วารสาร
นาคบุตรปริทรรศน์
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
NARKBHUTPARITAT JOURNAL
Nakhon Si Thammarat Rajabhat University
ปีที่ 13 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม – สิงหาคม 2564 Vol. 13 No. 2 May – August 2021

Received: July 8, 2020
Revised: July 25, 2021
Accepted: August 19, 2021

การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มปลานิลอัจฉริยะที่ได้มาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP)

Development of Information System for Smart Tilapia Farm Management that Meets the GAP Standard

ปาณิสรา หาดขุนทด*
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
ธนากร แสงกุดเลาะ
สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ
อินทุราภรณ์ อินทรประจบ
คณะรัฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ
*ผู้ประสานงานหลัก (Corresponding Author) E-mail: panisara.h@psru.ac.th

Panisara Hadkhuntod*
Faculty of Science and Technology, Phibunsongkhram Rajabhat University
Thanakorn Sangkudluo
Office of the President, Chaiyaphum Rajabhat University
Inthuraporn Intharaprajob
Faculty of Political Science, Chaiyaphum Rajabhat University

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประเมินระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มปลานิลอัจฉริยะที่ได้มาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) โดยใช้วิธีการวิจัยแบบวิจัยและพัฒนา (Research and Development) กลุ่มตัวอย่าง คือ ระเบียนข้อมูลเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชัง 39 รายชื่อ และผู้เชี่ยวชาญด้านประมงน้ำจืดและผู้เชี่ยวชาญด้านระบบสารสนเทศ 5 ท่าน ได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มปลานิลอัจฉริยะที่ได้มาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) และแบบประเมินระบบสารสนเทศ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัย พบว่า ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มปลานิลอัจฉริยะที่ได้มาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) ประกอบด้วย 10 โมดูล คือ ข้อมูลผู้เลี้ยงปลานิล แผนที่ฟาร์ม ข้อมูลกระชัง ข้อมูลลูกพันธุ์ปลา ข้อมูลการให้อาหาร ข้อมูลการใช้ยาและสารเคมี ข้อมูลการตายของปลา ข้อมูลการขาย รายรับรายจ่ายอื่น ๆ และรายงาน ผลการประเมินระบบอยู่ในระดับดีมาก (Mean= 4.59, S.D.=0.53) สามารถนำไปใช้ในกับกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชัง เพื่อปฏิบัติตามมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี GAP ทำให้ผลผลิตมีความเชื่อมั่นในการยอมรับของผู้บริโภค

คำสำคัญ: ระบบสารสนเทศ; การจัดการฟาร์มอัจฉริยะ; ปลานิล; มาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี

Abstract

The objectives of this research were to Development of Information System for Smart Tilapia Farm Management that Meets the GAP Standard by using research and development methods. The sample group is 39 lists of tilapia farmers in cages and 5 experts in freshwater fisheries and information systems experts were obtained by Purposive Sampling. The research instruments were Development of Information System for Smart Tilapia Farm Management that Meets the GAP Standard and information system assessment form. The statistics used to analyze the data were mean and standard deviation. The results of the research showed that The Information System for Smart Tilapia Farm Management that Meets the GAP Standard consists of 10 modules, which were Tilapia farmers information, farm map, Tilapia cages information, Tilapia offspring information, Tilapia breeding information, drug and chemical use information, Tilapia death information, sales information, other income and expenditure reports. The system evaluation results are at a very good level (Mean= 4.59, S.D.=0.53). It can be applied to farmers who raise tilapia in cages. In order to comply with GAP standards, the production has confidence in consumer acceptance.

Keyword: Information system; Smart farm management; Tilapia; GAP standards

บทนำ

ปริมาณการส่งออกปลานิลและผลิตภัณฑ์ของประเทศไทย ช่วง 3 เดือนแรก ปี 2563 ปริมาณ 2,398.2 ตัน คิดเป็นมูลค่า 73.8 ล้านบาท ทั้งปริมาณและมูลค่าลดลง 13.8% และ 33.0% ตามลำดับ เมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันปี

2562 รูปแบบผลิตภัณฑ์ปลานิลที่ส่งออกมากที่สุด คือ ปลานิลทั้งตัวแช่แข็ง คิดเป็นสัดส่วน 58.3% ของมูลค่าการส่งออกทั้งหมดรองลงมา คือ ปลาสดแช่เย็น 20.0% ปลามีชีวิต 14.4% และเนื้อปลาแช่แข็ง 7.3% ตามลำดับ โดยมีตลาดหลัก คือ กลุ่มประเทศอาเซียน 34.5% กลุ่มประเทศตะวันออกกลาง 27.4% สหรัฐอเมริกา 16.1% กลุ่มประเทศสหภาพยุโรป 16.9% และอื่นๆ 5.1% การส่งออกปลานิลลดลง เนื่องจากการเกิดโรคระบาดเชื้อไวรัสโคโรนากับประเทศผู้นำเข้าหลักหลายประเทศประกอบกับค่าเงินบาทแข็งค่า ซึ่งมีผลกระทบต่อขีดความสามารถในการแข่งขันการส่งออกของไทย (Nurit, 2020) จังหวัดชัยภูมิ มีแหล่งเลี้ยงปลานิลในกระชังที่สำคัญคือที่เขื่อนลำปะทาว ซึ่งเป็นเขื่อนบนภูเขาที่อยู่สูงกว่าระดับน้ำทะเลปานกลาง 470 เมตร ขนาดความจุรวม 58 ล้านลูกบาศก์เมตร ซึ่งเป็นแหล่งผลิตอาหารโปรตีนที่สำคัญสำหรับคนในจังหวัดชัยภูมิและจังหวัดใกล้เคียง โดยมีผู้ประกอบการเลี้ยงปลานิลในกระชังจำนวน 202 ครัวเรือน ผลผลิตรวม 2,2226.5 ตัน คิดเป็นมูลค่ารวม 113.82 ล้านบาท (Chaiyaphum Inland Fisheries Research and Development Center, 2011)

ปัญหาของการเลี้ยงปลานิลการผลิตยังขาดระบบบริหารจัดการที่ดีตามมาตรฐานการปฏิบัติทางการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดี (GAP) ตั้งแต่โรงเพาะฟัก การอนุบาล ตลอดจนถึงกระบวนการเลี้ยงปลานิล ส่งผลให้จำนวนฟาร์มปลานิลที่ได้มาตรฐานจีเอพี (GAP) มีน้อยอีกทั้งเกษตรกรขาดแรงจูงใจที่จะพัฒนาฟาร์มให้ได้มาตรฐาน เนื่องจากราคาจำหน่ายปลานิลที่ได้มาตรฐานไม่ได้มีราคาสูงขึ้น การขาดแคลนเงินทุนหมุนเวียนของเกษตรกรรายย่อย จึงยังคงมีการเลี้ยงรูปแบบเดิม และขาดทักษะในการแปรรูปและการตลาด ส่งผลให้เกษตรกรมีรายได้ต่ำ การรวมกลุ่มของเกษตรกรยังไม่สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการต่อรองเรื่องราคาจำหน่ายผลผลิต เนื่องจากยังขาดทักษะการจัดการด้านการตลาดในเชิงธุรกิจต้องมีการบริหารการผลิตให้ได้ปริมาณและคุณภาพตามที่ตลาดต้องการเนื้อปลาแช่แข็ง 82.2% ปลาทั้งตัวแช่แข็ง 17.8% จีน 43.7% กลุ่มอาเซียน 39.1% ไต้หวัน17.2% สินค้าปลานิลส่วนใหญ่บริโภคภายในประเทศร้อยละ 95 และส่งออกเพียงร้อยละ 5 ในรูปปลานิลทั้งตัวแช่แข็ง ซึ่งมีขนาดเล็กมูลค่าต่ำ และมีส่วนแบ่งตลาดสหรัฐอเมริกาซึ่งเป็นผู้บริโภครายใหญ่ของโลกในอัตราที่ต่ำเพียงร้อยละ 1 ของมูลค่าสินค้าปลานิลทั้งหมดที่สหรัฐอเมริกานำเข้า ปัญหาจากสถานการณ์โรคระบาดโควิด-19 ส่งผลให้ผู้ค้าลดปริมาณการซื้อขายลง ทำให้ผลผลิตปลานิลที่ตกค้างอยู่ในบ่อของเกษตรกรเป็นจำนวนมาก รวมทั้งผลผลิตที่จะนำออกมาจำหน่ายในช่วงเทศกาลสงกรานต์ เมื่อภาครัฐเลื่อนวันหยุดในช่วงเทศกาลดังกล่าว ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่เกษตรกรขายได้ปริมาณสูงสุด หากไม่สามารถระบายผลผลิตออกมาจำหน่ายได้ เกษตรกรได้รับผลกระทบเป็นจำนวนมาก และคาดว่าราคาที่เกษตรกรขายได้หน้าฟาร์มจะลดลง (Nurit, 2020) ปัญหาหลักในการเลี้ยงปลานิลกระชังในเขื่อนลำปะทาว จังหวัดชัยภูมิ คือต้นทุนอาหารที่มีราคาแพง เกษตรกรต้องซื้ออาหารสำเร็จรูปจากท้องตลาดตั้งแต่เริ่มเลี้ยงลูกปลาจนจับขายซึ่งพบว่าต้นทุนด้านอาหารคิดเป็นร้อยละ 60 ของรายได้ ปัญหารองลงมาคือปัญหาปลาตาย ซึ่งเกิดจากการน็อคน้ำ ทำให้ปลาขาดออกซิเจนและตายจำนวนมาก นอกจากนี้ยังมีปัญหาปลาตายที่เกิดจากการมีสภาพแวดล้อมหรือกระชังไม่สะอาด สาเหตุการตายข้างต้นส่งผลให้ทำให้เกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลกระชังขาดทุน (Poopayang, Poopayang & Rampuiphad, 2021)

เมื่อเทียบกับปีที่ผ่านมาสถานการณ์ความเสี่ยง จากการขึ้นลงของราคาสินค้าเกษตร การเปลี่ยนแปลงด้านทรัพยากรบางช่วงมีปริมาณน้ำน้อย บางช่วงน้ำปริมาณน้ำมาก (Nantakaew, 2020) เศรษฐกิจและสังคม ตลอดจนความต้องการและการแข่งขันในการผลิตสินค้าเกษตรในยุค 4.0 การใช้ข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อวางแผนการบริหารงาน การวิเคราะห์ต้นทุนทางการผลิต หรือการตัดสินใจนั้นจึงมีความสำคัญ การพัฒนาระบบสารสนเทศตั้งแต่กระบวนการวางแผนการผลิต การดำเนินการ การตรวจสอบและการปรับปรุงให้เหมาะสม เกษตรกรมีการจดบันทึกลงในสมุดรายวันที่ไม่ครอบคลุมครบถ้วนทุกด้าน ทำให้เกิดความผิดพลาดข้อมูลไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ ทำให้การใช้ข้อมูลในการตัดสินใจผิดพลาด เช่น ด้านการผลิต ความเหมาะสมช่วงเวลาและปริมาณที่จะเลี้ยง การสั่งอาหารในปริมาณที่ไม่ถูกต้อง ไม่ทราบจำนวนลูกปลา จำนวนปลาคงอยู่ จำนวนปลาที่ตายจากโรคหรือสาเหตุต่าง ๆ สถิติช่วงเวลาในแต่ละวันแต่ละเดือน การประเมินโครงการแบบวันต่อวัน การเปรียบเทียบผลกำไรในแต่ละช่วงเวลาของการผลิต หากบริหารจัดการไม่เหมาะสมหรือไม่ถูกต้อง ส่งผลต่อการผลิตไม่ได้ตามที่ตั้งเป้าไว้จนเกิดความเสี่ยงต่อ

การขาดทุนและเกษตรกร ผู้ผลิตปลานิลเลิกกิจการต้องนำเข้าปลานิลจากแหล่งผลิตอื่น ส่งผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจในระดับจังหวัดและระดับภูมิภาค การพัฒนาเทคโนโลยีที่เป็นเครื่องมือสำคัญในการจัดการที่ดีให้กับเกษตรกรสามารถวิเคราะห์ผลกำไรขาดทุนได้ตลอดเวลาโดยใช้เทคโนโลยี Smart Phone เชื่อมต่อระบบสารสนเทศดังกล่าวทำให้มีข้อมูลในการตัดสินใจที่ถูกต้อง สามารถสร้างผลผลิตที่มีคุณภาพตามมาตรฐานการปฏิบัติทางการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดี (GAP) ตั้งแต่โรงเพาะฟัก การอนุบาล ตลอดจนถึงกระบวนการผลิต ส่งผลให้เกษตรกรประสบผลสำเร็จในการประกอบอาชีพด้านการประมงในจังหวัด สร้างรายได้เพิ่มขึ้นและมีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น หน่วยงานรัฐบาลยังสามารถใช้ข้อมูลเพื่อเชื่อมโยงในแต่ฟาร์มจากระบบดังกล่าวเพื่อเป็นต้นแบบเพื่อวางแนวทางการขับเคลื่อนและพัฒนาเศรษฐกิจในการเลี้ยงปลานิลได้อย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มปลานิลอัจฉริยะที่ได้มาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP)
2. ประเมินระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มปลานิลอัจฉริยะที่ได้มาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP)

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) เป็นการพัฒนาระบบสารสนเทศโดยใช้ทฤษฎีวงจรการพัฒนาระบบ (SDLC) 3 ขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์ การออกแบบ และการพัฒนาระบบ

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มเป้าหมายการวิจัย

ระเบียนข้อมูลเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชัง 39 รายชื่อ

ผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพระบบ 5 ท่าน ได้แก่ ด้านประมงน้ำจืด 2 ท่าน มีคุณวุฒิการศึกษาด้านเกษตรหรือประมง ระดับปริญญาตรีขึ้นไป หรือมีประสบการณ์ หรือผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการฟาร์มปลานิล/การพัฒนาระบบทางการเกษตรหรือการประมง และด้านระบบสารสนเทศ 3 ท่าน มีคุณวุฒิการศึกษาด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์หรือเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับปริญญาตรีขึ้นไป หรือมีประสบการณ์ หรือผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาระบบทางการเกษตรหรือการประมง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มปลานิลอัจฉริยะที่ได้มาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP)
- แบบประเมินระบบสารสนเทศ

3. การพัฒนาและประเมินระบบสารสนเทศ

การพัฒนาและประเมินระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มปลานิลอัจฉริยะที่ได้มาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) ทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ คือ วงจรการพัฒนาระบบ (SDLC) (Eamsiri, 2012) เป็นกระบวนในการพัฒนาระบบสารสนเทศ เพื่อแก้ปัญหาทางธุรกิจและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ ขั้นตอนการพัฒนาระบบที่ผู้วิจัยนำมาประยุกต์ใช้มี 3 ขั้น คือ

1) การวิเคราะห์ระบบ (Analysis) โดยลงพื้นที่สำรวจเก็บข้อมูลจากการสังเกตกับกลุ่มเกษตรกรกลุ่มเลี้ยงปลาในกระชัง บ้านท่ากอก เขื่อนลำปะทาว จังหวัดชัยภูมิ เป็นเวลา 1 เดือน และศึกษาเอกสารรายงานการดำเนินงานประจำปีของสำนักงานประมงจังหวัดชัยภูมิ (Chaiyaphum Inland Fisheries Research and Development Center, n.d.) และเอกสารรายงานการประชุมกรมการจังหวัดประจำเดือน ประเด็นเรื่องการดำเนินกิจกรรมตรวจประเมินมาตรฐานฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด (Chaiyaphum Provincial Office, 2019-2020)งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

(Poopayang; Poopayang & Rampuiphad, 2021) ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจมาวิเคราะห์ ความต้องการของผู้ใช้และตรวจสอบผล และสืบค้นเอกสารที่สนับสนุนข้อมูลดังกล่าว ทำการสรุปเนื้อหา

2) การออกแบบระบบ (Design) วิเคราะห์ขอบเขตและองค์ประกอบของระบบ ออกแบบฐานข้อมูล และออกแบบหน้าจอต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับอุปกรณ์แต่ละประเภท

3) การพัฒนาระบบ (Development) พัฒนาด้วยภาษา PHP และฐานข้อมูล MysqL ทำการทดลองใช้งานเพื่อหาข้อบกพร่องของระบบ แล้วนำข้อบกพร่องต่าง ๆ ไปปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำไปดำเนินการขั้นต่อไป การแก้ไขโปรแกรมหลังจากการใช้งานแล้ว โดยการแก้ไขในส่วนของโค้ดโปรแกรมบางส่วนที่ยังทำงานผิดพลาดเพื่อให้ระบบมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยมีการประเมินระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านประมงน้ำจืด 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านระบบสารสนเทศ 3 ท่าน

แบบประเมินระบบสารสนเทศ มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1) ศึกษาวิธีสร้างแบบประเมินระบบสารสนเทศ

2) สร้างแบบประเมินระบบสารสนเทศ จำนวน 20 ข้อ แบ่งเป็นรายด้าน จำนวน 4 ด้าน คือด้านการใช้ประโยชน์ ด้านความเป็นไปได้ ด้านความเหมาะสม และด้านความถูกต้อง ซึ่งกำหนดระดับความคิดเห็นไว้ 5 ระดับดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	ดีมาก
ระดับ 4	หมายถึง	ดี
ระดับ 3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	น้อย
ระดับ 1	หมายถึง	น้อยที่สุด

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในงานวิจัยนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

3) แบบประเมินระบบสารสนเทศที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความชัดเจนทางภาษาและความถูกต้องตามเนื้อหา มีการปรับแก้ในส่วนของความถูกต้องของข้อคำถามเพิ่มเติม

4) จัดพิมพ์แบบประเมินระบบสารสนเทศ ที่คัดเลือกไว้เป็นฉบับจริงเพื่อนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ดำเนินการลงพื้นที่สำรวจเก็บรวบรวมโดย การสังเกตกับกลุ่มเกษตรกรกลุ่มเลี้ยงปลาในกระชัง บ้านท่ากอกเขื่อนลำปะทาว จังหวัดชัยภูมิ เป็นเวลา 1 เดือน และศึกษาเอกสาร เพื่อศึกษาปัญหาที่แท้จริง

4.2 วิเคราะห์ข้อมูลจากการเก็บข้อมูลและนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์สรุปเนื้อหา แล้วนำมาออกแบบ ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มปลานิลอัจฉริยะที่ได้มาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP)

4.3 นำส่งแบบประเมินระบบสารสนเทศไปยังผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน โดยใช้วิธีการตามความต้องการและความสะดวกของผู้ทรงคุณวุฒิ ได้แก่ การนำส่งผ่านระบบออนไลน์ หรือ นำส่งด้วยตัวผู้วิจัยเอง

4.4 การรับแบบประเมินความเหมาะสมคืนจากผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้วิธีการ ตามความต้องการและความสะดวกของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ การส่งข้อมูลกลับผ่านระบบออนไลน์หรือนำกลับด้วยตัวผู้วิจัยเองและนำค่าที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้สถิติพื้นฐาน ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินระบบสารสนเทศจำนวน 20 ข้อ ซึ่งกำหนดระดับความคิดเห็นไว้ 5 ระดับ (Arreerat, 2008, p.174) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 – 5.00 หมายความว่า ดีมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 – 4.49 หมายความว่า มาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 –3.49 หมายความว่า ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 – 2.49 หมายความว่า น้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.49 หมายความว่า น้อยที่สุด

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในงานวิจัยนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

สถิติที่ใช้

สถิติที่ใช้ในการวิจัย สถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

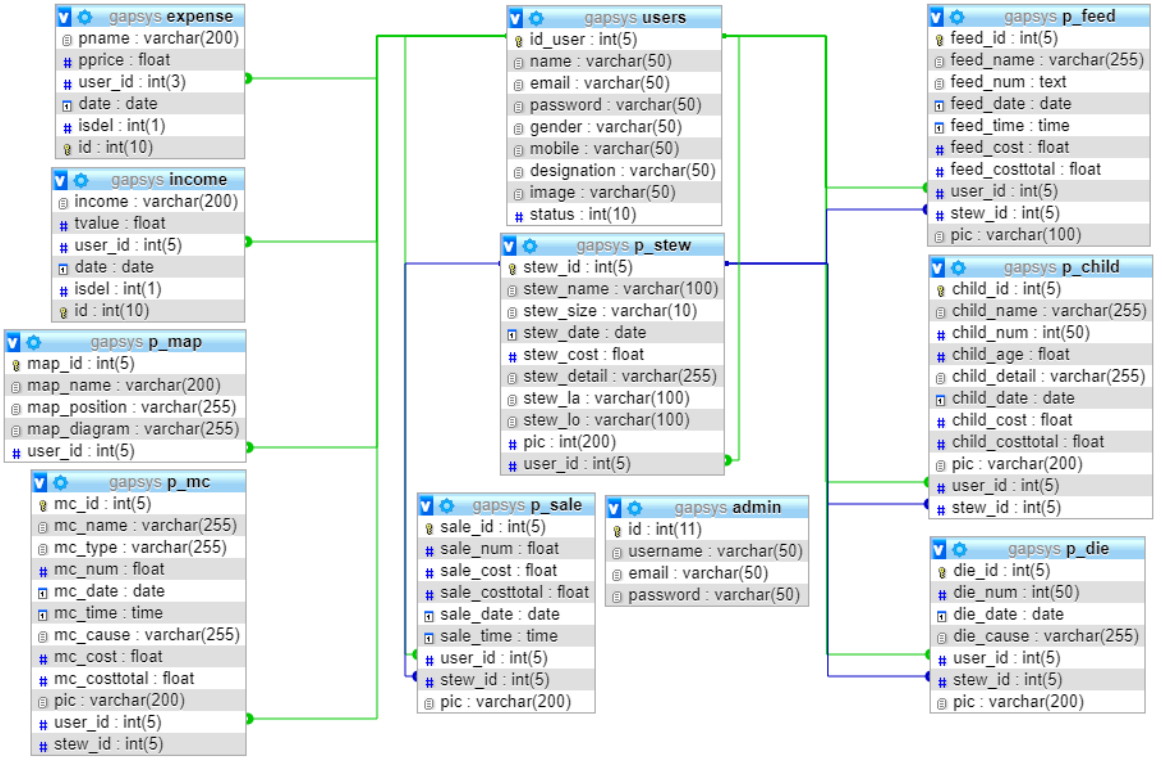
สรุปผลการวิจัย

ผลการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มปลานิลอัจฉริยะที่ได้มาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP)

1. การวิเคราะห์ระบบ (Analysis) โดยลงพื้นที่สำรวจเก็บข้อมูลและศึกษาเอกสารรายงานการดำเนินงานประจำปีของสำนักงานประมงจังหวัดชัยภูมิ (Chaiyaphum Inland Fisheries Research and Development Center, n.d.) และเอกสารรายงานการประชุมกรมการจังหวัดประจำเดือนประเด็นเรื่อง การดำเนินกิจกรรมตรวจประเมินมาตรฐานฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด (Chaiyaphum Provincial Office, 2019-2020) มีเกษตรกรขึ้นทะเบียนฟาร์มประมงจำนวนรวมทั้งสิ้น 968 ราย แบ่งเป็น 1) ฟาร์มตามมาตรฐานการปฏิบัติการประมงที่ดีสำหรับการผลิตสัตว์น้ำ (GAP) มีจำนวน 14 ราย อยู่ระหว่าง ตรวจประเมินฟาร์มใหม่ 4 ราย และตรวจประเมินฟาร์มตรวจติดตาม 14 ราย รวมเป็น 32 ราย คิดเป็นร้อยละ 3.31 2) ฟาร์มตามมาตรฐานการผลิตสัตว์น้ำขั้นปลอดภัย (Safety Level) รวม 936 ฟาร์ม คิดเป็นร้อยละ 96.69 ซึ่งเป็นเกษตรกรกลุ่มเลี้ยงปลาในกระชัง บ้านท่ากอก เขื่อนลำปะทาว จำนวน 93 ราย โดยที่ 39 รายกำลังจะทำการขอมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) ในปัจจุบันขั้นตอนการบริหารจัดการฟาร์มของเกษตรกรตั้งแต่การเลี้ยง การให้อาหาร การใช้ยาสารเคมี และการขาย เกษตรกรส่วนมากยังไม่ได้มีการจดบันทึกข้อมูลดังกล่าวและการขอขึ้นทะเบียนเกษตรกรต้องทำการกรอกคำร้องขอใบรับรองพร้อมเอกสารประกอบและหลักฐานการจดบันทึกการเลี้ยง การให้อาหาร การใช้ยาและสารเคมีที่ถูกต้องสม่ำเสมอ พิกัดแหล่งที่ตั้งฟาร์มเลี้ยงตามรายการตรวจประเมินตามมาตรฐานและเจ้าหน้าที่ลงพื้นที่สุ่มเก็บตัวอย่างสัตว์น้ำของเกษตรกรตรวจวิเคราะห์สารตกค้างในเนื้อสัตว์น้ำและออกตรวจประเมินตามมาตรฐานการปฏิบัติการประมงที่ดีสำหรับการผลิตสัตว์น้ำ (GAP) ตามวันที่กำหนดแล้วจึงรายงานผลการตรวจและออกเลขทะเบียนให้กับเกษตรกร ผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์ระบบใหม่เพื่อเป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการข้อมูลของผู้เกี่ยวข้องทั้ง 2 กลุ่ม เพื่อแก้ไขปัญหาให้เกษตรกรสามารถบันทึกข้อมูลการเลี้ยงโดยอาศัยหลักการบริหารจัดการฟาร์มที่ดี พัฒนาให้สามารถใช้งานบนสมาร์ทโฟนแทนการเขียนลงบนกระดาษพร้อมทั้งรายงานในรูปแบบต่าง ๆ สามารถค้นหาข้อมูลทำได้รวดเร็ว ลดความผิดพลาดในการบันทึกข้อมูล สามารถสร้างเป็นเอกสารประกอบในการขอขึ้นทะเบียนฟาร์มตามมาตรฐาน และมีข้อมูลเกษตรกรสำหรับเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบ

2. การออกแบบระบบ (Design) โดยหลักการออกแบบโปรแกรม (Design Pattern) รูปแบบ MVC (Model View Controller) ใช้เทคโนโลยี Ajax (Asynchronous JavaScript and XML) และ Smarty Template Engine ในการเพิ่มความสามารถของระบบให้ทำงานได้หลายรูปแบบง่ายต่อผู้ใช้งานระบบรองรับการแสดงผลบนมือถือ (Responsive Web Design) โดยแบ่งผู้ที่เกี่ยวข้องเป็น 2 กลุ่มคือ 1) เกษตรกร ทำหน้าที่จัดการข้อมูลและเรียกรายงานต่าง ๆ 2) เจ้าหน้าที่ผู้ดูระบบ จัดการข้อมูลภาพรวมและเรียกดูข้อมูลต่าง ๆ

ภาพที่ 1 ผังบริบบท (Context Diagram) ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มปลานิลอัจฉริยะที่ได้มาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP)



ภาพที่ 2 การออกแบบฐานข้อมูลระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มปลานิลอัจฉริยะที่ได้มาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP)

3. การพัฒนาระบบ (Development) พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มปลานิลอัจฉริยะที่ได้มาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) ด้วยภาษา PHP และฐานข้อมูล MySQL ประกอบด้วย 10 โมดูล ดังนี้

1) โมดูลข้อมูลผู้เลี้ยงปลานิล ในส่วนนี้เป็นส่วนในการจัดการบัญชีผู้ใช้ โดยการนำเอาระเบียนข้อมูลเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชัง 39 รายชื่อ จากประมงจังหวัดชัยภูมิ เข้ามาเป็นฐานข้อมูล ผู้ใช้สามารถเข้าไปแก้รูปโปรไฟล์ ชื่อสกุล E-mail ที่อยู่ และเบอร์โทรศัพท์ และสามารถเปลี่ยนพาสเวิร์ดของตนเองได้

2) โมดูลแผนที่ฟาร์ม ในส่วนนี้เป็นส่วนสำหรับจัดการแผนที่ฟาร์ม และแผนผังฟาร์มผู้ใช้สามารถเพิ่มรูปภาพในการแสดงแผนที่และแผนผังของฟาร์มตามมาตรฐานของ GAP ได้

3) โมดูลข้อมูลกระชัง ในส่วนนี้เป็นส่วนสำหรับจัดการข้อมูลกระชัง สามารถเพิ่ม ลบ และแก้ไข ชื่อกระชัง, ขนาดกระชัง, วันที่เตรียมกระชัง, ค่าใช้จ่ายในการเตรียมกระชัง รายละเอียดการเตรียมกระชัง ตำแหน่งเส้นรุ้ง เส้นแวงของกระชัง และรูปภาพได้

4) โมดูลข้อมูลลูกพันธุ์ปลา ในส่วนนี้เป็นส่วนสำหรับจัดการข้อมูลลูกพันธุ์ปลา สามารถเพิ่ม ลบ และแก้ไขสายพันธุ์ปลา จำนวน (ตัว) อายุ ที่มา วันที่ ราคา และรูปภาพได้

5) โมดูลข้อมูลการให้อาหาร ในส่วนนี้เป็นส่วนสำหรับจัดการข้อมูลการให้อาหาร สามารถเพิ่ม ลบ และแก้ไข ชนิดของอาหาร จำนวนที่ให้ ราคาอาหาร วันที่ให้ เวลาที่ให้ และรูปภาพได้

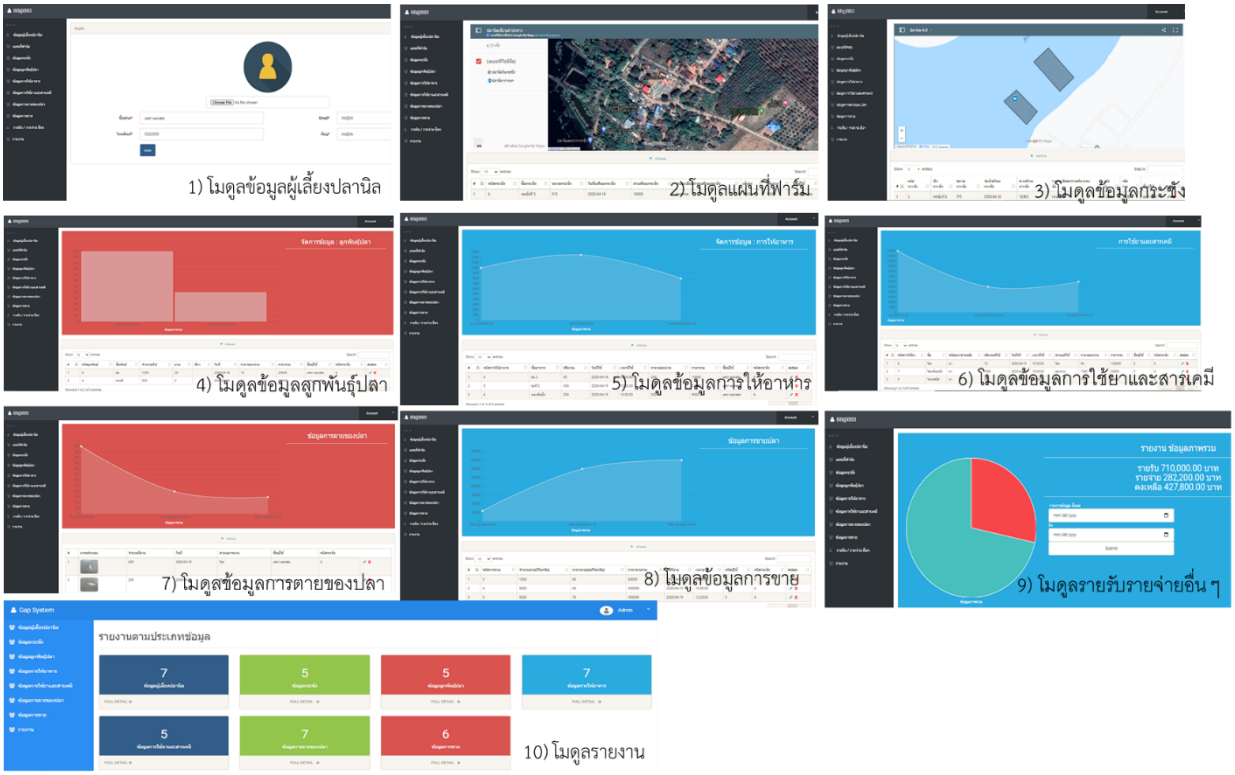
6) โมดูลข้อมูลการใช้ยาและสารเคมี ในส่วนนี้เป็นส่วนสำหรับจัดการข้อมูลการใช้ยาและสารเคมี สามารถเพิ่ม ลบ และแก้ไข ชื่อยา/สารเคมี ชนิด ยาหรือสารเคมี ปริมาณที่ใช้ วันที่ใช้ เวลาที่ใช้ สาเหตุที่ใช้ ราคาของยาหรือสารเคมี และรูปภาพได้

7) โมดูลข้อมูลการตายของปลา ในส่วนนี้เป็นส่วนสำหรับจัดการข้อมูลการตายของปลา สามารถเพิ่ม ลบ และแก้ไข จำนวนที่ตาย วันที่ตาย สาเหตุการตาย และรูปภาพได้

8) โมดูลข้อมูลการขาย ในส่วนนี้เป็นส่วนสำหรับจัดการข้อมูลการขาย สามารถเพิ่ม ลบ และแก้ไข จำนวนที่ขาย ราคาขาย วันที่ตาย เวลาที่ขาย และรูปภาพได้

9) โมดูลรายรับรายจ่ายอื่น ๆ เป็นส่วนในการจัดการรายรับ และรายจ่ายส่วนอื่น ๆ ที่ไม่มีในโมดูล 1 - 8

10) โมดูลรายงาน ประกอบด้วย ส่วนรายงานข้อมูลผู้เลี้ยงปลานิล, แผนที่ฟาร์ม, ข้อมูลกระชัง, ข้อมูลลูกพันธุ์ปลา ข้อมูลการให้อาหาร ข้อมูลการใช้ยาและสารเคมี ข้อมูลการตายของปลา ข้อมูลการขาย รายรับรายจ่ายอื่น ๆ ข้อมูลรายวัน, ข้อมูลรายกระชัง และข้อมูลภาพรวม



ภาพที่ 3 โมดูลของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มปลานิลอัจฉริยะที่ได้มาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP)

2. ผลการประเมินระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มปลานิลอัจฉริยะที่ได้มาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) ผลการประเมินระบบสารสนเทศรายด้าน ผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 *ผลการประเมินระบบสารสนเทศ*

รายการประเมิน	Mean	S.D.	ระดับ
ด้านการใช้ประโยชน์	4.75	0.51	ดีมาก
ด้านความเป็นไปได้	4.50	0.55	ดีมาก
ด้านความเหมาะสม	4.64	0.53	ดีมาก
ด้านความถูกต้อง	4.48	0.54	มาก
ภาพรวม	**4.59**	**0.53**	**ดีมาก**

จากตารางที่ 1 พบว่า ภาพรวมผลการประเมินระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มปลานิลอัจฉริยะที่ได้มาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) อยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ย (Mean=4.59, S.D.=0.53) โดยที่ด้านการใช้ประโยชน์มีคะแนนสูงที่สุด ค่าเฉลี่ย (Mean=4.75, S.D.=0.51) อันดับสอง คือ ด้านความเหมาะสม ค่าเฉลี่ย (Mean= 4.64, S.D.=0.53) อันดับสาม คือ ด้านความเป็นไปได้ ค่าเฉลี่ย (Mean= 4.50, S.D.=0.55) และอันดับสุดท้ายคือด้านความถูกต้อง ค่าเฉลี่ย (Mean=4.48, S.D.=0.54) สรุปได้ว่า ผลประเมินระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มปลานิลอัจฉริยะที่ได้มาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) อยู่ในระดับดีมากสามารถนำไปใช้ในกับกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลได้

อภิปรายผล

1. การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มปลานิลอัจฉริยะที่ได้มาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) เกษตรกรกลุ่มเลี้ยงปลาในกระชัง บ้านท่ากอก เขื่อนลำปะทาว จำนวน 39 ราย ในปัจจุบันขั้นตอนของการบริหารจัดการฟาร์มของเกษตรกรตั้งแต่การเลี้ยง การให้อาหาร การใช้ยาสารเคมี และการขาย เกษตรกรส่วนมากยังไม่ได้มีการจดบันทึกข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ เกษตรกรบางรายที่มีการจดบันทึกแต่ก็ไม่สามารถบันทึกได้อย่างต่อเนื่อง เนื่องจากลืมจดบันทึก และการสูญหายบันทึกสูญหาย ทำให้ไม่สามารถบริหารจัดการฟาร์มได้อย่างเป็นระบบ ทั้งยังไม่สามารถขอรับการตรวจเพื่อรับรองมาตรฐานฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (GAP)ได้เนื่องจากไม่มีข้อมูลประกอบ ผู้วิจัยจึงทำการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มปลานิลอัจฉริยะที่ได้มาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) ประกอบด้วย 10 โมดูล คือ ข้อมูลผู้เลี้ยงปลานิล แผนที่ฟาร์ม ข้อมูลกระชัง ข้อมูลลูกพันธุ์ปลา ข้อมูลการให้อาหาร ข้อมูลการใช้ยาและสารเคมี ข้อมูลการตายของปลา ข้อมูลการขาย รายรับรายจ่ายอื่น ๆ และรายงานทั้งยังสามารถพยากรณ์กำไรขาดทุนล่วงหน้าได้อีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Yeekhade (2018) ที่ทำการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มกุ้งของเกษตรกรภายใต้กลุ่มสหกรณ์ผ่านระบบเว็บและโมบาย Application ที่มีระบบจัดการข้อมูลสมาชิก ระบบจัดการข้อมูลฟาร์มและสถานที่ตั้ง ระบบการวางแผนการเงินและประมาณการด้านการเงิน ระบบบันทึกการเลี้ยงประจำวัน ระบบจัดการข้อมูลโรงเพาะฟัก และระบบการรายงานผลเพื่อการสนับสนุนการตัดสินใจ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Pariwat, Chanmongkon, Jittiyapon, Donpinit & Pariwat (2020) เรื่อง การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการข้อมูลโคนม: กรณีศึกษา เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม บ้านซำจาน อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ที่สามารถบันทึกข้อมูลพื้นฐานของโคนม แจ้งเตือนกรณีแม่โคเป็นสัด บันทึกข้อมูลคุณภาพนมและอาหาร รายงานข้อมูลโคนมประจำเดือน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Wongarsa, Panjatewakub & Khinkum (2017) เรื่อง การพัฒนาระบบการจัดการฟาร์มเป็ดเนื้อ ประกอบด้วย จัดการข้อมูลโรงเรือน ข้อมูลอุปกรณ์ ข้อมูลอาหารเป็ดเนื้อ ข้อมูลวัคซีน ข้อมูลเป็ดเนื้อ ข้อมูลผู้ซื้อ ข้อมูลผู้ผลิต และข้อมูลพนักงาน ซึ่งการพัฒนาระบบดังกล่าว

ของผู้วิจัยได้พัฒนาระบบความสอดคล้องครอบคลุมและเพียงพอในประเด็นด้านการบริหารจัดการฟาร์มตามมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) ที่พัฒนาขึ้นทั้ง 10 โมดูล

2 ผลการประเมินระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มปลานิลอัจฉริยะที่ได้มาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) ด้านการใช้ประโยชน์ มีคะแนนสูงที่สุด คือ ค่าเฉลี่ย (Mean=4.75, S.D.=0.51) เนื่องจากเกษตรกรสามารถใช้เป็นระบบเพื่อจัดทำข้อมูลตามมาตรฐาน GAP ที่ครบถ้วนสามารถนำรายงานเอกสารที่บันทึกในระบบไปขอมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) ได้ อันดับสอง คือ ด้านความเหมาะสม ค่าเฉลี่ย (Mean=4.75, S.D.=0.51) เนื่องจากระบบเหมาะสำหรับกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชังกลุ่มลำปะทาวโดยตรง ที่สามารถใช้งานบนมือถือและคอมพิวเตอร์ได้ และอันดับสาม คือ ด้านความเป็นไปได้ ค่าเฉลี่ย (Mean=4.50, S.D.=0.55) ระบบสามารถใช้งานได้จริงกับกลุ่มเกษตรกร ภาพรวมผลการประเมินของระบบมีอยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ย (Mean= 4.59, S.D.=0.53) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Pariwat, Chanmongkon, Jittiyapon, Donpinit & Pariwat (2020) ค่าเฉลี่ยรวมของประสิทธิภาพในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ย (Mean=4.52) จากผลการวิจัยประสิทธิภาพของระบบสามารถจัดเก็บข้อมูลโคนมอย่างเป็นระบบ มีความถูกต้องและแม่นยำ และบริหารจัดการโคนมภายในฟาร์มได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Yeekhade (2018) พบว่ามีความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบในด้านความสามารถของระบบ ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ ด้านความปลอดภัย ด้านการรับรู้ประโยชน์ของระบบ ด้านการสนับสนุนทรัพยากรและข้อมูล ทัศนคติต่อการใช้ และการยอมรับการใช้ในระดับมาก (Mean=3.93) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Wongarsa, Panjatewakub & Khinkum (2017) เรื่องการพัฒนาระบบการจัดการฟาร์มเป็ดเนื้อ พบว่าระดับความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบการจัดการฟาร์มเป็ดเนื้อ มีความพึงพอใจในระดับดีมากร้อยละ 65 จึงสามารถสรุปได้ว่าระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มปลานิลอัจฉริยะที่ได้มาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) อยู่ในระดับดีมาก สามารถนำไปใช้ในกับกลุ่มเกษตรกรได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มปลานิลอัจฉริยะที่ได้มาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) พบว่าระบบดังกล่าว ส่วนที่ต้องพัฒนาเพิ่มเติมขึ้น คือ ด้านความถูกต้องซึ่งเป็นด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยกว่าทุกด้าน เนื่องจากการนำข้อมูลเข้าในระบบของเกษตรกรอาจมีความคลาดเคลื่อน จำเป็นต้องทำความเข้าใจกับผู้ใช้งานให้มีความเข้าใจมากขึ้นเช่นการจัดอบรม เพราะการนำเข้าข้อมูลที่ถูกต้องเพื่อให้ได้รายงานข้อมูลมาใช้ในการขอรับการตรวจเพื่อรับรองมาตรฐานฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (GAP)

2. การใช้ระบบรายงานส่วนกลางของผู้ดูแลเกษตรกร หากมีการส่งเสริมให้เกษตรกรใช้ระบบมากขึ้น หน่วยงานกลางหรือประมงจังหวัด จะสามารถรายงานผลข้อมูลระบบแบบเรียลไทม์สามารถจัดทำสถิติทั้งจังหวัดและเผยแพร่ข้อมูลที่เป็นประโยชน์และเป็นปัจจุบันได้

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาเกี่ยวกับการบริหารจัดการข้อมูลเพื่อเชื่อมโยงกับระบบและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีในปัจจุบัน เช่น การดึงข้อมูลมาวิเคราะห์จากเทคโนโลยี IOT หรือฐานข้อมูลกลางของเกษตรกรจากระบบอื่น ๆ

2. การศึกษาวิจัยครั้งต่อไป ควรศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มปลานิลอัจฉริยะที่ได้มาตรฐาน (GAP) ในการใช้งานจริง เพื่อศึกษาคุณลักษณะเฉพาะและคุณลักษณะร่วมของการบริหารจัดการที่มีประสิทธิผล ภายใต้บริบทการบริหารจัดการที่แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่

Reference

Arreerat, P. (2008). *Educational software development. Mahasarakham : Limited Partnership Apichat printing. (in Thai)*

Chaiyaphum Inland Fisheries Research and Development Center. (n.d.). *Annual report 2015 - 2016.* Retrieved 2020, April 27 form https://www.fisheries.go.th/sf-chaiyaphum/web2//images/pathi/58-59.pdf?fbclid=IwAR0-I6Ack1fiJnGh6jMy654qAZKhvsFwZEeVEN0ZMRJuBvHxp_3j4pxI2GI. (in Thai)

Chaiyaphum Inland Fisheries Research and Development Center. (2011). *Fisheries information in Chaiyaphum Province.* Chaiyaphum: Photocopy. (in Thai)

Chaiyaphum Provincial Office. (2019-2020). *Minutes of the meeting of the provincial department head of government state enterprise private agency Chaiyaphum Province No. 1/2019-10/2020.* Retrieved 2020, April 27 http://www.chaiyaphum.go.th/page_other/report.php?fbclid=IwAR1qDlMcFlTRIYPkTKGRXEvv1l__Q7VEG5DshXTumee58OKrit_ua91EQWc

Eamsiri, O. *(2012). System Analysis and Design. Bangkok: SE-EDUCATION Co., Ltd. (in Thai)*

Nurit, K. (2020). T*he situation of production and trade of tilapia and its products during the first 3 months of 2020.* Retrieved 2020, April 27 form https://www4.fisheries.go.th/local/pic_activities/202005190832332_pic.pdf (in Thai)

Nantakaew, W., (2020). *Water situation in Chaiyaphum Province Still, the amount of water is in the low water threshold. The Chaiyaphum Irrigation Project still preserves water mainly for consumption and consumption.* Retrieved 2020, April 27, form https://thainews.prd.go.th/th/news/print_news/TCATG200826081403456. (in Thai)

Pariwat, T., Chanmongkon, T. Jittiyapon, J., Donpinit, P. & Pariwat. O. (2020). The Development of Information Technology System for Dairy Cattle Data: A Case Study of Ban Samjan Dairy Farmers, Muang, Khon Kaen. *Journal of Community Development and Quality of Life,* 8(1) : 131 – 144. (in Thai)

Poopayang, P., Poopayang, N. & Rampuiphad, S. (2021). *Problems of tilapia fish cages in lam pa thao dam chaiyaphum province,* Journal of MCU Nakhondhat. 8*(4) : 388 – 397*. (in Thai)

Wongarsa, J., Panjatewakub, S. & Kwunkum, W. (2017). Development of a duck farm management system**.** *National Conference inter-institutional science and technology (ASTC2017).* 5 : 9-14. (in Thai)

Yeekhade, T. (2018). *Innovative information system for decision support in shrimp farm management of small-scale farmers under cooperative.* Chulalongkorn University. : graduate school. (in Thai)

ผู้เขียน

อาจารย์ ดร.ปาณิสรา หาดขุนทด

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

156 หมู่ 5 ตำบลพลายชุมพล อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000

E-Mail: panisara.h@psru.ac.th

นายธนากร แสงกุดเลาะ

สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ

167 ถนนชัยภูมิ-ตาดโตน ต.นาฝาย อ.เมือง จ.ชัยภูมิ 36000

E-Mail: iscpru@gmail.com

อาจารย์ ดร.อินทุราภรณ์ อินทรประจบ

คณะรัฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ

167 ถนนชัยภูมิ-ตาดโตน ต.นาฝาย อ.เมือง จ.ชัยภูมิ 36000

E-Mail: Inthuraporn@gmail.com