้าที่ (ร้อยละ 62)	เจ้าหน้าที่ (ร้อยละ 61)
(2 อันดับแรก)	เพื่อน (ร้อยละ 30)	ตนเอง (ร้อยละ 19)	ภรรยา/ครอบครัว (ร้อยละ 18)
ผู้มีส่วนร่วมตัดสินใจ	ภรรยา/ครอบครัว (ร้อยละ 35)	ตนเอง (ร้อยละ 33)	ตนเอง (ร้อยละ 44)
(2 อันดับแรก)	ตนเอง (ร้อยละ 34)	ภรรยา/ครอบครัว (ร้อยละ 25)	ภรรยา/ครอบครัว (ร้อยละ 39)
ดูแปลงเพื่อน	ดู (ร้อยละ 76)	ดู (ร้อยละ 70)	ดู (ร้อยละ 82)
ดูแปลงสาธิต	ดู (ร้อยละ 61)	ดู (ร้อยละ 61)	ดู (ร้อยละ 82)
ผลการดูแปลงสาธิต	เห็นผล (ร้อยละ 97)	เห็นผล (ร้อยละ 100)	เห็นผล (ร้อยละ 100)
การนำไปปฏิบัติ	ปฏิบัติ (ร้อยละ 99)	ปฏิบัติ (ร้อยละ 98)	ปฏิบัติ (ร้อยละ 100)
วิธีการนำไปปฏิบัติ	เต็มพื้นที่ (ร้อยละ 74)	เต็มพื้นที่ (ร้อยละ 64)	เต็มพื้นที่ (ร้อยละ 54)
แหล่งปรึกษาเมื่อประสบปัญหา	เจ้าหน้าที่ (ร้อยละ 61)	เจ้าหน้าที่ (ร้อยละ 78)	เจ้าหน้าที่ (ร้อยละ 77)
การใช้เทคโนโลยีในปัจจุบัน	ยังคงใช้ (ร้อยละ 100)	ยังคงใช้ (ร้อยละ 100)	ยังคงใช้ (ร้อยละ 100)
สิ่งที่เกษตรกรต้องการ	ผลผลิตเพิ่มขึ้น ทำให้อ้อยไว้ตอได้นาน ได้หลายตอ จะได้ลดการลงทุนลง	ผลผลิตเพิ่มขึ้นและอ้อยไว้ตอได้นาน อ้อยไม่ล้มง่าย ได้หลายตอและอุ้มน้ำได้ดีในฤดูแล้ง	ผลผลิตที่จะเพิ่มขึ้นแม้ว่าต้นทุนจะสูงขึ้นแต่คิดว่าคุ้มจึงยอมรับ
ปัญหาในการยอมรับเทคโนโลยี	ต้องเพิ่มต้นทุนสูง และไม่มั่นใจว่าจะได้ผลและไม่มีเครื่องจักรและเครื่องมือ	สภาพพื้นที่ไม่เอื้ออำนวย และต้องเพิ่มต้นทุนสูง	สภาพพื้นที่ไม่เอื้ออำนวย และบางคนไม่มีเครื่องมืออุปกรณ์รองรับ

จากตารางที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในจังหวัดขอนแก่นส่วนใหญ่มีการเปิดรับข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะในระดับสูง โดยแหล่งข้อมูลสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้ในระยะเริ่มต้น ได้แก่ โรงงานน้ำตาล เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร และเครือข่ายเพื่อนเกษตรกร ซึ่งมีบทบาทในการถ่ายทอดข้อมูลข่าวสารและสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีใหม่

ในด้านการตัดสินใจนำเทคโนโลยีไปใช้ พบว่า เกษตรกรและสมาชิกในครอบครัวเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการตัดสินใจ โดยกระบวนการเรียนรู้ส่วนใหญ่เกิดจากการศึกษาดูงาน การสังเกตแปลงสาธิตของโรงงานน้ำตาล และการเรียนรู้จากประสบการณ์ของเกษตรกรต้นแบบ ก่อนทดลองใช้ในพื้นที่ขนาดเล็กและขยายผลเมื่อเห็นผลลัพธ์ที่ชัดเจน

สำหรับปัจจัยที่ส่งผลต่อการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี ประกอบด้วย ความสามารถในการเพิ่มผลผลิต การลดต้นทุนการผลิต ความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ความทนทานต่อสภาพภูมิอากาศและศัตรูพืช ตลอดจนความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของเทคโนโลยี ขณะที่ปัญหาและอุปสรรคสำคัญ ได้แก่ ต้นทุนการลงทุนเริ่มต้นที่ค่อนข้างสูง ความไม่มั่นใจในผลลัพธ์ของเทคโนโลยี ข้อจำกัดด้านเงินทุน ความรู้ทางเทคนิค และการเข้าถึงเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

เมื่อพิจารณาตามขนาดพื้นที่เพาะปลูก พบว่า เกษตรกรรายใหญ่มีแนวโน้มยอมรับและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีมากกว่าเกษตรกรรายกลางและรายเล็ก เนื่องจากมีความพร้อมด้านเงินทุน เครื่องจักร และการบริหารจัดการมากกว่า อย่างไรก็ตาม เกษตรกรทุกกลุ่มมีความต้องการได้รับการสนับสนุนด้านข้อมูล เครื่องมือ เงินทุน และคำปรึกษาทางวิชาการจากโรงงานน้ำตาลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอย่างต่อเนื่อง

2. แนวทางการจัดทำแผนการตลาดเพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะสำหรับเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในจังหวัดขอนแก่น

ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยแต่ละกลุ่มมีระดับความพร้อมด้านเงินทุน ทรัพยากร และความสามารถในการยอมรับเทคโนโลยีแตกต่างกัน ดังนั้น การถ่ายทอดเทคโนโลยีจึงควรใช้แนวคิดการแบ่งส่วนตลาด (Market Segmentation) ร่วมกับแนวคิดส่วนประสมทางการตลาด (4P's) เพื่อออกแบบกลยุทธ์ให้เหมาะสมกับลักษณะของเทคโนโลยีและศักยภาพของเกษตรกรแต่ละกลุ่ม โดยสามารถจำแนกได้ 4 กลุ่ม ดังนี้

2.1 กลุ่มเทคโนโลยีต้นทุนสูง - เห็นผลตอบแทนเร็ว ได้แก่ ระบบชลประทานอัจฉริยะ อากาศยานไร้คนขับ (Drone) และระบบติดตามการผลิตแบบ ดิจิทัล เหมาะสำหรับเกษตรกรรายใหญ่หรือเกษตรกรที่มีศักยภาพในการลงทุน

ด้านผลิตภัณฑ์ (Product) ควรนำเสนอเทคโนโลยีที่สามารถแสดงผลตอบแทนและประสิทธิภาพการผลิตได้อย่างชัดเจน

ด้านราคา (Price) ควรสนับสนุนแหล่งเงินทุน สินเชื่อดอกเบี้ยต่ำ หรือระบบเช่าใช้เครื่องจักร

ด้านช่องทางการตลาด (Place) ควรใช้โรงงานน้ำตาล ศูนย์เรียนรู้ และแปลงสาธิตเป็นจุดถ่ายทอดเทคโนโลยี

ด้านการส่งเสริมการตลาด (Promotion) ควรเน้นการสาธิตผลลัพธ์จริง การศึกษาดูงาน และการใช้เกษตรกรต้นแบบเป็นผู้ถ่ายทอดประสบการณ์

2.2 กลุ่มเทคโนโลยีต้นทุนสูง - เห็นผลตอบแทนช้า ได้แก่ เทคโนโลยีปรับปรุงโครงสร้างดิน ระบบจัดการน้ำระยะยาว และการพัฒนาสภาพแวดล้อมการผลิต ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาคืนทุนค่อนข้างนาน

ด้านผลิตภัณฑ์ (Product) ควรเน้นประโยชน์ด้านความยั่งยืน การรักษาคุณภาพดิน และการเพิ่มศักยภาพการผลิตในระยะยาว

ด้านราคา (Price) ควรมีมาตรการสนับสนุนจากภาครัฐ โรงงานน้ำตาล หรือกองทุนเพื่อการเกษตร

ด้านช่องทางการตลาด (Place) ควรดำเนินการผ่านเครือข่ายส่งเสริมการเกษตรและองค์กรเกษตรกรในพื้นที่

ด้านการส่งเสริมการตลาด (Promotion) ควรสื่อสารข้อมูลผลตอบแทนระยะยาว พร้อมเผยแพร่กรณีศึกษาของเกษตรกรที่ประสบความสำเร็จ

2.3 กลุ่มเทคโนโลยีต้นทุนต่ำ - เห็นผลตอบแทนเร็ว ได้แก่ การไถระเบิดดินดาน การจัดการปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน และเทคนิคการจัดการแปลงที่ช่วยเพิ่มผลผลิตได้ในระยะสั้น

ด้านผลิตภัณฑ์ (Product) ควรมุ่งเน้นเทคโนโลยีที่สามารถนำไปใช้ได้ง่ายและเห็นผลได้จริง

ด้านราคา (Price) มีต้นทุนต่ำหรือสามารถดำเนินการได้ด้วยทรัพยากรที่เกษตรกรมีอยู่แล้ว

ด้านช่องทางการตลาด (Place) ใช้แปลงสาธิตในชุมชนและเครือข่ายเพื่อนเกษตรกรเป็นช่องทางหลักในการถ่ายทอด

ด้านการส่งเสริมการตลาด (Promotion) ควรจัดกิจกรรมที่ฝึกปฏิบัติ การสาธิตภาคสนาม และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างเกษตรกร

2.4 กลุ่มเทคโนโลยีต้นทุนต่ำ - เห็นผลตอบแทนช้า ได้แก่ การจัดทำปฏิทินการเพาะปลูก การปลูกอ้อยหมุนเวียน การจัดการองค์ความรู้ และการวางแผนการผลิตเชิงระบบ

ด้านผลิตภัณฑ์ (Product) มุ่งเน้นองค์ความรู้และแนวปฏิบัติที่ช่วยพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตในระยะยาว

ด้านราคา (Price) ใช้งบประมาณต่ำและเน้นการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการจัดการฟาร์ม

ด้านช่องทางการตลาด (Place) ควรใช้การฝึกอบรม ศูนย์เรียนรู้ชุมชน และสื่อดิจิทัลทางการเกษตร

ด้านการส่งเสริมการตลาด (Promotion) ควรเน้นการสื่อสารอย่างต่อเนื่อง การติดตามผล และการสร้างเครือข่ายการเรียนรู้ร่วมกันของเกษตรกร

ผลการศึกษาสะท้อนให้เห็นว่า การถ่ายทอดเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะจะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเมื่อมีการออกแบบกลยุทธ์ทางการตลาดให้สอดคล้องกับระดับการลงทุน ระยะเวลาการคืนทุน และศักยภาพของเกษตรกรแต่ละกลุ่ม โดยโรงงานน้ำตาล หน่วยงานภาครัฐ และเครือข่ายเกษตรกรควรมีบทบาทร่วมกันในการสนับสนุนข้อมูล เงินทุน เครื่องจักร และการให้คำปรึกษาทางเทคนิค เพื่อเพิ่มโอกาสในการยอมรับและนำเทคโนโลยีไปใช้จริงในระดับพื้นที่อย่างยั่งยืน

อภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง แผนการตลาดเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะสู่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในจังหวัดขอนแก่น พบว่า มีประเด็นที่น่าสนใจนำมาอภิปรายผล ดังนี้

1. อภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ปัจจัยและปัญหาในการรับรู้และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในจังหวัดขอนแก่น

ผลการวิจัยพบว่า เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในจังหวัดขอนแก่นมีระดับการเปิดรับและการยอมรับเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะแตกต่างกันตามขนาดพื้นที่เพาะปลูก โดยเกษตรกรรายใหญ่มีแนวโน้มยอมรับเทคโนโลยีมากกว่าเกษตรกรรายกลางและรายเล็ก สะท้อนให้เห็นว่าศักยภาพด้านเงินทุน เครื่องจักร และทรัพยากรการผลิตยังเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเข้าถึงเทคโนโลยีสมัยใหม่ ผลการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับ Lowenberg-DeBoer, J. et al. ที่อธิบายว่าเกษตรกรที่มีทรัพยากรและความพร้อมสูงมักมีโอกาสเข้าถึงเทคโนโลยีแม่นยำและเทคโนโลยีดิจิทัลได้มากกว่าเกษตรกรราย (Lowenberg-DeBoer, J. et al., 2023)

นอกจากนี้ ผลการวิจัยพบว่า โรงงานน้ำตาลและเครือข่ายเพื่อนเกษตรกรเป็นแหล่งข้อมูลสำคัญในการสร้างการรับรู้เทคโนโลยี ขณะที่การตัดสินใจนำเทคโนโลยีไปใช้จริงยังขึ้นอยู่กับเกษตรกรและสมาชิกในครอบครัวเป็นสำคัญ โดยเฉพาะคู่สมรสและบุตรที่มีส่วนร่วมในการพิจารณาความคุ้มค่าของการลงทุน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Jansuwan P. & Zander, K. K. ที่พบว่า การสนับสนุนจากครอบครัวและทัศนคติต่อความเสี่ยงมีอิทธิพลต่อการยอมรับนวัตกรรมทางการเกษตรของเกษตรกรไทย (Jansuwan P. & Zander, K. K., 2022)

ผลการศึกษายังสะท้อนว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เรียนรู้จากแปลงสาธิตของโรงงานน้ำตาลและเกษตรกรต้นแบบก่อนทดลองใช้จริงในพื้นที่จำกัด สอดคล้องกับแนวคิดการแพร่กระจายนวัตกรรมของ Rogers, E. M. ที่เน้นความสำคัญของการสังเกตผลสัมฤทธิ์ (Observability) (Rogers, E. M., 2003) โดยเป็นไปในแนวทางเดียวกันกับผลการศึกษาของ Awasthi, A. et al. ที่ระบุว่าการมองเห็นผลลัพธ์จากแปลงสาธิตช่วยลดความเสี่ยงในการตัดสินใจและเพิ่มโอกาสในการยอมรับเทคโนโลยี (Awasthi, A. et al., 2023)

อย่างไรก็ตาม ต้นทุนการลงทุนเริ่มต้นที่สูง ความไม่มั่นใจในผลตอบแทน การเข้าถึงแหล่งเงินทุน และข้อจำกัดด้านความรู้ทางเทคนิค ยังคงเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Barbosa, M. W. ที่ระบุว่านโยบายการอุดหนุนและกลไกสนับสนุนจากภาครัฐ (Financial Assistance and Subsidy Schemes) เป็นกลไกที่ขาดไม่ได้ในช่วงเริ่มต้นของการเปลี่ยนผ่านสู่เกษตรกรรมที่ยั่งยืนและเทคโนโลยีเกษตรสมัยใหม่ (Barbosa, M. W., 2024) และงานวิจัยของ Happy, K. et al. ก็ยืนยันว่าความสำเร็จของการนำ Smart Farm มาใช้ในเกาหลีใต้นั้นเกิดจากการที่ภาครัฐมีนโยบายเชิงรุกที่ช่วยลดความเสี่ยงด้านการลงทุนให้กับเกษตรกร (Happy, K. et al., 2024)

2. อภิปรายผลตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 แนวทางการจัดทำแผนการตลาดเพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะสำหรับเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในจังหวัดขอนแก่น

ผลการวิจัยพบว่า เกษตรกรแต่ละกลุ่มมีความพร้อมในการลงทุนและการยอมรับเทคโนโลยีแตกต่างกัน จึงไม่สามารถใช้รูปแบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีเพียงแนวทางเดียวได้ การแบ่งเทคโนโลยีได้แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ตามระดับต้นทุนและระยะเวลาการคืนทุน ได้แก่ เทคโนโลยีต้นทุนสูง - เห็นผลเร็ว เทคโนโลยีต้นทุนสูง - เห็นผลช้า เทคโนโลยีต้นทุนต่ำ - เห็นผลเร็ว และเทคโนโลยีต้นทุนต่ำ - เห็นผลช้า เป็นแนวทางที่ช่วยให้สามารถกำหนดกลยุทธ์การตลาดได้สอดคล้องกับศักยภาพและความต้องการของเกษตรกรแต่ละกลุ่ม

เมื่อพิจารณาตามแนวคิดส่วนประสมทางการตลาด (4P's) พบว่า ด้านผลิตภัณฑ์ (Product) เทคโนโลยีที่เกษตรกรให้ความสำคัญมากที่สุด คือ เทคโนโลยีที่ช่วยเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน และสามารถประยุกต์ใช้ได้จริงในพื้นที่ ด้านราคา (Price) ต้นทุนการลงทุนและระยะเวลาคืนทุนเป็นปัจจัยสำคัญต่อการตัดสินใจยอมรับเทคโนโลยี โดยเฉพาะเกษตรกรรายเล็กที่มีข้อจำกัดด้านเงินทุน สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Paisanthanik, T. et al ที่พบว่าความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจและภาระต้นทุนมีอิทธิพลโดยตรงต่อความตั้งใจใช้เทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะ (Paisanthanik, T. et al., 2025)

สำหรับด้านช่องทางการตลาดหรือการเข้าถึง (Place) ผลการวิจัยพบว่า โรงงานน้ำตาล ศูนย์เรียนรู้ และเครือข่ายเกษตรกรเป็นช่องทางสำคัญในการถ่ายทอดเทคโนโลยี ซึ่งสอดคล้องกับ Bekee, B. et al. ที่เสนอว่าเครือข่ายเกษตรกรและระบบ Smart Farm Network เป็นกลไกสำคัญในการสร้างการเรียนรู้และขยายผลการยอมรับเทคโนโลยีในระดับชุมชน (Bekee, B. et al., 2024) ขณะที่ด้านการส่งเสริมการตลาด (Promotion) การใช้แปลงสาธิตเกษตรกรต้นแบบ การฝึกอบรม และการให้คำปรึกษาอย่างต่อเนื่อง เป็นวิธีการที่ช่วยสร้างความเชื่อมั่น ลดความเสี่ยงในการตัดสินใจของเกษตรกรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลการศึกษานี้ยังสอดคล้องกับ Chaipattarawong, P. ที่พบว่า ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ ราคา ช่องทาง และการส่งเสริมการตลาด มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจใช้เทคโนโลยี Smart Farmer ของเกษตรกรไทยอย่างมีนัยสำคัญ (Chaipattarawong, P., 2021) ดังนั้น การถ่ายทอดเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะสำหรับเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในจังหวัดขอนแก่นควรบูรณาการกลยุทธ์ส่วนประสมทางการตลาดร่วมกับการสนับสนุนจากโรงงานน้ำตาล หน่วยงานภาครัฐ และเครือข่ายเกษตรกร เพื่อให้เกิดการยอมรับและการนำเทคโนโลยีไปใช้จริงอย่างต่อเนื่อง นำไปสู่การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดต้นทุน และยกระดับความยั่งยืนของอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลในระยะยาว

องค์ความรู้ใหม่

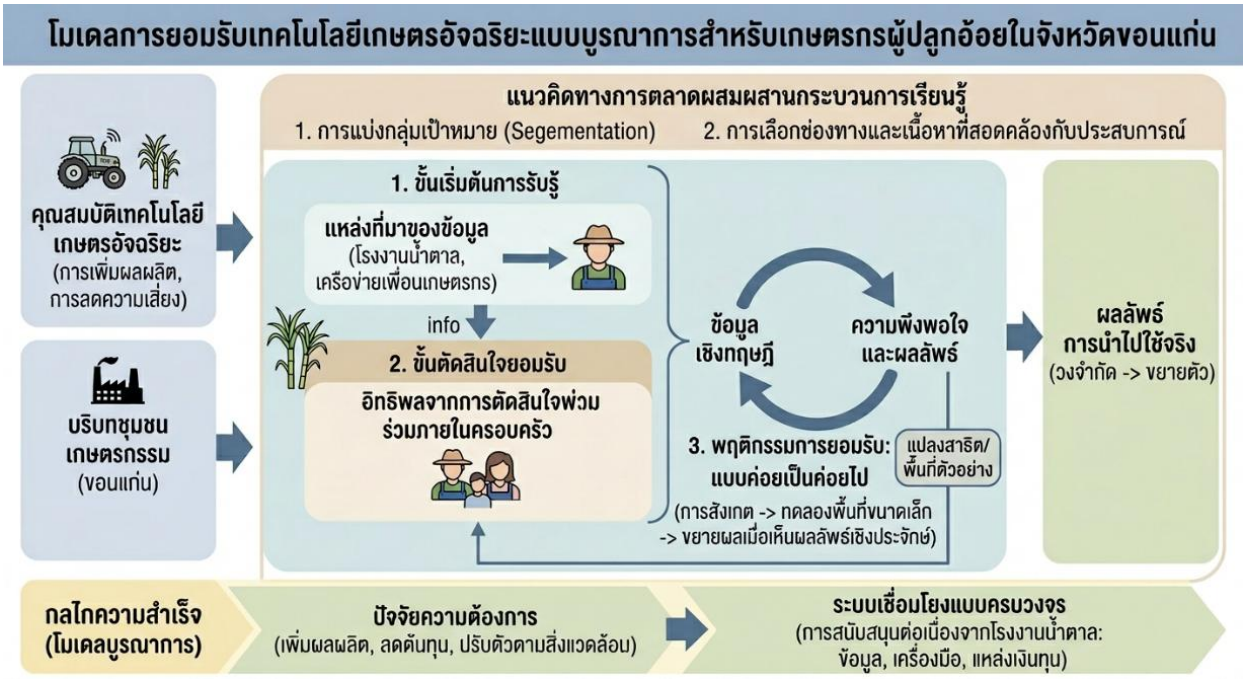
การวิจัยครั้งนี้ได้สังเคราะห์องค์ความรู้ใหม่ในรูปแบบ “โมเดลการยอมรับเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะแบบบูรณาการสำหรับเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในจังหวัดขอนแก่น” ซึ่งอธิบายกระบวนการยอมรับเทคโนโลยีผ่านการผสมผสานระหว่างแนวคิดการตลาดและกระบวนการเรียนรู้ของเกษตรกรในบริบทการผลิตอ้อย

สาระสำคัญของโมเดลเริ่มต้นจากการที่เกษตรกรรับรู้คุณค่าของเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะในด้านการเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน และลดความเสี่ยงในการผลิต จากนั้นข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีจะถูกส่งผ่านเครือข่ายที่เกษตรกรให้ความเชื่อถือ ได้แก่ โรงงานน้ำตาล เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร และเครือข่ายเพื่อนเกษตรกร ซึ่งทำหน้าที่เป็นช่องทางการสื่อสารหลักในการสร้างการรับรู้เบื้องต้น

ภายใต้แนวคิดทางการตลาด กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีไม่ได้มุ่งเน้นเพียงการเผยแพร่ข้อมูล แต่เริ่มจากการแบ่งกลุ่มเกษตรกรตามลักษณะและศักยภาพในการลงทุน (Segmentation) แล้วเลือกเนื้อหา รูปแบบการสื่อสาร และช่องทางการถ่ายทอดให้เหมาะสมกับประสบการณ์และความต้องการของแต่ละกลุ่ม ส่งผลให้ข้อมูลที่ได้รับมีความสอดคล้องกับบริบทการผลิตของเกษตรกรมากขึ้น

เมื่อเกิดการรับรู้ เกษตรกรจะเข้าสู่ขั้นตอนการพิจารณาและตัดสินใจ โดยการตัดสินใจไม่ได้เกิดจากข้อมูลทางเทคนิคเพียงอย่างเดียว แต่ได้รับอิทธิพลจากสมาชิกในครัวเรือนซึ่งมีบทบาทร่วมในการประเมินความคุ้มค่าและความเสี่ยงของการลงทุน หลังจากนั้น เกษตรกรจะเรียนรู้ผ่านการสังเกตแปลงสาธิตหรือพื้นที่ตัวอย่าง และทดลองใช้เทคโนโลยีในพื้นที่ขนาดเล็กก่อน เมื่อเห็นผลลัพธ์ที่เป็นรูปธรรมและเกิดความพึงพอใจ จึงขยายการนำเทคโนโลยีไปใช้ในพื้นที่ผลิตจริง

องค์ความรู้ที่ค้นพบสะท้อนให้เห็นว่า การยอมรับเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะไม่ได้เป็นผลจากคุณลักษณะของเทคโนโลยีเพียงอย่างเดียว แต่เกิดจากความเชื่อมโยงระหว่างการสื่อสารทางการตลาด กระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง และระบบสนับสนุนจากภาคีที่เกี่ยวข้อง ซึ่งร่วมกันสร้างความเชื่อมั่นจนเกิดการนำเทคโนโลยีไปใช้ในทางปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง



ภาพที่ 1 โมเดลการยอมรับเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะแบบบูรณาการ
สำหรับเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในจังหวัดขอนแก่น

สรุปและข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า การศึกษาปัจจัยและปัญหาที่มีผลต่อการรับรู้และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในจังหวัดขอนแก่น พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เปิดรับเทคโนโลยีผ่านโรงงานน้ำตาลและเครือข่ายเพื่อนเกษตรกร ขณะที่การตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีได้รับอิทธิพลจากสมาชิกในครัวเรือน โดยเกษตรกรมักเรียนรู้จากแปลงสาธิตก่อนทดลองใช้ในพื้นที่ขนาดเล็กและขยายผลเมื่อเกิดความเชื่อมั่น ทั้งนี้ ต้นทุนการลงทุน ความพร้อมด้านเงินทุน เครื่องจักร และความไม่มั่นใจในผลตอบแทนยังเป็นข้อจำกัดสำคัญต่อการยอมรับเทคโนโลยี ส่วนการจัดทำแผนการตลาดเพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยี พบว่า การแบ่งกลุ่มเกษตรกรตามศักยภาพและเลือกใช้กลยุทธ์ส่วนประสมทางการตลาด (4P's) ให้เหมาะสมกับลักษณะของเทคโนโลยีแต่ละประเภท ช่วยให้การถ่ายทอดเทคโนโลยีมีความสอดคล้องกับความต้องการและศักยภาพของเกษตรกรแต่ละกลุ่มมากขึ้น นำไปสู่การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้ คือ หน่วยงานภาครัฐ โรงงานน้ำตาล สถาบันการศึกษา และหน่วยงานส่งเสริมการเกษตร ควรร่วมกันพัฒนาระบบถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ใช้การแบ่งกลุ่ม

เกษตรกรเป็นฐาน พร้อมจัดทำแปลงสาธิต พัฒนาเกษตรกรต้นแบบ สนับสนุนแหล่งเงินทุนและการเข้าถึงเครื่องจักร ตลอดจนสร้างเครือข่ายการเรียนรู้ระหว่างเกษตรกรกับโรงงานน้ำตาลอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในวงกว้างและยั่งยืน นอกจากนี้ ควรมีการติดตามและประเมินผลของการนำแผนการตลาดไปใช้จริงในแต่ละพื้นที่ รวมทั้งขยายการศึกษาไปยังจังหวัดผู้ปลูกอ้อยสำคัญอื่น เพื่อเปรียบเทียบบริบทและพัฒนาแนวทางการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เหมาะสมในระดับประเทศ

กิตติกรรมประกาศ

บทความวิจัยนี้สำเร็จลงได้ด้วยงบประมาณสนับสนุนการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการจากมหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตขอนแก่น พร้อมกันนี้ ขอขอบพระคุณผู้บริหารองค์การบริหารส่วนตำบล ผู้นำท้องถิ่น ตลอดจนพี่น้องเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในพื้นที่เขตส่งเสริมการเกษตรทั้ง 8 เขต ในจังหวัดขอนแก่น ที่ได้สละเวลาให้ข้อมูลเชิงลึกและสะท้อนมุมมองอันมีคุณค่า ซึ่งช่วยเติมเต็มเนื้อหาการวิจัยให้มีความสมบูรณ์และบรรลุวัตถุประสงค์อย่างแท้จริง

เอกสารอ้างอิง

มิตรผล โมเดิร์นฟาร์ม. (2568). เทคโนโลยีดิจิทัลกับการพัฒนาไร่อ้อยสมัยใหม่. เรียกใช้เมื่อ 25 มีนาคม 2568 จาก https://shorturl.asia/V6xr3

สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. (2568). รายงานประจำปี 2567 สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. กระทรวงอุตสาหกรรม. เรียกใช้เมื่อ 15 กุมภาพันธ์ 2568 จาก https://e-library.moc.go.th/book-detail/23317?

Awasthi, A. et al. (2023). Adoption of smart farming technologies in sugarcane cultivation: Barriers and facilitators. Sugar Tech, 25(4), 845-860.

Barbosa, M. W. (2024). Government support mechanisms for sustainable agriculture: A systematic literature review and future research agenda. Sustainability, 16(5), 2185. from https://doi.org/10.3390/su16052185

Bekee, B. et al. (2024). Adoption of smart farm networks: A translational process to inform digital agricultural technologies. Agriculture and Human Values, 41, 1573-1590. https://doi.org/10.1007/s10460-024-10566-3

Chaipattarawong, P. (2021). Marketing mix factors relating the selective decision making on technology smart farmer in agriculture of Thailand. International Journal of Development Administration Research, 4(2), 1-6.

Happy, K. et al. (2024). Agricultural sustainability through smart farming systems: A comparative analysis between the Republic of Korea and Republic of Uganda. Journal of Plant Biotechnology, 51, 167-179. https://doi.org/10.5010/JPB.2024.51.018.167

Jansuwan P. & Zander, K. K. (2022). Multifunctional farming as successful pathway for the next generation of Thai farmers. PLOS ONE, 17(4). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0267351

Lowenberg-DeBoer, J. et al. (2023). Economics of precision agriculture in the digital era. Agricultural Systems, 208, 103657. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2023.103657

Paisanthanik, T. et al. (2025). Cognitive and behavioral factors affecting Thai farmers' intention to use IoT in smart agriculture. Journal of Applied Statistics and Information Technology, 10(1), 1-17.

Regmi, S. & Paudel, B. (2024). Climate-smart agriculture: A review of sustainability, resilience, and food security. Archives of Agriculture and Environmental Science, 9(4), 832-839.

Rogers, E. M. (2003). Diffusion of innovations. (5th ed.). New York: Free Press.

Trendov, N. M. et al. (2019). Digital technologies in agriculture and rural areas: Briefing paper. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Wolfert, S. et al. (2017). Big data in smart farming: A review. Agricultural Systems, 153, 69-80. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2017.01.023