

ระบบบริหารจัดการขยะออนไลน์ The Recycling Bank Management Online

พิมลพรรณ ลีลาภทรพันธุ์^{1*} अबดุลเลาะ บากา² ซันวานี จิใจ³ แพรวศรี เดิมราช¹ และสุลัยมาน เกอโैसे²
Pimonpun Leelapatarapun^{1*} Abdulloh Baka² Sunwanee Jijai³ Praewsri Dermrach¹ และ Sulaiman Persoh²

¹ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา อำเภอเมือง จังหวัดยะลา 95000

² สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา อำเภอเมือง จังหวัดยะลา 95000

³ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา อำเภอเมือง จังหวัดยะลา 95000

¹Major of Technology Information, Faculty of Science Technology and Agriculture, Yala Rajabhat University, Muang, Yala 95000, Thailand

²Major of Computer Science, Faculty of Science Technology and Agriculture, Yala Rajabhat University, Muang, Yala 95000, Thailand

³Major of Environmental Science, Faculty of Science Technology and Agriculture, Yala Rajabhat University, Muang, Yala 95000, Thailand

*Corresponding author, e-mail: pimonpun.l@yru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบบริหารจัดการขยะออนไลน์ และ 2) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้บริการระบบบริหารจัดการขยะออนไลน์ โดยเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง 2 กลุ่ม คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบ จำนวน 5 คน และผู้ใช้งาน จำนวน 95 คน การพัฒนาระบบดำเนินการตามวงจรการพัฒนา (System Development Life Cycle : SDLC) เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบใช้ภาษาพีเอชพี (PHP) ในการเขียนรหัสคำสั่ง และใช้โปรแกรมมายเอชคิวแอล (MySQL) ในจัดการฐานข้อมูล ระบบนี้แบ่งตามสิทธิ์ผู้ใช้งาน 2 กลุ่ม คือ ผู้ดูแลระบบและผู้ใช้งาน แบ่งการทำงานหลักตามหน้าที่ออกเป็น 6 ส่วน ได้แก่ การเปิดบัญชีใช้งาน การจัดการข้อมูลพื้นฐาน การรับซื้อขยะ การขายขยะ การฝากถอนเงินและการรายงาน ระบบรองรับการทำงานคอมพิวเตอร์ได้ทุกอุปกรณ์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และใช้เป็นเครื่องมือช่วยจัดการข้อมูลขยะตามนโยบายมหาวิทยาลัยสีเขียวได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถนำไปใช้งานได้จริง วิธีการประเมินผลการวิจัย นำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้งานทำการทดสอบใช้งานระบบและทำการประเมินผลลงในแบบสอบถาม โดยผลการประเมินประสิทธิภาพระบบจากผู้เชี่ยวชาญภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.60$, S.D. = 0.52) และ 2) ผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.22$, S.D. = 0.72) อย่างไรก็ตาม ระบบบริหารจัดการขยะออนไลน์สามารถนำไปต่อยอด และประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับบริบทของแต่ละพื้นที่ได้

คำสำคัญ : การบริหารจัดการ, ธนาคารขยะ, ออนไลน์

Abstract

The objectives of this research were to develop the recycling bank management online and to assess the satisfaction of users. The collected data from 2 specific sample groups: 5 system development specialists and 95 users. It then uses the principles of hierarchy as the system development life cycle (SDLC). PHP language was deployed for programming and MySQL for database management. There are two groups of users: administrators and users. While there are six functions as follows: account opening, basic data setting, waste buying, waste selling, waste depositing and reporting. The system is compatible with all devices via the Internet. Furthermore, this study can be used as a helping tool for waste information management following the Green University policy effectively. Research evaluation methods, present to specialists and users to test the system and evaluate the results in a questionnaire. The result of system efficiency from specialists was at very high level ($\bar{x} = 4.60$, S.D. = 0.52) and users' satisfaction was at high level ($\bar{x} = 4.22$, S.D. = 0.72). However, the recycling bank management online can be further developed and can be applied in accordance with the context of each area.

Keywords: Management, Recycling Bank, Online

บทนำ

ด้วยสถานการณ์ปัญหาขยะมูลฝอยในปัจจุบันมีปริมาณขยะมูลฝอยเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เนื่องจากการขยายตัวของชุมชนเมือง และการปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตจากสังคมเกษตรสู่สังคมเมือง การเพิ่มขึ้นของประชากร การส่งเสริมการท่องเที่ยว การบริโภคที่เพิ่มมากขึ้น ในขณะที่อัตราการเกิดขยะมูลฝอยต่อคน ประมาณ 1.15 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน เพิ่มขึ้นจากปี 2560 ที่มีเพียง 1.13 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน (Pollution Control Department, 2018) และแม้ว่าปริมาณขยะมูลฝอยจะเพิ่มขึ้น แต่การจัดการขยะมูลฝอยในปี 2561 มีแนวโน้มที่ดีขึ้น โดยขยะมูลฝอยชุมชนได้ถูกคัดแยก ณ ต้นทาง และนำกลับไปใช้ประโยชน์ได้ถึง 9.58 ล้านตัน (ร้อยละ 34) เพิ่มขึ้นจากปีที่ผ่านมาถึงร้อยละ 13 ส่วนใหญ่เป็นการใช้ประโยชน์จากขยะรีไซเคิลที่แยกได้ และการทำปุ๋ยอินทรีย์จากขยะมูลฝอยชุมชน โดยมีจำนวน 10.88 ล้านตัน (ร้อยละ 39) ถูกกำจัดอย่างถูกต้อง ส่วนที่เหลือเป็นขยะที่ถูกกำจัดอย่างไม่ถูกต้องประมาณ 7.36 ล้านตัน (ร้อยละ 27) (Pollution Control Department, 2018) ดังนั้นแนวโน้มการจัดการขยะโดยรวมของประเทศมีแนวโน้มที่ดีขึ้นเป็นผลมาจากนโยบายของรัฐบาลที่มุ่งสู่การเป็นสังคมปลอดขยะบนแนวคิด 3R คือ การใช้น้อย ใช้ซ้ำ นำกลับมาใช้ใหม่ โดยมีเป้าหมายเพื่อลดปริมาณการเกิดขยะมูลฝอย มุ่งเน้นการจัดการขยะมูลฝอย ณ ต้นทาง โดยการมีส่วนร่วมของภาครัฐและประชาชน ซึ่งคณะรักษาความสงบแห่งชาติ (คสช.) ได้เห็นชอบ Roadmap การจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย และแผนปฏิบัติการแก้ไขปัญหาในพื้นที่ต้องเร่งแก้ไขปัญหากำจัดขยะมูลฝอยไม่ถูกต้องและตกค้างสะสม ตั้งแต่ปี 2559 เป็นต้นมา และได้สั่งการให้ดำเนินการแก้ไขปัญหาขยะมูลฝอย ในทุกมิติทั้งส่วนภูมิภาคและท้องถิ่น เน้นการลดและการคัดแยกขยะมูลฝอยตั้งแต่ต้นทาง การจัดการขยะมูลฝอยแบบศูนย์รวมกำจัดโดยเทคโนโลยีแบบผสมผสาน เน้นการแปรรูปเป็นพลังงานหรือทำให้เกิดประโยชน์สูงสุด (Pollution Control Department, 2019-2020) รวมทั้งนโยบายของมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลาได้กำหนดแผนยุทธศาสตร์เพื่อการยกระดับคุณภาพสู่มาตรฐานความเป็นเลิศ ระยะ 10 ปี (พ.ศ. 2560-2569) ใน “ยุทธศาสตร์ที่ 5 ปฏิรูประบบบริหารจัดการมหาวิทยาลัยให้มีคุณภาพ ได้มาตรฐาน ท้นต่อการเปลี่ยนแปลงด้วยหลักธรรมาภิบาล เน้นการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร” ซึ่งในเป้าหมายที่ 1 มหาวิทยาลัยมีสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้และการให้บริการ ตัวชี้วัดที่ 1.1 จำนวนต้นแบบในการบริหารจัดการสภาพแวดล้อม การจัดการพลังงาน การจัดการขยะ ซึ่งมีเป้าหมายต้องได้ต้นแบบที่ดีด้านการจัดการขยะในมหาวิทยาลัย (Strategy of Yala Rajabhat University, 2017) และด้วยมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลาเป็นสถาบันเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น มีวิสัยทัศน์พัฒนามหาวิทยาลัยให้เป็น “คลังปัญญาแห่งชายแดนใต้” ในทุก ๆ มิติ มีนักศึกษา บุคลากร รวมถึงประชาชนภายนอกเข้ามาใช้บริการของมหาวิทยาลัยฯ ในพื้นที่บริการประมาณ 100 ไร่ จึงทำให้มีปริมาณขยะโดยเฉลี่ย 600 กิโลกรัมต่อวัน จากข้อมูลในปี 2562-2563 มีทั้งขยะเปียก ขยะอันตราย ขยะที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้และขยะทั่วไปที่ต้องส่งกำจัดจากโครงการพัฒนาสภาพแวดล้อมสู่มหาวิทยาลัยสีเขียว มีกิจกรรมที่สำคัญคือ การพัฒนาระบบจัดการขยะครบวงจรเพื่อพัฒนามหาวิทยาลัยราชภัฏยะลาไปสู่มหาวิทยาลัยสีเขียว และนำมหาวิทยาลัยเข้าสู่การจัดอันดับมหาวิทยาลัย สีเขียวของโลก โดยได้รับใบในแผนพัฒนามหาวิทยาลัย 15 ปี ว่ามหาวิทยาลัยราชภัฏยะลาจะจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวระดับโลกตามเกณฑ์ของ UI Green Metric (World University Ranking) ซึ่งมีด้านการจัดการของเสียอยู่ในเกณฑ์การประเมินด้วย (Green University Development Plan 5 Year, 2017) ดังนั้น การจัดการที่ต้นทางโดยใช้หลัก 3R โดยการสร้างธนาคารขยะเพื่อแยกขยะที่ต้นทาง ให้สามารถแยกขยะรีไซเคิลกลับคืนสู่กระบวนการผลิตอีกครั้ง เพื่อลดปริมาณขยะในพื้นที่ฝังกลบของเทศบาลนครยะลา คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร ได้เห็นความสำคัญในการจัดตั้งธนาคารขยะและการพัฒนาระบบการบริหารจัดการธนาคารขยะในรูปแบบออนไลน์ ซึ่งการจัดการธนาคารขยะในรูปแบบเดิมใช้กระดาษในการจัดเก็บข้อมูลสมาชิกในรูปแบบของสมุดคู่ฝากธนาคาร และการจดบันทึกเพื่อการซื้อขายในแต่ละสัปดาห์ซึ่งทำให้ต้องใช้กระดาษจำนวนมากเพื่อให้เพียงพอต่อจำนวนสมาชิก และจำเป็นต้องใช้พื้นที่เพื่อการจัดเก็บข้อมูลดังกล่าว ดังนั้นเพื่อจัดการขยะให้มีประสิทธิภาพและเป็นระบบ ลดปริมาณมูลฝอยตั้งแต่ต้นทาง ลดมลพิษออกสู่สิ่งแวดล้อม สอดคล้องกับนโยบายของคณะที่มุ่งสู่การเป็นสำนักงานสีเขียว และนโยบายมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลาในการนำมหาวิทยาลัยสู่มหาวิทยาลัยสีเขียวระดับโลก และสอดคล้องกับนโยบายของชาติเพื่อให้เกิดการพัฒนา และขับเคลื่อนประเทศไปสู่เป้าหมายเศรษฐกิจดิจิทัลประเทศไทย 4.0 ที่นำนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาผสมผสานการทำงานอย่างเป็นรูปธรรม เพื่อนำประเทศมุ่งสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนต่อไป การพัฒนาระบบบริหารจัดการขยะออนไลน์ จึงเป็นเครื่องมือส่งเสริมการบริหารจัดการขยะอย่างเป็นระบบ ลดการใช้ทรัพยากรประเภทกระดาษ และทุกคนสามารถใช้งานได้ผ่านระบบออนไลน์ สามารถเข้าถึงได้ทุกที่ เช่น รับซื้อขยะ ขายขยะ ออมเงินจากการขายขยะ และตรวจสอบข้อมูลออนไลน์ได้ รวมถึงส่งเสริมนโยบายมหาวิทยาลัยสีเขียว สู่การเป็นมหาวิทยาลัยที่น่าอยู่ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการขยะออนไลน์
- 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้บริการระบบบริหารจัดการขยะออนไลน์

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงประยุกต์ (Applied Research) ซึ่งศึกษาตามกระบวนการพัฒนาระบบซอฟต์แวร์ (Systems Development Life Cycle : SDLC) โดยแบ่งการวิจัยออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

1. วิเคราะห์ระบบ

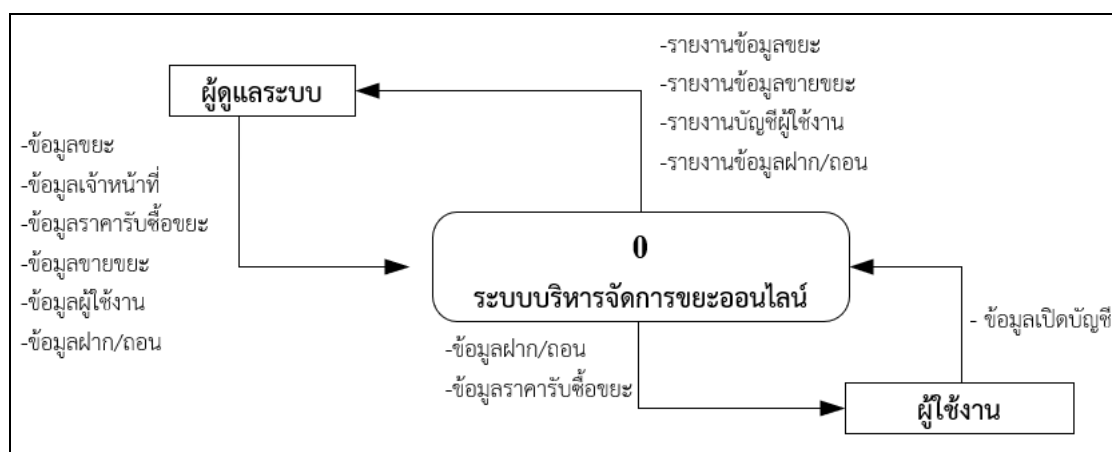
1.1 การวิเคราะห์ระบบ เริ่มจากเก็บรวบรวมข้อมูลระบบงานเดิมด้วยการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ผู้บริหาร คณะ และคณาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ของคณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ผู้ซึ่งให้การสนับสนุนนโยบายมหาวิทยาลัยสีเขียว โดยแบบสัมภาษณ์เป็นคำถามแบบปลายเปิด จำนวน 7 ข้อ

1.2 วิเคราะห์และสรุปข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ ในประเด็นการดำเนินงานด้านการบริหารจัดการขยะ และความต้องการโปรแกรมสำหรับจัดเก็บข้อมูลตามขอบเขตงานที่ต้องการ

2. ออกแบบระบบ

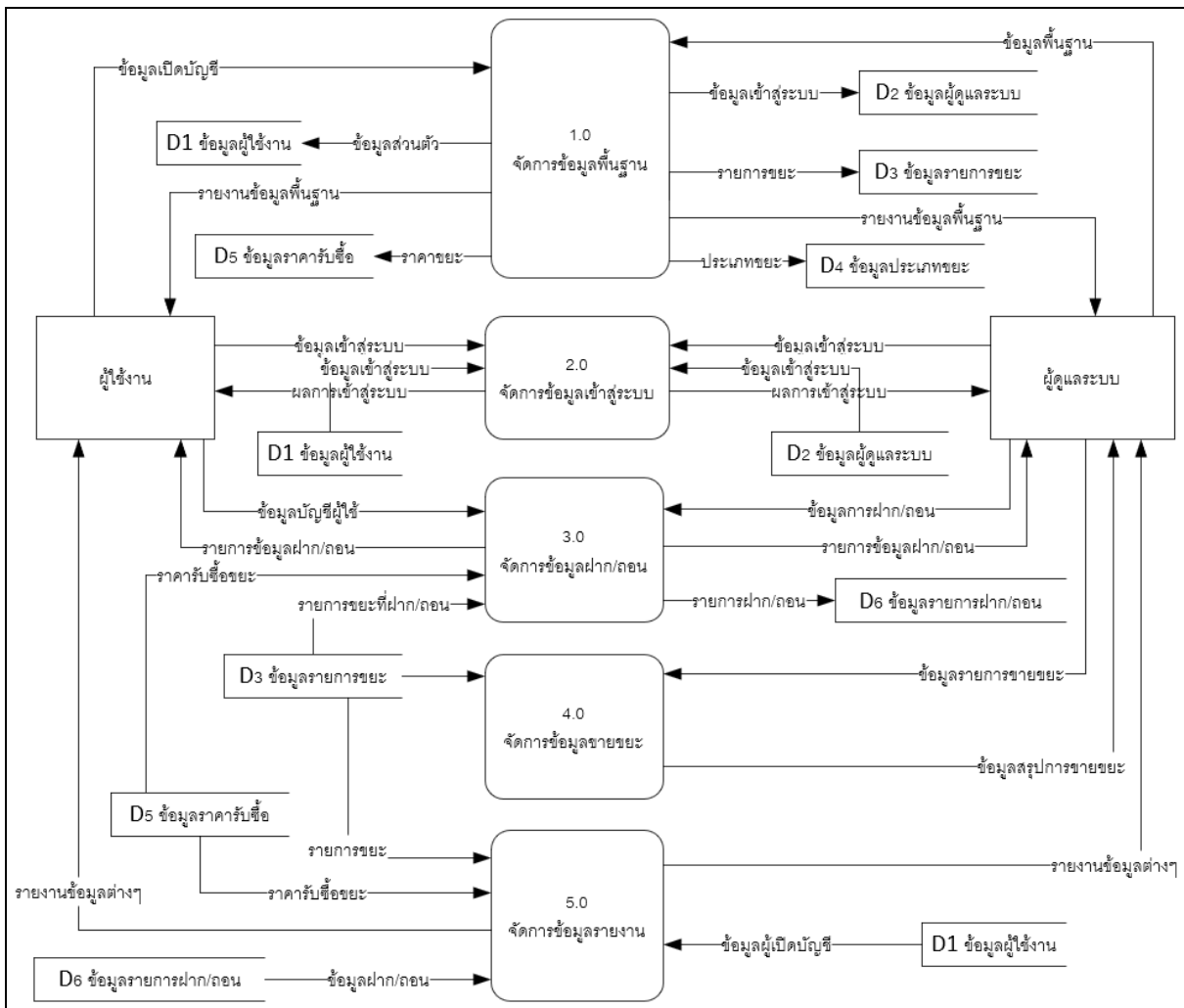
เป็นการออกแบบระบบงานใหม่ ในการทำงานของโปรแกรม โดยใช้แบบจำลองการทำงาน จำนวน 4 แบบ ได้แก่ แผนภาพบริบทระบบงาน (Context Diagram) แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD) แบบจำลองโครงสร้างของข้อมูล (Entity-Relationship Diagrams : ER-Diagram) และพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

2.1 แผนภาพบริบทระบบงาน (Context Diagram) เป็นแผนภาพแสดงภาพรวมการทำงานของระบบตามขอบเขตงาน ดังภาพที่ 1



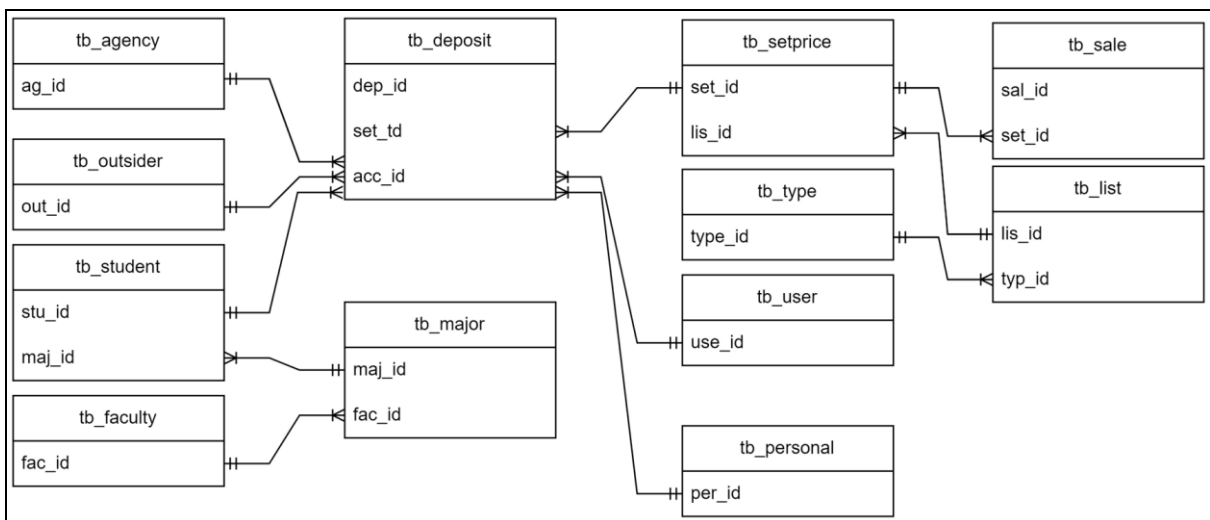
ภาพที่ 1 แผนภาพบริบทระบบบริหารจัดการขยะออนไลน์

2.2 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD). เป็นแผนภาพจำลองการทำงานของกระบวนการ (Process) ทำงานต่าง ๆ ตามขอบเขตงาน ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนภาพกระแสข้อมูล (DFD Level 0) ระบบบริหารจัดการรายชเยออนไลน์

2.3 แบบจำลองโครงสร้างของข้อมูล (ER-Diagrams) เป็นแบบจำลองโครงสร้างฐานข้อมูลและความสัมพันธ์ของข้อมูล ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แบบจำลองโครงสร้างของข้อมูลระบบบริหารจัดการรายชเยออนไลน์

2.4 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) เป็นตารางที่แสดงรายละเอียดต่าง ๆ ในฐานข้อมูล โดยแสดงในรูปแบบตารางข้อมูล จำนวน 13 ตาราง ได้แก่ ตารางข้อมูลระดับคณะ (tb_faculty) ตารางข้อมูลสาขาวิชา/งาน (tb_major) ตารางข้อมูลประเภทขยะ (tb_type) ตารางข้อมูลรายการขยะ (tb_list) ตารางข้อมูลผู้ใช้งาน: ประเภทหน่วยงาน (tb_agency) ตารางข้อมูลผู้ใช้งาน: ประเภทบุคคลภายนอก (tb_outsider) ตารางข้อมูลผู้ใช้งาน: ประเภทบุคลากร (tb_personnel) ตารางข้อมูลผู้ใช้งาน: ประเภทนักศึกษา (tb_students) ตารางข้อมูลผู้ดูแลระบบ (tb_users) ตารางข้อมูลเงินฝาก (tb_deposit) ตารางข้อมูลการขายขยะ (tb_sale) ตารางข้อมูลการตั้งราคาขยะ (tb_setprice) และตารางข้อมูลข่าวประชาสัมพันธ์ (tb_news)

3. พัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบใช้ภาษา PHP สำหรับการเขียนรหัสคำสั่ง และใช้โปรแกรม MySQL สำหรับจัดการฐานข้อมูล แบ่งตามสิทธิ์การใช้งาน 2 กลุ่ม ได้แก่

3.1 ส่วนของผู้ดูแลระบบ ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ การเรียกใช้งาน การจัดการข้อมูลพื้นฐาน การอนุมัติขอเปิดบัญชี และการจัดการข้อมูลต่างๆ คือ กำหนดประเภทขยะ กำหนดรายการขยะ กำหนดราคารับซื้อขยะ การจัดการฝาก/ถอนเงินขายขยะของสมาชิก จัดการข้อมูลคัดแยกขยะ จัดการข้อมูลขายขยะ จัดการข้อมูลข่าวประชาสัมพันธ์ รายงานข้อมูลการรับซื้อและการขายขยะ รายงานสถิติราคาซื้อขาย และรายงานยอดการฝาก

3.2 ส่วนของผู้ใช้งาน ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ การสมัครเป็นสมาชิก การลงชื่อเข้าใช้งาน การตรวจสอบรายงาน และการเปลี่ยนรหัสผ่าน

4. ประเมินระบบ

การประเมินระบบ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย การประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจ

4.1 สร้างแบบประเมินประสิทธิภาพระบบ สำหรับให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน เป็นแบบสอบถาม ที่มีคำถามทั้งแบบปลายปิดและปลายเปิด แบ่งออกเป็น 6 ตอน ประกอบด้วย ตอนที่ 1 ด้านความปลอดภัยของระบบ (Security Test) ตอนที่ 2 ด้านความสามารถในการทำงานของระบบ (Functional Requirement Test) ตอนที่ 3 ด้านความถูกต้องในการทำงานของระบบ (Functional test) ตอนที่ 4 ด้านความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานของระบบ (Usability test) ตอนที่ 5 ด้านการนำไปใช้ประโยชน์ และตอนที่ 6 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

4.2 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจ สำหรับให้ผู้ใช้งานประเมิน เป็นแบบสอบถามที่มีคำถามทั้งแบบปลายปิดและปลายเปิด แบ่งออกเป็น 5 ตอน ประกอบด้วย ตอนที่ 1 ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 ด้านกระบวนการทำงานของระบบ ตอนที่ 3 ด้านการใช้งานตามหน้าที่ของผู้ใช้งาน (User) ตอนที่ 4 ด้านการใช้งานตามหน้าที่ของผู้ดูแลระบบ (Admin) และตอนที่ 5 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

5. วิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ และความพึงพอใจโดยผู้ใช้งาน ดังนี้

5.1 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นทั้ง 2 ชุด ให้ผู้ประเมินทำการประเมิน โดยการนำแบบสอบถามชุดที่ 1 ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน และชุดที่ 2 ให้ผู้ใช้งานประเมิน

5.2 นำแบบสอบถามทั้ง 2 ชุด ที่ได้จากการประเมิน กรอกข้อมูลในโปรแกรมสำเร็จรูปและทำการประมวลผล

5.3 วิเคราะห์ข้อมูล

5.3.1 วิเคราะห์ข้อมูลจากคำถามปลายปิด โดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยเกณฑ์ระดับความคิดเห็นของผู้ตอบแบบประเมิน ทั้ง 2 ชุด ใช้เกณฑ์ประมาณค่า 5 ระดับ ผลจากการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ย ใช้ตามเกณฑ์ของ บุญชม ศรีสะอาด และ สุริทอง ศรีสะอาด (2552) ดังนี้

4.50 - 5.00	หมายถึง	มีประสิทธิภาพหรือความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
3.50 - 4.49	หมายถึง	มีประสิทธิภาพหรือมีความพึงพอใจในระดับมาก
2.50 - 3.49	หมายถึง	มีประสิทธิภาพหรือมีความพึงพอใจในระดับปานกลาง
1.50 - 2.49	หมายถึง	มีประสิทธิภาพหรือมีความพึงพอใจในระดับน้อย
1.00 - 1.49	หมายถึง	มีประสิทธิภาพหรือมีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

5.3.2 วิเคราะห์ข้อมูลจากคำถามปลายเปิดที่เกี่ยวกับข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ วิเคราะห์โดยแจกแจงความถี่ โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และนำเสนอในรูปแบบตารางประกอบคำบรรยาย

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ผลการพัฒนาระบบ และผลการประเมิน สรุปดังนี้

1. ผลการพัฒนาระบบ

การพัฒนา ระบบ พัฒนามาตามขอบเขตงานหลัก 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนของผู้ดูแลระบบและส่วนของผู้ใช้งาน สรุปดังนี้

1.1 ผู้ดูแลระบบ ใช้สำหรับจัดการข้อมูลตามขอบเขตงาน 4 ด้าน ประกอบด้วย การเรียกใช้งาน การจัดการข้อมูลพื้นฐาน การอนุมัติขอเปิดบัญชี และการจัดการข้อมูลต่างๆ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

1.1.1 การเรียกใช้งาน เรียกใช้ที่ลิ้งค์ <http://rebank.yru.ac.th> เมื่อเข้าสู่หน้าหลักให้ลงชื่อเข้าใช้งาน

1.1.2 การจัดการข้อมูลพื้นฐาน ใช้จัดการข้อมูลผู้ดูแลระบบ คณะ/หน่วยงาน และสาขาวิชา ดังภาพที่ 4

ลำดับ	ชื่อคณะ/หน่วยงาน	เครื่องมือ
1	คณะครุศาสตร์	[Edit] [Delete]
2	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	[Edit] [Delete]
3	คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร	[Edit] [Delete]
4	คณะวิทยาการจัดการ	[Edit] [Delete]

ภาพที่ 4 การจัดการข้อมูลพื้นฐาน: ข้อมูลคณะ/หน่วยงาน

1.1.3 การอนุมัติขอเปิดบัญชี ใช้สำหรับจัดการขอเปิดบัญชีของผู้ใช้งาน เช่น รายการขอเปิดบัญชี รายการที่อนุมัติ/ไม่อนุมัติเปิดบัญชี ตัวอย่างดังภาพที่ 5

เลขที่บัญชี	รหัสนักศึกษา	ชื่อ-นามสกุล	สาขา	สถานะ	เครื่องมือ
100001	621100073	นางเจน ลี	สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป	อนุมัติ	[View] [Edit] [Delete] [Lock]
100003	106465002	นายศกรินทร์ สามะ	สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป	อนุมัติ	[View] [Edit] [Delete] [Lock]
100004	106465004	นายอัครเดชสาพิช เจดอเลาะ	สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป	อนุมัติ	[View] [Edit] [Delete] [Lock]

ภาพที่ 5 หน้าอนุมัติ/ไม่อนุมัติเปิดบัญชี : กลุ่มนักศึกษา

1.1.4 การจัดการ ใช้สำหรับจัดการข้อมูลต่างๆ เช่น กำหนดประเภทขยะ กำหนดรายการขยะ กำหนดราคารับซื้อขยะ การจัดการฝาก/ถอนเงินขายขยะ จัดการข้อมูลคัดแยกขยะ จัดการข้อมูลขายขยะ จัดการข้อมูลข่าวประชาสัมพันธ์ รายงานข้อมูลการรับซื้อและการขายขยะ รายงานสถิติราคาซื้อขยะ และรายงานยอดการฝาก ตัวอย่างดังภาพที่ 6

บัญชีที่ไมเออนุมัติ

การจัดการ

- กำหนดประเภทชยะ
- เพิ่มรายการชยะ
- กำหนดราคารับชยะ
- การฝาก/ถอน**
- คัดแยกชยะ
- ขายชยะ
- ข่าวประชาสัมพันธ์

บุคลากร
นางพิมพ์พรณ สีสากัทรพันธ์

ยอดเงินคงเหลือ (บาท) 55

เลขที่บัญชี 200002 สังกัด คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร ตำแหน่ง อาจารย์ สถานะ อนุมัติ

ฝาก ถอน Statement

เลขบัตรประชาชน 3330300335867

ยอดเงินคงเหลือ (บาท) 110

นางพิมพ์พรณ สีสากัทรพันธ์

เลขที่บัญชี 400003 เบอร์โทร 0864789400 อีเมล pimongpun@yru.ac.th สถานะ อนุมัติ

ฝาก ถอน Statement

ภาพที่ 6 การจัดการ : ฝาก/ถอนเงินขายชยะ

1.2 ผู้ใช้งาน ใช้สำหรับจัดการข้อมูลสมาชิกผู้ใช้งานตามขอบเขตงาน 4 ด้าน ประกอบด้วย การสมัครเป็นสมาชิก การลงชื่อเข้าใช้งาน การตรวจสอบรายงาน และการเปลี่ยนรหัสผ่าน ตัวอย่างดังภาพที่ 7

ระบบบริหารจัดการชยะออนไลน์

พิมพ์พรณ สีสากัทรพันธ์ ออก

บัญชี Statement เปลี่ยนรหัสผ่าน

STATEMENT

เลขบัญชี 300005 ชื่อบัญชี นางพิมพ์พรณ สีสากัทรพันธ์ ยอดเงินคงเหลือ 250 บาท

วันที่	เวลา	รายการ	ฝาก	ถอน	ยอดคงเหลือ
30/09/2021	09:24:53	ถอนเงิน		500	250
30/09/2021	08:41:29	ฝากหลาสดักขาวโลลวัน	50		750
30/09/2021	08:41:29	ฝากกระดาสล/หนังสือ นอยสาร	500		700
30/09/2021	08:41:29	ฝากกระดาสขาว	100		200
30/09/2021	08:39:59	ฝากกระดาสขาว	100		100

ภาพที่ 7 ประวัติการฝาก/ถอนเงินขายชยะ (Statement)

2. ผลการประเมิน

2.1 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบ โดยผู้เชี่ยวชาญ

การประเมินประสิทธิภาพระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ประเมิน 5 ด้าน แสดงผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานประสิทธิภาพระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยภาพรวม

รายการ	\bar{x}	S.D.	ความหมาย
1. ด้านความปลอดภัยของระบบ (Security Test)	4.67	0.61	มากที่สุด
2. ด้านความสามารถในการทำงานของระบบ (Functional Requirement Test)	4.50	0.51	มากที่สุด
3. ด้านความถูกต้องในการทำงานของระบบ (Functional test)	4.53	0.51	มากที่สุด
4. ด้านความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานของระบบ (Usability test)	4.72	0.45	มากที่สุด
5. ด้านการนำไปใช้ประโยชน์	4.57	0.50	มากที่สุด
รวม	4.60	0.52	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า ประสิทธิภาพของระบบโดยภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.60$) โดยด้านความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานของระบบ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{x} = 4.72$) รองลงมาเป็นด้านความปลอดภัยของระบบ ($\bar{x} = 4.67$) ด้านความถูกต้องในการทำงานของระบบ ($\bar{x} = 4.53$) และด้านความสามารถในการทำงานของระบบ ($\bar{x} = 4.50$)

2.2 ผลการประเมินความพึงพอใจระบบ โดยผู้ใช้งาน

การประเมินความพึงพอใจระบบโดยผู้ใช้งาน จำนวน 95 คน ประเมิน 3 ด้าน แสดงผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจระบบโดยผู้ใช้งาน โดยภาพรวม

รายการ	\bar{x}	S.D.	ความหมาย
1. ด้านกระบวนการทำงานของระบบ	4.21	0.73	มาก
2. ด้านการทำงานตามบทบาทหน้าที่ของผู้ใช้งาน (User)	4.24	0.70	มาก
3. ด้านการทำงานตามบทบาทหน้าที่ของผู้ดูแลระบบ (Admin)	4.20	0.70	มาก
ภาพรวม	4.22	0.72	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้งานโดยภาพรวมทุกด้าน อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.22$) โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เป็นด้านการทำงานตามบทบาทหน้าที่ของผู้ใช้งาน (User) ($\bar{x} = 4.24$) รองลงมาเป็นด้านกระบวนการทำงานของระบบ ($\bar{x} = 4.21$) และด้านการทำงานตามบทบาทหน้าที่ของผู้ดูแลระบบ (Admin) ($\bar{x} = 4.20$) ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

ผลจากการพัฒนาระบบบริหารจัดการขยะออนไลน์ พบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน โดยภาพรวมทุกด้านอยู่ในระดับมาก กระบวนการทำงานของระบบ การทำงานตามบทบาทหน้าที่ของผู้ใช้งาน (User) การทำงานตามบทบาทหน้าที่ของผู้ดูแลระบบ (Admin) สามารถจัดการคุณสมบัติด้านความปลอดภัย การป้องกันข้อมูล การบันทึกข้อมูล การปรับปรุงแก้ไขข้อมูล และการรายงานข้อมูล ที่สนับสนุนความต้องการและการนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพในระดับที่ดีมาก ($\bar{x} = 4.60$, S.D. = 0.52) และเป็นที่ยอมรับจากผู้ใช้งานในระดับมาก ($\bar{x} = 4.22$, S.D. = 0.72) ซึ่งส่งเสริมให้คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร นำไปใช้ในการบริหารจัดการข้อมูลขยะ เช่น รับซื้อขยะ ขายขยะ การฝากถอนเงิน การออมเงินจากการขายขยะ ตรวจสอบข้อมูลออนไลน์ได้ เป็นต้น รวมถึง ส่งเสริมนโยบายมหาวิทยาลัยสีเขียว เพื่อเข้าสู่การเป็นมหาวิทยาลัยที่น่าอยู่ สอดคล้องกับ Pinthong (2017) ที่ได้พัฒนาระบบบริหารจัดการธนาคารขยะออนไลน์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ ทำให้นักศึกษาสามารถแลกเปลี่ยนขยะให้อยู่ในรูปของแต้มคะแนนสะสม เพื่อใช้แลกเปลี่ยนเป็นวัสดุอุปกรณ์ทางการศึกษา หรือเครื่องอุปโภคบริโภคทั่วไปได้ โดยระบบนำไปใช้งานได้จริงมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับ Khamno (2009) ที่พัฒนาระบบธนาคารขยะรีไซเคิลออนไลน์โรงเรียน โดยพัฒนาในลักษณะการทำงานรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน (Web application) การทำงานออกเป็น 3 ส่วน คือส่วนสมาชิก ส่วนเจ้าหน้าที่ และส่วนผู้ดูแลระบบ โดยสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง และสอดคล้องกับ Yangyuen *et al.* (2013) ที่ได้วิจัยแบบมีส่วนร่วมในการจัดการธนาคารขยะของชุมชนบ้านหัวหนอง ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม พบว่า ประชาชนมีความพึงพอใจต่อการจัดตั้งธนาคารขยะของหมู่บ้าน อยากให้มีการดำเนินการอย่างต่อเนื่อง ทำให้ประชาชนรู้จักวิธีคัดแยกขยะได้อย่างถูกต้อง มีส่วนร่วมในการจัดการปัญหาขยะของชุมชน สร้างรายได้ให้กับประชาชน ช่วยลดปริมาณขยะในชุมชน ชุมชนสะอาด ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวเป็นการส่งเสริมให้ชุมชนมีจิตสำนึกต่อปัญหาและประโยชน์ร่วมกัน ซึ่งการมีส่วนร่วมในการจัดการเป็นปัจจัยที่สำคัญ ถ้าทุกคนมีโอกาสเข้ามามีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนก็จะส่งผลให้เกิดการสร้างกลุ่มคนที่สามารถพัฒนาการจัดการขยะให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาระบบบริหารจัดการขยะออนไลน์นี้ เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นสำหรับใช้เป็นเครื่องมือช่วยจัดการข้อมูลขยะตามนโยบายมหาวิทยาลัยสีเขียว และใช้ในโครงการจัดการรายได้ของคณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ดำเนินการพัฒนาตามวงจรการพัฒนา (System Development Life Cycle : SDLC) โดยทำการวิเคราะห์และออกแบบระบบก่อนนำไปพัฒนาระบบ สรุปตามแบบจำลองการทำงาน จำนวน 4 แบบ ได้แก่ แผนภาพบริบทระบบงาน (Context Diagram) แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD) แบบจำลองโครงสร้างของข้อมูล (Entity-Relationship Diagrams : ER-Diagram) และพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) เขียนรหัสคำสั่งโดยใช้ภาษา-พีเอชพี (PHP) และการจัดการฐานข้อมูลโดยใช้มายเอสคิวแอล (MySQL) ขอบเขตงานที่พัฒนาแบ่งตามสิทธิ์ผู้ใช้งาน 2 กลุ่มคือ ผู้ดูแลระบบและผู้ใช้งาน โดยขอบเขตงานของผู้ดูแลระบบแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ การเรียกใช้งาน การจัดการข้อมูลพื้นฐาน การอนุมัติขอเปิดบัญชี และการจัดการข้อมูลต่างๆ ประกอบด้วย กำหนดประเภทขยะ กำหนดรายการขยะ กำหนดราคาซื้อขยะ การจัดการฝาก/ถอนเงินขายขยะของสมาชิก จัดการข้อมูลคัดแยกขยะ จัดการข้อมูลขายขยะ จัดการข้อมูลข่าวประชาสัมพันธ์ รายงานข้อมูลการรับซื้อและการขายขยะ รายงานสถิติราคาซื้อขาย และรายงานยอดการฝาก และขอบเขต

งานของสมาชิก แบ่งเป็น 4 ส่วน ประกอบด้วย การสมัครเป็นสมาชิก การลงชื่อเข้าใช้งาน การตรวจสอบรายงาน และการเปลี่ยนรหัสผ่าน สำหรับผลการประเมินจากการทดลองใช้งาน พบว่า ประสิทธิภาพของระบบซึ่งประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.60$, S.D. = 0.52) และความพึงพอใจจากผู้ใช้งานภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.22$, S.D. = 0.72)

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการระบบบริหารจัดการขยะออนไลน์เพื่อนำไปใช้ประโยชน์
 - 1.1 มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา สามารถใช้ระบบบริหารจัดการขยะออนไลน์นี้ เป็นสื่อรณรงค์การคัดแยกขยะ การเพิ่มมูลค่าให้กับขยะ หรือการบริหารจัดการขยะตามนโยบายมหาวิทยาลัยสีเขียว
 - 1.2 คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร รวมถึงหลักสูตรที่ผลิตบัณฑิตด้านที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมและคอมพิวเตอร์ สามารถนำไปบูรณาการกับการเรียนการสอน หรือการจัดกิจกรรมส่งเสริมให้บุคลากรและนักศึกษามีส่วนร่วมในการจัดการปัญหาขยะและบริหารจัดการข้อมูลขยะ รวมถึง การสร้างรายได้และการออมเงินจากขยะ
2. ข้อเสนอแนะที่เป็นจุดด้อยสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป
 - 2.1 ควรทำการศึกษาถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพการจัดการบริหารจัดการขยะหรือธนาคารขยะตามบริบทของแต่ละชุมชน เช่น การศึกษาบทบาทภาครัฐ ภาคเอกชนและภาคประชาชนต่อการดำเนินบริหารจัดการขยะ การสร้างรายได้จากขยะ เป็นต้น เพื่อให้ได้ข้อมูลที่จะเป็นประโยชน์และนำมาประยุกต์ใช้ในการดำเนินกิจกรรมตามโครงการโลกสีเขียว รวมถึง สามารถประยุกต์ใช้ระบบบริหารจัดการขยะออนไลน์ให้สอดคล้องกับบริบทของชุมชนแต่ละพื้นที่ได้
 - 2.2 ควรทำการศึกษาติดตามผลการนำระบบไปใช้งานจริงภายในมหาวิทยาลัย เพื่อให้ได้ข้อมูลมาพัฒนาระบบสารสนเทศให้สอดคล้องและครอบคลุมข้อมูลตามนโยบายมหาวิทยาลัยสีเขียว และประยุกต์ระบบสารสนเทศให้ทันสมัยสำหรับใช้เป็นแนวทางการบริหารจัดการข้อมูลขยะให้ครบวงจรสำหรับชุมชนท้องถิ่นและประเทศชาติต่อไป
 - 2.3 ควรพัฒนาหรือปรับปรุงระบบสารสนเทศ ให้สามารถจัดเก็บข้อมูลร่วมกับเทคโนโลยีใหม่ๆ เช่น พัฒนาเป็นแอปพลิเคชันสำหรับสมาร์ตโฟน เพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้งาน สามารถนำขยะมาฝากขายตามจุดรับซื้อได้ด้วยตนเอง

เอกสารอ้างอิง

- Boonjuang, .P. (2021). *Fund of The Waste Bank for Life and Giving of Community Welfare A Case Study of Bakhae Village – The First Winner of Zero Waste Award in Waeng Yai Sub-district Municipality, Waeng Yai District, Khon Kaen Province*. Journal of Legal Entity Management and Local Innovation. 6(2). 129-147. Retrieved December 10, 2022. (in Thai).
- Chansilp, K. (2010). *Web Programming by PHP, MySQL, and AJAX*. Bangkok: Provision Co., Ltd. (in Thai).
- Department of Environment, Bangkok, (2013). *Manual of Solid waste management and Environment by Bangkok Community*. Bangkok: Department of Environment, Bangkok.
- Destriana, R., Handayani, N., Husain, M. and Siswanto, A. (2021). *A Research to Design, Develop and Implementation of Android Application System for Waste Bank Sharia Community at Kampung Hijau Kemuning*. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. IOP Publishing. Ppags 1-9. (Indonesia). Retrieved December 10, 2022, form <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/1115/1/012042>. (in Indonesia).
- Hongsibsong, P. Turayot, P. and Kanlanon, .P. (2021). *Web Application Development For Waste Bank Management By MahaPho Community Participation Mueang District, Nan Province*. Journal of Technology Management Rajabhat Maha Sarakham University. 8(1), January-June, 2021, 73-86. (in Thai).
- lamsiriwong, O. (2013). *System analysis and Design*. Bangkok: SE-EDUCATION Public Company Limited.
- Kamil, H. , Akbar, F. and Andriani, M. (2019). *Design of Location-Based Waste Collecting on Enviro Andalas Waste Bank*. International Journal on informatics Visualization. Vol 3 (2019) No 1. Pages 35-40.

- Retrieved December 10, 2022, form [https://joiv.org/index.php/joiv/article /view/2 1 2 .](https://joiv.org/index.php/joiv/article/view/212) (in Indonesia).
- Khamno, P. (2009). *Development of recycle waste bank online system for Watsajaorkeh School, Dankhunthot District, Nakhonratchasima Province*. Master's Thesis. Rajamangala University of Technology ISAN. (in Thai).
- Parnsup, S., Khongkhaluang, P. and Na Lamphun, P. (2017). *Application of Gamification in CSR Activies: A Case Study of Garbage Bank*. Panyapiwat Journal. 9(2), May–August, 2017. 197-207. Bangkok. Retrieved December 10, 2022. (in Thai).
- Phakdiwattanakun, K. (2003). *Information systems*. Bangkok: KTP Consulting and Audit co., Ltd. (in Thai)
- Phakdiwattanakun, K. and Phakdiwattanakun, P. (2008). *Systems Analysis*. Bangkok: KTP Consulting and Audit co., LTD. (in Thai).
- Pinamnaj, N., Kaewtakhu, U. and Junkhiew, J. (2021). *Intelligent management of community waste To increase efficiency in the environmental management of the community*. The Journal of Pacific Institute of Management Science. September, 29, 2020, 208-215. Retrieved December 10, 2022. (in Thai).
- Pinthong, N. (2017). *The Development of Online Recycling Bank Management for Rajabhat Rajanagarindra University*. Journal of Humanities and Social Sciences Mahasarakham University, 36(6), November-December 2017, 113-124. (in Thai)
- Pollution Control Department Ministry of Natural Resources and Environment [Online]. (2020). *Manual of Information System for Municipal Solid Waste Management (Users and Environment Office)*. Retrieved December 10, 2022, form <https://www.pcd.go.th/garbage/คู่มือการใช้งานระบบสารสนเทศ>. (in Thai).
- Pollution Control Department. (2021). *Measures to reduce and sort solid waste in government agencies and driven reduction operations. and sorting waste in the Ministry of Natural Resources and Environment*.
- _____. (2018). *Operating Manual 3 Use (3R) to manage municipal waste*.
- _____. (2019). *Summary of Thailand's Pollution Situation in 2018*.
- _____. (2020). *Summary of Thailand's Pollution Situation in 2019*.
- _____. (2021). *Summary of Thailand's Pollution Situation in 2020*.
- _____. (2021). *Summary of Thailand's Pollution Situation in 2021*.
- Regional Environment Office 14. (2011). *Manual of Recycle Bank*. Surat Thani: Environmental Planning Group Regional Environment Office 14.
- Sirait, M. (2017). *Android application turning trash into cash: an innovative approach on solid waste management in urban areas*. 40th WEDC International Conference, Loughborough, UK. Pages 1-4. Retrieved December 10, 2022, form <https://www.researchgate.net/journal/IOP-Conference-Series-Materials-Science-and-Engineering-1757-899X>. (in Indonesia).
- Songneam, N. (2020). *Development of Waste Management Information System for One-stop Waste Management Learning Center*. RMUTSV Research Journal, 12(3), 506-521. Retrieved December 10, 2022. (in Thai)
- Srisaart, B. and Srisaart, S. (2009). *Research on educational administration*, Bangkok: Suwiryasas. ([in Thai](#))
- UI Green Metric. (2020). *Guideline UI Green Metric World University Rankings 2020*. Retrieved December 10, 2022, form <https://greenmetric.ui.ac.id>. (in Indonesia).

- Wongchantra, P., Wongchantra, K., Kombusadee, T. and Punatung, Y. (2016). *The Promotion of Waste Bank Management for Undergraduate Students in Environmental Education Programs, Mahasarakham University*. Prae-wa Kalasin Journal of Kalasin University. 3(3). 55-66. (in Thai).
- Yala Rajabhat University. (2017). *Green University Development Plan 5 Year (2017-2021)*. Yala: Yala Rajabhat University.
- _____. (2017). *Strategy of Yala Rajabhat University for upgrading quality standards to excellence a period of 5 Year (2017-2021)*. Yala: Yala Rajabhat University.
- Yangyuen, S., Wibuloutai, J., Somdee, T. and Thitisutthi, S. (2013). *Participatory action research in the management of community waste bank at Ban Hua Nong Kham Riang Sub-district, Kantharawichai District, Mahasarakham Province*. KKU Journal for Public Health Research. 6(3), July-September, 2013. Khon Kaen: Khon Kaen University. (in Thai).