นวัตกรรมกระบวนการจัดการข้อมูลจากการรายงานของมวลชนในช่วงเวลาการเผชิญภัยพิบัติ

นายรังสรรค์ เกียรติ์ภานนท์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย
The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม (สหสาขาวิชา)
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2558
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# AN INNOVATIVE PROCESS FOR MANAGING CROWDSOURCED INFORMATION DURING DISASTER RESPONSE

Mr. Rungsun Kiatpanont

A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Doctor of Philosophy Program in Technopreneurship and
Innovation Management
(Interdisciplinary Program)
Graduate School
Chulalongkorn University
Academic Year 2015
Copyright of Chulalongkorn University

| | |
|---|---|
| หัวข้อวิทยานิพนธ์ | นวัตกรรมกระบวนการจัดการข้อมูลจากการรายงานของมวลชนในช่วงเวลาการเผชิญภัยพิบัติ |
| โดย | นายรังสรรค์ เกียรติ์ภานนท์ |
| สาขาวิชา | ธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม |
| อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก | ศาสตราจารย์ ดร.อุทัย ตันละมัย |
| อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม | ศาสตราจารย์ ดร.ประภาส จงสถิตย์วัฒนา<br>ศาสตราจารย์ กิตติคุณ ดร.อัจฉรา จันทร์ฉาย |

---

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาดุษฎีบัณฑิต

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุเนตร ชุตินธรานนท์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกรี สินธุภิญโญ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ศาสตราจารย์ ดร.อุทัย ตันละมัย)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(ศาสตราจารย์ ดร.ประภาส จงสถิตย์วัฒนา)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(ศาสตราจารย์ กิตติคุณ ดร.อัจฉรา จันทร์ฉาย)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐชา ทวีแสงสกุลไทย)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธาตรี ใต้ฟ้าพูล)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. นายแพทย์พิชิต สุวรรณประกร)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รังสรรค์ เกียรติ์ภานนท์ : นวัตกรรมกระบวนการจัดการข้อมูลจากการรายงานของมวลชนในช่วงเวลาการเผชิญภัยพิบัติ (AN INNOVATIVE PROCESS FOR MANAGING CROWDSOURCED INFORMATION DURING DISASTER RESPONSE) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ศ. ดร.อุทัย ตันละมัย, อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม: ศ. ดร.ประภาส จงสถิตย์วัฒนา, ศ. กิตติคุณ ดร.อัจฉรา จันทร์ฉาย, 103 หน้า.

ภัยพิบัติทางธรรมชาติสร้างความเสียหายอย่างมหาศาลต่อมนุษยชาติทั่วโลก นานาประเทศจึงมีเป้าหมายร่วมกันในการที่จะลดความสูญเสียดังกล่าวให้น้อยที่สุด แนวคิดการจัดการภัยพิบัติแบบดั้งเดิมซึ่งเน้นการรวมศูนย์ข้อมูลและการสั่งการ ทำให้เกิดปัญหาขอขวดด้านการจัดการจน ไม่สามารถจัดการภัยพิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพในหลายกรณี โดยเฉพาะภัยขนาดใหญ่

ระดับการพัฒนาของเทคโนโลยีในปัจจุบันซึ่งเอื้ออำนวยให้ประชาชนทั่วไปสามารถทำหน้าที่เป็นผู้รายงานข้อมูลในเหตุการณ์ภัยพิบัติได้ จึงกลายเป็นทั้งโอกาส และความท้าทายในการคัดเลือกเฉพาะข้อมูลที่มีประโยชน์จากภูเขาข้อมูลที่ทุกคนสามารถรายงานได้อย่างอิสระ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการนวัตกรรมเพื่อการจัดการข้อมูลจากมวลชนในช่วงเวลาภัยพิบัติ โดยข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลจริงจากระบบทวิตเตอร์ในช่วงเหตุการณ์น้ำท่วมปีพ.ศ.2554 โดยการสังเคราะห์กระบวนการนวัตกรรมเริ่มจากการศึกษากระบวนการในการจัดการภัยพิบัติปัจจุบัน การวิเคราะห์ลักษณะและแบบแผนของข้อมูล การกำหนดหมวดหมู่ของข้อความที่เหมาะสม การทดลองสร้าง Machine Learning Classifier โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพของ Algorithm ที่แตกต่างกันถึง 4 อัลกอริทึม

โดยผลการศึกษาพบว่า SVM Algorithm ให้ผลลัพธ์ในการจัดหมวดหมู่ได้ดีที่สุดโดยให้ค่าความแม่นยำเฉลี่ยสูงถึง 74% และเมื่อเพิ่มการหาพิกัดตำแหน่งของข้อมูลเพื่อระบุพิกัดตำแหน่งของข้อมูลลงบนแผนที่แสดงผลบนระบบเปิดซอสโค้ด Ushahidi ทำให้ได้เป็นระบบต้นแบบที่ได้รับการยอมรับจากองค์กรจัดการภัยพิบัติชั้นนำของประเทศ ทั้งในระดับบริหาร และในระดับปฏิบัติการ และมีศักยภาพเชิงพาณิชย์ในการพัฒนาต่อยอด

สาขาวิชา ธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม

ปีการศึกษา 2558

ลายมือชื่อนิสิต .....

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาร่วม .....

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาร่วม .....

## 5387803720 : MAJOR TECHNOPRENEURSHIP AND INNOVATION MANAGEMENT
KEYWORDS: DISASTER MANAGEMENT / CROWDSOURCED DATA / ACTIONABLE INFORMATION EXTRACTION / MACHINE LEARNING / SUPPORT VECTOR MACHINE

RUNGSUN KIATPANONT: AN INNOVATIVE PROCESS FOR MANAGING CROWDSOURCED INFORMATION DURING DISASTER RESPONSE. ADVISOR: PROF. UTHAI TANLAMAI, Ph.D., CO-ADVISOR: PROF. PRABHAS CHONGSTITVATANA, Ph.D., PROF. EMERITUS ACHARA CHANDRACHAI, Ph.D., 103 pp.

Natural disasters cause enormous damage to countries all over the world. As a branch of risk management, traditional disaster management focused on reducing either likelihood or consequence of disaster by centralizing both information and decision at the command center. However, this architecture caused a bottleneck proved inefficient in many major disaster events. Current technological state that enables people to act as real-time information sources raise both opportunities and challenges regarding how to extract the valuable information from a gigantic data pool in the shortest possible time so that the information is still useful and actionable.

The objective of this research is to identify an actionable-data-extraction process to deal with the challenges. Twitter was selected as a test case because messages posted on Twitter are publicly available. The information classifications extracted from the collected tweets were first performed manually, and then they were used to train 4 different machine learning algorithms.

The study results show that the support vector machine (SVM) algorithm is the best classifier with over 74% accuracy. Moreover, an executable pilot system was developed to visualize the process based on an open-sourced system named 'Ushahidi'. Positive feedback from both leaders and officers confirm technology acceptance from practitioners and also enable feasibility to commercialize the process.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

| | | |
|---|---|---|
| Field of Study: | Technopreneurship and Innovation Management | Student's Signature ..... |
| | | Advisor's Signature ..... |
| Academic Year: | 2015 | Co-Advisor's Signature ..... |
| | | Co-Advisor's Signature ..... |

# กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาเป็นอย่างสูงจากทานอาจารยที่ปรึกษา ศาสตราจารย์ ดร.อุทัย ตันละมัย ที่ให้คำแนะนำและสนับสนุนในการทำวิทยานิพนธด้วยหัวใจแห่งความเป็นครูที่มีแต่ความเมตตากรุณา ให้ความเชื่อมั่น และเสียสละเวลาในการให้คำปรึกษาอย่างสม่ำเสมอตลอดระยะเวลาของการจัดทำวิทยานิพนธ์นี้ ขอกราบขอบพระคุณท่าน อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธรวม ศาสตราจารย์ ดร.ประภาส จงสถิตย์วัฒนา ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและชี้แนะแนวทางที่ถูกต่องในการทำวิทยานิพนธ์ รวมถึงอนุญาตให้ผมได้เรียนรู้มุมมองต่อชีวิตที่กว้างขวางขึ้น ผ่านการแบ่งปันประสบการณ์แลมุมมองของท่านอาจารย์ ขอกราบขอบพระคุณทาน อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธรวม ศาสตราจารย์กิตติคุณ ร้อยโทหญิง ดร. อัจฉรา จันทร์ฉาย ที่ได้ถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ที่มีคุณค่าอย่างยิ่งต่อการจัดทำวิทยานิพนธ์ คอยเฝ้าติดตาม ให้กำลังใจและการสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์อย่างสม่ำเสมอ

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกรี สินธุภิญโญ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาชี้แนะแนวทางในการปรับแก้หัวข้อวิทยานิพนธ์อันเป็นปัจจัยสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ นอกจากนี้ผู้วิจัยต้องขอกราบขอบพระคุณกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ได้แก่ รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐชา ทวีแสงสกุลไทย ดร.ธาตรี ใต้ฟ้าพูล ดร. พันธ์ณภัทร์ เศวตภาณุวงศ์ และรองศาสตราจารย์ ดร. นพ.พิชิต สุวรรณประกร กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย ที่ได้กรุณาสละเวลาอันมีค่ามาเป็นกรรมการสอบ และกรุณาให้ข้อแนะนำต่าง ๆ ที่มีคุณค่ายิ่งต่อการปรับปรุงและแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ขอกราบขอบพระคุณผู้นำองค์กร และเจ้าหน้าที่ในหน่วยงานจัดการภัยพิบัติทุกท่าน ที่กรุณาให้การสัมภาษณ์และให้ความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์และมีคุณค่ายิ่งต่อการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณอย่างยิ่งสำหรับพระคุณบิดา มารดา คือ นายประสิทธิ์ และ นางจุฑาทิพย์ เกียรติ์ภานนท์ ที่เป็นแรงผลักดันสำคัญที่สุดในการเรียนของข้าพเจ้าตลอดมา ขอขอบคุณภรรยา นางสาว อัญชรัตน์ หาญประสิทธิ์กำธร และลูกสาว ด.ญ. สิรินทร์ชญา เกียรติ์ภานนท์ สำหรับกำลังใจ รอยยิ้ม และเสียงหัวเราะ ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ร่วมรุ่นในหลักสูตรธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม ที่ให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจตลอดมา จนทำให้การดำเนินการวิจัยสำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี คุณค่าและประโยชน์อันเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบคุณความดีทั้งหมดให้กับคณาจารย์ ครอบครัว และผู้มีพระคุณทุกท่าน

**สารบัญ**

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ
สารบัญ ..... ช
สารบัญรูปภาพ ..... ฎ
สารบัญตาราง ..... 1
บทที่ 1 บทนำ ..... 2
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา ..... 2
1.2 คำถามของงานวิจัย ..... 5
1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย ..... 5
1.4 วิธีดำเนินการวิจัย ..... 5
1.5 ขอบเขตและข้อจำกัดของงานวิจัย ..... 6
1.5.1 ขอบเขตทางด้านเนื้อหา ..... 6
1.5.2 ขอบเขตทางด้านกลุ่มตัวอย่าง ..... 7
1.5.3 ขอบเขตด้านการใช้งาน ..... 7
1.6 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย ..... 8
1.7 ประโยชน์ที่ได้รับ ..... 9
1.7.1 ประโยชน์เชิงวิชาการ ..... 9
1.7.2 ประโยชน์ในทางปฏิบัติ ..... 10
บทที่ 2 ทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ..... 11
2.1 ภาพรวมของวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ..... 11
2.2 การจัดการภัยพิบัติ ..... 12

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

หน้า

2.2.1 คำจำกัดความของภัยพิบัติ ..... 12
2.2.2 การแบ่งประเภทของภัยพิบัติ ..... 13
2.2.3 การจัดการความเสี่ยงจากภัยพิบัติ ..... 13
2.2.4 เฟสการเผชิญเหตุภัยพิบัติเป็นเฟสที่มีความท้าทายสูงสุด ..... 15
2.2.5 ปรากฏการณ์ทางสังคมเกี่ยวกับการสื่อสารในเฟสการเผชิญเหตุภัยพิบัติ ..... 16
2.3 การจัดการคุณภาพข้อมูล ..... 18
2.3.1 คำจำกัดความของคุณภาพข้อมูล ..... 18
2.3.2 กระบวนการจัดการคุณภาพข้อมูล ..... 18
2.3.3 การวัดคุณภาพข้อมูล ..... 21
2.4 Crowdsourcing เพื่อการจัดการภัยพิบัติ ..... 24
2.4.1 แนวคิด Crowdsourcing ..... 24
2.4.2 Crowdsourcing ในบริบทของการจัดการข้อมูลเพื่อเผชิญเหตุภัยพิบัติ ..... 25
2.5 การพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการจัดการภัยพิบัติ ..... 28
2.5.1 การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ ..... 28
2.5.2 การออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการภัยพิบัติ ..... 30
2.5.3 การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการภัยพิบัติ ..... 32
2.6 การจัดหมวดหมู่ให้ข้อความ (Text Classification) ..... 34
2.7 การจัดหมวดหมู่เอกสารด้วยวิธี Machine Learning ..... 34
2.7.1 การเลือกอัลกอริทึมการจัดหมวดหมู่ข้อความที่เหมาะสม ..... 35
2.7.2 การเปรียบเทียบความถูกต้องของตัวจัดหมวดหมู่ข้อความ ..... 36
บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย ..... 37
3.1 ภาพรวมวิธีดำเนินงานวิจัย ..... 37
3.2 การศึกษากระบวนการจัดการข้อมูลเพื่อการจัดการภัยพิบัติในปัจจุบัน ..... 38

หน้า

3.3 การศึกษาข้อความจากมวลชนที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติ ..... 40
3.4 การศึกษาวิธีการแยกแยะข้อความออกเป็นหมวดหมู่ต่าง ๆ ได้อย่างอัตโนมัติ ..... 43
3.5 การสังเคราะห์กระบวนการนวัตกรรม และพัฒนาระบบต้นแบบ ..... 44
3.6 การประเมินการยอมรับเทคโนโลยี และการทำพาณิชยกรรมเทคโนโลยี ..... 45
บทที่ 4 ผลการศึกษาวิจัย ..... 48
4.1 กระบวนการและรูปแบบการใช้ข้อมูลจากมวลชนเพื่อการจัดการภัยพิบัติ ..... 48
4.1.1 ภาพรวมพันธกิจขององค์กรจัดการภัยพิบัติ ..... 48
4.1.2 การรวบรวมข้อมูลเพื่อประเมินสถานการณ์ ..... 52
4.1.3 การตรวจสอบความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูล ..... 52
4.1.4 การจัดการข้อมูลจากมวลชนที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติ ..... 53
4.1.5 สรุปกระบวนการ และปัญหาการดำเนินการในปัจจุบัน ..... 53
4.2 ลักษณะ และแบบแผนของข้อความสาธารณะที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติ ..... 55
4.2.1 สถิติเชิงพรรณนาเพื่อการอธิบายลักษณะของข้อมูล ..... 55
4.2.2 การหาแบบแผนของข้อความ ..... 55
4.3 การแยกแยะข้อความเป็นหมวดหมู่อย่างอัตโนมัติ ..... 60
4.4 คำสำคัญที่มีแนวโน้มถูกใช้แบ่งกลุ่มข้อความได้ดี ..... 62
4.5 นวัตกรรมกระบวนการ และระบบต้นแบบเพื่อการจัดการข้อมูล ..... 63
4.5.1 การรับฟังข้อมูล (Listening) ..... 64
4.5.2 การประมวลข้อมูล (Processing) ..... 65
4.5.3 การแสดงผลข้อมูล (Visualization) ..... 66
4.5.4 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล (Data Validation) ..... 67
4.5.5 การปฏิบัติการช่วยเหลือและการติดตามผล (Action) ..... 68
4.6 การยอมรับเทคโนโลยี ..... 69

หน้า

4.6.1 ผลการศึกษาการยอมรับจากระดับผู้บริหารองค์กร ..... 69
4.6.2 ผลการศึกษาการยอมรับจากระดับปฏิบัติการ ..... 72
4.7 ความเป็นไปได้เชิงพาณิชย์ ..... 73
4.7.1 ความเป็นไปได้ด้านการตลาด ..... 73
4.7.2 ความเป็นไปได้ด้านเทคนิค (Operation & Management) ..... 75
4.7.3 ความเป็นไปได้ด้านการเงิน ..... 78
บทที่ 5 อภิปรายผล สรุปผล และข้อเสนอแนะ ..... 84
5.1 สรุปผล ในการตอบคำถามของงานวิจัย ..... 84
5.1.1 ข้อมูลจากมวลชนเป็นแหล่งข้อมูลที่มีประโยชน์สำหรับหน่วยงานจัดการภัยพิบัติ ..... 84
5.1.2 ลักษณะของข้อมูลจากมวลชนในช่วงเวลาการเผชิญภัยพิบัติ ..... 84
5.1.3 กระบวนการนวัตกรรมที่นำเสนอสามารถใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ..... 84
5.1.4 กระบวนการนวัตกรรมที่นำเสนอมีคุณค่าเชิงพาณิชย์ ..... 85
5.2 สรุปผลลัพธ์ที่ได้จากงานวิจัย ..... 85
5.3 อภิปรายผล ..... 86
5.3.1 การขาดการเชื่อมโยงระหว่างเครือข่ายขององค์กรจัดการภัยพิบัติต่าง ๆ ..... 86
5.3.2 สาเหตุที่เครือข่ายต่าง ๆ มิได้เชื่อมโยงกัน ..... 87
5.3.3 ความน่าเชื่อของข้อมูล และระบบ ..... 87
5.3.4 ช่องว่างของข้อมูลที่ได้จากระบบ และการใช้งานข้อมูลในทางปฏิบัติ ..... 88
5.3.5 การพัฒนาระบบอิงกับระบบเปิดซอสโค้ด ..... 89
5.3.6 เปรียบเทียบสัดส่วนข้อมูลแต่ละหมวดหมู่กับวรรณกรรมก่อนหน้า ..... 90
5.4 ข้อจำกัดของงานวิจัย ..... 91
5.5 ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนางานวิจัยในอนาคต ..... 91
รายการอ้างอิง ..... 93

หน้า

ภาคผนวก ก: แบบสอบถามเพื่อวัดการยอมรับเทคโนโลยี..... 102

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ ..... 103



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

# สารบัญรูปภาพ

รูปที่ 1 สัดส่วนจำนวนการเกิดภัย (ซ้าย) จำนวนผู้ได้รับผลกระทบ (กลาง) และความเสียหายเชิงเศรษฐกิจของภัยแต่ละประเภท (ขวา) ..... 2
รูปที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ..... 11
รูปที่ 3 ระดับกิจกรรมในเฟสต่าง ๆ ของการเกิดภัยพิบัติ ..... 15
รูปที่ 4 ตัวแบบ Gap Model เพื่อการวัดคุณภาพของบริการ ..... 21
รูปที่ 5 แนวทางแนะนำในการพัฒนาศักยภาพในการจัดการภัยพิบัติของประเทศโดยเซนไดเฟรมเวิร์ค ..... 29
รูปที่ 6 กระบวนการจัดหมวดหมู่เอกสารด้วยเทคนิค Supervised Classification ..... 35
รูปที่ 7 นิยามของตัวชี้วัดความถูกต้องในการจัดหมวดหมู่เอกสาร ..... 36
รูปที่ 8 ภาพรวมวิธีดำเนินงานวิจัย ..... 37
รูปที่ 9 แนวคำถามการสัมภาษณ์เชิงลึก ..... 39
รูปที่ 10 ตัวอย่าง iMacro Script ที่ใช้ในการเก็บข้อความ Tweets จากเว็บ topsy.com ..... 42
รูปที่ 11 ภาพรวมพันธกิจขององค์กรจัดการภัยพิบัติ ..... 48
รูปที่ 12 กระบวนการจัดการภัยพิบัติในปัจจุบัน ..... 54
รูปที่ 13 การยุบรวมหมวดหมู่ที่คล้ายกันของ Vieweg เป็น 10 หมวดหมู่ ..... 56
รูปที่ 14 แบบจำลองเพื่อแบ่งประเภทผู้มีส่วนได้ส่วนเสียใน ..... 56
รูปที่ 15 สัดส่วนของข้อความในแต่ละกลุ่ม (จากทั้งหมด 13,866 ข้อความ) ..... 59
รูปที่ 16 นวัตกรรมกระบวนการเพื่อจัดการข้อมูลจากมวลชนในช่วงเวลาการเผชิญภัยพิบัติ ..... 63
รูปที่ 17 ช่องทางการรับข้อความของระบบ Ushahidi ..... 65
รูปที่ 18 ขั้นตอนการประมวลข้อมูลของระบบต้นแบบ ..... 66
รูปที่ 19 ตัวอย่างหน้าจอของระบบ Ushahidi ..... 67
รูปที่ 20 เครือข่ายความเชื่อถือโดยปริยาย ..... 67
รูปที่ 21 ตัวอย่างหน้าจอระบบ Sahana Eden ..... 68

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รูปที่ 22 แผนการขยายความสามารถของระบบเพื่อรองรับการใช้งานขององค์กร..... 76

รูปที่ 23 เปรียบเทียบสัดส่วนข้อมูลของงานวิจัยนี้ (ซ้าย) กับงานก่อนหน้าของ Vieweg (ขวา)..... 90

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

# สารบัญตาราง

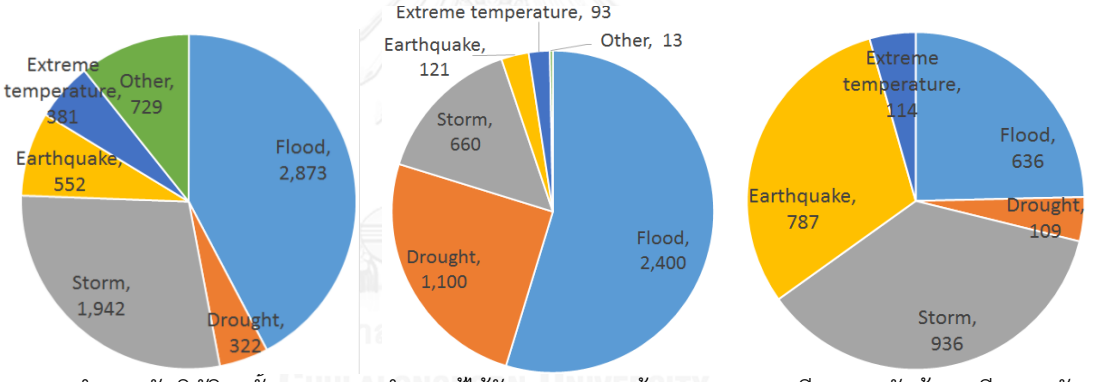
ตารางที่ 1 การแบ่งระดับการจัดการสาธารณภัยในประเทศไทย ..... 12
ตารางที่ 2 การแบ่งประเภทของภัยพิบัติทางธรรมชาติ ..... 13
ตารางที่ 3 มิติของคุณภาพข้อมูล ..... 18
ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ของกิจกรรมจัดการคุณภาพข้อมูล และมิติคุณภาพข้อมูล ..... 19
ตารางที่ 5 คำถามของแบบสอบถามที่ใช้ในการวัดคุณภาพบริการ (SERVQUAL) ..... 22
ตารางที่ 6 ตัวอย่างวิธีการคำนวณคุณภาพข้อมูลในมิติต่างๆ ..... 23
ตารางที่ 7 ความต้องการเกี่ยวกับลักษณะเชิงคุณภาพของระบบจัดการข้อมูลในเหตุการณ์ภัยพิบัติ ..... 30
ตารางที่ 8 การใช้ประโยชน์ข้อความในแต่ละหมวดหมู่เหตุการณ์ภัยพิบัติ ..... 56
ตารางที่ 9 ตัวอย่างข้อความทวีตในกลุ่มต่าง ๆ ..... 57
ตารางที่ 10 การแบ่งกลุ่มข้อความโดยประยุกต์งานของ Vieweg ..... 58
ตารางที่ 11 ผลการทดสอบความถูกต้องของ Classifier ที่สร้างขึ้นโดยอัลกอริทึมต่าง ๆ ..... 60
ตารางที่ 12 ผลการทดสอบ SVM Classifier ที่ปรับปรุงแล้ว ..... 61
ตารางที่ 13 สิบคำสำคัญที่มีแนวโน้มถูกใช้แบ่งกลุ่มข้อความได้ดีในแต่ละกลุ่ม ..... 62
ตารางที่ 14 ผลค่าสถิติเชิงพรรณนาจากแบบสอบถามการยอมรับเทคโนโลยี ..... 73
ตารางที่ 15 ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อเดือนของการใช้บริการ Cloud Computing ..... 77
ตารางที่ 16 โครงสร้างต้นทุนด้านบุคคลากรในการ Implement ระบบในเฟส 1 ..... 79
ตารางที่ 17 ประมาณการงบกำไรขาดทุนของโครงการในเฟส 1 ..... 80
ตารางที่ 18 ประมาณการปริมาณเงินสดในมือระหว่างดำเนินการโครงการ ..... 81
ตารางที่ 19 ค่า ROE ย้อนหลังของบริษัทที่มีธุรกิจคล้ายกันในตลาดหลักทรัพย์ SET ..... 81
ตารางที่ 20 ประมาณการงบกระแสเงินสดของโครงการ ..... 82

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

# บทที่ 1
# บทนำ

## 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ภัยพิบัติทางธรรมชาติสร้างความเสียหายอย่างมหาศาลต่อมนุษยชาติทั่วโลก ทั้งในแง่ความเสียทางเศรษฐกิจ คุณภาพความเป็นอยู่ของผู้คน รวมถึงความเสียหายต่อชีวิต ข้อมูลจาก CRED (2015a) แสดงถึงจำนวนการเกิดภัยพิบัติที่ได้รวบรวมจากทั่วโลกในช่วง 20ปี ย้อนหลังตั้งแต่ปีค.ศ. 1994 ถึง ค.ศ. 2013 มากถึง 6,873 ครั้ง โดยมีผู้เสียชีวิตมากถึง 1.35 ล้านคน เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจมากกว่า 2.6 ล้านล้านดอลล่าร์สหรัฐ (คิดเป็น 6.7 เท่าของ GDP ประเทศไทย) และหากคิดเป็นค่าเฉลี่ยต่อปี ในทุกปีภัยพิบัติทางธรรมชาติสร้างความเสียหายต่อผู้ได้รับผลกระทบ 218 ล้านคน ในจำนวนนี้ 618,000 คนต้องสูญเสียชีวิตในทุก ๆ ปี โดยสัดส่วนของจำนวนการเกิดภัย จำนวนผู้ได้รับผลกระทบ และความเสียหายเชิงเศรษฐกิจของภัยประเภทต่าง ๆ แสดงในรูปที่ 1




ที่มา: CRED (2015a)

รูปที่ 1 สัดส่วนจำนวนการเกิดภัย (ซ้าย) จำนวนผู้ได้รับผลกระทบ (กลาง) และความเสียหายเชิงเศรษฐกิจของภัยแต่ละประเภท (ขวา)

ภัยพิบัติน้ำท่วมถือเป็นหนึ่งในภัยที่สร้างความเสียหายสูงสุดในทุกมุมมองการพิจารณา ในช่วงเวลา 20 ปีข้างต้น จำนวนการเกิดภัยพิบัติน้ำท่วมมีสัดส่วนสูงสุดถึง 2,873 ครั้ง คิดเป็น 42.2% ของจำนวนเหตุการณ์ทั้งหมด รวมถึงสร้างผลกระทบต่อผู้คนทั่วโลกสูงสุดถึง 2,400 ล้านคน คิดเป็น 54.7% ของผู้ได้รับผลกระทบทั้งหมด โดยสร้างความสูญเสียทางเศรษฐกิจมากถึง 636,000 ล้านดอลล่าร์สหรัฐ (คิดเป็น 1.6 เท่าของ GDP ของประเทศไทย)

ในบริบทของประเทศไทย ข้อมูลจาก EM-DAT (CRED 2016) แสดงให้เห็นถึงขนาดของความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากภัยพิบัติต่าง ๆ โดยเหตุการณ์น้ำท่วมใหญ่ในปีพ.ศ. 2554 นับเป็นหนึ่งในภัยพิบัติครั้ง

ประวัติศาสตร์ที่สร้างความสูญเสียเชิงเศรษฐกิจสูงสุดในรอบ 20 ปี โดยเกิดความสูญเสียเชิงเศรษฐกิจสูงถึง 40,317 ล้านดอลล่าร์สหรัฐ คิดเป็นสัดส่วนสูงถึง 11.6% ของ GDP ในปีเดียวกัน

นอกจากนี้ ในข้อเท็จจริงแล้วตัวเลขข้างต้นมีแนวโน้มต่ำว่าความเสียหายจริงที่แท้จริงเนื่องจากพบว่ามีหลายประเทศมีแนวโน้มรายงานตัวเลขความเสียหายที่ต่ำกว่าความเป็นจริง รวมถึงการที่ตัวเลขดังกล่าวนับรวมเฉพาะความเสียหายขั้นพื้นฐาน เช่น บ้านเรือน และระบบสาธารณูปโภคที่ได้รับความเสียหาย โดยไม่ได้นับรวมผลประทบอื่น ๆ ที่อาจประเมินเป็นตัวเงินได้ยากกว่า เช่น การสูญเสียผลิตภาพ ผลกระทบต่อคุณภาพชีวิต และจิตใจ เป็นต้น

ด้วยเหตุที่ภัยพิบัติเป็นภัยร่วมกันของมนุษยชาติ นานาประเทศจึงมีเป้าหมายร่วมกันในการที่จะลดความสูญเสียดังกล่าวให้น้อยที่สุด แนวคิดการจัดการภัยพิบัติเป็นการขยายแนวคิดของการจัดการความเสี่ยงโดยมุ่งเน้นการลดโอกาสการเกิดภัยพิบัติ (Likelihood) และหรือการลดผลกระทบหากภัยนั้น ๆ เกิดขึ้น (Consequences) โดยบูรณาการกิจกรรมทั้งการป้องกัน และเผชิญเหตุภัยพิบัติใน 4 เฟส ของภัยพิบัติ ได้แก่ (1) เฟสการป้องกันและการลดผลกระทบ (Mitigation) (2) เฟสการเตรียมความพร้อม (Preparedness) (3) เฟสการเผชิญเหตุ (Response) (4) เฟสการฟื้นฟู (Recovery)

ความกดดันจากข้อจำกัดด้านทรัพยากรในทุกมิติ เทียบกับเวลาที่มีอย่างจำกัดและบีบคั้นทำให้เฟสการเผชิญเหตุ (Response Phase) นับเป็นเฟสที่มีความท้าทายมากที่สุด โดยแนวทางการจัดการภัยพิบัติแบบดั้งเดิมที่เน้นการรวมศูนย์กลาง การตัดสินใจและการบริหารทรัพยากรนั้น ไม่สามารถจัดการภัยพิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพในหลาย ๆ กรณี (Kapucu & Garayev 2011) เช่น เหตุการณ์ภัยพิบัติแผ่นดินไหวในเฮติในปี ค.ศ. 2010 หรือ พายุเฮอริเคนแคทารินาในปี ค.ศ. 2004 หรือแม้แต่น้ำท่วมครั้งใหญ่ในประเทศไทยในปี ค.ศ. 2011 เป็นต้น โดยทุกนาทีที่ตัดสินใจหรือดำเนินการช้าเกินก่อให้เกิดความสูญเสียต่อชีวิตของผู้ประสบภัยได้ นอกจากนี้ยังมีความจำเป็นที่ต้องตัดสินใจบนพื้นฐานของข้อมูลที่มีจำกัด และมักไม่มีข้อมูลที่ครบถ้วนเพียงพอต่อการตัดสินใจ ด้วยเหตุนี้ การบริหารสถานการณ์ในเฟสนี้จึงต้องการคุณภาพข้อมูลที่มีลักษณะพิเศษ กล่าวคือ ข้อมูลต้องมีความรวดเร็วทันต่อสถานการณ์ (Timely) เนื่องจากทุกนาทีที่ผ่านไปอาจหมายถึงชีวิตของผู้ประสบภัย นอกจากนี้ข้อมูลได้ต้องเป็นข้อมูลที่ช่วยในการตัดสินใจ (Actionable) อีกด้วย

การเกิดขึ้นของเทคโนโลยี Mobile Internet ซึ่งเข้าถึงได้โดยคนส่วนใหญ่ของประเทศ อนุญาตให้การเข้าถึงเครือข่ายอินเตอร์เน็ตสามารถทำได้ในทุก ๆ ที่ การเปลี่ยนแปลงของราคาอุปกรณ์สมาร์ทโฟนที่ลดลงอย่างต่อเนื่องจนคนส่วนใหญ่สามารถใช้งานได้ รวมถึงการเกิดขึ้นของแนวคิด Crowdsourcing ที่เป็นการระดมพลังของมวลชนเพื่อให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ทั้งในแง่ ความคิด แรงงาน ทรัพยากร และข้อมูลข่าวสาร จากทุกภาคส่วนดูจะเป็นความหวัง และช่องทางการเพิ่มประสิทธิภาพ

การจัดการภัยพิบัติโดยรวม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริบทของข้อมูลข่าวสาร การใช้แนวคิด Crowdsourcing เพื่อช่วยในการระดมหาข้อเท็จจริงเกี่ยวกับภัยพิบัติแบบทันทีทันใด (Real-time) หรือการช่วยกระจายข่าวสารไปยังหน่วยต่าง ๆ ชุมชน ดูจะมีความเป็นไปได้สูงเนื่องจากมีปัจจัยสนับสนุนที่พร้อมอยู่แล้ว เช่น ระดับการพัฒนาด้านระบบโครงข่ายโทรคมนาคม และอินเตอร์เน็ตที่ครอบคลุม และความสามารถของโทรศัพท์ Smart Phone พร้อมความสามารถของเซ็นเซอร์ฝังตัว (Embedded Sensors) ที่หลากหลาย

การรวมพลังของมวลชนโดยการประสานงานผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตมีอยู่หลากหลายรูปแบบ เช่น การประสานพลังการประมวลข้อมูล การแบ่งปันความรู้ การกระจายข้อมูลข่าวสารผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ การระดมทรัพยากร และความช่วยเหลือผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เพื่อร่วมกันช่วยจัดการภัยพิบัติ ที่ได้เกิดขึ้นจริงในหลายเหตุการณ์ภัยพิบัติครั้งสำคัญของโลก เช่น เหตุการณ์แผ่นดินไหวครั้งประวัติศาสตร์ในประเทศเฮติปีค.ศ. 2010 เหตุการณ์คลื่นสึนามิและวิกฤตการณ์นิวเคลียร์ในประเทศญี่ปุ่นปีค.ศ. 2011 รวมถึงเหตุการณ์น้ำท่วมใหญ่ในประเทศไทยปีค.ศ. 2011 เป็นหลักฐานสำคัญ และเป็นจุดเริ่มต้นของการเปลี่ยนแปลงแนวคิดในการจัดการภัยพิบัติโดยอาศัยการมีส่วนร่วมของพลังจากมวลชนทั่วโลก

อย่างไรก็ตามในแง่ของการปฏิบัติกลับพบความท้าทาย เนื่องจากการจัดการเพื่อประสานชิ้นส่วนข้อมูลเล็ก ๆ จากแต่ละหน่วย หรือแต่ละปัจเจกบุคคล เพื่อสร้างเป็นภาพรวมใหญ่นั้นเป็นเรื่องที่ไม่ง่ายนัก โดยหนึ่งในเหตุผลหลัก ได้แก่ การขาดแคลนทรัพยากรทั้งคนและเวลา รวมถึงการขาดแคลนกระบวนการที่มีประสิทธิภาพในการใช้ประโยชน์จาก Crowdsourced data ให้เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการทำงานขององค์กร (Ortmann et al. 2011) โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อทุกคนมีเสรีภาพในการสื่อสารผ่านเครือข่ายทำให้ปริมาณข้อมูลที่ใช้ได้มีน้อยมากเมื่อเทียบกับปริมาณข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง (Noise)

งานวิจัยนี้จึงนำเสนอกระบวนการนวัตกรรมเพื่อจัดการข้อมูลที่ได้จากมวลชนในช่วงเวลาการเผชิญภัยพิบัติโดยหัวใจหลักอยู่ที่ความสามารถในการสกัดเอาข้อมูลสำคัญออกมาจากภูเขาของ Crowdsourced data ได้อย่างอัตโนมัติ ซึ่งทำให้ผู้จัดการสถานการณ์ภัยพิบัติได้ข้อมูลที่จำเป็นอย่างทันท่วงที และลดภาระงานของการประมวลข้อมูลของเจ้าหน้าที่ได้อย่างมหาศาล โดยงานวิจัยนี้เลือกใช้ข้อมูลจากระบบ Twitter ที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์น้ำท่วมในปีค.ศ. 2011 เป็นกรณีศึกษา โดยจากการวิเคราะห์ลักษณะข้อความทวีตดังกล่าว การกำหนดหมวดหมู่ของข้อความที่เหมาะสม และสร้างข้อมูลฝึกฝนด้วยมือจำนวนมากถึง 13,000 ข้อความ รวมถึงการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของ Machine Learning Algorithm ที่แตกต่างกันถึง 4 อัลกอริทึมเพื่อหาอัลกอริทึมที่มีความแม่นยำสูงที่สุด ทำให้สุดท้ายแล้วได้ตัวจัดหมวดหมู่ที่มีความแม่นยำเฉลี่ยในการจัดหมู่สูงถึง 74.4% และเมื่อเพิ่ม

การหาพิกัดตำแหน่งของข้อมูลโดยวิธี Simple Rule Based เพื่อระบุพิกัดตำแหน่งของรู้มูลลงบนแผนที่แสดงผลบนระบบเปิดซอสโค้ด Ushahidi ทำให้ได้เป็นระบบต้นแบบที่ได้รับการยอมรับจากองค์กรจัดการภัยพิบัติชั้นนำของประเทศ ทั้งในระดับบริหาร และในระดับปฏิบัติการ และมีศักยภาพเชิงพาณิชย์ในการพัฒนาต่อยอด

## 1.2 คำถามของงานวิจัย

ทำอย่างไรจึงสามารถใช้ประโยชน์ข้อมูลจากมวลชน (Crowdsourced Information) มาใช้ในการจัดการภัยพิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้ข้อมูลที่รวดเร็ว และมีความน่าเชื่อถือ

## 1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อพัฒนากระบวนการนวัตกรรมสำหรับใช้ประโยชน์ข้อมูลจากมวลชน มาใช้ในการจัดการภัยพิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้ข้อมูลที่รวดเร็ว และมีความน่าเชื่อถือ
2. เพื่อพัฒนาระบบต้นแบบสำหรับการประมวลข้อมูลจากมวลชน มาใช้ในการจัดการภัยพิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้ข้อมูลที่รวดเร็ว และมีความน่าเชื่อถือ
3. เพื่อวางแผนการทำพาณิชยกรรมเทคโนโลยีโดยการวิเคราะห์ ความเป็นไปได้ทั้งในด้านการตลาด การดำเนินการ และด้านการเงิน

## 1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

1. การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการภัยพิบัติ การจัดการคุณภาพข้อมูล การใช้เทคโนโลยี Crowdsourcing ในการจัดการภัยพิบัติ การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการภัยพิบัติ และการใช้เทคโนโลยี Machine Learning ในการจัดหมวดหมู่ข้อความ
2. การวิจัยเชิงคุณภาพ เพื่อการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้าง และกระบวนการจัดการภัยพิบัติที่ใช้ในเหตุการณ์น้ำท่วมปีพ.ศ. 2554 โดยการสัมภาษณ์ผู้นำองค์กรหรือผู้บริหารสถานการณ์ที่ผู้นำองค์กรแนะนำจำนวน 7 คนจาก 5 องค์กร
3. การวิเคราะห์ลักษณะของข้อความทวีตเตอร์จากเหตุการณ์น้ำท่วมในปีพ.ศ. 2554 เพื่อศึกษาถึงลักษณะ และแบบแผนของข้อความ เพื่อการแนวทางการใช้ประโยชน์จากข้อความดังกล่าว
4. การทดลองสร้างตัวจัดหมวดหมู่ข้อความอัตโนมัติโดยใช้เทคนิค Machine Learning เพื่อวิเคราะห์ถึงความเป็นไปได้ในการนำเทคโนโลยีดังกล่าวไปใช้ในระบบต้นแบบ
5. การสังเคราะห์กระบวนการนวัตกรรมเพื่อแสดงถึงลำดับการทำงานตั้งแต่ต้นจนจบของการใช้ประโยชน์ข้อมูลจากมวลชน รวมถึงการสร้างระบบต้นแบบเพื่อสาธิตแนวคิดของกระบวนการนวัตกรรมดังกล่าว

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

6. การทดสอบการยอมรับเทคโนโลยีโดยใช้การวิจัยเชิงผสมผสานวิธี (Mixed-Method Design) โดยใช้การสัมภาษณ์เชิงลึกผู้บริหารองค์กรจัดการพิบัติ 2 องค์กร รวมถึงการจัดการประชุมปฏิบัติการเพื่อสาธิต และให้เจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการได้ทดลองใช้ระบบต้นแบบ และประเมินการยอมรับผ่านแบบสอบถามในช่วงท้ายของการประชุมปฏิบัติการ
7. วิเคราะห์ความเป็นไปในการทำพาณิชยกรรมเทคโนโลยีโดยการวิเคราะห์ ความเป็นไปได้ทั้งในด้านการตลาด การดำเนินการ และด้านการเงิน

## 1.5 ขอบเขตและข้อจำกัดของงานวิจัย

### 1.5.1 ขอบเขตทางด้านเนื้อหา

ขอบเขตทางด้านเนื้อหาของวิทยานิพนธ์นี้ มุ่งเน้นศึกษาทางด้านการจัดการความท้าทายในการใช้ประโยชน์ข้อมูลจากมวลชนในช่วงเวลาการเผชิญเหตุภัยพิบัติโดยเลือกใช้ข้อความจากระบบ Twitter จากเหตุการณ์น้ำท่วมในปีพ.ศ. 2554 เป็นกรณีศึกษา และเป็นข้อมูลฝึกฝนสำหรับการพัฒนาระบบเพื่อช่วยในการจัดการภัยพิบัติของเจ้าหน้าที่ในองค์กรจัดการภัยพิบัติชั้นนำของประเทศไทย โดยวิทยานิพนธ์นี้นำเสนอ กระบวนการ เทคโนโลยีที่เหมาะสมและได้รับการพิสูจน์แล้ว รวมถึงระบบต้นแบบเพื่อช่วยให้เจ้าหน้าที่สามารถใช้ประโยชน์จากข้อมูลจากมวลชนดังกล่าว

ขอบเขตทางด้านเนื้อหาของวิทยานิพนธนี้ มิได้รวมถึงการใช้ประโยชน์จากแหล่งข้อมูลอื่น ๆ ซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดการภัยพิบัติในปัจจุบัน เช่น ข้อความเกี่ยวข้องกับสภาพภูมิอากาศจากกรมอุตุนิยมวิทยา ข้อมูลระดับน้ำในแม่น้ำสายสำคัญจากกรมชลประทาน ข้อมูลปริมาณน้ำฝนจากเซนเซอร์ระยะไกลซึ่งกระจายอยู่ในพื้นที่ต่าง ข้อมูลเกี่ยวกับภัยพิบัติซึ่งรายงานตามสายบังคับบัญชาของเจ้าหน้าที่ในหน่วยงานจัดการภัยพิบัติ หรือกล่าวคือแหล่งข้อมูลที่อยู่ในความสนใจของวิทยานิพนธ์นี้มีเพียงข้อมูลจากมวลชนในช่วงเวลาการเผชิญภัยพิบัติเท่านั้น

อนึ่ง เนื่องจากการเรียนรู้ของโมดูล Machine Learning ในระบบต้นแบบนี้อาศัยข้อมูลฝึกฝนที่ได้จากข้อความ Twitter ในเหตุการณ์น้ำท่วมปีพ.ศ. 2554 เท่านั้น ทำให้ระบบต้นแบบมีองค์ความรู้พร้อมใช้งานเฉพาะสำหรับภัยพิบัติน้ำท่วมเท่านั้น ส่วนการรองรับภัยพิบัติประเภทอื่น ๆ นั้นสามารถทำได้เช่นกันเพียงแต่ต้องมีขั้นตอนของการฝึกฝนระบบให้มีองค์ความรู้เกี่ยวกับภัยพิบัติประเภทนั้น ๆ โดยการสร้างข้อมูลฝึกฝนให้ระบบในปริมาณที่มากเพียงพอสำหรับการสร้าง Classifier Model ที่มีความแม่นยำในระดับที่เพียงพอต่อการใช้งาน

1.5.2 ขอบเขตทางด้านกลุ่มตัวอย่าง

วิทยานิพนธนี้ มุ่งเน้นศึกษาทางด้านการจัดการความท้าทายในการใช้ประโยชน์ข้อมูลจากมวลชนในช่วงเวลาการเผชิญภัยพิบัติ เพื่อช่วยในการจัดการภัยพิบัติของเจ้าหน้าที่ในองค์กรจัดการภัยพิบัติชั้นนำของประเทศไทย ขอบเขตทางด้านกลุ่มตัวอย่างของวิทยานิพนธนี้ จึงเป็นการหาประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทน (Representative) ข้อมูลจากมวลชนในช่วงเวลาการเผชิญภัยพิบัติ และองค์กรจัดการภัยพิบัติชั้นนำของประเทศไทย

สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของ “ข้อมูลจากมวลชนในช่วงเวลาการเผชิญภัยพิบัติ” ในวิทยานิพนธ์นี้เลือกใช้ข้อมูลจากระบบ Twitter ในช่วงเวลาตั้งแต่วันที่ 25 กรกฎาคม 2554 ถึง 15 มกราคม 2555 ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่เกิดภัยพิบัติน้ำท่วมครั้งประวัติศาสตร์ในประเทศไทย เนื่องจาก Twitter เป็นหนึ่งในระบบที่ได้รับนิยมอย่างสูงในการสื่อสารข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติในช่วงเวลาดังกล่าว รวมถึงการที่ทุกข้อความใน Twitter เป็นข้อความสาธารณะทำให้สามารถค้นหาข้อความที่เกี่ยวข้องทั้งหมดจากผู้ใช้ระบบทุกคนได้ โดยงานวิจัยนี้เลือกใช้ Hashtag #thaiflood เป็นตัวแยกแยะความเกี่ยวข้องของข้อความในระบบ Twitter กล่าวคือเฉพาะข้อความที่มีการติดป้าย Hashtag #thaiflood ในช่วงเวลาดังกล่าวเท่านั้นจึงจะถูกรวมอยู่ในประชากรที่เป็นตัวแทนของ “ข้อมูลจากมวลชนในช่วงเวลาการเผชิญภัยพิบัติ”

สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของ “องค์กรจัดการภัยพิบัติชั้นนำของประเทศไทย” ในวิทยานิพนธ์นี้เลือกศึกษาทั้งองค์กรภาครัฐ และองค์กรที่ไม่ใช่ภาครัฐ 6 องค์กรโดยการเลือกแบบเฉพาะเจาะจงจากกลุ่มทำงานต่าง ๆ ที่มีความโดดเด่นบนสื่อกระแสหลักในการเผชิญเหตุภัยพิบัติน้ำท่วมปีพ.ศ.2554 ได้แก่ (1) กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (2) มูลนิธิป่อเต็กตึ๊ง (3) มูลนิธิชัยพัฒนา (4) สถานีวิทยุร่วมด้วยช่วยกัน (5) กลุ่มทำงาน #thaiflood และ (6) สำนักงานบรรเทาทุกข์และประชานามัยพิทักษ์สภากาชาดไทย

1.5.3 ขอบเขตด้านการใช้งาน

กระบวนการนวัตกรรม และระบบต้นแบบในงานวิจัยนี้ ถูกออกแบบโดยมุ่งเน้นการใช้งานโดยเจ้าหน้าที่ในองค์กรจัดการภัยพิบัติ ซึ่งต้องรับรู้ข้อมูลปริมาณมหาศาล เพื่อประเมินภาพรวมของสถานการณ์ในเวลาที่จำกัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงเวลาของการเผชิญภัยพิบัติ เพื่อจัดสรรทรัพยากรที่มีจำกัดเพื่อตอบสนองต่อความต้องการที่มีความสำคัญสูงสุดในการลดความสูญเสียโดยภาพรวม โดยมีข้อสมมุติซึ่งเป็นข้อจำกัดการใช้งาน ได้แก่ ประชาชนประชาชนจำนวนมากช่วยกันส่งข้อความที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติผ่านช่องทางที่เตรียมไว้ (เช่น Twitter) โดยประชาชนที่ส่งข้อมูลดังกล่าวต้องช่วยติด Hashtag ที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ โดยทุกคนใช้ Hashtag เดียวกันเช่น #thaiflood

1.6 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

**นวัตกรรม** หมายถึง สิ่งใหม่ที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ มีการยอมรับ และมีคุณค่าเชิงพาณิชย์ โดยอาจจะเป็นการใช้ส่วนประกอบใหม่ (Modular Innovation) หรือการเชื่อมโยงแบบใหม่ (Architectural Innovation) หรือเป็นความใหม่อย่างชิ้นเชิงและก้าวกระโดด (Radical Innovation) หรือการใช้ประยุกต์ใช้งานแนวคิดในบริบทใหม่ เป็นต้น

**ภัยพิบัติ** หมายถึง เหตุการณ์ร้ายแรงที่เกิดขึ้นได้ตามธรรมชาติ เช่น น้ำท่วม แผ่นดินไหว พายุ สึนามิ ภูเขาไฟระเบิด และเหตุการณ์ดังกล่าวส่งผลกระทบต่อมนุษย์ เช่น ก่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิต ทรัพย์สิน สภาพความเป็นอยู่ และจิตใจเป็นต้น โดยภัยพิบัติที่เป็นกรณีศึกษาในงานวิจัยนี้ ได้แก่ เหตุการณ์มหาอุทกภัย น้ำท่วมประเทศไทยในปีพ.ศ. 2554

**การจัดการภัยพิบัติ** หมายถึง การมุ่งลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากภัยพิบัติโดยอาศัยแนวคิดของการจัดการความเสี่ยง ได้แก่ การลดโอกาสการเกิดภัยพิบัติ (Likelihood) และหรือการลดผลกระทบหากภัยนั้น ๆ เกิดขึ้น (Consequences) โดยในงานวิจัยนี้มุ่งเน้นกิจกรรมที่สนับสนุนการจัดการภัยพิบัติในช่วงของการเผชิญภัยพิบัติ (Disaster Response) ซึ่งเป็นเฟสแรกสุดหลังจากเกิดเหตุภัยพิบัติ

**ข้อมูลจากมวลชน** หมายถึง ข้อมูลข่าวสารที่เกิดจากการสื่อสารผ่านสื่อสังคมออนไลน์ที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติทั้งในแง่ของ สถานการณ์ล่าสุด การขอความช่วยเหลือ การเสนอความช่วยเหลือ การระดมความช่วยเหลือ การแบ่งปันและส่งต่อข่าวสารที่เกี่ยวข้อง ฯลฯ โดยข้อมูลดังกล่าวเป็นสาธารณะสามารถถูกเข้าถึงได้โดยประชาชนทั่วไปที่สามารถเข้าถึงเครือข่ายสังคมออนไลน์นั้น ๆ ได้ โดยในงานวิจัยนี้ใช้ข้อความจากระบบ Twitter ในช่วงเวลา 21 สิงหาคม 2554 ถึงวันที่ 12 ตุลาคม 2554 จำนวนทั้งสิ้น 353,714 ข้อความ

**การจัดการข้อมูล** หมายถึง กลุ่มของกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดหาข้อมูล การแบ่งกลุ่มข้อมูล การประมูลข้อมูล การกระจายข้อมูล รวมถึง การสร้างรายงานข้อมูล โดยในงานวิจัยนี้ได้รวบรวมกิจกรรมการจัดข้อมูลเข้าเป็นกระบวนการ โดยมีกิจกรรมย่อย ได้แก่ การจัดหาข้อมูล การจัดหมวดหมู่ข้อมูลอย่างอัตโนมัติโดยใช้เทคนิค Machine Learning การะประมวลข้อมูล และแสดงผลข้อมูล

**Machine Learning** หมายถึง กระบวนวิธีในการแก้ปัญหาโดยการสร้างให้ระบบคอมพิวเตอร์มีความสามารถในการเรียนรู้ ค้นหาและสังเคราะห์วิธีการแก้ปัญหา แทนที่จะสร้างตรรกะของวิธีการแก้ปัญหานั้น ๆ ให้คอมพิวเตอร์โดยตรง โดยในงานวิจัยนี้มุ่งเน้นการใช้เทคนิคดังกล่าวในการแก้ปัญหาการจัดหมวดหมู่ข้อความภาษาไทยจากระบบ twitter เข้าสู่หมวดหมู่ที่แตกต่างกัน 10 หมวดหมู่

**Crowdsourcing** หมายถึง รูปแบบหนึ่งของกิจกรรมออนไลน์แบบมีส่วนร่วม ซึ่งบุคคล องค์กร หรือบริษัทเป็นผู้เสนอความต้องการบางอย่าง (Crowdsourcer) ซึ่งอาจจะใหญ่หรือเล็ก ซับซ้อนหรือเรียบ

ง่ายก็ได้ เสนอความต้องการต่อกลุ่มของมวลชนอาสาสมัครที่มีระดับความรู้และโพรไฟล์ที่หลากหลาย อาจเป็นคนทั่วไป หรืออาจต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน อาจมีจำนวนอาจมากน้อยขึ้นอยู่กับธรรมชาติของงานทีแตกต่างกัน โดยที่คนเหล่านี้ไม่จำเป็นต้องรู้จักกัน

## 1.7 ประโยชน์ที่ได้รับ

### 1.7.1 ประโยชน์เชิงวิชาการ

งานวิจัยนี้ขยายองค์ความรู้ทางวิชาการ โดยนอกจากแสดงให้เห็นถึงความจำเป็น และชี้ให้เห็นประโยชน์ในการเตรียมความพร้อมองค์ความรู้เกี่ยวกับคำสำคัญของภัยพิบัติประเภทต่าง ๆ (ในงานวิจัยนี้นำเสนอเฉพาะคำสำคัญเกี่ยวกับภัยพิบัติน้ำท่วม) รวมถึงการเตรียมระบบการจัดการข้อมูลจากมวลชนอย่างอัตโนมัติ เพื่อรองรับการเผชิญสถานการณ์ภัยพิบัติในอนาคต งานวิจัยนี้ยังมีความใหม่โดยเป็นครั้งแรกที่มีรวมรวมแนวคิดต่าง ๆ และนำเสนอเป็นกระบวนการประมวลผลข้อมูลข่าวสารที่ได้รับรายงานจากมวลชน ในช่วงเวลาการเผชิญภัยพิบัติ อีกทั้งกระบวนการดังกล่าวยังได้ใช้องค์ความรู้เกี่ยวกับเทคนิค Machine Learning ในการจัดหมวดหมู่ข้อมูลอย่างอัตโนมัติอีกด้วย นอกจากนี้กระบวนการดังกล่าวยังได้รับการพิสูจน์ว่าสามารถใช้งานได้โดยการสร้างระบบต้นแบบที่สอดคล้องกันเพื่อยืนยันแนวคิดอีกด้วย

งานวิจัยนี้ได้กำหนดแนวทางในการทำวิจัยในอนาคต โดยการเชิญชวนให้นักวิชาการ และนักบริหารสถานการณ์ภัยพิบัติทั่วโลกร่วมมือกันสร้างองค์ความรู้ลักษณะข้อความ และคำสำคัญที่เฉพาะเจาะจงกับภัยพิบัติแต่ละประเภท แต่ละภาษา โดยหากแต่ละประเทศ แต่ละภาษาสามารถมีองค์ความรู้คำสำคัญของภัยพิบัติประเภทต่าง ๆ และระบบการจัดการข้อมูลจากมวลชนอย่างอัตโนมัติแล้ว ย่อมนำไปสู่การเผชิญสถานการณ์อย่างมีประสิทธิภาพ และสร้างความร่วมมืออย่างเป็นระบบทั้งจากหน่วยงานส่วนกลาง พลังของมวลชน และพลังของเทคโนโลยี ทั้งนี้เพื่อเป้าหมายสูงสุดในการลดความสูญเสียต่อชีวิต ทรัพย์สิน และสภาพความเป็นอยู่ อันเกิดจากภัยพิบัตินั่นเอง

งานวิจัยนี้มีความเป็นนวัตกรรม โดยมีองค์ประกอบครบทุกมิติของตัวชีวัดของหลักสูตรธุรกิจเทคโนโลยี และการจัดการนวัตกรรม ได้แก่

| | |
|---|---|
| Technology: | Machine Learning Classifier, Crowdsourcing และ เครือข่ายสังคมออนไลน์ |
| Innovation: | นวัตกรรมกระบวนการในการจัดการข้อมูลจากมวลชนในช่วงเวลาตอบสนองภัยพิบัติ |
| Management: | การจัดการภัยพิบัติ การจัดการข้อมูลจากมวลชน |

1.7.2 ประโยชน์ในทางปฏิบัติ

ผลการศึกษาลักษณะ และแบบแผนของข้อความจากมวลชนในช่วงเวลาการเผชิญภัยพิบัติ เป็นองค์ความรู้ที่สำคัญและจำเป็นต่อการใช้ประโยชน์ข้อมูลจากมวลชน ทั้งในการการค้นหาข้อมูลสำคัญด้วยมือหรือโดยระบบอัตโนมัติ

นอกจากนี้ กระบวนการนวัตกรรมใช้ประโยชน์ข้อมูลดังกล่าว ที่นำเสนอในงานวิจัยนี้ เป็นกระบวนการที่มีความยืดหยุ่น สามารถรองรับการเรียนรู้ลักษณะของภัยประเภทอื่นนอกจากน้ำท่วมได้ โดยกระบวนการเริ่มตั้งแต่การรับฟังข้อมูลจากมวลชน การแบ่งหมวดหมู่เพื่อสกัดข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการเผชิญเหตุภัยพิบัติอย่างอัตโนมัติ รวมถึงการแสดงผลบนระบบภูมิสารสนเทศ ทั้งนี้เพื่อมุ่งลดภาระของเจ้าหน้าที่ในการประมวลข้อมูล และเพิ่มประสิทธิภาพในการเผชิญเหตุด้วยการนำเสนอข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติการ

ระบบต้นแบบที่สร้างขึ้นตามกระบวนการดังกล่าว โดยอิงกับระบบเปิดซอสโค้ดที่ความน่าเชื่อถือได้รับการพิสูจน์แล้วในหลายประเทศทั่วโลก รวมถึงการฝังองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการข้อความที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติน้ำท่วมได้อย่างอัตโนมัติ และพร้อมใช้งานได้จริง จึงเป็นการเพิ่มศักยภาพในการจัดการข้อมูลจากมวลชนในช่วงเวลาการเผชิญภัยพิบัติของหน่วยงานชั้นนำด้านการจัดการภัยพิบัติของประเทศไทย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

# บทที่ 2
# ทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## 2.1 ภาพรวมของวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการสังเคราะห์กระบวนการนวัตกรรมการจัดการคุณภาพข้อมูลจากรายงานของมวลชนในช่วงเวลาการเผชิญภัยพิบัตินั้น จำเป็นต้องอาศัยความรู้จากศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในหลายแขนงดังแสดงในรูปที่ 2 โดยงานวิจัยนี้มุ่งหากระบวนการเพื่อช่วยแก้ไขปัญหาในบริบทของการจัดการภัยพิบัติ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทราบวิธีการในปัจจุบันของการแก้ไขปัญหาในโดเมนดังกล่าว และเนื่องจากกระบวนนี้มุ่งเน้นการจัดการปัญหาของคุณภาพข้อมูล ความรู้เกี่ยวข้องกับวิธีการจัดการคุณภาพข้อมูลในปัจจุบันจึงจำเป็น เช่นกัน นอกจากนี้กระบวนการและระบบต้นแบบที่สร้างขึ้นอาศัยเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การพัฒนาระบบสารสนเทศ Crowdsourcing และการจัดกลุ่มข้อความ ทำให้จำเป็นต้องทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีดังกล่าว เช่นกัน

รูปที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

## 2.2 การจัดการภัยพิบัติ

### 2.2.1 คำจำกัดความของภัยพิบัติ

CRED (2015b) อธิบายถึงความแตกต่างระหว่างภัย (Hazard) กับ ภัยพิบัติ (Disaster) โดยภัยเป็นเหตุการณ์ร้ายแรงที่เกิดขึ้นได้ตามธรรมชาติ เช่น น้ำท่วม แผ่นดินไหว พายุ ฯลฯ โดยเหตุการณ์ดังกล่าวอาจเกิดที่ใดก็ได้ในโลก แต่หากภัยนั้นเกิดขึ้นในสถานที่ห่างไกล เช่น เกิดขึ้นกลางทะเลลึกโดยปราศจากผลกระทบต่อมนุษย์ ภัยนั้นก็ไม่นับเป็นภัยพิบัติ

ในแง่ของระดับความรุนแรง Quarantelli (2000) ได้ให้คำนิยามความแตกต่างของคำว่า เหตุด่วนเหตุร้าย (Emergency) ภัยพิบัติ (Disaster) และ หายนะ (Catastrophe) โดยเหตุด่วนเหตุร้ายโดยทั่วไปจะหมายถึงเหตุการณ์ที่สามารถเกิดขึ้นเป็นรายวัน เช่น ไฟไหม้ แก๊สระเบิด เป็นต้น ส่วนภัยพิบัติจะหมายถึงเหตุการณ์ที่มีขนาดเชิงเปรียบเทียบที่ใหญ่กว่า และไม่ได้เกิดขึ้นทุกวัน ซึ่งโดยทั่วไปต้องการการประสานความร่วมมือของหน่วยงาน หลาย ๆ หน่วยงาน มีการตั้งศูนย์บัญชาการเฉพาะกิจเพื่อบริหารจัดการเหตุการณ์ดังกล่าวขึ้น ยกตัวอย่างเช่น เหตุการณ์น้ำท่วมครั้งใหญ่ในกรุงเทพฯ ในปีพ.ศ. 2554 ในทางตรงกันข้ามเหตุการณ์ที่เรียกว่าเป็นหายนะ จะหมายถึงภัยที่ส่งผลต่อโครงสร้างพื้นฐานต่าง ๆ ของสังคมนั้น ๆ อย่างรุนแรงจนหน่วยงานที่รับผิดชอบต่างก็ไม่สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้ เพราะโครงสร้างพื้นฐานของหน่วยงานก็ได้รับความเสียหายอย่างหนัก เช่นกัน ยกตัวอย่างเช่น เหตุการณ์แผ่นดินไหวครั้งใหญ่ในเฮติ

สำหรับประเทศไทย มีการแบ่งระดับที่คล้ายกันใน พรบ. ป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ปีพ.ศ. 2550 โดยมีการนิยามสาธารณภัยเป็นหลายระดับตั้งแต่ระดับที่หนึ่งสำหรับสาธารณภัยขนาดเล็ก จนถึงระดับสี่สำหรับสาธารณภัยร้ายแรงยิ่งโดยรายละเอียดแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การแบ่งระดับการจัดการสาธารณภัยในประเทศไทย

| ระดับ | การจัดการ | ผู้มีอำนาจตามกฎหมาย |
|---|---|---|
| 1 | สาธารณภัยขนาดเล็ก | ผู้อำนวยการอำเภอ ผู้อำนวยการท้องถิ่น และหรือ/<br>ผู้ช่วยผู้อำนวยการกรุงเทพมหานคร ควบคุม และสั่งการ |
| 2 | สาธารณภัยขนาดกลาง | ผู้อำนวยการจังหวัด หรือผู้อำนวยการกรุงเทพมหานคร<br>ควบคุม สั่งการ และบัญชาการ |
| 3 | สาธารณภัยขนาดใหญ่ | ผู้บัญชาการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแห่งชาติ<br>ควบคุม สั่งการ และบัญชาการ |
| 4 | สาธารณภัยร้ายแรงอย่างยิ่ง | นายกรัฐมนตรีหรือรองนายกรัฐมนตรีที่นายกรัฐมนตรีมอบหมาย<br>ควบคุม สั่งการ และบัญชาการ |

ที่มา: พรบ.ป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ปีพ.ศ. 2550

2.2.2 การแบ่งประเภทของภัยพิบัติ

เว็บ EM-DAT (CRED 2013) ซึ่งเป็นฐานข้อมูลที่เกิดจากการรวบรวมข้อมูลภัยพิบัติจากนานาประเทศทั่วโลกได้แบ่งประเภทภัยพิบัติเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ได้แก่ (1) ภัยพิบัติทางธรรมชาติ (Natural Disaster) และ (2) ภัยพิบัติทางเทคโนโลยี (Technological Disaster) โดยกลุ่มของภัยพิบัติทางธรรมชาติยังสามารถถูกแบ่งได้เป็น 6 ประเภทใหญ่ 17 ประเภทย่อยดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การแบ่งประเภทของภัยพิบัติทางธรรมชาติ

| ประเภทใหญ่ | คำอธิบาย | ประเภทย่อย |
|---|---|---|
| ภัยพิบัติทางธรณีวิยา (Geophysical) | ภัยพิบัติที่เกิดจากกิจกรรมทางธรณีวิทยา เช่น แผ่นดินไหว | แผนดินไหว และ สึนามิ |
| | | การเคลื่อนของเปลือกโลก |
| | | ภูเขาไฟระเบิด |
| ภัยพิบัติทางอุตุนิยมวิทยา (Meteorological) | ภัยพิบัติที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในช่วงเวลาสั้น ๆ (นาที วัน หรือสัปดาห์) เช่น อากาศร้อนจัด หนาวจัด หมวก ควัน การเกิดลมพายุ เป็นต้น | อากาศร้อนจัด หนาวจัด |
| | | หมอก ควัน |
| | | ลมพายุ |
| ภัยพิบัติทางอุทกวิทยา (Hydrological) | ภัยพิบัติที่เกิดจากการการเคลื่อนที่ของน้ำ เช่น น้ำท่วม แผ่นดินถล่ม คลื่นกัดเซาะชายฝั่ง เป็นต้น | น้ำท่วม |
| | | แผ่นดินถล่ม |
| | | คลื่นกัดเซาะชายฝั่ง |
| ภัยพิบัติทางกาลวิทยา (Climatological) | ภัยพิบัติที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในช่วงเวลายาวนาน (ฤดูกาล ปี หรือทศวรรษ) เช่น สภาวะแห้งแล้ง ไฟป่า | สภาวะแห้งแล้ง |
| | | ธารน้ำแข็งละลาย |
| | | ไฟป่า |
| ภัยพิบัติทางชีววิทยา (Biological) | ภัยพิบัติที่เกิดจากการแพร่กระกระจาย แพร่ระบาด ของสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ | โรคระบาด |
| | | ภัยจากฝูงแมลง |
| | | ภัยจากฝูงสัตว์ |
| ภัยพิบัติจากอวกาศ (Extraterrestrial) | ภัยพิบัติที่เกิดจากการวัตถุนอกโลกผ่านเข้ามาในชั้นบรรยากาศโลก และมีผลต่อผิวโลกหรือชั้นบรรยากาศของโลก | การพุ่งชนของวัตถุอวกาศ |
| | | พายุสุริยะ |

ที่มา: EM-DAT (CRED 2013)

2.2.3 การจัดการความเสี่ยงจากภัยพิบัติ

ในทำนองเดียวกับการจัดการความเสี่ยงจากภัยคุกคามอื่น ๆ การจัดการความเสี่ยงจากภัยพิบัติทำโดยมุ่งลดโอกาสการเกิดภัยพิบัติ (Likelihood) และหรือการลดผลกระทบหากภัยนั้น ๆ เกิดขึ้น (Consequences) ในแต่ละเฟสของภัยพิบัติ ได้แก่ (1) เฟสการเตรียมความพร้อม (Preparedness) (2) เฟสการเผชิญเหตุ (Response) (3) เฟสการฟื้นฟู (Recovery) (4) เฟสการป้องกันและการลดผลกระทบ (Mitigation) (FEMA-EMI 2012) โดย Lettieri et al. (2009) ได้ทำการศึกษาบทความวิชาการในช่วงปี ค.ศ. 1980 – 2006 และสรุปได้ว่ากรอบแนวคิดในการจัดการความเสี่ยงจากภัยพิบัติ

มี 2 แนวทางหลัก ๆ ได้แก่ Resistance และ Resilience โดย แนวคิดการจัดการแบบ Resistance จะมุ่งเน้นช่วงเวลาก่อนเกิดภัยพิบัติ โดยการส่งเสริมกิจกรรมเพื่อการเตรียมการรับมือ (Preparedness and mitigation) เช่น การเตรียมแผนรับมือภัยพิบัติทั้งในระดับชุมชน และระดับครอบครัว และการเตรียมเครื่องอุปโภคบริโภคให้สามารถดำรงชีพได้ด้วยตนเองในช่วงเวลา 72 ชั่วโมงแรกเป็นต้น (Levac et al. 2012; Palen et al. 2007) นอกจากนี้ แนวคิดแบบ Resistance ยังรวมถึงการค้นหา และแก้ไข จุดเสี่ยง จุดเปราะบาง เช่น กลุ่มคนบางกลุ่มมีความเปราะบางเป็นพิเศษ เช่น เด็ก ผู้สูงอายุ ผู้พิการ ผู้ขาดกำลังทรัพย์ หรือเป็นชนกลุ่มน้อยในสังคม (Kailes & Enders 2007)

ในทางตรงกันข้าม แนวคิด Resilience (Norris H. et al. 2008) จะมุ่งเน้นช่วงเวลาหลังเกิดภัยพิบัติ (Response and Recovery) เช่น การส่งหน่วยกู้ชีพกู้ภัยไปยังพื้นที่ประสบภัย การสั่งอพยพประชาชนหากจำเป็น การตั้งศูนย์อำนวยการความช่วยเหลือ และศูนย์อพยพ การจัดการข้อมูลข่าวสาร (Perry W. et al. 2003) รวมถึงการส่งเสริมความเข้มแข็งของชุมชนให้มีความสามารถในการปรับตัวและอยู่รอด (community resilience) อย่างน้อยในช่วงต้นของการเผชิญเหตุภัยพิบัติได้ ทั้งนี้เนื่องจากในทางปฏิบัติเจ้าหน้าที่และหน่วยงานส่วนกลางมักต้องการการเตรียมการช่วยเหลือ จัดตั้งศูนย์ ระดมทรัพยากร ในชั่วระยะเวลาหนึ่ง รวมถึงทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดจึงไม่สามารถตอบสนองความต้องการการช่วยเหลือที่เพิ่มขึ้นอย่างมหาศาลภายในเวลาสั้น ๆ และครอบคลุมในหลายพื้นที่ได้ (Schryen & Wex 2012) ดังนั้นจึงหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่ชุมชนในพื้นที่ประสบภัยต้องรับมือเหตุการณ์ภัยพิบัติด้วยตัวเองในช่วงต้น ซึ่งอาศัยการช่วยเหลือกันเองของคนในชุมชน โดยอาศัยความเข้มแข็งของชุมชน

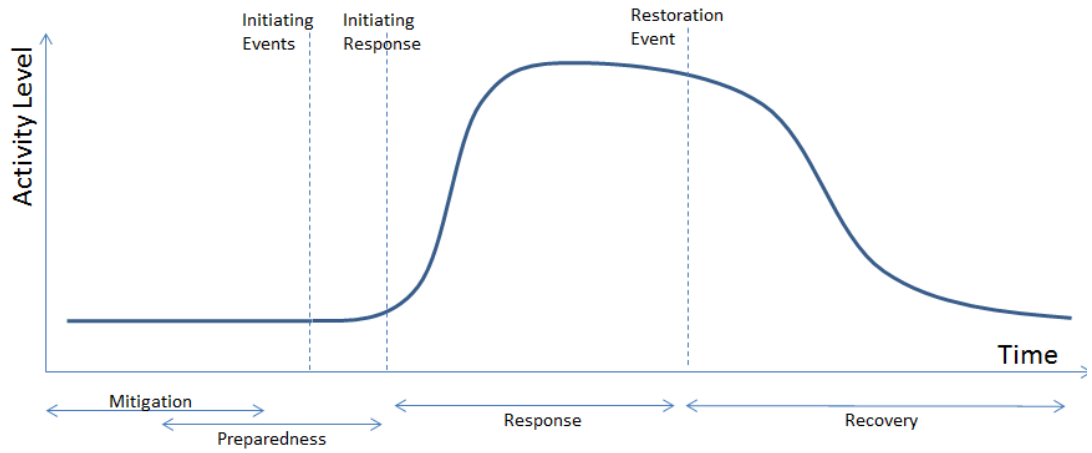
ในประเด็นเกี่ยวกับความสามารถในการปรับตัวและอยู่รอดของชุมชน Norris H. et al. (2008) ได้วิเคราะห์ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อความสามารถดังกล่าวซึ่งมี 4 ปัจจัย ได้แก่ 1) ทุนทางสังคม เช่น ความรู้สึกร่วมกันว่าเป็นชุมชนเดียวกัน การช่วยเหลือเกื้อกูลกันของคนในชุมชน ความร่วมมือระหว่างกัน การมีส่วนร่วม และความเป็นผู้นำ 2) ความสามารถของชุมชน เช่น องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง ความเชื่อมโยงกับหน่วยงานส่วนกลาง ความยืดหยุ่นในการรับมือสถานการณ์ 3) ความเป็นธรรมในแง่ของการแบ่งปันทรัพยากร และการรับความเสี่ยง 4) ความสามารถในการสื่อสาร เช่น มีช่องทางในการสื่อสารไปยังคนทั้งชุมชน แหล่งข้อมูลมีความน่าเชื่อถือ ความสามารถในการจัดการข้อมูลเพื่อการตัดสินใจเป็นต้น

นอกจากนี้ Kim (2012) พบว่าแนวโน้มการจัดการภัยพิบัติในปัจจุบันจะมุ่งสู่การประสานงานระหว่างหน่วยงานให้ความช่วยเหลือต่าง ๆ และการมีส่วนร่วมของชุมชนมากยิ่งขึ้น ซึ่งแนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับแนวทางการจัดการความเสี่ยงภัยพิบัติสมัยใหม่ ยกตัวอย่างเช่น กรอบความร่วมมือ เซนได Sendai framework (UNISDR 2015) ซึ่งเป็นข้อตกลงจากการประชุมนานาชาติที่เมืองเซนได

ประเทศญี่ปุ่น ณ วันที่ 18 มีนาคม พ.ศ. 2558 โดยได้กำหนด ตัวชี้วัด 7 ประการ และ 4 พันธกิจสำคัญของการจัดการภัยพิบัติของนานาชาติ ซึ่งหนึ่งพันธกิจสำคัญดังกล่าว ได้แก่ การเสริมสร้างศักยภาพในการบริหารและจัดการความเสี่ยงจากภัยพิบัติ โดยใช้แนวทางการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้อง ซึ่งทิศทางดังกล่าวยังสอดคล้องเป็นอย่างดีกับคำแนะนำจากองค์กรจัดการภัยพิบัติอื่น ๆ เช่น UNDAC handbook (UNOCHA 2013) และ FEMA (2011) ที่เน้นการมีส่วนร่วมของภาคประชาสังคม (all-of-society engagement and partnership) เช่นกัน

2.2.4 เฟสการเผชิญเหตุภัยพิบัติเป็นเฟสที่มีความท้าทายสูงสุด

เมื่อเปรียบเทียบกับเฟสอื่น ๆ เฟสการเผชิญเหตุภัยพิบัติ (Response Phase) นับเป็นเฟสที่มีความท้าทายมากที่สุด เนื่องจากปริมาณกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการภัยพิบัติในเฟสดังกล่าวจะเพิ่มขึ้นอย่างมากดังแสดงใน รูปที่ 3 (Jennex 2007) รวมถึงกระบวนการตัดสินใจในช่วงเวลาการเผชิญภัยพิบัติที่มีความแตกต่างจากการตัดสินใจทั่วไป เนื่องจากต้องตัดสินใจบนข้อจำกัดหลายด้าน เช่น มีเวลาที่จำกัดอย่างมาก เนื่องจากเวลาทุกนาทีที่ตัดสินใจหรือดำเนินการช้าเกินก่อให้เกิดความสูญเสียต่อชีวิตของผู้ประสบภัยได้ นอกจากนี้ยังมีความจำเป็นที่ต้องตัดสินใจบนพื้นฐานของข้อมูลที่มีจำกัดและมักไม่มีข้อมูลที่ครบถ้วนเพียงพอต่อการตัดสินใจ รวมถึงจำนวนของประเด็นที่ต้องตัดสินใจจะเพิ่มขึ้นอย่างมากจนเกินศักยภาพของหน่วยงานจะรับมือจัดการได้ (Cosgrave 1996)




ที่มา: Cosgrave (1996)

รูปที่ 3 ระดับกิจกรรมในเฟสต่าง ๆ ของการเกิดภัยพิบัติ

ในทางตรงกันข้ามแม้จะมีภาระงานที่เพิ่มมากขึ้นอย่างมากในเฟสดังกล่าว แต่อีกปรากฏการณ์ทางสังคมที่พบได้ในเฟสนี้ เช่นกัน ได้แก่ การเกิดขึ้นของจิตอาสาเพื่อให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัย โดยผู้ที่ให้ความช่วยเหลืออาจเป็นกลุ่มคนในสังคม หรือกลุ่มผู้ประสบภัยให้ความช่วยเหลือกันเองก็ได้ (Drabek & McEntire 2003; Helsloot & Ruitenberg 2004; Horita et al. 2013)

ในแง่ของรูปแบบกิจกรรมที่เกิดขึ้นในเฟสดังกล่าว Ashish et al.(2008) ได้อธิบายถึงเฟสย่อย ๆ ภายในเฟสการเผชิญภัยพิบัติ ได้แก่ (1) การประเมินสถานการณ์ (2) การประเมินความต้องการ (3) การลำดับความสำคัญของมาตรการเผชิญเหตุ (4) การเผชิญเหตุ ซึ่งทั้งสี่ขั้นตอนจะเกิดขึ้นเป็นวงรอบซ้ำไปเรื่อยตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นใหม่ในแต่ละขณะ โดยขั้นตอนการประเมินสถานการณ์เพื่อสร้างให้เกิด “ความตระหนักรู้ในสถานการณ์” (Situation Awareness) เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สูงสุด เนื่องจากการซ่อมแซมโครงสร้างพื้นฐาน การแจกจ่ายทรัพยากร หรือการให้ความช่วยในขั้นตอนของการเผชิญเหตุจะไม่สามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพหากขาดซึ่งความตระหนักรู้ในสถานการณ์ โดย Endsley (2000) ได้นิยามความตระหนักรู้ในสถานการณ์ว่าเป็น “การรับรู้ความเป็นไปขององค์ประกอบต่าง ๆ ในแต่ละขณะเวลาและในแต่ละพื้นที่ประสบภัย ซึ่งความเข้าใจอย่างถ่องแท้ของความเป็นไปดังกล่าวจะทำให้สามารถคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นในระยะเวลาอันใกล้ได้” หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง ขั้นตอนการประเมินสถานการณ์เกี่ยวข้องกับการรวบรวมข้อมูลในมิติต่าง ๆ จากพื้นที่ประสบภัยเพื่อใช้วางแผนการเผชิญเหตุในขั้นตอนถัดไป

2.2.5 ปรากฏการณ์ทางสังคมเกี่ยวกับการสื่อสารในเฟสการเผชิญเหตุภัยพิบัติ

เนื่องจากเหตุการณ์ภัยพิบัติมักเกิดในช่วงระยะเวลาอันสั้น คนในพื้นที่ประสบภัยได้รับผลกระทบกับเป็นจำนวนมาก ทั้งในแง่ความเสียหายต่อชีวิต และทรัพย์สิน ดังนั้นการสร้างช่องทางการสื่อสารระหว่างพื้นที่ประสบภัย และพื้นที่ภายนอก รวมถึงการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพจึงมีความสำคัญอย่างมาก ในทางตรงกันข้าม การขาดช่องทางการสื่อสาร หรือการสื่อสารที่ขาดประสิทธิภาพสามารถเพิ่มขนาดความเสียหายได้โดย Heinzelman & Waters (2010) และ Vieweg (2012) พบว่าในช่วงการเผชิญเหตุภัยพิบัติ มักมีเหตุการณ์รุนแรงที่ซ้ำเติมสถานการณ์ซึ่งหลายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเนื่องจากกลุ่มผู้ประสบภัยที่ไม่ได้รับความช่วยเหลืออย่างทั่วถึง จึงต้องการสื่อสารความเดือดร้อนของกลุ่มตนเพียงเพื่อให้ได้รับความสนใจ หรืออาจกล่าวได้ว่ารูปแบบการสื่อสารในช่วงภัยพิบัติจะมีรูปแบบพิเศษเฉพาะที่แตกต่างกับในเวลาปกติ โดย Jaeger, Fleischmann, et al. (2007) ได้ศึกษาประเภทของการสื่อสารที่จำเป็นในช่วงภัยพิบัติ ได้แก่

1. การสื่อสารแจ้งความต้องการความช่วยเหลือ
2. การสื่อสารเพื่อระดมความช่วยเหลือจากผู้คนนอกพื้นที่ประสบภัย
3. การแจ้งเหตุการณ์ไปยังหน่วยงานรับมือภัยพิบัติ
4. การประสานงานระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ
5. การแจ้งเตือน การสื่อสารคำแนะนำ จากหน่วยงานกลางไปยังผู้คนในชุมชน

6. การรวบรวมข้อมูลจากพื้นที่ภัยพิบัติให้มากที่สุดเท่าที่เป็นไปได้เพื่อสะท้อนสภาพความเป็นจริงของสถานการณ์
7. การสอบถามสภาพความเป็นความตายของคนที่อยู่ในพื้นที่ประสบภัย
8. การสื่อสารเพื่อให้กำลังใจซึ่งกันและกัน

นอกจากนี้ Jaeger, Shneiderman, et al. (2007) ยังได้วิเคราะห์รูปแบบการสื่อสารในช่วงเวลาการเผชิญภัยพิบัติออกเป็น 4 รูปแบบ ได้แก่ 1) one-to-many เช่น การประกาศแจ้งเตือนจากหน่วยหรือการออกคำสั่งอพยพเป็นต้น 2) many-to-one เช่น การตั้งสายด่วน ศูนย์ข้อมูล เพื่อให้ประชาชนติดต่อแจ้งข้อมูล หรือขอความช่วยเหลือผ่านศูนย์ 3) one-to-one เช่น การโทรตรวจสอบความเป็นอยู่ ของญาติมิตร หรือโทรหาข้อมูลจากเพื่อน หรือแหล่งข่าวที่น่าเชื่อถือ 4) many-to-many เช่น การแบ่งปันข้อมูลผ่านพื้นที่สาธารณะต่าง ๆ เช่น Social media หรือเว็บบอร์ด เป็นต้น ซึ่งทั้ง 4 รูปแบบของการสื่อสารเป็นรูปแบบที่จำเป็นในการสื่อสารในช่วงเวลาการเผชิญภัยพิบัติ

การสื่อสารเกิดขึ้นเพื่อการสื่อความหมายของข้อมูล และในบริบทของผู้จัดการภัยพิบัติซึ่งต้องทำงานที่เกี่ยวข้องกับการเผชิญเหตุแข่งกับเวลานั้น ลักษณะของข้อมูลที่มีความสำคัญ ได้แก่ ข้อมูลที่นำไปสู่การปฏิบัติการได้ (Actionable Information) ยกตัวอย่างเช่น การแจ้งขอความช่วยเหลือจากผู้ประสบภัย เช่น น้ำ อาหาร สิ่งจำเป็นในการดำรงชีพ และการอพยพ นับเป็นข้อมูลที่มีความสำคัญและนำไปสู่ปฏิบัติการในขั้นถัด ๆ ไปได้

นอกจากนี้ลักษณะของข้อมูลอีกประการที่มีความสำคัญ ได้แก่ ความน่าเชื่อถือของข้อมูล Diekman et al. (2005) พบว่าทุกคนมีแนวโน้มจะรับและเชื่อถือข้อมูลเฉพาะจากแหล่งข้อมูลที่ตนเองเชื่อถือเท่านั้น เช่น หน่วยงาน หรือสื่อที่ตนเชื่อถือ หรือกลุ่มคนที่เกี่ยวข้อง เช่น ครอบครัว เพื่อน หรือเพื่อนบ้าน เนื่องจากความเชื่อถือของแหล่งข้อมูลส่งผลโดยตรงต่อความเชื่อถือของข้อมูล ดังนั้นการสื่อสารโดยใช้ช่องทางที่อ้างอิงและสอดคล้องกับโครงสร้างทางสังคมที่มีอยู่เดิม หรือเชื่อมโยงกับองค์กร หรือบุคคลที่ได้รับความเชื่อถือในสังคม สามารถส่งผลต่อความน่าเชื่อถือโดยรวมของระบบ นอกจากนี้ Torrey et al. (2007) แนะนำว่าการเปิดให้สามารถสืบค้น ประวัติการติดต่อสื่อสาร และการดำเนินกิจกรรมในอดีตที่เกี่ยวข้องกับองค์กร หรือบุคคล สามารถเพิ่มความน่าเชื่อถือขององค์หรือ บุคคลได้เช่นกัน ในทางตรงกันข้าม การประเมินความน่าเชื่อถือ และความแม่นยำของข้อมูล มักจะมีความสำคัญน้อยกว่าความรวดเร็วของข้อมูลเนื่องจากการวางแผนไม่จำเป็นต้องใช้ข้อมูลที่ถูกต้องร้อยเปอร์เซ็นต์ ขอให้มีความถูกต้องระดับหนึ่ง และได้รับข้อมูลอย่างรวดเร็วก็เพียงพอแล้วในทางปฏิบัติ (Zook et al. 2010)

## 2.3 การจัดการคุณภาพข้อมูล

### 2.3.1 คำจำกัดความของคุณภาพข้อมูล

Eppler & Wittig (2000) ได้สรุปกรอบแนวคิดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพข้อมูล (Information Quality) ในช่วงปี ค.ศ.1989 – 1999 เพื่อหาความสอดคล้อง และอภิปรายความขัดแย้งระหว่างแนวคิดต่าง ๆ เพื่อต้องการตกผลึกถึงนิยามของคุณภาพข้อมูล เพื่อหาคำจำกัดความ และสร้างกรอบแนวคิดทั่วไปที่ไม่เฉพาะเจาะจงกับบริบท หรืออุตสาหกรรมที่แตกต่างกัน ตัวอย่างคำนิยามของคุณภาพข้อมูลที่ได้มีการนิยามขึ้นในงานเชิงวิชาการก่อนหน้า ได้แก่

- Fitness for use
- To meet or exceed customer expectation
- To meet specification or requirement
- To be of high value to its users
- The characteristic of information to meet functional, technical, cognitive and aesthetic requirements of information producer, administrator, consumer and expert

จากคำนิยามต่างๆ จะเห็นได้ว่า คุณภาพของข้อมูล น่าจะเป็นแนวคิดกว้างๆ มากกว่าจะเป็นการกำหนดตัวแปรที่เฉพาะเจาะจง โดยคุณภาพของข้อมูลไม่สามารถถูกวัดโดยตรงได้ หากแต่ต้องมีการวัดผ่านตัวชี้วัดในมิติ (Dimensions) ต่าง ๆ ที่แตกต่างกัน ยกตัวอย่างเช่น Wang, Strong, & Guarascio (1996) ได้เสนอมิติของคุณภาพข้อมูลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 มิติของคุณภาพข้อมูล

| Intrinsic | Contextual | Representational | Accessibility |
|---|---|---|---|
| Accuracy | Value-added | Interpretability | Access |
| Believability | Relevancy | Ease of Understanding | Security |
| Objectivity | Timeliness | Representational consistency | |
| Reputation | Completeness | Conciseness of representation | |
| | Amount of data | Manipulability | |

ที่มา: Wang, Strong, & Guarascio (1996)

### 2.3.2 กระบวนการจัดการคุณภาพข้อมูล

Talburt (2011) อธิบายถึงแนวคิดการจัดการคุณภาพข้อมูลที่มีการพัฒนาขึ้นเป็นลำดับโดยแบ่งเป็น 4 ยุค ได้แก่ (1) ยุค Data Cleansing เน้นการรวมรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ขององค์กรมาไว้รวมกันแล้วพยายามแก้ไขข้อบกพร่องของข้อมูล (2) ยุค Prevention พยายามศึกษาถึงสาเหตุที่ทำให้เกิด

ความผิดพลาดของข้อมูลแล้วแก้ไขที่สาเหตุ (3) ยุค Information As Product เน้นที่การทำความเข้าใจความต้องการของผู้ใช้ข้อมูลซึ่งเปรียบเสมือนลูกค้า (4) ยุค Information As Asset เน้นการวางแผนการจัดข้อมูลอย่างเป็นระบบ และมีกระบวนการจัดการที่ชัดเจนซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Gonzalez et al. (2009) ที่เสนอว่ากระบวนการจัดการคุณภาพข้อมูลประกอบด้วย 3 กลุ่มกิจกรรมที่เชื่อมโยงกันในลักษณะ Workflow ได้แก่ (1) การค้นหาข้อมูล การเก็บรวบรวม และการได้มาซึ่งข้อมูล (2) การตรวจสอบ ประเมิน วิเคราะห์ข้อมูล และ (3) การแลกเปลี่ยน แบ่งปัน และการกระจายข้อมูล ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการจัดการคุณภาพข้อมูลในมิติต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ของกิจกรรมจัดการคุณภาพข้อมูล และมิติคุณภาพข้อมูล

| IQ Dimension | กิจกรรมจัดการคุณภาพข้อมูล | | |
|---|---|---|---|
| | (1) การค้นหาข้อมูล การเก็บรวบรวม และการได้มาซึ่งข้อมูล. | (2) การตรวจสอบ ประเมิน วิเคราะห์ข้อมูล. | (3) การแลกเปลี่ยน แบ่งปัน และการกระจายข้อมูล. |
| (IQ1) Accuracy | การค้นหาข้อมูลที่ถูกต้องจำเป็นอย่างยิ่งต่อการประเมินความเสี่ยงของภัยพิบัติ | การประเมินความถูกต้องของข้อมูลหมายถึงการจัดสรรทรัพยากรที่เพียงพอสำหรับภาระงานดังกล่าว | การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันเป็นการสอบทานและเพิ่มความถูกต้องของข้อมูล |
| (IQ2) Timeliness | การรวมรวมข้อมูลที่รวดเร็วจำเป็นอย่างยิ่งในบริบทของภัยพิบัติซึ่งเหตุการณ์เปลี่ยนแปลงได้ทุกขณะ และเต็มไปด้วยความกดดัน | การเชื่อมโยงข้อมูลที่มีเวลาทำให้สามารถวิเคราะห์หาภาพใหญ่ของสาเหตุและผลกระทบของเหตุการณ์ได้ | การกระจายข้อมูลอย่างรวดเร็วช่วยเพิ่มความตระหนักรู้สถานการณ์ของชุมชน |
| (IQ3) Relevance | การสกัดข้อมูลที่เกี่ยวข้องช่วยลดความสับสนของข้อมูล | การประเมินความเกี่ยวข้องของข้อมูลช่วยลดความสับสนของข้อมูล | การกระจายข้อมูลที่เกี่ยวข้องไปยังหน่วยงานเฉพาะด้านช่วยเพิ่มความเร็วในการตัดสินใจ |
| (IQ4) Quantity | การรวบรวมข้อมูลที่มากเพียงพอจากทุกภาคส่วนช่วยให้ทุกคนมีภาพรวมสถานการณ์ที่ตรงกัน | การกรองข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือช่วยลดปัญหาเรื่อง | การกระจายข้อมูลที่มีปริมาณเหมาะสมไปยังคนที่ต้องการช่วย |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | information overload | ตอบสนองความต้องการข้อมูลของชุมชน |
| (IQ5) Completeness | การรวมรวมข้อมูลของทรัพยากรที่มีในมือทั้งหมด ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารทรัพยากร | การประเมินความสมบูรณ์ของข้อมูลช่วยเพิ่มความแม่นยำการประเมินสถานการณ์ | การสื่อสารข้อมูลที่ครบถ้วนสมบูรณ์ช่วยลดผลกระทบจากการสื่อสาร |
| (IQ6) Format | ความสามารถในการรวบรวมข้อมูลจากหลายแหล่ง ในหลากหลายรูปแบบทำให้ มีจำนวนแหล่งข้อมูลที่มากขึ้น | การบูรณาการข้อมูลจากหลายรูปแบบช่วยสร้างภาพรวมสถานการณ์ | การกระจายข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับแต่ละองค์กรช่วยให้สามารถจัดการความแตกต่างระหว่างองค์กรได้ |
| (IQ7) Security | การสื่อสารโดยคำนึงถึงความปลอดภัยในข้อมูลช่วยป้องกันการขัดผลประโยชน์กันในอนาคต | การวิเคราะห์ความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวของข้อมูลที่รวบรวมมา ช่วยให้เข้าใจการจัดชั้นความลับข้อมูล รวมถึงรายชื่อผู้บริโภคข้อมูลที่เหมาะสม | การรับรองความปลอดภัยข้อมูลทำให้ทุกคนพร้อมแบ่งปันข้อมูลมากขึ้น |
| (IQ8) Consistency | การรวบรวมข้อมูลที่มีความสอดคล้องกันเพิ่มความมั่นใจของข้อมูลที่มีอยู่และเร่งกระบวนการตัดสินใจ | การวิเคราะห์ความเกี่ยวข้องสอดคล้องของข้อมูลสามารถช่วยการบูรณาการข้อมูลจากหลายแหล่งได้ | การยืนยันความสอดคล้องของข้อมูลระหว่างต้นทางและปลายทางช่วยป้องกันความขัดแย้งได้ |

ที่มา: Gonzalez et al. (2009)

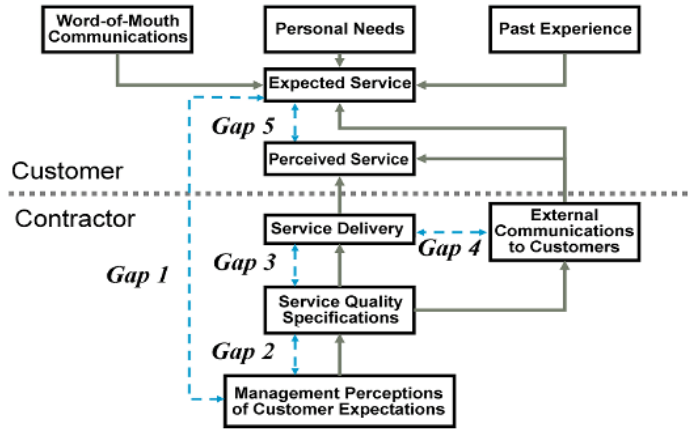
โดยกระบวนการดังกล่าว มีวัตถุประสงค์ของเพื่อเพิ่มคุณภาพของข้อมูลในมิติต่าง ๆ ที่องค์กรให้ความสำคัญ แต่อย่างไรก็ตาม Eppler & Wittig (2000) ได้อธิบายถึง คุณลักษณะของมิติข้อมูลว่าอาจมีความขัดแย้งกันเองในหลายกรณี ทำให้การปรับปรุงข้อมูลให้ดีขึ้นในทุกมิติเป็นเรื่องที่ทำได้ยาก เนื่องจากการเลือกปรับปรุงคุณภาพข้อมูลในมิติหนึ่งอาจลดคุณภาพข้อมูลในมิติอื่น ยกตัวอย่างเช่น

- Security และ Accessibility – ข้อมูลที่มีความปลอดภัยสูง ย่อมเข้าถึงได้ยาก
- Currency และ Accuracy – ข้อมูลที่มีความปัจจุบันทันด่วน ย่อมไม่มีเวลาเพียงพอที่จะตรวจสอบความถูกต้อง
- Right amount of information และ Conciseness และ Comprehensibility – ข้อมูลที่มีปริมาณมาก มีรายละเอียดมาก ย่อมสูญเสียความกระชับในการสื่อสาร และเป็นเรื่องยากที่จะทำความเข้าใจในเวลาอันรวดเร็ว

2.3.3 การวัดคุณภาพข้อมูล

เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการข้อมูล องค์กรจำเป็นต้องสามารถวัดระดับ และเฝ้าติดตามการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดคุณภาพข้อมูลในมิติที่องค์กรสนใจและให้ความสำคัญได้ โดย Pipino et al. (2002) ได้อธิบายวิธีการวัดคุณภาพข้อมูล ซึ่งประกอบด้วย 2 แนวทางในภาพกว้าง ได้แก่ การวัดคุณภาพข้อมูลเชิงอัตวิสัย (Subjective) และเชิงปรวิสัย (Objective) ซึ่งการวัดคุณภาพข้อมูลที่ดีที่สุดนั้นควรทำการวัดในทั้งสองแนวทางแล้วนำผลที่ได้จากทั้งสองแนวทางมาเปรียบเทียบกันเพื่อยืนยันผลลัพธ์ต่อกัน

สำหรับการวัดเชิงอัตวิสัย (Subjective) แนวทางหนึ่งที่เป็นไปได้คือการประยุกต์ใช้แนวคิดของการวัดคุณภาพของบริการ SERVQUAL (Parasuraman et al. 1985) ซึ่งได้เสนอตัวแบบการวัดคุณภาพโดยใช้ gap model ดังแสดงในรูปที่ 4 ซึ่งคุณภาพของบริการถูกนิยามด้วยความแตกต่าง (gap) ของความคาดหวังในระดับบริการของลูกค้า (Expected Service) และ ระบบบริการที่ลูกค้ารับรู้ (Perceived Service) โดยในการวัดตัวชี้วัดทั้งสองจะใช้แบบสอบถาม 22 คำถาม 2 ชุด (รวม 44 คำถาม) เพื่อหาตัวบ่งชี้ระดับบริการใน 5 มิติ ได้แก่ Reliability, Assurance, Tangibles, Empathy และ Responsiveness โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือวัดดังแสดงในตารางที่ 5




ที่มา: Parasuraman et al. (1985)

รูปที่ 4 ตัวแบบ Gap Model เพื่อการวัดคุณภาพของบริการ

ตารางที่ 5 คำถามของแบบสอบถามที่ใช้ในการวัดคุณภาพบริการ (SERVQUAL)

| | Expectation | | Perception | |
|---|---|---|---|---|
| Tangibles | E1 | They should have up-to-date equipment. | P1 | XYZ has up-to-date equipment. |
| | E2 | Their physical facilities should be visually appealing. | P2 | XYZ's physical facilities are visually appealing. |
| | E3 | Their employees should be well dressed and appear neat. | P3 | XYZ's employees are well dressed and appear neat |
| | E4 | The appearance of the physical facilities of these firms should be in keeping with the type of services provided. | P4 | The appearance of the physical facilities of XYZ is in keeping with the type of services provided. |
| Reliability | E5 | When these firms promise to do something by a certain time, they should do so. | P5 | When XYZ promises to do something by a certain time, it does so. |
| | E6 | When customers have problems, these firms should be sympathetic and reassuring. | P6 | When you have problems, XYZ is sympathetic and reassuring. |
| | E7 | These firms should be dependable. | P7 | XYZ is dependable |
| | E8 | They should provide their services at the time they promise to do so. | P8 | XYZ provides its services at the time it promises to do so. |
| | E9 | They should keep their records accurately. | P9 | XYZ keeps its records accurately. |
| Responsiveness | E10 | They shouldn't be expected to tell customers exactly when services will be performed. (-) | P10 | XYZ does not tell customers exactly when services will be performed. |
| | E11 | It is not realistic for customers to expect prompt service from employees of these firms. (-) | P11 | You do not receive prompt service from XYZ's employees |
| | E12 | Their employees don't always have to be willing to help customers. (-) | P12 | Employees of XYZ are not always willing to help customers. |
| | E13 | It is okay if they are too busy to respond to customer requests promptly. (-) | P13 | Employees of XYZ are too busy to respond to customer requests promptly |
| Assuran | E14 | Customers should be able to trust employees of these firms. | P14 | You can trust employees of XYZ. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | E15 | Customers should be able to feel safe in their transactions with these firms' employees. | P15 | You feel safe in your transactions with XYZ's employees. |
| | E16 | Their employees should be polite. | P16 | Employees of XYZ are polite. |
| | E17 | Their employees should get adequate support from these firms to do their jobs well. | P17 | Employees get adequate support from XYZ to do their jobs well. |
| Empathy | E18 | These firms should not be expected to give customers individual attention. (-) | P18 | XYZ does not give you individual attention. |
| | E19 | Employees of these firms cannot be expected to give customers personal attention. (-) | P19 | Employees of XYZ do not give you personal attention. |
| | E20 | It is unrealistic to expect employees to know what the needs of their customers are. (-) | P20 | Employees of XYZ do not know what your needs are. |
| | E21 | It is unrealistic to expect these firms to have their customers' best interests at heart. (-) | P21 | XYZ does not have your best interests at heart. |
| | E22 | They shouldn't be expected to have operating hours convenient to all their customers. (-) | P22 | XYZ does not have operating hours convenient to all their customers. |

ที่มา: Parasuraman et al. (1985)

และสำหรับการวัดคุณภาพข้อมูลเชิงปรวิสัย (Objective) เป็นแนวทางที่หาตัวบ่งชี้คุณภาพข้อมูลที่สามารถหาค่าหรือคำนวณได้จากตัวข้อมูลเอง ยกตัวอย่างเช่น Pipino et al. (2002) ได้แนะนำวิธีการคำนวณดังแสดงตัวอย่างในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ตัวอย่างวิธีการคำนวณคุณภาพข้อมูลในมิติต่างๆ

| มิติของคุณภาพข้อมูล | วิธีการคำนวณ |
|---|---|
| Believability | คำนวณโดยใช้ฟังก์ชัน min( ) หรือ Average ( ) ของค่าที่ได้จากการประเมินเหล่านี้<br>Believability of Data Source<br>Believability against common standard<br>Believability based on experience |
| Timeliness | คำนวณโดยใช้สัดส่วนของค่า Currency ต่อค่า Volatility<br>ค่า Currency คำนวณโดยใช้อายุของข้อมูล<br>ค่า Volatility คือ ระยะเวลาความเก่าของข้อมูลสูงสุดที่ยังคงพิจารณาว่าข้อมูลมีความน่าเชื่อถือ |
| Appropriate amount of data | คำนวณโดยใช้ฟังก์ชัน min( ) ของ<br>สัดส่วนจำนวนข้อมูลที่มีอยู่ ต่อ จำนวนของข้อมูลที่สามารถจัดการได้ |

| | |
|---|---|
| | สัดส่วนจำนวนของข้อมูลที่สามารถจัดการได้ ต่อ จำนวนข้อมูลที่มีอยู่<br>ตัวอย่างเช่น ข้อมูลที่จัดการควรเป็น 100 เรคคอร์ดต่อชั่วโมง แต่ถ้ามีข้อมูลเพียง 10 เรคคอร์ด หรือมีถึง 1,000 เรคคอร์ด ก็ถือเป็นปริมาณที่ยังไม่เหมาะสม (คำนวณได้อัตราส่วนเท่ากับ 0.1 ทั้งคู่) โดยค่าที่ดีที่สุดคือควรจะมีปริมาณข้อมูลเท่ากับ 100 เรคคอร์ดซึ่งจะคำนวณอัตราส่วนได้เท่ากับ 1 นั่นเอง |
| Completeness | คำนวณโดยใช้สัดส่วนของจำนวนของข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ ต่อจำนวนข้อมูลทั้งหมด ซึ่งข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์อาจหมายถึง<br>Schema completeness – มี Field ข้อมูลบาง Field ที่หายไปจาก Schema ของข้อมูล<br>Column completeness – มีข้อมูลบาง Record ในบาง Field หายไป<br>Population completeness – ฐานข้อมูลไม่มีข้อมูลของประชากรบางกลุ่ม ทั้งที่ควรจะมี |

ที่มา: Pipino et al. (2002)

## 2.4 Crowdsourcing เพื่อการจัดการภัยพิบัติ

### 2.4.1 แนวคิด Crowdsourcing

การเกิดขึ้นของ Web2.0 ทำให้เกิดแนวคิดใหม่ของ Social Computing ซึ่งเป็นการกระจายหน้าที่ในการสร้าง ปรับปรุง แบ่งปัน และการบริโภคข้อมูล ให้เป็นหน้าที่ของการมีปฏิสัมพันธ์กัน ระหว่างแต่ละบุคคลในเครือข่าย (Parameswaran 2007) ซึ่งหากใช้พลังในการจัดการข้อมูลดังกล่าวมาใช้ในการแก้ปัญหาหนึ่ง ๆ ร่วมกัน (Collective problem solving) จะกลายเป็นแนวคิดของ Social Information Processing (Lerman 2007)

ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดของ Social Information Processing ได้แก่ กรณีศึกษาของเว็บสารนุกรมเปิด Wikipedia หรือระบบแผนที่เปิด OpenStreetMap ซึ่งเปิดโอกาสให้ใครก็ได้สามารถแก้ไขข้อมูลได้ ซึ่งอาจทำให้มีข้อสงสัยเรื่องคุณภาพ และความน่าเชื่อถือของข้อมูล อย่างไรก็ตาม หากข้อมูลได้ถูกตรวจสอบจากคนจำนวนมากพอ ข้อผิดพลาดต่าง ๆ ก็จะสามารถถูกแก้ไขได้ (Raymond 1999)

แนวคิด Crowdsourcing เป็นแนวคิดที่ค่อนข้างใหม่ (Howe 2008) ขยายจากแนวคิดของ Social Computing ออกไปสู่งานในลักษณะใด ๆ ก็ตามที่สามารถทำได้โดยอาศัยความร่วมมือของผู้คนผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต โดย Estelles-Arolas & Gonzalez-Ladron-de-Guevara (2012) ได้พยายามรวบรวม และสรุปนิยามของ Crowdsourcing จากบทความวิชาการต่าง ๆ ว่า Crowdsourcing เป็นกิจกรรมออนไลน์แบบมีส่วนร่วมชนิดหนึ่ง ซึ่งบุคคล องค์กร หรือบริษัทเป็นผู้เสนอความต้องการบางอย่าง (Crowdsourcer) ซึ่งอาจจะใหญ่หรือเล็ก ซับซ้อนหรือเรียบง่ายก็ได้ ต่อกลุ่มของมวลชนอาสาสมัครที่มีระดับความรู้และโพรไฟล์ที่หลากหลาย อาจเป็นคนทั่วไป หรืออาจต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เฉพาะด้าน อาจมีจำนวนอาจมากน้อยขึ้นอยู่กับธรรมชาติของงานทีแตกต่างกัน โดยที่คนเหล่านี้ไม่จำเป็นต้องรู้จักกัน

รูปแบบความสัมพันธ์ดังกล่าวเป็นความสัมพันธ์ต่างตอบแทน กล่าวคือในขณะที่ผู้เสนอความต้องการได้รับการตอบสนองแบบมีส่วนร่วมในรูปแบบของแรงงาน ความรู้ ประสบการณ์ เวลา หรือเงิน ของมวลชนอาสา ในขณะเดียวกัน มวลชนอาสาฯ ก็ได้รับการตอบแทน ได้แก่ ผลประโยชน์ร่วมบางเช่นกัน โดยต้องเป็นสิ่งที่มวลชนอาสาสมัครให้คุณค่า เช่น ค่าตอบแทนเป็นเงินหรือสิ่งของ ความสุขใจที่ได้เป็นผู้ให้ ความสนุกที่ได้จากการพัฒนาระบบซอฟต์แวร์ การเป็นที่ยอมรับภายในกลุ่ม หรือการพัฒนาทักษะเฉพาะอย่างส่วนบุคคล หรืออาจเพียงหรือต้องการแสดงความสามารถ ซึ่งเป็นความต้องการขั้นที่สูงขึ้น ตามโมเดลของ Maslow's (1943)

ในแง่ขององค์ประกอบ Kahl (2012) อธิบายถึงส่วนประกอบของ Crowdsourcing ว่าจะต้องประกอบด้วยส่วนประกอบหลัก 3 ส่วนเสมอ ได้แก่ 1) The call เป็นความต้องการหรืองานที่ต้องการสื่อสารไปยังมวลชน ซึ่งควรเป็นงานที่มีวัตถุประสงค์ชัดเจน และสามารถแบ่งเป็นหน่วยงานย่อยที่สามารถแบ่งให้สมาชิกของ Crowd ทำได้ 2) The Crowd หรือมวลชน ซึ่งในกรณีนี้อาจเป็นกลุ่มคนเฉพาะ (bounded crowd) เช่น โปรแกรมเมอร์ นักวิจัย หรือผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน หรืออาจเป็นกลุ่มเปิดสำหรับคนทั่วไปก็ได้ (Unbounded crowd) และ 3) The Tools ซึ่ง ได้แก่ เครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในการสื่อสาร และการรับส่งข้อมูลข่าวสารระว่างมวลชนกับส่วนกลาง

ตัวอย่างของการทำ Crowdsourcing โดยอาศัยความร่วมมือของผู้คนผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เช่น การสร้างระบบซอฟต์แวร์แบบเปิดซอสโค้ดผ่านเว็บ github (2016) การจ้างทำงานทั่วไปอย่าง เช่น งานพิมพ์เอกสาร รับจ้างแปลเอกสาร หรือการถอดเทปผ่านเว็บ Amazon mechanical Turk (2016) หรืออาจเป็นงานเฉพาะที่ต้องการผู้เชี่ยวชาญที่ต้องมีความรู้ และทักษะเฉพาะ เช่น การเสนอปัญหางานวิจัยผ่านเว็บ Starmind (2016) เป็นต้น

นอกจากนี้แนวคิด Crowdsourcing ยังรวมถึงการระดมข้อมูลจากเซนเซอร์บนอุปกรณ์ของมวลชน ยกตัวอย่างเช่น การถามสภาพการจราจร การค้นหาสถานที่ การสำรวจความแรงของสัญญาณเครือข่าย Wi-Fi หรือแม้แต่การรายงานความขรุขระของถนนโดยอาศัยตัวจับสัญญาณความสั่นสะเทือนภาย Smart Phone เป็นต้น (Chatzimilioudis et al. 2012)

2.4.2 Crowdsourcing ในบริบทของการจัดการข้อมูลเพื่อเผชิญเหตุภัยพิบัติ

ดังที่ได้กล่าวไปแล้วในหัวข้อที่ก่อนหน้า ทรัพยากรที่มีจำกัด ข้อมูลที่มีไม่เพียงพอ รวมถึงความจำเป็นที่ต้องตัดสินใจเกี่ยวกับการเผชิญเหตุในระยะเวลาอันสั้น เป็นความท้าทายหลักของการเผชิญเหตุภัยพิบัติ ดังนั้นแนวคิด Crowdsourcing ซึ่งเป็นการประสานความร่วมมือกับมวลชนอาสาสมัครจากทั่ว

ทุกมุมโลกผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต จึงเป็นเทคโนโลยีที่มีศักยภาพในการจัดการกับความท้าท้ายข้างต้น

อย่างไรก็ตาม การประสานความร่วมมือดังกล่าว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการประสานข้อมูลจากหลายแหล่งนำไปสู่ปัญหาใหม่ในประเด็นของการจัดการคุณภาพข้อมูล (Wang et al. 1996) โดย Liu (2014) อธิบายถึงรูปแบบกิจกรรมที่เป็นไปได้ 4 อย่าง ในการนำ Crowdsourcing มาใช้ในการจัดการข้อมูลเพื่อการเผชิญเหตุภัยพิบัติ หรือการเพิ่มคุณภาพข้อมูล ได้แก่ (1) การรวบรวมข้อมูลจากมวลชน (crowd-sensing) (2) การจัดหมวดหมู่ และความสัมพันธ์ของข้อมูลโดยมวลชน (crowd-tagging) (3) การระบุพิกัดตำแหน่งของข้อมูล (crowd-mapping) เพื่อทำให้เป็นข้อมูลที่นำไปสู่การปฏิบัติการได้ (4) การเพิ่มคุณภาพข้อมูลโดยมวลชน (crowd-curating)

ตัวอย่างการประยุกต์ใช้แนวคิดการรวบรวมข้อมูลจากมวลชน (crowd-sensing) ในช่วงการเผชิญภัยมีเพิ่มมากขึ้นในช่วงทศวรรษล่าสุด โดยปัจจัยสำคัญเนื่องจากการพัฒนาของเทคโนโลยีสมาร์ทโฟนและอุปกรณ์พกพาต่างๆ ซึ่งมักมีการฝังเซนเซอร์หลายชนิดภายใจอุปกรณ์ ทำให้อุปกรณ์มีความสามารถในการรับรู้และผลิตข้อมูลหลากหลายชนิด ได้อย่างถูกต้อง และอัตโนมัติ รวมถึงการพัฒนาของเครือข่ายโทรคมนาคมที่ครอบคลุมทุกพื้นที่ ทำให้การรายงานข้อมูลสดเกี่ยวกับการเผชิญเหตุภัยพิบัติ จากพื้นที่ประสบภัยโดยตรงนั้นเป็นเรื่องที่เป็นไปได้ (Kamel Boulos et al. 2011) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การโพสต์ข้อความที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติผ่านเครือข่ายทวิตเตอร์นั้น ได้รับความนิยมอย่างสูง เนื่องจากลักษณะของข้อความในทวิตเตอร์ที่มีความสั้นกระชับ การรายงานข้อมูลรวดเร็วแบบเรียลไทม์ รวมถึงการลักษณะของข้อความทวีตที่เปิดเผยสู่สาธารณะและอนุญาตให้ทุกคนเข้าถึงได้ ซึ่งเหมาะแก่การรายงาน และติดตามข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติอย่างยิ่ง

ตัวอย่างของการจัดหมวดหมู่ของข้อมูลโดยมวลชน (crowd-tagging) ในเบื้องต้น ได้แก่ การใช้กลไก hashtag ใน twitter ซึ่งเป็นการจัดหมวดหมู่ข้อมูลโดยผู้ที่เป็นแหล่งข้อมูลเป็นผู้จัดกลุ่มเอง (Potts et al. 2011) โดยทุกข้อความที่ติด hashtag เดียวกัน (มีแนวโน้มจะเป็นเรื่องเดียวกัน) จะถูกรวบรวมมาแสดงผลด้วยกันจากการค้นหาด้วยการระบุ Hashtag ดังกล่าวเพียงครั้งเดียว ในทางตรงกันข้ามการจัดหมวดหมู่อาจทำโดยมวลชนที่ไม่ใช่แหล่งข้อมูล ยกตัวอย่างเช่น Vieweg (2012) ได้ศึกษาถึงการจัดกลุ่มข้อความในช่วงเวลาเผชิญเหตุภัยพิบัติ โดยงานดังกล่าวได้กำหนดหมวดหมู่ของข้อความเป็น 34 กลุ่ม จากการวิเคราะห์ทวิตเตอร์จำนวน 37,802 ทวีต ซึ่งเป็นข้อความในช่วงเวลาการเผชิญภัยพิบัติที่แตกต่างกัน 4 เหตุการณ์ หรืออีกตัวอย่างที่สำคัญ ได้แก่ Mission 4636 ซึ่งเป็นความพยายามในการจัดการข้อมูลที่รวบรวมได้จากมวลชนที่ส่งข้อความสั้นผ่าน SMS ไปยังหมายเลขสายด่วน 4636 ในช่วงเวลาเหตุการณ์แผ่นดินไหวครั้งประวัติศาสตร์ที่ประเทศเฮติในปีค.ศ. 2010 (Hester et al. 2010) โดยการจัดการข้อมูลทำผ่านแพลตฟอร์ม Crowdflower (2016) และมีจำนวนอาสาสมัครเข้า

ร่วมหลายพันคนร่วมกันจัดหมวดหมู่ข้อความเป็น 7 กลุ่ม ได้แก่ 1) เรื่องฉุกเฉิน (Emergency) 2) ภัยคุกคาม (Threats) 3) การลำเลียงความช่วยเหลือ (Vital Logistics) 4) การตอบสนองต่อภัยพิบัติ (Response) 5) ข่าวเกี่ยวกับบุคคล (Persons News) 6) เด็กถูกทิ้งไว้คนเดียว (Child Alone) 7) อื่น ๆ (Other) เป็นต้น

สำหรับการระบุพิกัดตำแหน่งของข้อมูลโดยมวลชน (crowd-mapping) หนึ่งในตัวอย่างที่ชัดเจนที่สุด ได้แก่ เหตุการณ์แผ่นดินไหวครั้งใหญ่ในเฮติเมื่อปีค.ศ. 2010 ซึ่งเหล่าอาสาสมัครจากทั่วโลกใช้ภาพถ่ายดาวเทียมล่าสุดที่บริจาคโดย Google และ Yahoo ในการระบุพิกัดของถนน และสถานที่สำคัญหลังเหตุภัยพิบัติผ่านแพลทฟอร์ม OpenStreetMap (2016) ซึ่งเป็นแพลทฟอร์มเปิดสำหรับทุกคนในการแก้ไขข้อมูลแผนที่ โดยข้อมูลจากอาสาสมัครดังกล่าวถูกยืนยันอีกทางหนึ่งจากเจ้าหน้าที่และอาสาสมัครในพื้นที่ซึ่งเก็บข้อมูลจากเครื่องมือที่มีอุปกรณ์รับสัญญาณ GPS และอัพโหลดผ่านแพลทฟอร์ม OpenStreetMap เช่นกัน โดยมีการเพิ่มเติมและแก้ไขข้อมูลของแผนที่กว่าหนึ่งหมื่นครั้งในช่วงเวลาเพียงไม่กี่อาทิตย์ (Zook et al. 2010) นอกจากนี้ Ushahidi (2016b) เป็นอีกแพลทฟอร์มที่ได้รับความนิยมอย่างสูงในการจัดการข้อมูลจากมวลชนในช่วงการเผชิญเหตุภัยพิบัติในหลายเหตุการณ์ภัยพิบัติ (Heinzelman & Waters 2010; Meier 2011; Zook et al. 2010; Morrow et al. 2011) โดยมีจุดเด่นที่ความสามารถในการแสดงข้อมูลดังกล่าวในลักษณะเป็น Overlay บนแผนที่ อีกทั้งสามารถกรองข้อมูลด้วยการระบุช่วงเวลา พื้นที่ และหมวดหมู่ข้อความได้ โดยแนวทางที่ Ushahidi ใช้ในการระบุพิกัดตำแหน่งของข้อมูลโดยมวลชน ได้แก่ การ Crowdsourcing งานดังกล่าวโดยใช้ Crowdflower platform ดังที่ได้กล่าวถึงในหัวข้อก่อนหน้า

อ้างอิงจากคำอธิบายของ Liu (2014) การเพิ่มคุณภาพข้อมูลโดยมวลชน ได้แก่ การคัดกรอง การตรวจสอบ การประมวลและสังเคราะห์ข้อมูล รวมถึงการจัดแสดงข้อมูล ทั้งนี้เพื่อทำให้ข้อมูลที่มีอยู่มีคุณภาพสูงขึ้น และพร้อมใช้งานให้เกิดประโยชน์สูงสุด ยกตัวอย่างเช่น การตรวจสอบเพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของข้อมูล มีความจำเป็นเนื่องจากข้อมูลที่ไม่น่าเชื่อถืออาจจะนำไปสู่ความสูญเสียและการปฏิบัติการเผชิญเหตุที่ไม่มีประสิทธิภาพโดย Weaver et al. (2012) ได้เสนอ 3 กลยุทธ์ในการตรวจสอบข้อมูล ได้แก่ การอ้างอิงความน่าเชื่อถือจากการเป็นสมาชิกของกลุ่ม การโหวต และการใช้เทคนิคแมชชีนเลิร์นนิ่ง

แม้แนวคิด Crowdsourcing มีศักยภาพสูงและเป็นความหวังในการจัดการกับความท้าทาย ในการจัดการข้อมูลเพื่อเผชิญเหตุภัยพิบัติ แต่อย่างไรก็ตาม การนำแนวคิดดังกล่าวมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดก็ยังมีข้อจำกัดเพิ่มเติม ยกตัวอย่างเช่น การเปิดให้ทุกคนสามารถส่งข้อความที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติได้ ทำให้ได้ปริมาณของข้อมูลจำนวนมาก แต่ข้อมูลที่มีคุณภาพจริง ที่นำไปสู่การปฏิบัติได้กลับมี

สัดส่วนที่น้อยมากเมื่อเทียบกับข้อมูลที่ได้มาทั้งหมด ดังนั้นการใช้ประโยชน์จากข้อมูลดังกล่าวโดยปราศจากเทคโนโลยี และเครื่องมือที่ช่วยในการจัดการข้อมูลจำนวนมาก จึงเป็นเรื่องที่เป็นไปไม่ได้

## 2.5 การพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการจัดการภัยพิบัติ

### 2.5.1 การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ

Ruparelia (2010) ได้สรุปสาระสำคัญของกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่มีหลายแนวทาง ยกตัวอย่างเช่น Waterfall Model, V-Model, Spiral Model, Unified Process Model, RAD Model รวมถึง Agile เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามขั้นตอนแรกสุดในทุกกระบวนการจะเป็นขั้นตอนของการค้นหาความต้องการของระบบเสมอ ทั้งนี้เนื่องจากระบบสารสานเทศถูกพัฒนาเพื่อตอบสนองความต้องการบางอย่างเสมอ ดังนั้นหากความต้องการของระบบไม่มีความชัดเจนย่อมทำให้เกิดความผิดพลาดในการพัฒนาระบบ และต้นทุนของการแก้ไขข้อผิดพลาดดังกล่าวจะสูงขึ้นเรื่อย ๆ ตามความเนิ่นช้าในการค้นพบข้อผิดพลาดดังกล่าว (Sharif et al. 2012)

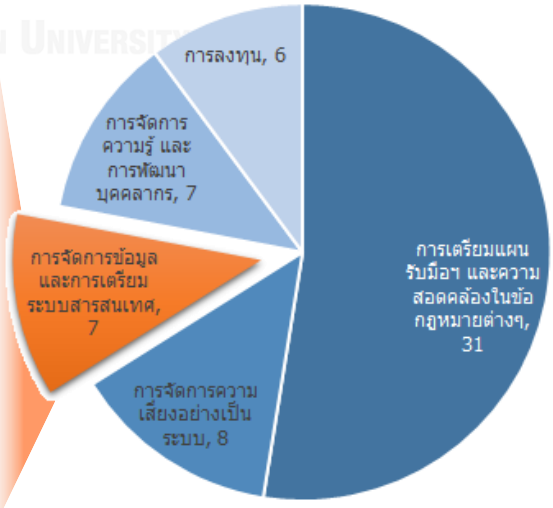
สำหรับการแบ่งประเภทของความต้องการของระบบ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ ความต้องการเกี่ยวกับหน้าที่ (Functional Requirement) และความต้องการเกี่ยวกับลักษณะเชิงคุณภาพของระบบ (Non-Functional Requirement) ยกตัวอย่างเช่น ระบบจองตั๋วภาพยนตร์มีหน้าที่หลัก (Functional Requirement) ในการรับคำสั่งจองที่นั่งสำหรับภาพยนตร์ในแต่ละโรงและในแต่ละรอบ หากที่นั่งดังกล่าวถูกจองไปแล้วระบบต้องสามารถป้องกันการจองซ้ำซ้อนได้ และสำหรับความต้องการเกี่ยวกับลักษณะเชิงคุณภาพ (Non-Functional Requirement) ในกรณีนี้ ได้แก่ ผู้ใช้งานระบบทุกคนต้องสามารถเห็นสถานะของที่นั่งที่เปลี่ยนไปในทันที ( เช่น ภายใน 1 วินาที) หากมีการซื้อที่นั่งโดยผู้ใช้รายอื่น ๆ เป็นต้น

Jaeger (2007) Wu et al. (2008) และ Lettieri et al (2009) เสนอว่าหน้าที่หลักของระบบ ได้แก่ เป็น Platform แห่งการสื่อสาร และจัดการข้อมูลระหว่างภาคส่วนต่างๆ ยกตัวอย่างเช่น 1) ช่วยรวบรวมข้อมูลที่สะท้อนให้เกิดความเข้าใจในสถานการณ์ และเป็นช่องการการแจ้งข้อมูล เบาะแสหรือข้อร้องเรียน และการร้องขอความช่วยเหลือต่าง ๆ 2) ช่วยวิเคราะห์ข้อมูล และแนะนำการตัดสินใจ 3) การจัดการข้อมูลข่าวสาร 4) เป็นพื้นที่ในการแลกเปลี่ยนความรู้ในการรับมือภัยพิบัติ 5) เป็นเครื่องมือสื่อสารข้อมูลประกาศเร่งด่วน เช่น คำสั่งอพยพ 6) แสดงผลงานที่จิตอาสาได้ใช้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ไปแล้ว เพื่อกระตุ้นให้เกิดการมีส่วนร่วมเพิ่มมากขึ้นจากสมาชิกในชุมชน 7) การเชื่อมโยงกับระบบ และกลไกการรับมือภัยพิบัติที่มีอยู่เดิม เช่น มีรายชื่อ email หรือเบอร์ติดต่อเจ้าหน้าที่หรือหน่วยงานรับผิดชอบโดยตรงต่อการจัดการภัยพิบัติ 8) การยืนยันความเป็นอยู่ของญาติมิตร ซึ่งการสื่อสารระหว่างภาคส่วนต่าง และการจัดการข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้ต้องอาศัยการมีส่วนร่วม

ของคนในชุมชนเป็นอย่างสูง ซึ่งความร่วมมือเหล่านี้จะเกิดขึ้นได้หากคนในชุมชนสัมผัสได้ถึงคุณค่าของความช่วยเหลือที่ตนเองได้มอบให้ ส่งผลดีต่อสังคมโดยรวม (Lee et al. 2011)

ปัญหาการประสานความร่วมมือกับภาคส่วนต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพเป็นปัญหาเกิดขึ้นในหลายบริบทของการจัดการภัยพิบัติ โดย Ortmann (2011) ได้ศึกษาถึงช่องว่างการประสารงานระหว่างระบบสารสนเทศของหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านภัยพิบัติ และข้อมูลข่าวสารที่ถูกแบ่งปันผ่านสังคมออนไลน์ต่าง ๆ ว่ามีความเชื่อมโยงข้อมูลกันได้น้อยมาก ทำให้เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบใช้ประโยชน์จากข้อมูลที่ถูกแบ่งปันจากภาคประชาชนได้ค่อนข้างต่ำ เพราะไม่มีเวลาในการจัดการข้อมูลเนื่องจากมองว่างานช่วยเหลือเฉพาะหน้ามีความสำคัญและเร่งด่วนกว่า นอกจากนี้ความร่วมมือของหน่วยงานต่างๆ เพื่อการรับมือจัดการภัยพิบัติอย่างมีประสิทธิภาพเป็นประเด็นที่ท้าทาย และมีข้อจำกัดสูงในการปฏิบัติ ทั้งนี้เนื่องจากแต่ละหน่วยงานหรือองค์กรมีการให้ความสำคัญในสิ่งที่แตกต่างกัน รวมถึงมีสายงานบังคับบัญชาที่แยกจากกันอิสระ ตัวอย่างเช่น ในสหรัฐมีหน่วยงานของรัฐบาลท้องถิ่นกว่า 30,000 หน่วยงาน สถานีดับเพลิงกว่า 30,000 แห่ง สถานีตำรวจ กว่า 18,000 แห่ง และหน่วยงานของรัฐบาลกลางกว่า 3,400 แห่ง (Jaeger, Shneiderman, et al. 2007) ซึ่งทำให้การทำงานร่วมกันของหน่วยงานเหล่านี้ทำได้ยากมาก เนื่องจาก หน่วยงานต่าง ๆ ไม่ได้ถูกออกแบบมาให้ทำงานร่วมกัน เพราะต่างมีหน้าที่รับผิดชอบของหน่วยงานตนเองที่ชัดเจน ซึ่งถึงแม้จะมีความจำเป็นที่จะต้องร่วมมือกันเพื่อแก้ปัญหาที่ใหญ่ขึ้น และซับซ้อน แต่ก็มักไม่สามารถประสานความร่วมมืออย่างมีประสิทธิภาพได้ ทั้งปัญหาเชิงโครงสร้างองค์กรข้างต้น และปัญหาของระบบที่ไม่ได้ถูกออกแบบมาให้เชื่อมต่อกัน รวมถึงหน่วยงานอาจจะมีคำศัพท์หรือวิธีการสื่อสารเฉพาะซึ่งหน่วยงานอื่นไม่สามารถเข้าใจได้โดยง่าย

1. จัดเก็บ วิเคราะห์ ใช้งานข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
2. ประสานความร่วมมือกับคนในท้องถิ่นเกี่ยวกับการจัดเก็บ และการกระจายข้อมูล
3. รายงานข้อมูล และกระจายข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความเสี่ยงภัยพิบัติอย่างสม่ำเสมอ
4. มีระบบการประเมินความสูญเสียในทุกมิติ เช่น เศรษฐกิจ สังคม สุขภาพ มรดกวัฒนธรรม
5. แชร์ข้อมูลที่ไม่เป็นความลับให้ทุกภาคส่วน
6. สามารถเข้าถึงข้อมูลแบบเรียลไทม์
7. ประสานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างระบบช่วยตัดสินใจ




ที่มา: UNISDR (2015)

รูปที่ 5 แนวทางแนะนำในการพัฒนาศักยภาพในการจัดการภัยพิบัติของประเทศโดยเซนไดเฟรมเวิร์ค

ดังนั้น แนวทางการจัดการภัยพิบัติสมัยใหม่ เช่น กรอบความร่วมมือเซนได (Sendai framework) (UNISDR 2015) ซึ่งได้กำหนดตัวชี้วัด 7 ประการ และ 4 พันธกิจสำคัญขององค์กรจัดการภัยพิบัติทั่วโลก จึงได้แนะนำแนวทางการพัฒนาศักยภาพในการจัดการภัยพิบัติของประเทศ โดยมีข้อแนะนำเกี่ยวกับการจัดการข้อมูล และการพัฒนาระบบสารสนเทศ 7 ข้อจากทั้งหมด 59 ข้อดังแสดงในรูปที่ 5 ซึ่งกล่าวโดยสรุปคือการสร้างระบบเพื่อช่วยในการประสานจัดการข้อมูล และเพิ่มความสามารถในการเข้าถึงและใช้ประโยชน์ข้อมูลร่วมกับภาคส่วนต่างๆ เพื่อประสานความสามารถและทรัพยากรในการเผชิญเหตุภัยพิบัติร่วมกัน

ในแง่ของความต้องการเกี่ยวกับลักษณะเชิงคุณภาพของระบบ Bharosa et al. (2009) ได้สรุปความต้องการของระบบจัดการข้อมูลสำหรับการเผชิญเหตุภัยพิบัติใน 2 มิติ ได้แก่ คุณภาพของข้อมูล และคุณภาพของระบบดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ความต้องการเกี่ยวกับลักษณะเชิงคุณภาพของระบบจัดการข้อมูลในเหตุการณ์ภัยพิบัติ

| ความต้องการด้านคุณภาพของข้อมูล | ความต้องการด้านคุณภาพของระบบ |
|---|---|
| 1. ข้อมูลมีความถูกต้อง | 1. ทำงานตอบสนองได้อย่างรวดเร็ว |
| 2. ข้อมูลมีความทันสมัย ทันเหตุการณ์ | 2. ใช้งานง่าย |
| 3. ข้อมูลมีจำนวนเหมาะสม ไม่มากไม่น้อยเกินไป | 3. ใช้งานร่วมกับระบบอื่น ๆ ได้ง่าย |
| 4. ข้อมูลมีความสมบูรณ์ | 4. เข้าถึงระบบได้ง่าย |
| 5. ข้อมูลได้รับการตรวจสอบ | 5. ระบบมีความยืดหยุ่น |
| | 6. ระบบทำงานได้ถูกต้อง น่าเชื่อถือ |

ที่มา: Bharosa et al. (2009)

2.5.2 การออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการภัยพิบัติ

การออกแบบระบบคือการจินตนาการถึงส่วนประกอบต่าง ๆ ที่จำเป็นในการทำงานของระบบ รวมถึงการพิจารณาว่าองค์ประกอบดังกล่าวจะทำงานร่วมกันได้อย่างไรเพื่อตอบสนองความต้องการเกี่ยวกับหน้าที่ของระบบ โดยจากแนวคิดเรื่องหน้าที่หลักของระบบจัดการภัยพิบัติเป็นระบบเพื่อการสื่อสารและจัดการข้อมูล Hale (1997) เสนอการออกแบบระบบ โดยขยายแนวคิดของ OSI 7-layers model เรียกว่า Crisis Communication Architecture (CCA) โดย Presentation Layer ของ OSI สามารถเทียบเคียงกับ Connectivity Layer ของ CCA ส่วน Application Layer ของ OSI สามารถแยกองค์ประกอบได้เป็นโมดูลย่อย ๆ ได้แก่ การตรวจสอบข้อมูล การกรองข้อมูล การประเมินคุณค่าข้อมูล การทำรายงานสรุปภาพรวมของข้อมูล รวมถึงการจัดการความรู้ที่ได้จากข้อมูล ซึ่งประเด็นดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของ Jennex (2007) ที่ได้เสนอการประยุกต์ใช้แนวคิดของการจัดองค์ความรู้ โดยเสนอว่าผู้ใช้ระบบควรได้รับการอบรมวิธีการใช้งานระบบ และระบบควรมีสามารถดึง

ข้อมูล คำแนะนำหรือองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องจากระบบได้โดยง่าย และมีการแสดงผลข้อมูลที่ช่วยให้ตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ Palen et al. (2010) ให้ความชัดเจนที่มากขึ้นในการออกแบบระบบซอฟต์แวร์โดยได้เสนอการออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ โดยให้เน้นความสำคัญของ Information security, Trust และ Reputation รวมถึงการตระหนักถึงความสำคัญในการเชื่อมโยงกับสื่อสังคมออนไลน์ เช่น Facebook หรือ Twitter เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามการรับข้อมูลจากแหล่งดังกล่าวจะส่งผลให้มีข้อมูลที่ถูกดึงเข้าระบบเป็นจำนวนมาก จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีเทคโนโลยีในการประมวลข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ ซึ่ง Kamel Boulos et al. (2011) เสนอวิธีการแก้ปัญหาดังกล่าวโดยการออกแบบระบบที่สามารถประสานความสามารถของ ความรู้ของผู้เชี่ยวชาญ อัลกอริทึม และ พลังของมวลชน

สมมุติฐานอีกประการหนึ่งที่ควรต้องคำนึงในการออกแบบระบบสำหรับเหตุการณ์ภัยพิบัติ ได้แก่ ความเสียหายต่อโครงสร้างพื้นฐานของการสื่อสารเป็นสิ่งที่อาจเกิดขึ้น ดังนั้นระบบจึงควรรองรับช่องทางสื่อสารข้อมูลที่หลายหลาย เช่น โทรศัพท์ SMS email web โทรทัศน์ และวิทยุเป็นต้น ซึ่งทำให้ลดความเสี่ยงหากระบบการสื่อสารรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งเกิดใช้ไม่ได้ ยกตัวอย่างเช่น การสื่อสารในรูปแบบเสียงผ่านช่องทางโทรศัพท์ไปยังหมายเลข Hotline แม้จะเป็นรูปแบบพื้นฐานแบบหนึ่งที่ง่ายและสะดวก แต่จากข้อจำกัดทางเทคนิค ปัญหาคู่สายเต็ม และมีปริมาณคนต้องการโทรเข้าเบอร์ hotline เป็นจำนวนมากกว่าที่ระบบจะรองรับได้ จนคนไม่สามารถติดต่อหมายเลข hotline ได้ เป็นปัญหาที่พบเสมอในช่วงเวลาการเผชิญภัยพิบัติ

นอกจากนี้ Jaeger (2007) เสนอว่าการสื่อสารผ่านระบบไร้สาย จากอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่สามารถทำงานได้ด้วยแบตเตอรี่ เช่น โทรศัพท์มือถือ หรือ tablet ความเหมาะสม Heinzelman & Waters (2010) พบว่าแม้ในเหตุการณ์ครั้งใหญ่ที่เฮติจะส่งผลกระทบอย่างมากต่อโครงข่ายการสื่อสาร แต่ด้วยเวลาไม่นานนัก โครงข่ายโทรศัพท์มือถือก็สามารถถูกกู้ขึ้นมาให้ใช้งานได้อีกครั้ง และถึงแม้ระบบไฟฟ้าจะได้รับความเสียหายในบริเวณกว้าง แต่ประชาชนในเฮติก็เลือกที่จะพยายามเปิดเครื่องมือไว้ตลอดเวลา และชาร์จแบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือโดยใช้ทรัพยากรเท่าที่หาได้ เช่น เครื่องปั่นไฟเป็นต้น อีกทั้งการพัฒนาของอุปกรณ์พกพา และความสามารถในการรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตทำให้ช่องทางการสื่อสารผ่านอุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์ SMS หรือ อินเตอร์เน็ตมีความได้เปรียบช่องทางอื่น ๆ (Jaeger, Fleischmann, et al. 2007) โดยเฉพาะอย่างยิ่งเครือข่ายอินเตอร์เน็ตมีความได้เปรียบเนื่องจาก สถาปัตยกรรมของอินเตอร์เน็ตถูกออกแบบมาเพื่อใช้ในยามสงครามซึ่งมีความเสี่ยงที่ช่องทางการสื่อสารจะถูกตัดขาดอยู่แล้ว (Graber, 2003) นอกจากนี้การพัฒนาของอุปกรณ์ดังกล่าว คือโอกาสที่จะอนุญาตให้การส่งข้อมูลที่ถูกต้องและแม่นยำจากเซ็นเซอร์จำนวนมากในอุปกรณ์พกพาอีกด้วย (Goodchild & Glennon 2010)

2.5.3 การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการภัยพิบัติ

Wu et al. (2008) พัฒนาระบบต้นแบบเพื่อการจัดการข้อมูลเพื่อช่วยการเผชิญภัยพิบัติของชุมชน โดยใช้แนวคิดของระบบที่เป็นศูนย์กลางของการสื่อสาร และการแลกเปลี่ยนข้อมูล โดยมีส่วนประกอบของเว็บช่วยทำหน้าที่ดังกล่าวหลายส่วน เช่น wiki, forum, FAQ, Google Mashup และ report incident รวมถึงการแจกแจงเบอร์โทรสายด่วนของหน่วยงานต่างๆ เพื่อช่วยกระจายภาระงานในการรับเรื่องร้องเรียน

Heinzelman & Waters (2010) แสดงกรณีศึกษาของระบบ Ushahidi ซึ่งเป็นระบบที่มีความโดดเด่นอย่างมากและถูกใช้งานอย่างแพร่หลายในเหตุการณ์ภัยพิบัติหลายครั้งที่ผ่านมา เช่น เหตุการณ์แผ่นดินไหวในเฮติ และสึนามิในญี่ปุ่น (Zook et al. 2010; Meier 2011; Morrow et al. 2011; Gao et al. 2011) โดยระบบมีความสามารถในการรับข้อมูลผ่านช่องทาง Web SMS email และ Twitter ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะถูกรวบรวม และถูกประมวลผลทั้งจากระบบ และการประมวลผลแบบ Crowdsourcing โดยกลุ่มคนอาสาสมัคร เช่น การแปลข้อมูลที่ได้เป็นภาษาอังกฤษ การจัดประเภทข้อมูลข่าวสาร และการ tag ตำแหน่งของข้อมูลที่ได้ลงบนแผนที่ อย่างไรก็ตาม Morrow et al. (2011) พบว่าอุปสรรคสำคัญของการใช้งานระบบดังกล่าว ได้แก่ การบังคับให้ใส่ข้อมูลจำนวนมากเข้าระบบซึ่งในบางกรณีค่อนข้างยากในการหาข้อมูลดังกล่าวได้ทั้งหมดในสถานการณ์ภัยพิบัติ นอกจากนี้การที่นำเข้าข้อมูลจากมวลชนซึ่งมีปริมาณมากกว่าความสามารถในการประมวลข้อมูลของเจ้าหน้าที่ก็เป็นอีกประเด็นที่เป็นอุปสรรค เช่นกัน

และเนื่องจากหน้าที่หลักของระบบคือการสื่อสารและการจัดการข้อมูล อีกแนวคิดที่สำคัญคือการใช้ประโยชน์จากเครือข่ายสังคมออนไลน์ ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อการสื่อสารในเรื่องทั่วไปอยู่แล้ว มาประยุกต์ใช้งานสำหรับการจัดการภัยพิบัติ Jung & Moro (2014) พบว่าเครือข่ายสังคมออนไลน์ทำหน้าที่เป็นแพลทฟอร์มสำหรับการสื่อสารที่ดีเยี่ยม ทั้งในระดับจุลภาค และมหภาค Alexander (Alexander 2014) กล่าวถึงหน้าที่เพิ่มเติมของเครือข่ายสังคมออนไลน์ในเหตุการณ์ภัยพิบัติ ได้แก่ การเป็นพื้นที่ติดตามข้อมูลสำหรับการเฝ้าระวังสถานการณ์ และเป็นเครื่องมือในการประสานความร่วมมือ และระดมความช่วยเหลือระหว่างภาคส่วนต่าง ๆ ซึ่งหนึ่งในตัวอย่างของแพลตฟอร์มที่ได้รับความนิยมสูงสุดในการสื่อสารข้อความและแบ่งปันข้อมูลในช่วงเวลาการเผชิญภัยพิบัติ ได้แก่ Twitter (Takahashi et al. 2015; Toriumi 2011)

นอกจากการสื่อสารในรูปของข้อความแล้ว Liu (2008) พบว่าอีกรูปแบบหนึ่งของการแบ่งปันข้อมูลในช่วงเวลาการเผชิญภัยพิบัติ ได้แก่ การแบ่งปันรูปภาพผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์การแชร์รูปภาพ เช่น Flickr หรือ Twitter โดยพบว่าประเภทของรูปภาพที่มีการแบ่งปันกัน ได้แก่ 1) ภาพถ่าย

สถานการณ์ขณะเกิดภัยพิบัติ 2) ภาพถ่ายความเสียหายหลังเกิดภัยพิบัติ 3) ภาพแผนภูมิ หรือแผนที่ที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อสรุปสถานการณ์ ณ ปัจจุบัน หรือผลการดำเนินของกิจกรรมของกลุ่มจิตอาสาต่าง ๆ 4) ภาพถ่ายในการแจ้งตามหาคน หรือทรัพย์สินที่หายไป 5) ภาพทรัพย์สินก่อนหรือหลังได้รับความเสียหายจากภัยพิบัติ เพื่อเป็นหลักฐานในการเรียกร้องสินไหมจากบริษัทประกันหรือการยื่นขอรับความช่วยเหลือ ซึ่งการแบ่งปันข้อมูลในรูปแบบของรูปภาพ หรือภาพเคลื่อนไหวมักจะได้รับความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่สูงกว่า และมีข้อดีอย่างมากในการสะท้อนภาพของสถานการณ์จริงได้ชัดเจนกว่า

แต่ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลรูปแบบใดจากช่องทางใด ความท้าทายในการประมวลข้อมูลที่ได้รับจากมวลชนจากช่วงเวลาการเผชิญภัยพิบัติจะเกิดขึ้นเสมอ เนื่องจากการจัดการข้อมูลจำนวนมาก มักต้องการทรัพยากรที่มากขึ้นด้วย ตัวอย่างเช่น Vieweg (2012) พบว่าหากค้นหาข้อความในทวีตเตอร์ในช่วงเวลาการเผชิญภัยพิบัติด้วยคำสำคัญ กว่าร้อยละ 80 ของข้อความที่ได้จากระบบจะไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องภัยพิบัติ ดังนั้นการกรองข้อความที่เกี่ยวข้องออกจากกองขยะของข้อความที่ไม่เกี่ยวข้องจึงเป็นภาระงานที่หนักมาก

ดังนั้นจึงมีงานวิจัยเสนอแนวทางในการประมวลข้อมูลแบบอัตโนมัติเพื่อลดภาระดังกล่าวต่อทรัพยากรเจ้าหน้าที่ที่มีจำกัด ยกตัวอย่างเช่น Imran et al. (2013) และSchulz et al. (2012) เสนอว่าการจัดการกับปัญหาของปริมาณข้อมูลที่เหมาะสม สามารถทำได้โดยการจัดกลุ่มข้อมูลในหลายมิติ เช่น เวลา สถานที่ และประเภทของข้อมูล โดยสามารถแบ่งกลุ่มข้อความแบบอัตโนมัติ โดยใช้เทคนิคของ machine learning และ Semantic Matching ตามลำดับ Neubig (2011) มุ่งประเด็นปัญหาไปที่การรวบรวมและค้นหาผู้สูญหายและผู้เสียชีวิตในเหตุการณ์แผ่นดินไหวอย่างอัตโนมัติโดยในเทคนิคของ Named Entity Recognition (NER)

นอกจากนี้ ความน่าเชื่อของระบบ และข้อมูล เป็นอีกประเด็นที่มีความสำคัญอย่างมาก เนื่องจากหากระบบปราศจากความน่าเชื่อถือ ไม่สามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง และข้อมูลในระบบไม่สามารถอ้างอิงได้ ย่อมไม่มีใครสนใจใช้ประโยชน์จากระบบ Turoff (2002) พบว่าระบบที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในเหตุการณ์ภัยพิบัติมักไม่สามารถถูกใช้จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งนี้เนื่องจาก ขาดการทดสอบระบบที่เพียงพอ หรือระบบไม่มีความยืดหยุ่นเพียงพอในการใช้งานรับมือภัยพิบัติที่มีพลวัตสูง อีกทั้งผู้ใช้งานมักไม่คุ้นเคยวิธีการใช้เนื่องจากไม่ได้รับกรฝึกอบกรม และไม่ได้ใช้งานเป็นประจำ Kahl et al. (2012) เสนอวิธีการเพิ่มความถูกต้องของข้อมูล โดย การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการทำ Triangulation Weaver et al. (2012) ได้เสนอ 3 กลยุทธ์ในการตรวจสอบข้อมูล ได้แก่ การอ้างอิงความน่าเชื่อถือจากการเป็นสมาชิกของกลุ่ม การโหวต และการใช้เทคนิคแมชชีนเลิร์นนิ่ง

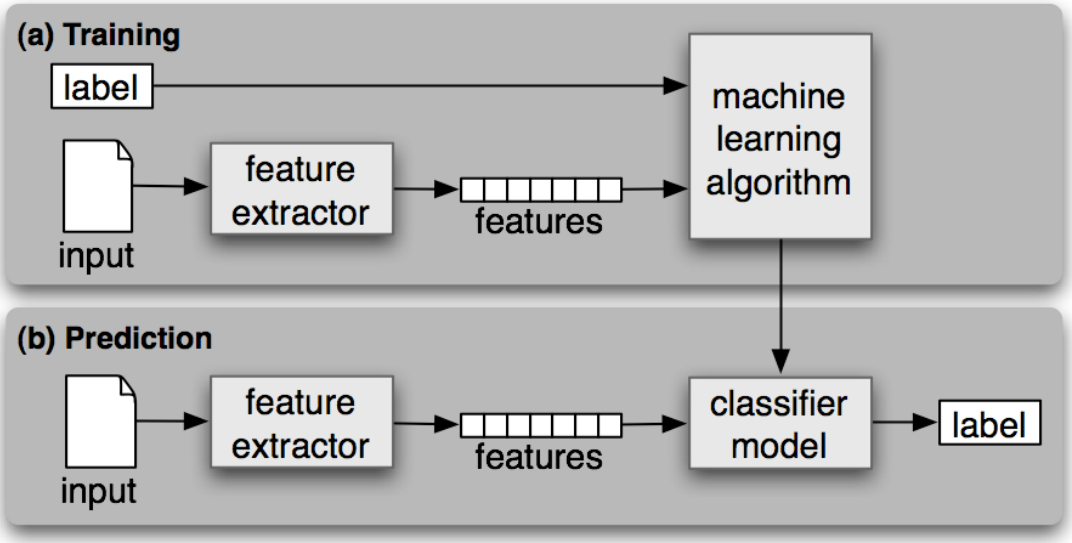
## 2.6 การจัดหมวดหมู่ให้ข้อความ (Text Classification)

หนึ่งในขั้นตอนที่สำคัญที่สุดในการจัดการคุณภาพ ได้แก่ การแยกแยะและคัดกรองข้อมูลที่มีประโยชน์ออกจากข้อมูลที่ไม่มีประโยชน์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริบทที่มีปริมาณข้อมูลมหาศาล เช่น ข้อมูลที่ได้จากมวลชนในเหตุการณ์ภัยพิบัติ การแยกแยะและคัดกรองเฉพาะสิ่งที่มีประโยชน์และสามารถนำไปสู่ปฏิบัติการได้เป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่ง ซึ่งปัญหาคล้ายกันนี้ถูกพิจารณาในโดเมนของวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ในฐานะของ ปัญหาการจัดหมวดหมู่เอกสาร (Document Classification) ซึ่ง Sebastiani (2002) ได้ให้นิยามว่ามันคือกระบวนการของการติดป้ายให้เอกสารแต่ละชิ้น แต่ละเอกสารอาจจะถูกติดป้ายเพียงป้ายเดียว (Single label) หรือหลายป้าย (Multiple label) ก็ได้ ซึ่งป้ายดังกล่าวบ่งบอกใจความสำคัญของเอกสาร และจะถูกใช้ในการจัดกลุ่มเอกสารอีกด้วย

## 2.7 การจัดหมวดหมู่เอกสารด้วยวิธี Machine Learning

เทคนิคการหมวดหมู่เอกสารที่ได้รับความนิยม ได้แก่ กลุ่มเทคนิคของ Supervised Classification ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งของ Machine Learning ดังแสดงกระบวนในรูปที่ 6 (Bird et al. 2009) โดยขั้นแรกเริ่มจากการสอนตัวจัดหมวดหมู่ (a) ซึ่งเริ่มจากการเตรียมชุดของข้อมูลฝึกฝนที่มีการติดป้ายให้เอกสารแต่ละชิ้นไว้แล้ว จากนั้นจึงพยายามสกัดคุณลักษณะ (Feature) ต่าง ๆ ของข้อความ เช่น คำที่ใช้ในข้อความ ตัวเลข ทะเบียนรถ หรือ URL เป็นต้น ซึ่งในขั้นตอนนี้เองที่แต่ละข้อความจะถูกเปลี่ยนให้อยู่ในรูปของเวกเตอร์ของ Features ต่าง ๆ แทน ซึ่งโดยทั่วไปจะแทนค่าแต่ละตำแหน่งของเวกเตอร์ด้วยตัวเลขแทน เช่น ใช้เลข 1 แทนการมีคำ และ 0 แทนการไม่มีคำดังกล่าวในข้อความนั้น ๆ แทน ซึ่งเวกเตอร์ของ Feature ของทุกข้อความซึ่งถูกติดป้ายไว้ล่วงหน้าแล้วนั้น จะถูกส่งเข้าขั้นตอนการการสร้าง Classifier Model โดยใช้ Machine Learning Algorithm ชนิดต่าง ๆ

Classifier Model ที่ได้จะถูกใช้ในขั้นตอนต่อไป ได้แก่ ขั้นตอนการทายกลุ่มคำ (b) ซึ่งมีขั้นตอนที่คล้ายกับส่วนแรก ได้แก่ การสกัดคุณลักษณะของข้อความที่ต้องการแบ่งกลุ่มเพื่อแสดงข้อความดังกล่าวในรูปของ Feature Vector แล้วจึงใช้ Classifier Model ที่ได้ในการทำนายกลุ่มของข้อความอย่างอัตโนมัติอีกทีหนึ่ง




ที่มา: Bird et al. (2009)

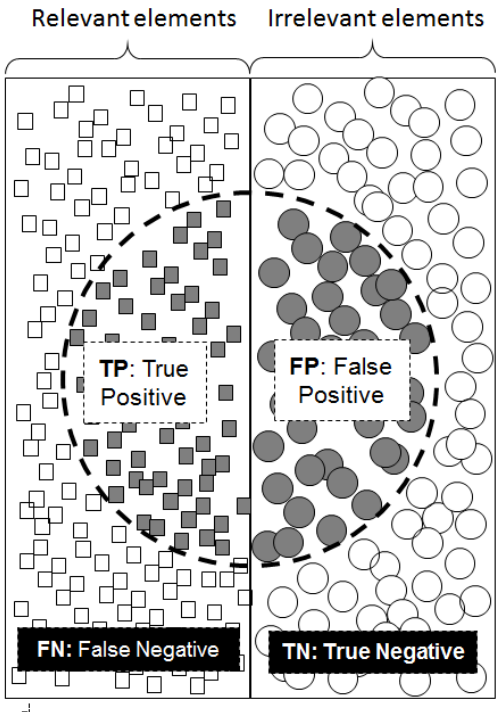
รูปที่ 6 กระบวนการจัดหมวดหมู่เอกสารด้วยเทคนิค Supervised Classification

2.7.1 การเลือกอัลกอริทึมการจัดหมวดหมู่ข้อความที่เหมาะสม

การจัดกลุ่มข้อความด้วยเทคนิค Supervised Classification นั้นยังประกอบด้วยเทคนิคย่อยที่แตกต่างกันจำนวนมาก ยกตัวอย่างเช่น Naïve Bayes, Decision Tree, Artificial Neural Network (ANN), Support Vector Machine (SVM) และ K-nearest neighbors (k-NN) เป็นต้น โดยมีงานวิจัยจำนวนมากทำการเปรียบเทียบระดับความถูกต้องในการจัดหมวดหมู่ข้อมูลของเทคนิคดังกล่าวข้างต้นและพบว่าไม่มีคำตอบสัมบูรณ์ของปัญหาดังกล่าว เนื่องจากตัวจัดหมวดหมู่ที่ทำงานได้ดีในบริบทหนึ่งอาจไม่จำเป็นต้องใช้ได้ดีเสมอในทุกบริบท

อย่างไรก็ตาม Kotsiantis (Kotsiantis 2007) ได้แนะนำแนวทางการเลือกใช้งานเทคนิคการจัดหมวดหมู่ที่เหมาะสมในแต่ละบริบท ยกตัวอย่างเช่น SVM มักเป็นตัวจัดกลุ่มที่ดีที่สุดในกรณีที่มีข้อมูลฝึกฝนจำนวนมาก ในขณะที่ Naïve Bayes จะโดดเด่นในกรณีที่มีข้อมูลฝึกฝนจำนวนไม่มาก และแม้ว่า SVM และ ANN จะมีแนวโน้มใช้งานได้ดีกับปัญหา Non-linear แต่กลับมีข้อด้อยในแง่ของระยะเวลาการเรียนรู้ของระบบที่ยาวนาน ซึ่ง Naïve Bayes และ Decision Tree มีระยะเวลาการเรียนรู้ที่สั้นกว่า และแม้ k-NN จะมีจุดเด่นเรื่องการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว แต่กลับมีจุดด้อยเรื่องความไวต่อความผิดพลาดแม้เพียงเล็กน้อยในข้อมูลฝึกฝน

2.7.2 การเปรียบเทียบความถูกต้องของตัวจัดหมวดหมู่ข้อความ




$$Precesion(P) = \frac{TP}{TP + FP}$$

$$Recall(R) = \frac{TP}{TP + FN}$$

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN}$$

$$F_1\ Measure = \frac{1}{\left(0.5 \cdot \frac{1}{P}\right) + \left(0.5 \cdot \frac{1}{R}\right)} = \frac{2PR}{P + R} = \frac{2TP}{2TP + FP + FN}$$

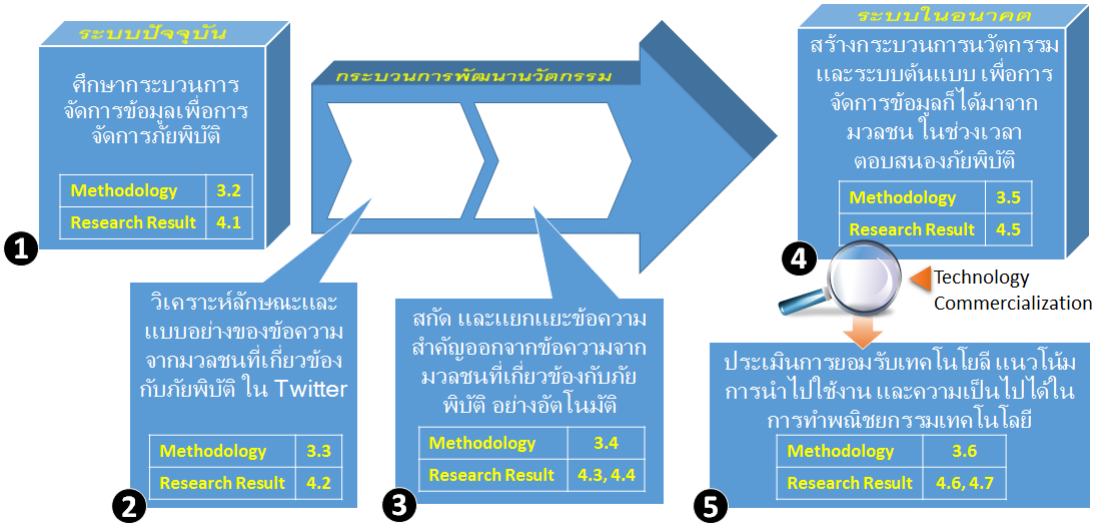
ที่มา: Wikipedia (2016)

รูปที่ 7 นิยามของตัวชี้วัดความถูกต้องในการจัดหมวดหมู่เอกสาร

ในแง่ของการเปรียบเทียบความถูกต้องในการจัดหมวดหมู่นั้น มีตัวชี้วัดที่สามารถใช้ได้หลายตัวดังแสดงนิยามการคำนวณใน รูปที่ 7 (Wikipedia 2016) ได้แก่ Precision (P), Recall (R), Accuracy และ F1-measure โดยตัวชี้วัดที่ได้รับความนิยม ได้แก่ precision (P) และ recall (R) (Powers 2011) ซึ่ง Precision บ่งบอกถึงสัดส่วนของข้อมูลที่ระบบเลือกได้อย่างถูกต้องต่อข้อมูลที่ถูกเลือกทั้งหมด ในขณะที่ recall บ่งบอกถึงสัดส่วนของข้อมูลที่ระบบเลือกได้อย่างถูกต้องต่อข้อมูลที่ถูกต้องทั้งหมด และ F1-measure เป็นตัวชี้วัดที่เกิดจากการรวมผลของทั้ง precision (P) และ recall (R) โดยใช้การหาค่าเฉลี่ยฮาโมนิคก็ได้รับความนิยมมาก เช่นกัน แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าตัวชี้วัด Accuracy ซึ่งเป็นการหาสัดส่วนของเอกสารที่จัดกลุ่มถูกต้องต่อจำนวนเอกสารทั้งหมดกลับไม่เป็นที่นิยมทั้งที่ง่ายต่อความเข้าใจและการคำนวณทั้งนี้เนื่องจากปัญหาที่เรียกว่า accuracy paradox (Valverde-Albacete & Peláez-Moreno 2014) ซึ่งเกิดในกรณีที่จำนวนเอกสารที่ต้องการ (Relevant Document) มีน้อยมากเทียบกับเอกสารทั้งหมดซึ่งทำให้ค่าของ TP มีค่าน้อยมากเมื่อเทียบกับค่าของ TN ดังนั้นแม้จะใช้การจัดกลุ่มแบบบังคับให้เอกสารเป็นเอกสารที่ไม่เกี่ยวข้อง (ซึ่งหมายถึงไม่สามารถคัดเอาเอกสารที่ต้องการได้เลย) แต่ตัวชี้วัด Accuracy กลับบ่งบอกถึงความถูกต้องที่สูงเข้าใกล้ 100% เนื่องจากค่า ของ TN ใหญ่มากเทียบกับจำนวนเอกสารทั้งหมดนั่นเอง

# บทที่ 3
# ระเบียบวิธีวิจัย

## 3.1 ภาพรวมวิธีดำเนินงานวิจัย




รูปที่ 8 ภาพรวมวิธีดำเนินงานวิจัย

เพื่อบรรจุวัตถุประสงค์งานวิจัยในการสร้างระบบที่รองรับกระบวนการนวัตกรรมเพื่อการจัดการข้อมูลก็ได้มาจากมวลชน ในช่วงเวลาตอบสนองภัยพิบัติ ซึ่งเป็นระบบในอนาคต งานวิจัยนี้จึงเริ่มต้นจากการศึกษากระบวนการจัดการข้อมูลเพื่อการจัดการภัยพิบัติในปัจจุบัน (❶) เพื่อทำความเข้าใจกระบวนการ ปัจจัยสำคัญ และความต้องการของระบบ รวมถึงช่องทางในการพัฒนาไปสู่ระบบในอนาคต

ในส่วนงานวิจัยที่ ❷ เป็นการวิเคราะห์ลักษณะและแบบอย่างของข้อความ งานวิจัยนี้เลือกใช้ข้อความที่มี hashtag #thaiflood จาก Twitter ซึ่งเป็นแพลทฟอร์มสังคมออนไลน์หนึ่งซึ่งได้รับความนิยมเป็นอย่างสูงในการรายงานสถานการณ์แบบทันทีทันใด (Kongthon et al. 2012) ในช่วงเวลาตั้งแต่ 25 กรกฎาคม 2554 ถึง 15 มกราคม 2555 อันเป็นห้วงเวลาที่เกิดเหตุการณ์น้ำท่วมครั้งใหญ่ในประเทศไทยเป็นกรณีศึกษา และใช้เป็นตัวแทน (Represent) ของข้อความสาธารณะที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติ ซึ่งงานในชั้นตอนนี้นำไปสู่การค้นพบหมวดหมู่ของข้อความ Twitter รวมถึงการค้นหาเทคโนโลยีที่ใช้ในการคัดแยกหมวดหมู่ของข้อความได้อย่างอัตโนมัติ และน่าเชื่อถือ (❸) ทั้งนี้เพื่อลดภาระของผู้จัดการสถานการณ์ในการพิจารณาข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องให้น้อยที่สุด

ผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนข้างต้นถูกใช้ในขั้นตอนของการสังเคราะห์นวัตกรรมกระบวนการ และพัฒนาระบบต้นแบบ (❹) รวมถึงการทดสอบการยอมรับเทคโนโลยีโดยการสาธิตการใช้งาน และให้หน่วยงานที่เป็นกลุ่มลูกค้าเป้าหมายทดลองใช้งานจริงเพื่อประเมินความยากง่ายในการใช้งานระบบประโยชน์ของระบบ รวมถึงความต้องการใช้งานระบบ ซึ่งผลลัพธ์ดังกล่าวจะถูกประเมินและนำเสนอในรูปแบบของความเป็นไปได้เชิงธุรกิจในการทำพาณิชยกรรมเทคโนโลยี ในขั้นตอนสุดท้าย (❺)

3.2 การศึกษากระบวนการจัดการข้อมูลเพื่อการจัดการภัยพิบัติในปัจจุบัน

| | |
|---|---|
| วัตถุประสงค์ | เพื่อศึกษากระบวนการจัดการข้อมูลเพื่อการจัดการภัยพิบัติในปัจจุบัน |
| ประชากร | ผู้จัดการสถานการณ์ภัยพิบัติในองค์กรที่เคยร่วมจัดการภัยพิบัติเหตุการณ์น้ำท่วมใหญ่ในประเทศไทยเมื่อปี 2554 |
| การสุ่มตัวอย่าง | ใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) โดยการติดต่อไปยังองค์กรที่เคยมีส่วนร่วมในการจัดการภัยพิบัติ ให้คลอบคลุมทั้งในมุมมองระดับนโยบาย ระดับปฏิบัติ ภาครัฐ และเอกชน รวมถึงสื่อที่เกี่ยวก้อง จำนวน 5 องค์กร ได้แก่ (1) กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (2) มูลนิธิป่อเต็กตึ๊ง (3) มูลนิธิชัยพัฒนา (4) สถานีวิทยุร่วมด้วยช่วยกัน และ (5) กลุ่มทำงาน #thaiflood โดยมีผู้ให้สัมภาษณ์ทั้งหมดเป็นผู้นำองค์กร หรือผู้อำนวยการสถานการณ์ที่ผู้นำองค์กรแนะนำรวม 7 ท่าน ได้แก่ |

| | |
|---|---|
| 1. ผอ.สำนักช่วยเหลือผู้ประสบภัย | กรมป้องกันฯ |
| 2. ผอ. ศูนย์อำนวยการบรรเทาสาธารณภัย | กรมป้องกันฯ |
| 3. หัวหน้าแผนกบรรเทาสาธารณภัย | มูลนิธิป่อเต็กตึ๊ง |
| 4. ผู้ช่วยเลขาธิการ | มูลนิธิชัยพัฒนา |
| 5. หัวหน้าฝ่ายรับเรื่อง | ร่วมด้วยช่วยกัน |
| 6. หัวหน้าคณะทำงาน @thaiflood | #thaiflood |
| 7. เครือข่ายอาสาสมัครคนพิการช่วยเหลือผู้ประสบภัย | #thaiflood |

| | |
|---|---|
| เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย | ใช้การสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง ทางโทรศัพท์ หรือการนัดสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัวแบบมีแนวทางการสัมภาษณ์ (Interview Guide) |
| การดำเนินการ | ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองโดยการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth interview) แบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structured interview) ซึ่งได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้ |

1. ออกแบบแนวทางการสัมภาษณ์ ดังแสดงในรูปที่ 9 เพื่อเก็บข้อมูลที่สามารถตอบคำถามงานวิจัย โดยการทดสอบความน่าเชื่อถือของคำถามใช้วิธีการขอความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา
2. โทรศัพท์ไปยังองค์กรเป้าหมายเพื่อสอบถามยืนยันถึงความเกี่ยวข้องและการมีส่วนร่วมกับเหตุการณ์ รวมถึงสอบถามส่วนงานที่เกี่ยวข้องเพื่อขอทำนัดหมายการสัมภาษณ์หัวหน้าส่วนงานดังกล่าว โดยการสัมภาษณ์ทั้งหมดนี้ในช่วงวันที่ 21 สิงหาคม 2554 ถึงวันที่ 12 ตุลาคม 2554
3. หากองค์กรต้องการ จะประสานไปยังหลักสูตรธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อขอหนังสือแนะนำตัวพร้อมขอความอนุเคราะห์ข้อมูลจากมหาวิทยาลัย
4. และหากผู้ให้สัมภาษณ์ยินยอม จะมีการบันทึกเสียงการสัมภาษณ์ทุกครั้งเพื่อใช้ในการถอดบทสัมภาษณ์ในภายหลัง

ผลการวิจัย รายละเอียดผลการศึกษาอยู่ในบทที่ 4.1

แนวทางการสัมภาษณ์ (Interview Guide)

1. การจัดการภัยพิบัติโดยองค์กรของท่านในเหตุการณ์น้ำท่วมปี 2554 มีลักษณะอย่างไร
2. ในเหตุการณ์น้ำท่วมปี 2554 การประสานงาน และประสานข้อมูลภายในองค์กร และระหว่างองค์กรเพื่อการจัดการภัยพิบัติมีลักษณะอย่างไร
3. ข้อมูลที่สำคัญในการจัดการภัยพิบัติสำหรับองค์กรของท่าน ได้แก่ ข้อมูลประเภทใด
4. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากข้อมูลจากมวลชนผ่านสื่อสังคมออนไลน์ เช่น pantip, facebook หรือ twitter

รูปที่ 9 แนวคำถามการสัมภาษณ์เชิงลึก

3.3 การศึกษาข้อความจากมวลชนที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติ

| | |
|---|---|
| วัตถุประสงค์ | เพื่อวิเคราะห์ลักษณะ (Characteristic) และแบบอย่าง (Pattern) ของข้อความจากมวลชนที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติ |
| ประชากร | ข้อความในระบบ Twitter ที่มีการติด hashtag #thaiflood ในช่วงเลาตั้งแต่วันที่ 25 กรกฎาคม 2554 ถึง 15 มกราคม 2555 รวมทั้งสิ้น 353,714 ข้อความ |
| การสุ่มตัวอย่าง | ใช้ข้อความประชากรทั้งหมดเพื่อวิเคราะห์แนวโน้มความสำคัญของข้อความโดยหลังจากยุบรวมข้อความที่ซ้ำซ้อนจนเหลือเพียง 131,493 ข้อความ แล้วจึงทำการเรียงลำดับข้อความโดยใช้จำนวนที่ถูกส่งต่อ (Retweet) สูงสุดประมาณ 10% แรก (ได้ข้อความทั้งสิ้น 13,866 ข้อความ) เนื่องจากเชื่อว่าข้อความที่ถูกส่งต่อหลายครั้ง จะมีแนวโน้มมีความสำคัญสูง |
| เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย | เครื่องมือ iMacro สำหรับดึงข้อความทวีตเก่า จากเว็บ topsy.com<br>เครื่องมือ VBA Script, Pivot Table และ Fuzzy Lookup สำหรับโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อการวิเคราะห์ข้อความ |
| การดำเนินการ | 1. ผู้วิจัยเลือกใช้แหล่งข้อมูลจากเว็บ Twitter ที่มี hashtag #thaiflood เป็นกรณีศึกษา และใช้เป็นตัวแทน (Represent) ของข้อความจากมวลชนที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติ เนื่องจากระบบ Twitter ได้รับความนิยมสูงในการสื่อสารข้อความและรูปภาพในเหตุการณ์น้ำท่วมปี 2554 และนอกจากนั้นข้อความใน Twitter ยังมีความกระชับ (ไม่เกิน 140 ตัวอักษร) ซึ่งทำให้มีแนวโน้มสูงที่จะมีใจความเดียวในหนึ่งข้อความ และหากไม่มีการกำหนดการตั้งค่าเพิ่มเติม ทุกความจะแสดงโดยเปิดเผยแก่สาธารณะเป็นปกติ (Public by default)<br>2. ผู้วิจัยดำเนินการรวบรวมข้อความทวีตด้วยตัวเองจากเว็บ Topsy.com ซึ่งเป็นเว็บที่เก็บรวมรวมข้อความ Twitter ในอดีตทั้งหมดและเปิดให้สามารถสอบถามข้อมูลโดยระบุช่วงเวลาได้ (ไม่รวบรวมจากระบบ Twitter โดยตรง เนื่องจากระบบ Twitter ไม่อนุญาตให้เข้าถึงข้อความที่มีอายุเก่ากว่าเจ็ดวัน) โดยประยุกต์ใช้เทคนิคการเขียนสคริปต์แบบวนลูปเพื่อคัดลอกข้อมูลบนหน้าเว็บไปยังไฟล์ โดยใช้เครื่องมือ iMacro ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ออกแบบสำหรับการทดสอบระบบเว็บ โดยรายละเอียดของสคริปต์แสดงใน รูปที่ 10 |

3. รันโปรแกรมสคริปต์โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลของผู้วิจัย โดยสั่งรันโปรแกรมแบบต่อเนื่องติดต่อกันหลายวันเพื่อดึงข้อมูลทั้งหมดที่มีปริมาณมหาศาล แต่ทั้งนี้เนื่องจากข้อจำกัดของเครื่องมือ iMacro ที่เลือกใช้มีข้อจำกัดที่ไม่อนุญาตมีการตั้งเงื่อนไขแบบ if..then..else รวมถึงเครื่องมือไม่มีความเสถียรเพียงพอหากใช้งานต่อเนื่องนาน ๆ ทำให้ต้องหยุดระบบเพื่อบันทึกข้อมูลเป็นระยะ ๆ เพื่อป้องกันข้อมูลทั้งหมดสูญหาย หากระบบทำงานผิดพลาด และบ่อยครั้งที่เกิดความผิดพลาดโดยไม่ได้บันทึกข้อมูลทำให้ต้องรันโปรแกรมใหม่จากจุดที่บันทึกครั้งล่าสุด โดยการเก็บข้อมูลในขั้นตอนนี้ใช้เวลานานราว 3 เดือนในช่วงเดือนกันยายน 2557 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2557 อย่างไรก็ตาม จากการตรวจสอบล่าสุดพบว่าเว็บ topsy.com ได้ปิดตัวลงเมื่อเดือนธันวาคมปี 2558 ตามนโยบายของบริษัท Apple Inc. ที่ได้ซื้อกิจการไป
4. หลังจากได้ข้อความ Tweets ทั้งหมดมากกว่า 300,000 ข้อความ ขั้นตอนต่อมาในการวิเคราะห์ลักษณะ และแบบแผนของข้อมูลในงานวิจัยนี้เลือกใช้เครื่องมือ Microsoft Excel ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีความยืดหยุ่นสูงในการวิเคราะห์ข้อมูลในแง่มุมต่าง ๆ โดยเทคนิคที่ใช้ ได้แก่ การใช้ pivot table และการใช้ Fuzzy Lookup plugin เพื่อช่วยลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลและจัดเรียงตามจำนวนครั้งที่ข้อความถูกส่งต่อ
5. คัดเลือกตัวอย่างข้อความเพื่อทดลองจัดหมวดหมู่โดยใช้การจัดเรียงข้างต้น ทั้งนี้อยู่บนสมมุติฐานที่ว่าข้อความที่ถูกส่งต่อมากกว่า น่าจะมีความสำคัญมากกว่าข้อความที่ถูกส่งต่อน้อยกว่า โดยการจัดหมวดหมู่นี้ใช้เครื่องมือการเขียนสูตร และการเขียนสคริปต์ในภาษาโปรแกรม VBA เพื่อช่วยให้การจัดกลุ่มข้อความที่มีจำนวนมากทำได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยการจัดหมวดหมู่ของข้อความทั้งหมดทำโดยผู้วิจัยเพียงคนเดียวเพื่อขจัดปัจจัยการตีความที่แตกต่างกันของแต่ละบุคคลในการจัดหมวดหมู่ข้อความ

ผลการวิจัย รายละเอียดผลการศึกษาอยู่ในบทที่ 4.2

```
VERSION BUILD=8820413 RECORDER=FX
TAB T=1

SET !EXTRACT_TEST_POPUP NO
SET !DATASOURCE 6b.csv
SET !DATASOURCE_COLUMNS 3
SET !DATASOURCE_LINE {{!LOOP}}
SET !LOOP 60000
SET !TIMEOUT_STEP 1

URL GOTO=
http://topsy.com/s?q=%23thaiflood&type=tweet&mintime={{!COL1}}&maxtime={{!COL2}}

SET !ERRORIGNORE YES

SET !EXTRACT NEXT_LINE
SAVEAS TYPE=EXTRACT FOLDER=* FILE=6bOutput.csv
SET !EXTRACT  {{!LOOP}}
SAVEAS TYPE=EXTRACT FOLDER=* FILE=6bOutput.csv
SET !EXTRACT {{!COL1}}
SAVEAS TYPE=EXTRACT FOLDER=* FILE=6bOutput.csv
SET !EXTRACT {{!COL2}}
SAVEAS TYPE=EXTRACT FOLDER=* FILE=6bOutput.csv

TAG XPATH="//*[@id="results"]/div[1]/div/div/h5" EXTRACT=TXT
TAG XPATH="//*[@id="results"]/div[1]/div/div/div" EXTRACT=TXT
TAG XPATH="//*[@id="results"]/div[1]/div/div/div" EXTRACT=HTM
TAG XPATH="//*[@id="results"]/div[1]/div/div/ul/li[1]/small/a/span[2]" EXTRACT=HTM
TAG XPATH="//*[@id="results"]/div[1]/div/div/ul/li[5]/small/a" EXTRACT=HTM
SAVEAS TYPE=EXTRACT FOLDER=* FILE=6bOutput.csv

TAG XPATH="//*[@id="results"]/div[2]/div/div/h5" EXTRACT=TXT
TAG XPATH="//*[@id="results"]/div[2]/div/div/div" EXTRACT=TXT
TAG XPATH="//*[@id="results"]/div[2]/div/div/div" EXTRACT=HTM
TAG XPATH="//*[@id="results"]/div[2]/div/div/ul/li[1]/small/a/span[2]" EXTRACT=HTM
TAG XPATH="//*[@id="results"]/div[2]/div/div/ul/li[5]/small/a" EXTRACT=HTM
SAVEAS TYPE=EXTRACT FOLDER=* FILE=6bOutput.csv

...

TAG XPATH="//*[@id="results"]/div[10]/div/div/h5" EXTRACT=TXT
TAG XPATH="//*[@id="results"]/div[10]/div/div/div" EXTRACT=TXT
TAG XPATH="//*[@id="results"]/div[10]/div/div/div" EXTRACT=HTM
TAG XPATH="//*[@id="results"]/div[10]/div/div/ul/li[1]/small/a/span[2]" EXTRACT=HTM
TAG XPATH="//*[@id="results"]/div[10]/div/div/ul/li[5]/small/a" EXTRACT=HTM
SAVEAS TYPE=EXTRACT FOLDER=* FILE=6bOutput.csv


TAG XPATH="//*[@id="module-pager"]/div/ul" EXTRACT=HTM
SAVEAS TYPE=EXTRACT FOLDER=* FILE=6bOutput.csv
```

รูปที่ 10 ตัวอย่าง iMacro Script ที่ใช้ในการเก็บข้อความ Tweets จากเว็บ topsy.com

3.4 การศึกษาวิธีการแยกแยะข้อความออกเป็นหมวดหมู่ต่าง ๆ ได้อย่างอัตโนมัติ

| | |
|---|---|
| วัตถุประสงค์ | เพื่อจัดหมวดหมู่ข้อความ และสกัดข้อความสำคัญออกจากข้อความจากมวลชนที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติ อย่างอัตโนมัติ |
| ประชากร | ข้อความ Tweets จำนวน 13,866 ข้อความที่ได้จากขั้นตอนก่อนหน้า |
| การสุ่มตัวอย่าง | เลือกข้อความทั้งหมด ที่เป็นภาษาไทย (ไม่ใช่ภาษาต่างประเทศ) |
| เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย | โปรแกรม Weka เพื่อช่วยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เทคนิค Machine Learning |
| การดำเนินการ | 1. การจัดหมวดหมู่ด้วยมือในขั้นตอนก่อนหน้าทำให้ค้นพบว่าข้อความแต่ละหมวดหมู่มีคุณค่าต่อการจัดการสถานการณ์ภัยพิบัติไม่เท่ากัน และการจัดหมวดหมู่ข้อความด้วยมือนั้นเป็นกระบวนการที่ใช้ทรัพยากรสูงและใช้เวลานานและอาจมีความน่าเชื่อถือต่ำหากใช้หลายคนจัดกลุ่มข้อความ เนื่องจากการจัดหมวดหมู่ด้วยมืออาศัยการตีความและดุลยพินิจของแต่ละคนซึ่งอาจคาดเคลื่อนกันในแต่ละคน ซึ่งจากผลการสัมภาษณ์หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนก่อนหน้าทำให้สามารถประเมินได้ว่าการจัดหมวดหมู่ด้วยมือโดยเจ้าหน้าที่เป็นเรื่องที่เป็นไปไม่ได้ในทางปฏิบัติเนื่องจากสิ้นเปลืองทรัพยากรสูงต้องใช้เวลามาก ไม่ทันต่อการใช้ประโยชน์ข้อมูลในช่วงเวลาการเผชิญภัยพิบัติรวมถึงประโยชน์ที่ได้การการจัดข้อมูลเทียบกับทรัพยากรที่ใช้ในการจัดข้อมูลด้วยมือนั้นมีน้อยเกินไป<br>2. เพื่อจัดการกับปัญหาดังกล่าว งานวิจัยนี้จึงมุ่งค้นหาวิธีการจัดหมวดหมู่ข้อความอย่างอัตโนมัติ และได้เลือกใช้เทคนิค machine learning โดยการพิจารณาปัญหานี้เป็นปัญหาประเภท Text Classification ซึ่งมีผู้ศึกษาเทคนิคการทำ Classifier แบบต่าง ๆ เอาไว้แล้วมากมาย นอกจากนั้นงานวิจัยนี้เลือกใช้เครื่องมือชื่อ Weka ซึ่งเป็นชุดเครื่องมือฟรีที่มีการบรรจุอัลกอริทึมในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เทคนิค machine learning หลากหลายวิธีไว้แล้ว โดยผลจากการทบทวนวรรณกรรม งานวิจัยนี้เลือกอัลกอริทึมที่ใช้สร้าง Classifier ทั้งหมด 4 อัลกอริทึมเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างกัน ได้แก่<br>• Naïve Bayes<br>• Support Vector Machine (SVM) |

- Decision Tree
- K Nearest Neighbors (kNN)

3. หลังจากได้อัลกอริทึมที่มีความแม่นยำสูงสุด ขั้นตอนถัดไป ได้แก่ การปรับปรุง Classifier โดยการทดลองปรับแต่งค่าของพารามิเตอร์ต่าง ๆ (Optimization) จนได้องค์ประกอบการปรับแต่งที่ทำให้ได้ Classifier ที่มีความแม่นยำสูงสุด รวมถึงการลดมิติของข้อมูล (Dimensionality Reduction) เพื่อลดความซับซ้อนของ Classifier Model และทำให้คำนวณเพื่อทำนายกลุ่มรวดเร็วยิ่งขึ้น โดยผลพลอยได้อีกประการของขั้นตอนนี้ ได้แก่ การได้คำสำคัญที่มีแนวโน้มถูกใช้สำหรับการแบ่งกลุ่มได้ดี

ผลการวิจัย รายละเอียดผลการศึกษาอยู่ในบทที่ 4.3 และ 4.4

3.5 การสังเคราะห์กระบวนการนวัตกรรม และพัฒนาระบบต้นแบบ

วัตถุประสงค์ เพื่อสร้างกระบวนการนวัตกรรม และระบบต้นแบบ เพื่อการจัดการข้อมูลก็ได้มาจากมวลชน ในช่วงเวลาตอบสนองภัยพิบัติ

ประชากร -ไม่มี-

การสุ่มตัวอย่าง -ไม่มี-

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือการพัฒนาซอฟต์แวร์ภาษา Java และ php

ระบบจัดการภัยพิบัติแบบเปิดซอสโค้ด Ushahidi และ Sahana Eden

การดำเนินการ 1. แม้ว่าผลลัพธ์จากขั้นตอนที่แล้วจะได้ Classifier Model ที่มีความสามารถในการจัดหมวดหมู่ข้อความได้อย่างถูกต้อง และมีความน่าเชื่อถือสูง แต่โมเดลดังกล่าวก็ยังไม่เหมาะสมในงานใช้งานในทางปฏิบัติเพราะขาดระบบที่ทำหน้าสำคัญที่เป็นส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (User Interface) งานวิจัยนี้เลือกใช้การปรับแต่งระบบเปิดซอสโค้ดชื่อ Ushahidi และ Sahana Eden มาทำหน้าที่เป็นส่วนติดต่อผู้ใช้งาน เนื่องจากระบบดังกล่าวได้รับความนิยมเป็นอย่างสูงในบริบทของการจัดการภัยพิบัติ รวมถึงถูกใช้งานจริงในเหตุการณ์ภัยพิบัติสำคัญ ๆ หลายเหตุการณ์รวมถึงแผ่นดินไหวในเฮติในปี พ .ศ.2553 และเหตุการณ์สึนามิในญี่ปุ่นในปี 2554 ทั้งนี้การใช้เลือกประยุกต์ใช้ระบบดังกล่าวแทนการสร้างระบบเองขึ้นมาใหม่มีข้อดีหลายประการ เช่น มีโมดูลพื้นฐานที่จำเป็นไว้แล้ว เช่น การจัดการผู้ใช้งาน การกำหนดสิทธิการเข้าถึง

และการติดต่อกับทวิตเตอร์เป็นต้น นอนจากนั้น การที่ระบบดังกล่าวถูกพัฒนาต่อเนื่องมาเป็นเวลานานทำให้ลดโอกาสที่ระบบจะทำงานผิดพลาดในการใช้งานจริงในสถานการณ์ภัยพิบัติ

2. ในแง่เทคนิคการดำเนินการ ใช้การแก้ไขซอสโค้ดภาษา php ให้สามารถเรียกใช้งาน library ของ Weka เพื่อประมวลผล Classifier Model ในภาษา Java ได้

ผลการวิจัย รายละเอียดผลการศึกษาอยู่ในบทที่ 4.5

3.6 การประเมินการยอมรับเทคโนโลยี และการทำพาณิชยกรรมเทคโนโลยี

วัตถุประสงค์ เพื่อประเมินการยอมรับเทคโนโลยีและแนวโน้มการรับเทคโนโลยีไปใช้งาน จากองค์กรที่เป็นลูกค้าเป้าหมาย เพื่อใช้เป็นข้อมูลการในนำเสนอแผนธุรกิจ

ประชากร ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการขององค์กรที่มีพันธกิจหลักในการจัดการภัยพิบัติ

การสุ่มตัวอย่าง ใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) โดยมุ่งเป้าไปที่กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (ปภ.) ซึ่งเป็นองค์กรหลักในการจัดการภัยพิบัติของประเทศ รวมถึงติดต่อไปยังสำนักงานบรรเทาทุกข์และประชานามัยพิทักษ์ ซึ่งเป็นหน่วยงานภายในสภากาชาดไทยที่มีพันธกิจหลักในการจัดการภัยพิบัติ เช่นกัน โดยมีผู้ให้สัมภาษณ์ซึ่งเป็นผู้นำองค์กรหรือผู้อำนวยการสถานการณ์ที่ผู้นำองค์กรแนะนำรวม 5 ท่าน ได้แก่

| | |
|---|---|
| 1. ผอ. สำนักช่วยเหลือผู้ประสบภัย | กรมป้องกันฯ |
| 2. ผอ. ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ | กรมป้องกันฯ |
| 3. ผอ. ศูนย์อำนวยการบรรเทาสาธารณภัย | กรมป้องกันฯ |
| 4. ผอ. ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ | สภากาชาดไทย |
| 5. หัวหน้างานอำนวยการข้อมูลศูนย์ปฏิบัติการภัยพิบัติ | สภากาชาดไทย |

โดยในระหว่างการสัมภาษณ์ผู้บริหารองค์กร หรือผู้อำนวยสถานการณ์ ผู้วิจัยได้ร้องขอความอนุเคราะห์การทำการประชุมปฏิบัติการในระยะงานครึ่งวันกับทางเจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการของหน่วยงานเพื่อแนะนำระบบ ประเมินประโยชน์ของระบบ และความง่ายในการใช้งานระบบ โดยมีกลุ่มเจ้าหน้าที่ที่ร่วมทำการประชุมปฏิบัติการดังนี้

| หน่วยงาน | จำนวน (คน) |
|---|---|
| สำนักสารสนเทศ ปภ. | 6 |
| สำนักบรรเทาสาธารณภัย สภากาชาดไทย | 14 |
| ศูนย์เฝ้าระวังภัยพิบัติ มูลนิธิอาสาเพื่อนพึ่ง(ภา) | 2 |

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. การสาธิตการใช้งานระบบ และการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้บริหารองค์กร เพื่อประเมินการยอมรับในระดับผู้ตัดสินใจซื้อเพื่อนำไปใช้งาน
2. การสาธิตการใช้งานระบบ การให้ทดลองใช้งานระบบจริง รวมถึงใช้แบบสอบถามการยอมรับเทคโนโลยี เพื่อทดสอบความน่าเชื่อถือของระบบ โดยคำถามของแบบสอบถามประยุกต์จาก Technology Acceptance Model (TAM) (Davis 1989) ซึ่งเป็นการวัดการยอมรับระบบโดยอาศัยปัจจัยหลัก 2 ด้าน ได้แก่ ความรู้สึกง่ายต่อการใช้งาน (Perceived Ease of use) และการรับรู้ถึงประโยชน์ที่ได้รับจากระบบ(Perceived usefulness) โดยตัวอย่างของแบบสอบถามแสดงในแก่ภาคผนวก ก โดยใช้การวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนาของแบบสอบถามการยอมรับเทคโนโลยี ร่วมกับการสัมภาษณ์เชิงลึกทางโทรศัพท์สำหรับผู้ทดสอบระบบที่ระบุว่าไม่ต้องการใช้งานระบบ หรือมีข้อคิดเห็นเพิ่มเติมที่น่าสนใจ

การดำเนินการ

1. เตรียมแนวทางการการนำเสนอการสาธิตใช้งานระบบเพื่อช่วยให้ผู้ฟังสามารถเข้าใจโครงสร้างและวิธีการทำงานของระบบได้ง่ายขึ้น
2. โทรศัพท์ไปยังองค์กรเป้าหมาย โดยเน้นผู้บริหารองค์กรซึ่งเคยให้สัมภาษณ์ในเรื่องการจัดการภัยพิบัติในหัวข้อ 3.2 เพื่อขอเวลาทำนัดหมายเพื่อเข้าพบเพื่อสาธิตระบบและสัมภาษณ์โดยประเด็นหลักที่ต้องการสัมภาษณ์ ได้แก่
   - ระบบต้นแบบนี้เป็นประโยชน์ต่อองค์กรหรือไม่อย่างไร
   - ระบบอื่น ๆ ที่มีหน้าที่ หรือรูปแบบใกล้เคียง ใช้เงินลงทุนเท่าใดเพื่อประมาณการมูลค่าของระบบด้วยวิธีการหาราคาตลาดของสินค้าที่มีลักษณะใกล้เคียง
   - ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงระบบ
3. หากผู้ให้สัมภาษณ์ยินยอม จะมีการบันทึกเสียงการสัมภาษณ์ทุกครั้ง เพื่อใช้ในการถอดบทสัมภาษณ์ในภายหลัง
4. ในระว่างการสัมภาษณ์ จะขออนุเคราะห์เบอร์ติดต่อของผู้บริหารองค์กรในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกัน รวมถึงขอความเห็นชอบในการจัดทำการประชุม

ปฏิบัติการกับเจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการขององค์กรที่ทำการสัมภาษณ์ เพื่อประเมินความต้องการในการใช้งานระบบจากเจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการ

5. จัดการประชุมปฏิบัติการเพื่อแนะนำโครงสร้างและการทำงานของระบบแก่เจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการขององค์กรนั้น ๆ รวมถึงให้เจ้าหน้าที่ได้ทดลองใช้งานจริงในฟังก์ชันการทำงานหลักของระบบ และแจกแบบสอบถามตอนท้ายของการประชุมปฏิบัติการเพื่อให้เจ้าหน้าที่ได้ประเมินความต้องการใช้งานของระบบ
6. ข้อมูลจากแบบสอบถามจะถูกวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา และหากแบบสอบถามมีความไม่ชัดเจน หรือมีข้อเสนอแนะที่น่าสนใจ ผู้วิจัยจะติดต่อกลับไปยังผู้กรอกแบบสอบถามเพื่อขอสัมภาษณ์เชิงลึกเพิ่มเติมทางโทรศัพท์

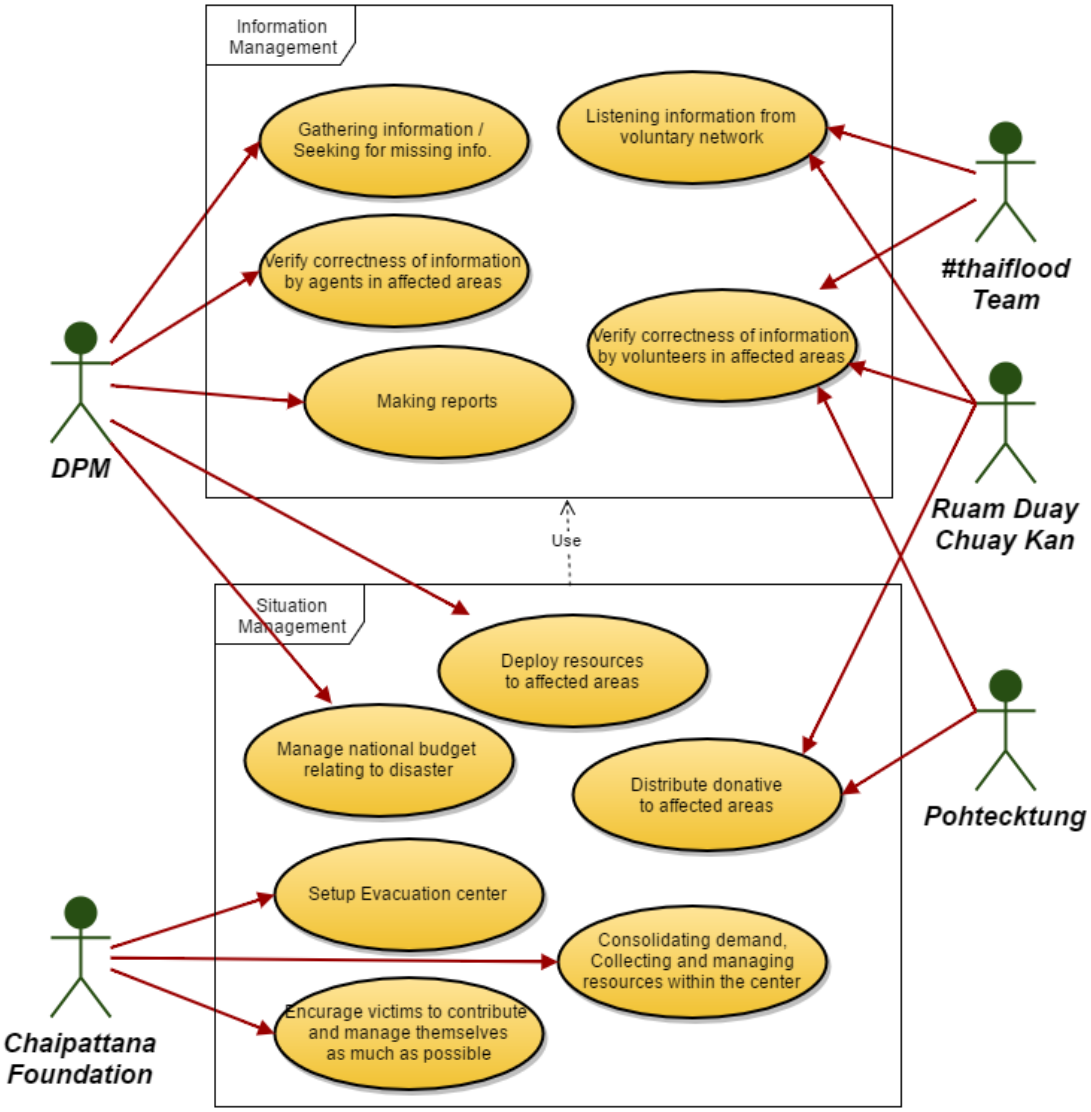
ผลการวิจัย รายละเอียดผลการศึกษาอยู่ในบทที่ 4.6 และ 4.7

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

# บทที่ 4
# ผลการศึกษาวิจัย

## 4.1 กระบวนการและรูปแบบการใช้ข้อมูลจากมวลชนเพื่อการจัดการภัยพิบัติ

### 4.1.1 ภาพรวมพันธกิจขององค์กรจัดการภัยพิบัติ




รูปที่ 11 ภาพรวมพันธกิจขององค์กรจัดการภัยพิบัติ

กระบวนการต่าง ๆ ตลอดจนการการใช้ข้อมูลขององค์กรล้วนมีจุดประสงค์เพื่อตอบสนองต่อพันธกิจขององค์กรนั้น ๆ ทั้งสิ้น ดังนั้นการทำความเข้าใจถึงกระบวนการใช้ข้อมูลจากมวลชนจึงจำเป็นต้องพิจารณาถึงพันธกิจขององค์กรเหล่านั้นด้วย ดังนั้นงานวิจัยนี้ได้ศึกษาองค์กรที่มีบทบาทในการจัดการภัยพิบัติที่มีลักษณะ และพันธกิจที่แตกต่างกันดังแสดงภาพรวมในรูปที่ 11 และมีรายละเอียดดังนี้

1. กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (ปภ.)

ในฐานะหน่วยงานหลักระดับประเทศที่รับผิดชอบโดยตรงต่อการจัดการภัยพิบัติ ปภ.จึงมีพันธกิจที่กว้างขวางครอบคลุมตั้งแต่การวางนโยบาย การอำนวยการสถานการณ์ การเผชิญเหตุภัยพิบัติ และการช่วยเหลือเยียวยาผู้ประสบภัยเป็นต้น

กลยุทธ์การดำเนินงานหลักที่ใช้ในการจัดการภัยพิบัติ คือการจัดตั้งโครงสร้างศูนย์ปภ.เขต (กลุ่มจังหวัด) รวม 18 แห่ง และสำนักงานปภ.จังหวัด รวม 76 แห่ง (ยกเว้น สปภ. กทม. ที่สังกัดกรุงเทพมหานครโดยตรง) รวมถึงการเชื่อมโยงกับโครงสร้างการปกครองส่วนท้องถิ่นของกระทรวงมหาดไทย โดยการกำหนดภาระหน้าที่ใน พรบ.ป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยปีพ.ศ.2550 ให้นายอำเภอ และผู้บริหารท้องถิ่น (เช่น นายก อบต. หรือนายกเทศมนตรี เป็นต้น) มีหน้าที่เป็นผู้อำนวยการสถานการณ์ในระดับท้องถิ่นในสภาวะฉุกเฉิน โดยมี ปภ.เป็นหน่วยงานอำนวยการส่วนกลาง

ในแง่กำลังพล ปภ.จัดเตรียม และฝึกอบรมเครือข่ายเจ้าหน้าที่และอาสาสมัคร อภปร. อาสาสมัครกู้ชีพกู้ภัย (OTOS) กระจายอยู่ในทุกพื้นที่ของประเทศ มีการให้อำนาจแก่เจ้าหน้าที่ผ่านพรบ.ป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยปีพ.ศ.2550 มีการจัดสรรงบประมาณ เงินทดรองราชการ และทรัพยากรให้แต่ละพื้นที่มีความสามารถในการเผชิญเหตุเฉพาะหน้าได้ระดับหนึ่ง และหากเผชิญภัยที่ใหญ่กว่าศักยภาพของหน่วยงานพื้นที่ของตน ก็สามารถขอรับการสนับสนุนจากส่วนกลางได้

ในแง่ของการจัดการข้อมูลข่าวสารกรมป้องกันฯ เป็นหน่วยงานหลักที่รับผิดชอบข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติ และมีหน้าที่ออกรายงานประมวลข้อมูลและสรุปสถานการณ์รายวัน เพื่อส่งให้รัฐบาล หน่วยงานราชการ และองค์กรที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ และเนื่องด้วยข้อมูลของกรมฯ ถูกอ้างอิงโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจำนวนมาก ปภ.จึงให้ความสำคัญแก่ความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ปรากฏในรายงานเป็นอย่างมาก โดยจะมีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลกับเครือข่ายในพื้นที่อย่างสม่ำเสมอ

2. มูลนิธิป่อเต็กตึ๊ง

เป็นมูลนิธิที่ก่อตั้งได้กลุ่มพ่อค้าชาวจีนตั้งแต่ปีพ.ศ. 2452 มีพันธกิจหลักเกี่ยวข้องกับการจัดการศพไร้ญาติ และงานกู้ภัยที่เกี่ยวข้องกับอุบัติเหตุตามที่ได้รับแจ้ง หรือได้รับการร้องขอ มีทรัพยากรและเครื่องมือที่ใช้ในการเผชิญเหตุในระดับพื้นที่ได้ มีรายได้หลักจากการรับบริจาคจากประชาชนทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มคนเชื้อสายจีนในประเทศไทย

ในแง่ของการจัดการภัยพิบัติภายใต้บริบทของเหตุการณ์น้ำท่วมใหญ่ในปีพ.ศ. 2554 แม้มูลนิธิฯไม่ได้มีภารกิจหลักโดยตรงที่เกี่ยวข้องกับการจัดการภัยพิบัติขนาดใหญ่ แต่เนื่องจากมูลนิธิฯเป็นที่รู้จักอย่าง

กว้างขวางจึงมีผู้ประสงค์บริจาคเงินทองและทรัพยากรเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยผ่านมูลนิธิฯ เป็นจำนวนมาก ประกอบกับมูลนิธิฯมีเครือข่ายของมูลนิธิชาวจีนที่เป็นพันธมิตร และมีอาสาสมัครกระจายในพื้นที่เป็นจำนวนมาก ทำให้มูลนิธิฯมีบทบาทอย่างสูงในการเข้าช่วยเหลือประชาชนในพื้นที่ และการแจกจ่ายทรัพยากรที่ได้รับบริจาคมา

กลยุทธ์การดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการภัยพิบัติ ได้แก่ การอาศัยเครือข่ายอาสาสมัคร และองค์กรพันธมิตรที่กระจายอยู่ในพื้นที่ซึ่งมีความสามารถในการเผชิญเหตุ มีความชำนาญในการให้แล้วช่วยเหลือผู้ประสบภัยเบื้องต้น และการส่งต่อผู้ป่วย รวมถึงการมีเครือข่ายการสื่อสารวิทยุสมัครเล่นของอาสาสมัครที่ช่วยให้การดำเนินงานต่าง ๆ มีความคล่องตัว และประสานสอดคล้องกัน

3. มูลนิธิชัยพัฒนา

เป็นมูลนิธิซึ่งพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้มีพระราชดำริให้จัดตั้งขึ้นเมื่อปีพ.ศ. 2531 เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานตามโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ และโครงการพัฒนาอื่น ๆ โดยจะเน้นกิจกรรมเพื่อการพัฒนาที่ไม่ซ้ำซ้อนกับโครงการของรัฐที่มีอยู่แล้ว มีจุดแข็งสำคัญคือเป็นมูลนิธิในพระราชดำริ ที่ได้รับการยอมรับจากทุกภาคส่วนของราชการ กองทัพรวมถึง องค์กรและบริษัทเอกชน ทำให้สามารถประสานงานองคาพยพต่าง ๆ กี่เกี่ยวข้องได้อย่างมีประสิทธิผล

ในแง่ของการจัดการภัยพิบัติภายใต้บริบทของเหตุการณ์น้ำท่วมใหญ่ในปีพ.ศ. 2554 แม้มูลนิธิฯไม่มีพันธกิจหลักในการจัดการภัยพิบัติ แต่เนื่องจากเหตุการณ์น้ำท่วมใหญ่ส่งผลกระทบรุนแรงเป็นวงกว้าง สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีจึงทรงมีรับสั่งให้มูลนิธิฯ ให้ความช่วยเหลือประชาชน ซึ่งก็ได้รับการสนับสนุนจากทรัพยากรจากส่วนราชการ กองทัพ และองค์เอกชนเป็นจำนวนมาก

กลยุทธ์การดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการภัยพิบัติ ได้แก่ การจัดตั้งศูนย์ช่วยเหลือผู้ประสบภัยในบริเวณใกล้เคียงกับพื้นที่ประสบภัยเพื่อบรรเทาภัยในเบื้องต้น สร้างให้ชุมชนมีความเข้มแข็งและมีความสามารถในช่วยเหลือตัวเองได้โดยการจัดตั้งแนวร่วมในการทำงานโดยให้ชาวบ้านมีส่วนร่วมในการบริหารศูนย์ เพราะเชื่อว่าคนในพื้นที่รู้ดีอยู่แล้วว่าตนต้องการ และหากประชาชนสามารถช่วยเหลือตนเองได้แล้วต้องรีบถอนตัวอย่างรวดเร็ว เพื่อไม่เป็นการส่งสัญญาณชี้น้ำที่ผิดให้ประชาชนให้ไม่พึ่งตนเอง

4. สถานีวิทยุร่วมด้วยช่วยกัน

เป็นสถานีวิทยุที่ออกอากาศทาง FM 99.5 MHz ก่อตั้งเมื่อปีพ.ศ. 2540 มีบทบาทในการ เป็นสื่อกลางให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการบรรเทาปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เช่น การจราจร อุบัติเหตุ โดยอาศัยเครือข่ายของสมาชิกที่กระจายอยู่ในหลายพื้นที่โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตกรุงเทพฯ ทำหน้าที่ในการรับ

เหตุ การประสานตรวจสอบข้อมูลกับสมาชิกท่านอื่น การส่งต่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้าไปให้ความช่วยเหลือ อย่างไรก็ตามจากการตรวจสอบล่าสุดพบว่าสถานวิทยุร่วมด้วยช่วยกันได้ปิดตัวลงในปีพ.ศ. 2558

ในแง่ของการจัดการภัยพิบัติภายใต้บริบทของเหตุการณ์น้ำท่วมใหญ่ในปีพ.ศ. 2554 ร่วมด้วยช่วยกันมีบทบาทในการเป็นช่องทางในการรับแจ้ง การตรวจสอบข้อมูลข่าวสารผ่านเครือข่ายสมาชิกในพื้นที่และการประสานส่งต่อไปให้องค์กรที่เกี่ยวข้องเพื่อเข้าไปให้ความช่วยเหลือ

5. กลุ่มทำงาน #thaiflood

เป็นกลุ่มทำงานเฉพาะกิจที่เกิดจากการรวมตัวของอาสาสมัครในช่วงที่เกิดน้ำท่วมใหญ่ในปีพ.ศ. 2554 มีบทบาทอย่างสูงในการจัดการข้อมูลในช่วงภัยพิบัติน้ำท่วมผ่านช่องทางต่าง ๆ ที่หลากหลายและมีความใกล้ชิดกับเครือข่ายของสังคมสูง ได้แก่ Twitter Facebook และ เว็บไซต์ โดยกระบวนการทำงานในภาพกว้าง ได้แก่ การรับฟังข้อมูลจากเครือข่าย เช่น Twitter ผ่าน #thaiflood โดยทางทีมงานได้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เฉพาะเพื่อทำหน้าที่ดังกล่าว รวมถึงการเข้าไปเป็นสมาชิกใน Facebook Group เฉพาะ เช่น Group ของหมู่บ้าน หรือชุมชนเพื่อรับฟังข้อมูลเชิงลึกจากคนในพื้นที่นั้น ๆ โดยข้อมูลที่รับฟังได้จะถูกประมวลผลในลักษณะที่แตกต่างกัน เช่น การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลก่อนเผยแพร่ต่อ การส่งต่อหน่วยงานที่รับผิดชอบตรง การกระจายต่อผ่านช่องทางต่าง ๆ ข้างต้น โดยแนวทางหลักคือการกระจายภาระงานในหน่วยต่าง ๆ ในสังคมช่วยกันเผชิญสถานการณ์ โดย thaiflood ทำหน้าจัดเตรียมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องไว้ให้

แนวคิดในการจัดการข้อมูลคือพยายามลดความยุ่งเหยิงของข้อมูล เช่น การรวบรวมเบอร์โทรฉุกเฉินของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ขึ้นเว็บไซต์ และคอยอัพเดตอยู่เสมอ การแสดงข้อมูลต่าง ๆ ในลักษณะเป็น overlay บนแผนที่เพื่อให้ผู้ใช้ข้อมูลสามารถเข้าใจได้ง่าย การสื่อสารเพื่อแก้ข้อความที่เป็นความเข้าใจผิดหรือการหลอกลวง การใช้เทคโนโลยีเพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลจากการ Retweet รวมถึงการใช้ #thaiflood เพื่อรับฟังและใช้บัญชี @thaiflood เพื่อสื่อสารข้อความที่ตรวจสอบแล้ว

4.1.2 การรวบรวมข้อมูลเพื่อประเมินสถานการณ์

ผู้ให้สัมภาษณ์ในทุกองค์กรข้างต้นยืนยันเหมือนกันว่าขั้นตอนแรกในการจัดการสถานการณ์ภัยพิบัติที่จำเป็นที่สุดคือการรวบรวมข้อมูลเพื่อประเมินสถานการณ์ ยกตัวอย่างเช่น ปภ.ในฐานะหน่วยงานหลักที่เป็นเจ้าภาพในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับสาธารณภัย มีหน้าที่เขียนรายงานประมวลข้อมูล และสรุปสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องเพื่อส่งต่อให้หน่วยงานราชการอื่น ๆ ทุกวัน ให้ความสำคัญเป็นอย่างสูงในการรวบรวมข้อมูลจากช่องทางต่าง ๆ ทั้งจากสื่อกระแสหลัก เช่น โทรทัศน์ สายด่วนนิรภัย 1784 และเครือข่ายเจ้าหน้าที่และอาสาสมัครในพื้นที่

กระบวนการดังกล่าวสอดคล้องกับมูลนิธิป่อเต็กตึ๊ง และมูลนิธิชัยพัฒนาที่ให้ความสำคัญกับข่าวสารจากช่องทางโทรทัศน์มากเป็นพิเศษ ทั้งนี้เนื่องจากงานจัดการภัยพิบัติไม่ใช่ภารกิจหลักของหน่วยงาน ยกเว้นกรณีภัยพิบัติที่สร้างความเสียหายรุนแรง ปรากฏภาพชัดเจนตามสื่อกระแสหลักว่าเกินศักยภาพของหน่วยงานภาครัฐจะจัดการทั้งหมดได้ ผู้บริหารมูลนิธิจึงจะพิจารณาให้มูลนิธิให้ความช่วยเหลือ

เช่น เดียวกัน สถานีวิทยุร่วมด้วยช่วยกัน และ #thaiflood ในบาทบาทที่ทำหน้าที่เป็นช่องทางการรับฟัง ทำให้แหล่งข้อมูลส่วนใหญ่มาจากการรับฟังสมาชิกในเครือข่าย เช่น ผู้ฟังวิทยุร่วมด้วยช่วยกัน หรือประชาชนทั่วไปที่ส่งข้อความผ่าน Twitter โดยติด Hashtag #thaiflood หรือการส่งข้อความผ่าน หน้า Facebook ของ thaiflood

4.1.3 การตรวจสอบความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูล

ขั้นตอนที่สำคัญอีกขั้นตอนหนึ่งนอกเหนือจากกรวบรวมข้อมูล ได้แก่ การตรวจสอบความถูกต้องและความน่าเชื่อของข้อมูล ยกตัวอย่างเช่น ปภ. ในฐานะองค์กรหลักของรัฐในการประมวลข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติ และข้อมูลที่รายงานออกไปนั้นถูกอ้างอิงจากหน่วยงานอื่น ๆที่เกี่ยวข้องจำนวนมาก จึงทำให้ไม่สามารถรายงานข้อมูลที่ยังไม่มีการตรวจสอบได้

ในแง่ของวิธีการตรวจสอบข้อมูล ผู้ให้สัมภาษณ์จากทุกองค์กรมีวิธีการที่คล้ายกัน ได้แก่ การตรวจสอบกับบุคลากรทั้งเจ้าหน้าที่ หรืออาสาสมัครในเครือข่ายของตนเอง ยกตัวอย่างเช่น ปภ.ใช้วิธีการตรวจสอบกับนายก อบต. หรืออาสาสมัครป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน (อปพร.) ในพื้นที่ ส่วนมูลนิธิป่อเต็กตึ๊ง สถานีวิทยุร่วมด้วยช่วยกัน หรือ กลุ่มทำงาน #thaiflood จะใช้การตรวจสอบกับองค์กรพันธมิตร หรืออาสาสมัครในเครือข่ายของตนที่อยู่ในพื้นที่ โดยเป็นที่น่าสังเกตว่าการตรวจสอบข้อมูลของทุกองค์กรจะทำผ่านเครือข่ายของตนเองที่องค์กรมีความเชื่อถือเท่านั้น และไม่มีโครงสร้างใดที่รองรับการอ้างอิงผลการตรวจสอบขององค์กรอื่น ๆ

4.1.4 การจัดการข้อมูลจากมวลชนที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติ

ถึงแม้จะมีภาระงานในการทำงานกับข้อมูลจำนวนมาก แต่วิธีการจัดการข้อมูลในองค์กรส่วนใหญ่กลับทำด้วยมือ โดยเจ้าหน้าที่ ยกตัวอย่างเช่น ในการติดตามประเด็นที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติจากสื่อโทรทัศน์ ปภ. ใช้วิธีการเปิดโทรทัศน์หลายเครื่องพร้อมกันในห้องปฏิบัติการ และจัดให้มีกลุ่มเจ้าหน้าที่เฉพาะคอยติดตามประเด็นที่เกี่ยวข้องจากโทรทัศน์ช่องต่าง ๆ ส่วนการทำรายงานสรุปสถานการณ์รายวัน ปภ. ใช้การรับส่งข้อมูลโดยเจ้าหน้าที่ และการประมวลข้อมูลจากหน่วยงานราชการอื่น ๆ และแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมชลประทาน กรมอุตุนิยมวิทยา เพื่อมาประมวลเป็นรายงานของตน

ระบบสารสนเทศในรูปแบบของ Incident Management System ถูกใช้ในมูลนิธิป่อเต็กตึ๊ง และสถานีวิทยุร่วมด้วยช่วยกัน เนื่องจากพันธกิจหลักขององค์กรทั้งสองเกี่ยวข้องกับการรับแจ้งเหตุจากมวลชน และการบริหารเครือข่ายอาสาสมัครอยู่แล้ว โดยมีกำหนดหมายเลขเฉพาะให้กับทุกเหตุที่ได้รับแจ้ง การบันทึกวันเวลาของเหตุการณ์ การบันทึกและติดตามความคืบหน้าและการดำเนินการที่เกี่ยวกับเหตุการณ์นั้น ๆ ทำให้การจัดการข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์จำนวนมากมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ในทางตรงกันข้าม มูลนิธิชัยพัฒนาเน้นการมีส่วนร่วมอย่างเต็มที่ของผู้ประสบภัยในศูนย์ให้ความช่วยเหลือ ยกตัวอย่างเช่น การรวบรวมความต้องการ หรือการจัดสรรทรัพยากรภายในศูนย์จะให้วิธีการตั้งคณะทำงานจากกลุ่มผู้ประสพภัยเพื่อรับฟังข้อมูลจากคนในชุมชน และบริหารทรัพยากรกันเอง

อย่างไรก็ตาม ในประเด็นเกี่ยวกันการใช้ประโยชน์จากข้อมูลจากมวลชนในช่วงเวลาการเผชิญภัยพิบัติผ่านสื่อสังคมออนไลน์ เช่น Pantip.com, Facebook หรือ Twitter นั้น ทุกองค์กรที่ให้สัมภาษณ์เล็งเห็นถึงศักยภาพของแหล่งข้อมูลดังกล่าว แต่ในการปฏิบัติยังไม่ได้มีการใช้ประโยชน์อย่างจริงจัง เนื่องจากธรรมชาติของข้อมูลประเภทนี้มีปริมาณมหาศาล และมักมีข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องปะปนมาเป็นจำนวนมาก รวมถึงประเด็นความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ทุกคนมีอิสระในการสื่อสารอย่างเต็มที่โดยไม่จำเป็นต้องตรวจสอบก่อน ดังนั้นการให้เจ้าหน้าที่เฝ้าติดตามข้อมูลดังนั้นโดยปราศจากเครื่องมือช่วยเหลือ จึงเป็นเรื่องที่เป็นไปได้ยากในทางปฏิบัติ

4.1.5 สรุปกระบวนการ และปัญหาการดำเนินการในปัจจุบัน

บทสรุปจากข้อเท็จจริงในการสัมภาษณ์ข้างต้น รูปที่ 12 แสดงกระบวนการในการจัดการภัยพิบัติในปัจจุบัน โดยทุกองค์กรเริ่มต้นกระบวนการจาการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ในขั้นตอนที่ ❶ จากช่องทางที่ตนเองมีความชำนาญ เช่น ปภ. รวบรวมข้อมูลจาก กรมชลประทาน กรมอุตุนิยมวิทยา สื่อวิทยุโทรทัศน์ และเครือข่ายปภ.ในพื้นที่ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม นอกจากกลุ่มทำงาน

#thaiflood ที่มุ่มเน้นทำงานกับสื่อ Social Media โดยตรงนั้น องค์กรที่เหลือใช้ประโยชน์จากแหล่งข้อมูล Social Media น้อยมาก ทั้งนี้เนื่องจากมีความกังวลเรื่องความน่าเชื่อถือของข้อมูล และภาระงานจากประมวลข้อมูลปริมาณมหาศาล

รูปที่ 12 กระบวนการจัดการภัยพิบัติในปัจจุบัน

ในขั้นตอนถัดมา (ขั้นตอนที่ ❷) การประเมินความต้องการแบ่งเป็น 2 แนวทาง ได้แก่ การประเมินความเสียหายของโครงสร้างพื้นฐาน (2A) เช่น ถนน เขื่อน พนังกั้นน้ำ ไฟฟ้า ประปา ทั้งนี้เพื่อการวางแผนในการส่งทีมซ่อมแซม อุปกรณ์เครื่องมือ หรือเครื่องจักร เพื่อกู้คืนโครงการพื้นฐานให้กลับมาใช้งานได้ เพื่อลดขนาดของปัญหา และบรรเทาความเดือดร้อนของประชาชนในภาพรวม

อีกแนวทางหนึ่งของการประเมินความต้องการ ได้แก่ การประเมินความต้องการจากความเดือดร้อนของประชาชนที่ได้รับผลกระทบ (2B) ทั้งนี้เพื่อลดความสูญเสียในแง่ของชีวิต ความเจ็บป่วยทางกายและทางสุขภาพจิต และประคับประคองการดำเนินชีวิตของประชาชนให้ผ่านพ้นช่วงเวลาที่ยากลำบากจากภัยพิบัติไปได้ ตัวอย่างเช่น การอพยพประชาชน การแจกจ่ายอาหารและน้ำ การส่งทีมกู้ชีพกู้ภัยไปยังพื้นที่ประสบภัย และการจัดเตรียมศูนย์อพยพเป็นต้น

เช่นเดียวกับที่ได้สรุปไว้ในหัวข้อ 4.1.3 ขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูล (ขั้นตอนที่ ❸) อาจเกิดขึ้นก่อนการตัดสินใจเพื่อลงมือตอบสนองต่อภัยพิบัติ โดย 2 ปัจจัยที่ส่งผลให้องค์กรเลือกจะตรวจสอบข้อมูลหรือไม่ ได้แก่ การรักษาความน่าเชื่อถือขององค์กร และการลดความสูญเปล่าของการใช้ทรัพยากรที่มีจำกัด กล่าวคือ ถ้าองค์กรเผยแพร่ข้อมูลไม่ได้ตรวจสอบและปรากฏในภายหลังว่าเป็นข้อมูลเท็จ องค์กรดังกล่าวจะสูญเสียความน่าเชื่อถือจากสังคม และเนื่องจากทุกองค์กรมีทรัพยากรในมือที่จำกัด การใช้ทรัพยากรดังกล่าวเพื่อแก้ไขปัญหาที่ไม่จริงจากข้อมูลที่เป็นเท็จ ย่อมเป็นการสูญเปล่าของทรัพยากร และสูญเสียโอกาสในการใช้ทรัพยากรเดียวกันนั้นเพื่อแก้ปัญหาที่มีลำดับความสำคัญที่สูงกว่า

ในขั้นตอนที่ ❹ และ ❺ จึงเป็นการวางแผน การจัดลำดับความสำคัญ และลงมือกระทำตอบสนองต่อภัยพิบัติ ซึ่งแบ่งย่อยเป็น 2 แนวทางที่สอดคล้องกับขั้นตอนที่ ❷ เช่นมาตรการซ่อมแซม หรือป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นมีความสำคัญเร่งด่วนกว่ามาตรการเยียวยา การช่วยเหลือที่เกี่ยวข้องกับความเสี่ยงต่อการสูญเสียชีวิตมนุษย์ มีความสำคัญกว่าการรักษาทรัพย์สิน เป็นต้น

## 4.2 ลักษณะ และแบบแผนของข้อความสาธารณะที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติ

### 4.2.1 สถิติเชิงพรรณนาเพื่อการอธิบายลักษณะของข้อมูล

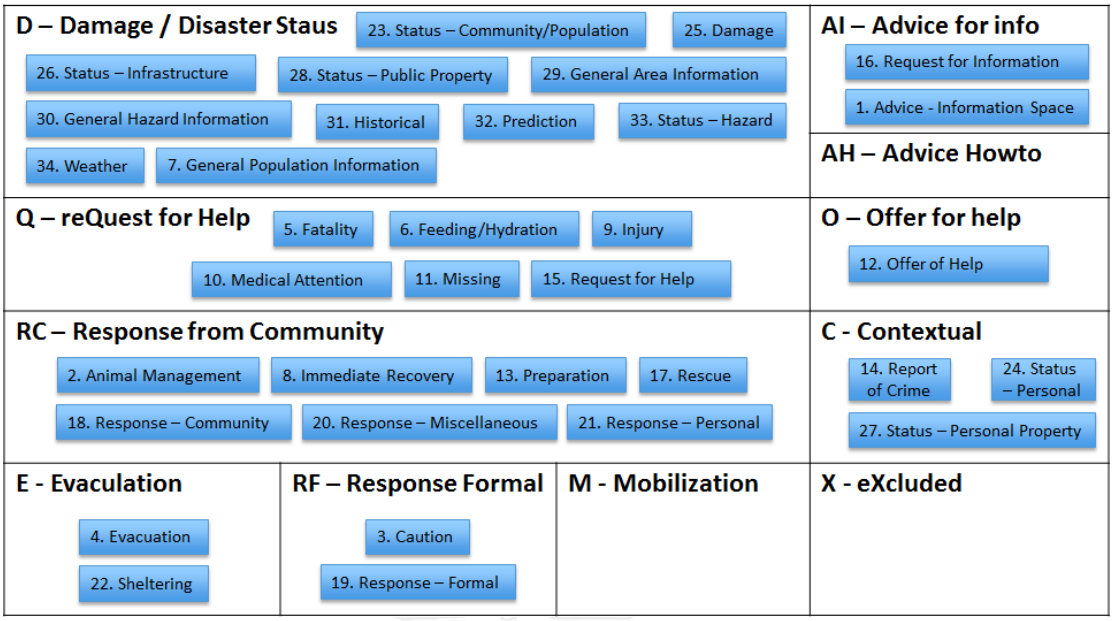
จากการวิเคราะห์ข้อมูลข้อความทวีตด้วยเครื่องมือ Pivot Table ในโปรแกรม Microsoft Excel พบว่าข้อความในกลุ่มประชากรทั้งหมด 353,714 ประกอบด้วยข้อความภาษาไทย (มีอย่างน้อยส่วนหนึ่งในข้อความเป็นภาษาไทย) จำนวน 98.8% ส่วนข้อความภาษาอังกฤษ (เป็นภาษาอังกฤษทั้งข้อความ) มีจำนวน 1.1% และเป็นภาษาอื่น ๆ เช่น จีน ญี่ปุ่น เกาหลี อีกราว 0.1% และนอกจากนั้นยังพบว่าข้อความทั้งหมด ยังถูกโพสต์โดยกลุ่มผู้ใช้ Twitter จำนวนเพียง 48,646 คน โดยที่ร้อยละ 80 ของข้อความทั้งหมดถูกโพสต์โดยจำนวนผู้ใช้งานเพียง 20% ของจำนวนผู้ใช้ดังกล่าวเท่านั้น

นอกจากนี้ ยังพบข้อความที่มีความซ้ำซ้อนเป็นจำนวนมากทั้งนี้เนื่องจากระบบ Twitter อนุญาตให้มีการ Retweet ได้โดยง่ายดาย โดยจากการใช้เครื่องมือ Pivot Table เพื่อยุบรวมข้อความที่เหมือนกันแบบ Exact Match เข้าด้วยกัน พบว่าจำนวนข้อความลดลงจาก 353,714 เหลือเพียง 131,493 ข้อความเท่านั้น (ลดลงเหลือร้ายละ 37 ของข้อความประชากร) และเมื่อใช้เครื่องมือ Fuzzy Lookup โดยใช้การตั้งค่า similarity threshold ที่ 90% ทำให้ยุบรวมข้อความได้เพิ่มเติมจาก 37% เหลือจำนวนเพียงร้อยละ 30% ของจำนวนข้อความประชากรทั้งหมดเท่านั้น

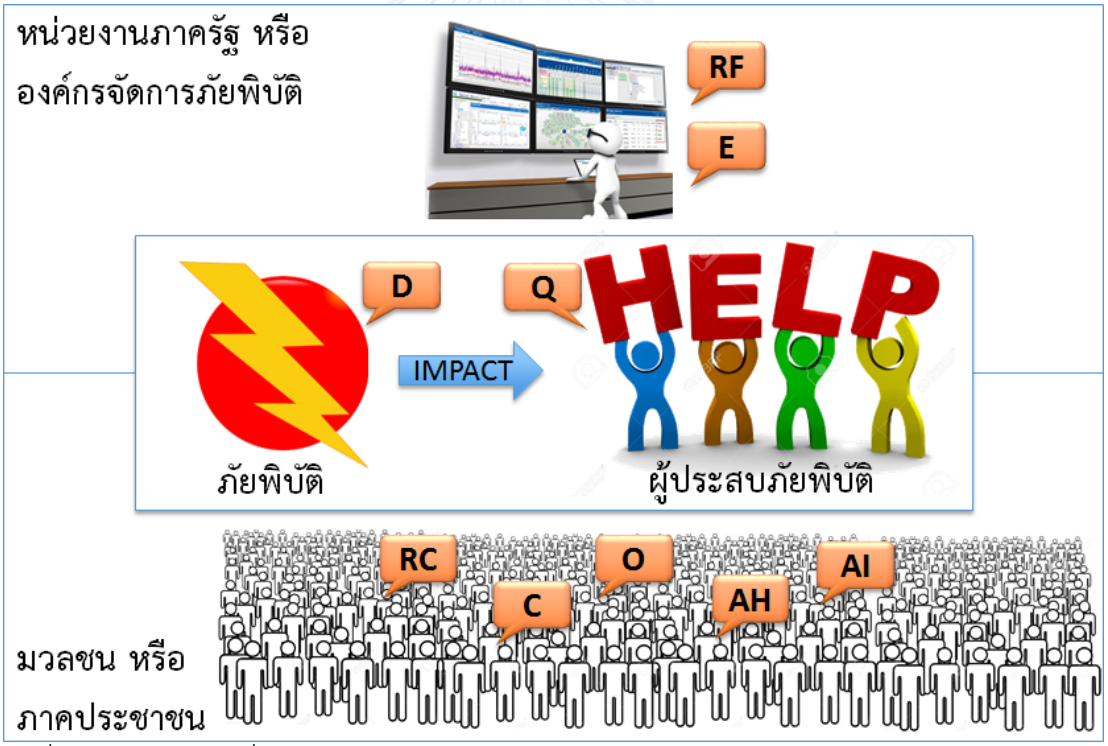
### 4.2.2 การหาแบบแผนของข้อความ

งานวิจัยนี้ใช้การเลือกตัวอย่างเพื่อเป็นตัวแทนของข้อมูลในการวิเคราะห์ในสัดส่วนประมาณร้อยละ 10 ของข้อความทั้งหมด (ข้อความที่ถูกเลือกมีจำนวน 13,866 จากข้อความทั้งหมด 131,493 ที่ได้จากขั้นตอนก่อนหน้า) เพื่อนำมาวิเคราะห์เพื่อแบบแผนของข้อความ โดยวิธีการเลือกข้อความใช้การจัดเรียงตามจำนวนครั้งที่ข้อความนั้น ๆ ถูกส่งต่อ (Retweet) โดยมีสมมุติฐานว่าข้อความที่ถูกส่งต่อมากมีแนวโน้มที่จะมีความสำคัญกว่าข้อความที่ถูกส่งต่อน้อยกว่า

การแบ่งกลุ่มข้อความใช้การประยุกต์วิธีการแบ่งกลุ่มข้อความจากงานของ Vieweg (2012) โดยยุบรวมหมวดหมู่ที่มีความคล้ายคลึงกันเพื่อความง่ายในการจัดหมวดหมู่ข้อความ โดยให้เหลือเพียง 10 หมวดหมู่ (จาก 34 หมวดหมู่) ดังแสดงในรูปที่ 13 แล้วจึงสร้างแบบจำลองเหตุการณ์อย่างง่าย โดยแบ่งกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้ได้รับผลกระทบ ภาครัฐ และภาคเอกชน และนำหมวดหมู่ข้อความทั้ง 9 หมวดหมู่ (ยกเว้น X- eXcluded ที่ไม่ได้นำมาพิจารณา) เพื่อหาความสัมพันธ์กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียฝ่ายต่าง ๆ ดังแสดงในรูปที่ 14 และพิจารณากรณีต่าง ๆ ของใช้ประโยชน์ข้อมูลในแต่ละหมวดหมู่ดังแสดงในตารางที่ 8




รูปที่ 13 การยุบรวมหมวดหมู่ที่คล้ายกันของ Vieweg เป็น 10 หมวดหมู่




รูปที่ 14 แบบจำลองเพื่อแบ่งประเภทผู้มีส่วนได้ส่วนเสียใน

ตารางที่ 8 การใช้ประโยชน์ข้อความในแต่ละหมวดหมู่เหตุการณ์ภัยพิบัติ

| กลุ่ม | ภาคประชาชน | ภาครัฐ |
|---|---|---|
| D | ติดตาม ตรวจสอบ / สถานะล่าสุดของภัย | ติดตาม ตรวจสอบ / สถานะล่าสุดของภัย / ลงพื้นที่เพื่อซ่อมแซม แก้ไขโครงสร้างพื้นฐานที่ได้รับความเสียหาย |
| Q | ช่องทางในการขอความช่วยเหลือ | วางแผนเพื่อให้ความช่วยเหลือผู้ประสพภัย |

| | | |
|---|---|---|
| RF | ติดตามข่าวสาร | ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล |
| E | รับทราบคำสั่งอพยพ วางแผนอพยพ | ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล |
| RC | ติดตามข่าวสาร | ประสานกลุ่มทำงานต่างๆ เพื่อเชิญมาทำงานร่วมกัน |
| AH | กระจายข้อมูลความรู้ใช้ประชาชนทั่วไป | ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล |
| AI | กระจายข้อมูลความรู้ใช้ประชาชนทั่วไป | ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล |
| M | ระดมอาสาสมัคร ทราบจุดที่ต้องการ / อาสาสมัคร | ทราบกลุ่มทำงานอาสาต่างๆ เพื่อเชิญมาทำงานร่วมกัน |
| O | แสดงความต้องการช่วยเหลือ ช่องทางใน / การประชาสัมพันธ์CSR | ติดต่อไปยังผู้ต้องการบริจาคเพื่อประสานการขอรับบริจาคทรัพยากร |
| C | ติดตามข่าวสาร | ส่วนหนึ่งในข้อความในกลุ่มนี้เป็นข้อความแสดงถึงอารมณ์ความรู้สึกของปัจเจกบุคคล ซึ่งอาจสะท้อนความรู้สึกของสังคมได้ระดับหนึ่ง |

ยกตัวอย่างเช่น หมวดหมู่ D เป็นหมวดหมู่ที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสถานะล่าสุดของภัยทั้งในแง่ของตำแหน่ง การเคลื่อนที่ และความเสียหายที่เกิดจากภัย ส่วนหมวดหมู่ Q สะท้อนถึงความต้องการความช่วยเหลือของผู้ได้รับผลกระทบจากภัยพิบัติ และสำหรับภาคประชาชนนั้น หมวดหมู่ RC สะท้อนถึงการกระทำเกี่ยวข้องกับการตอบสนองภัยพิบัติ ซึ่งสามารถถูกแบ่งแยกย่อยเป็นกรณีพิเศษย่อย ๆ เพิ่มเติม ได้แก่ O, M, AI และ AH โดยเป็นที่น่าสังเกตว่าไม่มีหมวดหมู่ใดของ Vieweg ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับหมวดหมู่ M ซึ่งเป็นหมวดหมู่ใหม่ที่ถูกสังเคราะห์ขึ้น หลังจากพบว่ามีข้อความที่เกี่ยวข้องกับการระดมกำลังอาสาสมัครเป็นจำนวนมากในบริบทของเหตุการณ์น้ำท่วมในปีพ.ศ. 2554 หมวดหมู่ C สะท้อนถึงกลุ่มของข้อความที่ถูกสื่อสารออกมาจากภาคประชาชนแต่ไม่ได้เกี่ยวข้องโดยตรงกับการตอบสนองต่อภัยพิบัติ และสำหรับภาครัฐนั้น หมวดหมู่ RC สะท้อนถึงการกระทำเพื่อตอบสนองต่อภัยพิบัติจากเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบโดยตรงต่อการจัดการภัยพิบัติ เช่น นายกรัฐมนตรี รัฐมนตรี หรือ ผู้ว่าฯ เป็นต้น ส่วนหมวดหมู่ E เป็นกรณีพิเศษของ RC ที่แสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคำสั่งอพยพและการตั้งศูนย์อพยพ โดยตัวอย่างและคำอธิบายของข้อความในหมวดหมู่ต่าง ๆ แสดงในตารางที่ 9 และตารางที่ 10 ตามลำดับ

ตารางที่ 9 ตัวอย่างข้อความทวีตในกลุ่มต่าง ๆ

| กลุ่ม | ตัวอย่างข้อความ |
|---|---|
| AI | (แนะนำ เว็บรวมเบอร์โทรศัพท์สำคัญสำหรับขอความ (bit.ly/pgJps0 #Thaiflood |
| D | [1 พ.ย.18.52] น้ำท่วมหมู่บ้านเศรษฐกิจบางแค สูง 1 เมตร bit.ly/uDE43r #thaiflood |
| E | ศูนย์มธ.รังสิตมีผู้อพยพแล้ว 1031 คน รองรับได้อีก 669 คน หากมีมามากกว่านี้จะเปิดยิม1เพิ่มรองรับได้อีก1500คน #thaiflood |
| O | (19:40) ศูนย์ฯ ไหนต้องการข้าวกล่อง ประมาณ 400 กล่อง ติดต่อคุณแทนไทย 081-116-6899 #thaiflood #siamarsa |

| | |
|---|---|
| Q | ขอความช่วยเหลือด่วนมีคนติดอยู่ในหมู่บ้านบัวทอง :2สูงอายุ4คน คน1เป็นอัมพาตช่วยเหลือตัวเองไม่ได้ ต้องให้อาหารทางสายยาง+0891405051 #thaiflood |
| RF | นายกฯ สั่งขุดทางระบายแม่น้ำท่าจีน ยึดแบบคลองลัดโพธิ์ bit.ly/oV0kct #thaiflood |
| RC | [13 ต .ค.18.48] นิคมลาดกระบังสร้างแนวกั้นน้ำรอบโรงงาน goo.gl/x1yTy #Thaiflood |
| AH | [1ธค.11.04] วิธีตรวจสอบไฟฟ้ารั่วในน้ำ on.fb.me/uV0Vqe #thaiflood |
| M | ★ ด่วนมาก ต้องการอาสาชายเพิ่ม อย่างน้อย !!!200 คน )★คืนนี้ (แพ็คกระสอบทรายและก่ออิฐ @ ร ศิริราช.พ.ow.ly/77Tix #ThaiFlood #SiamArsa |
| C | [29ตค22.48] น้ำท่วมไทยส่งผลอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์โลกขาดแคลนฮาร์ดดิสก์ ไดรฟ์ bit.ly/v9Gura #thaiflood |
| X | **タイにおける洪水被害への義援金募集のお知らせ。タイ王国大阪総領事館。**j.mp/r84ZE7 #**タイ洪水** #Thaiflood |

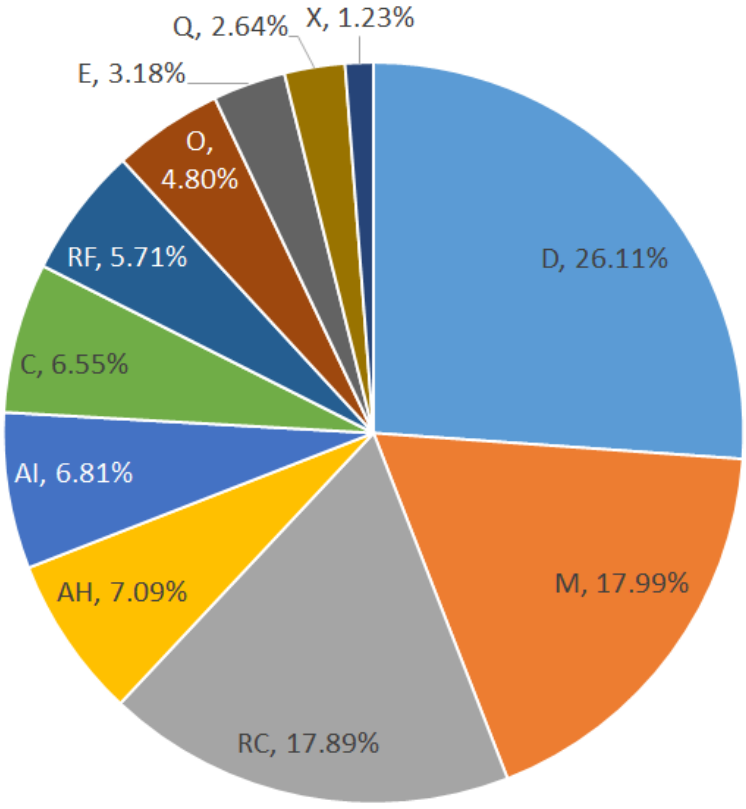
ตารางที่ 10 การแบ่งกลุ่มข้อความโดยประยุกต์งานของ Vieweg (2012)

| กลุ่ม | | คำอธิบาย |
|---|---|---|
| AI | Advice for Information space | แนะนำแหล่งข้อมูลที่น่าสนใจ เช่น เว็บรวมรวมข้อมูล หรือรวบรวมเบอร์สายด่วนขององค์กรเป็นต้น |
| D | Damage + Status of Hazard + General Hazard Information + Weather | ระบุข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานภาพปัจจุบันของภัยพิบัติ เช่น ทิศทาง ตำแหน่ง ความเร็วลม ความเร็วกระแสน้ำ สภาพภูมิอากาศ รวมถึงร่องรอยความเสียหายล่าสุด |
| E | Evacuation | เกี่ยวกับการอพยพ คำสั่งอพยพ ตำแหน่งศูนย์อพยพ |
| O | Offer of help | การเสนอให้ความช่วยเหลือ เช่น บริจาคทรัพยากร เสนอการให้บริการ การระบุพิกัดสถานที่ ที่สามารถจัดหาทรัพยากรได้ |
| Q | reQuest for help + Feeding/ Hydration + Medical Attention | การร้องขอความช่วยเหลือจากประชาชนที่ได้รับผลกระทบ เช่น อาหาร น้ำ ถุงยังชีพ การขอรับการอพยพ และการขอความช่วยเหลือทางการแพทย์ |
| RF | Response – Formal | การตอบสนองต่อเหตุการณ์โดยหน่วยงานที่รับผิดชอบต่อสถานการณ์โดยตรง เช่น ปภ. ผู้ว่าฯ หรือนายกฯ เป็นต้น |
| RC | Response – Community + Personal | การตอบสนองต่อเหตุการณ์โดยกลุ่มคน หรือปัจเจกบุคคล เช่น กลุ่มอาสาฯ ดารา หรือนักวิชาการ |
| AH | Advice – How to | เป็นกรณีพิเศษของกลุ่ม AI สำหรับกรณีการแนะนำวิธีการปฏิบัติตัว วิธีการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ภัยพิบัติ |
| M | Volunteer Mobilization + Resource requests by Relief Operations Centers. | เป็นกรณีพิเศษของกลุ่ม RC สำหรับกรณีการขอระดมความช่วยเหลือ การขอพลังของอาสาสมัคร และระดมทรัพยากรเพื่อไปช่วยเหลือผู้ประสบภัย (ผู้ระดมไม่ใช่ผู้เดือดร้อนที่ร้องขอความช่วยเหลือโดยตรง) |
| C | Contextual messages | ผลกระทบที่ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับภัยพิบัติ ผู้ประสบภัย การตอบสนองเหตุการณ์ หรือให้ความช่วยเหลือ (อาจเกี่ยวข้องโดยอ้อม) รวมถึงข้อความที่ไม่สามารถจัดกลุ่มลงในกลุ่มอื่น ๆ ได้ |

| | | |
|---|---|---|
| X | eXcluded messages for non-Thai tweets | ข้อความที่ไม่ใช่ภาษาไทย |

ข้อดีของการแบ่งกลุ่มของข้อความคือการลดจำนวนรูปแบบของข้อความที่ต้องจัดการ เนื่องจากข้อความที่มีลักษณะคล้ายกันจะถูกจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน จึงสามารถอนุมานความสำคัญของข้อความจะสอดคล้องกับความสำคัญของกลุ่มข้อความ โดยตัวอย่างที่เห็นได้ชัด เช่น กรณีของ กลุ่มข้อความ Q (reQuest for Help) ซึ่งมีลักษณะที่เกี่ยวข้องกับความขอความช่วยเหลือที่เกี่ยวข้องกับ ชีวิต ความเป็นอยู่ การเจ็บป่วย และสุขภาวะของผู้ประสบภัย จึงเป็นกลุ่มข้อความที่มีความสำคัญสูงสำหรับทีมเผชิญเหตุที่มีเป้าหมายเพื่อลดการสูญเสียต่อชีวิตให้น้อยที่สุด

รูปที่ 15 แสดงสัดส่วนของข้อความในแต่ละกลุ่มโดยจำนวนข้อความเกี่ยวข้องกับสถานภาพล่าสุดของภัยพิบัติ (D) มีสัดส่วนมากที่สุดถึง 26.11% ส่วนการระดมความช่วยเหลือ (M) และการตอบสนองต่อภัยพิบัติของกลุ่มคน (RC) มีสัดส่วนรองลงมาที่ 17.99% และ 17.89% ตามลำดับ และเป็นที่น่าสังเกตว่ากลุ่มข้อความการร้องขอความช่วยเหลือที่มีความสำคัญสูง แต่กลับมีสัดส่วนน้อยมากเพียง 2.64% เท่านั้น ซึ่งสัดส่วนดังกล่าวสะท้อนถึงความท้าทายในการใช้ประโยชน์ข้อมูลจากรายงานของมวลชนในเหตุการณ์ที่ผ่านมา ซึ่งการสกัดข้อมูลที่สำคัญด้วยมือ (เช่น หมวดหมู่ Q) ออกจากข้อมูลทั้งหมดเป็นเรื่องที่ทำได้ยากและไม่สอดคล้องกับความเร่งด่วน และทรัพยากรที่มีอยู่ในช่วงเวลาการเผชิญภัยพิบัติ




รูปที่ 15 สัดส่วนของข้อความในแต่ละกลุ่ม (จากทั้งหมด 13,866 ข้อความ)

4.3 การแยกแยะข้อความเป็นหมวดหมู่อย่างอัตโนมัติ

เพื่อสร้างระบบที่สามารถจัดกลุ่มข้อความได้อย่างอัตโนมัติ งานวิจัยนี้เลือกใช้เทคนิคการจัดกลุ่มข้อความด้วยเทคนิค Machine Learning โดยเริ่มจากการเลือกข้อความจำนวน 13,696 ข้อความจากทั้งหมด 13,866 ข้อความที่ได้จากขั้นตอนก่อนหน้าเพื่อใช้เป็นชุดข้อมูลฝึกฝน (Train Set)

เหตุที่จำนวนข้อความลดลงเนื่องจากการตัดข้อความทวีตที่ไม่ใช่ภาษาไทยทิ้งไปจำนวน 170 ข้อความ เพราะข้อความ Tweets ที่ใช้ในการศึกษานี้เป็นข้อความภาษาไทยถึง 98.8% ทำให้ปริมาณข้อความที่ไม่ใช่ภาษาไทยที่มีอยู่นั้นมีน้อยเกินไปสำหรับการสอน Classifier อีกทั้งไม่ต้องการให้ข้อความที่ไม่ใช่ภาษาไทยเหล่านั้นกลายเป็นสัญญาณรบกวน (Noise) ในการสอน Classifier ซึ่งส่งผลกระทบทำให้ Classifier ที่ได้มีข้อจำกัดที่จะรองรับเฉพาะข้อความภาษาไทยเท่านั้น อย่างไรก็ตามข้อจำกัดนี้มีความสมเหตุสมผลในบริบทของงานวิจัยนี้เพราะข้อความประมาณ 99% ของข้อความทั้งหมดเป็นภาษาไทย

ขั้นถัดไป ได้แก่ การทดสอบสร้าง Classifier โดยใช้ 4 อัลกอริทึมมาตรฐานที่แตกต่างกัน ได้แก่

1. Naïve Bayes
2. Support Vector Machine (SVM)
3. Decision Tree
4. K Nearest Neighbors (kNN)

โดยในการสร้าง Classifier ในทุกอัลกอริทึมจะใช้การทดสอบประสิทธิภาพด้วยวิธี 10 fold cross-validation กล่าวคือการสุ่มแบ่งข้อมูลทั้งหมดเป็น 10 ส่วนที่มีขนาดเท่า ๆกัน และใช้ข้อมูล 9 ส่วนเป็น Train Set และข้อมูลอีก 1 ส่วนที่เหลือใช้เป็น Test Set เพื่อวัดความถูกต้องของ Classifier และวนทำซ้ำในลักษณะเดียวกันนี้ 10 ครั้งเพื่อหาค่าเฉลี่ยของความถูกต้องของ Classifier โดยผลของการทดสอบดังกล่าวแสดงในตารางที่ 11 ซึ่ง SVM แสดงความโดดเด่นสูงสุดในทุกตัวชี้วัด ทั้งในแง่ของความแม่นยำ (Accuracy) ค่า Recall และค่า F1-Measure ซึ่งผลดังกล่าวสอดคล้องกับการทบทวนวรรณกรรมในบทที่ 2.5

ตารางที่ 11 ผลการทดสอบความถูกต้องของ Classifier ที่สร้างขึ้นโดยอัลกอริทึมต่าง ๆ

| Algorithm | Accuracy (%) | Precision | Recall | F1-Measure |
|---|---|---|---|---|
| Naïve Bayes | 60.94 | 0.628 | 0.609 | 0.61 |
| Support Vector Machine (SVM) | 70.68 | 0.706 | 0.707** | 0.705** |
| Decision Tree | 60.24 | 0.593 | 0.602 | 0.596 |
| K-Nearest Neighbor (kNN) | 47.85 | 0.634 | 0.478 | 0.51 |

** Best classifier

ขั้นตอนถัดมา ได้แก่ การปรับปรุง Classifier โดยการทดลองเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องทีละค่า และรักษาค่าพารามิเตอร์ตัวอื่น ๆให้คงที่ ซึ่งวิธีนี้ทำให้ได้ค่าที่ดีที่สุดสำหรับพารามิเตอร์แต่ละตัว ยกตัวอย่างเช่น จากการเปลี่ยนชุด Library ที่ใช้ พบว่า Classifier ที่ใช้ sequential minimal optimization (SMO) ให้ผลที่ดีกว่า LibSVM และจากการทดลองเปลี่ยน Kernel พบว่า Normalized Polynomial Kernel ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด รวมถึงการใช้เทคนิค Histogram เพื่อเลือกกำจัดคำ (Feature) ที่เป็นสัญญาณรบกวน (Noise) พบว่าการเลือกเฉพาะคำที่ปรากฏอย่างน้อย 7 ครั้งใน 13,696 ข้อความ ก็ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด เช่นกัน และขั้นตอนสุดท้ายจึงสร้าง Classifier ขึ้นใหม่ โดยใช้การตั้งค่าที่ดีที่สุดของพารามิเตอร์ทุกตัวมาประกอบกัน โดยผลลัพธ์ของ SVM Classifier ที่ปรับปรุงแล้วแสดงในตารางที่ 12 ซึ่งค่าเฉลี่ยความแม่นยำเพิ่มเป็น 75.3% ค่า Recall และค่า F1-Measure เพิ่มเป็น 74.7% และ 74.4% ตามลำดับ

ตารางที่ 12 ผลการทดสอบ SVM Classifier ที่ปรับปรุงแล้ว

| Category | Precision | Recall | F1-Measure | จำนวนข้อความใน Train Set | | เมื่อใช้ Classifier กับข้อความตั้งต้น |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | จัดกลุ่มด้วยมือ | จัดกลุ่มด้วย Classifier | ผลการจัดกลุ่มด้วย Classifier |
| AH | 0.825 | 0.673 | 0.741 | 984 | 802 | 6,029 |
| AI | 0.74 | 0.636 | 0.684 | 944 | 811 | 6,485 |
| C | 0.659 | 0.47 | 0.549 | 913 | 651 | 8,878 |
| D | 0.785 | 0.891 | 0.835 | 3,617 | 4,107 | 46,586 |
| E | 0.668 | 0.706 | 0.686 | 442 | 467 | 3,874 |
| M | 0.892 | 0.911 | 0.902 | 2,494 | 2,548 | 16,314 |
| O | 0.766 | 0.607 | 0.677 | 667 | 529 | 4,465 |
| Q* | 0.849* | 0.706* | 0.771 | 367* | 305* | 2,828* |
| RC | 0.564 | 0.679 | 0.616 | 2,477 | 2,984 | 4,674 |
| RF | 0.785 | 0.488 | 0.602 | 791 | 492 | 31,360 |
| Average | 0.753 | 0.747 | 0.744 | Total =13,696 | | Total =131,493 |

* Focused category

นอกจากนั้นงานวิจัยนี้ยังทดสอบความน่าเชื่อถือของ SVM Classifier เพิ่มเติมโดยการนำไปจัดกลุ่มข้อความตั้งต้นทั้งหมดจำนวน 131,493 ข้อความ ซึ่งผลการจัดกลุ่มข้อความแสดงในตารางที่ 12 โดยสามารถสกัดข้อความในกลุ่มการขอความช่วยเหลือ (Q) ได้จำนวน 2,828 ข้อความ และจากการตรวจสอบความแม่นยำโดยการจัดหมวดหมู่ข้อความด้วยมือในกลุ่มข้อความดังกล่าว ยืนยันว่า 2,591 ข้อความ (จาก 2,828 ข้อความ) หรือคิดเป็น 91.62% ของข้อความที่ Classifier ทำนายว่าเป็นกลุ่ม Q นั้นเป็นกลุ่ม Q จริง

4.4 คำสำคัญที่มีแนวโน้มถูกใช้แบ่งกลุ่มข้อความได้ดี

หนึ่งในขั้นตอนการปรับปรุง Classifier Model ได้แก่ การลดมิติข้อมูล (Dimensionality reduction) ซึ่งในกรณีนี้ ได้แก่ การตัดคำที่ไม่จำเป็นการในคำนวณเพื่อแบ่งกลุ่มออกไป ทำให้ Classifier ที่ได้มีความซับซ้อนน้อยลง และการคำนวณเพื่อทำนายกลุ่มรวดเร็วยิ่งขึ้น โดยงานวิจัยเรียงความสำคัญของคำต่าง ๆ ด้วยเทคนิค Information Gain Ratio และ Ranker ในชุดเครื่องมือ Select Attributes ในโปรแกรม Weka ซึ่งคำสำคัญที่สุด 900 อันดับแรก (ลดลงจาก 2,600 คำ) จะถูกคัดเลือกเพื่อให้วิเคราะห์คำสำคัญที่มีแนวโน้มถูกใช้แบ่งกลุ่มข้อความได้ดีในขั้นตอนถัดไป

สำหรับขั้นตอนการเปรียบเทียบแนวโน้มการถูกใช้แบ่งกลุ่มข้อความได้ดีจะใช้เทคนิคเดียวกับการเปรียบเทียบ Classifier ได้แก่ การคำนวณ Precision, Recall ของทั้ง 900 คำสำคัญสำหรับทั้งหมด 10 กลุ่ม และคำนวณค่า F1-Measure เพื่อการเปรียบเทียบ ยกตัวอย่างเช่น ถ้าอยากทราบว่าคำว่า “ช่วยด้วย” มีแนวโน้มการทำนายการเป็นกลุ่ม ‘Q’ ได้ดีเพียงใด ใช้การคำนวณหาค่าดังต่อไปนี้

$$Precision = \frac{\text{ข้อความที่เป็นกลุ่ม } `Q` \text{ และ มีคำว่า “ช่วยด้วย”}}{\text{ข้อความที่มีคำว่า “ช่วยด้วย” ทั้งหมด}}$$

$$Recall = \frac{\text{ข้อความที่เป็นกลุ่ม } `Q` \text{ และ มีคำว่า “ช่วยด้วย”}}{\text{ข้อความที่เป็นกลุ่ม } `Q` \text{ ทั้งหมด}}$$

$$F_1 Measure = \frac{2 \cdot Precision \cdot Recall}{Precision + Recall}$$

ค่าสูงสุด = 1 (ดี)

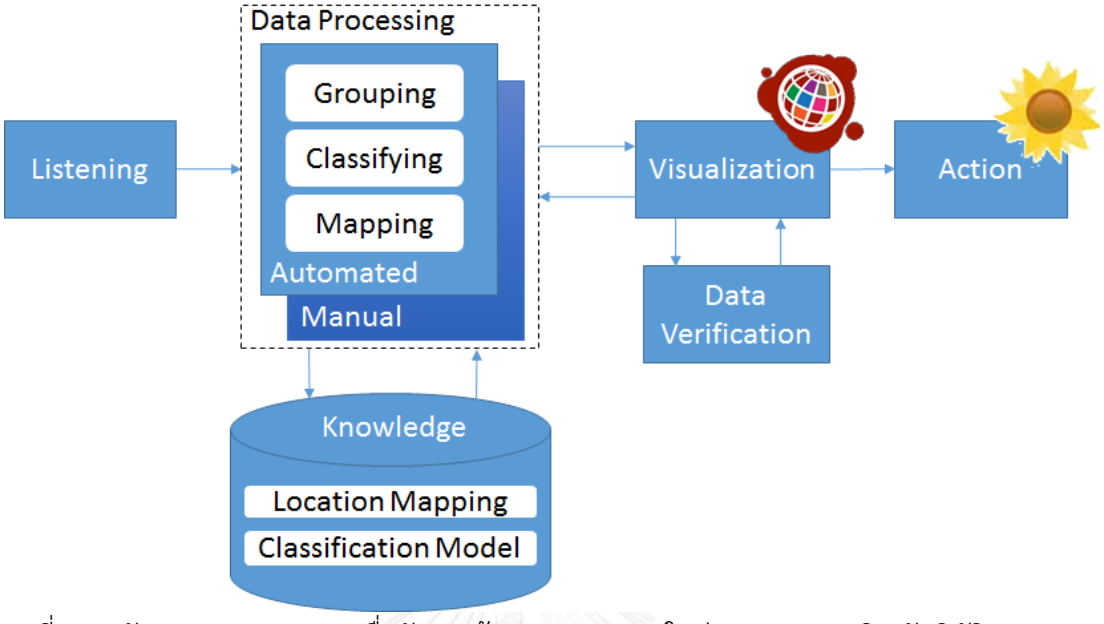
ค่าต่ำสุด = 0 (ไม่ดี)

ตารางที่ 13 แสดงผลของการเปรียบเทียบโดยแสดงคำสำคัญ 10 อันดับแรกที่มีค่า F1-Measure สูงสุดในแต่ละกลุ่ม ยกตัวอย่างเช่น หากใช้การค้นหาทุกข้อความที่มีคำว่า “อพยพ” ข้อความที่ได้จะมีแนวโน้มสูงที่จะน่าจะถูกจัดกลุ่มเป็นกลุ่ม E (Evacuation) เป็นต้น ซึ่งคำสำคัญที่ค้นพบนี้สามารถประยุกต์ใช้ในการจัดกลุ่มข้อความด้วยมือในสถานการณ์ภัยพิบัติอื่น ๆ ได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

ตารางที่ 13 สิบคำสำคัญที่มีแนวโน้มถูกใช้แบ่งกลุ่มข้อความได้ดีในแต่ละกลุ่ม

| | กลุ่ม | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| อันดับ | AI | AH | C | D | E | M | O | Q | RC | RF |
| 1 | เบอร์ | วิธี | พูด | น้ำ | อพยพ | อาสา | ฟรี | ติด | ให้ | ผู้ว่า |
| 2 | ข้อมูล | ใช้ | ฮิต | ท่วม | ศูนย์ | สมัคร | จอด | หมู่ | ชาว | กทม |
| 3 | ช่วยเหลือ | คู่มือ | กำลังใจ | แล้ว | พักพิง | รับ | โทร | ช่วยเหลือ | เร่ง | แถลง |
| 4 | ประสบ | แนะนำ | พวก | สูง | ประกาศ | บริจาค | รถ | บ้าน | กำลัง | ประกาศ |
| 5 | รวม | ไฟฟ้า | กู | คลอง | รอง | siamarsa | ติดต่อ | อยู่ | เลื่อน | นายก |
| 6 | โทร | ต้อง | รู้สึก | เข้า | เขต | ช่วย | บริการ | ด่วน | รื้อ | เตือน |
| 7 | ฉุกเฉิน | ควร | ธรรมชาติ | นี้ | พัก | ต้องการ | เปิด | อยุธยา | สูบ | จราจร |
| 8 | เพื่อ | ถ้า | การเมือง | จาก | ธรรมศาสตร์ | ที่ | แจ้ง | ขอ | ฟื้นฟู | สั่ง |
| 9 | สอบ | หลัง | อันดับ | ระดับ | ชั่วคราว | มาก | ได้ที่ | อาหาร | โรงงาน | รมต |
| 10 | สำคัญ | ก่อน | ไอ้ | ตค | ประชาชน | ทราย | แจก | บาง | ปรับ | กรม |

4.5 นวัตกรรมกระบวนการ และระบบต้นแบบเพื่อการจัดการข้อมูล




รูปที่ 16 นวัตกรรมกระบวนการเพื่อจัดการข้อมูลจากมวลชนในช่วงเวลาการเผชิญภัยพิบัติ

จากจุดเริ่มต้นของข้อมูลที่ได้จากมวลชนในช่วงเวลาการเผชิญภัยพิบัติ งานวิจัยนี้นำเสนอนวัตกรรมกระบวนการเพื่อการจัดการข้อมูลดังกล่าวดังแสดงในรูปที่ 16 ซึ่งเป็นการปรับปรุงกระบวนการปัจจุบันในรูปที่ 12 โดยเพิ่มช่องทางการรับฟังข้อมูล (Listening) จากสื่อ Social Media การประมวลข้อมูลอย่างอัตโนมัติ (Processing) โดยอาศัยความรู้สะสมเพื่อช่วยในการเพื่อช่วยให้ประมวลข้อมูลได้ถูกต้อง ผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลข้อมูลจะถูกนำไปแสดงผล (Visualization) ในระบบภูมิสารสนเทศ เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจและลงมือปฏิบัติการเพื่อเผชิญเหตุภัยพิบัติ (Action) โดยเจ้าหน้าที่จะเป็นผู้ประเมินเลือกว่าข้อมูลที่มีนั้นจำเป็นต้องมีการตรวจสอบ (Verification) หรือไม่ ทั้งนี้เนื่องจากการตรวจสอบข้อมูลกับเครือข่ายที่น่าเชื่อถือนั้นจำเป็นต้องใช้เวลา แต่ในบริบทของการจัดการพิบัตินั้นความแม่นยำของข้อมูล อาจมีความสำคัญน้อยกว่าความรวดเร็วของข้อมูล เนื่องจากข้อมูลที่รวดเร็ว และความถูกต้องเพียงระดับหนึ่งก็เพียงพอแล้วในทางปฏิบัติ (Zook et al. 2010)

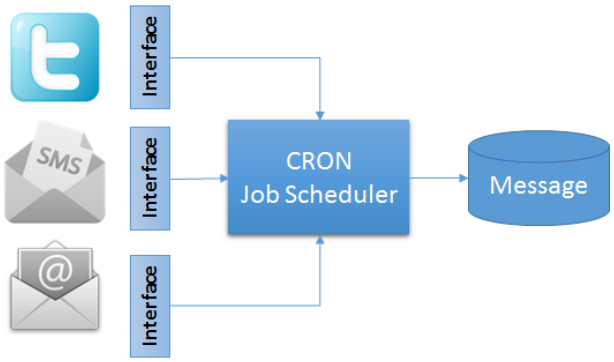
สำหรับระบบต้นแบบที่เสนอในงานวิจัยนี้อาศัยความสามารถมีอยู่แล้วของระบบเปิดซอสโค้ด Ushahidi ซึ่งเป็นระบบที่ได้รับความนิยมอย่างมากในการจัดการข้อมูลจากมวลชน ถูกพัฒนาและแก้ไขข้อผิดพลาดต่าง ๆ อย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปีค.ศ. 2008 รวมถึงถูกใช้งานจริงในหลายเหตุการณ์ภัยพิบัติที่ผ่านมา จึงทำให้ระบบมีความน่าเชื่อถือสูง โดยงานวิจัยนี้ได้ขยายความสามารถที่มีอยู่เดิมเพื่อให้รองรับความสามารถเพิ่มเติมในการแนะนำการจัดหมวดหมู่ข้อมูลการระบุพิกัดตำแหน่งข้อมูลโดยอัตโนมัติ

4.5.1 การรับฟังข้อมูล (Listening)

จากแนวคิดของ Jaeger, Shneiderman, et al. (2007) ทำให้เข้าใจว่ารูปแบบการรับฟังข้อมูลที่เป็นไปได้จากมวลชนมี 2 รูปแบบ ได้แก่ การรับฟังจากการสื่อสารแบบ Many-to-one และ Many-to-Many โดยกรณีแรกสามารถทำได้โดยการสร้างช่องทางเฉพาะสำหรับการรับฟังข้อมูลเฉพาะเรื่อง เช่น สายด่วนของหน่วยงานต่าง หรือการสร้างระบบรับเรื่องร้องเรียนผ่านเว็บหรือแอพพลิเคชันบนมือถือ ซึ่งมีข้อดีสำคัญ ได้แก่ การมีแนวโน้มที่ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนสมบูรณ์มากกว่าเนื่องจากสามารถกำหนดการทำงานของระบบ หรือการฝึกฝนพนักงานคอลเซ็นเตอร์ให้สอบถามข้อมูลที่สำคัญตามโครงสร้างที่ได้ออกแบบมาก่อนหน้าได้ แต่ข้อจำกัดสำคัญ ได้แก่ ต้นทุน ระยะเวลาในการพัฒนาช่องทางเฉพาะดังกล่าว รวมถึงความจุของระบบ (capacity) อาจไม่เหมาะสมต่อเหตุการณ์จริง นอกจากนี้ปัญหาเรื่องการเชิญให้คนมีส่วนร่วมอาจทำได้อย่างจำกัดเนื่องจากเป็นช่องทางที่ประชาชนไม่ได้คุ้นเคยในการใช้งานในชีวิตประจำวัน

แนวทางที่สอง ได้แก่ การรับฟังข้อมูลการสื่อสารจากพื้นที่สาธารณะ (Many-to-Many) ที่คนทั่วไปใช้สื่อสารอยู่แล้วในชีวิตประจำวัน เช่น สื่อสังคมออนไลน์ต่าง หรือเว็บบอร์ดต่าง ๆ เป็นต้น ซึ่งจุดเด่นสำคัญของแนวทางนี้ ได้แก่ การเป็นพื้นที่สาธารณะทำให้มีเกิดการมีส่วนร่วมของคนจำนวนมากอยู่แล้ว ความท้าทายของแนวทางนี้จึงอยู่ที่การคัดกรองส่วนที่เกี่ยวข้อง ซึ่งแนวทางที่ง่ายและมีประสิทธิภาพ ได้แก่ การใช้ Hashtag ซึ่งเป็นการติดป้ายให้ข้อความโดยผู้ที่เป็นแหล่งข้อมูลเอง และทำให้ได้ข้อความที่เปิดสู่สาธารณะที่ติด Hashtag ดังกล่าวจากผู้ใช้ทุกคนโดยการค้นหาเพียงครั้งเดียว

และสำหรับระบบต้นแบบในงานวิจัยนี้เน้นที่การรับฟังข้อมูลการสื่อสารจากพื้นที่สาธารณะ (Many-to-Many) โดยอาศัยความสามารถของ Ushahidi ในการรับข้อความจากมวลชนจาก 3 ช่องทาง ได้แก่ Twitter, Email และ SMS ดังแสดงในรูปที่ 17 โดยในระบบต้นแบบนี้ เน้นการนำเข้าข้อมูลจาก Twitter เท่านั้นเนื่องจากมีข้อมูลจริงอยู่แล้วเป็นจำนวนมากจากช่องทางดังกล่าว โดยหลังจากตั้งค่าการเชื่อมต่อแล้ว (Ushahidi 2016a) โปรแกรม CRON job scheduler จะคอยนำเข้าข้อความจาก Twitter ทุก ๆ 15 นาทีโดยอัตโนมัติ รวมถึงสามารถสั่งให้ scheduler นำเข้าข้อมูลจาก Twitter ในทันทีได้อีกด้วย โดยข้อความที่ได้ทั้งหมดจะถูกเก็บในตาราง Message บนฐานข้อมูล อย่างไรก็ตาม เนื่องจาก Twitter ไม่อนุญาตให้เข้าถึงข้อมูลที่มีอายุมากกว่า 7 วันย้อนหลังผ่าน API ได้ การนำเข้าข้อความอย่างสม่ำเสมอจึงเป็นเรื่องที่สำคัญในการเฝ้าระวัง และการติดตามสถานการณ์




รูปที่ 17 ช่องทางการรับข้อความของระบบ Ushahidi

4.5.2 การประมวลข้อมูล (Processing)

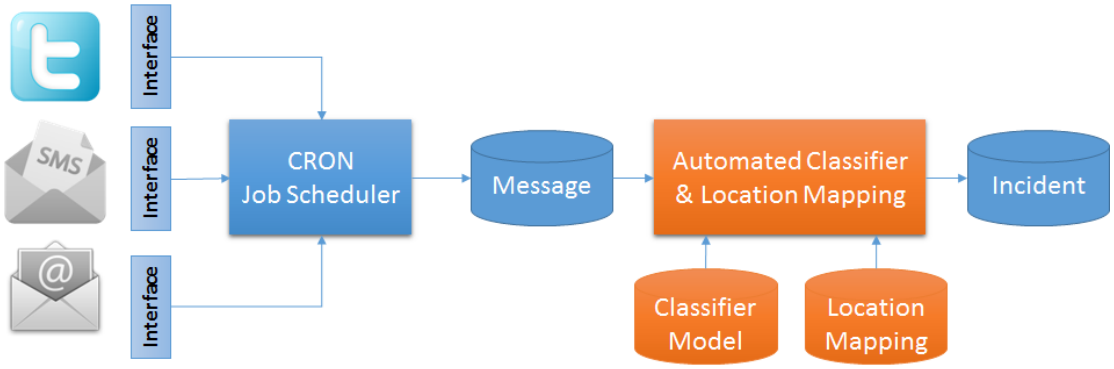
Liu (2014) ได้แนะนำขั้นตอนของงานที่จำเป็นสำหรับการประมวลข้อมูลเพื่อสนับสนุนการจัดการภัยพิบัติ ได้แก่ crowd-tagging และ crowd-mapping ดังนั้นกิจกรรมในขั้นตอนการประมวลข้อมูลนี้จึงได้แก่ การยุบรวมข้อมูลที่ซ้ำซ้อนกัน (Grouping) การแยกแยะหมวดหมู่ของข้อมูล (Classifying) และหาพิกัดตำแหน่งบนแผนที่ที่เชื่อมโยงกับข้อมูลดังกล่าว (Mapping) โดยกิจกรรมทั้งสามอย่างนี้ไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับกัน สามารถทำไปพร้อมกันได้

การยุบรวมข้อมูลที่ซ้ำซ้อนกันในระบบต้นแบบอาศัยความสามารถที่มีอยู่แล้วของระบบ Ushadihi โดยจะซ่อนข้อความที่เกิดจากการ Retweet ทั้งหมดและแสดงเฉพาะข้อความเริ่มแรกเท่านั้น ซึ่งความสามารถดังกล่าวทำให้ลดภาระการประมวลข้อมูลได้อย่างมหาศาลเนื่องจากผลการวิเคราะห์ในหัวข้อ 4.2.1 พบว่าสำหรับแหล่งข้อมูลจาก Twitter นั้นขั้นตอนการลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลสามารถลดปริมาณข้อมูลที่ต้องประมวลผลได้ถึง 70% (เหลือที่ต้องประมวลผลราว 30%)

สำหรับการแบ่งกลุ่มข้อความนั้น ใช้ทั้งการประสานกันระหว่างการประมวลข้อมูลแบบอัตโนมัติ และการประมวลข้อมูลด้วยมือผ่านเทคนิค Crowdsourcing ยกตัวอย่างเช่น สำหรับในช่วงแรกสุดที่ยังไม่มีฐานข้อมูลของ Classification Model ทางเลือกการประมวลผลด้วยมือเป็นทางเลือกที่เหมาะสม โดยผลลัพธ์จากการประมวลข้อมูลดังกล่าวจะถูกใช้เป็น Train Data ให้ Automated Classifier ในขั้นถัดไป และเมื่อจัดกลุ่มข้อความระยะหนึ่งจนมีฐานข้อมูลสะสมที่เพียงพอแล้วนั้นจึงเริ่มสร้าง Classification Model โดย Kiritchenko & Matwin (2001) แนะนำว่าจำนวนข้อมูลฝึกฝนโดยทั่วไปที่เพียงพอสำหรับทำให้ตัว Classifier เริ่มใช้งานได้อย่างสมเหตุสมผลจะอยู่ในระดับหลายร้อย หรือหลายพันตัวอย่าง โดยผลลัพธ์จากการสร้าง Classification Model คือการได้คำแนะนำหมวดหมู่ที่เหมาะสมซึ่งเกิดจากการคำนวณ

และสำหรับการระบุพิกัดตำแหน่งบนแผนที่เชื่อมโยงกับข้อมูลใช้วิธีการตั้งกฎอย่างง่าย (Simple Rule Base) โดยค้นหาคำสำคัญที่สามารถระบุตำแหน่งได้จากตาราง Location Mapping เพื่อใช้ระบุ

ตำแหน่งของข้อความ ยกตัวอย่างเช่น ชื่อตำบล อำเภอ จังหวัด ชื่อวัด ชื่อโรงพยาบาล หรือ ชื่อโรงเรียน เป็นต้น โดยในระบบต้นแบบนี้ได้นำเข้าคำสำคัญดังกล่าวจากสำนักงานรัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์ (2016) ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผล 3 ขั้นตอนนี้จะถูกเก็บในตาราง incident ของระบบ Ushahidi ดังแสดงในรูปที่ 18

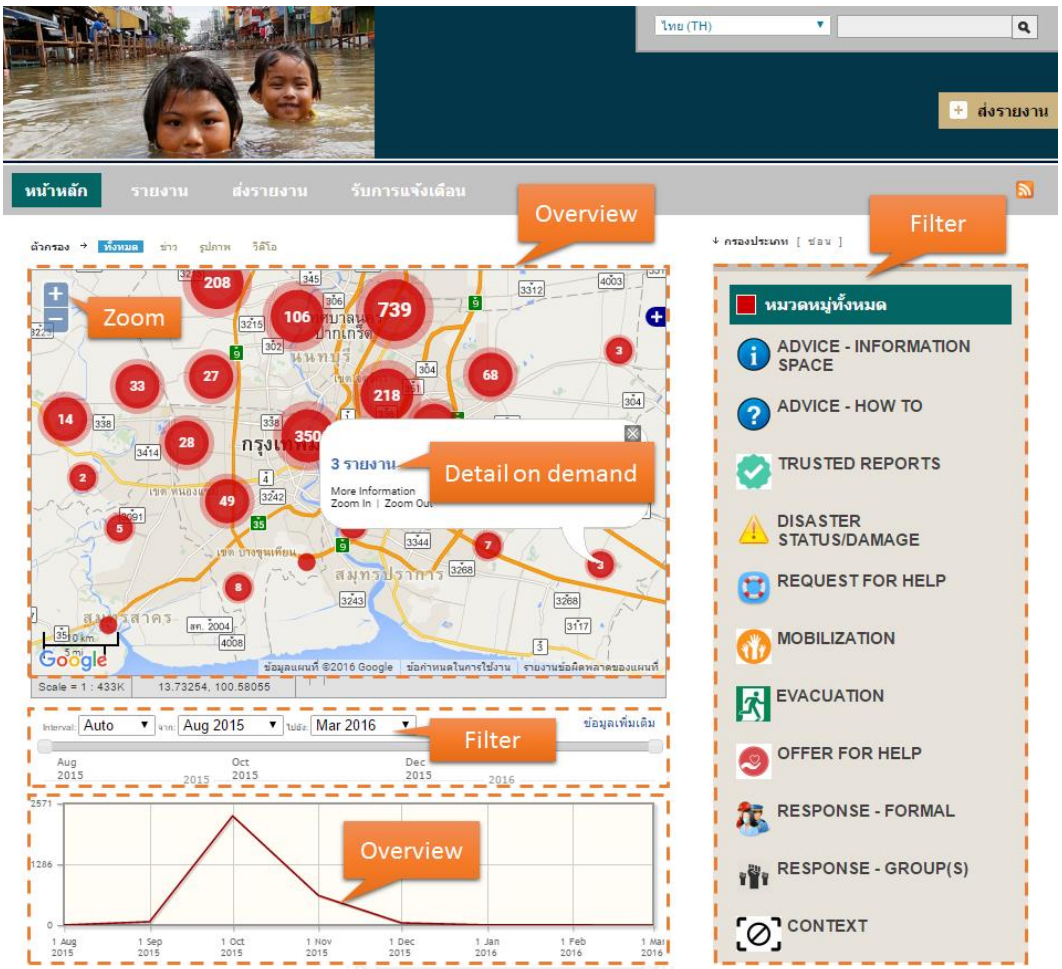



รูปที่ 18 ขั้นตอนการประมวลข้อมูลของระบบต้นแบบ

4.5.3 การแสดงผลข้อมูล (Visualization)

Shneiderman (1996) แนะนำถึงงานของการแสดงผลก็มีเพียง 7 งานเท่านั้น ได้แก่ overview, zoom, filter, details-on-demand, relate, history, and extract โดยในจำนวนนี้ งานที่สำคัญที่สุดของการแสดงผลข้อมูล ได้แก่ 4 งานแรก ยกตัวอย่างในบริบทการแสดงผลข้อมูลจากมวลชน เช่น ระบบต้องสามารถแสดงจำนวนของข้อความทางทั้งหมดที่มีในระบบได้ (overview) ระบบต้องอนุญาตให้เลือกดูข้อมูลส่วนใดส่วนหนึ่งได้ เช่น อาจเลือกจากพื้นที่เกิดเหตุ จากช่วงเวลา หรือจากประเภทของข้อความ (zoom & filter) และหากต้องการดูรายการข้อมูลใดระบบสามารถแสดงรายละเอียดของข้อมูลดังกล่าวได้ (details-on-demand)

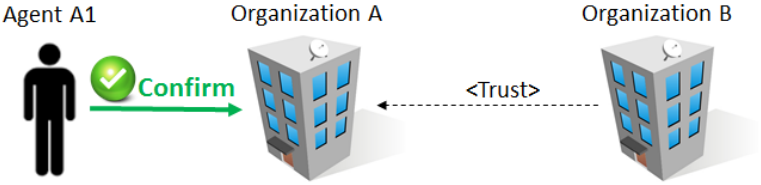
สำหรับระบบต้นแบบในงานวิจัยนี้ ใช้ความสามารถการแสดงผลข้อมูลของระบบ Ushahidi ซึ่งสามารถทำหน้าที่ดังกล่าวทั้งหมดได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสามารถในการแสดงข้อมูลดังกล่าวในลักษณะเป็น Overlay บนแผนที่ อีกทั้งสามารถกรองข้อมูลด้วยการระบุช่วงเวลา พื้นที่ และหมวดหมู่ข้อความได้ดังแสดงในรูปที่ 19 ซึ่งข้อมูลที่ระบบนำมาแสดง ได้แก่ ข้อมูลในตาราง incident ที่ได้จากขั้นตอนที่แล้วนั่นเอง




รูปที่ 19 ตัวอย่างหน้าจอของระบบ Ushahidi

4.5.4 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล (Data Validation)

ผลจากสัมภาษณ์เชิงลึกในหัวข้อ 4.1.3 พบว่าหน่วยงานจะเชื่อถือข้อมูลที่ได้รับการตรวจสอบจากเครือข่ายที่หน่วยงานให้ความเชื่อถือเท่านั้น Kiatpanont & Tanlamai (2014) แนะนำวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลโดยการการสร้างโครงข่ายความเชื่อถือระหว่างองค์กรดังรูปที่ 20 ยกตัวอย่างเช่น องค์กร B ให้ความเชื่อถือองค์กร A ดังนั้นหากเจ้าหน้า A1 ที่องค์กร A เชื่อถือได้ยืนยันความถูกต้องของข้อมูลมา ซึ่งทำให้องค์กร A เชื่อถือข้อมูลดังกล่าว ดังนั้นองค์กร B สามารถอ้างอิงองค์กร A และเชื่อถือข้อมูลดังกล่าวได้โดยปริยายด้วย

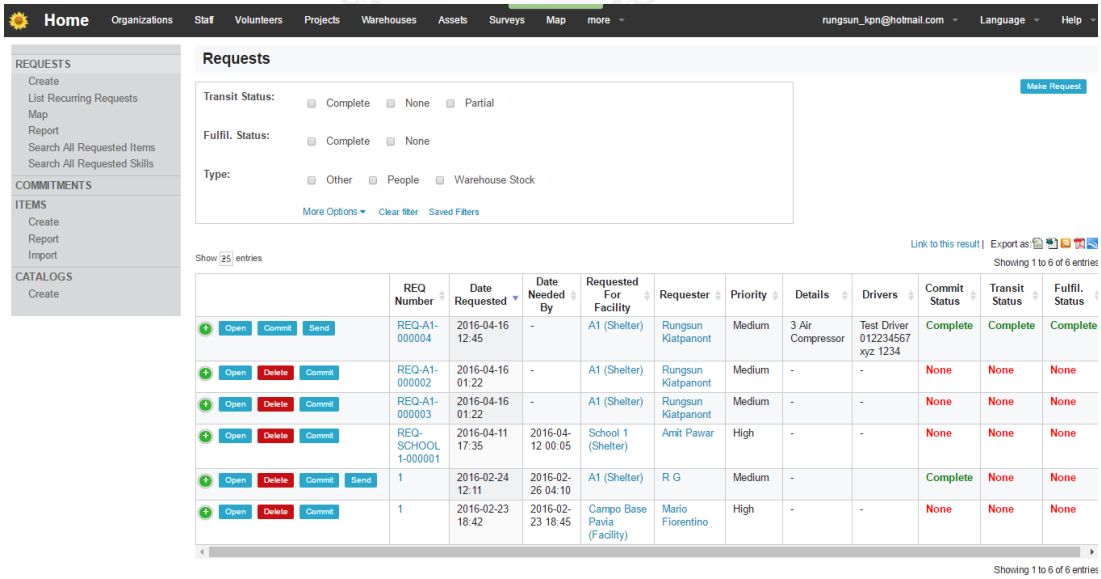



รูปที่ 20 เครือข่ายความเชื่อถือโดยปริยาย

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการตรวจสอบข้อมูลกับเครือข่ายที่น่าเชื่อถือนั้นจำเป็นต้องใช้เวลา แต่ในบริบทของการจัดการพิบัตินั้นความแม่นยำของข้อมูล อาจมีความสำคัญน้อยกว่าความรวดเร็วของข้อมูล เนื่องจากข้อมูลที่รวดเร็ว และความถูกต้องเพียงระดับหนึ่งก็เพียงพอแล้วในทางปฏิบัติ (Zook et al. 2010) ระบบต้นแบบในงานวิจัยนี้จึงเน้นความยืดหยุ่นในขั้นตอนการตรวจสอบข้อมูลโดยการสร้างฟิลด์ข้อมูลให้ระบุชื่อผู้ยืนยันข้อมูลได้ แต่ไม่บังคับให้ต้องใส่ข้อมูลในฟิลด์ดังกล่าว (Non-Mandatory field)

4.5.5 การปฏิบัติการช่วยเหลือและการติดตามผล (Action)

หลังจากเจ้าหน้าที่ประเมินข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนก่อนหน้า เจ้าหน้าที่จะร้องขอการอนุมัติเพื่อส่งทรัพยากรลงพื้นที่เพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัย โดยทรัพยากรในที่นี้ ได้แก่ ของอุปโภคบริโภค เครื่องจักร การจัดตั้งศูนย์ช่วยเหลือ หรือการส่งผู้ชำนาญการลงพื้นที่เป็นต้น ดังนั้นกิจกรรมในขั้นตอนนี้จึงเป็นเรื่องการบริหารทรัพยากร การบริหารคลังสินค้า การขนส่งทรัพยากรลงสู่พื้นที่ โดยหนึ่งในตัวอย่างของระบบเปิดซอสโค้ดที่ทำหน้าที่ดังกล่าวได้อย่างดีในบริบทของการจัดการภัยพิบัติ ได้แก่ ระบบ Sahana Eden (Sahana 2016) ของ Sahana foundation ดังแสดงตัวอย่างหน้าจอดังรูปที่ 21 ซึ่งในงานวิจัยนี้จำลองขั้นตอนของดังกล่าวด้วยการสร้างคำร้องขอการส่งทรัพยากร (Request) ในระบบ Sahana Eden โดยอาศัยข้อมูลจากรายงานในระบบ Ushahidi จากขั้นตอนที่ผ่านมา




ที่มา: Sahana (2016)

รูปที่ 21 ตัวอย่างหน้าจอระบบ Sahana Eden

4.6 การยอมรับเทคโนโลยี

งานวิจัยนี้ใช้การประเมินการรับเทคโนโลยีในสองระดับ ได้แก่ ระดับผู้นำองค์กรที่มีอำนาจตัดสินใจในการลงทุนติดตั้งและพัฒนาระบบ และระดับปฏิบัติการที่มีประสบการณ์ในการทำงานกับข้อมูลจากมวลชนในเหตุการณ์ภัยพิบัติที่ผ่านมา และกลุ่มคนดังกล่าวมีแนวโน้มเป็นผู้ใช้ระบบที่แท้จริงหากองค์กรลงทุนติดตั้งระบบ โดยผลการศึกษาการยอมรับจากทั้งสองกลุ่มเป็นดังนี้

4.6.1 ผลการศึกษาการยอมรับจากระดับผู้บริหารองค์กร

**การรับรู้ถึงประโยชน์ และการยอมรับระบบ**

ผลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกและการสาธิตการทำงานของระบบต้นแบบแก่ผู้บริหารจากทั้งสององค์กร ได้แก่ กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (ปภ.) และสำนักงานบรรเทาทุกข์และประชานามัยพิทักษ์สภากาชาดไทย สะท้อนมุมมองแง่บวกต่อการยอมรับของระบบ ซึ่งโดยภาพรวมทั้งสององค์กรเห็นว่าระบบต้นแบบที่ผู้วิจัยนำเสนอนั้นมีประโยชน์อย่างมากต่อการจัดการสถานการณ์ภัยพิบัติเนื่องจากทำให้เห็นข้อมูลจริงจากมวลชน แบบทันทีทันใด โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสามารถที่เป็นหัวใจของระบบนี้ ได้แก่ การจัดการข้อมูลอย่างอัตโนมัติซึ่ง ได้แก่ การยุบรวมข้อมูลที่ซ้ำซ้อนกัน การจัดหมวดหมู่ข้อมูล รวมถึงการหาพิกัดตำแหน่งของข้อมูล ที่ช่วยให้การใช้ประโยชน์ข้อมูลจากมวลชลสามารถทำได้จริงในทางปฏิบัติ โดยผู้บริหารองค์กรทั้งสองกล่าวถึงประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการยอมรับระบบ ดังนี้

| | |
|---|---|
| “ถ้าถามเรื่องนวัตกรรมนะ ผมตอบได้เลย ใช่แน่นอน ในประเทศไทยเราคงอยากได้อย่างเนี้ยแหละมาช่วยเหลือตอนเกิดภัยพิบัติ ไม่ว่าจะเล็ก กลาง ใหญ่ก็แล้วแต่ เท่าที่ผมมองนะ ระบบนี้จะใช้ได้กับสถานการณ์ระดับใหญ่ ระดับสี่ ระดับประเทศได้เลย” | ผอ. ศูนย์ IT ปภ |
| “น้องทำโปรเจคได้น่าสนใจมาก ถ้าถามผมนะ สิ่งที่น้องทำมันมีประโยชน์มากแน่ ๆ แต่กระบวนการที่รองรับมันต้องสตรอง” | ผอ. ศูนย์ IT ปภ |
| “คือตอนเนี้ย ถ้าถามว่าหน่วยงานยอมรับมั้ย ถ้าพูดถึงในมิติของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ผมรับผิดชอบอยู่เนี่ย หน่วยงานยอมรับ 100% และก็เป็นสิ่งที่เราอยากจะเดินไปก้าวถึงจุดที่เราเรียกว่า Big Data” | ผอ. ศูนย์ IT ปภ |
| “เป็นประโยชน์มาก ๆ เลยเพราะอย่าง GIS ยังไม่ได้มีการทำ Grouping อย่างนี้เลยนะเพียงแค่ว่าเอาข้อมูลส่งมา ๆ จากด่านแรกก็คือ อบต. อปท. ถามว่า ณ เวลาที่มันเกิดเหตุภัยพิบัติจริง ๆ ใครจะมานั่งคีย์ ถูกมั้ยคะ ใน | หัวหน้าศูนย์ IT สำนักบรรเทา |

| | |
|---|---|
| ความเป็นจริงคือเจ้าหน้าที่คนเดียว ทำทุกอย่าง เพราะฉะนั้นเขาไม่มีเวลามานั่งสกรีนข้อมูลหรอก เนี่ยแหละคือพี่อยากจะได้ระบบนี้มาช่วย เยี่ยมมากเลยค่ะ” | ทุกข์ สภากาชาดไทย |
| “พี่ว่าตัวเนี้ยมันโอเค ที่บอกว่ากรุ๊ปข้อมูลความต้องการความช่วยเหลือ มีการรองรับการตรวจสอบ นี่ดีหมดเลยนะ พี่แค่ติดใจว่าข้อมูลเค้าป้อนมาให้เรา แต่ระบบที่ทำนี้ดีแน่นอน เป็นประโยชน์แน่นอน” | ผอ. ศูนย์บรรเทา ปภ. |

**การประมาณการมูลค่าระบบ**

ในการประมาณการมูลค่าของระบบ งานวิจัยนี้เลือกใช้วิธีการประมาณการโดยหาราคาตลาดของระบบที่มีความใกล้เคียง ซึ่งผลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกพบว่ามูลค่าของระบบไม่ต่ำกว่า 10 ล้านบาท โดยผู้บริหารองค์กรทั้งสองกล่าวถึงประเด็นที่เกี่ยวข้องกับมูลค่าของระบบ ดังนี้

| | |
|---|---|
| “1 ล้านบาทนี่ไม่แพงเลย เพราะว่าสิ่งที่สำคัญมันอยู่ตรงนี้ (การจัดหมวดหมู่ข้อมูลอัตโนมัติ) ซึ่งถ้าตรงนี้มันสามารถที่จะ Grouping ได้ อะไรได้ อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุดนะ 10 ล้านก็ยังได้” | หัวหน้าศูนย์ IT สำนักบรรเทาทุกข์ สภากาชาดไทย |
| “ตัวนี้ ถ้าเทียบเคียงกับระบบที่เราใช้งานอยู่คือ 1784 ซึ่งการส่งข้อมูลคือเค้าส่งเข้ามา แต่ส่งตรงถึงเราเลย แต่ของน้องเนี่ยส่งเป็นภาพรวมแล้วเราไปเก็บเข้ามา ถ้าเทียบเคียงกับของ 1784 ของเค้าใช้เงินเป็น 10 ล้านเลย” | สำนักบรรเทาฯ ปภ. |

**ช่องว่างที่ควรต้องได้รับการต่อยอดของระบบ**

อย่างไรก็ตามนอกจากมุมมองแง่บวกข้างต้น ผลจากการสัมภาษณ์ยังสะท้อนถึงช่องว่างที่ควรต้องได้รับการต่อยอดของระบบอีกด้วย ซึ่งประเด็นหลัก ๆ ที่เป็นข้อห่วงใย ได้แก่

- การขยายความสามารถของระบบให้ครอบคลุมในสถานการณ์ต่าง ๆ มากยิ่งขึ้นยกตัวอย่างเช่น ในสถานการณ์ที่โครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานไฟฟ้า และเครือข่ายการสื่อสารไม่สามารถใช้งานได้ในบริเวณกว้าง ระบบยังสามารถใช้งานได้หรือไม่ หรือหากพฤติกรรมของประชาชนเปลี่ยนไปในอนาคตโดยประชาชนหันไปสื่อสารผ่านแพลทฟอร์มอื่น ๆ นอกจาก Twitter แล้วระบบยังรองรับได้หรือไม่
- การประมวลข้อมูลในระบบเพื่อให้คำแนะนำที่ตอบสนองความต้องการข้อผู้ปฏิบัติงานมากยิ่งขึ้น ยกตัวอย่างเช่น การรวบรวมและสรุปทรัพยากรที่ประชาชนในแต่ละพื้นที่ร้องขอ หรือตรวจสอบปริมาณการร้องขอทรัพยากรเทียบกับฐานข้อมูลปริมาณประชากรในพื้นที่ การบูร

ณาการข้อมูลที่ได้จากมวลชลเข้ากับข้อมูลการประเมินความต้องการจากเจ้าหน้าที่ในพื้นที่ และการลดภาระการคีย์ข้อมูลของเจ้าหน้าที่ในพื้นที่ เป็นต้น

- ความน่าเชื่อถือของข้อมูลในระบบเป็นปัจจัยสำคัญต่อการดำรงอยู่ของระบบในระยะยาว ยกตัวอย่างเช่น หากมีข้อมูลที่ผิดพลาดในระบบ และข้อผิดพลาดดังกล่าวไม่ถูกแก้ไขซึ่งทำให้เจ้าหน้าที่ที่ทำงานกับระบบเจอกับข้อผิดพลาดซ้ำแล้วซ้ำเล่า ทำให้ขาดความเชื่อมั่นต่อการใช้งานระบบ จนในที่สุดก็ไม่มีใครใช้งานระบบเพราะไม่เชื่อมั่นในข้อมูลในระบบอีกต่อไป

โดยผู้บริหารองค์กรทั้งสองกล่าวถึงประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการช่องว่างที่ควรต้องได้รับการต่อยอดของระบบ ดังนี้

| | |
|---|---|
| “ถ้าหากเกิดภัยพิบัติขนาดใหญ่อย่าง เช่น สึนามิ หรือแม่แต่เหตุการณ์น้ำท่วมในปี 54 ที่คุณเก็บข้อมูลมาซึ่งกินพื้นที่กว้างมาก 62 จังหวัดท่วมหมดเลยนะ และบริเวณน้ำท่วมเค้าต้องตัดไฟ แล้วอย่างในสถานการณ์นี้เราจะทำอย่างไร ถ้าแก้ตรงนี้ได้ จบเลย” | ผอ. สำนักช่วยเหลือฯ ปภ. |
| “อย่างตัวเนี้ยผมว่าอาจจะต้องต่อยอดนิดนึง เพราะตอนเนี้ยรู้แค่ว่าตรงไหนร้องขอ ร้องขอเท่าไหร่ แต่ผมว่ามันน่าจะต้องเป็นเรื่องของกระบวนการสนับสนุนการตัดสินใจ สามารถบ่งชี้ได้ว่าควรจะจัดทรัพยากรอะไร ประมาณนี้ไปเท่าไหร่ หรือแนะนำว่าควรจะตั้งศูนย์พักพิงบริเวณนี้นะ” | ผอ. ศูนย์ IT ปภ |
| “อาจจะต้องศึกษาว่า อนาคตข้างหน้าอีก 2ปี 3ปี 4ปี มันต้องคาดเดาพฤติกรรมของคนที่จะส่งเมสเซสเนี่ย ระบบมันต้องครอบคลุมทุกแพลทฟอร์มซึ่งเราก็ไม่รู้ว่าเค้าจะส่งข้อความทางไหน” | ผอ. ศูนย์ IT ปภ |
| “จากข้อมูลในระบบจะทำอย่างไรให้ผู้บริหารตัดสินใจในการ take action ได้เลย อย่างเช่น ในปัจจุบันจะมีทีมบรรเทาทุกข์ทำเป็น task list มาเลยว่า ณ วันนั้นวันนี้ มีผู้ใหญ่บ้านคนนี้เป็น focal point มีคนในหมู่บ้านกี่ครอบครัวต้องเอาข้าว เอาน้ำ เอาปลากระป๋องไปให้ แล้วเค้าก็จะ set วันเป็นตารางเลยว่า วันนั้นวันนี้ รถบรรทุกจะไปตรงนั้นตรงนี้ กี่คัน คนขับรถมีมั้ย รถบรรทุกพอมั้ย พอวันจริงรถก็จอดเรียงเต็มไปหมด มันก็จะมี routine อย่างเนี้ยเกิดขึ้นทุกวัน ๆ” | ผอ. ศูนย์ IT สภากาชาด ไทย |
| “ผมไปเห็นสภาพอย่างหนึ่งคือ ณ จังหวะ ๆ นึงเนี่ย เจ้าหน้าที่ท้องถิ่นเค้าจะโดนระบบอย่างเนี้ยมาหาเค้าให้ช่วยคีย์ข้อมูลเต็มไปหมดเลย คนนี้ก็อยากได้อย่างนึง อีกคนนี้ก็อยากได้อีกอย่างนึง แล้วเค้าคีย์อยู่คนเดียวเข้ามันทุกระบบ | ผอ. ศูนย์ IT สภากาชาด ไทย |

| | |
|---|---|
| เลย พอเห็นอย่างนี้ก็จะรู้ได้ว่าระบบที่กระจายให้ทุกตำบล อำเภอ จังหวัดช่วยคีย์ข้อมูลมันไม่ค่อยเวิร์คแล้ว เพราะคนตอนนั้นมันไม่มีเวลาแล้ว ทุกคนต้องกระจายกำลังไปช่วยประชาชน ไม่มีใครมานั่งคีย์อ่ะ” | |
| “ถึงจะระดมคีย์เข้ามา ถามจริงว่าวันเกิดเหตุจริงเชื่อมั้ย อย่างมีตัวอย่างจริงคีย์เข้ามาว่าไฟไหม้ ของจริงมัน 5 หลังคาเรือน แต่ในระบบมันไม่รู้คีย์พลาดหรือยังไงมันโชว์ 500 หลังคาเรือน อย่างเนี้ยมันก็จะดีสเครดิตข้อมูลในระบบลงไปเรื่อย ๆ คนสั่งการก็บอก ผมไม่เชื่อระบบแล้ว ผมเชื่อคนของผม โทรหาเนี่ยได้ยินเสียงชัด ๆ อยู่เนี่ยแล้วข้อมูลมันไม่ใช่” | ผอ. ศูนย์ IT สภากาชาด ไทย |

4.6.2 ผลการศึกษาการยอมรับจากระดับปฏิบัติการ

ผลจากการจัดการประชุมปฏิบัติการเพื่อแนะนำโครงสร้างและการทำงานของระบบแก่เจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการขององค์กรนั้น ๆ รวมถึงให้เจ้าหน้าที่ได้ทดลองใช้งานจริงในฟังก์ชันการทำงานหลักของระบบ ถูกรวมรวมโดยใช้เครื่องมือแบบสอบถามการยอมรับเทคโนโลยี ซึ่งแจกให้เจ้าหน้าที่ที่เข้าอบรมในช่วงท้ายของการประชุมปฏิบัติการ โดยเป็นการประเมินความต้องการใช้งานของระบบผ่านแบบสอบถามดังแสดงในภาคผนวก ก โดยอาศัยปัจจัยหลัก 2 ด้าน ได้แก่ ความรู้สึกง่ายต่อการใช้งานระบบ (Perceived Ease of use) และการรับรู้ถึงประโยชน์ที่ได้รับจากระบบ (Perceived usefulness) เพื่อประเมินความต้องการใช้งานระบบ โดยมีผู้เข้าร่วมการประชุมปฏิบัติการจากการแนะนำของผู้บริหารองค์กร และทำแบบทดสอบทั้งสิ้นจำนวน 22 คน จาก 3 องค์กร ได้แก่

- สำนักสารสนเทศ กรมป้องกันฯ จำนวน 6 คน
- สำนักบรรเทาสาธารณภัย สภากาชาดไทย จำนวน 14 คน
- ศูนย์เฝ้าระวังภัยพิบัติ มูลนิธิเพื่อนพึ่ง(ภา) จำนวน 2 คน

ภาพรวมจากผลค่าสถิติเชิงพรรณนาของแบบสอบถามดังแสดงในตารางที่ 14 พบว่า ผู้ใช้งานมีการยอมรับเทคโนโลยีในระดับสูง โดยมีความต้องการใช้ระบบนี้ในการปฏิบัติงานจริงสูงถึง 76.67% โดยปัจจัยหลักที่ช่วยให้เกิดการยอมรับเนื่องจากรับรู้ถึงประโยชน์ของระบบต่องานของตนที่ระดับ 78.33% รวมถึงรับรู้ว่าระบบใช้งานง่ายที่ระดับ 71.67% อย่างไรก็ตามเป็นที่น่าสังเกตว่า ผู้ใช้งานรู้สึกว่าระบบค่อนข้างขาดความยืดหยุ่นในการใช้งาน (ผู้ใช้เห็นว่าระบบมีความยืดหยุ่นเพียง 61.67%) ซึ่งจากการสัมภาษณ์เชิงลึกเพิ่มเติมพบว่าผู้ใช้งานยังมองไม่เห็นภาพว่าระบบต้นแบบจะเชื่อมโยงเข้ากับระบบการทำงานจริงได้อย่างไร ซึ่งเหตุผลดังกล่าวยังส่งผลให้ผู้ใช้งานคิดว่าระบบต้นแบบไม่ได้ช่วยใช้งานประจำวันง่ายขึ้น (ผู้ใช้เห็นว่าระบบช่วยให้ชีวิตการทำงานง่ายขึ้นเพียง 65%)

ตารางที่ 14 ผลค่าสถิติเชิงพรรณนาจากแบบสอบถามการยอมรับเทคโนโลยี

| คำถาม: ท่านเห็นด้วยกับข้อความต่อไปนี้มากเพียงใด (N=20) | Min = 0, Max = 6 | |
|---|---|---|
| | Mean (percent) | Std. Dev. |
| **การรับรู้ความมีประโยชน์ของระบบ** | | |
| การใช้งานระบบนี้ ช่วยให้ฉันทำงานได้เร็วขึ้น | 4.10 (68.33%) | 0.99443 |
| การใช้งานระบบนี้ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของฉัน | 4.40 (73.33%) | 0.69921 |
| การใช้งานระบบนี้ ช่วยเพิ่มความสามารถในการสร้างผลลัพธ์ของฉัน | 4.40 (73.33%) | 0.69921 |
| การใช้งานระบบนี้ ช่วยให้ฉันบรรลุเป้าหมายในงานของฉัน | 4.20 (70.00%) | 0.63246 |
| การใช้งานระบบนี้ ช่วยให้ชีวิตในการทำงานของฉันง่ายขึ้น | 3.90 (65.00%) | 0.87560 |
| การใช้งานระบบนี้ มีประโยชน์ต่องานของฉัน | 4.70 (78.33%) | 0.82327 |
| **การรับรู้ความใช้งานง่ายของระบบ** | | |
| การเรียนรู้วิธีการใช้งานระบบนี้เป็นเรื่องง่ายสำหรับฉัน | 4.70 (78.33%) | 0.48305 |
| ฉันพบว่ามันเป็นเรื่องง่ายในใช้ระบบนี้เพื่อทำสิ่งที่ฉันต้องการ | 4.50 (75.00%) | 0.52705 |
| วิธีการใช้งานระบบนี้ชัดเจนและเข้าใจง่าย | 4.40 (73.33%) | 0.69921 |
| ฉันพบว่าระบบนี้มีความยืดหยุ่นต่อการใช้งาน | 3.70 (61.67%) | 1.15950 |
| ฉันสามารถใช้ระบบนี้อย่างเชี่ยวชาญได้ไม่ยากเลย | 4.40 (73.33%) | 1.17379 |
| ระบบนี้ ง่ายต่อการใช้งาน | 4.30 (71.67%) | 1.05935 |
| **ความต้องการใช้งานระบบ** | | |
| ฉันต้องการใช้ระบบนี้ในการทำงานจริง | 4.60 (76.67%) | 0.84327 |

4.7 ความเป็นไปได้เชิงพาณิชย์

4.7.1 ความเป็นไปได้ด้านการตลาด

เนื่องจากลักษณะธรรมชาติของภัยพิบัติมีลักษณะเป็นสาธารณะภัยซึ่งทุกคนมีโอกาสได้รับความสูญเสียจากภัยพิบัติทั้งสิ้น โดยไม่จำกัดเพศ อายุ หรือฐานะ ดังนั้นบทบาทหลักในการจัดการภัยพิบัติทั่วโลกจึงเป็นหน้าที่ของหน่วยงานของรัฐ เนื่องจากถือเป็นหน่วยงานกลางซึ่งมีหน้าที่ในการดูแลคุณภาพชีวิตของประชาชนทุกคน ลักษณะการทำตลาดระบบนี้จึงเป็นรูปแบบ Business-to-Business (B2B) เป็นหลัก โดยพุ่งเป้าไปที่ช่องว่างทางการตลาดที่ได้ค้นพบในการวิจัย ได้แก่ การจัดการภัยพิบัติของประเทศไทยในปัจจุบันเน้นที่การจัดการเชิงโครงสร้างโดยมอบหมายหน้าที่ทรัพยากร งบประมาณ และการฝึกอบรมให้กับท้องถิ่นต่าง ๆ โดยขาดช่องทางการรับฟังข้อมูลจากภาคประชาชน และการเชื่อมโยงกับองค์กรภาคประชาชนอื่น ๆ ที่มีอยู่

คุณค่า (Value) ของกระบวนการ และระบบต้นแบบ คือการอุดช่องโหว่ดังกล่าวโดย

- ทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมต่อเพื่อรับฟังข้อมูลจากภาคประชาชน รวมถึงมีความสามารถในการบูรณาการการทำงานที่เชื่อมโยงกับองค์กรอื่น ๆ ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาและตัวชี้วัดในกรอบความร่วมมือเซนได ซึ่งไทยเป็นสมาชิก

- นำเสนอภาพรวมของเหตุการณ์ เช่น การทราบจำนวนเรื่องร้องเรียน ในแต่ละช่วงเวลา ที่กระจายในแต่ละพื้นที่ โดยที่สามารถเห็นรายละเอียดของแต่ละข้อความในคราวเดียวกัน ซึ่งการเห็นภาพรวมดังกล่าวสำคัญอย่างยิ่งต่อการประเมินสถานการณ์ และการเตรียมทรัพยากรเพื่อการเผชิญเหตุ
- การแบ่งปันข้อมูลรายการของเรื่องร้องเรียนทำให้ทุกคนเห็นภาพของสถานการณ์ตรงกัน มีเป้าหมายร่วมกัน และยังเอื้อให้การทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถแบ่งภาระงานกันทำโดยหลีกเลี่ยงปัญหาความซ้ำซ้อน และการกระจุกตัวของความช่วยเหลือดังที่เคยเกิดขึ้นมาในอดีต
- ความสามารถในการจัดการแบ่งหมวดหมู่ข้อมูล และระบุพิกัดตำแหน่งของข้อมูลได้อย่างอัตโนมัติซึ่งทำให้การประมวลข้อมูลมีความรวดเร็ว และประหยัดทรัพยากร และงบประมาณมหาศาลหากต้องใช้เจ้าหน้าที่มาทำงานเดียวกัน

ในแง่ของการวิเคราะห์คู่แข่ง ระบบนี้มีคู่แข่งหลัก 3 กลุ่ม ได้แก่

1. Social Media ต่าง ๆ เช่น Facebook Twitter Instagram หรือ Pantip ซึ่งระบบหน้านี้ทำหน้าที่เป็นช่องทางการสื่อสารระหว่างประชาชนอยู่แล้ว (Many-to-Many) รวมถึงจุดเด่นเรื่องการรับ Engagement ในระดับสูงโดยผู้คนต่างให้ความนิยมในการสื่อสาร และแบ่งปันข้อมูลผ่าน Social Network ต่าง ๆ แต่อย่างไรก็ตาม ในบริบทของการจัดการภัยพิบัตินั้นข้อด้อยสำคัญของ Social Media ได้แก่ ปริมาณข้อมูลมหาศาล (Information Overload) ซึ่งเกินความสามารถของมนุษย์คนใดคนหนึ่งจะจัดการและใช้ประโยชน์จากข้อมูลดังกล่าวได้
2. ซอฟต์แวร์เปิดโค้ดเฉพาะทาง เช่น Ushahidi หรือ Sahana Eden ซึ่งระบบที่ทำหน้าที่ชุดช่องโหว่ในระบบกลุ่มแรกโดยการมีระบบที่จัดการข้อมูลให้ระดับหนึ่ง รวมถึงมีการพัฒนาและทดสอบการใช้งานอย่างต่อเนื่องในเหตุการณ์ภัยพิบัติต่าง ๆ ทั่วโลก ซึ่งเหตุผลดังกล่าวคือเหตุผลหลักที่ระบบต้นแบบนี้พัฒนาต่อยอดบนแพลทฟอร์ม Ushahidi และ Sahana Eden แต่อย่างไรก็ตาม ช่องว่างที่ระบบนี้ไม่ได้กล่าวถึง ได้แก่ การจัดหมวดหมู่ของข้อมูลโดยอัตโนมัติซึ่งจะช่วยในข้อมูลแต่ละหมวดหมู่ถูกจัดการได้ง่าย และรวดเร็วมากยิ่งขึ้น
3. ซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นตามความต้องการของหน่วยงาน (Customized Software) ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นตามวิสัยทัศน์ขององค์กร โดยมุ่งตอบความต้องการเฉพาะเฉพาะอย่างขององค์กรนั้น แต่อย่างไรก็ตาม นอกจากงบประมาณการพัฒนาระบบที่สูงแล้ว ข้อจำกัดที่สำคัญในการพัฒนาระบบประเภทนี้ ได้แก่ การขาดโอกาสการทดลองใช้งานในสถานการณ์จริง เนื่องจาก

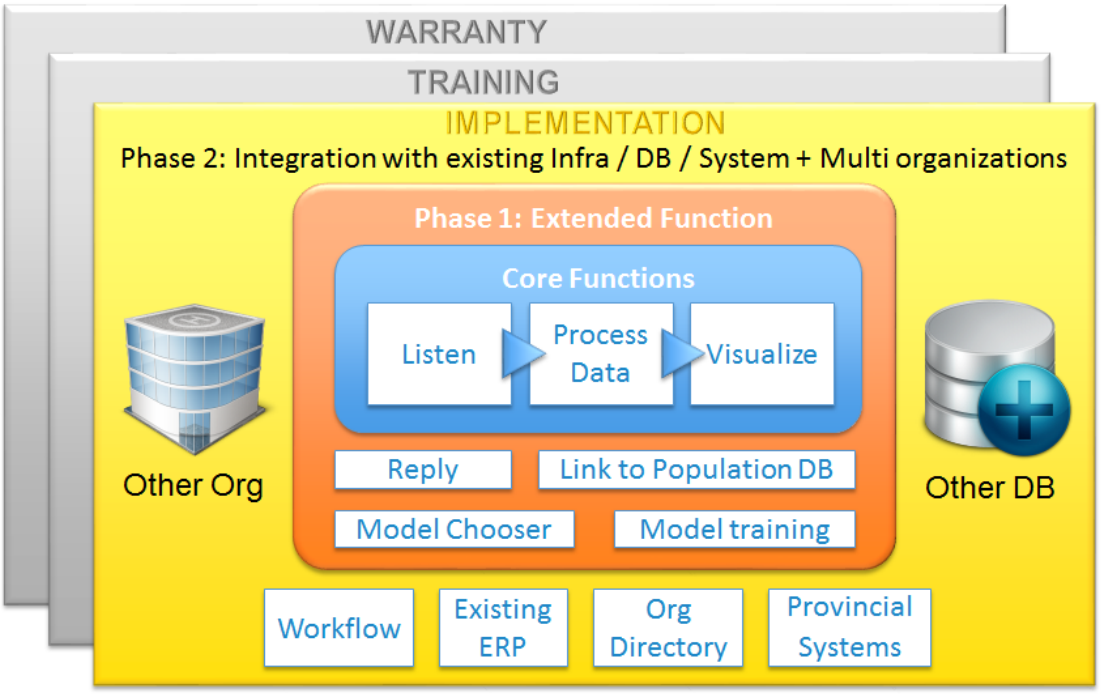
จังหวะเวลาการเกิดภัยพิบัติไม่สามารถทำนายได้ล่วงหน้า รวมถึงการทดสอบระบบในการสถานการณ์ก็อาจเป็นเรื่องไม่สมเหตุสมผลในแง่ของทรัพยากรที่มีจำกัดรวมถึง ระดับความวิกฤตของเหตุการณ์ย่อมกดดันให้เจ้าหน้าที่เลือกจะไม่ทำงานกับระบบที่ไม่มีความน่าเชื่อถือ เป็นต้น

จากการเปรียบเทียบข้างต้น ระบบต้นแบบในงานวิจัยนี้จึงยังมีข้อได้เปรียบเหนือคู่แข่งในบริบทของการสนับสนุนการจัดการภัยพิบัติในประเทศไทย แต่อย่างไรก็ตามประเด็นความเสี่ยงทางธุรกิจที่สำคัญอย่างยิ่ง ได้แก่ การมีลูกค้าน้อยรายเนื่องจากมีเพียงไม่กี่องค์กรที่มีพันธกิจหลักเกี่ยวกับการจัดการภัยพิบัติ รวมถึงผลการศึกษาระบบว่าสังคมจะได้ประโยชน์สูงสุดเมื่อทุกองค์ทำงานประสานกันโดยใช้ระบบเดียวกัน ดังนั้นความเสี่ยงที่สำคัญได้การสูญเสียธุรกิจเนื่องจากลูกค้าซึ่งเป็นหน่วยงานราชการไม่สนใจทำธุรกิจต่อไป โดยอาจเนื่องจากประเด็นด้านงบประมาณ หรือความไม่แน่นอนด้านการเมืองเป็นต้น ดังนั้นแนวทางที่เป็นไปได้ในการเริ่มต้นพัฒนาธุรกิจ ได้แก่ การรับจ้าง Implement ระบบซอฟต์แวร์แบบครั้งเดียวจบ โดยกำหนดขอบเขต และสัญญาการพัฒนาระบบที่ชัดเจน โดยอาศัยการจ้างทีมพัฒนาในลักษณะสัญญาจ้าง Contract ที่สอดคล้องกับขอบเขตงานในแต่ละเฟส

4.7.2 ความเป็นไปได้ด้านเทคนิค (Operation & Management)

**การ Implement ระบบซอฟต์แวร์**

แม้ว่าระบบต้นแบบในงานวิจัยนี้จะพัฒนาต่อยอดจากระบบเปิดซอสโค้ด Ushahidi ซึ่งไม่มีค่าใช้จ่ายสำหรับค่าลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ก็ตาม แต่ในขั้นตอนของการ implement ระบบยังจำเป็นต้องมีการติดตั้ง ปรับแต่งระบบให้สอดคล้องกับกระบวนการทำงานขององค์กรนั้น การนำเข้าข้อมูลเฉพาะขององค์กรเพื่อให้ระบบพร้อมใช้งาน รวมถึงการฝึกอบรมผู้ใช้ให้มีความสามารถในการใช้งานระบบในการทำงานได้




รูปที่ 22 แผนการขยายความสามารถของระบบเพื่อรองรับการใช้งานขององค์กร

ผู้วิจัยนำเสนอแนวทางการ implement ระบบโดยแบ่งโปรเจคเป็น 2 เฟส ดังแสดงในรูปที่ 22 โดยเฟสแรกเน้นการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการต่อขยายความสามารถของแพลทฟอร์ม Ushahidi ให้รองรับการใช้งานจริงมากขึ้น ส่วนเฟสที่สองเน้นการเชื่อมต่อกับระบบกับทำงานของเจ้าหน้าที่ส่วนภูมิภาค ระบบจัดการทรัพยากรเดิมขององค์กร รวมถึงการเชื่อมต่อและอนุญาตให้องค์กรภายนอกใช้งานระบบได้ โดยแต่ละเฟสมีขอบเขตการดำเนินงานดังนี้

**เฟส 1 (สีส้ม)**

1. Module การติดต่อกลับแหล่งข้อมูลโดยการ Reply Twitter เพื่ออนุญาตให้เกิดการสื่อสารสองทางกับแหล่งข้อมูล ทำให้ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น โดยอาจจะใช้เทคโนโลยีของ Chat-bot เพื่อสร้างความสามารถในการทำ Auto Reply เป็นต้น
2. Module ช่วยเหลือการจัดกลุ่มข้อมูลแบบใช้มือในกรณีเหตุการณ์ภัยพิบัติอื่น ๆ ที่ไม่ใช่เหตุการณ์น้ำท่วมเพื่อสร้าง Classifier Model เฉพาะสำหรับเหตุการณ์ประเภทนั้น ๆ
3. Module การบูรณาการ Classifier Model หลายตัวให้ทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. Module การเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลจำนวนประชากรในแต่ละพื้นที่ และแสดงผลบนแผนที่

**เฟส 2 (สีเหลือง)**

1. Module การจัดผู้ใช้งานให้ผู้ใช้งานจากหลายองค์กรใช้งานระบบร่วมกันได้

2. Module การเชื่อมต่อกับระบบจัดการทรัพยากรที่มีอยู่เดิมขององค์กร
3. Module รองรับการนำเข้าข้อมูลการประเมินสถานการณ์จากเจ้าหน้าที่ส่วนภูมิภาค

โดยกลยุทธ์ในการแบ่งโครงการเป็น 2 เฟส ได้แก่ เนื้องานในเฟสที่สองมีความเสี่ยงสูงกว่า และจำเป็นต้องมีข้อมูลที่มากขึ้นในการประเมินต้นทุนที่แท้จริงในการดำเนินโปรเจค เช่น ความซับซ้อนในการเชื่อมต่อกับระบบจัดการทรัพยากรเดิมขององค์กร ความแตกต่างในวิธีการทำงานของเจ้าหน้าที่ในแต่ละภูมิภาค หรือระดับความร่วมมือระหว่างองค์กรในระดับนโยบาย เป็นต้น ซึ่งการแบ่งเฟสโครงการทำให้สามรถได้ข้อมูลดังกล่าวระหว่างการดำเนินการในเฟสที่หนึ่ง เพื่อใช้ลดความเสี่ยงการดำเนินการในเฟสที่สอง อีกทั้งการแบ่งโปรเจคเป็นสองเฟสทำให้มูลค่าของโปรเจคในแต่ละเฟสไม่สูงมาก และการที่เฟสหนึ่งมีมูลค่าลดลง ย่อมช่วยให้หน่วยงานสามารถตัดสินใจเริ่มการดำเนินงานได้ง่ายขึ้นอีกด้วย

**การใช้บริการ Cloud Computing**

เนื่องจาก Workload ของระบบจัดการข้อมูลในช่วงเวลาการเผชิญภัยพิบัติมีลักษณะพิเศษกล่าวคือในช่วงเวลาปกติที่ไม่มีภัยพิบัตินั้น บริการของระบบแทบไม่มีความจำเป็นต่อการใช้งาน โดยอาจเป็นเพียงการเก็บสะสมข้อความจากระบบ Twitter บ้างเป็นระยะเท่านั้น ในทางตรงกันข้ามในช่วงเวลาที่เกิดเหตุการณ์ภัยพิบัติ บริการของระบบเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งยวดต่อทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการจัดการสถานการณ์ ซึ่งทำให้สามารถคาดเดาได้ว่าปริมาณ Workload จะเพิ่มขึ้นอย่างมหาศาลในช่วงเวลาดังกล่าว ดังนั้นการตัดสินใจ Host ระบบใน Data Center ของหน่วยงานอาจไม่ใช่ทางเลือกที่เหมาะสมนักทั้งในแง่ของการเป็นภาระของหน่วยงานในการดูแลระบบ การลงทุนด้านโครงสร้างพื้นฐานที่ทำได้ยากเนื่องจากรูปแบบของ Workload ที่แตกต่างกันอย่างมากระหว่างสภาวะปกติ และสภาวะที่เกิดภัยพิบัติ

ตารางที่ 15 ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อเดือนของการใช้บริการ Cloud Computing

| Workload | Machine Type | Estimated Cost Per Month |
|---|---|---|
| Low | f1-micro (1 CPU • 0.6 GB RAM • 5 GB Disk) | 6 USD |
| High | n1-highcpu-32 (32 CPU • 28.80 GB RAM • 30 GB Disk) | 612 USD |

เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว เทคโนโลยีที่นำเสนอในงานวิจัยนี้ ได้แก่ การใช้บริการของ Cloud Computing ซึ่งเป็นบริการการ Host ระบบที่มีความยืดหยุ่นสูงสามารถปรับเปลี่ยนทรัพยากรของระบบ เช่น CPU RAM หรือ Storage ได้ตามต้องการในทุกขณะ โดยในปัจจุบันมีผู้ให้บริการในลักษณะดังกล่าวหลายราย ยกตัวอย่างเช่น Google Cloud Platform, Amazon Web Service หรือ Microsoft Azure เป็นต้น โดยจากการใช้เครื่องมือการค้นหาผู้ใช้บริการ Cloud Computing ของ Cloudorado

(2016) โดยระบุเงื่อนไขการค้นหาในเบื้องต้น ได้แก่ ระบบต้องมีความสามารถในการทำ Auto-Scaling และระบบต้องรองรับการคิดค่าใช้จ่ายตามการใช้งานจริง (Pay-As-You-Go) พบว่า Google Cloud Platform เป็นแพลทฟอร์มที่มีค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานต่ำที่สุดในกลุ่มผู้ให้บริการข้างต้น ทั้งในกรณีที่ระบบมี Workload ต่ำ และ Workload สูง โดยตารางที่ 15 แสดงประมาณค่าใช้จ่ายต่อเดือนทั้งในกรณีที่ระบบมี Workload ต่ำ และสูงตามลำดับ (Google 2016)

**การอบรมผู้ใช้งานผ่านระบบ e-learning**

หนึ่งในเป้าหมายระยะยาวของการพัฒนาระบบนี้ ได้แก่ การเป็นระบบจัดการข้อมูลกลางซึ่งแบ่งปันข้อมูลกับทุกภาคส่วน ยกตัวอย่างเช่น หน่วยงานรัฐส่วนกลาง ส่วนท้องถิ่น องค์กรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องที่ไม่ใช่หน่วยงาน กลุ่มทำงานอาสาต่าง ๆ รวมถึงประชาชนชนทั่วไป ดังนั้นกลยุทธ์การอบรมการใช้งานที่นำเสนอจึงเป็นใช้เทคโนโลยี e-learning ซึ่งมีความยืดหยุ่นอย่างมากในแง่ของการเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างมากของผู้ต้องการใช้งานระบบทั่วประเทศในช่วงเวลาการเผชิญภัยพิบัติ

งานวิจัยนี้นำเสนอการใช้งานแพลทฟอร์ม Udemy (2016) ซึ่งเป็นหนึ่งใน online learning platform ที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง ระบบมีความเสถียร มีฟังก์ชันที่รองรับการเรียนรู้เนื้อหาในลักษณะคอร์ส ระยะสั้นผ่านสื่อในรูปแบบคลิปวีดีโอ รองรับการถามตอบเกี่ยวกับเนื้อหา โดยทั้งผู้สอนและผู้เรียนคนอื่น ๆ สามารถร่วมกันช่วยตอบคำถามเป็นต้น รวมถึงผู้สอนสามารถกำหนดให้เนื้อหาในคอร์สฟรีได้ ซึ่งเป็นการเปิดกว้างให้คนทั่วไปสามารถเรียนเนื้อหาจากคอร์สได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

4.7.3 ความเป็นไปได้ด้านการเงิน

**โครงสร้างของรายได้**

เนื่องจากแนวทางการทำพาณิชยกรรมเทคโนโลยีที่เลือกใช้ ได้แก่ การตั้งบริษัทเพื่อรับจ้าง Implement ระบบจึงทำให้มีรายได้ที่เป็นไปได้ 2 ทาง ได้แก่ (1) ค่าจ้างการ implement ระบบ ซึ่งรวมการประกัน 1 ปีแรกหลังจากส่งมอบ (2) รายรับจากการเพิ่มระยะเวลาการประกัน และซ่อมบำรุงระบบ (Maintenance) คิดเป็นมูลค่าปีละ 30% ของมูลค่าโครงการ

สำหรับการคำนวณมูลค่าโครงการ งานวิจัยนี้ใช้การประเมินมูลค่าร่วมกันจาก 2 แนวทาง ได้แก่ (1) การประเมินจากราคาตลาดของระบบที่ใกล้เคียง ซึ่งผลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกพบว่ามูลค่าตลาดที่ลูกค้ายินดีจ่ายมีมูลค่าประมาณ 10 ล้านบาท และ (2) ประเมินจากต้นทุนที่ใช้ในการพัฒนารวมอัตรากำไรที่ต้องการ โดยจากการประเมินขอบเขตงานในเฟส 1 คาดว่าจำเป็นต้องใช้ระยะเวลาการ Implement ระบบราว 8 เดือน โดยใช้รายการทรัพยากรบุคคลดังแสดงในตารางที่ 16 ซึ่งเมื่อใช้อัตราส่วนการประเมินมูลค่าแรงงาน Outsourcing ของอุตสาหกรรมที่ 3 เท่าของต้นทุนเงินเดือน

มูลค่าประเมินของโครงการในเฟสที่ 1 จึงเป็น 370,000 x 8 x 3 = 8,880,000 บาท ซึ่งต่ำกว่ามูลค่าที่ประเมินด้วยวิธีแรก โดยมีส่วนต่างที่ 1,120,000 จึงใช้ส่วนต่างดังกล่าวเป็นมูลค่าประมาณการของสิทธิการใช้เทคโนโลยีจากงานวิจัยของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (Technology Licensing)

อนึ่งการคำนวณมูลค่าโครงการในเฟส 1 นี้ไม่ได้นำค่าใช้จ่ายในการใช้บริการ Cloud Computing มาร่วมในการคำนวณด้วยเนื่องจาก ผู้วิจัยมีข้อสมมุติว่าองค์กรของลูกค้าสามารถติดต่อซื้อบริการดังกล่าวจาก Google Cloud Platform ได้โดยตรง โดยไม่เป็นภาระในการบริหารจัดการของบริษัท จึงไม่ได้คิดมูลค่าที่เกี่ยวข้องกับการจัดการงานดังกล่าว

ตารางที่ 16 โครงสร้างต้นทุนด้านบุคคลากรในการ Implement ระบบในเฟส 1

| Human Resources | Estimated Salary (THB) | Cost/Man-day (20 MD/Month) | Man-day price charge to customer (Cost x3) |
|---|---|---|---|
| Software Engineer (Front End) x 1 | 40,000 | 2,000 | 6,000 |
| Software Engineer (Back End) x 1 | 40,000 | 2,000 | 6,000 |
| Senior Software Engineer x 1 | 80,000 | 4,000 | 12,000 |
| Software Tester x 1 | 50,000 | 2,500 | 7,500 |
| Business Analyst x 1 | 60,000 | 3,000 | 9,000 |
| Project Manager x 1 | 100,000 | 5,000 | 15,000 |
| Total | 370,000 (per month) | 18,500 (per day) | 55,500 (per day) |

**ประมาณการงบกำไรขาดทุน**

ตารางที่ 17 แสดงประมาณการงบกำไรขาดทุนของโครงการในเฟส 1 ในช่วงเวลา 5 ปี โดยตัวเลขที่ใช้ในการคำนวณ ได้จากการกำหนดข้อสมมุติดังต่อไปนี้

1. รายรับค่าจ้างการ Implement ระบบที่ได้รับตั้งแต่ปีแรก จะทยอยรับรู้รายได้นาน 2 ปี เนื่องจากในปีที่สอง บริษัทมีภาระในการรับประกันการซ่อมบำรุงระบบโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม จึงใช้อัตราส่วนการกระจายรายได้เสมือนว่ามูลค่าโครงการทั้งหมดได้รวมมูลค่าของการซ่อมบำรุง 30% ในปีที่สองแล้ว จึงเหลือรับรู้รายได้ในปีแรกเพียง 70%
2. มูลค่าสิทธิการใช้เทคโนโลยีจากงานวิจัยของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่เก็บจากลูกค้าทั้งหมดจะถูกส่งให้จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยโดยตรงโดยไม่มีการคิดกำไรจากส่วนนี้เพิ่มเติม
3. การจ้างพนักงานเป็นพนักงานแบบ Contract รายปี โดยในปีแรกซึ่งเป็นปีที่ Implement ระบบจะจ้างทั้งทีมเป็นเวลา 1 ปี และส่วนปีถัดมาจะจ้างเฉพาะ Senior Software Engineer เพียงคนเดียวเพื่อรองรับการแก้ไขระบบในสภาวะฉุกเฉิน โดยกำหนดอัตราการเพิ่มของค่าจ้างในอัตราคงที่ 10% ทุกปี

4. ค่าจ้างพนักงานแบบ Contract จะสูงกว่าราคาตลาดโดยการกระจายโบนัส 2 เดือนเข้าไปในเงินเดือนทุก ๆ แล้ว
5. ค่าใช้จ่าย SG&A ในปีแรกคิดเป็น 10% ของ มูลค่าโครงการ ส่วนปีถัด ๆ ตั้งงบประมาณของค่าใช้จ่ายส่วนนี้ 400,000 บาทต่อปี
6. สินทรัพย์ที่จำเป็นในการดำเนินงาน ได้แก่ คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก จะใช้วิธีการซื้อขาดแทนการเช่าเนื่องจากราคาตลาดของการเช่าโน้ตบุ๊กในระยะเวลาหนึ่งปีใกล้เคียงกับการซื้อขาด

ตารางที่ 17 ประมาณการงบกำไรขาดทุนของโครงการในเฟส 1

| รายการ ปีที่ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Sale | | | | | |
| รายได้จากการ Implement Project | 6,216,000 | 2,664,000 | 0 | 0 | 0 |
| รายได้จากสัญญา Maintenance (30% ของมูลค่าโปรเจคต่อปี) | 0 | 0 | 2,664,000 | 2,664,000 | 2,664,000 |
| รายได้จากสิทธิการใช้เทคโนโลยี | 1,120,000 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| COGS | | | | | |
| ค่าจ้างพนักงาน | 5,180,000 | 1,232,000 | 1,355,200 | 1,490,720 | 1,639,792 |
| SG&A | 888,000 | 400,000 | 400,000 | 400,000 | 400,000 |
| ค่าเสื่อมคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก | 100,000 | 100,000 | 100,000 | 0 | 0 |
| ค่าใช้จ่าย สิทธิการใช้เทคโนโลยี | 1,120,000 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| EBIT | 48,000 | 932,000 | 808,800 | 773,280 | 624,208 |
| TAX 20% | 9,600 | 186,400 | 161,760 | 154,656 | 124,842 |
| Net Profit | 38,400 | 745,600 | 647,040 | 618,624 | 499,366 |

**การบริหารเงินสด**

ตารางที่ 18 แสดงการประมาณการปริมาณเงินสดในมือระหว่างดำเนินการโครงการในแต่ละเดือน ซึ่งพบว่าปริมาณเงินสดในมือเป็นบวกในทุกเดือนที่ดำเนินการ จึงไม่มีความจำเป็นต้องใช้การกู้ยืมวงเงินสำหรับเงินทุนหมุนเวียนธุรกิจ โดยตัวเลขที่ใช้ในการคำนวณ ได้จากการกำหนดข้อสมมุติดังต่อไปนี้

1. ข้อกำหนดการจ่ายเงินของโครงการกำหนด (term of payment) 10:30:30:30 กล่าวคือ
    - หลังจากเซ็นสัญญาเริ่มต้นโครงการ จ่ายเงิน 10% ของมูลค่าโครงการ
    - หลังจากอนุมัติเอกสารความต้องการระบบ (Requirement) จ่ายเงิน 30%
    - หลังจากอนุมัติเอกสารการออกแบบระบบ (Design Specification) จ่ายเงิน 30%
    - หลังจากทดสอบในขั้นตอนสุดท้าย (UAT) จ่ายเงิน 30%
2. การจ่ายค่าสิทธิการใช้เทคโนโลยีจากงานวิจัยของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยแบ่งเป็น 2 งวด ได้แก่ 50% ก่อนเริ่มโครงการ และอีก 50% หลังจบโครงการ โดยบริษัทจะส่งต่อเงินส่วน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ดังกล่าวทั้งจำนวนให้จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในช่วงเวลาเดียวกัน จึงไม่ได้นำมาคำนวณในงบกระแสเงินสด

3. รายรับจากการเพิ่มระยะเวลาการประกัน และซ่อมบำรุงระบบ (Maintenance) คิดเป็นมูลค่าปีละ 30% ของมูลค่าโครงการ
4. ใช้เงินลงทุนเริ่มเต้นในเดือนที่ 0 (ก่อนเริ่มโครงการ) จำนวน 500,00 บาท สำหรับเป็นเงินทุนหมุนเวียน
5. ซื้อคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กโดยใช้เงินสดเมื่อเริ่มโครงการ 6 เครื่อง ด้วยงบประมาณเครื่องละ 50,000 บาท รวมเป็นเงิน 300,000 บาท
6. ค่าจ่ายใช้รายเงินในระหว่างดำเนินโครงการประกอบด้วยเงินเดือน 370,000 บาท และค่าใช้ SG&A ที่กระจายเท่ากันในแต่ละเดือน (888,000 ÷ 12 = 74,000) รวมเป็น 444,000 บาทต่อเดือน

ตารางที่ 18 ประมาณการปริมาณเงินสดในมือระหว่างดำเนินการโครงการ

| Month | Activities | Own Cash | Revenue | Expense | Cash on hand |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | เริ่มเซ็นสัญญาเก็บ 10% | 500,000 | 888,000 | -300,000 | 1,088,000 |
| 1 | | | | -444,000 | 644,000 |
| 2 | Requirement เสร็จเก็บ 30% | | 2,664,000 | -444,000 | 2,864,000 |
| 3 | | | | -444,000 | 2,420,000 |
| 4 | | | | -444,000 | 1,976,000 |
| 5 | System Spec เสร็จเก็บ 30% | | 2,664,000 | -444,000 | 4,196,000 |
| 6 | | | | -444,000 | 3,752,000 |
| 7 | | | | -444,000 | 3,308,000 |
| 8 | ระบบทั้งหมดเสร็จเก็บ 30% | | 2,664,000 | -444,000 | 5,528,000 |

**ต้นทุนทางการเงิน**

ตารางที่ 19 ค่า ROE ย้อนหลังของบริษัทที่มีธุรกิจคล้ายกันในตลาดหลักทรัพย์ SET

| | Return on Equity (ROE) | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Stock | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | Average |
| MSC | 21.6 | 14.72 | 12.47 | 5.98 | 10.64 | 8.7 | 17.74 | 15.24 | 12.32 | 13.65 | 13.31 |
| MFEC | 17.61 | 20.95 | 22.12 | 14.14 | 8.7 | 16.16 | 10.73 | 13.08 | 14.43 | 10.3 | 14.82 |
| ที่มา: Morningstar (2016) | | | | | | | | | | | 14.06 |

ต้นทุนทางการเงินของโครงการนี้ไม่คิดต้นทุนจากการกู้ยืม (Cost of Debt) และคิดเฉพาะต้นทุนของเงินทุน (Cost of Equity) เท่านั้น โดยใช้การประมาณค่าต้นทุนของเงินลงทุนจากข้อมูล Return on

Equity ของบริษัทในธุรกิจคล้ายกันในตลาดหลักทรัพย์ ได้แก่ MSC และ MFEC ดังแสดงในตารางที่ 19 ซึ่งเมื่อค่าเฉลี่ย ROE จากทั้ง 2 บริษัทจะได้ค่า ROE เฉลี่ย 14.06% และเมื่อบวกด้วยค่า Risk Premium ประมาณ 6% เนื่องจากบริษัทตั้งใหม่มีความเสี่ยงในการดำเนินธุรกิจที่สูงกว่าทำให้ประมาณการต้นทุนของเงินทุนของบริษัทคือ 20%

**ประมาณการงบกระแสเงินสด**

ตารางที่ 20 แสดงประมาณการงบกระแสเงินสดของโครงการเฟส 1 ในช่วงระยะเวลา 5 ปี ซึ่งคำนวณโดยแบ่งการคำนวณเป็น 2 สถานการณ์ ได้แก่ (1) CASE 1 – ได้รับการต่อสัญญาการรับประกันและซ่อมบำรุงระบบอย่างน้อย 3 ปี และ (2) CASE 2 – ไม่ได้รับการต่อสัญญา โดยตัวเลขที่ใช้ในการคำนวณ ได้จากการกำหนดข้อสมมุติดังต่อไปนี้

5. การคำนวณค่า NPV ใช้ข้อสมมุติว่า Discount Rate ซึ่งคำนวณจาก weighted average cost of capital (WACC) ซึ่งในกรณีนี้คิดเฉพาะประมาณการต้นทุนของเงินทุนของบริษัทคือ 20% (ไม่คิดต้นทุนการกู้ยืมเพราะไม่ได้กู้ยืมเงินทุนหมุนเวียน)
6. กระจากการเพิ่มระยะเวลาการประกัน และซ่อมบำรุงระบบ (Maintenance) คิดเป็นมูลค่าปีละ 30% ของมูลค่าโครงการ
7. เงินทุนเริ่มต้นธุรกิจ 500,000 ซึ่งได้จากทุนจดทะเบียนชำระแล้วไม่ได้แสดงในตารางที่ 20 เนื่องจากเป็นเงินทุนก่อนเริ่มโครงการ (ปีที่ 0) จึงไม่มีผลต่อการคำนวณ NPV

ผลจากการคำนวณพบว่าเป็นโครงการที่น่าลงทุนเนื่องจากให้ค่า NPV ที่เป็นบวกในทั้ง 2 กรณี โดย CASE 1 (ได้รับการต่อสัญญา) ให้ค่า NPV ที่ 2,104,665 บาท ซึ่งมากกว่า CASE 2 (ไม่ได้รับการต่อสัญญา) ที่ให้ค่า NPV ของโครงการเพียง 987,067 บาท

ตารางที่ 20 ประมาณการงบกระแสเงินสดของโครงการ

| รายการ ปีที่ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| **กระแสเงินสดจากกิจกรรมดำเนินงาน** | | | | | |
| รายได้จากการ Implement Project | 8,880,000 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| รายได้จากสัญญา Maintenance | 0 | 0 | 2,664,000 | 2,664,000 | 2,664,000 |
| ค่าจ้างพนักงาน | -5,180,000 | -1,232,000 | -1,355,200 | -1,490,720 | -1,639,792 |
| SG&A | -888,000 | -400,000 | -400,000 | -400,000 | -400,000 |
| TAX 20% | -9,600 | -186,400 | -161,760 | -154,656 | -124,842 |
| **กระแสเงินสดจากกิจกรรมลงทุน** | | | | | |
| ซื้อคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก | -300,000 | | | | |
| **กระแสเงินสดจากกิจกรรมจัดหาเงิน** | | | | | |
| -ไม่มี- | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Net Cash Flow | 2,502,400 | -1,818,400 | 747,040 | 618,624 | 499,366 |
| Present Value @Discount 20% | 2,502,400 | -1,515,333 | 518,778 | 358,000 | 240,821 |
| NPV – CASE 1 (With MA Contract) | 2,104,665 | | | | |
| NPV – CASE 2 (No MA Contract) | 987,067 | | | | |


จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

# บทที่ 5
# อภิปรายผล สรุปผล และข้อเสนอแนะ

## 5.1 สรุปผล ในการตอบคำถามของงานวิจัย

### 5.1.1 ข้อมูลจากมวลชนเป็นแหล่งข้อมูลที่มีประโยชน์สำหรับหน่วยงานจัดการภัยพิบัติ

ภัยพิบัติทางธรรมชาติสร้างความเสียหายอย่างมหาศาลต่อมนุษยชาติทั่วโลก การจัดการภัยพิบัติจำเป็นต้องทราบข้อมูลที่มากเพียงพอเพื่อสร้างความตระหนักรู้ต่อสถานการณ์ ปรากฏการณ์การสื่อสารผ่านสื่อสังคมออนไลน์ในช่วงภัยพิบัติได้ให้ความหวังในฐานะ แหล่งข้อมูลใหม่ที่มีศักยภาพสูงในสถานการณ์ภัยพิบัติ ผลการสัมภาษณ์เชิงลึกองค์กรที่เกี่ยวข้องกับการจัดการภัยพิบัติ เห็นตรงกันถึงศักยภาพของการนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ประโยชน์ในการจัดการสถานการณ์ แต่อย่างไรก็ตามการนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้โดยตรง นำมาซึ่งข้อจำกัดและความท้าทายใหม่ ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการกับข้อมูลอันมหาศาล และประเด็นความน่าเชื่อถือของข้อมูล

### 5.1.2 ลักษณะของข้อมูลจากมวลชนในช่วงเวลาการเผชิญภัยพิบัติ

รูปที่ 15 แสดงสัดส่วนของข้อความในแต่ละหมวดหมู่ โดยหมวดหมู่ที่มีสัดส่วนข้อความสูงสุด ได้แก่ ข้อความในกลุ่ม D – Disaster status/Damage ซึ่งมีสัดส่วนสูงสุดถึง 26.11% สอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้าของ Vieweg (2012) ส่วนข้อความในกลุ่ม Q – reQuest for Help มีสัดส่วนที่ต่ำมากเพียง 2.64% ดังนั้นการค้นหาข้อมูลในหมวดหมู่ดังกล่าวด้วยมือจึงไม่มีความคุ้มค่าในทางปฏิบัติเนื่องจากข้อมูลมีน้อยเกินไปเทียบกับปริมาณภูเขาข้อมูลที่มีมหาศาล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

### 5.1.3 กระบวนการนวัตกรรมที่นำเสนอสามารถใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

หากพิจารณาเปรียบเทียบกับกระบวนการปัจจุบันในรูปที่ 12 โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแง่มุมของการตอบสนองความท้าทายจากการใช้ประโยชน์ข้อมูลจากมวลชน กระบวนนวัตกรรมที่นำเสนอในงานวิจัยนี้ได้ปรับปรุงกระบวนการปัจจุบัน โดยเพิ่มช่องทางการรับฟังข้อมูล (Listening) จากสื่อ Social Media โดยการรับฟังข้อมูลจากระบบ Twitter ทุก 30 นาทีเพื่อนำเข้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมดอย่างอัตโนมัติโดยใช้กลไกของการกำหนด Hashtag นอกจากนี้การประมวลข้อมูลอย่างอัตโนมัติ (Processing) เช่นการลดปริมาณข้อมูลจาการพิจารณาเฉพาะข้อความ Tweet ที่เป็นต้นฉบับและไม่สนใจข้อความ Retweet ทำให้สามารถลดปริมาณข้อมูลที่ต้องจัดการได้ประมาณ 65% อีกทั้งการใช้การจัดหมวดหมู่ข้อมูลอย่างอัตโนมัติด้วยเทคนิค Machine Learning Classifier ซึ่งอาศัยความรู้สะสมเพื่อช่วยในการเพื่อช่วยให้ประมวลข้อมูลได้ถูกต้อง แทนการจัดหมวดหมู่ด้วยมือ ซึ่งผลการทดสอบยืนยันความแม่นยำมากกว่า 70% ทำให้การเข้าถึงข้อมูลในหมวดหมู่ต่าง ๆ ทำได้

อย่างรวดเร็วและมีความแม่นยำสูง และเมื่อนำข้อมูลทั้งหมดแสดงบน (Visualization) แผนที่ในระบบภูมิสารสนเทศพัฒนาขึ้นอิงจากระบบเปิดซอสโค้ด Ushahidi ซึ่งรองรับการกรองข้อมูลด้วยหมวดหมู่ ตำแหน่ง และเวลา ทำให้การทำงานกับข้อมูลจากมวลชนสะดวกและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สำหรับการสนับสนุนการตัดสินใจและลงมือปฏิบัติการเพื่อเผชิญเหตุภัยพิบัติ (Action)

5.1.4 กระบวนการนวัตกรรมที่นำเสนอมีคุณค่าเชิงพาณิชย์

ผลการศึกษาการยอมรับเทคโนโลยีในหัวข้อ 4.6 ทั้งจากผู้นำองค์กรบ่งชี้การยอมรับเทคโนโลยีโดยทุกองค์กรที่สัมภาษณ์เห็นประโยชน์ของระบบ และศักยภาพในการนำระบบไปใช้จริงสำหรับการเผชิญภัยพิบัติ และสำหรับเจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการในองค์กรจัดการภัยพิบัติ และการประเมินความเป็นไปได้เชิงพาณิชย์ในหัวข้อ 4.7 บ่งชี้การยอมรับเทคโนโลยีโดยได้คะแนนประเมินความต้องการใช้ระบบอยู่ที่ 76.67% ซึ่งส่งผลจากปัจจัยความรู้สึกว่าระบบใช้งานง่ายซึ่งได้คะแนนเฉลี่ยที่ 71.67% และความรู้สึกว่าระบบมีประโยชน์ต่อการใช้งานจริงซึ่งได้คะแนนเฉลี่ยที่ 78.33%

นอกจากนี้ จากการประเมินความเป็นไปได้ทั้งในด้านการตลาด การดำเนินการ และการเงินยืนยันถึงคุ้มค่าในการพัฒนาระบบสู่การใช้งานเชิงพาณิชย์

## 5.2 สรุปผลลัพธ์ที่ได้จากงานวิจัย

1. ได้องค์ความรู้เกี่ยวกับลักษณะและแบบแผนของข้อมูลจากมวลชนในช่วงเวลาการเผชิญภัยพิบัติ ซึ่งองค์ความรู้ดังกล่าวสำคัญและจำเป็นต่อการพัฒนาเครื่องมือการสกัดข่าวสารสำคัญออกจากภูเขาข้อมูล
2. ได้กระบวนการนวัตกรรมซึ่งถูกออกแบบเพื่อการจัดการข้อมูลจากมวลชนในช่วงเวลาการเผชิญภัยพิบัติ ตลอดช่วงชีวิตของข้อมูล เริ่มตั้งแต่การรับฟังข้อมูล การจัดกลุ่ม การแบ่งหมวดหมู่และการระบุพิกัดตำแหน่งอย่างอัตโนมัติเพื่อลดภาระงานของเจ้าหน้าที่ การแสดงผล และการใช้ข้อมูลในการตัดสินใจเพื่อการเผชิญเหตุภัยพิบัติ
3. ได้ระบบต้นแบบที่ถูกพัฒนาขึ้นอิงกับระบบเปิดซอสโค้ดที่ความน่าเชื่อถือ และได้รับการพิสูจน์แล้วจากการใช้งานจริงในหลายประเทศทั่วโลก สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิผล เป็นต้นแบบในการปรับแต่งระบบให้เข้ากับกระบวนการทำงานขององค์กร และช่วยเพิ่มศักยภาพในการจัดการข้อมูลจากมวลชนในช่วงเวลาการเผชิญภัยพิบัติของหน่วยงานชั้นนำด้านการจัดการภัยพิบัติของประเทศไทย

5.3 อภิปรายผล

5.3.1 การขาดการเชื่อมโยงระหว่างเครือข่ายขององค์กรจัดการภัยพิบัติต่าง ๆ

**หน่วยงานภาครัฐขาดการประสานกับเครือข่ายภาคประชาชน**

ผลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกสามารถสะท้อนถึงภาพรวมการจัดการภัยพิบัติของประเทศไทยโดย ปภ. เป็นหน่วยงานภาครัฐหลักเพียงหน่วยงานเดียวที่มีพันธกิจโดยตรงต่อการจัดการภัยพิบัติในทุกระดับ โดยมีความพร้อมด้านเครื่องมือ งบประมาณ และเครือข่ายที่ครอบคลุมที่สุดเทียบกับหน่วยงานอื่น ๆ

แต่อย่างไรก็ตามเครือข่ายที่ ปภ.มีนั้นเป็นเครือข่ายอาสาสมัครของหน่วยงานตนเอง และข้าราชการที่อิงกับโครงสร้างการปกครองของกระทรวงมหาดไทยเป็นหลักโดยขาดการเชื่อมโยงกับเครือข่ายภาคประชาชนอื่น ๆ ซึ่งทำให้ไม่มีกระบวนจัดการข้อมูลจากมวลชนอย่างเป็นรูปธรรมเนื่องจากอยู่นอกเครือข่าย ซึ่งปรากฏการณ์ดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ Ortmann (2011) ซึ่งพบว่าการเชื่อมโยงระบบสารสนเทศระหว่างองค์กรจัดการภัยพิบัติ หรือแม้แต่การประสานข้อมูลระหว่างกันนั้นเกิดขึ้นน้อยมาก

โดยสาเหตุสำคัญ ได้แก่ ทัศนคติขององค์กรที่คุ้นชินกับการปฏิบัติงานในสภาวะปกติสำหรับภัยพิบัติที่มีขนาดเล็กกว่า ซึ่งเครือข่ายบุคลากรและทรัพยากรที่มีอยู่สามารถดูแลได้อยู่แล้ว นอกจากนี้ปัจจัยการขาดเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการจัดการข้อมูลจากมวลชนส่งผลให้ ปภ. มีทรรศนะคติเชิงลบต่อแหล่งข้อมูลดังกล่าว โดยให้ความเห็นว่ายากต่อการสกัดข้อมูลที่เป็นประโยชน์เทียบกับข้อมูลขยะปริมาณมหาศาล เนื่องจากต้องใช้ทรัพยากรบุคคลจำนวนมากในการสกัดข้อมูลที่มีประโยชน์ และประโยชน์ของข้อมูลที่ได้รับอาจไม่คุ้มค่ากับปริมาณทรัพยากรที่ลงทุนไป รวมถึงการที่ข้อมูลในสังคมออนไลน์ขาดการตรวจสอบความถูกต้อง จึงถูกมองเป็นสื่อที่สร้างความสับสนให้กับประชาชน และเป็นภาระงานเพิ่มเติมของปภ.ในการชี้แจงข้อมูลที่ถูกต้อง

**สาเหตุที่ขับเคลื่อนการมีส่วนร่วมของเครือข่ายอื่น ๆ**

ผลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกองค์กรที่แหลือ (นอกจาก ปภ.) บ่งชี้ว่าองค์กรอื่น ๆ ไม่ได้มีพันธกิจตรงในการจัดการภัยพิบัติ หากแต่เหตุการณ์ภัยพิบัติในปีพ.ศ. 2554 เป็นภัยพิบัติครั้งประวัติศาสตร์ที่มีขนาดใหญ่ คลอบคลุมพื้นที่กว้างขวาง และมีประชาชนได้รับผลกระทบจำนวนมาก รวมถึงเป็นที่ประจักษ์ชัดว่าขนาดของภัยพิบัติใหญ่เกินศักยภาพของหน่วยงานใด หน่วยงานหนึ่งจะดูแลได้ ยังผลให้เกิดปรากฏการณ์การเกิดขึ้นเองของกลุ่มอาสาสมัครต่างเข้ามามีส่วนร่วมในการเผชิญภัยพิบัติร่วมกัน ซึ่งการเกิดขึ้นของกลุ่มอาสาสมัครดังกล่าวสอดคล้องกับการทบทวนวรรณกรรมในหัวข้อ 2.2.4

ซึ่งการไม่มีพันธกิจโดยตรงดังกล่าวเป็นข้อจำกัดของการมีส่วนร่วมจัดการภัยพิบัติในสภาวะปกติซึ่งมีขนาดภัยพิบัติเล็กกว่า เช่น น้ำท่วมในบางตำบล หรืออำเภอ ซึ่งองค์กรเหล่านี้มองว่า ศักยภาพของหน่วยงานหลักของรัฐอย่าง ปภ.สามารถจัดการได้อยู่แล้ว การที่ตนต้องมีส่วนร่วมจึงเป็นเรื่องที่ไม่จำเป็น

5.3.2 สาเหตุที่เครือข่ายต่าง ๆ มิได้เชื่อมโยงกัน

การไม่ประสานกันของเครือข่ายของต่างองค์กรเกิดจากพันธกิจหลักที่แตกต่างกัน ซึ่งการเชื่อมโยงกับองค์กรอื่น ๆ ที่ไม่ช่วยให้บรรลุพันธกิจหลักเป็นเรื่องที่ไม่มีความจำเป็น

แต่ละองค์กรต่างมีการสร้างระบบงาน กระบวนการ และเครือข่ายที่ถูกพัฒนามาอย่างต่อเนื่องเพื่อสอดรับกับพันธกิจหลักขององค์กรนั้น ๆ ซึ่งแตกต่างกันไปตามแต่ละองค์กร การสร้างความเชื่อมโยงกับองค์กรอื่น ๆ ที่ไม่ได้มีส่วนช่วยให้บรรลุพันธกิจหลักจึงถูกพิจารณาเป็นเรื่องที่ไม่มีความจำเป็น สอดคล้องกับนานวิจัยของ Jaeger, Shneiderman, et al. (2007) ที่พบว่าการทำงานร่วมกันของหน่วยงานเหล่านี้ทำได้ยากมาก เนื่องจาก หน่วยงานต่าง ๆ ไม่ได้ถูกออกแบบมาให้ทำงานร่วมกันตั้งแต่ต้นนั่นเอง

ดังนั้นในสภาวะภัยพิบัติร้ายแรงยิ่ง โดยที่แต่ละองค์กรเผชิญภัยพิบัติอย่างเป็นอิสระจากกันนั้น การสร้างความเชื่อมโยงกับเครือข่ายขององค์กรอื่น ๆ โดยที่ไม่ได้มีความเชื่อมโยงดังกล่าวตั้งแต่ต้นจึงเป็นเรื่องยากเนื่องจากต้องการการร่วมมือในระดับผู้นำองค์กรรวมถึงการสร้างความไว้ใจเชื่อระหว่างกันที่ต้องใช้เวลานาน ซึ่งเมื่อเทียบกับการทำงานกับเครือข่ายเดิมของตนที่มีความคุ้นเคย และมีความเชื่อถือกันอยู่แล้ว จึงเป็นทางเลือกที่ง่ายกว่ามาก

5.3.3 ความน่าเชื่อของข้อมูล และระบบ

**ความน่าเชื่อถือของข้อมูลเป็นช่องว่างสำคัญในการใช้ประโยชน์ข้อมูลจากมวลชน**

ผลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อเก็บข้อมูลการยอมรับระบบบ่งชี้ว่าองค์กรทั้งสอง ได้แก่ ปภ. และ สภากาชาดไทย มองเห็นถึงศักยภาพของเทคโนโลยีที่นำเสนอเพื่อการนำข้อมูลจากมวลชนมาใช้ประโยชน์ในการจัดการภัยพิบัติ แต่อย่างไรก็ตามทั้งสององค์กรมีความกังวลเกี่ยวกับความน่าเชื่อของข้อมูลดังกล่าวซึ่งสามารถกระทบต่อการยอมรับเทคโนโลยีในการใช้งานจริง เนื่องจากหากข้อมูลในระบบปราศจากความน่าเชื่อถือ ไม่สามารถใช้อ้างอิงได้ ก็ย่อมไม่มีประโยชน์ที่จะใช้ระบบดังกล่าวในการปฏิบัติงานจริง ซึ่งประเด็นดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ Wang et al. (1996) ซึ่งพบว่าปัญหาสำคัญของการการใช้ข้อมูลที่มาจากหลายแหล่ง ได้แก่ ปัญหาเรื่องคุณภาพของข้อมูล และข้อห่วงใยจากหน่วยงานดังกล่าวยังสอดคล้องกับตัวแบบการทดสอบการยอมรับ TAM 2 (Venkatesh & Davis 2000) ที่ระบุว่า Perceptions of Output Quality และ Job Relevance เป็นหนึ่งในปัจจัย

สำคัญที่ส่งผลต่อ Perceived Usefulness ซึ่งส่งผลต่อ Intention to Use และ Usage Behavior ตามลำดับ

ในทางกลับกันเมื่อสอบถึงกระบวนการตรวจสอบข้อมูลในปัจจุบันพบว่าทุกองค์กรใช้การสอบทานข้อมูลกับเครือข่ายของตนเองที่กระจายอยู่ในพื้นที่ประสบภัย และจะให้ความเชื่อถือข้อมูลที่ถูกยืนยันโดยเจ้าหน้าที่ในเครือข่ายขององค์กรตนเองเท่านั้น ซึ่งปรากฏการณ์นี้สอดคล้องกับงานของ Diekman et al. (2005) ที่พบว่าทุกคนมีแนวโน้มจะรับและเชื่อถือข้อมูลเฉพาะจากแหล่งข้อมูลที่ตนเองเชื่อถือเท่านั้น

**คุณภาพของ Classifier Model ต่อความน่าเชื่อถือของระบบ**

กระบวนการนวัตกรรม และระบบต้นแบบที่นำเสนอในงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ประโยชน์ข้อมูลจากมวลชน (Crowdsourced Information) มาใช้ในการจัดการภัยพิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้ข้อมูลที่รวดเร็ว และมีความน่าเชื่อถือ ซึ่งการสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อประเมินการยอมรับเทคโนโลยียืนยันว่า คุณค่าหลักของระบบอยู่ที่ความสามารถในการจัดหมวดหมู่ข้อมูล และการระบุพิกัดตำแหน่งข้อมูลอย่างอัตโนมัติซึ่งช่วยให้องค์กรประหยัดเวลาและทรัพยากรในการทำงานกับข้อมูลลงอย่างมหาศาล

ดังนั้นคุณภาพของ Classifier Model เป็นปัจจัยสำคัญต่อความน่าเชื่อถือของระบบ โดยหาก model ในระบบไม่มีความสามารถในการแยกแยะหมวดหมู่ได้อย่างแม่นยำเพียงพอต่อการใช้งาน ย่อมทำให้เจ้าหน้าที่ไม่สามารถคาดหวังข้อมูลที่ต้องการโดยการพิจารณาหมวดหมู่ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ และอาจหมายถึงการไม่มีเหตุผลเพียงพอต่อการใช้งานระบบ เพราะไม่ได้ให้คุณค่าอะไรเพิ่มเติมจากการทำงานกับข้อมูลผ่าน Social Network ต่าง ๆ โดยตรง ดังนั้นขั้นตอนการสร้างข้อมูลฝึกฝนสำหรับการสอน Classifier Model จึงเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญต่อความน่าเชื่อถือของระบบ ซึ่งนัยของประเด็นนี้การต้องมีเครื่องมือ หรือกระบวนการในการยืนยันความถูกต้องของข้อมูลฝึกฝนก่อนจะถูกใช้สำหรับการสอน Classifier Model เนื่องจากคุณภาพของข้อมูลฝึกฝนส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพของ Classifier Model

5.3.4 ช่องว่างของข้อมูลที่ได้จากระบบ และการใช้งานข้อมูลในทางปฏิบัติ

ผลจากการสัมภาษณ์การยอมรับเทคโนโลยีทำให้ค้นพบช่องว่างที่เป็นอุปสรรคต่อการนำกระบวนการนวัตกรรม และระบบต้นแบบที่พัฒนาขึ้นไปใช้งานจริงในทางปฏิบัติกล่าวคือ กระบวนวิธีปฏิบัติในปัจจุบันจะพิจารณามาตรการการช่วยเหลือในระดับมหภาค เช่น การระบุพื้นที่ประสบภัย การประเมินความเดือดร้อนเพื่อหารูปแบบความช่วยเหลือที่เหมาะสม การประมาณการจำนวนประชากรในพื้นที่โดยอาจใช้ข้อมูลสำมะโนประชากร หรือประวัติการใช้ไฟฟ้าในแต่ละครัวเรือน แล้วจึงจัดเตรียมทรัพยากรเพื่อการช่วยในจำนวนที่สอดคล้องกับตัวเลขประมาณการข้างต้น โดยมุ่งเน้นการ

กระจายทรัพยากรอย่างทั่วถึง และเป็นธรรม เช่น ยาสามัญที่บรรจุในถุงยังชีพทุกถุงจะเหมือนกันหมด โดยไม่ได้พิจารณาระดับความต้องการที่แตกต่างกันในแต่ละกรณี แต่ละปัจเจกบุคคล โดยหนึ่งในข้อจำกัด ได้แก่การจัดเตรียมความช่วยเหลือที่แตกต่างกันในแต่ละกรณีเป็นเรื่องที่ใช้เวลาเตรียมการมาก มีภาระในการจัดการข้อมูล และความยุ่งยากในการแจกจ่ายทรัพยากรสูง ซึ่งไม่สอดคล้องกับความเร่งด่วนในช่วงเวลาการเผชิญภัยพิบัติ

ในทางตรงกันข้าม ข้อมูลส่วนใหญ่ที่ได้จากระบบต้นแบบเป็นข้อมูลระดับจุลภาค เช่น ความต้องการของแต่ละบุคคล ซึ่งแม้จะมีรายละเอียดที่ชัดเจนและครบถ้วนมากกว่าข้อมูลระดับมหภาค แต่องค์กรกลับพิจารณาว่าเป็นข้อมูลที่ยังไม่พร้อมต่อการใช้งานได้ทันที เนื่องจากมีช่องว่างระหว่างข้อมูลระดับจุลภาคที่ได้จากระบบ กับข้อมูลระดับมหภาคที่องค์ใช้จริงในกระบวนการปัจจุบัน

แนวทางในการลดช่องว่างดังกล่าวมี 3 แนวทาง ได้แก่ (1) การสังเคราะห์ข้อมูลมหภาค จากการสรุปรวมข้อมูลจุลภาคที่ได้จากระบบ รวมถึงอนุญาตให้มีการสืบต้นย้อนกลับ (traceability) เพื่อยืนยันความน่าเชื่อถือของข้อมูลมหภาคที่ได้สังเคราะห์ขึ้น (2) การเปลี่ยนกระบวนทัศน์ของการจัดการภัยพิบัติขององค์กรต่าง ๆ ให้ยอมรับการจัดการในระดับจุลภาคมากยิ่งขึ้น โดยอาจใช้ความสามารถของระบบเพื่อค้นหา และคัดกรองเฉพาะกรณีวิกฤตยิ่ง เช่น กรณีที่เสี่ยงอย่างยิ่งต่อการสูญเสียชีวิต และใช้กระบวนการเฉพาะที่แตกต่างจากกระบวนการปกติในการจัดการระดับจุลภาค และ (3) ปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำงานของระบบให้สอดคล้องต่อการประสานงานของกลุ่มอาสาสมัครเล็ก ๆ กลุ่มต่าง ๆ (เพิ่มเติมจากเดิมที่มุ่งเน้นเฉพาะการใช้งานขององค์กรจัดการภัยพิบัติ) ทั้งนี้เนื่องจากศักยภาพ และลักษณะการตอบสนองต่อภัยพิบัติในปัจจุบันของกลุ่มอาสาเหล่านี้ มุ่งเน้นที่การตอบสนองในระดับจุลภาคอยู่แล้ว ในสร้างระบบข้อมูลในระดับจุลภาคเพื่อสนับสนุนกลุ่มอาสาเหล่านี้จึงเป็นเรื่องที่สอดคล้องกับความเป็นจริงในทางปฏิบัติ

5.3.5 การพัฒนาระบบอิงกับระบบเปิดซอสโค้ด

การเกิดขึ้นของภัยพิบัติเป็นสิ่งที่ไม่สามารถคาดการได้ แต่หากเกิดขึ้นแล้วควรต้องมีความพร้อมรับมืออย่างเต็มที่ แต่อย่างไรก็ตามหนึ่งในปัจจัยสำคัญของการพัฒนาระบบที่ดี ได้แก่ การพัฒนาอย่างต่อเนื่องโดยอาศัยสัญญาณย้อนกลับจากการใช้งานจริงเป็นแนวทางในการพัฒนา ดังนั้นการพัฒนาระบบเพื่อรองรับเหตุการณ์ภัยพิบัติจึงเป็นความท้าทายเนื่องจากอาจมีโอกาสได้ใช้ในสถานการณ์จริงไม่บ่อยครั้งนัก ซึ่งการขาดการพัฒนาอย่างต่อเนื่องจากการใช้งานจริงย่อมมีโอกาสสูงที่ระบบจะทำงานผิดพลาด หรือทำงานอย่างไม่มีประสิทธิภาพ ซึ่งนำไปสู่ความน่าเชื่อถือของระบบในระยะยาว

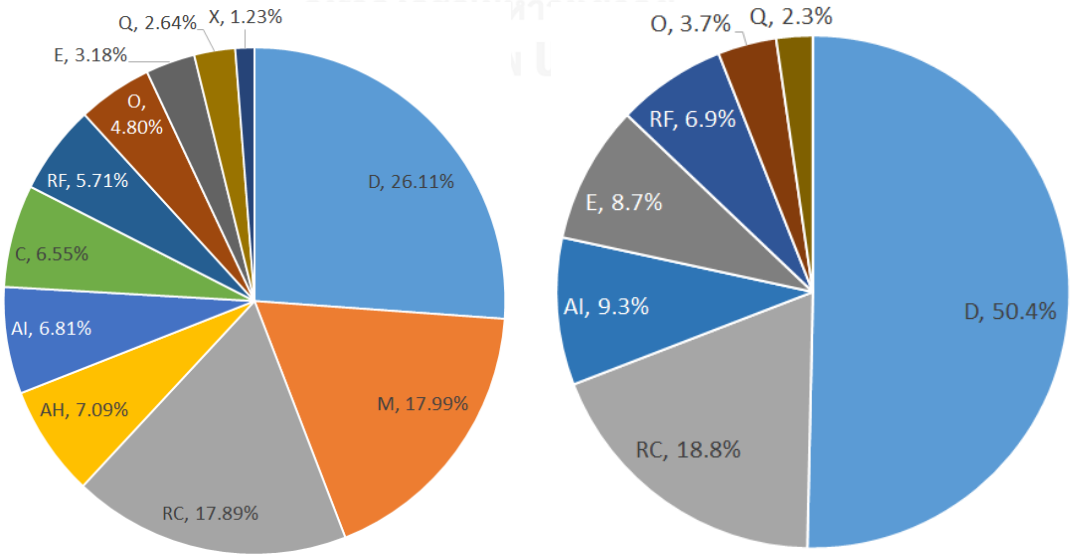
การสร้างระบบที่อิงกับระบบเปิดซอสเป็นทางเลือกที่เหมาะสมกับบริบทเนื่องจากระบบถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอจากการทดลองใช้งานจริงกับเหตุการณ์ภัยพิบัติทั่วโลก ซึ่งทำให้ข้อผิดพลาดต่าง ๆ มีโอกาสถูกค้นพบและแก้ไขมากกว่า และทำให้ระบบมีความน่าเชื่อถือสูงกว่า

5.3.6 เปรียบเทียบสัดส่วนข้อมูลแต่ละหมวดหมู่กับวรรณกรรมก่อนหน้า

จากการเปรียบเทียบสัดส่วนของข้อมูลของวิจัยนี้ กับงานวิจัยก่อนหน้าของ Vieweg (2012) ดังแสดงในรูปที่ 23 พบว่ามีทั้งส่วนที่สอดคล้องและขัดแย้งกัน ยกตัวอย่างเช่น ข้อความในหมวดหมู่ D - Disaster Status/Damage มีสัดส่วนสูงที่สุดทั้งสองกรณี โดยงานวิจัยนี้พบสัดส่วนข้อความในหมวดหมู่ ‘D’ อยู่ที่ 26.11% แต่งานของ Vieweg พบมากถึง 48.7%

สัดส่วนของข้อมูลในหมวดหมู่ RC – Response from Community มีสัดส่วนสูงที่สุดในลำดับถัดมาอยู่ที่ 17.89% และในงานของ Vieweg พบในระดับใกล้เคียงที่ 18.8% อย่างไรก็ตาม ข้อความในหมวดหมู่เกี่ยวข้องกับการระดมอาสาสมัครกลับมีสัดส่วนที่ต่างกันอย่างมาก โดยในงานวิจัยนี้พบมากถึง 17.99% ซึ่งในงานของ Vieweg มองเป็นส่วนหนึ่งของหมวดหมู่ Request for help และ Offer for help โดยแม้จะรวมสัดส่วนของทั้งสองหมวดหมู่ด้วยกันแล้ว กลับพบสัดส่วนของข้อความทั้งสองรวมกันเพียงแค่ 1.40% เท่านั้น

สัดส่วนข้อความสำคัญในกลุ่ม Q – reQuest for Help และ O – Offer for help ในงานวิจัยทั้งสองมีความใกล้เคียงกันโดยสัดส่วนของข้อความหมวดหมู่ Q ในงานวิจัยนี้อยู่ที่ 2.64% และ Vieweg อยู่ที่ 2.3% ส่วนข้อความในหมวดหมู่ O ในงานวิจัยนี้อยู่ที่ 4.8% และ Vieweg อยู่ที่ 3.7%




รูปที่ 23 เปรียบเทียบสัดส่วนข้อมูลของงานวิจัยนี้ (ซ้าย) กับงานก่อนหน้าของ Vieweg (ขวา)

## 5.4 ข้อจำกัดของงานวิจัย

1. กระบวนการนวัตกรรม และระบบต้นแบบที่พัฒนาขึ้นอาศัยแหล่งข้อมูลจากเครือข่ายสังคมออนไลน์โดยใช้ระบบ Twitter เป็นตัวแทน (Representing) ซึ่งมีสมมุติฐานว่าประชาชนมีความสามารถในการเชื่อมต่อกับระบบดังกล่าวผ่านเครือข่ายระบบมือถือ หรือเครือข่ายอินเตอร์เน็ตบอร์ดแบรนด์เป็นต้น ในกรณีของภัยพิบัติร้ายแรงยิ่งซึ่งทำลายโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงาน และการสื่อสารอย่างรุนแรง งานวิจัยนี้มีสมมุติฐานว่าการกู้คืนระบบโครงข่ายการสื่อสารสามารถทำให้ในเวลาไม่นานหลังเกิดเหตุการณ์ภัยพิบัติ ส่วนการกู้คืนระบบพลังงานอาจใช้การติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กในชุมชนเพื่อประจุพลังงานไฟฟ้าลงในแบตเตอรี่สำหรับการใช้งานขั้นพื้นฐานของครัวเรือน ดังที่ได้อธิบายไว้ในหัวข้อ 2.5.2
2. ระบบการจัดหมวดหมู่ข้อความโดยอัตโนมัติโดยใช้เทคนิค Machine Learning ซึ่งเป็นหัวใจของระบบต้นแบบนั้นใช้การสอนระบบคอมพิวเตอร์โดยอาศัยข้อมูลจากสถานการณ์น้ำท่วมในปีพ.ศ. 2554 รูปแบบการสื่อสารที่ หรือคลังความรู้ และคำศัพท์ที่ระบบต้นแบบรู้จักจึงจำกัดเฉพาะในบริบทของเหตุการณ์น้ำท่วมเท่านั้น ดังนั้นการนำระบบไปใช้ในสถานการณ์ภัยพิบัติอื่น ๆ ที่ระบบยังไม่เคยมีฐานความรู้นั้น สามารถทำได้ แต่ต้องมีจัดเตรียมข้อมูลฝึกฝนซึ่งเกิดจากการจัดหมวดหมู่ข้อความในระดับหนึ่งก่อน (มากกว่า 1,000 ข้อความ) ระบบการจัดหมวดหมู่ข้อความโดยอัตโนมัติจึงจะเริ่มทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 5.5 ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนางานวิจัยในอนาคต

1. การพัฒนาเทคนิคการระบบพิกัดตำแหน่งของข้อความโดยใช้เทคนิคที่ซับซ้อน และมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น เทคนิค Named Entity Recognition
2. การขยายคลังความรู้ของระบบจัดหมวดหมู่อัตโนมัติให้รองรับการสนับสนุนการจัดการภัยพิบัติประเภทอื่น ๆ เช่นแผ่นดินไหว สึนามิ ภัยแล้ง พายุลูกเห็บ หรือ ดินโคลนถล่ม เป็นต้น
3. การพัฒนาเทคนิคการคำนวณหาตัวบ่งชี้ความเร่งด่วน (Urgency) และความน่าเชื่อถือ (Reliability) ของข้อมูลในแต่ละรายการอย่างอัตโนมัติ
4. ปรับปรุง Classifier Model ให้มุ่งเน้นการสกัดข้อความในกลุ่ม Q ให้ครบถ้วนมากที่สุด โดยพยายามเพิ่มค่า Recall ให้เข้าใกล้ 100% กล่าวคือ แทบไม่มีข้อความในกลุ่ม Q ข้อความใดที่ไม่ถูกค้นพบและสกัดออกมาโดย Classifier Model และในขณะเดียวกันก็ควบคุมค่า Precision ให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ เช่น 50% หมายถึงทุก 2 ข้อความจะเจอข้อความ Q จริง ๆ 1 ข้อความ หรือ 66% หมายถึงทุก 3 ข้อความจะเจอข้อความ Q จริง ๆ ถึง 2 ข้อความเป็นต้น

5. การขยายช่องทางการรับฟังข้อมูลให้รองรับกับสื่อสังคมออนไลน์อื่น ๆ ที่ได้รับความนิยมสำหรับเป็นช่องทางในการสื่อสารระหว่างประชาชน เช่น Facebook Instagram pantip.com หรือแม้แต่ ระบบส่งข้อความไลน์ เป็นต้น
6. การศึกษาถึงความท้าทาย และปัจจัยแห่งความสำเร็จในการใช้ระบบร่วมกันโดยหลายองค์กร
7. การหาแนวทางการสังเคราะห์ความต้องการทรัพยากรในระดับมหภาค จากข้อมูลความต้องการในระดับจุลภาคในระบบ โดยอาจใช้การประมวลข้อมูลร่วมกันระหว่างข้อมูลการร้องขอผ่านระบบ และฐานข้อมูลจำนวนประชากรในแต่ละพื้นที่ และเสนอแนะจำนวนของความต้องการที่เหมาะสม และทำให้เจ้าหน้าที่ตัดสินใจได้ง่ายขึ้น
8. การขยายความสามารถของระบบให้รองรับการใช้งานของกลุ่มอาสาสมัครต่าง ๆ ซึ่งมีลักษณะการตอบสนองต่อเหตุการณ์ และความต้องการใช้ข้อมูลในระดับจุลภาคอยู่แล้ว

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

# รายการอ้างอิง


Alexander, D.E., 2014. Social Media in Disaster Risk Reduction and Crisis Management. *Science and Engineering Ethics*, 20(3), pp.717–733.

Amazon, 2016. Amazon Mechanical Turk Website. Available at: https://www.mturk.com/mturk/welcome [Accessed May 10, 2016].

Ashish, N. et al., 2008. Situational Awareness Technologies for Disaster Response. In *Terrorism Informatics*. Springer US, pp. 517–544.

Bharosa, N. et al., 2009. Identifying and confirming information and system quality requirements for multi-agency disaster management. In *Proceedings of the 6 th International ISCRAM Conference*.

Bird, S., Klein, E. & Loper, E., 2009. *Natural Language Processing with Python - O'Reilly Media*, O'Reilly Media.

Chatzimilioudis, G. et al., 2012. Crowdsourcing with Smartphones. *IEEE Internet Computing*, 16(5), pp.36–44.

Cloudorado, 2016. Cloud Server Price Comparison. Available at: https://www.cloudorado.com/cloud_server_comparison.jsp [Accessed May 9, 2016].

Cosgrave, J., 1996. Decision making in Emergencies. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, 5(4), pp.28–35.

CRED, 2013. Disaster Classification by EM-DAT. Available at: http://www.emdat.be/classification.

CRED, 2016. EM-DAT | The international disasters database website. Available at: http://www.emdat.be/ [Accessed March 2, 2016].

CRED, 2015a. *The Human Cost of Natural Disasters: A Global Perspective.*,

CRED, 2015b. *The Human Cost of Weather Related Disasters (1995-2015)*,

Crowdflower, 2016. Crowdflower website. Available at: https://www.crowdflower.com/ [Accessed May 10, 2016].



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Davis, F.D., 1989. Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), pp.319–340.

Diekman, S.T. et al., 2005. Qualitative study of homeowners' emergency preparedness: experiences, perceptions, and practices. *Prehospital and disaster medicine*, 22(6), pp.494–501.

Drabek, T.E. & McEntire, D.A., 2003. Emergent phenomena and the sociology of disaster: lessons, trends and opportunities from the research literature. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, 12(2), pp.97–112.

Endsley, M.R., 2000. Theoretical underpinnings of situation awareness: A critical review. In *Situation awareness analysis and measurement*. pp. 3–32.

Eppler, M.J. & Wittig, D., 2000. Conceptualizing Information Quality: A Review of Information Quality Frameworks from the Last Ten Years. In *the 2000 Conference on Information Quality*. pp. 83–96.

Estelles-Arolas, E. & Gonzalez-Ladron-de-Guevara, F., 2012. Towards an integrated crowdsourcing definition. *Journal of Information Science*, 38(2), pp.189–200.

FEMA, 2011. *A Whole Community Approach to Emergency Management: Principles, Themes, and Pathways for Action*,

FEMA-EMI, 2012. The Four Phases of Emergency Management. Available at: training.fema.gov/emiweb/downloads/is10_unit3.doc.

Gao, H., Barbier, G. & Goolsby, R., 2011. Harnessing the crowdsourcing power of social media for disaster relief. *IEEE Intelligent Systems*, 26(3), pp.10–14.

Github, 2016. github website. Available at: https://github.com/ [Accessed May 10, 2016].

Gonzalez, R.A. et al., 2009. A Framework Linking Information Quality Dimensions and Coordination Challenges during Interagency Crisis Response. In *Hawaii International Conference on System Sciences*. pp. 1–10.

Goodchild, M.F. & Glennon, J.A., 2010. Crowdsourcing geographic information for disaster response: a research frontier. *International Journal of Digital Earth*, 3(3), pp.231–241.

Google, 2016. Google Compute Engine Pricing. Available at: https://cloud.google.com/compute/pricing [Accessed May 9, 2016].

Hale, J., 1997. A layered communication architecture for the support of crisis response. *Journal of Management Information Systems*, 14(1), pp.235–255.

Heinzelman, J. & Waters, C., 2010. *Crowdsourcing Crisis Information in Disaster-Affected Haiti*,

Helsloot, I. & Ruitenberg, A., 2004. Citizen response to disasters: A survey of literature and some practical implications. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 12(3), pp.98–111.

Hester, V., Shaw, A. & Biewald, L., 2010. Scalable crisis relief: Crowdsourced SMS translation and categorization with Mission 4636. In *Proceedings of the First ACM Symposium on Computing for Development*. pp. 1–7.

Horita, F.E.A. et al., 2013. The use of Volunteered Geographic Information and Crowdsourcing in Disaster Management: A Systematic Literature Review. *Proceedings of the 19th Americas Conference on Information Systems*, pp.1–10.

Howe, J., 2008. *Crowdsourcing: How the power of the crowd is driving the future of business*, Century.

Imran, M. et al., 2013. Extracting Information Nuggets from Disaster- Related Messages in Social Media. *Proceedings of the 10th International ISCRAM Conference*, (May), pp.1–10.

Jaeger, P.T., Shneiderman, B., et al., 2007. Community response grids: E-government, social networks, and effective emergency management. *Telecommunications Policy*, 31, pp.592–604.

Jaeger, P.T., Fleischmann, K.R., et al., 2007. Community response grids: using information technology to help communities respond to bioterror emergencies. *Biosecurity and bioterrorism: biodefense strategy, practice, and science*, 5(4), pp.335–45.

Jennex, M.E., 2007. Modeling Emergency Response Systems. In *Hawaii International Conference on System Sciences*. IEEE, p. 22.

Jung, J.-Y. & Moro, M., 2014. Multi-level functionality of social media in the aftermath

of the Great East Japan Earthquake. *Disasters*, 38(March 2011), pp.123–143.

Kahl, A., McConnell, C. & Tsuma, W., 2012. CROWDSOURCING AS A TOOL IN CONFLICT PREVENTION.

Kailes, J.I. & Enders, A., 2007. Moving beyond "special needs" A function-based framework for emergency management and planning. *Journal of Disability Policy Studies*, 17(4), pp.230–237.

Kamel Boulos, M.N. et al., 2011. Crowdsourcing, citizen sensing and sensor web technologies for public and environmental health surveillance and crisis management: trends, OGC standards and application examples. *International journal of health geographics*, 10(1), p.67.

Kapucu, N. & Garayev, V., 2011. Collaborative Decision-Making in Emergency and Disaster Management. *International Journal of Public Administration*, 34(6), pp.366–375.

Kiatpanont, R. & Tanlamai, U., 2014. A proposed framework for quality crowdsourced information during a disaster. In *2014 11th Information Technology Applications and Management (ITAM)*.

Kim, M. et al., 2012. Assessing roles of people, technology and structure in emergency management systems: a public sector perspective. *Behaviour & Information Technology*, 31(12), pp.1147–1160.

Kiritchenko, S. & Matwin, S., 2001. Email Classification with Co-Training. *Proceedings of the 2001 conference of the Centre for Advanced Studies on Collaborative research*, p.8.

Kongthon, A. et al., 2012. The Role of Twitter during a Natural Disaster : Case Study of 2011 Thai Flood. *Technology Management for Emerging Technologies*, pp.2227–2232.

Kotsiantis, S.B., 2007. Supervised machine learning: A review of classification techniques. *Informatica*, 31, pp.249–268.

Lee, J. et al., 2011. Group value and intention to use — A study of multi-agency disaster management information systems for public safety. *Decision Support Systems*, 50(2), pp.404–414.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Lerman, K., 2007. Social Information Processing in News Aggregation. *IEEE INTERNET COMPUTING*, pp.16–28.

Lettieri, E., Masella, C. & Radaelli, G., 2009. Disaster management: findings from a systematic review. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, 18(2), pp.117–136.

Levac, J., Toal-Sullivan, D. & O'Sullivan, T.L., 2012. Household emergency preparedness: a literature review. *Journal of community health*, 37(3).

Liu, S.B., 2014. Crisis Crowdsourcing Framework: Designing Strategic Configurations of Crowdsourcing for the Emergency Management Domain. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 23(4-6), pp.389–443.

Liu, S.B. et al., 2008. In Search of the Bigger Picture: The Emergent Role of On-Line Photo Sharing in Times of Disaster. In *Proceedings of the 5 th International ISCRAM Conference*.

Maslow, A.H., 1943. A theory of human motivation. *Psychological review*, 50(4), p.370.

Meier, P.P., 2011. *Verifying Crowdsourced Social Media Reports for Live Crisis Mapping: An Introduction to Information Forensics*,

Morningstar, 2016. Stocks - Key Financial Ratios. Available at: http://financials.morningstar.com/ratios/r.html?t=MFEC&region=THA&culture=en_US [Accessed May 21, 2016].

Morrow, N. et al., 2011. *Independent Evaluation of the Ushahidi Haiti Project*,

Neubig, G., 2011. Safety Information Mining — What can NLP do in a disaster —. In *Proceedings of the 5th International Joint Conference on Natural Language Processing*. pp. 965–973.

Norris H., F. et al., 2008. Community Resilience as a Metaphor, Theory, Set of Capacities, and Strategy for Disaster Readiness. *American Journal of Community Psychology*, 41(1), pp.127–150.

OpenStreetMap, 2016. OpenStreetMap Website. Available at: http://www.openstreetmap.org/#map=19/13.66523/100.43201 [Accessed May 10, 2016].

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Ortmann, J. et al., 2011. Crowdsourcing Linked Open Data for Disaster Management. In *Terra Cognita 2011*.

Palen, B.Y.L., Hiltz, S.R. & Liu, S.B., 2007. Online forums supporting grassroots participation in Emergency Preparedness and Response. *COMMUNICATIONS OF THE ACM*, 50(3).

Palen, L. et al., 2010. A Vision for Technology-Mediated Support for Public Participation & Assistance in Mass Emergencies & Disasters. In *Proceedings of the 2010 ACM-BCS Visions of Computer Science conference*. British Computer Society Swinton, UK, p. 8.

Parameswaran, M., 2007. Social computing: an overview. *Communications of the Association for Information Systems*, 19, pp.762–780.

Parasuraman, A., Zeithaml, V.A. & Berry, L.L., 1985. A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research. *Journal of Marketing*, 49(4), pp.41–50.

Perry W., R., Perry, R.W. & Perry W., R., 2003. Incident management systems in disaster management. *Disaster Prevention and Management*, 12(5), pp.405–412.

Pipino, L.L. et al., 2002. Data quality assessment. *Communications of the ACM*, 45(4).

Potts, L. et al., 2011. Tweeting disaster: Hashtag Constructions and Collisions. In *Proceedings of the 29th ACM international conference on Design of communication*. ACM, pp. 235–240.

Powers, D.M., 2011. *Evaluation: from precision, recall and F-measure to ROC, informedness, markedness and correlation*,

Quarantelli, E.L., 2000. *EMERGENCIES, DISASTER AND CATASTROPHES ARE DIFFERENT PHENOMENA*,

Raymond, E., 1999. The cathedral and the bazaar. *Knowledge, Technology & Policy*, 12(3), pp.23–49.

Ruparelia, N.B., 2010. Software development lifecycle models. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, 35(3), p.8.

Sahana, 2016. Sahana Eden Demo Webiste. Available at:

http://demo.eden.sahanafoundation.org/eden/.

Schryen, G. & Wex, F., 2012. IS Design Thinking in Disaster Management Research. In *2012 45th Hawaii International Conference on System Sciences*. Ieee.

Schulz, A., Ortmann, J. & Probst, F., 2012. Getting user-generated content structured: Overcoming information overload in emergency management. In *2012 IEEE Global Humanitarian Technology Conference*. IEEE, pp. 143–148.

Sebastiani, F., 2002. Machine learning in automated text categorization. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 34(1), pp.1–47.

Sharif, B., Khan, S. a & Bhatti, M.W., 2012. Measuring the Impact of Changing Requirements on Software Project Cost: An Empirical Investigation. *International Journal of Computer Science*, 9(3), pp.170–174.

Shneiderman, B., 1996. The eyes have it: a task by data type taxonomy for informatio nvisualizations. *Proceedings 1996 IEEE Symposium on Visual Languages*.

Starmind, 2016. Starmind Website. Available at: http://www.starmind.com/ [Accessed May 10, 2016].

Takahashi, B., Tandoc, E.C. & Carmichael, C., 2015. Communicating on Twitter during a disaster: An analysis of tweets during Typhoon Haiyan in the Philippines. *Computers in Human Behavior*, 50, pp.392–398.

Talburt, J.R., 2011. Principles of information quality. In *Entity Resolution and Information Quality*. Morgan Kaufmann, pp. 39–62.

Toriumi, F., 2011. Information Sharing on Twitter During the 2011 Catastrophic Earthquake. In *Proceedings of the 22nd International Conference on World Wide Web*. pp. 1025–1028.

Torrey, C. et al., 2007. *Connected Giving: Ordinary People Coordinating Disaster Relief on the Internet*, Ieee.

Turoff, M., 2002. Past and future emergency response information systems. *Communications of the ACM*, 45(4), pp.29–32.

Udemy, 2016. Udemy: An Online learning Platform. Available at: https://www.udemy.com/courses/ [Accessed May 9, 2016].

UNISDR, 2015. *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015 - 2030*,

UNOCHA, 2013. *UNDAC handbook* 6th ed., United Nations.

Ushahidi, 2016a. Configuring Twitter on a deployment. Available at: https://wiki.ushahidi.com/display/WIKI/Configuring+Twitter+on+a+deployment/ [Accessed April 17, 2016].

Ushahidi, 2016b. Ushahidi website. Available at: https://www.ushahidi.com/ [Accessed March 2, 2016].

Valverde-Albacete, F.J. & Peláez-Moreno, C., 2014. 100% Classification Accuracy Considered Harmful: The Normalized Information Transfer Factor Explains the Accuracy Paradox. *PloS one*, 9(1).

Venkatesh, V. & Davis, 2000. A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *Management Science*, 46(2), pp.186–204.

Vieweg, S.E., 2012. *Situational Awareness in Mass Emergency: A Behavioral and Linguistic Analysis of Microblogged Communications*. University of Colorado.

Wang, R.Y., Strong, D. & Guarascio, L.M., 1996. Beyond Accuracy: What Data Quality Means to Data Consumers. *Journal of Management Information Systems*, 12(4), pp.5–33.

Weaver, A.C., Boyle, J.P. & Besaleva, L.I., 2012. Applications and trust issues when crowdsourcing a crisis. *2012 21st International Conference on Computer Communications and Networks, ICCCN 2012 - Proceedings*, pp.1–5.

Wikipedia, 2016. Precision and recall.

Wu, P.F. et al., 2008. Community Response Grid (CRG ) for a University Campus : Design Requirements and Implications. , (May).

Zook, M. et al., 2010. Volunteered Geographic Information and Crowdsourcing Disaster Relief: A Case Study of the Haitian Earthquake. *World Medical & Health Policy*, 2(2), pp.6–32.

สำนักงานรัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์, 2016. ข้อมูลพิกัด LAT/LONG ที่ตั้งตำบล. Available at: https://data.go.th/DatasetDetail.aspx?id=c6d42e1b-3219-47e1-b6b7-dfe914f27910 [Accessed April 25, 2016].

# ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

# ภาคผนวก ก: แบบสอบถามเพื่อวัดการยอมรับเทคโนโลยี

แบบสอบนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยดุษฎีนิพนธ์ในหลักสูตร ธุรกิจเทคโนโลยี และการจัดการนวัตกรรม ผู้วิจัยขอยืนยันว่าข้อมูลทั้งหมดจะถูกใช้เพื่อวัตถุประสงค์แห่งการวิจัยเท่านั้น

ส่วนที่ 1

กรุณาระบุ SESSION การทดสอบโดยถามจากทีมผู้วิจัย _____

กรุณาระบุ ชื่อ-สกุล ของท่าน _____

กรุณาระบุ ตำแหน่งงานในองค์กรของท่าน _____

กรุณาระบุ จำนวนลูกน้องในบังคับบัญชาของท่าน _____

กรุณาระบุ email ของท่าน _____

กรุณาระบุ เบอร์โทรศัพท์ ของท่าน _____

ส่วนที่ 2

| ท่านเห็นด้วยกับข้อความต่อไปนี้มากเพียงใด | ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ◄——► เห็นด้วยอย่างยิ่ง | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| การใช้งานระบบนี้ ช่วยให้ฉันทำงานได้เร็วขึ้น | | | | | | | |
| การใช้งานระบบนี้ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของฉัน | | | | | | | |
| การใช้งานระบบนี้ ช่วยเพิ่มความสามารถในการสร้างผลลัพธ์ของฉัน | | | | | | | |
| การใช้งานระบบนี้ ช่วยให้ฉันบรรลุเป้าหมายในงานของฉัน | | | | | | | |
| การใช้งานระบบนี้ ช่วยให้ชีวิตในการทำงานของฉันง่ายขึ้น | | | | | | | |
| การใช้งานระบบนี้ มีประโยชน์ต่องานของฉัน | | | | | | | |
| การเรียนรู้วิธีการใช้งานระบบนี้เป็นเรื่องง่ายสำหรับฉัน | | | | | | | |
| ฉันพบว่ามันเป็นเรื่องง่ายในใช้ระบบนี้เพื่อทำสิ่งที่ฉันต้องการ | | | | | | | |
| วิธีการใช้งานระบบนี้ชัดเจนและเข้าใจง่าย | | | | | | | |
| ฉันพบว่าระบบนี้มีความยืดหยุ่นต่อการใช้งาน | | | | | | | |
| ฉันสามารถใช้ระบบนี้อย่างเชี่ยวชาญได้ไม่ยากเลย | | | | | | | |
| ระบบนี้ ง่ายต่อการใช้งาน | | | | | | | |
| ฉันต้องการใช้ระบบนี้ในการทำงานจริง | | | | | | | |

# ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายรังสรรค์ เกียรติ์ภานนท์ เกิดเมื่อวันที่ 12 กันยายน 2522 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สัญชาติไทย นับถือศาสนาพุทธ

ประวัติการศึกษา

ปีพ.ศ. 2544 จบการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีพ.ศ. 2547 จบการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิทยาศาตร์คอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีพ.ศ. 2549 จบการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาเศรษฐศาสตร์การจัดการธุรกิจ (หลักสูตรนานาชาติ) คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และได้สอบเข้าศึกษาต่อระดับปริญญาเอก สาขาธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม (สหสาขาวิชา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในปีการศึกษา 2553

ประวัติการทำงาน

ปีพ.ศ. 2547 ทำงานในตำแหน่ง Senior Presale บริษัท Motif Technology ปีพ.ศ. 2548 ทำงานในตำแหน่ง IT System Architect บริษัท Progress Software ในเครือของธนาคารกสิกรไทย ปีพ.ศ. 2551 ทำงานในตำแหน่ง IT Application Manager บริษัท Siemens Limited จนถึงปี 2557 จึงลาออกเพื่อมาศึกษาปริญญาเอกเต็มเวลา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University