การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

The Research Synthesis about Learning Management Methods Effecting on Student's Mathematical Connection Skills in Secondary Level

พงศกร แก้ววิเศษ[1]* และ ญาณภัทร สีหะมงคล[2]

Pongsakorn Kaewwiset[1]* and Yannapat Seehamongkon[2]

[1]นิสิตปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

[2]รองศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

*ผู้ประสานงาน : 62010584009@msu.ac.th

[1]Master of Education Student Program in Educational Research and Evaluation, Faculty of Education, Mahasarakham University, Thailand

[2] Associate Professor Dr., Department of Educational Research and Evaluation, Faculty of Education, Mahasarakham University, Thailand

*Corresponding Author : 62010584009@msu.ac.th

(Received:2025-08-28, Revised:2025-2025-10-15, Accepted: 2025-11-26)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) ศึกษาคุณลักษณะงานวิจัย 2) ประเมินคุณภาพงานวิจัย 3) เปรียบเทียบค่าขนาดอิทธิพลของวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา จำแนกตามคุณลักษณะงานวิจัย จากงานวิจัย จำนวน 50 เรื่อง โดยใช้แบบประเมินคุณภาพงานวิจัย และแบบบันทึกคุณลักษณะงานวิจัย วิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงบรรยายและการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One way ANOVA) ผลการวิจัยพบว่า

1. งานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในปี 2560 จากมหาวิทยาลัยบูรพา และมหาวิทยาลัยนเรศวร (จาก 16 มหาวิทยาลัย) ในคณะศึกษาศาสตร์ สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบแนะให้รู้คิด (CGI) และแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ส่วนมากเป็นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทุกเรื่องใช้ระยะเวลาในการทดลอง 1 ภาคเรียน ประเภทของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ คือ การเชื่อมโยงในรายวิชา สาระในวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้มากที่สุด คือ สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต แบบแผนการวิจัยที่ใช้มากที่สุด คือ แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียววัดผลหลังการทดลอง, แบบกลุ่มเดียววัดผลก่อนการทดลองและหลังการทดลอง และแบบสองกลุ่มมี

กลุ่มควบคุมวัดผลก่อนและหลังการทดลอง เครื่องมือที่ใช้มากที่สุด คือ ชุดกิจกรรมหรือ แผนการสอน และแบบทดสอบ

ใช้การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มมากที่สุด จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยที่มากที่สุดอยู่ในช่วง 40 – 49 คน ใช้การตรวจสอบคุณภาพด้วยความเที่ยงตรงมากที่สุด ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นสถิติที่ใช้มากที่สุด และ t-test เป็นสถิติทดสอบสมมติฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมากที่สุด

2. ผลการประเมินคุณภาพงานวิจัย พบว่า ในภาพรวมมีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

3. ผลการเปรียบเทียบค่าขนาดอิทธิพล พบว่า ค่าขนาดอิทธิพลไม่แตกต่างกันทั้ง 9 ตัวแปร

คำสำคัญ : การสังเคราะห์งานวิจัย, การวิเคราะห์อภิมาน, วิธีการจัดการเรียนรู้, ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

Abstract

This research aims to 1) study the characteristics of researches 2) evaluate the researches quality and 3) compare the effect sizes of the learning management methods effecting on student's mathematical connection skills in secondary level classified by the characteristics of the researches. The researches that was synthesized were 50 graduated thesis. The instruments were research quality evaluative form and research characteristics coding form. The data analysis included descriptive statistics and one way ANOVA. The finding were as follows:

1. Most of the research studies synthesized were published in 2017, from Burapha University and Naresuan University, within the Faculty of Education, in the Mathematics Education field, employed instructional methods such as Cognitively Guided Instruction (CGI) and Problem-Based Learning (PBL). Most of the studies were conducted with Grade 9 students, and each study employed an experimental period of one semester. The type of mathematical connection is the intra-subject (within the mathematic subject). The most frequently used content in mathematics was Content 1: Numbers and Algebra. The most frequently used research designs were the One - Shot Case Study or One - Group Posttest - Only Design, One - Group Pretest - Posttest Design and Pretest - Posttest Nonrandomized Design or Two - Group Pretest - Posttest Design. The most frequently used instruments were Activity Packages or lesson plans and tests. The most frequently used random sampling was cluster random sampling. The largest sample sizes used in the studies

ranged from 40 to 49 participants. Validity was the most frequently used method for assessing research quality. The mean and standard deviation were the most frequently used statistics. And t-test was the most frequently used statistical test for hypothesis testing.

2. The result of evaluated the researches quality was found that overall the researches quality was great.

3. The result of compared the effect sizes was no differences across all 9 variables.

Keyword : Research Synthesis, Meta-Analysis, Learning Management Method, Mathematical Connection Skills

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2560 : 1)

ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ผ่านมา แม้ว่านักเรียนจะมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระเป็นอย่างดี แต่นักเรียนจำนวนไม่น้อยยังด้อยความสามารถเกี่ยวกับการแก้ปัญหา การแสดงหรืออ้างอิงเหตุผล การสื่อสารหรือการนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ต่าง ๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ปัญหาเหล่านี้ทำให้นักเรียนไม่สามารถนำความรู้คณิตศาสตร์ไปประยุกต์ในชีวิตประจำวันและในการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2555 : 1) ซึ่งเห็นได้จากข้อมูลผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 6 ปีการศึกษา 2563 – 2565 ระดับประเทศ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 25.46 , 24.27 และ 24.39 ตามลำดับปีการศึกษา และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 26.04 , 21.28 และ 21.61 ตามลำดับปีการศึกษา (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. 24 เมษายน 2566 : -). นั่นคือคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศของวิชาคณิตศาสตร์มีค่าลดลงอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งเมื่อทำการวิเคราะห์คะแนนของ

นักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 6 รายข้อในข้อสอบ พบว่า นักเรียนได้คะแนนอยู่ในกลุ่มต่ำในส่วนของข้อสอบที่มีลักษณะเป็นโจทย์ปัญหาที่ต้องการการเชื่อมโยงเนื้อหาหลาย ๆ ส่วนเข้าด้วยกัน จะเห็นได้ว่าลักษณะข้อสอบที่เป็นโจทย์ดังกล่าวยังคงเป็นอุปสรรคของการทำข้อสอบของนักเรียนไทยในปัจจุบัน โดยเฉพาะข้อสอบที่มีลักษณะเป็นโจทย์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์จริง (กฤษฎา วรพิน. 2563 : 62)

ปัญหาข้างต้นจะเห็นได้ว่าอุปสรรคต่าง ๆ ในการแก้โจทย์ปัญหาที่ต้องการการเชื่อมโยงเนื้อหาหลาย ๆ ส่วน สืบเนื่องจากนักเรียนขาดความรู้ความเข้าใจในองค์ประกอบหลักที่มีอิทธิพลต่อทักษะการเชื่อมโยงเนื้อหาในการเรียนการสอน ครูจึงควรให้ความสำคัญในการปูพื้นฐานความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับองค์ประกอบหลักให้กับนักเรียนอย่างเพียงพอ ซึ่งครูสามารถทำไปได้พร้อม ๆ กันกับการสอนเนื้อหา เพียงแต่ครูให้ความสำคัญ เอาใจใส่พยายามแก้อุปสรรค โดยใช้ยุทธวิธีที่หลากหลายและคำถามที่มีประสิทธิภาพประกอบการสอนคณิตศาสตร์อย่างเหมาะสม อีกทั้งครูอาจต้องปรับปรุงแนวการสอนให้บรรยากาศในชั้นเรียนมีความเป็นกันเอง มีชีวิตชีวา มีบรรยากาศของการเรียนรู้ร่วมกัน อาจทำให้นักเรียนมีกำลังใจ มีความพยายามในการเรียนรู้คณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2555 : 178)

จากการสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวกับการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาจากโครงการพัฒนาระบบเครือข่ายห้องสมุดอุดมศึกษาในประเทศไทย (ThaiLIS) และระบบฐานข้อมูลวารสารอิเล็กทรอนิกส์กลางของประเทศไทย (ThaiJO) พบว่ามีปริมาณเป็นจำนวนมาก และมีผู้วิจัยไว้อย่างหลากหลาย ส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาที่พิมพ์เผยแพร่ตามสถาบันต่าง ๆ จากการสืบค้นจากฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ไทย ในช่วงปี พ.ศ. 2545 - 2565 พบว่าประเทศไทยมีงานวิจัยเกี่ยวกับการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ซึ่งพบว่ามีผลการวิจัยที่หลากหลายทั้งสอดคล้องและขัดแย้งกัน ดังนั้น จึงมีความสำคัญในการศึกษาผลงานวิจัยดังกล่าว ด้วยวิธีการสังเคราะห์งานวิจัย (Research Synthesis) ที่เชื่อถือได้ อย่างมีระเบียบแบบแผน

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น เพื่อให้ได้ข้อสรุปงานวิจัยที่เกี่ยวกับการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่ชัดเจน ผู้วิจัยจึงเห็นสมควรที่จะนำงานวิจัยที่มีผู้ศึกษาเกี่ยวกับทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์มาสังเคราะห์เพื่อสร้างข้อสรุปรวมเป็นองค์ความรู้ที่มีประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนการสอนเกี่ยวกับทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และเพื่อส่งเสริมให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และเป็นข้อมูลสารสนเทศในการพัฒนาการศึกษาต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาคุณลักษณะงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

2. เพื่อประเมินคุณภาพงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

3. เพื่อเปรียบเทียบค่าขนาดอิทธิพลของวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา จำแนกตามคุณลักษณะงานวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย การสังเคราะห์งานวิจัยด้วยการวิเคราะห์อภิมาน

ประชากร ได้แก่ งานวิจัยประเภทวิทยานิพนธ์ และการศึกษาค้นคว้า ระดับบัณฑิตศึกษาจากมหาวิทยาลัยในประเทศไทย ที่ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ในช่วงปี พ.ศ. 2556 – 2568 โดยสืบค้นรายชื่องานวิจัยจากโครงการพัฒนาระบบเครือข่ายห้องสมุดอุดมศึกษาในประเทศไทย (ThaiLiS) ซึ่งเป็นฐานข้อมูลที่จัดเก็บเอกสารฉบับเต็มในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Digital Collection) โดยมีหัวเรื่องในการสืบค้น คือ “การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์” และ “ทักษะการเชื่อมโยง” ข้อมูลที่ได้ เป็นข้อมูล ณ เดือนมีนาคม 2568 พบว่ามีงานวิจัยที่ได้จากการสืบค้น จำนวน 74 เรื่อง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ งานวิจัยที่ผ่านการคัดเลือกจากประชากร จำนวน 50 เรื่อง ได้มาโดยการสืบค้นและการคัดเลือกงานวิจัย ซึ่งมีเกณฑ์และขั้นตอนในการคัดเลือกงานวิจัย คือ 1) เป็นงานวิจัยที่สามารถสืบค้นฉบับสมบูรณ์ (Full Text) ที่มีการศึกษาตัวแปรอิสระเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ และตัวแปรตามเป็นทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ 2) เป็นงานวิจัยเชิงทดลองที่มีข้อมูลเพียงพอในการคำนวณค่าขนาดอิทธิพลของ Glass (Glass, 1976) โดยจะต้องมีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรตามที่ศึกษา หรือมีค่าสถิติทดสอบอื่น ๆ เช่น ค่าสถิติทดสอบที (t-test) หรือค่าสถิติทดสอบเอฟ (F-test) เป็นต้น 3) ใช้แบบประเมินคุณภาพงานวิจัยเพื่อคัดเลือกเฉพาะงานวิจัยที่มีคุณภาพ เป็นงานวิจัยที่อยู่ในระดับดีขึ้นไป

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มี 2 ฉบับ คือ

1. แบบประเมินคุณภาพงานวิจัย เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพงานวิจัยที่จะนำมาสังเคราะห์งานวิจัย มีลักษณะเหมือนกับแบบสอบถามวิจัยทั่วไป เพียงแต่ไม่ได้ใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นคน แต่ใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นงานวิจัย โดยใช้แบบประเมินคุณภาพงานวิจัยของสำนักเลขาธิการสภาการศึกษา (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) ซึ่งมีเนื้อหาสาระในการประเมิน จำนวน 30 ข้อ แบ่งออกเป็น 7 ด้าน ได้แก่ ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาวิจัย เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง วิธีดำเนินการวิจัย ผลการวิเคราะห์ข้อมูล การสรุปอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ การนำเสนอรายงานวิจัย และคุณภาพงานวิจัย

มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละระดับ (Rubric) ตั้งแต่ 0 – 4 เกณฑ์ในการแปลผลการประเมินคุณภาพงานวิจัย แบ่งออกเป็นระดับคุณภาพ 5 ระดับ ดังนี้

คะแนนประเมินอยู่ระหว่าง 3.21 – 4.00 หมายถึง คุณภาพดีมาก
คะแนนประเมินอยู่ระหว่าง 2.41 – 3.20 หมายถึง คุณภาพดี
คะแนนประเมินอยู่ระหว่าง 1.61 – 2.40 หมายถึง คุณภาพปานกลาง
คะแนนประเมินอยู่ระหว่าง 0.81 – 1.60 หมายถึง คุณภาพค่อนข้างต่ำ
คะแนนประเมินต่ำกว่าหรือเท่ากับ 0.80 หมายถึง คุณภาพต่ำ

ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินคุณภาพงานวิจัย และเกณฑ์การประเมินคุณภาพงานวิจัยมาใช้โดยไม่ได้ปรับข้อความใด ๆ และนำเครื่องมือฉบับดังกล่าวมาตรวจสอบความเชื่อมั่น โดยใช้วิธีการหาความเชื่อมั่นระหว่างผู้ประเมิน (Inter-Rater Reliability : IRR) คำนวณความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมินด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's Correlation Coefficient : r) และแปลผลความสอดคล้องตามเกณฑ์การแปลความหมายค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ จากผู้ประเมินจำนวน 4 คน โดยประเมินจากงานวิจัยจริง จำนวน 2 เล่ม พบว่า ความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมินอยู่ในระดับปานกลางถึงระดับสูง ดังนั้น แบบประเมินคุณภาพงานวิจัยที่ผู้วิจัยนำมาจากสำนักเลขาธิการสภาการศึกษานั้น มีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ประเมินคุณภาพงานวิจัยทุกเล่มด้วยตนเองทั้งหมด

2. แบบบันทึกคุณลักษณะงานวิจัยพร้อมด้วยคู่มือลงรหัส (Code Book) สำหรับการบันทึกคุณลักษณะงานวิจัย เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองเพื่อใช้ในการสำรวจและจดบันทึกลักษณะรายละเอียดของงานวิจัย มีลักษณะเหมือนกับแบบสอบถามวิจัยทั่วไป เพียงแต่ไม่ได้ใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นคน แต่ใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นงานวิจัย แบ่งออกเป็น 4 ตอน คือ 1) ข้อมูลพื้นฐานของงานวิจัย 2) ข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาสาระของงานวิจัย 3) ข้อมูลเกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัยของงานวิจัย และ 4) ข้อมูลคุณภาพงานวิจัย ตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่นำมาศึกษา จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พบว่า คะแนนเฉลี่ยความเหมาะสมอยู่ระหว่าง 4.40 ถึง 5.00 ซึ่งอยู่ในระดับเหมาะสมมากขึ้นไป สอดคล้องกับเกณฑ์การประเมิน ตัวแปรคุณลักษณะทั้งหมดมีความเหมาะสมในการนำมาทำการสังเคราะห์งานวิจัย จากนั้นนำแบบบันทึกคุณลักษณะงานวิจัยมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ และพิจารณาตรวจสอบก่อนที่จะนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ต่อไป รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายละเอียดตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยจำแนกตามประเภทตัวแปร

คุณลักษณะงานวิจัย	**ตัวแปรจัดประเภท**	**ตัวแปรต่อเนื่อง**
1. ด้านข้อมูลพื้นฐานของงานวิจัย	- ปีที่พิมพ์ - สถาบันที่ผลิตงานวิจัย - ประเภทสถาบันที่ผลิตงานวิจัย - คณะที่ผลิตงานวิจัย - สาขาที่ผลิตงานวิจัย	
2. ด้านข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาสาระของงานวิจัย	- วิธีการจัดการเรียนรู้ - ระดับชั้นของกลุ่มตัวอย่าง - ช่วงชั้นของกลุ่มตัวอย่าง - ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง - ประเภทของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ - สาระในวิชาคณิตศาสตร์	
3. ด้านข้อมูลเกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัยของงานวิจัย	- แบบแผนการวิจัย - ประเภทเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย - วิธีการได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่าง - จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย - การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ - สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล - สถิติทดสอบสมมติฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	- จำนวนประชากรที่ใช้ในการวิจัย - จำนวนกลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย - จำนวนสมมติฐาน - จำนวนตัวแปรในการวิจัย - จำนวนตัวแปรอิสระ - จำนวนตัวแปรตาม
4. ด้านข้อมูลคุณภาพงานวิจัย	- คะแนนการประเมินคุณภาพงานวิจัย	
รวม	**19 ตัวแปร**	**6 ตัวแปร**

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทำการสำรวจงานวิจัยที่เป็นวิทยานิพนธ์ และการศึกษาค้นคว้า ระดับบัณฑิตศึกษาจากมหาวิทยาลัยในประเทศไทย ที่ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ในช่วงปี พ.ศ. 2556 – 2568

2. คัดเลือกเฉพาะงานวิจัยที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์การคัดเลือก โดยทำการพิจารณา 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 พิจารณาจากชื่อเรื่องและบทคัดย่อ

ขั้นตอนที่ 2 พิจารณาจากวิธีการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ 3 พิจารณาเนื้อหาของงานวิจัยโดยละเอียด

3. ประเมินคุณภาพงานวิจัยที่ผ่านการคัดเลือก โดยใช้แบบประเมินคุณภาพงานวิจัย

4. ทำการรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบบันทึกคุณลักษณะงานวิจัย โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากโครงการพัฒนาระบบเครือข่ายห้องสมุดอุดมศึกษาในประเทศไทย (ThaiLiS) จากนั้นบันทึกข้อมูลข้างต้นลงในแบบบันทึกคุณลักษณะงานวิจัยที่สร้างขึ้น และเตรียมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยใช้การวิเคราะห์ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบน-มาตรฐาน สัมประสิทธิ์การกระจาย ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ความเบ้ และความโด่ง

2. ประเมินคุณภาพงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

3. เปรียบเทียบค่าขนาดอิทธิพลของวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA)

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา พบว่า งานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ จำนวน 50 เรื่อง เมื่อพิจารณาตัวแปรคุณลักษณะของงานวิจัยด้านข้อมูลพื้นฐานงานวิจัย พบว่า เป็นงานวิจัยที่มีการตีพิมพ์มากที่สุดในปี 2560 จำนวน 10 เรื่อง (ร้อยละ 20.00) ซึ่งมหาวิทยาลัยบูรพา และมหาวิทยาลัยนเรศวร เป็นสถาบันที่ผลิตงานวิจัยมากที่สุด จำนวน 10 เรื่อง (ร้อยละ 20.00) ส่วนมากเป็นมหาวิทยาลัยในกำกับรัฐ จำนวน 45 เรื่อง (ร้อยละ 90.00) เกินครึ่งเป็นงานวิจัยจากคณะศึกษาศาสตร์ที่มีการผลิตงานวิจัยมากที่สุด จำนวน 35 เรื่อง (ร้อยละ

70.00) รองลงมาคือ คณะวิทยาศาสตร์ จำนวน 15 เรื่อง (ร้อยละ 30.00) สาขาคณิตศาสตร์ศึกษาผลิตงานวิจัยมากที่สุด จำนวน 19 เรื่อง (ร้อยละ 38.00) รองลงมาคือ การสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 13 เรื่อง (ร้อยละ 26.00) สำหรับตัวแปรคุณลักษณะของงานวิจัยด้านข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาสาระของงานวิจัย พบว่า งานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบแนะให้รู้คิด (CGI) และแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – Based Learning : PBL) มากที่สุด จำนวน 7 เรื่อง (ร้อยละ 14.00) โดยชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นระดับชั้นของกลุ่มตัวอย่างที่พบมากที่สุด จำนวน 14 เรื่อง (ร้อยละ 28.00) ซึ่งทั้ง 50 เรื่อง (ร้อยละ 100.00) ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 1 ภาคเรียน แทบทั้งหมดใช้การเชื่อมโยงในรายวิชาเป็นประเภทของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่ใช้มากที่สุด จำนวน 46 เรื่อง (ร้อยละ 92.00) และเกือบครึ่งหนึ่งของงานวิจัยทั้งหมด สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต เป็นสาระในวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้มากที่สุด จำนวน 24 เรื่อง (ร้อยละ 48.00) และเมื่อพิจารณาตัวแปรคุณลักษณะของงานวิจัยด้านข้อมูลเกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัยของงานวิจัย พบว่า แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียววัดผลหลังการทดลอง (One - Shot Case Study or One - Group Posttest - Only Design), แบบกลุ่มเดียววัดผลก่อนการทดลองและหลังการทดลอง (One - Group Pretest - Posttest Design) และแบบสองกลุ่มมีกลุ่มควบคุมวัดผลก่อนและหลังการทดลอง (Pretest - Posttest Nonrandomized Design or Two - Group Pretest - Posttest Design) เป็นแบบแผนการวิจัยที่ใช้มากที่สุด จำนวน 12 เรื่อง (ร้อยละ 24.00) แทบทั้งหมดใช้ชุดกิจกรรม หรือแผนการสอน (Activity Packages) และแบบทดสอบ (Test) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมากที่สุด จำนวน 49 เรื่อง (ร้อยละ 98.00) และ 47 เรื่อง (ร้อยละ 94.00) ตามลำดับ เกือบครึ่งหนึ่งใช้การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มเป็นวิธีการได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้มากที่สุด จำนวน 24 เรื่อง (ร้อยละ 48.00) จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยที่มากที่สุดอยู่ในช่วง 40 – 49 คน จำนวน 15 เรื่อง (ร้อยละ 30.00) ใช้การตรวจสอบคุณภาพด้วยความเที่ยงตรง (VALIDITY) มากที่สุด จำนวน 41 เรื่อง (ร้อยละ 82.00) ใช้ค่าเฉลี่ย (MEAN) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เป็นสถิติที่มากที่สุด จำนวน 42 เรื่อง (ร้อยละ 84.00) และ t-test เป็นสถิติทดสอบสมมติฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมากที่สุด จำนวน 37 เรื่อง (ร้อยละ 74.00)

2. ผลการประเมินคุณภาพงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา เมื่อพิจารณาผลการประเมินคุณภาพงานวิจัยในภาพรวม พบว่า ผลการประเมินคุณภาพของงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์งานวิจัย จำนวน 50 เรื่อง มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.57 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.75 ซึ่งมีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก โดยงานวิจัยดังกล่าวมีผลการประเมินอยู่ในระดับคุณภาพดี จำนวน 4 เรื่อง (ร้อยละ 8.00) และระดับคุณภาพดีมาก จำนวน 46 เรื่อง (ร้อยละ 92.00) ในขณะที่เมื่อพิจารณาผลการประเมินคุณภาพงานวิจัยรายข้อ พบว่า รายการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง จำนวน 1 รายการ

ได้แก่ ข้อ 11 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีปริมาณมากพอ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 2.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.00 และอีก 29 ข้อที่เหลืออยู่ในระดับดี จำนวน 6 ข้อ และอยู่ในระดับดีมาก จำนวน 23 ข้อ

3. ผลการเปรียบเทียบค่าขนาดอิทธิพลของวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา จำแนกตามคุณลักษณะงานวิจัย

3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของขนาดอิทธิพล จากการสังเคราะห์งานวิจัย จำนวน 50 เรื่อง พบว่า ค่าขนาดอิทธิพลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี จำนวน 24 ค่า ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น พบว่า ค่าขนาดอิทธิพลเฉลี่ย ($\bar{d}$) เท่ากับ 3.486 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.1859 โดยค่าขนาดอิทธิพลที่ต่ำที่สุดมีค่าเท่ากับ 0.3575 และค่าขนาดอิทธิพลที่สูงที่สุดมีค่าเท่ากับ 8.3737

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของค่าขนาดอิทธิพล

ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัย	n	$\bar{d}$	SD	min	max	Sk	Ku
ขนาดอิทธิพลของวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา	24	3.486	2.1859	0.3575	8.3737	0.412	-0.474

3.2 การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลจำแนกตามตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัย ประกอบด้วยคุณลักษณะ จำนวน 9 ตัวแปร โดยแบ่งออกเป็นตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัย ด้านที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาสาระของงานวิจัย จำนวน 5 ตัวแปร ได้แก่ วิธีการจัดการเรียนรู้ ระดับชั้นของกลุ่มตัวอย่าง ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ประเภทของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และสาระในวิชาคณิตศาสตร์ และตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัย ด้านที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัยของงานวิจัย จำนวน 4 ตัวแปร ได้แก่ แบบแผนการวิจัย ประเภทเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิธีการได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่าง และจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ผลการวิเคราะห์พบว่า การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าขนาดอิทธิพลของวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีค่าขนาดอิทธิพลไม่แตกต่างกันทั้ง 9 ตัวแปร

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลจำแนกตามตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัย

คุณลักษณะงานวิจัย	**ค่าของตัวแปร**	**ขนาดอิทธิพล**			Test of Homogeneity of Variances		ANOVA	
		n	$\bar{d}$	SD	Levene Statistic	p	F	p
วิธีการจัดการเรียนรู้	1 = การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะการทำงานเป็นทีม	3	1.94	0.81	1.179	0.351	0.539	0.709
	2 = การจัดการเรียนรู้โดยการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง	5	3.40	2.68				
	3 = การจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริงและการใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย	2	3.76	1.64				
	4 = การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์	11	4.02	2.39				
	5 = อื่น ๆ	3	3.02	2.10				
ระดับชั้นของกลุ่มตัวอย่าง	1 = ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	21	3.29	2.18	0.277	0.604	1.376	0.253
	2 = ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย	3	4.86	2.03				
ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง	1 = 1 – 15 คาบ/ชม.	16	3.49	2.41	1.333	0.261	0.000	0.983
	2 = มากกว่า 15 คาบ/ชม.	8	3.47	1.81				
ประเภทของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์	1 = การเชื่อมโยงในรายวิชา	17	3.88	2.35	1.435	0.261	1.102	0.351
	2 = การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับวิชาอื่น ๆ	0	-	-				
	3 = การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน	2	3.30	2.29				
	4 = การเชื่อมโยงที่มากกว่า 1 ประเภท	5	2.24	1.18				

หมายเหตุ : เนื่องจากงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์มีบางวิธีการจัดการเรียนรู้ บางระดับชั้น และบางช่วงเวลาที่ $n = 0$ และ 1 ดังนั้น ผู้วิจัยจึงทำการรวมกลุ่มใหม่

หมายเหตุ : กรณีที่จำนวนงานวิจัย $n = 0$ ไม่ได้นำมาเปรียบเทียบค่าขนาดอิทธิพล ผู้วิจัยเพียงนำเสนอเป็นสารสนเทศเท่านั้น

คุณลักษณะงานวิจัย	**ค่าของตัวแปร**	**ขนาดอิทธิพล**			Test of Homogeneity of Variances		ANOVA	
		n	$\bar{d}$	SD	Levene Statistic	p	F	p
สาระในวิชาคณิตศาสตร์	1 = สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต	11	3.41	1.73	0.712	0.502	2.034	0.156
	2 = สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต	6	4.81	2.37				
	3 = สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น	7	2.47	2.38				
แบบแผนการวิจัย	1 = แบบกลุ่มเดียววัดผลหลังการทดลอง	11	2.77	1.99	0.195	0.824	2.968	0.073
	2 = แบบกลุ่มเดียววัดผลก่อนและหลังการทดลอง	10	4.66	1.93				
	3 = อื่น ๆ	3	2.20	2.52				
ประเภทเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	1 = ชุดกิจกรรมหรือแผนการสอน และแบบทดสอบ	12	2.79	2.00	0.312	0.867	2.373	0.089
	2 = ชุดกิจกรรมหรือแผนการสอน แบบทดสอบ และแบบสอบถาม	2	7.17	1.70				
	3 = ชุดกิจกรรมหรือแผนการสอน แบบทดสอบ และเครื่องมืออื่น ๆ	5	3.19	1.60				
	4 = ชุดกิจกรรมหรือแผนการสอน แบบทดสอบ และแบบสัมภาษณ์	2	3.17	1.58				
	5 = การใช้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในรูปแบบอื่น ๆ							

หมายเหตุ : เนื่องจากงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์มีบางแบบแผนการวิจัยที่ $n = 0$ และ 1 ดังนั้น ผู้วิจัยจึงทำการรวมกลุ่มใหม่ โดยรวม 08 = แบบสุ่มสองกลุ่มมีกลุ่มควบคุมวัดผลหลังการทดลอง และ 09 = แบบสุ่มสองกลุ่มมีกลุ่มควบคุมวัดผลก่อนและหลังการทดลอง เข้าด้วยกันเป็น อื่น ๆ

คุณลักษณะงานวิจัย	ค่าของตัวแปร	ขนาดอิทธิพล			Test of Homogeneity of Variances		ANOVA	
		n	$\bar{d}$	SD	Levene Statistic	p	F	p
		3	4.50	2.63				
วิธีการได้มา	1 = การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม	14	3.74	1.84	2.070	0.151	0.261	0.772
ซึ่งกลุ่มตัวอย่าง	2 = การเลือกตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง	6	3.31	3.20				
	3 = อื่น ๆ	4	2.86	1.97				
หมายเหตุ : เนื่องจากงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์มีบางแบบแผนการวิจัยที่ $n = 0$ และ 1 ดังนั้น ผู้วิจัยจึงทำการรวมกลุ่มใหม่โดยรวม 1 = การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย และ 5 = การสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้น เข้าด้วยกันเป็น อื่น ๆ								
จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	1 = ต่ำกว่า 31 คน	2	6.30	0.46	0.938	0.407	2.186	0.137
	2 = จำนวน 31 – 60 คน	13	3.46	2.10				
	3 = จำนวน 61 คน ขึ้นไป	9	2.90	2.18				
หมายเหตุ : เนื่องจากงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์มีบางช่วงข้อมูลที่ $n = 0$ และ 1 ดังนั้น ผู้วิจัยจึงทำการรวมกลุ่มใหม่โดยรวม 3 = จำนวน 61 – 90 คน และ 4 = จำนวน 91 คน ขึ้นไป เข้าด้วยกันเป็น จำนวน 61 คน ขึ้นไป								

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจำแนกตามตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่เป็นตัวแปรจัดประเภท จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นทั้ง 50 เรื่อง พบประเด็นที่น่าสนใจหลายประการที่สามารถอภิปรายได้ ดังนี้

• ด้านข้อมูลพื้นฐานของงานวิจัย : ปีที่มีงานวิจัยมากที่สุดคือปี พ.ศ. 2560 และ 2563 ซึ่งอาจสะท้อนถึงความตื่นตัวของวงการวิชาการต่อการส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ในช่วงเวลาดังกล่าว สอดคล้องกับนโยบายกระทรวงศึกษาธิการที่เริ่มให้ความสำคัญกับทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา สถาบันที่ผลิตงานวิจัย พบว่า มหาวิทยาลัยบูรพาและมหาวิทยาลัยนเรศวรเป็นผู้นำในการผลิตงานวิจัยในหัวข้อนี้มากที่สุด (จาก 16 มหาวิทยาลัย) แสดงถึงบทบาทเชิงรุกของสองสถาบันนี้ในการพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยเฉพาะด้านการวิจัยในระดับบัณฑิตศึกษา ประเภทของสถาบัน พบว่า มหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐมีสัดส่วนสูงที่สุดแสดงถึงศักยภาพของมหาวิทยาลัยเหล่านี้ในการดำเนินงานวิจัยระดับคุณภาพ คณะที่ผลิตงานวิจัย พบว่า คณะศึกษาศาสตร์เป็นแหล่งผลิตหลัก ซึ่งไม่น่าแปลกใจ เพราะ

ประเด็นที่ศึกษาเกี่ยวข้องโดยตรงกับการพัฒนาวิธีการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นแก่นหลักของศาสตร์ทางการศึกษา สาขาหลักสูตรและการสอนเป็นสาขาที่ผลิตงานวิจัยมากที่สุด สะท้อนถึงแนวโน้มการใช้วิจัยเพื่อพัฒนากลยุทธ์การเรียนการสอนโดยตรง เพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนในบริบทการศึกษาคณิตศาสตร์

จากการอภิปรายผลข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ข้อมูลเหล่านี้สะท้อนให้เห็นถึงแนวโน้มและทิศทางของการวิจัยที่กำลังได้รับความสนใจในแวดวงวิชาการ และสามารถเป็นแนวทางสำคัญในการกำหนดนโยบายการพัฒนาครู การออกแบบหลักสูตร และการวิจัยในอนาคต

• ด้านข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาสาระของงานวิจัย : วิธีการจัดการเรียนรู้ พบว่า วิธีการจัดการเรียนรู้แบบแนะให้รู้คิด (CGI) และการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เป็นวิธีที่ได้รับความนิยมสูงสุด อย่างละจำนวน 7 เรื่อง (ร้อยละ 14.00) สอดคล้องกับงานวิจัยของมลุลี เป็นสุข (2564) สะท้อนถึงแนวโน้มของการนำกระบวนการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมาใช้ในการส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะวิธีการจัดการเรียนรู้แบบแนะให้รู้คิด (CGI) ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และใช้คำถามกระตุ้นการเชื่อมโยงแนวคิด ระดับชั้นของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ม.3) ถูกใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างมากที่สุด จำนวน 14 เรื่อง (ร้อยละ 28.00) รองลงมาคือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ม.5) จำนวน 12 เรื่อง (ร้อยละ 24.00) ซึ่งอาจเป็นเพราะระดับชั้น ม.3 เป็นระดับชั้นปลายของมัธยมต้นที่ต้องเตรียมความพร้อมเพื่อสอบเข้า ม.ปลาย ขณะที่ ม.5 เป็นช่วงที่เนื้อหาคณิตศาสตร์เริ่มมีความซับซ้อนและเชื่อมโยงหลายหน่วยความรู้เข้าด้วยกัน ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง พบว่า งานวิจัยทั้งหมดใช้ระยะเวลาในการทดลอง 1 ภาคเรียน แสดงให้เห็นถึงความพยายามของผู้วิจัยในการสร้างความต่อเนื่องของการจัดการเรียนรู้เพื่อประเมินผลได้อย่างชัดเจน และมีเวลาเพียงพอในการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงเชิงลึก ประเภทของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ พบว่า การเชื่อมโยงในรายวิชาถูกศึกษาและรายงานมากที่สุด จำนวน 46 เรื่อง (ร้อยละ 92.00) แสดงถึงการมุ่งเน้นการบูรณาการภายในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เอง มากกว่าการเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นหรือต่อยอดสู่บริบทชีวิตจริง อย่างไรก็ตาม การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันและวิชาอื่น ๆ ก็เริ่มมีสัดส่วนเพิ่มขึ้น เป็นแนวโน้มที่น่าจับตามอง สาระในวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต มีการวิจัยมากที่สุด จำนวน 24 เรื่อง (ร้อยละ 48.00) รองลงมาคือ สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต จำนวน 14 เรื่อง (ร้อยละ 28.00) และสาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น จำนวน 12 (ร้อยละ 24.00) เรื่อง การมุ่งเน้นที่ “จำนวนและพีชคณิต” สะท้อนว่าเนื้อหาดังกล่าวเป็นพื้นฐานสำคัญที่ส่งผลต่อการสร้างความสามารถในการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะเมื่ออยู่ในรูปของโจทย์ปัญหาซับซ้อน

จากการอภิปรายผลข้างต้นสามารถสะท้อนให้เห็นถึงแนวโน้มของวงการวิจัยที่เน้นการพัฒนา

ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยใช้วิธีการเรียนรู้ที่กระตุ้นการคิดวิเคราะห์ในระยะเวลาที่เพียงพอ พร้อมกับเน้นการบูรณาการภายในเนื้อหาคณิตศาสตร์เอง ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายของการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ที่ต้องการสร้างผู้เรียนให้มีทักษะคิดเชิงระบบและบูรณาการความรู้ได้อย่างเหมาะสม

• ด้านข้อมูลเกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัยของงานวิจัย : แบบแผนการวิจัยที่ใช้มากที่สุดคือ แบบกลุ่มเดียววัดผลก่อนการทดลองและหลังการทดลอง สอดคล้องกับงานวิจัยของกรรณิการ์ แก่นเกษ (2562) ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าผู้วิจัยต้องการตรวจสอบผลของการจัดการเรียนรู้ก่อนและหลังอย่างชัดเจนเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เปรียบเทียบได้ในเชิงประจักษ์ การใช้แบบแผนนี้ช่วยให้สามารถประเมินผลสัมฤทธิ์ของการทดลองได้อย่างเป็นระบบ ประเภทเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย พบว่า งานวิจัยแทบทั้งหมด (ร้อยละ 98.00) ใช้ชุดกิจกรรม หรือแผนการสอน และแบบทดสอบ เป็นเครื่องมือหลัก ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความพยายามในการควบคุมการเรียนรู้และวัดผลทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นรูปธรรม สอดคล้องกับลักษณะของการวิจัยด้านการศึกษาเชิงทดลอง วิธีการได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่าง พบว่า การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มเป็นวิธีที่นิยมมากที่สุด แสดงถึงข้อจำกัดเชิงปฏิบัติ เช่น เงื่อนไขด้านเวลา และทรัพยากรในการเข้าถึงผู้เรียน ซึ่งอาจส่งผลต่อทักษะการเชื่อมโยงที่เป็นผลลัพธ์ของงานวิจัยไปยังประชากรเป้าหมายทั้งหมด จำนวนกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีจำนวนอยู่ในช่วง 40 - 49 คน ซึ่งเป็นจำนวนที่เพียงพอต่อการใช้สถิติพื้นฐานและการทดสอบสมมติฐานเบื้องต้น แม้จะไม่ใช่จำนวนมาก แต่ก็ถือว่าเหมาะสมกับบริบทงานวิจัยในระดับบัณฑิตศึกษา การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือด้วยความเที่ยงตรง ถูกใช้มากที่สุด (ร้อยละ 82.00) แสดงให้เห็นว่าผู้วิจัยให้ความสำคัญกับความถูกต้องของเครื่องมือในการวัดความสามารถการเชื่อมโยง ซึ่งเป็นทักษะที่ซับซ้อนและยากต่อการประเมินอย่างตรงจุด

สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็นสถิติพื้นฐานที่ถูกใช้มากที่สุด (ร้อยละ 84.00) เนื่องจากสามารถใช้สรุปแนวโน้มข้อมูล และวัดการกระจายของคะแนนได้อย่างเข้าใจง่ายและมีประสิทธิภาพ สถิติทดสอบสมมติฐาน พบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่ (ร้อยละ 74.00) ใช้ t-test แสดงให้เห็นว่าส่วนมากเป็นการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างก่อนและหลัง หรือระหว่างกลุ่ม โดยไม่ได้ใช้สถิติที่ซับซ้อนมาก ซึ่งสะท้อนลักษณะการทดลองที่ใช้การควบคุมกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแบบพื้นฐาน

จากการอภิปรายผลข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ลักษณะด้านระเบียบวิธีวิจัยของงานวิจัยส่วนใหญ่มีแนวโน้มอยู่ในขอบเขตที่เหมาะสมและสมเหตุสมผลสำหรับงานวิจัยด้านการศึกษา โดยเฉพาะในการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ อย่างไรก็ตาม ความหลากหลายของแบบแผนและวิธีการทางสถิติค่อนข้างจำกัด จึงควรส่งเสริมให้มีการใช้วิธีการวิจัยและเครื่องมือที่หลากหลายมากขึ้น เพื่อให้ผลวิจัยมีความน่าเชื่อถือและสามารถต่อยอดได้ในระดับที่กว้างขวางขึ้นในอนาคต

2. ผลการประเมินคุณภาพงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ในภาพรวม พบว่า มีงานวิจัยที่ได้รับการประเมินอยู่ในระดับ “ดีมาก” จำนวน 46 เรื่อง (ร้อยละ 92.00) และในระดับ “ดี” จำนวน 4 เรื่อง (ร้อยละ 8.00) ซึ่งการที่งานวิจัยส่วนใหญ่ได้รับการประเมินในระดับดีมาก อาจเป็นผลมาจากการกำหนดกรอบแนวคิดที่ชัดเจน การเลือกใช้ระเบียบวิธีวิจัยที่เหมาะสม การจัดทำเครื่องมือที่มีคุณภาพ การวิเคราะห์ข้อมูลอย่างถูกต้อง และการอภิปรายผลที่ครอบคลุม ซึ่งสามารถนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ได้จริงทั้งในทางวิชาการและเชิงปฏิบัติ และในรายข้อ พบว่า มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับ “ดีมาก” ถึง 9 ข้อ

3. ผลการเปรียบเทียบค่าขนาดอิทธิพลจำแนกตามคุณลักษณะงานวิจัย จำนวน 24 ค่า พบว่า วิธีการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการศึกษาต่าง ๆ โดยเฉพาะรูปแบบที่เน้นการลงมือปฏิบัติ การแก้ปัญหา และการเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง มีแนวโน้มส่งผลต่อทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะเมื่อพิจารณาจากค่าขนาดอิทธิพลที่สูงกว่าค่าเฉลี่ยตามเกณฑ์สากลอย่างชัดเจน บ่งชี้ให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในงานวิจัยกลุ่มนี้มีคุณภาพ และส่งผลเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญต่อการพัฒนาทักษะด้านการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์อย่างแท้จริง ส่วนการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลจำแนกตามตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัย ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) และการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนด้วย Levene’s Test พบว่า ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยจำนวน 9 ตัวแปร ได้แก่ 1) วิธีการจัดการเรียนรู้ 2) ระดับชั้นของกลุ่มตัวอย่าง 3) ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง 4) ประเภทของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ 5) สาระในวิชาคณิตศาสตร์ 6) แบบแผนการวิจัย 7) ประเภทเครื่องมือที่ใช้ 8) วิธีการได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่าง และ 9) จำนวนกลุ่มตัวอย่าง ไม่มีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มย่อยของแต่ละตัวแปร ผลลัพธ์นี้สะท้อนให้เห็นว่า วิธีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายที่ใช้ในการศึกษาต่าง ๆ มีศักยภาพในการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์อย่างเท่าเทียมกัน โดยผลดังกล่าวอาจเกิดจากการที่วิธีการเหล่านี้มีพื้นฐานทางทฤษฎีเดียวกัน เช่น การเรียนรู้แบบร่วมมือ การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน การเรียนรู้แบบใช้โครงงาน ซึ่งล้วนแต่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และการเชื่อมโยงองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง การไม่มีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลระหว่างกลุ่ม ยังอาจแสดงถึงความสม่ำเสมอของผลลัพธ์ทางการศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Glass (1976) ที่เสนอว่าการวิเคราะห์อภิมานสามารถใช้เพื่อยืนยันหรือหาข้อสรุปที่มีความสม่ำเสมอจากงานวิจัยที่หลากหลาย นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับข้อเสนอของ Cohen (1988) ที่กล่าวว่า หากค่าขนาดอิทธิพลในกลุ่มต่าง ๆ ไม่แตกต่างกันมาก อาจแสดงว่าวิธีการใด ๆ ที่อยู่ในกลุ่มเหล่านั้นมีประสิทธิผลในระดับใกล้เคียงกัน

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. สำหรับครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ควรนำแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่มีค่าขนาดอิทธิพลในระดับสูงจากงานวิจัยไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน โดยเฉพาะวิธีการที่เน้นการเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง และการบูรณาการกับศาสตร์อื่น เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา

2. สำหรับผู้บริหารสถานศึกษา ควรสนับสนุนการพัฒนาศักยภาพของครูในการใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ โดยจัดให้มีการอบรมหรือชุมชนแห่งการเรียนรู้ (PLC) ด้านการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

3. สำหรับนักวิชาการและผู้พัฒนาหลักสูตร ผลการวิจัยสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ให้เน้นการพัฒนาทักษะเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นระบบ โดยระบุแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายและเหมาะสมกับผู้เรียน

4. สำหรับสถาบันฝึกอบรมครูและหน่วยงานทางการศึกษา ควรใช้ผลการวิจัยเป็นแนวทางในการจัดทำแผนพัฒนาครู โดยเน้นการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning และการออกแบบกิจกรรมที่พัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ

5. สำหรับนักศึกษาครู และผู้สนใจทำวิจัยในอนาคต ควรศึกษารายละเอียดของงานวิจัยที่มีค่าขนาดอิทธิพลในระดับสูง เพื่อพัฒนางานวิจัยเชิงทดลองหรือเชิงประยุกต์ที่สามารถขยายผลและตอบสนองบริบทของโรงเรียนต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรขยายช่วงเวลาในการสืบค้นงานวิจัยหรือเพิ่มแหล่งฐานข้อมูล เช่น ฐานข้อมูลวารสารวิชาการระดับนานาชาติ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมและหลากหลายยิ่งขึ้น

2. ควรศึกษาเปรียบเทียบเฉพาะวิธีการจัดการเรียนรู้รูปแบบใดรูปแบบหนึ่งอย่างลึกซึ้ง เช่น การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) หรือการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning)

3. ควรใช้การวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods Research) เพื่อเก็บข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจบริบทและพฤติกรรมของผู้เรียนได้ดียิ่งขึ้น

4. ควรศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับปัจจัยแวดล้อมอื่น ๆ ที่อาจส่งผลต่อความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เช่น บทบาทของครู ทัศนคติของผู้เรียน หรือความพร้อมของทรัพยากรในโรงเรียน เป็นต้น

5. ควรพัฒนาเครื่องมือในการประเมินทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ให้หลากหลายและครอบคลุมยิ่งขึ้น โดยอาจออกแบบแบบทดสอบเชิงสถานการณ์ (Situational Test) ที่สะท้อนปัญหาจริงในชีวิตประจำวัน

6. ควรศึกษาการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มนักเรียนที่มีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ต่างกัน เพื่อพิจารณาประสิทธิผลของวิธีการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มเป้าหมายเฉพาะ

7. ควรมีการทดลองใช้แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ได้จากผลการสังเคราะห์ในงานวิจัยครั้งนี้ในชั้นเรียนจริง เพื่อประเมินความเป็นไปได้และประสิทธิภาพในการใช้งานจริง

เอกสารอ้างอิง

กรรณิการ์ แก่นเกษ. (2562). *การสังเคราะห์งานวิจัยด้านการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการเขียนภาษาไทยในระดับประถมศึกษา : การวิเคราะห์อภิมาน.* วิทยานิพนธ์, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, กศ.ม., มหาสารคาม.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กฤษฎา วรพิน. (2563). *การศึกษาปัญหาในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น*. Technical Education Journal : King Mongkut's University of Technology North Bangkok, 10(3), 62. เข้าถึงได้จาก เว็บไซต์ : http://journal.fte.kmutnb.ac.th/download/v10n3/journalFTE-Fulltext-2019-10-3-6.pdf

มลุลี เป็นสุข. (2564). *การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา.* วิทยานิพนธ์, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, กศ.ม., มหาสารคาม.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *รายงานการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับคุณภาพการศึกษาไทย : การวิเคราะห์อภิมาน (Meta-analysis).* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (สทศ). (24 เมษายน 2566). เข้าถึงได้จาก เว็บไซต์ สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (สทศ) : https://www.niets.or.th/th/catalog/view/3121

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2555ก). *ครูคณิตศาสตร์มืออาชีพ เส้นทางสู่ความสำเร็จ*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: บริษัท 3-คิว มีเดีย จำกัด.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2555ข). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: บริษัท 3-คิว มีเดีย จำกัด.

Cohen Jacob. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences.* New York. doi:https://doi.org/10.4324/9780203771587

Gene V Glass. (November 1976). Primary, Secondary, and Meta-Analysis of Research. *Educational Researcher, 5*(10), 3-8.