ผลกระทบของความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและบุพปัจจัยต่อระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินอัจฉริยะของโรงพยาบาลภาคเอกชน

The Effects of Information Technological Capabilities and Antecedents on Smart Emergency Medical Services in Private Hospitals

กฤษวโรตนม์ ภัทร์เชษฐ์โภคิน[1]*

อภิญญา สารสม[1]

คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเนชั่น[1]

*e-mail: Kritwaroj.pat@nation.ac.th

Kritwaroj Patchetphokin[1]

Apinya Samrom[1]

Faculty of Nursing, Nation University[1]

Received: *June 1, 2024,* ***Revised:*** *July 26, 2024,* ***Accepted:*** *August 5, 2024*

บทคัดย่อ

ความท้าทายของระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินที่มีความซับซ้อน และการดูแลอย่างต่อเนื่องด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศที่ยังขาดรูปแบบที่ชัดเจนและแน่นอน ส่งผลกระทบอย่างมากต่อการดูแลผู้ป่วยและการทำงานของพนักงานในระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ผลกระทบของความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อการดำเนินงานของระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินอัจฉริยะในโรงพยาบาลภาคเอกชน เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ โดยกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยพนักงานระดับปฏิบัติการจำนวน 411 ราย ที่มีความสามารถในการพูด อ่าน และเขียนภาษาไทย มีอายุตั้งแต่ 18 ปีบริบูรณ์ขึ้นไป รวบรวมข้อมูลผ่านแบบสอบถามและวิเคราะห์ด้วยตัวแบบจำลองสมการโครงสร้าง

ผลการวิจัย พบว่า ความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและปัจจัยที่เกี่ยวข้องมีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินอัจฉริยะ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางสูงสุดที่ 0.243 และค่า R^2=0.991 ซึ่งหมายความว่าตัวแปรทั้งหมดสามารถอธิบายความแปรปรวนของประสิทธิผลได้ถึงร้อยละ 99.00 ดังนั้น การพัฒนาระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินอัจฉริยะในภาคเอกชนจำเป็นต้องมีการจัดการองค์ความรู้และการสนับสนุนอย่างต่อเนื่อง ขับเคลื่อนด้วยทีมที่ทรงพลัง และการบูรณาการความร่วมมือจากภาคีเครือข่าย อันจะนำไปสู่การสร้างบรรยากาศความปลอดภัยและการสนับสนุนบุคลากรในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย ซึ่งจะช่วยให้ระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินสามารถให้บริการตามมาตรฐานคุณภาพด้านความปลอดภัยได้ครอบคลุมทั้งผู้ป่วย บุคลากรและสังคม ต่อไป

คำสำคัญ: การจัดการองค์ความรู้ บรรยากาศความปลอดภัย ทีมที่ทรงพลัง ความสามารถด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินอัจฉริยะ

Abstract

The challenges of complex emergency medical services and the provision of continuous care using information technology which still lack a clear and definitive model, have significantly affected patient care and the work of personnel in the emergency medical services. This research aims to study and analyze the impact of information technology capabilities and related factors on the operation of smart emergency medical services in private hospitals. This is quantitative research using a sample of 411 operational employees in the emergency medical service system who can speak, read and write Thai, aged 18 and above. Data were collected via a questionnaire and then were analyzed using structural equation modeling. The research findings revealed that information technology capabilities and related factors had a significant impact on the smart emergency medical services, with the highest path coefficient at 0.243 and an R^2 value of 0.991. This means that all variables together could explain up to 99.00% of the variance in effectiveness. Therefore, the development of intelligent emergency medical services in the private sector requires continuous knowledge management and support, driven by a strong team and the integration of collaboration from network partners. This will lead to the creation of a safe environment and support for personnel in patient transportation, which in turn will enable the emergency medical service system to deliver quality and safety standards comprehensively for patients, personnel, and society as a whole.

Keywords: Knowledge Management; Safety Climate; Effective Teams; Information Technological Capabilities; Smart Emergency Medical Services

บทนำ

ระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน (Emergency Medical Services: EMS) ทั่วโลกเป็นระบบที่ทำงานในสภาพแวดล้อมที่มีแรงกดดันสูง มีความซับซ้อน และเกิดข้อผิดพลาดได้ง่าย โดยหน่วยบริการต้องตัดสินใจอย่างเร่งด่วนและทันท่วงทีในการดูแลรักษาและเคลื่อนย้ายผู้ป่วย การตอบสนองที่รวดเร็วและเหมาะสม รวมถึงความเสมอภาคและเท่าเทียมในการให้บริการนั้นเป็นสิ่งสำคัญ ระบบ EMS ได้รับการพัฒนามาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เชื่อมโยงกับกรอบการพัฒนาระดับประเทศและนานาชาติอย่างไร้รอยต่อจนถึงปัจจุบัน เนื่องจากการเจ็บป่วยในภาวะฉุกเฉินถือเป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับต้น ๆ ในหลายประเทศทั่วโลก (Park, Kim, Nam, & Chang, 2018; Suwannarat, Intaprom, & Chaemlamjiek, 2017) การให้บริการ EMS ประกอบไปด้วย ผู้ให้บริการที่มีความหลากหลายและต้องทำงานภายใต้แนวทางการดูแลผู้ป่วยแบบบูรณาการ รวมถึงการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย การวิเคราะห์และปรับปรุงคุณภาพการให้บริการ (Reuter-Oppermann, Van den Berg, & Vile, 2017) การลงทุนในการจัดการโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานด้านสุขภาพหรือด้านมนุษยธรรม (Emergency Logistics and Humanitarian Supply Chain) มีความสำคัญ (Jittamai, 2014) โดยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการบริการ EMS ช่วยให้สามารถติดต่อสื่อสารกันได้ทั้งระบบ ยกระดับมาตรฐานคุณภาพของบริการทั่วประเทศ ตั้งแต่สถานที่เกิดเหตุนอกโรงพยาบาล มีศูนย์สั่งการการแพทย์ฉุกเฉินที่สามารถประเมิน สั่งการ พร้อมให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ และประสานส่งต่อไปยังโรงพยาบาลที่เหมาะสมได้อย่างรวดเร็วและปลอดภัย การจัดการองค์ความรู้และการฝึกอบรมในหลักสูตรที่ได้รับการรับรองเป็นสิ่งสำคัญในการสร้างบรรยากาศความปลอดภัยในการดำเนินงาน รวมถึงเสริมสร้างทีมที่ทรงพลัง (Tanongkit, & Akakulanan, 2011) นอกจากนี้ ยังมีการส่งเสริมการค้นคว้าวิจัยและพัฒนาเพื่อยกระดับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในระบบ EMS ผ่านความสามารถขององค์กรให้เป็นระบบดิจิทัล ซึ่งรวมถึงการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและนวัตกรรมอุปกรณ์ที่สะดวกรวดเร็วต่อการปฏิบัติการฉุกเฉินให้เป็นระบบที่มีมาตรฐานสากล ประชาชนสามารถเข้าถึง

การให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินได้อย่างทั่วถึง ปลอดภัย เท่าเทียม และลดความเหลื่อมล้ำ ทั้งนี้สอดรับกับแผนหลักการแพทย์ฉุกเฉิน ฉบับที่ 4 ปี พ.ศ. 2566-2570 (National Institute for Emergency Medicine, 2022)

ระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินของโรงพยาบาลภาคเอกชนชั้นนำในประเทศไทยในปัจจุบัน มีการให้บริการการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยทั้งทางบก ทางอากาศ และทางน้ำทั่วภูมิภาคของประเทศไทยและภาคพื้นเอเชียแปซิฟิก โดยยกระดับบริการให้มีมาตรฐานคุณภาพระดับสากล การดำเนินงานเป็นทีมเครือข่ายที่สอดประสานบูรณาการการปฏิบัติงานร่วมกันกับศูนย์สื่อสารสั่งการการแพทย์ฉุกเฉินที่มีระบบการคัดกรองผู้ป่วยฉุกเฉิน พร้อมพัฒนาระบบการจัดการองค์ความรู้และบรรยากาศความปลอดภัย รวมถึงนำเทคโนโลยีสารสนเทศร่วมสมัยมาปรับใช้ เพื่อเสริมสร้างความสามารถของระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินอัจฉริยะ (Patchetphokin, Prayong, Chinuntdej, & Chaimongkol, 2023) การพัฒนาทีมสหสาขาวิชาชีพด้านการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยที่มีมาตรฐานด้านความปลอดภัยสูงเป็นหัวใจสำคัญ ภายใต้มาตรฐานด้านการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยที่สำคัญระดับชาติอย่าง Thai Emergency Medical Services Accreditation (TEMSA) และระดับสากลอย่าง Commission on Accreditation of Medical Transport Systems (CAMTS) จากสหรัฐอเมริกา ทีมเหล่านี้มีความพร้อมในการปฏิบัติงานตลอด 24 ชั่วโมง โดยมีการประสานงานผ่านศูนย์รับแจ้งเหตุฉุกเฉินกลาง (Dispatch Center) ทั่วประเทศ ระบบ EMS นี้มาพร้อมกับการเข้าช่วยเหลือผู้เจ็บป่วย ณ จุดเกิดเหตุอย่างรวดเร็วและปลอดภัย หรือการเคลื่อนย้ายจากโรงพยาบาลหนึ่งไปยังอีกโรงพยาบาลหนึ่ง ด้วยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัย ทำให้เป็นระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินแห่งอนาคต ที่พัฒนาขึ้นเพื่อตอบสนองต่อยุคโลกาภิวัตน์

ระบบนี้ยังอาศัยนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการแพทย์เพื่อการสื่อสาร มีระบบการเรียนการสอนและฝึกอบรมด้วยศูนย์ปฏิบัติการทางคลินิก (Simulation Center) ที่ทันสมัยและได้รับการรับรองมาตรฐานจากสถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติและมาตรฐานสากลจาก Society for Simulation in Healthcare (SSH) บุคลากรทางการแพทย์ที่มีความเชี่ยวชาญในการช่วยเหลือผู้ป่วยฉุกเฉินและเคลื่อนย้ายสามารถให้บริการที่เป็นทางเลือกที่ดีสำหรับผู้ป่วยและประชาชนทั่วไป อีกทั้งยังมุ่งไปสู่บริการการแพทย์ฉุกเฉินที่ทันสมัยและสอดคล้องกับแผนแม่บทเทคโนโลยีการสื่อสารและสารสนเทศการแพทย์ฉุกเฉิน พร้อมส่งเสริมนโยบายด้านความปลอดภัยทั้งสำหรับผู้ป่วย บุคลากร และสังคม ส่งเสริมให้บุคลากรมีความรู้สึกภาคภูมิใจในการเป็นสมาชิกและเป็นส่วนหนึ่งขององค์การ (National Innovation Agency (Public Organization), 2021; National Science and Technology Development Agency (NSTDA), 2017; Pangma, 2021; 2022)

ผู้วิจัยจึงนำเสนอผลงานวิจัยนี้เพื่อเพิ่มเติมองค์ความรู้ทางวิชาการ และเป็นประโยชน์ต่อระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินทั้งภาครัฐและภาคเอกชนอื่น ในการกำหนดคุณค่าด้านการจัดการองค์ความรู้ บรรยากาศความปลอดภัย ทีมที่ทรงพลัง ความสามารถด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินอัจฉริยะ เพื่อความปลอดภัย ทั้งผู้ป่วย (Patient) บุคลากร (Personnel) สังคม (People and Public) เพิ่มเติมต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาอิทธิพลของความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและบุพปัจจัยที่ส่งผลต่อระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินอัจฉริยะในโรงพยาบาลภาคเอกชน

ทบทวนวรรณกรรม

งานวิจัยนี้สังเคราะห์ตัวแปรจากทบทวนวรรณกรรม หลักฐานเชิงประจักษ์และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ มีความเห็นตรงกันว่า “การวิจัยที่ผ่านมาของ Patchetphokin et al., (2023) เป็นที่ประจักษ์แล้วว่า การจัดการองค์ความรู้ บรรยากาศความปลอดภัย ความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นสิ่งสำคัญและมีอิทธิพลอย่างมากต่อสมาร์ทโลจิสติกส์ระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน หรือ ระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินอัจฉริยะ ส่งผลให้ระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินมีผล

การดำเนินงานด้านการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยความปลอดภัยที่ครอบคลุมตามตัวชี้วัดคุณภาพ เป็นไปตามแนวคิดของการดูแลสุขภาพอัจฉริยะหรือสมาร์ทเฮลท์แคร์ (Smart Healthcare) ที่เกิดจากแนวคิดของ Smarter Planet ที่ IBM ได้นำเสนอไว้ สอดรับนโยบายของกระทรวงสาธารณสุข แผนแม่บทเทคโนโลยีการสื่อสารและสารสนเทศการแพทย์ฉุกเฉิน ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2563-2570 และแผนหลักการแพทย์ฉุกเฉิน ฉบับที่ 4 ปี พ.ศ. 2566-2570 ทั้ง 3 ยุทธศาสตร์ที่มีความครอบคลุมระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินประเทศไทย ตามแนวทางนโยบายรัฐบาลดิจิทัล (Digital Economy Thailand 4.0) เพื่อการขับเคลื่อนประเทศ ส่งผลให้เกิดความปลอดภัยทั้งระบบ ประชาชนเข้าถึงบริการได้อย่างทั่วถึง ทันเวลา แต่สิ่งที่มีความสำคัญอย่างมากเช่นกัน คือ การทำงานเป็นทีม ทีมบุคลากรที่มีความเข้มแข็ง ทำงานประสานกันจะเป็นตัวขับเคลื่อนแนวทางปฏิบัติที่นำไปสู่ความปลอดภัย รวมทั้งบูรณาการความร่วมมือกับทุกภาคส่วนของหน่วยงาน รัฐ เอกชน ชุมชน เพื่อยกระดับสู่ต้นแบบพื้นที่ปลอดภัยจากเหตุเจ็บป่วยฉุกเฉิน ด้วยความสามารถด้านเทคโนโลยีสารสนเทศขององค์การ บนระบบปฏิบัติการการแพทย์ฉุกเฉิน ย่อมส่งผลให้เกิดความปลอดภัยในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยทั้งระบบ ด้วยหลักความปลอดภัย 3P1C ประกอบด้วย ผู้ป่วย (Patient) บุคลากร (Personnel) สังคม (People and Public) และ ความปลอดภัยทางไซเบอร์ (Cyber Security) แต่ยังคงขาดองค์ประกอบที่สำคัญอีกประการ คือ ทีม ที่ต้องดำเนินงานประสานร่วมมือกันเป็นภาคีเครือข่ายสร้างความเข้มแข็งในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย” นำมาประยุกต์ แนวคิดทฤษฎี เพิ่มเติมต่อยอดหลักฐานเชิงประจักษ์ โดยสรุปแนวคิดใหม่ได้ ดังนี้

การจัดการองค์ความรู้ (Knowledge Management: KM) นิยามใหม่ คือ กลไกที่องค์การได้มาซึ่งข้อมูลเชิงลึกและนำองค์ความรู้นั้น ๆ มารวบรวม ส่งเสริมการใช้ สร้าง ค้นหา ปรับปรุง ปรับใช้ ตลอดจนการริเริ่มนวัตกรรม การวิจัยพัฒนา แบ่งปันความรู้ขององค์การอย่างมีประสิทธิภาพ ให้สอดคล้องกับ การฝึกอบรม การเรียนรู้และกระบวนการดำเนินงาน บูรณาการแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อการสร้างมูลค่าร่วมกันและเพิ่มเอกลักษณ์ความเป็นผู้นำในการให้บริการการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยสู่สากล (Abubakar, Elrehail, Alatailat, & Elçi, 2019; Gao, Chai, & Liu, 2018; Patchetphokin et al., 2023; Rehman, Bresciani, Ashfaq, & Alam, 2022)

บรรยากาศความปลอดภัย (Safety Climate: SCL) นิยามใหม่ คือ การรับรู้และการตระหนักร่วมกันของพนักงานทุกระดับเกี่ยวกับนโยบายด้านการจัดการด้านความปลอดภัยขั้นพื้นฐาน ในสถานที่ปฏิบัติงาน และความปลอดภัยทางไซเบอร์ นำไปสู่พฤติกรรมความปลอดภัยทั้งองค์การและการมีวัฒนธรรมความปลอดภัยขององค์การ (Andersen, Nørdam, Joensson, Kines, & Nielsen, 2018; Thanajirachot, Chinuntdej, & Nami, 2019; Luo, 2020; Patchetphokin, et al., 2023; Vogus, 2016; Zohar, 1980)

ทีมที่ทรงพลัง (Effective Teams: EFT) นิยามใหม่ คือ กลุ่มของบุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ภายใต้นโยบายเดียวกันในระบบบริการสุขภาพ บูรณาการความรู้และทักษะ กำหนดบทบาทหน้าที่ ตัดสินใจร่วมกัน ประสานความร่วมมือภาคีเครือข่าย เพื่อเป้าหมายด้านความปลอดภัยในการดูแลเคลื่อนย้ายผู้ป่วยและทีมอย่างเต็มความสามารถ (Appelbaum et al., 2020; Bisbe, & Sivabalan, 2017; Boon, Raes, Kyndt, & Dochy, 2013; Mathieu, Gallagher, Domingo, & Klock, 2019; Sorensen, Cristancho, Soh, & Varpio, 2024)

ความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technological Capabilities :ITC) นิยามใหม่ คือ ความสามารถของการสร้างข้อมูล จัดการข้อมูลและใช้ข้อมูล ด้วยโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการใช้เทคโนโลยีร่วมสมัย ในการจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ อันเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการดำเนินงานของระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน องค์การต่าง ๆ จำเป็นต้องให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีสารสนเทศ หากขาดโครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยีร่วมสมัยนี้ ส่งผลให้ไม่สามารถดึงข้อมูลที่มีประโยชน์ทั้งหมดมาใช้งานได้ (Patchetphokin et al., 2023; Winkelhaus, & Grosse, 2020)

ระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินอัจฉริยะ (Smart Emergency Services: SEMS) นิยามใหม่ คือ กระบวนการจัดการข้อมูลและบริการทั้งไปและกลับที่มีประสิทธิภาพตั้งแต่ต้นทางไปจนถึงปลายทาง เพื่อการวางแผน การควบคุม

จัดการทรัพยากรกายภาพ ตอบสนองความต้องการเร่งด่วนของผู้ได้รับผลกระทบภายใต้สภาวะปกติหรือฉุกเฉินที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามการเปลี่ยนแปลงของผู้ป่วย ขับเคลื่อนด้วยความสามารถเชิงพลวัตและเทคโนโลยีสารสนเทศร่วมสมัย มีความปลอดภัยสูง (Amr, Ezzat, & Kassem, 2019; Barreto, Amaral, & Pereira, 2017; Jittamai, 2014; Marić, Galera-Zarco, & Opazo-Basáez, 2021; Patchetphokin et al., 2023; Zeng, Yi, Wang, & Qu, 2021)

วิธีการวิจัย

การวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลและใช้สถิติเชิงพรรณนาและสถิติเชิงอนุมานในการวิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย ขนาดของกลุ่มตัวอย่างตามแนวคิดของ Comrey, & Lee (1992) โดยมีเกณฑ์กำหนดขนาดตัวอย่างและระดับที่เหมาะสมในการวิเคราะห์เลือกใช้กลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 400 หน่วย ซึ่งอยู่ในระดับดี (Comrey, & Lee, 1992) และมากกว่าอัตราส่วนระหว่างหน่วยตัวอย่างต่อจำนวนตัวแปรสังเกตได้ 10 ต่อ 1 จากตัวแบบจำลองสมการโครงสร้าง เนื่องจากเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลหลายตัวแปร (Multivariate Analysis) เพื่อให้ข้อมูลมีความเหมาะสมมากที่สุด ผู้วิจัยจึงใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเป็น 411 ราย โดยการวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Coefficient of Variation) เพื่ออธิบายข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะส่วนบุคคลและระดับความคิดเห็นของตัวแปรในกรอบแนวคิดการวิจัย และสถิติเชิงอนุมานหรืออ้างอิง (Inferential Statistics) เป็นการนำวิธีทางสถิติมาใช้ในการทดสอบสมมติฐาน (Hypothesis Testing) วิเคราะห์ข้อมูลตัวแบบจำลองสมการโครงสร้าง (Structural Equation Modeling: SEM) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ค่าสถิติลิสเรล

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถามความคิดเห็นของพนักงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินในภาคเอกชน โดยแบ่งออกเป็น 6 ส่วน ประกอบด้วย ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนที่ 2 การจัดการองค์ความรู้ ปรับจาก Al Yami, Ajmal, & Balasubramanian (2021); Migdadi (2022); Kianto, Vanhala, & Heilmann, (2016); Kianto, Hussinki, Vanhala, & Nisula (2018) และ Patchetphokin et al., (2023) ส่วนที่ 3 บรรยากาศความปลอดภัย ปรับจาก Kines et al., (2011); Summers, Sarris, Harries, & Kirby (2021) และ Patchetphokin et al., (2023) ส่วนที่ 4 ทีมที่ทรงพลัง ปรับจาก Adair (2004); Adams, Simon, & Ruiz (2002) และ Van den Bossche, Gijselaers, Segers, & Kirschner (2006) ส่วนที่ 5 ความสามารถด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ปรับจาก Bag, Gupta, & Luo (2020); Winkelhaus, & Grosse (2020) และ Patchetphokin et al., 2023 และส่วนที่ 6 ระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินอัจฉริยะ (Smart Emergency Logistics System) ปรับจาก Benevolo, Dameri, & D'Auria (2016); Gunasekaran, Subramanian, & Papadopoulos (2017); Shee, Miah, & Vass (2021); Wang, Asian, Wood, & Wang (2020) และ Patchetphokin et al., (2023) เป็นมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ คะแนนเฉลี่ย ใช้เกณฑ์การแปลผลดังนี้ 1.00-1.80 ระดับน้อยที่สุด 1.81-2.60 ระดับน้อย 2.61-3.40 ระดับปานกลาง 3.41-4.20 ระดับมาก และ 4.21-5.00 ระดับมากที่สุด

ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Validity) ด้วยวิธีดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม และวัตถุประสงค์ (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน มีค่าอยู่ระหว่าง 0.8–1.00 ถือได้ว่า มีความสอดคล้องกัน ตรวจสอบความเชื่อมั่น (Reliability) โดยเกณฑ์ที่กำหนด คือ ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป (Hair, Black, Babin, & Anderson, 2018) ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแต่ละข้อคำถาม (Corrected Item-Total Correlation) ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.3 ขึ้นไป (Everitt, & Skrondal, 2010) ตรวจสอบความเชื่อมั่นโดยข้อมูลทดลองใช้ (n = 40) และข้อมูลที่เก็บจริง (n = 411) ผลการวิเคราะห์ พบว่า ตัวแปรทุกตัวผ่านเกณฑ์ที่กำหนด โดยมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง 0.845 ถึง 0.946 ผลการวิเคราะห์ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น และผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

ตัวแปร	Cronbach's Alpha	Average Variance Extracted (AVE)	Construct Reliability (CR)
การจัดการองค์ความรู้	0.908	0.731	0.942
บรรยากาศความปลอดภัย	0.926	0.665	0.966
ทีมที่ทรงพลัง	0.845	0.727	0.940
ความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศ	0.930	0.821	0.965
ระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินอัจฉริยะ	0.946	0.786	0.956

ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา และการวิเคราะห์สถิติพหุตัวแปรโดยใช้โมเดลสมการโครงสร้าง (SEM) เพื่อทดสอบสมมติฐาน ทั้งนี้ ตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ (1) การแจกแจงแบบปกติของข้อมูล (Normality) (2) ความเป็นเอกพันธ์ของการกระจาย (Homoscedasticity) และ (3) ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรต้น และตัวแปรตาม (Linearity) ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ข้อมูลของตัวแปรทั้งหมดเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นทั้ง 3 ประการ

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยเกี่ยวกับอิทธิพลของความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและบุพปัจจัยที่ส่งผลต่อระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินอัจฉริยะ มีดังนี้

ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับตัวแปรด้านการจัดการองค์ความรู้ (KM) พบว่า ตัวแปรแฝงด้านการสร้างความรู้มีค่าสูงสุด ($\overline{X}$ = 4.370, S.D. = 0.698) ด้านบรรยากาศความปลอดภัย (SCL) พบว่า ตัวแปรแฝงด้านความเชื่อมั่นในประสิทธิภาพของระบบความปลอดภัยมีค่าสูงสุด ($\overline{X}$ = 4.698, S.D. = 0.470) ด้านทีมที่ทรงพลัง (EFT) พบว่า ตัวแปรแฝงด้านปัจจัยการมีส่วนร่วมมีค่าสูงสุด ($\overline{X}$ = 4.796, S.D. = 0.404) ความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศ (ITC) พบว่า ตัวแปรแฝงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อใช้ข้อมูลมีค่าสูงสุด ($\overline{X}$ = 4.470, S.D. = 0. 713) และสุดท้ายระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินอัจฉริยะ (SEMS) พบว่า ตัวแปรแฝงด้านความสามารถด้านสมาร์ทโลจิสติกส์มีค่าสูงสุด ($\overline{X}$ = 4.533, S.D. = 0. 681)

ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของมาตรวัด ตัวแปรด้านการจัดการองค์ความรู้ บรรยากาศความปลอดภัย ทีมที่ทรงพลัง ความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินอัจฉริยะทั้ง 31 ข้อ ผ่านเกณฑ์ที่ยอมรับได้ทุกข้อดังนี้

ปัจจัยด้านการจัดการองค์ความรู้ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ระหว่าง 0.642 – 0.935 พบค่าสูงสุดอยู่ที่ปัจจัยด้านการประยุกต์ใช้ความรู้ค่า t-statistic สูงสุดเท่ากับ 27.463 พบในปัจจัยด้านการสร้างความรู้ ค่า Cronbach's Alpha เท่ากับ 0.908 ค่าเฉลี่ยความแปรปรวนที่สกัดได้ (Average Variance Extracted: AVE) เท่ากับ 0.731 ซึ่งยอมรับได้และค่าความเชื่อมั่นเชิงโครงสร้าง (Composite Reliability: CR) เท่ากับ 0.942 ซึ่งยอมรับได้ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงพหุยกกำลังสอง พบว่า มีค่าตั้งแต่ 0.548-0.812 แสดงให้เห็นว่า มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์สามารถวัดองค์ประกอบด้านจัดการองค์ความรู้ได้

ปัจจัยด้านบรรยากาศความปลอดภัย มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ระหว่าง 0.442 – 0.925 พบค่าสูงสุดอยู่ที่ปัจจัยด้านความมุ่งมั่นด้านความปลอดภัยของพนักงาน ค่า *t-statistic* สูงสุดเท่ากับ 18.845 พบในปัจจัยด้านการจัดการ ด้านการเพิ่มขีดความสามารถ ด้านความปลอดภัย ค่า Cronbach's Alpha เท่ากับ 0.926 ค่า Average Variance Extracted เท่ากับ 0.665 ซึ่งยอมรับได้และค่า Composite Reliability เท่ากับ 0.966 ซึ่งยอมรับได้ ค่าสัมประสิทธิ์

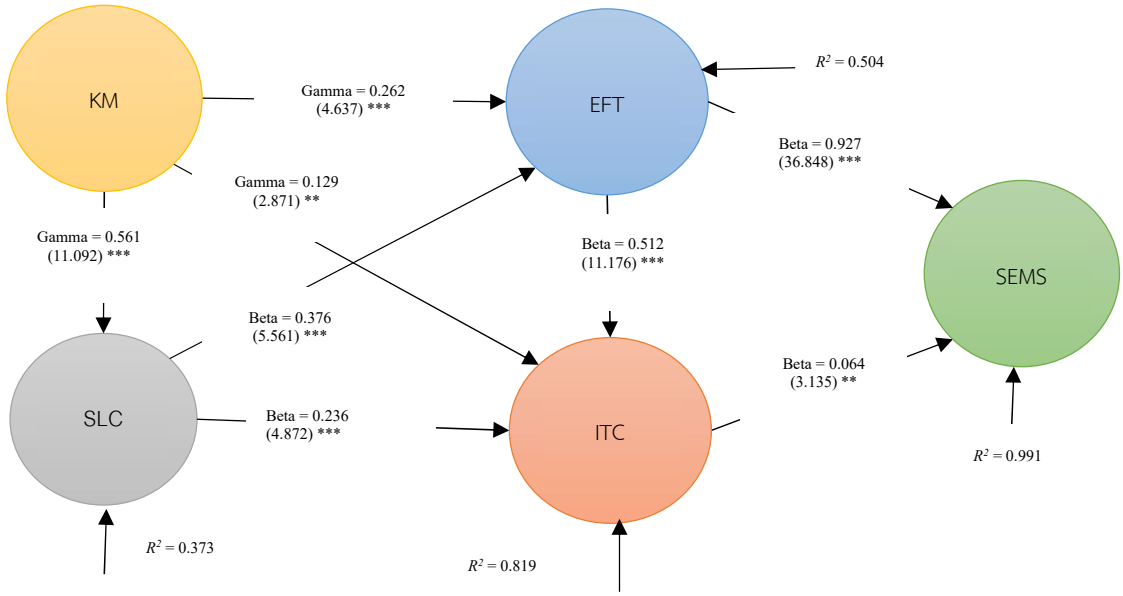
สหสัมพันธ์เชิงพหุยกกำลังสอง พบว่า มีค่าตั้งแต่ 0.655-0.884 แสดงให้เห็นว่า มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์สามารถใช้วัดองค์ประกอบด้านบรรยากาศความปลอดภัยได้

ปัจจัยด้านทีมที่ทรงพลัง มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ระหว่าง 0.809 – 0.949 ค่า t-statistic สูงสุดเท่ากับ 38.498 ทั้งสองค่าพบค่าสูงสุดที่เหมือนกันในด้านปัจจัยบรรยากาศเชิงบวก ค่า Cronbach's Alpha เท่ากับ 0.845 ค่า Average Variance Extracted เท่ากับ เท่ากับ 0.727 ซึ่งยอมรับได้และ ค่า Composite Reliability เท่ากับ 0.940 ซึ่งยอมรับได้ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงพหุยกกำลังสอง พบว่า มีค่าตั้งแต่ 0.458-0.953 แสดงให้เห็นว่า มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์สามารถใช้วัดองค์ประกอบด้านทีมที่ทรงพลังได้

ปัจจัยด้านความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ระหว่าง 0.811 – 0.913 พบค่าสูงสุดอยู่ที่ปัจจัยเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อใช้ข้อมูล ค่า *t-statistic* สูงสุดเท่ากับ 29.266 องค์ประกอบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสร้างข้อมูล ค่า Cronbach's Alpha เท่ากับ 0.930 ค่า Average Variance Extracted เท่ากับ 0.821 ซึ่งยอมรับได้และค่า Composite Reliability เท่ากับ 0.965 ซึ่งยอมรับได้ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงพหุยกกำลังสอง พบว่า มีค่าตั้งแต่ 0.776-0.898 แสดงให้เห็นว่า มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์สามารถใช้วัดองค์ประกอบด้านความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศได้

ปัจจัยด้านระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินอัจฉริยะ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ระหว่าง 0.838 – 0.948 ค่า t-statistic สูงสุดเท่ากับ 39.699 ทั้งสองค่าพบค่าสูงสุดที่เหมือนกันในด้านความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมด้านโลจิสติกส์ ค่า Cronbach's Alpha เท่ากับ 0.930 ค่า Average Variance Extracted เท่ากับ 0.833 ซึ่งยอมรับได้และค่า Composite Reliability เท่ากับ 0.968 ซึ่งยอมรับได้ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงพหุยกกำลังสอง พบว่า มีค่าตั้งแต่ 0.653-0.976 แสดงให้เห็นว่า มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์สามารถใช้วัดองค์ประกอบด้านระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินอัจฉริยะได้

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ความกลมกลืนของแบบจำลองสมการโครงสร้างและเส้นทางความสัมพันธ์ของแบบจำลองสมการโครงสร้าง (รูปที่ 1) โดยยอมให้ค่าความคลาดเคลื่อนของตัวแปรมีความสัมพันธ์กันได้ตามความเป็นจริงตามทฤษฎีและปรับเส้นทางความสัมพันธ์ตามความเหมาะสมของแบบจำลองของความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างที่ส่งผลต่อระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินอัจฉริยะ พบว่า เส้นทางความสัมพันธ์ที่สร้างขึ้นในแบบจำลองมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ กล่าวคือ Chi-square = 176.14, df = 149, Chi-square/df =1.182, P value = 0.064, CFI = 0.999, GFI = 0.973, AGFI =0.910, RMSEA = 0.021 เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ทดสอบสมการเชิงโครงสร้าง พบว่า (1) การจัดการองค์ความรู้มีอิทธิพลทางบวกต่อบรรยากาศความปลอดภัยที่ระดับนัยสำคัญ .001 มีค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางเท่ากับ 0.561 (2) การจัดการองค์ความรู้มีอิทธิพลทางบวกต่อทีมที่ทรงพลังที่ระดับนัยสำคัญ .001 มีค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางเท่ากับ 0.262 (3) การจัดการองค์ความรู้มีอิทธิพลทางบวกต่อความสามารถด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่ระดับนัยสำคัญ .01 มีค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางเท่ากับ 0.129 (4) บรรยากาศความปลอดภัยมีอิทธิพลทางบวกต่อทีมที่ทรงพลังที่ระดับนัยสำคัญ .001 มีค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางเท่ากับ 0.376 (5) บรรยากาศความปลอดภัยมีอิทธิพลทางบวกต่อความสามารถด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่ระดับนัยสำคัญ .001 มีค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางเท่ากับ 0.236 (6) ทีมที่ทรงพลังมีอิทธิพลทางบวกต่อความสามารถด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่ระดับนัยสำคัญ .001 มีค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางเท่ากับ 0.512 (7) ทีมที่ทรงพลังมีอิทธิพลทางบวกต่อระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินอัจฉริยะที่ระดับนัยสำคัญ .001 มีค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางเท่ากับ 0.927 และสุดท้าย (8) ความสามารถด้านเทคโนโลยีสารสนเทศมีอิทธิพลทางบวกต่อระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินอัจฉริยะที่ระดับนัยสำคัญ .01 มีค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางเท่ากับ 0.064



รูปที่ 1 ตัวแบบจำลองสมการโครงสร้างของความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและบุพปัจจัยที่ส่งผลต่อระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินอัจฉริยะ (พัฒนาโดยผู้วิจัย)

หมายเหตุ ⟶ แสดงเส้นอิทธิพลเชิงสาเหตุที่มีนัยสำคัญทางสถิติ

KM เป็นตัวย่อของการจัดการองค์ความรู้ (Knowledge Management)

SCL เป็นตัวย่อของด้านบรรยากาศความปลอดภัย (Safety Climate)

EFT เป็นตัวย่อของด้านทีมที่ทรงพลัง (Effective Teams)

ITC เป็นตัวย่อของความสามารถด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technological Capabilities)

SEMS เป็นตัวย่อของระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินอัจฉริยะ (Smart Emergency Medical Services)

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลเส้นทางของสมการโครงสร้าง

ตัวแปรผล	บรรยากาศความปลอดภัย			ทีมที่ทรงพลัง			ความสามารถด้านเทคโนโลยี-สารสนเทศ			ระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินอัจฉริยะ		
	DE	IE	TE	DE	IE	TE	DE	IE	TE	DE	IE	TE
การจัดการองค์ความรู้	0.561***	-	0.561***	0.262***	0.211***	0.473***	0.129**	0.375***	0.504***	-	0.471***	0.471***
บรรยากาศความปลอดภัย				0.561***	-	0.561***	0.236***	0.193***	0.429***	-	0.376***	0.376***
ทีมที่ทรงพลัง							0.512***	-	0.512***	0.927***	0.033**	0.960**
ความสามารถด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ										0.477***	-	0.477***
ระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินอัจฉริยะ												-
R-Square	**0.373**			**0.504**			**0.813**			**0.991**		

หมายเหตุ ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01, *** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001, TE คือ อิทธิพลรวม, IE คือ อิทธิพลทางอ้อม และ DE คือ อิทธิพลทางตรง

ผลพิจารณารูปแบบค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางอิทธิพลเชิงสาเหตุ (Causal Influence) ของการจัดการองค์ความรู้อันมีความสำคัญเชิงสาเหตุ (ตารางที่ 2) พบว่า การจัดการองค์ความรู้มีอิทธิพลทางอ้อมต่อทีมที่ทรงพลังต่อระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินอัจฉริยะมีค่าอิทธิพลสูงสุดเท่ากับ 0.243 แสดงให้เห็นว่า ทีมที่ทรงพลังมีอิทธิพลอย่างมาก ทำให้ระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินอัจฉริยะมีการขับเคลื่อนด้วยทีม ทำงานประสานด้วยคุณภาพและความปลอดภัยในการดำเนินงานสอดรับกับนโยบายสถาบันการแพทย์ฉุกเฉินของประเทศไทย

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยจากการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างแสดงให้เห็นว่า ในการพัฒนาระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินอัจฉริยะด้วยการจัดการความรู้ บรรยากาศความปลอดภัย ทีมที่ทรงพลัง และความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศล้วนเป็นปัจจัยมีความสำคัญและมีอิทธิพลเป็นอย่างมาก การศึกษาของ Smith (2020) พบว่า ระบบการจัดการความรู้ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศร่วมสมัยจะช่วยสร้างประสบการณ์เพื่อการปฏิบัติงานที่รวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น บรรยากาศความปลอดภัยพร้อมกับความสามารถทางเทคโนโลยีและความสามารถในการตัดสินใจเป็นองค์ประกอบสำคัญของความสามารถในการเสริมสร้างความสามารถในการวิเคราะห์ซึ่งเป็นพื้นฐานในการพัฒนาความคล่องตัวเชิงกลยุทธ์และการปรับเปลี่ยนบริการในสถานการณ์ฉุกเฉิน (Johnson, Davis, & Lee, 2019) แต่การศึกษาของ Alsabri et al., 2020 พบว่า อาจมีข้อจำกัดของการฝึกอบรมที่อาจไม่ส่งผลต่อการลดอัตราการเสียชีวิต รวมถึงการศึกษาของ Machingura, Nyamwanza, Hulme, & Stuart (2018) พบว่า ความซับซ้อนของระบบการจัดการความรู้ที่อาจทำให้เกิดความยากลำบากในการปฏิบัติจริง ดังนั้น ควรออกแบบการจัดการองค์ความรู้ด้วยเทคโนโลยีสารเทศที่มีความเหมาะสม นอกจากนี้ทีมที่ทรงพลังในระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินอัจฉริยะใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อปรับปรุงกระบวนการสื่อสารระหว่างทีมในสถานที่เกิดเหตุและเป็นศูนย์รวมความสามารถในการเพิ่มประสิทธิภาพของบริการทางการแพทย์ฉุกเฉินผ่านการแบ่งปันข้อมูลและผ่านทางระบบการสนับสนุนจากส่วนกลาง (Brown, & Green, 2018) ความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น แอปพลิเคชันอัจฉริยะสำหรับแจ้งเจ็บป่วยฉุกเฉิน และระบบปฏิบัติการการแพทย์ฉุกเฉินอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง (Internet of Emergency Services: IoES) มีส่วนช่วยในการอำนวยความสะดวกในการระบุตำแหน่งสถานการณ์ฉุกเฉินได้อย่างรวดเร็ว รวมถึงการให้คำแนะนำทางการแพทย์ระยะไกล และระบบบันทึกการดูแลก่อนถึงโรงพยาบาลแบบบูรณาการในที่สุด ปรับปรุงการตอบสนองฉุกเฉินและผลลัพธ์ของผู้ป่วย (Williams, 2021) แต่คงยังพบข้อกังวลเรื่องของปัญหาความเป็นส่วนตัวของข้อมูลและความปลอดภัยทางไซเบอร์ รวมถึงการขาดความสามารถในการปรับใช้เทคโนโลยีการสื่อสารใหม่ ๆ ความท้าทายและความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการนำเทคโนโลยีระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินต้องประสบและการจัดการดังกล่าว ในการบริการฉุกเฉินยังคงเป็นเรื่องที่น่ากังวลอยู่ในปัจจุบัน (Damaševičius, Bacanin, & Misra, 2023; Weiser, 2007)

การวิเคราะห์ข้อมูลในด้านการพัฒนาระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินอัจฉริยะ แสดงให้เห็นถึงปัจจัยที่มีบทบาทสำคัญต่อความสำเร็จของระบบดังกล่าว จากการศึกษา พบว่า การจัดการองค์ความรู้มีปัจจัยสำคัญที่สุดสองประการ ได้แก่ การสร้างความรู้และการประยุกต์ใช้ความรู้ การสร้างความรู้ใหม่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาวิธีการที่ทันสมัยและการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ฉุกเฉิน ขณะเดียวกัน การประยุกต์ใช้ความรู้ที่มีอยู่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานและการตัดสินใจในสถานการณ์ที่ต้องการการตอบสนองอย่างรวดเร็ว ด้านบรรยากาศความปลอดภัย การศึกษาพบถึงสามปัจจัยที่มีความสำคัญ ได้แก่ ความมุ่งมั่นด้านความปลอดภัยของพนักงาน ความเชื่อมั่นในประสิทธิภาพของระบบความปลอดภัย และการจัดการด้านการเพิ่มขีดความสามารถด้านความปลอดภัย ปัจจัยเหล่านี้ร่วมกันสร้างสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการปฏิบัติอย่างปลอดภัย

และการจัดการความเสี่ยงอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการเสริมสร้างความเชื่อมั่นและความมั่นใจในระบบความปลอดภัยในด้านทีมที่ทรงพลัง การศึกษา พบว่า ปัจจัยสำคัญที่สุดคือการสร้างบรรยากาศการทำงานที่เป็นบวก การสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพและกระตุ้นการทำงานร่วมกันในทีมมีผลดีต่อการดำเนินงานในสถานการณ์ฉุกเฉิน ซึ่งช่วยการตอบสนองและการจัดการในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉินได้อย่างมีประสิทธิภาพ ความสามารถด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ พบว่า มีปัจจัยสำคัญสองประการ ได้แก่ การใช้เทคโนโลยีเพื่อสร้างและจัดการข้อมูล การใช้เทคโนโลยีในการรวบรวม วิเคราะห์ และจัดการข้อมูลช่วยให้การตัดสินใจในสถานการณ์ฉุกเฉินมีความรวดเร็วและแม่นยำยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการตอบสนองต่อเหตุการณ์ฉุกเฉินอย่างมีประสิทธิภาพ สุดท้ายในด้านระบบการแพทย์ฉุกเฉินอัจฉริยะ พบว่า ความสามารถด้านสมาร์ทโลจิสติกส์และการสร้างสรรค์นวัตกรรมด้านโลจิสติกส์เป็นปัจจัยสำคัญ การจัดการโลจิสติกส์ที่มีความชาญฉลาดและการพัฒนานวัตกรรมช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานและการตอบสนองในกรณีฉุกเฉิน

การศึกษานี้แตกต่างจากการศึกษาที่ผ่านมาของ Patchetphokin et al., (2023) พบว่า มีการมุ่งเน้นที่การลงทุนในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการจัดการและแบ่งปันความรู้ในช่วงเริ่มต้นของการพัฒนาระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน เป็นช่วงที่ระบบการจัดเก็บและแบ่งปันข้อมูลยังอยู่ในขั้นเริ่มต้น แต่การศึกษาปัจจุบันพบการมุ่งเน้นที่การสร้างและการประยุกต์ใช้ความรู้เป็นหลัก เนื่องจากระบบการจัดเก็บและการแบ่งปันข้อมูลได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ปัจจัยการสร้างและการประยุกต์ใช้ความรู้มีความสำคัญมากขึ้น นอกจากนี้ การศึกษายังเน้นย้ำถึงความสำคัญของการสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัยและวัฒนธรรมการปฏิบัติอย่างเป็นธรรม (Just Culture) ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมความปลอดภัยในระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน การสร้างวัฒนธรรมที่สนับสนุนการเรียนรู้จากข้อผิดพลาดและการพัฒนาคุณภาพอย่างต่อเนื่องช่วยให้ระบบสามารถพัฒนาคุณภาพและประสิทธิภาพได้อย่างยั่งยืน โดยการส่งเสริมการตรวจสอบและเรียนรู้จากข้อผิดพลาดอย่างเป็นธรรม การจัดการความเสี่ยงอย่างเป็นระบบ และการสร้างสภาพแวดล้อมที่เปิดโอกาสให้การเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ผลการศึกษายังยืนยันถึงความสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้าในด้านการจัดการองค์ความรู้และความสามารถด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยพบว่าการจัดการองค์ความรู้มีอิทธิพลเชิงบวกต่อบรรยากาศความปลอดภัย ความสามารถด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินอัจฉริยะ การจัดการองค์ความรู้ที่มีประสิทธิภาพช่วยเพิ่มความปลอดภัยและประสิทธิภาพของระบบได้อย่างชัดเจน

การศึกษานี้ยังยืนยันว่า ทีมที่ทรงพลังมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการจัดการกับสถานการณ์ฉุกเฉินและภัยพิบัติ การจัดการองค์ความรู้มีผลเชิงบวกต่อทีมที่ทรงพลัง สอดคล้องกับการศึกษาในอดีตของ Politis (2003) ซึ่งพบว่า ความสำเร็จในการทำงานเป็นทีมมาจากการจัดการองค์ความรู้และการถ่ายทอดความรู้ระหว่างสมาชิกในทีม ซึ่งสร้างความไว้วางใจและนำไปสู่ผลสำเร็จของทีม การศึกษาล่าสุดโดย Jamshed, & Majeed (2019) ยังยืนยันว่า การจัดการองค์ความรู้และความฉลาดทางอารมณ์มีอิทธิพลสำคัญต่อการทำงานเป็นทีม ในด้านบรรยากาศความปลอดภัยในทีมก็มีอิทธิพลเชิงบวกต่อทีมที่ทรงพลัง สอดคล้องกับการศึกษาของ Kim, Lee, & Connerton (2020) ที่พบว่า ความปลอดภัยเชิงจิตวิทยาในที่ทำงานส่งผลต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ ซึ่งนำไปสู่ประสิทธิภาพสูงสุดของทีม ผลการวิจัยนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาของ Appelbaum et al., (2020) ที่พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างการยอมรับความแตกต่างทางอำนาจ (Power Distance) และการรับรู้ประสิทธิภาพของทีม (Team Effectiveness) ถูกสื่อกลางโดยความสามัคคีในทีม (Team Cohesion) และความปลอดภัยเชิงจิตวิทยาในที่ทำงาน (Psychological Safety) การทำงานเป็นทีมที่ทรงพลังมีอิทธิพลเชิงบวกต่อระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินอัจฉริยะ ผลการศึกษาโดย Herzberg et al., (2019) พบว่า การทำงานเป็นทีมมีความสัมพันธ์อย่างมากกับการลดความเสี่ยงของเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ในสถานการณ์จำลองของการดูแลผู้ป่วยวิกฤต การศึกษาของ Rokonuzzaman, Ali, Sadique, & Pramanik (2023)

ยืนยันว่า ทักษะและการประสานงานในทีมมีความสำคัญอย่างยิ่งในสถานการณ์ฉุกเฉิน ในบริบทของระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน Tanongkit, & Akakulanan (2011) พบว่า ความเหนียวแน่นในทีมส่งผลต่อประสิทธิภาพของทีม รวมถึงการมีพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ความรับผิดชอบต่อสังคม และการรับรู้การสนับสนุนจากองค์กร ทัศนะของ Chin, Chang, Chan, & Li (2018) ชี้ให้เห็นว่า ทีมที่ทรงพลังมีบทบาทสำคัญในการปรับปรุงความสามารถด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยการฝึกอบรมผ่านการจำลองสถานการณ์เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของทีม ส่วน Baker, Brown, & Davis (2019) ศึกษาทีมสหสาขาวิชาชีพในแผนกฉุกเฉิน พบว่า ทักษะทางคลินิก ขนาดของทีม ความรู้ทางคลินิก และความคุ้นเคยกับสมาชิกในทีมมีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพและความถูกต้องของการดูแลผู้ป่วย

ดังนั้น ทีมที่ทรงพลังจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการดำเนินงานของระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินอัจฉริยะ ทีมเหล่านี้สามารถตอบสนองต่อภาวะฉุกเฉินและภัยพิบัติได้อย่างรวดเร็วและปลอดภัย (Smith, Clark, & Jones, 2020; Johnson, Liu, & Roberts, 2021) การนำที่มีประสิทธิภาพและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสามารถเสริมสร้างความแข็งแกร่งในการให้บริการทางการแพทย์ฉุกเฉินได้อย่างมีคุณภาพ ตลอดจนการดูแลผู้ป่วยที่รวดเร็วและปลอดภัย

สรุป

องค์ประกอบการจัดการองค์ความรู้ในด้านการประยุกต์ใช้ความรู้และการสร้างความรู้ ด้านบรรยากาศความปลอดภัยในด้านความมุ่งมั่นด้านความปลอดภัยของพนักงาน ความเชื่อมั่นในประสิทธิภาพของระบบความปลอดภัย และการจัดการด้านการเพิ่มขีดความสามารถด้านความปลอดภัย ด้านทีมที่ทรงพลัง ในด้านบรรยากาศเชิงบวก ความสามารถด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ในด้านความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อใช้ข้อมูลและด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสร้างข้อมูลมีอิทธิพลทางบวกต่อระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินอัจฉริยะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยการจัดการองค์ความรู้มีอิทธิพลทางอ้อมต่อทีมที่ทรงพลังต่อระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินอัจฉริยะมีค่าอิทธิพลสูงสุดเท่ากับ 0.243 แสดงให้เห็นเชิงประจักษ์ว่า ทีมที่ทรงพลังมีอิทธิพลอย่างมาก ทำให้ระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินอัจฉริยะมีการดำเนินงานประสานกันเป็นทีม มีการบูรณาการความร่วมมือกับภาคีเครือข่ายต่าง ๆ ในการสร้างวัฒนธรรมค่านิยมความปลอดภัยยกระดับการให้บริการที่ได้มาตรฐาน อย่างทั่วถึง เท่าเทียมทุกพื้นที่ เพื่อเป็นการสนับสนุนนโยบายสถาบันการแพทย์ฉุกเฉินของประเทศไทย สอดคล้องกับแผนหลักการแพทย์ฉุกเฉิน ฉบับที่ 4 ปีพ.ศ. 2566-2570

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยที่ได้กล่าวถึง การพัฒนาคุณภาพของระบบบริการสุขภาพภายนอกโรงพยาบาลกลายเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากการพัฒนาคุณภาพเป็นกลไกสำคัญในการทำให้ระบบบริการสุขภาพมีความสามารถในการปรับตัวและตอบสนองต่อสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างต่อเนื่อง การจัดการองค์ความรู้ถูกยืนยันว่า มีความสำคัญเชิงสาเหตุในการพัฒนาระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินอัจฉริยะ โดยเฉพาะเมื่อมีการรวมทีมที่มีพลังเข้ามาในกระบวนการ ดังนั้นผู้บริหารระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินจึงควรให้ความสำคัญกับการจัดการองค์ความรู้ และสร้างระบบการพัฒนาบุคลากรอย่างต่อเนื่อง การส่งเสริมกระบวนการทำงานเป็นทีมและการบูรณาการกับภาคีเครือข่ายต่าง ๆ เป็นสิ่งสำคัญในการสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัย การบูรณาการแนวคิดด้านความปลอดภัยเข้ากับการดำเนินงานและการนำเทคโนโลยีสารสนเทศร่วมสมัยมาปรับใช้ในแต่ละบริบทของหน่วยบริการ จะช่วยเพิ่มสมรรถนะและความพร้อมของระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน ครอบคลุมทั้งผู้ป่วย (Patient) บุคลากร (Personnel) และสาธารณชน ประชาชน (People and Public)

References

Abubakar, A. M., Elrehail, H., Alatailat, M. A., & Elçi, A. (2019). Knowledge management, decision-making style, and organizational performance. *Journal of Innovation & Knowledge, 4*(2), 104-114. https://doi.org/10.1016/j.jik.2017.07.003

Adair, J. E., & Thomas, N. (2004). *The John Adair Handbook of Management and Leadership* (Business Source Complete). London: Thorogood.

Adams, S. G., Simon, L., & Ruiz, B. (2002). A pilot study of the performance of student teams in engineering education. In *Session 1017 Proceedings of the American Society for Engineering Education Annual Conference*, Montreal, June 16-19.

Al Yami, M., Ajmal, M. M., & Balasubramanian, S. (2021). Does size matter? The effects of public sector organizational size on knowledge management processes and operational efficiency. *VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems, 52*(5), 670-700. https://doi.org/10.1108/VJIKMS-10-2020-0132

Alsabri, M., Boudi, Z., Lauque, D., Dias Roger, D., Whelan, J. S., Östlundh, L., Allinier, G., Onyeji, C., Michel, P., Liu, S. W., Camargo, C. A., Lindner, T., Slagman, A., Bates, D. W., Tazarourte, K., Singer, S. J., Toussi, A., Grossman, S. A., & Bellou, A. (2020). Impact of teamwork and communication training interventions on safety culture and patient safety in emergency departments: A systematic review. *Journal of Patient Safety, 16*(3), e78-e92. https://doi.org/10.1097/PTS.0000000000000782

Amr, M., Ezzat, M., & Kassem, S. (2019). Logistics 4.0: Definition and Historical Background. In *2019 Novel Intelligent and Leading Emerging Sciences Conference (NILES)*.

Andersen, L. P., Nørdam, L., Joensson, T., Kines, P., & Nielsen, K. J. (2018). Social identity, safety climate and self-reported accidents among construction workers. *Construction Management and Economics, 36*(1), 22-31. https://doi.org/10.1080/01446193.2017.1339360

Appelbaum, N. P., Lockeman, K. S., Orr, S., Huff, T. A., Hogan, C. J., Queen, B. A., & Dow, A. W. (2020). Perceived influence of power distance, psychological safety, and team cohesion on team effectiveness. *Journal of Interprofessional Care, 34*(1), 20-26. https://doi.org/10.1080/13561820.2019.1633290

Bag, S., Gupta, S., & Luo, Z. (2020). Examining the role of logistics 4.0 enabled dynamic capabilities on firm performance. *The International Journal of Logistics Management*, *31*(3), 607-628. https://doi.org/10.1108/IJLM-11-2019-0311.

Baker, M., Brown, T., & Davis, S. (2019). The Impact of Interdisciplinary Clinical Teams in Emergency Care. *Healthcare Research and Reviews*, 45(2), 112-129. https://doi.org/10.1186/s12913-019-4019-8

Barreto, L., Amaral, A., & Pereira, T. (2017). Industry 4.0 implications in logistics: an overview. *Procedia Manufacturing*, *13*, 1245-1252. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.09.045.

Benevolo, C., Dameri, R. P., & D'Auria, B. (2016). Smart mobility in smart city: Action taxonomy, ICT intensity, and public benefits. In T. Torre, A. M. Braccini, & R. Spinelli (Eds.), *Empowering organizations: Enabling platforms and artifacts* (pp. 13-28). Cham, Switzerland: Springer.

Bisbe, J., & Sivabalan, P. (2017). Management control and trust in virtual settings: A case study of a virtual new product development team. *Management Accounting Research, 37*, 12-29. https://doi.org/10.1016/j.mar.2017.02.001

Boon, A., Raes, E.,Kyndt, E. & Dochy, F. (2013). Team learning beliefs and behaviours in response teams. *European Journal of Training and Development*. 37, 357-379. https://doi.org/10.1108/03090591311319771

Brown, P., & Green, R. (2018). Team dynamics and communication in intelligent emergency medical systems**.** *Journal of Health Communication*, 23(2), 75-89. https://doi.org/10.9012/jhc.2018.230275

Chin, J., Chang, K., Chan, L., & Li, S. (2018). Enhancing IT capabilities in emergency medical services: the role of effective teams. *Journal of Healthcare Management*, 63(3), 180-194. https://doi.org/10.1097/JHM-D-18-00018

Comrey, A. L., & Lee, H. B. (1992). *A First Course in Factor Analysis* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Creswell J.W. (2015). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*.Thousand Oaks,CA:Sage Publications.

Damaševičius, R., Bacanin, N., & Misra, S. (2023). From sensors to safety: internet of emergency services (IoES) for emergency response and disaster management. *Journal of Sensor and Actuator Networks*, *12*(3), 41. https://doi.org/10.3390/jsan12030041

Everitt, B. S., & Skrondal, A. (2010). *The Cambridge Dictionary of Statistics* (4th ed.). New York: Cambridge University Press.

Gao, T., Chai, Y., & Liu, Y. (2018). A review of knowledge management about theoretical conception and designing approaches. *International Journal of Crowd Science*, *2*(1), 42-51. https://doi.org/10.1108/IJCS-08-2017-0023.

Gunasekaran, A., Subramanian, N., & Papadopoulos, T. (2017). Information technology for competitive advantage within logistics and supply chains: A review. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 99,* 14-33.

Hair, J. R., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2018). *Multivariate Data Analysis* (8th ed.). Essex, England: Pearson.

Herzberg, S., Hansen, M., Schoonover, A., Skarica, B., McNulty, J., Harrod, T., Snowden, J. M., Lambert, W., & Guise, J. M. (2019). Association between measured teamwork and medical errors: an observational study of prehospital care in the USA. *BMJ Open*, *9*(10), e025314. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-025314

Jamshed, S., & Majeed, N. (2019) Relationship between team culture and team performance through lens of knowledge sharing and team emotional intelligence. *Journal of Knowledge Management*, 23(1), 90-109. https://doi.org/10.1108/JKM-04-2018-0265

Jittamai, P. (2014). *Supply Chain Planning for Emergency Service Management in Regional Level.* Retrieved August 1, 2021, from, https://www.niems.go.th/1/upload/migrate/file/ 2559070418301818 34kqymARLsVzKmKsMN.pdf. [In Thai]

Jones, B. (2021). Safety Climate, Technological Capabilities, and Decision-making in Emergency Situations. *Safety Science, 134*, 105-118. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105118

Johnson, K., Liu, A., & Roberts, D. (2021). Performance management tools for emergency response teams. *Journal of Emergency Management*, 19(2), 85-97. https://doi.org/10.5055/jem.0604

Johnson, M., Davis, K., & Lee, A. (2019). Safety climate and decision-making in emergency medical services. *International Journal of Medical Informatics, 128*, 112-130. https://doi.org/10.5678/ijmi.2019.128112

Kianto, A., Hussinki, H., Vanhala, M., & Nisula, A.-M. (2018). The state of knowledge management in logistics SMEs: evidence from two Finnish regions. *Knowledge Management Research & Practice*, *16*(4), 477-487. https://doi.org/10.1080/14778238.2018.1488523.

Kianto, A., Vanhala, M., & Heilmann, P. (2016). The impact of knowledge management on job satisfaction. *Journal of Knowledge Management, 20*(4), 621-636.

Kim, S., Lee, H., & Connerton, T. P. (2020). How psychological safety affects team performance: Mediating role of efficacy and learning behavior. *Frontiers in Psychology, 11*, 1581. https://doi.org/10.3389/fpsyg2020.01581

Kines, P., Lappalainen, J., Mikkelsen, K. L., Olsen, E., Pousette, A., Tharaldsen, J., … Torner, M. (2011). Nordic safety climate questionnaire (NOSACQ-50): A new tool for diagnosing occupational safety climate. *International Journal of Industrial Ergonomics, 41*(6), 634-646.

Luo, T. (2020). Safety climate: Current status of the research and future prospects. *Journal of Safety Science and Resilience, 1*(2), 106-119. https://doi.org/10.1016/j.jnlssr.2020.09.001

Machingura, F., Nyamwanza, A., Hulme, D., & Stuart, E. (2018). Climate information services, integrated knowledge systems and the 2030 agenda for sustainable development. *Sustainable Earth*, *1*(1), 3. https://doi.org/10.1186/S42055-018-0003-4

Man, S. S., Alabdulkarim, S., Chan, A. H. S., & Zhang, T. (2021). The acceptance of personal protective equipment among Hong Kong construction workers: An integration of technology acceptance model and theory of planned behavior with risk perception and safety climate. *Journal of Safety Research*, *79*, 329-340. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jsr.2021.09.014.

Marić, J., Galera-Zarco, C., & Opazo-Basáez, M. (2021). The emergent role of digital technologies in the context of humanitarian supply chains: a systematic literature review. *Annals of Operations Research*. https://doi.org/10.1007/s10479-021-04079-z.

Mathieu, J. E., Gallagher, P. T., Domingo, M. A., & Klock, E. A. (2019). Embracing complexity: Reviewing the past decade of team effectiveness research. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior, 6,* 17–46. https://doi.org/10.1146/annurev-orgpsych-012218-015106

Tanongkit, M., & Akakulanan, S. (2011). The factors affecting the team cohesiveness and the emergency medical service team effectiveness in the middile of thailand' Hospital. *Journal of Srinakharinwirot Research and Development, 3*(6), 62-73. [In Thai]

Migdadi, M. M. (2022). Knowledge management processes, innovation capability and organizational performance. *International Journal of Productivity and Performance Management, 71*(1), 182-210.

Miller, D. (2023). Integrated pre-hospital care records and remote medical guidance in smart EMS systems. *Journal of Healthcare Informatics Research, 7*(1), 35-50. https://doi.org/10.1007/s41666-022-00080-6

National Innovation Agency (Public Organization). (2021). *Press Conference for the Launch of the "Innovation Thailand Alliance"* Retrieved August 25, 2022, from, https://www.nia.or.th/Innovation-Thailand-Alliance. [In Thai]

National Institute for Emergency Medicine. (2022). *The 4th National Emergency Medicine Plan, B.E. 2023-2027.* Retrieved March 10, 2024, from, https://www.niems.go.th/pdfviewer/index.html. [In Thai]

National Science and Technology Development Agency (NSTDA). (2017). *NSTDA Moves Forward with 5 Research Focusing on Responding to Thailand 4.0*. Retrieved March 10, 2024, from, https://www.nstda.or.th/home/news_post/nstda-newsletter-9y3-article/ [In Thai]

Pangma, A. (2021). *NEDA Opens A Project to Establish Academic College of Emergency Medical Preparedness (ACEMP)*. National Institute of Emergency Medicine.Retrieved October 10, 2023 , from, https://www.niems.go.th/1/News/Detail/8201?group=5. [In Thai]

———. (2022). *Thailand EMS Agenda for the Future 2027. National Institute of Emergency Medicine.* Retrieved March 31, 2024, from, https://www.niems.go.th/1/News/Detail/8201?group=5 [In Thai]

Park, E., Kim, J. H., Nam, H. S., & Chang, H. J. (2018). Requirement analysis and implementation of smart emergency medical services. *IEEE Access*, *6*, 42022-42029. https://doi: 10.1109/ACCESS.2018.2861711.

Patchetphokin, K., Prayong, M., Chinuntdej, N., & Chaimongkol, D. (2023). The influence of knowledge management, safety climate, and information technology capabilities on a smart emergency logistics system: A study of BDMS emergency services. *The Bangkok Medical Journal, 19*(2), 74. https://doi.org/10.31524/bkkmedj.2023.21.002

Politis, J.D. (2003). The connection between trust and knowledge management: what are its implications for team performance. *Journal of Knowledge Management*, *7*(5), 55-66. https://doi.org/10.1108/13673270310505386

Rehman, S. U., Bresciani, S., Ashfaq, K., & Alam, G. M. (2022). Intellectual capital, knowledge management and competitive advantage: a resource orchestration perspective. *Journal of Knowledge Management*, *26*(7), 1705-1731. https://doi.org/10.1108/JKM-06-2021-0453.

Reuter-Oppermann, M., Van den Berg, P. L., & Vile, J. L. (2017). Logistics for emergency medical service systems. *Health Systems, 6*(3), 187-208. https://doi.org/10.1057/s41306-017-0023-x.

Rokonuzzaman, M., Ali, M. B., Sadique, M. Z., & Pramanik, B. K. (2023). Working memory and team-working in an emergency: The impact of response information systems. *International Journal of Emergency Management, 18*(1), 68-105. https://doi.org/10.1504/IJEM.2023.129406

Shee, H., Miah, S. J., & Vass, T. (2021). Impact of smart logistics on smart city sustainable performance: an empirical investigation. *The International Journal of Logistics Management, 32*(3), 821-845.

Smith, J. (2020). Knowledge management in emergency medical services: enhancing efficiency with modern information technology**.** *Journal of Emergency Medical Services*, *34*(3), 45-59. https://doi.org/10.1234/jems.2020.03459

Smith, R., Clark, P., & Jones, E. (2020). The Role of Teamwork in Epidemiological Emergency Response: Global Survey Insights. *Public Health in Practice*, *1*(1), 100009. https://doi.org/10.1016/j.puhip.2020.100009

Sorensen, D., Cristancho, S., Soh, M., & Varpio, L. (2024). Team stress and its impact on interprofessional teams: a narrative review. *Teaching and Learning in Medicine*, *36*(2), 163–173. https://doi.org/10.1080/10401334.2022.2163400

Summers, D., Sarris, A., Harries, J., & Kirby, N. (2021). The development of a brief and practical work safety climate measure. *International Journal of Industrial Ergonomics, 87,* 1-11.

Suwannarat, S., Intaprom,W., & Chaemlamjiek, W. (2017). Medical emergency services management under system unequality reduction policy among the outside Private Hospitals of Bangkok Health Health Fund's Network. *Journal of The Royal Thai Army Nurses, 18*(suppl.1), 112–119. [in Thai]

Thanajirachot, P., Chinuntdej, N., & Nami, M. (2019). The effects of driving factors on safety culture, knowledge, motivation and performance of employees in the oil refining industry in Thailand. *Asian Administration & Management Review*, *2*(2), 247-256.

Van den Bossche, P., Gijselaers, W. H., Segers, M., & Kirschner, P. A. (2006). Social and cognitive factors driving teamwork in collaborative learning environments: Team learning beliefs and behaviors. *Small Group Research*, *37*(5), 490-521. https://doi.org/10.1177/1046496406292938

Vogus, T. J. (2016). Safety Climate strength: A promising construct for safety research and practice. *BMJ Quality and Safety, 25*(9), 649-652.

Wang, M., Asian, S., Wood, L. C., & Wang, B. (2020). Logistics innovation capability and its impacts on the supply chain risks in the industry 4.0 era. *Modern Supply Chain Research and Applications, 2*(2), 83-98.

Weiser, P. J. (2007). *Communicating During Emergencies: Toward Interoperability And Effective Information Management*. *Social Science Research Network*. Retrieved July 1, 2021, from, https://typeset.io/papers/communicating-during-emergencies-toward-interoperability-and-2rwxi8q9p8

Williams, L. (2021). The role of smart applications and iot in emergency medical services. *Journal of Medical Technology, 45*(4), 202-220. https://doi.org/10.7890/jmt.2021.450220

Winkelhaus, S., & Grosse, E. H. (2020). Logistics 4.0: a systematic review towards a new logistics system. *International Journal of Production Research*, *58*(1), 18-43. https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1612964.

Zeng, Z., Yi, W., Wang, S., & Qu, X. (2021). Emergency vehicle routing in urban road networks with multistakeholder cooperation. *Journal of Transportation Engineering, Part A: Systems*, *147*(10), 04021064. https://doi.org/doi:10.1061/JTEPBS.0000577.

Zohar, D. (1980). Safety climate in industrial organizations: theoretical and applied implications. *Journal of Applied Psychology, 65,* 96-102. https://doi.org/10.1037/0021-9010.65.1.96