

การประยุกต์ใช้ข้อมูลจากทวิตเตอร์
ด้วยวิธีการประมวลผลภาษาธรรมชาติ
สำหรับช่วยวางแผนจุดจอดรถพยาบาลฉุกเฉิน
AN APPLICATION OF TWITTER DATA USING NATURE LANGUAGE
PROCESSING FOR AMBULANCE ALLOCATION PLANNING



ลัทธิดเดช ศรีหมื่น

LATTHIDECH SRIMUEN

วิทยานิพนธ์นี้สำหรับการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2566

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

AN APPLICATION OF TWITTER DATA USING NATURE LANGUAGE
PROCESSING FOR AMBULANCE ALLOCATION PLANNING



LATTHIDECH SRIMUEN

A THESIS SUBMITTED IN FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF ENGINEERING IN INDUSTRIAL ENGINEERING
SCHOOL OF ENGINEERING
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2023

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KMITL-2023-EN-M-217-116



COPYRIGHT 2023

SCHOOL OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การประยุกต์ใช้ข้อมูลจากทวิตเตอร์ด้วยวิธีการประมวลผลภาษาธรรมชาติสำหรับช่วยวางแผนจุดจอตรพยาบาลฉุกเฉิน
นักศึกษา	ลัทธิตเดช ศรีหมื่น
รหัสประจำตัว	63601181
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
พ.ศ.	2566
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.ชุมพล ยวงใย

บทคัดย่อ

การวางแผนจัดวางจุดจอตรพยาบาลฉุกเฉิน เพื่อให้รพยาบาลฉุกเฉินอยู่ในพื้นที่ที่สามารถเข้าถึงผู้ประสบอุบัติเหตุและนำส่งไปยังโรงพยาบาลได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งจะสามารถเพิ่มโอกาสรอดชีวิตหรือลดการพิการของผู้ประสบอุบัติเหตุ ในปัจจุบันมีการแจ้งเหตุอุบัติเหตุหรือเหตุการณ์สำคัญจากทวิตเตอร์ให้พบเห็นได้มากมาย จึงได้นำเสนอการประยุกต์ใช้ประโยชน์จากข้อความจากทวิตเตอร์ด้วยการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Nature Language Processing) และการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) ในการสร้างแบบจำลองวิเคราะห์ความรู้สึก (Sentiment Analysis) สำหรับประเมินระดับความรุนแรงของข้อความแจ้งเหตุ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระดับคือ ไม่รุนแรง รุนแรง และรุนแรงมาก จากการเก็บข้อมูลของบัญชี จส.100 บนทวิตเตอร์ จำนวนข้อความ 6,633 ข้อความ ในช่วงปี 2022 และใช้งานเครื่องมือการจำแนกประเภทของคำ (Named Entity Recognition) ในการสกัดคำที่บ่งบอกสถานที่เกิดเหตุ ร่วมกับการใช้ Google Map API ในการแปลงคำให้กลายเป็นพิกัดละติจูด ลองจิจูด ผลการทดลองพบว่า แบบจำลองวิเคราะห์ความรู้สึก (Sentiment Analysis) มีความแม่นยำในการประเมินระดับความรุนแรงเท่ากับ 99.9 เปอร์เซ็นต์ และผลการใช้งานการจำแนกประเภทของคำ (Named Entity Recognition) ร่วมกับการใช้ Google Map API สามารถระบุตำแหน่งจากข้อความได้ถูกต้อง 87.7 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นทำการประยุกต์ใช้งานกับการวางแผนจัดวางจุดจอตรพยาบาลฉุกเฉิน โดยนำผลลัพธ์ระดับความรุนแรงและพิกัดของอุบัติเหตุ นำไปสร้างแบบจำลองครอบคลุมเพื่อกำหนดจุดจอตรพยาบาลและแสดงบนแผนที่ความร้อนแสดงพื้นที่ของจุดเกิดเหตุ สำหรับเป็นเครื่องมือทางเลือกช่วยตัดสินใจในการวางจุดจอตรพยาบาลต่อไป

Thesis	An Application of Twitter Data Using Nature language Processing for Ambulance Allocation Planning
Student	Mr. Latthidech Srimuen
Student ID.	63601181
Degree	Master of Engineering
Program	Industrial Engineering
Year	2023
Thesis Advisor	Assoc.Prof. Dr. Chumpol Yuangyai

ABSTRACT

Emergency Ambulance Allocation Planning allows emergency ambulances to be in an area that can quickly reach victims and deliver them to the hospital. This can increase the chances of survival or reduce the disability of accident victims. Nowadays, there are reports of accidents or important events on the road from Twitter. Therefore, in this study, the application of Twitter messages was presented with natural language processing and Machine Learning to create a sentiment analysis model for evaluating the severity of reporting messages. Which is divided into 3 levels: not severe, severe, and highly severe. 6,633 Twitter messages collected from JS100 in 2022. Named Entity Recognition extract words that indicate a crime scene together with Google Map API to convert words into latitude, longitude coordinates. Experimental results showed that sentiment analysis model has an accuracy of 99.9 percent in estimating the severity level, and the results of using Named Entity Recognition with Google Map API can locate the location from the text has an accuracy of 87.7 percent. After that, it can be applied to Emergency Ambulance Allocation Planning by taking the results of the severity level and coordinates of the accident to create a Maximum Coverage Location Problem to determine ambulance location and heat map showing the area of the accident site and ambulance location to help Emergency Ambulance Allocation Planning.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณา จากอาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.ชุมพล ยวงใย ที่ให้ความช่วยเหลือให้คำชี้แนะ แนะนำแนวทางการดำเนินงานให้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ตลอดจนให้ความรู้และประสบการณ์ที่ดีแก่ข้าพเจ้า ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณพระคุณอาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการทุกท่านที่คอยอบรมสั่งสอน ถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ให้แก่ข้าพเจ้า

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัวของข้าพเจ้าที่คอยเลี้ยงดู อบรมสั่งสอน เป็นกำลังใจ ให้การสนับสนุนทุนการศึกษา และสนับสนุนในทุก ๆ เรื่อง ทำให้ข้าพเจ้าสามารถทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณ พี่ น้อง นักศึกษาปริญญาโทและปริญญาเอก สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และทุกท่านที่ให้กำลังใจและคำชี้แนะในการทำงานวิจัยนี้ด้วยดีเสมอมา

สำหรับคุณงามความดีที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้กับ บิดา มารดา ซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่ง ตลอดจน ครู อาจารย์ ที่เคารพทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และถ่ายทอดประสบการณ์ที่ดีให้แก่ข้าพเจ้า ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูง ท้ายที่สุดขอพระเป็นเจ้าทรงอวยพระพรท่านให้มีความสุขตลอดไป

ลัทธิตเดช ศรีหมื่น

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ.....	I
ABSTRACT	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ IV	
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญรูปภาพ.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1. ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	4
1.3. ขอบเขตของงานวิจัย.....	4
1.4. ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.....	4
1.5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย.....	5
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1. บริการการแพทย์ฉุกเฉิน.....	6
2.1.1. ระดับรพพยาบาลฉุกเฉิน.....	6
2.1.2. ขั้นตอนปฏิบัติการบริการการแพทย์ฉุกเฉิน.....	7
2.2. ปัญหาการวางจุดจอตรพยาบาลฉุกเฉิน.....	8
2.2.1. การใช้ข้อมูลสื่อสังคมออนไลน์ เพื่อใช้ในการวางแผนการบริการการแพทย์ ฉุกเฉิน 9	
2.3. การประมวลผลทางภาษารธรรมชาติ (NATURAL LANGUAGE PROCESSING: NLP)....	12
2.3.1. แบบจำลองวิเคราะห์ความรู้สึก (Sentiment analysis: SA).....	12
2.3.2. การสกัดคุณลักษณะ (Feature extraction).....	13
2.3.3. แบบจำลองสำหรับการทำนาย.....	14
2.3.4. การจำแนกประเภทของคำ (Named Entity Recognition : NER).....	14
2.4. การเรียนรู้ของเครื่อง (MACHINE LEARNING : ML)	15
2.5. ข้อสรุปจากทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	17
3.1. การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	18
3.2. การเตรียมข้อมูล.....	19
3.2.1. ทำความสะอาดข้อมูล (Data Cleaning).....	19
3.2.2. ประเมินระดับความรุนแรงของข้อความ.....	19
3.2.3. การแบ่งข้อมูลสำหรับชุดฝึกฝนและชุดทดสอบ.....	20
3.3. แบบจำลองวิเคราะห์ความรู้สึก (SENTIMENT ANALYSIS).....	20
3.4. การจำแนกประเภทของคำ (NAMED ENTITY RECOGNITION).....	25
3.5. การประเมินผลแบบจำลอง.....	26
3.6. ประยุกต์ใช้งานกับการวางแผนจัดวางจุดจอตรพยาบาลฉุกเฉิน.....	27
3.3.1. แบบจำลองครอบคลุม.....	27
3.3.2. การสร้างแผนที่ความร้อน.....	29
บทที่ 4 ผลการดำเนินงานและกรณีศึกษา.....	30
4.1. ผลการเก็บข้อมูลจากทวิตเตอร์.....	30
4.2. ผลการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองวิเคราะห์ความรู้สึก.....	31
4.3. ผลการใช้งานการจำแนกประเภทของคำ.....	32
4.4. ผลการประยุกต์ใช้งานกับการวางแผนจัดวางจุดจอตรพยาบาลฉุกเฉิน.....	33
4.4.1. พื้นที่กรณีศึกษา.....	33
4.4.2. ผลการประยุกต์ใช้แบบจำลองครอบคลุม.....	34
4.4.2. ผลการสร้างแผนที่ความร้อน.....	36
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	42
5.1. สรุปและอภิปรายผลการศึกษา.....	42
5.2. ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต.....	43
เอกสารอ้างอิง.....	45
ภาพผนวก.....	49
ภาคผนวก.ก ซอร์สโค้ด.....	50
ก.1. สำหรับดึงข้อมูลจากทวิตเตอร์ [36].....	50
ก.2. สำหรับทำความสะอาดข้อมูล [37].....	50
ก.3. สำหรับแบ่งชุดข้อมูลฝึกฝนและตรวจสอบ.....	51
ก.4. สำหรับใช้งานการจำแนกประเภทของคำ.....	52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 V
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.5.	สำหรับเรียกใช้งาน GOOGLE MAP API.....	53
ก.6.	แบบจำลองครอบคลุม[38]	54
ก.7.	สำหรับสร้างแผนที่ความร้อนบน LONGDO MAP	55
ภาคผนวก.ข	ตัวอย่างผลลัพธ์.....	57
ภาคผนวก.ค	บทความทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์.....	64
ประวัติผู้เขียน.....		71



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างงานวิจัยที่ประยุกต์ใช้ข้อมูลสื่อสังคมออนไลน์กับการวางแผนการบริการการแพทย์ฉุกเฉิน.....	11
ตารางที่ 3.1 รายละเอียดข้อมูลที่ได้รับจากการสกัดข้อมูล.....	18
ตารางที่ 3.2 ตัวอย่างการประเมินระดับความรุนแรงของข้อความ	20
ตารางที่ 3.3 ผลการฝึกฝนแบบจำลองจำแนกประเภทของชื่อด้วยชุดข้อมูล Thainer [26].....	26
ตารางที่ 4.1 สัดส่วนระดับความรุนแรงข้อความ.....	31
ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินแบบจำลอง	31
ตารางที่ 4.3 ตัวอย่างผลลัพธ์จากการใช้การจำแนกประเภทของคำ	32
ตารางที่ 4.4 ตัวอย่างการแปลงคำที่บอกสถานที่ให้เป็นพิกัดละติจูด ลองจิจูด.....	32
ตารางที่ 4.6 จำนวนข้อความแจ้งเหตุในเขตกรุงเทพมหานคร 10 อันดับแรก	34
ตารางที่ 4.7 ผลลัพธ์ตำแหน่งจุดจอตรพยาบาลจากแบบจำลองครอบคลุม.....	35

สารบัญรูปภาพ

รูปที่	หน้า
รูปที่ 1.1 กรอบแนวความคิดของขั้นตอนการศึกษา	5
รูปที่ 2.1 ขั้นตอนปฏิบัติการบริการการแพทย์ฉุกเฉิน.....	8
รูปที่ 2.2 กระบวนการการเรียนรู้การถ่ายโอน [24].....	15
รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานทำวิจัย.....	17
รูปที่ 3.2 ตัวอย่างหน้าเว็บไซต์ทวิตเตอร์ของ จส.100	18
รูปที่ 3.3 ตัวอย่างลักษณะข้อความที่ต้องการ.....	19
รูปที่ 3.4 กำหนดประเภทแบบจำลอง	21
รูปที่ 3.5 การอัปโหลดชุดข้อมูลสำหรับฝึกฝน (Training)	22
รูปที่ 3.6 การอัปโหลดชุดข้อมูลสำหรับตรวจสอบ (validation)	23
รูปที่ 3.7 ทำการฝึกฝนแบบจำลอง.....	24
รูปที่ 3.8 ผลการฝึกฝนแบบจำลอง.....	24
รูปที่ 3.9 ตัวอย่างการใช้งานแบบจำลองที่ผ่านการฝึกฝนโดยชุดข้อมูลที่ทำการรวบรวม	25
รูปที่ 4.1 ตัวอย่างข้อมูลที่ได้ทำการเก็บรวบรวม.....	30
รูปที่ 4.2 ผลลัพธ์การระบุตำแหน่งพิกัดจากคำ.....	33
รูปที่ 4.3 แผนที่ออนไลน์ของ Longdo Map.....	36
รูปที่ 4.4 แผนที่ออนไลน์ของ Longdo Map ใส่เขตในกรุงเทพมหานคร.....	37
รูปที่ 4.5 แผนที่ความร้อน (1).....	37
รูปที่ 4.6 แผนที่ความร้อน (2).....	38
รูปที่ 4.7 แผนที่ความร้อน (3).....	38
รูปที่ 4.8 แผนที่ความร้อน (4).....	39
รูปที่ 4.9 แผนที่ความร้อนด้วยข้อมูล 1 ปี.....	39
รูปที่ 4.10 แผนที่ความร้อนด้วยข้อมูลย้อนหลัง 6 เดือน	40
รูปที่ 4.11 แผนที่ความร้อนด้วยข้อมูลย้อนหลัง 3 เดือน	40
รูปที่ 4.12 แผนที่ความร้อนพร้อมกับแสดงจุดจอตรพยาบาล.....	41

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินจำเป็นต้องเข้าถึงแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย สำหรับช่วยตัดสินใจ และปฏิบัติการต่าง ๆ การเข้าถึงถึงเหตุการณ์ในช่วงเวลาปัจจุบันอย่างเช่น เหตุการณ์จากภัยพิบัติ เหตุการณ์ก่อการร้าย การชุมนุมทางด้านการเมือง เหตุการณ์เกิดโรคระบาดร้ายแรง หรือเหตุการณ์รุนแรงที่ส่งผลกระทบต่อคนหมู่มาก การตัดสินใจเพื่อเตรียมรับมือกับเหตุการณ์ฉุกเฉิน การวางแผนเพื่อปฏิบัติการต่าง ๆ ต้องอาศัยแหล่งข้อมูลที่รวดเร็วและมีความถูกต้อง จะช่วยลดความรุนแรงหรือความเสียหายต่อคนหรือทรัพย์สินได้[1] แต่ในปัจจุบันประเทศต่าง ๆ รวมถึงประเทศไทยยังไม่สามารถใช้ประโยชน์จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายเพื่อเข้ามาช่วยในระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน

สำหรับประเทศไทยหน่วยงานสำคัญที่ให้บริการช่วยชีวิตผู้ประสบเหตุการณ์ฉุกเฉินคือ สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ ซึ่งหน่วยงานที่รับผิดชอบการให้บริการทางการแพทย์ฉุกเฉิน (Emergency Medical Services; EMS) [2] บริการการแพทย์ฉุกเฉิน (Emergency Medical Services; EMS) ถือเป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบสุขภาพสมัยใหม่ มีหน้าที่ในการปฐมพยาบาลผู้ป่วยก่อนจะส่งถึงโรงพยาบาล [3] บริการรถพยาบาลฉุกเฉินมีหน้าที่หลักสองอย่าง คือการรักษายาบาลของผู้ป่วยในที่เกิดเหตุและนำส่งผู้ป่วยไปโรงพยาบาล โดยทั่วไปแล้วการเรียกรถพยาบาลจะเริ่มต้นด้วย การพิจารณาสายโทรเข้าจากบุคลากรที่มีคุณสมบัติทางการแพทย์ เป็นผู้กำหนดความเร่งด่วนของสายโทรเข้า ตามด้วยการมอบหมายรถพยาบาลฉุกเฉินซึ่งผู้มอบหมายงานรถพยาบาลจะตัดสินใจส่งรถพยาบาลคันไปยังสถานที่จุดเกิดเหตุ [4] และบริการการแพทย์ฉุกเฉิน (EMS) ควรมีเวลาตอบสนอง (Response time) ให้น้อยที่สุด เพื่อลดการโอกาสเสียชีวิตหรือความพิการของผู้ป่วย [5]

จากการศึกษาพบว่า การเข้าถึงพื้นที่เกิดเหตุของรถพยาบาลฉุกเฉินส่งผลต่อโอกาสรอดชีวิตของผู้ป่วยอย่างมาก โดยมีงานวิจัยพบว่า การที่เข้าถึงพื้นที่เกิดเหตุล่าช้าส่งผลต่อโอกาสรอดชีวิตของผู้ป่วย โดยระยะเวลาที่รถพยาบาลฉุกเฉินเข้าถึงพื้นที่เกิดเหตุหลังจากได้รับการแจ้งเหตุไม่ควรเกิน 9 นาที [7] ดังนั้นการกำหนดจุดจอตรถพยาบาลฉุกเฉินให้สามารถเข้าถึงพื้นที่เกิดเหตุ ให้มีความเหมาะสมและใกล้กับพื้นที่ที่มีความเสี่ยงที่เกิดอุบัติเหตุหรือมีความต้องการเรียกใช้บริการ จะลดเวลาการเดินทางของรถพยาบาลฉุกเฉินช่วยให้ผู้ป่วยมีโอกาสรอดชีวิตมากขึ้น

แต่จากการศึกษาของงานวิจัย พบว่าโดยส่วนใหญ่การกำหนดจุดจอตรถพยาบาลฉุกเฉิน จะใช้ประสบการณ์ของเจ้าหน้าที่ และพิจารณาจากปัจจัยความต้องการรถพยาบาลฉุกเฉินเพียงอย่างเดียว

ในการตัดสินใจการจัดวางจุดจอตรพยาบาลฉุกเฉินโดยไม่คำนึงถึงปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการการแพทย์ฉุกเฉิน แต่ความเป็นจริงสถานการณ์ฉุกเฉิน มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา สอดคล้องกับงานวิจัยของ Yuangyai และคณะ ปี ค.ศ. 2020 [7] และงานวิจัยของ Chaicharoenwut และคณะ ปี ค.ศ. 2020 [8] ที่ได้นำเสนอการนำข้อมูลสารสนเทศจากสื่อสังคมออนไลน์ (Social Media Information) มาจัดวางจุดจอตรพยาบาลฉุกเฉิน หรืองานวิจัยของ Laylavi และคณะในปี ค.ศ. 2017 [1] ได้นำเสนอถึงการนำข้อมูลจากทวิตเตอร์ มาเป็นปัจจัยในการจัดวางจุดจอตรพยาบาลฉุกเฉิน โดยจะเห็นได้ว่าในปัจจุบันได้มีการนำเสนอการนำข้อมูลที่ได้จากสื่อสังคมออนไลน์มาใช้ในการจัดวางจุดจอตรพยาบาลฉุกเฉิน ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงนำเสนอการประยุกต์ใช้ข้อมูลจากทวิตเตอร์ ซึ่งเป็นสื่อสังคมออนไลน์นำมาช่วยวางแผนจัดวางจุดจอตรพยาบาลฉุกเฉินให้มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา

ในปัจจุบันเทคโนโลยีด้านการสื่อสารที่พัฒนาอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดสังคมขนาดใหญ่หรือเรียกว่าเครือข่ายสังคมออนไลน์ (Social Network) ซึ่งงานติดต่อสื่อสารที่สะดวกขึ้นกว่าในอดีตทำให้เกิดการรับหรือส่งข้อมูลที่มีประโยชน์มากมายผ่านแอปพลิเคชัน (Applications) ที่ให้บริการบนโลกอินเทอร์เน็ตในด้านต่าง ๆ มากกว่าการรับข่าวสารเพียงทางเดียวจากสื่อรูปแบบเก่า เช่น วิทยุ โทรทัศน์ หรือหนังสือพิมพ์ เป็นต้น ถูกนำมาศึกษาเพื่อรับมือกับสถานการณ์ฉุกเฉินอย่างแพร่หลาย โดยใช้สื่อสังคมออนไลน์บนแอปพลิเคชันต่าง ๆ เช่น การตั้งสถานะบนเฟซบุ๊ก (Facebook) การแจ้งอุบัติเหตุบนทวิตเตอร์ (Twitter) การถ่ายภาพเหตุการณ์ลงบนอินสตาแกรม (Instagram) การสตรีมมิ่ง (Streaming) เหตุการณ์แบบภาพเคลื่อนไหวบนยูทูป (YouTube) เป็นต้น จากตัวอย่างทั้งหมดที่ได้กล่าวมาแฝงไปได้ด้วยข้อมูลที่สำคัญ เช่น พื้นที่ที่เกิดเหตุการณ์ ความรุนแรงเมื่อเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน อยู่ในรูปแบบของข้อความ ภาพประกอบที่เป็นภาพนิ่งหรือเคลื่อนไหว และยังเป็นนำเสนอที่มีความรวดเร็วและตอบสนองต่อเหตุการณ์ฉุกเฉิน

สำหรับทวิตเตอร์เป็นแอปพลิเคชันหนึ่งที่ทำให้บริการในการติดต่อสื่อสารระหว่างบุคคลบนอินเทอร์เน็ต การสื่อสารโดยทวิตเตอร์มีลักษณะเป็นการพูดคุยผ่านกล่องข้อความที่มีขนาดตัวอักษรไม่เกิน 140 ตัวอักษรทำให้ลดข้อมูลที่ไม่มีความสำคัญลงได้และสามารถติดตามหัวข้อที่สนใจหรือที่เรียกว่าแฮชแท็ก (Hashtag) เพื่อสืบค้นหัวข้อเรื่องที่สนใจได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งความเร็วของข้อมูลข่าวสารที่ส่งถึงกันนั้นทำให้สามารถรับรู้ข่าวสารได้ทันทีทันใด ดังนั้นจึงเกิดงานวิจัยหลายฉบับที่ได้สกัดข้อความจากการสื่อสารดังกล่าว มาวิเคราะห์ความเสี่ยงหรือตรวจจับเหตุการณ์ที่ผิดปกติจากข้อความ เช่น การแจ้งเหตุอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนท้องถนน ทำให้การจราจรที่ล่าช้าติดขัด หรือเหตุการณ์ที่ส่งผลให้เกิดการรวมตัวของผู้คนจำนวนมากอาจจะเป็นความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุขึ้นได้

เมื่อเหตุการณ์ฉุกเฉินเกิดขึ้น ข้อมูลจากทวิตเตอร์สามารถนำมาใช้ในการระบุถึงพื้นที่ที่เกิดเหตุได้อย่างรวดเร็ว โดยงานวิจัยของ Neppalli และคณะ ปี ค.ศ.2017 [11] ได้เสนอการวิเคราะห์ข้อมูล

ทวิตเตอร์ที่เกี่ยวกับพายุเฮอริเคนแซนดี้ โดยใช้การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Nature Language Processing) และแบบจำลองวิเคราะห์ความรู้สึก (Sentiment analysis) ในการประเมินความรู้สึก จากข้อความทวิตเตอร์ สามารถช่วยให้เจ้าหน้าที่เข้าใจสถานการณ์ของเหตุฉุกเฉิน เช่น ความกังวล ความตื่นตระหนก และผลกระทบทางอารมณ์ของผู้คนที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์พายุเฮอริเคน และทำการระบุตำแหน่งของผู้ใช้ทวิตเตอร์ลงบนแผนที่ทางภูมิศาสตร์ที่มีศูนย์กลางอยู่ที่พายุเฮอริเคน สำหรับเป็นข้อมูลใช้ในการตัดสินใจในการวางแผนรับมือกับสถานการณ์ของเหตุฉุกเฉิน

นอกเหนือจากวิเคราะห์ข้อมูลจากสื่อสังคมออนไลน์เพื่อสร้างเครื่องมือที่ช่วยในการตัดสินใจ แล้ว การศึกษาครั้งนี้ยังได้ศึกษาถึงการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการวางจุดจอตลอดพยาบาลฉุกเฉินจอตลอดพยาบาลฉุกเฉินเพื่อเป็นการสร้างรูปแบบของการตัดสินใจและแสดงบนแผนที่ความร้อน จากการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องในการวางกลยุทธ์ในการจัดสรรจุดจอตลอดพยาบาลฉุกเฉินพบว่าได้มีการนำเสนอวิธีในการแก้ปัญหาด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการวางจุดจอตลอดพยาบาลฉุกเฉิน ซึ่งเรียกว่าแบบจำลองครอบคลุม (Covering model) ในปี ค.ศ. 1974 Church และ Reville [9] ได้นำเสนอแบบจำลองปัญหาพื้นที่ครอบคลุมความต้องการสูงสุด (Maximal Covering Location Problem: MCLP) โดยต้องการวางจุดจอตลอดพยาบาลฉุกเฉินให้ครอบคลุมกับความต้องการบนพื้นที่มากที่สุดโดยที่มีทรัพยากรที่จำกัด Nilsang และคณะ ปี ค.ศ. 2018 [5] ได้นำเสนอแบบจำลองปัญหาพื้นที่ครอบคลุมความต้องการสูงสุดกับเงื่อนไขบังคับเลือก (Maximal Covering Location Problem with Location-Forced: MCLP-LF) ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ได้นำแบบจำลองมาช่วยหาจุดจอตลอดพยาบาล

สรุปในการศึกษาครั้งนี้ได้นำเสนอ 2 ประเด็น ได้แก่ ประเด็นที่หนึ่งเสนอการประยุกต์ใช้ข้อมูลจากทวิตเตอร์ นำช่วยในการวางแผนการจัดวางจุดจอตลอดพยาบาลฉุกเฉิน โดยใช้การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Nature Language Processing) และการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) ในการสร้างแบบจำลองวิเคราะห์ความรู้สึก (Sentiment Analysis) สำหรับประเมินระดับความรุนแรงของข้อความแจ้งเหตุจากทวิตเตอร์ และใช้งานเครื่องมือการจำแนกประเภทของคำ (Named Entity Recognition) ในการสกัดคำที่บ่งบอกสถานที่เกิดเหตุ ร่วมกับการใช้ Google Map API มาทำการแปลงคำที่บ่งบอกสถานที่ให้กลายเป็นพิกัดละติจูด ลองจิจูด และประเด็นที่สองนำเสนอการประยุกต์ใช้งานกับการวางแผนวางจุดจอตลอดพยาบาลฉุกเฉิน โดยนำผลลัพธ์จากประเด็นที่หนึ่งนำมาสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อเสนอจุดจอตลอดพยาบาลและสร้างแผนที่ความร้อนเพื่อเป็นเครื่องมือช่วยในการวางแผนจัดวางจุดจอตลอดพยาบาลฉุกเฉินทางเลือก

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

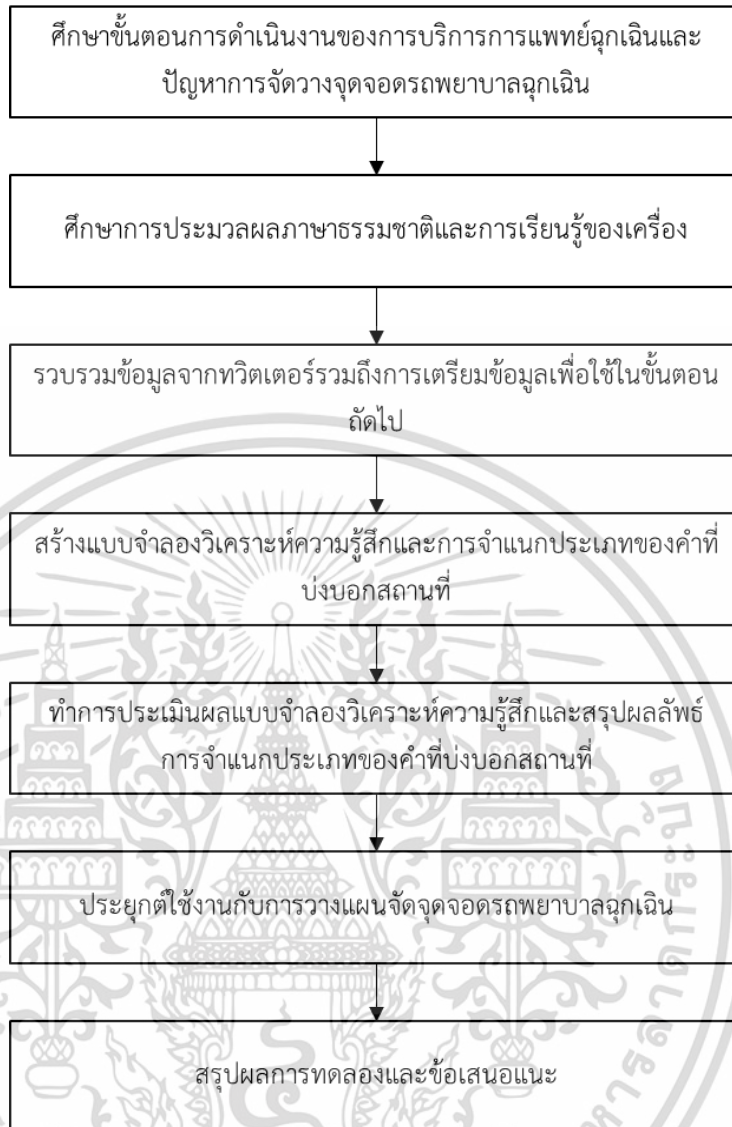
1. เพื่อนำเสนอกรอบแนวคิดในการใช้ประยุกต์ข้อมูลจากทวิตเตอร์ สำหรับการวางแผนจัดวางจุดจอตรพยาบาลฉุกเฉินทางเลือก
2. เพื่อบูรณาการการประยุกต์ใช้การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Nature Language Processing) และการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) สำหรับการวางแผนจัดวางจุดจอตรพยาบาลฉุกเฉินทางเลือก
3. ประยุกต์ใช้กับการวางแผนจุดจอตรพยาบาลฉุกเฉินของระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

เก็บรวบรวมข้อมูลจากทวิตเตอร์ ชื่อบัญชี จส.100 [10] โดยเป็นแหล่งข้อมูลสำหรับแจ้งเหตุอุบัติเหตุต่างๆ ในเขตกรุงเทพมหานคร ช่วงเวลารวบรวมข้อมูลในปี ค.ศ. 2022 เท่านั้น

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

1. ศึกษาขั้นตอนการดำเนินงาน การวางแผนการให้บริการของหน่วยงานรพพยาบาลฉุกเฉินของการบริการการแพทย์ฉุกเฉิน และปัญหาการวางจุดจอตรพยาบาลฉุกเฉิน
2. ศึกษาการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Nature Language Processing) และการเรียนรู้ของเครื่อง(Machine Learning)
3. รวบรวมข้อมูลจากทวิตเตอร์รวมถึงการเตรียมข้อมูลเพื่อใช้ในขั้นตอนถัดไป
4. สร้างแบบจำลองวิเคราะห์ความรู้สึกและการจำแนกประเภทของคำที่บ่งบอกสถานที่
5. ทำการประเมินผลแบบจำลองวิเคราะห์ความรู้สึกและสรุปผลลัพธ์การจำแนกประเภทของคำที่บ่งบอกสถานที่
6. ประยุกต์ใช้งานกับการวางแผนจัดวางจุดจอตรพยาบาลฉุกเฉิน
7. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ



รูปที่ 1.1 กรอบแนวความคิดของขั้นตอนการศึกษา

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

- 1.สามารถใช้ข้อมูลจากทวิตเตอร์ ซึ่งเป็นแหล่งข้อมูลสาธารณะที่ทุกคนเข้าถึงได้นำมาสร้างประโยชน์เพิ่มเติมนอกจากการแจ้งเตือน
- 2.ประยุกต์ใช้งานการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Nature Language Processing) และการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) เข้ามาช่วยทำงานแทนคนสำหรับงานที่ไม่ยุ่งยากแต่ใช้เวลาเป็นจำนวนมาก

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะประกอบไปด้วยหัวข้อหลัก ได้แก่ บริการการแพทย์ฉุกเฉิน ปัญหาการวางจุดจอตรพยาบาลฉุกเฉิน การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Nature Language Processing) การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) และข้อสรุปจากทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวคิดในการดำเนินการวิจัย โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 บริการการแพทย์ฉุกเฉิน

บริการการแพทย์ฉุกเฉิน (Emergency Medical Service: EMS) เป็นการให้บริการการรักษาทางการแพทย์ให้แก่ผู้ป่วยฉุกเฉินก่อนนำส่งโรงพยาบาล มีหน้าที่ในการนำส่งผู้ป่วยและปฐมพยาบาลเบื้องต้นในพื้นที่เกิดเหตุ ให้ความสำคัญกับความรวดเร็วในการปฏิบัติการ สำหรับหน่วยงานที่ให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินที่สำคัญคือ หน่วยงานรถพยาบาลฉุกเฉิน เป็นหน่วยงานที่จะต้องเข้าถึงพื้นที่เกิดเหตุ [2] โดยระยะเวลาของรถพยาบาลฉุกเฉินเข้าถึงพื้นที่เกิดเหตุ (Response time) หลังจากได้รับการแจ้งเหตุไม่เกิน 9 นาที [11] ซึ่งก่อนที่รถพยาบาลฉุกเฉินจะเข้าไปถึงผู้ป่วยฉุกเฉินนั้น ผู้ป่วยฉุกเฉินยังไม่ได้ได้รับการรักษาอาการบาดเจ็บหรืออาการป่วยฉุกเฉิน ดังนั้นการที่รถพยาบาลฉุกเฉินสามารถเข้าถึงพื้นที่เกิดเหตุได้อย่างรวดเร็วจะทำให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาได้เร็วขึ้น จะช่วยเพิ่มโอกาสรอดชีวิตหรือลดอาการบาดเจ็บรุนแรงของผู้ป่วยได้

2.1.1. ระดับรถพยาบาลฉุกเฉิน

สำหรับระดับของรถพยาบาลฉุกเฉิน Rynänen และคณะ ปี ค.ศ. 2010 [12] ได้ให้คำนิยามของรถพยาบาลช่วยชีวิตหรือรถพยาบาลฉุกเฉินเป็น 2 ระดับ ได้แก่ รถพยาบาลฉุกเฉินขั้นพื้นฐานและรถพยาบาลฉุกเฉินขั้นสูง [13] ซึ่งกำหนดระดับจาก ความสามารถบุคลากรทางการแพทย์ประจำรถพยาบาลฉุกเฉิน ความสามารถในการรักษาหรือดูแลผู้ป่วย และความสามารถของอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ติดตั้งบนรถพยาบาลฉุกเฉิน

1) รถพยาบาลฉุกเฉินขั้นพื้นฐาน (Basic Life Support: BLS Ambulance)

เป็นรถพยาบาลฉุกเฉินที่ทำการขนส่งผู้ป่วยที่ต้องการรับบริการทางการแพทย์ฉุกเฉินขั้นพื้นฐาน โดยมีเจ้าหน้าที่กู้ชีพ (Emergency Medical Technician: EMT) ประจำรถพยาบาลฉุกเฉินขั้นพื้นฐาน เพื่อช่วยเหลือผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บฉุกเฉินแต่ไม่ร้ายแรงถึงชีวิต เช่น การเข้าเฝือกกระดูกที่แตกหรือหัก การห้ามเลือด การให้ยาทางปากหรือฉีด หรือการฉีดออกซิเจนเพื่อช่วยชีวิตผู้ป่วยได้ แต่

ไม่สามารถปฏิบัติการช่วยชีวิตขั้นสูงได้เนื่องจากมีข้อจำกัดจากอุปกรณ์และความเชี่ยวชาญของผู้ปฏิบัติงาน

2) รถพยาบาลฉุกเฉินแบบขั้นสูง (Advanced Life Support: ALS Ambulance)

เป็นรถพยาบาลฉุกเฉินเหมือนกับรถพยาบาลฉุกเฉินขั้นพื้นฐาน ต่างกันที่ทีมเจ้าหน้าที่ประจำรถจะมีความสามารถทางการแพทย์ฉุกเฉินที่สูงกว่า หรือเรียกว่า นักปฏิบัติการฉุกเฉินการแพทย์ (Paramedic) และมีอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่พร้อมในการช่วยชีวิตขั้นสูงประจำรถ เพื่อใช้ในการช่วยชีวิตผู้ที่ได้รับบาดเจ็บหรือเจ็บป่วยฉุกเฉินขั้นวิกฤต เช่น การฉีดยาละลายเส้นเลือดดำ การช่วยเหลือผู้ป่วยฉุกเฉินที่มีอาการหัวใจเต้นผิดจังหวะเฉียบพลัน การตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ หรือแม้กระทั่งการผ่าตัดบนพื้นที่เกิดเหตุ ซึ่งต้องใช้อุปกรณ์ทางการแพทย์และเจ้าหน้าที่ที่มีความสามารถทางการแพทย์ขั้นสูง

2.1.2. ขั้นตอนปฏิบัติการบริการการแพทย์ฉุกเฉิน

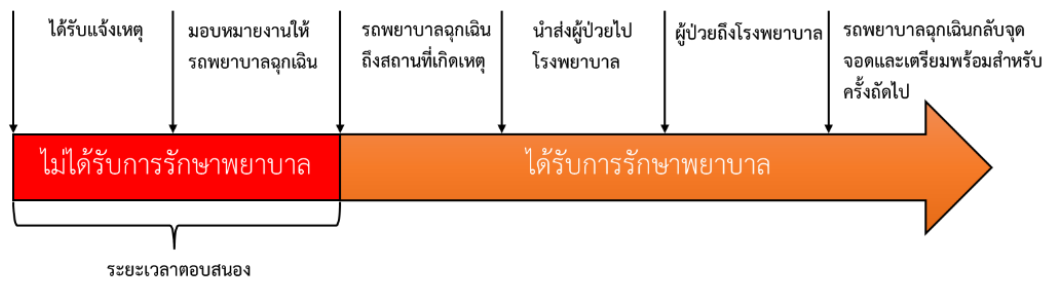
ขั้นตอนปฏิบัติการบริการการแพทย์ฉุกเฉิน แบ่งขั้นตอนออกเป็น 2 ช่วงเวลา ได้แก่ 1) ช่วงเวลาที่รถพยาบาลฉุกเฉินได้รับแจ้งเหตุและเดินทางไปยังพื้นที่เกิดเหตุซึ่งผู้บาดเจ็บหรือเจ็บป่วยฉุกเฉินไม่ได้รับการดูแลรักษาทางการแพทย์ และ 2) ช่วงเวลาที่รถพยาบาลฉุกเฉินเข้าถึงพื้นที่เกิดเหตุและนำผู้ป่วยไปยังโรงพยาบาล [5] ดังรูปที่ 2.1 ที่แสดงขั้นตอนการปฏิบัติการบริการการแพทย์ฉุกเฉิน ซึ่งจะอธิบายในแต่ละขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ช่วงเวลาที่ผู้ป่วยฉุกเฉินยังไม่ได้รับการรักษาพยาบาล

แบ่งออกได้เป็น 2 ช่วงเวลาได้แก่ ช่วงเวลาที่มีการแจ้งเหตุมายังศูนย์การให้บริการทางการแพทย์ฉุกเฉิน จนถึงเวลาที่ศูนย์การให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินมอบหมายงานให้กับรถพยาบาลฉุกเฉิน และช่วงเวลาที่รถพยาบาลฉุกเฉินได้รับมอบหมายงานออกจากจุดจอดไปยังพื้นที่เกิดเหตุ ซึ่งทั้ง 2 ช่วงเวลานี้เรียกรวมว่าระยะเวลาตอบสนอง (Response time) ซึ่งมีความสำคัญอย่างมากต่อโอกาสรอดชีวิตหรือลดโอกาสพิการของผู้ป่วยฉุกเฉิน

2) ช่วงเวลาที่ผู้ป่วยฉุกเฉินได้รับการรักษาพยาบาล

ช่วงเวลาหลังจากที่รถพยาบาลฉุกเฉินถึงสถานที่เกิดเหตุ จะเป็นเวลาที่ผู้ป่วยฉุกเฉินได้รับการรักษาพยาบาลจากทีมกู้ชีพหรือนักปฏิบัติการฉุกเฉินการแพทย์ รถพยาบาลฉุกเฉินจะนำส่งผู้ป่วยฉุกเฉินไปยังโรงพยาบาลที่ใกล้ที่สุด หลังจากรถพยาบาลฉุกเฉินนำส่งผู้ป่วยฉุกเฉินสำเร็จจะเดินทางกลับไปยังตำแหน่งจุดจอดรถพยาบาลเพื่อเตรียมพร้อมในการเรียกใช้งานในอนาคต



รูปที่ 2.1 ขั้นตอนปฏิบัติการบริการการแพทย์ฉุกเฉิน

ที่มา: ดัดแปลงจาก Nilsang และคณะ ปี ค.ศ. 2018 [5]

ในหัวข้อที่ 2.1 บริการการแพทย์ฉุกเฉินได้ทำการอธิบาย ความหมาย เป้าหมายของการให้บริการทางการแพทย์ฉุกเฉิน และขั้นตอนดำเนินการบริการการแพทย์ฉุกเฉิน จากการทบทวนทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าจุดจอดรถพยาบาลฉุกเฉินที่สามารถเข้าถึงพื้นที่ที่เกิดเหตุได้อย่างรวดเร็วจะเพิ่มโอกาสรอดชีวิตของผู้ป่วยฉุกเฉิน ในหัวข้อถัดไปจะนำเสนองานวิจัยที่เกี่ยวกับการวางจุดจอดรถพยาบาลฉุกเฉิน

2.2 ปัญหาการวางจุดจอดรถพยาบาลฉุกเฉิน

ผลงานวิจัยหลายเรื่องที่น่าเสนอการแก้ปัญหาการจัดสรรจุดจอดรถพยาบาลโดยโดยส่วนใหญ่นิยมใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical model) ในการหาคำตอบโดยใช้ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียกใช้บริการรถพยาบาลฉุกเฉินเป็นตัวแปรในการตัดสินใจ สำหรับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการวางจุดจอดรถพยาบาลฉุกเฉิน นิยมเรียกในชื่อแบบจำลองครอบคลุม (Covering model) ในปี ค.ศ. 2018 Nilsang และคณะ [5] ได้นำเสนอแบบจำลองปัญหาพื้นที่ครอบคลุมความต้องการสูงสุดร่วมกับการบังคับเลือกพื้นที่ (Maximal Covering Location Problem with location-forced: MCLP-LF) โดยพัฒนามาจากแบบจำลองปัญหาพื้นที่ครอบคลุมความต้องการสูงสุด โดยมีฟังก์ชันวัตถุประสงค์ และเงื่อนไขบังคับเดียวกันแต่ได้เพิ่มเงื่อนไขการบังคับเลือกพื้นที่ที่มีความต้องการในการรับบริการจากแผนภูมิควบคุมโดยใช้ข้อมูลจากสื่อสังคมออนไลน์ (Social media) และข้อมูลสภาพการจราจรแบบทันทีทันใด (Real-time) ในการบังคับเลือกพื้นที่ซึ่งแบบจำลอง MCLP-LF โดยงานวิจัยดังกล่าวได้ให้ข้อเสนอแนะถึงการนำปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการวางจุดจอดรถพยาบาลฉุกเฉินเพิ่มมากขึ้น และในงานวิจัยของ Chaicharoenwut และคณะ ปี ค.ศ. 2020 [8] ที่ได้พัฒนาแบบจำลองปัญหาพื้นที่ครอบคลุมความต้องการสูงสุดร่วมกับการบังคับเลือกพื้นที่ (Maximal Covering Location Problem with location-forced: MCLP-LF) โดยทำการเพิ่มปัจจัยเชิงพื้นที่และเวลา และปัจจัยจากสื่อสังคมออนไลน์ (Social Media Information) มา

ใช้ในการบังคับเลือกพื้นที่จุดจอตระพยาบาลฉุกเฉิน จากการศึกษาพบว่าที่ผ่านมามุ่งเน้นพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical model) โดยมีการเสนอแนะการนำปัจจัยอื่นๆเข้ามาเป็นตัวแปรตัดสินใจร่วมด้วย คือข้อมูลจากสื่อสังคมออนไลน์ (Social media) หรือ ข้อมูลแบบเรียลไทม์ (Real Time) ซึ่งในหัวข้อถัดไปจะทำการศึกษางานวิจัยที่ใช้ข้อมูลจากสื่อสังคมออนไลน์ (Social media) ร่วมกับการวางแผนการบริการการแพทย์ฉุกเฉิน

2.2.1. การใช้ข้อมูลสื่อสังคมออนไลน์ เพื่อใช้ในการวางแผนการบริการการแพทย์ฉุกเฉิน

การใช้ข้อมูลแบบเรียลไทม์หรือข้อมูลจากสื่อสังคมออนไลน์ (Social media) ในปัจจุบันนิยมนำมาประยุกต์ใช้ในการวางแผนต่อสถานการณ์ฉุกเฉิน (Emergency situations) ซึ่งในปี ค.ศ. 2015 งานวิจัยของ Simon และคณะ [14] ได้นำเสนอว่าปัจจุบันผู้คนส่วนใหญ่ติดต่อสื่อสารกันผ่านสื่อสังคมออนไลน์ในชีวิตประจำวัน ซึ่งสื่อสังคมออนไลน์นอกจากใช้ในการติดต่อสื่อสารแล้วยังถูกใช้ในการแจ้งเหตุการณ์ฉุกเฉิน เช่น ภัยพิบัติ เหตุการณ์การก่อการร้าย หรือการจัดกิจกรรมสาธารณะที่มีผู้คนมาร่วมกิจกรรมจำนวนมาก Bird และคณะ ปี ค.ศ. 2012 [15] ได้เสนอคุณสมบัติเด่นของข้อมูลจากสื่อสังคมออนไลน์เปรียบเทียบกับการใช้ข้อมูลสื่อแบบดั้งเดิม (Traditional media) โดยสรุปว่าการใช้ข้อมูลจากสื่อสังคมออนไลน์สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีความทันสมัย รวดเร็ว และเป็นเหตุการณ์ที่ใกล้เคียงกับช่วงเวลาที่เกิดจริง ในหัวข้อต่อไปจะนำเสนอถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการนำข้อมูลจากสื่อสังคมออนไลน์ในการจัดการเหตุการณ์ฉุกเฉินดังต่อไปนี้

Beigi และคณะ ค.ศ.2016 [16] ให้ภาพรวมของแบบจำลองวิเคราะห์ความรู้สึก (Sentiment Analysis) ประยุกต์ใช้ในการบรรเทาภัยพิบัติโดยอธิบายว่า แบบจำลองวิเคราะห์ความรู้สึก (Sentiment Analysis) ถูกนำมาใช้เพื่อระบุข้อมูลที่เป็นอัตวิสัย เช่น ความคิดเห็นที่แสดงออกมาเป็นข้อความ เพื่อกำหนดว่าฝูงชนในท้องถิ่นมีปฏิกิริยาอย่างไรในระหว่างเกิดภัยพิบัติ และวิธีการใช้ข้อมูลดังกล่าวเพื่อปรับปรุงการจัดการภัยพิบัติ

Neppalli และคณะ ค.ศ. 2017 [17] กล่าวถึงการวิเคราะห์ความรู้สึก (Sentiment Analysis) ของทวีตที่โพสต์บนทวีตเตอร์ในช่วงพายุเฮอริเคนแซนดี้ และวิธีการที่ช่วยให้ผู้ตอบคำถามเหตุฉุกเฉิน เข้าใจพลวัตของสื่อสังคมออนไลน์ของผู้เขียนข้อความทวีตเตอร์ พัฒนารูปแบบเพื่อระบุความรู้สึกของทวีตและวัดระยะทางของแต่ละทวีตที่จัดหมวดหมู่จากศูนย์กลางของพายุเฮอริเคนพวกเขา แสดงให้เห็นว่าความรู้สึกของผู้โพสต์บนทวีตเตอร์มีการเปลี่ยนแปลงตามสถานที่ตั้งของผู้โพสต์บนทวีตเตอร์ สรุปว่าการดึงความรู้สึกจากข้อความในระหว่างเกิดภัยพิบัติอาจช่วยให้ผู้ตอบเหตุฉุกเฉินและพัฒนาการรับรู้สถานการณ์ที่ดีขึ้นในเขตภัยพิบัติ

Martinez-Rojas และคณะ ค.ศ. 2018 [18] ได้ทำการทบทวนงานวิจัยที่นำเสนอถึงการนำสื่อสังคมออนไลน์ในการจัดการเมื่อเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน เช่นการเกิดแผ่นดินไหว การเกิดพายุ หรือ

การระเบิดของโรงงานไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ โดยผลการทบทวนงานวิจัยสรุปว่า ทวิตเตอร์เป็นแหล่งของข้อมูลสำคัญเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ และเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการเผยแพร่และรับข้อมูลที่ทันสมัยนำมาช่วยในการตัดสินใจ

Ragini และคณะ ค.ศ.2018 [19] เสนอแนวทางแก้ปัญหาด้วยข้อมูลขนาดใหญ่สำหรับการตอบสนองต่อภัยพิบัติผ่านการวิเคราะห์ความรู้สึก (Sentiment Analysis) แบบจำลองที่เสนอจะรวบรวมข้อมูลภัยพิบัติจากสื่อสังคมออนไลน์และจัดหมวดหมู่แยกตามความต้องการของผู้ได้รับผลกระทบข้อมูลภัยพิบัติที่จัดหมวดหมู่จะจำแนกผ่านแบบจำลองวิเคราะห์ความรู้สึก (Sentiment Analysis)

Singh และคณะ ค.ศ. 2018 [20] กล่าวสนับสนุนว่าแบบจำลองวิเคราะห์ความรู้สึก (Sentiment Analysis) ในฟีดทวิตเตอร์สามารถช่วยปรับปรุงบริการตอบสนองฉุกเฉิน โดยการวิเคราะห์อารมณ์ ความกังวล และความรู้สึกที่แสดงในทวีตในสถานการณ์ฉุกเฉินผู้เขียน เสนอการใช้แบบจำลองวิเคราะห์ความรู้สึก (Sentiment Analysis) และวิธีการตรวจหาจุดเปลี่ยนเพื่อประมวลผลและอนุมานความรู้สึกเชิงพื้นที่ชั่วคราวของผู้ใช้ และให้ข้อเสนอแนะที่เหมาะสมแก่ผู้ตอบเหตุฉุกเฉินและหน่วยงานท้องถิ่น

Nilsang และคณะ ค.ศ. 2018 [5] ได้นำเสนอการใช้ข้อมูลจากทวิตเตอร์ในการเป็นข้อมูลสำหรับเปลี่ยนจุดจอตลอดพยาบาลฉุกเฉินบนพื้นที่กรุงเทพมหานครแบบพลวัต เนื่องจากว่าความต้องการการรับบริการในแต่ละช่วงเวลาแตกต่างกัน แต่ข้อมูลความต้องการที่มีอยู่นั้นมีอยู่อย่างคงที่ ดังนั้นการใช้ข้อมูลจากทวิตเตอร์ซึ่งเป็นข้อมูลเรียลไทม์จะช่วยให้การตัดสินใจด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สรุปผลจากงานวิจัยนี้พบว่าแบบจำลองที่นำเสนอครอบคลุมพื้นที่กรุงเทพมหานครได้มากกว่าวิธีการที่ใช้ในปัจจุบัน

Chaicharoenwut และคณะ ปี ค.ศ. 2020 [8] ได้ทำการประยุกต์สื่อสังคมออนไลน์ และข้อมูลเชิงพื้นที่และเวลาในการแสดงถึงความหนาแน่น ของแต่ละพื้นที่ในการรับบริการการแพทย์ฉุกเฉินด้วยแผนที่ความร้อน ด้วยวิธีการประเมินความหนาแน่นเชิงพื้นที่แบบเคอร์เนล และนำผลลัพธ์บังคับเลือกพื้นที่ดังกล่าวในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์หรือเรียกว่าแบบจำลองครอบคลุม (Covering model) ในการตัดสินใจวางจุดจอตลอดพยาบาลฉุกเฉิน

Imvimol and Chongstitvatana และคณะ ค.ศ. 2021 [21] ทำการแบบจำลองวิเคราะห์ความรู้สึกในทวีตที่เกี่ยวข้องกับ COVID-19 และเขียนคำอธิบายประกอบของความรู้สึกเชิงบวกและเชิงลบที่ ประกอบด้วยความโกรธ รังเกียจ ความกลัว ความเศร้า ความสุข และความประหลาดใจ การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครือข่ายประสาทห้าแบบและให้ข้อมูลเชิงลึกจากแบบจำลองวิเคราะห์ความรู้สึกกับข้อมูลทวีตและรายงานประวัติของผู้ติดเชื้อและข้อมูลการฉีดวัคซีน

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างงานวิจัยที่ประยุกต์ใช้ข้อมูลสื่อสังคมออนไลน์กับการวางแผนการบริการการแพทย์ฉุกเฉิน

ปี	ผู้เขียน	ชื่อบทความ	การใช้งาน	วิธีการ	
				การประมวลผลภาษาธรรมชาติ	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์
2016	Beigi และคณะ [16]	An Overview of Sentiment Analysis in social media and Its Applications in Disaster Relief	การวางแผนรับมือกับภัยพิบัติ	x	
2017	Neppalli และคณะ [17]	Sentiment analysis during Hurricane Sandy in emergency response	การวางแผนรับมือกับภัยพิบัติ	x	
2018	Ragini และคณะ [19]	Big data analytics for disaster response and recovery through sentiment analysis	การวางแผนรับมือกับภัยพิบัติ	x	
2018	Singh และคณะ [20]	Analyzing the Sentiment of Crowd for Improving the Emergency Response Services	การวางแผนรับมือกับสถานการณ์ฉุกเฉิน	x	
2018	Nilsang.S และคณะ [5]	Locating an ambulance base by using social media: a case study in Bangkok	การวางแผนจัดวางจุดจอดรถพยาบาล		x
2020	Chaicharoenwut และคณะ [8]	Multiple Spatial-Temporal factors with Social Network information using Data Visualization for Emergency Ambulance Base Locations	การวางแผนจัดวางจุดจอดรถพยาบาล		x
2021	Imvimol and Chongstitvatana และคณะ [21]	Sentiment analysis of messages on Twitter related to COVID-19 using deep learning approach	การวางแผนรับมือกับโรคระบาด	x	

จากการศึกษางานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการนำข้อมูลสื่อสังคมออนไลน์มาประยุกต์ใช้งานกับการวางแผนการบริการการแพทย์ฉุกเฉิน พบว่าทวิตเตอร์เป็นสื่อสังคมออนไลน์ที่นิยมนำมาใช้งาน ร่วมกับการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Nature Language Processing) และการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทวิตเตอร์ และยังพบว่าปัญหาการวางแผนจัดวางจุดจอต รถพยาบาลฉุกเฉินมีส่วนน้อยที่จะนำการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Nature Language Processing) และการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) มาช่วยในการแก้ปัญหา ดังนั้นในงานวิจัยครั้งนี้จึงสนใจที่จะประยุกต์ใช้การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Nature Language Processing) และการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) พร้อมกับข้อมูลทวิตเตอร์มาช่วยในการวางแผนจัดวางจุดจอตรถพยาบาลฉุกเฉิน ซึ่งในหัวข้อถัดไปจะทำการศึกษาทฤษฎีของการประมวลผล ภาษาธรรมชาติ (Nature Language Processing) และการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning)

2.3 การประมวลผลทางภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing: NLP)

มนุษย์มีภาษาสำหรับใช้สื่อสารของมนุษย์ เรียกว่า ภาษาธรรมชาติ (Nature Language) แต่ ภาษาที่คอมพิวเตอร์ใช้ในการทำงานต่างๆ จะใช้ภาษาเครื่อง (Machine Language) ซึ่งเป็นภาษาที่ เข้าใจยาก จึงเกิดการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing :NLP) เข้ามาช่วย ให้คอมพิวเตอร์เข้าใจถึงภาษาของมนุษย์[22] การประมวลผลภาษาธรรมชาติ ช่วยให้คอมพิวเตอร์ สามารถสื่อสารกับมนุษย์ได้ด้วยการใช้งานภาษาของเครื่องและดำเนินการทำงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง กับภาษา ยกตัวอย่างเช่น ช่วยให้อุปกรณ์และคอมพิวเตอร์สามารถอ่านภาษาของมนุษย์หรือทำความเข้าใจและตีความคำพูดของมนุษย์ ไปจนถึงการประเมินอารมณ์ ความรู้สึกที่แฝงอยู่ในข้อความและ กลั่นกรองใจความหรือนัยยะที่สำคัญออกมาเพื่อใช้งานในการวิเคราะห์ ตัวอย่างงานทางด้าน NLP เช่น Sentiment analysis, Machine translation , Named Entity Recognition (NER)

2.3.1. แบบจำลองวิเคราะห์ความรู้สึก (Sentiment analysis: SA)

แบบจำลองวิเคราะห์ความรู้สึก คือ การวิเคราะห์ความรู้สึกที่แสดงออกผ่านทางข้อความสื่อ สังคมออนไลน์[23] อย่างเช่น Neppalli et al. (2017) เสนอการใช้วิเคราะห์ความรู้สึก (Sentiment Analysis) วิเคราะห์ข้อมูลจากทวิตเตอร์เกี่ยวกับการแจ้งพายุเฮอริเคนแซนดี้ เพื่อใช้ในการวางแผนรับมือกับเหตุภัยพิบัติRagini et al. (2018) เสนอการใช้ข้อมูลภัยพิบัติจากทวิตร์ร่วมกับการวิเคราะห์ ความรู้สึก (Sentiment Analysis) ในการวางแผนการให้บริการของระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน เป็นต้น โดยมีขั้นตอนการทำงานดังต่อไปนี้

1.การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collection) โดยในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการเก็บรวบรวม ข้อมูลจากทวิตเตอร์

2.การแยกคำ (Tokenize) คือการแยกคำออกจากประโยค ออกมาเป็นคำๆตามหลักภาษา
 3.กำจัดข้อมูลที่ไม่จำเป็น เช่น สัญลักษณ์พิเศษ ลิงก์เว็บไซต์
 4.การสร้างคุณลักษณะของข้อมูล (Feature Extraction) คือกระบวนการในการแปลงคำให้เป็นรูปแบบเชิงปริมาณอย่างเช่น ตัวเลข หรือเวกเตอร์ ในงานด้าน NLP มีเทคนิคที่นิยมใช้ได้แก่ Word Embedding

5.การเตรียมชุดข้อมูล คือการแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ชุดข้อมูลสำหรับการฝึกฝนแบบจำลอง และทดสอบแบบจำลอง

6.การสร้างแบบจำลองและการทดสอบแบบจำลอง

2.3.2. การสกัดคุณลักษณะ (Feature extraction)

การสกัดคุณลักษณะ (Feature extraction) เป็นกระบวนการแปลงคุณสมบัติต่างๆ จากข้อมูล ให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้งานได้แบบจำลอง โดยวิธีการที่นำมาใช้ทำการสกัดคุณลักษณะ (Feature extraction) ใช้ร่วมกัน 2 วิธีคือ การสร้างคลังคำศัพท์ (Bag of word) และ TF-IDF

กระบวนการสร้างคลังคำศัพท์ (Bag of Words) ซึ่งเป็นแบบจำลองที่ใช้ในงานจัดแบ่งประเภทข้อความ (Text Classification) กลุ่มของคำจะถูกอธิบายด้วยคลังคำศัพท์ หรือการกลุ่มรวมของคำ หลังจากทำการสร้างคลังคำศัพท์ (Bag of word) จะทำการใช้เทคนิค TF-IDF (Term Frequency Inverse Document Frequency) คือวิธีที่ไว้หาคำ หรือเทอมที่สำคัญ จากเอกสาร (Document) โดยดูจากเนื้อหาโดยรวมทั้งหมด [24]

$$TF(\text{ของคำ}) = \frac{\text{จำนวนของคำนั้นในเอกสาร}}{\text{จำนวนของคำทั้งหมดในเอกสาร}} \quad (2.1)$$

$$IDF(\text{ของคำ}) = \log \left(\frac{\text{จำนวนเอกสารทั้งหมดที่ใช้พิจารณา}}{\text{จำนวนเอกสารที่มีคำนั้นปรากฏอยู่}} \right) \quad (2.2)$$

โดยที่

TF (Term Frequency) คือ ความถี่ของคำ

IDF (Inverse Document Frequency) คือ นำไปใช้ในการวัดของคำในเอกสารทั้งหมด

ดังนั้น การหาค่า TF-IDF จากสมการที่ 3 ถ้าเจอคำในหลายเอกสาร ความสำคัญของคำนั้น

จะลดลง

$$TF - IDF = TF \times IDF \quad (2.3)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 13
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3. แบบจำลองสำหรับการทำนาย

1. **Logistic Regression** เป็นแบบจำลองหนึ่งในเรื่องการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) ซึ่งมักถูกใช้ในงานที่เกี่ยวข้องกับการจำแนกหรือคาดคะเนความเป็นไปได้ของข้อมูลเป็นสองกลุ่ม (binary classification) เช่น การทำนายว่าภาพถ่ายคือรูปของแมวหรือไม่ หรือการแยกข้อความเป็นหมวดหมู่ต่างๆ ใช้ทฤษฎีและการคำนวณทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อน แต่แบบจำลองที่ได้จากการเรียนรู้ของเครื่องใน Logistic Regression นั้นมีความเร็วในการคำนวณและใช้งานง่าย ซึ่งทำให้เป็นอัลกอริทึมที่นิยมในงานคาดคะเนและจำแนกข้อมูลเชิงสถิติ ในตำแหน่งที่ต้องการคาดคะเนและหากำหนดหมวดหมู่ของข้อมูลที่มีรูปแบบที่เป็นสองคลาสเช่นในงานทางด้านแพทย์ การตรวจสอบความเสี่ยงในการเป็นโรค ซึ่งเป็นต้น[13]

2. **Support Vector Machines (SVM)** คือแบบจำลองหนึ่งในเรื่องการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) ที่ใช้ในงานคาดคะเนและจำแนกข้อมูล โดยเฉพาะในกรณีที่ข้อมูลมีรูปแบบที่เป็นแบ่งเป็นกลุ่มสองคลาส (binary classification) ที่แยกกันอย่างชัดเจน SVM ทำการหาเส้นแบ่ง (hyperplane) ที่แยกกลุ่มข้อมูลสองคลาสออกจากกันโดยให้ระยะห่างระหว่างข้อมูลใกล้กับเส้นแบ่งนั้นเป็นสูงที่สุด (maximal margin) ซึ่งเส้นแบ่งนี้เรียกว่า "แบ่งข้อมูลแบบเส้นแบ่งและแยกคลาส (linear separating hyperplane)" กลุ่มข้อมูลที่อยู่ใกล้กับเส้นแบ่งมากที่สุดจะเป็น "support vectors" หรือข้อมูลที่มีความสำคัญในการกำหนดเส้นแบ่ง เมื่อหาเส้นแบ่งแล้ว SVM จะใช้เส้นแบ่งนี้ในการทำนายหรือจำแนกคลาสของข้อมูลใหม่ที่ไม่เคยเห็นมาก่อน SVM นั้นเป็นอัลกอริทึมที่แยกแยะเรื่องการทำนายและจำแนกคลาสในข้อมูลที่มีลักษณะเป็นคล้ายๆ กับกลุ่มข้อมูลอื่นๆ เช่น การจำแนกข้อความ การแยกประเภทของภาพ การทำนายความน่าจะเป็นในงานทางแพทย์และการหาความสัมพันธ์ในข้อมูลที่มีมิติสูง เป็นต้น[25]

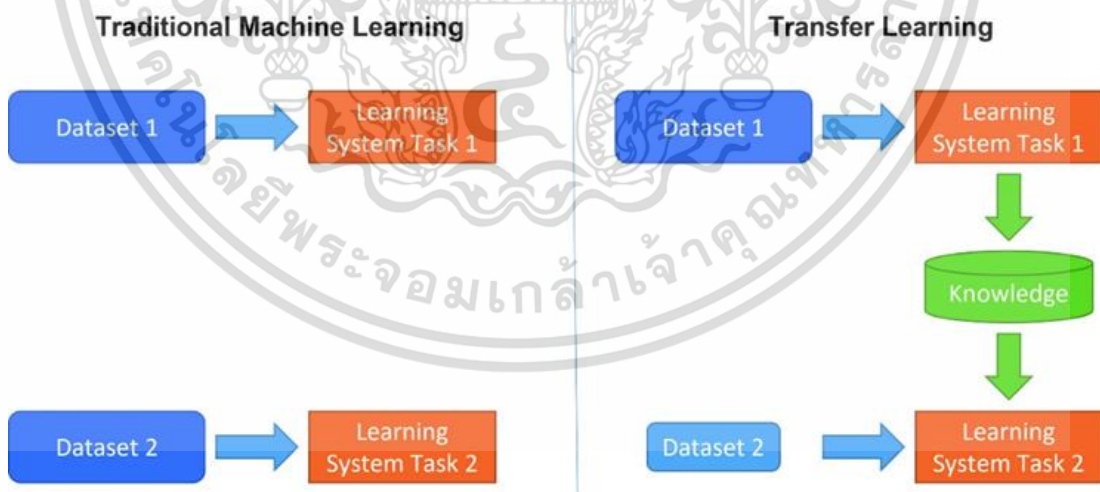
3. **WangchanBERTa Classifiers** คือแบบจำลองสำเร็จรูปที่ผ่านฝึกฝนด้วยชุดข้อมูลภาษาไทยขนาดใหญ่ สำหรับใช้งานกับภาษาไทย[26]

2.3.4. การจำแนกประเภทของคำ (Named Entity Recognition : NER)

คือ กระบวนการในการระบุหมวดหมู่รวมถึงตำแหน่งของคำในเอกสาร เช่น ชื่อคน ชื่อองค์กร สถานที่ วันเวลา จำนวนเงิน เป็นต้น ในการศึกษาครั้งนี้จะใช้งานเครื่องมือจาก PyThaiNLP ซึ่งเป็นไลบรารีภาษาไพทอนสำหรับประมวลผลภาษาธรรมชาติสำหรับใช้กับภาษาไทย [27] โดยมีงานวิจัยของ Kumar and Singh (2019) เสนอการใช้การจำแนกประเภทของคำ (Named Entity Recognition) ในการดึงข้อมูลตำแหน่งจากทวีตเตอร์ในช่วงฉุกฉินที่เกี่ยวข้องกับแผ่นดินไหวหรืองานของ Sahoh and Choksuriwong (2020) เสนอการใช้การจำแนกประเภทของคำ (Named Entity Recognition) ดึงข้อมูลสถานการณ์ฉุกฉินจากทวีตเตอร์ เพื่อมาช่วยในสำหรับการจัดการฉุกฉิน

2.4 การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning : ML)

เป็นสาขาหนึ่งของปัญญาประดิษฐ์ (artificial intelligence) ที่เน้นการพัฒนาและออกแบบระบบคอมพิวเตอร์ให้สามารถเรียนรู้และปรับปรุงประสิทธิภาพได้ด้วยตนเอง โดยไม่จำเป็นต้องมีการโปรแกรมแบบชัดเจนหรือเขียนโปรแกรมแบบระบุคำสั่งแต่ละขั้นตอน โดยทำการนำข้อมูลเข้าสู่ระบบ และจะใช้ข้อมูลเหล่านั้นในการทำนายและตัดสินใจ[28] สำหรับงานด้าน NLP ใช้การเรียนรู้ของเครื่องในการฝึกฝนให้คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจภาษาของมนุษย์โดยสร้างอัลกอริทึมในการแปลงคำให้กลายเป็นเวกเตอร์ ในยุคเริ่มแรกนิยมใช้เทคนิค Bag of word ในการที่จะสร้างคลังคำศัพท์และแปลงคำเป็นเวกเตอร์แต่ไม่เหมาะสำหรับงานที่มีความซับซ้อน จึงมีการสร้างอัลกอริทึมตัวอื่นที่มีประสิทธิภาพมากกว่าคือ Word Embedding โดยจะแปลงคำและเก็บความหมายของคำให้อยู่ในรูปแบบเวกเตอร์ใช้ร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมแบบวนกลับ (Recurrent Neural Network: RNN) หรือ โครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน (Convolutional neural network) ทำให้ทำงานที่มีความซับซ้อนมากขึ้นแต่แลกมาเวลาที่ใช้ในการฝึกฝนแบบจำลองที่มากขึ้น ในปัจจุบันมีการพัฒนาวิธีการเรียนรู้การถ่ายโอนเป็นเทคนิคการเรียนรู้เครื่องที่จะนำแบบจำลองที่ได้รับการฝึกฝน (Pre-trained) นำกลับมาประยุกต์ใช้กับแบบจำลองงานอื่นได้ [29] ตามที่แสดงดังภาพที่ 2.2 ทำให้ไม่จำเป็นต้องทำการฝึกฝนแบบจำลองขึ้นมาใหม่จากศูนย์



รูปที่ 2.2 กระบวนการการเรียนรู้การถ่ายโอน [30]

ซึ่งข้อดีของของเทคนิคนี้คือ ลดการใช้ข้อมูลจำนวนมหาศาลในการฝึกฝนแบบจำลอง และลดเวลาสำหรับฝึกฝนแบบจำลอง จึงนิยมใช้เทคนิคนี้มาใช้ในการแก้ปัญหาทางด้าน NLP ผ่านเครื่องมือ Transformer บน Hugging face ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ใช้ข้อมูลที่เป็นภาษาไทย จึงทำการเลือก

แบบจำลองที่ได้รับการฝึกฝน (Pre-trained) ด้วยภาษาไทย โดยเลือกเป็น WangchanBERTa เพราะเป็นแบบจำลองที่ฝึกฝนบนชุดข้อมูลในภาษาไทยที่ได้จากแหล่งต่างๆ เช่น ข่าว วิกีพีเดีย ข้อความในโซเชียลมีเดีย และข้อมูลที่ได้จากการ สกัดเว็บไซต์ในอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีขนาดข้อมูลรวม 78.5 GB [26]

2.5 ข้อสรุปจากทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

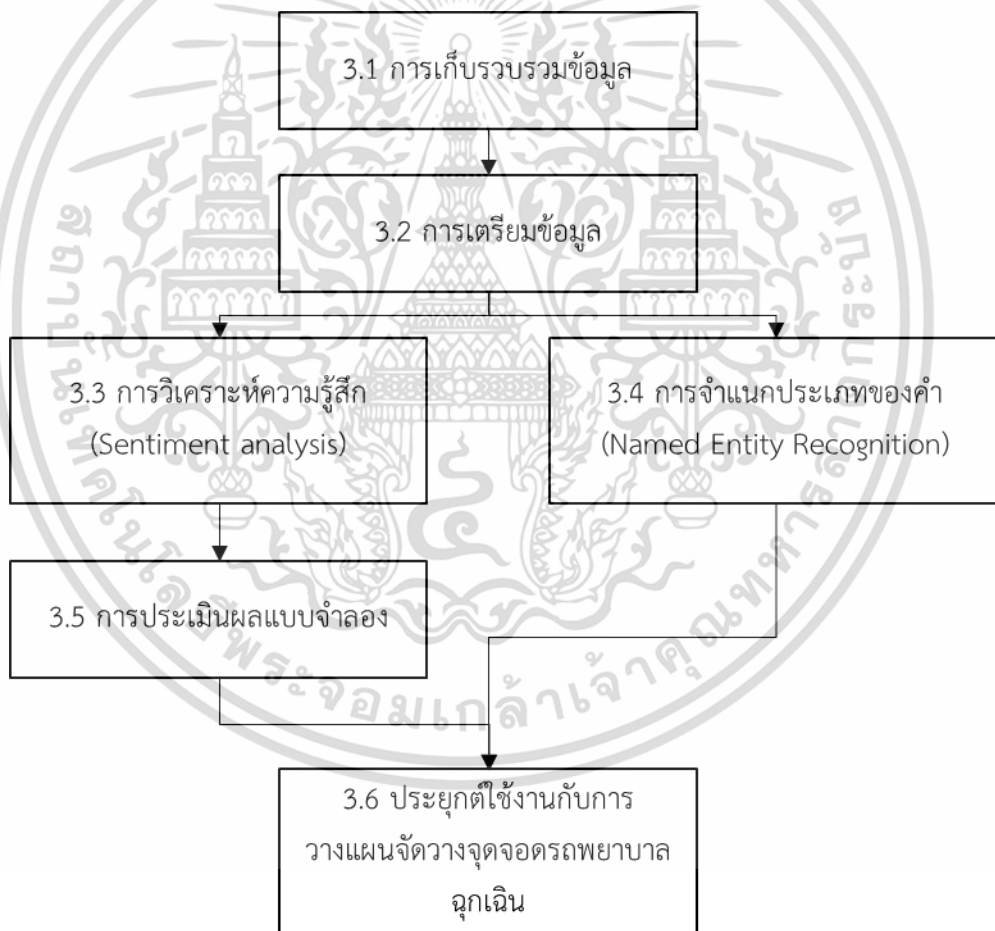
จากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการให้บริการทางการแพทย์ฉุกเฉิน พบว่าการวางแผนการให้บริการทางการแพทย์ฉุกเฉินมีความสำคัญต่อการบริหารจัดการการบริการการแพทย์ฉุกเฉินเพื่อให้บริการแก่ผู้ประสบเหตุ และมีงานวิจัยหลายฉบับที่ได้ประยุกต์ใช้ข้อมูลจากทวิตเตอร์ การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Nature Language Processing) และการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) มาช่วยในการปรับปรุงการวางแผนสำหรับสถานการณ์ฉุกเฉิน อย่างเช่น พายุ แผ่นดินไหว Covid-19 เป็นต้น แสดงให้เห็นว่าปัญหาการวางแผนจัดวางจุดจอตลอดพยาบาลฉุกเฉิน ควรจะมีการใช้วิธีดังกล่าวเข้ามาช่วยในการปรับปรุงเช่นกัน

ในการศึกษาครั้งนี้ได้เสนอการประยุกต์ใช้การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Nature Language Processing) การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) และการใช้ข้อมูลจากทวิตเตอร์ เข้ามาช่วยในการสร้างเครื่องมือการวางแผนจัดวางจุดจอตลอดพยาบาลฉุกเฉิน โดยทำการสร้างแบบจำลองแบบจำลองวิเคราะห์ความรู้สึก (Sentiment Analysis) สำหรับประเมินความรุนแรงจากข้อความแจ้งเหตุบนทวิตเตอร์ และการจำแนกประเภทของคำ (Named Entity Recognition) มาช่วยในการสกัดคำที่บอกสถานที่เพื่อทำการหาตำแหน่งของจุดเกิด สูดทำยานำผลลัพธ์ทั้งสองกระบวนการนำมาสร้างแบบจำลองครอบคลุมและแผนที่ความแสดงจุดเกิดเหตุสำหรับเป็นเครื่องมือช่วยวางแผนจัดวางจุดจอตลอดพยาบาลฉุกเฉิน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

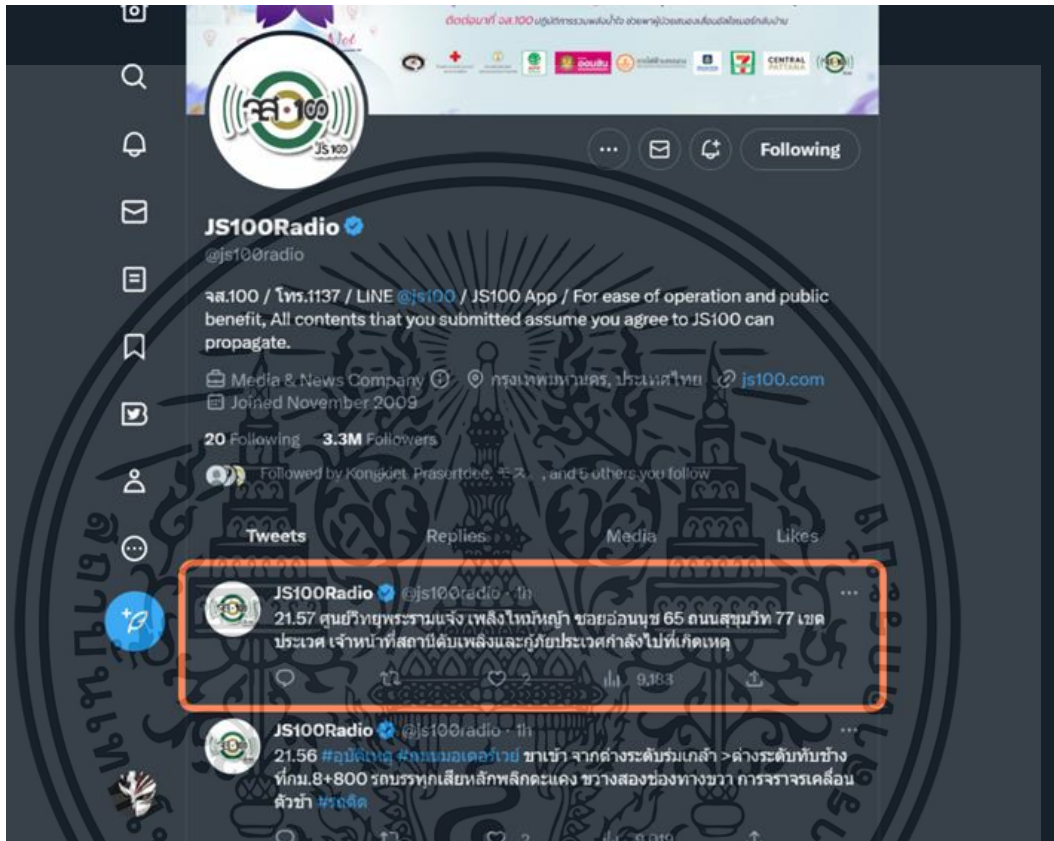
สำหรับการดำเนินการวิจัยนี้ได้นำเสนอการสร้างแบบจำลองการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) คือเพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับงานทางด้านรพยาบาลฉุกเฉิน โดยทำการประเมินระดับความรุนแรงของข้อความแจ้งเหตุอุบัติเหตุ ด้วยแบบจำลองวิเคราะห์ความรู้สึก (Sentiment Analysis) และการระบุคำที่บ่งบอกถึงสถานที่เกิดเหตุ ด้วยการจำแนกประเภทของคำ (Named Entity Recognition) นำไปสร้างแผนที่ความร้อน (Heatmap Visualization) เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจวางจุดจอตรพยาบาลซึ่งกระบวนการวิจัยดังแสดงในรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานทำวิจัย

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่นำมาใช้สำหรับการวิจัยคือ ข้อมูลข้อความการแจ้งเหตุอุบัติเหตุจากทาง จส.100 (@js100) [10] บนแอปพลิเคชันทวิตเตอร์ (Twitter) ตัวอย่างดังรูปที่ 3.2



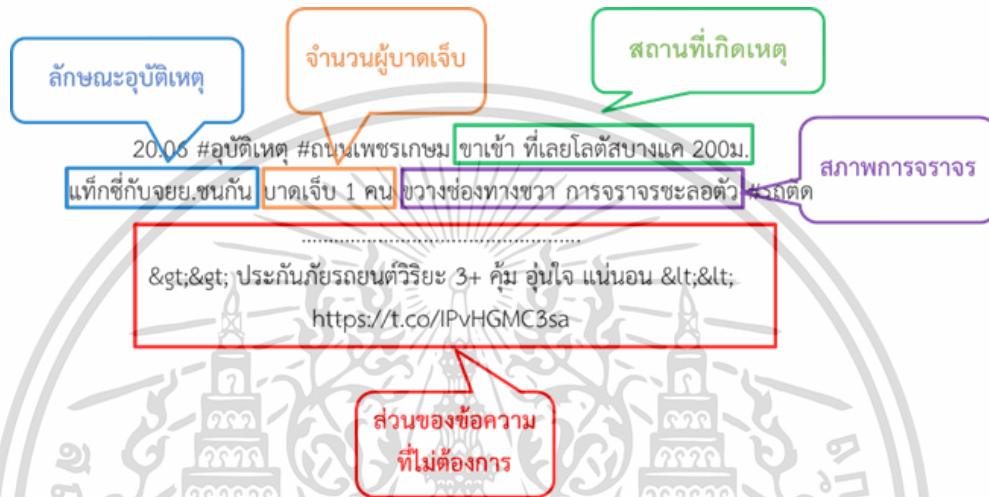
รูปที่ 3.2 ตัวอย่างหน้าเว็บไซต์ทวิตเตอร์ของ จส.100

การเก็บรวบรวมข้อมูลจากเว็บไซต์โดยวิธีการสกัดข้อมูลด้วยเทคนิคการทำ Web Scraping ผ่านการใช้ snsrape และ pandas ของไพทอน (Python) ข้อมูลที่ผ่านการสกัดมาจากเว็บไซต์จะถูกจัดเก็บอยู่ในรูปแบบตารางบนไฟล์ CSV ที่แบ่งข้อมูลตามแถวและคอลัมน์ ตามตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 รายละเอียดข้อมูลที่ได้รับจากการสกัดข้อมูล

คอลัมน์	คำอธิบาย
Datetime	เวลาที่ทำการประกาศข้อความ
Text	ข้อความ
Username	บัญชีผู้ทำการประกาศข้อความ

ลักษณะข้อความ ประกอบไปด้วยเวลาที่เกิดเหตุ สถานที่เกิดเหตุ ลักษณะของอุบัติเหตุ จำนวนผู้บาดเจ็บหรือเสียชีวิต และสภาพการจราจร ซึ่งข้อความส่วนใหญ่มีรูปแบบที่คล้ายกัน มีความเหมาะสม สามารถนำมาทำชุดข้อมูลสำหรับฝึกฝนแบบจำลอง โดยไม่จำเป็นต้องหาวิธีการช่วยในการจัดรูปแบบของข้อความ แต่ยังมีข้อความบางส่วนที่ไม่จำเป็นอย่างเช่น ลิงค์เว็บไซต์ โฆษณาต่างๆ ซึ่งจะทำให้การกำจัดออกในกระบวนการถัดไป



รูปที่ 3.3 ตัวอย่างลักษณะข้อความที่ต้องการ

3.2 การเตรียมข้อมูล

3.2.1. ทำความสะอาดข้อมูล (Data Cleaning)

การทำความสะอาดข้อมูล (Data cleaning) เป็นกระบวนการแก้ไขและปรับปรุงข้อมูล เพื่อให้มีคุณภาพและเป็นไปตามที่ต้องการใช้งาน ข้อความที่ได้ทำการเก็บรวบรวม จำเป็นต้องทำความสะอาดก่อนที่จะนำไปวิเคราะห์ในขั้นตอนถัดไป โดยจะทำการลบข้อความซ้ำ ลบลิงค์เว็บไซต์ และลบแฮชแท็กออกจากข้อความ

3.2.2. ประเมินระดับความรุนแรงของข้อความ

ข้อความที่ได้ทำการรวบรวม ทำการประเมินระดับความรุนแรงโดยอ้างอิงระดับจากคู่มือการจัดการข้อมูลอุบัติเหตุทางถนน จะแบ่งระดับความรุนแรงออกมาเป็น 3 ระดับ คือ

1. ไม่รุนแรง คือไม่มีผู้บาดเจ็บหรือเสียชีวิต มีทรัพย์สินเสียหายเท่านั้น มีคะแนนเท่ากับ 1
2. รุนแรง คือมีผู้บาดเจ็บหรือบาดเจ็บสาหัส ไม่มีผู้เสียชีวิต มีคะแนนเท่ากับ 2
3. รุนแรงมาก คือมีผู้เสียชีวิตหรือมีผู้บาดเจ็บจำนวนมาก มีคะแนนเท่ากับ 3

ตารางที่ 3.2 ตัวอย่างการประเมินระดับความรุนแรงของข้อความ

ข้อความ	ระดับความรุนแรง	คะแนน
07.35 น. รถยนต์ ปอร์เช่ เสียหลักชนต้นไม้ ถ.อโศก ดินแดง ตรงข้ามโรงเรียนพิบูลประชาสรรค์ กีดขวางการจราจร และมี มีคราบน้ำมันรั่วไหลบนพื้นถนน จนท.อยู่ระหว่างดำเนินการ เคลื่อนย้าย	ไม่รุนแรง	1
11.32 น. มุ่งหน้า ถนนราชพฤกษ์ บริเวณ ปากซอยแก้วเงิน ทอง 1 มีอุบัติเหตุ (จยย. ชนกับ รถสองแถว) มี ผู้ได้รับบาดเจ็บ 1 ราย การจราจรติดขัด	รุนแรง	2
08:44 ขาออก ที่บริเวณช. นวมินทร์ 135 รถจยย. กับรถบรรทุก ชนกัน ขวางช่องทางกลาง มีผู้เสียชีวิต 1คน จนท.กำลังดำเนินการ การจราจรเคลื่อนตัวช้า	รุนแรงมาก	3

3.2.3. การแบ่งข้อมูลสำหรับชุดฝึกฝนและชุดทดสอบ

ทำการแบ่งชุดข้อมูลสำหรับการฝึกแบบจำลอง (Train Model) ออกเป็น 2 ชุดข้อมูล คือ ข้อมูลฝึกฝน (Training Data) 80 เปอร์เซ็นต์ และ ข้อมูลสำหรับตรวจสอบ (Validation Data) 20 เปอร์เซ็นต์

3.3 แบบจำลองวิเคราะห์ความรู้สึก (Sentiment Analysis)

ในงานวิจัยครั้งนี้ได้ทำการนำเสนอแบบจำลองทั้ง 3 แบบจำลอง ได้แก่ Logistic Regression classifier ,Support Vector Machines (SVM) และ WangchanBERTa ในส่วนของแบบจำลอง Logistic Regression และ Support Vector Machines (SVM) จะถูกพัฒนาด้วยภาษาไพทอนบนเว็บไซต์ Colab โดยจะทำการการสกัดคุณลักษณะของข้อความให้อยู่ในรูปของเวกเตอร์ผ่านเทคนิค คลังคำศัพท์ (Bag of word) และ TF-IDF และทำการฝึกฝนแบบจำลอง

ส่วนแบบจำลองWangchanBERTa สร้างแบบจำลองผ่านเครื่องมือ AutoTrain [31] ซึ่งเป็นชุดเครื่องมือสำเร็จรูปที่พัฒนาขึ้นเพื่องานที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Nature Language Processing) ที่เน้นให้ความสำคัญกับการทำงานกับการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine

Learning) และเป็นเครื่องมือที่ใช้งานได้ง่ายเพราะใช้งานผ่านหน้าเว็บไซต์ โดยมีขั้นตอนแค่ 3 ขั้นตอน คือ 1.กำหนดประเภทแบบจำลอง 2.อัปโหลดชุดข้อมูล 3.ทำการฝึกฝนแบบจำลอง

New project

Select a task, language, and how many models you want to train. You will prepare data in the next step.

Project name
Sentiment

Task

Vision **Text** Tabular

Text Classification (Binary)
 Text Classification (Multi-class)
Token Classification
Question Answering (Extractive)
Translation
Summarization
Text Regression

Text Classification (Multi-class) is the task of classifying texts into an arbitrary number of groups, each sample belonging to only one group

Model choice
Automatic Manual

For advanced users, import a model from the Hugging Face Hub

Selected Model
airesearch/wangchanberta-base-att-spm-uncased

Only models compatible with the transformers library and the fill-mask task can be used for this AutoTrain project.

Create project Cancel

รูปที่ 3.4 กำหนดประเภทแบบจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดประเภทของแบบจำลองวิเคราะห์ความรู้สึก (Sentiment Analysis) เลือกประเภทของข้อมูลคือข้อมูลที่อยู่ในรูปข้อความ ถัดไปเลือกประเภทของงานในงานวิจัยต้องการที่ประเมินระดับความรุนแรงของข้อความจึงเลือก Text Classification (Multi-class) เพราะแบบจำลองมีการแบ่งระดับความรุนแรง ออกเป็น 3 ระดับ คือ ไม่รุนแรง รุนแรง และรุนแรงมาก ในขั้นตอนถัดไปทำการเลือกแบบจำลอง ถัดไปทำการเลือกแบบจำลองที่ได้รับการฝึกฝนแล้ว (Pre-trained) คือ WangchanBERTa

Add a file to your project

	text	text	label	target
0	10:50	ขาเข้า ที่บริเวณพุทธมณฑลสาย3 รถชนกันหลายคัน ...	ไม่รุนแรง	
1	08:19	มุ่งหน้าด.เพชรเกษม ที่เลยแยกบรมราชชนนี ประมา...	รุนแรง	
2	07:14	ขาออก ที่บริเวณเข.สุขสวัสดิ์ 23 รถถล่ม.กับรถเมล ชน...	ไม่รุนแรง	

Select split type

Auto Training Validation

The training split is used to train your models.

Map your data columns

text column: text

target column: label

This column should contain the text you want to classify

This column should contain the labels you want to assign to the text

Add to project Cancel

รูปที่ 3.5 การอัปโหลดชุดข้อมูลสำหรับฝึกฝน (Training)

Add a file to your project

	text	text	label	target
0	18:27	ขาเข้า ที่บนสะพานกลับรถบางมด ใกล้กับพระราม 2 ...	ไม่รุนแรง	
1	02:07	ช่วงโค้งสายใต้ >แยกบรมราชชนนี ปากซอยบรม...	ไม่รุนแรง	
2	18:55	ช่วง ราษฎร์พัฒนา >บางปะแก้ว ที่บริเวณตลาดบา...	ไม่รุนแรง	

Select split type

Auto Training Validation

The validation split is used to evaluate your models' performances.

Map your data columns

text column

This column should contain the text you want to classify

target column

This column should contain the labels you want to assign to the text

รูปที่ 3.6 การอัปโหลดชุดข้อมูลสำหรับตรวจสอบ (validation)

ขั้นตอนที่ 2 อัปโหลดชุดข้อมูลที่ต้องการใช้ฝึกฝนแบบจำลอง โดยจะทำการอัปโหลดชุดข้อมูลทั้ง 2 ชุด คือ ข้อมูลสำหรับฝึกฝน และชุดข้อมูลสำหรับตรวจสอบ โดยทำกำหนดคอลัมน์ text และ label ให้ตรงกับคอลัมน์ของชุดข้อมูลทั้งสอง

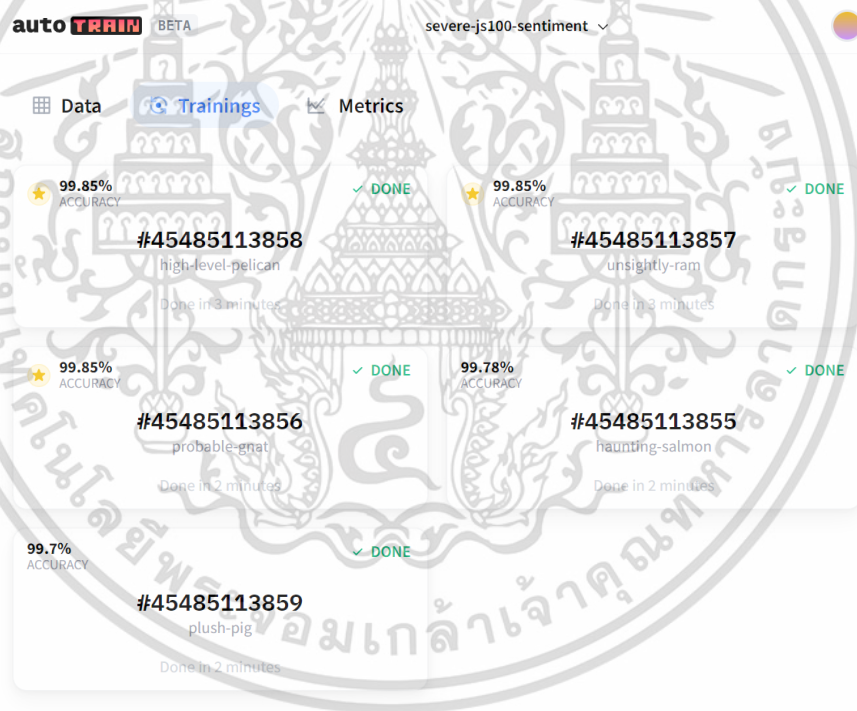
Congratulations!

You have all the files needed to start training your models.

[Go to trainings](#)

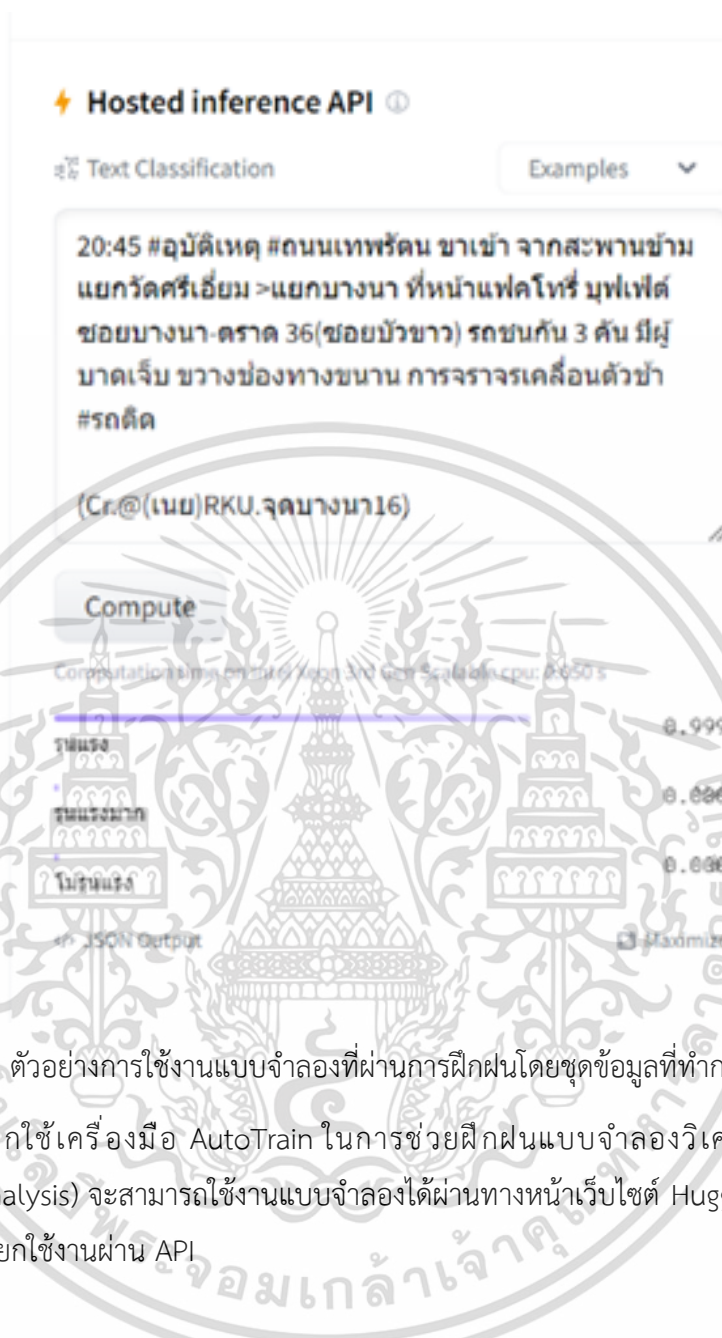
Drop files here or click to upload

รูปที่ 3.7 ทำการฝึกฝนแบบจำลอง



รูปที่ 3.8 ผลการฝึกฝนแบบจำลอง

ขั้นตอนที่ 3 ทำการฝึกฝนแบบจำลองโดย AutoTrain จะทำการค้นหาแบบจำลองที่ได้รับการฝึกฝนแล้ว (Pre-trained) ของ WangchanBERTa มา 5 แบบจำลองแล้วทำการฝึกฝนแบบจำลองบนชุดข้อมูลที่ได้ทำการอัปโหลดจากขั้นตอนที่ 2 ผลการฝึกฝนแบบจำลองแสดงดังตามรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.9 ตัวอย่างการใช้งานแบบจำลองที่ผ่านการฝึกฝนโดยชุดข้อมูลที่ทำการรวบรวม

หลังจากใช้เครื่องมือ AutoTrain ในการช่วยฝึกฝนแบบจำลองวิเคราะห์ความรู้สึก (Sentiment Analysis) จะสามารถใช้งานแบบจำลองได้ผ่านทางเว็บไซต์ Hugging Face ตามรูปที่ 3.9 หรือจะเรียกใช้งานผ่าน API

3.4 การจำแนกประเภทของคำ (Named Entity Recognition)

การจำแนกประเภทของคำเป็นเครื่องมือสำเร็จรูปที่ผ่านการพัฒนาโดย PythaiNLP และ WangchanBERTa ในการวิจัยครั้งนี้ เลือกใช้การจำแนกประเภทของคำ (Named Entity Recognition) ที่ผ่านการฝึกฝนชุดข้อมูลที่ชื่อว่า thainer ซึ่งเป็นชุดข้อมูลที่จัดทำขึ้นเพื่อสำหรับการแยกประเภทของคำ โดยมีผลทดสอบค่าความถูกต้อง (Precision) ค่าความระลึก (Recall) และ F1-Score ในการทำนายคำที่เป็นสถานที่เท่ากับ 81.43 เปอร์เซ็นต์ 88.27 เปอร์เซ็นต์ และ 84.71 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ [26]

ตารางที่ 3.3 ผลการฝึกฝนแบบจำลองจำแนกประเภทของชื่อด้วยชุดข้อมูล Thainer [26]

ประเภทคำ	ค่าความแม่นยำ	ค่าความระลึก	F1-Score
DATE	0.8198	0.8650	0.8418
EMAIL	0.0000	0.0000	0.0000
LAW	0.5263	0.6667	0.5882
LEN	0.8261	0.9500	0.8837
LOCATION	0.8143	0.8827	0.8471
MONEY	0.7895	0.7759	0.7826
ORGANIZATION	0.8777	0.9000	0.8887
PERCENT	0.9375	0.9375	0.9375
PERSON	0.8897	0.9485	0.9181
PHONE	1.0000	1.0000	1.0000
TIME	0.7500	0.7765	0.7630
URL	0.8571	0.8571	0.8571
ZIP	1.0000	1.0000	1.0000

จะทำการเรียกการจำแนกประเภทของคำใช้งานผ่านไพทอน (Python) ร่วมกับ PythaiNLP [27] เข้ามาช่วยสกัดคำที่บ่งบอกสถานที่ แยกออกมาจากข้อความทั้งหมด หลังจากนั้นจะทำการเรียกใช้งาน Google Map API [32] ที่จะเข้ามาช่วยในการแปลงคำที่บ่งบอกสถานที่ ให้กลายเป็นพิกัดละติจูด ลองจิจูด

3.5 การประเมินผลแบบจำลอง

กระบวนการการประเมินแบบจำลอง เพื่อวัดประสิทธิภาพของตัวแบบจำลอง [33] โดยพิจารณาจาก ความแม่นยำ (Accuracy) ตามสมการที่ 1 ความถูกต้อง (Precision) ดังสมการที่ 2 ค่าความระลึก (Recall) ตามสมการที่ 3 และ F1-Score ตามสมการที่ 4

$$Accuracy = \frac{TN+TP}{TP+FP+TP+FN} \quad (3.4)$$

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} \quad (3.5)$$

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \quad (3.6)$$

โดยที่

TP คือ คำตอบที่แบบจำลองทำนายว่าจริง และผลเฉลยคือจริง

TN คือ คำตอบที่แบบจำลองทำนายว่าไม่จริง และผลเฉลยคือไม่จริง

FP คือ คำตอบที่แบบจำลองทำนายว่าไม่จริง แต่ผลเฉลยคือจริง

FN คือ คำตอบที่แบบจำลองทำนายว่าไม่จริง แต่ผลเฉลยคือจริง

Precision คือ ค่าความแม่นยำ เกิดจากการนำค่า TP มาเทียบกับ FP

Recall คือ ความถูกต้อง เกิดจากการนำค่า TP มาเทียบกับ FN

F1-Score คือ ค่าเฉลี่ยของ Precision และ Recall

$$F_1 = 2 * \left(\frac{Precision * Recall}{Precision+Recall} \right) \quad (3.7)$$

3.6 ประยุกต์ใช้งานกับการวางแผนจัดวางจุดจอตรณพยาบาลฉุกเฉิน

3.3.1 แบบจำลองครอบคลุม

หลังจากได้ทำการประเมินระดับความรุนแรงและระบุตำแหน่งของจุดเกิดเหตุจากข้อความแล้ว โดยจะทำข้อมูลทั้งหมดมาช่วยในการวางแผนจุดจอตรณพยาบาลฉุกเฉินโดยใช้จำลองครอบคลุมที่จะบังคับเลือกพื้นที่ นำเสนอโดย Chaicharoenwut และคณะ ปี 2020 [1] มาพิจารณาตำแหน่งจุดจอตรณพยาบาลโดยแบบจำลองที่ปรับปรุงโดยมี เซต ดัชนี พารามิเตอร์ ตัวแปรที่ใช้ในการตัดสินใจ ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ และเงื่อนไขบังคับดังสมการต่อไปนี้

ดัชนี:

i : ดัชนีตำแหน่งจุดแจ้งเหตุ; $i \in V$

j : ดัชนีตำแหน่งจุดจอตรณที่เป็นไปได้; $j \in W$

เซต:

V : เซตของตำแหน่งจุดแจ้งเหตุ

W : เซตของตำแหน่งจุดจอตรณที่เป็นไปได้

W_i : เซตของจุดจอตรณที่ครอบคลุมตำแหน่งจุดแจ้งเหตุที่ i

พารามิเตอร์:

- S_i : ค่าระดับความรุนแรงบนจุด i
- $d_{i,j}$: ระยะทางระหว่างจุดแจ้งเหตุ i กับตำแหน่งจุดจอด
- P : จำนวนตำแหน่งจุดจอดที่เป็นไปได้
- R : รัศมีพื้นที่ครอบคลุมของจุดจอดรถพยาบาล

ตัวแปรตัดสินใจ:

- x_j : $\begin{cases} 1 & \text{เมื่อ พื้นที่ } j \text{ ถูกจัดสรรให้มีจุดจอดรถพยาบาลฉุกเฉิน} \\ 0 & \text{อย่างอื่น ๆ} \end{cases}$
- y_i : $\begin{cases} 1 & \text{เมื่อ จุดแจ้งเหตุ } i \text{ ถูกครอบคลุมโดยอย่างน้อย 1 จุดจอดฯ} \\ 0 & \text{อย่างอื่น ๆ} \end{cases}$

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์

$$\text{Maximize } \sum_{i=1} S_i y_i \quad (3.8)$$

เงื่อนไขบังคับ

$$\sum_{j \in W_i} x_j \geq y_i, W_i = \{j \in V : d_{i,j} \leq R\} \quad (3.9)$$

$$\sum_{j \in W_i} x_j \leq P \quad (3.10)$$

$$x_j \in \{0, 1\} \quad ; j \in W \quad (3.11)$$

$$y_i \in \{0, 1\} \quad ; i \in V \quad (3.12)$$

ในส่วนนี้จะอธิบายถึงฟังก์ชันวัตถุประสงค์และเงื่อนไขบังคับในแบบจำลองครอบคลุมโดย (3.8) เป็นฟังก์ชันวัตถุประสงค์เพื่อครอบคลุมค่าระดับความรุนแรงบนพื้นที่มากที่สุด สำหรับเงื่อนไขบังคับที่ (3.9) จะรับประกันว่าพื้นที่ที่จะถูกครอบคลุมเฉพาะในกรณีที่จุดจอดรถพยาบาลฉุกเฉินอย่างน้อย 1 ฐานตั้งอยู่ภายในรัศมีครอบคลุมไม่เกินระยะ R เงื่อนไขที่ (3.10) กำหนดจำนวนจุดจอดรถพยาบาลที่ถูกจัดจะมีจำนวนน้อยกว่าจำนวนจุดจอดรถพยาบาลที่เป็นไปได้ เงื่อนไขที่ (3.11) เป็นตัวแปรตัดสินใจแบบไบนารีที่แสดงถึงพื้นที่ที่ถูกจัดจุดจอดรถพยาบาลฉุกเฉินซึ่งมีค่าเป็น 1 เมื่อถูกเลือก และเป็น 0 เมื่อไม่ถูกเลือก และ (3.12) เป็นตัวแปรตัดสินใจแบบไบนารีที่ถูกครอบคลุมด้วยจุดจอดรถพยาบาลฉุกเฉินซึ่งมีค่าเป็น 1 เมื่อถูกพื้นที่ที่ถูกครอบคลุมและเป็น 0 เมื่อไม่ถูกครอบคลุม

สำหรับขั้นตอนการตัดสินใจด้วยแบบจำลองครอบคลุมในการศึกษาครั้งนี้ได้ประมวลผลด้วยภาษาไพทอนโดยใช้ไลบรารี MCLP บนเว็บไซต์ Colab เพื่อหาช่วยในการหาตำแหน่งจุดจอดรถพยาบาล

3.3.2 การสร้างแผนที่ความร้อน

ในกระบวนการก่อนหน้า ทำการประเมินระดับความรุนแรงของข้อมูลแจ้งเหตุจากแบบจำลองการวิเคราะห์ความคิดเห็น (Sentiment analysis) และทำการระบุตำแหน่งจุดเกิดเหตุจากการใช้แบบจำลองการจำแนกประเภทของชื่อ (Named Entity Recognition: NER) ร่วมกับการเรียกใช้งาน Google Map API ในการช่วยเปลี่ยนคำที่บอกสถานที่ให้กลายเป็นพิกัดละติจูด ลองจิจูด นำผลลัพธ์ทั้งสองชุดเข้าสู่แบบจำลอง แบบจำลองครอบคลุมเพื่อช่วยในการพิจารณาตำแหน่งที่จะวางจุดจอตรพยาบาลที่ครอบคลุมพื้นที่ที่มีการแจ้งเหตุมากที่สุด

ซึ่งผลลัพธ์จากทั้งสามกระบวนการนำมาสร้างแผนที่ความร้อน โดยจะใช้เรียกใช้งานจาก Londo Map (<https://map.longdo.com/>) ซึ่งเป็นการให้บริการแผนที่ออนไลน์ สามารถใช้เรียกใช้งานผ่าน API นำช่วยสร้างแผนที่ความร้อนที่แสดงระดับความหนาแน่นของพื้นที่ที่เกิดอุบัติเหตุลงบนแผนที่จริงพร้อมตำแหน่งจุดจอตรพยาบาล

บทที่ 4

ผลการดำเนินงานและกรณีศึกษา

ในบทนี้จะกล่าวถึงผลลัพธ์จากระบบการดำเนินงานวิจัยตามขั้นตอนในบทที่ 3 โดยแบ่งเป็น 4 ส่วนได้แก่ ผลการเก็บข้อมูลจากทวิตเตอร์ ผลการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองวิเคราะห์ความรู้สึก ผลการใช้งานการจำแนกประเภทของคำและผลการประยุกต์ใช้งานกับการวางแผนจัดวางจุดจอตระกูลพยาบาลฉุกเฉิน

4.1 ผลการเก็บข้อมูลจากทวิตเตอร์

ข้อมูลที่นำมาใช้สำหรับการศึกษาคือ ข้อมูลข้อความการแจ้งเหตุอุบัติเหตุจากทาง จส.100 (@js100) บนแอปพลิเคชันทวิตเตอร์ (Twitter) ช่วงเวลาที่ทำการรวบรวมข้อความคือ ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2565 ตัวอย่างตามรูปที่ 4.1

	Datetim	Text	Username
1	2022-12-30 04:14	#อุบัติเหตุ #ถนนมอเตอร์เวย์สาย7 ช่วงต่างระดับพนัสนิคม >จุดพ	js100radio
2	2022-12-30 03:13	#อุบัติเหตุ #ถนนวิภาวดี ช่วงแยกหลักสี่ >แยกบางเขน หน้	js100radio
3	2022-12-30 02:38	#อุบัติเหตุ #ถนนพหลโยธิน ช่วงอนุสาวรีย์พิทักษ์รัฐธรรมนูญ >	js100radio
4	2022-12-30 01:44	#อุบัติเหตุ #ถนนเพชรบุรี ช่วงแยกพร้อมพงษ์ >แยกมิตรสัมพันธ์	js100radio
5	2022-12-30 01:36	#อุบัติเหตุ #ถนนประชาสงเคราะห์ ช่วงโรงเรียนพร้อมพรรณวิทยา &	js100radio
6	2022-12-30 01:29	#อุบัติเหตุ #ถนนสายไหม ช่วงสะพานข้ามคลองถนน >แยกเฉลิม	js100radio
8	2022-12-30 00:40	#ถนนนครอินทร์ ช่วงสะพานพระราม5 >แยกติวานนท์	js100radio
9	2022-12-30 00:30	สภาพจราจร ถนนมิตรภาพ ขาออก #รถติด ถนนมิตรภาพ ช่วง กม.33	js100radio
18	2022-12-30 20:06	#อุบัติเหตุ #ถนนเพชรเกษม ขาเข้า ที่เลยโลดส์บางแค 200ม. แท้	js100radio
19	2022-12-30	เจ้าหน้าที่ตำรวจ สภ.ท่าสองยาง อำนวยความสะดวกตรวจเช็คสภาพรถให้	js100radio
20	2022-12-30	RT@raks10 : 19:57 #ถนนมิตรภาพ ขาออก มุ่งหน้าโคราช ช่วงต.กลางดง	js100radio
22	2022-12-30 19:43	เพลิงไหม้หน้า ใกล้เคียงอินโดเมโทรพาร์ค สาทร ถนนกัลปพฤกษ์ แขวง	js100radio
23	2022-12-30	รัฐบาลราชสีล ประกาศไว้ทุกข์ อาลัยเปเล่ ยกย่องเป็น 'วีรบุรุษตลอดกาล'	hjs100radio
25	2022-12-30	ท.เมย ยังไม่พบกำลังพลเรือหลวงสุโขทัยเพิ่ม สูญหาย 5 นาย รอยัน	js100radio
28	2022-12-30	ภาพบรรยากาศ สถานีผู้โดยสารหมอชิต2 ชั้น 1 และชั้น 3 เวลา 17.00 น.	js100radio
30	2022-12-30 17:14	เพลิงไหม้หน้า ซอยสุขาภิบาล 5 ซอย 43 ถนนสุขาภิบาล 5 แขวง	js100radio
31	2022-12-30	ไฟไหม้บ่อน'ปอยเปต' คนไทยเสียชีวิตเพิ่มรวม 27 ราย-เร่งพิสูจน์อัต	js100radio
33	2022-12-30 16:54	เพลิงไหม้หน้า ซอยมิตรไมตรี 30 ถนนมิตรไมตรี แขวงคูฝั่งเหนือ	js100radio
35	2022-12-30 16:39	#ถนนวงแหวนอุตสาหกรรม ขาออก ที่ช่วงเชิงทางขึ้นสะพานภูมิพล2	js100radio
37	2022-12-30 16:14	#อุบัติเหตุ #ซอยวัดพันท้ายนรสิงห์ ขาออก ที่หน้าร้าน มิสเตอร์.ดี.	js100radio
39	2022-12-30	รองผบ.ตร.เผยรอดผลตรวจ DNA อีกครั้ง พบร่าง'ต้นเรือเพลิง'	https://t.co/VIjs100radio
41	2022-12-30	ผลสลากกินแบ่งรัฐบาลงวดประจำวันที่ 30 ธันวาคม 2565https://t.co/y	js100radio
45	2022-12-30	ชมพลแรกแห่งปี 2023 ก่อนใครที่นี่ !!ส่งท้ายปีเก่าต้อนรับปีใหม่กับการแสดง	js100radio
46	2022-12-30 14:24	#ถนนวิภาวดีรังสิต ขาเข้า ที่บริเวณทางเบี่ยงออกกรีซวิภา รถหัวรถ	js100radio
48	2022-12-30 14:20	เพลิงไหม้หน้า ภายในซอยสุรินทร์ทงศ 68 ถนนสุรินทร์ทงศ เขตหนอง	js100radio
49	2022-12-30	ไทย-กัมพูชา ประสานการรับศพผู้เสียชีวิตไฟไหม้ในปอยเปต รับกลับมาแล้ว	js100radio
51	2022-12-30	เวลา 14.00 น. กรมทางหลวง รายงานสภาพจราจร ถนนสายหลัก และม	js100radio

รูปที่ 4.1 ตัวอย่างข้อมูลที่ได้ทำการเก็บรวบรวม

หลังจากผ่านกระบวนการคัดแยกเก็บเฉพาะข้อความที่เกี่ยวข้องกับอุบัติเหตุและลบข้อความซ้ำ ได้ข้อมูลมาทั้งหมดจำนวน 6,633 ข้อความ และทำการประเมินระดับความรุนแรงให้แก่ละ

ข้อความ โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ ไม่รุนแรง รุนแรง และรุนแรงมาก มีสัดส่วนแสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 สัดส่วนระดับความรุนแรงข้อความ

ระดับความรุนแรง	สัดส่วนร้อยละ
ไม่รุนแรง	71.1
รุนแรง	23.4
รุนแรงมาก	5.5

พิจารณาจากสัดส่วนของระดับความรุนแรงแล้วเป็นไปตามปิรามิดหัวกลับที่แสดงสัดส่วนจำนวนอุบัติเหตุที่ลดลงเมื่อระดับความรุนแรงมากขึ้นตามคู่มือการจัดการข้อมูลอุบัติเหตุทางถนนของทางสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.)

4.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองวิเคราะห์ความรู้สึก

การประเมินประสิทธิภาพแบบจำลองวิเคราะห์ความรู้สึกจากตัวชี้วัดทั้ง 4 ตัวชี้วัดคือความแม่นยำ (Accuracy) ความถูกต้อง (Precision) ค่าความระลึก (Recall) และ F1-Score มีผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินแบบจำลอง

แบบจำลอง	ค่าความถูกต้อง	ค่าความแม่นยำ	ค่าความระลึก	F1-Score
Logistic Regression	0.97	0.98	0.94	0.96
Support Vector Machines	0.98	0.98	0.97	0.98
WangchanBERTa	0.99	0.99	0.99	0.99

จากตารางที่ 4.2 แบบจำลอง WangchanBERTa มีค่าความแม่นยำ (Accuracy) ความถูกต้อง (Precision) ค่าความระลึก (Recall) และ F1-Score มากที่สุดจึงนำแบบจำลองตัวไปใช้ในการประเมินระดับความรุนแรงของข้อความ

4.3 ผลการใช้งานการจำแนกประเภทของคำ

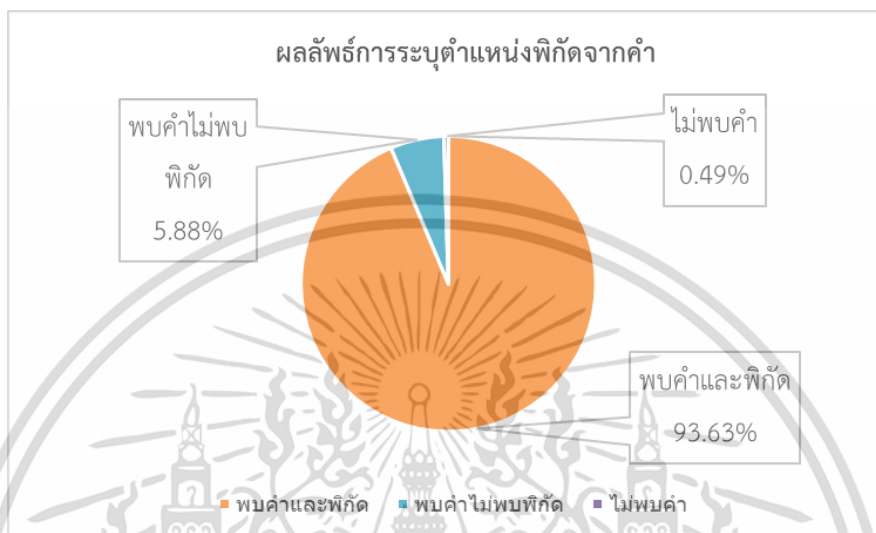
แบบจำลองการใช้นงานการจำแนกประเภทของคำเข้ามาช่วยในการที่จะแยกคำที่เป็นลักษณะสถานที่ออกมา ตามตัวอย่างตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ตัวอย่างผลลัพธ์จากใช้การจำแนกประเภทของคำ

ข้อความ	คำที่บอกสถานที่
18.52 ขาออก ที่ปากซอยเพชรเกษม33 เก่ง 4 คันชนกัน ขวางสองช่องทางซ้าย การจราจร เคลื่อนตัวช้า ไม่รุนแรง	ปากซอยเพชรเกษม33
07:36 ขาออก ช่วงจุดกลับรถฝั่งตรงข้าม ซ. พัฒนาการ 68 เก่งกับรถ suv ชนกัน ขวางช่อง ทางขวา การจราจรเคลื่อนตัวช้า	ซ.พัฒนาการ68
rt@p_pman39 : รถบรรทุก 2คัน ชนกัน ทาง ขึ้นมุ่งหน้าเข้าสนามบิณสุวรรณภูมิ ขาเข้า กม 15.	สนามบิณสุวรรณภูมิ15
16.44 ขาออก จากแยกถนนจันทน์ &ช่วง แยกรัชชนนตรี เก่งกับจยย.ชนกัน บาดเจ็บ 1 คน ขวางช่องทางซ้าย การจราจรเคลื่อนตัวช้า	แยกถนนจันทน์แยกรัชชนนตรี
01:33 ช่วงโรงพยาบาลเปาโลเมโมเรียลโชคชัย 4 &โรงเรียนอนุบาลธิดารัก ปากซอยโชคชัย 4 ซอย 19 รถจักรยานยนต์ชนกับรถเก่ง ขวาง ช่องทางซ้าย	ช่วงโรงพยาบาลเปาโลเมโมเรียลโชคชัย4; โรงเรียนอนุบาลธิดารักปากซอยโชคชัย4ซอย 19

ตารางที่ 4.4 ตัวอย่างการแปลงคำที่บอกสถานที่ให้เป็นพิกัดละติจูด ลองจิจูด

คำที่บอกสถานที่	พิกัดละติจูด ลองจิจูด
ต่างระดับเพชรเกษม	13.7126981, 100.4391444
ซ.พัฒนาการ68	13.7293778, 100.6537408
สนามบิณสุวรรณภูมิ15	13.6917615, 100.7499624
แยกถนนจันทน์แยกรัชชนนตรี	13.70229, 100.54062



รูปที่ 4.2 ผลลัพธ์การระบุตำแหน่งพิกัดจากคำ

จากรูปที่ 4.2 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองการจำแนกประเภทของคำสามารถสกัดคำที่บ่งบอกสถานที่ คิดเป็นร้อยละ 99.51 และสามารถแปลงที่ได้จากสกัดคำที่บ่งบอกสถานที่ให้เป็นพิกัด คิดเป็นร้อยละ 93.63 และทำการสุ่มตัวอย่างข้อมูลจำนวน 350 ข้อความในการตรวจสอบความถูกต้องของพิกัดที่ได้ทำการแปลง โดยมีความถูกต้องร้อยละ 87.7 จึงสรุปได้ว่าเครื่องมือที่นำเสนอมีความสามารถเพียงพอที่จะนำมาใช้การสกัดคำและระบุตำแหน่งสถานที่เกิดอุบัติเหตุ

4.4 ผลการประยุกต์ใช้งานกับการวางแผนจัดวางจุดจอดรถพยาบาลฉุกเฉิน

4.4.1 พื้นที่กรณีศึกษา

กรุงเทพมหานคร (กทม.) เป็นเมืองหลวงของประเทศไทยมีเขตทั้งหมด 50 เขตมีประชากรหนาแน่นที่สุดในประเทศไทยและพบว่ากรุงเทพมหานครมีการเกิดอุบัติเหตุจำนวนมาก ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงเลือกกรุงเทพมหานครเป็นพื้นที่กรณีศึกษา โดยมีสถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ (สพฉ.) ซึ่งเป็นศูนย์กลางของการให้บริการทางด้านการแพทย์ฉุกเฉินระดับประเทศเป็นหน่วยงานให้บริการด้านการแพทย์ฉุกเฉินในประเทศไทย[34] มีหน่วยปฏิบัติการฉุกเฉินในพื้นที่กรุงเทพมหานครมีทั้งหมด 156 หน่วย โดยหน่วยปฏิบัติการฉุกเฉินที่มีรถพยาบาลฉุกเฉินขั้นสูงทั้งหมด 57 หน่วย

ตารางที่ 4.5 จำนวนข้อความแจ้งเหตุในเขตกรุงเทพมหานคร 10 อันดับแรก

เขต	จำนวนครั้ง
จตุจักร	280
ธนบุรี	143
พระนคร	133
ทวีวัฒนา	127
บางขุนเทียน	126
ตลิ่งชัน	125
สวนหลวง	117
คลองเตย	113
บางบอน	113
บางกอกน้อย	110

หลังจากทำการระบุตำแหน่งจุดเกิดเหตุจากข้อความสามารถทำการกรองข้อความที่อยู่ในส่วนของกรุงเทพมหานครได้ผ่านการระบุเขตของข้อมูล โดยมีข้อความที่อยู่ในกรุงเทพมหานครทั้งจำนวน 3,933 ข้อความ

4.4.2 ผลการประยุกต์ใช้แบบจำลองครอบคลุม

การวิเคราะห์ข้อความแจ้งเหตุจากทวีเตอร์ด้วยการใช้เครื่องมือจากการประมวลผลภาษาธรรมชาติทั้งสองเครื่องมือได้แก่ แบบจำลองวิเคราะห์ความรู้สึกและการจำแนกประเภทของคำ ทำให้ได้ชุดข้อมูลของระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุและตำแหน่งจุดเกิดเหตุของข้อความ จึงเสนอการประยุกต์ใช้แบบจำลองครอบคลุมกับชุดข้อมูลเข้ามาเป็นเครื่องมือช่วยค้นหาตำแหน่งจุดจอตรพยาบาลที่ครอบคลุมพื้นที่ที่มีค่าระดับความรุนแรงมากที่สุด โดยเสนอให้พิจารณาเฉพาะจุดรพยาบาลฉุกเฉินขั้นสูงทั้งหมด 57 หน่วย

สำหรับผลการจัดวางจุดจอตรพยาบาลฉุกเฉินบนพื้นที่กรุงเทพมหานครด้วยแบบจำลองครอบคลุมจากฟังก์ชันวัตถุประสงค์คือสามารถครอบคลุมพื้นที่ที่มีค่าระดับความรุนแรงมากที่สุด โดยผลลัพธ์แสดงออกมาเป็นพิกัดตำแหน่งจุดจอตรพยาบาลแสดงดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ผลลัพธ์ตำแหน่งจุดจอตรพยาบาจากแบบจำลองครอบคลุม

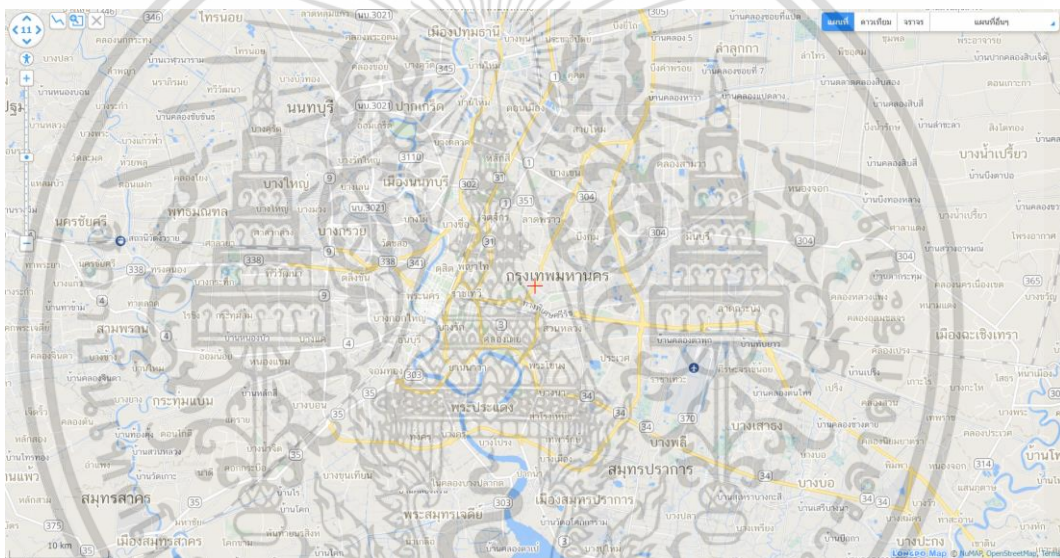
ตำแหน่ง	ละติจูด	ลองจิจูด	ตำแหน่ง	ละติจูด	ลองจิจูด
1	13.72433	100.7132	30	13.87728	100.5786
2	13.79873	100.5539	31	13.89695	100.7829
3	13.75762	100.7982	32	13.76397	100.7371
4	13.79729	100.362	33	13.83917	100.6802
5	13.67535	100.6062	34	13.75084	100.5518
6	13.82125	100.6614	35	13.89427	100.5814
7	13.70683	100.8416	36	13.6772	100.4072
8	13.78238	100.5895	37	13.94018	100.6023
9	13.69871	100.5079	38	13.71947	100.6326
10	13.67303	100.5385	39	13.72815	100.5906
11	13.73175	100.7642	40	13.73833	100.6833
12	13.76862	100.5199	41	13.68385	100.6571
13	13.76889	100.4351	42	13.61228	100.5007
14	13.91853	100.6829	43	13.70233	100.4395
15	13.83463	100.7295	44	13.68482	100.4734
16	13.78637	100.6983	45	13.87374	100.6573
17	13.73448	100.4303	46	13.70169	100.3557
18	13.83287	100.5824	47	13.79906	100.803
19	13.84325	100.6216	48	13.77566	100.4802
20	13.66008	100.5131	49	13.78393	100.402
21	13.6456	100.3715	50	13.9217	100.6207
22	13.84311	100.5439	51	13.70734	100.6509
23	13.80137	100.5101	52	13.75417	100.6002
24	13.70193	100.3966	53	13.76598	100.6696
25	13.72842	100.4765	54	13.72758	100.5094
26	13.61509	100.391	55	13.79954	100.626
27	13.73899	100.3772	56	13.88122	100.6144
28	13.71861	100.5453	57	13.64825	100.4203

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากได้ตำแหน่งจุดจอตระกษาบาลถูกเงินจากแบบจำลองครอบคลุมซึ่งจะนำไปแสดงบนแผนที่ความร้อนพร้อมกับข้อมูลการแจ้งเหตุในกระบวนการถัดไป

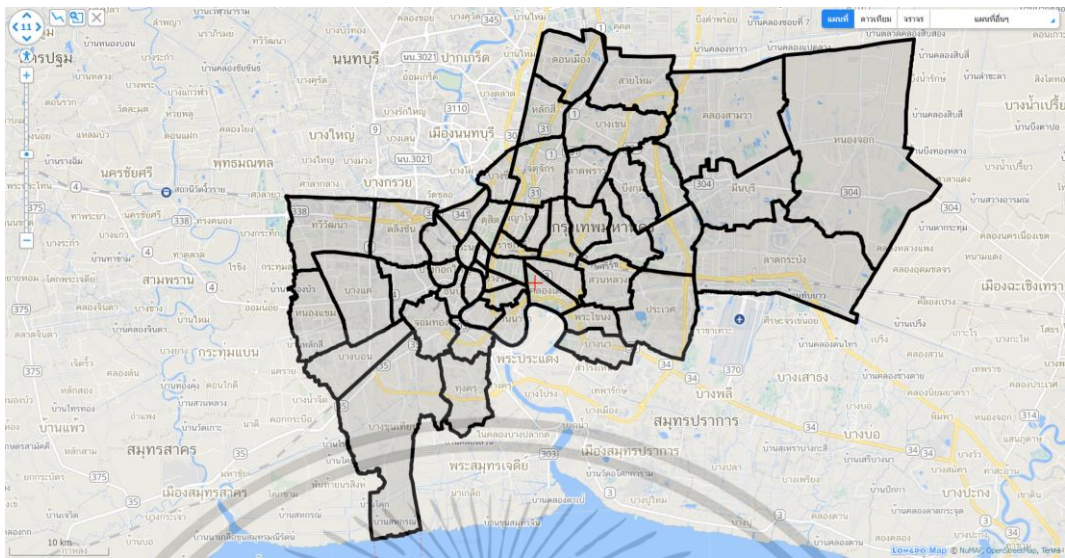
4.4.2 ผลการสร้างแผนที่ความร้อน

ผลลัพธ์จากการทำแบบจำลองวิเคราะห์ความรู้สึก การจำแนกประเภทของคำและแบบจำลองครอบคลุม นำผลลัพธ์ทั้งสามไปสร้างแผนที่ความร้อนผ่าน Longdo [35] พัฒนาระบบโปรแกรม VSCode ใช้ภาษา HTML และ JavaScript

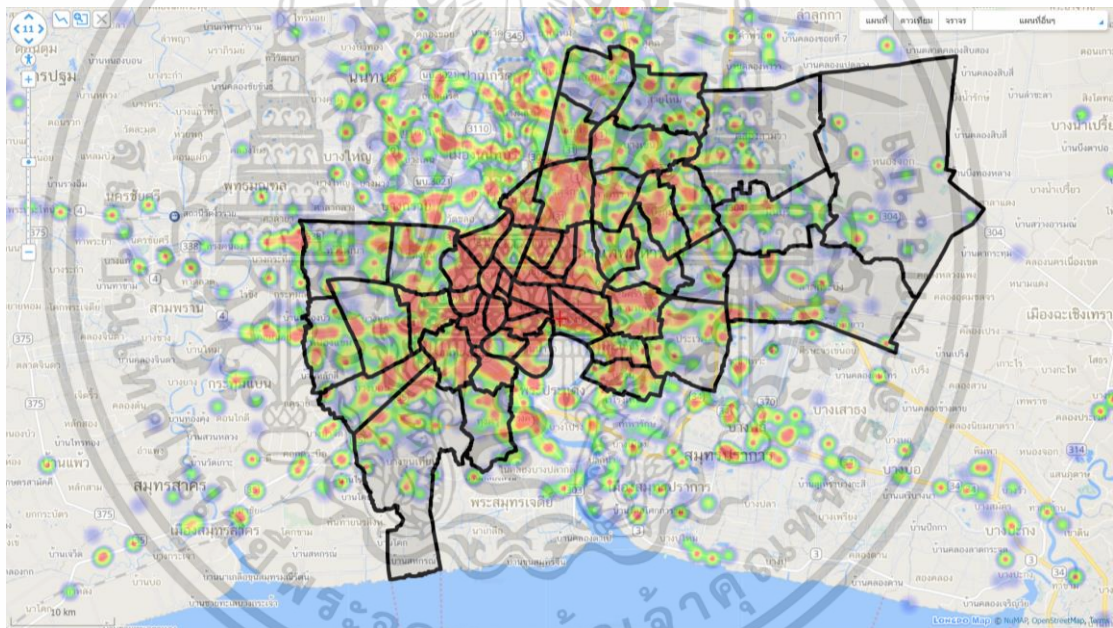


รูปที่ 4.3 แผนที่ออนไลน์ของ Longdo Map

สำหรับรูปที่ 4.3 นั้นได้แสดงแผนที่ของ Longdo Map โดยการเรียกใช้งานผ่าน API ซึ่งจะทำการใส่ข้อมูลผลการประเมินระดับความรุนแรง พิกัดของจุดเกิดและใส่เขตของกรุงเทพมหานคร



รูปที่ 4.4 แผนที่ออนไลน์ของ Longdo Map ไล่เขตในกรุงเทพมหานคร

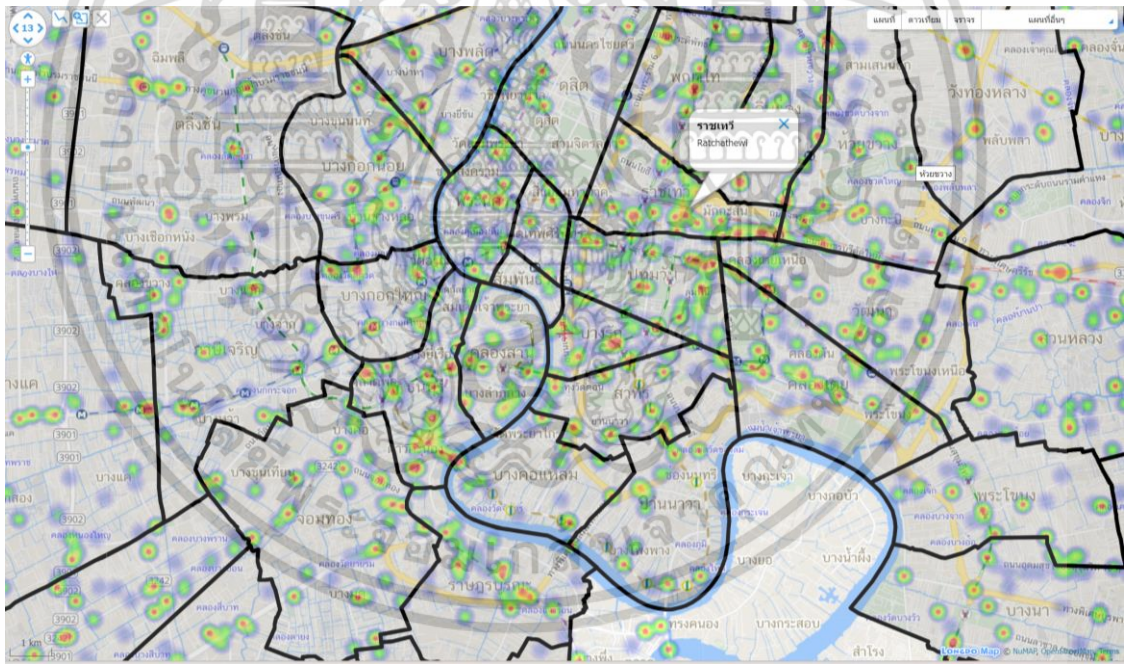


รูปที่ 4.5 แผนที่ความร้อน (1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สวอนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 37
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

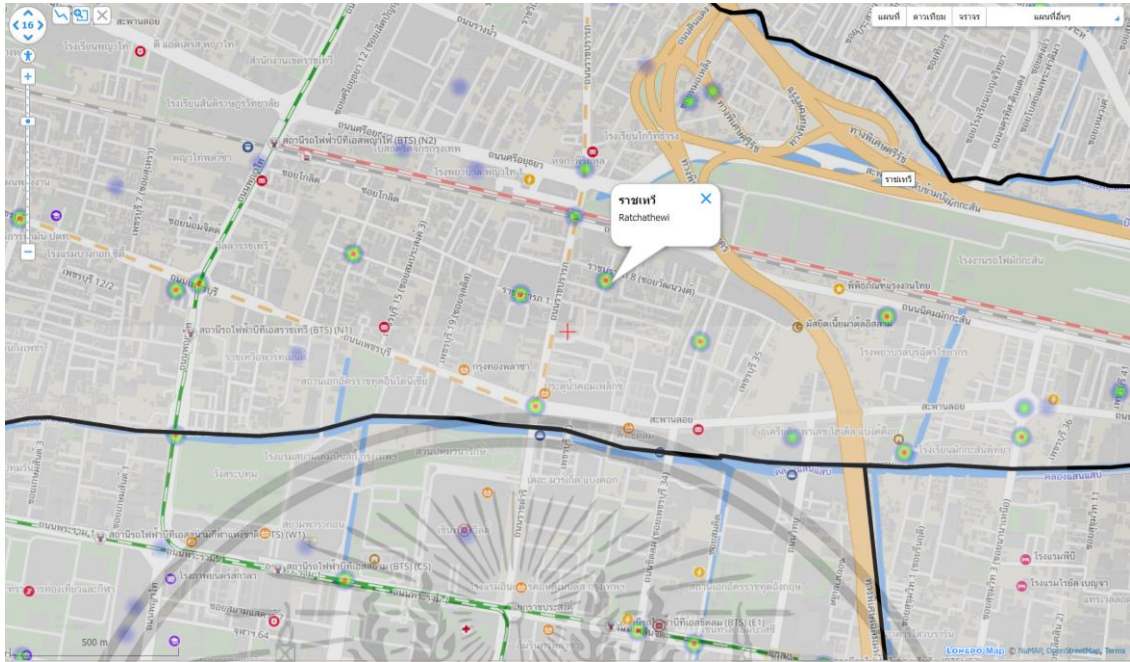


รูปที่ 4.6 แผนที่ความร้อน (2)



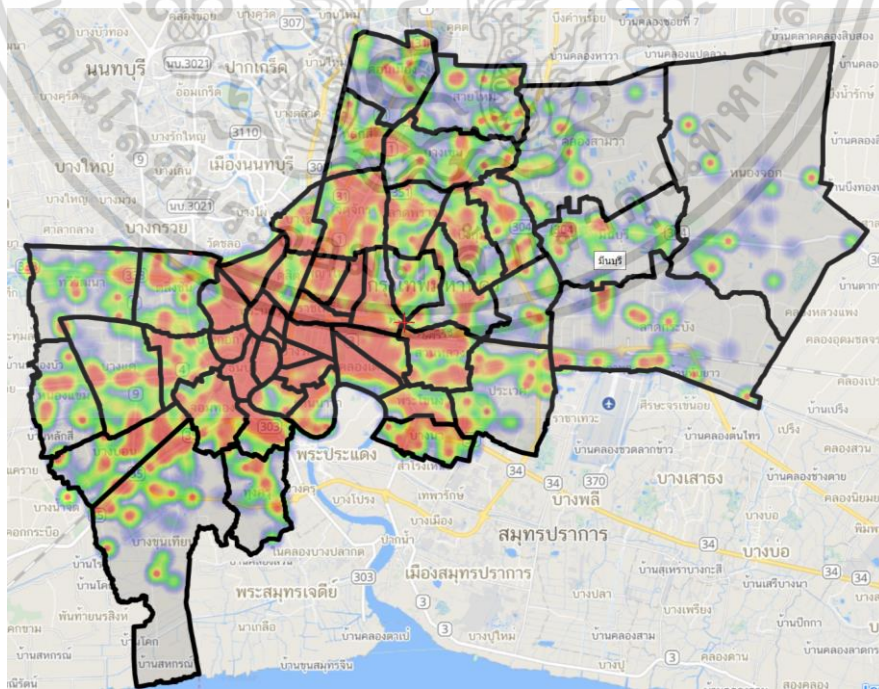
รูปที่ 4.7 แผนที่ความร้อน (3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 38
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



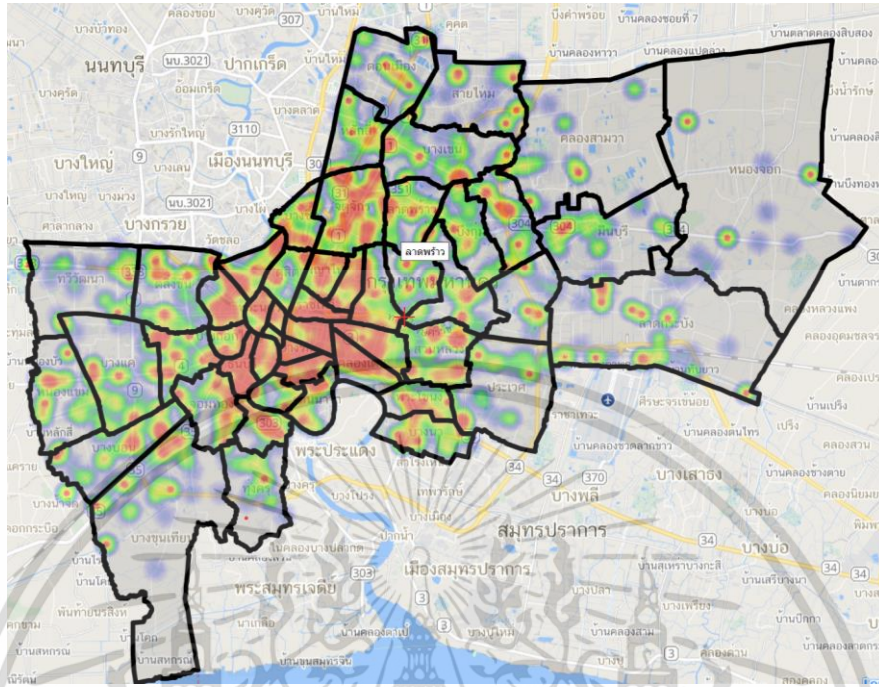
รูปที่ 4.8 แผนที่ความร้อน (4)

สำหรับรูปที่ 4.4 – 4.8 แสดงแผนที่ความร้อนที่เกิดจากข้อมูลระดับความรุนแรงและพิกัดของจุดเกิดเหตุ พร้อมกับกำหนดขอบเขตพื้นที่ของกรุงเทพมหานคร เพื่อแสดงให้เห็นว่า แต่ละเขตมีความหนาแน่นของการเกิดอุบัติเหตุเป็นเท่าใด ดูจากพื้นที่นั้นมีความร้อนสูงกว่าพื้นที่ที่มีการเกิดอุบัติเหตุบ่อย

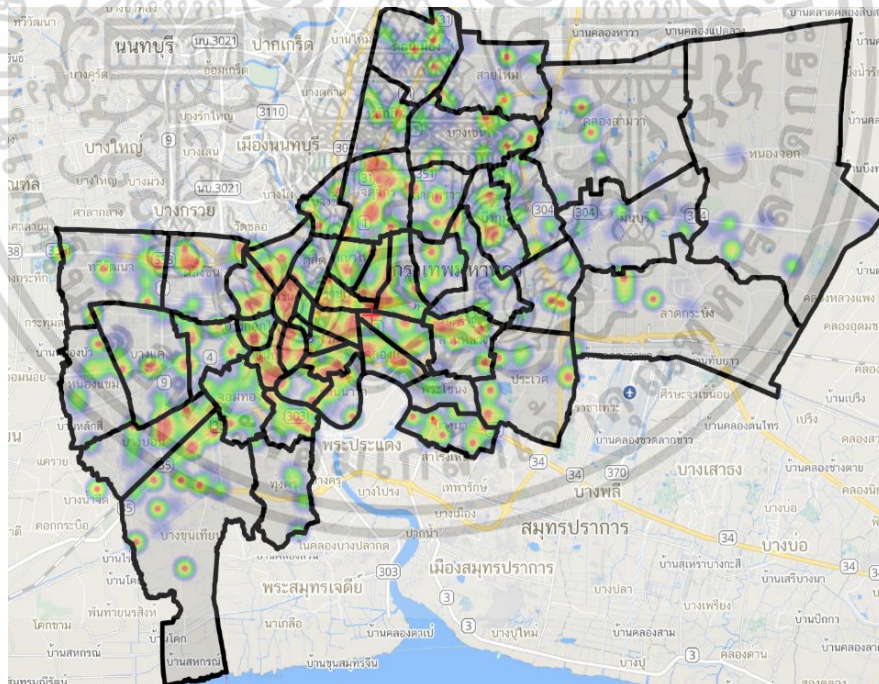


รูปที่ 4.9 แผนที่ความร้อนด้วยข้อมูล 1 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 39
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



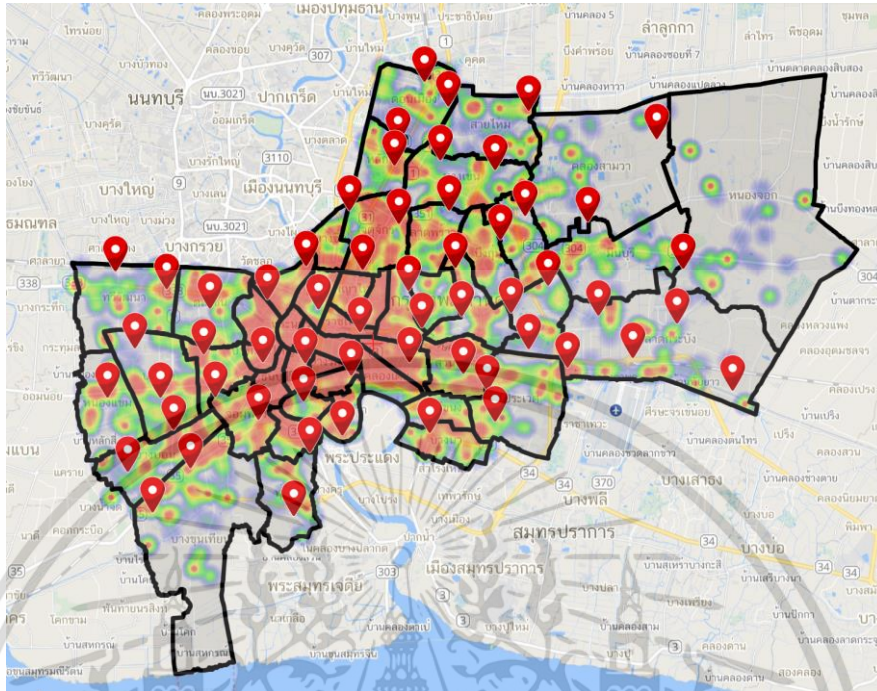
รูปที่ 4.10 แผนที่ความร้อนด้วยข้อมูลย้อนหลัง 6 เดือน



รูปที่ 4.11 แผนที่ความร้อนด้วยข้อมูลย้อนหลัง 3 เดือน

จากรูปที่ 4.9 – 4.11 จากแผนที่ความร้อนที่มีชุดข้อมูล 1 ปี 6 เดือนและ 3 เดือนแสดงให้เห็นว่าลักษณะของพื้นที่แจ้งเหตุมีลักษณะที่คล้ายกันมีพื้นที่ที่มีความหนาแน่นสูงแบบเดียวกันทั้งสามรูป สรุปได้ว่าลักษณะของการเกิดอุบัติเหตุจะเกิดในพื้นที่เดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
40
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.12 แผนที่ความร้อนพร้อมกับการแสดงจุดจอตรพยาบาล

จากรูปที่ 4.12 จุดสีแดงคือตำแหน่งจุดจอตรพยาบาลที่นำเสนอจำนวน 57 จุด ที่ได้จากแบบจำลองครอบคลุมโดยพิจารณาจากข้อมูลระดับความรุนแรงและตำแหน่งของการแจ้งเหตุมาแสดงบนแผนที่ความร้อน แสดงให้เห็นว่าตำแหน่งจุดจอตรพยาบาลจะใกล้กับพื้นที่หนาแน่นมากกว่าพื้นที่หนาแน่นน้อย แต่จะพบเขตหนองจอก บางขุนเทียนและเขตคลองสามวาไม่ถูกครอบคลุมจากจุดจอตรพยาบาลอย่างเหมาะสมเนื่องข้อมูลที่ทำการวิเคราะห์จะมีค่าระดับความรุนแรงที่จะกระจุกตัวอยู่ที่เขตกลางกรุงเทพมหานครทำให้แบบจำลองไม่เสนอให้มีจุดจอตในเขตทั้งสอง จึงอาจจะต้องมีปัจจัยอย่างอื่นเพิ่มเติมเนื่องจากผลลัพธ์ที่ได้ไม่ครอบคลุมในเขตทั้งสาม

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษา อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในบทนี้เป็นการกล่าวสรุปงานวิจัยการใช้ข้อมูลจากทวิตเตอร์ หลักการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Nature Language Processing) และกระบวนการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) สร้างแผนที่ความร้อนช่วยในการวางแผนจัดวางจุดจอตรพยาบาลฉุกเฉิน นอกจากนี้ยังจะกล่าวถึงข้อเสนอแนะได้รับการศึกษาในครั้งนี้ เพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลสำหรับงานวิจัยในอนาคต โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1 สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

จากการศึกษากระบวนการทำงานของรพพยาบาลฉุกเฉิน การที่รพพยาบาลฉุกเฉินสามารถจะเข้าถึงผู้ป่วยได้ไวขึ้นสามารถเพิ่มโอกาสรอดชีวิตของผู้ป่วยได้ การวางจุดจอตรพยาบาลฉุกเฉินให้ครอบคลุมกับทุกพื้นที่จะสามารถช่วยแก้ปัญหาได้ แต่เนื่องจากจำนวนรพพยาบาลฉุกเฉินที่จำกัดไม่สามารถวางรพพยาบาลฉุกเฉินได้ทุกพื้นที่ จึงจำเป็นต้องตัดสินใจวางรพพยาบาลในจุดที่มีความต้องการรพพยาบาลฉุกเฉินโดยพิจารณาจากข้อมูลจำนวนสายโทรเข้าและอาศัยประสบการณ์ของเจ้าหน้าที่ ซึ่งยังไม่เพียงพอเนื่องจากมีปัจจัยอย่างอื่น ที่สามารถนำมาช่วยในการตัดสินใจวางจุดจอตรพยาบาลฉุกเฉินให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการใช้รพพยาบาลฉุกเฉินได้ดีขึ้น

ในปัจจุบันที่การใช้งานสื่อออนไลน์มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นก่อให้เกิดข้อมูลบนสื่อออนไลน์เป็นจำนวนมากและมีการใช้หลักการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Nature Language Processing) และกระบวนการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) เพื่อนำข้อมูลจำนวนมากนำมาวิเคราะห์เพื่อแก้ไขปัญหาต่างๆ ยกตัวอย่าง เช่น การแยกประเภทความรู้สึกของข้อความ การแปลภาษา เป็นต้น จากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่ามีงานวิจัยในด้านการแพทย์ฉุกเฉินในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา นำเครื่องมือที่กล่าวมาเข้ามาช่วยแก้ปัญหา อย่างเช่นการคัดแยกโรคของผู้ป่วย หรือการวางแผนรับมือจากภัยพิบัติทางธรรมชาติ แต่ยังไม่พบว่ามีงานนำใช้งานในการแก้ไขปัญหาเรื่องการวางจุดจอตรพยาบาลฉุกเฉิน

จากศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการวางจุดจอตรพยาบาลฉุกเฉิน งานวิจัยของ Chaicharoenwut และคณะ ปี 2020 [1] นำเสนอการใช้ข้อมูลจากทวิตเตอร์เข้ามาเป็นปัจจัยในการสร้างแผนที่ความร้อนและแบบจำลองคณิตศาสตร์ในการจัดวางจุดจอตรพยาบาลฉุกเฉิน พบว่าข้อมูลจากทวิตเตอร์สามารถเข้ามาช่วยแก้ปัญหาการวางจุดจอตรพยาบาลได้ และเมื่อประยุกต์ใช้งานร่วมกับหลักการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Nature Language Processing) และกระบวนการ

เรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) จะสามารถใช้ประโยชน์และลดเวลาในการวิเคราะห์ข้อมูล ทวิตเตอร์ได้มากขึ้น

ในการวิจัยครั้งนี้ได้นำเสนอกระบวนการทำงานหลัก ออกเป็น 3 ส่วน 1.การเก็บรวบรวม ข้อมูลจากทวิตเตอร์ด้วยภาษาไพทอน (Python) 2.การวิเคราะห์ข้อความทวิตเตอร์ด้วยเครื่องมือจาก หลักการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Nature Language Processing) และกระบวนการเรียนรู้ของ เครื่อง (Machine Learning)ด้วยการใช้การใส่แบบจำลองวิเคราะห์ความรู้สึกและการจำแนกประเภท ของคำ เข้ามาทำการประเมินระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุและการระบุตำแหน่งจุดเกิดเหตุของ ข้อความจากทวิตเตอร์ 3.การประยุกต์ใช้งานจากผลลัพธ์การประเมินระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุ และการระบุตำแหน่งจุดเกิดเหตุ นำสร้างแบบจำลองครอบคลุมเพื่อหาจุดจอตรพยาบาลแสดงบน แผนที่ความร้อนพร้อมกับแสดงพื้นที่ที่มีการแจ้งเหตุสูง

จากทดลอง ผลการเก็บรวบรวมข้อมูลจากทวิตเตอร์จะนำข้อความมาจากทาง จส.100 ซึ่งเป็น แหล่งข้อมูลในการแจ้งเหตุอุบัติเหตุบนท้องถนน โดยรวบรวมข้อความได้จำนวน 6,633 ข้อความ ในช่วงเวลา มกราคมถึงธันวาคม ปี 2022 และเมื่อสนใจเฉพาะข้อความแจ้งเหตุที่เกิดเฉพาะในเขต กรุงเทพมหานครจะเหลือข้อความทั้งหมดจำนวน 3,933 ข้อความ กระบวนการถัดมาคือการสร้าง แบบจำลองวิเคราะห์ความคิดเห็นด้วยการฝึกฝนแบบจำลองผ่านข้อมูลที่ได้การเก็บรวบรวมมา โดย เลือกแบบจำลอง WangchanBERTa เนื่องผลลัพธ์ ค่าความถูกต้อง 99.9 % ค่าความแม่นยำ 99.9 % ค่าความระลึก 99.9 % และ F1-score 99.9 % ส่วนแบบจำลองการจำแนกประเภทของชื่อ ผลลัพธ์การใช้งานสามารถระบุตำแหน่งจุดเกิดเหตุของข้อความโดยการสุ่มตรวจข้อความ มีความถูกต้อง 87.7% สุดท้ายนำผลลัพธ์ที่ได้มาทั้งสองกระบวนการนำมาสร้างแบบจำลองครอบคลุมเพื่อหา ตำแหน่งจุดจอตรพยาบาลและแสดงบนแผนที่ความร้อนเพื่อแสดงพื้นที่ที่มีการแจ้งเหตุและตำแหน่ง ของรพยาบาล ผลลัพธ์จากการทำแผนที่ความร้อนแสดงให้เห็นว่าจุดจอตรพยาบาลยังไม่ครอบคลุม ในบางเขตอย่างเหมาะสมเนื่องจากผลลัพธ์ที่วิเคราะห์มาจากข้อมูลทวิตเตอร์ไม่ครอบคลุมเพียงพอ อาจจะต้องเพิ่มปัจจัยอย่างอื่นเข้ามาพิจารณาร่วมด้วยเพื่อให้วางตำแหน่งจุดจอตรพยาบาลมีความ เหมาะสมมากยิ่งขึ้น ในอนาคตเมื่อมีการเพิ่มปัจจัยตัวอื่นร่วมด้วยแนวคิดที่นำเสนอในงานวิจัยนี้จึง สามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาการวางแผนจัดวางจุดจอตรพยาบาลในปัจจุบันได้

5.2 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต

สำหรับปัญหาที่พบในการศึกษาครั้งนี้ คือขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลจากทวิตเตอร์ เนื่องจากปัจจัยที่เกี่ยวข้องนั้นยังมีอีกหลายปัจจัย และหลายแหล่งที่มาที่ไม่ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ จึงควรเก็บรวบรวมขนาดใหญ่ (Big Data) ข้อมูลจากสื่อสังคมออนไลน์อื่น ๆ เพิ่มเติมหรือเช่น เฟสบุค หรืออินสตาแกรม เป็นต้นเพื่อมาเป็นปัจจัยในการพิจารณาตำแหน่งจุดจอตรพยาบาลและการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

แบบจำลองการจำแนกประเภทของชื่อ เป็นเครื่องมือสำเร็จรูปไม่สามารถปรับแต่งให้สามารถระบุพื้นที่ได้แม่นยำ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- [1] F. Laylavi, A. Rajabifard, and M. Kalantari, "Event relatedness assessment of Twitter messages for emergency response," *Inf. Process. Manag.*, vol. 53, no. 1, pp. 266–280, 2017, doi: 10.1016/j.ipm.2016.09.002.
- [2] C. S. Lim, R. Mamat, and T. Braunl, "Impact of ambulance dispatch policies on performance of emergency medical services," *IEEE Trans. Intell. Transp. Syst.*, vol. 12, no. 2, pp. 624–632, 2011, doi: 10.1109/TITS.2010.2101063.
- [3] T. Ferrari et al., "Analysis of the Location of Rescue Ambulance Dispatch Bases: A Case Study in Rio de Janeiro, Brazil," *Geogr. Anal.*, vol. 50, no. 4, Art. no. 4, Oct. 2018, doi: 10.1111/gean.12172.
- [4] T. Andersson and P. Värbrand, "Decision support tools for ambulance dispatch and relocation," *J. Oper. Res. Soc.*, vol. 58, no. 2, Art. no. 2, Feb. 2007, doi: 10.1057/palgrave.jors.2602174.
- [5] S. Nilsang, C. Yuangyai, C. Y. Cheng, and U. Janjarassuk, "Locating an ambulance base by using social media: a case study in Bangkok," *Ann. Oper. Res.*, pp. 1–20, 2018, doi: 10.1007/s10479-018-2918-8.
- [6] S. El-Masri and B. Saddik, "An Emergency System to Improve Ambulance Dispatching, Ambulance Diversion and Clinical Handover Communication—A Proposed Model," *J. Med. Syst.*, vol. 36, no. 6, Art. no. 6, Dec. 2012, doi: 10.1007/s10916-012-9863-x.
- [7] C. Yuangyai, S. Nilsang, and C. Yang, "Robust ambulance base allocation strategy with social media and traffic congestion information," *J. Ambient Intell. Humaniz. Comput.*, no. 0123456789, 2020, doi: 10.1007/s12652-020-01889-0.
- [8] P. Chaicharoenwut, S. Nilsang, P. Attavanich, and C. Yuangyai, "Multiple Spatial-Temporal factors with Social Network information using Data Visualization for Emergency Ambulance Base Locations," *วารสารไทยการวิจัยดำเนินงาน*, vol. 1.
- [9] R. Church and C. Reville, "THE MAXIMAL COVERING LOCATION PROBLEM," *Pap. Reg. Sci. Assoc.*, vol. 6, no. 6, 1974.
- [10] "JS100 (@js100radio) / Twitter," Twitter, Feb. 06, 2023. <https://twitter.com/js100radio> (accessed Feb. 06, 2023).

- [11] K. Peleg and J. S. Pliskin, "A geographic information system simulation model of EMS: Reducing ambulance response time," *Am. J. Emerg. Med.*, vol. 22, no. 3, pp. 164–170, 2004, doi: 10.1016/j.ajem.2004.02.003.
- [12] O. Ryyänen, T. Iiro, J. Reitala, H. Pälve, and A. Malmivaara, "Is advanced life support better than basic life support in prehospital care? A systematic review," *Scand. J. Trauma Resusc. Emerg.*, pp. 1–14, 2010.
- [13] M. Reuter-Oppermann, P. L. van den Berg, and J. L. Vile, "Logistics for Emergency Medical Service systems," *Health Syst.*, vol. 6, no. 3, pp. 187–208, 2017, doi: 10.1057/s41306-017-0023-x.
- [14] T. Simon, A. Goldberg, and B. Adini, "International Journal of Information Management Socializing in emergencies — A review of the use of social media in emergency situations," *Int. J. Inf. Manag.*, vol. 35, no. 5, pp. 609–619, 2015, doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2015.07.001.
- [15] K. Bird, D. Ling, M., & Haynes, "Flooding Facebook – the use of social media during the Queensland and Victorian floods," *Aust. J. Emerg. Manag.*, vol. 27, pp. 27–33, 2012.
- [16] G. Beigi, X. Hu, R. Maciejewski, and H. Liu, "An Overview of Sentiment Analysis in Social Media and Its Applications in Disaster Relief," in *Sentiment Analysis and Ontology Engineering*, W. Pedrycz and S.-M. Chen, Eds., in *Studies in Computational Intelligence*, vol. 639. Cham: Springer International Publishing, 2016, pp. 313–340. doi: 10.1007/978-3-319-30319-2_13.
- [17] V. K. Neppalli, C. Caragea, A. Squicciarini, A. Tapia, and S. Stehle, "Sentiment analysis during Hurricane Sandy in emergency response," *Int. J. Disaster Risk Reduct.*, vol. 21, pp. 213–222, Mar. 2017, doi: 10.1016/j.ijdrr.2016.12.011.
- [18] M. Martínez-Rojas, M. del C. Pardo-Ferreira, and J. C. Rubio-Romero, "Twitter as a tool for the management and analysis of emergency situations: A systematic literature review," *Int. J. Inf. Manag.*, vol. 43, no. August, pp. 196–208, 2018, doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2018.07.008.
- [19] J. R. Ragini, P. M. R. Anand, and V. Bhaskar, "Big data analytics for disaster response and recovery through sentiment analysis," *Int. J. Inf. Manag.*, vol. 42, pp. 13–24, Oct. 2018, doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2018.05.004.

- [20] N. Singh, N. Roy, and A. Gangopadhyay, "Analyzing the Sentiment of Crowd for Improving the Emergency Response Services," in 2018 IEEE International Conference on Smart Computing (SMARTCOMP), Taormina: IEEE, Jun. 2018, pp. 1–8. doi: 10.1109/SMARTCOMP.2018.00067.
- [21] C. Invimol and P. Chongstitvatana, "Sentiment analysis of messages on Twitter related to COVID-19 using deep learning approach," in 2021 25th International Computer Science and Engineering Conference (ICSEC), Chiang Rai, Thailand: IEEE, Nov. 2021, pp. 363–367. doi: 10.1109/ICSEC53205.2021.9684587.
- [22] J. Martin, "Study and Supervision Guide".
- [23] A. S. PhD, A. Tippawat, and P. Thamjaroenporn, "สร้าง AI เข้าใจภาษามนุษย์ด้วย Natural Language Processing - Big Data Thailand," Sep. 29, 2022. <https://bigdata.go.th/big-data-101/what-is-natural-language-processing/> (accessed Jun. 15, 2023).
- [24] W. Meeprasert and E. Rattagan, "Voice of Customer Analysis on Twitter for Shopee Thailand".
- [25] Support Vector Machines. in Information Science and Statistics. New York, NY: Springer New York, 2008. doi: 10.1007/978-0-387-77242-4.
- [26] L. Lowphansirikul, C. Polpanumas, N. Jantrakulchai, and S. Nutanong, "WangchanBERTa: Pretraining transformer-based Thai Language Models." arXiv, Mar. 20, 2021. Accessed: May 21, 2023. [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2101.09635>
- [27] PyThaiNLP, "PyThaiNLP," PyThaiNLP. <https://pythainlp.github.io/> (accessed Feb. 05, 2023).
- [28] nessessence, "อะไรคือ การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning)? (ฉบับมือใหม่)," Thai Programmer Association, Dec. 18, 2018. <https://www.thaiprogrammer.org/2018/12/อะไรคือ-การเรียนรู้ของเครื่อง/> (accessed Jun. 05, 2023).
- [29] J. Brownlee, "A Gentle Introduction to Transfer Learning for Deep Learning," MachineLearningMastery.com, Dec. 19, 2017. <https://machinelearningmastery.com/transfer-learning-for-deep-learning/> (accessed Jun. 05, 2023).

- [30] C. Biele, J. Kacprzyk, W. Kopeć, J. W. Owsiniński, A. Romanowski, and M. Sikorski, Eds., Digital Interaction and Machine Intelligence: Proceedings of MIDI'2021 – 9th Machine Intelligence and Digital Interaction Conference, December 9-10, 2021, Warsaw, Poland, vol. 440. in Lecture Notes in Networks and Systems, vol. 440. Cham: Springer International Publishing, 2022. doi: 10.1007/978-3-031-11432-8.
- [31] “AutoTrain - HuggingFace.” <https://ui.autotrain.huggingface.co/45485/trainings> (accessed Jul. 26, 2023).
- [32] “Overview – Google Maps Platform – My Project Thesis L... – Google Cloud console.” <https://console.cloud.google.com/google/maps-api/home?project=my-project-thesis-latthidech> (accessed Jun. 09, 2023).
- [33] P. Bowornlertsutee and W. Paireekreng, “Sentiment Analysis Techniques of Online Product Reviews,” วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย.
- [34] สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ, รายงานประจำปี 2018 สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ, 1st ed. นนทบุรี: บริษัท อัลทีเมท พรินติ้ง จำกัด, 2018.
- [35] “แผนที่ Longdo Map แผนที่ประเทศไทย ใช้ง่าย สะเอียด.” <http://map.longdo.com/> (accessed Feb. 05, 2023).
- [36] JustAnotherArchivist, “snsrape.” Jun. 16, 2023. Accessed: Jun. 16, 2023. [Online]. Available: <https://github.com/JustAnotherArchivist/snsrape>
- [37] T. Mozgacheva, “Entrepreneur’s online behavior.” Sep. 09, 2020. Accessed: Jun. 17, 2023. [Online]. Available: https://github.com/tmozgach/ent_ob
- [38] C. Yang, “cyang-kth/maximum-coverage-location.” Jul. 07, 2023. Accessed: Jul. 28, 2023. [Online]. Available: <https://github.com/cyang-kth/maximum-coverage-location>



ภาพผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก.ก

ซอร์สโค้ด

ก.1. สำหรับดึงข้อมูลจากทวิตเตอร์ [36]

```
!pip install pyngrok

from pyngrok import ngrok

!pip install snsrape

!pip install
git+https://github.com/JustAnotherArchivist/snsrape.git
!pip install pandas

import snsrape.modules.twitter as sntwitter

import pandas as pd

maxTweets = 100000

tweets_list = []

for i,tweet in
enumerate(sntwitter.TwitterSearchScrapper('js100radio since:2022-
01-01 until:2022-12-31').get_items()):
    if i>maxTweets:
        break
tweets_list.append([tweet.date, tweet.content, tweet.username])

tweets_df = pd.DataFrame(tweets_list2, columns=['Datetime',
'Text', 'Username'])

tweets_df.to_excel("อุบัตินฤๅ(js100).xlsx")
```

ก.2. สำหรับทำความสะอาดข้อมูล [37]

```
!pip install emoji
!pip install clean-text
!pip install Unicode

import pandas as pd
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
50
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

import numpy as np
import emoji
import re
from cleantext import clean
import html.parser

df = pd.read_csv("Dataset_Thesis.csv")
df

def cleanText(text):
    text = str(text)
    text = text.replace('\n', '')
    allchars = [str for str in text]

    clean(text, no_emoji=True)
    text = text.replace("'", "")
    text = text.replace("!", "")
    text = text.replace(" ", "")
    text = text.replace("-", "")
    text_split = text.split(" ")
    text = " ".join([c for c in text_split if "#" not in c])
    text = re.sub(r'https?:\/\/\.*[\\r\\n]*', '', text,
flags=re.MULTILINE)
    return text

new_text = []
new_text2 = []

for txt in df["text"]:
    new_text.append(cleanText(txt))

for txt2 in new_text:
    new_text2.append(cleanText(txt2))

df['text'] = new_text2

df.to_csv('Dataset_Thesis_Cleaned.csv')

```

ก.3. สำหรับแบ่งชุดข้อมูลฝึกฝนและตรวจสอบ

```

from sklearn.model_selection import train_test_split
train_df, dummy = train_test_split(df, test_size=0.30,
random_state=1412)
valid_df, test_df = train_test_split(dummy, test_size=0.50,
random_state=1412)

```

```

train_df = train_df.reset_index(drop=True)
valid_df = valid_df.reset_index(drop=True)
test_df = test_df.reset_index(drop=True)

train_df.to_csv('train_df_Thesis_Cleaned.csv')
valid_df.to_csv('valid_df_Thesis_Cleaned.csv')
test_df.to_csv('test_df_Thesis_Cleaned.csv')

```

ก.4. สำหรับใช้งานการจำแนกประเภทของคำ

```

!pip install pythainlp
!pip install transformers sentencepiece
#from pythainlp.wangchanberta import ThaiNameTagger, pos_tag
from pythainlp.tag import NER
t = ThaiNameTagger(dataset_name="thainer")
t2 = ThaiNameTagger(dataset_name="lst20", grouped_entities=True)

def ner_text1(text):
    Ner = t.get_ner(text)
    TEXT = []
    POS = []
    word = []
    for i in Ner :
        text= ''
        pos = ''
        text , pos = i
        TEXT.append(text)
        POS.append(pos)

    a = pd.DataFrame(columns=["TEXT", "POS"])
    a['TEXT'] = TEXT
    a['POS'] = POS

    for j in range(len(a)):
        if a['POS'][j] == "B-LOCATION" or a['POS'][j] == "I-
LOCATION":

            word.append(a['TEXT'][j])

    return word

def ner_text2(text):
    Ner = t2.get_ner(text)
    TEXT = []
    POS = []

```

```

word = []
for i in Ner :
    text= ''
    pos = ''
    text , pos = i
    TEXT.append(text)
    POS.append(pos)

a = pd.DataFrame(columns=["TEXT", "POS"])
a['TEXT'] = TEXT
a['POS'] = POS

for j in range(len(a)):
    if a['POS'][j] == "B-LOC" or a['POS'][j] == "I-LOC":

        word.append(a['TEXT'][j])

return word

#นำข้อมูลเข้า
import pandas as pd
df = pd.read_csv("Dataset_Thesis_Cleaned.csv")
df['loc'] = df.text.map(lambda x: ''.join(ner_text1(x)))
df.to_excel('Location_Thesis.xlsx', encoding='utf-8',
index=False)

```

ก.5. สำหรับเรียกใช้งาน Google Map API

```

import requests

API_KEY = 'XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX'

def getGeoCoord(address):
    params = {
        'key': API_KEY,
        'address': address.replace(' ', '+')
    }

    base_url =
'https://maps.googleapis.com/maps/api/geocode/json?'
    response = requests.get(base_url, params=params)
    data = response.json()
    if data['status'] == 'OK':

```

```

    result = data['results'][0]
    location = result['geometry']['location']
    return location['lat'], location['lng']
else:
    return

getGeoCoord('ช่วงต่างระดับหนังสือกรมทางปะกงกม.63+700ต.ดอนหัวพ้อ.เมืองชลบุรีจ.ชลบุรีกม.63+700')

df['latlong'] = TEXT

df.to_excel('Location_Thesis(latlong).xlsx', encoding='utf-8',
index=False)

```

API KEY ต้องทำการสมัครเข้าใช้งานที่ Google Map API
(<https://developers.google.com/maps>) เพื่อขอรับ API KEY

ก.6. แบบจำลองครอบคลุม[38]

```

from mclp import *
import numpy as np

DATA = pd.read_csv('/content/1-12.csv')

list_of_lists = list(map(list, zip(DATA ['lat'], DATA ['long'])))
point2 = np.array(list_of_lists)
point2.shape

# Number of sites to select
K = 57

# Service radius of each site
radius = 0.025

# Candidate site size (random sites generated)
M = 500

# Run mclp
# opt_sites is the location of optimal sites
# f is the number of points covered
opt_sites,f = mclp(point2,K,radius,M)

```

ก.7. สำหรับสร้างแผนที่ความร้อนบน Longdo Map

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <title>Multiple Location Sample | Longdo Map</title>
  <!-- <script
src="https://api.longdo.com/map/?key=171082bb9618aa7b985baa7098d6bdce">
</script> -->
  <script type="text/javascript"
src="https://api.longdo.com/map/?key=xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx"></script
>
  <script src="xxxxxxx_analyz\map\lib2\heatmap.js"></script>
  <script src="xxxxxxx_analyz\map\lib\heatmap-longdo-
map\plugins\longdomap-heatmap\longdomap-heatmap.js"></script>
  <title>แจ้งเหตุ </title>
  <style type="text/css">
    html{
      height:100%;
    }
    body{
      margin:0px;
      height:100%;
    }
    #map {
      height: 100%;
      width: 100%;
    }
  </style>
</head>
<body onload="init();">
<div id="map"></div>
<script type="text/javascript">
  var map;
  var heatmapLayer;
  function init() {
    map = new longdo.Map({
      placeholder: document.getElementById('map'),
      language: 'th'
    });

    var testData = {max: 10,data:[
      {lat:13.4312167,lon:101.207047,value:3},
      {lat:13.8833238,lon:100.5810859,value:1},
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
{lat:13.8498634,lon:100.5623889,value:1},
{lat:13.7473316,lon:100.5733316,value:2},
{lat:13.7704959,lon:100.5601344,value:1},
{lat:13.9255879,lon:100.6836817,value:1},
{lat:13.8326189,lon:100.4955338,value:1},
{lat:13.7124297,lon:100.4190398,value:2},
{lat:13.5777724,lon:100.3656284,value:2},
{lat:13.5924758,lon:100.1031202,value:1},
{lat:13.9460791,lon:100.5784043,value:1},
{lat:14.0672467,lon:100.6475132,value:2},
.....
.....
.....
.....
{lat:13.7916536,lon:100.4634878,value:2},
{lat:13.7563309,lon:100.5017651,value:1},
{lat:13.3601931,lon:99.9129845,value:2}
]};
var cfg = {
  'radius': 15,
  "maxOpacity": .5,
  "scaleRadius": false,
  "useLocalExtrema": true
};
heatmapLayer = new HeatmapOverlay(cfg);
heatmapLayer.setData(testData);
map.Layers.add(heatmapLayer);

var object4 = new longdo.Overlays.Object('10__', 'IG', {
  lineColor: '#000', //สีของเส้น
  fillColor: "rgb(0,0,0,0.1)", //สีพื้นหลัง
  lineWidth: 5
});
map.Overlays.load(object4);
}
var marker1= new longdo.Marker({ lon:100.420347839583,
lat:13.6482478084662});

map.Overlays.add(marker1);

</script>

</body>
</html>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก.ข
ตัวอย่างผลลัพธ์

ข้อความ	ระดับความรุนแรง	คำที่บอกสถานที่	พิกัดละติจูด ลองจิจูด
04:14 ช่วงต่างระดับพนัสนิคม >จุดพักรถบางปะกง ที่ กม.63+700 ต.ดอนหัวฬ่อ อ.เมืองชลบุรี จ.ชลบุรี ที่ กม.63+700 รถเก๋งชนกับรถพ่วง 18 ล้อ มีผู้เสียชีวิต 1 คน จนท.กำลังดำเนินการ	รุนแรงมาก	ช่วงต่างระดับพนัสนิคมรถบางปะกง กม.63+700ต.ดอนหัวฬ่อ.เมืองชลบุรีจ.ชลบุรีกม.63+700	(13.4312167, 101.207047)
03:13 ช่วงแยกหลักสี่ >แยกบางเขน หน้าบริษัทสี่พระยาการพิมพ์จำกัด รถซูบารุชนกับรถเก๋งขวางช่องทางกลาง ของทางหลัก	ไม่รุนแรง	ช่วงแยกหลักสี่;แยกบางเขนหน้า	(13.8833238, 100.5810859)
02:38 ช่วงอนุสาวรีย์พิทักษ์รัฐธรรมนูญ >แยกเกษตรหน้ามหาวิทยาลัยศรีปทุม รถจักรยานยนต์ชนกับรถแท็กซี่ ขวางช่องทางซ้าย	ไม่รุนแรง	ช่วงอนุสาวรีย์พิทักษ์รัฐธรรมนูญ;แยกเกษตรหน้ามหาวิทยาลัย	(13.8498634, 100.5623889)
01:44 ช่วงแยกพร้อมพงษ์ >แยกมิตรสัมพันธ์ บนข้ามแยกอโศกเพชรบุรี รถจักรยานยนต์ 2 คันชนกัน มีผู้บาดเจ็บ จนท.กำลังดำเนินการ	รุนแรง	แยกพร้อมพงษ์;แยกมิตรสัมพันธ์แยกอโศกเพชรบุรี	(13.7473316, 100.5733316)
01:36 ช่วงโรงเรียนพร้อมพรรณวิทยา >สะพานข้ามคลอง	ไม่รุนแรง	ช่วงโรงเรียนพร้อมพรรณวิทยาสะพาน	(13.7704959, 100.5601344)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อความ	ระดับความรุนแรง	คำที่บอกสถานที่	พิกัดละติจูด ลองจิจูด
rt@paphanzz : ขาเข้า เลย แยกบ้านแพ้วเล็กน้อย รถเก่งชน กับรถปิคอัพ ขวางช่องทางขวา ช่องทางหลัก ท้ายแถวเริ่มติด สะสม ยังไม่มีจนท.	ไม่รุนแรง	แยกบ้านแพ้ว	(13.5924758, 100.1031202)
11:30 ขาออก ที่บริเวณช.ศรี สมาน4 รถชนกัน 3คัน ขวางช่อง ทางซ้าย การจราจรเคลื่อนตัวช้า	ไม่รุนแรง	ช.ศรีสมาน4	(13.9460791, 100.5784043)
10:41 ที่บริเวณวัดพระธรรมกาย รถชนกัน 2คัน มี 1คัน เสียหลัก พลิกตะแคง ชนเสาไฟฟ้าหัก 1 ต้น บาดเจ็บ 1คน ล่าสุดจนท. นำส่งรพ.แล้ว(cr.คุณพร เทพ ,jack 39202) xxurl	รุนแรง	วัดพระธรรมกาย	(14.0672467, 100.6475132)
rt@jareeporn : ที่บนสะพาน คลอง13 ขวางช่องทางซ้าย จนท.กำลังดำเนินการ xxurl	ไม่รุนแรง	บนสะพานคลอง13	
09:23 ช่วง ต่างระดับราม อินทรา >จุดเชื่อมต่อด่านจุด โชติ ที่บริเวณกม.34+700 รถเก่ง ชนกับรถปิคอัพ ขวางช่อง ทางขวา การจราจรเคลื่อนตัวช้า xxurl	ไม่รุนแรง	ต่างระดับราม อินทราด่านจุด โชติ.+	(13.8968391, 100.6842712)
09:07 ช่วง แยกรามอินทรา กม. 8 >แยกวัชรพล ที่บริเวณ	ไม่รุนแรง	แยกรามอินทรา กม. 8;แยกวัชรพลกม	(13.8754719, 100.6428204)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อความ	ระดับความรุนแรง	คำที่บอกสถานที่	พิกัดละติจูด ลองจิจูด
กม.7 รดจยย. 2คัน ชนกัน ขวาง ช่องทางกลาง จนท.กำลัง ดำเนินการ การจราจรเคลื่อนตัว ช้า			
08:46 ขาเข้า ที่บริเวณช.วิภาวดี รังสิต64 รดแท็กซี่กับรถจยย. ชน กัน ขวางช่องทางซ้าย บาดเจ็บ 1คน ล่าสุดจนท.นำส่งรพ.แล้ว (cr.ภาชี 33 นคร) xxurl	รุนแรง	ช.วิภาวดีรังสิต64cr ภาชี 33 นคร	(13.8735429, 100.5807695)
08:17 ช่วง แยกตัดถ.เอกชัย &t;ถ.เลียบคลองภาษีเจริญฝั่ง ใต้ ที่บริเวณใกล้เคียงหมู่บ้าน ชวนชื่น รดแก๊ง เสียหลักชนต้นไม้ บาดเจ็บ 1คน ล่าสุดจนท.นำส่ง รพ.แล้ว(cr.ä414) xxurl	รุนแรง	แยกตัดถ.เอกชัย. เลียบคลองภาษี เจริญฝั่งใต้หมู่บ้าน ชวนชื่น	(13.6266745, 100.3581272)
07:27 ขาออก ช่วง ต่างระดับ บางปะอิน &t;แยกวังน้อย ที่ บริเวณกม.58 รดชนกัน 4คัน ล่าสุดจนท.กำลังทำความสะอาด และขนย้ายของที่ตกหล่น xxurl	ไม่รุนแรง	ต่างระดับบางปะ อิน;แยกวังน้อยกม. 58	(14.2524816, 100.7323332)
05:03 ช่วงต่างระดับบางปะอิน &t;ต่างระดับวังน้อย ที่ กม.58 รถชนกัน 4 คัน ขวางช่องทาง กลาง จนท.กำลังดำเนินการ	ไม่รุนแรง	ต่างระดับบางปะอิน ต่างระดับวังน้อย กม.58	(14.2585578, 100.5971361)

ข้อความ	ระดับความรุนแรง	คำที่บอกสถานที่	พิกัดละติจูด ลองจิจูด
04:48 ช่วงต่างระดับวังน้อย >โรงพยาบาลหนองแค การจราจรเคลื่อนตัวช้า เนื่องจาก ทึกม.74 อ.วังน้อย จ. พระนครศรีอยุธยา มี จนท.กำลัง ดำเนินการ	ไม่รุนแรง	ช่วงต่างระดับวัง น้อย;โรงพยาบาล หนองแคกม.อ.วัง น้อยจ. พระนครศรีอยุธยา	(14.2026556, 100.6928804)
03:52 ช่วงแยกอุดมสุข > แยกประวิทย์และเพื่อน ปากซอย อุดมสุข11 รดจักรยานยนต์เสี่ย หลักสี่ ขวางช่องทางซ้าย	ไม่รุนแรง	ช่วงแยกอุดมสุข แยกประวิทย์และ เพื่อนปากซอยอุดม สุข11	(13.6778835, 100.6431019)
03:45 ช่วงวงเวียนหอนาฬิกา > >ทางขึ้นด่วนบางพลีสุขสวัสดิ์ ปากซอยสุขสวัสดิ์ 76 รดปค้อพ เสี่ยหลักพลิกตะแคง ขวางช่อง ทางซ้าย	ไม่รุนแรง	ช่วงวงเวียนหอ นาฬิกาขึ้นด่วนบาง พลีสุขสวัสดิ์ปาก ซอยสุขสวัสดิ์76	(13.6016879, 100.7494891)
03:34 ช่วงถนนเทพรัตน > วัดสุนีย์ศรัทธาธรรม หน้าบริษัท เซอิวาไฟโอเนียร์โลจิสติกส์ รดปค้อพชนกับรถบรรทุก ขวาง ช่องทางกลาง	ไม่รุนแรง	ช่วงถนนเทพรัตน; วัดสุนีย์ศรัทธาธรรม หน้า	(13.585231, 100.9216799)
02:47 ช่วงแยกวัดเทพธิดา > แยกลำสาลี ปากซอยรามคำแหง 65 รดจักรยานยนต์ชนกับรถ แท็กซี่ ขวางช่องทางซ้าย	ไม่รุนแรง	ช่วงแยกวัดเทพ ธิดา;แยกลำสาลี ปากซอยรามคำแหง 65	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อความ	ระดับความรุนแรง	คำที่บอกสถานที่	พิกัดละติจูด ลองจิจูด
02:43 ช่วงถนนพหลโยธิน > ศูนย์สอนขับรถและพัฒนา ศักยภาพผู้ขับรถ หน้าสถานีวิทยุ โทรทัศน์ช่อง 7 รถเอสยูวีเสี่ย หลักชนเสาไฟฟ้า ขวางช่อง ทางซ้าย	ไม่รุนแรง	ช่วงถนนพหลโยธิน หน้า	(16.585353, 99.4370604)
02:34 ช่วงแยกศรีนุช >แยก พัฒนาการ หน้าตลาดเอี่ยม สมบัติ รถจักรยานยนต์ชนกับ รถเมล์ ขวางช่องทางซ้าย	ไม่รุนแรง	ช่วงแยกศรีนุช;แยก พัฒนาการหน้า ตลาดเอี่ยมสมบัติ	(13.712756, 100.643748)
02:20 ช่วงแยกบางกระดี > วัดพันท้ายนรสิงห์ เลยแยกแสม ดำเล็กน้อย รถจักรยานยนต์ 2 คันชนกัน ขวางช่องทางซ้าย ของทางขนาน	ไม่รุนแรง	ช่วงแยกบางกระดี; วัดพันท้ายนรสิงห์ เลยแยกแสมดำ	(13.5908056, 100.3873024)
02:14 ช่วงแยกเกษมสุวรรณ >แยกพระโขนง ก่อนถึง สะพานข้ามคลองพระโขนง เล็กน้อย รถเก๋ง 2 คันชนกัน ขวางช่องทางซ้าย	ไม่รุนแรง	ช่วงแยกเกษม สุวรรณ;แยกพระ โขนงสะพานข้าม คลองพระโขนง	(13.7142808, 100.5925319)
02:05 ช่วงโรงเรียนสารสาสน์ วิเทศหนองแขม >แยกบาง บอน5 เลยหมู่บ้านดิแอลลิแกนซ์ เล็กน้อย รถจักรยานยนต์เสี่ย	รุนแรง	ช่วงโรงเรียนสารสาสน์ วิเทศหนองแขม; แยกบางบอน5 หมู่บ้านดิแอลลิ แกนซ์	(13.6752917, 100.476751)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อความ	ระดับความรุนแรง	คำที่บอกสถานที่	พิกัดละติจูด ลองจิจูด
<p>หลักชนต้นไม้ มีผู้บาดเจ็บ จนท. กำลังดำเนินการ</p>			
<p>01:56 ช่วงสะพานข้ามแม่น้ำท่า จีน &gt;ทางหลวงหมายเลข340 หน้าวัดไฟโรงวัว อ.สองพี่น้อง จ. สุพรรณบุรี รถปิคอัพชนกับ รถจักรยานยนต์ ขวางช่อง ทางซ้าย</p>	ไม่รุนแรง	<p>ช่วงสะพานข้ามแม่น้ำ ท่าจีนทางหลวง หน้าวัดไฟโรงวัว. สองพี่น้องจ. สุพรรณบุรี</p>	(14.1598838, 100.1604944)



ภาคผนวก.ค

บทความทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์

ลัทธิตเดช ศรีหมื่น, รณน เจียรตระกูล, ชุมพล ยวงไย, สิริสุดา บัวทองเกื้อ (2566) “การประยุกต์ใช้ข้อมูลจากทวิตเตอร์ ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความรู้สึก สำหรับช่วยตัดสินใจวางจุดจอตรพยาบาลฉุกเฉิน” การประชุมวิชาการการวิจัยดำเนินงานแห่งชาติ ปีที่ 2566 ครั้งที่ 20 หน้าที่ 160 – 165



การประยุกต์ใช้ข้อมูลจากทวีตเตอร์

ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความคิดเห็น สำหรับช่วยตัดสินใจวางจุดจอดรถพยาบาลฉุกเฉิน

An Application of Twitter Data Using Sentiment Analysis for Ambulance Allocation Decision

ลัทธิตเดช ศรีหมื่น¹, รณน เจียรตระกูล², ชุมพล ยวงโย³

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เขตลาดกระบัง แขวงลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

E-mail: ¹63601181@kmitl.ac.th, ²ranon.ji@kmitl.ac.th, ³chumpol.yu@kmitl.ac.th

และสิริสุดา บัวทองเกื้อ⁴

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศคณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี

จันทบุรี 22170

E-mail: ⁴sirisuda@buu.ac.th

บทคัดย่อ

การแจ้งเหตุอุบัติเหตุหรือเหตุการณ์สำคัญ บนท้องถนนที่พบเห็นได้จากทวีตเตอร์ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการแพทย์ฉุกเฉินได้ ดังนั้นในการศึกษานี้ได้นำเสนอการประยุกต์ใช้ข้อความจากทวีตเตอร์ ด้วยการใช้ประเมินความรุนแรงของรายงานอุบัติเหตุจากการวิเคราะห์ความรู้สึก (Sentiment Analysis) การประเมินข้อความแจ้งเหตุแบ่งออกเป็น 3 ระดับคือ ไม่รุนแรง รุนแรง และรุนแรงมาก จากเก็บข้อมูลจากทวีตเตอร์ จาก JS100 ในช่วงปี 2565 แล้วมีการทำความสะอาดและสกัดคำ (เลือกคำที่เหมาะสม) แล้วจึงแบ่งกลุ่ม train และ test ในการประเมินความรุนแรงใช้เทคนิคต่างๆ ได้แก่ Logistic Regression, Naive bayes, Support Vector Machines และ Decision Tree ผลการทดลองพบว่า โดยแต่ละเทคนิคให้ความแม่นยำในการทำนายผล ดังนี้ Logistic Regression ให้ความแม่นยำ 96% Naive bayes ให้ความแม่นยำ 85% Support Vector Machines ให้ความแม่นยำ 97% และ Decision Tree ให้ความแม่นยำ 93% จึงสรุปว่าเทคนิค Support Vector Machines มีความแม่นยำมากที่สุดเหมาะแก่การนำไปใช้ในการประเมินความรุนแรงของข้อความแจ้งเหตุ หลังจากนั้นนำผลลัพธ์ที่ได้จากการทำนายชุดข้อมูลทดสอบ ทำการระบุตำแหน่งข้อความที่เป็นพิกัดละติจูด และลองจิจูดหลังจากนั้นนำไปสร้างแผนที่ความร้อน สำหรับเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการช่วยตัดสินใจในการจัดสรรจุดจอดรถพยาบาลต่อไป
คำสำคัญ: ทวีตเตอร์, วิเคราะห์ความรู้สึก, รถพยาบาลฉุกเฉิน

Abstract

Road accident and other important incidents from Twitter can be applied to be used for emergency ambulance allocation. Therefore, in this study, the application of Twitter messages was presented by assessing the severity of accident reports from sentiment analysis. Evaluating the reporting messages are divided into 3 levels: not severe, severe and highly severe. The Twitter messages were collected from JS100 during in 2022. The texts sentiment is cleaned and extracted. Then Logistic Regression, Naive bayes, and Support Vector, Machines and Decision Tree are used as classifiers. Each technique showed accuracy in prediction as follows: Logistic Regression gave 96%, Naive bayes gave 85%, Support Vector Machines gave 97% and Decision Tree gave 93%. It is concluded that Support Vector Machines technique is the most accurate and suitable for estimating severity of accident messages. The severity level then are extraction its location as latitude and longitude, Those two values are used construct heat map for ambulance allocation decision support tools.

Keywords: Twitter, Sentiment Analysis, Ambulance

* Corresponding author: E-mail: chumpol.yu@kmitl.ac.th

³ รองศาสตราจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์

1. บทนำ

การให้บริการการแพทย์ฉุกเฉิน (Emergency Medical Service, EMS) จะให้ความสำคัญกับระยะเวลาในการเข้าถึงพื้นที่เกิดเหตุ (Response Time) หลังจากการรับแจ้งเหตุฉุกเฉินโดยมีระยะเวลาที่ไม่ควรเกิน 8 นาที [1] มีจุดประสงค์หลักคือการช่วยชีวิตผู้ประสบเหตุในพื้นที่เกิดเหตุ โดยการดูแลรักษาเบื้องต้นแก่ผู้ประสบเหตุและการเคลื่อนย้ายผู้ประสบเหตุ ไปยังโรงพยาบาลให้เร็วที่สุด จากการศึกษาพบว่าปัญหาสำคัญของระบบการแพทย์ฉุกเฉิน คือ การเข้าถึงพื้นที่เกิดเหตุ ซึ่งการเข้าถึงพื้นที่เกิดเหตุอย่างล่าช้า นั้น จะส่งผลกระทบต่อโอกาสการเสียชีวิตและการของผู้ประสบเหตุ เพราะฉะนั้นการจัดสรรจุดจอดรถพยาบาลฉุกเฉินให้มีความเหมาะสม และใกล้กับพื้นที่ที่มีความเสี่ยงที่จะต้องการการบริการการแพทย์ฉุกเฉินเพื่อลดเวลาการเดินทางจึงมีความสำคัญอย่างมากเพื่อเพิ่มโอกาสรอดชีวิตหรือพิการของผู้ประสบเหตุ

ปัจจุบันแนวโน้มในการใช้งานอินเทอร์เน็ตมีจำนวนมากขึ้นในแต่ละปี ทำให้เกิดจำนวนข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งข้อมูลที่มีประโยชน์ถูกสื่อสารกันอย่างรวดเร็วผ่านทางสื่อสังคมออนไลน์เป็นข้อมูลแฝงอยู่ในรูปของข้อความความคิดเห็น การแจ้งเตือนต่างๆ เช่น การแจ้งเตือนอุบัติเหตุ ความรุนแรงของอุบัติเหตุ แจ้งเตือนรถติดเนื่องจากอุบัติเหตุหรือเหตุการณ์ภัยพิบัติ ฯลฯ ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ ข้อมูลแทบจะเป็นข้อมูลตามเวลาที่เกิดจริง[2] การวางแผนจัดสรรรถพยาบาลจำเป็นต้องใช้ข้อมูลแบบทันทีทันใด (Real time) และสามารถระบุความรุนแรงได้ ในงานวิจัยนี้จึงเลือกใช้จากทวิตเตอร์ (Twitter) [2] เป็นแหล่งข้อมูล เพราะมีความรวดเร็วและสามารถใช้ในการบริหารจัดการเหตุการณ์หรือใช้ในการสร้างการตัดสินใจในสถานการณ์ฉุกเฉินได้อย่างดี แต่มีลักษณะข้อมูลเป็นข้อความ (Text) จึงต้องการนำการวิเคราะห์ความรู้สึก (Sentiment Analysis) เข้ามาช่วยประเมินความรุนแรง

สำหรับการศึกษานี้ได้ประยุกต์ใช้ข้อมูลจากทวิตเตอร์เพื่อสร้างเครื่องมือในการช่วยตัดสินใจวางจุดจอดรถพยาบาลฉุกเฉิน โดยใช้หลักการของการประมวลผลทางภาษาระบบอัตโนมัติ (Natural Language Processing) และเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) เพื่อทำการประเมินความรุนแรงจากข้อความแจ้งอุบัติเหตุ หลังจากนั้นนำผลการประเมินความรุนแรง มาสร้างแผนที่ความร้อน (Heatmap Visualization) เพื่อเป็นเครื่องมือในการช่วยตัดสินใจวางจุดจอดรถพยาบาลฉุกเฉิน

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้อมูลจากสื่อสังคมออนไลน์กับการจัดสรรจุดจอด

รถพยาบาลฉุกเฉิน

เนื่องจากในปัจจุบันสื่อสังคมออนไลน์ถูกใช้อย่างแพร่หลายในทุกๆ ชั้นทางสังคม โดยส่วนใหญ่จะใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างบุคคลหรือเมื่อเกิดเหตุการณ์ที่ผิดปกติตัวอย่างเช่น การเกิดอุบัติเหตุ การเกิดภัยพิบัติไม่ว่าจากมนุษย์หรือจากธรรมชาติ เป็นต้น จากการศึกษาพบว่ามีการนำข้อมูลจากสื่อสังคมออนไลน์ซึ่งมีลักษณะข้อมูลแบบทันทีทันใด (Real-time data) มาประยุกต์ใช้กับการวางแผนใน

ด้านต่าง ๆ งานวิจัยของ[3] กล่าวว่าข้อมูลทวิตเตอร์ถูกนำไปใช้ในการจัดการและวิเคราะห์ปัญหาในสถานการณ์ฉุกเฉิน และได้แบ่งเป็นหัวข้อหลัก 5 หัวข้อได้แก่ การตรวจจับเหตุการณ์ผิดปกติ การประเมินความเสี่ยงการเกิดภัยพิบัติ การวางแผนการตอบสนองต่อเหตุการณ์ฉุกเฉิน และเป็นข้อมูลทั่วไปในการพิจารณาแต่ละเหตุการณ์ จะเห็นได้ว่ามีการนำสื่อสังคมออนไลน์มาใช้ในการจัดการเหตุการณ์ฉุกเฉิน และประเมินความเสี่ยงเป็นจำนวนมาก และงานวิจัยของ[4] ได้ทำการประยุกต์สื่อสังคมออนไลน์ และข้อมูลเชิงพื้นที่และเวลาในการแสดงถึงความหนาแน่น ของแต่ละพื้นที่ในการให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินด้วยแผนที่ความร้อน (Heatmap Visualization) ด้วยวิธีการประเมินความหนาแน่นเชิงพื้นที่ที่แบบเคอร์เนล และนำผลลัพธ์ซึ่งมีความหนาแน่นสูงมาก สูง และปานกลาง ในการบังคับเลือกพื้นที่ที่ตั้งกล่าวในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์หรือเรียกว่าแบบจำลองครอบคลุม (Covering model) ในการตัดสินใจการจัดสรรจุดจอดรถพยาบาล

2.2 การวิเคราะห์ข้อความ

การวิเคราะห์ความรู้สึก (Sentiment Analysis) คือ กระบวนการวิเคราะห์และประเมินความรู้สึกต่อการแสดงความคิดเห็นบนสื่อสังคมออนไลน์ (Social Network) โดยมีเป้าหมายเพื่อแสดงทัศนคติทางอารมณ์ที่มีต่อข้อมูล บทความ โปสต์ กระทั่งที่เกี่ยวข้องกับการตลาด การประชาสัมพันธ์ การแสดงความคิดเห็นต่อผลิตภัณฑ์และบริการของลูกค้าบนโซเชียลมีเดีย[5] มีการใช้เทคนิค Bag-of-Words (CBOW) และ Skip-gram Model ร่วมด้วยเพื่อสร้างคลังคำศัพท์ในการวิเคราะห์ความรู้สึกที่เป็นเชิงบวกและเชิงลบ[6], [7] ตัวอย่างงานวิจัยที่ประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ข้อความเช่นของ[8] ได้ทำการประยุกต์สื่อสังคมออนไลน์มาใช้ในการวิเคราะห์และแปลสภาพ เพื่อให้เป็นข้อมูลการจราจรในรูปแบบอื่นๆ อาทิเช่น เส้นสีการจราจรที่แสดงผลที่บ่งบอกสถานะต่างๆระบบแผนที่หรือระบบนำทางต่างๆ อาทิเช่น Google map หรือ Longdo map เพื่อช่วยให้ข้อมูลการจราจรมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3. วิธีการวิจัย

การนำข้อมูลจากทวิตเตอร์มาทำการประเมินความรุนแรง เพื่อสร้างเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจวางจุดจอดรถพยาบาล มีขั้นตอนคือ เริ่มจากดึงข้อความเกี่ยวกับการรายงานอุบัติเหตุจากทวิตเตอร์ (twitter) นำมาเป็นชุดข้อมูลเพื่อใช้สำหรับฝึกฝนแบบจำลอง และทำการ วิเคราะห์ความรู้สึก (Sentiment Analysis) เพื่อประเมินความรุนแรง หลังจากทำการประเมินความรุนแรงแล้วจึงนำไปสร้างแผนที่ความร้อน (Heatmap Visualization) เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจวางจุดจอดรถพยาบาล



TF-IDF (Term Frequency Inverse Document Frequency) คือวิธีที่ไว้หาคำ หรือเทอมที่สำคัญ จากเอกสาร(Document) โดยดูจากเนื้อหาโดยรวมทั้งหมด(6)

$$TF(\text{ของคำ}) = \frac{\text{จำนวนของคำในเอกสาร}}{\text{จำนวนคำทั้งหมดในเอกสาร}} \quad (1)$$

$$IDF(\text{ของคำ}) = \log\left(\frac{\text{จำนวนเอกสารทั้งหมดที่ใช้คำนั้นๆ}}{\text{จำนวนเอกสารที่มีคำนั้นๆอยู่}}$$

โดยที่

TF (Term Frequency) คือ ความถี่ของคำ

IDF (Inverse Document Frequency) คือ นำไปใช้ในการวัดของคำในเอกสารทั้งหมด

ดังนั้น การหาค่า TF-IDF จากสมการที่ 3 ถ้าเจอคำในหลายเอกสาร ความสำคัญของคำนั้นจะลดลง

$$TF - IDF = TF \times IDF \quad (3)$$

3.2.3 การแบ่งความรู้สึก (Sentiment Classification)

ทำการแบ่งชุดข้อมูลออกเป็น 2 ชุด (Split Test) คือ ชุดข้อมูลฝึกฝน (Training Set) 85% ในการสร้างตัวแบบการฝึกอบรมข้อมูล จากนั้นทำการนำชุดข้อมูลทดสอบ (Testing Set) 15% ก่อนที่จะนำไปสู่แบบจำลอง ให้แบบจำลองได้ทำการเรียนรู้ผลการวิเคราะห์ความรู้สึก (Sentiment Analysis) โดยใช้เทคนิคการแยกประเภทผลการวิเคราะห์ 4 เทคนิค ได้แก่ คือ Logistic Regression, Naïve Bayes, Support Vector Machines และ Decision Tree เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการแยกความรู้สึก (Sentiment Classification)

3.2.4 การประเมินแบบจำลอง (Evaluation)

กระบวนการ การประเมินแบบจำลอง เพื่อวัดประสิทธิภาพของตัวแบบจำลอง(11) โดยพิจารณาจาก ความแม่นยำ (Accuracy) ตามสมการที่ 4 ความถูกต้อง (Precision) ดังสมการที่ 5 ค่าความระลึก (Recall) ตามสมการที่ 6 และค่าเฉลี่ย (F1 Score) ของ Precision และ Recall ตามสมการที่ 7

$$Accuracy = \frac{TN+TP}{TP+FP+TP+FN} \quad (4)$$

$$Precision = \frac{TP}{TTP+FP} \quad (5)$$

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \quad (6)$$

โดยที่

TP คือ คำตอบที่แบบจำลองทำนายว่าจริง และผลเฉลยคือจริง

TN คือ คำตอบที่แบบจำลองทำนายว่าไม่จริง และผลเฉลยคือไม่จริง

FT คือ คำตอบที่แบบจำลองทำนายว่าไม่จริง แต่ผลเฉลยคือจริง

FN คือ คำตอบที่แบบจำลองทำนายว่าไม่จริง แต่ผลเฉลยคือจริง

Precision คือ ค่าความแม่นยำ เกิดจากการนำค่า TP มาเทียบกับ FP

Recall คือ ความถูกต้อง เกิดจากการนำค่า TP มาเทียบกับ FN

F1-Score คือ ค่าเฉลี่ยของ Precision และ Recall

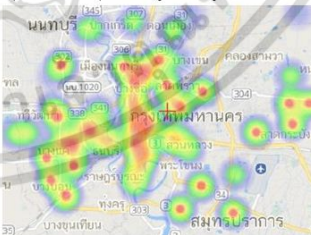
$$F_1 = 2 * \left(\frac{Precision * Recall}{Precision+Recall}\right) \quad (7)$$

3.3 สร้างแผนที่ความร้อน (Heatmap Visualization)

หลังจากที่ได้ทำประเมินความรุนแรงของข้อมูลชุดทดสอบ จากแบบจำลองการวิเคราะห์ความรู้สึก (Sentiment Analysis) ที่การระบุตำแหน่งของสถานที่เกิดอุบัติเหตุ ตามที่ข้อความได้ระบุไว้ ออกมาเป็นพิกัดละติจูด และลองจิจูด หลังจากนั้นนำไปสร้างแผนที่ความร้อน (Heatmap Visualization) บนแผนที่จริงด้วยการเรียกใช้งาน JavaScript API ของ Longdo Map(12) ผลลัพธ์ดังรูปที่ 5 และ 6 เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจในการวางจุดจอดรถพยาบาลฉุกเฉินที่มีความร้อนสูงเปรียบเทียบคือจุดที่มีความต้องการรถพยาบาลฉุกเฉินที่หนาแน่น จึงควรวางรถพยาบาลจำนวนมากกว่าจุดที่หนาแน่นน้อยกว่า ซึ่งสามารถนำเข้าสู่การทักแบบจำลองครอบคลุม เพื่อหาตำแหน่งการวางรถพยาบาลที่เหมาะสมได้ในอนาคต(4)



รูปที่ 5 แผนที่ความร้อน (heat map) ที่สร้างจากการทำประเมินความรุนแรง และระบุพิกัดละติจูด ลองจิจูดของข้อความ (1)



รูปที่ 6 แผนที่ความร้อน (heat map) ที่สร้างจากการทำประเมินความรุนแรง และระบุพิกัดละติจูด ลองจิจูดของข้อความ (2)

4. ผลการวิจัย

Model	accuracy
LogisticRegression	0.96
naive bayes	0.85
Support Vector Machines	0.97
Decision Tree	0.93

รูปที่ 7 คะแนนความแม่นยำ (Accuracy) ของแบบจำลองต่างๆ

ผลลัพธ์จากทดลองของแบบจำลองทั้ง 4 จากรูปที่ โดยเปรียบเทียบคะแนนความแม่นยำ (Accuracy) แบบจำลอง Support Vector Machines มีคะแนนความแม่นยำมากที่สุด

Model	Label	Precision	Recall	F1-Score
LogisticRegression	ไม่รุนแรง	0.97	0.96	0.97
	รุนแรง	0.93	0.96	0.94
	รุนแรงมาก	0.98	0.91	0.94
naive bayes	ไม่รุนแรง	0.86	0.93	0.94
	รุนแรง	0.81	0.75	0.78
	รุนแรงมาก	0.76	0.84	0.8
Support Vector Machines	ไม่รุนแรง	0.97	0.98	0.97
	รุนแรง	0.94	0.98	0.96
	รุนแรงมาก	1	0.93	0.97
Decision Tree	ไม่รุนแรง	0.91	1	0.96
	รุนแรง	0.96	0.86	0.9
	รุนแรงมาก	0.83	0.93	0.93

รูปที่ 8 ความถูกต้อง (Precision) ค่าความระลึก (Recall) ค่าเฉลี่ย (F1 Score) ของแบบจำลองต่างๆ

ผลลัพธ์จากทดลองจากรูปที่ พิจารณาจากค่า Precision, Recall และ F1-Score แสดงให้เห็นว่า แบบจำลอง Support Vector Machines มีความแม่นยำที่สุด จึงสรุปว่าแบบจำลอง Support Vector Machines เป็นแบบจำลองที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดสำหรับการประเมินความรุนแรงจากการข้อความแจ้งเหตุ

5. สรุปผลการวิจัย

ข้อมูลที่เกิดจากการแจ้งเหตุอุบัติเหตุบนท้องถนน พบเห็นได้จากทวีตเตอร์ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ด้านการแพทย์ฉุกเฉินได้ โดยประยุกต์ใช้หลักการประมวลผลภาษาธรรมชาติหรือภาษามนุษย์ (Nature language Processing) ในการวิเคราะห์ตัวอักษรและใช้กระบวนการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) เพื่อใช้ในการประเมินความรุนแรงของข้อความแจ้งเหตุแบบอัตโนมัติ โดยที่แบบจำลองที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดในการประเมินความรุนแรงคือแบบจำลอง Support Vector Machines มีคะแนนความแม่นยำ (Accuracy) เท่ากับ 97% หลังจากทำการสร้างแบบจำลองเพื่อประเมินความรุนแรงจากข้อความแจ้งเหตุ ได้นำผลลัพธ์ที่ได้จากการทำนายชุด

ข้อมูลทดสอบ ทำการระบุตำแหน่งจากข้อความที่เป็นที่กักตุนจุด และลงจุดหลังจากนั้นนำไปสร้างแผนที่ความร้อน สำหรับเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการตัดสินใจในการจัดสรรจุดจอดรถพยาบาลได้ง่ายยิ่งขึ้น หรือจะนำไปพัฒนาสร้างแบบจำลองครอบคลุมเพื่อหาจุดจอดรถพยาบาลที่เหมาะสมได้ในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

- [1] C. S. Lim, R. Mamat, and T. Braunl, "Impact of Ambulance Dispatch Policies on Performance of Emergency Medical Services," *IEEE Trans. Intell. Transp. Syst.*, vol. 12, no. 2, pp. 624–632, Jun. 2011, doi: 10.1109/TITS.2010.2101063.
- [2] "รายงานผลการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ปี 2560 Thailand Internet User Profile 2017." สำนักยุทธศาสตร์ สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (องค์การมหาชน) กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม, 2560. Accessed: Jan. 29, 2023. [Online]. Available: <https://www.etda.or.th/publishing-detail/thailand-internet-user-profile-2017.html>
- [3] M. Martinez-Rojas, M. del C. Pardo-Ferreira, and J. C. Rubio-Romero, "Twitter as a tool for the management and analysis of emergency situations: A systematic literature review," *Int. J. Inf. Manag.*, vol. 43, pp. 196–208, Dec. 2018, doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2018.07.008.
- [4] P. Chaicharoenwut, S. Nilsang, P. Attavanich, and C. Yuangyai, "Multiple Spatial-Temporal factors with Social Network information using Data Visualization for Emergency Ambulance Base Locations," *วารสารไทยการวิจัยด้านนิเวศวิทยา*, vol. 1.
- [5] Y. Mejova, "Sentiment Analysis: An Overview".
- [6] W. Meeprasert and E. Rattagan, "Voice of Customer Analysis on Twitter for Shopee Thailand".
- [7] T. Chumwatana, "USING SENTIMENT ANALYSIS TECHNIQUE FOR ANALYZING THAI CUSTOMER SATISFACTION FROM SOCIAL MEDIA," no. 146, 2015.
- [8] อ. บุญวาทพงศ์ and ส. นุดะกุล, "การใช้สื่อสังคมออนไลน์ เพื่อคานวณสภาพการจราจรในเมืองใหญ่".
- [9] "JS100 (@js100radio) / Twitter," *Twitter*, Oct. 06, 2022. <https://twitter.com/js100radio> (accessed Oct. 06, 2022).
- [10] PyThaiNLP, "PyThaiNLP," *PyThaiNLP*. <https://pythainlp.github.io/> (accessed Feb. 05, 2023).
- [11] P. Bowornlertsutee and W. Pairekreng, "Sentiment Analysis Techniques of Online Product Reviews," *วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย*.

[12] “แผนที่ Longdo Map แผนที่ประเทศไทย ใช้งานง่าย สะดวก” <http://map.longdo.com/> (accessed Oct. 06, 2022).



ประวัติผู้เขียนบทความ

นายลัทธิตเดช ศรีหมื่น นักศึกษาปริญญาโท
คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง
งานวิจัยที่สนใจ natural language
processing และ machine learning



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นาย ลัทธิดेช ศรีหมื่น
วัน เดือน ปีเกิด	15 มิถุนายน พ.ศ. 2540
ที่อยู่	59/40 ซอยเทพทวิ 9 ถนนลาดพร้าว 101 แยก 42 แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร 10240 เบอร์โทรศัพท์ 091-801-1254 E-mail. Garfieldgx@gmail.com
ประวัติการศึกษา	2563 วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผลงานทางวิชาการ	ลัทธิดेช ศรีหมื่น, รณน เจียรตระกูล, ชุมพล ยวงใย, สิริสุดา บัวทอง เกื้อ (2566) “การประยุกต์ใช้ข้อมูลจากทวิตเตอร์ ด้วยวิธีการ วิเคราะห์ความรู้สึก สำหรับช่วยตัดสินใจวางจุดจอตระพยาบาล ฉุกเฉิน” การประชุมวิชาการการวิจัยดำเนินงานแห่งชาติ ปีที่ 2566 ครั้งที่ 20 หน้าที่ 160 – 165