

**ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน  
โดยใช้กลยุทธ์ STAR ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านดอนเคี่ยม**

ศิริทิพย์ ขวัญสมคิด \*

---

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) หาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยใช้กลยุทธ์ STAR ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยใช้กลยุทธ์ STAR ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลยุทธ์ STAR

ผลการวิจัย พบว่า 1) ค่าประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยใช้กลยุทธ์ STAR ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยใช้กลยุทธ์ STAR ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ 3) นักเรียนพึงพอใจมากต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลยุทธ์ STAR

**คำสำคัญ:** โจทย์ปัญหาเศษส่วน, การจัดการเรียนรู้, กลยุทธ์ STAR

---

\*นักศึกษาระดับปริญญาโท โครงการหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

## บทนำ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระบุว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยในการศึกษาศาสตร์ทั้งด้านเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์ การสื่อสาร และคณิตศาสตร์ยังเป็นการช่วยพัฒนาคุณภาพสังคม ความเป็นอยู่ ทำให้ชีวิตดีขึ้น สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข จึงเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 56) นอกจากนี้คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อทุกคน และนับได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของมนุษย์เรา ทำให้การดำเนินชีวิตเป็นไปอย่างมีคุณภาพ ทำให้มนุษย์คิดเป็น มีเหตุผล มีความเป็นระเบียบ แก้ปัญหาเป็น และเป็นวิชาที่ก่อให้เกิดความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านต่างๆ (กาญจนีย์ พิมลศรี, 2552, หน้า 12)

คณิตศาสตร์มีความสำคัญเป็นอย่างมาก แต่การจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมาไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร พบว่ามีนักเรียนจำนวนมากมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับไม่น่าพอใจ มีคะแนนต่ำกว่ากลุ่มอื่นๆ ซึ่งสาเหตุที่สำคัญและมีปัญหามากที่สุด คือ การแก้โจทย์ปัญหา (เบญจนาสิริวัฒน์ ไกรทิพย์, 2551, หน้า 20) พบว่า สาเหตุที่นักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ได้เกิดจากสาเหตุใดสาเหตุหนึ่งเท่านั้นแต่เกิดจากองค์ประกอบหลายๆด้านทั้งด้านตัวผู้สอน และตัวผู้เรียน ในด้านตัวผู้สอนส่วนใหญ่ยังขาดกลวิธีวิธีการสอน โดยครูผู้สอนจะเน้นการคำนวณมากกว่าความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ส่วนในด้านตัวผู้เรียนจะมีความบกพร่องในพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ขาดความรู้เกี่ยวกับหลักเกณฑ์ กฎ และกระบวนการต่างๆ ขาดทักษะในการคำนวณ ขาดความเข้าใจ ทำให้ตีความศัพท์ไม่ถูกต้อง

จากปัญหาที่พบดังกล่าว ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กลวิธี STAR มาใช้เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้นักเรียนมีการวางแผนในการทำงาน สามารถใช้ชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคม ช่วยพัฒนาคุณภาพการสอนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ทั้งยังเป็นการช่วยเพิ่มผลคะแนนทางการเรียน อันจะส่งผลให้เกิดประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยใช้กลวิธี STAR ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยใช้กลวิธี STAR ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR

### สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยใช้กลวิธี STAR ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR

### ขอบเขตการวิจัย

#### 1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านดอนเคี่ยม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชุมพร เขต 1 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 รวมจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 25 คน

#### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านดอนเคี่ยม จำนวน 25 คน กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ที่ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

#### 3. เนื้อหาในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค 16101 การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยยึดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จากหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งประกอบด้วย โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน

#### 4. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR

ตัวแปรตาม ได้แก่ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน

2) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. การจัดการเรียนการสอนโดยใช้กลวิธี STAR เป็นการพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาภาคคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้อย่างมีประสิทธิภาพตรงตามเป้าหมายของหลักสูตรต่อไป
2. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์และผู้สนใจได้นำวิธีการไปประยุกต์ใช้กับบทเรียนคณิตศาสตร์อื่นๆ ของนักเรียนในระดับที่สูงขึ้นต่อไป
3. ครูได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ส่งผลให้นักเรียนพัฒนาตนเองได้ตามศักยภาพ และนำมาปรับใช้ในสังคมได้อย่างมีความสุขมากขึ้น

### การทบทวนวรรณกรรม

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้กลวิธี STAR ดังนี้

**ความเป็นมาของการสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยกลวิธี STAR** จากการทำวิจัยแมคซินีและฮิวน์ (Maccini and Hughes, 2000) และแมคซินีและรูล (Maccini and Ruhl, 2000) ทดลองให้นักเรียนลำดับขั้นตอนของการแก้ปัญหาคำด้วยวิธีการใช้ตัวอักษรตัวแรกของชื่อลำดับขั้น ในการแก้ปัญหาคำศัพท์ที่รู้จักคุ้นเคย จนทำให้สามารถแก้โจทย์ปัญหาจำนวนเต็มได้ ขั้นตอนหลักของกลวิธี STAR มี 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 การศึกษาโจทย์ปัญหา (Search the word problem : S) ขั้นที่ 2 แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการ (Translate the problem: T) ขั้นที่ 3 หาคำตอบของโจทย์ปัญหา (Answer the problem : A) ขั้นที่ 4 ทบทวนคำตอบ (Review the solution : R) นอกจากนี้ครูสามารถใช้ใบงานที่ประกอบด้วยขั้นตอนและขั้นตอนย่อยของกลวิธี STAR และให้นักเรียนทำสัญลักษณ์ไว้ เมื่อทำแต่ละขั้นตอนแล้วเพื่อให้นักเรียนสามารถตรวจสอบตนเองให้แก้โจทย์ได้ทุกขั้นตอน และช่วยจำขั้นตอนในการแก้โจทย์

แมคซินี (Maccini) กล่าวว่า กลวิธีการสอนที่มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผลนั้นต้องช่วยนักเรียนได้เรียนรู้ข้อมูลต่างๆ ไป และเรียนรู้ข้อมูลที่ต้องจำกัดเวลา นักเรียนมีความคงทนในการเรียนและเรียนรู้ได้ดีขึ้นอยู่กับตัวแปรของการสอน เช่น การทบทวน การใช้ครูเป็นตัวแบบ การชี้แนะ แบบฝึกหัด การทำแบบฝึกหัดด้วยตนเอง ให้ผลย้อนกลับและทบทวนเป็นระยะ ๆ ก็จะช่วยให้การใช้ กลวิธีในการสอนประสบความสำเร็จการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR โดยอาจ เลือกลงใช้สื่อหรือสัญลักษณ์ ดังนี้ สื่อที่เป็นรูปธรรม (Concrete) สื่อที่เป็นตัวแทนวัตถุจริง (Semiconcrete) และสัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรม (Abstract) หรือใช้ CSA แทนสื่อหรือสัญลักษณ์ทั้งสามประเภทดังกล่าว สำหรับสื่อที่เป็นรูปธรรม (Concrete) เป็นการใช้วัตถุ 3 มิติที่สามารถจับต้องได้ในการแสดงความหมายของโจทย์ปัญหา หาคำตอบได้ สื่อที่เป็นตัวแทนวัตถุจริง (Semiconcrete) เป็นในการแสดงความหมาย โจทย์ปัญหา โดยการวาดภาพ เขียนแผนภาพ เขียนตาราง และสัญลักษณ์

ที่เป็นนามธรรม (Abstract) เป็นการแสดงความหมายโดยใช้สัญลักษณ์ทางจำนวน หาน้อยทั่วไป นำเสนอให้อยู่ในรูปนิพจน์ของพีชคณิต หรือเขียนสมการเชิงพีชคณิต การใช้สื่อหรือสัญลักษณ์ทั้งสามประเภทดังกล่าวช่วยให้นักเรียนเข้าใจเรียนรู้ที่มีความหมายมากขึ้น

**แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสอนแก้ปัญหาโดยกลวิธี STAR** กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya การสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยการใช้กลวิธี STAR ทั้ง 4 ขั้นตอน สอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหาของ Polya ดังนี้ ขั้นที่ 1 การศึกษาโจทย์ปัญหา (Search the word problem : S) สอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหาของ Polya ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการ(Translate the problem: T) สอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหาของ Polya ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 หาคำตอบของโจทย์ปัญหา (Answer the problem : A) สอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหาของ Polya ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน ขั้นที่ 4 ทบทวนคำตอบ (Review the solution : R) สอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหาของ Polya ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผล นอกจากนี้จะเห็นได้ว่าการสอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยการใช้กลวิธี STAR ใน ขั้นที่ 2 แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์นั้นอาจเลือกใช้สื่อที่เป็นรูปธรรม สื่อที่เป็นตัวแทนวัตถุจริง หรือสัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรมและสอดคล้องกับขั้นการเรียนรู้ของทฤษฎี Bruner คือ ขั้นกระทำ (Enactive mode) ขั้นจินตนาการ (Iconic mode) และขั้นสัญลักษณ์ (Symbolic mode) ตามลำดับ

ทฤษฎีการสอนของ Bruner

Bruner (1966) ได้สนใจเรื่องพัฒนาการของความสามารถรับรู้และเข้าใจของเด็ก โดย Bruner ต้องการพัฒนาการจัด โครงสร้างเนื้อหาที่จะเรียนรู้ให้สอดคล้องกัน ดังนั้น Bruner จึงได้เสนอทฤษฎีการสอน (Theory of Instruction) โดยมี 3 ขั้น ดังนี้ ขั้นที่ 1 Enactive representation เด็กจะแสดงการพัฒนาทางสมอง หรือทางปัญญาด้วยการกระทำ และยังคงดำเนินต่อไปเรื่อยๆ ตลอดชีวิต วิธีการเรียนรู้ในขั้นนี้จะเป็นการแสดงออกด้วยการกระทำ เรียกว่า Enactive mode จะเป็นวิธีการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม โดยการสัมผัส จับต้องด้วยมือ ผลัก ดึง รวมถึงการใช้ปากกับวัตถุสิ่งของที่อยู่รอบๆตัว สิ่งที่สำคัญเด็กจะต้องลงมือกระทำด้วยตนเอง เช่น การเลียนแบบ หรือการลงมือกระทำกับวัตถุสิ่งของ ส่วนผู้ใหญ่จะใช้ทักษะทางการที่ซับซ้อน เช่น ทักษะการขี่จักรยาน เล่นเทนนิส เป็นต้น ขั้นที่ 2 Iconic representation ในขั้นพัฒนาการทางความคิด จะเกิดจากการมองเห็น และการใช้ประสาทสัมผัสแล้ว เด็กสามารถถ่ายทอดประสบการณ์ต่างๆเหล่านั้นด้วยการมีภาพในใจ แทนพัฒนาการทางความรู้ความเข้าใจจะเพิ่มตามอายุเด็กที่โตขึ้นก็จะสร้างภาพในใจได้มากขึ้น วิธีการเรียนรู้ในขั้นนี้ เรียกว่า Iconic mode เมื่อเด็กสามารถสร้างจินตนาการหรือมโนภาพ (Imagery) ในใจได้ เด็กจะสามารถเรียนรู้สิ่งต่างๆในโลกได้ ดังนั้นในการเรียนการสอน

เด็กสามารถที่จะเรียนรู้โดยใช้ภาพแทนของการสัมผัสจากของจริง เพื่อที่จะช่วยขยายการเรียนรู้ที่เพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะ ความคิดรวบยอด กฎและหลักการ ซึ่งไม่สามารถแสดงให้เห็นได้ บรูเนอร์ได้เสนอแนะให้นำโสตทัศนวัสดุมาใช้ในการสอน ได้แก่ ภาพนิ่ง โทรทัศน์ หรืออื่นๆเพื่อที่จะช่วยให้เด็กเกิดจินตนาการประสบการณ์ที่เพิ่มขึ้น ขั้นที่ 3 Symbolic representation ในขั้นพัฒนาการทางความคิดที่ผู้เรียนสามารถถ่ายทอดประสบการณ์หรือเหตุการณ์ต่างๆ โดยใช้สัญลักษณ์ หรือ ภาษา บรูเนอร์ถือว่าการพัฒนาในขั้นนี้เป็น ขั้นสูงสุด ของพัฒนาการทางความรู้ความเข้าใจ เช่น การคิดเชิงเหตุผล หรือการแก้ปัญหา และเชื่อว่า การพัฒนาการทางความรู้ความเข้าใจจะควบคู่ไปกับภาษาวิธีการเรียนรู้ในขั้นนี้เรียกว่า Symbolic mode ซึ่งผู้เรียนจะใช้ในการเรียนได้เมื่อมีความสามารถที่จะเข้าใจในสิ่งที่เป็นนามธรรม หรือความคิดรวบยอดที่ซับซ้อน

**ขั้นตอนการแก้ปัญหาโดยใช้กลวิธี STAR ในการจัดการเรียนรู้** การแก้ปัญหาโดยใช้กลวิธี STAR ตามคำกล่าวของ แมคซินีและแกตตัน (Maccini and Gagnon, 2006) มีขั้นตอนการสอน ดังนี้

1. ก่อนเริ่มบทเรียนครูควรทดสอบก่อนเรียนเพื่อดูทักษะพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนของนักเรียน
2. ครูแนะนำกลวิธี STAR ที่นำมาใช้ในการสอน และขั้นตอนในแต่ละขั้นตอนของกลวิธีนี้เพื่อช่วยนักเรียนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
3. นักเรียนจำขั้นตอนของกลวิธี STAR เพื่อความสะดวกในการนำไปใช้ได้ถูกต้อง

(สินินิตย์ การปลุก 2552, หน้า 47) กล่าวว่า การสอนแก้ปัญหาโดยใช้การสอนแบบกลวิธี STAR ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ช่วยให้นักเรียนตัดสินใจและเลือกวิธีการแก้ปัญหาให้ครบถ้วนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

**ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** (สุพรรณิ วิรุณสาร, 2552, หน้า 27) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงความสามารถทางสติปัญญาหรือความสามารถทางสมองในด้านการเรียนคณิตศาสตร์ของแต่ละบุคคลเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์ที่เกิดจากการเรียนการสอนหรือการอบรม

(ประทิน ทับไทร, 2552, หน้า 40) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งด้านปัญญาความคิด และด้านทักษะปฏิบัติ ซึ่งสามารถวัดได้โดยการใช้เครื่องมือวัดผล

(สุรรัตน์ สีนกัน, 2554, หน้า 31) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถ และประสบการณ์ของบุคคล ที่เกิดจากการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยครูอาศัยเครื่องมือวัดผลช่วยในการประเมินระดับความสามารถของนักเรียนออกเป็นระดับต่างๆ

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** (อดิเรก เฉลียวฉลาด, 2550, หน้า 40) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ทักษะ และสมรรถภาพสมองด้านต่างๆ ที่ผู้เรียนได้รับจากประสบการณ์ทั้งปวง

(เบญจนาสิริวัฒน์ ไกรทิพย์, 2551, หน้า 43) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ ความสามารถ ทักษะกระบวนการและความสามารถเชิงวิชาการ ที่เกิดจากการเรียนการสอน การฝึกฝน หรือประสบการณ์ต่างๆของบุคคล

(ชนธิชา ปะนัดโส, 2555, หน้า 31) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบวัดที่นำมาใช้วัดความรู้ด้านเนื้อหาวิชา ทักษะ สมรรถภาพ และความสามารถของนักเรียนในการเรียนรู้หลังจากเรียนผ่านไปแล้วเพื่อทำให้ทราบถึงพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

#### **งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

ธนะชาติ ถนอมกุลบุตร (2552) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปรผัน โดยการใช้กลวิธี STAR ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านการศึกษาโจทย์ปัญหา ด้านการแปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์ ด้านการหาคำตอบ และด้านการทบทวนคำตอบ โดยเฉลี่ยทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ดี นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนส่วนใหญ่เห็นด้วยกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ว่ามีความเหมาะสม

สุรภัทร สาแสง (2553) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการประยุกต์การสอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยน และวิธีจัดหมู่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหาคด้วยกลวิธี STAR มีค่าเท่ากับ 67.88/72/89 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 60/60 ที่ตั้งไว้ และมีประสิทธิภาพสูงกว่าแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ นอกจากนี้ยังพบว่า การเรียนการสอนโดยใช้กลวิธี STAR ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของผู้เรียนแต่ละกลุ่มสูงกว่าการเรียนการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ชาญศักดิ์ พิรัชญา (2554) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สมการและการแก้สมการ โดยการใช้กลวิธี STAR ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60% และนักเรียนมีการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้กลวิธี STAR คือ ด้านการศึกษาโจทย์ปัญหา ด้านการ

แปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการทางคณิตศาสตร์ ด้านการหาคำตอบ และด้านการ ทบทวนคำตอบอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### วิธีการเก็บข้อมูล

1. ติดต่อประสานงานกับ โรงเรียนที่ผู้วิจัยใช้เก็บข้อมูลในครั้งนี้ คือ โรงเรียนบ้านดอนเคี่ยม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชุมพร เขต 1
2. จัดทำหนังสือขอความอนุเคราะห์และความร่วมมือในการทดลองใช้แผนการจัดการ เรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. การทดลองกระทำภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โดยใช้เวลาในการสอน จำนวน 5 คาบๆ ละ 50 นาที สัปดาห์ๆ 3 คาบ จำนวน 2 สัปดาห์
4. ชี้แจงเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจถึงวิธีการเรียนรู้ บทบาทของผู้เรียน เป้าหมายของการเรียน จุดประสงค์ และวิธีการประเมินผลการเรียนรู้
5. นำแบบทดสอบ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ทดสอบก่อนเรียน แบบปรนัย จำนวน 15 ข้อ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ใช้เวลา 50 นาที เพื่อเก็บข้อมูลเบื้องต้น
6. ผู้วิจัยดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น หลังจากการเรียนรู้แต่ละแผนการเรียนรู้แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ทดสอบหลังการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
7. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมผลทดสอบในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เพื่อนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ ข้อมูลด้วยวิธีทางสถิติ ข้อมูลที่ได้จากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์นำมา วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐาน โดยใช้การทดสอบด้วยค่า (t – test dependent) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์คะแนนก่อนเรียนและ หลังเรียนด้วยค่า (t-test dependent)
8. ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีทาง สถิติ หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

#### วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

- 1) วิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct validity) และเชิงเนื้อหา (Content validity) ของแผนการจัดการเรียนรู้และแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Objective Congruence : IOC)



2) วิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้เพื่อหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สูตรการวิเคราะห์  $E_1/E_2$

$E_1$  หมายถึง ค่าประสิทธิภาพพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงในตัวนักเรียนคิดเป็นร้อยละเฉลี่ยที่นักเรียนได้จากการทำแบบฝึกหัดและกิจกรรมระหว่างเรียน

$E_2$  หมายถึง ค่าประสิทธิภาพพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงในตัวนักเรียนคิดเป็นร้อยละเฉลี่ยที่นักเรียนได้จากการทำแบบฝึกหัดและกิจกรรมหลังเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัย

1) วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนจากการทำแบบทดสอบ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ก่อนเรียนและหลังเรียน

2) เปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test dependent)

3) ข้อมูลที่ได้จากแบบบันทึกการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์เชิงเนื้อหาเพื่อประเมินสภาพที่เกิดขึ้นว่าดีหรือไม่ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ให้ดีขึ้น โดยเสนอผลที่ได้ในรูปแบบความเรียง

### ผลการวิจัย

#### การอภิปรายผล

1. จากการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยใช้กลวิธี STAR ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ผลการวิจัยเมื่อนำประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอนใช้กับนักเรียน พบว่าการจัดการเรียนการสอน มีประสิทธิภาพของกระบวนการดังนี้ การทดลองหนึ่งต่อหนึ่ง เท่ากับ 72.67/68.89 การทดลองกลุ่มเล็ก เท่ากับ 75.56/73.33 และการทดลองกลุ่มใหญ่ เท่ากับ 80.55/83.94 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 แสดงว่า การจัดการเรียนการสอนช่วยให้นักเรียนวิเคราะห์แก้โจทย์ปัญหาหาคำตอบได้ดีขึ้น อาจเนื่องมาจากนักเรียนได้ร่วมกันฝึกคิดเป็นขั้นตอนและได้ฝึกปฏิบัติร่วมกัน (สินินิตย์ การปลูก, 2552, หน้า 47) กล่าวว่า การสอนแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้การสอนแบบกลวิธี STAR ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ช่วยให้นักเรียนตัดสินใจและเลือกวิธีการแก้โจทย์ปัญหาให้ครบถ้วนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบทดสอบ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยใช้กลวิธี STAR ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

จากการวิจัยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบทดสอบ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนโดยใช้กลวิธี STAR ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบโดยใช้แบบทดสอบปรนัยทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ ( $\bar{x} = 5.08, S.D. = 2.75$ ) และค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ ( $\bar{x} = 13, S.D. = 0.91$ ) แสดงว่านักเรียนมีการพัฒนาผลการเรียนรู้ที่สูงขึ้นซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐาน ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR ได้ส่งเสริมให้นักเรียนฝึกคิดวิเคราะห์หาคำตอบของโจทย์ปัญหาตามลำดับขั้นตอนทำให้นักเรียนต้องอ่านวิเคราะห์และทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาเพื่อหาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและวิธีการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบซึ่งจะทำให้ให้นักเรียนได้คิดอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ดังที่ (Maccini and Gagnon, 2006) ได้พัฒนาการสอนการแก้ปัญหาโดยใช้กลวิธี STAR ขึ้นเพื่อชี้แนะนักเรียนที่ความบกพร่องทางการเรียนให้สามารถใช้กระบวนการขั้นตอนในการแก้ปัญหาและขั้นตอนย่อยครบทั้งกระบวนการขั้นตอนในการแสดงความหมายและหาคำตอบของปัญหา เพื่อเป็นพื้นฐานสู่การแก้ปัญหาที่ดีกลวิธีนี้แนะนำให้นักเรียนแก้ปัญหาโดยมีลำดับขั้นตอนของการแก้ปัญหาดังนี้ ขั้นที่ 1 การศึกษาโจทย์ปัญหา S (Search the word problem) ขั้นที่ 2 การแปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหา T (Translate the problem) ขั้นที่ 3 การหาคำตอบของโจทย์ปัญหา A (Answer the problem) ขั้นที่ 4 ทบทวนคำตอบ R (Review the solution) ซึ่งในขั้นที่ 2 การแปลงข้อมูลที่มีอยู่ในโจทย์ปัญหาไปสู่สมการสามารถกระทำในรูปแบบรูปภาพหรือสมการคณิตศาสตร์ ซึ่งใช้สื่อรูปธรรม สื่อที่เป็นตัวแทนวัตถุจริงและสัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรม ตามทฤษฎีของบรูเนอร์ คือ ขั้นตอนกระทำ (Enactive mode) ขั้นตอนจินตนาการ (Iconic mode) และขั้นสัญลักษณ์ (Symbolic mode) ตามลำดับ

3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR อยู่ในระดับมาก

จากผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กลวิธี STAR โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจมาก ( $\bar{x} = 3.96, S.D. = 0.52$ ) ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจมากเรียงตามลำดับ คือ 1. ด้านผู้สอน ครูผู้สอนเอาใจใส่ คอยช่วยเหลือ และให้คำแนะนำหากนักเรียนมีประเด็นที่ยังไม่เข้าใจหรือสงสัย 2. ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้ วิธีสอนโดยใช้กลวิธี STAR ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาในการแก้โจทย์ปัญหามากขึ้น 3. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนโดยใช้กลวิธี STAR ทำให้นักเรียนได้ช่วยเหลือกันมากขึ้น และ 4. ด้านการประเมินผลการจัดการเรียนรู้ การทำแบบฝึกโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการพัฒนาตนเอง โดยนักเรียนมีความรู้สึกรู้ว่าเป็น

วิธีสอนที่มีความสนุกสนาน น่าสนใจ เกิดการร่วมมือในการทำงาน มีการช่วยเหลือกัน รวมถึงครูผู้สอนให้ความเป็นกันเองทำให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ได้ปฏิบัติและค้นพบความรู้ ให้เหตุผลและแก้ไขปัญหาด้วยตนเองทำให้บรรยากาศในการเรียนดีขึ้น และเมื่อนักเรียนมีความรู้สึกรักชอบวิชาคณิตศาสตร์ อันเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาศักยภาพสมองในด้านความคิด การให้เหตุผลและการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 1) นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นความรู้พื้นฐานของวิทยาการแขนงต่างๆ เป็นเครื่องมือที่นำความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เศรษฐกิจ และสังคม ตลอดจนเป็นพื้นฐานของการค้นคว้าวิจัยทุกประเภท และคณิตศาสตร์ยังเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการพัฒนาคุณภาพมนุษย์ เพราะคณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาความคิดได้อย่างเป็นระบบ มีเหตุผล แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้วิชาอื่นๆ

#### **ข้อเสนอแนะ**

##### **ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้**

- 1) ควรส่งเสริมการนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR ไปใช้ในการสอนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องอื่นๆ
- 2) ครูควรมีการเสริมแรงทางบวกโดยให้คำชมเชยหรือให้ของรางวัล
- 3) ครูให้นักเรียนฝึกสร้างโจทย์ปัญหาที่หลากหลายจากสถานการณ์จริง และหาคำตอบ

##### **ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป**

- 1) ควรสนับสนุนให้มีการนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR ไปใช้ในการสอนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องอื่นๆ นอกเหนือจากกลุ่มสาระวิชาคณิตศาสตร์
- 2) ควรพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR ไปใช้ในการสอนระดับอื่นๆ นอกเหนือจากชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

#### **คำขอขอบคุณ**

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ คณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน และท่านผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัยทุกท่าน ตลอดจนบุคคลในครอบครัวที่เป็นกำลังใจที่ดีเสมอมา ทำให้การจัดทำงานวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

### เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*: กรุงเทพฯ: กระทรวงฯ.
- กาญจน์ย์ พิมลศรี. (2552). *การศึกษาผลการดำเนินงานและปัญหาการจัดการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนในสังกัดเทศบาลอุดรดิตถ์. วิทยานิพนธ์ ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์.*
- ชนธิชา ปะนัดโส. (2555). *การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้ที่มีผลต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง สารและสมบัติของสาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ศึกษา) สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.*
- ชาญศักดิ์ พิรักษา. (2554). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สมการและการแก้สมการ โดยการใช้กลวิธี STAR โรงเรียนสุเหร่าทับช้างคลองบน กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการการสอนคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.*
- ธนะชาติ ถนอมกุลบุตร. (2552). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปรผัน โดยการใช้กลวิธี STAR ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี. วิทยานิพนธ์ ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการการสอนคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.*
- เบญจนาศิริวัฒน์ ไกรทิพย์. (2551). *ผลการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม. วิทยานิพนธ์ ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.*
- ประทีน ทับไธ. (2552). *การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย. วิทยานิพนธ์ ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.*

- สินินิตย์ การปลูก. (2552). ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและความคงทนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์โดยใช้การสอนแบบกลวิธี STAR ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมาเขต 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- สุพรรณิ วิรุณสาร. (2552). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- สุรภัทร สาแสง. (2553). ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการประยุกต์การสอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- สุรรัตน์ สีนกัน. (2554). ผลของการพัฒนามโนทัศน์โดยการใช้กระบวนการสืบเสาะ. วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- อดิเรก เฉลียวฉลาด. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เทคนิค KWDL กับการสอนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- Maccini, P. and C, A. Hughes. 2000. "Effects of a problem solving strategy on the introductory algebra performance of secondary students with learning disabilities." Learning Disabilities Research & Practice 15 (1): 10-21.
- Maccini, P., & Ruhl, K. L. (2000). Effects of a graduated instructional sequence on the algebraic subtraction of integers by secondary students with learning disabilities. Education and Treatment of Children, 23, 465-489.