

การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบ
การจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1
Development of the Mathematical Learning Packages by Using Cooperative
Learning based on Team-Assisted Individualization Entitled “Set” for the
First Year Vocational Certificate Level Education

สุรศักดิ์ แสงจันทร์¹ เพลินพิศ ธรรมรัตน์² พจมาน ชำนาญกิจ³

Surasak Saengchan¹, Ploenpit Thummarat² and Potchaman Chamnankit³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ก่อนและหลังได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต 3) ศึกษาพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ห้อง 2 (ปวช.1/2) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 วิทยาลัยอาชีวศึกษาอากาศอำนวย ตำบลวาใหญ่ อำเภอกาฬสินธุ์ จังหวัดสกลนคร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาระบบศึกษาระดับอาชีวศึกษา สังกัด เขต 3 จำนวน 32 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเป็นหน่วยในการสุ่มจำนวนทั้งหมด 5 ห้อง เนื่องจากมีการจัดผู้เรียนในแต่ละห้องแบบคละความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วม แบบวัดความพึงพอใจ การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ใช้แบบแผนการวิจัย One-Group Pretest-Posttest Design สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย t-test ชนิด Dependent Samples

ผลการวิจัยพบว่า

1. ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.32/78.96 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

¹นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

²ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

³อาจารย์ ดร. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังได้รับการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. พฤติกรรมความร่วมมือของนักเรียนที่ได้รับการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 อยู่ในระดับมาก

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI)

ABSTRACT

The purposes of this research were to: 1) develop the mathematical learning packages by using cooperative learning based on Team-Assisted Individualization (TAI) entitled "Set" for the first year vocational certificate level students to meet the set efficiency criteria of 75/75, 2) compare the learning achievement of the first year vocational certificate level students between before and after learning through the mathematical learning packages by using cooperative learning based on Team-Assisted Individualization (TAI) entitled "Set", 3) study students' cooperative learning behavior after learning through the mathematical learning packages by using cooperative learning based on Team-Assisted Individualization (TAI) entitled "Set", 4) study students' satisfaction of the mathematical learning packages by using cooperative learning based on Team-Assisted Individualization (TAI) entitled "Set".

The sampling group consisted of 32 first year vocational certificate level students, classroom 1/2 who were studying in the first semester of 2013 academic year at Akat amnuai Vocational College, Wayai Sub district, Akat amnuai District, Sakon Nakhon Province under the Office of Sakon Nakhon primary educational service Area 3. These students were selected by Cluster Random Sampling from 5 classrooms because the students in each room whose abilities mixed together were at the high, moderate and poor levels.

The instruments used in the study included mathematical learning packages an achievement test, an observation form students' cooperative learning and a satisfaction questionnaire. The one group Pretest-Posttest design was adopted for this study. The collected data were analyses by percentage, mean, standard deviation and t-test (Dependent Samples).

The results of this research were as follows:

1. The mathematical learning packages by using cooperative learning based on Team-Assisted Individualization (TAI) entitled "Set" for the first year vocational certificate level students had the efficiency of 79.32/78.96 which was higher than the set criteria of 75/75.

2. The students' learning achievement after learning through the mathematical learning packages by using cooperative learning based on Team-Assisted Individualization (TAI) entitled "Set" for the first year vocational certificate level education was higher than before at the .01 level of significance.

3. The students' cooperative learning behavior after learning through the mathematical learning packages by using cooperative learning based on Team-Assisted Individualization (TAI) entitled "Set" for the first year vocational certificate level education was at the high level.

4. The students' satisfaction of the mathematical learning packages by using cooperative learning based on Team-Assisted Individualization (TAI) entitled "Set" for the first year vocational certificate level education was at the high level.

Keywords : Mathematical Learning Packages, Team-Assisted Individualization

ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553, หน้า 56) สำหรับการศึกษาแล้ว วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญกับนักเรียนทุกคน เพราะนักเรียนสามารถนำความรู้ของวิชาคณิตศาสตร์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และเป็นพื้นฐานในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับสูงต่อไป (สิริพร ทิพย์คง, 2545, หน้า 151) อีกทั้งยังช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น เพราะคุณภาพชีวิตที่ดี ขึ้นอยู่กับคุณภาพของการคิด หากประเทศใดมีบุคลากรที่มีประสิทธิภาพเป็นจำนวนมาก ในด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ดี ก็จะเป็นข้อบ่งชี้ว่าเป็นประเทศที่มีความก้าวหน้ากว่าประเทศอื่นๆ ส่งผลให้ประเทศต่างๆ ให้ความสนใจกับการศึกษาในสาขาคณิตศาสตร์เป็นพิเศษ (ศักดิ์ดา บุญโต, 2544, หน้า 75) จึงทำให้กระทรวงศึกษาธิการเล็งเห็นความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ดังกล่าว และได้บรรจุ

วิชาคณิตศาสตร์ไว้ในหลักสูตรการศึกษาทุกระดับ ตั้งแต่ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจนถึงระดับอุดมศึกษา

จากความสำคัญของคณิตศาสตร์ที่กล่าวมา หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 ที่พัฒนาขึ้นให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ในยุคโลกาภิวัตน์ เพื่อผลิตกำลังคนระดับฝีมือที่มีความรู้ ความชำนาญ ในทักษะวิชาชีพ มีคุณธรรม วินัย เจตคติ บุคลิกภาพ และเป็นผู้มีปัญญาที่เหมาะสม สามารถนำไปใช้ในการประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงาน สอดคล้องกับภาวะเศรษฐกิจและสังคม ทั้งในระดับชุมชน ระดับท้องถิ่นและระดับชาติ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกระบบและวิธีการเรียนได้อย่างเหมาะสมตามศักยภาพ ความสนใจและโอกาสของตน (กรมอาชีวศึกษา, 2546, คำนำ) โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนเป็นผู้มีปัญญา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่เรียนรู้ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตและการประกอบอาชีพ สามารถสร้างอาชีพ มีทักษะในการจัดการและพัฒนาอาชีพให้ก้าวหน้าอยู่เสมอ เป็นไปตามมาตรฐานวิชาชีพของแต่ละสาขาวิชาที่ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเอง พัฒนางานอาชีพ และแก้ไขปัญหา โดยใช้หลักการกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (กรมอาชีวศึกษา, 2546, หน้า 8)

การจัดการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพนั้น นอกจากจะต้องมีหลักสูตรสถานศึกษาตามที่กรม

อาชีวศึกษากำหนดแล้ว ยังคงต้องจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 เพื่อให้ผู้เรียนได้นำความรู้มาปรับใช้กับการเรียนในระดับอาชีวศึกษาและโดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานสำคัญของทุกสาขางานและต้องเพิ่มการฝึกทักษะและการปฏิบัติจริงเพื่อให้เป็นไปตามหลักสูตรสมรรถนะของสถานศึกษาตามแนวทางหรือมาตรการในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ครูผู้สอนต้องปรับวิธีการเรียนที่ให้ผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุผลมุ่งให้ผู้เรียนรักการเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ หาความรู้และรู้จักแก้ปัญหาด้วยตัวเอง รวมทั้งรู้จักการทำงานร่วมกัน ซึ่งการจัดการเรียนรู้ที่ดี ผู้สอนควรใช้วิธีหรือเทคนิคการสอนที่หลากหลาย โดยเน้นให้ผู้เรียนได้ร่วมปฏิบัติกิจกรรมให้มาก ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาสาระต่างๆ ด้วยตนเองและด้วยความร่วมมือและด้วยความช่วยเหลือจากเพื่อนๆ รวมทั้งได้พัฒนาทักษะทางสังคมต่างๆ เช่น ทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะการสร้างความสัมพันธ์ รวมทั้งทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะการแก้ปัญหา (ทิตินา แคมมณี, 2554, หน้า 65)

การเรียนรู้มีหลากหลายรูปแบบหลายวิธี โดยการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลากหลายรูปแบบซึ่งแต่ละรูปแบบจะมีวิธีการดำเนินการหลักๆ ซึ่งได้แก่ การจัดกลุ่มการศึกษาเนื้อหาสาระ การทดสอบ การคิดคะแนน และระบบการให้รางวัล แตกต่างกันไป เพื่อสนองวัตถุประสงค์เฉพาะ แต่ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบใดต่างก็ใช้หลักการเดียวกัน คือ หลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 ประการ ประกอบด้วย 1) การเรียนรู้ต้องอาศัยหลักการพึ่งพากัน โดยถือว่าทุกคนมีความเท่าเทียมกันและจะต้องพึ่งพากัน เพื่อความสำเร็จร่วมกัน 2) การเรียนรู้ที่ดีต้องอาศัยการหันหน้าเข้าหากัน มีปฏิสัมพันธ์กันเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ข้อมูล และการเรียนรู้ต่างๆ 3) การเรียนรู้ร่วมกันต้องอาศัยทักษะทางสังคม โดยเฉพาะทักษะในการทำงานร่วมกัน 4) การเรียนรู้ร่วมกันควรมีการวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มที่ใช้ในการทำงาน และ 5) การเรียนรู้ร่วมกันต้องมีผลงาน หรือผลสัมฤทธิ์ ทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม ที่สามารถตรวจสอบและวัดประเมินได้ ซึ่งมี

วัตถุประสงค์มุ่งตรงไปในทิศทางเดียวกัน คือ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเรื่องที่ศึกษาอย่างมากที่สุดโดยอาศัยการร่วมมือกัน ช่วยเหลือกัน และแลกเปลี่ยนความรู้อันระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยกันความแตกต่างของรูปแบบแต่ละรูปแบบจะอยู่ที่เทคนิคในการศึกษาเนื้อหาสาระและวิธีการเสริมแรงและการให้รางวัล เป็นประการสำคัญ (ทิตินา แคมมณี, 2554, หน้า 64-65)

รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่นิยมมีหลายวิธีและรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (Team-Assisted Individualization : TAI) เป็นการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ผสมผสานระหว่างการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการเรียนรายบุคคล เป็นวิธีการเรียนการสอนที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยให้นักเรียนเป็นผู้ลงมือทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตัวเองตามความสามารถเป็นการส่งเสริมความร่วมมือเป็นกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้และการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ก่อให้เกิดบรรยากาศที่ดีในการเรียน มีความรู้สึกที่ดีและเข้าใจเพื่อนมากขึ้น มีการพึ่งพาช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทำให้รู้สึกถึงคุณค่าของตนเองมากขึ้น มีการถ่ายทอดความคิดที่เป็นภาษาที่เข้าใจง่าย เพราะอยู่ในวัยเดียวกัน ทำให้ผู้เรียนสนุกกับการเรียน ไม่เครียดและมีความสุขกับการทำกิจกรรมร่วมกัน มีความมั่นใจในตนเอง กล้าแสดงออกและตระหนักว่าตนเองเป็นส่วนหนึ่งที่มีผลต่อความสำเร็จของกลุ่ม ดังนั้นต้องมีความรับผิดชอบและให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมให้ได้มาซึ่งความสำเร็จของกลุ่ม โดยจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองและเน้นการฝึกทักษะจากทักษะย่อยๆ ไปสู่ทักษะรวม วิธีการสอนแบบนี้สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ยั่วยุให้ผู้เรียนสนใจที่จะเรียนประหยัดเวลาทั้งผู้เรียนและผู้สอน ทั้งยังช่วยส่งเสริมความร่วมมือในการทำงานกลุ่มซึ่งจะเกิดผลดี สามารถพัฒนาความรู้ความเข้าใจให้เป็นทักษะที่ชำนาญได้ (ศรีสุตา ญาตีปลื้ม, 2547, หน้า 4) และ Slavin (1995, p. 64 อ้างถึงใน ขนิษฐา ศรีวรกุล, 2553, หน้า 5) ได้สรุปข้อดีของรูปแบบการจัดกลุ่มแบบช่วยรายบุคคล (TAI) ดังนี้ 1) ช่วยให้เกิดแรงจูงใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง 2) ส่งเสริมและกระตุ้นให้เกิดความช่วยเหลือ 3) แก้ปัญหาเด็กอ่อนในห้องเรียนได้ 4) สนองความสามารถ

และความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี เด็กที่เรียน
 ซ้ำมีเวลาศึกษาและฝึกฝนเรื่องที่ไม่เข้าใจมากขึ้น และเด็กที่
 เรียนเร็วใช้เวลาสั้น 5) ช่วยให้เกิดการยอมรับในกลุ่ม
 โดยเด็กเก่งยอมรับเด็กอ่อนและเด็กอ่อนเห็นคุณค่าของ
 เด็กเก่ง 6) ช่วยแบ่งเบาภาระของครู ทำให้ครูมีเวลา
 สร้างสรรค์งานสอน ปรับปรุงงานสอนมากขึ้น 7) ปลุกฝัง
 นิสัยที่ดีในการอยู่ร่วมกันในสังคม 8) เสริมแรงให้เกิดขึ้นทั้ง
 รายกลุ่มและรายบุคคล 9) ช่วยให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ
 ในการเรียนรู้ของตนเองมากขึ้น และทราบความก้าวหน้า
 ของตนเองตลอดเวลา จากข้อดีของวิธีการสอนแบบนี้
 ประหยัดเวลาทั้งผู้เรียนและผู้สอนและยังช่วยส่งเสริมความ
 ร่วมมือในการทำงานกลุ่มซึ่งจะเกิดผลดี อีกทั้งแบบฝึก
 ทักษะยังแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยโดยการเรียงลำดับ
 เนื้อหาจากง่ายไปหายาก มีตัวอย่างและแบบฝึกหัดที่มี
 ความยากง่ายเหมาะกับระดับชั้นของนักเรียน ทำให้
 นักเรียนเกิดความสามารถที่จะคิดคำนวณหรือทำโจทย์
 ปัญหาในเรื่องที่เข้าใจแล้ว ด้วยเทคนิควิธีต่างๆ ให้เห็นเป็น
 รูปธรรมมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะในเนื้อหา เรื่อง เซต สามารถ
 พัฒนาความรู้ความเข้าใจให้เป็นทักษะที่ชำนาญได้ เพื่อ
 การพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์จะต้องคำนึงถึงผู้เรียน
 เป็นสำคัญ การจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมต้องสอดคล้อง
 กับวุฒิภาวะ ความสนใจและความถนัดของผู้เรียน การจัด
 กิจกรรมการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จาก
 ประสบการณ์จริง จากการฝึกปฏิบัติ ฝึกให้นักเรียนคิด
 วิเคราะห์และแก้ปัญหา กิจกรรมการเรียนรู้ต้องผสมผสาน
 สาระทั้งด้านเนื้อหาและด้านทักษะกระบวนการ ตลอดจน
 ปลุกฝังคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงามถูกต้อง
 และเหมาะสมให้กับผู้เรียน (กรมวิชาการ, 2548, หน้า 188)
 และครูผู้สอนคณิตศาสตร์จะต้องมีความรู้เกี่ยวกับ
 จิตวิทยา และการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยต้อง
 ประมวลผลความคิดตั้งแต่วิธีการสอน สื่อการเรียนการสอน
 เนื้อหาคณิตศาสตร์ เทคนิคการสอน การวัดและประเมินผล
 นำมาประมวลเพื่อให้นักเรียนมีความรู้คณิตศาสตร์อย่างดี
 (สิริพร ทิพย์คง, 2545, หน้า 21) นอกจากนี้รูปแบบในการ
 จัดกิจกรรมแล้วสื่อการเรียนรู้ก็นับว่าเป็นองค์ประกอบที่
 สำคัญยิ่งในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน ในการจัด

กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องอาศัยสื่อ
 หรือนวัตกรรมทางการศึกษาที่เหมาะสม เพื่อสร้าง
 กระบวนการเรียนการสอนที่เป็นระบบ ส่งเสริมให้ผู้เรียน
 บรรลุตามจุดประสงค์ที่วางเอาไว้ ชุดการเรียนรู้เป็น
 นวัตกรรมทางการศึกษาที่มีคุณค่า ทั้งนี้เพราะช่วยให้ครู
 ดำเนินการสอนให้เป็นไปตามลำดับขั้นตอน สามารถ
 ถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ซับซ้อนที่เป็นนามธรรม
 ได้ โดยใช้เป็นเครื่องมือสื่อสารระหว่างผู้สอน และผู้เรียนใน
 การปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน อีกทั้งมีลักษณะเป็น
 สื่อประสม ประกอบด้วย อุปกรณ์ สื่อการสอน และ
 กิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน
 เป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มโดยยึดแนวการสอนที่เน้น
 ผู้เรียนเป็นสำคัญทำให้ผู้เรียนรู้จักวางแผนแก้ปัญหา
 ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน จากการได้ปฏิบัติกิจกรรมในชุด
 การเรียนรู้ (ยุพิน พิพิธกุล, 2546, หน้า 181)

ชุดการเรียนรู้เป็นสื่อการสอนชนิดหนึ่งที่จะช่วยให้ครู
 ดำเนินการสอนไปตามขั้นตอน สามารถถ่ายทอดเนื้อหา
 ประสบการณ์ที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรมได้ ช่วยให้ผู้เรียน
 ได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้และยังเป็นเครื่องมือ
 สื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ให้มีกิจกรรมการเรียนรู้
 ร่วมกัน และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรม
 ร่วมกันเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม โดยยึดนักเรียนเป็น
 ศูนย์กลาง ทำให้นักเรียนช่วยกันวางแผนในการแก้ปัญหา
 รู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่าง
 ผู้เรียนและผู้สอน และผู้เรียนกับผู้เรียน (อัญชญา
 โภธิพลากร, 2545, หน้า 4) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เผชิญ
 ปัญหา แสวงหาความรู้ ได้คิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง
 ปรึกษาหารือ อภิปรายร่วมกันเป็นกลุ่ม มุ่งเน้นการพัฒนา
 ทักษะและกระบวนการเรียนรู้ และพัฒนาผู้เรียนให้มี
 ความรู้โดยการนำตนเอง (Self-Directed Learning) ซึ่งผู้เรียน
 จะได้รับการกระตุ้นให้รู้จักวิเคราะห์ ตีความ รู้จักวางแผน
 สามารถนำวิธีแก้ปัญหาที่เรียนไปใช้กับสถานการณ์ปัญหา
 อื่นๆ ได้อย่างสมเหตุสมผล (ศศิพันธ์ พุทธิจันทร์, 2553,
 หน้า 3) สามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
 สูงขึ้นกว่านักเรียนตามปกติ ซึ่งชุดการเรียนรู้ที่ผลิตขึ้น
 อย่างมีระบบประกอบด้วยสื่อการสอนที่สอดคล้องกับ
 เนื้อหาวิชาและวัตถุประสงค์จะช่วยให้ นักเรียน เกิดการ

เปลี่ยนแปลง พฤติกรรมการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ (ภรณ์ จันทร์เทียน, 2544, บทคัดย่อ)

สภาพการจัดการเรียนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอานวณ อำเภอบางบาล จังหวัดสกลนคร ครูส่วนใหญ่ใช้วิธีการสอนแบบบรรยายให้นักเรียนจดบันทึกตาม ครูอธิบายประกอบ แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ ขาดสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมส่งผลให้นักเรียนขาดความรู้ความเข้าใจพื้นฐาน ไม่เกิดการเรียนรู้ที่จะพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะเนื้อหาในรายวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ 1 และจากการสรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ 1 ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2554 วิทยาลัยอาชีวศึกษาอานวณ จำนวน 120 คน มีผลการเรียนเฉลี่ย 2.23 จากคะแนนเต็ม 4 (วิทยาลัยอาชีวศึกษาอานวณ, 2554, ไม่ปรากฏเลขหน้า) ซึ่งถือว่า ผลการเรียนที่ได้ยังอยู่ในเกณฑ์ไม่ดีเท่าที่ควร จากสภาพปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนค่อนข้างต่ำนั้น อาจเป็นเพราะโดยธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหาเป็นนามธรรม ยากที่จะอธิบายให้เด็กเข้าใจได้โดยง่าย และเนื้อหาคณิตศาสตร์ยังมีความสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง ถ้าผู้เรียนเรียนไม่เข้าใจตั้งแต่ต้นแล้ว จะส่งผลให้ผู้เรียนไม่อยากเรียนคณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้น ผู้เรียนจะเบื่อหัวโหม่งคณิตศาสตร์ เบื่อโรงเรียน ไม่ชอบงานที่ยากและงานที่ทำหยาบในวิชาคณิตศาสตร์ ขาดแรงจูงใจในการเรียน (นิวัฒน์ สารพันธ์, 2545, หน้า 45) ดังนั้นการจัดการเรียนการสอน จึงควรเน้นบทบาทของผู้เรียนเสียใหม่ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสกระทำด้วยตนเอง รู้จักแสวงหาความรู้เอง รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองมากขึ้น รู้จักตัดสินใจเอง นอกจากนี้ยังต้องให้ผู้เรียนได้ร่วมกิจกรรมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน รับผิดชอบร่วมกัน อีกทั้งพฤติกรรมการสอนของครู หรือบทบาทของครูผู้สอน จะต้องเปลี่ยนแปลงจากผู้สอนความรู้ หรือผู้แสดงเองมา เป็นผู้เสนอแนะแนวทางในการหาประสบการณ์ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนา และเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองให้มากที่สุด โดยยึดหลักกระบวนการ

กลุ่มสัมพันธ์ อีกทั้งเป็นการเรียนเอกัตภาพด้วย ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจในความสำเร็จ และเกิดความรู้เพิ่มขึ้นทีละน้อยตามลำดับ (ชัยยงค์ พรมวงค์, 2549, หน้า 39)

จากหลักการและแนวคิดดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์ จึงมีความสนใจและเลือกนำชุดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มแบบช่วยรายบุคคล (TAI) ซึ่งเป็นรูปแบบที่เหมาะสมกับวิชาคณิตศาสตร์อันเป็นวิชาทักษะพื้นฐานที่จะช่วยให้ผู้เรียนแต่ละคนได้พัฒนาตนเองตามศักยภาพของตนได้อย่างมีประสิทธิภาพ มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2556 เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีการกำหนดเป้าหมาย รู้จักการแก้ปัญหา การคิดอย่างหลากหลาย การปฏิสัมพันธ์ในกลุ่ม รู้จักรับผิดชอบร่วมกัน พัฒนางานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น รวมทั้งการมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ อีกทั้งสามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้จากการทำงานกลุ่มร่วมกันไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายของการวิจัย ไว้ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ก่อนและหลังได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต

3. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม ของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต

กรอบแนวคิดของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดกรอบแนวคิดของการวิจัยไว้ดังนี้



ภาพประกอบ กรอบแนวคิดของการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 วิทยาลัยอาชีวศึกษาอากาศอำนวย ตำบลวาใหญ่ อำเภออากาศอำนวย จังหวัดสกลนคร จำนวน 5 ห้องเรียน รวม 150 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ห้อง 2 (ปวช.1/2) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 วิทยาลัยอาชีวศึกษาอากาศอำนวย ตำบลวาใหญ่ อำเภออากาศอำนวย จังหวัดสกลนคร จำนวน 32 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเป็นหน่วยในการสุ่มจำนวนทั้งหมด 5 ห้อง เนื่องจากมีการจัดผู้เรียนในแต่ละห้องแบบละความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน กลุ่มตัวอย่างจึงเป็นตัวแทนของประชากรได้

3. เครื่องมือเพื่อนำมาใช้ในการวิจัย

- 3.1 ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1
- 3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1
- 3.3 แบบสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนักเรียนในการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต
- 3.4 แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ ด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบ

ร่วมมือ ด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่ผ่านการหาคุณภาพไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โดยผู้วิจัยดำเนินการสอนเอง ใช้เวลาทดลอง 14 ชั่วโมง ซึ่งมีรายละเอียดการทดลอง ดังนี้

1. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นำไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

2. ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยเก็บคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบประจำหน่วย หลังจากนักเรียน เรียนจบในแต่ละชุดการเรียนรู้ และในระหว่างการสอนผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมความร่วมมือของนักเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรมและจับบันทึกผล ให้คะแนนเป็นรายบุคคลจากแบบสังเกตพฤติกรรมความร่วมมือ

3. เมื่อนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเรียนจบทุกชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) แล้วนำแบบทดสอบมาทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน รวมถึงให้นักเรียนแต่ละคนประเมินความพึงพอใจ จากแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

4. รวมคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบประจำหน่วย ในแต่ละชุดการเรียนรู้ เป็นคะแนนที่ทำได้ระหว่างเรียน คะแนนพฤติกรรมความร่วมมือของนักเรียน และคะแนนความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

5. นำคะแนนที่ได้มาคิดร้อยละเพื่อหาค่าประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วย

รูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1

6. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน ในชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 มาเปรียบเทียบกับตามจุดมุ่งหมายของการวิจัยโดยการหาค่าที่ (t-test) แบบ Dependent Samples

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. การวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สูตร E_1/E_2

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) โดยการทดสอบค่าที่ (t-test) แบบ Dependent Samples

3. การวิเคราะห์พฤติกรรมความร่วมมือของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) โดยการใช้แบบสังเกตพฤติกรรมความร่วมมือ โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4. การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 หลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) โดยการใช้แบบวัดความพึงพอใจ โดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ร้อยละ (Percentage)
2. ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean)
3. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

สรุปผลการวิจัย

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ปรากฏผลดังนี้

1. ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.32/78.96 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังได้รับการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการศึกษาพฤติกรรมการร่วมมือของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีพฤติกรรมการร่วมมือในระดับมาก ซึ่งการให้ความเอาใจใส่ในกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย ทำงานเสร็จทันเวลา เห็นความสำคัญในงานของกลุ่มมากกว่าของตนเอง ร่วมแรงกันทำงานกลุ่มโดยไม่เกี่ยงกัน นักเรียนมีพฤติกรรมการร่วมมือในระดับมากที่สุด และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการร่วมมือของนักเรียน เทียบกับคะแนนที่ใช้เป็นเกณฑ์

ว่ามีพฤติกรรมการร่วมมือในระดับมากขึ้นไป ค่าเฉลี่ย 3.50 พบว่านักเรียนมีพฤติกรรมการร่วมมือ ในการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต ในระดับมากขึ้นไป ทั้งในภาพรวมและรายด้าน

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ด้านที่นักเรียนมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ ด้านสาระการเรียนรู้ ด้านที่นักเรียนมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ได้แก่ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านการวัดและประเมินผล การเรียน ด้านการใช้สื่ออุปกรณ์ประกอบการเรียนรู้ และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียนเทียบกับคะแนนที่ใช้เป็นเกณฑ์ว่ามีความพึงพอใจในระดับมากขึ้นไป คือ ค่าเฉลี่ย 3.50 พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ในระดับมากขึ้นไป ทั้งในภาพรวมและรายด้าน

อภิปรายผล

จากผลการทดลองใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.32/78.96 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 ที่ตั้งไว้ และเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 หมายความว่านักเรียนทั้งหมดได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบย่อยท้ายหน่วยในแต่ละชุดการเรียนรู้ ร้อยละ 79.32 และนักเรียนทั้งหมดมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผล

สัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนร้อยละ 78.96 แสดงว่าชุดการเรียนรู้อื่นที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้และการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้อื่นที่พัฒนาขึ้นช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และผลการวิจัยครั้งนี้ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ พิณดา รุ่งเดช (2548, หน้า 73) รัชณี อกศิริ (2550, หน้า 124-128) สุรพงษ์ ทองเวียง (2551, หน้า 74-75) ที่พบว่าชุดการเรียนรู้อื่นที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่ได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนรู้อื่นที่พัฒนาขึ้น โดยใช้การเรียนรู้อื่นที่พัฒนาขึ้นด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ซึ่งปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนรู้อื่นที่พัฒนาขึ้น สูงกว่าได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนรู้อื่นที่พัฒนาขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐาน ข้อที่ 2 ซึ่งผลการวิจัยในครั้งนี้สามารถอภิปรายเหตุผลได้ดังนี้

2.1 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเน้นการทดลองและปฏิบัติจริง มีการใช้สื่อการเรียนการสอนที่หลากหลาย ได้แก่ เอกสารความรู้แบบฝึกหัด ซึ่งสื่อการเรียนการสอนเหล่านี้นำเสนอเนื้อหาที่สร้างเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาที่เคยเรียนมาแล้วกับเนื้อหาใหม่ เชื่อมโยงเนื้อหาที่เรียนกับชีวิตประจำวัน กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะตอบคำถามและแก้ปัญหาตามที่กำหนด และใช้วิธีการเรียนทั้งแบบกลุ่มใหญ่ ด้วยการบรรยาย และแบบกลุ่มย่อยทำกิจกรรมกลุ่ม ร่วมกันอภิปรายเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาต่างๆ ซึ่งสอดคล้องกับ สุขสันต์ คุลชาติ (2552, หน้า 83-84) ได้สรุปผลการพัฒนาชุดกิจกรรมฝึกทักษะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีพฤติกรรมความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม อยู่ในระดับดีมาก มีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนรู้อื่น

คณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นว่ามีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

2.2 การจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนรู้อื่นที่พัฒนาขึ้น โดยใช้การเรียนรู้อื่นที่พัฒนาขึ้นด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและจัดให้ผู้เรียนได้ศึกษาและทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยที่นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรม หรือศึกษาหาความรู้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและปรึกษากันในกลุ่มขณะเรียนได้อย่างเต็มที่ นอกจากนี้ยังสามารถช่วยเหลือด้านการเรียนแก่สมาชิกในกลุ่ม จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ สุรพงษ์ ทองเวียง (2551, หน้า 74-75) ได้นำรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อื่นที่พัฒนาขึ้น โดยใช้เทคนิค TAI เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ไปใช้ พบว่า เป็นกิจกรรมที่สร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียนการสอน ทำให้นักเรียนเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล และฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ เช่น ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการแสวงหาความรู้ โดยมีการคิดแก้ปัญหาพร้อมกันในกลุ่มเพื่อนขณะปฏิบัติกิจกรรม มีการแสดงออกทางสังคม ด้านการเป็นผู้นำผู้ตามที่ดี ส่งผลให้นักเรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามมาตรฐานการเรียนรู้อื่นที่พัฒนาขึ้น โดยมีคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ด้านความซื่อสัตย์และความรับผิดชอบ อยู่ในระดับมาก นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 84.38 และนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 มีจำนวน ร้อยละ 100 และจากการสังเกตในขณะทำการทดลองใช้ชุดการเรียนรู้อื่นที่พัฒนาขึ้น ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น พบข้อสังเกตบางประการ คือ ในระยะแรกนักเรียนในบางกลุ่มยังให้ความร่วมมือในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและปรึกษากันในกลุ่มขณะเรียนอย่างไม่เต็มที่ นักเรียนยังไม่อธิบายให้นักเรียนให้นักเรียนปานกลางและนักเรียนอ่อน แต่เมื่อครูได้กำชับและแจ้งให้นักเรียนได้ทราบแนวการทำงานเป็นกลุ่มต้องช่วยเหลือกัน ปรึกษากันหรือกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน โดยถือว่าทุกคนมีความสำคัญเท่าเทียมกัน และจะต้องพึ่งพากันเพื่อความสำเร็จร่วมกัน

และการเรียนรู้ร่วมกันจะต้องมีผลงานหรือผลสัมฤทธิ์ทั้งรายบุคคลและรายกลุ่มที่สามารถตรวจสอบได้ หากคะแนนกลุ่มต่ำ คะแนนรายบุคคลก็จะต่ำไปด้วย เมื่อมีการแจ้งผลคะแนนหลังการใช้ชุดการเรียนรู้ชุดที่ 1 นักเรียนในแต่ละกลุ่มก็เห็นความสำคัญของการทำงานต้องช่วยเหลือกันอย่างเต็มที่ซึ่งความร่วมมือดังกล่าวจึงส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

2.3 นักเรียนให้ความสนใจ และตั้งใจเรียนเป็นอย่างดี ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากการนำเสนอปัญหาที่ท้าทายความสามารถของนักเรียน เป็นปัญหาที่พบเห็นได้จริงในชีวิตประจำวัน ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ ปรีชา เนาว์เย็นผล (2545, หน้า 56) ที่ว่าการเรียนรู้เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ที่มีการเชื่อมโยงกับสิ่งที่ได้พบเห็น หรือมีอยู่ในชีวิตประจำวันเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างถ่องแท้จากตัวอย่างที่สัมผัสได้ ทำให้รู้สึกว่าการเรียนคณิตศาสตร์มีประโยชน์ และสามารถนำไปใช้ได้ในชีวิตจริง

ข้อสังเกตก่อนการทดลอง ผู้วิจัยพบว่า นักเรียนจำนวนมากที่ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน ด้วยการเดา ทำตามเพื่อน อาจเนื่องจากเป็นเรื่องที่นักเรียนยังไม่เห็นความสำคัญ แต่ในขณะที่ทำการทดลองผู้วิจัยพบว่า นักเรียนมีความตั้งใจที่จะทำแบบฝึกทักษะ แบบทดสอบย่อยท้ายหน่วย ตลอดจนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยสังเกตจากการที่นักเรียนนั้นตั้งใจทำแบบฝึกหัดเองโดยไม่ถามหรือลอกเพื่อนอีก แสดงว่านักเรียนมีความมั่นใจในความรู้ความเข้าใจที่มีหลังจากที่นักเรียนได้เรียน และทำกิจกรรมการเรียนการสอนตามชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

3. พฤติกรรมความร่วมมือของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีพฤติกรรมความร่วมมือในระดับมาก ซึ่งการให้ความเอาใจใส่ในกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย ทำงานเสร็จทันเวลา เห็นความสำคัญในงานของกลุ่มมากกว่าของ

ตนเอง ร่วมแรงกันทำงานกลุ่มโดยไม่เกี่ยงกัน นักเรียนมีพฤติกรรมการร่วมมือในระดับมากที่สุด และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการร่วมมือของนักเรียนเทียบกับคะแนนที่ใช้เป็นเกณฑ์ว่ามีพฤติกรรมการร่วมมือในระดับมากขึ้นไป ค่าเฉลี่ย 3.50 พบว่านักเรียนมีพฤติกรรมการร่วมมือ ในการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต ในระดับมากขึ้นไปทั้งในภาพรวมและรายด้าน ซึ่งผลการวิจัยในครั้งนี้สามารถอภิปรายเหตุผลได้ดังนี้

3.1 ในการพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ผู้วิจัยได้จัดระบบสื่อ และดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอนแบบร่วมมือการให้ความช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม คือ การสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่ม การรับผิดชอบต่อการทำงานกลุ่ม การกล้าแสดงความคิดเห็นในกลุ่ม การยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกกลุ่ม โดยมุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาสาระต่างๆ ด้วยตนเองและความช่วยเหลือจากเพื่อนๆ รวมทั้งได้พัฒนาทักษะทางสังคมต่างๆ ที่กิจกรรมการเรียนการสอนที่นักเรียนได้ปฏิบัติร่วมกัน ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนด้วยกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นแก้ปัญหาร่วมกัน นักเรียนที่เรียนเก่ง ได้ช่วยเหลือเพื่อนที่อ่อนกว่า และกิจกรรมที่ครูเป็นผู้ดำเนินการสอนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในด้านความคิดรวบยอดต่างๆ โดยเน้นให้เด็กเป็นผู้กระทำกิจกรรมทั้งรายกลุ่มและรายบุคคล เมื่อนักเรียนประกอบกิจกรรมเสร็จนักเรียนก็จะได้ผลสำเร็จของงานจากการปฏิบัติกิจกรรมที่เป็นรูปธรรม

3.2 การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดการเรียนการสอนทั้งการเรียนเป็นรายบุคคลและแบ่งกลุ่ม และยังกำหนดกิจกรรมที่หลากหลายให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ร่วมกัน มีการช่วยเหลือกัน อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น โดยครูมีบทบาทสำคัญในการเตรียมบทเรียน และอำนวยความสะดวกให้คำแนะนำเท่าที่จำเป็นทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทาง

พฤติกรรมการเรียนให้เป็นไปอย่างมีคุณภาพ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) ของ อังคณา แก้วไชย (2549, หน้า 132) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการใช้เหตุผล และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ TAI และการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครู โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนหนองหานวันครู 2502 อำเภอหนองหาน จังหวัดอุดรธานี จำนวน 49 คน ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TAI มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TAI มีความสามารถในการให้เหตุผลและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และงานวิจัยของ สุขสันต์ ดุลชาติ (2552, หน้า 83-84) พบว่าการพัฒนาชุดกิจกรรมฝึกทักษะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีพฤติกรรมความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม อยู่ในระดับดีมาก

3.3 ในการพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ผู้วิจัยได้กำหนดบทบาทของครูเป็นผู้สอน อำนวยความสะดวกหรือส่งเสริมให้นักเรียนให้เกิดการเรียนรู้ โดยชี้แนะความสนใจของนักเรียนด้วยการสนทนา ใช้คำถามท้าทายให้เกิดการสำรวจเพื่อนำไปสู่การสร้างหรือขยายมโนคติขณะที่นักเรียนกำลังปฏิบัติกิจกรรม ครูได้ใช้คำถามที่ท้าทายให้แต่ละกลุ่มหาวิธีการตอบที่แตกต่างจากกลุ่มอื่น ทำให้นักเรียนเกิดการแข่งขัน และพยายามหาวิธี

นอกเหนือจากกลุ่มอื่น โดย ยุพิน พิพิธกุล (2545, หน้า 15) ได้ทำการเปรียบเทียบผลการเรียนในเรื่องประสบการณ์ในการสอนแบบจุลภาค โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองและได้รับคำแนะนำจากครูกับการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องมีผู้แนะนำ ผลปรากฏว่าทั้งสองกลุ่มมีผลการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จากการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า การเรียนด้วยตนเองไม่จำเป็นต้องอาศัยผู้แนะนำถ้าชุดการเรียนนั้นได้สร้างขึ้นอย่างถูกต้องตามกระบวนการแล้วผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเองได้ผลดีเช่นกัน นอกจากนี้งานวิจัยของ เขาวรัตน์ คัมภัญญะ (2550, หน้า 93) ยังพบว่านักเรียนมีการตรวจสอบความเรียบร้อยของงานในกลุ่มตนเองและแสดงความยินดีเมื่อกลุ่มอื่นมีผลงานที่ดีกว่า สมาชิกแต่ละกลุ่มจะมีการควบคุมความประพฤติกันเองภายในกลุ่มทำให้นักเรียนรู้จักและเกิดทักษะพื้นฐานของการอยู่ร่วมกันในสังคมที่ดีและรู้สึกสนุกเมื่อได้ทำงานร่วมกับกลุ่มและมีการประเมินผลการทำงานหลังเสร็จงานแล้ว โดยชุดการสอนจะเปลี่ยนบทบาทของครู จากกาเป็นศูนย์กลางการเรียนมาเป็นผู้ช่วยให้คำแนะนำชี้ทางและประสานการประกอบกิจกรรมกลุ่ม บทบาทของผู้เรียนก็เปลี่ยนจากการเป็นผู้รับความรู้จากผู้สอนมาเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองด้วยการประกอบกิจกรรมกลุ่ม (เพ็ญศรี สร้อยเพชร, 2542, หน้า 93-95)

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ด้านที่นักเรียนมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ ด้านสาระการเรียนรู้ ด้านที่นักเรียนมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ได้แก่ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ด้านการใช้สื่ออุปกรณ์ประกอบการเรียนรู้ และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียนเทียบกับคะแนนที่ใช้เป็นเกณฑ์ว่ามีความพึงพอใจในระดับมากขึ้นไปคือค่าเฉลี่ย 3.50 พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้

แบบร่วมมือด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 อยู่ในระดับมากขึ้นไป ทั้งในภาพรวม และรายด้าน สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 4 ซึ่งผลการวิจัยในครั้งนี้สามารถอภิปรายเหตุผล ได้ดังนี้

4.1 ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เป็นชุดการเรียนรู้ที่มีสื่อประกอบการจัดการเรียนการสอนที่จัดไว้อย่างเป็นระบบ กิจกรรมการเรียนการสอนที่กำหนดไว้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน นำไปใช้ได้ง่าย เนื้อหาเรียงจากง่ายไปหายากและเหมาะสมกับวัยของนักเรียน ซึ่งจะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนอกจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นแล้วยังมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ ส่งผลให้มีความพึงพอใจที่ดีต่อชุดการเรียนรู้ ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับ อัญญาโพธิพลากร (2545, บทคัดย่อ) ที่ได้ทำการพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนโดยชุดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่ได้พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสม นักเรียนมีความพึงพอใจที่ดีต่อชุดการเรียนรู้ สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.2 การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 มีบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ครูและนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน โดยครูคอยอำนวยความสะดวก ช่วยเหลือ และให้คำแนะนำนักเรียนอย่างใกล้ชิด นอกจากนี้ยังมีการให้การเสริมแรง ให้กำลังใจนักเรียน เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มความสามารถ อีกทั้งครูได้ส่งเสริม และพัฒนาคุณลักษณะ

ที่พึงประสงค์แก่นักเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนในด้านความรับผิดชอบ ความมีระเบียบ วินัย และการทำงานอย่างเป็นระบบเพื่อให้นักเรียนมีพฤติกรรมที่พึงประสงค์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันต่อไป (พรธรรมศรี เ่งธรรมสาร, 2533, หน้า 37) นอกจากนี้ การเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 นักเรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติกิจกรรม และสร้างสรรค์ผลงานร่วมกับกลุ่มทำให้บรรยากาศในการเรียนไม่ตึงเครียด มีการช่วยเหลือและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนๆ ในกลุ่มนักเรียนได้เรียนรู้กระบวนการการทำงาน สามารถอภิปราย แสดงความคิดเห็น นำเสนอผลงานและร่วมกันแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นขณะปฏิบัติกิจกรรมได้ จึงส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจที่ดีต่อชุดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

4.3 การจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีการให้การเสริมแรงและให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียนในการทำผลงาน กิจกรรมกลุ่ม แบบฝึกทักษะ แบบทดสอบประจำหน่วย ซึ่งการเสริมแรงดังกล่าว เช่น การกล่าวคำชมเชยให้รางวัล และให้คะแนน ฯลฯ มีส่วนสำคัญในการจัดการเรียนการสอน เพื่อเป็นแรงจูงใจ และสร้างบรรยากาศในการเรียนให้ดียิ่งขึ้น ดังนั้นในการเรียนการสอนผู้สอนควรมีการเสริมแรงนักเรียนเป็นระยะๆ และหลากหลายรูปแบบ ตลอดจนให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อให้ นักเรียนทราบระดับความสามารถของตนเองหรือทราบข้อบกพร่องของตนเอง และสามารถแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนของตนเองได้ทันที ซึ่งสอดคล้องกับการเรียนรู้โดยการกระทำของ ดิวอี้ (Dewey, 1959, p. 191 อ้างถึงใน ยุพิน พิพิธกุล, 2545, หน้า 11-13) ในเรื่องขวัญกำลังใจหรือการเสริมกำลังใจ ว่าเป็นเรื่องสำคัญมากในการเรียนการสอนเพราะหากนักเรียนทราบพฤติกรรมที่เขาแสดงออกมาเป็นที่ยอมรับของครูเขาจะยอมเกิดกำลังใจที่จะทำต่อไป คำกล่าวชม ดีมาก ดี เก่ง ฯลฯ อากการยิ้มแย้ม

อาการพยักหน้า แสดงอาการยอมรับของครู จะเป็นกำลังใจแก่นักเรียนเป็นอย่างมาก เมื่อบุคคล ได้รับผลที่พึงพอใจย่อมอยากจะเรียนรู้ต่อไป และการได้รับผลที่พึงพอใจเป็นปัจจัยสำคัญในการเรียนรู้ ดังนั้นในกิจกรรมการเรียนการสอนครูควรมีการเสริมแรงเป็นระยะๆ และหลากหลายรูปแบบ เมื่อนักเรียนได้รับการเสริมแรง และได้รับผลเป็นที่พึงพอใจ จึงส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจที่ดีต่อการเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไปเกี่ยวกับการนำไปใช้

1.1 ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล เรื่อง เซต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีความพึงพอใจที่ดีต่อการเรียนการสอน ผู้บริหาร และผู้ที่เกี่ยวข้องจึงควรสนับสนุนให้ครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ นำชุดกิจกรรมการเรียนการสอนนี้ไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน ให้เกิดผลต่อผู้เรียนต่อไป

1.2 ก่อนดำเนินการจัดกิจกรรมชุดการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรศึกษาคู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ และชุดการเรียนรู้ในแต่ละชุดอย่างละเอียด เพื่อให้เกิดความเข้าใจในขั้นตอนการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และเข้าใจกิจกรรมที่ปฏิบัติ

1.3 ครูผู้สอนควรเตรียมสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ ที่ระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ให้พร้อมก่อนที่จะใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

1.4 ก่อนทำการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ ควรมีการแนะนำวิธีการใช้ชุดการเรียนรู้ให้นักเรียนเข้าใจวิธีการเรียนก่อน และควรแนะนำนักเรียนในการทำงานกลุ่มรวมทั้งมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ รู้จักยอมรับความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมและส่งผลให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนได้ดี

1.5 ชุดการเรียนรู้ เป็นเพียงส่วนหนึ่งของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนซึ่งไม่อาจแทนครูได้ทั้งหมด ดังนั้นครูควรสร้างปฏิสัมพันธ์ที่ีระหว่างครูและนักเรียนให้เกิดขึ้นพร้อมกับการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ และครูควรดูแลเอาใจใส่นักเรียนอย่างใกล้ชิด คอยอำนวยความสะดวก ช่วยเหลือ ให้คำแนะนำแก่นักเรียน เสริมแรงเพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพ

1.6 เวลาในกิจกรรมการเรียนการสอน ควรจัดให้เหมาะสม ซึ่งการกำหนดเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมอาจไม่เท่ากันและควรเพิ่มเวลาทำแบบฝึกทักษะสำหรับนักเรียนที่เรียนรู้ช้า เพื่อให้นักเรียนสามารถพัฒนาตนเองได้ทัดเทียมคนอื่น

1.7 ครูผู้สอนควรช่วยให้นักเรียนเกิดความตระหนักว่าแต่ละคนเป็นส่วนหนึ่งของความสำเร็จ หรือความล้มเหลวของกลุ่ม ทุกคนในกลุ่มต้องรับผิดชอบร่วมกัน และช่วยกันแก้ปัญหาให้บรรลุผลสำเร็จ

1.8 การเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 เนื่องจากเน้นการเรียนรู้โดยใช้การเรียนการสอนแบบร่วมมือ ควรจัดกลุ่มให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มมีนักเรียนที่ความสามารถกัน เพื่อให้นักเรียน เก่ง และปานกลางได้ช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อน โดยการอธิบายให้นักเรียนที่เรียนอ่อน

1.9 ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 เป็นชุดการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนโดยการปฏิบัติกิจกรรมการสร้างสรรค์ผลงานกลุ่ม ทำให้พบปัญหานักเรียนบางคนไม่ให้ความร่วมมือในการปฏิบัติงาน กลุ่มขาดความรับผิดชอบในงานที่กลุ่มมอบหมายให้ปฏิบัติอีกทั้งทำงานไม่เป็นระบบ ครูผู้สอนจึงควรให้ความสำคัญ และแก้ปัญหานักเรียนในด้านพฤติกรรมดังกล่าว โดยใช้การเสริมแรงทางบวกและการวางเงื่อนไขแบบการกระทำ

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทำวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในเนื้อหาและรูปแบบอื่นๆ อีกเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดที่หลากหลาย เช่น การทำโครงการคณิตศาสตร์ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ฯลฯ

2.2 ควรมีการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบการจัดกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง เซต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 โดยใช้กลุ่มทดลองในโรงเรียนอื่นๆ เพิ่มขึ้น เพื่อที่จะได้ทราบผลการใช้ในระดับที่กว้างขึ้น

2.3 ควรศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้ชุดการเรียนรู้ที่มีต่อตัวแปรด้านอื่นๆ เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการแสวงหาความรู้ ความสามารถในการสรุปความรู้ ความคงทนในการเรียนรู้ ทักษะกระบวนการกลุ่ม ทักษะกระบวนการทำงาน พฤติกรรมที่พึงประสงค์ เป็นต้น

2.4 ควรพัฒนาและศึกษาผลการใช้ชุดการเรียนรู้ในเนื้อหาอื่นๆ ของรายวิชาคณิตศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ. (2548). *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กรมอาชีวศึกษา. (2546). *หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546)*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ชนิษฐา ศรีวรกุล. (2553). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ รูปแบบการต่อบทเรียน (Jigsaw) และรูปแบบการจัดกลุ่มแบบช่วยรายบุคคล (TAI) เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2549). *นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษากับการสอนระดับอนุบาล*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ทิศนา แคมมณี. (2554). *รูปแบบการเรียนการสอน ทางเลือกที่หลากหลาย*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2554). *ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิวัฒน์ สารจันทร์. (2545). กิจกรรมเสริมความคิดเรียนคณิตให้สนุก. *วารสารวิทยาจารย์*, 100(10), 14–17.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2545). *กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิด*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พรณรค์มี เถาธรรมสาร. (2533). การเรียนแบบทำงานรับผิดชอบร่วมกัน. *สารพัฒนาหลักสูตร*, 95(10), 35–37.
- พินิดา รุ่งเดช. (2548). *การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้เทคนิค TAI (TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ภาคตัดกรวย*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. ฉะเชิงเทรา: มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์.
- เพ็ญศรี สร้อยเพชร. (2542). *ชุดการเรียนรู้การสอน*. นครปฐม: สถาบันราชภัฏนครปฐม.

- ภรณ์ จันทร์เทียน. (2544). การศึกษาผลการใช้ชุดการสอนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ประวัติศาสตร์สมัยกรุงศรีอยุธยา และธนบุรี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ค.ม. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2545). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยุคปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์พิพิธการพิมพ์.
- เยาวรัตน์ คัมภ์บุญยอ. (2550). ผลของการเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคลร่วมกับแบบฝึกทักษะ วิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ 2 ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ค.ม. อุตรธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรธานี.
- รัชนี งอกศิริ. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบเพื่อนช่วยเพื่อนรายบุคคล (TAI) และการเรียนตามคู่มือครู. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วิทยาลัยอาชีวศึกษาอากาศอำนวย. (2554). รายงานคุณภาพการการศึกษาประจำปีการศึกษา 2554 วิทยาลัยอาชีวศึกษา อากาศอำนวย. สกลนคร: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 3.
- ศศิพันธ์ บุญจิกร์. (2553). การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องสมการและการแก้สมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ศักดิ์ดา บุญโต. (2544). คณิตศาสตร์มหัศจรรย์คู่มือการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษ. กรุงเทพฯ: พิมพ์ดี.
- ศรีสุดา ญาติปลื้ม. (2547). การพัฒนาแผนการเรียนรู้แบบ TAI วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).
- สุขสันต์ ดุลชาติ. (2552). การพัฒนาชุดกิจกรรมฝึกทักษะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- สุรพงษ์ ทองเวียง. (2551). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TAI เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อังคณา แก้วไชย. (2549). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการให้เหตุผลและเจตคติต่อ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการ เรียนรู้แบบ TAI และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อัญชญา โพธิ์พลากร. (2545). การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.