

การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือ
ด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิด
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

THE DEVELOPMENT OF LESSON PLAN MANAGEMENT BY
USING CO-OPERATIVE LEARNING WITH TAI TECHNIQUE
AND OPEN APPROACH IN MATHEMATICS FOR
GRADE 2 STUDENTS

สุพจน์ ลานนท์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและพัฒนาหลักสูตร
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ปีการศึกษา 2557
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือ
ด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิด
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

สุพจน์ ลานนท์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและพัฒนาหลักสูตร
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ปีการศึกษา 2557
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือ
ด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิดกลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
The Development of Lesson Plan Management by Using Co-operative
Learning with TAI Technique and Open Approach in Mathematics for
Grade 2 Students

ชื่อ – นามสกุล นายสุพจน์ ลานนท์
สาขาวิชา การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุทธิพร บุญส่ง, ศษ.ด.
ปีการศึกษา 2557

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(อาจารย์สรินทร์ เจริญไชสง, ค.ศ.)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์โกศล มีคุณ, กศ.ด.)

..... กรรมการ
(อาจารย์ธัญญภรณ์ เล้าหะเพ็ญแสง, ค.ศ.)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุทธิพร บุญส่ง, ศษ.ด.)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี อนุมัติวิทยานิพนธ์ฉบับนี้
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

.....คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุทธิพร บุญส่ง, ศษ.ด.)

วันที่ 23 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2558

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
ชื่อ – นามสกุล	นายสุพจน์ ลานนท์
สาขาวิชา	การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุทธิพร บุญส่ง, ศษ.ค.
ปีการศึกษา	2557

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิด 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบเปิด 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิด 4) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิด และหลังเรียนวิธีการสอนแบบเปิด

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตนวัตกรรมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 66 คน กลุ่มทดลอง 33 คน กลุ่มควบคุม 33 คน เป็นวิธีสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่จะใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI จำนวน 10 แผนและ แบบทดสอบ ใช้สถิติ t - test ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิดมีความเหมาะสม 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบเปิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 4) ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิดสูงกว่าหลังเรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบเปิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01

คำสำคัญ: พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ การสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI วิธีการสอนแบบเปิด

Thesis Title	The Development of Lesson Plan Management by Using Co-operative Learning with TAI Technique and Open Approach in Mathematics for Grade 2 Students
Name - Surname	Mr. Supot Lanon
Program	Curriculum Research and Development
Thesis Advisor	Assistant Professor Sutthiporn Boonsong, Ed.D.
Academic Year	2014

ABSTRACT

The purposes of this study were to 1) develop lesson plans by combining co-operative teaching method with team assisted individualization (TAI) technique with open-approach teaching method, 2) compare students' pre and post learning achievements with the regular teaching method, 3) compare the students' achievements before and after treatment implementation and 4) compare students' achievement (post-test) between experimental group and controlled group.

Samples were 66 of grade 2 students studying at Innovation Demonstration School of Rajamangala University of Technology Thanyaburi, academic year 2/2014. Samples were cluster random sampling in which 33 students were considered controlled group and another 33 students were considered experimental group. Research instruments included 10 sets of co-operative lesson plans with TAI and basic calculation skill test. T-test, mean and standard deviation were used for data analysis.

The findings were as follows: 1) the co-operative lesson plans were appropriate, 2) the students' post-test achievement of the experimental group was higher than those of the controlled group with the statistically significant difference at the level of .01, 3) the students' post-test achievement was higher statistically significant difference than the students' pre-test at the level of .01, and 4) the students' post-test achievement of the experimental group was higher statistically significant difference than those in the controlled group at the level of .01.

Keywords: planning development, co-operative teaching method with TAI, open approach

กิตติกรรมประกาศ

ความสำเร็จของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยได้รับความกรุณาช่วยเหลือจากบุคคลหลายท่าน ท่านแรกที่ผู้วิจัยต้องขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง คือ บิดา มารดาของข้าพเจ้า คือ นายประศาสน์ ลานนท์ นางสมหมาย ลานนท์ และครอบครัวลานนท์ ที่ให้คำแนะนำและสนับสนุนทุนการศึกษาระดับปริญญาโท ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุทธิพร บุญส่ง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่คอยให้คำแนะนำปรึกษาด้วยความเสียสละอดทน นอกเหนือจากการทำวิทยานิพนธ์แล้วท่านยังให้ความรู้และแบบอย่างของการทำงานที่ดี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในพระคุณนี้เป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาพร แพรวพณิต ผู้ทรงคุณวุฒิ และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้แก่รองศาสตราจารย์โกศล มีคุณ, ดร.รสริน เจิมไชสง, ดร.ธัญญภรณ์ เลาหะเพ็ญแสง, ดร.รินรดี พรวิริยะสกุล, อาจารย์สุกัญญา บุญศรี ที่ท่านให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็น ความรู้ และคำปรึกษาหารือ ผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัยได้แก่ นางสาวนภาศิริ ฤกษ์นันทน์, นางสาวทิพวรรณ อ่วมทอง, นางสุจิตรา รุ่งเจริญ, นายปัญญา ทศน์แก้ว, นางอุษณีย์ กรมเมือง ที่ท่านกรุณาให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็น และความรู้ ขอขอบคุณเพื่อนร่วมชั้นเรียนปริญญาโทสาขาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรที่แสดงความคิดเห็นและให้กำลังใจกันเสมอ

ขอกราบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งอรุณ รั้งรองรัตน์ ผู้อำนวยการ โรงเรียนสาธิตนวัตกรรมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี และคณะครู-อาจารย์ ที่เอื้อเฟื้อสถานที่การทดลองงานวิจัยในครั้งนี้ ให้ข้อมูลและผู้วิจัยต้องการศึกษาให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกตลอดระยะเวลาของการทดลองการวิจัย

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมทุกท่านที่ให้การอบรมสั่งสอนให้คำแนะนำ และขอกราบขอบพระคุณญาติพี่น้อง ทุกคนในครอบครัวของผู้วิจัยที่รักและห่วงใยให้กำลังใจและสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์นี้มาโดยตลอด

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอรำลึกและมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดา มารดา ครู อาจารย์ และผู้อันเป็นที่รักทุกท่านที่ทำให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์

สุพจน์ ลานนท์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	(3)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(4)
กิตติกรรมประกาศ	(5)
สารบัญ	(6)
สารบัญตาราง	(9)
สารบัญภาพ	(10)
บทที่ 1 บทนำ	11
1.1 ความสำคัญของปัญหา.....	11
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	15
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	15
1.4 ขอบเขตการวิจัย.....	15
1.5 คำนิยามศัพท์.....	16
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	17
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	18
2.1 โครงสร้างหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์.....	19
2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	22
2.3 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI.....	31
2.4 วิธีการสอนแบบเปิด.....	35
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบร่วมมือ TAI.....	38
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องวิธีการสอนแบบเปิด.....	41
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	45
3.1 แบบแผนการวิจัย	45
3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	45
3.3 เครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการวิจัย.....	46

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	48
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	49
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	53
4.1 ผลการทดสอบหาค่าความเหมาะสมของการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิดกลุ่มสาระการเรียนรู้ สังคมศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่2...54	
4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้วิธีการสอนแบบปกติของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2	55
4.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิด.....	56
4.4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หลังเรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิดและหลังเรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบปกติ.....	56
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	57
5.1 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	57
5.2 ระเบียบวิธีวิจัย.....	57
5.3 สมมติฐานการวิจัย.....	58
5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	58
5.5 วิธีดำเนินการวิจัย.....	58
5.6 สรุปผลการวิจัย.....	59
5.7 อภิปรายผลการวิจัย.....	60
5.8 ข้อเสนอแนะ	63
บรรณานุกรม.....	65
ภาคผนวก.....	69
ภาคผนวก ก ราชานามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย	70
ภาคผนวก ข หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ	72
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	78

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ง แบบประเมิน	99
ภาคผนวก จ ผลวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	111
ภาคผนวก ฉ ผลวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจการจำแนก (r).....	115
ประวัติผู้เขียน.....	121



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบหาค่าความเหมาะสมของการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2	55
ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้วิธีการสอนแบบปกติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2	55
ตารางที่ 4.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิด	56
ตารางที่ 4.4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หลังเรียน โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิดและหลังเรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบปกติ	56
ตารางภาคผนวกที่ จ-1 ค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแผนการเรียนรู้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิด	112
ตารางภาคผนวกที่ จ-2 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์วิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 40 ข้อ	113
ตารางภาคผนวกที่ ฉ-1 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจการจำแนก (r) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 40 ข้อ.....	116
ตารางภาคผนวกที่ ฉ-2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิด	118
ตารางภาคผนวกที่ ฉ-3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคTAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิดกับวิธีสอนแบบปกติ	119

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย..... 17



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การปฏิรูปการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติเป็นการยกระดับคุณภาพของประชากรของประเทศให้สูงขึ้น และเพื่อให้การศึกษาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมและการเมืองของประเทศ เป้าหมายของการจัดการศึกษาจะต้องมุ่งสร้างสรรค์สังคม ให้เอื้อต่อการพัฒนาประเทศโดยรวมและมุ่งสร้าง “คน” หรือ “ผู้เรียน” ซึ่งเป็นผลผลิตโดยตรง ให้มีคุณลักษณะมีศักยภาพและความสามารถที่จะพัฒนาตนเองและสังคมไปสู่ความสำเร็จได้ ดังนั้น วิธีสำคัญที่จะสามารถสร้างและพัฒนาคนหรือผู้เรียนให้เกิดคุณลักษณะต่างๆ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะกระบวนการคิดขั้นสูง เช่น การคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ และการคิดแก้ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์เป็นการศึกษากระบวนการช่วยพัฒนาความคิดของผู้เรียนช่วยฝึกให้ผู้เรียนคิดเป็นขั้นตอนอย่างละเอียดถี่ถ้วน ฝึกการใช้เหตุผลเพื่อประกอบการตัดสินใจส่งผลให้กระบวนการคิดและปฏิบัติเป็นไปอย่างรวดเร็ว ถูกต้องแม่นยำ (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2), 2545)

แนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเกิดขึ้นจากพื้นฐานความเชื่อที่ว่า การจัดการศึกษามีเป้าหมายสำคัญที่สุด คือการจัดการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนได้พัฒนาตนเองสูงสุด ตามกำลังหรือศักยภาพของแต่ละคน แต่เนื่องจากผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกัน ทั้งด้านความต้องการ ความสนใจ ความถนัดและยังมีทักษะพื้นฐานอันเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะใช้ในการเรียนรู้ อันได้แก่ ความสามารถในการฟัง พูด อ่าน เขียน ความสามารถทางสมอง ระดับสติปัญญา และการแสดงผลของการเรียนรู้ออกมาในลักษณะที่ต่างกัน จึงควรมีการจัดการที่เหมาะสมในลักษณะที่แตกต่างกัน ตามเหตุปัจจัยของผู้เรียนแต่ละคน และผู้ที่มีบทบาทสำคัญในกลไกของการจัดการนี้คือครู แต่จากข้อมูลอันเป็นปัญหาวิกฤติทางการศึกษา และวิกฤติของผู้เรียนที่ผ่านมา แสดงให้เห็นว่า ครูยังแสดงบทบาทและทำหน้าที่ของตนเองไม่เหมาะสม จึงต้องทบทวนทำความเข้าใจซึ่งนำไปสู่การปฏิบัติเพื่อแก้ไขปัญหาวิกฤติทางการศึกษาและวิกฤติของผู้เรียนต่อไป นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาให้แต่ละบุคคลเป็นคนที่สมบูรณ์ เป็นพลเมืองดี เพราะคณิตศาสตร์ช่วยเสริมสร้างความมีเหตุผล ความเป็นคนช่างคิด ช่างริเริ่มสร้างสรรค์ มีระบบระเบียบในความคิด มีการวางแผนในการทำงาน มีความสามารถในการตัดสินใจ มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ (วิไลลักษณ์ มีทิศ, 2551, น. 1)

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษา ครูผู้สอนจำเป็นต้องช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ เกิดทักษะ คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีวางแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข(กระทรวงศึกษาธิการ:2551, น. 56) การจัดการกระบวนการเรียนรู้ในปัจจุบัน มุ่งเน้นความสำคัญที่ตัวผู้เรียน โดยเปิดโอกาสให้เลือกรเรียนตามความถนัดและความสนใจ ส่งเสริมให้มีส่วนร่วมในทุกกระบวนการเรียนรู้ พัฒนาความสามารถในการแสวงหาความรู้ และการนำความรู้มาประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาศักยภาพของตนเองอย่างเต็มที่ รวมทั้งปลูกฝังความมีคุณธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ วิธีการจัดการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเกิดทักษะต่างๆ จากการเรียนมีหลายวิธี เช่น การสอนแบบบรรยาย การสอนทักษะปฏิบัติ, การสอนอภิปราย, การสอนสัมมนา และการสอนโดยให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง (วิชัย นภาพงศ์, 2554) การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้จะต้องมุ่งให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบร่วมกัน และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้ความคิด และการแก้ไขปัญหา ร่วมกัน จะนำไปสู่การปรับเปลี่ยน โครงสร้างทางปัญญา สร้างสังคมที่มีการร่วมมือ การให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้เกิดจากการให้ ผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนอย่างตื่นตัว (วิชัย นภาพงศ์, 2554 อ้างถึงใน บุญพาชาติ ทัพทภิกรณ์, 2540)

การจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบของ TAI (Team Assisted Individualization) เป็นเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) ลักษณะเพื่อนช่วยเพื่อน และการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction) เข้าด้วยกัน โดยให้นักเรียนทำการศึกษาและเรียนรู้ร่วมกัน ช่วยกันดำเนินการเรียนและมีการตรวจสอบร่วมกัน มีการร่วมมือช่วยเหลือกันเพื่อบรรลุเป้าหมายของการเรียน (Slavin, 1990, p. 83, อ้างถึงใน วัลยา เลื่อนกฐิน, 2554) การเรียนแบบกลุ่มร่วมมือ TAI เป็นอีกวิธีหนึ่งซึ่งเป็นการเรียนแบบร่วมมือที่ผสมผสาน ระหว่างการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการเรียนรายบุคคล ช่วยให้ผู้เรียนสนใจที่จะเรียน ประหยัดเวลาทั้งผู้เรียนและผู้สอน และยังช่วยส่งเสริมความร่วมมือในการทำงาน ซึ่งจะเกิดผลดีต่อผู้เรียนและผู้สอน (สุริพร ศิรินามมนตรี, 2552) การเรียนแบบกลุ่มร่วมมือสามารถนำมาใช้กับการเรียนทุกวิชาและทุกระดับชั้นและจะมีประสิทธิผลยิ่งขึ้นกับกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนในด้านการแก้ปัญหา การกำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ การคิดแบบหลากหลาย การปฏิบัติภารกิจที่ซับซ้อน การเน้นคุณธรรม

จริยธรรม การเสริมสร้างประชาธิปไตยในชั้นเรียน ทักษะทางสังคม นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI (ชนาภรณ์ โคตรนารา, 2556) ซึ่งสอดคล้องกับ การสร้างนิสัยความรับผิดชอบร่วมกัน และความร่วมมือภายในกลุ่มนักศึกษาที่เรียน โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น (พัฒนศักดิ์ จิณะวงค์, 2554) ซึ่งสลาวิน (Slavin, 1995, p. 64, อ้างถึงใน สุรีพร ศิรินามมนตรี, 2552) สรุปข้อดีของการสอนแบบกลุ่มร่วมมือกันเรียนรู้ (Teams Assisted Individualization) หรือ TAI ดังนี้ (1) ช่วยให้เกิดแรงจูงใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง (2) ส่งเสริมและกระตุ้นให้เกิดความช่วยเหลือ (3) แก้ปัญหาเด็กอ่อนในห้องเรียนได้ (4) สนองความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดีเด็กที่เรียนช้า มีเวลาศึกษาและฝึกฝนเรื่องที่ไม่เข้าใจมากขึ้นและเด็กที่เรียนเร็วใช้เวลาศึกษาน้อย (5) ช่วยให้เกิดการยอมรับในกลุ่ม โดยเด็กเก่งยอมรับเด็กอ่อนและเด็กอ่อนเห็นคุณค่าของเด็กเก่ง (6) ช่วยแบ่งเบาภาระของครูทำให้ครูมีเวลาสร้างสรรค์งานสอน ปรับปรุงการสอนมากขึ้น (7) ปลุกฝังนิสัยที่ดีในการอยู่ร่วมกันในสังคม (8) เสริมแรงให้เกิดขึ้นทั้งรายกลุ่มและรายบุคคล

วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach Method) มุ่งเน้นการจัดชั้นเรียนที่อาศัยประโยชน์จากการที่มีคำตอบที่ถูกต้องหลายคำตอบ แต่ในวิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach Method) ความหมายของการเปิดได้รับการพิจารณาในมุมมองที่กว้างกว่าวิธีการแบบปลายเปิด กล่าวคือวิธีการแบบเปิดยอมรับทั้งกรณีที่เป็นปัญหาเป็นแบบปลายเปิดคือมีคำตอบได้หลากหลายแล้วยังยอมรับเรื่องการที่ปัญหาหนึ่งๆ มีปัญหาอีกหลายปัญหารวมอยู่ในปัญหานั้นด้วย (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2547 อ้างถึงใน เกษม เปรมประยูร, 2554) ได้พัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ของญี่ปุ่นที่เรียกว่าวิธีการแบบเปิด (Open Approach) ซึ่งมีผลต่อการพัฒนาการสอนคณิตศาสตร์ของครูญี่ปุ่นและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้เรียน โดยเน้นกระบวนการแก้ปัญหาเป็นสื่อเป้าหมายของการสอนแบบวิธีการเปิดคือมุ่งให้ผู้เรียนทุกคนเรียนคณิตศาสตร์ด้วยพลังและความสามารถของแต่ละบุคคลโดยมุ่งให้ผู้เรียนสามารถสร้างและพัฒนาผลงานทางคณิตศาสตร์ และกระบวนการเรียนของตนเองอย่างมีคุณภาพครูผู้สอนที่ใช้รูปแบบการสอนดังกล่าวนี้จำเป็นต้องพยายามทำความเข้าใจแนวคิดของนักเรียนให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้เพื่อเป็นแนวทางให้ครูได้กระตุ้นสนับสนุนและจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองได้เต็มตามศักยภาพ ในบริบทของประเทศไทยการพัฒนาวิชา (สุลัดดา ลอยฟ้า และ ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2547 อ้างถึงใน เกษม เปรมประยูร, 2554)

จากการศึกษาการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบของ TAI ลักษณะเพื่อนช่วยเพื่อน และการสอนรายบุคคล ช่วยให้เกิดแรงจูงใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนเรียนตามความสามารถของตนเอง มีการ

สร้างนิสัยความรับผิดชอบร่วมกัน และความร่วมมือภายในกลุ่มนักเรียนที่เรียน โดยใช้เทคนิคการ เรียนแบบร่วมมือซึ่งสอดคล้องกับวิธีการแบบเปิด (Open Approach) มีการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด ความคิดของผู้เรียนให้ผู้เรียนได้คิดกว้าง คิดหลากหลาย รูปแบบการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่มีความ สอดคล้องกันก็จะช่วยให้การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนประสบผลสำเร็จมากขึ้น ส่วนนักเรียนก็ จะมีการสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ ได้ด้วยตนเอง เปิดแนวความคิดกระบวนการต่างๆ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้น

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นั้นมุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด จึงทำให้สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิด สมรรถนะสำคัญและ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ จะเห็นว่าการจัดการเรียนการสอนที่ดีเป็นการเตรียม ความพร้อมในการใช้ชีวิตของผู้เรียนที่มีความสำคัญ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การให้เหตุผลของนักเรียนส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ร่วมมือเรียนรู้ซึ่งเป็นการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โรงเรียนสาธิตนวัตกรรมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้ทำการเปิดการเรียนการสอน (2555-2556) การจัดการกระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไม่ประสบผลเท่าที่ควรเป็นระยะเวลา 2 ปี การจัดการเรียนการสอนแบบเดิมจึงทำให้ในการจัดการเรียนการสอน ไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 85 เปอร์เซนต์ จึงอยากพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยคะแนนผลสัมฤทธิ์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์เฉลี่ยสูงขึ้น จาก คะแนนผลสัมฤทธิ์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 คะแนนเฉลี่ยในปีการศึกษา 2555 ภาคเรียนที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 74.30 ภาคเรียนที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 71.04 และคะแนนเฉลี่ยในปี การศึกษา 2556 ภาคเรียนที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 79.26 ภาคเรียนที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 78.74 (ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนสาธิตนวัตกรรมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี)

ผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และในชีวิตประจำวันของเรา อย่างมากของปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้สนใจที่จะพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอน แบบร่วมมือร่วมด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ดังนั้นผู้วิจัยจัดทำวิจัยในระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 2 เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้พัฒนาศักยภาพ ทักษะกระบวนการคิดได้อย่าง ถูกต้องและเหมาะสมต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้วิธีสอนแบบปกติ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้วิธีสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

1.2.4 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยใช้วิธีสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิดและวิธีสอนแบบปกติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณหาร ระคน มีความเหมาะสม

1.3.2 ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณหาร ระคน โดยใช้วิธีการสอนแบบปกติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.3.3 ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณหาร ระคน โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิดหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.3.4 ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณหาร ระคน โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิดหลังเรียนสูงกว่าหลังเรียนกับห้องเรียนวิธีสอนแบบปกติ

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 พื้นที่การศึกษาครั้งนี้มุ่งศึกษา การบวก ลบ คูณ หารระคน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

1.4.2 กลุ่มประชากร/ตัวอย่าง

1.4.2.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตนวัตกรรมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

1.4.2.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตนวัตกรรมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 66 คน 1 ห้องเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องกลุ่มควบคุม เป็นวิธีสุ่มอย่างง่าย

1.4.3 ตัวแปรอิสระ

1.4.3.1 วิธีการสอนแบบร่วมมือร่วมด้วยเทคนิค TAI กับวิธีการสอนแบบเปิด

1.4.4 ตัวแปรตาม

1.4.4.1 ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน

1.5 คำนิยามศัพท์เฉพาะ

เพื่อให้เกิดความเข้าใจความหมายเฉพาะของคำที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ให้ตรงกัน ผู้วิจัยได้นิยามความหมายของคำต่างๆ ไว้ดังต่อไปนี้

1.5.1 การสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI หมายถึง วิธีการสอนที่เน้นการเรียนรู้เป็นกลุ่ม เพื่อให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มเกิดการเรียนรู้และตระหนักถึงความสำคัญของตนเองในการช่วยให้กลุ่มประสบความสำเร็จ รวมทั้งการฝึกทักษะทางสังคมให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน

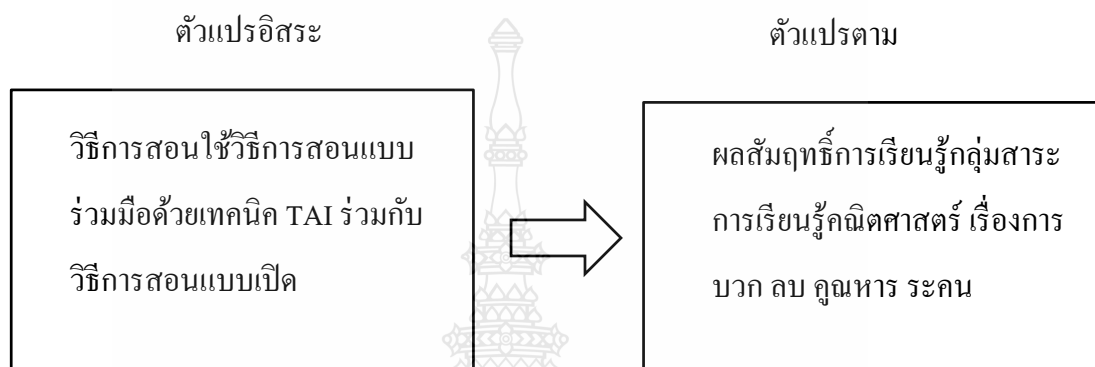
1.5.2 วิธีการสอนแบบเปิด หมายถึง วิธีการเรียนรู้ของนักเรียน โดยอาศัยสถานการณ์ปัญหา เน้นกระบวนการคิดที่หลากหลายตามความสามารถของแต่ละบุคคล ไม่ยึดติดกับคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว ซึ่งโดยส่วนมากจะจัดนักเรียนเป็นกลุ่มแล้วทำกิจกรรมการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยกัน ในช่วงทำกิจกรรมจะเป็นการนำเสนอหน้าชั้นเรียนเพื่อให้นักเรียนได้แสดงแนวความคิดทางคณิตศาสตร์ของแต่ละกลุ่มต่อชั้นเรียนและเป็นการอภิปรายของนักเรียนจากผลงานนักเรียนในแต่ละกลุ่ม

1.5.3 ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ หมายถึง ความรู้ความสามารถของผู้เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร ระคน จากการตอบแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามเนื้อหา และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่สอดคล้องกับตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551

1.5.4 การบวก ลบ คูณ หารระคน หมายถึง การหาผลลัพธ์ของจำนวนตั้งแต่ 3 จำนวนขึ้นไป โดยใช้วิธีการบวก ลบ คูณ หาร อย่างใดอย่างหนึ่ง ตั้งแต่สองวิธีขึ้นไปประกอบกันเพื่อหาผลลัพธ์ การหาผลลัพธ์การบวก ลบ คูณ หารระคน ต้องหาผลลัพธ์ในวงเล็บก่อน แล้วนำมาบวก หรือลบหรือคูณหรือเอาจำนวนที่เหลือ

1.5.5 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตนวัตกรรม หมายถึง นักเรียนที่กำลังศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ภาคเรียนที่ 2 โรงเรียนสาธิตนวัตกรรมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

1.6 กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.7.1 ใช้ข้อมูลจากการเปรียบเทียบระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มและวิธีการสอน มาเป็นแนวทางในการปรับปรุง แก้ไขต่อไป
- 1.7.2 ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหลากหลาย
- 1.7.3 นักเรียนมีทักษะในการทำงานเป็นกลุ่ม
- 1.7.4 ได้มีรูปแบบการจัดการเรียนการสอนใหม่ๆ ให้กับนักเรียน
- 1.7.5 เป็นแนวทางในการส่งเสริมให้มีทัศนคติที่ดีเกี่ยวกับรายวิชาคณิตศาสตร์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เรื่องศึกษาวิจัยการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือร่วมด้วยเทคนิคTAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณหารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่2 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำเสนอสาระตามลำดับ ดังนี้

2.1 โครงสร้างหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2.2.1 ความหมายทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2.2.2 ประเภทของกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2.2.3 ลักษณะของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2.2.4 ประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2.2.5 การเรียนรู้แบบร่วมมือกับการสอนคณิตศาสตร์

2.3 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI

2.3.1 ความหมายของ TAI

2.3.2 ทฤษฎีและแนวคิด

2.3.3 จุดมุ่งหมายของการพัฒนา TAI

2.3.4 หลักการสอนแบบ TAI

2.3.5 ลักษณะของการสอนแบบ TAI

2.3.6 ข้อดีของการสอนแบบ TAI

2.4 วิธีการสอนแบบเปิด

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องวิธีการสอนแบบเปิด

2.1 โครงสร้างหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดวิสัยทัศน์ จุดหมาย สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และสาระมาตรฐานการเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางให้สถานศึกษาและครูผู้สอนคณิตศาสตร์สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไว้ดังนี้ (หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551 , น. 4-9)

2.1.1 วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้มนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลเมืองโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพ

2.1.2 จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดจุดมุ่งหมาย เพื่อให้เกิดผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

- 1) มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมพึงประสงค์ เห็นคุณค่าตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่นับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
- 2) มีความรู้อันเป็นสากลและมีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต
- 3) มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
- 4) มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
- 5) มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และการอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

2.1.3 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้น จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1) ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2) ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3) ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาและมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่างๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้ เทคโนโลยี ด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

2.1.4 สารการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

สาระที่ 2 การวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

สาระที่ 4 พีชคณิต

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

สาระที่ 6 ทักษะ/กระบวนการ

2.1.5 มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

ชีวิตจริง
มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนใน

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

สาระที่ 2 : การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้

มาตรฐาน ค 2.3 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

สาระที่ 3 : เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนีกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหาได้

สาระที่ 4 : พีชคณิต

ชีวิตจริง
มาตรฐาน ค 4.1 อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชันต่าง ๆ ได้

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

สาระที่ 6 : ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.2 มีความสามารถในการให้เหตุผล

มาตรฐาน ค 6.3 มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

มาตรฐาน ค 6.4 มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ได้

มาตรฐาน ค 6.5 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ได้

จากโครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2551 จะเห็นได้ว่าหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียน ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์สามารถมีกระบวนการฝึก ทักษะการทำงานทางด้านคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้น การฝึกคิดคำนวณคณิตศาสตร์รู้จักการแก้ปัญหา การใช้เหตุผล การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ที่จะสามารถปรับการใช้ในชีวิตประจำวัน หรือเป็นรากฐานในการศึกษาต่อไป

2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2.2.1 ความหมายทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ

อากรณ ใจเที่ยง (2550 , น. 121) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือหรือแบบมีส่วนร่วม หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถต่างกัน ได้ร่วมมือกันทำงานกลุ่มด้วยความตั้งใจและเต็มใจรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ในกลุ่มของตน ทำให้งานของกลุ่มดำเนินไปสู่เป้าหมายของงาน

ราชบัณฑิตสถาน (2551) ได้ให้ความหมายว่า เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ยึดหลักให้ผู้เรียนช่วยกันเรียนรู้โดยพึ่งพากัน มีปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดใช้ทักษะทางสังคมในการทำงานร่วมกัน มีการวิเคราะห์กระบวนการทำงานกลุ่มและมีการตรวจสอบผลการเรียนรู้เป็นรายบุคคล

ไพฑูรย์ และคณะ (2550) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือว่าเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการร่วมมือร่วมใจในการศึกษาค้นคว้าและปฏิบัติงาน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายซึ่งถือเป็นความสำเร็จของกลุ่ม เน้นการทำงาน คณะความสามารถของสมาชิก ดังนั้นการกระทำใด ๆ ของสมาชิกย่อมมีผลกระทบต่อกลุ่มและสมาชิกคนอื่นๆ

ทิสนา แชมมณี (2552) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือคือ การเรียนรู้ที่มีวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเรื่องที่ศึกษาอย่างมากที่สุด โดยอาศัยการร่วมมือกันช่วยเหลือกันและแลกเปลี่ยนความรู้กัน ระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน ความแตกต่างของรูปแบบแต่ละรูปแบบจะอยู่ที่เทคนิคในการศึกษา เนื้อหาสาระและวิธีการเสริมแรงและการให้รางวัลเป็นประการสำคัญ

Johnson, Johnson and Stann (2000) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่ได้รับความนิยมอย่างกว้างขวางมีทั้งหมด 8 รูปแบบ ได้แก่

- 1) รูปแบบแอลที (LT) หรือ Learning Together
- 2) รูปแบบเอ.ซี. (AC) หรือ Academic Controversy
- 3) รูปแบบเอส.ที.เอ.ดี (STAD) หรือ Student-Team-Achievement- Divisions
- 4) รูปแบบที.จี.ที (TGT) หรือ Team-Games-Tournaments
- 5) รูปแบบจี.ไอ (GI) หรือ Group Investigation
- 6) รูปแบบจิ๊กซอร์ (Jigsaw)
- 7) รูปแบบที.เอ.ไอ (TAI) หรือ Teams-Assisted-Individualization
- 8) รูปแบบ ซี.ไอ.อาร์.ซี (CIRC) หรือ Cooperative Intergrated Reading and

Composition

ทั้ง 8 รูปแบบ ให้ผลกระทบในด้านบวกต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ ทิสนา (2548) กล่าวว่าทุกรูปแบบของการเรียนแบบร่วมมือต่างมีกระบวนการเรียนรู้ที่พึงพาและเกื้อกูลกัน สมาชิกกลุ่มมีการปรึกษาหารือและปฏิสัมพันธ์อย่างใกล้ชิด สมาชิกทุกคนมีบทบาทหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบและสามารถตรวจสอบได้ สมาชิกกลุ่มต้องใช้ทักษะการทำงานกลุ่มและการสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในการทำงานหรือการเรียนรู้ร่วมกัน รวมทั้งมีการวิเคราะห์กระบวนการทำงานของกลุ่มเพื่อประสิทธิภาพและคุณภาพของการทำงานร่วมกัน ในส่วนที่ต่างกันนั้นมักจะเป็นความแตกต่างในเรื่องของวิธีการจัดกลุ่ม วิธีการในการพึ่งพากัน วิธีการทดสอบ กระบวนการในการวิเคราะห์กลุ่มบรรยากาศของกลุ่ม โครงสร้างของกลุ่ม บทบาทของผู้เรียน ผู้นำกลุ่มและครูซึ่ง Sharp and Culver (1997 อ้างถึงใน ปทีป เมฆาคณวุฒิ, 2544) กล่าวถึงงานวิจัยที่ใช้เทคนิคการสอนแบบร่วมมือสัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง เป็นเวลา 24 สัปดาห์ พบว่า ผู้เรียนพึงพอใจกับการเรียนรู้และผลจากการประเมินแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระดับสูง

ทิสนา แชมมณี (2555, น. 98-106) ได้กล่าวว่า ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ การเรียนรู้แบบร่วมมือ คือ การเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยโดยสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3 – 6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม

สรุป การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่ง ที่เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติงานเป็นกลุ่มย่อย โดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถที่แตกต่างกัน เพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพการเรียนรู้ของแต่ละคน สนับสนุนให้มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน จนบรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้ ซึ่งในงานวิจัยนี้เรียก Cooperative Learning ว่า การเรียนแบบร่วมมือ

2.2.2 ประเภทของกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ทิสนา (2548) ได้แบ่งกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ใช้อยู่โดยทั่วไป มี 3 ประเภท ดังนี้

1. กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างเป็นทางการ (Formal Cooperative Learning Group) กลุ่มประเภทนี้ครูจัดขึ้น โดยการวางแผน จัดระเบียบ กฎเกณฑ์ วิธีการและเทคนิคต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันเรียนรู้สาระต่างๆอย่างต่อเนื่อง ซึ่งอาจเป็นหลายๆ ชั่วโมงติดต่อกัน หรือหลายสัปดาห์ติดต่อกัน จนกระทั่งผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และบรรลุจุดมุ่งหมายตามที่กำหนด

2. กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการ (Informal Cooperative Learning Group) กลุ่มประเภทนี้ ครูจัดขึ้นเฉพาะกิจเป็นครั้งคราว โดยสอดแทรกอยู่ในการสอนปกติอื่น ๆ โดยเฉพาะการสอนแบบบรรยาย ครูสามารถจัดกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือสอดแทรกเข้าไปเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมุ่งความสนใจ หรือใช้ความคิดเป็นพิเศษในสาระบางจุด

3. กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างถาวร (Cooperative Base Group) หรือ Long – Term Group กลุ่มประเภทนี้ เป็นกลุ่มการเรียนรู้ที่สมาชิกกลุ่มมีประสบการณ์การทำงาน / การเรียนรู้ร่วมกันมานานมากกว่า 1 หลักสูตร หรือภาคการศึกษา จนกระทั่งเกิดสัมพันธภาพที่แน่นแฟ้น สมาชิกกลุ่มมีความผูกพัน ห่วงใย ช่วยเหลือกันและกันอย่างต่อเนื่อง ในการเรียนรู้แบบร่วมมือ มักจะมีกระบวนการ

2.2.3 ลักษณะของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2555 , น. 121) ได้กล่าวถึง การจัดกิจกรรมแบบร่วมแรงร่วมใจว่ามีลักษณะ ดังนี้

1. มีการทำงานกลุ่มร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่มสมาชิกในกลุ่มมีจำนวนไม่ควรเกิน 6 คน

2. สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกันเพื่อช่วยเหลือกัน

3. สมาชิกในกลุ่มต่างมีบทบาทรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย เช่น

- เป็นผู้นำกลุ่ม (Leader)
- เป็นผู้อธิบาย (Explainer)

- เป็นผู้จดบันทึก (Recorder)
- เป็นผู้ตรวจสอบ (Checker)
- เป็นผู้สังเกตการณ์ (Observer)
- เป็นผู้ให้กำลังใจ (Encourager) ฯลฯ

สมาชิกในกลุ่มมีความรับผิดชอบร่วมกัน ยึดหลักว่า “ความสำเร็จของแต่ละคน คือความสำเร็จของกลุ่ม ความสำเร็จของกลุ่ม คือ ความสำเร็จของทุกคน” คำนิยามที่ต้องทำเป็นประจำ เช่น การเขียนรายงาน การเสนอผลงานของกลุ่ม การตรวจผลงาน เป็นต้น ในกระบวนการที่ใช้หรือดำเนินการเป็นกิจกรรมในการเรียนรู้แบบร่วมมือนี้ เรียกว่า Cooperative Learning Scripts ซึ่งหากสมาชิกกลุ่มปฏิบัติอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน จะเกิดเป็นทักษะที่ชำนาญในที่สุด

2.2.4 ประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ

การเรียนแบบร่วมมือเป็นวิธีการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ทำให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกัน มีเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน ซึ่งจะทําให้มีทักษะในการทำงานกลุ่ม ซึ่งมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือไว้ ดังนี้

จอห์นสัน และจอห์นสัน (Johnson & Johnson, 1987, pp. 27-30) กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือไว้ สรุปได้ 9 ประการ ดังนี้

1. นักเรียนเก่งที่เข้าใจคำสอนของครูได้ดี จะเปลี่ยนคำสอนของครูเป็นภาษาพูดของนักเรียน แล้วอธิบายให้เพื่อนฟังได้และทำให้เพื่อนเข้าใจได้ดีขึ้น
2. นักเรียนที่ทำหน้าที่อธิบายบทเรียนให้เพื่อนฟัง จะเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น
3. การสอนเพื่อนเป็นการสอนแบบตัวต่อตัวทำให้นักเรียน ได้รับความเอาใจใส่และมีความสนใจมากยิ่งขึ้น
4. นักเรียนทุกคนต่างก็พยายามช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพราะครูคิดคะแนนเฉลี่ยของทั้งกลุ่มด้วย
5. นักเรียนทุกคนเข้าใจดีว่าคะแนนของตน มีส่วนช่วยเพิ่มหรือลดค่าเฉลี่ยของกลุ่ม ดังนั้นทุกคนต้องพยายามปฏิบัติหน้าที่ของตนเองอย่างเต็มความสามารถ เพื่อให้กลุ่มประสบความสำเร็จ
6. นักเรียนทุกคนมีโอกาสฝึกทักษะทางสังคมมีเพื่อนร่วมกลุ่มและเป็นการเรียนรู้วิธีการทำงานเป็นกลุ่ม ซึ่งจะเป็นประโยชน์มากเมื่อเข้าสู่ระบบการทำงานอันแท้จริง

7. นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้กระบวนการกลุ่ม เพราะในการปฏิบัติงานร่วมกันนั้นก็ ต้องมีการทบทวนกระบวนการทำงานของกลุ่มเพื่อให้ประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน หรือคะแนนของกลุ่มดีขึ้น

8. นักเรียนเก่งจะมีบทบาททางสังคมในชั้นมากขึ้น เขาจะรู้สึกว่าเขาไม่ได้เรียนหรือ หลบไปท่องหนังสือเฉพาะตน เพราะเขาต้องมีหน้าที่ต่อสังคมด้วย

9. ในการตอบคำถามในห้องเรียน หากตอบผิดเพื่อนจะหัวเราะ แต่เมื่อทำงานเป็น กลุ่ม นักเรียนจะช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ถ้าหากตอบผิดก็ถือว่าผิดทั้งกลุ่ม คนอื่น ๆ อาจจะทำให้ความ ช่วยเหลือบ้าง ทำให้นักเรียนในกลุ่มมีความผูกพันกันมากขึ้นอาเรนดส์ (Arends. 1994, pp. 345–346) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือไว้สรุปได้ 5 ประการ ดังนี้

1) ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การเรียนแบบร่วมมือนี้เป็นการเรียนที่จัดให้ นักเรียนได้ร่วมมือกันเรียนเป็นกลุ่มเล็กประมาณ 2 -6 คน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายทางการเรียนร่วมกัน นับว่าเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มได้แสดงความคิดเห็น และแสดงออกตลอดจนลง มือกระทำอย่างเท่าเทียมกัน มีการให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เช่น นักเรียนที่เก่งช่วยนักเรียนที่ไม่ เก่ง ทำให้นักเรียนที่เก่งมีความรู้สึภาคภูมิใจ รู้จักใช้เวลา และช่วยให้เข้าใจในเรื่องที่ดีขึ้น ส่วน นักเรียนที่ไม่เก่งก็จะซาบซึ้งในน้ำใจเพื่อน มีความอบอุ่น รู้สึกเป็นกันเอง กล้าซักถามในข้อสงสัยมาก ขึ้น จึงง่ายต่อการทำความเข้าใจในเรื่องที่เรียน ที่สำคัญในการเรียนแบบร่วมมือนี้คือ นักเรียนในกลุ่ม ได้ร่วมกันคิด ร่วมกันทำงาน จนกระทั่งสามารถหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดได้ ถือว่าเป็นการสร้าง ความรู้ด้วยตนเอง ช่วยให้ความรู้ที่ได้รับเป็นความรู้ที่มีความหมายต่อนักเรียนอย่างแท้จริง จึงมีผลทำ ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

2) ด้านการปรับปรุง ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล การเรียนแบบร่วมมือเปิดโอกาส ให้นักเรียนที่มีภูมิหลังต่างกัน ได้มาทำงานร่วมกัน ฟังพียงซึ่งกันและกัน มีการรับฟังความคิดเห็นกัน เข้าใจและเห็นใจสมาชิกในกลุ่ม ทำให้เกิดการยอมรับกันมากขึ้น เกิดความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ซึ่งจะ ส่งผลให้มีความรู้สึกที่ดีต่อผู้อื่นในสังคมมากขึ้น

3) ด้านทักษะในการทำงานร่วมกันให้เกิดผลสำเร็จที่ดี และการรักษาความสัมพันธ์ ที่ดีทางสังคม การเรียนแบบร่วมมือช่วยปลูกฝังทักษะในการทำงานเป็นกลุ่มทำให้นักเรียน ไม่มีปัญหา ในการทำงานร่วมกับผู้อื่น และส่งผลให้งานกลุ่มประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายร่วมกัน ทักษะทาง สังคมที่นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้แก่ ความเป็นผู้นำ การสร้างความไว้วางใจกัน การตัดสินใจ การ สื่อสาร การจัดการกับข้อขัดแย้ง ทักษะเกี่ยวกับการจัดกลุ่มสมาชิกภายในกลุ่ม เป็นต้น

4) ด้านทักษะการร่วมมือกันแก้ปัญหา ในการทำงานกลุ่มสมาชิกกลุ่มจะได้รับทำความเข้าใจในปัญหาร่วมกัน จากนั้นก็ระดมความคิดช่วยกันวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา เมื่อทราบสาเหตุของปัญหาสมาชิกในกลุ่มก็จะแสดงความคิดเห็นเพื่อหาวิธีการแก้ไขปัญหาก็ไปทำให้เหตุผลซึ่งกันและกันจนสามารถตกลงร่วมกันได้ว่า จะเลือกวิธีการใดในการแก้ปัญหาจึงเหมาะสมพร้อมทั้งลงมือร่วมมือกันแก้ปัญหาตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ตลอดจนทำการประเมินกระบวนการแก้ปัญหาของกลุ่มด้วย

5) ด้านการทำให้รู้จักและตระหนักในคุณค่าของตนเอง ในการทำงานกลุ่มสมาชิกกลุ่มทุกคนจะได้แสดงความคิดเห็นร่วมกัน การที่สมาชิกในกลุ่มยอมรับในความคิดเห็นของเพื่อนสมาชิกด้วยกัน ย่อมทำให้สมาชิกในกลุ่มนั้นมีความรู้สึกภาคภูมิใจในตนเองและคิดว่าตนเองมีคุณค่าที่สามารถช่วยให้กลุ่มประสบผลสำเร็จได้

2.2.5 การเรียนแบบร่วมมือกับการสอนคณิตศาสตร์

จอห์นสัน และ จอห์นสัน (Johnson & Johnson, 1989, pp. 235-237 อ้างถึงใน สมเดชบุญประจักษ์, 2544, น. 46 - 47) ได้กล่าวว่าการเรียนแบบร่วมมือสามารถใช้ได้เป็นอย่างดีในการเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อให้ให้นักเรียนได้คิดทางคณิตศาสตร์เข้าใจและเชื่อมโยงระหว่างมโนคติและกระบวนการ และสามารถที่จะประยุกต์ใช้ความรู้อย่างคล่องแคล่ว และมีความหมายด้วยเหตุผลดังนี้

1. มโนคติ และทักษะทางคณิตศาสตร์สามารถเรียนได้ดีในกระบวนการที่เป็นพลวัต (Dynamic Process) ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างเข้มข้น การเรียนคณิตศาสตร์ควรเป็นลักษณะที่ผู้เรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรม (Active) มากกว่าที่จะเป็นเพียงผู้คอยรับความรู้ (Passive) การสอนคณิตศาสตร์ โดยปกติอยู่บนพื้นฐานที่ว่านักเรียนเป็นผู้คอยดูดซับข้อมูลความรู้จากการฝึกซ้ำ และจากการให้แรงเสริมการมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างเข้มข้นเป็นการทำลายทางสมองสำหรับนักเรียนทุกคน และการอยากรู้ อยากเห็นจะช่วยกระตุ้นให้มีการอภิปรายกันคนอื่น

2. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นการอาสาซึ่งกันและกัน (Interpersonal Enterprise) การพูดผ่านปัญหาทางคณิตศาสตร์กับเพื่อนช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจอย่างชัดเจนว่าจะแก้ปัญหาให้ถูกต้องอย่างไร การอธิบายยุทธวิธีการแก้ปัญหาให้เหตุผล และวิเคราะห์ปัญหากับเพื่อนทำให้เกิดการหยั่งรู้ (Insight) มีวิธีการให้เหตุผลระดับสูง (High-level reasoning strategies) และการเกิดการเรียนรู้ระดับสูง (Meta cognitive) ในกลุ่มย่อยนักเรียนมีความสะดวกในการอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นมากกว่าการอภิปรายร่วมกันทั้งชั้น

3. การเรียนเป็นกลุ่มมีโอกาสนในการสร้างความร่วมมือในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพแต่ในโครงสร้างของการแข่งขัน และการเรียนรายบุคคล นักเรียนไม่มีการสื่อสาร

แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน จะทำให้นักเรียนหลีกเลี่ยงการแลกเปลี่ยน การวิเคราะห์ ปัญหา และเลือกยุทธวิธีร่วมกับคนอื่น ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลก็เป็นไปแบบไม่เต็มใจ หรือให้ข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์

4. การร่วมมือส่งเสริมความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์มากกว่าการแข่งขัน และการเรียนแบบรายบุคคล การเรียนแบบร่วมมือ ส่งเสริมการค้นพบ การเลือกใช้ยุทธวิธี การให้เหตุผลที่มีประสิทธิภาพ การสร้างแนวคิดใหม่ การถ่ายโยงยุทธวิธีทางคณิตศาสตร์และข้อเท็จจริงกับปัญหา ย่อยๆ ไปสู่รายบุคคล (นั่นคือถ่ายโยงจากกลุ่มไปสู่รายบุคคล)

5. การทำงานร่วมกัน นักเรียนจะเพิ่มความมั่นใจในความสามารถทางคณิตศาสตร์ของตนเอง เป็นการสนับสนุนให้เกิดความพยายามในการเรียนรู้ โนมติ กระบวนการและยุทธวิธีทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้นักเรียนที่ทำงานร่วมกันในกลุ่มมีแนวโน้มที่จะชอบและเห็นคุณค่าของแต่ละคน และเห็นความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของคนอื่น มีความสัมพันธ์กันทางบวกระหว่างเพื่อน เกิดการเรียนรู้ในระดับสูง ตระหนักในคุณค่าของตนเอง (Self - esteem) เกิดการยอมรับความสามารถของตนเองในการแก้ปัญหา

6. การเลือกรายวิชาเพื่อเรียนและการเลือกอาชีพ เพื่อนมีอิทธิพลสูงต่อนักเรียน หากมีนักเรียนบางคนในชั้นเลือกไม่เหมาะสมกับตัวเขา การช่วยเหลือให้เขาได้พัฒนาจะเกิดขึ้น ในสถานการณ์การเรียนร่วมมือ นักเรียนมีแนวโน้มที่ชอบและสนุกกับคณิตศาสตร์มากกว่าและได้รับการกระตุ้นอย่างต่อเนื่องในการเรียน ความสำเร็จที่เกิดจากการทำงานร่วมกันของนักเรียน ในการแก้ปัญหาจะทำให้เกิดการเรียนรู้ โนมติและการวิเคราะห์มากขึ้น ซึ่งเป็นความรู้ที่จำเป็น ในการอภิปราย อธิบาย และการวางแผนในการเรียนรู้สถานการณ์ใหม่ เป็นการเพิ่มความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ การสนับสนุนกัน การช่วยเหลือกันและการเชื่อมโยงภายในกลุ่มแบบร่วมมือ มีผลทางบวกต่อความสัมพันธ์ในกลุ่มต่อเจตคติเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ และความมั่นใจในตนเอง (Self - confidence) เพื่อให้การเรียนแบบร่วมมือเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพผล บาร์ดี้ (Baroody, 1993, pp.105-106) ได้ให้ข้อเสนอแนะไว้ดังนี้

1. เริ่มทีละน้อยในตอนเริ่มต้นในการเรียนแบบร่วมมือเป็นบางครั้งแล้วใช้ถี่มากขึ้น
2. ใช้กลุ่มละ 4 คน กลุ่มเล็กเกินไปจะไม่เกิดการอภิปราย กลุ่มใหญ่เกินไปจะทำให้การมีส่วนร่วม ในการปฏิสัมพันธ์ลดลง ในกลุ่ม 4 คน นักเรียนรู้สึกสะดวกและปลอดภัยที่จะขยายแนวคิดหรืออธิบายเหตุผลกันในกลุ่ม

3. เตรียมประสบการณ์การแก้ปัญหาของนักเรียนอย่างหลากหลาย เตรียมโอกาสให้นักเรียนแก้ปัญหาทั้งรายบุคคล ทั้งชั้น และกิจกรรมกลุ่ม

4. เน้นปัญหาของกลุ่ม โดยการสนับสนุนให้นักเรียนได้อภิปรายและสรุปปัญหา โดยกลุ่มและควรมีการอภิปรายประเด็นทางสังคมด้วย

5. ต้องมั่นใจว่าสมาชิกแต่ละคนมีความรับผิดชอบ ซึ่งนักเรียนต้องเข้าใจก่อนว่าข้อผิดพลาดของกลุ่มคือ ข้อผิดพลาดของทุกคนในกลุ่ม ผลงานของกลุ่มเป็นผลมาจากสมาชิกทุกคน การสุ่มถามนักเรียนเป็นรายบุคคลจะช่วยให้เกิดความรับผิดชอบ

6. ส่งเสริมความพยายามร่วมกัน กลุ่มต้องรับผิดชอบต่อการพัฒนาของสมาชิกทุกคน

7. ส่งเสริมให้เกิดทักษะทางสังคม โดยการช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ทักษะ การทำงานร่วมกัน การร่วมมือกัน ลดข้อขัดแย้งหรือความสับสนต่างๆ

8. ส่งเสริมให้นักเรียนได้เขียนสรุป เพราะการเขียนสรุปทำให้ครุคิดตามและควบคุมการร่วมมือในกลุ่ม

เดวิดสัน (Davidson, 1990, pp. 4-5) กล่าวถึงความเหมาะสมของการสอน โดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือไว้ ดังนี้

1. การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์จะต้องแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ซักถามปัญหากันอย่างอิสระ อธิบายสมาชิกในกลุ่มได้ถึงแนวความคิดและมโนคติของตนเองให้กระจ่างชัดขึ้น ตลอดจนได้แสดงความรู้สึกร่วมเกี่ยวกับความรู้ของเขา

2. การเรียนเป็นกลุ่มย่อย เปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ นักเรียนภายในกลุ่มจะไม่มีการแข่งขันกันในการแก้ปัญหา ซึ่งปฏิสัมพันธ์ในกลุ่มนั้นจะช่วยให้นักเรียนทุกคนเรียนรู้ โนมติและยุทธวิธีในการแก้ปัญหาได้

3. คณิตศาสตร์แตกต่างไปจากวิชาอื่น ในแง่ที่ครูสามารถประมาณเวลาได้ว่าในการแก้ปัญหาแต่ละข้อควรใช้เวลาเท่าไร และเป็นการเหมาะสมอย่างยิ่งในการอภิปรายกลุ่มเพื่อหาคำตอบที่พิสูจน์ได้จริง โดยที่นักเรียนสามารถโน้มน้าวเพื่อนให้ยอมรับได้โดยใช้เหตุผลประกอบ

4. ปัญหาทางคณิตศาสตร์แต่ละปัญหาสามารถแก้ได้หลายวิธี และนักเรียนก็สามารถอธิบายถึงข้อดี และข้อเสียของการหาคำตอบนั้นได้

5. นักเรียนสามารถช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มเกี่ยวกับความจริงที่เป็นพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และกระบวนการคิดคำนวณที่จำเป็น สิ่งเหล่านี้สามารถนำไปใช้ในแง่ที่ตื่นเต้นและท้าทายทางคณิตศาสตร์ได้ เช่น เกม ปริศนา หรือการอภิปรายปัญหา

6. ในขอบเขตของวิชาคณิตศาสตร์ เต็มไปด้วยความคิดที่ท้าทายและตื่นเต้น จะทำให้มีการอภิปรายถึงข้อดี ข้อเสียของผู้เรียนด้วยวิธีการพูดคุย การฟัง การอธิบาย และการคิดร่วมกับผู้อื่นก็สามารถเรียนรู้ได้ดีเช่นเดียวกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

7. คณิตศาสตร์เปิดโอกาสอย่างมากในการสร้างความคิด ค้นคว้าในสถานการณ์ต่างๆ มีการคาดคะเนและการตรวจสอบด้วยข้อมูล การตั้งปัญหาเพื่อกระตุ้นให้สนใจ อยากรู้ อยากเห็นและมีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ซึ่งไม่เคยพบเห็นมาก่อน ความพยายามของนักเรียนแต่ละคนในการหาคำตอบจากปัญหาเดียวกันจะทำให้เกิดความก้าวหน้าทีละเล็กละน้อย และเป็นประสบการณ์ที่มีค่า

หลักการสอนคณิตศาสตร์สิ่งที่สำคัญและจำเป็นสำหรับครูที่ต้องการทราบคือหลักการสอนคณิตศาสตร์จะได้นำสิ่งเหล่านี้ไปประยุกต์และปรับปรุงเพื่อใช้ในการสอน ช่วยให้นักเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยความเข้าใจ มีความสุข และประสบผลสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (สิริพร ทิพย์คง, 2545, น. 110-111) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. สอนจากที่เป็นรูปธรรมไปหานามธรรม เช่นครูต้องการสอนความคิดรวบยอดของห้าครูหีบสัมมวลผลให้นักเรียนนับพร้อมกับหีบสัมมวลการเขียนสัญลักษณ์

2. สอนจากสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียนก่อนสอนสิ่งที่อยู่ไกลตัวนักเรียน เช่น การคาดคะเนความยาว ครูควรให้นักเรียนคะเนความยาวของดินสอที่นักเรียนใช้ ก่อนการคะเนความยาวของห้องเรียน

3. สอนจากเรื่องที่ยากก่อนการสอนเรื่องที่ยาก เช่น การสอนบวกก่อนการสอนคูณ

4. สอนตรงตามเนื้อหาที่สอน เช่น การสอนวงกลม ครูสอนเกี่ยวกับจุดศูนย์กลาง รัศมี เส้นผ่านศูนย์กลาง

5. การสอนให้คิดไปตามลำดับขั้นตอนอย่างมีเหตุผล โดยขั้นตอนที่กำลังทำเป็นผลจากขั้นต้นก่อนหน้านั้น

6. สอนด้วยอารมณ์ขัน ทำให้นักเรียนเพลิดเพลินโดยครูอาจอยู่ในเกมส์ ปริศนา เพลง

7. สอนด้วยหลักจิตวิทยาสร้างแรงจูงใจ เสริมกำลังใจให้กับนักเรียน โดยการใช้คำพูด เช่นดีมากทำได้ถูกต้องแล้วลองคิดดูซิ

8. สอนโดยการนำไปสัมพันธ์กับวิชาอื่น เช่นวิชาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการเพิ่มจำนวนของแมลงหวี่ ต้องอาศัยความรู้เรื่องการยกเลขกำลัง เพราะจำนวนแมลงหวี่มีคำตอบอยู่ในรูปของเลขยกกำลัง

2.3 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI

2.3.1 ความหมายของ TAI

สิริพร ทิพยคง (2545, น. 170- 171) TAI (Team Assisted Individualization) เป็นการจัดกิจกรรมที่ใช้กับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แต่ละวิชาอื่นๆ ก็สามารถนำไปปรับใช้ได้ โดยเฉพาะในเรื่องที่ต้องการเน้นการพัฒนาทักษะให้กับนักเรียน ครูจะใช้กิจกรรมการสอนแบบต่างๆ ให้นักเรียนเข้าใจเรื่องที่เรียน โดยอาจจะทำการสอนนักเรียนกันทั้งชั้น และทำการทดสอบว่านักเรียนคนใดเข้าใจหรือไม่เข้าใจอย่างไร แล้วครูจึงจัดกลุ่มนักเรียนตามระดับความสามารถ การจัดกิจกรรมแบบ TAI จะมีการจัดกลุ่มนักเรียนเป็น 2 ลักษณะ คือ จัดนักเรียนเป็นกลุ่มที่ละความสามารถ (Heterogeneous Group) กลุ่มละ 4 คน และจัดนักเรียนเป็นกลุ่มที่มีระดับความสามารถใกล้เคียงกัน (Homogeneous Group) สำหรับการทำงานกลุ่มแบบ TAI นักเรียนในแต่ละกลุ่มจับคู่กันทำงานและพลัดกันตรวจในคู่ของตน เมื่อทำงานที่ได้รับมอบหมาย เช่น แบบฝึกหัด ครบหมดทั้งหมดแล้ว ให้สมาชิกในกลุ่มทั้ง 4 คนต่างคนต่างทำ แบบฝึกหัดชุดรวมแล้วแลกเปลี่ยนกันตรวจ และตรวจเฉลยที่ครูจัดเตรียมไว้ หากนักเรียนคนใดทำไม่ได้ถึงเกณฑ์ เช่น กำหนดเกณฑ์ 75 เปอร์เซ็นต์ ก็ต้องทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติมสำหรับนักเรียนที่สอบได้ถึงเกณฑ์ หลังจากมารับการทดสอบจากครูแล้ว ครูจะจัดให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถใกล้เคียงกันมาจัดในอยู่ในกลุ่มเดียวกัน ครูอธิบายในเรื่องที่สอนไปแล้ว โดยใช้เวลา 5-10 นาที แล้วให้นักเรียนแยกย้ายกลับเข้ากลุ่มของตน แล้วอธิบายชี้แจงให้เพื่อนในกลุ่มเข้าใจอีกครั้งหนึ่ง และทำงานกับคู่ของตนต่อไปตามเดิม

สลาวิน (Slavin, 1990 อ้างถึงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2552) TAI (Team Assisted Individualization) ซึ่งเป็นเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่าง การเรียนร่วมมือ (Cooperative Learning) การสอนรายบุคคล (Individualized Instruction) เข้าด้วยกัน ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับการเรียนเป็นรายบุคคล โดยใช้ลักษณะการเรียนเป็นกลุ่มทำการศึกษาและเรียนรู้ร่วมกัน ช่วยกัน ดำเนินการเรียนและมีการตรวจสอบร่วมกัน มีการเรียนร่วมมือช่วยเหลือกันเพื่อบรรลุเป้าหมายของการเรียน โดยผู้สอนจะใช้ความเป็นอิสระแก่นักเรียนที่จะหาความรู้จากเพื่อนในกลุ่ม

2.3.2 ทฤษฎีและแนวคิด

TAI (Team Assisted Individualization) เป็นเทคนิคการสอนหนึ่งที่ได้รับการพัฒนาขึ้นที่มหาวิทยาลัยจอห์น ฮอบกินส์ (Johns Hopkins University) ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยมีนักวิจัยที่คาดว่าวิธีการสอนรายบุคคลน่าจะใช้ได้ดีในรายวิชาคณิตศาสตร์ช่วงปี ค.ศ.1960-1969 พบว่าการสอนรายบุคคลได้ผลไม่แตกต่างไปจากการปกติที่เคยใช้อยู่ เนื่องจากสาเหตุที่ครูใช้เวลาในการจัดกระบวนการสอนมากกว่าการสอน การตั้งใจในการเรียนยังมีน้อยและการตั้งใจส่วนใหญ่ได้จาก

วัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้เรียน ต่อมาในปี ค.ศ.1980 ได้มีการศึกษาวิจัยและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนต่างๆ เพื่อศึกษาหาวิธีการสอนที่ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเกิดจากการวิจัยพบว่า เกิดปัญหาสำหรับครูในการเลือกวิธีสอนเพราะในชั้นเรียนหนึ่ง จะประกอบไปด้วย ผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน และนักเรียนอ่อนจะถูกเพื่อนมองข้ามไป จากปัญหาที่เกิดขึ้น จึงเริ่มศึกษาวิธีการให้นักเรียนเป็นกลุ่มโดยยึดหลักว่า หากการเรียนการสอนมีการจัดการเสริมแรง และให้มีการรับผิดชอบและช่วยเหลือกันภายในกลุ่มจะทำให้การเรียนดีขึ้น จากการพบว่าการเรียนร่วมมือ (Cooperative Learning) ก็กับการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction) จะก่อให้เกิดความช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม ในการแก้ปัญหาต่างๆ มีการสนับสนุนซึ่งกันและกัน เพื่อผลสัมฤทธิ์ที่ดีขึ้นและโอนการจัดการ เช่น ตรวจคำตอบ การบันทึกคะแนนให้นักเรียนทำงานของครูจึงจะลดลงครูจะมีเวลาสนใจนักเรียนหรือรายบุคคลมากขึ้นซึ่งวิธีการใหม่ที่เกิดขึ้นนี้เรียกว่า TAI

2.3.3 จุดมุ่งหมายของการพัฒนา TAI

จุดมุ่งหมายของการพัฒนาการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI มีดังนี้

- 1) เพื่อนำเทคนิคการเรียนร่วมมือ (Cooperative Learning) ไปใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ของการสอนรายบุคคล
- 2) เพื่อคาดหวังว่าจะช่วยทำให้เกิดแรงจูงใจและกระตุ้นให้เกิดความช่วยเหลือกันในกลุ่มผู้เรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกันและส่งเสริมการเรียนรู้ สนองความต้องการของแต่ละบุคคลโดยการเตรียมบทเรียนและสื่อที่เหมาะสมกับระดับทักษะและความสามารถของนักเรียน
- 3) เพื่อสนับสนุนให้เกิดความสัมพันธ์ในกลุ่ม โดยใช้แบบฝึกทักษะเป็นสื่อ
- 4) เพื่อแก้ปัญหาเด็กเรียนอ่อนที่ทำให้ครูสอนบทเรียนได้ช้า และแก้ปัญหาเด็กเก่งและเด็กเรียนปานกลางที่ไม่ยอมรับเด็กเรียนอ่อนด้วย

2.3.4 หลักการสอนแบบ TAI

สลาบิน (Slavin, 1990 อ้างถึงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2552) ได้อธิบายหลักการของการสอนแบบ TAI ไว้ดังนี้

- 1) ครูควรเป็นผู้มีบทบาทน้อยที่สุดในการจัดการและการตรวจสอบผลงาน
- 2) ในการสอนกลุ่มย่อยครูไม่ควรใช้เวลาเกินกว่าครึ่งหนึ่งของเวลาทั้งหมด
- 3) ควรเป็นวิธีการเรียนที่ง่าย
- 4) ควรมีการกระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนและปฏิบัติขั้นตอน

- 5) ควรมีการตรวจสอบเป็นระยะเพื่อเวลานักเรียนมีปัญหาจะได้ให้คำแนะนำที่เหมาะสมได้
- 6) นักเรียนควรที่จะมีสิทธิที่จะตรวจสอบ หรือเปรียบเทียบงานของนักเรียนคนอื่นๆ ได้
- 7) ควรเป็นวิธีการง่ายต่อครูและนักเรียนโดยให้นักเรียนไม่จำเป็นต้องปรึกษาครู
- 8) ควรจัดกลุ่มนักเรียนให้มีสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกันแต่ละคนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนแบบนี้

2.3.5 ลักษณะของการสอนแบบ TAI

สลาวิน (Slavin, 1990 อ้างถึงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2552) ได้อธิบายลักษณะของการสอนแบบ TAI ไว้ต่อไปนี้

- 1.การจัดกลุ่ม (Team) นักเรียนจะถูกออกแบ่งเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน คละเพศและความสามารถ
- 2.การทดสอบเพื่อการเรียนเนื้อหาที่เหมาะสม (Placement Test) ในการเริ่มต้นของการเรียน นักเรียนทุกคนจะถูกทดสอบนักเรียนก่อนเรียน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมในการเรียนเนื้อหา
- 3.วัสดุหลักสูตร (Curriculum Materials) หลังจากผู้สอนแจกบทเรียนแล้ว ผู้เรียนจะทำงานในกลุ่มของตนเอง โดยมีสื่อหรือวัสดุหลักสูตรการสอนที่ครอบคลุมเนื้อหาซึ่งจะอยู่ในรูปของแบบฝึกทักษะ โดยมีส่วนประกอบ ดังนี้
 - 3.1 เอกสารแนะนำบทเรียนเป็นหน้าที่อธิบายวิธีการทำแบบฝึกทักษะเป็นขั้นตอน
 - 3.2 แบบฝึกทักษะ ประกอบไปด้วยปัญหาซึ่งจะแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน โดยเริ่มด้วยการแนะนำทักษะย่อยๆ ที่จะนำไปสู่ความสามารถในการพัฒนาการเรียนรู้ทักษะทั้งหมด
 - 3.3 แบบทดสอบ (Formative Test) เป็นคำถามจำนวน 10 ข้อ
 - 3.4 แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ (Unit Test) มีจำนวน 15 ข้อ
 - 3.5 แผ่นคำตอบแบบฝึกทักษะ แบบทดสอบ ส่วนแผ่นคำตอบของแบบทดสอบรวมประจำหน่วย จะแยกออกไปต่างหาก
4. การเรียนเป็นกลุ่ม (Team Study) นักเรียนจะเริ่มฝึกทักษะตามลำดับขั้นที่กำหนดไว้ ดังนี้
 - 4.1 สมาชิกของแต่ละกลุ่มทำการจับคู่กันเพื่อทำการเช็คหรือตรวจสอบซึ่งกันและกัน
 - 4.2 นักเรียนศึกษาเอกสารแนะนำบทเรียน และถามครูได้ต่างหากไม่เข้าใจ
 - 4.3 นักเรียนแต่ละคนเริ่มทำแบบฝึกทักษะจาก โจทย์ปัญหาทีละตอนแล้ว ให้เพื่อนร่วมทีมตรวจคำตอบตามบัตรเฉลยด้านหลังของแบบฝึกทักษะ ถ้าพบว่าเรียนไม่ผ่านในข้อใด กลุ่ม

จะต้องช่วยกันอธิบายหรือสอนให้เข้าใจก่อนที่จะถามครูจนกว่าจะผ่านแล้วจึงทำแบบฝึกทักษะลำดับต่อไป

4.4 เมื่อนักเรียนทั้งกลุ่มทำแบบฝึกทักษะได้ถูกต้องครบแล้วต่อไปครูจะให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย จำนวน 10 ข้อ ผู้เรียนจะต้องทำให้ผ่าน 8 ข้อ ใน 10 ข้อ ถ้าไม่ผ่านผู้สอนจะต้องเข้าไปช่วยเหลือตรวจสอบปัญหาจนกระทั่งผู้เรียนใจ แล้วให้ผู้เรียนสอบไม่ผ่านแบบทดสอบย่อยอีกครั้งหนึ่ง

4.5 นักเรียนจะไปปรับแบบทดสอบประจำหน่วยจากหัวหน้ากลุ่ม หัวหน้ากลุ่มจะเป็น ผู้บันทึกคะแนนลงในแผ่นสรุปผลประจำกลุ่มและนำคะแนนผลการสอบส่งให้ครูนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนฐานของแต่ละบุคคลและแต่ละกลุ่มต่อไป

5.คะแนนกลุ่มและความสำเร็จกลุ่ม (Team Scores and Team Recognition) ในวันสุดท้ายของแต่ละสัปดาห์ครูจะรวบรวมคะแนนกลุ่ม ซึ่งได้จากการนำคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม

2.3.6 ข้อดีของการสอนแบบ TAI

จากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) ที่ สลาวินและคณะ (Slavin & others, 1990) สามารถสรุปข้อดีของการสอนแบบ TAI ได้ดังนี้

1. ช่วยส่งเสริมให้เกิดความช่วยเหลือกันในกลุ่มของนักเรียน และกระตุ้นให้นักเรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง

2. ช่วยส่งเสริมความสามารถและสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ คือ เด็กที่เรียนช้ามีเวลาฝึกฝนมากขึ้น เด็กที่เรียนเร็วมีโอกาสช่วยเหลือเพื่อนที่อ่อนในกลุ่ม

3. ช่วยให้เกิดการยอมรับซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม เด็กอ่อนได้รับการยอมรับและเห็นคุณค่าของเด็กเก่ง

4. ช่วยแบ่งเบาภาระครูได้บางส่วน ครูจะได้มีเวลาดูแลนักเรียนได้มากขึ้นและทั่วถึง

5. ช่วยปลูกฝังนิสัยที่ดีในการอยู่ร่วมกันในสังคม และมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเองมากขึ้น

6. ช่วยสร้างแรงจูงใจ และความสนใจให้เกิดแก่นักเรียนอันเนื่องมาจากการเสริมแรง การเรียนแบบร่วมมือเป็นกลุ่มช่วยรายบุคคลนั้น สรุปได้ว่าเป็นการเรียนที่สมาชิกในกลุ่มมีความแตกต่างกันในระดับความสามารถทางการเรียน เน้นการสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยให้นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนด้วยตนเอง ตามความสามารถจากแบบฝึกหัด ส่งเสริมความร่วมมือกันภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความรู้และมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม เวลาเรียนจะร่วมมือกันแต่

ในการทดสอบนักเรียนต่างคนต่างทำ ครูใช้การเสริมแรงโดยการให้รางวัลเป็นกลุ่มเพื่อกระตุ้นการร่วมมือกันในการเรียนรู้ของนักเรียน การเรียนแบบนี้ออกแบบขึ้นเพื่อช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อให้ นักเรียนมีความเข้าใจกระจ่างชัด อย่างไรก็ตามก่อนที่นักเรียนจะได้แก้ไขข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์ของตนเอง นักเรียนจะต้องมีความเข้าใจถึงความมุ่งหมายของการเรียนเป็นกลุ่มก่อนซึ่งเป็นหน้าที่ของครูที่จะต้องสร้างให้เกิดขึ้นกับตัวนักเรียน

2.4 วิธีการสอนแบบเปิด

2.4.1 ความหมายวิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach)

วิธีการแบบเปิดจำกัดความได้ว่าเป็นวิธีการสอนหนึ่งที่ใช้กิจกรรมที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิชาคณิตศาสตร์และนักเรียนได้เปิดการใช้วิธีการในการแก้ปัญหาที่หลากหลายจำเป็นต้องสร้างกิจกรรมที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีคิดทางคณิตศาสตร์และพฤติกรรมแก้ปัญหา นักเรียนได้ถูกเปิดออกมาอย่างชัดเจน

ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ วิธีการสอนแบบเปิด ได้ให้ความหมาย วิธีการสอนแบบเปิด หมายถึง วิธีการสอนที่เน้นการพัฒนาศักยภาพการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้กิจกรรมการแก้ปัญหาปลายเปิด

ลัดดา สีลาน้อย ได้ให้ความหมาย วิธีการสอนแบบเปิด หมายถึง การจัดกิจกรรมเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ต่างๆ ให้มีลักษณะที่เป็นปัญหาแบบเปิด กระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด ซึ่งจะเน้นในเรื่องการเปิดความคิดของผู้เรียนให้ผู้เรียนได้คิดกว้าง คิดหลากหลาย และคิดสร้างสรรค์มากที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้ตามบริบทของเนื้อหา

2.4.2 การสอนคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach)

จุดมุ่งหมายวิธีการสอนแบบเปิด คือการช่วยให้กิจกรรมสร้างสรรค์และวิธีคิดในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้เกิดขึ้นพร้อมๆ กัน กล่าวคือ ทั้งกิจกรรมของนักเรียนและวิธีคิดทางคณิตศาสตร์จะต้องถูกนำออกมาใช้อย่างเต็มความสามารถ ต้องให้นักเรียนแต่ละคนมีอิสระในการพัฒนาความก้าวหน้าในการแก้ปัญหาตามความสามารถและความสนใจของตน สิ่งสุดท้าย ต้องปล่อยให้ นักเรียนได้พัฒนาความฉลาดทางคณิตศาสตร์ของเขาจึงต้องสร้างกิจกรรมห้องเรียนที่จะส่งเสริมวิธีคิดทางคณิตศาสตร์แบบต่าง ๆ ขณะที่นักเรียนที่มีความสามารถสูงกว่าก็สามารถที่จะใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์อย่างหลากหลายและนักเรียนที่มีความสามารถด้อยกว่าก็ยังคงสนุกสนานกับกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ตามความสามารถของตน การทำเช่นนี้ เป็นการช่วยให้นักเรียนได้ทำการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยเปิด โอกาสการสืบเสาะด้วยวิธีการที่ตนเชื่อมั่นและนำไปสู่การ

แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีความซับซ้อนสูงขึ้น ผลที่เกิดขึ้น มีความเป็นไปได้ที่นักเรียนจะเกิดการ พัฒนาสูงขึ้นที่แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของพวกเขา และในขณะเดียวกัน ยังเป็นการช่วยส่งเสริม ความคิดสร้างสรรค์ให้นักเรียนแต่ละคนด้วย วิธีการแบบเปิด (Open Approach) จำกัดความได้ว่า เป็น วิธีการสอนหนึ่ง ที่ใช้กิจกรรมที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิชาคณิตศาสตร์ และนักเรียนได้เปิดการใช้ วิธีการในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย จำเป็นต้องสร้างกิจกรรมที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีคิดทาง คณิตศาสตร์และพฤติกรรมแก้ปัญหาให้นักเรียน ได้ถูกเปิดออกมาอย่างชัดเจนสามารถอธิบายได้ 3 ลักษณะคือ

- 1) มีการพัฒนากิจกรรมของเด็กเพื่อวิธีการสอนแบบเปิดโดยเฉพาะ
- 2) ปัญหาที่กำหนดในวิธีการแบบเปิดต้องอาศัยแนวคิดทางคณิตศาสตร์ด้วย
- 3) วิธีการแบบเปิดควรสอดคล้องกันในกิจกรรมสัมพันธ์ระหว่าง ข้อ 1 กับ ข้อ 2

สิ่งที่ควรตระหนักอย่างมากต่อกระบวนการสร้างความเข้าใจ “วิธีการแบบเปิด” คือ ความสัมพันธ์ระหว่างปัญหาและวิธีการแก้ไข ปัญหาที่ใช้ “วิธีการแบบเปิด” นี้ ต้องเป็นปัญหาที่ไม่ เกิดเป็นประจำ ทั้งสถานการณ์ของปัญหา กระบวนการแก้ปัญหาตามแบบที่กำหนดและการแก้ปัญหา แบบปลายเปิด ในการปฏิบัติจริง ครูแต่ละคนย่อมจัดสภาพห้องเรียนและจุดมุ่งหมายการสอนตาม แนวทางของตน ดังนั้น วิธีการที่ใช้ใน “วิธีการแบบเปิด” จึงขึ้นอยู่กับตัวปัญหา ซึ่งประกอบด้วย สถานการณ์ของปัญหากระบวนการแก้ปัญหาที่มีแนวทางให้ปฏิบัติและการแก้ปัญหาแบบปลายเปิดไว้ วิธีดำเนินการต่างๆ ของปัญหาเหล่านี้อยู่ในวิธีการปรับสภาพห้องเรียนและจุดประสงค์การสอนของ ครู “วิธีการแบบเปิด” นี้จะช่วยลดอุปสรรคเรื่องจำนวนเด็กต่อห้องมากเกินไปได้ เพราะไม่ว่าในห้อง นั้นจะมีเด็กกี่คนก็จะไม่ใช่อุปสรรคในการเรียนการสอน แต่ที่คิดว่ามีปัญหาจึงอยู่ที่ความพยายามจะ ควบคุมความคิดของเด็กทั้งห้องให้เป็นไปในแนวทางเดียวกันของครู ซึ่งหากเรายอมรับว่าเด็กแต่ละคนมี ความแตกต่างกัน ความต่างของเด็กจะทำให้เราได้คำตอบที่แตกต่างกันถึง 50 ประเด็น จึงน่าจะเป็นข้อ ได้เปรียบของการเรียนการสอนมากกว่าด้วยซ้ำ

2.4.3 ลักษณะปัญหาและแนวทางของวิธีการแบบเปิด

2.4.3.1 ความหมายของปัญหาใน “วิธีการแบบเปิด” ปัญหา คือ สิ่งที่นักเรียนประสบ จากการทำงานซึ่งปกติแล้วได้รับมอบหมายจากครู และไม่มีการกำหนดแนวทางแก้ปัญหาเอาไว้ โดยทั่วไปแล้วไม่ใช่ปัญหาที่สามารถแก้ไขได้โดยทันทีทันใด และให้เป็นปัญหาแบบเปิดปัญหา เหล่านี้ย่อมขึ้นอยู่กับหลักคิดในการกำหนดจุดประสงค์ของครูได้แก่

- ก. ปัญหาชนิดใดที่ครูต้องการจะให้นักเรียนแก้ตามสถานการณ์ที่กำหนด
- ข. มีวิธีที่ครูต้องการให้นักเรียนนำมาเสนอเกี่ยวกับปัญหาที่ได้รับ

ค.ผลต่อเนื่องจากปัญหา (Advance) ชนิดใดที่ครูต้องการให้นักเรียนคาดคะเนจากพื้นฐานของปัญหาเดิม

2.4.3.2 กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการแก้ปัญหา เกิดขึ้นจากการสอนที่มีกระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนและในกลุ่มนักเรียนด้วยกัน ซึ่งครูพยายามจัดแนวทางให้นักเรียนเข้าถึงวิธีคิดในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากปัญหาที่กำหนด กระบวนการเรียนการสอนเช่นนี้ ย่อมมีอิทธิพลสูงมากจากสังคม รวมทั้งการนำแนวคิดและปัจจัยในการพัฒนาทั้งหลาย มาเป็นปัจจัยร่วมในการแก้ปัญหาด้วย การสื่อสารระหว่างครูและผู้เรียนนั้น ไม่เพียงแต่การใช้เงื่อนไขการตัดสินใจแก้ปัญหาตามรูปแบบที่กำหนดเท่านั้น แต่ยังต้องให้ความสำคัญอย่างสูงยิ่งต่อการปลูกเรือการใช้วิธีคิดนอกกรอบเป็นจุดเริ่มในการแก้ปัญหาด้วย เป็นต้นว่า คำพูดและคำอธิบายของครูและแรงจูงใจของนักเรียนเองในการแก้ปัญหาเป็นที่ยอมรับว่า การสื่อสารโดยการให้ “การแก้ปัญหา” เป็นหลักวิธีในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ในประเทศญี่ปุ่น ซึ่งเรียกว่า “การเรียนรู้ในสิ่งที่จะเรียน” (Meta-learning) ภายใต้การดูแลช่วยเหลือจากครู การสื่อสารการสอนในห้องเรียนคณิตศาสตร์เช่นนี้ ได้รับการยอมรับว่าเป็นการควบคุมการจัดระเบียบและสร้างพลังการคิดสร้างสรรค์ของกิจกรรมชั้นเรียนเพื่อประสงค์ที่จะให้เกิดการแลกเปลี่ยนและพัฒนาวิธีคิดทางคณิตศาสตร์

2.4.4 กิจกรรมการแก้ปัญหาของเด็ก

สิ่งใหม่ที่เป็นความต้องการครูจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงบทบาทและการดำเนินการคือ

- 1.เปลี่ยนแปลงโดยเน้นให้มีการกระจายประเภทกิจกรรมต่างๆลงหลากหลาย
- 2.เปลี่ยนแปลงรูปแบบการวางตัวและการจัดกระบวนการสอนของครู
- 3.เปลี่ยนแปลงแนวทางให้ครูทำหน้าที่เป็นสื่อกลาง(Means)ในวิธีคณิตศาสตร์

ในชีวิตประจำวัน นักเรียนต้องเผชิญกับปัญหาต่าง ๆ ที่เขาสามารถแก้ไขด้วยวิธีการต่างๆ วิธีการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันก็เหมือนกับการใช้กฎหรือการดำเนินการตามธรรมดา เพื่อส่งเสริมวิธีคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ครูคณิตศาสตร์ควรให้ความสำคัญตรงการแก้ปัญหา ซึ่งนักเรียนควรค้นพบวิธีคิดที่ดีที่สุดผ่านการได้สนทนาแลกเปลี่ยนหาคำตอบอย่างหลากหลายแล้ว

2.4.5 หลักประสิทธิภาพการสอน “การแก้ปัญหา”

การวางเงื่อนไขและข้อตกลงเบื้องต้นกับนักเรียน เพื่อกำหนดทิศทางและเป็นหลักประกันความเสี่ยง เป็นสิ่งจำเป็นมาก ได้แก่

- 1) เน้นวิธีคิดที่เป็นอิสระ (Ones Idea) คือการที่แต่ละคนมีวิธีคิดเป็นของตน วิธีคิดที่ต่างออกไป เป็นรูปแบบของตน และไม่ลอกเลียนแบบ

- 2) การให้เกียรติและยอมรับวิธีคิดของผู้อื่นด้วยการตั้งใจฟังและการวิเคราะห์
- 3) ใช้ทักษะพลังกลุ่ม คือการแบ่งกลุ่มย่อย 4-6 คน เพื่อระดมความคิด ที่ร่วมคิด ร่วมทำ ร่วมเสนอ
- 4) สื่อ มีความชัดเจน กระชับ ระบุกรอบปัญหา สื่ออาจเป็นทั้งใบงานและสิ่งนำเสนอ บนกระดาน สื่อ ไม่ใช่เครื่องมือช่วยการอธิบายของครู แต่จะหมายถึงปัญหาของครูและนักเรียนที่ จะต้องร่วมกันแก้
- 5) ผู้เรียนได้นำเสนอวิธีคิดของตน/กลุ่ม อย่างทั่วถึงและครบถ้วน มีการคัดเลือก ผลงานนำเสนอให้นักเรียนติดตาม ก่อนที่จะเปลี่ยนเนื้อหาใหม่และการเก็บเข้าแฟ้มสะสมงานต่อไป
- 6) ครูเป็นสื่อกลาง (Means) ผู้การแก้ปัญหา เป็นผู้ปลุกเร้า ส่งเสริม ช่วยเหลือ จับ ประเด็นการนำเสนอของเด็กบนกระดาน และร่วมสรุปวิธีคิดแต่ละคน/กลุ่ม ดังนั้น ครูจึงเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ คอยบริการรับข้อมูลการแก้ปัญหาจากแต่ละกลุ่มแต่ละคน บริหารเวลา บริหารพื้นที่กระดานและวัสดุการสอน

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องการเรียนแบบร่วมมือแบบช่วยเหลือรายบุคคล (TAI)

วิชัย นภาพงส์ (2554) ผลของการเรียนด้วยบทเรียนแบบผสมผสานที่พัฒนาตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในจังหวัดยะลา การวิจัยในครั้งนี้มีจุดประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนแบบผสมผสานที่พัฒนาตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไม่น้อยกว่า 80/80 และ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากการเรียนด้วยบทเรียนแบบผสมผสานที่พัฒนาตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปี การศึกษา 2553 ของโรงเรียนดำรงวิทยาจังหวัดยะลา ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 64 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 32 คน ดังนี้ กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มทดลอง เรียนโดยบทเรียนแบบผสมผสานที่พัฒนาตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือและกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุม เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จากนั้นนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์โดยการทดสอบค่าที (t-test) แบบเป็นอิสระจากกันผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนแบบผสมผสานที่พัฒนาตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีประสิทธิภาพ 83.33/82.402) นักเรียนที่เรียนโดยบทเรียนแบบผสมผสานที่พัฒนาตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.01

บุญใจ ชะเอม (2551) การพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชันในชั้นเรียนแบบร่วมมือเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชันในชั้นเรียนแบบร่วมมือเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540 จำนวน 4 ห้องเรียนจำนวน 130 คน โรงเรียนวัดราชสิทธิาราม สำนักงานเขตบางกอกใหญ่ กรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้จากการสุ่มอย่างง่ายโดยใช้วิธีจับสลากนักเรียนจำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการสอน จำนวน 5 แผน เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และ โจทย์ปัญหาระคน แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งมีค่าความยากง่าย อยู่ในระดับ 0.20 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนก อยู่ในระดับ 0.20- 0.73 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.65 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสถิติทดสอบค่าที (t-test) ผลการวิจัยพบว่า 1. รูปแบบการสอนโดยใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชันในชั้นเรียนแบบร่วมมือเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 1) หลักการ/แนวคิด 2) วัตถุประสงค์ 3) กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ 7 ขั้นตอน คือ 1.ขั้นนำ ทบทวนความรู้เดิม 2.ขั้นนำเสนอ ความรู้ใหม่ 3.ขั้นเรียนรู้จากกระบวนการกลุ่ม 4.ขั้นตอนวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม 5.ขั้นกำกับตรวจสอบความเข้าใจ 6.ขั้นสรุป และ 7.ขั้นประเมินผล 2. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการเรียนตามรูปแบบการสอนโดยใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชันในชั้นเรียนแบบร่วมมือเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่าก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สลาบิน และคณะ (Slavin & others, 1984 อ้างถึงใน โหมยิต จตุรัสวัฒนากุล, 2541, น. 55) ศึกษาผลของการเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มที่ช่วยเหลือเป็นรายบุคคลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการคิดคำนวณสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

พัชนี ทองแก้ว (2540, น. 59) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พาราโบลา ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่เรียนโดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคลกับนักเรียนที่เรียนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคลสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

โหมยิต จัตุรัสวัฒนากุล (2543, น. 93) ได้ศึกษาผลของการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการสอนเป็นกลุ่มที่ช่วยเหลือเป็นรายบุคคลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีระดับความสามารถต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนทุกระดับความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่เรียนแบบร่วมมือแบบ TAI มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนการทดลองและสูงกว่านักเรียนในระดับเดียวกันที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือแบบ TAI มีความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อารมณ สีสว่าง (2546, น. 75 - 78) ได้ศึกษาผลของการเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างเป็น นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสังวาลวิท ๗ อำเภอ บางขัน จังหวัดนครศรีธรรมราช ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือแบบ TAI มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และเจตคติทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนแบบปกติ

แคทเธอริน (Catherine, 1992, pp. 59 - 62) ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) ที่ให้นักเรียนมีการร่วมมือกันภายในกลุ่มเล็ก ที่เป็นความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนเกรด 5 - 6 ในวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีความกระตือรือร้นต่อการแก้ปัญหาและมีการช่วยเหลือกันเองในการเรียนรู้เนื้อหา นักเรียนในกลุ่มเก่งมีการตอบสนองที่ดีต่อการเปลี่ยนกลุ่มในการทำงาน ส่วนนักเรียนกลุ่มอ่อนสามารถเรียนรู้เนื้อหาได้ดีขึ้น ไมเคิล (Michael, 1996 อ้างถึงใน ปัทมา ศรชวา, 2540, น. 34) ได้ศึกษาผลของการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพีชคณิตในระดับวิทยาลัย โดยแบ่งนักศึกษาเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมซึ่งเรียนแบบบรรยาย และกลุ่มทดลอง ซึ่งเรียนผสมระหว่างแบบบรรยายกับการเรียนแบบร่วมมือ ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มทดลองมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังเรียน

โรเบิร์ตอี แนนซีและ มาร์แชลล์ (1984) การประเมินผลความสำเร็จของโปรแกรมคณิตศาสตร์อ้อมสินออกแบบมาเพื่อแก้ปัญหาของการจัดการเรียนการสอนโดยตรงและแรงจูงใจเรื่องธรรมดาที่จะพยายามก่อนหน้านี้ที่การเรียนการสอนรายบุคคลที่ทีมงานช่วยรายบุคคล (TAI) โปรแกรมคณิตศาสตร์ที่รวมการเรียนการสอนรายบุคคล, ทีมการเรียนแบบร่วมมือและการเรียนการสอนโดยตรงเมื่อเทียบกับวิธีการควบคุมในการทดลอง 24 สัปดาห์ที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน 1,371 คน ใน 59 ห้องเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-5 การคำนวณทางคณิตศาสตร์ที่เป็นมาตรฐานและแนวความคิดและเครื่องชั่งน้ำหนักการประยุกต์ใช้ทำหน้าที่เป็นตัวแปรตามและตัวแปร ผลการวิเคราะห์ของความแปรปรวนที่ระบุผลการรักษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.5 TAI สำหรับการคำนวณคณิตศาสตร์ แต่ไม่ได้แนวความคิดและการใช้งาน อย่างไรก็ตามแต่ละระดับการวิเคราะห์พบว่าผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญการรักษาสำหรับตัวแปรทั้งตัวอย่างเต็มรูปแบบและ subsample จาก 63 คน ผู้ที่พิการวิชาการ ไม่มีการรักษาโดยการมีปฏิสัมพันธ์

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องวิธีการสอนแบบเปิด

อรพรรณ พรหมจิตติพงศ์ (2553) การศึกษาลักษณะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้วิธีการแบบเปิดของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกุฎบากราชบุรี บำรุง จังหวัดสกลนคร บทคัดย่อการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) มีกลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/3 โรงเรียนกุฎบากราชบุรีบำรุง จังหวัดสกลนคร ปีการศึกษา 2553 ที่ได้เรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้วิธีการแบบเปิด วิธีการดำเนินการวิจัยมีดังนี้ 1) ศึกษาและทำความเข้าใจกรอบทฤษฎีเกี่ยวกับลักษณะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของ Emori (2005) 2) คัดเลือกกลุ่มเป้าหมาย 3) กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้วิธีการแบบเปิด พร้อมกำหนดกรอบทฤษฎีสำหรับวิเคราะห์ข้อมูล 4) เก็บรวบรวมข้อมูล 5) นำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยการวิเคราะห์โปรโตคอลตามกรอบการวิเคราะห์ลักษณะการสื่อสารในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของ Emori (2005) ตัวแปรที่ศึกษา ลักษณะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ตัวแปรตาม มีลักษณะของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ วิธีดำเนินการวิจัยการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยในชั้นเรียน ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ เน้นการวิเคราะห์โปรโตคอล (Protocol Analysis) และการบรรยาย

ประดิษฐ์ มุลสาร (2553) อารมณ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในวิธีการแบบเปิด บทคัดย่อ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจอารมณ์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนที่ใช้วิธีการแบบเปิดคือขั้นที่ 1 นำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด ขั้นที่ 2 นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านการแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 อภิปรายและเปรียบเทียบร่วมกันทั้งชั้น ขั้นที่ 4 สรุปผ่านการเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ โดยกลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนบ้านบึงเนียมบึงไคร์นุ่น จังหวัดขอนแก่น จำนวน 2 คน ซึ่งอยู่ในชั้นเรียนวิธีการแบบเปิด โดยมีสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด 3 สถานการณ์ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์อารมณ์ของนักเรียนตามกลุ่มอารมณ์ของ Boeree (2002) โดยใช้ข้อมูลในรูปแบบโปรโตคอลการทำกิจกรรมของนักเรียน และข้อมูลที่ได้จากแบบสังเกตการ แสดงอารมณ์ของนักเรียน รูปแบบการวิจัยการวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจอารมณ์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนที่ใช้วิธีการแบบเปิดโดยใช้ระเบียบวิจัยเชิงคุณภาพซึ่งเน้นการวิเคราะห์โปรโตคอล การสังเกต ความถี่ และร้อยละตัวแปรที่ศึกษา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนที่สอนด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach) แบ่งตาม 4 ขั้นตอน ตัวแปรตาม อารมณ์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด 4 ขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล 1.1 กิจกรรมปัญหาปลายเปิด 1.2 แบบบันทึกการสังเกตการณ์ แสดงอารมณ์ 1.3 เครื่องมือบันทึกวิดีโอ 1.4 เทปบันทึกเสียง 1.5 กล้องบันทึกภาพนิ่ง

เอื้อจิตร พัฒนจักร (2549) การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมเรื่อง วิธีการแบบเปิด (Open Approach) เพื่อพัฒนาระบบฝึกหัดครุคณิตศาสตร์แบบใหม่ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach) เพื่อพัฒนาระบบฝึกหัดครุแบบใหม่กลุ่มเป้าหมายเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการแก้ปัญหา (Problem Solving) ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวนทั้งสิ้น 62 คนการวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ เน้นการสังเกตแบบมีส่วนร่วม เครื่องมือหลักที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยคือ แผนการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบกิจกรรมที่ใช้แนวคิดจากนวัตกรรมวิธีการแบบเปิด จำนวน 9 กิจกรรม ข้อมูลถูกวิเคราะห์ด้วยการวิเคราะห์โปรโตคอล (Protocal Analysis) และการบรรยายเชิงวิเคราะห์ (Analytic) เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ยังไม่เคยเรียนวิชากระบวนการแก้ปัญหา (Problem Solving) โดยทำการแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 10 กลุ่ม กลุ่มละ 6-7 คน โดยในกลุ่มจะแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่มย่อย

คือ กลุ่มผู้แก้ปัญหา และกลุ่มผู้สังเกต ตัวแปรที่ศึกษา รูปแบบการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด
ตัวแปรตาม ระบบฝึกหัดครูแบบใหม่เชิงวิเคราะห์ (Analytic Description)

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ระดับชั้นประถมศึกษา การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้
สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น
พื้นฐาน โดยยึดหลัก ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด เชื่อว่าทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ยึด
ประโยชน์ที่เกิดกับผู้เรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียน สามารถพัฒนาตาม
ธรรมชาติและเต็มศักยภาพ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาสมอง เน้นให้ความสำคัญ
ทั้งความรู้ และคุณธรรม กระบวนการจัดเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะต้องอาศัย
กระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย เป็นเครื่องมือที่นำพาตนเองไปสู่เป้าหมายของหลักสูตร
กระบวนการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน อาทิ กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
กระบวนการสร้างความรู้กระบวนการคิด กระบวนการทางสังคม กระบวนการสร้างจากประสบการณ์จริง
กระบวนการเหล่านี้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ได้ดี บรรลุเป้าหมายของหลักสูตร ดังนั้น ผู้สอน
จึงจำเป็นต้องศึกษา ลักษณะรูปแบบการจัดการการเรียนรู้ของการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative
Learning) เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่ง ที่เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติงานเป็นกลุ่มย่อย
โดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถที่แตกต่างกัน เพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพการเรียนรู้ของแต่ละคน
สนับสนุนให้มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน จนบรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้ การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์
จะต้องแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ชักถามปัญหากันอย่างอิสระ อธิบายสมาชิกในกลุ่มได้ถึง
แนวความคิดและมโนคติของตนเองให้กระจ่างชัดขึ้นตลอดจนได้แสดงความรู้สึกร่วมเกี่ยวกับความรู้ของ
เขา ข้อดีของการสอนแบบ TAI 1) ช่วยส่งเสริมให้เกิดความช่วยเหลือกันในกลุ่มของนักเรียน และ
กระตุ้นให้นักเรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง 2) ช่วยส่งเสริมความสามารถและสนองความ
แตกต่างระหว่างบุคคลได้ คือ เด็กที่เรียนช้ามีเวลาฝึกฝนมากขึ้น เด็กที่เรียนเร็วมีโอกาสช่วยเหลือเพื่อน
ที่อ่อนในกลุ่ม 3) ช่วยให้เกิดการยอมรับซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม เด็กอ่อนได้รับการยอมรับและเห็น
คุณค่าของเด็กเก่ง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่สรุปได้ว่ารูปแบบการจัดการการเรียนรู้ทำ
ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่พัฒนาไปทางที่ดีขึ้นและนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการ
เรียนรู้ในรูปแบบนี้ สามารถที่จะนำมาพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้
ความสามารถ อีกทั้งลักษณะรูปแบบการใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) ช่วยให้เกิดกิจกรรม
สร้างสรรค์และวิธีคิดในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้เกิดขึ้นพร้อมๆ กัน กล่าวคือ ทั้ง
กิจกรรมของนักเรียนและวิธีคิดทางคณิตศาสตร์จะต้องถูกนำออกมาใช้อย่างเต็มความสามารถ ต้องให้

นักเรียนแต่ละคนมีอิสระในการพัฒนาความก้าวหน้าในการแก้ปัญหาตามความสามารถและความสนใจของตน สิ่งสุดท้ายต้องปล่อยให้ให้นักเรียนได้พัฒนาความฉลาดทางคณิตศาสตร์ของเขาจึงต้องสร้างกิจกรรมห้องเรียนที่จะส่งเสริมวิธีคิดทางคณิตศาสตร์แบบต่างๆขณะที่นักเรียนที่มีความสามารถสูงกว่าก็สามารถที่จะใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์อย่างหลากหลายและนักเรียนที่มีความสามารถน้อยกว่าก็ยังคงสนุกสนานกับกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ตามความสามารถของตน การทำเช่นนี้ เป็นการช่วยให้ให้นักเรียนได้ทำการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยเปิดโอกาสการสืบเสาะด้วยวิธีการที่ตนเชื่อมั่นและนำไปสู่การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีความซับซ้อนสูงขึ้น ผลที่เกิดขึ้น มีความเป็นไปได้ที่นักเรียนจะเกิดการพัฒนาสูงขึ้นที่จะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของพวกเขา ในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ในลักษณะของการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI และการใช้วิธีการสอนแบบเปิดวิธีการแบบเปิดเป็นวิธีการสอนหนึ่งที่ใช้กิจกรรมที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิชาคณิตศาสตร์ และนักเรียนได้เปิดการใช้วิธีการในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย จำเป็นต้องสร้างกิจกรรมที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีคิดทางคณิตศาสตร์และพฤติกรรมแก้ปัญหาให้นักเรียนได้ถูกเปิดออกมาอย่างชัดเจน



บทที่ 3

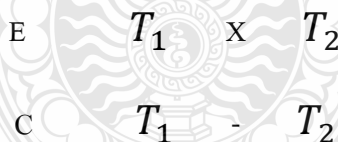
วิธีการดำเนินงานวิจัย

การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เป็นวิจัยเชิงทดลอง โดยมีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตนวัตกรรมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานีในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

- 3.1 แบบแผนการวิจัย
- 3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.3 เครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 แบบแผนการวิจัย

3.1.1 แบบแผนการทดลองวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกลุ่มตัวอย่างกลุ่มตัว 2 กลุ่มมีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (Nonrandomized Control group Pretest-Posttest Design)



3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้วิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตนวัตกรรมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 66 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตนวัตกรรมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 2 ห้องเรียน นักเรียน 66 คน 1 ห้องเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องกลุ่มควบคุม เป็นวิธีสุ่มอย่างง่าย

3.3 เครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่จะใช้ในการวิจัยประกอบไปด้วย

3.1 แผนการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับ วิธีสอนแบบเปิด

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการบวก ลบ คูณ หารระคน

3.1 แผนการสอนการบวก ลบ คูณ หารระคน

การสร้างและการหาคุณภาพแผนการสอนการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีขั้นตอนดังนี้

3.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนสาธิตนวัตกรรมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีคู่มือคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

3.1.2 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และจุดประสงค์การเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการบวก ลบ คูณ หารระคนจากหนังสือคู่มือคณิตศาสตร์ และหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ของกระทรวงศึกษาธิการ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานและหนังสือเรียนเพิ่มเติมในรายวิชาคณิตศาสตร์

3.1.3 เขียนแผนการใช้แผนการสอนโดยมีขั้นตอนดังนี้

1) ขั้นเตรียมก่อนการสอน (ขั้นนำ) เป็นการตรวจสอบความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียน โดยการจัดกิจกรรมให้นักเรียนเล่นเกมหรือทำแบบฝึกทักษะเพื่อทบทวนความรู้เดิมก่อนเสนอบทเรียนต่อไป

2) ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นการจัดกิจกรรมการสอนเพื่อจัดกิจกรรมสำหรับแผนการเรียนเรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคนการคิดคำนวณด้านการบวก ลบ คูณ หารระคน และวิธีหาแนวการแก้ไขปัญหาในการทำเรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ของผู้เรียน

3) ขั้นสรุป นักเรียนที่ทำงานร่วมกันแสดงความคิดเห็นแล้วช่วยกันหาคำตอบ โดยที่ครูสรุปให้ความคิดเห็นแนวทางการแก้ไขที่ถูกต้อง

3.1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้เขียนเสนออาจารย์ประจำรายวิชาให้พิจารณาแล้ว แก้ไขให้คำแนะนำ แล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญทางด้านคณิตศาสตร์จำนวน 5 ท่าน พิจารณาแก้ไขปรับปรุง

3.1.5 ขั้นตอนการเก็บข้อมูล การดำเนินการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกลุ่มตัวอย่างกลุ่มตัว 2 กลุ่มมีการทดสอบ ก่อนเรียนและหลังเรียน (Nonrandomized Control group Pretest-Posttest Design)

E	T_1	X	T_2
C	T_1	-	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้แบบแผนการทดลอง

E คือ กลุ่มทดลอง

C คือ กลุ่มควบคุม

T1 คือ ทดสอบก่อนเรียน

X คือ วิธีการสอนแบบร่วมมือแบ่งกลุ่มกับวิธีการสอนแบบเปิด

T2 คือ ทดสอบหลังเรียน

3.2 แบบทดสอบวัดทักษะการบวกลบคูณหารระคน

การสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการบวก ลบ คูณ หาร ระคนมีขั้นตอนดังนี้

3.2.1 การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการวัดประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

3.2.2 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้สาระการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และคู่มือครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

3.2.3 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะการบวก ลบ คูณ หารระคนปรนัย 3 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อมากกว่าที่ต้องการจริง 20 ข้อ

3.2.4 นำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญการสอนคณิตศาสตร์ที่มีประสบการณ์ หรือสาขาคณิตศาสตร์อย่างน้อย 2 ปี จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ความถูกต้องทางด้านภาษา และความเที่ยงด้าน

เนื้อหาโดยพิจารณาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามลักษณะพฤติกรรม (IOC) ซึ่งผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านให้คะแนนตามเกณฑ์ดังนี้

ให้คะแนน 1 เมื่อผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนของพฤติกรรมที่ต้องการวัด

ให้คะแนน 2 เมื่อผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนของพฤติกรรมที่ต้องการวัด

ให้คะแนน -1 เมื่อผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่เป็นตัวแทนของพฤติกรรมที่ต้องการวัด

3.2.5 นำแบบทดสอบวัดทักษะการบวก ลบ คูณ หารระคนที่คัดเลือกและปรับปรุงแล้วจำนวน 20 ข้อไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 33 คน

3.2.6 นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) โดยคำนวณจากสัดส่วนจำนวนผู้ตอบข้อสอบในแต่ละข้อต่อจำนวนผู้สอบทั้งหมด ค่าความยากง่าย (p) ที่ถือว่าผ่านการคัดเลือกจะต้องมีค่าระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 (ปวรศ บุตะเจียว อ่างถึงใน ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543, น.185)

3.2.7 นำคะแนนจากการทดสอบมาหาค่าอำนาจจำแนก โดยเรียงลำดับคะแนนจากมากไปหาน้อย จากนั้นแบ่งคะแนนออกเป็นกลุ่มสูงและต่ำอย่างละครึ่งหนึ่งของจำนวนผู้สอบทั้งหมด นำไปแทนค่าในสูตรค่าอำนาจจำแนก (r) ข้อสอบที่ผ่านควรมีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (ปวรศ บุตะเจียว อ่างถึงใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, น.185)

3.2.8 นำข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไปมากัดเลือกให้ได้ 20 ข้อ

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 ก่อนดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยจะนำแบบทดสอบทักษะการบวก ลบ คูณ หารระคนมาให้กลุ่มตัวอย่างทำ และนำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบมาบันทึกผล

3.4.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยจะต้องดำเนินการสอนและใช้แบบทดสอบการบวก ลบ คูณ หารระคน ในการทดลองด้วยตนเอง

3.4.3 เมื่อทดสอบเสร็จสิ้น ผู้วิจัยจะนำแบบทดสอบการบวก ลบ คูณ หารระคน มาให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำอีกครั้ง และนำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบไปวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS โดยวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

3.5.1 เปรียบเทียบทักษะการคิดคำนวณด้านการบวก ลบ คูณ หารระคน ก่อนการเรียนรู้และหลังเรียน โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือร่วมด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิด เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคนและหลังใช้การเรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือร่วมด้วยเทคนิคTAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิด เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน โดยใช้สถิติ t - test Dependent

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ
2. สถิติที่ใช้การทดสอบสมมติฐานการวิจัย
 - 2.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) , ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
 - 2.2 สถิติทดสอบ t-test

1. สถิติวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ

1.1 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สูตร IOC

$$\text{สูตรการคำนวณ } \text{IOC} = \frac{\Sigma R}{N}$$

ICO = ดัชนีความสอดคล้อง
R = คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ
 ΣR = ผลรวมคะแนนของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน
N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.2 ค่าความยากง่าย (ปวรส บุตะเขียว อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543, น.185)

จากสูตร $p = \frac{R}{N}$

เมื่อ P = ค่าความยาก
R = จำนวนข้อสอบรายข้อนั้นถูก
N = จำนวนข้อสอบรายข้อทั้งหมด

1.3 ค่าอำนาจจำแนก (ปวรส บุตะเจียว อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543, น. 185)

$$\text{จากสูตร } r = \frac{H-L}{N/2}$$

เมื่อ r = ค่าอำนาจจำแนก

H = จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

L = จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N = จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน เปรียบเทียบการคิดคำนวณด้านการเรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือร่วมด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิดกับวิธีการสอนแบบปกติ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคนโดยใช้สูตรสถิติ t - test Independent (เจษฎา สายพิมพ์, 2551) ดังนี้

2.1 คะแนนเฉลี่ย (Mean) \bar{X} (เจษฎา สายพิมพ์, 2551, น. 40) โดยใช้สูตร

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

เมื่อ \bar{X} คือ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

$\sum x$ คือ ผลรวมของคะแนนกลุ่มตัวอย่าง

N คือ จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) (เจษฎา สายพิมพ์, 2551, น. 42) โดยใช้สูตร (dependent Samples)

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

เมื่อ S.D. คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x$ คือ ผลรวมของคะแนนดิบของนักเรียน

$\sum x^2$ คือ ผลรวมของคะแนนดิบของนักเรียนแต่ละคนยกกำลังสองทีละตัว

N คือ จำนวนนักเรียน

2.3 ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน ใช้สถิติ t-test dependent Samples (เจษฎา สายพิมพ์, 2551, น. 43) โดยใช้สูตร

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

เมื่อ t คือ ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน

D คือ ความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

ΣD	คือ ผลรวมของความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
ΣD^2	คือ ผลรวมของความแตกต่างยกกำลังสองของคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน
(ΣD^2)	คือ กำลังสองของผลรวมของความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน
N	คือ จำนวนนักเรียน

3.4 ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน ใช้ t-test (Independent Samples) โดยมีสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left(\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}\right)\left(\frac{n_1 - n_2}{n_1 n_2}\right)}}$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติใช้ในการเปรียบเทียบค่าวิกฤตในการแจกแจงแบบ t เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

X_1, X_2	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มเป้าหมาย 1 และกลุ่มเป้าหมาย 2 ตามลำดับ
n_1, n_2	แทน	ขนาดของกลุ่มเป้าหมาย 1 และกลุ่มเป้าหมาย 2 ตามลำดับ
S_1, S_2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มเป้าหมาย 1 และกลุ่ม 2 ตามลำดับ

2. แบบทดสอบวัดทักษะการบวก ลบ คูณ หารระคน

การสร้างแลหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดทักษะการบวก ลบ คูณ หารระคน มีขั้นตอนดังนี้

2.1 การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2.2 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และคู่มือครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะการบวก ลบ คูณ หารระคน ปรนัย 3 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มากกว่าที่ต้องการจริง 20 ข้อ

2.4 นำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดคำนวณ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญการสอนคณิตศาสตร์ที่มีประสบการณ์ หรือสาขาคณิตศาสตร์อย่างน้อย 2 ปี จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ความถูกต้องทางด้านภาษา และความเที่ยงด้านเนื้อหา โดยพิจารณาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามลักษณะพฤติกรรม (IOC) ซึ่งผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านให้คะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้

ให้คะแนน 1 เมื่อผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนของพฤติกรรมที่ต้องการวัด
ให้คะแนน 2 เมื่อผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนของพฤติกรรมที่
ต้องการวัด

ให้คะแนน - 1 เมื่อผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่เป็นตัวแทนของพฤติกรรมที่
ต้องการวัด

2.5 นำแบบทดสอบวัดทักษะการบวก ลบ คูณ หารระคนที่คัดเลือกและปรับปรุงแล้ว
จำนวน 20 ข้อไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 33 คน

2.6 นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) โดยคำนวณจากสัดส่วน
จำนวนผู้ตอบข้อสอบในแต่ละข้อต่อจำนวนผู้สอบทั้งหมด ค่าความยากง่าย (p) ที่ถือว่าผ่านการ
คัดเลือกจะต้องมีค่าระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 (ปราวส บุตะเขียว อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และอังคณา สาย
ยศ, 2543, น. 185)

2.7 นำคะแนนจากการทดสอบมาหาค่าอำนาจจำแนก โดยเรียงลำดับคะแนนจากมากไป
หาน้อย จากนั้นแบ่งคะแนนออกเป็นกลุ่มสูงและต่ำอย่างละครึ่งหนึ่งของจำนวนผู้สอบทั้งหมด นำไป
แทนค่าในสูตรค่าอำนาจจำแนก (r) ข้อสอบที่ผ่านควรมีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (ปราวส บุตะเขียว อ้าง
ถึงใน ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543, น. 185)

2.8 นำข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r)
ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป มาคัดเลือกให้ได้ 20 ข้อ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เป็นวิจัยเชิงทดลอง โดยมีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตนวัตกรรมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ดังนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
\bar{x}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา t-Distribution

ผลการวิเคราะห์

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลข้อมูลผู้วิจัยได้นำเสนอความตามลำดับดังนี้

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้วิธีสอนแบบปกติ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้วิธีสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยใช้วิธีสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิดและหลังเรียน โดยใช้วิธีสอนแบบปกติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ผลจากการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ได้แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 10 แผน ประกอบด้วย ดังนี้

- 1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องเก่ามาแล้วใหม่ การบวก การลบ
- 2) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ทบทวนการบวก การลบ
- 3) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ความพร้อม การบวก ลบ ระคน
- 4) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ความพร้อม การบวก ลบ คูณ ระคน
- 5) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 ความพร้อม การบวก ลบ คูณ หารระคน
- 6) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน
- 7) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน (2)
- 8) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน (3)
- 9) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน (4)
- 10) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน (5)

ในแผนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวประกอบไปด้วย สารสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล แบบประเมินใบงาน แบบประเมินพฤติกรรม สื่อ และแหล่งการเรียนรู้ ใบความรู้และใบงาน

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบหาค่าความเหมาะสมของการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 (N=5)

รายการประเมิน	(IOC)	ความหมาย
1.แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์กับหน่วยการเรียนรู้	1	สอดคล้อง
2.มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วน	0.95	สอดคล้อง
3.ความสอดคล้องของสาระสำคัญกับมาตรฐานการเรียนรู้	1	สอดคล้อง
4.ด้านด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านจิตพิสัย	1	สอดคล้อง
5.การเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ใช้ข้อความเดียวกัน	0.95	สอดคล้อง
6.จุดประสงค์การเรียนรู้มีความเป็นไปได้	1	สอดคล้อง
7.สาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลา และตัวชี้วัด	1	สอดคล้อง
8.กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลาย	1	สอดคล้อง
9.ส่งเสริม พัฒนา ทักษะกระบวนการทำงานกลุ่มแบบร่วมมือ	1	สอดคล้อง
10.องค์ประกอบสำคัญครบถ้วน และเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน	1	สอดคล้อง
11.ความสอดคล้องของสาระสำคัญกับมาตรฐานการเรียนรู้	1	สอดคล้อง

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบหาค่าความเหมาะสมของการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 (ต่อ) (N=5)

รายการประเมิน	(IOC)	ความหมาย
12.กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริง	1	สอดคล้อง
13.กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วม	1	สอดคล้อง
14.วัสดุอุปกรณ์ สื่อ และแหล่งเรียนรู้มีความหลากหลาย เหมาะสม	1	สอดคล้อง
15.สื่อการเรียนรู้สอดคล้อง เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้	1	สอดคล้อง
16.นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้	1	สอดคล้อง
17.การกำหนดชิ้นงาน /ภาระงาน มีความเหมาะสม	1	สอดคล้อง
18.การทำชิ้นงาน /ภาระงาน ส่งเสริมให้นักเรียน ได้กระบวนการคิด	1	สอดคล้อง
19.การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์/ตัวชี้วัด	1	สอดคล้อง
20.ระบุวิธีวัดที่เชื่อถือได้เหมาะสมกับพฤติกรรมการเรียนรู้	1	สอดคล้อง

จากตารางที่ 4.1 แสดงให้เห็นว่าผลการทดสอบหาค่าความเหมาะสมของการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญมีค่าดัชนีสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.95 ถึง 1 นั่นคือผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าองค์ประกอบต่างๆของ การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ มีความสอดคล้องกัน

ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้วิธีการสอนแบบปกติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

การทดสอบ	N	\bar{X}	S.D.	t	sig
ก่อนเรียน	33	10.03	3.618	3.702**	0.001
หลังเรียน	33	7.58	3.062		

**p<0.01

จากตารางที่ 4.2 แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้วิธีการสอนแบบปกติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเรียน เท่ากับ ($X=10.03$, $X=7.58$) ตามลำดับ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเรียน เท่ากับ ($S.D.=3.618$, $S.D.=3.062$) ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้วิธีการสอนแบบปกติพบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยของหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 4.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิด

การทดสอบ	N	\bar{X}	S.D.	t	sig
ก่อนเรียน	33	7.58	3.062	21.526**	0.000
หลังเรียน	33	13.73	2.466		

**p<0.01

จากตารางที่ 4.3 แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังโดย ใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิด มีค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนและ หลังเรียน เท่ากับ ($X=7.58$, $X=13.73$) ตามลำดับ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเฉลี่ยก่อนและ หลังเรียนเท่ากับ($S.D.=3.062$, $S.D.=2.466$) ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลัง โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิด พบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยของหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 4.4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หลังเรียน โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิดและหลังเรียน โดยใช้วิธีการสอนแบบปกติ

การทดสอบ	กลุ่ม	N	\bar{X}	S.D.	t	sig
หลังเรียน	ทดลอง	33	13.73	2.46	4.850**	.000
	ควบคุม	33	10.03	3.61		

**p<0.01

จากตารางที่ 4.4 แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์หลัง โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิดกับผลสัมฤทธิ์หลัง โดยใช้วิธีการสอนแบบปกติมีค่าเฉลี่ย ($X=13.73$, $S.D.=2.46$) ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หลังเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์หลัง โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิดสูงกว่า ผลสัมฤทธิ์หลัง โดยใช้วิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร ระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตนวัตกรรมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

5.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

5.1.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิดและวิธีการสอนแบบปกติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

5.1.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้วิธีการสอนแบบปกติ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

5.1.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนหลังเรียน โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

5.1.4 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิดและวิธีการสอนแบบปกติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

5.2 ระเบียบวิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มควบคุมสอบก่อนสอบหลัง (Nonrandomized Control group Pretest-Posttest Design)

ประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตนวัตกรรมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 66 คนแบ่งเป็น 2 ห้องเรียน ห้องละ 33 คน ซึ่งจัดนักเรียนแบบคละความสามารถ

กลุ่มตัวอย่างนักเรียนระดับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตนวัตกรรมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 66 คน 1 ห้องเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องกลุ่มควบคุม เป็นวิธีสุ่มแบบอย่างง่าย

5.3 สมมติฐานการวิจัย

5.3.1 นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตนวัตกรรมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี มีแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคTAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ได้ อย่างเหมาะสม

5.3.2 นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตนวัตกรรมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี มีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคนโดยใช้วิธีการสอนแบบปกติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

5.3.3 นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตนวัตกรรมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี มีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคนโดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคTAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิดหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน

5.3.4 นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตนวัตกรรมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี มีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคนโดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคTAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิดหลังเรียน สูงกว่าหลังเรียน กับ ห้องเรียน วิธีสอนแบบปกติ

5.4 เครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการวิจัย

5.4.1 แผนการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI

5.4.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ของการเรียน การบวก ลบ คูณ หาร ระคน

5.5 วิธีการดำเนินการวิจัย

5.5.1 ก่อนดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยจะนำแบบทดสอบสัมฤทธิ์ของการเรียน การบวก ลบ คูณ หารระคนมาให้กลุ่มตัวอย่างทำและนำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบมาบันทึกผล

5.5.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยจะต้องดำเนินการสอนและใช้แบบทดสอบการบวก ลบ คูณ หารระคนในการทดลองด้วยตนเอง

5.5.3 เมื่อทดสอบเสร็จสิ้น ผู้วิจัยจะนำแบบทดสอบการบวก ลบ คูณ หารระคน มาให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำอีกครั้งและนำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบไปวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ

5.5.4 เปรียบเทียบทักษะการคิดคำนวณด้านการบวก ลบ คูณ หารระคน ก่อนการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือร่วมด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิด เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน และหลังใช้การเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือร่วมด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิด เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน โดยใช้สถิติ t - test Dependent

5.6 สรุปผลการวิจัย

5.6.1 ผลการทดสอบหาค่าความเหมาะสมของการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ประกอบไปด้วยแผนการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI 10 แผนการเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน และเรียน จากผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับการตรวจเครื่องมือวิจัยได้มีการแนะนำให้ปรับปรุงแก้ไขตามพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ โดยมีคะแนนค่าเฉลี่ยรวมจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดจำนวน 5 คน เมื่อพิจารณาตามลำดับพบว่า มีคะแนนค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 19.60/20 ถือเป็นคะแนนค่าเฉลี่ยลำดับสูงสุด จากการพิจารณาค่าความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดจำนวน 5 คน พบว่า ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2, 4 และ 5 มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ถือเป็นคะแนนค่าความสอดคล้องลำดับสูงสุด เมื่อพิจารณาตามลำดับพบว่า ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1 มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 0.95 ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3 มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 0.95 ลำดับ แสดงให้เห็นว่าผลการทดสอบหาค่าความเหมาะสมของการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญมีค่าดัชนีสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.95 ถึง 1 นั่นคือผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าองค์ประกอบต่างๆของ การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ มีความสอดคล้องกัน

5.6.2 ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้วิธีการสอนแบบปกติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเรียน เท่ากับ 10.03 และ 7.52 ตามลำดับ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเรียน เท่ากับ 3.618 และ 3.062 ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้วิธีการสอนแบบปกติพบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยของหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.6.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับโดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิด พบว่า มีค่าเฉลี่ยผลต่างของคะแนนก่อนเรียนหลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 7.58 และ 3.062 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 13.73 และ 2.466 คะแนนของนักเรียนหลังเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

5.6.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับโดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับโดยใช้วิธีการสอนแบบปกติ พบว่ามีค่าเฉลี่ยผลต่างของคะแนนเรียนหลังเรียน กลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนและความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 10.03 กับ 3.618 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI หลังเรียนสูงกว่าหลังเรียน โดยใช้วิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.7 อภิปรายผลการวิจัย

5.7.1 การใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิดการเรียนที่นักเรียนจะได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มๆ ละ 3 คน โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกันแบบคละ เก่ง ปานกลาง และอ่อน โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิดนั้น ตรงกับแนวคิดของ (ทิสนา แคมมณี, 2555, น. 98) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยโดยสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3 – 6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม นักเรียนจะได้แลกเปลี่ยนความคิดจากการเรียน มีอิสระทางความคิดทางการเรียนมากขึ้น สามารถช่วยกันหาคำตอบที่มีความหลากหลาย แนวการคิดวิธีต่างๆ ซึ่งได้มาจากการหาคำตอบที่เหมือนกัน แต่แตกต่างวิธีการคิดหาคำตอบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเมื่อพิจารณาตามเกณฑ์ที่กำหนดถือว่าการพัฒนาแผนแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมซึ่งสอดคล้อง (ราตรี น้อยดี, 2553, บทคัดย่อ) ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI พบว่า มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 85.80/78.75 และมีผลวิจัยของ (ชนภรณ์ โคตรนารา, 2556, บทคัดย่อ) การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง เมทริกซ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.47/82.37 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ยังพบงานวิจัยของ (สุรศักดิ์ ภาวะ, 2556, บทคัดย่อ) ประสิทธิภาพของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT และแบบ TAI มีค่าเท่ากับ 84.99/76.15 และ 82.70/81.20 ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

5.7.2 การใช้วิธีการสอนแบบปกติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งมีความสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2 ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน โดยใช้วิธีการสอนแบบปกติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนมีผลงานวิจัยของ (ประยูร เทพนวล, 2555) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบปกติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 8.48 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 12.70 ซึ่งสอดคล้องผลงานวิจัย (ปรีวี อ่อนสะอาด, 2556) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์เรื่องการวัด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังโดยใช้วิธีการสอนแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล TAI กับ โดยใช้วิธีการสอนแบบปกติพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI หลังเรียนสูงกว่าหลังเรียน โดยใช้วิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 (สุภาพร คำพิมาย, 2555) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และความคงทนในการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ การบวก ลบ คูณ หารระคน และพฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค TAI พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อีกทั้งนักเรียนเกิดการเรียนรู้แบบคงทนในการเรียนรู้ นักเรียนมีกลุ่มพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ (สมหมาย บุญทองโท, 2540, บทคัดย่อ) ซึ่งได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องเศษส่วน ที่เรียนโดยวิธีสอนแบบกลุ่มร่วมมือ กันเรียนรู้ TAI กับการสอนตามปกติ ผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่ได้เรียน โดยวิธีการสอนแบบร่วมมือ TAI มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.7.3 การใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีสอนแบบเปิดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้วิธีการสอนแบบปกติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ค่าคะแนนเฉลี่ยของหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 3 ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิดหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน การจัดการเรียนแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล TAI เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่มีขั้นตอน

การจัดกิจกรรมที่ชัดเจน โดยเริ่มจากการแบ่งกลุ่มนักเรียนลดความสามารถซึ่งจะทำให้ให้นักเรียนกลุ่มเก่ง และกลุ่มปานกลาง สามารถช่วยเหลือกลุ่มอ่อนได้

5.7.4 การใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิดกับโดยใช้วิธีการสอนแบบปกติผลสัมฤทธิ์หลังเรียน โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิดและหลังเรียนกับโดยใช้วิธีการสอนแบบปกติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI หลังเรียนสูงกว่าหลังเรียนกับโดยใช้วิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 4 ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิดหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนกับห้องเรียนวิธีสอนแบบปกติ ยังพบงานวิจัยที่สอดคล้องของ (นารณาริ อินตะสอน, 2550) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอน โดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TAI และกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01 ซึ่งยังพบงานวิจัยของ (ปรวี อ่อนสะอาด, 2556) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล TAI มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 ซึ่งได้สอดคล้องงานวิจัย ของ (วัลยา เลื่อนกลิ่น, 2554, บทคัดย่อ) ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยกระบวนการเรียนการสอนแบบ TAI มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรมนอกกฎเมนเดล ก่อนเรียนแตกต่างกับหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยกลุ่มที่ได้รับการสอน โดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ เทคนิค TAI มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่สอนแบบปกติ

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยวิธีแบบเปิดทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะทางภาษาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเมื่อครูนำเสนอปัญหาที่นักเรียนสามารถประสบการณ์ในชีวิตประจำวันนำมาปรับใช้สถานการณ์ที่เกิดขึ้น นักเรียนได้นำภาษาของตัวเองมาอธิบายแสดงเหตุผลของคำตอบแล้วยังผลวิจัยของ (อรพรรณ พรหมจิตติพงศ์, 2554) การศึกษาลักษณะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้วิธีการแบบเปิดของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกุศบากราชบุรีบำรุง จังหวัดสกลนคร ผลวิจัยพบว่า นักเรียนมีลักษณะของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์มีความถูกต้องแม่นยำของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์นักเรียนมีการแสดงความคิดเห็นหรือวิธีการเพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยที่ความคิดหรือวิธีการนั้นมีโครงสร้างทางคณิตศาสตร์อย่างชัดเจน เห็นได้จากพฤติกรรม การนำหลักการทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับวิธีการหาผลหารด้วยวิธีการต่างๆ มาช่วยในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง และอีกทั้งความเป็นอิสระของการ

สื่อสารทางคณิตศาสตร์ นักเรียนมีการแสดงความคิดเห็นหรือวิธีการที่หลากหลายนำไปสู่สาระการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ตามคำตอบที่คาดหวังไว้ในแต่ละกิจกรรมที่อยู่ในแผนการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งนักเรียนแสดงความคิดเห็นหรือวิธีการที่แตกต่างจากคนอื่นและแตกต่างจากคำตอบที่คาดหวังไว้ในแต่ละกิจกรรมที่อยู่ในแผนการจัดการเรียนรู้ เห็นได้จากพฤติกรรมกรรมการแก้ปัญหาของนักเรียนเกี่ยวกับการสร้างประโยคสัญลักษณ์ที่มีความหลากหลายซึ่งสอดคล้องกับ (เกษม เปรมประยูร, 2554) การพัฒนาภาษาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยวิธีแบบเปิด นักเรียนสามารถใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ภายในกลุ่มย่อยที่ทำการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นภาษาที่มีความเฉพาะเจาะจงที่เกิดจากการตกลงและเข้าใจในกลุ่มย่อยที่ร่วมแก้ปัญหา วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิด ยังช่วยศึกษาพฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่ม ยังพบผลงานวิจัยของ (ปิยภรณ์ ศิริมา, 2554) ซึ่งสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) และวิธีแบบเปิด (Open Approach) รายวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า 42.5 เปอร์เซ็นต์ นั้นภูมิใจที่ได้แสดงความคิดเห็นภายในกลุ่ม ซึ่งเป็นความคิดเห็นมากที่สุด

อย่างไรก็ตามการจัดการเรียนใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค (TAI) ร่วมกับวิธีแบบเปิด (Open Approach) กับการสอนแบบปกติ จะมีความแตกต่างที่ขั้นตอนในการเรียนและวิธีการสอน ผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่ารูปแบบการสอนและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค (TAI) นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยไม่รู้ตัว ทักษะและกระบวนการคิดเพิ่มมากขึ้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิดสูงกว่าการสอนแบบปกติ

5.8 ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้มีข้อเสนอแนะ ซึ่งอาจจะเป็นประโยชน์ต่อรูปแบบการจัดการเรียนการสอนและการศึกษาครั้งศึกษาต่อไป ดังนี้

5.8.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ครูผู้สอนควรกำหนดขอบเขตพื้นที่ในการจัดการเรียนการสอน
2. ครูผู้สอนควรเตรียมแผนการสอนหรือกิจกรรมเพิ่มเติมสำหรับกลุ่มนักเรียนที่สามารถทำงานกลุ่มเสร็จก่อนกำหนด
3. ครูผู้สอนควรให้คำปรึกษากับนักเรียนให้ทั่วถึงทุกกลุ่มที่มีปัญหาและสามารถตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ

5.8.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ที่ใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค (TAI) ร่วมกับวิธีแบบเปิด (Open Approach) กับการสอนแบบปกติในเนื้อหารายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้น
2. ควรนำรูปแบบการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค (TAI) ร่วมกับวิธีแบบเปิด ไปทดลองใช้ในรายวิชาคณิตศาสตร์กับเนื้อหาอื่นๆ และกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ ศึกษาตัวแปรในการทำวิจัยเพิ่มเติมอีกต่อไป เช่น ค่าความคงทน ค่าความแปรปรวน เป็นต้น



บรรณานุกรม

- กมล ชื่นทองคำ. (2527). “ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์กับ ความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนสังกัด กรุงเทพมหานคร”. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- เกษม เปรมประยูร. (2554). การพัฒนาภาษาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยวิธีแบบเปิด. ใน **เอกสารการประชุมวิชาการทาง คณิตศาสตร์ ครั้งที่ 16**. 9-10 กันยายน 2554. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- จรรยา จิยโชค. (2531). โจทย์ปัญหา : สัมฤทธิ์ผลและขั้นตอนการสอน. **สารพัฒนาหลักสูตร**, น. 10 – 20. กรุงเทพฯ: พัฒนาพานิชย์.
- จุมพต ขาววิระ. (2538). การพัฒนาชุดการสอนเพื่อพัฒนาสมรรถภาพในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์).
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2552). **80นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ**. กรุงเทพฯ: แดเน็กซ์ อินเทอร์เน็ตปอเรชั่น.
- ชีวินทร์ สุวดินทร์กูร. (2535). ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองทางรูปภาพ กับ กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดคณะกรรมการ การศึกษาเอกชน จังหวัดราชบุรี. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัย ศิลปากร).
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. (2522). **หลักการทฤษฎีเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา** (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: เรือนแก้วการพิมพ์.
- ดวงเดือน อ่อนน่วม; สิริพร ทิพย์คง; สมจิต ชีวปริษาเพ็ญจันทร์; และ พรทิพย์ ยาวะประภาส. (2550). **ชุดกิจกรรมพัฒนาการคิดวิเคราะห์ คณิตศาสตร์ ป.6 เล่ม 1 ช่วงชั้นที่ 2**. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- ทิสนา แคมมณี. (2548). **รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย**. กรุงเทพฯ: ค้านสุทธาการพิมพ์.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- ทศนา เขมมณี. (2551). รูปแบบการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทศนา เขมมณี. (2555). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มี
ประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 15). กรุงเทพฯ: ด่านสุทธา.
- ปทีป เมธาคุณวุฒิ. (2544). หลักสูตรอุดมศึกษา: การประเมินและการพัฒนา (พิมพ์ครั้งที่ 1).
กรุงเทพฯ: นิชิน แอควอร์ไทซิ่ง กรุ๊ป.
- นารณารี อินตะสอน. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย เรื่องชนิดของ
คำ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค
TAI กับการสอนแบบปกติ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร).
- ปรวี อ่อนสะอาด. (2556). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสื่อสาร
ทางคณิตศาสตร์เรื่องการวัดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนการ
สอนแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) กับการสอนตามปกติ. (วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).
- ประยูร เทพนวล. (2555). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคกลุ่มช่วยรายบุคคลกับ
การสอนแบบปกติ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยหาดใหญ่).
- ปิยภรณ์ ศิริมา. (2554). การสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียน (Lesson.
Study) และวิธีแบบเปิด (Open Approach) รายวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 2. ในเอกสารการประชุมวิชาการทาง คณิตศาสตร์ ครั้งที่ 16. 9-10
กันยายน 2554. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- พันทิพา ทับเที่ยง. (2550). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
และความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับ
การจัดการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) กับการจัดการเรียนแบบ
ร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI). (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ).

บรรณานุกรม (ต่อ)

- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2547). การสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ของญี่ปุ่น. **KKUJournal of Mathematics Education, 1(1), 3-13.**
- _____. (2554). ชั้นเรียนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา (Problem Solving Classroom) ในบริบทการใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) และวิธีการแบบเปิด (Open Approach). ในเอกสารการประชุมวิชาการทางคณิตศาสตร์ ครั้งที่ 16. 9-10 กันยายน 2554. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วัลยา เลื่อนกฐิน. (2554). การใช้กระบวนการเรียนการสอนแบบ “TAI (Team Assisted Individualization)” เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรม นอกกฎเมนเดล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (รายงานวิจัยในชั้นเรียน). โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี. หนังสือทูลเกล้า ทูลกระหม่อมถวายสมเด็จพระเจ้าลูกเธอเจ้าฟ้าจุฬาภรณวลัยลักษณ์ อัครราชกุมารี ปี 2555. ชลบุรี: โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี.
- วิไลลักษณ์ มีทิส. (2551). การสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะการคิดคำนวณด้านการคูณ. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (2553) ฟิสิกส์ เล่ม 1 กรุงเทพมหานคร สกสศ. ลาดพร้าว น. 1
- เวชฤทธิ์ อังคนะภัทรขจร. (2553). การศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงสถิติของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, 3(1) (กุมภาพันธ์- พฤษภาคม), น. 9-22.
- สมหมาย บุญทอง โท. (2540). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องเศษส่วนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบกลุ่มร่วมมือกันเรียนรู้ (TAI) กับการสอนตามปกติ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม).
- สมเดช บุญประจักษ์. (2540). การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ การเรียนแบบร่วมมือ. (ปริญญาโทปริญญาตรีบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).

บรรณานุกรม (ต่อ)

- สุภาพร คำพิมาย. (2555). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้หน่วย การเรียนรู้ การบวก ลบ คูณ หารระคน และพฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่มของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TAI .วารสารวิชาการ เครื่องข่ายบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ. 4 มกราคม 2554.
- สุลัดดา ลอยฟ้าและไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2547). การพัฒนาวิชาชีพครูแนวใหม่เพื่อส่งเสริมการ เรียนรู้ คณิตศาสตร์. *KKU Journal of Mathematics Education*, 1(1), 18-28.
- สุรศักดิ์ ภาวะ. (2556). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิด วิเคราะห์เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสาร มหาวิทยาลัยนครพนม*, 3 (1) : มกราคม - เมษายน 2556.
- อรพรรณ พรหมจิตติพงศ์. (2554). การศึกษาลักษณะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน คณิตศาสตร์ที่ใช้วิธีการแบบเปิดของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในเอกสารการ ประชุมวิชาการทาง คณิตศาสตร์ ครั้งที่ 16. 9-10 กันยายน 2554. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2550). *หลักการสอน*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- Hilgard, E., R. (1967). *Introduction to Psychology*. New York, NY: Harcourt Brace World, Inc
- John, David W, & Johnson, Roger T. (1987, November). “ **Research Shows the Benefits of Adult Cooperation,**” *Educational Leadership*. [n.p.]
- Slavin, Robert E. (1990). **Cooperative Learning : Theory, Research and Practice**. New Jersey, NY: Prentice - Hall.
- Slavin, Robert E. (1994). **Educational Psychology** (4thed.). New York, NY: Allyn and Bacon.
- Slavin, Robert E. (1995). **Cooperative Learning Theory, Research and Practice** (2nded.). Boston, Massachusetts : Allyn & Schuster.
- Slavin, Robert, E. 1995. **Cooperative Learning** (2nded.). USA: Allyn and Bacon.

ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย



รายนามชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

1. นายปัญญา ทศน์แก้ว ตำแหน่งครู คศ.2
โรงเรียนบ้านแม่คะเมย
ต.แก่นกระจาน อ.แก่นกระจาน จ.เพชรบุรี
รายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา
2. นางสุจิตรา รุ่งเจริญ ตำแหน่งครู คศ.2
โรงเรียนบ้านแม่คะเมย
ต.แก่นกระจาน อ.แก่นกระจาน จ.เพชรบุรี
รายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา
3. นางสาวทิพวรรณ อ่วมทอง ตำแหน่งครู คศ.2
โรงเรียนธัญญสิทธิศิลป์
ต.รังสิต อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี
รายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา
4. นางสาวนภาศิริ ถูกษนันท์ ตำแหน่งหัวหน้าสาขาวิจัยและสาริการสอนคณิตศาสตร์
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องค์กรักษ์
63 หมู่ 7 ต.รังสิต-นครนายก ต.องค์กรักษ์ อ.องค์กรักษ์
จ.นครนายก
5. นางอุษณีย์ กรมเมือง ตำแหน่งศึกษานิเทศก์ ชำนาญการพิเศษ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาโยธธา เขต 1
ถนนแจ้งสนิท ต.ตำราญ อ.เมือง จ.ยโสธร

ภาคผนวก ข

หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ





ที่ ศธ 0578.02/0044.4

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ต.คลองหก อ.คลองหลวง
จ.ปทุมธานี 12110

30 มกราคม 2558

เรื่อง ขอร้องเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน คุณปัญญา ทักษ์แก้ว

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามฯ จำนวน 1 ชุด

เนื่องด้วย นายสุพจน์ ลานนท์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตนวัตกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุทธิพร บุญสูง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างยิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นายสุพจน์ ลานนท์ ดังสิ่งที่ส่งมาด้วย เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ธัญญกรณ์ เลาะห์เพ็ญแสง)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 0 2549 3209

โทรสาร 0 2577 5049



ที่ ศธ 0578.02/0044.3

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ต.คลองหก อ.คลองหลวง
จ.ปทุมธานี 12110

30 มกราคม 2558

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน คุณสุจิรา รุ่งเจริญ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามฯ จำนวน 1 ชุด

เนื่องด้วย นายสุพจน์ ลานนท์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตนวัตกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุทธิพร บุญส่ง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างยิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นายสุพจน์ ลานนท์ ดังสิ่งที่ส่งมาด้วย เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ธัญญกรณ์ เลาหะเพ็ญแสง)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา
โทร. 0 2549 3209
โทรสาร 0 2577 5049



ที่ ศธ 0578.02/0044

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ต.คลองหก อ.คลองหลวง
จ.ปทุมธานี 12110

30 มกราคม 2558

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน คุณทิพวรรณ อ่วมทอง

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามฯ จำนวน 1 ชุด

เนื่องด้วย นายสุพจน์ ลานนท์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตนวัตกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุทธิพร บุญส่ง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างยิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือวิจัยให้แก่ นายสุพจน์ ลานนท์ ดังสิ่งที่ส่งมาด้วย เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ธัญญภรณ์ เลาะห์เพ็ญแสง)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 0 2549 3209

โทรสาร 0 2577 5049



ที่ ศธ 0578.02/0044.1

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ต.คลองหก อ.คลองหลวง
จ.ปทุมธานี 12110

30 มกราคม 2558

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน คุณนภาศิริ ฤกษ์นันท์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามฯ จำนวน 1 ชุด

เนื่องด้วย นายสุพจน์ ลานนท์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตนวัตกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุทธิพร บุญส่ง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในกรณี คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างยิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นายสุพจน์ ลานนท์ ดังสิ่งที่ส่งมาด้วย เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.อัญญกรณ์ เลาทะเพ็ญแสง)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 0 2549 3209

โทรสาร 0 2577 5049



ที่ ศธ 0578.02/0044.2

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ต.คลองหก อ.คลองหลวง
จ.ปทุมธานี 12110

30 มกราคม 2558

เรื่อง ขอร้องเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน คุณอุษณีย์ กรมเมือง

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามฯ จำนวน 1 ชุด

เนื่องด้วย นายสุพจน์ ลานนท์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตนวัตกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุทธิพร บุญสูง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างยิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นายสุพจน์ ลานนท์ ดังสิ่งที่ส่งมาด้วย เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ธัญญภรณ์ เลาะห์เพ็ญแสง)

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา
โทร. 0 2549 3209
โทรสาร 0 2577 5049



ภาคผนวก ค
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- แผนการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีสอนแบบเปิด
- แบบทดสอบวัดทักษะการบวก ลบ คูณ หารระคน



แผนการจัดการเรียนรู้

วิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค12101

ช่วงชั้นที่ 1 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน

โดย

นายสุพจน์ ถานนท์

ผู้วิจัย

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

โรงเรียนสาธิตนวัตกรรมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการเขียนและการอ่านตัวเลข อีกรูป และตัวเลขไทย แสดงปริมาณของสิ่งของหรือจำนวนนับที่ไม่เกินหนึ่งพันและศูนย์ เปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวนนับไม่เกินหนึ่งพันและศูนย์ บวก ลบ และบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งพันและศูนย์ วิเคราะห์และหาคำตอบของโจทย์ปัญหาหรรคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งพันและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักความสมเหตุสมผลของคำตอบ

โดยใช้กระบวนการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน

เพื่อให้ผู้เรียนช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม นักเรียนจะได้แลกเปลี่ยนความคิดจากการเรียน มีอิสระทางความคิดทางการเรียนมากขึ้น สามารถช่วยกันหาคำตอบที่มีความหลากหลาย แนวการคิดวิธีต่างๆ ซึ่งได้มาจากการหาคำตอบที่เหมือนกัน

ตัวชี้วัด

- ค.1.1 ป2/1 เขียนและอ่านตัวเลขอีกรูปและตัวเลขไทยและตัวหนังสือแสดงปริมาณของสิ่งของหรือจำนวนนับที่ไม่เกินหนึ่งพันและศูนย์
- ป2/2 เปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวนนับไม่เกินหนึ่งพันและศูนย์
- ค.6.1 ป2/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา
- ป2/2 ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม
- ป2/3 ใช้เหตุผลในการประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม
- ป2/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง
- ป2/5 เชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ
- ป2/6 มีความคิดริเริ่ม

ลักษณะรายวิชา

1. รหัสและชื่อ ค12101 คณิตศาสตร์
2. สภาพรายวิชา พื้นฐาน
3. ระดับวิชา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
4. เวลาเรียน 10 ชั่วโมง
5. จุดมุ่งหมายรายวิชา
ปัญหา
 1. เข้าใจหน่วยพื้นฐานของการบวก ลบ วิเคราะห์โจทย์
 2. ความสำคัญของการบวก ลบ วิเคราะห์โจทย์ปัญหา
ศึกษาการเขียนและการอ่านตัวเลข ฮินดู อารบิก และ
ตัวเลขไทย แสดงปริมาณของสิ่งของหรือจำนวนนับที่ไม่
เกินหนึ่งพันและศูนย์ เปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวน
นับไม่เกินหนึ่งพันและศูนย์ บวก ลบ และบวก
ลบ การบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับไม่เกิน
หนึ่งพันและศูนย์ วิเคราะห์และหาคำตอบของโจทย์
ปัญหาระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งพันและศูนย์
พร้อมทั้งตระหนักความสมเหตุสมผลของคำตอบ
6. แนวการสอน
สอนสัปดาห์ละ 5 ชั่วโมง
 1. บรรยายและอภิปรายโดยให้นักเรียนมีส่วนร่วมใน
กิจกรรมการเรียนการสอน
 2. ให้นักเรียนปฏิบัติตามใบงานและใบความรู้ที่ให้ไป
7. การวัดและการประเมินผล
ให้ข้อมูลต่อไปนี้มาประกอบการประเมินผล
 1. จิตพิสัย (การเข้าชั้นเรียน การส่งงาน) 10 คะแนน
 2. สอบกลางภาค 30 คะแนน
 3. สอบปลายภาค 30 คะแนน
 4. งาน 30คะแนน

การแบ่งหน่วยการเรียน

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	จำนวนชั่วโมง
13	การบวก ลบ คูณ หารระคน	10
รวม		10



การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

หน่วยที่	ชื่อหน่วย
13	<p>การบวก ลบ คูณ หารระคน</p> <p>จุดประสงค์ทั่วไป (จุดประสงค์ปลายทาง)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.สามารถบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งพันและศูนย์ พร้อมตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบได้ 2.สามารถวิเคราะห์และหาคำตอบของโจทย์ปัญหาหาระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งพันและศูนย์ พร้อมตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบได้ <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (จุดประสงค์นำทาง) เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.บอกบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งพันและศูนย์ พร้อมตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ 2.วิเคราะห์และหาคำตอบของโจทย์ปัญหาหาระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งพันและศูนย์ พร้อมตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ



กำหนดการสอน

สัปดาห์ที่	ชื่อหน่วย	จำนวนคาบ
18-19	การบวก ลบ คูณ หารระคน	10
รวม		10



การวัดและประเมินผลการเรียน

วิชานี้แบ่งออกเป็น 7 หน่วยเรียน และแยกออกได้เป็น 7 บท การวัดและประเมินผลจะดำเนินการดังนี้

1. วิธีการ ดำเนินการรวบรวมข้อมูลเพื่อการประเมินผลแยกเป็น

1.1 จิตพิสัย (การเข้าชั้นเรียน การส่งงาน)	10 คะแนน	10%
1.2 สอบกลางภาค	20 คะแนน	20%
1.3 สอบปลายภาค	20 คะแนน	20%
1.4 งาน	50 คะแนน	50%

2. เกณฑ์ผ่าน ผู้ที่ผ่านรายวิชานี้จะต้อง

2.1 จิตพิสัย (การเข้าชั้นเรียน การส่งงาน)	5 คะแนน	5%
2.2 สอบกลางภาค	10 คะแนน	10%
2.3 สอบปลายภาค	10 คะแนน	10%
2.4 งาน	25 คะแนน	25%

3. เกณฑ์ค่าระดับคะแนน

3.1 การประเมินผล แบ่งเป็นขั้นตอนดังนี้ คือ การประเมินขั้นแรก โดยพิจารณาว่า ผ่าน หรือ ไม่ผ่าน ตามเกณฑ์ผ่านข้อ 2 ที่ไม่ผ่านจะได้รับค่าระดับคะแนน _____ หรือ _____

3.2 ผู้ที่ผ่านจะนำมาแบ่งค่าระดับคะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้

คะแนน	80-100	ได้	4
คะแนน	79-75	ได้	3.5
คะแนน	74-70	ได้	3
คะแนน	69-65	ได้	2.5
คะแนน	64-60	ได้	2
คะแนน	59-55	ได้	1.5
คะแนน	54-50	ได้	1
คะแนน	49-0	ได้	0

แผนการจัดการเรียนรู้



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 2 / 2557

หน่วยการเรียนรู้ ที่ 13 การบวก ลบ คูณ หารระคน

เวลา 10 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เรื่องเก่ามาแล้วใหม่ การบวก การลบ

เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด

ค 2.1 ป.2/1 บวก ลบ คูณ หาร และบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งพันและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

ป.2/2 วิเคราะห์และหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งพันและศูนย์ทั้งพร้อมตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

ค 6.1 ป.2/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

ป.2/2 ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

ป.2/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ป.2/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง

ป.2/5 เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ

ป.2/6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

สาระสำคัญ

การบวก ลบ คูณ หารระคน หมายถึง โจทย์ที่มีเครื่องหมาย $+$, $-$, \times , \div อย่างน้อย 2

เครื่องหมาย

อยู่ในข้อเดียวกัน ซึ่งสามารถหาคำตอบได้โดยใช้หลักการบวก การลบ การคูณ และการหาร

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บวก ลบ ของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งพันและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ (K)
2. มีความคิดสร้างสรรค์ในการทำงาน (P)
3. ให้เหตุผลประกอบการหาคำตอบ และมีความคิดสร้างสรรค์ในการทำงาน (A)
4. มีความคิดสร้างสรรค์ในการทำงาน ได้ (P)
5. ให้เหตุผลประกอบการหาคำตอบ และมีความคิดสร้างสรรค์ในการทำงาน (P)

สาระการเรียนรู้

บวก ลบ ของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งพันและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

สมรรถนะสำคัญผู้เรียน

- ความสามารถในการสื่อสาร
- ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมที่ 1: การเตรียมความพร้อม (10 นาที) ขั้นตอนการเตรียมความพร้อม ครูดำเนินการโดยทำแบบทดสอบก่อนเรียน

กิจกรรมที่ 2: ขั้นสอน (45 นาที) ขั้นตอนการเตรียมความพร้อมดำเนินการดังนี้

1. ครูเล่าเหตุการณ์เครื่องหมาย + และ - ให้นักเรียนฟัง
2. ครูนำเสนอปลายเปิดจากเหตุการณ์เครื่องหมาย + และ - เป็นโจทย์ขึ้นบนกระดานเป็นบัตรคำ
3. นักเรียนสังเกตเห็นอะไรบ้างจากโจทย์ขึ้นบนกระดานเป็นบัตรคำ
4. นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 3 คน แบบคละกลุ่ม เก่ง ปานกลาง และอ่อน

5. นักเรียนออกมานำเสนอตัวเลขที่ใช้เครื่องหมาย + และ - จากโจทย์ขึ้นบนกระดานเป็นบัตรคำโดยวิธีการสุ่ม
6. นักเรียนลงมือทำลงในแบบฝึกทักษะ 1.1 เรื่อง การบวก การลบ เป็นกลุ่ม หลังจากนั้นทำลงในแบบฝึกทักษะ 1.2 เรื่อง การบวก การลบ รายบุคคล
7. ครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับการบวก การลบ
8. นักเรียนออกมานำเสนอตัวเลขที่ใช้เครื่องหมาย + และ - จากโจทย์แบบฝึกทักษะ 1.2 เรื่อง การบวก การลบ โดยวิธีการสุ่ม

กิจกรรมที่ 3: การสรุปผล (5 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้รับจากบทเรียน ตัวเลขที่ใช้เครื่องหมาย + และ -

****หมายเหตุ**** ลำดับที่ 1-6 วิธีการสอนแบบเปิด

ลำดับที่ 6-8 วิธีการสอนแบบ TAI

งานที่มอบหมาย

1. นักเรียนแต่ละคนทำการบ้านลงในแบบฝึกทักษะ 1.3 เรื่อง การบวก การลบ

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์
2. อุปกรณ์การเรียน
3. บัตรคำ
4. แบบทดสอบก่อนเรียน
5. แบบฝึกทักษะ

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

เป้าหมายการเรียนรู้	หลักฐาน	วิธีวัด	เครื่องมือวัด
<p>สาระสำคัญ</p> <p>การบวก ลบ คูณ หารระคน หมายถึง โจทย์ที่มี เครื่องหมาย +, -, X, ÷ อย่างน้อย 2 เครื่องหมาย อยู่ในข้อเดียวกัน ซึ่ง สามารถหาคำตอบได้โดย ใช้หลักการบวก การลบ การคูณ และการ หาร</p>	<p>1. ตรวจสอบผลงานของ นักเรียน</p>	<p>1. แบบประเมินแบบฝึก ทักษะ</p> <p>2.แบบทดสอบก่อน เรียน</p>	<p>ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 80</p>
<p>ตัวชี้วัด</p> <p>ค.2.1 ป.2/1 บวก ลบ คูณ หาร และบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับ ไม่เกินหนึ่งพันและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของคำตอบ</p> <p>ป.2/2 วิเคราะห์และหา คำตอบของโจทย์ปัญหา และ โจทย์ปัญหาหาระคนของ จำนวนนับไม่เกินหนึ่งพัน และศูนย์ทั้งพร้อมตระหนัก ถึงความสมเหตุสมผลของ คำตอบ</p>	<p>ใบงานนักเรียนแบบ ฝึกทักษะ 1.1 และ 1.2</p>	<p>สังเกตจากการทำงาน และตรวจสอบผลงานของ นักเรียน</p>	<p>ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 80</p>
<p>คุณลักษณะ</p> <ul style="list-style-type: none"> - มีวินัย - ใฝ่เรียนรู้ 	<p>การสังเกตพฤติกรรม</p>	<p>แบบสังเกตพฤติกรรม</p>	<p>ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 80</p>

บันทึกข้อเสนอแนะ ของผู้บริหารโรงเรียน

.....
.....

ลงชื่อ

(.....)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการสาธิตนวัตกรรม มทร.ธัญบุรี

...../...../.....

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน (เก่ง ดี มีสุข)

.....
.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....
.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....
.....

.....

ลงชื่อ.....ครู

(นายสุพจน์ ลานนท์)

ครูผู้สอน

แบบทดสอบ ก่อนเรียน

คำชี้แจง ตอนที่ 1 ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย \times ลงในกระดาษคำตอบ ก,ข หรือ ค

1. $(21 - 9) + 7 = \square$

ก. 18

ข. 19

ค. 20

2. $30 - (11 + 9) = \square$

ก. 10

ข. 20

ค. 50

3. $(305 - 226) + 4 = \square$

ก. 80

ข. 82

ค. 83

4. $(413 + 226) - 136 = \square$

ก. 306

ข. 503

ค. 316

5. $(19 + 21) - 12$ กับ $72 - (12 \times 3)$ ผลลัพธ์มีค่าต่างกัน

เท่าไร

ก. 4

ข. 6

ค. 8

6. $(198 + 359) - 222$ กับ $(212 \times 3) - 322$ ผลลัพธ์ มีค่า

ต่างกันเท่าไร

ก. 20

ข. 21

ค. 22

7. $50 \square (3 \times 8) = 74$ เครื่องหมายใน \square

คือข้อใด

ก. +

ข. -

ค. \div

8. $253 + (38 \square 5) = 443$ เครื่องหมายใน \square

คือข้อใด

ก. \times

ข. -

ค. \div

9. ผลลัพธ์ในข้อใดมีค่าเท่ากับ $(23 \times 5) - 96$

ก. $5 \times (196 \div 10)$

ข. $(96 \times 2) \div 173$

ค. $(106 + 16) - 26$

10. ข้อใดเป็นผลลัพธ์ของ $(56 \div 7) \times 19$

ก. 155

ข. 125

ค. 152

12. ข้อใดเป็นผลลัพธ์ของ $(126 \div 3) + 695$

ก. 735

ข. 375

ค. 737

13. ข้อใดเป็นผลลัพธ์ของ $(655 \div 5) + 199$

ก. 703

ข. 303

ค. 330

14. นารีมีหนังสือ 167 เล่ม ตาปีมีหนังสือ 298 เล่ม นามีมีหนังสือ 225 เล่ม รวม 3 คนมีหนังสือกี่เล่ม เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์

ก. $(167 + 298) + 3 = \square$

ข. $(160 + 298) + 225 = \square$

ค. $160 - (20 + 225) = \square$

15. สุรชัยมีดินสอ 160 แท่ง ดินสอหายไป 20 แท่ง ขายไป 30 แท่ง จะเหลือดินสอกี่แท่งเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ ได้อย่างไร

ก. $(160 - 20) + 30 = \square$

ข. $(160 - 20) - 30 = \square$

ค. $160 - (20 + 30) = \square$

16. กานดาได้เงิน 466 บาท ให้น้อง 125 บาท ซื้อมนม 81 บาท กานดาเหลือกี่บาท เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ ได้อย่างไร

ก. $(446 - 125) + 81 = \square$

ข. $(446 - 125) - 81 = \square$

ค. $446 - (125 + 81) = \square$

17. มีนามีลูกโป่ง 456 ลูก สีแดง 165 ลูก สีเขียว 113 ลูก มีนามีลูกโป่งสีม่วงกี่ลูก เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ ได้อย่างไร

ก. $(456 - 165) - 113 = \square$

ข. $(456 - 165) + 113 = \square$

ค. $456 - (125 - 113) = \square$

18. จ๊ะจាំมีต้นไม้ 754 ต้น เป็นเงาะ 322 ต้น ทุเรียน 156 ต้น นอกนั้นเป็นต้นลำไยกี่ต้น จะเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์พร้อมคำตอบ ได้อย่างไร

ก. $(754 + 322) + 156 = 1241$

ข. $(754 - 322) + 156 = 588$

ค. $754 - (322 + 156) = 276$

19. มีฝรั่ง 41 ลูก ทุเรียน 3 ลูก ขายไป 24 ลูก ทุเรียน 35 บาท จะได้เงินทั้งหมดกี่บาท จะเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์พร้อมคำตอบ ได้อย่างไร

ก. $(41 - 3) \times 35 = 595$

ข. $(41 \times 24) + 35 = 595$

ค. $(41 \times 3) \times 35 = 595$

20. มีส้ม 95 กิโลกรัม มีองุ่น 55 กิโลกรัม มีชมพู 70 กิโลกรัม รวมมีผลไม้ทั้งหมดเท่าไร จะเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์พร้อมคำตอบ ได้อย่างไร

ก. $(95 - 55) + 70 = 110$

ข. $70 - (95 - 55) = 30$

ค. $(95 + 55) + 70 = 220$

เหตุการณ์เครื่องหมาย

เด็กตลาดสดเด็กชายวิน

บ้านของเด็กชายวินเป็นบ้านที่
น่ารักชอบทำกับข้าวกินเองทุกมื่อวัน
หนึ่ง เด็กชายวินเดินไปตลาดผลไม้
คุณแม่ให้เงินมา 500 บาท ซื้อองุ่น
230 บาท คุณพ่อให้เงินเพิ่ม695 บาท
เด็กชายวินอยากได้ของเล่น จึงซื้อมา
หนึ่งชิ้นราคา 399 บาท และเด็กชาย
วินเดินไปตลาดสดซื้อแตงกวากิโลกรัม
ละ 35 บาท ผักกาดขาว กิโลกรัมละ 49
บาท พริกชี้หนูสดกิโลกรัมละ 23 บาท

บัตรคำ

คุณแม่ให้เงินมา 500 บาท
พริกขี้หนูสด กิโลกรัมละ 23 บาท
แตงกวา กิโลกรัมละ 35 บาท
คุณพ่อให้เงินเพิ่ม 695 บาท
ซื้อองุ่น 230 บาท
ผักกาดขาว กิโลกรัมละ 49 บาท
ของขึ้นราคา 399 บาท

แบบฝึกทักษะ1.1 เรื่อง การบวก การลบ (กลุ่ม)

คำชี้แจง ให้นักเรียนหาคำตอบให้ถูกต้อง

1) $441 + 48 = \dots\dots$ วิธีคิด	2) $206 - 78 = \dots\dots$ วิธีคิด	3) $318 + 16 = \dots\dots$ วิธีคิด
ตอบ	ตอบ	ตอบ

แบบฝึกทักษะ1.2 เรื่อง การบวก การลบ รายบุคคล

1) $758 + 16 = \dots\dots$ วิธีคิด	2) $709 - 71 = \dots\dots$ วิธีคิด
---------------------------------------	---------------------------------------

ตอบ	ตอบ
-----	-----

แบบประเมินแบบฝึกทักษะ

ที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน			รวม (10)	สรุปผล	
		ถูกต้อง ครบทุก ส่วน (4)	คำ ถูกต้อง (3)	ทำงาน ส่งตรง ต่อเวลา (3)		ผ่าน	ไม่ ผ่าน
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

เกณฑ์การประเมิน

7-10	คะแนน	ระดับ	3	=	ดี
4-6	คะแนน	ระดับ	2	=	พอใช้
น้อยกว่า 3	คะแนน	ระดับ	1	=	ควรปรับปรุง

สรุปผลการประเมิน

() ดี () พอใช้ () ควรปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสินใจ

() ผ่าน () ไม่ผ่าน

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นายสุพจน์ ลานนท์)

...../...../.....

แบบประเมินพฤติกรรม

ที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน			รวม (10)	สรุปผล	
		มีความ กระตือรือ ร้อน(4)	การตอบ คำถาม (3)	ทำงานส่ง ตรงต่อ เวลา(3)		ผ่าน	ไม่ ผ่าน
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

เกณฑ์การประเมิน

8-10 คะแนน ระดับ 3 = ดี
 5-7 คะแนน ระดับ 2 = พอใช้
 น้อยกว่า 4 คะแนน ระดับ 1 = ควรปรับปรุง

สรุปผลการประเมิน

() ดี () พอใช้ () ควรปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสินใจ

() ผ่าน () ไม่ผ่าน

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นายสุพจน์ ลานนท์)

..... /..... /.....



ภาคผนวก ง
แบบประเมิน

- แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้ วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิด
- แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

**แบบประเมินความเกี่ยวข้องเชิงเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้
วิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิด**

แผนการจัดการเรียนรู้ที่.....(ชื่อ) เวลาคาบ.....
 หน่วยการเรียนรู้ที่..... (จี) วิชา.....
 ชั้น..... ภา.....
 ครูผู้สอน.....
 กลุ่มสาระการเรียนรู้.....

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับการประเมินที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ระดับการประเมิน +1 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสม

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสม

-1 หมายถึง ไม่มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสม

ลำดับ	รายการประเมินความสอดคล้อง	ระดับความสอดคล้อง		
		+1	0	-1
1	แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์กับหน่วยการเรียนรู้			
2	แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วน และเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน			
3	ความสอดคล้องของสาระสำคัญกับมาตรฐานการเรียนรู้หรือตัวชี้วัดหรือผลการเรียนรู้			
4	จุดประสงค์การเรียนรู้พัฒนาผู้เรียนครอบคลุมด้านด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านจิตพิสัย			
5	การเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ใช้ข้อความเดียวกัน สื่อความหมายชัดเจน			
6	จุดประสงค์การเรียนรู้มีความเป็นไปได้และสามารถบรรลุในครั้งนั้นๆ			
7	สาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลา และตัวชี้วัดหรือผลการเรียนรู้			
8	กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้จริง			
9	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริม พัฒนา ทักษะกระบวนการทำงานกลุ่มแบบร่วมมือ			
10	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริม พัฒนา ทักษะกระบวนการคิด การคำนวณ			
11	กิจกรรมการเรียนรู้มีการดำเนินการตามขั้นตอนของวิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI			

	ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิด			
12	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริงและสรุปสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง			
13	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมมากที่สุด			
14	วัสดุอุปกรณ์ สื่อ และแหล่งเรียนรู้มีความหลากหลาย เหมาะสม			
15	สื่อการเรียนรู้สอดคล้อง เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้			
16	นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้			
17	การกำหนดชิ้นงาน /ภาระงาน มีความเหมาะสม			
18	การทำชิ้นงาน /ภาระงาน ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการคิดและการปฏิบัติโดยใช้เทคโนโลยี			
ลำดับ	รายการประเมินความสอดคล้อง	ระดับความสอดคล้อง		
		+1	0	-1
19	การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์/ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ ชัดเจนและเหมาะสม			
20	ระบุวิธีวัดที่เชื่อถือได้เหมาะสมกับพฤติกรรมการเรียนรู้			
รวม				
ค่าความสอดคล้อง				

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน



แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้
วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณา แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้ว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่และเขียนผลการพิจารณาของท่านโดยใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคะแนนความสอดคล้องตามความคิดเห็นของท่านดังต่อไปนี้

+1 ถ้าแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

0 ถ้าไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

-1 ถ้าไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

สาระการเรียนรู้	แบบทดสอบ	ระดับคะแนน			ข้อเสนอแนะ
		ความสอดคล้อง			
		+1	0	-1	
เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์ การบวก การลบ สามารถหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง	1. $(21 - 9) + 7 = \square$ ก. 18 ข. 19 ค. 20				
	2. $30 - (11 + 9) = \square$ ก. 10 ข. 20 ค. 50				
	3. $(305 - 226) + 4 = \square$ ก. 80 ข. 82				

	<u>ก. 83</u>				
	4. $(413 + 226) - 136 = \square$ ก. 306 <u>ข. 503</u> ค. 316				
สาระการเรียนรู้	แบบทดสอบ	ระดับคะแนน ความสอดคล้อง			ข้อเสนอ แนะ
		+1	0	-1	
เมื่อกำหนดประโยค สัญลักษณ์ การบวก การ ลบ สามารถหาคำตอบ ได้อย่างถูกต้อง	5. $(19 + 21) - 12$ กับ $72 - (12 \times 3)$ ผลลัพธ์มีค่าต่างกันเท่าไร ก. 4 ข. 6 <u>ค. 8</u>				
	6. $(198 + 359) - 222$ กับ $(212 \times 3) - 322$ ผลลัพธ์มีค่าต่างกันเท่าไร ก. 20 <u>ข. 21</u> ค. 22				
เมื่อกำหนดประโยค สัญลักษณ์ บวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวน นับไม่เกินหนึ่งพันและ ศูนย์	7. $50 \square (3 \times 8) = 74$ เครื่องหมายใน \square คือข้อใด <u>ก. +</u> ข. - ค. \div				
	8. $253 + (38 \square 5) = 443$ เครื่องหมายใน \square คือข้อใด <u>ก. X</u> ข. - ค. \div				
	9. ผลลัพธ์ในข้อใดมีค่าเท่ากับ 48 <u>ก. $2 \times (480 \div 20)$</u>				

	ข. $(456 \times 2) \div 13$				
	ค. $(126 + 236) - 45$				

สาระการเรียนรู้	แบบทดสอบ	ระดับคะแนน			ข้อเสมอ แนะ
		ความสอดคล้อง			
		+1	0	-1	
เมื่อกำหนดประโยค สัญลักษณ์ บวก ลบ คูณ หารของคนของจำนวน นับไม่เกินหนึ่งพันและ ศูนย์	10. ผลลัพธ์ในข้อใดมีค่าเท่ากับ $(23 \times 5) - 96$ ก. $5 \times (196 \div 10)$ ข. $(96 \times 2) \div 173$ <u>ค. $(106 + 16) - 26$</u>				
	11. ข้อใดเป็นผลลัพธ์ของ $(56 \div 7) \times 19$ ก. 155 ข. 125 <u>ค. 152</u>				
	12. ข้อใดเป็นผลลัพธ์ของ $(126 \div 3) + 695$ ก. 735 ข. 375 <u>ค. 737</u>				
	13. ข้อใดเป็นผลลัพธ์ของ $(655 \div 5) + 199$ ก. 703 ข. 303 <u>ค. 330</u>				
	14. ข้อใดเป็นผลลัพธ์ของ $(221 \times 3) - 374$ ก. 829 <u>ข. 289</u> ค. 298				
	15. ข้อใดเป็นผลลัพธ์ของ $(221 \times 3) - 212$				

	ก. 829 <u>ข. 289</u> ค. 298				
--	-----------------------------------	--	--	--	--

สาระการเรียนรู้	แบบทดสอบ	ระดับคะแนน			ข้อเสนอแนะ
		ความสอดคล้อง			
		+1	0	-1	
เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์ บวก ลบ คูณหารของคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งพันและศูนย์	16. ข้อใดเป็นผลลัพธ์ของ $(106 \times 4) + 224$ ก. 684 <u>ข. 648</u> ค. 468				
	17. ข้อใดเป็นผลลัพธ์ของ $(260 \times 2) \div 4$ ก. 102 ข. 120 <u>ค. 130</u>				
	18. ข้อใดไม่ถูกต้อง ก. $(60 \div 5) \times 10 < 150$ ข. $256 - (20 \times 4) = 106$ <u>ค. $(176 - 98) \times 3 > 220$</u>				
	19. ข้อใดถูกต้อง <u>ก. $(25 \times 5) \times 6 = 750$</u> ข. $(25 \times 5) \times 5 = 650$ ค. $(20 \times 6) \times 5 = 605$				
	20. ข้อใดถูกต้อง ก. $(265 \times 3) - 295 = 50$ ข. $(987 - 562) \times 2 = 750$ <u>ค. $(456 + 234) \div 3 = 230$</u>				

	<p>21. ข้อใดถูกต้อง</p> <p>ก. $(45 \times 5) - 155 = 106$</p> <p>ข. $(80 \div 4) \times 11 = 200$</p> <p><u>ค. $(659 - 178) \times 2 = 962$</u></p>				
--	--	--	--	--	--

สาระการเรียนรู้	แบบทดสอบ	ระดับคะแนน ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์ บวก ลบ คูณหารของคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งพันและศูนย์	<p>22. ข้อใดไม่ถูกต้อง</p> <p>ก. $(265 \times 3) - 295 = 750$</p> <p>ข. $(987 - 562) \times 2 = 850$</p> <p><u>ค. $(456 + 234) \div 6 = 115$</u></p>				
	<p>23. ข้อใดไม่ถูกต้อง</p> <p>ก. $(60 \div 5) \times 10 < 150$</p> <p>ข. $256 - (20 \times 4) = 106$</p> <p><u>ค. $(176 - 98) \times 3 > 220$</u></p>				
	<p>24. ข้อใดไม่ถูกต้อง</p> <p>ก. $(250 \div 10) \times 10 > 150$</p> <p>ข. $(50 \times 6) - 105 = 195$</p> <p><u>ค. $(765 - 485) \times 4 < 990$</u></p>				
	<p>25. ข้อใดไม่ถูกต้อง</p> <p>ก. $3 \times (884 \div 4) = 663$</p> <p>ข. $(150 \times 4) \div 10 = 60$</p> <p><u>ค. $(258 + 251) \times 2 = 1080$</u></p>				
เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์ บวก ลบ คูณหารของคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งพันและ	<p>26. พ่อค้ามีแดงโม 743 กิโลกรัม แดงโมน่าเสีย 258 กิโลกรัม ขายแดงโม 305 กิโลกรัม จะเหลือแดงโมเท่าไร เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร พร้อม</p>				

ศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสะดวกสมผลของคำตอบ	คำตอบ ก. $(743 - 258) + 505 = 153$ <u>ข. $(743 - 258) - 505 = 153$</u> ค. $(743 + 258) + 505 = 153$				
--	---	--	--	--	--

สาระการเรียนรู้	แบบทดสอบ	ระดับคะแนนความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์ บวก ลบ คูณหารของคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งพันและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสะดวกสมผลของคำตอบ	27. ลุงใหญ่มีเงิน 778 บาท น้าเล็กมีเงินน้อยกว่าลุงใหญ่ 155 บาท ป้าเจ็งมีเงินน้อยกว่าน้าเล็ก 238 บาท ป้าเจ็งมีเงินกี่บาท เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร พร้อมคำตอบ ก. $(778 - 155) + 238 = 385$ ข. $778 - (155 + 238) = 385$ <u>ค. $(778 - 155) - 238 = 385$</u>				
	28. มีไข่ไก่ 405 ฟอง ซื้ไข่ไก่มาเพิ่ม 336 ฟอง ไข่ไก่แตกไป 96 ฟอง เหลือไข่ไก่กี่ฟอง เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร พร้อมคำตอบ ก. $(405 - 336) + 96 = 165$ <u>ข. $(405 + 336) - 96 = 645$</u> ค. $405 - (336 + 96) = 385$				
	29. มีดอกไม้ 845 ดอก เป็นดอกมะลิ 245 ดอก เป็นดอกดาวเรือง 165 ดอก ที่เหลือเป็นดอกไม้ชนิดอื่นกี่ดอก ก. 445 ดอก <u>ข. 435 ดอก</u>				

	ค. 410 ดอก				
--	------------	--	--	--	--

สาระการเรียนรู้	แบบทดสอบ	ระดับคะแนน ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์ บวก ลบ คูณหารของคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งพันและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผล	30. ในบ่อมีปลานิล 589 ตัว มีปลาตะเพียนน้อยกว่าปลานิล 365 ตัว มีปลาหมอน้อยกว่าปลาตะเพียน 170 ตัว มีปลาหมอกี่ตัว ก. 45 ตัว ข. 35 ตัว ค. 54 ตัว				
	31. พ่อเลี้ยงสัตว์ไว้ 865 ตัว เป็นแกะ 375 ตัว เป็นแพะ 125 ตัว นอกนั้นเป็นหมู เลี้ยงหมูกี่ตัว ก. 363 ตัว ข. 365 ตัว ค. 356 ตัว				
	32. แชมมีรูป 236 รูป ซ่ามีรูปมากกว่าแชม 174 รูป ทราয়มีรูปน้อยกว่าซ่า 87 รูป ทราয়มีรูปกี่ภาพ ก. 497 รูป ข. 323 รูป ค. 25 ตัว				
	33. นารีมีหนังสือ 167 เล่ม ตาปีมีหนังสือ				

<p>298 เล่ม นามิมีหนังสือ 225 เล่ม รวม 3 คน มีหนังสือที่เล่ม เขียนเป็นประโยค สัญลักษณ์</p> <p>ก. $(167 + 298) + 3 =$ <input type="checkbox"/></p> <p><u>ข. $(160 + 298) + 225 =$</u> <input type="checkbox"/></p> <p>ค. $160 - (20 + 225) =$ <input type="checkbox"/></p>				
--	--	--	--	--

สาระการเรียนรู้	แบบทดสอบ	ระดับคะแนน ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<p>เมื่อกำหนดประโยค สัญลักษณ์ บวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวน นับไม่เกินหนึ่งพันและ ศูนย์ พร้อมทั้งตระหนัก ถึงความสมเหตุสมผล ของคำตอบ</p>	<p>34. สุรชัยมีดินสอ 160 แท่ง ดินสอหายไป 20 แท่ง ขายไป 30 แท่ง จะเหลือดินสอที่ แท่งเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ ได้</p> <p>ก. $(160 - 20) + 30 =$ <input type="checkbox"/></p> <p><u>ข. $(160 - 20) - 30 =$</u> <input type="checkbox"/></p> <p>ค. $160 - (20 + 30) =$ <input type="checkbox"/></p>				
	<p>35. กานดา มีเงิน 466 บาท ให้น้อง 125 บาท ซื้อนม 81 บาท กานดาเหลือกี่บาท เขียน เป็นประโยคสัญลักษณ์ ได้อย่างไร</p> <p>ก. $(446 - 125) + 81 =$ <input type="checkbox"/></p> <p><u>ข. $(446 - 125) - 81 =$</u> <input type="checkbox"/></p> <p>ค. $446 - (125 + 81) =$ <input type="checkbox"/></p>				
	<p>36. มีนามีลูกโป่ง 456 ลูก สีแดง 165 ลูก สี เขียว 113 ลูก มีนามีลูกโป่งสีม่วงกี่ลูก เขียน เป็นประโยคสัญลักษณ์ ได้อย่างไร</p> <p>ก. $(456 - 165) - 113 =$ <input type="checkbox"/></p> <p>ข. $(456 - 165) + 113 =$ <input type="checkbox"/></p>				

	<u>ค. $456 - (125 - 113) = \square$</u>				
	<p>37. จะจำมีต้นไม้ 754 ต้น เป็นเงาะ 322 ต้น ทุเรียน 156 ต้น นอกนั้นเป็นต้นลำไยกี่ต้น เท่าไร จะเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ พร้อมคำตอบ ได้อย่างไร</p> <p>ก. $(754 + 322) + 156 = 1241$ ข. $(754 - 322) + 156 = 588$ <u>ค. $754 - (322 + 156) = 276$</u></p>				

สาระการเรียนรู้	แบบทดสอบ	ระดับคะแนน ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์ บวก ลบ คูณหารของคนจำนวนนับไม่เกินหนึ่งพันและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	<p>38. มีฝรั่ง 41 ลูก ๆ ละ 3 ลูก ขายไป 24 ลูก ๆ ละ 35 บาท จะได้เงินทั้งหมดกี่บาท จะเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์พร้อมคำตอบ ได้อย่างไร</p> <p><u>ก. $(41 - 3) \times 35 = 595$</u> ข. $(41 \times 24) + 35 = 595$ ค. $(41 \times 3) \times 35 = 595$</p>				
	<p>39. มีส้ม 95 กิโลกรัม มีองุ่น 55 กิโลกรัม มีชมพู 70 กิโลกรัม รวมมีผลไม้ทั้งหมดเท่าไร จะเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์พร้อมคำตอบ ได้อย่างไร</p> <p>ก. $(95 - 55) + 70 = 110$ ข. $(95 - 55) - 70 = 30$ <u>ค. $(95 + 55) + 70 = 220$</u></p>				
	<p>40. มาม่าสูง 128 เซนติเมตร ไวไวสูงกว่ามาม่า 56 เซนติเมตร ควิกสูงกว่าไวไว 11 เซนติเมตร ควิกสูงเท่าไรจะเขียนเป็น</p>				

	ประโยคสัญลักษณ์ พร้อมคำตอบได้ อย่างไร ก. <u>$(128 + 56) + 11 = 195$</u> ข. $(128 - 56) - 11 = 61$ ค. $128 - (56 + 11) = -61$				
--	---	--	--	--	--



ภาคผนวก จ

ผลวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- ค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแผนการเรียนรู้ วิธีการสอนแบบ
ร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิด
- ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์ วิชา
คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
จำนวน 40 ข้อ



ตารางภาคผนวกที่ จ-1 ค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแผนการเรียนรู้ วิธีการสอนแบบร่วมมือ
ด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิด

ข้อ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					IOC	การพิจารณา
	1	2	3	4	5		
1	1	1	1	1	1	1	คัดเลือกไว้
2	0	1	1	1	1	0.95	คัดเลือกไว้
3	1	1	1	1	1	1	คัดเลือกไว้
4	1	1	1	1	1	1	คัดเลือกไว้
5	1	1	0	1	1	0.95	คัดเลือกไว้
6	1	1	1	1	1	1	คัดเลือกไว้
7	1	1	1	1	1	1	คัดเลือกไว้
8	1	1	1	1	1	1	คัดเลือกไว้
9	1	1	1	1	1	1	คัดเลือกไว้
10	1	1	1	1	1	1	คัดเลือกไว้
11	1	1	1	1	1	1	คัดเลือกไว้
12	1	1	1	1	1	1	คัดเลือกไว้
13	1	1	1	1	1	1	คัดเลือกไว้
14	1	1	1	1	1	1	คัดเลือกไว้
15	1	1	1	1	1	1	คัดเลือกไว้
16	1	1	1	1	1	1	คัดเลือกไว้
17	1	1	1	1	1	1	คัดเลือกไว้
18	1	1	1	1	1	1	คัดเลือกไว้
19	1	1	1	1	1	1	คัดเลือกไว้
20	1	1	1	1	1	1	คัดเลือกไว้

คัดเลือกแบบทดสอบค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) โดยพิจารณาจากค่า IOC ≥ 0.5
จึงคัดเลือกข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.95 – 1.00 จำนวน 20 ข้อ

ตารางภาคผนวกที่ จ-2 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์ วิชาคณิตศาสตร์
 เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 40 ข้อ

ข้อ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					IOC	การพิจารณา
	1	2	3	4	5		
1	1	1	1	1	1	1	คัดเลือกไว้
2	0	1	1	1	1	0.80	คัดเลือกไว้
3	1	1	1	1	1	1	คัดเลือกไว้
4	1	1	1	1	1	1	คัดเลือกไว้
5	0	1	1	1	1	0.95	คัดเลือกไว้
6	-1	1	1	1	1	0.60	คัดเลือกไว้
7	1	1	1	1	1	1	คัดเลือกไว้
8	0	1	1	1	1	0.80	คัดเลือกไว้
9	1	0	1	1	1	0.80	คัดเลือกไว้
10	-1	0	1	1	1	0.40	คัดเลือกไว้
11	1	1	1	1	1	1	คัดเลือกไว้
12	1	1	1	1	1	1	คัดเลือกไว้
13	1	1	1	1	1	1	คัดเลือกไว้
14	1	1	1	1	1	1	คัดเลือกไว้
15	1	1	1	1	1	1	คัดเลือกไว้
16	1	1	1	1	1	1	คัดเลือกไว้
17	1	1	1	1	1	1	คัดเลือกไว้
18	-1	1	1	1	1	1	คัดเลือกไว้
19	1	1	1	1	1	1	คัดเลือกไว้
20	1	1	1	1	1	1	คัดเลือกไว้

ตารางภาคผนวกที่ จ-2 (ต่อ) ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์

วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ระดับชั้นประถมศึกษา

ปีที่ 2 จำนวน 40 ข้อ

ข้อ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					IOC	การพิจารณา
	1	2	3	4	5		
21	-1	1	1	1	1	0.60	คัดเลือกไว้
22	-1	1	1	1	1	0.60	คัดเลือกไว้
23	-1	1	1	1	1	0.60	คัดเลือกไว้
24	-1	1	1	1	1	0.60	คัดเลือกไว้
25	0	1	1	1	1	0.95	คัดเลือกไว้
26	-1	1	1	1	1	0.60	คัดเลือกไว้
27	-1	1	1	1	1	0.60	คัดเลือกไว้
28	0	1	1	1	1	0.80	คัดเลือกไว้
29	-1	1	1	1	1	0.60	คัดเลือกไว้
30	-1	1	1	1	1	0.60	คัดเลือกไว้
31	1	1	1	1	1	1	คัดเลือกไว้
32	1	1	1	1	1	1	คัดเลือกไว้
33	1	1	1	1	1	1	คัดเลือกไว้
34	1	1	1	1	1	1	คัดเลือกไว้
35	1	1	1	1	1	1	คัดเลือกไว้
36	1	1	1	1	1	1	คัดเลือกไว้
37	1	1	1	1	1	1	คัดเลือกไว้
38	-1	1	1	1	1	0.60	คัดเลือกไว้
39	1	1	1	1	1	1	คัดเลือกไว้
40	1	1	1	1	1	1	คัดเลือกไว้

คัดเลือกแบบทดสอบค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) โดยพิจารณาจากค่า IOC ≥ 0.5

จึงคัดเลือกข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 – 1.00 จำนวน 40 ข้อ

ภาคผนวก ฉ

ผลวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจการจำแนก (r)

- ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจการจำแนก (r) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 40 ข้อ
- การเปรียบเทียบผลคะแนนของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

ตารางภาคผนวกที่ ๑ -1 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจการจำแนก (r) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
 วิชา คณิตศาสตร์เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
 จำนวน 40 ข้อ

ข้อ	p	r	ผลการพิจารณา
1	0.67	0.13	ตัดทิ้ง
2	0.80	0.27	คัดเลือกไว้
3	0.47	0.27	คัดเลือกไว้
4	0.87	0.13	คัดเลือกไว้
5	0.43	0.47	คัดเลือกไว้
6	0.40	0.13	ตัดทิ้ง
7	0.67	0.27	คัดเลือกไว้
8	0.77	0.20	คัดเลือกไว้
9	0.30	-0.30	ตัดทิ้ง
10	0.40	0.40	คัดเลือกไว้
11	0.33	0.40	คัดเลือกไว้
12	0.43	0.07	ตัดทิ้ง
13	0.33	0.13	ตัดทิ้ง
14	0.43	-0.07	ตัดทิ้ง
15	0.37	0.07	ตัดทิ้ง
16	0.40	0.00	ตัดทิ้ง
17	0.50	0.33	คัดเลือกไว้
18	0.10	0.07	ตัดทิ้ง
19	0.33	-0.13	ตัดทิ้ง
20	0.30	-0.07	ตัดทิ้ง

ตารางภาคผนวกที่ ๑ -1 (ต่อ) ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจการจำแนก (r) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 40 ข้อ

ข้อ	p	r	ผลการพิจารณา
21	0.37	0.20	คัดเลือกไว้
22	0.37	0.33	คัดเลือกไว้
23	0.53	-0.13	ตัดทิ้ง
24	0.23	0.20	คัดเลือกไว้
25	0.27	0.27	คัดเลือกไว้
26	0.63	-0.07	ตัดทิ้ง
27	0.63	0.20	คัดเลือกไว้
28	0.63	-0.20	ตัดทิ้ง
29	0.60	0.13	ตัดทิ้ง
30	0.43	0.33	คัดเลือกไว้
31	0.50	-0.20	ตัดทิ้ง
32	0.50	0.33	คัดเลือกไว้
33	0.37	0.20	คัดเลือกไว้
34	0.67	0.13	ตัดทิ้ง
35	0.57	0.20	คัดเลือกไว้
36	0.37	0.33	คัดเลือกไว้
37	0.30	0.20	คัดเลือกไว้
38	0.30	0.20	คัดเลือกไว้
39	0.30	0.20	คัดเลือกไว้
40	0.37	0.07	ตัดทิ้ง

คัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เฉพาะข้อที่มีความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.23 – 0.87 ซึ่งเป็นค่าความยากง่ายพอเหมาะไม่ยากหรือไม่ง่ายจนเกินไป ที่มีสอดคล้องกับจุดประสงค์และคัดเลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 – 0.40 ซึ่งเป็นข้อที่สามารถจำแนกนักเรียนอ่อนและเก่งได้โดยคัดเลือกแบบทดสอบนี้เป็นจำนวน 22 ข้อ ไปใช้ในครั้งต่อไป

ตารางภาคผนวกที่ ฉ-2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน
การจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอน
แบบเปิด

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Protest	13.73	33	2.466	.429
	Pretest	7.58	33	3.062	.533

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Protest & Pretest	33	.845	.000

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	Protest - Pretest	6.152	1.642	.286	5.569	6.734	21.526	32	.000

ตารางภาคผนวกที่ ฉ-3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือ
ด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิดกับวิธีสอนแบบปกติ

Group Statistics

Group	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Sore	Exp group	13.73	2.466	.429
	Control 2	10.03	3.618	.630



ตารางภาคผนวกที่ จ-3 (ต่อ) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอนแบบ
ร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับวิธีการสอนแบบเปิดกับวิธีสอน
แบบปกติ

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Sore	3.136	.081	4.850	64	.000	3.697	.762	2.174	5.220
			4.850	56.447	.000	3.697	.762	2.170	5.224



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นายสุพจน์ ลานนท์
วันเดือนปีเกิด	15 ตุลาคม 2531
ที่อยู่ปัจจุบัน	167/10 หมู่ 2 ตำบลรังสิต อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี 12110
ตำแหน่งหน้าที่	ครูผู้ช่วยสายวิชาการ
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนสาธิตนวัตกรรมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2554	ศึกษาศาสตรบัณฑิต (ศษ.บ.) วิชาเอกคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
พ.ศ. 2557	ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (ศษ.ม.) สาขาวิชาวิจัยและพัฒนาหลักสูตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

