

Received: 3 ก.ค. 2562

Revised: 23 ก.ค. 2562

Accepted: 25 ก.ค. 2562

การพัฒนาระบบฐานข้อมูลเกษตรอินทรีย์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

The Organic Farming Database System Development of Maejo University.

จุมพล ศรีอุดมสุวรรณ¹, สมชาย อารยพิทยา² และ สนิท สิทธิ³

¹สถาบันบริการตรวจสอบคุณภาพและมาตรฐานผลิตภัณฑ์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

²กองเทคโนโลยีดิจิทัล สำนักงานมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้

³สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

Jumpon Sriudomsuwa¹, Somchai Arayapitayai² and Snit Sitti³

¹Institute of Product Quality and Standardization, Maejo University

²Technology Digital Division, Office of University, Maejo University

³Computer Science Program, Faculty of Science, Maejo University

Abstract

This research is to develop the organic farming database system of Maejo University, web application platform and information system for organic agriculture management. The data was collected from document and experts of the Institute of Product Quality and Standardization (IQS) and other sources. It is developed by ASP.NET language, Microsoft SQL Server database management. For analysis and design system use the system development life cycle or SDLC, data flow diagram or DFD to support system design, entity relationship model or ER-Model to design the database and the site map of website.

The results of the system found that the web application consists of 2 main parts: 1) the front-end page part for general user to display information about the history, organic farming information, organic farming news, organic farming research and the link organic farming websites 2) the back end part for the administrator who manage the content of the system, the database and website structure. The URL of web browser as <https://om.mju.ac.th>, The results of the satisfaction assessment in the website using by collecting data from 100 persons were at high level of overall satisfaction with the mean score of 4.08 and standard deviation of 0.46. It indicates that this developed system can work with even more efficiency and easy to use.

Keywords: *Organic Farming, Database System, Information System*

บทคัดย่อ

ระบบงานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลเกษตรอินทรีย์ ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันและระบบสารสนเทศเผยแพร่องค์ความรู้การจัดการเกษตรกรรมอินทรีย์ โดยข้อมูลที่ได้จากการศึกษารวบรวมจากสถาบันบริการตรวจสอบคุณภาพและมาตรฐานผลิตภัณฑ์ และแหล่งความรู้จากภายนอกมหาวิทยาลัย ระบบงานพัฒนาขึ้นเขียนโปรแกรมด้วยภาษา ASP.NET ฐานข้อมูล Microsoft SQL Server วิเคราะห์และออกแบบเพื่อหารูปแบบเกี่ยวกับสารสนเทศ ให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ โดยใช้หลักการตามวงจรการพัฒนา (System Development Life Circle: SDLC) ใช้แผนภูมิการไหลของข้อมูล (DFD) ช่วยออกแบบระบบการทำงาน การใช้อีอาร์โมเดล (ER-Model) ช่วยออกแบบฐานข้อมูล โครงสร้างและส่วนประกอบของผังเว็บไซต์

ผลของการพัฒนาระบบงาน พบว่า ได้เว็บแอปพลิเคชันประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก คือ 1) ส่วนแสดงผลหน้าเว็บไซต์หลัก (Front End) เพื่อให้บุคคลทั่วไปที่สนใจเข้าถึงข้อมูลเกี่ยวกับประวัติความเป็นมา ข้อมูลเกษตรอินทรีย์ ข่าว/บทความเกษตรอินทรีย์ งานวิจัยด้านเกษตรอินทรีย์ และเว็บไซต์เกษตรอินทรีย์ที่เกี่ยวข้องและ 2) ส่วนการจัดการข้อมูลสำหรับผู้ดูแลระบบ (Back End) เป็นส่วนที่ใช้ในการบริหารจัดการเนื้อหาข้อมูล จัดการข้อมูลลงในฐานข้อมูลและโครงสร้างเว็บไซต์ การเข้าถึงเว็บไซต์ <https://om.mju.ac.th> ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้เว็บไซต์ โดยเก็บข้อมูลจำนวนทั้งสิ้น 100 คน พบว่ามีระดับความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีคะแนนค่าเฉลี่ย 4.08 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.46 แสดงว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมานี้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในระดับมากและสามารถนำไปใช้งานจริงได้ต่อไป

คำสำคัญ: เกษตรอินทรีย์, ระบบฐานข้อมูล, ระบบสารสนเทศ

1. บทนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่มีส่วนแบ่งในตลาดสินค้าอาหารโลกอย่างต่อเนื่อง ด้วยจุดเด่น ของข้อได้เปรียบทางด้านเกษตรทั้งในด้านภูมิประเทศและภูมิอากาศ จึงเป็นแหล่งผลิตวัตถุดิบอาหารที่สำคัญ โดยในปี พ.ศ. 2556 ประเทศไทยส่งออกสินค้าอาหารเป็นอันดับที่ 14 ของโลก ด้วยมูลค่าการส่งออกประมาณ 9 แสนล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ 7-8 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (GDP) นอกจากนี้ อุตสาหกรรมแปรรูปอาหารถือเป็นอุตสาหกรรมที่มีการจ้างงานสูงสุดของภาคอุตสาหกรรมทั้งหมดโดยในปี พ.ศ. 2555 มีการจ้างงานกว่า 900,000 คนทั่วประเทศ อย่างไรก็ตาม อุตสาหกรรมอาหารของไทยต้องเผชิญ กับความท้าทายที่ส่งผลต่อขีดความสามารถในการแข่งขันในตลาดโลก ซึ่งเกิดจากข้อจำกัดภายในและปัจจัยภายนอก เนื่องจากอุตสาหกรรมอาหารของไทยส่วนใหญ่ประกอบด้วยอุตสาหกรรมขนาดเล็กและอุตสาหกรรมชุมชนที่มีผลิตภัณฑ์หลากหลายและตั้งกระจุกกระจายอยู่ในภูมิภาคต่าง ๆ ทั่วประเทศ ซึ่งส่วนใหญ่ยังขาดความรู้ในการผลิตอาหารให้ได้คุณภาพและมีความปลอดภัย ขาดเทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสม อีกทั้งคุณภาพและบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ยังไม่ได้มาตรฐาน นอกจากนี้อุตสาหกรรมอาหารของไทยยังต้องเผชิญแรงกดดันที่ส่งผลให้ความสามารถในการแข่งขันในตลาดโลกลดลง เช่น ความเข้มงวดของประเทศคู่ค้าเกี่ยวกับคุณภาพและความปลอดภัยของอาหาร การกำหนดมาตรการควบคุมผลิตภัณฑ์และ

กรรมวิธีการผลิต รวมถึงการควบคุมวัตถุดิบ และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม อีกทั้งยังมีแรงกดดันจากประเทศคู่แข่งที่มีศักยภาพสูงขึ้นในการผลิตอาหารแปรรูป

ดังนั้น จึงมีความจำเป็นที่ประเทศไทยจะต้องเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในระยะยาวให้แก่อุตสาหกรรมอาหารของประเทศ ด้วยการส่งเสริมและพัฒนาอุตสาหกรรมเกษตรแปรรูปและอาหารอย่างครบวงจรตั้งแต่ต้นน้ำ (ผู้ผลิตด้านการเกษตร) กลางน้ำ (ผู้แปรรูป) และปลายน้ำ (ผู้จำหน่ายสินค้า) ไปสู่การผลิตสินค้าทางการเกษตรและอาหารที่มีมูลค่าเพิ่มมากขึ้น โดยการสร้างเครือข่ายรวมกลุ่มในการพัฒนาและส่งเสริมการประยุกต์ใช้งานวิจัย วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมในการเพิ่มมูลค่าสินค้า สร้างความแตกต่างและพัฒนากระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพตลอดห่วงโซ่อุปทาน (สถาบันบริการตรวจสอบคุณภาพและมาตรฐานผลิตภัณฑ์, 2559)

โครงการพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารอินทรีย์จังหวัดเชียงใหม่เป็นหนึ่งในโครงการของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ที่ทำงานร่วมกับเครือข่ายภาคีจากหลายภาคส่วน เพื่อร่วมสนับสนุนและผลักดันในประเด็นเรื่องเกษตรอินทรีย์และความปลอดภัยทางอาหารในการมุ่งสู่วิสัยทัศน์ “เชียงใหม่ เมืองแห่งอาหารปลอดภัยปี 2560” ซึ่งสอดคล้องกับมติคณะรัฐมนตรีจากการประชุมคณะรัฐมนตรีสัญจรที่จังหวัดเชียงใหม่ เมื่อวันที่ 15 มกราคม พ.ศ. 2555 ในการอนุมัติวงเงินเพื่อขับเคลื่อนนโยบายอาหารปลอดภัย ภายใต้กรอบการพัฒนาด้านเกษตรปลอดภัย และเกษตรอินทรีย์ รวมทั้งโครงการนี้มีความสอดคล้องกับนโยบายเร่งด่วนและสำคัญของรัฐบาลสมัยนั้น

มหาวิทยาลัยแม่โจ้เป็นสถาบันการศึกษาที่มีความพร้อมและความเชี่ยวชาญทางด้านการเกษตรมาช้านาน และมีวิสัยทัศน์ที่จะเป็นมหาวิทยาลัยเกษตรอินทรีย์ชั้นนำของประเทศไทยและของภูมิภาคอาเซียน โดยมีการกำหนดแผนยุทธศาสตร์การพัฒนามหาวิทยาลัยระยะ 15 ปี “*Maejo go Eco*” เพื่อพัฒนาให้มหาวิทยาลัยมุ่งสู่การเป็น *Eco University* ที่บูรณาการการศึกษา การวิจัย การบริการวิชาการ โดยมีหัวใจอยู่ที่ความยั่งยืนทางสิ่งแวดล้อมและสังคมที่เป็นสุข ในการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมอาหารอินทรีย์ของจังหวัดเชียงใหม่นี้ มหาวิทยาลัยแม่โจ้และองค์กรภาคีได้ร่วมกำหนดแผนยุทธศาสตร์ในการพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารอินทรีย์ในจังหวัดแบบครบห่วงโซ่ ตั้งแต่ระดับต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ รวมถึงการสนับสนุนทางด้านการพัฒนาเครือข่ายเกษตรอินทรีย์ การประชาสัมพันธ์ และการบริหารจัดการโครงการอย่างมีประสิทธิภาพ

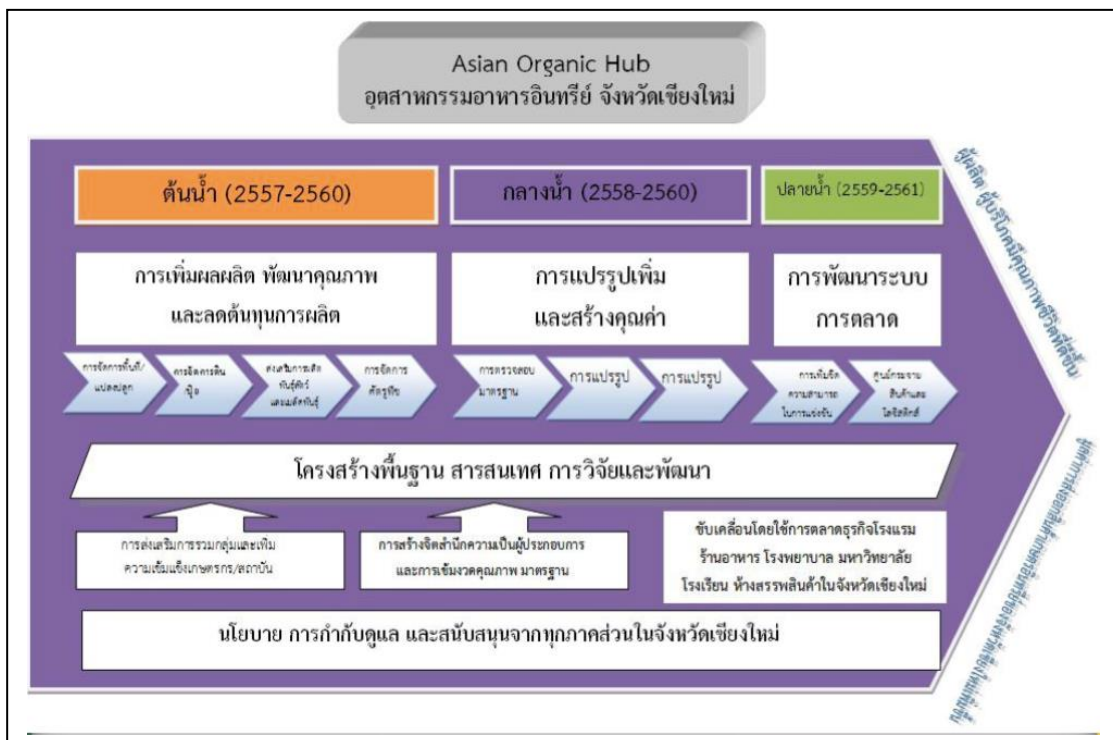
โครงการพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารอินทรีย์จังหวัดเชียงใหม่ ได้รับจัดสรรงบประมาณสนับสนุนจากสำนักงบประมาณ และมีกรอบระยะเวลาในการดำเนินการ 5 ปี ตั้งแต่ปี 2557 ถึง 2561 เป้าหมายของโครงการคือ

1. เชียงใหม่เป็นศูนย์กลางด้านเกษตรอินทรีย์ (Chiangmai organic hub)
2. มหาวิทยาลัยแม่โจ้เป็นศูนย์กลางการศึกษาด้านเกษตรอินทรีย์ (Organic education hub)

โดยโครงการได้บูรณาการเข้ากับพันธกิจด้านการบริการวิชาการของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ

- สร้างเครือข่ายความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอกในการขับเคลื่อนเรื่องเกษตรอินทรีย์ ประกอบด้วย โรงเรียน โรงพยาบาล โรงแรม ร้านอาหาร และ สถาบันอุดมศึกษา ในจังหวัด เชียงใหม่
- สร้างเกษตรกร เครือข่าย และผู้ประกอบการด้านเกษตรอินทรีย์ในจังหวัดเชียงใหม่
- ทำให้เกิดตลาดอินทรีย์ ภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ 2 แห่ง และ ภายนอกมหาวิทยาลัย อีก 2 แห่ง
- ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์อินทรีย์สำหรับบริโภคในเชียงใหม่ทั้งสดและแปรรูปเพิ่มขึ้น

(สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร. 2559)



ภาพที่ 1 แสดงแผนยุทธศาสตร์โครงการพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารอินทรีย์จังหวัดเชียงใหม่ 2557 – 2561, ที่มา : http://www.organic.mju.ac.th/wtms_about.aspx , เข้าถึง : 15 ก.ค. 2562

เพื่อให้สอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์โครงการพัฒนาอุตสาหกรรมอินทรีย์จังหวัดเชียงใหม่ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ จึงมีความประสงค์ที่ต้องการศึกษาและจัดทำฐานข้อมูล เพื่อสร้างองค์ความรู้ด้านเกษตรอินทรีย์ เพื่อให้เป็นแหล่งเรียนรู้ต่อสาธารณะชนต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการดำเนินการ

1. เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลเกษตรอินทรีย์ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้
2. เพื่อประเมินความพึงพอใจการใช้ระบบฐานข้อมูลเกษตรอินทรีย์ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้

3. วิธีดำเนินการ

3.1. การพัฒนาระบบฐานข้อมูลเกษตรอินทรีย์

3.1.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกษตรอินทรีย์เกี่ยวกับขั้นตอนการทำงานจากสถาบันบริการตรวจสอบคุณภาพและมาตรฐานผลิตภัณฑ์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง อาทิเช่น ประวัติความเป็นมา ข้อมูลเกษตรอินทรีย์ ชาว/บทความเกษตรอินทรีย์ งานวิจัยด้านเกษตรอินทรีย์ และเว็บไซต์เกษตรอินทรีย์ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

3.1.2 ทำการปรับปรุงและอัปเดตรูปภาพต่าง ๆ ของระบบ เช่น รูปภาพของเกษตรอินทรีย์

3.1.3 สัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง (ผู้บริหาร บุคลากรภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ และเจ้าหน้าที่จากสถาบันบริการตรวจสอบคุณภาพและมาตรฐานผลิตภัณฑ์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้) และทำการรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนต่าง ๆ

3.1.4 ทำการเรียงเรียง และจัดพิมพ์ข้อมูลทั้งหมดที่รวบรวมได้

3.1.5 ทำการศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบระบบฐานข้อมูลและระบบสารสนเทศเกษตรอินทรีย์ โดยทำการศึกษา รวบรวมข้อมูล จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น สถาบันบริการตรวจสอบคุณภาพและมาตรฐานผลิตภัณฑ์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ , สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับเกษตรอินทรีย์ในอินเทอร์เน็ต และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และออกแบบเพื่อหารูปแบบเกี่ยวกับสารสนเทศ ให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ โดยใช้หลักการตามวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Circle: SDLC) ทำการวิเคราะห์และออกแบบระบบงานเพื่อจัดเก็บฐานข้อมูลให้มีความเหมาะสมกับระบบงานที่จะพัฒนา โดยใช้เครื่องมือที่ช่วยในการออกแบบฐานข้อมูล เช่น อีอาร์โมเดล (Entity Relationship Model: ER-Model)

3.1.6 ทำการพัฒนาระบบฐานข้อมูลและระบบสารสนเทศเกษตรอินทรีย์ โดยนำระบบที่ได้ วิเคราะห์และออกแบบมาทำการพัฒนาโปรแกรมในรูปแบบของ Web Application เพื่อใช้เผยแพร่ข้อมูลผ่านทางอินเทอร์เน็ต โดยจะแบ่งการทำงานออกเป็นส่วนใหญ่ ๆ ได้ 2 ส่วน ดังนี้

3.1.6.1 Front End เป็นส่วนที่แสดงผลข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประวัติความเป็นมา, ข้อมูลเกษตรอินทรีย์ ชาว/บทความเกษตรอินทรีย์ งานวิจัยด้านเกษตรอินทรีย์ และเว็บไซต์เกษตรอินทรีย์ที่เกี่ยวข้อง ให้กับผู้เยี่ยมชมเว็บไซต์ทั่ว ๆ ไป

3.1.6.2 Back End เป็นส่วนที่ใช้ในการบริหารจัดการเนื้อหาข้อมูลและโครงสร้างเว็บไซต์ ซึ่งส่วนนี้ใช้สำหรับผู้ดูแลระบบ (Administrator)

3.1.7 ทำการติดตั้งระบบในเครื่องแม่ข่ายที่กองเทคโนโลยีดิจิทัล สำนักงานมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้

3.1.8 ทำการทดสอบระบบโดยมีการนำเข้าข้อมูลขั้นตอนการดำเนินงาน แผนการดำเนินงาน หลักเกณฑ์การดำเนินงานในการทดสอบระบบและการสืบค้นฐานข้อมูล

3.1.9 ทำการเผยแพร่ข้อมูลและระบบสารสนเทศผ่านเว็บไซต์ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้และ ระบบ Search Engine บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เช่น Google Search

3.2. การออกแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจ

การออกแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจในการใช้บริการเว็บไซต์ระบบฐานข้อมูลเกษตรอินทรีย์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เก็บตัวอย่างจากผู้บริหาร จำนวน 1 คน บุคลากรภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ จำนวน 22 คน บุคลากรภายนอกที่สนใจทางด้านเกษตรอินทรีย์ จำนวน 22 คน และนักศึกษาสาขาพืชผัก คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จำนวน 55 คน การให้คะแนนเพื่อประเมินระดับความพึงพอใจในการใช้ ตามมาตรวัดของลิเคิร์ต (Likert Rating Scale) ของ Likert (1932 อ้างถึง ใน บุญชม ศรีสะอาด 2535: 100) ให้คะแนนตามลำดับที่เลือกตอบตามรายชื่อ ดังนี้

5 = มีความพึงพอใจมากที่สุด

4 = มีความพึงพอใจมาก

3 = มีความพึงพอใจปานกลาง

2 = มีความพึงพอใจน้อย

1 = มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

การวิเคราะห์สรุปผลการประเมินด้วยการแปลความหมาย ความพึงพอใจในการใช้บริการเว็บไซต์ระบบฐานข้อมูลเกษตรอินทรีย์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ใช้สถิติค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) แล้วนำคะแนนค่าเฉลี่ยความพึงพอใจไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่ใช้ค่าเฉลี่ยกลาง (Mid -point) เป็นเกณฑ์ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535: 100) โดยกำหนดค่าเฉลี่ยกลางไว้ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 แปลความว่า ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 แปลความว่า ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 แปลความว่า ความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 แปลความว่า ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 แปลความว่า ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

4. ขอบเขตของโครงการ

ในการศึกษาครั้งนี้ทำการศึกษาและพัฒนาระบบฐานข้อมูล โดยศึกษาเฉพาะในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เท่านั้น มีการสร้างและพัฒนาระบบฐานข้อมูล โดยมีการนำเข้าข้อมูลเกษตรอินทรีย์ที่เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการทดสอบระบบการสืบค้นฐานข้อมูล โดยทำการติดตั้งระบบใหม่อัปเดตไฟล์เว็บต่าง ๆ พร้อมข้อมูลและรูปภาพของเกษตรกรอินทรีย์ไปบันทึกเก็บไว้ที่ Web Hosting ที่กองเทคโนโลยีดิจิทัล สำนักงานมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เพื่อให้ผู้สนใจเข้าถึงผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต่อไป

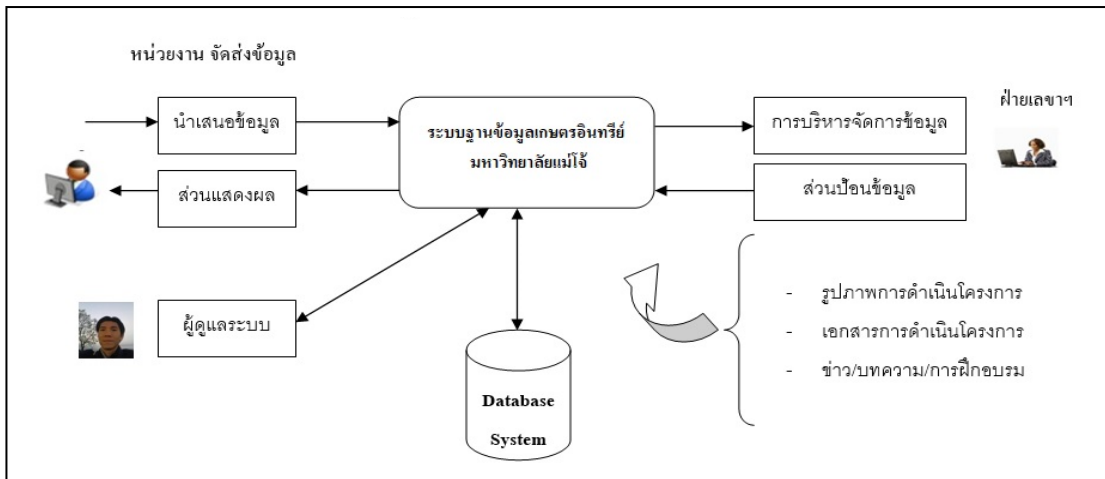
5. ผลการดำเนินงาน

5.1 ด้านการออกแบบระบบการทำงาน

การพัฒนาระบบฐานข้อมูลในครั้งนี้ได้มีการวิเคราะห์และออกแบบระบบการทำงาน โดยนำเครื่องมือเข้ามาช่วยในการออกแบบและพัฒนาระบบ ดังนี้

5.1.1 แผนภูมิบริบทของระบบ (Context Diagram)

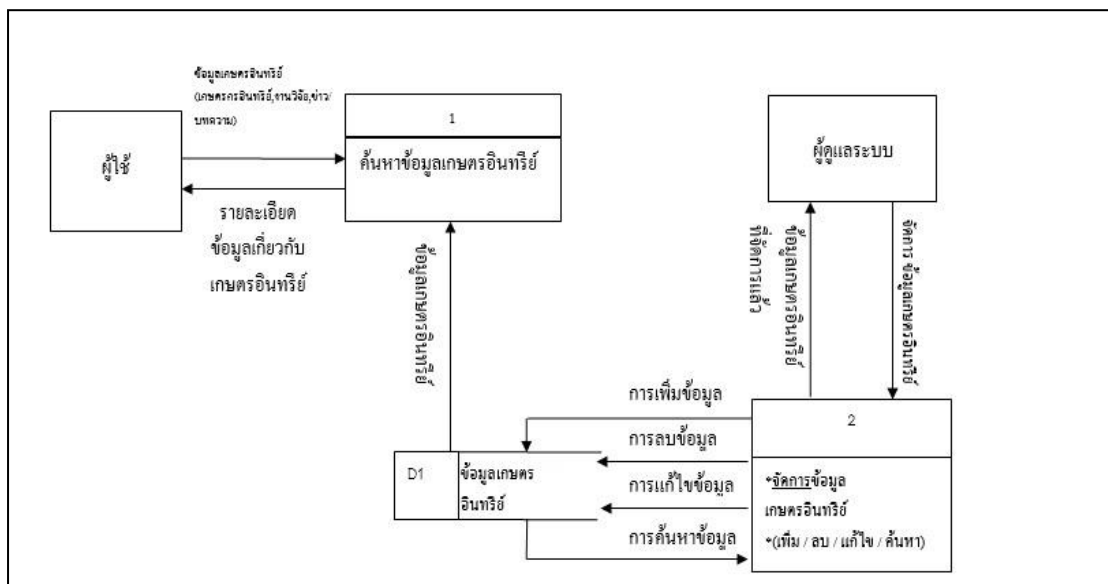
แผนภาพกระแสข้อมูลระดับสูงสุด เป็นแผนภาพที่แสดงถึงขอบเขตของสารสนเทศนั้น ซึ่งแผนภาพระดับนี้จะยังไม่กล่าวถึง สัญลักษณ์การเก็บข้อมูล (Data Store Symbol) โดยจะเป็นมุมมองระดับสูงว่ามีหน่วยงานใดเกี่ยวข้องบ้างติดต่อกับระบบ โดยมีการรับและส่งข้อมูลใดกับระบบ (นภัทร รัตนาคินทร์, 2560) ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 2 Context Diagram ระบบฐานข้อมูลเกษตรอินทรีย์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

5.1.2 แผนภูมิการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram)

แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า แผนภาพการไหลของข้อมูล เป็นเครื่องมือที่ใช้เพื่อแสดงการไหลของข้อมูลและการประมวลผลต่าง ๆ ในระบบสัมพันธ์กับแหล่งเก็บข้อมูลที่ใช้เป็นสื่อ ที่ช่วยให้การวิเคราะห์เป็นไปได้โดยง่าย และมีความเข้าใจตรงกันระหว่างผู้วิเคราะห์ระบบเอง หรือระหว่างผู้วิเคราะห์ระบบกับโปรแกรมเมอร์ หรือระหว่างผู้วิเคราะห์ระบบกับผู้ใช้ระบบ (นภัทร รัตนาคินทร์, 2560) ดังภาพที่ 2

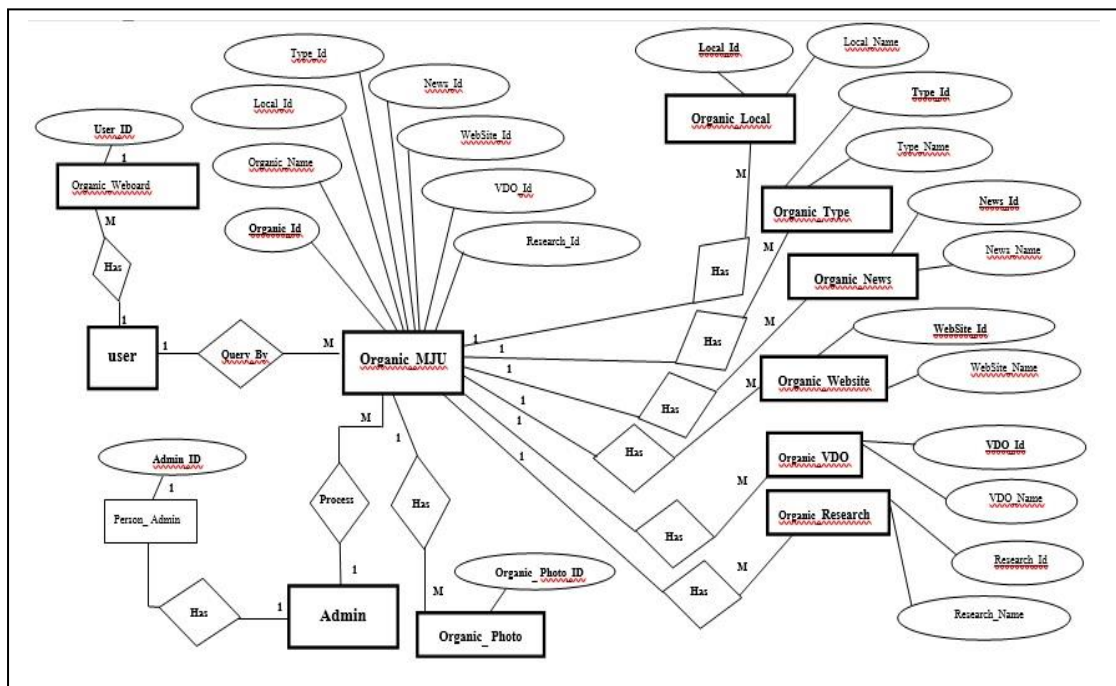


ภาพที่ 3 แสดงแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ระบบฐานข้อมูลเกษตรอินทรีย์

การสืบค้น แสดงผล เริ่มจากผู้ใช้เข้าไปในระบบเพื่อทำการค้นหาข้อมูลที่ต้องการ เช่น ข่าว/บทความเกี่ยวกับเกษตรอินทรีย์ งานวิจัย วิดีโอ เกษตรอินทรีย์ หรือ ค้นหารายชื่อเกษตรกรอินทรีย์ เป็นต้น เมื่อใส่คำค้นหาไปแล้ว ระบบจะทำการค้นหา และแสดงข้อมูลที่ต้องการ ส่วนการจัดการข้อมูลในส่วนของผู้ดูแลระบบ/เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำการเพิ่ม/ลบ/แก้ไข/ค้นหา ข้อมูลเกษตรอินทรีย์ เริ่มจากผู้ดูแลระบบ/เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องทำการเข้าระบบด้วยชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน คือ Login User Name และ Password ของผู้ดูแลระบบ/เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องเข้าไป เมื่อระบบทำการตรวจสอบว่าถูกต้องแล้ว จึงสามารถเข้าไปทำการจัดการข้อมูลที่ต้องการได้

5.2 ด้านการออกแบบระบบฐานข้อมูล

ขั้นตอนนี้ มีการนำเอาโมเดลข้อมูลเชิงสัมพันธ์อี-อาร์โมเดล (Entity Relationship Model) หรือ E-R Model มาใช้เพื่อการออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิด (Conceptual level) เป็นโมเดลที่ใช้อธิบายความสัมพันธ์ของเอนทิตีต่าง ๆ ภายในฐานข้อมูล (ภาพสัญลักษณ์ E-R Model ช่วยอธิบายโครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์) (นักทรร รัตนาคินทร์, 2560) และสร้างแบบจำลองของระบบสารสนเทศ โดยทำให้อยู่ในรูปแบบระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) ที่มีการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแถวและคอลัมน์ในลักษณะตารางสองมิติ ประกอบด้วย แอททริบิวต์ที่แสดงคุณสมบัติของรีเลชันหนึ่ง ๆ โดยที่รีเลชันต่าง ๆ ได้ผ่านกระบวนการทำรีเลชันให้เป็นบรรทัดฐาน (Normalized) มีการใช้พจนานุกรมข้อมูลจะเป็นตัวบอกคุณลักษณะของข้อมูลที่ใช้ในองค์กร และเป็นตัวสำคัญสำหรับนักวิเคราะห์ระบบ ในการพัฒนาระบบ เพราะจะเป็นตัวช่วยให้ทีมงาน และผู้ใช้ระบบทุกคนพูดถึงข้อมูลตัวเดียวกัน เมื่อข้อมูลนั้นอยู่ในสถานการณ์ที่ต่างกัน (ชาคริต กุลไกรศรี, 2556)



ภาพที่ 4 แสดง E-R Model ของระบบฐานข้อมูลเกษตรอินทรีย์

ในส่วนของการสร้างแบบจำลองของระบบสารสนเทศ แบ่งการออกแบบเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนการจัดเก็บข้อมูลเกษตรอินทรีย์ และส่วนจัดเก็บข้อมูลผู้ใช้งานระบบ ได้แสดงรายชื่อตาราง คำอธิบาย และประเภทของตารางทั้งหมด ได้ด้วยตารางที่ 1 โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 1 รายชื่อตารางในส่วนการจัดเก็บข้อมูลเกษตรอินทรีย์

ลำดับ	ชื่อตาราง	คำอธิบาย	ประเภท
1	Organic_MJU	เป็นตารางหลักในการจัดเก็บข้อมูลเกษตรอินทรีย์	ตารางหลัก
2	Organic_Local	เป็นตารางข้อมูลกลุ่มเกษตรอินทรีย์	ตารางอ้างอิง
3	Organic_Type	เป็นตารางข้อมูลประเภทเกษตรอินทรีย์	ตารางอ้างอิง
4	Organic_News	เป็นตารางข้อมูลข่าว/บทความ	ตารางอ้างอิง
5	Organic_WebSite	เป็นตารางข้อมูลเว็บไซต์เกษตรอินทรีย์	ตารางอ้างอิง
6	Organic_Vdo	เป็นตารางข้อมูลวิดีโอเกษตรอินทรีย์	ตารางอ้างอิง
7	Organic_Research	เป็นตารางข้อมูลงานวิจัยเกษตรอินทรีย์	ตารางอ้างอิง
8	Organic_Photo	เป็นตารางข้อมูลรูปภาพเกษตรอินทรีย์	ตารางหลัก
9	Organic_Weboard	เป็นตารางข้อมูลกระดานสนทนา	ตารางหลัก
10	Person_Admin	เป็นตารางข้อมูลผู้ดูแลระบบ	ตารางหลัก

5.3 ด้านการออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์

เป็นการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ ระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีกระบวนการที่เริ่มจากการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนภูมิความรู้ของนักจิตวิทยา นักการศึกษา นักออกแบบกราฟิก ช่างเทคนิค ผู้เชี่ยวชาญด้านมนุษยวิทยา นักออกแบบสถาปัตยกรรม ข้อมูล และนักสังคมศาสตร์ เพื่อมาร่วมกันพัฒนากระบวนการออกแบบพัฒนาส่วนต่อประสานให้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ (วิชิต เทพประสิทธิ์, 2552)

โดยมีการออกแบบใน 2 ส่วน ดังนี้

5.3.1 การออกแบบหน้าจอหลักของระบบ

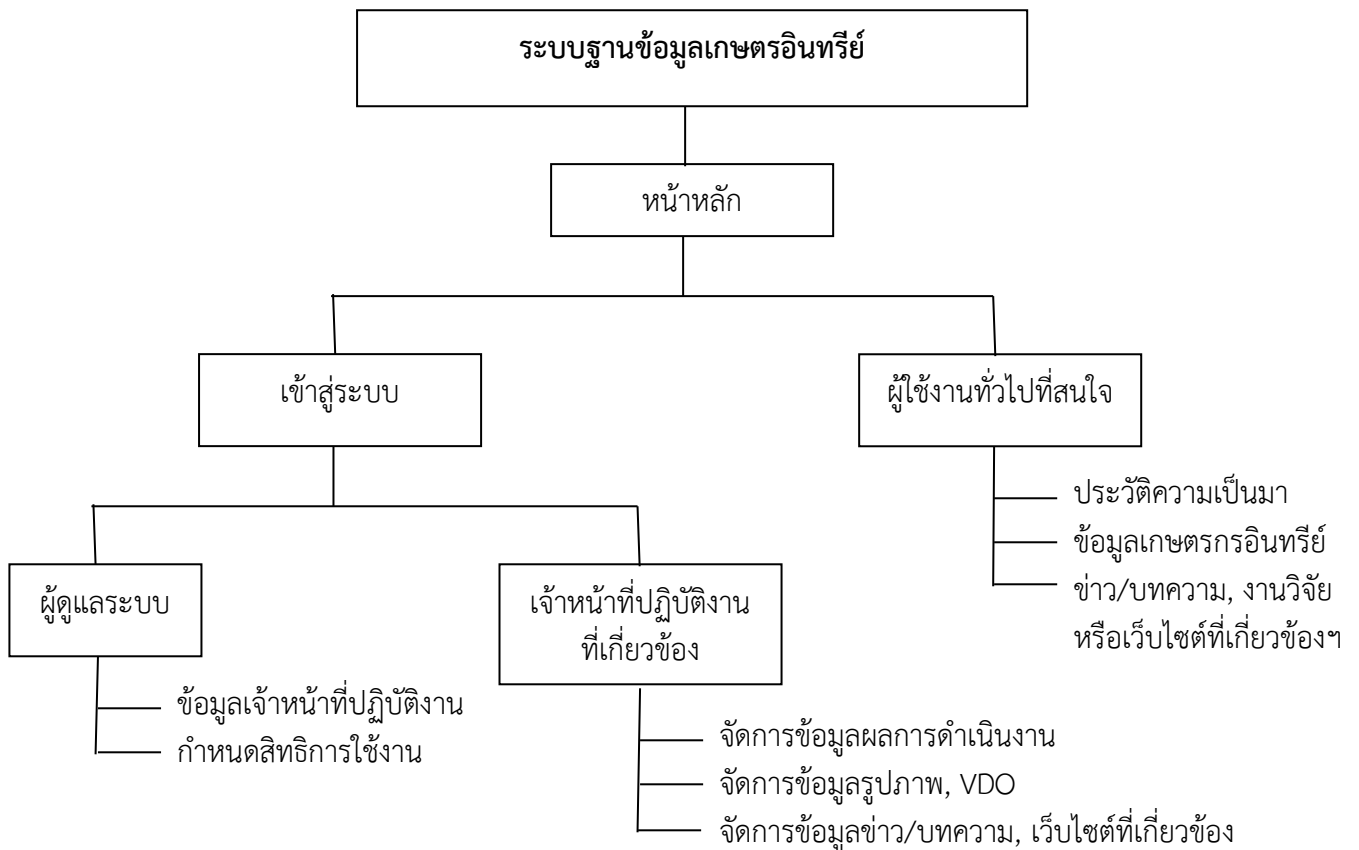
5.3.2 การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์

5.3.1 การออกแบบหน้าจอหลักของระบบ

ภาพโลโก้	ชื่อเรื่อง (Title)
ลิงค์ภายในสำคัญอื่น ๆ	เนื้อหา (Content) และภาพกราฟิก

ภาพที่ 5 การออกแบบโครงสร้างหลักของระบบฐานข้อมูลเกษตรอินทรีย์

5.3.2 การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ เป็นแผนผังแสดงการเชื่อมโยงทั้งหมดภายในเว็บไซต์ (รัตนา ลีรุ่งนาวารัตน์ และ เพียรทิพย์ ศรีสุธรรม, 2562)



ภาพที่ 6 การออกแบบโครงสร้างเมนูของระบบฐานข้อมูลเกษตรอินทรีย์

ในการออกแบบส่วนการแสดงผล ผู้วิจัยได้แบ่งการออกแบบออกเป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่ ส่วนแสดงผลหน้าเว็บไซต์หลัก (Homepage) และส่วนการจัดการข้อมูลผู้ดูแลระบบ (Administrator) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

5.4 การออกแบบส่วนการแสดงผล

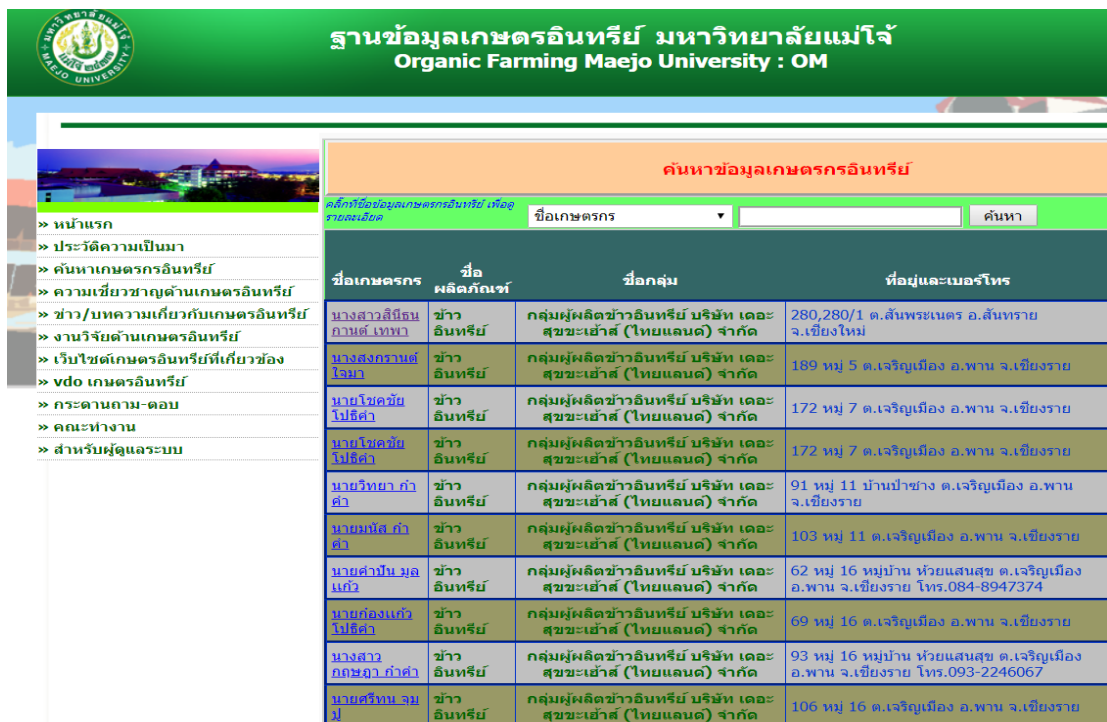
ในการออกแบบส่วนการแสดงผล ผู้วิจัยได้แบ่งการออกแบบออกเป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่ ส่วนแสดงผลหน้าเว็บไซต์หลัก (Homepage) และส่วนการจัดการข้อมูลผู้ดูแลระบบ (Administrator) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

5.4.1 ส่วนแสดงผลหน้าเว็บไซต์หลัก (Homepage)

ดำเนินการขี้จดโดเมน <https://om.mju.ac.th/> เพื่อเข้าถึงเว็บไซต์หลัก ซึ่งเป็นส่วนที่แสดงข้อมูลหน้าแรกของเว็บไซต์ สำหรับบุคคลทั่วไปที่สนใจข้อมูลเกี่ยวกับเกษตรอินทรีย์ โดยจะแสดงข้อมูลเกี่ยวกับความเป็นมาของโครงการ การค้นหาเกษตรอินทรีย์ ข่าว/บทความ หรือ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกษตรอินทรีย์ เป็นต้น



ภาพที่ 7 แสดงระบบฐานข้อมูลเกษตรอินทรีย์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้



ภาพที่ 8 แสดงการค้นหารายชื่อเกษตรกรอินทรีย์

5.4.2 ส่วนการจัดการข้อมูลผู้ดูแลระบบ (Administrator)

หน้าจอสำหรับผู้ดูแลระบบ เป็นหน้าจอสำหรับให้ผู้ที่ดูแลระบบเข้าไปบริหารจัดการข้อมูลเกษตรกรอินทรีย์ ผ่านระบบตรวจสอบตัวตนผู้ใช้ (Lightweight Directory Access Protocol: LDAP) หรือใช้รหัสผ่านระบบเดียวกับ e-mail ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้

รหัส	กลุ่มเกษตรกรอินทรีย์	> ลบข้อมูล <	> แก้ไขข้อมูล <
06	วิสาหกิจชุมชนเกษตรอินทรีย์อำเภอสันกำแพง	ลบข้อมูล	แก้ไข
05	ผู้ประกอบการปลูกข้าวอินทรีย์อำเภอสันทราย	ลบข้อมูล	แก้ไข
04	นจก. สอผดวรกิจเกษตร	ลบข้อมูล	แก้ไข
03	วิสาหกิจชุมชนพุทธเกษตร	ลบข้อมูล	แก้ไข
02	วิสาหกิจชุมชนข้าวอินทรีย์สรรพหังเชียงใหม่	ลบข้อมูล	แก้ไข
01	กลุ่มผู้ผลิตข้าวอินทรีย์ บริษัท เดอะสุชะเช๊าส์ (ไทยแลนด์) จำกัด	ลบข้อมูล	แก้ไข

ภาพที่ 9 แสดงส่วนการจัดการ ข้อมูลเกษตรกรอินทรีย์

6. สรุปผล

6.1 สรุปผลการพัฒนาระบบฐานข้อมูลเกษตรกรอินทรีย์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ระบบฐานข้อมูลเกษตรกรอินทรีย์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เป็นโปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้น เพื่อให้บริการข้อมูลเกี่ยวกับเกษตรกรอินทรีย์แก่ผู้ที่สนใจทั่วไปบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยได้นำเอาเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตเข้ามาประยุกต์ใช้ในการนำเสนอ และการจัดการข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งสรุปผลการประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรม ได้ดังนี้

1. สามารถที่จะค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเกษตรกรอินทรีย์ได้สะดวก รวดเร็ว
2. สามารถนำความรู้ที่ได้จากการวิจัยนี้ไปเป็นแนวทางในการศึกษา วิจัย และพัฒนาเพิ่มเติมในอนาคตได้
3. โปรแกรมสามารถจัดเก็บข้อมูลประเภทข้อความ, รูปภาพ และเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องได้
4. โปรแกรมสามารถจัดการข้อมูลเกษตรกรอินทรีย์(เพิ่ม/ลบ/แก้ไข) ได้อย่างมีประสิทธิภาพและความปลอดภัยสูง

6.2 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจ

ได้นำกระบวนการประเมินที่เรียกว่า Affective Test or Acceptance Test มาประเมินเพื่อหาความพึงพอใจในการใช้บริการเว็บไซต์ระบบฐานข้อมูลเกษตรอินทรีย์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ โดยมีผลการประเมินความพึงพอใจ ดังนี้

การประเมินเพื่อหาความพึงพอใจต่อการใช้บริการเว็บไซต์ระบบฐานข้อมูลเกษตรอินทรีย์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ โดยให้ผู้บริหาร จำนวน 1 คน บุคลากรภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ จำนวน 22 คน บุคลากรภายนอกที่สนใจทางด้านเกษตรอินทรีย์ จำนวน 22 คน และนักศึกษาสาขาพืชผัก คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จำนวน 55 คน ทำการประเมินกรอกแบบประเมินความพึงพอใจ

ตารางที่ 2 ความพึงพอใจในการใช้บริการเว็บไซต์ระบบฐานข้อมูลเกษตรอินทรีย์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
ระดับความพึงพอใจในการใช้บริการ	4.03	0.62	มาก
1. เข้าสู่เว็บไซต์ได้รวดเร็ว	4.12	0.78	มาก
2. หัวข้อมีความสะอาดตา หาง่าย และสวยงาม	3.96	0.68	มาก
3. มีรายละเอียดที่ต้องการครบถ้วน	3.98	0.79	มาก
4. มีคำอธิบายแต่ละขั้นตอนที่ชัดเจน เข้าใจง่าย	3.97	0.78	มาก
5. การนำเสนอเนื้อหาเป็นระบบ เรียงตามลำดับ ขั้นตอน ได้รับความสะดวก	4.00	0.79	มาก
6. ข้อมูลที่ได้มีความถูกต้องและทันสมัย	4.10	0.70	มาก
7. ความเหมาะสมของการจัดหมวดหมู่ในการนำเสนอเนื้อหา	4.03	0.62	มาก

ผลการประเมินความพึงพอใจการใช้เว็บไซต์ พบว่า ผู้ใช้บริการมีระดับความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.03 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.62 ผู้ใช้บริการให้คะแนนการประเมินทุกข้อในระดับมาก โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดและรองลงมา 3 ลำดับแรก คือ 1) เข้าสู่เว็บไซต์ได้รวดเร็ว 2) ข้อมูลที่ได้มีความถูกต้องและทันสมัย และ 3) ความเหมาะสมของการจัดหมวดหมู่ในการนำเสนอเนื้อหา โดยมีค่าเฉลี่ย 4.12, 4.10 และ 4.03 ตามลำดับ

6.3 อภิปรายผลการดำเนินงาน

จากการทดสอบโดยใช้แบบประเมินจากกลุ่มตัวอย่าง ทำให้สามารถสรุปได้ว่าระบบฐานข้อมูลเกษตรอินทรีย์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมาสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในระดับมากและสามารถนำไปใช้งานจริงได้ต่อไป

1. ปัญหา อุปสรรค และข้อจำกัดของระบบ

6.3 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินโครงการที่นำมาจัดเก็บและรวบรวม นำมาจากหลาย ๆ แหล่งข้อมูล และต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์โดยผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องต่อไป

6.4 ข้อมูลรูปภาพเกษตรกรที่สำรวจและถ่ายภาพบางรายชื่อมีไม่ครบ จำเป็นที่จะต้องอ้างอิงรูปภาพต่าง ๆ เพิ่มเติม เช่น จากเว็บไซต์หรือแหล่งอ้างอิงที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

2. แนวทางการพัฒนาในอนาคต

2.1 สร้างเครือข่ายชุมชนด้านเกษตรอินทรีย์ระหว่างหน่วยงาน องค์กรต่าง ๆ เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยน เรียนรู้ การดำเนินงานร่วมกัน

2.2 ควรมีการพัฒนาโปรแกรมให้มีความสามารถในการรองรับการแสดงผล (Responsive Design) ทุกอุปกรณ์ เช่น ไอแพด (iPad : iOS) , ซัมซุง แกล็คซี่ (Samsung Galaxy : Androids) เป็นต้น

2.3 ควรมีการพัฒนาโปรแกรมให้สามารถสืบค้นข้อมูลได้หลากหลายรูปแบบมากขึ้น เช่น การประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคโนโลยี QR CODE เป็นต้น

2.4 ควรพัฒนาต่อยอดไปสู่ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (DSS : Decision Support System)

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ที่ให้ข้อมูลเพื่อประกอบการดำเนินงานในครั้งนี้ ดังนี้ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทองเลี่ยน บัวจุม รองอธิการบดี คุณวุฒิพล คล้ายทิพย์ ผู้อำนวยการกองเทคโนโลยีดิจิทัล คุณจุมพล ศรีอุดมสุวรรณ ตำแหน่งวิศวกรประจำสถาบันบริการตรวจสอบคุณภาพและมาตรฐานผลิตภัณฑ์

8. เอกสารอ้างอิง

- ชาคริต กุศลไกรศรี. (2556). **Relational Database Concept แนวคิดของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์**.
กรุงเทพฯ : คณะวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิตสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
ค้นเมื่อ 25 กันยายน 2561, จาก <https://msit5.wordpress.com/2013/09/11/relational-database-concept>.
- นภัทร รัตนนาคินทร์. (2560). **แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD)**. ค้นเมื่อ 11 กุมภาพันธ์ 2562, จาก <http://www.macare.net/analysis/index.php?id=-3>.
- (2560). **แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity Relationship Diagram)**. ค้นเมื่อ 15 กรกฎาคม 2562, จาก <http://www.macare.net/analysis/index.php?id=-4>.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2535). **หลักการวิจัยเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ ฯ: สุวีริยาสาสน.
- รัตนา ลีรุ่งนาวารัตน์ และ เพียรทิพย์ ศรีสุธรรม. (2562). **การพัฒนาระบบจำหน่ายสินค้าออนไลน์ด้วยเว็บแอปพลิเคชันแบบเรซสปอนด์ซีฟ กรณีศึกษา ร้านขายเสื้อผ้า**. ค้นเมื่อ 15 กรกฎาคม 2562, จาก https://mitij.mju.ac.th/Search_Detail_Journal_MJU.aspx?Herb_ID=0077.
- วิชิต เทพประสิทธิ์. (2557). **User Interface Design การออกแบบส่วนต่อประสาน**. ค้นเมื่อ 27 สิงหาคม 2561, จาก <https://www.gotoknow.org/posts/43505>.
- สถาบันบริการตรวจสอบคุณภาพและมาตรฐานผลิตภัณฑ์. (2559). **ระบบฐานข้อมูลเกษตรอินทรีย์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้**. ค้นเมื่อ 11 กุมภาพันธ์ 2562, จาก <https://om.mju.ac.th/Default.aspx>.
- สมชาย อารยพิทยา. (2558). **การพัฒนาระบบฐานเรียนรู้การผลิตเห็ดเศรษฐกิจมหาวิทยาลัยแม่โจ้ โดยผ่านเว็บแอปพลิเคชัน**. ค้นเมื่อ 11 กุมภาพันธ์ 2562, จาก https://mitij.mju.ac.th/Search_Detail_Journal_MJU.aspx?Herb_ID=0048.
- สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร. (2559). **เกษตรอินทรีย์แม่โจ้**. ค้นเมื่อ 15 กรกฎาคม 2562, จาก http://www.organic.mju.ac.th/wtms_about.aspx.
- (ม.ช.ต.). (ม.ป.ป.). **แบบจำลองความสัมพันธ์ ระหว่างข้อมูล**. สงขลา : มหาวิทยาลัยหาดใหญ่. ค้นเมื่อ 25 กันยายน 2561, จาก <http://www.sttc.ac.th/~computerbc/backup/elearning/database/chapter7.pdf>.
- editor2016. (2559). **แม่โจ้ ร่วมกับ ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 1 สร้างเครือข่ายอุตสาหกรรมแปรรูปภายใต้โครงการ TFV**. ค้นเมื่อ 25 กันยายน 2560, จาก <http://www.thainews70.com/ข่าวเกษตรกรรม/แม่โจ้-ร่วมกับ-ศูนย์ส/>.