Wearable Health Technology: A Systematic Review of Trends, Applications, and Future Research Directions

Meka Deesongkram[1]*, Krissada Duangtilee[1], Sirolak Punthong[2], Khonkanok Pimmelai[2], Kaowteekla Fuayngarach[2] and Chanakan Khomsomsriand[2]

Received: May 31, 2026 Revised: June 24, 2026 Accepted: June 29, 2026

[1] *Science and Technology Learning Area, Sakolrajwittayanukul School*
[2]*Health Science Program, Sakolrajwittayanukul School*

Abstract

Wearable Health Technology (WHT) has gained increasing attention in the era of digital health due to its ability to provide real-time health monitoring and support health promotion, disease prevention, and remote patient care. This study aimed to review and synthesize the existing knowledge, research trends, and applications of wearable health technologies through a systematic literature review combined with bibliometric analysis. Data were retrieved from the Dimensions database for the period 2021–2024 using the search terms “wearable health technology” OR “wearable devices” on May 15, 2026. A total of 1,854 records were identified, and after screening according to the PRISMA 2020 guidelines, 388 articles (20.93%) met the inclusion criteria for analysis. Bibliometric findings revealed that the United States was the leading contributor, with 183 publications and 4,023 citations. Content synthesis indicated that the majority of studies focused on smart wearable devices, wearable medical sensors, continuous health monitoring, remote patient monitoring, and the integration of artificial intelligence for health data analytics. Emerging research themes included digital health, personalized healthcare, digital health equity, and real-time health data analysis. Key challenges identified across the literature involved data privacy, cybersecurity, and ethical issues related to health data use. The findings suggest that wearable health technologies have significant potential to enhance healthcare delivery systems. However, systematic standards for safety, data reliability, and personal data protection are required to ensure their sustainable implementation. Future research should further investigate clinical outcomes, including reductions in hospital readmission rates and improvements in treatment adherence.

Keywords: Wearable health technology, digital health, remote patient monitoring, artificial intelligence, systematic literature review

* **Corresponding author,**
e-mail: krumakskr@gmail.com

 ลิขสิทธิ์โดย สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

เทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพ: การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบเกี่ยวกับแนวโน้ม การประยุกต์ใช้ และทิศทางการวิจัย

เมฆา ดีสงคราม[1]*, กฤษฎา ด้วงติลี[1], ศิโรลักษณ์ พันทอง[2], กรกนก พิมพ์มีลาย[2],
ก้าวที่กล้า เฟื่อยงาราช[2], และชนกันต์ คำโสมศรี[2]

[1] *กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนสกลราชวิทยานุกูล*
[2] *แผนการเรียนวิทยาศาสตร์สุขภาพ โรงเรียนสกลราชวิทยานุกูล*

บทคัดย่อ

เทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพ (Wearable Health Technology) ได้รับความสนใจเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในยุคสุขภาพดิจิทัล เนื่องจากสามารถติดตามข้อมูลสุขภาพแบบเรียลไทม์และสนับสนุนการส่งเสริมสุขภาพ การป้องกันโรค และการดูแลผู้ป่วยทางไกล การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทบทวนและสังเคราะห์องค์ความรู้ แนวโน้มการวิจัย และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพ โดยใช้การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบร่วมกับการวิเคราะห์เชิงบรรณมิติจากฐานข้อมูล Dimensions ระหว่างปี ค.ศ. 2021–2024 สืบค้นเมื่อวันที่ 15 พฤษภาคม พ.ศ. 2569 ด้วยคำค้น “wearable health technology” OR “wearable devices” พบเอกสารจำนวน 1,854 รายการ และหลังการคัดกรองตามแนวทาง PRISMA 2020 เหลือบทความที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 388 รายการ (ร้อยละ 20.93) ผลการวิเคราะห์เชิงบรรณมิติพบว่าสหรัฐอเมริกาเป็นประเทศที่มีผลผลิตทางวิชาการสูงสุด จำนวน 183 บทความ และได้รับการอ้างอิงรวม 4,023 ครั้ง ขณะที่ผลการสังเคราะห์เนื้อหาพบว่างานวิจัยส่วนใหญ่มุ่งเน้นการพัฒนาอุปกรณ์สวมใส่อัจฉริยะ เซ็นเซอร์สวมใส่ทางการแพทย์ การติดตามสุขภาพอย่างต่อเนื่อง การติดตามผู้ป่วยทางไกล และการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลสุขภาพ โดยประเด็นที่ได้รับความสนใจเพิ่มขึ้น ได้แก่ สุขภาพดิจิทัล การดูแลสุขภาพเฉพาะบุคคล ความเท่าเทียมทางสุขภาพดิจิทัล และการวิเคราะห์ข้อมูลสุขภาพแบบเรียลไทม์ ทั้งนี้ยังพบความท้าทายด้านความเป็นส่วนตัวของข้อมูล ความปลอดภัยทางไซเบอร์ และจริยธรรมในการใช้ข้อมูลสุขภาพ ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าเทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพมีศักยภาพสูงในการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบการส่งมอบบริการสุขภาพ (Healthcare delivery systems) อย่างไรก็ตาม ควรมีการกำหนดมาตรฐานด้านความปลอดภัย ความน่าเชื่อถือของข้อมูล และการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลอย่างเป็นระบบ รวมทั้งควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลลัพธ์ทางคลินิก เช่น การลดอัตราการกลับเข้ารักษาซ้ำในโรงพยาบาลและการเพิ่มความร่วมมือในการรักษา

คำสำคัญ: เทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพ, สุขภาพดิจิทัล, การติดตามผู้ป่วยทางไกล, ปัญญาประดิษฐ์, การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ

***ผู้ประพันธ์บรรณกิจ**
อีเมล: Krumakskr@gmail.com

 ลิขสิทธิ์โดย สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ที่มาและความสำคัญของปัญหาวิจัย

ในยุคสุขภาพดิจิทัล (Digital health era) การเปลี่ยนผ่านของระบบบริการสุขภาพสู่แพลตฟอร์มดิจิทัลดำเนินไปอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง เทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพ (Wearable health technology) เป็นหนึ่งในนวัตกรรมสำคัญที่มีบทบาทต่อการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว เนื่องจากสามารถตรวจวัดและประเมินข้อมูลสุขภาพของผู้ใช้งานได้แบบต่อเนื่องและแบบเรียลไทม์ ทั้งในบริบทของการส่งเสริมสุขภาพ การป้องกันโรค และการดูแลผู้ป่วยทางไกล อุปกรณ์สวมใส่อัจฉริยะอย่างสมาร์ตวอทช์ สายรัดข้อมืออัจฉริยะ และเซ็นเซอร์ชีวภาพสวมใส่สามารถเก็บข้อมูล ทางสรีรวิทยา เช่น อัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต ระดับออกซิเจนในเลือด และรูปแบบการนอนหลับ ได้อย่างสม่ำเสมอโดยไม่รบกวนกิจวัตรประจำวันของผู้ใช้งาน (Vijayan et al., 2021) จำนวนงานวิจัยในสาขานี้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง สะท้อนถึงความสนใจของนักวิจัยและบุคลากรทางการแพทย์ต่อบทบาทของเทคโนโลยีสวมใส่ในการดูแลสุขภาพยุคดิจิทัล (Kasoju et al., 2023) ซึ่งชี้ให้เห็นถึงศักยภาพของเทคโนโลยีดังกล่าวในการพลิกโฉมระบบสุขภาพจากเชิงรักษาสู่เชิงป้องกันอย่างมีนัยสำคัญ

อย่างไรก็ตาม การขยายตัวของเทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพในระดับโลกนั้นยังคงกระจุกตัวอยู่ในกลุ่มประเทศพัฒนาแล้ว โดยเฉพาะในอเมริกาเหนือและยุโรป ซึ่งชี้ให้เห็นถึงความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงเทคโนโลยีสุขภาพดิจิทัล Richardson et al. (2022) ได้เสนอกรอบแนวคิดสำคัญว่าการดิจิทัลภิวัฒน์ในระบบสุขภาพที่ปราศจากการคำนึงถึงปัจจัยกำหนดสุขภาพเชิงดิจิทัล (Digital determinants of health) อาจทำให้ความเหลื่อมล้ำทางสุขภาพกว้างขึ้นมิใช่แคบลง ในทำนองเดียวกัน Kang and Exworthy (2022) ชี้ให้เห็นว่าแม้เทคโนโลยีสวมใส่จะมีศักยภาพในการเพิ่มการมีส่วนร่วมของผู้ใช้งานในการดูแลสุขภาพตนเอง แต่การเข้าถึงยังคงไม่ทั่วถึง ดังนั้น การพัฒนาและการนำเทคโนโลยีสวมใส่ไปประยุกต์ใช้จึงจำเป็นต้องคำนึงถึงมิติความเท่าเทียมในการเข้าถึง ทั้งในระดับบุคคล ชุมชน และนโยบายสาธารณสุขควบคู่กันไป แม้ว่างานวิจัยด้านเทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงหลายปีที่ผ่านมา แต่งานวิจัยส่วนใหญ่ยังคงกระจุกตัวอยู่ในประเทศพัฒนาแล้ว โดยเฉพาะสหรัฐอเมริกาและประเทศในยุโรป ส่งผลให้ยังมีข้อจำกัดในการอธิบายการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดังกล่าวในบริบทของประเทศกำลังพัฒนา ซึ่งมีความแตกต่างด้านโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัล ระบบบริการสุขภาพ และการเข้าถึงเทคโนโลยี

นอกจากนี้ พัฒนาการของปัญญาประดิษฐ์ (Artificial intelligence: AI) และการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) ได้เพิ่มขีดความสามารถของอุปกรณ์สวมใส่ด้านสุขภาพให้ก้าวไกลเกินกว่าการเก็บข้อมูลเพียงอย่างเดียวไปสู่การวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูง การทำนายความเสี่ยงทางสุขภาพ และการสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิก Shajari et al. (2023) ระบุว่าการบูรณาการ AI เข้ากับเซ็นเซอร์สวมใส่ช่วยเพิ่มความแม่นยำในการตรวจจับความผิดปกติของร่างกายและส่งเสริมการดูแลสุขภาพเฉพาะบุคคลได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ป่วยโรคหัวใจและหลอดเลือด ซึ่ง Hughes et al. (2023) ยืนยันว่าอุปกรณ์สวมใส่สามารถนำมาใช้ติดตามและวิเคราะห์สัญญาณชีพได้อย่างแม่นยำในระดับคลินิก อย่างไรก็ตาม ความก้าวหน้าดังกล่าวยังนำมาซึ่งความท้าทายด้านความเป็นส่วนตัวของข้อมูล ความปลอดภัยทางไซเบอร์ และจริยธรรมในการใช้ข้อมูลสุขภาพที่ต้องการการกำกับดูแลอย่างเป็นระบบ (Bouderhem, 2024)

จากสภาพการณ์ดังกล่าว งานวิจัยที่ทบทวนและสังเคราะห์องค์ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพอย่างเป็นระบบจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อให้เข้าใจพัฒนาการ แนวโน้ม และทิศทางการวิจัยในสาขานี้อย่างครอบคลุม รวมถึงเพื่อระบุประโยชน์ โอกาส และข้อจำกัดของการนำเทคโนโลยีสวมใส่มาใช้ในระบบบริการสุขภาพ โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ป่วยโรคเรื้อรังและผู้สูงอายุ ทั้งนี้ Vo and Trinh (2024) ชี้ให้เห็นว่าเทคโนโลยีชีวเซ็นเซอร์สวมใส่มีแนวโน้มพัฒนาอย่างก้าวกระโดดและมีการประยุกต์ใช้ที่หลากหลาย การมีองค์ความรู้สังเคราะห์ที่เป็นระบบจึงจะเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับนักวิจัย บุคลากรทางการแพทย์ และผู้กำหนดนโยบายในการพัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดังกล่าวอย่างมีประสิทธิภาพ ปลอดภัย และเท่าเทียมในอนาคต (Richardson et al., 2022; Vijayan et al., 2021)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อทบทวนและสังเคราะห์องค์ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพ จากงานวิจัยที่ได้รับการเผยแพร่ในฐานข้อมูลวิชาการ
2. เพื่อศึกษาพัฒนาการ แนวโน้ม และทิศทางของงานวิจัยด้านอุปกรณ์สวมใส่เพื่อสุขภาพในบริบทของสุขภาพดิจิทัล
3. เพื่อวิเคราะห์รูปแบบการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพในการติดตามสุขภาพ การป้องกันโรค และการดูแลผู้ป่วย
4. เพื่อระบุประโยชน์ โอกาส และความท้าทายของการนำเทคโนโลยีสวมใส่มาใช้ในระบบบริการสุขภาพ
5. เพื่อเสนอแนวทางสำหรับการพัฒนา การวิจัย และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพในอนาคต

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพ

เทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพ (Wearable health technology) หมายถึง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถสวมใส่บนร่างกายได้และทำหน้าที่ตรวจวัด บันทึก และส่งผ่านข้อมูลทางสรีรวิทยาของผู้ใช้งานได้อย่างต่อเนื่องและแบบเรียลไทม์ โดยไม่รบกวนกิจวัตรประจำวัน อุปกรณ์ดังกล่าวครอบคลุมหลายประเภท ได้แก่ สมาร์ตวอทช์ (Smartwatch) สายรัดข้อมืออัจฉริยะ (Fitness tracker) เซ็นเซอร์สวมใส่ทางการแพทย์ (Wearable medical sensors) และอุปกรณ์ชีวเซ็นเซอร์ (Wearable biosensors) ซึ่งสามารถตรวจวัดข้อมูลสุขภาพ เช่น อัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต ระดับออกซิเจนในเลือด การนอนหลับ และกิจกรรมทางกาย (Vijayan et al., 2021) งานวิจัยของ Vo and Trinh (2024) ระบุว่าเทคโนโลยีชีวเซ็นเซอร์สวมใส่มีพัฒนาการอย่างรวดเร็วและเริ่มเข้าสู่การประยุกต์ใช้ในเชิงคลินิกมากยิ่งขึ้น โดยมีขอบเขตการใช้งานครอบคลุมตั้งแต่การติดตามสุขภาพประจำวัน การเฝ้าระวังโรคเรื้อรัง การติดตามผู้ป่วยทางไกล (Remote patient monitoring) ไปจนถึงการสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิก ซึ่งเทคโนโลยีดังกล่าวถือเป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบสุขภาพดิจิทัล (Digital health) ในปัจจุบัน (Kasoju et al., 2023)

ทฤษฎีการยอมรับเทคโนโลยี

การทำความเข้าใจพฤติกรรมการยอมรับและการนำเทคโนโลยีสวมใส่ไปใช้ของผู้ใช้งานนั้น นักวิจัยมักอ้างอิงกรอบทฤษฎีหลักสองประการ ได้แก่ แบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model: TAM)

 ลิขสิทธิ์โดย สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

และทฤษฎีแบบรวมของการยอมรับและการใช้เทคโนโลยี (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology: UTAUT) TAM เสนอว่าการยอมรับเทคโนโลยีของผู้ใช้งานถูกกำหนดโดยสองตัวแปรหลัก คือ การรับรู้ถึงประโยชน์ (Perceived Usefulness: PU) และการรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้งาน (Perceived ease of use) ในขณะที่ UTAUT ขยายกรอบแนวคิดดังกล่าวโดยเพิ่มตัวแปรด้านการคาดหวังด้านประสิทธิภาพ (Performance expectancy) การคาดหวังด้านความพยายาม (Effort expectancy) อิทธิพลทางสังคม (Social influence) และเงื่อนไขที่เอื้ออำนวย (Facilitating conditions) เข้าไปด้วย (Abu-Taieh et al., 2022) การประยุกต์ใช้ทฤษฎีดังกล่าวในบริบทของอุปกรณ์สวมใส่เพื่อสุขภาพพบว่า นอกจากตัวแปรพื้นฐานของ TAM และ UTAUT แล้ว ปัจจัยด้านความเป็นนวัตกรรม (Innovativeness) ความเข้ากันได้ (Compatibility) การรับรู้ความสามารถของตนเอง (Self-efficacy) และอิทธิพลทางสังคมยังมีผลต่อความตั้งใจใช้งานอุปกรณ์สวมใส่อย่างมีนัยสำคัญ สะท้อนให้เห็นว่าการออกแบบและพัฒนาเทคโนโลยีสวมใส่ควรคำนึงถึงปัจจัยเหล่านี้เพื่อเพิ่มการยอมรับและการใช้งานในระยะยาว (Kang & Exworthy, 2022)

แนวคิดปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้ของเครื่องในการวิเคราะห์ข้อมูลสุขภาพ

ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) และการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning: ML) มีบทบาทสำคัญในการยกระดับขีดความสามารถของอุปกรณ์สวมใส่ด้านสุขภาพจากการเก็บรวบรวมข้อมูลไปสู่การวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูง โดย Shajari et al. (2023) ระบุว่าการบูรณาการ AI เข้ากับเซ็นเซอร์สวมใส่ช่วยเพิ่มความแม่นยำในการตรวจจับความผิดปกติทางสรีรวิทยา การทำนายความเสี่ยงทางสุขภาพ และการสนับสนุนการดูแลสุขภาพเฉพาะบุคคล (Personalized healthcare) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Hughes et al. (2023) ที่ยืนยันว่าการประยุกต์ใช้ AI ร่วมกับอุปกรณ์สวมใส่ในทางการแพทย์หัวใจและหลอดเลือดช่วยให้การติดตามสัญญาณชีพและการตรวจจับความผิดปกติเข้าถึงความแม่นยำในระดับคลินิกได้จริง อย่างไรก็ตาม ความก้าวหน้าดังกล่าวนำมาซึ่งความท้าทายด้านจริยธรรมและธรรมาภิบาลของ AI ในระบบสุขภาพ ซึ่ง Bouderhem (2024) เสนอว่าการกำกับดูแล AI ในบริบทสุขภาพจำเป็นต้องครอบคลุมมิติความโปร่งใส ความรับผิดชอบ และการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลอย่างเป็นระบบ

กรอบแนวคิดความเท่าเทียมทางสุขภาพดิจิทัล และการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ

กรอบแนวคิดความเท่าเทียมทางสุขภาพดิจิทัล (Digital health equity framework) ที่เสนอโดย Richardson et al. (2022) เป็นแนวคิดสำคัญที่อธิบายว่าการพัฒนาและการนำเทคโนโลยีสุขภาพดิจิทัลไปใช้ต้องคำนึงถึงปัจจัยกำหนดสุขภาพเชิงดิจิทัล (Digital determinants of health) ในทุกระดับ ทั้งระดับบุคคล ระหว่างบุคคล ชุมชน และสังคม เพื่อป้องกันมิให้การดิจิทัลภิวัฒน์ของระบบสุขภาพขยายความเหลื่อมล้ำทางสุขภาพที่มีอยู่เดิม กรอบแนวคิดนี้จึงเป็นพื้นฐานสำคัญในการออกแบบนโยบายและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพอย่างเท่าเทียม สำหรับระเบียบวิธีวิจัย การศึกษานี้ใช้การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (Systematic literature review) ตามแนวทาง PRISMA 2020 (Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses) ซึ่ง Page et al. (2021) พัฒนาขึ้นเพื่อเพิ่มความโปร่งใสและมาตรฐานในการรายงานการทบทวนวรรณกรรม โดยครอบคลุมขั้นตอนการระบุ การคัดกรอง การประเมินคุณสมบัติ และการรวบรวมบทความเข้าสู่การสังเคราะห์ กรอบ PRISMA 2020 จึง

 ลิขสิทธิ์โดย สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

เป็นเครื่องมือระเบียบวิธีหลักที่ใช้ในการรับรองคุณภาพและความน่าเชื่อถือของกระบวนการทบทวนวรรณกรรมในการศึกษาครั้งนี้

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ โดยดำเนินการตามแนวทางของ PRISMA 2020 เพื่อรวบรวม คัดกรอง และสังเคราะห์องค์ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพ (Page et al., 2021)

การสืบค้นข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการสืบค้นข้อมูลเมื่อวันที่ 15 พฤษภาคม พ.ศ. 2569 จากฐานข้อมูล Dimensions โดยใช้คำค้น (“wearable health technology” OR “wearable devices”) เพื่อรวบรวมบทความวิชาการที่เกี่ยวข้อง โดยกำหนดเงื่อนไขการค้นหา ดังนี้ (1) เป็นบทความวิชาการที่เผยแพร่ในวารสารวิชาการ (2) กำหนดช่วงปีที่เผยแพร่ในช่วง พ.ศ. 2564–2567 (ค.ศ. 2021–2024) เพื่อให้เนื้อหาสะท้อนพัฒนาการล่าสุดของสาขา (3) สามารถเข้าถึงบทความฉบับเต็มได้ในรูปแบบ Open Access (ทั้งนี้ การใช้เกณฑ์ Open Access อาจนำไปสู่อคติในการคัดเลือก (Selection bias) เนื่องจากงานวิจัยที่เผยแพร่ในรูปแบบนี้อาจไม่ครอบคลุมทุกสาขาย่อยอย่างสมดุล และ (4) เป็นบทความที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพและการประยุกต์ใช้ทางการแพทย์หรือสุขภาพ

การคัดเลือกเอกสาร

ผลการสืบค้นเบื้องต้นพบเอกสารจำนวน 1,854 รายการ จากนั้นดำเนินการคัดกรองตามลำดับขั้นตอน ดังนี้ หลังจำกัดช่วงปีที่เผยแพร่คงเหลือ 1,386 รายการ จากนั้นคัดเลือกเฉพาะบทความ Open Access คงเหลือ 728 รายการ แล้วนำบทความที่ผ่านเกณฑ์มาพิจารณาจากชื่อเรื่อง (Title) และบทคัดย่อ (Abstract) ก่อนคัดเลือกบทความที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพเพื่อนำไปวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลจากบทความที่ผ่านการคัดเลือก โดยบันทึกข้อมูลสำคัญ ได้แก่ ชื่อบทความ ผู้แต่ง ปีที่เผยแพร่ แหล่งตีพิมพ์ วัตถุประสงค์การศึกษา เทคโนโลยีสวมใส่ที่ใช้ วิธีการศึกษา ผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content analysis) เพื่อสังเคราะห์องค์ความรู้จากงานวิจัยที่คัดเลือก โดยจำแนกประเด็นออกเป็น 6 หมวดหมู่ ได้แก่ (1) ประเภทของอุปกรณ์สวมใส่ด้านสุขภาพ (2) การประยุกต์ใช้ในงานด้านสุขภาพและการแพทย์ (3) การใช้ปัญญาประดิษฐ์และการวิเคราะห์ข้อมูลสุขภาพ (4) ประโยชน์และผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น (5) ข้อจำกัดและความท้าทายของเทคโนโลยี และ (6) แนวโน้มการพัฒนาในอนาคต

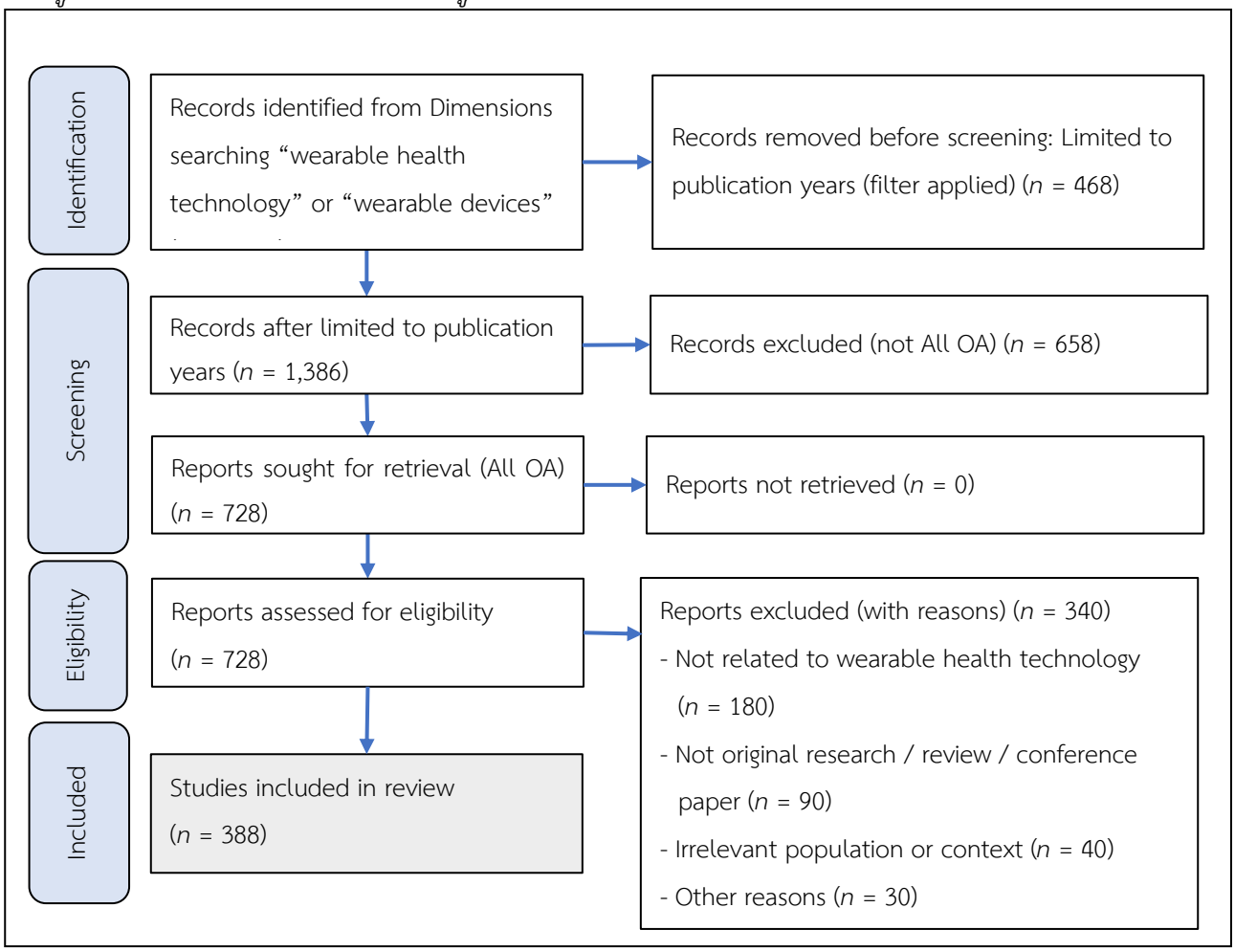
การนำเสนอผลการวิจัย

นำเสนอผลการศึกษาในรูปแบบตาราง สถิติเชิงพรรณนา และการสังเคราะห์เนื้อหาตามประเด็นสำคัญ พร้อมแสดงขั้นตอนการคัดกรองเอกสารด้วยแผนภาพ PRISMA 2020 เพื่อแสดงความโปร่งใสของกระบวนการวิจัย (Page et al., 2021) ดังแสดงในภาพประกอบ 1

 ลิขสิทธิ์โดย สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ภาพประกอบ 1

แผนภูมิขั้นตอนการรวบรวมและคัดกรองข้อมูลตามกระบวนการ PRISMA 2020 (4 ระยะ)



โดยกระบวนการคัดกรองตามแนวทาง PRISMA 2020 ประกอบด้วย 4 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การระบุข้อมูล (Identification) จากการสืบค้นฐานข้อมูล Dimensions ด้วยคำค้น “wearable health technology” OR “wearable devices” พบเอกสารจำนวน 1,854 รายการ จากนั้นกำหนดเงื่อนไขด้านช่วงปีที่ตีพิมพ์ ส่งผลให้มีเอกสารถูกตัดออกจำนวน 468 รายการ คงเหลือเอกสารที่ผ่านการคัดกรองเบื้องต้นจำนวน 1,386 รายการ ผลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าประเด็นเทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพได้รับความสนใจจากนักวิจัยอย่างต่อเนื่องในช่วงหลายปีที่ผ่านมา

ระยะที่ 2 การคัดกรอง (Screening) หลังจากจำกัดช่วงปีที่ศึกษา ผู้วิจัยคัดเลือกเฉพาะบทความที่สามารถเข้าถึงฉบับเต็มได้ในรูปแบบ Open Access โดยตัดบทความที่ไม่เป็น Open Access ออกจำนวน 658 รายการ คงเหลือบทความที่นำมาพิจารณาต่อจำนวน 728 รายการ การใช้เกณฑ์ Open Access ช่วยให้สามารถเข้าถึงข้อมูลฉบับเต็มได้อย่างครบถ้วน เพิ่มความน่าเชื่อถือในการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูล

ระยะที่ 3 การประเมินคุณสมบัติ (Eligibility) บทความจำนวน 728 รายการ ได้รับการประเมินคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยไม่พบบทความที่ไม่สามารถเข้าถึงฉบับเต็มได้ (Reports not retrieved = 0) จากการพิจารณา

 ลิขสิทธิ์โดย สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

เนื้อหาอย่างละเอียดพบว่ามีบทความที่ต้องตัดออกจำนวน 340 รายการ ด้วยเหตุผลดังนี้ ไม่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพ จำนวน 180 รายการ (ร้อยละ 52.94) ไม่ใช่งานวิจัยต้นฉบับหรือเป็นบทความทบทวน/เอกสารประชุม จำนวน 90 รายการ (ร้อยละ 26.47) ประชากรหรือบริบทการศึกษาไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย จำนวน 40 รายการ (ร้อยละ 11.76) และเหตุผลอื่น ๆ จำนวน 30 รายการ (ร้อยละ 8.82)

ระยะที่ 4 การรวมบทความเข้าสู่การศึกษา (Included) หลังจากดำเนินการคัดกรองครบทุกขั้นตอน เหลือบทความที่ผ่านเกณฑ์และนำเข้าสู่การทบทวนวรรณกรรมจำนวน 388 รายการ จำนวนบทความที่ผ่านการคัดเลือกดังกล่าวถือว่าเพียงพอสำหรับการสังเคราะห์องค์ความรู้และวิเคราะห์แนวโน้มการวิจัยด้านเทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพในระดับภาพรวม

จริยธรรมในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิที่มีอยู่แล้วในระบบฐานข้อมูลสาธารณะ โดยไม่มีการเก็บข้อมูลจากมนุษย์โดยตรง จึงไม่เข้าข่ายที่ต้องขอรับการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามหลักจรรยาบรรณวิจัยทางวิชาการอย่างเคร่งครัด ได้แก่ การอ้างอิงแหล่งข้อมูลอย่างถูกต้อง การวิเคราะห์และสรุปผลด้วยความโปร่งใส และไม่บิดเบือนข้อมูลหรือผลการวิจัย

ผลการวิจัย

การนำเสนอผลการวิจัยครั้งนี้จำแนกตามวัตถุประสงค์การวิจัย 5 ประการ ดังต่อไปนี้

ผลการทบทวนและสังเคราะห์องค์ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพ

ผลการคัดกรองบทความตามแนวทาง PRISMA 2020 จากการสืบค้นข้อมูลในฐานข้อมูล Dimensions โดยใช้คำค้น (“wearable health technology” OR “wearable devices”) พบเอกสารจำนวน 1,854 รายการ เมื่อจำกัดช่วงปีที่เผยแพร่คงเหลือ 1,386 รายการ และหลังจากคัดเลือกเฉพาะบทความที่สามารถเข้าถึงได้แบบ Open Access คงเหลือจำนวน 728 รายการ ซึ่งนำเข้าสู่กระบวนการคัดกรองและวิเคราะห์เนื้อหาตามแนวทาง PRISMA 2020

กระบวนการคัดกรองดำเนินการตามลำดับ 4 ระยะ ได้แก่ ระยะการระบุข้อมูล (Identification) พบเอกสารทั้งสิ้น 1,854 รายการ หลังจำกัดช่วงปีคงเหลือ 1,386 รายการ ระยะการคัดกรอง (Screening) คัดเลือกเฉพาะ Open Access คงเหลือ 728 รายการ ระยะการประเมินคุณสมบัติ (Eligibility) ตัดบทความที่ไม่ผ่านเกณฑ์ออก 340 รายการด้วยเหตุผล ดังนี้ ไม่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพ 180 รายการ (ร้อยละ 52.94) ไม่ใช่งานวิจัยต้นฉบับหรือเป็นบทความทบทวน/เอกสารประชุม 90 รายการ (ร้อยละ 26.47) ประชากรหรือบริบทไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ 40 รายการ (ร้อยละ 11.76) และเหตุผลอื่น ๆ 30 รายการ (ร้อยละ 8.82) และระยะการรวมบทความเข้าสู่การศึกษา (Included) เหลือบทความที่ผ่านเกณฑ์ทั้งสิ้น 388 รายการ คิดเป็นร้อยละ 20.93 ของบทความที่สืบค้นได้ทั้งหมด และร้อยละ 53.30 ของบทความ Open Access ที่ได้รับการประเมิน

บทความที่ได้รับการอ้างอิงสูงสุด ผลการวิเคราะห์บทความที่ได้รับการอ้างอิงสูงสุด 10 อันดับแรกในการวิจัยด้าน Wearable health technology แสดงดังตาราง 1

ตาราง 1

บทความที่ได้รับการอ้างอิงสูงสุด 10 อันดับแรกในการวิจัยด้านเทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพ

Rank	Title	Author(s)	Year	Journal	Citations
1	A framework for digital health equity	Richardson et al.	2022	npj Digital Medicine	520
2	The emergence of AI-based wearable sensors for digital health technology: A review	Shajari et al.	2023	Sensors	461
3	Review of wearable devices and data collection considerations for connected health	Vijayan et al.	2021	Sensors	393
4	Wearable devices in cardiovascular medicine	Hughes et al.	2023	Circulation Research	273
5	Wearing the future—wearables to empower users to take greater responsibility for their health and care: Scoping review	Kang & Exworthy	2022	JMIR mHealth and uHealth	236
6	Advances in wearable biosensors for healthcare: Current trends, applications, and future perspectives	Vo & Trinh	2024	Biosensors	168
7	Digital health: trends, opportunities and challenges in medical devices, pharma and bio-technology	Kasoju et al.	2023	CSI Transactions on ICT	162
8	Shaping the future of AI in healthcare through ethics and governance	Bouderhem	2024	Humanities and Social Sciences Communications	156
9	Continued intention to use of m-banking in jordan by integrating UTAUT, TPB, TAM and service quality with ML	Abu-Taieh et al.	2022	Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity	142

 ลิขสิทธิ์โดย สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ตาราง 1 *(ต่อ)*

Rank	Title	Author(s)	Year	Journal	Citations
10	The risks of using ChatGPT to obtain common safety-related information and advice	Oviedo-Trespalacios et al.	2023	Safety Science	w138

บทความที่ได้รับการอ้างอิงสูงสุดคือ Richardson et al. (2022) จำนวน 520 ครั้ง สะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญของประเด็นความเท่าเทียมในการเข้าถึงเทคโนโลยีสุขภาพดิจิทัล รองลงมาคือ Shajari et al. (2023) จำนวน 461 ครั้ง และ Vijayan et al. (2021) จำนวน 393 ครั้ง โดยวารสาร Sensors ปรากฏในรายการบทความที่ได้รับการอ้างอิงสูงถึงสองบทความ (อันดับ 2 และ 3) แสดงให้เห็นว่าวารสารดังกล่าวเป็นแหล่งตีพิมพ์สำคัญในสาขานี้ บทความในอันดับที่ 6 ถึง 10 มีจำนวนการอ้างอิงอยู่ในช่วง 138–168 ครั้ง ครอบคลุมประเด็นที่หลากหลายทั้ง Wearable biosensors เทคโนโลยีสุขภาพดิจิทัล จริยธรรม AI และความเสี่ยงจากการใช้ ChatGPT ในบริบทความปลอดภัย บ่งชี้ว่าขอบเขตการวิจัยในสาขานี้ขยายครอบคลุมมิติทางสังคม จริยธรรม และปัญญาประดิษฐ์มากขึ้น

จากการตรวจสอบเนื้อหาเพิ่มเติม พบว่า บทความในอันดับที่ 9 (Abu-Taieh et al., 2022) เกี่ยวกับ M-Banking) และอันดับที่ 10 (Oviedo-Trespalacios et al., 2023) เกี่ยวกับ ChatGPT มีเนื้อหาที่ไม่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพโดยตรง บทความทั้งสองปรากฏในชุดข้อมูล เนื่องจากถูกอ้างถึงร่วมกับงานวิจัยในสาขาที่เกี่ยวข้องผ่านการวิเคราะห์เครือข่ายการอ้างอิง อย่างไรก็ตาม ทฤษฎีที่นำเสนอในบทความเหล่านั้น (TAM/UTAUT และความเสี่ยงของ AI) มีความเชื่อมโยงกับกรอบแนวคิดที่ใช้ในสาขา Wearable health technology ดังที่ปรากฏในกรอบแนวคิดทฤษฎีของการศึกษานี้ ทั้งนี้ ผู้วิจัยยอมรับข้อจำกัดดังกล่าวและได้บันทึกไว้ในส่วนข้อจำกัดของการวิจัยแล้ว ดังนั้น ผู้อ่านควรตีความผลการวิเคราะห์บทความที่ได้รับการอ้างอิงสูงสุดโดยพิจารณาความเชื่อมโยงเชิงแนวคิดร่วมกับความเกี่ยวข้องเชิงเนื้อหาของงานวิจัยด้าน Wearable health technology

พัฒนาการ แนวโน้ม และทิศทางของงานวิจัยด้านเทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพ

แนวโน้มของงานวิจัยด้านเทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพ ผลการวิเคราะห์พบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับการพัฒนาอุปกรณ์สวมใส่อัจฉริยะที่สามารถตรวจวัดข้อมูลสุขภาพได้อย่างต่อเนื่อง เช่น อัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต ระดับออกซิเจนในเลือด การนอนหลับ และกิจกรรมทางกาย โดยมีการประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการวิเคราะห์ข้อมูลสุขภาพ นอกจากนี้ ยังพบว่าจำนวนงานวิจัยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในช่วงหลายปีที่ผ่านมา สะท้อนถึงความสนใจของนักวิจัยและบุคลากรทางการแพทย์ต่อบทบาทของเทคโนโลยีสวมใส่ในการดูแลสุขภาพยุคดิจิทัล

เครือข่ายความร่วมมือระดับผู้แต่ง ผลการวิเคราะห์เครือข่ายความร่วมมือระดับผู้แต่ง (Author co-authorship network) โดยใช้โปรแกรม VOSviewer พบว่า ผู้แต่งที่มีค่าความเข้มแข็งของการเชื่อมโยงรวม (Total link strength: TLS) สูงสุด 10 อันดับแรก แสดงดังตาราง 2

ความสม่ำเสมอของค่าตัวชี้วัดทั้งสามประการในนักวิจัยทุกคนบ่งชี้ว่ากลุ่มดังกล่าวเป็นทีมวิจัยชุดเดียวกันที่ร่วมเขียนผลงานทั้ง 3 เรื่องร่วมกันทุกชิ้น ลักษณะเครือข่ายแบบนี้เรียกว่า Dense co-authorship cluster ซึ่งสะท้อนถึง

การทำงานร่วมกันอย่างเหนียวแน่นและต่อเนื่อง (van Eck & Waltman, 2010) โดยมีอัตราการอ้างอิงเฉลี่ยสูงถึง 51.3 ครั้งต่อเรื่อง แสดงให้เห็นถึงผลกระทบทางวิชาการ (Academic impact) ในระดับสูง สอดคล้องกับแนวคิดของ Donthu et al. (2021) ที่ระบุว่าทีมวิจัยที่มีความร่วมมืออย่างใกล้ชิดมักสร้างผลงานที่มีคุณภาพสูงและได้รับการอ้างอิงในวงกว้าง

ตาราง 2

ผู้แต่งที่มีค่า Total Link Strength สูงสุด 10 อันดับแรกในการวิจัยด้านเทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพ

อันดับ	Author	Documents	Citations	Total Link Strength
1	Cole-Hunter, Thomas	3	154	30
2	Costantini, Arianna	3	154	30
3	Gallagher, Timothy	3	154	30
4	Haghani, Milad	3	154	30
5	Kelly, Sage	3	154	30
6	Newton, James David Albert	3	154	30
7	Oviedo-Trespalacios, Oscar	3	154	30
8	Reniers, Gensrik	3	154	30
9	Steinert, Steffen	3	154	30
10	Tariq, Amina	3	154	30

ความสัมพันธ์ระหว่างคำสำคัญ ผู้แต่ง และวารสาร เพื่อศึกษาความเชื่อมโยงขององค์ความรู้ เครือข่ายนักวิจัยและแหล่งเผยแพร่งานวิจัยด้านเทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพ ได้ทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคำสำคัญ ผู้แต่ง และวารสารด้วยเทคนิค Three-field plot ซึ่งช่วยสะท้อนทิศทางการพัฒนาองค์ความรู้และกลุ่มนักวิจัยที่มีบทบาทสำคัญในสาขานี้ แสดงดังภาพประกอบ 2

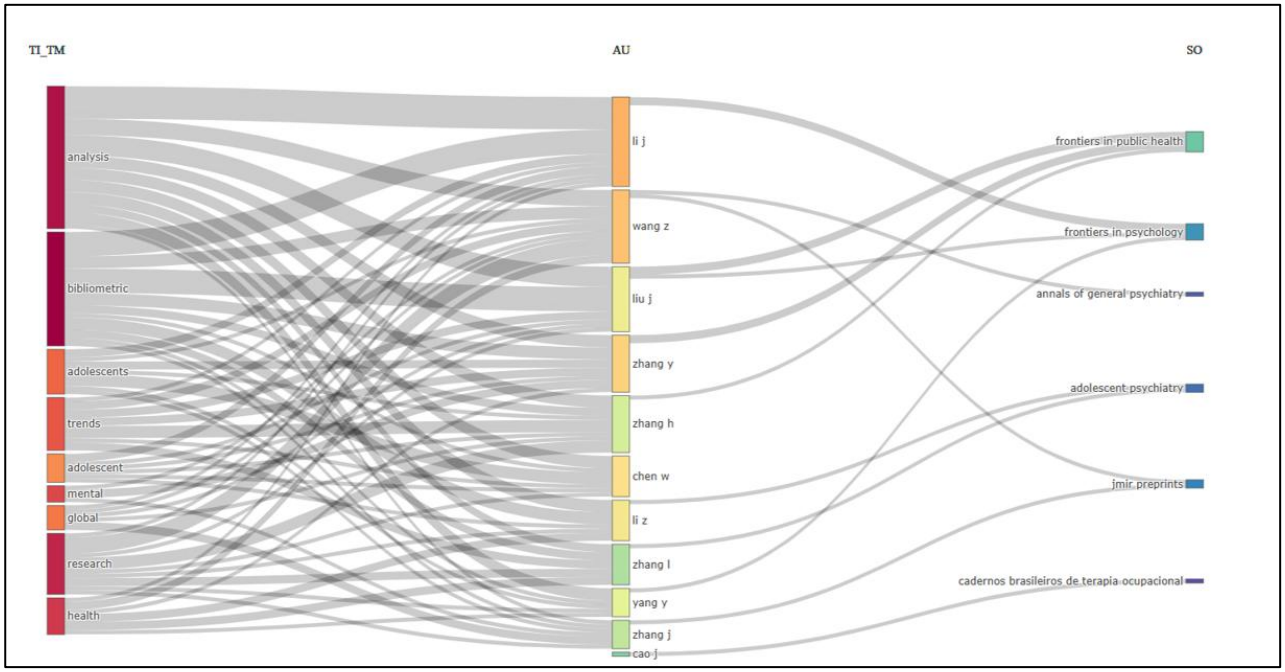
รูปแบบการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพ

ประเภทของเทคโนโลยีสวมใส่ที่ได้รับการศึกษา จากการสังเคราะห์ข้อมูล สามารถจำแนกเทคโนโลยีสวมใส่ที่พบในงานวิจัยออกเป็น 4 กลุ่มหลัก ได้แก่ (1) สมาร์ตวอทช์ (Smartwatch) (2) สายรัดข้อมืออัจฉริยะ (Fitness Tracker) (3) เซ็นเซอร์สวมใส่ทางการแพทย์ (Wearable Medical Sensors) และ (4) อุปกรณ์ชีวเซ็นเซอร์ (Wearable Biosensors) โดยสมาร์ตวอทช์และสายรัดข้อมืออัจฉริยะเป็นกลุ่มที่ได้รับความนิยมสูงสุด เนื่องจากสามารถใช้งานได้สะดวกและเก็บข้อมูลสุขภาพได้อย่างต่อเนื่อง

ด้านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าเทคโนโลยีสวมใส่ถูกนำไปใช้ใน 6 ด้านหลัก ได้แก่ (1) การติดตามสุขภาพประจำวัน (2) การเฝ้าระวังโรคเรื้อรัง (3) การติดตามผู้ป่วยทางไกล (Remote Patient Monitoring) (4) การฟื้นฟูสมรรถภาพทางการแพทย์ (5) การส่งเสริมการออกกำลังกายและสุขภาวะ และ (6) การสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิก โดยเฉพาะการติดตามผู้ป่วยโรคหัวใจ โรคเบาหวาน และผู้สูงอายุ ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายที่พบการใช้งานเทคโนโลยีสวมใส่มากที่สุด

ภาพประกอบ 2

Three-Field Plot แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคำสำคัญในชื่อเรื่อง (TI_TM) ผู้แต่ง (AU) และวารสาร (SO) จากฐานข้อมูลงานวิจัยด้านเทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพ



คำสำคัญที่มีความถี่และความสำคัญสูงสุด ผลการวิเคราะห์คำสำคัญที่ปรากฏในงานวิจัยด้านเทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพ แสดงดังตาราง 3

ตาราง 3

คำสำคัญที่มีความถี่และความสำคัญสูงสุด 10 อันดับแรกในการวิจัยด้านเทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพ

ลำดับ	คำสำคัญ (Keyword)	ความถี่/แนวโน้มการพบ	ประเด็นที่เกี่ยวข้อง
1	Wearable Health Technology	สูงมาก	เทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพ
2	Wearable Devices	สูงมาก	อุปกรณ์สวมใส่อัจฉริยะ
3	Digital Health	สูง	สุขภาพดิจิทัล
4	Health Monitoring	สูง	การติดตามสุขภาพ
5	Wearable Sensors	สูง	เซ็นเซอร์สวมใส่
6	Remote Patient Monitoring	สูง	การติดตามผู้ป่วยทางไกล
7	Artificial Intelligence (AI)	สูง	การวิเคราะห์ข้อมูลสุขภาพ
8	Biosensors	ปานกลาง–สูง	ชีวเซ็นเซอร์ทางการแพทย์
9	mHealth	ปานกลาง	สุขภาพเคลื่อนที่
10	Connected Health	ปานกลาง	ระบบสุขภาพเชื่อมต่อ

 ลิขสิทธิ์โดย สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

จากตาราง 3 พบว่า Wearable Health Technology และ Wearable Devices เป็นคำสำคัญที่ปรากฏในระดับสูงมาก สะท้อนว่าประเด็นหลักของงานวิจัยมุ่งเน้นการพัฒนาและประยุกต์ใช้อุปกรณ์สวมใส่เพื่อสุขภาพ ส่วนคำสำคัญ Remote Patient Monitoring ที่มีความถี่สูงแสดงถึงแนวโน้มการนำเทคโนโลยีสวมใส่มาใช้ในการติดตามผู้ป่วยทางไกล โดยเฉพาะผู้ป่วยโรคเรื้อรังและผู้สูงอายุ ซึ่งช่วยลดภาระของสถานพยาบาลและสนับสนุนการเข้าถึงบริการสุขภาพได้อย่างทั่วถึงมากขึ้น สำหรับคำสำคัญ mHealth และ Connected Health แม้จะมีความถี่ในระดับปานกลาง แต่สะท้อนถึงแนวโน้มการเชื่อมโยงเทคโนโลยีสวมใส่เข้ากับระบบสุขภาพดิจิทัลผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อสร้างระบบนิเวศสุขภาพที่แลกเปลี่ยนข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ประโยชน์ โอกาส และความท้าทายของเทคโนโลยีสวมใส่ในระบบบริการสุขภาพ

บทบาทของปัญญาประดิษฐ์และการวิเคราะห์ข้อมูลสุขภาพ งานวิจัยจำนวนมากได้นำปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) และการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) มาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากอุปกรณ์สวมใส่ เพื่อทำนายความเสี่ยงทางสุขภาพ ตรวจจับความผิดปกติของร่างกาย และสนับสนุนการวางแผนการรักษาเฉพาะบุคคล ผลการศึกษาพบว่าการประยุกต์ใช้ AI ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการประมวลผลข้อมูลสุขภาพแบบเรียลไทม์และส่งเสริมการดูแลสุขภาพเชิงป้องกันได้อย่างมีนัยสำคัญ (Shajari et al., 2023)

ประโยชน์และความท้าทายของเทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพ ผลการสังเคราะห์งานวิจัยพบประโยชน์สำคัญ 5 ประการ ได้แก่ (1) เพิ่มประสิทธิภาพในการติดตามสุขภาพ (2) สนับสนุนการดูแลสุขภาพเชิงป้องกัน (3) ลดภาระของสถานพยาบาล (4) เพิ่มการมีส่วนร่วมของผู้ป่วยในการดูแลสุขภาพตนเอง และ (5) สนับสนุนการดูแลผู้ป่วยทางไกล (Kang & Exworthy, 2022) อย่างไรก็ตาม ยังพบความท้าทายที่สำคัญ 5 ประการ ได้แก่ (1) ความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยของข้อมูลสุขภาพ (2) ความแม่นยำของข้อมูลจากอุปกรณ์สวมใส่ (3) การยอมรับเทคโนโลยีของผู้ใช้งาน (4) มาตรฐานการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างระบบสุขภาพ และ (5) ประเด็นด้านจริยธรรมในการใช้ข้อมูลสุขภาพ (Bouderhem, 2024)

เครือข่ายความร่วมมือระหว่างประเทศและทิศทางการพัฒนาในอนาคต

เครือข่ายความร่วมมือระหว่างประเทศ ผลการวิเคราะห์เครือข่ายความร่วมมือระหว่างประเทศในการวิจัยด้าน Wearable Health Technology โดยใช้ค่า Total Link Strength (TLS) จากโปรแกรม VOSviewer แสดงดังตาราง 4 และภาพประกอบ 3

ตาราง 4 และภาพประกอบ 3 พบว่า สหรัฐอเมริกามีค่า TLS สูงสุดที่ 101 โดยมีจำนวนผลงานวิจัยมากที่สุดถึง 183 เรื่อง และได้รับการอ้างอิงสูงสุด 4,023 ครั้ง สะท้อนให้เห็นว่าสหรัฐอเมริกาทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางหลักของเครือข่ายการวิจัยในสาขานี้ รองลงมาคือสหราชอาณาจักร (TLS = 88) ที่มีความเชื่อมโยงกับเครือข่ายนานาชาติในระดับสูง ที่น่าสนใจคือจีนมีจำนวนผลงานวิจัยสูงเป็นอันดับสอง (75 เรื่อง) แต่มีค่า TLS เพียง 44 บ่งชี้ว่าระดับความร่วมมือกับนานาชาติยังคงมีข้อจำกัดเมื่อเทียบกับประเทศตะวันตก (Moral-Muñoz et al., 2020) ในทางตรงกันข้าม เดนมาร์กมีค่า TLS สูงถึง 40 แม้จะมีจำนวนผลงานเพียง 11 เรื่อง แสดงให้เห็นว่าประเทศขนาดเล็กที่มีระบบวิจัยเข้มแข็งสามารถสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Ellegaard & Wallin, 2015)

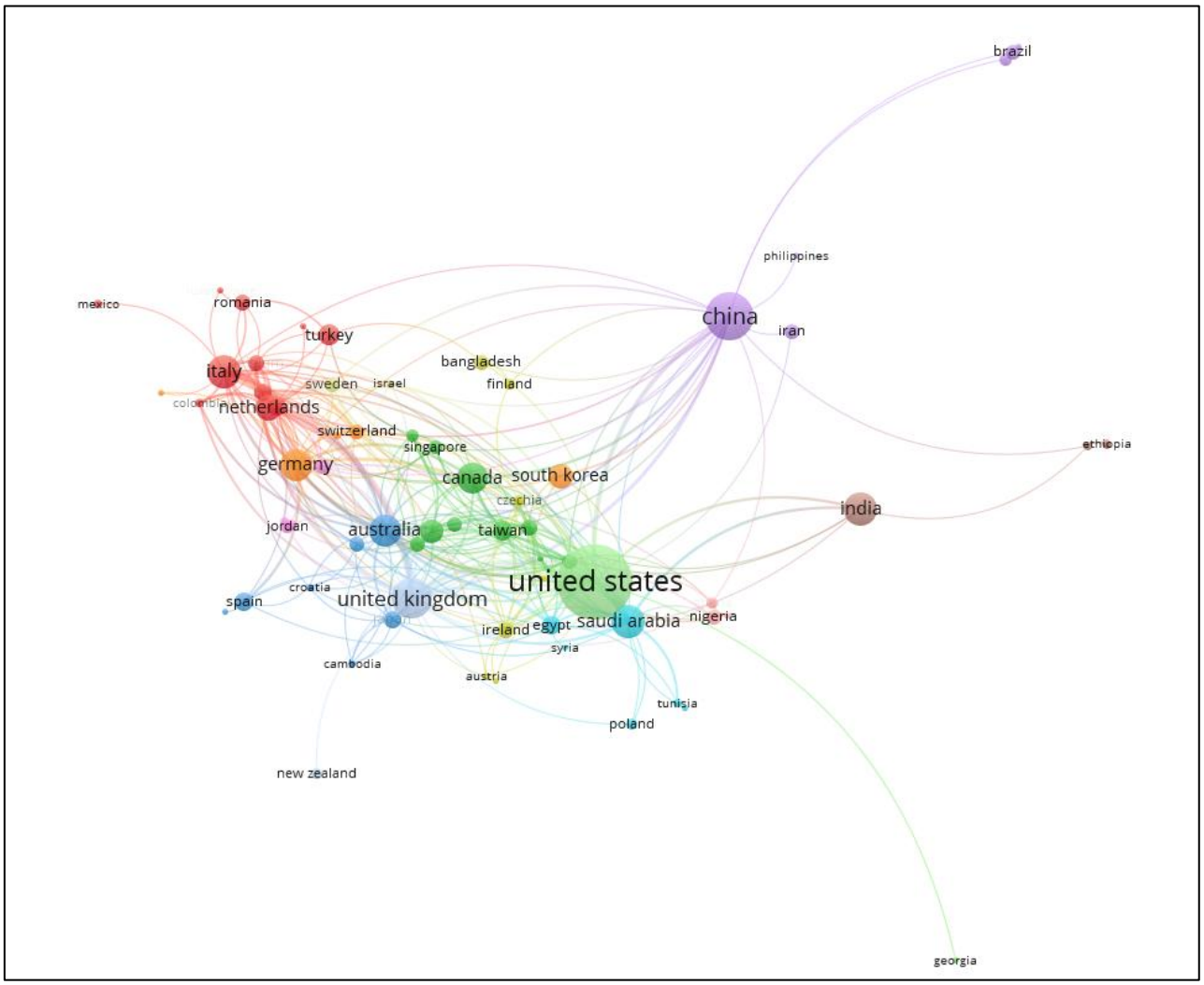
ตาราง 4

เครือข่ายความร่วมมือระหว่างประเทศในการวิจัยด้านเทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพ 10 อันดับแรก

อันดับ	Country	Documents	Citations	Total Link Strength
1	United States	183	4,023	101
2	United Kingdom	53	1,096	88
3	Australia	34	652	57
4	Italy	36	788	56
5	Saudi Arabia	37	870	46
6	China	75	1,404	44
7	Denmark	11	371	40
8	Germany	34	663	40
9	Netherlands	23	399	36
10	Canada	30	1,041	35

ภาพประกอบ 3

เครือข่ายความร่วมมือระหว่างประเทศในการวิจัยด้านเทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพ จำแนกตามกลุ่มความร่วมมือ

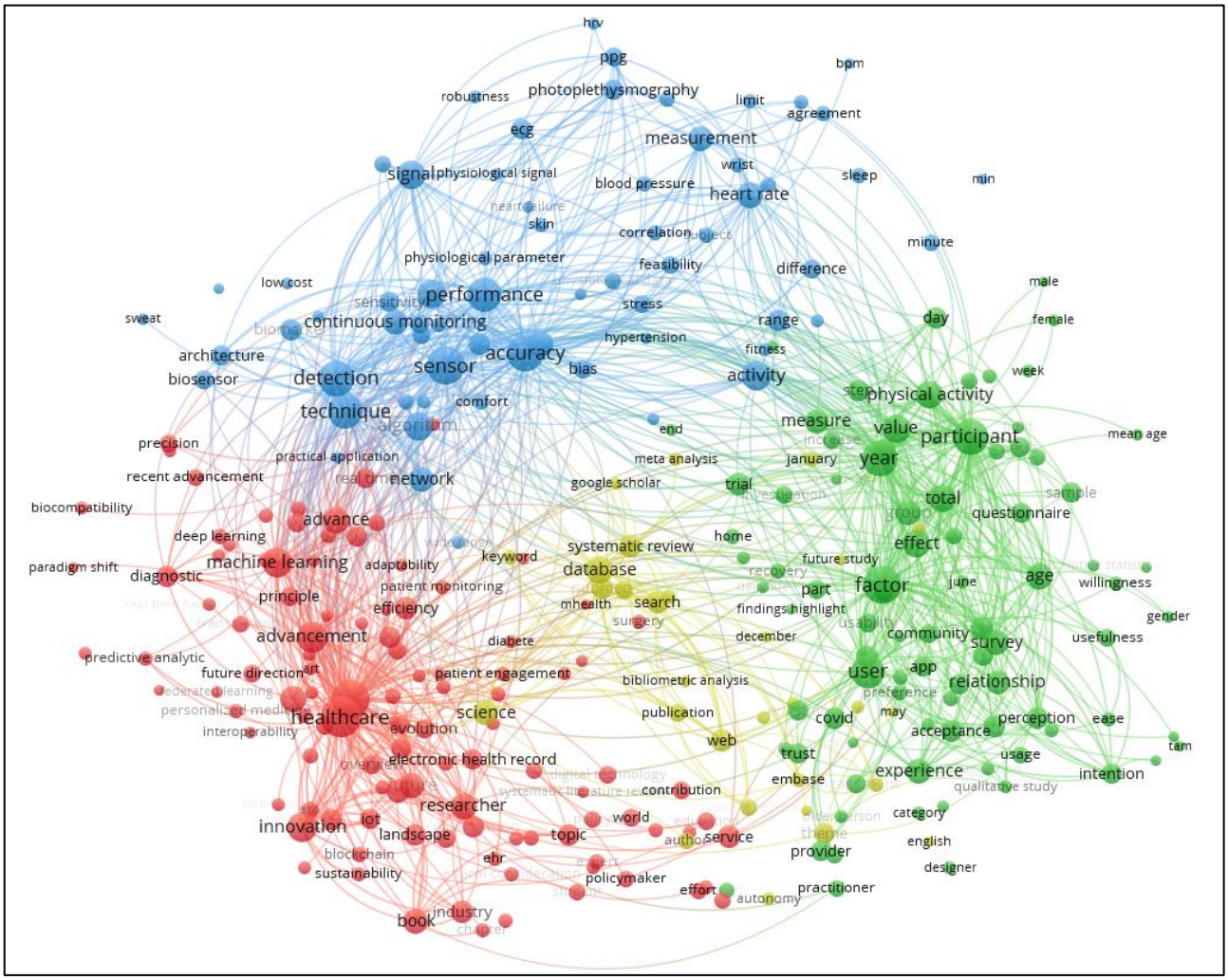


 ลิขสิทธิ์โดย สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ภาพประกอบ 3 สามารถจำแนกเครือข่ายความร่วมมือได้ 6 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มสีเขียว (United States, Canada, South Korea, Taiwan และ Czechia) เป็นกลุ่มแกนหลักที่มีความร่วมมือหนาแน่นที่สุด กลุ่มสีน้ำเงิน (United Kingdom, Spain, Ireland, Austria และ Poland) เป็นกลุ่มยุโรปตะวันตก กลุ่มสีแดง/ส้ม (Italy, Germany, Netherlands, Turkey และ Switzerland) เป็นกลุ่มยุโรปกลาง-ใต้ กลุ่มสีม่วง (China, Brazil และ Philippines) กลุ่มสีน้ำตาล (India) และกลุ่มสีฟ้าอ่อน (Saudi Arabia, Egypt และ Nigeria) เป็นกลุ่มตะวันออกกลาง-แอฟริกา ผลการวิเคราะห์โดยรวมสะท้อนให้เห็นว่าเครือข่ายความร่วมมือยังคงกระจุกตัวในกลุ่มประเทศพัฒนาแล้วในอเมริกาเหนือและยุโรปเป็นหลัก ขณะที่ประเทศในแถบเอเชีย ตะวันออกกลาง และแอฟริกายังมีโอกาสในการพัฒนาเครือข่ายความร่วมมือระหว่างประเทศอีกมาก (Meng et al., 2024)

ภาพประกอบ 4

แผนที่ความหนาแน่นของคำสำคัญในการวิจัยด้านเทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพ แสดงแนวโน้มทิศทางการวิจัยใน



อนาคต

แนวโน้มคำสำคัญและทิศทางการวิจัยในอนาคต

การสำรวจแนวโน้มและทิศทางของงานวิจัยด้านเทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพในอนาคต ด้วยการวิเคราะห์ความหนาแน่นของคำสำคัญ (Keyword density) ที่ปรากฏร่วมกันในเอกสารงานวิจัยทั้งหมดด้วยโปรแกรม VOSviewer โดยคำสำคัญที่มีความหนาแน่นสูงและปรากฏร่วมกันบ่อยจะสะท้อนถึงประเด็นที่ได้รับความสนใจอย่างต่อเนื่องและมีศักยภาพในการพัฒนาเป็นแนวทางการวิจัยใหม่ในอนาคต (van Eck & Waltman, 2010) ผลการวิเคราะห์แสดงดังภาพประกอบ 4

จากภาพประกอบ 4 พบว่า คำสำคัญที่มีความหนาแน่นสูงและสะท้อนทิศทางการวิจัยในอนาคต ได้แก่ Artificial Intelligence, Personalized Healthcare, Digital Health Equity, Remote Patient Monitoring และ Biosensors สอดคล้องกับแนวโน้มที่งานวิจัยในสาขานี้ขยายตัวออกไปครอบคลุมมิติทางสังคม จริยธรรม และเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มากขึ้น สะท้อนให้เห็นถึงความซับซ้อนและพลวัตของการวิจัยด้าน Wearable Health Technology ในยุคปัจจุบัน

อภิปรายผลการวิจัย

การทบทวนและสังเคราะห์องค์ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพ

ผลการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบตามแนวทาง PRISMA 2020 พบเอกสารจากการสืบค้นทั้งสิ้น 1,854 รายการ และมีบทความที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกทั้งหมด 388 รายการ คิดเป็นร้อยละ 20.93 ของบทความที่สืบค้นได้ทั้งหมด จำนวนดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงความสนใจของนักวิจัยและบุคลากรทางการแพทย์ที่มีต่อการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสวมใส่ในการดูแลสุขภาพอย่างต่อเนื่อง (Page et al., 2021) บทความที่ได้รับการอ้างอิงสูงสุดในสาขานี้คือ Richardson et al. (2022) จำนวน 520 ครั้ง รองลงมาคือ Shajari et al. (2023) จำนวน 461 ครั้ง และ Vijayan et al. (2021) จำนวน 393 ครั้ง ตามลำดับ โดยวารสาร Sensors ปรากฏในรายการบทความที่ได้รับการอ้างอิงสูงสองบทความ แสดงให้เห็นว่าวารสารดังกล่าวเป็นแหล่งตีพิมพ์สำคัญของสาขานี้ในระดับนานาชาติ ผลดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของ Donthu et al. (2021) ที่ระบุว่าการวิเคราะห์บรรณมิติช่วยเปิดเผยโครงสร้างทางวิชาการและเครือข่ายความรู้ในสาขาที่ศึกษาได้อย่างเป็นระบบ

พัฒนาการ แนวโน้ม และทิศทางของงานวิจัยในบริบทสุขภาพดิจิทัล

ผลการวิเคราะห์เครือข่ายความร่วมมือระดับผู้แต่งพบว่านักวิจัย 10 คนมีค่า Total Link Strength (TLS) เท่ากันทุกคนที่ 30 มีผลงานตีพิมพ์ 3 เรื่อง และได้รับการอ้างอิง 154 ครั้งเท่ากัน ลักษณะดังกล่าวบ่งชี้ว่ากลุ่มนักวิจัยนี้ทำงานในรูปแบบ Dense Co-authorship Cluster ที่มีความเหนียวแน่นสูง ซึ่ง van Eck and Waltman (2010) อธิบายว่าเป็นลักษณะของทีมวิจัยที่ผลิตผลงานร่วมกันอย่างต่อเนื่องในระยะยาว อัตราการอ้างอิงเฉลี่ย 51.3 ครั้งต่อเรื่องยังสะท้อนผลกระทบทางวิชาการในระดับสูง สอดคล้องกับข้อเสนอของ Donthu et al. (2021) ที่ระบุว่าทีมวิจัยที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทางและทำงานร่วมกันอย่างใกล้ชิดมักสร้างผลงานที่ได้รับการอ้างอิงในวงกว้าง อย่างไรก็ตาม การกระจุกตัวของ TLS ในกลุ่มนักวิจัยชุดเดิมยังสะท้อนถึงข้อจำกัดในการขยายเครือข่ายสู่นักวิจัยกลุ่มใหม่ ซึ่งอาจเป็นโอกาสสำคัญในการสร้างความร่วมมือทางวิชาการที่หลากหลายมากขึ้นในอนาคต (Ellegaard & Wallin, 2015)

รูปแบบการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพ

 ลิขสิทธิ์โดย สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลการสังเคราะห์พบว่าเทคโนโลยีสวมใส่ถูกจำแนกเป็น 4 กลุ่มหลัก ได้แก่ สมาร์ตวอทช์ สายรัดข้อมืออัจฉริยะ เซ็นเซอร์สวมใส่ทางการแพทย์ และอุปกรณ์ชีวเซ็นเซอร์ โดยสมาร์ตวอทช์และสายรัดข้อมืออัจฉริยะเป็นกลุ่มที่ได้รับความนิยมสูงสุด เนื่องจากสามารถเก็บข้อมูลสุขภาพได้แบบเรียลไทม์และใช้งานได้สะดวกในชีวิตประจำวัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Vijayan et al. (2021) ที่ชี้ให้เห็นว่าอุปกรณ์สวมใส่มีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนระบบ Connected Health ในขณะที่ Vo and Trinh (2024) ยืนยันว่าเทคโนโลยีชีวเซ็นเซอร์สวมใส่มีพัฒนาการรวดเร็วและมีแนวโน้มเข้าสู่การประยุกต์ใช้ในเชิงคลินิกมากยิ่งขึ้น ผลการวิเคราะห์คำสำคัญยังพบว่า Remote Patient Monitoring มีความถี่อยู่ในระดับสูง สะท้อนให้เห็นถึงแนวโน้มการนำเทคโนโลยีสวมใส่มาใช้ในการติดตามผู้ป่วยโรคเรื้อรังและผู้สูงอายุทางไกล ซึ่งช่วยลดภาระของสถานพยาบาลและสนับสนุนการเข้าถึงบริการสุขภาพได้อย่างทั่วถึงมากขึ้น (Kang & Exworthy, 2022)

ประโยชน์ โอกาส และความท้าทายของเทคโนโลยีสวมใส่ในระบบบริการสุขภาพ

ผลการสังเคราะห์งานวิจัยพบประโยชน์สำคัญ ได้แก่ การเพิ่มประสิทธิภาพในการติดตามสุขภาพ การสนับสนุนการดูแลสุขภาพเชิงป้องกัน การลดภาระของสถานพยาบาล และการเพิ่มการมีส่วนร่วมของผู้ป่วยในการดูแลสุขภาพตนเอง โดยเฉพาะการบูรณาการ AI และ Machine Learning เข้ากับอุปกรณ์สวมใส่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ข้อมูลสุขภาพขนาดใหญ่ ตรวจจับความผิดปกติ และสนับสนุนการดูแลสุขภาพเฉพาะบุคคล (Shajari et al., 2023) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Hughes et al. (2023) ที่ยืนยันว่า AI ร่วมกับอุปกรณ์สวมใส่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในทางการแพทย์หัวใจและหลอดเลือดได้อย่างแม่นยำในระดับคลินิก อย่างไรก็ตาม ยังพบความท้าทายสำคัญด้านความเป็นส่วนตัวของข้อมูลสุขภาพ ความปลอดภัยทางไซเบอร์ ความแม่นยำของข้อมูลจากอุปกรณ์ มาตรฐานการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างระบบสุขภาพ และประเด็นด้านจริยธรรมในการใช้ข้อมูลสุขภาพ ซึ่ง Bouderhem (2024) เสนอว่าการกำกับดูแล AI ในบริบทสุขภาพต้องครอบคลุมมิติความโปร่งใส ความรับผิดชอบ และการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลอย่างเป็นระบบ

เครือข่ายความร่วมมือระหว่างประเทศและทิศทางการพัฒนาในอนาคต

ผลการวิเคราะห์เครือข่ายความร่วมมือระหว่างประเทศพบว่าสหรัฐอเมริกาเป็นศูนย์กลางหลักของการวิจัยในสาขานี้ โดยมีค่า TLS สูงสุดที่ 101 จำนวนผลงาน 183 เรื่อง และได้รับการอ้างอิง 4,023 ครั้ง รองลงมาคือสหราชอาณาจักร ออสเตรเลีย และอิตาลี ตามลำดับ ผลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าเครือข่ายความร่วมมือยังคงกระจุกตัวในกลุ่มประเทศพัฒนาแล้วในอเมริกาเหนือและยุโรปเป็นหลัก สอดคล้องกับข้อค้นพบของ Richardson et al. (2022) ที่ชี้ให้เห็นว่าการพัฒนาเทคโนโลยีสุขภาพดิจิทัลที่ปราศจากการคำนึงถึงความเท่าเทียมในการเข้าถึงอาจขยายความเหลื่อมล้ำทางสุขภาพให้กว้างขึ้น กรณีที่น่าสนใจคือจีนมีจำนวนผลงานวิจัยสูงเป็นอันดับสอง (75 เรื่อง) แต่มีค่า TLS เพียง 44 บ่งชี้ว่าระดับความร่วมมือกับนานาชาติยังคงมีข้อจำกัด (Moral-Muñoz et al., 2020) ในทางตรงกันข้าม เดนมาร์กมีค่า TLS สูงถึง 40 แม้จะมีผลงานเพียง 11 เรื่อง แสดงให้เห็นว่าประเทศขนาดเล็กที่มีระบบวิจัยเข้มแข็งสามารถสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Ellegaard & Wallin, 2015) สำหรับประเทศในแถบเอเชีย ตะวันออกกลาง และแอฟริกา ยังมีโอกาสอีกมากในการพัฒนาเครือข่ายความร่วมมือระหว่าง

ประเทศและเพิ่มการผลิตองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพในบริบทของตนเอง สอดคล้องกับข้อเสนอของ Meng et al. (2024) ที่ระบุถึงความจำเป็นในการเสริมสร้างความร่วมมือระหว่างประเทศเพื่อพัฒนาสาขานี้ ซึ่งถือเป็นทิศทางสำคัญที่ควรได้รับการส่งเสริมในอนาคต

ข้อจำกัดของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีข้อจำกัดที่ควรนำมาพิจารณาในการตีความผลการศึกษา ดังนี้ ประการแรก การสืบค้นจากฐานข้อมูล Dimensions เพียงฐานเดียวอาจทำให้พลาดงานวิจัยที่เผยแพร่ในฐานข้อมูลอื่น เช่น PubMed, Scopus หรือ CINAHL ส่งผลให้ความครอบคลุมขององค์ความรู้อาจไม่สมบูรณ์ ประการที่สอง การจำกัดเฉพาะบทความ Open Access อาจก่อให้เกิดอคติในการคัดเลือก เนื่องจากงานวิจัยที่มีข้อค้นพบสำคัญบางส่วนอาจเผยแพร่ในรูปแบบที่ต้องเสียค่าสมาชิก ประการที่สาม แม้จะมีการดำเนินการตามแนวทาง PRISMA 2020 แต่การคัดกรองบทความในการศึกษานี้ดำเนินการโดยผู้วิจัยเพียงคนเดียว ซึ่งอาจมีความเสี่ยงด้านอคติของผู้ประเมิน (Reviewer bias) การศึกษาในอนาคตควรใช้ผู้ประเมินอิสระอย่างน้อย 2 คนพร้อมกระบวนการแก้ไขข้อขัดแย้ง ประการที่สี่ การวิเคราะห์เชิงบรรณมิติในการศึกษานี้ไม่รวมการประเมินคุณภาพหรือความเสี่ยงของอคติ (Risk of bias) ของบทความแต่ละรายการ ซึ่งอาจส่งผลต่อความน่าเชื่อถือของการสังเคราะห์องค์ความรู้ ประการสุดท้าย พบว่ามีบทความบางรายการในชุดข้อมูลที่มีเนื้อหาไม่ตรงกับประเด็นหลักของเทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพโดยตรง (เช่น บทความเกี่ยวกับ M-Banking และ ChatGPT) ซึ่งอาจเป็นผลจากความกว้างของคำค้นที่ใช้ ดังนั้น ผลการวิเคราะห์เชิงบรรณมิติในส่วนที่เกี่ยวกับเครือข่ายผู้แต่งและคำสำคัญควรตีความด้วยความระมัดระวัง โดยอาศัยการสังเคราะห์เชิงเนื้อหาของบทความที่ผ่านการคัดเลือกอย่างเข้มงวดเป็นพื้นฐานหลัก

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1. หน่วยงานภาครัฐด้านสาธารณสุขควรกำหนดกรอบนโยบายและมาตรฐานการกำกับดูแลเทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพอย่างเป็นระบบ โดยครอบคลุมมาตรฐานความปลอดภัยของข้อมูลสุขภาพ (Health data security) มาตรฐานความแม่นยำของอุปกรณ์ และกรอบจริยธรรมในการนำข้อมูลสุขภาพไปใช้ประโยชน์ เพื่อสร้างความเชื่อมั่นแก่ผู้ใช้งานและผู้ให้บริการสุขภาพ สอดคล้องกับข้อเสนอของ Bouderhem (2024) ที่เน้นความสำคัญของธรรมาภิบาลและความโปร่งใสในการนำ AI มาใช้ในระบบสุขภาพ

2. ผู้กำหนดนโยบายควรส่งเสริมการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านสุขภาพดิจิทัลที่คำนึงถึงความเท่าเทียมในการเข้าถึง (Digital health equity) โดยเฉพาะในกลุ่มประชากรที่อาจเสียเปรียบด้านเทคโนโลยี เช่น ผู้สูงอายุ ผู้ป่วยในพื้นที่ห่างไกล และกลุ่มผู้มีรายได้น้อย โดยอาศัยกรอบแนวคิดปัจจัยกำหนดสุขภาพเชิงดิจิทัล (Digital determinants of health) ของ Richardson et al. (2022) เพื่อป้องกันมิให้การดิจิทัลภิวัฒน์ขยายความเหลื่อมล้ำทางสุขภาพที่มีอยู่เดิม

ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติ

1. บุคลากรทางการแพทย์และหน่วยบริการสุขภาพควรนำเทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพมาบูรณาการเข้ากับระบบการดูแลผู้ป่วยโรคเรื้อรัง เช่น โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคเบาหวาน และการดูแลผู้สูงอายุ ผ่านระบบการติดตามผู้ป่วยทางไกล (Remote patient monitoring) โดยเลือกใช้อุปกรณ์ที่ผ่านการตรวจสอบความแม่นยำในระดับคลินิก ดังที่ Hughes et al. (2023) และ Vijayan et al. (2021) ยืนยันว่าอุปกรณ์สวมใส่สามารถเก็บข้อมูลสุขภาพได้อย่างต่อเนื่องและนำมาสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิกได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ควรจัดให้มีการอบรมบุคลากรในการแปลผลข้อมูลจากอุปกรณ์สวมใส่และการสื่อสารกับผู้ป่วยเพื่อส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการดูแลสุขภาพตนเอง (Kang & Exworthy, 2022)

2. นักพัฒนาและผู้ประกอบการเทคโนโลยีสุขภาพควรบูรณาการปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้ของเครื่องเข้ากับอุปกรณ์สวมใส่เพื่อยกระดับความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลสุขภาพแบบเรียลไทม์ การทำนายความเสี่ยง และการสนับสนุนการดูแลสุขภาพเฉพาะบุคคล ดังที่ Shajari et al. (2023) ชี้ให้เห็นว่า AI-Based Wearable Sensors มีศักยภาพสูงในการยกระดับการแพทย์ดิจิทัล โดยควรออกแบบระบบให้สอดคล้องกับมาตรฐานความปลอดภัยของข้อมูลและหลักการคุ้มครองความเป็นส่วนตัวตั้งแต่ขั้นตอนการพัฒนา

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

1. ควรดำเนินการวิจัยเชิงทดลองหรือกึ่งทดลองเพื่อประเมินประสิทธิผลของการนำเทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพมาใช้ในบริบทเฉพาะกลุ่มประชากร เช่น ผู้ป่วยโรคเรื้อรัง ผู้สูงอายุ หรือกลุ่มประชากรในประเทศกำลังพัฒนา เพื่อเติมเต็มช่องว่างองค์ความรู้ที่พบจากการศึกษาครั้งนี้ว่าเครือข่ายการวิจัยยังคงกระจุกตัวในกลุ่มประเทศพัฒนาแล้วเป็นหลัก และเพื่อสร้างหลักฐานเชิงประจักษ์ที่สะท้อนบริบทของภูมิภาคเอเชียและประเทศไทยโดยตรง

2. ควรศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการยอมรับและการใช้งานอุปกรณ์สวมใส่ด้านสุขภาพในกลุ่มผู้ใช้งานที่หลากหลาย โดยประยุกต์ใช้กรอบทฤษฎี TAM และ UTAUT ร่วมกับตัวแปรด้านความเท่าเทียมทางสุขภาพดิจิทัล ตามกรอบแนวคิดของ Richardson et al. (2022) เพื่อให้เข้าใจอุปสรรคและโอกาสในการขยายการใช้งานเทคโนโลยีสวมใส่ในระบบบริการสุขภาพอย่างครอบคลุมและเท่าเทียม รวมถึงควรศึกษาแนวทางการพัฒนามาตรฐานการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างอุปกรณ์สวมใส่กับระบบสารสนเทศโรงพยาบาล เพื่อรองรับการนำข้อมูลสุขภาพไปใช้ในการตัดสินใจทางคลินิกอย่างมีประสิทธิภาพในอนาคต (Vijayan et al., 2021)

ผลประโยชน์ทับซ้อน

ผู้นิพนธ์ขอชี้แจงว่าไม่มีผลประโยชน์ทางการเงินหรือความสัมพันธ์ส่วนตัวที่ส่งผลต่อการรายงานผลการวิจัยในบทความฉบับ

เอกสารอ้างอิง

Abu-Taieh, E.M., AlHadid, I., Abu-Tayeh, S., Masa'deh, R., Alkhawaldeh, R.S., Khwaldeh, S., & Alrowwad, A. (2022). Continued intention to use of M-banking in Jordan by integrating UTAUT, TPB, TAM and service quality with ML. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, *8*(3), 120. https://doi.org/10.3390/joitmc8030120

Bouderhem, R. (2024). Shaping the future of AI in healthcare through ethics and governance. *Humanities and Social Sciences Communications*, *11*, 416. https://doi.org/10.1057/s41599-024-02894-w

Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, *133*, 285–296. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070

Ellegaard, O., & Wallin, J. A. (2015). The bibliometric analysis of scholarly production: How great is the impact? *Scientometrics*, *105*, 1809–1831. https://doi.org/10.1007/s11192-015-1645-z

Hughes, A., Shandhi, M. H., Master, H., Dunn, J., & Brittain, E. (2023). Wearable devices in cardiovascular medicine. *Circulation Research*, *132*(5), 652–670. https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.122.322389

Kang, H. S., & Exworthy, M. (2022). Wearing the future—Wearables to empower users to take greater responsibility for their health and care: Scoping review. *JMIR mHealth and uHealth*, *10*(7), e35684. https://doi.org/10.2196/35684

Kasoju, N., Remya, N. S., Sasi, R., Sujesh, S., Soman, B., Kesavadas, C., Muraleedharan, C. V., Varma, P. R. H., & Behari, S. (2023). Digital health: Trends, opportunities and challenges in medical devices, pharma and biotechnology. *CSI Transactions on ICT*, *11*(1), 11–20. https://doi.org/10.1007/s40012-023-00380-3

Meng, F., Cui, Z., Guo, H., Zhang, Y., Gu, Z., & Wang, Z. (2024). Global research on wearable technology applications in healthcare: A data-driven bibliometric analysis. *Digital Health, 10*. https://doi.org/10.1177/20552076241281210

Moral-Muñoz, J. A., Herrera-Viedma, E., Santisteban-Espejo, A., & Cobo, M. J. (2020). Software tools for conducting bibliometric analysis in science: An up-to-date review. *El Profesional de la Información*, *29*(1), e290103. https://doi.org/10.3145/epi.2020.ene.03

Oviedo-Trespalacios, O., Peden, A. E., Cole-Hunter, T., Costantini, A., Haghani, M., Rod, J. E., Kelly, S., Torkamaan, H., Tariq, A., Newton, J. D. A., Gallagher, T., Steinert, S., Filtness, A. J., & Reniers, G. (2023). The risks of using ChatGPT to obtain common safety-related information and advice. *Safety Science*, *167*, 106244. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2023.106244

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., … Moher, D. (2021). The

PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, *372*, n71. https://doi.org/10.1136/bmj.n71

Richardson, S., Lawrence, K., Schoenthaler, A. M., & Mann, D. (2022). A framework for digital health equity. *npj Digital Medicine*, *5*(1), 119. https://doi.org/10.1038/s41746-022-00663-0

Shajari, S., Kuruvinashetti, K., Komeili, A., & Sundararaj, U. (2023). The emergence of AI-based wearable sensors for digital health technology: A review. *Sensors*, *23*(23), 9498. https://doi.org/10.3390/s23239498

van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, *84*(2), 523–538. https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3

Vijayan, V., Connolly, J. P., Condell, J., McKelvey, N., & Gardiner, P. (2021). Review of wearable devices and data collection considerations for connected health. *Sensors*, *21*(16), 5589. https://doi.org/10.3390/s21165589

Vo, D. K., & Trinh, K. T. L. (2024). Advances in wearable biosensors for healthcare: Current trends, applications, and future perspectives. *Biosensors*, *14*(10), 522. https://doi.org/10.3390/bios14100522

 ลิขสิทธิ์โดย สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ