

การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้านผลกระทบระดับความรุนแรง จากอุทกภัยในจังหวัดภูเก็ต

Development of Decision Support System in Impact and Severity from Flood in Phuket

เอสเธอร์ เสงี่ยมกุล (Esther Sangiamkul)* และ ธนาภรณ์ ปานรังศรี (Tanaporn Panrungsri)*

Received : January 23, 2018

Revised : May 18, 2018

Accepted : July 18, 2018

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้านผลกระทบระดับความรุนแรงจากอุทกภัย ซึ่งการจัดการข้อมูลภายในองค์กรมีการจัดเก็บข้อมูลที่แตกต่างทางโครงสร้างและรูปแบบเครื่องมือการจัดเก็บทำให้เกิดปัญหาและความล่าช้าในการวิเคราะห์ข้อมูลและการตัดสินใจ งานวิจัยนี้จึงจัดการข้อมูลด้านภัยพิบัติด้วยระบบธุรกิจอัจฉริยะ (BI) ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลพื้นฐานและตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับอุทกภัยในจังหวัดภูเก็ตรวมทั้งจำแนกและจัดลำดับข้อมูล และออกแบบเป็นสถาปัตยกรรมด้านสารสนเทศ (Information Architecture) สถาปัตยกรรมสามารถออกแบบโครงสร้างคลังข้อมูล เพื่อพัฒนาเป็นระบบต้นแบบวิเคราะห์ระดับความรุนแรงของพื้นที่เสี่ยงอุทกภัย โดยรวบรวมข้อมูลจากสำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัดภูเก็ต และกลุ่มวิเคราะห์ข้อมูลและวิจัยด้านท่องเที่ยวพลังงานและสิ่งแวดล้อม (GDEN) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์วิทยาเขตภูเก็ต โดยผ่านกระบวนการสกัด เปลี่ยนแปลง และถ่ายโอนข้อมูล (ETL) จัดเก็บข้อมูลในคลังข้อมูล (Data Warehouse) ใช้การประมวลผลแบบออนไลน์ (OLAP) นำเสนอในรูปแบบแดชบอร์ด (Dashboard) ประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 15 ท่าน ผลการประเมินระบบสามารถนำไปใช้ประโยชน์อยู่ในเกณฑ์ดีมีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.53 (S.D. = 0.62) ระบบช่วยในการตัดสินใจอยู่ในเกณฑ์ดีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07 (S.D.= 0.77) ซึ่งสามารถใช้ในการวางแผนการติดตาม และการวิเคราะห์ข้อมูลด้านอุทกภัยในจังหวัดภูเก็ต

Abstract

The purpose of research is the development of decision support system in the impact and the severity of floods. Data management in agencies involved in disaster management collected the different structured data and various technologies. Therefore, they occur the problems and delays in data analysis and decision making. This research presents the disaster data management using Business Intelligence (BI). The researcher collected requirements (Infrastructure data and indicators). Requirements were collected and classified for Information architecture design. The result of Information architecture can be made to Schema design. In the case study, which focuses on the severity of risk areas of the floods. Data were collected from Department of Disaster Prevention and Mitigation, Phuket (DDPM Phuket) and Phuket land use data from GDEN, PSU Phuket campus. Data can be extracted, transform, and load into Data warehouse using ETL process and online analytical processing (OLAP) method. The result of the analysis is presented as reports on the dashboard. The dashboard and data warehouse are evaluated by 15 domain experts. This BI system can be utilized. The mean score was 4.53 (S.D. = 0.62). The system can facilitate decision making. The mean score was 4.07 (S.D. = 0.77). The system can be used to plan, track and analyze flood data in Phuket.

Keywords: Decision support system, Business intelligence, Flood, Disaster management, Data warehouse.

คำสำคัญ: ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ธุรกิจอัจฉริยะ การจัดการด้านภัยพิบัติ อุทกภัย คลังข้อมูล

* วิทยาลัยการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตภูเก็ต

* College of Computing, Prince of Songkla University, Phuket Campus.

1. บทนำ

จากการศึกษาจังหวัดภูเก็ต พบว่า ภัยพิบัติที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งในจังหวัดภูเก็ต คือ อุทกภัย ดินถล่ม ภัยแล้ง และ อัคคีภัย ภัยพิบัติที่ไม่เกิดบ่อยแต่มีมูลค่าความเสียหายสูง คือ แผ่นดินไหวและสึนามิ โดยในปี พ.ศ. 2547 ได้รับผลกระทบจากเหตุการณ์ธรณีพิบัติและคลื่นยักษ์สึนามิ (Tsunami) ส่งผลทำให้จำนวนนักท่องเที่ยวลดลงร้อยละ 40-50 มูลค่าความเสียหาย จำนวน 226,033,687 ล้านบาท มีผลกระทบต่อการท่องเที่ยวเป็นร้อยละ 0.1 ของผลิตภัณฑ์รวมของประเทศ [1] นอกจากนี้ยังพบว่าจังหวัดภูเก็ตมีปัญหาด้านอุทกภัย รวมทั้งมีการเจริญเติบโตของเมืองเพิ่มขึ้นและการก่อสร้างสิ่งกีดขวางทางน้ำไหลจึงไม่สามารถระบายน้ำได้ทันเวลาทำให้เกิดเป็นน้ำท่วมขัง

จังหวัดภูเก็ตมีหน่วยงานของภาครัฐและเอกชนทำหน้าที่และความรับผิดชอบในด้านการจัดการภัยพิบัติ ตัวอย่างภาครัฐ เช่น กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น กรมอุตุนิยมวิทยา กรมทรัพยากรน้ำ องค์การนอกภาครัฐ (Non-Governmental Organization: NGOs) และ มูลนิธิเพื่อการจัดการภัยพิบัติ (Phuket Disaster Resilience Foundation) โดยมีเป้าหมายในการจัดการภัยพิบัติเพื่อป้องกันและลดความสูญเสียจากผลกระทบของภัยพิบัติ [2], [3] การจัดการด้านภัยพิบัติจำเป็นต้องมีข้อมูลและระบบสารสนเทศที่มีความน่าเชื่อถือ ความแม่นยำ และความรวดเร็ว เพื่อใช้วิเคราะห์และสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการวางแผนและการเตรียมการ ตัวอย่างข้อมูลที่จัดเก็บตามกฎหมายระเบียบภายในหน่วยงาน เช่น ข้อมูลการตัดสินใจเพื่อลดความเสียหาย ข้อมูลการวิเคราะห์ความเสี่ยง ข้อมูลการจัดอบรม ข้อมูลการแจ้งเตือน ข้อมูลการประเมินความเสียหาย [4], [5] รวมทั้งข้อมูลจากสังคมออนไลน์ เช่น เฟซบุ๊ก (Facebook) ทวิตเตอร์ (Twitter) คราวด์ซอร์ซซิง (Crowdsourcing) และข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (GIS) ที่สามารถวิเคราะห์และแสดงผลแบบแผนที่ [6], [7] ซึ่งการจัดเก็บข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการจัดการข้อมูลปริมาณมหาศาลที่มีประเภทข้อมูล เครื่องมือเทคโนโลยี และรูปแบบการจัดเก็บที่แตกต่างกันสามารถแบ่งโครงสร้างข้อมูลเหล่านี้ออกเป็น 3 แบบ คือ มีโครงสร้างกึ่งโครงสร้าง และไม่มีโครงสร้าง [8] ซึ่งผู้วิจัยพบปัญหาการจัดการข้อมูลด้านภัยพิบัติระหว่างหน่วยงานทำให้เกิดความล่าช้าในการนำข้อมูลวิเคราะห์ตามขั้นตอนการจัดการภัยพิบัติ

ความท้าทายงานวิจัยนี้ คือ การบูรณาการข้อมูลที่มีความแตกต่างทั้งโครงสร้างและการจัดเก็บเพื่อให้เกิดความรวดเร็วในการใช้ข้อมูล และเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างหน่วยงานสำหรับการจัดการข้อมูลด้านภัยพิบัติ เพื่อช่วยแก้ปัญหาข้อมูลจากหลายแหล่งองค์กรโดยใช้กระบวนการของ BI [9] ซึ่ง BI สามารถจัดเก็บข้อมูลในคลังข้อมูลที่สามารถเก็บข้อมูลได้หลายมิติตามปัจจัยของตัวชี้วัด และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบรายงานหรือแดชบอร์ด (Dashboard) ที่สามารถใช้วิเคราะห์การคาดการณ์และการวิเคราะห์แนวโน้ม [10] โดย BI เน้นความสำคัญด้านการออกแบบสถาปัตยกรรมด้านสารสนเทศ (Information Architecture) เพื่อเก็บความต้องการจากผู้ใช้งานและจัดลำดับปัจจัยด้านมิติข้อมูลกับตัวชี้วัด เพื่อง่ายต่อออกแบบเป็นคลังข้อมูลที่มีหลายมิติ โดยมีกระบวนการที่สำคัญดังนี้ 1) การสกัด การเปลี่ยนแปลง และถ่ายโอนข้อมูล (ETL) 2) การออกแบบและพัฒนาคลังข้อมูล (Data Warehouse) 3) การประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์ (OLAP) 4) การนำเสนอในรูปแบบแดชบอร์ด [7] ซึ่งสามารถแสดงข้อมูลเชิงลึกสำหรับการวิเคราะห์ในภาพรวมและข้อมูลเชิงลึกสำหรับการวิเคราะห์แบบละเอียด เพื่อช่วยสนับสนุนการตัดสินใจให้แก่ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ภัยพิบัติ [11]

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การจัดการภัยพิบัติ

การจัดการภัยพิบัติ คือ การแบ่งขั้นตอนการจัดการสาธารณภัยตามช่วงเวลา ก่อนเกิดภัย ขณะเกิดภัย และหลังเกิดภัย เพื่อการลดความเสี่ยงจากสาธารณภัย (Disaster Risk Reduction: DRR) ตามกรอบการดำเนินงานของ Sendai Framework ช่วงปี พ.ศ. 2558-2573 โดยการจัดการภัยพิบัติแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ การป้องกันและลดผลกระทบ (Prevention and mitigation) การเตรียมความพร้อม (Preparedness) การเผชิญเหตุการณ์ฉุกเฉิน (Response) และการฟื้นฟู (Recovery) ซึ่งแต่ละขั้นตอนมีหน้าที่ที่รับผิดชอบของแต่ละภารกิจที่แตกต่างกัน ซึ่งขั้นตอนการป้องกันและลดผลกระทบเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการเตรียมความพร้อม การศึกษา และการฝึกอบรมให้กับประชากรในพื้นที่เพื่อช่วยลดความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้น รวมทั้งมีการประเมินความเสี่ยงทางทรัพย์สินและชีวิตของประชากรเพื่อลดผลกระทบจากภัยพิบัติ [4], [12]

2.2 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้านภัยพิบัติ

ระบบสารสนเทศด้านภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับการจัดการด้านภัยพิบัติเพื่อแก้ปัญหาและประเมินผลกระทบด้านอุทกภัย ตัวอย่างเช่น งานวิจัยของ Eckle และคณะ ได้บูรณาการข้อมูลเชิงแผนที่โดยใช้ OpenStreetMap (OSM) ซึ่งจัดทำฐานข้อมูลด้านแผนที่แบบออนไลน์ รวมทั้งการออกแบบและนำเสนอต้นแบบ OpenFloodRiskMap (OFRM) เพื่อช่วยในการตัดสินใจเชิงพื้นที่ [13] และงานวิจัยของ Bitner และ Silva ได้ประยุกต์ข้อมูลด้านภูมิศาสตร์กับการจัดการด้านภัยพิบัติ เพื่อออกแบบเป็นระบบการจัดการภัยพิบัติแบบ Sahana (Sahana Disaster Management System) ซึ่งเป็นระบบฐานข้อมูลเฉพาะด้านการวิเคราะห์และแสดงในลักษณะแผนที่ โดยสามารถใช้ในการสนับสนุนการตัดสินใจ รวมทั้งได้นำเสนอต้นแบบ GIS Prototype ในระบบจัดการภัยพิบัติแบบ Sahana และตัวอย่างเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศด้านภูมิศาสตร์ เช่น GRASS ArcMap Google Earth และ GeoServer [6]

2.3 ธุรกิจอัจฉริยะ (BI)

ธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence: BI) คือ แนวคิดและเทคโนโลยีสำหรับการสร้างระบบบริหารจัดการข้อมูล การจัดเก็บข้อมูลหลายมิติ และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบรายงาน ตาราง และกราฟ ซึ่งสามารถวิเคราะห์ข้อมูลในระดับเชิงลึกและภาพรวม ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่หรือตอบคำถามความต้องการจากฐานข้อมูลภายในองค์กร เพื่อใช้สำหรับการวางแผนและสนับสนุนการตัดสินใจให้ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ได้อย่างรวดเร็ว [9]

กระบวนการของธุรกิจอัจฉริยะมี 4 ขั้นตอนที่สำคัญประกอบด้วย 1) การสกัด เปลี่ยนแปลง และถ่ายโอน (ETL) เป็นขั้นตอนการกักจัดข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องและเปลี่ยนรูปแบบข้อมูลให้เป็นรูปแบบเดียวกันก่อนถ่ายโอนข้อมูลเข้าระบบคลังข้อมูล 2) คลังข้อมูล (Data Warehouse) ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลตามมิติที่เกี่ยวข้องโดยแบ่งเป็นตารางมิติ (Dimension Table) และตารางข้อเท็จจริง (Fact Table) 3) การประมวลผลออนไลน์เชิงวิเคราะห์ (OLAP) คือ ประมวลผลข้อมูลโดยการจัดระเบียบข้อมูลและจัดเก็บโครงสร้างข้อมูลแบบมิติ (Multidimensional Data) เพื่อพร้อมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลแบบซับซ้อน เช่น แบบโดยรวม (Roll Up) แบบละเอียด (Drill Down) แบบแยกส่วน (Slice) และแบบพลิกแกน (Dice)

4) การแสดงผล (Presentation) เป็นขั้นตอนการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและสามารถแสดงในรูปแบบแดชบอร์ด (Dashboard) สเปรดชีต (Spreadsheet) และรายงาน [14], [15]

ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบกรอบแนวคิดธุรกิจอัจฉริยะด้านการจัดการภัยพิบัติทั้ง 9 ขั้นตอน สามารถกำหนดขอบเขตการเลือกใช้ประเภทข้อมูล เครื่องมือ และการพัฒนาระบบซึ่งสามารถนำมาประยุกต์เป็นแนวทางสำหรับขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยและการจัดการข้อมูลด้านภัยพิบัติด้วยระบบธุรกิจอัจฉริยะ [15]

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 การรวบรวมความต้องการ

ผู้วิจัยได้เลือกจังหวัดภูเก็ตเป็นกรณีศึกษาการจัดการภัยพิบัติด้านอุทกภัย โดยแบ่งวิธีการรวบรวมเป็น 3 ประเภท มีรายละเอียด ดังนี้

3.1.1 การสัมภาษณ์ถึงโครงสร้างซึ่งผู้วิจัยสัมภาษณ์ผู้อำนวยการศูนย์ป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยเขต 18 ภูเก็ต และเจ้าหน้าที่สถิติด้านภัยพิบัติ สำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัดภูเก็ต และตอบแบบสอบถามกับข้อคิดเห็นด้านประเภทอุปกรณ์ สำหรับรับข่าวสารและแจ้งเตือน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านภัยพิบัติในจังหวัดภูเก็ตจำนวน 5 ท่าน

3.1.2 การรวบรวมข้อมูลจากงานวิจัยด้านเทคโนโลยีสำหรับการจัดการภัยพิบัติและประเภทข้อมูลที่ใช้ด้านภัยพิบัติ และศึกษารายงานแผนของศูนย์ป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยเขต 18 ภูเก็ต และศึกษาการคำนวณค่าชี้วัดของรายงานแผนประจำปีของสนง.ปภ.ภูเก็ต

3.1.3 การเข้าร่วมประชุมเชิงปฏิบัติการของ PSU and IBM CSC Collaboration ซึ่งเป็นการประชุมเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล การกิจ ค่าชี้วัดและการเก็บข้อมูลภายในองค์กรด้านอุทกภัย โดยมีผู้เข้าร่วมประชุมเป็นผู้เชี่ยวชาญและเจ้าหน้าที่ด้านภัยพิบัติในจังหวัดภูเก็ตจำนวน 13 ท่าน

3.2 การออกแบบสถาปัตยกรรมด้านสารสนเทศ

ผู้วิจัยแบ่งปัจจัยสำหรับการวิเคราะห์สถาปัตยกรรมด้านสารสนเทศของอุทกภัย คือ วัฏจักรการจัดการภัยพิบัติหน่วยงานที่รับผิดชอบ และภารกิจที่เกี่ยวข้อง ซึ่งบางปัจจัยสามารถกำหนดเป็นมิติข้อมูลและตัวชี้วัดที่สามารถคำนวณค่าได้ แสดงตัวอย่างดังภาพที่ 1



วัฏจักรการจัดเก็บข้อมูล	ประเภทข้อมูล	ค่าชีวิต	ภารกิจ	หน่วยงาน
ด้านการป้องกันและลดผลกระทบ	- พื้นที่เสี่ยงภัย - จำนวนประชากร - คร่าวเรือน - ลักษณะที่ตั้ง - ลักษณะของภัย - ความเสียหายที่อาจได้รับ - ระยะเวลาที่เกิดภัย - เครื่องมือในการกู้ภัย - ระบบเตือนภัย - การฝึกอบรม - ประวัติการเกิดภัย	ประเมินระดับความรุนแรง	ประเมินความเสี่ยงภัย	สนง.ปภ. จังหวัดภูเก็ต
ด้านการเตรียมความพร้อม	- ข้อมูลน้ำท่วม - ปริมาณน้ำฝนย้อนหลัง - เส้นทางระบายน้ำสู่ทะเล - แผนที่เส้นทางน้ำ ลำคลองและสายน้ำ - ความสูงของพื้นที่ในแผนที่เทศบาลเมืองป่าตอง	ปริมาณฝน	เฝ้าระวังติดตามน้ำท่วมเตรียมอาหารและเครื่องมือ	ทท.ป.าตอง
ด้านภาวะฉุกเฉิน	- บุคลากรทางการแพทย์ - ระบบการส่งต่อผู้ป่วยและการคัดแยกผู้ป่วย - ระบบร้องขอความช่วยเหลือในระดับเขต ประเทศ และนานาชาติ	-	ประสานงานระดับเขตและประเทศส่งการส่งต่อข้อมูล	สสจ.ภูเก็ต
ด้านการฟื้นฟูบูรณะ	- พื้นที่ - ความเสียหายด้านชีวิต - ความเสียหายด้านทรัพย์สิน - ความเสียหายด้านโครงสร้างสิ่งสาธารณประโยชน์ - มูลค่าความเสียหาย	- ผลรวมจำนวนความเสียหายด้านชีวิต - ผลรวมจำนวนความเสียหายด้านทรัพย์สิน - ผลรวมมูลค่าความเสียหาย	การศึกษาผลกระทบจากอุทกภัยและดินถล่มที่ส่งผลกระทบต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน	สนง.ปภ. จังหวัดภูเก็ต

ภาพที่ 1 สถาปัตยกรรมด้านสารสนเทศของอุทกภัย

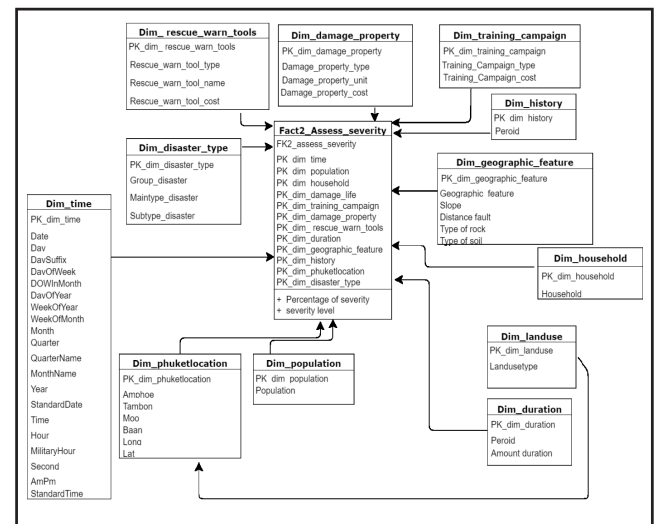
3.3 การออกแบบโครงสร้างคลังข้อมูล

ผู้วิจัยประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดธุรกิจอัจฉริยะด้านการจัดการภัยพิบัติเป็นแนวทางในการกำหนดมีขอบเขตการออกแบบโครงสร้างคลังข้อมูล โดยเลือกข้อมูลด้านอุทกภัย เพื่อลดความเสี่ยงและผลกระทบในขั้นตอนการป้องกันและลดผลกระทบ เพื่อออกแบบโครงสร้างคลังข้อมูลสำหรับพัฒนาเป็นระบบคลังข้อมูล มีปัจจัยสำหรับการวิเคราะห์การวิเคราะห์ระดับความรุนแรงของพื้นที่เสี่ยงด้านอุทกภัยซึ่งมีความสอดคล้องกับมิติข้อมูลและตัวชี้วัดที่ 1 ผู้วิจัยจึงกำหนดลักษณะโครงสร้างคลังข้อมูลเป็นนำเสนอโครงสร้างข้อมูลเชิงกายภาพเพื่อแสดงความเชื่อมโยงระหว่างตารางมิติและตารางข้อเท็จจริง ตารางข้อเท็จจริงทำหน้าที่เก็บการค่าชีวิตและรหัสภัยของตารางมิติที่เกี่ยวข้องมีตารางข้อเท็จจริง 1 ตาราง ตารางมิติ 12 ตาราง ดังนี้ 1) ตารางมิติเวลา 2) ตารางมิติการใช้ประโยชน์ที่ดิน 3) ตารางมิติประชากร 4) ตารางมิติครัวเรือน 5) ตารางมิติลักษณะทางภูมิศาสตร์ 6) ตารางมิติตำแหน่งที่ตั้งในจังหวัดภูเก็ต 7) ตารางมิติประเภทภัยพิบัติ 8) ตารางมิติความเสียหายด้านทรัพย์สิน 9) ตารางมิติระยะเวลาเกิดภัย 10) ตารางมิติอุปกรณ์กู้ภัยและเตือนภัย 11) ตารางมิติการอบรมและรณรงค์ 12) ตารางมิติประวัติการเกิดภัย ซึ่งตารางมิติ

การใช้ประโยชน์ที่ดินมีการเชื่อมโยงกับตารางมิติตำแหน่งที่ตั้งในจังหวัดภูเก็ต และตารางมิติมีการกำหนดคะแนนสำหรับคำนวณค่าชีวิต การคำนวณค่าชีวิตมีค่าชีวิต คือ 1) ค่าคะแนนความรุนแรง 2) ระดับความรุนแรง จากการวิเคราะห์ตารางมิติและค่าชีวิตสามารถออกแบบปลั๊กอินโครงสร้างคลังข้อมูลเป็น Star-Snowflake schema แสดงดังภาพที่ 2 [15]

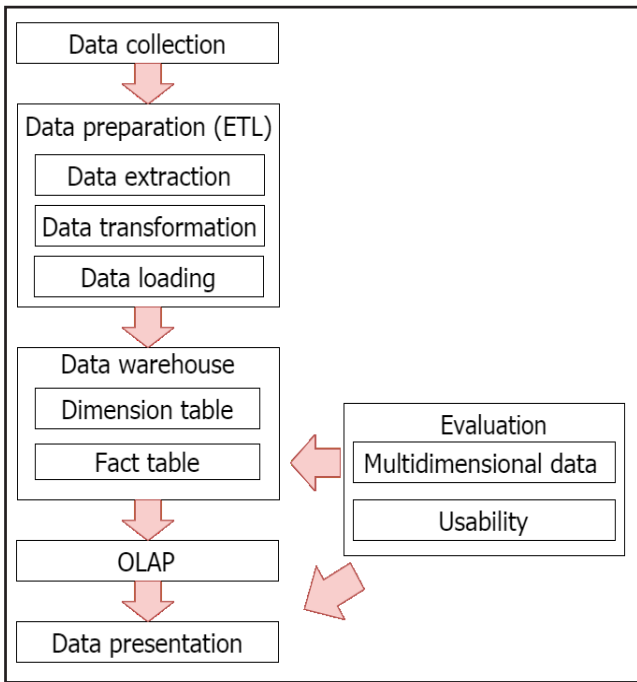
3.4 การออกแบบการแสดงผล

ผู้วิจัยได้ออกแบบแดชบอร์ดและรูปแบบรายงานตามความต้องการของผู้ใช้ด้วยวิธีการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่และผู้บริหารด้านการจัดการภัยพิบัติ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งจากการออกแบบสถาปัตยกรรมสารสนเทศ ผู้วิจัยจัดทำแดชบอร์ดและรูปแบบรายงาน กำหนดขนาด สี รูปแบบกราฟ การแสดงผลแผนที่ ตาราง และออกแบบแดชบอร์ด



ภาพที่ 2 ตารางข้อเท็จจริงระดับความรุนแรงด้านผลกระทบในพื้นที่เสี่ยงด้านอุทกภัย

การบูรณาการข้อมูลเป็นกระบวนการทางเทคโนโลยีและเครื่องมือที่ใช้แก้ปัญหาความแตกต่างด้านโครงสร้างและรูปแบบของข้อมูล โดยผ่านกระบวนการ ETL และจัดเก็บในระบบคลังข้อมูล (Data Warehouse) ที่ประกอบด้วยมิติข้อมูลและค่าชีวิตทำให้สามารถลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลและวิเคราะห์ได้หลายมิติ ผู้วิจัยจึงกำหนดกระบวนการจัดการข้อมูลด้านภัยพิบัติด้วยระบบธุรกิจอัจฉริยะประกอบด้วย 1) การรวบรวมข้อมูล 2) การสกัด การเปลี่ยนแปลง และถ่ายโอนข้อมูล (ETL) 3) การพัฒนาระบบคลังข้อมูล 4) การประมวลผลข้อมูลแบบ OLAP 5) การแสดงผล 6) การประเมินคลังข้อมูลและการทำงาน แสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การจัดการข้อมูลด้านภัยพิบัติโดยใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะ

3.5 การรวบรวมข้อมูล

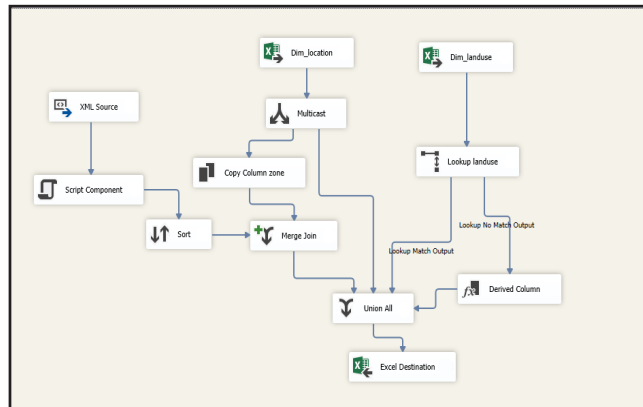
3.5.1 การรวบรวมข้อมูลจาก สนง.ปภ.ภูเก็ต เป็นข้อมูลแบบทุติยภูมิที่มีการจัดเก็บในรูปแบบรายงานแผนการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัดภูเก็ตประจำปี พ.ศ. 2554 และ ปี พ.ศ. 2559 ตัวอย่างข้อมูล เช่น จำนวนประชากรในระดับหมู่บ้าน จำนวนครัวเรือนในระดับหมู่บ้าน ลักษณะภัยย่อยด้านอุทกภัย ระยะเวลาเกิดภัย ความเสียหายด้านพื้นที่การเกษตร โครงสร้างพื้นฐาน อุปกรณ์แจ้งเตือนการจัดอบรมเจ้าหน้าที่ ข้อมูลย้อนหลังการเกิดภัย และสถานที่อพยพ

3.5.2 การรวบรวมข้อมูลจาก GDEN เป็นเว็บเพจประโยชน์การใช้ที่ดินในจังหวัดภูเก็ตของ GDEN ประกอบด้วย ข้อมูลเขตหมู่บ้าน พิกัดลองจิจูดและละติจูด และประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน

3.6 การเตรียมข้อมูล

การเตรียมข้อมูลเป็นขั้นตอนการจัดการข้อมูลดิบเพื่อคัดกรอง เปลี่ยนแปลง และทำให้ข้อมูลมีความครบถ้วนก่อนจัดเก็บในคลังข้อมูลโดยใช้กระบวนการ ETL ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ 1) การสกัดข้อมูลแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ข้อมูลรูปแบบรายงานใช้วิธีการป้อนข้อมูลดิบทั้งหมดในตาราง และข้อมูลจากฐานข้อมูลใน Geoserver ผู้วิจัยใช้ช่องทาง Application

Programming Interface (API) บนบริการผ่านช่องทาง Web Feature Service (WFS) เพื่อดึงประเภทข้อมูลโดยใช้พิกัดละติจูดและลองจิจูดเชื่อมโยงกับ Shape File ผู้วิจัยได้เขียนโปรแกรมคำสั่งด้วยภาษา Java 2) การเปลี่ยนแปลงข้อมูลโดยผู้วิจัยใช้เครื่องมือสำหรับการเปลี่ยนแปลงข้อมูล คือ โปรแกรม Microsoft Visual Studio 2015 และบริการ SQL Server Integration Services (SSIS) ผู้วิจัยได้เชื่อมโยง (Mapping) ข้อมูลในตารางตามภาพที่ 4 3) การถ่ายโอนข้อมูลจากตารางนำเข้าฐานข้อมูล Microsoft SQL Server 2014 และจัดเก็บในระบบฐานข้อมูลที่มีชื่อ DW Disaster



ภาพที่ 4 ตัวอย่างการแปลงข้อมูล [16]

3.7 การพัฒนาคลังข้อมูล

ผู้วิจัยพัฒนาคลังข้อมูลในรูปแบบ Multi-dimensional Modeling เพื่อจัดเก็บข้อมูลในกรณีศึกษาโดยการนำโครงสร้างคลังข้อมูลที่ได้ออกแบบไว้ประกอบด้วย ตารางมิติและตารางข้อเท็จจริงจัดเก็บข้อมูลทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ มีรายละเอียดดังนี้

3.7.1 ตารางมิติประกอบด้วย 12 ตารางดังนี้

1) ตารางมิติเวลา (Dim_time) จัดเก็บข้อมูลด้านเวลา ซึ่งในกรณีศึกษาการจัดเก็บเฉพาะรายปี ภายในตารางมิติประกอบด้วย รหัสมิติ (KEY_YEAR) ปี พ.ศ. (YEAR_TH) และปี ค.ศ. (YEAR_EN) ตัวอย่างเช่น รหัสมิติ คือ 1 ปี พ.ศ. 2558 และปี ค.ศ. 2015

2) ตารางมิติการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Dim_landuse) จัดเก็บข้อมูลประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้งหมด 16 ประเภท ภายในตารางมิติประกอบด้วย รหัสค่าโซน ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ตัวอย่างเช่น รหัสค่าโซน คือ 1 ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย (Land for Less Density Habitat)

3) ตารางมิติประชากร (Dim_population) จัดเก็บข้อมูลประเภทช่วงของจำนวนประชากรที่คาดว่าจะได้รับความเสียหาย ตารางมิติประกอบด้วย รหัสมิติและช่วงของจำนวนประชากร ตัวอย่างเช่น รหัสมิติ 6 ช่วงจำนวนประชากรน้อยกว่า 200 คน (Less than 200 people)

4) ตารางมิติครัวเรือน (Dim_household) จัดเก็บข้อมูลประเภทช่วงของจำนวนครัวเรือนที่คาดว่าจะได้รับความเสียหาย ตารางมิติประกอบด้วย รหัสมิติและช่วงของจำนวนครัวเรือน ตัวอย่างเช่น รหัสมิติ 4 จำนวนครัวเรือนน้อยกว่า 50 ครัวเรือน (Less than 50 households)

5) ตารางมิติลักษณะทางภูมิศาสตร์ (Dim_geographic_feature) จัดเก็บข้อมูลประเภทลักษณะทางภูมิศาสตร์ ภายในตารางมิติประกอบด้วย รหัสมิติและประเภทลักษณะทางภูมิศาสตร์ ตัวอย่างเช่น รหัสมิติ 1 ที่ลุ่มแอ่งกระทะ (Basin Area)

6) ตารางมิติตำแหน่งที่ตั้งในจังหวัดภูเก็ต (Dim_phuketlocation) จัดเก็บข้อมูลพื้นที่ในจังหวัดภูเก็ต ภายในตารางมิติประกอบด้วย 1) รหัสพื้นที่ 2) สถานที่อพยพ 3) อำเภอ 4) ตำบล 5) หมู่ที่ 6) หมู่บ้าน 7) ละติจูด 8) ลองจิจูด 9) จำนวนประชากร 10) จำนวนครัวเรือน ตัวอย่างระดับย่อยของข้อมูล (Hierarchy) เช่น รหัสมิติ 04 => อำเภอเมือง (Mueang) => ตำบลรัษฎา (Ratsada) => หมู่ที่ 1 (Moo 1) => หมู่บ้านเกาะสิเหร่ (Koh Siray) ตามลำดับ

7) ตารางมิติประเภทภัยพิบัติ (Dim_disaster_type) จัดเก็บข้อมูลประเภทภัยพิบัติ ภายในตารางมิติประกอบด้วย กลุ่มภัยพิบัติ ประเภทภัยพิบัติ ประเภทภัยพิบัติย่อย และรหัสมิติ ตัวอย่างเช่น รหัสมิติ 1 คือ ภัยธรรมชาติ (Natural disaster) => อุทกภัยและดินถล่ม (Flood and landslides) => น้ำท่วมขัง (Drainage Floods) ตามลำดับ

8) ตารางมิติความเสียหายด้านทรัพย์สิน (Dim_damage_property) จัดเก็บข้อมูลความเสียหายด้านทรัพย์สิน ประกอบด้วย ประเภทความเสียหายด้านทรัพย์สิน สถานะความเสียหาย รหัสมิติ ตัวอย่างเช่น รหัสมิติ 2 คือ ด้านการเกษตร (Agriculture) => น้อยกว่า 500 ไร่ (Less than 500 acres) ตามลำดับ

9) ตารางมิติระยะเวลาเกิดภัย (Dim_duration) จัดเก็บข้อมูลระยะเวลาเกิดภัยประกอบด้วย รหัสมิติและช่วง

ระยะเวลาเกิดภัย โดยระยะเวลาเกิดภัยแบ่งเป็น ระยะเวลา น้อยกว่า 4 วัน ระยะเวลา 4 - 7 วัน และระยะเวลามากกว่า 7 วัน ตัวอย่างเช่น รหัสมิติ 3 มีช่วงระยะเวลาเกิดภัยน้อยกว่า 4 วัน (Less than 4 days)

10) ตารางมิติอุปกรณ์กู้ภัยและเตือนภัย (Dim_rescue_warn_system) จัดเก็บข้อมูลเครื่องมือการกู้ภัยและระบบแจ้งเตือน เช่น เื่อ เครื่องวัดปริมาณน้ำฝน และไซเรน ประกอบด้วย รหัสมิติ ประเภทอุปกรณ์ และชื่ออุปกรณ์ ตัวอย่างเช่น รหัสมิติ 1 คือ ประเภทอุปกรณ์กู้ภัย (Rescue Tool) => เรือ (Ship)

11) ตารางมิติการอบรมและรณรงค์ (Dim_training_campaign) จัดเก็บข้อมูลการอบรมของเจ้าหน้าที่และอาสาสมัคร เช่น มิสเตอร์เตือนภัย ประกอบด้วย 1) รหัสมิติ 2) ประเภทการจัดอบรม ตัวอย่างเช่น รหัสมิติ 1 คือ มิสเตอร์เตือนภัย (Master Warning)

12) ตารางมิติประวัติการเกิดภัย (Dim_history) จัดเก็บข้อมูลประวัติการเกิดภัย เช่น ย้อนหลัง 10 ปี ย้อนหลัง 5 ปี ย้อนหลัง 3 ปี และไม่มีประวัติย้อนหลัง ภายในตารางประกอบด้วย 1) รหัสมิติ 2) ช่วงระยะเวลาย้อนหลัง ตัวอย่างเช่น รหัสมิติ 10 คือ มีประวัติการเกิดภัยย้อนหลัง 3 ปี (3 Years Ago)

3.7.2 ตารางข้อเท็จจริงของระดับความรุนแรงของพื้นที่เสี่ยงอุทกภัยและดินถล่มในพื้นที่จังหวัดภูเก็ต (Fact2_assess_severity) แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ 1) รหัสหลัก (Primary Key) 2) รหัสที่เชื่อมโยงกับมิติ (Dimension Key) จำนวน 12 ตาราง 3) จัดเก็บค่าชี้วัดระดับความรุนแรง ค่าชี้วัดคือ ระดับความความรุนแรงและค่าคะแนนของความรุนแรง ซึ่งส่วนหนึ่งของการประเมินค่าความเสี่ยง โดยมีกลุ่มงานวิจัยระหว่างประเทศ สำนักวิจัยและความร่วมมือระหว่างประเทศ กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยทำหน้าที่จัดทำเกณฑ์การประเมิน [17] โดยค่าคะแนนเต็ม 100 คะแนนคำนวณจากผลรวมของค่าคะแนนจากปัจจัยทั้งหมด 7 ปัจจัย ดังตารางที่ 1 และแบ่งคะแนนเป็นระดับความรุนแรง ดังตารางที่ 2 ผู้วิจัยเชื่อมโยงลักษณะโครงสร้างแบบ Star-Snowflake Schema ในฐานข้อมูล DW Disaster และประมวลผลข้อมูลแบบการประมวลผลออนไลน์เชิงวิเคราะห์ (OLAP)

ตารางที่ 1 ปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์ความรุนแรงของพื้นที่เสี่ยง

ปัจจัย	ประเภทปัจจัย	ค่าคะแนน
1	ลักษณะที่ตั้งของหมู่บ้าน	20
2	ความเสียหายที่อาจได้รับของหมู่บ้าน	30
3	ระยะเวลาที่หมู่บ้าน	10
4	เครื่องมือในการกักขังที่มีอยู่ในหมู่บ้าน	5
5	ระบบเตือนภัยที่มีอยู่ในหมู่บ้าน	5
6	การอบรมบุคลากรของหมู่บ้าน	10
7	ระบุประวัติการเกิดย้อนหลัง	10

ตารางที่ 2 ค่าคะแนนความรุนแรงของพื้นที่เสี่ยง

ค่าคะแนน	ค่าความรุนแรง	ระดับ
น้อยกว่า 30 คะแนน	1	ต่ำ
ตั้งแต่ 30 - 60 คะแนน	2	ปานกลาง
มากกว่า 60 คะแนน	3	สูง

3.8 การประมวลผลออนไลน์เชิงวิเคราะห์ (OLAP)

ผู้วิจัยได้เลือกประมวลผลแบบ OLAP เพื่อวิเคราะห์ระดับผลกระทบตามมิติของข้อมูลประเภทภัย พื้นที่จังหวัดภูเก็ต และลักษณะทางภูมิศาสตร์ โดยใช้เครื่องมือ Microsoft Visual Studio 2014 ผ่านบริการ SSAS เพื่อเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล DW Disaster หลังจากนั้นเลือกฐานข้อมูลสำหรับสร้าง Cube และจัดทำความสัมพันธ์ของตารางข้อเท็จจริงและตารางมิติ

4. ผลการดำเนินงาน

4.1 ผลลัพธ์การแสดงผล

แดชบอร์ดของรายงานนี้ประกอบด้วย 1) แผนที่ระบุตำแหน่งหมู่บ้านโดยแสดงขนาดเป็นค่าคะแนนความรุนแรงและสีเป็นระดับความรุนแรง เช่น สีแดงเป็นระดับสูง สีส้มเป็นระดับปานกลาง และสีเหลืองเป็นระดับต่ำ 2) แผนภูมิรูปวงกลมแสดงสัดส่วนลักษณะทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่ 3) กราฟเส้นแสดงค่าเฉลี่ยคะแนนความรุนแรงของแต่ละปีตามประเภทภัย 4) ตารางแสดงรายละเอียดด้านพื้นที่จำนวนประชากร จำนวนครัวเรือน ระดับความรุนแรง และประโยชน์การใช้ที่ดิน 5) ปุ่มแสดงการเลือกเวลา (ปี) ลักษณะภัย

ลักษณะทางภูมิศาสตร์ อำเภอ ตำบล และหมู่บ้าน แสดงดังภาพที่ 5

จากภาพที่ 5 พบว่า สัดส่วนพื้นที่โดยรวมของจังหวัดภูเก็ตเป็นราบติดเชิงเขาเท่ากับร้อยละ 48.78 พื้นที่ลุ่มแอ่งกระทะเท่ากับร้อยละ 32.85 และพื้นที่เนินเขาหรือภูเขาเท่ากับร้อยละ 18.37 ตามลำดับ และจังหวัดภูเก็ตในปี พ.ศ. 2554 มีค่าคะแนนของประเภทภัยน้ำล้นตลิ่งเท่ากับ 63 คะแนน ระดับความรุนแรงที่สูงเมื่อเปรียบเทียบกับประเภทภัยพิบัติด้านอื่น และจังหวัดภูเก็ตภาพรวมในปี พ.ศ. 2558 มีค่าระดับความรุนแรงของประเภทภัยดินถล่มมีค่าเท่ากับ 49.65 คะแนน และน้ำป่าไหลหลากมีค่าเท่ากับ 49.41 คะแนน ตามลำดับ จากแผนที่แสดงพื้นที่จุดสีแดงที่มีค่าระดับความรุนแรงสูง ซึ่งส่วนใหญ่อยู่บริเวณใกล้ภูเขา จึงมีข้อสังเกตพบว่า พื้นที่บริเวณที่ราบติดเชิงเขาและเนินเขาประสบปัญหาภัยน้ำป่าไหลหลากและดินถล่มมากกว่าประเภทภัยอื่น

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกตัวอย่างของพื้นที่อำเภอถลางในปี พ.ศ. 2558 พบว่า แผนที่แสดงตำแหน่งสีแดงที่มีระดับความรุนแรงสูง คือ บ้านเหนือโตนในตำบลเชิงทะเลและบ้านท่าเรือในตำบลศรีสุนทร และแผนภูมิรูปวงกลมแสดงสัดส่วนลักษณะพื้นที่ของอำเภอถลางเป็นพื้นที่ราบติดเชิงเขาเท่ากับร้อยละ 58.14 และพื้นที่ลุ่มแอ่งกระทะเท่ากับร้อยละ 34.37 จากการแสดงผลกราฟเส้นพบว่า ค่าคะแนนของประเภทภัยน้ำล้นตลิ่งเท่ากับ 57 คะแนน ดินถล่มเท่ากับ 55.29 คะแนน และภัยจากน้ำท่วมขังเท่ากับ 51.52 คะแนน

ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ข้อมูลของแดชบอร์ดพบว่าสามารถวิเคราะห์ข้อมูลภาพรวมและเชิงลึกตามมิติข้อมูลที่ใช้เลือกและแสดงผลได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งสามารถช่วยสนับสนุนในการวิเคราะห์แนวโน้มการเกิดภัยพิบัติได้เช่น พื้นที่ใกล้ภูเขาและที่ราบเชิงเขาเมื่อเกิดน้ำป่าไหลหลากจะมีแนวโน้มเกิดดินถล่ม และพื้นที่แอ่งกระทะมีแนวโน้มเกิดน้ำท่วมขัง ซึ่งข้อมูลในแดชบอร์ดสามารถช่วยให้เจ้าหน้าที่เข้าใจและเตรียมความพร้อมก่อนเกิดภัย

4.2 ผลลัพธ์การประเมินคลังข้อมูลและการใช้งาน

ผู้วิจัยได้ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการภัยพิบัติ จำนวน 15 ท่าน แบ่งการประเมินเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย 1) การประเมินด้านคลังข้อมูล 2) การประเมินด้านการใช้งาน เกณฑ์การให้คะแนนของการประเมินแบ่ง เป็น 5 ระดับ คือ



ระดับดีมาก (4.51-5.00 คะแนน) ระดับดี (3.51-4.50 คะแนน) ระดับปานกลาง (2.51-3.50 คะแนน) ระดับน้อย (1.51-2.50 คะแนน) และระดับควรปรับปรุง (1.00-1.50 คะแนน) ตามลำดับ ผู้วิจัยจึงนำค่าคะแนนมาคำนวณทางสถิติ คือ ค่าคะแนนเฉลี่ย $\bar{x}$ และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ผลการประเมินแสดงรายละเอียดดังนี้ การประเมินคลังข้อมูลด้านอุทกภัยแสดงดังตารางที่ 3 การประเมินด้านการแสดงผลของรายงานในแดชบอร์ดแสดงดังตารางที่ 4 และการประเมินด้านการใช้งานแสดงดังตารางที่ 5

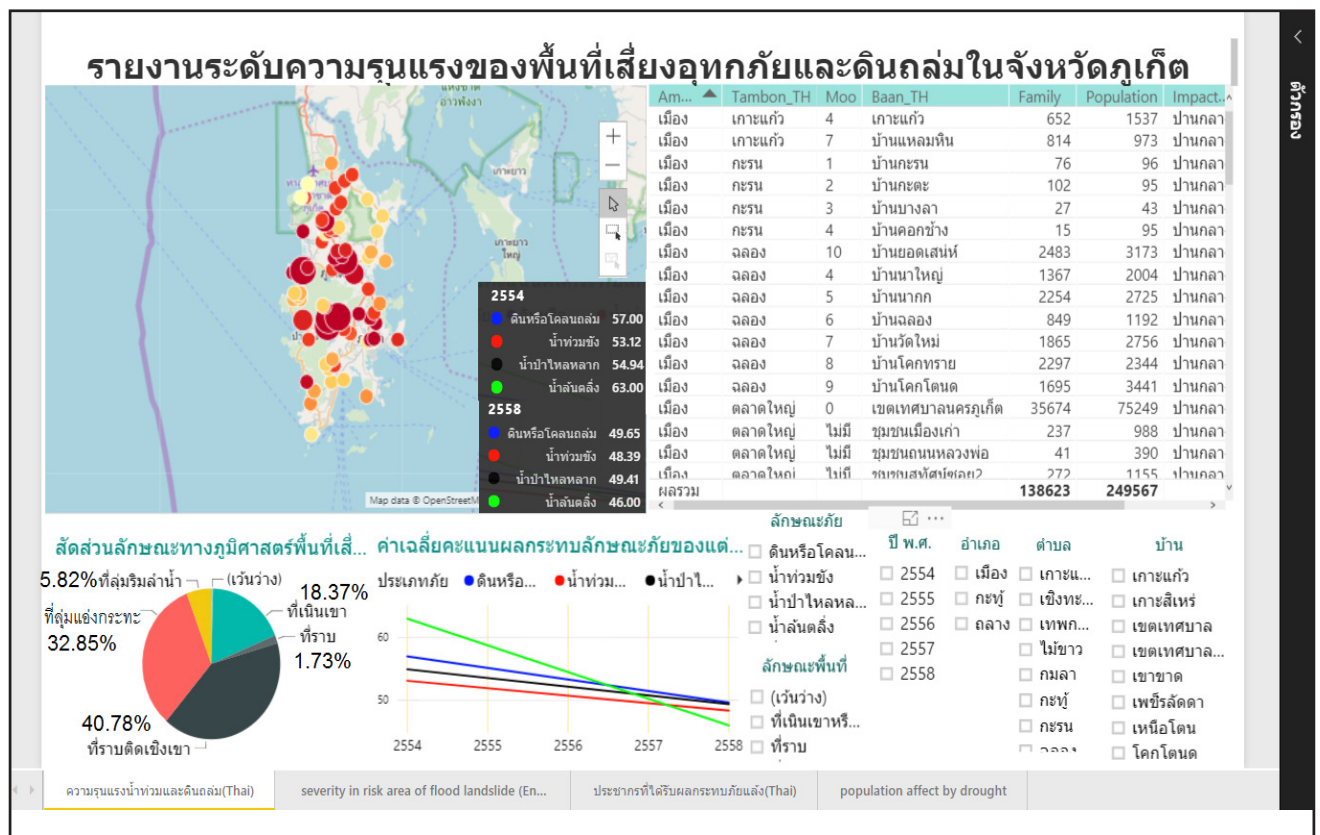
จากตารางที่ 3 พบว่า ระดับย่อยของข้อมูลลักษณะทางภูมิศาสตร์มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.20 (S.D. = 0.65) มีความแตกต่างของส่วนเบี่ยงเบนน้อยและอยู่ในเกณฑ์ระดับดีและระดับย่อยของข้อมูลพื้นที่จังหวัดภูเก็ตมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07 (S.D. = 0.44) อยู่ในเกณฑ์ระดับดี และข้อมูลครัวเรือนในระดับหมู่บ้านมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07 (S.D. = 0.57) อยู่ในเกณฑ์ระดับดี และระดับย่อยของข้อมูลด้านเวลาอยู่ในเกณฑ์ระดับปานกลาง เนื่องจากข้อมูลที่ผู้วิจัยได้รวบรวมมีหน่วยย่อยในระดับปี โดยรวมการประเมินคลังข้อมูลอุทกภัย

ตารางที่ 3 ตัวอย่างผลการประเมินคลังข้อมูลอุทกภัย

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
1. ระดับย่อยของข้อมูลพื้นที่จังหวัดภูเก็ต	4.07	0.44	ดี
2. ระดับย่อยของข้อมูลด้านเวลา	3.47	0.50	ปานกลาง
3. ระดับย่อยของข้อมูลลักษณะภัย	3.67	0.47	ดี
4. ระดับย่อยของข้อมูลทางภูมิศาสตร์	4.20	0.65	ดี
5. ข้อมูลประชากรในระดับหมู่บ้าน	3.87	0.50	ดี
6. ข้อมูลครัวเรือนในระดับหมู่บ้าน	4.07	0.57	ดี
7. ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินในระดับหมู่บ้าน	3.67	0.70	ดี

อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.84 (S.D. = 0.57)

จากตารางที่ 4 พบว่า ขนาดหน้าจอแสดงผลและรูปแบบกราฟมีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.07 (S.D. = 0.68) อยู่ในเกณฑ์ระดับดี การแสดงผลทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 (S.D. = 0.63) และขนาดกราฟมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 (S.D. = 0.73) ตามลำดับ การประเมินผลโดยรวมของการแสดงผลอยู่ในเกณฑ์ระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.80 (S.D. = 0.64)



ภาพที่ 5 แดชบอร์ดรายงานแสดงภาพรวมระดับความรุนแรงของผลกระทบด้านอุทกภัยและดินถล่มในจังหวัดภูเก็ต

ตารางที่ 4 ตัวอย่างผลการประเมินด้านการแสดงผลของรายงานในแดชบอร์ด

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
1. ขนาดหน้าจอแสดงผล	4.07	0.68	ดี
2. ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ	4.00	0.63	ดี
3. รูปแบบกราฟ	4.07	0.68	ดี
4. ขนาดกราฟ	4.00	0.73	ดี

ตารางที่ 5 ผลการประเมินด้านการใช้งาน

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
1. ความสามารถของระบบในการนำไปใช้ประโยชน์	4.53	0.62	ดีมาก
2. ความทันสมัยเป็นปัจจุบัน	4.53	0.88	ดีมาก
3. การทำงานของระบบมีความรวดเร็วในการให้บริการ	4.13	0.81	ดี
4. รูปแบบและวิธีการประมวลผล	4.07	0.57	ดี
5. ความสามารถของระบบเพื่อช่วยในการตัดสินใจ	4.07	0.77	ดี
6. ความพึงพอใจในภาพรวมต่อการใช้งานระบบ	4.07	0.63	ดี

จากตารางที่ 5 พบว่า ความสามารถของระบบในการนำไปใช้ประโยชน์มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.53 (S.D. = 0.62) อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก ระบบมีความทันสมัยเป็นปัจจุบันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 (S.D. = 0.88) อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก กระบวนการทำงานของระบบมีความรวดเร็วในการให้บริการมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 (S.D. = 0.81) อยู่ในเกณฑ์ระดับดี รูปแบบและวิธีการประมวลผลเข้าใจง่ายมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07 (S.D. = 0.57) อยู่ในเกณฑ์ระดับดี ตามลำดับ ความสามารถของระบบเพื่อช่วยในการตัดสินใจและความพึงพอใจต่อภาพรวมในการใช้งานระบบอยู่ในระดับดี

5. อภิปราย

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ผลจากการทำวิจัย และแบ่งประเด็นของการอภิปรายภายในขอบเขตของงานวิจัยโดยใช้กรอบแนวคิดทฤษฎีจัจฉริยะด้านการจัดการภัยพิบัติ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ประเด็นที่ 1 ด้านประเภทภัยพิบัติที่แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ซึ่งผู้เชี่ยวชาญด้านภัยพิบัติในจังหวัดภูเก็ตแนะนำว่า ควรระบุประเภทภัยพิบัติย่อยที่เกิดบ่อยครั้งเพื่อสะดวกต่อการเลือกประเภทภัยในสถานการณ์จริงและไม่ควรเลือกวิเคราะห์ข้อมูลครบทุกประเภทภัย เนื่องจากปัจจัยด้านข้อมูล

ที่เกี่ยวข้องและค่าชีวิตของแต่ละภัยมีความแตกต่างกัน

ประเด็นที่ 2 ด้านการจัดการภัยพิบัติควรแยกประเภทภารกิจและประเภทข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์อย่างละเอียด ซึ่งจากสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญพบว่า การป้องกันและลดผลกระทบและการเตรียมความพร้อมเป็นขั้นตอนการจัดการภัยพิบัติที่เจ้าหน้าที่ให้ความสำคัญมากกว่าขั้นตอนอื่นๆ เพราะเป็นการจัดการกับความเสี่ยงก่อนเกิดภัยเพื่อลดความสูญเสียทั้งด้านชีวิตและทรัพย์สิน ผู้วิจัยจึงเลือกการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการกิจในขั้นตอนการป้องกันและลดผลกระทบ

ประเด็นที่ 3 ด้านการจำแนกหน่วยงานและเจ้าหน้าที่ จากการศึกษาพบว่าหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการภัยพิบัติโดยตรง คือ กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย และมีหน่วยงานย่อย ซึ่งมีการส่งต่อข้อมูลจากระดับย่อยของพื้นที่สู่ระดับประเทศ โดยลักษณะการส่งต่อข้อมูลเป็นแบบจดหมายและรายงาน และมีหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมอุตุนิยมวิทยา กรมทรัพยากรน้ำ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวไม่ได้บูรณาการร่วมกันจึงเกิดความล่าช้าในการส่งต่อข้อมูลและวิเคราะห์ผล

ประเด็นที่ 4 ด้านอุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสาร จากการสัมภาษณ์และตอบแบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญด้านภัยพิบัติในจังหวัดภูเก็ตจำนวน 5 ท่าน ลงความเห็นว่า การส่งต่อข้อมูลของหน่วยงานภาครัฐได้ใช้เครื่องโทรสารเพราะมีความน่าเชื่อถือสำหรับการติดตามและการแจ้งเตือนมากที่สุด รองลงมาเป็นการติดต่อสื่อสารผ่านโทรศัพท์มือถือ แอปพลิเคชันบนมือถือ และวิทยุ ตามลำดับ จากข้อสังเกตพบว่า ผู้เชี่ยวชาญเลือกติดตามข้อมูลจากโทรสารมากที่สุดจึงทำให้การดำเนินงานของภาครัฐเกิดความล่าช้าในการเฝ้าระวังและแจ้งเตือนสถานการณ์

ประเด็นที่ 5 ด้านการพัฒนาระบบคลังข้อมูล ข้อมูลประชากรและจำนวนครัวเรือนควรมีการปรับปรุงข้อมูลจากทะเบียนราษฎรทุกปี ซึ่งในความเป็นจริงมีประชากรแฝงที่เข้ามาอาศัยเป็นจำนวนมากทำให้บางพื้นที่จำนวนผู้ประสบภัยมากกว่าจำนวนประชากรในพื้นที่ส่งผลทำให้การวิเคราะห์คลาดเคลื่อนได้ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เณิมพล และคณะ ที่พบว่าการจัดการบริหารในจังหวัดภูเก็ตประสบปัญหาด้านการเจริญเติบโตของประชากรแฝง [18] ข้อมูลย้อนหลังการเกิดภัยที่มีการจัดเก็บเป็นช่วงปีย้อนหลัง เช่น ย้อนหลัง 5 ปี และย้อนหลัง 3 ปี ซึ่งควรใช้วิธีการคำนวณผ่านระบบ

แผนการใช้เจ้าหน้าที่เพื่อหาข้อมูลย้อนหลัง

ประเด็นที่ 6 ด้านการแสดงผลในรูปแบบแดชบอร์ด จากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญพบว่า การวิเคราะห์แบบคาดการณ์ภัยควรใช้กราฟเส้นเพื่อแสดงแนวโน้มตามช่วงเวลาของระดับความรุนแรงในพื้นที่เสี่ยงควรอ้างอิงระดับสีของการเตือนภัย สีของการแสดงสัดส่วนพื้นที่ทางภูมิศาสตร์และประเภทภัยไม่มีผลต่อการวิเคราะห์ข้อมูลและควรใช้สีที่แตกต่างกันของแต่ละหมวดหมู่เพื่อให้ผู้ใช้งานระบบเข้าใจผลการวิเคราะห์ที่ตรงกัน

6. สรุปผลงานวิจัย

จากผลงานวิจัยการจัดการข้อมูลภัยพิบัติด้วยระบบธุรกิจอัจฉริยะพบว่า กรอบแนวคิดธุรกิจอัจฉริยะด้านการจัดการภัยพิบัติและสถาปัตยกรรมด้านสารสนเทศสามารถใช้สำหรับออกแบบโครงสร้างคลังข้อมูลและการแสดงผล กระบวนการ ETL สามารถคัดกรอง จำแนก และจัดระเบียบข้อมูลจากหลายแหล่งที่มีความแตกต่างกัน ระบบคลังข้อมูลสามารถจัดเก็บข้อมูลแบบหลายมิติและคำนวณค่าที่วัดได้ การประมวลผลแบบ OLAP สามารถทำให้วิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบภาพรวม เชิงลึก และพลิกแกนได้ การนำเสนอรายงานในรูปแบบแดชบอร์ดสามารถแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้หลายมิติ และวิเคราะห์ผลเป็นรายงานระดับความรุนแรงของพื้นที่เสี่ยงด้านอุทกภัยและดินถล่ม เพื่อช่วยสนับสนุนการตัดสินใจและเป็นประโยชน์ต่อเจ้าหน้าที่ด้านการจัดการภัยพิบัติจังหวัดภูเก็ต เพื่อจัดการความเสี่ยงในขั้นตอนการป้องกันและลดผลกระทบ เมื่อเปรียบเทียบกับการแสดงผลในรูปแบบรายงานแผนการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัดภูเก็ต พบว่าระบบสามารถปรับปรุงการจัดระเบียบข้อมูลและวิเคราะห์ผลได้อย่างรวดเร็วและเข้าใจง่าย ระบบมีความทันสมัยเป็นปัจจุบันและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] R. Sasiphol. *Marketing Communication of Tourism Authority of Thailand and Decision Making of Thai Tourists on Traveling to 6 Provinces of Andaman Coast*. 2006.
- [2] Department of Disaster Prevention and Mitigation. *Mainstreaming Disaster Risk Reduction into Development*. 2014.
- [3] Public Safety Canada. *Emergency Management Planning Guide 2010-2011*, 2011.
- [4] E. Summary. *Big Data and Disaster Management A Report from the JST / NSF Joint Workshop Executive Summary*. May, 2013.
- [5] C. Flachberger and E. Gringinger. "Decision Support for Networked Crisis & Disaster Management—a Comparison with the Air Traffic Management Domain." *ISCRAM 2016 Conference*, May 2016.
- [6] D. Bitner and R. De. Silva. "GIS integration in the Sahana Disaster Management System." *Engineering, Prince of Songkla University*, pp. 211–218, 2013.
- [7] T. Liyang, N. Zhiwei, W. Zhangjun, and W. Li. *A Conceptual Framework for Business Intelligence as a Service (SaaS BI)*, pp. 6–9, 2011.
- [8] P. B. Goes, "Big Data and IS Research." *MIS Quarterly*, Vol. 38, No. 3, iii–viii, 2014.
- [9] S. Asghar, S. Fong, and T. Hussain. "Business Intelligence Modeling: A Case Study of Disaster Management Organization in Pakistan." *Fourth International Conference on Computer Sciences and Convergence Information Technology*, pp. 5–10, 2009.
- [10] H. Chen and V. C. Storey. "Business Intelligence and Analytics : From Big Data To Big Impact." Vol. 36, No. 4, pp. 1165–1188, 2012.
- [11] D. E. Alexander. "Social Media in Disaster Risk Reduction and Crisis Management." *Science and Engineering Ethics*, pp. 1–17, 2013.
- [12] S. Nattawut and S. Anusorn. *Disaster Relief in Thailand and Disaster Risk Management*. 2015.
- [13] M. Eckle, B. Herfort, R. Leiner, R. Wolff, and C. Jacobs. *Leveraging OpenStreetMap to support flood risk management in municipalities : A prototype decision support system*, May, 2016.



- [14] A. R. Stage. *Techniques, Process, and Enterprise Solutions of Business Intelligence.*, pp. 4722–4726, 2006.
- [15] T. Panrungsri and E. Sangiamkul. “Business Intelligence Model for Disaster Management : A Case Study in Phuket, Thailand.” *Proceedings of the 14th ISCRAM Conference*, pp. 727–738, May, 2017.
- [16] T. Panrungsri and E. Sangiamkul. “A Development of Data warehouse in Risk Assessment for Disaster management.” *The Thirteenth National Conference on Computing and Information Technology (NCCIT2017)*, pp. 606–611, 2017.
- [17] Disaster Prevention and Mitigation (Office of Research and International Cooperation) *Report of Implementation of the workshop, information management and application for disaster management*. Bangkok, 10 November 2016.
- [18] S. Chalermphol, P. Sirichai, and S. Somboon. “Puket Province Development Administration.” *Research and Development Journal Suan Sunandha Rajabhat University*, Vol. 8, No. 1, pp. 110, 2016.

