ระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจทางเศรษฐกิจการเกษตรของประเทศไทย

Business Intelligence to Support Thailand's Agricultural Economic Decision Making

ณิชากร บาลศรี[1] อนุพงศ์ สุขประเสริฐ[2*] อัมพร ทิพย์เสถียร[3] และสุพัฒตรา นัดธีร์[4]

Nichakorn Bansri[1] Anupong Sukprasert[2*] Umporn Tipstean[3] and Supattra Nuttee[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจทางเศรษฐกิจการเกษตรของประเทศไทย โดยใช้โปรแกรมลุกเกอร์สตูดิโอ สร้างออกมาในรูปแบบกระดานรายงานสรุปข้อมูล เพื่อช่วยให้ภาคการเกษตรสามารถตัดสินใจได้อย่างถูกต้องรวดเร็ว และสำรวจความพึงพอใจของการใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะที่ได้พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างคือ ผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานในสำนักงานเกษตร จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 30 คน โดยใช้วิธีเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่าความพึงพอใจในระบบธุรกิจอัจฉริยะโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.17 S.D = 0.24) ซึ่งผลลัพธ์ของการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ระบบธุรกิจอัจฉริยะที่ถูกพัฒนาขึ้นสามารถนำมาใช้สนับสนุนภาคการเกษตรในการตัดสินใจในการวางแผนนโยบายและการกำหนดกลยุทธ์สำหรับเกษตรกรไทยในอนาคต

คำสำคัญ : ระบบธุรกิจอัจฉริยะ การตัดสินใจ เศรษฐกิจการเกษตร

[1,2,3] สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะการบัญชีและการจัดการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

[4] สาขาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ คณะการบัญชีและการจัดการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

[*] ผู้ประสานงานหลัก anupong.s@acc.msu.ac.th

Received: Feb 22, 2023 **Revised:** May 19, 2023 **Accepted:** Jun 6, 2023

ABSTRACT

The purpose of this research was to design and develop a business intelligence system to support the agricultural economic decision making in Thailand. This research used Looker Studio Application to create the information that came out in the dashboard form in order to help the agricultural sector to make decisions accurately and quickly. The user satisfaction on the developed business intelligence system was surveyed with 30 samples included directors and officers in the Department of Agricultural Extension (DOAE), Mahasarakham, by using a purposive sampling method. The statistics used in the analysis were average and standard deviation. The results showed that the overall satisfaction of using the business intelligence system was at a high level ($\overline{X}$= 4.17, S.D = 0.24). As the results implied, the developed business intelligence system could be applied to support the agricultural sector in the decision making of agricultural policy planning and strategic formulation for Thai agriculturists in the future.

Keywords : business Intelligence, decision making, agricultural economics

บทนำ

ภาคเกษตรเป็นภาคการผลิตที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศในทุกมิติ ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และยังมีบทบาทสำคัญต่ออนาคตของประเทศไม่น้อยไปกว่าภาคเศรษฐกิจอื่น ๆ อีกทั้งยังเป็นแหล่งวัตถุดิบหรือต้นน้ำของอุตสาหกรรมต่างๆ เป็นแหล่งผลิตอาหารเลี้ยงประชากรในประเทศและส่งออกไปยังต่างประเทศ สร้างรายได้ให้กับประเทศเป็นมูลค่ามหาศาลในแต่ละปี นอกจากนี้ ภาคเกษตรยังเป็นทางรอด ช่วยรองรับและโอบอุ้มเศรษฐกิจไทยในวิกฤตการณ์ต่างๆ เป็นแหล่งรองรับแรงงานที่ถูกเลิกจ้างจากภาคเศรษฐกิจอื่น ช่วยบรรเทาผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจและสังคมในช่วงที่ประเทศประสบปัญหา ไม่ว่าจะเป็นวิกฤตต้มยำกุ้งในปี 2540 หรือการแพร่ระบาดของโควิด-19 ที่เกิดขึ้นมาตั้งแต่ปี 2563 ต่อเนื่องถึงปัจจุบัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2565)

ประเทศไทยได้ติดอันดับเป็นประเทศที่มียอดการส่งออกสินค้าเกษตรเป็นลำดับต้น ๆ ของโลก เช่น ข้าวชนิดต่างๆ แต่ปัญหาในกระบวนการผลิตสินค้าเกษตรก็ยังคงมีอยู่ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของต้นทุนในการผลิตสินค้าเกษตร การกระจายสินค้าเกษตรจากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภค และนโยบาย

ของทางภาครัฐที่มีความไม่แน่นอนในแต่ละช่วงเวลา และปัญหาที่มีความสำคัญที่สุด คือ เรื่องของการคาดการณ์ปริมาณผลผลิตสินค้าการเกษตรในแต่ละปี และปริมาณความต้องการของผู้บริโภคให้มีความสมดุลกัน เพื่อทำให้ราคาผลิตผลทางการเกษตรมีความเหมาะสม สามารถครอบคลุมต้นทุนต่างๆและมีผลกำไรที่น่าพอใจ ซึ่งอาจจะทำได้ไม่ง่ายนัก (สุธีรา หมื่นแสน และฉัตร ชูชื่น, 2564)

ระบบอัจฉริยะทางธุรกิจ คือ กระบวนการที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางธุรกิจเพื่อการวิเคราะห์ตัดสินใจ โดยกระบวนการที่สามารถทำความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลแล้วนำไปใช้ในการตัดสินใจได้ดีและรวดเร็วมากขึ้นตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ของธุรกิจ (สาครรัตน์ นักปราชญ์ และคัคนางค์ จามะริก, 2559) ซึ่งในปัจจุบันการประยุกต์ใช้โปรแกรมอัจฉริยะทางธุรกิจ ทำให้การเข้าถึงข้อมูลนั้นเกิดขึ้นได้โดยง่าย และรวดเร็ว ดังนั้น งานด้านการผลิตและเผยแพร่ข้อมูลต่าง ๆ จึงมีความสำคัญและการเผยแพร่ข้อมูลที่มีคุณภาพจะก่อให้เกิดแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือและข้อมูลจะถูกนำไปใช้ต่อโดยผิดพลาดน้อยที่สุด ด้วยเหตุนี้เองการเลือกใช้เทคโนโลยีหรือเครื่องมือที่เหมาะสมจึงเป็นโจทย์หลักสำหรับการนำเอาข้อมูลทางสถิติที่มีอยู่มานำเสนอให้มีมิติที่หลากหลาย สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานต่อได้ง่าย

ทรรศิกา ภาพน้ำ, วราภรณ์ ภาคภูมิ, อนุพงศ์ สุขประเสริฐ และศรินทรีย์ อุดชาชน (2564) ได้พัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะขึ้นเพื่อใช้สำหรับการพยากรณ์ผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงของโรงพยาบาลสุทธาเวช มหาวิทยาลัมหาสารคาม อีกทั้งยังช่วยสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารสำหรับการวิเคราะห์และการวางแผนกลยุทธ์ของโรงพยาบาลที่เกี่ยวข้องกับการรักษาผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงในเขตพื้นที่รับผิดชอบ โดยใช้ Google Data Studio ในการพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะนี้ขึ้นมา เช่นเดียวกับ พีระพงษ์ พิพัฒน์เจษฎากุล และเอื้อน ปิ่นเงิน (2562) ที่ได้พัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนงานจำหน่ายไฟฟ้า โดยสร้างข้อมูลรายงานประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์และประกาศ ข้อมูลรายงานสู่ระบบอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม Tableau Desktop ซึ่งข้อมูลรายงานที่นำเสนอสามารถปรับเปลี่ยนมุมมองได้ตามต้องการ และสามารถสนับสนุนการตัดสินใจในด้านต่าง ๆ ได้รวมไปถึงผู้บริหารสามารถวางแผนงานในอนาคตได้ง่ายขึ้น

Chickerur, Sharma, & Narayankar (2018) ได้อธิบายถึงเครื่องมือธุรกิจอัจฉริยะในกระบวนการ ETL (extract, transform and load) และวิธีการทำความสะอาดข้อมูลที่มีคุณภาพเพื่อนำมาใช้สำหรับการพยากรณ์ต่อไป และ Tohir, Kusrini, & Sudarmawan (2017) ได้นำข้อมูลที่ผ่านกระบวนการเตรียมข้อมูลมาจัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูลเดียวกัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการนำข้อมูลไปใช้สำหรับการประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์ (OLAP) และมีการออกแบบคลังข้อมูล (data warehouse) โดย วารุณี แต้มคู และกฤษณะ ไวยมัย (2560) ได้ใช้หลักการออกแบบจำลอง

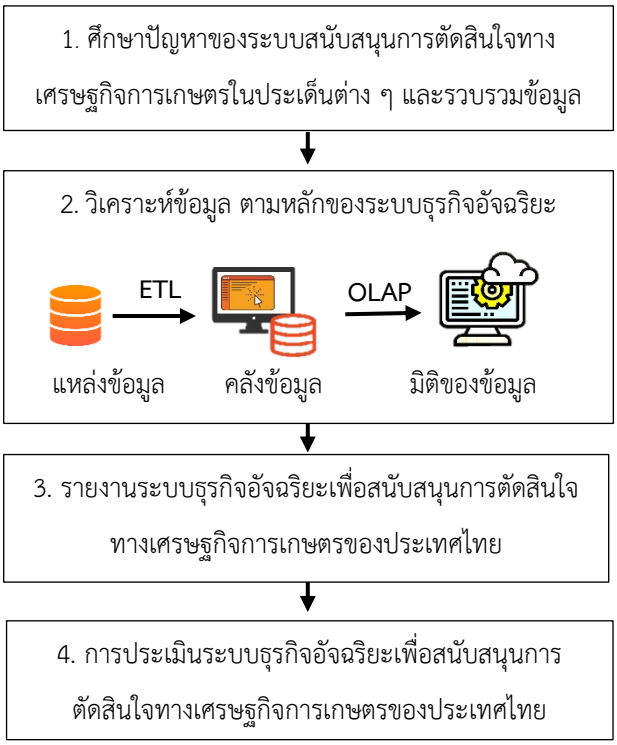
ข้อมูลสำหรับการศึกษาตามกระบวนการออกแบบตารางมิติ 4 ขั้นตอน โดยใช้โครงสร้างดาว (star schema) ประกอบด้วยตารางความจริง (fact table) และตารางมิติ (dimension table) ในการออกแบบคลังข้อมูล เพื่อเตรียมข้อมูลให้พร้อมสำหรับการนำเสนอ ที่จะถูกนำไปสร้างกระดานรายงานสรุปข้อมูล (dashboard)

Apriani, Aan, & Saputra (2022). ได้อธิบายถึงการออกแบบและการสร้างกระดานรายงานสรุปผลด้วยเครื่องมือธุรกิจอัจฉริยะโดยใช้ Google Data Studio และ Martins, Martins, & Brandão (2022) ได้นำเสนอหลักการออกแบบและการพัฒนากระดานรายงานสำหรับการจัดการธุรกิจ และเป็นแนวทางและช่วยเหลือผู้ออกแบบในขั้นตอนการออกแบบกระดานรายงานสรุปผลเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพในการตัดสินใจ ซึ่งสามารถแสดงรายงานในรูปแบบตารางข้อมูล แผนภาพ หรือแผนภูมิ นอกจากนี้งานวิจัยของ เอกชัย เนาวนิช และณมน จีรังสุวรรณ (2560) และ สุรชาติ วรกลรังสรรค์ (2561) ได้มีการประเมินการใช้งานระบบธุรกิจอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้นมา โดยใช้แบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบธุรกิจอัจฉริยะ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนาระบบให้ดียิ่งขึ้น

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะที่เข้ามาช่วยในการวิเคราะห์และสนับสนุนการตัดสินใจทางภาคเศรษฐกิจการเกษตรของประเทศไทย โดยงานวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับสนับสนุนการตัดสินใจทางเศรษฐกิจการเกษตรในประเทศไทย โดยใช้โปรแกรมลุกเกอร์สตูดิโอ สร้างออกมาในรูปแบบกระดานรายงานสรุปข้อมูล และศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับสนับสนุนการตัดสินใจทางเศรษฐกิจการเกษตรในประเทศไทย ภาครัฐสามารถนำเอาสารสนเทศที่ได้จากการวิเคราะห์นี้ มาใช้ในการกำหนดนโยบายและกลยุทธ์ทางภาคเศรษฐกิจการเกษตร เพื่อสนับสนุนให้เกษตรกรไทยหรือผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถตัดสินใจในการดำเนินกิจกรรมทางการเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น อีกทั้งยังสามารถนำมาเป็นต้นแบบของระบบธุรกิจอัจฉริยะที่จะนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่น ๆ ได้อีกด้วย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบเชิงประยุกต์ ซึ่งการวิจัยได้สังเคราะห์แนวคิดเห็นของผู้ใช้งานระบบและในส่วนงานที่เกี่ยวข้องในการใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับสนับสนุนการตัดสินใจ ซึ่งได้ทำการวิเคราะห์แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องสามารถที่จะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยได้วางแผนการดำเนินการทั้งหมด 4 ขั้นตอน ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 แผนการดำเนินการวิจัย

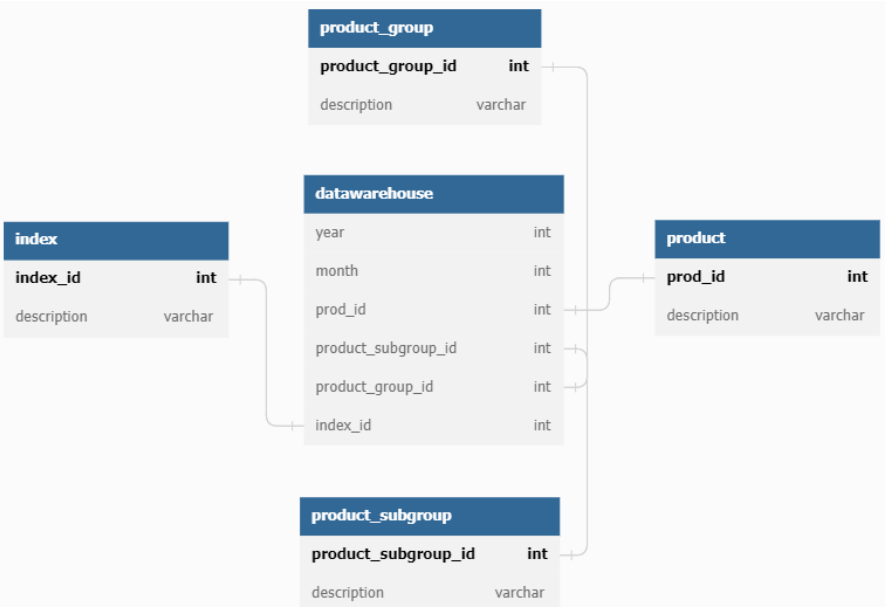
1. การศึกษาปัญหาของระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางเศรษฐกิจการเกษตร

ผู้วิจัยได้เริ่มต้นจากการศึกษาระบบงานเดิมของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ปี พ.ศ. 2566 ในการเผยแพร่ข้อมูลเกี่ยวกับเศรษฐกิจการเกษตรและได้ทำการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น พบว่าข้อมูลที่มีเป็นข้อมูลที่อยู่ในระดับปฏิบัติการไม่มีความยืดหยุ่นในการตัดสินใจในมุมมองต่าง ๆ ตามความต้องการของผู้ใช้งาน รวมไปถึงข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบตารางซึ่งจะต้องใช้เวลานานในการนำข้อมูลออกมาวิเคราะห์และตรวจสอบความถูกต้องก่อนที่จะนำมาสรุปผลในรูปแบบของไมโครซอฟต์เอกซ์เซล เพื่อที่จะได้นำเสนอต่อผู้ใช้งาน เกิดความล่าช้าไม่ทันต่อผู้ใช้งาน ซึ่งปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นนั้นยังไม่ได้นำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาปรับใช้และนำเสนอข้อมูล ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้เสนอระบบธุรกิจอัจฉริยะที่ใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาต้นแบบระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจทางเศรษฐกิจการเกษตรของประเทศไทย โดยใช้การพัฒนาต้นแบบคลังข้อมูลและพัฒนากระดานรายงานสรุปข้อมูล โดยทำการเก็บข้อมูลความต้องการของเศรษฐกิจการเกษตรและเกษตรกรมาทำการวิเคราะห์จากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรซึ่งเป็นข้อมูลจากทางสถิติที่เกี่ยวกับข้อมูลเศรษฐกิจการเกษตร 5 ข้อมูล โดยข้อมูลดังกล่าวประกอบไปด้วย 1) ดัชนีราคาสินค้าเกษตรที่เกษตรกรขายได้ ณ ไร่นา 2) ดัชนีผลผลิตสินค้าเกษตร 3) ราคาสินค้าเกษตรที่เกษตรกรขายได้ ณ ไร่นา 4) ดัชนีราคาสินค้าเกษตรที่เกษตรกรขายได้ ณ ไร่นา (ปรับฤดูกาล) และ 5) ดัชนีผลผลิต

สินค้าเกษตร (ปรับฤดูกาล) โดยได้นำเอาข้อมูลดังกล่าวนี้มาใช้สำหรับสร้างรายงานระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจทางเศรษฐกิจการเกษตรของประเทศไทย เพื่อนำเสนอสารสนเทศเชิงวิเคราะห์มาใช้ในการตัดสินใจได้อย่างรวดเร็วและได้ระบบงานที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน

2. วิเคราะห์ข้อมูลตามหลักของระบบธุรกิจอัจฉริยะ

ผู้วิจัยได้นำปัญหาที่เกิดขึ้นมาทำการศึกษาหาข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นและนำข้อผิดพลาดไปดำเนินการวิเคราะห์ออกแบบสำหรับการพัฒนาระบบเพื่อแก้ไขปัญหาและได้นำเสนอเครื่องมือในการสนับสนุนการตัดสินใจของเกษตรกร และออกแบบรายงานที่ทำให้เกษตรกรหรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องสามารถตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ เริ่มจากการวิเคราะห์ระบบโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร มาทำการศึกษาความเป็นไปได้ของระบบงานต่าง ๆ และจัดทำแบบจำลองข้อมูล ที่ประกอบด้วยข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ซึ่งจะใช้หลักการออกแบบจำลองข้อมูลสำหรับการศึกษาโดยใช้เค้าร่างแบบดวงดาว ซึ่งประกอบด้วยตารางความจริง และตารางมิติ จากนั้นออกแบบฐานข้อมูลด้วยแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล ที่ใช้อธิบายโครงสร้างของฐานข้อมูลและความสัมพันธ์ของข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 2 หลังจากนั้นทำการจัดการข้อมูล โดยใช้กระบวนการ ETL ซึ่งกระบวนการนี้จะทำการเลือกข้อมูลที่มีขั้นตอนในการดึงข้อมูลจากแหล่งข้อมูล การแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบตามที่ต้องการ และการนำเข้าข้อมูลสู่คลังข้อมูล โดยคลังข้อมูลจะเก็บข้อมูลเฉพาะด้านทำให้สามารถเรียกดูได้หลายมุมมอง



รูปที่ 2 การออกแบบจำลองข้อมูลแบบเค้าร่างแบบดวงดาว

3. รายงานระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจทางเศรษฐกิจการเกษตร

เมื่อนำเข้าข้อมูลสู่คลังข้อมูลเรียบร้อยแล้วก็สามารถเรียกใช้ข้อมูลเหล่านี้นำมาประมวลผลรายงานเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์ในรูปแบบกระดานรายงานสรุปข้อมูล โดยมีการนำเทคนิคการสร้างภาพนามธรรมของข้อมูล (data visualization) มาประกอบเพื่อทำความเข้าใจให้มากขึ้นและเพิ่มประสิทธิภาพในการตัดสินใจ ซึ่งข้อมูลรายงานที่นำเสนอสามารถปรับเปลี่ยนมุมมองได้ตามต้องการ สามารถทำให้การเปรียบเทียบข้อมูล ทำให้เห็นถึงความแตกต่างได้อย่างชัดเจน และสามารถนำไปตัดสินใจในด้านต่าง ๆ ได้ ด้วยเครื่องมือลุกเกอร์ สตูดิโอ ซึ่งจะประกอบด้วย 5 รายงาน ดังนี้

- รายงานดัชนีราคาสินค้าเกษตรที่เกษตรกรขายได้ ณ ไร่นา
- รายงานดัชนีผลผลิตสินค้าเกษตร
- รายงานราคาสินค้าเกษตรที่เกษตรกรขายได้ ณ ไร่นา
- รายงานดัชนีราคาสินค้าเกษตรที่เกษตรกรขายได้ ณ ไร่นา (ปรับฤดูกาล)
- รายงานดัชนีผลผลิตสินค้าเกษตร (ปรับฤดูกาล)

4. การประเมินระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจทางเศรษฐกิจการเกษตร

ผู้วิจัยได้เลือกสำนักงานเกษตรจังหวัดมหาสารคามเป็นกรณีศึกษาเพื่อใช้สำรวจความพึงพอใจต่อการใช้งานของระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจทางเศรษฐกิจการเกษตรของประเทศไทย และการนำระบบไปใช้เพื่อนำผลไปปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมกับการนำไปใช้งาน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบสอบถาม โดยมีกระบวนการ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ผู้วิจัยได้จากการศึกษาวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการทดสอบความพึงพอใจในการใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ศึกษามาสร้างเครื่องมือโดยอยู่ภายใต้การให้คำปรึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษา โดยแบ่งรายการการประเมินออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ การใช้งาน การแสดงผล การประมวลผล และประสิทธิภาพในการทำงาน โดยใช้ระดับค่าคะแนน 5 ระดับ (rating scale) ตามวิธีการที่พัฒนาโดย Likert ในปี ค.ศ.1932 (ไชยวัฒน์ รุ่งเรืองศรี, 2550) ได้แก่

ความพึงพอใจระดับมากที่สุด	ให้น้ำหนักคะแนนเป็น 5 คะแนน
ความพึงพอใจระดับมาก	ให้น้ำหนักคะแนนเป็น 4 คะแนน
ความพึงพอใจระดับปานกลาง	ให้น้ำหนักคะแนนเป็น 3 คะแนน
ความพึงพอใจระดับน้อย	ให้น้ำหนักคะแนนเป็น 2 คะแนน
ความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด	ให้น้ำหนักคะแนนเป็น 1 คะแนน

ขั้นตอนที่ 2 ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเที่ยงตรงของเนื้อหา (content validity) หลังจากนั้นนำเครื่องมือมาปรับตาม

คำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ และหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด หรือ IOC (item-objective congruence index)

ขั้นตอนที่ 3 หาค่าความเที่ยง (reliability) โดยถามผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานที่คล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่าง 30 คน โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่นของการใช้งานเท่ากับ 0.91 การแสดงผลเท่ากับ 0.90 การประมวลผลเท่ากับ 0.92 และประสิทธิภาพในการทำงานเท่ากับ 0.89

ขั้นตอนที่ 4 จัดทำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้สำรวจความพึงพอใจกับกลุ่มตัวอย่างที่จากสำนักงานเกษตรจังหวัดมหาสารคาม จำนวน 30 คน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างนี้ได้มาด้วยวิธีเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) ได้แก่ ผู้บริหาร จำนวน 5 คน และผู้ปฏิบัติงาน จำนวน 25 คน โดยผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างได้ทดลองใช้งานระบบธุรกิจอัจฉริยะและใช้แบบสอบถามประเมินความพึงพอใจของระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อวัดความพึงพอใจ

ขั้นตอนที่ 5 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์และมาตรฐานการประเมินความพึงพอใจของระบบอัจฉริยะ โดยพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ เพื่อวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากนั้นนำผลที่ได้มาเทียบกับเกณฑ์การประเมิน (บุญชม ศรีสะอาด, 2560) โดยแบ่งช่วงคะแนนสำหรับการแปลผลดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50–5.00	หมายความว่า	มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50–4.49	หมายความว่า	มีความพึงพอใจระดับมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50–3.49	หมายความว่า	มีความพึงพอใจระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50–2.49	หมายความว่า	มีความพึงพอใจระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00–1.49	หมายความว่า	มีความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

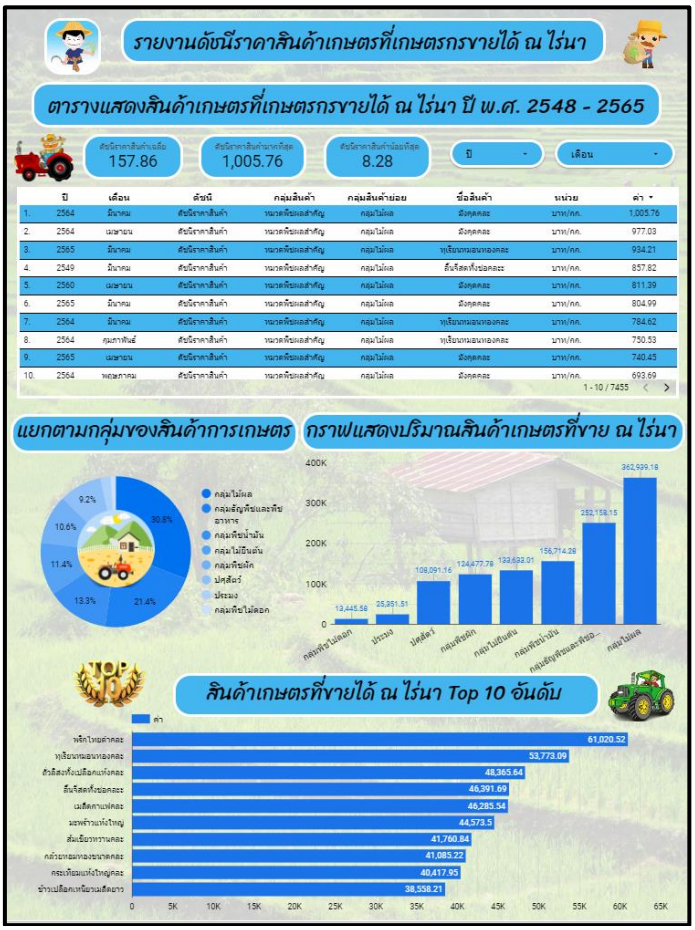
1. ผลการพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจทางเศรษฐกิจการเกษตร

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจทางเศรษฐกิจการเกษตรของประเทศไทย โดยนำเอาข้อมูลเศรษฐกิจการเกษตร ของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ซึ่งเป็นชุดข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบไฟล์เอกซ์เซล มาวิเคราะห์ผ่านระบบธุรกิจอัจฉริยะด้วยเครื่องมือลุกเกอร์ สตูดิโอ ซึ่งจะนำเสนอข้อมูลแบบรายงานเชิงวิเคราะห์ออนไลน์รูปแบบกระดานรายงานสรุปข้อมูล โดยสามารถเลือกมาตรวัดและมิติของข้อมูลได้ตามมุมมองที่ต้องการ รวมไปถึงการแสดงข้อมูลรายงานในรูปแบบตาราง ข้อมูลแผนภาพ หรือแผนภูมิ โดยผู้ใช้งานสามารถ

เข้าใช้งานระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจทางเศรษฐกิจการเกษตรของประเทศไทย ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ และเข้าระบบด้วยบัญชี Google สำหรับเข้าใช้งานระบบ ซึ่งจะสามารถดูรายละเอียดของรายงานทั้ง 5 รายงาน ดังแสดงในรูปที่ 3 - 7 ดังนี้

- รายงานดัชนีราคาสินค้าเกษตรที่เกษตรกรขายได้ ณ ไร่นา

รายงานนี้จะแสดงค่าของดัชนีราคาสินค้าเฉลี่ย ดัชนีราคาสินค้ามากที่สุด ดัชนีราคาสินค้าน้อยที่สุด จำแนกตามปีและเดือน โดยมีการแยกตามกลุ่มสินค้า และปริมาณสินค้าเกษตรที่ขายได้ ณ ไร่นา 10 อันดับแรก ผู้ใช้งานสามารถเลือกกรองข้อมูลตามปี และเดือนได้ด้วยเครื่องมือกรองข้อมูลด้านขวา



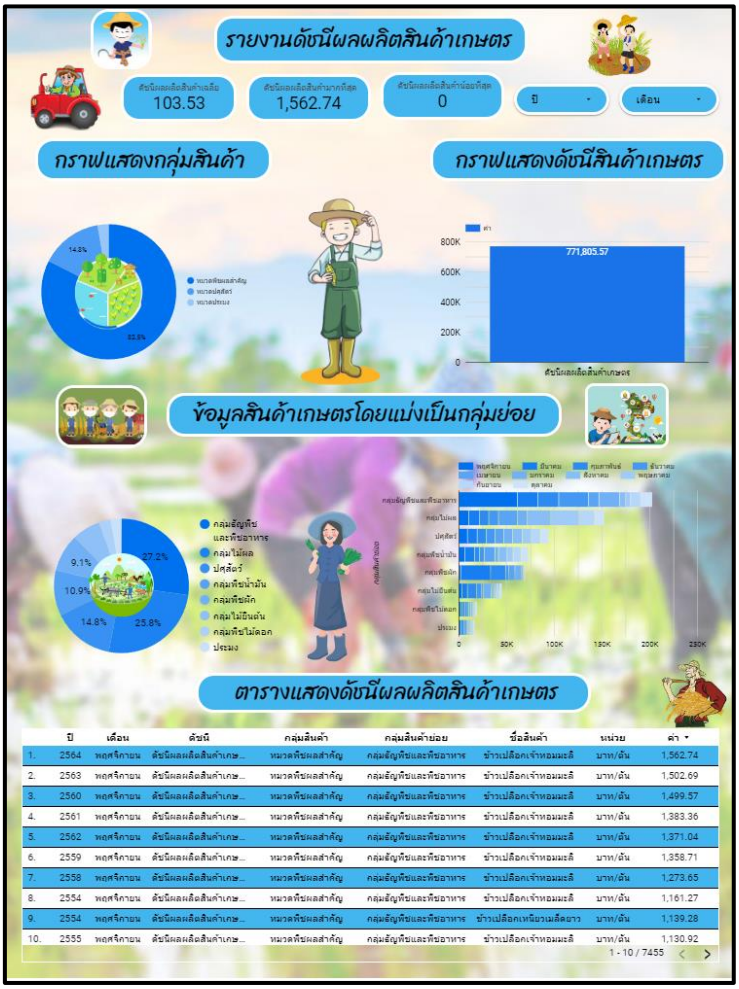
รูปที่ 3 รายงานดัชนีราคาสินค้าเกษตรที่เกษตรกรขายได้ ณ ไร่นา

จากรูปที่ 3 การแสดงผลรายงานดัชนีราคาสินค้าเกษตรที่เกษตรกรขายได้ ณ ไร่นา ปี พ.ศ. 2548 ถึงปี พ.ศ. 2565 โดยแยกตามกลุ่มสินค้าการเกษตร โดยดัชนีปริมาณสินค้าเกษตรที่ขายได้ ณ ไร่นา พบว่า กลุ่มไม้ผลมีดัชนีราคาสินค้าที่สูงที่สุดมีค่าเท่ากับ 30.8% รองลงมาคือ

กลุ่มธัญพืชและพืชอาหารมีค่าเท่ากับ 21.4% และกลุ่มสินค้าที่ให้ค่าดัชนีน้อยที่สุดคือกลุ่มพืชไม้ดอกมีค่าเท่ากับ 1.1% ซึ่งสินค้าเกษตรที่เกษตรกรขายได้ ณ ไร่นามีค่าดัชนีราคาสินค้าเฉลี่ยรวม 157.86

- รายงานดัชนีผลผลิตสินค้าเกษตร

รายงานนี้จะแสดงค่าของดัชนีผลผลิตสินค้าเฉลี่ย ดัชนีผลผลิตสินค้ามากที่สุด และดัชนีผลผลิตสินค้าน้อยที่สุด จากเดือนและปี ที่ผู้ใช้งานเลือกกรองข้อมูลตามปีและเดือนได้ด้วยเครื่องมือกรองข้อมูลด้านขวา ซึ่งในรายงานมีแผนภูมิโดนัทแสดงกลุ่มสินค้า กราฟแสดงค่าดัชนีสินค้าเกษตร โดยข้อมูลสินค้าเกษตรแบ่งเป็นกลุ่มย่อย และแสดงตารางดัชนีผลผลิตสินค้าเกษตร



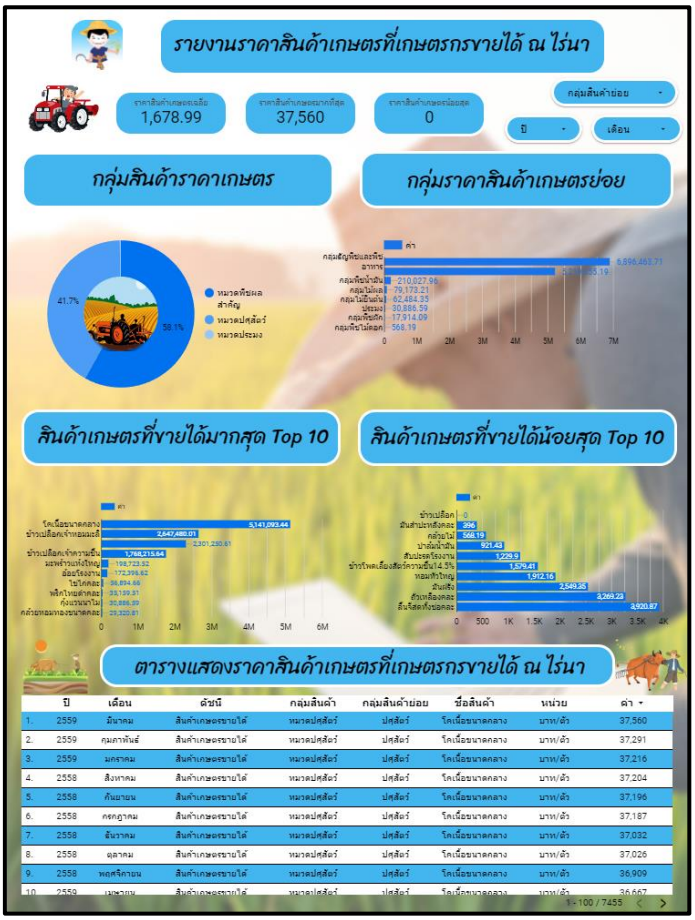
รูปที่ 4 รายงานดัชนีผลผลิตสินค้าเกษตร

จากรูปที่ 4 การแสดงผลรายงานดัชนีผลผลิตสินค้าเกษตร โดยจะแบ่งออกเป็นแสดงกลุ่มสินค้า ซึ่งกลุ่มสินค้าพบว่าหมวดพืชผลสำคัญมีดัชนีสูงที่สุดเท่ากับ 82.5% รองลงมาคือ หมวดปศุสัตว์มีค่าเท่ากับ 14.8% และหมวดที่ให้ค่าดัชนีน้อยที่สุดคือหมวดประมงมีค่า

เท่ากับ 2.7% ตามลำดับ และข้อมูลสินค้าเกษตรโดยแบ่งเป็นกลุ่มย่อย พบว่ากลุ่มธัญพืชและพืชอาหารให้ค่าดัชนีสูงที่สุดเท่ากับ 27.2% รองลงมาคือกลุ่มไม้ผลให้ค่าดัชนีเท่ากับ 25.8% และกลุ่มที่ให้ค่าดัชนีน้อยที่สุดคือประมงมีค่าเท่ากับ 2.7% โดยดัชนีผลผลิตสินค้าเฉลี่ยเท่ากับ 103.53

- รายงานราคาสินค้าเกษตรที่เกษตรกรขายได้ ณ ไร่นา

รายงานนี้จะแสดงค่าของดัชนีผลผลิตสินค้าเฉลี่ย ดัชนีผลผลิตสินค้ามากที่สุด ดัชนีผลผลิตสินค้าน้อยที่สุด จากเดือนและปีที่ผู้ใช้งานเลือก นอกจากนี้ยังสามารถกรองกลุ่มสินค้าย่อย โดยในรายงานมีการจัดกลุ่มสินค้าราคาเกษตรด้วยแผนภูมิโดนัท กราฟแสดงกลุ่มราสินค้าเกษตรย่อย สินค้าเกษตรที่ขายได้มากที่สุด 10 อันดับแรก สินค้าที่ขายได้น้อยที่สุด 10 อันดับท้าย และแสดงตารางราคาสินค้าเกษตรที่เกษตรขายได้ ณ ไร่นา



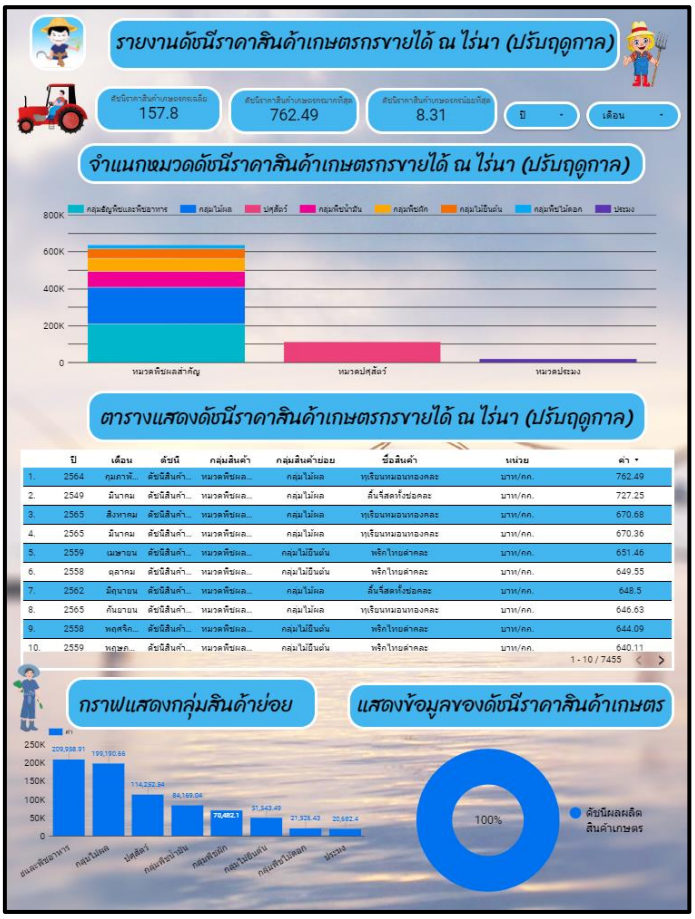
รูปที่ 5 รายงานราคาสินค้าเกษตรที่เกษตรกรขายได้ ณ ไร่นา

จากรูปที่ 5 การแสดงผลรายงานราคาสินค้าเกษตรที่เกษตรกรขายได้ ณ ไร่นา โดยจะแบ่งออกเป็นแสดงกลุ่มสินค้าราคาเกษตร พบว่าหมวดพืชผลสำคัญมีดัชนีสูงที่สุด

เท่ากับ 58.1% รองลงมาคือหมวดปศุสัตว์มีค่าเท่ากับ 41.7% และหมวดที่ให้ค่าดัชนีน้อยที่สุดคือหมวดประมงมีค่าเท่ากับ 0.2% ตามลำดับ และกลุ่มราคาสินค้าเกษตรย่อย พบว่ากลุ่มธัญพืชและพืชอาหารให้ค่าสูงที่สุดเท่ากับ 6,896,463.71 รองลงมาคือหมวดปศุสัตว์มีค่าเท่ากับ 5,219,355.19 และกลุ่มที่ให้ค่าน้อยที่สุดคือกลุ่มพืชไม้ดอกมีค่าเท่ากับ 568.19 โดยราคาสินค้าเกษตรเฉลี่ย 1,678.99

1.4 รายงานดัชนีราคาสินค้าเกษตรที่เกษตรกรขายได้ ณ ไร่นา (ปรับฤดูกาล)

รายงานนี้จะแสดงค่าของดัชนีผลผลิตสินค้าเฉลี่ย ดัชนีผลผลิตสินค้ามากที่สุด ดัชนีผลผลิตสินค้าน้อยที่สุด จากเดือนและปีที่ผู้ใช้งานเลือก มีการแสดงตารางค่าของดัชนีราคาสินค้าเกษตรกรขายได้ ณ ไร่นา (ปรับฤดูกาล) การจำแนกหมวดดัชนีราคาสินค้าเกษตรที่เกษตรกรขายได้ ณ ไร่นา (ปรับฤดูกาล) ด้วยแผนภูมิวงกลมแสดงชื่อสินค้าด้วยแผนที่ต้นไม้ แสดงข้อมูลของดัชนีสินค้าเกษตรด้วยแผนภูมิโดนัท และแสดงกราฟกลุ่มสินค้าย่อย



รูปที่ 6 รายงานดัชนีราคาสินค้าเกษตรที่เกษตรกรขายได้ ณ ไร่นา (ปรับฤดูกาล)

จากรูปที่ 6 รายงานแสดงผลข้อมูลดัชนีราคาสินค้าเกษตรที่เกษตรกรขายได้ ณ ไร่นา (ปรับฤดูกาล) โดยตามกลุ่มสินค้าและกลุ่มสินค้าย่อย ซึ่งสามารถเปรียบเทียบสัดส่วนของกลุ่มแยกออกเป็นหมวดต่าง ๆ ได้ 3 หมวดคือ หมวดพืชผลสำคัญ หมวดปศุสัตว์ และหมวดประมง พบว่าหมวดพืชผลสำคัญให้ค่าสูงที่สุดเท่ากับอัตราร้อยละ 82% (636,870.63) รองลงมาคือหมวดปศุสัตว์มีค่าเท่ากับอัตราร้อยละ 14.81% (114,252.54) และกลุ่มที่ให้ค่าน้อยที่สุดคือหมวดประมง 2.7% (20,682.4) ส่วนของกลุ่มสินค้าย่อย พบว่า กลุ่มธัญพืชและพืชอาหารให้ค่าสูงที่สุดเท่ากับ 209,958.91 รองลงมาคือกลุ่มไม้ผลมีค่าเท่ากับ 199,190.66 และกลุ่มที่ให้ค่าน้อยที่สุดคือประมงมีค่าเท่ากับ 20,682.4 โดยดัชนีราคาสินค้าเกษตรกรเฉลี่ย 157.8

- รายงานดัชนีผลผลิตสินค้าเกษตร (ปรับฤดูกาล)

รายงานนี้จะแสดงค่าดัชนีผลผลิตสินค้าเฉลี่ยเมื่อผู้ใช้งานเลือกปี และเดือนตามที่ผู้วิจัยต้องการที่จะทราบ แสดงตารางผลดัชนีผลผลิตสินค้าเกษตร (ปรับฤดูกาล) แสดงกลุ่มสินค้าดัชนีผลผลิตสินค้าเกษตรเป็นแผนภูมิโดนัท ดัชนีผลผลิตสินค้าเกษตรเป็นแผนภูมิวงกลมและแสดงกราฟดัชนีผลผลิตสินค้าเกษตร และสินค้าดัชนีผลผลิตสินค้าเกษตร 10 อันดับแรก

รูปที่ 7 รายงานดัชนีผลผลิตสินค้าเกษตร (ปรับฤดูกาล)

จากรูปที่ 7 รายงานจะแสดงค่าดัชนีผลผลิตสินค้าเฉลี่ยในตารางแสดงผลดัชนีผลผลิตสินค้าเกษตร (ปรับฤดูกาล) โดยจะแบ่งเป็นกลุ่มสินค้าและกลุ่มสินค้าย่อย ซึ่งกลุ่มสินค้าดัชนีผลผลิตสินค้าเกษตร หมวดที่ค่าดัชนีสูงที่สุดคือหมวดพืชผลสำคัญมีค่าเท่ากับ 82.5% รองลงมาคือหมวดปศุสัตว์ มีค่าเท่ากับ 14.8% และหมวดที่ให้ค่าดัชนีน้อยที่สุดคือหมวดประมงมีค่าเท่ากับ 2.7% และสินค้าดัชนีผลผลิตสินค้าเกษตรจะแบ่งเป็นค่าของกลุ่มสินค้าย่อย มี 8 กลุ่ม พบว่า กลุ่มธัญพืชและพืชอาหารให้ค่าดัชนีสูงที่สุดเท่ากับ 213,568.84 รองลงมาคือกลุ่มไม้ผลมีค่าเท่ากับ 196,819.86 และหมวดที่ให้ค่าดัชนีน้อยที่สุดคือประมงมีค่าเท่ากับ 20,721.99 และดัชนีสินค้าผลผลิตสินค้าเกษตร พบว่า ค่าดัชนีผลผลิตสินค้าเกษตรที่สำคัญ (ปรับฤดูกาล) มีค่าดัชนีสูงที่สุดเท่ากับ 7,455 (100%) และดัชนีผลผลิตสินค้าเกษตร 10 อันดับแรก พบว่า ปาล์มน้ำมันมีค่าดัชนีสูงที่สุดเท่ากับ 49,788.24 รองลงมาคืออ้อยโรงงานมีค่าเท่ากับ 44,149.09 และมังคุดคละมีค่าดัชนีน้อยที่สุด 24352.86 โดยดัชนีผลผลิตสินค้าเฉลี่ย 103.42

2. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจทางเศรษฐกิจการเกษตร

ผู้วิจัยงานวิจัยดำเนินการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจทางเศรษฐกิจการเกษตรของประเทศไทย จากสำนักงานเกษตร จังหวัดมหาสารคาม โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบไปด้วย ได้แก่ ผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานที่ใช้ข้อมูลรายงานเพื่อประกอบการตัดสินใจ จำนวน 30 คน โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจของระบบธุรกิจอัจฉริยะ จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบธุรกิจอัจฉริยะ

ความพึงพอใจ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
ด้านการใช้งาน	4.20	0.42	มาก
ด้านการแสดงผล	4.04	0.37	มาก
ด้านการประมวณผล	4.18	0.55	มาก
ด้านประสิทธิภาพในการทำงาน	4.24	0.35	มาก
รวม	4.17	0.24	มาก

จากตารางที่ 1 แสดงระดับความพึงพอใจ การใช้งานระบบระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจทางเศรษฐกิจการเกษตรของประเทศไทย พบว่าระดับความพึงพอใจโดย

ภาพรวมของระบบฯอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.17 S.D. = 0.24) และเมื่อแยกเป็นรายด้าน พบว่าด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือด้านประสิทธิภาพในการทำงาน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.24 S.D. = 0.35) รองลงมาคือด้านการใช้งาน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.20 S.D. = 0.42) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือด้านการแสดงผล มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.04 S.D. = 0.37)

ระบบธุรกิจอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้นมาครั้งนี้ สามารถเข้ามาช่วยดำเนินงานในการสนับสนุนการตัดสินใจของผู้ใช้ระบบในภาคการเกษตรได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของทรรศิกา ภาพน้ำ, วราภรณ์ ภาคภูมิ, อนุพงศ์ สุขประเสริฐ, และศรินทรีย์ อุดชาชน (2564); พีระพงษ์ พิพัฒน์เจษฎากุล และเอื้อน ปิ่นเงิน (2562) และสุรชาติ วรกลรังสรรค์ (2561) ที่ได้ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบธุรกิจอัจฉริยะที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจการใช้งานระบบธุรกิจอัจฉริยะ โดยภาพรวมพบว่า ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

จุดเด่นของงานวิจัยอยู่ที่ระบบสามารถนำข้อมูลที่มีอยู่มาออกแบบรายงานในรูปแบบต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับมุมมองการวิเคราะห์ภาวะเศรษฐกิจการเกษตรของไทย ช่วยให้บุคลากรทางสำนักงานเกษตร จังหวัดมหาสารคาม ทำงานได้สะดวกมากขึ้น เพื่อใช้สำหรับการวางแผนนโยบายและการกำหนดกลยุทธ์ ส่งเสริมให้เกษตรกรไทยสามารถทำการวางแผนการผลิตผลผลิตทางการเกษตรให้เพียงพอต่อความต้องการในอนาคต จัดการผลผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับปัญหาที่พบคือ การเชื่อมต่อแหล่งข้อมูลของโปรแกรมลุกเกอร์ สตูดิโอ กับโปรแกรม Google sheet มีความซับซ้อนเนื่องจากหากมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลจากโปรแกรมลุกเกอร์ สตูดิโอ ผู้ใช้จะต้องทำการเชื่อมต่อข้อมูลอีกครั้ง

สรุปผล

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงประยุกต์โดยศึกษากระบวนการการออกแบบและพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะ เพื่อใช้สนับสนุนการตัดสินใจทางเศรษฐกิจการเกษตรของประเทศไทย โดยนำข้อมูลเศรษฐกิจการเกษตร ของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ด้วยกระบวนการ ETL เข้าสู่คลังข้อมูล จากนั้นนำข้อมูลมาออกแบบรายงานเชิงวิเคราะห์ออนไลน์รูปแบบกระดานรายงานสรุปข้อมูล จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการทดสอบความพึงพอใจสำหรับการใช้งานระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจทางเศรษฐกิจการเกษตรของประเทศไทย โดยกลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงาน สำนักงานเกษตรจังหวัดมหาสารคาม จำนวน 30 คน ผลการวิเคราะห์พบว่าความพึงพอใจในระบบธุรกิจอัจฉริยะโดยภาพรวมมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.24 สรุปได้ว่าระบบธุรกิจอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้นมาครั้งนี้ สามารถเข้ามาช่วยดำเนินงานในการสนับสนุนการตัดสินใจของผู้ใช้ระบบในภาคการเกษตรได้เป็นอย่างดี

ข้อเสนอแนะ

ระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจทางเศรษฐกิจการเกษตรของประเทศไทยยังมีข้อจำกัดและสิ่งที่ต้องพัฒนาดังต่อไปนี้

1. รายงานสามารถอ่านได้ทางออนไลน์เพียงอย่างเดียว ข้อเสียเปรียบที่สำคัญของลุกเกอร์ สตูดิโอ คืออนุญาตให้ผู้ใช้ดูรายงานทางออนไลน์เท่านั้น ซึ่งหมายความว่ารายงานที่สร้างขึ้นจะไม่สามารถส่งออกเป็น CSV PDF หรือไฟล์ประเภทอื่น ๆ ได้ วิธีเดียวในการแบ่งปันรายงานที่สร้างในลุกเกอร์ สตูดิโอ คือการแชร์ที่อยู่ของไฟล์ (URL)

2. ลุกเกอร์ สตูดิโอ อาจมีข้อจำกัดเล็กน้อยเนื่องจากรองรับแหล่งข้อมูลเดียวเท่านั้น หมายถึงการสร้างตารางกราฟและแผนภูมิ ซึ่งสามารถดึงข้อมูลจากแหล่งเดียวแทนที่จะเป็นหลายช่องทาง การผสมผสานข้อมูลไม่สามารถทำได้ในลุกเกอร์ สตูดิโอ แม้ว่า Google จะสามรถเชื่อมต่อกับแหล่งที่แตกต่างกันได้ แต่ก็สามารถสร้างรายงานได้ครั้งละ 1 รายการเท่านั้น

3. ไม่สามารถแสดงภาพที่ซับซ้อน และการแสดงข้อมูล เชิงลึก แม้ว่าจะเป็นเรื่องง่ายในการตั้งค่าการแสดงภาพพื้นฐานในโปรแกรมลุกเกอร์ สตูดิโอ แต่ไม่รองรับความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับแต่ง แบบที่มีในเครื่องมือของ Tableau และ Power BI ดังนั้นองค์กรที่มีความต้องการด้านการวิเคราะห์และนักวิเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญอาจพบว่า โปรแกรมลุกเกอร์ สตูดิโอ ขาดการแสดงภาพที่ซับซ้อน หรือแสดงข้อมูลเชิงลึก

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการเอื้อเฟื้อข้อมูลที่เป็นประโยชน์จากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบธุรกิจอัจฉริยะ

เอกสารอ้างอิง

ไชยวัฒน์ รุ่งเรืองศรี. (2550). **ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์สังคม.** กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์

ทรรศิกา ภาพน้ำ, วราภรณ์ ภาคภูมิ, อนุพงศ์ สุขประเสริฐ, และศรินทรีย์ อุดชาชน. (2564). การพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการพยากรณ์ผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง กรณีศึกษา : โรงพยาบาลสุทธาเวช มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ใน **การประชุมวิชาการระดับชาติวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ครั้งที่ 2**. (หน้า 264–275). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

บุญชม ศรีสะอาด. (2560). **การวิจัยเบื้องต้น.** (พิมพ์ครั้งที่ 10.) กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

พีระพงษ์ พิพัฒน์เจษฎากุล และเอื้อน ปิ่นเงิน. (2562). การพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนงานจำหน่ายไฟฟ้า. **วารสารโครงงานวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ,** 5(2), หน้า 48-56.

วารุณี แต้มคู และกฤษณะ ไวยมัย. (2560). ชุดเครื่องมือโอเพนซอร์ระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับธุรกิจการศึกษา. ใน **การประชุมหาดใหญ่วิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 8.** (หน้า 380-389). สงขลา: มหาวิทยาลัยหาดใหญ่.

สาครรัตน์ นักปราชญ์ และคัคนางค์ จามะริก. (2559). การเปิดเผยข้อมูลภาครัฐในรูปแบบ Business Intelligence (BI) ในยุค Big Data**. วารสาร กสทช.,** 1(1), หน้า 550-583.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2565). **บทสรุปภาวะเศรษฐกิจการเกษตรปี 2565 และแนวโน้มปี 2566**. ค้นเมื่อ 30 ธันวาคม 2565, จาก https://www.oae.go.th/view/1/รายละเอียดข่าว/ข่าวทั้งหมด/ 40426/TH-TH

สุธีรา หมื่นแสน และฉัตร ชูชื่น. (2564). ต้นแบบระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อวิเคราะห์และพยากรณ์การผลิตข้าว กรณีศึกษากลุ่มผลิตข้าวจังหวัดเชียงใหม่. **วารสารบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยแม่โจ้**, 3(2), หน้า 54-73.

สุรชาติ วรกลรังสรรค์. (2561). **ระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อการสนับสนุนการตัดสินใจถึงสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุบนทางพิเศษ.** วิยานิพนธ์นิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ, มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

เอกชัย เนาวนิช และณมน จีรังสุวรรณ. (2560). การพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับผู้บริหารในการก้าวสู่อาชีพอย่างสากลของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล. **วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี**, 6(1), หน้า 184-198.

Apriani, D., Aan, M., & Saputra, W. E. (2022). Data visualization using google data studio. **International Journal of Cyber and IT Service Management**, 2(1), 11-19.

Chickerur, S., Sharma, S., & Narayankar, P. M. (2018). Forecasting the Demand of Agricultural Crops/Commodity Using Business Intelligence Framework. In Khosrow-Pour, M. (Ed.) **Encyclopedia of Information Science and Technology**, (4th ed.). (pp. 847-861). USA: IGI Global.

Martins, N., Martins, S., & Brandão, D. (2022). Design principles in the development of dashboards for business management. In Raposo, D., Neves, J., & Silva, J.

(Eds.) **Perspectives on Design II: Research, Education and Practice**. (pp. 353-365). Switzerland: Springer Cham.

Tohir, A. S., Kusrini, K., & Sudarmawan, S. (2017). On-Line Analytic Processing (OLAP) modeling for graduation data presentation. In **2017 2nd International conferences on Information Technology, Information Systems and Electrical Engineering (ICITISEE).** (pp. 132-135). Indonesia: IEEE.