การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อยืนยันการออกตรวจของตำรวจสายตรวจ ณ ตำแหน่งตู้แดง แบบออนไลน์

Web Application On-line Confirm Check-In Red box for Patroller Officer Development

ธานิล ม่วงพูล[1], อวยไชย อินทรสมบัติ[2], ฐาปกรณ์ เทศทอง[3]

[1,2,3] สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
85 ถ.มาลัยแมน ต.นครปฐม อ.เมืองนครปฐม จ.นครปฐม 73000 โทรศัพท์ : 0-34109300
E-mail: [1]signal@npru.ac.th, [2]ouychai@npru.ac.th, [3]egg.tortoise@hotmail.co.th

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อยืนยันการออกตรวจของตำรวจสายตรวจ ณ ตำแหน่งตู้แดงแบบออนไลน์ และ 2. ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนของผู้บังคับบัญชา มีหน้าที่จัดการข้อมูลตู้แดง และตรวจสอบการออกตรวจของสายตรวจ และส่วนของตำรวจสายตรวจ มีหน้าที่ออกตรวจตามและยืนยันการออกตรวจตามจุดตรวจที่มีตู้แดงประจำอยู่ ผ่านอุปกรณ์สมาร์ตโฟน ระบบจะช่วยให้สายตรวจทราบตำแหน่งของตู้แดง การยืนยันการตรวจตามเวลาและสถานที่ของตู้แดงจริง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย เว็บแอปพลิเคชันเพื่อยืนยันการออกตรวจของตำรวจสายตรวจ ณ ตำแหน่งตู้แดงแบบออนไลน์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้เว็บแอปพลิเคชัน สถิติที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน อยู่ในระดับ “ดีมาก” และความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 ท่าน พบว่าอยู่ในระดับ “ดี”

คำสำคัญ: ตู้แดง, ตำรวจสายตรวจ, เว็บแอปพลิเคชัน

Abstract

This paper has 2 objectives. The first one, to develop an application confirm patroller working at the online red box. And the second one is evaluation satisfaction of user which use application to confirm patroller at online red box. Application development composes of 2 parts, commander and patroller. Commander has two functions, management the red box and checking the patroller. The patroller check the online red box at the real place and then to confirm information working via their smartphone. Web application will help patroller getting the position of the red box in responsibility. It has confirmed system that working on time and real red box. Research tool composes of 2 tools. The firs one is web application to confirm patroller at online red box. And the second one is satisfaction questionnaire of user about web application. Statistics are mean and standard deviation. Performance of web application is evaluated by 3 professors. The satisfaction of user about web application is evaluated by 15 samples. The result reveals performance of application is excellent. And the satisfaction of user is good.

Keywords: red box, patroller officer, web application

1. คำนำ

สำนักงานตำรวจแห่งชาติมีนโยบายที่สำคัญยิ่งประการหนึ่งคือ เจ้าหน้าที่และผู้ปฏิบัติงานสายตรวจทุกคน ทุกผลัด จะต้องเข้มงวดกวดขันการปฏิบัติหน้าที่อย่างเต็มกำลังความสามารถ เพื่อความอุ่นใจต่อความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งจุดหรือสถานที่ที่มีผู้คนพลุกพล่าน หรือเสี่ยงต่อการกระทำผิดของคนร้าย หรือสถานที่สำคัญๆ สถานีตำรวจทุกแห่งจะกำหนดเป็นจุดสำคัญๆ

ไว้ให้เจ้าหน้าที่สายตรวจตระเวนออกตรวจ และลงชื่อพร้อมวันเวลาที่ตรวจในสมุดบันทึกการตรวจที่มีอยู่ ณ จุดนั้นๆ โดยติดตั้งกล่องสี่เหลี่ยมสีแดงภายในมีสมุดตรวจไว้ซึ่งเรียกกันติดปากว่า “ตู้แดง” [1] ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับตู้จดหมายตามบ้านทั่วๆ จะแตกต่างกันที่มีสีแดง และติดตั้งไว้ตามสถานที่สำคัญๆ เพื่อให้เจ้าหน้าที่สายตรวจออกตรวจ และลงลายชื่อการตรวจตามช่วงระยะเวลาที่กำหนด ซึ่งระเบียบสำนักงานตำรวจแห่งชาติกำหนดไว้ว่า แต่ละเขตตรวจจะต้องติดตั้งตู้แดงไว้ไม่น้อยกว่า 12 จุด การตรวจของเจ้าหน้าที่แต่ละผลัดมีเวลาปฏิบัติหน้าที่ทุกๆ 8 ชั่วโมงจะต้องลงชื่อพร้อมเวลาในสมุดประจำตู้แดงทุกแห่งในเขตรับผิดชอบ 3 ครั้ง ทำให้ในแต่ละผลัดเจ้าหน้าที่จะต้องหมุนเวียนตรวจตราอย่างสม่ำเสมอ เรียกว่าเป็นการบังคับการตรวจไปในตัวทำให้ประชาชนสามารถเห็นเจ้าหน้าที่ตำรวจได้ตลอดเวลาอันเป็นการป้องกันหรือตัดโอกาสของคนร้ายในการกระทำผิด ดังนั้นสถานีตำรวจแต่ละแห่งประสบปัญหาคือนายตำรวจใหม่ที่เพิ่งเข้ามาปฏิบัติหน้าที่ยังไม่ทราบตำแหน่งของตู้แดง ในการปฏิบัติหน้าจะต้องมีนายตำรวจรุ่นพี่คอยแนะนำ และพาไปยังจุดต่างๆ ซึ่งต้องใช้เวลาในการจดจำ ทำให้บางครั้งการมาปฏิบัติหน้าที่เกิดความล่าช้า จนเกิดการร้องเรียนว่าในแต่ละวันไม่มีนายตำรวจมาตรวจตรา หรือแต่ละผลัดไม่มาตามเวลาที่นัดหมาย ซึ่งถือเป็นปัญหาของผู้บังคับบัญชาที่ไม่มีหลักฐานยืนยัน และไม่สามารถตรวจสอบการทำงานของสายตรวจได้อย่างทั่วถึง

จากปัญหาดังกล่าวคณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะนำเทคโนโลยีมาช่วยแก้ปัญหาในกรณีที่มีนายตำรวจใหม่ที่เพิ่งเข้ามาปฏิบัติหน้าที่ ยังไม่ทราบตำแหน่งของตู้แดง ระบบสามารถระบุตำแหน่งของตู้แดงบนแผนที่ Google Map และแสดงเส้นทางจากตำแหน่งปัจจุบันไปยังตู้แดงแต่ละตู้ได้ ส่วนผู้บังคับบัญชาสามารถตรวจสอบการทำงานของตำรวจสายตรวจในการออกตรวจตู้แดงประจำจุดต่างๆ ได้

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อยืนยันการออกตรวจของตำรวจสายตรวจ ณ ตำแหน่งตู้แดง แบบออนไลน์

2.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้บังคับบัญชาและตำรวจสายตรวจ

3. วรรณกรรมหรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

3.1 Google Map API

Google Map API [2] เป็นการเรียกใช้ข้อมูล Library จาก Google เหมาะสำหรับนักพัฒนา Web Application และ Mobile Application ทั้งระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และไอโอเอส ทำให้นักพัฒนาสามารถนำ Google Map ไปใช้ในเว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้นได้ โดยนักพัฒนาสามารถปรับแต่งแผนที่และใส่เนื้อหาเข้าไปในแผนที่ได้ Google Map API จะเน้นการแสดงผลและวิเคราะห์แผนที่ในระดับที่ไม่มีความซับซ้อนนัก นอกจากนี้ยังเป็นโปรแกรมประเภท Open Source ที่ใช้ภาษา HTML และภาษา JavaScript ที่เป็นภาษาที่แพร่หลายในกลุ่มผู้พัฒนาโปรแกรมบนเว็บไซต์

3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปฐมพงษ์ และคณะ [3] ได้มีการประยุกต์ใช้ Google Maps API ในการเฝ้าระวังปัญหายาเสพติด เพื่อให้ตำรวจฝ่ายปราบปรามยาเสพติดได้นำไปใช้ประโยชน์ในการเฝ้าระวังและติดตามจับกุมผู้ต้องหา สามารถกำหนดพื้นที่แหล่งเสี่ยงผู้ค้ายา สถานที่ค้ายา และจุดตรวจบนแผนที่ Google Maps ได้ สามารถแสดงรายงานสถิติการการจับกุมยาเสพติด รายงานผลการดำเนินการจับกุม แสดงกราฟสถิติเปรียบเทียบการจับกุมตามช่วงเวลาได้

Fu และคณะ [4] ได้นำเสนอระบบเครือข่ายโลจิสติกส์ มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี Google Maps API เพื่อช่วยให้ระบบโลจิสติกส์มองเห็นภาพของเครือข่ายการขนส่งสินค้าและการบริการที่มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น ระบบจะแบ่งเป็น 1. โมดูลสอบถามข้อมูล สามารถสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับรถบรรทุก คลังสินค้า ลูกค้า และเลือกเส้นทางที่เหมาะสมได้ 2.โมดูลนำทาง ช่วยให้พนักงานขับรถทราบเส้นทางจากต้นทางไปยังทาง 3. โมดูลติดตาม บอกตำแหน่งรถบรรทุกแบบ real-time และ 4. โมดูลแสดงจุดอ้างอิง บอกที่ตั้งของบริษัท สถานที่จอดรถ คลังสินค้าย่อย และข้อมูลจุดอ้างอิงอื่นๆ ตามต้องการ

ปริวรรต และคณะ [5] ได้เสนอวิธีการระบุพิกัดตำแหน่งของการเกิดอุบัติเหตุทางถนน ที่มีการบันทึกข้อมูลไว้ในรูปแบบของชื่อถนนและข้อมูลพิกัดจากอุปกรณ์จีพีเอส

ข้อมูลจะถูกเปลี่ยนเป็น Text Object Model ของชุดคำสั่งใน Window API จากนั้นจึงส่งไปยัง Google Geocoding API เพื่อค้นหาตำแหน่งและแสดงบน Google Map ข้อมูลพิกัดที่ได้จาก Google API หรือเครื่องรับจีพีเอสจะถูกนำมาค้นหาเพื่อระบุตำแหน่งบนถนนในรัศมี 5 เมตรอีกครั้ง โดยการหาระยะที่สั้นที่สุดระหว่างจุดและเส้น กรณีที่ตำแหน่งของอุบัติเหตุอาจอยู่บนถนนมากกว่า 1 เส้น ผู้ใช้จะต้องทำการเลือกถนนโดยใช้โปรแกรมประยุกต์ที่สร้างขึ้น

4. วิธีการดำเนินงาน

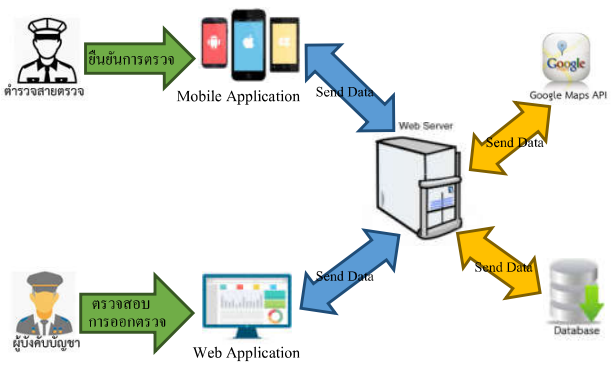
ขั้นตอนการดำเนินการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อยืนยันการออกตรวจของตำรวจสายตรวจ ณ ตำแหน่งตู้แดงแบบออนไลน์ คณะผู้วิจัยได้ยึดแบบการพัฒนาระบบ SDLC [6] ดังนี้

4.1 การศึกษารวบรวมข้อมูล

เป็นการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย เช่น ตำรา เอกสาร การค้นหาจากอินเทอร์เน็ต และบทความวิจัยทั้งในและต่างประเทศ เพื่อแก้ปัญหาในการพัฒนาระบบ และศึกษาจากข้อมูลที่ใช้งานจริงจากสถานตำรวจภูธรเมืองนครปฐม

4.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

การวิเคราะห์ระบบจากระบบงานเดิมที่ตำรวจสายตรวจเกิดปัญหา กำหนดความต้องการของระบบ โดยคณะผู้วิจัยได้ออกแบบการทำงานของระบบแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนที่เป็นผู้บังคับบัญชา และส่วนของสายตรวจ ดังรูปภาพที่ 1



ภาพที่ 1 : โครงสร้างการทำงานของระบบ

จากภาพที่ 1 เป็นโครงสร้างการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันระบบยืนยันการออกตรวจของตำรวจสายตรวจ ณ ตำแหน่งตู้แดงแบบออนไลน์ ดังนี้

1) ตำรวจสายตรวจสามารถค้นหาเส้นทางไปยังตู้แดง และทำการ Check in ณ ตำแหน่งต่างๆ ของตู้แดง ผ่าน Mobile Application

2) ผู้บังคับบัญชาสามารถ เพิ่ม ลบ แก้ไข ดูรายงานการออกตรวจของตำรวจสายตรวจผ่าน Web Application

3) ผู้บังคับบัญชาสามารถ เพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลเกี่ยวกับตู้แดงผ่าน Web Application

4) ระบบจะทำการติดต่อกับ Google Maps เพื่อร้องขอข้อมูลเส้นทางจาก Google Maps API

5) ระบบจะทำการจัดเก็บและเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลภายในระบบได้

4.3 การพัฒนาระบบ

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อยืนยันการออกตรวจของตำรวจสายตรวจ ณ ตำแหน่งตู้แดง แบบออนไลน์ คณะผู้วิจัยพัฒนาด้วยภาษา PHP, Google API ร่วมกับระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL

4.4 การทดสอบระบบ

การทดสอบระบบ คณะผู้วิจัยใช้วิธีการแบบแบล็กบ็อกซ์ (Black Box Testing) [7] โดยแบ่งการทดสอบระบบออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

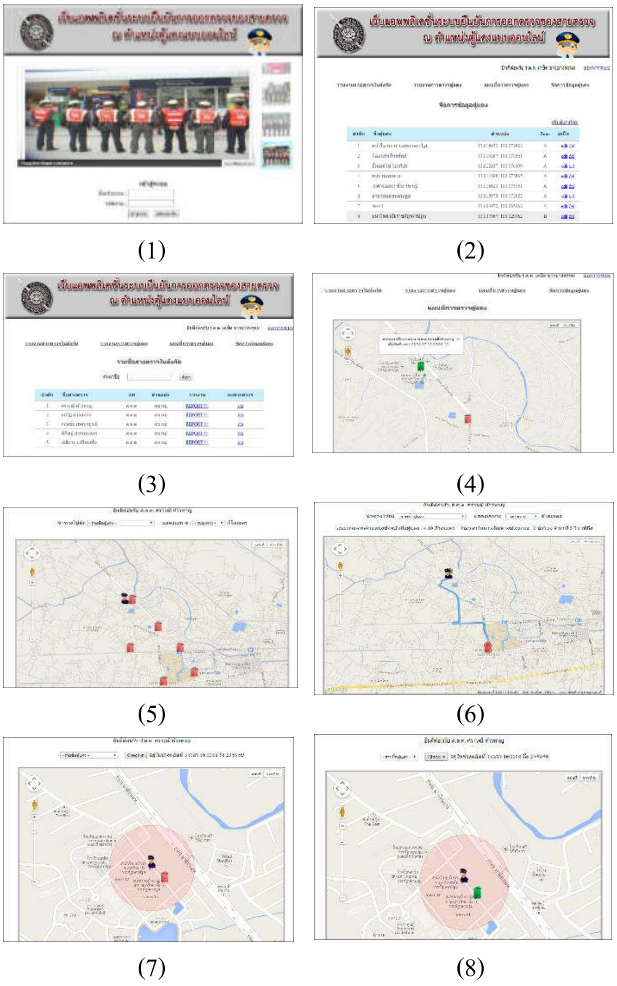
1) การทดสอบระบบโดยคณะผู้วิจัย เป็นการทดสอบฟังก์ชันการทำงานของระบบที่ต้องการทราบการป้อนอินพุตผลเอาท์พุตได้ตรงการที่ออกแบบไว้หรือไม่ เพื่อนำไปปรับปรุงระบบให้มีความเหมาะสมตรงตามที่ได้วิเคราะห์และออกแบบไว้

2) การทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ คณะผู้วิจัยได้นำระบบมาให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินผลและนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 15 คน โดยเป็นผู้บังคับบัญชา 5 คน และตำรวจสายตรวจ 10 คน เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน จากนั้นจึงจัดทำคู่มือใช้งานต่อไป

5. ผลการดำเนินงาน

5.1 ผลการพัฒนาระบบ

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบยืนยันการออกตรวจของตำรวจสายตรวจ ณ ตำแหน่งตู้แดงแบบออนไลน์ จากผลการวิเคราะห์และออกแบบระบบสามารถนำมาพัฒนาระบบ ดังรูปภาพที่ 2



(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8)

ภาพที่ 2 : ผลการพัฒนาระบบ

รายละเอียด (1) การเข้าใช้งานระบบ

(2) การจัดการข้อมูลตู้แดง

(3) รายงานการออกตรวจของตำรวจสายตรวจ

(4) การตรวจสอบเวลาการยืนยันการออกตรวจของตำรวจสายตรวจที่ตู้แดง

(5) การค้นหาตู้แดงของตำรวจสายตรวจ

(6) การขอเส้นทางระหว่างตู้แดง

(7) การตรวจสอบจุดติดตั้งตู้แดง

(8) การยืนยันการออกตรวจที่จุดติดตั้งตู้แดง

5.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ

การประเมินประสิทธิภาพของเว็บแอปพลิเคชันเพื่อยืนยันการออกตรวจของตำรวจสายตรวจ แบบออนไลน์ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ และการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เครื่องมือในการประเมิน คือ แบบสอบถามความพึงพอใจตามเกณฑ์มาตรอันดับ (Rating Scale) เชิงคุณภาพ 5 ระดับ และเชิงปริมาณ 5 ระดับ ตามวิธีของไลเคิร์ท [8] ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เกณฑ์การให้คะแนนของแบบประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน		ความหมาย
เชิงคุณภาพ	เชิงปริมาณ	
ดีมาก	4.51-5.00	ระบบสนับสนุนและทำงานในระดับดีมาก
ดี	3.51-4.50	ระบบสนับสนุนและทำงานในระดับดี
พอใช้	2.51-3.50	ระบบสนับสนุนและทำงานในระดับพอใช้
ปรับปรุง	1.51-2.50	ระบบสนับสนุนและทำงานในระดับปรับปรุง
ไม่เหมาะสม	1.00-1.50	ระบบสนับสนุนและทำงานในระดับไม่เหมาะสม

ตารางที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของผู้เชี่ยวชาญ

ข้อคำถาม	$\bar{x}$	*S.D.*	ความหมาย
1. ความสามารถในการทำงาน	4.33	0.47	ดี
1.1 ข้อมูลด้านสารสนเทศทางภูมิศาสตร์	4.67	0.47	ดีมาก
1.2 ข้อมูลแสดงเส้นทางระหว่างตู้แดง	4.33	0.47	ดี
1.3 การจัดการข้อมูลระบบ	4.33	0.47	ดี
1.4 การสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไข	4.00	0.00	ดี
2. การออกแบบหน้าจอ	4.50	0.50	ดี
2.1 ขนาดตัวอักษร และสีที่นำเสนอ	4.67	0.47	ดีมาก
2.2 การใช้ภาษาในการสื่อสาร	4.33	0.47	ดี
2.3 ความสวยงาม และง่ายต่อการใช้งาน	4.67	0.47	ดีมาก
2.4 คำแนะนำการใช้งานระบบ	4.33	0.47	ดี
3. การทดสอบการใช้งาน	4.56	0.50	ดีมาก
3.1 ความเร็วในการประมวลผล	4.33	0.47	ดี
3.2 ความถูกต้องในการประมวลผล	4.67	0.47	ดีมาก
3.3 ตรงต่อความต้องการของผู้ใช้	4.67	0.47	ดีมาก
4. ความปลอดภัย	4.67	0.47	ดีมาก
4.1 การกำหนด username/password	4.67	0.47	ดีมาก
4.2 การกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งาน	4.67	0.47	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	4.52	0.49	ดีมาก

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ

ข้อคำถาม	$\bar{x}$	*S.D.*	ความหมาย
1. ความสามารถในการทำงาน	4.48	0.59	ดี
1.1 ข้อมูลด้านสารสนเทศทางภูมิศาสตร์	4.47	0.50	ดี
1.2 แสดงตำแหน่งตู้แดง	4.53	0.62	ดีมาก
1.3 แสดงเส้นทางระห่างตู้แดง	4.53	0.62	ดีมาก
1.4 การสืบค้นข้อมูลตามเงื่อนไข	4.40	0.61	ดี
2. การออกแบบหน้าจอ	4.45	0.64	ดี
2.1 ขนาดตัวอักษร และสีที่นำเสนอ	4.40	0.71	ดี
2.2 การใช้ภาษาในการสื่อสาร	4.47	0.62	ดี
2.3 ความสวยงาม และง่ายต่อการใช้งาน	4.53	0.62	ดีมาก
2.4 คำแนะนำการใช้งานระบบ	4.40	0.61	ดี
3. การทดสอบการใช้งาน	4.51	0.58	ดีมาก
3.1 ความเร็วในการประมวลผล	4.40	0.61	ดี
3.2 ความถูกต้องในการประมวลผล	4.53	0.62	ดีมาก
3.3 ตรงต่อความต้องการของผู้ใช้	4.60	0.49	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	4.48	0.60	ดีมาก

4. สรุปผลการวิจัย

การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อยืนยันการออกตรวจของตำรวจสายตรวจ ณ ตำแหน่งตู้แดง แบบออนไลน์ 2) ศึกษาความพึงพอใจของผู้บังคับบัญชาและตำรวจสายตรวจต่อการใช้งานเว็บแอปพลิเคชันเพื่อยืนยันการออกตรวจของตำรวจสายตรวจ ณ ตำแหน่งตู้แดง แบบออนไลน์ จากตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน สามารถสรุปผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยภาพรวมอยู่ในระดับ “ดีมาก” ($\bar{x}$ =4.52, *S.D.*=0.49) สำหรับตารางที่ 3 เป็นผลจากการศึกษาความพึงพอใจจากการใช้งานระบบของผู้บังคับบัญชาและตำรวจสายตรวจ จำนวน 15 นาย ผลจากการประเมินความพึงพอใจที่ได้ในภาพรวมอยู่ในระดับ “ดี” ($\bar{x}$ =4.48, *S.D.*=0.60)

จากผลการประเมิน จึงพอจะสรุปได้ว่า เว็บแอปพลิเคชันเพื่อยืนยันการออกตรวจของสายตรวจ ณ ตำแหน่งตู้แดง แบบออนไลน์ ที่คณะผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี

เอกสารอ้างอิง

[1] คู่มือการปฏิบัติงานของตำรวจสายตรวจ เข้าถึงได้จาก https://www.docdroid.net/k0Cb4Rv/manual-2.pdf.html สืบค้น ต.ค.2559.

[2] Google Maps API, เข้าถึงได้จาก https://swiftlet.co.th/google-api, สืบค้น ต.ค.2559.

[3] ปฐมพงษ์ ฉับพลัน และฐิมาพร เพชรแก้ว, “การประยุกต์ใช้ Google Maps API ในการเฝ้าระวังปัญหายาเสพติด”, The 3rd National Conference on Information Technology (NCIT2010), 2010.

[4] C. Fu, Y. Wang, Y. Xu and Q. Li, “The Logistics Network System Based on the Google Maps API”, International Conference on Logistics Systems and Intelligent Management 2010 , pp. 1486-1489, 2010.

[5] ปริวรรต โชติแก้ว, ศกัดชิ์ยั ปรชีาวรีกุล และวิวัฒน์ สุทธิวิภากร, “การพัฒนาวิธีการระบุตำแหน่งอุบัติเหตุทางถนน”, การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ครั้งที่ 9, 2554.

[6] วงจรการพัฒนาระบบ (SDLC), เข้าถึงได้จาก http://www.swpark.or.th/sdlcproject, สืบค้น ต.ค.59.

[7] Black Box Testing, เข้าถึงได้จาก http://agile.csc.ncsu.edu/SEMaterials/BlackBox.pdf, สืบค้น ต.ค.59

[8] Likert, Rensis, “A Technique for the Measurement of Attitudes: Archives of Psychology”, New York, 1932.