

การพัฒนาแอปพลิเคชันค้นหาร้านอาหารปลอดภัยในจังหวัดกาฬสินธุ์ บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

วิทยา บุตรสุริย์¹, มนฤดี ศรีแสงสว่าง¹, เจษฎา สิงห์ทองชัย¹ และ คมกริช ทองนาค²

¹ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ กาฬสินธุ์

² คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ กาฬสินธุ์

Emails: farm00733@gmail.com, Taew-monrudee@hotmail.com, khomgrit@ksu.ac.th, jatsada.si@ksu.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันค้นหาร้านอาหารปลอดภัยในจังหวัดกาฬสินธุ์ บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชัน ครั้งนี้ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ จำนวน 15 คน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ 1) แอปพลิเคชันค้นหาร้านอาหารปลอดภัยในจังหวัดกาฬสินธุ์ และ 2) แบบประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันค้นหาร้านอาหารปลอดภัยในจังหวัดกาฬสินธุ์ พัฒนาด้วยภาษาจาวา บน Android Studio และเชื่อมต่อฐานข้อมูล Mysql ผลการศึกษพบว่าแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นสามารถค้นหาชื่อร้าน เมนูอาหาร และตำแหน่งพิกัดการเดินทางด้วย Google map ไปยังร้านอาหารในจังหวัดกาฬสินธุ์ มีผลการประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันจากผู้เชี่ยวชาญโดยรวมอยู่ในระดับดี

คำสำคัญ– แอปพลิเคชัน, อาหารปลอดภัย, ประสิทธิภาพ

ABSTRACT

This objective of research study is to android application develop for find restaurants name and location food safety, in Kalasin. Audiences that are used in application performance assessment this time include computer experts 15 sample. In study include 1) application for the food safety in Kalasin and secure 2) evaluate the effectiveness of food safety research applications in Kalasin. development with Java on the Android platform's and Mysql database connection, results showed that the applications can be developed to find the name of the shop. Food and menu position transducer to travel via Google map to restaurant in

Kalasin province. There is a performance evaluation by expert applications are included in the level.

Keyword– Applications, Food Safety, Performance

1. บทนำ

อาหารเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ซึ่งการได้รับอาหารที่มีคุณภาพ สะอาด ปลอดภัย นั้นจะส่งผลต่อคุณภาพชีวิตของประชาชนในประเทศ ทำให้เกิดพลังงานต่อร่างกายที่เจริญเติบโตสมกับช่วงวัยและอายุ ซึ่งการควบคุม กำกับ ดูแลความปลอดภัยของอาหารตลอดห่วงโซ่อาหาร ตั้งแต่การนำเข้าอาหารและวัตถุดิบ การผลิตผลผลิตทางการเกษตร การผลิตและแปรรูปอาหารตั้งแต่ระดับครัวเรือนถึงระดับอุตสาหกรรม การจัดจำหน่าย และการกระจายอาหารสู่ผู้บริโภคนั้นจะอยู่ในความรับผิดชอบของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะกระทรวงสาธารณสุข

สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดกาฬสินธุ์เป็นหน่วยงานหนึ่งที่ได้กำหนดนโยบายการดำเนินงานโดยเน้นด้านการพัฒนาสถานที่แปรรูปและแหล่งจำหน่ายอาหารให้ได้มาตรฐานด้านสุขอนามัย ควบคุม ตรวจสอบ เฝ้าระวังให้อาหารที่ผลิตและบริโภคในจังหวัดกาฬสินธุ์มีความปลอดภัย มีมาตรฐานทัดเทียมสากล และกระตุ้นให้ประชาชน นักท่องเที่ยวที่มาจากกาฬสินธุ์ได้ตระหนักถึงความสำคัญของสุขอนามัย ลด ละ เลิกการใช้สารเคมีอันตรายในการผลิตอาหาร ปลูกฝังการบริโภคอาหารที่ปลอดภัย และการมีพฤติกรรมบริโภคอาหารที่ถูกต้องตามหลักโภชนาการ โดยมีการขับเคลื่อนมีแนวคิดการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยสำหรับออกแบบ พัฒนาแอปพลิเคชันค้นหาร้านอาหารปลอดภัยในจังหวัดกาฬสินธุ์ที่ผ่านการรับรองจากสำนักงานสาธารณสุขบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

เทคโนโลยีต่างๆ ในปัจจุบันกำลังได้รับการพัฒนาให้สามารถแสดงผลข้อมูลผ่านโทรศัพท์มือถือ ที่ได้รับความนิยม การเข้าถึงง่ายจากการใช้ในชีวิตประจำวันของผู้ใช้งาน นอกจากนี้การเข้าถึง

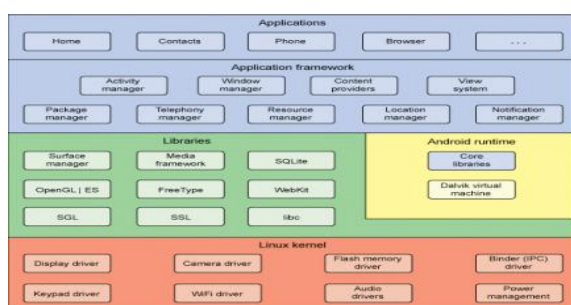
ข้อมูลผ่านโทรศัพท์กลายเป็นปัจจัยหนึ่งของผู้คนในสังคมไม่ว่าจะเป็นการพูดคุย การอัพเดทข่าวสารทางสังคม และระบบปฏิบัติการโทรศัพท์มือถือที่ได้รับความนิยมในขณะนี้คือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) [1]

จากความสำคัญและปัญหาที่กล่าวมาผู้ศึกษาจึงมีแนวคิดออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันค้นหาร้านอาหารปลอดภัยในจังหวัดกาฬสินธุ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันการค้นหาร้านอาหารปลอดภัยในจังหวัดกาฬสินธุ์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้น ซึ่งประโยชน์จากการศึกษาค้นหานี้จะทำให้ประชาชน และนักท่องเที่ยวได้เข้าถึงข้อมูลร้านอาหารตามสไตล์ของแต่ละคน และที่สำคัญร้านอาหารที่ให้บริการประชาชนนักท่องเที่ยวได้ผ่านการรับรองจากสำนักงานสาธารณสุข ซึ่งความสามารถของแอปพลิเคชัน คือการค้นหาซื้อร้าน เมนูอาหารที่แนะนำที่ผ่านการรับรองคุณภาพอาหารจากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดกาฬสินธุ์ และที่สำคัญแอปพลิเคชันจะเป็นพื้นที่หนึ่งที่จะช่วยขับเคลื่อนเศรษฐกิจส่งเสริมการท่องเที่ยวในจังหวัดได้อีกทางหนึ่ง และผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลร้านอาหารได้สะดวก ถูกต้อง และรวดเร็ว

2. ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาแอปพลิเคชัน

การทำงานของแอนดรอยด์อยู่บนพื้นฐานระบบลินุกซ์ เคอร์เนล ซึ่งใช้ Android SDK (Software Development Kit) เป็นเครื่องมือสำหรับการพัฒนา และใช้ภาษา Java สถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์ แบ่งออกเป็น ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 สถาปัตยกรรมแอนดรอยด์

1) Activity (User Interface) คือ ส่วนการแสดงผลออกมาเพื่อให้ผู้ใช้งานได้เห็นและได้ใช้งานโดยในแต่ละ Application นั้น อาจจะมี activity เดียว หรือหลายๆ activity ก็ได้หรืออาจจะไม่มี Activity เลยก็ได้และสิ่งที่อยู่ใน activity

2) Service (Service Provider) คือส่วนของการแสดงผลแต่ถูกเรียกว่ารันอยู่ในลักษณะของ background process โดย

service เช่น ติดต่อบริการส่งข้อมูลผ่านเครือข่าย และส่งผลลัพธ์ไปแสดงยัง activity

3) Broadcast receiver (Data Provider) คือส่วนรับและตอบสนองเหตุการณ์ต่างๆ เช่น เมื่อแบตเตอรี่ต่ำ, ผู้ใช้ทำการเปลี่ยนภาษา และมีการโทรออก เป็นต้น

4) Content provider (System Event Listener) คือส่วนของกลุ่มของข้อมูลที่สร้างขึ้นจากแอปพลิเคชัน ได้นำไปใช้โดยการจัดเก็บข้อมูลของ Content provider นั้นจะอยู่ในลักษณะของ ไฟล์, ฐานข้อมูล SQLite และอื่นๆ [2]

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

[2] ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการขายสินค้าไร้รอยรบกวนบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กรณีศึกษาไร่อารมณ์ดี ออร์แกนิกฟาร์ม ผลการศึกษาพบว่า แอปพลิเคชันสามารถช่วยส่งเสริมให้ผู้บริโภคได้ซื้อสินค้าที่ปลอดภัยและอำนวยความสะดวกต่อลูกค้าและมั่นใจกับคุณค่าของสินค้าที่ได้รับรองมาตรฐานความปลอดภัยรวมทั้งส่งเสริมให้ประชาชนทั่วไปได้กลับมาทำเกษตรออร์แกนิกเพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับ [3] การพัฒนาแอปพลิเคชันระบบสั่งอาหารบนระบบปฏิบัติการ Android ผลการศึกษาพบว่า แอปพลิเคชัน ช่วยอำนวยความสะดวกสบายแก่ร้านอาหารและลูกค้าที่สามารถรับบริการสั่งอาหารที่รวดเร็ว ถูกต้อง และสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้าอยู่ในระดับมาก

[4] ได้ศึกษาการพัฒนาแอปพลิเคชันสั่งซื้อสินค้าสำหรับร้านกาแฟและเครื่องดื่มบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ผลการศึกษาพบว่าแอปพลิเคชันมีความสามารถทำให้ลูกค้าสามารถดูรายการสินค้า รายละเอียดของสินค้า แต่ละรายการสั่งซื้อสินค้า และตรวจสอบรายการที่สั่งซื้อได้ ลูกค้าสามารถสมัครสมาชิกได้ และที่สำคัญผู้ดูแลระบบสามารถตรวจสอบรายการเครื่องดื่มที่ลูกค้าสั่ง พนักงานสามารถตรวจสอบการยืนยันการสั่งซื้อได้ ซึ่งการใช้ระบบสมาชิก ช่วยการปรับเปลี่ยนรูปแบบการบริหารจัดการร้าน เพิ่มจุดแข็งและสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าในด้านความเร็ว และสะดวกสบาย

3. วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ จำนวน 15 คน (Nielsen and Mack, 1994) โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) สำหรับประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน

การศึกษาค้นคว้านี้ได้กำหนดความสามารถของแอปพลิเคชันโดยผู้ใช้งานสามารถเข้าถึง ค้นหาร้านอาหาร รายการอาหาร และสามารถใช้ google map ในการเดินทางไปยังร้านอาหารปลอดภัยในจังหวัดกาฬสินธุ์ได้

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ 1) แอปพลิเคชันค้นหาร้านอาหารปลอดภัยในจังหวัดกาฬสินธุ์ และ 2) แบบประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันค้นหาร้านอาหารปลอดภัยในจังหวัดกาฬสินธุ์

3.1 การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือ มีขั้นตอนดังนี้

3.1.1 แอปพลิเคชันค้นหาร้านอาหารปลอดภัยในจังหวัดกาฬสินธุ์

1) ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้กับผู้บริหาร ผู้จัดการ และเจ้าของร้านอาหารปลอดภัยที่ผ่านการรับรองจากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดกาฬสินธุ์ และศึกษาหลักการและทฤษฎีรวมทั้งเครื่องมือที่จะนำมาใช้ในการสร้างแอปพลิเคชัน

2) วิเคราะห์และออกแบบระบบออกเป็น 2 ระดับ คือ ขั้นต้น และขั้นสูง ซึ่ง ขั้นต้น (Basic System Analysis) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) การรับทราบปัญหา หรือความต้องการของผู้ใช้ 2) กำหนดบริบท และแผนภาพโครงสร้างบริบท 3) การเขียนผังการไหลของข้อมูลในระดับต่างๆ 4) การอธิบายรายละเอียด Process 5) กำหนด Cardinality เพื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของ Entities ทั้งหมด และการวิเคราะห์ขั้นสูง (Advance System Analysis) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) ออกแบบฐานข้อมูล ใช้วิธีการ Normalization หรือ Entity Relationship Model 2) กำหนดรายละเอียด Attribute ที่มีในแต่ละ Table 3) การออกแบบส่วนแสดงผล แยกออกเป็น รายงาน เอกสาร และข้อความ 4) แสดงผลโดยตรงจากข้อมูลนำเข้า (Input to Output : I2O) โดยสามารถแสดงผลได้ทั้งกระดาษ และจอภาพ การออกแบบ Output Design และ 5) ออกแบบการนำข้อมูลเข้าไปในระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อหลีกเลี่ยงความสับสนของผู้ใช้ แบ่งออกเป็น 2 พฤติกรรม คือ ออกแบบฟอร์มเอกสารกรอกข้อมูล และ ออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ ซึ่งมี 3 ชนิด คือ ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ด้วยเมนู ด้วยคำสั่ง และด้วยกราฟิก

3) นำระบบที่ผ่านการวิเคราะห์และออกแบบเสนอผู้เชี่ยวชาญ ทางด้านสื่อ เนื้อหาตรวจสอบความถูกต้องรูปแบบของความครบถ้วนของข้อมูลจำนวน 5 คน เพื่อประเมินความสอดคล้อง เพื่อหาค่าดัชนีโดยใช้ค่า IOC (Index of Objective Congruence) โดยผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญได้ IOC อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 และมีค่า IOC เฉลี่ย เท่ากับ 0.88

4) พัฒนาแอปพลิเคชันตามที่ได้ออกแบบและออกแบบระบบ

5) ทดสอบการใช้งานเบื้องต้นเพื่อหาข้อผิดพลาดของระบบ และนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ พร้อมทำการแก้ไขปรับปรุงระบบให้มีความสมบูรณ์

6) ทำการติดตั้งแอปพลิเคชัน และ Upload นำขึ้นบน play store บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และให้ผู้เชี่ยวชาญกลุ่มเป้าหมายประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน

3.2 แบบประเมินประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชัน

3.2.1 ศึกษาแนวคิดการสร้างแบบประเมิน และสร้างแบบประเมินซึ่งเป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) ประกอบด้วย เพศ และ ระดับการศึกษา

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นกับประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 10 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ตามวิธีการของ ลิเคิร์ต (Likert) มี 5 ระดับ [5] โดยครอบคลุมข้อมูลประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน ประกอบด้วย 1) เป็นการประเมินความสามารถของระบบ (Functional requirement test) ว่าตรงตามความต้องการมากน้อยเพียงใด 2) เป็นการประเมินความถูกต้องของระบบ (Functional test) ว่าสามารถทำงานได้ถูกต้องตรงตามหน้าที่มากน้อยเพียงใด 3) เป็นการประเมินลักษณะการใช้งานของระบบ (Usability test) ว่ามีความง่ายต่อการใช้งานมากน้อยเพียงใด 4) เป็นการประเมินด้านการรักษาความปลอดภัยของแอปพลิเคชัน (Security test) ว่าสามารถรักษาความปลอดภัยมากน้อยเพียงใด

1) นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ของการประเมิน โดยประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง Item-Objective Congruence Index : IOC [5]

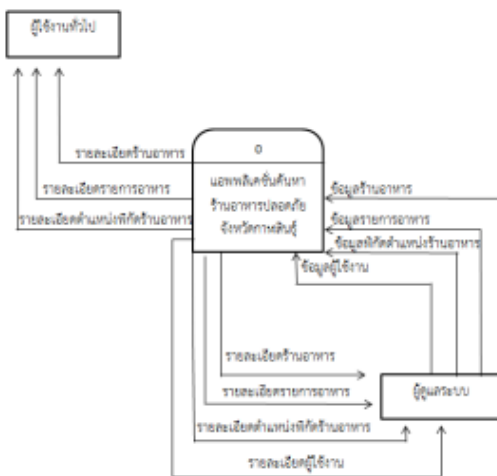
2) วิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าดัชนี ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบประเมินกับจุดประสงค์ในการประเมินความสามารถของระบบ ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.6-1.00 [5]

3) นำแบบประเมินที่ผ่านการประเมินค่า IOC แล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ทำการประเมินความสามารถในการทำงานของระบบสืบค้น จำนวน 15 คน

4) ผู้วิจัยนำแบบประเมินความสามารถของระบบสืบค้น ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 15 คน มาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4. ผลการศึกษา

4.1 ผลการออกแบบระบบ



4.1.1 Data Flow Diagram

ภาพที่ 2 แสดง Context Diagram แอปพลิเคชัน

4.1.3 Input – Output



ภาพที่ 4 แสดงหน้าจอหลัก



ภาพที่ 5 แสดงรายการอาหาร

4.1.4 ผลการประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน

ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน อยู่ใน ระดับดี ($\bar{X} = 4.41$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านอยู่ในระดับดีมาก และดี โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย ดังนี้ ด้านการ ประเมินด้านการรักษาความปลอดภัยของแอปพลิเคชัน ($\bar{X} = 4.75$) ด้านการประเมินด้านความง่ายในการใช้งาน ($\bar{X} = 4.51$) ด้านการประเมินความถูกต้อง ($\bar{X} = 4.38$) ด้านการประเมิน ความสามารถของแอปพลิเคชัน ($\bar{X} = 4.33$)

5. สรุปผลการศึกษา

การพัฒนาแอปพลิเคชันค้นหาร้านอาหารปลอดภัยในจังหวัด กาฬสินธุ์ ครั้งนี้แอปพลิเคชันมีความสามารถในการแสดงผล

ค้นหาข้อมูลร้านอาหาร รวมไปถึงการนำเส้นทางจาก Google map ไปยังร้านอาหารปลอดภัยในจังหวัดกาฬสินธุ์ได้ ซึ่งระบบมีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี ที่เป็นเช่นนี้อาจมีสาเหตุ มาจากผู้ศึกษาให้ทำการศึกษาศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จาก การสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้กับผู้บริหาร ผู้จัดการ และเจ้าของ ร้านอาหารปลอดภัยที่ผ่านการรับรองจากสำนักงานสาธารณสุข จังหวัดกาฬสินธุ์ รวมไปถึงการศึกษาลักษณะและทฤษฎีรวมทั้ง เครื่องมือที่จะนำมาใช้ในการสร้างแอปพลิเคชัน และนอกจากนี้ผู้ ศึกษายังได้ดำเนินการวิเคราะห์และออกแบบระบบตามหลักและ ทฤษฎีการออกแบบระบบโดยประยุกต์จากวงจรการพัฒนาระบบ (SDLC)

แต่อย่างไรก็ตามการพัฒนาแอปพลิเคชันครั้งนี้ยังมีข้อจำกัด ในการแสดงข้อมูลในส่วนของ Google map เพราะบาง ร้านอาหารยังไม่พบข้อมูลพิกัดของตำแหน่งร้าน และที่สำคัญ เจ้าของร้านอาหารจะต้องสามารถอัปเดตข้อมูลอาหารของร้าน ได้ ซึ่งในระบบนี้ต้องอาศัยผู้ดูแลระบบเป็นผู้ดำเนินการ ซึ่งผู้ ศึกษาจะหาแนวทางแก้ไขในอนาคตต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] ัญลักษณ์ ช่วยรอดหมด และบุญรัตน์ เผด็จมรด. (2555). โปรแกรมค้นหาร้านอาหารบนโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการ แอนดรอยด์. ปริญญาโท วิศวกรรม. (คอมพิวเตอร์), กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [2] พชร มียกรณ์, วิไลลักษณ์ การปั้น และเมตตา รักษาพล. (2557). การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการขายสินค้าไร้ออร์แกนิกบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กรณีศึกษา ไร้ออร์แกนิกฟาร์ม. โครงการวิจัยระดับปริญญาตรี บ.บ. (ระบบสารสนเทศทางคอมพิวเตอร์), กาฬสินธุ์ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตกาฬสินธุ์.
- [3] สถาพร จันทน์ และคณะ. (2558). การพัฒนาแอปพลิเคชันสั่งซื้ออาหารบนระบบปฏิบัติการ Android. โครงการวิจัยระดับปริญญาตรี บ.บ. (ระบบสารสนเทศทางคอมพิวเตอร์), กาฬสินธุ์ : มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์
- [4] สุรัตน์ดา จอมทะรักษ์ และมลิสา โจนรัตน์. (2558). การพัฒนาแอปพลิเคชันสั่งซื้อสินค้าสำหรับร้านกาแฟและเครื่องดื่มบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์. โครงการวิจัยระดับปริญญาตรี บ.บ. (ระบบสารสนเทศทางคอมพิวเตอร์), กาฬสินธุ์ : มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์.
- [5] บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.