



แนวทางการจัดการอุตสาหกรรมเกษตรอัจฉริยะเพื่อเพิ่มผลผลิต และคุณภาพสู่ความเติบโตอย่างยั่งยืน

Agro-Industry Management to Improve Productivity and Quality for Sustainable Growth by Smart Farming

กฤษ นฤสิงห์สำราญ^{1*}, ธานินทร์ ศิลป์จารุ²

Krit Narusinghsamran^{1*}, Thanin Silpcharu²

(Received: March 24, 2020; Revised: April 28, 2020; Accepted: May 7, 2020)

บทคัดย่อ

การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้อุตสาหกรรมเกษตรต้องปรับตัวเพื่อเพิ่มผลผลิตของภาคการเกษตร จึงนำไปสู่แนวคิดเกษตรอัจฉริยะเพื่อตอบสนองต่อภาคอุตสาหกรรมยกระดับเศรษฐกิจ สังคมอย่างแท้จริง การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะการดำเนินงานโดยทั่วไปของธุรกิจอุตสาหกรรมเกษตร ศึกษาแนวทางการจัดการอุตสาหกรรมเกษตรอัจฉริยะเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพสู่ความเติบโตอย่างยั่งยืน และพัฒนาแบบจำลองสมการโครงสร้างแนวทางการจัดการอุตสาหกรรมเกษตรอัจฉริยะ ดำเนินการวิจัยทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ สํารวจข้อมูลเชิงปริมาณจากการสัมภาษณ์ผู้รับผิดชอบด้านการจัดการการสร้างคุณค่าร่วมกันของภาคธุรกิจอุตสาหกรรมเกษตรขนาดใหญ่ กับขนาดกลางและขนาดย่อม จำนวน 500 ราย ในเขตภาคใต้ ภาคกลาง ภาคเหนือ ภาคตะวันออกและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออก โดยใช้ทั้งสถิติเชิงพรรณนา สถิติอ้างอิง

ผลการวิจัยพบว่า ด้านองค์ความรู้ ได้แก่ จัดตั้งหน่วยงานที่รับผิดชอบงานด้านการจัดการความรู้ขึ้นมาโดยเฉพาะ ด้านนวัตกรรม ได้แก่ การส่งเสริมให้มีผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรม ช่วยให้ค้นคว้าแนวคิดใหม่ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้แก่ ส่งเสริมการเชื่อมโยงแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารในเรื่องเกษตรอัจฉริยะกับหน่วยงานอื่น ด้านทรัพยากร ได้แก่ คัดเลือกบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญด้านเกษตรอัจฉริยะเข้ามาทำงานกับองค์กร และด้านกระบวนการ ได้แก่ วิเคราะห์และตรวจสอบคุณภาพเชิงลึกของงานทุกระดับ เพื่อประเมินผลขีดความสามารถของหน่วยงาน ผลการวิเคราะห์ตัวแบบจำลองสมการ

¹บริษัท สิงห์ฮั้วอุตสาหกรรมเกษตร จำกัด อ.เมืองระยอง จ.ระยอง

¹Singhyim Industrials and Agriculture Company Limited, Rayong Province

²คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร

²Faculty of Business Administration, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Thailand

*Corresponding Author: krit.singhgroup@gmail.com



โครงสร้างพบว่า การประเมินมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยมี (ค่า $CMIN-p = .056$) (ค่า $CMIN/DF = 1.111$) (ค่า $GFI = .942$) และ (ค่า $RMSEA = .015$)

คำสำคัญ: แบบจำลองสมการโครงสร้าง แนวทางการจัดการ อุตสาหกรรมเกษตรอัจฉริยะ

Abstract

Digital transformation plays a vital role for an agro-industry to adapt themselves to increase its productivity. It leads into the idea of smart farming to uplift the agro-industry to its sustainable growth in economic and society. The objectives of this research were to study traditional agro-industry management and ways to manage smart agro-industry in order to increase the productivity and quality to reach sustainable growth. Also, the research aimed to develop structural equation model for smart agro-industry management. The research was conducted in both quantitative and qualitative. Survey and interview were conducted with 500 representatives who involved in building values in a large, a medium and a small agro-industry business sectors, living in southern, central, northern, northeastern and eastern regions of Thailand. The samples were selected using descriptive statistics and reference statistics

The results of this research revealed that the knowledge aspect such as establishing an agency for knowledge management should be focused. The innovation aspect should include encouraging innovation professionals to research new concepts in information technology, for example, encouraging to provide opportunities for information exchange of smart farming with other agencies. For the resource aspect, it should select personnel with expertise in smart agriculture to work with the organization. The process management aspect should include the analysis and in-dept examination of quality of work at every level in order to assess the capability of the department. Last, the analysis of structural equation model found that the evaluation was consistent with the empirical data ($CMIN-p = .056$) ($CMIN/DF = 1.111$) ($GFI = .942$) and ($RMSEA = .015$)

Keyword: Structure equation model, Industrial management guidelines, Smart Farming

บทนำ

จากภาพรวมของเศรษฐกิจการเกษตรและอุตสาหกรรม พบว่าอุตสาหกรรมไบโอชีวภาพและพลังงานชีวมวล เป็นทิศทางและความต้องการของประชาคมโลกมีแนวโน้มสูงขึ้นและในช่วงอีกสอง

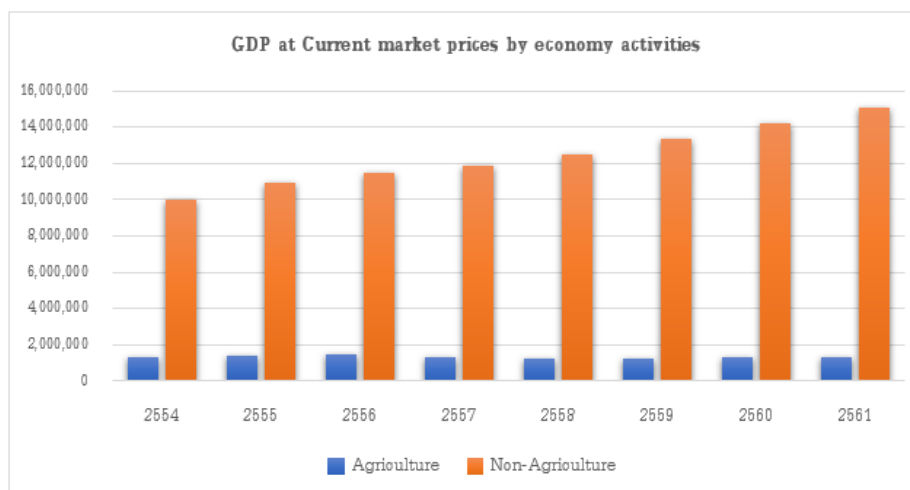


สามปีข้างหน้า ความต้องการผลผลิตทางชีวภาพ Bio Production ยังมีความต้องการสูงยิ่งขึ้น (Nova Institute, 2015) ซึ่งจะเป็นผลต่อการเปลี่ยนแปลงที่บ่งชี้ว่าภาคอุตสาหกรรมการเกษตรที่มีแนวโน้มและทิศทางที่สูงขึ้น กลับพบว่ารายได้และคุณภาพชีวิตของภาคการเกษตรกลับมีทิศทางที่ลดลงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งตรงกันข้ามกับธุรกิจภาคอุตสาหกรรมและการบริการ จึงจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการจัดการอุตสาหกรรมเกษตรอัจฉริยะเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพสู่ความเติบโตอย่างยั่งยืน ประเทศไทยถือเป็นผู้ผลิตสินค้าการเกษตรระดับต้น ๆ ของโลก แต่การจัดการด้านการเกษตรกรรมกลับไม่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของวิวัฒนาการโลกที่เปลี่ยนไป ประกอบกับเทคโนโลยี และวิทยาการสมัยใหม่ ซึ่งสินค้าภาคการเกษตรสามารถที่จะพัฒนาเป็นวัตถุดิบทางอุตสาหกรรมไบโอชีวภาพและพลังงานชีวมวล เพื่อเพิ่มรายได้ให้ภาคการเกษตร ลดมลภาวะทางอากาศจากพลังงานสะอาด ผลผลิตทางการเกษตรสู่อุตสาหกรรมการเกษตร จะสามารถขับเคลื่อนเศรษฐกิจ ของประเทศมีมูลค่าและปริมาณที่เพิ่มขึ้นจนส่งผลให้ GDP ของประเทศภาคการเกษตรกรรมสูงขึ้น การประกอบธุรกิจของธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อมส่งผลต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศรวมทั้งก่อให้เกิดการจ้างงานใหม่เพิ่มขึ้นทำให้เศรษฐกิจโดยรวมของประเทศมีอัตราการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้น (Iam-aram, 2017) การสร้างมูลค่าเพิ่มจากอุตสาหกรรมการเกษตรโดยภาคการเกษตรสามารถกำหนดปริมาณและคุณภาพของสินค้าได้ สู่อุตสาหกรรมปลายน้ำ คือความหมายของความพร้อมในการสนับสนุนภารกิจของกันและกันสร้างความสมดุลและความเป็นธรรมทางสังคม หากจุดที่เกิดผลประโยชน์ร่วมกันทำให้อุตสาหกรรมและสร้างสรรค์มูลค่าให้กับสังคมในขณะเดียวกันเป็นมูลค่าที่สามารถวัดได้และมีความยั่งยืน นำมาซึ่งความเจริญเติบโตควบคู่กัน (Moore, 2014)

ปัญหาภาพรวมของภาคเกษตรกรรมอุตสาหกรรมการเกษตร ของประเทศไทยเกิดการขาดสมดุล โดยภาคอุตสาหกรรมการเกษตร มีสัดส่วนทางด้านแรงงานถึงร้อยละ 33.21 สร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจเพียง 8.13 ส่วนภาคธุรกิจอุตสาหกรรมนอกภาคการเกษตร ที่มีสัดส่วนแรงงานที่ร้อยละ 66.79 แต่ภาคนอกการเกษตรสามารถมีสัดส่วนมูลค่าทางเศรษฐกิจของประเทศได้ถึงร้อยละ 91.87 เป็นสัดส่วนที่แตกต่างกันมาก (Office of the National Economic and Social Development Council, 2018) และเมื่อเปรียบเทียบย้อนหลังไปถึงปี 2554 จนถึงปี 2561 (ภาพที่ 1) แนวโน้มและทิศทางของ มูลค่าทางเศรษฐกิจในมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้สาเหตุสำคัญที่มีผลกระทบโดยตรงนั้นเกิดจากปัญหามาจากปัจจัยการผลิต และการบริหารจัดการภาคการเกษตรไม่มีศักยภาพเพียงพอ เนื่องจากภาคการเกษตรในอดีตจวบจนปัจจุบัน สิ่งสำคัญคือต้องพึ่งพาธรรมชาติ ปัญหาจากการขาดข้อมูลที่รวดเร็วแม่นยำ (Precise database) เพื่อวิเคราะห์และตัดสินใจ ซึ่งข้อมูลประกอบด้วยข้อมูลด้านพืชแมลงศัตรูพืชทั้งหลาย ข้อมูลด้านสภาพดินฟ้าอากาศ และข้อมูลด้านการตลาด ปัญหาสภาพอากาศและการ



พยากรณ์อากาศ ซึ่งตลอดที่ผ่านมา เกษตรกรมักประสบปัญหาภัยแล้งน้ำท่วม ปัญหาแรงงานภาคการเกษตร ผลมาจากเกษตรกรมีอายุมากขึ้นเรื่อย ๆ หนุ่มสาวสมัยใหม่ไม่ชอบทำงานภาคเกษตร การนำเข้าแรงงานจากต่างประเทศซึ่งปัจจุบันเป็นแรงงานจากประเทศกัมพูชา ลาว เมียนมา และ เวียดนาม หรือ CLMV ซึ่งจะเป็นการแก้ปัญหาไม่มีที่สิ้นสุด แนวคิดนำเครื่องจักรกลหุ่่นยนต์เข้ามาทดแทนแรงงานจึงเป็นทางเลือกเหมาะสม จากการสำรวจพบภาคเกษตรกรรม ขาดแคลนแรงงานมากที่สุด ปัญหาด้านเครื่องจักรกลการเกษตรไม่สามารถทำงานต่อเนื่องแม่นยำ และคุณภาพต่ำ ปัญหาเรื่องการดูแลและติดตามผลและการคาดการณ์ผลผลิตล่วงหน้า ด้วยภาคการเกษตรปัจจัยต้นทุนสูงขึ้นจากค่าปัจจัยการผลิต ค่าแรง รวมถึงราคาสินค้าไม่แน่นอน การเพิ่มค่าแรงและเทคโนโลยีเข้าไปติดตามตรวจสอบผลอย่างต่อเนื่องจึงเป็นภาระอย่างยิ่งต่อเกษตรกร การวัดผลคุณภาพปริมาณและความเพียงพอต่อลูกค้าทั้งการบริโภคและอุตสาหกรรมจึงเป็นประเด็นปัญหาต่อเนื่องกันไป



ภาพที่ 1 Gross Domestic Product at Current Market Prices by Economy Activities

ที่มา: Office of the National Economic and Social Development Council (2018)

วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อศึกษาลักษณะการดำเนินงานโดยทั่วไปของธุรกิจอุตสาหกรรมการเกษตร
- 2) เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการอุตสาหกรรมเกษตรอัจฉริยะเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพสู่ความเติบโตอย่างยั่งยืน
- 3) เพื่อพัฒนาแบบจำลองสมการโครงสร้างแนวทางการจัดการอุตสาหกรรมเกษตรอัจฉริยะเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพสู่ความเติบโตอย่างยั่งยืน



วิธีการวิจัย

1) เพื่อศึกษาและพัฒนาตัวแบบจำลองสมการโครงสร้างแนวการจัดการอุตสาหกรรมเกษตรอัจฉริยะเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพสู่ความเติบโตอย่างยั่งยืน นำมาสร้างเป็นองค์ความรู้เรื่องแนวทางการจัดการอุตสาหกรรมเกษตรอัจฉริยะเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ

2) ขั้นตอนการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยได้แก่แบบสอบถาม ที่มีลักษณะเป็น Check-List และแบบ Rating Scale โดยกำหนดเกณฑ์การให้ค่าน้ำหนักเป็น 5 ระดับตามวิธีของ Likert ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ ปรากฏว่าตัวแปรเชิงสังเกตทั้ง 100 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.6 - 1.0 ข้อคำถามที่มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ ด้วยการวิเคราะห์ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานได้ค่าอยู่ระหว่าง 0.50 - 1.44 และข้อคำถามที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า ด้วยการวิเคราะห์ค่า Corrected Item-Total Correlation ได้ค่าอยู่ระหว่าง 0.31 - 0.62 ส่วนการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของ ครอนบัค (Cronbach) ได้ค่า 0.968 ในการรวบรวมเก็บข้อมูลใช้วิธีจัดส่งเฉพาะเจาะจงทางไปรษณีย์ลงทะเบียน

3) การเก็บรวบรวมข้อมูล การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ใช้เกณฑ์ของงานวิจัยประเภทการวิเคราะห์องค์ประกอบ หรือแบบจำลองสมการโครงสร้าง ซึ่งได้กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในระดับดีมากไว้จำนวน 500 ตัวอย่าง (Comrey & Lee, 1992 Cited by Silpcharu, 2020) ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi Stage Sampling) (Babbie, 2010 Cited by Silpcharu, 2020) ประกอบไปด้วยขั้นตอนการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Sampling) โดยแบ่งประเภทของธุรกิจอุตสาหกรรมเป็น 2 ขนาด ได้แก่ ธุรกิจอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม และ ธุรกิจอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ โดยใช้การสุ่มแบบ หลักความน่าจะเป็น ด้วยวิธีการจับสลาก (Probability Sampling) และทำการเก็บข้อมูลจากกลุ่ม ตัวอย่าง สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามเชิงสำรวจ แบบมาตราส่วนประมาณ 5 ระดับ จำนวน 500 ราย

4) การวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ทั้งสถิติเชิงพรรณนา สถิติอ้างอิง เพื่อพัฒนาแบบจำลองสมการโครงสร้าง (Structure Equation Model : SEM) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS และ AMOS กำหนดเกณฑ์การประเมินความสอดคล้องของแบบจำลอง (Evaluating the Data-Model Fit) ที่นำมาใช้ในการพิจารณาไว้ 4 ค่า ได้แก่ ค่าความน่าจะเป็นของไคสแควร์ (CMIN- p) มากกว่า .05 แสดงว่าตัวแบบนี้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าไคสแควร์สัมพัทธ์ (CMIN/DF) มีค่าน้อยกว่า 2 ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้อง (GFI) มีค่ามากกว่า .90 และค่าดัชนีรากของค่าความสำคัญกำลังสองของการประมาณค่าความคลาดเคลื่อน (RMSEA) มีค่าน้อยกว่า .08 จึงสรุปได้ว่า สถิติทั้ง 4 ค่า ผ่านเกณฑ์การประเมินความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์



ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์แนวการจัดการอุตสาหกรรมเกษตรอัจฉริยะเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพสู่ความเติบโตอย่างยั่งยืน ด้วยการวิจัยเชิงคุณภาพ ด้วยเทคนิคการสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่าสามารถจำแนกได้ 5 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบด้านนวัตกรรม องค์ประกอบด้านองค์ความรู้ องค์ประกอบด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ องค์ประกอบด้านทรัพยากร และองค์ประกอบด้านกระบวนการ รวมทั้งสิ้น 100 ข้อ แบ่งเป็นองค์ประกอบละ 20 ตัวแปร

1) สถานภาพโดยทั่วไปของผู้ประกอบการ พบว่าบุคลากรองค์กรธุรกิจอุตสาหกรรม ขนาดกลางและขนาดย่อม เท่ากับขนาดใหญ่ (คิดเป็นร้อยละ 50) โดยประกอบธุรกิจอุตสาหกรรมอุปโภค (คิดเป็นร้อยละ 50.60) ประเภทของธุรกิจอุตสาหกรรมที่ดำเนินการด้านแปรรูป (คิดเป็นร้อยละ 30.60) ลักษณะการจัดตั้งองค์กรเป็นบริษัทจำกัด (คิดเป็นร้อยละ 57.40) สำหรับระยะเวลาการจัดตั้งธุรกิจอุตสาหกรรม ไม่เกิน 10 ปี (คิดเป็นร้อยละ 46.00) โดยพื้นที่อยู่ในเขตภาคใต้ ภาคกลาง ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออก

2) ลักษณะการดำเนินงานโดยทั่วไปของธุรกิจอุตสาหกรรมเกษตร ส่วนใหญ่เห็นว่าสภาวะทางเศรษฐกิจอุตสาหกรรมของการเกษตร เติบโตเล็กน้อย (คิดเป็นร้อยละ 78.60) แหล่งและกลุ่มผู้จัดหาวัตถุดิบจากภาคการเกษตรสู่อุตสาหกรรมมากที่สุดได้แก่ แหล่งวัตถุดิบจากเกษตรกรทั่วไป (คิดเป็นร้อยละ 47.60) วัตถุดิบที่ใช้ในอุตสาหกรรมส่วนใหญ่จะเป็นมันสำปะหลัง (คิดเป็นร้อยละ 57.60) ในรอบหนึ่งปี โรงงานจะเดินเครื่อง 9 - 10 เดือน (คิดเป็นร้อยละ 51.60) ปัจจัยที่กระทบต่อกระบวนการผลิตเกี่ยวกับวัตถุดิบจากผลผลิตทางการเกษตรที่พบมากที่สุดคือปริมาณสินค้าขึ้นอยู่ตามฤดูกาล (คิดเป็นร้อยละ 44.20) แหล่งที่มาวัตถุดิบเพื่อการผลิต พบว่ามาจากนอกเขตที่ตั้งโรงงาน (คิดเป็นร้อยละ 53.40) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นภาคมีปริมาณการผลิต และส่งวัตถุดิบเข้าโรงงานมากที่สุด (คิดเป็นร้อยละ 35.60) ความคาดหวังของธุรกิจและอุตสาหกรรมต่อการทำเกษตรอัจฉริยะมีการคาดการณ์ล่วงหน้าได้ (คิดเป็นร้อยละ 47.40) ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงจากเกษตรดั้งเดิม (ใช้แรงงานคน) เป็นเกษตรอัจฉริยะใช้เทคโนโลยีที่มั่นคงและเชื่อถือว่าสามารถเปลี่ยนแปลงดีขึ้นได้ (คิดเป็นร้อยละ 33.40) เกษตรอัจฉริยะจะส่งผลทำให้ผลผลิตทางการเกษตรสร้างความเชื่อมั่นสามารถทำให้อุตสาหกรรมเข้มแข็ง (คิดเป็นร้อยละ 43.00) ปัจจัยที่เป็นจุดแข็งที่สุดในการทำเกษตรอัจฉริยะคือมีการใช้ข้อมูลเพื่อการจัดการให้เกิดประโยชน์ (คิดเป็นร้อยละ 30.80) ปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดการอุตสาหกรรมเกษตรที่เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันคือความร่วมมือกับภาคการเกษตรเพื่อสนับสนุนกัน (คิดเป็นร้อยละ 37.80) ปัญหาสำคัญด้านการผลิตที่พบมากที่สุดคือวัตถุดิบไม่เพียงพอต่ออุตสาหกรรม (คิดเป็นร้อยละ 37.00) ปัญหาสำคัญด้านการจัดการวัตถุดิบที่พบคือปริมาณไม่เพียงพอต่อการผลิต (คิดเป็นร้อยละ 53.20)



ปัญหาสำคัญด้านการทำเกษตรอัจฉริยะที่พบคือการขาดแคลนบุคลากรที่ชำนาญงานทางด้านเกษตรอัจฉริยะ (คิดเป็นร้อยละ 47.00) ความต้องการการสนับสนุนจากหน่วยงานภายนอกเพื่อการจัดการด้านนวัตกรรมเพื่อสนับสนุนงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะมากที่สุด (คิดเป็นร้อยละ 32.80) การสนับสนุนจากหน่วยงานนอกเพื่อการจัดการ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศโดยขอสนับสนุนผู้เชี่ยวชาญด้านดิจิทัลเทคโนโลยีมากที่สุด (คิดเป็นร้อยละ 38.80) มีความต้องการให้สนับสนุนถ่ายทอดองค์ความรู้จากงานวิจัยสู่ภาคปฏิบัติ จากหน่วยงานภายนอกเพื่อการจัดการด้านองค์ความรู้ มากที่สุด (คิดเป็นร้อยละ 44.40) การออกระเบียบรับรองการเปลี่ยนแปลงต่อการใช้ทรัพยากรเป็นความต้องการ การสนับสนุนจากหน่วยงานนอกเพื่อการจัดการด้านทรัพยากร มากที่สุด (คิดเป็นร้อยละ 52.20) ความต้องการการสนับสนุนจากหน่วยงานภายนอกเพื่อการจัดการ ด้านกระบวนการเป็นเรื่องการจัดตั้งหน่วยงานพัฒนาและฝึกอบรม มากที่สุด (คิดเป็นร้อยละ 55.00)

3) ระดับความสำคัญของแนวทางการจัดการอุตสาหกรรมเกษตรอัจฉริยะเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพสู่ความเติบโตอย่างยั่งยืนโดยภาพรวมมีความสำคัญอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19 สำหรับผลการพิจารณาเป็นรายด้าน ได้แก่ ด้านองค์ความรู้ มีความสำคัญอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 ด้านนวัตกรรม มีความสำคัญอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.24 ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ มีความสำคัญอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.24 ด้านทรัพยากร มีความสำคัญอยู่ในระดับมาก มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.04 และด้านกระบวนการ มีความสำคัญอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 เมื่อจำแนกเป็นรายข้อในแต่ละด้าน ที่มีระดับความสำคัญสูงสุด 3 ลำดับแรก พบว่า

3.1) ด้านองค์ความรู้ ได้แก่ การสร้างรูปแบบการจัดการข้อมูลแยกแยะข้อมูล (Data Cleansing) ที่ไม่ถูกต้องออกไปจากชุดข้อมูล ตารางหรือฐานข้อมูล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 การจัดทำคลังข้อมูลในองค์ความรู้ด้านเกษตรอัจฉริยะเพื่อนำมาใช้งานได้สำหรับบุคลากรใหม่ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ไม่ปรากฏชัดเจน (ปริยัติ) Tacit Knowledge เป็นความรู้ที่ปรากฏชัดเจน (ปฏิบัติ) Explicit Knowledge มีรายละเอียดกำหนดไว้อย่างชัดเจน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38

3.2) ด้านนวัตกรรม ได้แก่ การใช้หุ่นยนต์เพื่อการเกษตร ให้มีความหลากหลายและมีประสิทธิภาพสูงทดแทนแรงงานมนุษย์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 สร้างแรงบันดาลใจและส่งเสริมการเรียนรู้ให้บุคลากรตระหนักถึงความสำคัญของนวัตกรรม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 สร้างความร่วมมือกับหน่วยงานที่เป็นเลิศด้านนวัตกรรมหรือสถาบันการศึกษา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37

3.3) ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้แก่ สร้างระบบฐานข้อมูลเพื่ออำนวยความสะดวกในการสืบค้นและเข้าถึงข้อมูลได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.41 จัดหา Software ด้านเกษตรอัจฉริยะ ที่มีประสิทธิภาพ เข้ามาจัดการในงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 สนับสนุนการใช้เครื่องมือวัด



ที่สามารถส่งข้อมูลผ่านระบบ (Network-Wireless) ระบบเครือข่ายครอบคลุม ในพื้นที่การเกษตร อัจฉริยะให้ทั่วถึง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33

3.4) ด้านทรัพยากร ได้แก่ จัดทำแผนงานโดยกำหนดเป้าหมายและเวลาที่ชัดเจนให้บรรลุเป้าหมายในงานด้านเกษตรอัจฉริยะมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.21 คัดเลือกบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญด้านเกษตรอัจฉริยะ เข้ามาทำงานกับองค์กร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19 จัดหาสถานที่รองรับการทำงานด้านเกษตรอัจฉริยะให้เหมาะสม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.15

3.5) ด้านกระบวนการ ได้แก่ จัดลำดับความสำคัญของแผนงาน โดยจัดทำเป็นระบบสายงานให้ชัดเจนตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.31 สร้างรูปแบบและส่งเสริมการทำงานเป็นทีมมากกว่าเน้นที่ตัวบุคคลมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 น้อมนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในการดำเนินงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.29

4) การเปรียบเทียบระดับความสำคัญของแนวทางการจัดการอุตสาหกรรมเกษตรอัจฉริยะเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพสู่ความเติบโตอย่างยั่งยืน จำแนกตามขนาดของธุรกิจอุตสาหกรรม ด้วยการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของ ประชากร 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกันด้วยการทดสอบค่าที (t-test) พบว่าระดับความสำคัญของแนวทางการจัดการอุตสาหกรรมเกษตรอัจฉริยะเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพสู่ความเติบโตอย่างยั่งยืน โดยภาพรวม เมื่อจำแนกตามขนาดของธุรกิจอุตสาหกรรมแล้ว พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

5) ผลการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้างแนวทางการจัดการอุตสาหกรรมเกษตรอัจฉริยะเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพสู่ความเติบโตอย่างยั่งยืน ค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของการประมาณค่าความคลาดเคลื่อน (RMSEA) เท่ากับ .049 ผ่านเกณฑ์เพียงค่าเดียว ส่วนค่าความน่าจะเป็นของไคสแควร์ (Chi-Square Probability Level) เท่ากับ .000 ค่าไคสแควร์สัมพัทธ์ (CMIN/DF) เท่ากับ 2.194 และค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้อง (GFI) เท่ากับ .659 ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน (ตารางที่ 1) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการปรับปรุงแบบจำลองสมการโครงสร้าง โดยพิจารณาจากค่า Modification Indices ที่ได้มาจากโปรแกรมสำเร็จรูป พร้อมหลักวิชาการทางทฤษฎี เพื่อตัดตัวแปรเชิงสังเกตที่มีความไม่เหมาะสมบางตัวออกไปทีละตัว แล้วดำเนินการประมวลผลตัวแบบใหม่ ทำเช่นนี้ไปจนได้ตัวแบบที่มีค่าสถิติผ่านเกณฑ์ ครบทั้ง 4 ค่า ภายหลังที่ได้ดำเนินการปรับปรุงแบบจำลองเป็นที่เรียบร้อยแล้ว พบว่าพบว่า ค่าความน่าจะเป็นของไคสแควร์ (Chi-Square Probability Level) เท่ากับ .056 มากกว่า .05 แสดงว่าตัวแบบนี้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าไคสแควร์สัมพัทธ์ (CMIN/DF) เท่ากับ 1.111 มีค่าน้อยกว่า 2 ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้อง (GFI) เท่ากับ 0.942 มีค่ามากกว่า .90 และค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของการประมาณค่า ความคลาดเคลื่อน (RMSEA) เท่ากับ .015 มีค่าน้อยกว่า .08 แบบจำลองสมการ



(ตารางที่ 1) โครงสร้างแนวทางการจัดการอุตสาหกรรมเกษตรอัจฉริยะเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพสู่ความเติบโตอย่างยั่งยืน ภายหลังการปรับปรุงแล้วนั้นจึงมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ตารางที่ 1 ค่าสถิติประเมินความสอดคล้องกลมกลืนของแบบจำลองสมการโครงสร้าง เปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงตัวแบบ

ค่าสถิติ	เกณฑ์ใช้พิจารณา	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
P ของ C-Square	มีค่ามากกว่า 0.05	0.000	0.056
CMIN/DF	มีค่าน้อยกว่า 2	2.194	1.111
GFI	มีค่าน้อยกว่า .90	0.659	0.842
RMSEA	มีค่าน้อยกว่า .08	0.049	0.015

6) ผลการทดสอบสมมติฐานเพื่อวิเคราะห์อิทธิพลเชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรแฝงในแบบจำลองสมการโครงสร้างแนวทางการจัดการอุตสาหกรรมเกษตรอัจฉริยะเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพสู่ความเติบโตอย่างยั่งยืน จำนวน 5 สมมติฐาน พบว่า สมมติฐานที่ (ภาพที่ 2)

6.1) องค์ประกอบด้านองค์ความรู้มีอิทธิพลทางตรงต่อองค์ประกอบด้านนวัตกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 มีค่า Standardized Regression Weights = 0.84 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

6.2) องค์ประกอบด้านองค์ความรู้มีอิทธิพลทางตรงต่อองค์ประกอบด้านทรัพยากรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 มีค่า Standardized Regression Weights = 0.70 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

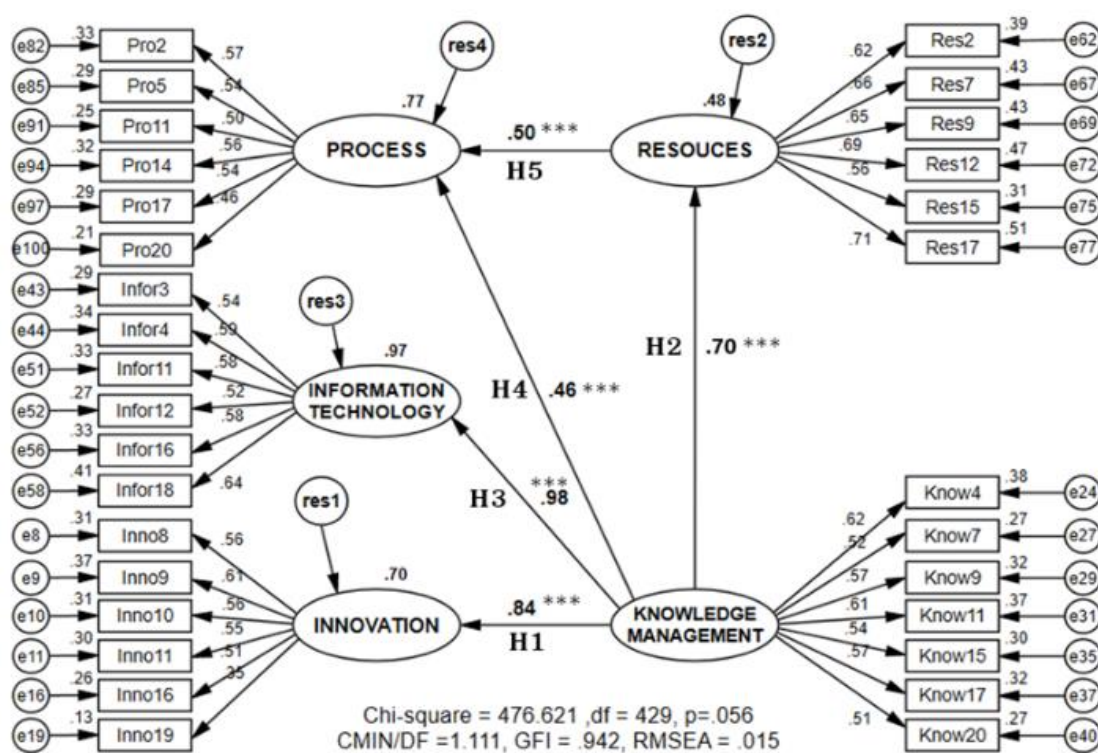
6.3) องค์ประกอบด้านองค์ความรู้มีอิทธิพลทางตรงต่อองค์ประกอบด้านเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 มีค่า Standardized Regression Weights = 0.98 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

6.4) องค์ประกอบด้านองค์ความรู้มีอิทธิพลทางตรงต่อองค์ประกอบด้านกระบวนการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 มีค่า Standardized Regression Weights = 0.46 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้



6.5) องค์ประกอบด้านทรัพยากรมีอิทธิพลทางตรงต่อองค์ประกอบด้านกระบวนการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 มีค่า Standardized Regression Weights = 0.50 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

7) ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแบบจำลองสมการการจัดการอุตสาหกรรมเกษตรอัจฉริยะเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพสู่ความเติบโตอย่างยั่งยืนพบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของแบบ หลังการปรับปรุงตัวแบบพบว่าจากจำนวน 465 คู่ นั้น รายคู่ที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 จำนวน 453 คู่ ที่ระดับ 0.01 จำนวน 9 คู่ ที่ระดับ 0.05 จำนวน 2 คู่ และไม่มีนัยสำคัญจำนวน 1 คู่ ตามลำดับ โดยค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ด้านการจัดหาวัสดุอุปกรณ์เครื่องมือวัดต่าง ๆ ที่จะแสดงผลเพื่อป้องกันการเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตของภาคการเกษตร (Res12) กับตัวแปร มีการนำเครื่องมือและอุปกรณ์เข้ามาใช้ตรวจสอบคุณภาพและพยากรณ์ผลผลิตล่วงหน้าตามแนวทางเกษตรอัจฉริยะ (Res17) มีค่า 0.532 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ด้านการปรับปรุง พัฒนา และรักษาแหล่งน้ำ เพื่อให้มีคุณภาพสูงสุดเมื่อนำไปใช้งานตามลักษณะภูมิ ประเทศของแต่ละพื้นที่ (Res7) กับตัวแปรด้านการนำเครื่องมือและอุปกรณ์เข้ามาใช้ตรวจสอบคุณภาพและพยากรณ์ผลผลิตล่วงหน้าตามแนวทางเกษตรอัจฉริยะ (Res17) มีค่า 0.481



ภาพที่ 2 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้างหลังการปรับปรุง



อภิปรายผล

1) องค์ประกอบทางการจัดการอุตสาหกรรมเกษตรอัจฉริยะเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพสู่ความเติบโตอย่างยั่งยืน ในภาคธุรกิจอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อมกับขนาดใหญ่ ในภาพรวมและรายด้าน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลวิจัยพบว่า อุตสาหกรรมด้านการเกษตรจะมีการปฏิวัติด้านการเกษตรอัจฉริยะกับอุตสาหกรรมต่อยอดผู้การเป็นเศรษฐกิจการเกษตรขนาดใหญ่ ปัจจุบันงานวิจัยทางการเกษตรของไทย มีการนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ให้เกิดประโยชน์และผสมผสานกับเทคโนโลยีด้านอื่น ๆ (Manwicha, 2015) ที่จะส่งผลให้การทำฟาร์มในรูปแบบเดิมก้าวข้ามไปสู่ฟาร์มอัจฉริยะ (Smart Farm หรือ Intelligent Farm) ดังนั้นการทำเกษตรอัจฉริยะจึงเป็นแนวทางที่เหมาะสมต่อการทำการเกษตร เพื่อให้เกิดการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการใช้เทคโนโลยีด้านอื่น ๆ ไปประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดการผลิตสินค้าเกษตรที่เหมาะสม ปลอดภัย และเพียงพอต่อความต้องการของประชากรที่จะเพิ่มสูงขึ้นในอนาคต (Judith, 2018) เมื่ออุตสาหกรรมเข้มแข็งภาคการเกษตรจะมีความมั่นคงและยั่งยืน โดยจะสร้างนวัตกรรมในภาคเกษตร ส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับภาคเกษตร สามารถทำการเกษตรที่สร้างมูลค่าได้มากมาย เพราะมีความพร้อมทั้งองค์ความรู้ เทคโนโลยีสารสนเทศ ทรัพยากร และกระบวนการ ตามแนวคิดงานวิจัย ตามแนวทางการจัดการอุตสาหกรรมเกษตรอัจฉริยะเพิ่มผลผลิตและคุณภาพสู่ความเติบโตอย่างยั่งยืน

2) องค์ประกอบด้านการจัดการองค์ความรู้ มีอิทธิพลทางตรงต่อองค์ประกอบด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ มีค่าน้ำหนักเส้นอิทธิพลสูงสุด (Standardized Regression Weight) ที่ 0.98 การกิจต่าง ๆ ขององค์กรสู่การส่งมอบ ไปยังผู้จัดจำหน่าย ไปจนถึงลูกค้าหรือผู้บริโภคคนสุดท้าย (End Consumers) ซึ่งนับเป็นห่วงโซ่ของการสร้างมูลค่า (Value Chain) (Michael, 1985 Cited by Sorat, 2016) อุตสาหกรรมการเกษตร ความเสี่ยงในด้านวัตถุดิบที่เป็นสินค้าการเกษตรนั้นจะเสียหายและเสื่อมสภาพที่รวดเร็ว อุตสาหกรรมเกษตรอัจฉริยะ จึงจำเป็นต่อการดำเนินการภายใต้การบริหารจัดการและสามารถตอบสนองความต้องการของธุรกิจอย่างรวดเร็ว ลดระยะในทุกกระบวนการ สร้างความแม่นยำในทุกขั้นตอน จึงเน้นการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในวงจรการจัดการเกษตรแบบไฮเบอร์เอฟที่ไอ เทคโนโลยีใหม่ ๆ เช่น Internet of Things และ Cloud Computing (Wolfert, Ge, Verdouw, & Bogaardt, 2017) ภาคการเกษตรนำมาวิเคราะห์และใช้สำหรับการตัดสินใจได้ เนื่องจากเครื่องมือและอุปกรณ์ สำหรับสมาร์ตเซ็นเซอร์ จะมีปริมาณการใช้งานเพิ่มมากขึ้น และเติบโตอย่างรวดเร็วและเปิดใช้งานข้อมูลมากขึ้น การพัฒนาอย่างรวดเร็วในอินเทอร์เน็ตของสิ่งต่าง ๆ และ Cloud Computing กำลังขับเคลื่อนปรากฏการณ์ต่าง ๆ (Sundmaeker, Sundmaeker, Verdouw, Wolfert, & Freire, 2016) โครงการ



พัฒนาเหล่านี้จะสร้างแรงจูงใจให้กับเกษตรกรดั้งเดิม หรือเกษตรกรอนุรักษ์ (Conservation Agriculture) ที่มาใช้เครื่องจักรกลการเกษตรหุ่นยนต์และการจัดการข้อมูล (Andersson & D'Souza, 2014)

3) การสร้างรูปแบบการจัดการข้อมูลแยกแยะข้อมูล (Data Cleansing) ที่ไม่ถูกต้องออกไปจากชุดข้อมูล ไปจากตารางหรือฐานข้อมูล มีความสำคัญสูงสุดต่อการจัดการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งการจัดการสามารถจับภาพวิเคราะห์และใช้สำหรับการตัดสินใจได้แม่นยำ การประมวลผลประสิทธิภาพสูงสามารถใช้เพื่อประมวลผลข้อมูลจำนวนมากในระยะเวลาอันสั้นเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีโครงสร้างและไม่มีโครงสร้าง ข้อมูลขนาดใหญ่ (Capolupo, Stefania, Collins, Nunzio, & Lorenzo, 2015) ซึ่งรวบรวมโดยใช้เทคโนโลยีการตรวจจับแบบใหม่และปรับขนาดและตรวจสอบโมเดลด้วยวิธีที่ไม่สามารถทำได้ก่อนหน้านี้ เทคโนโลยีสารสนเทศ ทั้งการผ่าน Website และ Cloud Computing อนุญาตให้ผู้ใช้จำนวนมากเข้าถึงข้อมูลเหล่านั้นได้อย่างสะดวกและคุ้มค่า (Nessi, Beretta, Gatti, Ferringo, & Momi, 2016) การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศขึ้นเพื่อจัดให้มีการจำแนกประเภทของปัญหาสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) ในการทำเกษตรอัจฉริยะ (Smart Farming) ได้

4) แบบจำลองสมการโครงสร้างแนวทางการจัดการอุตสาหกรรมเกษตรอัจฉริยะเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ นั้นพบว่าตัวแปรการจัดหาวัสดุอุปกรณ์เครื่องมือวัดต่าง ๆ ที่จะแสดงผล มีความสัมพันธ์ มีการนำเครื่องมือและอุปกรณ์เข้ามาใช้ตรวจสอบคุณภาพและพยากรณ์ผลผลิตล่วงหน้า มีความสัมพันธ์สูงสุดที่ 0.532 สอดคล้องกับบทความเกี่ยวกับการเกษตรอัจฉริยะจะต้องใช้เครื่องมือวัดและติดตามผล (Wolfert et al., 2017) สามารถนำผลจากการเก็บข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ และวางแผนการดำเนินการ ซึ่งข้อมูลที่ได้จากแหล่งต่าง ๆ นั้น เป็นเพราะเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูงแม่นยำรวดเร็ว จากเครือข่ายและเทคโนโลยีสารสนเทศจากอุปกรณ์ (Li, Wang, Higgs, Zhou, & Yuan, 2017).

สรุป

การวิจัยแนวทางการจัดการอุตสาหกรรมเกษตรอัจฉริยะเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพสู่ความเติบโตอย่างยั่งยืน ในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้ทฤษฎีหลักจากแนวทางการดำเนินภายใต้แนวคิดห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) เป็นทฤษฎีที่ตอบสนองต่อการจัดการอุตสาหกรรมเกษตร จากต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ โดยกำหนดองค์ประกอบด้านองค์ความรู้ เป็นองค์ประกอบจากภายนอก Exogenous ส่งอิทธิพลทางตรงไปยังองค์ประกอบด้านนวัตกรรม ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านทรัพยากร และด้านกระบวนการ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยที่องค์ความรู้ เกี่ยวกับการเกษตรที่จะเพิ่มศักยภาพและขีดความสามารถให้เป็นเกษตรอัจฉริยะ ประสบผลสำเร็จในหลากหลายมิติ ด้านองค์ความรู้ต่อการสร้าง



นวัตกรรมด้านเครื่องจักรกลการเกษตรที่สามารถพัฒนาสู่การเป็นเครื่องจักรกลอัตโนมัติ (Robotics) ที่สามารถทดแทนแรงงานมนุษย์ในภาคการเกษตรที่มีแนวโน้มลดลง ด้านองค์ความรู้กับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่นำโครงการการใช้ข้อมูลภายใต้ Digital Technology Platform ที่สามารถแสดงผล (Monitoring) ข้อมูลสถิติจากพื้นที่การเกษตร แบบ Real time ที่พร้อมแก้ไขปัญหาล่วงหน้าได้ การคาดการณ์ผลผลิตทางการเกษตร (Prediction) ซึ่งจะสามารถคาดการณ์ผลผลิต คุณภาพของการเกษตรนั้น ๆ และระยะเวลาการเก็บเกี่ยว จากฐานข้อมูลสถิติที่บันทึกด้วยระบบเซนเซอร์อัจฉริยะ และตารางปฏิทินติดตามผล (Notification) ที่สามารถบันทึกติดตามการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพพร้อมกับรายงานผลผลิตปรกติที่เกิดขึ้น ด้านองค์ความรู้กับการใช้ทรัพยากร ให้คุ้มค่า ด้วยภาคการเกษตร และอุตสาหกรรมจะต้องสร้างความสมดุลจากด้านการเกษตรที่เป็นวัตถุดิบ (Supply Side) กับภาคอุตสาหกรรมการเกษตร (Demand Side) ที่จะต้องมีความลงตัวทั้งระบบการจัดส่ง การจัดการคลังสินค้า และการวางแผนการตลาดล่วงหน้า และสุดท้ายด้านองค์ความรู้กับกระบวนการ ในขั้นตอนการดำเนินการทุกภารกิจจำเป็นจะต้องมีความลงตัวสมบูรณ์ ง่ายในการควบคุม ติดตามผล รายงานผล และสามารถวางแผนการผลิต การแก้ไขปัญหาทุกภารกิจได้รวดเร็วถือเป็นการสร้างความเชื่อมั่นต่ออุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน

พร้อมกันนี้สำหรับข้อเสนอแนะต่อการวิจัยในครั้งต่อไป ควรนำแนวทางการจัดการอุตสาหกรรมเกษตรอัจฉริยะเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพสู่ความเติบโตอย่างยั่งยืน มากำหนดหัวข้อในรายละเอียดเชิงลึกของการเกษตรดิจิทัล (Digital Agriculture) ในพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย เช่น ข้าว มันสำปะหลัง อ้อย ปาล์ม ยางพารา รวมถึงพืชไร่ พืชสวนเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของภาคการเกษตรไทย สู่การเกษตรสมัยใหม่ ที่ประเทศไทย จะก้าวเข้าสู่ศูนย์กลางอาหารพลังงานจากภาคการเกษตรต่อไป

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย แนวทางการจัดการอุตสาหกรรมเกษตรอัจฉริยะเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพสู่ความเติบโตอย่างยั่งยืน เป็นแนวทางการดำเนินภายใต้แนวคิดหลัก คือ ห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) เป็นห่วงโซ่ที่ตอบสนองจากต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ของภาคอุตสาหกรรม การเกษตรที่สามารถสร้างเป็นธุรกิจอุตสาหกรรมที่สร้างห่วงโซ่มูลค่าให้กับภาคเกษตรกรรมภาคธุรกิจอุตสาหกรรมสร้างความมั่นคงแข็งแรงให้กับเกษตรอุตสาหกรรมต่อไป

1. ต่อภาครัฐแนวทางการจัดการอุตสาหกรรมเกษตรอัจฉริยะเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพสู่ความเติบโตอย่างยั่งยืน จะประสบผลสำเร็จในการนำไปสู่ภาคปฏิบัติ อย่างแท้จริงเป็นรูปธรรมจะต้องได้รับการสนับสนุนและร่วมมือจากภาครัฐโดยตรง ประกอบด้วย กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและ



สังคม กระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม และ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยกระทรวงเหล่านี้มีหน่วยงานภาครัฐภายใต้การกำกับดูแล ที่สามารถนำมาบูรณาการ เปิดเผยข้อมูลให้แก่นักและกัน กระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม จะต้องส่งเสริมเกษตรอุตสาหกรรมโดยเน้นวัตถุดิบจากภายในประเทศ มีผลงานการวิจัย และมีหน่วยงานด้านวิจัยเทคโนโลยีการเกษตรที่ต่อยอดอุตสาหกรรม และ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ สนับสนุนกลุ่มภารกิจด้านการส่งเสริมและพัฒนาเกษตรและระบบสหกรณ์ ซึ่งมีหน่วยงานภายใต้การกำกับดูแล ทั้งสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กรมชลประทาน กรมส่งเสริมการเกษตร และ กรมส่งเสริมสหกรณ์ ซึ่งเป็นหน่วยงานภาครัฐที่มีส่วนสำคัญในการผลักดันการขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้านการเกษตร

2. ต่อภาคอุตสาหกรรมการเกษตร องค์ประกอบด้านองค์ความรู้ถือเป็นต้นน้ำขององค์ประกอบที่สำคัญที่สุดที่มีอิทธิพลต่อการ ปฏิบัติการเกษตรอัจฉริยะ (Smart Farming) ภายใต้แนวทางการจัดการอุตสาหกรรมเกษตรอัจฉริยะเพื่อการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพสู่ความเจริญเติบโตอย่างยั่งยืน นั้นทั้งภายในประเทศ และต่างประเทศ มีความตื่นตัวกับการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีจากเกษตรดั้งเดิม ไปสู่เกษตรอัจฉริยะ กันแพร่หลาย ผลการวิจัยพบว่ามีความสอดคล้องและเป็นไปในทิศทางเดียวกันว่า ในภาคการเกษตรและอุตสาหกรรม ต่างมีความประสงค์ต่อปฏิบัติการเกษตรอัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรม

3. ต่ออุตสาหกรรมเกษตรอัจฉริยะ ภายใต้ห่วงโซ่อุปทานอุตสาหกรรมการเกษตรอัจฉริยะ ประกอบด้วย ภารกิจต้นน้ำ เป็นการจัดการวัตถุดิบ (Raw Materials) ประกอบด้วยภารกิจด้านการเกษตรอัจฉริยะ ที่ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Technology) ใช้เครื่องจักรกลแบบอัตโนมัติ (Robots) มีการจัดการนวัตกรรมเพื่อเพิ่มความสะดวกรวดเร็ว นำเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อตรวจสอบติดตามผล และการวิเคราะห์ ต่อการตัดสินใจ อย่างแม่นยำรวดเร็ว ภารกิจกลางน้ำ เป็นกระบวนการจัดการแปรรูปแปรรูปสภาพสินค้าการเกษตรให้มีปริมาณ คุณภาพที่เพียงพอตอบสนองต่ออุตสาหกรรมการเกษตร ที่มีความต้องการมากมายภายในประเทศ และต่างประเทศ มีการจัดการระบบการขนส่งสินค้า (Logistics) การวางแผนการจัดเก็บและประเมินผลผลิตโดยผ่านเครื่องมือวัด ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ การสร้างโครงสร้างของข้อมูลให้ครอบคลุมทุกมิติ สะดวกรวดเร็วและแม่นยำ ภายใต้การจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) สามารถจัดการประมวลผลผ่านศูนย์กลางกระจายสู่ทุก ๆ องค์กรหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และภารกิจปลายน้ำ คือกลุ่มอุตสาหกรรมภายใต้นโยบายของภาครัฐ เช่น โครงการเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก Eastern Economic Corridor (EEC) หรือ เศรษฐกิจชีวภาพ (Bio Economy) ซึ่งทั้งสองโครงการถือเป็นส่วนหนึ่งที่มีการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้เพื่อเพิ่มคุณค่าจากการแปรรูปของ



ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากวัตถุดิบทางการเกษตร เพื่อให้ผลผลิตการเกษตรแบบดั้งเดิมเป็นเกษตรอัจฉริยะมีมูลค่าทางเศรษฐกิจสูงขึ้น

4. ต่อธุรกิจอุตสาหกรรมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และทรัพยากรที่ทันสมัย เช่น ดิจิทัล เทคโนโลยี การใช้เครือข่ายข้อมูลผ่านดาวเทียม การจัดการข้อมูลการคัดแยกข้อมูล และ เกษตรอัจฉริยะ เป็นการประยุกต์และใช้งานเทคโนโลยี Precision Farming, Intelligent Farming, Smart Farm ในแปลงเกษตร ซึ่งเป็นการผสมผสานเทคโนโลยีหลาย ๆ ชนิด เพื่อให้การปฏิบัติการเกิดความสะดวก ทำให้ผู้บริหารหรือผู้จัดการฟาร์ม สามารถเฝ้าติดตาม ความเป็นไปต่าง ๆ ได้จากอินเทอร์เน็ต และ โทรศัพท์มือถือ โดยอาศัยเทคโนโลยี Multi-Functional and Multi-Dimensional Sensors เช่น เซ็นเซอร์ตรวจวัดสภาพภูมิอากาศ จะตรวจสภาพอุณหภูมิ และความชื้นในอากาศ ความเร็วและทิศทางลม ปริมาณน้ำฝน พลังงานแสงอาทิตย์ที่ตกกระทบ ความเคลื่อนไหวของมวลอากาศในแปลงเกษตร เซ็นเซอร์ดินจะตรวจอุณหภูมิ และความชื้นในดิน กล้องวิดีโอมุมกว้าง จะรายงานกิจกรรมและความ เป็นไปในแปลงเกษตร ระบบอิเล็กทรอนิกส์ จะตรวจสภาพทางเคมีของดิน ติดตามคุณภาพของผลผลิตทางการเกษตร เทคโนโลยี Machine Vision จะตรวจสอบความเป็นไปของต้นพืช สภาพผลผลิต รวมไปถึงการตรวจวัดแมลงและศัตรูพืช เซ็นเซอร์ตรวจวัดพืช จะตรวจวัดการเติบโตของต้นพืช การออกดอก การออกลูก กิจกรรมของใบพืช สุขภาพของต้นพืช เทคโนโลยีเรดาร์จะตรวจสอบ ทำแผนที่สภาพดิน และลักษณะการเติบโตของรากในไร่ รวมไปถึงการนำไมโครชิพ และ GPS มาใช้ติดตามกิจกรรมในไร่ ข้อมูลต่าง ๆ ทั้งหมดจะถูกรวบรวมและแสดงผลอย่างทันเวลา Real Time ได้รับรู้ ผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ (Software) ประกอบการตัดสินใจ ที่บูรณาการข้อมูลภูมิสารสนเทศและอุตุนิยมวิทยาทั้งระดับแปลงเล็ก แปลงใหญ่ และระดับภูมิภาค

5. ต่ออุตสาหกรรมเกษตร ทั้ง EEC และ Bio Economy นั้น การเกษตรแม่นยำมีการเจริญเติบโตที่รุนแรง เทคโนโลยีสารสนเทศทั้ง Hardware และ Software มีปริมาณการใช้ที่สูงมากขึ้นของตลาดการเกษตรอัจฉริยะทั่วโลก การคาดการณ์ล่วงหน้าจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตการเกษตรที่แม่นยำได้รับความนิยมสูงมาก การวิเคราะห์น้ำในดิน (Precision Irrigation) การคาดการณ์และตรวจวัดผลผลิต (Yield Monitoring and Forecasting) การให้น้ำ การปราบศัตรูพืช (Variable Rate) การสอดส่องพืชผล (Crop Scouting) และการบันทึกและการจัดเก็บข้อมูล เกษตรอัจฉริยะจะสร้างผลกระทบมหาศาลให้กับเศรษฐกิจการเกษตร ปิดช่องว่างระหว่างธุรกิจขนาดใหญ่ และขนาดกลางและขนาดย่อม ความต้องการใช้เทคโนโลยีระดับสูง จำเป็นต้องใช้ประโยชน์จากแอปพลิเคชันด้านดิจิทัลเทคโนโลยี การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในเชิงการเกษตร ครอบคลุม ตั้งแต่ การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ใช้งาน แบ่งปันกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่การเกษตรซึ่งอยู่ห่างไกล มีอุปสรรคในการเชื่อมต่อ จากบริบทโลกยุค



ปัจจุบันที่การเชื่อมโยงถึงกันเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล โทรศัพท์มือถือ ขนาดเล็กลง ทำงานรวดเร็วขึ้น ต้นทุนลดลง และมีประสิทธิภาพสูงขึ้น การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีเหล่านี้กับภาคการเกษตร คือ ความสำเร็จเปรียบด้วยเทคโนโลยีและเครื่องมือดิจิทัลใหม่ ๆ และในอนาคตกลุ่มเกษตรกรรุ่นใหม่ จะสามารถพยากรณ์ปริมาณน้ำในการเกษตร ปริมาณการใช้ปุ๋ย หรือวางแผนการจัดการพื้นที่ และการเพาะปลูกได้ดียิ่งขึ้น รวมถึงการจัดการสิ่งอำนวยความสะดวกอย่างมากมาย สถาบันวิจัย BIS Research ซึ่งเป็นผู้ให้บริการข้อมูลเชิงลึกสำหรับเทคโนโลยีใหม่ ๆ เผยแพร่รายงานฉบับใหม่ ชื่อว่า Global Smart Farming Market คาดการณ์แนวโน้มตลาดการเกษตรอัจฉริยะว่าจะขยายตัวอย่างมาก สะท้อนสัญญาณที่มีอัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปีของผลผลิตทางการเกษตรที่จะตอบสนองต่ออุตสาหกรรมอย่างเหมาะสมและสมดุล อีกไม่นานต่อจากนี้ การเกษตรอัจฉริยะ จะสร้างผลกระทบมหาศาลให้กับเศรษฐกิจการเกษตร

รายการอ้างอิง (References)

- Andersson, & D'Souza, (2014). *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 187(1), 116-132.
- Bechar, A., & Vigneault, C. (2016). *Agricultural robots for field operations: Concepts and components*. Retrieved Apr 24, 2017. from https://www.researchgate.net/publication/305829758_Agricultural_robots_for_field_operations_Concepts_and_components.
- Capolupo, A., Stefania, P., Collins, O., Nunzio, F., & Lorenzo, B. (2015). *Photogrammetry for environmental monitoring: the use of drones and hydrological models for detection of soil contaminated by copper*, ScienDirect, University of Naples Federico II, Department of Agricultural Sciences, via University 100, 80055 Portici Naples, NA, Italy.
- Iam-aram, T. (2017). The Resource-Bases view of Business Organization Evaluating value of Small and Medium Enterprises (SMEs). *Journal of Thonburi University*, 11, 108-123.
- Judith, R. (2018). *Natural Resources Allocation, Economics and Policy*. Routledge Library Editions: Environmental and Natural.
- Li, Z., Wang, J., Higgs, R., Zhou, L., & Yuan, W. (2017). *Design of an Intelligent Management System for Agricultural Greenhouses Based on the Internet of Things*. Computational Science and Engineering, CSE, IEEE International Conference.
- Manwicha, J. (2015). Smart Farms Technology. *Hatyai Academic Journal*, 4(2), 201-210.



- Moore. (2014). [online]. *Capitalism as frontier: On the nature and value of "socially necessary" unpaid work*. Retrieved Apr 24, 2020 from : URL : <https://jasonwmoore.wordpress.com/2014/04/16/capitalism-as-frontier-on-the-nature-and-value-of-socially-necessary-unpaid-work/>.
- Nessi, F., Beretta, E., Gatti, C., Ferringo, G., & Momi, S.D. (2016). Gesteme-free context-aware adaptation of robot behavior in human–robot cooperation. *Artificial Intelligence in Medicine*, 74, 32-43.
- Nova Institute. (2015). *Breakdown of WPC decking profile types in European production in 2012*. Germany
- Office of Agricultural Economics. (2019) *Agricultural Economic Report: 3rd Yearly 2018 and Outlook for 2019*. (In Thai).
- Office of the National Economic and Social Development Council (2018) *Annual Report 2019. Modern NESDC for Sustainable Thailand*. (In Thai).
- Samaimak, S., Shanin, H., Semthub, N., & Iam-borisut, P. (2017). *Robot Localization by Digital Image Processing*. Retrieved Apr 24, 2017. From <http://repositorio.rmutr.ac.th//123456789/623>.
- Silpcharu, T. (2020). *Statistical Data Analysis and Research by SPSS and AMOS*, (18th ed.) Bangkok, SR Printing Mass Product.
- Sundmaecker, H., Sundmaecker, C., Verdouw, S., Wolfert, L., & Freire, P. (2016). *Internet of food and farm 2020*. O. Vermesan, P. Friess (Eds.), Digitising the Industry - Internet of Things Connecting Physical, Digital and Virtual Worlds, River Publishers, Gistrup/Delft, (2016), 129-151.
- Wolfert, S., Ge, L., Verdouw, C., & Bogaardt, M.J. (2017). *Big Data in Smart Farming A Review*. Wageningen University, Netherland.