

การพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ร่วมกับคิวอาร์โค้ด สำหรับการบันทึก
การเข้าเรียนของนักศึกษาวิชาทหาร
QR-Code-Based Application for Class Attendance Recording of
Territorial Defense Students

มงคล รอดจันทร์ อวยไชย อินทรสมบัติ และ ธานิล ม่วงพูล
สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ร่วมกับคิวอาร์โค้ด สำหรับการบันทึกการเข้าเรียนของนักศึกษาวิชาทหาร 2) ทดสอบประสิทธิภาพของระบบ และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของครูฝึกนักศึกษาวิชาทหารที่มีต่อระบบ กลุ่มเป้าหมายของการวิจัยครั้งนี้คือ ครูฝึกนักศึกษาวิชาทหาร จำนวน 30 คน เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ แอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ร่วมกับคิวอาร์โค้ด สำหรับการบันทึกการเข้าเรียนของนักศึกษาวิชาทหาร แบบประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ และแบบสอบถามความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ร่วมกับคิวอาร์โค้ด สำหรับการบันทึกการเข้าเรียนของนักศึกษาวิชาทหาร แบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนของโมบายแอปพลิเคชัน สำหรับแสกนคิวอาร์โค้ด และส่วนเว็บแอปพลิเคชัน สำหรับบริหารจัดการข้อมูล 2) ผลการทดสอบประสิทธิภาพแอปพลิเคชัน โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, $S.D. = 0.43$) และ 3) ผลการศึกษาคความพึงพอใจพบว่า กลุ่มเป้าหมายมีระดับความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.56$, $S.D. = 0.60$)

คำสำคัญ: คิวอาร์โค้ด, นักศึกษาวิชาทหาร, แอนดรอยด์, การบันทึกเข้าเรียน

ABSTRACT

The purpose of this research is to 1) development an Android application with QR code to record class attendance of military students, 2) perform system performance test and 3) measure the satisfaction of military trainers in the system. The target group of this research is 30 military training. Research tools are melding an Android application Reading QR code to record class attendant of military students. Quality assessment is evaluated by experts and using questionnaire on a sample group. The statistics used in the research are mean and standard deviation.

As a result of this research 1) the application was divide into two parts, including, a mobile application for QR code scanning and database management via web application. 2) Application performance has been evaluated by three experts. The result is in the highest laver which is $\bar{X} = 4.60$ and $S.D. = 0.43$. and 3) In terms of the satisfaction result, the target user are satisfied by the system, in average, it is at a high level at $\bar{X} = 4.56$ and $S.D. = 0.60$

Keyword: QR code, Territorial Defense, Android, Class Attendance Recording

บทนำ

เทคโนโลยีปัจจุบันมีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว สนับสนุนให้ผู้ใช้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เป็นอีกระบบหนึ่งที่จะช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งาน สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานในรูปแบบต่างๆ เช่น ปรับใช้กับนามบัตรทางธุรกิจ สื่อโฆษณาต่างๆ [1] คิวอาร์โค้ดยังเป็นเทคโนโลยีที่สามารถเก็บข้อมูลในรูปแบบของตัวอักษรได้เป็นจำนวนมาก [2,3] ระบบโมบายก็เป็นอีกเทคโนโลยีหนึ่งที่เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะโทรศัพท์มือถือมีแอปพลิเคชันต่างๆ มากมาย มีระบบกล้อง มีช่องการจัดเก็บข้อมูลสำรองที่เรียกว่าเมมโมรี่การ์ด จึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจที่จะนำเอาเทคโนโลยีทั้งสองมาประยุกต์ใช้งานร่วมกัน โดยนำเอาเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดมาประยุกต์ใช้ในการจัดการข้อมูลต่างๆ

ศูนย์การกำลังสำรอง หน่วยบัญชาการรักษาดินแดน เป็นหน่วยงานที่รับการฝึกนักศึกษาวิชาทหาร ในแต่ละปีมีผู้เข้ารับการฝึกเป็นจำนวนมาก การเข้ารับการฝึกแต่ละครั้งจะต้องมีการเช็คชื่อนักศึกษาวิชาทหาร ปัจจุบันอยู่ในรูปแบบเอกสารการเรียกชื่อ ส่งผลให้เกิดปัญหาในการตรวจสอบรายชื่อต้องใช้เวลาอันยาวนาน เกิดความล่าช้าต่อการทำงานของหน่วยงาน การค้นหาข้อมูลก็เป็นไปด้วยความยากลำบาก จากการสอบถามครูฝึกพบว่าทางหน่วยงานมีความต้องการระบบเช็คชื่อนักศึกษาวิชาทหารที่ทันสมัย สามารถเก็บข้อมูลได้ในปริมาณมากมาใช้งาน เพื่อลดปัญหาในการเช็คชื่อนักศึกษาวิชาทหาร

จากปัญหาดังกล่าวจึงได้มีแนวคิดที่จะนำเอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาจัดการเก็บข้อมูลการเข้าเรียนของนักศึกษาวิชาทหาร เพื่อช่วยในการสืบค้นข้อมูลนักศึกษาวิชาทหารให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและลดความล่าช้าต่อการทำงานของหน่วย สำหรับด้านการตรวจสอบการเข้าเรียนได้นำเอาเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดมาประยุกต์ใช้งานร่วมกับบัตรนักศึกษาวิชาทหาร โดยใช้สมาร์ตโฟนบนพื้นฐานระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์อ่านคิวอาร์โค้ด เพื่อตรวจสอบการเข้าเรียนของนักศึกษาวิชาทหาร จะช่วยอำนวยความสะดวกในการจัดการด้านการบันทึกข้อมูลได้ดียิ่งขึ้นเพื่อง่ายต่อการใช้งานและทำให้รวดเร็ว มีความผิดพลาดได้น้อยลง

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1.1 เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ร่วมกับคิวอาร์โค้ด สำหรับการบันทึกการเข้าเรียนของนักศึกษาวิชาทหาร
- 1.2 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของระบบ
- 1.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของครูฝึก นักศึกษาวิชาทหารที่มีต่อระบบ

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คิวอาร์โค้ด (Quick Response Code: QR Code) หรือที่เรียกว่า บาร์โค้ดสองมิติ [2, 3, 4] ได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้เก็บข้อมูลตัวอักษรโดยใช้รูปภาพที่แทนด้วยจุดดำบนพื้นหลังสีขาว คิวอาร์โค้ดถูกพัฒนาโดยบริษัท Denso-Wave ได้พัฒนาวิธีการเก็บข้อมูลในรูปแบบเดียวกันกับบาร์โค้ดซึ่งเก็บข้อมูลได้ในเพียงมิติเดียว โดยคิวอาร์โค้ดสามารถเก็บข้อมูลเป็นสองมิติทำให้สามารถเก็บข้อมูลได้มากขึ้น ภาพที่ 1 (ก) แสดงให้เห็นถึงบาร์โค้ดแบบเดิมเป็นรูปแบบที่ใช้เก็บข้อมูลได้เฉพาะในแนวนอน โดยจะใช้เก็บตัวเลข ส่วนภาพที่ 1 (ข) เป็นการเก็บข้อมูลของคิวอาร์โค้ดสามารถเก็บข้อมูลได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอนทำให้เก็บข้อมูลได้มากขึ้น สำหรับมาตรฐานในการเก็บข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 1 ซึ่งบอกถึงปริมาณตัวอักษรหรือตัวเลขสูงสุดที่สามารถเก็บได้ โดยขนาดของภาพมีได้ตั้งแต่ 21 x 21 ถึง 177 x 177 พิกเซล



(ก) บาร์โค้ด

(ข) คิวอาร์โค้ด

ภาพที่ 1 ความแตกต่างระหว่างบาร์โค้ดกับคิวอาร์โค้ด

ตารางที่ 1 มาตรฐานในการเก็บข้อมูลของบาร์โค้ดและคิวอาร์โค้ด [5]

รายละเอียด		บาร์โค้ดหนึ่งมิติ	คิวอาร์โค้ด
ผู้พัฒนา		Norman Joseph Woodland และ Bernard Silver ประเทศสหรัฐอเมริกา	บริษัท Denso-Wave จำกัด ประเทศญี่ปุ่น
ปีที่จดสิทธิบัตร		1952	1994
รูปแบบ		แบบแท่ง	แบบเมตริกซ์
ขนาด ความจุ	ตัวเลข	20	ประมาณ 7,000
	ตัวอักษร	20	ประมาณ 4,000
การใช้งาน		ต้องใช้งานร่วมกับฐานข้อมูลเพื่อเรียกดูข้อมูล	สามารถแสดงข้อมูลได้โดยไม่ต้องเรียกดูจากฐานข้อมูล
การรักษาความปลอดภัย		ไม่สามารถถอดรหัสข้อมูลได้หากถูกลบหรือเสียหายบางส่วน	สามารถถอดรหัสข้อมูลได้แม้บางส่วนถูกลบหรือเสียหาย

ปัจจุบันได้มีการนำเอาคิวอาร์โค้ดมาใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเก็บยูอาร์แอลของเว็บไซต์ต่างๆ ดังจะเห็นภาพของคิวอาร์โค้ดจากป้ายโฆษณาสินค้า ตามหนังสือ หรือตามเว็บไซต์ต่างๆ ซึ่งจะอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้ไม่ต้องพิมพ์ชื่อเว็บไซต์เพียงใช้กล้องจากโทรศัพท์มือถืออ่านภาพ ก็สามารถเข้าสู่เว็บไซต์ได้เลย

มีนักวิจัยจำนวนมากที่นำเอาเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดมาใช้ในการเก็บข้อมูล และอ่านข้อมูล การอ่านข้อมูลที่อยู่ในคิวอาร์โค้ด โดย Kewselberg Peter [4] ได้แนะนำวิธีการอ่านข้อมูลที่อยู่ในคิวอาร์โค้ด โดยแสดงถึงวิธีการเก็บข้อมูลและการอ่านข้อมูลอย่างละเอียด พร้อมทั้งเสนอวิธีการเพิ่มความปลอดภัยให้กับระบบคิวอาร์โค้ด มีการนำเอาระบบคิวอาร์โค้ดมาประยุกต์ใช้ในงานห้องสมุดผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนเพื่อแนะนำห้องสมุด ข้อมูลด้านบริการ ทรัพยากรห้องสมุด จุดบริการต่างๆ และเวลาบริการของห้องสมุด [5, 6] ด้านการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลมีนักวิจัยได้นำเอาเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดสำหรับการเข้ารหัสข้อมูลบัญชีผู้ใช้ ด้วยคิวอาร์โค้ดบนแอนดรอยด์ เพื่อดูเกรดของนักศึกษาโดยไม่ต้องป้อนชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน [7] นอกจากนี้มีการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการบันทึกข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมเพื่อสำเร็จการศึกษา การตรวจสอบการเข้าเรียนของนักศึกษา ซึ่งเป็นการนำเข้าสู่ข้อมูลผ่านระบบเก็บข้อมูลออนไลน์ [8, 9, 10]

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

- 1.1 แอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ร่วมกับคิวอาร์โค้ด สำหรับการบันทึกการเข้าเรียนของนักศึกษาวิชาทหาร
- 1.2 แบบประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ร่วมกับคิวอาร์โค้ด
- 1.3 แบบสอบถามความพึงพอใจผู้ใช้งานแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ร่วมกับคิวอาร์โค้ด

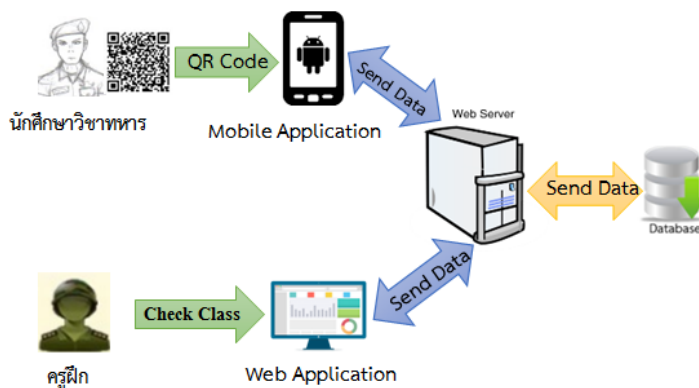
2. กลุ่มเป้าหมาย

- 2.1 ประชากร คือ ครูฝึกกองกำลังสำรอง หน่วยบัญชาการรักษาดินแดน
- 2.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ ครูฝึกกองกำลังสำรอง จำนวน 30 นาย จากค่ายกำแพงเพชรอัครโยธิน จังหวัดสมุทรสาคร

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.1 ศึกษาข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับหลักการและวิธีการพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ร่วมกับคิวอาร์โค้ด สำหรับการบันทึกการเข้าเรียนของนักศึกษาวิชาทหาร หลักการพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ รูปแบบการเก็บข้อมูลของคิวอาร์โค้ด การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน จากหนังสือ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบโดยทำการออกแบบจากการวิเคราะห์ระบบเดิมของการเช็คชื่อเข้าเรียนของนักศึกษาวิชาทหาร คณะผู้วิจัยได้ออกแบบการทำงานออกเป็น 2 ส่วนคือ การสแกนคิวอาร์โค้ด ผ่านโมบายแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และการตรวจสอบการเข้าเรียนผ่านเว็บแอปพลิเคชัน โครงสร้างการทำงานของระบบ แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 โครงสร้างการทำงานของระบบ

จากภาพที่ 2 เป็นโครงสร้างการทำงานของระบบแบ่งการทำงาน ดังนี้

- 1) การสแกนคิวอาร์โค้ด จะผ่านทาง Mobile Application ตัวคิวอาร์โค้ดจะประกอบด้วยข้อมูลเบื้องต้นของนักศึกษาวิชาทหาร
 - 2) การตรวจสอบการเข้าเรียนจะดำเนินการโดยครูฝึกซึ่งสามารถ เพิ่ม ลบ แก้ไข ดูรายละเอียดข้อมูลต่างๆ ของนักศึกษาวิชาทหารผ่าน Web Application
 - 3) ระบบจะทำการจัดเก็บและเรียกใช้ข้อมูล จากฐานข้อมูลภายในระบบได้
- 1.3 การพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ร่วมกับคิวอาร์โค้ด สำหรับการบันทึกการเข้าเรียนของนักศึกษาวิชาทหาร จะอยู่ภายใต้ซอฟต์แวร์ที่เปิดเผย (Open Source Software) โดยเว็บเซิร์ฟเวอร์ใช้แอปเซ

(Apache) ฐานข้อมูลใช้มายเอสคิวแอล (MySQL) โปรแกรมภาษาใช้จาวา (Java) โปรแกรมแอนดรอยด์สตูดิโอ (Android Studio) สำหรับแก้ไขข้อความ

1.4 การทดสอบระบบและการเก็บรวบรวมข้อมูล สรุป วิเคราะห์ การทดสอบระบบ คณะผู้วิจัยใช้วิธีการแบบแบล็กบ็อกซ์ [11] โดยแบ่งการทดสอบระบบออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

1) การทดสอบระบบโดยคณะผู้วิจัย เป็นการทดสอบฟังก์ชันการทำงานของระบบที่ต้องการทราบการป้อนอินพุตและเอาต์พุตได้ตรงกับที่ออกแบบไว้หรือไม่ เพื่อนำไปปรับปรุงระบบให้มีความเหมาะสมตรงตามที่ได้วิเคราะห์และออกแบบไว้

2) การทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ คณะผู้วิจัยได้นำระบบมาให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อทำการทดสอบระบบ และนำไปทดลองใช้กับศูนย์การกำลังสำรอง หน่วยบัญชาการรักษาดินแดนและประเมินผลความพึงพอใจในการใช้งานระบบโดยใช้แบบสอบถามกับครูฝึกหน่วยกำลังสำรอง จากค่ายกำแพงเพชรอัครโยธิน จังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 30 คน

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน [12] ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 – 4.49 หมายความว่า ระดับมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 – 3.49 หมายความว่า ระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 – 2.49 หมายความว่า ระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.49 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ร่วมกับคิวอาร์โค้ด

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ร่วมกับคิวอาร์โค้ด สำหรับการบันทึกการเข้าเรียนของนักศึกษาวิชาทหาร ตามขั้นตอนการวิจัย โดยนำข้อมูลจากการศึกษา และวิเคราะห์ มาจัดทำแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ร่วมกับคิวอาร์โค้ด สำหรับการบันทึกการเข้าเรียนของนักศึกษาวิชาทหาร และเครื่องมือของกิจกรรม ผลการพัฒนาแอปพลิเคชัน แสดงดังภาพที่ 3



(ก) โฉมแอปพลิเคชัน

(ค) การกำหนดสิทธิ์การเข้าใช้งาน

ภาพที่ 3 แบบแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ร่วมกับคิวอาร์โค้ด

จากภาพที่ 3 (ก) จะเป็นการออกแบบโมบายแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เป็นส่วนสแกนคิวอาร์โค้ด การเข้าเรียนของนักศึกษาวิชาทหาร ประกอบด้วย เมนูการสแกน QR Code ประวัติการสแกนและการจัดการข้อมูล การส่งข้อมูล และการออกจากแอปพลิเคชัน ภาพที่ 3 (ข) เป็นการออกแบบในส่วนเว็บแอปพลิเคชัน เป็นส่วนที่ทำการตรวจสอบการเข้าเรียนของนักศึกษาวิชาทหารจะดำเนินการโดยครูฝึก ประกอบด้วยเมนูเช็คเวลาเรียน รายงานผลการเข้าเรียน การสืบค้นข้อมูล การจัดการข้อมูลนักศึกษาวิชาทหาร และเมนูการออกจากระบบ ภาพที่ 3 (ค) เป็นการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลในส่วนของเว็บแอปพลิเคชัน

2. ผลการทดสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ร่วมกับคิวอาร์โค้ด

ผู้วิจัยดำเนินการคณะผู้วิจัยได้นำแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อทำการทดสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน จากนั้นนำผลการเรียนรู้มาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ความสามารถในการทำงาน			
1.1 ด้านโมบายแอปพลิเคชัน	4.67	0.47	มากที่สุด
1.2 ด้านเว็บแอปพลิเคชัน	5.00	0.47	มากที่สุด
1.3 ด้านการจัดการข้อมูลระบบ	4.33	0.00	มาก
1.4 ด้านการสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไข	4.67	0.47	มากที่สุด
รวม	4.67	0.35	มากที่สุด
2. การออกแบบหน้าจอ			
2.1 ขนาดตัวอักษร และสีที่นำเสนอ	4.67	0.47	มากที่สุด
2.2 การใช้ภาษาในการสื่อสาร	4.67	0.47	มากที่สุด
2.3 ความสวยงาม และง่ายต่อการใช้งาน	4.33	0.47	มาก
2.4 คำนะนำการใช้งานระบบ	4.33	0.47	มาก
รวม	4.50	0.47	มากที่สุด
3. การทดสอบการใช้งาน			
3.1 ความเร็วในการประมวลผล	4.33	0.47	มาก
3.2 ความถูกต้องในการประมวลผล	4.67	0.47	มากที่สุด
3.3 ตรงต่อความต้องการของผู้ใช้	4.67	0.47	มากที่สุด
รวม	4.56	0.47	มากที่สุด
4. ความปลอดภัย			
4.1 การกำหนด username/password	4.67	0.47	มากที่สุด
4.2 การกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งาน	4.67	0.47	มากที่สุด
รวม	4.67	0.47	มากที่สุด
โดยรวม	4.60	0.43	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ร่วมกับคิวอาร์โค้ด สำหรับการบันทึกการเข้าเรียนของนักศึกษาวิชาทหารมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, $S.D. = 0.43$) เมื่อพิจารณาในแต่ละด้าน สรุปได้ดังนี้ ความสามารถในการทำงานอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, $S.D. = 0.35$) ด้านการออกแบบหน้าจออยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.50$, $S.D. = 0.47$) ด้านการทดสอบการใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56$, $S.D. = 0.47$) และด้านความปลอดภัยของระบบอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, $S.D. = 0.47$)

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานระบบ

ผู้วิจัยดำเนินการนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาวิชาทหารที่เข้าฝึกในค่ายกำแพงเพชรอัครโยธิน จังหวัดสมุทรสาคร ซึ่งเป็นหน่วยฝึกนักศึกษาวิชาทหารให้กับศูนย์การกำลังสำรอง หน่วยบัญชาการรักษาดินแดน และแจกแบบสอบถามความพึงพอใจกับกลุ่มเป้าหมายซึ่งเป็นครูฝึกจำนวน 30 นาย เพื่อประเมินผลความพึงพอใจในการใช้งานระบบ จากนั้นนำผลการสอบถามมาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานระบบ

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ความสามารถในการทำงาน			
1.1 โมบายแอปพลิเคชัน	4.50	0.67	มากที่สุด
1.2 เว็บแอปพลิเคชัน	4.37	0.75	มาก
1.3 ด้านการจัดการข้อมูลระบบ	4.47	0.67	มาก
1.4 การสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไข	4.47	0.67	มาก
รวม	4.45	0.69	มาก
2. การออกแบบหน้าจอ			
2.1 ขนาดตัวอักษร และสีที่นำเสนอ	4.53	0.56	มากที่สุด
2.2 การใช้ภาษาในการสื่อสาร	4.57	0.56	มากที่สุด
2.3 ความสวยงาม และง่ายต่อการใช้งาน	4.57	0.62	มากที่สุด
2.4 คำแนะนำการใช้งานระบบ	4.50	0.56	มากที่สุด
รวม	4.54	0.57	มากที่สุด
3. การทดสอบการใช้งาน			
3.1 ความเร็วในการประมวลผล	4.70	0.53	มากที่สุด
3.2 ความถูกต้องในการประมวลผล	4.63	0.66	มากที่สุด
3.3 ตรงต่อความต้องการของผู้ใช้	4.77	0.42	มากที่สุด
รวม	4.70	0.54	มากที่สุด
โดยรวม	4.56	0.60	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินผลความพึงพอใจในการใช้งานระบบ พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ร่วมกับคิวอาร์โค้ด โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56, S.D. = 0.60$) เมื่อพิจารณาในแต่ละด้าน พอสรุปได้ดังนี้ ด้านความสามารถในการทำงานอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.45, S.D. = 0.69$) ด้านการออกแบบหน้าจออยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.54, S.D. = 0.57$) และด้านการทดสอบการใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.70, S.D. = 0.54$)

อภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ร่วมกับคิวอาร์โค้ด สำหรับการบันทึกการเข้าเรียนของนักศึกษาวิชาทหาร ประกอบด้วย 2 ส่วนหลักๆ คือ 1) ส่วนที่เป็นโมบายแอปพลิเคชันสำหรับการสแกนคิวอาร์โค้ดเพื่ออ่านข้อมูลส่งให้ส่วนเว็บแอปพลิเคชันตรวจสอบ และ 2) ส่วนที่เป็นเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการเก็บข้อมูลการเข้าเรียนของนักศึกษาวิชาทหาร ซึ่งสามารถพิมพ์เป็นรายงาน เพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูลต่างๆ ได้

2. การทดสอบประสิทธิภาพของระบบ โดยการสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ พบว่าระบบมีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60, S.D. = 0.43$) ทั้งนี้เนื่องจากระบบมีองค์ประกอบช่วยสนับสนุน

ให้ครูฝึกไม่ต้องเสียเวลาในการเช็คชื่อการเข้าเรียนของนักศึกษาวิชาทหาร เพียงใช้สมาร์ตโฟนสแกนคิวอาร์โค้ดบนบัตรประจำตัวนักศึกษาวิชาทหาร ระบบจะเก็บข้อมูลการเข้าเรียนอัตโนมัติทันที สอดคล้องกับ โป่งกลาง เพ็ชรรุ่ง และ ประเสริฐศักดิ์ อู่อรุณ [9] ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบการตรวจสอบการเข้าเรียนของนิสิตโดยใช้ QR-CODE สาขา วิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และสอดคล้องกับ รัชณาภา ดวงบุบผา และอมรฤทธิ พุทธิพิพัฒน์ ขจร [10] ได้วิจัยเรื่อง ระบบการเช็คชื่อเข้าห้องเรียนออนไลน์ พบว่างานวิจัยทั้งสองสามารถช่วยลดภาระการเช็คชื่อเข้าเรียนของอาจารย์ผู้สอนได้เป็นอย่างดี อีกทั้งยังเป็นการลดความผิดพลาดในกรณีที่มีการลืมเช็คชื่อได้อีกด้วย

3. ผลการทดลองใช้แอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ร่วมกับคิวอาร์โค้ด สำหรับการบันทึกการเข้าเรียนของนักศึกษาวิชาทหาร กลุ่มเป้าหมายมีความพึงพอใจต่อระบบโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56$, $S.D. = 0.60$) ทั้งนี้เนื่องจากระบบมีองค์ประกอบที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งาน สะดวกและสามารถตรวจสอบข้อมูลต่างๆ ได้ สอดคล้องกับ ธานิล ม่วงพูล และคณะ [13] ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อยืนยันการออกตรวจของตำรวจสายตรวจ ณ ตำแหน่งตู้แดง แบบออนไลน์ เป็นระบบที่สนับสนุนการตรวจสอบการออกตรวจของตำรวจสายตรวจ และเป็นการยืนยันการออกตรวจได้เป็นอย่างดี ผลการสำรวจความพึงพอใจพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้ดำเนินงานโดยมีความร่วมมือจากศูนย์การกำลังสำรอง หน่วยบัญชาการรักษาดินแดน และครูฝึกนักศึกษาวิชาทหารจากค่ายกำแพงเพชรอัครโยธิน จังหวัดสมุทรสาคร ดังนั้นในการนำผลการวิจัยไปใช้งานจำเป็นต้องศึกษาบริบทของแต่ละหน่วยงาน รวมทั้งความต้องการให้บริการวิชาการตามที่หน่วยทหารต้องการ

สำหรับงานวิจัยครั้งต่อไปเป็นการนำเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดทำงานร่วมกับเทคโนโลยีกลุ่มเมฆโดยการเชื่อมต่อแบบออนไลน์เพื่อเก็บข้อมูลลงในระบบฐานข้อมูลที่อยู่บนกลุ่มเมฆ

เอกสารอ้างอิง

- [1] ศุภศิลป์ กุลจิตต์เจือวงศ์. (2555). คิวอาร์โค้ด: นวัตกรรมการสื่อสารการตลาดในยุคดิจิทัล. *วารสารวไลยอลงกรณ์ปริทัศน์*, 2(2), 85-96.
- [2] Probst, A. (2012). The expectations of Quick Response (QR) codes in print media: An Empirical Data Research Anthology. *UW-L Journal of Undergraduate Research*, 15, 1-13.
- [3] Oonk, L. (2013). *QR codes, quick response or quick rejection?* Unpublished doctoral dissertation, University of Twente.
- [4] Kewselberg P, Leithner N, Mulazzani N, Schrittwieser S, Sinha M, Weippl E. (2010). *QR Code Security*. MoMM'10, Paris France, pp. 430 – 435.
- [5] พัชร พิพิธกุล. (2554). คิวอาร์โค้ดในงานบริการสารสนเทศห้องสมุด. *วารสารบรรณศาสตร์ มศว*. 4(1), 71-81.
- [6] กมลมาลย์ เสวตวงษ์, กิตตินันท์ นาภา, วนิดา แก่นอากาศ และวลัยลักษณ์ แสงวรรณกุล. (2557). เทคโนโลยี NFC และ QR Code ในสมาร์ตโฟนแนะนำห้องสมุด. *PULINET Journal*, 1(1), 27-31.
- [7] พิทยา คำปັນ, กฤตญา บุญสุขแสง, ปัทมา ตรีตานนท์, อวยไชย อินทรสมบัติ และธานิล ม่วงพูล. (2556). การเข้ารหัสข้อมูลบัญชีผู้ใช้ ด้วย QR code บนแอนดรอยด์. *การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ครั้งที่ 5*. 18-19
- [8] นฤเทพ สุวรรณธาดา, สมคิด แซ่หลี และสรเดช ครุฑจ้อน. (2556). การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการบันทึกข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรม เพื่อสำเร็จการศึกษาโดยนำข้อมูลผ่านระบบเก็บข้อมูลออนไลน์. *วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศ*, 9(2), 20-26.
- [9] โป่งกลาง เพ็ชรรุ่ง, ประเสริฐศักดิ์ อู่อรุณ. (2558). ระบบการตรวจสอบการเข้าเรียนของนิสิตโดยใช้ QR-CODE : กรณีศึกษา คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์. *The 3rd ASEAN Undergraduate Conference in Computing (AUC2) 2015*, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสกลนคร, จังหวัดสกลนคร.

- [10] รัชณาภา ดวงบุผา และอมรฤทธิ พุทธิพิพัฒนขจร. (ปปม.). ระบบการเช็คชื่อเข้าห้องเรียนออนไลน์. สืบค้นจาก http://cpe.eng.kps.ku.ac.th/db_cpeproj/fileupload/project_IdDoc41_IdPro40.pdf
- [11] Black Box Testing. (ป.ป.ม.). *Black Box Testing*. เข้าถึงได้จาก <http://agile.csc.ncsu.edu/SEMaterials/BlackBox.pdf>
- [12] พิสุธา อารีราษฎร์. (2551). *การพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- [13] ธานิล ม่วงพูล, อวยไชย อินทรสมบัติ และฐาปกรณ์ เทศทอง. (2560). การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อยืนยันการออกตรวจของ ตำรวจสายตรวจ ณ ตำแหน่งตู้แดง แบบออนไลน์. *การประชุมวิชาการระดับนานาชาติและระดับชาติด้านด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และระบบสารสนเทศประยุกต์ และการประชุมวิชาการด้านบริหารธุรกิจ ครั้งที่ 11*. 25 มกราคม 2560 ณ วิทยาลัยเซาธ์อีสท์บางกอก บางนา กรุงเทพมหานคร.