

บทที่ 1 การวิจัยทางการศึกษาเบื้องต้น

การวิจัยทางการศึกษาเป็นวิธีการที่นำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (scientific method) มาประยุกต์ใช้เพื่อศึกษาวิธีการแก้ปัญหา การพัฒนา และการค้นหาความจริงหรือหลักการที่เกี่ยวกับการสอนของครู การเรียนรู้ของนักเรียน และสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา (educational situation)

ความหมายของการวิจัยทางการศึกษา

การวิจัยทางการศึกษา (educational research) เป็นการศึกษาและสำรวจสถานการณ์ทางการศึกษา เพื่อแสวงหาหลักการหรือกระบวนการที่จะนำไปใช้ในการสนับสนุนและส่งเสริมการพัฒนาการทางการศึกษา โดยมีกระบวนการดำเนินงานอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ตรงตามวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้ประโยชน์ทางการศึกษา

หลักการและแนวคิดในการทำวิจัย

หลักการและแนวคิดในการทำวิจัยมีพื้นฐานแนวคิดในการค้นหาความจริงโดยนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีลำดับขั้นตอน 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การกำหนดปัญหา 2) การตั้งสมมติฐาน 3) การทดลองและรวบรวมข้อมูล 4) การวิเคราะห์ข้อมูล และ 5) การสรุปผล สำหรับขั้นตอนการวิจัยที่นำไปใช้ในการทำวิจัยทางการศึกษามีขั้นตอนที่สำคัญดังนี้ (ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์, 2562)

1. การเลือกปัญหาในการวิจัย
2. การค้นคว้ารวบรวมความรู้พื้นฐานและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย
3. การกำหนดคำจำกัดความหัวข้อปัญหาวิจัย
4. การสร้างสมมติฐาน
5. การพิจารณาแหล่งที่มาของข้อมูล
6. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
7. การเก็บรวบรวมข้อมูล
8. การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล
9. การตีความผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาข้อสรุป
10. การเขียนรายงานวิจัยและจัดพิมพ์

ผู้วิจัยอาจนำขั้นตอนดังกล่าวมาวางแผนงานวิจัยให้รอบคอบ โดยกำหนดเวลาของการทำงานแต่ละขั้นให้ชัดเจน เพื่อให้งานวิจัยสำเร็จตามกำหนดเวลาที่ต้องการ โดยพิจารณาว่าขั้นตอนใดสามารถทำควบคู่กันไปได้ หรืองานขั้นตอนใดจะต้องทำก่อนหรือหลัง

ในบทนี้จะนำขั้นตอนของกระบวนการเชิงระบบมาเป็นความรู้พื้นฐานสำหรับการวิจัยประเภทต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การกำหนดปัญหา 2) การทบทวนสารสนเทศ 3) การเก็บรวบรวมข้อมูล 4) การวิเคราะห์ข้อมูล และ 5) การแปลความหมายและการสรุปผล หลักการและแนวคิดในการทำวิจัยที่ประกอบด้วยขั้นตอนของกระบวนการเชิงระบบเป็นกระบวนการที่น่าเชื่อถือและมีความเชื่อมโยงกันในทุกขั้นตอนตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ 5 ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้กับศาสตร์ต่าง ๆ เช่น การวิจัยทางธุรกิจ การวิจัยด้านเทคโนโลยี การวิจัยทางการศึกษา

การกำหนดปัญหาในการทำวิจัย

การกำหนดปัญหา (identifying the problem) เป็นขั้นตอนแรกของการทำวิจัย การเขียนประเด็นปัญหา (problem statements) จะต้องอธิบายสภาพปัญหาที่ต้องการศึกษาอย่างชัดเจน หนักแน่น และรัดกุม (clear, strong, and concise) เพื่อเป็นแนวทางนำไปสู่ความสำเร็จของการวิจัย ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์ (2562) ได้เสนอแนวทางในการเลือกปัญหาเพื่อการวิจัยและลักษณะของหัวข้อปัญหาที่จะทำวิจัย ดังต่อไปนี้

การเลือกปัญหา

- 1) ควรเป็นปัญหาที่ผู้วิจัยสนใจมากที่สุด
- 2) ควรคำนึงถึงคุณค่าของผลงานวิจัย
- 3) ควรคำนึงถึงความสามารถในการวิจัย
- 4) ควรคำนึงถึงสภาพแวดล้อมที่จะเอื้อต่อการวิจัย

ลักษณะของหัวข้อปัญหา

- 1) ปัญหาวิจัยไม่ควรกว้างหรือใหญ่โตเกินไป ควรคำนึงถึงเวลา แรงงาน และค่าใช้จ่ายที่มีอยู่
- 2) ปัญหาวิจัยสามารถหาคำตอบของการแก้ปัญหาได้ด้วยวิธีวิจัย และหาข้อมูลได้เพียงพอที่จะนำมาวิเคราะห์เพื่อตอบปัญหา
- 3) ปัญหาวิจัยมีความสำคัญและมีประโยชน์ ทั้งในแง่การสร้างองค์ความรู้และการนำไปใช้
- 4) ปัญหาวิจัยไม่ควรซ้ำซ้อนกับงานวิจัยของผู้อื่น ยกเว้นในกรณีที่ต้องการวิจัยต่อเนื่องจากเรื่องเดิมที่ผู้วิจัยอื่นที่ได้เสนอแนะและ/หรืออภิปรายข้อจำกัดของการทำวิจัยนั้น ๆ
- 5) หลีกเลี่ยงปัญหาวิจัยที่เป็นข้อถกเถียงในความคิดต่าง ๆ ที่ไม่สามารถตัดสินหาข้อยุติได้
- 6) ปัญหาวิจัยต้องสามารถสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการรวบรวมข้อมูลได้

7) ควรเลือกปัญหาวิจัยที่จะชี้ช่องทางให้ผู้อื่นทำวิจัยเพื่อต่อยอดองค์ความรู้ให้กว้างขวางขึ้น

ตัวอย่างประเด็นปัญหาการวิจัย

- 1) ทำไมเกลือทะเลไม่ผ่านมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
- 2) แสงยูวีฆ่าเชื้อไวรัสได้จริงหรือไม่
- 3) ความเครียดทำให้คนก้าวร้าวมากขึ้นหรือไม่
- 4) อะไรคือสาเหตุของการเกิดโรคมะเร็ง
- 5) ทำอย่างไรจะเพิ่มมูลค่าให้แก่เกลือทะเล
- 6) จะมีวิธีการอะไรที่จะช่วยแก้ไขหมอกควันที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์
- 7) ปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลกระทบต่อการจัดการเรียนการสอนออนไลน์
- 8) การทำงานเป็นทีมจะช่วยพัฒนาคุณลักษณะของผู้เรียนได้อย่างไร
- 9) ทำไมคะแนนการสอบของนักเรียนจึงลดลงหลังจากเรียนด้วยระบบออนไลน์
- 10) การเรียนรู้แบบร่วมมือจะพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ได้หรือไม่
- 11) การใช้เทคโนโลยีประกอบบทเรียนจะสร้างความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้มาก

น้อยเพียงใด

ตัวอย่างคำถามแต่ละข้อสามารถหาคำตอบของปัญหาได้จากรูปแบบของการทำวิจัยที่แตกต่างกัน เช่น ข้อ 1 ถึง ข้อ 4 ใช้รูปแบบการวิจัยพื้นฐาน และข้อ 5 ถึงข้อ 11 ใช้รูปแบบการวิจัยประยุกต์ (applied research) และการวิจัยปฏิบัติการ (action research) ซึ่งเป็นตัวอย่างคำถามที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนของครู และพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน

การวิจัยพื้นฐาน เป็นการวิจัยเพื่อแสวงหาความรู้ใหม่เพื่อสร้างเป็นทฤษฎีหรือเพื่อเพิ่มพูนความรู้ที่มีอยู่ให้กว้างขวางและมีได้มุ่งหวังประโยชน์หรือคุณค่าที่จะนำไปใช้ในทันที การวิจัยประเภทนี้จะใช้กระบวนการทดลองในห้องปฏิบัติการ ผลที่ได้จากการวิจัยพื้นฐานเป็นการเข้าใจระบบและกระบวนการของการดำเนินชีวิตเพื่อเตรียมความพร้อมที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต และเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวิจัยประยุกต์

การวิจัยประยุกต์ เป็นการวิจัยที่ประยุกต์ใช้ความรู้และวิทยาการต่าง ๆ ในการค้นหาคำตอบของการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงที่เกิดขึ้น (existing problems) วิธีดำเนินการวิจัยจะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ของการสืบเสาะหาข้อความจริง ผลของการวิจัยประยุกต์จะประเมินคุณค่าได้เฉพาะสถานการณ์ภายใต้เงื่อนไขของการเกิดปัญหานั้น ๆ ซึ่งอาจไม่สามารถนำไปใช้ได้กับสถานการณ์ปัญหาที่มีเงื่อนไขแตกต่างกัน

การวิจัยปฏิบัติการ เป็นการวิจัยเพื่อที่จะปรับปรุงการปฏิบัติงาน ทำให้เกิดการพัฒนางานที่ดีขึ้น การดำเนินงานวิจัยที่ทำไปพร้อมกับการทำงาน ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงานก็คือปัญหาของการวิจัย การทำวิจัยปฏิบัติการผ่านขั้นตอนการวางแผน (Plan) การปฏิบัติ (Do) การตรวจสอบ (Check) และการสะท้อนผลไปสู่การปฏิบัติที่ดีขึ้น (Act) ถ้าหากพบว่าปัญหายังไม่ได้รับการแก้ไข ผู้วิจัยที่เป็นนักปฏิบัติจะดำเนินการปรับปรุงแก้ไขโดยผ่านขั้นตอน PDCA (Plan-Do-Check-Act) อีกครั้งเป็นรอบที่ 2 และทำเป็นวงจรซ้ำเพื่อให้นำไปสู่การปฏิบัติที่ดี

แหล่งที่มาของปัญหาวิจัย

ในปัจจุบันการจัดการศึกษาเน้นการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งมีประเด็นสำคัญที่ควรนำมาพิจารณาในการทำวิจัยทางการศึกษา ได้แก่ การพัฒนาครูในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นความรู้ทางเทคโนโลยี ศาสตร์การสอน และ เนื้อหา(Technological Pedagogical Content Knowledge: TPACK) และการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะสารสนเทศ สื่อ เทคโนโลยี ทักษะชีวิตและอาชีพ การกำหนดปัญหาวิจัยในประเด็นดังกล่าว ผู้วิจัยจำเป็นต้องศึกษารายละเอียดจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อให้เห็นความสำคัญของปัญหาที่ต้องทำวิจัย แหล่งที่มาของปัญหาวิจัยได้จากหลายแหล่ง เช่น การสัมภาษณ์ (interviews) ประสบการณ์ส่วนบุคคล (personal experiences) การศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง (relevant literature) เป็นต้น

การสัมภาษณ์

การกำหนดหัวข้อปัญหาวิจัยโดยการสัมภาษณ์บุคคลต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการวิจัยที่จะนำไปใช้แก้ปัญหาหรือพัฒนาการดำเนินงาน ซึ่งวิธีการนี้จะทำให้ผู้วิจัยได้มีโอกาสซักถามและอภิปรายกับบุคคลเหล่านั้น การสัมภาษณ์อาจทำแบบเป็นทางการ (formal interview) หรือแบบไม่เป็นทางการ (informal interview) ซึ่งเป็นแหล่งปฐมภูมิของการกำหนดปัญหา เช่น การสัมภาษณ์เกษตรกรที่ทำนาเกลือ การสัมภาษณ์ผู้ผลิตสินค้าที่ทำจากเกลือทะเล สัมภาษณ์ครุคณิตศาสตร์ที่จัดการเรียนการสอนรูปแบบออนไลน์ สัมภาษณ์ผู้ปกครองเกี่ยวกับพฤติกรรมนักเรียนออนไลน์ของบุตร เป็นต้น

ประสบการณ์ส่วนบุคคล

การกำหนดหัวข้อปัญหาวิจัยโดยใช้ประสบการณ์ที่ผู้วิจัยได้พบในชีวิตประจำวันที่ส่งผลกระทบต่อปัญหาของสังคมและชุมชน ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นอาจมาจากปัจจัยต่าง ๆ ที่ยังไม่ได้ทำการตรวจสอบจากวิธีการทำวิจัย ซึ่งเป็นแหล่งปฐมภูมิของการกำหนดปัญหา เช่น ปัญหาความขัดแย้งในครอบครัวเกิดจากอะไร และมี

วิธีการแก้ไขอย่างไร ปัญหาของนักเรียนที่มีความกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์เกิดจากอะไร มีวิธีแก้ไขอย่างไร เป็นต้น

การศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องช่วยให้ผู้วิจัยได้แนวคิดเกี่ยวกับการกำหนดปัญหาวิจัย รวมทั้งแนวคิด ทฤษฎี และวิธีดำเนินงานวิจัย โดยแหล่งค้นคว้าวรรณกรรมที่เป็นแหล่งทุติยภูมิของการกำหนดปัญหา เช่น การศึกษาจากหนังสือ ตำรา รายงานการวิจัย เอกสารทางราชการ วิทยานิพนธ์ หรือ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ต่าง ๆ

การทบทวนสารสนเทศ

การทบทวนสารสนเทศ (reviewing information) เป็นขั้นตอนของการศึกษาค้นคว้าสารสนเทศจากผลงานของผู้อื่นที่ได้ศึกษามาก่อน ซึ่งผลงานเหล่านั้นมีความเกี่ยวข้องหรือคล้ายคลึงกับปัญหาที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ การทบทวนสารสนเทศในการวิจัยมีการเรียกชื่อแตกต่างกัน เช่น การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง (review of related literature) โดยใช้การทบทวนอย่างมีระบบ (systematic review) เพื่อเป็นแนวทางไปสู่กระบวนการวิจัยต่อไป กระบวนการทบทวนสารสนเทศอย่างมีระบบประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดกรอบคำถามสำหรับการทบทวน (framing questions for a review) เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยได้นำไปใช้เป็นแนวทางในการสืบผลงานที่เกี่ยวข้อง ตัวอย่างเช่น ประเด็นปัญหาการวิจัยคือ *การใช้เทคโนโลยีประกอบบทเรียนจะสร้างความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้มากน้อยเพียงใด* ดังนั้นคำสำคัญในกรอบคำถามสำหรับการสืบค้น ได้แก่ เทคโนโลยีประกอบบทเรียน และ ความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 2 การสืบค้นผลงานที่เกี่ยวข้อง (searching relevant studies) เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยนำคำสำคัญในกรอบคำถามสำหรับการทบทวนในขั้นที่ 1 ไปสืบค้นผลงานที่เกี่ยวข้องจากแหล่งสารสนเทศต่าง ๆ เช่น สืบค้นในระบบอิเล็กทรอนิกส์ (electronic searches) ที่มีฐานข้อมูลงานวิจัยมากมายทั่วโลก ตลอดจนผลงานที่ตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสาร รายงาน หรือสื่อสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ปัญหาการวิจัย : *การใช้เทคโนโลยีประกอบบทเรียนจะสร้างความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้มากน้อยเพียงใด*

กรอบคำถามสำหรับทบทวน : เทคโนโลยีประกอบบทเรียน และ ความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์

ตัวอย่างผลงานที่เกี่ยวข้อง :

วุฒิชัย ภูติ (2563). การสอนคณิตศาสตร์ในยุคดิจิทัล: วิธีการและเครื่องมือ. วารสาร
วิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา ปีที่ 3 เล่มที่ 2 (ก.ค. - ธ.ค. 2563), 190 – 199.
สืบค้นจาก <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/JSSE/index>

พัชรินทร์ เศรษฐชัยชนะ และ อังสนา จันแดง (2557). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการใช้เทคโนโลยี
เพื่อการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา เขตจังหวัดปทุมธานี นครนายก และ
สระบุรี. การประชุมทางวิชาการ มทร.ตะวันออก มรภ.กลุ่มศรีอยุธยา และมร.ราช
นครินทร์วิชาการและวิจัย วันที่ 14 – 16 พฤษภาคม 2557, 203 – 211. สืบค้นจาก
<http://edu.vru.ac.th/website/download/research-article/010140-1.pdf>

ขั้นที่ 3 การประเมินคุณภาพของผลงาน (assessing the quality of studies)

เนื่องจากการสืบค้นผลงานที่เกี่ยวข้องโดยใช้คำสำคัญหรือกรอบคำถามในขั้นที่ 2 มีจำนวนหลาย
ผลงาน ซึ่งผู้วิจัยควรกำหนดเกณฑ์การคัดเลือก (selection criteria) ทั้งแบบคัดเข้า (inclusion criteria) และ
แบบคัดออก (exclusion criteria) โดยพิจารณาประเด็นที่จะนำไปเป็นแนวทางในการทำวิจัย เช่น ประชากร
(population) การออกแบบการศึกษา (study design) ผลลัพธ์ (outcome) รวมทั้งวัน เดือน ปีของการ
เผยแพร่ และความน่าเชื่อถือของแหล่งผลิตผลงาน ที่มีผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องเป็นผู้ตรวจสอบ
คุณภาพของผลงานก่อนได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ ตัวอย่างฐานข้อมูลวารสารวิชาการระดับนานาชาติและ
ระดับชาติตามประกาศ ก.พ.อ. ดังนี้

ฐานข้อมูลระดับนานาชาติ

- ERIC (<https://eric.ed.gov/>)
- MathSciNet (<http://www.ams.org/mathscinet>)
- Pubmed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>)
- Scopus (ตรวจสอบค่า Q ของวารสารที่อยู่ในฐานข้อมูล Scopus ได้จาก
<https://www.scimagojr.com/>)
- Web of Science เฉพาะในฐานข้อมูล SCIE, SSCI และ AHCI (ตรวจสอบรายชื่อวารสาร
ที่อยู่ในฐาน WoS ได้จาก <https://mjl.clarivate.com/search-results>)
- JSTOR (<https://www.jstor.org/>)
- Project Muse (<https://muse.jhu.edu/>)

ฐานข้อมูลระดับชาติ

- สืบค้นกลุ่มวารสารได้จาก <https://tci-thailand.org/p/3796/>

การทบทวนสารสนเทศควรพิจารณาจำนวนและประเภทของสารสนเทศที่เกี่ยวข้องตามวัตถุประสงค์ของผู้วิจัย ซึ่งแหล่งข้อมูลสารสนเทศที่นำมาอาจได้มาจากแหล่งปฐมภูมิ (primary source) หรือแหล่งทุติยภูมิ (secondary source) รวมทั้งการตั้งประเด็นสำคัญที่จะนำไปสู่การสรุปหลักฐาน โดยครอบคลุมทฤษฎีและแนวคิดต่าง ๆ และมีการจัดแบ่งเนื้อหา จัดแบ่งหัวข้อสำคัญและหัวข้อย่อย ที่จะใช้เป็นแนวทางในการวางแผนการดำเนินงานวิจัยได้

ขั้นที่ 4 การสรุปหลักฐาน (summarizing the evidence)

การสรุปหลักฐานที่ได้จากการสืบค้นผลงานในขั้นที่ 2 และการประเมินผลงานในขั้นที่ 3 เป็นการสรุปสาระสำคัญเพื่อเตรียมการดำเนินงานวิจัยต่อไป ซึ่งวิธีการสรุปมีรูปแบบแตกต่างกัน ผู้วิจัยควรจัดเตรียมรูปแบบการสรุปที่ง่ายต่อการเชื่อมโยงประเด็นสำคัญต่าง ๆ ดังตัวอย่างในตารางที่ 1.1 และ ตัวอย่างในตารางที่

1.2

ตารางที่ 1.1 การสรุปหลักฐานของการทบทวนสารสนเทศ: ตัวอย่างที่ 1

ชื่อเจ้าของผลงาน	แหล่งที่มา (วารสาร/เว็บไซต์/รายงาน/...)	วัตถุประสงค์	ประเภทของผลงาน	บทสรุป
วุฒิชัย ภูติ (2563)	วารสารวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา (น.190 – 199) (https://so04.tci-thaijo.org/index.php/JSSE/index)	เพื่อเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนคณิตศาสตร์สามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือดิจิทัลในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์	บทความวิชาการ เรื่อง การสอนคณิตศาสตร์ในยุคดิจิทัล: วิธีการและเครื่องมือ	เทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญในการสร้างสภาพแวดล้อมและสนับสนุนการเรียนรู้ โปรแกรมคณิตศาสตร์แบบไดนามิก (Dynamic Mathematics Software: DMS) เป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้และการบริหารจัดการชั้นเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบออนไลน์ ได้แก่ GeoGebra และ Desmos เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่แท้จริง มีการจดจำการเรียนรู้ที่ยาวนานและมีความฉลาดทางดิจิทัล (Digital Intelligence Quotient: DQ)

ชื่อเจ้าของผลงาน	แหล่งที่มา (วารสาร/เว็บไซต์/รายงาน/...)	วัตถุประสงค์	ประเภทของผลงาน	บทสรุป
พัชรินทร์ เศรษฐีชัยชนะ และ อังสนา จันแดง	เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาทางวิชาการ (น. 203 – 211) (http://edu.vru.ac.th/website/download/research-article/010140-1.pdf)	เพื่อศึกษาระดับปัจจัยและศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการใช้เทคโนโลยีเพื่อการสอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา	บทความวิจัย เรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการใช้เทคโนโลยีเพื่อการสอนคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา เขตจังหวัด ปทุมธานี นครนายก และ สระบุรี	<ul style="list-style-type: none"> - กลุ่มตัวอย่าง 276 คน - เครื่องมือที่ใช้คือแบบสอบถาม - ผลวิจัยพบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการใช้เทคโนโลยี ได้แก่ เจตคติของครู ความต้องการของครู และปัจจัยด้านบทบาทของเทคโนโลยี สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย พบว่า เจตคติของครูต่อการใช้เทคโนโลยีมีความสัมพันธ์ภายในเชิงบวกกับความต้องการของครูอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.94

ตารางที่ 1.2 การสรุปหลักฐานของการทบทวนสารสนเทศ: ตัวอย่างที่ 2

แหล่งที่มา	สาระสำคัญ 1	สาระสำคัญ 2
<p>วุฒิชัย ภูติ (2563). การสอนคณิตศาสตร์ในยุคดิจิทัล: วิธีการและเครื่องมือ. วารสารวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา ปีที่ 3 เล่มที่ 2 (ก.ค. - ธ.ค. 2563), 190 – 199. สืบค้นจาก https://so04.tci-thaijo.org/index.php/JSSE/index</p>	<p>ดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ หมายถึง โปรแกรมหรือแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ของบุคคลเป็นรายบุคคลหรือเรียนรู้แบบกลุ่ม</p>	<p>โปรแกรมคณิตศาสตร์แบบไดนามิก หมายถึง เครื่องมือดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้กับผู้สอนและผู้เรียน</p>
<p>พัชรินทร์ เศรษฐีชัยชนะ และ อังสนา จันแดง (2557). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการใช้เทคโนโลยีเพื่อการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา เขตจังหวัดปทุมธานี นครนายก และสระบุรี. การประชุมทางวิชาการ มทร.ตะวันออก มรภ.กลุ่มศรีอยุธยา และมร.ราชนครินทร์วิชาการ และวิจัย วันที่ 14 – 16 พฤษภาคม 2557, 203 – 211. สืบค้นจาก http://edu.vru.ac.th/website/download/research-article/010140-1.pdf</p>	<p>ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการใช้เทคโนโลยีเพื่อการสอนคณิตศาสตร์ หมายถึง สิ่งสำคัญที่ทำให้ครูนำเทคโนโลยีมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เช่น แรงจูงใจ เจตคติ บทบาทของเทคโนโลยี เป็นต้น</p>	<p>เทคโนโลยีเพื่อการสอนคณิตศาสตร์ หมายถึง เครื่องมือที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ปลูกฝังนิสัยอยากเรียนรู้และสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เช่น เครื่องคิดเลขกราฟิก E-book เว็บไซต์ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ เป็นต้น</p>

ขั้นที่ 5 การแปลผล (interpreting the finding)

การแปลผลสารสนเทศที่ได้จากการสรุปหลักฐานของการทบทวนสารสนเทศในขั้นที่ 4 เป็นขั้นตอนของการสังเคราะห์และวิเคราะห์ผลสรุป (synthesis and analyze the findings) ที่แสดงความสัมพันธ์ของสารสนเทศในผลงานต่าง ๆ รวมทั้งบรรยายจุดแข็ง (strengths) และจุดอ่อน (weakness) ที่เจ้าของผลงานแต่ละผลงานได้นำเสนอไว้ในการอภิปรายผลและข้อจำกัดต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการทำวิจัยต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล (collecting data) เป็นกระบวนการที่จะได้ข้อมูลที่ตอบสนองวัตถุประสงค์ของการวิจัย ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยมีหลายประเภท เช่น จำแนกตามลักษณะของข้อมูล จำแนกตามแหล่งที่มาของข้อมูล จำแนกตามระดับการวัด เป็นต้น

ข้อมูลที่จำแนกตามลักษณะ มี 2 ประเภท ดังนี้

1. **ข้อมูลเชิงปริมาณ** (quantitative data) หรือ ข้อมูลเชิงตัวเลข (numerical data) เป็นข้อมูลที่แสดงด้วยตัวเลข เพื่อตอบคำถามที่เกี่ยวกับปริมาณ ซึ่งสามารถนำมานับหรือวัดปริมาณได้ เช่น จำนวนประชากรของประเทศ จำนวนนักเรียนในโรงเรียน รายได้ของผู้ปกครอง ข้อมูลเชิงปริมาณแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1.1 **ข้อมูลที่ไม่ต่อเนื่อง** (discrete data) คือ ข้อมูลที่แสดงปริมาณเต็มหน่วย (whole numbers) ได้แก่ 0, 1, 2, 3, ... โดยไม่แบ่งเป็นหน่วยย่อย ๆ เช่น จำนวนประชากรในประเทศไทย จำนวนนักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนจอมทอง จำนวนรถที่ขายได้ของบริษัทยานยนต์ เป็นต้น

1.2 **ข้อมูลต่อเนื่อง** (continuous data) คือ ข้อมูลที่แบ่งเป็นหน่วยย่อยได้ เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับเวลา จำนวนเงิน ระยะทาง อุณหภูมิ น้ำหนัก ความสูง เป็นต้น

2. **ข้อมูลเชิงคุณภาพ** (qualitative data) หรือ ข้อมูลจัดประเภท (categorical data) คือ ข้อมูลที่อธิบายลักษณะหรือสมบัติในเชิงคุณภาพ เช่น เพศ ศาสนา ภาษา สีมม พื้นฐานทางการศึกษา สถานภาพสมรส ถิ่นกำเนิด เป็นต้น

ข้อมูลจำแนกตามแหล่งที่มาของข้อมูล มี 2 ประเภท ดังนี้

1. **ข้อมูลปฐมภูมิ** (primary data) คือ ข้อมูลที่ผู้วิจัยรวบรวมเอง การรวบรวมข้อมูลอาจใช้กระบวนการต่อไปนี้ เช่น การสำรวจ (survey) การสัมภาษณ์ (interview) และการทดลอง (experiment) เป็นต้น

2. **ข้อมูลทุติยภูมิ** (secondary data) คือ ข้อมูลที่ผู้วิจัยนำมาจากหน่วยงานหรือบุคคลอื่นที่ได้รวบรวมไว้ เช่น สิ่งพิมพ์ของรัฐบาล การบันทึกประวัติศาสตร์ ข้อมูลที่เผยแพร่ในฐานข้อมูลต่าง ๆ เป็นต้น

ข้อมูลจำแนกตามระดับของการวัด (levels of measurement) หมายถึง ข้อมูลที่พิจารณาจากมาตรวัด (scale) ที่แบ่งเป็น 4 ระดับ ได้แก่ มาตรวัดแบบนามบัญญัติ (nominal scale) มาตรวัดแบบอันดับ (ordinal scale) มาตรวัดแบบช่วง (interval scale) และมาตรวัดแบบอัตราส่วน (ratio scale) คำอธิบายและตัวอย่างของข้อมูลที่จำแนกตามระดับการวัด มีดังต่อไปนี้

1. **มาตรวัดแบบนามบัญญัติ** เป็นมาตรวัดที่จำแนกข้อมูลในลักษณะที่เป็นประเภทเดียวกันอยู่ในกลุ่มเดียวกัน เช่น เพศ แบ่งกลุ่มได้ 2 กลุ่ม คือ เพศชาย และ เพศหญิง
2. **มาตรวัดแบบอันดับ** เป็นมาตรวัดที่มีความละเอียดมากกว่ามาตรวัดนามบัญญัติ โดยสามารถจัดข้อมูลประเภทเดียวกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกันและจัดตามลำดับก่อนหลังได้ เช่น ระดับวุฒิการศึกษา ระดับต่ำกว่าปริญญาตรี ปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก ระดับความคิดเห็น พึงพอใจมากที่สุด (5) พึงพอใจมาก (4) พึงพอใจปานกลาง (3) พึงพอใจน้อย (2) พึงพอใจน้อยที่สุด (1) เป็นต้น
3. **มาตรวัดแบบช่วง** เป็นมาตรวัดที่จัดข้อมูลประเภทเดียวกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกันและจัดตามลำดับก่อนหลังได้ แต่สิ่งที่มาตรวัดแบบช่วงแตกต่างจากมาตรวัดแบบอันดับ คือ ช่วงของการวัดจะมีระยะห่างเท่ากัน และไม่มีศูนย์แท้ เช่น เกรด A (90 – 100), B (80 – 89), C (70 – 79), D (60 – 69) และ F (0 – 59)

ความหมายของคำว่า “ไม่มีศูนย์แท้” เช่น ผู้ที่ได้คะแนน 0 ไม่ได้หมายความว่าไม่มีความรู้ เพียงแต่การสอบไม่ได้วัดในสิ่งที่ผู้สอบรู้ อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ไม่ได้หมายความว่า ไม่มีความร้อน ถ้านำไปเปรียบเทียบกับหน่วยของศาฟาเรนไฮต์ 0 องศาเซลเซียสจะมีความร้อนเท่ากับ 32 องศาฟาเรนไฮต์

4. **มาตรวัดแบบอัตราส่วน** เป็นมาตรวัดที่มีคุณสมบัติครบ 3 ประการ คือ 1) ข้อมูลที่แสดงปริมาณมากน้อย (magnitude) 2) ความต่างแต่ละหน่วยเท่ากัน (equal interval) และ 3) มีศูนย์แท้ (absolute zero) เช่น น้ำหนัก ส่วนสูง ความดัน เป็นต้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล (data analysis) เป็นการนำข้อมูลดิบ (raw data) ประเภทต่าง ๆ ที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลมาแปลงเป็นสารสนเทศ (information) เช่น จัดกลุ่ม/แยกประเภทข้อมูล หาความสัมพันธ์ของชุดข้อมูลแต่ละชุด โดยใช้หลักการทางสถิติเพื่อให้ได้สารสนเทศที่ถูกต้องและมีความน่าเชื่อถือ

ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล มีขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนของข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ทั้งข้อมูลเชิงปริมาณและข้อมูลเชิงคุณภาพ

2. จัดหรือแยกประเภทข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาให้เป็นหมวดหมู่ เพื่อสะดวกและง่ายต่อการนำไปวิเคราะห์ในขั้นต่อไป
3. วิเคราะห์ข้อมูลโดยเลือกใช้เทคนิคต่าง ๆ ตามวิธีการทางสถิติให้เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลเชิงปริมาณ ข้อมูลเชิงคุณภาพ และระดับมาตรวัดของข้อมูล
4. นำเสนอข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ในรูปแบบของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ หรือบรรยายลักษณะของข้อมูลได้
5. การสรุปผล ตีความ และตรวจสอบความถูกต้องของผลการวิเคราะห์ที่ต้องตอบคำถามวิจัยหรือวัตถุประสงค์ของการวิจัย

การแปลความหมายและการสรุปผล

การแปลความหมายและการสรุปผลเป็นขั้นตอนสุดท้ายที่ผู้วิจัยจัดทำรายงานโดยมีหลักการดังนี้

1. การแปลความหมายต้องเหมาะสมและสรุปผลได้ถูกต้อง ไม่นิยมเอียงให้เกิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน
2. การสรุปผลต้องชัดเจนและเชื่อมโยงกับคำถามวิจัยตรง วิธีวิจัย และผลการวิเคราะห์ที่ได้รับจากข้อมูลที่รวบรวมไว้ สรุปประเด็นสำคัญ ให้เหตุผลและอ้างอิงประกอบ
3. ควรมีการอภิปรายข้อจำกัดของการวิจัย (study limitations) เพื่อประโยชน์สำหรับผู้ที่จะทำวิจัยต่อยอดในครั้งต่อไป

บทสรุป

การทำวิจัยคือกระบวนการศึกษาหรือแสวงหาคำตอบที่มีระเบียบวิธีที่เป็นระบบ มีความน่าเชื่อถือและเที่ยงตรง ซึ่งปัญหาวิจัยที่นำมาศึกษาต้องมีประโยชน์ต่องานด้านวิชาการ รูปแบบของการทำวิจัยมีหลายรูปแบบ เช่น การวิจัยพื้นฐาน การวิจัยประยุกต์ และการวิจัยปฏิบัติการ การวิจัยแต่ละรูปแบบต้องทำตามขั้นตอนที่ได้ศึกษาจากรวบรวมที่เกี่ยวข้อ มีการรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล การแปลผลและสรุปผลสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลที่ต้องใช้สถิติพรรณนา (descriptive statistics) ในการวิจัยเชิงคุณภาพ และสถิติอ้างอิง (inferential statistics) ในการวิจัยเชิงปริมาณที่ต้องใช้การตั้งสมมติฐาน การสุ่มตัวอย่างจากประชากรจะได้กล่าวในบทที่ 2 ต่อไป

คำถามและกิจกรรมท้ายบท

1. ศึกษาบทความวิจัยทางการศึกษาที่กำหนดให้ และบันทึกข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในประเด็นต่อไปนี้
 - 1) ชื่อเรื่องวิจัย
 - 2) ชื่อผู้วิจัย

- 3) แหล่งที่มาของเอกสารและปีที่พิมพ์
- 4) สาระสำคัญของงานวิจัยทางการศึกษา
 - ปัญหาวิจัย
 - ประเภทของงานวิจัย (วิจัยพื้นฐาน วิจัยประยุกต์ หรือวิจัยชั้นเรียน)
 - วัตถุประสงค์ของการวิจัย
 - วิธีดำเนินการวิจัย
 - ผลการวิจัย

งานวิจัยทางการศึกษาที่กำหนด

Yanakit, N., & Kaewsaiha, C. (2021). The Effects of Inquiry-Based Learning on Students' Mathematics Achievement and Math Anxiety. *STOU Education Journal*, 14(1), 89-99. Retrieved from https://so05.tci-thaijo.org/index.php/edjour_stou/article/view/249544

Leelawatthanapan, N., & Kaewsaiha, C. (2020). Flipped Classroom: Enhancing Mathematics Achievement and Investigating Critical Thinking Skills of Grade 11 Students. The 11th International Academic Conference of Suan Sunandha Rajabhat University, Bangkok, Thailand "GLOBAL GOAL, LOCAL ACTIONS: LOOKING BACK AND MOVING FORWARD 2020". Vol 1, No 11 (2020). Retrieved from <http://www.journalgrad.ssrui.ac.th/index.php/8thconference/article/view/2181>

2. เลือกผลงานวิจัยที่นักศึกษาสนใจ 2 เรื่องที่เกี่ยวข้องกัน แล้วบันทึกข้อมูลโดยใช้ประเด็นที่กำหนดไว้ใน

ข้อ 1