

**การพัฒนาระบบสารสนเทศทวนสอบคุณภาพสินค้าสับประรดห้วยมุ่น
สำหรับส่งเสริมการตลาดภายในประเทศ**
**Development on Information System of Huaymun Pineapple Products Quality
Inspection for Domestic Marketing Promotion**

ภาณุวัฒน์ ขันจา
Phanuwat Khanja

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์
Faculty of Industrial Technology, Uttaradit Rajabhat University
E-mail: mr.phanuwat@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบสารสนเทศทวนสอบคุณภาพสินค้าสับประรดห้วยมุ่นสำหรับส่งเสริมการตลาดภายในประเทศ 2) ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทวนสอบคุณภาพสินค้าสับประรดห้วยมุ่นสำหรับส่งเสริมการตลาดภายในประเทศ กลุ่มตัวอย่างเป็นแบบเจาะจง ที่เป็นเกษตรกรผลิตสินค้าสับประรดห้วยมุ่นจำนวน 95 คน เครื่องมือที่ใช้การวิจัยได้แก่ แบบประเมินประสิทธิภาพระบบและแบบสอบถามความพึงพอใจการวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนาระบบสารสนเทศทวนสอบคุณภาพสินค้าได้ใช้วิทยาการด้านระบบฐานข้อมูล เทคโนโลยีเว็บ ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ ระบบภูมิสารสนเทศ เทคโนโลยีระบุตัวตนด้วยคิวอาร์โค้ด มาปรับใช้ให้เป็นประโยชน์ในพัฒนาเว็บเป็นศูนย์ข้อมูลทวนสอบคุณภาพสินค้า ซึ่งผลการพัฒนามี 4 ระบบหลักคือ ระบบจัดการข้อมูลสำหรับผู้ดูแลระบบ ระบบจัดการข้อมูลสำหรับผู้บริหารกลุ่ม ระบบจัดการข้อมูลสำหรับสมาชิกเกษตรกร และระบบสารสนเทศสำหรับบุคคลทั่วไป ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.78 2) ผลการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทวนสอบคุณภาพสินค้า มีผู้ใช้ระบบจำนวน 95 คน ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.72 ระบบมีจุดเด่นด้านการใช้ระบบเป็นศูนย์กลางในการรวบรวมข้อมูลและเผยแพร่ข้อมูลเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ เนื่องจากระบบได้ออกแบบเป็นฐานข้อมูลศูนย์กลางที่สัมพันธ์กับความต้องการของชุมชนเป็นพื้นฐานจึงเกิดการยอมรับการใช้ระบบที่เป็นรูปธรรม จุดที่ควรพัฒนาคือด้านการนำระบบมาช่วยประกอบการตัดสินใจในการแก้ปัญหาที่ยังมีข้อมูลไม่ครอบคลุมพื้นที่ผลิตทั้งหมด

คำสำคัญ: ระบบสารสนเทศ, สับประรดห้วยมุ่น, ระบบภูมิสารสนเทศ, สินค้าเกษตร, คิวอาร์โค้ด

ABSTRACT

The purposes of the research were 1) to develop the information system to verify the quality of Huaymun pineapple products, 2) to apply an information system to verify the quality of Huaymun pineapple products for domestic market promotion. Samples used for the research consisted of ninety-five farmers who were producing Huaymun pineapple products, selected through purposive sampling. The research tools were a performance evaluation and satisfaction assessment form. The statistics used for data analyzing were mean and standard deviation.

The research findings revealed that 1) the design and development of information systems by using Web Technology, Information Management System, Geographic Information System, and QR code Identification Technology to develop the web as an information center for product quality verification consisted of four major systems: the administrative information management system, information management system for group managers, information

management system for farmer groups, and information systems for general public. The system of performance was rated by the experts at a high level ($X=4.78$), 2) the satisfaction of the service users was rated at the highest level ($X=4.72$). The system can be advantages as a public information and designed to be a public information based on the needs of the community. However, the system should be developed in order to support the decision making to solve the problems which were limited in some agricultural areas.

Keywords: information system, Huaymun pineapple, Geo-informatics system, agricultural products, QR code.

บทนำ

“สับปะรดห้วยมุ่น” เป็นสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียที่ปลูกในพื้นที่ตำบลห้วยมุ่นและตำบลน้ำไผ่ เป็นผลไม้ที่มีความโดดเด่นของจังหวัดอุดรธานี และเป็นสินค้าเกษตรที่ได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (Geographical Indications หรือ GI) ของกรมทรัพย์สินทางปัญญา [1] ด้วยเหตุนี้จึงทำให้สับปะรดห้วยมุ่นมีชื่อเสียง และเป็นที่ต้องการของตลาดที่หลากหลาย สามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาดสากลที่มีกำลังการซื้อมากขึ้น ทำให้การปลูกสับปะรดขยายพื้นที่ออกนอกเขตห้วยมุ่นมากขึ้นและบางครั้งมีการนำสับปะรดจากแหล่งปลูกอื่นมาจำหน่ายในชื่อของสับปะรดห้วยมุ่น การปรากฏแหล่งที่มาที่สามารถตรวจสอบด้วยสัญลักษณ์ QR Code บนสินค้าและแสดงผลผ่านระบบสารสนเทศ จะทำให้สับปะรดห้วยมุ่นที่ได้รับตรา GI เป็นที่น่าเชื่อถือแก่ผู้บริโภคมากขึ้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี ได้ดำเนินการจัดทำระบบมาตรฐานสินค้าสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (GI) สินค้าสับปะรดห้วยมุ่น โดยการลงพื้นที่และสัมภาษณ์เชิงลึกกับเกษตรกรที่เพาะปลูกสับปะรดห้วยมุ่น วิเคราะห์รวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ เพื่อให้สามารถควบคุมคุณภาพสินค้าให้เป็นไปตามข้อกำหนดระบบควบคุมภายในสินค้าสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์สับปะรดห้วยมุ่น ทะเบียนเลขที่ สข 561000056 และสามารถตรวจสอบย้อนกลับถึงแหล่งที่มาของสินค้าได้ โดยดำเนินการลงพื้นที่เพื่อประสานงานเกษตรกรผู้ขอขึ้นทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ สับปะรดห้วยมุ่น เก็บข้อมูลรายบุคคล แบบสอบถาม การลงพื้นที่เพื่อเก็บพิกัด (GPS) แปลงปลูกสับปะรดและการบันทึกภาพถ่าย และสร้างระบบทวนสอบข้อมูลผลผลิตของเกษตรกร

การดำเนินงานดังกล่าวยังไม่มีเครื่องมือในการจัดทำระบบทวนสอบสินค้าสับปะรดห้วยมุ่น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการทวนสอบคุณภาพสินค้าสับปะรดห้วยมุ่นสำหรับส่งเสริมการตลาดภายในประเทศ โดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง นำมาใช้พัฒนาเครื่องมือสำหรับการดำเนินงานของเกษตรกร หน่วยงานการเกษตร และองค์การบริหารส่วนท้องถิ่น ที่จะพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการการผลิตและการจัดจำหน่ายสินค้าเกษตรที่เชื่อถือได้ อีกทั้งส่งเสริมการสร้างชุมชนให้ขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคมดิจิทัล ที่สามารถขยายผลการใช้ประโยชน์ต่อไปในอนาคตได้

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศทวนสอบคุณภาพสินค้าสับปะรดห้วยมุ่น สำหรับส่งเสริมการตลาดภายในประเทศ

1.2 เพื่อประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทวนสอบคุณภาพสินค้าสับปะรดห้วยมุ่น สำหรับส่งเสริมการตลาดภายในประเทศ

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สับปะรดห้วยมุ่น (Pineapple Huaymun) คือ สับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย ที่เพาะปลูกในพื้นที่ตำบลห้วยมุ่น อำเภอน้ำปาด จังหวัดอุดรธานี พื้นที่ในการเพาะปลูกส่วนมากจะเป็นที่ราบลุ่มริมแม่น้ำปาด และแม่น้ำตรอน มีพื้นที่ประมาณ 21,830 ไร่ [2] การเพาะปลูกสับปะรดห้วยมุ่นสามารถปลูกได้ตลอดปี ต้นสับปะรดจะมีอายุประมาณ 5 - 6 ปี คุณภาพสินค้าสับปะรดห้วยมุ่นจะขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านพื้นที่การเพาะปลูก วิธีการเพาะปลูก และการเก็บเกี่ยว การส่งเสริมการขาย เกษตรกรผู้ผลิตจะเพิ่มมูลค่าและการันตีคุณภาพสินค้าด้วยการขึ้นทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (GI) จะได้หมายเลขทะเบียนไว้บนฉลากสินค้าสับปะรดห้วยมุ่น

สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล [3] รัฐบาลไทยได้สนับสนุนการยกระดับระบบการผลิตในภาคเกษตรกรรมให้ได้มาตรฐาน ThaiGAP และก้าวสู่การเป็นเกษตรอุตสาหกรรม 4.0 ด้วยงานวิจัยและเทคโนโลยี ซึ่ง ThaiGAP เป็นมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ใช้วิธีการปฏิบัติตามมาตรฐาน GAP ซึ่งเป็นสากล โดยเมื่อเกษตรกรได้รับรองมาตรฐานแล้ว จะได้ QR Code ประจำตัว ผู้บริโภคสามารถตรวจสอบข้อมูลย้อนกลับได้ โดยรัฐบาลได้เร่งขยายพื้นที่ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีช่วยสร้างความเข้มแข็งให้แก่เกษตรกร ที่ใช้งานวิจัยและเทคโนโลยีเป็นฐาน ช่วยลดต้นทุน เพิ่มปริมาณและคุณภาพผลผลิต สร้างอำนาจต่อรอง และแข่งขันได้ในตลาดโลกได้

วิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Software Engineering) [4] เป็นกระบวนการออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์โดยใช้กระบวนการทางวิศวกรรมตั้งแต่ต้นจนจบ ตั้งแต่การเริ่มเก็บความต้องการ การตั้งเป้าหมายของระบบ การออกแบบ กระบวนการพัฒนา การตรวจสอบ การประเมินผล การติดตามโครงการ การประเมินต้นทุน การรักษาความปลอดภัย จนถึงการคิดราคาซอฟต์แวร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS) [5] เป็นระบบสารสนเทศที่รวบรวม จัดเก็บ และวิเคราะห์ข้อมูลอ้างอิงกับระบบพิกัดทางภูมิศาสตร์บนพื้นโลก สามารถทำการสืบค้นข้อมูลและปรับปรุงข้อมูลเพื่อช่วยประกอบการตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ ได้ ข้อมูลที่ได้จากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ ซึ่งสามารถบอกตำแหน่งของข้อมูลและอธิบายถึงรายละเอียดข้อมูลได้ ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจภาพรวมทั้งหมดที่แสดงออกมาผ่านแผนที่ แผนที่ และรายงานต่าง ๆ

คิวอาร์โค้ด (QR Code) [6] เป็นรหัสบาร์โค้ดแบบสองมิติ คิดค้นขึ้นใน ค.ศ. 1994 โดยบริษัทเด็นโซเวฟ (Denso Wave Inc.) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาต่อยอดจากรหัสบาร์โค้ดแบบหนึ่งมิติ โดยพัฒนาให้มีความสามารถในการจัดเก็บข้อมูลรูปแบบที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น มีความจุข้อมูลเพิ่มมากขึ้นและสามารถสนองตอบการถอดรหัสข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ที่ผู้สนใจสามารถนำมาพัฒนาประยุกต์ใช้ในงานต่าง ๆ ได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย การใช้งานที่พบเห็นได้บ่อย คือ การส่งเสริมการตลาด โดยนำคิวอาร์โค้ดมาใช้ในการโฆษณาตามสื่อต่าง ๆ

เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) [7] เป็นรูปแบบเทคโนโลยีที่นำเครือข่ายคอมพิวเตอร์ด้านต่าง ๆ มาเชื่อมต่อกัน เพื่อแลกเปลี่ยนและใช้ข้อมูลข่าวสารร่วมกันในรูปแบบของเอกสารที่สร้างขึ้นด้วยภาษา Hypertext Markup Language (HTML) ที่แลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่าย จะแบ่งออกเป็น 2 ฝ่ายคือ 1) เว็บไคลเอนต์ (Web Client) หรือที่เรียกว่า เว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ทำหน้าที่ร้องขอการใช้ข้อมูลจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) 2) เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) คือ แอปพลิเคชันที่ทำหน้าที่รับ และประมวลผลเอกสารที่ถูกร้องขอจากผู้ให้บริการ โดยจะส่งเอกสารกลับไปแสดงผลให้ผู้ใช้บริการผ่านเว็บเบราว์เซอร์

สิทธิศักดิ์ อรรจนานนท์ เพ็ญศรี ปักกะสิน และ ดาเรศ วีระพันธ์ [8] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบฐานข้อมูลควบคุมมาตรฐานเกษตรปลอดภัยผักเบอร์ 8 จังหวัดฉะเชิงเทรา มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบฐานข้อมูลเกษตรปลอดภัย การพัฒนาระบบฐานข้อมูลดำเนินการขั้นตอนของ SDLC Model และศึกษาระดับความพึงพอใจ ผลการวิจัยพบว่า ระบบที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยเมนูสำหรับเข้าสู่ระบบ เมนูข้อมูลทั่วไป และการจัดการข้อมูลต่าง ๆ ในฐานข้อมูล ส่วนรายละเอียดของโครงการ ส่วนแสดงผลของ

บทความ และรายละเอียดของข้อมูลต่าง ๆ ที่ถูกจัดเก็บในฐานข้อมูล เมื่อทำการศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งาน พบว่า ผู้ใช้งานเว็บไซต์มีความพึงพอใจต่อการใช้งานโดยรวมอยู่ในระดับมาก

เจษฎา เปาเงิน และ รุจโรจน์ แก้วอุไร [9] ได้ศึกษาและประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ เพื่อประยุกต์ใช้ศึกษาความคิดเห็นและศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ ผลการวิจัยพบว่า โดยภาพรวมว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มีความคิดเห็นในการใช้ คือ ช่วยอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูล การนำข้อมูลไปใช้สืบค้นระบุตัวตนครุภัณฑ์ที่ทำได้ด้วยตนเองทำให้การทำงานสะดวกขึ้น และผู้ใช้มีความพึงพอใจในการประยุกต์ใช้ในระดับมากที่สุด

แบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี (The Technology Acceptance Model - TAM) เป็นทฤษฎีที่คิดค้นโดย Davis, Bagozzi และ Warshaw [10] ซึ่งพัฒนามาจากแนวคิดของ TRA โดย TAM จะเน้นการศึกษาเกี่ยวกับ ปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการยอมรับหรือการตัดสินใจที่จะใช้เทคโนโลยีหรือนวัตกรรมใหม่ ซึ่งปัจจัยหลักที่ส่งผลโดยตรงต่อการยอมรับเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมของผู้ใช้ ได้แก่ การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน (Perceived Ease of Use – PEOU) และ การรับรู้ถึงประโยชน์ที่เกิดจากการใช้ (Perceived Usefulness - PU) ที่จะส่งผลต่อทัศนคติต่อในด้านพฤติกรรมด้านการใช้เทคโนโลยี พฤติกรรมความตั้งใจในการใช้ และพฤติกรรมการใช้งานจริงของผู้ใช้

จากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า สับปะรดห้วยมุ่นเป็นสินค้าที่ได้รับการขึ้นทะเบียน GI [1] และมีพื้นที่ปลูกจำนวนมากในจังหวัดอุดรธานี [2] รัฐบาลไทยได้สนับสนุนการยกระดับระบบการผลิตในภาคเกษตรกรรมให้ได้มาตรฐาน ThaiGAP และก้าวสู่การเป็นเกษตรอุตสาหกรรม 4.0 ด้วยงานวิจัยและเทคโนโลยี [3] การดำเนินการดังกล่าวยังขาดระบบทวนสอบข้อมูลย้อนกลับสำหรับเกษตรกรและผู้บริโภค ดังนั้นผู้วิจัยจึงประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในพัฒนาระบบสารสนเทศทวนสอบคุณภาพสินค้าสับปะรดห้วยมุ่น และใช้บริหารจัดการข้อมูลผลผลิตทางการเกษตรให้ครบวงจร โดยใช้ความรู้ด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์ [4] สำหรับการออกแบบพัฒนาซอฟต์แวร์อย่างเป็นระบบ และใช้เทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ [5] และระบบคิวอาร์โค้ด [6] สำหรับการทวนสอบข้อมูลย้อนกลับ ส่วนด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับจัดเก็บรวบรวมข้อมูลและให้บริการผู้ใช้ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน [7] ดังเช่นงานวิจัยการพัฒนาระบบฐานข้อมูลควบคุมมาตรฐานเกษตรปลอดภัยผักเบอร์ [8] และงานวิจัยการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ [9] ซึ่งงานวิจัยนี้ได้พัฒนาทั้งระบบฐานข้อมูลควบคุมด้านการเกษตรปลอดภัยและใช้ระบบทวนสอบด้วยคิวอาร์โค้ด เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการในการใช้งานระบบดังกล่าว โดยมีแนวคิดในการพัฒนาและประยุกต์ใช้ระบบให้เกิดการยอมรับเทคโนโลยี [10] โดยเน้นทั้งด้านความง่ายในการใช้งานระบบและการรับรู้ถึงประโยชน์ที่เกิดจากการใช้ระบบ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือและคุณภาพของเครื่องมือวิจัยที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการวิจัย ได้แก่

1.1 แบบสัมภาษณ์ความต้องการใช้งาน เพื่อใช้เก็บรวบรวมความต้องการของผู้ใช้งานระบบ

1.2 แบบประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบสารสนเทศทวนสอบคุณภาพสินค้าสับปะรดห้วยมุ่น

1.3 แบบสอบถามความพึงพอใจการใช้ระบบสารสนเทศ เป็นแบบสอบถามมาตราส่วน 5 ระดับ โดยแบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ ด้านการออกแบบ ด้านประสิทธิภาพ ด้านการใช้ประโยชน์ และด้านการสนับสนุนผู้ใช้ระบบ มีค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเท่ากับ 0.82

2. กลุ่มเป้าหมาย

2.1 ประชากร คือกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตสินค้าสับปะรดห้วยมุ่น ต.ห้วยมุ่น อ.น้ำปาด จ.อุดรดิตถ์

2.2 กลุ่มตัวอย่าง ใช้วิธีการการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) เป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยพิจารณาจากการตัดสินใจของผู้วิจัยที่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยพิจารณาจากคุณสมบัติ คือ เป็นเกษตรกรผู้ผลิตสินค้าสับปะรดห้วยมุ่นที่มีความสนใจและสมัครเข้าร่วมการใช้ระบบสารสนเทศ ทวนสอบคุณภาพสินค้าสับปะรดห้วยมุ่น จำนวน 95 คน โดยจัดกลุ่มผู้ให้ตามความต้องการในการใช้ระบบ เพื่อเก็บข้อมูลผลการทดลองใช้ระบบสารสนเทศ และผลประเมินความพึงพอใจในการใช้ระบบระบบสารสนเทศ

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) โดยนักวิจัยทำหน้าที่ออกแบบกลไกด้านกระบวนการทำงาน ออกแบบพัฒนาระบบฐานข้อมูล ระบบสารสนเทศ และส่งเสริมให้ผู้ปฏิบัติงานใช้ระบบได้ด้วยตนเอง ซึ่งมีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

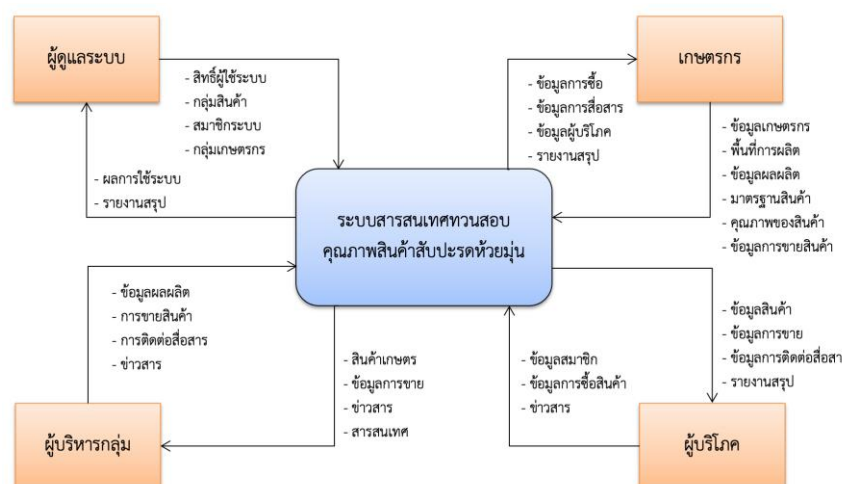
3.1 การสำรวจความต้องการในการพัฒนาระบบ

ข้อมูลเบื้องต้น (Primary Data) เป็นข้อมูลโดยตรง มีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะคือ 1) การสำรวจพื้นที่ศึกษา โดยเดินทางไปสำรวจกลุ่มเป้าหมายในพื้นที่เพื่อสังเกตข้อมูลโดยทั่วไป สำหรับใช้เป็นแนวทางในการสร้างเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล 2) การสัมภาษณ์ การสอบถามบุคคลที่เกี่ยวข้อง การจัดกลุ่มสนทนา (Focus Group) และการประเมิน โดยใช้แบบสัมภาษณ์ แบบสอบถาม แบบบันทึก และแบบประเมินผล

จากการรวบรวมข้อมูล ทำให้เห็นแนวทางในด้านการพัฒนาคุณภาพสินค้าตามเกณฑ์ระบบควบคุมสินค้าสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์สับปะรดห้วยมุ่น ทะเบียนเลขที่ สข 56100056 ได้กำหนดไว้ และสามารถเพิ่มเติมคุณภาพด้านอื่น ๆ เช่น GAP คุณภาพของสับปะรดตามกระบวนการวิทยาศาสตร์ เป็นต้น ทำให้ได้ข้อสรุปของการพัฒนาเทคโนโลยีระบบสารสนเทศทวนสอบคุณภาพสินค้าสับปะรดห้วยมุ่น เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบระบบสารสนเทศ วิธีการใช้งานระบบ และระบบกลไกทางการตลาดต่อไป

3.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

3.2.1 ความต้องการในการพัฒนาระบบ (User Requirement) อธิบายด้วยแผนภาพบริบท ได้ดังนี้

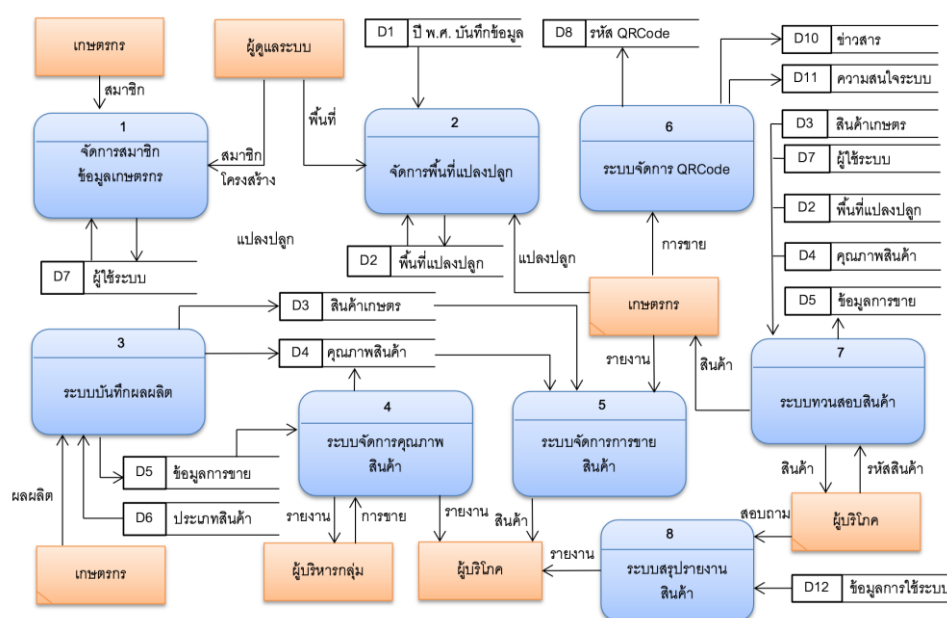


ภาพที่ 1 แผนภาพบริบทการใช้ระบบทวนสอบสินค้า

จากภาพที่ 1 สามารถสรุปกลุ่มผู้ใช้ได้ 5 กลุ่ม ดังนี้ 1) ผู้ดูแลระบบ ทำหน้าที่ในการควบคุมการใช้ระบบ และการบำรุงรักษาระบบ 2) เกษตรกร สามารถจัดการพื้นที่การเพาะปลูก ผลผลิตสินค้า ข้อมูลคุณภาพสินค้า ข้อมูลการขาย และข้อมูลการทวนสอบย้อนกลับ 3) ผู้บริหารกลุ่ม เป็นสิทธิผู้จัดการในระดับหัวหน้ากลุ่ม สามารถจัดการข้อมูลต่าง ๆ ของเกษตรกรภายในกลุ่มได้ และ 4) ผู้บริโภค สามารถใช้ระบบในการติดตามข้อมูลทวนสอบย้อนกลับ สามารถแสดงรายละเอียดของสินค้า ข้อมูลการขาย ข้อมูลรายงานสรุป และแสดงข้อมูลข่าวสารในระบบได้

3.2.2 การออกแบบระบบสารสนเทศจัดการข้อมูล

การวิเคราะห์ระบบประกอบไปด้วย 8 ฟังก์ชัน ได้แก่ 1) ระบบจัดการสมาชิก 2) การจัดการพื้นที่แปลงปลูก 3) การบันทึกผลผลิต 4) ระบบจัดการคุณภาพสินค้า 5) ระบบจัดการการขายสินค้า 6) ระบบจัดการรหัสคิวอาร์โค้ด 7) ระบบทวนสอบสินค้า 8) ระบบสรุปรายงานสินค้า แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนภาพการออกแบบระบบสารสนเทศจัดการข้อมูล

3.3 การดำเนินการพัฒนาระบบสารสนเทศ

การจัดเตรียมเครื่องมือในการพัฒนาระบบใช้รูปแบบการพัฒนาด้วยเว็บแอปพลิเคชัน โดยใช้โปรแกรมภาษา PHP และระบบฐานข้อมูล MySQL และใช้วิธีการพัฒนาร่วมกับ Google Maps API สำหรับการจัดการแผนที่รายแปลงของเกษตรกร ในส่วนของการสร้าง QR Code ใช้ไลบรารีพัฒนาโดย Simple Software LLC ที่ระบบยืนยันตัวตนโดยอิงตาม URL ของข้อมูลในระบบสารสนเทศ ระบบสารสนเทศได้ตั้งชื่อว่า “Uttaradit Mart” [11] โดยผลการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการทวนสอบคุณภาพสินค้าสับปะรดห้วยมุ่น แยกพัฒนาเป็น 4 ระบบหลัก คือ ระบบสารสนเทศสำหรับบุคคลทั่วไป ระบบจัดการข้อมูลผู้ดูแลระบบ ระบบจัดการข้อมูลสำหรับผู้บริหารกลุ่ม ระบบจัดการข้อมูลสำหรับสมาชิกเกษตรกร

3.4 ขั้นตอนการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศ แบ่งออกเป็น 4 ระยะดำเนินการ ประกอบด้วย 1) การติดต่อประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สำนักงานเกษตรอำเภอน้ำป่าด และกลุ่มเกษตรกร 2) จัดเตรียมเทคโนโลยีสารสนเทศและทดสอบระบบสารสนเทศ 3) การประยุกต์ใช้งานระบบ เป็นการนำเข้าสู่ข้อมูลของเกษตรกร

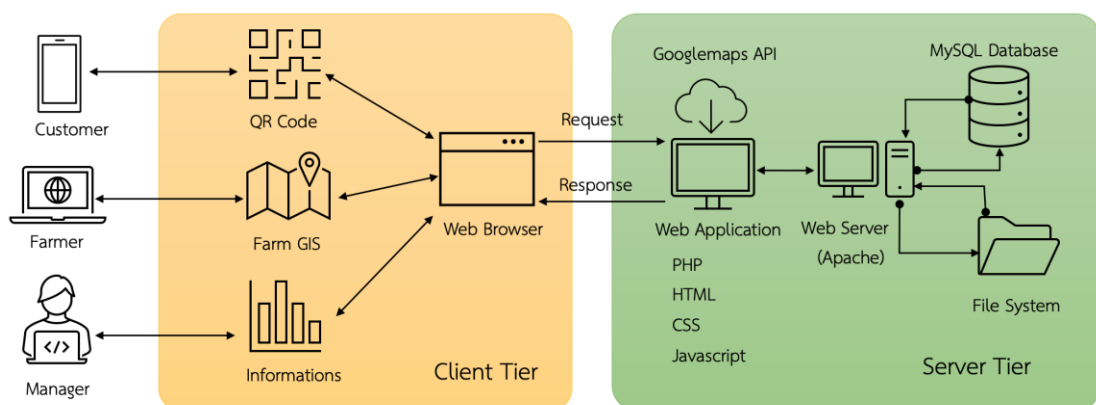
และการจัดการข้อมูลเพื่อการทวนสอบย้อนกลับ 4) การศึกษาเปรียบเทียบผลการใช้งานระบบ และประเมินความพึงพอใจการใช้ระบบของเกษตรกร ปัญหาอุปสรรคในการใช้งานระบบ และวิเคราะห์ผล สรุปผล

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณใช้โปรแกรมสำเร็จรูป โดยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยมีการแปลผล 5 ระดับ คือ ระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.50 - 5.00$) ระดับมาก ($\bar{X}=3.50 - 4.49$) ระดับปานกลาง ($\bar{X}=2.50 - 3.49$) ระดับน้อย ($\bar{X}=1.50 - 2.49$) ระดับน้อยที่สุด ($\bar{X}=1.00 - 1.49$)

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการทวนสอบคุณภาพสินค้าสับปะรดห้วยมุ่น

1.1 ผลการสังเคราะห์ระบบสารสนเทศเพื่อการทวนสอบคุณภาพสินค้าสับปะรดห้วยมุ่น



ภาพที่ 3 โครงสร้างระบบสารสนเทศทวนสอบคุณภาพสินค้าสับปะรดห้วยมุ่น

จากการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ทำให้เกิดนวัตกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการทวนสอบสินค้าทางการเกษตร สำหรับส่งเสริมการขายของเกษตรกรเพื่อการบริหารจัดการในระดับพื้นที่ชุมชน ซึ่งมีโครงสร้างของระบบสารสนเทศดังภาพที่ 3 โดยประยุกต์ใช้ความรู้ด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด (QR Code) และสารสนเทศ (Information) ที่พัฒนาเป็นแพลตฟอร์มเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ประยุกต์ร่วมกับบริการเชื่อมต่อแผนที่ของกูเกิ้ล (Google Maps API) สำหรับจัดการตำแหน่งพื้นที่แปลงของเกษตรกร และจัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ไว้ในระบบฐานข้อมูล (MySQL) ในเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server Tier) โดยการบูรณาการเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้าด้วยกันให้สามารถทวนสอบแหล่งที่มาของผลผลิต คุณภาพผลผลิต สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (GI) มาตรฐาน GAP และรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกษตรกรเป็นผู้สร้างและดูแลข้อมูลของตนเองบนระบบได้ โดยระบบสารสนเทศรองรับผู้ใช้หลายกลุ่มที่มีความเกี่ยวข้องกับการเกษตรสินค้าสับปะรดห้วยมุ่น ซึ่งสามารถแยกเป็นโมดูลของระบบสารสนเทศ 4 ส่วน ดังนี้ 1) ระบบสารสนเทศสำหรับบุคคลทั่วไป 2) ระบบจัดการข้อมูลผู้ดูแลระบบ

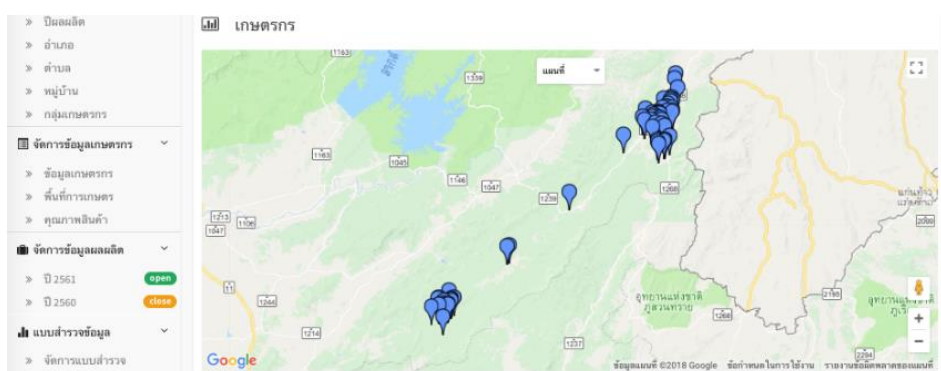
3) ระบบจัดการข้อมูลสำหรับผู้บริหารกลุ่ม และ 4) ระบบจัดการข้อมูลสำหรับสมาชิกเกษตรกร ทำให้ระบบสามารถอัปเดตข้อมูลและขับเคลื่อนระบบต่อไปได้ด้วยตัวเอง

1.2 การวิเคราะห์ผลการพัฒนาระบบสารสนเทศนี้ สามารถแยกส่วนของการใช้งานระบบที่สัมพันธ์กับบริบทของผู้ใช้ ประกอบด้วย 4 ระบบหลัก ดังนี้

1.2.1 ระบบสารสนเทศสำหรับบุคคลทั่วไป เป็นข้อมูลสาธารณะที่ผู้ใช้เว็บทั่วไปสามารถเปิดแสดงผลข้อมูลได้โดยไม่ต้องสมัครเป็นสมาชิกระบบ ประกอบด้วย สถิติเกษตรกร สรุปผลผลิตการเกษตร ศักยภาพในการผลิต การค้นหาข้อมูล รายละเอียดระบบ และระบบสมาชิก

1.2.2 ระบบจัดการข้อมูลสำหรับผู้ดูแลระบบ

ระบบจัดการข้อมูลผู้ดูแลระบบ เป็นสิทธิ์จัดการข้อมูลทั้งหมดในระบบ ได้แก่ จัดการข้อมูลโครงสร้างระบบ จัดการข้อมูลเกษตรกร จัดการข้อมูลผลผลิต แบบสำรวจข้อมูล วิเคราะห์ระบบสารสนเทศ สรุปรายงาน จัดการข่าวสารระบบ จัดการข้อมูลการขาย เป็นต้น แสดงดังภาพที่ 4

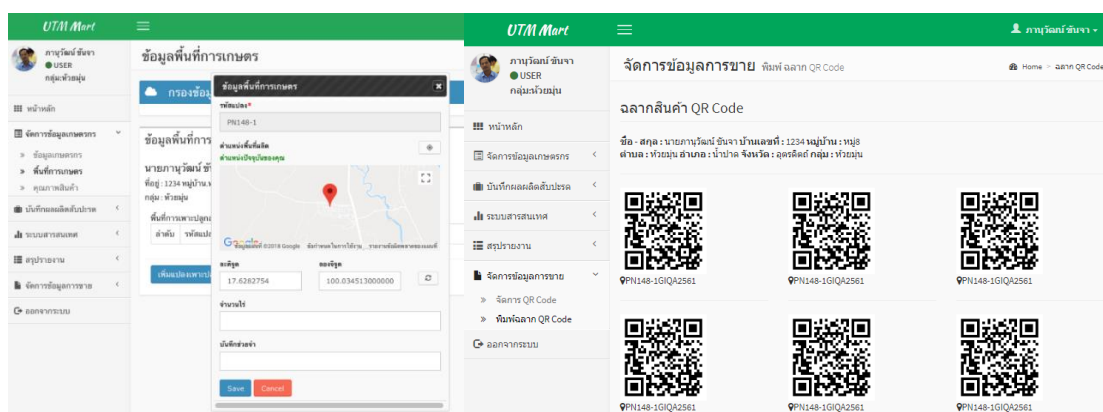


ภาพที่ 4 ระบบจัดการข้อมูลสำหรับผู้ดูแลระบบ

1.2.3 ระบบจัดการข้อมูลสำหรับผู้บริหารกลุ่ม

การบริหารจัดการข้อมูลตามโครงสร้างข้อมูลแบบกลุ่ม คือระบบการจัดการข้อมูลสำหรับหัวหน้ากลุ่ม ที่มีสิทธิ์ในการใช้งานระบบสำหรับการจัดการข้อมูลสมาชิกทุกคนที่สังกัดในกลุ่มได้ ข้อมูลทั้งหมดจะแสดงเฉพาะข้อมูลของสมาชิกที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันกับผู้บริหารกลุ่มเท่านั้น โดยสามารถบริหารข้อมูลได้ดังนี้ การจัดการข้อมูลเกษตรกร การบันทึกผลผลิตสัปดาห์ การวิเคราะห์ระบบสารสนเทศ การสรุปรายงาน การจัดการข้อมูลการขาย

1.2.4 ระบบจัดการข้อมูลสำหรับสมาชิกเกษตรกร



ภาพที่ 5 ระบบจัดการข้อมูลของเกษตรกร

จากภาพที่ 5 การจัดการข้อมูลสำหรับการทวนสอบคุณภาพสินค้าสับปะรดห้วยมุ่นโดยสมาชิกเกษตรกร สามารถจัดการข้อมูลของตนเองในระบบได้ ประกอบด้วย การจัดการข้อมูลพื้นที่การเกษตร การจัดการข้อมูลคุณภาพสินค้า การจัดการข้อมูลผลผลิต และการจัดการข้อมูล QR Code

การทวนสอบคุณภาพสินค้าสับปะรดห้วยมุ่น เป็นการยืนยันข้อมูลตามการจัดทำระบบมาตรฐานสินค้า สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (GI) โดยผู้บริโภคสามารถสแกน QR Code ระบบจะแสดงข้อมูลของเกษตรกรที่ยืนยันพื้นที่ ตำแหน่งการผลิตสินค้า ปริมาณการผลิตและจำหน่าย รายละเอียดการจำหน่าย และคุณภาพของสินค้า เช่น GI, GAP ตามที่เกษตรกรได้รับการรับรองคุณภาพสินค้า เพื่อสร้างความเชื่อมั่นกับผู้บริโภคและนำไปส่งเสริมการขายได้

1.3 การหาประสิทธิภาพของระบบ

การหาประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศ ได้ใช้การทดสอบแบบ Black Box Testing [4] เป็นการทดสอบฟังก์ชันของโปรแกรมโดยไม่คำนึงถึงคำสั่งภายในโปรแกรม โดยพิจารณาค่า Output จาก Input ที่ให้กับโปรแกรม ซึ่งดำเนินการจัดเตรียมข้อมูลในการทดสอบตามจำนวนฟังก์ชัน และดำเนินการทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน เพื่อนำผลการประเมินมาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล ได้ผลการหาประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.78 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.53 ในทุกฟังก์ชันมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด พบข้อผิดพลาดเล็กน้อยในส่วนของค่าตัวเลขที่มีค่าอยู่ในช่วงทศนิยม และตัวอักษรที่เป็นอักขระพิเศษและในรูปแบบภาษาอื่น ๆ ดังแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของระบบ

รายการฟังก์ชัน	$\bar{x}$	SD.	แปลค่า
1. ระบบจัดการสมาชิก	4.80	0.56	มากที่สุด
2. การจัดการพื้นที่แปลงปลูก	4.70	0.57	มากที่สุด
3. การบันทึกผลผลิต	4.80	0.61	มากที่สุด
4. ระบบจัดการคุณภาพสินค้า	4.84	0.47	มากที่สุด
5. ระบบจัดการการขายสินค้า	4.87	0.43	มากที่สุด
6. ระบบจัดการห้สควอาร์โค้ด	4.72	0.54	มากที่สุด
7. ระบบทวนสอบสินค้า	4.73	0.49	มากที่สุด
8. ระบบสรุปรายงานสินค้า	4.77	0.49	มากที่สุด
ประสิทธิภาพโดยรวม	4.78	0.53	มากที่สุด

2. ผลการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการทวนสอบคุณภาพสินค้าสับปะรดห้วยมุ่น

ผู้วิจัยดำเนินการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทวนสอบคุณภาพสินค้าสับปะรดห้วยมุ่น สำหรับส่งเสริมการตลาดภายในประเทศ พบว่า สามารถเพิ่มช่องทางการจัดจำหน่ายที่ได้รับความเชื่อถือของสินค้า ซึ่งการขายด้วยวิธีการต่าง ๆ สามารถนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อเพิ่มความสามารถทางการตลาด ทำให้ได้รับผลการตอบรับของผู้บริโภคที่ดีขึ้น เพราะเกษตรกรมีระบบควบคุมคุณภาพสินค้า ผู้บริโภคสามารถติดตามข้อมูลผลผลิตและทวนสอบสินค้าได้ โดยมีผลการใช้ระบบสารสนเทศที่มีข้อมูลในระบบ ดังนี้ สมาชิกเกษตรกร จำนวน 95 คน มีการบันทึกข้อมูลพื้นที่การเกษตรรวมทั้งหมด 1,468 ไร่ เฉลี่ยปลูกสับปะรดไร่ละ 4,331 ต้น ให้ผลผลิตเฉลี่ย 3,330 ลูกต่อไร่ และบันทึกข้อมูลผลผลิตเพื่อสร้างฉลากคิวอาร์โค้ดทั้งหมด ส่วนด้านปัญหาที่พบของเกษตรกรจะพบ 2 ปัญหาหลัก คือ ปัญหาโรคใบเหลือง และปัญหาราคา ภายหลังจากการทดลองใช้ระบบ ผู้วิจัยได้ติดตามการใช้ระบบและสำรวจความพึงพอใจในการใช้ระบบจากเกษตรกร จำนวน 95 คน จากนั้นนำคะแนนความพึงพอใจมาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล ซึ่งได้ผลสำรวจความพึงพอใจดังนี้

ตารางที่ 2 ผลสำรวจความพึงพอใจการใช้ระบบสารสนเทศ

รายการ	$\bar{x}$	SD.	แปลค่า
ก. ด้านการออกแบบ			
ความสวยงาม การใช้สี และการสื่อความหมาย	4.80	0.52	มากที่สุด
ความทันสมัย และน่าสนใจของเว็บไซต์	4.82	0.38	มากที่สุด
การจัดวางรูปแบบในเว็บไซด์ต่อการอ่านและการทำงาน	4.75	0.46	มากที่สุด
ขนาดตัวอักษร และรูปแบบตัวอักษร อ่านได้ง่ายและสวยงาม	4.76	0.62	มากที่สุด
ความเร็วในการแสดงภาพ ตัวอักษร และข้อมูลต่าง ๆ	4.77	0.51	มากที่สุด
ความเหมาะสมของเมนูการใช้งาน	4.72	0.63	มากที่สุด
ข. ด้านประสิทธิภาพ			
ความถูกต้องของการประมวลผล การคำนวณและรายงานต่าง ๆ	4.79	0.41	มากที่สุด
ความรวดเร็วในการตอบสนองของระบบ	4.71	0.58	มากที่สุด
ความเหมาะสมของขั้นตอนการบันทึกข้อมูล	4.79	0.52	มากที่สุด
การกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้งาน	4.66	0.69	มากที่สุด
การกำหนดความปลอดภัยในการเข้าถึงข้อมูลบนเว็บไซต์	4.75	0.56	มากที่สุด
การค้นหาข้อมูลมีความยืดหยุ่น และมีวิธีการค้นหาข้อมูลที่หลากหลาย	4.83	0.43	มากที่สุด
ความเหมาะสมในการใช้ระบบสื่อสาร	4.80	0.45	มากที่สุด
ค. ด้านประโยชน์			
ส่งเสริมการสร้างความเข้มแข็งของกลุ่มเกษตรกรและท้องถิ่น	4.72	0.56	มากที่สุด
เกิดการสร้างเครือข่ายการทำธุรกิจของเกษตรกร	4.66	0.56	มากที่สุด
ระบบฐานสารสนเทศช่วยสร้างแหล่งข้อมูลที่สะดวกในการเรียกใช้ข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว	4.56	0.74	มากที่สุด
ระบบสารสนเทศช่วยประกอบการตัดสินใจด้านการแก้ปัญหาชุมชน	4.48	0.84	มาก
เป็นศูนย์กลางในการรวบรวมข้อมูลและเผยแพร่ข้อมูลเพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ได้	4.88	0.36	มากที่สุด
ง. ด้านระบบสนับสนุนผู้ให้บริการจากระบบ			
ระบบมีการใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	4.72	0.63	มากที่สุด
ระบบมีระดับการบริหารข้อมูลอย่างอิสระ จัดการข้อมูลได้ง่าย	4.66	0.66	มากที่สุด
ระบบมีความยืดหยุ่นรองรับกับผู้ใช้งานในอนาคตได้	4.60	0.80	มากที่สุด
ระดับความพึงพอใจโดยรวม	4.72	0.57	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลสำรวจพบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.72 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.57 แสดงให้เห็นถึงความพึงพอใจในการใช้ระบบที่มีความคิดเห็นในทิศทางเดียวกันโดยส่วนมาก จากผลการสำรวจความพึงพอใจด้านการใช้ประโยชน์ในการรวบรวมข้อมูลและเผยแพร่ข้อมูลมีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.88 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.36 เนื่องจากระบบได้ออกแบบตรงกับความต้องการของผู้ใช้ และพัฒนาเป็นข้อมูลศูนย์กลางผ่านเว็บไซต์สามารถใช้งานระบบได้ง่ายจึงเกิดการยอมรับการใช้เทคโนโลยีจากผู้ใช้งาน ส่วนด้านที่มีระดับความพึงพอใจน้อยสุดในการสำรวจ คือ ด้านการนำระบบมาช่วยประกอบการตัดสินใจ

ในการแก้ปัญหา มีค่าเฉลี่ย 4.48 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.84 เนื่องจากระบบมีข้อมูลไม่ครอบคลุมพื้นที่ทั้งจังหวัด
สารสนเทศที่ได้จึงเป็นตัวแทนส่วนหนึ่งของข้อมูลทั้งหมด

การดำเนินโครงการวิจัยนี้ ทำให้เกิดการรวมตัวของกลุ่มเกษตรกรอย่างเป็นรูปธรรม ร่วมคิด ร่วมทำ ร่วมมือ
กันบริหารจัดการผลผลิตและการจัดจำหน่ายสินค้าเกษตร โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือสนับสนุนการดำเนินงาน
เกิดกระบวนการพัฒนาคุณภาพของสินค้าสับปะรดห้วยมุ่นก่อนการจัดจำหน่าย ทำให้ส่งเสริมการขายสินค้าที่เชื่อถือได้
และขยายช่องทางการตลาดได้กว้างขึ้น สามารถสร้างเป็นแหล่งเรียนรู้ในด้านการใช้เทคโนโลยีกับการเกษตรในพื้นที่จังหวัด
อุดรดิตถ์ และเป็นทุนทางสังคมที่สามารถขยายผลการใช้งานต่อไปในอนาคตได้

อภิปรายผลการวิจัย

จากแนวคิดในการวิจัยที่ว่า การพัฒนาระบบสารสนเทศทวนสอบคุณภาพสินค้าสับปะรดห้วยมุ่น
สามารถบริหารจัดการข้อมูลที่ใช้ในการทวนสอบคุณภาพสินค้าและแหล่งผลิตสินค้าด้วยรหัสคิวอาร์โค้ด
ตามแนวทางการจัดทำระบบมาตรฐานสินค้าสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (GI) สินค้าสับปะรดห้วยมุ่นได้ โดยมีวัตถุประสงค์
เพื่อพัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทวนสอบคุณภาพสินค้าสับปะรดห้วยมุ่นสำหรับส่งเสริมการตลาด
ภายในประเทศ ผลการวิจัย พบว่า

1. สามารถพัฒนาระบบสารสนเทศทวนสอบคุณภาพสินค้าสับปะรดห้วยมุ่นได้ ผลการพัฒนาระบบ
สารสนเทศ ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ 1) ระบบสารสนเทศสำหรับบุคคลทั่วไป 2) ระบบจัดการข้อมูลผู้ดูแลระบบ
3) ระบบจัดการข้อมูลสำหรับผู้บริหารกลุ่ม และ 4) ระบบจัดการข้อมูลสำหรับสมาชิกเกษตรกร ผู้ใช้ระบบสามารถ
ขับเคลื่อนระบบต่อไปด้วยตนเองได้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการวิจัยที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากการประยุกต์เทคโนโลยี
สารสนเทศโดยใช้อ้างอิงความรู้ด้านหลักการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ [4] สำหรับการออกแบบพัฒนาซอฟต์แวร์อย่างเป็น
ระบบ การประยุกต์เทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ [5] และระบบคิวอาร์โค้ด [6] สำหรับการทวนสอบข้อมูล
ย้อนกลับ ส่วนด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับจัดเก็บรวบรวมข้อมูลและให้บริการผู้ใช้ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน
[7] ให้ผู้ใช้งานสามารถใช้ระบบได้อย่างง่าย สอดคล้องกับวิธีการของ สิทธิศักดิ์ อรรถนันทน์ เพ็ญศรี ปักกะสินัง
และ ดาเรศ วีระพันธ์ [8] ได้พัฒนาระบบฐานข้อมูลควบคุมมาตรฐานเกษตรปลอดภัยด้วย และใช้รูปแบบดำเนินการ
ด้วย SDLC Model อีกทั้งยังสอดคล้องกับวิธีการของ เจษฎา เปาเงิน และ รุจโรจน์ แก้วอุไร [9] ที่ประยุกต์ใช้คิวอาร์
โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ ทำให้เกิดความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายขึ้นด้วย QR Code ผล
การหาประสิทธิภาพด้วยวิธีการทดสอบแบบกล่องดำ ตามหลักการของวิศวกรรมซอฟต์แวร์ [4] ได้ผลการทดสอบ
โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.78 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.53

2. สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทวนสอบคุณภาพสินค้าสับปะรดห้วยมุ่น กับกลุ่ม
ตัวอย่างเกษตรกรห้วยมุ่น จำนวน 95 คน โดยมีผลการสำรวจความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ผู้ใช้
ระบบมีทัศนคติที่ดีและเกิดการยอมรับการใช้เทคโนโลยี ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการวิจัยที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจาก
ระบบสารสนเทศได้ออกแบบเป็นตรงกับความต้องการในการใช้งานของเกษตรกร เพื่อการขึ้นทะเบียนเป็นสิ่งบ่งชี้
ทางภูมิศาสตร์ของกรมทรัพย์สินทางปัญญา [1] ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการยอมรับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
TAM [11] ที่มีการพัฒนาระบบสารสนเทศโดยเน้นการรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้งาน และการรับรู้ถึงประโยชน์ที่เกิด
จากการใช้งาน ทำให้ระบบสารสนเทศนี้จึงเป็นประโยชน์กับให้เกษตรกรในการจัดเก็บข้อมูลด้านการเกษตร สามารถ
สร้างระบบทวนสอบสินค้าเพื่อนำไปส่งเสริมการขายได้ อีกทั้งเพิ่มความสะดวกสำหรับผู้บริโภคที่สามารถสแกน QR
Code เพื่อทวนสอบถึงที่มาของผลผลิต อัตราการผลิต คุณภาพของผลผลิต รายละเอียดการขาย สอดคล้องกับ
การยกระดับการผลิตในภาคเกษตรกรรมสู่การเป็นเกษตรอุตสาหกรรม 4.0 [1]

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2564). ข้อมูลด้านการเกษตรที่สำคัญของจังหวัดอุดรธานี. <https://www.opsmoac.go.th/uttaradit-dwl-files-431591791110>
- [2] สำนักงานเกษตรจังหวัดอุดรธานี. (2563). ข้อมูลการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักจังหวัดอุดรธานี. <http://www.uttaradit.doae.go.th/ข้อมูลด้านการเกษตร>
- [3] สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล. (2560). รัฐบาลหนุนมาตรฐาน ThaiGAP สร้างระบบผลิตผักผลไม้ปลอดภัยครบวงจร. <https://www.egov.go.th/th/content/10301/3206/>
- [4] น้ำฝน อัครเมธิน. (2560). หลักการพื้นฐานของวิศวกรรมซอฟต์แวร์ : *Fundamentals of Software Engineering*. ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- [5] สุพัตรา พุฒินาวรัตน์. (2564). การพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่. ฟาสท์ก็อปปี.
- [6] ดวงกมล นาคะวณิช. (2554). QR Code. *วารสารประกาย*, 8(85), 36.
- [7] บัญชา ปะสิละเตสัง. (2558). พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันด้วย PHP ร่วมกับ MySQL และ jQuery. ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- [8] สิทธิศักดิ์ อรรถนันทน์, เพ็ญศรี ปักกะสีนัง และ ดาเรศ วีระพันธ์. (2562). การพัฒนาระบบฐานข้อมูลควบคุมมาตรฐานเกษตรปลอดภัยผักเบอร์ 8 จังหวัดฉะเชิงเทรา. *วารสารวิชาการ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ*, 4(2), 74-82.
- [9] เจษฎา เปาเงิน และ รุจโรจน์ แก้วอุไร. (2563) การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. *Journal of Information and Learning*, 31(3), 37-46.
- [10] Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. *Management Science*, 35(8), 982–1003.
- [11] มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี. (2564). ระบบฐานข้อมูลผลผลิตทางการเกษตร. <http://info.uru.ac.th/uttaraditmart/>