

ความเหมาะสมในด้านการนำไปใช้ และผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนมาหาประสิทธิภาพต่อไป

3.2 วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) วิธีการนี้จะนำไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนเป้าหมาย เช่น บทเรียนสำเร็จรูป ชุดการสอน แผนการสอน แบบฝึกทักษะ เป็นต้น ส่วนมากใช้วิธีการหาประสิทธิภาพด้วยวิธีนี้ ประสิทธิภาพที่วัดส่วนใหญ่ จะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัด หรือกระบวนการเรียน หรือแบบทดสอบย่อย กับการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยแสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น $E_1/E_2 = 75/75$, $E_1/E_2 = 80/80$, $E_1/E_2 = 85/85$, $E_1/E_2 = 90/90$ เป็นต้น

เกณฑ์ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) มีความหมายแตกต่างกันหลายลักษณะ ในที่นี้จะยกตัวอย่าง $E_1/E_2 = 75/75$ ดังนี้

เกณฑ์ $75/75$ ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 75 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกทักษะหรือแบบทดสอบย่อย ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วนตัวเลข 75 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75

เกณฑ์ $75/75$ ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 75 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนร้อยละ 75 ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 ทุกคน ส่วนตัวเลข 75 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้น ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75

เกณฑ์ $75/75$ ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 75 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 ส่วนตัวเลข 75 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อถูกมีจำนวนเฉลี่ยร้อยละ 75 (ถ้านักเรียนทำข้อสอบข้อใดถูก มีจำนวนนักเรียนไม่ถึงร้อยละ 75 แสดงว่า ถือว่าไม่มีประสิทธิภาพและชี้ให้เห็นว่าจุดประสงค์ที่ตรงกับข้อนั้นมีควมบกพร่อง)

เกณฑ์ประสิทธิภาพมีหลายเกณฑ์ เช่น $75/75$, $80/80$, $85/85$, $90/90$ และ $95/95$ การตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพเท่าใดนั้น ขึ้นอยู่กับผู้วิจัย แต่ไม่ควรตั้งไว้ต่ำมาก เพราะเกณฑ์เท่าใดมักจะได้ผลตามนั้น โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความจำ มักจะตั้งไว้ $80/80$, $85/85$ หรือ $90/90$ ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะ มักจะตั้งไว้ $75/75$

สรุปว่า เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน จะนิยมตั้งเป็นตัวเลข 2 ตัว เช่น $75/75$, $80/80$, $85/85$ และ $90/90$ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวิชา เนื้อหาที่นำมาสร้างสื่อเทคโนโลยีการสอนจะมาจากผลลัพธ์ของการคำนวณ E_1 และ E_2 เป็นตัวเลขตัวแรกและตัวหลังตามลำดับ ถ้าตัวเลขเข้าใกล้ 100 มากเท่าไรยิ่งถือว่ามีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ตั้ง $E_1/E_2 = 75/75$ เพราะเป็นเนื้อหาที่เป็นทักษะ คัดคำนวณ การคำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนเป็นผลรวมของการหาคุณภาพทั้งเชิงปริมาณที่เป็นตัวเลข และเชิงคุณภาพ ถ้าผู้เรียน

เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถูกต้องถึงเกณฑ์ที่คาดหวังไว้ก็แสดงว่าเครื่องมือหรือสื่อวัตกรรมการนั้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์

ดัชนีประสิทธิผล

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ค้นคว้า ความรู้เกี่ยวกับดัชนีประสิทธิผลไว้ดังนี้

ความหมายของดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) หรือ E.I.

นักการศึกษา ได้ให้ความหมายดัชนีประสิทธิผลไว้ดังนี้

เพชฌัญญู กิจระการ (2544 : 1) ได้ให้ความหมายว่า ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยเทียบกับคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน

เมธา พงศ์ศาสตร์ (2549 : 4 - 5) ได้ให้ความหมายว่า ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ค่าสถิติที่ใช้ในการประเมินสื่อประกอบการเรียนการสอน เป็นค่าที่แสดงความก้าวหน้าในการเรียนรู้ ซึ่งเรียนรู้จากสื่อหรือแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนพัฒนาขึ้นมาด้วยกลวิธีที่เหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา

ดวงมาลา จาริขานนท์ (2551 : 8) ได้ให้ความหมายว่า ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยใช้สื่อการเรียนการสอนเปรียบเทียบกับคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน

สรุปว่า ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ตัวเลขที่แสดงความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน โดยสื่อหรือนวัตกรรมการเรียนการสอน เปรียบเทียบกับคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน ซึ่งการวิจัยครั้งนี้จะแสดงความก้าวหน้าของนักเรียนที่เรียนจากแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การหาดัชนีประสิทธิผล

นักการศึกษา ได้กล่าวถึงการหาดัชนีประสิทธิผลไว้ดังนี้

เพชฌัญญู กิจระการ (2544 : 1 - 3) กล่าวว่า การหาดัชนีประสิทธิผล เป็นการประเมินความแตกต่างของคะแนนใน 2 ลักษณะคือ ความแตกต่างของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและคะแนนการทดสอบหลังเรียน หรือเป็นการทดสอบเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ในทางปฏิบัติส่วนมากนั้นผลของความแตกต่างที่แท้จริงมากกว่าผลของความแตกต่างทางสถิติ แต่ในบางกรณี การเปรียบเทียบ 2 ลักษณะก็อาจจะยังไม่เป็นที่เพียงพอ เช่น ในกรณีของการทดลองใช้สื่อการเรียนการสอนครั้งหนึ่งปรากฏว่า กลุ่มที่ 1 การทดสอบก่อนเรียนได้คะแนนร้อยละ 18 การทดสอบหลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 67 และกลุ่มที่ 2 การทดสอบก่อนเรียนได้คะแนนร้อยละ 27 การทดสอบหลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 74 ซึ่งเมื่อนำผลการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติทั้ง 2 กลุ่ม แต่เมื่อเปรียบเทียบคะแนนการทดสอบหลังเรียนระหว่างกลุ่มทั้งสอง ปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งไม่สามารถระบุได้ว่าเกิดขึ้นเพราะสิ่งทดลอง (Treatment) นั้นหรือไม่ เนื่องจากการทดสอบทั้งสองกรณีมีคะแนนพื้นฐาน (คะแนนทดสอบก่อนเรียน) แตกต่างกันซึ่งจะส่งผลถึงคะแนนการทดสอบหลังเรียนที่จะเพิ่มขึ้น ได้สูงสุด ดัชนีประสิทธิผลมีรูปแบบในการหาค่า ดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - (\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน})}$$

สรุปได้ว่า ค่าดัชนีประสิทธิผล เป็นการหาประสิทธิผลของสื่อหรือนวัตกรรมหลังเรียน ว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าหรือมีความรู้เพิ่มขึ้นหลังจากใช้สื่อมากน้อยเพียงใด ถ้าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนมากเท่าไรแสดงว่าสื่อที่ใช้ในการเรียนยังมีคุณภาพมาก

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าความรู้เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ ตรงกับคำว่า “Achievement” แปลว่า ได้รับ หรือผลสำเร็จ โดยมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายและคำจำกัดความคำว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

นิสารัตน์ ศิลปะเดช (2542 : 121 - 122) ได้ให้ความหมายว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการวัดสมรรถภาพทางสมองของบุคคล ซึ่งแสดงออกเป็นความรู้ความสามารถทางวิชาการ อันเกิดจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรในโรงเรียนและประสบการณ์ที่ได้จากบ้านและสังคม

ศิริชัย กาญจนวาสิ (2544 : 125) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าเป็นผลการเรียนรู้ตามแผนที่กำหนดไว้ล่วงหน้า อันเกิดจากกระบวนการเรียนการสอนในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่ง ที่ผ่านมาแล้ว

สมนึก ภักทิษณี (2546 ข : 73) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การวัดสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว

กูด (Good. 1973 : 7 ; อ้างอิงมาจาก พัทธระ งามชัด. 2549 : 14) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ หมายถึง การประสบความสำเร็จ (Accomplish) หรือสมรรถภาพ (Performance) ในการใช้ทักษะหรือใช้ความรู้ ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การได้รับความรู้ (Knowledge Attained) การพัฒนาทักษะทางการเรียนในโรงเรียน ซึ่งสามารถสังเกต และวัดได้โดยใช้แบบทดสอบมาตรฐานหรือใช้แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น หรืออาจใช้แบบทดสอบทั้งสองชนิด

รีเบอร์ (Reber. 1985 : 5 ; อ้างอิงมาจาก พัทธระ งามชัด. 2549 : 15) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ระดับความสามารถทางวิชาการของบุคคล ซึ่งสามารถวัดได้ โดยใช้แบบทดสอบมาตรฐาน

บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 65) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ความรู้ความสามารถในด้านวิชาการ ที่ได้จากการเรียนรู้เนื้อหาสาระ ตามจุดประสงค์ของวิชานั้น ๆ

จากความหมายที่กล่าวมา สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเข้าถึงความรู้ (Knowledge Attained) การพัฒนาทักษะในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณและการหารจำนวนเต็ม โดยอาศัยความพยายามและการแสดงออกในรูปความสำเร็จ ซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้ด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยาหรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ หมายถึง ความรู้ความสามารถของนักเรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณและการหารจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI วัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กระบวนการสำคัญในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ การทดสอบ ซึ่งการทดสอบจะมีหลายลักษณะ ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของการทดสอบ แบ่งได้ ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 8 - 9)

1. วัดผลเพื่อค้นและพัฒนาสมรรถภาพของนักเรียน
2. วัดผลเพื่อวินิจฉัย (Diagnosis)
3. วัดผลเพื่อจัดอันดับหรือจัดตำแหน่ง (Placement)
4. วัดผลเพื่อเปรียบเทียบหรือเพื่อทราบพัฒนาการของนักเรียน (Assessment)
5. วัดผลเพื่อพยากรณ์ (Prediction)
6. วัดผลเพื่อประเมิน (Evaluation)

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2552 : 15) ได้กล่าวว่า วิธีประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. การประเมินแบบอิงกลุ่ม (Norm – Referenced Evaluation) เป็นการตัดสินคุณค่าของคุณลักษณะหรือพฤติกรรม โดยเปรียบเทียบกับผู้เรียนที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันที่ทำข้อสอบฉบับเดียวกัน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อจำแนกหรือจัดลำดับบุคคลในกลุ่มนั้น ๆ ตัวอย่างของการประเมินแบบอิงกลุ่ม เช่น การสอบคัดเลือกเข้าศึกษาต่อในสถานศึกษา การสอบชิงทุนการศึกษา เป็นต้น
2. การประเมินแบบอิงเกณฑ์ (Criterion – Referenced Evaluation) เป็นการตัดสินคุณค่าของคุณลักษณะหรือพฤติกรรมโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ซึ่งมีทั้งเกณฑ์มาตรฐาน (Standard Criterion) ที่มีอยู่แล้ว หรือเกณฑ์ที่ผู้ประเมินกำหนดขึ้น (Arbitrary Criterion) ในทางปฏิบัติการ

ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เกณฑ์จะหมายถึงกลุ่มพฤติกรรมตามจุดมุ่งหมายในแต่ละบท หรือ หน่วยการเรียนรู้โดยทั่วไปนิยมใช้จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objective) หรือกลุ่มของ พฤติกรรม (Domain of Objective)

สรุปได้ว่า ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถวัดได้ 2 แบบ คือ การวัดด้านปฏิบัติ และการวัดด้านเนื้อหา ตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอน ซึ่งกระบวนการสำคัญในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ การทดสอบ

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเข้าถึงความรู้ (Knowledge Attained) การพัฒนาทักษะในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณและการหารจำนวนเต็ม โดยอาศัยการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2 แบบ คือ การวัดด้านการปฏิบัติและการวัดเนื้อหา ตามจุดมุ่งหมายของวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้ด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยาหรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

ความพึงพอใจ

ผู้วิจัยได้ศึกษา ค้นคว้า ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจไว้ ดังนี้

ความหมายของความพึงพอใจ

ศุกสิริ โสมาเกตู (2544 : 54) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดหรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงานหรือการปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก ดังนั้น ความพึงพอใจในการเรียนรู้จึงหมายถึง ความรู้สึกพอใจ ชอบใจในการร่วมปฏิบัติกิจกรรม การเรียนการสอน และต้องการดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ จนบรรลุผลสำเร็จ

นงลักษณ์ วาณิช (2545 : 8) ได้สรุปความพึงพอใจหมายถึง ความรู้สึกที่ดีของบุคคล ต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งเป็นความรู้สึกที่ดีที่เกิดจากการตอบสนองทั้งทางร่างกาย และจิตใจจนทำให้เกิด ความพึงพอใจ

ฉวีรัตน์ ลากมุล (2546 : 7) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน หมายถึง ความรู้สึกที่สามารถประเมินค่าได้ของบุคคลที่มีต่อการทำงานที่ทำอยู่ ซึ่งครอบคลุมมิติต่าง ๆ ของงาน

จากความหมายดังกล่าว สรุปได้ว่า ความพึงพอใจในการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด หรือทัศนคติที่เป็นไปตามความคาดหวังทำให้เกิดความพอใจในการเรียนรู้อย่างมีความสุข มีความกระตือรือร้น ทำให้เกิดความเจริญงอกงามในการเรียน

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

เฮิร์ซเบิร์ก (Herzberg. 1959 : 113 - 115) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าทฤษฎีที่เป็นมูลเหตุ

ที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ เรียกว่า The Motivation Hygiene Theory ซึ่งได้กล่าวถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน 2 ปัจจัยคือ

1. ปัจจัยการกระตุ้น (Motivation Factors)
2. ปัจจัยค้ำจุน (Hygiene Factors)

ซึ่งปัจจัยทั้งสองเป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับงานและสิ่งแวดล้อมในการทำงาน การดำเนินกิจกรรม การเรียนการสอน ความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมายหรือต้องการปฏิบัติให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ครูผู้สอนซึ่งสภาพปัจจุบันเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกหรือให้คำแนะนำปรึกษาจึงต้องคำนึงถึงความพึงพอใจในการเรียนรู้ การทำให้ผู้เรียน มีความพึงพอใจในการเรียนรู้หรือการปฏิบัติงานมีแนวคิดพื้นฐานที่ต่างกัน 2 ลักษณะ คือ

1. ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงาน

การตอบสนองความต้องการของผู้ปฏิบัติงานจนเกิดความพึงพอใจ จะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานที่สูงกว่าผู้ไม่ได้รับการตอบสนอง ทักษะตามแนวคิดดังกล่าวสามารถแสดงด้วยภาพประกอบ ดังนี้ (พิมพ์พา ตะโกสิทธิ์, 2550 : 50 - 51)



ภาพประกอบ 2.2 ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ

จากแนวคิดดังกล่าว ครูผู้สอนที่ต้องการให้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางบรรลุผลสำเร็จจึงต้องคำนึงถึงการจัดบรรยากาศและสถานการณ์รวมทั้งสื่อ อุปกรณ์การเรียนการสอนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียน เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของผู้เรียน ให้มีแรงจูงใจในการทำกิจกรรมจนบรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

2. ผลการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจ

ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจ และผลการปฏิบัติงานจะถูกเชื่อมโยงด้วยปัจจัยอื่น ๆ ผลการปฏิบัติงานที่ดี จะนำไปสู่ผลตอบแทนที่เหมาะสม ซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจ ผลการปฏิบัติงานย่อมได้รับการตอบสนองในรูปของรางวัล หรือผลตอบแทน ซึ่งแบ่งออกเป็นผลตอบแทนภายใน (Intrinsic Reward) และผลตอบแทนภายนอก (Extrinsic Reward) โดยผ่านการรับรู้เกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทนที่รับรู้แล้ว ความพึงพอใจย่อมเกิดขึ้น

จากแนวคิดพื้นฐานดังกล่าว เมื่อนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผลตอบแทนภายในหรือรางวัลภายใน เป็นผลด้านความรู้สึกของผู้เรียนที่เกิดขึ้นแก่ผู้เรียนเอง เช่น ความรู้สึกต่อความสำเร็จที่เกิดขึ้นเมื่อสามารถเอาชนะความยุ่งยากต่าง ๆ และสามารถดำเนินงานภายใต้ความยุ่งยากทั้งหลายได้สำเร็จ ทำให้เกิดความภาคภูมิใจ ความมั่นใจ ตลอดจนได้รับการยกย่องจากบุคคลอื่น ส่วนผลตอบแทนภายนอกเป็นรางวัลที่ผู้อื่นจัดหาให้มากกว่าที่ตนเองให้ตนเอง เช่น การได้รับคำยกย่องชมเชยจากครูผู้สอน พ่อแม่ ผู้ปกครอง หรือแม้แต่การได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่น่าพอใจ

จากแนวคิดดังกล่าว ครูผู้สอนที่ต้องการให้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง บรรลุผลสำเร็จจึงต้องคำนึงถึงการจัดบรรยากาศและสถานการณ์รวมทั้งสื่อ อุปกรณ์การเรียนการสอนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียน เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของผู้เรียน ให้มีแรงจูงใจในการทำกิจกรรมจนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่า การเรียนที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนและผลการเรียนจะมีความสัมพันธ์กันทางบวกนั้น สิ่งสำคัญที่สุดคือ ความพอใจ ความมีอิสระในการเรียน ผู้เรียนได้รับการตอบสนอง ความต้องการทางด้านร่างกายและจิตใจ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI ถือเป็นงานวิจัยหนึ่งที่ครูไทยให้ความสนใจมาก เนื่องจากสามารถใช้แก้ปัญหากิจกรรมการเรียนรู้ประสบความสำเร็จ ในที่นี้ผู้วิจัยได้นำงานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI มาเสนอ ดังนี้

งานวิจัยในประเทศ

โกวิท สีลาเนร (2547 : 86 - 90) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ การพัฒนาแผนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ เทคนิค TAI เรื่องการบวก ลบ คูณ การเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ เทคนิค TAI เรื่องการบวก ลบ คูณ การ เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพ เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผล และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 โรงเรียนบ้านขาม สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสุรินทร์ จำนวน 35 คน ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการบวก ลบ คูณ การ เศษส่วน พบว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ

เทคนิค TAI เรื่องการบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 81.11 / 80.14 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้และมีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.69 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

มัชฌิมา เหล็กกล้า (2547 : 59 - 61) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ (TAI) เรื่องการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75 / 75 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนหรือหลังเรียนเพื่อหาความพึงพอใจของนักเรียนและเพื่อศึกษาพฤติกรรมกระบวนการกลุ่มของ นักเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนบ้านแสงใหญ่ (จตุราษฎร์บำรุง) ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งสองฉบับ เท่ากับ 0.87 สถิติที่ใช้คือ ร้อยละค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐาน ใช้ t - test (Dependent) ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ (TAI) เรื่องการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่สร้างขึ้นมี ประสิทธิภาพเท่ากับ 78.92 / 76.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน อย่างมีนัยที่สำคัยทางสถิติที่ ระดับ .01 และมีความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยรวมและรายข้อทุกข้ออยู่ในระดับมากที่สุด นอกจากนี้นักเรียนมีพฤติกรรมกระบวนการกลุ่มในการเรียนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยรวมและรายข้อ มี 9 ข้อ เพิ่มขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด อีก 1 ข้อ อยู่ในระดับมาก

แสวง วรหังค์ (2550 : 78-79) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาแผนการเรียนรู้ เรื่อง ทศนิยม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่ม รายบุคคล (TAI) พบว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง ทศนิยม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.79 / 89.90 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จากการทดสอบความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ แบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) อยู่ในระดับมากที่สุด

กรรณา ยินดี (2551 : 79 - 80) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่ม สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้รูปแบบ การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ (TAI) พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ (TAI) มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.60 / 80.70 และนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ รูปแบบการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ (TAI) จากการทดสอบความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรม โดยรวมอยู่ในระดับมาก

วิภาวดี วงศ์อำมาตย์ (2551 : 94 - 95) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลการเรียนรู้ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TAI พบว่า ผลการเรียนรู้ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TAI มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.47 / 78.65 จากการทดสอบความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น โดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TAI อยู่ในระดับมาก

อุไรรัก พันโกฏี (2551 : 86 - 87) ได้ศึกษาการพัฒนาผลการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ตรรกศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ผลการศึกษาพบว่า ผลการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ตรรกศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI มีประสิทธิภาพเท่ากับ 89.62 / 83.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75 / 75 ที่กำหนดไว้ ดังนั้นประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 0.7673 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 76.73 นักเรียนมีความพึงพอใจและมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนต่อการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ตรรกศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ในระดับมาก

ประยูร กรุงรัมย์ (2552 : 82) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TAI กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การบวก การลบ การคูณทศนิยม พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI มีประสิทธิภาพ 84.70 / 79.70 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปานิตา อาจวงษ์ (2552 : 140) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่ม TAI กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT พบว่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่ม TAI กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT มีค่าเท่ากับ 84.26 / 83.47 และ 81.11 / 76.13

หยาดนภา ยัพราษณูร์ (2552 : 92) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบฝึกทักษะประกอบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI พบว่า แผนการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบฝึกทักษะประกอบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI มีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.54 / 75.83 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากการทดสอบความพึงพอใจต่อการเรียน โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมาก

วิลารรณ บุญวงศ์ (2554 : 84) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ ทศนิยม โดยกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 85.35 / 86.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ ทศนิยม โดยกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจต่อการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ ทศนิยม โดยกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ สรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI พัฒนาผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ประสบผลสำเร็จและบรรลุผลตามจุดประสงค์ที่กำหนด ตรงตามความต้องการ ความสนใจ ความถนัดของผู้เรียน

งานวิจัยในต่างประเทศ

ซีเมนส์ (Siemens. 1986 : 2954 - A) ได้ศึกษาผลของการใช้เวลาในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยศึกษาจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย จำนวน 4 ห้อง แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 2 ห้องเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดนอกเวลาเรียน แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม 2 ห้องเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดเรขาคณิตในเวลาเรียน ใช้เวลาในการศึกษา 9 เดือน โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มจะใช้เกณฑ์จับคู่ด้านเพศ ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทราบว่าพวกเขา กำลังถูกทดลองในการทำแบบฝึกหัดดังกล่าว การวัดผลใช้แบบสอบถามวัดการใช้เวลาในการทำแบบฝึกหัดนอกเวลาเรียน และวัดแบบใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อสิ้นสุดการศึกษา ผลการวิจัยพบว่า เพศและรูปแบบการใช้เวลาในการทำแบบฝึกหัด ไม่มีความสัมพันธ์กัน นักเรียนกลุ่มทดลองมีการใช้เวลาในการทำแบบฝึกหัดมากกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน

มัลไรอัน (Mulryyan. 1992 : 261 - 273) ได้พัฒนารูปแบบการสอนโดยให้นักเรียนเรียนรู้แบบร่วมมือกันภายในกลุ่มเล็กที่เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนเกรด 5 - 6 ในวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีความกระตือรือร้นต่อการแก้ปัญหาและมีส่วนร่วมช่วยเหลือกันเองในการเรียนรู้เนื้อหา นักเรียนในกลุ่มเก่งมีการตอบสนองที่ดีต่อการเปลี่ยนแปลงกลุ่มในการทำงาน ส่วนนักเรียนกลุ่มอ่อนสามารถเรียนรู้เนื้อหาได้ดีขึ้น

บาร์บาโต (Barbato. 2000 : 2113 - A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลกระทบของการใช้วิธีเรียนแบบปกติกับวิธีเรียนแบบร่วมมือ ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทักษะคิดและการวางแผนการเรียนในหลักสูตรของนักเรียนเกรด 10 โดยทำการทดลองศึกษากับนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษา จำนวน 208 คน ผลการศึกษาพบว่า ชั้นเรียนที่จัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือ มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และยังพบว่านักเรียนมีทัศนคติในด้านบวกต่อวิชาคณิตศาสตร์มากกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

เวท (Waite. 2001 : 3933 - A) ได้ศึกษาว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือจะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น จะช่วยพัฒนาทักษะทางสังคม ทักษะการทำงานแบบร่วมมือกันสูงขึ้น เนื่องจากสมาชิกในกลุ่มพูดคุยกัน ผู้เรียนได้เรียนรู้จากเพื่อนช่วยเพื่อนซึ่งกันและกัน เห็นคุณค่าของตัวเองเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เพราะนักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมที่ทำให้กลุ่มประสบผลสำเร็จ จึงเป็นรูปแบบการสอนที่ตอบสนองต่อผู้เรียนอย่างเหมาะสม ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ ส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

วิลสัน (Wilson. 2003 : 1573 - A) ได้ศึกษาผลการเตรียมแบบทดสอบที่มีการขึ้นนำ การแก้ปัญหา เพื่อปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ของรัฐนิวยอร์กและการสอบข้อสอบบริเจนส์ กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยกลุ่มทดลอง 21 คน และกลุ่มควบคุม 19 คน วิธีการศึกษาครูผู้สอนกลุ่มทดลองสร้างคู่มือเตรียมสอบ โดยอาศัยเทคนิคการบุกเบิกโดย ดิวอี้ (Dewey) โพลี (Poly) และสร้างมาตรฐานการปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหาจากกระทรวงศึกษาธิการของรัฐนิวยอร์ก บทเรียนการแก้ปัญหา จำนวน 10 บท ประกอบด้วย การทำงานย้อนหลัง การหารูปแบบ การยอมรับทักษะที่แตกต่าง แก้ปัญหาตามแนวทางที่ง่ายกว่า พิจารณากรณีสุดโต่ง การใช้ตัวแทนที่มองเห็น คาดการณ์อย่างฉลาด พิจารณาความเป็นไปได้ทั้งหมด เรียบเรียงข้อมูลและการให้เหตุผลตามหลักตรรกศาสตร์ และใช้แบบทดสอบอื่น ๆ กับทั้งสองกลุ่ม รวมทั้งใช้แบบสอบถามด้วย ส่วนกลุ่มควบคุมใช้การสอนแบบเดิม ผลการศึกษาพบว่า คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังการทดลองของกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ สรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียน ได้เรียนรู้แบบช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าว พบว่า แบบฝึกทักษะและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI เป็นการสอนที่มีประสิทธิภาพเหมาะสม นำมาพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สามารถพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนให้มี

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ทั้งในด้านการสอนซ่อมเสริมและการสอนแทนครู ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว มีความสุขและมีความพึงพอใจต่อการเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อมุ่งพัฒนาผู้เรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิธีดำเนินการวิจัย มีขั้นตอนและข้อมูลในการดำเนินการ ดังข้อต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การเก็บรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนชุมชนบ้านดอนมนต์ อำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 4 จำนวน 2 ห้อง จำนวน 60 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 / 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนชุมชนบ้านดอนมนต์ อำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 4 จำนวน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้วิธีจับสลาก

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นประกอบด้วย

1. แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 10 ชุด
2. แผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อใช้ประกอบแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 10 แผน

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ทั้ง 10 ชุด เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. การสร้างแบบฝึกทักษะ โดยกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 10 ชุด ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เกี่ยวกับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ คุณภาพผู้เรียน วิสัยทัศน์ จุดหมาย สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง การวัดผลและประเมินผล

1.2 ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณและการหารจำนวนเต็ม จากหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งจัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2554 : 23 - 55)

1.3 ศึกษาหลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึกทักษะ

1.4 นำความรู้ที่ได้จากข้อ 1.1-1.3 มาสร้างแบบฝึกทักษะ โดยผู้วิจัยได้อาศัยรูปแบบการสร้างแบบฝึกทักษะของ สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2544 : 14 - 15) เป็นแนวทางในการสร้างแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ จำนวน 10 ชุด ดังนี้

แบบฝึกทักษะที่ 1 การบวกจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มบวก

แบบฝึกทักษะที่ 2 การบวกจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มลบ

แบบฝึกทักษะที่ 3 การบวกจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มลบ

แบบฝึกทักษะที่ 4 การบวกจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มบวก

แบบฝึกทักษะที่ 5 การลบจำนวนเต็ม

แบบฝึกทักษะที่ 6 การคูณจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มบวก

แบบฝึกทักษะที่ 7 การคูณจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มลบ

แบบฝึกทักษะที่ 8 การคูณจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มบวก

แบบฝึกทักษะที่ 9 การคูณจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มลบ

แบบฝึกทักษะที่ 10 การหารจำนวนเต็ม

ในแต่ละแบบฝึกทักษะประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง ตามกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI ใบความรู้ แบบฝึกทักษะ และตามแนวทางในหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 12 ชั่วโมง (รวมเวลา สอบก่อนเรียนและสอบหลังเรียนด้วย)

1.5 นำแบบฝึกทักษะที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบ เสนอแนะด้านความเหมาะสมของตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรม การวัดผลและประเมินผลในแต่ละชุด แล้วปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง ตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เสนอแนะ

1.6 นำแบบฝึกทักษะที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว พร้อมกับแบบประเมินความเหมาะสมของแบบฝึกทักษะเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อประเมินความเหมาะสมของแบบฝึกทักษะ โดยแบบประเมินมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับของลิเคอร์ต (Likert) ดังนี้

ระดับคะแนน	แปลความหมาย
5	มีความเหมาะสมมากที่สุด
4	มีความเหมาะสมมาก
3	มีความเหมาะสมปานกลาง
2	มีความเหมาะสมน้อย
1	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

แล้วคำนวณค่าเฉลี่ย ซึ่งมีเกณฑ์ในการแปลผลความหมายของค่าเฉลี่ยดังนี้ของ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 121) ของค่าเฉลี่ยดังนี้

ค่าเฉลี่ย	แปลความหมาย
4.51 - 5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3.51 - 4.50	เหมาะสมมาก
2.51 - 3.50	เหมาะสมปานกลาง
1.51 - 2.50	เหมาะสมน้อย
1.00 - 1.50	เหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์ที่ผ่านการประเมินจะต้องมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป ซึ่งผู้เชี่ยวชาญ 3 คน คือ

1.6.1 นายหาญ แถวนาชุม วุฒิกการศึกษา กศ.ม. (การบริหารการศึกษา) ตำแหน่งผู้อำนวยการ โรงเรียนชุมชนบ้านคอนมนต์ วิทยฐานะ ผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 4 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร

1.6.2 นายมงคล ฤทธิธณ วุฒิกการศึกษา กศ.ม. (ชีววิทยา) ตำแหน่งศึกษานิเทศก์

วิทยฐานะ ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 4 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

1.6.3 นางอรุณรัตน์ ทรงมีสิงห์สกุล วุฒิกการศึกษา ค.ม. (หลักสูตรและการสอน) ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนพัคณภูมิวิทยาคาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษาเขต 26 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.7 นำแบบฝึกทักษะที่ผ่านการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญที่มีค่าเฉลี่ยความเหมาะสม ตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป จากการประเมินความเหมาะสมของแบบฝึกทักษะพบว่ามีความเหมาะสมเท่ากับ 4.64 ซึ่งถือว่าแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (ภาคผนวก ข หน้า 141 - 142) นำแบบฝึกทักษะเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมอีกครั้ง และนำไปปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

1.8 นำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังจากที่ได้ผู้วิจัยได้ ทำการปรับปรุงแก้ไขจนสมบูรณ์แล้ว ไปดำเนินการหาประสิทธิภาพตามความสัมพันธ์ระหว่าง กระบวนการและผลลัพธ์โดยเฉลี่ย 75 / 75 ตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.8.1 การหาประสิทธิภาพเป็นรายบุคคล (1 : 1)

ขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยนำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 / 2 โรงเรียนชุมชนบ้านดอนมนต์ อำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 3 คน คือ นักเรียนเรียนเก่ง 1 คน นักเรียนปานกลาง 1 คน และนักเรียนอ่อน 1 คน ในขณะที่ทำการทดลอง ผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน บันทึกพฤติกรรมของนักเรียนในขณะที่เรียนและซักถามนักเรียนถึงข้อดีและข้อเสียของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI ในขณะที่ร่วมกิจกรรมของนักเรียนแต่ละคน พบว่ามีประเด็นที่ต้องปรับปรุงคือ นักเรียนที่เรียนอ่อนไม่สนใจที่จะศึกษาค้นคว้ารอคอยคำตอบจากเพื่อน ในขณะที่นักเรียนเรียนเก่งเป็นผู้เขียนตอบให้เพื่อน นอกเหนือในเวลาที่กำหนดมีเนื้อหามากเกินไป มีการพิมพ์ผิดอยู่หลายจุด นักเรียนอ่านแล้วไม่เข้าใจ ความหมาย ปฏิบัติกิจกรรมได้ไม่ตรงวัตถุประสงค์ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลดังกล่าวข้างต้นไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้วนำไปทดลองใช้ในครั้งต่อไป

1.8.2 การหาประสิทธิภาพเป็นกลุ่ม (1 : 10)

ขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยนำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 / 2 โรงเรียนชุมชนบ้านดอนมนต์ อำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 10 คน คือ นักเรียนเรียนเก่ง 3 คน นักเรียนเรียนปานกลาง 4 คน และนักเรียนเรียนอ่อน 3 คน โดยนำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้วไปให้นักเรียนใช้ทีละเรื่อง ขณะทำการทดลองผู้วิจัยสังเกตพบประเด็น

ปัญหาที่จะต้องปรับปรุงแก้ไขคือ ในเวลาที่กำหนดมีเนื้อหาน้อยเกินไป ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมไม่เหมาะสมและไม่ชัดเจน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องอีกครั้งหนึ่ง จึงนำไปใช้ทดลองภาคสนามต่อไป

1.8.3 การดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพภาคสนาม

ขั้นตอนนี้ เป็นการดำเนินการเหมือนการสอนในสถานการณ์จริง โดยผู้วิจัย นำแบบฝึกทักษะที่แก้ไขข้อบกพร่องจากข้อ 1.8.1 และข้อ 1.8.2 แล้ว ไปทดลองกับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนชุมชนบ้านคอนมนต์ อำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 17 คน เหมือนการทดลองจริงแต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยนำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ไปให้นักเรียนใช้ ทิละเรื่อง แล้วเก็บรวบรวมคะแนนเพื่อหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ตามเกณฑ์ 75 / 75 ผลปรากฏว่ามีประสิทธิภาพ E_1 / E_2 เท่ากับ 82.35 / 82.78

1.9 นำแบบฝึกทักษะที่ผ่านการทดลอง และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75 / 75 แล้วนำไปใช้ร่วมกับแผนการจัดการเรียนรู้ใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 / 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียน ชุมชนบ้านคอนมนต์ อำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 30 คน

2. การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ การคูณและการหารจำนวนเต็ม โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI จำนวน 10 แผน 12 ชั่วโมง โดยมีขั้นตอนการจัดทำดังต่อไปนี้

2.1 ศึกษาเนื้อหาจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ คุณภาพผู้เรียน วิสัยทัศน์ จุดหมาย สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล

2.2 ศึกษา ค้นคว้า วิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เนื้อหาสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ศึกษาคำอธิบายรายวิชา หนังสือแบบเรียน เอกสารประกอบหลักสูตรและคู่มือการจัดการเรียนการสอนต่างๆ

2.3 ดำเนินการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI กำหนดขอบข่ายวัตถุประสงค์ให้สัมพันธ์กับเนื้อหาที่ได้ศึกษา เพื่อนำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้จัดการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้ของ ทิศนา แจมมณี และคณะ (2548 : 16 - 22) ซึ่งประกอบด้วยสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียน การวัดผลและประเมินผล บันทึกหลังสอน (ผลการเรียน ปัญหาและอุปสรรค ข้อเสนอแนะ / แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI)

2.3.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง - กลาง - อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (Home Group)

2.3.2 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระและศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน

2.3.3 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา จับคู่กันทำแบบฝึกหัด

ก. ถ้าใครทำแบบฝึกหัดได้ร้อยละ 75 ขึ้นไป ให้ไปรับการทดสอบรวบยอด ครั้งสุดท้ายได้

ข. ถ้ายังทำแบบฝึกหัดได้ไม่ถึงร้อยละ 75 ให้ทำแบบฝึกหัดซ่อมเสริม จนกระทั่งทำได้ แล้วจึงไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้าย

2.3.4 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราแต่ละคน นำคะแนนทดสอบรวบยอดมารวมกัน เป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนกลุ่มสูงสุด กลุ่มนั้นได้รับรางวัล

2.4 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงของเนื้อหา ความเหมาะสม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามข้อเสนอแนะ

2.5 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงรูปแบบการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ สารการเรียนรู้และแก้ไขคำผิดตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ โดยพิจารณาความเหมาะสมและความสอดคล้องกับตัวชี้วัด จุดประสงค์ สารการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI ตัดสินผลการประเมินความเหมาะสม ของผู้เชี่ยวชาญตามเกณฑ์ ของ บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 121) กำหนดค่าความเหมาะสมที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ถึง 5.00 จากผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม ผลปรากฏว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด แล้วนำไปใช้ทดลองใช้เพื่อหา ประสิทธิภาพพร้อมกับแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ (ภาคผนวก ก หน้า 138 - 142)

3. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการใช้แบบฝึกทักษะ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามลำดับขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

3.3 ศึกษาการวัดผลและประเมินผลการเรียน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

3.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ

3.5 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้ว เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของแบบทดสอบ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

3.6 นำแบบทดสอบที่ได้รับการปรับปรุงความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความเหมาะสมแล้ว พร้อมทั้งแบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม พิจารณาตรวจสอบความสอดคล้อง ความเหมาะสมของแบบทดสอบเกี่ยวกับความเที่ยงตรงทางโครงสร้างและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

3.7 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ มาคำนวณหาดัชนีความสอดคล้อง IOC (สมนึก ภัททิยธนี. 2549 : 218 - 220) แล้วเลือกข้อสอบที่มี IOC ตั้งแต่ 0.5 ถึง 1.00 ซึ่งแสดงว่า แบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงในการวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน + 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน - 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ถ้า IOC มีค่า 0.50 ขึ้นไปถือว่าใช้ได้ ผลปรากฏแบบทดสอบใช้ได้ 40 ข้อ โดยมี IOC ตั้งแต่ 0.67 ถึง 1.00 หลังจากนั้นผู้วิจัยได้คัดเลือกมาใช้ จำนวน 30 ข้อ (ภาคผนวก ข หน้า 143 - 145)

3.8 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างโรงเรียนชุมชนบ้านดอนมนต์ อำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์ ที่เคยเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบ การคูณและการหารจำนวนเต็มมาแล้ว จำนวน 30 คน โดยตรวจและเก็บคะแนนเพื่อนำมาวิเคราะห์ความยากง่ายและอำนาจจำแนกต่อไป

3.9 วิเคราะห์แบบทดสอบ เพื่อหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) เป็นรายข้อ โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายตั้งแต่ .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .20 - 1.00 (ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์. 2542 : 244) จากการวิเคราะห์พบว่า แบบทดสอบมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .37 - .67 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .33 - 1.00 แล้วนำแบบทดสอบหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้วิธีการของโลเวท (Lovett) (สมนึก ภัททิยธนี. 2549 : 220) ผลปรากฏว่ามีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.93 (ภาคผนวก ข หน้า 154 - 156)

3.10 นำแบบทดสอบไปจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

4. การสร้างแบบสอบถามเพื่อวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามลำดับขั้นตอนดังนี้

- 4.1 ศึกษาปริมาณ ทฤษฎี และเอกสารรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถาม
- 4.2 นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาสร้างแบบสอบถาม ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ ระดับมากที่สุด ระดับมาก ระดับปานกลาง ระดับน้อย และระดับน้อยที่สุด จำนวน 15 ข้อ
- 4.3 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจและให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข แล้วนำแบบสอบถามมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เสนอแนะ
- 4.4 นำแบบสอบถามเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงประจักษ์ (Face Validity) และนำแบบสอบถามไปปรับปรุง (ภาคผนวก ข หน้า 146)
- 4.5 นำแบบสอบถามที่แก้ไขและปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว ไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pre - test Post - test Design (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543 : 78) ดังตาราง 3.1

ตาราง 3.1 แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pre - test Post - test Design

กลุ่ม	Pretest	Treatment	Posttest
กลุ่มทดลอง	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

T₁ หมายถึง การทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

X หมายถึง การเรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI

T₂ หมายถึง การทดสอบหลังเรียน (Posttest)

2. ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

2.1 ก่อนทำการวิจัย ผู้วิจัยได้ทำความเข้าใจกับนักเรียน เกี่ยวกับขั้นตอนการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI

2.2 ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อวัดความรู้พื้นฐานโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ และเก็บรวบรวมคะแนนเพื่อคำนวณค่าทางสถิติ

2.3 ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดและใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ประกอบการเรียนการสอนตามที่ระบุในแผนการจัดการเรียนรู้ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ใช้เวลา 12 ชั่วโมง (รวมเวลาทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน) ดังตาราง 3.2

ตาราง 3.2 กำหนดการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เวลา (ชั่วโมง)	แบบฝึกทักษะที่
-	1	ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (Pretest)
1	1	แบบฝึกทักษะที่ 1 การบวกจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มบวก
2	1	แบบฝึกทักษะที่ 2 การบวกจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มลบ
3	1	แบบฝึกทักษะที่ 3 การบวกจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มลบ
4	1	แบบฝึกทักษะที่ 4 การบวกจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มบวก
5	1	แบบฝึกทักษะที่ 5 การลบจำนวนเต็ม
6	1	แบบฝึกทักษะที่ 6 การคูณจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มบวก
7	1	แบบฝึกทักษะที่ 7 การคูณจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มลบ
8	1	แบบฝึกทักษะที่ 8 การคูณจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มบวก
9	1	แบบฝึกทักษะที่ 9 การคูณจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มลบ
10	1	แบบฝึกทักษะที่ 10 การหารจำนวนเต็ม
-	1	ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Posttest)

2.4 เมื่อจบบทเรียนให้นักเรียนทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดียวกับที่ทดสอบก่อนเรียน เพื่อวัดความก้าวหน้าของการเรียนและเก็บรวบรวมคะแนน เพื่อคิดคำนวณหาค่าทางสถิติ

2.5 แจกแบบสอบถามความพึงพอใจให้กับนักเรียนคนละฉบับ เพื่อให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์และเก็บรวบรวมคะแนน เพื่อคิดคำนวณหาค่าทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ดังนี้

1. หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 75 / 75 วิเคราะห์โดยการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้สถิติ t - test (Dependent Samples t - test) กำหนดค่าสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05
3. ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผล
4. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำค่าเฉลี่ยมาแปลความหมาย โดยกำหนดเกณฑ์การแปลผลคะแนนเฉลี่ย ดังนี้ (สิน พันธุ์พินิจ. 2549 : 155)
 - คะแนน 4.51 - 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
 - คะแนน 3.51 - 4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
 - คะแนน 2.51 - 3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
 - คะแนน 1.51 - 2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
 - คะแนน 1.00 - 1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งมีสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่
 - 1.1 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 122)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ
 F แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
 N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) คำนวณจากสูตร ต่อไปนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 :

123 - 124)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
 N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) หาได้จากสูตร ดังนี้
 (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 126)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 X แทน คะแนนแต่ละตัว

N แทน จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
 Σ แทน ผลรวม

1.4 ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ โดยวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแบบฝึกทักษะ
 ตามเกณฑ์ 75 / 75 (เผชิญ กิจระการ. 2545 : 45 - 51) ดังนี้

สูตร 1

$$E_1 = \frac{\Sigma X}{N} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 ΣX แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบท้ายเรื่อง
 A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบท้ายเรื่อง
 N แทน จำนวนผู้เรียน

สูตร 2

$$E_2 = \frac{\Sigma F}{N} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 ΣF แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 N แทน จำนวนผู้เรียน

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ ได้แก่

2.1 ดัชนีความสอดคล้อง IOC ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คำนวณโดยใช้สูตร ดังนี้ (สมนึก ภัทธิษณี. 2546 : 221)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกับข้อสอบ

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 ค่าความยาก (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีสูตรดังนี้ (สมนึก ภัทธิษณี. 2549 : 212)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบ
R แทน จำนวนคนตอบถูก
N แทน จำนวนคนทั้งหมด

2.3 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายข้อ ตามสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 105 - 106)

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	U	แทน	จำนวนผู้สอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	n_1	แทน	จำนวนผู้สอบผ่านเกณฑ์
	n_2	แทน	จำนวนผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์

2.4 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ โดยใช้วิธีการของโลเวท (Lovett) (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 112)

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum X_i - X_i^2}{(k-1) \sum (X_i - C)^2}$$

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อสอบทั้งฉบับ
	X_i	แทน	คะแนนของนักเรียนแต่ละคน
	C	แทน	คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ (ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม 30 ซึ่งจะมี C = 24 คะแนน)

3. สถิติใช้ทดสอบสมมติฐาน ได้แก่

ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของคะแนนก่อน และหลังการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ใช้ค่า t - test แบบ Dependent Samples (ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์. 2542 : 325 - 326)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	D	แทน	ผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนและหลังการใช้แบบฝึกทักษะ
	ΣD	แทน	ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนและหลังใช้แบบฝึกทักษะ
	ΣD^2	แทน	ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนและหลังใช้แบบฝึกทักษะแต่ละตัวยกกำลังสอง
	$(SD)^2$	แทน	ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนและหลังใช้แบบฝึกทักษะทั้งหมดยกกำลังสอง
	n	แทน	จำนวนนักเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
Buriram Rajabhat University