

ต้นแบบระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนจัดงานอีเว้นท์

A Prototype for Event Planning Information Systems

กันต์ ขาวเป็นไย¹ และ จุฬวดี สันทัด²

Kan Kaophenyai¹ and Chulawadee Santad²

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จังหวัดปทุมธานี 12121

Faculty of Architecture and Planning, Thammasat University, Pathumthani 12121, Thailand

E-mail: kan140571@gmail.com¹, chulawadee.aptu@gmail.com²

Received 29/5/2019 Revised 28/8/2019 Accepted 3/9/2019

บทคัดย่อ

การจัดงานอีเว้นท์ (Event) ให้สำเร็จลุล่วงจำเป็นต้องมีกระบวนการการจัดงานที่ซับซ้อน ประกอบด้วยหลายฝ่ายงานที่ทำงานร่วมกันในระยะเวลาที่กำหนด และต้องมีการใช้ข้อมูลร่วมกันโดยเฉพาะข้อมูลเชิงพื้นที่ ในปัจจุบันยังขาดระบบสารสนเทศเพื่อช่วยในการบริหารจัดการข้อมูลเหล่านี้ให้เกิดความเชื่อมโยงกันในแต่ละฝ่ายงาน บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอต้นแบบระบบสารสนเทศเพื่อช่วยในการบริหารจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ในการจัดงานอีเว้นท์ ระบบนี้สามารถช่วยให้การสื่อสารข้อมูลระหว่างกันภายในและภายนอกองค์กรมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยเริ่มจากการศึกษากระบวนการในการจัดงานอีเว้นท์และออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface) รวมถึงการแสดงผลข้อมูลด้วยเทคนิคดาต้าวิซวลไลเซชัน (Data Visualization) ระบบสารสนเทศที่ถูกพัฒนาขึ้นนี้มีโครงสร้างในรูปแบบเว็บไซต์ ประกอบไปด้วยระบบฟรอนต์-เอนด์ (Front-end) ระบบแบ็คเอนด์ (Back-end) และระบบฐานข้อมูล (Database) โดยมีเครื่องมือสำคัญคือ Mapbox Turf.js และ Chart.js เป็นต้น ท้ายสุดได้นำต้นแบบระบบสารสนเทศที่ได้ออกแบบและพัฒนามาประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้ที่มีความรู้และเข้าใจในกระบวนการวางแผน และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ทำงานเกี่ยวข้องกับงานอีเว้นท์ ผลคือต้นแบบที่ได้ออกแบบและพัฒนา มีความเป็นไปได้ที่จะใช้เป็นเครื่องมือหรือสื่อกลางที่ช่วยให้การวางแผนจัดงานอีเว้นท์มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และยังสามารถประยุกต์ใช้กับการทำงานประเภทอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนบริเวณได้อีกด้วย

คำสำคัญ

ต้นแบบระบบสารสนเทศ

การสื่อสาร

การวางแผนงานอีเว้นท์

การบริหารจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่

ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

Abstract

To organize a successful event, it requires several of complex working processes. People from different specialties need to cooperate within a limited timeframe. Therefore, for a successful work, they share important mutual data which in this case are spatial data. Currently, there is a shortage of an information systems to help manage these data and create data connection between each department. As a result, this research's objective is to present the information systems prototype which helps manage spatial data in an event easily. This system also enhances the communication system effectiveness between responsible people for both internal external sectors. Initially, it is essential to create an in depth understanding in the event organization process together with design User Interface. After the process is analyzed, the data are presented via Data Visualization technique. This developed information systems is a web-based form which contains different systems, Front-end, Back- end and Database, with necessary tools such as Mapbox Turf.js and Chart.js. After that the well-designed and fully developed information systems prototype is evaluated by two different groups of professionals: planning process specialists and experienced event managing experts. To be concluded, this successful model has a very high possibility to act as a tool or an effective channel for a better internal communication in an organization. Moreover, it can be applied with other works related to spatial data management as well.

Keyword

Information Systems Prototype

Communication

Event Planning

Spatial Data Management

User Interface

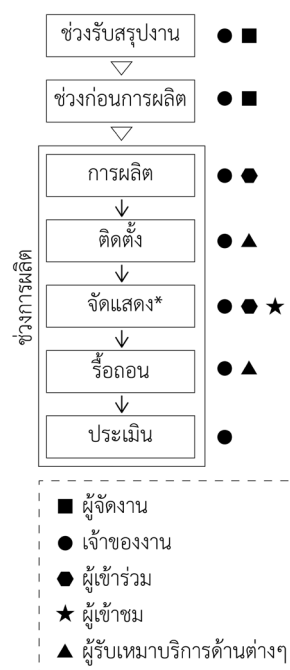
Geographic Information System

1. ที่มาและความสำคัญ

การจัดงานอีเว้นท์มีกระบวนการจัดการที่ซับซ้อน (Reabsakul, 2016) ประกอบด้วยหลายฝ่ายงานที่ทำงานร่วมกันในระยะเวลาที่จำกัด ส่งผลให้อาจเกิดอุปสรรคในการทำงานจากการสื่อสารข้อมูล กระบวนการการจัดการงานอีเว้นท์ที่มีประสิทธิภาพ ควรคำนึงถึงการสื่อสารที่ชัดเจนและเข้าใจตรงกันทุกฝ่ายเพื่อให้งานดำเนินไปในทิศทางเดียวกัน การจัดการข้อมูลที่ต้องใช้ทำงานร่วมกัน ตลอดจนการสรุปผลการทำงานในทุกช่วงของกระบวนการจัดงานเพื่อใช้ในการประเมินสถานการณ์หรือความคืบหน้าของการจัดงานอีเว้นท์ บทความนี้มีเป้าหมายเพื่อนำเสนอต้นแบบระบบสารสนเทศเพื่อช่วยในการบริหารจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ในการจัดงานอีเว้นท์ ซึ่งเป็นประโยชน์กับการสื่อสารและการทำงานให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ 2 ข้อ ได้แก่ 1) ออกแบบและพัฒนาต้นแบบระบบสารสนเทศเพื่อช่วยในการบริหารจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ในการจัดงานอีเว้นท์ และ 2) ประเมินผลต้นแบบระบบสารสนเทศเพื่อนำไปสรุปเป็นแนวทางในการพัฒนาต่อไป

2. การศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดงานอีเว้นท์

“อีเว้นท์” ที่ใช้ในบริบทของไทยถูกตีความใน 4 แนวมุม (Maen-in, 2014) คือ 1) Special event หมายถึง กิจกรรมพิเศษ หรือช่วงเวลาพิเศษสำหรับการเฉลิมฉลอง ด้วยการจัดพิธีการและพิธีกรรมเพื่อสนองความต้องการเฉพาะด้าน 2) Event marketing หมายถึงการจัดกิจกรรมพิเศษเพื่อสร้างความตระหนักรู้และโน้มน้าวกลุ่มเป้าหมายให้ซื้อสินค้าหรือใช้งาน (Goldblatt, 1997) 3) Marketing Event หมายถึง กิจกรรมเพื่อการตลาด และ 4) อีเว้นท์ที่มีความหมายทั้ง Special event และ Event marketing เทพรังสี นุชเสมอ (2010) กล่าวถึงการจัดงานอีเว้นท์ว่ามียอดประกอบสำคัญ 6 กลุ่มได้แก่ สถานที่จัดงาน ผู้จัดงาน เจ้าของงาน บริษัทผู้ให้บริการด้านต่างๆ ผู้เข้าร่วมงาน และผู้เข้าชมงาน โดยกลุ่มคนที่เกี่ยวข้องมีความต้องการและรูปแบบการใช้งานข้อมูลเชิงพื้นที่ในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน กระบวนการจัดงานอีเว้นท์แบ่งออกเป็น 3 ช่วง ได้แก่ 1) ช่วงรับสรุป 2) ช่วงก่อนการผลิต และ 3) ช่วงการผลิต (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 กระบวนการจัดงานอีเว้นท์ (The process of event planning)

3. ระเบียบวิธีที่ใช้ในการศึกษา

3.1 ขอบเขตของการศึกษา

การจัดงานอีเว้นท์มีขั้นตอนการทำงานในหลายส่วน ซึ่งในบทความนี้เน้นการพัฒนาต้นแบบระบบสารสนเทศเพื่อช่วยในการบริหารจัดการข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ภายนอกอาคารเป็นหลัก โดยระบบสามารถใช้งานได้ผ่านเบราว์เซอร์ (Browser) บนคอมพิวเตอร์และมือถือ โดยออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ให้ตอบสนองการใช้งานเฉพาะ ส่วนฟีเจอร์ที่มีการใช้งานบนมือถือนั้นจะใช้งานระบบได้อย่างเสถียรในพื้นที่กลางแจ้งเนื่องจากข้อจำกัดจากความแม่นยำของพิกัด GPS ผลจากการศึกษาเสนอให้มีทั้งหมด 9 ฟีเจอร์ โดยงานวิจัยนี้ได้เลือกพัฒนา 3 ฟีเจอร์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเชิงพื้นที่ที่ชัดเจนที่สุด ในขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพของระบบ ใช้แบบสอบถามกับกลุ่มผู้ใช้ที่มีความรู้และเข้าใจในกระบวนการวางแผน และแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างกับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดงานอีเว้นท์โดยตรง

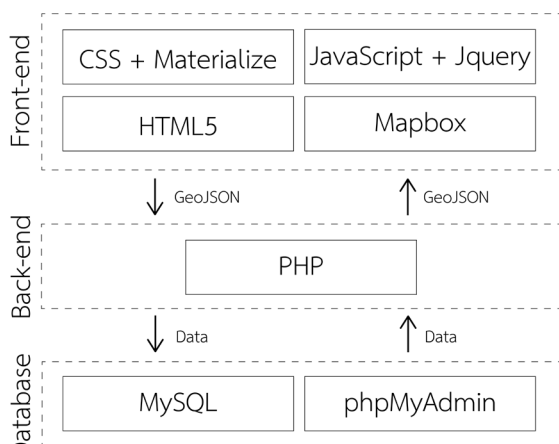
3.2 ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาระบบ

ขั้นตอนในการออกแบบและพัฒนาระบบแบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอนหลักๆ ได้แก่ 1) ขั้นตอนในการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 2) ขั้นตอนการสรุปเครื่องมือและทฤษฎีที่นำมาใช้ในการพัฒนาต้นแบบระบบสารสนเทศ

3) ขั้นตอนการออกแบบระบบสารสนเทศ 4) ขั้นตอนในการพัฒนาต้นแบบระบบสารสนเทศ 5) ขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศ 6) ขั้นตอนการสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาต่อไป

3.3 เครื่องมือและเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบสารสนเทศ

การพัฒนาต้นแบบระบบสารสนเทศเพื่อช่วยในการจัดงานอีเวนต์นี้ ใช้โครงสร้าง 3 ระบบหลัก (รูปที่ 2) ได้แก่



รูปที่ 2 โครงสร้างระบบสารสนเทศ (The information systems structure)

3.3.1 ระบบฟรอนต์-เอ็นด์ (Front-end)

คือ ส่วนหน้าเว็บไซต์ที่สามารถมองเห็นได้ในเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ซึ่งเขียนด้วยโครงสร้างของภาษาที่นิยมใช้กันทั่วไป ได้แก่ HTML5 CSS และ Javascript รวมถึงการจัดการข้อมูลด้วย JQuery โดยในงานวิจัยนี้มีการใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีที่สำคัญดังนี้

1) Materialize: เป็น ฟรอนต์-เอ็นด์ เฟรมเวิร์ค (Front-End Framework) คือ ชุดโค้ดที่ช่วยให้นักพัฒนาส่วนระบบฟรอนต์-เอ็นด์ทำงานได้สะดวกมากขึ้น โดยมีการจัดการรวบรวม HTML/CSS พร้อมทั้งมีชุดรูปแบบของ ตัวอักษร ปุ่ม สัญลักษณ์ ฯลฯ ให้ผู้ใช้งานสามารถนำไปจัดวางได้อย่างรวดเร็ว (Materialize, 2019)

2) Mapbox: เป็นเทคโนโลยีการให้บริการแผนที่ผ่านเว็บไซต์ (Web Map Services) ซึ่งเป็นการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) และระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก (GPS) มาใช้ในการพัฒนาและการนำเสนอข้อมูล (Mapbox, 2019) โดย Mapbox มีลักษณะเด่นในการปรับแต่งค่าในการแสดงผล เพื่อใช้ในการนำเสนอข้อมูล

เชิงพื้นที่พร้อมทั้งมีเครื่องมือที่ช่วยในการทำดาต้าวิวสไลด์ เซชัน เช่น MapboxGL MapboxDraw (MapboxDraw, 2019) Turf.js (Turf, 2019) และ Chart.js (Chart, 2019) เป็นต้น

3.1.2. ระบบแบ็ค-เอ็นด์ (Back-end)

เป็นส่วนประมวลผลข้อมูล ใช้โครงสร้างหลักคือ ภาษา PHP ในการจัดการและประมวลผลข้อมูล ในการทำงาน ของระบบข้อมูลที่นำเข้าและออกกระหว่างระบบฟรอนต์-เอ็นด์และระบบแบ็ค-เอ็นด์ โดยใช้ข้อมูลประเภท GeoJSON เป็นส่วนมากเนื่องจากเป็นการส่งข้อมูลที่เชื่อมโยงกับพิกัดทางภูมิศาสตร์ด้วย (GeoJSON, 2019) และเมื่อผ่านการประมวลผลในส่วนของระบบแบ็ค-เอ็นด์จะทำการแยกส่วนข้อมูลออกและนำไปเก็บในตารางบนฐานข้อมูลอย่างเป็นระบบ

3.1.3 ระบบฐานข้อมูล (Database)

เลือกใช้ MySQL และควบคุมการทำงานด้วย phpMyAdmin ซึ่งมีการออกแบบตารางฐานข้อมูลให้สัมพันธ์กัน เพื่อสะดวกในการเพิ่มหรือลดประเภทของข้อมูล โดยใช้ไอดี (ID) แต่ละประเภทเป็นตัวเชื่อมตารางเข้าด้วยกัน

3.4 เครื่องมือในการประเมินต้นแบบระบบสารสนเทศ

การศึกษานี้วางแผนให้มีการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของต้นแบบระบบสารสนเทศโดยผู้ประเมิน 2 กลุ่ม ด้วยวิธีการประเมิน 2 รูปแบบที่แตกต่างกัน ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ผู้ใช้งานที่มีความรู้และเข้าใจในกระบวนการออกแบบวางผังทั้งผังขนาดเล็กไปจนถึงขนาดใหญ่อย่าง การวางผังเมือง ใช้การประเมินด้วยแบบสอบถาม ประกอบ ด้วยกลุ่มย่อยๆ ดังนี้ 1) นักศึกษาปริญญาโทคณะ สถาปัตยกรรม 2) อาจารย์ที่สอนด้านการออกแบบใน สาขาสถาปัตยกรรมและสถาปัตยกรรมภายใน 3) อาจารย์ ที่สอนด้านการออกแบบในสาขาพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ 4) อาจารย์ที่สอนด้านการออกแบบในสาขาภูมิสถาปัตย์-กรรม การออกแบบเมืองและการผังเมือง และ 5) สถาปนิก กลุ่มละ 4 คน รวม 20 คน

กลุ่มที่ 2 ผู้ใช้งานที่มีความเชี่ยวชาญในการจัดงานอีเวนต์โดยตรง ทั้งด้านการบริหารจัดการและการออกแบบ วางผัง จำนวน 3 คน โดยกลุ่มตัวอย่างนี้ใช้การประเมิน ด้วยการสัมภาษณ์ เพื่อสรุปผลความคิดเห็นที่มีต่อการ ใช้ งานต้นแบบระบบสารสนเทศและนำไปสู่ข้อเสนอแนะและ แนวทางในการพัฒนาระบบต่อไป

การประเมินผลในการศึกษานี้เน้นการประเมินด้านประสิทธิภาพการใช้งานต้นแบบระบบสารสนเทศ ใน 3 ประเด็นย่อย ได้แก่ 1) ด้านความเข้าใจและการเรียนรู้ 2) ด้านการใช้งาน และ 3) ด้านการสื่อสาร โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน 4 ระดับ ขั้นตอนในการประเมินเริ่มจากการให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้ระบบ แล้วให้ทำแบบสอบถามหรือแบบสัมภาษณ์ตามประเด็นที่กำหนดไว้

4. การออกแบบแผนผังเว็บไซต์ของระบบสารสนเทศ

4.1 การออกแบบพีเจอร

จากการศึกษาขั้นตอนและการบริหารจัดการงานอีเวนต์ ผู้วิจัยได้ออกแบบแผนผังเว็บไซต์ (Sitemap) ของระบบสารสนเทศที่ครอบคลุมการทำงานตั้งแต่เริ่มต้นจนจบงาน ประกอบไปด้วย 9 พีเจอร ดังนี้

1. พีเจอรการจัดการโครงการ เป็นพีเจอรที่แสดงรายละเอียดของโครงการ โดยผู้ใช้งานสามารถกำหนดรายละเอียดของงานอีเวนต์ เช่น วัตถุประสงค์ เป้าหมาย วันเวลาที่จัดงาน และกลุ่มเป้าหมาย เป็นต้น

2. พีเจอรกล่องข้อความสรุปงาน เป็นพีเจอรที่ออกแบบเพื่อให้เกิดความชัดเจนในการสื่อสาร มีลักษณะคล้ายกล่องจดหมายในอีเมล ใช้ในการส่งข้อความสรุปงานไปยังผู้ใช้งานฝ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3. พีเจอรแผงควบคุม เป็นพีเจอรที่ทำหน้าที่เป็นแผงควบคุมหลักที่สามารถเห็นภาพรวมของงานที่กำลังดำเนินอยู่ โดยสรุปข้อมูลออกมาในลักษณะของดาต้าวิซวลไลเซชัน เพื่อให้ผู้ใช้เข้าใจข้อมูลในภาพรวมได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น

4. พีเจอรออกแบบวางแผนงานอีเวนต์ เป็นพีเจอรที่ช่วยวางแผน โดยแยกประเภทของสิ่งที่จัดแสดงพร้อมทั้งเชื่อมโยงการออกแบบกับทิศทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่จริงแสดงผลด้วยดาต้าวิซวลไลเซชันที่แปลงข้อมูลเป็นสัดส่วนพื้นที่จากผังที่ออกแบบ เช่น สัดส่วนของระบบสัณฐานกับพื้นที่เช่า เป็นต้น

5. พีเจอรการบริหารจัดการ พีเจอรที่ใช้สำหรับการวางแผนและบริหารจัดการงานอีเวนต์ รวมถึงแผนรับมือสถานการณ์ฉุกเฉิน เช่น เส้นทางลำเลียงผู้ป่วย จุดจอดรถพยาบาล หรือเส้นทางหนีไฟ

6. พีเจอรการเช่าและจองร้านค้า พีเจอรที่ใช้ในการเช่าและจองร้านค้าสำหรับผู้เข้าร่วมงาน

7. พีเจอรการติดตั้งและรื้อถอน ใช้ในการวางแผนการติดตั้งและรื้อสิ่งจัดแสดง เช่น เส้นทางและลำดับการขนย้าย พื้นที่จอดรถเพื่อลำเลียงขนส่ง เป็นต้น

8. พีเจอรการแจ้งเหตุ เป็นพีเจอรที่ออกแบบเพื่อใช้ในการรายงานและการแก้ไขปัญหาในช่วงเวลาทำงานอีเวนต์ดำเนินการอยู่ โดยมีการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาและแสดงผลด้วยดาต้าวิซวลไลเซชัน 3 ระดับ ได้แก่ ปัญหาทั่วไป ปัญหาเร่งด่วน และปัญหาด่วนพิเศษ เพื่อให้เจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการทราบปัญหาและแก้ไขสถานการณ์ได้ทันที่ตามลำดับความเร่งด่วนของปัญหา ซึ่งพีเจอรนี้ได้ถูกออกแบบให้สามารถใช้งานได้บนสมาร์ตโฟนเพื่อสะดวกต่อการปฏิบัติงาน

9. พีเจอรการสรุปผล โดยรวบรวมผลการดำเนินงานทั้งหมดเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ (e-Document) ในรูปแบบไฟล์ .PDF

พีเจอรทั้ง 9 ถูกออกแบบให้สอดคล้องกับกระบวนการทำงานในแต่ละช่วงของการจัดงานอีเวนต์ โดยสามารถสรุปเป็นแผนผังเว็บไซต์ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างพีเจอรและประเภทผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้องในแต่ละขั้นตอนของการจัดงานอีเวนต์ (รูปที่ 3) ทั้งนี้ผู้วิจัยคำนึงถึงความปลอดภัยของข้อมูลบางส่วน เช่น การเงิน รวมทั้งความต้องการทราบข้อมูลของผู้ใช้แต่ละกลุ่ม จึงออกแบบระบบให้มีระดับในการเข้าถึงข้อมูลตามประเภทผู้ใช้งานที่ต่างกันด้วยการกำหนดบัญชีผู้ใช้ (User account) และรหัสผ่าน (Password) เฉพาะผู้ใช้งานนั้นๆ เพื่อช่วยให้เกิดความปลอดภัยกับข้อมูล

4.2 การจำแนกประเภทบัญชีผู้ใช้งาน

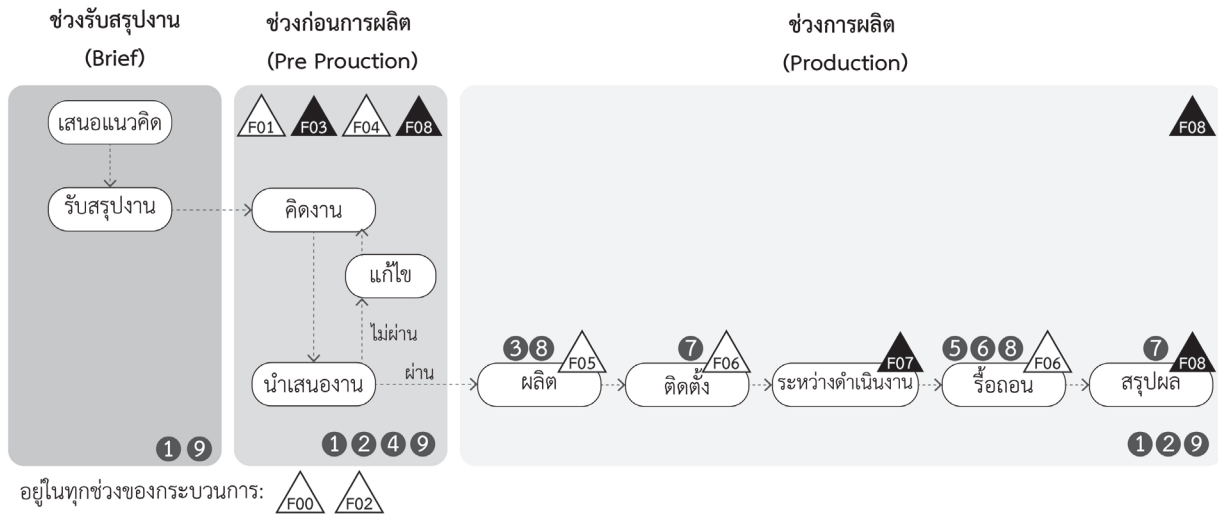
งานวิจัยนี้ได้กำหนดให้มีการจำแนกบัญชีผู้ใช้งานโดยกลุ่มผู้ใช้แต่ละประเภทสามารถเข้าถึงข้อมูลและพีเจอรที่แตกต่างกัน โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 บัญชีผู้ใช้งานภายในองค์กร ประกอบด้วย

1. ผู้จัดการงาน (Organizer) เป็นผู้ควบคุมดำเนินและประสานงานในการจัดงานอีเวนต์ สามารถเข้าถึงข้อมูลและพีเจอรได้ทุกส่วน

2. ผู้ตรวจสอบ (Inspector) ทำหน้าที่ตรวจสอบความคืบหน้าของงาน สามารถเข้าถึงข้อมูลและให้ข้อเสนอแนะแต่ไม่สามารถแก้ไขข้อมูลได้

3. ผู้ขาย (Seller) ดูแลการขายหรือให้เช่าร้านค้าและพื้นที่จัดแสดงให้แก่ผู้เข้าร่วมงาน (exhibitor) สามารถเข้าถึงข้อมูลส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเช่าจองพื้นที่ทั้งหมดรวมถึงยอดรวมของการขาย



ฟีเจอร์

- [F00] การจัดการโครงการ
- [F01] กล้องข้อความสรุปรงาน
- [F02] แผงควบคุม
- [F03] การออกแบบผังงานอีเว้นท์
- [F04] การบริหารจัดการ
- [F05] การเช่าและจองร้านค้า
- [F06] การติดตั้งและรื้อถอน
- [F07] การแจ้งเหตุ
- [F08] การสรุปผล

ประเภทผู้ใช้งาน

- 1 ผู้จัดงาน
- 2 ผู้ตรวจสอบ
- 3 ผู้ขาย
- 4 ผู้ออกแบบและจัดการผัง
- 5 เจ้าหน้าที่
- 6 ผู้เยี่ยมชม
- 7 ผู้รับเหมาบริการด้านต่างๆ
- 8 ผู้เข้าร่วมงาน
- 9 ลูกค้าหรือเจ้าของงาน

รูปที่ 3 แผนผังเว็บไซต์แสดงความสัมพันธ์ระหว่างฟีเจอร์และประเภทผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้องในการจัดงานอีเว้นท์
(The sitemap showing the relationship between features and users in event planning process)

4. ผู้ออกแบบและจัดการผัง (Layout Planner) สามารถเข้าถึงข้อมูลการออกแบบวางผังงานอีเว้นท์

5. เจ้าหน้าที่ฝ่ายปฏิบัติงาน (Staff) ทำหน้าที่ดำเนินและประสานงาน แก้ไขและรายงานปัญหาให้แก่ส่วนกลาง สามารถเข้าถึงข้อมูลการแจ้งเหตุและปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นระหว่างจัดงาน

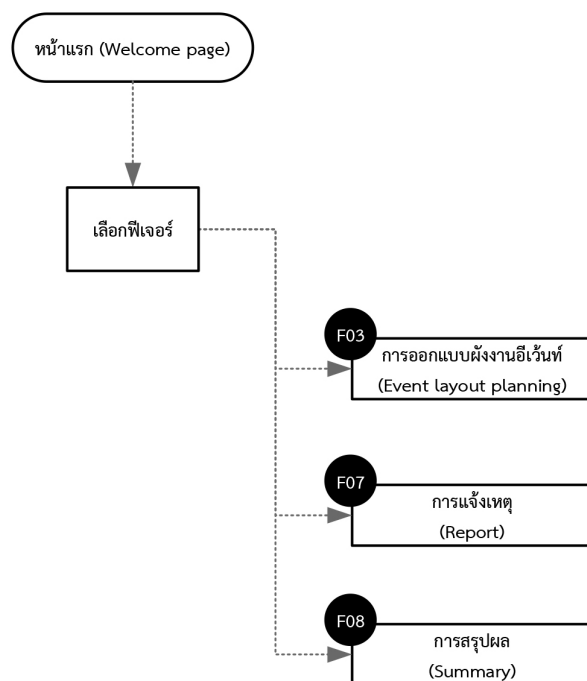
4.2.2 บัญชีผู้ใช้งานภายนอกองค์กร ประกอบด้วย

1. ลูกค้าหรือเจ้าของงาน (Client) สามารถเข้าถึงข้อมูลทุกส่วนเพื่อประเมินภาพรวมของงาน โดยดำเนินการผ่านผู้จัดงานโดยตรง

2. ผู้เข้าชมงาน (Visitor) สามารถเข้าถึงข้อมูลทั่วไป เช่น ผังร้านค้า เส้นทางในการชมงาน

3. ผู้รับเหมาบริการด้านต่าง ๆ (Supplier) สามารถเข้าถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้ง เช่น เส้นทางบริการตำแหน่งจอดรถเพื่อขนย้าย และลำดับการรื้อถอน เป็นต้น

4. ผู้เข้าร่วมงาน (Exhibitor) หรือผู้เช่าพื้นที่ร้านค้าหรือพื้นที่จัดแสดง สามารถเข้าถึงข้อมูลด้านการจองและการเข้าพื้นที่ภายในงาน



รูปที่ 4 แผนผังเว็บไซต์ของต้นแบบระบบสารสนเทศ (The sitemap of the information systems prototype)

5. การพัฒนาต้นแบบระบบสารสนเทศ (Prototype)

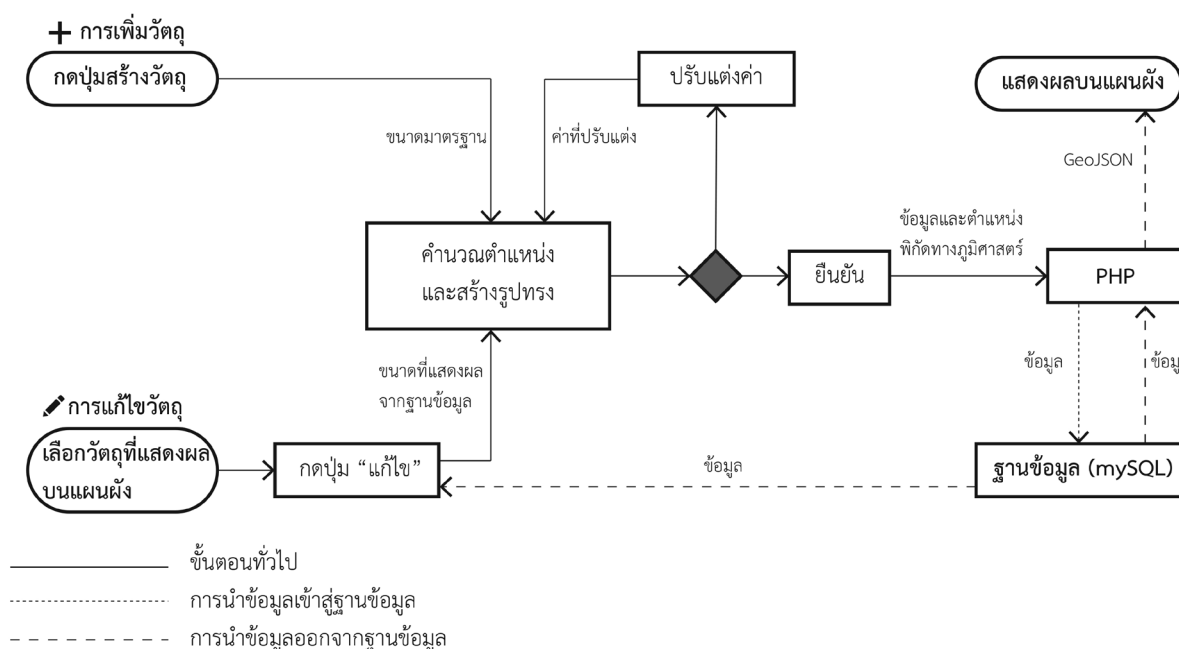
จากการออกแบบโครงสร้างระบบสารสนเทศข้างต้น ผู้วิจัยได้เลือกพัฒนา 3 ฟีเจอร์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเชิงพื้นที่ชัดเจนที่สุด ได้แก่ ฟีเจอร์ออกแบบวางผังงานอีเว้นท์ ฟีเจอร์การแจ้งเหตุ และฟีเจอร์การสรุปผลโดยเหตุผลการเลือกทั้ง 3 ฟีเจอร์นี้คือ ต้องการจะนำเสนอกระบวนการที่มีการใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่ได้ชัดเจนมากที่สุด ตั้งแต่กระบวนการออกแบบวางผังในช่วงก่อนการผลิต การจัดการหน่วยงานที่อยู่ในช่วงระหว่างการผลิต และการสรุปผลข้อมูลที่อยู่ตลอดทุกช่วงของกระบวนการตลอดจนจบ โดยมีแผนผังเว็บไซต์ (รูปที่ 4) ที่ออกแบบมาเพียงบางส่วน โดยมีรายละเอียดด้านการทำงานของฟีเจอร์ (Feature) และส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface) ดังนี้

5.1 ฟีเจอร์ออกแบบวางผังงานอีเว้นท์

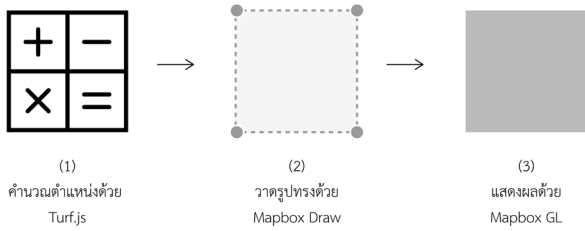
ฟีเจอร์นี้ใช้เป็นเครื่องมือสื่อสารระหว่างผู้จัดงานและลูกค้าในช่วงก่อนการผลิต โดยผู้วิจัยออกแบบให้ใช้งานได้ง่ายโดยผู้ใช้ทั่วไปที่ไม่จำเป็นต้องมีประสบการณ์ในการใช้โปรแกรมที่ใช้ในการวางผังมาก่อนร่วมวางผังหรือปรับเปลี่ยนรูปแบบการวางผังได้ทันที (real-time)

กระบวนการทำงานของฟีเจอร์ (รูปที่ 5) ผู้ใช้งานสามารถกดปุ่ม “เลือก” วัตถุที่ต้องการสร้างและวางลงในตำแหน่งที่ต้องการ ระบบจะนำค่ามาตรฐานมาคำนวณและสร้างรูปทรงบริเวณกึ่งกลางหน้าจอ โดยผู้ใช้สามารถปรับแต่งค่า (ออกแบบวางผัง) ตามต้องการ เมื่อกดปุ่ม “ยืนยัน” ระบบจะส่งข้อมูลไปยัง PHP เพื่อนำเข้าฐานข้อมูล หลังจากนั้น PHP จะประมวลผลฐานข้อมูลทั้งหมดและจัดข้อมูลใหม่ในรูปแบบ GeoJSON และส่งเข้าไปยัง Mapbox เพื่อแสดงผลบนแผนที่ ทั้งนี้ผู้ใช้สามารถกดปุ่ม “แก้ไข” โดยระบบจะเข้าสู่กระบวนการสร้าง คำนวณ และสร้างรูปทรงอีกครั้ง

ทั้งนี้กระบวนการสร้างรูปทรงบนแผนที่จำเป็นจะต้องอ้างอิงกับพิกัดทางภูมิศาสตร์ การพัฒนาระบบในการศึกษานี้เลือกใช้ Turf.js เพื่อช่วยในการคำนวณหาพิกัดทางภูมิศาสตร์ในการสร้างรูปทรงแต่ละชนิด ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน (รูปที่ 6) คือ 1) คำนวณตำแหน่งจุดพิกัดทางภูมิศาสตร์ต่าง ๆ ของรูปทรงด้วย Turf.js 2) วาดรูปทรงโดยใช้พิกัดทางภูมิศาสตร์ที่ได้จากการคำนวณด้วย Mapbox Draw และ 3) แสดงผลของการวาดเป็นตาข่ายขดลวดเซชันบนแผนที่โดยใช้ Mapbox GL



รูปที่ 5 ขั้นตอนการทำงานของฟีเจอร์ออกแบบวางผังงานอีเว้นท์ (The procedure of the Event Layout Planning Feature)



รูปที่ 6 กระบวนการสร้างรูปทรงบนแผนผัง (Shapes creating process)

การออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้งานคำนึงถึงความสะดวกในการใช้งาน โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน (รูปที่ 7) ได้แก่ 1) ส่วนแถบเครื่องมือ (ส่วน A) เป็นแถบเครื่องมือที่ใช้สำหรับการเลือกวัตถุที่จะสร้างหรือวาดลงบนแผนผังโดยแบ่งเป็นหมวดหมู่ 2) ส่วนการแสดงผลเชิงผัง (ส่วน B) เป็นส่วนการแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ด้วยเทคนิคดาต้าวิวคอลไลเซชัน ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเห็นขนาดของวัตถุที่ถูกวาดขึ้นบนผังได้อย่างชัดเจน พร้อมทั้งมีการใช้สีเพื่อจำแนกประเภทของวัตถุบนผังให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ นอกจากนี้ในส่วนของวัตถุทุกชิ้นที่อยู่บนแผนผัง เมื่อนำเมาส์ไปวางจะขึ้นแถบข้อความที่แสดงรายละเอียดของวัตถุชิ้นนั้น 3) ส่วนประมวลผลและแสดงผลข้อมูล (ส่วน C) แสดงการสรุปข้อมูลที่ได้จากการวางผังในรูปแบบแผนภูมิโดยใช้เครื่องมือ Chart.js

5.2 ฟีเจอร์การแจ้งเหตุ

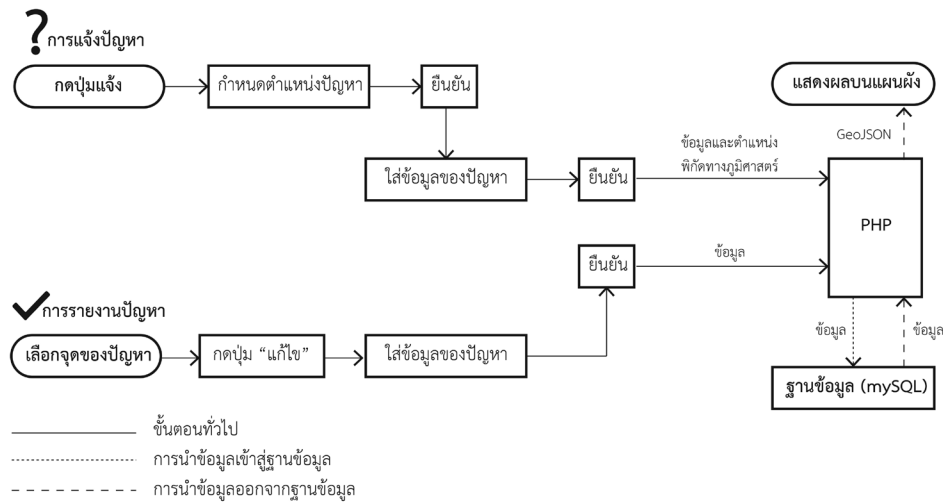
เป็นฟีเจอร์ที่ช่วยในการสื่อสารระหว่างเจ้าหน้าที่ผู้จัดงาน ผู้รับเหมา และผู้เข้าร่วมงาน ให้จัดการปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ โดยออกแบบให้แสดงผลการแจ้งปัญหาที่เชื่อมโยงกับผังพื้นที่ ด้วยการใช้ระบบ GPS เพื่อระบุตำแหน่งของปัญหาได้ชัดเจน และจัดให้มีการระบุความเร่งด่วนของปัญหา

กระบวนการทำงานของฟีเจอร์แจ้งปัญหา (รูปที่ 8) เริ่มต้นใช้งานด้วยการกดปุ่ม “แจ้งปัญหา” จากนั้นจึงกำหนดตำแหน่งของปัญหาที่เกิดขึ้นลงบนแผนที่ จากนั้นระบบจะให้ระบุรายละเอียดของปัญหา ได้แก่ ชนิดความเร่งด่วน คำอธิบาย และรูปภาพ จากนั้นจึงทำการกดปุ่ม “ยืนยัน” ระบบจะทำการส่งข้อมูลของปัญหาและพิกัดไปยัง PHP และนำเข้าฐานข้อมูล จากนั้น PHP จะประมวลผลฐานข้อมูลทั้งหมดและจัดข้อมูลใหม่ในรูปแบบ GeoJSON และส่งกลับไปยัง Mapbox เพื่อแสดงผลบนแผนผัง “การรายงานปัญหา”

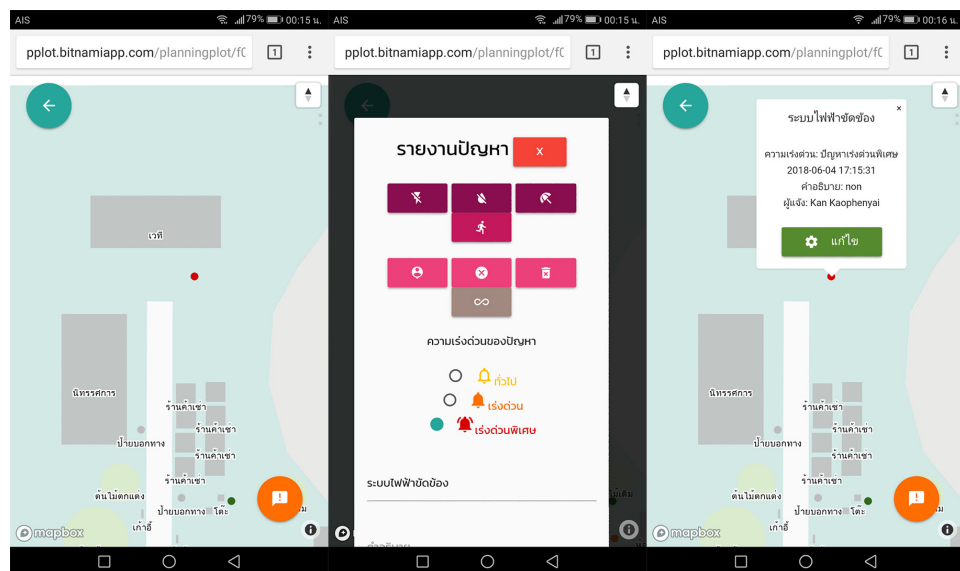
ต่อมาในส่วนของการดำเนินการแก้ไขปัญหาที่ได้รับแจ้งเข้ามา เริ่มต้นด้วยการเลือก “จุดที่เกิดปัญหา” ที่แสดงบนแผนผัง (รูปที่ 9) เพื่อเรียกดูรายละเอียดของปัญหา ผู้รับผิดชอบสามารถกดปุ่ม “แก้ไข” และเมื่อได้ดำเนินการแก้ไขปัญหาดังกล่าวแล้วจากนั้นกดปุ่ม “ยืนยัน” ระบบจะทำการส่งข้อมูลไปยังฐานข้อมูลเพื่อแจ้งผู้ใช้กลุ่มอื่นในระบบ โดยจุดของปัญหาจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวเพื่อแสดงสถานะของปัญหาที่ได้รับการแก้ไขแล้ว



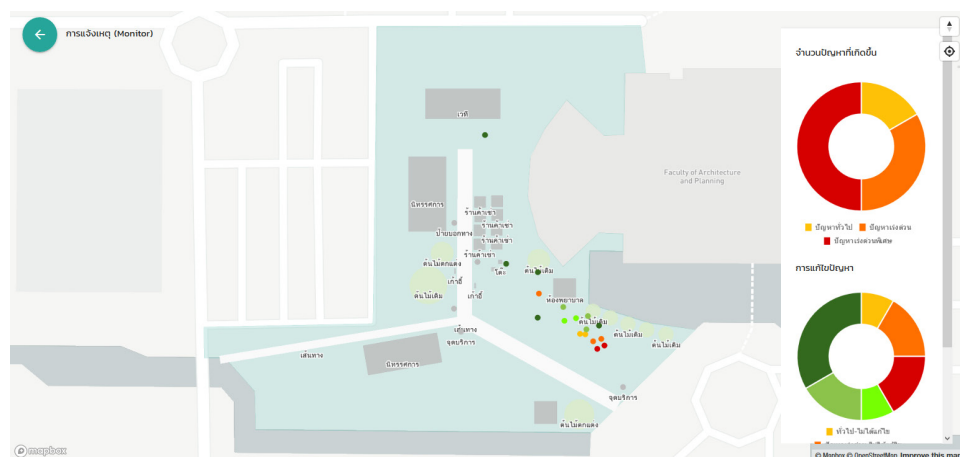
รูปที่ 7 ส่วนต่อประสานผู้ใช้งานของฟีเจอร์ออกแบบวางผังงานอีเวนต์ (The user interface of Event Layout planning Feature)



รูปที่ 8 ขั้นตอนการทำงานของฟีเจอร์การแจ้งเหตุ (The procedure of Report Feature)



รูปที่ 9 ส่วนต่อประสานผู้ใช้งานของฟีเจอร์การแจ้งเหตุ สำหรับเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการหน้างาน (The user interface of Report Feature for operation staff members)

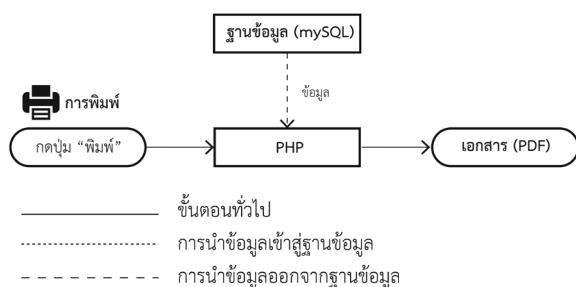


รูปที่ 10 ส่วนต่อประสานผู้ใช้งานของฟีเจอร์การแจ้งเหตุ สำหรับเจ้าหน้าที่ฝ่ายประสานงาน (The user interface of the Report Feature for authorized members)

ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของพีเจอาร์การแจ้งเหตุ แบ่งเป็น 2 ส่วนตามประเภทผู้ใช้ ได้แก่ ผู้ใช้กลุ่มเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการหน้างาน และเจ้าหน้าที่ฝ่ายประสานงาน โดยส่วนแรกที่เป็นการออกแบบสำหรับเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการใช้งานระบบผ่านเบราว์เซอร์บนสมาร์ตโฟน โดยคำนึงถึงความกระชับรวดเร็วในการทำงาน โดยระบบจะแสดงเฉพาะข้อมูลที่สำคัญสำหรับเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการหน้างานเท่านั้น เช่น แบบฟอร์มการแจ้งเหตุและการแก้ไข แบบกระชับ (รูปที่ 9) ในส่วนต่อประสานกับผู้ใช้สำหรับเจ้าหน้าที่ประสานงาน โดยทำหน้าที่ประสานงานระหว่างเจ้าหน้าที่ฝ่ายประสานงานกับเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการหน้างาน ด้วยการที่เจ้าหน้าที่ฝ่ายประสานงานจะเป็นฝ่ายแจ้งปัญหาที่เกิดขึ้นและส่งฝ่ายงานที่เกี่ยวข้องเข้าไปแก้ไข โดยข้อมูลในส่วนนี้มีความละเอียด พร้อมทั้งมีผลของการแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่และด้านขวายเป็นแผนภูมิสรุปผลของปัญหาเพื่อใช้ในการสังเกตการณ์อย่างละเอียด (รูปที่ 10)

5.3 พีเจอาร์การสรุปผล

ช่วยให้การสรุปผลข้อมูลของการจัดงานอีเวนต์สะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น โดยใช้เทคนิคดาต้าวิซวลไลเซชันแสดงผลข้อมูลเป็นแผนภูมิและสามารถพิมพ์เป็นเอกสารได้



รูปที่ 11 ขั้นตอนการทำงานของพีเจอาร์การสรุปผลเป็นรายงาน
(The procedure of the Report Summary Feature)

กระบวนการทำงานของพีเจอาร์สรุปผล (รูปที่ 11) ทำงานโดยกดปุ่ม “พิมพ์” จากนั้น PHP จะทำการประมวลผลข้อมูลทั้งหมดในฐานข้อมูลและแปลงข้อมูลออกมาในรูปแบบเอกสารที่มีนามสกุลไฟล์ PDF ที่ระบุวันเวลาเมื่อสั่งพิมพ์ ดังนั้นการสรุปผลจึงสามารถทำได้ในทุกขั้นตอนทั้งระหว่างหรือหลังการจัดอีเวนต์ ในส่วนของการสรุปข้อมูลที่มาจากระบบการออกแบบงานอีเวนต์ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1) การคำนวณราคา และ 2) การสรุปผลปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งหมวดการคำนวณราคาเป็นการประมาณราคาค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการวางแผนเบื้องต้น โดย

ใช้จำนวนของวัตถุหรือสิ่งจัดแสดงในผังที่ออกแบบ มาคูณกับราคาต่อหน่วย นอกจากนั้นผู้วางแผนยังทราบสัดส่วนพื้นที่ประเภทต่าง ๆ ที่เปลี่ยนแปลงไปในขณะออกแบบวางแผน ทำให้สามารถควบคุมสัดส่วนของพื้นที่ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์และความต้องการของโครงการได้อย่างรวดเร็วในขั้นตอนเดียว

สำหรับส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งานของพีเจอาร์การสรุปผล (รูปที่ 12) ผู้ใช้แต่ละประเภทจะได้รับอนุญาตให้เข้าถึงข้อมูลในระดับที่แตกต่างกัน โดยผู้ใช้สามารถเลือกและสั่งพิมพ์เฉพาะข้อมูลที่ต้องการได้โดยตรง (รูปที่ 13)

6. การประเมินผลต้นแบบระบบสารสนเทศเพื่อช่วยในการบริหารจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ในงานอีเวนต์

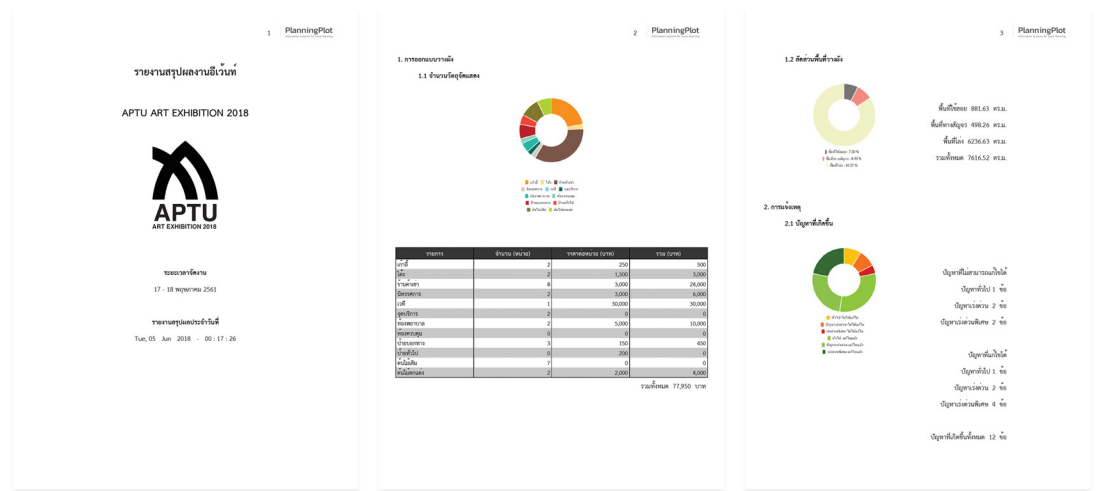
การประเมินผลจากการทดลองใช้งานระบบ (ตารางที่ 1) ทั้งกลุ่มผู้ใช้งานที่มีความรู้และเข้าใจในกระบวนการออกแบบงานอีเวนต์ จำนวน 20 คน และกลุ่มผู้ใช้งานที่มีความเชี่ยวชาญในการจัดงานอีเวนต์โดยตรง จำนวน 3 คน มีความเห็นตรงกันว่าระบบสารสนเทศที่พัฒนามีส่วนต่อประสานผู้ใช้ที่ง่ายในการทำความเข้าใจเรียนรู้ (อ้างอิงจากค่าเฉลี่ยรวมที่อยู่ในเกณฑ์สูง) แต่ยังคงจำเป็นต้องมีการเพิ่มเติมรายละเอียดต่างๆ เพื่อให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น เช่น การเพิ่มคำแนะนำ คำอธิบาย หรือภาพประกอบวิธีการใช้ เป็นต้น การใช้งานระบบทำได้ง่าย (อ้างอิงจากค่าเฉลี่ยรวมที่อยู่ในเกณฑ์สูง) อย่างไรก็ตามควรปรับปรุงให้ระบบมีความเสถียร และเพิ่มระบบการจัดการวัตถุเพื่อให้การทำงานสะดวกยิ่งขึ้น โดยภาพรวม ระบบสารสนเทศมีศักยภาพที่จะนำไปพัฒนาต่อเพื่อใช้เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการวางแผนจัดงานอีเวนต์ ในด้านการสื่อสาร ระบบสารสนเทศที่ออกแบบสามารถสื่อสารข้อมูลการจัดงานอีเวนต์ได้ดี และสามารถช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงานได้ แต่ยังคงควรเพิ่มเติมรายละเอียดให้ใช้ได้กับสถานการณ์จริง เช่น การคำนวณราคาเบื้องต้นในการวางแผนงานอีเวนต์ การแสดงผลข้อมูลที่ชัดเจนมากขึ้นเพื่อรองรับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงเมื่อจัดงาน เป็นต้น

7. ข้อจำกัด ข้อเสนอแนะ และแนวทางในการพัฒนาต้นแบบระบบสารสนเทศในอนาคต

ผลการออกแบบและพัฒนาต้นแบบระบบสารสนเทศเพื่อช่วยในการบริหารจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ในงานอีเวนต์ มีข้อจำกัดในเรื่องระยะเวลาของการศึกษา จึงทำให้ผู้วิจัย



รูปที่ 12 ส่วนต่อประสานผู้ใช้งานของฟีเจอร์การสรุปผล (The user interface of the Summary Feature)



รูปที่ 13 ตัวอย่างเอกสารจากฟีเจอร์การสรุปผล (An example of documents processed by the Summary Feature)

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของต้นแบบระบบสารสนเทศโดยผู้ใช้กลุ่มต่าง ๆ (The result of user's satisfaction assessment of the information systems prototype)

	ด้านความเข้าใจและการเรียนรู้	ด้านการใช้งาน	ด้านการสื่อสาร
นศ.สถาปัตย์	3.96	3.25	4.08
อาจารย์ AR/IA	4.41	3.75	4.35
อาจารย์ RD	3.88	4.00	4.17
อาจารย์ LA/UP	4.39	3.87	4.73
สถาปนิก	4.08	3.94	4.58*
รวมทุกกลุ่ม	4.14	3.75	4.38*

เกณฑ์การประเมิน
1.00 – 1.49 ควรปรับปรุง
1.50 – 2.49 พอใช้
2.50 – 3.49 ปานกลาง
3.50 – 4.49 สูง
4.50 – 5.00 สูงมาก

ต้องเลือกพัฒนาต้นแบบระบบได้เพียง 3 พีเจอร์จาก 9 พีเจอร์ที่ได้ออกแบบไว้ ซึ่งหากมีการนำไปพัฒนาต่อให้ครบทั้ง 9 พีเจอร์ จะทำให้ระบบสมบูรณ์และพร้อมใช้งาน นอกจากนี้ ผลการประเมินจากกลุ่มผู้ทดลองใช้งานยังนำมาสู่ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงระบบให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นได้ในประเด็นย่อย ๆ ได้แก่

ประเด็นด้านการปรับปรุงระบบให้สะดวกแก่ผู้ใช้งาน เช่น การนำเข้าไฟล์เวกเตอร์ (vector) สามารถนำแผนผังงานไปซ้อนทับบนแผนผังของ Mapbox ได้ทันทีเพื่อช่วยให้ผู้ออกแบบผังทำงานได้สะดวกยิ่งขึ้น ในส่วนการเก็บข้อมูลทางกายภาพดั้งเดิมในพื้นที่ เช่น ตำแหน่งต้นไม้ขอบเขตพื้นที่โครงการ สามารถใช้ GPS บนสมาร์ทโฟนในการบันทึกข้อมูลได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

ประเด็นด้านการบริหารจัดการระบบในภาพรวม โดยการสร้างเป็นเครือข่ายผู้จัดงานอีเวนต์ โดยอาจเริ่มจากเจ้าของพื้นที่ให้เช่าสำหรับจัดอีเวนต์รายย่อย สร้างฐานข้อมูลด้านพื้นที่ร่วมกันโดยใช้ต้นแบบสารสนเทศเพื่อช่วยในการจัดการและรวบรวมข้อมูลให้เป็นระบบเดียวกัน ทำให้ผู้จัดงานสามารถเลือกพื้นที่ที่ตรงกับวัตถุประสงค์และงบประมาณในการจัดงานของตนเองได้สะดวกขึ้น

ในส่วนการคำนวณราคาค่าใช้จ่ายของการออกแบบวางผังในการศึกษานี้มีเพียงจำนวนและราคาต่อหน่วย

ยังขาดการศึกษารายละเอียดอื่นๆ ที่มีผลกับการคำนวณราคา เช่น ค่าเช่าสิ่งจัดแสดง ค่าแรงที่ใช้ในการติดตั้งสิ่งจัดแสดง ระยะเวลาในการจัดงาน เป็นต้น ซึ่งหากสามารถพัฒนาระบบให้มีความแม่นยำในการช่วยคำนวณราคาได้จริงจะทำให้ระบบสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

8. กิตติกรรมประกาศ

บทความนี้มาจากการวิจัยในระดับมหาบัณฑิตเรื่อง การออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อช่วยในการบริหารจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ในงานอีเวนต์ (Kaophenyai, 2017) โดยได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากกองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ภายใต้ “ทุนวิจัยทั่วไป” ตามสัญญาเลขที่ ทน 8/2561 และมีบทความจากงานวิจัยที่นำเสนอในงานประชุมวิชาการ The 9th Built Environment Research Associates Conference 2018 เรื่อง การออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อช่วยในการบริหารจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ในงานอีเวนต์ (Kaophenyai, Santad & Busayarat, 2018) ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลการวิจัยนี้เป็นประโยชน์แก่ผู้จัดงานอีเวนต์ สถาปนิก นักศึกษาและผู้สนใจทั่วไป ตลอดจนเป็นประโยชน์ในการสร้างองค์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในงานสถาปัตยกรรมต่อไป

Reference

- Chart. (2019). *Simple yet flexible JavaScript charting for designers & developers*. Retrieved Feb 1, 2019, from <https://www.chartjs.org>
- Geojson. (2019). *GeoJSON is a format for encoding a variety of geographic data structures*. Retrieved Feb 1, 2019, from <http://geojson.org/>.
- Goldblatt, J. (1997). *Special Events - Best Practices in Modern Event Management (2 ed.)*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Kaophenyai. K. (2017). *A design of information systems for event planning*. (Master' Thesis). Thammasat University, Faculty of Architecture and Planning, Department of Architecture.
- Kaophenyai. K., Santad. C. & Busayarat C.(2018). A Design of Information Systems for Event Planning. *Built Environment Research Associates Conference*, 9(1), 199-205.
- Maen-in, W. (2014). *Management for Public Relations Activities*. Suan sunandha rajabhat university, Faculty of Management Science.
- Mapbox. (2019). *Build experiences for exploring the world*. Retrieved Feb 1, 2019, from <https://www.mapbox.com/>.
- MapboxDraw. (2019). *Draw tools for mapbox-gl-js*. Retrieved Feb 1, 2019, from <https://github.com/mapbox/mapbox-gl-draw>.

- Materialize. (2019). *Learn about Material Design and our Project Team*. Retrieved Feb 1, 2019, from <https://materializecss.com/about.html>.
- Nuchsem, T. (2010). *Collaborative Software for Exhibition - Booth Planning*. (Master' Thesis). Thammasat University, Faculty of Architecture and Planning, Department of Architecture.
- Reabsakul, D. (2016). *The Process to Create events: a case study of Abhorn exhibition 1-3*. Retrieved Feb 1, 2019, from conference.nu.ac.th/nrc12/downloadPro.php?plD=416&file=416.pdf
- Turf. (2019). *Learn about Material Design and our Project Team*. Retrieved Feb 1, 2019, from <https://materializecss.com/about.html>.

