

Beyond the Summary

How to Plan, Structure, and Place a High-Impact Review Article

Soorathep Kheawhom, PhD, FRSC

9 กันยายน 2569 · 11.00-13.00 น.

วิธีใช้: เนื้อหาปกติเป็นประโยชน์ที่พูดได้จริง ปรับถ้อยคำตามสไตล์ของผู้บรรยาย ข้อความในวงเล็บเหลี่ยมเป็นจังหวะกำกับ ไม่ต้องอ่านออกเสียง

เวลา: บรรยายและกิจกรรมระหว่างเรื่อง 92 นาที + Worksheet B 8 นาที + ถามตอบ 20 นาที เวลาต่อสไลด์เป็นแนวข้อม ไม่ใช่อ่านบังคับให้อ่านทุกคำ

การจับคู่: หมายเลขและชื่อหัวข้อตรงกับสไลด์ เวลา "สะสม" นับจากเริ่มงาน เวลา "นาฬิกา" สมมติเริ่ม 11.00 น. หน้าแบ่งภาคเป็นประโยชน์เชื่อมสัปดาห์ในช่วงถัดไป

ตัวอย่าง: PRISMA และ matrix A-D เป็นข้อมูลสมมติ ส่วนสไลด์ 39-40 ใช้บทความจริง คำตอบสำรองท้ายสไลด์ 50 ใช้เฉพาะเมื่อมีคำถาม

01 Beyond the Summary

สะสม 00:00-01:00 · นาฬิกา 11.00.00-11.01.00 · ช่วงนี้ 01:00 นาที

สวัสดีครับ ผมสุรเทพ เขียวหอม จากภาควิชาวิศวกรรมเคมี และ Center of Excellence on Advanced Materials for Energy Storage จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยครับ

วันนี้เราจะคุยกันว่า ทำอย่างไรให้บทความรีวิวพาเราไปไกลกว่าการสรุปว่าใครทำอะไรไว้บ้าง

[ใช้กราฟิกด้านขวา]

เราเริ่มจากหลักฐาน นำมาสังเคราะห์ แล้วจึงอธิบายได้ว่าอะไรยังเป็นคำถามที่ตอบไม่พอ และรีวิวของเราเพิ่มความเข้าใจอะไร วันนี้ผมจะใช้ทั้งตัวอย่างสมมติและบทความที่เพิ่งตีพิมพ์สองเรื่องมาช่วยให้เห็นกระบวนการนี้ครับ

เป้าหมายคือให้ทุกท่านกลับไปตัดสินใจได้ว่าจะทำรีวิวเรื่องอะไร เพราะอะไร และเริ่มวาง proposal หนึ่งหน้าได้ครับ

02 The two numbers

สะสม 01:00-03:00 · นาฬิกา 11.01.00-11.03.00 · ช่วงนี้ 02:00 นาที

ก่อนเริ่ม ผมอยากชวนดูตัวเลขสองด้านของบทความรีวิวก่อน

ด้านซ้ายคือ 2.95 เท่า เป็นค่าเฉลี่ยการอ้างอิงของ review เทียบกับ original article ในชุดข้อมูลทำงานอ้างอิงศึกษามา ตัวเลขนี้ช่วยอธิบายว่าทำไมหลายคนจึงสนใจเขียนรีวิว เพราะรีวิวที่มีประโยชน์อาจกลายเป็นจุดเริ่มต้นที่คนจำนวนมากใช้อ่านเข้าสู่สาขาหนึ่ง

แต่คำว่าค่าเฉลี่ยสำคัญมากครับ ตัวเลขนี้ไม่ได้รับประกันว่าเมื่อเราเปลี่ยนบทความหนึ่งให้เป็น review แล้ว citation จะเพิ่มขึ้นตามสัดส่วนนี้

[ชี้ตัวเลขด้านขวา แล้วเว้นจังหวะ]

อีกชุดข้อมูลหนึ่งศึกษารีวิว 538 ฉบับในหนึ่งสาขา หลังสองปี มีประมาณ 21 เปอร์เซ็นต์ที่ถูกอ้างอิงมากกว่าสิบครั้ง อีก 79 เปอร์เซ็นต์อยู่ที่สิบครั้งหรือน้อยกว่า เราจึงพูดไม่ได้ว่ากลุ่มหลังไม่มีคนอ่านหรือไม่มีคุณค่า และตัวเลขจากสองงานนี้ก็ไม่ได้ใช้ฐานข้อมูลเดียวกันครับ

สิ่งที่ผมอยากให้เห็นคือ ผลเฉลี่ยของบทความประเภทหนึ่งกับผลของบทความแต่ละฉบับเป็นคนละเรื่องกัน ดังนั้นคำถามที่ช่วยเราทำงานได้มากกว่าการถามว่ารีวิวได้ citation ดีไหม คือผู้อ่านต้องการคำตอบอะไร และเราจะให้คำตอบนั้นได้ดีกว่างานที่มีอยู่แล้วอย่างไร

ลองนึกถึงรีวิวหนึ่งฉบับที่ทุกท่านกลับไปเปิดบ่อย ๆ ครับ เรากลับไปเพราะมันรวมเปเปอร์ไว้เยอะ หรือเพราะมันช่วยให้เราเข้าใจและตัดสินใจอะไรบางอย่างได้ นั่นคือคุณค่าที่เราจะพยายามสร้างวันนี้ครับ

03 Five questions

สะสม 03:00-04:00 · นาฬิกา 11.03.00-11.04.00 · ช่วงนี้ 01:00 นาที

วันนี้เราจะเดินผ่านห้าคำถามตามลำดับครับ

หนึ่ง รีวิวมีหลายชนิด แล้วชนิดไหนเหมาะกับคำถามของเรา สอง งานรีวิวช่วยสร้างความเชี่ยวชาญและตัวตนทางวิชาการอย่างไร สาม เราจะตัดสินใจอย่างไรว่าหัวข้อนี้ควรเขียนต่อ

เมื่อผ่านสามคำถามนี้แล้ว เราจึงไปสู่ข้อสี่ คือกระบวนการทำงาน และข้อห้า คือโครงสร้างกับการเขียนครับ

ระหว่างทางจะมีกิจกรรมสั้นสองครั้ง ครั้งละห้านาที ขอให้เตรียมกระดาษหรือเปิดเอกสารประกอบไว้ เราจะลองเขียน research gap และ novelty แล้วกลับมาตรวจด้วย evidence matrix

เนื้อหาและกิจกรรมระหว่างเรื่องใช้เวลาประมาณ 92 นาที จากนั้นมีเวลาแปดนาทีสำหรับ proposal และยี่สิบนาทีสำหรับถามตอบครับ

04 Part 1 · The genre map

สะสม 04:00-04:00 · นาฬิกา 11.04.00-11.04.00 · ประโยคเชื่อมในช่วงถัดไป

เริ่มจากแผนที่ของประเภทรีวิวก่อนครับ เพราะคำว่า review คำเดียวอาจหมายถึงงานที่มีเป้าหมายและวิธีทำต่างกันมาก

05 "Review" is a journal label, not a method

สะสม 04:00-06:00 · นาฬิกา 11.04.00-11.06.00 · ช่วงนี้ 02:00 นาที

เมื่อเห็นชื่อประเภทบทความในเว็บไซต์วารสาร เราควรแยกสองเรื่องออกจากกันครับ

[ชี้สองคอลัมน์]

ด้านหนึ่งคือชื่อรูปแบบที่วารสารใช้ เช่น Review, Mini Review, Tutorial หรือ Critical Review ชื่อเหล่านี้ช่วยบอกความคาดหวังด้านขอบเขต ความยาว กลุ่มผู้อ่าน และลักษณะการนำเสนอ แต่รายละเอียดจริงขึ้นอยู่กับแต่ละวารสาร อีกด้านหนึ่งคือวิธีที่เราสร้างข้อสรุป เราค้นเอกสารอย่างไร เลือกงานใดเข้ามา ประเมินข้อจำกัดอย่างไร และนำหลักฐานมาสังเคราะห์ด้วยวิธีไหน

สมมติวารสารเรียกต้นฉบับของเราว่า Critical Review ชื่อนี้ยังไม่ได้บอกผู้อ่านว่าเราค้นครอบคลุมเพียงใด หรือใช้เกณฑ์อะไรตัดสินว่าหลักฐานชิ้นหนึ่งน่าเชื่อถือกว่าชิ้นอื่น สิ่งเหล่านี้ต้องอธิบายจากวิธีทำจริงครับ

ในทางกลับกัน งานที่ใช้ narrative synthesis ก็สามารถมีเหตุผลที่หนักแน่นได้ หากคำถามชัด วิธีเลือกเอกสารเหมาะสม และข้อสรุปไม่เกินสิ่งที่หลักฐานรองรับ

เพราะฉะนั้น เวลาจะเริ่มงาน ผมอยากให้ถามก่อนว่าเราต้องการตอบอะไร และจะใช้หลักฐานตอบอย่างไร แล้วค่อยตรวจว่ารูปแบบบทความของวารสารใดรองรับงานนั้นได้ดีที่สุดครับ

06 What a review article actually is

สะสม 06:00-08:30 · นาฬิกา 11.06.00-11.08.30 · ช่วงนี้ 02:30 นาที

ลองมองรีวิวเป็นงานวิจัยชิ้นหนึ่งที่มีวัตถุประสงค์เป็นหลักฐานที่มีอยู่แล้วครับ

[ชี้ภาพโครงสร้างบทความจากบนลงล่าง]

บทนำทำหน้าที่ตั้งคำถามและบอกว่าเหตุใดคำถามนี้จึงสำคัญ เนื้อหาหลักนำหลักฐานหลายงานมาเทียบกัน ส่วนรูปตาราง และข้อสรุปควรช่วยให้ผู้อ่านเห็นความสัมพันธ์ที่มองไม่ชัดเมื่ออ่านแต่ละเปเปอร์แยกกัน

รีวิวจึงไม่จำเป็นต้องมีการทดลองใหม่ทุกครั้ง แต่สามารถสร้างสิ่งใหม่จากข้อมูลเดิมได้ เช่น ชุดข้อมูลที่สกัดและลงรหัสอย่างเป็นระบบ การจัดกลุ่มตามเงื่อนไขทดสอบ ผลประมาณจากการสังเคราะห์ หรือกรอบคิดที่อธิบายความเชื่อมโยงระหว่างหลายกลไก

ตัวอย่างง่าย ๆ คือเราอ่านงานเกี่ยวกับอายุการใช้งานของขั้วไฟฟ้าหลายเรื่อง ถ้าเพียงรายงานว่างาน A ได้ก็รอบ งาน B ได้ก็รอบ ผู้อ่านยังต้องกลับไปคิดเองว่าตัวเลขเหล่านั้นเทียบกันได้ไหม แต่ถ้าเราจัดให้เห็นทั้งกระแส ปริมาณประจุ เกณฑ์การสิ้นสุดการทดสอบ และจำนวนซ้ำ ผู้อ่านจะเริ่มเห็นว่าความแตกต่างอาจมาจากเงื่อนไขใด

อย่างไรก็ตาม การตั้งชื่อกรอบคิดใหม่หรือวาดรูปใหม่เพียงอย่างเดียวยังไม่พอครับ เราต้องแสดงว่ากรอบนั้นช่วยอธิบายอะไรได้ และต่างจากกรอบที่รีวิวเดิมเสนออย่างไร

คำถามที่ใช้ตรวจทุกส่วนของต้นฉบับได้คือ หลังอ่านส่วนนี้แล้ว ผู้อ่านเข้าใจอะไรเพิ่มขึ้น และความเข้าใจนั้นตามกลับไปหาหลักฐานชิ้นไหนได้บ้างครับ

07 Three things that get taught wrong

สะสม 08:30-10:30 · นาฬิกา 11.08.30-11.10.30 · ช่วงนี้ 02:00 นาที

มีความเข้าใจสามเรื่องที่ผมอยากให้เราตรวจให้ชัดตั้งแต่ต้นครับ

เรื่องแรกคือการใช้คำว่า systematic เป็นคำรับประกันคุณภาพทั้งหมดของบทความ วิธีทำอย่างเป็นระบบช่วยให้การค้น การคัดเลือก และขั้นตอนที่เกี่ยวข้องตรวจสอบได้ แต่เรายังต้องดูคุณภาพของหลักฐาน วิธีสังเคราะห์ และความสมเหตุ สมผลของข้อสรุปด้วย

เรื่องที่สองคือ meta-analysis ครับ ในการสนทนาบางบริบทเราอาจได้ยินคำนี้ใช้เรียกบทความทั้งฉบับ แต่สิ่งที่คำนี้ระบุ โดยตรงคือวิธีสังเคราะห์ผลเชิงปริมาณ ไม่ใช่ว่าทุก systematic review ต้องมี meta-analysis หรือว่าเมื่อรวมตัวเลข แล้ววิธีวิวจะมีคุณค่ามากขึ้นโดยอัตโนมัติ

ก่อนรวม เราต้องถามว่าผลลัพธ์ นิยาม และเงื่อนไขของแต่ละงานเทียบกันได้พอหรือไม่ รวมแล้วได้คำตอบของคำถามใด

เรื่องที่สามคือ critical review คำว่า critical หมายถึงการพิจารณาและให้เหตุผลอย่างวิพากษ์ครับ เราต้องอธิบายทั้ง หลักฐานที่สนับสนุนและที่ทำลายข้อเสนองานของเรา พร้อมแสดงข้อจำกัด ไม่ใช่เลือกมาเฉพาะงานที่ทำให้ข้อเสนองานของเรา ถูกต้อง

ถ้าเก็บสามเรื่องนี้ไว้ เราจะเลิกตัดสินบทความจากชื่อประเภทอย่างเดียว แล้วหันไปดูว่ากระบวนการกับข้อสรุปทำงาน ร่วมกันได้ดีแค่ไหนครับ

08 SALSA: the four dials behind every review type

สะสม 10:30-12:00 · นาฬิกา 11.10.30-11.12.00 · ช่วงนี้ 01:30 นาที

กรอบ SALSA ช่วยให้เรามองวิธีทำวิจัยเป็นส่วนครับ Search, Appraisal, Synthesis และ Analysis

Search คือเราจะหาหลักฐานจากที่ไหน ด้วยขอบเขตและวิธีใด คำอธิบายว่าค้นฐานข้อมูลอะไร ใช้คำค้นแบบไหน และ ค้นเมื่อไร ช่วยให้ผู้อ่านเข้าใจว่ากองเอกสารของเราเกิดขึ้นอย่างไร

Appraisal คือการประเมินจุดแข็งและข้อจำกัด งานสองเรื่องที่รายงานผลคล้ายกันอาจรองรับข้อสรุปได้ไม่เท่ากัน เช่น เรื่องหนึ่งมีการทดลองซ้ำและกลุ่มเปรียบเทียบที่เหมาะสม แต่อีกเรื่องรายงานผลเพียงชุดเดียว

Synthesis คือเราจะจัดหลักฐานเหล่านั้นให้อยู่ในรูปที่เปรียบเทียบและเชื่อมโยงกันได้อย่างไร อาจเป็นคำอธิบาย ตาราง หรือการสังเคราะห์เชิงปริมาณตามความเหมาะสม

Analysis คือเราตีความรูปแบบที่เห็นอย่างไร เหตุใดผลจึงสอดคล้องหรือแตกต่าง และยังมีความไม่แน่ใจอะไรเหลืออยู่ ทั้งสี่ส่วนทำงานร่วมกันครับ การค้นที่ดีทำให้เรามีฐานหลักฐานที่เหมาะสม ส่วนการสังเคราะห์และวิเคราะห์ช่วยให้เรา เปลี่ยนฐานนั้นเป็นความเข้าใจที่ผู้อ่านนำไปใช้ได้

09 One topic, four completely different papers

สะสม 12:00-15:00 · นาฬิกา 11.12.00-11.15.00 · ช่วงนี้ 03:00 นาที

ลองใช้หัวข้อเดียวกันเพื่อดูว่าคำถามเปลี่ยนชนิดของงานอย่างไรครับ สมมติเราสนใจ artificial interphase บน zinc metal anode และมีกองเปเปอร์เกี่ยวกับเรื่องนี้อยู่ชุดหนึ่ง

[ชี้ตัวอย่างทั้งสี่แบบตามลำดับ]

แบบแรก ถ้าเราถามว่าในช่วงที่ผ่านมา มีแนวทางเคลือบหรือปรับผิวอะไรบ้าง งานอาจออกมาเป็นภาพรวมของความก้าวหน้า จัดหมวดหมู่สิ่งที่มีและอธิบายแนวโน้มให้ผู้อ่านเข้าสู่เรื่องได้

แบบที่สอง ถ้าเราถามว่าสาขานี้ศึกษาวัสดุ เงื่อนไข หรือผลลัพธ์กลุ่มใดมากน้อยแค่ไหน เรากำลังต้องการแผนที่ของหลักฐาน การกำหนดเกณฑ์ค้นและลงรหัสให้ชัดเจนสำคัญมาก และคำถามลักษณะนี้อาจเหมาะกับ scoping review

แบบที่สาม ถ้าเรามีคำถามเฉพาะและผลที่แต่ละงานรายงานเทียบกันได้ เราอาจวาง systematic review และพิจารณาว่าควรสังเคราะห์เชิงปริมาณด้วยหรือไม่ แต่ต้องตรวจสอบความเหมาะสมก่อนรวมตัวเลขครับ

แบบที่สี่ ถ้าเราต้องการตรวจสอบข้อเสนองานว่า อายุการใช้งานที่รายงานขึ้นอยู่กับการทดสอบมากน้อยเพียงใดเมื่อเทียบกับเคมีของ coating งานจะต้องมุ่งเปรียบเทียบเงื่อนไข ตรวจสอบคำอธิบายทางเลือก และให้เหตุผลรองรับข้อเสนอลักษณะของงานที่ขับเคลื่อนด้วยข้อโต้แย้ง

ชื่อเรื่องตัวอย่างในสไลด์มีไว้ให้เห็นทิศทางของคำถามครับ ประโยคที่ฟังเหมือนข้อสรุปยังเป็นเพียง candidate thesis ในขั้นวางแผน เราจะใช้ชื่อนั้นเป็นข้อสรุปจริงได้ก็ต่อเมื่อการตรวจหลักฐานรองรับ

เวลาทำงานและจำนวนคนที่แสดงเป็นแนวช่วยวางแผน ไม่ใช่สูตรตายตัว งานที่ชอบเขตแคบแต่ต้องสกัดข้อมูลละเอียด อาจใช้เวลามากกว่างานภาพรวมที่ชอบเขตกว้างก็ได้

ลองเอาหัวข้อของทุกท่านมาแทนครับ ถ้าต้องเขียนคำถามให้ต่างกันสี่แบบ เราจะได้คำถามอะไรบ้าง การเริ่มจากคำถามจะช่วยให้เราเลือกรูปแบบได้มีเหตุผลขึ้นมากครับ

10 Five types built around evidence

สะสม 15:00-16:30 · นาฬิกา 11.15.00-11.16.30 · ช่วงนี้ 01:30 นาที

กลุ่มนี้ช่วยให้เห็นความคาดหวังด้านหลักฐานของวิธีแต่ละแบบครับ ผมขอชี้ความต่างหลักสามจุด

จุดแรกคือ narrative กับ systematic เราต้องดูวิธีเลือกและสังเคราะห์เอกสารจริง มากกว่าตัดสินจากชื่ออย่างเดียว narrative review สามารถอธิบายข้อสรุปจากหลักฐานได้ แต่ควรระบุขอบเขตและข้อจำกัดของความครอบคลุมให้เหมาะกับข้ออ้างที่ทำ

จุดที่สองคือ scoping review ถ้าคำถามของเราต้องการรู้ว่า มีหลักฐานชนิดใด อยู่ในบริบทไหน หรือใช้แนวคิดและตัวชี้วัดอย่างไร การทำแผนที่อย่างมีวิธีการอาจเป็นคำตอบที่เหมาะสม โดยยังไม่จำเป็นต้องบังคับให้ทุกงานตอบคำถามผลลัพธ์เดียวกัน

จุดที่สามคือ meta-analysis ในงานวัสดุและอุปกรณ์ เรามักเจอความต่างของรูปแบบเซลล์ loading กระแส และเกณฑ์วัดผล จึงต้องตัดสินใจก่อนว่าสิ่งที่กำลังจะรวมมีความหมายร่วมกันอย่างไร

การมีข้อมูลเป็นตัวเลขไม่ได้แปลว่าต้องรวมให้เป็นตัวเลขเดียวเสมอไปครับ บางครั้งการแยกให้เห็นว่าผลเปลี่ยนตามเงื่อนไขใด ตอบคำถามของเราได้ดีกว่า

ดังนั้นแต่ละแบบคือทางเลือกของวิธีตอบคำถาม และต้องประเมินจากความเหมาะสมของงานจริงครับ

11 Five types built around an argument

สะสม 16:30-18:00 · นาฬิกา 11.16.30-11.18.00 · ช่วงนี้ 01:30 นาที

อีกกลุ่มหนึ่งเน้นสิ่งที่ผู้เขียนต้องการอธิบาย เสนอ หรือสอนครับ

Critical review ต้องมีข้อเสนอหลักที่ผู้อ่านตรวจสอบเหตุผลได้ พร้อมพิจารณาคำอธิบายทางเลือก ส่วน state-of-the-art review ช่วยให้เห็นภาพของสิ่งที่รู้ในปัจจุบันและประเด็นที่กำลังเปลี่ยนแปลง

Tutorial review เหมาะเมื่อคุณค่าของงานอยู่ที่การอธิบายแนวคิดหรือวิธีการให้ผู้อ่านเรียนรู้และนำไปใช้ได้ การสอนให้เข้าใจลึกจึงเป็น contribution ที่สำคัญได้เช่นกันครับ

Perspective หรือ Opinion เปิดพื้นที่ให้เสนอทิศทางและมุมมอง แต่เงื่อนไขการรับต้นฉบับต่างกันตามวารสาร บางแห่งใช้การเชิญ จึงควรตรวจสอบรูปแบบและแนวทางติดต่อก่อนลงทุนเขียนเต็มเรื่อง

ส่วน umbrella review ใช้วิธีที่มีอยู่เป็นหน่วยหลักในการสังเคราะห์ แต่การพบว่าหัวข้อเรามีวิธีหลายฉบับยังไม่พอที่จะตัดสินใจทำทันที ต้องดูว่าคำถามและวิธีเหล่านั้นเหมาะกับการนำมาเปรียบเทียบอย่างไรด้วย

สำหรับงานแรก สิ่งที่จะช่วยได้มากคือเลือกขอบเขตที่รับผิดชอบได้จริง และมีผู้ร่วมงานที่ช่วยตรวจวิธีทำกับการตีความครับ ความทะเยอทะยานควรอยู่ที่คำถามที่ชัดและเหตุผลที่ดีควบคู่กับทรัพยากรที่มี

12 Two axes, not a ladder

สะสม 18:00-20:00 · นาฬิกา 11.18.00-11.20.00 · ช่วงนี้ 02:00 นาที

ผมอยากให้ทุกท่านเก็บรูปสองแกนนี้ไว้เป็นวิธีตรวจงานของตัวเองครับ

[ใช้แกนที่ละด้าน]

แกนหนึ่งถามว่าเรารวบรวมและเลือกหลักฐานอย่างไร คนอื่นตามรอยและประเมินความครอบคลุมได้แค่ไหน อีกแกนถามว่าเมื่อได้หลักฐานแล้ว เราสร้างความเข้าใจอะไรเพิ่มขึ้น

งานหนึ่งอาจบันทึกการค้นละเอียดมาก แต่เนื้อหาหลักยังเป็นการเรียงสรุปที่ละเอียดเปเปอร์ อีกงานอาจเสนอแนวคิดที่น่าสนใจ แต่ผู้อ่านยังไม่รู้ว่าเลือกหลักฐานมาอย่างไร ทั้งสองแบบมีจุดที่พัฒนาต่อได้ต่างกันครับ

ข้อประเภทที่วางในภาพเป็นตัวอย่างเพื่อช่วยคิด ไม่ได้ตัดสินว่างานทุกชิ้นที่มีชื่อนั้นต้องอยู่ในตำแหน่งเดียวกัน เราต้องพิจารณาต้นฉบับจริงเสมอ

เป้าหมายที่น่าสนใจคือทำให้วิธีรวบรวมหลักฐานตรวจสอบได้ แล้วใช้การสังเคราะห์และการวิเคราะห์อย่างวิพากษ์เพื่ออธิบายความหมายของหลักฐาน ไม่จำเป็นต้องเลือกระหว่างความโปร่งใสกับความเข้าใจใหม่ครับ

ขณะเดียวกัน เราต้องยึดคำถามของงานด้วย หากคำถามต้องการแผนที่ของสาขา scoping review ที่ทำอย่างเหมาะสมก็มีคุณค่าในตัวเอง ไม่ต้องเปลี่ยนไปทำการรวมผลเชิงปริมาณเพียงเพื่อให้ดูซับซ้อนขึ้น

เวลาตรวจต้นฉบับ ลองถามสองคำถามนี้แยกกันครับ เรารู้ได้อย่างไรว่าหลักฐานชุดนี้เหมาะกับคำถาม และการอ่านหลักฐานร่วมกันทำให้เราเข้าใจอะไรที่ยังไม่ชัดเมื่ออ่านแยกกัน

13 Do not import the clinical evidence hierarchy

สะสม 20:00-22:00 · นาฬิกา 11.20.00-11.22.00 · ช่วงนี้ 02:00 นาที

แนวทางจากงานสุขภาพช่วยให้งานการอื่นคิดเรื่องความโปร่งใสและความน่าเชื่อถือของการทบทวนหลักฐานได้มากครับ แต่เมื่อนำมาใช้ในวิศวกรรม เราต้องพิจารณาธรรมชาติของคำถามและข้อมูลด้วย

ลองดูตัวอย่างสมมตินี้ครับ เรามีงาน coating ของ zinc anode หนึ่งร้อยเรื่อง แล้วรวมผลออกมาเป็นตัวเลขว่า zinc ที่เคลือบมีอายุการใช้งานยาวกว่า 2.4 เท่า

[เว้นให้ผู้ฟังคิดประมาณห้าวินาที]

ก่อนตีความตัวเลข ผมอยากถามว่า แต่ละงานใช้ความหนาของ zinc เท่ากันไหม ใช้ electrolyte กระแส ปริมาณประจุ และเกณฑ์สิ้นสุดการทดสอบเหมือนกันหรือเปล่า หากต่างกัน ตัวเลขที่รวมได้กำลังตอบคำถามอะไรครับ

ข้อควรระวังจึงอยู่ที่ความหมายของการเปรียบเทียบ ไม่ใช่การวิเคราะห์เชิงปริมาณใช้กับวิศวกรรมไม่ได้ เราอาจต้องแบ่งกลุ่มตามเงื่อนไข ใช้วิธีปรับที่มีเหตุผลรองรับ หรือยอมรับว่าข้อมูลบางส่วนยังไม่ควรถูกรวม

อีกทางหนึ่งคือใช้หลักฐานชุดเดิมสร้างตารางให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่าง zinc utilization, current density และ areal capacity แล้วตรวจว่าแนวโน้มอายุการใช้งานสัมพันธ์กับเงื่อนไขใดบ้าง นี่เป็นตัวอย่างของการสังเคราะห์ที่ช่วยตั้งคำถามได้ แม้ยังไม่มีค่าประมาณรวมเพียงค่าเดียว

ตัวเลข 2.4 เท่าและผลที่ยกมาทั้งหมดในตัวอย่างนี้เป็นข้อมูลสมมติสำหรับอธิบายวิธีคิดครับ ข้อสรุปจริงต้องกลับไปตรวจสอบข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ที่เหมาะสมกับคำถาม

14 So which one should you write?

สะสม 22:00-23:30 · นาฬิกา 11.22.00-11.23.30 · ช่วงนี้ 01:30 นาที

ถ้ากลับไปที่หัวข้อของตัวเอง ผมเสนอให้เริ่มจากทางแยกในภาพนี้ครับ

[ชั่งน้ำหนักของแผนผัง]

ถ้าเรายังไม่รู้ว่หลักฐานในสาขามีอะไรบ้าง หรือยังไม่ได้ข้อเสนอหลักที่ชัด การเริ่มสำรวจและทำแผนที่หลักฐานเป็นก้าวที่มีเหตุผล การยังไม่มี thesis ตั้งแต่วันแรกเป็นเรื่องปกติครับ แต่เราต้องมีคำถามนำและขอบเขตที่พอทำงานได้

ถ้ามีคำถามเฉพาะแล้ว ให้ถามต่อว่าผลลัพธ์และเงื่อนไขของแต่ละงานเปรียบเทียบกันได้อย่างไร หากจะรวมเชิงปริมาณต้องมีเหตุผลรองรับ และหากเราต้องการตรวจสอบข้อเสนอหรืออธิบายกลไก ก็ต้องออกแบบการสังเคราะห์ให้เห็นทั้งหลักฐานสนับสนุนและข้อโต้แย้ง

แผนผังนี้เป็นตัวช่วยตั้งคำถามก่อนเลือกวิธี ไม่ใช่สูตรตัดสินวิธีวิิวิวแบบอัตโนมัติครับ

ท้ายที่สุด ความครอบคลุมต้องรับใช้คำถาม เราต้องครอบคลุมเพียงพอให้ข้อสรุปน่าเชื่อถือ พร้อมกับอธิบายได้ว่าผู้อ่านจะได้ความเข้าใจอะไรเพิ่มขึ้น จากตรงนี้เราจะไปดูว่าการเลือกงานวิิวิวเชื่อมกับตัวตนทางวิชาการของเราอย่างไรครับ

15 Part 2 · Your academic profile

สะสม 23:30-23:30 · นาฬิกา 11.23.30-11.23.30 · ประโยคเชื่อมในช่วงถัดไป

ต่อไปมาดูกันครับว่า วิิวิวให้อะไรกับเส้นทางวิจัยของเรา และมีต้นทุนอะไรต่อผู้เขียนกับวงการบ้าง

16 Reviews are over-represented at the top

สะสม 23:30-25:00 · นาฬิกา 11.23.30-11.25.00 · ช่วงนี้ 01:30 นาที

ถ้ามองที่การอ้างอิง รีวิวมีข้อได้เปรียบที่เห็นได้จริงครับ งานศึกษาที่อ้างอิงบนสไลด์บทความในกลุ่มที่ถูกอ้างอิงสูงที่สุด ประมาณศูนย์จุดศูนย์ห้าถึงศูนย์จุดหนึ่งเปอร์เซ็นต์ แล้วพบว่าสัดส่วนของรีวิวในกลุ่มนี้เพิ่มจากราวสิบเจ็ดเปอร์เซ็นต์ในปี 1990 เป็นประมาณสี่สิบเปอร์เซ็นต์ในปี 2010

ขอให้สังเกตตัวหารด้วยนะครับ นี่คือนิสัยรีวิวในกลุ่มบทความที่ถูกอ้างอิงสูงมาก ไม่ได้แปลว่ารีวิวสี่สิบเปอร์เซ็นต์จะประสบความสำเร็จ และไม่ได้ทำนายว่ารีวิวฉบับที่เรากำลังจะเขียนจะได้ citation เท่าไร

เหตุผลหนึ่งที่เข้าใจได้ง่ายคือ รีวิวช่วยให้ผู้อ่านเข้าถึงภาพรวมของสาขา เวลาจะปูพื้นในบทนำ เราอาจใช้รีวิวหนึ่งฉบับเป็นจุดเริ่มต้นแทนการพาผู้อ่านไล่งานหลายสิบชิ้น ความสะดวกนี้ทำให้รีวิวที่มีโอกาสถูกใช้เข้ามา

แต่โอกาสนั้นขึ้นกับบริบทด้วยครับ ถ้าหัวข้อหนึ่งมีรีวิวคล้ายกันอยู่มากแล้ว การเพิ่มอีกฉบับไม่ได้ทำให้เกิดคุณค่าเพิ่มโดยอัตโนมัติ เราจึงควรถามว่าผู้อ่านยังต้องการความเข้าใจอะไร มากกว่าถามเพียงว่ารีวิวได้ citation มากไหม

และเมื่อรีวิวกลายเป็นประตูด่านที่คนใช้เข้าถึงทั้งสาขา ก็มีอีกด้านหนึ่งที่เรากำลังมองหาครับ

17 The other side of the ledger

สะสม 25:00-27:00 · นาฬิกา 11.25.00-11.27.00 · ช่วงนี้ 02:00 นาที

อีกด้านคือ รีวิวสามารถเปลี่ยนเส้นทางที่ผู้อ่านกลับไปหางานต้นฉบับได้ครับ งานที่อ้างอิงบนสไลด์วิเคราะห์บทความ ประมาณหกล้านฉบับ และรายงานว่าหลังบทความปฐมภูมิถูกนำไปกล่าวถึงในรีวิว การอ้างอิงในอนาคตของบทความเหล่านั้นมีค่ามัธยฐานลดลงประมาณสามสิบแปดเปอร์เซ็นต์ตามการวิเคราะห์ของงานนั้น

เราควรอ่านตัวเลขนี้ภายในขอบเขตของชุดข้อมูลและวิธีวิเคราะห์ ไม่ใช่ทำนายผลของบทความแต่ละฉบับ แต่ข้อคิดที่นำไปใช้ได้ทันทีคือ ถ้าผู้อ่านหยุดอยู่ที่รีวิว งานทดลองที่เป็นที่มาของข้อค้นพบอาจถูกมองเห็นน้อยลง

ดังนั้น เวลาเราเขียนข้ออ้างที่เฉพาะเจาะจง เช่น วัสดุชนิดหนึ่งให้ผลอย่างไรภายใต้เงื่อนไขใด ควรอ้างบทความปฐมภูมิที่รายงานผลนั้นโดยตรง ส่วนรีวิวเหมาะสำหรับการให้บริบท กรอบเปรียบเทียบ หรือข้อสังเคราะห์ที่ผู้เขียนรีวิวนั้นสร้างขึ้น

ตัวอย่างง่าย ๆ ครับ ประโยคว่า “สาขานี้มีแนวทางปรับปรุงอิเล็กทรอนิกส์อยู่หลายกลุ่ม” อาจอ้างรีวิวได้ แต่ถ้าบอกว่า “งานนี้ทดสอบหนึ่งพันรอบที่กระแสนี้” เราควรกลับไปอ่านและอ้างอิงงานที่ทำการทดสอบจริง เพื่อให้เครดิตและรักษารายละเอียดของเงื่อนไขให้ถูกต้อง

อีกประเด็นคือจำนวนรีวิวที่เพิ่มขึ้นไม่ได้หมายความว่าทุกฉบับเต็มสิ่งที่วงการขาด บทบรรณาธิการใน ACS Energy Letters ปี 2025 ใช้ชื่อว่า “Should You Really be Writing A(nother) Review Manuscript?” ชื่อนี้ชวนให้หยุดถามว่าจำเป็นต้องมีรีวิวอีกฉบับเพราะอะไร

สำหรับเรา คำตอบจึงควรเริ่มจากประโยชน์ที่ผู้อ่านจะได้รับ และนำไปสู่คำถามต่อไปว่า นอกจาก citation แล้ว รีวิวที่ทำอย่างจริงจังให้อะไรกับผู้เขียนบ้าง

18 What a review genuinely buys you

สะสม 27:00-28:30 · นาฬิกา 11.27.00-11.28.30 · ช่วงนี้ 01:30 นาที

สิ่งแรกที่รีวิวให้เราได้คือความชัดเจนว่า คำถามสำคัญของสาขาคืออะไรครับ ระหว่างที่อ่านและเปรียบเทียบงาน เราอาจพบว่าคนส่วนใหญ่กำลังรายงานตัวเลขชนิดเดียวกัน แต่ยังไม่มียึดติดสินว่าตัวเลขเหล่านั้นตอบปัญหาที่เราสนใจจริงหรือไม่

เมื่อเราสร้างกรอบเปรียบเทียบที่มีเหตุผล กรอบนั้นอาจช่วยให้ทั้งผู้อ่านและทีมวิจัยของเราคิดเรื่องเดียวกันได้ชัดเจน ตัวอย่างที่จะดูช่วงท้ายคือการประเมินความทนทานของ carbon felt และมุมมองเรื่อง order retention ในการรีไซเคิลแบตเตอรี่ ทั้งสองกรณีเริ่มจากการตั้งคำถามใหม่กับหลักฐานที่มีอยู่แล้ว

สิ่งที่สองคือผลงานนี้ช่วยทำให้คนอื่นเห็นว่าเราทำงานกับคำถามใด และมีวิธีคิดอย่างไร การเขียนที่ชัดและรอบคอบอาจนำไปสู่โอกาสร่วมงานหรือการได้รับเชิญในอนาคต แต่สิ่งเหล่านี้เป็นโอกาสที่ตามมาจากคุณภาพ ไม่ใช่ผลที่รับประกัน เพียงเพราะตีพิมพ์รีวิวหนึ่งฉบับ

สิ่งที่สามคือเราได้ฐานความรู้ที่นำกลับมาใช้ได้ ทั้งการสอนนักศึกษา การตั้งต้น proposal และการวางแผนโครงการทดลองร่วมกัน ประโยชน์ที่คงอยู่จึงอาจเป็นชุดคำถาม ตารางหลักฐาน และความเข้าใจร่วมของทีม

อย่างไรก็ตาม ประโยชน์เหล่านี้ไม่ได้ทำให้รีวิวทดแทนงานทุกอย่างในเส้นทางวิจัยได้ครับ

19 What a review will not do for you

สะสม 28:30-29:30 · นาฬิกา 11.28.30-11.29.30 · ช่วงนี้ 01:00 นาที

รีวิวทดแทนไม่ได้อย่างน้อยสามเรื่องครับ หนึ่ง งานสร้างหลักฐานใหม่เมื่อคำถามต้องการการทดลอง สอง ความเชี่ยวชาญ เพราะการอ่านเพียง abstract ยังไม่พอประเมินวิธีวิจัย และสาม เวลา รีวิวที่ทำอย่างรอบคอบอาจใช้หลายเดือนเช่นกัน

สำหรับนักวิจัยรุ่นใหม่ สิ่งสำคัญคือทีมมีความสามารถพอจะประเมินหลักฐานหรือไม่ การเป็นผู้เขียนหลักร่วมกับผู้มีประสบการณ์เป็นทางเลือกหนึ่งครับ

งานที่ศึกษารีวิวหนึ่งพันหนึ่งร้อยสองฉบับพบรูปแบบนี้ในสาขาบรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์ จึงยังไม่ใช่อุปสรรคสำหรับวิศวกรรมทุกสาขา ส่วนการใช้รีวิวประกอบการประเมินตำแหน่ง ต้องดูเกณฑ์สถาบันตนเอง

เมื่อเห็นทั้งประโยชน์และต้นทุนแล้ว เราจะตัดสินใจอย่างไรว่าหัวข้อของเราควรเดินหน้าครับ

20 Part 3 • Go / No-Go

สะสม 29:30-29:30 · นาฬิกา 11.29.30-11.29.30 · ประโยชน์เชื่อมโยงในวงถัดไป

ห้าด้านต่อไปนี้จะช่วยให้ตัดสินใจได้ว่าควรเดินหน้า ปรับขอบเขต หรือรอให้คำถามกับหลักฐานพร้อมกว่านี้

21 Gate 1 and Gate 2: is the field ready, and is it taken?

สะสม 29:30-32:00 · นาฬิกา 11.29.30-11.32.00 · ช่วงนี้ 02:30 นาที

สองด้านแรกถามคนละเรื่องครับ ด้านแรกถามว่ามีหลักฐานเพียงพอให้สังเคราะห์หรือยัง ด้านที่สองถามว่ามีใครสังเคราะห์คำถามเดียวกันไว้ดีแล้วหรือยัง

ตัวเลขจำนวนบทความในรอบช่วยช่วยให้เราเห็นขนาดงานอย่างคร่าว ๆ แต่ขอให้อ่านเป็นแนวทางวางแผน ไม่ใช่เกณฑ์ผ่านตกสากลครับ หลักฐานสืบหาขึ้นที่ตรงคำถามอาจมีประโยชน์กว่าร้อยชิ้นที่ตอบคนละเรื่อง ความพร้อมของหัวข้อจึงต้องพิจารณาควบคู่กับความเกี่ยวข้อง คุณภาพ และชนิดของวิธีที่จะทำ

วิธีเริ่มที่ทำได้ทันทีคือค้นสองรอบครับ รอบแรกค้นหารีวิวที่มีอยู่แล้ว ใช้คำสำคัญของหัวข้อแล้วกรองชนิดเอกสารเป็น review จากนั้นเปิดอ่านฉบับที่ใกล้คำถามของเราที่สุด โดยเฉพาะฉบับล่าสุด อย่าหยุดที่จำนวนผลลัพธ์ ให้ดูว่าเขาตั้งคำถามอะไร ครอบคลุมหลักฐานถึงเมื่อไร และได้ข้อสรุปอะไร

รอบที่สองจึงค้นบทความปฐมภูมิ ใช้คำสำคัญใกล้เคียงกันแล้วดูงานวิจัยที่อยู่ในขอบเขตของเรา รวมทั้งงานที่ออกหลังการค้นของรีวิวดิฉัน การสำรวจสองรอบนี้ช่วยคัดกรองเบื้องต้นได้เร็ว แต่การตัดสินใจว่าเรามีช่องให้ทำรีวิวจริงหรือไม่ ยังต้องอ่านเนื้อหาต่อครับ

สมมติว่าเราพบรีวิวครอบคลุมหัวข้อเดียวกันในปีที่แล้ว และพบงานปฐมภูมิใหม่อีกจำนวนหนึ่ง คำตอบไม่จำเป็นต้องเป็นการเขียนรีวิวครอบคลุมซ้ำ เราอาจพบคำถามเฉพาะที่รีวิวดิฉันยังไม่ได้เปรียบเทียบ เช่น ผลที่รายงานเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขทดสอบหรือไม่ หรือข้อสรุปเดิมยังอยู่หรือไม่เมื่อรวมหลักฐานใหม่

แต่ก็อย่าเลือกเฉพาะงานหลังปีตัดข้อมูลจนถึงหลักฐานสำคัญที่จำเป็นต่อคำถามนะครับ ขอบเขตต้องตามคำถาม ไม่ใช่ตามความสะดวกในการทำให้รายการอ้างอิงดูใหม่

สุดท้าย ตรวจสอบข้อกำหนดของวารสารเป้าหมายด้วย เพราะบางวารสารกำหนดให้ชี้ชัดว่าเหตุใดจึงจำเป็นต้องมีรีวิวก่อนฉบับเมื่อเห็นหลักฐานหลักฐานและรีวิวดิฉันแล้ว จึงค่อยดูความพร้อมของทีมและข้อเสนอของเรา

22 Gates 3 to 5: standing, thesis, capacity

สะสม 32:00-33:30 · นาฬิกา 11.32.00-11.33.30 · ช่วงนี้ 01:30 นาที

อีกสามด้านคือความเชี่ยวชาญ ข้อเสนอหลัก และกำลังที่จะทำงานให้จบครับ

ด้านความเชี่ยวชาญไม่ได้แปลว่าต้องรอนเป็นอาจารย์อาวุโส แต่เราต้องมีคนในทีมที่มองออกว่างานแต่ละชิ้นมีจุดแข็งและข้อจำกัดตรงไหน ถ้าเรายังมีประสบการณ์ในหัวข้อน้อย การร่วมเขียนกับผู้ที่ทำวิจัยด้านนี้โดยตรงช่วยให้การประเมินหลักฐานรอบคอบขึ้นได้

ด้านข้อเสนอหลักลองเทียบสองประโยคครับ “ความก้าวหน้าของวัสดุชนิดนี้” บอกเพียงหัวข้อ แต่ประโยคว่า “ความต่างของผลอายุการใช้งานที่รายงานอาจสัมพันธ์กับเงื่อนไขทดสอบ” เริ่มบอกแล้วว่าเราจะตรวจสอบความสัมพันธ์อะไร

คำว่า “อาจ” มีความหมายครับ ตอนเริ่มต้นนี้เป็นคำถามหรือข้อเสนอที่ต้องตรวจ ไม่ใช่ข้อสรุปที่เราตั้งธงไว้แล้วว่าจะต้องเป็นจริง สำหรับ critical review เราควรมีข้อเสนอที่ชัดพอให้ตรวจสอบและถกเถียงด้วยหลักฐานได้ ส่วนรีวิวนิดอื่นต้องให้คำถามสอดคล้องกับวิธีของมัน

ด้านสุดท้ายคือกำลังคนและเวลา ใครจะค้น ใครจะตรวจข้อมูล ใครจะตัดสินใจเมื่อเห็นไม่ตรงกัน และมีเวลาสำหรับการแก้ไขหรือไม่ รีวิวเป็นโครงการวิจัยที่ต้องวางแผนครับ เมื่อทีมพร้อมแล้ว คำถามต่อไปคือเราอยากสร้าง contribution แบบไหน

23 The contribution ladder

สะสม 33:30-36:00 · นาฬิกา 11.33.30-11.36.00 · ช่วงนี้ 02:30 นาที

บันไดนี้ช่วยให้เรามองเห็นว่่างานสังเคราะห์เพิ่มอะไรเข้าไปที่ละขั้นครับ ขอให้ใช้เป็นแนวทางคิด โดยเฉพาะสำหรับ critical review ไม่ใช่ลำดับคุณค่าที่ใช้ตัดสินรีวิวก่อน

ขั้นแรกคือรวบรวมว่าในหัวข้อนี้มีงานอะไรบ้าง จากนั้นจัดหมวดหมู่ และเริ่มเปรียบเทียบว่ากลุ่มต่าง ๆ เหมือนหรือต่างกันอย่างไร งานทั้งสามแบบนี้มีประโยชน์ได้ ถ้าคำถามคือการทำ ความเข้าใจขอบเขตของหลักฐานที่ยังไม่เคยถูกจัดไว้ อย่างเป็นระบบ

แต่ถ้าเราจะเขียน critical review การรู้เพียงว่ามีงานอะไรบ้างมักยังไม่ตอบคำถามทั้งหมด เราต้องอ่านข้ามงานแล้วถามว่า เมื่อวางหลักฐานไว้ด้วยกัน เราลงข้อสรุปอะไรได้ ข้อสรุปนั้นแข็งแรงแค่ไหน และมีอะไรที่ยังอธิบายไม่ได้

ลองนึกถึงงานสองชิ้นที่ดูเหมือนขัดกันครับ ชิ้นหนึ่งรายงานผลดี อีกชิ้นไม่ได้ผลดีเท่ากัน ถ้าเราเพียงเขียนว่า “ผลการศึกษายังไม่สอดคล้องกัน” เราบอกสิ่งที่มองเห็นอยู่แล้ว แต่ถ้าเราแยกเงื่อนไขทดสอบ วิธีวัด และข้อจำกัดของแต่ละชิ้น อาจพบว่าทั้งสองงานไม่ได้ทดสอบสถานการณ์เดียวกันเลย

ในทางกลับกัน ถ้าเงื่อนไขใกล้เคียงกันจริง แต่ผลยังต่างกัน เราก็ต้องเก็บความไม่แน่ใจนั้นไว้ ไม่ฝืนสร้างคำอธิบายให้ทุกอย่างลงตัว การบอกอย่างมีหลักฐานว่าเหตุใดจึงยังสรุปไม่ได้ก็เป็น contribution ได้เช่นกัน

จากการเปรียบเทียบ เราอาจไปถึงกรอบความคิด กฎการออกแบบ หรือสมมติฐานที่ทดสอบได้ แต่ไม่จำเป็นว่าทุกรีวิวต้องไปถึงขั้นสูงสุดเสมอไป สิ่งที่เราเลือกทำต้องตรงกับคำถามและรองรับด้วยหลักฐาน

[เว้นจังหวะสั้น ๆ]

ลองใช้คำถามเดียวทดสอบงานของเราครับ “หลังอ่านรีวิวนี ผู้อ่านเข้าใจอะไรเพิ่ม หรือตัดสินใจอะไรได้ดีขึ้น เมื่อเทียบกับรีวิวที่ใกล้เคียงที่สุด” จำนวนเอกสารอ้างอิงไม่ได้ตอบคำถามนี้แทนเรา คำตอบของคำถามนี้จะพาเราไปสู่คำว่า novelty ในสไลด์ถัดไป

24 What counts as novelty in a review?

สะสม 36:00-38:30 · นาฬิกา 11.36.00-11.38.30 · ช่วงนี้ 02:30 นาที

Novelty ของ review paper คือความเข้าใจใหม่ที่มีประโยชน์และมีหลักฐานรองรับ เมื่อเทียบกับรีวิวเดิมครับ คำว่าใหม่จึงต้องมีทั้งสิ่งที่เพิ่ม และสิ่งที่ใช้เปรียบเทียบว่าเพิ่มจากอะไร

เราไม่จำเป็นต้องทำการทดลองใหม่เพื่อให้รีวิวนี้นovelty แต่ต้องทำงานทางความคิดกับหลักฐานเดิมอย่างชัดเจน รีวิวอาจสร้างชุดข้อมูลที่สกัดและจัดรหัสขึ้นใหม่ สร้างผลประมาณจากการสังเคราะห์ หรือเสนอกรอบที่ช่วยให้เห็นความสัมพันธ์ซึ่งการอ่านที่ละบทความมองไม่ชัด

ลองดูตัวอย่างบนสไลด์ครับ แบบแรกคือ taxonomy หรือ framework ที่มีเหตุผลรองรับ ไม่ใช่ตั้งชื่อกลุ่มใหม่อย่างเดียว แต่ต้องทำให้ผู้อ่านเปรียบเทียบหรืออธิบายหลักฐานได้ดีขึ้น แบบที่สองคือเกณฑ์ประเมินหลักฐาน ซึ่งช่วยแยกว่าข้ออ้างใดได้รับการสนับสนุนมากน้อยเพียงใด

อีกแบบคือการอธิบายความขัดแย้ง เราอาจพบว่าผลที่ดูสวนทางกันเกิดภายใต้คนละเงื่อนไข แต่คำอธิบายนี้ต้องมีหลักฐานรองรับ ไม่ใช่เพียงเรื่องเล่าที่ฟังดูสมเหตุสมผล

ถ้าจะสังเคราะห์เชิงปริมาณ ต้องตรวจว่าผลลัพธ์ วิธีวัด และบริบทเปรียบเทียบกันได้จริงก่อนครับ การแปลงทุกอย่างให้เป็นหน่วยเดียวกันไม่ได้ลบความต่างของวิธีวิจัยทั้งหมด ถ้ายังเทียบไม่ได้ การระบุข้อจำกัดอย่างชัดเจนอาจถูกต้องการคำนวณตัวเลขรวม

รีวิวอาจมี novelty จากการแสดงว่าความเชื่อที่แพร่หลายตั้งอยู่บนหลักฐานบางกว่าที่คิด หรือจากการระบุ research gap ที่บอกได้ว่าอะไรยังไม่แน่ใจ เหตุใดจึงสำคัญ และหลักฐานแบบไหนจะช่วยตอบ

แล้วการอัปเดตรีวิวละครับ มี novelty ได้ไหม มีได้ ถ้าหลักฐานใหม่ทำให้ข้อสรุป ความแม่นยำ หรือความมั่นใจเปลี่ยนไป สิ่งที่ต้องอธิบายจึงไม่ใช่เพียงว่าเพิ่มงานอีกกี่ชิ้น แต่คือผู้อ่านเข้าใจอะไรต่างจากเดิม

ที่นี้มีสามคำที่มักถูกใช้ปนกัน คือ research gap, review gap และ novelty เราจะแยกให้ชัดก่อนลงมือเขียนครับ

25 Research gap, review gap and novelty

สะสม 38:30-40:30 · นาฬิกา 11.38.30-11.40.30 · ช่วงนี้ 02:00 นาที

สามคำนี้เกี่ยวข้องกัน แต่ตอบคนละคำถามครับ

Research gap คือคำถามสำคัญที่หลักฐานปัจจุบันยังตอบได้ไม่เพียงพอ ภายในขอบเขตที่เรากำหนด อาจเป็นเพราะมีงานน้อย วิธีวิจัยยังมีข้อจำกัด ผลขัดกัน หรือหลักฐานที่มีใช้กับบริบทที่เราสนใจไม่ได้ ประเด็นคืออะไรยังไม่แน่ใจ และความไม่แน่ใจนั้นสำคัญต่อการตัดสินใจอะไร

Review gap คือคำถามหรือมุมมองที่รีวิวดิฉันยังไม่ได้สังเคราะห์อย่างเพียงพอ งานปฐมนิเทศอาจมีอยู่แล้ว แต่ยังไม่มีใครนำมาเปรียบเทียบเพื่อตอบคำถามนั้นอย่างชัดเจน

ส่วน novelty คือความเข้าใจที่รีวิวดิฉันเพิ่มขึ้นจากการสังเคราะห์ เมื่อเทียบกับรีวิวดิฉัน การประกาศว่ามีช่องว่างเพียงอย่างเดียวยังไม่ทำให้ contribution ชัด เราต้องแสดงเหตุผลและหลักฐานที่รองรับด้วย

ลองใช้ตัวอย่างสมมติเรื่องการเคลือบ zinc anode ครับ ถ้าเรายังไม่แน่ใจว่าประโยชน์ของการเคลือบคงอยู่เมื่อเปลี่ยนเงื่อนไขทดสอบหรือไม่ นี่อาจเป็น candidate research gap ถ้ารีวิวดิฉันรวบรวมอายุการใช้งานโดยไม่ได้แยกเงื่อนไข นี่อาจเป็น candidate review gap และสิ่งที่รีวิวดิฉันใหม่จะเพิ่มอาจเป็นกรอบเปรียบเทียบตามเงื่อนไข พร้อมข้อสรุปที่บอกขอบเขตความมั่นใจได้

ทั้งหมดนี้ยังเป็นตัวอย่างสมมติครับ ต้องกลับไปตรวจทั้งหลักฐานและรีวิวดิฉันก่อนจะใช้เป็นข้ออ้างเกี่ยวกับสาขาจริง

แม่แบบด้านล่างช่วยให้เขียนได้ชัดเจนขึ้นว่า “ภายในขอบเขตนี้ หลักฐานยังทำให้คำถามนี้ไม่แน่ใจ เพราะเหตุนี้ เรื่องนี้สำคัญต่อการตัดสินใจนี้ และควรหาหลักฐานแบบนี้เพิ่ม” ต่อไปลองเขียนด้วยหัวข้อของตัวเองครับ

26 Exercise 1 • Your gap and planned contribution

สะสม 40:30-45:30 • นาฬิกา 11.40.30-11.45.30 • ช่วงนี้ 05:00 นาที

เราจะใช้เวลาห้านาทีครับ ขอให้เขียนสองบรรทัดลงบนกระดาษหรือหน้าบันทึก ยังไม่ต้องเขียนให้สวย ขอให้เห็นความคิดของเราชัดเจนก่อน

บรรทัดแรกคือ research gap ว่า “เรายังไม่แน่ใจเรื่องอะไร เพราะหลักฐานมีข้อจำกัดอะไร และทำไมเรื่องนี้จึงสำคัญ” ถ้ายังไม่ได้ตรวจสอบ ให้เขียนว่า candidate gap หรือช่องว่างที่ต้องตรวจสอบไว้ครับ

บรรทัดที่สองคือ novelty ที่คาดหวังว่า “รีวิวของเราจะช่วยให้ผู้อ่านเข้าใจอะไรเพิ่ม เมื่อเทียบกับรีวิวที่ใกล้เคียงที่สุด” ถ้ายังไม่รู้วารีวิวเดิมทำอะไรไว้ ให้จดเป็นสิ่งที่ต้องกลับไปตรวจ

ถ้ายังไม่มีหัวข้อ ใช้ตัวอย่าง zinc anode ได้ครับ ต่อจากนี้ให้เวลาสองนาทีเขียนเงียบ ๆ

[เว้นเวลาให้เขียนเงียบ 2 นาที]

ครบแล้วครับ ขออาสาสมัครหนึ่งหรือสองท่านอ่านสองบรรทัดให้ฟังสั้น ๆ เริ่มจากสิ่งที่ยังไม่แน่ใจ แล้วค่อยบอกว่ารีวิวจะเพิ่มอะไร

[ฟังคำตอบและสนทนาภายในเวลาที่เหลือ]

ขอบคุณครับ มีสองเรื่องที่ยากให้ช่วยกันตรวจต่อ เราต้องดูหลักฐานส่วนไหนจึงจะยืนยัน gap นี้ได้ และรีวิวเดิมสังเคราะห์ประเด็นเดียวกันไปถึงไหนแล้ว ถ้ายังตอบไม่ได้ เก็บเครื่องหมายคำถามไว้ก่อนได้ครับ

เก็บสองบรรทัดนี้ไว้ หลังจากเห็น evidence matrix เราจะกลับมาตรวจอีกครั้ง ตอนนี้ไปดูขั้นตอนที่จะทำให้ข้อเสนอเบื้องต้นกลายเป็นงานรีวิวที่ตรวจสอบได้ครับ

27 Part 4 • The process

สะสม 45:30-45:30 • นาฬิกา 11.45.30-11.45.30 • ประโยคเชื่อมในช่วงถัดไป

ต่อไปเป็นแปดขั้นตอนจากแนวคิดถึงต้นฉบับครับ เราจะเริ่มจากลำดับงาน และดูว่าขั้นไหนต้องใช้เวลาให้มากที่สุด

28 Eight steps, and where the time actually goes

สะสม 45:30-47:00 · นาฬิกา 11.45.30-11.47.00 · ช่วงนี้ 01:30 นาที

เมื่อได้คำถามและ contribution ที่คาดหวังแล้ว เราจะเปลี่ยนไอดีนั้นเป็นโครงการรีวิวได้อย่างไรครับ สไลด์นี้คือเส้นทางแปดขั้นที่เราจะเดินไปด้วยกัน

ขั้นแรก กำหนดขอบเขตให้ชัดว่าเราศึกษาระบบไหน สนใจแนวคิดอะไร และอยู่ในบริบทใด รวมถึงอะไรที่เราไม่รวมเข้ามา ขั้นที่สอง ดูรีวิวเดิมก่อนว่าเขาตอบอะไรไปแล้ว และยังเหลือคำถามใดให้เราสังเคราะห์ ขั้นที่สาม เตรียม proposal ตามข้อกำหนดของวารสารเป้าหมาย

จากนั้นจึงค้นอย่างมีแผน คัดกรองด้วยเกณฑ์ที่เขียนไว้ และสกัดข้อมูลลงแบบฟอร์มเดียวกัน ขั้นที่หกคือ appraisal เราถามว่าหลักฐานแต่ละชิ้นรองรับข้ออ้างได้มากน้อยแค่ไหน ขั้นที่เจ็ดจึงนำข้อมูลมาเทียบข้ามงาน มองหารูปแบบ แล้วพัฒนาเป็นข้อสรุปและ candidate research gaps สุดท้ายค่อยเขียนต้นฉบับ โดยให้รูปและตารางช่วยกำหนดเรื่องที่จะเล่า

จุดที่อยากให้เห็นคือ การเขียน prose อยู่ท้ายกระบวนการครับ งานก่อนหน้านั้นทำให้เรารู้ว่าจะเขียนอะไร และมีหลักฐานพอจะเขียนหรือยัง วันนี้เราจะขยายเรื่องตารางเทียบรีวิวเดิม proposal และการประเมินหลักฐานเป็นพิเศษ เริ่มจากตารางที่ช่วยให้เห็นความใหม่ของเราก่อนครับ

29 Step 2 · The prior-review comparison table

สะสม 47:00-48:30 · นาฬิกา 11.47.00-11.48.30 · ช่วงนี้ 01:30 นาที

ตารางนี้ทำหน้าที่ตอบคำถามง่าย ๆ ครับ มีรีวิวเดิมอยู่แล้ว แล้วทำไมต้องมีของเราอีกฉบับ

วิธีทำคือหนึ่งแถวต่อรีวิวเดิมหนึ่งฉบับ คอลัมน์แรกใส่ผู้เขียน ปี และวารสาร คอลัมน์ที่สองบันทึกช่วงเวลาที่เขาคครอบคลุม แต่ยังไม่หยุดแค่นั้นครับ คอลัมน์ที่สามต้องดูวิธีจัดเรื่องของเขา เช่น จัดตามชนิดวัสดุ ตามการใช้งาน หรือตามกลไก

คอลัมน์ที่สี่ถามว่าเขายังไม่ได้สังเคราะห์อะไรให้เรา ไม่ใช่เขียนว่ารีวิวนั้นไม่ดี แต่ระบุให้เฉพาะเจาะจง เช่น ยังไม่ได้เปรียบเทียบผลภายใต้เงื่อนไขทดสอบที่ต่างกัน ส่วนคอลัมน์ที่ห้าจึงเขียนว่าเราจะเพิ่มอะไร เช่น จัดหลักฐานตามเงื่อนไขแล้วแสดงว่าข้อสรุปใดใช้ได้ภายในขอบเขตไหน

สองคอลัมน์สุดท้ายต้องต่อกันครับ สิ่งที่รีวิวเดิมยังไม่ได้ทำ คือเหตุผลรองรับสิ่งที่เราจะทำเพิ่ม ถ้าคอลัมน์สุดท้ายมีเพียงคำว่าใหม่กว่า หรืออ้างอิงมากกว่า ให้กลับไปพิจารณาคำถามอีกครั้ง การอัปเดตมีคุณค่าได้ แต่ต้องอธิบายว่าหลักฐานใหม่เปลี่ยนความเข้าใจหรือความมั่นใจอย่างไร

เมื่อทำตารางนี้ได้ เราจะคุยกับอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ร่วมเขียนได้ชัดขึ้น และมีเหตุผลพร้อมสำหรับใส่ใน proposal ครับ

30 Step 3 • The proposal

สะสม 48:30-50:30 • นาฬิกา 11.48.30-11.50.30 • ช่วงนี้ 02:00 นาที

สำหรับวารสารที่ใช้ระบบ proposal งานชิ้นแรกที่ส่งให้บรรณาธิการดูอาจเป็นเอกสารไม่เก๋หน้าครับ เราจึงควรตรวจสอบเส้นทางการส่งของวารสารก่อนเริ่มร่างต้นฉบับเต็ม

สไลด์นี้ยกตัวอย่างสองรูปแบบ Chemical Reviews ทางซ้ายให้พื้นที่สำหรับ proposal ไม่เกินห้าหน้า โดยต้องมีโครงเรื่องที่ละเอียด รีวิวเดิมที่เกี่ยวข้อง ผลงานของทีม และประมาณการขนาดกับการหนดส่ง ส่วนแบบฟอร์ม RSC ทางขวาเน้น proposal ที่กระชับ อธิบายว่าทำไมหัวข้อนี้สำคัญในเวลานี้ และเมื่อมีรีวิวล้ายกันอยู่แล้ว เหตุใดจึงยังมีพื้นที่ให้บทความนี้

รายละเอียดแต่ละวารสารต้องเปิดดูฉบับปัจจุบันอีกครั้งนะครับ แต่คำถามหลักที่เราต้องตอบมีร่วมกันอยู่สามข้อ ข้อแรกสาขาต้องการรีวิวนี้อย่างไร ข้อที่สอง รีวิวนี้อาจเพิ่มความเข้าใจอะไร และข้อที่สาม ทีมมีความรู้และแผนงานพอจะทำให้สำเร็จหรือไม่

ลองเชื่อมกับสิ่งที่เราทำไปแล้วครับ research gap ช่วยตอบว่าคำถามนั้นสำคัญอย่างไร ตารางรีวิเดิมช่วยแสดงว่าเราเพิ่มอะไร และ outline ช่วยให้บรรณาธิการเห็นว่าเราจะพาผู้อ่านจากหลักฐานไปสู่ข้อสรุปอย่างไร

proposal ที่ดีจึงไม่ใช่คำโฆษณาว่าหัวข้อกำลังเป็นกระแส แต่เป็นภาพย่อของเหตุผลและโครงสร้างบทความ และแม้ proposal จะได้รับการยอมรับ ก็ยังต้องผ่าน peer review ของต้นฉบับเต็มครับ ขั้นต่อไป เราต้องทำให้ฐานหลักฐานของแผนนั้นตรวจสอบได้ ด้วยการค้นที่บันทึกไว้อย่างชัดเจน

31 Step 4 • The search: reproducible, or it does not count

สะสม 50:30-52:30 • นาฬิกา 11.50.30-11.52.30 • ช่วงนี้ 02:00 นาที

การค้นที่ดีต้องทำให้ผู้อ่านตามรอยได้ครับ ว่าเราไปหาที่ไหน ใช้คำอะไร และค้นเมื่อไร เพราะถ้าไม่เห็นเส้นทางนี้ เขาจะประเมินความครอบคลุมของข้อสรุปเราได้อย่างไร

สำหรับงานวิศวกรรม เราอาจเริ่มจาก Scopus กับ Web of Science แล้วพิจารณา Engineering Village ตามคำถามที่ศึกษา ส่วน Google Scholar ใช้ช่วยตรวจเพิ่มเติมได้ แต่ไม่ควรพึ่งผลค้นจากที่เดียวแล้วอ้างว่าครอบคลุมทั้งหมด เอกสารบางชนิด เช่น มาตรฐาน สิทธิบัตร รายงานทางเทคนิค และ preprint ก็อาจต้องตามจากแหล่งเฉพาะอีกทางหนึ่ง สิ่งที่ควรบันทึกแยกในแต่ละฐานคือชื่อระบบ คำค้นฉบับเต็ม วันที่ค้น ช่วงปี ตัวกรอง และจำนวนรายการที่ได้ ถ้ามีการตามรายการอ้างอิงย้อนหลังหรือตามงานที่มาอ้างอิงต่อ ให้บันทึกวิธีนั้นด้วย รวมถึงวิธีและจำนวนรายการซ้ำที่ตัดออก

ก่อนเริ่มคัดกรอง ผมอยากให้ลองทำ seed set ครับ เลือบทบทความที่เราารู้อยู่แล้วว่าสำคัญและควรอยู่ในขอบเขตมาประมาณสิบถึงสามสิบฉบับ แล้วตรวจว่าคำค้นของเราหาเจอหรือไม่ ถ้าพลาดบางฉบับ ให้ดูว่าตกคำพ้อง ชื่อเก่า หรือตัวสะกดอีกแบบหนึ่งไปหรือเปล่า

การพบ seed set ครบยังไม่รับประกันว่าเจอทุกงาน แต่ช่วยจับขอบกรอบของคำค้นก่อนเสียเวลาคัดกรองได้มาก รายการบนสไลด์เป็นเพียงบางส่วนของ PRISMA-S ครับ เมื่อเตรียมรายงานจริงให้ใช้ checklist ฉบับเต็ม และเมื่อค้นได้แล้ว เรายังต้องรายงานต่อว่าคัดอะไรเข้าและออก

32 PRISMA: reporting the selection process

สะสม 52:30-55:30 · นาฬิกา 11.52.30-11.55.30 · ช่วงนี้ 03:00 นาที

ตรงนี้คือ PRISMA ครับ เป็นแนวทางสำหรับรายงาน systematic review ให้ผู้อ่านเห็นว่าเราทำอะไรไปบ้าง เราจึงต้องแยกแนวทางรายงานออกจากวิธีดำเนินการทบทวนครับ มีทั้ง checklist และ flow diagram รูปที่เห็นจึงเป็นส่วนหนึ่งของการรายงาน ไม่ใช่เครื่องหมายรับรองว่าวิธีวิจัยดีแล้ว และการมีรูปนี้เพียงอย่างเดียวก็ไม่ได้สร้าง novelty ให้บทความครับ

ก่อนดูตัวเลข ขอแยกสามคำที่มักทำให้สับสน Record คือรายการบรรณานุกรมที่ได้จากการค้น Report คือเอกสารที่รายงานงานวิจัย เช่น บทความหนึ่งฉบับ ส่วน study คือการศึกษาที่เกิดขึ้นจริง การศึกษาหนึ่งอาจมีรายงานหลายฉบับ เราจึงต้องเชื่อมเอกสารเหล่านั้นเข้าด้วยกันเพื่อไม่ให้นับหลักฐานซ้ำ

ที่นี้ลองไล่ตัวอย่างสมมติบนสไลด์ครับ เราค้นได้หนึ่งร้อย records ก่อนอื่นพบรายการซ้ำยี่สิบ จึงเหลือแปดสิบรายการสำหรับคัดกรองชื่อเรื่องและบทคัดย่อ ในขั้นนั้นคัดออกห้าสิบรายการ เหลือเอกสารที่ต้องตามฉบับเต็มสามสิบ reports

[ชี้สองกล่องกลาง]

เราตามฉบับเต็มไม่ได้สองฉบับ จึงมีเอกสารที่ได้อ่านเพื่อประเมินเกณฑ์จริงยี่สิบแปดฉบับ สองฉบับที่หาไม่ได้ต้องอยู่ในช่อง not retrieved ครับ ไม่ใช่รวมกับงานที่เราอ่านแล้วตัดสินว่าผิดเกณฑ์

จากยี่สิบแปดฉบับ เราคัดออกอีกแปดฉบับ เพราะไม่ตรงคำถามห้าฉบับ และไม่มีหลักฐานปฐมภูมิอีกสามฉบับ เหตุผลรวมกันต้องได้แปดพอดี สุดท้ายจึงเหลือยี่สิบ reports ซึ่งรายงานมาจากสิบแปด studies นี่เป็นตัวอย่างว่าจำนวนเอกสารกับจำนวนการศึกษาไม่จำเป็นต้องเท่ากันครับ

ในงานจริง เราควรเก็บข้อมูลเหล่านี้ระหว่างทำ ไม่ใช่รอวาดรูปตอนเขียนเสร็จ เก็บคำค้นและวันที่ เกณฑ์รับเข้าและคัดออก ผลการตัดสิน และเหตุผลเมื่ออ่านฉบับเต็ม แล้วเลือกแบบแผนผังที่ตรงกับแหล่งค้นจริง

สำหรับ systematic review ใช้ PRISMA 2020 ส่วน scoping review มี PRISMA-ScR และการรายงานการค้นมี PRISMA-S ให้เลือกใช้ตามงานของเรา สิ่งที่ได้คือความโปร่งใสของกระบวนการครับ ส่วนความน่าเชื่อถือของหลักฐานและความใหม่จากการสังเคราะห์ เราต้องทำต่อในขั้นถัดไป

33 Step 5 • Screening and extraction

สะสม 55:30-57:00 · นาฬิกา 11.55.30-11.57.00 · ช่วงนี้ 01:30 นาที

เมื่อมีรายการที่ค้นได้แล้ว เครื่องมือช่วยลดภาระงานได้ครับ แต่ก่อนเลือกโปรแกรม เราต้องกำหนดเกณฑ์คัดกรองและแบบฟอร์มสกัดข้อมูลก่อน

Rayyan กับ Covidence ช่วยจัดการการคัดกรอง ส่วน ASReview ช่วยเรียงลำดับรายการที่น่าจะเกี่ยวข้องให้เราอ่านก่อน การจัดอันดับไม่ได้แปลว่าอนุญาตให้ตัดรายการท้าย ๆ ทิ้งโดยไม่อธิบายเหตุผลนะครับ Elicit และเครื่องมือคล้ายกันช่วยกรอกข้อมูลเบื้องต้นได้ แต่ต้องตรวจกลับกับต้นฉบับ ส่วน Zotero หรือ EndNote เหมาะกับการจัดการเอกสารอ้างอิง

ประโยชน์ที่สำคัญที่สุดอยู่ข้างล่างครับ ออกแบบแบบฟอร์มจากคำถามของรีวิว เช่น ถ้าเราสนใจความทนทานของแบตเตอรี่ ก็ต้องเก็บชนิดเซลล์ เงื่อนไขกระแส อุณหภูมิ จำนวนรอบ ผลลัพธ์ และจำนวนเซลล์ที่ทำซ้ำ ไม่ใช่เก็บเฉพาะตัวเลขที่แต่ละบทความเลือกนำเสนอเด่นที่สุด

ถ้าบทความไม่รายงานข้อมูลช่องหนึ่ง ให้บันทึกว่าไม่รายงาน แล้วประเมินว่าการขาดข้อมูลนั้นกระทบข้อสรุปแค่ไหน ไม่ถือเป็นศูนย์ และไม่คัดงานออกอัตโนมัติเพียงเพื่อให้ตารางเต็มครับ ต่อไปเราจะดูว่า AI เข้ามาช่วยในกระบวนการนี้ได้ตรงไหนบ้าง

34 AI tools: where they legitimately help

สะสม 57:00-60:00 · นาฬิกา 11.57.00-12.00.00 · ช่วงนี้ 03:00 นาที

ผมอยากให้มอง AI เป็นผู้ช่วยในขั้นตอนที่ตรวจย้อนกลับได้ครับ เราใช้ให้ช่วยหาคำ ช่วยจัดข้อมูล หรือช่วยปรับภาษาได้ แต่ต้องรู้ว่างานชิ้นไหนยังเป็นการตัดสินใจของผู้เขียน

เริ่มที่การสำรวจหัวข้อ เครื่องมือแผนที่การอ้างอิงอาจช่วยให้เห็นกลุ่มงานที่เรายังไม่รู้จัก เรานำสิ่งที่พบกลับมาปรับการค้นที่บันทึกได้ ไม่ใช่ภาพเครือข่ายเพียงภาพเดียวเป็นหลักฐานว่าค้นครบ หรือใช้ช่องว่างในภาพประกาศันที่ว่าเป็น research gap

ขั้นต่อมา ให้ AI ช่วยเสนอคำพ้องหรือชื่อเรียกเดิมเพื่อร่าง search string ได้ครับ แต่เราจะต้องทดสอบกับ seed set ด้วยตนเอง ในขั้นคัดกรอง เครื่องมือช่วยจัดอันดับเอกสารหรือช่วยเสนอผลคัดกรองเบื้องต้นได้ โดยต้องบอกว่าใช้ตรงไหน และให้มนุษย์ตรวจและตัดสินใจที่ไม่ตรงกัน ไม่ปล่อยให้ AI เป็นผู้ตัดหลักฐานออกเพียงลำพัง

ส่วนการสกัดข้อมูล ขอให้แยกข้อเท็จจริงออกจากการตีความ ตัวอย่างเช่น ถามว่าบทความรายงานอุณหภูมิทดสอบเท่าไร เราตรวจคำตอบกับหน้าต้นทางและหน่วยได้ แต่ถ้าถามว่าหลักฐานชิ้นนี้พิสูจน์กลไกแล้วหรือยัง นั้นต้องอ่านวิธีทดลอง ผล และข้อจำกัดร่วมกัน ผู้เขียนต้องรับผิดชอบการตัดสินใจนั้น

เครื่องมืออย่าง Scite อาจช่วยชี้ว่ามีงานไหนสนับสนุนหรือโต้แย้งข้ออ้าง แต่ข้อความที่เครื่องมือแสดงยังต้องตามไปอ่าน ส่วนการปรับภาษา ให้เริ่มจากสิ่งที่เราคิดและตรวจหลักฐานแล้ว อย่าใช้ข้อความที่อ่านลื่นมาแทนการสังเคราะห์ที่เรายังไม่ได้ทำ และไม่รับรายการอ้างอิงมาใช้โดยไม่ได้เปิดอ่านจริง

ก่อนนำผลไปใส่ต้นฉบับ ลองถามตัวเองสามข้อครับ หนึ่ง ชี้แหล่งต้นทางของข้ออ้างได้ไหม สอง ถ้า reviewer ถาม เราอธิบายและรับผิดชอบข้อความนั้นได้ไหม สาม บันทึกชื่อเครื่องมือ รุ่น วันที่ และขั้นตอนที่ใช้ไว้สำหรับ disclosure หรือยัง

ถ้าเป็นต้นฉบับที่เราได้รับมาในฐานะ reviewer ต้องรักษาความลับของงานนั้นด้วยครับ ไม่อัปโหลดเข้าเครื่องมือ AI สาธารณะ ขอบเขตเหล่านี้ทำให้ AI ช่วยประหยัดงานได้ โดยเส้นทางจากเอกสารต้นฉบับไปสู่ข้อสรุปยังอยู่ในความรับผิดชอบของเรา

35 Step 6 • Appraisal turns a list into a review

สะสม 60:00-62:30 • นาฬิกา 12.00.00-12.02.30 • ช่วงนี้ 02:30 นาที

เมื่อสกัดข้อมูลแล้ว เรายังไม่ควรให้นำหน้าทุกงานเท่ากันครับ Appraisal คือการถามว่าการออกแบบและข้อมูลที่รายงานรองรับข้ออ้างชนิดใดได้บ้าง

ด้านซ้ายเป็นเกณฑ์ที่ทีมเสนอในบทความเรื่องความคงทนของ carbon felt ไม่ใช่บันไดสากลสำหรับงานวิจัยทุกชนิดนะครับ ถ้าจะนำไปใช้จริงต้องอ่าน Figure 2 และ Table 6 ให้ครบ

Tier ศูนย์ มีผลสมรรถนะเริ่มต้นและบริบทการทดสอบ แต่ยังไม่มีผลก่อนและหลังที่จับคู่กันสำหรับอ้างความคงทน Tier หนึ่ง เริ่มมีตัวชี้วัดว่าสมรรถนะยังคงอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด เช่น การวัดก่อนกับหลังที่เทียบกันได้ หรือการ cycling ต่อเนื่องตามเงื่อนไขที่ระบุ แต่ยังไม่จำเป็นต้องมีหลักฐานครบหลายด้าน

Tier สองจึงต้องไปไกลกว่านั้นครับ ต้องแยกองค์ประกอบของ polarization โดยวัดช่วงเริ่มและช่วงสิ้นสุดภายใต้เงื่อนไขที่ตรงกัน พร้อมติดตามด้านการไหล ด้านเชิงกลหรือการนำไฟฟ้าที่รอยต่อ และตัวชี้วัดทางเคมีอย่างน้อยหนึ่งอย่าง รวมทั้งมี stressor ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานใน stack มากกว่าการ cycling คงที่อย่างเดียว

Tier สามต้องมี Tier สองครบก่อน แล้วเพิ่ม stressor อย่างน้อยสองชนิดหรือทดสอบการเปลี่ยนระดับ stressor มีการสร้างชิ้นงานซ้ำ มีหลักฐานในเซลล์พื้นที่ใหญ่ขึ้นหรือ short stack และพิจารณาการผลิตกับต้นทุนด้วย เพราะฉะนั้น การมีจำนวนซ้ำมาอย่างเดียวไม่ได้ทำให้งานขึ้นเป็น Tier สามครับ

ด้านขวาคือคำถามทั่วไปที่ช่วยประเมินหลักฐาน เช่น การเปรียบเทียบมีอคติหรือไม่ บริบทที่ทดสอบตรงกับการใช้งานที่เราอ้างหรือไม่ มีความไม่แน่นอนมากแค่ไหน และเรามองเห็นแต่ผลบวกหรือเปล่า

สิ่งที่ต้องการจาก appraisal คือขอบเขตของข้อสรุปครับ เกณฑ์ชุดนี้ยังเป็นข้อเสนอที่ต้องสอบเทียบร่วมกันในชุมชน ไม่ใช่มาตรฐานที่ผ่านการตรวจสอบแล้วสำหรับทุกระบบ ต่อไปลองใช้ตารางเล็ก ๆ ดูว่าข้อมูลกับข้อจำกัดมาอยู่ด้วยกันได้อย่างไร

36 Evidence matrix: one row per study

สะสม 62:30-65:30 · นาฬิกา 12.02.30-12.05.30 · ช่วงนี้ 03:00 นาที

ตารางนี้ใช้ฝึกอ่านหลักฐานครับ A ถึง D เป็นการศึกษาสมมติทั้งหมด ไม่ใช่ผลจากบทความจริง

เริ่มอ่านจากซ้ายไปขวา หนึ่งแถวแทนหนึ่ง study เรามันก็เหมือนไข ผลลัพธ์ และข้อจำกัดไว้ด้วยกัน ในงานจริงต้องเพิ่มรหัสการศึกษา DOI และหน้าหรือตารางที่ข้อมูลมาจาก เพื่อให้ทุกช่องตามกลับไปตรวจได้ ถ้า study เดียวมีหลาย reports เราต้องเชื่อมโยงไว้ไม่ให้ซ้ำ

คอลัมน์ j คือความหนาแน่นกระแส หน่วยมิลลิแอมป์ต่อตารางเซนติเมตร ส่วน q คือความจุที่กำหนดต่อพื้นที่ หน่วยมิลลิแอมป์ชั่วโมงต่อตารางเซนติเมตร ดังนั้นหนึ่งต่อหนึ่งในตารางหมายถึงค่าของสองตัวแปรนี้ ไม่ใช่อัตราส่วนที่เราจะนำไปหารกันครับ

ผลลัพธ์ที่เราเทียบคืออายุการ cycling จนถึงเกณฑ์ล้มเหลวที่กำหนดไว้ล่วงหน้า ในตัวอย่างนี้ยิ่งสูงยิ่งดี ลองดู A ครับ ที่เงื่อนไขหนึ่งต่อหนึ่ง เซลล์ที่เคลือบให้ผลดีกว่าเซลล์ที่ไม่เคลือบ และมีเซลล์ทดสอบซ้ำสามเซลล์จากห้องปฏิบัติการเดียว B รายงานทิศทางเดียวกันที่เงื่อนไขเดียวกัน แต่มีเพียงหนึ่งเซลล์

C เปลี่ยนมาเป็นห้าต่อห้า และรายงานผลของเคลือบกับไม่เคลือบใกล้กัน มีเซลล์ซ้ำสามเซลล์เช่นกัน เครื่องหมายประมาณเท่ากันนี้หมายถึงใกล้กันเชิงพรรณนาครับ ไม่ใช่ผลทดสอบทางสถิติที่ยืนยันว่าทั้งสองแบบเท่าเทียมกัน

ส่วน D รายงานความหนาแน่นกระแสห้า แต่ไม่รายงาน q และทดสอบเฉพาะแบบเคลือบ จึงไม่มีคู่เปรียบเทียบที่ตรงกัน อีกทั้งไม่รายงานจำนวนซ้ำด้วย NR ทุกตำแหน่งแปลว่า not reported ไม่ใช่ศูนย์ และไม่ใช้หลักฐานว่าเขาไม่เคยทำสิ่งนั้น

ลองสังเกตครับ ถ้าเราเก็บแต่คำว่าเคลือบแล้วดี เราจะมองไม่เห็นความต่างระหว่าง A กับ B และอาจใช้ D สนับสนุนข้อเปรียบเทียบที่มันตอบไม่ได้ การมี n เท่ากับสามก็ยังไม่รับรองคุณภาพทั้งหมด ต้องดูวิธีทดสอบและความไม่แน่นอนด้วย ตารางย่อนี้ยังเอาไปคำนวณผลรวมเชิงสถิติไม่ได้ เพราะไม่มีข้อมูลเชิงปริมาณที่เทียบกันได้เพียงพอ หน้าที่ของมันในตอนนี่คือทำให้เห็นว่าข้ออ้างแต่ละข้อมีหลักฐานภายใต้เงื่อนไขใดรองรับอยู่ครับ

37 Step 7 · Synthesis across studies with a concept matrix

สะสม 65:30-67:00 · นาฬิกา 12.05.30-12.07.00 · ช่วงนี้ 01:30 นาที

เมื่ออ่านทีละ study ได้แล้ว ขั้นตอนต่อไปคืออ่านข้าม studies ครับ ตรงนี้เองที่การสรุปเริ่มกลายเป็นการสังเคราะห์

ฝั่งซ้ายเป็นรูปแบบที่เราคุ้นเคย จางรายงานอย่างหนึ่ง ต่อมาลีพบอีกอย่างหนึ่ง แล้วกุมารเสนอย่างที่สอง ผู้อ่านรู้ว่าใครทำอะไร แต่ยังต้องเชื่อมคำตอบเองว่าหลักฐานทั้งหมดบอกอะไรเรา

ฝั่งขวาเปลี่ยนหน่วยของการเล่าจากผู้เขียนเป็นแนวคิดครับ เช่น มีสามกลไกที่ใช้อธิบาย capacity fade แล้วค่อยถามว่ากลไกแต่ละแบบมีหลักฐานจากงานใดรองรับ มีข้อจำกัดอะไร และเราควรมั่นใจแค่ไหน ตัวอย่างย่อหน้าบนสไลด์เป็นตัวอย่างรูปแบบการเขียนนะครับ ไม่ใช่ผลจากตาราง A ถึง D

เครื่องมือช่วยคือ concept matrix ให้แนวคิดเป็นแถวและ study เป็นคอลัมน์ แล้วบันทึกว่าแต่ละงานช่วยตอบแนวคิดไหน งานหนึ่งอาจเกี่ยวข้องได้หลายแนวคิด

ถ้าแถวหนึ่งมีเพียงงานเดียว อย่ารีบลบทิ้ง มันอาจชี้ว่าหลักฐานยังบางหรือควรมีการทำซ้ำ ถ้าช่องว่าง ก็ต้องกลับไปตรวจการค้น การลงรหัส และสิ่งที่บทความรายงานก่อนครับ ช่องว่างทำให้เกิดคำถามได้ แต่ยังไม่ได้พิสูจน์ research gap ให้เราโดยอัตโนมัติ

38 Evidence patterns become research questions

สะสม 67:00-70:00 · นาฬิกา 12.07.00-12.10.00 · ช่วงนี้ 03:00 นาที

ที่นี่เราจะเปลี่ยนสิ่งที่เห็นในตารางให้เป็น research gap อย่างมีเหตุผลครับ ให้เดินสามขั้น คือบอก pattern ระบุความไม่แน่ใจ แล้วถามว่าหลักฐานแบบไหนจะช่วยตอบ

ขั้นแรก บอกเฉพาะสิ่งที่เห็นก่อน A กับ B พบว่าเคลือบดีกว่าที่เงื่อนไขหนึ่งต่อหนึ่ง ส่วน C พบผลใกล้กันที่ห้าต่อห้า นี่คือ pattern ที่เราเห็นจากข้อมูลสมมติครับ ยังไม่ใช่หลักฐานว่าความหนาแน่นกระแสน้ำเป็นสาเหตุ เพราะแต่ละ study อาจต่างกันอีกหลายเรื่องที่เราไม่ได้แสดง

ขั้นที่สอง แปลงเป็นคำถามที่ยังตอบไม่พอ เช่น ประโยชน์ของการเคลือบยังคงอยู่เมื่อเปลี่ยนเงื่อนไขทดสอบหรือไม่ เราจะเขียนเป็น candidate research gap ว่า หลักฐานในชุดนี้ยังไม่พอจะสรุปผลของการเคลือบข้ามเงื่อนไขได้อย่างมั่นใจ

ขั้นที่สาม เสนอหลักฐานที่ช่วยลดความไม่แน่ใจ ถ้าต้องการดูผลของเงื่อนไขจริง ๆ ก็ต้องออกแบบให้ coated กับ bare ทดสอบเทียบกันในแต่ละเงื่อนไข โดยควบคุมปัจจัยอื่น ใช้ผลลัพธ์และเกณฑ์สิ้นสุดที่เทียบกันได้ และรายงานความไม่แน่นอน

ลองอ่านแถวที่สองต่อครับ ที่ห้าต่อห้า มีเพียง C ที่มีคู่เปรียบเทียบ ส่วน D ขาดทั้ง q และ control ช่องว่างจึงไม่ใช่เพียงจำนวน papers น้อย แต่คือหลักฐานที่ตอบคำถามนั้นได้ยังจำกัด งานที่ช่วยได้จึงเป็นการทำซ้ำอย่างอิสระด้วยคู่เปรียบเทียบที่ตรงกันและรายงานข้อมูลให้ครบ

คำว่า candidate สำคัญนะครับ ข้อสรุปนี้ใช้กับตัวอย่างสมมติสถานการณ์เท่านั้น ก่อนจะอ้างเป็น gap ของทั้งสาขา เราต้องย้อนตรวจว่าค้นครอบคลุมหรือยัง ลงรหัสถูกหรือไม่ และมีวิธีเพิ่มเติมสังเคราะห์คำถามนี้ไว้แล้วหรือเปล่า

แล้ว novelty ของ review อยู่ตรงไหน อยู่ที่กรอบการเปรียบเทียบซึ่งทำให้ผู้อ่านเห็นว่าข้อสรุปใดใช้ได้ภายใต้เงื่อนไขไหน และข้อใดยังต้องการหลักฐานเพิ่ม โดยต้องแสดงว่าความเข้าใจนี้ต่างจากรีวิวเดิมอย่างไรครับ ไม่จำเป็นต้องทำการทดลองที่เสนอให้เสร็จใน review แต่ต้องให้เหตุผลได้ว่าเหตุใดการทดลองนั้นจึงเป็นขั้นต่อไปที่มีประโยชน์

39 Published case: carbon-felt durability

สะสม 70:00-72:00 · นาฬิกา 12.10.00-12.12.00 · ช่วงนี้ 02:00 นาที

คราวนี้ดูตัวอย่างจริงจากทีมเราครับ เป็นบทความเรื่องความคงทนของ carbon felt ใน Journal of Power Sources ให้ตามสามคำทางขวา คือ review gap, novelty และ research gap

เราเทียบกับรีวิวดิเมใน Table 1 แล้วเห็นว่ายังขาดการเชื่อมกลไกความเสียหาย วิธีวินิจฉัย และการประเมินความคงทนหลายด้าน งานนี้จึงเสนอกรอบที่เริ่มจาก durability และเกณฑ์ Tier ศูนย์ถึงสามที่เราเพิ่งคุยกัน

จากนั้นนำเกณฑ์ไปตรวจสอบความฉบับเต็มของ representative modification studies ยี่สิบสองงาน ผลใน Table 8 คือ Tier ศูนย์หกงาน Tier หนึ่งสิบหกงาน และไม่มีงานที่ผ่านเกณฑ์ Tier สองหรือสามครบชุดครับ

นี่เป็นการประเมินหลักฐานที่ตีพิมพ์แล้ว ไม่ใช่ยี่สิบสองการทดลองใหม่ และไม่ได้อ้างว่าครอบคลุมทุกงานในสาขา

research gap ที่พูดได้คือ ในชุดที่ตรวจ ยังไม่มีงานรายงานหลักฐานครบตาม Tier สอง ขึ้นต่อไปจึงควรทดสอบ retained function ภายใต้งานไขที่จับคู่กัน ทั้ง electrochemical การไหล เซลล์หรือการนำไฟฟ้าที่รอยต่อ และตัวชี้วัดทางเคมี

Tier ต่ำไม่ได้แปลว่าอิเล็กทรอนิกส์ไม่ดีครับ แต่หลักฐานที่รายงานยังรองรับข้ออ้างได้ไม่ถึงระดับนั้น และไม่ได้หมายความว่าไม่มีใครเคยวัดตัวแปรเหล่านี้เลย novelty อยู่ที่ยังการเชื่อมและประเมินหลักฐานด้วยกรอบที่ชัดเจน ซึ่งยังเป็นข้อเสนอเฉพาะงาน ไม่ใช่มาตรฐานที่ผ่าน external validation แล้ว เราเรียกตัวอย่างนี้ว่า representative evidence audit ไม่ใช่ตัวอย่าง PRISMA ครับ

40 Published case: order retention

สะสม 72:00-74:00 · นาฬิกา 12.12.00-12.14.00 · ช่วงนี้ 02:00 นาที

อีกตัวอย่างเป็น Critical Review ของทีมใน Green Chemistry ครับ คำถามคือ ถ้ากู้คืนโลหะได้มากใกล้กัน ทำไมวัสดุที่เหลือจึงมีคุณค่าสำหรับผลิตภัณฑ์ต่างกัน

review gap คือ recovery yield อย่างเดียวยังไม่อธิบายว่าโครงสร้างที่ใช้งานได้เหลืออยู่เท่าไร เราจึงเสนอ order retention เชื่อมระดับการทำลายโครงสร้าง ช่วงที่วัสดุยังซ่อมได้ และสภาพ feedstock นี่คือการเข้าใจที่ review เพิ่มจากการรวบรวมเส้นทางรีไซเคิลครับ

รูปด้านซ้ายเป็น concept matrix สามคูณสาม แถวคือชนิดความเสื่อมสภาพ คอลัมน์คือความสามารถในการซ่อม มีหกช่องที่ยกตัวอย่างได้ และสามช่องที่บทความระบุว่ายังขาดตัวอย่างระดับ feedstock ที่ตีพิมพ์ ช่องว่างไม่ได้พิสูจน์ว่าสถานะนั้นเป็นไปได้แน่ครับ

Table 3 เชื่อมหลักฐานกับกรอบนี้ด้วยสิบแถวของกรณีหรือเงื่อนไขจากแปด references ไม่ใช่สิบการศึกษาอิสระ ตัวอย่างทองแดงรูปไอออนกับรูปโลหะช่วยให้เห็นว่าองค์ประกอบเดียวกัน แต่รูปทางเคมีต่างกัน อาจทำให้ความสามารถในการซ่อมต่างกัน

research gap อีกข้อคือค่า thresholds ยังเป็น working hypotheses จากหลักฐานต่างเคมีและต่างวิธีวัด ต้องทดลองสอบเทียบให้เฉพาะ chemistry และตรวจสอบกับ route ที่จะใช้ก่อน

รีวิวนี้อาจสร้างความเข้าใจใหม่ด้วยการเชื่อมหลักฐาน และระบุสิ่งที่ยังไม่แน่ใจอย่างมีขอบเขตครับ เป็นตัวอย่าง framework และ synthesis โดยไม่ได้รายงานกระบวนการค้นและคัดกรองแบบ PRISMA

41 Part 5 • Structure and craft

สะสม 74:00-74:00 · นาฬิกา 12.14.00-12.14.00 · ประโยคเชื่อมในช่วงถัดไป

ตอนนี้เรามีคำถามของรีวิว มีหลักฐาน และเริ่มเห็นแล้วว่าเราจะเพิ่มความเข้าใจอะไรให้สาขา ขั้นตอนต่อไปคือทำให้ทั้งหมดนี้กลายเป็นบทความที่ผู้อ่านตามความคิดของเราได้ครับ เราจะดูทั้งโครงสร้าง ชื่อเรื่อง และสิ่งที่ควรตรวจให้ครบก่อนส่ง

42 The anatomy of a review article

สะสม 74:00-76:30 · นาฬิกา 12.14.00-12.16.30 · ช่วงนี้ 02:30 นาที

ลองมองบทความรีวิวทั้งฉบับเป็นเส้นทางหนึ่งเส้นนะครับ ชื่อเรื่องบอกว่าผู้อ่านจะได้เข้าใจเรื่องอะไร บทความย่อบอกทั้งคำถาม วิธีเข้าหาหลักฐาน และข้อสรุปสำคัญ ส่วนบทนำอธิบายว่าเหตุใดจึงต้องมีรีวิวนี้นี้

ในบทนำ เราควรแยกให้เห็นปัญหาของสาขา research gap และสิ่งที่รีวิวเดิมยังไม่ได้สังเคราะห์ให้เพียงพอ จากนั้นจึงบอกว่าฉบับนี้จะทำอะไร ครอบคลุมอะไร และไม่ครอบคลุมอะไร ตารางเทียบรีวิวเดิมที่เราคุยกันเหมาะจะอยู่ตรงนี้ เพราะช่วยให้ผู้อ่านตรวจเหตุผลของเราได้ทันที

สองส่วนที่ผมอยากให้ใส่ใจเป็นพิเศษคือ framework กับ outlook ครับ ถ้าเราเสนอ taxonomy ระบบระดับหลักฐาน หรือแบบจำลองแนวคิด ควรนิยามให้ชัดก่อนนำไปใช้ อย่าให้ความหมายของแต่ละหมวดกระจายอยู่คนละส่วนจนผู้อ่านต้องประกอบเอง ตัวอย่างเช่น ถ้าเราจะจัดเนื้อหาตาม failure mode เราต้องบอกก่อนว่าแต่ละ mode หมายถึงอะไร และแยกกันด้วยเกณฑ์ไหน

จากนั้นเนื้อหาหลักจึงพาผู้อ่านเดินตามกรอบนั้น แต่ละส่วนควรจบด้วยสิ่งที่หลักฐานร่วมกันบอกเรา พร้อมขอบเขตความมั่นใจ ไม่ใช่จบเพียงว่าใครตีพิมพ์อะไรในปีไหน ส่วนประเด็นที่เชื่อมหลายหมวด เช่น มาตรฐาน ความปลอดภัย การขยายขนาด ต้นทุน หรือการทำซ้ำ อาจแยกมาสังเคราะห์ร่วมกันอีกช่วงหนึ่งได้

สำหรับ outlook ลองเลือกความท้าทายสำคัญสามถึงห้าข้อ แล้วเปลี่ยนแต่ละข้อให้เป็นงานที่ลงมือทำได้ ระบุว่าจะทดสอบอะไร วัดผลอย่างไร และผลแบบไหนจะช่วยตอบคำถามที่ยังค้างอยู่ ประโยคว่า "ต้องมีการวิจัยเพิ่มเติม" ยังไม่พอครับ ผู้อ่านควรเห็นว่าการวิจัยเพิ่มเติมนั้นต้องเพิ่มหลักฐานชนิดไหน

สุดท้ายกลับมาตรวจ abstract และ conclusion อีกครั้ง ทั้งสองส่วนต้องสะท้อนข้อสรุปจากการสังเคราะห์จริง contribution ที่เราเขียนไว้ในกิจกรรมแรกเป็นแผนตั้งต้น จึงปรับได้เมื่อเห็นหลักฐานมากขึ้น โครงสร้างบนหน้านี้เหมาะเป็นจุดเริ่มสำหรับ critical review แล้วค่อยปรับให้เข้ากับชนิดรีวิวและวารสารที่เลือกครับ

43 Four ways to organise the body

สะสม 76:30-78:00 · นาฬิกา 12.16.30-12.18.00 · ช่วงนี้ 01:30 นาที

โครงสร้างเนื้อหาทำได้หลายแบบครับ เลือกจากคำถามที่เราต้องการตอบ ไม่จำเป็นต้องใช้แบบเดียวกันทุกเรื่อง

แบบแรก จัดตามหน้าที่ของงาน เช่น การสังเคราะห์วัสดุ การวิเคราะห์ลักษณะ การจำลอง และการนำไปใช้งาน แบบนี้ช่วยเมื่อความแตกต่างสำคัญอยู่ที่วิธีทำงานมากกว่าข้อวัสดุ

แบบที่สอง จัดตามระดับของระบบ เช่น อิเล็กโทรด อิเล็กโทรไลต์ รอยต่อ เซลล์ แพ็ก และระบบ เหมาะเมื่อเราต้องแสดงว่าปัญหาที่ระดับหนึ่งส่งผลต่ออีกระดับอย่างไร

แบบที่สาม จัดตามการใช้งาน เทคโนโลยีเดียวกันอาจต้องตอบข้อกำหนดต่างกันมากระหว่างระบบกักเก็บพลังงานในโครงข่าย การขนส่ง อุปกรณ์พกพา และพื้นที่นอกโครงข่าย การจัดแบบนี้ทำให้เราเปรียบเทียบภายใต้ความต้องการของผู้ใช้ได้ชัด

แบบที่สี่ จัดตาม framework ที่เราพัฒนาขึ้น เหมาะเมื่อกรอบนั้นช่วยอธิบายรูปแบบของหลักฐานที่เรารู้เดิมยังอธิบายได้ไม่เพียงพอ แต่การตั้งชื่อ framework อย่างเดียวไม่ได้ทำให้บทความมี novelty ครับ เราต้องแสดงด้วยว่ามันช่วยให้เข้าใจอะไรเพิ่มขึ้น

เกณฑ์ตรวจง่าย ๆ คือ ผู้อ่านมองออกไหมว่าทำไมต้องมีหัวข้อนี้ และมันช่วยตอบคำถามของรีวิวอย่างไร งานวิจัยขึ้นเดียวอาจเกี่ยวข้องกับหลายแนวคิดได้ หน้าที่ของเราคือเชื่อมโยงให้เห็นโดยไม่เล่าซ้ำ ไม่ใช่ตัดงานนั้นออกเพื่อให้ตารางดูเป็นระเบียบครับ

44 The title is the first test of whether you have a thesis

สะสม 78:00-79:30 · นาฬิกา 12.18.00-12.19.30 · ช่วงนี้ 01:30 นาที

ชื่อเรื่องเป็นวิธีตรวจความชัดของความคิดได้เร็วมากครับ ลองดูฝั่งซ้าย ชื่ออย่าง Recent Advances in Zinc-Ion Battery Cathodes บอกหัวข้อและบอกว่าเป็นงานช่วงใหม่ แต่ยังไม่บอกว่าผู้อ่านจะได้ข้อสรุปอะไรจากเรา

ฝั่งขวาเริ่มเผยสิ่งที่ผู้เขียนต้องการเสนอ ตัวอย่างแรกชี้ไปที่คำอธิบายเรื่องการละลายกับการเปลี่ยนโครงสร้าง ตัวอย่าง machine learning ระบุว่าตรวจ benchmark หัวตัวว่าทดสอบความสามารถในการนำไปใช้กับข้อมูลใหม่จริงหรือไม่ ส่วนตัวอย่าง solid electrolyte บอกว่าจะนำค่าที่รายงานไว้มาประเมินใหม่ด้วยระบบระดับหลักฐาน

ชื่อเหล่านี้เป็นตัวอย่างฝึกเขียนนะครับ ไม่ใช่ข้อสรุปทางวิทยาศาสตร์ที่เรารับรองในตอนนี้ โดยเฉพาะชื่อที่ฟุ้งเชิงกลไก จะใช้ได้ก็ต่อเมื่อการสังเคราะห์มีหลักฐานรองรับจริง

สิ่งที่อยากให้ลองคือเขียนชื่อเรื่องหลังจากเห็นข้อสรุปและกรอบของบทความชัดแล้ว จากนั้นวางชื่อเรื่องไว้ข้างประโยคสรุปใน abstract แล้วถามว่าทั้งสองส่วนกำลังสัญญาเรื่องเดียวกันหรือไม่ ถ้าข้อสัญญามากกว่าหลักฐานที่มี ให้ปรับชื่อให้พอดี

ไม่จำเป็นว่าทุกรีวิวต้องใช้ชื่อที่โต้แย้งแรง ๆ ครับ ชื่อที่ระบุคำถาม ขอบเขต หรือ framework ได้เฉพาะเจาะจงก็ทำหน้าที่ได้ และก่อนส่งให้ตรวจแนวทางการตั้งชื่อของวารสารเป้าหมายฉบับปัจจุบันด้วย

45 Budgets, and the three tables that get you cited

สะสม 79:30-81:30 · นาฬิกา 12.19.30-12.21.30 · ช่วงนี้ 02:00 นาที

ก่อนเริ่มเขียนยาว ๆ ควรวางบทั้งจำนวนคำ ตาราง รูป และเวลาที่ต้องใช้ครับ ตัวเลขฝั่งซ้ายเป็นกรอบตั้งต้นสำหรับวางแผน เช่น อ้างอิงประมาณยี่สิบห้ารายการต่อหนึ่งพินคำ หรือประมาณหนึ่งร้อยถึงหนึ่งร้อยยี่สิบรายการสำหรับ survey ทางวิศวกรรมที่ครอบคลุม แต่ไม่ใช่โควตาที่เราต้องเติมให้ครบ และไม่ใช่กฎที่ใช้ได้กับรีวิวกทุกประเภท

เช่นเดียวกับตัวอย่างเพดานเจ็ด display items ในรูปแบบ Nature Reviews อย่างนำไปใช้เป็นข้อกำหนดของทวารสารครับ ต้องเปิดคำแนะนำสำหรับผู้เขียนของวารสารและชนิดบทความที่เราจะส่ง แล้ววางโครงให้ตรงข้อจำกัดจริงตั้งแต่ต้นในทางปฏิบัติ ผมอยากให้เริ่มจากตารางสามชนิดทางขวา ตารางแรกคือ prior-review table บอกว่ารีวิวดิฉันทำอะไรแล้วยังทิ้งคำถามได้ไว้ และฉบับเราจะเพิ่มอะไร ตารางนี้ช่วยตรวจเหตุผลว่าทำไมจึงควรเขียน

ตารางที่สองคือ evidence table บันทึกแต่ละ study พร้อมเงื่อนไข ผลลัพธ์ และข้อจำกัดของหลักฐาน ถ้าใช้ระบบระดับหลักฐาน ก็ต้องมีเกณฑ์ที่ชัดเจนและมีเหตุผลประกอบการจัดระดับ ตารางนี้ทำให้ผู้อ่านตรวจสอบเส้นทางจากงานต้นฉบับไปสู่ข้อสรุปของเราได้

ตารางที่สามคือ gap table เชื่อมสิ่งที่ยังไม่แน่ใจ เข้ากับเหตุผลที่หลักฐานยังไม่พอ และงานที่จะช่วยตอบคำถามนั้น ลองดูว่าตารางทั้งสามต่อกันเป็นเรื่องเดียวหรือไม่ ตั้งแต่รีวิวดิฉัน ผ่านหลักฐานที่เราสังเคราะห์ ไปจนถึงสิ่งที่ควรทำต่อ

ตารางที่มีประโยชน์เปิดโอกาสให้คนอื่นนำไปใช้ต่อ แต่ไม่ได้รับประกันจำนวน citation ครับ เช่นเดียวกับรูปแนวคิด เราควรวางเวลาไว้สำหรับทำให้ถูกต้องและอ่านรู้เรื่อง กรอบหลักควรนิยามให้ชัดเจนทีเดียว แล้วใช้ความหมายเดียวกันตลอดทั้งบทความ

46 Seven ways reviews get rejected

สะสม 81:30-83:00 · นาฬิกา 12.21.30-12.23.00 · ช่วงนี้ 01:30 นาที

รายการนี้ใช้ตรวจร่างก่อนส่งได้ครับ ข้อแรก เนื้อหายังเป็นหนึ่งในหน้าต่อหนึ่งเปเปอร์หรือเปล่า ถ้าใช่ ลองกลับไปอ่านข้ามแถวใน concept matrix แล้วจัดตามคำถามหรือแนวคิด

ข้อสอง อ่านจบแล้วยังบอกไม่ได้ว่าผู้เขียนสรุปอะไร เราต้องทำให้ contribution ชัดขึ้น ข้อสาม ขอบเขตไม่ชัดว่าเลือกอะไร ตัดอะไร และครอบคลุมช่วงไหน ข้อสี่ เกณฑ์คัดเลือกไม่โปร่งใส จนผู้อ่านตรวจไม่ได้ว่าเราให้น้ำหนักเฉพาะหลักฐานที่เข้ากับความคิดตัวเองหรือไม่

ข้อห้า ให้งานของตัวเองเด่นเกินสัดส่วน งานของเราต้องผ่านเกณฑ์ความเกี่ยวข้องและการประเมินหลักฐานแบบเดียวกับงานของคนอื่น ข้อหก ไม่ได้ตรวจว่างานสำคัญหรือรีวิวกใหม่ที่เกี่ยวข้องออกมาแล้วหรือยัง ก่อนส่งจึงควรกลับไปทบทวนการค้นและตารางเทียบรีวิวก

ข้อสุดท้ายคือ outlook ที่กว้างเกินไป ถ้าเขียนว่า "ต้องมีการวิจัยเพิ่มเติม" ให้ถามต่อทันทีว่าเรื่องไหน ใช้วิธีอะไร วัตถุประสงค์อะไร และผลแบบไหนจะช่วยเปลี่ยนข้อสรุป

ทั้งหมดนี้เชื่อมกับเครื่องมือที่เราใช้วันนี้ครับ เกณฑ์คัดเลือกช่วยให้ขอบเขตตรวจสอบได้ evidence matrix ช่วยให้เห็นข้อจำกัด และการสังเคราะห์ช่วยเปลี่ยนรายการอ้างอิงให้เป็นคำตอบของรีวิวก

47 Exercise 2 • Evidence, gap and contribution

สะสม 83:00-88:00 • นาฬิกา 12.23.00-12.28.00 • ช่วงนี้ 05:00 นาที

ต่อไปเป็นกิจกรรมห้านาทีครับ เปิด Worksheet C แล้วใช้หัวข้อของตัวเอง หรือใช้ตัวอย่างในสไลด์หากยังไม่มีชุดหลักฐาน

เริ่มจากรูปแบบของหลักฐานหนึ่งข้อ แล้วระบุดูยังไม่แน่ใจเพราะหลักฐานขาด อ่อน ขัดกัน หรือยังนำไปใช้ต่างบริบทไม่ได้ จากนั้นเขียน research gap งานที่จะช่วยตอบ และความเข้าใจใหม่ที่รีวิวของเราจะเพิ่ม ส่วนไหนยังต้องค้นหรือตรวจรีวิวเดิม ให้ทำเครื่องหมายไว้ครับ

[ให้เขียนเจียบสองนาทีเต็ม]

ขอหนึ่งหรือสองท่านแบ่งปันสั้น ๆ ครับ หลักฐานบอกอะไร และยังตอบอะไรไม่ได้

[ฟังคำตอบ แล้วถามต่อให้เหมาะกับคำตอบ]

ช่องไหนใน evidence matrix รองรับ gap นี้ครับ แล้วสิ่งที่รีวิวของเราจะเพิ่ม ต่างจากรีวิวเดิมอย่างไร

[ใช้ช่วงอภิปรายและปิดกิจกรรมให้จบภายในห้านาทีรวม]

สิ่งที่เขียนตอนนี้ยังแก้ได้เมื่อเราตรวจหลักฐานครบขึ้นนะครับ และรีวิวไม่จำเป็นต้องทำการทดลองที่เสนอให้เสร็จ หน้าแรกของรีวิวคือสังเคราะห์สิ่งที่มี แล้วให้เหตุผลชัดว่าหลักฐานแบบไหนจะช่วยตอบคำถามที่ยังค้างอยู่

48 Generative AI: what you must disclose in 2026

สะสม 88:00-90:00 • นาฬิกา 12.28.00-12.30.00 • ช่วงนี้ 02:00 นาที

ก่อนปิดเรื่อง ขอคุยเรื่องการใช้อย่าง AI ให้ตรงกับงานรีวิวครับ ความรับผิดชอบต่อข้อความ ข้อมูล และรายการอ้างอิงยังอยู่ที่ผู้เขียน AI ไม่ได้มาเป็นผู้รับผิดชอบแทนเรา

เครื่องมืออาจช่วยงานบางขั้น เช่น ช่วยคิดคำค้น จัดรูปแบบข้อมูล หรือปรับภาษา แต่ก่อนเลือกใช้ ต้องดูด้วยว่าวารสารเป้าหมายอนุญาตการใช้งานนั้นอย่างไร และเราจะตรวจสอบผลลัพธ์ได้อย่างไร

จุดที่ต้องระวังเป็นพิเศษคือการให้ AI เขียนข้อสังเคราะห์ แนะนำรายการอ้างอิง หรือคัดกรองงานโดยไม่มีมนุษย์ตรวจ เพราะข้อความที่อ่านลื่นอาจอ้างผิดขึ้น ตีความเกินผล หรือทำให้งานที่ควรรวมหลุดออกไปได้ การมีข้อบกพร่องและ DOI ที่ดูสมจริงยังไม่พอ ต้องเปิดต้นฉบับและตรวจว่ารองรับประโยคที่เราเขียนจริงหรือไม่

ถ้าใช้ AI ช่วย extraction ผมอยากให้ทุกคำหรือข้ออ้างย้อนกลับไปทีหน้า ตาราง หรือรูปต้นทางได้ และให้มนุษย์ตรวจสอบส่วนที่มีผลต่อข้อสรุป เช่น outcome เจื่อนไขการทดสอบ และเหตุผลที่คัดงานออก

เรื่องการเปิดเผยการใช้งาน ให้บันทึกเครื่องมือ รุ่นหรือเวอร์ชัน ช่วงเวลาที่ใช้ และใช้ในขั้นตอนไหนไว้ตั้งแต่ทำงาน แล้วตรวจข้อกำหนดล่าสุดของวารสารว่าต้องรายงานรายละเอียดใดและวางไว้ที่ไหน รวมถึงขอยกเว้นสำหรับการตรวจภาษาอย่าใช้ตำแหน่งคำประกาศหรือขออนุญาตของสำนักพิมพ์หนึ่งไปแทนอีกแห่งโดยอัตโนมัติ

ถ้าอยู่ในบทบาท reviewer ต้องเคารพความลับของต้นฉบับด้วย อย่างนำต้นฉบับที่รับมาประเมินไปใส่เครื่องมือ AI สาธารณะ หลีกเลี่ยงกันตลอดครับ ใช้เครื่องมือในขอบเขตที่ได้รับอนุญาต และตรวจหลักฐานก่อนรับข้อความนั้นมาเป็นคำกล่าวของเรา

49 If you remember three things

สะสม 90:00-92:00 · นาฬิกา 12.30.00-12.32.00 · ช่วงนี้ 02:00 นาที

ก่อนลงมือกรอก proposal ผมขอทิ้งไว้สามเรื่องครับ

เรื่องแรก รีวิวที่มีประโยชน์ตอบคำถามที่ชัดเจน เราไม่ได้เริ่มจากว่าจะรวบรวมก็เปเปอร์ แต่เริ่มจากว่าผู้อ่านกำลังต้องการคำตอบอะไร และเมื่ออ่านฉบับของเราแล้ว เขาจะเข้าใจเพิ่มจากรีวิวเดิมตรงไหน นั่นคือ novelty ที่เราต้องแสดงด้วยการสังเคราะห์

เรื่องที่สอง research gap ต้องมีหลักฐานรองรับ ถ้าเราบอกว่ายังไม่รู้ ต้องระบุได้ว่าไม่รู้เรื่องอะไร ภายใต้ขอบเขตไหน และเพราะอะไร บางครั้งมีงานน้อย บางครั้งมีงานมากแต่เงื่อนไขเทียบกันไม่ได้ หรือผลลัพธ์ไม่ตรงกับคำถาม การเห็นช่องว่างในตารางเป็นจุดเริ่มให้ตรวจสอบต่อ ยังไม่ใช่ข้อสรุปของทั้งสาขา

เรื่องที่สาม ทำให้ผู้อ่านตามเส้นทางจากการค้นไปถึงข้อสรุปได้ เราคิดหลักฐานอย่างไร แต่ละงานรองรับอะไร และเรานำมาสังเคราะห์รวมกันอย่างไร PRISMA ช่วยด้านการรายงานตามชนิดรีวิว evidence matrix ช่วยตรวจที่มาของข้ออ้าง ส่วนข้อสรุปใหม่ต้องเกิดจากการคิดและสังเคราะห์บนหลักฐานนั้น

ลองเชื่อมแบบฟอร์มที่มีอยู่ตอนนี้ครับ Worksheet A ช่วยเทียบรีวิวเดิม Worksheet C ช่วยต่อหลักฐานไปสู่ gap และ contribution ส่วน Worksheet B จะรวมการตัดสินใจเหล่านี้เป็น proposal หนึ่งหน้า

เป้าหมายหลังจากวันนี้ไม่ใช่รีบเขียนต้นฉบับให้ยาวที่สุด แต่คือทำ proposal หนึ่งหน้านี้ให้ชัดภายในสัปดาห์นี้ เมื่อเราตอบได้ว่าเขียนเพื่ออะไร ต่างจากงานเดิมอย่างไร และจะใช้หลักฐานแบบไหน การลงมือเขียนส่วนที่เหลือจะมีทิศทางมากขึ้นครับ

50 Questions

สะสม 92:00-120:00 · นาฬิกา 12.32.00-13.00.00 · ช่วงนี้ 28:00 นาที

[นาที 92:00-100:00: Worksheet B รวมแปดนาที คำอธิบายแผนอ่านประมาณหนึ่งนาทีต่อไปนี้อยู่ภายในช่วงนี้ ไม่เพิ่มเวลา หากเริ่ม 11.00 น. ช่วงนี้คือ 12.32-12.40 น.]

ตอนนี้เริ่มช่วงกรอก proposal แปดนาทีครับ เปิด Worksheet B ไว้ได้เลย ระหว่างนี้คำถามของตัวเอง ผมขอชี้แหล่งอ่านต่อบนหน้านี้นั่น

สี่ทั้งแปดกลุ่มเป็นแผนที่เลือกอ่านตามงานที่เราจะทำครับ หมายเลขหนึ่งช่วยเลือกชนิดรีวิว สองช่วยรายงานวิธีและการตัดสินใจ สามเป็นแนวทางสำหรับรีวิวทางวิศวกรรม สี่ช่วยเรื่องค้นและบันทึกหลักฐาน และห้าช่วยประเมินหลักฐานกับข้อจำกัด

สองกลุ่มที่อยากให้แยกกันชัดคือหมายเลขเจ็ดกับหกครับ เจ็ดช่วยให้เหตุผลว่า research gap อยู่ตรงไหนและเกิดจากหลักฐานไม่เพียงพออย่างไร ส่วนหกช่วยเรื่องการสังเคราะห์ การสร้างข้อเสนอ และการเขียนให้เห็น novelty ของรีวิว การระบุ gap จึงยังต้องต่ออีกขั้นว่ารีวิวของเราจะทำให้เข้าใจอะไรเพิ่มขึ้น ส่วนหมายเลขแปดใช้พิจารณาคุณค่าและผลกระทบของการเขียนรีวิว ไม่ต้องอ่านทุกกลุ่มรวดเดียว เลือกกลุ่มที่ตรงกับคำถามที่ติดอยู่ก่อนครับ

กลับมาที่ Worksheet B ใช้คำตอบจาก A และ C เติมคำถาม ขอบเขต research gap สิ่งต่างจากรีวิวเดิม และแนวทางสังเคราะห์ ข้อไหนยังไม่รู้ ให้เขียนว่ายังต้องตรวจสอบอะไร แทนการเติมคำตอบที่ยังไม่มีหลักฐาน เรามีเวลาช่วงนี้ถึง 12.40 น. ครับ

[ปล่อยให้กรอกต่อจนครบช่วงแปดนาที ไม่พูดแทรกโดยไม่จำเป็น]

สไลด์ 50 (ต่อ) · ช่วงถามตอบและคำตอบสำรอง

ตอนนี้เข้าสู่ช่วงถามตอบยี่สิบนาทีสุดท้ายครับ เริ่มจากจุดที่ติดใน proposal ของท่านก็ได้ ทั้งการเลือกขอบเขต การหา gap หรือการอธิบาย contribution ขอให้เล่าคำถามของเรีวกับปัญหาที่พบสั้น ๆ เพื่อให้เราใช้เวลากับคำถามได้หลายท่านครับ

[นาที่ 100:00-120:00: ถามตอบ รวมการปิดงาน หากเริ่ม 11.00 น. คือ 12.40-13.00 น.]

ขอบคุณทุกท่านครับ ขอให้เอาคำถามที่ชัดเจนขึ้นกับ proposal หนึ่งหน้านี้กลับไปตรวจสอบหลักฐานและคุยกับทีมต่อ สิ่งที่ยังตอบไม่ได้วันนี้คือรายการงานที่เรารู้แล้วว่าต้องกลับไปทำให้ชัดเจนก่อนเริ่มต้นฉบับครับ

[คำตอบสำรอง - ใช้เฉพาะเมื่อมีคำถาม ไม่ต้องพูดทั้งหมด]

ถาม: PRISMA เป็น novelty ของเรีวหรือไม่

ตอบ: PRISMA เป็นแนวทางรายงานครับ การรายงานอย่างครบถ้วนช่วยให้ตรวจสอบกระบวนการได้ แต่ novelty ต้องบอกเพิ่มเติมว่าการสังเคราะห์ครั้งนี้ทำให้ผู้อ่านเข้าใจอะไรใหม่เมื่อเทียบกับเรีวเดิม

ถาม: ช่องว่างใน evidence matrix คือ research gap เลยหรือไม่

ตอบ: ยังต้องตรวจต่อครับ ช่องนั้นอาจว่างเพราะค้นไม่ครบ ลงรหัสไม่ตรง งานต้นฉบับไม่รายงาน หรือคำถามนั้นอยู่นอกขอบเขต ต้องแยกสาเหตุและอธิบายความสำคัญก่อนเรียกว่าเป็น gap

ถาม: หมายเลขเจ็ดเรื่อง research gaps ต่างจากหมายเลขหกเรื่อง novelty อย่างไร

ตอบ: หมายเลขเจ็ดช่วยให้เหตุผลว่าอะไรยังไมรู้และทำไมหลักฐานยังตอบไม่ได้ ส่วนหมายเลขหกช่วยแปลงการสังเคราะห์ให้เป็นความเข้าใจหรือข้อเสนอที่มีประโยชน์ครับ เรีวหนึ่งฉบับอาจมี contribution จากการระบุ gap ได้ แต่ต้องแสดงเหตุผลและความแตกต่างจากสิ่งที่เรีวเดิมบอกไว้แล้ว

ถาม: ต้องทำการทดลองเพื่อปิด gap จึงจะเขียน review paper ได้หรือไม่

ตอบ: ไม่จำเป็นครับ เรีวสามารถสังเคราะห์หลักฐานเดิม ระบุขอบเขตความรู้ และเสนอการทดสอบที่จะช่วยลดความไม่แน่ใจได้ สิ่งสำคัญคือต้องไม่เขียนเหมือนข้อเสนอที่ยังไม่ได้ทดสอบเป็นผลที่พิสูจน์แล้ว

ถาม: เรีวที่เพิ่มเฉพาะงานใหม่มี novelty ได้หรือไม่

ตอบ: ได้ครับ ถ้าหลักฐานที่เพิ่มเปลี่ยนข้อสรุป ความแม่นยำ หรือระดับความมั่นใจอย่างมีประโยชน์ต่อคำถาม แต่ปีที่ใหม่ขึ้นหรือจำนวนอ้างอิงที่มากขึ้นเพียงอย่างเดียวยังไม่อธิบาย contribution

ถาม: ต้องมีงานกี่ชิ้นจึงจะพอ

ตอบ: ไม่มีจำนวนเดียวที่ใช้ได้กับทุกชนิดเรีวครับ ให้ดูคำถาม ขอบเขต ความเพียงพอของหลักฐาน และชนิดบทความที่วารสารรับ ถ้ามีหลักฐานน้อย ก็ต้องแสดงขอบเขตน้อยอย่างตรงไปตรงมา ไม่เพิ่มงานที่ไม่เกี่ยวข้องเพื่อให้ครบจำนวน

ถาม: ถ้าใช้ AI เฉพาะแก้ภาษา ต้องเปิดเผยหรือไม่

ตอบ: ให้ตรวจข้อกำหนดฉบับปัจจุบันของวารสารเป้าหมายครับ ข้อยกเว้นและตำแหน่งคำประกาศอาจต่างกัน เราควรเก็บบันทึกไว้ว่าใช้เครื่องมือใดทำอะไร เพื่อรายงานได้ตรงกับการใช้งานจริง