

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการบวก การลบ และการคูณทศนิยม การคิดแก้ปัญห และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI กับเทคนิค TGT

Comparisons of Learning Achievement in Summation Subtraction and Multiplication of Decimal, Problem Solving and Attitude toward Mathematics of Pratomsuksa 5 Students between TAI and TGT Group Learning Methods

นิตยา เสมเหลา¹, พิศมัย ศรีอำไพ², สุวัฒน์พงษ์ ร่มศรี³

Nittaya Semlao¹, Pissamai Sri-Ampai², Suwattanapong Romsri³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TAI กับเทคนิค TGT มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) ทดสอบประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มทั้ง 2 แบบ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการบวก การลบ และการคูณทศนิยม การคิดแก้ปัญห และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TAI กับเทคนิค TGT กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนในศูนย์เครือข่ายสถานศึกษา โคกสำราญ ตำบลโคกสำราญ อำเภอบ้านแฮด จังหวัดขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 2 จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จับสลากได้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านดอนปอแดง จำนวน 19 คน จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI และโรงเรียนบ้านดงหนองเกี้ยว จำนวน 21 คน จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1)แผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI และแผนการจัดการเรียนรู้แบบ

¹ นิลิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

² รองศาสตราจารย์ ดร. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

³ อาจารย์ ดร. ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1

¹ M. Ed. Candidate in Educational Technology, Faculty of Education, Mahasarakham University

² Associate Professor Dr., Faculty of Education, Mahasarakham University

³ Lecturer, Dr., Experienced supervisors, Office of Roi Et Service education area 1.



กลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก การลบ และการคูณ ทศนิยม (3) แบบวัดการคิดแก้ปัญหา (4) แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยใช้ Hotelling's T^2

ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม แบบ กลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI และเทคนิค TGT มีค่าเท่ากับ 80.94/78.60 และ 82.05/80.16 ตามลำดับ

2. ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม แบบ กลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI และเทคนิค TGT มีค่าเท่ากับ 0.5563 และ 0.5901 หรือคิดเป็น ร้อยละ 55.63 และ 59.01 ตามลำดับ

3. นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT มีเจตคติต่อการ เรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI อย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหา ไม่แตกต่างกัน

คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม การคิดแก้ปัญหา เจตคติ ต่อการเรียนคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนรู้แบบ TAI การจัดการเรียนรู้แบบ TGT

Abstract

The research aimed to: 1) develop the managing plan of Mathematics group learning method in summation, subtraction and multiplication of decimal of Pratomsuksa 5 students, TAI and TGT group learning methods efficiency as criteria 75/75 2) find the effectiveness index of both group learning methods 3) compare the learning achievement in summation, subtraction and multiplication of decimal, problem solving and attitude toward Mathematics of Pratomsuksa 5 students between TAI and TGT group learning methods. The samples of this research were 40 of Pratomsuksa 5 students in second – term of the 2556 acadamic year from the schools in Koksamran education network center, Koksamran, Banhad district, Khonkaen, Khonkaen Primary Educational Service Area 2 which were selected by cluster random sampling method, 19 students were selected from Bandonpordang school and were taught by TAI group learning method, 21 students were selected from Bandongnongkeaw school and were taught by TGT group learning method. The research instruments contained (1) TAI and TGT group learning method plans (2) achievement test in Summation Subtraction and Multiplication of Decimal (3) problem solving test (4) questionnaire of attitude toward Mathematics. The statistics used in this research were percentage, mean, standard deviation and Hotelling's T^2 for the hypothesis testing.



The research found that

1. The efficiency of TAI and TGT group learning method in summation, subtraction and multiplication of decimal were 80.94/78.60 and 82.05/80.16 respectively.
2. The effectiveness index of TAI and TGT group learning method in summation, subtraction and multiplication of decimal were 0.5563 and 0.5901 or 55.63 and 59.01 in percentage, respectively.
3. Students taught by TGT group learning method had higher attitude toward Mathematics than those taught by TAI group learning method with .01 statistically significant but both had no difference in learning achievement and problem solving.

Keywords: Learning Achievement in Summation Subtraction and Multiplication of Decimal, Problem Solving, Attitude toward Mathematics, between TAI and TGT Group Learning Methods

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือสำหรับการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) อีกทั้งยังช่วยพัฒนาให้แต่ละบุคคลเป็นคนที่สมบูรณ์เป็นพลเมืองดี เพราะคณิตศาสตร์ช่วยเสริมสร้างความมีเหตุผล ความเป็นคนช่างคิด ช่างริเริ่มสร้างสรรค์ มีระบบระเบียบในการคิด มีการวางแผนในการทำงาน มีความสามารถในการตัดสินใจมีความรับ

ผิดชอบต่อกิจการงานที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนมีลักษณะของความเป็นผู้นำในสังคม (สิริพรทิพย์คง, 2545) คณิตศาสตร์ยังเป็นศิลปะอย่างหนึ่ง ช่วยสร้างสรรค์จิตของมนุษย์ฝึกให้คิดอย่างมีระเบียบแบบแผน ไม่ใช่ศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการคิดคำนวณอย่างเดียว ช่วยส่งเสริมการสร้างและการใช้หลักการ รู้จักคาดคะเน ช่วยในการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (ขมนาด เชื้อสุวรรณทวี, 2542)

ผลการประเมินระดับเขตพื้นที่ (LAS) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2554 - 2555 ของศูนย์เครือข่ายโคกสำราญ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 30.21 และ 29.76 ซึ่งไม่ถึงร้อยละ 50 และถือว่าเป็นคะแนนที่อยู่ในเกณฑ์ควรปรับปรุง (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 2, 2555) ทำให้พบว่าการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนครูยังใช้วิธีการสอนแบบเดิม สื่อการเรียนยังไม่มีการพัฒนา นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากบท



เรียน นักเรียนไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนกับครู ขาดการส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา นักเรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อคณิตศาสตร์ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ จากเหตุผลและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยมีความสนใจศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือด้วยเทคนิค TAI และเทคนิค TGT ในเนื้อหาเรื่องการบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดแก้ปัญหา และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ทั้งนี้เพื่อที่จะได้รูปแบบการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาดังกล่าว พร้อมทั้งเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนในการปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TAI กับเทคนิค TGT มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TAI กับเทคนิค TGT
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการบวก การลบ และการคูณทศนิยม การคิดแก้ปัญหา และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TAI กับเทคนิค TGT

สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TAI กับเทคนิค TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดแก้ปัญหา และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ แตกต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนในศูนย์เครือข่ายสถานศึกษาโคกสำราญ ตำบลโคกสำราญ อำเภอบ้านแฮด จังหวัดขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 177 คน จาก 6 ห้องเรียน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนในศูนย์เครือข่ายสถานศึกษาโคกสำราญ ตำบลโคกสำราญ อำเภอบ้านแฮด จังหวัดขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 2 จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) แล้วจับสลากได้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านดงหนองเกี้ยว จำนวน 21 คน เป็นกลุ่มทดลองโดยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TAI และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านดอนปอแดง จำนวน 19 คน เป็นกลุ่มทดลองจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TGT

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TAI และแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT เรื่องการบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 จำนวน 10 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง



2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.23 ถึง 0.58 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (rcc) เท่ากับ 0.82

3. แบบวัด

3.1 แบบวัดการคิดแก้ปัญหา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 28 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ตั้งแต่ 0.25 ถึง 0.65 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (KR-20) เท่ากับ 0.87

3.2 แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r_{xy}) ตั้งแต่ 0.28 ถึง 0.64 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (α) เท่ากับ 0.86

ขั้นตอนการวิจัย

1. ดำเนินการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

2. ดำเนินการสอนตามขั้นตอนของแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านดอนปอแดง และจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านดงหนองเกี้ยว จนครบทั้ง 10 แผน

3. ขั้นสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้

3.1 ทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน แบบวัดการคิดแก้ปัญหา วัดเจตคติต่อ

การเรียนคณิตศาสตร์

3.2 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองกับนักเรียนทั้งสองกลุ่มไปทำการตรวจวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อสรุปผลการทดลองตามความมุ่งหมายการวิจัยต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งสองแบบ ตามเกณฑ์ 75/75 โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ

2. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ทั้งสองแบบ โดยใช้สูตรคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผล

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการบวก การลบ และการคูณทศนิยม ความสามารถในการแก้ปัญหา และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TAI กับเทคนิค TGT และทดสอบสมมุติฐานโดยใช้ Hotelling's T^2

ผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยมแบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI และเทคนิค TGT มีค่าเท่ากับ 80.94/78.60 และ 82.07/80.16 ตามลำดับ เป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ (ตาราง 1 และตาราง 2)

2. ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยมแบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI และเทคนิค TGT มีค่าเท่ากับ 0.5563 และ 0.5901 หรือคิดเป็นร้อยละ 55.63 และ 59.01 ตามลำดับ (ตาราง 3 และตาราง 4)

3. นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT มีเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ

เทคนิค TAI อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาไม่แตกต่างกัน (ตาราง 5 และตาราง 6)

ตาราง 1 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TAI เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คะแนน	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	เฉลี่ยร้อยละ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	100	80.94	3.17	80.94
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	30	23.58	1.71	78.60

ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ TAI (E_1/E_2) เท่ากับ 80.94/78.60

ตาราง 2 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TGT เรื่อง การบวก การลบ และการคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คะแนน	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	เฉลี่ยร้อยละ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	100	82.05	4.12	82.05
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	30	24.05	2.22	80.16

ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ TGT (E_1/E_2) เท่ากับ 82.05/80.16

ตาราง 3 ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TAI

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนน		ดัชนีประสิทธิผล (E.I)
		ทดสอบก่อนเรียน	ทดสอบหลังเรียน	
19	30	295	448	0.5563

ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบ TAI (E.I) เท่ากับ 0.5563



ตาราง 4 ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TGT

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนน		ดัชนีประสิทธิผล (E.I)
		ทดสอบก่อนเรียน	ทดสอบหลังเรียน	
21	30	325	505	0.5901

ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบ TGT (E.I) เท่ากับ 0.5901

ตาราง 5 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม การคิดแก้ปัญหา และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TAI กับเทคนิค TGT

การจัดการเรียนรู้	จำนวนนักเรียน	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน		การคิดแก้ปัญหา		เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์	
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
แบบ TAI	19	23.58	1.71	22.86	1.96	4.07	0.36
แบบ TGT	21	24.05	2.22	22.00	2.29	4.44	0.29

ตาราง 6 การเปรียบเทียบคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม การคิดแก้ปัญหา และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียน (Univariate Tests)

ตัวแปรตาม	SOV	SS	df	Ms	F	p
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	-Contrast	2.191	1	2.191	.549	.463
	-Error	151.584	38	3.989		
การคิดแก้ปัญหา	-Contrast	7.329	1	7.329	1.633	.209
	- Error	170.571	38	4.878		
เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์	-Contrast	1.346	1	1.346	12.842	.001
	- Error	3.982	38	.105		



อภิปรายผล

จากการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการบวก การลบ และการคูณทศนิยม การคิดแก้ปัญหา และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI กับเทคนิค TGT สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TAI กับเทคนิค TGT เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.94/78.60 และ 82.07/80.16 ตามลำดับ เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากแผนการจัดการเรียนรู้แบบ TAI เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ผ่านขั้นตอนการจัดทำอย่างมีระบบ และวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม โดยศึกษาหลักสูตร คู่มือครู เนื้อหา เทคนิควิธีการและสร้างตามลำดับขั้นตอนของ (สุวิทย์ มูลคำ และคณะ, 2549) ที่สรุปแนวคิดว่าการสอนแบบ TAI (Team Assisted Individualization) เป็นการเรียนแบบกลุ่มเล็กๆ สมาชิกมีความสามารถแตกต่างกัน ให้สมาชิกในกลุ่มช่วยเหลือกัน สมาชิกแต่ละคนทบทวนสิ่งที่เรียนมาแล้ว และศึกษาเนื้อหาใหม่จากใบความรู้และแบบฝึกทักษะ แล้วจึงจับคู่ตรวจสอบกันและกัน หากสมาชิกคนใดทำแบบฝึกทักษะไม่ผ่านเกณฑ์ให้สมาชิกภายในกลุ่มช่วยกันอธิบายแล้วทำแบบฝึกทักษะเพิ่มเติมจนได้คะแนนผ่านเกณฑ์ และ(ทีศนา แชมมณี, 2555 อ้างอิงมาจาก Slavin, 1990) กล่าวว่าการสอนแบบ TAI ช่วยให้เกิดการยอมรับในกลุ่ม เด็กเก่งยอมรับเด็กอ่อนและเด็กอ่อนเห็นคุณค่าของเด็กเก่ง ปลูกฝังนิสัยที่ดีในการอยู่ร่วมกันในสังคม และช่วยให้ผู้

เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเองมากขึ้นและทราบความก้าวหน้าของตนเองตลอดเวลาจึงส่งผลต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับ ปาณิตา อาจวงษ์ (2552: 128-138) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่ม TAI กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT พบว่าแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่ม TAI เรื่อง บทประยุกต์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.26/83.47 กฤตชญา ชมภูมาต (2555: 120) ได้ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความพึงพอใจของนักเรียน เรื่อง เวลา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่าแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.67/82.22 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ทั้งนี้แผนการจัดการเรียนรู้แบบ TGT เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ผ่านขั้นตอนการจัดทำอย่างมีระบบ และวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม โดยศึกษาหลักสูตร คู่มือครู เนื้อหา เทคนิควิธีการและสร้างตามลำดับขั้นตอนของ สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2553: 171-172) ที่สรุปแนวคิดว่าการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TGT เป็นเทคนิคที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียน



รู้ทุกขั้นตอน ทั้งทางกาย สติปัญญา และสังคม ผู้เรียนรู้จักตนเอง จัดให้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม เล็ก ๆ แบบคณะกรรมการด้วยการช่วยเหลือ ฟังพาทซึ่งกันและกัน ครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะและส่งเสริมบรรยากาศในการเรียนให้เกิดความร่วมมือกัน นักเรียนได้ผ่อนคลาย สนุกสนานกับเกมการแข่งขัน และทราบพัฒนาการของตนเองอย่างต่อเนื่อง เกิดความภาคภูมิใจในตนเองและกลุ่มของตน สนุกที่จะคิด จึงทำให้นักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดี ซึ่งสอดคล้องกับ อุเทน คำสิงห์นอก (2551: 155) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องระบบจำนวนเต็ม ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบ TGT และกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT พบว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบ TGT วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องระบบจำนวนเต็ม มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.63/78.58 และสูตรัตน์ น้อยสงวน (2553: 83-85) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TGT พบว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TGT มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.32/83.11 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TAI และเทคนิค TGT มีค่าเท่ากับ 0.5563 และ 0.5901 คิดเป็นร้อยละ 55.63 และ 59.01 ตามลำดับ แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TAI และเทคนิค TGT ที่สร้าง

ขึ้นมีประสิทธิภาพ มีกระบวนการจัดทำอย่างเป็นขั้นตอน มีการวัดผลประเมินผลตามสภาพจริง มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย สอดคล้องกับการวิจัยของ ปาณิตา อาจวงษ์ (2552: 128-138) ผลการศึกษาพบว่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TAI มีค่าเท่ากับ 75.49 อุเทน คำสิงห์นอก (2551: 155) ผลการศึกษาพบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TGT มีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6898 และสูตรัตน์ น้อยสงวน (2553: 83-85) ผลการศึกษาพบว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TGT มีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7116

3. นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT มีเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TGT เป็นการเรียนในลักษณะเกมการแข่งขัน ผู้เรียนเกิดความสนุกสนาน ผ่อนคลาย ได้ร่วมกันปรึกษาในกลุ่มของตนเอง โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสามารถ ความถนัด และความสนใจ ครูสร้างความอบอุ่นและความเป็นกันเองกับนักเรียน สร้างบรรยากาศห้องเรียนให้น่าอยู่และน่าสนใจเพื่อให้เกิดความสำเร็จในการเรียน สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2553: 168) มีการเสริมแรงทางบวกทำให้นักเรียนรู้สึกภูมิใจในความสำเร็จที่ตนได้ทำขึ้น นักเรียนมีกำลังใจที่จะเรียนรู้เนื้อหาใหม่ต่อไป เกิดเจตคติที่ดีมีความสุขในการเรียนรู้ ซึ่งทำให้นักเรียนเห็นประโยชน์ของ



วิชาหนึ่ง ๆ อย่างแท้จริง ซึ่งจะส่งผลต่อเจตคติที่ดีในการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้นด้วย สุคนธ์ ลิทธิพานนท์ และคณะ (2554: 38) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ รุ่งอรุณ ลียะวณิชย์ (2555:3-4) พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือแบบ TGT เป็นวิธีการเรียนรู้ที่มีการจัดกลุ่มการทำงานเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ และส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนสามารถเรียนคณิตศาสตร์ได้ดี เข้าใจสนใจและตั้งใจเรียน ย่อมส่งผลถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น นางลักษณ์ ศรีบัวบาน (2550: 146) พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อุเทน คำสิงห์นอก (2551: 155) พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT และจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI และ เทคนิค TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดแก้ปัญหาไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งสองรูปแบบเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นวิธีเรียนรู้ที่มีการจัดกลุ่มการทำงานเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ โดยการจัดสถานการณ์และบรรยากาศให้บุคคลเกิดการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ สมาชิกในกลุ่มมีการสื่อสาร มีการรับผิดชอบ แก้ปัญหาร่วมกัน แข่งขันกันเป็นทีม ช่วยเหลือเพื่อนในการเรียน นักเรียนเก่งช่วยนักเรียนอ่อนจนทำให้เกิดความมั่นใจมากขึ้น จึงส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดแก้ปัญหาไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กฤตชญา ชมภูมาต (2555:124) ได้ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TAI และแบบซิปปา ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทาง

คณิตศาสตร์และความพึงพอใจของนักเรียน เรื่องเวลา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนที่เรียนแบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TAI และแบบซิปปา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียน และความพึงพอใจหลังเรียนไม่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TGT มีคะแนนเฉลี่ยและเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียน ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT ครูผู้สอนควรนำเอาวิธีการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้น

1.2 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนไม่เคยเรียนแบบกลุ่มร่วมมือมาก่อนผู้สอนควรได้มีการอธิบายหลักการ วิธีการเรียน ขั้นตอนการให้คะแนน จะทำให้นักเรียนเข้าใจในกิจกรรมการเรียนการสอนและร่วมมือกันในการเรียนรู้เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม

1.3 ในการทำกิจกรรมกลุ่ม ครูผู้สอนควรคอยกระตุ้นให้นักเรียนช่วยเหลือกันและกันปรึกษาหารือกันในการทำกิจกรรมเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

2.1 ควรทำการศึกษาเปรียบเทียบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอื่นๆ เช่น STAD เพราะมีรูปแบบการจัดกิจกรรมที่คล้ายคลึงกัน



ครูผู้สอนก็จะได้พัฒนารูปแบบการสอนของตนเอง อันจะเป็นประโยชน์สำหรับนักเรียนต่อไป

2.2 ควรมีการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT

ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ เช่น สาระการเรียนรู้ภาษาไทย เพราะนักเรียนจะได้ร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น

2.3 ควรทำการศึกษาเปรียบเทียบตัวแปรอื่นๆ เช่น เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความสามารถในการเรียนรู้ เพื่อพัฒนารูปแบบการสอนให้มีความหลากหลายเกิดนวัตกรรมใหม่มาพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์เพื่อการเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กฤตชญา ชมพุมাত্র. (2555). *การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI และกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความพึงพอใจของนักเรียน เรื่อง เวลา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชมนาด เชื้อสุวรรณทวิ. (2542). *การสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ประสานมิตร.
- ทศนา แคมมณี. (2555). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. พิมพ์ครั้งที่ 16. กรุงเทพฯ: บริษัทด้านสุทธาการพิมพ์ จำกัด.
- นงลักษณ์ ศรีบัวบาน. (2550). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้กระบวนการกลุ่มแบบ TGT และกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง สถิติ*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ปาณิตา อาจวงษ์. (2552). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่ม TAI กับ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- รุ่งอรุณ ลียะวงนิช. (2555). *คู่มือครูคณิตศาสตร์ การสอนคณิตศาสตร์ด้วยเกม*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: บริษัทแอดทีฟ พรินท์ จำกัด.



- สิริพร ทิพย์คง. (2545). **หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ: บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).
- สุคนธ์ ลินธ์พานนท์ และคณะ. (2554). **พัฒนาทักษะการคิด พิชิตการสอน**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เลี้ยงเซียง.
- สุดารัตน์ น้อยสงวน. (2553). **ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TGT**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุวิทย์ มูลคำ และคณะ. (2549). **การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิด**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2553). **วิธีจัดการเรียนรู้: เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ**. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่นเขต 2. (2555). **การวัดผลและประเมินผล**. กลุ่มงานวัดและประเมินผล, ขอนแก่น.
- อุเทน สิงห์คำนอก. (2551). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT และกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.