

การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบ เศษส่วน โดยใช้เทคนิค TAI  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านขุนแม่อลา  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแม่ฮ่องสอน เขต 2

The Development of Mathematics Skill Practice Packages on Addition and  
Subtraction of Fractions using the TAI Technique for Prathomsuksa 6  
Students of Bankhunmaela School under Mae Hong Son Primary  
Educational Service Area Office 2

สายธาร กุศลศิริ<sup>1</sup> มงคล หม่อมาก<sup>2</sup> สุภรัตน์ มิ่งสมร<sup>3</sup>  
Saitan Kusonsiri, Mongkon Moomak, Sukonrat Mingsamorn

**บทคัดย่อ (Abstract)**

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบ เศษส่วน โดยใช้เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ การวิจัยเป็นแบบเชิงทดลอง (Experimental Research) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนบ้านขุนแม่อลา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแม่ฮ่องสอน เขต 2 จำนวน 6 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ เศษส่วน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูล โดยการหาค่าเฉลี่ยร้อยละ การทดสอบค่า t-test แบบ Dependent และค่าเฉลี่ย ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบ เศษส่วน โดยใช้เทคนิค TAI มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 คือ 76.16/75.83 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบ เศษส่วน โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

Received: 2021-03-19 Revised: 2021-04-28 Accepted: 2021-05-02

<sup>1</sup> หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยนอร์ทเทิร์น Master of Education Program Curriculum and teaching disciplines Faculty of Education Northern College. Corresponding Author e-mail: saitan.kusonsiri@gmail.com

<sup>2</sup> คณะศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยนอร์ทเทิร์น Faculty of Education, Northern College, e-mail: sk@dlthailand.com

<sup>3</sup> คณะศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยนอร์ทเทิร์น Faculty of Education, Northern College, e-mail: sukolratsti2@esdc.go.th

หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ เศษส่วน โดยใช้เทคนิค TAI โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

**คำสำคัญ (Keywords):** การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์; เทคนิค TAI

### Abstract

The purposes of the research seemed to 1) develop and calculate efficiency of mathematics skill practice packages on addition and subtraction of fractions using the TAI technique for Prathomsuksa 6 students according to the efficiency criteria of 75/75, 2) compare the learning achievement of students before and after learning, and 3) explore the students' satisfaction towards learning management using mathematics skill practice packages. The research was experimental research based. The samples of the research were 6 Prathomsuksa 6 students of academic year 2020 of Bankhunmaela School. The research instruments consisted of 1) mathematics skill practice packages on addition and subtraction of fractions, 2) tests for assessing the learning achievement, and 3) student satisfaction questionnaires on learning management using mathematics skill practice packages. The collected data were analyzed by percentage, dependent samples t-test, and mean. The findings of the research indicated that; in terms of mathematics skill practice packages on addition and subtraction of fractions using the TAI technique it was found that efficiency had a value of 76.16/75.83 that was above the threshold (75/ 75). The learning achievement of using mathematics skill practice packages on addition and subtraction of fractions using the TAI technique for Prathomsuksa 6 students after learning was higher than before learning at a significance level of .05. In terms of the students' satisfaction towards learning management using mathematics skill practice packages on addition and subtraction of fractions using the TAI technique; on the whole, it can be said that it was at the high level.

**Keywords:** Mathematics skill practice packages; TAI Technique

### บทนำ (Introduction)

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญ ยังต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้

อย่างถูกต้องและเหมาะสม คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553) จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2562 ระดับเขตพื้นที่การศึกษาในรายวิชาคณิตศาสตร์ พบว่ายังไม่ประสบความสำเร็จตามที่มุ่งหวัง จากสถิติคะแนนผลการสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (O-NET) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 คะแนนเฉลี่ยรายวิชาคณิตศาสตร์ในระดับเขตพื้นที่การศึกษาของ 3 ปีการศึกษาที่ผ่านมา ได้แก่ ปีการศึกษา 2560 ปีการศึกษา 2561 และปีการศึกษา 2562 มีคะแนนเฉลี่ย 35.55, 35.65 และ 31.60 ตามลำดับ จากคะแนนผลการประเมินพบได้ว่า มีค่าเฉลี่ยของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต่ำกว่าร้อยละ 50

จากที่ผู้วิจัยได้จัดการเรียนการสอนเนื้อหาในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าเนื้อหาเรื่อง เศษส่วน มีปัญหาและเป็นเนื้อหาตรงกับมาตรฐานที่ ค 1.1 คือ เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้ ซึ่งเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนา สาเหตุของปัญหาที่ทำให้นักเรียนเข้าใจยากไม่สามารถคำนวณการบวกการลบเศษส่วนได้ อาจจะมีสาเหตุมาจากหลายปัจจัย ได้แก่ ครูผู้สอนที่ไม่ใช้สื่อการสอนเพื่อช่วยให้เด็กเข้าใจ วิธีสอนของครูไม่น่าสนใจ ครูสอนโดยไม่เน้นการคิดแก้ปัญหาและไม่เน้นการนำไปใช้ในชีวิตจริง และจากการสังเกตการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ผ่านมาพบว่า นักเรียนไม่ชอบคิด ไม่ชอบแก้ปัญหา ขาดการฝึกฝนและทบทวนด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ นักเรียนที่เรียนอ่อนไม่ค่อยสนใจเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพราะคิดว่าเป็นวิชาที่ยาก น่าเบื่อและยังพบว่า นักเรียนมีการพูดคุยแลกเปลี่ยน และแสดงความคิดเห็นรวมถึงมีการช่วยเหลือในการแก้ปัญหาเล็กน้อย นักเรียนจะมีรับผิดชอบแต่ในการเรียนของตนเองไม่สนใจเพื่อนรอบข้าง ถ้าหากปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนมีน้อย อาจส่งผลกระทบทำให้นักเรียนไม่สนใจคนอื่น นักเรียนที่เก่งอาจใช้ความสามารถทางการเรียนเอาเปรียบนักเรียนที่อ่อนกว่า ในขณะที่นักเรียนที่เรียนอ่อนก็อาจไม่มีการชวนช่วยกระตือรือร้นในการแก้ปัญหา เนื่องจากทำไม่ได้และไม่มีเพื่อนช่วยคิด จะทำให้ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ และอาจจะส่งผลต่อความร่วมมือต่อองค์กรระดับชาติในอนาคตได้

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นพบว่า การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกการลบเศษส่วน จะทำให้ครูผู้สอนได้มีเครื่องมือที่เป็นนวัตกรรมไว้ใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการการเรียนรู้ได้ดี เนื่องจากการเรียนได้ตามความสามารถของแต่ละบุคคล เป็นการส่งเสริมในการฝึกทักษะให้นักเรียนค้นคว้าความรู้ด้วยตนเอง โดยจะต้องมีความรับผิดชอบต่อตนเองและเพื่อนร่วมชั้น ซึ่งในแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์นั้นประกอบไปด้วย สื่ออุปกรณ์ กิจกรรมการเรียนการสอนและการวัดผลประเมินผล ครูเป็นเพียงผู้แนะแนวทางและช่วยเหลือนักเรียนในการเรียนรู้ การเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะเป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนจะช่วยให้ประสบความสำเร็จด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและช่วยทำให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ซึ่ง

จำเป็นจะต้องอาศัยกระบวนการกลุ่ม การรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน โดยการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ (Cooperative Learning) จะทำให้นักเรียนรู้จักช่วยเหลือเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ร่วมกัน จากการเรียนรู้แบบร่วมมือนี้ได้ทำให้เกิดนวัตกรรมการเรียนรู้แบบเทคนิควิธีที่นิยมใช้มีหลายรูปแบบ

ภัทรลดา ประมาณพล (2560) กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เป็นรายบุคคล (TAI) ว่าเป็นกิจกรรมที่เน้นการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนมากกว่าการเรียนรู้ในลักษณะกลุ่มเหมาะสำหรับการสอนคณิตศาสตร์ การจัดกลุ่มคล้ายกับเทคนิค STAD และ TGT แต่ในเทคนิคนี้ผู้เรียนแต่ละคนจะเรียนรู้และทำงานตามระดับความสามารถของตน เมื่อทำงานในส่วนของตนเสร็จแล้วจึงไปจับคู่หรือเข้ากลุ่มทำงาน เมื่อผู้วิจัยได้ไปศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือในวิชาคณิตศาสตร์พบว่า สุธิชา น้อยพลี (2559) ซึ่งศึกษาเรื่องผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และภัทรลดา ประมาณพล (2560) ได้พัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง จำนวนนับ และการบวก การลบ การคูณ การหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เทคนิค TAI ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง จำนวนนับ และการบวก การลบ การคูณ การหาร โดยใช้เทคนิค TAI หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้น ผู้วิจัยได้เลือกเทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TAI (Team Assisted Individualization) เนื่องจากการสังเกตนักเรียนส่วนใหญ่จะทำงานแบบกระบวนการกลุ่มไม่เป็น เพราะระหว่างการทำงานนักเรียนจะไม่ค่อยให้ความช่วยเหลือ หรือรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และไม่เข้าใจการมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา ทำให้การทำงานไม่ประสบผลสำเร็จ สำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มุ่งเน้นให้นักเรียนพัฒนาทักษะต่างๆ ให้มากขึ้น ทั้งทักษะในด้านการใช้ชีวิต ทักษะระหว่างบุคคลและการร่วมมือร่วมใจ การอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ซึ่งเทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TAI เป็นวิธีการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) และการสอนรายบุคคล (Individualization Instruction) เข้าด้วยกันเป็นวิธีการเรียนการสอนความแตกต่างระหว่างบุคคล กำหนดให้ผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันมาทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ โดยปกติจะมี 4 คน ประกอบด้วย เก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน ผลการทดสอบผู้เรียนแบ่งเป็น 2 ตอนคือเป็นคะแนนเฉลี่ยกลุ่ม และเป็นคะแนนรายบุคคล ดังนั้นผู้เรียนที่เรียนเก่งจึงช่วยผู้เรียนที่เรียนอ่อนและผู้เรียนที่เรียนอ่อนก็จะพยายามช่วยตนเองเพื่อไม่ให้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มไม่ต่ำ โดยครูผู้สอนก็จะมีรางวัลเป็นการเสริมแรงเพื่อเป็นการกระตุ้นการร่วมมือกันทำงานของผู้เรียนภายในกลุ่ม

จากความสำคัญและความจำเป็นของทักษะคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทำงานแบบกลุ่ม ข้าพเจ้าจึงมีความสนใจพัฒนาทักษะทั้งสองดังกล่าวโดยผ่านการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ เศษส่วน โดยใช้เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้น และเพื่อให้ นักเรียนพัฒนาทักษะทำงานแบบการร่วมมือร่วมใจ ซึ่งข้าพเจ้าเป็นผู้รับผิดชอบสอนนักเรียนในระดับชั้นนี้ จึงเลือกนักเรียนโรงเรียนบ้านขุนแม่ลา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแม่ฮ่องสอนเขต 2 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งข้าพเจ้าเป็นครูประจำการสอนใช้ในการทำวิจัยในครั้งนี้

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย (Research Objective)

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ เศษส่วน โดยใช้เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านขุนแม่ลา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแม่ฮ่องสอน เขต 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ เศษส่วน โดยใช้เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านขุนแม่ลา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแม่ฮ่องสอน เขต 2
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ เศษส่วน โดยใช้เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านขุนแม่ลา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแม่ฮ่องสอน เขต 2

### วิธีดำเนินการวิจัย (Research Methods)

#### 1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแผนการวิจัยขั้นพื้นฐานแบบหนึ่งกลุ่มสอบก่อนและหลังเรียน (One-Group-Pretest-Posttest Design)

#### 2. กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนบ้านขุนแม่ลา อำเภอแม่ลาน้อย จังหวัดแม่ฮ่องสอน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแม่ฮ่องสอน เขต 2 โดยการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 6 คน

#### 3. วิธีการเก็บข้อมูล

3.1 การหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ เศษส่วน โดยใช้เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านขุนแม่ลา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแม่ฮ่องสอน เขต 2

ผู้วิจัยสร้างแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบเศษส่วน โดยผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำแบบฝึกทักษะไปหาประสิทธิภาพ 3 ขั้นตอน

3.1.1 ทดลองครั้งที่ 1 แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) โดยทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน โดยเลือกจากนักเรียนที่มีผลการเรียนคณิตศาสตร์ เก่ง กลาง และอ่อนอย่างละ 1 คน

3.1.2 ทดลองครั้งที่ 2 แบบกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) โดยทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน โดยเลือกจากนักเรียนที่มีผลการเรียนคณิตศาสตร์ เก่ง กลาง และอ่อนอย่างละ 3 คน

3.1.3 นำแบบฝึกทักษะไปทดลองภาคสนาม (Try Out) โดยทดลองกับนักเรียน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

3.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบเศษส่วน โดยใช้เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านขุนแม่ลา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแม่ฮ่องสอน เขต 2 ผู้วิจัยดำเนินการรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.2.1 ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน เรื่อง การบวก การลบเศษส่วน แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ เวลา 1 ชั่วโมง

3.2.2 ดำเนินการสอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นจำนวน 8 แผน เวลา 8 ชั่วโมง โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบเศษส่วน

3.2.3 เมื่อสิ้นสุดการทดลองสอนแล้ว นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ไปทดสอบนักเรียนอีกครั้ง จากนั้นนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

3.3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกการลบเศษส่วน โดยใช้เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หลังจากการดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้และนักเรียนผ่านการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้ว ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบเศษส่วน โดยใช้เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แล้วรวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป

#### 4. วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบเศษส่วน โดยใช้เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้ร้อยละ

4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ เศษส่วน โดยใช้เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติ t - test

4.3 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ เศษส่วน โดยใช้เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

### ผลการวิจัย (Research Results)

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบ เศษส่วน โดยใช้เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านขุนแม่ลา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแม่ฮ่องสอน เขต 2 ตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. ผลการหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ เศษส่วน โดยใช้เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านขุนแม่ลา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแม่ฮ่องสอน เขต 2 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 คือ 76.16/75.83

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ เศษส่วน โดยใช้เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านขุนแม่ลา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแม่ฮ่องสอน เขต 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. ผลการวิเคราะห์คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ เศษส่วน โดยใช้เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านขุนแม่ลา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแม่ฮ่องสอน เขต 2 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

### อภิปรายผลการวิจัย (Research Discussion)

การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบ เศษส่วน โดยใช้เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านขุนแม่ลา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแม่ฮ่องสอน เขต 2 สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ เศษส่วน โดยใช้เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านขุนแม่ลา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแม่ฮ่องสอน เขต 2 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 คือ 76.16/75.83 ทั้งนี้เป็นเพราะผู้ ศึกษาได้สร้างแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ที่มีการออกแบบและพัฒนาอย่างเป็นระบบตามวิธีการที่เหมาะสม โดยเริ่มจากการศึกษาเอกสารต่างๆ แนวคิด ทฤษฎี และ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ จากนั้นวิเคราะห์เนื้อหาในหลักสูตร แล้วแบ่งเนื้อหาออกเป็น 8 เรื่อง เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับการบวก การลบ เศษส่วน ผู้ศึกษาได้เรียบเรียง จัดทำขึ้นจากความรู้และประสบการณ์การสอน ได้กำหนดเวลาให้เหมาะสมกับลักษณะผู้เรียน โดย เรียงลำดับเนื้อหาในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง เรียงจากง่ายไปหายาก นักเรียนสามารถแสวงหา ความรู้ได้ด้วยตนเอง ผู้วิจัยได้คำนึงถึงความแตกต่าง ระหว่างบุคคลโดยให้มีครูเป็นแนะนำช่วยเหลือ อีกทั้งยังได้ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ และผ่านการทดลอง (Try-out) เพื่อหา ประสิทธิภาพถึง 3 ครั้ง แล้วปรับปรุงก่อนนำไปใช้จริง จึงมีความเหมาะสมที่จะเป็นแบบฝึกทักษะ คณิตศาสตร์ ให้แก่นักเรียนได้เป็นอย่างดี และเมื่อนักเรียนเรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนมีพัฒนาการทางการเรียนรู้ได้ดีขึ้น ดังที่ปารีชาติ สุพรรณกลาง (2550) ได้กล่าวว่า แบบฝึกทักษะเป็นสื่อการเรียนที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และทักษะทั้งยังช่วยแบ่งเบาภาระครูผู้สอน ซึ่ง ประโยชน์ของแบบฝึกทักษะทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้มากขึ้น มีความเชื่อมั่นฝึกทำงานด้วยตนเอง ทำให้มีความรับผิดชอบ และทำให้ครูทราบปัญหาและข้อบกพร่องของนักเรียนในเรื่องที่เรียน ทำให้สามารถแก้ปัญหาได้ทันที นอกจากนี้แบบฝึกยังเปิดโอกาสให้เด็กฝึกทักษะอย่างเต็มที่ทั้งยังช่วยให้คงอยู่ได้นาน และเป็นเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจบบทเรียนแต่ละครั้งสอดคล้องกับ งานวิจัยของ เอราวัด โถแก้วเขียว (2561) ได้ศึกษาเรื่อง ผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ รหัสวิชา ค22101 รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ มี ประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.84/81.00 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 สรุปได้ว่าแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ที่มี ความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สอดคล้องกับเนื้อหาจะช่วยให้นักเรียนแสวงหา ความรู้ด้วยตนเองได้

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ เศษส่วน โดยใช้เทคนิค TAI สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านขุนแม่ลา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแม่ฮ่องสอน เขต 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแบบฝึกทักษะ คณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ ทั้งนี้เนื่องจากได้ยึดหลักในการสร้างแบบฝึกทักษะ มีการกำหนดจุดหมายที่จะฝึก เนื้อหาตรงกับจุดหมายที่วางไว้ และ ภาษาที่เข้าใจง่าย เหมาะสมกับวัย มีการจัดเรียงเนื้อหาจากง่ายไปยาก และมีการเพิ่ม วิธีการ แนวทางแก้ปัญหาใหม่ ๆ เพื่อให้เป็นทางเลือกให้กับนักเรียน ดังที่ อุษณีย์ เสือจันทร์ (2553) กล่าวไว้ว่า แบบฝึกทักษะช่วยในการฝึกเสริมเพิ่มทักษะทำให้จดจำเนื้อหาได้คงทน มีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่ เรียนสามารถนำมา แก้ปัญหาเป็นรายบุคคลและรายกลุ่มได้ดี ผู้เรียนสามารถนำมาทบทวนเนื้อหาได้ ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนทราบความก้าวหน้าของตน เป็นเครื่องมือที่ครูผู้สอนใช้ประเมินผลการ เรียนรู้ได้เป็น อย่างดีว่านักเรียนเข้าใจมากน้อยเพียงใด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุชีชา น้อยพลี (2559) ซึ่งได้ศึกษาเรื่องผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้กระบวนการ

เรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัย เอราวัด โภแก้วเขียว (2561) ได้ศึกษาเรื่อง ผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ รหัสวิชา ค22101 รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ รหัสวิชา ค 22101 รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยของระเบียบ จันทะรัง (2556) การพัฒนาผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TAI ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TAI เรื่องการหาร มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่าแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ เศษส่วน โดยใช้เทคนิค TAI เป็นการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมความสามารถและสนองตอบความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ เด็กที่เรียนช้ามีเวลาฝึกฝนมากขึ้น เด็กที่เรียนเร็วมีโอกาสช่วยเหลือเพื่อนที่อ่อนในกลุ่ม

3. ผลการวิเคราะห์คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ เศษส่วน โดยใช้เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านขุนแม่ลา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแม่ฮ่องสอน เขต 2 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก จากการวิจัยครั้งนี้นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนทำให้เกิดมิตรภาพในกลุ่มเพื่อนมากขึ้น อาจเนื่องจากการจัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ นักเรียนในกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์กัน ได้พูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทำกิจกรรมจนทำให้การทำกิจกรรมประสบผลสำเร็จ เหตุผลที่นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ เศษส่วน โดยใช้เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นอกจากแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นมีกิจกรรมการเรียนทำให้เกิดมิตรภาพในกลุ่มเพื่อนมากขึ้นแล้วนั้น แบบฝึกมีขนาดตัวอักษรที่เหมาะสม แบบฝึกมีความน่าสนใจและมีรูปแบบที่หลากหลาย ใช้ภาษาที่ใช้เข้าใจง่ายทำให้นักเรียนมีความชอบ ความสนใจ รวมไปถึงปริมาณแบบฝึกทักษะและเวลาที่ใช้แบบฝึกทักษะในแต่ละเล่มมีความเหมาะสมทำให้นักเรียนพอใจตลอดถึงมีเนื้อหาที่การเรียบเรียงเกิดความรู้ใหม่ แนวทางเลือกใหม่ ๆ ทำให้นักเรียนสนุกสนานเมื่อเรียน นักเรียนมีความสุขในการเรียนรู้ด้วยตนเองและหาคำตอบและทราบผลการเรียนได้ทันทีหลังจบการเรียน สอดคล้องกับภัทรลดา ประमाणพล (2560) กล่าวถึงทฤษฎีและแรงจูงใจที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงานของเฮอริเบิร์ก (Hezberg) ว่าปัจจัยกระตุ้นมีผลก่อให้เกิดความพึงพอใจ เช่น ความสำเร็จ การได้รับการยอมรับนับถือ ความก้าวหน้าในการทำงานและปัจจัยค้ำจุน เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในการทำงาน และมีหน้าที่ให้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการทำงาน ดังที่ทิตินา แคมมณี (2555)

กล่าวถึง การจัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้จะช่วยส่งเสริมให้เกิดประสบการณ์ในการรู้จักตนเองตามสภาพความเป็นจริง เมื่อบุคคลได้รับผลที่พึงพอใจย่อมอยากที่จะเรียนต่อไป ดังนั้นการได้รับผลที่พึงพอใจจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุธิษา น้อยพลี (2559) ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ และใช้กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เอรวัต โทแก้วเขียว (2561 : 92) ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียน พบว่านักเรียนมีความคิดเห็นที่ดีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ รหัสวิชา ค22101 รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมาก

### ข้อเสนอแนะการวิจัย (Research Suggestions)

#### ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูผู้สอนควรสร้างความคุ้นเคย เพื่อลดความตื่นเต้น ความประหม่าของครูผู้สอนและนักเรียน รวมทั้งให้นักเรียนได้ลองฝึกกิจกรรมที่มีในแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์แต่ใช้เนื้อหาที่แตกต่างจากแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เช่น ทำการเล่านิทาน แล้วให้นักเรียนแสดงบทบาทสมมติ เป็นต้น
2. ก่อนสอน ครูผู้สอนต้องศึกษาวิธีการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์จากคู่มือการใช้เสียก่อน และเตรียมการสอนโดยการศึกษาวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. ครู ผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สามารถเลือกสอนได้ตามความเหมาะสมกับเวลาและโอกาส ควรเรียนตามลำดับ เนื่องจากเป็นเนื้อหาที่ต่อเนื่องกันและครูสามารถนำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ไปสอนซ่อมเสริมให้กับนักเรียนที่ขาดเรียนได้
4. การฝึกทักษะคณิตศาสตร์ที่ดี ควรให้นักเรียนได้ฝึกแยกเป็นกลุ่มย่อย เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ทุก ๆ คน และได้ฝึกอย่างทั่วถึง

#### ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรสร้างแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในเรื่องการคูณ การหารเศษส่วนหรือเรื่องอื่น และระดับชั้นอื่น ๆ เพื่อนำไปทดลองหาประสิทธิภาพต่อไป
2. ควรทำการวิจัยการพัฒนาสื่อประเภทบทเรียนออนไลน์ ในรายวิชาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
3. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์กับวิธีการสอนอื่น ๆ เพื่อศึกษาความแตกต่าง

## เอกสารอ้างอิง (References)

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุม สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- ทิตนา เขมมณี. (2555). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปาริชาติ สุพรรณกลาง. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการอินทิเกรตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกเรียนเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่มย่อย. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ภัทรลดา ประมาณพล. (2560). การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง จำนวนนับ และการบวก การลบ การคูณ การหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เทคนิค TAI. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.
- ระเปียบ จันทะรัง. (2556). การพัฒนาผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TAI. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. สำนักวิทยบริการ.
- สุธิษา น้อยพลี. (2559). ผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- อุษณีย์ เสือจันทร์. (2553). การพัฒนาแบบฝึกทักษะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องวิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยนเรศวร.

