MUTRcon

The Integration of Knowledge for Sustainable Society

การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ ครั้งที่ 3

(การบูรณาการความรู้เพื่อสังคมที่ยั่งยืน)

MUTR

รายงานสืบเนื่อง

การประชุมวิชาการระดับชาติ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

(การบูรณาการความรู้เพื่อสังคมที่ยั่งยืน) ครั้งที่ 3

MUTR

นวัตกรรมอาคาร

การบูรณาการทาง
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สังคมศาสตร์เพื่อการ
พัฒนาชุมชนและสังคมอย่างยั่งยืน

18 - 20 กรกฎาคม 2561

อาคารสัมมนาคารเฉลิมพระเกียรติ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ วิทยาเขตวังไกลกังวล

MUTRcon

The Integration of Knowledge for Sustainable Society

สารบัญ

การบูรณาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี >> คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ			**หน้า**
2102-013-1	ปุ่มอเนกประสงค์บนระบบอินเทอร์เน็ตออฟติงส์	ธนชาติ สืบราศรี	1
2102-014-1	การสร้างแผนที่ด้วยอากาศยานไร้คนขับขนาดเล็กกึ่งอัตโนมัติ RMUTI	ศิริชัย ลาภาสระน้อย	9
2102-045-1	Lightweight CommonKADS เพื่อการวิเคราะห์และสกัดองค์ความรู้สำหรับงานเชิงให้บริการ	กลวัชร์ ดาวษาวะ	15
2102-045-2	การแลกเปลี่ยนสกุลเงินตราต่างประเทศแบบออนไลน์ผ่านเว็บไซตที่รองรับการแสดงผลได้หลากหลาย	นิรชา สิงห์ทองบุญ	23
2102-065-1	เฟรมเวิร์กการรักษาความปลอดภัยแบบกระจาย สำหรับการเผยแพร่ข้อมูลผลการศึกษา โดยใช้เทคโนโลยีบล็อกเชน	พีรวัส พิพัฒนกุลชัย	31
2102-082-1	ระบบสารสนเทศเพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีองค์ความรู้ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร	หฤทัย อาษากิจ	39
2102-167-1	การพัฒนาระบบการจัดการการขายหนังสือของศูนย์หนังสือศรีศิริ กรมยุทธศึกษาทหารเรือ	โยธกา สีใสไพร	49
2102-180-1	การพัฒนาแอปพลิเคชันดูแลและประเมินพัฒนาการลูก	เสาวคนธ์ หอมสุด	57
2102-182-1	การพัฒนาระบบตรวจข้อสอบอัตนัยแบบอัตโนมัติผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบเรียลไทม์ด้วยเทคนิคการวัดความคล้ายคลึงเอกสารร่วมกับการเรียนรู้ของเครื่อง	ธีรพงษ์ สังข์ศรี	65
2102-182-2	การส่งเสริมและเพิ่มศักยภาพการท่องเที่ยววิถีไทยด้วยการบูรณาการฐานความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	อุษานาฎ เอื้ออภิสิทธิ์วงศ์	75
2102-184-1	การปรับปรุงขั้นตอนการดำเนินงานจีนเนติกอัลกอริทึมสำหรับปัญหาการหาค่าที่เหมาะสมของฟังก์ชัน	ศิริภรณ์ สุขสาสนี	84
2102-185-1	การพัฒนาระบบฐานข้อมูลองค์ความรู้ทางด้านกฎหมายการค้าออนไลน์	พัชราพัชร์ เบี้ยวทุ่งน้อย	91
2102-190-1	การศึกษาและพัฒนาระบบรักษาความปลอดภัยในหน่วยงานราชการโดยการบันทึกการเข้าออกของยานพาหนะด้วยอาร์เอฟไอดี	ชาญยุทธ อุปายโกศล	100
2102-191-1	ระบบให้คำปรึกษาเกี่ยวกับกฎหมายครอบครัวด้วยเทคโนโลยีเว็บบนพื้นฐานสะเต็มศึกษา	กรกนก ขันทะรักษ์	108
2102-201-1	ระบบสารสนเทศกลุ่มชาติพันธุ์ในจังหวัดลพบุรี	พิพัฒศรัณย์ โพธิ์บุญ	116
2102-209-1	การพัฒนาทักษะการวาดตัวละคร 2 มิติเพื่อการปั้นโมเดล 3 มิติ ในรายวิชา การออกแบบตัวละครและภาพเคลื่อนไหว โดยใช้กรณีตัวอย่าง	ญาณพัฒน์ ลาภพาณิชยกุล	124
2102-214-1	ระบบแนะนำแหล่งท่องเที่ยวบนแผนที่ออนไลน์ในจังหวัดนครราชสีมาด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล	ธีรศักดิ์ สังข์ศรี	129
2102-218-1	ระบบแนะนำจานอาหารสำหรับนักกีฬาว่ายน้ำ	ณัฐธนนท์ หงส์วริทธิ์ธร	137

สารบัญ (ต่อ)

การบูรณาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี >> คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ			**หน้า**
2102-223-1	ฐานข้อมูลอาหารพื้นเมือง ชุมชนไทยเบิ้งบ้านโคกสลุง จังหวัดลพบุรี	ปัญญ์ชลี เต่าทอง	147
2102-225-1	แอพพลิเคชั่นจันทน์กะพ้อเกมส์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา	อิสมาแอ ล่าเตะเกะ	154
2102-225-2	แอพพลิเคชั่นการบันทึกการเข้าชั้นเรียนด้วยเทคโนโลยีบาร์โค้ดในรายวิชาหมวดศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา	อิสมาแอ ล่าเตะเกะ	163
2102-225-3	ระบบการบริหารจัดการศูนย์การเรียนรู้ด้านการแพทย์วิถีไทย มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา	อิสมาแอ ล่าเตะเกะ	172
2102-240-1	การพัฒนาต้นแบบระบบอีเลิร์นนิงบนพื้นฐานสะเต็มศึกษาและสตีมศึกษา	ศิวกร ธรรมราช	181

แอพพลิเคชั่นการบันทึกการเข้าชั้นเรียนด้วยเทคโนโลยีบาร์โค้ด ในรายวิชาหมวดศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

An Application for Class Attendance Checking with Barcode Technology for General Education Subjects of Yala Rajabhat University.

อิสมาแอ ล่าเตะเกะ* อิสมาแอ กือจิ การีมะห์ สะดียาม และ อับดุลเลาะ บากา

สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

E-mail: ismaae.l@yru.ac.th*, aismaae.k@yru.ac.th, kareemah.s@yru.ac.th, abduloh.b@yru.ac.th

บทคัดย่อ

การพัฒนาแอพพลิเคชั่นการบันทึกการเข้าชั้นเรียนด้วยเทคโนโลยีบาร์โค้ดในรายวิชาหมวดศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลามีวัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบประกอบด้วย 1) เพื่อศึกษาวิเคราะห์ออกแบบและพัฒนาแอพพลิเคชั่นการบันทึกการเข้าชั้นเรียนด้วยเทคโนโลยีบาร์โค้ดในรายวิชาหมวดศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา 2) เพื่อประเมินคุณภาพของแอพพลิเคชั่นการบันทึกการเข้าชั้นเรียนด้วยเทคโนโลยีบาร์โค้ดในรายวิชาหมวดศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา โดยผู้เชี่ยวชาญ และ 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อแอพพลิเคชั่นการบันทึกการเข้าชั้นเรียนด้วยเทคโนโลยีบาร์โค้ดในรายวิชาหมวดศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา โดยขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ (Object Oriented Analysis and Design : OOAD) โดยแบ่งโมดูลดังนี้ ระบบข้อมูลการสอน,ระบบการจัดการข้อมูลการเข้าชั้นเรียน,ระบบการจัดการข้อมูลรูปแบบคะแนนและระบบการจัดการข้อมูลคะแนน ในขั้นตอนการพัฒนาระบบเลือกใช้ซอฟแวร์ภาษาสคริปต์ PHP สำหรับส่วนของระบบและภาษา Java สำหรับส่วนของแอพพลิเคชั่น ในขั้นตอนการประเมินความพึงพอใจประกอบด้วยกลุ่มผู้ประเมินสองกลุ่ม กลุ่มแรก คือ ประเมินโดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ กลุ่มที่สอง ประเมินโดยผู้ใช้ระบบ โดยใช้การสุ่มตัวอย่างตามความสะดวกและวิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติใช้ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษาพบว่าระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 3 ส่วน คือ การจัดเก็บข้อมูล การประมวลผลข้อมูลและการรายงานข้อมูลตรงตามความต้องการของผู้ใช้ การประเมินคุณภาพของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อระบบพบว่าระดับคุณภาพเฉลี่ยของระบบมีค่าเท่ากับ 4.54 สำหรับการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้ระบบ พบว่าระดับคุณภาพเฉลี่ยของระบบ มีค่าเท่ากับ 4.73

คำสำคัญ: รายวิชาหมวดศึกษาทั่วไป บาร์โค้ด

Abstract

Durable Articles Management System for An Application for Class Attendance Checking with Barcode Technology for General Education Subjects of Yala Rajabhat University was conducted with the objectives 1) to study, analyze, design, and develop the An Application for Class Attendance Checking with Barcode Technology for General Education Subjects of Yala Rajabhat University, 2) to evaluate satisfaction of users having utilized the system, and 3) to have the developed An Application for Class Attendance Checking with Barcode Technology for General Education Subjects of Yala Rajabhat University assessed of its quality by specialists. With object oriented analysis and design (OOAD), the module is divided as follows. Teaching information systems, attendance data management systems, data management systems, scoring formats and data management systems, scoring. In the system build process, In the development process select the PHP scripting language software for the system part and Java language for the application part. In the assessment phase include two groups, first of assessors were evaluated by experts and second assessed the system by users. Statistics applied in data analysis included mean

and standard deviation.

From study results, it was found that the developed information system was made up of 3 parts including data storage, data processing, and report of information relevant to users' needs. In quality assessment undertaken by specialists average scores for the system satisfaction averaged at 4.54 and satisfaction evaluation of users having utilized the system the scores rated for the system with an overall satisfaction score of 4.73

Keyword: General Education Subjects, Barcode

1. ที่มาและความสำคัญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา เป็นสถาบันอุดมศึกษาที่พัฒนาความรู้ปัญญา เพื่อพัฒนาท้องถิ่นให้เจริญตามพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา พ.ศ. 2547 ที่ยกระดับสถาบันราชภัฏทั่วประเทศ เป็นมหาวิทยาลัยทั่วประเทศเพื่อพัฒนาท้องถิ่น ซึ่งส่งผลดีต่อการดำเนินงานของมหาวิทยาลัยราชภัฏในด้านต่างๆ รวมถึงการดำเนินงานกิจการนักศึกษาในทุกระดับ

ความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทำให้มีการพัฒนาคิดค้นสิ่งอำนวยความสะดวกสบายต่อการดำชีวิตเป็นอันมาก เทคโนโลยีได้เข้ามาเสริมปัจจัยพื้นฐานการดำรงชีวิตได้เป็นอย่างดี เทคโนโลยีทำให้การสร้างที่ พักอาศัยมีคุณภาพมาตรฐาน สามารถผลิตสินค้าและให้บริการต่าง ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์มากขึ้น เทคโนโลยีทำให้ระบบการผลิตสามารถผลิตสินค้าได้เป็นจำนวนมากมีราคาถูกลง สินค้าได้คุณภาพ เทคโนโลยีทำให้มีการติดต่อสื่อสารกันได้สะดวก การเดินทางเชื่อมโยงถึงกันทำให้ประชากรในโลกติดต่อรับฟังข่าวสารกันได้ตลอดเวลา

ความเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ทำให้โลกปัจจุบันก้าวเข้าสู่ยุคเทคโนโลยีสารสนเทศอันส่งผลต่อความเจริญก้าวหน้าในวิทยาการทุกด้าน เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีบทบาทในความเป็นอยู่ของคนเราอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ดังเห็นได้จากการดำรงชีวิตของทุกคนที่มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในรูปแบบต่างๆไม่ว่าจะเป็นการทำงาน การแพทย์ การพาณิชย์ธุรกิจ บันเทิง การศึกษาการสื่อสาร ฯลฯ การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในวงการศึกษาทำให้การบริหารและการเรียนการสอนวิวัฒน์รูปแบบใหม่ในการใช้เทคโนโลยีและจะยังสามารถประยุกต์เทคโนโลยีใหม่ใช้ควบคู่ไปกับการทำงานของ ครู อาจารย์ของสถานศึกษาได้ เช่น NFC, Bluetooth, คิวอาร์โค้ดและบาร์โค้ด มาประยุกต์ใช้

บาร์โค้ดก็เป็นหนึ่งในเทคโนโลยีใหม่ที่เข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินชีวิตของเรารวมถึงการเข้าไปมีส่วนร่วมกับหน่วยงานหรือบริษัทหรือองค์กรต่างๆมากมายในปัจจุบัน ซึ่งวิวัฒนาการของบาร์โค้ด พัฒนาไปอย่างรวดเร็วทั้งรูปแบบและความสามารถในการเก็บข้อมูล โดยบาร์โค้ดที่ใช้ในยุคสมัยนี้มีทั้งแบบ1 มิติ 2 มิติ และ 3 มิติ แต่ที่เราใช้กันทั่วไปในสินค้านั้นเป็นแบบมิติเดียว บันทึกข้อมูลได้จำกัดตามขนาดและความยาว โดยบาร์โค้ด 2 มิติ จะสามารถบันทึกข้อมูลได้มากกว่าแบบอื่นๆ มาก และขนาดเล็กกว่า รวมทั้งสามารถพลิกแพลงการใช้งานได้มากกว่า

จากข้างต้นนั้นบ่งบอกให้เห็นได้อย่างแน่ชัดว่าการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆ ของชีวิตประจำวันนั้นจะสามารถช่วยแก้ไขปัญหาบางปัญหาได้ และการนำเทคโนโลยีบาร์โค้ดมาประยุกต์ใช้งานก็เป็นอีกหนึ่งแนวทางที่สามารถเพิ่มความสะดวก ความรวดเร็วและความแม่นยำถูกต้องของเนื้อหาหรือข้อมูลของเรา ด้วยเหตุนี้ทำให้ผู้ศึกษาสนใจในเรื่องของการประยุกต์ใช้งานบาร์โค้ดเพื่อใช้ในการบันทึกการเข้าชั้นเรียนแทนการเช็คชื่อเข้าชั้นเรียน เพราะการเช็คชื่อที่ผ่านมานั้นจะทำให้มีช่องโหวหรือข้อมูลที่ได้มาใช้นั้นอาจไม่ตรงตามความเป็นจริงได้ เช่น หากเป็นการเช็คชื่อโดยการเซ็นชื่อก็จะสามารถให้คนอื่นเซ็นชื่อแทนได้ หรือหากเป็นการเช็คชื่อโดยการขีดถูกที่ชื่อคนที่เข้าห้องเรียนก็จะสามารถแก้ข้อมูลนั้นได้ไม่ยาก จึงเป็นที่มาของการแก้ปัญหาส่วนนี้ได้ และยังเป็นการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในสถานศึกษา โดยเบื้องต้นจะเป็นการการบันทึกการเข้าชั้นเรียนด้วยเทคโนโลยีบาร์โค้ดในรายวิชาหมวดศึกษาทั่วไปสำหรับกลุ่มเรียนขนาดใหญ่

2. วัตถุประสงค์

การศึกษาแอพพลิเคชั่นการบันทึกการเข้าชั้นเรียนด้วยเทคโนโลยีบาร์โค้ดในรายวิชา หมวดศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา มีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เพื่อศึกษาวิเคราะห์ออกแบบและพัฒนาแอพพลิเคชั่นการบันทึกการเข้าชั้นเรียนด้วยเทคโนโลยีบาร์โค้ดในรายวิชาหมวดศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

2. เพื่อประเมินคุณภาพของแอพพลิเคชั่นการบันทึกการเข้าชั้นเรียนด้วยเทคโนโลยีบาร์โค้ดในรายวิชาหมวดศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา โดยผู้เชี่ยวชาญ

3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่ที่ต่อแอพพลิเคชั่นการบันทึกการเข้าชั้นเรียนด้วยเทคโนโลยีบาร์โค้ดในรายวิชาหมวดศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

3. ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาแอพพลิเคชั่นการบันทึกการเข้าชั้นเรียนด้วยเทคโนโลยีบาร์โค้ดในรายวิชาหมวดศึกษาทั่วไปมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ได้ศึกษาเอกสารงานวิจัยดังนี้

โปงลาง เพ็ชรรุ่ง และประเสริฐศักดิ์ อู่อรุณ (2558) ได้พัฒนาระบบการตรวจสอบการเข้าเรียนของนิสิตโดยใช้ QR-CODE โดยใช้ภาษา JAVA ในการเขียนโปรแกรมบน Eclipse IDE ภายใต้ Android SDK เวอร์ชั่น 4.2.2 (API 17) และระบบจัดการฐานข้อมูล Oracle ในการจัดการฐานข้อมูล โดยใช้ภาษา PHP เป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อระบบ ภายใต้แนวคิดแบบ Client กับ Server จากการศึกษาพบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ สามารถแก้ไขข้อมูลการลงทะเบียนได้โดยผ่านทางแอพพลิเคชั่นบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ การตรวจสอบการเข้าเรียนทำได้สะดวกมากขึ้น เช่น การเพิ่มรูปแบบการออกรายงาน การเพิ่มความเร็วในการรับข้อมูลจากรหัส QR-CODE และการรับส่งข้อมูลแบบชุดแทนการรับส่งข้อมูลแบบออนไลน์ซึ่งจะช่วยให้สามารถทำงานได้ในพื้นที่ที่ไม่มีระบบเครือข่าย

นพปฎล ชะนะ และปิยะ ลิ้มสกุล (2556) ได้พัฒนาระบบบันทึกลายนิ้วมือร่วมกับระบบอ่านบาร์โค้ดแบบพกพา งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา (Development Research) มีการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาซอฟแวร์โดยใช้เครื่องมือ Visual Studio 2008 ทำการออกแบบโปรแกรมให้สามารถใช้งานได้บนคอมพิวเตอร์ชนิดพกพาของบริษัท Chainway รุ่น C5000Z ซึ่งเป็น Handheld Computer ที่มีคุณสมบัติตรงกับความต้องการของหน่วยงาน และสามารถแบ่งการพัฒนาโปรแกรมได้ 5 ส่วนดังนี้ การพัฒนาโปรแกรมส่วนรวมการเพื่อเรียกใช้งานโปรแกรมย่อย การพัฒนาโปรแกรมในส่วนการสแกนบัตรประจำตัวสอบ การพัฒนาโปรแกรมในส่วนบันทึกลายนิ้วมือ การพัฒนาโปรแกรมในส่วนการถ่ายภาพผู้เข้าสอบ และการพัฒนาโปรแกรมในส่วนตรวจสอบลายนิ้วมือ เป็นต้นจากผลการทดสอบการใช้งานระบบบันทึกลายนิ้วมือร่วมกับระบบอ่านบาร์โค้ดแบบพกพาทำให้พิจารณาได้ว่าผู้ใช้สามารถนำไปใช้ได้ในอนาคต เพื่อให้ได้หลักฐานที่ใช้ในการพิสูจน์ตัวตนของผู้สมัครสอบ และป้องกันบุคคลอื่นมาทำการสอบข้อเขียนแทน อีกทั้งยังเพิ่มความสะดวกให้กับเจ้าหน้าที่ในการบันทึกลายนิ้วมือผู้เข้าสอบแทนการบันทึกลายนิ้วมือโดยการใช้ผ้าหมึกพิมพ์ลายนิ้วมือลงบนกระดาษ ซึ่งยากแก่การตรวจสอบ

วีรชน นามโคตร (2553) ได้พัฒนาระบบสารสนเทศของโรงเรียนวัดอินทาราม การทำงานของระบบจะประกอบด้วยอุปกรณ์ดังนี้ คอมพิวเตอร์แบบโน๊ตบุ๊คหรือแบบตั้งโต๊ะ เครื่องอ่านบาร์โค้ดบัตรประจำตัวนักเรียนประกอบด้วย รหัสบาร์โค้ดประจำตัว 6 หลัก ชื่อ รูปภาพ และโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยดังนี้ โปรแกรมพัฒนาระบบ Microsoft Visual Basic 6.0 โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล Microsoft Access 2003 โปรแกรมระบบปฏิบัติการ Windows Sever 2003 หรือWindow XP โปรแกรมสร้างสภาพแวดล้อม .NET เช่น Framework SDK รุ่น 10 โปรแกรมช่วยติดต่อระหว่าง Cliant-Server เช่น VB Runtime ระบบจะมีการจัดเก็บบันทึกข้อมูลของนักเรียน ข้อมูลวิชาเรียน ข้อมูลผู้สอน การพัฒนาระบบตรวจสอบการเข้าเรียนให้นักเรียนแสดงบัตรประจำตัวผ่านเครื่องตรวจสอบขณะที่เดินเข้าห้องเรียน ซึ่งเครื่องตรวจบัตรจะทำการอ่านบาร์โค้ดที่อยู่บนบัตรประจำตัวนักเรียนผ่านเครื่องอ่านบาร์โค้ดแบบมือถือแล้วนำข้อมูลที่ได้มาตรวจสอบกับรหัสที่ฐานข้อมูลหลักจนกว่าจะสามารถระบุตัวบุคคลได้และทำการเก็บข้อมูลจึงทำการเก็บข้อมูล ผล

ที่ได้จากการวิจัยแสดงให้เห็นว่า การนำบัตรประจำตัวนักเรียนแบบบาร์โค้ดมาใช้แทนระบบเดิมนั้นทำให้การทำงานของครูผู้สอนของโรงเรียนวัดอินทารามมีความสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น

กัลยาณี บรรจงจิตร และคณะ (2553) ได้พัฒนาโปรแกรมเช็คชื่อนิสิตด้วยลายนิ้วมือ พัฒนาขึ้นโดยใช้ซอฟต์แวร์ Microsoft Visual Studio.Net 2005 และ Microsoft SQL Server 2005 เป็นโปรแกรมที่รวบรวมรายละเอียดเกี่ยวกับการเข้าเรียนและคะแนนสอบของนิสิตไว้ในฐานข้อมูล โดยโปรแกรมสามารถบันทึกเวลาเข้าเรียนนิสิตด้วยการสแกนลายนิ้วมือ ซึ่งสามารถยืนยันตัวตนได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ข้อมูลการเข้าเรียน และคะแนนของนิสิตยังได้จัดเก็บไว้อย่างเป็นระบบ ถูกต้อง และแมนยำ เมื่อจบภาคการศึกษาอาจารย์สามารถประมวลผลการเรียนจากฐานข้อมูล นอกจากนี้นิสิตและผู้ปกครองสามารถตรวจสอบการเข้าเรียนของนิสิตได้ผ่านทางเว็บไซต์ ซึ่งซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบได้แก่ ระบบปฏิบัติการ Windows XP, Microsoft Visual Studio 2005, Microsoft SQL Server 2005 และ Microsoft Office ผลที่ได้จากการพัฒนาโปรแกรมเช็คชื่อนิสิตด้วยลายนิ้วมือ สามารถจัดการการเช็คชื่อนิสิตทั้งเวลามาเรียนและขาดเรียน สามารถจัดทำรายงานสรุปเวลาเรียน ขาดเรียนและผู้ปกครองยังสามารถตรวจสอบสถานะการเรียนของนิสิตใน ปกครองได้ผ่านเว็บไซต์ การทำงานของโปรแกรมช่วยเช็คชื่อสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ และมีการแสดง รายงานที่ถูกต้อง รวดเร็ว และตรวจสอบได้ หากแม้ในอนาคตมีจำนวนนิสิตเพิ่มขึ้น โปรแกรมเช็คชื่อนิสิตด้วยลายนิ้วมือมีขีดความสามารถในการรองรับข้อมูลที่เพิ่มขึ้นได้

ภาภรณ์ เหล่าพิลัย และคณะ (2556) ได้พัฒนาโปรแกรมตรวจเช็คการเข้าเรียนของนักศึกษาแบบออนไลน์ด้วยบาร์โค้ดสำหรับอาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ พัฒนาระบบโดยใช้ภาษา PHP และ เมื่อนำโปรแกรมการตรวจเช็คการส่งงานของนักศึกษาด้วยบาร์โค้ดและการส่งงานออนไลน์ ที่พัฒนาไปทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของโปรแกรม สามารถสรุปผลการประเมินในการตรวจเช็ค การส่งงานของนักศึกษาด้วยบาร์โค้ด ในแต่ละด้านเชิงปริมาณและคุณภาพได้ หลังจากทราบผลการประเมินประสิทธิภาพเชิงคุณภาพของโปรแกรมแต่ละเรื่องแล้วได้นำผลการประเมินในแต่ละเรื่องผ่านกระบวนการทางสถิติเพื่อหาค่าเฉลี่ยพบว่าได้ค่าเฉลี่ยจากการประเมิน อยู่ในระดับ มากที่สุด ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนและยกระดับคุณภาพการศึกษา และกระจายโอกาสทางการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

โดยงานวิจัยที่ศึกษานั้นมีการนำเทคโนโลยีมาใช้ประกอบการเช็คชื่อเข้าชั้นเรียน ซึ่งสอดคล้องกับรายวิชาที่นำมาใช้เป็นกลุ่มเรียนที่มีผู้เรียนจำนวนมาก เพื่อลดเวลาในการเช็คชื่อเข้าชั้นเรียน จึงได้มีการนำเทคโนโลยีบาร์โค๊ดมาใช้งานกับบัตรประจำตัวนักศึกษาประกอบการวิจัยในครั้งนี้

4. วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัย แอพพลิเคชั่นการบันทึกการเข้าชั้นเรียนด้วยเทคโนโลยีบาร์โค้ดในรายวิชาหมวดศึกษาทั่วไปมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา โดยภาพรวมเป็นงานวิจัยเชิงพัฒนา (Research & Development) ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานของการพัฒนาระบบ ใช้ตัวแบบ ADDIE Model ซึ่งมีขั้นตอนสำคัญ 5 ขั้น ดังนี้

4.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ (A: Analysis)

ศึกษาเอกสารและสอบถามข้อมูลจากบุคลากรทุกคนในสถาบันวิจัยและพัฒนา ซึ่งพบว่า ระบบงานเดิมนั้น มีการจัดเก็บข้อมูลการดำเนินงานด้านประกันคุณภาพการศึกษาในรูปแบบของเอกสาร โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Microsoft Word และ Microsoft Excel ในการจัดเก็บ ทำให้ยากต่อการค้นหาข้อมูล ทำให้ไม่ได้รับข้อมูลได้ทันท่วงที และการจัดเก็บในรูปของเอกสารทำให้มีความสิ้นเปลืองกระดาษ ทำให้ใช้เวลานานและไม่สะดวกในการขอดูข้อมูลจากผู้บริหารหรือกรรมการตรวจประเมิน

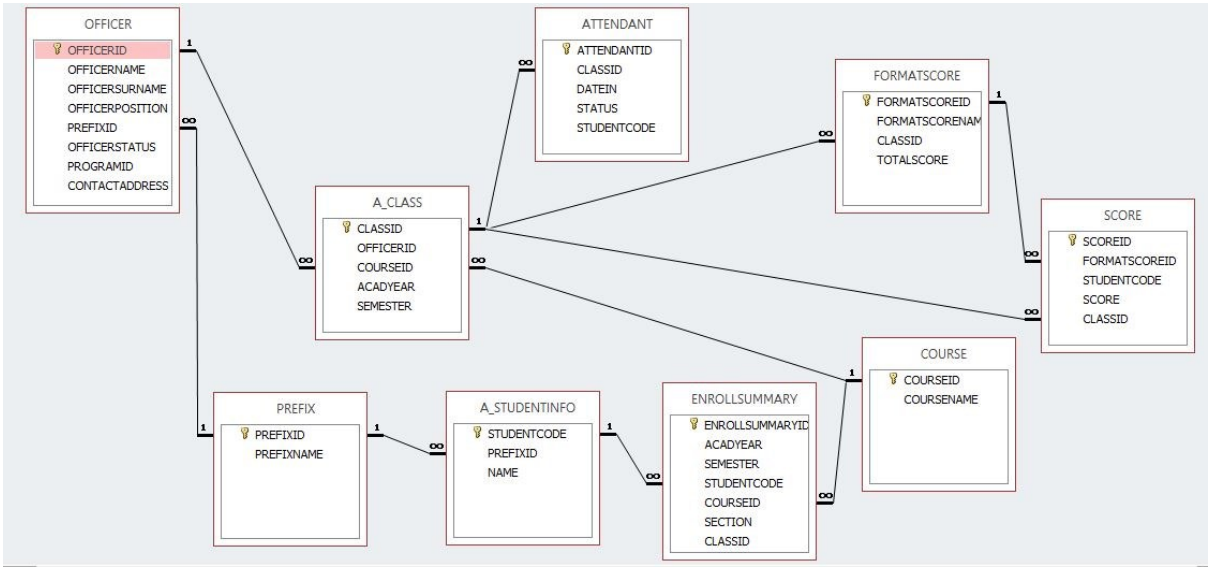
จึงสรุปความเป็นไปได้ของระบบงานใหม่ คือ เป็นระบบการบันทึกการเข้าชั้นเรียนด้วยเทคโนโลยีบาร์โค้ดในรายวิชาหมวดศึกษาทั่วไป

4.2 แผนภาพ Use case diagram

4.21 Use Case เป็นการอธิบายเรื่องราวสถานการณ์ทางธุรกิจที่เกิดขึ้นเพื่อวิเคราะห์ความต้องการของระบบที่จะพัฒนา (ผศ. ดร. อัษฎาพร ทรัพย์สมบูรณ์: 2554) ซึ่งจากการรวมรวมความต้องการของระบบแล้วนั้นสามารถนำมาออกแบบเป็น Use Case Diagram แสดงได้ดังภาพที่ 1

รูปที่ 1 ยูสเคสของแอพพลิเคชั่นการบันทึกการเข้าชั้นเรียนด้วยเทคโนโลยีบาร์โค้ดในรายวิชาหมวดศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

4.2.2 โครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Entity Relationship Diagram) เพื่อกำหนดความสัมพันธ์ของข้อมูลในระบบ ดังภาพที่ 2



รูปที่ 2 แผนภาพฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ของระบบงานใหม่

4.3 ขั้นตอนการพัฒนา (D:Development)

การลงมือพัฒนาระบบสารสนเทศการประกันคุณภาพการศึกษา โดยใช้เครื่องมือหลักในการพัฒนาระบบได้แก่ ภาษาสำหรับพัฒนาเว็บแอพพลิเคชั่น คือ ภาษา PHP และระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL OCI เนื่องจากทั้งสองเครื่องมือเป็นซอฟต์แวร์ฟรีและเป็นโอเพ่นซอร์ส ซึ่งลดปัญหาด้านลิขสิทธิ์ได้ และที่สำคัญเป็นที่นิยมแพร่หลาย มีคู่มือแนะนำค่อนข้างมากมาย กระบวนการในการพัฒนาระบบมีดังต่อไปนี้

4.3.1 ศึกษาเอกสารต่างๆ

ศึกษาและรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบ ซึ่งประกอบด้วย หลักการออกแบบเว็บแอพพลิเคชั่นด้ายภาษา PHP, การออกแบบและวิเคราะห์ระบบ, คู่มือภาษา JavaScript รวมทั้งเอกสารและข้อมูลในเว็บไซต์ต่างๆ ที่ผู้พัฒนาเข้าใจการพัฒนาระบบได้มากขึ้น

4.3.2 การเขียนโปรแกรม

ในการพัฒนาโปรแกรม ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือในการพัฒนา ได้แก่ โปรแกรม Editplus ซึ่งเป็นเครื่องมือช่วยในการเขียนชุดคำสั่งภาษา PHP ได้อย่างสะดวก และใช้เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูล ได้แก่ โปรแกรม MySQL

4.4 ขั้นตอนการนำไปใช้งาน (I: Implement)

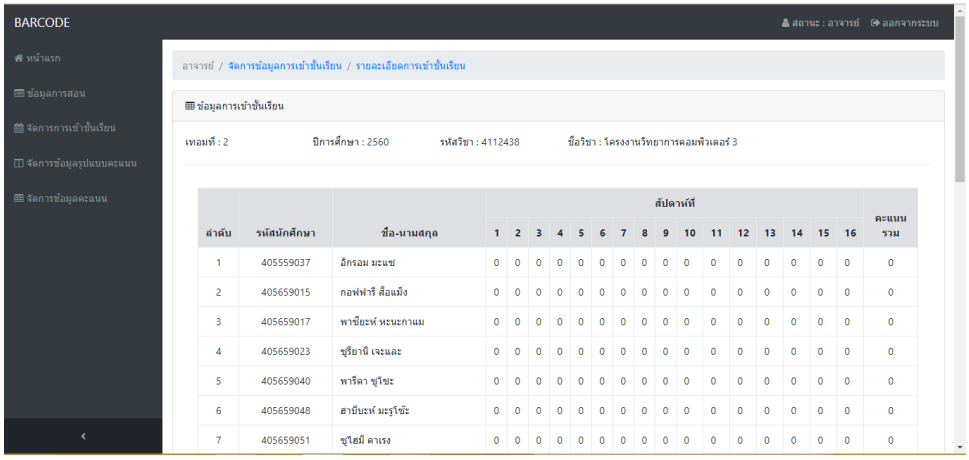
ขั้นตอนนี้เป็นการทดสอบและติดตั้งระบบ ซึ่งหลังจากที่ได้มีการเขียนโปรแกรมต่างๆ เป็นที่เรียบร้อยแล้ว จะนำระบบไปทดสอบการทำงานในเบื้องต้นว่ามีข้อผิดพลาดหรือไม่ ก่อนที่จะทดลองใช้งานจริง กระบวนการในการทดสอบและติดตั้งระบบมีดังต่อไปนี้

4.4.1 การทดสอบในขั้นตอนการพัฒนา

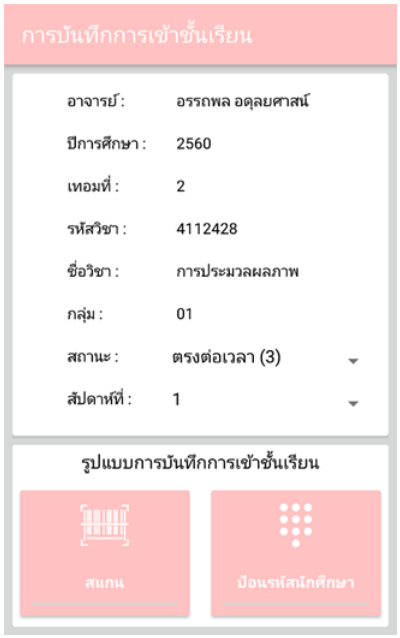
ผู้พัฒนาระบบได้จำลองเครื่องคอมพิวเตอร์เป็น เว็บเซอร์ฟเวอร์จำลอง โดยได้ติดตั้งโปรแกรม Appserv2.5.10 ซึ่งภายในประกอบด้วยโปรแกรมย่อย 4 โปรแกรม คือ ตัวแปรภาษา PHP, ระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL, โปรแกรม phpMyAdmin และ Apache WebServer เหตุผลที่ใช้โปรแกรมนี้เพราะเป็นซอฟต์แวร์ฟรี ไม่มีปัญหาเรื่องลิขสิทธิ์ และมีแหล่งเรียนรู้ทั้งในหนังสือมากมาย

4.4.2 การทดสอบระบบงานจริงและการนำไปใช้

หลังจากได้ทดสอบระบบเบื้องต้นตามขั้นตอนที่ 4.1 แล้ว ในขั้นตอนการทดสอบระบบงานจริง ได้ทำการอัปโหลดชุดคำสั่งของระบบพร้อมทั้งฐานข้อมูล ขึ้นไปบนเครื่องแม่ข่ายของมหาวิทยาลัย เพื่อติดตั้งและทดลองใช้งาน ซึ่งผลการการพัฒนาแอพพลิเคชั่นการบันทึกการเข้าชั้นเรียนด้วยเทคโนโลยีบาร์โค้ดในรายวิชาหมวดศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลาดังแสดงรูปที่ 3



รูปที่ 3 หน้าจอแสดงการเข้าชั้นเรียนของผู้เรียนในแต่ละสัปดาห์ในแต่ละรายวิชาของผู้สอน



รูปที่ 4 หน้าจอแอพพลิเคชั่นสำหรับการบันทึกการเข้าชั้นเรียนในแต่ละรายวิชา

4.5 ขั้นตอนการประเมิน

4.5.1 ผลการประเมินคุณภาพระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ

แอพพลิเคชั่นการบันทึกการเข้าชั้นเรียนด้วยเทคโนโลยีบาร์โค้ดในรายวิชาหมวดศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลาได้ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 คน โดยประเมินด้านการพัฒนาระบบสารสนเทศโดยใช้แบบประเมินผลเป็นคำถามปลายเปิดและปลายปิดในการแสดงความคิดเห็นต่อแอพพลิเคชั่นการบันทึกการเข้าชั้นเรียนด้วยเทคโนโลยีบาร์โค้ดในรายวิชาหมวดศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

ในการประเมินคุณภาพระบบนั้นผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินด้านเอกสารประกอบโครงการ ด้านการวิเคราะห์ระบบ ด้านการออกแบบการนำข้อมูลเข้า การแสดงรายงาน การจัดเก็บข้อมูล ลำดับการทำงานและด้านขั้นตอนการพัฒนา การติดตั้งและการประเมินผลระบบ

ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญพบว่าระดับคุณภาพเฉลี่ยของระบบ มีค่าเท่ากับ 4.54 หมายความว่า โดยรวมแล้วผู้เชี่ยวชาญมีความพึงพอใจต่อกระบวนการทำงานของระบบในระดับมีคุณภาพดีมาก และเมื่อพิจารณารายการที่ผู้เชี่ยวชาญพึงพอใจมากที่สุด ได้แก่ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ Input ,Output, Database, Process มีระดับคะแนนเฉลี่ย 4.66 สามารถแสดงผลการประเมินดังตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ

ลำดับ	รายการประเมินผล	$\bar{x}$	$S.D.$	ระดับ
1	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเอกสารประกอบโครงการ	4.39	0.36	ดี
2	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการวิเคราะห์ระบบ	4.59	0.41	ดีมาก
3	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ Input ,Output, Database, Process	4.66	0.40	ดีมาก
4	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนา การติดตั้ง และการประเมินผลระบบ	4.52	0.29	ดีมาก
	ค่าเฉลี่ยคุณภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ	**4.54**	**0.36**	**ดีมาก**

4.5.2 ผลการประเมินคุณภาพระบบโดยผู้ใช้ระบบ

แอพพลิเคชั่นการบันทึกการเข้าชั้นเรียนด้วยเทคโนโลยีบาร์โค้ดรายวิชาหมวดศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏได้ประเมินคุณภาพระบบสารสนเทศโดยผู้ใช้งานจำนวน 30 คน โดยประเมินความพึงพอใจ 4 ด้านได้แก่ ด้านการออกแบบหน้าจอมีความเป็นมาตรฐาน, ด้านการทำงานของระบบ ,ด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ และด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ

ผลการประเมินของผู้ใช้พบว่าระดับคุณภาพเฉลี่ยของระบบ มีค่าเท่ากับ 4.73 นั้นหมายความว่า โดยรวมแล้วผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อกระบวนการทำงานของระบบในระดับมีคุณภาพดีมาก และเมื่อพิจารณารายการที่ผู้ใช้พึงพอใจมากที่สุด คือ ด้านการทำงานของระบบ มีระดับคะแนนเฉลี่ย 4.93 สามารถแสดงผลการประเมินดังตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการประเมินของผู้ใช้

ลำดับ	รายการประเมินผล	$\bar{x}$	$S.D.$	ระดับ
1	ด้านการออกแบบหน้าจอมีความเป็นมาตรฐาน	4.73	0.27	ดีมาก
2	ด้านการทำงานของระบบ	4.93	0.11	ดีมาก
3	ด้านขั้นตอนด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ	4.67	0.34	ดีมาก
4	ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ	4.60	0.57	ดีมาก
	ค่าเฉลี่ยคุณภาพของระบบโดยผู้ใช้งาน	**4.73**	**0.32**	**ดีมาก**

5. ผลและวิจารณ์

ผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้

5.1 ผลการพัฒนาระบบ

5.1.1 การพัฒนาฐานข้อมูล

ในการพัฒนาฐานข้อมูลนั้นได้ตารางข้อมูลทั้งหมด ตาราง ได้แก่ ข้อมูลอาจารย์ ข้อมูลรายวิชา ข้อมูลนักศึกษา ข้อมูลการสอน ข้อมูลการเข้าชั้นเรียน ข้อมูลรูปแบบคะแนน ข้อมูลคะแนน ข้อมูลคำนำหน้า ซึ่งตารางที่สร้างขึ้นจะสร้างโดยใช้สถาปัตยกรรมฐานข้อมูลแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) โดยใช้ MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล

5.1.2 การพัฒนาระบบสารสนเทศ

ในการพัฒนาระบบสารสนเทศนั้นมีส่วนของการใช้งาน 2 ส่วนคือ ส่วนของอาจารย์และส่วนของนักศึกษา ซึ่งทั้ง 2 ส่วนมีลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกันดังนี้

1) ส่วนของอาจารย์ สามารถจัดการข้อมูลการสอน จัดการข้อมูลการเข้าชั้นเรียน จัดการข้อมูลรูปแบบคะแนนและจัดการข้อมูลคะแนนได้

2) ส่วนของนักศึกษา ระบบจะแสดงข้อมูลการเข้าชั้นเรียนและแสดงข้อมูลคะแนนได้

5.1.3 การออกแบบรายงาน

ในการออกแบบรายงานนั้น ได้ออกแบบรายงานในส่วนของรายงานการเข้าชั้นเรียนทั้งส่วนของอาจารย์และนักศึกษา เช่นรายงานการเข้าชั้นเรียนและรายงานคะแนน

5.1.4 การออกแบบระบบ

จากผลจากการวิเคราะห์ระบบงานเดิมมาออกแบบระบบงานใหม่ โดยการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ และในขั้นตอนการสร้างระบบเลือกใช้ซอฟแวร์ภาษาสคริปต์ PHP สำหรับส่วนของระบบ, ภาษา Java สำหรับส่วนของแอพพลิเคชั่น

5.2 ผลการประเมินระบบ

การประเมินผลประสิทธิภาพของการพัฒนาระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความพึงพอใจต่อการใช้ระบบสารสนเทศอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 ในด้านการออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศ โดยผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่เห็นว่า

ระบบที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมในทุกๆ ด้าน ได้แก่ ด้านข้อมูลนำเข้า (Input) แบบฟอร์มสำหรับการป้อนข้อมูลเข้าสู่ระบบมีความเหมาะสมกับการนำไปใช้งาน มีรูปแบบการติดต่อกับผู้ใช้ที่เหมาะสม มีการป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจเกิดจากการกรอกข้อมูลเหมาะที่จะนำไปใช้งานจริงแทนระบบงานเดิมได้ ในด้านกระบวนการทำงานของระบบ (Process) ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า ระบบสามารถจัดการข้อมูลได้อย่างเหมาะสมและสามารถรักษาข้อมูลได้อย่างเหมาะสม ใช้เวลาในการประมวลผลเหมาะสม สามารถอำนวยความสะดวกในการเรียกใช้ข้อมูลและสามารถรักษาความปลอดภัยของข้อมูลตามสิทธิ์ของผู้ใช้ ในด้านคุณภาพการรายงาน (Output) ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นมีสารสนเทศครบถ้วน ตรงตามวัตถุประสงค์และขอบเขตของระบบที่กำหนดไว้ รูปแบบรายงานง่ายต่อการทำความเข้าใจและนำไปใช้งาน มีการใช้ข้อความที่สื่อความหมายได้ชัดเจนรูปแบบรายงานมีมาตรฐานเดียวกัน ในรายงานมีการจัดเรียงลำดับข้อมูลในรายงานและอยู่ในรูปของตารางอย่างเหมาะสม และผลการประเมินของผู้ใช้พบว่าระดับคุณภาพเฉลี่ยของระบบ มีค่าเท่ากับ 4.73 โดยรวมแล้วผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อกระบวนการทำงานของระบบในระดับมีคุณภาพดีมาก

6. สรุปผล

การพัฒนาแอพพลิเคชั่นการบันทึกการเข้าชั้นเรียนด้วยเทคโนโลยีบาร์โค้ดรายวิชาหมวดศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลาสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ทุกประการ เนื่องมาจากความประสบผลสำเร็จทางด้านการวิเคราะห์และออกแบบระบบที่สามารถทำตอบโจทย์ความต้องการ และจากผลการประเมินคุณภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งผลปรากฏว่าเป็นที่น่าพอใจ เช่นการสแกนการบันทึกการเข้าชั้นเรียนข้อมูลการเข้าชั้นเรียนมีความน่าเชื่อถือ และนักศึกษาสามารถดูรายงานการเข้าชั้นเรียนได้ แทนการทำงานของระบบเดิมที่เช็คชื่อผ่านการเซ็นชื่อหรือขีดถูกนักศึกษาไม่สามารถดูการเข้าชั้นเรียนได้ และข้อมูลไม่มีประสิทธิภาพ เพราะนักศึกษาสามารถบันทึกการมาเรียนแทนกันได้ ทั้งนี้จุดเด่นของระบบยังตอบสนองการใช้งานแอพพลิเคชั่นบนโมบายได้อีกด้วย ที่สามารถใช้งานได้ง่ายและสะดวกกับกลุ่มนักศึกษากลุ่มใหญ่ๆ สามารถตอบสนองความต้องการได้เป็นอย่างดี

ข้อเสนอแนะและการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

การพัฒนาแอพพลิเคชั่นการบันทึกการเข้าชั้นเรียนด้วยเทคโนโลยีบาร์โค้ดในรายวิชาหมวดศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา สามารถนำข้อมูลไปใช้งานกับหน่วยงานต่างๆได้ เพราะรองรับการรายงานการดำเนินงานด้านประกันคุณภาพ และหากมีการศึกษาและพัฒนาในส่วนของรายงานให้มีความหลากหลายตรงกับความต้องการของผู้บริหาร ก็จะเป็นประโยชน์ในการใช้งานได้มากยิ่งขึ้น

7. เอกสารอ้างอิง

กัลยาณี บรรจงจิตร และคณะ (2553). โปรแกรมเช็คชื่อนิสิตด้วยลายนิ้วมือ. สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน กรุงเทพมหานคร.

นพปฎล ชะนะ และปิยะ ลิ้มสกุล (2556). ระบบบันทึกลายนิ้วมือร่วมกับระบบอ่านบาร์โค้ดแบบพกพา. โรงเรียนนายเรือ

โป่งลาง เพ็ชรรุ่ง และประเสริฐศักดิ์ อู่อรุณ (2558). ระบบการตรวจสอบการเข้าเรียนของนิสิตโดยใช้ QR-CODE. สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์. ภาควิชาคณิตศาสตร์ สถิติและคอมพิวเตอร์ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกeแพงแสน

ภาภรณ์ เหล่าพิลัย และคณะ (2556). โปรแกรมตรวจเช็คการเข้าเรียนของนักศึกษาแบบออนไลน์ด้วยบาร์โค้ด สำหรับอาจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ. มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ.

วีรชน นามโคตร (2553). ระบบสารสนเทศของโรงเรียนวัดอินทาราม. สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.