

การใช้งานได้ของแบบสำรวจบนเว็บ สำหรับความคิดเห็นของผู้ใช้ถนนต่อการรายงานการจราจร

Usability of a Web Survey for Road User Opinions on Traffic Reports

ปิติภูมิ โปสาวัง¹, สถิตยโชค โพธิ์สาอาด^{1*}, วีรพงษ์ พลนิกรกิจ¹ และวสันต์ ภัทรอริคม²
Pitiphoom Posawang¹, Satidchoke Phosaard^{1*}, Weerapong Polnigongit¹
and Wasan Pattara-Atikom²

¹สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
²ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

Abstract

Online data collection or a Web Survey has increased in popularity because of its convenience, ease of use, low cost and quick results of a survey in real time. A Web Survey is widely used to gather user opinions for various purposes. This paper presents traffic reports and estimates of road traffic congestion using a Web Survey to collect user opinions on traffic conditions. The User Interface designed by Google Maps API was used to demonstrate a route map that was able to specify traffic conditions for various roads. The purpose of the system development was to various type of present information to make its use easier, attractive to a larger number of web site visitors. It is to consider usability as a part of a successful system development. The usability framework covers the following measurable attributes: 1) Learnability, 2) Efficiency, 3) Effectiveness, 4) Satisfaction and 5) Reliability. The results of the usability test are average at 3.79.

Keywords: Web survey; traffic congestion; estimation; ITS

* Corresponding author. Tel.: +66 4422 4369; fax: +66 4422 4205
E-mail address : s@sut.ac.th

บทคัดย่อ

การรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามในลักษณะออนไลน์หรือผ่านเว็บไซต์ (Web Survey) กำลังเป็นที่นิยมขึ้นเรื่อย ๆ เนื่องจากมีความสะดวกสบาย ต้นทุนต่ำในการทำการวิจัยและมีความรวดเร็วในการรู้ผลของการสำรวจได้ทันที (Real Time) ระบบรายงานและประเมินสภาพการจราจรผ่านเว็บไซต์ที่นำเสนอเป็นระบบรายงานสภาพจราจร และรวบรวมข้อมูลความเห็นของผู้ใช้ถนนที่มีต่อสภาพการจราจรนั้น ๆ เพื่อนำข้อมูลที่ได้รับมาวิเคราะห์หาระดับความพึงพอใจของผู้ใช้ถนน ซึ่งจะส่งผลให้การรายงานสภาพการจราจรมีความถูกต้องแม่นยำตรงตามระดับความพึงพอใจของผู้ใช้ถนน โดยส่วนใหญ่มากยิ่งขึ้น ระบบถูกพัฒนาขึ้นมาจากภาษา PHP และเทคนิคการใช้งาน AJAX การแสดงผลส่วนประสานงานผู้ใช้ (User Interface) ถูกออกแบบโดยใช้ Google Maps API เพื่อแสดงแผนที่เส้นทางที่สามารถระบุตำแหน่งข้อมูลสภาพการจราจรตามถนนต่าง ๆ ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ง่าย การพัฒนาระบบเพื่อนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ ให้มีความง่ายในการใช้งาน มีประสิทธิภาพ มีความดึงดูดให้ผู้เยี่ยมชมเว็บไซต์เข้ามาใช้งานมากขึ้นและกลับเข้ามาใช้งานอีกครั้งในภายหน้า จำเป็นต้องคำนึงถึงความสะดวกในการใช้งาน (Usability) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้การพัฒนาระบบประสบความสำเร็จในการใช้งาน ดังนั้นจึงได้ทำการทดสอบความง่ายในการใช้งานตามองค์ประกอบต่าง ๆ ของ Usability ที่นำเสนอซึ่งมี 5 ด้าน คือ 1) ความสามารถในการเรียนรู้ (Learnability) 2) ประสิทธิภาพในการใช้งาน (Efficiency) 3) ประสิทธิภาพจากการใช้งาน (Effectiveness) 4) ความพึงพอใจในการใช้งาน (Satisfaction) และ 5) ความเชื่อถือได้ในการใช้งาน (Reliability) ผลที่ได้จากการทดสอบการใช้งานได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.79 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี

บทนำ

กรุงเทพมหานครจัดว่าเป็นเมืองที่สภาพการจราจรติดขัดอย่างมากในโลก ดังนั้นจึงมีความต้องการข้อมูลจราจรที่มีความถูกต้องและมีการปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอ เพื่อให้ผู้ใช้ถนนทราบถึงข้อมูลสภาพการจราจรและหลีกเลี่ยงการใช้ถนนในบริเวณที่มีการจราจรหนาแน่นหรือติดขัด นอกจากนั้นยังสามารถใช้ข้อมูลนี้ในการแนะนำเส้นทางรวมถึงการเปิดปิดสัญญาณจราจรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดปัญหาการจราจรที่มีอยู่ในปัจจุบันเกิดความร่วมมือกันระหว่างบริษัทเอกชนและองค์กรภาครัฐในการวิจัยเพื่อรวบรวมข้อมูลจราจรจากถนนสายหลักและรายงานสภาพการจราจรต่อสาธารณะชน จากการศึกษาของ Pattara-atikorm และ Peachavanish (2007, p.956) พบว่า การรวบรวมข้อมูลจราจรโดยส่วนมากจะเน้นไปที่การติดตั้งอุปกรณ์จับสัญญาณแบบถาวร (Fixed sensor) เช่น การติดตั้งกล้องอัจฉริยะกับการประมวลผลภาพ ซึ่งจะทำให้ได้รับข้อมูลสารสนเทศด้านความเร็วและปริมาณรถที่มีความถูกต้อง แต่อย่างไรก็ตามการแปลความหมายของข้อมูลที่บ่งบอกถึงระดับความติดขัดซึ่งมี 3 ระดับ คือ คล่องตัว หนาแน่นและติดขัด ยังคงเป็นปัญหาอยู่ การสำรวจความ

คิดเห็นของผู้ใช้ถนนก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะสามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาระดับความติดขัดของผู้ใช้ถนน ทำให้การรายงานสภาพจราจรมีความถูกต้องแม่นยำตรงตามระดับความติดขัดของผู้ใช้รถใช้ถนนโดยส่วนใหญ่มากขึ้น

ก่อนที่จะสามารถใช้ข้อมูลจราจรได้อย่างมีประสิทธิภาพจำเป็นต้องพัฒนาระบบสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพจราจรขึ้นและต้องใช้ข้อมูลจำนวนมากในการพัฒนา จึงเป็นสาเหตุในการนำระบบอินเทอร์เน็ตเข้ามาช่วยจัดการซึ่งมีคุณสมบัติในการกระจายข้อมูลได้กว้างขวางและเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย ผลที่ได้คือปริมาณข้อมูลที่มากขึ้น ทำให้สามารถนำข้อมูลมาสนับสนุนการรายงานสภาพจราจรให้มีความถูกต้องแม่นยำตรงตามระดับความติดขัดของผู้ใช้รถใช้ถนนมากยิ่งขึ้น การแสดงข้อมูลโดยใช้ Google Maps API เพื่อระบุตำแหน่งการรายงานสภาพจราจรตามถนนต่าง ๆ จะทำให้สามารถใช้งานได้สะดวกขึ้น อีกทั้งความสามารถของ Google Maps ที่มี User Interface ที่ใช้งานง่าย ผู้ใช้สามารถใช้เมาส์เพื่อควบคุมการแสดงผลของแผนที่ได้ ทำให้เห็นเส้นทางจริงในการรายงานสภาพจราจรด้วยการให้บริการฟรีและไม่ต้องดาวน์โหลดโปรแกรมใด ๆ มาติดตั้งที่เครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้งาน จึงมีผู้นำไปประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาระบบต่าง ๆ กันอย่างแพร่หลาย เช่น ระบบการรายงานสภาพจราจรและการค้นหาเส้นทางการเดินทาง เป็นต้น

การเก็บข้อมูลหรือแบบสอบถามในลักษณะออนไลน์หรือผ่านเว็บไซต์ (Web Survey) มีข้อดีหลายประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของความสะดวกสบาย ต้นทุนต่ำในการทำวิจัย ความรวดเร็วในการรู้ผลของการสำรวจได้ทันที (Real Time) เนื่องจากข้อมูลถูกรวบรวมอยู่ในฐานข้อมูลและง่ายต่อการใช้งาน (Topp and Pawloski, 2002, p.173) ระบบที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อรายงานสภาพจราจรโดยมีส่วนประสานผู้ใช้ระหว่างผู้ใช้งานและแบบสอบถามออนไลน์ จำเป็นต้องพัฒนาให้ผู้ใช้งานมีความเข้าใจสามารถเรียนรู้การใช้งานได้ง่าย ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถแสดงความคิดเห็นในการประเมินระดับความติดขัดได้โดยง่าย การออกแบบส่วนประสานผู้ใช้โดยนำแนวคิดเกี่ยวกับความง่ายในการใช้งาน (Usability) จึงเป็นส่วนสำคัญในการออกแบบและพัฒนาระบบ

การออกแบบและพัฒนาระบบเพื่อนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ ให้มีความง่ายในการใช้งาน มีประสิทธิภาพ ดังควรให้ผู้เยี่ยมชมเว็บไซต์เข้ามาใช้งานมากขึ้นและกลับเข้ามาใช้งานอีกครั้งในภายหลัง จำเป็นต้องคำนึงถึงความง่ายในการใช้งาน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้การออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ประสบความสำเร็จในการใช้งาน โดย Nielsen (2000) Shackel (1991) มาตรฐาน ISO 9241-11 (1994) และมาตรฐาน ISO 9126 (2000) ได้ให้คำนิยามและกำหนดองค์ประกอบของ Usability ไว้ดังตาราง ที่ 1 จากนั้น Folmer (2004, p.69) แบ่งองค์ประกอบของวิธีการกำหนดคุณสมบัติของ Usability ออกเป็น 2 ประเภทหลัก ดังนี้

1) ส่วนที่เป็นสมรรถนะของผู้ใช้ (Objective) เช่น ประสิทธิภาพของผู้ใช้งาน ประสิทธิภาพที่ได้จากการใช้งานและความสามารถในการเรียนรู้ของผู้ใช้งาน 2) ส่วนที่เป็นความคิดเห็นส่วนตัวของผู้ใช้ (Subjective) เช่น ความพึงพอใจของผู้ใช้งานและความน่าดึงดูดในการใช้งาน

ตารางที่ 1 องค์ประกอบของ Usability

	Shackel, 1991	Nielsen, 2000	ISO 9241-11	ISO 9126	Web Survey
	Learnability-time to learn	Learnability		Learnability	Learnability
User	Learnability-retention	Memorability			
Performance	Effectiveness-task time	Efficiency	Efficiency		Efficiency
(Objective)	Effectiveness-errors	Errors	Effectiveness		Effectiveness
				Operability	
				Understandability	
User View	Flexibility				
(Subjective)	Attitude	Satisfaction	Satisfaction	Attractiveness	Satisfaction
					Reliability

ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาแรงจูงใจการใช้งานและกำหนดองค์ประกอบ Usability เพื่อใช้วัดคุณภาพของการใช้งานบนเว็บไซต์ ดังนี้ 1) ความสามารถในการเรียนรู้ 2) ประสิทธิภาพในการใช้งาน 3) ประสิทธิภาพจากการใช้งาน 4) ความพึงพอใจในการใช้งาน และ 5) ความเชื่อถือได้ในการใช้งาน องค์ประกอบต่างๆ ของ Usability เหล่านี้จะเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อความง่ายในการใช้งานที่จะทำให้ผู้ใช้เกิดความพึงพอใจในการใช้งาน สามารถดึงดูดให้ผู้เยี่ยมชมเว็บไซต์เข้ามาใช้งานมากขึ้นและกลับเข้ามาใช้งานอีกครั้งในภายหน้า

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1. เพื่อพัฒนาระบบรายงานและประเมินสภาพการจราจรผ่านเว็บไซต์
- 2. เพื่อศึกษาปัจจัยของความง่ายในการใช้งานและทำการทดสอบความง่ายในการใช้งาน (Usability testing) ของระบบรายงานและประเมินสภาพการจราจรผ่านเว็บไซต์

ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาระบบรายงาน และประเมินสภาพการจราจรผ่านเว็บไซต์จากนั้นทำการทดสอบความง่ายในการใช้งานของซอฟต์แวร์ดังกล่าวกับผู้ใช้งาน ที่แสดงความ

คิดเห็นต่อสภาพการจราจรผ่านเว็บไซต์ในเขตกรุงเทพมหานคร การวัดผลความง่ายในการใช้งาน ประกอบด้วย 1) ด้านความสามารถในการเรียนรู้ (Learnability) เพื่อทดสอบความสามารถของซอฟต์แวร์ที่ทำให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้วิธีการใช้งานได้โดยง่าย 2) ด้านประสิทธิภาพในการใช้งาน (Efficiency) เพื่อทดสอบความสามารถของซอฟต์แวร์ที่ทำให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานด้วยความเข้าใจ ถูกต้องและรวดเร็ว 3) ด้านประสิทธิผลในการใช้งาน (Effectiveness) เพื่อทดสอบความสามารถของซอฟต์แวร์ที่ทำให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้บรรลุผลสำเร็จของงานตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ 4) ด้านความเชื่อถือได้ในการใช้งาน (Reliability) เพื่อทดสอบความสามารถของซอฟต์แวร์ที่ทำให้ผู้ใช้งานเกิดความเชื่อถือต่อความถูกต้องของข้อมูลและระบบ และ 5) ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน (Satisfaction) เพื่อทดสอบความสามารถของซอฟต์แวร์ที่ทำให้ผู้ใช้งานเกิดความพึงพอใจในการใช้งานของระบบ รูปแบบการใช้งานและส่วนต่อประสานกับผู้ใช้

วิธีการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนในการวิจัยเพื่อพัฒนาระบบรายงานและประเมินสภาพการจราจรผ่านเว็บไซต์ มีขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

การพัฒนาระบบ

1. ความต้องการของระบบ (System Requirements)

ระบบรายงานและประเมินสภาพการจราจรผ่านเว็บไซต์ เป็นระบบเก็บข้อมูลการแสดงความคิดเห็นของผู้ใช้ถนนที่มีต่อสภาพจราจรนั้น ๆ โดยมีความต้องการระบบที่สำคัญ ดังนี้ 1) สามารถแสดงรายงานสภาพจราจรประเภทต่าง ๆ และผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้โดยง่าย เช่น การรายงานสภาพจราจรตามระดับความติดขัด การรายงานสภาพจราจรจากกล้อง Closed-circuit television (CCTV) 2) สามารถให้ผู้ใช้งานแสดงความคิดเห็นต่อการรายงานและประเมินสภาพจราจรประเภทต่าง ๆ ได้โดยง่าย 3) ระบบสามารถบันทึกประวัติการแสดงความเห็นและสามารถปรับเปลี่ยนคำถาม คำตอบในการแสดงความคิดเห็นได้ 4) ระบบสามารถสรุปผลการแสดงความเห็นในรูปแบบที่ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจได้โดยง่าย ลักษณะการแสดงความคิดเห็นจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 1) การแสดงความเห็นต่อการรายงานสภาพจราจร โดยผู้ใช้งานจะแสดงความคิดเห็นในการรายงานสภาพจราจรนั้น ๆ 2) การแสดงความเห็นในการประเมินระดับความติดขัด โดยผู้ใช้งานจะดูข้อมูลสภาพจราจร แล้วประเมินระดับความติดขัด ที่มีอยู่ 3 ระดับ คือ คล่องตัว หนาแน่น และติดขัด ที่ตรงตามความเห็นของผู้ใช้งาน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ (Development Tools)

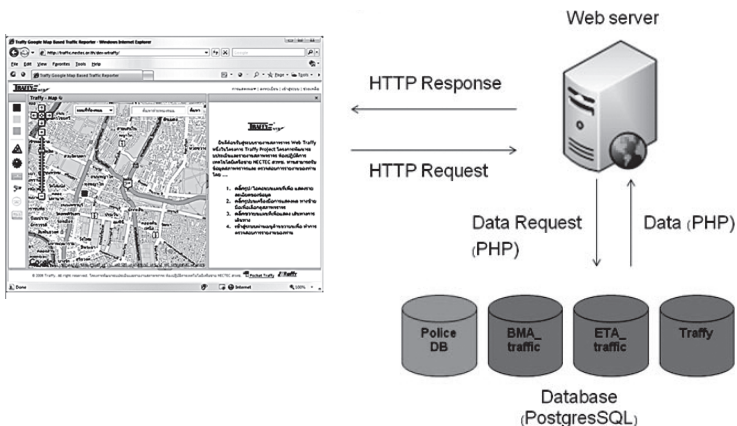
ระบบรายงานและประเมินสภาพการจราจรผ่านเว็บไซต์ถูกพัฒนาขึ้นมาจาก 1) PHP Hypertext Preprocessor (PHP) และ 2) Asynchronous JavaScript and XML (AJAX)

PHP เป็นภาษา Dynamic Language ลักษณะของ PHP ที่แตกต่างจากภาษาสคริปต์แบบอื่น ๆ คือ PHP ได้รับการพัฒนาและออกแบบมา เพื่อใช้งานในการสร้างเอกสารแบบ HTML โดยสามารถแทรกหรือแก้ไขเนื้อหาได้โดยอัตโนมัติ ดังนั้นจึงกล่าวว่า PHP เป็นเครื่องมือที่สำคัญชนิดหนึ่งที่ช่วยให้สามารถสร้างเอกสารแบบ Dynamic HTML ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กิตติ ภัคดิวัฒน์กุล, 2547, หน้า 4-30)

AJAX ช่วยให้ web application สามารถตอบสนองข้อมูลแก่ผู้ใช้งานได้อย่างรวดเร็ว สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้งานได้ทันทีและใช้เวลาน้อยที่สุด ความสามารถของ AJAX นั้นทำให้ web application แสดงข้อมูลบน web page ได้อย่างรวดเร็วและมีความนุ่มนวล เนื่องจากแสดงผลเพียงบางส่วนบนหน้าจอ ซึ่งเป็นบริเวณที่ผู้ใช้งานต้องการข้อมูลจริง ๆ เท่านั้น (วิชา ศิริธรรมจักร, 2549, หน้า 5)

3. พังงานระบบ (System Flow)

ระบบรายงานและประเมินสภาพการจราจรผ่านเว็บไซต์เป็นระบบที่ให้ผู้ใช้งานแสดงความเห็นต่อการรายงานและประเมินระดับความตึงเครียด โดยลักษณะการให้ความเห็นจะเป็นลักษณะการดูภาพจราจรพร้อมกับข้อมูลจราจร รูปที่ 1 แสดงสถาปัตยกรรมของระบบ



รูปที่ 1 สถาปัตยกรรมของระบบ

ผู้วิจัยใช้ PostgreSQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล ใช้ PHP เพื่อติดต่อขอใช้ข้อมูลภายในฐานข้อมูล โดยใช้เทคนิค AJAX เพื่อให้สามารถตอบสนองต่อผู้ใช้ได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากการปรับปรุงหน้าจอแสดงผลแบบบางส่วนและใช้ Google Map API แสดงแผนที่เส้นทางเพื่อระบุตำแหน่งข้อมูลสภาพจราจรตามถนนต่าง ๆ

เมื่อผู้ใช้งานต้องการแสดงความเห็นโดยคลิกที่ปุ่มส่งข้อมูล web browser จะทำการสร้าง object ในการติดต่อกับ server ที่เรียกว่า XMLHttpRequest Object ซึ่งจะทำหน้าที่ควบคุมการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่าง web browser กับ web server จากนั้นข้อมูลความคิดเห็นของผู้ใช้งานก็จะถูกบันทึกลงในฐานข้อมูลและจะส่งข้อความตอบรับไปปรากฏบนหน้าจอของผู้ใช้งานทันที

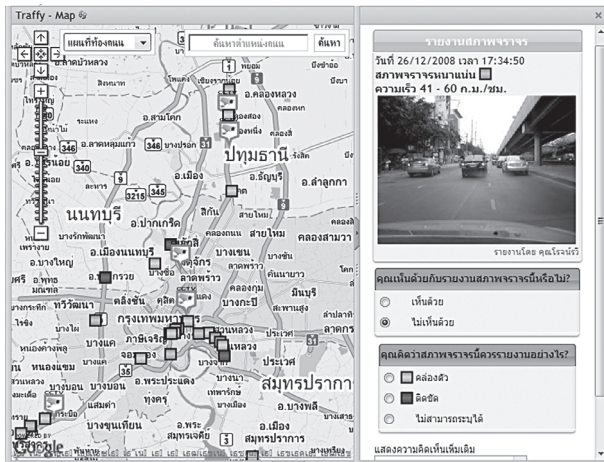
4. ส่วนต่อประสานผู้ใช้ (User Interface)

การออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ในการรายงานสภาพจราจร โดยใช้แผนที่ Google maps เพื่อระบุตำแหน่งข้อมูลสภาพจราจรตามเส้นทางต่าง ๆ จะทำให้ผู้ใช้งานสามารถพิจารณาข้อมูลและแสดงความคิดเห็นได้โดยง่าย มีขั้นตอนการแสดงผลรายงาน ดังนี้

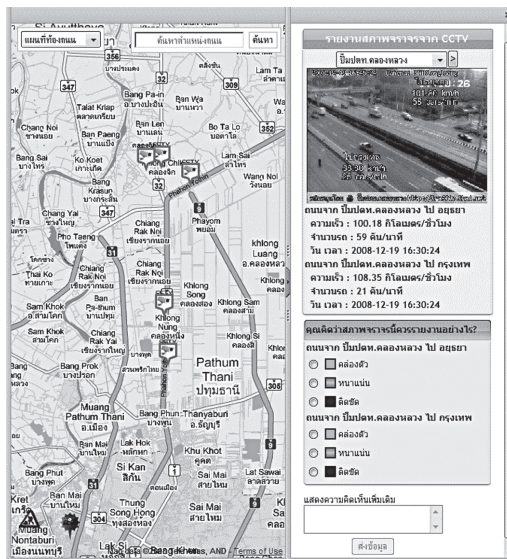
การออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ในการรายงานสภาพจราจร โดยใช้แผนที่ Google Map API เพื่อระบุตำแหน่งข้อมูลสภาพจราจรตามเส้นทางต่าง ๆ จะทำให้ผู้ใช้งานสามารถพิจารณาข้อมูลและแสดงความคิดเห็นได้โดยง่าย มีขั้นตอนการแสดงผลรายงาน ดังนี้

เมื่อผู้ใช้งานคลิกที่ไอคอนรายงานสภาพจราจรตามระดับความติดขัด (เขียว เหลือง และแดง) ที่แสดงบนแผนที่ออนไลน์ ระบบจะแสดงหน้าจอรายงานสภาพจราจร ดังรูปที่ 2 ผู้ใช้งานสามารถดูสภาพการจราจรและข้อมูลจราจรที่ปรากฏ เช่น วันที่ เวลา สภาพจราจรที่ถูกระบุโดยผู้รายงานและรูปภาพสภาพจราจร ณ เวลานั้น ๆ จากนั้นผู้ใช้งานทำการพิจารณาข้อมูลแล้วคลิกเลือกแสดงความคิดเห็น โดยลักษณะการให้ความคิดเห็นจะเป็นลักษณะการเห็นด้วยกับระดับความติดขัดที่รายงาน หรือถ้าไม่เห็นด้วย ผู้ใช้งานจะแสดงความคิดเห็นตามระดับความติดขัดที่เหลือ เมื่อผู้ใช้งานกดปุ่มส่งข้อมูล ระบบจะตอบรับการแสดงความคิดเห็นโดยแสดงข้อความตอบรับการแสดงความคิดเห็นของผู้ใช้งาน

เมื่อผู้ใช้งานคลิกที่ไอคอนกล้อง CCTV ที่แสดงบนแผนที่ออนไลน์ ระบบจะแสดงหน้าจอรายงานสภาพจราจรจากกล้อง CCTV ดังรูปที่ 3 ผู้ใช้งานสามารถดูสภาพการจราจรและข้อมูลจราจรที่ปรากฏ เช่น เส้นทาง วันที่ เวลา ความเร็วเฉลี่ย (กิโลเมตร/ชั่วโมง) ปริมาณรถ (คัน/นาทิต) และรูปภาพสภาพจราจร จากนั้นผู้ใช้งานคลิกเลือกแสดงความคิดเห็น โดยลักษณะการให้ความคิดเห็นจะเป็นระดับของการติดขัดแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ คล่องตัว หนาแน่นและติดขัด เมื่อผู้ใช้งานกดปุ่มส่งข้อมูล ระบบจะตอบรับการแสดงความคิดเห็นโดยจะแสดงข้อความว่าผู้ใช้งานเลือกแสดงความคิดเห็นในระดับใด



รูปที่ 2 รูปหน้าจอแสดงการรายงานสภาพจราจรตามระดับความตึงเครียด



รูปที่ 3 รูปหน้าจอรายงานสภาพจราจรจากกล้อง CCTV

เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการศึกษาระบบรายงานและประเมินสภาพการจราจรผ่านเว็บไซต์ เพื่อทดสอบ Usability testing และนำผลที่ได้มาเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบให้สามารถใช้งานง่ายและผู้ใช้เกิดความพึงพอใจในการใช้งาน การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา Battleson Booth และ Weintrop (2001, quoted in Whitehead, 2006, p.788) อธิบายไว้ว่ากลุ่มของผู้ใช้ที่ทำการทดสอบ Usability testing ต้องมีอย่างน้อย 5 คน ในขณะที่ Dickstein และ Mills (2000, quoted in Whitehead, 2006, p.788) กล่าวว่า 8 - 12 คน ก็เพียงพอที่จะทราบถึงปัญหาหรือความสำเร็จการใช้งานในเว็บไซต์ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คนและมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. แบบสอบถาม (Questionnaire)

แบบสอบถามการใช้งานเป็นคำถามที่ถามการใช้งานแต่ละขั้นตอนซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้ 1) ข้อมูลผู้ใช้งาน 2) การใช้งานโปรแกรม และ 3) ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม แต่ละประเด็นคำถามมาจากองค์ประกอบของ Usability ด้านต่าง ๆ 5 ด้าน ดังแสดงในตารางที่ 1 ในหัวข้อ Web survey

2. แบบสังเกต (Observation)

ผู้วิจัยทำการสังเกตการใช้งานทุกขั้นตอนตลอดการใช้งาน รวมทั้งบันทึกพฤติกรรมของผู้ใช้งานเพิ่มเติม ว่าผู้ใช้งานมีความรู้สึกอย่างไรในการใช้งาน

3. แบบสัมภาษณ์ (Interview)

ในการสัมภาษณ์ผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์แบบปลายเปิด เพื่อให้ผู้ใช้งานแสดงข้อเสนอแนะหรือคำถามเพิ่มเติมในแต่ละขั้นตอนการใช้งาน

ผลการวิจัย

หลังจากผู้วิจัยนำระบบรายงานและประเมินสภาพการจราจรผ่านเว็บไซต์มาทดสอบ Usability Testing ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมี ดังนี้

1. ข้อมูลผู้ใช้งาน

ผลการทดสอบการใช้งานระบบโดยใช้แบบสอบถามการใช้งาน โดยมีกลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามเป็นจำนวน 30 คน โดยข้อมูลผู้ใช้งานสรุปได้ ดังนี้

ข้อมูลของผู้ใช้งานเป็นเพศชายคิดเป็นร้อยละ 50 เพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 50 โดยผู้ใช้งานส่วนใหญ่จะมีอายุอยู่ในระหว่าง 21 - 25 ปี คิดเป็นร้อยละ 40 มีการศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรีคิดเป็นร้อยละ 86.7 มีอาชีพเป็นนักเรียน/นักศึกษาคิดเป็นร้อยละ 70 และมี

ใบอนุญาตฉบับขีรตจักรยานยนต์ คิดเป็นร้อยละ 46.7 และมีใบอนุญาตฉบับขีรตยนต์ คิดเป็นร้อยละ 40 ข้อมูลการใ้ช้ถนนผู้ใช้งานส่วนใหญ่เป็นผู้ขับขีรตจักรยานยนต์ คิดเป็นร้อยละ 56.7 และเป็นผู้ขับขีรตยนต์ คิดเป็นร้อยละ 33.3 ในส่วนของข้อมูลประสบการณ์ในการขับรถส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 1 - 5 ปี คิดเป็นร้อยละ 46.7 ระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้รถต่อวันน้อยกว่า 1 ชั่วโมงต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 73.3 ระยะทางเฉลี่ยที่ใช้รถต่อวันน้อยกว่า 10 ก.ม. ต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 80 ผู้ใช้งานส่วนใหญ่มีประสบการณ์การใช้งานคอมพิวเตอร์มาแล้ว 6 - 10 ปี คิดเป็นร้อยละ 43.3 และเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตโดยเฉลี่ยเป็นประจำทุกวัน คิดเป็นร้อยละ 40

2. ผลการประเมินการใช้งาน

ในการประเมินผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ระดับรายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน	ความหมาย
4.21 - 5.00	ระดับดีมาก
3.41 - 4.20	ระดับดี
2.61 - 3.40	ระดับปานกลาง
1.81 - 2.60	ระดับน้อย
1.00 - 1.80	ระดับน้อยมาก

2.1 ด้านความสามารถในการเรียนรู้ (Learnability)

ผลการทดสอบ Usability Testing ด้านความสามารถในการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.71$, S.D. = 0.61) เมื่อพิจารณาแต่ละข้อคำถามการใช้งานระบบ พบว่า ผลการใช้งานในระดับดีมาก คือ ผู้ใช้สามารถเรียนรู้วิธีการใช้งานได้อย่างรวดเร็ว ($\bar{X} = 4.30$) แสดงให้เห็นว่าการออกแบบให้สามารถใช้งานได้ง่ายจะทำให้ผู้ใช้งานเรียนรู้วิธีการใช้งานได้ดี รองลงมา ผลการใช้งานในระดับดี คือ ข้อมูลการรายงานที่ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจและแสดงความเห็นได้โดยง่าย ($\bar{X} = 3.76$) และข้อมูลการประเมินสภาพจราจรจากกล้อง CCTV ที่เข้าใจและแสดงความเห็นได้โดยง่าย ($\bar{X} = 3.63$) เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของข้อมูลพบว่า ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่สูงกว่าประเด็นคำถามอื่น ๆ คือ ความสามารถเรียนรู้วิธีการใช้งานได้อย่างรวดเร็ว (S.D. = 0.65) และมุมมองที่แสดงภาพการรายงาน (S.D. = 0.74) ผู้ใช้งานส่วนใหญ่ยังมีความคิดเห็นที่แตกต่างกันแสดงให้เห็นว่าผู้ใช้งานบางส่วนสามารถ

เรียนรู้และเข้าใจได้รวดเร็วและผู้ใช้งานบางส่วนก็ยังต้องทำความเข้าใจวิธีการใช้งาน ส่วนการกระจายตัวของข้อมูลในประเด็นคำถามอื่น ๆ มีการกระจายตัวของข้อมูลปานกลาง แสดงว่าผู้ใช้งานส่วนใหญ่แสดงความเห็นไปในทิศทางเดียวกัน รายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การทดสอบความง่ายในการใช้งานด้านความสามารถในการเรียนรู้

ข้อ	การใช้งานระบบ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1	ข้อมูลการรายงาน ท่านสามารถเข้าใจและแสดงความเห็นได้โดยง่าย	3.76	0.56	ดี
2	ข้อมูลการประเมินสภาพจราจรจากกล้อง CCTV ท่านสามารถเข้าใจและแสดงความเห็นได้ง่าย	3.63	0.49	ดี
3	ท่านสามารถเรียนรู้วิธีการใช้งานได้อย่างรวดเร็ว	4.30	0.65	ดีมาก
4	มุมมองที่แสดงภาพการรายงาน ท่านสามารถเข้าใจและเพียงพอต่อการแสดงความคิดเห็น	3.16	0.74	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย		3.71	0.61	ดี

2.2 ด้านประสิทธิภาพ (Efficiency)

ผลการทดสอบ Usability Testing ด้านประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.46$, S.D. = 0.59) เมื่อพิจารณาแต่ละข้อคำถามการใช้งานระบบ พบว่า การเลือกแสดงรายงาน ($\bar{X} = 3.86$) และแสดงความคิดเห็น ($\bar{X} = 3.96$) ในรูปแบบต่าง ๆ ได้โดยง่าย ผลอยู่ในระดับดี รองลงมาคือ ระบบสามารถตอบรับข้อมูลการแสดงความเห็นของผู้ใช้ได้ อย่างรวดเร็ว ($\bar{X} = 3.16$) ผลอยู่ในระดับปานกลาง และ ระบบสามารถแสดงผลข้อมูลการรายงานสภาพจราจรได้อย่างรวดเร็ว ($\bar{X} = 2.83$) ผลอยู่ในระดับปานกลางแต่ค่าที่ได้้น้อยที่สุด แสดงให้เห็นว่าความเร็วในการแสดงผลข้อมูลยังช้ามาก โดยเฉพาะหน้าจอการแสดงผลข้อมูลสภาพจราจรจากกล้อง CCTV เหตุที่ระบบแสดงผลข้อมูลได้ช้าเกิดจากการเชื่อมต่อข้อมูลจากภายนอก เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของข้อมูล พบว่า ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่สูงกว่าประเด็นคำถามอื่น ๆ คือ ระบบสามารถแสดงผลข้อมูลการรายงานสภาพจราจรได้อย่างรวดเร็ว (S.D. = 0.69) แสดงว่าผู้ใช้งานบางส่วนสามารถแสดงผลได้อย่างรวดเร็วและการแสดงผลของผู้ใช้งานบางส่วนยังช้าอยู่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเร็วในการใช้งานอินเทอร์เน็ตของผู้ใช้งานในการทดสอบการใช้งาน ส่วนการกระจายตัวของข้อมูลในประเด็นคำถามอื่น ๆ มีการกระจายตัวของข้อมูลปานกลาง แสดงว่าผู้ใช้งานส่วนใหญ่แสดงความเห็นไปในทิศทางเดียวกัน รายละเอียดดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การทดสอบความง่ายในการใช้งานด้านประสิทธิภาพ

ข้อ	การใช้งานระบบ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1	ท่านสามารถเลือกแสดงรายงานรูปแบบต่าง ๆ ได้ง่าย	3.86	0.57	ดี
2	ท่านสามารถเลือกแสดงความคิดเห็นของการรายงานต่าง ๆ ได้โดยง่าย	3.96	0.55	ดี
3	ระบบสามารถแสดงผลข้อมูลการรายงานสภาพจราจรได้อย่างรวดเร็ว	2.83	0.69	ปานกลาง
4	ระบบสามารถตอบรับข้อมูลการแสดงความเห็นของท่านได้อย่างรวดเร็ว	3.16	0.53	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย		3.46	0.59	ดี

2.3 ด้านประสิทธิผล (Effectiveness)

ผลการทดสอบ Usability Testing ด้านประสิทธิผลโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.04$, S.D. = 0.67) เมื่อพิจารณาแต่ละข้อคำถามการใช้งานระบบ พบว่า ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจสิ่งที่ใช้แสดงระดับความติดขัดและแสดงความเห็นได้โดยง่าย ($\bar{X} = 4.33$) ผลอยู่ในระดับดีมาก และรูปแบบหน้าจอ การจัดแบ่งเว็บเพจมีความสอดคล้องกันทั้งเว็บเพจ ($\bar{X} = 3.83$) ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสม ชัดเจน ถูกต้อง สามารถทำให้ผู้ใช้เข้าใจได้โดยง่าย ($\bar{X} = 3.96$) และขนาดของภาพมีความเหมาะสมและสามารถแสดงผลได้อย่างชัดเจน ($\bar{X} = 4.06$) ผลอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของข้อมูล พบว่า ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่สูงกว่าประเด็นคำถามอื่น ๆ คือ ขนาดของภาพมีความเหมาะสมและสามารถแสดงผลได้อย่างชัดเจน (S.D. = 0.73) แสดงว่าผู้ใช้งานบางส่วนยังมีความคิดเห็นที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับมุมมองของการรับรู้ของแต่ละคน ส่วนการกระจายตัวของข้อมูลในประเด็นคำถามอื่น ๆ มีการกระจายตัวของข้อมูลปานกลาง แสดงว่าผู้ใช้งานส่วนใหญ่แสดงความเห็นไปในทิศทางเดียวกัน รายละเอียดดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การทดสอบความง่ายในการใช้งานด้านประสิทธิผล

ข้อ	การใช้งานระบบ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1	สิ่งที่ใช้แสดงระดับความติดขัด ท่านสามารถเข้าใจและแสดงความเห็นได้โดยง่าย	4.33	0.60	ดีมาก
2	รูปแบบหน้าจอ การจัดแบ่งเว็บเพจมีความสอดคล้องกันทั้งเว็บเพจและง่ายในการใช้งาน	3.83	0.69	ดี
3	ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสม ชัดเจน ถูกต้อง สามารถทำให้ท่านเข้าใจได้โดยง่าย	3.96	0.66	ดี

ข้อ	การใช้งานระบบ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
4	ขนาดของภาพมีความเหมาะสมและสามารถแสดงผลได้อย่างชัดเจน	4.06	0.73	ดี
ค่าเฉลี่ย		4.04	0.67	ดี

2.4 ด้านความเชื่อถือได้ในการใช้งาน (Reliability)

ผลการทดสอบ Usability Testing ด้านความเชื่อถือได้โดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.11$ S.D. = 0.67) เมื่อพิจารณาแต่ละข้อคำถามการใช้งานระบบ พบว่า ส่วนใหญ่แต่ละข้อคำถามการใช้งาน ผลอยู่ในระดับดี แสดงให้เห็นว่า ผู้ใช้งานมั่นใจว่าคุณสมบัติของระบบมีความเชื่อถือได้แต่มีค่าที่ได้มากที่สุด คือ ผู้ใช้ได้รับประโยชน์จากข้อมูลการรายงานสภาพจากรูปแบบต่าง ๆ ($\bar{X} = 4.30$) ผลอยู่ในระดับดีมาก แสดงให้เห็นว่า ผู้ใช้งานใช้โปรแกรมแล้วได้รับประโยชน์จากการรายงานที่สามารถเชื่อถือข้อมูลได้ เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของข้อมูล พบว่า ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่สูงกว่าประเด็นคำถามอื่น ๆ คือ ความเชื่อถือในข้อมูลการรายงานสภาพจากรายงาน (S.D. = 0.85) และการได้รับประโยชน์จากข้อมูลการรายงานสภาพจากรูปแบบต่าง ๆ (S.D. = 0.83) แสดงว่าผู้ใช้งานบางส่วนยังมีความคิดเห็นแตกต่างกัน ส่วนการกระจายตัวของข้อมูลในประเด็นคำถามอื่น ๆ มีการกระจายตัวของข้อมูลปานกลาง แสดงว่าผู้ใช้งานส่วนใหญ่แสดงความเห็นไปในทิศทางเดียวกัน รายละเอียดดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การทดสอบความง่ายในการใช้งานด้านความเชื่อถือได้ในการใช้งาน

ข้อ	การใช้งานระบบ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1	ระบบสามารถแสดงผลการตอบรับข้อมูลตรงกับความคิดเห็นที่ท่านเลือกได้ถูกต้อง	4.00	0.52	ดี
2	ภาพที่ใช้ประกอบการรายงานสภาพจากรามีความสอดคล้องกับข้อมูลที่แสดง	4.13	0.50	ดี
3	ท่านมีความเชื่อถือในข้อมูลการรายงานสภาพจากรูปแบบต่าง ๆ ภายในเว็บเพจ	4.03	0.85	ดี
4	ท่านคิดว่าได้รับประโยชน์จากข้อมูลการรายงานสภาพจากรูปแบบต่าง ๆ	4.30	0.83	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย		4.11	0.67	ดี

2.5 ด้านความพึงพอใจในการใช้งาน (Satisfaction)

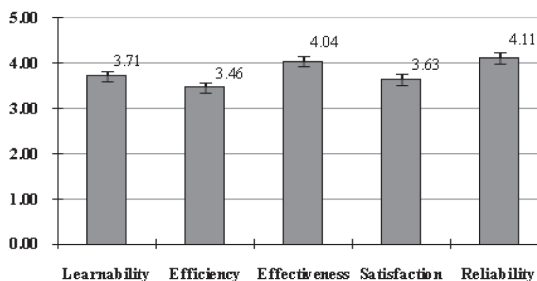
ผลการทดสอบ Usability Testing ด้านความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.63$ S.D. = 0.66) เมื่อพิจารณาแต่ละข้อคำถามการใช้งานระบบ พบว่า ความพึงพอใจต่อหน้า

เว็บไซต์ที่มีความสวยงาม ดูสะอาดตา ($\bar{X} = 3.80$) ตัวอักษรอ่านง่าย มีความเหมาะสมและกลมกลืนในหน้าเว็บไซต์ ($\bar{X} = 3.86$) และความพึงพอใจในภาพรวมการใช้งานของระบบ ($\bar{X} = 3.53$) ผลอยู่ในระดับดี รองลงมา ผลอยู่ในระดับปานกลาง คือ รูปแบบของเว็บไซต์มีความน่าสนใจและดึงดูดให้ท่านใช้งานตั้งแต่ต้นจนจบ ($\bar{X} = 3.33$) เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของข้อมูล พบว่า ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่สูงกว่าประเด็นคำถามอื่น ๆ คือ ตัวอักษรอ่านง่าย มีความเหมาะสมและกลมกลืนในหน้าเว็บไซต์ ($S.D. = 0.73$) และรูปแบบของเว็บไซต์มีความน่าสนใจและดึงดูดให้ท่านใช้งานตั้งแต่ต้นจนจบ ($S.D. = 0.76$) แสดงว่าผู้ใช้งานบางส่วนยังมีความคิดเห็นแตกต่างกัน ส่วนการกระจายตัวของข้อมูลในประเด็นคำถามอื่น ๆ มีการกระจายตัวของข้อมูลปานกลาง แสดงว่าผู้ใช้งานส่วนใหญ่แสดงความเห็นไปในทิศทางเดียวกัน รายละเอียดดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 การทดสอบความง่ายในการใช้งานด้านความพึงพอใจในการใช้งาน

ข้อ	การใช้งานระบบ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1	ตัวอักษรอ่านง่าย มีความเหมาะสมและกลมกลืนในหน้าเว็บไซต์	3.86	0.73	ดี
2	รูปแบบของเว็บไซต์มีความน่าสนใจและดึงดูดให้ท่านใช้งานตั้งแต่ต้นจนจบ	3.33	0.76	ปานกลาง
3	ท่านมีความพึงพอใจต่อหน้าเว็บไซต์ที่มีความสวยงาม ดูสะอาดตา	3.80	0.55	ดี
4	ท่านมีความพึงพอใจในภาพรวมการใช้งานของระบบ	3.53	0.63	ดี
ค่าเฉลี่ย		3.63	0.66	ดี

ในการประเมินผล Usability โดยแยกตามองค์ประกอบต่าง ๆ สรุปผลการประเมินแสดงดังกราฟที่ 1



กราฟที่ 1 สรุปการประเมินผลแยกตามองค์ประกอบของ Usability

หลังจากทราบผลการประเมินแต่ละด้านตามแนวคิด Usability แล้ว ผู้วิจัยนำผลจากการประเมินในแต่ละด้านมาผ่านวิธีทางสถิติ เพื่อหาค่าเฉลี่ยอีกครั้ง พบว่าได้ค่าเฉลี่ย 3.79 สามารถสรุปผลการทดสอบ Usability Testing ได้ว่า ระบบรายงานสภาพจราจรและประเมินระดับความติดขัดเพื่อให้ผู้ใช้รถใช้ถนนแสดงความคิดเห็นต่อการรายงานมีความสามารถในการใช้งานตามองค์ประกอบต่าง ๆ ของ Usability ในระดับดี องค์ประกอบของ Usability ที่เป็นจุดแข็งของการทดสอบการใช้งานครั้งนี้ คือ ด้านความเชื่อถือได้และด้านประสิทธิผลแสดงให้เห็นว่าผู้ใช้งานมั่นใจในข้อมูลที่ได้รับว่าสามารถเชื่อถือได้และผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้บรรลุผลสำเร็จของงานตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ สิ่งที่เป็นจุดอ่อนของการทดสอบการใช้งานครั้งนี้ คือ ด้านประสิทธิภาพ ถึงแม้ว่าผู้ใช้งานจะสามารถใช้งานได้ด้วยความถูกต้องแต่ทางด้านความเร็วผู้ใช้งานลงความเห็นว่า ความเร็วในการแสดงผลของระบบยังช้าอยู่ โดยเฉพาะการแสดงผลข้อมูลสภาพจราจรจากกล้อง CCTV

3. ผลการสังเกตวิธีการใช้งาน

ผลจากการสังเกตวิธีการใช้งาน ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้ในระดับหนึ่งแต่เมื่อเข้าใจวิธีการใช้งานก็สามารถที่จะเรียนรู้แล้วใช้งานต่อไปได้ สิ่งที่ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจวิธีการใช้งานและใช้งานต่อไปได้ ส่วนหนึ่งเกิดจากการออกแบบระบบให้สามารถใช้งานได้โดยง่าย ทำให้ผู้ใช้งานเกิดการเรียนรู้วิธีการใช้งานตั้งแต่ต้นจนจบขั้นตอนการใช้งาน แต่ปัจจัยที่มีผลต่อการเรียนรู้วิธีการใช้งาน คือ ความเร็วในการแสดงผล ถ้าระบบแสดงผลการรายงานช้าจะทำให้ผู้ใช้งานไม่สนใจที่จะรอดูข้อมูลและจะทำให้ระดับความพึงพอใจในการใช้งานลดลง

4. ผลการสัมภาษณ์การใช้งาน

ผลจากการสัมภาษณ์ผู้ใช้งาน ผู้ใช้งานได้แสดงความเห็นว่า 1) ความเร็วในการแสดงผลข้อมูลโดยเฉพาะการรายงานสภาพจราจรจากกล้อง CCTV ควรพัฒนาการแสดงผลให้รวดเร็วกว่าเดิมเพราะผู้ใช้งานจะไม่สนใจที่จะใช้งานต่อไปถ้าความเร็วในการแสดงผลช้า 2) มุมกล้องในการรายงานสภาพจราจรมีส่วนสำคัญต่อความเข้าใจสภาพจราจรเพื่อประเมินผลการรายงาน การที่จะให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจสภาพจราจรได้ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพการใช้งานของแต่ละคนในการประเมินสภาพจราจรซึ่งข้อมูลที่ได้รับอาจเกิดความคลาดเคลื่อนได้

5. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับระบบและการใช้งาน

ผู้ใช้งานมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อให้ผู้พัฒนานำไปปรับปรุง ดังนี้ 1) ควรเพิ่มข้อมูล

การรายงานสภาพจราจร โดยระบุช่วงถนนตั้งแต่ที่ไหนถึงที่ไหน ว่าสภาพจราจรช่วงนี้เป็นอย่างไร 2) การรายงานสภาพจราจรจากกล้อง CCTV ถ้าสามารถเลือกการแสดงผลเป็นภาพเคลื่อนไหวได้ด้วย จะทำให้มีความน่าสนใจมากขึ้น 3) ช่วงเวลาในการใช้งานผู้ใช้งานยังไม่ได้ชี้ชัดว่าจะเข้ามาใช้งานในช่วงเวลาใด แต่จะเข้ามาดูรายงานสภาพจราจรก่อนออกเดินทางประมาณ 10 - 15 นาที 4) ควรทำการศึกษาความเร็วในการแสดงผลข้อมูลและแจ้งให้ผู้ใช้งานทราบความต้องการด้านความเร็วขั้นต่ำในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต 5) ระบบควรมีการรายงานข้อมูลที่แม่นยำ เกิดประโยชน์ต่อผู้เข้ามาใช้งาน เช่น หากผู้ใช้สามารถตัดสินใจเลือกเส้นทางหรือหลีกเลี่ยงเส้นทางของการรายงานสภาพจราจรที่ติดขัด จะเป็นแรงจูงใจให้เข้ามาใช้งานและจะทำให้ผู้ใช้งานเข้ามาดูรายงานมากขึ้น และ 6) ควรให้รางวัลแก่ผู้มีส่วนร่วมเพื่อสร้างแรงจูงใจ โดยจัดทำระบบลงทะเบียนเพื่อให้คะแนนกับผู้แสดงความเห็นที่มีความน่าเชื่อถือ

สรุปและอภิปรายผล

การพัฒนาระบบรายงานและประเมินสภาพการจราจรผ่านเว็บไซต์ครั้งนี้ เพื่อสร้างเครื่องมือในการสำรวจความเห็นจากการรายงานข้อมูลสภาพจราจรต่าง ๆ การพัฒนาระบบเพื่อนำเสนอข้อมูลให้มีความง่ายในการใช้งาน มีประสิทธิภาพ สามารถดึงดูดให้ผู้เยี่ยมชมเว็บไซต์เข้ามาใช้งานมากขึ้นและกลับเข้ามาใช้งานอีกครั้งในภายหลัง จำเป็นต้องคำนึงถึงความง่ายในการใช้งาน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้การพัฒนาระบบประสบความสำเร็จในการใช้งาน ผลที่ได้จากการทดสอบความง่ายในการใช้งานตามองค์ประกอบต่าง ๆ ของ Usability ได้แก่ ความสามารถในการเรียนรู้ ประสิทธิภาพในการใช้งาน ประสิทธิภาพในการใช้งาน ความพึงพอใจในการใช้งานและความเชื่อถือได้ในการใช้งาน พบว่า จุดแข็งของระบบนี้คือความเชื่อถือได้ในการใช้งานและประสิทธิภาพในการใช้งาน ส่วนองค์ประกอบอื่น ๆ ผลอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาถึงรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบ พบว่า จุดแข็งคือ ผู้ใช้งานสามารถเรียนรู้วิธีการใช้งานอย่างรวดเร็ว ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจสิ่งที่ใช้ในการแสดงระดับความติดขัด และผู้ใช้สามารถได้รับประโยชน์จากข้อมูลการรายงานสภาพจราจร จุดอ่อนคือ ผู้ใช้งานยังไม่เข้าใจมุมมองที่แสดงภาพการรายงานสภาพจราจรมากนักซึ่งอาจจะส่งผลต่อการแสดงความคิดเห็นทำให้ข้อมูลการแสดงความคิดเห็นมีความคลาดเคลื่อนได้ ผู้ใช้งานเห็นว่าความเร็วในการแสดงผลข้อมูลยังช้าอยู่ซึ่งส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพโดยรวมของระบบ และผู้ใช้งานเห็นว่ารูปแบบของเว็บไซต์ยังไม่มีความดึงดูดมากพอที่ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานตั้งแต่ต้นจนจบได้

งานวิจัยในอนาคตผู้วิจัยจะพัฒนาระบบโดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรกผู้วิจัยจะปรับปรุงส่วนประสานงานผู้ใช้ตามผลการวิจัยและข้อเสนอแนะจากการทดสอบการใช้งานให้ดีขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้โดยง่าย ส่วนที่สองผู้วิจัยจะนำระบบที่ถูกพัฒนาขึ้นมาใช้รวบรวมข้อมูลความคิดเห็นของผู้ใช้จนแล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อประยุกต์ใช้เทคนิคการเรียนรู้ด้วยเครื่องโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม ในการแบ่งประเภทข้อมูล (Classification) เพื่อหาตัวแบบโครงข่ายประสาทเทียมที่เหมาะสม มาทำการรายงานสภาพจรรยาจากระดับความตึงเครียด 3 ระดับ คือ คล่องตัว หนาแน่นและตึงเครียด ซึ่งผลที่ได้จะนำมาเป็นข้อมูลสนับสนุนในการรายงานสภาพจรรยาให้มีความถูกต้องแม่นยำตรงตามระดับความตึงเครียดของผู้ใช้ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กิตติ ภักดีพัฒนกุล. (2547). **คัมภีร์ PHP**. กรุงเทพฯ: เลทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.
- วิชา ศิริธรรมจักร. (2549). **Web Programming ด้วย AJAX และ PHP**. กรุงเทพฯ: เลทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.
- Battleson, B., Booth, A., & Weintrop, J. (2001) Usability Testing of an academic library Web site: A case study. **Journal of Academic Librarianship**. 188-198.
- Dickstein, R. and Mills, V. (2000) Usability testing at the University of Arizona Library: How to let the users in on the design. **Information Technology and Libraries**. 141-151.
- Folmer, E. and Bosch, J. (2004). Architecting for usability: a survey. **The Journal of Systems and Software**. 70:61-78.
- ISO 9126-1 (2000). **Software Engineering-Product Quality-Part 1: Quality Model**. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization.
- ISO 9241-11. (1994). **Ergonomic Requirement for Office Work with Visual Display Terminals (VDTs)-Part 11: Guidance on Usability**. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization.
- Nielsen, J. (2000). **Designing Web Usability: The Practice of Simplicity**. Indianapolis, IN: New Riders Publishing. 11(1):73.
- Pattara-atikom, W. and Peachavanish, R. (2007). Estimating Road Traffic Congestion from Cell Dwell Time using Neural Network. **In IEEE Conference on Intelligent Transportation Systems**. 956-961.
- Shackel, B. (1991). Usability-context, framework, design and evaluation. In: Shackel, B., and Richardson, S. (Eds.), **Human Factors for Informatics Usability**. Cambridge University Press, Cambridge. 21-38.

Topp, N. W. and Pawloski, B. (2002). Online Data Collection. **Journal of Science Education and Technology**. 11(2):173-178.

Whitehead, C. C. (2006). Evaluating web page and web site usability. **In Proceedings of the 44th Annual Southeast Regional Conference**. 788-789.