



การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อความสามารถ
ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา

The Research Synthesis about Learning Management Methods Affecting on
Student's Mathematical Problem Solving Competency in Secondary Level

Received: August 26, 2021

Revised: September 22, 2021

Accepted: September 23, 2021

มุลี เป็นสุข*

Malulee Pensook

ทศน์ศิริรินทร์ สว่างบุญ**

Tatsirin Sawangboon

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) ศึกษาคุณลักษณะงานวิจัย 2) ประเมินคุณภาพงานวิจัย 3) เปรียบเทียบค่าขนาดอิทธิพลของวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำแนกคุณลักษณะงานวิจัย จากงานวิจัยจำนวน 99 เรื่อง โดยใช้แบบประเมินคุณภาพงานวิจัยและแบบบันทึกคุณลักษณะงานวิจัย วิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงบรรยายและการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ผลการวิจัยพบว่า

1. งานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในปี 2557 จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในสาขาวิชาหลักสูตรและการสอนฯ งานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ใช้การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม ศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สาระที่ 4 พีชคณิต ใช้ระยะเวลา 10 – 15 คาบเรียน มีการตั้งสมมติฐานแบบมีทิศทาง ใช้แบบแผนการทดลอง One Group Pretest Posttest Design มีการศึกษาตัวแปรอิสระวิธีการจัดการเรียนรู้ ตัวแปรตามเป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะอื่น ๆ เครื่องมือในการวิจัยเป็นแบบทดสอบ/ แบบวัดทักษะ โดยเครื่องมือในงานวิจัยมีการหาค่าความเที่ยงตรง ค่าดัชนีความสอดคล้อง ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya มีการสรุปผลการวิจัยสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย สถิติที่ใช้ คือ สถิติเชิงบรรยายและค่าสถิติทดสอบที

2. ผลการประเมินคุณภาพของงานวิจัย พบว่า ในภาพรวมมีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก

3. คุณลักษณะงานวิจัยที่ทำให้ค่าขนาดอิทธิพลต่างกัน มีจำนวน 5 ตัวแปร ได้แก่ แบบแผนการวิจัย ตัวแปรอิสระ แผนการจัดการเรียนรู้ฯ ชนิดของสื่อการเรียนรู้ฯ และการศึกษามากกว่า 1 สาระการเรียนรู้

คำสำคัญ : การวิเคราะห์ห่อภิมาณ/ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

* นิสิตปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

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

** อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Advisor, Assistant Professor Dr., Department of Educational Research and Evaluation, Faculty of Education, Mahasarakham University, Thailand

Corresponding Author E-mail Address: 60010584003@msu.ac.th



Abstract

This research aims to 1) study the characteristics of the researches 2) evaluate the researches quality 3) compare the effect size of the learning management methods affecting on student's mathematical problem solving competency in secondary level classified by the characteristics of the researches. The researches that was synthesized were 99 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. The researches that was studied is published on 2014, from curriculum and instruction field/ instructional curriculum and educational technology, Chulalongkorn University. The synthesized researched used cluster random sampling, and studied from grade 8 students. Mostly researches studied about algebra, took 10 to 15 hours, and used One Group Pretest Posttest Design. Almost all studied by defined the one – tailed test hypothesis. The independent variable is learning and teaching models/methods/plan. The dependent variable problem solving competency and other mathematical learning process. The research instrument is a test. Quality testing are a validity, Index of Item Objective Congruence, difficulty, discrimination, and reliability. The learning management methods is problem based learning. Mostly studied about Polya problem solving method. The conclusion of the research was consistent with the research hypothesis. The statistics used in the researches are descriptive statistics and the inferential statistic (t-test).

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

3. The characteristics of the researches which significantly accounted for the variation in the effect size were 5 variables those are experimental design, an independent variable, a learning and teaching plan, type of learning and instructional media, and the study of more than 1 substance.

Keywords : Meta-Analysis/ Mathematical Problem Solving

บทนำ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Institution for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2017: 4) ได้กล่าวว่าคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน



.....
ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้
คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ การศึกษาคณิตศาสตร์จึง
จำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทาง
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์

ปัจจุบันสภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ยังไม่ประสบความสำเร็จ
เท่าที่ควร จากผลการประเมินการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียนระดับชาติของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี (Institution for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2017: 5) พบว่า
การทดสอบระดับชาติ (National Testing: NT) ในหลายปีที่ผ่านมา บ่งชี้ให้เห็นคะแนนเฉลี่ยของความสามารถ
พื้นฐานในด้านการคำนวณ (Numeracy) และด้านเหตุผล (Reasoning Ability) ซึ่งเป็นความสามารถพื้นฐานที่
เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ทั่วประเทศ ต่ำกว่าร้อยละ 50 ซึ่งเป็น
มาตรฐานขั้นต่ำ เช่นเดียวกับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Educational
Test: O-NET) ที่บ่งชี้ว่าผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 6 มีคะแนนเฉลี่ยของ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ต่ำกว่าร้อยละ 50 ซึ่งก็เป็นมาตรฐานขั้นต่ำเช่นกัน นอกจากนี้ วิษณุ
ทรัพย์สมบัติ (Subsombut, 2019: 4) ได้เปรียบเทียบผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านขั้นพื้นฐาน
(Ordinary National Educational Test: O-NET) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 6 พบว่า ในปีการศึกษา
2562 คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ลดลงจากปีการศึกษาหน้า คิดเป็นร้อยละ 3.30 และ
5.42 ตามลำดับ ทั้งนี้ผู้เรียนมีพื้นฐานคณิตศาสตร์ไม่ดีมาจากชั้นต้นๆ ไม่เข้าใจหลักการและความคิดรวบยอด
ไม่มีทักษะการคิดคำนวณ มีจุดบกพร่องเกี่ยวข้องกับการนับทักษะการคิดคำนวณ ความคิดรวบยอดและการแปลง
ภาษาโจทย์เป็นภาษาคณิตศาสตร์ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนส่วนใหญ่ ครูจะเป็น
ผู้อธิบายตัวอย่าง 2-3 ตัวอย่าง บอกให้ผู้เรียนทุกคนไปทำแบบฝึกหัด ผู้เรียนบางคนเข้าใจและทำแบบฝึกหัดได้
แต่ผู้เรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจและทำแบบฝึกหัดไม่ได้เลย ทำให้เกิดความรู้สึกท้อแท้ เบื่อหน่ายและไม่สนใจที่จะเรียน
คณิตศาสตร์ต่อไป และกรมวิชาการ (Department of Academic Affairs, 2002: 6) ได้กล่าวถึงอีกปัจจัยหนึ่ง
อันเนื่องมาจากธรรมชาติของคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะเป็นนามธรรมมีโครงสร้างของคณิตศาสตร์ประกอบด้วย
คำนิยาม บทนิยาม สัจพจน์ และพัฒนาทฤษฎีบทต่างๆ โดยอาศัยการให้เหตุผลอย่างสมเหตุสมผล ปราศจาก
ข้อขัดแย้งใดๆ คณิตศาสตร์มีความคงเส้นคงวา มีความเป็นอิสระและมีความสมบูรณ์ในตัวเอง ซึ่งในการจัดการ
เรียนการสอนของครูจำเป็นต้องเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะพื้นฐานที่เพียงพอในการนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาใน
สถานการณ์ใหม่ที่ต้องเผชิญ และผู้เรียนต้องมีประสบการณ์ที่หลากหลายที่จะช่วยให้เกิดความเข้าใจจากการดำเนิน
กิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตัวผู้เรียนเอง โดยเฉพาะการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการแก้ปัญหาเพราะว่า
การแก้ปัญหาเป็นหัวใจของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ (Contreras, 2005: 115)

ในการเรียนคณิตศาสตร์นั้นหากผู้เรียนมีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ดีก็จะทำให้ผู้เรียนมี
ความเข้าใจในคณิตศาสตร์มากขึ้น ผู้วิจัยเห็นว่าผู้เรียนบางส่วนยังขาดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จึงทำให้
ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนาทักษะนี้ให้กับผู้เรียนเพื่อเน้นที่กระบวนการคิด หากกระบวนการเรียนการสอนยังมุ่งเน้น
ทางด้านความรู้และความจำ ผู้สอนมุ่งแต่ผลลัพธ์ขาดการจัดการกระบวนการทางความคิดที่จะให้ผู้เรียนรู้จักฝึก



.....
การแก้ปัญหาคิดอย่างเป็นระบบ มีเหตุผลนั้นก็จะส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนในระยะยาวจึงควรมีการพัฒนาการเรียนการสอนให้กับผู้เรียน สิริพร ทิพย์คง (Tipkong, 2001: 118) ได้กล่าวว่านักการศึกษา คณิตศาสตร์ต่างยอมรับว่าหลักการแก้ปัญหาเป็นหัวใจของคณิตศาสตร์ผู้เรียนต้องอาศัยความคิดรวบยอด ทักษะ การคำนวณ หลักการ กฎและสูตรต่างๆเพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหา ในการสอนผู้สอนควรช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียน รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล มีขั้นตอนมีระเบียบแบบแผน และรู้จักตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง พงศธร มหาวิจิตร (Mahavijit, 2007: 54) ได้อธิบายให้เห็นถึงความสำคัญของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ว่าเป็น ความสามารถหรือความชำนาญในการปฏิบัติงานหรือกิจกรรมคณิตศาสตร์ โดยสามารถปฏิบัติได้ดี มีคุณภาพ มีความถูกต้องแม่นยำ และรวดเร็ว อันเป็นผลมาจากการฝึกปฏิบัติอย่างมีระบบทางคณิตศาสตร์ แม้ว่าผู้เรียนจะ มีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาสาระเป็นอย่างดี แต่มีผู้เรียนจำนวนไม่น้อยที่ไม่สามารถนำความรู้คณิตศาสตร์ที่มีอยู่ ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือในการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเรียนคณิตศาสตร์ นอกจากเรียน เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจแล้ว จะต้องเรียนให้เกิดทักษะกระบวนการด้วยจึงจะเกิดประโยชน์ ดังนั้นผู้วิจัยเห็นว่าผู้สอนควรปลูกฝังให้ผู้เรียนเข้าใจถึงขั้นตอนหรือกระบวนการในการแก้ปัญหา ซึ่งทักษะการแก้ปัญหามทาง คณิตศาสตร์นั้นผู้เรียนต้องเรียนรู้ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความเข้าใจปัญหา ด้านการแสดงวิธีการแก้ปัญหา และด้าน สรุปคำตอบ

จากการสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาจาก โครงการพัฒนาเครือข่ายห้องสมุดในประเทศไทย (ThaiLiS) พบว่ามีปริมาณเป็นจำนวนมาก และมีผู้วิจัยไว้อย่าง หลากหลาย ส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ที่พิมพ์เผยแพร่ตามสถาบันต่างๆ จากการสืบค้นจาก ฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ไทย ในช่วงปี พ.ศ. 2550 – 2563 พบว่าประเทศไทยมีงานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ การเรียนรู้ของผู้เรียนการจัดการสอนของครูผู้สอน รูปแบบการจัดการเรียนการสอน การใช้ สื่อการเรียนการสอน และการพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ในด้านต่าง ๆ ของผู้เรียน เช่น ความสามารถในการ แก้ปัญหา ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นต้น ซึ่งพบว่ามีผลการวิจัยที่หลากหลายทั้งสอดคล้องและ ขัดแย้งกัน ดังนั้นจึงมีความสำคัญในการศึกษาผลงานวิจัยดังกล่าว โดยการหาวิธีการสังเคราะห์งานวิจัยที่เชื่อถือได้ มีระเบียบวิธีการสังเคราะห์ที่นำมาใช้ได้การศึกษาผลงานวิจัยที่เป็นวิทยานิพนธ์และผลงานวิจัยในลักษณะอื่น ๆ เพื่อให้ได้ข้อสรุปเป็นองค์ความรู้นั้น การสังเคราะห์งานวิจัย (Research Synthesis) จึงถือกำเนิดขึ้น นงลักษณ์ วิรัชชัย และสุวิมล ว่องวานิช (Wiratchai and Wongwanich, 2003: 4) ได้กล่าวถึง การสังเคราะห์งานวิจัยโดย ใช้ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และนำมาเป็นวิธีวิทยาในการแสวงหาคำตอบปัญหาวิจัยเรื่องใดเรื่องหนึ่งจาก แหล่งข้อมูลเอกสารผลงานวิจัย วิธีการศึกษาก็อาจจะเป็นวิธีการทางสถิติหรือวิธีการเชิงคุณภาพ จะเห็นได้ว่า การสังเคราะห์งานวิจัยเป็นวิธีวิทยาการวิจัยหนึ่งที่ใช้กระบวนการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ที่นำผลการวิจัยจากหลาย ๆ งานวิจัยที่ศึกษาในประเด็นปัญหาวิจัยเดียวกันมาศึกษาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ หรือวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล เชิงคุณภาพและนำเสนอข้อสรุปอย่างมีระบบ ทำให้ได้คำตอบปัญหาวิจัยที่ต้องการซึ่งมีลักษณะที่กว้างขวางและ ลึกซึ้งยิ่งขึ้น โดยการสังเคราะห์งานวิจัยมีข้อตกลงเบื้องต้นที่สำคัญ คือ งานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์แต่ละเรื่องให้ข้อ ค้นพบแต่ละมุมของปรากฏการณ์ที่นักวิจัยต้องการศึกษา และเมื่อนำผลการวิจัยมาสังเคราะห์รวมกัน ผลการสังเคราะห์ที่ได้รับจะมีความกว้างขวางและลุ่มลึกมากกว่าที่จะได้รับจากงานวิจัยแต่ละเรื่อง นงลักษณ์



.....
วิชชัย (Wiratchai, 1999: 1) ได้กล่าวถึง การวิเคราะห์ห่อภิมาณเป็นประเภทหนึ่งของการสังเคราะห์งานวิจัย เป็นวิธีการหนึ่งของการวิจัยเชิงปริมาณใช้สถิติมาสังเคราะห์งานวิจัยหลายๆ เรื่องที่ศึกษาปัญหาเดียวกัน โดยใช้ งานวิจัยแต่ละเรื่องเป็นหน่วยตัวอย่างของการวิเคราะห์งานวิจัยแต่ละเรื่องจะถูกแปลงเป็นหน่วยมาตรฐานเดียวกัน เพื่อให้สรุปรวมเข้าด้วยกันได้ ซึ่งค่าดังกล่าวคือค่าดัชนีมาตรฐาน ซึ่งค่านี้จะทำให้งานวิจัยแต่ละเรื่องอยู่มาตรฐาน เดียวกัน ดังนั้นการวิเคราะห์ห่อภิมาณด้วยวิธีการของ Glass เป็นอีกวิธีหนึ่งซึ่งเป็นวิธีที่พยายามสังเคราะห์งานวิจัย เชิงทดลองและงานวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ โดยมีสูตรการประมาณค่าขนาดอิทธิพลจากงานวิจัยที่มีรูปแบบการทดลอง ต่างกันทุกแบบแผนการวิจัย

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นเพื่อให้ได้ข้อสรุปงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาที่ชัดเจนขึ้น ผู้วิจัยจึงนำงานวิจัยที่มีผู้ศึกษา เกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มาสังเคราะห์เพื่อสร้างข้อสรุปรวม เป็นองค์ความรู้ โดยใช้การวิเคราะห์ห่อภิมาณของ Glass เพื่อให้ได้องค์ความรู้เกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาที่เป็นระบบ มีความชัดเจน และเป็นประโยชน์ใน การปรับปรุง พัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา ให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาคุณลักษณะงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อความสามารถใน การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา
2. เพื่อประเมินคุณภาพงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อความสามารถใน การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา
3. เพื่อเปรียบเทียบค่าขนาดอิทธิพลของวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา จำแนกตามคุณลักษณะงานวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร คือ งานวิจัยประเภทวิทยานิพนธ์ และการศึกษาค้นคว้า ระดับบัณฑิตศึกษาจากมหาวิทยาลัย ในประเทศไทย ที่ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของ นักเรียนระดับมัธยมศึกษา ในช่วงปี พ.ศ. 2550 – 2563 ซึ่งสืบค้นรายชื่อวิจัยจากฐานข้อมูลงานวิจัย ThaiLiS ซึ่งเป็นฐานข้อมูลที่จัดเก็บเอกสารฉบับเต็มในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Digital Collection) โดยมีหัวข้อเรื่องในการสืบค้น คือ การแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ มัธยมศึกษา ข้อมูลที่ได้ เป็นข้อมูล ณ เดือน มกราคม 2564 พบว่ามีงานวิจัยที่ได้ จากการสืบค้นเป็นจำนวน 263 เรื่อง

กลุ่มตัวอย่าง คือ งานวิจัยที่ผ่านการคัดเลือกจากประชากร จำนวน 99 เรื่อง โดยพิจารณาตามเกณฑ์ที่ ผู้วิจัยได้กำหนดขึ้น คือ เป็นงานวิจัยที่สามารถสืบค้นฉบับสมบูรณ์ (Full Text) โดยมีการศึกษาตัวแปรอิสระเป็น วิธีการจัดการเรียนรู้ และตัวแปรตามเป็นความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และเป็นงานวิจัย เชิงทดลองที่มีข้อมูลเพียงพอในการคำนวณค่าขนาดอิทธิพลของ Glass, 1976: 117 โดยจะต้องมีค่าเฉลี่ยและ



.....
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรตามที่ศึกษา หรือมีค่าสถิติทดสอบอื่น ๆ เช่น ค่าสถิติทดสอบที (t-test) หรือค่าสถิติทดสอบ (F-test) เป็นต้น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีจำนวน 2 ฉบับ คือ

1. แบบประเมินคุณภาพงานวิจัย และเกณฑ์การประเมินคุณภาพงานวิจัย โดยใช้แบบประเมินคุณภาพงานวิจัยของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (Office of the Education Council, 2009) ซึ่งมีเนื้อหาสาระในการประเมิน 7 ด้าน ได้แก่ ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาวิจัย เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง วิธีการดำเนินการวิจัย ผลการวิเคราะห์ข้อมูล การสรุปอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ การนำเสนอรายงานวิจัย และคุณภาพงานวิจัย จำนวน 30 ข้อ มีลักษณะเป็นมาตรประมาณค่า 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 0.81	หมายถึง	คุณภาพต่ำ

ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินคุณภาพงานวิจัยและเกณฑ์การประเมินคุณภาพงานวิจัยมาใช้โดยไม่ได้ปรับข้อความใด ๆ และนำเครื่องมือฉบับดังกล่าวมาหาความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน (Inter-rater reliability) กับผู้เชี่ยวชาญจำนวน 1 คน โดยสุ่มงานวิจัยจำนวน 3 เล่ม พบว่า มีค่าความสอดคล้องเป็น 0.738 สรุปได้ว่าผู้ประเมินและผู้เชี่ยวชาญสามารถประเมินคุณภาพงานวิจัยได้ผลการประเมินสอดคล้องใกล้เคียงกันอยู่ในระดับดี

2. แบบบันทึกคุณลักษณะงานวิจัย พร้อมด้วยคู่มือลงรหัส (Code Book) สำหรับการบันทึกคุณลักษณะงานวิจัย แบ่งเป็น 4 ด้าน คือ ข้อมูลพื้นฐานของงานวิจัย ข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาสาระของงานวิจัย ข้อมูลเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลของงานวิจัย ข้อมูลเกี่ยวกับผลการวิจัย และข้อมูลคุณภาพงานวิจัย ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่นำมาศึกษาพบว่า คะแนนเฉลี่ยความเหมาะสมอยู่ระหว่าง 4.60 ถึง 5.00 ซึ่งอยู่ในระดับเหมาะสมมากขึ้นไป ความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน (Inter-rater Reliability) กับผู้เชี่ยวชาญจำนวน 1 คน โดยสุ่มงานวิจัยจำนวน 3 เล่ม พบว่ามีความสอดคล้องอยู่ที่ร้อยละ 95.53 สรุปได้ว่าผู้เชี่ยวชาญและผู้วิจัยสามารถบันทึกแบบบันทึกคุณลักษณะงานวิจัยได้สอดคล้องใกล้เคียงกันอยู่ในระดับดีมาก รายละเอียดดังตารางที่ 1



.....
ตารางที่ 1 รายละเอียดตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยจำแนกตามประเภทตัวแปร

คุณลักษณะงานวิจัย	ตัวแปรจัดประเภท	ตัวแปรต่อเนื่อง
1. ด้านข้อมูลพื้นฐานของงานวิจัย	- ปีที่ทำงานวิจัยสำเร็จ - สถาบันที่ผลิตงานวิจัย - สาขาที่ผลิตงานวิจัย - ประเภทของการวิจัย	
2. ด้านข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาสาระ	- วิธีการได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่าง - ระดับชั้นของประชากรหรือกลุ่มตัวอย่าง - ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง - ลักษณะของสมมติฐานการวิจัย - แบบแผนการวิจัย - ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย - ประเภทเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย - วิธีการจัดการเรียนรู้ - การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ- วิธีการจัดการเรียนรู้ - สรุปผลการวิจัย - สาระการเรียนรู้ที่ศึกษา - ขั้นตอนการแก้ปัญหา	- จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
3. ด้านข้อมูลเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล	- สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล - สถิติทดสอบสมมติฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	
4. ด้านข้อมูลเกี่ยวกับผลการวิจัย		- ค่าสถิติพื้นฐานของงานวิจัยเชิงทดลอง - ค่าสถิติทดสอบสมมติฐานของงานวิจัยเชิงทดลอง - ค่าขนาดอิทธิพล (d)
5. ด้านข้อมูลคุณภาพงานวิจัย		- คะแนนการประเมินคุณภาพงานวิจัย
รวม	18 ตัวแปร	5 ตัวแปร



การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. สืบค้นงานวิจัยที่เป็นวิทยานิพนธ์ และการค้นคว้าแบบอิสระที่ทำการศึกษเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาและทำแล้วเสร็จในปี พ.ศ. 2550 – 2563
2. คัดเลือกเฉพาะงานวิจัยที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์การคัดเลือก โดยทำการพิจารณา 3 ขั้นตอน ขั้นตอนที่หนึ่งผู้วิจัยพิจารณาจากชื่อเรื่องและบทคัดย่อ ขั้นตอนที่สองพิจารณาจากวิธีการ ดำเนินการวิจัย ขั้นตอนที่สามทำการพิจารณาเนื้อหาของงานวิจัยโดยละเอียด
3. ประเมินคุณภาพงานวิจัยที่ผ่านการคัดเลือก โดยใช้แบบประเมินคุณภาพงานวิจัย
4. ทำการรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบบันทึกคุณลักษณะงานวิจัยและลงรหัสข้อมูล โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากไฟล์งานวิจัยฉบับเต็มจากการสืบค้นข้อมูลผ่านโครงการเครือข่ายห้องสมุดในประเทศไทย (ThaiLIS)
5. จัดเตรียมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา โดยใช้การวิเคราะห์ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์การกระจาย ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ความเบ้และความโด่ง
2. ประเมินคุณภาพงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา
3. เปรียบเทียบค่าขนาดอิทธิพลของวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา จำแนกตามคุณลักษณะงานวิจัย โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA)

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา พบว่า งานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์จำนวน 99 เล่ม เมื่อพิจารณาตัวแปรคุณลักษณะของงานวิจัยด้านข้อมูลพื้นฐานงานวิจัย พบว่า เป็นงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในปี 2557 มากที่สุด (ร้อยละ 15.15) โดยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเป็นสถาบันที่ผลิตงานวิจัยมากที่สุด (ร้อยละ 24.24) โดยครึ่งหนึ่งเป็นงานวิจัยจากสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน/ หลักสูตรการสอนและเทคโนโลยีการศึกษาเป็นสาขาที่มีการผลิตงานวิจัยมากที่สุด (ร้อยละ 49.49) งานวิจัยส่วนใหญ่เป็นวิทยานิพนธ์ (ร้อยละ 98.99) สำหรับตัวแปรคุณลักษณะของงานวิจัยด้านข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาสาระงานวิจัย พบว่า งานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ใช้การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มมากที่สุด (ร้อยละ 46.46) ซึ่งเป็นการศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มากที่สุด (ร้อยละ 31.31) ซึ่งส่วนใหญ่ใช้ระยะเวลาในการทดลองน้อยกว่า 10 คาบ/ชม. (ร้อยละ 44.44) เกือบทั้งหมดมีการตั้งสมมติฐานแบบมีทิศทาง (ร้อยละ 84.85) ครึ่งหนึ่งของงานวิจัยใช้แบบแผนการทดลอง One Group Pretest Posttest Design (ร้อยละ 52.53) โดยเกือบทั้งหมดเป็นการศึกษาตัวแปรอิสระวิธีการจัดการเรียนรู้/ วิธีการสอน/ รูปแบบการสอน/ รูปแบบการจัดการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้ (ร้อยละ 91.92) ตัวแปรตามที่ศึกษาส่วนใหญ่เป็นความสามารถ



ในการแก้ปัญหาและทักษะอื่น ๆ (ร้อยละ 34.34) งานวิจัยทุกเรื่องใช้แบบทดสอบ/ แบบวัดความสามารถ/ แบบวัดทักษะเป็นเครื่องมือในการวิจัย (ร้อยละ 100.00) ทั้งนี้ส่วนใหญ่ยังมีการใช้แผนการจัดการเรียนรู้/ แผนการสอน/ หน่วยการเรียนรู้ (ร้อยละ 90.91) โดยเครื่องมือในงานวิจัยทุกเรื่องมีการหาค่าความเที่ยงตรง (ร้อยละ 100.00) และส่วนใหญ่หาค่าความยากง่าย (ร้อยละ 96.97) ค่าอำนาจจำแนก (ร้อยละ 94.95) ค่าความเชื่อมั่น (ร้อยละ 97.98) และค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (ร้อยละ 81.82) โดยวิธีการจัดการเรียนรู้/ วิธีการสอน/ รูปแบบการสอน/ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีการศึกษามากที่สุดเป็นการใช้ปัญหาเป็นฐาน (ร้อยละ 51.92) เกือบทั้งหมดมีการสรุปผลการวิจัยสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย (ร้อยละ 94.95) โดยครึ่งหนึ่งของงานวิจัยศึกษาในสาระที่ 4 พิชคณิต (ร้อยละ 48.48) ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya, 1957 (ร้อยละ 71.72) และเมื่อพิจารณาตัวแปรคุณลักษณะของงานวิจัยด้านข้อมูลเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่างานวิจัยทุกเรื่องมีการหาค่าเฉลี่ย (ร้อยละ 100.00) ทั้งนี้ส่วนใหญ่ยังมีการหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ร้อยละ 98.99) นอกจากนี้เกือบทั้งหมดใช้การหาค่าสถิติทดสอบที (t-test) เป็นสถิติทดสอบสมมติฐาน (ร้อยละ 97.98)

2. ผลการประเมินคุณภาพงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา เมื่อพิจารณาผลการประเมินคุณภาพงานวิจัยในภาพรวม พบว่าผลการประเมินคุณภาพของงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์งานวิจัย จำนวน 99 เรื่อง มีค่าเฉลี่ย (M) เท่ากับ 3.25 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) เท่ากับ 0.93 ซึ่งมีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก โดยงานวิจัยดังกล่าวมีผลการประเมินอยู่ในระดับคุณภาพดี จำนวน 50 เรื่อง (ร้อยละ 50.51) และระดับคุณภาพดีมาก จำนวน 49 เรื่อง (ร้อยละ 49.49) ในขณะที่เมื่อดำเนินการประเมินคุณภาพงานวิจัยเป็นรายข้อ พบว่า รายการประเมินอยู่ในระดับต่ำ จำนวน 5 รายการ ได้แก่ ข้อตกลงเบื้องต้นของงานวิจัยเหมาะสมและมีเหตุผลรองรับ ($M = 1.11$, $S.D. = 0.43$) การเขียนข้อจำกัดของงานวิจัยถูกต้องชัดเจนตามหลักการวิจัย ($M = 1.14$, $S.D. = 0.50$) เป็นงานวิจัยที่นำไปใช้ประโยชน์ได้ในทางวิชาการ ($M = 1.19$, $S.D. = 0.42$) เหตุผลและความจำเป็นในการทำวิจัยมีความสมเหตุสมผล ($M = 1.43$, $S.D. = 0.64$) และเป็นงานวิจัยที่นำไปใช้ประโยชน์ได้ในทางปฏิบัติ ($M = 2.24$, $S.D. = 0.97$)

3. ผลการเปรียบเทียบค่าขนาดอิทธิพลของวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา จำแนกตามคุณลักษณะงานวิจัย

3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของขนาดอิทธิพล จากการสังเคราะห์งานวิจัย 99 เรื่อง พบว่ามีค่าขนาดอิทธิพลทั้งหมดจำนวน 104 ค่า ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น พบว่า ค่าขนาดอิทธิพลเฉลี่ย ($\bar{d}$) เท่ากับ 3.29 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) เท่ากับ 3.32 โดยค่าขนาดอิทธิพลที่ต่ำสุดมีค่าเท่ากับ -0.95 และค่าขนาดอิทธิพลที่สูงสุดมีค่าเท่ากับ 15.21 เมื่อพิจารณาการแจกแจงของข้อมูลพบว่า การแจกแจงข้อมูลมีลักษณะเบ้ขวา ($Sk = 1.20$) แสดงว่า ค่าขนาดอิทธิพลส่วนใหญ่มีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ย และมีความโด่งสูงกว่าโค้งปกติ ($Ku = 1.22$) แสดงว่าการแจกแจงของข้อมูลสูงกว่าโค้งปกติ



3.2 การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลจำแนกตามตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัย โดยวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลจำแนกตามตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัย 10 ตัวแปร ดังนี้ วิธีการได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่าง ระดับชั้นของประชากรหรือกลุ่มตัวอย่าง ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง แบบแผนการวิจัย ตัวแปรอิสระที่ใช้ในการวิจัย ตัวแปรตามที่ใช้ในการวิจัย ประเภทเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิธีการจัดการเรียนรู้/ วิธีการสอน/ รูปแบบการสอน/ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ สารการเรียนรู้ที่ศึกษา และขั้นตอนการแก้ปัญหา และพบว่ามีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลจำแนกตามตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่ค่าขนาดอิทธิพลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 5 ตัวแปร ได้แก่ แบบแผนการวิจัย ตัวแปรอิสระ แผนการจัดการเรียนรู้ ชนิดของสื่อการเรียนรู้ และการศึกษามากกว่า 1 สารการเรียนรู้ ทั้งนี้เมื่อทำการทดสอบค่าเฉลี่ยรายคู่ พบว่า งานวิจัยที่ใช้แบบแผนการวิจัย One Group Pretest Posttest Design มีค่าขนาดอิทธิพลเฉลี่ยสูงกว่างานวิจัยที่ใช้แบบแผนการวิจัย Pretest Posttest Control Group Design ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลจำแนกตามตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คุณลักษณะงานวิจัย	ค่าของตัวแปร	ขนาดอิทธิพล			test of homogeneity of variances		ANOVA	
		<i>n</i>	<i>d̄</i>	S.D.	Levene Statistic	<i>p</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
แบบแผนการวิจัย	01: One Group Pretest Posttest Design	52	5.09	3.00	4.09	0.009	14.80*	0.000
	02 : Pretest Posttest Control Group Design	41	1.26	2.43	ผลการทดสอบรายคู่ One Group Pretest Posttest Design สูงกว่า Pretest Posttest Control Group Design			
	03 : Quasi - Equivalent Control Group Design	6	2.63	3.71				
	04 : ไม่ระบุ	5	1.93	2.39				
	ตัวแปรอิสระที่ใช้ในการวิจัย	01 : วิธีการจัดการเรียนรู้/วิธีการสอน/รูปแบบการสอน/รูปแบบการจัดการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้	96	3.06	3.27	0.02	0.877	
02 : กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อการจัดการเรียนรู้/สื่อการสอน/ชุดกิจกรรม/แบบฝึกทักษะ		8	5.98	2.87				
แผนการจัดการ		01 : ใช้	94	3.06	3.12	5.35	0.023	4.74*



คุณลักษณะ งานวิจัย	ค่าของตัวแปร	ขนาดอิทธิพล			test of homogeneity of variances		ANOVA	
		<i>n</i>	$\bar{d}$	S.D.	Levene Statistic	<i>p</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
เรียนรู้/แผนการ สอน/หน่วยการ เรียนรู้	02 : ไม่ใช้	10	5.42	4.47				
ชนิดของสื่อการ เรียนรู้/สื่อการ สอน/ชุด กิจกรรม	01 : ใช้	16	4.85	3.82	1.80	0.183	4.31*	0.040
	02 : ไม่ใช้	88	3.00	3.17				
สาระการเรียนรู้ ที่ศึกษา	01 : มีการศึกษามากกว่าหนึ่ง สาระการเรียนรู้	10	5.50	3.09	0.11	0.742	5.12*	0.026
	02 : มีการศึกษาเพียงหนึ่ง สาระการเรียนรู้	94	3.05	3.27				

*หมายเหตุ งานวิจัยเล่มนี้ศึกษางานวิจัย 99 เรื่อง ซึ่งในบางเรื่องมีค่าขนาดอิทธิพลมากกว่า 1 ค่า

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจำแนกตามตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่เป็นตัวแปรจัดประเภท จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นด้านข้อมูลพื้นฐานของงานวิจัย พบว่า สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน/หลักสูตรการสอนและเทคโนโลยีการศึกษามากที่สุด เพราะตัวแปรที่ผู้วิจัยศึกษาครั้งนี้เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับสาขาวิชาดังกล่าวโดยตรง ด้านข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาสาระงานวิจัย พบว่า งานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ให้การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มมากที่สุดเพราะงานวิจัยส่วนใหญ่มีการศึกษากลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนที่มีการแบ่งชั้นเรียนในแต่ละระดับชั้น ซึ่งเป็นการศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มากที่สุด อาจเพราะเนื้อหาในระดับชั้นดังกล่าวมีเนื้อหาสาระที่ไม่ซับซ้อน มีความเหมาะสมกับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน งานวิจัยส่วนใหญ่มีการตั้งสมมติฐานแบบมีทิศทาง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่างานวิจัยส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยเชิงทดลองเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ดังนั้นการตั้งสมมติฐานแบบมีทิศทางจะทำให้เห็นผลที่ชัดเจน ครึ่งหนึ่งของงานวิจัยใช้แบบแผนการทดลอง One Group Pretest Posttest Design อาจเป็นเพราะว่าผู้วิจัยต้องการศึกษาพัฒนาการของผู้เรียน จึงมีการวัดก่อน – หลังทำการทดลองเพื่อเปรียบเทียบคะแนนสอบ การศึกษาตัวแปรอิสระที่ศึกษาส่วนใหญ่เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้/วิธีการสอน/รูปแบบการสอน/รูปแบบการจัดการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ อาจเป็นเพราะตัวแปรดังกล่าวเป็นตัวแปรสำคัญในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ตัวแปรตามที่ศึกษาส่วนใหญ่เป็น



.....
ความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะอื่นๆ ทั้งนี้อาจเพราะสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Institution for the Promotion of Teaching Science and Technology) กำหนดให้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของประกอบด้วย 5 ทักษะกระบวนการ ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจในการพัฒนาทักษะอื่น ๆ ร่วมกับความสามารถในการแก้ปัญหาคือ งานวิจัยทุกเรื่องจะใช้แบบทดสอบ/ แบบวัดความสามารถ/ แบบวัดทักษะเป็นเครื่องมือในการวิจัย เพราะเป็นการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนเรียน-หลังเรียน ส่วนใหญ่ยังมีการใช้แผนการจัดการเรียนรู้/ แผนการสอน/ หน่วยการเรียนรู้ ออกแบบการจัดการเรียนรู้ในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ทั้งนี้เนื่องจากงานวิจัยส่วนใหญ่ใช้แบบทดสอบ/ แบบวัดความสามารถ/ แบบวัดทักษะเป็นเครื่องมือที่ใช้การทดลอง ก่อนนำเครื่องมือไปใช้จึงต้องมีการหาคุณภาพเครื่องมือโดยมีการหาค่าความเที่ยงตรง ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ความเชื่อมั่นและค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) วิธีการจัดการเรียนรู้/ วิธีการสอน/ รูปแบบการสอน/ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีการศึกษามากที่สุด คือ การใช้ปัญหาเป็นฐาน ทั้งนี้เนื่องจากเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เป็นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยตรง ทำให้เป็นที่สนใจของผู้วิจัยส่วนใหญ่เป็นการศึกษาขั้นตอนการแก้ปัญหของ Polya, 1957: 5 อาจเพราะเป็นขั้นตอนการแก้ปัญหที่เป็นที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลาย สาระการเรียนรู้ที่มีการศึกษามากที่สุด คือ สาระที่ 4 พิซคณิต เพราะเป็นสาระการเรียนรู้ที่สามารถออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาในปัจจุบันเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และการสรุปผลการวิจัยส่วนใหญ่สรุปว่าสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย เนื่องจากงานวิจัยส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยเชิงทดลองที่เป็นการเปรียบเทียบผลการวิจัยก่อน – หลังทำการทดลอง ด้านข้อมูลเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า สถิติพื้นฐานในการวิจัยมากที่สุด คือ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่างานวิจัยส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง ข้อมูลทางสถิติที่นำมาเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจึงเป็นค่าสถิติที่เหมาะสม สถิติที่ใช้ในการทดสอบ คือ สถิติทดสอบที (t-test) มากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์เป็นงานวิจัยเชิงทดลองซึ่งเป็นการเปรียบเทียบผลการวิจัยก่อน – หลังทำการทดลอง ซึ่งผลการวิจัยในบางตัวแปรมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของอุทุมพร พันธุ์ชมภู (Panchompoo, 2012: 93) ที่ได้ศึกษาการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา โดยการวิเคราะห์ห่อหุ้ม การสังเคราะห์งานวิจัย จำนวน 176 เรื่อง พบว่า งานวิจัยที่นำศึกษาส่วนใหญ่มีการตั้งสมมติฐานแบบมีทิศทาง แบบแผนการวิจัย Randomized Control Group Pretest – Posttest Design ตัวแปรอิสระที่ศึกษาเป็นวิธีการสอนหรือการเรียนการสอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ มีการตรวจสอบทั้ง 4 ด้าน คือ ความเที่ยงตรง ความยากง่าย อำนาจจำแนกและความเชื่อมั่น การสรุปผลการวิจัยมีการสรุปผลตามสมมติฐานการวิจัย สถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบสมมติฐาน คือ สถิติทดสอบที (t-test)

2. ผลการประเมินคุณภาพงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา เมื่อพิจารณาผลการประเมินคุณภาพงานวิจัยในภาพรวม พบว่างานวิจัยในภาพรวมมีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก และงานวิจัยทั้งหมดอยู่ในระดับดีขึ้นไป ทั้งนี้เนื่องมาจากงานวิจัยส่วนใหญ่เป็นวิทยานิพนธ์ที่อยู่ภายใต้การกำกับดูแล ตรวจสอบ และให้ข้อเสนอแนะโดยอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รวมทั้งผ่านกระบวนการสอบและตรวจสอบความถูกต้องจากคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทำให้



งานวิจัยมีคุณภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกิตติยานภลัย ภูตระกูล (Pootrakul, 2009: 124) ที่ได้ศึกษาคุณภาพวิทยานิพนธ์ระดับมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2547 – 2549 จำนวน 406 เรื่อง พบว่า วิทยานิพนธ์มีคุณภาพอยู่ในระดับดี และรัตนะ บัวสนธ์และคณะ (Buosonte and et al., 2014: 120) ที่ได้ประเมินคุณภาพวิทยานิพนธ์ของนิสิตระดับดุขฎิบัณฑิต มหาวิทยาลัยนเรศวร ระหว่างปี พ.ศ. 2550 – 2554 จำนวน 30 เรื่อง พบว่า ผลการประเมินคุณภาพวิทยานิพนธ์อยู่ในระดับดีมาก คิดเป็นร้อยละ 53.33 และคุณภาพระดับดี คิดเป็นร้อยละ 43.33 ในขณะที่รายการประเมินคุณภาพงานวิจัยอยู่ในระดับต่ำจำนวน 5 รายการ ได้แก่ ข้อตกลงเบื้องต้นของงานวิจัยเหมาะสมและมีเหตุผลรองรับ การเขียนข้อจำกัดของงานวิจัยถูกต้องชัดเจนตามหลักการวิจัย เป็นงานวิจัยที่นำไปใช้ประโยชน์ได้ในทางวิชาการ เหตุผลและความจำเป็นในการทำวิจัยมีความสมเหตุสมผล และเป็นงานวิจัยที่นำไปใช้ประโยชน์ได้ในทางปฏิบัติ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเหตุผลและความจำเป็นในการทำวิจัยมักเป็นการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโรงเรียนของผู้วิจัย ซึ่งอาจจะไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ให้แก่ผู้อื่นเพราะเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นเฉพาะพื้นที่ ในการกำหนดขอบเขตของการวิจัย งานวิจัยส่วนใหญ่นำเสนอขอบเขตของประชากรกลุ่มตัวอย่าง ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย และระยะเวลา ไม่ได้มีการระบุข้อตกลงเบื้องต้นและข้อจำกัดของงานวิจัย นอกจากนี้ในส่วนของการนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ เนื่องจากผลการวิจัยส่วนใหญ่เป็นการเปรียบเทียบการทดลองก่อน-หลังเรียน ซึ่งเป็นการสร้างองค์ความรู้ใหม่ แต่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้เฉพาะในระดับกลุ่มบุคคลเท่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสร้อยญา จันทรชูสกุล (Chanchusakun, 2018: 2252) ที่ศึกษาการประเมินคุณภาพวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา พบว่า ในการประเมินคุณภาพงานวิจัยในภาพรวม มีผลการประเมินอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ 4 รายการ ได้แก่ เหตุผลและความจำเป็นในการทำวิจัยมีความสมเหตุสมผล กำหนดขอบเขตของการวิจัยได้อย่างเหมาะสมและมีเหตุผลรองรับ ข้อตกลงเบื้องต้นของงานวิจัยเหมาะสมและมีเหตุผลรองรับ และการเขียนข้อจำกัดของงานวิจัยมีความถูกต้องชัดเจนตามหลักเกณฑ์

3. ผลการเปรียบเทียบค่าขนาดอิทธิพลของวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา จำแนกตามคุณลักษณะงานวิจัย

การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลจำแนกตามตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัย จากผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลจำแนกตามตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัย พบแต่เพียงว่าตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยบางตัวแปรที่ทำให้มีค่าขนาดอิทธิพลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ แบบแผนการวิจัย เนื่องจากแบบแผนการวิจัยที่มีการเปรียบเทียบผลการทดลองก่อน-หลังการทดลองของกลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียวจะส่งผลให้ค่าขนาดอิทธิพลสูงกว่าแบบแผนการวิจัยที่เป็นการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ตัวแปรอิสระที่ใช้ในการวิจัย เนื่องจากวิธีการจัดการเรียนรู้/ วิธีการสอน/ รูปแบบการสอน/ รูปแบบการจัดการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้เป็นตัวแปรสำคัญในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ประเภทเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (แผนการจัดการเรียนรู้/ แผนการสอน/ หน่วยการเรียนรู้ และชนิดของสื่อการเรียนรู้/ สื่อการสอน/ ชุดกิจกรรม) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะงานวิจัยที่ใช้แผนการจัดการเรียนรู้/ แผนการสอน/ หน่วยการเรียนรู้หมายถึงครูผู้สอนมีการวางแผนและออกแบบการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ และการเลือกชนิดของสื่อการเรียนรู้/ สื่อการสอน/ ชุดกิจกรรมที่เหมาะสมจะส่งผลต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และสาระการเรียนรู้ (การศึกษามากกว่า 1 สาระการเรียนรู้) ทั้งนี้



.....
อาจเป็นเพราะการบูรณาการหลายสาระการเรียนรู้จะส่งเสริมครูผู้สอนออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาในปัจจุบันได้อย่างหลากหลายและน่าสนใจ และสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของอภิชา อารุณโรจน์ (Arunrote, 2010: 117) ในบางตัวแปร ได้แก่ การออกแบบวิจัยเชิงทดลอง และสรุปผลการทดสอบสมมติฐาน ทั้งนี้ยังมีความสอดคล้องกับงานวิจัยพรทิพย์ พันตา (Punta, 2011: 118) ที่ได้ศึกษาการสังเคราะห์งานวิจัยนวัตกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์: การวิเคราะห์ห่อภิมาณ และการวิเคราะห์กลุ่มแผน ในบางตัวแปร ได้แก่ สถาบันที่ผลิตงานวิจัยแบบแผนการวิจัยเชิงทดลอง และรูปแบบของการสรุปผลการทดสอบสมมติฐาน อย่างไรก็ตามก็ตักกลับไม่พบว่า ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัย วิธีการจัดการเรียนรู้/ วิธีสอน/ รูปแบบการสอน/ รูปแบบการจัดการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้/ แผนการสอน เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพรทิพย์ พันตา (Punta, 2011: 89) ที่ได้ศึกษาการสังเคราะห์งานวิจัยนวัตกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จากงานวิจัยประเภทวิทยานิพนธ์ จำนวน 72 เล่ม ซึ่งพบว่า ตัวแปรกลุ่มนวัตกรรมการเรียนการสอนเป็นตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่ไม่มีอิทธิพลที่ส่งผลให้ขนาดอิทธิพลแตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนวัตกรรมที่มีผู้วิจัยนำมาใช้การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์โดยส่วนใหญ่เป็นนวัตกรรมที่มีอยู่แล้วนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ซึ่งไม่ได้เป็นนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นมาสำหรับใช้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์โดยเฉพาะ เนื่องจากงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์งานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยที่ใช้แบบแผนการวิจัย One Group Pretest Posttest Design ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบผลก่อน-หลังการทดลอง ทำให้ค่าขนาดอิทธิพลส่วนมากมีค่าเป็นบวก ส่งผลให้ในการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือ วิธีการจัดการเรียนรู้ที่แตกต่างกันไม่ทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ควรส่งเสริมและสนับสนุนให้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยศึกษามากกว่า 1 สาระการเรียนรู้ เพราะจากผลการวิจัย พบว่า งานวิจัยที่มีการศึกษาตัวแปรสาระการเรียนรู้ต่างกันมีค่าขนาดอิทธิพลแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งหากสามารถออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีการศึกษามากกว่า 1 สาระการเรียนรู้มาบูรณาการร่วมกัน จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจ และนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. สำหรับครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ที่ต้องการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน นอกจากการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหาแล้ว ควรมีการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้และการเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ โดยอาจมีการหาประสิทธิภาพของสื่อ/ นวัตกรรม (E1/E2) เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีพัฒนาการด้านการแก้ปัญหาสูงขึ้น ทั้งนี้อาจให้ผู้เรียนเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดทำสื่อการเรียนรู้ด้วยจะเป็นการฝึกให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการออกแบบการเรียนรู้โดยตรงสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนเพื่อเป็น



.....
แนวทางในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ให้มีความหลากหลาย ผู้เรียนได้ฝึกการปฏิบัติจริงก็จะทำให้เกิดความเข้าใจ
ความหมายของคณิตศาสตร์อย่างแท้จริง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การสังเคราะห์งานวิจัยนั้นนอกเหนือจากการวิเคราะห์ห่อภิมานตามวิธีการของ Glass แล้วยังมีอีก
หลายวิธี เช่น วิธีการของ Hunter หรือวิธีการของ Hedges เป็นต้น ผู้วิจัยสามารถเลือกใช้อย่างเหมาะสม
นอกจากนี้ยังสามารถทำการสังเคราะห์งานวิจัยในเรื่องเดียวกันแต่ต่างวิธีการแล้วนำมาเปรียบเทียบเป็นพื้นฐาน
สำหรับการวิจัย และเป็นแนวทางในการพัฒนาการสังเคราะห์งานวิจัยต่อไป

2. งานวิจัยที่นำมาทำการศึกษาค้นคว้ามีความหลากหลายและในบางเรื่องไม่สามารถจัดกลุ่มได้อย่างชัดเจน
ดังนั้นในการทำการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาการจัดกลุ่มด้วยรูปแบบอื่น ๆ เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ชัดเจนและได้
องค์ความรู้ใหม่เป็นแนวทางในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้เพิ่มเติมจากการวิจัยใน
ครั้งนี้

3. การสังเคราะห์งานวิจัยด้วยการวิเคราะห์ห่อภิมาน ทำให้ได้ข้อสรุปที่เป็นภาพรวมของงานวิจัยและข้อ
ค้นพบใหม่ ๆ ที่น่าสนใจ การวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาตัวแปรอื่น ๆ เช่น การสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวกับ
ทักษะกระบวนการอื่น ๆ ของคณิตศาสตร์ หรืออาจมีการศึกษาโดยใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลการวิจัยอื่น ๆ

4. การสังเคราะห์งานวิจัยด้วยการวิเคราะห์ห่อภิมานเป็นการศึกษาค่าสถิติจากงานวิจัยเชิงทดลองเท่านั้น
อาจมีนำการวิเคราะห์เนื้อหาหามาสังเคราะห์งานวิจัยเชิงคุณภาพร่วมด้วยเพื่อหาข้อค้นพบอื่น ๆ เพิ่มเติม

Reference

- Arunrote, A. (2010). **Effects of Learners' Characteristics and Instructional Organization on Higher Order Thinking Mediated by Lower Order Thinking: A Meta-Analysis**. Bangkok: Chulalongkorn University. (in Thai)
- Buosonte, R. and et al. (2014). "Thesis Quality Evaluation of Doctoral Program Students in Naresuan University". **Journal of Education Naresuan University** 16(1): 120 - 126. (in Thai)
- Chanchusakun, S. (2018). "A Meta-Analysis Research on Creative Thinking Development Innovations of The Elementary School Students". **Veridian E-Journal, Silpakorn University** 11(1): 2252 – 2266. (in Thai)
- Contreras, J. (2005). "Posing and Solving Problem: The Essence and Legacy of Mathematics.". **Teaching Children Mathematics** 12(3): 115-116.
- Department of Academic Affairs (2002). **Handbook of Learning Management in Mathematics**. Bangkok: Express Transportation Organization of Thailand. (in Thai)
- Glass, G.V. (1976). **Primary, Secondary, and Meta-Analysis of Research**. Laboratory of Educational Research University of Colorado.



-
- Institution for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2017). **Handbook of using Mathematics Curriculum in Junior High School (revised edition), Basic Education Core Curriculum 2008**. Bangkok: Institution for the Promotion of Teaching Science and Technology. (in Thai)
- Institution for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2017). **Handbook of using Mathematics Curriculum in Senior High School (revised edition), Basic Education Core Curriculum 2008**. Bangkok: Institution for the Promotion of Teaching Science and Technology. (in Thai)
- Mahavijit, P. (2007). **Activities to Enrich Mathematical Process/ skills Concerning Numbers and Operations, Geometry and Algebra for Mathayomsuksa I Students**. Master of Education Thesis Program in Education Graduate School Srinakharinwirot University. (in Thai)
- Office of the Education Council. (2009). **A Research Synthesis on Thai Educational Quality: Meta-analysis**. Bangkok: Chulalongkorn University Printing House. (in Thai)
- Panchompoo, U. (2012). **A Synthesis of Researches on Methods of Teaching and Learning Which Affect Mathematics Learning of Secondary Levels by Using a Meta – Analysis**. Master of Education Thesis Program in Education Graduate School Mahasarakham University. (in Thai)
- Polya, G. (1957). **How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method**. Stanford University.
- Pootrakul, K. (2009). **An Analysis and Comparison of Lengths of Study Time and the Quality of Master’s Degree Theses of Education Students with Different Characteristics**. Master of Education Thesis Program in Education Graduate School Chulalongkorn University. (in Thai)
- Punta, P. (2011). **A Synthesis of Mathematics Innovation Research : Meta-analysis and Latent Class Analysis**. Bangkok: Chulalongkorn University. (in Thai)
- Subsombut, W. (2019). **Ordinary National Educational Test 2019, Office of the Basic Education Commission**. [Online]. Retrieved September, 2020. from <https://bet.obec.go.th/New2020/?p=2013> (in Thai)
- Tipkong, S. (2001). **Elementary and Junior High School Mathematics Experience Book about Problem Solving**. Bangkok: Department of Academic Affairs, Ministry of Education. (in Thai)



.....
Wiratchai, N. (1999). **Meta - Analysis**. Bangkok: Chulalongkorn University. (in Thai)

Wiratchai, N. and Wongwanich, S. (2003). **A Educational Research Synthesis by Using Meta-Analysis and Content Analysis**. Bangkok: Chulalongkorn University. (in Thai)