

# Journal of Medical Globalization

**Bangkokthonburi University, Thailand**

## Editorial

- ❖ **An Academic Memorandum of Understanding (MOU) between Bangkokthonburi University and Dental Innovation Foundation under Patronage of H.M. the King**

*Yosananda Chantravekin*

## Original Article

- ❖ **Effect of titanium grade of dental implants on accuracy in linear and grey level measurement of alveolar bone using cone beam computed tomography**

*Suwadee Kositbowornchai*

- ❖ **Research writing Techniques for national and international publication**

*Sulee Tongvichean, Prateep Panya, Malinee Jumnian, Ponnipass Ariyaprana, Wiwan Kengkoom, Chonticha Chonsawat*

- ❖ **A survey of automatic rapid meta-analysis: A rapid systematic review**

*Kannika Chukiatmun, Niwipa Putthipat*



## พิธีลงนาม MOU ความร่วมมือทางวิชาการกับมูลนิธิทันตนวัตกรรมในพระบรมราชูปถัมภ์

เมื่อวันที่ 22 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567 ที่ผ่านมา ศาสตราจารย์ ดร.บงอร เบ็ญจาธิกุล อธิการบดีมหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี และศาสตราจารย์ พิเศษ ทันตแพทย์หญิง ท่านผู้หญิงเพ็ชรา เตชะกัมพุช ประธานกรรมการมูลนิธิทันตนวัตกรรมในพระบรมราชูปถัมภ์ ได้ร่วมลงนามในบันทึกข้อตกลงความร่วมมือ (MOU) ทางวิชาการระหว่างมหาวิทยาลัยกับมูลนิธิทันตนวัตกรรมฯ โดยครอบคลุมทั้งงานด้านวิจัยและพัฒนา ความร่วมมือทางวิชาการ รวมทั้งการพัฒนานักศึกษาทั้งในหลักสูตรก่อนและหลังปริญญาของทางมหาวิทยาลัย

ในมุมมองของทางมหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี พันธกิจหนึ่งคือการมุ่งพัฒนาความร่วมมือทางวิชาการกับหน่วยงานภายนอก ทั้งภาครัฐและเอกชน โดยมีลักษณะบูรณาการทั้งในแง่การจัดการเรียนการสอน วิชาการ งานวิจัย รวมทั้งการพัฒนาวิชาชีพ ซึ่งมีความสอดคล้องกับพันธกิจของมูลนิธิทันตนวัตกรรมฯ ที่มุ่งวิจัยและพัฒนานวัตกรรมทางทันตกรรมที่มีคุณภาพ และร่วมมือกับภาคีเครือข่ายในการนำนวัตกรรมที่ได้ไปให้บริการกับประชาชน



## วิสัยทัศน์



เป็นองค์กรที่สนับสนุนการดำเนินงานของหน่วยงานกรมพระราชทาน  
ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ร่วมกับภาคีเครือข่าย  
และสร้างโอกาสให้ประชาชนได้รับประโยชน์  
จากการวิจัยและพัฒนาทางทันตกรรมที่ผลิตขึ้นในประเทศ

## พันธกิจ



เผยแพร่พระมหากรุณาธิคุณ  
ของรัชการที่ 9 ที่ทรงมีต่อพล  
นิกร  
ด้านทันตสาธารณสุข

วิจัยและพัฒนาด้านทันตกรรม  
เพื่อให้ได้ทันตกรรมที่มีคุณภาพ  
เป็นไปตามมาตรฐานสากล เพื่อ  
นำไปป้องกันรักษา ฟันผุจาก  
โรคทางทันตกรรมแก่ประชาชน  
อย่างมีประสิทธิภาพ

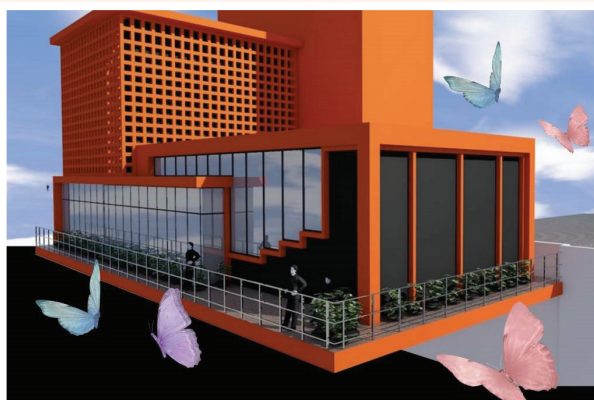
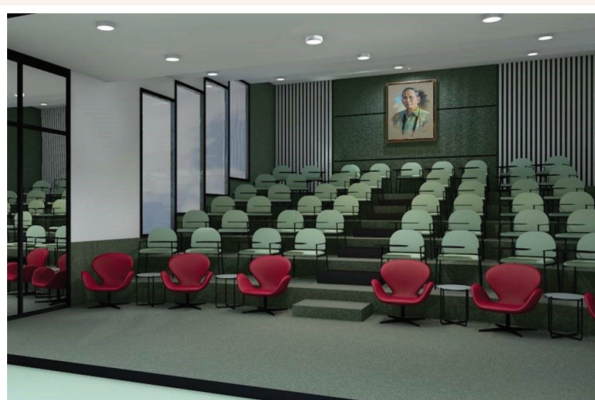
การพัฒนาองค์กรเพื่อให้มี  
ศักยภาพในการผลิตทันต  
กรรมต่อเนื่องอย่างยั่งยืน

สนับสนุนการบริการด้านทันต  
สาธารณสุขร่วมกับภาคีเครือ  
ข่าย โดยใช้ทันตกรรมที่ผลิตขึ้น  
เองภายในประเทศ

## วิสัยทัศน์ และพันธกิจของมูลนิธิทันตนวัตกรรมในพระบรมราชูปถัมภ์

นอกจากพันธกิจที่สอดคล้องกันในระดับองค์กรแล้ว ในฐานะที่กระผมทำงานในระดับหลักสูตรและคณะ ลักษณะงานของมูลนิธิฯ กับคณะทันตแพทยศาสตร์ ก็มีความสอดคล้องกันอย่างมาก มูลนิธิฯ มีโครงการพัฒนารากฟันเทียมและนำไปให้บริการกับประชาชน ในขณะที่คณะฯ ก็มีประสบการณ์การจัดการฝึกอบรม ทั้งในระดับศูนย์ศึกษาต่อเนื่องของทันตแพทย์ (CDEC) และการเรียนการสอนทั้งระดับก่อนและหลังปริญญา มูลนิธิฯ มีการประดิษฐ์คิดค้นอุปกรณ์ที่ใช้ในงานทันตกรรมจัดฟัน ในขณะที่คณะฯ ก็มีประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอน การฝึกอบรม และทำวิจัยในสาขาทันตกรรมจัดฟัน ดังนั้นกระผมจึงมีความเชื่อเป็นอย่างยิ่งว่าการทำบันทึกข้อตกลงความร่วมมือในครั้งนี้ น่าจะมีผลเป็นรูปธรรมและเป็นประโยชน์อย่างยิ่งให้กับทั้ง 2 องค์กรครับ

ยสนันท์ จันทรเวทิน



ผลของชนิดไทเทเนียมที่ใช้ทำรากฟันเทียมต่อความแม่นยำของการวัดเชิงเส้นและระดับสีเทา  
ของกระดูกเบ้าฟันโดยใช้เครื่องถ่ายภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคน빔  
Effect of titanium grade of dental implants on accuracy in linear and gray level  
measurement of alveolar bone using cone beam computed tomography.

สุวดี โฆจิตบวรชัย

Suwadee Kositbowornchai

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี

Faculty of dentistry, Bangkokthonburi university

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสูง ความหนา และระดับสีเทาของกระดูกเบ้าฟันด้วยภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ชนิดโคน빔 ระหว่างกลุ่มที่ฝังและไม่ได้ฝังรากฟันเทียม โดยทำการฝังรากเทียมด้วยวัสดุ 2 ชนิดลงในกระดูกเบ้าฟันบริเวณฟันกรามน้อยล่างของร่างกายจำนวน 5 ราย ทำการถ่ายภาพชั้นกระดูกขากรรไกรล่าง 3 ครั้ง ด้วยเครื่อง WhiteFox(R) scanner โดยไม่มีรากฟันเทียม และมีรากฟันเทียมที่ทำจากไทเทเนียมเกรด 4 และ 5 ทำการวัดความสูงและความหนาของกระดูกบริเวณรอบรากฟันเทียมจากภาพรังสีแต่ละภาพและเปรียบเทียบโดยใช้สถิติที่ชนิดจับคู่ จากนั้นทำการวัดระดับสีเทารอบรากฟันเทียมที่ด้านใกล้กลาง ใกล้ลิ้น ใกล้กลาง และใกล้กระพุ้งแก้มที่ระยะ 0.5 มม. 1 มม. และ 2 มม. จากนั้นทำการเปรียบเทียบร้อยละของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว ผลการศึกษาพบว่าไทเทเนียมเกรด 4 ทำให้ความสูงของกระดูกมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.03 และความหนาของกระดูกลดลงร้อยละ 2.48 ไทเทเนียมเกรด 5 ทำให้ความสูงของกระดูกเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.52 และความหนาของกระดูกลดลงร้อยละ 1.41 ซึ่งความหนาของกระดูกในกลุ่มไทเทเนียมเกรด 5 มีความแตกต่างจากกลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) พบค่าระดับสีเทาเพิ่มมากขึ้นที่ด้านใกล้ลิ้นและใกล้กระพุ้งแก้มของรากฟันเทียมและลดลงที่ด้านใกล้กลางและใกล้กลางของรากฟันเทียม ร้อยละของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทั้ง 4 ด้านรอบรากฟันเทียมที่ทำจากไทเทเนียมเกรด 4 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระยะ 0.5 มม. จากผิวรากฟันเทียม ( $p < 0.05$ ) ในขณะที่กลุ่มไทเทเนียมเกรด 5 แสดงให้เห็นความแตกต่างทั้งที่ระยะ 0.5 มม. 1 มม. และ 2 มม. จากผิวรากฟันเทียม ( $p < 0.05$ ) กล่าวโดยสรุป พบการเพิ่มขึ้นของระดับความสูงและการลดลงของความหนากระดูกในภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นผลจากไทเทเนียมทั้ง 2 ชนิดเล็กน้อย ซึ่งอาจไม่ส่งผลกระทบต่อคลินิก สิ่งรบกวนรอบรากฟันเทียมทำให้ระดับสีเทาด้านใกล้กระพุ้งแก้มและใกล้ลิ้นของรากฟันเทียมเพิ่มขึ้นและด้านใกล้กลางและใกล้กลางลดลง

คำสำคัญ:

ภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ รากฟันเทียมไทเทเนียม สิ่งรบกวน

Correspondence to: Prof. Suwadee Kositbowornchai, D.D.S., Ph.D.  
Faculty of Dentistry, Bangkokthonburi University  
Tel: (+66) 89 – 7148880  
E-mail: suwadee.koh@bkkthn.ac.th

J Med Glob 2024 Jan; 3(1)

Website: <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/JMedGlob>

ISSN: 2821-918X (Online)

How to cite this article: Suwadee Kositbowornchai. Effect of titanium grade of dental implants on accuracy in linear and grey level measurement of alveolar bone using cone beam computed tomography. J Med Glob. 2024 Jan;3(1):1-8.

## Abstract

The aim of this study was to compare the bone height, bone thickness and the gray value around the dental titanium implants on cone beam computed tomography (CBCT) images between implant placement and without implant placement. Two types of titanium implant were placed into the premolar area of 5 dry human mandibles. Each mandible was scanned 3 times by a WhiteFox® scanner; without titanium, titanium grade 4 and grade 5 placements. Bone height and bone thickness were measured around the implant site on each radiograph. Paired t-test was used for comparison. The gray values were measured around the implant sites at mesial, lingual, distal, and buccal aspects at 0.5 mm, 1 mm and 2 mm from the implant surface. One-Way ANOVA was used for comparison the mean percent difference of gray values between 4 aspects. For the results, titanium grade 4 produced an increase of 2.03% in bone height and a reduction of 2.48% in bone thickness. Titanium grade 5 produced an increase of 1.52% in bone height and a reduction of 1.41% in bone thickness. Significant difference ( $p < 0.05$ ) was detected in bone thickness of titanium grade 5 when comparing measurements performed with and without implant placement. Increased gray values were found at the lingual and buccal aspects of the implant sites, whereas reduced gray values were found at the mesial and distal aspects of the implant sites. The mean percent difference of gray values at 4 aspects around the titanium grade 4 showed the significant differences at 0.5 mm from the implant surface ( $p < 0.05$ ) while the titanium grade 5 showed the significant differences at 0.5 mm, 1 mm and 2 mm from the implant surface. ( $p < 0.05$ ). For conclusions, An increase in bone height and a reduction in bone thickness of two types of titanium implant on CBCT images hardly produced the significant effect to the implant placement in clinical practice. The artifact around the two types of titanium produced the increased gray values on buccal and lingual aspects while the reduced gray values were seen on mesial and distal aspects of implant sites.

**Keywords:** cone beam computed tomography, dental implant, titanium, artifact

## INTRODUCTION

Cone beam computed tomography (CBCT) is frequently used for the dental implant placement. It is a 3D digital radiography which provides a sharper digital image than conventional tomogram.<sup>(1)</sup> The radiation dose to the patient is lower than that of multi slice computed tomography (MSCT).<sup>(2)</sup> Before the dental implant planning, CBCT will be used to evaluate the feature of cortical bone, bone shape, bone height and bone thickness.<sup>(3)</sup> It is also used to assess the bone density of implant sites.<sup>(4)</sup> It was claimed to be a reliable technique for the linear measurement of alveolar bone<sup>(5, 6)</sup> and gray value scan be used to infer bone density and may provide a valuable aid to predict bone quality at potential implant sites.<sup>(7)</sup> However, metal artifact is one of the limitations of CBCT image. It produces the beam hardening and streak artifacts<sup>(8)</sup>, which can hide the adjacent structures including dimensional distortion from superimposition of metal artifact. Most of the dental implants are constructed from metals or alloys such as titanium and alloy titanium.<sup>(9)</sup> Therefore, when the second implant will be put near the first implant, the artifacts from the first implant may influence either to an accuracy of alveolar bone measurement or gray scale density measurement at the second implant site. Therefore, the aim of this study was to compare the bone height, bone thickness and the gray values around the two types of dental titanium implant- titanium grade 4 and titanium grade 5 on CBCT images before and after the second implant placement.

## MATERIALS AND METHODS

Five dry human mandibles were selected from the Gross Anatomy Laboratory Dissecting room of the department of Anatomy, Faculty of Medicine, Khon Kaen University with following criteria: each mandible aged equal or more than 18 years, presented an alveolar socket at premolar area, socket depth at least 12 mm. and have no any metal restorations. This research was approved by the Khon Kaen University Ethics Committee in human research (HE581072).

### CBCT scanning

Each mandible was scanned three times using WhiteFox® scanner (ACTEON, Italy)- flat panel type receptor, tube voltage of 105 kVp, voxel size of 0.1-0.5 mm, scanning time of 18-27 seconds, X-ray exposure time of 6-9 seconds, reconstruction time of 30 seconds and focal spot size of 0.5 mm x 0.5 mm. Before the scanning procedure, the center of the implant site and the upper border of the mental foramen were marked on mandibles by gutta percha no.20 and plastic adhesive tape as the reference points of measurement (Figure1). The mandibles were mounted on supporting plate providing the occlusal plane parallel to the horizontal plane. The implant site was lied in the center of field of view (FOV) sized 60 x 60 mm<sup>2</sup> using the laser orientation beam (Figure 2). The voxel size was 2 mm. Before the second scan, the fixture of titanium grade 4 (PW Plus, Nakhon Pathom, Thailand) with the diameter of 4.3 mm. and the height of 12 mm. was

placed into the alveolar socket using the screw driver then covered with the cover screw and was scanned with the same procedure as the first time scanning. The third time scanning, the fixture of titanium grade 5 (BioHorizons, London, United Kingdom) with the diameter of 4.6 mm. and the height of 12 mm. was placed into the socket using the screw driver then covered with the cover screw before taking the radiograph with the same procedure as the first and second time scanning. The compositions of titanium implants were shown in table 1.



**Figure 1** The upper border of mental foramen (A) and the center of alveolar socket (B) were marked with gutta percha.



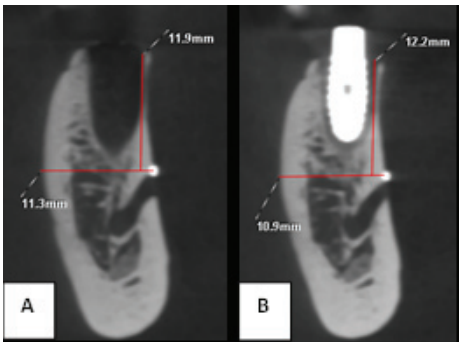
**Figure 2** The position of mandible during cone beam CT.

**Table 1** The compositions of titanium grade 4 and grade 5 (9)

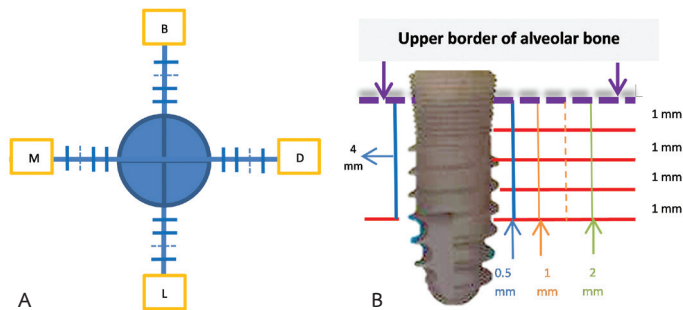
| Titanium | Element |      |       |      |      |           |           |         |
|----------|---------|------|-------|------|------|-----------|-----------|---------|
|          | N       | C    | H     | Fe   | O    | Al        | V         | Ti      |
| Grade 4  | 0.03    | 0.10 | 0.015 | 0.05 | 0.40 | -         | -         | Balance |
| Grade 5  | 0.05    | 0.08 | 0.015 | 0.30 | 0.20 | 5.50-6.75 | 3.50-4.50 | Balance |

### Radiographic examination

Twenty-four cross-sectional slices were cut from CBCT radiographs around the implant surface of 3.5 mm using *WhiteFox Imaging® Version 3* (ACTEON, Olate Olona Varese, Italy). Twelve slices were cut anteriorly, and 12 slices were cut posteriorly to the implant site. The distance of each slice was 0.5 mm. The bone height was measured from the upper border of the mental foramen to the upper border of alveolar ridge on the cross sectional view of 24 slices. The bone thickness was measured from the lingual border to the buccal border of alveolar bone through the upper border of mental foramen on the same 24 slices (Figure 3). Both of the bone height and bone thickness were measured two times by two examiners separately and the average was used for the calculation. The gray values were measured on 4 slices on each radiograph along 4 mm. of the implant axis at mesial (M), lingual (L), buccal (B) and distal (D) aspects around the implants at 0.5 mm, 1 mm and 2 mm from the implant surface (Figure 4). To assess the intraobserver reliability, the 10 images of without implant placement were randomly selected and measured twice by each observer. The second session was at least 1 week after the first session. When intra-class correlation coefficient is more than 0.8, the observer will be accepted in the image evaluation (Table 2).



**Figure 3** Alveolar bone height and bone thickness measurements in CBCT radiographs before implant placement (A) and after implant placements (B).



**Figure 4** Gray value measurements at mesial (M), lingual (L), buccal (B) and distal (D) aspects around the implants at radius of 0.5 mm, 1 mm and 2 mm from the implant surface (A). Gray value measurements along the axis of implant (B).

## Data analysis

Averages of bone height and bone thickness were compared between with and without implant placement by paired-t test using the Stata 10 for Windows (Stata Corp LP, Texas, USA). The data from all five mandibles were calculated under adjusting the clustering effect. Differences of bone height and bone thickness between with and without implant placements were calculated as percentage. Differences of gray value were calculated as percentage using the following formula:

$$\text{percent difference of gray value} = \frac{(\text{Gray value}_{\text{with implant}} - \text{Gray value}_{\text{without implant}})}{\text{Gray value}_{\text{without implant}}} \times 100$$

One – Way ANOVA was used for comparison the mean percent difference of gray values at 4 aspects around the implants at each radius. Intra-class correlation coefficient (ICC) was used to evaluate the interobserver and intraobserver reliability

## RESULTS

With regard to alveolar bone measurements, the titanium grade 4 placements produced an increase of 2.03% in bone height and a reduction of 2.48 % in bone thickness. No significant differences ( $p > 0.05$ ) were detected when comparing the measurements taken with and without titanium placement for both parameters (Table 3).

The titanium grade 5 placements produced an increase of 1.52% in bone height and a reduction of 1.41% in bone thickness. Significant difference ( $p < 0.05$ ) was observed in bone thickness measurement when comparing performed with and without implant placement (Table 4). No significant differences ( $p > 0.05$ ) were detected when comparing the measurements taken with titanium grade 4 and titanium grade 5 placements for both parameters (Table 5). Regarding to the gray values, the mean percent difference of gray values at 4 aspects of titanium grade 4 showed the significant difference at 0.5 mm from the implant surface ( $p < 0.005$ ) while titanium grade 5 showed the significant differences at 0.5 mm, 1 mm and 2 mm from the implant surface ( $p < 0.05$ ) (Table 5). Increased gray values were found on mesial and distal aspects of implant sites, reduced gray values were found on buccal and lingual aspects of implant sites. (Figure 5)

**Table 2** Intra-examiner and inter-examiner reliability test of two examiners in bone height.

| Intra-class correlation coefficient (ICC) |             |                |            |
|-------------------------------------------|-------------|----------------|------------|
|                                           | Bone height | Bone thickness | Gray value |
| Examiner 1                                | 0.912       | 0.926          | 0.989      |
| Examiner 2                                | 0.943       | 0.881          | 1.000      |
| Inter-Examiners                           | 0.885       | 0.862          | 0.991      |

**Table 3** Mean alveolar bone height and bone thickness of without and with titanium grade 4 placements.

| Alveolar bone measurement |            | Without titanium | Titanium grade 4 | Mean percent difference | 95% CI        | p-value (t-test) |
|---------------------------|------------|------------------|------------------|-------------------------|---------------|------------------|
| Height                    | N          | 120              | 120              |                         |               |                  |
|                           | Mean (mm.) | 13.7             | 13.9             | 2.03                    | -0.86 to 4.92 | 0.123            |
|                           | SD         | 2.13             | 2.01             |                         |               |                  |
| Thickness                 | N          | 120              | 120              |                         |               |                  |
|                           | Mean (mm.) | 12.2             | 11.9             | -2.48                   | -5.66 to 0.70 | 0.096            |
|                           | SD         | 1.45             | 1.22             |                         |               |                  |

**Table 4** Mean alveolar bone height and bone thickness of without and with titanium grade 5 placements.

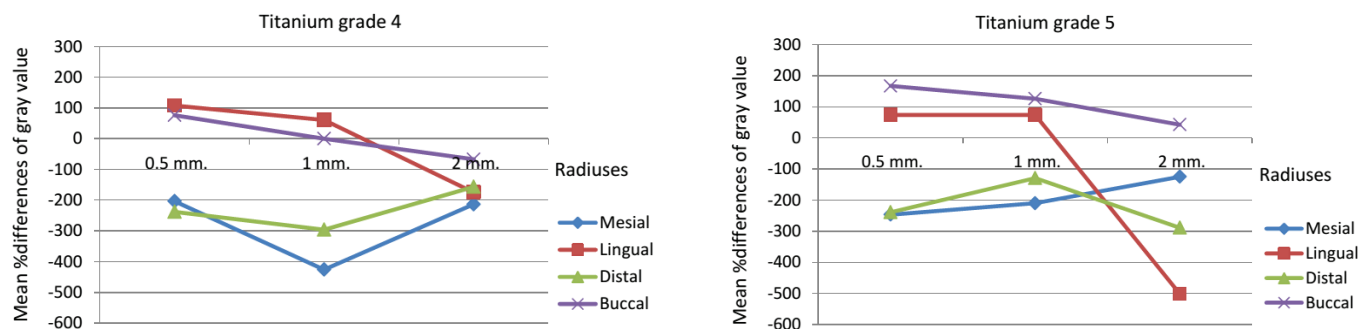
| Alveolar bone measurement |            | Without titanium | Titanium grade 5 | Mean percent difference | 95% CI          | p-value (t-test) |
|---------------------------|------------|------------------|------------------|-------------------------|-----------------|------------------|
| Height                    | N          | 120              | 120              |                         |                 |                  |
|                           | Mean (mm.) | 13.7             | 13.9             | +1.52                   | - 0.37 to 3.41  | 0.089            |
|                           | SD         | 2.13             | 2.15             |                         |                 |                  |
| Thickness                 | N          | 120              | 120              |                         |                 |                  |
|                           | Mean (mm.) | 12.2             | 12.0             | -1.41                   | -2.73 to - 0.08 | 0.042*           |
|                           | SD         | 1.45             | 1.41             |                         |                 |                  |

**Table 5** Mean alveolar bone height and bone thickness after titanium grade 4 and grade 5 placements.

| Alveolar bone measurement |            | Titanium grade 4 | Titanium grade 5 | Mean percent difference | 95% CI        | p-value (t-test) |
|---------------------------|------------|------------------|------------------|-------------------------|---------------|------------------|
| Height                    | N          | 120              | 120              |                         |               |                  |
|                           | Mean (mm.) | 13.9             | 13.9             | +0.51                   | -1.13 to 2.14 | 0.440            |
|                           | SD         | 2.01             | 2.15             |                         |               |                  |
| Thickness                 | N          | 120              | 120              |                         |               |                  |
|                           | Mean (mm.) | 11.9             | 12.0             | -1.07                   | -3.30 to 1.15 | 0.252            |
|                           | SD         | 1.22             | 1.41             |                         |               |                  |

**Table 6** Mean percent difference of gray values and 95 % CI of mean percent difference of gray values around the implant surface at different aspects after titanium grade 4 and titanium grade 5 placements.

| Site           | Titanium grade 4        |                  |         | Titanium grade 5        |                  |         |
|----------------|-------------------------|------------------|---------|-------------------------|------------------|---------|
|                | Mean percent difference | 95% CI           | P-value | Mean percent difference | 95% CI           | p-value |
| Radius 0.5 mm. |                         |                  |         |                         |                  |         |
| Mesial         | -203.1                  | -274.5 to -131.8 | 0.007*  | -246.1                  | -369.2 to -123.1 | 0.007*  |
| Lingual        | +107.8                  | 64.9 to 150.7    |         | +74.1                   | -21.3 to 169.5   |         |
| Distal         | -237.7                  | -403.0 to -72.3  |         | -238.3                  | -342.9 to -133.8 |         |
| Buccal         | +76.5                   | 5.94 to 147.1    |         | +167.1                  | 96.8 to 237.3    |         |
| Radius 1 mm.   |                         |                  |         |                         |                  |         |
| Mesial         | -425.6                  | -861.3 to 10.2   | 0.165   | -209.5                  | -310.3 to -108.6 | 0.048*  |
| Lingual        | +61.1                   | 24.9 to 97.4     |         | +74.0                   | 35.1 to 112.9    |         |
| Distal         | -295.7                  | -570.7 to -20.7  |         | -128.8                  | -211.0 to -46.6  |         |
| Buccal         | +0.24                   | -211.2 to 211.7  |         | +126.3                  | -7.0 to 259.6    |         |
| Radius 2 mm.   |                         |                  |         |                         |                  |         |
| Mesial         | -213.1                  | -325.3 to -101.0 | 0.121   | -124.3                  | -234.7 to -13.9  | 0.035*  |
| Lingual        | -174.6                  | -363.8 to 14.5   |         | -500.7                  | -1259.3 to 257.9 |         |
| Distal         | -156.3                  | -234.6 to -77.9  |         | -288.0                  | -636.1 to 60.1   |         |
| Buccal         | -66.8                   | -171.3 to 37.7   |         | +42.7                   | 19.2 to 66.3     |         |



**Figure 5** Mean percent difference of gray values around the implant site at radius of 0.5 mm, 1 mm, and 2 mm from implant surface

## DISCUSSION

This experimental procedure simulated the clinical procedure of implant placement using the real shape of implant and human mandibles, the results can be inferred to the clinical situation. For the alveolar bone measurements, both of the titanium grade 4 and titanium grade 5 produced an increase in bone height and a reduction of bone thickness after the second implant placement. Titanium grade 4 produced an increase of 2.03 % in bone height and a reduction of 2.48% in bone thickness with no significant difference. Titanium grade 5 produced an increase of 1.52% in bone height and a reduction of 1.41% in bone thickness with significant difference in bone thickness measurement after the second implant placement. The results showed that titanium grade 4 produced more increase in bone height and more reduction in bone thickness than titanium grade 5. However, no significant difference was detected when comparing the measurements taken with titanium grade 4 and titanium grade 5 placements for both parameters. The difference of diameter between titanium grade 4 and titanium grade 5 might cause the different results in each measurement. With the limitation of this study, we could not provide the same diameter of two types of titanium implant. The wider diameter of titanium grade 5 showed the statistically significant difference in bone thickness measurements while the titanium grade 4 did not show the statistically significant difference in bone thickness when comparing taken with and without titanium implant placement. Cremonini et al.<sup>(12)</sup> examined the artifacts of nickel-chromium metallic restoration on CBCT images. When nickel-chromium metallic restoration was positioned over alveolar ridge adjacent to the mental foramen region, they found that the nickel-chromium restorations produced a reduction of 0.68% in bone height and an increase of 6.12% in bone thickness on CBCT images. No significant difference was demonstrated when comparing measurements performed with and without nickel-chromium metallic restoration. Their findings differed from those of present study. The differences between studies were the

metal material and metal position. In 2012, Boas FE, & Fleischmann<sup>(8)</sup> have reported that metal artifacts on CT image were particularly pronounced with high atomic number metals such as iron or platinum, and less pronounced with low atomic number metals such as titanium. With a higher atomic number of nickel-chromium from Cremonini et al study<sup>(12)</sup>, it may produce more errors than titanium and alloy titanium in alveolar bone measurements on CBCT image. As same as the metal position, Cremonini et al<sup>(12)</sup> study placed the nickel-chromium over alveolar ridge which could produce the artifacts more than titanium which was placed into alveolar bone in the present study.

For the pretreatment considerations and pretreatment evaluations of single tooth implants, Shah and Lum<sup>(13)</sup> in 2008 have recommended that the implant should be at least 1.5 mm away from the adjacent teeth and should be at least 3 mm away from an adjacent implant. The minimum available bone width should be such that more than 1 mm of bone should be present on either side of the implant buccolingually to keep the soft tissue levels stable. This indicated that thin layer of bone thickness can effect to the success of implant treatment. Although the titanium grade 4 and grade 5 produced the differences in bone thickness and bone height measurements only about 1.5% to 2.5% on CBCT image, this should be considered in the pretreatment evaluation of single tooth implant treatment when measuring the bone thickness and bone height.

Regarding to the gray value measurements, the result of this study showed that both of the titanium grade 4 and titanium grade 5 produced the increased gray values at buccal and lingual aspects around the implant sites while the reduced gray values was observed at mesial and distal aspects around the implant sites. This result had an agreement with the result of Benic et al<sup>(14)</sup> study in 2013. They assessed the artifacts induced by titanium dental implants on CBCT images. When 4.1 mm diameter titanium implant was place into the stone models of human mandible at several single-tooth gaps position and

the gray values were recorded at eight circumferential positions around the implant at 0.5 mm, 1 mm and 2 mm from the implant surface, they found that increased gray value were found at buccal and lingual aspects, whereas the region of reduced gray values was located mesially and distally at molar, premolar and canine sites and at the mesio-buccal, disto-buccal, disto-buccal and disto-lingual of the incisor sites. In the other words, the regions of reduced gray values were located along the long axis of the mandibular body. This study also has an agreement with the result of Sancho-Puchades<sup>(15)</sup> study in 2014. When different implant materials-titanium 4.1 mm diameter, titanium 3.3 mm diameter, titanium-zirconium (TiZr) 3.3 mm diameter and zirconium dioxide (ZrO2) 3.5–4.5 mm diameter implants were place into the stone models of human mandible at single-tooth gaps lower left second premolar position and the gray values were recorded with the same procedure of Benic et al study, they found that all types of implant material showed positive gray values buccally, mesio-buccally, lingually and disto-lingually, while the negative gray values were detected mesially and distally. Their result showed that ZrO2 implants caused the most pronounced artifacts in CBCT, followed by TiZr and Ti implants. The intensity of the artifacts around ZrO2 implants in CBCT exhibited in average the threefold in comparison to Ti implants. This indicated that different implant material produced different change of gray value measurements.

In this present study, the mean percent difference of gray value at 4 aspects around the titanium grade 4 showed the significant difference at 0.5 mm from implant surface while the titanium grade 5 showed the significant differences at 0.5 mm, 1 mm, and 2 mm from implant surface. As the different compositions between two grades of the titanium, titanium grade 5 which was added 6% of aluminum and 4% of vanadium can provide the farther artifacts than titanium grade 4. In the other hand, the wider diameter of titanium grade 5 also provided the farther artifacts than titanium grade 4. These led to the significant differences of gray values at 4 aspects around the titanium grade 5 at 0.5 mm, 1 mm, and 2 mm from the implant surface.

Previous studies have indicated the CBCT gray values have a reliability in bone density assessment.<sup>(7,16)</sup> Emadi et al<sup>(16)</sup> in 2014 reported that the mean gray value of cortical bone was 1766 with the range of 1,470 to 2,134 and the spongy bone was 541 with the range of 366 to 745. However, the gray values from CBCT images were influenced by device and scanning settings.<sup>(17)</sup> Thus, to assess the bone density at circumferential position 2 mm around the two types of titanium implant, an examiner should consider the artifacts which produced the increased gray values at buccal and lingual aspects and the reduced gray values at mesial and distal aspect. Nevertheless, without clinical symptoms or certain postoperative complication, there is no

indication for follow-up imaging of dental implant by means of CBCT because it provides the higher radiation burden when comparing with the two-dimensional radiography.<sup>(18)</sup>

Some limitations of this study should be considered such as the gap between implant surface and alveolar socket including the soft tissues, facial muscles and skin which were not presented on dry human mandibles. Further studies should be performed with the complete component of implant. Prosthetic crowns should be fixed to the dental implants in the experiment.

## CONCLUSION

Under the condition of this study, the present of two types of titanium implant hardly produced an increase in bone height and a reduction in bone thickness on CBCT images which significantly affect the implant placement in clinical practice. There was no significant difference between titanium grad 4 and titanium grade 5 for both parameters. The artifact around the two types of titanium produced the increased gray values on buccal and lingual aspects while the reduced gray values seen on mesial and distal aspects of implant sites. Although this study showed no clinically significant difference, dentist should be concerned of adjacent bone quality and quantity, when reading CBCT, before the next second implant placement.

## ACKNOWLEDGEMENTS

The authors gratefully acknowledge the statistical assistance of Professor Malinee Laopaiboon, Department of Biostatistics and Demography, Faculty of Public Health, Khon Kean University. This study was supported by the Faculty of Dentistry, Khon Kean University. The mandibles were generously provided by Asst. Prof. Yanyong Toomsan, Department of Anatomy, Faculty of Medicine, Khon Kaen University. The implants were kindly provided by BioHorizons, London, United Kingdom and Pw Plus, Nakhon Pathom, Thailand.

## References

1. Kositbowornchai S. Cone Beam Computerized Tomography in Dental Work: A Review Literature. Khon Kaen University Dent J. 2011;14:113-8.
2. Strocchi Sa, Colli Va, Novario Rb, Carrafiello Gb, Giorgianni Ac, Macchi Ad, et al. Dedicated dental volumetric and total body multislice computed tomography: A comparison of image quality and radiation dose. Progress in Biomedical Optics and Imaging - Proceedings of SPIE 2007;6510(PART 2):Article number 65102I
3. Tantanapornkul W. Applications of cone-beam computed tomography in dentistry. Naresuan University J. 2011;19:97-101.

4. Aranyarachkul, P., Caruso, J., Gantes, B., Schulz, E., Riggs, M., D, I., et al. Bone density assessments of dental implant sites: 2. Quantitative cone-beam computerized tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2005;20:416-24.
5. Patcas, R., Markic, G., Müller, L., Ullrich, O., Peltomäki, T., Kellenberger, C. J., & Karlo, C. A. Accuracy of linear intraoral measurements using cone beam CT and multidetector CT: a tale of two CTs. *Dentomaxillofac Radiol*. 2014;41:637-44.
6. Leung, C. C., Palomo, L., Griffith, R., & Hans, M. G. Accuracy and reliability of cone-beam computed tomography for measuring alveolar bone height and detecting bony dehiscences and fenestrations. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010;137:S109-19.
7. Valiyaparambil, J. V., Yamany, I., Ortiz, D., Shafer, D. M., Pendrys, D., Freilich, M., & Mallya, S. M. Bone quality evaluation: comparison of cone beam computed tomography and subjective surgical assessment. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2011;27:1271-7.
8. Boas, F. E., & Fleischmann, D. CT artifacts: causes and reduction techniques. *Imaging Medi*. 2012;4:229-40.
9. Oldani C, Dominguez A. Titanium as a Biomaterial for Implants. In: Fokter S, editor. *Recent Advances Arthroplasty: InTech*; 2012. p. 150-62.
10. Meilinger M, Schmidgunst C, Schütz O, Lang E. Metal artifact reduction in cone beam computed tomography using forward projected reconstruction information. *Zeitschrift für Medizinische Physik* 2011;21:174-82.
11. Zhang Y, Zhang L, Zhu XR, Lee AK, Chambers M, Dong L. Reducing metal artifacts in cone-beam CT images by preprocessing projection data. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2007;67:924-32.
12. Cremonini CC, Dumas M, Pannuti CM, Neto JBC, Cavalcanti MGP, Lima LA. Assessment of linear measurements of bone for implant sites in the presence of metallic artefacts using cone beam computed tomography and multislice computed tomography. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2011;40:845-50.
13. Shenoy, V. K. Single tooth implants: Pretreatment considerations and pretreatment evaluation. *J Interdisciplinary Dent*. 2012;2:149-57.
14. Benic GI, Sancho-Puchades M, Jung RE, Deyhle H, Hammerle CH. In vitro assessment of artifacts induced by titanium dental implants in cone beam computed tomography. *Clin Oral Implants Res*. 2013;24:378-83.
15. Sancho-Puchades M, Hammerle CH, Benic GI. In vitro assessment of artifacts induced by titanium, titanium-zirconium and zirconium dioxide implants in cone-beam computed tomography. *Clin Oral Implants Res*. 2014;26:1222-8.
16. Emadi, N., Safi, Y., Bagheban, A. A., & Asgary, S. Comparison of CT-Number and Gray Scale Value of Different Dental Materials and Hard Tissues in CT and CBCT. *Iranian Endod J*. 2014;9:283-6.
17. Parsa, A., Ibrahim, N., Hassan, B., Motroni, A., van der Stelt, P., & Wismeijer, D. Influence of cone beam CT scanning parameters on grey value measurements at an implant site. *Dentomaxillofac Radiol*. 2013;42: 79884780.
18. Harris, D., Horner, K., Gröndahl, K., Jacobs, R., Helmrot, E., Benic, G. I. & Quirynen, M. EAO guidelines for the use of diagnostic imaging in implant dentistry 2011. A consensus workshop organized by the European Association for Osseointegration at the Medical University of Warsaw. *Clin Oral Implants Res*. 2012;23:1243-53.

## เทคนิคการเขียนบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ในระดับชาติและนานาชาติ Research writing techniques for national and international publication.

สุลี ทองวิเชียร, ประทีป ปัญญา, มालินี จำเนียร, ปุณณิภัต อริยะปรานต์, วิวัน แข่งคุ้ม, ชลธิชา ชลสวัสดิ์\*

Sulee Tongvichean, Prateep Panya, Malinee Jumnian, Ponnipass Ariyaprana,  
Wiwan Kengkoom, And Chonticha Chonsawat\*

คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี

Faculty of Nursing, Bangkokthonburi University, Thailand

### บทคัดย่อ

การวิจัยเป็นพันธกิจที่สำคัญของสถาบันอุดมศึกษา ที่ควรสนับสนุนส่งเสริมให้บุคลากรทำการวิจัยเพื่อค้นหาคำตอบใหม่ๆ และนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานเพื่อพัฒนาองค์กร อาจารย์นอกจากจะมีความรู้ความสามารถในการทำงานวิจัยให้มีความถูกต้องเหมาะสมตามระเบียบวิธีแล้ว ควรมีความรู้ในการเขียนบทความวิจัยเพื่อการตีพิมพ์และเผยแพร่ในวารสารระดับชาติและนานาชาติ การนำเสนอบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติ จึงเป็นบทบาทและหน้าที่ความรับผิดชอบของอาจารย์ในมหาวิทยาลัย ซึ่งนอกจากทำให้อาจารย์ได้พัฒนาศักยภาพอยู่ตลอดเวลาแล้ว ยังเป็นส่วนหนึ่งของตัวชี้วัดในการประกันคุณภาพการศึกษา เป็นการพัฒนาชื่อเสียงมหาวิทยาลัยสู่ระดับชาติ และนานาชาติด้วย ทั้งนี้บทความวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในระดับชาติ และนานาชาติ จึงต้องเป็นบทความวิจัยที่มีคุณภาพ ซึ่งการเขียนบทความวิจัยให้ได้รับการตีพิมพ์นั้น ต้องมีวิธีเขียนถูกต้อง ใช้เทคนิคการเขียน และใช้ภาษาที่ถูกต้องตามมาตรฐานของวารสาร บทความวิชาการนี้ได้มาจากการถอดบทเรียนของผู้มีประสบการณ์ในการตีพิมพ์ผลงานวิจัยจำนวน 8 ท่าน โดยการสนทนากลุ่ม 3 ครั้ง จุดมุ่งหมายเพื่อให้ได้องค์ความรู้ที่เป็นแนวปฏิบัติ ในการเขียนบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ในระดับชาติและนานาชาติ

### คำสำคัญ:

บทความวิจัย; การตีพิมพ์; เผยแพร่; การถอดบทเรียน

### Abstract

Research is an important mission of higher education institutions. That should support and encourage faculty to conduct research to find new knowledge and applying it to their work in order to develop the organization. In addition to having knowledge and ability to conduct research correctly and appropriately according to research publish, the faculty also should have knowledge in writing research articles for publication and publishing in national and international journals. Furthermore, rendering these performances, they ought to develop their potential in research writing continuously which is also a part of indicators for educational quality assurance. It is to develop the university's reputation on the national level and international as well. However, research articles that are published nationally and internationally must be of high quality both of writing techniques and using correct language according to the journal's standards. This academic article is derived from the lessons learned of eight faculty with experienced in publishing research articles through 3 focus group discussions. The objectives are to gain knowledge and practical guideline of research writing for publication at the national and international levels.

### Keywords:

Research article; Research publishing; Lesson learned

Correspondence to: Chonticha Chonsawat

Faculty of Nursing, Bangkokthonburi University, Thailand

Tel: 081 776 7373

Email: Chon\_wat\_24@hotmail.co.th

J Med Glob 2024 Jan; 3(1)

Website: <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/JMedGlob>

ISSN: 2821-918X (Online)

**How to cite this article:** Sulee Tongvichean, Prateep Panya, Malinee Jumnian, Ponnipass Ariyaprana, Wiwan Kengkoom, Chonticha Chonsawat. Research writing techniques for national and international publication. J Med Glob. 2024 Jan;3(1):9-13.

## บทนำ

บทความวิจัยที่ดีและได้รับการตีพิมพ์ทั้งในระดับชาติและนานาชาติ สิ่งสำคัญคือการนำเสนอผลลัพธ์ของการวิจัยที่มีคุณภาพ ดังนั้นการเขียนนำเสนอสาระเนื้อหาให้ในส่วนของบทความ ต้องน่าสนใจ สอดคล้องตามมาตรฐานของวารสารนั้นๆ คณะกรรมการข้าราชการพลเรือนในสถาบันอุดมศึกษา (ก.พ.อ.)<sup>(1)</sup> ให้ความหมายของบทความวิจัยว่า เป็นบทความที่ประมวลสรุปกระบวนการวิจัยในผลงานวิจัยนั้น ให้มีความกระชับและสั้น โดยระดับคุณภาพของบทความวิจัยสำหรับการนำไปสู่การเสนอขอตำแหน่งทางวิชาการ มีอยู่ด้วยกัน 3 ระดับ เรียงจากน้อยไปหามาก ได้แก่ (1) ระดับ B เป็นงานวิจัยที่มีกระบวนการวิจัยทุกขั้นตอนถูกต้องเหมาะสมในระเบียบวิจัย เนื้อหาทางวิชาการถูกต้อง สมบูรณ์ ครบถ้วน และทันสมัย มีการเสนอแนวคิดที่ชัดเจน สามารถแสดงให้เห็นถึงความก้าวหน้าทางวิชาการ หรือนำไปใช้ประโยชน์ได้ (2) ระดับ A มีเกณฑ์เช่นเดียวกับระดับ B แต่มีข้อกำหนดเพิ่มเติม คือ ต้องเป็นผลงานที่แสดงถึงการวิเคราะห์และนำเสนอเป็นความรู้ใหม่ที่ลึกซึ้งกว่างานเดิม เป็นที่ยอมรับหรือได้รับการอ้างอิงในฐานะข้อมูลระดับชาติหรือนานาชาติ หรือสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างแพร่หลาย โดยมีหลักฐานที่แสดงการวิเคราะห์ให้เห็นถึงประโยชน์ในด้านสังคม หรือมูลค่าทางเศรษฐกิจจากนิติบุคคลองค์กรที่สาม (third party) ที่ไม่มีส่วนได้ส่วนเสีย และ (3) ระดับ A+ มีเกณฑ์เช่นเดียวกับในระดับ A และต้องเป็นที่ยอมรับอย่างโดดเด่น (outstanding) มีข้อกำหนดเพิ่มเติม คือ ต้องได้รับการอ้างอิงอย่างกว้างขวาง ในฐานะข้อมูลระดับแนวหน้านานาชาติ ของสาขาวิชานั้นๆ หรือสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้แพร่หลายเป็นอย่างมาก มีหลักฐานที่แสดงการวิเคราะห์ให้เห็นถึงผลกระทบอย่างกว้างขวางและก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในวงวิชาการ และวงวิชาชีพจากนิติบุคคลองค์กรที่สาม ที่ไม่มีส่วนได้ส่วนเสีย ทั้งนี้รูปแบบการเผยแพร่อาจทำได้หลายอย่าง อาทิเช่น (1) การประชุมวิชาการระดับชาติ หรือนานาชาติ ซึ่งบทความต้องผ่านการพิจารณาประเมินค่า และความถูกต้องจากผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาที่เกี่ยวข้อง บทความที่รับการตอบรับจะได้รับการตีพิมพ์รวมเล่มในเอกสารประกอบการประชุมวิชาการ (proceedings) หรือ (2) วารสารวิชาการ เจ้าของบทความส่งเอกสารต้นฉบับเพื่อตีพิมพ์ รวมถึงการติดตามผลผ่านเว็บไซต์ของแต่ละวารสาร ผลการพิจารณาเป็นไปได้ทั้งการยอมรับให้ตีพิมพ์ (accept) หรือส่งกลับเพื่อแก้ไข (revise) หรืออาจถูกปฏิเสธ (reject) ทั้งนี้บทความนั้นถ้าได้รับการตีพิมพ์ เจ้าของบทความจะได้รับบทความส่งกลับมาตรวจทานอีกครั้ง เพื่อป้องกันความผิดพลาด<sup>(2)</sup>

ปัจจุบันมีฐานข้อมูลวารสารจำนวนมากที่เป็นแหล่งให้นักวิจัยตีพิมพ์ผลงานวิจัย วิธีการพิจารณาคุณภาพของวารสารคือ พิจารณาจากดัชนีอ้างอิงของวารสารว่าอยู่ในฐานข้อมูลใด ฐานข้อมูลซึ่งเป็นที่ยอมรับในปัจจุบันคือ ฐานข้อมูลที่มีการคิดค่าดัชนีอ้างอิง หรือค่า impact factor (IF) หรือ อาจเรียกว่าค่า journal impact factor (JIF) คือ ค่าดัชนีวารสารที่วัดจำนวนครั้งโดยเฉลี่ยที่บทความของวารสารชิ้นนั้นได้รับการอ้างอิงในแต่ละปี ใช้ข้อมูลย้อนหลัง 2 ปี และ 5 ปีล่าสุด ค่า impact factor มักถูกใช้เพื่อประเมินคุณภาพวารสาร จัดอันดับวารสาร (journal rankings) เพื่อช่วยประกอบการพิจารณาตัดสินใจเลือกวารสารเพื่อการตีพิมพ์ผลงานวิชาการของนักวิจัย วารสารที่มีค่าเฉลี่ยการอ้างอิงสูงจะได้รับความนิยมมากกว่าวารสารที่มีค่าเฉลี่ยการอ้างอิงต่ำ<sup>(3)</sup> ซึ่งฐานข้อมูลระดับชาติที่ได้รับการยอมรับคือฐานข้อมูลของศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (Thai-Journal Citation Index Centre)

หรือฐานข้อมูล TCI เป็นฐานข้อมูลที่รวบรวมวารสารทั้งสาขาวิทยาศาสตร์ และสังคมศาสตร์ โดยจัดกลุ่มและรายงานค่าดัชนีผลกระทบการอ้างอิงวารสาร วารสารที่ได้รับการยอมรับต้องอยู่ใน TCI กลุ่มที่ 1 และ กลุ่มที่ 2 ส่วนฐานข้อมูลระดับนานาชาติ ก.พ.อ. ได้กำหนดไว้อย่างหลากหลาย หนึ่งในนั้นคือฐานข้อมูล Scopus<sup>(4)</sup> ซึ่งเป็นฐานข้อมูล ระดับสากลที่ครอบคลุมสาขาวิชาที่หลากหลาย ทั้งวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การแพทย์ สังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์<sup>(5)</sup> ทั้งนี้การพิจารณาคุณภาพของวารสารระดับนานาชาติเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาขอตำแหน่งทางวิชาการ ควรพิจารณาการจัดอันดับคอวล์ของวารสารด้วย เนื่องจากเป็นดัชนีที่ได้รับการนิยมนำมาจัดลำดับวารสาร โดยใช้การเรียงลำดับค่า SJR (SCImago Journal Rank) ของวารสารในสาขาวิชาเฉพาะนั้นๆ จากค่ามากไปหาน้อย แบ่งเป็น 4 กลุ่ม คือ Q1, Q2, Q3 และ Q4 โดย Q1 จะเป็นกลุ่มวารสารที่มีคุณภาพสูงสุด คือ เป็นกลุ่มวารสารที่มีค่าเปอร์เซ็นต์โหล่มากกว่า 75 ส่วน Q4 จะเป็นกลุ่มวารสารที่มีคุณภาพต่ำที่สุด มีค่าเปอร์เซ็นต์โหล่น้อยกว่า 25<sup>(3)</sup>

บทความนี้เขียนเรียบเรียงเนื้อหาโดยการถอดบทเรียนจากผู้มีประสบการณ์ในการตีพิมพ์ เผยแพร่ผลงานวิจัย การเป็นผู้ประเมินบทความวิจัย รวมถึงการพบปัญหาในการจัดเตรียมต้นฉบับ รวมทั้งรวบรวมแนวคิด หลักการ การเขียนบทความวิจัยให้ได้รับการตีพิมพ์ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการผลักดันให้อาจารย์ หรือบุคคลในสายวิชาการที่สนใจได้มีความรู้และสามารถนำไปใช้ในการเขียนบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยในวารสารให้เกิดประโยชน์ต่อไป

ขั้นตอนของการถอดบทเรียนครั้งนี้ผู้จัดทำรายงานได้มีขั้นตอนของการถอดบทเรียนดังนี้

1. พิจารณาคัดเลือกอาจารย์ที่มีประสบการณ์การตีพิมพ์ผลงานวิจัยอย่างต่อเนื่อง จำนวน 8 คน เป็นผู้ให้ข้อมูล
2. ผู้จัดทำรายงานจัดประชุมกลุ่มอาจารย์ผู้ให้ข้อมูล 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 เป็นการสนทนาเกี่ยวกับประสบการณ์เขียนบทความวิจัย/ วิชาการ ในการตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติ ครั้งที่ 2 ผู้จัดทำรายงาน ได้จัดทำสรุปผลการประชุมครั้งที่ 1 และนำมาพิจารณาร่วมกันเพื่อ ตรวจสอบความถูกต้อง ครอบคลุม และเพิ่มเติมในประเด็นที่ยังไม่สมบูรณ์ ครั้งที่ 3 สรุปบทเรียนและเขียนแนวทางการปฏิบัติการเขียนบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ในระดับชาติและนานาชาติ
3. เตรียมต้นฉบับเพื่อเผยแพร่ทั้งในระดับคณะฯ และหน่วยงานภายนอก

## แนวทางการปฏิบัติการเขียนบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ในระดับชาติและนานาชาติ

จากการถอดบทเรียนคณะผู้จัดทำรายงานได้สรุปแนวทางในการเขียนบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์ เผยแพร่ โดยมีกระบวนการดำเนินงานดังนี้

1. การค้นหาแหล่งตีพิมพ์เผยแพร่ เพื่อให้ผลงานของนักวิจัยได้รับการตีพิมพ์สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาวิชาชีพ นักวิจัยจึงควรมีหลักการในการเลือกแหล่งตีพิมพ์ดังนี้

- 1) เลือกวารสารในสาขาที่ตรงกับสาขาที่ดำเนินงานวิจัย เป็นวารสารที่ได้รับการยอมรับในระดับชาติ หรือนานาชาติ เป็นการตรวจสอบว่าวารสารนั้นต้องบทความทางด้านใดบ้าง ซึ่งวารสารมักเขียนอธิบายไว้ว่าวารสารมีขอบเขตการตีพิมพ์ในหัวข้อใดบ้าง และลองค้นหาบทความวิจัยที่มีลักษณะใกล้เคียงกับบทความของผู้วิจัยที่จะขอตีพิมพ์ เพื่อนำมาพิจารณาแนวทางการเขียน<sup>(6,7)</sup>

2) เลือกวารสารที่ได้รับการยอมรับระดับชาติหรือนานาชาติ สามารถศึกษารายชื่อวารสารจากฐานข้อมูลของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ) โดยตรวจสอบรายชื่อวารสารวิชาการระดับชาติ ในฐานข้อมูล TCI ค้นหาจาก <https://tci-thailand.org/> ดูกลุ่มของวารสารครออยู่ใน TCI กลุ่มที่ 1 หรือ 2 เท่านั้น ดูสาขาวิชาที่ตรงกับผู้วิจัย ตรวจสอบค่า journal impact factor ของวารสารคลิกที่เมนู ค่า T-JIF สำหรับวารสารระดับนานาชาติ ที่มีคุณภาพสูง และมีความน่าเชื่อถือสูง เช่นที่ ก.พ.กำหนดได้แก่ ERIC, MathsciNet, Pubmed, Scopus, JSTOR และ Project Muse<sup>(1)</sup> ตัวอย่างฐานข้อมูล Scopus ตรวจสอบรายชื่อค้นหาจาก [www.Scopus.com](http://www.Scopus.com)<sup>(5)</sup>

3) หากบุคคลที่สามารถช่วยเหลือได้ เพื่อนำเข้าสู่ช่องทางของวารสารได้ถูกต้อง สร้างเครือข่ายสำหรับนักวิจัยที่อยู่ในความสนใจเหมือนกัน เช่น คณะฯ จัดให้มีคลินิกวิจัย เพื่อให้อาจารย์หรือบุคลากรที่ทำวิจัยได้มีช่องทางในการขอคำปรึกษาผ่านกระบวนการของคณะฯ จัดประชุมอบรมการเขียนบทความเพื่อเผยแพร่ผลงานวิจัยระดับชาติ นานาชาติโดยเชิญบรรณาธิการวารสารต่างๆ มาเป็นวิทยากรเพื่อสร้างเครือข่ายของคณะฯ

## 2. การเตรียมบทความวิจัย

บทความวิจัยที่จะได้รับการพิจารณาถึงตีพิมพ์จะต้องผ่านการพิจารณาจากกองบรรณาธิการ และผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาที่เกี่ยวข้องเพื่อประเมินคุณภาพของบทความว่าอยู่ในระดับที่เหมาะสมจะลงตีพิมพ์หรือไม่ ดังนั้นการเตรียมบทความวิจัยควรดำเนินการดังนี้

1) อ่านคำแนะนำสำหรับผู้เขียนบทความวิจัยที่เจ้าของวารสารนั้นได้ให้คำแนะนำไว้ สำหรับวารสารแบบออนไลน์ คลิกอ่านตรงคำแนะนำสำหรับผู้แต่ง (author guideline) ถ้าเป็นวารสารฉบับเต็มจะอยู่ด้านหลังของเล่มวารสาร และปฏิบัติตามคำแนะนำนั้น ๆ อย่างเคร่งครัด

2) ศึกษารูปแบบการเขียนบทความวิจัยจากวารสารที่ต้องการจะส่งไปตีพิมพ์ให้เข้าใจ เพราะวารสารต่าง ๆ จะมีรูปแบบในการตีพิมพ์แตกต่างกัน โดยนักวิจัยจะต้องเตรียมให้ตรงกับข้อกำหนด ในการเขียนบทความของวารสารนั้นๆ อย่างเคร่งครัด<sup>(7)</sup> เช่น ฟอนต์ที่ใช้ จำนวนคำที่กำหนดในบทคัดย่อ จำนวนหน้าของเนื้อหา หัวข้อที่ควรมีในบทความ และรูปแบบการเขียนอ้างอิง เป็นต้น

3) เตรียมต้นฉบับให้ตรงตามข้อกำหนดของวารสาร โดยเนื้อหาควรมีความสัมพันธ์ และสอดคล้องไปในแนวทางเดียวกัน โดยเฉพาะในการใช้คำศัพท์ ความคงที่ของตัวแปร (consistent) และอ่านเข้าใจง่าย

ส่วนประกอบของบทความวิจัยเป็นกระบวนการทำวิจัยที่ผู้วิจัยต้องสรุปให้ครอบคลุม หัวข้อที่วารสารกำหนด ซึ่งคณะผู้จัดทำได้สรุปจากการถอดบทเรียน และการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวกับการเขียนบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์ รวมทั้งแนวทางในการเขียนแต่ละหัวข้อไว้ดังนี้

## ส่วนประกอบของบทความวิจัย

1. ชื่อเรื่อง (title) เป็นข้อความที่ผู้เขียนต้องการสื่อให้ผู้อ่านทราบถึงเนื้อหาหรือสาระสำคัญหลักของประเด็นสำคัญของงานวิจัย ดังนั้นชื่อเรื่องจึงควรมีลักษณะดังนี้

1.1 กระชับ น่าสนใจ มีความถูกต้อง (accurate) ครอบคลุม/ สมบูรณ์ (complete) และเฉพาะเจาะจง (specific) ในสิ่งที่ต้องการสื่อความหมาย อ่านแล้วต้องได้ความหมายตรงกัน

1.2 ชื่อเรื่องต้องสื่อได้ตรงกับสาระของบทความวิจัย ได้แก่ ศึกษาอะไร ศึกษาจากใคร แหล่งใด และแนวการศึกษาเป็นอย่างไร ในการศึกษาข้อมูลจากกลุ่มคน วรรณกรรมกลุ่มคน และพื้นที่การศึกษาพอให้เห็นขอบเขต<sup>(8)</sup>

1.3 ต้องมีคำสำคัญ (keyword) เพื่อประโยชน์ต่อการสืบค้นของผู้ใช้ผลงานวิจัย

1.4 ใช้คำเชื่อมที่สะท้อนความสัมพันธ์ที่มีความหมาย

2. ชื่อผู้แต่ง (author) เป็นส่วนที่ระบุชื่อ และนามสกุลของผู้เขียนบทความทุกคนที่มีส่วนร่วมในการวิจัย ทั้งนี้ต้องมีการตกลงกันให้ชัดเจนทั้งการระบุชื่อ การกำหนดลำดับของชื่อ และสัดส่วนการมีส่วนร่วมในการเขียนทั้งนี้รูปแบบการเขียน ให้เขียนตามที่วารสารกำหนด

3. บทคัดย่อ (abstract) เป็นการสรุปสาระสำคัญของบทความวิจัยที่มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้อ่านใช้เวลาสั้นๆ ในการทำความเข้าใจกับบทความ และตัดสินใจว่าบทความนั้นมีสาระสำคัญ หรือมีคุณค่า ตรงกับความต้องการของผู้อ่านหรือไม่ เพื่อที่จะเลือกอ่านบทความนั้นทั้งเรื่องต่อไป

การเขียนบทคัดย่อเพื่อตีพิมพ์ในวารสาร ต้องเป็นไปตามที่วารสารแต่ละฉบับกำหนดอย่างเคร่งครัด โดยทั่วไปบทคัดย่อควรประกอบด้วยสาระสำคัญ ได้แก่ วัตถุประสงค์การวิจัย กลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือการวิจัย การตรวจสอบคุณภาพ การรวบรวมข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผลการวิจัย และการนำไปใช้ บทคัดย้อมักจำกัดจำนวนของคำ แล้วแต่วารสารกำหนด โดยทั่วไปไม่เกิน 200 – 300 คำ<sup>(6)</sup>

4. คำสำคัญ (keyword) คือ คำที่บ่งบอกสาระสำคัญของเรื่องที่ผู้เขียนได้พิจารณาแล้วว่า หากบุคคลอื่นจะค้นหาคำบทความเรื่องนั้น ในระบบฐานข้อมูลจะค้นโดยใช้คำอะไรจึงจะพบบทความเรื่องนั้นโดยง่าย โดยทั่วไป การกำหนดคำสำคัญมักมาจากชื่อเรื่องและวัตถุประสงค์การวิจัย ส่วนมากจะไม่เกิน 5 คำหรือแล้วแต่วารสารกำหนด

การกำหนดคำสำคัญ ไม่ควรเป็นคำเชื่อม ควรเป็นคำเดี่ยว ๆ หรือหากไม่เป็นคำเดี่ยว ควรเป็นกลุ่มที่มีความหมายเกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ อย่างเฉพาะเจาะจงเป็นที่รู้จักกันดีในแวดวงวิชาการสาขานั้น ๆ

5. บทนำ/ หลักการและเหตุผล (introduction) เป็นส่วนประกอบที่สำคัญมากของบทความ เป็นส่วนนำของบทความที่สะท้อนสาระสำคัญของเรื่อง จุดเด่นของเรื่อง ความเป็นเหตุผลและหลักทางวิชาการของเรื่องที่จะทำวิจัย โดยทั่วไปถ้าการเขียนข้อมูลในบทนำไม่โดดเด่นพอ อาจเป็นจุดที่ทำให้บทความไม่ได้รับการพิจารณาให้ตีพิมพ์หรือเผยแพร่ได้

บทนำของบทความวิจัย ควรมีความยาวประมาณ 5-6 ย่อหน้า หรือไม่เกิน 2 หน้า โดยมีลำดับการเขียนที่ทำให้ผู้อ่านมีความรู้ ความเข้าใจในประเด็นสำคัญของเรื่อง การเขียนบทนำมีขั้นตอนตามลำดับ 5 ประการดังนี้

(1) ความสำคัญหรือที่มา (the impotence, the background) ระบุเรื่องที่วิจัยสำคัญอย่างไร ควรเชื่อมโยงนโยบาย แผน ทิศทาง หรือแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นของประเด็นปัญหานั้นให้ชัดเจน ซึ่งจะอ้างอิงได้

(2) สถานการณ์และปัญหาที่เกิดขึ้น (the situation and problem) เป็นการเชื่อมโยงสู่ฐานที่ทำ ปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร มีขนาดปัญหา หรือความร้ายแรงของผลกระทบของปัญหานั้นอย่างไรต่อบุคคล สังคม อย่างเฉพาะเจาะจงและโดยรวม

(3) ช่องว่างขององค์ความรู้ หรือช่องว่างของงานวิจัยในเรื่องนั้น (knowledge/ research gap) เป็นการทบทวนแนวคิด หรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง และงานวิจัยที่ผ่านมาแล้ว แล้วพบว่ามีช่องว่างที่เกิดขึ้น เพื่อนำมาสู่การทำวิจัยใหม่ ในครั้งนี้ ในย่อหน้านี้ให้เขียนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะช่วยให้ผู้อ่านได้ทราบความรู้เดิมของเรื่องวิจัยนั้น และใช้ประโยชน์ในการอภิปรายผล<sup>(9)</sup>

(4) ข้อเสนอของการวิจัยหรือเหตุผลทางวิชาการ (the assumption, the rationale) จากข้อ (3) ว่าโครงการวิจัยใหม่ใช้แนวคิดหรือทฤษฎีอย่างไร ดังนั้นงานวิจัยจึงต้องมีการศึกษา เพื่อสร้าง / พัฒนา โดยอาศัยแนวคิด ทฤษฎีที่กล่าวไว้อย่างไร ในการเขียนต้องร้อยเรียงให้ได้ประเด็นว่างานวิจัยของเราแก้ปัญหาทางวิจัยเดิมอย่างไร สำคัญอย่างไร แตกต่างหรือโดดเด่นจากงานวิจัยที่ทำมาก่อนหน้านี้หรือไม่

(5) ประโยชน์ที่ได้จากการวิจัย (the benefit, the expectation) เน้นให้เห็นถึงประโยชน์ที่จะได้รับจากงานวิจัยของเรา

6. วัตถุประสงค์ของการวิจัย (research objective) เป็นการแจกแจงประเด็นต่าง ๆ จากข้อเรื่องแล้วระบุเป็นข้อความที่ผู้วิจัยต้องการศึกษาอย่างชัดเจน ทั้งนี้การเขียนวัตถุประสงค์การวิจัยจะต้องสอดคล้องและอยู่ในกรอบของข้อเรื่อง

7. วิธีการวิจัย (research methodology) เป็นส่วนที่บ่งบอกถึงวิธีการที่ผู้เขียนได้ใช้ในการทำวิจัย เพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ระบุไว้

การเขียนวิธีการวิจัย ควรให้ข้อมูลที่ครอบคลุมสาระสำคัญคือ ระเบียบวิธีวิจัยที่ใช้ตั้งแต่ รูปแบบการวิจัย ประชากร กลุ่มตัวอย่าง รวมถึงวิธีการได้มาของกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือวิจัย การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล และวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ทั้งนี้เนื้อหาในส่วนของวิธีการวิจัย ต้องสะท้อนการออกแบบวิธีวิจัยที่เชื่อมโยงกับโจทย์ปัญหา และวัตถุประสงค์ของการวิจัย มีความน่าเชื่อถือ (reliability) และความถูกต้องเป็นเหตุเป็นผล (validity) ความน่าเชื่อถือพิจารณาจากการตรวจสอบเครื่องมือด้วยวิธีการทางสถิติ ความถูกต้องเป็นเหตุเป็นผลจากการเลือกวิธีการตรวจสอบเครื่องมือ เช่น ผลการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัยของผู้เชี่ยวชาญ (ความสอดคล้องเหมาะสม) การทดลองใช้เครื่องมือ (try out)

การพิทักษ์สิทธิ์ของกลุ่มตัวอย่าง ต้องระบุให้ชัดเจนว่าโครงการวิจัยได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของแต่ละสถาบัน โดยระบุหมายเลขเอกสารให้ชัดเจนตามข้อกำหนดของวารสาร

8. ผลการวิจัย (research result) เป็นส่วนที่นำเสนอผลการวิจัยของวิจัยเรื่องนั้น ๆ ตามขอบเขตของบทความวิจัย ดังนั้น ผลการวิจัยจึงต้องเขียนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย การเขียนในส่วนนี้มีแนวทางดังนี้

(1) ควรกำหนดประเด็นการเขียนตามวัตถุประสงค์ หรือคำถามการวิจัยแยกหัวข้อที่ชัดเจน

(2) ควรนำเสนอข้อมูลที่ค้นพบที่โดดเด่น ทั้งข้อมูลที่สอดคล้อง และแตกต่างจากสมมติฐานหรือแนวคิดที่ศึกษามาแล้ว

(3) ควรเขียนอย่างสั้น กระชับ มีข้อมูลสถิติ หรือตาราง แผนภาพ แผนภูมิ ประกอบเพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้น และถูกต้องตามรูปแบบการนำเสนอแต่ละประเภท

9. การอภิปรายผลการวิจัย (discussion) เป็นส่วนที่แสดงความสามารถของผู้เขียนในการนำเสนอมุมมองเชิงวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และวิจารณ์ผลการวิจัย

ซึ่งสะท้อนให้เห็นจุดเหมือน จุดต่าง ความโดดเด่น จุดอ่อน และคุณค่าของงานวิจัยเรื่องนั้น ๆ โดยเชื่อมโยงกับเหตุผลทางวิชาการหรือหลักทฤษฎี เชื่อมโยงกับผลการวิจัยที่ผ่านมา และ/หรือเชื่อมโยงกับประสบการณ์ของผู้วิจัย<sup>(10)</sup>

10. ข้อเสนอแนะ (recommendation) เป็นส่วนที่แสดงความสามารถของผู้เขียนในการอธิบายประโยชน์หรือคุณค่าที่ได้จากงานวิจัยที่ตนทำขึ้นอย่างมีเหตุผล เพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจ และนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปได้ โดยควรครอบคลุมประเด็น ดังนี้

(1) ผลที่ได้จากการวิจัยคืออะไร และนำไปใช้ประโยชน์อย่างไร

(2) ผลการวิจัยเกิดผลกระทบอย่างไร ถ้านำไปใช้จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

(3) ผลการวิจัยสามารถนำไปต่อยอดในการศึกษาวิจัยเรื่องอื่น ๆ ต่อไปได้อย่างไร

11. เอกสารอ้างอิง (reference) เป็นส่วนที่แสดงถึงความน่าเชื่อถือทางวิชาการ และความมีจริยธรรมทางวิชาการของผู้เขียน ในการนำเสนอผลงานวิจัยสู่สาธารณะ การเขียนในส่วนนี้มีแนวทางดังนี้

(1) ควรเคร่งครัดกับรูปแบบของการเขียนเอกสารอ้างอิงของวารสารแต่ละฉบับ ตรวจสอบให้ถูกต้อง ครบถ้วน ทั้งในเนื้อหาและท้ายบทความ

(2) พยายามใช้เอกสารอ้างอิงที่ใหม่ ๆ เพื่อแสดงให้ผู้พิชฌวิจารณ์ (peer reviewer) เห็นว่าบทความวิจัยไม่ล้าสมัย โดยส่วนใหญ่เอกสารที่นำมาอ้างอิงไม่ควรเกิน 5-10 ปี หรือตามที่วารสารกำหนด

## เรื่องเล่าของการส่งตีพิมพ์ที่ประทับใจ/ ไม่ประทับใจ

ผู้ให้ข้อมูลท่านที่หนึ่ง เล่าว่า การเผยแพร่ในแหล่งตีพิมพ์ทางวิชาการ มีกระบวนการหลายขั้นตอน ทั้งจากการตรวจสอบรูปแบบจากกองบรรณาธิการ ซึ่งอาจมีการปรับแก้ 2-3 ครั้ง ผลการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งต้องกลับมาแก้ไขปรับปรุงอีกหลายครั้ง แต่ละครั้งจะมีกำหนดระยะเวลาที่ค่อนข้างกระชั้น ซึ่งในบางครั้งผู้วิจัยอาจยังไม่พร้อม มีภาระหน้าที่อย่างอื่นต้องทำ ทำให้เกิดความเครียด ท้อแท้ ไม่อยากแก้ไข อยากยกเลิกการตีพิมพ์ แนวทางในการดำเนินการคือ ต้องบอกตนเองให้มุ่งมั่นให้ผลงานได้รับการตีพิมพ์ ทำความเข้าใจในประเด็นนั้น ๆ หากเห็นด้วยควรเร่งแก้ไขโดยเร็วตามข้อเสนอแนะ แต่หากไม่เห็นด้วยควรชี้แจงเหตุผลให้ชัดเจน ติดตามและดำเนินการอย่างใกล้ชิด ทั้งนี้การมีที่ปรึกษาเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้มีกำลังใจในการแก้ไขบทความวิจัย

ผู้ให้ข้อมูลอีกท่านหนึ่ง ได้ให้ข้อมูลถึงความประทับใจในการส่งบทความวิจัยที่ตีพิมพ์ในระดับนานาชาติ เป็นประสบการณ์ที่ประทับใจมาก คือ การเรียนรู้ที่ได้รับข้อเสนอแนะจากผู้พิชฌวิจารณ์ ที่ดีมากทำให้เรียนรู้เกี่ยวกับขั้นตอนกระบวนการในการนำเสนอบทความในระดับนานาชาติ ดังนั้นการเปิดใจยอมรับข้อเสนอแนะจึงเป็นประเด็นสำคัญที่จะทำให้บทความนั้นได้รับการแก้ไขให้สมบูรณ์และได้รับการตีพิมพ์

ผู้ให้ข้อมูลอีกท่านหนึ่ง เล่าประสบการณ์ของการถูกปฏิเสธว่า ความรู้สึกครั้งแรก คือ รู้สึกผิดหวัง หดหู่ใจ ไม่อยากทำต่อ แต่เมื่อได้รับคำแนะนำ กำลังใจจากผู้ใกล้ชิดและทีมงาน จึงได้นำบทความนั้นมาพิจารณาเหตุผลของการที่บรรณาธิการปฏิเสธการตีพิมพ์ ได้นำบทความนั้นมาปรับแก้ใหม่ และส่งไปตีพิมพ์ในวารสารอื่น

## ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

1. ชื่อเรื่องและบทคัดย่อ เป็นด้านแรกของการสร้างความประทับใจ บรรณาธิการจะส่งบทความวิจัยไปให้คณะกรรมการภายนอกหรือผู้พิชญาวิจารณ์ ร่วมกันทรงการประเมินหรือไม่ ขึ้นอยู่กับส่วนนี้เป็นหลัก นักวิจัยจำเป็นต้องพยายามทำให้หัวข้อและบทคัดย่อกระชับ โดดเด่น ดังนั้นอาจเขียนส่วนนี้ขึ้นใหม่อีกครั้งหลังจากเขียนส่วนอื่น เรียบร้อยแล้ว เพื่อถ่วงการความคิดเป็นบทสรุปที่ดี<sup>(11)</sup>

2. การตรวจสอบ การลอกเลียน (plagiarism) เป็นส่วนสำคัญก่อน ส่งตีพิมพ์ควรตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่เกินข้อกำหนดของแต่ละวารสาร ถ้าพบข้อความซ้ำมาก ต้องปรับแก้ไขก่อนส่งไปตีพิมพ์ สามารถตรวจสอบได้โดยใช้โปรแกรมการลอกเลียนวรรณกรรมของแต่ละสถาบันการศึกษา โดยบางมหาวิทยาลัยอาจใช้โปรแกรม Turnitin (<https://www.turnitin.com/>) ซึ่งมีค่าไม่ควรมากกว่าร้อยละ 20 หรือตามที่วารสารกำหนด

3. นักวิจัยต้องให้ความสำคัญกับการแก้ไขต้นฉบับ ตามคำแนะนำของผู้พิชญาวิจารณ์ และมีความตั้งใจจริง ที่จะตีพิมพ์บทความวิจัยของตนเองในวารสารดังกล่าว อย่ายึดติดกับต้นฉบับมากเกินไป มีความยืดหยุ่นและเขียนรายงานแก้ไขใหม่ โดยพิจารณาจากผลตอบรับที่นักวิจัยได้รับ<sup>(6)</sup>

4. หากผลงานได้รับข้อเสนอแนะให้ปรับปรุงแก้ไข ต้องรีบแก้ไขให้ครบทุกประเด็นตามข้อเสนอแนะ โดยแก้ไขตามข้อเสนอแนะของบรรณาธิการประจำฉบับในเรื่องแบบฟอร์ม และผู้พิชญาวิจารณ์ จะมีข้อเสนอแนะในเรื่องเนื้อหาของบทความ ทั้งนี้เพื่อให้บทความมีความสมบูรณ์เป็นบทความที่มีคุณภาพและได้รับการตีพิมพ์ในวารสารฉบับนั้น

## ปัญหาที่พบบ่อย

1. ความล่าช้าของการตอบรับการตีพิมพ์ วิธีการแก้ไข ปัจจุบันสามารถเข้าไปตรวจสอบได้ โดยเข้าไปดูในฐานข้อมูล TCI ของวารสารที่ส่งตีพิมพ์ ว่าอยู่ในขั้นตอนใด และสามารถสอบถามข้อมูลไปยังบรรณาธิการของวารสาร ซึ่งจะมีการแจ้งข้อมูลการดำเนินการมาให้

2. การอ้างอิงจากข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) ควรระมัดระวังการสืบค้นข้อมูล ให้สืบค้นได้จริง เพราะบรรณาธิการจะตรวจสอบทุกรายการที่อ้างอิง ทำให้ต้องแก้ไขหลายครั้ง

## สรุป

การตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติ นับเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการทำวิจัยเพื่อนำไปสู่การใช้ประโยชน์หลายประการ การเผยแพร่ผลงานวิจัยเป็นการแสดงให้เห็นว่า ผู้วิจัยได้สร้างสรรค์ผลงานวิจัยที่ผ่านกระบวนการพัฒนา การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ รวมถึงการบริหารจัดการความรู้ตามรูปแบบการนำเสนอผลงานของแต่ละแหล่งที่กำหนดขึ้น จึงเป็นการเพิ่มคุณค่าแก่งานวิจัย ทำให้ผลงานวิจัยเผยแพร่ไปในวงกว้างมากขึ้น ก่อให้เกิดประโยชน์อย่างกว้างขวาง เป็นที่ยอมรับในวงวิชาการ ดังนั้นผู้เขียนบทความวิจัยจึงต้องศึกษารายละเอียดต่างๆ ของส่วนประกอบบทความวิจัยเพื่อให้ผลงานวิจัย เกิดประโยชน์ตามเป้าหมายของการเขียนบทความวิจัยเพื่อเผยแพร่ผลงานที่มีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ในการขอตำแหน่งวิชาการและเผยแพร่ความรู้แก่สาธารณชนโดยทั่วไป

## เอกสารอ้างอิง

1. The Secretariat of the Cabinet. Announcement by the Office of the Higher Education Commission on criteria and methods for considering appointment of persons to positions. Assistant Professor Associate Professor and Professor 2021. [Internet]. 2022[cited 2024 Dec 9]. Available from: [https://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2565/E/004/T\\_0022.PDF](https://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2565/E/004/T_0022.PDF)
2. Bhornchanok Thonglard. Writing research articles for publication... how to do it ?. Panyapiwat Journal. 2018; 10:279-90.
3. Isaree Apinya. Guidelines for searching and interpreting environmental sciences journal metrics data at national and international levels. KMUTT Res Develop J. 2019; 42(1): 3-22.
4. Raweewan Proyrungroj, Chantararat Manvichien, Kanamon Suwantada. Procedure for submitting research articles published in International Journal. [Internet]. 2015[cited 2024 Dec 9]. Available from: [https://gopublished1.blogspot.com/2015/06/blog-post\\_9.html](https://gopublished1.blogspot.com/2015/06/blog-post_9.html)
5. Scopus, Welcome to Scopus Preview [Internet]. 2024 [cited 2024 Jan 16]. Available from: <https://www.scopus.com/>
6. Snipp, CM, Christopher MO. How to publish a research paper [Internet]. 2024 Jan [cited 2024 Feb 4]. Available from: <https://www.wikihow.com/Publish-a-Research-Paper>
7. Elsevier. Publish with Elsevier: your step-by-step guide to publishing with Elsevier [Internet]. 2024 [cited 2024 Feb 4]. Available from: <https://www.elsevier.com/researcher/author/submit-your-paper#2-3.-submit-and-revise>
8. Pongpan Traimongkolkull and Suparp Chatraphorn. Research design. 7<sup>th</sup> ed. Bangkok: Kasetsart University Press.
9. Burrows, T. Writing research articles for publication. Unpublished manuscript, the Asian Institute of Technology Language Center, Khlong Luang, Thailand [Internet]. 2011[cited 2024 Feb 4]. Available from: <https://languages.ait.ac.th/wp-content/uploads/sites/18/2018/08/Writing-Research-Articles-for-Publication1.pdf>
10. Derntl, M. Basics of research paper writing and publishing. International J Technol Enhanced Learning 2014;6: 105-23.
11. Chai Ching Tan. Research paper writing techniques academic articles for publication in academic journals. RE-NEW 2017;7: 4-7.

การสำรวจการทำอภิมานวิเคราะห์แบบรวดเร็วด้วยระบบอัตโนมัติ:  
การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบแบบรวดเร็ว  
A survey of automatic rapid meta-analysis:  
a rapid systematic review

กรรณิกา ชูเกียรติมน<sup>1</sup>, นงวิภา พุทธิภาษ<sup>2</sup>  
Kannika Chukiatmun<sup>1</sup>, Nongwipa Putthipat<sup>2</sup>

<sup>1</sup>คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพมหานคร

<sup>2</sup>คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

<sup>1</sup>Faculty of Dentistry, Bangkokthongburee University

<sup>2</sup>Faculty of Dentistry, Mae Fah Luang University

#### บทคัดย่อ

การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์อภิมานเป็นแนวทางที่ได้รับการยอมรับอย่างมากในงานวิจัยสาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ เนื่องจากมีระเบียบวิธีการทำงานวิจัยที่มีการพัฒนามาตรฐานทำให้มีความน่าเชื่อถือในการวิเคราะห์ภาพรวมของผลการวิจัยที่หลากหลาย อย่างไรก็ตามโดยทั่วไปการผลิตผลงานต้องใช้เวลาและมีความซับซ้อนสูง แม้จะมีการพัฒนาแนวทางการทบทวนวรรณกรรมอย่างรวดเร็วก็ยังพบปัญหาที่ไม่สามารถรวบรวมองค์ความรู้ให้พร้อมใช้งานทันเวลา จึงมีการพัฒนาเครื่องมืออัตโนมัติสำหรับการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์อภิมาน ที่ผ่านมาระบบอัตโนมัติยังมีข้อจำกัดตรงที่ไม่สามารถบูรณาการทุกขั้นตอนของงานวิจัย แม้จะมีงานวิจัยที่แสดงถึงความเป็นไปได้ของการวิเคราะห์อภิมานแบบรวดเร็วโดยอัตโนมัติ นอกจากนี้ยังมีข้อจำกัดการเข้าถึงของนักวิจัยทั่วไป เนื่องจากการพัฒนาของแอปพลิเคชัน/แพลตฟอร์มจะมีวัตถุประสงค์เชิงพาณิชย์

การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบแบบรวดเร็วครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสำรวจแพลตฟอร์มที่มีการบูรณาการขั้นตอนต่างๆ ของการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบจนถึงวิเคราะห์อภิมานอัตโนมัติ เนื่องจากในช่วงเวลาที่ผ่านมามีความสนใจมากขึ้นในการใช้เทคนิคโมเดลภาษาขนาดใหญ่ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับผู้สนใจในแนวทางการวิจัยประเภทนี้ จะได้ข้อมูลเบื้องต้นในการทดลองใช้งาน ค้นหาแพลตฟอร์มที่เหมาะสมกับงานของตนเอง และเพื่อเป็นแนวทางการพัฒนางานวิจัยในระบบอัตโนมัติ

ผลสำรวจพบว่าการพัฒนาและการประยุกต์ใช้ระบบอัตโนมัติในงานวิจัยด้านการแพทย์ยังมีความท้าทายอยู่หลายประการในการใช้งานที่แพร่หลายและมีความน่าเชื่อถือ และยังไม่มีบรรทัดฐานการทุกขั้นตอนของการวิเคราะห์อภิมานให้เป็นแบบอัตโนมัติแบบไร้รอยต่อ จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมในอนาคต เพื่อพัฒนาเชิงบูรณาการและตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือเหล่านี้

#### คำสำคัญ:

การสำรวจ, การวิเคราะห์อภิมานแบบรวดเร็วด้วยระบบอัตโนมัติ, การขับเคลื่อนด้วยปัญญาประดิษฐ์สำหรับการวิเคราะห์อภิมาน, การขับเคลื่อนด้วยปัญญาประดิษฐ์สำหรับการวิเคราะห์อภิมานแบบรวดเร็ว, โมเดลภาษาขนาดใหญ่, การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบอย่างรวดเร็ว

Correspondence to: Kannika Chukiatmun

Faculty of Dentistry, Bangkokthongburee University, Thailand

Email: thaiagdp@hotmail.com

J Med Glob 2024 Jan; 3(1)

Website: <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/JMedGlob>

ISSN: 2821-918X (Online)

**How to cite this article:** Kannika Chukiatmun, Niwipa Putthipat. A survey of automatic rapid meta-analysis: a rapid systematic review. J Med Glob. 2024 Jan;3(1):14-28.

## Abstract

Systematic reviews and meta-analyses are highly accepted approaches in health science research. The research methodology has standardized thus makes them reliable to analyze the overall picture of various research findings. However, these types of research generally take a long time to produce results and often have high costs. Even with the development of rapid literature review guidelines (rapid review), there is still the problem of not being able to collect knowledge and make it ready for use in a timely manner. Therefore, many automatic tools for systematic literature reviews, meta-analyses have been developed. However, these automations have also been challenging from the past. These tools still not possible to integrate every step of these type of research although automated rapid meta-analysis (RMA) had showed its feasibility. There are also restrictions on access for general researchers due to commercial development of applications/platforms.

This rapid systematic review aimed to explore the available platforms that fully integrate the steps of a systematic literature review to automated meta-analysis. Recently, increasing interest in the use of large language models (LLM) had been widely mentioned, baseline information of all the platforms had been collected to facilitate researchers try using them, to find the right platform for their domain and to serve as a guideline for developing research in this area.

The survey found that the development and the application of automation in medical research still faced many challenges in achieving widespread and reliable use and had not yet reached for fully integration or automating the process of meta-analysis in a seamless way. Therefore, additional studies are needed in the future to develop, integrate and validate the effectiveness of these tools.

**Key Words:** Survey, automatic rapid meta-analysis, AI-powered meta-analysis, AI-powered rapid meta-analysis, Large language Models, rapid systematic review

## บทนำ

การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์หือภิมานได้รับการยอมรับอย่างมากในงานวิจัยสาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ เนื่องจากสามารถช่วยในการตัดสินใจรักษาและยังใช้ในระดับนโยบายสุขภาพ ระเบียบวิธีการทำงานวิจัยแบบการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์หือภิมานมีการพัฒนาและกำหนดมาตรฐานทำให้มีความน่าเชื่อถือในการวิเคราะห์ภาพรวมของผลการวิจัยที่หลากหลาย อย่างไรก็ตามเนื่องจากกระบวนการทบทวนค่อนข้างมีความซับซ้อน จึงมักต้องใช้เวลาในการผลิตผลงาน และมักมีค่าใช้จ่ายสูงตามจำนวนคำถามที่ต้องตอบ หรือตามปริมาณบทความที่ต้องประเมิน ที่สำคัญคือปัจจุบันการผลิตงานวิจัยดังกล่าวนี้ใช้เวลาเพิ่มขึ้นและต้นทุนก็เพิ่มขึ้น เนื่องจากมีงานวิจัยในหัวข้อด้านการดูแลสุขภาพที่เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมากที่จำเป็นต้องได้รับการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและวิเคราะห์หือภิมาน การปรับปรุงข้อมูลให้

ทันสมัยโดยเพิ่มผลงานวิจัยที่มีเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จึงเป็นสิ่งที่จำเป็น นอกจากนี้ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่าการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์หือภิมานได้ถูกนำมาใช้ในการตัดสินใจเชิงนโยบายและจัดทำแนวทางสำหรับระบบสุขภาพ แต่กระบวนการที่ใช้เวลานาน ทำให้ไม่สอดคล้องกับกรอบเวลาการตัดสินใจ<sup>(1-3)</sup>

ต่อมาได้มีการพัฒนาการทบทวนวรรณกรรมอย่างรวดเร็ว (rapid review) ซึ่งเป็นการสังเคราะห์ความรู้ประเภทหนึ่งซึ่งมีการปรับปรุงหรือเร่งขั้นตอนของการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบในกรอบเวลาที่สั้นลง<sup>(4-6)</sup> การทบทวนอย่างรวดเร็วกลายเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการรวบรวมหลักฐานที่เกี่ยวข้องและทันสมัยแก่ผู้กำหนดนโยบายและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในระบบสุขภาพ และกลายเป็นแนวทางที่มีประโยชน์ในการเตรียมหลักฐานที่นำไปปฏิบัติได้ในเวลาที่เหมาะสมและคุ้มค่า<sup>(4-5,7)</sup> อย่างไรก็ตามความต้องการสังเคราะห์งานวิจัยซึ่งเป็นอุปสงค์

ก็ยังอยู่ไกลเกินกว่าอุปทาน คือความสามารถในการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์หอคิวมา เนื่องจากมีความต้องการใช้งานเป็นอย่างมากจนได้มีการพัฒนาระบบอัตโนมัติ ซึ่งสามารถช่วยจัดทำงานวิจัยประเภทนี้ได้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น ทันท่วงทีงานวิจัยใหม่ที่มีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เพื่อรวบรวมองค์ความรู้ให้พร้อมใช้งานทันเวลาและค่าใช้จ่ายไม่สูง นอกจากนี้ข้อมูลที่ได้มาจากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบเหล่านี้ควรอยู่ในรูปแบบที่ผู้ใช้อื่นๆ เช่น ผู้พัฒนาแนวทางปฏิบัติและผู้มีอำนาจตัดสินใจ สามารถปรับปรุงและนำไปใช้งานได้สะดวก โดยหากงานวิจัยประเภทที่กล่าวที่มีความเป็นอัตโนมัติและสามารถสื่อสารกับระบบที่สามารถรวมผลลัพธ์ได้โดยตรง ก็เป็นโอกาสในการสร้างระบบที่ไร้รอยต่อ (seamless) สำหรับการตัดสินใจด้านการดูแลสุขภาพและสร้างนโยบายตามหลักฐานเชิงประจักษ์ได้ทันสมัยทันต่อเวลา<sup>(1,3)</sup>

ในช่วงระยะเวลา 15 ปีที่ผ่านมา นักวิจัยได้เริ่มพัฒนาเครื่องมืออัตโนมัติสำหรับการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ ตัวอย่างเช่น การคัดกรองโดยชื่อเรื่องและบทคัดย่อ ซึ่งเป็นหนึ่งในปัญหาที่ทำให้การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบเป็นกระบวนการต้องใช้เวลาหลายสัปดาห์ หากทำให้ขั้นตอนนี้เป็นกระบวนการอัตโนมัติโดยใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้ของเครื่องจักร (machine learning; ML) น่าจะช่วยลดระยะเวลาและแรงงานได้ขึ้น เครื่องมือเหล่านี้มีความก้าวหน้ามากพอที่จะทำให้สามารถใช้งานได้โดยผู้วิจัยทั่วไป แต่ที่ผ่านมาเครื่องมือเหล่านี้กลับมีการใช้งานไม่มากเท่าที่ควรจะเป็น เนื่องจากการขาดแคลนแพลตฟอร์ม (platform) หรือแอปพลิเคชัน (application) ที่ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ง่าย และการสร้างเป็นผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการเข้าถึงอย่างแพร่หลายจากนักวิชาการ ปัญหาอีกประการหนึ่งที่สำคัญในกระบวนการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบได้แก่ การสกัดข้อมูล (data extraction) เป็นงานที่ใช้แรงงานอย่างมาก การดึงข้อมูลผ่านระบบอัตโนมัติมาตรวจสอบอาจมีศักยภาพและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพโดยเฉพาะการดึงข้อมูลจากบทความวิจัยจำนวนมาก แต่ช่วงที่ผ่านมาการทำเช่นนั้นก็ยังไม่แพร่หลายมากนัก อย่างไรก็ตามในอนาคตเชื่อว่าการพัฒนาการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบแบบอัตโนมัติจะมีความจำเป็นเพิ่มมากขึ้น และใช้ในการตัดสินใจทางคลินิกรวมทั้งการวางนโยบายด้านสุขภาพโดยอาศัยหลักฐานเชิงประจักษ์ นอกจากนี้การพิจารณาการแบ่งปันข้อมูลที่ดึงมาจากการทดลองที่รวมอยู่ในระบบ ช่วยให้ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์และลดความซ้ำซ้อนให้เหลือน้อยที่สุด ทำให้มีแนวโน้มที่จะสามารถบรรลุเป้าหมายของการดูแลสุขภาพตามหลักฐานเชิงประจักษ์ได้ขึ้น<sup>(1)</sup>

ที่ผ่านมาการใช้งานระบบอัตโนมัติยังมีข้อจำกัดหลายประการ และบางกรณีก็ยังไม่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป ปัญหาที่พบชัดเจนคือความมั่นใจในความน่าเชื่อถือของกระบวนการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบโดยอัตโนมัติ ซึ่งมีข้อที่ต้องพิจารณาหลายประการ เช่น ควรมีการประเมินระบบหรือไม่ อย่างไร ใครควรเป็นผู้ทดสอบความถูกต้องแม่นยำของสิ่งที่ค้นพบหรือผลของการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบโดยอัตโนมัติ มนุษย์ควรมีส่วนร่วมอย่างไรในการนำระบบอัตโนมัติดังกล่าวมาใช้ ใครเป็นผู้ควรได้รับเครดิตทางวิชาการของการทบทวน นอกจากนี้ระบบอัตโนมัติเหล่านี้ไม่ใช่สูตรสำเร็จสำหรับการสังเคราะห์หลักฐาน (evidence synthesis) ระบบอัตโนมัติเพียงอย่างเดียวไม่สามารถปรับปรุงคุณภาพของหลักฐาน (quality of the evidence) ได้ การพิสูจน์ความน่าเชื่อถือของข้อมูลในการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ ควรมีการประสานงานเพื่อปรับปรุงคุณภาพของข้อมูลที่รายงานในการตีพิมพ์ต้นฉบับเป็นต้น<sup>(1)</sup>

ในปี ค.ศ. 2014 Tsafnat และคณะ<sup>(8)</sup> ได้ทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับระบบสารสนเทศที่สนับสนุนหรือทำให้กระบวนการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบเป็นไปโดยอัตโนมัติ พบว่าหลายโครงการมุ่งเน้นไปที่การทำให้เป็นอัตโนมัติเพื่อลดความซับซ้อน และ/หรือปรับปรุงประสิทธิภาพในแต่ละขั้นตอน งานบางอย่างเป็นอัตโนมัติโดยสมบูรณ์แล้ว ในขณะที่ยังมีงานอื่นๆ อีกหลายงาน/ขั้นตอนที่ยังคงใช้แบบทำด้วยมือ (manual) แม้ระบบสารสนเทศที่มีอยู่สำหรับแต่ละงานจะมีมากมาย แต่ผู้วิจัยเน้นว่าการวิจัยเพิ่มเติมยังจำเป็นอย่างมากสำหรับการพัฒนาถึงระบบอัตโนมัติแบบบูรณาการ เพื่อให้นำไปสู่ขั้นตอนการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบที่สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ดึงข้อมูลการทดลอง ทำการประเมินสิ่งที่เกี่ยวข้องโดยอัตโนมัติ สกัดและสังเคราะห์ข้อมูล ประเมินความเสี่ยงของอคติ คำนวณการวิเคราะห์หอคิวมาและสร้างรายงานแบบทันที (real time) โดย Tsafnat และคณะแนะนำให้ผู้พัฒนาระบบอัตโนมัติเลือกแนวทางที่สอดคล้องกับ CONSORT และ PRISMA statement, PICO reporting ตามแนวทางการแพทย์เชิงอิงหลักฐาน (evidence based medicine) นอกจากนี้แนะนำให้ใช้ systematic review registry เช่น PROSPERO และใช้การแลกเปลี่ยนข้อมูลตามมาตรฐาน HL7 เพื่อช่วยให้สามารถทำการประกันคุณภาพของระบบอัตโนมัติที่สร้างขึ้นได้<sup>(8)</sup>

ในปี ค.ศ. 2019 Mar และ Wallace<sup>(9)</sup> ได้ทำการสำรวจโดยย่อเกี่ยวกับระบบอัตโนมัติในการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ เพื่อใช้เร่งการสังเคราะห์หลักฐานตามแนวทางการแพทย์เชิงอิงหลักฐาน พบว่าในขณะนั้นมีการพัฒนาวิธีการที่กึ่งอัตโนมัติในขั้นตอนต่างๆ ของกระบวนการสังเคราะห์หลักฐานด้วยเทคโนโลยีการเรียนรู้ของเครื่องจักรซึ่งเป็นทิศทางการวิจัยที่สำคัญ และพบว่ามีศักยภาพในการลดเวลาที่ต้องใช้ลงอย่างมาก ถือได้ว่าผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับ ML ใช้ช่วยสังเคราะห์หลักฐานที่ได้มาตรฐานสำหรับการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ แม้ในขณะนั้นมีการพัฒนามาในระดับหนึ่งแล้ว แต่ยังคงมีอุปสรรคในการใช้งานจริงอยู่ เช่น การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบต้องใช้ความแม่นยำในวิธีการสูงมาก ซึ่งอาจเป็นเรื่องยากสำหรับระบบอัตโนมัติที่จะทำได้ นอกจากนี้ยังมีเรื่องความเสี่ยงต่อการมีอคติ โดยผู้อ่านมีแนวโน้มที่จะมั่นใจมากขึ้นหากความเห็นของผู้เชี่ยวชาญมนุษย์เมื่อเทียบกับการใช้เครื่องจักรเพียงอย่างเดียว ระบบอัตโนมัติที่รวบรวมมาได้ส่วนใหญ่จึงออกแบบให้ยังต้องมีมนุษย์ร่วมอยู่ (human in-the-loop system) มนุษย์จะต้องเป็นผู้ตัดสินใจขั้นสุดท้าย มีหลายระบบอัตโนมัติพัฒนาโดยสถานศึกษาซึ่งอยู่ในรูปแบบเพื่อสาธิต (prototype) ตัวอย่างเช่น RobotReviewer, ExaCT ซึ่งยังไม่ถือเป็นผลิตภัณฑ์ที่พร้อมใช้งานทั่วไป ยังต้องมีการแก้ไขข้อบกพร่อง การบำรุงรักษาและการให้การสนับสนุนทางเทคนิค บางระบบอัตโนมัติพัฒนาเป็นแอปพลิเคชันเชิงพาณิชย์ทำให้มีข้อจำกัดในการเข้าถึงของผู้ใช้ทั่วไป แม้การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบโดยอัตโนมัติมีหลายวิธีที่สามารถใช้ได้แล้ว แต่ผู้วิจัยยังคงต้องมีส่วนร่วมอย่างเต็มที่ในแต่ละขั้นตอนและต้องจัดการกับขอบเขตคร่าวๆ ของการวิจัยด้วยเทคนิคที่เร่งรัด เช่น การดึงข้อมูลบทความที่เกี่ยวข้อง ตัวกรองการค้นหา ต้องใช้เครื่องมือสำหรับการคัดกรองสามารถเข้าถึงผ่านแพลตฟอร์มที่ใช้งานได้อื่นๆ ได้แก่ Abstrackr, RobotAnalyst และ EPPI reviewer ซึ่งสามารถใช้งานได้อย่างปลอดภัย และต้องจัดลำดับความสำคัญของบทคัดย่อสำหรับการดูซ้ำด้วยตนเอง เป็นต้น Mar และ Wallace ให้คำแนะนำในทางปฏิบัติว่าควรมีการนำร่องการใช้งานบางส่วนของเทคโนโลยีเหล่านี้

ในช่วงแรกด้วยความเหมาะสม และมีข้อควรระวังด้านระเบียบวิธี ซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการทำให้ได้รับการยอมรับจากนักวิชาการทั่วไป<sup>(9)</sup>

ในปีเดียวกัน O'Connor และคณะ<sup>(10)</sup> พบว่าระบบอัตโนมัติของการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบมีศักยภาพในการเพิ่มความเร็วในการแปลงานวิจัยไปสู่นโยบาย ลดการสูญเสีย และปรับปรุงผลลัพธ์ด้านสุขภาพ แต่มีอุปสรรคในการนำไปใช้โดยเฉพาะเรื่องการขาดความไว้วางใจและมีความท้าทายในการเริ่มต้นระบบอัตโนมัติ จึงควรมีการศึกษาที่สร้างฐานหลักฐานที่เชื่อถือได้ ผู้วิจัยได้อภิปรายถึงวิธีการที่อาจนำมาใช้ประเมินวัฏจักรเพื่อการตรวจสอบระบบอัตโนมัติเหล่านี้ อย่างไรก็ตามแม้จะมีเครื่องมือที่ผ่านการตรวจสอบการใช้งานมาเป็นอย่างดี แต่การตรวจสอบจำนวนมากต้องเผชิญกับความท้าทายเนื่องจากการบูรณาการเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติเข้ากับขั้นตอนการทำงานยังคงเป็นอุปสรรคอยู่<sup>(9-10)</sup>

ในปี ค.ศ. 2019 Van Dinter และคณะ<sup>(11)</sup> ได้ทำการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบเกี่ยวกับระบบอัตโนมัติของการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ จำนวน 41 งานวิจัย ในรอบ 20 ปีที่ผ่านมา เพื่อระบุคุณลักษณะ ความท้าทาย แนวทางแก้ไขและทิศทางของระบบ ML และการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (natural language processing/NLP) จากการศึกษาพบว่า การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบโดยอัตโนมัติ สามารถช่วยลดระยะเวลาได้มาก และขั้นตอนอัตโนมัติที่มีความก้าวหน้ามากขึ้นคือการเลือกงานวิจัย ส่วนเทคนิค ML เช่น SVMs และ Naïve Bayes นั้นมีการใช้งานมากที่สุด งานวิจัยครั้งนี้ยังไม่พบการนำเทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก (deep learning) มาใช้ บางขั้นตอนยังไม่ได้ดำเนินการศึกษาตามแนวทางที่เป็นวิทยาศาสตร์เพื่อความน่าเชื่อถือ นอกจากนี้แม้ว่าแนวทางอัตโนมัติสำหรับการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบจะมีเป็นจำนวนมาก แต่ก็ยังไม่พบการศึกษาหรืองานวิจัยใดที่นำไปใช้ได้อย่างไรรายต่อ และสรุปว่า ยังมี ความท้าทาย เนื่องจากเทคนิค ML และ NLP ในขณะนั้นไม่เพียงพอที่จะรับมือกับปัญหาบางส่วนได้ โดยเฉพาะระบบอัตโนมัติในขั้นตอนการวางแผนและการรายงาน จึงจำเป็นต้องมีการวิจัยเพิ่มเติมเพื่อสนับสนุนการบูรณาการอัตโนมัติของกิจกรรมอื่นๆ ซึ่งยังขาดเครื่องมือสนับสนุนอีกด้วย<sup>(11)</sup>

ในปี ค.ศ.2022 Christopoulou<sup>(12)</sup> ได้ใช้วิธีทบทวนวรรณกรรมอย่างรวดเร็ว (rapid review of literature) เพื่อรวบรวมแอปพลิเคชันที่ใช้ ML และปัญญาประดิษฐ์ (artificial intelligent/AI) สำหรับสารสนเทศด้านสุขภาพตามหลักฐานเชิงประจักษ์ (evidence-based health informatics) ช่วยสนับสนุนในงานวิจัยทางคลินิก พบว่า ML และ AI ได้รับการพัฒนาทั้งส่วนของอัลกอริธึมซอฟต์แวร์และการใช้งานฮาร์ดแวร์อย่างรวดเร็วในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา มีแอปพลิเคชันต่างๆ มากมายในหลายสาขาวิชา แต่ไม่พบการสกัดข้อมูล (information extraction) แบบครบวงจรที่จะปรับให้เหมาะกับกระบวนการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ และในส่วนของเผยแพร่รายงานยังมีข้อจำกัดด้านจำนวนองค์ประกอบข้อมูลที่ต้องการแยก นอกจากนี้เทคนิคการประมวลผลภาษาธรรมชาติทางชีวการแพทย์ (biomedical natural language processing techniques / biomedical NLP) ยังไม่ได้ถูกนำมาใช้ในการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบอย่างเต็มที่ เพื่อทำให้ขั้นตอนการแยกข้อมูลเป็นแบบอัตโนมัติทั้งหมดหรือบางส่วน อย่างไรก็ตามจากการทบทวนวรรณกรรมดังกล่าวคาดว่า NLP จะเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการช่วยให้สามารถสร้างข้อมูลให้มีโครงสร้าง (structured information) ได้จากข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง (unstructured data) ซึ่งมักพบได้

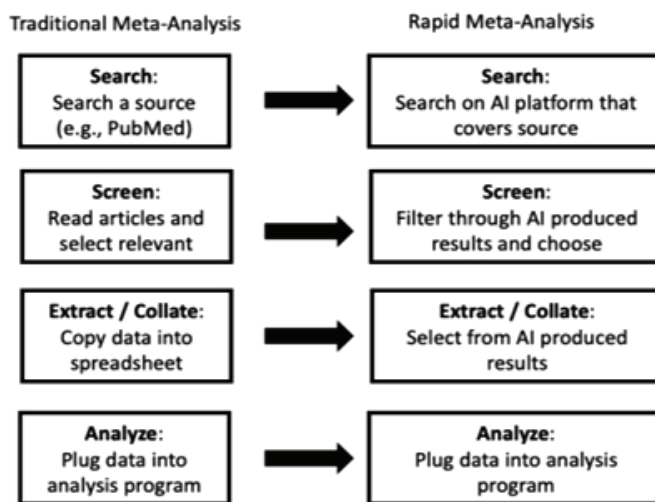
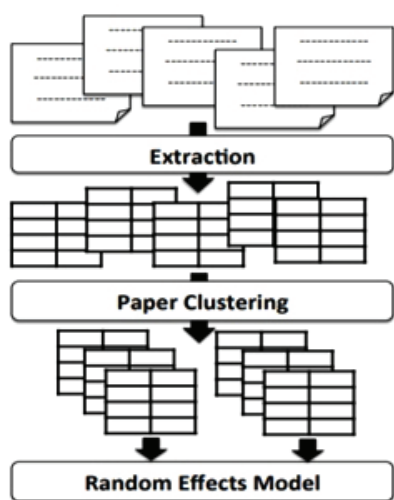
ทั่วไปในการเก็บข้อมูลทางคลินิก ในบทความของเขายังวิเคราะห์บรรณานุกรมของแนวโน้มการตีพิมพ์ประจำปีแสดงให้เห็นว่าการวิจัยเพิ่มขึ้นอย่างมากที่ให้ความสนใจในการวิจัยทดลองทางคลินิกที่ปรับปรุงด้วย NLP<sup>(12)</sup>

ในปี ค.ศ. 2023 Queiros และคณะ<sup>(3)</sup> ได้ทำการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบเพื่อประเมินว่ามีการใช้งาน AI และรายงานในบทความที่เผยแพร่หรือไม่ เนื่องจากก่อนหน้านี้องค์กร the International Collaboration for the Automation of Systematic Reviews (ICASR) ได้ออกหลักการ the Vienna Principles<sup>(13)</sup> เพื่อสนับสนุนการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบโดยอัตโนมัติ นอกจากนี้ยังมีการปรับปรุงรายงานที่ต้องการใน PRISMA statement เกี่ยวกับเครื่องมืออัตโนมัติที่ใช้ในกระบวนการคัดเลือกบทความ/การศึกษา ซึ่งเป็นสัญญาณของการยอมรับการใช้ AI ที่เพิ่มขึ้นอีกด้วย อย่างไรก็ตามเขาพบว่าบทความเหล่านี้มีจำนวนน้อยมากและยังไม่พบความชัดเจนว่านักวิจัยกำลังใช้และรายงานการใช้วิธี AI ตามที่ต้องการ และยังพบว่าการทำบทความทบทวนวรรณกรรมก่อนหน้านี้มุ่งเน้นไปที่ความน่าเชื่อถือและความถูกต้องของเอกสารเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเขากล่าวถึงทัศนคติของผู้พัฒนาแนวปฏิบัติต่อการใช้ระบบอัตโนมัติในการสังเคราะห์หลักฐานด้านสุขภาพว่า การใช้ AI อาจก่อให้เกิดความกังวลเรื่องความสอดคล้องและการขาดความโปร่งใสในวิธีการของอัลกอริธึมและคุณสมบัติอัตโนมัติที่ใช้ใน AI จากเครื่องมือที่มีอยู่ รวมถึงยังมีข้อจำกัดและมีคำแนะนำสำหรับการปรับปรุงเพิ่มเติม<sup>(3)</sup>

หากกล่าวเฉพาะงานวิจัยที่กล่าวถึงการวิเคราะห์อภิมาน ซึ่งรวบรวมและวิเคราะห์ผลลัพธ์จากการศึกษาหลายบทความที่เน้นเรื่องเดียวกันทั้งหมดได้แก่ การศึกษาโรค และการรักษา โดยดูว่าได้ผลเบื้องต้นในภาพรวมของการรักษาบางอย่างหรือไม่ ในปี ค.ศ. 2014 Michelson<sup>(14)</sup> กล่าวถึงการวิเคราะห์อภิมานว่าสามารถยืนยันหรือหักล้างผลกระทบจากงานวิจัยที่เคยมีโดยใช้ภาพรวมได้ สามารถนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงแนวปฏิบัติทางคลินิก (clinical guideline) หรือช่วยให้เห็นทิศทางใหม่สำหรับการวิจัย อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์อภิมานโดยวิธีเดิมเป็นกระบวนการที่ใช้เวลานาน ทำให้เกิดปัญหาประการแรกได้แก่หลายหัวข้อยังไม่ได้รับการสำรวจ อาจเนื่องมาจากขาดความสนใจของนักวิจัย หรือไม่มีเวลาจัดทำการวิเคราะห์อภิมานในทุกโรคและผลที่อาจเกิดขึ้นได้ ประการที่สอง การวิเคราะห์อภิมานที่มีอยู่เดิมไม่ได้รับการปรับปรุงให้ทันสมัยเพื่อสะท้อนถึงผลลัพธ์และการศึกษาล่าสุด ทำให้การวิเคราะห์อภิมานค่อนข้างสะท้อนเพียงภาพสั้นๆ ในช่วงเวลาหนึ่งเท่านั้น แทนที่การวิเคราะห์อภิมานจะสามารถเป็นรายงานแบบไดนามิกที่เปลี่ยนแปลงไปตามผลลัพธ์งานวิจัยในภาพรวมทั้งหมด และเขาอ้างอิงการสำรวจของ Cochrane Collaboration ที่พบว่าเมื่อคิดในขั้นตอนการเลือกงานวิจัยของการวิเคราะห์อภิมาน ที่อาจส่งผลกระทบต่อผลลัพธ์ในการสร้างการทบทวนวรรณกรรมและการวิเคราะห์อภิมานที่มีคุณภาพสูงด้วย ดังนั้นจึงมีความพยายามให้การวิเคราะห์อภิมานเป็นอัตโนมัติให้ได้มากที่สุด เพื่อลดอคติของมนุษย์ ช่วยเพิ่มการเผยแพร่หลักฐานเชิงประจักษ์ และช่วยเผยแพร่ผลลัพธ์ใหม่ที่ถูกปรับปรุงให้ทันสมัยได้เร็วขึ้น การทำให้การวิเคราะห์อภิมานทันสมัยอยู่เสมอได้โดยระบบจะค้นหาวรรณกรรมและฐานข้อมูลการทดลองทางคลินิกอย่างต่อเนื่อง ดึงผลลัพธ์ที่ใหม่ที่สุดออกมา โดยจัดกลุ่มตามความเหมาะสม คัดเลือกงานวิจัยที่มีคุณภาพเพียงพอตามเกณฑ์ที่กำหนดและปรับปรุงการวิเคราะห์อภิมานให้เหมาะสมตามความจำเป็น<sup>(14)</sup>

Michelson พบว่าขั้นตอนของงานที่สำคัญในการวิเคราะห์ห่อภิณนั้น สอดคล้องกับเทคนิคต่างๆใน ML เช่น ขั้นตอนงานการค้นหาและรวบรวมวรรณกรรมตามโรค การแทรกแซง (intervention) และผลลัพธ์งานวิจัยเบื้องต้น สอดคล้องกับเทคนิคการรวมกลุ่ม (clustering) เป็นหลัก ซึ่งสามารถจะจัดกลุ่มเอกสารโดยอัตโนมัติเพื่อรวบรวมตามชุดคุณสมบัติเดียวกัน ส่วนการรวบรวมผลลัพธ์งานจากเอกสารต่างๆ สอดคล้องกับการสกัดข้อมูล โดยที่เครื่องจักรสามารถเรียนรู้ไม่ว่าจะโดยตัวอย่างหรือขนาดประชากร จากสถิติเกี่ยวข้องกับเนื้อหาหรือดึงผลลัพธ์ของการทดลอง และในขั้นตอนสุดท้ายในการวิเคราะห์ห่อภิณคือการวิเคราะห์ทางสถิติในภาพรวม เช่น การวิเคราะห์ funnel plot หรือการวิเคราะห์โดยใช้โมเดลเอฟเฟกต์แบบสุ่ม (random effect model) เป็นต้น เขานำเสนอผลงานในช่วงแรกๆ ของเขาซึ่งมุ่งเน้นไปที่การวิเคราะห์ห่อภิณที่ใช้แบบจำลองเอฟเฟกต์แบบสุ่ม กับผลลัพธ์งานวิจัยแบบสุ่มที่มีกลุ่มควบคุม (randomized controlled trial; RCT) เนื่องจากโมเดลเหล่านี้สามารถแสดงถึงความแตกต่างของผลลัพธ์ (heterogeneity) ในการทดลองทางคลินิกที่รวบรวมมาได้ และเลือกใช้โมเดลเอฟเฟกต์แบบสุ่มของ Paule Mandel แบบคลาสสิกซึ่งคิดค้นขึ้นในปี ค.ศ. 1982 ซึ่งผลลัพธ์งานวิจัยเบื้องต้นที่ได้ของเขาแสดงให้เห็นถึงศักยภาพในการทำให้สิ่งเหล่านี้เป็นอัตโนมัติ<sup>(14)</sup>

ต่อมาในปี ค.ศ. 2020 Michelson<sup>(15)</sup> เสนอการวิเคราะห์ห่อภิณแบบรวดเร็ว (rapid meta-analysis ; RMA) ตามกรอบวิธีการทั่วไปแบบเดียวกับการวิเคราะห์ห่อภิณ แต่ใช้เทคโนโลยีในทุกขั้นตอน ตัวอย่างเชิงปฏิบัติคือ ว่ายาไฮดรอกซีคลอโรควิน (HCQ) ที่นำมาใช้ในผู้ป่วยโรคโควิด-19 ซึ่งพบว่าในขณะผลลัพธ์ ประสิทธิภาพของไฮดรอกซีคลอโรควินจะแตกต่างกันแต่ละสภาวะทางคลินิกที่ใช้ แต่เหตุการณ์ไม่พึงประสงค์คือมีความเป็นพิษต่อตับมักจะสอดคล้องกัน Michelsonใช้ประโยชน์จากฐานข้อมูลทางคลินิกของ Evid Science ซึ่งใช้เทคนิค supervised machine learning เพื่อสร้างการวิเคราะห์ห่อภิณแบบรวดเร็ว (RMA) รวบรวมผลลัพธ์จากการศึกษา 11 เรื่อง (N = 3,585) วิเคราะห์ห่อภิณด้วย generalized linear mixed model โดยโปรแกรมภาษา R (R programming language) แม้จะสังเกตเห็นความหลากหลายสูงในการศึกษา (I<sup>2</sup> เท่ากับร้อยละ 97) ซึ่งแปลผลว่ายังมีข้อควรระวังในการตีความผลลัพธ์เหล่านี้ แต่ที่สำคัญคืองานวิจัยวิเคราะห์ห่อภิณครั้งนี้ เขาใช้เวลาตั้งแต่เริ่มกระบวนการค้นหาไปจนถึงการวิเคราะห์ไม่ถึง 30 นาที Michelson สรุปว่าแม้ยังไม่สามารถค้นหาการรวมผลลัพธ์ทางคลินิกที่เหมาะสมของยาไฮดรอกซีคลอโรควินได้ และข้อมูลบางส่วนมีข้อโต้แย้งในเชิงคุณภาพ แต่ความสามารถในการสร้างคำตอบของงานผลิตการวิเคราะห์ห่อภิณมีความรวดเร็วอย่างมาก และเสนอว่าความได้เปรียบนี้อาจเป็นข้อพิจารณาถึงความเหมาะสมในกรณีเร่งด่วน<sup>(15)</sup>



รูปที่ 1 แสดงแนวคิดและขั้นตอนงานวิจัยแบบ automatic rapid meta-analysis ของ Michelson<sup>(14)</sup>

ในปีเดียวกัน Zhang และคณะ<sup>(16)</sup>ได้เผยแพร่บทความการทบทวนวรรณกรรมอย่างรวดเร็ว โดยใช้วิธีการเขียนโปรแกรม VBA ของ Microsoft ดึงข้อมูลจากบทความที่เขารวบรวมได้เพื่อสร้างฐานข้อมูลโรคที่เกี่ยวข้องกับการใช้ยาจีน และทำการวิเคราะห์ห่อภิมาณโดยระบบอัตโนมัติโดยใช้ PyMeta เขาเห็นว่าการทบทวนวรรณกรรมอย่างรวดเร็วโดยอัตโนมัติ (automatic rapid systematic review) มีความจำเป็น แต่ควรมีฐานข้อมูลตามแนวทางการแพทย์แนวอิงหลักฐานที่มีประสิทธิภาพเพื่อที่จะทำให้เกิดการบูรณาการระบบอัตโนมัติได้ดีขึ้น

ปี ค.ศ. 2021 Multinda และคณะ<sup>(2)</sup> นำเสนอการใช้ NLP เพื่อดึงข้อมูลตามองค์ประกอบของ PICO โดยใช้เทคนิค BERT-based model, BioBERT-based model และเทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก แม้จะสามารถแสดงผลการวิเคราะห์ห่อภิมาณในรูปแบบ Forest plot ได้ แต่ผลงานนำเสนอของเขามีข้อจำกัดเนื่องจากใช้ข้อมูลจากบทความเท่านั้น และสรุปว่าควรปรับปรุงและใช้ข้อมูลจากบทความเต็ม

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบโดยอัตโนมัติ มีหลายบทความวิจัยที่กล่าวถึงแต่ในภาพรวมส่วนใหญ่ยังมีปัญหาการบูรณาการ และเป็นการทำอัตโนมัติในบางขั้นตอน แม้จะมีการกล่าวถึง AI ในการทบทวนวรรณกรรมมากขึ้น แต่การทำห่อภิมาณวิเคราะห์ด้วยระบบอัตโนมัติยังมีความน้อยมาก ที่เป็นตัวอย่างชัดเจนที่ใช้ทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ คือบทความของ Michelson ก็เป็นบทความเดียวที่ใช้ระบบอัตโนมัติในแนวทางการทำห่อภิมาณวิเคราะห์แบบรวดเร็วกับข้อมูลงานทางคลินิก และระบบดังกล่าวก็สร้างเป็นผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการเข้าถึงอย่างแพร่หลายจากนักวิชาการ ผู้เขียนมีความเห็นว่าการพัฒนาเทคโนโลยีเป็นไปอย่างรวดเร็ว และยังไม่มีความที่รวมรวมการทบทวนการทำห่อภิมาณวิเคราะห์ด้วยระบบอัตโนมัติหลังปีค.ศ. 2022 นอกจากนี้ในช่วงปลายปี ค.ศ. 2022 การเปิดตัวของ ChatGPT ซึ่งใช้เทคนิค NLP แบบโมเดลภาษาขนาดใหญ่ (large language models /LLM) ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มของ generative AI ก็สร้างความสนใจให้กับผู้ใช้ทั่วไป ซึ่งมีการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ควบคู่ไปด้วย และแม้ปัญหาเดิมที่เกิดขึ้นในการนำเทคโนโลยีมาใช้ในงานวิจัยส่วนใหญ่ได้รับการแก้ไขแล้ว แต่ก็มีความกังวลใหม่เข้ามาแทนที่จาก LLM คือการสร้างคำตอบขึ้นมาเองโดยไม่มีข้อมูลที่เรียกว่า “hallucination”<sup>(17)</sup> มีการห้ามใช้งาน ChatGPT ในขั้นตอนการตรวจ สอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ (peer review) ในบางวารสาร อย่างไรก็ตาม นักวิชาการส่วนใหญ่เห็นพ้องกันว่า generative AI จะช่วยให้นักวิจัยลดทงานซ้ำๆ และลดอุปสรรคทางภาษา ซึ่งสามารถปรับปรุงความร่วมมือและโอกาสด้านการวิจัยทั่วโลกได้อย่างดี<sup>(18)</sup>

การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบในครั้งนี้จึงมุ่งหวังที่จะรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้องและศึกษาความเป็นไปได้ที่จะใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ดึงข้อมูลจากเอกสารที่จำเป็นออกมาวิเคราะห์และสังเคราะห์ผลลัพธ์ ว่ามีการพัฒนาเทคนิคต่างๆ เพื่อทำให้กระบวนการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการทำห่อภิมาณวิเคราะห์ เป็นอัตโนมัติอย่างไร ระบบมีความเป็นอัตโนมัติแบบบูรณาการหรือยังไม่ถึงจุดนั้น มีระบบที่มีความเป็นอัตโนมัติแบบบูรณาการและไม่ใช่เป็นอุปสรรคต่อการยอมรับอย่างแพร่หลายจากนักวิชาการคือไม่ได้สร้างเป็นผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์หรือไม่ โดยมีคำถามวิจัยหลักคือ

• RQ1. แพลตฟอร์มใดบ้างที่ได้รับการรายงานในบทความวิชาการที่รวบรวมได้ เพื่อใช้ในการทำงานวิจัยแบบการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ/การทำห่อภิมาณวิเคราะห์โดยอัตโนมัติแบบบูรณาการ

## คำถามการวิจัยระดับทฤษฎีคือ

- RQ2. แพลตฟอร์มที่ไม่ได้สร้างเป็นผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์เพื่อลดอุปสรรคต่อการยอมรับอย่างแพร่หลายจากนักวิชาการมีจำนวนเท่าไร
- RQ3. ผลลัพธ์ ประโยชน์ และประสบการณ์ที่ได้รับจากแพลตฟอร์มที่ได้รับการรายงานบทความวิชาการที่รวบรวมได้ รวมถึงความยากลำบากหรืออุปสรรคในการดำเนินการและมีข้อสังเกตหลักสำหรับงานในอนาคตหรือความท้าทายอย่างไร

## วิธีการศึกษา

### การออกแบบการศึกษาและประเด็นที่ทำการศึกษา

ในการออกแบบการศึกษานี้ ผู้เขียนใช้วิธีการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบแบบรวดเร็ว ซึ่งเป็นรูปแบบของการสังเคราะห์ความรู้ที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาอันสั้น และใช้ทรัพยากรที่มีจำกัดโดยการปรับปรุง หรือละเว้นวิธีการผลิตงานทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบตามแบบดั้งเดิมหลายประการ<sup>(4-5)</sup> ใช้วิธีสโนว์บอล (“snowball” method) เพื่อช่วยค้นหาหลักฐานที่ทำให้นักวิจัยสามารถใช้การอ้างอิงบทความเพื่อค้นหาวรรณกรรมเฉพาะในหัวข้อที่เกี่ยวข้องอย่างรวดเร็ว โดยใช้เครื่องมือ Litmaps และ Research rabbit ซึ่งเป็นการค้นหาโดยใช้กราฟ (graph-based tool) นอกจากนี้ ยังใช้แนวคิดงานวิจัยแบบ automatic rapid meta-analysis ของ Michelson เป็นแนวทางในการทดลองใช้งานแพลตฟอร์มต่างๆ

## ขั้นตอนการศึกษา

### 1. การรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมบทความจากฐานข้อมูล Pubmed ด้วยวิธีการสืบค้นอย่างเป็นระบบ ใช้กลยุทธ์การสืบค้นข้อมูล (search strategies) ดังนี้คือ

- ("automatable"[All Fields] OR "automatic"[All Fields] OR "automatical"[All Fields] OR "automatically"[All Fields] OR "automaticities"[All Fields] OR "automaticity"[All Fields] OR "automatics"[All Fields] OR "automatism"[MeSH Terms] OR "automatism"[All Fields] OR "automatisms"[All Fields] OR "automatization"[All Fields] OR "automatize"[All Fields] OR "automatized"[All Fields] OR "automatizes"[All Fields] OR "automatizing"[All Fields]) AND ("rapid"[All Fields] OR "rapidities"[All Fields] OR "rapidity"[All Fields] OR "rapidness"[All Fields]) AND ("meta analysis"[Publication Type] OR "meta analysis as topic"[MeSH Terms] OR "meta analysis"[All Fields])
- "AI-powered"[All Fields] AND ("rapid"[All Fields] OR "rapidities"[All Fields] OR "rapidity"[All Fields] OR "rapidness"[All Fields]) AND ("meta analysis"[Publication Type] OR "meta analysis as topic"[MeSH Terms] OR "meta analysis"[All Fields])
- "AI-powered"[All Fields] AND ("meta analysis"[Publication Type] OR "meta analysis as topic"[MeSH Terms] OR "meta analysis"[All Fields])

- "AI-powered"[All Fields] AND ("systematic review"[Publication Type] OR "systematic reviews as topic"[MeSH Terms] OR "systematic review"[All Fields])

- "LLM"[All Fields] AND ("meta analysis"[Publication Type] OR "meta analysis as topic"[MeSH Terms] OR "meta analysis"[All Fields])

นำผลมารวมกับการสืบค้นจากวิธีสโนว์บอล โดยใช้ Litmaps, Research rabbit ร่วมกับการสืบค้นจากฐานข้อมูล Semantic scholar, google scholar ซึ่งนำมาเฉพาะบทความภาษาอังกฤษตั้งแต่ ปี คศ.2014 จนถึงต้นปี คศ.2024 (เดือนมกราคม) และเก็บข้อมูลการอ้างอิงบทความที่ได้โดย Zotero ใช้เกณฑ์คัดเข้า (inclusion criteria) ในการเลือกบทความ ประกอบด้วย 1) ชื่อ / บทคัดย่อที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อ และ 2) เป็นการใช้เทคโนโลยีช่วยในงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ ส่วนเกณฑ์คัดออก (exclusion criteria) ประกอบด้วย 1) ไม่เกี่ยวข้องในงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ 2) บทความที่เป็น patents และ 3) บทความที่กล่าวถึงเครื่องมือ (tool) ที่เก่ากว่า 15 ปี

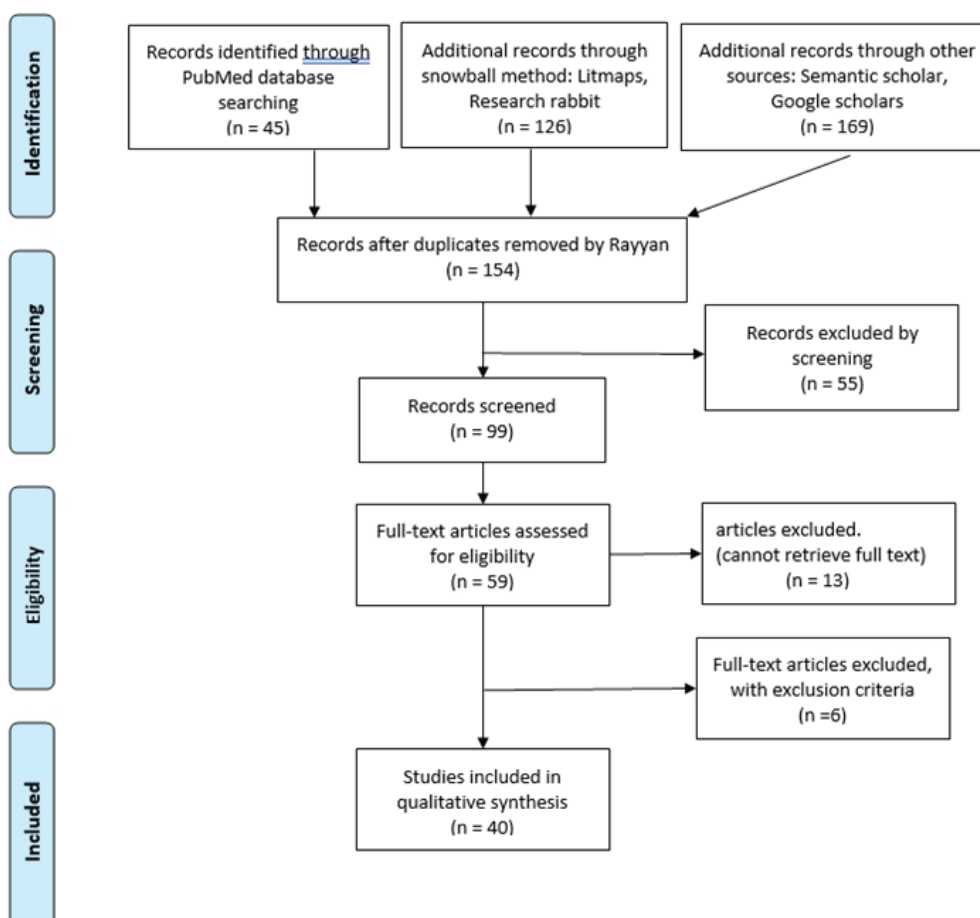
## 2. การทบทวนบทความและคุณภาพของบทความ

ผู้ทบทวน (reviewer) 2 คน อ่านบทความอย่างเป็นอิสระต่อกัน (KC และ NP) ใช้ แพลตฟอร์ม Rayyan ในขั้นตอนคัดชื่อเรื่องที่ซ้ำออก และอ่านบทความเฉพาะบทความที่ผ่านเกณฑ์ทั้ง inclusion และ exclusion criteria รวมถึงการทบทวนบทความ ความคิดเห็นที่ขัดแย้งระหว่างผู้ทบทวน 2 คน จะถูกแก้ไขได้

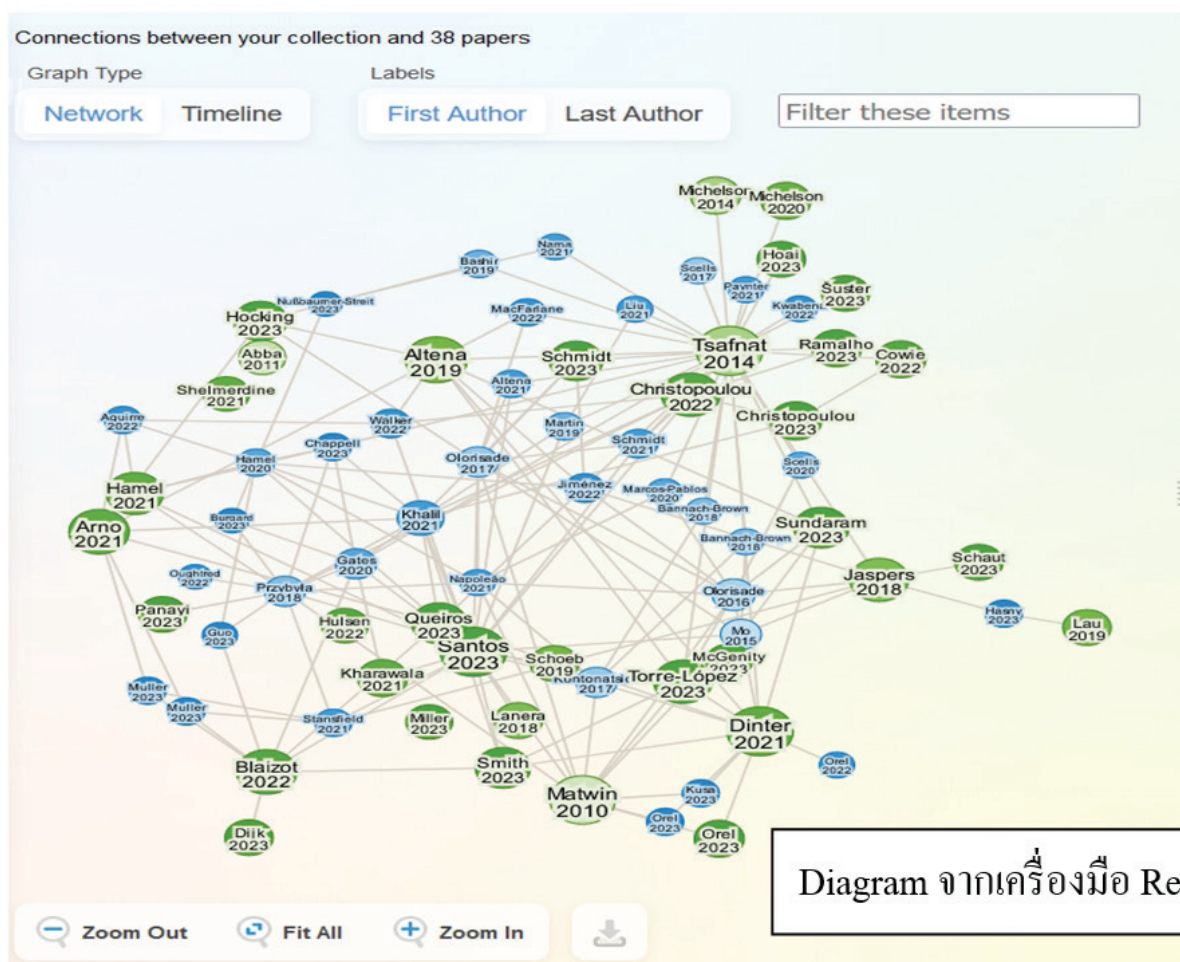
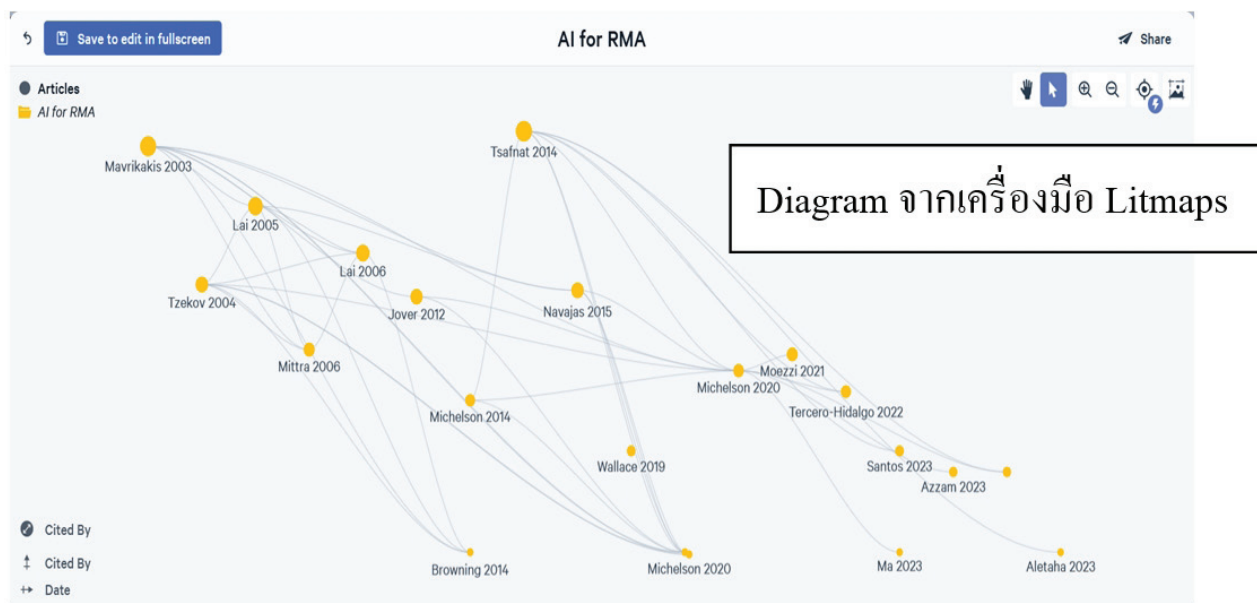
โดยการอภิปรายเหตุผลและตกลงกันเป็นเอกฉันท์ ส่วนสำเนาฉบับเต็มของบทความจะถูกนำมาประเมินตามขั้นตอนการทบทวน (critical appraisal) ซึ่งประกอบด้วยการทบทวนบทความ ส่วนการดึงข้อมูลบทความเป็นการใช้แพลตฟอร์มที่ได้รับการรายงานในบทความวิชาการที่รวบรวมได้มาแสดงผลเผยแพร่รายงานและแสดงตัวอย่างด้านจำนวนองค์ ประกอบข้อมูลที่ต้องการแยก โดย Scispace, Elicit และใช้การดึงข้อมูลแพลตฟอร์มด้วยมือ ในการสรุปผลแพลตฟอร์ม ส่วนการประเมินคุณภาพของบทความ ไม่ได้ใช้แนวทางของ Cochrane's Risk of bias เนื่อง จากการประเมินเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับระบบที่มีความเป็นอัตโนมัติแบบบูรณาการที่ใช้ในงานวิจัยทางการแพทย์ยังไม่มีแนวทางที่เป็นมาตรฐาน

## ผลการศึกษา

การสืบค้นข้อมูลอย่างเป็นระบบจาก PubMed ได้ 45 บทความ สืบค้นจากฐานข้อมูล Semantic scholar, Google Scholar เฉพาะ 10 หน้าแรกได้ 169 บทความ รวมกับการสืบค้นแบบวิธีสโนว์บอล จาก Litmaps, Research rabbit อีก 126 บทความ (รูปที่ 3) รวมเป็นจำนวนทั้งสิ้น 340 บทความ คัดชื่อเรื่องที่ซ้ำออก และผ่านการคัดกรองตามเกณฑ์ inclusion และ exclusion criteria โดย Rayyan การทบทวนบทความได้รับการยอมรับจากผู้ทบทวนเป็นเอกฉันท์ จำนวน 40 บทความ ดังขั้นตอนวิธีการทบทวนอย่างเป็นระบบใน Prisma flow template แสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 แสดงขั้นตอนวิธีการทบทวนอย่างเป็นระบบใน Prisma flow template



รูปที่ 3 ผลการค้นหาจากวิธีสโนว์บอล โดยใช้เครื่องมือ Litmaps และ Research rabbit

การดึงข้อมูลบทความเป็นการใช้แพลตฟอร์มที่ได้รับการรายงานในบทความวิชาการที่รวบรวมได้มาแสดงผลการเผยแพร่รายงานและแสดงจำนวนองค์ประกอบข้อมูลที่แยกโดย Scispace, Elicit แสดงองค์ประกอบข้อมูลที่แตกต่างกันและเลือกแสดงการดึงข้อมูลจากบทความเพียงบางส่วนเพื่อให้เห็นข้อมูลองค์ประกอบที่แพลตฟอร์มสามารถทำได้เป็นอย่างดี ดังแสดงในตารางที่ 1 และ 2

การประเมินแพลตฟอร์มใช้การดึงข้อมูลแพลตฟอร์มด้วยมือร่วมกับ ผู้เขียนตรวจสอบการใช้งานทุกแพลตฟอร์มที่แสดงในบทความที่รวบรวมได้จำนวน 40 บทความ และแสดงผลเฉพาะแพลตฟอร์มและลิงค์ที่สามารถเข้าทดลองใช้งานได้หรือลิงค์ที่ยังเข้าถึงได้ โดยตรวจสอบครั้งสุดท้ายเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567 (ค.ศ. 2024) ที่ผ่านมา มีจำนวนทั้งสิ้น 52 แพลตฟอร์ม ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 1 ตัวอย่างการดึงข้อมูลจากบทความแบบอัตโนมัติโดยเครื่องมือ Scispace

| title                                                                                                                 | Summarized Abstract                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Methods Used                                                                                                                                                                                                                                                             | Results                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Limitations                                                                                                                                                                                                      | Practical Implications                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Conclusions                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Automation of systematic literature reviews: A systematic literature review                                           | <ul style="list-style-type: none"><li>- SLR studies aim to automate the process for efficiency and insight.</li><li>- 41 primary studies analyzed on automation of SLR.</li><li>- Leading automated step is the Selection of Primary Studies.</li><li>- No automation techniques found for planning and reporting phase.</li></ul>                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"><li>- Automation techniques, NLP preprocessing, machine learning-based automation methods.</li></ul>                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"><li>- Main statistics of 41 primary studies are described.</li><li>- Results corresponding to each research question are presented.</li><li>- Scientific databases are used for evaluation and automated metadata extraction.</li><li>- NLP preprocessing and representation techniques are used for automation.</li><li>- SVM and Bayesian Networks are commonly used for automation.</li><li>- Lack of evidence on Deep Learning techniques for automation.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Challenges include class imbalance, full-text retrieval, feature selection.</li><li>- Limitations involve PDF usage, active learning model preference.</li></ul>         | <ul style="list-style-type: none"><li>- Identifies automation objectives, application domains, and challenges in SLR.</li><li>- Highlights the need for further research to automate SLR activities.</li></ul>                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"><li>- Conclusion validity measures the reproducibility of the systematic literature review.</li><li>- The study followed a widely used protocol for research question design, search process, screening criteria, and quality evaluation.</li><li>- The systematic literature review process was discussed among the authors to minimize bias.</li><li>- Conclusions were derived from extracted and synthesized data to avoid subjective interpretation.</li></ul>                                                                                                                                                                                       |
| Web-Based Software Tools for Systematic Literature Review in Medicine: Systematic Search and Feature Analysis         | <ul style="list-style-type: none"><li>- Study compares web-based software tools for systematic literature review in medicine.</li><li>- 53 SR tools found, 24 assessed for features.</li><li>- Giotto Compliance, DistillerSR, and Nested Knowledge support the most features.</li><li>- Few tools support direct search, dual extraction, and living reviews.</li><li>- DistillerSR, Nested Knowledge, and EPPI-Reviewer Web offer high density of SR-focused tools.</li></ul>                         | <ul style="list-style-type: none"><li>- Feature-by-feature comparison of systematic review tools.</li><li>- Assessment of 30 features across 6 classes for SR tools.</li><li>- Identified tools supporting direct search, dual extraction, and living reviews.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- 53 SR tools were found and 24 were assessed.</li><li>- Giotto Compliance, DistillerSR, and Nested Knowledge support the most features.</li><li>- Only 10 out of 24 tools support direct search.</li><li>- Only 7 out of 24 tools offer dual extraction.</li><li>- Only 13 out of 24 tools offer living/updatable reviews.</li></ul>                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"><li>- Lack of comparison of data extraction capabilities in the paper.</li></ul>                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"><li>- Helps in selecting web-based tools for systematic reviews.</li><li>- Identifies tools supporting living reviews and dual extraction.</li><li>- Highlights areas of growth needed in existing software offerings.</li><li>- Supports transparency and replicability in systematic reviews.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- DistillerSR, EPPI-Reviewer Web, and Nested Knowledge are the highest-performing SR tools.</li><li>- Screening is the most commonly offered and robust feature class.</li><li>- Extraction, especially quality-controlled dual extraction, is underprovided.</li><li>- Living reviews are underprovided by the SR tools reviewed.</li><li>- The review enables transparent and comprehensive comparison of SR tools.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                       |
| Towards a Semi-Automated Approach for Systematic Literature Reviews                                                   | <ul style="list-style-type: none"><li>- Researchers face challenges in performing systematic literature reviews.</li><li>- Existing solutions lack interoperability and hinder leveraging advancements in ML and text analytics.</li><li>- The paper presents a flexible and modifiable artifact for supporting systematic literature reviews.</li><li>- The artifact aims to semi-automate the review process.</li><li>- The development process follows a Design Science Research approach.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Design Science Research methodology for artifact development.</li><li>- Leveraging Machine Learning, Text Analytics, and question answering techniques.</li></ul>                                                                | <ul style="list-style-type: none"><li>- Developed a flexible and modifiable artifact for supporting systematic literature reviews.</li><li>- Aims to leverage recent advancements in Machine Learning and Text Analytics.</li><li>- Artifact is a first step towards semi-automation of systematic literature reviews.</li></ul>                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"><li>- Artifact assessed on Digital Twin literature corpus, limiting generalizability.</li><li>- Current requirements may limit use to researchers in related fields.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Enhances efficiency in systematic literature reviews using advanced Machine Learning tools.</li><li>- Supports researchers in analyzing, visualizing, and summarizing scientific literature effectively.</li><li>- Addresses limitations of existing software for literature reviews.</li></ul>     | <ul style="list-style-type: none"><li>- Developed a flexible and modifiable artifact for systematic literature reviews.</li><li>- Artifact supports transparency, repeatability, efficiency, and productivity in literature reviews.</li><li>- Core strength lies in its extensibility and ability to leverage advancements in Machine Learning and Text Analytics.</li><li>- Artifact enables automation and optimization of systematic literature reviews to a certain degree.</li><li>- Valuable aid for researchers working under time pressure with large volumes of papers.</li><li>- Information Systems support in literature reviews will become increasingly important.</li></ul> |
| The use of artificial intelligence for automating or semi-automating biomedical literature analyses: a scoping review | <ul style="list-style-type: none"><li>- AI and ML automate biomedical literature analysis for evidence-based medicine.</li><li>- Review highlights progress and need for further research in automation.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"><li>- Design Science Research methodology for artifact development.</li><li>- Leveraging Machine Learning, Text Analytics, and question answering techniques.</li></ul>                                                                | <ul style="list-style-type: none"><li>- Automation of biomedical literature analysis has shown significant progress.</li><li>- AI applied in assembling evidence, mining literature, and study quality analysis.</li><li>- Limitations include missed articles due to incomplete database coverage.</li></ul>                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"><li>- Artifact assessed on Digital Twin literature corpus, limiting generalizability.</li><li>- Current requirements may limit use to researchers in related fields.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Enhances efficiency in systematic literature reviews using advanced Machine Learning tools.</li><li>- Supports researchers in analyzing, visualizing, and summarizing scientific literature effectively.</li><li>- Addresses limitations of existing software for literature reviews.</li></ul>     | <ul style="list-style-type: none"><li>- Automation of biomedical literature surveys and analyses has made significant progress.</li><li>- Knowledge gaps exist in ML, deep learning, and natural language processing.</li><li>- Further research is needed to consolidate the use of automation by end-users.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

ตารางที่ 2 ตัวอย่างการดึงข้อมูลจากบทความแบบอัตโนมัติโดยเครื่องมือ Elicit

| Paper                                                                                                                                                            | Summary                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Methodology                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Research gaps                                                                                                                                                                                                                                                     | Software used                                                                                             | Study objectives                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Column1 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Automating Meta-Analyses of Randomized Clinical Trials: A First Look                                                                                             | The paper discusses the importance of meta-analyses in analyzing treatment effectiveness, influencing clinical guidelines, and guiding research directions, highlighting the challenges of manual construction and the potential benefits of automation using machine learning.                                               | The methodology involves a comprehensive search of literature, compiling and filtering results, statistical analysis, and automation through clustering, information extraction, and statistical analysis.                                                                                                                                                                                                                          | No research gaps suggested                                                                                                                                                                                                                                        | The software used in the study is the Paule-Mandel random effects model.                                  | The study objectives are to highlight the importance of meta-studies in understanding treatment effectiveness and influencing clinical guidelines, demonstrate the potential for automating the meta-analysis process, and identify future research directions to achieve automation in meta-studies.                                                                                                        |         |
| Towards Automated Meta-Analysis of Clinical Trials: An Overview                                                                                                  | Answer not found!                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | The methodology involved a systematic search of the literature in various databases using specific search strings on different dates to identify relevant articles.                                                                                                                                                                                                                                                                 | Further studies are needed to validate the performance of machine learning tools in the application domain. Automation of meta-analyses is still far from being able to significantly support and facilitate the work of researchers. No research gaps suggested. | Python, R, Java, Excel, C++, CUDA, Docker, Lua, LuaJIT                                                    | The study objectives include identifying trends and key characteristics of studies showing automation in meta-analysis and synthesis of clinical trial data, determining common technologies and methods used, evaluating impacts of automation in meta-analysis, and identifying challenges and proposed solutions for achieving reliable application of clinical trial results in daily medical practices. |         |
| Systematic review automation tool use by systematic reviewers, health technology assessors and clinical guideline developers: tools used, abandoned, and desired | Automation tools are becoming increasingly important in systematic reviews, health technology assessments, and clinical guideline development, with most users perceiving them as time-saving despite often abandoning their use.                                                                                             | The methodology involved distributing an online survey to systematic reviewers, health technology assessors, and guideline developers internationally, using 16 questions. Descriptive statistics were calculated using Excel, and thematic analysis was applied to free text responses. Approval was obtained from the Bond University Human Research Ethics Committee, and participation was voluntary.                           | No research gaps suggested                                                                                                                                                                                                                                        | Covidence, RevMan, Rayyan, GRADEPro, JBI-SUMARI, Excel, SurveyMonkey                                      | The study objectives are to investigate the use of systematic review automation tools by different groups involved in evidence synthesis, health technology assessment, and guideline development, including identifying tools used and abandoned, frequency and stages of tool use, perceived time savings and accuracy, barriers to adoption, and desired new tools.                                       |         |
| Recent Trend in Artificial Intelligence-Assisted Biomedical Publishing: A Quantitative Bibliometric Analysis                                                     | The paper discusses the increasing prevalence of AI-assisted writing in peer-reviewed biomedical literature, even before the widespread adoption of tools like ChatGPT, highlighting the rising trend and the need for guidelines to ensure responsible and ethical use of AI technology in developing biomedical literature. | The methodology involved testing the sensitivity and specificity of the AI-detection software Originality.AI by generating abstracts with ChatGPT and comparing them to abstracts from the 1980s. A MEDLINE search was conducted to identify randomized controlled trials with available abstracts indexed between January 2020 and March 2023, with 30 abstracts per quarter randomly selected for analysis using the AI detection | No research gaps suggested                                                                                                                                                                                                                                        | Originality.AI (Collingwood, Ontario, Canada), ChatGPT (OpenAI, San Francisco, California, United States) | The study objectives include identifying trends in AI-generated content within peer-reviewed biomedical literature, determining the prevalence of AI-assisted publishing, investigating the contribution of AI tools like ChatGPT to biomedical literature, and exploring the increase in rates of AI-assisted writing before the widespread availability of such tools.                                     |         |
| Towards Automated Meta-Analysis of Clinical Trials: An Overview                                                                                                  | Answer not found!                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | The methodology involved a systematic search of the literature in various databases using specific search strings on different dates to identify relevant articles.                                                                                                                                                                                                                                                                 | Further studies are needed to validate the performance of machine learning tools in the application domain. Automation of meta-analyses is still far from being able to significantly support and facilitate the work of researchers. No research gaps suggested. | Python, R, Java, Excel, C++, CUDA, Docker, Lua, LuaJIT                                                    | The study objectives include identifying trends and key characteristics of studies showing automation in meta-analysis and synthesis of clinical trial data, determining common technologies and methods used, evaluating impacts of automation in meta-analysis, and identifying challenges and proposed solutions for achieving reliable application of clinical trial results in daily medical practices. |         |

ตารางที่ 3 การดึงข้อมูล แสดงแพลตฟอร์ม/ลิงค์ที่เข้าทดลองใช้งานได้หรือลิงค์ที่ยังเข้าถึงได้ (2-17,19-42)

| Tools                  | url/link                                                                                                                                                                                | comment/remark                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | \$                                                  |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Abstrackr              | <a href="https://www.brown.edu/public-health/cesh/resources/software">https://www.brown.edu/public-health/cesh/resources/software</a>                                                   | Aids in citation screening. A free, open-source, web-based application for facilitating citation screening for systematic reviews. The program comprises two components; a web-based annotation tool that allows participants in a review to collaboratively screen citations for relevance, and machine learning technologies that semi-automate this process.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | free/open source                                    |
| Afforai                | <a href="https://afforai.com/">https://afforai.com/</a>                                                                                                                                 | Afforai helps you search, summarize, and translate knowledge from hundreds of documents to help you produce trustworthy research.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | free trial                                          |
| ASySD                  | <a href="https://camarades.shinyapps.io/ASySD/">https://camarades.shinyapps.io/ASySD/</a>                                                                                               | A web application designed to de-duplicate large search results from multiple databases for systematic reviews. Upload your search to the web application and follow through each step to remove duplicate records. The code used to develop the web application is available via GitHub. This free tool allows you to upload a file containing citation data and remove duplicate citations using a combination of automated and manual methods.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | free/open source                                    |
| CADIMA                 | <a href="https://www.cadima.info/index.php/area/evidenceSynthesisDatabase">https://www.cadima.info/index.php/area/evidenceSynthesisDatabase</a>                                         | Supports protocol development; study selection; quality assessment; data extraction; report write up; collaboration; and, document management.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | free trial                                          |
| CAMARADES              | <a href="https://camarades.shinyapps.io/meta-analysis-app/">https://camarades.shinyapps.io/meta-analysis-app/</a>                                                                       | A web application for meta-analysis of preclinical data. Functions include: Effect size calculation (NMD/SMD/odds ratio) ; Stratified meta-analysis ; Meta-regression ; Trim-and-fill analysis ; Egger's regression ; Graphs demonstration                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | free/open source                                    |
| citationchaser         | <a href="https://estech.shinyapps.io/citationchaser/">https://estech.shinyapps.io/citationchaser/</a>                                                                                   | This package contains functions to automate this process by making use of the Lens.org API. An input article list can be used to return a list of all referenced records, and/or all citing records in the Lens.org database (consisting of PubMed, PubMed Central, CrossRef, Microsoft Academic Graph and CORE)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | free/open source                                    |
| concensus              | <a href="https://concensus.app/">https://concensus.app/</a>                                                                                                                             | Consensus is a search engine that uses AI to find insights in research papers. Consensus is a search engine that uses language models to surface papers and synthesize insights from academic research papers. Consensus is not a chatbot, but we use the same technology throughout the product to help make the research process more efficient. The current source material used in Consensus comes from the Semantic Scholar database, which includes over 200M papers across all domains of science.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | free trial                                          |
| connected papers       | <a href="https://www.connectedpapers.com/">https://www.connectedpapers.com/</a>                                                                                                         | Connected Papers is a unique, visual tool to help researchers and applied scientists find and explore papers relevant to their field of work. Algorithm then builds a Force Directed Graph to distribute the papers in a way that visually clusters similar papers together and pushes less similar papers away from each other. Database is connected to the Semantic Scholar Paper Corpus.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | free trial                                          |
| Covidence              | <a href="https://www.covidence.org/">https://www.covidence.org/</a>                                                                                                                     | Covidence is a web-based software platform managing systematic review writing. Besides study selection, it includes full-text review, bias appraisal, data extraction, and data export into RevMan.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | free trial                                          |
| Deduplicator           | <a href="https://sr-accelerator.com/#/deduplicator">https://sr-accelerator.com/#/deduplicator</a>                                                                                       | Integrated in SRA. This tool has two main functions<br>1) To deduplicate a library prior to screening<br>2) To compare two libraries and remove already screened articles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | free/open source                                    |
| Disputatron            | <a href="https://sr-accelerator.com/#/disputatron">https://sr-accelerator.com/#/disputatron</a>                                                                                         | Integrated in SRA. The Disputatron is a tool designed to automatically detect screening disagreements between reviewers of a systematic review, who screened in EndNote.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | free/open source                                    |
| DistillerSR            | <a href="https://www.distillersr.com/products/distillersr-systematic-review-software">https://www.distillersr.com/products/distillersr-systematic-review-software</a>                   | An online application designed to automate all stages of the systematic literature reviews. Web-based tool that aids in reference screening and data extraction. Assessment of risks of bias. It was designed from the ground up to provide a better review experience, faster project completion and transparent, audit-ready results.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | proprietary                                         |
| Effect size calculator | <a href="https://www.campbellcollaboration.org/research-resources/effect-size-calculator.html">https://www.campbellcollaboration.org/research-resources/effect-size-calculator.html</a> | This is a web-based effect-size calculator. It is designed to facilitate the computation of effect-sizes for meta-analysis. Four effect-size types can be computed from various input data: the standardized mean difference, the correlation coefficient, the odds-ratio, and the risk-ratio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | free/open source                                    |
| Elicit                 | <a href="https://elicit.com/">https://elicit.com/</a>                                                                                                                                   | Automate time-consuming research tasks like summarizing papers, extracting data, and synthesizing your findings.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | free trial                                          |
| EPPI-Mapper            | <a href="https://eppi.ioe.ac.uk/cms/Default.aspx?tabid=3790">https://eppi.ioe.ac.uk/cms/Default.aspx?tabid=3790</a>                                                                     | Tool for visualising 'maps' of research evidence.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | free/open source                                    |
| EPPI-Reviewer 4        | <a href="https://eppi.ioe.ac.uk/cms/Default.aspx?tabid=2914">https://eppi.ioe.ac.uk/cms/Default.aspx?tabid=2914</a>                                                                     | EPPI-Reviewer 4 is the EPPI-Centre's comprehensive online software tool for research synthesis. It is a web-based software program for managing and analysing data in literature review. It was developed for all types of systematic reviews such as meta-analysis, framework synthesis and thematic synthesis. Developed within the EPPI-Centre, at UCL Institute of Education.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | free trial                                          |
| EvidScience            | <a href="https://www.ffs.com/evid-science">https://www.ffs.com/evid-science</a>                                                                                                         | Evid Science uses AI to read the entire primary medical literature, powering the database of therapy evidence in the world. GENESIS Research is delighted to announce the acquisition of Evid Science. Evid is a leader in artificial intelligence and machine learning in our industry – rooted in scientific rigor, quality, and most importantly transparency. The Evid platform allows users to conduct superior literature reviews that can deliver a greater depth of assessment, at greater speed and deliver even greater insights than previous methods. Conducting a systematic literature review (SLR) with Evid completely revolutionizes the process in the depth and speed of the procedure.                                                                                                                                                        | proprietary                                         |
| ExaCT                  | <a href="https://exact.cluster.gctools.nrc.ca/ExactDemo/intro.php">https://exact.cluster.gctools.nrc.ca/ExactDemo/intro.php</a>                                                         | Information Extraction system. The system is trained to find key information from scientific clinical trial publications, namely the descriptions of the trial's interventions, population, outcome measures, funding sources, and other critical characteristics. Can evaluate risks of bias.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | free trial                                          |
| GRADEpro               | <a href="https://www.gradepr.org/">https://www.gradepr.org/</a>                                                                                                                         | GRADEpro is a RevMan extension that generates a summary of findings table. GRADEpro leads you through developing guidelines, from scoping to summarizing the evidence to generating recommendations and disseminating them while effortlessly adhering to the GRADE approach. All final recommendations can be accompanied by carefully produced and consumer-oriented presentations and interactive decision aids to share and facilitate collaborative decision-making. "GRADEpro GDT is an easy to use, all-in-one web solution to summarise and present information for healthcare decision making. It supports creating summary tables for systematic reviews and health technology assessments. It also provides a database of GRADE evidence tables and health care recommendations for adoption, adaptation and development of new guidelines." (website) | free for refugee's health project only              |
| IRIS.ai                | <a href="https://iris.ai/">https://iris.ai/</a>                                                                                                                                         | A comprehensive AI/NLP platform for all your research processing: Smart search and a wide range of smart filters, reading list analysis, auto-generated summaries, autonomous extraction and systematizing of data.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | proprietary                                         |
| JANE                   | <a href="https://jane.biosemantics.org/">https://jane.biosemantics.org/</a>                                                                                                             | JANE searches for journals, articles, or authors using the submitted abstract or title. Likewise, it identifies articles to cite. JANE searches PubMed documents to match journals, authors, or articles with your manuscript.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | free/open source                                    |
| jenni.ai               | <a href="https://jenni.ai/">https://jenni.ai/</a>                                                                                                                                       | Supercharge Your Next Research Paper. Jenni's AI-powered text editor helps you write, edit, and cite with confidence. Lots of functions.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | free trial                                          |
| LASERAI                | <a href="https://www.laser.ai/">https://www.laser.ai/</a>                                                                                                                               | Seamless Screening. Dive into title & abstract screening and full-text screening with efficiency. Laser AI's innovative user interface highlights what matters and streamlines the screening process, giving your research team more time. AI-Assisted Data Extraction. Harmonise data extraction and reduce double work with custom templates that suit your needs. Quality assurance and data cleaning modules make your review audit-ready and transparent with a detailed project history. Organize and reuse. Improve consistency and collaboration with shared project templates and data extraction forms. Work with your team in real-time from anywhere and reuse data across projects with the help of controlled vocabularies.                                                                                                                         | proprietary                                         |
| Lateral                | <a href="https://www.lateral.io/">https://www.lateral.io/</a>                                                                                                                           | Lateral searches for the common terms across all articles at once. It shows similar texts as search results. Lateral can automatically tabulate data from relevant articles.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | free trial                                          |
| Litmaps                | <a href="https://app.litmaps.com/seed">https://app.litmaps.com/seed</a>                                                                                                                 | Litmaps are visual citation maps that help you understand how your research connects. A seed map is a small map of the top citations and references to an article. The fastest way to get started with a new article or research topic. Discover traverses the citations and references of your articles to identify highly relevant literature you may not have been aware of.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | free trial                                          |
| Litsuggest             | <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/research/litsuggest/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/research/litsuggest/</a>                                                                       | LiSuggest is a web-based system for biomedical literature recommendation and curation. Advanced machine learning and information retrieval techniques are utilized for finding and ranking publications pertinent to a topic of interest.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | free/open source                                    |
| MAGICapp               | <a href="https://magicvidence.org/magicapp">https://magicvidence.org/magicapp</a>                                                                                                       | Develop and publish well-structured electronic guidelines, evidence summaries and decision aids. This tool is used post review to facilitate drilling down and examine the primary studies used in the review. No install or setup required. The platform allows authors to write and publish their guidelines and evidence summaries in a highly structured fashion, using the GRADE methodology, new technology and a host of recent developed frameworks. MAGICapp is a web based collaborative tool that does not require any software installation and allows publication on all devices.                                                                                                                                                                                                                                                                    | free/open source                                    |
| MetaMap                | <a href="https://ihncbc.nlm.nih.gov/ii/tools/MetaMap.html">https://ihncbc.nlm.nih.gov/ii/tools/MetaMap.html</a>                                                                         | MetaMap is a highly configurable program developed by Dr. Alan (Lan) Aronson at the National Library of Medicine (NLM) to map biomedical text to the UMLS Metathesaurus or, equivalently, to discover Metathesaurus concepts referred to in text. MetaMap uses a knowledge-intensive approach based on symbolic, natural-language processing (NLP) and computational-linguistic techniques. Besides being applied for both IR and data-mining applications, MetaMap is one of the foundations of NLM's Medical Text Indexer (MTI) which is being used for both semiautomatic and fully automatic indexing of biomedical literature at NLM. (from website). Free but users are required to report on usage and to comply with MetaMap terms and conditions and comply with the UMLS Metathesaurus License Agreement.                                               | free/open source                                    |
| Nested Knowledge       | <a href="https://about.nested-knowledge.com/">https://about.nested-knowledge.com/</a>                                                                                                   | Nested Knowledge® offers a comprehensive software platform for systematic literature review and meta-analysis. The software is composed of two parts which work in tandem. Search, screen, extract data, and complete critical appraisal with AutoLit®. Visualize, analyze, publish and share insights with Synthesis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | free trial                                          |
| NetMetaXL              | <a href="https://netmetaxl.com/download.html">https://netmetaxl.com/download.html</a>                                                                                                   | NetMetaXL is a freely available, Microsoft Excel-based tool programmed in Visual Basic for Applications. It provides an interface for conducting a Bayesian network meta-analysis using WinBUGS from within Microsoft Excel. This tool allows the user to easily prepare and enter data, set model assumptions, and run the network meta-analysis, with results being automatically displayed in an Excel spreadsheet. It also contains macros that use NetMetaXL's interface to generate evidence network diagrams, forest plots, league tables of pairwise comparisons, probability plots (rankograms), and inconsistency plots within Microsoft Excel.                                                                                                                                                                                                         | free/open source                                    |
| Nvivo                  | <a href="https://help-nv.qsrinternational.com/20/win/Content/welcome.htm#">https://help-nv.qsrinternational.com/20/win/Content/welcome.htm#</a>                                         | Nvivo is powerful software for qualitative data analysis. Qualitative researchers describe, evaluate and interpret social phenomena. They analyze data from interviews, surveys, field notes, web pages and journal articles and work in sectors from social science and education to healthcare and business. NVivo allows them to organize, analyze and visualize their data, finding the patterns it contains.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | free but require Windows or Mac licenses to install |
| Paper Digest           | <a href="https://www.paperdigest.org/">https://www.paperdigest.org/</a>                                                                                                                 | The platform to follow, search, review & rewrite scientific literature with no hallucinations. Paper Digest covers papers, as well as patents, grants, clinical trials, software, venues, domain experts and the underlying connections between them. Users can precisely control what sources are to be used for content generation (by choosing research areas, document genres, venues, time ranges, authors, etc.) and if large language models should be applied.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | proprietary                                         |
| perplexity.ai          | <a href="https://www.perplexity.ai/">https://www.perplexity.ai/</a>                                                                                                                     | Perplexity AI unlocks the power of knowledge with information discovery and sharing. Perplexity Copilot: Guided AI search for deeper exploration. Ask with voice or text. Instant, up-to-date answer.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | free trial                                          |

ตารางที่ 3 การดึงข้อมูล แสดงแพลตฟอร์ม/ลิงค์ที่เข้าทดลองใช้งานได้หรือลิงค์ที่ยังเข้าถึงได้ (2-17,19-42) (ต่อ)

|                                     |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                           |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Polyglot                            | <a href="https://sr-accelerator.com/#/">https://sr-accelerator.com/#/</a>                                                                                   | Integrated in SRA. Information Extraction system. The system is trained to find key information from scientific clinical trial publications, namely the descriptions of the trial's interventions, population, outcome measures, funding sources, and other critical characteristics. Integrated in SRA.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | free/open source          |
| Rayyan                              | <a href="https://www.rayyan.ai/">https://www.rayyan.ai/</a>                                                                                                 | Free web-tool designed to speed up the process of screening and selecting studies. Screen citations. By automating the process of citation snowballing, it may be possible to reduce the time and effort of common evidence surveillance. tasks such as keeping Automated filters which are offered as standalone tools. RCT Tagger: Automated RCT tagger for identifying human randomized controlled clinical trial articles.                                                                                                                                                                                                                                                                                      | free trial                |
| RCT tagger                          | <a href="https://arrowsmith.psych.uic.edu/cgi-bin/arrowsmith_uic/RCT_Tagger.cgi">https://arrowsmith.psych.uic.edu/cgi-bin/arrowsmith_uic/RCT_Tagger.cgi</a> | Aggregator: Clustering together RCT articles predicted to arise from the same underlying clinical trial.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | free/open source          |
| Research Rabbit                     | <a href="https://www.researchrabbit.ai/">https://www.researchrabbit.ai/</a>                                                                                 | Research Rabbit is a tool for mapping the literature. It searches prior and subsequent researches concerning submitted articles. It uses visualization, demonstrating relationships between relevant papers. The author can use the platform to share the content with the rest of the team.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | free/open source          |
| ResearchPal                         | <a href="https://www.researchpal.co/">https://www.researchpal.co/</a>                                                                                       | Optimise your research capabilities with automated in-text citations, Literature Review Automation, PDF Chat, AI Powered Text Editor, select the research papers from the project library and extract insights such as their contributions, limitations, summaries, methods used, conclusions etc.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | free trial                |
| RevMan                              | <a href="https://training.cochrane.org/online-learning/core-software/revman">https://training.cochrane.org/online-learning/core-software/revman</a>         | RevMan facilitates preparation of protocols and full reviews, including text, characteristics of studies, comparison tables, and study data. It can perform meta-analysis of the data entered, and present the results graphically.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | required Cochrane account |
| RobotReviewer                       | <a href="https://www.robotreviewer.net/">https://www.robotreviewer.net/</a>                                                                                 | RobotReviewer is a machine learning system which aims to support evidence synthesis. The demonstration website allows users to upload RCT articles and see automatically determined information concerning the trial conduct (the 'PICO', study design, and whether there is a risk of bias). Robot reviewer is a tool designed to automatically extract information about bias (using the Cochrane Risk of Bias tool), and additionally, can extract information about the participants, interventions, and outcomes studied in a trial.                                                                                                                                                                           | free/open source          |
| RobotSearch                         | <a href="http://www.robotsearch.com/">http://www.robotsearch.com/</a>                                                                                       | RobotSearch allows you to upload an RIS file, and it will filter out articles that do not describe RCTs using their (highly accurate) machine learning model. SmartSearch is a JavaScript based search system that performs full-text indexed searches on the contents of a entire site or CD at a flashing speed.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | proprietary               |
| Scalnut                             | <a href="https://www.scalnut.com/">https://www.scalnut.com/</a>                                                                                             | Scalnut writes content based on the keywords provided by the researcher. The contents are based on the most commonly searched websites reporting the research topic. Sentences are written within seconds. In the end, the researcher determines the relevance of the generated content.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | proprietary               |
| SciNapse                            | <a href="https://www.scinapse.io/">https://www.scinapse.io/</a>                                                                                             | Designed for Researchers. Not just a simple search engine. Intelligent data and quick access to state-of-the-art insights.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | free trial                |
| SciSpace                            | <a href="https://typeset.io/">https://typeset.io/</a>                                                                                                       | SciSpace is an incredible (AI-powered) tool to help you understand research papers better. It can explain and elaborate most academic texts in simple words. Scispace Copilot can instantly answer your questions and simply explain scientific concepts as you read                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | free trial                |
| Scite_                              | <a href="https://scite.ai/">https://scite.ai/</a>                                                                                                           | Scite_ shows how research articles have been cited, making it easier for researchers to find and understand them. Researchers can read the context of a reference and determine whether it contains evidence that supports or refutes the citation statement. By compiling the citation statements in one location, a researcher can determine how other researchers interpreted and evaluated the article. Expert analysis and opinions on any topic can also be found by searching citation statements and claims.                                                                                                                                                                                                | free trial                |
| Screenatron                         | <a href="https://sr-accelerator.com/#/screenatron">https://sr-accelerator.com/#/screenatron</a>                                                             | Integrated in SRA. The Screenatron is a tool designed to allow fast abstract screening when performing a systematic review.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | free/open source          |
| searchrefiner                       | <a href="https://ielab.io/searchrefiner/">https://ielab.io/searchrefiner/</a>                                                                               | searchrefiner is an interactive interface for visualising and understanding queries used to retrieve medical literature for systematic reviews. searchrefiner is an open source project; the source is made available on GitHub.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | free/open source          |
| Shiny application                   | <a href="https://estech.shinyapps.io/prisma_flowdiagram/">https://estech.shinyapps.io/prisma_flowdiagram/</a>                                               | Prisma Flow Diagram is an R package and a Shiny application that generates interactive flow diagrams under the PRISMA 2020 reporting guidelines. The R version has tooltips and hyperlinks to facilitate interaction. The shiny version does not require coding or R skills.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | free/open source          |
| Silvi.ai                            | <a href="https://www.silvi.ai/">https://www.silvi.ai/</a>                                                                                                   | Silvi is an end-to-end screening and data extraction tool supporting Systematic Literature Review and Meta-analysis. Silvi helps create systematic literature reviews and meta-analyses that follow Cochrane guidelines in a highly reduced time frame, giving a fast and easy overview. It supports the user through the full process, from literature search to data analyses. Silvi is directly connected with databases such as PubMed and ClinicalTrials.gov and is always updated with the latest published research. It also supports RIS files, making it possible to upload a search string from your favorite search engine (i.e., Ovid). Silvi has a tagging system that can be tailored to any project. | free trial                |
| JB1 SUMARI                          | <a href="https://sumari.jbi.global/">https://sumari.jbi.global/</a>                                                                                         | JB1 SUMARI facilitates the entire systematic review process from protocol to report, and includes team and contributor management for effective and efficient collaboration.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | proprietary               |
| SyRF                                | <a href="https://syrf.org.uk/">https://syrf.org.uk/</a>                                                                                                     | SyRF is a free-to-use online platform for performing systematic reviews of preclinical studies. It is an initiative by CAMARADES, funded by the NC3RS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | free/open source          |
| Systematic Review Accelerator (SRA) | <a href="https://sr-accelerator.com/#/">https://sr-accelerator.com/#/</a>                                                                                   | The IEBH SR-Accelerator is a suite of tools to speed up steps in the Systematic Review (SR) process. It is freely available for anyone in the world to use. The SRA is a modular design which means the tools can be incorporated into existing SR workflows and combined with other automation tools.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | free/open source          |

บทความที่รวบรวมได้เหล่านี้อธิบายรายละเอียดแนวทาง วิธีการ และเครื่องมือส่วนใหญ่ตามเทคนิค ML/AI ที่มีอยู่แล้วหรือเครื่องมือที่อาจนำไปใช้กับการทบทวนวรรณกรรมทั่วไปได้โดยส่วนใหญ่ มีที่กล่าวถึงการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและ/หรือการวิเคราะห์อคติ รวมถึงระบุเป็นระบบอัตโนมัติตามแนวทางหลักฐานเชิงประจักษ์อยู่บ้าง พบบทความเกี่ยวข้องกับเทคนิค NLP 1 บทความ<sup>(19)</sup> เทคนิค LLM ซึ่งจัดเป็นส่วนหนึ่งในกลุ่มของ generative AI จำนวน 2 บทความ<sup>(17,20)</sup>

การพัฒนาและการดำเนินการของเครื่องมือโดยทั่วไประบุเป็นแอปพลิเคชัน/แพลตฟอร์มส่วนใหญ่สามารถเข้าถึงได้ทางอินเทอร์เน็ตหรือเป็นแอปพลิเคชันบนเว็บ ซึ่งรวมถึงแอปพลิเคชันบนเว็บที่ใช้ในการ วิเคราะห์อคติอัตโนมัติที่ได้นำไปใช้แล้วหรืออาจนำไปใช้ในอนาคต บางแอปพลิเคชันถูกใช้งานมาระยะหนึ่งและต่อมา มีการบูรณาการหรือมีการรวมอยู่ สามารถเรียกการใช้งานในแอปพลิเคชันใหม่ นอกจากนี้ยังพบระบุเป็นแพ็คเกจหรือซอฟต์แวร์อยู่บ้าง และระบุเป็นเพียงรูปแบบ วิธีการ หรือแนวทางเป็นประเภทที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนหรือการพัฒนาการวิเคราะห์อคติอัตโนมัติจำนวนน้อย

จากการสำรวจในภาพรวมนี้ แอปพลิเคชันที่มีการบูรณาการขั้นตอนต่างๆของการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบมีจำนวนมาก แต่ส่วนใหญ่สร้างเป็นผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์ให้ทดลองใช้ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย แต่จำกัดความสามารถของแอปพลิเคชันหรือให้ทดลองใช้ในระยะเวลาสั้นๆ มีแอปพลิเคชันที่มีการบูรณาการ

ที่ไม่ได้สร้างเป็นผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์จำนวนน้อยมาก และมักเป็นแบบการรวมอยู่ที่สามารถเรียกการใช้งานในแอปพลิเคชันใหม่ ส่วนแอปพลิเคชันที่มีการบูรณาการขั้นตอนต่างๆของการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบจนถึงวิเคราะห์อคติอัตโนมัติ มีเพียงแพลตฟอร์มเดียวตามที่ Michelson อ้างอิงถึง ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์เต็มรูปแบบ ไม่มีการให้ทดลองใช้ มีเพียงลิงค์ของแพลตฟอร์มให้ติดต่อเท่านั้น

แพลตฟอร์มที่ใช้เทคนิคการประมวลผลภาษาธรรมชาติแบบโมเดลภาษาขนาดใหญ่ (LLM) ให้ทดลองใช้เป็นแพลตฟอร์มทั่วไปที่สร้างความสนใจให้กับผู้ใช้ทั่วไปได้แก่ ChatGPT, OpenAI (GPT-4/GPT-4 plus), Google Bard (Gemini), Llama แม้มีการพยายามใช้งานทางการแพทย์แต่มักเป็นการใช้งานในลักษณะรวบรวมหรือสรุปเอกสาร การใช้ร่างเอกสารหรือขั้นตอนต่างๆ ทางกายภาพ หรือการตอบโต้กับผู้ป่วย และการใช้ในขั้นตอน peer review เป็นต้น<sup>(17,21)</sup> นอกจากนี้พบบทความเปรียบเทียบการทำวิเคราะห์อคติกับการใช้ ChatGPT ในการประเมินประสิทธิภาพและความทนต่อการรักษาโรคสะกดเงินแบบปานกลางถึงรุนแรงโดยการรักษาแบบโรคทางระบบ 1 บทความ<sup>(20)</sup> แต่ไม่มีงานวิจัยหรือบทความที่ระบุเป็นตัวอย่างของการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบจนถึงวิเคราะห์อคติอัตโนมัติ นอกจากนี้มีหลายแพลตฟอร์มสร้างเพื่อใช้งานเฉพาะอย่างที่ใช้ LLM แต่ส่วนใหญ่สร้างเป็นผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์

## วิจารณ์

จากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบแบบรวดเร็ว เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ที่จะนำเทคโนโลยี/แพลตฟอร์มจากรายงานในบทความวิชาการที่รวบรวมมาใช้ในการทำงานวิจัยแบบการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและ/หรือการทำอภิมานวิเคราะห์โดยอัตโนมัติแบบบูรณาการนั้น ผู้เขียนใช้แนวคิดงานวิจัยแบบ automatic rapid meta-analysis (AMA) ของ Michelson เป็นแนวทางในการทดลองใช้งานแพลตฟอร์มต่างๆ ที่รวบรวมได้ เพื่อค้นหาเครื่องมือ/แพลตฟอร์มที่ทันสมัยและสมบูรณ์ที่สุด ผู้เขียนเห็นว่าแพลตฟอร์มที่รวบรวมมาจะเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับผู้สนใจในแนวทางการวิจัยแบบการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการทำอภิมานวิเคราะห์โดยอัตโนมัติแบบบูรณาการจะได้มีข้อมูลเข้าทดลองใช้งาน ค้นหาแพลตฟอร์มที่เหมาะสมกับงานของตนเอง และเพื่อเป็นแนวทางการพัฒนางานวิจัยในด้านนี้

การประเมินผลแพลตฟอร์มทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและ/หรือการทำอภิมานวิเคราะห์ตามแนวคิดของ Michelson ในขั้นตอนการสืบค้นข้อมูลส่วนใหญ่แพลตฟอร์มเชื่อมโยงกับการสืบค้นข้อมูลจะมีการเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลที่แพลตฟอร์มนั้นรวบรวมเอง หรือจากการบูรณาการฐานข้อมูลที่มีข้อตกลงกันจากภายในแพลตฟอร์มซึ่งจะมีข้อมูลหรือบทความไม่มากเมื่อเทียบกับ PubMed อย่างไรก็ตามส่วนที่มีการเชื่อมโยงกับการสืบค้นข้อมูลจากภายนอกที่เชื่อมกับ PubMed ผลการสืบค้นที่ได้มักต้องผ่านแอปพลิเคชันที่ใช้จัดการเอกสารอ้างอิง (reference manager) ได้แก่ Zotero, mandalay หรือ EndNote เพื่อส่งต่อข้อมูลเข้าสู่แพลตฟอร์มอีกต่อหนึ่ง

ในขั้นตอน การคัดกรองโดยชื่อเรื่องและบทคัดย่อ มีการทำให้ขั้นตอนนี้เป็นอัตโนมัติโดยใช้เทคโนโลยี ML/AI แพลตฟอร์มที่ทำให้ส่วนใหญ่ช่วยลดระยะเวลาและแรงงานได้ดีและสะดวก สามารถใช้งานได้โดยผู้วิจัยงานทบทวนวรรณกรรมได้ค่อนข้างดี<sup>(1)</sup> และหลายแพลตฟอร์มสามารถบูรณาการกับขั้นตอนการดึง/สกัดข้อมูลได้อย่างไร้รอยต่อ<sup>(2-17,19-42)</sup>

การประเมินผลแพลตฟอร์มในขั้นตอนการดึง/สกัดข้อมูล ส่วนใหญ่ช่วยลดระยะเวลาและแรงงานได้ดีและสะดวก บางแพลตฟอร์มผู้ใช้สามารถกำหนดรายละเอียดที่ต้องการสำหรับงานทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบได้ และบางแพลตฟอร์มสามารถดึง/สกัดข้อมูลเชิงปริมาณได้ แต่เนื่องจากส่วนใหญ่ใช้เทคโนโลยี LLM เข้าช่วย แม้จะมีจุดเด่นในการช่วยสร้างข้อมูลมีโครงสร้าง (structured information) ได้จากข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง (unstructured data)<sup>(12)</sup> แต่ก็มีข้อจำกัดที่ต้องตรวจสอบโดยมนุษย์เพื่อหลีกเลี่ยงการสร้างข้อมูลขึ้นมาเองโดยที่ไม่มีอยู่ในข้อมูลนำเข้าที่เรียกว่าการเกิด hallucination<sup>(17)</sup> มีแพลตฟอร์มส่วนหนึ่งที่ยังกล่าวถึงการใช้เทคโนโลยี ML/AI แบบเดิม ซึ่งจากการประเมินแพลตฟอร์มแม้ช่วยลดระยะเวลาแต่การใช้งานไม่สะดวกเท่า LLM และยังไม่พบแพลตฟอร์มที่สามารถดึงข้อมูลเชิงปริมาณบูรณาการเข้าสู่แอปพลิเคชันที่ใช้ในการวิเคราะห์สถิติได้โดยตรง ยังคงต้องผ่านการนำออก (export) ในรูปแบบ Comma-separated values (CSV) ก่อนนำเข้าสู่แอปพลิเคชันที่ใช้ในการวิเคราะห์สถิติ<sup>(2-17,19-42)</sup>

การประเมินผลแพลตฟอร์มการวิเคราะห์อภิมานอัตโนมัติ แม้จะมีบทความแสดงให้เห็นถึงผลลัพธ์เชิงบวกและมีแนวโน้มในด้านความเป็นไปได้ที่จะบูรณาการเข้าสู่แอปพลิเคชันที่ใช้ในการวิเคราะห์สถิติได้โดยอัตโนมัติ ซึ่งใช้โปรแกรม R

เช่นเดียวกับ Michelson (ซึ่งไม่สามารถทดลองใช้แพลตฟอร์ม Evid Science ตามที่ Michelson อ้างอิงถึงได้ เนื่องจากปัจจุบันเป็นเชิงพาณิชย์ที่เป็นระดับอุตสาหกรรม/องค์กรเท่านั้นไม่ได้เปิดกว้างสำหรับนักวิจัยในรูปแบบบุคคล) แต่ก็ยังใช้งานไม่สะดวกเนื่องจากส่วนเชื่อมต่อกับผู้ใช้งานที่ใช้โปรแกรม R หรือใช้เทคนิค ML/AI อื่นๆ รวมถึงแอปพลิเคชันที่ใช้ในการวิเคราะห์สถิติยังต้องการเตรียมข้อมูลรวมถึงการตรวจสอบด้วยมนุษย์ นอกจากนี้แพลตฟอร์มการวิเคราะห์อภิมานอัตโนมัติที่รวบรวมมาได้ มักทดลองใช้กับงานวิจัยทางคลินิกแบบสุ่มที่มีกลุ่มควบคุม<sup>(15-16)</sup> ซึ่งผู้เขียนเห็นว่าน่าจะเป็นเพราะการวิเคราะห์อภิมานอัตโนมัติมีพื้นฐานเป็นข้อมูลเชิงปริมาณและต้องการงานวิจัยที่มีระดับของหลักฐาน (level of evidence) อยู่ในระดับที่สูง เพื่อช่วยเสริมระเบียบวิธีการวิเคราะห์อภิมานแบบรวดเร็ว นอกจากนี้พบว่า กระบวนการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบโดยอัตโนมัติยังพัฒนาในลักษณะเป็นขั้นตอนย่อยๆ ที่ละส่วนในรูปแบบแอปพลิเคชันที่ทำงานเฉพาะมากมาย<sup>(1,8)</sup> ดังนั้นผู้เขียนจึงสรุปการประเมินผลแพลตฟอร์มการวิเคราะห์อภิมานแบบรวดเร็วโดยอัตโนมัติ (Automatic meta-analysis/AMA) ว่ายังไม่พบแพลตฟอร์มที่สามารถบูรณาการกับขั้นตอนอื่นๆรวมถึงการดึง/สกัดข้อมูลได้อย่างไร้รอยต่อ และแพลตฟอร์มที่อ้างถึงก็ไม่สามารถยืนยันได้ว่ามีการใช้งานที่เข้าถึงโดยนักวิจัย/นักวิชาการทั่วไป

ข้อสังเกตของการประเมินผลแพลตฟอร์มครั้งนี้คือ ส่วนใหญ่จะเป็นการใช้เทคโนโลยี AI ช่วยเสริมความสามารถของแพลตฟอร์มที่เรียกว่า “AI-powered” บางแพลตฟอร์มพบการใช้ AI ร่วมกับ copilot และ ChatGPT ในแพลตฟอร์มเดียวกัน เช่น Scispace แต่ส่วนมากจะพบแพลตฟอร์มการใช้ AI เฉพาะการสืบค้นหรือเฉพาะการสกัดข้อมูลซึ่งไม่พบรายละเอียดของเทคนิค แต่หากกล่าวโดยเฉพาะแพลตฟอร์มที่ใช้เทคนิค LLM ในบทความของ Miller<sup>(21)</sup> ให้ตัวอย่างแพลตฟอร์มพร้อมลิงก์ที่ใช้ LLM หลายแพลตฟอร์มแต่ผู้เขียนไม่นำมารวมในตารางที่ 3 เนื่องจากเป็น LLM ที่สร้างขึ้นเพื่อใช้งานทั่วไปเพียงแต่นำมาปรับใช้กับงานบริหารจัดการทางการ แพทย์เป็นส่วนใหญ่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับกาวิจัยหรือรักษา อย่างไรก็ตามบทความของ Meskó และ Topol<sup>(17)</sup> ได้กล่าวถึง Med-PaLM ซึ่งเป็น Biomedical NLP ที่ใช้กับทางการแพทย์โดยเฉพาะ เป็นโครงการงานวิจัยของ Google Deepmind ซึ่งผลลัพธ์งานวิจัยยังพบว่าความถูกต้องแม่นยำยิ่งด้อยกว่า GPT-4 ผู้เขียนพบว่าโครงการนี้ยังมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเป็น Med-PaLM 2 ซึ่งมีผลงานวิจัยสรุปเมื่อเร็วๆนี้ว่าได้รับการพัฒนา เป็นเครื่องมือ LLM แรกที่เข้าถึงระดับผู้เชี่ยวชาญของมนุษย์ในการตอบคำถามสไตล์ USMLE และเปิดให้ทดลองใช้ ตามลิงค์นี้ (<https://sites.research.google/med-palm/>) แต่เนื่องจากไม่ได้เป็นข้อมูลที่อยู่ในกระบวนการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบแบบรวดเร็วของผู้เขียนครั้งนี้ จึงไม่ได้รวมอยู่ในตารางที่ 3

ข้อจำกัดเกี่ยวกับการสืบค้นข้อมูลครั้งนี้ ได้แก่ บทความที่ได้มาจาก PubMed, Semantic scholar, Google scholar และจากกลยุทธ์การสืบค้นที่ได้จาก PubMed มีบทความจำนวนน้อยมาก แม้ข้อจำกัดนี้ได้รับการแก้ไขบางส่วนโดยใช้วิธีการสโนว์บอลแล้ว แต่ก็ยังคงมีปัญหาการได้มาซึ่งบทความฉบับเต็มอีกหนึ่งในข้อจำกัดคือผู้เขียนยังมีเกณฑ์ที่เลือกเฉพาะบทความที่เกี่ยวข้องกับการแพทย์เท่านั้น แม้บทความงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีต่างๆ ที่ใช้พัฒนาแพลตฟอร์มจะมีจำนวนมาก หากรวมถึงฐานข้อมูลและวารสารที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี จึงประมาณได้ว่ายังขาดบทความที่ศึกษาในหัวข้อนี้

ที่เผยแพร่ในฐานะข้อมูลสำหรับนักวิชา การ/นักวิจัยด้านการแพทย์ นอกจากนี้ บทความทั้งหมดที่นำมาวิเคราะห์ครั้งนี้ไม่ได้ใช้มาตรฐานใดในการประเมินอคติงานวิจัย เนื่องจากยังไม่มีมาตรฐานการประเมินแพลตฟอร์มที่ใช้เทคโนโลยีเหล่านี้ที่เป็นที่ยอมรับชัดเจน และการประเมินผลแพลตฟอร์มการวิเคราะห์ห่อภิณภัตอัตโนมัติตามแนวคิดของ Michelson แต่ละขั้นตอน เป็นความเห็นของผู้เขียนเพียงผู้เดียวเท่านั้น

## สรุปผล

การวิเคราะห์ห่อภิณภัตเป็นแนวทางที่เป็นระบบในการทำความเข้าใจผลลัพธ์ของการศึกษาหรืองานวิจัยที่ตีพิมพ์ก่อนหน้านี้จำนวนมากในภาพรวมเพื่อตีความ และการตัดสินใจเกี่ยวกับผลสรุปของสถานการณ์ของโรคหรือภาวะสุขภาพ การทำนายโรค และผลการรักษาในทางการแพทย์ แต่การวิเคราะห์ห่อภิณภัตเกี่ยวข้องกับกระบวนการที่ซับซ้อนและใช้เวลานาน แม้มีการพัฒนามาตรฐานที่ปรับปรุงให้เหมาะสมโดยตลอด แต่ผลลัพธ์ที่ได้มักไม่ทันเวลา และเสี่ยงต่ออคติของมนุษย์ นักวิจัยจำนวนมากพยายามศึกษาและเสนอวิธีการ และพัฒนาเครื่องมือในการวิเคราะห์ห่อภิณภัตอัตโนมัติ เพื่อการจัดการระบบที่บูรณาการทุกขั้นตอนให้เป็นแบบอัตโนมัติให้มากที่สุดเพื่อลดเวลาที่ใช้ดำเนินการวิเคราะห์ห่อภิณภัต แม้จะแก้ปัญหาการใช้งานได้บางส่วนคือใช้งานง่ายขึ้น ช่วยลดเวลาได้ แต่ปัญหาที่สำคัญคือการยอมรับอย่างแพร่หลายในกลุ่มนักวิชาการยังมีข้อจำกัดทั้งเรื่องการพัฒนาเชิงพาณิชย์ และการบูรณาการ นอกจากนี้ยังมีข้อควรต้องตระหนักถึงในปัญหาเทคโนโลยีใหม่เช่น LLM ที่ยังมีเรื่องของความมั่นใจในความถูกต้องจากการสร้างคำตอบขึ้นมาเองโดยไม่มีข้อมูลจึงยังคงต้องมียุทธศาสตร์ร่วมอยู่

การพัฒนาและการประยุกต์ใช้ ML/AI และ LLM ในสารสนเทศด้านสุขภาพ เช่น การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์ห่อภิณภัตทางคลินิก เป็นการทดลองพัฒนาแนวทางที่ให้ความหวังในการบูรณาการให้เกิดการดำเนินการทางคลินิกในแต่ละวัน (daily practice) สอดคล้องเชื่อมโยงกับงานวิจัยทางคลินิกและการวิเคราะห์ห่อภิณภัตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น อย่างไรก็ตามเนื่องจากทั้งสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์และสารสนเทศด้านสุขภาพ เป็นสาขาที่เติบโตเร็วที่สุด จึงยังมีความท้าทายอยู่หลายประการในการทำให้เกิดการใช้งานที่แพร่หลาย และมีความน่าเชื่อถือ และยังไม่บรรลุถึงบูรณาการทุกขั้นตอนของการวิเคราะห์ห่อภิณภัตให้เป็นแบบอัตโนมัติแบบไร้รอยต่อ จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมในอนาคต เพื่อพัฒนาเชิงบูรณาการและตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือเหล่านี้ในแอปพลิเคชัน/แพลตฟอร์มที่ใช้ในงานแต่ละสาขาของตน

## เอกสารอ้างอิง

1. Lau J. Editorial: Systematic review automation thematic series. *Syst Rev.* 2019;8:70.
2. Mutinda FM, Yada S, Wakamiya S, Aramaki E. AUTOMETA: Automatic meta-analysis system employing Natural Language Processing. *MEDINFO 2021 Open access by IMIA and IOS Press.* 612-616: doi:10.3233/SHTI220150N12
3. Queiros L, Mearns E.S, McCarvil M.S, Alarcão J, Garcia M.J, Abògúnrin S. Is artificial intelligence replacing humans in systematic literature reviews? a systematic literature review. *Research Square* 2023 Oct:1-21 Available from: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3119345/v1>

4. Tricco AC, Langlois EV, Straus SE, editors. *Rapid reviews to strengthen health policy and systems: a practical guide.* Geneva: World Health Organization; 2017.
5. Garritty C, Gartlehner G, Kamel C, King VJ, Nussbaumer-Streit B, Stevens A, Hamel C, Affengruber L. *Cochrane Rapid Reviews. Interim Guidance from the Cochrane Rapid Reviews Methods Group.* March 2020.
6. Tricco AC, Antony J, Zarin W, Striffler L, Ghassemi M, Ivory J, Perrier L, Hutton B, Moher D, Straus SE. A scoping review of rapid review methods. *BMC Medicine.* 2015;13:224: DOI 10.1186/s12916-015-0465-6
7. Robinson E, Jones A, Lesser I, Daly M. International estimates of intended uptake and refusal of COVID-19 vaccines: a rapid systematic review and meta-analysis of large nationally representative samples. *medRxiv* December 2020. Available from: <https://doi.org/10.1101/2020.12.01.20241729>
8. Tsafnat G, Glasziou P, Choong MK, Dunn A, Galgani F, Coiera E. Systematic review automation technologies. *Systematic Reviews.* 2014;3:74.
9. Marshall JI, Wallace BC. Toward systematic review automation: a practical guide to using machine learning tools in research synthesis. *Systematic Reviews.* 2019;8:163.
10. O'Connor AM, Tsafnat G, Gilbert SB, Thayer KA, Shemilt I, Thomas J, Glasziou P, Wolfe MS. Still moving toward automation of the systematic review process: a summary of discussions at the third meeting of the International Collaboration for Automation of Systematic Reviews (ICASR). *Systematic Reviews* 2019;8:57. Available from: <https://doi.org/10.1186/s13643-019-0975-y>
11. van Dinter R, Tekinerdogan B, Catal C. Automation of systematic literature reviews: a systematic literature review. *Information and Software Technology.* 2021;1:136.
12. Christopoulou SC. Machine learning tools and platforms in clinical trial outputs to support evidence-based health informatics: a rapid review of the literature. *BioMedInformatics.* 2022;3:511-27.
13. Beller E, Clark J, Tsafnat G, Adams C, Diehl H, Lund H, Ouzzani M, Thayer K, Thomas J, Turner T, Xia J, Robinson K, Glasziou P. On behalf of the founding members of the ICASR group. Making progress with the automation of systematic reviews: principles of the International Collaboration for the Automation of Systematic Reviews (ICASR). *Systematic Reviews.* 2018;7:77
14. Michelson M. Automating meta-analyses of randomized clinical trials: A first look. expanding the boundaries of health informatics using AI. *Papers from the 2014 AAAI Fall Symposium* p.22-26

15. Michelson M, Chow T, Martin NA, Ross M, Ying ATQ, Minton S. Artificial intelligence for rapid meta-analysis: case study on ocular toxicity of hydroxychloroquine. *J Med Internet Res.* 2020;17:e20007.
16. Zhang X, Wang C, Yao Y, Sun W, Guo Y, Ma L, Lu X, Deng X. Construction of a meta-evidence prototype database of traditional Chinese medicine splenogastric diseases and its application in an automatic meta-analysis system. *Hindawi Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* Volume 2022:1-8. Available from: <https://doi.org/10.1155/2022/693352>
17. Meskó B, Topol E.J. The imperative for regulatory oversight of large language models (or generative AI) in healthcare. *Digital Med.* 2023;6:120.
18. Kisley M. ChatGPT for Research: Do's and Don'ts in 2024. Available from: <https://litmaps.substack.com/p/chatgpt-for-research-in-2024-dos>
19. Orel E, Ciglenecki I, Thiabaud A, Ternerev A, Calmy A, Keiser O, et al. An automated literature review tool (LiteRev) for streamlining and accelerating research using Natural Language Processing and Machine Learning: descriptive performance evaluation study. *J Med Internet Res.* 2023;25:e39736.
20. Lam Hoai XL, Simonart T. Comparing meta-analyses with ChatGPT in the evaluation of the effectiveness and tolerance of systemic therapies in moderate-to-severe plaque psoriasis. *J Clin Med.* 2023;12:5410.
21. Miller LE, Bhattacharyya D, Miller VM, Bhattacharyya M. Recent trend in artificial intelligence-assisted biomedical publishing: a quantitative bibliometric analysis. *Cureus.* 2023;15:e39224.
22. McGenity C, Clarke EL, Jennings C, Matthews G, Cartlidge C, Freduah-Agyemang H, et al. Artificial intelligence in digital pathology: a diagnostic test accuracy systematic review and meta-analysis [Internet]. *arXiv*; 2023 [cited 2024 Feb 8]. Available from: <http://arxiv.org/abs/2306.07999>
23. van Dijk SHB, Brusse-Keizer MGJ, Bucsán CC, van der Palen J, Doggen CJM, Lenferink A. Artificial intelligence in systematic reviews: promising when appropriately used. *BMJ Open.* 2023;13:e072254.
24. de la Torre-López J, Ramirez A, Romero JR. Artificial intelligence to automate the systematic review of scientific literature. *Computing.* 2023;105:2171–94.
25. Šuster S, Baldwin T, Lau JH, Yepes AJ, Iraola DM, Otmakhova Y, et al. Automating quality assessment of medical evidence in systematic reviews: model development and validation study. *J Med Internet Res.* 2023;25:e35568.
26. Schmidt L, Finnerty Mutlu AN, Elmore R, Olorisade BK, Thomas J, Higgins JPT. Data extraction methods for systematic review (semi) automation: Update of a living systematic review. *F1000Res.* 2021;10:401.
27. Panayi A, Ward K, Benhadji-Schaff A, Ibanez-Lopez AS, Xia A, Barzilay R. Evaluation of a prototype machine learning tool to semi-automate data extraction for systematic literature reviews. *Systematic Reviews.* 2023;12:187.
28. Hamel C, Hersi M, Kelly SE, Tricco AC, Straus S, Wells G, et al. Guidance for using artificial intelligence for title and abstract screening while conducting knowledge syntheses. *BMC Medical Res Methodol.* 2021;21:285.
29. Cowie K, Rahmatullah A, Hardy N, Holub K, Kallmes K. Web-Based Software Tools for Systematic Literature Review in Medicine: Systematic Search and Feature Analysis. *JMIR Med Inform.* 2022;10:e33219.
30. Hulsén T. Literature analysis of artificial intelligence in biomedicine. *Ann Transl Med.* 2022;10:1284.
31. Lange T, Schwarzer G, Datzmann T, Binder H. Machine learning for identifying relevant publications in updates of systematic reviews of diagnostic test studies. *Res Synthesis Methods.* 2021;12:506–15.
32. Jaspers S, De Troyer E, Aerts M. Machine learning techniques for the automation of literature reviews and systematic reviews in EFSA. *EFSA Supporting Publications.* 2018;15:1427E.
33. Abba K, Deeks JJ, Olliaro PL, Naing CM, Jackson SM, Takwoingi Y, et al. Rapid diagnostic tests for diagnosing uncomplicated *P. falciparum* malaria in endemic countries. *Cochrane Infectious Diseases Group, editor. Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. 2011 Jul 6 [cited 2024 Feb 8]; Available from: <https://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD008122.pub2>
34. Shelmerdine SC, Arthurs OJ, Denniston A, Sebire NJ. Review of study reporting guidelines for clinical studies using artificial intelligence in healthcare. *BMJ Health Care Inform.* 2021;28:e100385.
35. Scott AM, Forbes C, Clark J, Carter M, Glasziou P, Munn Z. Systematic review automation tools improve efficiency but lack of knowledge impedes their adoption: a survey. *J Clin Epidemiol.* 2021;138:80–94.
36. Santos ÁO dos, da Silva ES, Couto LM, Reis GVL, Belo VS. The use of artificial intelligence for automating or semi-automating biomedical literature analyses: A scoping review. *J Biomed. Informatics.* 2023;142:104389.

37. Arno A, Elliott J, Wallace B, Turner T, Thomas J. The views of health guideline developers on the use of automation in health evidence synthesis. *Systematic Reviews*. 2021;10:16.
38. Denzler T, Enders M, Akello P. Towards a Semi-Automated Approach for Systematic Literature Reviews.AMCIS 2021 Proceedings. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/353198246\\_Towards\\_a\\_Semi-Automated\\_Approach\\_for\\_Systematic\\_Literature\\_Reviews](https://www.researchgate.net/publication/353198246_Towards_a_Semi-Automated_Approach_for_Systematic_Literature_Reviews).
39. Altena A, Spijker R, Olabbariaga S. Usage of automation tools in systematic reviews. *Res Synthesis Methods*. 2018;10:72-82.
40. Schoeb D, Suarez-Ibarrola R, Hein S, Dressler FF, Adams F, Schlager D, et al. Use of Artificial Intelligence for Medical Literature Search: Randomized Controlled Trial Using the Hackathon Format. *Interact J Med Res*. 2020;9:e16606.
41. Blaizot A, Veettil SK, Saidoung P, Moreno-Garcia CF, Wiratunga N, Aceves-Martins M, et al. Using artificial intelligence methods for systematic review in health sciences: A systematic review. *Res Synthesis Methods*. 2022;13:353–62.
42. Cowie K, Rahmatullah A, Hardy N, Holub K, Kallmes K. Web-based software tools for systematic literature review in medicine: systematic search and feature analysis. *JMIR Med Inform*. 2022;10:e33219.



**Med**  
Glob **2024**

