

การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้ EPSPE Model ร่วมกับการสื่อสารและการเรียนรู้ร่วมกัน
เป็นทีมเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

Development of Learning Management Model of EPSPE Model with
Communication and Collaborative Learning to Enhance Mathematical
Achievement for Grade 6 Students

Received: March 6, 2024

Revised: March 21, 2024

Accepted: April 29, 2024

บันทิตา ชูปู

Banthita Chupoo

โรงเรียนวัดนาgun ตำบลสระแก้ว อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐมราช
Watnakun School Sa Kao Subdistrict, Tha Sala District, Nakhon Si Thammarat Province

Corresponding Author, E-mail: chupootita@gmail.com

บทคัดย่อ

การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้ EPSPE Model ร่วมกับการสื่อสารและการเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีมเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนา มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างและพัฒนาแบบ EPSPE Model การจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ 3) ประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแบบ EPSPE Model ร่วมกับการสื่อสารและการเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีม เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ประชากรที่ใช้ในการศึกษาทดลอง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนวัดนาgun จำนวน 29 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ แบบการจัดการเรียนรู้ EPSPE Model ร่วมกับการสื่อสารและการเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีม แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test) สรุปผลการวิจัย

1. แบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ EPSPE Model ร่วมกับการสื่อสาร และการเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีมเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.10/82.30

2. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ EPSPE Model ร่วมกับการสื่อสารและการเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีม ภาพรวมพบว่าอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.45$, S.D. = 0.58)

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้ EPSPE Model การสื่อสาร และการเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีม

Abstract

Development of learning management model of EPSPE model with communication and collaborative learning to enhance Mathematical achievement for grade 6 students, the objective is to: 1) Create and develop the EPSPE model for effective learning management. 2) Compare academic achievement before and after learning management. 3) Evaluate the satisfaction of the EPSPE model integrated with communication and collaborative learning, along with mathematical process skill reinforcement exercises for Grade 6 Students. The population used in the experimental study was sixth grade students from Watnakun School in the first semester of the 2023 academic year, a total of 29 students. The research tools used were the learning model, a mathematics achievement test, and a satisfaction questionnaire. The statistics used to analyze the data were percentages, means, standard deviations, and t-tests. The results of the study are as follows:

1. The EPSPE model integrated with communication and collaborative learning, along with mathematical process skill reinforcement exercises for grade 6 students had an efficiency of 83.10/82.30.

2. The learning achievement scores after the implementation of the learning management model were significantly higher than those before the implementation at the .01 level.

3. The overall satisfaction of Grade 6 students towards the learning management model using the EPSPE Model, communication, collaborative learning, and mathematical process skill reinforcement worksheets was high ($\bar{x}$ = 4.45 ,S.D. = 0.58).

Keywords : EPSPE Model, Communication and Collaborative Learning

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2007)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ได้กำหนดกรอบสาระมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับต่าง ๆ มี 3 สาระ 8 มาตรฐาน รวมทั้งทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในที่นี้ คือ การแก้ปัญหา การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล การคิดสร้างสรรค์ (Ministry of Education, 2008)

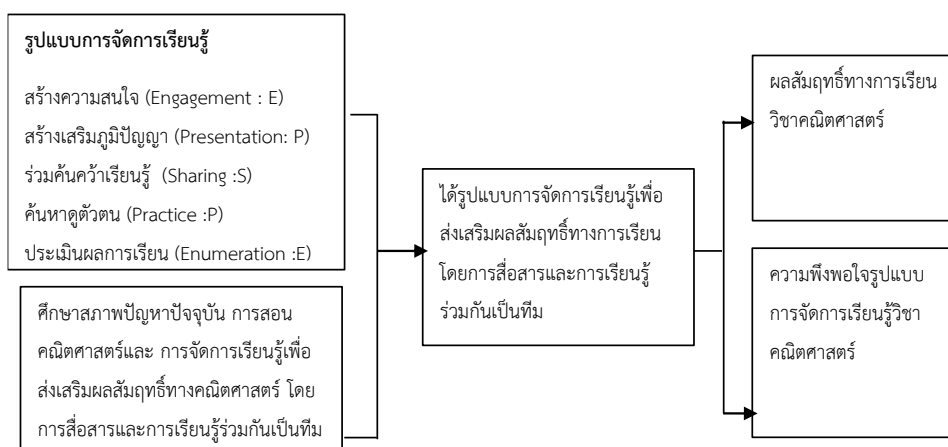
จากรายงานผลการทดสอบของสถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ (O-NET) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดนาขุน ปีการศึกษา 2561 เท่ากับ 53.93 ปีการศึกษา 2562 เท่ากับ 49.71 ปีการศึกษา 2563 เท่ากับ 45.71 ปีการศึกษา 2564 เท่ากับ 39.99 ปีการศึกษา 2565 เท่ากับ 42.96 (Watnakun School, 2022) จะเห็นได้ว่า สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยไม่ถึงร้อยละ 50 และจากการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดนาขุน มีคะแนนเฉลี่ย 72.81 ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานของโรงเรียนที่กำหนดไว้ ร้อยละ 80 แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์จำเป็นต้องได้รับการพัฒนา และจากการตรวจแบบฝึกหัด แบบทดสอบ พบว่านักเรียนมีปัญหาในเรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีวิธีสอนหรือสื่อการสอนใหม่ๆ ที่ช่วยพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้ได้ผลดียิ่งขึ้น

ดังนั้นผู้วิจัยได้เล็งเห็นความสำคัญถึงปัญหาดังกล่าว จึงได้ศึกษาถึงสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ต่ำ ซึ่งแนวทางในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ทำได้หลายวิธี เช่น พัฒนาสื่อการสอน พัฒนาหลักสูตร และพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ หรือเทคนิคการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยครูผู้สอนต้องปรับวิธีสอนให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เน้นกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล มุ่งให้ผู้เรียนรักการเรียนรู้ รู้จักคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ แสวงหาความรู้ และรู้จักแก้ปัญหาด้วยตนเอง ผู้วิจัยจะใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ใหม่ โดยพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ EPSPE Model ร่วมกับการสื่อสาร และการเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีม หากครูเปลี่ยนบทบาทการสอนเป็นผู้ช่วยเหลือในการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ การจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้ฝึกคิดวิเคราะห์ ใช้เหตุผล สื่อความคิดของตนเองออกมา ให้ผู้อื่นเข้าใจ แล้วถ่ายทอดออกมาเป็นภาษาเขียน ที่มีความชัดเจนรัดกุม และมีการแนะนำให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตัวเองหรือเป็นกิจกรรมกลุ่ม แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน ทำให้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันตลอดเวลาที่ต้องทำงานกลุ่ม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายร่วมกัน โดยจะเป็นการส่งเสริมทักษะการสื่อสารไปด้วย ซึ่งสอดคล้องกับ National Council of Teachers Mathematics as cited in Kulnathsiri (2000) ได้เสนอมาตรฐานการเรียนรู้ ในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้านการสื่อสาร ควรจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ใช้การสื่อสารเพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนสามารถจัดระเบียบทางความคิดให้ดีขึ้น แสดงความคิดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน ขยายความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปช่วยในการพิจารณาปัญหาวิธีต่างๆ ได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ EPSPE Model ร่วมกับการสื่อสารและการเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีม เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ EPSPE Model ร่วมกับการสื่อสารและการเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีม
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ EPSPE Model ร่วมกับการสื่อสารและการเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีม

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย

การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้ EPSPE Model ร่วมกับการสื่อสารและการเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีม เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ของโรงเรียนวัดนาgun สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครศรีธรรมราช เขต 4 ซึ่งมีรายละเอียดและขั้นตอนการดำเนินการเป็น 4 ขั้นตอน (Chuesuwanthawee, 2013) คือ

ขั้นตอนที่ 1 การวิจัย (Research: R₁) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน (Analysis :A) การศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development :D₁) เป็นการออกแบบและพัฒนา (Design and Development : D and D) การพัฒนาหาประสิทธิภาพของแบบการจัดการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 3 การวิจัย (Research: R₂) เป็นการนำไปใช้ (Implementation :I) การทดลองใช้แบบการจัดการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา (Development:D₂) การประเมินผล (Evaluation: E) การประเมินและปรับปรุงแก้ไขแบบการจัดการเรียนรู้

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนวัดนาgun สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 4 จำนวน 29 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มเดียวกับประชากร

เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแบบการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือและทดสอบคุณภาพเครื่องมือ มีขั้นตอนดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้

- 1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 -4 ทักษะการแก้ปัญหา (4 ชั่วโมง)
- 1.2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5- 8 ทักษะการให้เหตุผล (4 ชั่วโมง)
- 1.3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9-12 ทักษะการสื่อสาร (4 ชั่วโมง)
- 1.4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13- 16 ทักษะการเชื่อมโยง (4 ชั่วโมง)
- 1.5 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17- 20 ทักษะความคิดสร้างสรรค์ (4 ชั่วโมง)

2. ขั้นตอนการดำเนินการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

2.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.2 ศึกษาจุดประสงค์คำอธิบายรายวิชา มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.3 วิเคราะห์เนื้อหาและตัวชี้วัดเพื่อเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้

2.4 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอน 5 ขั้นตอนคือ 1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) 2. สร้างเสริมภูมิปัญญา (Presentation: P) 3. ร่วมค้นคว้าเรียนรู้ (Sharing : S) 4. ค้นหาตัวตน (Practice : P) 5. ประเมินผลการเรียน (Enumeration : E)

2.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) ภาษาที่ใช้ และนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) นำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ มาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) แล้วเลือกค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00

3. แบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบทางการเรียนการประเมินผลของแบบทดสอบโดยศึกษาเทคนิคการสร้างแบบทดสอบตามแนวคิดของ (Mahavijit, 2007) โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1 วิเคราะห์หลักสูตร จุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อเรื่องแล้วสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อสร้างแบบทดสอบให้มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและจุดประสงค์

3.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมทักษะ เนื้อหาและจุดประสงค์ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้ในการทดลอง เป็นแบบปรนัยชนิดตัวเลือก 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ต้องการใช้จริง 30 ข้อ

3.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน พิจารณา และตรวจสอบเพื่อดูความสอดคล้องของเนื้อหาจุดประสงค์การเรียนรู้และความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ โดยกำหนดระดับคะแนนความคิดเห็นไว้ดังนี้

+1 แน่ใจว่าข้อสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

0 ไม่แน่ว่าข้อสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

-1 แน่ใจว่าข้อสอบมีความไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

นำผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ(ชุดเดิม) มาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบ กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) โดยผู้รายงานเลือกเฉพาะข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป โดยผู้ศึกษา ได้คะแนนดัชนีเฉลี่ย 0.89

3.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการตรวจสอบแล้วมาปรับปรุงแก้ไข ก่อนทดลองใช้กับนักเรียนที่เคยเรียนเรื่องนี้มาแล้ว ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 จำนวน 40 คน ของโรงเรียนปทุมมาภูฏา โรงเรียนในอำเภอนาทาสาธา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครศรีธรรมราช เขต 4 เช่นเดียวกับกลุ่มตัวอย่าง

3.5 นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนโดยข้อสอบที่นักเรียนตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่นักเรียนตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบเกินกว่า 1 ตัวเลือกให้ 0 คะแนน

3.6 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบรายข้อพิจารณาข้อสอบที่มีค่าระดับความยากง่ายที่อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

3.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีความสอดคล้องเชิงเนื้อหาตามเกณฑ์และทำการวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกหาค่าความเชื่อมั่นได้ 0.80

3.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีความสอดคล้องเชิงเนื้อหาไปใช้จริงกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดนาบุญ

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้

4.1 ศึกษาการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจตามวิธีของเบสท์ (Best, 1986)

4.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า(Rating Scale) 5 ระดับของ สอบถามความพึงพอใจ 4 ตอน คือ ด้านครูผู้สอน ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านวัดผลและประเมินผล และด้านภาพรวมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยกำหนดค่าระดับความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนนและความหมายดังนี้

ระดับหมายถึงพึงพอใจ

ระดับ 5	หมายถึงพึงพอใจมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึงพึงพอใจมาก
ระดับ 3	หมายถึงพึงพอใจปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึงพึงพอใจน้อย
ระดับ 1	หมายถึงพึงพอใจน้อยที่สุด

สำหรับการให้ความหมายของค่าที่วัดได้ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการให้ความหมาย โดยได้จากแนวคิดของเบสท์ (Best, 1986, p. 195) โดยการให้ค่าเฉลี่ยเป็นรายด้านและรายข้อดังนี้

ความหมายของระดับคะแนนเฉลี่ยมีเกณฑ์ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.51 - 5.00	หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	3.51 - 4.50	หมายถึง ความพึงพอใจมาก
คะแนนเฉลี่ย	2.51 - 3.50	หมายถึง พึงพอใจปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.51 - 2.50	หมายถึง พึงพอใจน้อย
คะแนนเฉลี่ย	1.00 - 1.50	หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

4.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ คัดค้านเนื้อหา ภาษา และวัดผล เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหาภาษาที่ใช้ และนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง และนำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง แล้วเลือกค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ .05 ขึ้นไป และปรับปรุงแก้ไขเกี่ยวกับรายละเอียดของภาษาให้เหมาะสมกับหัวข้อในด้านต่างๆ ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00

4.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนปทุมานุกูล ที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน แล้วนำผลการประเมินที่ได้มาหาคุณภาพ

4.5 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามความพึงพอใจเป็นรายข้อ โดยวิธี Item – Total Correlation (Srisa – ard, 2002, p. 110) มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.30 ถึง 0.70 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจทั้งฉบับ โดยวิธีของ ครอนบาค (Srisa – ard, 2002, p. 99) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจทั้งฉบับ เท่ากับ .71

4.6 จัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจ ฉบับที่สมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4.7 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ ไปใช้สอบถามนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

กระบวนการเก็บข้อมูล

1. ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดนาทุน จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างโดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเองมีขั้นตอนดังนี้

1.1 ก่อนทำการทดลองผู้วิจัยได้แจ้งหลักการ เหตุผล และประโยชน์ของการวิจัยให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลอง พร้อมทั้งทำความเข้าใจกับนักเรียนเกี่ยวกับวิธีการเรียนการสอนเพื่อให้ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การสื่อสารและการเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีมเกิดประโยชน์สูงสุด

1.2 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่สร้างขึ้นไปทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

1.3 ดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ใช้เวลาในการสอน จำนวน 20 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง โดยไม่นับวันที่สอบ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการสื่อสารและการเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีม โดยการหาค่าประสิทธิภาพ (E1/E2)

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนการทดลอง (Pretest) และหลังดำเนินการทดลองจนเสร็จสิ้นแล้ว(Posttest) โดยใช้การทดสอบค่าทีแบบไม่อิสระ(t-test dependent)

3. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการสื่อสารและการเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีม โดยใช้ค่าเฉลี่ย($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และการวิเคราะห์เนื้อหา(Content Analysis)

ผลการวิจัย

1. รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีชื่อเรียกว่า “EPSPE MODEL” โดยมีองค์ประกอบดังนี้ แนวคิดหลักการของรูปแบบ วัตถุประสงค์ของรูปแบบ เนื้อหา ขั้นตอน/ กระบวนการเรียนรู้ สื่อ/แหล่งเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล ผู้วิจัยได้สังเคราะห์แนวคิดทฤษฎี รูปแบบการเรียนการสอนจากรูปแบบต่างๆ ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีกระบวนการสอน 5 ขั้นตอน คือ

- 1.1. สร้างความสนใจ (Engagement : E)
- 1.2. สร้างเสริมภูมิปัญญา (Presentation: P)
- 1.3. ร่วมกันคว่ำเรียนรู้ (Sharing :S)
- 1.4. ค้นหาตัวตน (Practice :P)
- 1.5. ประเมินผลการเรียน (Enumeration :E)

ตาราง 1 ประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ EPSPE Model ร่วมกับการสื่อสาร และการเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีม ด้วยแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

รูปแบบการจัดการเรียนรู้	ประสิทธิภาพกระบวนการ (E ₁)	ประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E ₂)	ประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ (E ₁ / E ₂)
เล่มที่ 1 ทักษะการแก้ปัญหา	82.07		
เล่มที่ 2 ทักษะการให้เหตุผล	81.38		
เล่มที่ 3 ทักษะการสื่อสาร	82.41	82.30	83.10/82.30
เล่มที่ 4 ทักษะการเชื่อมโยง	82.07		
เล่มที่ 5 ทักษะความคิดสร้างสรรค์	87.59		
เฉลี่ย	83.10		

จากตาราง 1 พบว่า ประสิทธิภาพกระบวนการ (E₁) และประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E₂) มีค่าเท่ากับ 83.10 และ 82.30 ดังนั้น รูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ EPSPE Model ร่วมกับการสื่อสาร และการเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีม ด้วยแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.10/82.30

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการสอนและการเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ EPSPE Model ร่วมกับการสื่อสารและการเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีม ด้วยแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

การทดลอง	n	คะแนนเต็ม	($\bar{x}$)	SD	t
ก่อนการจัดการเรียนรู้	29	30	13.38	4.54	21.34**
หลังการจัดการเรียนรู้	29	30	24.69	2.84	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 2 พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ EPSPE Model ร่วมกับการสื่อสารและการเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีม ด้วยแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ นักเรียนจำนวน 29 คน มีค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 13.38 และค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 24.69 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ดังนั้นจะเห็นได้ว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ EPSPE Model ร่วมกับการสื่อสารและการเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีม ด้วยแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ภาพรวมพบว่าอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.45 ,S.D. = 0.58)

อภิปรายผลการวิจัย

1. ในการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ EPSPE Model ร่วมกับการสื่อสารและการเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีม ด้วยแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่ามีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.10/82.30 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 เนื่องจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเป็นรูปแบบที่มีแนวคิดและทฤษฎี พื้นฐานที่ชัดเจนและเหมาะสม ผู้วิจัยได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้จากการศึกษา ความหมายของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ รวมถึงได้ศึกษาหลักการและแนวคิด ทฤษฎีของนักการศึกษาท่าน ศึกษาแบบทั่วไปของการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอน ADDIE Model ของ(Clark, as cited in Suratrueangchai, 2006, pp. 173–174) เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการกำหนดรูปแบบการพัฒนาการจัดการเรียนรู้

2. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ EPSPE Model ร่วมกับการสื่อสารและการเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีม ด้วยแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ จะเห็นได้ว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องมาจาก รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นผ่านกระบวนการพัฒนาอย่างเป็นระบบ ในแต่ละขั้นตอนของการพัฒนา มีความสัมพันธ์กัน เพื่อนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐาน และเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้ตรงกับสภาพปัญหาและความต้องการที่เกิดขึ้น และในด้านรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ศึกษาความหมาย การจัดหมวดหมู่ของรูปแบบการสอนและแนวทางการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีหลักการแนวคิดของการพัฒนาที่หลากหลาย อีกทั้ง ได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ และกระบวนการในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับกระบวนการวิจัยตามรูปแบบ การวิจัยและพัฒนา (Research and development) รูปแบบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญว่ารูปแบบนี้มีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อการพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ตาม วัตถุประสงค์ของรูปแบบที่กำหนด สอดคล้องกับงานวิจัยของ Baikulab (2019). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง สมการ ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 55 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง สมการ ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการสื่อสารและการเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีมภาพรวมพบว่าอยู่ในระดับมาก เนื่องมาจาก รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ได้มีการนำเอาแนวคิดทฤษฎี การเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ซึ่งมีความสัมพันธ์ในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสม ดังนั้นรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ EPSPE Model ร่วมกับการสื่อสารและการเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีม ด้วยแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ จึงเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ที่ได้รับการพัฒนามาจากแนวคิดของ รูปแบบการจัดการเรียนรู้กระบวนการแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม (Group linvestigation Instruction Model) ของ (Joyce and Weil, 1996) และ

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีเงื่อนไขการเรียนรู้ (Conditions of Learning) ของ (Gagne, 1985) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ของ (Mc Carthy as cited in Niranthawee and Phumman, 1999) และรูปแบบการจัดการเรียนรู้ทางตรง (Direct Instruction Model) ของ (Joyce and Weil, 1996) แสดงให้เห็นว่า การนำแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องใน รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหาสาระ และด้านทักษะกระบวนการได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

เมื่อนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปใช้จริงครูควรเข้าใจและดำเนินการตามองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้อย่างถูกต้อง โดยเน้นทักษะควบคู่ไปกับเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ ครูควรเตรียมแหล่งข้อมูลในการค้นคว้าไว้ล่วงหน้า ครูควรจัดเนื้อหาให้บูรณาการเชื่อมโยงกันและจัดการเรียนการสอนตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถพัฒนาทั้งด้านทักษะและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงควรพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ในรายวิชา เพื่อให้ผลการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

องค์ความรู้ใหม่หรือข้อค้นพบใหม่

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ที่พัฒนาขึ้นนี้มีหลักการพัฒนา ที่มีความชัดเจนและเหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนของการเรียนการสอนของรูปแบบในขั้นตอนการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1.สร้างความสนใจ (Engagement : E) 2.สร้างเสริมภูมิปัญญา (Presentation: P) 3.ร่วมค้นคว้าเรียนรู้ (Sharing :S) 4.ค้นหาตัวตน (Practice :P) 5.ประเมินผลการเรียน (Enumeration :E)

References

- Baikulab, K. (2019). *The Effects of Problem-Based Learning Activities on Mathematics Problem Solving Ability and Mathematics Learning Achievement on Equation of Grade 6 Students* (master's thesis). Pathum Thani: Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage. http://grad.vru.ac.th/meeting_board/Meeting_5-2562/4.1.3/บทคัดย่อ_กัญจนวิภา_ใบกุหลาบ.pdf (in Thai)
- Best, J. W. (1986). *Research in Education* (5th ed.). New Jersey : Prentice Hall, Inc. Retrieved from <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=3207173>
- Chuesuwanthawee, C. (2013). Development of mathematics teaching models to promote higher-order thinking abilities. *Silpakorn Educational Research Journal*, 5(2), 100 – 112. Retrieved from <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/sueduresearchjournal/article/view/26202/22239> (in Thai)
- Gagne, R. M. (1985). *The Conditions of Learning*. New York : Holt Rinehart and Winston.
- Joyce, B., & Weil, M. (1996). *Models of teaching*. New Jersey : Prentice – Hall.

- Kulnathsiri, P. (2000). Movements regarding NCTM: principles and standards for school mathematics in the year 2000. *IPST Journal*. 28(108), 21. (in thai)
- Mahavijit, P. (2007). Activities to Enrich Mathematical Process/ skills Concerning Numbers and Operations and Geometry. *Mathematics journal*. 52(587-589), 47-55. (in thai)
- Ministry of Education. (2008). *Basic Education Core Curriculum 2008*. Bangkok: Ministry of Education. Retrieved from http://academic.obec.go.th/images/document/1559878925_d_1.pdf (in thai)
- Niranthawee, S., & Phumman, P. (1999). *The 4 MAT learning cycle: Organizing the learning process to promote smart, good, and happy characteristics* (2 nd ed.). Nonthaburi: SR Printing. (in Thai)
- Sayan, P. (2009). *Report on the use of the mathematics process skills development model. For Grade 5 students at Thairath Wittaya School 78 (Wat Samakkhi Chai), Chumphon Province*. (reproduce). (in Thai)
- Srisa – ard, B. (2002). *Research for teachers*. Bangkok: Suweerivasarn. (in Thai)
- Suratrueangchai, W. (2006). *Course documents 404361 General teaching methods (General Method of Teaching)*. Chonburi :Department of Curriculum and Instruction Faculty of Education, Burapha University. (in Thai)
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology [IPST.]. (2007). *Mathematics learning management manual*. Bangkok: Teachers' Council of Ladprao. (in Thai)
-
- (2017). *Indicators and core learning content Mathematics learning group (Revised edition 2017) according to the Basic Education Core Curriculum, 2008*. Bangkok: Agricultural Cooperative Assembly of Thailand Limited Printing Press. Retrieved from http://academic.obec.go.th/images/document/1580786328_d_1.pdf (in Thai)
- Watnakun School. (2022). *Self Assessment Report of Watnakun School academic year 2022*. Kamphaeng Phet: Watnakun School. Retrieved from <https://www.watkuyang.ac.th/images/download/SAR/SARPrathom2565.pdf> (in Thai)