

รูปแบบการเป็น SMART FARMING ที่ยั่งยืนในชุมชนเมือง* SUSTAINABLE SMART FARMING MODEL IN URBAN COMMUNITY

เอกลักษณ์ กาญจนนิยม¹

Eakgalak Kanjananiyom¹

สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์¹

National Institute of Development Administration, Thailand.¹

Email : eakgalak.smart@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษากิจกรรมของ Smart Farming ในชุมชนเมืองในระบบการผลิตและการตลาด การบริหารจัดการผลผลิตและการตลาด ความตระหนักถึงคุณภาพสินค้า ความปลอดภัยของผู้บริโภค ความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ความภาคภูมิใจในความเป็นเกษตรกร และนำเสนอรูปแบบการขับเคลื่อน Smart Farming ที่ยั่งยืนสำหรับชุมชนเมือง การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพโดยใช้แนวคิดการประเมินอย่างเป็นระบบ CIPP-I รวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้ประกอบการ Smart Farming จำนวน 10 กรณีศึกษา โดยใช้การพิจารณาจากคุณสมบัติของการเป็น Smart Farming ตามหลักเกณฑ์ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (พ.ศ. 2561) วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์ประเด็นและการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการทำเกษตรอัจฉริยะในชุมชนเมืองจะช่วยให้เรื่องของการส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียน นวัตกรรมและมีการติดตามผลเพื่อจัดการให้ผลิตภัณฑ์และวัสดุหมุนเวียนอยู่ในระบบ ทำให้ลดการเกิดของเสีย ผลิตได้มากขึ้น โดยใช้ทรัพยากรพลังงานน้อยลง และสนับสนุนให้เกษตรกรแต่ละรายมีการเก็บข้อมูลการจัดการสิ่งแวดล้อมภายในฟาร์มอย่างเหมาะสมการถอดบทเรียนจากกรณีศึกษา พบว่ารูปแบบการขับเคลื่อน Smart Farming ที่ยั่งยืนสำหรับชุมชนเมืองประกอบไปด้วยบริบท ด้านนโยบาย ด้านเศรษฐกิจ ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านปัจจัยนำเข้า บุคลากร ควรมีการพัฒนาองค์ความรู้ด้านวิทยาการความก้าวหน้าของเกษตรอัจฉริยะ ด้านงบประมาณควรรวมกลุ่มขอทุนสนับสนุนจากภาครัฐ วัสดุอุปกรณ์ควรเน้นการใช้อุปกรณ์ระบบ IOT (Internet of Thing) การรับรู้เกี่ยวกับ Smart Farming ควรหาข้อมูลเพิ่มเติมทางออนไลน์ ความตระหนักถึงคุณภาพสินค้าต้องมีการร่วมมือกันให้ผลผลิตมีมาตรฐาน กระบวนการ ควรมีการวางแผนการผลิตที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาด เลือกเทคโนโลยีที่มีความเหมาะสมต่อสภาพสิ่งแวดล้อม การติดตามและประเมินผล การพัฒนาปรับปรุงมีเป้าหมายที่จะให้เป็นเกษตรกรที่มีความพร้อม ด้านผลผลิต ในเรื่องรายได้เน้นเรื่องการตลาดและการตลาดออนไลน์ ควรนำเทคโนโลยีมาช่วยในการเพิ่มผลผลิต และด้านผลกระทบ ความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมควรมีกระบวนการผลิตที่ยั่งยืนเน้นการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพ ความยั่งยืนจากคุณสมบัติทั้ง 6 ข้อของเกษตรอัจฉริยะ ควรมีการใช้เทคโนโลยีที่มีความ

เหมาะสม ด้านสิ่งแวดล้อมต้องปรับตัวให้มากขึ้นตามสภาพอากาศ เน้นทำการเกษตรปลอดภัย (Good Agriculture Practices: GAP) และด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน ต้องตระหนักรู้คุณค่าสิ่งต่างๆที่อยู่รอบตัว

คำสำคัญ : 1. เกษตรอัจฉริยะ 2. รูปแบบที่เหมาะสม 3. ชุมชนเมือง

ABSTRACT

This research aims to examine the activities of Smart Farming in urban communities in production and marketing systems, product management and marketing awareness of product quality consumer safety, social and environmental responsibility, pride in being a farmer and presents a model to drive sustainable Smart Farming for urban communities. This study was qualitative research using the CIPP-I systematic evaluation concept. Data were collected by in-depth interviews with Smart Farming entrepreneurs, 10 case studies, by considering the qualifications of Smart Farming according to the criteria of Ministry of Agriculture and Cooperatives (2018). Data were analyzed by content and factor analysis.

The findings revealed that smart farming models in urban communities would help promote a circular economy, innovation and follow-up to manage product and material circulation in the system to reduce the occurrence of waste produce more using less energy resources and encourage each farmer to collect appropriate environmental management data on the farm. Lessons learned from the case study, it was found that the model for driving sustainable Smart Farming for urban communities consists of context, policy, economy, environment. In terms of inputs, personnel should develop their knowledge on the advancement of smart agriculture. In terms of budget, groups should be gathered to request funding from the government. Equipment should focus on the use of IOT (Internet of Thing) equipment. Smart Farming awareness should find more information online, awareness of product quality. There must be collaboration to produce standardized products. Production processes should be planned in accordance with market demands. Choose the technology that is suitable for the environment. Monitoring and Evaluation and the improvement aims to be farmers who are ready in terms of productivity, in terms of income, focusing on marketing and online marketing. Technology should be used to help increase productivity and impact Social and environmental responsibility should include sustainable production processes focusing on producing quality products. Sustainability from 6 characteristics of smart agriculture, Technology should be used that is appropriate. The environment has to

adjust more according to the weather emphasized on safe farming (Good Agriculture Practices: GAP) and circular economy must be aware of the value of things around.

Keywords : 1. Smart Farming 2. Optimum Model 3. Urban Community

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

จำนวนผู้ประกอบอาชีพเกษตรกรรมในประเทศไทย ประกอบไปด้วย เกษตรกร 9,202,664 คน และมีจำนวนครัวเรือนเกษตรกรทั้งสิ้น 8,037,932 ครัวเรือน (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2565) ซึ่งถือเป็นประชากรกลุ่มใหญ่ของประเทศ ในอดีตมีการทำการเกษตรที่อาศัยสภาพอากาศเป็นอาชีพหลักและเกษตรกรต้องปลูกพืชตามฤดูกาลและส่วนใหญ่ต้องใช้แรงงานสัตว์เป็นกำลังหลักในกระบวนการผลิต จนปัจจุบันมีการทำฟาร์มแบบสมาร์ท (Smart Farming) ที่มีกระบวนการทำฟาร์มที่แตกต่างกันไป มีการนำอุปกรณ์ เครื่องมือ ข้อมูลและเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในกระบวนการผลิต ในการพัฒนาสินค้าเกษตรทั้งห่วงโซ่อุปทานเพื่อยกระดับผลผลิตให้ได้มาตรฐานสินค้าและลดต้นทุน โดยพัฒนาการเกษตร 4 ด้าน ได้แก่ 1) การลดต้นทุน 2) การปรับปรุงคุณภาพการผลิตและมาตรฐานสินค้า 3) การลดความเสี่ยงจากศัตรูพืชและภัยธรรมชาติ และ 4) การบริหารจัดการ และการถ่ายทอดความรู้ มีขั้นตอนการดำเนินการที่ช่วยให้เกษตรกรประสบความสำเร็จในผลผลิตที่มีคุณภาพได้ง่ายขึ้น มีมาตรฐานและปลอดภัยต่อสุขภาพทั้งเกษตรกร ผู้ผลิต และผู้บริโภค เป็นเกษตรปลอดภัย (Good Agriculture Practices : GAP) (กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2560) เป้าหมายของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ซึ่งรับผิดชอบหลักในการขับเคลื่อนการดำเนินโครงการ Smart Farming คือ ให้คนที่เป็ Smart Farming มีความรู้อย่างถ่องแท้เกี่ยวกับการประกอบอาชีพเกษตรกรรม สามารถวางแผนโดยรู้ความต้องการของตลาดและเตรียมการผลิตให้สอดคล้องและสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็วด้วยสามารถวิเคราะห์ข้อมูลรอบด้าน เพื่อเป็นองค์ประกอบในการตัดสินใจตามหลักการและรู้จักประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีด้านการเกษตรในด้านการเพิ่มผลผลิต Smart Agriculture (Smart Farming) จะเน้นการผลิตสินค้าเกษตรคุณภาพสูง ปลอดภัยต่อผู้บริโภคและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในด้านรายได้ Smart Farming จะให้เกษตรกรมีรายได้น้อยเท่ากับหรือสูงกว่าค่าจ้างขั้นต่ำ คุณสมบัติทั้งหมดนี้จะสามารถส่งเสริมให้เกษตรกรที่

ทำการเกษตรแบบอัจฉริยะ (Smart Farming) สามารถพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2561) ด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเกษตรอัจฉริยะที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ทำให้มีการผลิตวัสดุอุปกรณ์ที่มีความสะดวกในการใช้งาน ส่งผลให้มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IOT เพื่อช่วยในการเพิ่มผลผลิตให้ได้คุณภาพที่ได้มาตรฐานมีความปลอดภัยและลดการใช้แรงงานคนเพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย โดยที่ผ่านมามีการศึกษารูปแบบนวัตกรรมการเพาะปลูกเกษตรอินทรีย์ตามศาสตร์พระราชาสู่เกษตรอัจฉริยะสำหรับเกษตรกรรายย่อย จังหวัดอุบลราชธานี Achinee Polsawat, Apirat Siritaratiwat (2021) พบว่าสามารถลดค่าไฟฟ้าลงคิดเป็น 59 เปอร์เซ็นต์ ระบบควบคุมอัจฉริยะในโรงเรือนเพาะปลูกสามารถดูข้อมูลและสั่งงานได้ผ่าน Smart Phone ผลการทำงานของระบบ พบว่า ระบบจะสั่งงานปั้มน้ำทำงานเมื่อความชื้นต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ หยุดทำงานเมื่อความชื้นสูงถึง 200 เปอร์เซ็นต์ และระบบจะสั่งงานให้พัดลมระบายอากาศทำงานอุณหภูมิสูงเกิน 30 องศาเซลเซียส

ความสำคัญที่ต้องมีการศึกษารูปแบบเกษตรอัจฉริยะในชุมชนเมืองนั้นก็เพื่อที่จะช่วยให้สามารถเพิ่มผลผลิตที่ได้มาตรฐานมีคุณภาพและความปลอดภัยในระดับที่สูงขึ้นโดยใช้การประมวลผลข้อมูลระบบเซ็นเซอร์อัจฉริยะและการใช้เทคนิคทางพันธุศาสตร์ เกษตรอัจฉริยะ Smart Farming สามารถควบคุมและปรับปรุงกระบวนการเพาะปลูก การใส่ปุ๋ย การจัดการน้ำ และการควบคุมศัตรูพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยลดการใช้ทรัพยากรเกษตรอัจฉริยะ Smart Farming ลดการใช้ทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การใช้น้ำเพื่อการเพาะปลูก การประหยัดพลังงาน การใส่ปุ๋ยและสารเคมีในปริมาณที่เหมาะสม การลดการใช้ทรัพยากรสามารถช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสร้างเกษตรกรรมที่ยั่งยืนมากขึ้น ช่วยในการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ เกษตรอัจฉริยะ Smart Farming ช่วยให้เกษตรกรจัดการพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตรวจสอบและปรับปรุงดิน น้ำ แสงอาทิตย์ และสภาวะอื่นๆ ที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืช การจัดการที่ถูกต้องช่วยลดความเสี่ยงของโรคพืช และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต การทำเกษตรกรรมแบบยั่งยืน เกษตรอัจฉริยะ Smart Farming ช่วยสร้างระบบการทำเกษตรกรรมแบบยั่งยืนที่สามารถปรับตัวและทำงานในสภาวะที่เปลี่ยนแปลง เช่น สภาพภูมิอากาศที่ผันผวนที่เปลี่ยนแปลง ความต้องการของตลาดและการเพิ่มขึ้นของประชากร การใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมในการทำการเกษตรแบบอัจฉริยะช่วยให้เกษตรกรสามารถดำเนินกิจกรรมการเกษตรได้ในระยะยาว ในลักษณะที่ยั่งยืน นอกจากนี้เกษตรอัจฉริยะยังช่วยในการพัฒนาเศรษฐกิจ โดยเกษตรอัจฉริยะ Smart Farming ช่วยสร้างโอกาสในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ มีการเพิ่มผลิตภาพและมูลค่าการผลิตในภาคเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง การสร้างงานที่ดีในภาคการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตรมีส่วนช่วยเพิ่มขีดความสามารถเศรษฐกิจของประเทศ

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อถอดบทเรียน 10 กรณีศึกษา Smart Farming ในชุมชนเมือง
- 2.2 เพื่อเสนอรูปแบบการเป็น Smart Farming ที่ยั่งยืนของเกษตรกรรมในชุมชนเมือง

3. ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

- 3.1 เพื่อได้ทราบบทเรียน 10 กรณีศึกษา Smart Farming ในชุมชนเมือง
- 3.2 เพื่อได้รูปแบบการเป็น Smart Farming ที่ยั่งยืนของเกษตรกรในชุมชนเมือง

4. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลทุติยภูมิ โดยทบทวนแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในเรื่องของคุณสมบัติที่สำคัญของเกษตรอัจฉริยะ Smart farming ซึ่งประกอบไปด้วย 6 คุณลักษณะที่สำคัญ กล่าวคือ การมีความรู้เรื่องเกษตรกรรม การมีความสามารถในการเข้าถึงแหล่งข้อมูล และใช้ข้อมูลในการบริหารจัดการได้ การมีความรู้และเข้าใจในการบริหารจัดการผลผลิตตลอดห่วงโซ่อุปทาน การมีความตระหนักถึงคุณภาพสินค้าและความปลอดภัยของผู้บริโภค การมีความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม/สังคม และการมีความภูมิใจในเกษตรกร (กรมส่งเสริมสหกรณ์, 2562) เศรษฐกิจหมุนเวียน Circular Economy โดยมีการศึกษาทำความเข้าใจในเรื่องสภาพเศรษฐกิจ นโยบาย ยุทธศาสตร์ มาตรการที่เกี่ยวข้อง หลักการสำคัญของเศรษฐกิจหมุนเวียน แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน 4 ด้าน ได้แก่ การผลิต การบริโภค การจัดการขยะหรือของเสีย และการใช้วัตถุดิบรอบสอง (กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2558) และ รูปแบบการประเมิน CIPPI Modal (Stufflebeam, 1971) และในส่วนของ ข้อมูลปฐมภูมิ ผู้วิจัยได้ขอความอนุเคราะห์สัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐ และภาคธุรกิจเอกชนเกี่ยวกับการทำเกษตรอัจฉริยะ Smart Farming ในชุมชนเมือง และได้มีการลงพื้นที่ดำเนินการสัมภาษณ์เชิงลึก 10 หน่วยธุรกิจ ในเรื่องรูปแบบแนวคิด แรงบันดาลใจในการทำธุรกิจ Smart Farming พื้นฐานความเชี่ยวชาญในวิชาชีพเกษตรกรรม ความรู้ความเข้าใจในเรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศเกี่ยวกับ Smart Farming in urban การบริหารจัดการธุรกิจของเกษตรอัจฉริยะ Smart Farming ผลผลิตที่ได้ รายรับผลตอบแทน และกำไร การให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อม โดยได้มีการศึกษาถึง ปัจจัยนำเข้า ได้แก่ บุคลากร งบประมาณ วัสดุอุปกรณ์ การรับรู้ smart farming ความรู้ความเข้าใจ ความตระหนักถึงคุณภาพผลผลิต กระบวนการ ได้แก่ การวางแผน การดำเนินงาน การติดตามประเมินผล การพัฒนาปรับปรุงด้านผลผลิต ได้แก่ รายได้ ผลผลิต และด้านผลกระทบ ได้แก่ ความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ความยั่งยืน คุณภาพชีวิตและด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน เพื่อหารูปแบบที่มีผลต่อความสำเร็จของการทำเกษตรอัจฉริยะในชุมชนเมือง

โดยการลงพื้นที่สำรวจฟาร์ม Smart Farming 10 กรณีศึกษา และใช้กรอบแนวคิดของ Smart Farming ดังแสดงในรูปที่ 1 ที่มีการเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกเกี่ยวกับประสบการณ์ แนวคิด ความคิดเห็น ความรู้สึก และความรู้เกี่ยวกับอาชีพของผู้ให้สัมภาษณ์ในประเด็นต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยสนใจโดยใช้การสัมภาษณ์รายบุคคลเกี่ยวกับปัจจัยความสำเร็จของการทำ Smart Farming การประยุกต์ใช้นวัตกรรมหรือเทคโนโลยีการผลิต การจัดการ การเพิ่มประสิทธิภาพ การกำหนดความสำเร็จเป้าหมายในการทำเกษตรอัจฉริยะ และ สรุปปัจจัยแห่งความสำเร็จในการทำ Smart Farming นวัตกรรม การนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการบริหารการผลิต การขยายความสำเร็จ ความตั้งใจในการทำงานด้านการเกษตร สรุปการทำ Smart Farming ที่ผ่านมาของ 10 กรณีศึกษา Smart Farming และได้เชิญให้เกษตรอัจฉริยะทั้ง 10 กรณีศึกษา เข้าร่วมการประชุมออนไลน์เพื่อ

นำเสนอผลการวิจัยที่ได้ให้ได้รับทราบ โดยที่ในการประชุมครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ จากนั้นผู้วิจัยได้นำข้อมูลทั้งหมดที่รวบรวมได้ นำมาวิเคราะห์ หาปัจจัยที่นำไปสู่ความสำเร็จของ Smart Farming ในชุมชนเมือง อีกทั้งยังได้เสนอรูปแบบ Smart Farming ที่ยั่งยืน โดยคำนึงถึงข้อมูลเชิงลึกและข้อเสนอแนะและความคิดเห็นที่ได้รับจากเกษตรกรอัจฉริยะทั้ง 10 กรณีศึกษา ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เนื้อหาและการวิเคราะห์ประเด็น

5. ผลการวิจัย

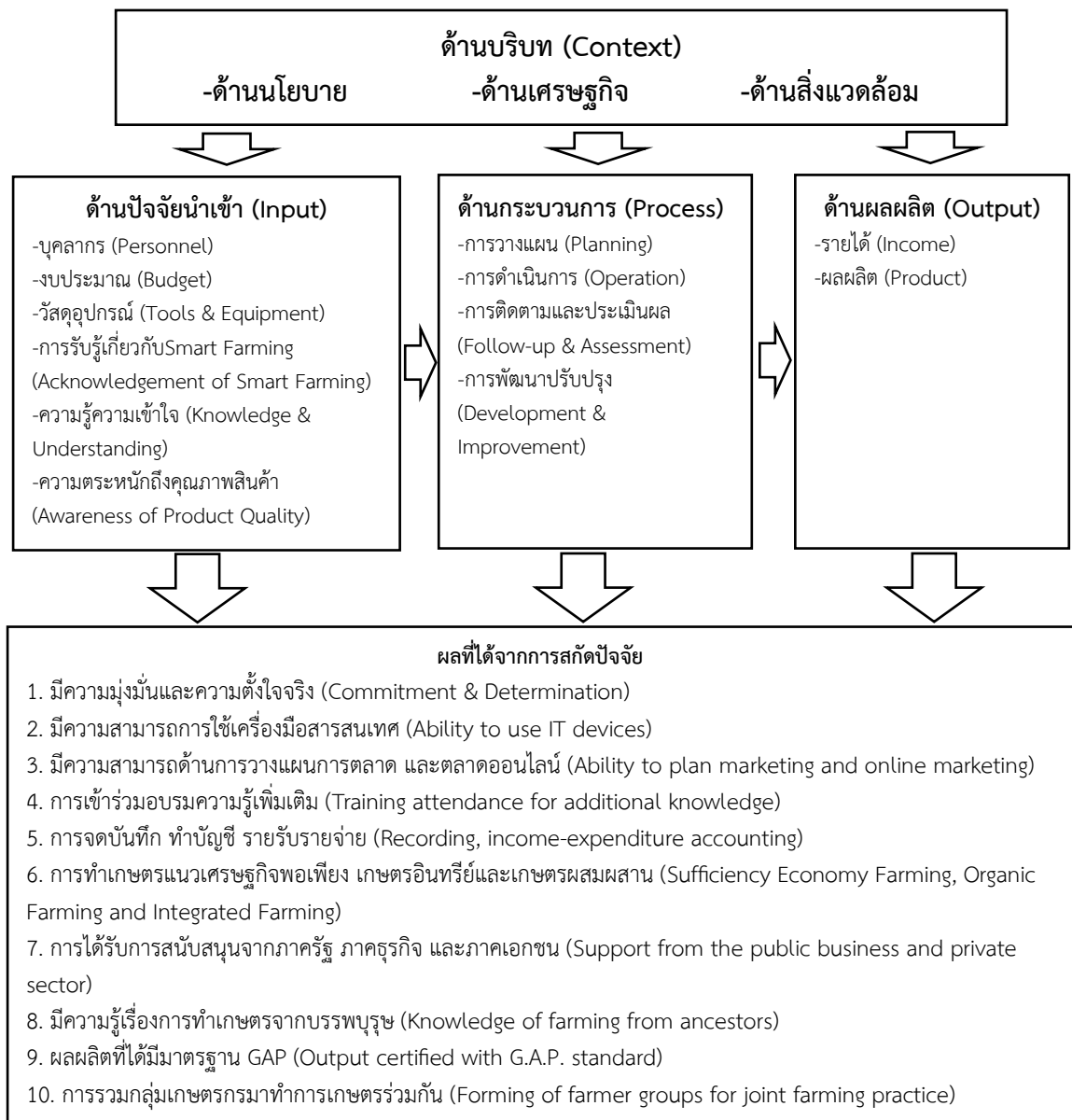
5.1 ผลการศึกษากิจกรรมของ Smart Farming ในชุมชนเมืองในระบบการผลิตและการตลาด การบริหารจัดการผลผลิตและการตลาด ความตระหนักถึงคุณภาพสินค้า ความปลอดภัยของผู้บริโภค ความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ความภาคภูมิใจในความเป็นเกษตรกร พบว่าจากการลงพื้นที่และสัมภาษณ์เกษตรกรอัจฉริยะ 10 กรณีศึกษา โดยใช้กรอบแนวคิดของเกษตรกรอัจฉริยะ (กรมส่งเสริมสหกรณ์, 2562) แล้วนำข้อมูลที่ได้มาสกัดปัจจัย จึงได้ร่างตัวแบบที่มีผลต่อความสำเร็จของการทำเกษตรอัจฉริยะ (Smart Farming) ในชุมชนเมืองประกอบไปด้วย การมีความมุ่งมั่นและความตั้งใจจริง (Commitment & Determination) การมีความสามารถในการใช้เครื่องมือสารสนเทศ (Ability to use IT devices) การมีความสามารถด้านการวางแผนการตลาด และตลาดออนไลน์ (Ability to plan marketing and online marketing) การเข้าร่วมอบรมความรู้เพิ่มเติม (Training attendance for additional knowledge) การจดบันทึก ทำบัญชี รายรับรายจ่าย (Recording, income-expenditure accounting) การทำเกษตรแนวเศรษฐกิจพอเพียง เกษตรอินทรีย์และเกษตรผสมผสาน (Sufficiency Economy Farming, Organic Farming and Integrated Farming) การได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐ ภาคธุรกิจ และภาคเอกชน (Support from the public business and private sector) การมีความรู้เรื่องการทำเกษตรจากบรรพบุรุษ (Knowledge of farming from ancestors) ผลผลิตที่ได้มีมาตรฐาน GAP (Output certified with G.A.P. standard) และการรวมกลุ่มเกษตรกรมาทำเกษตรร่วมกัน (Forming of farmer groups for joint farming practice)

5.2 รูปแบบการขับเคลื่อน Smart Farming ที่ยั่งยืนสำหรับชุมชนเมือง การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพโดยใช้แนวคิดการประเมินอย่างเป็นระบบ CIPP-I พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของการทำเกษตรอัจฉริยะในชุมชนเมือง ต่อมาได้นำปัจจัยนั้นมาสกัดปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จได้เป็นจำนวนรวม 10 ปัจจัยประกอบไปด้วย การมีความมุ่งมั่นและความตั้งใจจริง (Commitment & Determination) การมีความสามารถในการใช้เครื่องมือสารสนเทศ (Ability to use IT devices) การมีความสามารถด้านการวางแผนการตลาด และตลาดออนไลน์ (Ability to plan marketing and online marketing) การเข้าร่วมอบรมความรู้เพิ่มเติม (Training attendance for additional knowledge) การจดบันทึก ทำบัญชี รายรับรายจ่าย (Recording, income-expenditure accounting) การทำเกษตรแนวเศรษฐกิจพอเพียง เกษตรอินทรีย์และเกษตรผสมผสาน (Sufficiency Economy Farming, Organic Farming and Integrated Farming) การได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐ ภาคธุรกิจ และภาคเอกชน (Support from the public business and private sector) การมีความรู้เรื่องการทำเกษตรจากบรรพบุรุษ (Knowledge of farming

from ancestors) การมีผลผลิตที่ได้มีมาตรฐาน GAP (Output certified with G.A.P. standard) และการรวมกลุ่มเกษตรกรมาทำเกษตรร่วมกัน (Forming of farmer groups for joint farming practice) โดยผ่านการประชุมออนไลน์ (Online) ของผู้ประกอบการที่เป็น Smart Farming 10 กรณีศึกษา และได้มีการเปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะในเรื่องรูปแบบที่เหมาะสมในการทำเกษตรอัจฉริยะ (Smart Farming)

รูปแบบการเป็น Smart Farming ที่ยั่งยืนของเกษตรกรในชุมชนเมือง ทั้งนี้จากผลของการประชุมออนไลน์ร่วมกันกับเกษตรกร 10 กรณีศึกษาที่ได้แสดงความคิดเห็นและให้ข้อเสนอแนะ ข้อมูลที่ได้ผู้วิจัยได้ถอดบทเรียนโดยใช้ทฤษฎี CIPP-I Model ข้อมูลที่ได้ประกอบไปด้วยรูปแบบของปัจจัยนำเข้า กระบวนการดำเนินการ ผลผลิต และผลกระทบ เพื่อนำเสนอเป็นรูปแบบการเป็น Smart Farming ที่ยั่งยืนในชุมชนเมืองต่อไป โดยมีรายละเอียดดังนี้

ร่างตัวแบบ Smart Farming สำหรับชุมชนเมือง





ด้านปัจจัยนำเข้า

บุคลากร : ควรมีการพัฒนาองค์ความรู้ด้านวิทยาการความก้าวหน้าของเกษตรอัจฉริยะ และจัดไปทัศนศึกษาผลงานของเกษตรอัจฉริยะต้นแบบที่ประสบความสำเร็จ การจัดประชุมออนไลน์ให้ความรู้เพิ่มเติม

งบประมาณ : ควรมีการรวมกลุ่มเป็นสหกรณ์ หรือ วิสาหกิจชุมชนเพื่อขอรับทุนสนับสนุนจากสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ หรือ สำนักงานวิจัยแห่งชาติ วช.

วัสดุอุปกรณ์ : เน้นการใช้อุปกรณ์ระบบ IOT (Internet Of Thing) มาช่วยในเรื่องกระบวนการผลิตให้มากขึ้นเพื่อลดปัญหาการขาดแคลนแรงงานในภาคการเกษตร

การรับรู้เกี่ยวกับ Smart Farming : หาข้อมูลเพิ่มเติมทางออนไลน์ ภาครัฐควรมีนโยบายที่ชัดเจน

ความรู้ความเข้าใจ : ควรมีการแลกเปลี่ยน เรียนรู้ ประสบการณ์องค์ความรู้ของเกษตรอัจฉริยะ(Smart Farming) ซึ่งกันและกันในพื้นที่ใกล้เคียง

ความตระหนักถึงคุณภาพสินค้า : ต้องมีการร่วมมือกันให้ผลผลิตมีมาตรฐาน แต่ยังคงมีความวิตกกังวลใจในเรื่องอันตรายจากสารเคมี ต้องการให้หน่วยงานภาครัฐมีการตรวจสอบที่เข้มข้นขึ้นซึ่งปัจจุบันมีตรวจสอบมาตรฐานความปลอดภัยอยู่เพียงแค่ 6 ชนิด

กระบวนการดำเนินการ

การวางแผน : มีการวางแผนการผลิตที่สอดคล้องกับฤดูกาลและความต้องการของตลาดลูกค้าผู้บริโภค ต้องหลีกเลี่ยงช่วงเวลาที่มียแมลงศัตรูพืชจำนวนมาก

การดำเนินงาน : ต้องพิจารณาเลือกเทคโนโลยีที่มีความเหมาะสมต่อสภาพสิ่งแวดล้อม ที่สามารถนำมาสร้างคุณประโยชน์ได้อย่างเต็มที่ ที่ไม่เกินความจำเป็นและความสามารถในการใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ และไม่ต้องเป็นภาระเรื่องต้นทุน

การติดตามและประเมินผล : ต้องพิจารณาในระยะยาวถึงความเหมาะสมในการคำนวณถึงจุดคุ้มทุนไม่ใช่เป็นการพิจารณาเพียงแค่ว่าในระยะเวลานั้น ๆ

การพัฒนาปรับปรุง : มีเป้าหมายที่จะให้เป็นเกษตรกรที่มีความพร้อมมีความรู้ความเชี่ยวชาญในการประกอบอาชีพด้านการเกษตรตลอดห่วงโซ่คุณค่าการผลิตทางการเกษตรที่ดำเนินการสอดคล้องกับวิถีชีวิตและลักษณะการประกอบอาชีพของแต่ละบุคคล

ผลผลิต

รายได้ : เน้นเรื่องการตลาดและการตลาดออนไลน์ให้ความสำคัญกระบวนการผลิตที่ได้มาตรฐานมีความปลอดภัย

ผลผลิต : ควรมีการพัฒนากระบวนการผลิตให้มีมาตรฐานและความปลอดภัย และควรที่จะนำเทคโนโลยีมาช่วยในการเพิ่มผลผลิต เพราะว่าปัจจุบันค่าแรงงานค่าจ้างในกระบวนการผลิตสินค้าเกษตรอยู่ในอัตราที่สูงมาก

ผลกระทบ

ความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม : ควรสนับสนุนให้มีกระบวนการผลิตที่ยั่งยืน เน้นกระบวนการผลิตที่มีคุณภาพและเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุดโดยเฉพาะการจัดการทรัพยากรธรรมชาติที่มีประสิทธิภาพ นั่นคือ การใช้วัตถุดิบให้เกิดประโยชน์สูงสุดลดการเกิดของเสีย รวมถึงการหาทางแปรรูปของเสียนำกลับมาใช้ใหม่เพื่อให้สอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนาที่ยั่งยืนมีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมของฟาร์มดำเนินกิจการภายใต้หลักจริยธรรมและการจัดการที่ดีโดยรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกฟาร์ม

ความยั่งยืน : คุณสมบัติทั้ง 6 ข้อของเกษตรอัจฉริยะ ควรมีการใช้เทคโนโลยีที่มีความเหมาะสมกับแนวทางในการทำเกษตรอัจฉริยะ (Smart Farming) ของเกษตรกร โดยเกษตรกรต้องมีความรู้และมีความสามารถในการพัฒนาการปรับปรุงเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการนำมาใช้งานสามารถต่อยอดให้งานของตนหรือเพื่อนสมาชิกในกลุ่มสหกรณ์ให้สามารถประสบความสำเร็จได้ ไม่ใช่นำมาใช้งานแล้วไม่เหมาะสมกับการทำงานจะเป็นการสิ้นเปลืองและไม่คุ้มค่ากับการใช้งานเป็นความสิ้นเปลืองในเรื่องของต้นทุนในการทำเกษตรอัจฉริยะ (Smart Farming)

สิ่งแวดล้อม : เกษตรอัจฉริยะ (Smart Farming) ต้องปรับตัวให้มากขึ้นทั้งในเรื่องของการเปลี่ยนแปลงในเรื่องของสภาพอากาศ และ ศัตรูพืชก็มีการเปลี่ยนแปลงพัฒนาไปมาจากเดิม สารเคมีที่ตกค้าง เกษตรอัจฉริยะ (Smart Farming) ก็ต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมของตนเองด้วยว่าพื้นที่ใกล้เคียงมีการใช้สารเคมีมากน้อยแค่ไหน ต้องมีการออกแบบพื้นที่สร้างแนวกันชนไม่ให้สารเคมีเหล่านั้นมารบกวน หรือ ปนเปื้อนกับผลผลิตของตน เกษตรกรต้องมีการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมในแต่ละพื้นที่และสร้างสภาพแวดล้อมที่ดีในแปลงของตนเอง

คุณภาพชีวิต : ให้ความสำคัญกับการมีความรู้ความเข้าใจที่ดีเกี่ยวกับการรับรู้เรื่อง Smart Farming และด้านการวางแผนการผลิต การวางแผนการตลาด และ การตลาดออนไลน์ ในการทำเกษตรอัจฉริยะที่มีคุณภาพมาตรฐาน มีความปลอดภัยเน้นทำการเกษตรปลอดภัย (Good Agriculture Practices: GAP) และสามารถจำหน่ายสินค้าออกไปยังผู้บริโภคได้เต็มจำนวน หากต้องมีผลผลิตสินค้าตกค้างเหลือจากการจำหน่าย ก็ต้องมีการเตรียมการวางแผนการรองรับไว้ ให้สามารถแปรรูปผลผลิตสินค้า และการเพิ่มมูลค่าสินค้าเกษตรอัจฉริยะเพื่อที่จะทำให้เกษตรอัจฉริยะ (Smart Farming) ได้มีรายได้ที่ดีจากการขายผลผลิตและสินค้า

เศรษฐกิจหมุนเวียน : ต้องตระหนักว่าคุณค่าสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัว การใช้ซ้ำ การซ่อมแซม การผลิตใหม่ รวมถึงการพัฒนาแบบธุรกิจ นวัตกรรมและมีการติดตามผลเพื่อจัดการให้ผลิตภัณฑ์ และ วัสดุหมุนเวียนอยู่ภายในระบบทำให้ลดการเกิดของเสียและผลิตได้มากขึ้นโดยใช้ทรัพยากรและพลังงานน้อยลงควรสนับสนุนให้เกษตรกรแต่ละรายมีการเก็บข้อมูลการจัดการสิ่งแวดล้อมภายในฟาร์มของตนเองนำไปจัดการดำเนินการเรื่องคาร์บอนเครดิต

6. อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาพบว่า ในส่วนของปัจจัยนำเข้าในด้านของ บุคลากร งบประมาณ วัสดุอุปกรณ์ การรับรู้เกี่ยวกับ Smart Farming ความรู้ความเข้าใจ และ ความตระหนักถึงคุณภาพสินค้า สอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีแนวคิดหลักของ Smart Farm คือการใช้เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ และ คอมพิวเตอร์ รวมถึงเทคโนโลยีสารสนเทศ ในการพัฒนาทั้งห่วงโซ่อุปทาน สินค้าเกษตรเพื่อยกระดับ ผลผลิต มาตรฐานสินค้า และลดต้นทุน โดยการพัฒนากิจกรรมใน 4 ด้านได้แก่ 1) ลดต้นทุน 2) เพิ่มคุณภาพการผลิตและมาตรฐานสินค้า 3) ลดความเสี่ยงจากศัตรูพืชและภัยธรรมชาติ และ 4) การ จัดการและส่งผ่านความรู้ ส่วนแนวคิด Smart Farmer ในมุมมองของกระทรวงเกษตรฯ หมายถึง เกษตรกรที่มีความรู้อย่างถ่องแท้เกี่ยวกับการประกอบอาชีพเกษตรกรรมสามารถวางแผนโดยรู้ถึง อุปสงค์ ตลาดและเตรียมการผลิตให้สอดคล้อง รวมทั้งมีความสามารถในการเพิ่มประสิทธิภาพการ ผลิตและในการแก้ปัญหา อย่างรวดเร็ว โดยการวิเคราะห์ข้อมูลรอบด้านเป็นองค์ประกอบในการ ตัดสินใจที่ตั้งอยู่บนหลักการ ตลอดจนรู้จักประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการเกษตร ในมิติของผลผลิต Smart Farmer จะเน้นการผลิตสินค้าเกษตรที่มีคุณภาพสูง ปลอดภัยต่อผู้บริโภค และเป็นมิตรกับ สิ่งแวดล้อม ในด้านรายได้การก้าวสู่ Smart Farming นั้น เกษตรกรจะมีรายได้อย่างน้อยในระดับ เดียวกับหรือมากกว่าค่าแรงขั้นต่ำ คุณสมบัติทั้งหมดนี้จะส่งเสริมให้เกษตรกรที่เป็น Smart Farmer สามารถพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2561) ในส่วนของกระบวนการ ดำเนินการ ในด้านของ การวางแผน การดำเนินงาน การติดตามและประเมินผล และการพัฒนา สอดคล้องกับหลักการแนวคิดของและทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ของเกษตรกร (ศุภลักษณ์ ทองจีน, 2558) คือ กระบวนการที่บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างค่อนข้างถาวรอันเนื่องมาจาก ประสบการณ์ โดยจุดมุ่งหมายในการจัดการเรียนรู้เพื่อสามารถบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ตาม วิสัยทัศน์ ยุทธศาสตร์ กระบวนการทำงานทั้งให้เกิดประสิทธิภาพ เช่น ความผิดพลาดลดลง ปรับปรุง พัฒนาระบบการให้ทันต่อสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง ให้เกิดประสิทธิผล การลดต้นทุน และให้เกิด นวัตกรรม เช่น พัฒนาการระดมความคิด การนำแนวความคิดใหม่มาใช้จริง พัฒนาค้น เพื่อให้บุคลากร เกิดการเรียนรู้ มีความคล่องตัวในการทำงาน และบุคลากรเกิดความพึงพอใจในการทำงาน ผลผลิต ใน ส่วนของรายได้ และผลผลิต สอดคล้องกับ ยุทธศาสตร์ ยุทธศาสตร์เกษตรและสหกรณ์ ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 - 2579) ยุทธศาสตร์ที่ 1 การสร้างความเข้มแข็งให้กับเกษตรกรและสถาบันเกษตรกร มี เป้าหมาย คือ 1) รายได้เฉลี่ยของเกษตรกร 390,000 บาท/คน 2) เกษตรกรทุกคนเป็น Smart Farmer 3) สถาบันเกษตรกรมีความเข้มแข็งในระดับ 1 และ 2 ร้อยละ 95 โดยมีแนวทางการพัฒนา ได้แก่ 1) สร้างความเข้มแข็งให้กับเกษตรกรและสถาบันเกษตรกร Smart Farmer, Smart Group, Smart Enterprise 2) เสริมสร้างความภาคภูมิใจและความมั่นคงในอาชีพเกษตรกรรม 3) บริหาร จัดการแรงงานภาคเกษตรโดยนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ ซึ่งมีตัวชี้วัด ได้แก่ 1) รายได้ ต่อหัวของเกษตรกร (บาท/คน) 2) ร้อยละของเกษตรกรที่เป็น Smart Farmer ต่อเกษตรกรในวัย แรงงาน (อายุ 18 - 64 ปี) 3) ร้อยละของสถาบันเกษตรกรที่มีความเข้มแข็งในระดับมาตรฐาน 4) จำนวนเกษตรกรที่เป็นสมาชิกสถาบันเกษตรกร (เฉลี่ยกลุ่มละ 15 คน) และ 5) ดัชนีชี้วัดความ ผาสุกของเกษตรกร ในส่วนของผลกระทบ ในด้านของ ความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ความยั่งยืน สิ่งแวดล้อม คุณภาพชีวิต และ เศรษฐกิจหมุนเวียน สอดคล้องกับโมเดลเศรษฐกิจ BCG

ซึ่งเป็นแนวคิดการพัฒนาเศรษฐกิจใน 3 รูปแบบควบคู่กัน ได้แก่ เศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว ด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน เน้นใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ใน 3 แนวทาง คือ การใช้งานผลิตภัณฑ์เต็มวงจร (reuse) การแปรรูปเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ (recycle หรือ upcycle) และการออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตเพื่อให้เกิดของเสียน้อยที่สุด (Zero-waste) โดยอาศัยฐานศักยภาพและความเข้มแข็งของ ประเทศอันประกอบด้วยความหลากหลายทางชีวภาพและความหลากหลายทางวัฒนธรรม พร้อมกับการใช้ ประโยชน์จากองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมในการสร้างมูลค่าเพิ่ม เพื่อผลักดันให้ประเทศมีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน และสามารถกระจายรายได้ โอกาส และ ความมั่งคั่งได้อย่างทั่วถึง

7. องค์ความรู้ใหม่

จากผลการศึกษารูปแบบการเป็น Smart Farming ที่ยั่งยืนในชุมชนเมืองเพื่อการเรียนรู้ และสามารถเผยแพร่ต่อไปได้ในอนาคต ดังนั้นแนวทางที่เหมาะสมต่อการจัดการด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมให้ประสบความสำเร็จและมีความยั่งยืน ต้องประกอบไปด้วย ความรับผิดชอบต่อสังคม และสิ่งแวดล้อมต้องสนับสนุนกระบวนการผลิตที่ยั่งยืนโดยเน้นการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพและมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด ใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและหาวิธีแปรรูปขยะเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ ด้านความยั่งยืนควรสนับสนุนเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับ Smart Farming ควรมีความรู้ความสามารถในการพัฒนาและปรับปรุงเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อใช้และต่อยอดให้สอดคล้องกับ Smart Farming ด้านสิ่งแวดล้อม ต้องปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและศัตรูพืช คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมในการออกแบบแปลงเพื่อหลีกเลี่ยงสารเคมีปนเปื้อนกับผลผลิต สร้างสภาพแวดล้อมที่ดีในแปลงให้สอดคล้องกับเกษตรอัจฉริยะ ด้านคุณภาพชีวิตควรสร้างความเข้าใจและความรู้ที่ดีขึ้นในด้านการเกษตรอัจฉริยะและการวางแผนการผลิตและการตลาด ใส่ใจในความปลอดภัยและคุณภาพในการผลิต และมีแผนรองรับผลิตภัณฑ์ที่เหลือใช้ให้สามารถแปรรูปและเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ได้ ด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนต้องตระหนักถึงคุณค่าของวัสดุและวัสดุ ใช้ซ้ำ ซ่อมแซม และพัฒนารูปแบบธุรกิจที่มีเป้าหมายเพื่อให้ผลิตภัณฑ์และวัสดุหมุนเวียน ลดของเสีย ใช้ทรัพยากรพลังงานน้อยลง ด้วยแนวทางเหล่านี้ จะทำให้เกิดการพัฒนาเกษตรอัจฉริยะ Smart Farming ในชุมชนเมืองได้อย่างยั่งยืน

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

8.1.1 หน่วยงานภาครัฐภาคธุรกิจและเอกชนที่เกี่ยวข้องกับการทำเกษตรอัจฉริยะ (Smart Farming) ควรมีการประสานงานร่วมกันในการให้การส่งเสริมงานวิจัยด้านการทำเกษตรอัจฉริยะ (Smart Farming) ในชุมชนเมือง

8.1.2 ควรมีการศึกษาการทำเกษตรอัจฉริยะ (Smart Farming) ในชุมชนเมืองเพื่อนำไปต่อยอดการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีการทำเกษตรอัจฉริยะ (Smart Farming) ในชุมชนเมือง ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

8.2 ข้อเสนอแนะสำหรับผู้ปฏิบัติ

จากผลการศึกษาระบบเกษตรอัจฉริยะ (Smart Farming) ส่วนใหญ่ยังขาดความรู้ในเรื่องของกระบวนการผลิต และการวางแผนการตลาดและการตลาดออนไลน์ ภาครัฐจึงควรมีการดำเนินการดังนี้

8.2.1 จัดการอบรมเชิงปฏิบัติให้ความรู้เพิ่มเติมแก่เกษตรกรอัจฉริยะ (Smart Farming) ให้มีองค์ความรู้และความเข้าใจที่ดีในเรื่องกระบวนการผลิต โดยต้องมีการวางแผนการผลิตให้ผลผลิตสอดคล้องตรงกับความต้องการของตลาด ผู้บริโภคให้มีความปลอดภัย โดยใช้แนวทางการทำเกษตรแบบปลอดภัย (Good Agriculture Practices: GAP)

8.2.2 การวางแผนการตลาดเพื่อให้สามารถช่วยในการจำหน่ายผลผลิตสินค้าได้ในราคาที่เหมาะสม และการทำตลาดออนไลน์ช่วยกระจายการจำหน่ายสินค้าที่สามารถเข้าถึงลูกค้าผู้บริโภคได้อีกหนึ่งช่องทาง ช่วยสร้างความได้เปรียบให้ผู้ประกอบการเกษตรอัจฉริยะ (Smart Farming) ในด้านต้นทุนของการทำการตลาด

8.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

8.3.1 ควรมีการวิจัยเชิงปริมาณเพื่อจะได้เก็บข้อมูลที่เป็นปัจจุบันจากประชากรและกลุ่มตัวอย่างในวงกว้างเพื่อนำมาเปรียบเทียบกับกรณีศึกษา และจัดทำเป็นรูปแบบที่ทันสมัยสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ สถานการณ์ปัจจุบัน

9. เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2565). **คู่มือการเพาะปลูกพืชตามหลัก GAP**. กรุงเทพมหานคร : สำนักส่งเสริมวิชาการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2560). **ยุทธศาสตร์ ยุทธศาสตร์เกษตรและสหกรณ์ ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 - 2579)**. กรุงเทพมหานคร : กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2561). **คุณสมบัติเกษตรอัจฉริยะ**. กรุงเทพมหานคร : สำนักวิชาการเกษตร.
- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2565). **รายงานข้อมูลสำคัญกระทรวงเกษตรและสหกรณ์**. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ศุภลักษณ์ ทองจีน. (2558). **การเรียนรู้ของเกษตรกร**. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Achinee Polsawat, Apirat Siritaratiwat. (2021). Automatic Scratch Detector for Magnetic Disk. **Engineering Access**. 7(2). 89–92.
- Stufflebeam, D. L. (1971). The Relevance of the CIPP Evaluation Model for Educational Accountability. **Journal of Research and Development in Education**. 5. 19-25.

10. คำขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบคุณกระทรวงเกษตรและสหกรณ์สำหรับข้อมูล และ ขอขอบพระคุณคณาจารย์สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์สำหรับคำแนะนำในการทำวิจัยครั้งนี้