



**การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยกลวิธี STAR
ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**

**The Development of Mathematics Learning Activities by Using The STAR Strategy Steps with using Electronic
Media to Enhance Mathematics Problem Solving Ability in Problem of Percentage of Prathomsuksa 5 Students**

สาลินี บุญสอน¹ มะลิวัลย์ ฤๅนาพรณ์² และมนชยา เชียงประดิษฐ์³

Salinee Boonsorn,¹ Maliwan Tunapan² and Monchaya Chiangpradit³

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม^{1,2,3}

Corresponding author, E-mail: 62010283009@msu.ac.th¹, maliwan2447.mlw@gmail.com², monchaya.c@msu.ac.th³

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) ศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผล 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 4) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน กับเกณฑ์ร้อยละ 75 5) ศึกษาระดับความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ข้างต้น โดยกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 13 คน โรงเรียนบ้านพันชี ตำบลจารพัต อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดสุรินทร์ ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 18 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัยเลือกตอบ จำนวน 20 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.80-1.00 ค่าความยากตั้งแต่ 0.25-0.80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21-0.92 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.51 แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ค่าความยากตั้งแต่ 0.30-0.42 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.28-0.50 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.87 และแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเท่ากับ 1.00 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยใช้ t-test for One Sample

ผลวิจัยพบว่าแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ศึกษาโจทย์ปัญหา แปลงโจทย์หาคำตอบของโจทย์ปัญหาและหาคำตอบซึ่งประยุกต์การบูรณาการกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ในขั้นที่ 2 และ 3 มีประสิทธิภาพ 93.31/85.00 และดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.8098 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 80.98 อีกทั้งนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 85.00 และ 84.62 ตามลำดับ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ที่ระดับนัยสำคัญ .05 นอกจากนี้ยังมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ =4.70 และ S.D.=0.46)

คำสำคัญ: กลวิธี STAR; ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์; สื่ออิเล็กทรอนิกส์



ABSTRACT

The purposes of this study were 1) to development of Mathematics Learning Activities by Using The STAR Strategy Steps with using Electronic Media to Enhance Mathematics Problem Solving Ability in Problem of Percentage of Prathomsuksa 5 Students efficiency of 75/75; 2) to study an effectiveness index of plans; 3) to compare the mathematical achievement of students with 75 percent criteria; 4) to compare the mathematical problem solving with 75 percent criteria; 5) to explore the satisfaction of students on their learning activities. The participants in this study were thirteen students who studied in grade 5 at Ban Pansri School, Surin Province. However, they were selected by using the cluster random sampling technique. The instruments are used in the study were: mathematics learning activities using The STAR Strategy Steps with using Electronic Media plan for 18 plans; the learning achievement test were 20 questions for multiple choices; item-objective congruence index of test was between 0.80-1.00, the difficult of test was between 0.25-0.80, the discrimination of test was between 0.21-0.92 and the reliability of all the item was 0.51 the mathematical creativity ability test were 5 questions for a subjective way of thinking, item-objective congruence index was 1.00, the difficult of test was between 0.30-0.42, the discrimination of test was between 0.28-0.50 and the reliability of all the item was 0.87; and the satisfaction of students' tests on their learning activities were 5 levels, 10 items, they were rating scales which had the content validity was 1.00. The statistics are used for analyzing the data. It consists of percentage, mean, and standard deviation. Moreover, to examine the hypothesis by using a t-test for One Sample.

The results of the study were as follows: the lesson plans for organization of mathematics learning activities using The STAR Strategy Steps with using Electronic Media and content knowledge consists of 4 steps had an efficiency of was 93.31/85.00. The effectiveness index of plans was 0.8098, or 80.98 percent, respectively. Mathematical achievement accounted for 85 percent at over 75 percent criteria at 0.05 level of significance. Mathematical creativity of students who studied The STAR Strategy Steps with using Electronic Media to Enhance Mathematics Problem Solving Ability in Problem of Percentage of Prathomsuksa 5 Students accounted for 84.62 percent at over 75 percent criteria at 0.05 level of significance. Moreover, the satisfaction of the students with learning was satisfied total at a high level ($\bar{x}$ =4.70 and S.D.=0.46)

Keywords: The STAR, Strategy Steps, Electronic Media



บทนำ

ปัญหาที่มนุษย์ต้องเผชิญในชีวิตประจำวัน อาทิ ปัญหาการเดินทาง ปัญหาการเรียน ปัญหาการทำงาน ในบรรดาปัญหาเหล่านี้มีทั้งปัญหาที่ไม่ซับซ้อน สามารถแก้ปัญหาโดยใช้เพียงความรู้หรือประสบการณ์เดิม และปัญหาที่มีความยุ่งยากซับซ้อนมากจนไม่สามารถแก้ปัญหานั้นได้ในทันที จำเป็นต้องอาศัยความรู้ ทักษะ กระบวนการ และเทคนิคต่าง ๆ มาช่วยแก้ปัญหา ถ้าเรามีความรู้หรือแหล่งความรู้ที่เพียงพอ เข้าใจขั้นตอน หรือกระบวนการในการแก้ปัญหา เลือกเทคนิคหรือกลยุทธ์ ในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม ตลอดจนมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหามาก่อนก็จะสามารถแก้ปัญหาได้ดีและมีประสิทธิภาพ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 คณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วนช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ได้ระบุไว้ว่าตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางฉบับนี้จัดทำขึ้น โดยคำนึงถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญ นั่นคือ การเตรียมผู้เรียนให้มีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี การสื่อสารและการร่วมมือ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนรู้เท่าทัน การเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสภาพแวดล้อม สามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้ ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ประสบความสำเร็จนั้นจะต้องเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียนรู้ สิ่งต่าง ๆ พร้อมทั้งจะประกอบอาชีพ เมื่อจบการศึกษา หรือสามารถศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ดังนั้นสถานศึกษาควรจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

การแก้ปัญหามิใช่กระบวนการที่ผู้เรียนควรจะเรียนรู้ฝึกฝน และพัฒนาให้เกิดทักษะขึ้นในตนเอง เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ เพื่อให้ผู้เรียนมีแนวทางในการคิดที่หลากหลาย รู้จักประยุกต์ และปรับเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาให้เหมาะสม รู้จักตรวจสอบและสะท้อน

กระบวนการแก้ปัญหา มีนิสัยกระตือรือร้น ไม่ย่อท้อ รวมถึงมีความมั่นใจ ในการแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน นอกจากนี้ การแก้ปัญหายังเป็นทักษะพื้นฐานที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ การส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ ควรใช้สถานการณ์หรือปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่กระตุ้น ดึงดูดความสนใจ ส่งเสริมให้มีการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอน/กระบวนการแก้ปัญหา และยุทธวิธีแก้ปัญหามากหลาย (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

การเรียนการสอนแบบเดิมนั้นทำให้ผู้เรียนอาจจะไม่มีโอกาสได้ร่วมคิดร่วมทำร่วมกันแก้ปัญหาที่กำลังเรียนอยู่มากนัก และในการแก้ปัญหาที่ปฏิบัติอยู่เป็นเพียงการทำโจทย์ แบบฝึกหัดซึ่งทำเป็นรายบุคคล ผู้เรียนมีโอกาสนับถือกิจกรรม และฝึกการแก้ปัญหาน้อยมากผู้เรียนแทบจะไม่สนใจสัมพันธวิธีหรือสื่อสารกันในขณะที่การเรียนการสอนดำเนินอยู่ ทำให้ขาดการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพในสังคม ครูควรสอนให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกฝนวิธีการทำงานร่วมกัน ซึ่งการรู้จักการทำงานเป็นกลุ่มเป็นเรื่องที่มีความสำคัญมากเพราะการทำงานใด ๆ ก็ตามไม่ว่าจะเป็นงานเล็ก หรืองานใหญ่ต้องอาศัยความร่วมมือร่วมใจจากบุคคลที่เกี่ยวข้อง การทำงานให้ประสบผลสำเร็จ ทีมงานต้องมีความเข้าใจและมีทักษะในการทำงานกลุ่ม การทำงานกลุ่มจึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญต่อการปลูกฝังเด็กและเยาวชนให้เป็นพลเมืองที่มีคุณภาพ อันเป็นความจำเป็นต่อการพัฒนาสังคมและประเทศชาติ ในอนาคต ทั้งนี้เพราะการทำงานเป็นกลุ่มก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานมากกว่าผลสำเร็จของงานจะสูงสุดและมีข้อบกพร่องน้อยกว่า เพราะกลุ่มจะเป็นที่รวมประสบการณ์ของคนหลายคน ที่มาพบปะสังสรรค์กัน มีการแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ซึ่งกันและกัน และหาวิธีการแก้ปัญหาร่วมกัน รวมทั้งกลุ่มจะเป็นแรงจูงใจให้กันและกันอันจะส่งผลให้การทำงานประสบความสำเร็จสูงสุด (ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล, 2542)

กลวิธี STAR (STAR strategy steps) เป็นกลวิธีการใช้ตัวอักษรตัวแรกกลวิธีหนึ่งที่ Maccini and Hughes (2000) ได้พัฒนาขึ้นและได้กล่าวถึง กลวิธี STAR นี้ว่าเป็นกลวิธีการสอนอย่างหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียนสามารถจำขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาโดยตัวอักษรตัวแรกของชื่อ ลำดับขั้นในแต่ละขั้นตอนซึ่งมี 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 การศึกษาโจทย์ปัญหา (Search the word problem: S) ขั้นที่ 2 การแปลงโจทย์ (Translate the problem: T) ขั้นที่ 3 หาคำตอบ



ของโจทย์ปัญหา (Answer the problem: A) และขั้นที่ 4 ทบทวนคำตอบ (Review the solution: R) แมคซินี (Maccini) อธิบายว่า ขั้นตอนหลักของกลวิธี STAR จะประกอบด้วยขั้นตอนย่อยเพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์เพื่อหาคำตอบได้ ครูสามารถใช้ใบงานที่ประกอบด้วยขั้นตอน และขั้นตอนย่อยของกลวิธี STAR เพื่อให้นักเรียนสามารถควบคุมตนเองให้แก้ปัญหาได้ทุกขั้นตอน และช่วยจำขั้นตอนในการแก้ปัญหา (Gagnon, J. and Maccini, 2011)

เทคโนโลยีในสมัยนี้ก้าวหน้าไปมาก จึงกลายมาเป็นเครื่องมือที่มีบทบาททางการศึกษามากกว่าแต่ก่อน การเรียนการสอนของเด็กในสมัยนี้จะเป็นเรื่องของเทคโนโลยีเป็นส่วนใหญ่ทำให้รูปแบบการเรียนการสอนเปลี่ยนไป เป็นการเรียนการสอนที่ไร้พรมแดน ไม่มีข้อจำกัดสำหรับการศึกษา แม้มีสมาร์ตโฟน หรือแท็บเล็ต ก็สามารถจัดการเรียนการสอนได้ มีแอปพลิเคชันที่เหมาะสมสำหรับคุณครู ที่จะช่วยจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ และเหมาะสมแก่การเรียนรู้ของนักเรียน และยังช่วยลดภาระการทำงานของครูได้

จากที่กล่าวมาพบว่าการใช้กลวิธี STAR และการใช้สื่อที่อิเล็กทรอนิกส์เป็นตัวแนววัตถุจริง และสัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรม ช่วยให้ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนสูงขึ้น การเรียนรู้ที่ได้จากการฝึกปฏิบัติตามกระบวนการช่วยให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ จัดลำดับปัญหา และสามารถนำวิธีการไปปรับใช้ในชีวิตจริงได้ ผู้วิจัยจึงสนใจการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อหาดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 75

4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 75

5. เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ไม่น้อยกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ไม่น้อยกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75

ขอบเขตการวิจัย

1. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนบ้านพันธ์ อำเภอสว่างภูมิ จังหวัดสุรินทร์

2. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ครั้งนี้ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งสิ้น จำนวน 18 ชั่วโมง (ไม่รวมเวลาทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน)

3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

- 3.1 ตัวแปรต้น คือการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

- 3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

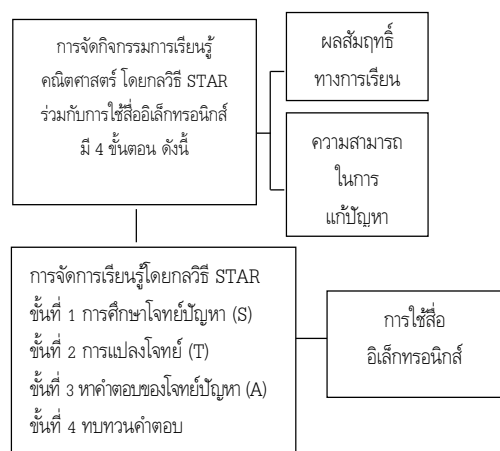
- 3.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

- 3.2.2 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์



3.2.3 ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์โดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษากลุ่มทดลองกลุ่มเดียวรูปแบบ
คือ แบบกลุ่มเดียววัดผลก่อน-หลัง ดังนี้

ตารางที่ 1 แบบแผนการทดลอง แบบ One Group Pretest-
Posttest Design (Fitz-Gibbon, 1987, p. 113)

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
E	T ₁	X	T ₂

เมื่อ E แทน กลุ่มทดลอง

X แทน ใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

T₁ แทน การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียน

T₂ แทน การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2
ปีการศึกษา 2563 เครือข่ายบริหารสถานศึกษาศรีขรภูมิ 2 อำเภอศรีขรภูมิ
จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 21 โรงเรียน รวม 24 ห้องเรียนมีนักเรียน
ทั้งหมด 433 คน โดยแต่ละห้องเรียนมีการจัดชั้นเรียนแบบคณะ
ความสามารถของผู้เรียน

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียน จำนวน 13 คน ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2
ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนบ้านพันชี ตำบลจารพัต อำเภอศรีขรภูมิ
จังหวัดสุรินทร์ ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random
Sampling)

เครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2
ประเภท ได้แก่

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

1.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องโจทย์ปัญหา
ร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 18 แผน
แผนละ 1 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแผน
การจัดการเรียนรู้และหาคุณภาพตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1.1 ศึกษาเอกสาร หลักสูตรแกนกลางการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

1.1.2 ศึกษาทฤษฎี หลักการ และแนวคิดเทคนิค
วิธีการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยกลวิธี STAR
ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

1.1.3 แบ่งเรื่อง ร้อยละ โดยแบ่งเป็นเรื่องย่อย
วิเคราะห์ สารการเรียนรู้ สารสำคัญ ตัวชี้วัด และจำนวนชั่วโมง
ที่ใช้สอน

1.1.4 ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้
จำนวน 18 แผน

1.1.5 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จ
แล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบ
ความถูกต้อง ความเหมาะสม จากนั้นนำข้อเสนอมาปรับปรุงแก้ไข



1.1.6 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมในการนำไปใช้ พบว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง โจทย์ปัญหาย่อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถนำไปใช้ได้

1.1.7 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ และเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำไปพิมพ์เป็นฉบับร่างจากนั้นนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยเลือกนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในกลุ่มเครือข่ายบริหารสถานศึกษาศิขรภูมิ 2 ที่ความแปรปรวนที่ได้จากการวิเคราะห์ไม่แตกต่างจากกลุ่มตัวอย่าง แล้วปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง ก่อนจะนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

1.1.8 จัดพิมพ์แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อเตรียมนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและประเมินผลการทดลอง ได้แก่

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาย่อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบบปรนัยเลือกตอบ จำนวน 20 ข้อ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามขั้นตอน ดังนี้

2.1.1 ศึกษาหลักสูตร เนื้อหา สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง พ.ศ. 2560)

2.1.2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1.3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และสร้างข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เพื่อเลือกไว้ใช้จริง 20 ข้อ

2.1.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อขอคำแนะนำและปรับปรุงแก้ไข

2.1.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านชุดเดิม เพื่อประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ จากนั้นวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องผลการพิจารณาคัดเลือกข้อสอบพบว่ามีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.80-1.00 อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้

2.1.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง โจทย์ปัญหาย่อยละ ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยเลือกกลุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในกลุ่มเครือข่ายบริหารสถานศึกษาศิขรภูมิ 2 ที่ความแปรปรวนที่ได้จากการวิเคราะห์ไม่แตกต่างจากกลุ่มตัวอย่าง และเรียนเนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาย่อยละเรียบร้อยแล้ว เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1.7 นำคะแนนที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อและค่าความยาก แล้วคัดเลือกข้อสอบปรนัย จำนวน 20 ข้อ โดยแบบทดสอบฉบับจริงมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21-0.92 และมีค่าความยากตั้งแต่ 0.25-0.80 อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้

2.1.8 นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้ทั้ง 20 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.5

2.1.9 จัดพิมพ์แบบทดสอบที่ผ่านการตรวจคุณภาพแล้วเพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการทดลองจริง

2.2 แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาย่อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบบอัตนัยแสดงวิธีคิด จำนวน 5 ข้อ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามขั้นตอน ดังนี้

2.2.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือ แบบเรียน และวิธีสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ และศึกษาวิธีเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ

2.2.2 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบชนิดอิงเกณฑ์แบบอัตนัยแสดงวิธีคิด จำนวน 10 ข้อ เพื่อเลือกไว้ใช้จริง จำนวน 5 ข้อ

2.2.3 สร้างเกณฑ์ในการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

2.2.4 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่สร้างขึ้นนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์



เพื่อพิจารณาตรวจสอบความสอดคล้องกับพฤติกรรมชีวิตด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.2.5 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ชดเชย เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างของคำถามกับพฤติกรรมชีวิตด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.2.6 วิเคราะห์ข้อมูลดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.2.7 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไปใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยเลือกกลุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในกลุ่มเครือข่ายบริหารสถานศึกษา ศีขรภูมิ 2 ที่ความแปรปรวนที่ได้จากการวิเคราะห์ไม่แตกต่างจากกลุ่มตัวอย่างซึ่งหมายความว่านักเรียนมีความสามารถด้านการคิดเลขเป็นไม่แตกต่างจากกลุ่มตัวอย่าง และเรียนเนื้อหาเรื่องร้อยละเรียบร้อยแล้ว

2.2.8 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ

2.3 แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่อเรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบบมาตราส่วนประมาณค่า จำนวน 10 ข้อ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและทดสอบตามขั้นตอน ดังนี้

2.3.1 ศึกษาทฤษฎีแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจและการสร้างแบบวัดหรือแบบสอบถาม

2.3.2 วิเคราะห์ข้อมูลที่ต้องการวัดแล้วกำหนดข้อคำถามและเขียนข้อคำถามที่ครอบคลุมต่อความรู้สึกความพอใจของนักเรียนโดยใช้ข้อความสั้นกะทัดรัดและเข้าใจง่ายทั้งหมดจำนวน 15 ข้อ จากนั้นสร้างแบบวัดความพึงพอใจแบบมาตราส่วนประมาณค่าโดยกำหนดระดับคะแนนความพึงพอใจเป็น 5 ระดับจำนวน 1 ฉบับ

2.3.3 นำแบบวัดความพึงพอใจเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อขอคำแนะนำและปรับปรุงแก้ไข

2.3.4 นำแบบวัดความพึงพอใจที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมจำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาว่าข้อความมีความเหมาะสมหรือไม่ และหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา มีค่า 1.00 ทุกข้อจากนั้นคัดเลือกข้อความที่สอดคล้องไว้จำนวน 10 ข้อ

2.3.5 ปรับปรุงแก้ไขแบบวัดความพึงพอใจตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ

2.3.6 พิมพ์แบบวัดความพึงพอใจฉบับจริงเพื่อนำไปเก็บข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

1. ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที เพื่อทดสอบความรู้พื้นฐานและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างก่อนทำการดำเนินการจัดการเรียนรู้

2. ดำเนินการสอนกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนบ้านพันชี ตำบลจารพัด อำเภอสีขรภูมิ จังหวัดสุรินทร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 จำนวน 13 คน

3. ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน (Post-test) หลังจากการจัดการเรียนรู้เสร็จสิ้นลงโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

4. ทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียน จำนวน 5 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

5. วัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ จำนวน 10 ข้อ กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

6. นำข้อมูลที่ได้จากนักเรียนไปวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อสรุปผลการทดลองตามความวัตถุประสงค์การวิจัยต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

หลังการทดลอง ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการเก็บรวบรวมมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้



1. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการจัดการการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากใบกิจกรรมคะแนนพฤติกรรม ในชั้นเรียน คะแนนจากแบบทดสอบย่อย กับคะแนนการทดสอบวัดผลฤทธิ์หลังเรียนโดยคิดเป็นร้อยละ จากนั้นนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2. หาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการจัดการการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการเปรียบเทียบคะแนนที่เปลี่ยนแปลงจากคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนกับคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

3. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75

วิเคราะห์ข้อตกลงเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1. มีการแจกแจงแบบปกติ
2. เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ได้มาโดยการสุ่ม
3. ข้อมูลจะต้องอยู่ในมาตราส่วนอันดับ หรือ มาตราส่วนส่วน
4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการ

กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยนำไปหาค่าเฉลี่ยแล้วนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลของการวิจัยดังต่อไปนี้

1. แผนการจัดการจัดการการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 93.31/85.00

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการจัดการ

การเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ค่าสถิติ	ทดสอบก่อนเรียน (20)	ร้อยละคะแนนระหว่างเรียน			รวม 100)	ทดสอบหลังเรียน (20)
		ใบกิจกรรม (30)	พฤติกรรมในชั้นเรียน (30)	ทดสอบย่อย (40)		
$\bar{X}$	4.23	26.83	27.95	38.54	93.31	17.00
S.D.	1.59	1.26	1.37	5.14	4.33	1.87
ร้อยละ	21.15	89.42	93.15	96.35	93.31	85.00

ประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 E_1/E_2) เท่ากับ 93.31/85.00

2. ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการจัดการการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ 0.8098 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 80.98

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผน

การจัดการจัดการการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

การจัดการเรียนรู้	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนน		ดัชนีประสิทธิผล
			ทดสอบก่อนเรียน	ทดสอบหลังเรียน	
STAR	13	20	55	221	0.8098



3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง โจทย์ปัญหาย่อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 คิดเป็นร้อยละ 85.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ที่ระดับนัยสำคัญ .05

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้
โดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์
เรื่อง โจทย์ปัญหาย่อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 75

แบบทดสอบ	การจัดการเรียนรู้โดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์					
	n	$\bar{X}$ (ร้อยละ)	S.D.	t	df	p-value
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	13	17.00 (85.00)	1.87	3.85	12	0.01

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง โจทย์ปัญหาย่อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 คิดเป็นร้อยละ 84.62 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ที่ระดับนัยสำคัญ .05

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหา

ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้
การจัดการเรียนรู้โดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่อ
อิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง โจทย์ปัญหาย่อยละ ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75

แบบทดสอบ	การจัดการเรียนรู้โดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์					
	n	$\bar{X}$ (ร้อยละ)	S.D.	t	df	p-value
แก้ปัญหา	13	8.46 (84.62)	1.27	2.74	12	0.09

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X}$ =4.70 และ S.D.=0.46)

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

สรุป

จากการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัยดังต่อไปนี้

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง โจทย์ปัญหาย่อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 93.31/85.00
2. ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง โจทย์ปัญหาย่อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.8098 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 80.98
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง โจทย์ปัญหาย่อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 คิดเป็นร้อยละ 85.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ที่ระดับนัยสำคัญ .05
4. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาย่อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ คิดเป็นร้อยละ 84.62 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ที่ระดับนัยสำคัญ .05
5. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X}$ =4.70 และ S.D.=0.46)

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้อภิปรายตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง โจทย์ปัญหาย่อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 93.31/85.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

โดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนจากการทำใบกิจกรรม จากการสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน และจากการทำแบบทดสอบย่อย คิดเป็นร้อยละ 93.31 และคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียน คิดเป็นร้อยละ 85.00 แสดงว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ผ่านขั้นตอนการจัดการอย่างเป็นระบบ และมีวิธีการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม โดยศึกษาปัญหาการเรียนรู้ของนักเรียนเอกสารจากกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560 หนังสือเรียนและคู่มือครูคณิตศาสตร์ กำหนดจุดประสงค์ของการเรียนรู้ โดยศึกษาเอกสารเกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้แกนกลาง สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ มีการวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา สาระสำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้และยังนำสื่ออิเล็กทรอนิกส์เข้ามามีส่วนช่วยในการจัดการเรียนรู้ สร้างความตื่นตัว ความสนใจของผู้เรียน อีกทั้งยังผ่านการตรวจสอบความถูกต้อง ความสอดคล้อง ความเหมาะสมของภาษา ความครอบคลุมของเนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ จากคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน และนำมาปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ชวลิต ชูกำพอง (2551, น. 93) ที่กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ต้องมีการวิเคราะห์เนื้อหาสาระที่ชัดเจน มีจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน และเป็นแผนที่เหมาะสมกับนักเรียนและถูกต้องตามหลักวิชาการทำให้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุจิตา เทียงจันทร์ (2560) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้ผ่านบทเรียนออนไลน์ด้วยกลวิธีการแก้ปัญหา STAR วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดธรรมศาลา (หลวงพ่อน้อยอุปถัมภ์) ผลการศึกษาพบว่า บทเรียนออนไลน์ด้วยกลวิธีการแก้ปัญหา STAR วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

2. ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.8098 คิดเป็นร้อยละ 80.98 ซึ่งหมายความว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพิ่มขึ้นร้อยละ 80.98 ทั้งนี้เนื่องจากจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ผ่านขั้นตอนกระบวนการจัดการอย่างเป็นระบบ และมีวิธีการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม มีการกำหนดจุดประสงค์ของการเรียนรู้ที่ชัดเจน การวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา สาระสำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้และยังนำสื่ออิเล็กทรอนิกส์เข้ามามีส่วนช่วยในการจัดการเรียนรู้ สร้างความตื่นตัว ความสนใจของผู้เรียน ทำให้ได้มาซึ่งแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้กลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และผ่านการตรวจสอบความถูกต้องจากคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ทำให้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 คิดเป็นร้อยละ 85.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริทิพย์ ขวัญสมคิด (2561) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยใช้กลวิธี STAR ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านดอนเคี่ยม ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหา เศษส่วน โดยใช้กลวิธี STAR ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังเช่นงานวิจัยของ สมเกียรติ อินทสิงห์ (2559) วิจัยเรื่องการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับการฝึกออกแกล็นซ์เซอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์



โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ คิดเป็นร้อยละ 84.62 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุกักษร ทองสัจย์ (2558) ได้ศึกษาการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองได้ร้อยละ 53.5 และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 35.5 ของคะแนนสอบ และกลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของประจบ แสงสีบบ (2556) ศึกษาวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้กลวิธี STAR เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและการแปรผันที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา และทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหามathematics ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5. ความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 ซึ่งหมายความว่า นักเรียนทุกคนมีความพึงพอใจต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ในระดับพึงพอใจมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ ข้อที่มีความพึงพอใจมากที่สุด คือ นักเรียนสามารถทราบคะแนนการวัดผลในระหว่างเรียนอย่างสม่ำเสมอ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.92 รองลงมา คือ นักเรียนสามารถสรุปสาระสำคัญได้ การเรียงลำดับ

กิจกรรมเพื่อการเรียนรู้ของนักเรียน และมีการวัดผลในทุกแผนการเรียนรู้หรือทุกคาบเรียน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 นอกจากนั้น ผลสรุปรายข้อและรายด้านอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด มีระดับพึงพอใจมากที่สุดทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ได้ผ่านขั้นตอนกระบวนการจัดการอย่างเป็นระบบ และมีวิธีการเขียนแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมเพื่อการเรียนรู้ของผู้เรียนและสอดคล้องกับหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ อีกทั้งการจัดการเรียนรู้ยังใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างความตื่นเต้น ได้รับความสนใจ ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนและสนุกกับการเรียน การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เป็นแบบกระบวนการกลุ่ม ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นตลอดจนการช่วยเหลือในการเรียนและผลสำเร็จของนักเรียนแต่ละคน คือ ผลสำเร็จของกลุ่ม พร้อมทั้งมีการให้รางวัล ยกย่องกลุ่มที่ได้คะแนนมากที่สุด การเสริมแรงและการยกย่องชมเชยในรูปแบบที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ จะทำให้ผู้เรียนยอมรับข้อมูลข่าวสาร ซึ่งอาจทำให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยนความพึงพอใจตามสิ่งล่อใจ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550) ส่งผลให้ความพึงพอใจของนักเรียน อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุภิดา เทียงจันทร์ (2560) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้ผ่านบทเรียนออนไลน์ด้วยกลวิธีในการแก้ปัญหา STAR วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดธรรมศาลา (หลวงพ่อน้อยอุปถัมภ์) ผลการศึกษาพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนเมื่อเรียนผ่านบทเรียนออนไลน์ มีคะแนนรวมเฉลี่ย อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.33$, $S.D=0.67$)

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

- 1.1 ครูผู้สอนศึกษาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ให้เข้าใจอย่างละเอียดและเตรียมสื่อให้พร้อม
- 1.2 ครูผู้สอนปรับเพิ่มหรือลดเวลาการจัดการกิจกรรมให้เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้
- 1.3 การจัดการเรียนรู้โดยใช้โดยกลวิธี STAR ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบกระบวนการกลุ่ม ครูผู้สอนจะต้องคอยกระตุ้นให้ผู้เรียนกล้าแสดงออก กล้าแสดงความคิดเห็นในกลุ่ม เพื่อเป้าหมายความสำเร็จของกลุ่ม



2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรเลือกใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถเฉลยคำตอบวิธีทำอย่างละเอียด เพื่อให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบคำตอบได้ด้วยตนเอง

2.2 ควรมีการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้เทคนิคอื่น ๆ ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาอย่างสูงยิ่งจาก ผศ.ดร.มะลิวัลย์ ฤณพรรณ และผศ.ดร.มนชยา เจียงประดิษฐ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่ให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัย อาจารย์ ดร.วิชญา รัตนเมธาวิ อาจารย์ ดร.สุภาวดี วิชิตชาญ นางกัญญพัช นวลจันทร์ นางสาวประวีณา สร้อยจิตร และนายสุภาพ วิเศษศรีที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือและให้ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยในครั้งนี้และขอขอบพระคุณผู้บริหาร คณะครูและนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัยและเป็นที่กำลังใจให้เสมอ

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการ. (2545). แนวทางการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา.

โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้

แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตร

แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551

(ฉบับปรับปรุง 2560). โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตร

แห่งประเทศไทยจำกัด.

ไชยยันต์ ชาญปรีชารัตน์. (2543). ความพึงพอใจของนักศึกษาที่

มีผลต่อการวัดการเรียนการสอนของโรงเรียน

เทคโนโลยีภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น.

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ทองสัจย์, ส. (2558). การศึกษาการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

โดยใช้กลวิธี STAR ที่มีต่อความสามารถในการแก้

โจทย์ปัญหา และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์. 989-998.

ศิริทิพย์ ขวัญสมจิต. (2561). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยใช้กลวิธี STAR

ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านดอนเคี่ยม.

สมเกียรติ อินทสิงห์. (2559). การพัฒนาความสามารถ

ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับการฝึก

วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ร่วมกับการฝึก

ออกเินซ์เซอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.

วารสารมหาวิทยาลัยศิลปากรสาขามนุษยศาสตร์

สังคมศาสตร์และศิลปะ, 9(1), 356-368.

สุกิตา เทียงจันทร์. (2560). ผลการเรียนรู้ผ่านบทเรียนออนไลน์

ด้วยกลวิธี STAR วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง

พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

โรงเรียนวัดธรรมศาลา (หลวงพ่อน้อยอุปถัมภ์).

สุรัช ขวัญเมือง. (2532). วิธีสอนและการวัดผลวิชาคณิตศาสตร์

ในระดับประถมศึกษา. เทพนิมิตการพิมพ์.

แสงสืบ, ป. (2005). ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้

กลวิธี STAR เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

และการแปรผันที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

และทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.

Gagnon, J. and Maccini, P. (2011). *Mathematics*

Strategy Instruction (SI) for Middle School

Students with Learning Disabilities.

[http://www.k8accesscenter.org/training_resou](http://www.k8accesscenter.org/training_resources/massini.asp)

[rces/massini.asp](http://www.k8accesscenter.org/training_resou).

Maccini, P. and 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(4), 465-489.