

การวิเคราะห์พื้นที่การให้บริการศูนย์การแพทย์ฉุกเฉินในจังหวัดชลบุรี

ชมพูนุท อำช้าง¹

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพื้นที่ให้บริการศูนย์การแพทย์ฉุกเฉินของสถานพยาบาลในจังหวัดชลบุรี ด้วยการกำหนดเงื่อนไขเวลาการเข้าถึงการบริการการแพทย์ฉุกเฉินใน 8 นาที และ 10 นาที และเพื่อเสนอแนะแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินในจังหวัดชลบุรี โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์พื้นที่การให้บริการ (Service area) การศึกษานี้จึงแตกต่างจากงานวิจัยก่อนหน้านี้ส่วนใหญ่ที่การศึกษาในส่วนการขั้นตอน การปฏิบัติงาน และวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการบริการการแพทย์ฉุกเฉิน และส่วนน้อยที่ศึกษาเรื่องบริการการแพทย์ฉุกเฉินเชิงพื้นที่ของจังหวัดชลบุรี

การวิเคราะห์โครงข่าย (Network analysis) ด้วย Dijkstra อัลกอริทึมเพื่อหาพื้นที่การบริการการแพทย์ฉุกเฉินของสถานพยาบาลในจังหวัดชลบุรี ผลการศึกษาพบว่า พื้นที่การบริการการแพทย์ฉุกเฉินภายใน 8 นาที สามารถครอบคลุมพื้นที่ 1,230.98 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 28.21 และภายใน 10 นาที ครอบคลุมพื้นที่ 2,074.52 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 47.55 โดยพบว่าโรงพยาบาลชลบุรีเป็นโรงพยาบาลที่สามารถให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินที่มีพื้นที่การให้บริการที่สูงที่สุด ผลการศึกษาสามารถเป็นแนวทางในการพัฒนานโยบายการให้บริการแพทย์ฉุกเฉินได้ และยังช่วยการตัดสินใจของหน่วยงานภาครัฐและเอกชนในการวางแผนเพิ่มพื้นที่การบริการแพทย์ฉุกเฉินให้ครอบคลุมพื้นที่มากขึ้น การศึกษานี้มีข้อจำกัดในเรื่องจำนวนสถานพยาบาลที่สามารถนำจุดให้บริการฉุกเฉินจากหน่วยงานอื่นมาเป็นตัววิเคราะห์พื้นที่บริการการแพทย์ฉุกเฉินได้และการกำหนดช่วงเวลาการจราจรที่แตกต่างสามารถเพิ่มเติมเงื่อนไขสำหรับงานวิจัยในอนาคตได้

คำสำคัญ: ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์, โลกีสติคส์สุขภาพ, พื้นที่การให้บริการ, การบริการการแพทย์ฉุกเฉิน, จังหวัดชลบุรี

ชื่อผู้ติดต่อบทความ: ชมพูนุท อำช้าง

E-mail: chompoonut@go.buu.ac.th

(Received: October 2, 2020; Revised: April 23, 2021; Accepted: April 27, 2021)

¹ อาจารย์ คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา E-Mail: chompoonut@go.buu.ac.th

Service Area Analysis of Emergency Medical Service Center in Chonburi Province

Chompoonut Amchang¹

Abstract

The purpose of this research is to study the emergency medical services of hospitals and to suggest ways to improve emergency medical services in Chonburi Province. The research refers to the access of emergency medical services within 8 minutes and 10 minutes by using a geographic information system (GIS). This research differs from prior studies in that it studied the process of emergency medical service and factors affecting emergency medical service in Chonburi Province.

The methodology of this research is network analysis by using Dijkstra algorithm to find emergency medical services area of hospitals in Chonburi province. The results showed the service area of the emergency medical in Chonburi within 8 minutes covered 1,230.98 km² (28.21 percent) and within 10 minutes covered 2,074.52 km² (47.55 percent). The Chonburi hospital has an emergency medical service area covering more than other institutes. The results of this research can be applied to develop emergency medical service policy. It also helps the public and private sectors decide to add more emergency medical services for covering more areas. The research contained limitations on the number of healthcare facilities that could be used, other positions of emergency services in more perspective, and set different traffic time intervals for future research.

Keywords: Geography Information System; Health Logistics; Service Coverage; Emergency Medical Service; Chonburi

Corresponding Author: Chompoonut Amchang

E-mail: chompoonut@go.buu.ac.th

¹ Dr. in Faculty of Logistics, Burapha University. E-Mail: chompoonut@go.buu.ac.th

1. บทนำ

ระบบการแพทย์ฉุกเฉิน (Emergency Medical System) ถูกพัฒนาเพื่อลดจำนวนการตาย ลดความทุพพลภาพจากอุบัติเหตุ และการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายที่เกิดจากความล่าช้าในการดูแลคนไข้ นอกจากนี้ลดเรื่องการลำเลียงเคลื่อนย้ายไม่ถูกวิธี และการนำส่งผู้ป่วยไปยังสถานพยาบาลที่ไม่เหมาะสม เพื่อให้ประชาชนสามารถเข้าถึงระบบการแพทย์ฉุกเฉินได้ ผู้ปฏิบัติการต้องสามารถเข้าช่วยเหลือผู้ป่วยได้อย่างทันทั่วถึง และช่วยป้องกันไม่ให้ผู้ป่วยฉุกเฉินเสียชีวิตและลดความพิการลงได้ (สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ, 2563) ศูนย์การแพทย์ฉุกเฉิน เป็นระบบที่ต้องมีการเตรียมความพร้อมในเรื่องทรัพยากร โดยหมายถึงทรัพยากรด้านบุคคล ทรัพยากรที่เป็นสิ่งอำนวยความสะดวก ในกรณีที่ต้องให้การรักษาแบบฉุกเฉินกับผู้ป่วย ซึ่งการรักษาทันเวลาที่สามารถให้การช่วยเหลือหรือรักษาเบื้องต้นได้เพื่อป้องกันอาการรุนแรงก่อนมาถึงโรงพยาบาล ซึ่งหน่วยแพทย์ฉุกเฉินจะมีการให้บริการตลอด 24 ชั่วโมง โดยจะมีศูนย์ในการรับแจ้งเหตุ จากนั้นชุดปฏิบัติการที่เหมาะสมกับสถานการณ์จะถูกส่งมาช่วยเหลือและลำเลียงผู้ป่วยส่งไปยังสถานพยาบาล ที่เรียกว่าระบบบริการแพทย์ฉุกเฉิน (Emergency Medical Service: EMS) ที่มีความสำคัญต่อการช่วยชีวิตของผู้ป่วยเป็นอย่างมาก (ณัฏฐา เวชการ, 2559)

ประเทศไทยมีหน่วยปฏิบัติการที่ให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินครอบคลุมทุกจังหวัด แต่ความสามารถและศักยภาพของแต่ละพื้นที่จะแตกต่างกันตามระบบการดำเนินงาน คน อุปกรณ์เครื่องมือ หรือแนวทางในการจัดการ และสถานที่ที่ออกให้บริการ ประสิทธิภาพการให้บริการการแพทย์ฉุกเฉิน ถือว่าเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องพัฒนาเพื่อป้องกันความผิดพลาดในการบริการ เช่น การรายงานของผู้ป่วยอาจจะมีความไม่เหมาะสมกับสถานการณ์จริงจะเห็นได้จากอัตราการพิการและอัตราการตายของผู้ป่วยฉุกเฉินที่เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 42.70 ในปี 2561 จากปีก่อนอยู่ที่ร้อยละ 41.79 (สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ, 2563) นอกจากนี้การเข้าถึงพื้นที่ที่เกิดเหตุของการให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินตามที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนดไว้อยู่ที่ระยะเวลาการบริการภายใน 8 นาทีและ 10 นาที ซึ่งผู้ป่วยบางรายอาจไม่ได้รับการช่วยเหลือได้อย่างทันเวลา (ณัฏฐา เวชการ, 2559)

จังหวัดชลบุรีเป็นจังหวัดเศรษฐกิจของภาคตะวันออกจังหวัดหนึ่ง จากรายงานอุบัติเหตุการชนสงใน ปี 2561 อยู่ที่จำนวน 61,083 ราย (สำนักปลัดกระทรวงสาธารณสุข, 2562) ถือว่าเป็นจำนวนที่มากขึ้นกว่าปีก่อน ซึ่งส่งผลต่อการดูแลรักษาผู้บาดเจ็บ ผู้พิการหรือความสูญเสียที่อาจเกิดขึ้นจากอุบัติเหตุเหล่านี้ ซึ่งสาเหตุหนึ่งที่ทำให้มีผู้บาดเจ็บมากขึ้นอาจมาจากการประสานงานกับระบบแพทย์ฉุกเฉินที่ยังไม่มีความพร้อม ดังนั้น การให้บริการผู้ป่วยบาดเจ็บก่อนถึงโรงพยาบาลอย่างทั่วถึงจึงเป็นอีกประเด็นหนึ่งที่ต้องเร่งพัฒนาระบบบริการ (พีระวัฒน์ แก้ววิการณ และสุเพชร จิระจรกุล, 2557) การนำแนวคิดการจัดการโลจิสติกส์เข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อคำนึงถึงพื้นที่การให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินได้อย่างทั่วถึงจึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจ เพราะเพื่อให้การนำพาผู้ป่วยจากต้นทางหรือการรักษาอาการเบื้องต้นจากต้นทาง และได้รับการดูแลระหว่างทางจนผู้ป่วยสามารถเข้ารับการรักษาในสถานพยาบาลศูนย์ปลายทางได้อย่างทันทั่วถึง

งานวิจัยนี้เล็งเห็นความสำคัญของปัญหาการเข้าถึงพื้นที่ที่เกิดเหตุเพื่อให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินได้อย่างเร่งด่วน ดังนั้นจึงประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information Systems: GIS) เพื่อวิเคราะห์พื้นที่ครอบคลุมการให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินตามข้อกำหนดของสำนักบริการระบบการแพทย์ฉุกเฉินที่กำหนด

ไว้ภายใน 8 นาทีและ 10 นาทีของสถานพยาบาลในจังหวัดชลบุรี เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ขอบเขตการให้บริการได้อย่างชัดเจนเพื่อให้การเข้าถึงและการช่วยเหลือชีวิตผู้ป่วยได้ครอบคลุมมากขึ้น

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อศึกษาพื้นที่ให้บริการศูนย์การแพทย์ฉุกเฉินของสถานพยาบาลในจังหวัดชลบุรี
- 2.2 เพื่อเสนอแนะแนวทางในเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการศูนย์การแพทย์ฉุกเฉินในจังหวัดชลบุรี

3. การทบทวนวรรณกรรม และกรอบแนวคิด

3.1 การทบทวนวรรณกรรม

3.1.1 การบริการการแพทย์ฉุกเฉินในจังหวัดชลบุรี

การทำงานของหน่วยแพทย์ฉุกเฉินคือการบริการช่วยเหลือตลอด 24 ชั่วโมง โดยมีศูนย์รับแจ้งเหตุส่งการ จากนั้นจะส่งชุดปฏิบัติการเข้าพื้นที่เพื่อช่วยเหลือและลำเลียงผู้ป่วยไปส่งโรงพยาบาลให้เร็วที่สุดเพื่อลดการสูญเสีย (พีระวัฒน์ แก้ววิการณ และสุเพชร จิระจรกุล, 2557) จากแนวโน้มที่สูงขึ้นของจำนวนผู้เสียชีวิตจากเหตุการณ์ฉุกเฉินพบว่า ผู้ป่วยฉุกเฉินเข้าไม่ถึงบริการการแพทย์ฉุกเฉิน และการดำเนินงานจะแตกต่างกันตามแต่ละพื้นที่ (กิตติพงศ์ พลเสน, ชีระ ศิริสมุด, และพรทิพย์ วชิรดิลก, 2561) โดยจังหวัดชลบุรีมีการปฏิบัติงานการแพทย์ฉุกเฉินเมื่อเปรียบเทียบกับ 76 จังหวัด พบว่าอยู่ที่ลำดับ 64 แสดงว่า การปฏิบัติงานการแพทย์ฉุกเฉินของจังหวัดชลบุรีอยู่ที่ร้อยละ 47.47 ซึ่งจังหวัดชลบุรีมีหน่วยปฏิบัติการ 97 หน่วย เมื่อวิเคราะห์จำนวนหน่วยปฏิบัติการ 1 หน่วยต่อพื้นที่ทั้งหมดของจังหวัดชลบุรีพบว่า หน่วยปฏิบัติการ 1 หน่วยสามารถให้บริการได้ 44.98 ตารางกิโลเมตร แสดงให้เห็นว่าหน่วยปฏิบัติการการแพทย์ฉุกเฉิน 1 หน่วยต้องรับภาระการปฏิบัติงานในพื้นที่รัศมีกว้าง เมื่อเปรียบเทียบผลการปฏิบัติงานการแพทย์ฉุกเฉินต่อจำนวนหน่วยปฏิบัติการของ 76 จังหวัด ในปี 2559 พบว่า จังหวัดสมุทรปราการที่มีอัตราส่วนของหน่วยปฏิบัติงานต่อพื้นที่ให้บริการที่เหมาะสมอยู่ที่ 1 หน่วยปฏิบัติการสามารถให้บริการได้ 10.57 ตารางกิโลเมตร (สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ, 2559) แสดงให้เห็นว่าปัญหาการให้บริการของหน่วยปฏิบัติการการแพทย์ฉุกเฉินของจังหวัดชลบุรีมีจำนวนหน่วยปฏิบัติการน้อยและการไม่กระจายตัวของหน่วยปฏิบัติการ ซึ่งสังเกตได้จากสัดส่วนพื้นที่ตารางกิโลเมตรที่มีรัศมีการบริการกว้างเกินกว่าที่จะให้บริการปฏิบัติการการแพทย์ฉุกเฉินที่เข้าถึงผู้ป่วยได้ทันเวลา ส่งผลให้การออกจากฐานของชุดปฏิบัติการฉุกเฉินใช้เวลามากกว่า 2 นาที ซึ่งจังหวัดชลบุรีเป็นจังหวัดที่ชุดปฏิบัติการใช้เวลาออกจากฐานมากเป็นอันดับที่ 6 จาก 76 จังหวัด คิดเป็นร้อยละ 37.44 นอกจากนี้ เมื่อนำระยะทางมาประกอบการพิจารณาพบว่า ผู้ป่วยที่ได้รับการบริการแพทย์ฉุกเฉินเกินกว่า 8 นาทีของจังหวัดชลบุรีอยู่ที่ร้อยละ 65.68 (สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ, 2559) แสดงให้เห็นว่าการบริการแพทย์ฉุกเฉินยังไม่ทั่วถึง ไม่เข้าถึงผู้ป่วย เพราะยังมีผู้ป่วยที่รอปฏิบัติการแพทย์ฉุกเฉินที่ไม่สามารถให้บริการได้ตามเวลามาตรฐานที่กำหนดไว้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับจังหวัดชลบุรีพบว่าเป็นการดำเนินการเพื่อพัฒนาปรับปรุงการให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินของจังหวัดชลบุรี ได้แก่ สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ (2557) เป็นการทำงานเพื่อเพิ่ม

การวิเคราะห์พื้นที่การให้บริการศูนย์การแพทย์ฉุกเฉินในจังหวัดชลบุรี

ความเข้าใจในกระบวนการทำงานของการรับแจ้งเหตุฉุกเฉิน และมีการพัฒนาการเตรียมการด้านการแพทย์ฉุกเฉินให้พร้อมรับสาธารณภัย ได้มีการวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อนและโอกาส เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาและการปฏิบัติสำหรับการเตรียมพร้อมเมื่อเกิดเหตุสาธารณภัย นอกจากนี้ สุวิมล สดุดี และมูฮำหมัด นิยมเดชา (2561) สร้างความเข้าใจต่ออาสาสมัครในแนวทางการปฏิบัติหน้าที่ต่อผู้ประสบเหตุเพื่อการปฏิบัติการที่ไม่กระทบต่อวัตถุพยาน และหลักฐาน เพื่อให้การช่วยเหลือผู้ประสบเหตุได้รวดเร็วและไม่ทำลายหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์ด้วย จากการศึกษาพบว่า ที่ผ่านมามีการดำเนินงานเพื่อพัฒนาการแพทย์ฉุกเฉินของจังหวัดชลบุรีส่วนมากจะเป็นการศึกษาเรื่องกระบวนการปฏิบัติงานและการทำความเข้าใจให้กับผู้ปฏิบัติงานต่อสถานการณ์ต่าง ๆ มากกว่า แต่การศึกษาความครอบคลุมการให้บริการการแพทย์ฉุกเฉิน การกำหนดโครงสร้างการบริการการแพทย์ฉุกเฉิน หรือกำหนดที่ตั้งของหน่วยปฏิบัติการแพทย์ฉุกเฉินให้เหมาะสมของจังหวัดชลบุรี เพื่อให้สามารถบริการได้ตามเงื่อนไขเวลาพบว่า ยังมีการศึกษาไม่มาก

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าการศึกษาเรื่องการแพทย์ฉุกเฉินได้รับความนิยมนิยเพราะผลการวิเคราะห์สามารถนำไปเป็นแนวทางการวางแผนการพัฒนาทั้งระบบปฏิบัติการของหน่วยแพทย์ฉุกเฉินหรือตำแหน่งให้บริการเพื่อให้ครอบคลุมกับประชากรมากขึ้น ซึ่งถือว่าเป็นแนวทางการศึกษาที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบการปฏิบัติเพื่อรองรับเหตุฉุกเฉินและสังคมผู้สูงอายุในอนาคตโดยพบว่า

พัชรพร นิลนวล, วรพจน์ พรหมสัถยพรด, และนันทวรรณ ทิพยเนตร (2563) ได้ศึกษาการพัฒนาระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน เพื่อวิเคราะห์สภาพปัญหา ระบบการบริการ และผลการพัฒนาระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน พร้อมทั้งศึกษาปัจจัยความสำเร็จการพัฒนาระบบของจังหวัดมหาสารคาม จาก 3 กลุ่มเป้าหมายได้แก่ กลุ่มวิชาการ กลุ่มภาคการเมือง และกลุ่มตัวแทนภาคประชาชน จำนวน 115 คน ด้วยการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มวิชาการก่อนและหลังการพัฒนาส่วนใหญ่มีระดับความรู้ที่สูง กลุ่มภาคการเมืองก่อนและหลังการพัฒนา มีระดับความรู้ปานกลาง และพบว่าปัจจัยความสำเร็จคือการให้ความสนใจต่อการพัฒนาระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินอย่างยั่งยืน ด้วยการส่งเสริมสมาชิกตำบลเข้ามามีส่วนร่วมในการปฏิบัติงาน

สุขุมวิทย์ ไสยโสภณ และสุกัญญา เอ็มอัมสุวรรณ (2563) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินโดยองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และหาแนวทางเพื่อเพิ่มประสิทธิผลของการปฏิบัติงานบริการการแพทย์ฉุกเฉิน จากการศึกษาปัจจัยในบริบทของชุมชน ปัจจัยนำเข้า ปัจจัยกระบวนการและประสิทธิผลการปฏิบัติงานการแพทย์ฉุกเฉินขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ด้วยเครื่องมือแบบสอบถาม โดยมีกลุ่มตัวอย่าง คือ ประชาชนผู้รับบริการการแพทย์ฉุกเฉิน ผลการศึกษาพบว่าปัจจัยที่เกี่ยวข้องเรื่องการปฏิบัติงานการแพทย์ฉุกเฉินในภาพรวมมีระดับปานกลางกับประสิทธิผลการปฏิบัติการบริการการแพทย์ฉุกเฉิน ซึ่งความพร้อมของชุมชน การเตรียมการบริการการแพทย์ฉุกเฉิน การดำเนินงานการบริการการแพทย์ฉุกเฉิน งบประมาณ วัสดุอุปกรณ์และบุคลากร เป็นปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิผลการปฏิบัติงาน ดังนั้นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพคือการจัดนโยบายและจัดทำแผนการปฏิบัติงาน อย่างกระจายอำนาจและควรมีการศึกษาทุกระเบียบให้เข้าใจพร้อมทั้งต้องมีการบริหารเครือข่ายอย่างมีประสิทธิภาพ

ภาคนัย ชัยเจริญวุฒิ, สุริยพงษ์ นิลสังข์, พรศักดิ์ อรรถวานิช, และชุมพล ยวงโย (2563) ศึกษาการเข้าถึงพื้นที่การให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินในช่วงเวลาที่ยอมรับได้ไม่เกิน 8 นาทีเพื่อเพิ่มโอกาสการรอดชีวิตหรือ

ลดความพิการของผู้ได้รับบาดเจ็บ ด้วยการประยุกต์ใช้สื่อออนไลน์และการวิเคราะห์เชิงพื้นที่และเวลา ด้วยการนำเสนอแผนที่ความร้อน (Heat map Visualization) จากวิธีการประเมินความหนาแน่นเชิงพื้นที่แบบเคอร์เนล และนำแบบจำลองครอบคลุม (Covering Model) เพื่อใช้ในการประกอบการตัดสินใจหาจุดจอตลอดพยาบาลฉุกเฉินที่เหมาะสมในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ผลการศึกษาพบว่าสามารถครอบคลุมพื้นที่ได้เพิ่มขึ้น ร้อยละ 2.72 และเพิ่มความครอบคลุมการเรียกใช้บริการเพิ่มขึ้น ร้อยละ 1

ประณีต ส่งวัฒนา และคณะ (2563) ได้ศึกษาการจัดบริการการแพทย์ฉุกเฉินสำหรับพื้นที่ความมั่นคง โดยศึกษาจากมุมมองของผู้ใช้บริการด้วยการเลือกผู้ให้ข้อมูลแบบเจาะจง จำนวน 69 ราย ด้วยการสัมภาษณ์และสนทนากลุ่มผลการศึกษาพบว่า มี 4 ประเด็นหลักที่ต่างจากปกติ ได้แก่ 1) ระยะการป้องกันก่อนเกิดเหตุพบว่าทุกพื้นที่มีการเฝ้าระวังและป้องกันเหตุโดยชุมชนมีส่วนร่วม 2) ระยะการดูแลก่อนถึงโรงพยาบาล มีการแจ้งเหตุและส่งการจากทหารและตำรวจ อีกทั้งมีการรับมือต่อสถานการณ์ที่รวดเร็วและแม่นยำ 3) ระยะการดูแล ณ ห้องฉุกเฉิน เน้นระบบการสื่อสารทางไกลที่ให้คำปรึกษาจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งจะเห็นได้ว่าชุมชนเข้ามามีส่วนร่วม และ 4) มีการบูรณาการจากทุกภาคส่วนถือว่าการจัดระบบการแพทย์ฉุกเฉินที่ไร้รอยต่อของประเทศ

พงษ์ชัย จิตตะมัย, นัทธดนัย จันลาวงศ์, วิจัย บุญญานุสิทธิ์, และสุชาดา มีไชโย (2562) พัฒนาดัชนีแบบการประเมินประสิทธิภาพของระบบการแพทย์ฉุกเฉินในองค์กรรวมของอำเภอเมืองนครราชสีมา ด้วยการประเมินศักยภาพ 5 ด้าน ได้แก่ ความครอบคลุมเหตุฉุกเฉิน ความรวดเร็วในการเข้าถึง ความพร้อมของจุดบริการ ความปลอดภัยในการเข้าถึงของเจ้าหน้าที่ และความสามารถในการจัดการความเสี่ยงภายในระบบ ด้วยการประยุกต์ใช้เครื่องมือด้านการวิจัยและวิทยาการบริหารจัดการ ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพการดำเนินงานระบบการแพทย์ฉุกเฉินมีความครอบคลุมเหตุฉุกเฉินร้อยละ 82.80 ความรวดเร็วในการเข้าถึงร้อยละ 90.09 ความพร้อมของจุดให้บริการใกล้จุดเกิดเหตุที่สุดร้อยละ 78.29 และความปลอดภัยของเจ้าหน้าที่ขณะให้บริการร้อยละ 77.1

จิตรประไพ สุรชิต (2560) เป็นการศึกษาการรับรู้บริการการแพทย์ฉุกเฉินตามความคาดหวังของผู้ใช้บริการการแพทย์ฉุกเฉิน จากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ป่วยฉุกเฉินและญาติจำนวน 237 คน ด้วยเครื่องมือแบบสอบถาม ผลการศึกษาพบว่า ผู้ป่วยส่วนใหญ่มีการรับรู้บริการการแพทย์ฉุกเฉินอยู่ระดับน้อย ร้อยละ 82.70 ขณะที่คาดหวังผลลัพธ์การบริการในระดับปานกลาง ร้อยละ 51.48 ญาติของผู้ป่วยมีการรับรู้บริการการแพทย์ฉุกเฉินในระดับน้อย ร้อยละ 73.00 และมีความคาดหวังอยู่ในระดับปานกลางที่ 53.59 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการรับรู้และความคาดหวังของผู้ป่วยและญาติมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นุจิรา กองทรัพย์, ธิดารัตน์ ศรีมุกดา, แพรพวรรณ เกวี่ฮ้วน, และสิริพร คัดโสดา (2559) ศึกษาแนวทางการกำหนดจุดจอตลอดบริการการแพทย์ฉุกเฉินของโรงพยาบาลสกลนครเพื่อให้สามารถตอบสนองการบริการการแพทย์ฉุกเฉินตามเวลามาตรฐานการบริการที่ 8 นาที ในรัศมี 10 กิโลเมตร โดยประยุกต์ใช้ Google Earth เพื่อกำหนดพิกัดในระบบ UTM Coordinates ของจุดจอตลอด และใช้โปรแกรม Quantum GIS ในการระบุตำแหน่งของจุดเกิดเหตุ พร้อมทั้งวิเคราะห์จุดด้วยการใช้วิธีจุดศูนย์กลาง (Center of Gravity Method) ผลการศึกษาพบว่าสามารถจำนวนจุดใหม่เพิ่ม 11 จุดจากเดิม 13 จุด ในพื้นที่บ้านฮาโอง บ้านห้วยยาง บ้านนายอ บ้านตุงตังค์ บ้านธาตุนาเวง บ้านดงชน บ้านธาตุเชิงชุม บ้านพาน หมู่บ้านเจริญสุขวิลเลจ บ้านนาทับแก้ว และบ้านหนองลาด โดยสามารถครอบคลุมพื้นที่บริการตามเวลามาตรฐานได้

การวิเคราะห์พื้นที่การให้บริการศูนย์การแพทย์ฉุกเฉินในจังหวัดชลบุรี

ประณีต ส่งวัฒนา และหทัยรัตน์ แสงจันทร์ (2558) การศึกษาองค์ความรู้เกี่ยวกับการบริการการแพทย์ฉุกเฉินในสถานการณ์ความไม่สงบของสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ ด้วยการทบทวนวรรณกรรมผลการศึกษาพบว่า การบริการการแพทย์ฉุกเฉินให้ความสำคัญต่อการให้บริการในพื้นที่สามจังหวัดชายแดนภาคใต้ 4 ประการ ได้แก่ สถานการณ์ความไม่สงบส่งผลกระทบต่อสุขภาพจิตของบุคลากรและระบบบริการสุขภาพ การช่วยเหลือผู้บาดเจ็บ ณ จุดเกิดเหตุต้องมีความรวดเร็วและปลอดภัย ระบบรองรับผู้บาดเจ็บฉุกเฉินในโรงพยาบาล และการพัฒนาเครือข่ายและการมีส่วนร่วมของชุมชนเพื่อให้การเข้าช่วยเหลือได้ทันเวลา

พีระวัฒน์ แก้ววิการณ และสุเพชร จิระจรกุล (2557) ศึกษาการให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินของจังหวัดเลยเพื่อวิเคราะห์ขอบเขตพื้นที่การให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินของโรงพยาบาลและโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลหรือสถานีอนามัย ด้วยเวลามาตรฐานที่ 10 นาทีตามข้อกำหนดของสำนักสาธารณสุขฉุกเฉิน กระทรวงสาธารณสุข ด้วยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ตามระยะเวลาบริการที่ 10 นาที ผลการศึกษาพบว่าพื้นที่ให้บริการจากโรงพยาบาลมีพื้นที่คิดเป็นร้อยละ 26.62 โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลมีพื้นที่บริการคิดเป็นร้อยละ 48.87 ของพื้นที่ทั้งหมด ทำให้เห็นว่าสามารถพัฒนาแนวทางการให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินหรือการเพิ่มสถานพยาบาลเพื่อให้มีพื้นที่การบริการการแพทย์ฉุกเฉินที่ครอบคลุมจังหวัดเลยมากยิ่งขึ้น

ตารางที่ 1 แสดงผลสรุปการทบทวนวรรณกรรมของการให้บริการการแพทย์ฉุกเฉิน

ผู้แต่ง	การศึกษา		วิเคราะห์ ปัจจัย	วิเคราะห์ เชิงพื้นที่	เครื่องมือ	พื้นที่ศึกษา (จังหวัด)
	ปฏิบัติการ	ให้บริการ				
พัชรพร นิลนวล และคณะ.(2563)	/	-	/	-	สถิติ	มหาสารคาม
สุขุมวิทย์ ไสย โสภณ และ สุ กัญญา เอ็มอิม สุวรรณ (2563)	/	-	/	-	สถิติ	อุดรธานี
ภาคนัย ชัยเจริญ วุฒิ และคณะ. (2563)	-	/	-	/	แบบจำลองความ ครอบคลุม (Covering model)	กรุงเทพมหานคร
ประณีต ส่งวัฒนา และคณะ. (2563)	/	-	/	-	สถิติ	ไม่ระบุ
พงษ์ชัย จิตตะมัย และคณะ. (2562)	/	-	/	-	สถิติ	นครราชสีมา
จิตรประไพ สุรัชิต (2560)	-	/	/	-	การรับรู้และความ คาดหวัง	ชุมพร
นุจิรา กองทรัพย์ และคณะ.(2559)	-	/	-	/	QGIS, Center of gravity	สกลนคร

ตารางที่ 1 แสดงผลสรุปการทบทวนวรรณกรรมของการให้บริการการแพทย์ฉุกเฉิน (ต่อ)

ผู้แต่ง	การศึกษา		วิเคราะห์ ปัจจัย	วิเคราะห์ เชิงพื้นที่	เครื่องมือ	พื้นที่ศึกษา (จังหวัด)
	ปฏิบัติการ	ให้บริการ				
ประณีต ส่งวัฒนา และหทัยรัตน์ แสง จันทร์, (2558)	-	/	/	-	ทบทวน วรรณกรรม	สามจังหวัด ชายแดนใต้
พีระวัฒน์ แก้ววิ การณ และ สุเพชร จิรัชจรกุล (2557)	-	/	-	/	การวิเคราะห์ โครงข่าย ด้วย Dijkstra	เลย

ที่มา: การทบทวนวรรณกรรมของผู้วิจัย

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่า การศึกษาเรื่องการให้บริการการแพทย์ฉุกเฉิน สามารถแบ่งออกเป็น ด้านการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่และด้านการให้บริการ ซึ่งส่วนมากเป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัย โดยใช้เครื่องมือทางสถิติ แต่การวิเคราะห์เกี่ยวกับการบริการการแพทย์ฉุกเฉินที่เน้นเชิงพื้นที่หรือตำแหน่งของจุดให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินยังมีน้อย และพบว่างานวิจัยที่ศึกษาพื้นที่บริการการแพทย์ฉุกเฉินในจังหวัดชลบุรียังมีจำกัด ทั้งที่การศึกษานี้เป็นส่วนสำคัญที่สนับสนุนให้ผู้ป่วยได้รับบริการการแพทย์ฉุกเฉินได้ครอบคลุมและรวดเร็ว และสามารถลดปริมาณการเสียชีวิตจากจุดเกิดเหตุได้ ซึ่งไม่สอดคล้องกับการเติบโตของเมืองและจำนวนประชากรของจังหวัดชลบุรีที่เป็นเมืองเศรษฐกิจของประเทศไทย จึงจำเป็นต้องให้ความสำคัญต่อการศึกษารองความปลอดภัยและการช่วยเหลือทางการแพทย์ฉุกเฉินในจังหวัดชลบุรี ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงได้เลือกจังหวัดชลบุรี เป็นพื้นที่กรณีศึกษาในรอบงานวิจัยในครั้งนี้

3.1.2 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) เป็นระบบที่ต้องใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) และข้อมูลคุณลักษณะต่างๆ ของพื้นที่ (Non-Spatial Data) เพื่อทำการวิเคราะห์และนำเสนอออกมาในรูปแบบของรูปภาพสถานที่ หรือออกมาในลักษณะของแผนที่เพื่อให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจได้ง่าย โดยข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) แบ่งออกได้เป็น 3 รูปแบบ ได้แก่ จุด (Point) เส้น (Line) และพื้นที่ (Polygon) (ณัฐฐา เวชการ, 2559) การวิเคราะห์ข้อมูลของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์นี้ เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ต่างจากโปรแกรม เพราะว่าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) จะนำรายละเอียดของข้อมูลที่เป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) และข้อมูลเชิงบรรยาย (Non-Spatial Data) มาใช้ประกอบในการวิเคราะห์ (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์กรุงเทพมหานคร, 2561) สามารถแบ่งหลักในการวิเคราะห์ข้อมูลได้ 3 รูปแบบ ดังนี้

3.1.2.1 การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Analysis of the Spatial Data) ต้องอาศัยข้อมูลที่มีระบบพิกัดทางภูมิศาสตร์ เช่น ละติจูด-ลองจิจูด หรือมาตราส่วนแบบ UTM เพื่อนำมาแปลงเป็นระบบพิกัดทางภูมิศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่นี้ต้องอาศัยเส้นโครงแผนที่ที่มีคุณสมบัติที่แตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์

การวิเคราะห์พื้นที่การให้บริการศูนย์การแพทย์ฉุกเฉินในจังหวัดชลบุรี

ของการใช้งาน ซึ่งแผนที่ส่วนใหญ่ของประเทศไทยจะใช้โครงข่ายแบบ Universal Transverse Mercator Projection (UTM) นอกจากนี้การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ที่เน้นที่บทบาทการวิเคราะห์ของพื้นที่โดยเฉพาะ และมีหน้าที่ในการสร้างความเข้าใจเพื่ออธิบายพื้นที่ที่ต้องการสังเกต ได้แก่ เทคนิคการทับซ้อน (Overlay Techniques) การต่อแผนที่ (Mosaic) หรือการเทียบขอบ (Edge-Matching) การคำนวณพื้นที่ เส้นรอบวง และระยะทาง การวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis)

3.1.2.2 การวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis) การวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis) เป็นเครื่องมือหลักที่จะถูกนำมาวิเคราะห์ในงานวิจัยนี้ ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลโครงข่ายเชิงพื้นที่และสามารถวิเคราะห์เส้นทางที่ดีที่สุด และรวมถึงการวิเคราะห์ระยะทางและเวลาที่เหมาะสมของพื้นที่การให้บริการ (Service Area) นอกจากนี้ การวิเคราะห์โครงข่ายสามารถสร้างเงื่อนไขในการวิเคราะห์ข้อมูลได้เสมือนจริง เช่นการกำหนดเงื่อนไขการจราจร เป็นต้น ซึ่งกลวิธีของการวิเคราะห์โครงข่าย มีหลายรูปแบบได้แก่ การวิเคราะห์เส้นทางที่ดีที่สุด (Best Route Analysis) การวิเคราะห์พื้นที่ให้บริการ (Service Area Analysis) การวิเคราะห์หาสิ่งอำนวยความสะดวกที่ใกล้ที่สุด (Close Facility Analysis) การวิเคราะห์เมทริกซ์ของค่าใช้จ่ายระหว่างจุดเริ่มต้นกับจุดปลายทาง (Origin-Destination Cost Matrix Analysis) การวิเคราะห์ปัญหาการจัดเส้นทางยานพาหนะ (Vehicle Routing Problem Analysis) และการวิเคราะห์หาที่ตั้ง (Location-Allocation Analysis) ในงานวิจัยนี้จะนำปัญหาโครงข่ายของพื้นที่การให้บริการ (Service Area Analysis) มาประยุกต์ใช้ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) เป็นระบบที่ต้องใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) และข้อมูลคุณลักษณะต่างๆ ของพื้นที่ (Non-Spatial Data) เพื่อทำการวิเคราะห์และนำเสนอออกมาในรูปแบบของแผนที่เพื่อให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจได้ง่าย

โดยข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) แบ่งออกได้เป็น 3 รูปแบบ ได้แก่ จุด (Point) เส้น (Line) และพื้นที่ (Polygon) (ณัฐฐา เวชการ, 2559) การวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis) เป็นการวิเคราะห์จากหลักการทางคณิตศาสตร์ด้วยขั้นตอนที่เป็นอัลกอริทึมของ Dijkstra เป็นการนำกราฟและจำลองแผนที่ด้วยกราฟด้วยจุดต่อ (Nodes) และเส้น (Arcs) แทนการเชื่อมต่อกันและกำหนดระยะระหว่างจุดเป็นตัวเลขลงในกราฟ เรียกว่า กราฟที่กำหนดน้ำหนัก (Weigh Graph) (พีระวัฒน์ แก้ววิการณ และสุเพชร จิรัชจรกุล, 2557)

พีระวัฒน์ แก้ววิการณ และสุเพชร จิรัชจรกุล (2557) ได้ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์พื้นที่การให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินของโรงพยาบาลและโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล โดยมีปัจจัยเรื่องของความสูงของพื้นที่เป็นเกณฑ์ในการพิจารณา นอกจากนี้ยังคำนึงถึงเวลาการเข้าถึงบริการศูนย์การแพทย์ฉุกเฉินภายใน 10 นาที ผลการศึกษาพบว่า การเข้าถึงพื้นที่ในเวลาที่กำหนดสามารถทำได้ คิดเป็นร้อยละ 26.62 ของพื้นที่ทั้งหมดสำหรับกรณีเร่งด่วนที่ต้องนำส่งโรงพยาบาลโดยตรง ส่วนกรณีที่น่าส่งโรงพยาบาลสุขภาพตำบล คิดเป็นร้อยละ 48.87 ของพื้นที่ทั้งหมด ส่งผลให้งานวิจัยนี้สามารถเป็นแนวทางในการเพิ่มสถานพยาบาลเพื่อให้มีพื้นที่ครอบคลุมพื้นที่ของจังหวัดกรณีศึกษาให้มากขึ้นและเพื่อให้บริการประชาชนได้อย่างทั่วถึง

Mirahadi & McCabe (2021) เป็นการเสนอแบบจำลองแบบเรียลไทม์ซึ่งมีเป้าหมายหลักเพื่อค้นหากลยุทธ์การวางแผนเส้นทางที่ปลอดภัยที่สุดในทุกช่วงเวลาระหว่างการอพยพ แบบจำลองนี้มุ่งเน้นไปที่เหตุฉุกเฉินจากไฟไหม้เนื่องจากเป็นสาเหตุหลักของการเสียชีวิตในอาคารเมื่อเทียบกับภัยธรรมชาติและภัยพิบัติที่เกิดขึ้นเองประเภทอื่นๆ โดยกำหนดปัจจัยเสี่ยงจากตำแหน่งของไฟและการพังทลายของโครงสร้างหรือความ

ผิดปกติของประตู จากนั้นเส้นทางความเสี่ยงต่ำสุดจะคำนวณตามอัลกอริทึมของ Dijkstra ที่ปรับเปลี่ยนแบบจำลองได้รับการพัฒนาและนำไปใช้เพื่อให้สอดคล้องกับ Active Dynamic Signage System (ADSS) ในที่นี้แบบจำลองได้รับการออกแบบมาเพื่อตรวจสอบอาคารแบบเรียลไทม์และในกรณีที่เกิดเหตุการณ์ไม่คาดคิด การเปลี่ยนแปลงกลยุทธ์การอพยพจะถูกแจ้งให้ผู้อยู่อาศัยทราบโดยใช้ ADSS ผลการศึกษาพบว่า แบบจำลองที่นำเสนอสำหรับการจัดการการอพยพแบบเรียลไทม์สามารถเพิ่มระดับความปลอดภัยในการอพยพได้อย่างมากเมื่อเทียบกับแผนการอพยพตามเส้นทางที่สั้นที่สุดทั่วไป

Curtis (2019) ศึกษาความครอบคลุมของการระบบการแพทย์ฉุกเฉินจากการใช้ไซเรน เพื่อให้ครอบคลุมจำนวนครัวเรือน ด้วยการประยุกต์ใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่เพื่อหาความครอบคลุมของตำแหน่งไซเรนต่อพื้นที่กรณีศึกษาเพื่อลดช่องว่างของการบริการให้สามารถเข้าถึงชุมชนได้ ผลการศึกษาพบว่าสามารถครอบคลุมจำนวนประชากรได้ 3,500 คน แต่ถ้ามีจำนวนประชากรที่ใช้ในการวิเคราะห์มากกว่านี้ต้องประเมินความครอบคลุมของไซเรนด้วยการแยกกลุ่มของตัวอย่างให้ชัดเจนทั้งประชากรและข้อมูลครัวเรือน เพื่อให้การแสดงผลการครอบคลุมที่แม่นยำยิ่งขึ้น

Shwe & Oo (2019) เพื่อพัฒนาระบบตอบสนองที่มีประสิทธิภาพในระดับภูมิภาคเพื่อป้องกันและรับอัคคีภัย ด้วยการสร้างระบบการระบุเส้นทางที่ดีที่สุดจากเหตุการณ์ไฟไหม้ไปยังสถานที่ช่วยเหลือที่ใกล้ที่สุด เช่น บริการเหตุฉุกเฉินจากอัคคีภัยไปโรงพยาบาล สถานีตำรวจเป็นต้น ด้วยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี GIS เพื่อค้นหาเส้นทางที่ดีที่สุดโดยพิจารณาจากข้อมูลการจราจร จากทฤษฎีกราฟและเครื่องมือวิเคราะห์เครือข่ายใน GIS ที่มีไว้สำหรับการสร้างแบบจำลองและวิเคราะห์เครือข่ายการขนส่งด้วยอัลกอริทึมของ Dijkstra เพื่อวิเคราะห์กราฟของเครือข่ายการขนส่ง ประกอบด้วยชุดของจุดยอดและขอบในการคำนวณความยาวของเส้นทางที่สั้นที่สุดจากต้นทางไปยังแต่ละจุดที่เหลือ ผลการศึกษาพบว่า ระบบสามารถกำหนดเส้นทางที่ดีที่สุดและใช้เวลาน้อยลง แต่ความเร็วเฉลี่ยสูงกว่าโดยเฉพาะในเขตพื้นที่เมืองที่แออัด

Holguin, Escobar, & Moncada (2018) ศึกษาการเข้าถึงและความเป็นไปได้ในการตอบสนองที่รวดเร็วของการแพทย์ฉุกเฉินจากการทบทวนฐานข้อมูลการแพทย์ฉุกเฉิน สภาพสังคม ประชากรและเศรษฐกิจ เพื่อประเมินความครอบคลุมของการจัดการรถพยาบาลและสิ่งอำนวยความสะดวกในการบริการแพทย์ฉุกเฉิน ด้วยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geography Information Systems: GIS) ผลการศึกษาพบว่า เพื่อลดความไม่เท่าเทียมในด้านสังคมและสุขภาพเมืองของการบริการแพทย์ฉุกเฉินได้ต้องให้ความสำคัญต่อการปรับปรุงระบบการดูแลผู้ป่วยด้วยการนำวางแผนนโยบายผังเมืองให้ครอบคลุมโดยเฉพาะพื้นที่ที่มีรายได้ต่ำ

Hasnat, Islam, & Hadiuzzaman (2018) ได้นำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาวิเคราะห์เชิงพื้นที่ของสถานการฉุกเฉินของสถานีดับเพลิงและสถานพยาบาลเพื่อศึกษาเส้นทางที่เหมาะสมที่สุด ในการเตรียมความพร้อมรับมือต่อสถานการณ์ฉุกเฉิน เช่น ภัยพิบัติทางธรรมชาติ ผลการศึกษาพบว่า ควรมีการพิจารณาจุดอพยพเพิ่มกรณีเกิดเหตุแผ่นดินไหว เพื่อลดความเสียหายและเพิ่มพื้นที่ความครอบคลุมสำหรับการเคลื่อนย้ายหรืออพยพ และการเข้าช่วยเหลือให้สามารถตอบสนองได้ภายในระยะเวลา 10 นาทีหลังเกิดเหตุ

Baloyi, Mokgalaka, Green, & Mans (2017) ศึกษาการตอบสนองของรถพยาบาลต่อการบริการแพทย์ฉุกเฉินโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้คำแนะนำโดยมุ่งเป้าไปที่การปรับปรุงตำแหน่งของสถานีและการจัดสรรรถพยาบาลต่อสถานีเพื่อปรับปรุงการให้บริการผ่านการลดเวลาตอบสนองที่เป็นไปได้ของบริการรถพยาบาล

ภายในเขต Tshwane Metropolitan เป้าหมายการตอบสนองที่ใช้ในพื้นที่ชานเมืองคือ 15 นาที แต่ 40 นาทีในพื้นที่รอบนอกที่มีความหนาแน่นต่ำ โดยประยุกต์ใช้ GIS เป็นวิธีที่หลากหลายและมีประโยชน์อย่างยิ่งในการทดสอบผลกระทบของสถานการณ์ ความต้องการและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยการให้บริการเหล่านี้และด้วยเหตุนี้จึงช่วยให้มีข้อมูลในการตัดสินใจที่ดีขึ้น ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าสถานที่ตั้งของสถานบริการฉุกเฉินในปัจจุบันมีการกระจายอย่างดี แต่การจัดสรรยานพาหนะที่ไม่ตรงกัน

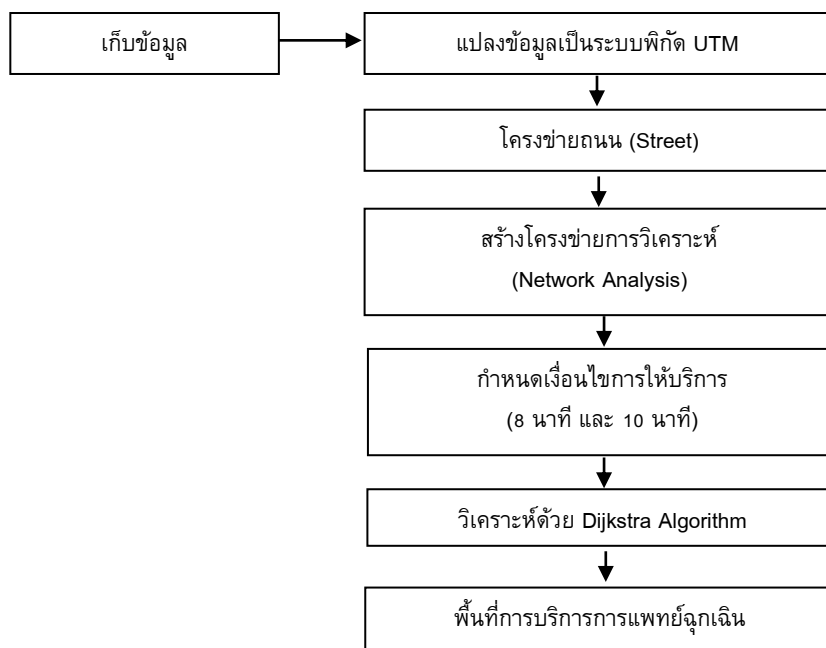
ตารางที่ 2 แสดงสรุปการทบทวนวรรณกรรมของเครื่องมือวิจัย

ผู้แต่ง	การศึกษา	วิเคราะห์เชิงพื้นที่	เครื่องมือ
พีระวัฒน์ แก้ววิการณ และสุเพชร จิระจรกุล (2557)	ความครอบคลุม	/	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ อัลกอริทึมของ Dijkstra
Mirahadi&McCabe (2021)	เส้นทางและตำแหน่งการอพยพ	/	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ อัลกอริทึมของ Dijkstra
Curtis (2019)	ความครอบคลุม	/	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
Shwe&Oo (2019)	เส้นทางที่สั้นที่สุด	/	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ อัลกอริทึมของ Dijkstra
Holguin et al. (2018)	การเข้าถึงและการตอบสนอง	/	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
Hasnat et al. (2018)	เส้นทางและตำแหน่งการอพยพ	/	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
Baloyi et al. (2017)	การเข้าถึงและการตอบสนอง	/	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ที่มา: การทบทวนวรรณกรรมของผู้วิจัย

จากการทบทวนวรรณกรรม ดังตารางที่ 2 พบว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ของระบบการแพทย์ฉุกเฉิน การบริการตั้งจุดเพื่อสนับสนุนการให้บริการเร่งด่วน หรือการครอบคลุมพื้นที่บริการทางการแพทย์ การช่วยเหลืออัคคีภัย รวมทั้งเรื่องการวิเคราะห์เส้นทางของการอพยพ เป็นสิ่งที่ต้องอาศัยเครื่องมือที่สามารถวิเคราะห์เชิงพื้นที่จากตำแหน่งจริงได้ เพื่อให้ผลการศึกษสามารถตอบสนองสถานการณ์ปัจจุบันที่เป็นอยู่ อีกทั้งยังสามารถช่วยให้การตัดสินใจเป็นอย่างแม่นยำเพราะเครื่องมือนี้มีการวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis) มีอัลกอริทึมที่สามารถประยุกต์ได้กับการวิเคราะห์ที่หลากหลาย เช่น การวิเคราะห์ตำแหน่งจากพิกัด โครงข่ายถนนเส้นทางจราจร สภาพภูมิประเทศจริงและยังสามารถแสดงผลได้ในรูปแบบแผนที่อีกด้วย ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้นำเครื่องมือระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ภายใต้อัลกอริทึม Dijkstra ที่ถือว่าเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่มาใช้ในการวิเคราะห์พื้นที่บริการการแพทย์ฉุกเฉินในจังหวัดชลบุรี

3.2 กรอบแนวคิด



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

สถานพยาบาลในจังหวัดชลบุรี จำนวน 31 แห่ง ที่สามารถให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินได้ ซึ่งเป็นสถานพยาบาลของรัฐในสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุขไม่รวมโรงพยาบาลเฉพาะทางทางด้านมะเร็ง (กลุ่มงานพัฒนายุทธศาสตร์สาธารณสุข, 2562)

4.2 การวิเคราะห์โครงข่ายด้วย Dijkstra

Dijkstra's Algorithm วัตถุประสงค์ของหลักการนี้คือหาความเชื่อมโยงของเส้นต่อ (Edge) ของโครงข่ายที่ต้องการวิเคราะห์ในรูปแบบของระยะทางที่สั้นที่สุด หรือระยะเวลาน้อยที่สุด ซึ่งการวิเคราะห์พื้นที่ให้บริการนี้สามารถแสดงออกมาในรูปแบบของ เส้น พื้นที่ ที่อยู่รอบๆ สิ่งที่เราวิเคราะห์เพื่อหาระดับการให้บริการ (Service area) (ESRI, 2017) ซึ่ง Dijkstra เป็นตัวแบบการคิดจากการนำหลักการคิดพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ที่นำเอาทฤษฎีกราฟและการจำลองแผนที่ด้วยกราฟ โดยการเชื่อมต่อระหว่างจุดต่อ (nodes) และเส้น (arcs) แทนถนนที่เชื่อมต่อกันและทำการกำหนดระยะทางระหว่างจุดเป็นตัวเลขลงไปในกราฟ เรียกว่า กราฟที่กำหนดน้ำหนัก (weighted graph) ที่มีค่าเป็นจำนวนจริงเท่านั้น (Dijkstra, 1959) แสดงได้ดังสูตร

โครงข่าย $G = \{V, E\}$ เมื่อ $V(G)$ คือเซตของจุดต่อ (Nodes) ในกราฟ G , $E(G)$ คือ เซตของเส้น (Arcs) ในกราฟ G และ d_{uv} ใช้แทนความยาวของเส้น $(u, v) \in E$ ซึ่งขั้นตอนวิธีของ (Dijkstra, 1959; Klawnskarn & Jirakajohnkool, 2014; พีระวัฒน์ แก้ววิการณ และสุเพชร จิระจรกุล, 2557) จะใช้กับเส้นกราฟไม่ขาดตอนที่มีทิศทาง โดยน้ำหนักของทุกเส้นจะต้องมีค่าไม่น้อยกว่า 0 คือ $w(u, v) > 0$ ทุก (u, v) และกำหนด $E(G)$ กำหนดให้ S เป็นเซตของจุดยอด โดยมีค่าเริ่มต้นเป็นเซตว่าง d_v เป็นค่าของระยะทางจากจุดเริ่มต้นถึงจุดยอด v , Q เป็นเซตของจุดยอด (Vertex) ที่ยังไม่เข้าวนซ้ำ (Loop) โดยมี ค่าเริ่มต้นเป็น $V(G)$ การเลือกจุด u ที่จะเข้าวนซ้ำจะเลือกจากจุดที่อยู่ใน Q ซึ่งมีค่า d_u ต่ำที่สุด เมื่อเลือกแล้วจะลบจุดนี้ออกจาก Q และนำค่าไปใส่ใน S แทน โดยตรวจสอบทุกจุด v ที่มีเส้นจาก u ไปถึงจุด v ว่า ถ้า $d_v > d_u + w(u, v)$ แล้วจะต้องเปลี่ยน $d_v = d_u + w(u, v)$ แล้วแก้ตัวซ้ำจุดยอด v ต้องมา จากจุด u วนซ้ำ จนกระทั่ง Q เป็นเซตว่างจึงจะได้เส้นทางหรือพื้นที่ตามเงื่อนไขที่ต้องการ (วลักษณ์มด คงยัง, 2555) การวิเคราะห์โครงข่ายนี้จะดำเนินการภายใต้เงื่อนไขของการเข้าถึงการให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินตามเวลามาตรฐานของกระทรวงสาธารณสุขที่กำหนดไว้ที่ 8 นาที และ 10 นาที ซึ่งจะทำให้การศึกษาเฉพาะสถานพยาบาลในจังหวัดชลบุรี

4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล วิธีวิเคราะห์ การแปลผล

4.3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.3.1.1 ข้อมูลปฐมภูมิ ได้แก่ ข้อมูลสถานพยาบาลในจังหวัดชลบุรี ข้อมูลเส้นทางถนนของจังหวัดชลบุรี (จากการใช้เส้นทางจริงจากโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์) ข้อมูลตำแหน่งของสถานพยาบาล โดยแปลงเป็นระบบพิกัดทางภูมิศาสตร์

4.3.1.2 ข้อมูลทุติยภูมิ ได้แก่ การรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้อง งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการบริการการแพทย์ฉุกเฉิน

4.3.1.3 การเตรียมข้อมูล นำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงเพื่อสร้างเป็นข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ในโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์

4.3.2 วิธีวิเคราะห์ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

4.3.2.1 เก็บรวบรวมข้อมูล และเก็บตำแหน่งของสถานพยาบาลในจังหวัดชลบุรี

4.3.2.2 แปลงข้อมูลให้เป็นข้อมูล Spatial Data เพื่อนำไปใช้วิเคราะห์ในโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เปลี่ยนตำแหน่งเป็นระบบพิกัด

4.3.2.2 ใช้โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์วิเคราะห์ด้วยอัลกอริทึม Dijkstra เพื่อหาพื้นที่การให้บริการการแพทย์ฉุกเฉิน ตามเงื่อนไขระยะเวลาที่ 8 นาที และ 10 นาที

4.3.3 การแปลผล

วิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่การให้บริการตามระยะเวลาที่ 8 นาที และ 10 นาทีจากการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จากนั้นวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ความครอบคลุมพื้นที่การให้บริการทั้งหมดต่อพื้นที่ในจังหวัดชลบุรี

5. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

5.1 ผลการวิจัย

จากการรวบรวมข้อมูล และแปลงข้อมูลเป็นพิกัดตำแหน่งของสถานพยาบาลจำนวน 31 แห่งในพื้นที่จังหวัดชลบุรี เพื่อหาพื้นที่บริการของสถานพยาบาลดังกล่าว ด้วยการวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis) จากการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จากนั้นเตรียมข้อมูลโครงข่ายถนนเพื่อใช้ในการวิเคราะห์พื้นที่ให้บริการของการแพทย์ฉุกเฉินจาก Dijkstra อัลกอริทึม ตามเงื่อนไขข้อกำหนดในระยะเวลา 8 นาที และ 10 นาที

ผลของการวิเคราะห์พื้นที่การให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็นพื้นที่การให้บริการในระยะเวลา 8 นาที ดังภาพที่ 2 และพื้นที่การให้บริการในระยะเวลา 10 นาที ดังภาพที่ 3 พื้นที่การให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินแสดงออกมาในรูปแบบของพื้นที่จากตำแหน่งที่ตั้งของสถานพยาบาล ซึ่งการวิเคราะห์พื้นที่การให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินของจังหวัดชลบุรีตามระยะเวลาที่ได้กำหนดไว้ จากจำนวนของสถานพยาบาล 31 แห่ง จะมีพื้นที่การให้บริการที่ครอบคลุมแตกต่างกันดังตารางที่ 3 ถ้าเปรียบเทียบในระยะเวลาการบริการที่ 8 นาที สถานพยาบาลที่ให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินได้ครอบคลุมพื้นที่มากที่สุด ได้แก่ โรงพยาบาลชลบุรี (100.7 ตร.กม.) โรงพยาบาลเอกชล 2 (89.15 ตร.กม.) โรงพยาบาลสมิติเวช ชลบุรี (87.32 ตร.กม.) ตามลำดับ นอกจากนี้ถ้าระยะเวลาการให้บริการที่ 10 นาที สถานพยาบาลที่ให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินได้ครอบคลุมพื้นที่มากที่สุด ได้แก่ โรงพยาบาลชลบุรี (156.03 ตร.กม.) โรงพยาบาลสมิติเวช ชลบุรี (144.57 ตร.กม.) โรงพยาบาลเอกชล (135.65 ตร.กม.) ตามลำดับ โดยโรงพยาบาลชลบุรีสามารถให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินตามเงื่อนไขของเวลาทั้ง 2 รูปแบบได้ครอบคลุมพื้นที่มากกว่าสถานพยาบาลแห่งอื่น ซึ่งความแตกต่างของพื้นที่การให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินจะแตกต่างกันตามสภาพการจราจรจริง ที่ถูกนำไปเป็นเงื่อนไขในการวิเคราะห์ด้วย (อ้างอิงการจราจรจากในโปรแกรมของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ณ วันที่ 30 กันยายน พ.ศ. 2563)

จากการวิเคราะห์พื้นที่การให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินของจังหวัดชลบุรี พบว่าในระยะการให้บริการที่ 8 นาที ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด 1,230.98 ตารางกิโลเมตร และระยะการให้บริการที่ 10 นาที ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด 2,074.52 ตารางกิโลเมตร เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับพื้นที่ทั้งหมดของจังหวัดชลบุรีที่มีพื้นที่ 4,636 ตารางกิโลเมตร จะเห็นได้ว่าการให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินที่ ระยะเวลา 8 นาที ครอบคลุมพื้นที่ของจังหวัดชลบุรี คิดเป็นร้อยละ 28.21 และการให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินที่ระยะเวลา 10 นาที ครอบคลุมพื้นที่ของจังหวัดชลบุรี คิดเป็นร้อยละ 47.55 แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงพื้นที่การให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินของสถานพยาบาลในจังหวัดชลบุรี

สถานพยาบาล	ระยะเวลาการเข้าถึง (ตร.กม.)	
	8 นาที	10 นาที
โรงพยาบาลชลบุรี	100.7	156.03
โรงพยาบาลบางละมุง	15.26	32.45
โรงพยาบาลเกาะจันทร์	26.55	49.38

การวิเคราะห์พื้นที่การให้บริการศูนย์การแพทย์ฉุกเฉินในจังหวัดชลบุรี

ตารางที่ 3 แสดงพื้นที่การให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินของสถานพยาบาลในจังหวัดชลบุรี (ต่อ)

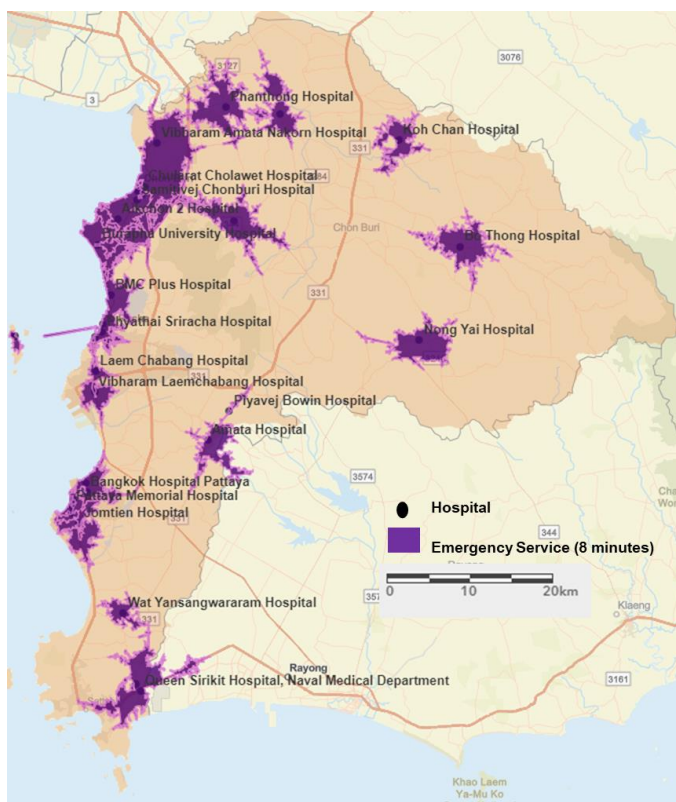
สถานพยาบาล	ระยะเวลาการเข้าถึง (ตร.กม.)	
	8 นาที	10 นาที
โรงพยาบาลเกาสีซัง	2.85	3.62
โรงพยาบาลบ่อทอง	42.15	72.7
โรงพยาบาลบ้านบึง	48.76	91.6
โรงพยาบาลพนัสนิคม	31.22	62.74
โรงพยาบาลพานทอง	19.84	92.98
โรงพยาบาลวัดญาณสังวราราม	13.77	25.52
โรงพยาบาลสัตหีบ กม.10	51.17	81.25
โรงพยาบาลหนองใหญ่	38.18	54.89
โรงพยาบาลแหลมฉบัง	7.59	14.72
โรงพยาบาลเมืองพัทยา	20.58	35.8
โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา	54.21	94.15
โรงพยาบาลสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ กรมแพทย์ ทหารเรือ	54.65	87.76
โรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา	21.77	35.84
โรงพยาบาลเอกชล	80.43	135.65
โรงพยาบาลเอกชล 2	89.15	121.96
โรงพยาบาลวิภาวดี อมตะนคร	81.22	126.67
โรงพยาบาลวิภาวดี แหลมฉบัง	16.5	26.3
โรงพยาบาลสมิติเวช ชลบุรี	87.32	144.57
โรงพยาบาลสมิติเวช ศรีราชา	27.74	47.17
โรงพยาบาลจุฬารัตน์ ชลเวช	69.89	128.97
โรงพยาบาลพญาไทศรีราชา	30.08	49.66
โรงพยาบาลปิยะเวทซ์ บ่อวิน	2.48	5.46
โรงพยาบาลอมตะเวชกรรม	28.94	47.99
โรงพยาบาลบีเอ็มซี พลัส	46.93	77.84
โรงพยาบาลจอมเทียน	36.09	66.29
โรงพยาบาลกรุงเทพพัทยา	31.24	56.73
โรงพยาบาลพัทยาคินเตอร์เนชั่นแนล	6.03	12.85
โรงพยาบาลพญาเมโมเรียล	18.31	34.98
พื้นที่การให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินทั้งหมด	1,230.98	2,074.52

ที่มา: ผลการศึกษาของผู้วิจัย

ตารางที่ 4 เปอร์เซนต์ความครอบคลุมการให้บริการการแพทย์ฉุกเฉิน

พื้นที่จังหวัดชลบุรี (ตร.กม.)	ร้อยละของพื้นที่ให้บริการการแพทย์ฉุกเฉิน	
	ระยะเวลา 8 นาที	ระยะเวลา 10 นาที
4,363	28.21 (1,230.98 ตร.กม.)	47.55 (2,074.52 ตร.กม.)

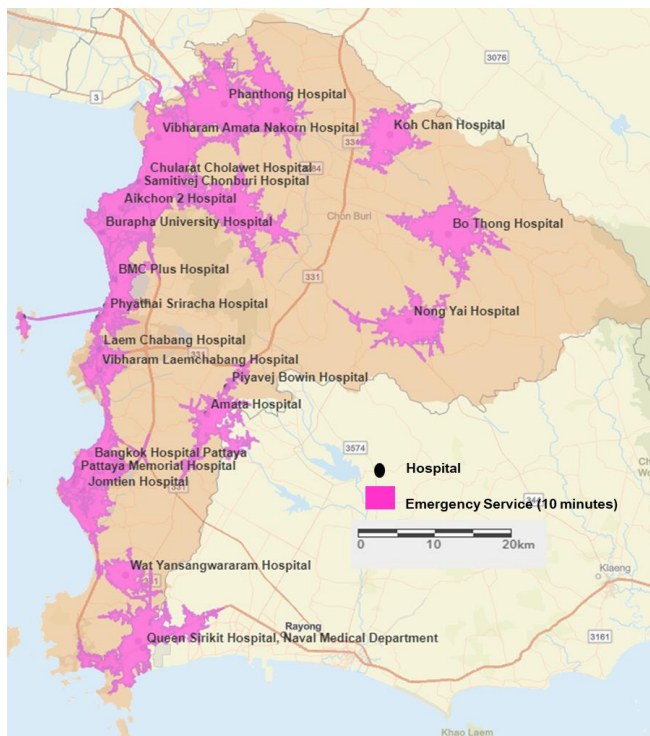
ที่มา: ผลการศึกษาของผู้วิจัย



ภาพที่ 2 พื้นที่การให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินระยะเวลา 8 นาที

ที่มา: ผลวิเคราะห์ของผู้วิจัย

การวิเคราะห์พื้นที่การให้บริการศูนย์การแพทย์ฉุกเฉินในจังหวัดชลบุรี



ภาพที่ 3 พื้นที่การให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินระยะเวลา 10 นาที
ที่มา:ผลวิเคราะห์ของผู้วิจัย

5.2 อภิปรายผล

จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการหาพื้นที่ครอบคลุมของการให้บริการการแพทย์ฉุกเฉิน ในจังหวัดชลบุรีพบว่า สภาพการจราจรส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของความครอบคลุมพื้นที่การให้บริการการแพทย์ฉุกเฉิน สอดคล้องกับภิญญา เวชการ (2559) ได้ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศเพื่อพิจารณาปัจจัยด้านความเร็วของเส้นทางเพื่อกำหนดการเข้าถึงการบริการการแพทย์ฉุกเฉิน ภายในระยะเวลา 8 นาที และ 10 นาทีเพื่อจัดทำแผนที่การให้บริการใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการให้บริการทางการแพทย์ฉุกเฉินได้และสามารถใช้ประกอบการพิจารณาในการเพิ่มสถานพยาบาลให้ครอบคลุมในจังหวัดพิษณุโลกได้ นอกจากนี้ตำแหน่งสถานพยาบาลในจังหวัดชลบุรีพบว่าที่ตั้งกระจุกตัวอยู่ในตัวเมืองซึ่งส่งผลต่อพื้นที่อยู่ห่างไกลจากตำแหน่งของสถานพยาบาลที่ไม่สามารถได้รับการให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินได้ตามระยะเวลาที่กำหนด สอดคล้องกับพีระวัฒน์ แก้ววิการณ และสุเพชร จิรขจรกุล (2557) ได้นำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้หาพื้นที่การให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินของสถานพยาบาล และโรงพยาบาลประจำตำบล (รพ.สต.) ของจังหวัดเลย ซึ่งการแพทย์ฉุกเฉินสามารถขยายการบริการให้มากขึ้นและสามารถใช้ตำแหน่งของ รพ.สต.ได้ จึงส่งผลให้การให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินสามารถให้บริการได้อย่างครอบคลุมตามระยะเวลาที่ 10 นาที ซึ่งจะเห็นได้ว่าในอนาคตการแพทย์ต้องมีการนำระบบสารสนเทศ และการจัดการโลจิสติกส์เข้ามาประยุกต์ด้วยกันเพื่อให้การเข้าถึงการบริการการแพทย์ฉุกเฉินเป็นไป

ได้อย่างรวดเร็วและลดโอกาสในการสูญเสีย ดังนั้นการเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการของระบบการแพทย์ฉุกเฉินจึงมีความจำเป็น สอดคล้องกับพงษ์ชัย จิตตะมัย และคณะ (2562) ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการให้บริการทางการแพทย์ฉุกเฉิน ของจังหวัดนครราชสีมาเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพการให้บริการและเพิ่มศักยภาพของการบริการ ด้วยการพิจารณาปัจจัย 5 ด้านได้แก่ ความครอบคลุมเหตุฉุกเฉิน ความรวดเร็วในการเข้าถึงความพร้อมของจุดบริการ ความปลอดภัยในการเข้าถึงของเจ้าหน้าที่ และความสามารถในการจัดการความเสี่ยงภายใน ซึ่งจะเห็นได้ว่าการศึกษาในครั้งนี้จะสามารถเป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงการให้บริการทางการแพทย์ฉุกเฉินของจังหวัดชลบุรีได้

6. สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัยของการนำระบบโลจิสติกส์และระบบสารสนเทศมาศึกษาพื้นที่ให้บริการศูนย์การแพทย์ฉุกเฉินของสถานพยาบาลในจังหวัดชลบุรี สามารถสรุปผลการวิจัยได้ตามวัตถุประสงค์การวิจัยดังนี้

การศึกษาพื้นที่ให้บริการศูนย์การแพทย์ฉุกเฉินของสถานพยาบาลในจังหวัดชลบุรี พบว่าตำแหน่งของสถานพยาบาลส่วนมากกระจุกตัวอยู่ในเมืองใหญ่ ส่งผลให้พื้นที่การให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินไม่ครอบคลุมพื้นที่ในจังหวัดชลบุรี โดยการให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินที่ 8 นาทีครอบคลุมพื้นที่คิดเป็นร้อยละ 28.21 และการให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินที่ 10 นาที ครอบคลุมพื้นที่คิดเป็นร้อยละ 47.55 ซึ่งถ้าพิจารณาจากตำแหน่งการให้บริการที่ครอบคลุม พบว่าโรงพยาบาลชลบุรีเป็นโรงพยาบาลที่มีพื้นที่การให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินสูงที่สุดในระยะเวลาที่ 8 นาทีและ 10 นาที นอกจากนี้พบว่าสภาพการจราจรมีผลต่อพื้นที่การเข้าถึงการให้บริการทางการแพทย์ฉุกเฉินด้วย

ดังนั้น แนวทางในการเพิ่มพื้นที่ให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินจึงต้องให้ความสำคัญทั้งด้านบุคลากร อุปกรณ์ ซึ่งเป็นทรัพยากรที่สถานพยาบาลต้องเตรียมพร้อมตลอดเวลา และการเข้าถึงการบริการที่ทั่วถึง นอกจากนี้ตำแหน่งที่ตั้งของสถานพยาบาลต้องให้มีการกำหนดที่ตั้งให้เหมาะสมตามจุดต่างๆ เพื่อให้สามารถกระจายการบริการการแพทย์ฉุกเฉินได้ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) เป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่จะสามารถเพิ่มพื้นที่การบริการทางการแพทย์ฉุกเฉินได้ครอบคลุมมากขึ้น จากการใช้ที่ตั้งของ รพ.สต. เพื่อให้บริการการแพทย์ฉุกเฉิน หน่วยงานภาครัฐต้องให้คำแนะนำ และอบรมบุคลากรให้ประจำในตำแหน่งของ รพ.สต. ทั้งนี้หน่วยงานเอกชนต้องประสานงานกันเพื่อกำหนดขอบเขตความรับผิดชอบในการให้บริการ ในการพิจารณาเบื้องต้นสามารถพิจารณาตำแหน่งของ รพ.สต. บางจุดเพื่อให้สามารถบริการการแพทย์ฉุกเฉินได้เพิ่มขึ้น จากนั้นเมื่อมีความพร้อมมากขึ้นจึงดำเนินการขยายการบริการการแพทย์ฉุกเฉินไปยัง รพ.สต.ทุกแห่ง

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

7.1.1 การดำเนินการทางการแพทย์ฉุกเฉิน ยังมีความไม่ชัดเจนในเรื่องของหน่วยงานที่ให้บริการหน่วยการแพทย์ฉุกเฉินอื่น เช่น มูลนิธิ หรือสถานที่ราชการต่างๆ จึงไม่นำมาวิเคราะห์ในครั้งนี้

7.1.2 การวิเคราะห์พื้นที่การให้บริการอ้างอิงการประมวลผลของโปรแกรมในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ณ วันที่ 30 กันยายน พ.ศ. 2563 เท่านั้น ดังนั้นสภาพการจราจรของวันอื่นอาจจะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่การให้บริการได้

7.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

7.2.1 ควรเพิ่มจำนวนของหน่วยงานอื่นเพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณาตัดสินใจ และเพื่อกำหนดตำแหน่งในการกระจายการให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินในอนาคตได้

7.2.2 ควรเพิ่มเงื่อนไขการจำลองสถานการณ์จากสภาพการจราจรที่แตกต่างกัน เช่น กลางวัน กลางคืน หรือช่วงเวลาที่เร่งด่วน เพื่อพิจารณาพื้นที่การให้บริการที่ต่างกัน

7.3 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

7.3.1 ภาครัฐควรมีการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่เกิดเหตุในแต่ละจังหวัด เพื่อใช้ในการวางแผนเตรียมความพร้อมสำหรับการกำหนดพื้นที่เสี่ยง และกำหนดมาตรการป้องกัน เพื่อเตรียมการรองรับกับสถานการณ์ฉุกเฉินได้อย่างทันเวลา

7.3.2 ควรมีการกำหนดขอบเขตของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสำหรับการให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินให้ชัดเจน เช่น เขตพื้นที่การเข้าช่วยเหลือของโรงพยาบาลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องที่ต้องรับผิดชอบและอยู่ใกล้จุดเกิดเหตุที่สุด เพื่อให้หน่วยงานนั้นสามารถเข้าช่วยเหลือผู้ป่วยฉุกเฉินได้ทันเวลา

7.3.3 ควรมีการวางแผนร่วมกันของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการให้บริการการแพทย์ฉุกเฉิน เพื่อกำหนดจุดที่เหมาะสมสำหรับการเข้าช่วยเหลือผู้ป่วยฉุกเฉิน กรณีที่สามารถปฐมพยาบาลเบื้องต้นและการช่วยชีวิตเพื่อลดโอกาสการเสียชีวิตของผู้ป่วยก่อนนำส่งโรงพยาบาล

8. เอกสารอ้างอิง

กิตติพงศ์ พลเสน, ธีระ ศิริสมุด, และ พรทิพย์ วชรดิolk. (2561). สถานการณ์การใช้บริการการแพทย์ฉุกเฉินที่เข้ารับบริการแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉินในประเทศไทย. *วารสารสุขศึกษา*, 41(2), 51–63.

กลุ่มงานพัฒนายุทธศาสตร์สาธารณสุข. (2562). *รายชื่อสถานพยาบาลของรัฐในสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. ระบบจัดการเอกสารดิจิทัลสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดชลบุรี*

จิตรประไพ สุรชิต. (2560). การรับรู้และความคาดหวังต่อระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินโรงพยาบาลปากน้ำหลวง สวน จังหวัดชุมพร. *วารสารวิชาการแพทย์*, 31(2), 271–278.

- ณัฐรา เวชการ. (2559). การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการวิเคราะห์ พื้นที่ให้บริการศูนย์การแพทย์ฉุกเฉิน จังหวัดพิษณุโลก. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรบัณฑิต). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- นุจิรา กองทรัพย์, ธิดารัตน์ ศรีมุกดา, แพรพรรณ เกอวี่อ้วน, และ สิริพร คัดโสตา. (2559). การกำหนดจุดจอดรถบริการการแพทย์ฉุกเฉินที่เหมาะสม กรณีศึกษา: โรงพยาบาลสกลนคร. *การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 7* (หน้า 2841–2852). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- ประณีต ส่งวัฒนา, โชคชัย ขวัญพิชิต, วิภา แซ่แซ่, ลัทธนา กิจรุ่งโรจน์, จินตนา คำเกลี้ยง, หทัยรัตน์ แสงจันทร์, วรสิทธิ์ ศรศรีวิชัย, และ วิจัย สกกุลแก้ว. (2563). การจัดบริการการแพทย์ฉุกเฉินในพื้นที่ความมั่นคงจากมุมมองของผู้ให้บริการ: การวิจัยเชิงคุณภาพ. *วารสารสภาพพยาบาล*, 35(3), 17-35.
- ประณีต ส่งวัฒนา, และหทัยรัตน์ แสงจันทร์. (2558). การบริการการแพทย์ฉุกเฉินในสถานการณ์ความไม่สงบในสามจังหวัดชายแดนใต้ การทบทวนวรรณกรรม. *วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์*, 7(2), 74–87.
- พงษ์ชัย จิตตะมัย, นัทธดนัย จันลาวงค์, วิจัย บุญญานุสิทธิ์, และสุชาดา มีไชโย. (2562). การพัฒนาต้นแบบในการประเมินประสิทธิภาพของระบบบริการทางการแพทย์ฉุกเฉิน กรณีศึกษา: จังหวัดนครราชสีมา. *วารสารการพัฒนางานประจำสู่งานวิจัย*, 6(สิงหาคม), 27–36.
- พัชรพร นิลนวล, วรพจน์ พรหมสัถยพรต, และนันทวรรณ ทิพนเตร. (2563). การพัฒนาระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินของหน่วยปฏิบัติการองค์การบริหารส่วนตำบลกุดไผ่จ่อ อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม. *วารสารวิชาการสาธารณสุขชุมชน*, 6(3), 97–108.
- พีระวัฒน์ แก้ววิการณ และ สุเพชร จิรัชจรกุล. (2557). การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการวิเคราะห์พื้นที่การให้บริการศูนย์การแพทย์ฉุกเฉิน จังหวัดเลย. *Thai Journal of Science and Technology*, 3(3). 137-147.
- ภาคินัย ชัยเจริญวุฒิ, สิริพงษ์ นิลสังข์, พรศักดิ์ อรรถวานิช, และชุมพล ยวงโย. (2563). การประยุกต์ใช้ข้อมูลหลายปัจจัยเชิงพื้นที่และเวลา ร่วมกับข้อมูลจากสื่อสังคมออนไลน์ ด้วยวิธีการแสดงผลข้อมูล สำหรับการจัดสรรจุดจอดรถพยาบาลฉุกเฉิน. *วารสารไทยการวิจัยดำเนินงาน*, 8(1), 26–36.
- วลักษณ์กมล คงยัง. (2555). *การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการจัดทำระบบรถโรงเรียนในเทศบาลนครหาดใหญ่*. (วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต). สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์กรุงเทพมหานคร. (2561). *การวิเคราะห์ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS Data Analysis)*.
- สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ. (2557). *รายงานประจำปี 2557*. นนทบุรี: สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ (สพฉ.).
- _____. (2559). *รายงานสถานการณ์ระบบการแพทย์ฉุกเฉิน ปี 2559*. นนทบุรี: สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ (สพฉ.).
- _____. (2563). *รายงานประจำปี 2562*. นนทบุรี: สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ (สพฉ.).
- สำนักปลัดกระทรวงสาธารณสุข. (2562). *รายงานสถิติจังหวัดชลบุรี 2562*. ชลบุรี: สำนักงานสถิติจังหวัดชลบุรี.

- สุขุมวิทย์ ไสยโสภณ และสุกัญญา เอ็มอัมสุวรรณ. (2563). ประสิทธิภาพการปฏิบัติงานบริการแพทย์ฉุกเฉินโดยองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น. *วารสารสังคมศาสตร์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่นมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 4(4), 19–28.
- สุวิมล สดุดี และมุฮัมมัด นิยมเดชา. (2561). ความเข้าใจของอาสาสมัครกู้ภัยสว่างประทีปศรีราชา จังหวัดชลบุรี เกี่ยวกับหลักฐานทางนิติเวชและนิติวิทยาศาสตร์. *วารสารวิชาการอาชีวศึกษาและนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ*, 4(2), 169–179.
- Baloyi, E., Mokgalaka, H., Green, C., & Mans, G. (2017). Evaluating public ambulance service levels by applying a GIS based accessibility analysis approach. *South African Journal of Geomatics*, 6(2), 172.
- Curtis, A. B. (2019). *Using GIS to Explore Spatial Coverage of Outdoor Emergency Warning Sirens: Comparing Siren Coverage to Social Vulnerability in Lucas County, Ohio*. (Master of Arts Degree in Geography and Planning). United State: The University of Toledo.
- Dijkstra, E. W. (1959). A Note on Two Problems in Connexion with Graphs. *Numerische Mathematik*, 1(1), 269–271.
- ESRI. (2017). *Service area analysis*. Help | ArcGIS Desktop.
- Hasnat, M., Islam, R., & Hadiuzzaman. (2018). Emergency Response During Disastrous Situation in Densely Popoulated Urban Areas: A GIS Based Approach. *Geographia Technica*, 13(2), 74–88.
- Holguin, J. M., Escobar, D. A., & Moncada, C. A. (2018). Access to Emergency Medical Services: An Urban Planning Methodology for the Generation of Equity. *Global Journal of Health Science*, 10(6), 181.
- Klawwikarn, P., & Jirakajohnkool, S. (2014). Application of Geographic Information Systems for Service Area Analysis of Emergency Medical Service Centers in Loei Province. *Thai Journal of Science and Technology*, 3(3).
- Mirahadi, F., & McCabe, B. Y. (2021). EvacuSafe: A real-time model for building evacuation based on Dijkstra's algorithm. *Journal of Building Engineering*, 34(August 2020), 101687.
- Shwe, S. H. M., & Oo, H. N. (2019). Gis Based Fire Emergency Response System for Mandalay. *International Journal of Open Information Technologies*, 7(12), 39–45.

ประวัติแนบท้ายบทความ



Name and Surname:	Chompoonut Amchang
Highest Education:	Ph.D. in Logistics
University or Agency:	Faculty of Logistics, Burapha University
Field of Expertise:	Last Mile Delivery, Supply Chain Management, Supply Chain Network Design, Urban Logistics
Address:	Faculty of Logistics, Burapha University 169 Long-hard Bangsean Road, Saensuk, Mueang, Chonburi 20131, Thailand
E-mail:	chompoonut@go.buu.ac.th