

ผลการใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคทีมช่วยเหลือเป็นรายบุคคล
เสริมด้วยแบบฝึกการคูณ ตามกลวิธี STAR
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*

THE EFFECTS OF TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION COOPERTIVE
LEARNING SUPPLEMENTED WITH CARTOON EXERCISE EMPHASIZE
STAR STRATEGY OF PRATHOMSUKSA 4 STUDENTS

แขนภา ชาริคำ

Khaenapa Chareekhom

บุษวรรษ์ แสนปลื้ม

Busawan Saenpluem

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

Udon Thani Rajabhat University, Thailand

E-mail: khaenapa2536@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคทีมช่วยเหลือเป็นรายบุคคล เสริมด้วยแบบฝึกการคูณ ตามกลวิธี STAR ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 2) เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 3) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนบ้านกุดตะกาบ อำเภอนาคู จังหวัดลพบุรี จำนวน 20 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม ใช้แบบแผนการวิจัย กลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบทีแบบกลุ่มเดียว และการทดสอบทีแบบไม่อิสระ ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคทีมช่วยเหลือเป็นรายบุคคล เสริมด้วยแบบฝึกการคูณ ตามกลวิธี STAR มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 9.55 คะแนน คิดเป็น

* Received 28 March 2021; Revised 5 April 2021; Accepted 16 April 2021



ร้อยละ 31.83 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 25.15 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.83 เมื่อเทียบกับเกณฑ์มีคะแนนสูงกว่าร้อยละ 75 และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน มีคะแนนหลังเรียนเท่ากับ 33.75 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.38 เมื่อเทียบกับเกณฑ์มีคะแนนสูงกว่าร้อยละ 75 และมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มในภาพรวมและรายข้ออยู่ในระดับดี

คำสำคัญ: การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคทีมช่วยเหลือเป็นรายบุคคล, ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์, พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

Abstract

The objectives of this research article were: 1) to study and compare mathematics learning achievement by Team Assisted individualization Cooperative learning supplemented with Cartoon exercise emphasize STAR strategy of prathomsuksa 4, 2) to study problem solving ability of the prathomsuksa 4 students' and 3) to study the students' working group behaviors. The sample consisted of 20 students of prathomsuksa 4 at BanKudtakab school, Waritchaphum, Sakon Nakhon, in the first semester of the academic year 2020. They were selected using cluster random sampling and one group pretest posttest design. The research instruments were mathematics lesson plans, a mathematical problem solving ability test and group working behavior observation. The data were statistically analyzed examining percentages, mean and standard deviations. The dependent sample t - test and the one sample t - test were used for hypothesis testing. The findings of this research were as follows: before and after learning by Team Assisted individualization Cooperative learning supplemented with Cartoon exercise emphasize STAR strategy showed that the pretest mean score was 9.55 or 31.83 percent and the posttest mean score was 25.15 or 83.83 percent which was not less than 75 percent and was higher than that of the pretest. The students' mathematics problem solving abilities that posttest mean score was 33.75 or 84.38 which was not less than 75 percent. And group working behaviors were positive.

Keywords: Team Assisted Individualization Cooperative Learning, Problem Solving Ability, Group Working Behaviors

บทนำ

การเปลี่ยนแปลงของสังคมยุคปัจจุบัน ซึ่งเป็นไปอย่างรวดเร็ว หลากหลาย และซับซ้อน ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม เทคโนโลยี ข่าวสาร รวมทั้งการเมืองการปกครอง ส่งผลให้การดำเนินชีวิตของคนในสังคมเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย การที่มนุษย์ในยุคปัจจุบันจะสามารถดำเนินชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข ต้องได้รับการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพในทุกด้าน และส่วนหนึ่งมาจากการได้รับการศึกษาอย่างสมบูรณ์ครบถ้วน เนื่องจากการศึกษาเป็นกระบวนการหนึ่งที่ช่วยให้คนได้พัฒนาตนเองด้านต่าง ๆ ตลอดชีวิต คณิตศาสตร์นับว่าเป็นวิชาที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) สันติ อธิธิพลนาวากุล ได้กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์หนึ่งที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ และการดำรงชีวิตของมนุษย์เพราะการพัฒนาและการเปลี่ยนของมนุษย์ทั้งในอดีต ปัจจุบัน และอนาคตต้องอาศัยคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น (สันติ อธิธิพลนาวากุล, 2550) ดังนั้น การเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้เข้าใจอย่างแท้จริง และสามารถประยุกต์นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้จึงเป็นสิ่งจำเป็น และสำคัญอย่างมาก นอกจากนี้ อัมพร ม้าคะนอง ยังกล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ว่า คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตและการพัฒนาความเจริญก้าวหน้าในทุกยุคทุกสมัยอย่างต่อเนื่อง และในปัจจุบันนี้คณิตศาสตร์สำคัญมากในมุมมองของการเป็นศาสตร์แห่งการพัฒนาความคิด ความเป็นเหตุเป็นผล และการมีส่วนร่วมในการพัฒนาทักษะชีวิต (อัมพร ม้าคะนอง, 2546)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ในระดับโรงเรียน พบว่าผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (Ordinary National Education Test: O - NET) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนบ้านกุดตะกาบมีผลการสอบในปีการศึกษา 2559 ถึงปีการศึกษา 2561 วิชาคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยเป็น 36.00 และ 34.55 และ 48.75 ตามลำดับ และผลการประเมินผลสัมฤทธิ์นักเรียนระดับ เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา สกลนคร เขต 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2562 ของโรงเรียนบ้านกุดตะกาบมีคะแนนเฉลี่ย 42.05 เมื่อเทียบกับเกณฑ์ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา สกลนคร เขต 2 ที่กำหนดไว้ร้อยละ 50 ซึ่งผลการประเมินยังต่ำกว่าเกณฑ์ จะเห็นได้ว่าผลสัมฤทธิ์ไม่ประสบความสำเร็จ เนื่องจากนักเรียนไม่ได้ให้ความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์เท่าที่ควร จากการสังเกตนักเรียนโดยผู้วิจัยพบว่า นักเรียนไม่สามารถคิดวิเคราะห์และคิดอย่างเป็นระบบในการแก้ปัญหา เมื่อครูอธิบายตัวอย่างให้นักเรียนแล้ว นักเรียนจะสามารถ



ทำโจทย์ได้เพียงโจทย์ที่คล้ายคลึงกับตัวอย่างที่ครูสอน ถ้าให้โจทย์ที่ซับซ้อนหรือยากขึ้น นักเรียนจะไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาข้อนั้นได้เลย และเมื่อมีปัญหาใหม่ครูต้องคอยยกตัวอย่างใหม่เรื่อย ๆ นั่นคือนักเรียนเรียนรู้แบบการเลียนแบบมากกว่าการเรียนรู้ หรืออาจจะมีสาเหตุมาจากความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนที่มีความพร้อมในการเรียนรู้ที่แตกต่างกันก็เป็นได้ เพราะจากการสังเกตของผู้วิจัยสามารถแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกคือนักเรียนที่มีความพร้อมหรือสามารถเข้าใจเนื้อหาได้เร็ว เมื่อครูสอนและให้โจทย์เช่นเดียวกับเพื่อน ๆ นักเรียนจะรู้สึกว่ายากง่าย เบื่อหน่าย ไม่ท้าทายและคิดว่าครูสอนช้า กลุ่มที่สองคือนักเรียนที่มีความพร้อมไม่มากนัก เมื่อให้เรียนพร้อมกับเพื่อน ก็จะวิจารณ์ครูว่าสอนเร็วเกินไปตามไม่ทันในการทำโจทย์ในเนื้อหา อีกทั้งไม่มีความมั่นใจในการหาคำตอบ และกลุ่มที่สามคือนักเรียนที่ไม่มีความสนใจในกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เลย หากมองในแง่ของครูผู้สอนแล้ว สาเหตุเหล่านี้อาจเกิดจากเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชา ที่มีลักษณะเป็นนามธรรมมากกว่ารูปธรรม ทำให้ในบางครั้งการจัดกิจกรรมเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ ที่ต้องการเป็นสิ่งที่ยากลำบาก นอกจากปัญหาจากเนื้อหาแล้วยังรวมถึงปัญหาจากครูผู้สอนที่ไม่ใช้สื่อการสอนเพื่อช่วยให้เด็กเข้าใจ วิธีสอนของครูไม่น่าสนใจ ครูสอนโดยไม่เน้นการคิดแก้ปัญหาและไม่เน้นการนำไปใช้ในชีวิตจริง และจากการสังเกตการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ผ่านมาพบว่า ไม่ชอบคิด ไม่ชอบแก้ปัญหา ขาดการฝึกฝนและทบทวน ด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ (สมวงศ์แปลงประสพโชค, 2554)

จากสภาพปัญหาและเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เพื่อศึกษาว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคทีมช่วยเหลือเป็นรายบุคคล เสริมด้วยแบบฝึกการคูณ ตามกลวิธี STAR จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นไปตามเกณฑ์ อย่างน้อยร้อยละ 75 หรือไม่ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่ นักเรียนจะมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มเป็นอย่างไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคทีมช่วยเหลือเป็นรายบุคคล เสริมด้วยแบบฝึกการคูณ ตามกลวิธี STAR ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคทีมช่วยเหลือเป็นรายบุคคล เสริมด้วยแบบฝึกการคูณ ตามกลวิธี STAR

3. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคทีมช่วยเหลือเป็นรายบุคคล เสริมด้วยแบบฝึกการ্তুน ตามกลวิธี STAR

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มศูนย์เครือข่ายที่ 9 อำเภวาริชภูมิ จังหวัดสกลนคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 11 ห้อง จำนวน 150 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนบ้านกุดตะกาบ อำเภวาริชภูมิ จังหวัดสกลนคร จำนวน 1 ห้อง จำนวน 20 คน ที่ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคทีมช่วยเหลือเป็นรายบุคคล เสริมด้วยแบบฝึกการ্তুน

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

2.3 แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบ อัตนัย จำนวน 5 ข้อ

2.4 แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม เป็นแบบสังเกตพฤติกรรมขณะที่นักเรียนกำลังมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนโดยแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม กำหนดระดับคุณภาพเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองตามขั้นตอนดังนี้

3.1 แบ่งนักเรียนกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มย่อย 5 กลุ่ม ๆ ละ 4 คน ให้แต่ละกลุ่มมีนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ระดับเก่ง 1 คน ระดับปานกลาง 2 คน และระดับอ่อน 1 คน

3.2 ทำการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน



3.3 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคทีมช่วยเหลือเป็นรายบุคคลเสริมด้วยแบบฝึกการ์ตูน ตามกลวิธี STAR ที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้น จำนวน 11 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง และสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนไปด้วย

3.4 หลังจากดำเนินการทดลองเสร็จทั้ง 11 แผนการจัดการเรียนรู้แล้ว ทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชุดเดิมและแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.1 หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคทีมช่วยเหลือเป็นรายบุคคล เสริมด้วยแบบฝึกการ์ตูน ตามกลวิธี STAR ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้การทดสอบที่แบบกลุ่มเดียว (One Sample t - test)

4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคทีมช่วยเหลือเป็นรายบุคคล เสริมด้วยแบบฝึกการ์ตูน ตามกลวิธี STAR ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบที่แบบไม่อิสระ (Dependent Sample t - test)

4.3 พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม นำคะแนนจากแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มมาหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนพฤติกรรมการทำงานกลุ่มแล้ว เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มและแปลความหมายระดับพฤติกรรมตามเกณฑ์ของ บุญชม ศรีสะอาด ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2543)

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคทีมช่วยเหลือเป็นรายบุคคล เสริมด้วยแบบฝึกการ์ตูน ตามกลวิธี STAR ก่อนเรียนและหลังเรียน ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ ผลทดสอบที่แบบไม่อิสระของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคทีมช่วยเหลือเป็นรายบุคคล เสริมด้วยแบบฝึกการ์ตูน ตามกลวิธี STAR

การทดสอบ	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	t - test
ก่อนเรียน	9.55	2.39	31.83	22.25**

การทดสอบ	$\bar{x}$	S.D.	ร้อยละ	t - test
หลังเรียน	25.15	2.20	83.83	

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคทีมช่วยเหลือเป็นรายบุคคล เสริมด้วยแบบฝึกการคูณตามกลวิธี STAR มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 9.55 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 31.83 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 25.15 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.83 เมื่อเทียบกับเกณฑ์มีคะแนนสูงกว่าร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคทีมช่วยเหลือเป็นรายบุคคล เสริมด้วยแบบฝึกการคูณตามกลวิธี STAR มีคะแนนหลังเรียนเท่ากับ 33.75 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.38 เมื่อเทียบกับเกณฑ์มีคะแนนสูงกว่าร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคทีมช่วยเหลือเป็นรายบุคคล เสริมด้วยแบบฝึกการคูณ ตามกลวิธี STAR ในภาพรวมมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับดี

อภิปรายผล

จากการศึกษาการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคทีมช่วยเหลือเป็นรายบุคคล เสริมด้วยแบบฝึกการคูณ ตามกลวิธี STAR ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ทำการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล สามารถนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1.1 วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคทีมช่วยเหลือเป็นรายบุคคล เป็นวิธีการที่ช่วยแก้ปัญหา โดยผู้วิจัยจัดให้เด็กนั่งเป็นกลุ่ม กลุ่ม ๆ ละ 4 คน เด็กเก่งคู่กับเด็กอ่อน เด็กปานกลางคู่กับเด็กปานกลาง เมื่อใช้วิธีนี้แล้วพบว่า เด็กเก่งจะคอยช่วยเหลือเด็กอ่อน และกระตุ้นให้เด็กอ่อนพยายามมากยิ่งขึ้น เช่น อ่านโจทย์ให้เด็กอ่อนฟัง ช่วยแก้โจทย์ปัญหา อธิบายขั้นตอนการแสดงวิธีทำ และคอยเตือนให้ตั้งใจเรียน โดยให้เหตุผลว่าถ้าช้าหรือทำไม่ถูกต้องกลุ่มก็จะไม่ได้รับรางวัล เด็กอ่อนก็จะกระตือรือร้นขึ้นมาพยายามทำจนกระทั่งสำเร็จ เมื่อเด็กเก่ง ปานกลาง อ่อน ได้ฝึกทำแบบฝึกการคูณบ่อย ๆ ช้า ๆ และไม่เข้าใจก็จะมีเพื่อน



คอยอธิบาย จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ดังที่สลาวิน (Slavin, R. E., 1995) ที่กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นการสอน ที่ให้นักเรียน เรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ สมาชิกในกลุ่ม โดยทั่วไปมี 4 คน เป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และเรียนอ่อน 1 คน นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มจะต้องช่วยเหลือเพื่อนในการเรียน หรือการทำการกิจกรรมต่าง ๆ หากกลุ่มสามารถทำคะแนนเฉลี่ยถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้จะได้รับรางวัล โดยวิธีการแบบนี้เหมาะสมกับนักเรียนในเกรด 3 - 6 หรือนักเรียนในระดับชั้นที่สูงกว่าที่ยัง ไม่ได้เรียนวิชาพีชคณิต ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ นิธินันท์ กลั่นควัฒน์ ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่ง ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อีกทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (นิธินันท์ กลั่นควัฒน์, 2559)

1.2 แบบฝึกการคูณตามกลวิธี STAR มีส่วนสำคัญ เพราะมีภาพการคูณสวยงามสามารถดึงดูดความสนใจ และรู้สึกขบขัน นักเรียนเรียนง่ายไม่เครียด มีความสุข ในการเรียนสามารถเรียนรู้ได้ดี นอกจากนี้ แบบฝึกการคูณมีคำชี้แจงสั้น ๆ ภาษาง่าย ๆ ที่ช่วยให้นักเรียนเข้าใจวิธีทำได้อย่างรวดเร็ว ฝึกให้คิดเร็วและสนุก และยังท้าทายให้นักเรียน แสดงความสามารถออกมา โดยผ่านการทำกิจกรรมกลุ่มย่อยอยู่บ่อย ๆ ซึ่งจะทำให้นักเรียนเข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น สามารถจดจำสิ่งที่เรียนได้แม่นยำ เนื่องจากการทบทวนจากแบบฝึกการคูณ ดังที่ยุพิน พิพิธกุล ได้ศึกษาความเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ซึ่งจัดทำเป็นรูปเล่มหรือมีภาพประกอบ ผลปรากฏว่านักเรียนชอบทำแบบฝึกหัดเสริมมากกว่าทำแบบฝึกหัดจากแบบเรียน (ยุพิน พิพิธกุล, 2546) สอดคล้องกับแนวคิดของ ดวงเดือน อ่อนน่วม ได้กล่าวว่าแบบฝึกที่ดี ควรมีความชัดเจนทั้งคำสั่งและวิธีทำ ตรงตามจุดมุ่งหมายของการฝึก มีภาษาและภาพเหมาะสมกับวัยและพื้นความรู้ของผู้เรียน แยกฝึกเป็นเรื่อง ๆ ไม่ยาวเกินไป เราความสนใจของนักเรียน นักเรียนได้ฝึกฝนอย่างเต็มที่ เด็กจะเรียนได้เร็วในการกระทำและก่อให้เกิดความพึงพอใจ (ดวงเดือน อ่อนน่วม และคณะ, 2537) ซึ่งสอดคล้องกับ อรจิษา แซ่ลี ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาเสริมด้วยแบบฝึกการคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหา 2) เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 3) เพื่อศึกษาเจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาเสริมด้วยแบบฝึกการคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า

ความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 อีกทั้งเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับดี (อรจิหา แซ่ลี, 2554)

2. ด้านความสามารถในการแก้ปัญหา

2.1 ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

จากผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เศษส่วน ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคทีมช่วยเหลือเป็นรายบุคคล เสริมด้วยแบบฝึกการคูณ ตามกลวิธี STAR มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 33.75 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.38 เมื่อเทียบกับเกณฑ์มีคะแนนสูงกว่าร้อยละ 75 ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้ที่เสริมด้วยแบบฝึกการคูณ ที่เน้นกลวิธี STAR เป็นรูปแบบของการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหา ที่น่าสนใจหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ผ่าน กระบวนการกลุ่ม และเกิดผลการเรียนรู้รายบุคคล ซึ่งการเรียนรู้การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้มาจากการฝึกฝนในแบบฝึก และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนทุกคนจะต้องเข้าใจในเรื่อง ที่เรียนทุกคน โดยผ่านขั้นตอนกิจกรรมกลุ่มและอภิปรายแลกเปลี่ยนร่วมกัน หลังจากนั้นนักเรียนได้ เรียนรู้เนื้อหาใหม่มาแล้ว ก็จะทำให้นักเรียนได้ฝึกวิเคราะห์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามกลวิธี STAR ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 S ศึกษาโจทย์ปัญหา ขั้นที่ 2 T แปลงข้อมูลที่มีอยู่ ในโจทย์ปัญหาเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ ขั้นที่ 3 A หาคำตอบแสดงวิธีทำ และขั้นที่ 4 R ทบทวนคำตอบจนคิดแก้ปัญหาได้เป็นขั้นตอนนำไปสู่พื้นฐานของการเป็นนักแก้ปัญหาที่ดี สอดคล้องกับแนวคิดของ แมคคินี และแกนนอน (Maccini, P. & Gagnon J., 2011) ได้กล่าวว่า กลวิธี STAR เป็นเครื่องมือสำหรับช่วยให้นักเรียนจำกลวิธีที่ใช้ ซึ่งสร้างรูปแบบถ้อยคำจากตัวอักษรตัวแรกของลำดับขั้น ใช้ถ้อยคำที่คุ้นเคย ง่าย สั้นกะทัดรัดช่วยให้นักเรียนเข้าใจง่ายเรียงลำดับอย่างเหมาะสม เช่น นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาอย่างละเอียดถี่ถ้วนก่อนลงมือแก้ปัญหาและนำไปสู่ผลลัพธ์ที่ได้ เช่น แก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างประสบความสำเร็จ กระตุ้นให้นักเรียนใช้ความสามารถด้านความรู้ เช่น ใช้การวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาและกระตุ้นให้นักเรียนสามารถควบคุมตนเองใช้ความสามารถแก้ปัญหาได้ เช่น ตรวจสอบคำตอบแล้วหรือไม่ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย ญัฐชัชปัญหาน์ แก้วดอนรี ได้ทำการวิจัย เรื่อง ผลการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์เสริมด้วยกลวิธี STAR ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 การวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์เสริมด้วยกลวิธี STAR ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์เสริมด้วยกลวิธี STAR หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



วิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 และคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน (ณัฐรัชปัญญานัน แก้วดอนรี, 2556)

3. พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคทีมช่วยเหลือเป็นรายบุคคล เสริมด้วยแบบฝึกการคูณ ตามกลวิธี STAR ซึ่งสังเกต โดยผู้วิจัยในภาพรวมพบว่าพฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ทุกด้านอยู่ในระดับดี โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ การแสดงความคิดเห็นร่วมกันภายในกลุ่ม การร่วมกันสรุปประเด็นสำคัญ การให้กำลังใจกันภายในกลุ่ม การตั้งใจปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน การทำงานร่วมกันกับกลุ่มด้วยความเต็มใจ การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ตามลำดับทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากสมาชิกที่มารวมกลุ่มกันมีจุดหมายที่จะทำพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งร่วมกัน มีการพึ่งพาอาศัยกัน มีปฏิสัมพันธ์ที่ดี มีการแสดงบทบาทหน้าที่ของตนมีการประสานงาน การวางแผน และการสื่อสารที่ดี จึงทำให้กลุ่มมีประสิทธิภาพ จากการสังเกต พบว่านักเรียนได้ให้ความร่วมมือภายในกลุ่ม มีการช่วยเหลือกัน มีการฝึกทำงานร่วมกันเสมอ สมาชิกกลุ่มทำงานร่วมกันด้วยความเต็มใจ ตั้งใจปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน ยอมรับฟังความคิดเห็น ซึ่งกันและกัน รวมทั้งการได้คิดคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่มในแต่ละแผนการเรียนรู้ เพื่อให้รางวัลเป็นการเสริมแรงกระตุ้นให้สมาชิกภายในกลุ่มร่วมแรงร่วมใจ ตั้งใจปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน สอดคล้องกับแนวคิดของ พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา ได้กล่าวไว้ว่า กลุ่มเป็นการทำกิจกรรมร่วมกันของบุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป มาทำกิจกรรมร่วมกัน โดยมีวัตถุประสงค์เดียวกันทุกคน ในกลุ่มจะต้องร่วมมือกันสนับสนุนให้กำลังใจซึ่งกันและกัน ทั้งคำพูดและการกระทำประกอบการทำงานในหน้าที่ด้วยความรับผิดชอบ เต็มตามกำลังความสามารถ โดยยึดหลักประโยชน์ของส่วนรวมเป็นหลัก ซึ่งจะส่งผลให้งานที่ทำนั้นบรรลุเป้าหมายดังที่กำหนดไว้ (พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา, 2542) สอดคล้องกับทฤษฎีของ แคมมณี ได้กล่าวว่า กลุ่มจะต้องมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน มีแรงจูงใจร่วมกันในการทำสิ่งหนึ่งสิ่งใด โดยที่แต่ละคนในกลุ่ม มีอิทธิพลต่อกันและกัน มีการติดต่อสื่อสาร ประสานงานและตัดสินใจร่วมกัน เพื่อให้งานบรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายเพื่อประโยชน์ร่วมกันของกลุ่ม สอดคล้องกับ วัชรรา เล่าเรียนดี ได้เสนอพฤติกรรมกลุ่มที่ครูต้องให้นักเรียนฝึกปฏิบัติจนชำนาญ ได้แก่ การแสดงความคิดเห็น การให้กำลังใจเพื่อนการฟังความคิดเห็น การให้ความร่วมมือ และความตั้งใจในการทำงานกลุ่ม (วัชรรา เล่าเรียนดี, 2548) สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ มะลิวัลย์ ทองกุล ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลการใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยเหลือรายบุคคลเสริมด้วยแบบฝึกการคูณตามขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยเหลือรายบุคคลเสริมด้วยแบบฝึก การคูณ ตามขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยา ก่อนเรียนและหลังเรียน 2) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และ 3) เพื่อศึกษาความคงทน

ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน นักเรียนมีพฤติกรรมทำงานกลุ่มในภาพรวมอยู่ในระดับดีและมีความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ โดยมีคะแนนเฉลี่ย 2 สัปดาห์ไม่น้อยกว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (มะลิวัลย์ ทองกุล, 2555)

สรุป/ข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคทีมช่วยเหลือเป็นรายบุคคล เสริมด้วยแบบฝึกการคูณตามกลวิธี STAR พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และมีพฤติกรรม การทำงานกลุ่มในภาพรวมและรายข้ออยู่ในระดับดี ข้อเสนอแนะทั่วไป การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคทีมช่วยเหลือเป็นรายบุคคล เสริมด้วยแบบฝึกการคูณ ตามกลวิธี STAR ในช่วงแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 - 2 ครูต้องจัดกิจกรรมเพื่อให้ นักเรียนคุ้นเคยกับรูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งอาจใช้เวลาเพิ่มขึ้น เพื่อแก้ปัญหการจัดกิจกรรมที่วางไว้ไม่เป็นไปตามที่กำหนด ผู้สอนต้องระลึกรู้เสมอว่าการแก้ปัญหานั้น นักเรียนต้องมีพื้นฐานความรู้ที่เพียงพอ มีเวลาในการคิด ได้ใช้ความสามารถในการสร้างความเข้าใจ และอาจมีนักเรียนจำนวนมาก ที่ไม่สามารถแก้ปัญหาก็ถ้าครูจัดกิจกรรมไม่เหมาะสมและในแบบฝึกการคูณ ตามกลวิธี STAR ขั้นตอนที่ 2 T (Translate the Problem) แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหา ถ้าโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีความซับซ้อน พบว่าในช่วงแรก ผู้เรียนยังไม่สามารถหาความสัมพันธ์ของโจทย์ปัญหาได้ ครูต้องแนะนำให้นักเรียนสืบค้นและศึกษาจากตัวอย่างที่ครูมีให้ และให้ผู้เรียนใช้วัตถุของจริงหรือการวาดภาพ แสดงความสัมพันธ์ของโจทย์ปัญหา ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป ควรศึกษาการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคทีมช่วยเหลือเป็นรายบุคคล เสริมด้วยแบบฝึกการคูณ ตามกลวิธี STAR ไปใช้กับวิชาคณิตศาสตร์ในเรื่องอื่น ๆ โดยปรับกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาในแต่ละระดับชั้นและวัยของนักเรียนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของนักเรียน และควรศึกษาการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคทีมช่วยเหลือเป็นรายบุคคล เสริมด้วยแบบฝึกการคูณ ตามกลวิธี STAR เพื่อพัฒนาความสามารถและทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านอื่น ๆ



เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2560. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ณัฐรัชชปัญหานันท์ แก้วดอนรี. (2556). ผลของการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์เสริมด้วยกลวิธี STAR ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ใน วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.
- ดวงเดือน อ่อนน่วม และคณะ. (2537). เรื่องน่ารู้สำหรับครูคณิตศาสตร์. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.
- นิธินันท์ กลั่นควัฒน์. (2559). ผลการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ใน วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2543). การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา. (2542). พฤติกรรมกลุ่ม. กรุงเทพมหานคร: พัฒนาศึกษา.
- มะลิวัลย์ ทองกุล. (2555). ผลการใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยเหลือรายบุคคลเสริมด้วยแบบฝึกการคูณตามขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของโพลยาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. ใน วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2546). เทคโนโลยีผลิตสื่อการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: สำนักส่งเสริมฝึกอบรม.
- วัชรรา เล่าเรียนดี. (2548). เทคนิคและยุทธวิธีพัฒนาทักษะการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. จังหวัดนครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สมวงษ์ แปลงประสพโชค. (2554). การให้เหตุผล. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพมหานคร: เลิร์นและเพลย์แมชชีน.
- สันติ อธิพิณนาวกุล. (2550). การพัฒนาชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน โดยใช้ โปรแกรม GSP(The Geometer's Sketchpad) เพื่อส่งเสริมความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ภาควัตถุกรวย. ใน วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อรจิษา แซ่ลี. (2554). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เสริมด้วยแบบฝึกการคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. ใน วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.

อัมพร ม้าคอง. (2546). คณิตศาสตร์: การสอนและการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Maccini, P. & Gagnon J. (2011). Mathematics strategy instruction for middle school students with learning disabilities. Retrieved 1 March 2021. from http://www.k8accesscenter.org/training_resources/massini.asp

Slavin, R. E. (1995). Cooperative Learning: Theory, Research and Practice. (2nd ed). Massasuchussetts: A Simon and Schuster Company.