

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ

A Comparison of Learning Achievement In Analytical Thinking and Attitude Towards Learning Integers System of Matthayomsuksa 1 Students Using Multiple Intelligences Theory And Co-Operative Learning

ฐิตินันท์ บุญเสริม¹ และสุรชา อมรพันธ์²

Thitinunt Boonserm¹ and Suracha Amornpan²

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม^{1,2}

Faculty of Education, Mahasarakham University^{1,2}

Corresponding author, E-mail : thitinunt29@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ วัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนท่าตูมประชาเสิมวิทย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 83 คน ได้มาโดยวิธีสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณตัวแปรแบบทางเดียว (One - way MANOVA) ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 78.62/76.35 และ 80.95/79.84 ตามลำดับ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ 2) ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเรื่องระบบจำนวนเต็มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.6443 และ 0.6808 ตามลำดับ แสดงว่าผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 64.43 และร้อยละ 68.08 ตามลำดับ 3) นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนที่เรียนด้วยจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา ; การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ



ABSTRACT

The aims of this study were to : 1) develop lesson plans regarding Multiple Intelligences Theory and Co-operative learning in Integers system of Mattayomsuksa 1 students with 75/75 basis. 2) find out an effective index of Learning organization employing Multiple Intelligences Theory and Co-operative Learning in Integers system of Matthayomsuksa 1 students. 3) compare students' Mathematics Learning Achievement in Analytical thinking and Attitude towards Mathematics learning in Integers system of Mattayomsuksa 1 when using Multiple Intelligences Theory and Co-operative learning. The samples were 83 Mattayomsuksa 1 students from two class who studied in semester 1, academic year 2018 of Thatumprachasermwit school, under The Secondary Educational Service Area Office 33 using the cluster random sampling. The statistics used were percentage, mean, standard deviation and One - way ANOVA to test the hypothesis. The results of the study were as follows : 1) Lesson plans regarding Multiple Intelligences Theory and Co-operative learning in Integers system of Mattayomsuksa 1 students had the efficiency of 78.62/76.35 and 80.95/79.84 respectively. 2) The effective indexes of learning organization employing Multiple Intelligences Theory and Co-operative learning approach in Integers system of Mattayomsuksa 1 students are 0.6443 and 0.6808 respectively. This showed that the students who learnt through Multiple Intelligences Theory and Co-operative learning progressed in learning at 64.43 percent and 68.08 percent correspondingly. 3) The students who learnt through Multiple Intelligences Theory and Co-operative learning approach had attitudes towards Mathematics in no difference way. However, learning achievements and analytical thinking abilities for Mathematics of the students who learnt through Co-operative learning approach were higher than who learnt through Multiple Intelligences Theory at the .05 level of significance.

Keywords : Multiple Intelligences Theory ; Co-operative Learning

บทนำ

คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ได้อย่างมีเหตุผล เป็นระบบ แบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผนตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมนอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข [1] ด้วยความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์กระทรวงศึกษาธิการจึงได้จัดให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและจัดให้เป็นวิชาหลักในการจัดการเรียนรู้ในการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ได้กำหนดคุณภาพผู้เรียนเมื่อจบการศึกษา โดยให้ผู้เรียนมีความรู้ความ

เข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ ในการคิดคำนวณ มีความสามารถในการทำงานอย่างมีระบบ มีวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ [1]

สภาพการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ในปัจจุบันพบว่าผลลัพธ์ทางการเรียนต่ำลง จากผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-Net) ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระดับประเทศ ปีการศึกษา 2559 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 29.31 [2] และปีการศึกษา 2560 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 26.30 [3] พบว่าคะแนนเฉลี่ยลดลง 3.01 เพราะผู้เรียนขาดทักษะในการคิดวิเคราะห์ ทักษะในการให้เหตุผลและความตระหนักในคำตอบที่ได้ว่ามีความเหมาะสมหรือไม่

สภาพธรรมชาติของการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เนื้อหาส่วนใหญ่เป็นนามธรรม เน้นการคิดคำนวณและการฝึกทักษะส่งผลให้นักเรียนเกิดเจตคติในทางลบต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งการที่นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ในทางลบมีผลทำให้นักเรียนมีโอกาสดำเนินการสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ น้อยกว่านักเรียนที่มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ในทางบวก จากผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-Net) ปีการศึกษา 2560 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในรายวิชาคณิตศาสตร์ระดับประเทศ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 26.30 ระดับเขตพื้นที่การศึกษา มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 26.55 และโรงเรียนท่าตูมประชาเสริมวิทย์ อำเภوتاตูม จังหวัดสุรินทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 33 ในรายวิชาคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 24.13 [3] จะเห็นได้ว่าคะแนนเฉลี่ยไม่ถึงร้อยละ 50 การที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำไม่ปฏิบัติตามเป้าหมายของหลักสูตรนั้น ไม่ได้ขึ้นอยู่กับผู้เรียนเพียงฝ่ายเดียว องค์ประกอบในด้านต่าง ๆ เช่น ผู้บริหาร ครูผู้สอน หลักสูตร สภาพแวดล้อม ล้วนมีผลต่อการเรียนการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น [4]

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Co-operative Learning) เป็นวิธีหนึ่งที่จะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่สมาชิกในกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์กัน มีการถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด เกิดการเรียนรู้ที่หลากหลาย ช่วยเหลือเกื้อกูลกัน เป็นการปลูกฝังคุณธรรมที่ดีงามการทำงานร่วมกัน ทำให้พัฒนาทักษะทางสังคม และทักษะการทำงานที่ดีด้วยซึ่งสอดคล้องกับ Tisana Khammani[5] ที่ระบุว่าการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ เป็นวิธีสอนที่เชื่อว่า จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ได้อย่างมาก และเป็นการสอนที่เน้นทักษะของการทำงานกลุ่มที่จะเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียน มีปฏิสัมพันธ์กันภายในกลุ่ม ซึ่งจะช่วยส่งเสริมการพัฒนาทางด้านความคิดโดยนักเรียนมีโอกาที่จะเป็นครูและนักเรียนเท่าๆ กัน ในเวลาเดียวกันนอกจากการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือที่จะช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีศักยภาพแล้วการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญายังเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่ทำให้ครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายน่าสนใจเหมาะสมและสอดคล้องกับความแตกต่างความสนใจที่หลากหลายของผู้เรียนซึ่งการเรียนรู้อยู่ด้วยการประยุกต์ใช้ทฤษฎีพหุปัญญา (Multiple Intelligence) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาเป็น

แนวทางหนึ่งที่ทำให้ได้กิจกรรมที่หลากหลาย น่าสนใจ เหมาะสมและสอดคล้องกับความแตกต่างและความสนใจที่หลากหลายของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาศักยภาพของตนและช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญามีกิจกรรมที่หลากหลาย สนองความแตกต่างระหว่างบุคคลส่งเสริมความสามารถแต่ละด้านตามทฤษฎีพหุปัญญาของการ์ดเนอร์ [6]

จากที่ผู้วิจัยได้ศึกษาเหตุผลและความสำคัญดังกล่าวข้างต้นแล้วทำให้ผู้วิจัย ซึ่งรับผิดชอบในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความสนใจในการนำกระบวนการจัดการเรียนรู้ทั้งสองแบบคือการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายตามความเหมาะสมและสอดคล้องกับความแตกต่างของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาศักยภาพของตนและช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์และการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการกลุ่ม ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน ช่วยส่งเสริมพัฒนาการด้านความคิด ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่หลากหลาย มาใช้ในการพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้น ตลอดจนเป็นแนวทางให้ผู้เกี่ยวข้องใช้เป็นข้อสนทนาคู่ในการพัฒนาการเรียนการสอนต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่1ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์



เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ

สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เรื่องระบบจำนวนเต็ม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนท่าตูมประชาเสรมวิทย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 329 คน จากนักเรียน 8 ห้อง

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนท่าตูมประชาเสรมวิทย์ อำเภوتاตูม จังหวัดสุรินทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 83 คน จาก 2 ห้องเรียน ได้มาโดยวิธีสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากห้องเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 8 ห้อง ที่มีคะแนนสอบก่อนเรียนไม่แตกต่างกัน และผู้วิจัยได้นำคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มประชากรมาวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนทางเดียว (One - way Analysis of Variance)

2. ตัวแปรที่ศึกษา ประกอบด้วย

2.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ได้แก่

2.1.1 การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา

2.1.2 การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ

2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) มี 3 ตัวแปร

ได้แก่

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.2.2 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

2.2.3 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/8 โรงเรียนท่าตูมประชาเสรมวิทย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียน (Pre - Test) ทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบจำนวนเต็ม ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เพื่อเป็นคะแนนก่อนเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

2. ดำเนินการสอนกับ 2 กลุ่ม ให้กลุ่มทดลองเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา ให้กลุ่มควบคุมได้รับการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ ตามวันและเวลาในการดำเนินการทดลอง ซึ่งใช้เวลาในการทดลอง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

3. ทดสอบหลังเรียน (Post - Test) ของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนและแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

เครื่องมือการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รูปแบบละ 20 แผน จำนวน 20 ชั่วโมง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 - 1.00 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.50 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.82

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยใช้คำถามด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์

และด้านการวิเคราะห์หลักการ จำนวน 24 ข้อ มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 - 1.00 มีค่าความยาก (p) ตั้งแต่ 0.43 - 0.60 ค่าอำนาจจำแนก (x) ตั้งแต่ 0.20 - 0.55 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.70

4. แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบวัดมาตรฐานส่วนประมาณค่า 5 ระดับที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 15 ข้อ จำแนกออกเป็นด้านความรู้ ด้านความรู้สึกและด้านพฤติกรรม จำนวนด้านละ 5 ข้อ มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 - 1.00 มีค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.41 - 0.87 และมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.84

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

1. ขอหนังสือจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ประสานงานกับผู้อำนวยการโรงเรียนและผู้เกี่ยวข้องเพื่อขอเก็บรวบรวมข้อมูล

3. ดำเนินการเก็บข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ปฐมนิเทศชี้แจงข้อตกลงเบื้องต้นในการจัดการเรียนการสอน

3.2 ดำเนินการทดสอบก่อนเรียน (Pre - Test) กับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบจำนวนเต็ม เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกเพื่อเป็นคะแนนก่อนเรียน

3.3 ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องระบบจำนวนเต็ม โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวนรูปแบบละ 20 แผน ใช้เวลาสอน 20 ชั่วโมงตามวันและเวลาในการดำเนินการทดลอง ซึ่งใช้เวลาในการทดลอง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

3.4 ดำเนินการทดสอบหลังเรียน (Post - Test) กับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันกับที่ใช้ในการทดสอบก่อนเรียน (Pre - Test) และแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อเป็นคะแนนหลังเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยดำเนินการดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้รับจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) โดยคิดคะแนนตามแผนการจัดการเรียนรู้

3. วิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือโดยสูตรหาดัชนีประสิทธิผล (E.I.)

4. วิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือและทดสอบสมมุติฐานการวิจัยด้วย F - test (One - way MANOVA)

ผลการวิจัย

ผลการวิจัย การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ สรุปผลได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รูปแบบละ 20 แผน ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 78.62/76.35 และ 80.95/79.84 ตามลำดับ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ โดยแต่ละแผนประกอบด้วย ชื่อแผน มาตรฐาน/ตัวชี้วัด สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ชิ้นงาน/ภาระงาน กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล และบันทึกผลหลังจากจัดการเรียนการสอน

2. ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ กลุ่มสาระ



การเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.6443 และ 0.6808 ตามลำดับ แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 64.43 และร้อยละ 68.08 ตามลำดับ

3. นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนที่เรียนด้วยจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สถิติทดสอบ	Value	Hypothesis	Error df	F	P
Pillai's Trace	.872	3.00	79.00	4.157	.000
Wilks's Lambda	.128	3.00	79.00	4.157	.000
Hotelling's T ²	.578	3.00	79.00	4.157	.000
Roy's Largest Root	.578	3.00	79.00	4.157	.000

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จากตารางที่ 1 พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ มีผลการเรียนรู้แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงได้ทำการทดสอบ Univariate Test ผลปรากฏผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (Univariate test)

ผลการจัดการเรียนรู้	SS	df	MS	F	P
ผลสัมฤทธิ์	27.153	1	27.153	4.704	.033*
	467.521	81	5.772		
การคิดวิเคราะห์	13.694	1	13.694	6.874	.010*
	161.366	81	1.992		
เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์	0.053	1	0.053	3.738	.057
	1.159	81	0.014		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนที่เรียนด้วยจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัย การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ กลุ่มสาระ

การเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รูปแบบละ 20 แผน ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 78.62/76.35 และ 80.95/79.84 ตามลำดับ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ โดยแต่ละแผนประกอบด้วย ชื่อแผน มาตรฐาน/ตัวชี้วัด สารสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สารการเรียนรู้ ชิ้นงาน/ภาระงาน กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล และบันทึกผลหลังจากจัดการเรียนการสอนอภิปรายผลได้ดังนี้

1.1 ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพ 78.62/76.35 ตามเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ หมายความว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการเรียนรู้ ได้จากคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนจากคะแนนการสังเกตพฤติกรรม การทำใบงาน และการทำแบบทดสอบย่อย ในระหว่างการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา จำนวน 20 แผน คิดเป็นร้อยละ 78.62 และ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ได้จากคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 76.35 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ อาจเนื่องมาจากการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ได้ผ่านขั้นตอนกระบวนการสร้างอย่างถูกต้องเป็นระบบ โดยเริ่มจากศึกษาหลักสูตร เนื้อหาสาระ มาตรฐานและตัวชี้วัด การวัดผลและประเมินผล เทคนิควิธีการสอนจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง และผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ โดยแต่ละแผนประกอบด้วย ชื่อแผน มาตรฐาน/ตัวชี้วัด สารสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สารการเรียนรู้ ชิ้นงาน/ภาระงาน กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล และบันทึกผลหลังจากจัดการเรียนการสอนสอดคล้องกับ Chowwalit Chookhampaeng [19] ได้เสนอแนะเกี่ยวกับองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้ 1) ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ 2) สารการเรียนรู้ 3) กระบวนการจัดการเรียนรู้ 4) การวัดผลและประเมินผล 5) สื่อการเรียนรู้ แหล่งเรียนรู้ 6) กิจกรรมเสนอแนะเพิ่มเติม การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา มีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ สร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง มีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย

ตามความถนัดของผู้เรียน ผู้เรียนมีการพัฒนาความสามารถหลาย ๆ ด้านไปพร้อม ๆ กัน ให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความถนัดของตนเองได้ตรงจุดสอดคล้องกับ Tisana Khammani [5] ได้กล่าวถึง การประยุกต์ใช้ทฤษฎีพหุปัญญาในการเรียนการสอนว่า เป็นการมองและเข้าใจเชาวน์ปัญญาในความหมายที่แตกต่าง ย่อมก่อให้เกิดการกระทำที่ แตกต่างกัน ทฤษฎีพหุปัญญาได้ขยายขอบเขตของความหมายคำว่าปัญญาออกไปอย่างกว้างขวางมากขึ้นจากเดิม ส่งผลก่อให้เกิดการจัดการเรียนการสอนขยายขอบเขตไปอย่างกว้างขวางเช่นกันสอดคล้องกับ Nalini Na Nakorn [7] ได้สรุปว่า วิธีสอนตามรูปแบบพหุปัญญาว่าเป็นวิธีการที่ให้ผู้เรียนเรียนรู้โดยลงมือ ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยผู้เรียนจะได้มีโอกาสพัฒนาพหุปัญญา หรือปัญญาหลาย ๆ ด้านไปพร้อม ๆ กัน ครูควรมีบทบาทในการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมพหุปัญญาในรูปแบบที่หลากหลาย สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Chonnicha Sanggaew [3] ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และทฤษฎีพหุปัญญา ผลการวิจัยปรากฏว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 79.06/77.47 และ 78.89/76.16 ตามลำดับซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Kalyakorn Kaewroj [2] ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ความสามารถในการให้เหตุผล และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI กับการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีพหุปัญญา ผลปรากฏว่าแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI และแผนการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีพหุปัญญาเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.45/79.95 และ 77.40/76.85 ตามลำดับมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

1.2 ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วม



เมื่อเรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 80.95/79.84 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ หมายความว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการเรียนรู้ ได้จากคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนจากคะแนนการสังเกตพฤติกรรม การทำใบงาน และการทำแบบทดสอบย่อย ในระหว่างการใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ จำนวน 20 แผน คิดเป็นร้อยละ 80.95 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ได้จากคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 79.84 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 อาจเนื่องมาจากการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ได้ผ่านขั้นตอนกระบวนการสร้างอย่างถูกต้องเป็นระบบ โดยเริ่มจากศึกษาหลักสูตร เนื้อหาสาระ มาตรฐานและตัวชี้วัด การวัดผลและประเมินผล เทคนิควิธีการสอนจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง และผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ มีการนำไปทดลองและใช้สอนจริง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับ Wimonrat Soonthornroj [14] ได้จำแนกลักษณะของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีไว้ว่าแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีจะต้องช่วยให้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ประสบผลสำเร็จ ได้ดีสอดคล้องกับหลักสูตรและแนวทางการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ของกรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ นำไปใช้ได้จริงและมีประสิทธิภาพเป็นอย่างดีถูกต้องตามหลักวิชาเหมาะสมกับผู้เรียน และเวลาที่กำหนดมีความกระชับชัดเจนทำให้ผู้อ่านเข้าใจง่าย และเข้าใจได้ตรงกันมีรายละเอียดมากพอทำให้ผู้อ่านสามารถนำไปใช้สอนได้โดยแต่ละแผนประกอบด้วย ชื่อแผน มาตรฐาน/ตัวชี้วัด สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ชิ้นงาน/ภาระงาน กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล และบันทึกผลหลังจากจัดการเรียนการสอน สอดคล้องกับ Chowwalit Chookhampaeng [19] ได้เสนอแนะเกี่ยวกับองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้ 1) ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ 2) สาระการเรียนรู้ 3) กระบวนการจัดการเรียนรู้ 4) การวัดผลและประเมินผล 5) สื่อการเรียนรู้ แหล่งเรียนรู้ 6) กิจกรรมเสนอแนะเพิ่มเติมรวมทั้งการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ เป็นวิธีสอนที่เชื่อว่าจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ได้อย่างมาก และเป็นการสอนที่เน้นทักษะของการทำงานกลุ่มที่จะ

เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันภายในกลุ่ม ซึ่งจะ ช่วยส่งเสริมการพัฒนาทางด้านความคิดโดยนักเรียนมีโอกาสที่จะเป็นครูและนักเรียนเท่าๆ กัน ในเวลาเดียวกัน [5] สอดคล้องกับผลวิจัยของ Pattrawadee Srisarakham [10] ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ โดยผสานทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยปรากฏว่า แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยผสานทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือเรื่องการบวก ลบ คูณ หาร ระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่าแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.85/79.74 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75

2. ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.6443 และ 0.6808 ตามลำดับ แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 64.43 และร้อยละ 68.08 ตามลำดับ อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทางด้านการพัฒนาสติปัญญาของผู้เรียนทั้ง 8 ด้าน ไปพร้อมๆ กัน สอดคล้องกับ Nomsri Kate [13] ได้กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายตามความถนัดของผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติเอง โดยเน้นพัฒนาสติปัญญาของผู้เรียนทั้ง 8 ด้าน ไปพร้อม ๆ กันมิได้เน้นเพียงด้านใดด้านหนึ่ง โดยเชื่อว่าผู้เรียนแต่ละคนมีเชาว์ปัญญาที่โดดเด่นแตกต่างกันและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน ประกอบด้วยกลุ่มนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม เพื่อให้การทำงานของกลุ่มประสบความสำเร็จ สอดคล้องกับ Arree Sanhachawee [17] กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือว่ามุ่งให้นักเรียนเกิดการพัฒนาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สถานการณ์การเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย ๆ ที่นักเรียนได้มีโอกาสร่วมมือและช่วยเหลือกันอย่างกระตือรือร้นซึ่งผลการเรียนโดยรูปแบบนี้นอกจากจะพัฒนาการเรียนรู้ด้านเนื้อหา

วิชาการโดยตรงแล้ว ยังส่งเสริมให้เกิดทักษะการทำงานกลุ่ม ทักษะทางสังคม ความสามัคคีและความรับผิดชอบร่วมกัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Nittaya Semlao [8] ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยมการคิดแก้ปัญห และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI กับเทคนิค TGT ผลการวิจัยปรากฏว่า ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI และเทคนิค TGT มีค่าเท่ากับ 0.5563 และ 0.5901 หรือคิดเป็นร้อยละ 55.63 และ 59.01 ตามลำดับ สอดคล้องกับ Teerapat Samgkam [6] ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบและการคูณทศนิยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TAI กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญาผลการวิจัยปรากฏว่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TAI และแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญา เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 0.7532 และ 0.6586 แสดงว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 75.32 และ 65.86 ตามลำดับ

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนที่เรียนด้วยจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

3.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนไม่

แตกต่างกัน อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถทางสติปัญญาทั้ง 8 ด้านของผู้เรียน มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายเหมาะสมกับความสามารถและสติปัญญาของผู้เรียนแต่ละคน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และพัฒนาความสามารถของตัวเองได้เต็มศักยภาพ สอดคล้องกับ Nomsri Kate [13]กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายตามความถนัดของผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติเอง โดยเน้นพัฒนาสติปัญญาของผู้เรียนทั้ง 8 ด้าน ไปพร้อม ๆ กันมิได้เน้นเพียงด้านใดด้านหนึ่ง โดยเชื่อว่าผู้เรียนแต่ละคนมีเชาว์ปัญญาที่โดดเด่นแตกต่างกันและการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน ร่วมมือกันเรียนรู้จนประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้ ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเองมากขึ้น และผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ สอดคล้องกับ Arree Sanhachawee [17] กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือมุ่งให้นักเรียนเกิดการพัฒนาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สถานการณ์การเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย ๆ ที่นักเรียนได้มีโอกาสร่วมมือและช่วยเหลือกันอย่างกระตือรือร้นซึ่งผลการเรียนโดยรูปแบบนี้นอกจากจะพัฒนาการเรียนรู้ด้านเนื้อหาวิชาโดยตรงแล้ว ยังส่งเสริมให้เกิดทักษะการทำงานกลุ่ม ทักษะทางสังคม ความสามัคคีและความรับผิดชอบร่วมกันซึ่งปัจจัยดังกล่าวจะส่งผลต่อการเกิดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันมากนัก สอดคล้องกับ Doungduen on-noum [4] กล่าวว่าในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เจตคติต่อวิชานี้เป็นสิ่งที่พึงปรารถนาเป็นอย่างยิ่งเจตคติเป็นสิ่งที่ไม่สอนได้โดยตรงแต่เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นหรือได้รับการปลูกฝังทีละเล็กละน้อยกับตัวนักเรียนผ่านทางกิจกรรมการเรียนการสอนดังนั้นในการจัดกิจกรรมทางการเรียนการสอนทุกครั้งจึงควรนึกถึงด้วยจะเป็นการนำนักเรียนไปสู่เจตคติที่ดีหรือไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์หรือไม่เพียงใดพฤติกรรมที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์คือการจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนมากที่สุดสอดคล้องกับงานวิจัยของ Pakin Anantakitbamrung [9]ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ STAD กับการ



จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ TGT ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT และกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT มีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ STAD อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3.2 นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือมีการช่วยเหลือกันในการเรียนนักเรียนที่เรียนเก่งช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อน มีการคิดคะแนนเป็นกลุ่ม ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการช่วยเหลือกันทำงาน มุ่งให้นักเรียนมีการคิดวิเคราะห์กันเป็น กลุ่มย่อย มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เต็มศักยภาพ และมีเทคนิคในการสอนที่หลากหลาย สอดคล้องกับ Tisana Khammani [5] กล่าวว่าจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ตามความสามารถ มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันในกลุ่มเล็กๆ มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันระหว่างคนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ทำให้นักเรียนที่กลุ่มอ่อนมีคะแนนที่ดีขึ้นและได้รับการเสริมแรงในการทำงานที่ประสบผลสำเร็จในการจัดการเรียนรู้และสอดคล้องกับ Arree Sanhachawee [17] กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือว่า ช่วยสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างสมาชิก ส่งเสริมให้สมาชิกทุกคนมีโอกาสคิด พูด แสดงออก และแสดงความคิดเห็น ได้ลงมือกระทำอย่างเท่าเทียมกัน ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกันรู้จักยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นแต่การจัดการเรียนรู้แบบพหุปัญญาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายตามความสามารถโดยเน้นพัฒนาสติปัญญาของผู้เรียนทั้ง 8 ด้าน ไปพร้อม ๆ กันในการพัฒนาบางคนอาจมีความสามารถโดดเด่นและความถนัดไม่เหมือนกัน และด้วยการจัดการเรียนรู้แต่ละขั้นตอนอาจไม่ได้ครอบคลุมทั้ง 8 ด้านพร้อมกัน

ทำให้พัฒนาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ประสบความสำเร็จน้อยกว่าการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Rachanee Nomrawee [12] ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT และการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT และกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่านักเรียนที่ เรียนโดยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01 สอดคล้องกับ Kalyakorn Kaewroj [2] ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ความสามารถในการให้เหตุผล และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI กับการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีพหุปัญญา ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนโดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI และการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีพหุปัญญามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการให้เหตุผลและความสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีพหุปัญญา

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ในช่วงแรกๆ ของการจัดกิจกรรมนักเรียนจะยังไม่เข้าใจกิจกรรมในการทำงานกลุ่ม จะมีการเดินไปมาระหว่างกลุ่ม และไม่ช่วยกันทำงาน ครูควรอธิบายให้นักเรียนเข้าใจในการเรียน

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือครูควรมีความเข้าใจการแบ่งกลุ่มนักเรียนตามความสามารถ และควรคำนึงถึงการทำงานร่วมกันของผู้เรียน เพื่อให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพตรงตามกิจกรรมที่วางแผนไว้ การจัดกิจกรรมที่ต้องแบ่งกลุ่มนักเรียนควรอธิบายให้นักเรียนเข้าใจถึงความจำเป็นในการแบ่งกลุ่ม ทำให้นักเรียนไม่รู้สึกกังวลในการแบ่งกลุ่มเพราะอยากอยู่กลุ่มกับเพื่อนที่สนิท

1.3 ในการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเนื่องจากใช้เทคนิคที่แตกต่างกัน ครูควรอธิบายถึงขั้นตอนของการจัดกิจกรรมของแต่ละเทคนิคให้นักเรียนเข้าใจ เพื่อที่จะได้ปฏิบัติตามกิจกรรมได้ถูกต้อง และตรงตามขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ ควรมีการเตรียมทั้งเนื้อหาและวิธีการ สื่ออุปกรณ์ บัตรกิจกรรม สะดวกง่ายต่อการหยิบใช้ และครบต่อจำนวนนักเรียน

1.4 ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนกล้าแสดงออกและแสดงความคิดเห็นออกมาแม้ว่า จะเป็นความคิดเห็นที่แตกต่างจากเพื่อน กระตุ้นให้นักเรียนมีบทบาทในการจัดการเรียนรู้ครบทุกคน ควรสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ที่เป็นกันเอง เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน และมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกขั้นตอน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทำการวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือไปในการกลุ่มสาระอื่นๆ ในระดับชั้นที่สูงขึ้นไป

2.2 ควรทำการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาอื่นๆ ว่าผลการวิจัยแตกต่างหรือเหมือนกันอย่างไร

2.3 ควรนำวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ ไปใช้ในการแก้ปัญหาและพัฒนาด้านการจัดการเรียนรู้ในด้านต่างๆ ของผู้เรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก รองศาสตราจารย์สุชาอมรพันธุ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.นิราศ จันทระจิตร ประธานกรรมการสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิระพร ชะโน และอาจารย์ ดร.ชนดล ภูสิทธิ์ กรรมการสอบที่กรุณาให้คำปรึกษา ช่วยเหลือ แนะนำและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องทุกขั้นตอนของการวิจัย ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] Ministry of Education. (2008). **Indicators and core learning content Group learning mathematics According to the core curriculum of basic education 2008**. Bangkok : Printing Agriculture Cooperatives of Thailand.
- [2] Kalyakorn Kaewroj. (2013). **Comparisons of Learning Achievement on Linear Equation with one variable for Mathayomsuksa 1 Students, Mathematical Reasoning and Analytical Thinking Abilities Between Using Cooperative Learning TAI Technique and Applied Multiple Intelligence Theory**. Master's thesis. Mahasarakham : Mahasarakham University.
- [2] National Institute of Educational Testing service Public Organization. (2016) **O-net test report M.3 academic year 2016**. (<http://www.niets.or.th>) 31 march2016.
- [3] Chonnicha Sanggaew. (2014). **A Comparison of Learning Achievement, Analytical Thinking and Achievement Motivation of Mathayomsuksa 2 students Between Using Learning Based on the Constructionism Theory and Multiple Intelligence Theory**. Master's thesis. Mahasarakham : Mahasarakham University.



- [3] National Institute of Educational Testingservice Public Organization. (2017) **O-net test report M.3 academic year 2017**. (<http://www.niets.or.th>) 31 march2017.
- [4] Doungduen on-noum. (1999). **Developing and enhancing mathematics teaching competencies of elementary school teachers**. Bangkok : Faculty of Education,Chulalongkorn University.
- [4] Yupin Phiphitkul.(2002). **Mathematics teaching**. Bangkok : Faculty of Education,Chulalongkorn University.
- [5] Tisana Khammani. (2014). **Teaching Science : Knowledge for Organizing Effective Learning Processes**. 15th Edition. Bangkok : Chulalongkorn University.
- [6] Teerapat Sarngkam. (2013). **Comparisons of Learning Achievement, Analytic Thinking, and Mathematical Reasoning of Prathomsuksa 6 Students Between Who Learned Using Cooperative Learning with TAI Approach andBased on The Multiple Intelligences Theory Approach**. Master's thesis Mahasarakham : Mahasarakham University.
- [6] Peera rattanavichit. (2001). **Application of multiple intelligence theories to learning reform**. Bangkok : Thammasarn.
- [7] Nalini Na Nakorn. (2009). **Principles of measurement and evaluation of thinking Volume 1**. Nonthaburi : Project for the development of children and youth in remote areas under the initiative of Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn.
- [8] Nittaya Senglao.(2014). **Comparisons of LearningAchievement in Summation Subtraction And Multiplication of Decimal, Problem Solving And Attitude toward Mathematics of pratomsuksa 5 Students between TAI and TGT Group Learning Methods**. Master's thesis. Mahasarakham : Mahasarakham University.
- [9] Pakin Anantakitbamrung. (2014). **A Comparison of Learning Achievement, Mathematical Reasoning Ability and Attitude Towards Mathematical Learning ofMathayomsuksa 1 Students Between Using Learning Organization of the Cooperative Learning with STAD Approach and Learningwith TGT Approach, Entitled The One -Variable Linear Equation Master's thesis**. Mahasarakham : Mahasarakham University.
- [10] Patrawadee Srisarakham. (2014). **Development of Learning Management in Mathematics to Enhance Academic Achievement and Analytic Thinking, Based on ApproachCombined with Conceptions of Constructivist Theory and Cooperative Learning, for Prathomsuksa 4 Students**. Master's thesis. Mahasarakham : Mahasarakham University.
- [12] Rachanee Nomrawee. (2011). **Comparisons of Learning Achievement Entitled "A Linear Equation in One Variable," Analytical Thinking and Attitudes toward Mathematics of Mathayomsuksa 1 Students Who Learned Using the TGT Learning Model and the 4 MAT LearningModel**. Master's thesis. Mahasarakham : Mahasarakham University.
- [13] Nomsri Kate. (2008). **Learning management using various forms**. 2nd Edition. Nonthaburi : Academic Support Center.
- [14] Wimonrat Soonthornroj. (2006). **Innovation forLearning**. Mahasarakham : Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Mahasarakham University.
- [15] ArreeSanhachawee. (2000). **Multiple Intelligence and Cooperative Learning**. Bangkok : Wean Keaw.
- [16] Chowwalit Chookhampaeng. (2008). **Curriculum development**. Mahasarakham : Mahasarakham University.