

ผลการจัดการเรียนการสอนบูรณาการทักษะการคิดเชื่อมโยงด้วยรูปแบบเชื่อมโยงที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

The Effects on Academic Achievement in Mathematics of Prathom Sueksa 3 Students of A Connected Model of Integrated Instruction in Connected Thinking Skills

เปรมฤดี กุลศิริรัตน์¹, กมลทิพย์ ศรีหาเศษ², ศิวะพร ภูพันธ์²

Premrudee Kulsirat¹, Kamontip Srihaset², Siwaporn Poopan²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนการสอนบูรณาการทักษะการคิดเชื่อมโยงด้วยรูปแบบเชื่อมโยงและการสอนแบบปกติ และ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนการสอนบูรณาการทักษะการคิดเชื่อมโยงด้วยรูปแบบเชื่อมโยงกับการสอนแบบปกติ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดดอนทอง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ฉะเชิงเทรา เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 64 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการสอนบูรณาการทักษะการคิดเชื่อมโยงด้วยรูปแบบเชื่อมโยง, แผนการสอนแบบปกติ, แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียน แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียน, แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน, แบบทดสอบย่อยก่อนเรียนและหลังเรียนรายชั่วโมง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการทางสถิติแบบ t-test และคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนการสอนบูรณาการทักษะการคิดเชื่อมโยงด้วยรูปแบบเชื่อมโยงและการสอนแบบปกติ พบว่า 1.1 นักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนการสอน

¹ นิสิตปริญญาโท สาขาการประเมินและการวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

² คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง กรุงเทพมหานคร

¹ M.Ed. Candidate, Department of Educational Evaluation and Research, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University

² Faculty of Education, Ramkhamhaeng University



นบูรณาการทักษะการคิดเชื่อมโยงด้วยรูปแบบเชื่อมโยงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t=16.112$) 1.2 นักเรียนที่เรียนโดยใช้การสอนแบบปกติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t=11.638$)

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนการสอนบูรณาการทักษะการคิดเชื่อมโยงด้วยรูปแบบเชื่อมโยงกับการสอนแบบปกติ พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนการสอนบูรณาการทักษะการคิดเชื่อมโยงด้วยรูปแบบเชื่อมโยงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t=7.823$)

คำสำคัญ: ทักษะการคิดเชื่อมโยง การสอนบูรณาการทักษะการคิดเชื่อมโยงด้วยรูปแบบเชื่อมโยง
คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์

Abstract

In this thesis, the researcher compares (1) academic achievement in mathematics of selected Prathom Sueksa Three students prior to the commencement and after the completion of studying mathematics by employing a connected model of integrated instruction and study in connected thinking skills and by the use of traditional methods. The researcher also compares (2) academic achievement in mathematics of students having studied mathematics using the connected model of integrated instruction and study and those instructed and studying by means of traditional methods.

The sample population consisted of 64 Prathom Sueksa Three students enrolled in the second semester of the academic year 2017 at Wat Donthong School under the jurisdiction of Chachoengsao Primary Educational Service Area Office One. Two classrooms of students were selected by an application of the cluster random sampling method.

The research instruments consisted of lesson plans for integrated instruction in connected thinking skills employing a connected model ; lesson plans for instruction and study utilizing traditional methods ; a test for measuring basic knowledge given prior to the commencement of the study ; an academic achievement test for the students administered prior to study ; an academic achievement test for the students after the completion of study ; and hourly sub-tests taken prior to the commencement and after the completion of the study.

Statistical techniques used in data analysis consisted of a t test technique and computing gain scores as based on the analysis of posttest and pretest score results.



Findings are as follows:

1. The results of comparing academic achievement in mathematics prior to the commencement and after the completion of the study of mathematics taught with integrated instruction in connected thinking skills employing a connected model and traditional methods are as follows: 1.1 The students studying by means of integrated instruction and study exhibited academic achievement after the completion of the study at a higher level than prior to its commencement at the statistically significant level of.05 (t [t-value]=16.112). 1.2 The students studying by means of traditional methods displayed academic achievement after the completion of the study at a higher level than prior to its commencement at the statistically significant level of.05 (t [t-value] =11.638).

2. The results of the comparison of academic achievement after studying mathematics making use of the gain score of the students instructed and studying by means of the integrated instruction and study method indicated academic achievement after the completion of the study at a higher level than those taught and studying through traditional methods at the statistically significant level of.05 (t [t-value]=7.823).

Keywords: connected thinking skills, a connected model of integrated instruction, gain scores

บทนำ

การศึกษาเป็นสิ่งที่สำคัญสำหรับทุกคน เพราะเป็นองค์ความรู้เพื่อให้ทุกคนสามารถนำมาใช้ในการทำงานและสร้างความสำเร็จให้กับชีวิต ซึ่งการศึกษาไทยในปัจจุบันยึดหลักการศึกษาดำเนินการตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีพุทธศักราช 2551 เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้และพัฒนาเพื่อเตรียมความพร้อมเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 ที่เน้นความสามารถด้านการคิด การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ และการคิดเชื่อมโยง ซึ่งทักษะการคิดเหล่านี้ผู้เรียนจะต้องนำมาใช้ในการเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนรู้สู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

ทั้งนี้การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นการกำหนดแนวทางยุทธศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้

เน้นการสอนทักษะมากกว่าเนื้อหาอย่างที่เคยเป็นมา โดยผู้เรียนต้องเรียนผ่านการวิจัยและการปฏิบัติในโครงการ การเรียนรู้จากตำราเป็นเพียงส่วนหนึ่งเท่านั้น ความรู้ที่ผู้เรียนได้รับไม่หมายถึงการจดจำแต่เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติโดยเชื่อมโยงกับความรู้และประสบการณ์เดิม ทักษะและเนื้อหาที่ได้รับมีความจำเป็นต่อการปฏิบัติและการประเมินผลจะประเมินตามสภาพจริงผู้ถูกประเมินมีส่วนร่วมในการประเมินด้วยตนเอง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (กระทรวงศึกษาธิการ), 2558)

จากผลการรายงานการสอบการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชาติ (NT) ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตั้งแต่ปีการศึกษา 2557-2559 พบว่าผลคะแนนสอบ NT ด้านคำนวณ ในแต่ละปีผลคะแนนเฉลี่ยค่อนข้างต่ำ ด้านคำนวณ คะแนนเต็ม



35 คะแนน ในปี 2557 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 14.55 คะแนน ปี 2558 ได้คะแนนเฉลี่ย 14.25 คะแนน ในปี 2559 ได้คะแนนเฉลี่ย 12.94 คะแนน (สำนักทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2560) พบว่า ในแต่ละปี คะแนนค่อนข้างต่ำลง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ควรได้รับการปรับปรุง ปัญหา ดังกล่าวเกิดขึ้น เนื่องมาจาก ปัญหาทั้งด้านครู ผู้สอนและผู้เรียน คือ การจัดการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ ครูผู้สอนอาจขาดความรู้ความเข้าใจ ในการตั้งคำถามและการใช้วิธีการสอนที่ให้โอกาส ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะการคิด โดยครู ผู้สอนควรใช้กิจกรรมการเรียนรู้ คำถาม กลยุทธ์ การสอนเพื่อให้ผู้เรียนทุกคนได้ใช้ความคิดที่เกิด จากความรู้ ความเข้าใจมาเชื่อมโยงสร้างความ สัมพันธ์กัน ทำให้สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้ ปัญหาที่เกิดจากผู้เรียน คือ ผู้เรียนได้รับความรู้ ในวิชาคณิตศาสตร์แต่ละเรื่อง โดยผู้เรียนยังขาด ความสามารถในการคิดเชื่อมโยงเนื้อหาภายใน วิชาคณิตศาสตร์ จึงไม่สามารถนำความรู้มาใช้ ในการแก้โจทย์ปัญหาได้ ซึ่งการคิดเชื่อมโยงเป็น ทักษะการคิดที่มีการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ภายใน วิชาคณิตศาสตร์ เป็นการนำความรู้และทักษะ กระบวนการต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนใน การสร้างความสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผล เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ ทำให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้และพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ และสามารถนำไปแก้ปัญหาได้หลากหลายวิธี หรือ กะทัดรัดขึ้น ทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ง่ายและน่าสนใจมากขึ้น (ศศิธร แม้นสงวน, 2556: 194)

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจการ จัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการทักษะการคิด เชื่อมโยงด้วยรูปแบบเชื่อมโยง การจัดการเรียน การสอนรูปแบบนี้เป็นการสอนแบบบูรณาการ

ภายในวิชา โดยการสอนรูปแบบนี้จะมุ่งเน้นการ เชื่อมโยงภายในขอบเขตของแต่ละวิชา เป็นการ เชื่อมโยงเนื้อหา หัวข้อ ทักษะ และความคิดรวบ ยอดไปยังเรื่องต่อไป ซึ่งครูผู้สอนต้องบูรณาการ เนื้อหาภายในวิชาเข้ากับกิจกรรมการเรียนรู้ให้ เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน เพื่อให้ผู้ เรียนได้นำความรู้และประสบการณ์มาใช้ในการ เรียนรู้ได้อย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้น และกระตุ้นให้ ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความรู้หรือแนวคิดของตนเอง ให้สัมพันธ์กับความเข้าใจในเนื้อหา เพื่อการสร้า งองค์ความรู้เพิ่มเติมหรือเกิดความรู้ใหม่ (พูนสุข อุตม, 2548: 50) ผู้วิจัยจึงจัดการเรียนการสอน แบบบูรณาการทักษะการคิดเชื่อมโยงด้วยรูปแบบ เชื่อมโยงเพื่อนำมาพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ทักษะการคิดเชื่อมโยงด้วยรูปแบบเชื่อมโยง แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติและแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อ เป็นการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของครู และพัฒนาผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพการเรียนรู้ที่ เพิ่มขึ้น เกิดทักษะการเรียนรู้และทักษะการคิดที่ จำเป็นและสามารถนำความรู้ไปใช้ในการทำงาน และการดำรงชีวิตในสังคมแห่งความเปลี่ยนแปลง ในปัจจุบันได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้ การจัดการเรียนการสอนบูรณาการทักษะการคิด เชื่อมโยงด้วยรูปแบบเชื่อมโยงและการสอนแบบ ปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น



ประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนการสอนบูรณาการทักษะการคิดเชื่อมโยงด้วยรูปแบบเชื่อมโยงกับการสอนแบบปกติ

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนบูรณาการทักษะการคิดเชื่อมโยงด้วยรูปแบบเชื่อมโยงและการสอนแบบปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนบูรณาการทักษะการคิดเชื่อมโยงด้วยรูปแบบเชื่อมโยง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา จะเชิงเทรา เขต 1 โรงเรียนวัดดอนทอง จำนวน 283 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดดอนทอง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 2 ห้องเรียน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 32 คน กลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 32 คน จำนวนนักเรียน 64 คน ซึ่งเป็นนักเรียนปกติที่ไม่บกพร่องทางการเรียนรู้ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการทักษะการคิดเชื่อมโยงด้วยรูปแบบเชื่อมโยง เรื่อง การเงิน จำนวน 8 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง และแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ เรื่อง การเงิน จำนวน 8 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยศึกษาจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จำนวน 8 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา

2. แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การเงิน เป็นข้อสอบแบบปรนัยเลือกตอบชนิด 3 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ พบว่าค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (Item discrimination) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.220-0.670 ค่าความยากง่ายรายข้อ (difficulty) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.370-0.800 และค่าความเชื่อมั่น (reliability) ทั้งฉบับ เท่ากับ 0.818

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียน เรื่อง การเงิน เป็นข้อสอบแบบปรนัยเลือกตอบชนิด 3 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ พบว่า ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (Item discrimination) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.240-0.650 ค่าความยากง่ายรายข้อ (difficulty) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.310-0.800 และค่าความเชื่อมั่น (reliability) ทั้งฉบับ เท่ากับ 0.822

4. แบบทดสอบย่อยวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 8 แผน เป็นข้อสอบแบบอัตนัยชนิดเติมคำสั้น จำนวน 56



ข้อ พบว่า ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (Item discrimination) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.230-0.620 ค่าความยากง่ายรายข้อ (difficulty) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.340-0.710 และค่าความเชื่อมั่น (reliability) ทั้งฉบับ เท่ากับ 0.600

5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน เรื่อง การเงิน เป็นข้อสอบแบบปรนัยเลือกตอบชนิด 3 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ พบว่า ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (Item discrimination) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.210-0.500 ค่าความยากง่ายรายข้อ (difficulty) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.310-0.770 และค่าความเชื่อมั่น (reliability) ทั้งฉบับ เท่ากับ 0.786

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลกับนักเรียนที่กำลังศึกษาในระดับประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 64 คน มีขั้นตอน ดังนี้

1. ทดสอบวัดความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การเงิน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อทดสอบนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เพื่อดูความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การเงิน ของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม

2. ทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียน เรื่อง การเงิน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อทดสอบนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยกลุ่มทดลองเป็นกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอน บูรณาการทักษะการคิดเชื่อมโยงด้วยรูปแบบเชื่อมโยง เรื่อง การเงิน จำนวน 8 แผน กลุ่มควบคุมเป็นกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ เรื่อง การเงิน จำนวน 8 แผน และทำการ

ทดสอบย่อยก่อนเรียนและหลังเรียนในแต่ละแผน ทั้ง 2 กลุ่ม

4. ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยกลุ่มทดลองเป็นกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการ เรื่อง การเงิน จำนวน 8 แผน และกลุ่มควบคุมเป็นกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ เรื่อง การเงิน จำนวน 8 แผน เมื่อสอนครบทุกแผนทั้ง 2 กลุ่ม ทำการทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน เรื่อง การเงิน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองกับนักเรียนทั้งสองกลุ่มไปทำการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อสรุปผลการทดลองตามวัตถุประสงค์การวิจัยต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนบูรณาการทักษะการคิดเชื่อมโยง และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) และ t-test (dependent samples)

2. วิเคราะห์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) กรณีพบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียน จึงเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วยคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ (Gain Scores)



ผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยสามารถสรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนการสอนบูรณาการทักษะการคิดเชื่อมโยงด้วยรูปแบบเชื่อมโยงและการสอนแบบปกติ พบว่า

ตาราง 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง (สอนการสอนบูรณาการทักษะการคิดเชื่อมโยงด้วยรูปแบบเชื่อมโยง)

กลุ่มตัวอย่าง	n	\bar{X}	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	32	9.500	2.962	16.112*	.000
หลังเรียน	32	14.660	1.928		

*p <.05

1.2 นักเรียนที่เรียนโดยใช้การสอนแบบปกติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 12.060 คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 8.220 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน เมื่อ

1.1 นักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนการสอนบูรณาการทักษะการคิดเชื่อมโยงด้วยรูปแบบเชื่อมโยงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 14.660 คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 9.500 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t=16.112$) ดังตาราง 1

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t=11.638$) ดังตาราง 2

ตาราง 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุม (สอนแบบปกติ)

กลุ่มตัวอย่าง	n	\bar{X}	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	32	8.220	3.118	11.638*	.000
หลังเรียน	32	12.060	2.078		

*p <.05

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนบูรณาการทักษะการคิดเชื่อม

โยงด้วยรูปแบบเชื่อมโยง กับกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนแต่ละเรื่อง ทั้งหมด 8 เรื่อง

ด้วยคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตาราง 3

ตาราง 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของกลุ่มทดลอง (การสอนบูรณาการทักษะการคิดเชื่อมโยงด้วยรูปแบบเชื่อมโยง) และกลุ่มควบคุม (สอนแบบปกติ)

เรื่อง	กลุ่ม	n	\bar{X}	S.D.	\bar{X}_S	S.D. _s	t	Sig.
1. การเงิน	ทดลอง	32	3.660	1.260	35.680	44.809	2.114*	.039
	ควบคุม	32	2.970	1.448	9.900	52.468		
2. แบบรูปและความสัมพันธ์เกี่ยวกับการเงิน	ทดลอง	32	3.090	1.174	35.780	26.353	4.898*	.000
	ควบคุม	32	2.160	.987	-1.040	33.383		
3. แผนภูมิรูปภาพเกี่ยวกับการเงิน	ทดลอง	32	3.780	.906	32.190	40.994	2.150*	.035
	ควบคุม	32	2.190	.931	12.710	30.768		
4. แผนภูมิแท่งเกี่ยวกับการเงิน	ทดลอง	32	4.160	.954	80.470	21.113	4.947*	.000
	ควบคุม	32	4.130	.554	40.630	40.370		
5. โจทย์ปัญหาการเงินเกี่ยวกับการวัดความยาว	ทดลอง	32	3.280	1.224	34.110	33.015	2.491*	.015
	ควบคุม	32	3.310	.965	13.020	34.711		
6. โจทย์ปัญหาการเงินเกี่ยวกับเวลา	ทดลอง	32	3.380	1.212	37.710	30.515	4.709*	.000
	ควบคุม	32	2.470	1.107	-2.760	37.841		
7. โจทย์ปัญหาการเงินเกี่ยวกับการชั่ง	ทดลอง	32	3.310	.931	28.490	26.695	2.051*	.045
	ควบคุม	32	2.880	1.157	11.200	39.520		
8. โจทย์ปัญหาการเงินเกี่ยวกับการตวง	ทดลอง	32	3.660	1.004	42.810	32.049	2.881*	.005
	ควบคุม	32	3.310	.931	19.790	31.873		

*p <.05

หมายเหตุ \bar{X} แทน คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย
 \bar{X}_S แทน คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย
 S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 S.D._s แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนบูรณาการทักษะการคิดเชื่อมโยงด้วยรูปแบบเชื่อมโยง กับกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียน

การสอนบูรณาการทักษะการคิดเชื่อมโยงด้วยรูปแบบเชื่อมโยงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์เฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 59.740 และกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติมีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์เฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 31.050 จากคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์เต็ม 100 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบ



เทียบค่าเฉลี่ยคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่ม

ทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยคะแนน พัฒนาการสัมพัทธ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของกลุ่มทดลอง (การสอนบูรณาการทักษะการคิดเชื่อมโยงด้วยรูปแบบเชื่อมโยง) และกลุ่มควบคุม (สอนแบบปกติ)

คะแนน	กลุ่ม	n	\bar{X}	S.D.	\bar{X}_s	S.D. _s	t	Sig.
คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน	ทดลอง	32	14.660	1.928	59.740	14.539	7.823*	.000
	ควบคุม	32	12.060	2.078	31.050	14.801		

*p <.05

หมายเหตุ \bar{X} แทน คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย
 \bar{X}_s แทน คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย
 S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 S.D._s แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

อภิปรายผล

ผู้วิจัยอภิปรายผลการทดลองผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนบูรณาการทักษะการคิดเชื่อมโยงด้วยรูปแบบเชื่อมโยง และการสอนแบบปกติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สามารถอภิปราย ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนบูรณาการทักษะการคิดเชื่อมโยงด้วยรูปแบบเชื่อมโยง และการสอนแบบปกติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน อภิปรายได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทั้ง 2 วิธี คือ การจัดการเรียนการสอนบูรณาการทักษะการคิดเชื่อมโยงด้วยรูปแบบเชื่อมโยงและการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อาจเป็นผลมาจากผู้เรียนเกิดการ

เรียนรู้จากการจัดการเรียนการสอน (บุญเลี้ยง ทุมทอง, 2554: 23) ได้กล่าวไว้ว่า ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เป็นลำดับ 4 ขั้นตอน ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของกานเย ขั้นแรกรับหรือจับใจความเป็นขั้นที่ผู้เรียนตระหนักถึงสิ่งเร้าที่ตนประสบและเกิดการรับรู้

ขั้นที่สอง ขั้นได้มาซึ่งความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนรับความรู้เป็นข้อเท็จจริง กฎหรือหลักการ ขั้นที่สาม ขั้นจัดเก็บความรู้เป็นขั้นที่ผู้เรียนจดจำหรือจัดเก็บสิ่งที่เรียนรู้มาเป็นความจำ ขั้นที่สี่ขั้นการระลึกถึงหรือดึงความรู้มาใช้เป็นขั้นที่ผู้เรียนระลึกถึงหรือดึงข้อมูลที่เก็บไว้ในความจำออกมาใช้ โดยขั้นนี้จะเป็นขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้มาใช้ให้เกิดประโยชน์ ซึ่งผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนจะเกิดการเรียนรู้ ดังนั้น การเรียนแบบบูรณาการทักษะการคิดเชื่อมโยงด้วยรูปแบบเชื่อมโยง และการเรียนแบบปกติ ทำให้ผู้เรียนมีความรู้ทางคณิตศาสตร์ เพิ่มขึ้นตามลำดับ ตั้งแต่ขั้นรับหรือจับใจความทางคณิตศาสตร์ผ่านการ



จัดการเรียนการสอน ซึ่งนำมาสู่การได้รับความรู้ทางคณิตศาสตร์และเกิดการจัดเก็บความรู้ทางคณิตศาสตร์มาเป็นความจำและเมื่อกำหนดโจทย์คณิตศาสตร์มาให้ จึงทำให้ผู้เรียนที่ผ่านการจัดการเรียนการสอนทั้ง 2 วิธี ดึงความรู้จากการเรียนทั้งสองวิธีมาใช้แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ด้วยเหตุผลดังกล่าว ทำให้ผู้เรียนทั้ง 2 กลุ่ม มีความรู้เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนบูรณาการทักษะการคิดเชื่อมโยงด้วยรูปแบบเชื่อมโยงกับการสอนแบบปกติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t=7.823$) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน อภิปรายได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนบูรณาการทักษะการคิดเชื่อมโยงด้วยรูปแบบเชื่อมโยงสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ เพราะลักษณะของการจัดการเรียนการสอนบูรณาการทักษะการคิดเชื่อมโยงด้วยรูปแบบเชื่อมโยงเนื่องจากการสอนแบบบูรณาการเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองสร้างความสัมพันธ์กับสิ่งที่เรียนรู้ได้และสามารถเรียนรู้ได้มากกว่าที่เรียนตามหลักสูตรกำหนด ซึ่งสอดคล้องกับแนวปฏิบัติของทฤษฎีการเรียนรู้การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (ทึคณา แซมมณี, 2558: 90-94) ที่มีประเด็นสำคัญประการแรกของทฤษฎีการเรียนรู้ คือ ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่าง

สิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม โดยใช้กระบวนการทางปัญญาของตนและประเด็นสำคัญประการที่สองของทฤษฎี คือ การเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง คือ โครงสร้างทางปัญญา เป็นผลของความพยายามทางความคิด ผู้เรียนสร้างเสริมความรู้ผ่านกระบวนการทางจิตวิทยาด้วยตนเอง ผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนได้ แต่ผู้สอนสามารถช่วยผู้เรียนปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาได้โดยจัดสภาพการณ์ที่ทำให้เกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น และยิ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของประจวบ แสงสีบบ (2556: 118) ที่ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้กลวิธี STAR มีผลต่อทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ พบว่านักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้กลวิธี STAR สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 โดยมีคะแนนเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ 78.25 ทั้งนี้ การจัดการเรียนการสอนบูรณาการทักษะการคิดเชื่อมโยงด้วยรูปแบบเชื่อมโยงนี้ (สิริพัชร เจษฎาวิโรจน์, 2559: 284) ได้กล่าวไว้ว่า ครูผู้สอนต้องสร้างสถานการณ์หรือกิจกรรมการเรียนรู้โดยนำเนื้อหา 2 เรื่อง หรือความคิดรวบยอดมาเชื่อมโยงความสัมพันธ์กันทำให้นักเรียนได้เรียนรู้เข้าใจการเชื่อมโยงความรู้หรือความคิดรวบยอดไปเองและการจัดการเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์กันเพื่อให้นักเรียนได้ มีการร่วมมือกันและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความคิดและประสบการณ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียนด้วยกัน ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนได้คิดได้แก้ปัญหาด้วยตนเอง จนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากยิ่งขึ้น และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของสุชานาฏ สุวรรณพิบูลย์ (2559: 82) ที่ได้ศึกษาผลการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัย



ของวรลิตา รักสกุล (2557: 96) ที่ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการโดยใช้ Active Learning กับนักศึกษาปริญญาตรี พบว่าคุณภาพของการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการโดยใช้ Active Learning มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และผลการเปรียบเทียบผู้เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการโดยใช้ Active Learning หลังการจัดการเรียนการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่.05

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1.1 การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการทักษะการคิดเชื่อมโยงด้วยรูปแบบเชื่อมโยงนักเรียนจะต้องมีความรู้พื้นฐานเดิมในเรื่องที่จะบูรณาการมาแล้ว และครูผู้สอนจะต้องมีความรู้และประสบการณ์ที่จะนำเนื้อหาภายในวิชา 2 เรื่อง

ที่มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันมาจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการทักษะการคิดเชื่อมโยงด้วยรูปแบบเชื่อมโยง

1.2 ครูผู้สอนต้องสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะทำกิจกรรมเพื่อแนะนำนักเรียนให้ปฏิบัติกิจกรรมได้ถูกต้องตรงตามจุดมุ่งหมาย

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทำการศึกษาการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการทักษะการคิดเชื่อมโยงด้วยรูปแบบเชื่อมโยง ร่วมกันรายวิชาวิทยาศาสตร์ ภาษาไทย สังคมศึกษา ในทุกระดับชั้น และในรายวิชาอื่นๆ

2.2 ควรทำการศึกษาการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการรูปแบบอื่นๆ เช่น การสอนบูรณาการแบบ 2 วิชา การสอนบูรณาการแบบสหวิทยาการ ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบอื่นๆ และศึกษาตัวแปรอื่นๆ เพิ่มเติม เช่น เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมชนุสสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ทิศนา แชนมณี. (2558). *ศาสตร์การสอน*. พิมพ์ครั้งที่ 19. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญเลี้ยง ทุมทอง. (2554). *การวิจัยการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์*. มหาสารคาม: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ประจบ แสงสีบบ. (2556). *ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้กลวิธี STAR เรื่องโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและการแปรผัน ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พรภัทร ลินดี. (2557). *ผลการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเชิงวิธีการที่เน้นกระบวนการกลุ่มที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม เรื่องลำดับและอนุกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.



- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2560). *สอนเขียนแผนบูรณาการบนฐานเด็กเป็นสำคัญ*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พูนสุข อุดม. (2548). รูปแบบการบูรณาการหลักสูตร. *วารสารศึกษาศาสตร์*, 5 (1): 46-59
- วรลิตา รักสกุล. (2557). *การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการโดยใช้ Active Learning*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้า-ธนบุรี.
- ศศิธร แม้นสงวน. (2556). *พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ 2*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2558). *แนวทางการจัดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นสมรรถนะทางสาขาวิชาชีพ*. กรุงเทพฯ: ชุมชนุสทกรณการเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักทดสอบทางการศึกษา. (2560). *ผลการวัดคะแนนความสามารถพื้นฐานของผู้เรียนระดับชาติ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. ค้นเมื่อ 30 เมษายน 2560 จาก <http://bet.obec.go.th>
- สิริพัทธ์ เจริญโรจน์. (2559). *การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สุชานาฏ สุวรรณพิบูลย์. (2559). *การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง บ้านเชิงนิเวศตามแนวทางสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- Bernstein, D.A. (1988). *Psychology*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Casey, G. (2017). *Action research to support the integration of social media in the classroom*. Action Research.
- Dalby, D. & Noyes, A. (2015). Connecting mathematics teaching with vocational learning. adults learning mathematics. *An International Journal*, 10 (1): 40-49.
- Johnson R.T & Johnson D.W. (1994). *An overview of cooperative learning*. pp.31-34.
- Lleixà, T. (2016). Integrating key competences in school physical education programmes. *European Physical Education Review*, 22 (4): 506-525.