

การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI เรื่องสมการและการแก้สมการ
ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเสนอเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

กันยายน 2562

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยพะเยา

การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI เรื่องสมการและการแก้สมการของกลุ่มสาระ
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเสนอเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

กันยายน 2562

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยพะเยา

LEARNING PROVISION ON MATHEMATICS COOPERATIVE LEARNING ACTIVITIES BY TAI ON
EQUATIONS AND SOLVING EQUATIONS FOR PRATHOM SUKSA VI STUDENTS



An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment
of the Requirements for the Master of Education Degree
in Curriculum and Instruction

September 2019

Copyright 2019 by University of Phayao

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

เรื่อง

การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI เรื่องสมการและการแก้สมการของกลุ่มสาระ
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ของ ปุณณภา อารีย์

ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

ของมหาวิทยาลัยพะเยา

..... อาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

(ดร. เกศราพรรณ พันธุ์ศรีเกตุ คงเจริญ)

..... คณบดีวิทยาลัยการศึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร. สมบัติ นพรัถ)



เรื่อง:	การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI เรื่องสมการและการแก้สมการของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ผู้ศึกษาค้นคว้า:	ปยุตธนา อารีย์, การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง: กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน), มหาวิทยาลัยพะเยา, 2562
อาจารย์ที่ปรึกษา:	ดร. เกศราพรพรณ พันธ์ศรีเกตุ คงเจริญ
คำสำคัญ	การพัฒนาและผลการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค, เรื่องสมการและการแก้สมการ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค (TAI) เรื่องสมการและการแก้สมการ 2) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องสมการและการแก้สมการ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนบ้านเวียงเดิม อำเภอเวียงชัย จังหวัดเชียงราย จำนวน 30 คน จำนวน 1 ห้องเรียนกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนบ้านเวียงเดิม อำเภอเวียงชัย จังหวัดเชียงราย จำนวน 15 คน โดย One Group Pre – test Design เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล 1.แผนการจัดการเรียนรู้ 2.แบบฝึกเสริมทักษะ 3.แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ข้อ 4. แบบวัดความคิดเห็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าอำนาจจำแนก หาค่าความเที่ยงตรง การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ สถิติพื้นฐาน และการหาประสิทธิภาพผลการวิจัยพบว่า 1.ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่อง สมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยรวมมี 91.71/90.62 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ทุกแผน 2.คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 28.10 คิดเป็นร้อยละ 93.67 ซึ่งสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 12.43 คิดเป็นร้อยละ 41.43 และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 3.ระดับความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่อง สมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 30 คน มีระดับความคิดเห็น ดังนี้มากที่สุดร้อยละ 95.33 และ มาก ร้อยละ 2.67 ปานกลาง ร้อยละ 2.00

Title: LEARNING PROVISION ON MATHEMATICS COOPERATIVE LEARNING ACTIVITIES BY TAI ON EQUATIONS AND SOLVING EQUATIONS FOR PRATHOM SUKSA VI STUDENTS

Author: Punnapha Aree, Independent Study: M.Ed. (Curriculum and Instruction), University of Phayao, 2019

Advisor: Dr. Ketsaraphan punsrikate Khongcharoen

Keyword Development and Learning Group Techniques, Equations and solutions to equations Of the Mathematics Learning Group For students in grade 6

ABSTRACT

The purpose of this research was to 1) compare the mathematics learning achievement of Prathom Suksa 6 students before and after the TAI. 2) to study the students' opinions on the TAI group's learning style of students after the 6th grade. Organize learning activities. Equations and solutions to equations Prathomsuksa 6 students in the first semester of academic year 2561 Barviang school Wiang Chai District There are 15 students in the class of Chiang Rai province. Wiang Chai District One Group Pre-test Design The content of this research was a comparison of mathematics learning achievement of Prathomsuksa 6 students before and after the activity. Group learning Tools used to collect data. 1. Learning Management Plan 2. Skills Training 3. Graduation Test Question 4. Grade 6 Students' Questionnaire Analysis. Data were analyzed by searching for discriminative power. Find the value. Finding confidence in basic statistical tests and finding efficiency.



กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ นายบรรจง ลิทธิยศ ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านเวียงเดิม ที่ให้โอกาสแก่ผู้วิจัยได้ไปศึกษา และเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบพระคุณ ดร. เกศราพรรณ พันธุ์ศรีเกตุ คงเจริญ อาจารย์ที่ปรึกษาการทำวิจัย ที่คอยกระตุ้น คอยชี้แนะ คอยช่วยตรวจสอบ และคอยให้คำปรึกษาต่างๆแก่ผู้วิจัย เพื่อให้ผู้วิจัยได้ทำวิจัยที่ประสบผลสำเร็จด้วยดี ขอขอบคุณพระคุณ นางเย็นจิตร ไชยวรรณ คุณครูผู้สอนที่โรงเรียนบ้านเวียงเดิม ที่คอยให้คำปรึกษาในการทำวิจัย ขอขอบคุณบุคลากรทางการศึกษาของมหาวิทยาลัยพะเยาทุกท่านที่คอยให้คำปรึกษา คำชี้แนะของการดำเนินเอกสารสำคัญต่าง ๆ ตามระเบียบของมหาวิทยาลัย ขอขอบคุณทุก ๆ คนในครอบครัวที่ให้กำลังใจและสนับสนุนในการทำวิจัยครั้งนี้ให้ประสบผลสำเร็จไปด้วยดี

ปทุมณา อารีย์



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
สมมุติฐานของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
บทที่ 2 เอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2560)	7
หลักการสอนคณิตศาสตร์.....	29
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ (Cooperative Learning).....	31
องค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	33
วิธีการสอนแบบเทคนิคเพื่อช่วยเพื่อน (TAI).....	54
ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเรื่องสมการ.....	58
แผนการจัดการเรียนรู้.....	59

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	67
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความคิดเห็น.....	80
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	85
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	87
ขอบเขตของการศึกษา	87
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	87
ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ	88
ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา.....	97
การเก็บรวบรวมข้อมูล	97
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	100
ตอนที่ 1 ค่าความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน.....	101
ตอนที่ 2 การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่อง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 80/80	105
ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของ การทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียน จากแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน	136
ตอนที่ 4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากศึกษาจากแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องสมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	162
ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องสมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	163
บทที่ 5 บทสรุป.....	167
สรุปผลการศึกษา.....	167
อภิปรายผลการวิจัย	168

ข้อเสนอแนะจากการวิจัยและข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป	170
บรรณานุกรม	171
ภาคผนวก	173
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ.....	174
ภาคผนวก ข การวิเคราะห์คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน แผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่ม เพื่อนช่วยเพื่อน (TAI)	175
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	208
ภาคผนวก ง แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก(r) ค่าความแปรปรวนของ คะแนน(S^2) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ(r_{tt}) แผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่ม เพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และแสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก(r) ค่าความ แปรปรวนของคะแนน(S^2) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์(r_{tt}) กับ นักเรียนที่ไม่ใช้กลุ่มประชากร จำนวน 10 คน.....	244
ประวัติผู้วิจัย	276



สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 มาตรฐาน ค. 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการและนำไปใช้	10
ตาราง 2 มาตรฐาน ค. 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ พังค์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้	17
ตาราง 3 มาตรฐาน ค. 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้	18
ตาราง 4 มาตรฐาน ค. 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตและทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้	24
ตาราง 5 มาตรฐาน ค. 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา	26
ตาราง 6 ความแตกต่างของการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการเรียนรู้แบบดั้งเดิม	36
ตาราง 7 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สมการและการแก้สมการ	89
ตาราง 8 เนื้อหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	92
ตาราง 9 ตรงแบบแผนการดำเนินงาน	96
ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน	101
ตาราง 11 วิเคราะห์คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน	104
ตาราง 12 แสดงประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่อง สมการที่เป็นจริง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านเวียงเดิม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1	107

ตาราง 21 แสดงประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่อง การเขียนสมการจากข้อความที่กำหนดให้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านเวียงเดิมสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1..... 125

ตาราง 22 แสดงประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่อง การแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์กำหนดตัวไม่ทราบค่า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระ การ เรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านเวียงเดิม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1 127

ตาราง 23 แสดงประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่อง การแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์กำหนดตัวไม่ทราบค่า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการ เรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านเวียงเดิม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1..... 129

ตาราง 24 แสดงประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่อง การแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์ไม่กำหนดตัวไม่ทราบค่ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านเวียงเดิม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1.....131

ตาราง 25 แสดงประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่อง การแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์ไม่กำหนดตัวไม่ทราบค่า กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านเวียงเดิม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1..... 133

ตาราง 26 สรุปประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องสมการ และการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านเวียง เดิม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1 สำหรับนักเรียน..... 135

ตาราง 27 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่าง ระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อน เรียน และการทดสอบหลังเรียน จากการศึกษาจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 แบบกลุ่มเพื่อน ช่วยเพื่อน เรื่องสมการที่เป็นจริงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์... 137

ตาราง 28 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน และการทดสอบหลังเรียน จากการศึกษาจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 แบบกลุ่มเพื่อนช่วย เพื่อน เรื่องสมการที่มีตัวไม่ทราบค่า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 138

ตาราง 29 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน และการทดสอบหลังเรียน จากการศึกษาจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 แบบกลุ่มเพื่อนช่วย เพื่อน เรื่องคำตอบของสมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์..... 140

ตาราง 37 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่าง ระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน และการทดสอบหลังเรียนจากการศึกษาจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องการแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์กำหนดตัวไม่ทราบค่า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	156
ตาราง 38 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่าง ระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียน จากการศึกษาจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องการแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์ไม่กำหนดตัวไม่ทราบค่า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	158
ตาราง 39 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่าง ระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียน จากการศึกษาจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องการแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์ไม่กำหนดตัวไม่ทราบค่า กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	160
ตาราง 40 การประเมินผลความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนจากศึกษาจากแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องสมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	162
ตาราง 41 แสดงการประเมินการหาค่าเฉลี่ยร้อยละของระดับความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนแบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องสมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 30 คน	164
ตาราง 42 ตารางแสดงการวิเคราะห์คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน (TAI) แผนที่เรื่อง 1 ความหมายของเศษส่วน การเขียนและการอ่าน เศษส่วนโรงเรียนบ้านเวียงเดิมสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1	175
ตาราง 43 ตารางแสดงการวิเคราะห์คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนแผนที่เรื่อง 2 สมการที่มีตัวไม่ทราบค่าโรงเรียนบ้านเวียงเดิมสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1.....	178
ตาราง 44 ตารางแสดงการวิเคราะห์คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนแผนที่เรื่อง 3 คำตอบของสมการ โรงเรียนบ้านเวียงเดิม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1.....	180

ตาราง 54 แสดงการวิเคราะห์คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่ม เพื่อนช่วยเพื่อนแผนที่เรื่อง 13 การแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์ไม่กำหนดตัวไม่ทราบค่า โรงเรียนบ้านเวียงเดิมสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1	203
ตาราง 55 แสดงการวิเคราะห์คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่ม เพื่อนช่วยเพื่อนแผนที่เรื่อง 14 การแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์ไม่กำหนดตัวไม่ทราบค่า โรงเรียนบ้านเวียงเดิมสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1	205
ตาราง 56 การวัดและประเมินผล	212
ตาราง 57 การวัดและประเมินผล	215
ตาราง 58 การวัดและประเมินผล	220
ตาราง 59 การวัดและประเมินผล	223
ตาราง 60 การวัดและประเมินผล	228
ตาราง 61 ตารางแสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก(R) ค่าความแปรปรวนของ คะแนน(S^2) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ(r_{cc}) แผนที่ 1 เรื่องสมการที่เป็นจริง	244
ตาราง 62 ตารางแสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (R) ค่าความแปรปรวนของ คะแนน(S^2) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (r_{cc}) แผนที่ 2 เรื่องสมการที่มีตัวไม่ทราบค่า	246
ตาราง 63 แสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก(R) ค่าความแปรปรวนของคะแนน (S^2) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ(r_{cc}) แผนที่ 3 เรื่อง คำตอบของสมการ	248
ตาราง 64 ตารางแสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (R) ค่าความแปรปรวนของ คะแนน(S^2) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (r_{cc}) แผนที่ 4 เรื่อง สมบัติของการเท่ากัน เกี่ยวกับการบวกและการลบ	250
ตาราง 65 ตารางแสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก(R) ค่าความแปรปรวนของ คะแนน(S^2) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ(r_{cc}) แผนที่ 5 เรื่องการแก้สมการโดยใช้สมบัติ ของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวก	252
ตาราง 66 ตารางแสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (R) ค่าความแปรปรวนของ คะแนน (S^2) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (r_{cc}) แผนที่ 6 เรื่อง การแก้สมการโดยใช้ สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการลบ	254

ตาราง 67 แสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (R) ค่าความแปรปรวนของคะแนน (S^2) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (r_{cc}) แผนที่ 7 เรื่องสมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณ และการหาร.....	256
ตาราง 68 ตารางแสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก(R) ค่าความแปรปรวนของคะแนน(S^2) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ(r_{cc}) แผนที่ 8 เรื่องการแก้สมการโดยการ ใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณ.....	258
ตาราง 69 แสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก(R) ค่าความแปรปรวนของคะแนน(S^2) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ(r_{cc}) แผนที่ 9 เรื่องการแก้สมการโดยการ ใช้สมบัติของ การเท่ากันเกี่ยวกับการหาร.....	260
ตาราง 70 ตารางแสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (R) ค่าความแปรปรวนของ คะแนน(S^2) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ(r_{cc}) แผนที่ 10 เรื่องการเขียนสมการจาก ข้อความที่กำหนดให้.....	262
ตาราง 71 แสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก(R) ค่าความแปรปรวนของคะแนน(S^2) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ(r_{cc}) แผนที่ 11 เรื่องการแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์ กำหนดตัวไม่ทราบค่า.....	264
ตาราง 72 แสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก(R) ค่าความแปรปรวนของคะแนน(S^2) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ(r_{cc}) แผนที่ 12 เรื่องการแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์ กำหนดตัวไม่ทราบค่า.....	266
ตาราง 73 แสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก(R) ค่าความแปรปรวนของคะแนน(S^2) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ(r_{cc}) แผนที่ 13 เรื่องการแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์ไม่ กำหนดตัวไม่ทราบค่า.....	268
ตาราง 74 ตารางแสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (R) ค่าความแปรปรวนของ คะแนน(S^2) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ(r_{cc}) แผนที่ 14 เรื่องการแสดงวิธีแก้สมการ เมื่อโจทย์ไม่กำหนดตัวไม่ทราบค่า.....	270
ตาราง 75 แสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก(R) ค่าความแปรปรวนของคะแนน (S^2) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (r_{cc}) เรื่องสมการและการแก้สมการ.....	272

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย.....5



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้จัดการศึกษาคณิตศาสตร์เป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียงสามารถนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อ ดังนั้น จึงเป็นความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่จะต้องจัดสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมแก่ผู้เรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดให้และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ยังได้กำหนดคุณภาพผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปี แล้วว่าผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ และตระหนักถึงคุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิตตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ของสิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นและแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 – 2564) ได้ชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการปรับเปลี่ยนจุดเน้นในการพัฒนาคุณภาพคนในสังคมไทยให้มีคุณธรรมและมีความรอบรู้อย่างเท่าทัน ให้มีความพร้อมทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และศีลธรรม สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงเพื่อนำไปสู่สังคมฐานความรู้ได้อย่างมั่นคง แนวการพัฒนาค้นคว้ามุ่งเตรียมเด็กและเยาวชนให้มีพื้นฐานจิตใจที่ดีงาม มีจิตสาธารณะ พร้อมทั้งมีสมรรถนะ ทักษะและความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการดำรงชีวิต อันจะส่งผลต่อการพัฒนาประเทศแบบยั่งยืน (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2549) และนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งส่งเสริมผู้เรียนมีคุณธรรม รักความเป็นไทย ให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552)

การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาที่ผ่านมาพบว่านักเรียนส่วนมากไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งเห็นได้จากการประเมินผลการศึกษาในระดับ

นานาชาติปี พ.ศ. 2550 โดยสมาคมนานาชาติเพื่อการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา (international association evaluation of education achievement) พบว่านักเรียนระดับประถมศึกษา (เกรด 3 และ 4) ของไทยมีผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์อยู่ในลำดับที่ 21 และ 24 จากจำนวน 25 ประเทศและจากการรายงานผลตรวจราชการประจำปีงบประมาณของผู้ตรวจราชการ 12 เขตการศึกษาสรุปว่าคุณภาพการศึกษาอยู่ในระดับต้องปรับปรุงเนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชั้นต่าง ๆ อยู่ในเกณฑ์ต่ำโดยเฉพาะกลุ่มกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษและภาษาไทยที่ผ่านมากการแก้ปัญหาที่สำคัญประการหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษาที่เป็นการศึกษาขั้นพื้นฐานนั้น ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนยังอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำมาก โดยเฉพาะกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์

สาเหตุที่ทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไม่บรรลุวัตถุประสงค์นั้นมีผลมาจากวิธีสอน ดังที่กรมกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์การได้สังเคราะห์จากสภาพปัญหาพบว่าการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาครูขาดเทคนิคการสอน การสอนครูไม่เอื้ออำนวยให้เด็กเกิดความคิดอย่างมีเหตุผลมีระบบตามกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไม่เป็นไปตามลำดับขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอน ไม่ชัดเจนและไม่สอดคล้องกับความรู้พื้นฐานและความสามารถของเด็กและยังขาดความรู้ความเข้าใจบางเนื้อหาครูส่วนใหญ่ไม่ได้รับการอบรมความรู้ใหม่ๆเกี่ยวกับเทคนิคการสอนจึงไม่มีแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงไม่ได้เน้นวิธีคิดและการฝึกทักษะให้กับนักเรียน (กรมวิชาการ, 2549, หน้า 7) การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาครูผู้สอนจำเป็นต้องช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ เกิดทักษะ คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบมีการวางแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือเหตุการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข(กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 56) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะต้องมุ่งให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบร่วมกันและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้ความคิดและการแก้ไขปัญหาร่วมกัน จะนำไปสู่การปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญา สร้างสังคมที่มีการร่วมมือ การให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้เกิดจากการให้ผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนอย่างตื่นตัว (วิชัย นภาพงศ์, 2554)

การจัดการเรียนการสอนแบบ TAI (Team Assisted Individualization) ซึ่ง (Slavin 1990, p. 83) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative learning) และการสอนรายบุคคล (Individualized instruction) เข้าด้วยกัน ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับการเรียนรายบุคคล โดยใช้ลักษณะการเรียนเป็นกลุ่มให้นักเรียนในกลุ่มทำการศึกษาศึกษาและเรียนรู้ร่วมกันช่วยกันดำเนินการเรียนและมีการตรวจสอบร่วมกัน มีการร่วมมือช่วยเหลือกันเพื่อบรรลุเป้าหมายของการเรียน โดยผู้สอนจะให้ความเป็นอิสระแก่นักเรียนที่จะหาความรู้ จากเพื่อนในกลุ่มซึ่งสอดคล้องกับ สิทธิพร ทิพย์คง (2550) ได้กล่าวว่าเป็นการจัดกิจกรรมที่ใช้กับการ เรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์แต่วิชาอื่น ๆ ก็สามารถนำไปปรับใช้ได้โดยเฉพาะในเรื่องที่ต้องการเน้นการพัฒนาทักษะให้กับนักเรียน ครูจะใช้การจัดกิจกรรมการสอนแบบต่าง ๆ ให้นักเรียนเข้าใจเรื่องที่เรียนโดยอาจทำการสอนนักเรียนร่วมกันทั้งชั้นแล้วทำการทดสอบว่านักเรียนคนใดเข้าใจหรือไม่เข้าใจอย่างไร แล้วครูจึงจัดกลุ่มนักเรียนตามระดับความสามารถ

จากปัญหาข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคแบบกลุ่มร่วมมือ (TAI) ในนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อแก้ปัญหาทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเกิดความช่วยเหลือกันภายในกลุ่มถือเป็นการปลูกฝังลักษณะนิสัยที่ดีในการอยู่ร่วมกันในสังคมอีกด้วย และยังเป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้เรียนรู้มาตลอดการศึกษาระดับประถมศึกษาและเพื่อที่จะศึกษาต่อไม่ว่าในระดับมัธยมหรือระดับอาชีวศึกษาซึ่งคณิตศาสตร์เป็นรายวิชาพื้นฐานที่นักเรียนต้องรู้และเข้าใจ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค(TAI) เรื่องสมการและการแก้สมการ
2. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องสมการและการแก้สมการ

สมมุติฐานของการวิจัย

1. คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ของการทดสอบหลังเรียนมากกว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน
2. ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค (TAI) เรื่องสมการและการแก้สมการอยู่ในเกณฑ์มากถึงมากที่สุด

ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตด้านประชากร

1. กลุ่มประชากร

ได้แก่นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านเวียงเดิม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1 ทั้งหมด 30 คน

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาในการวิจัยครั้งนี้ ได้ประมวลเนื้อหาจากการวิเคราะห์หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วยการเรียนรู้เรื่องสมการและการแก้สมการ

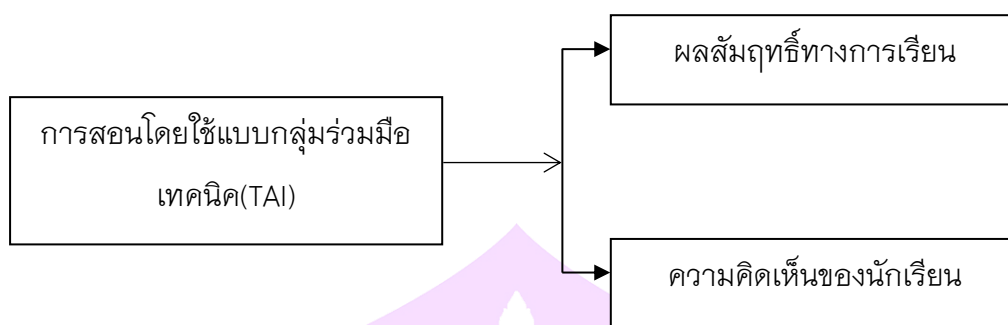
3. ขอบเขตด้านตัวแปร

3.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค (TAI)

3.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดเห็นของนักเรียน

4. กรอบแนวคิดของการวิจัย

สำหรับการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยสนใจจะศึกษาปัจจัยด้านการจัดกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค (TAI) เรื่องสมการและการแก้สมการ ที่มีผลต่อพัฒนาการทางการเรียนและความคิดเห็นของนักเรียนต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยมีกรอบแนวคิดของการศึกษาต่อไปนี้



ภาพ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. แบบฝึกทักษะ หมายถึง สิ่งที่สร้างขึ้นเพื่อเสริมสร้างทักษะให้กับนักเรียนให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความสามารถของนักเรียนให้ดีขึ้น

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และสามารถวัดได้โดยการแสดงออกมาทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

3. ความคิดเห็น หมายถึง เป็นการแสดงออกด้าน ความรู้สึกต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดเป็น ความรู้สึกเชื่อถือที่ไม่อยู่บนความแน่นอนหรือความจริง แต่ขึ้นอยู่กับจิตใจบุคคล จะแสดงออก โดยมีข้ออ้าง หรือการแสดงเหตุผลสนับสนุน หรือปกป้องความคิดนั้น ความคิดเห็นบางอย่าง เป็น ผลของการแปลความหมายของข้อเท็จจริงซึ่งขึ้นอยู่กับคุณสมบัติประจำตัวของแต่ละบุคคล เช่น พื้นความรู้ ประสบการณ์ในการทำงาน สภาพแวดล้อม และมีอารมณ์เป็นส่วนประกอบที่สำคัญ การแสดงความคิดเห็นนี้อาจจะได้รับการยอมรับหรือปฏิเสธจากคนอื่น ๆ ก็ได้

5. การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค(TAI) หมายถึง วิธีการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperrative Learning) และการสอนรายบุคคล (Individualization Instruction) เข้าด้วยกัน โดยให้ผู้เรียนได้ลงมือทำกิจกรรมในการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามความสามารถของตนและส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้และปฏิสัมพันธ์ทางสังคม การเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือและการสอนรายบุคคลเข้าด้วยกันโดยนักเรียนสามารถลงมือทำกิจกรรมในการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามความสามารถของตนและสามารถพัฒนาการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มมาช่วยในการเรียนการสอนซึ่งครูเป็นเพียงผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้และจะให้อิสระแก่นักเรียนในการหา

ความรู้จากเพื่อนในกลุ่มและมีการฝึกฝนซึ่งการจัดกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มละ 4 คน นั้นคือ นักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน

ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย

1. ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้แบบการทำงานเป็นกลุ่มมากขึ้น
2. เป็นแนวทางสำหรับผู้สอนและบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาได้นำไปปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น
3. ครูผู้สอนได้แนวคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค (TAI)
4. ผู้เรียนมีความสนใจเรียนมากขึ้นจากการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์แบบกลุ่ม
5. ผู้เรียนสามารถเสนอแนะความคิดเห็นของตนเองจากการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ



บทที่ 2

เอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)
2. หลักการสอนคณิตศาสตร์
3. การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ (Cooperative learning)
4. รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ
5. วิธีการสอนแบบเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน (TAI)
6. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเรื่องสมการและการแก้สมการ
7. แผนการจัดการเรียนรู้
8. ผลสัมฤทธิ์
9. ความคิดเห็น
10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2560)

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จัดเป็น 4 สาระ ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต สถิติและความน่าจะเป็น แคลคูลัส จำนวนและพีชคณิต ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง อัตราส่วน ร้อยละ การประมาณค่า การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน การใช้จำนวนในชีวิตจริง แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซต ตรรกศาสตร์ นิพจน์ เอกนาม พหุนาม สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน เมทริกซ์ จำนวนเชิงซ้อน ลำดับและอนุกรม และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ การวัดและเรขาคณิต ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ รูปเรขาคณิต และสมบัติของรูปเรขาคณิต การนี้ภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต

การแปลงทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน เรขาคณิตวิเคราะห์
เวกเตอร์ในสามมิติ และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดและเรขาคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

สถิติและความน่าจะเป็น การตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การคำนวณ
ค่าสถิติ การนำเสนอและแปลผลสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ หลักการนับเบื้องต้น
ความน่าจะเป็น การแจกแจงของตัวแปรสุ่ม การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นใน
การอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจ

แคลคูลัส ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต ปริพันธ์
ของฟังก์ชันพีชคณิต และการนำความรู้เกี่ยวกับแคลคูลัสไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค. 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การ
ดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

มาตรฐาน ค. 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและ
อนุกรม และนำไปใช้

มาตรฐาน ค. 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ และเมทริกซ์ อธิบายความสัมพันธ์หรือ
ช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค. 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่
ต้องการวัด และนำไปใช้

มาตรฐาน ค. 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต
ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตและทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

มาตรฐาน ค. 2.3 เข้าใจเรขาคณิตวิเคราะห์และนำไปใช้

มาตรฐาน ค. 2.4 เข้าใจเวกเตอร์ การดำเนินการของเวกเตอร์ และนำไปใช้

(หมายเหตุ: มาตรฐาน ค. 2.3 และ มาตรฐาน ค. 2.4 สำหรับผู้ที่ต้องการเรียน
คณิตศาสตร์เป็นพื้นฐาน ในการศึกษาต่อ)

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค. 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค. 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

สาระที่ 4 แคลคูลัส

มาตรฐาน ค.4.1 เข้าใจลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชัน และปริพันธ์ของฟังก์ชันและนำไปใช้

(หมายเหตุ: มาตรฐาน ค.4.1 สำหรับผู้ที่ต้องการเรียนคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อ)

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่เน้นที่ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น และต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ ความสามารถต่อไปนี้

1. การแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหาและเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง

2. การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการใช้รูป ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย สรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้องชัดเจน

3. การเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง

4. การให้เหตุผล เป็นความสามารถในการให้เหตุผล รับฟังและให้เหตุผลสนับสนุน หรือโต้แย้งเพื่อนำไปสู่การสรุป โดยมีข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์รองรับ

5. การคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถในการขยายแนวคิดที่มีอยู่เดิม หรือสร้างแนวคิดใหม่เพื่อปรับปรุง พัฒนาองค์ความรู้

คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1. อ่าน เขียนตัวเลข ตัวหนังสือแสดงจำนวนนับไม่เกิน 100,000 และ 0 มีความรู้ลึกเชิงจำนวน มีทักษะการบวก การลบ การคูณ การหาร และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

2. มีความรู้ลึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับเศษส่วนที่ไม่เกิน 1 มีทักษะการบวก การลบ เศษส่วนที่ตัวส่วนเท่ากัน และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

3. คาคคเนและวัดความยาว น้ำหนัก ปริมาตร ความจุ เลือกใช้เครื่องมือและหน่วยที่เหมาะสม บอกเวลา บอกจำนวนเงิน และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

4. จำแนกและบอกลักษณะของรูปหลายเหลี่ยม วงกลม วงรี ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอกและกรวย เขียนรูปหลายเหลี่ยม วงกลมและวงรีโดยใช้แบบของรูป ระบुरूเรขาคณิตที่มีแกนสมมาตรและจำนวนแกนสมมาตร และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

5. อ่านและเขียนแผนภูมิรูปภาพ ตารางทางเดียว และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ
จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. อ่าน เขียนตัวเลข ตัวหนังสือแสดงจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง อัตราส่วน และร้อยละ มีความรู้สึกเชิงจำนวน มีทักษะการบวก การลบ การคูณ การหาร ประมาณผลลัพธ์ และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

2. อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิต หาความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปเรขาคณิต สร้างรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยมและวงกลม หาปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

3. นำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิแท่ง ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิแท่ง แผนภูมิรูปวงกลม ตารางสองทางและกราฟเส้นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และตัดสินใจ

ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค. 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการและนำไปใช้

ตาราง 1 มาตรฐาน ค. 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการและนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
ป.1	1. บอกจำนวนของสิ่งต่าง ๆ แสดงสิ่งต่าง ๆ ตามจำนวนที่กำหนดอ่านและเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทยแสดงจำนวนนับไม่เกิน 100 และ 0 2. เปรียบเทียบจำนวนนับไม่เกิน 100 และ 0 โดยใช้เครื่องหมาย \neq $>$ $<$ 3. เรียงลำดับจำนวนนับไม่เกิน 100 และ 0 ตั้งแต่ 3 ถึง 5 จำนวน	จำนวนนับ 1 ถึง 100 และ 0 1. การนับทีละ 1 และทีละ 10 การอ่านและการเขียนตัวเลขฮินดูอารบิกตัวเลขไทยแสดงจำนวน 2. การแสดงจำนวนนับไม่เกิน 20 ในรูปความสัมพันธ์ของจำนวนแบบส่วนย่อย – ส่วนรวม (Part – Whole Relationship) 3. การบอกอันดับที่

ตาราง 1 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
ป.1	<p>4. หาค่าของตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกและประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบของจำนวนนับไม่เกิน 100 และ 0</p> <p>5. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวกและโจทย์ปัญหาการลบของจำนวนนับไม่เกิน 100 และ 0</p>	<p>4. หลักค่าของเลขโดดในแต่ละหลักและการเขียนตัวเลขแสดงจำนวนในรูปกระจาย</p> <p>5. การเปรียบเทียบจำนวนและการใช้เครื่องหมาย $=$ \neq $>$ $<$</p> <p>6. การเรียงลำดับจำนวน</p>
ป.2	<p>1. บอกจำนวนของสิ่งต่าง ๆ แสดงสิ่งต่าง ๆ ตามจำนวนที่กำหนด อ่านและเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย ตัวหนังสือแสดงจำนวนนับไม่เกิน 1,000 และ 0</p> <p>2. เปรียบเทียบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 และ 0 โดยใช้เครื่องหมาย $=$ \neq $>$ $<$</p> <p>3. เรียงลำดับจำนวนนับไม่เกิน 1,000 และ 0 ตั้งแต่ 3 ถึง 5 จำนวนจากสถานการณ์ต่าง ๆ</p> <p>4. หาค่าของตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกและประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบ ของจำนวนนับไม่เกิน 1,000 และ 0</p> <p>5. หาค่าของตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการคูณของจำนวน 1 หลักกับจำนวนไม่เกิน 2 หลัก</p> <p>6. หาค่าของตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการหารที่ตัวตั้งไม่เกิน 2 หลัก ตัวหาร 1 หลักโดยที่ผลหารมี 1 หลัก ทั้งหารลงตัวและหารไม่ลงตัว</p> <p>7. หาผลลัพธ์การบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับ ไม่เกิน 1,000 และ 0</p> <p>8. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอน ของจำนวนนับไม่เกิน 1,000 และ 0</p>	<p>จำนวนนับไม่เกิน 1,000 และ 0</p> <p>1. การนับที่ละ 2 ที่ละ 5 ที่ละ 10 และที่ละ 100</p> <p>2. การอ่านและการเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือแสดงจำนวน</p> <p>3. จำนวนคู่ จำนวนคี่</p> <p>4. หลักค่าของเลขโดดในแต่ละหลัก และการเขียนตัวเลขแสดงจำนวนในรูปกระจาย</p> <p>5. การเปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวน</p> <p>6. การบวกและการลบ</p> <p>7. ความหมายของการคูณ ความหมายของการหาร การหาผลคูณ การหาผลหารและเศษและความสัมพันธ์ของการคูณและการหาร</p> <p>8. การบวก ลบ คูณ หารระคน</p> <p>9. การแก้โจทย์ปัญหาและการสร้างโจทย์ปัญหา พร้อมทั้งหาคำตอบ</p>

ตาราง 1 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
ป.3	1. อ่านและเขียน ตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทยและตัวหนังสือแสดงจำนวนนับไม่เกิน 100,000 และ 0	จำนวนนับไม่เกิน 100,000 และ 0 1. การอ่าน การเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทยและตัวหนังสือแสดงจำนวน 2. หลัก ค่าของเลขโดดในแต่ละหลัก และการเขียนตัวเลขแสดงจำนวนในรูปกระจาย 3. การเปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวน
	2. เปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวนนับไม่เกิน 100,000 จากสถานการณ์ต่าง ๆ	
	3. บอก อ่านและเขียนเศษส่วนแสดงปริมาณสิ่งต่าง ๆ และแสดงสิ่งต่าง ๆ ตามเศษส่วนที่กำหนด	
	4. เปรียบเทียบเศษส่วนที่ตัวเศษเท่ากัน โดยที่ตัวเศษน้อยกว่าหรือเท่ากับตัวส่วน	เศษส่วน 1. เศษส่วนที่ตัวเศษน้อยกว่าหรือเท่ากับตัวส่วน 2. การเปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วน
	5. หาค่าของตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกและประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบของจำนวนนับไม่เกิน 100,000 และ 0	
	6. หาค่าของตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการคูณของจำนวน 1 หลักกับจำนวนไม่เกิน 4 หลักและจำนวน 2 หลักกับจำนวน 2 หลัก	การบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนนับไม่เกิน 100,000 และ 0 1. การบวกและการลบ 2. การคูณ การหารยาวและการหารสั้น 3. การบวก ลบ คูณ หารระคน 4. การแก้โจทย์ปัญหาและการสร้างโจทย์ปัญหาพร้อมทั้งหาคำตอบ
	7. หาค่าของตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการหารที่ตัวตั้งไม่เกิน 4 หลัก ตัวหาร 1 หลัก	
	8. หาผลลัพธ์การบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับไม่เกิน 100,000 และ 0	
	9. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอน ของจำนวนนับไม่เกิน 100,000 และ 0	
	10. หาผลบวกของเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันและผลบวกไม่เกิน 1 และหาผลลบของเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน	
	11. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันและผลบวกไม่เกิน 1 และโจทย์ปัญหาการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน	การบวก การลบเศษส่วน 1. การบวกและการลบเศษส่วน 2. การแก้โจทย์ปัญหาการบวกและโจทย์ปัญหาการลบเศษส่วน

ตาราง 1 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
ป.4	<p>1. อ่านและเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือแสดงจำนวนนับที่มากกว่า 100,000</p> <p>2. เปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวนนับที่มากกว่า 100,000 จากสถานการณ์ต่าง ๆ</p>	<p>จำนวนนับที่มากกว่า 100,000 และ 0</p> <p>1. การอ่าน การเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทยและตัวหนังสือแสดงจำนวน</p> <p>2. หลัก ค่าประจำหลักและค่าของเลขโดดในแต่ละหลัก และการเขียนตัวเลขแสดงจำนวนในรูปกระจาย</p> <p>3. การเปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวนค่าประมาณของจำนวนนับและการใช้เครื่องหมาย \approx</p>
	<p>3. บอก อ่านและเขียนเศษส่วน จำนวนคละ แสดงปริมาณสิ่งต่าง ๆ และแสดงสิ่งต่าง ๆ ตามเศษส่วน จำนวนคละที่กำหนด</p> <p>4. เปรียบเทียบ เรียงลำดับเศษส่วนและจำนวนคละที่ตัวส่วนตัวหนึ่งเป็นพหุคูณของอีกตัวหนึ่ง</p>	<p>เศษส่วน</p> <p>4. เศษส่วนแท้ เศษเกิน</p> <p>5. จำนวนคละ</p> <p>6. ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนคละและเศษเกิน</p> <p>7. เศษส่วนที่เท่ากัน เศษส่วนอย่างต่ำและเศษส่วนที่เท่ากับจำนวนนับ</p> <p>8. การเปรียบเทียบ เรียงลำดับเศษส่วนและจำนวนคละ</p>
	<p>5. อ่านและเขียนทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง แสดงปริมาณของสิ่งต่าง ๆ และแสดงสิ่งต่าง ๆ ตามทศนิยมที่กำหนด</p> <p>6. เปรียบเทียบและเรียงลำดับทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่งจากสถานการณ์ต่าง ๆ</p>	<p>ทศนิยม</p> <p>9. การอ่านและการเขียนทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่งตามปริมาณที่กำหนด</p> <p>10. หลัก ค่าประจำหลัก ค่าของเลขโดดในแต่ละหลักของทศนิยม และการเขียนตัวเลขแสดงทศนิยมในรูปกระจาย</p> <p>11. ทศนิยมที่เท่ากัน</p> <p>12. การเปรียบเทียบและเรียงลำดับทศนิยม</p>
	<p>7. ประเมินผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ การหารจากสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างสมเหตุสมผล</p> <p>8. หาค่าของตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกและประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบของจำนวนนับที่มากกว่า 100,000 และ 0</p>	<p>การบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนนับที่มากกว่า 100,000 และ 0</p> <p>13. การประเมินผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ การหาร</p> <p>14. การบวกและการลบ</p> <p>15. การคูณและการหาร</p>

ตาราง 1 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	
ป.4	9. หาค่าของตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการคูณของจำนวนหลายหลัก 2 จำนวนที่มีผลคูณไม่เกิน 6 หลักและประโยคสัญลักษณ์แสดงการหารที่ตัวตั้งไม่เกิน 6 หลัก ตัวหารไม่เกิน 2 หลัก	16. การแก้โจทย์ปัญหาและการสร้างโจทย์ปัญหาพร้อมทั้งหาคำตอบ	
	10. หาผลลัพธ์การบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับ และ 0		
	11. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอน ของจำนวนนับที่มากกว่า 100,000 และ 0		
	12. สร้างโจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอนของจำนวนนับ และ 0 พร้อมทั้งหาคำตอบ		
	13. หาผลบวก ผลลบของเศษส่วนและจำนวนคละที่ตัวส่วนตัวหนึ่งเป็นพหุคูณของอีกตัวหนึ่ง	การบวก การลบเศษส่วน	
	14. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวกและโจทย์ปัญหาการลบเศษส่วนและจำนวนคละที่ตัวส่วนตัวหนึ่งเป็นพหุคูณของอีกตัวหนึ่ง	17. การบวก การลบเศษส่วนและจำนวนคละ 18. การแก้โจทย์ปัญหาการบวกและโจทย์ปัญหาการลบเศษส่วนและจำนวนคละ	
	15. หาผลบวก ผลลบของทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง	การบวก การลบทศนิยม	
	16. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก การลบ 2 ขั้นตอนของทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง	19. การบวก การลบทศนิยม 20. การแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบทศนิยมไม่เกิน 2 ขั้นตอน	
	ป.5	1. เขียนเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็นตัวประกอบของ 10 หรือ 100 หรือ 1,000 ในรูปทศนิยม	ทศนิยม 1. ความสัมพันธ์ระหว่างเศษส่วนและทศนิยม 2. ค่าประมาณของทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง ที่เป็นจำนวนเต็ม ทศนิยม 1 ตำแหน่งและ 2 ตำแหน่ง การใช้เครื่องหมาย \approx
		2. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาโดยใช้บัญญัติไตรยางค์	จำนวนนับและ 0 การบวก การลบ การคูณ และการหาร 3. การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้บัญญัติ ไตรยางค์

ตาราง 1 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
	3. หาผลบวก ผลลบของเศษส่วนและจำนวนคละ	เศษส่วน และการบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน
	4. หาผลคูณ ผลหารของเศษส่วนและจำนวนคละ	4. การเปรียบเทียบเศษส่วนและจำนวนคละ 5. การบวก การลบเศษส่วนและจำนวนคละ
	5. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน 2 ขั้นตอน	6. การคูณ การหารของเศษส่วนและจำนวนคละ 7. การบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนและจำนวนคละ 8. การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและจำนวนคละ
	6. หาผลคูณของทศนิยมที่ผลคูณเป็นทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง	การคูณ การหารทศนิยม
	7. หาผลหารที่ตัวตั้งเป็นจำนวนนับหรือทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง และตัวหารเป็นจำนวนนับ ผลหารเป็นทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง	9. การประมาณผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ การหารทศนิยม 10. การคูณทศนิยม 11. การหารทศนิยม 12. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับทศนิยม
	8. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหารทศนิยม 2 ขั้นตอน	
	9. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละไม่เกิน 2 ขั้นตอน	ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ 13. การอ่านและการเขียนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ 14. การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ
ป.6	1. เปรียบเทียบ เรียงลำดับเศษส่วนและจำนวนคละจากสถานการณ์ต่าง ๆ	เศษส่วน 1. การเปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วนและจำนวนคละโดยใช้ความรู้เรื่อง ค.ร.น.
	2. เขียนอัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบ ปริมาณ 2 ปริมาณ จากข้อความหรือสถานการณ์ โดยที่ปริมาณแต่ละปริมาณเป็นจำนวนนับ	อัตราส่วน 2. อัตราส่วน อัตราส่วนที่เท่ากัน และมาตราส่วน
	3. หาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้	

ตาราง 1 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
	4. หา ห.ร.ม. ของจำนวนนับไม่เกิน 3 จำนวน	จำนวนนับ และ 0
	5. หา ค.ร.น. ของจำนวนนับไม่เกิน 3 จำนวน	3. ตัวประกอบ จำนวนเฉพาะ ตัวประกอบเฉพาะ และการแยกตัวประกอบ
	6. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับ ห.ร.ม. และ ค.ร.น.	4. ห.ร.ม. และ ค.ร.น. 5. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ห.ร.ม. และ ค.ร.น.
	7. หาผลลัพธ์ของการบวก ลบ คูณ หาร ระคนของเศษส่วนและจำนวนคละ	การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน
	8. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเศษส่วนและ จำนวนคละ 2 - 3 ขั้นตอน	6. การบวก การลบเศษส่วนและจำนวนคละ โดยใช้ความรู้เรื่อง ค.ร.น. 7.การบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนและจำนวนคละ 8. การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและจำนวนคละ
	9. หาผลหารของทศนิยมที่ตัวหารและผลหารเป็นทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง	ทศนิยม และการบวก การลบ การคูณ การหาร
	10. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหารทศนิยม 3 ขั้นตอน	9. ความสัมพันธ์ระหว่างเศษส่วนและทศนิยม 10. การหารทศนิยม 11. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับทศนิยม (รวมการแลกเปลี่ยนต่างประเทศ)
	11. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาอัตราส่วน	อัตราส่วนและร้อยละ
	12. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละ 2 - 3 ขั้นตอน	12. การแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและมาตราส่วน 13. การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ

มาตรฐาน ค. 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ตาราง 2 มาตรฐาน ค. 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
ป.1	1. ระบุจำนวนที่หายไปในรูปแบบของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละ 1 และทีละ 10 และระบุรูปที่หายไปในรูปแบบซ้ำของรูปเรขาคณิตและรูปอื่น ๆ ที่สมาชิกในแต่ละชุดที่ซ้ำมี 2 รูป	แบบรูป 1. แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละ 1 และทีละ 10 2. แบบรูปซ้ำของจำนวน รูปเรขาคณิต และรูปอื่น ๆ
ป.2	-	แบบรูป 1. แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละ 2 ทีละ 5 และทีละ 100 2. แบบรูปซ้ำ
ป.3	1. ระบุจำนวนที่หายไปในรูปแบบของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน	แบบรูป 1. แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่า ๆ กัน
ป.4	-	แบบรูป 1. แบบรูปของจำนวนที่เกิดจากการคูณ การหารด้วยจำนวนเดียวกัน
ป.5	-	-
ป.6	1. แสดงวิธีคิดและหาคำตอบของปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป	แบบรูป 1. การแก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค. 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

ตาราง 3 มาตรฐาน ค. 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่ง
ที่ต้องการวัด และนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
ป.1	1. วัดและเปรียบเทียบความยาวเป็นเซนติเมตรเป็นเมตร	ความยาว 1. การวัดความยาวโดยใช้หน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน 2. การวัดความยาวเป็นเซนติเมตรเป็นเมตร 3. การเปรียบเทียบความยาวเป็นเซนติเมตรเป็นเมตร 4. การแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบเกี่ยวกับความยาวที่มีหน่วยเป็นเซนติเมตรเป็นเมตร
	2. วัดและเปรียบเทียบน้ำหนักเป็นกิโลกรัมเป็นขีด	น้ำหนัก 5. การวัดน้ำหนักโดยใช้หน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน 6. การวัดน้ำหนักเป็นกิโลกรัม เป็นขีด 7. การเปรียบเทียบน้ำหนักเป็นกิโลกรัมเป็นขีด 8. การแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบเกี่ยวกับน้ำหนักที่มีหน่วยเป็นกิโลกรัมเป็นขีด
ป.2	1. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลาที่มีหน่วยเดียวและเป็นหน่วยเดียวกัน	เวลา 1. การบอกเวลาเป็นนาฬิกาและนาที (ช่วง 5 นาที) 2. การบอกระยะเวลาเป็นชั่วโมง เป็นนาที 3. การเปรียบเทียบระยะเวลาเป็นชั่วโมงเป็นนาที 4. การอ่านปฏิทิน 5. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลา

ตาราง 3 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
	2. วัดและเปรียบเทียบความยาวเป็นเมตรและเซนติเมตร	ความยาว 6. การวัดความยาวเป็นเมตรและเซนติเมตร
	3. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก การลบเกี่ยวกับความยาวที่มีหน่วยเป็นเมตรและเซนติเมตร	7. การคาดคะเนความยาวเป็นเมตร 8. การเปรียบเทียบความยาวโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างเมตรกับเซนติเมตร 9. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวที่มีหน่วยเป็นเมตรและเซนติเมตร
	4. วัดและเปรียบเทียบน้ำหนักเป็นกิโลกรัมและกรัมกิโลกรัมและขีด	น้ำหนัก 10. การวัดน้ำหนักเป็นกิโลกรัมและกรัมกิโลกรัมและขีด
ป.2	5. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก การลบเกี่ยวกับน้ำหนักที่มีหน่วยเป็นกิโลกรัมและกรัม กิโลกรัมและขีด	11. การคาดคะเนน้ำหนักเป็นกิโลกรัม 12. การเปรียบเทียบน้ำหนักโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างกิโลกรัมกับกรัมกิโลกรัมกับขีด 13. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับน้ำหนักที่มีหน่วยเป็นกิโลกรัมและกรัม กิโลกรัมและขีด
	6. วัดและเปรียบเทียบปริมาตรและความจุเป็นลิตร	ปริมาตรและความจุ 14. การวัดปริมาตรและความจุโดยใช้หน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน 15. การวัดปริมาตรและความจุเป็นช้อนชา ช้อนโต๊ะ ถ้วยตวง ลิตร 16. การเปรียบเทียบปริมาตรและความจุเป็นช้อนชา ช้อนโต๊ะ ถ้วยตวง ลิตร 17. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรและความจุที่มีหน่วยเป็นช้อนชา ช้อนโต๊ะ ถ้วยตวง ลิตร

ตาราง 3 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
ป.3	1. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเงิน	เงิน 1. การบอกจำนวนเงินและเขียนแสดงจำนวนเงินแบบใช้จุด 2. การเปรียบเทียบจำนวนเงินและการแลกเงิน 3. การอ่านและเขียนบันทึกรายรับรายจ่าย 4. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเงิน
	2. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลาและระยะเวลา	เวลา 5. การบอกเวลาเป็นนาฬิกาและนาที 6. การเขียนบอกเวลาโดยใช้มหัพภาค (.) หรือทวิภาค (:) และการอ่าน 7. การบอกระยะเวลาเป็นชั่วโมงและนาที 8. การเปรียบเทียบระยะเวลาโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างชั่วโมงกับนาที 9. การอ่านและการเขียนบันทึกกิจกรรมที่ระบุเวลา 10. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลาและระยะเวลา
	3. เลือกใช้เครื่องวัดความยาวที่เหมาะสม วัดและบอก ความยาวของสิ่งต่าง ๆ เป็นเซนติเมตรและมิลลิเมตร เมตรและเซนติเมตร	ความยาว 11. การวัดความยาวเป็นเซนติเมตรและมิลลิเมตร เมตรและเซนติเมตร กิโลเมตรและเมตร
	4. คาดคะเนความยาวเป็นเมตรและเป็นเซนติเมตร	12. การเลือกเครื่องวัดความยาวที่เหมาะสม
	5. เปรียบเทียบความยาวระหว่างเซนติเมตรกับมิลลิเมตร เมตรกับเซนติเมตร กิโลเมตรกับเมตร จากสถานการณ์ต่าง ๆ	13. การคาดคะเนความยาวเป็นเมตรและเป็นเซนติเมตร 14. การเปรียบเทียบความยาวโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยความยาว

ตาราง 3 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
	6. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาว ที่มีหน่วยเป็นเซนติเมตรและมิลลิเมตร เมตรและเซนติเมตร กิโลเมตรและเมตร	15. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาว
	7. เลือกใช้เครื่องชั่งที่เหมาะสม วัดและบอกน้ำหนักเป็นกิโลกรัมและช็อคกิโลกรัมและกรัม	น้ำหนัก 16. การเลือกเครื่องชั่งที่เหมาะสม 17. การคาดคะเนน้ำหนักเป็นกิโลกรัมและเป็นช็อค
	8. คาดคะเนน้ำหนักเป็นกิโลกรัมและเป็นช็อค	
	9. เปรียบเทียบน้ำหนักระหว่างกิโลกรัมกับกรัมเมตรติดต่อกับกิโลกรัม จากสถานการณ์ต่าง ๆ	18. การเปรียบเทียบน้ำหนักโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างกิโลกรัมกับกรัมเมตรติดต่อกับกิโลกรัม
	10. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับน้ำหนักที่มีหน่วยเป็นกิโลกรัมกับกรัม เมตรติดต่อกับกิโลกรัม	19. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับน้ำหนัก
	11. เลือกใช้เครื่องตวงที่เหมาะสม วัดและเปรียบเทียบปริมาตร ความจุเป็นลิตรและมิลลิลิตร	ปริมาตรและความจุ 20. การวัดปริมาตรและความจุเป็นลิตรและมิลลิลิตร
	12. คาดคะเนปริมาตรและความจุเป็นลิตร	21. การเลือกเครื่องตวงที่เหมาะสม 22. การคาดคะเนปริมาตรและความจุเป็นลิตร
	13. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรและความจุที่มีหน่วยเป็นลิตรและมิลลิลิตร	23. การเปรียบเทียบปริมาตรและความจุโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างลิตรกับมิลลิลิตร ช้อนชา ช้อนโต๊ะ ถ้วยตวงกับมิลลิลิตร 24. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรและความจุที่มีหน่วยเป็นลิตรและมิลลิลิตร

ตาราง 3 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
ป.4	1. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลา	เวลา 1. การบอกระยะเวลาเป็นวินาที นาที ชั่วโมง วัน สัปดาห์ เดือน ปี 2. การเปรียบเทียบระยะเวลาโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยเวลา 3. การอ่านตารางเวลา 4. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลา
	2. วัดและสร้างมุม โดยใช้โพรแทรกเตอร์	การวัดและสร้างมุม 5. การวัดขนาดของมุมโดยใช้โพรแทรกเตอร์ 6. การสร้างมุมเมื่อกำหนดขนาดของมุม
	3. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก	รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก 7. ความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก 8. พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก 9. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูป 10. และพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก
ป.5	1. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวที่มีการเปลี่ยนหน่วยและเขียนในรูปทศนิยม	ความยาว 1. ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยความยาว เซนติเมตรกับมิลลิเมตร เมตรกับเซนติเมตร กิโลเมตรกับเมตร โดยใช้ความรู้เรื่องทศนิยม 2. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวโดยใช้ความรู้ เรื่องการเปลี่ยนหน่วยและทศนิยม
	2. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับน้ำหนักที่มีการเปลี่ยนหน่วยและเขียนในรูปทศนิยม	น้ำหนัก 3. ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยน้ำหนัก กิโลกรัมกับกรัม โดยใช้ความรู้เรื่องทศนิยม 4. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับน้ำหนัก โดยใช้ความรู้ เรื่องการเปลี่ยนหน่วยและทศนิยม

ตาราง 3 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
	3. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก และความจุของภาชนะทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	ปริมาตรและความจุ 5. ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากและความจุ 6. ของภาชนะทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก 7. ความสัมพันธ์ระหว่าง มิลลิเมตร ลิตร ลูกบาศก์เซนติเมตร และลูกบาศก์เมตร
ป.5		8. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากและความจุของภาชนะทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก
	4. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมและพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน	รูปเรขาคณิตสองมิติ 9. ความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยม 10. พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน 11. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมและพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
ป. 6	1. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	ปริมาตรและความจุ 1. ปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก 2. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก
	2. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม	รูปเรขาคณิตสองมิติ 3. ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม 4. มุมภายในของรูปหลายเหลี่ยม
	3. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของวงกลม	5. ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม

ตาราง 3 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
		6. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม
		7. ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของวงกลม
		8. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของวงกลม

ตาราง 4มาตรฐาน ค. 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตและทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
ป.1	1. จำแนกรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม วงกลม วงรี ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก และกรวย	รูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ 1. ลักษณะของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก กรวย 2. ลักษณะของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม วงกลม และวงรี
ป.2	1. จำแนกและบอกลักษณะของรูปหลายเหลี่ยมและวงกลม	รูปเรขาคณิตสองมิติ 1. ลักษณะของรูปหลายเหลี่ยม วงกลม และวงรีและการเขียนรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้แบบของรูป
ป.3	1. ระบุรูปเรขาคณิตสองมิติที่มีแกนสมมาตรและจำนวนแกนสมมาตร	รูปเรขาคณิตสองมิติ 1. รูปที่มีแกนสมมาตร
ป.4	1. จำแนกชนิดของมุม บอกชื่อมุม ส่วนประกอบของมุม และเขียนสัญลักษณ์แสดงมุม 2. สร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากเมื่อกำหนดความยาวของด้าน	รูปเรขาคณิต 1. ระนาบ จุด เส้นตรง รังสี ส่วนของเส้นตรงและสัญลักษณ์แสดงเส้นตรง รังสี ส่วนของเส้นตรง 2. มุม 2.1 ส่วนประกอบของมุม

ตาราง 4 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
		2.2 การเรียกชื่อมุม 2.3 สัญลักษณ์แสดงมุม 2.4 ชนิดของมุม 3. ชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก 4. การสร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก
ป.5	1. สร้างเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงให้ขนานกับเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้	รูปเรขาคณิต 5. เส้นตั้งฉากและสัญลักษณ์แสดงการตั้งฉาก 6. เส้นขนานและสัญลักษณ์แสดงการขนาน 7. การสร้างเส้นขนาน 8. มุมแย้ง มุมภายในและมุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง (Transversal)
	2. จำแนกรูปสี่เหลี่ยมโดยพิจารณาจากสมบัติของรูป 3. สร้างรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ เมื่อกำหนดความยาวของด้านและขนาดของมุมหรือเมื่อกำหนดความยาวของเส้นทแยงมุม	รูปเรขาคณิตสองมิติ 9. ชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยม 10. การสร้างรูปสี่เหลี่ยม
	4. บอกลักษณะของปริซึม	รูปเรขาคณิตสามมิติ 11. ลักษณะและส่วนต่าง ๆ ของปริซึม
ป.6	1. จำแนกรูปสามเหลี่ยมโดยพิจารณาจากสมบัติของรูป 2. สร้างรูปสามเหลี่ยมเมื่อกำหนดความยาวของด้านและขนาดของมุม	รูปเรขาคณิตสองมิติ 1. ชนิดและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม 2. การสร้างรูปสามเหลี่ยม 3. ส่วนต่าง ๆ ของวงกลม 4. การสร้างวงกลม

ตาราง 4 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
	3. บอกลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติชนิดต่าง ๆ	รูปเรขาคณิตสามมิติ
	4. ระบุรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบจากรูปคลี่และระบุรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ	5. ทรงกลม ทรงกระบอก กรวย พีระมิด 6. รูปคลี่ของทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด

ตาราง 5 มาตรฐาน ค. 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
ป.1	1. ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิรูปภาพในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา เมื่อกำหนดรูป 1 รูป แทน 1 หน่วย	การนำเสนอข้อมูล 1. การอ่านแผนภูมิรูปภาพ
ป.2	1. ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิรูปภาพในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเมื่อกำหนดรูป 1 รูป แทน 2 หน่วย 5 หน่วย หรือ 10 หน่วย	การนำเสนอข้อมูล 1. การอ่านแผนภูมิรูปภาพ
ป.3	1. เขียนแผนภูมิรูปภาพ และใช้ข้อมูลจากแผนภูมิรูปภาพในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา 2. เขียนตารางทางเดียวจากข้อมูลที่เป็นจำนวนนับ และใช้ข้อมูลจากตารางทางเดียวในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา	การเก็บรวบรวมข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล 1. การเก็บรวบรวมข้อมูลและจำแนกข้อมูล 2. การอ่านและการเขียนแผนภูมิรูปภาพ 3. การอ่านและการเขียนตารางทางเดียว (One-Way Table)
ป.4	1. ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิแท่ง ตารางสองทางในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา	การนำเสนอข้อมูล 1. การอ่านและการเขียนแผนภูมิแท่ง (ไม่รวมการย่นระยะ) 2. การอ่านตารางสองทาง (Two-Way Table)

ตาราง 5 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
ป.5	1. ใช้ข้อมูลจากกราฟเส้นในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา 2. เขียนแผนภูมิแท่งจากข้อมูลที่เป็นจำนวนนับ	การนำเสนอข้อมูล 1. การอ่านและการเขียนแผนภูมิแท่ง 2. การอ่านกราฟเส้น
ป.6	1. ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิรูปวงกลมในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา	การนำเสนอข้อมูล 1. การอ่านแผนภูมิรูปวงกลม

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพโดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนดังนี้

1. จำนวนและการดำเนินการ: ความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

2. การวัด: ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

3. เรขาคณิต: รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การนี้ภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (geometric transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation)

4. พีชคณิต: แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ พังก์ชัน เซตและการดำเนินการของเซต การให้เหตุผล นิพจน์ สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต

5. การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น: การกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็นการใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

6. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยง ความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนี้ภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

หมายเหตุ

1. การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพนั้นจะต้องให้มีความสมดุลระหว่างสาระด้านความรู้ทักษะและกระบวนการควบคู่ไปกับคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์ ได้แก่ การทำงานอย่างมีระบบมีระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวินัยมีจรรยาบรรณ มีความเชื่อมั่นในตนเองพร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

2. ในการวัดและประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการสามารถประเมินใน ระหว่างการเรียนการสอนหรือประเมินไปพร้อมกับการประเมินด้านความรู้

หลักการสอนคณิตศาสตร์

หลักการสอนคณิตศาสตร์ หมายถึง สอนเมื่อนักเรียนมีความพร้อม สอนตามลำดับขั้นตอน จากง่ายไปหายาก จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม ใช้วิธีสอนที่หลากหลาย ใช้วิธีอุปนัยในการสรุปหลักเกณฑ์ของบทเรียนและนำความรู้ไปใช้โดยวิธีนิรนัย นักเรียนควรมีส่วนร่วมในบทเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักการทำงานตามความสามารถ ซึ่งระดับความรู้ของการเรียนคณิตศาสตร์นั้นสามารถแบ่งได้ 3 ระดับ ดังนี้

1. ระดับความรู้ขั้นพื้นฐาน (Empirical Knowledge) ขั้นนี้มีความรู้คณิตศาสตร์พื้นฐานเพียงพอที่จะใช้งานในชีวิตประจำวัน หรือสถานการณ์ที่คุ้นเคย แต่ไม่สามารถประยุกต์ความรู้พื้นฐานที่มีมาใช้กับโจทย์ที่ไม่คุ้นเคย หรือโจทย์ที่พลิกแพลงได้ ยกเว้นว่าจะพัฒนาให้มีความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น โดยสนับสนุนให้สร้างจินตนาการเชื่อมโยงความรู้พื้นฐานเข้ากับสิ่งที่พบเห็นในชีวิตประจำวันให้มากขึ้น

2. ระดับความรู้ขั้นที่สอง (Scientific Knowledge) ขั้นนี้สามารถสร้างจินตนาการทางคณิตศาสตร์” รู้จักนำเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันหรือสิ่งที่พบเห็นรอบตัวมาเชื่อมโยงกับความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้ มีความสามารถในการเชิงคิดวิเคราะห์และประยุกต์ความรู้เพื่อตอบโจทย์ที่ซับซ้อน พลิกแพลงได้ คนที่เรียนต่อในคณะวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ หรือแพทยศาสตร์จะต้องมีระดับความรู้ทางคณิตศาสตร์อยู่ในขั้นนี้ และถ้าได้รับการพัฒนาต่อในทางที่ถูกต้องก็จะนำไปสู่กลุ่มที่เรียกว่า “นักคิดทางคณิตศาสตร์” ต่อไป

3. ระดับความรู้ขั้นที่สาม (Intuition Knowledge) หรือกลุ่มที่เรียกว่า “นักคิดทางคณิตศาสตร์” คนกลุ่มนี้มีความสามารถที่จะเข้าใจเหตุผลได้ด้วยตัวเอง โดยไม่ต้องอาศัยข้อมูลจากคนอื่น เช่น นักเรียนที่ไปแข่งขันวิชาการโอลิมปิก

เมื่อทราบถึงระดับความรู้ของการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละคนแล้ว ครูผู้สอนควรที่ศึกษากระบวนการเรียนการสอนที่ทำให้ให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จึงขอเสนอรูปแบบการสอนซึ่งมี 6 ระดับชั้น ดังนี้

1. ขั้นออกแบบ: ผู้สอนต้องวางแผนและออกแบบกิจกรรมให้สอดคล้องกับเนื้อหาและระดับการเรียนรู้ อย่างรอบคอบกับระดับความพร้อมของนักเรียน เน้นให้นักเรียนได้มีส่วนร่วม สนุกสนานในการเรียน มีทักษะทางคณิตศาสตร์ในด้านต่าง ๆ

2. ขั้นนำ: ต้องสร้างบรรยากาศ การเรียนการสอนเป็นไปอย่างสนุกสนาน ส่งเสริมให้นักเรียนมีเหตุผล สร้างความสามัคคี

3. ขั้นสอน: ครูผู้สอนต้องสอนจากสิ่งที่ย่าง ไปสู่สิ่งที่ยาก ครูผู้สอนไม่ควรเน้นที่ใบงาน ใบกิจกรรมมากเกินไป ครูผู้สอนควรเป็นผู้ที่คอยแนะนำ ให้คำปรึกษาไม่ใช่ผู้บอกทั้งหมด ครูผู้สอนต้องให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียน เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงทัศนคติและ นำสื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ มาใช้ประกอบการสอนและควรเป็นสื่อที่ครูผู้สอนผลิตเองหรือให้นักเรียนร่วมกันผลิตสื่อ โดยเน้นการใช้วัสดุที่หาได้ง่าย อาจใช้ของจริงประกอบด้วยก็ได้

4. ขั้นฝึกหัด: ครูผู้สอนควรกำหนดสถานการณ์ที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน ให้นักเรียนทำเป็นรายบุคคล หรือทำเป็นกลุ่มในแต่ละกลุ่มควรมีการลดความสามารถของนักเรียน ในขั้นนี้อาจให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม รวมกลุ่มสร้างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียนแล้วออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

5. ขั้นสรุป: ให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นในเรื่องที่เรียนไป ครูช่วยชี้แนะ แล้วนักเรียนและครูผู้สอนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนไป หรือให้นักเรียนสรุปเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม

6. การประเมิน: เน้นการประเมินตามสภาพจริง มีการประเมินที่หลากหลายและควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินด้วย

เนื่องจากรูปแบบการสอนทั้ง 6 ชั้นเป็นรูปแบบกว้าง ๆ ที่ครูผู้สอนสามารถประยุกต์เอาวิธีสอนต่าง ๆ มาใช้เพื่อให้เกิดความเหมาะสมทั้งเนื้อหาวิชาและนักเรียน จากที่ได้กล่าวมาไม่ว่าจะเป็นการศึกษาในระดับความรู้ของการเรียนคณิตศาสตร์ , รูปแบบการสอน 6 ชั้นล้วนเป็นเพียงกระบวนการจัดการเรียนการสอนเท่านั้น สิ่งสำคัญถ้าครูผู้สอนขาดองค์ความรู้ในวิชาที่สอนและนักเรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์แล้ว ไม่รู้ว่าจะสร้างจินตนาการไปเพื่ออะไร

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ (Cooperative Learning)

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือนับว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้กระบวนการกลุ่มให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำงานร่วมกันเพื่อผลประโยชน์และเกิดความสำเร็จร่วมกันของกลุ่ม ซึ่งการเรียนแบบร่วมมือมิใช่เป็นเพียงจัดให้ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่ม เช่น ทำรายงาน ทำกิจกรรมประดิษฐ์หรือสร้างชิ้นงาน อภิปราย ตลอดจนปฏิบัติการทดลองแล้ว ผู้สอนทำหน้าที่สรุปความรู้ด้วยตนเองเท่านั้น แต่ผู้สอนจะต้องพยายามใช้กลยุทธ์วิธีให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการประมวลสิ่งที่มาจากการทำกิจกรรมต่าง ๆ จัดระบบความรู้สรุปเป็นองค์ความรู้ด้วยตนเองเป็นหลักการสำคัญ ดังนั้น การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือผู้สอนจะต้องเลือกเทคนิคการจัดการเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียน และผู้เรียนจะต้องมีความพร้อมที่จะร่วมกันทำกิจกรรม รับผิดชอบงานของกลุ่มร่วมกัน โดยที่กลุ่มจะประสบความสำเร็จได้ เมื่อสมาชิกทุกคนได้เรียนรู้บรรลุตามจุดมุ่งหมายเดียวกัน นั่นคือ การเรียนเป็นกลุ่มหรือเป็นที่มออย่างมีประสิทธิภาพนั่นเอง

เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมากยิ่งขึ้น ในบทนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ประกอบไปด้วย ความหมาย วัตถุประสงค์ องค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ความแตกต่างระหว่างการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการเรียนเป็นกลุ่มแบบดั้งเดิม ขั้นตอนการจัดกิจกรรม เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ วิธีการเรียนแบบร่วมมือ ประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ เงื่อนไขการเลือกวิธีการสอนแบบต่าง ๆ และเหตุผลของการผสมผสานการสอนแบบต่าง ๆ และสรุปท้ายบทรวมทั้งในตอนท้ายจะมีกิจกรรมและคำถามท้ายบท

ความหมาย

สำหรับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือได้มีนักวิชาการให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้ อภรณ์ ใจเที่ยง (2550) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือหรือแบบมีส่วนร่วม หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถต่างกัน ได้ร่วมมือกันทำงานกลุ่มด้วยความตั้งใจและเต็มใจรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ในกลุ่มของตน ทำให้งานของกลุ่มดำเนินไปสู่เป้าหมายของงานได้

สลาวิน (1987) อังโน ไสว พักขาว (2544, หน้า 192) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือว่า หมายถึง วิธีการจัดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยทั่วไปมีสมาชิกกลุ่มละ 4 คน สมาชิกกลุ่มมีความสามารถในการเรียนต่างกัน

สมาชิกในกลุ่มจะรับผิดชอบในสิ่งที่ได้รับการสอน และช่วยเพื่อนสมาชิกให้เกิดการเรียนรู้ด้วย มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยมีเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน คือ เป้าหมายของกลุ่ม

ไสว พักขาว (2544, หน้า 193) กล่าวถึงการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่า เป็นการจัดการเรียนการสอนที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือสนับสนุนซึ่งกันและกัน และมีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตน และส่วนรวม เพื่อให้กลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนด

สำหรับวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ อารมณ์ ใจเที่ยง (2550, หน้า 121) ได้กล่าวว่า ดังนี้

1. เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และฝึกทักษะกระบวนการกลุ่มได้ฝึกบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม
2. เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดค้นคว้า ทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทักษะการคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การตัดสินใจ การตั้งคำถาม ตอบคำถาม การใช้ภาษา การพูด ฯลฯ
3. เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะทางสังคม การอยู่ร่วมกับผู้อื่น การมีน้ำใจช่วยเหลือผู้อื่น การเสียสละ การยอมรับกันและกัน การไว้วางใจ การเป็นผู้นำ ผู้ตาม ฯลฯ ลักษณะของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

อารมณ์ ใจเที่ยง (2550 : 121) ได้กล่าวถึง การจัดกิจกรรมแบบร่วมแรงร่วมใจว่า มีลักษณะ ดังนี้

1. มีการทำงานกลุ่มร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม
2. สมาชิกในกลุ่มมีจำนวนไม่ควรเกิน 6 คน
3. สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกันเพื่อช่วยเหลือกัน
4. สมาชิกในกลุ่มต่างมีบทบาทรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย เช่น
 - 4.1 เป็นผู้นำกลุ่ม (Leader)
 - 4.2 เป็นผู้อธิบาย (Explainer)
 - 4.3 เป็นผู้จดบันทึก (Recorder)
 - 4.4 เป็นผู้ตรวจสอบ (Checker)
 - 4.5 เป็นผู้สังเกตการณ์ (Observer)
 - 4.6 เป็นผู้ให้กำลังใจ (Encourager) ฯลฯ

สมาชิกในกลุ่มมีความรับผิดชอบร่วมกัน ยึดหลักว่า “ความสำเร็จของแต่ละคน คือ ความสำเร็จของกลุ่ม ความสำเร็จของกลุ่ม คือ ความสำเร็จของทุกคน”

องค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

นักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไว้ดังนี้
จอห์นสัน และจอห์นสัน (Johnson and Johnson, 1987, หน้า 13 – 14) อ้างใน ไสว-พักขา
(2544, หน้า 193-194) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไว้ดังนี้

1. ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในทางบวก (Positive Interdependence) หมายถึง การที่สมาชิกในกลุ่มทำงานอย่างมีเป้าหมายร่วมกัน มีการทำงานร่วมกัน โดยที่สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงานนั้น มีการแบ่งปันวัสดุ อุปกรณ์ ข้อมูลต่าง ๆ ในการทำงาน ทุกคนมีบทบาทหน้าที่และประสบความสำเร็จร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มจะมีความรู้สึกว่าตนประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จด้วย สมาชิกทุกคนจะได้รับผลประโยชน์หรือรางวัลผลงานกลุ่มโดยเท่าเทียมกัน เช่น ถ้าสมาชิกทุกคนช่วยกันทำให้กลุ่มได้คะแนน 90% แล้วสมาชิกแต่ละคนจะได้คะแนนพิเศษเพิ่มอีก 5 คะแนน เป็นรางวัลเป็นต้น

2. การมีปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน (Face To Face Promotive Interaction) เป็นการติดต่อสัมพันธ์กัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน การอธิบายความรู้ให้แก่เพื่อนในกลุ่มฟัง เป็นลักษณะสำคัญของการติดต่อปฏิสัมพันธ์โดยตรงของการเรียนแบบร่วมมือ ดังนั้น จึงควรมีการแลกเปลี่ยน ให้ข้อมูลย้อนกลับ เปิดโอกาสให้สมาชิกเสนอแนวความคิดใหม่ ๆ เพื่อเลือกในสิ่งที่เหมาะสมที่สุด

3. ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน (Individual Accountability) ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคลเป็นความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละบุคคลโดยมีการช่วยเหลือส่งเสริมซึ่งกันและกันเพื่อให้เกิดความสำเร็จตามเป้าหมายกลุ่มโดยที่สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความมั่นใจและพร้อมที่จะได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคล

4. การใช้ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interdependence and Small Group Skills) ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย นักเรียนควรได้รับการฝึกฝนทักษะเหล่านี้เสียก่อน เพราะเป็นทักษะสำคัญที่จะช่วยให้การทำงานกลุ่มประสบผลสำเร็จ นักเรียนควรได้รับการฝึกทักษะในการสื่อสาร การเป็นผู้นำ การไว้วางใจผู้อื่น การตัดสินใจ การแก้ปัญหาควรจัดสถานการณ์ที่จะส่งเสริมให้นักเรียนเพื่อให้นักเรียนสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. กระบวนการกลุ่ม (Group Process) เป็นกระบวนการทำงานที่มีขั้นตอนหรือวิธีการที่จะช่วยให้การดำเนินงานกลุ่มเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ นั่นคือ สมาชิกทุกคนต้องทำความ

เข้าใจในเป้าหมายการทำงาน วางแผนปฏิบัติงานร่วมกัน ดำเนินงานตามแผนตลอดจน ประเมินผลและปรับปรุงงาน

องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือทั้ง 5 องค์ประกอบนี้ ต่างมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ในอันที่จะช่วยให้การเรียนรู้แบบร่วมมือดำเนินไปด้วยดีและบรรลุตามเป้าหมายที่กลุ่มกำหนด โดยเฉพาะทักษะทางสังคมทักษะการทำงานกลุ่มย่อยและกระบวนการกลุ่มซึ่ง จำเป็นที่จะต้องได้รับการฝึกฝน ทั้งนี้เพื่อให้สมาชิกกลุ่มเกิดความรู้ความเข้าใจและสามารถนำทักษะเหล่านี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างเต็มที่

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550, หน้า 122) กล่าวถึงองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่า ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบในการให้ผู้เรียนทำงานกลุ่ม ดังข้อต่อไปนี้

1. มีการพึ่งพาอาศัยกัน (Positive Interdependence) หมายถึง สมาชิกในกลุ่มมีเป้าหมายร่วมกัน มีส่วนรับความสำเร็จร่วมกัน ใช้วัสดุอุปกรณ์ร่วมกันมีบทบาทหน้าที่ทุกคนทั่วกัน ทุกคนมีความรู้สึกว่างานจะสำเร็จได้ต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

2. มีปฏิสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดในเชิงสร้างสรรค์ (Face to Face Promotive Interaction) หมายถึง สมาชิกกลุ่มได้ทำกิจกรรมอย่างใกล้ชิด เช่น แลกเปลี่ยนความคิดเห็น อธิบายความรู้แก่กัน ถามคำถาม ตอบคำถามกันและกัน ด้วยความรู้สึกที่ดีต่อกัน

3. มีการตรวจสอบความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน (Individual Accountability) เป็นหน้าที่ของผู้สอนที่จะต้องตรวจสอบว่า สมาชิกทุกคนมีความรับผิดชอบต่องานกลุ่มหรือไม่ มากน้อยเพียงใด เช่น การสุ่มถามสมาชิกในกลุ่ม สังเกตและบันทึกการทำงานกลุ่ม ให้ผู้เรียน อธิบายสิ่งที่ตนเรียนรู้ให้เพื่อนฟัง ทดสอบรายบุคคล เป็นต้น

4. มีการฝึกทักษะการช่วยเหลือกันทำงานและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interdependence and Small Groups Skills) ผู้เรียนควรได้ฝึกทักษะที่จะช่วยให้งานกลุ่มประสบความสำเร็จ เช่น ทักษะการสื่อสาร การยอมรับและช่วยเหลือกัน การวิจารณ์ความคิดเห็นโดยไม่วิจารณ์บุคคลการแก้ปัญหาความขัดแย้งการให้ความช่วยเหลือและการเอาใจใส่ต่อทุกคนอย่างเท่าเทียมกัน การทำความรู้จักและไว้วางใจผู้อื่น เป็นต้น

5. มีการฝึกกระบวนการกลุ่ม (Group Process) สมาชิกต้องรับผิดชอบต่อการทำงานของกลุ่มต้องสามารถประเมินการทำงานของกลุ่มได้ว่าประสบผลสำเร็จมากน้อยเพียงใด เพราะเหตุใดต้องแก้ไขปัญหาที่ใดและอย่างไรเพื่อให้การทำงานกลุ่มมีประสิทธิภาพดีกว่าเดิม เป็นการฝึกกระบวนการกลุ่มอย่างเป็นกระบวนการ

จากองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ จึงสรุปได้ว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือนั้นมีองค์ประกอบ 5 ประการด้วยกัน คือ

1. มีการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน โดยสมาชิกแต่ละคนมีเป้าหมายในการทำงานกลุ่มร่วมกัน ซึ่งจะต้องพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันเพื่อความสำเร็จของการทำงานกลุ่ม

2. มีปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดในเชิงสร้างสรรค์ เป็นการให้สมาชิกได้ร่วมกันทำงานกลุ่มกันอย่างใกล้ชิด โดยการเสนอและแสดงความคิดเห็นกันของสมาชิกภายในกลุ่ม ด้วยความรู้สึกที่ดีต่อกัน

3. มีความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน หมายความว่า สมาชิกภายในกลุ่มแต่ละคนจะต้องมีความรับผิดชอบในการทำงาน โดยที่สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความมั่นใจ และพร้อมที่จะได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคล

4. มีการใช้ทักษะกระบวนการกลุ่มย่อย ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย นักเรียนควรได้รับการฝึกฝนทักษะเหล่านี้เสียก่อน เพราะเป็นทักษะสำคัญที่จะช่วยให้การทำงานกลุ่มประสบผลสำเร็จ เพื่อให้นักเรียนจะสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. มีการใช้กระบวนการกลุ่ม ซึ่งเป็นกระบวนการทำงานที่มีขั้นตอนหรือ วิธีการที่จะช่วยให้การดำเนินงานกลุ่มเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ในการวางแผนปฏิบัติงานและเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน โดยจะต้องดำเนินงานตามแผนตลอดจนประเมินผลและปรับปรุงงาน

ความแตกต่างระหว่างการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการเรียนเป็นกลุ่มแบบดั้งเดิม

ไสว พักขาว (2544, หน้า 195) ได้กล่าวว่า จากองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ซึ่งได้แก่ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในทางบวกการปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมกันและกันความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคลการใช้ทักษะระหว่างบุคคล การทำงานกลุ่มย่อยและกระบวนการกลุ่มองค์ประกอบเหล่านี้ทำให้การเรียนรู้แบบร่วมมือแตกต่างออกไปจากการเรียนรู้เป็นกลุ่มแบบดั้งเดิม (Traditional Learning) กล่าวคือ การเรียนเป็นกลุ่มแบบดั้งเดิมนั้น เป็นเพียงการแบ่งกลุ่มการเรียนเพื่อให้นักเรียนปฏิบัติงานร่วมกันแบ่งงานกันทำสมาชิกในกลุ่มต่างทำงานเพื่อให้งานสำเร็จเน้นที่ผลงานมากกว่ากระบวนการในการทำงาน ดังนั้นสมาชิกบางคนอาจมีความรับผิดชอบในตนเองสูงแต่สมาชิกบางคนอาจไม่มีความรับผิดชอบเพียงมีชื่อในกลุ่มมีผลงานออกมาเพื่อส่งครูเท่านั้นซึ่งต่างจากการเรียนเป็นกลุ่มแบบร่วมมือที่สมาชิกแต่ละคนต้องมีความรับผิดชอบทั้งต่อตนเองและต่อเพื่อนสมาชิกในกลุ่มด้วย จอห์นสันและจอห์นสัน (Johnson and Johnson, 1987, p 25) อ้างในไสว พักขาว (2544, หน้า 195) ได้สรุปความแตกต่างระหว่างกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือกับกลุ่มการเรียนแบบดั้งเดิมไว้ดังนี้

ตาราง 6 ความแตกต่างของการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการเรียนรู้แบบดั้งเดิม

การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)	การเรียนรู้เป็นกลุ่มแบบดั้งเดิม (Traditional Learning)
1. มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกระหว่างสมาชิก	1. ขาดการพึ่งพากันระหว่างสมาชิก
2. สมาชิกเอาใจใส่รับผิดชอบต่อตนเอง	2. สมาชิกขาดความรับผิดชอบในตนเอง
3. สมาชิกมีความสามารถแตกต่างกัน	3. สมาชิกมีความสามารถเท่าเทียมกัน
4. สมาชิกผลัดเปลี่ยนกันเป็นผู้นำ	4. มีผู้นำที่ได้รับการแต่งตั้งเพียงคนเดียว
5. รับผิดชอบร่วมกับสมาชิกด้วยกัน	5. รับผิดชอบเฉพาะตนเอง
6. เน้นผลงานและการคงอยู่ซึ่งความเป็นกลุ่ม	6. เน้นที่ผลงานเพียงอย่างเดียว
7. สอนทักษะทางสังคมโดยตรง	7. ทักษะทางสังคมถูกกละเลย
8. ครูคอยสังเกตและหาโอกาสแนะนำ	8. ครูขาดความสนใจหน้าที่ของกลุ่ม
9. สมาชิกกลุ่มมีกระบวนการทำงานเพื่อ ประสิทธิผลกลุ่ม	9. ขาดกระบวนการในการทำงานกลุ่ม

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550, หน้า 122-123) กล่าวถึงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไว้ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ

ผู้สอนชี้แจงจุดประสงค์ของบทเรียน ผู้สอนจัดกลุ่มผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละประมาณไม่เกิน 6 คน มีสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน ผู้สอนแนะนำวิธีการทำงานกลุ่มและบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม

2. ขั้นสอน

ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียน บอกปัญหาหรืองานที่ต้องการให้กลุ่มแก้ไขหรือคิดวิเคราะห์ หาคำตอบผู้สอนแนะนำแหล่งข้อมูล ค้นคว้า หรือให้ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการคิดวิเคราะห์ให้ผู้สอนมอบหมายงานที่กลุ่มต้องทำให้ชัดเจน

3. ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม

ผู้เรียนร่วมมือกันทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับทุกคนร่วมรับผิดชอบ ร่วมคิด ร่วมแสดงความคิดเห็น การจัดกิจกรรมในขั้นนี้ ครูควรใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจที่น่าสนใจและเหมาะสมกับผู้เรียน เช่น การเล่าเรื่องรอบวง มุมสนทนา คู่ตรวจสอบ คู่คิด ฯลฯ

ผู้สอนสังเกตการณ์ทำงานของกลุ่ม คอยเป็นผู้อำนวยความสะดวก ให้ความกระจ่างในกรณีที่ผู้เรียนสงสัยต้องการความช่วยเหลือ

4. ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ

ขั้นนี้ผู้เรียนจะรายงานผลการทำงานกลุ่ม ผู้สอนและเพื่อนกลุ่มอื่นอาจซักถามเพื่อให้เกิดความกระจ่างชัดเจน เพื่อเป็นการตรวจสอบผลงานของกลุ่มและรายบุคคล

5. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม

ขั้นนี้ผู้สอนและผู้เรียนช่วยกันสรุปบทเรียนผู้สอนควรช่วยเสริมเพิ่มเติมความรู้ ช่วยคิดให้ครบตามเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนดไว้และช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่มทั้งส่วนที่เด่นและส่วนที่ควรปรับปรุงแก้ไข

เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2545, หน้า 177-195) อ้างใน อภรณ์ ใจเที่ยง (2550, หน้า 123 -125) กล่าวถึงเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่าเทคนิคที่นำมาใช้ในการเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลายวิธีได้แนะนำไว้ดังนี้

1. ปริศนาความคิด (Jigsaw)

ปริศนาความคิดเป็นเทคนิคที่สมาชิกในกลุ่มแยกย้ายกันไปศึกษาหาความรู้ ในหัวข้อเนื้อหาที่แตกต่างกันแล้วกลับเข้ากลุ่มมาถ่ายทอดความรู้ที่ได้มาให้สมาชิกกลุ่มฟัง วิธีนี้คล้ายกับการต่อภาพจิกซอร์ จึงเรียกวิธีนี้ว่า Jigsaw หรือปริศนาการคิดลักษณะการจัดกิจกรรมผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันเข้ากลุ่มร่วมกันเรียกว่ากลุ่มบ้าน (Home Group) สมาชิกในกลุ่มบ้านจะรับผิดชอบศึกษาหัวข้อที่แตกต่างกัน แล้วแยกย้ายไปเข้ากลุ่มใหม่ในหัวข้อเดียวกันกลุ่มใหม่นี้เรียกว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert Group) เมื่อกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทำงานร่วมกันเสร็จก็จะย้ายกลับไปกลุ่มเดิมคือกลุ่มบ้านของตนนำความรู้ที่ได้จากการอภิปรายจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญมาสรุปให้กลุ่มบ้านฟังผู้สอนทดสอบและให้คะแนน

2. กลุ่มร่วมมือแข่งขัน (Teams – Games – Tournaments : TGT)

เทคนิคกลุ่มร่วมมือแข่งขัน เป็นกิจกรรมที่สมาชิกในกลุ่มเรียนรู้เนื้อหาสาระจากผู้สอนด้วยกัน แล้วแต่ละคนแยกย้ายไปแข่งขันทดสอบความรู้ คะแนนที่ได้ของแต่ละคนจะนำมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนรวมสูงสุดได้รับรางวัล

ลักษณะการจัดกิจกรรม

สมาชิกกลุ่มจะช่วยกันเตรียมตัวเข้าแข่งขัน โดยผลัดกันถามตอบให้เกิดความแม่นยำในความรู้ที่ผู้สอนจะทดสอบ เมื่อได้เวลาแข่งขันแต่ละทีมจะเข้าประจำโต๊ะแข่งขัน แล้ว

เริ่มเล่นเกมพร้อมกันด้วยชุดคำถามที่เหมือนกัน เมื่อการแข่งขันจบลงผู้เข้าร่วมแข่งขันจะกลับไปเข้าทีมเดิมของตนพร้อมคะแนนที่ได้รับทีมที่ได้คะแนนรวมสูงสุดถือว่าเป็นทีมชนะเลิศ

3. กลุ่มร่วมมือช่วยเหลือ (Team Assisted Individualization: TAT)

เทคนิคการเรียนรู้วิธีนี้เป็นวิธีการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้สมาชิกแต่ละคนได้แสดงความสามารถเฉพาะตนก่อน แล้วจึงจับคู่ตรวจสอบกันและกันช่วยเหลือกันทำใบงานจนสามารถผ่านได้ ต่อจากนั้นจึงนำคะแนนของแต่ละคนมารวมเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะเป็นฝ่ายได้รับรางวัล

ลักษณะการจัดกิจกรรม

กลุ่มจะมีสมาชิก 2 – 4 คน จับคู่กันทำงานตามใบงานที่ได้รับมอบหมาย แล้วแลกเปลี่ยนกันตรวจผลงาน ถ้าผลงานยังไม่ถูกต้องสมบูรณ์ ต้องแก้ไขจนกว่าจะผ่าน ต่อจากนั้นทุกคนจะทำข้อทดสอบ คะแนนของทุกคนจะมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะได้รับรางวัล

4. กลุ่มสืบค้น (Group Investigation: GI)

กลุ่มสืบค้น เป็นเทคนิคการจัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการศึกษาค้นคว้าแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนแต่ละกลุ่มได้รับมอบหมายให้ค้นคว้าหาความรู้มานำเสนอ ประกอบเนื้อหาที่เรียน อาจเป็นการทำงานตามใบงานที่กำหนด โดยที่ทุกคนในกลุ่มรับรู้และช่วยกันทำงาน

ลักษณะการจัดกิจกรรม

สมาชิกกลุ่มจะช่วยกันศึกษาค้นคว้าหาคำตอบ หรือความรู้มานำเสนอต่อชั้นเรียน โดยผู้สอนแบ่งเนื้อหาเป็นหัวข้อย่อยแต่ละกลุ่มศึกษากลุ่มละ 1 หัวข้อ เมื่อพร้อมผู้เรียนจะนำเสนอผลงานที่ละกลุ่มแล้วร่วมกันประเมินผลงาน

5. กลุ่มเรียนรู้ร่วมกัน (Learning Together: LT)

กลุ่มเรียนรู้ร่วมกันเป็นเทคนิคการจัดกิจกรรมที่ให้สมาชิกในกลุ่มได้รับฝึกหัด มีบทบาทหน้าที่ทุกคน เช่น เป็นผู้อ่าน เป็นผู้จัดบันทึก เป็นผู้วิจยนำเสนอ เป็นต้น ทุกคนช่วยกันทำงานจนได้ผลงานสำเร็จส่งและนำเสนอผู้สอน

ลักษณะการจัดกิจกรรม

กลุ่มผู้เรียนจะแบ่งหน้าที่กันทำงาน เช่น เป็นผู้อ่านคำสั่งใบงาน เป็นผู้จัดบันทึกงาน เป็นผู้หาคำตอบ เป็นผู้ตรวจคำตอบ กลุ่มจะได้ผลงานที่เกิดจากการทำงานของทุกคน

6. กลุ่มร่วมกันคิด (Numbered Heads Together: NHT)

กิจกรรมนี้เหมาะสำหรับการทบทวนหรือตรวจสอบความเข้าใจ สมาชิกกลุ่มจะประกอบด้วยผู้เรียนที่มีความสามารถเก่ง ปานกลาง และอ่อนคละกัน จะช่วยกันค้นคว้าเตรียมตัวตอบคำถามที่ผู้สอนจะทดสอบ ผู้สอนจะเรียกถามทีละคนกลุ่มที่สมาชิกสามารถตอบคำถามได้มากแสดงว่าได้ช่วยเหลือกันดี

ลักษณะการจัดกิจกรรม

สมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกัน จะร่วมกันอภิปรายปัญหาที่ได้รับเพื่อให้เกิดความพร้อมและความมั่นใจที่จะตอบคำถามผู้สอน ผู้สอนจะเรียกสมาชิกกลุ่มให้ตอบทีละคน แล้วนำคะแนนของแต่ละคนมารวมเป็นคะแนนของกลุ่ม

7. กลุ่มร่วมมือ (Co – op Co – op)

กลุ่มร่วมมือเป็นเทคนิคการทำงานกลุ่มวิธีหนึ่ง โดยสมาชิกในกลุ่มที่มีความสามารถและความถนัดแตกต่างกันได้ แสดงบทบาทตามหน้าที่ที่ตนถนัดอย่างเต็มที่ ทำให้งานประสบผลสำเร็จ วิธีนี้ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกความรับผิดชอบการทำงานกลุ่มร่วมกันและสนองต่อหลักการของการเรียนรู้และร่วมมือที่ว่า “ความสำเร็จแต่ละคน คือ ความสำเร็จของกลุ่ม ความสำเร็จของกลุ่ม คือ ความสำเร็จของทุกคน”

ลักษณะการจัดกิจกรรม

สมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันจะแบ่งหน้าที่รับผิดชอบไปศึกษาหัวข้อย่อยที่ได้รับมอบหมาย แล้วนำงานจากการศึกษาค้นคว้ามารวมกันเป็นงานกลุ่มปรับปรุงให้ต่อเนื่องเชื่อมโยงมีความสละสลวยเสร็จแล้วจึงนำเสนอต่อชั้นเรียนทุกกลุ่มจะช่วยเหลือกันประเมินผลงาน

จากที่กล่าวมาทั้งหมดสรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีการที่ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นอย่างแท้จริงได้ฝึกความรับผิดชอบฝึกเป็นผู้นำผู้ตามกลุ่มฝึกการทำงานให้ประสบผลสำเร็จและฝึกทักษะทางสังคมผู้สอนควรเลือกใช้เทคนิควิธีต่าง ๆ ดังกล่าวมาให้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระและจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

วิธีการเรียนแบบร่วมมือร่วมใจ

วันเพ็ญ จันทร์เจริญ (2542, หน้า 119-128) กล่าวถึง วิธีการเรียนแบบร่วมมือที่นิยมใช้กันมีเทคนิคสำคัญ 2 แบบ คือ แบบเป็นทางการ (Formal cooperative learning) และแบบไม่เป็นทางการ (Informal cooperative learning)

1. การเรียนแบบร่วมมืออย่างเป็นทางการ มีดังนี้

1.1 เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (Team – Games – Tournament หรือ TGT) คือ การจัดกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละ 4 คน ระดับความสามารถต่างกัน (Heterogeneous teams) คือ นักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน ครูกำหนดบทบาทเรียนและการทำงานของกลุ่มเอาไว้ ครูทำการสอนบทเรียนให้นักเรียนทั้งชั้นแล้วให้กลุ่มทำงานตามที่กำหนด นักเรียนในกลุ่มช่วยเหลือกัน เด็กเก่งช่วยและตรวจงานของเพื่อนให้ถูกต้องก่อนนำเสนอครู แล้วจัดกลุ่มใหม่เป็นกลุ่มแข่งขันที่มีความสามารถเท่า ๆ กัน (Homogeneous tournament teams) มาแข่งขันตอบปัญหาซึ่งจะมีการจัดกลุ่มใหม่ทุกสัปดาห์ โดยพิจารณาจากความสามารถของแต่ละบุคคล คะแนนของกลุ่มจะได้จากคะแนนของสมาชิกที่เข้าแข่งขันร่วมกับกลุ่มอื่น ๆ ร่วมกัน แล้วมีการมอบรางวัลให้แก่กลุ่มที่ได้คะแนนสูงถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้

1.2 เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ (Student Teams Achievement Divisions หรือ STAD) คือ การจัดกลุ่มเหมือน TGT แต่ไม่มีการแข่งขันโดยให้นักเรียนทุกคนต่างคนต่างทำข้อสอบแล้วนำคะแนนพัฒนาการ (คะแนนที่ดีกว่าเดิมในการสอบครั้งก่อน) ของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่มและมีการให้รางวัล

1.3 เทคนิคการจัดกลุ่มแบบช่วยรายบุคคล (Team Assisted Individualization หรือ TA) เทคนิคนี้เหมาะกับวิชาคณิตศาสตร์ใช้สำหรับระดับประถมศึกษาปีที่ 3 – 6 วิธีนี้สมาชิกกลุ่มมี 4 คน มีระดับความรู้ต่างกัน ครูเรียกเด็กที่มีความรู้ระดับเดียวกันของแต่ละกลุ่มมาสอนตามความยากง่ายของเนื้อหา วิธีที่สอนจะแตกต่างกัน เด็กกลับไปยังกลุ่มของตนและต่างคนต่างทำงานที่ได้รับมอบหมายแต่ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีการให้รางวัลกลุ่มที่ทำคะแนนได้ดีกว่าเดิม

1.4 เทคนิคโปรแกรมการร่วมมือในการอ่านและเขียน (Cooperative Integrated Reading and Composition หรือ CIRC) เทคนิคนี้ใช้สำหรับวิชา อ่าน เขียน และทักษะอื่น ๆ ทางภาษา สมาชิกในกลุ่มมี 4 คน มีพื้นความรู้เท่ากัน 2 คน อีก 2 คน ก็เท่ากัน แต่ต่างระดับความรู้กับ 2 คนแรก ครูจะเรียกคู่ที่มีความรู้ระดับเท่ากันจากกลุ่มทุกกลุ่มมาสอน ให้กับเข้ากลุ่มแล้วเรียกคู่ต่อไปจากทุกกลุ่มมาสอน คะแนนของกลุ่มพิจารณาจากคะแนนสอบของสมาชิกกลุ่มเป็นรายบุคคล

1.5 เทคนิคการต่อภาพ (Jigsaw) เทคนิคนี้ใช้สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 – 6 สมาชิกในกลุ่มมี 6 คน ความรู้ต่างระดับกัน สมาชิกแต่ละคนไปเรียนร่วมกับสมาชิกของกลุ่มอื่น ๆ ในหัวข้อที่ต่างกันออกไปแล้วทุกคนกลับมากลุ่มของตน สอนเพื่อนในสิ่งที่ตนไปเรียนร่วมกับสมาชิกของกลุ่มอื่น ๆ มา การประเมินผลเป็นรายบุคคลแล้วรวมเป็นคะแนนของกลุ่ม

1.6 เทคนิคการต่อภาพ 2 (Jigsaw II) เทคนิคนี้สมาชิกในกลุ่ม 4 – 5 คน นักเรียนทุกคนสนใจเรียนบทเรียนเดียวกันสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มให้ความสนใจในหัวข้อย่อยของบทเรียนต่างกัน ใครที่สนใจหัวข้อเดียวกันจะไปประชุมกัน ค้นคว้าและอภิปราย แล้วกลับมาที่กลุ่มเดิมของตนสอนเพื่อนในเรื่องที่ตนเองไปประชุมกับสมาชิกของกลุ่มอื่นมา ผลการสอบของแต่ละคนเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มที่ทำคะแนนรวมได้ดีกว่าครั้งก่อน (คิดคะแนนเหมือน STAD) จะได้รับรางวัล ขั้นตอนการเรียนมีดังนี้

1.6.1 ครูแบ่งหัวข้อที่จะเรียนเป็นหัวข้อย่อย ๆ ให้เท่ากับจำนวนสมาชิกของแต่ละกลุ่ม

1.6.2 จัดกลุ่มนักเรียนโดยให้มีความสามารถคล้ายกันภายในกลุ่มเป็นกลุ่มบ้าน (Home group) สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มอ่านเฉพาะหัวข้อย่อยที่ตนได้รับมอบหมายเท่านั้น โดยใช้เวลาตามที่ครูกำหนด

1.6.3 จากนั้นนักเรียนที่อ่านหัวข้อย่อยเดียวกันมานั่งด้วยกันเพื่อทำงานซักถามและทำกิจกรรม ซึ่งเรียกว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert group) สมาชิกทุก ๆ คน ร่วมมือกันอภิปรายหรือทำงานอย่างเท่าเทียมกัน โดยใช้เวลาตามที่ครูกำหนด

1.6.4 นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ กลับมายังกลุ่มบ้าน (Home group) ของตน จากนั้นผลัดเปลี่ยนกันอธิบายให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มฟัง เริ่มจากหัวข้อย่อยที่ 1, 2, 3 และ 4 เป็นต้น

1.6.5 ทำการทดสอบหัวข้อย่อย 1 – 4 กับนักเรียนทั้งห้อง คะแนนของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มรวมเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะได้รับการตีประกาศ

1.7 เทคนิคการตรวจสอบเป็นกลุ่ม (Group Investigation) เทคนิคนี้สมาชิกในกลุ่มมี 2 – 6 คน เป็นรูปแบบที่ซับซ้อน แต่ละกลุ่มเลือกหัวข้อเรื่องที่ต้องการจะศึกษาค้นคว้า สมาชิกในกลุ่มแบ่งงานกันทั้งกลุ่มมีการวางแผนการดำเนินงานตามแผน การวิเคราะห์ การสังเคราะห์งานที่ทำ การนำเสนอผลงานหรือรายงานต่อหน้าชั้น การให้รางวัลหรือให้คะแนนเป็นกลุ่ม

1.8 เทคนิคการเรียนร่วมกัน (Learning Together) วิธีนี้สมาชิกในกลุ่มมี 4 – 5 คน ระดับความรู้ความสามารถต่างกัน ใช้สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 – 6 โดยครูทำการสอนทั้งชั้น เด็กแต่ละกลุ่มทำงานตามที่ครูมอบหมาย คะแนนของกลุ่มพิจารณาจากผลงานของกลุ่ม

1.9 เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือร่วมกลุ่ม (Co – op – Co – op) ซึ่งเทคนิคนี้ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้คือ นักเรียนช่วยกันอภิปรายหัวข้อที่จะศึกษา แบ่งหัวข้อใหญ่เป็นหัวข้อย่อยแล้วจัดนักเรียนเข้ากลุ่มตามความสามารถที่แตกต่างกัน กลุ่มเลือกหัวข้อที่จะศึกษาตามความสนใจของกลุ่ม กลุ่มแบ่งหัวข้อย่อยออกเป็นหัวข้อเล็ก ๆ เพื่อนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มเลือกไปศึกษา และมีการกำหนดบทบาทและหน้าที่ของแต่ละคนภายในกลุ่มแล้ว

นักเรียนเลือกศึกษาเรื่องที่ตนเองเลือกและนำเสนอต่อกลุ่ม กลุ่มรวบรวมหัวข้อต่าง ๆ จากนักเรียนทุกคนภายในกลุ่ม แล้วรายงานผลงานต่อชั้นและมีการประเมินผลงานของกลุ่ม

เทคนิคทั้ง 9 ดังกล่าวข้างต้นนี้ ส่วนมากจะใช้ตลอดคาบการเรียนหรือตลอดกิจกรรมการเรียนในแต่ละคาบ เรียกการเรียนแบบร่วมมือประเภทนี้ว่า การเรียนแบบร่วมมืออย่างเป็นทางการ (Formal cooperative Learning) แต่ยังมีเทคนิคอื่น ๆ อีกจำนวนมากที่ไม่จำเป็นต้องใช้ตลอดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละคาบ อาจใช้ในขั้นนำ สอดแทรกในขั้นสอนตอนใด ๆ ก็ได้ หรือใช้ในขั้นสรุป หรือขั้นทบทวน หรือขั้นวัดผล เรียกการเรียนแบบร่วมมือประเภทนี้ว่า การเรียนแบบร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการ (Informal cooperative learning) ดังนี้

2. การเรียนแบบร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการ มีดังนี้

คาแกน (Kagan 1994 อ้างใน พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2541, หน้า 43) ได้ออกแบบเทคนิคการเรียนแบบร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการไว้ถึง 52 เทคนิค ในที่นี้จะขอแนะนำเทคนิคของการเรียนแบบร่วมมือแบบไม่เป็นทางการจำนวน 9 เทคนิค ซึ่งเป็นเทคนิคที่กระทำได้ง่ายจึงสะดวกที่จะนำไปใช้ ดังนี้

2.1 การพูดเป็นคู่ (Rally Robin) เป็นเทคนิคเปิดโอกาสให้นักเรียนพูดตอบแสดงความคิดเห็นเป็นคู่ ๆ โดยเปิดโอกาสให้สมาชิกทุกคนใช้เวลาเท่า ๆ กันหรือใกล้เคียงกัน ตัวอย่างเช่น กลุ่มมีสมาชิก 4 คน แบ่งเป็น 2 คู่ ๆ หนึ่งประกอบด้วยสมาชิกคนที่ 1 และคนที่ 2 แต่ละคู่จะพูดพร้อม ๆ กันไป โดย 1 พูด 2 ฟัง ในเวลาที่กำหนดจากนั้น 2 พูด 1 ฟัง ในเวลาที่กำหนดเช่นกัน

2.2 การเขียนเป็นคู่ (Rally Table) เป็นเทคนิคคล้ายกับการพูดเป็นคู่ ทุกประการต่างกันเพียงการเขียนเป็นคู่ เป็นการร่วมมือเป็นคู่ ๆ โดยผลัดกันเขียนหรือวาด (ใช้อุปกรณ์กระดาษ 2 แผ่นและปากกา 2 ด้ามต่อกลุ่ม)

2.3 การพูดรอบวง (Round Robin) เป็นเทคนิคที่สมาชิกของกลุ่มผลัดกันพูด ตอบ เล่าอธิบาย โดยไม่ใช้การเขียนการวาดและเป็นการพูดที่ผลัดกันทีละคนตามเวลาที่กำหนด จนครบ 4 คน

2.4 การเขียนรอบวง (Roundtable) เป็นเทคนิคที่เหมือนกับการพูดรอบวง แตกต่างกันที่เน้นการเขียนการวาด (ใช้อุปกรณ์ กระดาษ 1 แผ่น และปากกา 1 ด้ามต่อกลุ่ม) วิธีการคือผลัดกันเขียนลงในกระดาษที่เตรียมไว้ทีละคนตามเวลาที่กำหนด เทคนิคนี้อาจดัดแปลงให้สมาชิกทุกคนเขียนคำตอบ หรือบันทึกผลการคิดพร้อม ๆ กันทั้ง 4 คน ต่างคนต่าง

เขียนในเวลาที่กำหนด (ใช้อุปกรณ์:กระดาษ 4 แผ่น และปากกา 4 ด้าม) เรียกเทคนิคนี้ว่าการเขียนพร้อมกันรอบวง (Simultaneous Roundtable)

2.5 การแก้ปัญหาด้วยการต่อภาพ (Jigsaw Problem Solving) เป็นเทคนิคที่สมาชิกแต่ละคนคิดคำตอบของตนเองไว้จากนั้นกลุ่มนำคำตอบของทุก ๆ คนมารวมกันอภิปราย เพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุด

2.6 คิดเดี่ยว คิดคู่ ร่วมกันคิด (Think Pair Share) เป็นเทคนิคโดยเริ่มจากปัญหาหรือโจทย์คำถาม โดยสมาชิกแต่ละคนคิดหาคำตอบด้วยตนเองก่อน แล้วนำคำตอบไปอภิปรายกับเพื่อนเป็นคู่ จากนั้นจึงนำคำตอบของแต่ละคู่มาอภิปรายพร้อมกัน 4 คน เมื่อมั่นใจว่าคำตอบของตนถูกต้องหรือดีที่สุด จึงนำคำตอบเล่าให้เพื่อนฟัง

2.7 อภิปรายเป็นคู่ (Pair Discussion) เป็นเทคนิคที่เมื่อครูถามคำถาม หรือกำหนดโจทย์แล้ว ให้สมาชิกที่นั่งใกล้กันร่วมกันคิด และอภิปรายเป็นคู่

2.8 อภิปรายเป็นทีม (Team Discussion) เป็นเทคนิคที่เมื่อครูตั้งคำถามแล้วให้สมาชิกของกลุ่มทุก ๆ คน ร่วมกันคิด พูด อภิปรายพร้อมกัน

2.9 ทำเป็นกลุ่ม ทำเป็นคู่ และทำคนเดียว (Team – pair – Solo) เป็นเทคนิคที่เมื่อครูกำหนดปัญหาหรือโจทย์ หรืองานให้ทำแล้วสมาชิกจะทำงานร่วมกันทั้งกลุ่มจนงานแล้วเสร็จ จากนั้นจะแบ่งสมาชิกเป็นคู่ให้ทำงานร่วมกันเป็นคู่จนงานสำเร็จแล้วถึงขั้นสุดท้าย ให้สมาชิกแต่ละคนทำงานคนเดียวจนสำเร็จ

การเรียนรู้แบบร่วมมือกำลังได้รับความสนใจในหมู่นักการศึกษา ครู อาจารย์ ในปัจจุบันเป็นอย่างยิ่ง การเรียนรู้แบบร่วมมือมีทั้งเทคนิคที่นำมาใช้ได้โดยตรงโดยไม่ต้องปรับและเทคนิคที่ต้องปรับเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียนและเนื้อหาวิชาอย่างไรก็ตาม การเรียนรู้แบบร่วมมือก็นับเป็นวิธีการสอนอย่างหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองได้เป็นอย่างดี

3. รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ไสว พักขาว (2544, หน้า 195 – 217) กล่าวถึงรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือที่นิยมใช้ในปัจจุบัน มี 7 รูปแบบ ดังนี้

3.1 รูปแบบ Jigsaw เป็นการสอนที่อาศัยแนวคิดการต่อภาพ ผู้เสนอวิธีการนี้คนแรก คือ อารอนสันและคณะ (Aronson, et al., 1978, pp 22 – 25) ต่อมามีการปรับและเพิ่มเติมขั้นตอน แต่วิธีการหลักยังคงเดิมการสอนแบบนี้ นักเรียนแต่ละคนจะได้ศึกษาเพียงส่วนหนึ่งหรือหัวข้อย่อย ของเนื้อหาทั้งหมด โดยการศึกษาเรื่องนั้น ๆ จากเอกสารหรือกิจกรรมที่ครูจัดให้ในตอนการศึกษาหัวข้อย่อยนั้น นักเรียนจะทำงานเป็นกลุ่มกับเพื่อนที่ได้รับมอบหมายให้

ศึกษาหัวข้อย่อยเดียวกันและเตรียมพร้อมที่จะกลับไปอธิบายหรือสอนเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม
พื้นฐานของตนเอง

Jigsaw มีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน คือ

1. การเตรียมสื่อการเรียนการสอน (Preparation of Materials) ครูสร้างใบงานให้
ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนของกลุ่มและสร้างแบบทดสอบย่อยในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ แต่ถ้ามี
หนังสือเรียนอยู่แล้วจึงทำให้ง่ายขึ้นได้ โดยแบ่งเนื้อหาในแต่ละหัวข้อเรื่องที่จะสอนเพื่อทำใบงาน
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ ในใบงานควรบอกให้นักเรียนต้องทำอะไร เช่นให้อ่านหนังสือหน้าอะไร
อ่านหัวข้ออะไร จากหนังสือหน้าไหนถึงหน้าไหน หรือให้ดูวีดิทัศน์ หรือให้ลงมือปฏิบัติการ
ทดลองพร้อมกับคำถามให้ตอบตอนท้ายของกิจกรรมที่ทำด้วย

2. การจัดสมาชิกของกลุ่มและของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Teams And Expert Groups)
ครูจะแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ (Home Groups) แต่ละกลุ่มจะมีผู้เชี่ยวชาญในแต่ละเรื่อง
ตามใบงานที่ครูสร้างขึ้น ครูแจกใบงานให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนในกลุ่มและให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละ
คนศึกษาใบงานของตนก่อนที่จะแยกไปตามกลุ่มของผู้เชี่ยวชาญ (Expert Groups) เพื่อทำงาน
ตามใบงานนั้น ๆ เมื่อนักเรียนพร้อมที่จะทำกิจกรรมครูแยกกลุ่มนักเรียนใหม่ตามใบงาน
กิจกรรมในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญแต่ละกลุ่มอาจแตกต่างกัน ครูพยายามกระตุ้นให้นักเรียนศึกษา
หัวข้อตามใบงานที่แตกต่างกัน ดังนั้นใบงานที่ครูสร้างขึ้นจึงมีความสำคัญมาก เพราะในใบงาน
จะนำเสนอด้วยกิจกรรมที่แตกต่างกัน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญในแต่ละกลุ่มอาจจะลงมือปฏิบัติการ
ทดลองศึกษาเกี่ยวกับสิ่งที่ได้รับมอบหมาย พร้อมกับเตรียมการนำเสนอสิ่งนั้นอย่างสั้น ๆ เพื่อ
ว่าเขาจะได้นำกลับไปสอนสมาชิกคนอื่น ในกลุ่มที่ไม่ได้ศึกษาในหัวข้อดังกล่าว

3. การรายงานและการทดสอบย่อย (Reports And Quizzes) เมื่อกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ
แต่ละกลุ่มทำงานเสร็จแล้ว ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนก็จะกลับไปยังกลุ่มเดิมของตัวเอง
(Home Group) แล้วสอนเรื่องของตัวเองให้กับสมาชิกคนอื่น ๆ ในกลุ่มครูกระตุ้นให้นักเรียนใช้
วิธีการต่าง ๆ ในการนำเสนอสิ่งที่จะสอน นักเรียนอาจใช้วิธีการสาธิตอ่านรายงานใช้
คอมพิวเตอร์ รูปภาพ ไดอะแกรมแผนภูมิหรือภาพวาดในการนำเสนอความคิดเห็น ครูกระตุ้น
ให้สมาชิกในกลุ่มได้มีการอภิปรายและซักถามปัญหาต่าง ๆ โดยที่สมาชิกแต่ละคนต้องมีความ
รับผิดชอบในการเรียนรู้แต่ละเรื่องของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนนำเสนอ

เมื่อผู้เชี่ยวชาญได้รายงานผลงานกับกลุ่มของตัวเองแล้ว ควรมีการอภิปราย
ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนได้ศึกษา หลังจากนั้นครูก็ทำการทดสอบย่อย เกณฑ์การประเมินการให้
คะแนนเหมือนกับวิธีการของ STAD

วิธีการของ Jigsaw จะดีกว่า STAD ตรงที่ว่าเป็นการฝึกให้นักเรียนแต่ละคนมีความรับผิดชอบในการเรียนมากขึ้น และนักเรียนยังรับผิดชอบกับการสอนสมาชิกคนอื่น ๆ ของกลุ่มอีกด้วย นักเรียนไม่ว่าจะมีความสามารถมากน้อยแค่ไหนจะต้องรับผิดชอบเหมือน ๆ กัน ถึงแม้ว่าความลึกความกว้างหรือคุณภาพของรายงานจะแตกต่างกันก็ตาม

ขั้นตอนการสอนแบบ Jigsaw มีดังนี้

ขั้นที่ 1 : ครูแบ่งหัวข้อที่จะเรียนเป็นหัวข้อย่อยเท่าจำนวนสมาชิกของแต่ละกลุ่ม ถ้ากลุ่มขนาด 3 คน ให้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 ส่วน

ขั้นที่ 2 : จัดกลุ่มนักเรียนให้มีสมาชิกที่มีความสามารถคละกัน เป็นกลุ่มพื้นฐานหรือ Home Groups จำนวนสมาชิกในกลุ่มอาจเป็น 3 หรือ 4 คนก็ได้ จากนั้นแจกเอกสารหรืออุปกรณ์การสอนให้กลุ่มละ 1 ชุด หรือให้คนละชุดก็ได้กำหนดให้สมาชิกแต่ละคนรับผิดชอบอ่านเอกสารเพียง 1 ส่วนที่ได้รับมอบหมายเท่านั้น หากแต่ละกลุ่มได้รับเอกสารเพียงชุดเดียวให้นักเรียนแยกเอกสารออกเป็นส่วน ๆ ตามหัวข้อย่อยดังนี้

ในแต่ละกลุ่ม นักเรียนคนที่ 1 จะอ่านเฉพาะหัวข้อย่อยที่ 1 นักเรียนคนที่ 2 จะอ่านเฉพาะหัวข้อย่อยที่ 2 นักเรียนคนที่ 3 จะอ่านเฉพาะหัวข้อย่อยที่ 3

ขั้นที่ 3 : เป็นการศึกษาในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert Groups) นักเรียนจะแยกย้ายจากกลุ่มพื้นฐาน ไปจับกลุ่มใหม่เพื่อทำการศึกษาเอกสารส่วนที่ได้รับมอบหมาย โดยคนที่ได้รับมอบหมายให้ศึกษาเอกสารหัวข้อย่อยเดียวกันจะไปนั่งเป็นกลุ่มด้วยกันกลุ่มละ 3 หรือ 4 คน แล้วแต่จำนวนสมาชิกของกลุ่มที่ครูกำหนดในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ สมาชิกจะอ่านเอกสาร สรุปเนื้อหาสาระจัดลำดับขั้นตอนการนำเสนอเพื่อเตรียมทุกคนให้พร้อมที่จะไปสอนหัวข้อนั้นที่กลุ่มเดิมของตนเอง

ขั้นที่ 4 : นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญกลับกลุ่มเดิมของตน แล้วพลัดเปลี่ยนเวียนกันอธิบายให้เพื่อนในกลุ่มฟังทีละหัวข้อ มีการซักถามข้อสงสัย ตอบปัญหา ทบทวนให้เข้าใจชัดเจน

ขั้นที่ 5 : นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบเกี่ยวกับเนื้อหาทั้งหมดทุกหัวข้อแล้วนำคะแนนของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม

ขั้นที่ 6 : กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด จะได้รับรางวัลหรือการชมเชยการสอนแบบ Jigsaw เป็นการสอนที่อาจนำไปใช้ในการทบทวนเนื้อหาที่มีหลาย ๆ หัวข้อหรือใช้กับบทเรียนที่เนื้อหาแบ่งแยกเป็นส่วน ๆ ได้และเป็นเนื้อหาที่นักเรียนศึกษาจากเอกสารและสื่อการสอนได้

2. รูปแบบ STAD (Student Teams – Achievement Division)

สลาวิน (Slavin, 1980) ได้เสนอรูปแบบการเรียนแบบเป็นทีม (Student Teams

Learning Method) ซึ่งมี 4 รูปแบบ คือ student Teams – Achievement Divisions (STAD) และ Teams – Games – Tournaments (TGT) ซึ่งเป็นรูปแบบที่สามารถปรับใช้กับทุกวิชา และระดับชั้น Team Assisted Individualization (TAI) เป็นรูปแบบที่เหมาะสมกับการสอนวิชา คณิตศาสตร์ และ Cooperative Integrated Reading and Composition (CIRC) ซึ่งเป็น รูปแบบในการสอนอ่านและการเขียน

หลักการพื้นฐานของรูปแบบการเรียนแบบเป็นทีมของสลาบิน ประกอบด้วย

1. การให้รางวัลเป็นทีม (Team Rewards) ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งในการวางเงื่อนไขให้นักเรียนพึ่งพากัน จัดว่าเป็น Positive Interdependence
2. การจัดสภาพการณ์ให้เกิดความรับผิดชอบในส่วนบุคคลที่จะเรียนรู้ (Individual Accountability) ความสำเร็จของทีมหรือกลุ่ม อยู่ที่การเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละคนในทีม
3. การจัดให้มีโอกาสเท่าเทียมกันที่จะประสบความสำเร็จ (Equal Opportunities For Success) นักเรียนมีส่วนช่วยให้ทีมประสบความสำเร็จด้วยการพยายามทำผลงานให้ดีขึ้นกว่าเดิมในรูปของคะแนนปรับปรุง ดังนั้นแม้แต่คนที่เรียนอ่อนก็สามารถมีส่วนช่วยทีมได้ ด้วยการพยายามทำคะแนนให้ดีกว่าครั้งก่อน ๆ นักเรียนทั้งเก่ง ปานกลาง และอ่อน ต่างได้รับการส่งเสริมให้ตั้งใจเรียนให้ดีที่สุด ผลงานของทุกคนในทีมมีค่าภายใต้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนแบบนี้

สำหรับรูปแบบ STAD เป็นรูปแบบหนึ่งที่ สลาบิน (Slavin) ได้เสนอไว้ เมื่อปี ค.ศ. 1980 นั้นมีองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ประการ คือ

องค์ประกอบที่สำคัญ 5 ประการ คือ

1. การนำเสนอสิ่งที่ต้องเรียน (Class Presentation) ครูเป็นผู้นำเสนอสิ่งที่นักเรียนต้องเรียน ไม่ว่าจะเป็นนิมิต ทักษะและ/หรือกระบวนการ การนำเสนอสิ่งที่ต้องเรียนนี้อาจใช้การบรรยาย การสาธิตประกอบการบรรยาย การใช้วีดิทัศน์หรือแม้แต่การให้นักเรียนลงมือปฏิบัติการทดลองตามหนังสือเรียน
2. การทำงานเป็นกลุ่ม (Teams) ครูจะแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ แต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยนักเรียนประมาณ 4 – 5 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกันทั้งเพศหญิงและเพศชายและมีหลายเชื้อชาติ ครูต้องชี้แจงให้นักเรียนในกลุ่มได้ทราบถึงหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มว่า นักเรียนต้องช่วยเหลือกัน เรียนร่วมกัน อภิปรายปัญหาาร่วมกัน ตรวจสอบคำตอบของงานที่ได้รับมอบหมายและแก้ไขคำตอบร่วมกัน สมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องทำงานให้ดีที่สุดเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ให้กำลังใจและทำงานร่วมกันได้

3. การทดสอบย่อย (Quizzes) หลังจากที่นักเรียนแต่ละกลุ่มทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูก็ทำการทดสอบย่อยนักเรียน โดยนักเรียนต่างคนต่างทำเพื่อเป็นการประเมินความรู้ที่นักเรียนได้เรียนมา สิ่งนี้จะเป็นตัวกระตุ้นความรับผิดชอบของนักเรียน

4. คะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคน (Individual Improvement Score) คะแนนพัฒนาการของนักเรียนจะเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนทำงานหนักขึ้น ในการทดสอบแต่ละครั้งครูจะมีคะแนนฐาน (Base Score) ซึ่งเป็นคะแนนต่ำสุดของนักเรียนในการทดสอบย่อยแต่ละครั้ง ซึ่งคะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคนได้จากความแตกต่างระหว่างคะแนนพื้นฐาน (คะแนนต่ำสุดในการทดสอบ) กับคะแนนที่นักเรียนสอบได้ในการทดสอบย่อยนั้น ๆ ส่วนคะแนนของกลุ่ม (Team Score) ได้จากการรวมคะแนนพัฒนาการของนักเรียนทุกคนในกลุ่มเข้าด้วยกัน

5. การรับรองผลงานของกลุ่ม (Team Recognition) โดยการประกาศคะแนนของกลุ่มแต่ละกลุ่มให้ทราบพร้อมกับให้คำชมเชยหรือให้ประกาศนียบัตรหรือให้รางวัลกับกลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงสุดโปรดจำไว้ว่าคะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคนมีความสำคัญเท่าเทียมกับคะแนนที่นักเรียนแต่ละคนได้รับจากการทดสอบ

สำหรับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นดังนี้

ขั้นที่ 1 : ขั้นสอน ครูดำเนินการสอนเนื้อหา ทักษะหรือวิธีการเกี่ยวกับบทเรียนนั้น ๆ อาจเป็นกิจกรรมที่ครูบรรยาย สาธิต ใช้สื่อประกอบการสอน หรือให้นักเรียนทำกิจกรรม

ขั้นที่ 2 : ขั้นทบทวนความรู้เป็นกลุ่ม แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิก 4 – 5 คนที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน สมาชิกในกลุ่มต้องมีความเข้าใจกัน สมาชิกทุกคนจะต้องทำงานร่วมกันเพื่อช่วยเหลือกันและกันในการศึกษาเอกสารและทบทวนความรู้เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการสอบย่อย ครูเน้นให้นักเรียนทำดังนี้

ขั้นที่ 3 : ขั้นทดสอบย่อย ครูจัดให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย หลังจากนักเรียนเรียนและทบทวนเป็นกลุ่มเกี่ยวกับเรื่องที่กำหนด นักเรียนทำแบบทดสอบคนเดียว

ขั้นที่ 4 : ขั้นหาคะแนนพัฒนาการ คะแนนพัฒนาการเป็นคะแนนที่ได้จากการพิจารณาความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบครั้งก่อน ๆ กับคะแนนการทดสอบครั้งปัจจุบัน ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนกำหนดไว้ ดังนั้นจะต้องมีการกำหนดคะแนนฐานของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งอาจได้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบ 3 ครั้งก่อน หรืออาจใช้คะแนนทดสอบครั้งก่อนหากเป็นการหาคะแนนปรับปรุงโดยใช้รูปแบบการสอน STAD เป็นครั้งแรก

ขั้นที่ 5 : ขั้นให้รางวัลกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนพัฒนาการตามเกณฑ์ที่กำหนดจะได้รับคำชมเชยหรือติดประกาศที่บอร์ดในห้องเรียน

การจัดกิจกรรมรูปแบบ STAD อาจนำไปใช้กับบทเรียนใด ๆ ก็ได้เนื่องจากชั้นแรกเป็นการสอนที่ครูดำเนินการตามปกติ แล้วจึงจัดให้มีการทบทวนเป็นกลุ่ม

3. รูปแบบ LT (Learning Together)

รูปแบบ LT (Learning Together) นี้ จอห์นสันและจอห์นสัน (Johnson and Johnson) เป็นผู้เสนอในปี ค.ศ. 1975 ต่อมาในปี ค.ศ. 1984 เขาเรียกรูปแบบนี้ว่าวงกลมการเรียนรู้ (Circles of Learning) รูปแบบนี้มีการกำหนดสถานการณ์และเงื่อนไขให้นักเรียนทำผลงานเป็นกลุ่ม ให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและแบ่งปันเอกสาร การแบ่งงานที่เหมาะสมและการให้รางวัลกลุ่ม ซึ่งจอห์นสันและจอห์นสันได้เสนอหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่า

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือตามรูปแบบ LT จะต้องมีองค์ประกอบดังนี้

1. สร้างความรู้สึกพึ่งพิงกัน (Positive Interdependence) ให้เกิดขึ้นในกลุ่มนักเรียน ซึ่งอาจทำได้หลายวิธี

2. จัดให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียน (Face – To – Face Interaction) ให้นักเรียนทำงานด้วยกันภายใต้บรรยากาศของความช่วยเหลือและส่งเสริมกัน

3. จัดให้มีการรับผิดชอบในส่วนบุคคลที่จะเรียนรู้ (Individual Accountability) เป็นการทำให้นักเรียนแต่ละคนตั้งใจเรียนและช่วยกันทำงาน ไม่งินแรงเพื่อน

4. ให้ความรู้เกี่ยวกับทักษะสังคม (Social Skills) การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างดี นักเรียนต้องมีทักษะทางสังคมที่จำเป็น ได้แก่ ความเป็นผู้นำ การตัดสินใจ การสร้าง ความไว้วางใจ การสื่อสาร และทักษะการจัดการกับข้อขัดแย้งอย่างสร้างสรรค์

5. จัดให้มีกระบวนการกลุ่ม (Group Processing) เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนประเมินการทำงานของสมาชิกในกลุ่ม ให้กำลังใจซึ่งกันและกัน และหาทางปรับปรุงการทำงานกลุ่มให้ดีขึ้น

จากหลักการดังกล่าวทำให้ได้รูปแบบการเรียนรู้ร่วมกัน หรือ Learning Together ที่นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มเพื่อให้ได้ผลงานกลุ่ม ในขณะที่ทำงานนักเรียนช่วยกันคิดและช่วยกันตอบคำถาม พยายามทำให้สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมและทุกคนเข้าใจที่มาของคำตอบ ให้นักเรียนขอความช่วยเหลือจากเพื่อนก่อนที่จะถามครู และครูชมเชยหรือให้รางวัลกลุ่มตามผลงานของกลุ่มเป็นหลัก

ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบ LT

1. ครูและนักเรียนทบทวนเนื้อหาเดิม หรือความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้อง

2. ครูแจกแบบฝึกหัดหรืองานให้ทุกกลุ่ม กลุ่มละ 1 ชุดเหมือนเดิม นักเรียนช่วยทำงานโดยแบ่งหน้าที่แต่ละคน เช่น

นักเรียนคนที่ 1 อ่านคำแนะนำ คำสั่งหรือโจทย์ในการดำเนินงาน

นักเรียนคนที่ 2 พังขั้นตอนและรวบรวมข้อมูล

นักเรียนคนที่ 3 อ่านสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบแล้วหาคำตอบ

นักเรียนคนที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

เมื่อนักเรียนทำแต่ละข้อหรือแต่ละส่วนเสร็จแล้ว ให้นักเรียนหมุนเวียนเปลี่ยนหน้าที่กันในการทำโจทย์ข้อถัดไปทุกครั้งจนเสร็จแบบฝึกทั้งหมด

3. แต่ละกลุ่มส่งกระดาษคำตอบหรือผลงานเพียงชุดเดียว ถือว่าเป็นผลงานที่สมาชิกทุกคนยอมรับและเข้าใจแบบฝึกหรือการทำงานชิ้นนี้แล้ว

4. ตรวจสอบคำตอบหรือผลงานให้คะแนนด้วยกลุ่มเองหรือครูก็ได้ กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะได้รางวัลหรือติดประกาศไว้ในบอร์ด

4. รูปแบบ TAI (Team Assisted Individualization)

TAI (Team Assisted Individualization) คือ วิธีการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) และการสอนรายบุคคล (Individualization Instruction) เข้าด้วยกัน โดยให้ผู้เรียนได้ลงมือทำกิจกรรมในการเรียนได้ด้วยตนเองตามความสามารถของตนและส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้และปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

1. จัดนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 – 5 คน ประกอบด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน

2. ทดสอบจัดระดับ (Placement Test) ตามคะแนนที่ได้

3. นักเรียนศึกษาเอกสารแนะนำบทเรียน ทำกิจกรรมจากสื่อที่ได้รับ จบแล้วส่งให้เพื่อนในกลุ่ม

4. เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกหัดทักษะในสื่อที่ได้เรียนจบแล้ว

5. รูปแบบ TGT (Teams–Games–Tournaments)

การจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือตามรูปแบบ TGT เป็นการเรียนแบบร่วมมือกันแข่งขันทำกิจกรรม โดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมดังนี้

ขั้นที่ 1 : ครูทบทวนบทเรียนที่เรียนมาแล้วครั้งก่อน ด้วยการซักถามและอธิบายตอบข้อสงสัยของนักเรียน

ขั้นที่ 2 : จัดกลุ่มแบบคละกัน (Home Team) กลุ่ม 3 – 4 คน

ขั้นที่ 3 : แต่ละทีมศึกษาหัวข้อที่เรียนในวันนี้จากแบบฝึก

นักเรียนแต่ละคนทำหน้าที่และปฏิบัติตามกติกาของ Cooperative Learning เช่น เป็นผู้จัดบันทึก ผู้คำนวณ ผู้สนับสนุนเมื่อสมาชิกทุกคน เข้าใจและสามารถทำ แบบฝึกหัดได้ ถูกต้องทุกข้อ ทีมจะเริ่มทำการแข่งขันตอบปัญหา

ขั้นที่ 4 : การแข่งขันตอบปัญหา (Academic Games Tournament)

ขั้นที่ 5 : นักเรียนกลับมาสู่เดิม (Home Team) รวมแต้มโบนัสของทุกคน ทีมใดที่มี แต้มโบนัสสูงสุด จะให้รางวัลหรือติดประกาศไว้ในมุมข่าวของห้อง

6. รูปแบบ GI (Group Investigation)

GI (Group Investigation) พัฒนาโดย Sharan และคณะ เป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบ ร่วมมือที่มีความซับซ้อนและกว้างมาก ปรัชญาของรูปแบบ GI ก็คือ ต้องการปลูกฝังการ ร่วมมือกันอย่างมีประชาธิปไตย มีการกระจายภาระงานและสิทธิในการแสดงความคิดเห็นที่ เท่าเทียมกันของสมาชิกในกลุ่ม GI มีการกระตุ้นบทบาทที่แตกต่างกันทั้งภายในกลุ่มและ ระหว่างกลุ่ม

แนวคิดในการจัดการเรียนการสอน

1. นักเรียนแต่ละคนจะได้แสดงความสามารถของตน ในการแสวงหาความรู้
2. นักเรียนแต่ละคน ต้องถ่ายทอดความรู้หรือวิธีการทำงานให้เพื่อนนักเรียนเข้าใจด้วย
3. ทุกคนต้องร่วมแสดงความคิดเห็นอภิปรายซักถามจนเข้าใจในทุกอย่าง (หรือทุกงาน)
4. ทุกคนต้องร่วมมือกันสรุปความเข้าใจที่ได้ (สูตรหรือความสัมพันธ์หรือผลงาน)

นำส่งอาจารย์เพียง 1 ฉบับเท่านั้น

5. เหมาะกับการสอนความรู้ที่สามารถแยกเป็นอิสระได้เป็นส่วน ๆ หรือแยกทำได้ หลายวิธี หรือการทบทวนเรื่องใดที่แบ่งเป็นเรื่องย่อย ๆ ได้ หรือการทำงานที่แยกออกเป็นชั้น ๆ ได้

GI มีองค์ประกอบอยู่ด้วยกัน 6 ประการ คือ

1. การเลือกหัวข้อเรื่องที่จะศึกษา (Topic Selection) นักเรียนเลือกหัวข้อที่ เฉพาะเจาะจงของปัญหาที่เลือก แล้วกลุ่มจะแบ่งภาระงานออกเป็นงานย่อย ๆ ที่มีสมาชิก 2 – 5 คน ร่วมกันทำงาน

2. การวางแผนร่วมมือกันในการทำงาน (Cooperative Planning) ครูและนักเรียน วางแผนร่วมกันในวิธีดำเนินการ ภาระงานที่ทำ และเป้าหมายของงานในแต่ละหัวข้อย่อยตาม ปัญหาที่เลือก

3. การดำเนินงานตามแผนการที่วางไว้ (Implementation) นักเรียนดำเนินงานตามแผนการที่วางไว้ในขั้นที่ 2 กิจกรรมและทักษะต่าง ๆ ที่นักเรียนจะต้องศึกษาควรมาจากแหล่งข้อมูลทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน ครูจะให้คำปรึกษากับกลุ่มพร้อมกับติดตามความก้าวหน้าในการทำงานของนักเรียนและช่วยเหลือนักเรียนเมื่อเขาต้องการความช่วยเหลือ

4. การวิเคราะห์และสังเคราะห์งานที่ทำ (Analysis and Synthesis) นักเรียนวิเคราะห์และประเมินข้อมูลที่เขารวบรวมได้ในขั้นที่ 3 และวางแผนหรือลงข้อสรุปในรูปแบบที่น่าสนใจเพื่อนำเสนอต่อชั้นเรียน

5. การนำเสนอผลงาน (Presentation of Final Report) กลุ่มนำเสนอผลงานตามหัวข้อเรื่องที่เลือก ครูต้องพยายามให้นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมขณะที่มีการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน เพื่อเป็นการขยายความคิดของตัวนักเรียนเองให้กว้างไกล โดยเฉพาะในหัวข้อเรื่องที่กลุ่มไม่ได้ศึกษาครูจะทำหน้าที่เป็นผู้ประสานงานในระหว่างการเสนอผลงาน

6. การประเมินผล (Evaluation) ครูและนักเรียนจะร่วมกันประเมินผลงานที่นำเสนอ พร้อมทั้งแสดงความคิดเห็นที่มีต่อผลงานทุกชิ้น การประเมินผลอาจรวมทั้งการประเมินเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม

GI เป็นการเรียนแบบร่วมมือที่มอบหมายความรับผิดชอบอย่างสูงให้กับนักเรียนในการที่จะบ่งชี้ว่าเรียนอะไรและเรียนอย่างไร ในการรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และตีความหมายของสิ่งที่ศึกษา โดยเน้นการสื่อความหมายและการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของกันและกันในการทำงาน

7. โปรแกรม CIRC (Cooperative Integrated Reading and Composition)

CIRC คือ โปรแกรมสำหรับสอนการอ่าน การเขียนและทักษะทางภาษา (Language arts) ใช้กับนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย โดยเน้นที่หลักสูตรและวิธีการสอน ในการพยายามนำการเรียนรู้แบบร่วมมือมาใช้โปรแกรม CIRC พัฒนาขึ้นโดย Madden, Slavin และ Stevens ในปี 1986 นับว่าเป็นโปรแกรมที่ใหม่ที่สุดของวิธีการเรียนรู้เป็นทีม ซึ่งเป็นโปรแกรมการเรียนแบบร่วมมือที่น่าสนใจยิ่ง เนื่องจากเป็นโปรแกรมการเรียนการสอนที่นำการเรียนรู้แบบร่วมมือมาใช้ในการอ่านและการเขียนโครงการ

CIRC – Writing/Language Arts สำหรับการเขียน วิธีการที่ใช้ขึ้นอยู่กับรูปแบบกระบวนการเขียน ซึ่งใช้รูปแบบทีมเหมือนกับโปรแกรม CIRC สำหรับการอ่านวิธีการนี้นักเรียนทำงานร่วมกันเพื่อวางแผน (plan) ร่างต้นฉบับ (draft) ทบทวนแก้ไข (revise) รวบรวมและลำดับเรื่อง (edit) และพิมพ์หรือแสดงผลงาน (publish) เรื่องที่แต่งออกมาโดยครูเป็นผู้เสนอเนื้อหาเพียงเล็กน้อยเกี่ยวกับแนวทางเนื้อหาและกลวิธีของการเขียน

CIRC สำหรับการอ่านและการเขียนนั้น โดยปกติแล้วจะใช้ควบคู่ไปด้วยกัน แต่ กระนั้นก็สามารถใช้โปรแกรมนี้แยกในการสอนอ่าน หรือสอนการเขียนเพียงอย่างเดียวอย่างใดอย่างหนึ่ง ได้ โปรแกรมการเรียนแบบร่วมมือ มีลักษณะกิจกรรมโดยรวมดังนี้คือ

1. การสอนเริ่มต้นจากครูเสมอ (Teacher Instruction)
2. การฝึกปฏิบัติภายในทีม (Team Practice) นักเรียนทำงานในกลุ่มซึ่งมีสมาชิก 4 – 5 คน โดยมีความสามารถแตกต่างกัน เรียนรู้กันจากที่ครูได้มอบหมายให้โดยการ ใช้ Worksheet หรืออุปกรณ์การฝึกอื่น ๆ ขึ้นอยู่กับเนื้อหาที่เรียน นักเรียนจะได้ประเมินเพื่อน สมาชิกในกลุ่มซึ่งกันและกัน

3. นักเรียนได้ประเมินการเรียนรู้ของตนเอง (Individual Assessment) ในเรื่องของ ข้อความรู้หรือทักษะที่เขาได้รับในบทเรียน

4. คะแนนจากการประเมินนักเรียนแต่ละคน จะรวมเป็นคะแนนของทีม (Team Recognition) ทีมใดที่ได้คะแนนถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จะได้รับใบประกาศนียบัตรหรือรางวัลอื่น ๆ

การสังเกตพฤติกรรมความร่วมมือในชั้นเรียน

การสังเกตเป็นวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ที่เปิดโอกาสให้ผู้รวบรวมข้อมูลสัมผัสกับ ความเป็นจริงและสิ่งที่ต้องการจะรวบรวมด้วยตัวเอง ทำให้มีโอกาสที่จะรวบรวมข้อมูลได้ตรง สภาพความเป็นจริงได้มากและสามารถที่จะรวบรวมรายละเอียดของข้อมูลในแนวคิดได้ การ สังเกตพฤติกรรมความร่วมมือในชั้นเรียนของนักเรียนโดยใช้วิธีการสังเกต จะช่วยให้ได้ รายละเอียดของพฤติกรรมที่แสดงถึงการร่วมมือของนักเรียนในชั้นเรียนได้ชัดเจนขึ้น

การสังเกตเป็นวิธีการพื้นฐานที่จะได้ข้อมูลมาตามต้องการ ซึ่งการที่จะได้ข้อมูลที่ เชื่อถือได้นั้น ผู้สังเกตต้องมีลักษณะดังนี้

1. ความตั้งใจของผู้สังเกต (Attention) ในการสังเกตพฤติกรรมของสิ่งใด ผู้สังเกตต้อง มีเป้าหมายที่จะสังเกตว่าศึกษาสิ่งใด ต้องระมัดระวังอย่างแน่วแน่ในการสังเกตแต่สิ่งนั้น จิตใจไม่ ไขว่เขวไปมา และจะต้องสังเกตไปที่ละอย่างอย่างถูกต้อง นอกจากนี้ผู้สังเกตยังต้องขจัดปัญหา ส่วนตัวหรือความลำเอียงส่วนตัวของตนเองออกในระยะเวลาที่ทำการสังเกต เพื่อจะได้ข้อมูลที่ เป็นจริงหรือใกล้เคียงกับความเป็นจริง

2. ประสาทสัมผัส (Sensation) ทางด้านประสาทสัมผัสต้องแน่ใจว่าประสาทสัมผัส ของผู้สังเกตจะต้องทำงานปกติหรือสภาพร่างกายต้องปกติด้วย เพราะถ้าหากว่าสภาพร่างกาย ปกติแล้ว จะมีผลต่อประสาทสัมผัสอยู่ในสภาพดี และว่องไวต่อการสัมผัสสิ่งที่กำลังสังเกต

3. การรับรู้ (Perception) ในการสังเกตสิ่งที่กำลังศึกษา ผู้สังเกตจะต้องมีการรับรู้ที่ดี เมื่อรับรู้มาแล้วสามารถแปลความหมายออกมาได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง

หลักการสังเกต

ผู้สังเกตที่ดี คือ ผู้ที่ทำการสังเกตแล้วได้ข้อมูลที่ตรงกับความต้องการมากที่สุด ซึ่งผู้สังเกตจะเป็นผู้สังเกตที่ดีได้นั้นต้องมีหลักในการสังเกต ดังนี้

1. กำหนดการสังเกตให้จำกัดเฉพาะเป็นเรื่องๆไปไม่ใช่เห็นสิ่งใดมา กระทบแล้วรับไว้หมด
2. สังเกตอย่างมีความมุ่งหมาย มิใช่ว่าสังเกตไปเรื่อย ๆ คือ ต้องมีจุดมุ่งหมายที่จะดูเมื่อพบเห็นแล้วแปลความหมายออกมาว่าคืออะไร
3. สังเกตด้วยความพิถีพิถันระหว่าจนสามารถมองเห็นรายละเอียดของเรื่องนั้นได้อย่างลึกซึ้ง มิใช่ว่ามองเห็นแต่ผิว หรือลักษณะของภายนอกเท่านั้น
4. เมื่อสังเกตแล้วต้องมีการบันทึกไว้เพื่อเตือนความจำ จะได้ไม่หลงลืมรายละเอียดที่ได้สังเกตมา
5. ผู้สังเกตควรใช้แบบตรวจสอบรายการ (Checklist) หรือเครื่องมือวัดอื่น ๆ ประกอบในการสังเกตนี้ด้วย

ประเภทของการสังเกต

การรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกต แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. การสังเกตแบบมีส่วนร่วม (Participant Observation) หมายถึง การสังเกตที่ผู้วิจัยเข้าไปมีส่วนร่วมอยู่ในกลุ่มที่ตนศึกษาและมีการทำกิจกรรมร่วมกัน โดยผู้วิจัยเป็นสมาชิกผู้หนึ่งของกลุ่มหรือสถานการณ์ที่ศึกษา เช่น เข้าไปใช้ชีวิตอยู่ในชุมชนนั้น เมื่อต้องการศึกษาถึงชีวิตของคนในชุมชนนั้น ข้อดีคือ จะได้ข้อมูลที่แท้จริง จุดด้อยคือ อาจเกิดจากผู้สังเกต ซึ่งจะทำให้ข้อมูลที่ได้ขาดความเที่ยงตรง

2. การสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม (Non - participant Observation) หมายถึง การสังเกตที่ผู้วิจัยกระทำตนเป็นบุคคลภายนอกไม่เข้าไปมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่กลุ่มกำลังทำกันอยู่ การไม่เข้าไปมีส่วนร่วมในความหมายนี้ หมายถึง ไม่เข้าไปร่วมในกิจกรรมของกลุ่มนั้นเท่านั้น ไม่ได้หมายถึงการไม่เข้าไปอยู่ในบริเวณสถานที่ด้วย มักใช้ในกรณีที่ไม่ต้องการให้ผู้ถูกสังเกตรู้สึกถูกรบกวนจากตัวผู้สังเกต ผู้สังเกตเป็นเพียงผู้สังเกตการณ์เท่านั้น

ประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ

วันเพ็ญ จันเจริญ (2542, หน้า 119) กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ มีดังนี้

1. สร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิก เพราะทุก ๆ คนร่วมมือในการทำงานกลุ่มทุก ๆ คนมีส่วนร่วมเท่าเทียมกัน

2. สมาชิกทุกคนมีโอกาสคิด พูดแสดงออก แสดงความคิดเห็นลงมือกระทำอย่างเท่าเทียมกัน
3. เสริมให้มีความช่วยเหลือกัน เช่น เด็กเก่งช่วยเด็กที่เรียนไม่เก่ง ทำให้เด็กเก่งภาคภูมิใจ รู้จักสละเวลา ส่วนเด็กที่ไม่เก่งเกิดความซาบซึ้งในน้ำใจของเพื่อนสมาชิกด้วยกัน
4. ร่วมกันคิดทุกคน ทำให้เกิดการระดมความคิด นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาร่วมกัน เพื่อประเมินคำตอบที่เหมาะสมที่สุด เป็นการส่งเสริมให้ช่วยกันคิดหาข้อมูลให้มาก และวิเคราะห์และตัดสินใจเลือก
5. ส่งเสริมทักษะทางสังคม เช่น การอยู่ร่วมกันด้วยมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เข้าใจกัน และกัน อีกทั้งเสริมทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

วิธีการสอบแบบเทคนิคเพื่อช่วยเพื่อน (TAI)

หลักการนำวิธีการสอนแต่ละวิธีไปใช้ในการสอน

วิธีสอนทั่วไปเป็นวิธีการปลีกย่อยที่ครูสามารถนำมาใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนได้ทุก ๆ ขั้นตอน ไม่ว่าจะเป็นขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นสอน ขั้นสรุป และขั้นปฏิบัติ กิจกรรมส่งเสริมความมั่นใจและการถ้อยแถลงการเรียนรู้ เพราะถ้าเปรียบเทียบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ดั่งการแต่งกายของบุคคล วิธีสอนก็เปรียบเทียบเครื่องประดับที่ติดอยู่บนชุดต่าง ๆ สำหรับใช้แต่งกายของคนเรา โดยรูปแบบของชุดเปรียบได้กับรูปแบบการสอนที่นำมาใช้นั่นเอง ดังนั้นการแต่งกายจะดีหรือไม่เพียงใดอยู่ที่การเลือกแต่งกายให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ โดยมีชุดและเครื่องประดับที่เหมาะสมกลมกลืนกัน และกิจกรรมการเรียนการสอน รูปแบบการสอนและวิธีการสอนก็เช่นเดียวกัน

วิธีสอนที่ใช้กันโดยแพร่หลาย ได้แก่ วิธีสอนแบบบรรยาย ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้กับคนหมู่มาก มีเวลาในการสอนจำกัดในขณะที่มีเนื้อหาที่ต้องสอนมาก ผู้เรียนส่วนมากต้องเป็นผู้ใหญ่หรือระดับชั้นมัธยมศึกษาขึ้นไปเพราะต้องใช้ความสนใจในเนื้อหา มาก การบรรยายเป็นวิธีสอนที่ยึดครูเป็นศูนย์กลางสัมฤทธิ์ผลของการเรียนรู้จะเกิดได้ดีเพียงใดอยู่ที่ผู้บรรยายหรือตัวครูเป็นหลัก เพราะถ้าหากครูมีความสามารถสูงมีวิธีการอื่น ๆ มาแทรก มีทักษะและเทคนิคการบรรยายได้ดี ก็จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์ได้มาก ในขณะที่วิธีสอนแบบอภิปรายเป็นการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นผู้กระทำศึกษาและค้นคว้าแล้วนำมาแสดงออกอย่างสร้างสรรค์ เป็นการหาความรู้ได้อย่างไม่มีที่สิ้นสุดและได้ทักษะกระบวนการกลุ่มอีกด้วย เนื่องจากการอภิปรายมีรูปแบบและเทคนิคหลายวิธีจำเป็นที่ผู้ใช้จะต้องใช้ให้ถูกต้องตามรูปแบบวิธีการและ

วัตถุประสงค์ของการใช้นั้น ๆ โดยเฉพาะความแตกต่างระหว่างการอภิปรายกลุ่มย่อยกับการจัดสัมมนานั้นแตกต่างกันอย่างสิ้นเชิงทั้ง ๆ ที่เป็นการอภิปรายเหมือนกัน ในขณะที่เชื่อกันว่าวิธีการแบบนี้ให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการเป็นผู้กระทำจริง แต่ไม่เหมาะกับผู้เรียนที่ไม่กล้าแสดงออกและมีปัญหาเรื่องการพูดนำเสนองาน

วิธีสอนแบบทดลองใช้สำหรับการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นส่วนใหญ่ โดยมุ่งให้ผู้เรียนนำความรู้ทางด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ออกมาใช้ในการทดลองพิสูจน์หลักการและทฤษฎีต่าง ๆ โดยผู้เรียนเป็นผู้ทดลองโดยมีครูคอยควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิด ข้อดีของวิธีสอนแบบนี้เป็นการสอนที่มุ่งให้นักเรียนเป็นผู้กระทำจริง (learning by doing) เครื่องมือในการทำลองมีราคาสูง มีข้อจำกัดเรื่องของสถานที่และวิชาที่ศึกษาพอสมควร วิธีการสอนที่น่าสนใจอีกวิธีหนึ่งคือการสาธิตเป็นการแสดงให้เห็นถึงประสบการณ์ในการทำงานหรือปฏิบัติงานอย่างชำนาญในด้านใดด้านหนึ่งอย่างถ่องแท้ให้ผู้เรียนเห็นกระบวนการทำ เข้าใจความคิดรวบยอดและเชื่อถือศรัทธาต่อผู้สอนและบทเรียน ข้อดีของวิธีการนี้สามารถใช้ในการประกอบการสอนทักษะได้อย่างดี

วิธีการสอนโดยใช้การจำลองสถานการณ์ การสอนแบบนี้เป็นการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเตรียมพบสถานการณ์จริงในอนาคต เป็นการจำลองเหตุการณ์ก่อนออกปฏิบัติงาน โดยเน้นการพิจารณากระบวนการทั้งหมดของสถานการณ์ว่ามีความถูกต้องเหมาะสมหรือไม่ เพียงใด โดยถือเป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับสถานการณ์จริงที่เกิดแน่นอนในอนาคต ซึ่งวิธีการนี้แตกต่างจากวิธีสอนแบบบทบาทสมมติตรงที่บทบาทสมมติมุ่งที่สมมติให้ผู้เรียนสวมบทบาทของใครคนใดคนหนึ่งเพราะเล่นสมมติเป็นบุคคล ดังนั้น คุณค่าของการแสดงอยู่ที่ความสมจริงกับพฤติกรรมของคนที่ถูกสวม โดยมุ่งพัฒนาเจตคติ ค่านิยมและการแก้ปัญหา ซึ่งยังไม่ทราบวิธีการที่แน่ชัด

บทบาทวิธีการสอนแบบโครงการเป็นการจัดทำวิธีง่าย ๆ โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์มาให้ผู้เรียนหาความรู้ความจริงในโครงการที่กำหนดขึ้นในระยะเวลาหนึ่ง เพื่อส่งเสริมการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมโดยผู้เรียนเองในสถานการณ์จริง โดยผู้เรียนศึกษาและวิจัยอย่างเป็นระบบตามขั้นตอนต่าง ๆ แล้วจึงนำเสนอผลงาน ขณะที่การศึกษานอกสถานที่ก็เป็นวิธีการหนึ่งที่มุ่งให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ตรงจากการเรียน ช่วยให้ผู้เรียนสนุกสนานมีชีวิตชีวา แต่ข้อจำกัดอยู่ที่กระบวนการไปศึกษาต้องเตรียมการอย่างดี และเตรียมแก้ไขปัญหาอันอาจเกิดขึ้นได้

วิธีสอนทั่วไป หมายถึง วิธีการที่เป็นแนวในการสอน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ โดยเฉพาะวิธีสอนทั่วไปนั้น เป็นวิธีสอนขั้นพื้นฐานที่ผู้เริ่มเป็นครูพึงทราบและ

สามารถประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ ซึ่งวิธีสอนชั้นพื้นฐานมีหลายวิธี เช่น การบรรยาย การอภิปราย การทดลอง การสาธิต การจำลองสถานการณ์ การสอนแบบโครงการ ฯลฯ หลักในการนำวิธีสอนไปใช้นั้น ต้องนำไปใช้ให้เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นตอนการสอน ตลอดจนจุดประสงค์และเนื้อหาสาระในการสอน ดังนั้น หากครุมีความรู้พื้นฐานด้านวิธีสอนแล้วสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับวิธีสอนอื่น ๆ เพื่อจัดการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี (ชาญชัย ยมดิษฐ์, 2548, หน้า 230)

การผสมผสานวิธีสอนแบบต่าง ๆ

ปรีชา คัมภีรปกรณ์ (2540, หน้า 275) กล่าวว่า ตามทฤษฎีการสอนนั้นไม่สามารถสรุปได้ว่าวิธีสอนวิธีใดวิธีหนึ่งจะใช้ได้ผลในการถ่ายทอดความรู้ เจตคติ และทักษะได้ดีที่สุด การเลือกวิธีสอนนั้นย่อมขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการด้วยกัน เช่น เนื้อหาวิธีที่สอน วัตถุประสงค์ของบทเรียน ธรรมชาติของผู้เรียน และเวลาที่ใช้ในการสอน ซึ่งนักศึกษาได้ศึกษารายละเอียดมาแล้วแล้วการที่จะให้เกิดประสิทธิผลในการสอนให้มากที่สุดนั้น ผู้สอนจำเป็นจะต้องใช้วิธีผสมผสานวิธีสอนแบบต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เพราะความจำเป็นดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของการสอน ในการเรียนการสอนบทเรียนหนึ่ง ๆ นั้นมักจะกำหนดให้ผู้เรียนเกิดความรู้ เจตคติ และทักษะซึ่งดังได้กล่าวมาแล้วว่ายังไม่สามารถจะใช้วิธีการสอนอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อให้เกิดผลดังกล่าวทั้ง 3 ประการได้

2. ผู้เรียน เรายอมรับว่าผู้เรียนมีความแตกต่างกัน ดังนั้นถ้าหากเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับการสอนแบบต่าง ๆ ทำให้โอกาสที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้หรือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมก็จะมีมากขึ้น

3. บรรยากาศของการสอน ในการสอนบทเรียนหนึ่งในบางครั้งกินเวลามาก ถ้าหากผู้สอนใช้วิธีการสอนแบบเดียวจะทำให้ทั้งผู้เรียนและผู้สอนเกิดความเบื่อหน่าย ขาดความกระตือรือร้น ผลการเรียนการสอนจะไม่ดีเท่าที่ควร

4. ผู้สอน การใช้วิธีการสอนหลายแบบจะทำให้ผู้สอนต้องตื่นตัวและกระฉับกระเฉงไม่เบื่อหน่าย

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นจึงเห็นว่าการสอนบทเรียนพึงควรประกอบด้ววิธีสอนหลาย ๆ แบบ ส่วนจะใช้แบบใดหรือวิธีใดนั้นย่อมขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้สอน เช่น อาจจะเริ่มจากการอภิปราย บรรยาย ฝึกปฏิบัติ หรือเริ่มจากการบรรยาย ฝึกปฏิบัติ และอภิปรายก็ได้เหตุผลของการผสมผสานการสอนแบบต่าง ๆ

ปรีชา คัมภีรปกรณ์ (2540, หน้า 161-162) ได้กล่าวไว้ว่า การสอนมีอยู่มากมายหลายแบบ แบบที่เน้นผู้สอนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน เช่น การบรรยาย การสาธิต

การใช้คำถาม เป็นต้น หรือแบบที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอนซึ่งมีทั้งที่เน้นเป็นกลุ่มหรือที่เป็นรายบุคคล เช่น การสอนแบบอภิปราย การสอนแบบสืบสวนสอบสวน การสอนแบบแก้ปัญหา การใช้แบบเรียนแบบโปรแกรม การสอนแบบให้เรียนโดยอิสระ

จากวิธีการสอนดังกล่าวจะพบว่าการสอนแบบหนึ่ง ๆ ย่อมมีลักษณะเฉพาะของตัวเอง มีการใช้ประโยชน์ได้เฉพาะอย่าง ดังนั้นในการสอนบทเรียนบทหนึ่ง ๆ ชั่วโมงหนึ่ง ๆ หรือในหน่วยการเรียนหนึ่ง ๆ จึงเกิดปัญหาว่าจะใช้การสอนแบบใดจึงจะเหมาะสมในบางกรณี บาง บทเรียนอาจต้องใช้การสอนมากกว่าหนึ่งแบบขึ้นไป การสอนแบบเดียวอาจไม่สนองต่อวัตถุประสงค์ของบทเรียน เนื้อหาของบทเรียน หรือกลุ่มผู้เรียน เป็นต้น จึงต้องมีการผสมผสานการสอนหลาย ๆ แบบเข้าด้วยกัน

ถ้าจะสรุปเหตุผลว่าทำไมจึงต้องมีการผสมผสานการสอนแบบต่าง ๆ เข้าด้วยกัน อาจได้เหตุผลดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของบทเรียน

ในการสอนบทเรียนบทหนึ่ง ๆ หรือการสอนครั้งหนึ่ง ๆ ผู้สอนมักจะมีการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมครอบคลุมในด้านเนื้อหา เจตคติและทักษะ เพื่อครอบคลุมวัตถุประสงค์ทางการศึกษา ตามที่บหลุมกำหนด ในแง่ของพุทธิพิสัย เจตพิสัยและทักษะพิสัยนั่นเอง ซึ่งปรากฏว่าการสอนแบบใดแบบหนึ่งนั้นอาจไม่สามารถสนองวัตถุประสงค์ทั้ง 3 ด้านได้ในเวลาเดียวกัน ดังนั้นในการสอนครั้งหนึ่งย่อมต้องการการสอนหลาย ๆ แบบผสมผสานกันไปเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ครอบคลุมถึงวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

2. ผู้เรียนโดยทั่วไปกลุ่มผู้เรียนในห้องเรียนมีความแตกต่างกันในเรื่องของความถนัด ความสามารถและความสนใจ การใช้วิธีการสอนเพียงแบบเดียว ย่อมไม่สนองกับความต้องการของผู้เรียนเหล่านั้นถ้าหากผู้สอนใช้วิธีการสอนหลาย ๆ แบบผสมผสานด้วยกันย่อมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถ ความถนัดของตนได้อย่างเต็มที่ ทำให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นในการเรียนของตนยิ่งขึ้น นอกจากนั้นจะพบว่าความสนใจของกลุ่มผู้เรียนยังไม่คงที่ เป็นต้นว่าตอนต้น ๆ ชั่วโมงผู้เรียนจะมีความกระตือรือร้น แต่พอถึงกลาง ๆ ชั่วโมงหรือท้ายชั่วโมง ความกระตือรือร้นของผู้เรียนจะลดลง ดังนั้นจึงไม่ควรสอนโดยใช้การสอนแบบเดียวตลอดทั้งชั่วโมง

3. บรรยากาศของการเรียนการสอน

การเรียนการสอนในชั่วโมงหนึ่ง ๆ หรือคาบหนึ่ง ๆ ถ้าผู้สอนใช้วิธีการสอนเพียงแบบเดียวโดยไม่เปลี่ยนแปลง ตั้งแต่ต้นชั่วโมงจนถึงท้ายชั่วโมง จะทำให้บรรยากาศ น่าเบื่อหน่าย ไม่มีความตื่นเต้นน่าสนใจ โดยเฉพาะถ้าผู้สอนยึดการสอนที่ให้ตนเองเป็นศูนย์กลางด้วย

แล้ว บรรยากาศของการเรียนการสอนจะน่าเบื่อหน่ายมาก เพราะผู้เรียนไม่มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนเท่าที่ควร

แต่ถ้าผู้สอนจะนำวิธีการสอนแบบต่าง ๆ มาผสมผสานเข้าด้วยกัน มีกิจกรรมการเรียนการสอนหลาย ๆ แบบอันจะส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมได้ ย่อมทำให้บรรยากาศของการเรียนการสอนน่าสนใจ ผู้เรียนจะรู้สึกตื่นเต้นและมีความต้องการที่จะเรียนโดยไม่คิดว่าถูกบังคับ

4. ผู้สอน

โดยปกติผู้สอนมักจะใช้การสอนแบบเดียวในการสอนครั้งหนึ่ง ๆ โดยเฉพาะจะเลือกการสอนแบบที่ตนถนัดและคิดว่าจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาของบทเรียนได้ การเรียนการสอนในลักษณะที่ผู้สอนมีความถนัดเช่นนี้ ย่อมทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่าย เพราะมีความซ้ำซาก อีกทั้งผู้สอนเองก็เบื่อหน่ายเช่นกัน เพราะจะต้องปฏิบัติกิจกรรมซ้ำ ๆ ทุกวัน ๆ แต่ถ้าผู้สอนใช้วิธีการสอนโดยผสมผสานการสอนหลาย ๆ แบบแล้ว นอกจากทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ความสนุกสนานในการเรียนแล้ว ยังจะทำให้การเรียนการสอนในช่วงเวลานั้น ๆ มีความหมายรวมเป็นการเปลี่ยนบรรยากาศของผู้สอนเองอีกด้วย

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเรื่องสมการ

สมการ หมายถึงประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ใช้แสดงว่าสองสิ่งเหมือนกันหรือ เทียบเท่ากันที่เชื่อมด้วยเครื่องหมายเท่ากับดังตัวอย่าง

$$\text{เช่น } 2 + 3 = 5 \quad (1)$$

สมการมักใช้เป็นการกำหนดสภาพความเท่ากันของสองนิพจน์ที่มีตัวแปรอย่างน้อยหนึ่งตัวตัวอย่างเช่น เมื่อเราให้ค่าใด ๆ กับ x สมการนี้จะเป็นจริงเสมอ

$$\text{เช่น } X - X = 0 \quad (2)$$

ทั้งสองสมการข้างต้นเป็นตัวอย่างหนึ่งของสมการที่เป็นเอกลักษณ์ ซึ่งหมายความว่าสมการจะเป็นจริงโดยไม่ต้องมีการแทนค่าใด ๆ ลงในตัวแปร สำหรับสมการต่อไปนี้ได้เป็นเอกลักษณ์

$$\text{เช่น } X + 1 = 2 \quad (3)$$

สมการข้างบนนี้จะไม่เป็นจริงเมื่อแทนค่าอื่นใดแต่จะเป็นจริงแค่เพียงค่าเดียวเราเรียกค่าที่ทำให้สมการเป็นจริงนั้นว่ารากของสมการ สำหรับรากของสมการดังกล่าวคือ 1 ดังนั้นสมการนี้สามารถเป็นจริงได้ ขึ้นอยู่กับค่าของ x เรียก x ที่ทำให้สมการเป็นจริงว่า "คำตอบของ

สมการ" นั่นคือการแก้สมการจึงเป็นการหาคำตอบของสมการวิธีหนึ่ง เช่น $5 - x = 1$ มีคำตอบของสมการ คือ 4

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

1. ทดสอบก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
2. จัดนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ประกอบด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน
3. ทดสอบจัดระดับ (Placement Test) ตามคะแนนที่ได้
4. นักเรียนศึกษาเอกสารแนะนำบทเรียน ทำกิจกรรมจากสื่อที่ได้รับ เสร็จแล้วส่งให้เพื่อนในกลุ่มตรวจ โดยมีข้อแนะนำดังนี้
 - 4.1 ตอบทุกข้อให้เรียนต่อ .
 - 4.2 ตอบผิดบ้างให้ซักถามเพื่อนในกลุ่มเพื่อช่วยเหลือก่อนที่จะถามครู 3
5. เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกหัดทักษะในสื่อที่ได้เรียนจบแล้ว
 - 5.1 ทดสอบย่อยฉบับ A เป็นรายบุคคลส่งให้เพื่อนในกลุ่มตรวจถ้าได้คะแนน 75% ขึ้นไปถือว่าผ่าน
 - 5.2 ถ้าได้คะแนนไม่ถึง 75% ให้ไปเรียนจากสื่อที่ศึกษาไปแล้วอีกครั้งแล้วทดสอบฉบับ B เป็นรายบุคคล
6. ทดสอบนักเรียนด้วยแบบทดสอบประจำหน่วย (Unit Test) ถ้าไม่ผ่าน 75% ผู้สอนจะพิจารณาแก้ไขปัญหาอีกครั้ง
7. ครูคิดคะแนนเฉลี่ยของแต่ละกลุ่ม แล้วจัดอันดับดังนี้
 - 7.1 กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์สูง ได้เป็น Super Team (ยอดเยี่ยม)
 - 7.2 กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ปานกลาง ได้เป็น Great Team (ดีมาก)
 - 7.3 กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ต่ำ ได้เป็น Good Team (ดี)
8. ทดสอบหลังจากการจัดการเรียนการสอน

แผนการจัดการเรียนรู้

ความหมายของแผนการสอน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2548 : 13) ได้สรุปความหมายของแผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไว้ว่า คือ การนำเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ที่จะต้องทำการสอนตลอดจนภาคเรียนมาเขียนเป็นแผนการจัดการจัดกิจกรรมการใช้สื่อและการวัดและประเมินผลโดยจัดเนื้อหาสาระและจุดประสงค์การเรียนบ่อย ๆ ให้สอดคล้องกับ

วัตถุประสงค์หรือจุดเน้นของหลักสูตรคณิตศาสตร์สภาพของผู้เรียนความพร้อมของโรงเรียนในด้านวัสดุอุปกรณ์และตรงกับชีวิตจริงในท้องถิ่น

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2549, หน้า 147) ได้สรุปความหมายของแผนการสอนว่าเป็นสิ่งที่ช่วยให้ครูได้วางแผนการสอนเตรียมการสอนไว้ล่วงหน้าอันจะส่งผลให้การจัดการสอนให้กับผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ กล่าวโดยสรุปได้ว่าแผนการสอนเป็นแผนการหรือโครงการที่จัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาใดวิชาหนึ่งซึ่งเกิดจากแนวคิดทางการศึกษาที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน

ระวีวรรณ ศรีศรีรามครัน (2552, หน้า 189) ในการวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่แก่นักเรียนนั้น สิ่งสำคัญที่ผู้สอน (อาจารย์แนะแนว) จะต้องพิจารณาก็คือ การเรียนรู้...การวางแผน กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีจะสามารถทำให้ผู้สอนสามารถควบคุมชั้นเรียนและทำให้กิจกรรมในชั้นเรียน ดำเนินไปด้วยดี

สาสิ รักษุทธิ (2553, หน้า 16) กล่าวว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ แผนการหรือโครงสร้างที่จัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อการปฏิบัติการสอนในวิชาหนึ่งเป็นการเตรียมการสอนอย่างเป็น ระบบและเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดการเรียนการสอนไปสู่จุดมุ่งหมายการเรียนรู้และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพ

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2554, หน้า 107) กล่าวว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การเตรียมการสอนอย่างเป็นลายลักษณ์อักษรไว้ล่วงหน้า เพื่อเป็นแนวทางการสอนสำหรับครูอันจะช่วยให้การเรียนการสอน บรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

ความสำคัญและประโยชน์ของแผนการจัดการเรียนรู้

ชวลิต ชุกก่าแพง (2551, หน้า 95 – 96) กล่าวว่า ความสำคัญของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยสรุปได้ ดังนี้

1. ช่วยให้ครูมีความรู้ความเข้าใจในจุดมุ่งหมายของเรื่องที่จะจัดกิจกรรมและเลือกจัดกิจกรรม ได้เหมาะสมกับวัยของนักเรียนมีคุณภาพตรงกับเจตนารมณ์ของหลักสูตรซึ่งส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ ตามลำดับขั้นตอนและทันเวลา

2. ช่วยให้ครูมีความเชื่อมั่นในตนเองมากยิ่งขึ้นเมื่อได้เตรียมการสอนมาอย่างดีแล้ว การสอนก็ จะเป็นไปอย่างเรียบร้อย

3. ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้เร็วเพราะเมื่อครูเตรียมการสอนดีย่อมทำให้การจัดกิจกรรมเป็นไปตามขั้นตอนจนนักเรียนได้รับความรู้ความเข้าใจเร็วขึ้น

4. ทำให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อกลุ่มประสบการณ์ที่เรียนการที่ครูเตรียมการสอน ทำให้ครูมีความมั่นใจในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและจัดกิจกรรมได้เหมาะสมกับวัย ของนักเรียนทำให้นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนานและเกิดเจตคติที่ดีต่อเรื่องที่เรียน

5. ทำให้นักเรียนเกิดความเลื่อมใสศรัทธาในตัวครูเพราะครูมีความมั่นใจมีการ เตรียมการเรียนการสอนเกิดความเลื่อมใสศรัทธาครูยิ่งขึ้น

6. ถ้าครูมีความจำเป็นไม่ได้สอนด้วยตนเองผู้มาสอนแทนก็จะมาสอนแทนได้บรรลุ ตามจุดประสงค์ที่กำหนด

7. ทำให้การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นไปตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ช่วยให้ครู สามารถวินิจฉัยจุดอ่อนของนักเรียนที่จะได้รับการแก้ไขและทราบจุดเด่นที่ควรได้รับการ ส่งเสริมต่อไป นอกจากนี้ยังช่วยให้ครูเห็นภาพการทำงานของตนเองได้เด่นชัดยิ่งขึ้น

8. ครูผู้สอนสามารถใช้เป็นข้อมูลที่ถูกต้องเที่ยงตรงเพื่อเสนอแนะแก่บุคลากรและ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้แก่กรมวิชาการศึกษานิเทศน์และผู้บริหารเพื่อปรับปรุงหลักสูตรให้ เหมาะสมยิ่งขึ้น

9. ช่วยให้ผู้บริหารหรือผู้เกี่ยวข้องได้ทราบขั้นตอนกระบวนการต่าง ๆ ในการสอนของ ครูเพื่อการนิเทศติดตามและประเมินผลการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

10. เป็นการพัฒนาวิชาชีพครูที่แสดงว่าการสอนต้องได้รับการฝึกฝนที่มีความ เชี่ยวชาญ โดยเฉพาะมีเครื่องมือและเอกสารที่จำเป็นสำหรับการประกอบอาชีพ

11. เป็นผลงานทางวิชาการอย่างหนึ่ง que แสดงให้เห็นถึงความชำนาญพิเศษหรือความ เชี่ยวชาญของผู้จัดทำแผนการสอน ซึ่งสามารถนำไปพัฒนางานในหน้าที่และเสนอเลื่อนระดับ ให้สูงขึ้น

ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ควรมีดังนี้

1. มีความละเอียด ชัดเจน มีหัวข้อและส่วนประกอบต่าง ๆ ครบคลุมตามหลักการ ของการสอน

1.1 สอนเกี่ยวกับอะไร (หน่วยการเรียนรู้ หัวเรื่อง ความคิดรวบยอดหรือสาระสำคัญ)

1.2 เพื่อจุดประสงค์อะไร (จุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งควรเขียนเป็นจุดประสงค์เชิง พฤติกรรม)

1.3 สาระอะไร (เนื้อหา / โครงร่างเนื้อหา)

1.4 ใช้วิธีการใดในการสอน (กิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้น ผู้เรียนเป็นสำคัญ)

1.5 ใช้เครื่องมืออะไรในการสอน (วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งการเรียนรู้)

1.6 เราจะทราบได้อย่างไรว่าแผนการเรียนรู้ที่เราออกแบบจะประสบความสำเร็จ (การวัดและประเมินผล)

2. แผนการจัดการเรียนรู้สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง

3. ส่วนประกอบต่าง ๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องสัมพันธ์เชื่อมโยงสัมพันธ์กัน เช่น

3.1 จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมสาระ / เนื้อหา และเป็นจุดที่พัฒนาผู้เรียนในด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการและเจตคติ

3.2 กิจกรรมการเรียนรู้ ควรสอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหา / สาระ

3.3 วัสดุอุปกรณ์ สื่อ และแหล่งการเรียนรู้ ควรสอดคล้องสัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนรู้

3.4 การวัดผลและประเมินผล ควรสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ส่วนองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ดังนี้

1. กลุ่มสาระการเรียนรู้

2. สาระเรื่อง

3. มาตรฐานการเรียนรู้

4. มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

5. ความคาดหวังตามมาตรฐานสาระการเรียนรู้

6. หลักฐานการเรียนรู้ของผู้เรียน

7. ความรู้และทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการปฏิบัติภาระงาน

8. แหล่งการเรียนรู้

9. กิจกรรมการเรียนรู้

10. การประเมินผล

11. สรุปผลการเรียนรู้

12. แนวทางแก้ไขและพัฒนา

13. ข้อคิดเห็นอื่น ๆ

14. ข้อเสนอแนะของผู้บริหาร

โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

(สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ: 2551) ได้กำหนดโครงสร้างของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. สาระสำคัญ
2. จุดประสงค์การเรียนรู้
3. เนื้อหา
4. กิจกรรมการเรียนการสอน
5. สื่อการเรียนการสอน
6. การวัดผลและประเมินผล

แนวทางการตรวจสอบคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่เขียนเสร็จแล้ว ผู้เขียนควรตรวจสอบย้อนกลับไปดูอีกครั้งว่า
แผนที่เขียนขึ้นนั้นยังมีข้อบกพร่อง ควรจะปรับปรุง โดยมีหลักการ ดังนี้

1. จุดประสงค์การเรียนการสอน

จุดประสงค์ที่ตินั้นจะต้องมีคุณสมบัติ 3 ประการ

1.1 ความครอบคลุม หมายถึง ความครอบคลุมมวลพฤติกรรม 3 ด้าน คือ ด้าน
ความรู้ความเข้าใจ ทักษะ เจตคติ เพราะทั้ง 3 ด้าน เป็นองค์ประกอบเพื่อการเปลี่ยนแปลง
พฤติกรรมอันเป็นจุดหมายสูงสุดของการศึกษา อย่างไรก็ตามในแผนการจัดการเรียนรู้ หรือ
บันทึกการสอนหนึ่ง ๆ อาจไม่จำเป็นต้องครบองค์ประกอบ 3 ด้านนี้เสมอไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเวลา
เนื้อหาและตัวผู้เรียน (วัย)

1.2 ความชัดเจน หมายถึง จุดประสงค์นั้นมีความเป็นพฤติกรรมมากพอที่จะ
ตรวจสอบว่ามีการบรรลุแล้วหรือไม่ เช่น ถ้าเขียนเพื่อให้ “รู้” กับเพื่อให้ “ตอบได้” คำว่า “รู้”
เป็นความคิดรวบยอดมากกว่าพฤติกรรม ถือว่าไม่ชัดเจน แต่คำว่า “ตอบ” มีลักษณะเป็น
พฤติกรรมมากขึ้น โดยผู้เรียนอาจจะพูดตอบ หรือเขียนตอบก็ได้.

1.3 ความเหมาะสม หมายถึง จุดประสงค์นั้นไม่สูงหรือต่ำจนเกินไป ทั้งนี้เมื่อ
คำนึงถึงเวลา เนื้อหา และวัยของผู้เรียน

2. เนื้อหาสาระ

เนื้อหาในแผนการจัดการเรียนรู้ หรือบันทึกการสอนที่ตินั้น จะต้องมีความสมบูรณ์ 3
ประการ คือ ความถูกต้อง ความครอบคลุมและความชัดเจน ดังนี้

2.1 ความถูกต้อง หมายถึง เนื้อหาสาระนั้นต้องตรงกับหลักวิชา โดยทั้งนี้อาจยึด
ตามคู่มือครูคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.2 ความครอบคลุม หมายถึง ปริมาณเนื้อหาตามหัวข้อนั้นมีมากพอที่จะ
ก่อให้เกิดความคิดรวบยอดได้หรือไม่

2.3 ความชัดเจน หมายถึง การที่เนื้อหา มีแบบแผนของการนำเสนอเนื้อหาสาระที่ไม่สับสนเข้าใจง่าย

3. กิจกรรมการเรียนการสอน (เน้นผู้เรียน)

กิจกรรมการเรียนการสอนที่ดีจะต้องมีคุณสมบัติของความน่าสนใจความเหมาะสมและความริเริ่ม ดังนี้

3.1 ความน่าสนใจ หมายถึง กิจกรรมที่นำมาใช้ชวนให้น่าติดตามไม่น่าเบื่อหน่าย

3.2 ความเหมาะสม หมายถึง กิจกรรมที่นำมาใช้จะต้องทำให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ได้จริง

3.3 ความริเริ่ม หมายถึง การที่นำเอากิจกรรมใหม่ๆ ที่ท้าทายมาสอดแทรกช่วยให้เกิดการเรียนรู้

4. สื่อการเรียนการสอน

สื่อการเรียนการสอนที่ดีจะต้องมีคุณสมบัติของความน่าสนใจความประหยัดและการช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้เร็ว ดังนี้

4.1 ความน่าสนใจ หมายถึง สื่อที่ช่วยให้น่าติดตามไม่น่าเบื่อ ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้เร็ว หมายถึง สื่อที่จำเป็นต้องใช้ได้ผลในการทำให้ผู้เรียนรู้ได้จริง และได้ดีกว่าการไม่ใช้ และตรงกับเนื้อหาที่ใช้เรียน

4.2 ความประหยัด หมายถึง สื่อที่ใช้มีราคาแพงอยู่ในระดับที่สถานศึกษารับผิดชอบได้

5. การวัดผลและประเมินผล

การวัดผลและประเมินผลที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีควรมีคุณสมบัติของความเที่ยงตรง และเชื่อถือได้และความสามารถประยุกต์ได้ ดังนี้

5.1 ความเที่ยงตรง หมายถึง เครื่องมือ วิธีการใช้ในการวัดผลของแต่ละแผนนั้น ๆ ต้องสอดคล้องและตรงตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้นั้น ๆ และรวมทั้งตรงตามเนื้อหาที่ใช้ประกอบการสอน

5.2 ความเชื่อถือได้ หมายถึง เครื่องมือ วิธีการในการวัดผลของแต่ละแผนนั้น ๆ ถูกต้อง และผลจากการวัดและประเมินมีความแน่นอนหรือคงเส้นคงวา และสามารถแยกเด็กเก่ง เด็กปานกลาง และเด็กอ่อนได้ ตามความเป็นจริง

5.3 ความสามารถประยุกต์ได้ หมายถึง การที่ประเมินที่ระบุไว้สามารถประเมินได้จริงมิใช่แต่ระบุไว้เฉย ๆ

6. ความสอดคล้องขององค์ประกอบต่าง ๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ให้พิจารณาการจัดการเรียนรู้ของเรื่องจุดประสงค์การเรียนรู้การสอน เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน ประเมินผลตลอดจนแผนนั้น ๆ

แนวทางการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

หลังจากครูผู้สอนคณิตศาสตร์ได้เขียนแผนการจัดการเรียนรู้เสร็จเรียบร้อยแล้วควรมีการตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้และประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเองนี้ เพื่อเป็นแนวทางให้ครูผู้เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ นำผลการประเมินไปปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพอันจะส่งผลถึงประสิทธิภาพการสอนจากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้นั้น ๆ

แนวทางการรวบรวมและสรุปรายงานผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ประกอบการสอนตลอดปีการศึกษานั้นเมื่อสิ้นปีการศึกษานั้นควรจัดเก็บรวบรวมแผนการจัดการเรียนรู้ไว้เป็นรูปเล่มเพื่อประโยชน์ในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพต่อไปซึ่งการรวบรวมแผนการจัดการเรียนรู้เป็นเล่มนั้นควรประกอบด้วย ดังนี้

ส่วนที่ 1 คำอธิบายรายวิชาและผลการวิเคราะห์หลักสูตรโดยจำแนกให้เห็นว่าได้แยกแยะจุดประสงค์ เนื้อหา และเวลาที่ใช้สอนแต่ละเนื้อหาอย่างไร

ส่วนที่ 2 ตารางสอนของครูผู้ทำการสอน

ส่วนที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้หรือบันทึกการสอนทั้งหมด

ส่วนที่ 4 ภาคผนวกซึ่งประกอบด้วยเอกสารหรือสิ่งต่าง ๆ ที่ใช้ประกอบการสอนแต่ละครั้ง

การจัดทำรายงานผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

เมื่อสิ้นปีการศึกษาครูผู้สอนควรมีการสรุปผลการสอนของตนเองโดยสรุปผลการสอนในรูปแบบของเอกสาร “รายงานผลการใช้แผนการจัดการจัดการเรียนรู้อันจะพัฒนาผลการศึกษาของตนเองได้อย่างเป็นระบบในเอกสารการรายงานผลการเรียนรู้อันจะประกอบด้วย

ตอนที่ 1 เกริ่นนำจะประกอบด้วย หลักสูตร คำอธิบายรายวิชา จุดหมายหลักการสอน แนวการนำหลักสูตรไปใช้กับผู้เรียน

ตอนที่ 2 หลักสูตรกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โครงสร้างเนื้อหา จุดหมาย คำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์การเรียนรู้ ขอบข่ายเนื้อหาที่ใช้ประกอบการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน เครื่องวัดผลอื่น ๆ

ตอนที่ 3 ผลการสอนเป็นสิ่งที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้ที่ผลการสอนอาจจะเป็น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งภาคความรู้ ภาคปฏิบัติ ความสามารถทักษะทางคณิตศาสตร์ เจตคติทางคณิตศาสตร์หรือความสามารถทางคณิตศาสตร์ในสมรรถภาพอื่น ๆ ทั้งระหว่างเรียน ปลายภาคหรือปลายปีเป็นของผู้เรียนเป็นรายบุคคล รายห้องเรียน หรือรายชั้นเรียน เป็นต้น

ตอนที่ 4 สรุปผลการสอน อภิปรายผลและข้อเสนอแนะการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ การใช้แผนการจัดการเรียนรู้

การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงเพื่อนำไปสอนจริงให้ได้ ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2537, หน้า 494-498) ได้ให้ความหมายของเกณฑ์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้จัดทำแผนการเรียนรู้อาจพึงพอใจว่าหากแผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้วแผนการจัดการเรียนรู้ก็มีความคุ้มค่าที่จะนำไปสอนผู้เรียน

เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ กำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลสอบหลังเรียนทั้งหมดนั้นคือ E1/E2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่า เมื่อเรียนจากแผนการจัดการเรียนรู้แล้วผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้เฉลี่ย 80% และทำการทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ย 80%

การที่จะกำหนดเกณฑ์ E1 / E2 ให้มีค่าเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 เป็นต้น ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำ เพราะตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใดมักจะได้ผลเท่านั้น

2. การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

เมื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ขึ้นเป็นต้นฉบับแล้วต้องนำไปหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ชั้น 1 : 1 : 1 (แบบเดี่ยว) คือ นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับผู้เรียน 3 คน ซึ่งประกอบด้วย คนเก่ง คนปานกลาง และคนเรียนอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพและปรับปรุงให้ดีขึ้น

2.2 ชั้น 3: 3: 3 (แบบกลุ่ม) คือ นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับผู้เรียน 6-10 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น

2.3 ชั้น 1: 100 (ภาคสนามหรือกลุ่มใหญ่) คือ นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับผู้เรียน 30-100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น

จากเกณฑ์การหาประสิทธิภาพซึ่งจะเห็นได้ว่าค่า E1/E2 จึงมีความสำคัญและยิ่งถ้าตัวเลขเข้าใกล้ 100 มากเท่าไร ก็ยิ่งถือว่ามีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เป็นเกณฑ์ที่ใช้พิจารณารับรองประสิทธิภาพของการเรียนการสอน จะเห็นได้ว่าการคำนวณหาประสิทธิภาพการเรียนการสอน เป็นผลรวมของคุณภาพและปริมาณด้วย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเป็นผลมาจากการจัดการเรียนการสอน โดยการใช้นวัตกรรมทางการเรียนที่สร้างขึ้น ซึ่งมีผู้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

อนงค์ คาแสงทอง (2550, หน้า 17) ได้สรุปว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้หรือทักษะที่เกิดจากการทำงานที่ประสานกัน และต้องอาศัยความพยายามอย่างมาก ทั้งองค์ประกอบทางด้านสติปัญญาและองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญาแสดงออกในรูปของความสำเร็จสามารถวัดโดยใช้แบบสอบถามหรือคะแนนครูให้

พัฒนาพงษ์ สีกา (2551, หน้า 32) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากการกระทำของบุคคล ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเนื่องจากการได้รับประสบการณ์โดยการเรียนรู้ด้วยตนเองหรือจากการเรียนการสอนในชั้นเรียนและสามารถประเมิน หรือวัดประมาณค่าได้จากการทดสอบ หรือการสังเกตพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลง

พิมพ์ประภา อรัญมิตร (2552, หน้า 18) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและความรู้ความสามารถที่แสดงถึงความสำเร็จที่ได้จากการเรียนการสอนในวิชาต่าง ๆ ซึ่งสามารถวัดเป็นคะแนนได้จากแบบทดสอบทางภาคทฤษฎีหรือภาคปฏิบัติหรือทั้งสองอย่าง

ชนิษฐา บุญภักดี (2552, หน้า 10) ได้กล่าวว่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน อาจได้มาจากกระบวนการที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบ เช่น การสังเกต และจากการใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

วุฒิชัย ดานะ (2553, หน้า 32) ได้กล่าวว่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ระดับความรู้ความสามารถและทักษะที่ได้รับและพัฒนามาจากการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ โดยอาศัยเครื่องมือในการวัดผลหลังจากการเรียนหรือจากการฝึกอบรม

ไพโรจน์ ตะเชนทร์ (2556) ให้คำจำกัดความผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่ คือ คุณลักษณะ รวมถึงความรู้ ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน หรือ มวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับจากการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพทางสมอง ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถสมองของบุคคลว่าเรียนแล้วรู้อะไรบ้าง และมีความสามารถด้านใดมากน้อยเท่าไร ตลอดจนผลที่เกิดขึ้นจากการเรียนการฝึกฝนหรือประสบการณ์ต่าง ๆ ทั้งในโรงเรียน ที่บ้าน และสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ รวมทั้งความรู้สึก ค่านิยม จริยธรรมต่าง ๆ ก็เป็นผลมาจากการฝึกฝนด้วย

สรูป ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดขึ้นหลังจากผ่านกระบวนการเรียนรู้ โดยการใช้เอกสารประกอบการเรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และทักษะต่าง ๆ ที่ได้รับการเรียนรู้ซึ่งเกิดขึ้นแตกต่างกันของบุคคลสามารถวัดเป็นคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังการเรียนในรายวิชานั้น ๆ สรูปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือผลการเรียนรู้ตามหลักสูตร ได้มาตามหลักการวัดและประเมินผล ที่ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ความคิดหรือพุทธิพิสัย ด้านอารมณ์และความรู้สึกหรือจิตพิสัย และด้านทักษะปฏิบัติหรือทักษะพิสัยที่ผู้สอนกำหนดไว้ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง

2. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วนิดา ดีแป้น (2553, หน้า 24) ได้กล่าวว่ การวัดและการประเมินผลการเรียน คือ กระบวนการตรวจสอบผู้เรียนว่าได้พัฒนาไปถึงจุดหมายปลายทางของหลักสูตรและมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์เป็นไปตามที่กำหนดหรือไม่ รวมทั้งเป็นสิ่งที่ทำให้ทราบว่ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด โดยการวัดและการประเมินผลการเรียนมีจุดประสงค์คือ การจัดตำแหน่งเพื่อเป็นการวัด ว่ผู้เรียนแต่ละคนมีความรู้หรือทักษะเพียงพอหรือไม่ ซึ่งจะทาให้ทราบ จุดเด่นจุดด้อยของผู้เรียนเป็นการประเมินพัฒนาการของเด็ก แล้ว

นำไปทำนายนายเพื่อเป็นการแนะแนวทางในการประกอบอาชีพหรือศึกษาต่อ어나ไปประเมินค่า ซึ่ง จะกระทำเมื่อการสอบสิ้นสุดลง

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2545, หน้า 95) ได้กล่าวถึง เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์(Achievement test) ซึ่งนักวัดผลและนักการศึกษา มีการ เรียกชื่อแตกต่างกัน เช่น แบบทดสอบความสัมฤทธิ์ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์หรือแบบสอบ ผลสัมฤทธิ์ โดยแบบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะและความสามารถทาง วิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด ซึ่งได้แบ่ง ประเภทของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะ กลุ่มที่สอน เป็นแบบทดสอบที่ผู้สอนสร้างขึ้นใช้กันโดยทั่วไปในสถานศึกษา มีลักษณะเป็น แบบทดสอบข้อเขียน ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1.1 แบบทดสอบอัตนัย เป็นแบบทดสอบที่กำหนดคำถามหรือปัญหาให้แล้ว ให้ ผู้ตอบเขียนโดยแสดงความรู้ ความคิด เจตคติ ได้อย่างเต็มที่

1.2 แบบทดสอบปรนัยหรือแบบให้ตอบสั้นๆ เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ผู้สอบ เขียนตอบสั้น ๆ หรือมีคำตอบให้เลือกแบบจำกัดคำตอบ ผู้ตอบไม่มีโอกาสแสดง ความรู้ ความคิดได้อย่างกว้างขวางเหมือนแบบทดสอบอัตนัย แบบทดสอบชนิดนี้แบ่งออกเป็น 4 แบบ คือ แบบทดสอบถูก-ผิด แบบทดสอบเติมคำ แบบทดสอบจับคู่และแบบทดสอบเลือกตอบ

2. แบบทดสอบมาตรฐาน เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่ว ๆ ไป ซึ่ง สร้างโดยผู้เชี่ยวชาญมีการวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างดีจนมีคุณภาพและได้มาตรฐาน

ไพศาล หวังพานิช (2546 อ้างถึงใน ชนิษฐา บุญภักดี, 2552, หน้า 9) กล่าวว่า การวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถหรือความสำเร็จในการเรียน ของแต่ละบุคคล ซึ่งสามารถวัดได้ 2 แบบตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอบ ดังนี้

2.1 ทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถดังกล่าว ใน รูปการกระทำจริงให้ ออกมาเป็นผลงานได้โดยใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ

2.2 การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาอัน เป็นประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ สามารถ วัดได้โดย ใช้ข้อสอบสำหรับวัดผลสัมฤทธิ์ นอกจากนี้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจได้มาจาก กระบวนการที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบที่เรียกว่า Non testing Procedures เช่น การสังเกต หรือ ตรวจการบ้าน หรืออาจอยู่ในรูปของการที่ได้มาจากการเรียนหรืออีกวิธีหนึ่ง อาจวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป ซึ่งมักอยู่ในรูปแบบของเกรดที่ได้จาก

การเรียนรู้ เนื่องจากได้ผลที่เชื่อถือได้มากกว่า อย่างน้อยก่อนที่จะทำการประเมินผลการเรียนของผู้เรียน ผู้สอนจะต้องพิจารณา องค์ประกอบอื่น ๆ จึงดีกว่าการแสดงขนาดความสำเร็จหรือความล้มเหลวจากการทดสอบนักเรียน ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่ว ๆ ไปเพียงครั้งเดียว (ขนิษฐา บุญภักดี, 2552, หน้า 10)

สรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การวัดเพื่อทดสอบความรู้ความสามารถของนักเรียนโดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ หลังจากนักเรียนผ่านกระบวนการเรียนการสอนมาแล้ว อาจใช้แบบทดสอบด้วยวิธีการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้จากการแสดงออกของนักเรียน หรืออาจพิจารณาจากผลการเรียนที่ได้จากการเรียนในรายวิชานั้น ๆ

แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบ่งได้ 2 ประเภท คือ

1. แบบประเมินมาตรฐาน (Standardized Test) คือ แบบประเมินที่สร้างขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญหรือโดยครูผู้สอนวิชานั้น ๆ และผ่านการทดลองใช้วิเคราะห์คุณภาพรวมถึงมีการปรับปรุงแก้ไขหลายครั้งจนมีคุณภาพดีพอจึงสร้างเกณฑ์ปกติ (Normal) เพื่อใช้เป็นหลักในการเปรียบเทียบ ซึ่งแบบประเมินมาตรฐานได้นั้นต้องมีลักษณะสำคัญ 3 ประการ คือ มีมาตรฐานในการสร้างแบบประเมิน มีมาตรฐานในวิธีดำเนินการสอบ และมีมาตรฐานในการแปลความหมายคะแนน

2. แบบประเมินที่ครูสร้างขึ้นเอง (Teacher-made Test) คือ แบบประเมินที่ครูสอนเป็นผู้สร้างขึ้น เพื่อใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูของครูผู้สอน ซึ่งอาจจะเป็นแบบประเมินที่ใช้ในการประเมินผลย่อยหรือประเมินผลรวมก็ได้ และครูผู้ออกข้อสอบอาจมีการนำไปทดลองใช้วิเคราะห์คุณภาพ และปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ได้แบบประเมินที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบ่งได้ 2 ประเภท คือ แบบทดสอบมาตรฐาน ซึ่งสร้างจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านวัดผลการศึกษา มีการหาคุณภาพเป็นอย่างดี ส่วนอีกประเภทหนึ่ง คือแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น เพื่อใช้ในการทดสอบในชั้นเรียน

3. ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2548, หน้า 16) ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ว่าเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดผลการเรียนรู้ด้านเนื้อหาวิชาและทักษะต่าง ๆ ของแต่ละสาขาวิชา โดยเฉพาะอย่างยิ่งสาขาวิชาทั้งหลายที่ได้จัดสอนในระดับชั้นต่าง ๆ ของแต่ละโรงเรียน

พิชิต ฤทธิ์จรรยา (2549, หน้า 96) ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะและความสามารถที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่า บรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

อรนุช ศรีสะอาด และคณะ (2550, หน้า 38) ให้ความหมายว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้มาแล้ว

สมนึก ภัททิยธนิ (2549, หน้า 73-98) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว คือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประเภทที่ครูสร้าง

บุญชม ศรีสะอาดและคณะ (2552, หน้า 62) ได้ให้ความหมาย แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้รับการเรียนรู้มาแล้วมีอยู่เท่าใด

สรุปได้ว่า ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมาใช้ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือใช้วัดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาของนักเรียนหลังจากการผ่านการเรียนรู้เนื้อหาวิชาต่าง ๆ มาแล้ว

4. ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมนึก ภัททิยธนิ (2551, หน้า 49) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้วนอกจากนี้ได้แบ่งประเภท ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออกเป็น 2 ชนิด ดังนี้

1. แบบทดสอบที่ครูสร้าง (Teacher Made Test) หมายถึงแบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน จะไม่นำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มอื่น เป็นแบบทดสอบที่ใช้กันทั่ว ๆ ไปในโรงเรียน

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ เช่นเดียวกับแบบทดสอบที่ครูสร้าง แต่มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพต่าง ๆ ของนักเรียนที่ต่างกลุ่มกัน เช่น เปรียบเทียบคุณภาพของนักเรียนในโรงเรียนแห่งหนึ่งกับนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ทั่วประเทศ (แบบทดสอบมาตรฐานระดับชาติ) หรือกับนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ทั่วจังหวัด (แบบทดสอบมาตรฐานระดับจังหวัด) เป็นต้น

บุญชม ศรีสะอาดและคณะ (2552, หน้า 62) แบ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็น 2 ชนิด ดังนี้

1. แบบทดสอบที่ครูสร้าง (Teacher Made Test) หมายถึง ข้อคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น ซึ่งจะเป็นข้อคำถามที่เกี่ยวกับความรู้สึกที่นักเรียนในห้องเรียนว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหนบอกพร้อมที่ตรงไหนจะได้สอนซ่อมเสริม หรือวัดความพร้อมที่จะขึ้นบทเรียนใหม่ ฯลฯ ตามที่ครูปรารถนา

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) หมายถึงแบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่ว ๆ ไปแบบทดสอบชนิดนี้ต้องผ่านการวิเคราะห์แล้วว่ามีคุณภาพดี มีมาตรฐาน (ในการดำเนินการสอบและมาตรฐานในวิธีการแปลความหมายคะแนน)

สรุปได้ว่า ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูผู้สอนสร้างขึ้น ใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉพาะกลุ่มที่ครูผู้สอนรับผิดชอบ และ แบบทดสอบมาตรฐานที่สร้างขึ้นเพื่อเปรียบเทียบนักเรียนที่ต่างกลุ่ม ต่างโรงเรียน ซึ่งจะสามารถนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาเปรียบเทียบคุณภาพของนักเรียนในแต่ละแห่งได้

5. ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญศรี พรหมมาพันธุ์ (2553, หน้า 66) แบบทดสอบเป็นเครื่องมือที่นิยมใช้มากในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบที่ดีควรมีความตรง ความเที่ยง ความเป็นปรนัย ความยากและอำนาจจำแนก การเขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี ครูควรวางแผนการสร้างข้อสอบ ดำเนินการเขียนข้อสอบตรวจสอบคุณภาพข้อสอบก่อนนำไปใช้ จัดพิมพ์ข้อสอบและจัดทำคู่มือการใช้แบบทดสอบ อย่างไรก็ตามการเขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้มีประสิทธิภาพนั้น ครูต้องมีความเข้าใจเนื้อหาวิชาเป็นอย่างดี ต้องรู้เทคนิคการออกข้อสอบและมีความคิดสร้างสรรค์ในการเขียนข้อคำถามด้วย

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2548, หน้า 178-179) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า การสร้างแบบทดสอบจะต้องมีวิธีการเตรียมตัว การวางแผนเพื่อให้แบบทดสอบดังกล่าวมีกลุ่มตัวอย่างของพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้อย่างเด่นชัด ซึ่งจะต้องอาศัยกลวิธีในการสร้างแบบทดสอบ สามารถแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไปของการสอบ อยู่ในรูปของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยระบุเป็นข้อ ๆ และให้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเหล่านั้นสอดคล้องกับเนื้อหาสาระทั้งหมดที่จะทำการทดสอบด้วย

ขั้นที่ 2 กำหนดโครงเรื่องของเนื้อหาสาระที่จะทำการทดสอบให้ครบถ้วน

ขั้นที่ 3 เตรียมตารางเฉพาะหรือผังของแบบทดสอบ เพื่อแสดงถึงน้ำหนักของเนื้อหาวิชาแต่ละส่วน และพฤติกรรมต่าง ๆ ที่ต้องการทดสอบให้เด่นชัด สั้น กระชับรัดกุมและมีความชัดเจน

ขั้นที่ 4 สร้างข้อทดสอบทั้งหมดที่ต้องการจะทดสอบให้เป็นไปตามลำดับส่วนของน้ำหนักที่ระบุไว้ในตารางเฉพาะ

อรนุช ศรีสะอาดและคณะ (2550, หน้า 38-39) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการสอบให้ชัดเจนว่าจะสอบใคร อยู่ระดับชั้นใด เพื่ออะไร

2. วิเคราะห์หลักสูตรและหาตารางวิเคราะห์หลักสูตร

3. กำหนดชนิดของแบบทดสอบและศึกษาวิธีเขียน

4. เขียนข้อสอบตามชนิดของแบบทดสอบ โดยให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและตารางวิเคราะห์หลักสูตร

5. ตรวจสอบข้อสอบโดยพิจารณาถึงความถูกต้องตามหลักวิชามุ่งวัดเนื้อหาและพฤติกรรม ตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรหรือไม่ ภาษาที่ใช้ชัดเจนถูกต้องเหมาะสมหรือไม่ ซึ่งอาจตรวจสอบข้อสอบโดยผู้ออกข้อสอบควรจะได้พักสมองระยะหนึ่งเพื่อไม่ให้หมกมุ่นหรือให้มีจิตใจและสมองปลอดโปร่ง และการตรวจสอบข้อสอบอีกกรณีหนึ่งคือโดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแก้ไข

6. ทดลองและวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อพัฒนาข้อสอบให้มีคุณภาพ

7. พิมพ์แบบทดสอบ ควรเรียงข้อสอบจากง่ายไปหายากหรือเรียงตามเนื้อหาสมนึก ภัททิยธนี (2549, หน้า 82-97) กล่าวไว้ว่า หลักในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ ดังนี้

1. เขียนตอนนาให้เป็นประโยคที่สมบูรณ์แล้วใส่เครื่องหมายปริศน์ ไม่ควรสร้างตอนนาให้เป็นแบบอ่านต่อความ เพราะทำให้คำถามไม่กระชับ เกิดปัญหาสองแง่หรือข้อความไม่ต่อกัน หรือเกิดความสับสนในการหาคาตอบ

2. เน้นเรื่องจะถามให้ชัดเจนและตรงจุด ไม่คลุมเครือ เพื่อว่าผู้อ่านจะไม่เข้าใจไขว่เขว สามารถมุ่งความคิดในการหาคาตอบไปถูกทิศทาง

3. ควรถามในเรื่องที่มีคุณค่าต่อการวัด หรือถามในสิ่งที่ตั้งถามมีประโยชน์ คำถามแบบเลือกตอบสามารถถามพฤติกรรมทางด้านสมองได้หลายๆ ด้าน ไม่ใช่ถามเฉพาะความจำหรือความจริงตามตำรา แต่ต้องถามให้คิดหรือนำความรู้ที่เรียนไปใช้ในสถานการณ์ใหม่

4. หลีกเลี่ยงคำถามปฏิเสธ ถ้าจำเป็นต้องใช้ควรขีดเส้นใต้คำปฏิเสธแต่คำปฏิเสธซ้อนไม่ควรใช้อย่างยิ่ง เพราะปกติผู้เรียนจะยุ่งยากต่อการแปลความหมายของคำถามและตอบคำถามที่ถามกลับ หรือปฏิเสธซ้อนผิดมากกว่าถูก

5. ไม่ใช่คำฟุ่มเฟือย ควรถามปัญหาโดยตรงสิ่งใดไม่เกี่ยวข้องหรือไม่ได้ใช้เป็นเงื่อนไขในการคิด ก็ไม่ต้องนำมาเขียนไว้ในคำถาม จะช่วยให้คำถามรัดกุมและชัดเจนขึ้น

6. เขียนตัวเลือกให้เป็นเอกพจน์ หมายถึง การเขียนตัวเลือกทุกตัวให้มีลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือมีทิศทางเดียวกัน หรือมีโครงสร้างสอดคล้องเป็นทานองเดียวกัน

7. เรียงลำดับตัวเลขในตัวเลือกต่าง ๆ ได้แก่ คำตอบเป็นตัวเลข นิยมเรียงจากน้อยไปหา มาก เพื่อช่วยให้ผู้ตอบพิจารณาหาคำตอบได้สะดวก ไม่หลงและป้องกันการเดาตัวเลือกที่มีค่ามาก

8. ข้อเดียวต้องมีคำตอบ แต่บางครั้งผู้ออกข้อสอบคาดไม่ถึงว่าจะมีปัญหหรืออาจเกิด จากการตั้งตัวลงไม่รัดกุม จึงมองตัวลงเหล่านั้นได้อีกแง่มุมหนึ่ง ทำให้ปัญหาสองแง่สองมุมได้

9. เขียนทั้งตัวถูกและตัวผิดให้ถูกหรือผิดตามหลักวิชา คือจะกำหนดตัวถูกหรือผิด เพราะสอดคล้องกับเชื้อของสังคม หรือกับค่านิยมทั่ว ๆ ไปไม่ได้ ทั้งนี้เนื่องจากการเรียนการสอนมุ่งให้ผู้เรียนทราบความจริงตามหลักวิชาเป็นสำคัญจะนำความเชื่อ โชคกลางหรือขนบธรรมเนียมประเพณีเฉพาะท้องถิ่นมาอ้างไม่ได้

10. เขียนตัวเลือกให้อิสระจากกัน พยายามไม่ให้ตัวเลือกตัวใดตัวหนึ่งเป็นส่วนหนึ่งหรือส่วนประกอบของตัวเลือกอื่น ต้องให้แต่ละตัวเป็นอิสระจากกันอย่างแท้จริง

11. ควรมีตัวเลือก 4-5 ตัว ข้อสอบแบบเลือกตอบนี้ ถ้าเขียนตัวเลือกเพียง 2 ตัว ก็เป็นข้อสอบแบบกาถูก-ผิด และเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดได้ง่ายๆ จึงควรมีตัวเลือกมาก ๆ ตัวที่นิยมใช้หากเป็นข้อสอบระดับประถมศึกษาปีที่ 1-2 ควรใช้ 3 ตัวเลือก ระดับประถมศึกษาปีที่ 3-6 ควรใช้ 4 ตัวเลือก และตั้งแต่ระดับมัธยมศึกษาขึ้นไป ควรใช้ 5 ตัวเลือก

12. ไม่แนะนำคำตอบ ซึ่งการแนะนำคำตอบมีหลายกรณี ดังนี้

12.1 คำถามข้อหลังๆ แนะนำคำตอบข้อแรก ๆ

12.2 ถามเรื่องให้ผู้เรียนคล่องปากอยู่แล้ว

12.3 ใช้ข้อความของคำตอบถูกซ้ำกับคำถามหรือเกี่ยวข้องกันอย่างเห็นได้ชัด เพราะนักเรียนที่ไม่มีความรู้ก็อาจจะเดาได้ถูก

12.4 ข้อความของตัวถูกบางส่วนเป็นส่วนหนึ่งของทุกตัวเลือก

12.5 เขียนตัวถูกหรือตัวลง ถูกหรือผิดเด่นชัดเกินไป

12.6 คาคอบไม่กระจาย

13. ข้อดีของข้อสอบแบบเลือกตอบ

13.1 มีความเที่ยงตรงสูง

13.2 ตรวจให้คะแนนได้ง่าย

13.3 สามารถนำมาวิเคราะห์ปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้นเป็นมาตรฐานได้

13.4 ตัดปัญหาเรื่องการอ่านเนื่องจากลายมือผู้ตอบอ่านยาก

13.5 สามารถวินิจฉัยข้อบกพร่องหรือความไม่เข้าใจในเนื้อหาได้

14. ข้อจำกัดของข้อสอบแบบเลือกตอบ

14.1 ลื่นเปลื้องค่าใช้จ่ายสูง

14.2 ใช้เวลาในการสร้างมากในการเขียนตัวลงให้มีคุณภาพ

14.3 ไม่เหมาะที่จะวัดความคิดสร้างสรรค์

สรุปได้ว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรียบเรียงเป็นขั้นตอนได้ดังนี้ เริ่มจากการวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ผู้สอนมุ่งหวังจะให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้างโดยต้องพิจารณาเลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน จึงทำการลงมือเขียนข้อสอบและตรวจทานให้มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบและนำไปทดลองใช้ นำข้อมูลที่ได้ทำการวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพจึงจัดทำแบบทดสอบฉบับจริง

6. ลักษณะที่ดีของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมนึก ภักดิ์ทิยธนิ (2549, หน้า 67-71) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีไว้ 10 ประการ คือ

1. ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึงคุณภาพของแบบทดสอบที่สามารถวัดได้ตรงกับ จุดมุ่งหมายที่ต้องการหรือวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ความเที่ยงตรงจึงเปรียบเสมือนหัวใจของการทดสอบ

2. ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึงลักษณะของแบบทดสอบทั้งฉบับที่สามารถวัดได้คงที่ ไม่เปลี่ยนแปลง ไม่ว่าจะทำการสอบใหม่กี่ครั้งก็ตาม

3. ความยุติธรรม (Fair) หมายถึงลักษณะของแบบทดสอบที่ไม่เปิดโอกาสให้มีการได้เปรียบเสียเปรียบในกลุ่มผู้เข้าสอบด้วยกัน ไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนหาข้อสอบได้โดยการเดา ไม่ให้นักเรียนขี้เกียจหรือไม่สนใจในการเรียนหาข้อสอบได้ดี

4. ความลึกของคำถาม (Searching) หมายถึง ข้อสอบแต่ละข้อนั้นจะต้องไม่ถามผิวเผินหรือถามประเภทความรู้ความจำ แต่ต้องถามให้นักเรียนนำความรู้ความเข้าใจไปคิด ตัดแปลงแก้ปัญหาแล้วจึงตอบได้

5. ความยั่วยุ (Exemplary) หมายถึง แบบทดสอบที่นักเรียนทำด้วยความสนุกเพลิดเพลิน ไม่ควรใช้คำถามซ้ำซากซึ่งน่าเบื่อหน่าย วิธีการที่จะให้แบบทดสอบมีความยั่วยุอยากตอบ โดยเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยาก ใช้ข้อสอบรูปภาพบ้าง ถามข้อละปัญหาบ้าง รูปแบบของข้อสอบน่าสนใจ ถ้าเป็นข้อสอบแบบอัตนัยก็ให้บรรยายมีความยาวพอเหมาะ และไม่ว่างหลายประเด็นในข้อเดียวกัน

6. ความจาเพาะเจาะจง (Definition) หมายถึง ข้อทดสอบที่มีแนวทาง หรือทิศทาง การถามตอบชัดเจน ไม่คลุมเครือ ไม่แฝงกลเม็ดให้นักเรียนงง

7. ความเป็นปรนัย (Objectivity) ต้องมีคุณสมบัติ 3 ประการ คือ

7.1 ตั้งคำถามให้ชัดเจน ผู้เข้าสอบทุกคนเข้าใจความหมายตรงกัน

7.2 ตรวจสอบให้คะแนนได้ตรงกันแม้ว่าจะตรวจหลายครั้งหรือตรวจหลายคนก็ตาม

7.3 แปลความหมายของคะแนนได้เหมือนกัน

8. ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง แบบทดสอบที่มีจำนวนข้อมากพอประมาณ ใช้เวลาสอบพอเหมาะประหยัดค่าใช้จ่ายจัดทำแบบทดสอบด้วยความประณีต ตรวจสอบให้คะแนนได้รวดเร็ว นอกจากนี้หากสร้างแบบทดสอบได้เป็นอย่างดี และสามารถนำไปใช้ได้หลาย ๆ ครั้งอย่างเหมาะสม โดยไม่เกิดความเสียหายใด ๆ ถือว่าแบบทดสอบนั้นมีประสิทธิภาพ

9. อำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง ความสามารถของข้อสอบในการ จำแนกผู้สอบที่มีคุณลักษณะหรือความสามารถแตกต่างกันออกจากกัน ข้อสอบที่ดีจะต้องมี อำนาจจำแนกสูง ตามทฤษฎีการวัดผลแบบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Measurement) อำนาจ จำแนกของข้อสอบหมายถึง ความสามารถของข้อสอบที่จำแนกผู้สอบออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มเก่งกับกลุ่มอ่อน ถ้าข้อสอบมีอำนาจจำแนกสูง แสดงว่าคนกลุ่มเก่งทำข้อสอบข้อนั้นถูก แต่ คนกลุ่มอ่อนทำไม่ถูก ส่วนทฤษฎีการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Measurement) หมายถึง ความสามารถของข้อสอบนั้นในการจำแนกผู้สอบออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มรอบรู้กับกลุ่มไม่รอบรู้ ถ้าข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกสูง แสดงว่าคนกลุ่มรอบรู้ทำ ข้อสอบข้อนั้นถูกแต่คนกลุ่มไม่รอบรู้ทำไม่ถูก

10. ความยาก (Difficulty) หมายถึง จำนวนคนตอบข้อสอบได้ถูกต้องมากน้อย เพียงใด หรืออัตราส่วนของจำนวนคนตอบถูกกับจำนวนคนทั้งหมดที่เข้าสอบตามทฤษฎีการวัดผลแบบอิงกลุ่ม ข้อสอบที่ดีคือข้อสอบที่ไม่ยากหรือง่ายเกินไป เรียกว่ามีความยากพอเหมาะ

เพราะคุณค่าของข้อสอบดังกล่าวจะช่วยจำแนกผู้สอบได้ว่าได้เก่งใครอ่อน ข้อสอบข้อใดที่ไม่มีใครทาได้ถูกหรือข้อสอบที่ทุกคนทาถูกต่างก็ไม่สามารถจำแนกผู้สอบได้ว่าใครเก่งใครอ่อน จึงไม่มีคุณค่าในการจำแนกส่วนทฤษฎีการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ ถือว่าข้อสอบที่ดีคือสามารถวัดผู้เรียนได้บรรลุจุดประสงค์ หรือไม่ การที่ทุกคนทาข้อสอบได้ถูกแสดงว่าเขาบรรลุตามจุดประสงค์ที่ต้องการ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีนั้นกล่าวได้ว่า แบบทดสอบต้องมีความเที่ยงตรง สามารถวัดได้ตรงกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการและวัดได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ไม่เปลี่ยนแปลงไม่ว่าจะทาการทดสอบใหม่กี่ครั้งก็ตาม เป็นแบบทดสอบที่ไม่เปิดโอกาสให้มีการได้เปรียบเสียเปรียบ ในกลุ่มผู้เข้าสอบด้วยกัน เป็นคำถามที่ต้องนาความรู้ความเข้าใจไปคิด ตัดแปลงแก้ปัญหาาก่อนจึงตอบได้ และข้อสอบที่ดีต้องสามารถวัดผลผู้เรียนได้ตามบรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

ดังนั้น บทสรุปที่ได้จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ความรู้ ความเข้าใจ ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ผ่านมาทั้งหมด นักเรียนจะแสดงออกถึงความรู้ ความเข้าใจ หรือทักษะที่เกิดขึ้นจากการทาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมี 2 แบบ คือแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น และแบบทดสอบมาตรฐาน ในการวิจัยและการจัดการรายงานการใช้เอกสารประกอบการเรียนครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแนวคิด หลักการ และวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปใช้ในการสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

แนวคิดเกี่ยวกับความคิดเห็น

ความคิดเห็นความหมายของงานวิจัยในครั้งนี้คือความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ โรงเรียนบ้านเวียงเดิม ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ที่ผู้วิจัยได้นำมาเป็นส่วนหนึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

พจนานุกรมศัพท์สังคมวิทยาฉบับราชบัณฑิตยสถาน 2542 ได้ให้ความหมาย “ความคิดเห็น” ว่าเป็นข้อพิจารณาว่าเป็นจริง จากการใช้ปัญญาความคิดประกอบถึงแม้จะไม่ได้อาศัยหลักฐานพิสูจน์เพื่อยืนยันได้เสมอไปก็ตาม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยพื้นฐานของแต่ละบุคคลที่ได้รับว่าจะมีอิทธิพลต่อการแสดงความคิดเห็นในเรื่องนั้น ๆ มากน้อยเพียงใด

สุพัตรา สุภาพ (2545, หน้า 132) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับความคิดเห็นไว้ว่า ความคิดเห็นเป็นการแสดงออกของบุคคลหรือกลุ่มคนที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยเฉพาะการพูดหรือการเขียน ซึ่งในการแสดงออกนี้จะต้องอาศัยพื้นฐานความรู้ ประสบการณ์ และพฤติกรรมระหว่าง

บุคคล ก่อนที่จะมี การตัดสินใจแสดงออก ซึ่งการแสดงออกนี้อาจได้รับการยอมรับหรือปฏิเสธจากผู้อื่นก็ได้

ความคิดเห็น หมายถึง ความคิดที่เกิดขึ้นของบุคคลหนึ่งที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยจะต้องอาศัยข้อมูลจากประสบการณ์เพื่อทำการวิเคราะห์หรือประเมินและจะแสดงถึงความชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งนั้น (Kotler, 2003, p.199 อ้างใน ปิติวัฒน์ สะสม, 2553, หน้า 24)

กิติมา ปรีดีติติก (2542 : 143) กล่าวถึง แนวคิดความคิดเห็นไว้ว่า ความคิดเห็น (Satisfaction) เป็นทัศนคติที่เป็นนามธรรมไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้ การที่เราจะทราบว่าบุคคลมีความคิดเห็นหรือไม่ สามารถสังเกตโดยการแสดงออกที่ค่อนข้างสลับซับซ้อนจึงเป็นการยากที่จะวัดความคิดเห็นโดยตรง แต่สามารถวัดได้โดยทางอ้อมโดยการวัดความคิดเห็นของบุคคลเหล่านั้น และการแสดงความคิดเห็นนั้นจะต้องตรงกับความรู้สึกที่แท้จริงจึงสามารถวัดความคิดเห็นนั้นได้ พจนานุกรมฉบับบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 กล่าวไว้ว่า "พึง" เป็นคำช่วยกริยาอื่น หมายความว่า "ควร" เช่น พึงใจ หมายความว่า พอใจ ชอบใจ และคำว่า "พอ" หมายความว่า เท่าที่ต้องการ เต็มความต้องการถูกชอบ เมื่อนาคาสองคำมาผสมกันเป็น "พึงพอใจ" จะหมายถึง ชอบใจ ถูกใจตามที่ต้องการ

ความคิดเห็นเป็นความรู้สึกที่บุคคลมีต่อสิ่งที่ได้รับประสบการณ์ และแสดงออกหรือมีพฤติกรรมตอบสนองในลักษณะแตกต่างกันไป ความคิดเห็นต่อสิ่งต่างๆ นั้น จะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับแรงจูงใจ การสร้างแรงจูงใจ หรือกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจกับผู้ปฏิบัติงาน จึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้งานหรือสิ่งที่ทำนั้นประสบความสำเร็จ การศึกษาเกี่ยวกับความคิดเห็นเป็นการศึกษาตามทฤษฎีทางพฤติกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวกับความต้องการของมนุษย์

1. ทฤษฎีแรงจูงใจ ERG ของแอลเดอร์เฟอร์ (Alderfer) กล่าวว่าความต้องการของมนุษย์แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ

1.1 ความต้องการเพื่อดำรงชีวิตเป็นความต้องการทางร่างกาย และปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต

1.2 ความต้องการด้านความสัมพันธ์เป็นความต้องการที่จะมีความสัมพันธ์กับผู้อื่น เช่น สมาชิกในครอบครัว เพื่อนฝูง เพื่อนร่วมงาน และคนที่ต้องการจะมีความสัมพันธ์ด้วย

1.3 ความต้องการความเจริญก้าวหน้า เป็นความต้องการที่จะพัฒนาตนเองตามศักยภาพสูงสุด

2. ทฤษฎีแรงจูงใจสององค์ประกอบของ เฟรดเดอริก เฮอริชเบิร์ก ทฤษฎีแรงจูงใจสององค์ประกอบจากผลงานของมาสโลว์ เฮอริชเบิร์กจึงได้ขยายแนวคิดเกี่ยวกับแรงจูงใจสององค์ประกอบ คือ องค์ประกอบค่าจุน ที่เป็นสาเหตุหรือการป้องกันความไม่พึงพอใจงานและ

องค์ประกอบที่มีสาเหตุให้มีความคิดเห็นงาน (Motivation Factor) องค์ประกอบคำจูนของเฮอริช เบิร์ก มีลักษณะใกล้เคียงกับความต้องการพื้นฐานระดับต้นของมาสโลว์ คือความต้องการทางด้านกายภาพ ความปลอดภัย และความต้องการด้านสังคม ส่วนองค์ประกอบด้านแรงจูงใจ มีลักษณะใกล้เคียงกับระดับความต้องการของมาสโลว์ที่อยู่ระดับสูง คือ ความต้องการได้รับความนิยมนกย่อง และ สักการแห่งตน การได้รับการยกย่องในองค์ประกอบแรงจูงใจของเฮอริช เบิร์กมีแนวทางการบริหารหลายรูปแบบทั้งแนวทางมนุษยสัมพันธ์และแนวทางแบบดั้งเดิม (ศิริพงษ์ เศษภายน. 2555, หน้า 38)

ศุภศิริ โสมาเกตู (อ้างถึงใน บุญรัตน์ อินทรสัมพันธ์. 2542, หน้า 53) การดาเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ความคิดเห็นเป็นสิ่งสำคัญที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมาย หรือที่ต้องการปฏิบัติให้บรรลุผลตามจุดประสงค์ครูผู้สอนจึงต้องคำนึง ถึงความพอใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน การทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดเห็นในการเรียนรู้หรือการปฏิบัติ ตาม มีแนวคิดพื้นฐานที่ต่างกัน ดังนี้

1. ความคิดเห็นนำไปสู่การปฏิบัติงาน การตอบสนองของความต้องการของผู้ปฏิบัติงาน จึงเกิดความคิดเห็นจะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานที่สูงกว่าผู้ที่ไม่ได้ รับการตอบสนอง
2. ผลการปฏิบัติงานนำไปสู่ความคิดเห็น ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นและผลการปฏิบัติงานจะถูกเชื่อมโยงด้วยปัจจัยอื่น ๆ ผลการปฏิบัติงานที่ดีจะนำไปสู่ผลตอบแทน ที่เหมาะสม ซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การตอบสนองของความคิดเห็น ผลการปฏิบัติงานย่อมได้รับการตอบสนองในรูปของรางวัลหรือผลตอบแทน ซึ่งแบ่งออกเป็นผลตอบแทนภายในและผลตอบแทนภายนอก

จากแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับทฤษฎีความคิดเห็นและการสร้างแรงจูงใจดังกล่าว ครูผู้สอนต้องคำนึงถึงความสำคัญในการนำไปปรับใช้ และ สอดแทรกในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เนื่องจากครูผู้สอนเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อ เทคนิค การสอน และ การใช้สื่ออุปกรณ์ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ เพื่อกระตุ้นให้เกิดความคิดเห็นของผู้เรียน และการสร้างแรงจูงใจในการเรียนให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ครูผู้สอนต้องใช้เทคนิควิธี ในการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับผลตอบแทนจากการเรียนรู้ในแต่ละครั้งด้วย นั่นก็คือผลตอบแทนที่เกิดจากความรู้สึกภายใน หรือรางวัลที่เกิดขึ้นจากความรู้สึกภายในของผู้เรียน เช่น ความรู้สึก ที่ทำให้เกิดความภาคภูมิใจ ความมั่นใจ โดยครูผู้สอนควรให้ผลตอบแทนภายนอกด้วยลักษณะ ทางวาจา หรือ ท่าทาง เช่น คายกย่องชมเชย การให้คะแนนพิเศษในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ที่ ผู้เรียนสามารถตอบคำถามหรือทำกิจกรรมสำเร็จ รวมไปถึงการให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนในระดับที่น่าพึงพอใจ การสร้างแรงจูงใจและสร้างความคิดเห็นในการเรียนรู้จะส่งผล การเรียนรู้ที่มีความสัมพันธ์กันในทางบวก การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบ ที่ทำให้เกิดแรงจูงใจและทำให้เกิดความคิดเห็นของผู้เรียนเป็นสำคัญ

ความหมายของความคิดเห็น

บุญธรรม กิจปริดาปริสุทธิ (2549, หน้า 189) หมายถึง ความคิดเห็นเป็นสภาพ ความรู้สึกที่มีความสุข เป็นสภาวะทางอารมณ์เชิงบวกที่บุคคลแสดงออกเมื่อได้รับผลสำเร็จทั้ง ปริมาณและคุณภาพตามจุดมุ่งหมาย

ทิฆัมพร ยุทธเสรี (2550 หน้า 30) หมายถึง ความรู้สึกหรือเจตคติที่ดีของบุคคลที่มี ต่องานที่ปฏิบัติ ความรู้สึกพอใจ ชอบใจในการร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดกิจกรรม การเรียนรู้ต้องทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดเห็นในการเรียน จึงจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ การที่บุคคลจะต้องอยู่ในภาวะพึงพอใจ สุขใจ เป็นเบื้องต้น นั่นคือบุคคล ต้องได้รับการจูงใจทั้งในลักษณะนามธรรมและรูปธรรม

จากความหมายดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า ความคิดเห็น หมายถึงความชอบ ความ พึงพอใจ ต่อการทํางานหรือการปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก ที่ได้รับการตอบสนองทางร่างกายและ จิตใจ ดังนั้นความคิดเห็นในการเรียนรู้ หมายถึงความรู้สึกชอบ และพอใจในการเรียนการสอน ตลอดจนการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ของการเรียนรู้

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความคิดเห็น

นักวิชาการได้พัฒนาทฤษฎีที่อธิบายองค์ประกอบของความคิดเห็น และอธิบายความ สัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นกับปัจจัยอื่น ๆ ไว้หลายทฤษฎี ดังนี้

สมศักดิ์ คงเทียง และอัญชลี โพธิ์ทอง (2542, หน้า 161-162) ได้จำแนกทฤษฎีความ คิดเห็น ในงานออกเป็น 2 กลุ่มคือ

1. ทฤษฎีการสนองความต้องการ กลุ่มนี้ถือว่าความคิดเห็น ในงานเกิดจากความ ต้องการ ส่วนบุคคลที่มีความสัมพันธ์ต่อผลที่ได้รับจากงาน กับการประสบความสำเร็จตาม เป้าหมาย ส่วนบุคคล

2. ทฤษฎีการอ้างอิงกลุ่ม ความคิดเห็นในงานมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับ คุณลักษณะของงานตามความปรารถนาของกลุ่ม ซึ่งสมาชิกให้กลุ่มเป็นแนวทางในการ ประเมินผลการทํางาน

สมศักดิ์ คงเทียง และอัญชลี โพธิ์ทอง (2542, หน้า 162) ได้จำแนกความคิดเห็นเกี่ยวกับ ความคิดเห็นในงาน จากผลการวิจัยออกเป็น 5 กลุ่มดังนี้

1. กลุ่มความต้องการทางด้านจิตวิทยา กลุ่มนี้ได้แก่ Maslow, A.H. , Herzberg. F และ Likert R. โดยมองความคิดเห็นงานเกิดจากความต้องการของบุคคลที่ต้องการความสำเร็จของงานและความต้องการการยอมรับจากบุคคลอื่น

2. กลุ่มภาวะผู้นำมองความคิดเห็นงานจากรูปแบบและการปฏิบัติของผู้นำที่มีต่อผู้ใต้บังคับบัญชา กลุ่มนี้ได้แก่ Blake R.R., Mouton J.S. และ Fiedler R.R.

3. กลุ่มความพยายามต่อรางวัล เป็นกลุ่มที่มองความคิดเห็นจากรายได้ เงินเดือน และผลตอบแทนอื่น ๆ กลุ่มนี้ได้แก่ กลุ่มบริหารธุรกิจของมหาวิทยาลัยแมนเชสเตอร์ (Manchester Business School)

4. กลุ่มอุดมการณ์ทางการจัดการมองความคิดเห็นจากพฤติกรรมการบริหารงานขององค์กร ได้แก่ Crozier M. และ Coulter G.M.

5. กลุ่มเนื้อหาของงานและการออกแบบงาน ความคิดเห็นงานเกิดจากเนื้อหาของตัวงานกลุ่มแนวคิดนี้มาจากสถาบันทาวิสตอค (Tavistock Institute) มหาวิทยาลัยลอนดอน ความคิดเห็นและการวัดความคิดเห็น

ทวิตา พลสิทธิ์ (2546, หน้า 31-39) ได้กล่าวถึงความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ โดยได้สรุปเนื้อหาความมาจากแนวคิดของมาสโลว์ (Maslow) สรุปได้ว่า ความต้องการพื้นฐานของมนุษย์แบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

1. ความต้องการทางร่างกาย เป็นความต้องการพื้นฐาน ได้แก่ ความต้องการอาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย และยารักษาโรค

2. ความต้องการมั่นคงและปลอดภัย ได้แก่ ความต้องการมีความเป็นอยู่อย่างมั่นคง มีความปลอดภัยในร่างกายและทรัพย์สิน มีความมั่นคงในการทำงาน และมีชีวิตอยู่อย่างมั่นคงในสังคม

3. ความต้องการทางสังคม ได้แก่ ความต้องการความรัก ความต้องการเป็นส่วนหนึ่งของสังคม

4. ความต้องการเกียรติยศชื่อเสียง ได้แก่ ความภูมิใจการได้รับความยกย่องจากบุคคลอื่น

5. ความต้องการความสำเร็จแห่งตน เป็นความต้องการระดับสูงสุดเป็นความต้องการระดับสูงเป็นความต้องการที่อยากจะทำให้เกิดความสำเร็จทุกอย่างตามความคิดของตน ประเภทของความคิดเห็น

ความคิดเห็นแบ่งออกเป็น 3 ประเภท

1. ความคิดเห็นเชิงบวกสุด – เชิงลบสุด (extreme opinion) หมายถึง ความคิดเห็นที่สามารถวัดผลได้จากทิศทางของความคิดเห็นนั้นๆ ที่เกิดจากการเรียนรู้และประสบการณ์ในอดีตจนถึงปัจจุบันจากสภาพแวดล้อมต่าง ๆ กล่าวคือ ความคิดเห็นในทางบวกสุด ได้แก่ ความคิดเห็นที่แสดงออกด้วยความรัก ความคิดเห็นที่แสดงถึงการมองโลกในแง่ดี ส่วนความคิดเห็นในทิศทางลบสุด ได้แก่ ความรังเกียจเป็นการมองโลกในแง่ร้าย ความคิดเห็นในทางนี้จะรุนแรงและเปลี่ยนแปลงยาก

2. ความคิดเห็นจากความรู้ความเข้าใจ (cognitive contents) หมายถึง ความคิดเห็นที่มาจากการศึกษาข้อมูลสิ่งหนึ่งที่ต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจที่มีต่อสิ่งนั้น เช่น ความรู้ความเข้าใจในทางที่ดี ได้แก่ การแสดงว่ายอมรับเป็นการบ่งบอกถึงว่าเห็นด้วย ส่วนความรู้ความเข้าใจในทางที่ไม่ดี ได้แก่ การแสดงที่ว่าไม่ยอมรับเป็นการบ่งบอกถึงว่าไม่เห็นด้วย

3. การแยกแยะเป็นสวณ (Differentiation) หมายถึง การพิจารณาความคิดเห็นต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งแบบละเอียดจะทำให้สามารถแยกการวิเคราะห์ได้ดีกว่าการพิจารณาความคิดเห็นแบบไม่ละเอียด

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคิดเห็น

ความคิดเห็นเป็นเรื่องของแต่ละบุคคลที่แสดงออกต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ซึ่งเรื่องเดียวกันก็ไม่จำเป็นที่บุคคลต้องมีความคิดเห็นคล้ายคลึงกันหรือเหมือนกันเสมอไป

ความคิดเห็นเกิดจากอิทธิพลต่าง ๆ ดังนี้

1. อิทธิพลของบิดามารดา เป็นแหล่งบุคคลที่มีอิทธิพลส่งผลต่อความคิดเห็นต่าง ๆ สูงสุด โดยเฉพาะการมีอิทธิพลต่อวัยเด็กที่จะถูกบิดามารดาปลูกฝังความเชื่อ ค่านิยมและเป็นบุคคลที่มีอิทธิพลในการควบคุมความคิดเห็นให้อยู่ในกรอบโดยการกำหนดแนวคิดให้เป็นไปในทางที่ถูกต้อง

2. อิทธิพลของกลุ่มต่าง ๆ เป็นการอยู่ร่วมกันในสังคมของกลุ่มบุคคลซึ่งมีทั้งกลุ่มขนาดใหญ่และขนาดเล็ก โดยกลุ่มต่าง ๆ จะมีการแสดงออกทางความคิดเห็นแล้วนำมาแลกเปลี่ยนกันภายในกลุ่มร่วมกัน โดยจะใช้หลักการยึดเสียงส่วนมากเป็นหลักในการวัดผล ส่วนการประเมินผลจะนำมาสู่การตัดสินใจ

3. อิทธิพลของประสบการณ์ส่วนตัว เป็นความรู้สึกและความคิดของบุคคลที่เกิดจากการนำประสบการณ์หรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นโดยตรงกับตนเองตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบันทำให้เกิดความคิดเห็นซึ่งอาจส่งผลต่อแนวความคิดที่ก่อให้เกิดความรู้สึกที่ดีหรือไม่ดีต่อเหตุการณ์ที่ได้ประสบมา

4. อิทธิพลของสื่อมวลชน เป็นสื่อต่าง ๆ ที่มีการประชาสัมพันธ์เพื่อสร้างการรับรู้และเกิดการกระตุ้นให้บุคคลต่าง ๆ สามารถทราบถึงข้อมูลเรื่องราวต่าง ๆ เหล่านั้นได้อย่างทั้งถึง

สรุปได้ว่า การวัดความคิดเห็น เป็นประเมินการแสดงออกทางด้านความรู้สึกของแต่ละบุคคลในการตัดสินใจ ประเมินค่า หรือแสดงทรรศนะเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยมีความเชื่อ ทศนคติ และค่านิยมเป็นองค์ประกอบ ความคิดเห็นแสดงออกได้ทางการพูดหรือการเขียน โดยอาศัยพื้นฐานทางด้านความรู้ ประสบการณ์ สภาพแวดล้อม และข้อมูลข่าวสารของแต่ละบุคคลซึ่งไม่มีกฎเกณฑ์ตายตัว

การวัดความคิดเห็น

ชวลิต ชูภาพง (2551, หน้า 25-26) ได้กล่าวว่าวิธีเขียนข้อความแบบมาตราการวัดความคิดเห็น (Attitude Scale) ว่าประกอบด้วยข้อคำถาม โดยทำหน้าที่เป็นตัวเร้าให้บุคคลแสดงความรู้สึกออกมา การวัดความคิดเห็น จะได้ผลที่ถูกต้องและเชื่อถือได้มากน้อยเพียงใดย่อมขึ้นอยู่กับคุณภาพของข้อความที่ใช้ถาม การเขียนข้อความเพื่อวัดความคิดเห็น จึงเป็นเรื่องสำคัญที่ต้องพิจารณาโดยยึดหลักต่อไปนี้

1. ใช้ข้อความที่กล่าวถึงเหตุการณ์หรือเรื่องราวที่เป็นปัจจุบัน
2. หลีกเลี่ยงข้อความที่เป็นข้อเท็จจริง ทำให้ไม่ทราบความรู้สึกหรือความคิดเห็นของบุคคล
3. ข้อความที่ใช้ต้องสามารถเดาความหมายได้ คือสามารถบอกทิศทางหรือความคิดเห็นของบุคคลได้
4. ข้อความนั้นต้องมีความเป็นปรนัย คือมีความชัดเจน มีความหมายแน่นอนไม่ใช้ภาษาวกวน หรือคลุมเครือ
5. ข้อความหนึ่ง ๆ ควรถามแสดงความคิดเห็นเพียงอย่างเดียว เช่นไม่ควรให้ผู้ตอบแสดงความคิดเห็นโดยใช้ข้อความว่า “การสอนแบบบรรยายทำให้เสียเวลามาก ได้ผลการเรียนไม่ดี” ควรแยกข้อความเป็นหลายข้อ เช่น
 - 5.1 การสอนแบบบรรยายทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่าย
 - 5.2 การสอนแบบบรรยายทำให้ผู้เรียนขาดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
6. ข้อความที่ใช้ควรมีลักษณะเป็นกลาง ๆ เพื่อให้ผู้ตอบสามารถแสดงความคิดเห็นได้ทั้งทางบวกและทางลบ ควรหลีกเลี่ยงการใช้คาบางคา เช่น เสมอ ทั้งหมด ไม่เคยเลย เท่านั้น หรือเพียงเล็กน้อย
7. หลีกเลี่ยงข้อความที่ไม่อาจแสดงความคิดเห็นได้ หรือข้อความที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับประเด็นที่จะพิจารณา เช่น ข้อความที่กล่าวออกนอกเรื่องที่จะศึกษา

บุญชม ศรีสะอาด (2553, หน้า 66) วิธีการวัดความคิดเห็นเป็นการศึกษาระดับความคิดเห็นของนักเรียน โดยดำเนินการหลังจากนักเรียนได้ศึกษาบทเรียนและปฏิบัติการครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็น ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) แบ่งระดับความคิดเห็นเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด แล้วหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและนำค่าเฉลี่ยไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้การวัดความคิดเห็นสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การใช้แบบสอบถามเพื่อต้องการทราบความคิดเห็น การสัมภาษณ์และการสังเกตเป็นวิธีการต้องอาศัยเทคนิค จึงจะได้ข้อมูลที่เป็นจริง หรือการใช้แบบสอบถามความคิดเห็น ซึ่งเป็นมาตราส่วนประมาณค่า แบ่งระดับความคิดเห็นเป็น 5 ระดับ แล้วนำมาหาค่าทางสถิติ

บทสรุป ครูผู้สอนต้องตระหนักถึงการนากระบวนการสร้างแรงจูงใจเพื่อให้เกิดความคิดเห็นต่อนักเรียน จึงจะทำให้กระบวนการจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผลเป็นไปตามความคาดหวังด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน กล่าวได้ว่าผู้สอนต้องจัดการเรียนรู้โดยเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ต้องคำนึงถึงความต้องการของนักเรียนในชั้นเรียนเป็นอันดับแรก ประกอบกับการจัดองค์ประกอบสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการเรียนรู้สามารถตอบสนองของความต้องการของนักเรียน เมื่อนักเรียนได้รับสิ่งที่ต้องการจะเกิดความคิดเห็น เช่น ความคิดเห็นต่อกระบวนการสอนของครูผู้สอน มีความคิดเห็นในรูปแบบวิธีการสอน เทคนิคการสอน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเรียน อยากรู้ความรู้อย่างเต็มที่ ทดลองแก้ปัญหา ในกิจกรรมต่าง ๆ ที่ครูผู้สอนสร้างขึ้น ผลที่ได้รับตามมา คือ ช่วยลดปัญหาการมาสาย หรือ การขาดเรียน นักเรียนมีความสุขในการเรียนยอมทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ครูผู้สอนประสบผลสำเร็จในการจัดการเรียนการสอนตามวัตถุประสงค์ สามารถพัฒนาให้นักเรียนให้มีศักยภาพ มีความรู้ ทักษะเพื่อนำไปต่อยอดเป็นองค์ความรู้และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ จากความสำคัญของการสร้างแรงจูงใจทำให้เกิดความคิดเห็นต่อนักเรียนดังกล่าวมานั้นผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการใช้ออกสารประกอบการเรียนวิชาทฤษฎีเครื่องมือกล รหัสวิชา 2102-2003 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 เพื่อนำข้อมูลที่ได้รับไปพัฒนากระบวนการจัดการเรียนการสอนและเป็นข้อมูลในการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนในครั้งต่อไปด้วย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชวลิต ชูกำแพง (2551, หน้า 133-134) กล่าวว่า การสอน แบบเพื่อนช่วยเพื่อนเน้นการทำงานกลุ่ม มุ่งให้ ผู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ได้รับประโยชน์ ประโยชน์จากเพื่อนที่เก่งกว่า

วิไลวรรณ พิมพ์สิงห์ (2555, หน้า 64-68) ได้ทำการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อน ช่วยเพื่อน เรื่อง นาฏศิลป์ไทย สาระการเรียนรู้ นาฏศิลป์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษา พบว่า มีประสิทธิภาพ 85.17/84.83 ซึ่งสูงกว่า เกณฑ์ที่ตั้งไว้

ผลการวิจัยของ ประพนอม พรหมเกต (2550: 133)พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลการเรียนรู้ โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยภาพรวมพบว่าคะแนนเฉลี่ยผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคTAI

ทวิ ภูศรีโสม (2554) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาแผนการสอนที่มีประสิทธิภาพวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ตัวอย่างจากนักเรียน 3 โรงเรียน ในสังกัดกลุ่มโรงเรียนหนองเล็ก สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอโกสุมพิสัย สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดมหาสารคาม ผลการวิจัยพบว่าแผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 81.54/79.44

จันทิพา สุริยนต์ (2555) ได้ทำการวิจัย การพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือกันของนักเรียน โรงเรียนโพนแพงพิทยาคม อำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม ผลการวิจัยพบว่าจากการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ประเด็นที่ 1 พบว่าวงจรปฏิบัติการที่ 1 คะแนนจากแบบทดสอบย่อยทำยวงจรคิดเป็น ร้อยละ 60.00 วงจรปฏิบัติการที่ 2 คะแนนจากแบบทดสอบย่อยทำยวงจรเป็นร้อยละ 70.55 วงจรปฏิบัติการที่ 3 คะแนนจากแบบทดสอบย่อยทำยวงจรคิดเป็นร้อยละ 77.96 วงจรปฏิบัติการที่ 4 คะแนนจากแบบทดสอบย่อยทำยวงจรคิดเป็นร้อยละ 80.67 วงจรปฏิบัติการที่ 5 คะแนนจากแบบทดสอบทำยวงจรคิดเป็นร้อยละ 97.00 ประเด็นที่ 2 พบว่าคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ซึ่งมีจำนวน 30 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 80.11 นักเรียนทุกคนสามารถทำแบบทดสอบได้ผ่านหมด ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์การผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ของกรมวิชาการกระทรวงศึกษา คือ อย่างน้อยร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม ประเด็นที่ 3 ผลจากการที่นักเรียนได้เรียนรู้จากการทำแบบฝึกทักษะประจำบทเรียน ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือกันที่พัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นประเด็นที่ 4 พบว่าจากการประเมินการจัดการ

เรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือกันนักเรียนมีส่วนร่วมในการทำงานนักเรียนที่เรียนอ่อนมีความรู้สึภาคภูมิใจและมั่นใจในตนเอง นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันมากขึ้นทำให้นักเรียนมีความคุ้นเคยกันเข้าใจกันมากขึ้น จึงตั้งใจทำงานร่วมกันอย่างสนุกสนานและประเด็นที่ 5 พบว่านักเรียนจะให้ความสนใจคนที่เรียนอ่อนในกลุ่มและจะช่วยกันอธิบายให้ฟังทำให้นักเรียนมีลักษณะที่พึงประสงค์อันได้แก่ การสร้างองค์ความรู้และตรวจสอบความรู้ด้วยตัวนักเรียนเอง มีความเชื่อมั่นในตนเองกล้าแสดงความคิดเห็นสามารถอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกันได้เป็นอย่างดี มีทักษะการทำงานกลุ่มมีความรับผิดชอบ มีการให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกันรวมถึงเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการสอนแบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนพอสรุปได้ว่า การสอนแบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนนั้นเป็นการสอนที่มีประสิทธิภาพเหมาะสมที่จะนำมาพัฒนา กิจกรรมการเรียนการสอน ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนมีโอกาสที่จะพัฒนาตนเองและช่วยเหลือซึ่งกันและกันในระหว่างเรียน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง



บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ประชากร
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
3. ขั้นตอนการสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ
4. แบบแผนการดำเนินการทดลอง
5. ระยะเวลาในการทดลอง
6. การเก็บรวบรวมข้อมูล
7. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

ขอบเขตของการศึกษา

ขอบเขตด้านประชากร

กลุ่มประชากร

ได้แก่นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนบ้านเวียงเดิม อำเภอเวียงชัย สำนักงานเขตพื้นที่การประถมศึกษาเชียงราย เขต 1 ทั้งหมด 30 คน

ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาในการวิจัยครั้งนี้ ได้ประมวลเนื้อหาจากการวิเคราะห์หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องสมการและการแก้สมการ

ขอบเขตด้านตัวแปร

1. ตัวแปรต้น คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค (TAI)
2. ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดเห็นของนักเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้มีทั้งหมด 4 ชนิด ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มแบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค (TAI) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2. แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 14 ชุด

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนเรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชนิดแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

4. แบบวัดความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องสมการและการแก้สมการ

ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค (TAI) เรื่องสมการและการแก้สมการ จำนวน 15 แผน ผู้วิจัยได้สร้างและดำเนินการดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อให้ทราบแนวทางในการจัดทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร กำหนดการสอนและแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 ศึกษาค้นคว้าเอกสารเนื้อหาสาระเรื่องสมการและการแก้สมการ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งทฤษฎีหลักการ แนวคิดที่สำคัญเกี่ยวกับการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือในแบบต่าง ๆ เพื่อให้ทราบข้อมูลในการ พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้อย่างหลากหลายวิธีแล้วเลือกรูปแบบที่จะนำไปใช้ในการวิจัยโดยใช้เทคนิคแบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค (TAI)

1.3 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาเกี่ยวกับสมการและการแก้สมการ จาก คู่มือครูคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และคู่มือการจัดทำหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 (ป.4-ป.6) เพื่อสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

1.4 เนื้อหาที่เรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มี 2 เล่ม 14 บท ส่วนในเล่มที่ 1 มี 7 บท ดังนี้

1.4.1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 จำนวนนับและการบวก การลบ การคูณ การหาร

1.4.2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สมการและการแก้สมการ

1.4.3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ตัวประกอบของจำนวนนับ

1.4.4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เส้นขนาน

1.4.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เศษส่วนและการบวกการลบการคูณการหารเศษส่วน

1.4.6 หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 ทศนิยม และการบวก การลบ การคูณทศนิยม

1.4.7 หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 การหารทศนิยม

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาในหน่วยที่ 2 เรื่องสมการและการแก้สมการ ซึ่งได้ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

การออกแบบการจัดการเรียนรู้

ตาราง 7 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สมการและการแก้สมการ

ขั้นที่ 1 ผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน	
ตัวชี้วัดชั้นปี	
<ol style="list-style-type: none"> เขียนสมการจากสถานการณ์หรือปัญหาและแก้สมการพร้อมทั้งตรวจคำตอบ (ค 4.2 ป. 6/1) ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ป. 6/1) ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่าง ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ป. 6/3) ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง (ค 6.1 ป. 6/4) มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค.6.1 ป. 6/6) 	
ความเข้าใจที่คงทนของนักเรียน นักเรียนจะเข้าใจว่า...	คำถามสำคัญที่ทำให้เกิดความเข้าใจที่คงทน
1. ประโยคสัญลักษณ์ที่มีเครื่องหมาย = เรียกว่า สมการ สมการซึ่งมีจำนวนที่อยู่ทางซ้ายมือของเครื่องหมาย = มีค่าเท่ากับจำนวนที่อยู่ทางขวามือเราเรียกว่า สมการที่เป็นจริง	1. นักเรียนมีข้อสรุปอย่างไรในการนำความรู้เรื่องสมการมาประยุกต์หรือเชื่อมโยงไปใช้ในชีวิตจริง
ความรู้ของนักเรียนที่นำไปสู่ความเข้าใจที่คงทน นักเรียนจะรู้ว่า...	ทักษะ/ความสามารถของนักเรียนที่นำไปสู่ความเข้าใจที่คงทน นักเรียนจะสามารถ...
1. ประโยคสัญลักษณ์ที่มีเครื่องหมายเท่ากับ เรียกว่าสมการ สมการที่มีตัวไม่ทราบค่าหรือ	1. การสื่อสารเพื่ออธิบายความสำคัญของสมการและการแก้สมการ

ตาราง 7 (ต่อ)

ขั้นที่ 1 ผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

ความรู้ของนักเรียนที่นำไปสู่ความเข้าใจที่ คงทน นักเรียนจะรู้ว่า...	ทักษะ/ความสามารถของนักเรียนที่ นำไปสู่ความเข้าใจที่คงทน นักเรียนจะ สามารถ...
---	--

ตัวแปร เรานิยมใช้ตัวอักษรแทนตัวไม่ทราบ
ค่านี้

2. สมการที่มีจำนวนที่อยู่ทางซ้ายมือของ
เครื่องหมาย = มีค่าเท่ากับจำนวนที่อยู่ทาง
ขวามือ เราเรียกว่า สมการที่เป็นจริง

3. การนำจำนวนไปแทนค่าตัวไม่ทราบค่าของ
สมการแล้วทำให้สมการเป็นจริงเรียกว่า
คำตอบของสมการ การนำจำนวนที่เท่ากันมา
บวก ลบ คูณ หาร จำนวนแต่ละข้างของ
สมการที่เป็นจริงแล้วจะได้สมการใหม่ที่ยังคง
เป็นจริงยกเว้นตัวหารเป็นศูนย์

2. สามารถนำเสนอสมการและการแก้
สมการ

3. การแสดงทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อ
การศึกษาเกี่ยวกับสมการและการแก้สมการ

4. การนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์
หรือเชื่อมโยงไปใช้ในชีวิตจริง

ขั้นที่ 2 ภาระงานและการประเมินผลการเรียนรู้ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนมีผลการ
เรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ได้อย่างแท้จริง

1. ภาระงานที่นักเรียนต้องปฏิบัติ

1.1 ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้ เรื่อง สมการ

1.2 ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้ เรื่อง การพิจารณาสมการ

1.3 ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้ เรื่อง การหาคำตอบของสมการ

1.4 ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้ เรื่อง การแก้สมการ

1.5 ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา

1.6 ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกฝนทักษะตามแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

1.7 ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะการใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แสดง
ความหมายและนำเสนอ

1.8 แบบบันทึกผลการอภิปราย

1.9 บันทึกความรู้

1.10 การนำเสนอแฟ้มสะสมผลงาน

ตาราง 7 (ต่อ)

2. วิธีการและเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้		
2.1 วิธีการประเมินผลการเรียนรู้	2.2 เครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้	
2.1.1 การทดสอบ	2.2.1 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	
2.1.2 การสนทนาซักถาม	2.2.2 แบบบันทึกการสนทนาซักถาม	
2.1.3 การประเมินผลงาน/กิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม	2.2.3 แบบประเมินผลงาน/กิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม	
2.1.4 การประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม	2.2.4 แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม	
2.1.5 การประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	2.2.5 แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	
3. สิ่งที่มีุงประเมิน		
3.1 ความเข้าใจ 6 ด้าน ได้แก่ การอธิบายชี้แจงการแปลความและตีความ การประยุกต์ใช้ ตัดแปลงและนำไปใช้ การมีมุมมองที่หลากหลาย การให้ความสำคัญในความรู้สึกของผู้อื่น และการรู้จักตนเอง		
3.2 สมรรถนะสำคัญ เช่น ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิตและการใช้เทคโนโลยี		
3.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ เช่น มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ เป็นอยู่พอเพียง รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ		
ขั้นที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้		
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ชั่วโมง	สมการและการแก้สมการ	เวลา 15 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11	สมการ	1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12	การพิจารณาสมการ	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13	การหาคำตอบของสมการ	4
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14	การแก้สมการ	4
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15	โจทย์ปัญหา	4

ตาราง 8 เนื้อหาการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ชื่อเรื่อง	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้
สมการ	1. ประโยคสัญลักษณ์ที่มีเครื่องหมายเท่ากับเรียกว่า สมการ สมการที่มีตัวไม่ทราบค่าหรือตัวแปร เรานิยมใช้ตัวอักษรแทนตัวไม่ทราบค่านั้น	1. บอกได้ว่าประโยคที่แสดงการบวก การลบ การคูณ และการหารประโยคใดเป็นสมการหรือไม่เป็นสมการ (K) 2. สนใจเรียน เต็มใจทำงานและเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีความสุข (A) 3. มีทักษะในการปฏิบัติกิจกรรมคณิตศาสตร์ (P)
การพิจารณาสมการ	1. สมการที่มีจำนวนที่อยู่ทางซ้ายมือของเครื่องหมาย = มีค่าเท่ากับจำนวนที่อยู่ทางขวามือเราเรียกว่า สมการที่เป็นจริง	1. บอกได้ว่าสมการที่กำหนดให้เป็นสมการที่เป็นจริงหรือเป็นเท็จ (K) 2. ทำงานรอบคอบและมีวิจารณญาณในการคิด (A) 3. มีทักษะในการปฏิบัติกิจกรรมคณิตศาสตร์และนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน (P)
การหาคำตอบของสมการ	1. การนำจำนวนไปแทนค่าตัวไม่ทราบค่าของสมการแล้วทำให้สมการเป็นจริง เรียกว่า คำตอบของสมการการนำจำนวนที่เท่ากันมาบวก ลบ คูณ หาร จำนวนแต่ละข้างของสมการที่เป็นจริงแล้วจะได้สมการใหม่ที่ยังคงเป็นจริง ยกเว้นตัวหารเป็นศูนย์	1. หาคำตอบและแสดงวิธีแก้สมการเมื่อกำหนดสมการเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ การหารที่มีตัวไม่ทราบค่า 1 ตัว (K) 2. ทำงานเป็นระบบรอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A) 3. เห็นประโยชน์และนำไปใช้ในการเรียนสาระอื่น ๆ และในชีวิตประจำวัน (P)
การแก้สมการ	1. การแก้สมการ คือ การหาคำตอบของสมการโดยใช้สมบัติการเท่ากัน	1. หาคำตอบและแสดงวิธีแก้สมการเมื่อกำหนดสมการเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ การหารที่มีตัวไม่ทราบค่า 1 ตัว (K) 2. เสนอแนวคิดที่สมเหตุสมผล และนำวิธีการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้ (P) 3. ตรวจสอบคำตอบการแก้สมการโดยใช้สมบัติการบวก การลบ การคูณ และการหารได้ (A)

ตาราง 8 (ต่อ)

ชื่อเรื่อง	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้
โจทย์ปัญหา	การแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการทำได้โดยวิเคราะห์โจทย์ที่กำหนดแล้วเปลี่ยนเป็นประโยคสัญลักษณ์และหาคำตอบของสมการโดยใช้สมบัติการเท่ากันของการบวก การลบ การคูณ และการหารมาช่วยหาคำตอบ	1.หาคำตอบและแสดงวิธีแก้สมการเมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาให้ (K) 2.แก้ปัญหาโดยใช้แบบรูปและความสัมพันธ์ได้ (K) 3.มีความรับผิดชอบ และมีความคิดเห็นที่ดีต่อคณิตศาสตร์ (A) 4.นำวิธีการแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการไปใช้ในการเรียนสาระอื่นและใช้ในชีวิตประจำวัน (P)

1.5 ศึกษาวิธีเขียนแผนการจัดการเรียนรู้จากเอกสารงานวิจัยเอกสารอื่น ๆ ทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้ได้แนวทางนำมาประกอบกันเพื่อให้ได้ข้อมูล

1.6 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ให้สัมพันธ์กับเนื้อหา จำนวน 15 แผน การสอนโดยแต่ละแผนการสอนใช้เวลาแผนละ 1 ชั่วโมง

1.7 จัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค(TAI) เรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไขการเขียนสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมให้สอดคล้องสัมพันธ์กันตามข้อเสนอแนะ

1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงข้อบกพร่องตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

1.10 นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

1.10.1 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try – out) กับนักเรียน 1:1:1 คือ เก่ง ปานกลาง อ่อน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มประชากร เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของการใช้ภาษา เวลา และเนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอน

1.10.2 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมในส่วนที่บกพร่อง

1.10.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้มาปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่เป็นกลุ่มประชากร เพื่อปรับปรุงให้มีความเหมาะสมด้านกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียน เนื้อหา เวลาเรียนที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน

1.11 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วนำมาสรุปข้อมูลนำเสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อปรับปรุงแก้ไขประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ เขียนเป็นฉบับสมบูรณ์ ซึ่งแบบฟอร์มการประเมินจะเป็นชนิดมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับจากผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญจะเห็นได้ว่าเป็นความเหมาะสมมาก

2. แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่องสมการและการแก้สมการกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 14 ชุด

2.1 ศึกษาเนื้อหาจากคู่มือการวัดผลประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน หนังสือคู่มือครูคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เกี่ยวข้องกับสมการ สื่อเสริมสาระเพื่อมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 (ป.4 – ป.6) (วิจิตร เพชรแดง. 2546 : 78-98)

2.2 ศึกษาทฤษฎีหลักการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึกเสริมทักษะเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบฝึกทักษะเรื่องสมการและการแก้สมการเพื่อประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 14 ชุด

2.3 พิจารณาจุดประสงค์รูปแบบและขั้นตอนการใช้แบบฝึกเสริมทักษะเรื่องสมการและการแก้สมการให้สอดคล้องกับเนื้อหาเรียงลำดับจากง่ายไปหายากเพื่อให้ นักเรียนมีความเข้าใจในขั้นตอนกระบวนการคิดประสบความสำเร็จในการทำแบบฝึกเสริมทักษะและมีความสนใจในการทำแบบฝึกเสริมทักษะชุดต่อไป

2.4 นำแบบฝึกเสริมทักษะที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อขอคำแนะนำในส่วนที่บกพร่อง

2.5 แก้ไขปรับปรุงในส่วนที่ได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญแล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาความสอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้

2.6 ปรับปรุงแก้ไขตามแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มย่อยจำนวน 3 คน ที่ผ่านการทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้แล้วเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมในเรื่องการใช้ภาษา เวลา และเนื้อหา

2.7 นำแบบฝึกเสริมทักษะที่ทดลองใช้ครั้งที่ 1 มาปรับปรุงแก้ไข แล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อขอคำแนะนำปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติม

2.8 นำแบบฝึกเสริมทักษะไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มเดิมซึ่งเป็นกลุ่มเดียวกับทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 10 คน

2.9 ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการและการแก้สมการเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เป็นข้อสอบเชิงอิงเกณฑ์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาเนื้อหาสาระและจุดประสงค์การเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเอกสารหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์คู่มือครู คู่มือการวัดและประเมินผลกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ เทคนิคการสร้างและเขียนข้อสอบและการทดสอบแบบอิงเกณฑ์ วิธีการสร้างแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

3.2 ศึกษาทฤษฎีและวิธีการสร้างข้อสอบจากหนังสือการวิจัยเบื้องต้นของบุญชม ศรีสะอาด (2544, หน้า 53-101) ศึกษาเทคนิคการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบจากหนังสือการวัดผลการ ศึกษาของ สมนึก ภัททิยธนี (2541, หน้า 73-232) การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของพร้อมพรรณ อุดมสิน (2548, หน้า 109-177) การวัดผลและการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของเยาวดี วิบูลย์ศรี (2540, หน้า 30-208)

3.3 กำหนดขั้นตอนในการให้ครอบคลุมกลุ่มเนื้อหาและจุดประสงค์ จำนวน 50 ข้อ เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบจริง 30 ข้อ

3.4 เลือกเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง สมการและการแก้สมการ จากคู่มือครูคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ช่วงชั้นที่ 2 (ป.4-ป.6) ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างชื่อเรื่องความคิดรวบยอด จุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหาที่ต้องการสร้างข้อสอบ

3.5 สร้างแบบทดสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ครอบคลุมเนื้อหาเรื่องสมการและการแก้สมการ ตามที่กำหนดในตารางวิเคราะห์เนื้อหากับจุดประสงค์เป็นข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3.6 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาความถูกต้องและความเหมาะสมของแบบทดสอบตรวจพิจารณาข้อสอบแต่ละข้อตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและครอบคลุมเนื้อหาจริงหรือไม่เป็นการทดสอบหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยให้ผู้เชี่ยวชาญ

ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (สมนึก ภัททิยธนี, 2541, หน้า 20)

3.7 วิเคราะห์ข้อมูลค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร IOC (สมนึก ภัททิยธนี, 2547, หน้า 167) เลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 ถือว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและจากผลการประเมินความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อสอบที่เลือกมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 – 1.00 ถือว่าข้อสอบนั้นอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้

3.8 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบความเที่ยงตรงแล้วไปตรวจสอบคุณภาพหาค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อโดยนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวนนักเรียน 50 คน ใช้สูตรการคำนวณหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ค่า B โดยใช้วิธีของเบรนนัน (Brennan) ทั้งหมด 30 ข้อที่มีค่าตั้งแต่ 0.22 ถึง 0.50 (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า 90)

3.9 นำข้อมูลวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับตามวิธีของโลเวท (Lovett)

3.10 พิมพ์แบบทดสอบเป็นฉบับจริงเพื่อนำไปในการทดลองต่อไป

แบบแผนการดำเนินการศึกษา

ผู้รายงานดำเนินการวิจัยตามแผนการแบบกลุ่มเดียวสอบก่อนและหลัง One Group Pre – test Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 249) ดังแสดงใน ตาราง

ตาราง 9 โครงแบบแผนการดำเนินงาน

กลุ่มประชากร	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการศึกษาค้นคว้า

X	หมายถึง	การสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน
T ₁	หมายถึง	การสอบก่อนที่ได้รับการสอน (Pre – test)
T ₂	หมายถึง	การสอบหลังได้รับการสอน (Post – test)

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา

ผู้วิจัยทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 เป็นเวลารวมทั้งสิ้น 15 ชั่วโมง โดยไม่รวมเวลาทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบ่งได้ดังนี้

- | | |
|--------------------------|------------|
| 1. ทดสอบก่อนเรียน | 1 ชั่วโมง |
| 2. ทดสอบหลังเรียน | 1 ชั่วโมง |
| 3. ใช้ในการสอนตามเนื้อหา | 14 ชั่วโมง |

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค(TAI) เรื่องสมการและการแก้สมการ เทคนิคการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบฝึกเสริมทักษะและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวบรวมข้อมูลนั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบก่อนเรียนกับผู้เรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการและการแก้สมการ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและทำการทดสอบหลังเรียนกับผู้เรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการและการแก้สมการที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นหลังจากที่ทำการทดลองสอนครบทั้ง 15 แผนการสอนใช้เวลา 15 ครั้ง ครั้งๆละ 1 ชั่วโมง

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 หาค่าอำนาจจำแนก (B) คำนวณจากสูตร ของ Brennan (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 84)

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	U	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	N_1	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์
	N_2	แทน	จำนวนไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์

1.2 หาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2541, หน้า 219-221)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบ กับจุดประสงค์

R แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.3 การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับตามวิธีของโลเวท (Lovett) โดยใช้สูตร ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2545, หน้า 231)

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

เมื่อ r_{cc}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
k	แทน	จำนวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ
X_i	แทน	คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน
C	แทน	คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

2. สถิติพื้นฐาน

2.1 ร้อยละ

2.2 ค่าเฉลี่ย μ ใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ μ	แทน	ค่าเฉลี่ย
$\sum X$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนน
N	แทน	จำนวนคนทั้งหมด

2.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ $S.D.$	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum X$	แทน	ผลรวมคะแนนของแต่ละคน
N	แทน	จำนวนคนทั้งหมด

3. การหาประสิทธิภาพ

การหาประสิทธิภาพ คือ แผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค(TAI) เรื่อง สมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มี ประสิทธิภาพ 80/80

การหาประสิทธิภาพ

$$\text{สูตร } E_1 = \left[\frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \right] \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ แทน คะแนนระหว่างเรียน
 A แทน คะแนนเต็ม
 N แทน จำนวนนักเรียน

$$\text{สูตร } E_2 = \left[\frac{\frac{\sum X}{N}}{B} \right] \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum X$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
 B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลในการดำเนินการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 14 แผน โดยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 5 ตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ค่าความสอดคล้องแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 14 แผน โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

ตอนที่ 2 การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 14 แผน ตามเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 80/80

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ย ของการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตอนที่ 4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตอนที่ 5 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียน ที่มีต่อการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตอนที่ 1 ค่าความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน

ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน

รายการ	ระดับความสอดคล้อง			IOC
	+1	0	-1	
1. อัตราเวลาเรียน				
1.1 มีความเหมาะสมกับมาตรฐานการเรียนรู้	3	-	-	1.00
1.2 มีความเหมาะสมกับสาระการเรียนรู้	2	1	-	0.67
1.3 มีความเหมาะสมกับกระบวนการแนวทาง				
2. คำอธิบายรายวิชา				
2.1 สอดคล้องและสนองการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	3	-	-	1.00
2.2 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้	2	1	-	0.67
2.3 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2	3	-	-	1.00
2.4 เน้นการพัฒนาผู้เรียนด้านทักษะการจัดการและการปฏิบัติ	3	-	-	1.00
3. สาระการเรียนรู้				
3.1 สาระการเรียนรู้ที่กำหนดสอดคล้องกับเหตุผลความจำเป็นและมาตรฐานการเรียนรู้	3	-	-	1.00
3.2 สอดคล้องกับแนวการจัดการเรียนรู้	2	1	-	0.67
3.3 เกิดประโยชน์ต่อผู้เรียน	3	-	-	1.00
3.4 เหมาะสมกับความถนัด ความสนใจของผู้เรียน	3	-	-	1.00
3.5 เหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน	3	-	-	1.00
3.6 ความชัดเจนของภาษาที่ใช้	3	-	-	1.00

ตาราง 10 (ต่อ)

รายการ	ระดับความสอดคล้อง			IOC
	+1	0	-1	
3.7 มีความถูกต้อง	3	-	-	1.00
4. แนวทางการจัดการเรียนรู้				
4.1 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้	2	1	-	0.67
4.2 ครอบคลุมสาระการเรียนรู้	3	-	-	1.00
4.3 เหมาะสมกับวัยและความสามารถของ ผู้เรียน	3	-	-	1.00
4.4 เหมาะสมกับกิจกรรมกระบวนการกลุ่ม	3	-	-	1.00
4.5 เหมาะสมกับเวลา	2	1	-	0.67
4.6 จัดการเรียนรู้โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ	3	-	-	1.00
4.7 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงออกทั้งด้าน	3	-	-	1.00
4.8 ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ ทักษะและ ความคิดเห็นไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	3	-	-	1.00
4.9 เรียงลำดับการจัดการเรียนรู้จากง่ายไปหา สิ่งที่ซับซ้อนได้เหมาะสม	3	-	-	1.00
4.10 ส่งเสริมพัฒนาการทักษะทางคณิตศาสตร์	3	-	-	1.00
4.11 กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคงทนในการ เรียนรู้	3	-	-	1.00
5. สื่อการเรียนรู้				
5.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และแนว ทางการจัดการเรียนรู้	2	1	-	0.67
5.2 เหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของนักเรียน	3	-	-	1.00
5.3 กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน	3	-	-	1.00
5.4 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการช่วยเหลือแบบ เพื่อนช่วยเพื่อน	3	-	-	1.00
5.5 สามารถนำกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความ คงทน	3	-	-	1.00
5.6 มีความหลากหลาย	2	1	-	0.67

ตาราง 10 (ต่อ)

รายการ	ระดับความสอดคล้อง			IOC
	+1	0	-1	
6. การวัดและประเมินผล	3	-	-	1.00
6.1 เสนอวิธีการวัดและประเมินผลหลายลักษณะเหมาะสมกับมาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ของหลักสูตร				
6.2 วิธีการวัดและประเมินผลมีความชัดเจนสามารถนำไปปฏิบัติได้	3	-	-	1.00
6.3 เสนอแนะการใช้เครื่องมือวัดผลได้สอดคล้องกับวิธีการวัดและประเมินผล	2	1	-	0.67
6.4 เสนอแนะวิธีการวัดและประเมินผลสอดคล้องกับแนวทางการประเมินความสามารถที่แท้จริง	3	-	-	1.00
6.5 เสนอแนะภาพรวมของการวัดและประเมินผลได้ชัดเจนเข้าใจง่าย สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	3	-	-	1.00
รวม	29	8	-	0.78
เฉลี่ย	78.38	21.62	-	0.93

จากตาราง 10 พบว่า ผลการประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านมีค่า IOC เฉลี่ยเท่ากับ 0.93 ซึ่งสรุปได้ว่า เนื้อหาและรูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่ม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้มีความถูกต้อง เทียบตรงและครอบคลุมกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สามารถนำไปใช้พัฒนาผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม

ตาราง 11 วิเคราะห์คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน ชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

ที่	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	ส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ครบถ้วน	3	-	-	-	-
2	จุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกับ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นและผลการ เรียนรู้ ที่คาดหวัง	2	1	-	-	-
3	สาระการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับ มาตรฐานการเรียนรู้	3	-	-	-	-
4	วิธีสอนกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เป็นเทคนิคหนึ่ง ที่มีความเหมาะสมกับกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์	3	-	-	-	-
5	กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับ พัฒนาการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	3	-	-	-	-
6	เวลาที่กำหนดมีความเหมาะสมกับสาระการ เรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้	2	1	-	-	-
7	ลำดับความต่อเนื่องของกิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	-	-
8	นักเรียนมีบทบาทและมีส่วนร่วมในการจัด กิจกรรมการเรียนรู้	3	-	-	-	-
9	นักเรียนมีบทบาทและมีส่วนร่วมในการวาง แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	3	-	-	-	-
10	การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนกลุ่มเพื่อนช่วย เพื่อน นักเรียนมีโอกาสค้นพบและสร้างองค์ ความรู้ได้ด้วยตนเอง	2	1	-	-	-
11	ความเหมาะสมเพียงพอของสื่อและแหล่ง เรียนรู้	3	-	-	-	-

ตาราง 11 (ต่อ)

ที่	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
12	มีการวัดและประเมินผลตามสภาพจริงและ สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้	2	1	-	-	-
	รวม	30	5	1	-	-
	เฉลี่ย	83.33	13.89	2.78	-	-

จากตาราง 11 พบว่า ผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่อง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านมีระดับความคิดเห็น เห็นด้วยมากที่สุดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 83.33 ระดับความคิดเห็น เห็นด้วยมากค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.89 ระดับความคิดเห็น เห็นด้วยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.78 ซึ่งสรุปได้ว่า ส่วนประกอบต่าง ๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสม สอดคล้องกันทุกขั้นตอน ทั้งจุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล

ตอนที่ 2 การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่อง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 80/80

ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านเวียงเดิมสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1 จำนวนนักเรียน 30 คน ได้ดำเนินการดังนี้

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน
2. ทำแบบฝึกหัดระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
3. ทำการทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกันกับ การทดสอบก่อนเรียน
4. นำคะแนนจากผลการจัดกิจกรรมระหว่างเรียนและหลังเรียน มาคำนวณเพื่อหา

ประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งทั้งหมดมีอยู่ 14 แผนการจัดการเรียนรู้ คือ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สมการที่เป็นจริง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง คำตอบของสมการ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องสมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวกและการลบ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องการแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากัน
เกี่ยวกับการบวก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องการแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากัน
เกี่ยวกับการลบ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่องสมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณและการหาร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่องการแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากัน
เกี่ยวกับการคูณ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่องการแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากัน
เกี่ยวกับการหาร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่องการเขียนสมการจากข้อความที่กำหนดให้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่องการแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์กำหนดตัวไม่
ทราบค่า

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่องการแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์กำหนดตัวไม่
ทราบค่า

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่องการแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์ไม่กำหนดตัวไม่
ทราบค่า

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่องการแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์ไม่กำหนดตัวไม่
ทราบค่า

ซึ่งการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 80/80 ในครั้งนี้จะหา
ประสิทธิภาพตั้งแต่แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-14

ตาราง 12 แสดงประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่อง สมการที่เป็นจริง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านเวียงเดิมสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนนหลัง เรียน	คะแนน ความ ก้าวหน้า	คะแนน ความก้าวหน้า ยกกำลังสอง	คะแนนการทำ แบบฝึกหัดถูกต้อง
	(10)	(10)	(D)	(D ²)	(10)
1	4	9	5	25	9
2	3	8	5	25	8
3	4	9	5	25	10
4	3	9	6	36	8
5	4	9	5	25	10
6	4	7	3	9	9
7	5	9	4	16	10
8	4	9	5	25	9
9	5	9	4	16	9
10	4	8	4	16	9
11	3	9	6	36	10
12	4	8	4	16	10
13	6	9	3	9	10
14	3	9	6	36	9
15	4	10	6	36	10
16	5	9	4	16	9
17	3	8	5	25	9
18	4	9	5	25	9
19	5	9	4	16	9
20	3	10	7	49	9
21	2	9	7	49	10
22	3	9	6	36	10
23	3	9	6	36	9
24	3	8	5	25	10
25	3	9	6	36	10
26	4	9	5	25	8
27	4	10	6	36	9

ตาราง 12 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนนหลัง เรียน	คะแนน ความ ก้าวหน้า	คะแนนความ ก้าวหน้ายก กำลังสอง	คะแนนการทำ แบบฝึกหัดถูกต้อง (10)
	(10)	(10)	(D)	(D ²)	
28	5	10	5	25	9
29	4	10	6	36	8
30	3	9	6	36	9
คะแนนรวม	114	268	154	822	277
คะแนนเฉลี่ย	3.8	8.93	5.13	2.74	9.23
เฉลี่ยร้อยละ	38	89.33	51.33	27.40	92.33

จากตาราง 12 แสดงคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียนแบบทดสอบหลังเรียน และแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ดังนี้

1. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ ได้ถูกต้องเฉลี่ย ร้อยละ 38.00 ของคะแนนทั้งหมด
2. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ ได้ถูกต้องเฉลี่ย ร้อยละ 89.33 ของคะแนนทั้งหมด
3. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ มีความก้าวหน้าโดยเฉลี่ยร้อยละ 27.40
4. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนจากแผนการจัดการเรียนรู้ แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 10 ข้อ ได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 92.33 ของคะแนนทั้งหมด

จากผลการวิเคราะห์ตามตาราง 12 แสดงให้เห็นว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สมการที่เป็นจริง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 89.33 และทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้คะแนน เฉลี่ยร้อยละ 92.33

ดังนั้น ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่อง สมการที่เป็นจริง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นเท่ากับ 92.33/89.33

ตาราง 13 แสดงประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่อง
สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
โรงเรียนบ้านเวียงเดิมสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนนหลัง เรียน	คะแนน ความ ก้าวหน้า	คะแนน ความก้าวหน้า ยกกำลังสอง	คะแนนการทำ แบบฝึกหัดถูกต้อง
	(10)	(10)	(D)	(D ²)	(15)
1	3	9	6	36	13
2	4	8	4	16	14
3	4	9	5	25	14
4	4	8	4	16	14
5	4	9	5	25	13
6	4	9	5	25	12
7	3	9	6	36	13
8	4	9	5	25	13
9	5	10	5	25	14
10	5	10	5	25	14
11	5	10	5	25	14
12	5	9	4	16	15
13	3	9	6	36	14
14	3	8	5	25	14
15	3	10	7	49	15
16	4	8	4	16	13
17	3	9	6	36	14
18	4	10	6	36	13
19	3	10	7	49	11
20	4	9	5	25	12
21	3	10	7	49	13
22	4	10	6	36	14
23	3	8	5	25	13
24	4	9	5	25	14
25	5	9	4	16	13
26	6	9	3	9	14
27	5	9	4	16	13

ตาราง 13 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนนหลัง เรียน	คะแนน ความ ก้าวหน้า	คะแนนความ ก้าวหน้ายก กำลังสอง	คะแนนการทำ แบบฝึกหัดถูกต้อง
	(10)	(10)	(D)	(D ²)	(15)
28	5	10	5	25	14
29	6	9	3	9	15
30	4	10	6	36	14
คะแนนรวม	122	275	153	813	406
คะแนนเฉลี่ย	4.07	9.17	5.10	2.71	13.53
เฉลี่ยร้อยละ	40.67	91.67	51.00	27.10	90.22

จากตาราง 13 แสดงคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียนแบบทดสอบหลังเรียน และแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ดังนี้

1. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ ได้ถูกต้องเฉลี่ย ร้อยละ 40.67 ของคะแนนทั้งหมด
2. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ ได้ถูกต้องเฉลี่ย ร้อยละ 91.67 ของคะแนนทั้งหมด
3. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ มีความก้าวหน้าโดยเฉลี่ยร้อยละ 27.10
4. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนจากแผนการจัดการเรียนรู้แบบ กลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 15 ข้อ ได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 90.22 ของคะแนนทั้งหมด

จากผลการวิเคราะห์ตามตาราง 13 แสดงให้เห็นว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 แบบ กลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องสมการที่มีตัวไม่ทราบค่า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีค่าเท่ากัน ได้ทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 91.67 และทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 90.22

ดังนั้น ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่อง สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีค่าเท่ากัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่สร้างขึ้นเท่ากับ 90.22/91.67

ตาราง 14 แสดงประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่อง คำตอบของสมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านเวียงเดิม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (10)	คะแนนหลัง เรียน (10)	คะแนน ความ ก้าวหน้า (D)	คะแนนความ ก้าวหน้ายก กำลังสอง (D ²)	คะแนนการทำ แบบฝึกหัดถูกต้อง (15)
1	2	8	6	36	14
2	3	9	6	36	13
3	3	9	6	36	15
4	3	8	5	25	14
5	4	10	6	36	13
6	4	8	4	16	13
7	3	9	6	36	13
8	3	8	5	25	13
9	4	9	5	25	14
10	3	8	5	25	13
11	4	9	5	25	14
12	4	10	6	36	15
13	5	10	5	25	13
14	4	10	6	36	14
15	5	9	4	16	12
16	6	8	2	4	12
17	4	9	5	25	13
18	5	9	4	16	14
19	4	9	5	25	13
20	5	10	5	25	11
21	5	9	4	16	14
22	3	9	6	36	15
23	5	10	5	25	13
24	3	10	7	49	15
25	4	9	5	25	14
26	5	8	3	9	15
27	3	9	6	36	13

ตาราง 14 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนนหลัง เรียน	คะแนน ความ ก้าวหน้า	คะแนนรวม ก้าวหน้า กำลังสอง	คะแนนการทำ แบบฝึกหัด ถูกต้อง
	(10)	(10)	(D)	(D ²)	(15)
28	4	9	5	25	13
29	5	8	3	9	14
30	4	9	5	30	13
คะแนนรวม	119	269	150	789	405
คะแนนเฉลี่ย	3.97	8.97	5.00	2.63	13.50
เฉลี่ยร้อยละ	39.67	89.67	50.00	26.30	90.00

จากตาราง 14 แสดงคะแนนเฉลี่ยของ แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ดังนี้

1. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ ได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 39.67 ของคะแนนทั้งหมด
2. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ ได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 89.67 ของคะแนนทั้งหมด
3. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ มีความก้าวหน้าโดยเฉลี่ยร้อยละ 50.00
4. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนจากแผนการจัดการเรียนรู้แบบ กลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 15 ข้อ ได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 90.00 ของคะแนนทั้งหมด

จากผลการวิเคราะห์ตามตาราง 14 แสดงให้เห็นว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 แบบ กลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องคำตอบของสมการได้ทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 89.67 และทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้คะแนน เฉลี่ยร้อยละ 90.00

ดังนั้น ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่อง คำตอบของสมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นเท่ากับ 90.00/89.67

ตาราง 15 แสดงประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่อง สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวกและการลบ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านเวียงเดิม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (10)	คะแนนหลัง เรียน (10)	คะแนน ความ ก้าวหน้า (D)	คะแนนรวม ก้าวหน้า กำลังสอง (D ²)	คะแนนการทำ แบบฝึกหัดถูกต้อง (20)
1	3	9	6	36	18
2	4	10	6	36	17
3	4	8	4	16	18
4	4	9	5	25	18
5	5	10	5	25	19
6	4	9	5	25	19
7	4	8	4	16	18
8	3	9	6	36	17
9	5	8	3	9	18
10	4	10	6	36	16
11	5	8	3	9	18
12	4	9	5	25	19
13	6	10	4	16	18
14	5	9	4	16	17
15	5	9	4	16	19
16	5	10	5	25	19
17	4	9	5	25	20
18	4	9	5	25	18
19	3	10	7	49	17
20	4	9	5	25	17
21	3	10	7	49	20
22	4	8	4	16	19
23	5	9	4	16	17
24	6	8	2	4	18
25	2	10	8	64	20
26	4	10	6	36	19

ตาราง 15 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนนหลัง เรียน	คะแนน ความ ก้าวหน้า	คะแนนความ ก้าวหน้ายก กำลังสอง	คะแนนการทำ แบบฝึกหัดถูกต้อง (20)
	(10)	(10)	(D)	(D ²)	
27	4	9	5	25	18
28	5	10	5	25	17
29	4	9	5	25	19
30	4	10	6	36	19
คะแนนรวม	126	275	149	787	546
คะแนนเฉลี่ย	4.20	9.17	4.97	2.62	18.20
เฉลี่ยร้อยละ	42.00	91.67	49.67	26.23	91.00

จากตาราง 15 แสดงคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียนแบบทดสอบหลังเรียนและแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ดังนี้

1. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ ได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 42.00 ของคะแนนทั้งหมด
2. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ ได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 91.67 ของคะแนนทั้งหมด
3. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ มีความก้าวหน้าโดยเฉลี่ยร้อยละ 49.67
4. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนจากแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 20 ข้อ ได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 91.00 ของคะแนนทั้งหมด

จากผลการวิเคราะห์ตามตาราง 15 แสดงให้เห็นว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องสมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวกและการลบ ได้ทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 91.67 และทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้คะแนน เฉลี่ยร้อยละ 91.00

ดังนั้น ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องสมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวกและการลบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นเท่ากับ 91.00/91.67

ตาราง 16 แสดงประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่อง การแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวก กลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านเวียงเดิมสำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (10)	คะแนนหลัง เรียน (10)	คะแนน ความ ก้าวหน้า (D)	คะแนนรวม ก้าวหน้า กำลังสอง (D ²)	คะแนนการทำ แบบฝึกหัดถูกต้อง (10)
1	5	10	5	25	10
2	3	10	7	49	10
3	2	9	7	49	9
4	4	8	4	16	9
5	3	9	6	36	10
6	5	8	3	9	10
7	3	9	6	36	10
8	4	8	4	16	9
9	5	9	4	16	8
10	3	8	5	25	10
11	6	9	3	9	8
12	2	8	6	36	10
13	5	8	3	9	9
14	6	9	3	9	10
15	4	10	6	36	9
16	5	9	4	16	8
17	6	8	2	4	7
18	2	9	7	49	10
19	3	9	6	36	9
20	4	10	6	36	10
21	4	9	5	25	8
22	5	10	5	25	7
23	4	10	6	36	9
24	5	9	4	16	8
25	3	9	6	36	8

ตาราง 16 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนนหลัง เรียน	คะแนน ความ ก้าวหน้า	คะแนนรวม ก้าวหน้า กำลังสอง	คะแนนการทำ แบบฝึกหัดถูกต้อง
	(10)	(10)	(D)	(D ²)	(10)
26	4	8	4	20	10
27	5	10	5	25	10
28	5	9	4	16	10
29	5	10	5	25	10
30	3	9	6	36	9
คะแนนรวม	123	270	147	735	274
คะแนนเฉลี่ย	4.10	9.00	4.90	24.5	9.13
เฉลี่ยร้อยละ	41.00	90.00	49.00	245	91.33

จากตาราง 16 แสดงคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียนแบบทดสอบหลังเรียน และแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ดังนี้

1. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ ได้ถูกต้องเฉลี่ย ร้อยละ 41.00 ของคะแนนทั้งหมด
2. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ ได้ถูกต้องเฉลี่ย ร้อยละ 90.00 ของคะแนนทั้งหมด
3. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ มีความก้าวหน้าโดยเฉลี่ยร้อยละ 49.00
4. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนจากแผนการจัดการเรียนรู้ แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 10 ข้อ ได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 91.33 ของคะแนนทั้งหมด

จากผลการวิเคราะห์ตามตาราง 16 แสดงให้เห็นว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องการแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวก ได้ทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 90.00 และทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 91.33

ดังนั้น ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องการแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการลบการเปรียบเทียบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่สร้างขึ้นเท่ากับ $91.33/90.00$

ตาราง 17 แสดงประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่อง การแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการลบ กลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านเวียงเดิม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (10)	คะแนนหลัง เรียน (10)	คะแนน ความ ก้าวหน้า (D)	คะแนนความ ก้าวหน้ายก กำลังสอง (D ²)	คะแนนการทำ แบบฝึกหัดถูกต้อง (10)
1	3	8	5	25	10
2	2	9	7	49	10
3	3	9	6	36	8
4	3	8	5	25	10
5	4	10	6	36	9
6	4	9	5	25	7
7	4	9	5	25	10
8	5	8	3	9	10
9	4	9	5	25	9
10	5	8	3	9	9
11	4	9	5	25	10
12	5	10	5	25	9
13	4	9	5	25	10
14	4	8	4	16	9
15	5	9	4	16	8
16	5	10	5	25	9
17	6	10	4	16	10
18	3	9	6	36	9
19	4	10	6	36	10
20	3	9	6	36	9
21	4	10	6	36	10
22	3	9	6	36	9
23	3	8	5	25	8
24	4	10	6	36	9
25	5	10	5	25	10

ตาราง 17 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนนหลัง เรียน	คะแนน ความ ก้าวหน้า	คะแนนความ ก้าวหน้ายก กำลังสอง	คะแนนการทำ แบบฝึกหัดถูกต้อง
	(10)	(10)	(D)	(D ²)	(10)
26	3	9	6	36	8
27	4	9	5	25	9
28	5	10	5	25	9
29	6	10	4	16	9
30	4	10	6	36	10
คะแนนรวม	121	275	154	770	276
คะแนนเฉลี่ย	4.03	9.17	5.13	2.56	9.20
เฉลี่ยร้อยละ	40.33	91.67	51.33	25.67	92.00

จากตาราง 17 แสดงคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียนแบบทดสอบหลังเรียน และแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ดังนี้

1. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ ได้ถูกต้องเฉลี่ย ร้อยละ 40.33 ของคะแนนทั้งหมด
2. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ ได้ถูกต้องเฉลี่ย ร้อยละ 91.67 ของคะแนนทั้งหมด
3. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ มีความก้าวหน้าโดยเฉลี่ยร้อยละ 51.33
4. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนจากแผนการจัดการเรียนรู้แบบ กลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 10 ข้อ ได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 92.00 ของคะแนนทั้งหมด

จากผลการวิเคราะห์ตามตาราง 17 แสดงให้เห็นว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 แบบ กลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องการแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการลบ ได้ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 91.67 และทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 92.0

ดังนั้น ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่อง การแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการลบ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นเท่ากับ 92.00/91.67

ตาราง 18 แสดงประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่อง สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณและการหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านเวียงเดิม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนนหลัง เรียน	คะแนน ความ ก้าวหน้า	คะแนนความ ก้าวหน้ายก กำลังสอง	คะแนนการทำ แบบฝึกหัดถูกต้อง
	(10)	(10)	(D)	(D ²)	(10)
1	4	8	4	16	8
2	3	8	5	25	9
3	2	7	5	25	9
4	3	8	5	25	8
5	3	8	5	25	8
6	3	8	5	25	8
7	2	7	5	25	9
8	4	10	6	36	9
9	5	10	5	25	9
10	4	9	5	25	9
11	4	8	4	16	8
12	5	9	4	16	10
13	6	10	4	16	10
14	2	9	7	49	8
15	5	10	5	25	10
16	3	9	6	36	10
17	2	9	7	49	8
18	4	10	6	36	10
19	5	10	5	25	9
20	4	8	4	16	10
21	3	9	6	36	8
22	2	8	6	36	10
23	3	10	7	49	9
24	4	9	5	25	10
25	4	8	4	16	9

ตาราง 18 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนนหลัง เรียน	คะแนน ความ ก้าวหน้า	คะแนนความ ก้าวหน้ายก กำลังสอง	คะแนนการทำ แบบฝึกหัด ถูกต้อง
	(10)	(10)	(D)	(D ²)	(10)
26	5	10	5	25	10
27	2	10	8	64	10
28	4	9	5	25	8
29	4	9	5	25	10
30	3	8	5	25	9
คะแนนรวม	107	265	158	790	272
คะแนนเฉลี่ย	3.57	8.83	5.27	26.33	9.07
เฉลี่ยร้อยละ	35.67	88.33	52.67	263.33	90.67

จากตาราง 18 แสดงคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียนแบบทดสอบหลังเรียน และแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ดังนี้

1. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ ได้ถูกต้องเฉลี่ย ร้อยละ 35.67 ของคะแนนทั้งหมด
2. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ ได้ถูกต้องเฉลี่ย ร้อยละ 88.33 ของคะแนนทั้งหมด
3. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ มีความก้าวหน้าโดยเฉลี่ยร้อยละ 52.67
4. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนจากแผนการจัดการเรียนรู้แบบ กลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 10 ข้อ ได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 90.67 ของคะแนนทั้งหมด

จากผลการวิเคราะห์ตามตาราง 18 แสดงให้เห็นว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 แบบ กลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่อง สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณ และการหาร ได้ทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 88.33 และทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้ คะแนน เฉลี่ยร้อยละ 90.67

ดังนั้นประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่อง สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณและการหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นเท่ากับ 90.67/88.33

ตาราง 19 แสดงประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่อง การแก้สมการโดยการใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านเวียงเดิม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (10)	คะแนนหลัง เรียน (10)	คะแนน ความ ก้าวหน้า (D)	คะแนนความ ก้าวหน้า (D ²)	คะแนนการทำ แบบฝึกหัดถูกต้อง (20)
1	2	8	6	36	17
2	4	9	5	25	16
3	4	10	6	36	18
4	5	10	5	25	19
5	3	9	6	36	19
6	5	10	5	25	18
7	4	9	5	25	18
8	4	9	5	25	18
9	5	8	3	9	18
10	2	8	6	36	19
11	3	9	6	36	19
12	4	10	6	36	19
13	2	9	7	49	18
14	3	8	5	25	17
15	3	9	6	36	17
16	6	10	4	16	10
17	4	10	6	36	19
18	4	9	5	25	19
19	5	9	4	16	17
20	4	8	4	16	18
21	3	8	5	25	19
22	4	9	5	25	18
23	3	7	4	16	19
24	3	8	5	25	19
25	3	9	6	36	19

ตาราง 19 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนนหลัง เรียน	คะแนน ความ ก้าวหน้า	คะแนนความ ก้าวหน้า ยก กำลังสอง	คะแนนการทำ แบบฝึกหัดถูกต้อง
	(10)	(10)	(D)	(D ²)	(20)
26	4	8	4	16	19
27	3	9	6	36	19
28	3	7	4	16	18
29	3	8	5	25	17
30	3	9	6	36	19
คะแนนรวม	108	263	155	775	539
คะแนนเฉลี่ย	3.60	8.77	5.17	2.58	17.97
เฉลี่ยร้อยละ	36.00	87.67	51.67	25.83	89.83

จากตาราง 19 แสดงคะแนนเฉลี่ยของ แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ดังนี้

1. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ ได้ถูกต้องเฉลี่ย ร้อยละ 36.00 ของคะแนนทั้งหมด
2. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ ได้ถูกต้องเฉลี่ย ร้อยละ 87.67 ของคะแนนทั้งหมด
3. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ มีความก้าวหน้าโดยเฉลี่ยร้อยละ 51.67
4. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนจากแผนการจัดการเรียนรู้แบบ กลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 20 ข้อ ได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 89.83 ของคะแนนทั้งหมด

จากผลการวิเคราะห์ตามตาราง 19 แสดงให้เห็นว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 แบบ กลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่อง การแก้สมการโดยการใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณ ได้คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 87.67 และทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้คะแนน เฉลี่ยร้อยละ 89.83

ดังนั้น ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่อง การแก้สมการโดยการใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นเท่ากับ $89.83/87.67$

ตาราง 20 แสดงประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่อง การแก้สมการโดยการใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการหาร ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านเวียงเดิม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนนหลัง เรียน	คะแนน ความ ก้าวหน้า	คะแนนความ ก้าวหน้ายก กำลังสอง	คะแนนการทำ แบบฝึกหัดถูกต้อง
	(10)	(10)	(D)	(D ²)	(10)
1	5	9	4	16	10
2	4	10	6	36	10
3	5	9	4	16	10
4	4	8	4	16	9
5	4	9	5	25	9
6	5	9	4	16	9
7	4	10	6	36	10
8	2	8	6	36	9
9	3	10	7	49	8
10	3	10	7	49	9
11	4	8	4	16	10
12	3	9	6	36	9
13	4	10	6	36	9
14	3	10	7	49	9
15	3	8	5	25	8
16	3	9	6	36	9
17	4	8	4	16	9
18	5	9	4	16	10
19	6	8	2	4	10
20	4	9	5	25	9
21	5	10	5	25	10
22	6	9	3	9	10
23	3	8	5	25	9
24	4	9	5	25	10
25	3	10	7	49	9

ตาราง 20 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนนหลัง เรียน	คะแนน ความ ก้าวหน้า	คะแนนความ ก้าวหน้ายก กำลังสอง	คะแนนการทำ แบบฝึกหัดถูกต้อง
	(10)	(10)	(D)	(D ²)	(10)
26	3	10	7	49	9
27	4	10	6	36	9
28	3	9	6	36	10
29	4	9	5	25	10
30	4	8	4	16	10
คะแนนรวม	117	272	155	775	281
คะแนนเฉลี่ย	3.90	9.07	5.17	25.83	9.37
เฉลี่ยร้อยละ	39.00	90.67	51.67	258.33	93.67

จากตาราง 20 แสดงคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียนแบบทดสอบหลังเรียน และแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ดังนี้

1. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ ได้ถูกต้องเฉลี่ย ร้อยละ 39.00 ของคะแนนทั้งหมด
2. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ ได้ถูกต้องเฉลี่ย ร้อยละ 90.67 ของคะแนนทั้งหมด
3. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ มีความก้าวหน้าโดยเฉลี่ยร้อยละ 51.67
4. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนจากแผนการจัดการเรียนรู้แบบ กลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 10 ข้อ ได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 93.67 ของคะแนนทั้งหมด

จากผลการวิเคราะห์ตามตาราง 20 แสดงให้เห็นว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 แบบ กลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องการแก้สมการโดยการใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อย่างต่ำได้ทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 90.67 และทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้คะแนน เฉลี่ยร้อยละ 93.67

ดังนั้น ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่อง การแก้สมการโดยการใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อย่างต่ำ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่สร้างขึ้นเท่ากับ $93.67/90.67$

ตาราง 21 แสดงประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่อง การเขียนสมการจากข้อความที่กำหนดให้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านเวียงเดิมสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (10)	คะแนนหลัง เรียน (10)	คะแนน ความ ก้าวหน้า (D)	คะแนนความ ก้าวหน้ายก กำลังสอง (D ²)	คะแนนการทำ แบบฝึกหัดถูกต้อง (15)
1	3	8	5	25	14
2	2	10	8	64	13
3	3	8	5	25	12
4	3	10	7	49	14
5	2	7	5	25	13
6	3	8	5	25	13
7	4	10	6	36	15
8	3	8	5	25	14
9	4	9	5	25	14
10	5	10	5	25	15
11	4	9	5	25	12
12	5	10	5	25	15
13	4	8	4	16	13
14	5	10	5	25	13
15	3	10	7	49	14
16	5	10	5	25	13
17	4	9	5	25	12
18	3	9	6	36	14
19	4	10	6	36	12
20	3	9	6	36	12
21	4	9	5	25	13
22	2	9	7	49	13
23	3	10	7	49	14
24	4	9	5	25	15
25	5	10	5	25	15

ตาราง 21 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนนหลัง เรียน	คะแนน ความ ก้าวหน้า	คะแนนความ ก้าวหน้ายก กำลังสอง	คะแนนการทำ แบบฝึกหัดถูกต้อง
	(10)	(10)	(D)	(D ²)	(15)
26	3	9	6	36	13
27	4	9	5	25	12
28	3	10	7	49	11
29	4	9	5	25	12
30	5	10	5	25	15
คะแนนรวม	109	276	167	835	400
คะแนนเฉลี่ย	3.63	9.20	5.57	2.78	13.33
เฉลี่ยร้อยละ	36.33	92.00	55.67	27.83	88.89

จากตาราง 21 แสดงคะแนนเฉลี่ยของ แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ดังนี้

1. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ ได้ถูกต้องเฉลี่ย ร้อยละ 36.33 ของคะแนนทั้งหมด
2. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ ได้ถูกต้องเฉลี่ย ร้อยละ 92.00 ของคะแนนทั้งหมด
3. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ มีความก้าวหน้าโดยเฉลี่ยร้อยละ 55.67
4. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนจากแผนการจัดการเรียนรู้แบบ กลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องการเขียนสมการจากข้อความที่กำหนดให้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 15 ข้อ ได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 88.89 ของคะแนนทั้งหมด

จากผลการวิเคราะห์ตามตาราง 21 แสดงให้เห็นว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 แบบ กลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องการเขียนสมการจากข้อความที่กำหนดให้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ ทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 92.00 และทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้ คะแนน เฉลี่ยร้อยละ 88.89

ดังนั้น ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่อง การเขียนสมการจากข้อความที่กำหนดให้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อย่างต่ำ กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ที่สร้างขึ้นเท่ากับ 88.89/92.00

ตาราง 22 แสดงประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่อง การแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์กำหนดตัวไม่ทราบค่า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านเวียงเดิม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (10)	คะแนนหลัง เรียน (10)	คะแนน ความ ก้าวหน้า (D)	คะแนนความ ก้าวหน้า ยก กำลังสอง (D ²)	คะแนนการทำ แบบฝึกหัดถูกต้อง (10)
1	4	9	5	25	10
2	5	10	5	25	10
3	5	10	5	25	9
4	4	8	4	16	10
5	4	10	6	36	10
6	2	8	6	36	9
7	3	9	6	36	10
8	2	9	7	49	9
9	3	10	7	49	10
10	3	9	6	36	9
11	3	8	5	25	8
12	3	9	6	36	8
13	3	10	7	49	9
14	4	9	5	25	10
15	3	9	6	36	9
16	3	8	5	25	10
17	4	9	5	25	10
18	4	10	6	36	9
19	2	9	7	49	8

ตาราง 22 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนนหลัง เรียน	คะแนน ความ ก้าวหน้า	คะแนนรวม ก้าวหน้า ยก กำลังสอง	คะแนนการทำ แบบฝึกหัดถูกต้อง (10)
	(10)	(10)	(D)	(D ²)	
20	3	8	5	25	10
21	4	9	5	25	10
22	5	10	5	25	10
23	4	9	5	25	8
24	6	10	4	16	9
25	2	8	6	36	9
26	4	10	6	36	10
27	3	9	6	36	8
28	4	8	4	16	9
29	5	10	5	25	9
30	6	10	4	16	10
คะแนนรวม	110	274	164	820	279
คะแนนเฉลี่ย	3.67	9.13	5.47	2.73	9.30
เฉลี่ยร้อยละ	36.67	91.33	54.67	27.33	93.00

จากตาราง 21 แสดงคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียนแบบทดสอบหลังเรียน และแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ดังนี้

1. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ ได้ถูกต้องเฉลี่ย ร้อยละ 36.67 ของคะแนนทั้งหมด
2. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ ได้ถูกต้องเฉลี่ย ร้อยละ 91.33 ของคะแนนทั้งหมด
3. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ มีความก้าวหน้าโดยเฉลี่ยร้อยละ 54.67
4. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนจากแผนการจัดการเรียนรู้ แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 10 ข้อ ได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 93.00 ของคะแนนทั้งหมด

จากผลการวิเคราะห์ตามตาราง 21 แสดงให้เห็นว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องการแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์กำหนดตัวไม่ทราบค่า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 91.33 และทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้คะแนน เฉลี่ยร้อยละ 93.00

ดังนั้น ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องการแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์กำหนดตัวไม่ทราบค่า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่สร้างขึ้นเท่ากับ 93.00/91.33

ตาราง 23 แสดงประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่อง การแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์กำหนดตัวไม่ทราบค่า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านเวียงเดิม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (10)	คะแนนหลัง เรียน (10)	คะแนน ความ ก้าวหน้า (D)	คะแนนความ ก้าวหน้า ยก กำลังสอง (D ²)	คะแนนการทำ แบบฝึกหัดถูกต้อง (10)
1	5	10	5	25	9
2	3	9	6	36	9
3	3	10	7	49	8
4	3	8	5	25	10
5	4	9	5	25	8
6	4	10	6	36	9
7	3	7	4	16	9
8	4	8	4	16	10
9	2	9	7	49	9
10	3	10	7	49	10
11	3	8	5	25	10
12	4	9	5	25	9
13	3	9	6	36	10
14	4	9	5	25	9
15	5	10	5	25	10
16	4	9	5	25	9

ตาราง 23 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนนหลัง เรียน	คะแนน ความ ก้าวหน้า	คะแนนความ ก้าวหน้ายก กำลังสอง	คะแนนการทำ แบบฝึกหัดถูกต้อง
	(10)	(10)	(D)	(D ²)	(10)
17	5	9	4	16	8
18	6	10	4	16	10
19	3	8	5	25	8
20	4	10	6	36	9
21	5	10	5	25	10
22	4	10	6	36	9
23	5	8	3	9	10
24	5	9	4	16	9
25	4	10	6	36	10
26	5	9	4	16	10
27	3	9	6	36	9
28	2	7	5	25	9
29	3	9	6	36	10
30	2	9	7	49	9
คะแนนรวม	113	271	158	790	278
คะแนนเฉลี่ย	3.77	9.03	5.27	2.63	9.27
เฉลี่ยร้อยละ	37.67	90.33	52.67	26.33	92.67

จากตาราง 23 แสดงคะแนนเฉลี่ยของ แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ดังนี้

1. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ ได้ถูกต้องเฉลี่ย ร้อยละ 37.67 ของคะแนนทั้งหมด
2. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ ได้ถูกต้องเฉลี่ย ร้อยละ 90.33 ของคะแนนทั้งหมด
3. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ มีความก้าวหน้าโดยเฉลี่ยร้อยละ 52.67

4. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนจากแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 10 ข้อ ได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 92.67 ของคะแนนทั้งหมด

จากผลการวิเคราะห์ตามตาราง 23 แสดงให้เห็นว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องการแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์กำหนดตัวไม่ทราบค่า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 90.33 และทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้คะแนน เฉลี่ยร้อยละ 92.67

ดังนั้น ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องการแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์กำหนดตัวไม่ทราบค่า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่สร้างขึ้นเท่ากับ 92.67/90.33

ตาราง 24 แสดงประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่อง การแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์ไม่กำหนดตัวไม่ทราบค่ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านเวียงเดิม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา เชียงราย เขต 1

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (10)	คะแนนหลัง เรียน (10)	คะแนน ความ ก้าวหน้า (D)	คะแนนความ ก้าวหน้า ยก กำลังสอง (D ²)	คะแนนการทำ แบบฝึกหัดถูกต้อง (10)
1	2	8	6	30	10
2	3	9	6	36	8
3	5	10	5	35	10
4	4	9	5	25	9
5	3	8	5	25	8
6	3	10	7	42	9
7	3	8	5	20	9
8	5	10	5	20	10
9	4	9	5	35	9
10	4	10	6	42	10
11	2	9	7	35	10
12	3	10	7	35	9
13	3	8	5	30	8

ตาราง 24 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนนหลัง เรียน	คะแนน ความ ก้าวหน้า	คะแนนความ ก้าวหน้า ยก กำลังสอง	คะแนนการทำ แบบฝึกหัดถูกต้อง
	(10)	(10)	(D)	(D ²)	(10)
14	4	10	6	30	10
15	6	9	3	15	9
16	3	10	7	35	10
17	3	8	5	20	10
18	4	9	5	20	9
19	5	10	5	25	10
20	5	9	4	24	10
21	4	10	6	30	9
22	4	9	5	30	10
23	5	9	4	12	9
24	3	10	7	28	10
25	3	9	6	36	9
26	5	10	5	20	9
27	3	8	5	30	10
28	4	10	6	30	10
29	4	8	4	24	9
30	3	10	7	49	10
คะแนนรวม	112	276	164	820	282
คะแนนเฉลี่ย	3.73	9.20	5.47	2.73	9.40
เฉลี่ยร้อยละ	37.33	92.00	54.67	27.33	94.00

จากตาราง 20 แสดงคะแนนเฉลี่ยของ แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ดังนี้

1. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ ได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 37.33 ของคะแนนทั้งหมด
2. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ ได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 92.00 ของคะแนนทั้งหมด

3. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ มีความก้าวหน้าโดยเฉลี่ยร้อยละ 54.67

4. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนจากแผนการจัดการเรียนรู้ แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 10 ข้อ ได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 94.00 ของคะแนนทั้งหมด

จากผลการวิเคราะห์ตามตาราง 24 แสดงให้เห็นว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องการแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์ไม่กำหนดตัวไม่ทราบค่า ได้ทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 92.00 และทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้คะแนน เฉลี่ยร้อยละ 94.00

ดังนั้น ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่อง การแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์ไม่กำหนดตัวไม่ทราบค่า กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่สร้างขึ้นเท่ากับ 94.00/92.00

ตาราง 25 แสดงประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่อง การแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์ไม่กำหนดตัวไม่ทราบค่า กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านเวียงเดิม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนนหลัง เรียน	คะแนน ความ ก้าวหน้า	คะแนนความ ก้าวหน้า ยก กำลังสอง	คะแนนการทำ แบบฝึกหัดถูกต้อง
	(10)	(10)	(D)	(D ²)	(10)
1	4	9	5	25	9
2	5	10	5	25	10
3	4	9	5	25	9
4	4	9	5	25	10
5	3	9	6	36	10
6	2	7	5	25	9
7	3	9	6	36	10
8	4	9	5	25	10
9	5	10	5	25	10
10	4	9	5	25	9
11	3	10	7	49	8

ตาราง 25 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (10)	คะแนนหลัง เรียน (10)	คะแนน ความ ก้าวหน้า (D)	คะแนนความ ก้าวหน้า ยก กำลังสอง (D ²)	คะแนนการทำ แบบฝึกหัดถูกต้อง (10)
12	5	9	4	16	10
13	3	9	6	36	9
14	2	9	7	49	9
15	3	10	7	49	10
16	2	9	7	49	9
17	5	10	5	25	9
18	4	10	6	36	10
19	2	7	5	25	9
20	5	10	5	25	10
21	3	9	6	36	9
22	4	10	6	36	10
23	6	10	4	16	9
24	3	9	6	36	9
25	4	10	6	36	10
26	5	9	4	16	9
27	6	10	4	16	9
28	5	9	4	16	10
29	4	9	5	25	10
30	4	9	5	25	9
คะแนนรวม	116	277	161	805	283
คะแนนเฉลี่ย	3.87	9.23	5.37	2.68	9.43
เฉลี่ยร้อยละ	38.67	92.33	53.67	26.83	94.33

จากตาราง 25 แสดงคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียนแบบทดสอบหลังเรียน และแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ดังนี้

1. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ ได้ถูกต้องเฉลี่ย ร้อยละ 38.67 ของคะแนนทั้งหมด

2. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ ได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 92.33 ของคะแนนทั้งหมด

3. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ มีความก้าวหน้าโดยเฉลี่ยร้อยละ 53.67

4. จำนวนนักเรียน 30 คน ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนจากแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 10 ข้อ ได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 94.33 ของคะแนนทั้งหมด

จากผลการวิเคราะห์ตามตาราง 25 แสดงให้เห็นว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องการแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์ไม่กำหนดตัวไม่ทราบค่าได้ทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 92.33 และทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 94.33

ดังนั้น ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องการแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์ไม่กำหนดตัวไม่ทราบค่า กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นเท่ากับ 94.33/92.33

ตาราง 26 สรุปประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องสมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านเวียงเดิม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1 สำหรับนักเรียน

แผนการจัดการ เรียนรู้ที่	คะแนนระหว่างเรียน		คะแนนหลังเรียน		E ₁ / E ₂
	คะแนน	คะแนน	คะแนน	คะแนน	
	เต็ม	เฉลี่ย	เต็ม	เฉลี่ย	
1	10	9.23	10	8.93	92.33/89.33
2	15	13.53	10	9.17	90.22/91.67
3	15	13.50	10	8.97	90.000/89.67
4	20	18.20	10	9.17	91.00/91.67
5	10	9.13	10	9.00	91.33/90.00
6	10	9.20	10	9.17	92.00/91.67
7	10	9.07	10	8.83	90.67/88.33
8	20	17.93	10	8.77	89.83/87.67
9	10	9.37	10	9.07	93.67/90.67

ตาราง 26 (ต่อ)

แผนการจัดการ เรียนรู้ที่	คะแนนระหว่างเรียน		คะแนนหลังเรียน		E ₁ / E ₂
	คะแนน	คะแนน	คะแนน	คะแนน	
	เต็ม	เฉลี่ย	เต็ม	เฉลี่ย	
10	15	13.33	10	9.20	88.89/92.00
11	10	9.30	10	9.13	93.00/91.33
12	10	9.27	10	9.03	92.67/90.33
13	10	9.40	10	9.20	94.00/92.00
14	10	9.43	10	9.23	94.33/92.33
เฉลี่ยรวม	12.50	11.42	10	9.06	91.71/90.62

จากตาราง 26 พบว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องสมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยรวมมี 91.71/90.62 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ทุกแผน

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของ การทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียน จากแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน

เรื่อง สมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง คะแนนเฉลี่ย ของการทดสอบก่อนเรียนและ การทดสอบหลังเรียน จากการศึกษาจากแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่อง สมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ปรากฏผล ดังต่อไปนี้

ตาราง 27 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่าง ระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบ
ก่อนเรียน และการทดสอบหลังเรียน จากการศึกษาจากแผนการจัดการ
เรียนรู้ที่ 1 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องสมการที่เป็นจริงชั้นประถมศึกษาปี
ที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน (10)	คะแนนหลังเรียน (10)	คะแนนความก้าวหน้า (D)
1	4	9	5
2	3	8	5
3	4	9	5
4	3	9	6
5	4	9	5
6	4	7	3
7	5	9	4
8	4	9	5
9	5	9	4
10	4	8	4
11	3	9	6
12	4	8	4
13	6	9	3
14	3	9	6
15	4	10	6
16	5	9	4
17	3	8	5
18	4	9	5
19	5	9	4
20	3	10	7
21	2	9	7
22	3	9	6
23	3	9	6
24	3	8	5
25	3	9	6
26	4	9	5
27	4	10	6

ตาราง 27 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน (10)	คะแนนหลังเรียน (10)	คะแนนความก้าวหน้า (D)
28	5	10	5
29	4	10	6
30	3	9	6
คะแนนรวม	114	268	154
คะแนนเฉลี่ย	3.8	8.93	5.13
เฉลี่ยร้อยละ	38	89.33	51.33

จากตาราง 27 ซึ่งแสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่าง ระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียนหลังจากที่ได้ศึกษาจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องสมการที่เป็นจริง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แล้วปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เมื่อได้พิจารณาถึงความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน ในเรื่องเดียวกันปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 3.80 และคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 8.93

แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียนมากกว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน

ตาราง 28 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียน จากการศึกษาจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องสมการที่มีตัวไม่ทราบค่า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน (10)	คะแนนหลังเรียน (10)	คะแนนความก้าวหน้า (D)
1	3	9	6
2	4	8	4
3	4	9	5
4	4	8	4
5	4	9	5

ตาราง 28 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน (10)	คะแนนหลังเรียน (10)	คะแนนความก้าวหน้า (D)
6	4	9	5
7	3	9	6
8	4	9	5
9	5	10	5
10	5	10	5
11	5	10	5
12	5	9	4
13	6	9	3
14	3	9	6
15	4	10	6
16	5	9	4
17	3	8	5
18	4	9	5
19	5	9	4
20	3	10	7
21	2	9	7
22	3	9	6
23	3	9	6
24	3	8	5
25	3	9	6
26	4	9	5
27	4	10	6
28	5	10	5
29	4	10	6
30	3	9	6
คะแนนรวม	114	268	154
คะแนนเฉลี่ย	3.8	8.93	5.13
เฉลี่ยร้อยละ	38	89.33	51.33

จากตาราง 28 ซึ่งแสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่าง ระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียน หลังจากที่ได้ศึกษาจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่อง สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์แล้วปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เมื่อได้พิจารณาถึงความแตกต่าง ระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียนในเรื่องเดียวกันปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน มีค่าเท่ากับ 4.07 และคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 9.17

แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียนมากกว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน

ตาราง 29 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียน จากการศึกษาจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องคำตอบของสมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน (10)	คะแนนหลังเรียน (10)	คะแนนความก้าวหน้า (D)
1	3	9	6
2	4	8	4
3	4	9	5
4	4	8	4
5	4	9	5
6	4	9	5
7	3	9	6
8	4	9	5
9	5	10	5
10	5	10	5
11	5	10	5
12	5	9	4
13	3	9	6
14	3	8	5
15	3	10	7
16	4	8	4

ตาราง 29 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คะแนนความก้าวหน้า
	(10)	(10)	(D)
17	3	9	6
18	4	10	6
19	3	10	7
20	4	9	5
21	3	10	7
22	4	10	6
23	3	8	5
24	4	9	5
25	5	9	4
26	6	9	3
27	5	9	4
28	5	10	5
29	6	9	3
30	4	10	6
คะแนนรวม	122	275	153
คะแนนเฉลี่ย	4.07	9.17	5.10
เฉลี่ยร้อยละ	40.67	91.67	51.00

จากตาราง 29 ซึ่งแสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่าง ระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียน หลังจากที่ได้ศึกษาจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องคำตอบของสมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แล้วปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เมื่อได้พิจารณาถึงความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน ในเรื่องเดียวกันปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน มีค่าเท่ากับ 8.97 และคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 3.97

แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียนมากกว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน

ตาราง 30 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่าง ระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบ
ก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียน จากการศึกษาจากแผนการจัดการ
เรียนรู้ที่ 4 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องสมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวก
และการลบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน (10)	คะแนนหลังเรียน (10)	คะแนนความก้าวหน้า (D)
1	3	9	6
2	4	10	6
3	4	8	4
4	4	9	5
5	5	10	5
6	4	9	5
7	4	8	4
8	3	9	6
9	5	8	3
10	4	10	6
11	5	8	3
12	4	9	5
13	6	10	4
14	5	9	4
15	5	9	4
16	5	10	5
17	4	9	5
18	4	9	5
19	3	10	7
20	4	9	5
21	3	10	7
22	4	8	4
23	5	9	4
24	6	8	2
25	2	10	8

ตาราง 30 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คะแนนความก้าวหน้า
	(10)	(10)	(D)
26	4	10	6
27	4	9	5
28	5	10	5
29	4	9	5
30	4	10	6
คะแนนรวม	126	275	149
คะแนนเฉลี่ย	4.20	9.17	4.97
เฉลี่ยร้อยละ	42.00	91.67	49.67

จากตาราง 30 ซึ่งแสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียน หลังจากที่ได้ศึกษาจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องสมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวกและการลบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แล้วปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เมื่อได้พิจารณาถึงความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน ในเรื่องเดียวกันปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน มีค่าเท่ากับ 4.20 และคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 9.17

แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียนมากกว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน

ตาราง 31 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบ
ก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียน จากการศึกษาจากแผนการจัดการ
เรียนรู้ที่ 5 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องการแก้สมการโดยใช้สมบัติของการ
เท่ากันเกี่ยวกับการบวก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน (10)	คะแนนหลังเรียน (10)	คะแนนความก้าวหน้า (D)
1	5	10	5
2	3	10	7
3	2	9	7
4	4	8	4
5	3	9	6
6	5	8	3
7	3	9	6
8	4	8	4
9	5	9	4
10	3	8	5
11	6	9	3
12	2	8	6
13	5	8	3
14	6	9	3
15	4	10	6
16	5	9	4
17	6	8	2
18	2	9	7
19	3	9	6
20	4	10	6
21	4	9	5
22	5	10	5
23	4	10	6
24	5	9	4
25	3	9	6

ตาราง 31 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คะแนนความก้าวหน้า
	(10)	(10)	(D)
26	4	8	4
27	5	10	5
28	5	9	4
29	5	10	5
30	3	9	6
คะแนนรวม	123	270	147
คะแนนเฉลี่ย	4.10	9.00	4.90
เฉลี่ยร้อยละ	41.00	90.00	49.00

จากตาราง 31 ซึ่งแสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่าง ระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียน หลังจากที่ได้ศึกษาจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องการแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวกชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แล้วปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เมื่อได้พิจารณาถึงความแตกต่าง ระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียนในเรื่องเดียวกันปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน มีค่าเท่ากับ 4.10 และคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 9.00

แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียนมากกว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน

ตาราง 32 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบ
ก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียน จากการศึกษาจากแผนการจัดการ
เรียนรู้ที่ 6 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องการแก้สมการโดยใช้สมบัติของ
การเท่ากันเกี่ยวกับการลบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน (10)	คะแนนหลังเรียน (10)	คะแนนความก้าวหน้า (D)
1	3	8	5
2	2	9	7
3	3	9	6
4	3	8	5
5	4	10	6
6	4	9	5
7	4	9	5
8	5	8	3
9	4	9	5
10	5	8	3
11	4	9	5
12	5	10	5
13	4	9	5
14	4	8	4
15	5	9	4
16	5	10	5
17	6	10	4
18	3	9	6
19	4	10	6
20	3	9	6
21	4	10	6
22	3	9	6
23	3	8	5
24	4	10	6
25	5	10	5

ตาราง 32 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คะแนนความก้าวหน้า
	(10)	(10)	(D)
26	3	9	6
27	4	9	5
28	5	10	5
29	6	10	4
30	4	10	6
คะแนนรวม	121	275	154
คะแนนเฉลี่ย	4.03	9.17	5.13
เฉลี่ยร้อยละ	40.33	91.67	51.33

จากตาราง 32 ซึ่งแสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่าง ระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียน หลังจากที่ได้ศึกษาจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่อง การแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการลบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แล้วปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เมื่อได้พิจารณาถึงความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียนในเรื่องเดียวกันปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน มีค่าเท่ากับ 4.03 และคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 9.17

แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียนมากกว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน

ตาราง 33 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบ
ก่อนเรียน และการทดสอบหลังเรียนจากการศึกษาจากแผนการจัดการ
เรียนรู้ที่ 7 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่อง สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการ
คูณและการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน (10)	คะแนนหลังเรียน (10)	คะแนนความก้าวหน้า (D)
1	4	8	4
2	3	8	5
3	2	7	5
4	3	8	5
5	3	8	5
6	3	8	5
7	2	7	5
8	4	10	6
9	5	10	5
10	4	9	5
11	4	8	4
12	5	9	4
13	6	10	4
14	2	9	7
15	5	10	5
16	3	9	6
17	2	9	7
18	4	10	6
19	5	10	5
20	4	8	4
21	3	9	6
22	2	8	6
23	3	10	7
24	4	9	5
25	4	8	4

ตาราง 33 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน (10)	คะแนนหลังเรียน (10)	คะแนนความก้าวหน้า (D)
26	5	10	5
27	2	10	8
28	4	9	5
29	4	9	5
30	3	8	5
คะแนนรวม	107	265	158
คะแนนเฉลี่ย	3.57	8.83	5.27
เฉลี่ยร้อยละ	35.67	88.33	52.67

จากตาราง 33 ซึ่งแสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียนหลังจากที่ได้ศึกษาจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องสมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณและการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แล้วปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เมื่อได้พิจารณาถึงความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน ในเรื่องเดียวกันปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน มีค่าเท่ากับ 3.57 และคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 8.83

แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียนมากกว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน

ตาราง 34 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบ
ก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียน จากการศึกษาจากแผนการจัดการ
เรียนรู้ที่ 8 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องการแก้สมการโดยการใช้สมบัติของ
การเท่ากันเกี่ยวกับการคูณ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน (10)	คะแนนหลังเรียน (10)	คะแนนความก้าวหน้า (D)
1	2	8	6
2	4	9	5
3	4	10	6
4	5	10	5
5	3	9	6
6	5	10	5
7	4	9	5
8	4	9	5
9	5	8	3
10	2	8	6
11	3	9	6
12	4	10	6
13	2	9	7
14	3	8	5
15	3	9	6
16	6	10	4
17	4	10	6
18	4	9	5
19	5	9	4
20	4	8	4
21	3	8	5
22	4	9	5
23	3	7	4
24	3	8	5
25	3	9	6

ตาราง 34 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คะแนนความก้าวหน้า
	(10)	(10)	(D)
26	4	8	4
27	3	9	6
28	3	7	4
29	3	8	5
30	3	9	6
คะแนนรวม	108	263	155
คะแนนเฉลี่ย	3.60	8.77	5.17
เฉลี่ยร้อยละ	36.00	87.67	51.67

จากตาราง 34 ซึ่งแสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียนหลังจากที่ได้ศึกษาจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องการแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากัน เกี่ยวกับการคูณ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 แล้วปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เมื่อได้พิจารณาถึงความแตกต่าง ระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน ในเรื่องเดียวกันปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน มีค่าเท่ากับ 3.60 และคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 8.77

แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียนมากกว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน

ตาราง 35 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่าง ระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบ
ก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียนจากการศึกษาจากแผนการจัดการ
เรียนรู้ที่ 9 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องการแก้สมการโดยการใช้สมบัติ
ของการเท่ากันเกี่ยวกับการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน (10)	คะแนนหลังเรียน (10)	คะแนนความก้าวหน้า (D)
1	5	9	4
2	4	10	6
3	5	9	4
4	4	8	4
5	4	9	5
6	5	9	4
7	4	10	6
8	2	8	6
9	3	10	7
10	3	10	7
11	4	8	4
12	3	9	6
13	4	10	6
14	3	10	7
15	3	8	5
16	3	9	6
17	4	8	4
18	5	9	4
19	6	8	2
20	4	9	5
21	5	10	5
22	6	9	3
23	3	8	5
24	4	9	5
25	3	10	7

ตาราง 35 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คะแนนความก้าวหน้า
	(10)	(10)	(D)
26	3	10	7
27	4	10	6
28	3	9	6
29	4	9	5
30	4	8	4
คะแนนรวม	117	272	155
คะแนนเฉลี่ย	3.90	9.07	5.17
เฉลี่ยร้อยละ	39.00	90.67	51.67

จากตาราง 35 ซึ่งแสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่าง ระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียน หลังจากที่ได้ศึกษาจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องการเขียนสมการจากข้อความที่กำหนดให้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แล้วปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนเมื่อได้พิจารณาถึงความแตกต่าง ระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน ในเรื่องเดียวกันปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน มีค่าเท่ากับ 3.90 และคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 9.07

แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียนมากกว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน

ตาราง 36 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่าง ระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบ
ก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียนจากการศึกษาจากแผนการจัดการ
เรียนรู้ที่ 11 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องการแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์
กำหนดตัวไม่ทราบค่า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน (10)	คะแนนหลังเรียน (10)	คะแนนความก้าวหน้า (D)
1	3	8	5
2	2	10	8
3	3	8	5
4	3	10	7
5	2	7	5
6	3	8	5
7	4	10	6
8	3	8	5
9	4	9	5
10	5	10	5
11	4	9	5
12	5	10	5
13	4	8	4
14	5	10	5
15	3	10	7
16	5	10	5
17	4	9	5
18	3	9	6
19	4	10	6
20	3	9	6
21	4	9	5
22	2	9	7
23	3	10	7
24	4	9	5
25	5	10	5

ตาราง 36 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คะแนนความก้าวหน้า
	(10)	(10)	(D)
26	3	9	6
27	4	9	5
28	3	10	7
29	4	9	5
30	5	10	5
คะแนนรวม	109	276	167
คะแนนเฉลี่ย	3.63	9.20	5.57
เฉลี่ยร้อยละ	36.33	92.00	55.67

จากตาราง 36 ซึ่งแสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่าง ระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียน หลังจากที่ได้ศึกษาจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องการแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์กำหนดตัวไม่ทราบค่า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แล้วปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เมื่อได้พิจารณาถึงความแตกต่าง ระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน ในเรื่องเดียวกันปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 3.63 และคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 9.20

แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียนมากกว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน

ตาราง 37 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่าง ระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียนจากการศึกษาจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องการแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์กำหนดตัวไม่ทราบค่า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน (10)	คะแนนหลังเรียน (10)	คะแนนความก้าวหน้า (D)
1	4	9	5
2	5	10	5
3	5	10	5
4	4	8	4
5	4	10	6
6	2	8	6
7	3	9	6
8	2	9	7
9	3	10	7
10	3	9	6
11	3	8	5
12	3	9	6
13	3	10	7
14	4	9	5
15	3	9	6
16	3	8	5
17	4	9	5
18	4	10	6
19	2	9	7
20	3	8	5
21	4	9	5
22	5	10	5
23	4	9	5
24	6	10	4
25	2	8	6

ตาราง 37 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คะแนนความก้าวหน้า
	(10)	(10)	(D)
26	4	10	6
27	3	9	6
28	4	8	4
29	5	10	5
30	6	10	4
คะแนนรวม	110	274	164
คะแนนเฉลี่ย	3.67	9.13	5.47
เฉลี่ยร้อยละ	36.67	91.33	54.67

จากตาราง 37 ซึ่งแสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียน หลังจากที่ได้ศึกษาจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องการแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์กำหนดตัวไม่ทราบค่า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เท่ากับจำนวนนับ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แล้วปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เมื่อได้พิจารณาถึงความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียนในเรื่องเดียวกันปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน มีค่าเท่ากับ 3.67 และคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 9.13

แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียนมากกว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน

ตาราง 38 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่าง ระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบ
ก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียน จากการศึกษาจากแผนการจัดการ
เรียนรู้ที่ 13 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องการแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์
ไม่กำหนดตัวไม่ทราบค่า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน (10)	คะแนนหลังเรียน (10)	คะแนนความก้าวหน้า (D)
1	5	10	5
2	3	9	6
3	3	10	7
4	3	8	5
5	4	9	5
6	4	10	6
7	3	7	4
8	4	8	4
9	2	9	7
10	3	10	7
11	3	8	5
12	4	9	5
13	3	9	6
14	4	9	5
15	5	10	5
16	4	9	5
17	5	9	4
18	6	10	4
19	3	8	5
20	4	10	6
21	5	10	5
22	4	10	6
23	5	8	3
24	5	9	4
25	4	10	6

ตาราง 38 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คะแนนความก้าวหน้า
	(10)	(10)	(D)
26	5	9	4
27	3	9	6
28	2	7	5
29	3	9	6
30	2	9	7
คะแนนรวม	113	271	158
คะแนนเฉลี่ย	3.77	9.03	5.27
เฉลี่ยร้อยละ	37.67	90.33	52.67

จากตารางท 38 ซึ่งแสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่าง ระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียน หลังจากที่ได้ศึกษาจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องการแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์ไม่กำหนดตัวไม่ทราบค่า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แล้วปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เมื่อได้พิจารณาถึงความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน ในเรื่องเดียวกันปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน มีค่าเท่ากับ 3.77 และคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 9.03

แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียนมากกว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน

ตาราง 39 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่าง ระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบ
ก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียน จากการศึกษาจากแผนการจัดการ
เรียนรู้ที่ 14 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องการแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์
ไม่กำหนดตัวไม่ทราบค่า กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน (10)	คะแนนหลังเรียน (10)	คะแนนความก้าวหน้า (D)
1	2	8	6
2	3	9	6
3	5	10	5
4	4	9	5
5	3	8	5
6	3	10	7
7	3	8	5
8	5	10	5
9	4	9	5
10	4	10	6
11	2	9	7
12	3	10	7
13	3	8	5
14	4	10	6
15	6	9	3
16	3	10	7
17	3	8	5
18	4	9	5
19	5	10	5
20	5	9	4
21	4	10	6
22	4	9	5
23	5	9	4
24	3	10	7
25	3	9	6

ตาราง 39 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คะแนนความก้าวหน้า
	(10)	(10)	(D)
26	5	10	5
27	3	8	5
28	4	10	6
29	4	8	4
30	3	10	7
คะแนนรวม	112	276	164
คะแนนเฉลี่ย	3.73	9.20	5.47
เฉลี่ยร้อยละ	37.33	92.00	54.67

จากตาราง 39 ซึ่งแสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่าง ระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียน หลังจากที่ได้ศึกษาจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องการแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์ไม่กำหนดตัวไม่ทราบค่า กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แล้วปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เมื่อได้พิจารณาถึงความแตกต่าง ระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน ในเรื่องเดียวกันปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน มีค่าเท่ากับ 3.73 และคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 9.20

แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียนมากกว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียน

ตอนที่ 4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากศึกษาจากแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่ม
เพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องสมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการ
เรียนรู้คณิตศาสตร์

ตาราง 40 การประเมินผลความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนจากศึกษาจากแผนการจัดการ
เรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องสมการและการแก้สมการ ชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน		คะแนนหลังเรียน	
	คะแนนเต็ม 30	ร้อยละ	คะแนนเต็ม 30	ร้อยละ
1	15	50.00	25	83.33
2	12	40.00	29	96.67
3	13	43.33	26	86.67
4	16	53.33	28	93.33
5	15	50.00	27	90.00
6	15	50.00	30	100.00
7	17	56.67	29	96.67
8	10	33.33	26	86.67
9	12	40.00	25	83.33
10	11	36.67	28	93.33
11	13	43.33	27	90.00
12	12	40.00	26	86.67
13	10	33.33	30	100.00
14	12	40.00	30	100.00
15	11	36.67	29	96.67
16	14	46.67	29	96.67
17	12	40.00	26	86.67
18	13	43.33	30	100.00
19	15	50.00	28	93.33
20	14	46.67	28	93.33
21	12	40.00	29	96.67
22	10	33.33	28	93.33
23	11	36.67	30	100.00

ตาราง 40 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน		คะแนนหลังเรียน	
	คะแนนเต็ม 30	ร้อยละ	คะแนนเต็ม 30	ร้อยละ
24	13	43.33	30	100.00
25	15	50.00	26	86.67
26	16	53.33	27	90.00
27	13	43.33	30	100.00
28	14	46.67	30	100.00
29	15	50.00	29	96.67
30	12	40.00	28	93.33
ค่าเฉลี่ย	12.43	41.43	28.10	93.67
ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	2.91		1.42	

จากตาราง 40 พบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 28.10 คิดเป็นร้อยละ 93.67 ซึ่งสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 12.43 คิดเป็นร้อยละ 41.43 และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70

ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องสมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1. ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยนำ แบบวัดความคิดเห็นให้นักเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องสมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2. นักเรียนตอบแบบวัดความคิดเห็นหลังจากจัดกิจกรรมการเรียน การสอนแบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องสมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แล้วว่ามีความคิดเห็นต่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องสมการและการแก้สมการ มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับใด ผู้วิจัยจึงนำข้อมูลจากการสอบถาม จำนวน 30 คน มาหาค่าเฉลี่ยร้อยละ

ตาราง 41 แสดงการประเมินการหาตำแหน่งวิทยฐานะของระดับความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนแบบกลุ่ม
เพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องสมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 30 คน

	ระดับความคิดเห็น											
	มากที่สุด		มาก		ปานกลาง		น้อย		น้อยที่สุด			
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1. เวลาที่ใช้เรียนในวิชาคณิตศาสตร์ช่วยให้ เพิ่มเวลามากกว่านี้	28	93.34	1	3.33	1	3.33	-	-	-	-	-	-
2. เวลาเรียนคณิตศาสตร์มีความประหม่า และตื่นเต้นทุกครั้ง	30	100.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. วิชาคณิตศาสตร์เรียนแล้วรู้สึกสนุกสนาน	25	83.33	3	10.00	2	6.67	-	-	-	-	-	-
4. ชั่วโมงคณิตศาสตร์หมดไปเร็วโดยไม่ รู้สึกตัว	30	100.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. หลังจากเรียนคณิตศาสตร์แล้วนักเรียนมี ความกล้าแสดงออกมากขึ้น	30	100.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. ขณะนั่งเรียนคณิตศาสตร์นักเรียนมี ความรู้สึกเหมือนกำลังนั่งคุยหรือนั่งเล่นกับ เพื่อน ๆ	26	86.66	2	6.67	2	6.67	-	-	-	-	-	-
7. นักเรียนชอบมากเวลาได้อธิบาย แบบฝึกหัดให้เพื่อนฟัง	30	100.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ตาราง 41 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความถี่เห็น														
	มากที่สุด			มาก			ปานกลาง			น้อย			น้อยที่สุด		
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
8. ขณะนั่งเรียนคณิตศาสตร์นักเรียนจะขอ อนุญาตครูเข้าห้องนั่งเป็นประจำและ บ่อยครั้ง	27	90.00	2	6.67	1	3.33	-	-	-	-	-	-	-	-	
9. เพื่อนอธิบายแบบฝึกหัดให้ฟังไม่รู้ลึก ประหม่าหรือกลัวเหมือนฟังครูอธิบาย	30	100.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10. ทำแบบฝึกหัดร่วมกับเพื่อนเข้าใจง่าย มากกว่าทำคนเดียว	30	100.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
รวม	286	95.33	8	2.67	6	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	

จากตาราง 41 พบว่าระดับความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องสมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 30 คน มีระดับความคิดเห็น ดังนี้ มากที่สุด ร้อยละ 95.33 และมาก ร้อยละ 2.67 ปานกลาง ร้อยละ 2.00

แสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องสมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ส่งผลให้ความคิดเห็นที่มีต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับที่ดีมากถึงมากที่สุด



บทที่ 5

บทสรุป

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาการพัฒนาและผลการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค เรื่องสมการและการแก้สมการ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค(TAI) เรื่องสมการและการแก้สมการ เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องสมการและการแก้สมการขอบเขตของการศึกษาคือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนบ้านเวียงเดิม อำเภอเวียงชัย ทั้งหมด 30 คน โดย One Group Pre – test Design เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิคเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลแผนการจัดการเรียนรู้ แบบฝึกเสริมทักษะ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบวัดความคิดเห็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าอำนาจจำแนก หาค่าความเที่ยงตรง การหาความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบ สถิติพื้นฐาน และการหาประสิทธิภาพ

สรุปผลการศึกษา

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถสรุปได้ว่า

1. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องสมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยรวมมี 91.71/90.62 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ทุกแผน
2. คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 28.10 คิดเป็นร้อยละ 93.67 ซึ่งสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 12.43 คิดเป็นร้อยละ 41.43 และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70
3. ระดับความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องสมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้

คณิตศาสตร์ จำนวน 30 คน มีระดับความคิดเห็น ดังนี้ มากที่สุด ร้อยละ 95.33 และ มาก ร้อยละ 2.67 ปานกลาง ร้อยละ 2.00

อภิปรายผลการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มแบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค (TAI) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 91.71/90.62 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และเป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 1 ทั้งนี้เนื่องจากแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มแบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค (TAI) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในครั้งนี้ได้สร้างขึ้น โดยยึดการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative learning) และการสอนรายบุคคล (Individualized instruction) เข้าด้วยกัน ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับการเรียนรายบุคคล โดยใช้ลักษณะการเรียนรู้เป็นกลุ่มให้นักเรียนในกลุ่มทำการศึกษาและเรียนรู้ร่วมกันช่วยกันดำเนินการเรียนและมีการตรวจสอบร่วมกัน มีการร่วมมือช่วยเหลือกันเพื่อบรรลุเป้าหมายของการเรียน โดยผู้สอนจะให้ความเป็นอิสระแก่นักเรียนที่จะหาความรู้ จากเพื่อนในกลุ่มซึ่งสอดคล้องกับ สิทธิพร ทิพย์คง (2550) ได้กล่าวว่า เป็นการจัดกิจกรรมที่ใช้กับการ เรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์แต่วิชาอื่น ๆ ก็ สามารถนำไปปรับใช้ได้โดยเฉพาะในเรื่องที่ต้องการเน้นการพัฒนาทักษะให้กับนักเรียน ครูจะใช้การจัดกิจกรรมการสอนแบบต่าง ๆ ให้นักเรียนเข้าใจเรื่องที่เรียนโดยอาจทำการสอนนักเรียนร่วมกันทั้งชั้นแล้วทำการทดสอบว่านักเรียนคนใดเข้าใจหรือไม่เข้าใจอย่างไร แล้วครูจึงจัดกลุ่มนักเรียนตามระดับความสามารถ แนวการ ลักษณะของแบบฝึกเหล่านี้เป็นส่วนช่วยดึงดูดความสนใจของนักเรียนและให้ความร่วมมือเป็นอย่างมาก ทำให้นักเรียนสนุกสนานและพอใจ ที่จะติดตามทำแบบฝึกต่อไป โดยแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค (TAI) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้พัฒนาขึ้นนี้จะมีการให้ผลป้อนกลับในทันที ซึ่งขั้นตอนแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค (TAI) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้พัฒนาขึ้นนี้จะมีการให้ผลป้อนกลับในทันที ผู้สอนได้เตรียมความพร้อมและความเข้าใจของผู้เรียนในขั้นตอนของการปฏิบัติภาระงาน แนะนำบทเรียน เนื้อหา รูปแบบจุดประสงค์ของภาระงานต่าง ๆ จากนั้นในขั้นดำเนินงานตามตามวงจรของการปฏิบัติภาระงาน (task cycle) ได้ให้ผู้เรียนปฏิบัติภาระงานตามที่ได้รับมอบหมายในรูปแบบของกิจกรรมเดี่ยว และกลุ่ม วางแผนนำเสนอภาระงานตามที่ได้รับมอบหมาย สรุปผลและรายงานผลจากภาระงานที่ตนปฏิบัติโดยมีครูผู้สอนจะเป็นผู้ให้คำแนะนำและประเมินผลงานนั้น ๆ และในขั้นฝึกฝนและตรวจสอบการใช้ (language focus) ให้ผู้เรียนประเมินผลการปฏิบัติภาระงานของตนและ

เปรียบเทียบผลจากการปฏิบัติการงานของผู้อื่น ซึ่ง วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง และอชิป จิตติฤกษ์ (2554) ได้กล่าวว่า วิธีการเรียนการสอน โดยใช้รูปแบบกลุ่มร่วมมือ เป็นการเน้นการเรียนรู้ที่จะสื่อสารผ่านการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนในกลุ่มเดียวกัน นำสื่อการเรียนการสอนมาใช้ในสถานการณ์การเรียนรู้ ให้โอกาสผู้เรียนมุ่งเน้นกระบวนการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนได้ใช้ประสบการณ์ส่วนตัวของผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ในห้องเรียน พยายามที่จะเชื่อมโยงการเรียนรู้ในห้องเรียนกับการเรียนรู้นอกห้องเรียน ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของผลการวิจัยของ วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2549). ที่ได้สร้างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยกระบวนการเน้นภาระงาน มีประสิทธิภาพ 78.87/80.86 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้และสอดคล้องกับผลการวิจัยของชนากานต์ จิตรมะโน (2558, บทความที่พบว่าแผนการสอนที่จัดกิจกรรมเน้นภาระงานและการเสริมแรง รายวิชาภาษาอังกฤษเพื่อการเกษตร รหัสวิชา 2000-1226) มีค่าE1 / E2 เท่ากับ 80.38 / 81.36

2. คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 28.10 คิดเป็นร้อยละ 93.67 ซึ่งสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 12.43 คิดเป็นร้อยละ 41.43 และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 แบบฝึกเสริมทักษะประจำ แผนการจัดการเรียนรู้มีความเป็นไปได้ที่ทำให้ผลการเรียนของนักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงไปทางที่สูงขึ้น แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นได้ผ่านตอนการพัฒนาอย่างเป็นระบบเริ่มตั้งแต่การศึกษาเอกสารหลักสูตร เอกสารที่เกี่ยวข้องการวิเคราะห์หลักสูตร ตลอดจนเนื้อหาของหลักสูตรซึ่งได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 14 แผน ทำการสอน 14 ชั่วโมง นอกจากนี้ยังได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล รวมทั้งการนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองสอนและแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้พัฒนาขึ้นตรงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 และ 2560 โดยมีรายละเอียดในด้านกิจกรรมของนักเรียนกับบทบาทของครู ซึ่งเน้นกิจกรรมให้นักเรียนได้ฝึกทักษะและทำกิจกรรมด้วยกระบวนการกลุ่ม จะเห็นได้ว่าการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ได้ช่วยเหลือกันภายในกลุ่มมีความสามัคคี ได้ตรวจผลงานให้แก่กัน มีความมั่นใจและกล้าแสดงออกเพิ่มขึ้นมีความภูมิใจที่ได้ช่วยเหลือเพื่อน ๆ ภายในกลุ่มของตนเองสามารถทำได้ ทำให้นักเรียนที่เรียนอ่อนมีความเข้าใจต่อวิชาคณิตศาสตร์

3. ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องสมการและการแก้

สมการนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มแบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค (TAI) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีระดับความพึงพอใจต่อการเรียนโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มแบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค (TAI) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ส่งเสริมให้นักเรียนค้นพบข้อสรุปด้วยตนเองและนำข้อสรุปไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.83) รองลงมา คือ กิจกรรมการเรียนรู้นี้ทำให้นักเรียนมีโอกาสในการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70) และรายการที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ ครูมีบทบาทเป็นเพียงผู้ชี้แนะและชี้แนะ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.23)

ข้อเสนอแนะจากการวิจัยและข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษา

ผลการวิจัยเรื่องการพัฒนาและผลการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค เรื่องสมการและการแก้สมการ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. จากผลการวิจัยพบว่าการพัฒนาแผนและผลการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ดังนั้นทางโรงเรียนควรมีการสนับสนุนส่งเสริมเพื่อนำมาใช้พัฒนาอย่างต่อเนื่อง

2. ควรนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ไปพัฒนาผลการเรียนการสอนในรายวิชาอื่น ๆ ด้วย

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้างต่อไป

1. คุณครูผู้สอนควรมีการศึกษาเทคนิคการนำเสนอและเนื้อหาในแบบฝึกที่เน้นภาระงานในวิชาอื่น ๆ เช่น วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม เพื่อที่จะได้ทราบว่าใช้ได้กับแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้หรือไม่

2. คุณครูควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลต่างระดับประเมินความสามารถตนเอง ทั้งก่อนและหลังจากการเรียนแบบกลุ่มร่วมมือเทคนิคอย่างต่อเนื่องไปแล้วระยะเวลาหนึ่ง

บรรณานุกรม

- ณัฐพร โพธิ์เยี่ยม. (2550). การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ถวัลย์ มาตจรัส และคณะ. (2550). แบบฝึกหัดแบบฝึกทักษะเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ผู้เรียน และการจัดทำผลงานวิชาการของข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: อารักษ์กร.
- ประนอม แดงงาม. (2554). การพัฒนาแบบฝึกทักษะการเขียนสะกดคำ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค LT สาระการเรียนรู้ภาษาไทย นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ค.ม., บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์, บุรีรัมย์.
- พรพิมล ใจโต. (2552). การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TAI. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง และอชิป จิตติฤกษ์ (2554). ทักษะแห่งอนาคตใหม่ โดย James BBllancaและ Ron Brandt. กรุงเทพมหานคร: Open worlds.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). วิธีการสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- สมใจ นาคศรีสังข์. (2549). การสร้างแบบฝึกการอ่านและเขียนสะกดคำจากแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม., มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- สุรพงษ์ ทองเวียง. (2551). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI เรื่องความน่าจะเป็นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุวิทย์ มูลคำ และสุนันทา สุนทรประเสริฐ. (2550). ผลงานทางวิชาการสู่...การเลื่อนวิทยฐานะ. กรุงเทพฯ: อี เคบुकส์.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2552). วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

- สำนักทดสอบทางการศึกษา. (2555). **คู่มือการประเมินคุณภาพผู้เรียนเพื่อการประกันคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2555, สำนักทดสอบ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานสำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้ และคุณภาพเยาวชน ทักษะแห่งอนาคตใหม่: การเรียนรู้ในศตวรรษที่21** สืบค้นเมื่อ 20 กรกฎาคม 2555. จาก <http://www.niets.or.th>.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษาสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- Laatsch-Lybck,L.J. (2001). Effects of cooperative leaning on the achievement and attitudes toward teamwork in medical technology student. **Dissertation Abstracts International**, 61(10), 3887-A.
- Polya.G. (1985). **How to Solve It**. Prinee: Princeton University Press.
- Slavin, Robert, E. (1995). **Cooperative Learning** (2nd ed). USA: Allyn and Bacon.



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยพะเยา

UNIVERSITY OF PHAYAO

ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1. นางเย็นจิตร์ ไชยวรรณ

ตำแหน่ง ครู ชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านเวียงเดิม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2. อาจารย์อำพร ดอนชัย

ตำแหน่งอาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

3. อาจารย์กิติมา พงศ์พิชญ์ ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงราย เขต 3



ภาคผนวก ข การวิเคราะห์คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน แผนการจัดการเรียนรู้แบบ
กลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน (TAI)

ตาราง 42 ตารางแสดงการวิเคราะห์คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแผนการจัดการ
เรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน (TAI) แผนที่เรื่อง 1 ความหมายของ
เศษส่วน การเขียนและการอ่านเศษส่วนโรงเรียนบ้านเวียงเดิมสำนักงาน
เขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (10)	คะแนนหลัง เรียน (10)	คะแนนความ ก้าวหน้า (D)	คะแนนความ ก้าวหน้ายก กำลังสอง (D ²)	คะแนนการทำ แบบฝึกหัด ถูกต้อง (10)
1	4	9	5	25	9
2	3	8	5	25	8
3	4	9	5	25	10
4	3	9	6	36	8
5	4	9	5	25	10
6	4	7	3	9	9
7	5	9	4	16	10
8	4	9	5	25	9
9	5	9	4	16	9
10	4	8	4	16	9
11	3	9	6	36	10
12	4	8	4	16	10
13	6	9	3	9	10
14	3	9	6	36	9
15	4	10	6	36	10
16	5	9	4	16	9
17	3	8	5	25	9
18	4	9	5	25	9
19	5	9	4	16	9

ตาราง 42 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (10)	คะแนนหลัง เรียน (10)	คะแนนความ ก้าวหน้า (D)	คะแนนความ ก้าวหน้ายก กำลังสอง (D ²)	คะแนนการทำ แบบฝึกหัด ถูกต้อง (10)
20	3	10	7	49	9
21	2	9	7	49	10
22	3	9	6	36	10
23	3	9	6	36	9
24	3	8	5	25	10
25	3	9	6	36	10
26	4	9	5	25	8
27	4	10	6	36	9
28	5	10	5	25	9
29	4	10	6	36	8
30	3	9	6	36	9
รวม	114	268	154	822	277
เฉลี่ย	3.8	8.93	5.13	27.4	9.23
เฉลี่ยรวม	38	89.33	51.33	274	92.33

ประสิทธิภาพของแผนที่ 1 $E_1 / E_2 = 80 / 80$

$$\text{สูตรที่ 1} \quad E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

E_1 คือ ประสิทธิภาพของแผนที่ 1

$\sum x$ คือ คะแนนรวมแบบฝึกหัด

N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

A คือ คะแนนเต็มของกิจกรรมระหว่างศึกษา

$$E_1 = 92.33$$

$$\text{สูตรที่ 2} \quad E_2 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

E_2 คือ ประสิทธิภาพของแผนที่ 1

$\sum x$ คือ คะแนนรวมสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

B คือ คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

$$E_2 = 89.33$$

$$E_1 / E_2 = 92.33 / 89.33$$

ประสิทธิภาพของแผนที่ 1 = 92.33/89.33

ตาราง 43 ตารางแสดงการวิเคราะห์คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนแผนที่เรื่อง 2 สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า โรงเรียนบ้านเวียงเดิมสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1

นักเรียน คนที่	คะแนน	คะแนนหลัง	คะแนนความ	คะแนนความ	คะแนนการทำ
	ก่อนเรียน	เรียน	ก้าวหน้า	ก้าวหน้ายก กำลังสอง	แบบฝึกหัด ถูกต้อง
	(10)	(10)	(D)	(D ²)	(15)
1	3	9	6	36	13
2	4	8	4	16	14
3	4	9	5	25	14
4	4	8	4	16	14
5	4	9	5	25	13
6	4	9	5	25	12
7	3	9	6	36	13
8	4	9	5	25	13
9	5	10	5	25	14
10	5	10	5	25	14
11	5	10	5	25	14
12	5	9	4	16	15
13	3	9	6	36	14
14	3	8	5	25	14
15	3	10	7	49	15
16	4	8	4	16	13
17	3	9	6	36	14
18	4	10	6	36	13
19	3	10	7	49	11
20	4	9	5	25	12
21	3	10	7	49	13
22	4	10	6	36	14
24	4	9	5	25	14
25	5	9	4	16	13

ตาราง 43 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (10)	คะแนนหลัง เรียน (10)	คะแนนความ ก้าวหน้า (D)	คะแนนความ ก้าวหน้ายก กำลังสอง (D ²)	คะแนนการทำ แบบฝึกหัด ถูกต้อง (15)
26	6	9	3	9	14
27	5	9	4	16	13
28	5	10	5	25	14
29	6	9	3	9	15
30	4	10	6	36	14
รวม	122	275	153	813	406
เฉลี่ย	4.07	9.17	5.10	27.1	13.53
เฉลี่ยรวม	40.67	91.67	51.00	271	90.22

ประสิทธิภาพของแผนที่ 2 $E_1 E_2 = 80 / 80$

$$\text{สูตรที่ 1} \quad E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

E_1 คือ ประสิทธิภาพของแผนที่ 2

$\sum x$ คือ คะแนนรวมแบบฝึกหัด

N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

A คือ คะแนนเต็มของกิจกรรมระหว่างศึกษา

$$E_1 = 90.22$$

$$\text{สูตรที่ 2} \quad E_2 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

B

E_2 คือ ประสิทธิภาพของแผนที่ 2

$\sum x$ คือ คะแนนรวมสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

B คือ คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

$$E_2 = 91.67$$

$$E_1 / E_2 = 90.22/91.67$$

ประสิทธิภาพของแผ่นที่ 2 = 90.22/91.67

ตาราง 44 ตารางแสดงการวิเคราะห์คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนแผ่นที่เรื่อง 3 คำตอบของสมการ โรงเรียนบ้านเวียงเดิม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนนหลัง เรียน	คะแนนความ ก้าวหน้า	คะแนนความ ก้าวหน้ายก กำลังสอง	คะแนนการทำ แบบฝึกหัด ถูกต้อง
	(10)	(10)	(D)	(D ²)	(15)
1	2	8	6	36	14
2	3	9	6	36	13
3	3	9	6	36	15
4	3	8	5	25	14
5	4	10	6	36	13
6	4	8	4	16	13
7	3	9	6	36	13
8	3	8	5	25	13
9	4	9	5	25	14
10	3	8	5	25	13
11	4	9	5	25	14
12	4	10	6	36	15
13	5	10	5	25	13
14	4	10	6	36	14
15	5	9	4	16	12
16	6	8	2	4	12
17	3	9	6	36	14
18	4	10	6	36	13
19	3	10	7	49	11
20	4	9	5	25	12

ตาราง 44 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (10)	คะแนนหลัง เรียน (10)	คะแนนความ ก้าวหน้า (D)	คะแนนความ ก้าวหน้ายก กำลังสอง (D ²)	คะแนนการทำ แบบฝึกหัด ถูกต้อง (15)
21	5	9	4	16	14
22	3	9	6	36	15
23	5	10	5	25	13
24	3	10	7	49	15
25	4	9	5	25	14
26	4	9	8	25	8
27	4	10	6	36	9
28	5	10	8	25	9
29	4	10	6	36	8
30	3	9	6	36	9
รวม	114	268	154	822	277
เฉลี่ย	3.8	8.93	5.13	27.4	9.23
เฉลี่ยรวม	38	89.33	51.33	274	92.33

ประสิทธิภาพของแผนที่ 3 $E_1 E_2 / = 80 / 80$

$$\text{สูตรที่ 1 } E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

E_1 คือ ประสิทธิภาพของแผนที่ 3

$\sum x$ คือ คะแนนรวมแบบฝึกหัด

N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

A คือ คะแนนเต็มของกิจกรรมระหว่างศึกษา

$$E_1 = 90.00$$

$$\text{สูตรที่ 2} \quad E_2 \frac{\frac{\sum x}{N}}{B} = x \cdot 100$$

E_2 คือ ประสิทธิภาพของแผนที่ 3

$\sum x$ คือ คะแนนรวมสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

B คือ คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

$$E_2 = 89.67$$

$$E_1 / E_2 = 90.00 / 89.67$$

$$\text{ประสิทธิภาพของแผนที่ 3} = 90.00 / 89.67$$

ตาราง 45 ตารางแสดงการวิเคราะห์คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนแผนที่เรื่อง 4 สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวกและการลบ โรงเรียนบ้านเวียงเดิมสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (10)	คะแนนหลัง เรียน (10)	คะแนนความ ก้าวหน้า (D)	คะแนนความ ก้าวหน้ายก กำลังสอง (D ²)	คะแนนการทำ แบบฝึกหัด ถูกต้อง (20)
1	3	9	6	36	18
2	4	10	6	36	17
3	4	8	4	16	18
4	4	9	5	25	18
5	5	10	5	25	19
6	4	9	5	25	19
7	4	8	4	16	18
8	3	9	6	36	17
9	5	8	3	9	18
10	4	10	6	36	16
11	5	8	3	9	18
12	4	9	5	25	19

ตาราง 45 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (10)	คะแนนหลัง เรียน (10)	คะแนนความ ก้าวหน้า (D)	คะแนนความ ก้าวหน้ายก กำลังสอง (D ²)	คะแนนการทำ แบบฝึกหัด ถูกต้อง (20)
13	6	10	4	16	18
14	5	9	4	16	17
15	5	9	4	16	19
16	5	10	5	25	19
17	4	9	5	25	20
18	4	9	5	25	18
19	3	10	7	49	17
20	4	9	5	25	17
21	3	10	7	49	20
22	4	8	4	16	19
23	5	9	4	16	17
24	6	8	2	4	18
25	2	10	8	64	20
26	4	10	6	36	19
27	4	9	5	25	18
28	5	10	5	25	17
29	4	9	5	25	19
30	4	10	6	36	19
รวม	126	275	149	787	546
เฉลี่ย	4.20	9.17	4.97	26.23	18.20
เฉลี่ยรวม	42.00	91.67	49.67	262.33	91.00

ประสิทธิภาพของแผนี่ 4 $E_1 E_2 / = 80 / 80$

$$\text{สูตรที่ 1} \quad E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

E_1 คือ ประสิทธิภาพของแผนี่ 4

$\sum x$ คือ คะแนนรวมแบบฝึกหัด

N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

A คือ คะแนนเต็มของกิจกรรมระหว่างศึกษา

$$E_1 = 91.00$$

$$\text{สูตรที่ 2} \quad E_2 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

E_2 คือ ประสิทธิภาพของแผนี่ 4

$\sum x$ คือ คะแนนรวมสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

B คือ คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

$$E_2 = 91.67$$

$$E_1 / E_2 = 91.00/91.67$$

ประสิทธิภาพของแผนี่ 4 = 91.00/91.67

ตาราง 46 ตารางแสดงการวิเคราะห์คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนแผนที่เรื่อง 5 การแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวก โรงเรียนบ้านเวียงเดิม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (10)	คะแนนหลัง เรียน (10)	คะแนนความ ก้าวหน้า (D)	คะแนนความ ก้าวหน้ายก กำลังสอง (D ²)	คะแนนการทำ แบบฝึกหัด ถูกต้อง (10)
1	5	10	5	25	10
2	3	10	7	49	10
3	2	9	7	49	9
4	4	8	4	16	9
5	3	9	6	36	10
6	5	8	3	9	10
7	3	9	6	36	10
8	4	8	4	16	9
9	5	9	4	16	8
10	3	8	5	25	10
11	6	9	3	9	8
12	2	8	6	36	10
13	5	8	3	9	9
14	6	9	3	9	10
15	4	10	6	36	9
16	5	9	4	16	8
17	6	8	2	4	7
18	2	9	7	49	10
19	3	9	6	36	9
20	4	10	6	36	10
21	4	9	5	25	8
22	5	10	5	25	7
23	4	10	6	36	9
24	5	9	4	16	8

ตาราง 46 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (10)	คะแนนหลัง เรียน (10)	คะแนนความ ก้าวหน้า (D)	คะแนนความ ก้าวหน้ายก กำลังสอง (D ²)	คะแนนการทำ แบบฝึกหัด ถูกต้อง (10)
25	3	9	6	36	8
26	4	8	4	20	10
27	5	10	5	25	10
28	5	9	4	16	10
29	5	10	5	25	10
30	3	9	6	36	9
รวม	123	270	147	735	274
เฉลี่ย	4.10	9.00	4.90	24.5	9.13
เฉลี่ยรวม	41.00	90.00	49.00	245	91.33

ประสิทธิภาพของแผนที่ 5 $E_1 E_2 = 80 / 80$

$$\text{สูตรที่ 1 } E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

E_1 คือ ประสิทธิภาพของแผนที่ 5

$\sum x$ คือ คะแนนรวมแบบฝึกหัด

N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

A คือ คะแนนเต็มของกิจกรรมระหว่างศึกษา

$$E_1 = 91.33$$

$$\text{สูตรที่ 2 } E_2 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

E_2 คือ ประสิทธิภาพของแผนที่ 5

$\sum x$ คือ คะแนนรวมสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

B คือ คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

$$E_2 = 90.00$$

$$E_1 / E_2 = 91.33 / 90.00$$

$$\text{ประสิทธิภาพของแผนที่ 5} = 91.33 / 90.00$$

ตาราง 47 ตารางแสดงการวิเคราะห์คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนแผนที่เรื่อง 6 การแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการลบ โรงเรียนบ้านเวียงเดิม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (10)	คะแนนหลัง เรียน (10)	คะแนนความ ก้าวหน้า (D)	คะแนนความ ก้าวหน้ายก กำลังสอง (D ²)	คะแนนการทำ แบบฝึกหัด ถูกต้อง (10)
1	3	8	5	25	10
2	2	9	7	49	10
3	3	9	6	36	8
4	3	8	5	25	10
5	4	10	6	36	9
6	4	9	5	25	7
7	4	9	5	25	10
8	5	8	3	9	10
9	4	9	5	25	9
10	5	8	3	9	9
11	4	9	5	25	10
12	5	10	5	25	9
13	4	9	5	25	10
14	4	8	4	16	9
15	5	9	4	16	8
16	5	10	5	25	9
17	6	10	4	16	10
18	3	9	6	36	9
19	4	10	6	36	10
20	3	9	6	36	9

ตาราง 47 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (10)	คะแนนหลัง เรียน (10)	คะแนนความ ก้าวหน้า (D)	คะแนนความ ก้าวหน้ายก กำลังสอง (D ²)	คะแนนการทำ แบบฝึกหัด ถูกต้อง (10)
21	4	10	6	36	10
22	3	9	6	36	9
23	3	8	5	25	8
24	4	10	6	36	9
25	5	10	5	25	10
26	3	9	6	36	8
27	4	9	5	25	9
28	5	10	5	25	9
29	6	10	4	16	9
30	4	10	6	36	10
รวม	121	275	154	770	276
เฉลี่ย	4.03	9.17	5.13	25.67	9.20
เฉลี่ยรวม	40.33	91.67	51.33	256.67	92.00

ประสิทธิภาพของแผนที่ 6 $E_1 E_2 / = 80 / 80$

$$\text{สูตรที่ 1} \quad \frac{\sum x}{N} = x \quad 100$$

E_1 คือ ประสิทธิภาพของแผนที่ 6

$\sum x$ คือ คะแนนรวมแบบฝึกหัด

N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

A คือ คะแนนเต็มของกิจกรรมระหว่างศึกษา

$$E_1 = 92.00$$

$$\text{สูตรที่ 2} \quad \frac{\sum x}{N} = x \quad 100$$

B

E_2 คือ ประสิทธิภาพของแผนที่ 6

$\sum x$ คือ คะแนนรวมสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

B คือ คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

$$E_2 = 91.64$$

$$E_1 / E_2 = 92.00/91.64$$

$$\text{ประสิทธิภาพของแผนที่ 6} = 92.00/91.64$$

ตาราง 48 ตารางแสดงการวิเคราะห์คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนแผนที่เรื่อง 7 สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณและการหาร โรงเรียนบ้านเวียงเดิมสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา เชียงราย เขต 1

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (10)	คะแนนหลัง เรียน (10)	คะแนนความ ก้าวหน้า (D)	คะแนนความ ก้าวหน้ายก กำลังสอง (D ²)	คะแนนการทำ แบบฝึกหัด ถูกต้อง (10)
1	4	8	4	16	8
2	3	8	5	25	9
3	2	7	5	25	9
4	3	8	5	25	8
5	3	8	5	25	8
6	3	8	5	25	8
7	2	7	5	25	9
8	4	10	6	36	9
9	5	10	5	25	9
10	4	9	5	25	9
11	4	8	4	16	8
12	5	9	4	16	10
13	6	10	4	16	10
14	2	9	7	49	8
15	5	10	5	25	10
16	3	9	6	36	10

ตาราง 48 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (10)	คะแนนหลัง เรียน (10)	คะแนนความ ก้าวหน้า (D)	คะแนนความ ก้าวหน้ายก กำลังสอง (D ²)	คะแนนการทำ แบบฝึกหัด ถูกต้อง (10)
17	2	9	7	49	8
18	4	10	6	36	10
19	5	10	5	25	9
20	4	8	4	16	10
21	3	9	6	36	8
22	2	8	6	36	10
23	3	10	7	49	9
24	4	9	5	25	10
25	4	8	4	16	9
26	5	10	5	25	10
27	2	10	8	64	10
28	4	9	5	25	8
29	4	9	5	25	10
30	3	8	5	25	9
รวม	107	265	158	790	272
เฉลี่ย	3.57	8.83	5.27	26.33	9.07
เฉลี่ยรวม	35.67	88.33	52.67	263.33	90.67

ประสิทธิภาพของแผนที่ 7 $E_1 / E_2 = 80 / 80$

$$\text{สูตรที่ 1} \quad E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

A

E_1 คือ ประสิทธิภาพของแผนที่ 7

$\sum x$ คือ คะแนนรวมแบบฝึกหัด

N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

A คือ คะแนนเต็มของกิจกรรมระหว่างศึกษา

$$E_1 = 90.67$$

$$\text{สูตรที่ 2 } E_2 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

B

E_2 คือ ประสิทธิภาพของแผนที่ 7

$\sum x$ คือ คะแนนรวมสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

B คือ คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

$$E_2 = 88.33$$

$$E_1 / E_2 = 90.67 / 88.33$$

$$\text{ประสิทธิภาพของแผนที่ 7} = 90.67 / 88.33$$

ตาราง 49 ตารางแสดงการวิเคราะห์คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนแผนที่เรื่อง 8 การแก้สมการโดยการใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณ โรงเรียนบ้านเวียงเดิมสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน (10)	คะแนนหลังเรียน (10)	คะแนนความก้าวหน้า (D)	คะแนนความก้าวหน้ายกกำลังสอง (D ²)	คะแนนการทำแบบฝึกหัดถูกต้อง (210)
1	2	8	6	36	17
2	4	9	5	25	16
3	4	10	6	36	18
4	5	10	5	25	19
5	3	9	6	36	19
6	5	10	5	25	18
7	4	9	5	25	18
8	4	9	5	25	18
9	5	8	3	9	18
10	2	8	6	36	19
11	3	9	6	36	19
12	4	10	6	36	19
13	2	9	7	49	18

ตาราง 49 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (10)	คะแนนหลัง เรียน (10)	คะแนนความ ก้าวหน้า (D)	คะแนนความ ก้าวหน้ายก กำลังสอง (D ²)	คะแนนการทำ แบบฝึกหัด ถูกต้อง (20)
14	3	8	5	25	17
15	3	9	6	36	17
16	6	10	4	16	10
17	4	10	6	36	19
18	4	9	5	25	19
19	5	9	4	16	17
20	4	8	4	16	18
21	3	8	5	25	19
22	4	9	5	25	18
23	3	7	4	16	19
24	3	8	5	25	19
25	3	9	6	36	19
26	4	8	4	16	19
27	3	9	6	36	19
28	3	7	4	16	18
29	3	8	5	25	17
30	3	9	6	36	19
รวม	108	263	155	775	539
เฉลี่ย	3.60	8.77	5.17	25.83	17.97
เฉลี่ยรวม	36.00	87.67	51.67	258.33	89.83

ประสิทธิภาพของแผนที่ 8 $E_1/E_2 = 80/80$

$$\text{สูตรที่ 1 } E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

E_1 คือ ประสิทธิภาพของแผนที่ 8

$\sum x$ คือ คะแนนรวมแบบฝึกหัด

N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

A คือ คะแนนเต็มของกิจกรรมระหว่างศึกษา

$$E_1 = 89.83$$

$$\text{สูตรที่ 2 } E_2 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

E_2 คือ ประสิทธิภาพของแผนที่ 8

$\sum x$ คือ คะแนนรวมสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

B คือ คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

$$E_2 = 87.67$$

$$E_1/E_2 = 89.83/87.67$$

ประสิทธิภาพของแผนที่ 8 = 89.83/87.67

ตาราง 50 ตารางแสดงการวิเคราะห์คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนแผนที่เรื่อง 9 การแก้สมการโดยการใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการหาร โรงเรียนบ้านเวียงเดิม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (10)	คะแนนหลัง เรียน (10)	คะแนนความ ก้าวหน้า (D)	คะแนนความ ก้าวหน้ายก กำลังสอง (D ²)	คะแนนการทำ แบบฝึกหัด ถูกต้อง (10)
1	5	9	4	16	10
2	4	10	6	36	10
3	5	9	4	16	10
4	4	8	4	16	9
5	4	9	5	25	9
6	5	9	4	16	9
7	4	10	6	36	10
8	2	8	6	36	9
9	3	10	7	49	8
10	3	10	7	49	9
11	4	8	4	16	10
12	3	9	6	36	9
13	4	10	6	36	9
14	3	10	7	49	9
15	3	8	5	25	8
16	3	9	6	36	9
17	4	8	4	16	9
18	5	9	4	16	10
19	6	8	2	4	10
20	4	9	5	25	9
21	5	10	5	25	10
22	6	9	3	9	10
23	3	8	5	25	9
24	4	9	5	25	10
25	3	10	7	49	9
26	3	10	7	49	9

ตาราง 50 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนนหลัง เรียน	คะแนนความ ก้าวหน้า	คะแนนความ ก้าวหน้ายก กำลังสอง	คะแนนการทำ แบบฝึกหัด ถูกต้อง
	(10)	(10)	(D)	(D ²)	(10)
27	4	10	6	36	9
28	3	9	6	36	10
29	4	9	5	25	10
30	4	8	4	16	10
รวม	117	272	155	775	281
เฉลี่ย	3.90	9.07	5.17	25.83	9.37
เฉลี่ยรวม	39.00	90.67	51.67	258.33	93.67

ประสิทธิภาพของแผนที่ 9 E_1 $E_2 = 80 / 80$

$$\text{สูตรที่ 1 } E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

E_1 คือ ประสิทธิภาพของแผนที่ 9

$\sum x$ คือ คะแนนรวมแบบฝึกหัด

N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

A คือ คะแนนเต็มของกิจกรรมระหว่างศึกษา

$$E_1 = 93.67$$

$$\text{สูตรที่ 2 } E_2 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

E_2 คือ ประสิทธิภาพของแผนที่ 9

$\sum x$ คือ คะแนนรวมสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

B คือ คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

$$E_2 = 90.67$$

$$E_1 / E_2 = 93.67/90.67$$

ประสิทธิภาพของแผนที่ 9 = 93.67/90.67

ตาราง 51 แสดงการวิเคราะห์คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนแผนที่เรื่อง 10 การเขียนสมการจากข้อความที่กำหนดให้โรงเรียนบ้านเวียงเดิม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1

นักเรียน คนที่	คะแนน	คะแนนหลัง	คะแนนความ	คะแนนความ	คะแนนการทำ
	ก่อนเรียน	เรียน	ก้าวหน้า	ก้าวหน้ายก กำลังสอง	แบบฝึกหัด ถูกต้อง
	(10)	(10)	(D)	(D ²)	(15)
1	3	8	5	25	14
2	2	10	8	64	13
3	3	8	5	25	12
4	3	10	7	49	14
5	2	7	5	25	13
6	3	8	5	25	13
7	4	10	6	36	15
8	3	8	5	25	14
9	4	9	5	25	14
10	5	10	5	25	15
11	4	9	5	25	12
12	5	10	5	25	15
13	4	8	4	16	13
14	5	10	5	25	13
15	3	10	7	49	14
16	5	10	5	25	13
17	4	9	5	25	12
18	3	9	6	36	14
19	4	10	6	36	12
20	3	9	6	36	12
21	4	9	5	25	13
22	2	9	7	49	13
23	3	10	7	49	14

ตาราง 51 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (10)	คะแนนหลัง เรียน (10)	คะแนนความ ก้าวหน้า (D)	คะแนนความ ก้าวหน้ายก กำลังสอง (D ²)	คะแนนการทำ แบบฝึกหัด ถูกต้อง (15)
24	4	9	5	25	15
25	5	10	5	25	15
26	3	9	6	36	13
27	4	9	5	25	12
28	3	10	7	49	11
29	4	9	5	25	12
30	5	10	5	25	15
รวม	109	276	167	835	400
เฉลี่ย	3.63	9.20	5.57	27.83	13.33
เฉลี่ยรวม	36.33	92.00	55.67	278.33	88.89

ประสิทธิภาพของแผนที่ 10 $E_1 / E_2 = 80 / 80$

$$\text{สูตรที่ 1 } E_1 = \frac{\sum x}{A} \times 100$$

E_1 คือ ประสิทธิภาพของแผนที่ 10

$\sum x$ คือ คะแนนรวมแบบฝึกหัด

N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

A คือ คะแนนเต็มของกิจกรรมระหว่างศึกษา

$$E_1 = 88.89$$

$$\text{สูตรที่ 2 } E_2 = \frac{\sum x}{B} \times 100$$

E_2 คือ ประสิทธิภาพของแผนที่ 10

$\sum x$ คือ คะแนนรวมสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

B คือ คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

$$E_2 = 92.00$$

$$E_1 / E_2 = 88.89 / 92.00$$

$$\text{ประสิทธิภาพของแผนที่ 10} = 88.89 / 92.00$$

ตาราง 52 ตารางแสดงการวิเคราะห์คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนแผนที่เรื่อง 11 การแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์กำหนดตัวไม่ทราบค่า โรงเรียนบ้านเวียงเดิมสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (10)	คะแนนหลัง เรียน (10)	คะแนนความ ก้าวหน้า (D)	คะแนนความ ก้าวหน้ายก กำลังสอง (D ²)	คะแนนการทำ แบบฝึกหัด ถูกต้อง (10)
1	4	9	5	25	10
2	5	10	5	25	10
3	5	10	5	25	9
4	4	8	4	16	10
5	4	10	6	36	10
6	2	8	6	36	9
7	3	9	6	36	10
8	2	9	7	49	9
9	3	10	7	49	10
10	3	9	6	36	9
11	3	8	5	25	8
12	3	9	6	36	8
13	3	10	7	49	9
14	4	9	5	25	10
15	3	9	6	36	9
16	3	8	5	25	10
17	4	9	5	25	10
18	4	10	6	36	9
19	2	9	7	49	8
20	3	8	5	25	10
21	4	9	5	25	10

ตาราง 52 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (10)	คะแนนหลัง เรียน (10)	คะแนนความ ก้าวหน้า (D)	คะแนนความ ก้าวหน้ายก กำลังสอง (D ²)	คะแนนการทำ แบบฝึกหัด ถูกต้อง (10)
22	5	10	5	25	10
23	4	9	5	25	8
24	6	10	4	16	9
25	2	8	6	36	9
26	4	10	6	36	10
27	3	9	6	36	8
28	4	8	4	16	9
29	5	10	5	25	9
30	6	10	4	16	10
รวม	110	274	164	820	279
เฉลี่ย	3.67	9.13	5.47	27.33	9.30
เฉลี่ยรวม	36.67	91.33	54.67	273.33	93.00

ประสิทธิภาพของแผนที่ 11 $E_1 / E_2 = 80 / 80$

$$\text{สูตรที่ 1 } E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

A

E_1 คือ ประสิทธิภาพของแผนที่ 11

$\sum x$ คือ คะแนนรวมแบบฝึกหัด

N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

A คือ คะแนนเต็มของกิจกรรมระหว่างศึกษา

$$E_1 = 93.00$$

$$\text{สูตรที่ 2 } E_2 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

B

E_2 คือ ประสิทธิภาพของแผนที่ 11

$\sum x$ คือ คะแนนรวมสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

B คือ คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

$$E_2 = 91.33$$

$$E_1 / E_2 = 93.00 / 91.33$$

$$\text{ประสิทธิภาพของแผนที่ 11} = 93.00 / 91.33$$

ตาราง 53 ตารางแสดงการวิเคราะห์คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนแผนที่เรื่อง 12 การแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์กำหนดตัวไม่ทราบค่า โรงเรียนบ้านเวียงเดิมสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (10)	คะแนนหลัง เรียน (10)	คะแนนความ ก้าวหน้า (D)	คะแนนความ ก้าวหน้ายก กำลังสอง (D ²)	คะแนนการทำ แบบฝึกหัด ถูกต้อง (10)
1	5	10	5	25	9
2	3	9	6	36	9
3	3	10	7	49	8
4	3	8	5	25	10
5	4	9	5	25	8
6	4	10	6	36	9
7	3	7	4	16	9
8	4	8	4	16	10
9	2	9	7	49	9
10	3	10	7	49	10
11	3	8	5	25	10
12	4	9	5	25	9
13	3	9	6	36	10

ตาราง 53 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (10)	คะแนนหลัง เรียน (10)	คะแนนความ ก้าวหน้า (D)	คะแนนความ ก้าวหน้ายก กำลังสอง (D ²)	คะแนนการทำ แบบฝึกหัด ถูกต้อง (10)
14	4	9	5	25	9
15	5	10	5	25	10
16	4	9	5	25	9
17	5	9	4	16	8
18	6	10	4	16	10
19	3	8	5	25	8
20	4	10	6	36	9
21	5	10	5	25	10
22	4	10	6	36	9
23	5	8	3	9	10
24	5	9	4	16	9
25	4	10	6	36	10
26	5	9	4	16	10
27	3	9	6	36	9
28	2	7	5	25	9
29	3	9	6	36	10
30	2	9	7	49	9
รวม	113	271	158	790	278
เฉลี่ย	3.77	9.03	5.27	26.33	9.27
เฉลี่ยรวม	37.67	90.33	52.67	263.33	92.67

ประสิทธิภาพของแผนที่ 12 $E_1 / E_2 = 80 / 80$

$$\text{สูตรที่ 1 } E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

E_1 คือ ประสิทธิภาพของแผนที่ 12

$\sum x$ คือ คะแนนรวมแบบฝึกหัด

N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

A คือ คะแนนเต็มของกิจกรรมระหว่างศึกษา

$$E_1 = 92.67$$

$$\text{สูตรที่ 2 } E_2 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

E_2 คือ ประสิทธิภาพของแผนที่ 12

$\sum x$ คือ คะแนนรวมสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

B คือ คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

$$E_2 = 90.33$$

$$E_1 / E_2 = 92.67 / 90.33$$

ประสิทธิภาพของแผนที่ 12 = 92.67/90.33

ตาราง 54 แสดงการวิเคราะห์คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนแผนที่เรื่อง 13 การแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์ไม่กำหนดตัวไม่ทราบค่า โรงเรียนบ้านเวียงเดิมสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา เชียงราย เขต 1

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (10)	คะแนนหลัง เรียน (10)	คะแนนความ ก้าวหน้า (D)	คะแนนความ ก้าวหน้ายก กำลังสอง (D ²)	คะแนนการทำ แบบฝึกหัด ถูกต้อง (10)
1	2	8	6	30	10
2	3	9	6	36	8
3	5	10	5	35	10
4	4	9	5	25	9
5	3	8	5	25	8
6	3	10	7	42	9
7	3	8	5	20	9
8	5	10	5	20	10
9	4	9	5	35	9
10	4	10	6	42	10
11	2	9	7	35	10
12	3	10	7	35	9
13	3	8	5	30	8
14	4	10	6	30	10
15	6	9	3	15	9
16	3	10	7	35	10
17	3	8	5	20	10
18	4	9	5	20	9
19	5	10	5	25	10
20	5	9	4	24	10
21	4	10	6	30	9
22	4	9	5	30	10
23	5	9	4	12	9
24	3	10	7	28	10
25	3	9	6	36	9

ตาราง 54 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (10)	คะแนนหลัง เรียน (10)	คะแนนความ ก้าวหน้า (D)	คะแนนความ ก้าวหน้ายก กำลังสอง (D ²)	คะแนนการทำ แบบฝึกหัด ถูกต้อง (10)
26	5	10	5	20	9
27	3	8	5	30	10
28	4	10	6	30	10
29	4	8	4	24	9
30	3	10	7	49	10
รวม	112	276	164	820	282
เฉลี่ย	3.73	9.20	5.47	27.33	9.40
เฉลี่ยรวม	37.33	92.00	54.67	273.33	94.00

ประสิทธิภาพของแผนที่ 13 $E_1 / E_2 = 80 / 80$

$$\text{สูตรที่ 1 } E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

E_1 คือ ประสิทธิภาพของแผนที่ 13

$\sum x$ คือ คะแนนรวมแบบฝึกหัด

N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

A คือ คะแนนเต็มของกิจกรรมระหว่างศึกษา

$$E_1 = 94.00$$

$$\text{สูตรที่ 2 } E_2 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

E_2 คือ ประสิทธิภาพของแผนที่ 13

$\sum x$ คือ คะแนนรวมสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

B คือ คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

$$E_2 = 92.00$$

$$E_1 / E_2 = 94.00/92.00$$

ประสิทธิภาพของแผนที่ 13 = 94.00/92.00

ตาราง 55 แสดงการวิเคราะห์คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนแผนที่เรื่อง 14 การแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์ไม่กำหนดตัวไม่ทราบค่า โรงเรียนบ้านเวียงเดิมสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา เชียงราย เขต 1

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (10)	คะแนนหลัง เรียน (10)	คะแนนความ ก้าวหน้า (D)	คะแนนความ ก้าวหน้ายก กำลังสอง (D ²)	คะแนนการทำ แบบฝึกหัด ถูกต้อง (10)
1	4	9	5	25	9
2	5	10	5	25	10
3	4	9	5	25	9
4	4	9	5	25	10
5	3	9	6	36	10
6	2	7	5	25	9
7	3	9	6	36	10
8	4	9	5	25	10
9	5	10	5	25	10
10	4	9	5	25	9
11	3	10	7	49	8
12	5	9	4	16	10
13	3	9	6	36	9
14	2	9	7	49	9
15	3	10	7	49	10
16	2	9	7	49	9
17	5	10	5	25	9
18	4	10	6	36	10
19	2	7	5	25	9
20	5	10	5	25	10
21	3	9	6	36	9
22	4	10	6	36	10

ตาราง 55 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (10)	คะแนนหลัง เรียน (10)	คะแนนความ ก้าวหน้า (D)	คะแนนความ ก้าวหน้ายก กำลังสอง (D ²)	คะแนนการทำ แบบฝึกหัด ถูกต้อง (10)
23	6	10	4	16	9
24	3	9	6	36	9
25	4	10	6	36	10
26	5	9	4	16	9
27	6	10	4	16	9
28	5	9	4	16	10
29	4	9	5	25	10
30	4	9	5	25	9
รวม	116	277	161	805	283
เฉลี่ย	3.87	9.23	5.37	26.83	9.43
เฉลี่ยรวม	38.67	92.33	53.67	268.33	94.33

ประสิทธิภาพของแผนที่ 14 $E_1 / E_2 = 80 / 80$

$$\text{สูตรที่ 1 } E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

E_1 คือ ประสิทธิภาพของแผนที่ 14

$\sum x$ คือ คะแนนรวมแบบฝึกหัด

N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

A คือ คะแนนเต็มของกิจกรรมระหว่างศึกษา

$$E_1 = 94.33$$

$$\text{สูตรที่ 2 } E_2 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

B

E_2 คือ ประสิทธิภาพของแผนที่ 14

$\sum x$ คือ คะแนนรวมสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

B คือ คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

$$E_2 = 92.33$$

$$E_1 / E_2 = 94.33/92.33$$

$$\text{ประสิทธิภาพของแผนที่ 14} = 94.33/92.33$$



ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้มีทั้งหมด 4 ชนิด ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มแบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค (TAI) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่องสมการและการแก้สมการกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 15 ชุด
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนเรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชนิดแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
4. แบบวัดความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องสมการและการแก้สมการ



แผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มแบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค (TAI) กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สมการและการแก้สมการ	จำนวน 15 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความหมายของสมการ	เวลา 1 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

ประโยคสัญลักษณ์ที่มีเครื่องหมาย = สมการ

ประโยคสัญลักษณ์ที่มีเครื่องหมาย $>$, $<$ หรือ \neq ไม่เป็นสมการ

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

ค 4.2.2 แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่กำหนดให้ได้

ค 6.2.1 ให้เหตุผลในการประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เมื่อกำหนดประโยคแสดงการบวก การลบ การคูณ หรือการหารให้ สามารถบอกได้
ว่าเป็นสมการหรือไม่เป็นสมการ

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์หลายๆประโยคให้สามารถบอกได้ว่าประโยคข้อใด
เป็นสมการหรือไม่เป็นสมการ

2. นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนชุดที่ 1 เรื่อง ความหมายสมการได้

ด้านทักษะกระบวนการ

นักเรียนมีความสามารถใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ

ด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมอย่างมีระเบียบวินัย

สาระการเรียนรู้

ประโยคสัญลักษณ์ที่มีเครื่องหมาย = สมการ

ตัวอย่าง

1. $45 \times 2 = 90$ เป็นสมการ
2. $60 \div 12 = 5$ เป็นสมการ
3. $12 + 28 = 20$ เป็นสมการ
4. $65 - 30 = 25$ เป็นสมการ

ประโยคสัญลักษณ์ที่มีเครื่องหมาย $>$, $<$ หรือ \neq ไม่เป็นสมการ

ตัวอย่าง

1. $48 + 15 \neq 60$ ไม่เป็นสมการ
2. $19 \times 3 > 50$ ไม่เป็นสมการ
3. $28 - 9 < 13$ ไม่เป็นสมการ

หลักฐานร่องรอย/ภาระงาน/ ชิ้นงาน

แบบฝึกทักษะชุดที่ 1

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นนำ

ครูนำนักเรียนร้องเพลง “สมการ” เพื่อปลุกเร้าความสนใจของนักเรียน

เพลงสมการ (ทำนอง แพนชั่น)

ความหมายเท่ากัน	สมการนั้นไง	สุขใจเปล็ดเปล็น
ไม่เกินขาดไป	ขวาซ้ายเท่ากัน	คุณ หาร เร็วไว
บวก ลบก็ได้	เพื่อให้เท่ากัน	

ขั้นสอน

1. ครูเขียนประโยคสัญลักษณ์ที่แสดงการเท่ากัน ไม่เท่ากัน มากกว่า น้อยกว่า หลาย ๆ

ประโยค เช่น

- | | |
|----------------------|-------------------------|
| ก. $15 - 4 = 11$ | ข. $12 + 5 \neq 12 + 4$ |
| ค. $7 \times 5 > 30$ | ง. $90 \div 10 < 12$ |

ให้นักเรียนอ่านทีละประโยคแล้วพิจารณาว่าประโยคใดแสดงการเท่ากัน (ประโยค ก.)

นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างประโยคที่แสดงการเท่ากันมาอีก 4-5 ประโยค แล้วครูจึงแนะนำว่า

ประโยคสัญลักษณ์ที่มีเครื่องหมาย = เป็นสมการ

ประโยคสัญลักษณ์ที่มีเครื่องหมาย $>$, $<$ หรือ \neq ไม่เป็นสมการ

2. ครุนำแผนภูมิต่อไปนี้มาให้ให้นักเรียนพิจารณาว่าประโยคใดบ้างเป็นสมการ

1. $4 \times 6 = 24$

6. $45 \div 9 = 5$

2. $15 \div 3 > 2$

7. $17 + 90 = 107$

3. $11 \times 22 \neq 33$

8. $42 \div 6 = 14 \div 2$

4. $115 + 23 = 6 \times 23$

9. $6 \times 4 > 2 \times 9$

5. $10 \times 3 < 30 + 6$

10. $48 - 18 = 15 + 15$

(ข้อ 1, 4, 6, 7, 10 เป็น สมการ)

ขั้นสรุป

นักเรียนและครูร่วมกันสรุปดังนี้ ประโยคสัญลักษณ์ที่มีเครื่องหมายเป็น = สมการ
ประโยคสัญลักษณ์ที่มีเครื่องหมาย $>$, $<$ หรือ \neq ไม่เป็นสมการ

ขั้นฝึกทักษะ/ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะชุดที่ 1/1, 1/2, 1/3 และ 1/4

1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนชุดที่ 1

2. นักเรียนทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ในหนังสือเรียนหน้า 33 ข้อ 1 -18 เป็น
การบ้าน

สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

1. แผนภูมิประโยคสัญลักษณ์

2. แบบฝึกทักษะชุดที่ 1/1 ,1/2,1/3 และ 1/4

3. แบบทดสอบหลังเรียนชุดที่ 1 เรื่องความหมายของสมการ

4. หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตาราง 56 การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
<p>1.ด้านความรู้</p> <p>1.1 เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์ให้ หลาย ๆ ประโยคสามารถบอกได้ว่าประโยคข้อใดเป็นสมการหรือไม่เป็นสมการ</p>	ตรวจแบบฝึกทักษะชุดที่ 1/1,1/2 1/3 และ 1/4	แบบฝึกทักษะชุดที่ 1/1,1/2,1/3 และ 1/4	นักเรียนทำแบบฝึกทักษะชุดที่1/1,1/2,1/3และ 1/4ได้ถูกต้องผ่านเกณฑ์การประเมินอยู่ในระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป
<p>1.2 นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนได้</p>	ตรวจแบบทดสอบหลังเรียนชุดที่ 1	แบบทดสอบหลังเรียนชุดที่ 1	นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ถูกต้องผ่านเกณฑ์การประเมินอยู่ในระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป
<p>2.ด้านทักษะกระบวนการ</p> <p>นักเรียนมีความสามารถใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ</p>	ตรวจแบบฝึกทักษะชุดที่ 1/1,1/2,1/3 และ1/4	แบบฝึกทักษะชุดที่ 1/1,1/2,1/3 และ 1/4	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินอยู่ในระดับคุณภาพ 3 ขึ้นไป
<p>3.ด้านคุณธรรมจริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์</p> <p>นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมอย่างมีระเบียบวินัย</p>	สังเกตพฤติกรรมความมีระเบียบวินัย	แบบสังเกตพฤติกรรมความมีระเบียบวินัย	นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินอยู่ในระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์การประเมินแบบฝึกทักษะ ชุดที่ 1/1,1/2,1/3 และ 1/4

คำตอบถูกต้อง	1	คะแนน
คำตอบไม่ถูกต้อง	0	คะแนน

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สมการและการแก้สมการ

จำนวน 15 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง สมการที่เป็นจริง

เวลา 1 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

สมการที่เป็นจริง หมายถึง สมการซึ่งจำนวนที่อยู่ทางซ้ายของเครื่องหมาย = กับจำนวนที่อยู่ทางขวาเท่ากัน

สมการที่เป็นเท็จ หมายถึง สมการซึ่งจำนวนที่อยู่ทางซ้ายของเครื่องหมาย = กับจำนวนที่อยู่ทางขวาไม่เท่ากัน

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

ค 4.2.2 แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่กำหนดให้ได้

ค 6.2.1 ให้เหตุผลในการประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เมื่อกำหนดสมการให้ สามารถบอกได้ว่าเป็นสมการที่เป็นจริงหรือเป็นเท็จ

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. เมื่อกำหนดสมการให้สามารถบอกได้ว่าเป็นสมการที่เป็นจริงหรือสมการที่เป็นเท็จ
2. นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนชุดที่ 2 เรื่องสมการที่เป็นจริงได้

ด้านทักษะกระบวนการ

นักเรียนมีความสามารถใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ

ด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมอย่างเป็นระบบ รอบคอบ

สาระการเรียนรู้

สมการที่เป็นจริง หมายถึง สมการซึ่งจำนวนที่อยู่ทางซ้ายของเครื่องหมาย = กับจำนวนที่อยู่ทางขวาเท่ากัน

สมการที่เป็นเท็จ หมายถึง สมการซึ่งจำนวนที่อยู่ทางซ้ายของเครื่องหมาย = กับจำนวนที่อยู่ทางขวาไม่เท่ากัน

<u>ตัวอย่าง</u>	สมการที่เป็นจริง	สมการที่เป็นเท็จ
	$26 - 17 = 9$	$84 \div 6 = 64$
	$35 + 18 = 53$	$136 - (18 \times 5) = 56$
	$999 \times 0 = 0$	$4 \times (7 - 2) = 36$

หลักฐานร่องรอย/ภาระงาน/ ชิ้นงาน

แบบฝึกทักษะชุดที่ 2

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นนำ

ครูทบทวนประโยคสัญลักษณ์ที่เป็นสมการและไม่เป็นสมการโดยครูเขียนประโยคสัญลักษณ์ที่แสดงการเท่ากัน ไม่เท่ากัน มากกว่า น้อยกว่า หลาย ๆ ประโยค เช่น

ก. $15 - 4 = 11$ ข. $12 + 5 \neq 12 + 4$

ค. $7 \times 5 > 30$ ง. $90 \div 10 < 12$

ให้นักเรียนบอกทีละประโยคว่าประโยคใดเป็นสมการ (ประโยค ก.) ประโยคใดไม่เป็นสมการ (ประโยค ข, ค, ง)

ขั้นสอน

1. ครูเขียนประโยคสัญลักษณ์ที่เป็นสมการลงบนกระดานให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาว่าผลลัพธ์ของทางซ้ายของเครื่องหมาย = กับจำนวนที่อยู่ทางขวาเท่ากันหรือไม่ เช่น

ก. $14 + 2 = 16$ ข. $3 \times 6 = 18$

ค. $20 \div 4 = 6$ ง. $30 - 10 = 10$

จ. $5 \times 5 = 20$ ช. $8 + 9 = 17$

(นักเรียนบอกได้ว่า ประโยคในข้อ ก , ข, และ ช เท่ากัน)

ครูแนะนำว่าเมื่อจำนวนที่อยู่ทางซ้ายของเครื่องหมาย = และจำนวนที่อยู่ทางขวาของเครื่องหมาย = เท่ากันสมการที่มีลักษณะเช่นนี้เรียกว่าสมการที่เป็นจริง ถ้าจำนวนที่อยู่ทางซ้ายของเครื่องหมาย = และจำนวนที่อยู่ทางขวาของเครื่องหมาย = ไม่เท่ากันสมการที่มีลักษณะเช่นนี้เรียกว่า สมการที่เป็นเท็จ

2. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ชายหญิง ผลัดกันยกตัวอย่างสมการและพิจารณาว่าสมการที่ยกตัวอย่างมาเป็นสมการที่เป็นจริงหรือเป็นสมการที่เป็นเท็จ

ขั้นสรุป

นักเรียนและครูร่วมกันสรุปดังนี้

สมการที่เป็นจริง หมายถึง สมการซึ่งจำนวนที่อยู่ทางซ้ายของเครื่องหมาย = กับจำนวนที่อยู่ทางขวาเท่ากัน

สมการที่เป็นเท็จ หมายถึง สมการซึ่งจำนวนที่อยู่ทางซ้ายของเครื่องหมาย = กับจำนวนที่อยู่ทางขวาไม่เท่ากัน

ขั้นฝึกทักษะ/ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะชุดที่ 2/1,2/2,2/3,2/4 และ 2/5
2. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนชุดที่ 2
3. นักเรียนทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ในหนังสือเรียนหน้า 35 ข้อ 11 -20 เป็น

การบ้าน

สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

1. แบบฝึกทักษะชุดที่ 2/1,2/2,2/3,2/4 และ 2/5
2. แบบทดสอบหลังเรียนแบบฝึกทักษะชุดที่ 2 เรื่องสมการที่เป็นจริง
3. หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตาราง 57 การวัดและประเมินผล

ผลการเรียนรู้	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
คาดหวัง			
1.ด้านความรู้	ตรวจแบบฝึกทักษะชุดที่	แบบฝึกทักษะชุดที่	นักเรียนทำแบบฝึก
1.1 เมื่อกำหนดสมการ	2/1,2/2,2/3,2/4และ2/5	2/1,2/2,2/3,2/4และ2/5	ทักษะชุดที่1,2/2,2/3,2/4
ให้สามารถบอกได้ว่า			และ2/5ได้ถูกต้องผ่าน
สมการใดเป็นสมการที่			เกณฑ์การประเมินอยู่ใน
เป็นจริงหรือสมการที่			ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป
เป็นเท็จ			
1.2 นักเรียนสามารถ	ตรวจแบบทดสอบหลัง	แบบทดสอบหลังเรียน	นักเรียนทำแบบทดสอบ
ทำแบบทดสอบหลัง	เรียนชุดที่ 2	ชุดที่ 2	หลังเรียนได้ถูกต้องผ่าน
เรียนได้			เกณฑ์การประเมินอยู่ใน
			ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป

ตาราง 57 (ต่อ)

ผลการเรียนที่ คาดหวัง	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
2. ด้านทักษะกระบวนการ นักเรียนมีความสามารถ ใช้เหตุผลประกอบการ ตัดสินใจ	ตรวจแบบฝึกทักษะชุดที่ 2/1,2/2,2/3,2/4และ2/5	แบบฝึกทักษะชุดที่ 2/1,2/2,2/3,2/4และ2/5	นักเรียนผ่านเกณฑ์การ ประเมินอยู่ในระดับ คุณภาพ 3 ขึ้นไป
3. ด้านคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึง ประสงค์ด้านทำงาน เป็นระบบ รอบคอบ	สังเกตพฤติกรรมทำงาน เป็นระบบรอบคอบ	แบบสังเกตพฤติกรรม ทำงานเป็นระบบ รอบคอบ	นักเรียนผ่านเกณฑ์การ ประเมินอยู่ในระดับ คุณภาพ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์การประเมินแบบฝึกทักษะ ชุดที่ 2/1,2/2,2/3,2/4 และ 2/5

คำตอบถูกต้อง 1 คะแนน

คำตอบไม่ถูกต้อง 0 คะแนน

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สมการและการแก้สมการ

จำนวน 15 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า

เวลา 1 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

สมการที่มีการใช้ตัวอักษรหรือสัญลักษณ์อื่นแทนจำนวนเรียกตัวอักษรหรือสัญลักษณ์อื่นที่ใช้แทนจำนวนในสมการว่า ตัวไม่ทราบค่า หรือ ตัวแปร เรียกสมการเช่นนี้ว่า สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า หรือ สมการที่มีตัวแปร

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

ค 4.2.2 แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่กำหนดให้ได้

ค 6.2.1 ให้เหตุผลในการประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เมื่อกำหนดสมการเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ หรือการหารที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัวให้สามารถหาคำตอบได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. เมื่อกำหนดสมการหลายๆประโยคให้สามารถบอกได้ว่าสมการใดที่มีตัวไม่ทราบค่า
2. นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนชุดที่ 3 เรื่อง สมการที่มีตัวไม่ทราบค่าได้

ด้านทักษะกระบวนการ

นักเรียนมีความสามารถใช้เหตุผลในการประกอบการตัดสินใจ

ด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมด้วยความเป็นระบบ รอบคอบ

สาระการเรียนรู้

ตัวอักษร หรือสัญลักษณ์อื่นที่ใช้แทนจำนวนในสมการ เรียกว่าตัวไม่ทราบค่าหรือตัวแปร ตัวอย่าง

$$1. \text{จ} + 50 = 87$$

$$4. a \times 4 = 36$$

$$2. \square - 33 = 65$$

$$5. \frac{b}{6} = 12$$

$$3. x \div 8 = 16$$

$$6. 2 \times (c + 5) = 9$$

หลักฐานร่องรอย/ภาระงาน/ ชิ้นงาน

แบบฝึกทักษะชุดที่ 3

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นนำ

ครูสนทนากับนักเรียนเรื่องสมการที่เป็นจริงและสมการที่เป็นเท็จพร้อมทั้งยกตัวอย่างจากการซักถามนักเรียนเพื่อเป็นการทบทวน

ขั้นสอน

ครูนำแผนภูมิสมการที่เป็นจริง สมการที่เป็นเท็จและสมการที่มีตัวไม่ทราบค่าอยู่ด้วยมาให้ให้นักเรียนพิจารณา และตอบคำถาม ดังนี้

$$1. 32 \div 8 = 4$$

$$2. 3 \times 17 = 41$$

$$3. \text{ข} \times 4 = 20$$

$$4. 6 + \text{ว} = 7$$

สมการในข้อ 1 เป็นจริงหรือเท็จ (จริง)

เพราะเหตุใด (เพราะ $32 \div 8$ ได้ 4 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4 ที่อยู่ทางขวามือของเครื่องหมาย =)

สมการในข้อ 2 เป็นจริงหรือเท็จ (เท็จ)

เพราะเหตุใด (เพราะ 3×17 ได้ 51 ซึ่งไม่เท่ากับ 41 ที่อยู่ทางขวามือของเครื่องหมาย =)

สมการในข้อ 3, 4 เป็นจริงหรือเท็จ (นักเรียนอาจตอบว่า จริง, เท็จ, ไม่ทราบ)

แล้วช่วยกันอภิปราย หลังจากนั้นครูแนะนำเพิ่มเติมว่า

สมการในข้อ 3, 4 เป็นสมการที่มีตัวอักษรอยู่ คือ ข และ ว ตามลำดับซึ่งสมการที่มีตัวอักษรอยู่ด้วยนั้น ยังบอกไม่ได้ว่าเป็นสมการที่เป็นจริงหรือเป็นเท็จ เพราะยังไม่ทราบค่าของตัวอักษรนั้น ๆ เราเรียกตัวอักษรที่อยู่ในแต่ละสมการว่า ตัวไม่ทราบค่า หรือ ตัวแปร

ครูแนะนำเพิ่มเติมว่าสัญลักษณ์ที่ใช้แทนตัวไม่ทราบค่าจะใช้สัญลักษณ์แบบใดก็ได้

เช่น

$$2 + 88 = \square$$

$$\bigcirc + 88 = 10$$

$$x \div 8 = 16$$

$$2 \times (c + 5) = 9$$

ให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างสมการที่มีตัวแปรและตอบคำถามที่ละคนว่าสมการใดมีตัวไม่ทราบค่าและตัวไม่ทราบค่านั้นคืออะไร

ขั้นสรุป

นักเรียนและครูร่วมกันสรุปดังนี้สมการที่มีการใช้ตัวอักษรหรือสัญลักษณ์อื่นแทนจำนวน เรียกตัวอักษรหรือสัญลักษณ์อื่นที่ใช้แทนจำนวนในสมการว่า ตัวไม่ทราบค่า หรือ ตัวแปร เรียกสมการเช่นนี้ว่า สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า หรือ สมการที่มีตัวแปร

ขั้นฝึกทักษะ/ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะชุดที่ 3/1, 3/2, 3/3 และ 3/4
2. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนชุดที่ 3
3. นักเรียนทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ในหนังสือเรียนหน้า 36 ข้อ 1-10 เป็นการบ้าน

สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

1. แบบฝึกทักษะชุดที่ 3/1, 3/2, 3/3 และ 3/4
2. แบบทดสอบหลังเรียนแบบฝึกทักษะชุดที่ 3 เรื่องสมการที่มีตัวไม่ทราบค่า
3. หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตาราง 58 การวัดและประเมินผล

ผลการเรียนที่คาดหวัง	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1. ด้านความรู้	ตรวจแบบฝึกทักษะชุด	แบบฝึกทักษะชุด	นักเรียนทำแบบฝึก
1.1 เมื่อกำหนดสมการให้ สามารถบอกได้ว่าสมการใด เป็นสมการที่เป็นจริงหรือ สมการที่เป็นเท็จ	ที่ 2/1,2/2,2/3,2/4 และ 2/5	ที่ 2/1,2/2,2/3, 2/4 และ 2/5	ทักษะชุดที่ 1,2/2,2/3,2/4 และ 2/5 ได้ถูกต้องผ่าน เกณฑ์การประเมินอยู่ใน ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป
1.2 นักเรียนสามารถทำแบบ ทดสอบหลังเรียนได้	ตรวจแบบทดสอบหลัง เรียนชุดที่ 2	แบบทดสอบหลัง เรียนชุดที่ 2	นักเรียนทำแบบทดสอบ หลังเรียนได้ถูกต้องผ่าน เกณฑ์การประเมินอยู่ใน ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป
2. ด้านทักษะกระบวนการ นักเรียนมีความสามารถใช้ เหตุผลในการประกอบการ ตัดสินใจ	ตรวจแบบฝึกทักษะชุด ที่ 3/1, 3/2, 3/3 และ 3/4	ตรวจแบบฝึกทักษะ ชุดที่ 3/1, 3/2, 3/3 และ 3/4	นักเรียนผ่านเกณฑ์การ ประเมินอยู่ในระดับคุณภาพ 3 ขึ้นไป
3. ด้านคุณธรรมจริยธรรม และคุณลักษณะอันพึง ประสงค์ นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมด้วย ความเป็นระบบ รอบคอบ	สังเกตพฤติกรรมความ มีระเบียบวินัย	แบบสังเกต พฤติกรรมความมี ระเบียบวินัย	นักเรียนผ่านเกณฑ์การ ประเมินอยู่ในระดับ คุณภาพ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์การประเมินแบบฝึกทักษะ ชุดที่ 3/1,3/2,3/3 และ 3/4

คำตอบถูกต้อง 1 คะแนน

คำตอบไม่ถูกต้อง 0 คะแนน

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สมการและการแก้สมการ

จำนวน 15 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง คำตอบของสมการ

เวลา 1 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

จำนวนใด ๆ ที่แทนตัวไม่ทราบค่าหรือตัวแปรในสมการแล้วได้สมการที่เป็นจริงจำนวนนั้น เรียกว่าคำตอบของสมการ

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

ค 4.2.2 แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่กำหนดให้ได้

ค 6.2.1 ให้เหตุผลในการประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เมื่อกำหนดสมการเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ หรือการหารที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัวให้สามารถหาคำตอบได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. เมื่อกำหนดสมการที่มีตัวไม่ทราบค่าตัวเดียวให้สามารถ หาคำตอบของสมการได้
2. นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนชุดที่ 4 เรื่อง คำตอบของสมการได้

ด้านทักษะกระบวนการ

นักเรียนมีความสามารถใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ

ด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมอย่างมีความรับผิดชอบ

สาระการเรียนรู้

จำนวนใด ๆ ที่แทนตัวไม่ทราบค่าหรือตัวแปรในสมการแล้วได้สมการที่เป็นจริงจำนวนนั้น เรียกว่า คำตอบของสมการ

ตัวอย่าง กำหนด สมการ $จ + 6 = 9$

ถ้าแทน $จ$ ด้วย 3 จะได้ $3 + 6 = 9$ ซึ่งเป็นสมการที่เป็นจริง

ดังนั้น 3 เป็นคำตอบของสมการ

หลักฐานร่องรอย/ภาระงาน/ ชิ้นงาน

1. ชื่อภาระงานแบบฝึกทักษะชุดที่ 4

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นนำ

ครูทบทวนความรู้เดิมเรื่องสมการที่เป็นจริงและสมการที่เป็นเท็จ

เช่น 1. $40 \div 8 = 5$ 2. $2 \times 18 = 36$

3. $49 - 94 = 0$ 4. $23 + 20 = 40$

นักเรียนช่วยกันพิจารณา จากประโยคข้างต้น ข้อ 1 ,ข้อ 2 เป็นสมการที่เป็นจริง เพราะจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับเท่ากันแต่ประโยคข้อ 3, ข้อ 4 เป็นสมการที่เป็นเท็จเพราะจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายเท่ากับไม่เท่ากัน

ขั้นสอน

ครูติดแถบประโยคสมการที่มีตัวไม่ทราบค่าที่ละสมการ ดังนี้

$$10 + a = 20$$

$$b - 12 = 30$$

$$c \times 5 = 30$$

$$g \div 4 = 9$$

ให้นักเรียนหา จำนวนซึ่งเมื่อนำไปแทนค่าตัวไม่ทราบค่าของแต่ละสมการแล้วทำให้สมการเป็นจริง

$10 + a = 20$ ถ้านำเอา 10 มาแทน a ซึ่งจะได้ $10 + 10 = 20$ (เป็นจริง)

$b - 12 = 30$ ถ้านำเอา 42 มาแทน b ซึ่งจะได้ $42 - 12 = 30$ (เป็นจริง)

$c \times 5 = 30$ ถ้านำเอา 6 มาแทน c ซึ่งจะได้ $6 \times 5 = 30$ (เป็นจริง)

$g \div 4 = 9$ ถ้านำเอา 36 มาแทน g ซึ่งจะได้ $36 \div 4 = 9$ (เป็นจริง)

ซึ่งครูแนะนำว่า จำนวนที่นำมาแทนตัวไม่ทราบค่าในสมการแล้วทำให้สมการเป็นจริง เราเรียกจำนวนนั้นว่าคำตอบของสมการ

ขั้นสรุป

นักเรียนและครูร่วมกันสรุปดังนี้ จำนวนใด ๆ ที่ตัวแทนไม่ทราบค่าในสมการแล้วทำให้สมการนั้นเป็นจริงเรียกว่า คำตอบของสมการ

ขั้นฝึกทักษะ/ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะชุดที่ 4/1,4/2,4/3,4/4 และ 4/5
2. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนชุดที่ 4

3. นักเรียนทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ในหนังสือเรียนหน้า 38 ข้อ 2, 3 เป็นการบ้าน
สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

1. แถบ ประโยคสมการ
2. แบบฝึกทักษะชุดที่ 4/1,4/2,4/3,4/4,และ4/5
3. แบบทดสอบหลังเรียนแบบฝึกทักษะชุดที่ 4 เรื่องคำตอบของสมการ
4. หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตาราง 59 การวัดและประเมินผล

ผลการเรียนรู้ที่ คาดหวัง	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1.ด้านความรู้	ตรวจแบบฝึกทักษะชุดที่	แบบฝึกทักษะชุดที่	นักเรียนทำแบบฝึก
1.1 เมื่อกำหนดสมการ ที่มีตัวไม่ทราบค่าตัว เดียวให้สามารถหาคำตอบ ของสมการได้	4/1,4/2,4/3 , 4/4 และ 4/5	4/1,4/2,4/3 4/4 และ 4/5	ทักษะชุดที่ 4/1,4/2 , 4/3 ,4/4 และ 4/5 ได้ ถูกต้องผ่านเกณฑ์การ ประเมินอยู่ในระดับ คุณภาพ 2 ขึ้นไป
1.2 นักเรียนสามารถ ทำแบบทดสอบหลัง เรียนได้	ตรวจแบบทดสอบหลัง เรียนชุดที่ 4	แบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 4	นักเรียนทำแบบทดสอบ หลังเรียนได้ถูกต้องผ่าน เกณฑ์การประเมินอยู่ใน ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป
2.ด้านทักษะกระบวนการ	ตรวจแบบฝึกทักษะชุดที่	ตรวจแบบฝึกทักษะชุดที่	นักเรียนผ่านเกณฑ์การ
นักเรียนมีความสามารถใช้ เหตุผลประกอบการ ตัดสินใจ	4/1,4/2,4/3,4/4, 4/5	4/1,4/2,4/3,4/4 4/5	ประเมินอยู่ในระดับ คุณภาพ 3 ขึ้นไป
3.ด้านคุณธรรม จริยธรรม และ คุณลักษณะอันพึง ประสงค์นักเรียน ปฏิบัติกิจกรรมอย่างมี ความรับผิดชอบ	สังเกตพฤติกรรมความ รับผิดชอบ	แบบสังเกตพฤติกรรม ความรับผิดชอบ	นักเรียนผ่านเกณฑ์การ ประเมินอยู่ในระดับ คุณภาพ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์การประเมินแบบฝึกทักษะ ชุดที่ 4/1,4/2,4/3,4/4 และ4/5

คำตอบถูกต้อง	1 คะแนน
คำตอบไม่ถูกต้อง	0 คะแนน

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สมการและการแก้สมการ	จำนวน 15 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องสมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวกและการลบ เวลา 1 ชั่วโมง	

สาระสำคัญ

สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวก จำนวนที่เท่ากันสองจำนวน เมื่อนำจำนวนอีกจำนวนหนึ่งมาบวกแต่ละจำนวนที่เท่ากัน ผลบวกย่อมเท่ากัน

สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการลบ จำนวนที่เท่ากันสองจำนวน เมื่อนำจำนวนอีกจำนวนหนึ่งมาลบแต่ละจำนวนที่เท่ากัน ผลลบย่อมเท่ากัน

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

ค 4.2.2 แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่กำหนดให้ได้

ค 6.2.1 ให้เหตุผลในการประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เมื่อกำหนดสมการเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ หรือการหารที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัวให้ สามารถหาคำตอบและแสดงวิธีแก้สมการได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

- เมื่อกำหนดจำนวนสองจำนวนที่เท่ากันแล้วนำจำนวนหนึ่งมาบวกแต่ละจำนวนที่เท่ากัน สามารถบอกได้ว่าผลบวกนั้น ย่อมเท่ากัน
- เมื่อกำหนดจำนวนสองจำนวนที่เท่ากันแล้วนำจำนวนหนึ่งมาลบแต่ละจำนวนที่เท่ากัน สามารถบอกได้ว่าผลลบนั้น ย่อมเท่ากัน

3. นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนชุดที่ 5 เรื่อง สมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการบวกและการลบ

ด้านทักษะกระบวนการ

นักเรียนมีความสามารถในการใช้การให้เหตุผลในการประกอบการตัดสินใจ

ด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมอย่างมีระเบียบวินัย

สาระการเรียนรู้

1. สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวก

จำนวนที่เท่ากันสองจำนวนเมื่อนำจำนวนอีกจำนวนหนึ่งมาบวกแต่ละจำนวนที่เท่ากันผลบวกย่อมเท่ากัน เช่น $3 + 5 = 8$

เมื่อนำ 6 มาบวกกับจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมาย = ของสมการจะได้ $(3+5) + 6 = 8 + 6$ (สมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการบวก)

$$8 + 6 = 14$$

$$14 = 14$$

ดังนั้น จากสมการ $3 + 5 = 8$

จะได้ $(3+5) + 6 = 8 + 6$ เป็นสมการที่เป็นจริง

2. สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการลบ

จำนวนที่เท่ากันสองจำนวนเมื่อนำจำนวนอีกจำนวนหนึ่งมาลบแต่ละจำนวนที่เท่ากันผลลบย่อมเท่ากัน

$$\text{เช่น } 3 + 5 = 8$$

เมื่อนำ 6 มาลบออกจากจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมาย = ของสมการ

จะได้ $(3+5) - 4 = 8 - 4$ (สมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการลบ)

$$8 - 4 = 4$$

$$4 = 4$$

ดังนั้น จากสมการ $3 + 5 = 8$

จะได้ $(3+5) - 4 = 8 - 4$ เป็นสมการที่เป็นจริง

หลักฐานร่องรอย/ภาระงาน/ ชิ้นงาน

1. ชื่อภาระงานแบบทักษะชุดที่ 5

กระบวนการเรียนการสอน

ขั้นนำ

ทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับคำตอบของสมการ โดยให้นักเรียนตอบคำถามดังนี้

6 เป็นคำตอบของสมการ $g + 8 = 14$ หรือไม่ เพราะเหตุใด (เป็นเพราะ $6 + 8 = 14$ ซึ่งเท่ากับ 14)

5 เป็นคำตอบของสมการ $l \div 5 = 10$ หรือไม่ เพราะเหตุใด (ไม่เป็นเพราะ $5 \div 5 = 1$ ซึ่งไม่เท่ากับ 10)

45 เป็นคำตอบของสมการ $w - 45 = 0$ หรือไม่ เพราะเหตุใด (เป็นเพราะ $45 - 45 = 0$)

ขั้นสอน

ครูแนะนำสมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการบวกและการลบซึ่งจำเป็นต้องใช้ในการแก้สมการที่เกี่ยวกับการบวกและการลบดังนี้

1. ครูเขียนประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกบนกระดาน $4 + 5 = 9$ ให้นักเรียนพิจารณาว่าประโยคสัญลักษณ์นี้เป็นสมการที่เป็นจริงหรือไม่ (จริง) จากนั้นครูนำเอาจำนวน 10 มาบวกกับจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมายของสมการ $(4 + 5) + 10 = 9 + 10$ แล้วให้นักเรียนพิจารณาว่าสมการที่ได้ ยังคงเป็นสมการที่เป็นจริงหรือไม่ (จริง) ครูเปลี่ยนจำนวนที่นำมาบวกใหม่อีกหลาย ๆ ตัวอย่าง ในแต่ละจำนวนที่ครูเปลี่ยนให้นักเรียนพิจารณาทุกครั้งว่าสมการที่ได้ยังคงเป็นจริงหรือไม่ ครูเปลี่ยนตัวอย่างประโยคสัญลักษณ์ใหม่ เช่น $10 - 4 = 6$ ครูนำจำนวน 6 มาบวกกับจำนวนทั้งสองข้างของเครื่องหมาย = ของสมการ $(10 - 4) + 6 = 6 + 6$ แล้วให้นักเรียนพิจารณาว่าสมการที่ได้ยังคงเป็นสมการที่เป็นจริงหรือไม่ (จริง) ครูให้นักเรียนพิจารณาต่อไปว่าถ้าจำนวนใด ๆ มาบวกทั้งสองข้างของสมการ $10 - 4 = 6$ จะทำให้ผลบวกเท่ากันเสมอหรือไม่ (เท่ากัน)ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างสมการที่เป็นจริงเกี่ยวกับการ \times , \div และให้นักเรียนนำจำนวนใด ๆ มาบวกกับจำนวนทั้งสองข้างของสมการ แล้วพิจารณาว่า สมการยังเป็นจริงหรือไม่

1.1 ครูเขียนประโยคสมการดังนี้

$$4 + 4 = 8$$

$$8 - 3 = 5$$

$$2 \times 6 = 12$$

$$15 \div 3 = 5$$

ให้นักเรียนนำจำนวนต่าง ๆ มาลบออกจากสมการข้างต้นแล้วพิจารณาว่าสมการเหล่านั้นยังเป็นสมการที่เป็นจริงหรือไม่ เช่น

$$(4 + 4) - 2 = 8 - 2 \text{ (เป็นจริง)}$$

$$(8 - 3) - 3 = 5 - 3 \text{ (เป็นจริง)}$$

$$(2 \times 6) - 6 = 12 - 6 \text{ (เป็นจริง)}$$

$$(15 \div 3) - 5 = 5 - 5 \text{ (เป็นจริง)}$$

ขั้นสรุป

นักเรียนและครูร่วมกันสรุปดังนี้

สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวก จำนวนที่เท่ากันสองจำนวน เมื่อนำจำนวนอีกจำนวนหนึ่งมาบวกแต่ละจำนวนที่เท่ากัน ผลบวกย่อมเท่ากัน

สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการลบ จำนวนที่เท่ากันสองจำนวน เมื่อนำจำนวนอีกจำนวนหนึ่งมาลบแต่ละจำนวนที่เท่ากัน ผลลบย่อมเท่ากัน

ขั้นฝึกทักษะ/ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะชุดที่ 5/1, 5/2, 5/3 และ 5/4
2. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนชุดที่ 5
3. นักเรียนทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ในหนังสือเรียนหน้า 39-40 ข้อ เป็นการบ้าน

สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

1. แบบฝึกทักษะชุดที่ 5/1, 5/2, 5/3 และ 5/4
2. แบบทดสอบหลังเรียนแบบฝึกทักษะชุดที่ 5 เรื่องสมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวกและการลบ
3. หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตาราง 60 การวัดและประเมินผล

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1.ด้านความรู้	ตรวจแบบฝึก	แบบฝึกทักทักษะ	นักเรียนทำแบบฝึก
1.เมื่อกำหนดจำนวนสองจำนวนที่เท่ากันแล้วนำจำนวนหนึ่งมาบวกแต่ละจำนวนที่เท่ากันสามารถบอกได้ว่าผลบวกนั้น ย่อมเท่ากัน	ทักษะชุดที่ 5/1,5/2 และ 5/3 และ 5/4	ชุดที่ 5/1,5/2,5/3 และ 5/4	ทักษะชุดที่ 5/1,5/25/3 และ 5/4 ได้ถูกต้องผ่านเกณฑ์การประเมินอยู่ในระดับคุณภาพ
2.เมื่อกำหนดจำนวนสองจำนวนที่เท่ากันแล้วนำจำนวนหนึ่งมาลบแต่ละจำนวนที่เท่ากัน สามารถบอกได้ว่าผลลบนั้น ย่อมเท่ากัน	ตรวจแบบทดสอบ หลังเรียนชุดที่ 5	แบบทดสอบหลังเรียนชุดที่ 5	นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ถูกต้องผ่านเกณฑ์การประเมินอยู่ในระดับคุณภาพ 2
3.นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนชุดที่ 5 เรื่องสมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการบวกและการลบ			ขึ้นไป
2. ด้านทักษะกระบวนการ	ตรวจแบบฝึก	ตรวจแบบฝึก	นักเรียนผ่านเกณฑ์การ
นักเรียนมีความสามารถให้การให้เหตุผลในการประกอบการตัดสินใจ	ทักษะชุดที่ 5/1,5/2 และ 5/3 และ 5/4	ทักษะชุดที่ 5/1,5/2 และ 5/3 และ 5/4	ประเมินอยู่ในระดับคุณภาพ 3 ขึ้นไป
3.ด้านคุณธรรมจริยธรรมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกต	นักเรียนผ่านเกณฑ์การ
นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมอย่างมีระเบียบวินัย	ความมีระเบียบวินัย	พฤติกรรมความมีระเบียบวินัย	ประเมินอยู่ในระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์การประเมินแบบฝึกทักษะ ชุดที่ 5/1,5/2,5/3 และ 5/4

คำตอบถูกต้อง 1 คะแนน

คำตอบไม่ถูกต้อง 0 คะแนน

2. แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง สมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แบบฝึกทักษะ ชุดที่ 1/1

เรื่อง ความหมายของสมการ

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....

ตัวอย่าง

คำสั่ง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่เป็นสมการและเครื่องหมาย × หน้าข้อที่ไม่เป็นสมการ

..... √..... 1. $1 + 1 = 2$

..... × 2. $4 - 2 < 3$

โจทย์

คำสั่ง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่เป็นสมการและเครื่องหมาย × หน้าข้อที่ไม่เป็นสมการ

_____ 1. $5 + 9 = 9 + 5$

_____ 2. $9 + 2 = 1$

_____ 3. $8 \times 3 < 25$

_____ 4. $39 + 3 \neq 43$

_____ 5. $144 \div 12 = 12$

_____ 6. $50 - 45 = 5$

_____ 7. $20 \div 4 > 20 \div 5$

_____ 8. $16 - 11 = 5$

_____ 9. $25 + 5 \neq 26 + 5$

_____ 10. $49 \times 3 = 3 \times 49$

แบบฝึกทักษะ ชุดที่ 1/2

เรื่อง ความหมายของสมการ

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....

คำสั่ง บอกประโยคสัญลักษณ์ต่อไปนี้เป็นสมการหรือไม่เป็นสมการ

ตัวอย่าง

1. $1 + 1 = 2$ (เป็นสมการ.)

2. $2 + 3 > 3$ (ไม่เป็นสมการ.)

โจทย์**คำสั่ง** บอกประโยคสัญลักษณ์ต่อไปนี้เป็นสมการหรือไม่เป็นสมการ

1) $4 \times 5 = 20$ (.....)

2) $30 - 12 \neq 15$ (.....)

3) $10 + 0 > 9$ (.....)

4) $64 = 8 \times 8$ (.....)

5) $7 - 7 = 8 - 8$ (.....)

6) $50 - 26 < 30$ (.....)

7) $20 + 23 - 3 \neq 20 + 23$ (.....)

8) $4 \times 4 \times 4 = 64$ (.....)

9) $32 + 3 < 36$ (.....)

10) $99 + 1 = 100$ (.....)

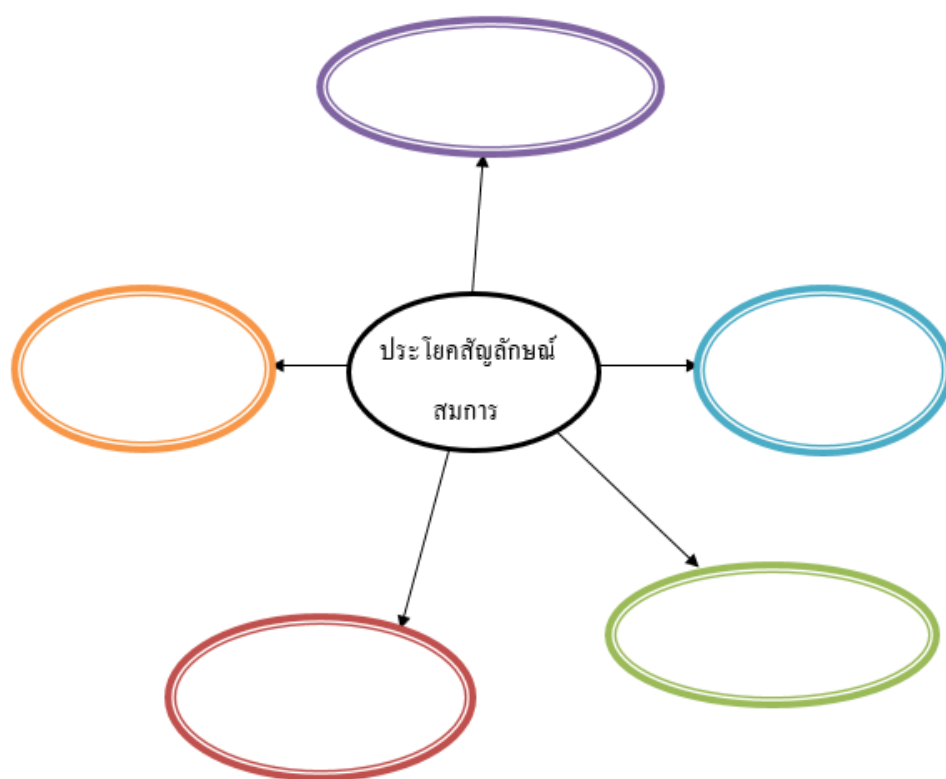
แบบฝึกทักษะ ชุดที่ 1/4
เรื่อง ความหมายของสมการ

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....

คำสั่ง เขียนแผนภาพแสดงความคิดแสดงประโยคสัญลักษณ์ที่เป็นสมการมา 5 ข้อ
(ข้อละ 1 คะแนน)



แบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 1

เรื่อง ความหมายของสมการ

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่เป็นสมการและเครื่องหมาย × หน้าข้อที่ไม่เป็นสมการ (ข้อละ 1 คะแนน)

- 1. $4 + 8 = 12$
- 2. $4 \times 8 = 8 \times 4$
- 3. $6 \times 8 < 84$
- 4. $4 + 8 - 12 = 0$
- 5. $144 \div 12 = 12$
- 6. $59 + 8 \neq 76$
- 7. $2 + 8 < 12$
- 8. $25 + 5 > 24 + 5$
- 9. $99 + (5 + 9) = 113$
- 10. $(5 \times 6) - 5 = 25$



เฉลยแบบฝึกทักษะ ชุดที่ 1/1

- | | |
|------|-------|
| 1. ✓ | 6. ✓ |
| 2. ✓ | 7. × |
| 3. × | 8. ✓ |
| 4. × | 9. × |
| 5. ✓ | 10. ✓ |

เฉลยแบบฝึกทักษะ ชุดที่ 1/2

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1. เป็นสมการ | 6. ไม่เป็นสมการ |
| 2. ไม่เป็นสมการ | 7. ไม่เป็นสมการ |
| 3. ไม่เป็นสมการ | 8. เป็นสมการ |
| 4. เป็นสมการ | 9. ไม่เป็นสมการ |
| 5. เป็นสมการ | 10. เป็นสมการ |

เฉลยแบบฝึกทักษะชุดที่ 1/3

1. เป็นสมการ
2. ไม่เป็นสมการ
3. ไม่เป็นสมการ
4. เป็นสมการ
5. เป็นสมการ
6. ไม่เป็นสมการ
7. เป็นสมการ
8. เป็นสมการ
9. ไม่เป็นสมการ
10. เป็นสมการ

เฉลยแบบฝึกทักษะ ชุดที่ 1

ตอบขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครูผู้ตรวจ

(สมการมีหลากหลายสมการ)

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 1

- | | |
|------|-------|
| 1. ✓ | 6. x |
| 2. ✓ | 7. x |
| 3. x | 8. x |
| 4. ✓ | 9. ✓ |
| 5. ✓ | 10. ✓ |



3.แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนเรื่องสมการ และการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชนิดแบบ เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

แบบทดสอบเรื่อง สมการและการแก้สมการ

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

โรงเรียนบ้านเวียงเดิม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1

1. ข้อใดต่อไปนี้เป็นสมการ

ก. $40 \div 8 = 5$

ข. $40 \times 2 \neq 50$

ค. $12 + 3 > 10$

ง. $16 + 20 < 30$

2. ข้อใดแสดงว่าสมการเป็นจริง

ก. $(7 \times 2) - 5 = 8$

ข. $18 + (4 \times 7) = 36$

ค. $34 - (2 \times 11) = 12$

ง. $(8 \times 9) - 36 = 46$

3. ข้อใดแสดงว่าสมการเป็นจริง

ก. $(5 \times 3) - 8 = 7$

ข. $12 + (2 \times 9) = 28$

ค. $54 - (3 \times 11) = 22$

ง. $(6 \times 7) - 11 = 34$

4. ข้อใดแสดงว่าสมการเป็นจริง

ก. $(4 \times 3) + 9 = 23$

ข. $21 + (18 \div 2) = 30$

ค. $55 - (3 \times 6) = 35$

ง. $(5 \times 8) - 12 = 30$

5. ข้อใดเป็นสมการเท็จ

ก. $24 \times 25 = 50$

ข. $254 - 199 = 55$

ค. $187 + 98 = 285$

ง. $345 \div 15 = 23$

6. ข้อใดแสดงว่า จำนวนที่อยู่ในวงเล็บเป็นคำตอบของสมการ

ก. $19 - ก = 11$ (7)

ข. $ก + 18 = 54$ (17)

ค. $\frac{26}{ก} = 8$

ก. (3)

ง. $12 \times ข = 132$ (11)

7. ข้อใดแสดงว่า จำนวนที่อยู่ในวงเล็บเป็นคำตอบของสมการ

ก. $28 - ก = 12$ (13)

ข. $ก + 13 = 54$ (14)

$\frac{28}{ค.}$

ค. $ก = 0$ (7)

ง. $25 \times ค = 125$ (5)

8. สมการข้อใดแทน ก ด้วย 5 แล้วทำให้สมการเป็นจริง

ก. $9 \times ก = 45$

ข. $45 \div ก = 5$

ค. $9 + ก = 40$

ง. $40 - ก = 31$

9. ข้อใดใช้สมบัติการเท่ากันได้ถูกต้อง

$15 + 6 = 21$

ก. $(15 + 6) - 6 = 21 + 6$

ข. $(15 + 6) - 6 = 21 - 6$

ค. $(15 + 6) - 4 = 21 + 4$

ง. $(15 + 6) + 4 = 21 - 4$

10. ข้อใดใช้สมบัติการเท่ากันได้ถูกต้อง

ก. $(3 \times 5) - 10 = 15 - 10$

ข. $(5 \times 3) + 10 = 15 - 10$

ค. $3 + (3 \times 5) = 15 - 5$

ง. $(5 \times 3) \times 3 = 15 - 3$

11. ข้อใดใช้สมบัติการเท่ากันได้ถูกต้อง

ก. $(5 \times 6) - 15 = 30 - 15$

ข. $(5 \times 6) + 15 = 30 - 15$

ค. $5 + (6 \times 5) = 30 \times 5$

ง. $(5 \times 6) - 5 = 30 + 5$

12. ข้อใดเป็นวิธีแก้สมการต่อไปนี้

$ก - 50 = 75$

ก. นำเอา 50 มาลบทั้งสองข้าง

ข. นำเอา 50 มาบวกทั้งสองข้าง

ค. นำเอา 50 มาคูณทั้งสองข้าง

ง. นำเอา 50 มาหารทั้งสองข้าง

13. ข้อใดเป็นวิธีการแก้สมการต่อไปนี้

$$x - 28 = 156$$

ก. นำเอา 28 มาลบทั้งสองข้าง

ข. นำเอา 28 มาบวกทั้งสองข้าง

ค. นำเอา 28 มาคูณทั้งสองข้าง

ง. นำเอา 28 มาหารทั้งสองข้าง

14. ข้อใดเป็นวิธีการแก้สมการต่อไปนี้

$$m + 25 = 128$$

ก. นำเอา 25 มาลบทั้งสองข้าง

ข. นำเอา 25 มาบวกทั้งสองข้าง

ค. นำเอา 25 มาคูณทั้งสองข้าง

ง. นำเอา 25 มาหารทั้งสองข้าง

15. ข้อใดเป็นวิธีการแก้สมการต่อไปนี้

$$g + 17 = 58$$

ก. นำเอา 17 มาลบทั้งสองข้าง

ข. นำเอา 17 มาบวกทั้งสองข้าง

ค. นำเอา 17 มาคูณทั้งสองข้าง

ง. นำเอา 17 มาหารทั้งสองข้าง

16. $g + 17 = 56$ จ มีค่าตรงกับข้อใด

ก. 19

ข. 29

ค. 39

ง. 49

17. $6 \times n = 42$ ข้อใดใช้สมบัติเท่ากันได้ถูกต้อง

ก. $6 \times n + 6 = 42 + 6$

ข. $6 \times n \div 6 = 42 \div 6$

ค. $(5 \times n) \times 6 = 42 \times 6$

$$\text{ง. } (5 \times \text{ก}) \div 5 = \frac{30}{5}$$

18. $7 \times \text{ก} = 28$ ข้อใดใช้สมบัติการเท่ากันได้ถูกต้อง

ก. $(7 \times \text{ก}) + 7 = 28 + 7$

ข. $(7 \times \text{ก}) - 7 = 28 - 7$

ค. $(7 \times \text{ก}) \div 7 = \frac{28}{7}$

ง. $(7 \times 7) \times 7 = 28 \times 7$

19. $9 \times \text{ก} = 117$ ข้อใดเป็นวิธีหาค่า ก

ก. นำเอา 9 มาบวกทั้งสองข้าง ของสมการ

ข. นำเอา 9 มาลบทั้งสองข้าง ของสมการ

ค. นำเอา 9 มาคูณทั้งสองข้าง ของสมการ

ง. นำเอา 9 มาหารทั้งสองข้าง ของสมการ

20. $12 \times \text{ข} = 180$ ข้อใดเป็นวิธีหาค่า ข

ก. นำเอา 12 มาบวกทั้งสองข้าง ของสมการ

ข. นำเอา 12 มาลบทั้งสองข้าง ของสมการ

ค. นำเอา 12 มาคูณทั้งสองข้าง ของสมการ

ง. นำเอา 12 มาหารทั้งสองข้าง ของสมการ

21. $\frac{\text{ม}}{17} = 5$ ข้อใดเป็นวิธีหาค่า ม

ก. นำเอา 17 มาบวกทั้งสองข้าง ของสมการ

ข. นำเอา 17 มาลบทั้งสองข้าง ของสมการ

ค. นำเอา 17 มาคูณทั้งสองข้าง ของสมการ

ง. นำเอา 17 มาหารทั้งสองข้าง ของสมการ

22. ฉันมีเงิน 450 บาท ให้เงินอีก ก บาท ฉันมีเงินทั้งหมด 540 บาท

เขียนเป็นสมการได้ตามข้อใด

ก. $450 + \text{ก} = 540$

ข. $\text{ก} + 540 = 450$

ค. $450 - \text{ก} = 540$

ง. $\text{ก} - 540 = 450$

23. ป้าสุณีเลี้ยงไก่ไว้ 50 ตัว ไก่ตายไปเสีย x ตัว เหลือไก่ 33 ตัว เขียนเป็นสมการได้ตามข้อใด

ก. $50 + x = 33$

ข. $x + 33 = 50$

ค. $50 - x = 33$

ง. $x - 33 = 50$

24. มานีมีเงิน k บาท แม่ให้เพิ่มอีก 105 รวมมานีมีเงิน 475 บาท อยากทราบว่าเดิมมานีมีเงินกี่บาท

ก. 170 บาท

ข. 275 บาท

ค. 270 บาท

ง. 370 บาท

25. ธิดาอ่านหนังสือวันที่ 1 ได้ 75 หน้า วันที่สองอ่านได้ y หน้า รวมสองวันธิดาอ่านหนังสือได้ 100 หน้า อยากทราบว่าวันที่ สอง ธิดาอ่านหนังสือได้กี่หน้า

ก. 12 หน้า

ข. 15 หน้า

ค. 20 หน้า

ง. 25 หน้า

26. ลุงดอนเลี้ยงไก่ c ตัว ซื้อมาเพิ่มอีก 29 ตัว รวมเป็น 70 ตัว เดิมลุงดอนมีไก่ กี่ตัว

ก. 21 ตัว

ข. 31 ตัว

ค. 41 ตัว

ง. 51 ตัว

27. พี่สมพรมีทุเรียนอยู่ x ผล เน่าเสีย 12 ผล เหลือ ทุเรียน 96 ผลถามว่าเดิมพี่สมพรมีทุเรียนอยู่ กี่ผล

ก. 100 ผล

ข. 108 ผล

ค. 110 ผล

ง. 112 ผล

28. ต้อยตั้ง มีเงิน 500 บาท นำไปฝากธนาคาร ต้อยตั้งยังมีเงินเหลือใช้ 125 บาท ถามว่า ต้อยตั้ง นำเงินฝากธนาคารกี่บาท

ก. 175 บาท

ข. 275 บาท

ค. 375 บาท

ง. 475 บาท

29. ลูกเสือ 450 คน แบ่งเป็นกลุ่มได้กลุ่มละ 50 คน จะแบ่งได้กี่กลุ่ม

ก. 8 กลุ่ม

ข. 9 กลุ่ม

ค. 10 กลุ่ม

ง. 11 กลุ่ม

30. ตูมีเสื้ออยู่ ค ตัว ชายไปตัวละ 55 บาท ได้เงินทั้งหมด 330 บาท ถ้ามว่า
ตูมีเสื้อทั้งหมดกี่ตัว

ก. 4 ตัว

ข. 5 ตัว

ข. 6 ตัว

ง. 7 ตัว

4.แบบวัดความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค
TAI ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง
สมการและการแก้สมการ

แบบวัดความคิดเห็นของนักเรียนต่อการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI
ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
โรงเรียนบ้านเวียงเดิม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงรายเขต 1

คำชี้แจง : นักเรียนมีความคิดเห็นจากข้อคำถามต่อไปนี้ในระดับใดให้ใส่เครื่องหมาย ✓ ใน
ช่องที่กำหนดให้ ตามที่นักเรียนเห็นว่าตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด

- คะแนน 5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง
คะแนน 4 หมายถึง เห็นด้วย
คะแนน 3 หมายถึง ไม่แน่ใจ
คะแนน 2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย
คะแนน 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

รายการเจตคติ	ระดับเจตคติ				
	5	4	3	2	1
1.คณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาสมองมนุษย์ให้ดีขึ้น					
2.คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่จำเป็นต่อชีวิตประจำวัน					
3.การเรียนรู้คณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนคิดอย่างมีเหตุผล					
4.เมื่อเรียนคณิตศาสตร์ไม่เข้าใจข้าพเจ้าจะถามครูหรือ ถามเพื่อนให้เข้าใจ					
5.คณิตศาสตร์มีประโยชน์ต่อการเรียนทุกระดับ					
6.กิจกรรมในชุดฝึกทักษะช่วยให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหา					

7.กิจกรรมในชุดฝึกทักษะสามารถนำไปใช้ได้ทุกสถานที่และไม่จำกัดเวลา					
8.กิจกรรมชุดฝึกทักษะทำให้นักเรียนฝึกได้ด้วยตนเอง					
9.คณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกอย่างมีความสุข					
10.นักเรียนทำกิจกรรมในชุดฝึกทักษะด้วยความเต็มใจ					
11.การเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะช่วยให้เกิดความรับผิดชอบมากขึ้น					
12.การเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะทำให้เข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้น					
13.วิธีการสอนทำให้ทราบกระบวนการแก้ปัญหา					
14.คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าสนใจยิ่ง					
15.นักเรียนสามารถเรียนชุดฝึกได้ช้าหรือเร็วตามความสามารถของตน					



ภาคผนวก ง แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก(r) ค่าความแปรปรวนของคะแนน(S^2) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ(r_{tt}) แผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน เรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และแสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก(r) ค่าความแปรปรวนของคะแนน(S^2) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์(r_{tt}) กับนักเรียนที่ไม่ใช้กลุ่มประชากร จำนวน 10 คน

ตาราง 61 ตารางแสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก(R) ค่าความแปรปรวนของคะแนน(S^2) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ(r_{cc}) แผนี่ 1 เรื่องสมการที่เป็นจริง

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	81
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
4	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
5	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81
6	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
7	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	8	64
8	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	4
9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
Σ	7	6	7	7	8	8	5	5	8	7	68	594
p	0.70	0.60	0.70	0.70	0.80	0.80	0.50	0.50	0.80	0.70		
U	7	6	6	7	7	7	5	5	7	7		
L	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0		
B	1.00	0.86	0.52	1.00	0.67	0.67	0.71	0.71	0.67	1.00		
q	0.30	0.40	0.30	0.30	0.20	0.20	0.50	0.50	0.20	0.30		
pq	0.21	0.24	0.21	0.21	0.16	0.16	0.25	0.25	0.16	0.21		
S^2												14.62
r_{cc}												0.9486

การหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบแผนที่ 1 เรื่อง สมการที่เป็นจริงและการอ่านเศษส่วน โดยใช้วิธีลิฟวิงสตัน (Livingston)

$$r_{cc} = \frac{S^2(r_{tt}) + (\bar{X} - C)^2}{S^2 + (\bar{X} - C)^2}$$

- เมื่อ r_{cc} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามวิธีของลิปพิงสตัน
 r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนั้นที่หาโดยใช้วิธี KR-20 0.9372
 S^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนที่สอบ 14.62
 \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบ 6.8
 C แทน คะแนนจุดตัด 5

$$r_{cc} = \frac{14.62 \times 0.9372 + (6.8 - 5)^2}{14.62 + (1.8)^2}$$

$$= \frac{13.7018 + 3.24}{14.62 + 3.24}$$

$$= \frac{16.9418}{17.86}$$

$$= 0.9486$$

$$= 0.9486$$

$$= 0.9486$$

$$= 0.9486$$



ตาราง 62 ตารางแสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (R) ค่าความแปรปรวนของคะแนน(S^2) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (r_{cc}) แผนที่ยี่ 2 เรื่อง สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
2	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	8	64
3	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9	81
4	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81
5	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	8	64
6	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	8	64
7	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	5	25
8	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
9	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	4
10	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	3	9
Σ	6	6	7	7	7	5	5	6	7	6	62	474
p	0.60	0.60	0.70	0.70	0.70	0.50	0.50	0.60	0.70	0.60		
U	6	5	7	6	6	4	4	6	7	5		
L	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1		
B	0.86	0.38	1.00	0.52	0.52	0.24	0.24	0.86	1.00	0.38		
q	0.40	0.40	0.30	0.30	0.30	0.50	0.50	0.60	0.30	0.40		
pq	0.24	0.24	0.21	0.21	0.21	0.25	0.25	0.24	0.21	0.24		
S^2												9.955
r_{cc}												0.8478

การหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบแผนที่ 2 เรื่องสมการที่มีตัวไม่ทราบค่า โดยใช้วิธีลิฟริงสตัน (Livingston)

$$r_{cc} = \frac{S^2(r_{tt}) + (\bar{X} - C)^2}{S^2 + (\bar{X} - C)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามวิธีของลิฟริงสตัน

r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนั้นที่หาโดยใช้วิธี KR-20 0.8259

S^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนที่สอบ 9.955

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบ 6.2

C แทน คะแนนจุดตัด 5

$$\begin{aligned} r_{cc} &= \frac{9.955 \times 0.8259 + (6.2 - 5)^2}{9.955 + (6.2 - 5)^2} \\ &= \frac{8.2218 + 1.44}{9.955 + 1.44} \\ &= \frac{9.6618}{11.395} \\ &= 0.8478 \end{aligned}$$

ตาราง 63 แสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก(R) ค่าความแปรปรวนของคะแนน (S^2) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ(r_{cc}) แผนที่ยี่ 3 เรื่อง คำตอบของสมการ

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	81
2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	81
3	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9	81
4	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
5	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81
6	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
7	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	7	49
8	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	4
9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
10	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	3	9
Σ	7	6	7	7	7	8	5	6	7	7	67	549
p	0.70	0.60	0.70	0.70	0.70	0.80	0.50	0.60	0.70	0.70		
U	6	6	6	7	6	7	5	5	6	7		
L	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0		
B	0.52	0.86	0.52	1.00	0.52	0.67	0.71	0.38	0.52	1.00		
q	0.30	0.40	0.30	0.30	0.30	0.20	0.50	0.40	0.30	0.30		
pq	0.21	0.24	0.21	0.21	0.21	0.16	0.25	0.24	0.21	0.21		
S^2												11.12
r_{cc}												0.8988

การหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบแผนที่ 3 เรื่องคำตอบของสมการโดยใช้วิธีลิฟวิงสตัน (Livingston)

$$r_{cc} = \frac{S^2(r_t) + (\bar{X} - C)^2}{S^2 + (\bar{X} - C)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามวิธีของลิฟวิงสตัน

r_t แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนั้นที่หาโดยใช้วิธี KR-20 0.8725

S^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนที่สอบ 11.12

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบ 6.7

C แทน คะแนนจุดตัด 5

$$\begin{aligned} r_{cc} &= \frac{11.12 \times 0.8725 + (6.7 - 5)^2}{11.12 + (1.7)^2} \\ &= \frac{9.7022 + 2.89}{11.12 + 2.89} \\ &= \frac{12.5922}{14.01} \\ &= 0.8988 \end{aligned}$$



ตาราง 64 ตารางแสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (R) ค่าความแปรปรวนของคะแนน(S^2) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (r_{cc}) แผนที่ยี่ 4 เรื่อง สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวกและการลบ

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	81
2	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	8	64
3	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9	81
4	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
5	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81
6	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	8	64
7	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	5	25
8	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	4
9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
10	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	3	9
Σ	6	6	6	6	7	7	5	6	7	7	63	491
p	0.60	0.60	0.60	0.60	0.70	0.70	0.50	0.60	0.70	0.70		
U	5	6	5	6	6	6	5	5	6	7		
L	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0		
B	0.38	0.86	0.38	0.86	0.52	0.52	0.71	0.38	0.52	1.00		
q	0.40	0.40	0.40	0.40	0.30	0.30	0.50	0.60	0.30	0.30		
pq	0.24	0.24	0.24	0.24	0.21	0.21	0.25	0.24	0.21	0.21		
S^2	10.46											
r_{cc}												

การหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบแผนที่ 4 เรื่อง สมบัติของการเท่ากัน
เกี่ยวกับการบวกและการลบ โดยใช้วิธีลิฟวิงสตัน (Livingston)

$$r_{cc} = \frac{S^2(r_{tt}) + (\bar{X} - C)^2}{S^2 + (\bar{X} - C)^2}$$

เมื่อ r_{cc}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามวิธีของลิฟวิงสตัน
r_{tt}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนั้นที่หาโดยใช้วิธี KR-20 0.8407
S^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนที่สอบ 10.46
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบ 6.3
C	แทน	คะแนนจุดตัด 5

$$\begin{aligned} r_{cc} &= \frac{10.46 \times 0.8407 + (6.3 - 5)^2}{10.46 + (1.3)^2} \\ &= \frac{8.7937 + 1.69}{10.46 + 1.69} \\ &= \frac{10.4837}{12.15} \\ &= 0.8629 \end{aligned}$$



ตาราง 65 ตารางแสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (R) ค่าความแปรปรวนของคะแนน (S^2) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (r_{cc}) แผนที่ยุทธศาสตร์ 5 เรื่องการแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวก

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	81
2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	81
3	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9	81
4	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
5	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81
6	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	7	49
7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	4
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	4
10	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	3	9
Σ	6	5	4	7	7	7	5	6	5	7	59	471
p	0.60	0.50	0.40	0.70	0.70	0.70	0.50	0.60	0.50	0.70		
U	5	5	4	6	5	6	5	5	5	6		
L	1	0	0	1	2	1	0	1	0	1		
B	0.58	0.83	0.67	0.75	0.33	0.75	0.83	0.58	0.83	0.75		
q	0.40	0.50	0.60	0.30	0.30	0.30	0.50	0.40	0.50	0.30		
pq	0.24	0.25	0.24	0.21	0.21	0.21	0.25	0.24	0.25	0.21		
S^2	13.66											
r_{cc}												

การหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบแผนที่ 5 เรื่องการแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวก โดยใช้วิธีลิฟวิงสตัน (Livingston)

$$r_{cc} = \frac{S^2(r_{tt}) + (\bar{X} - C)^2}{S^2 + (\bar{X} - C)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามวิธีของลิฟวิงสตัน

r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนั้นที่หาโดยใช้วิธี KR-20 0.9023

S^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนที่สอบ 13.66

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบ 5.9

C แทน คะแนนจุดตัด 5

$$\begin{aligned} r_{cc} &= \frac{13.66 \times 0.9023 + (5.9 - 5)^2}{13.66 + (.9)^2} \\ &= \frac{12.3254 + .81}{13.66 + .81} \\ &= \frac{13.1354}{14.47} \\ &= 0.9077 \end{aligned}$$



ตาราง 66 ตารางแสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (R) ค่าความแปรปรวนของคะแนน (S^2) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (r_{cc}) แผนที่ยุทธศาสตร์ 6 เรื่อง การแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการลบ

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	81
2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	81
3	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	8	64
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
5	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81
6	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	8	64
7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	4
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
10	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	4
Σ	6	5	4	6	6	7	5	6	6	7	58	480
p	0.60	0.50	0.40	0.60	0.60	0.70	0.50	0.60	0.60	0.70		
U	5	5	4	6	5	6	5	5	6	6		
L	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1		
B	0.58	0.83	0.67	1.00	0.58	0.75	0.83	0.58	1.00	0.75		
q	0.40	0.40	0.60	0.40	0.40	0.30	0.50	0.40	0.40	0.30		
pq	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.21	0.25	0.24	0.24	0.21		
S^2	15.96											
r_{cc}												

การหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบแผนที่ 6 เรื่องการแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการลบโดยใช้วิธีลิฟริงสตัน (Livingston)

$$r_{cc} = \frac{S^2(r_{tt}) + (\bar{X} - C)^2}{S^2 + (\bar{X} - C)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามวิธีของลิฟริงสตัน

r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนั้นที่หาโดยใช้วิธี KR-20 0.9285

S^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนที่สอบ 15.96

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบ 5.8

C แทน คะแนนจุดตัด 5

$$\begin{aligned} r_{cc} &= \frac{15.96 \times 0.9285 + (5.8 - 5)^2}{15.96 + (.8)^2} \\ &= \frac{14.8189 + 1.44}{15.96 + 1.44} \\ &= \frac{16.2589}{17.40} \\ &= 0.9344 \end{aligned}$$

ตาราง 67 แสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (R) ค่าความแปรปรวนของคะแนน (S^2) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (r_{cc}) แผนที่ยี่ 7 เรื่องสมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณและการหาร

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	81
2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	81
3	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	8	64
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
5	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81
6	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	8	64
7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	4
8	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	4
9	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	4
10	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	3	9
Σ	6	5	5	6	7	7	5	7	6	8	62	492
p	0.60	0.50	0.50	0.60	0.70	0.70	0.50	0.70	0.60	0.80		
U	5	5	4	6	5	6	5	5	6	6		
L	1	0	1	0	2	1	0	2	0	2		
B	0.58	0.81	0.42	1.00	0.33	0.75	0.83	0.33	1.00	0.50		
q	0.40	0.50	0.50	0.40	0.30	0.30	0.50	0.30	0.40	0.20		
pq	0.24	0.25	0.25	0.24	0.21	0.21	0.25	0.21	0.24	0.16		
S^2												11.96
r_{cc}												0.8908

การหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบแผนที่ 7 เรื่องสมบัติของการเท่ากัน
เกี่ยวกับการคูณและการหารโดยใช้วิธีลิฟวิงสตัน (Livingston)

$$r_{cc} = \frac{S^2(r_{tt}) + (\bar{X} - C)^2}{S^2 + (\bar{X} - C)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามวิธีของลิฟวิงสตัน

r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนั้นที่หาโดยใช้วิธี KR-20 0.8777

S^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนที่สอบ 11.96

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบ 6.2

C แทน คะแนนจุดตัด 5

$$\begin{aligned} r_{cc} &= \frac{11.96 \times 0.8777 + (6.2 - 5)^2}{11.96 + (1.2)^2} \\ &= \frac{10.4973 + 1.44}{11.96 + 1.44} \\ &= \frac{11.9373}{13.40} \\ &= 0.8908 \end{aligned}$$



ตาราง 68 ตารางแสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก(R) ค่าความแปรปรวนของคะแนน(S^2) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ(r_{cc}) แผนที่ยี่ 8 เรื่อง การแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณ

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	81
2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	81
3	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	8	64
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
5	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81
6	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	8	64
7	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	4	16
8	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	3	9
9	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	4
10	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	3	9
Σ	6	5	5	7	7	7	6	7	7	8	65	509
p	0.60	0.50	0.50	0.70	0.70	0.70	0.60	0.70	0.70	0.80		
U	5	5	4	6	5	6	5	5	6	6		
L	1	0	1	1	2	1	1	2	1	2		
B	0.58	0.83	0.42	0.75	0.33	0.75	0.58	0.33	0.75	0.50		
q	0.40	0.50	0.50	0.30	0.30	0.30	0.40	0.30	0.30	0.20		
pq	0.24	0.25	0.25	0.21	0.21	0.21	0.24	0.21	0.21	0.16		
S^2												9.61
r_{cc}												

การหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบแผนที่ 8 เรื่องการแก้สมการโดยการ
ใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณโดยใช้วิธีลิฟวิงสตัน (Livingston)

$$r_{cc} = \frac{S^2(r_{tt}) + (\bar{X} - C)^2}{S^2 + (\bar{X} - C)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามวิธีของลิฟวิงสตัน

r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนั้นที่หาโดยใช้วิธี KR-20 0.8298

S^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนที่สอบ 9.61

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบ 6.5

C แทน คะแนนจุดตัด 5

$$\begin{aligned} r_{cc} &= \frac{9.61 \times 0.8298 + (6.5 - 5)^2}{9.61 + (1.5)^2} \\ &= \frac{7.9744 + 2.25}{9.61 + 2.25} \\ &= \frac{10.2344}{11.86} \\ &= 0.8621 \end{aligned}$$

ตาราง 69 แสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก(R) ค่าความแปรปรวนของคะแนน(S^2) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ(r_{cc}) แผนที่ยุทธศาสตร์ 9 เรื่องการแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการหาร

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	81
2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	81
3	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
5	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81
6	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
7	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	4
8	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	3	9
9	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	4
10	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	3	9
Σ	7	5	5	7	8	7	6	7	6	7	65	531
p	0.70	0.50	0.50	0.70	0.80	0.70	0.60	0.70	0.60	0.70		
U	6	5	4	6	6	6	5	5	6	6		
L	1	0	1	1	2	1	1	2	0	1		
B	0.75	0.83	0.42	0.75	0.50	0.75	0.58	0.33	1.00	0.75		
q	0.30	0.50	0.50	0.30	0.20	0.30	0.40	0.30	0.40	0.30		
pq	0.21	0.25	0.25	0.21	0.16	0.21	0.24	0.21	0.24	0.21		
S^2												12.06
r_{cc}												0.9046

การหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบ แผนที่ 9 เรื่องการแก้สมการโดยการ
ใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการหารโดยใช้วิธีลิฟวิงสตัน (Livingston)

$$r_{cc} = \frac{S^2(r_{tt}) + (\bar{X} - C)^2}{S^2 + (\bar{X} - C)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามวิธีของลิฟวิงสตัน

r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนั้นที่หาโดยใช้วิธี KR-20 0.8868

S^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนที่สอบ 12.06

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบ 6.5

C แทน คะแนนจุดตัด 5

$$\begin{aligned} r_{cc} &= \frac{12.06 \times 0.8868 + (6.5 - 5)^2}{12.06 + (1.5)^2} \\ &= \frac{10.6948 + 2.25}{12.06 + 2.25} \\ &= \frac{12.9448}{14.31} \\ &= 0.9046 \end{aligned}$$



ตาราง 70 ตารางแสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (R) ค่าความแปรปรวนของคะแนน(S^2) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ(r_{cc}) แผนที่ยุติ 10 เรื่องการเขียนสมการจากข้อความที่กำหนดให้

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	81
2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	81
3	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
5	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81
6	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Σ	6	5	5	6	7	6	5	6	6	7	59	509
p	0.60	0.50	0.50	0.60	0.70	0.60	0.50	0.60	0.60	0.70		
U	6	5	4	6	6	6	5	5	6	6		
L	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1		
B	1.00	0.83	0.42	1.00	0.75	1.00	0.83	0.58	1.00	0.75		
q	0.40	0.50	0.50	0.40	0.30	0.40	0.50	0.40	0.40	0.30		
pq	0.24	0.25	0.25	0.24	0.21	0.24	0.25	0.24	0.24	0.21		
S^2	17.8777											
r_{cc}												

การหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบ แผนที่ 10 เรื่องการเขียนสมการจาก
ข้อความที่กำหนดให้ โดยใช้วิธีลิฟวิงสตัน (Livingston)

$$r_{cc} = \frac{S^2(r_{tt}) + (\bar{X} - C)^2}{S^2 + (\bar{X} - C)^2}$$

- เมื่อ r_{cc} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามวิธีของลิฟวิงสตัน
 r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนั้นที่หาโดยใช้วิธี KR-20 0.9474
 S^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนที่สอบ 17.8777
 \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบ 5.9
 C แทน คะแนนจุดตัด 5

$$\begin{aligned} r_{cc} &= \frac{17.8777 \times 0.9474 + (5.9 - 5)^2}{17.8777 + (.9)^2} \\ &= \frac{16.9373 + .81}{17.8777 + .81} \\ &= \frac{17.7473}{18.6877} \\ &= 0.9497 \end{aligned}$$



ตาราง 71 แสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก(R) ค่าความแปรปรวนของคะแนน(S^2) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ(r_{cc}) แผนที่ยี่ 11 เรื่องการ แสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์กำหนดตัวไม่ทราบค่า

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
2	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	8	64
3	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9	81
4	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81
5	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	8	64
6	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	8	64
7	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	5	25
8	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
9	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	4
10	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	3	9
Σ	6	6	7	7	7	5	5	6	7	6	62	474
p	0.60	0.60	0.70	0.70	0.70	0.50	0.50	0.60	0.70	0.60		
U	6	5	7	6	6	4	4	6	7	5		
L	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1		
B	0.86	0.38	1.00	0.52	0.52	0.24	0.24	0.86	1.00	0.38		
q	0.40	0.40	0.30	0.30	0.30	0.50	0.50	0.60	0.30	0.40		
pq	0.24	0.24	0.21	0.21	0.21	0.25	0.25	0.24	0.21	0.24		
S^2												9.955
r_{cc}												0.8478

การหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบแผนที่ 11 เรื่องการแสดงวิธีแก้สมการ
เมื่อโจทย์กำหนดตัวไม่ทราบค่าโดยใช้วิธีลิฟวิงสตัน (Livingston)

$$r_{cc} = \frac{S^2(r_{tt}) + (\bar{X} - C)^2}{S^2 + (\bar{X} - C)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามวิธีของลิฟวิงสตัน

r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนั้นที่หาโดยใช้วิธี KR-20 0.8259

S^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนที่สอบ 9.955

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบ 6.2

C แทน คะแนนจุดตัด 5

$$\begin{aligned} r_{cc} &= \frac{9.955 \times 0.8259 + (6.2 - 5)^2}{9.955 + (6.2 - 5)^2} \\ &= \frac{8.2218 + 1.44}{9.955 + 1.44} \\ &= \frac{9.6618}{11.395} \\ &= 0.8478 \end{aligned}$$



ตาราง 72 แสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก(R) ค่าความแปรปรวนของคะแนน(S^2) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ(r_{cc}) แผนที่ยี่ 12 เรื่องการ แสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์กำหนดตัวไม่ทราบค่า

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	81
2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	81
3	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	8	64
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
5	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81
6	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	8	64
7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	4
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
10	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	4
Σ	6	5	4	6	6	7	5	6	6	7	58	480
p	0.60	0.50	0.40	0.60	0.60	0.70	0.50	0.60	0.60	0.70		
U	5	5	4	6	5	6	5	5	6	6		
L	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1		
B	0.58	0.83	0.67	1.00	0.58	0.75	0.83	0.58	1.00	0.75		
q	0.40	0.40	0.60	0.40	0.40	0.30	0.50	0.40	0.40	0.30		
pq	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.21	0.25	0.24	0.24	0.21		
S^2	15.96											
r_{cc}												

การหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบแผนที่ 12 เรื่องการแสดงวิธีแก้สมการ
เมื่อโจทย์กำหนดตัวไม่ทราบค่าโดยใช้วิธีลิฟวิงสตัน (Livingston)

$$r_{cc} = \frac{S^2(r_{tt}) + (\bar{X} - C)^2}{S^2 + (\bar{X} - C)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามวิธีของลิฟวิงสตัน

r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนั้นที่หาโดยใช้วิธี KR-20 0.9285

S^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนที่สอบ 15.96

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบ 5.8

C แทน คะแนนจุดตัด 5

$$\begin{aligned} r_{cc} &= \frac{15.96 \times 0.9285 + (5.8 - 5)^2}{15.96 + (.8)^2} \\ &= \frac{14.8189 + 1.44}{15.96 + 1.44} \\ &= \frac{16.2589}{17.40} \\ &= 0.9344 \end{aligned}$$



ตาราง 73 แสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก(R) ค่าความแปรปรวนของคะแนน(S^2) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ(r_{cc}) แผนที่ยี่ 13 เรื่องการ แสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์ไม่กำหนดตัวไม่ทราบค่า

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	81
2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	81
3	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
5	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81
6	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
7	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	4
8	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	3	9
9	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	4
10	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	3	9
Σ	7	5	5	7	8	7	6	7	6	7	65	531
p	0.70	0.50	0.50	0.70	0.80	0.70	0.60	0.70	0.60	0.70		
U	6	5	4	6	6	6	5	5	6	6		
L	1	0	1	1	2	1	1	2	0	1		
B	0.75	0.83	0.42	0.75	0.50	0.75	0.58	0.33	1.00	0.75		
q	0.30	0.50	0.50	0.30	0.20	0.30	0.40	0.30	0.40	0.30		
pq	0.21	0.25	0.25	0.21	0.16	0.21	0.24	0.21	0.24	0.21		
S^2												12.06
r_{cc}												0.9046

การหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบ แผนที่ 13 เรื่องการแสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์ไม่กำหนดตัวไม่ทราบค่าโดยใช้วิธีลิฟริงสตัน (Livingston)

$$r_{cc} = \frac{S^2(r_{tt}) + (\bar{X} - C)^2}{S^2 + (\bar{X} - C)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามวิธีของลิฟริงสตัน

r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนั้นที่หาโดยใช้วิธี KR-20 0.8868

S^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนที่สอบ 12.06

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบ 6.5

C แทน คะแนนจุดตัด 5

$$\begin{aligned} r_{cc} &= \frac{12.06 \times 0.8868 + (6.5 - 5)^2}{12.06 + (1.5)^2} \\ &= \frac{10.6948 + 2.25}{12.06 + 2.25} \\ &= \frac{12.9448}{14.31} \\ &= 0.9046 \end{aligned}$$

ตาราง 74 ตารางแสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (R) ค่าความแปรปรวนของคะแนน(S^2) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ(r_{cc}) แผนที่ยี่ 14 เรื่องการ แสดงวิธีแก้สมการเมื่อโจทย์ไม่กำหนดตัวไม่ทราบค่า

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	81
2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	81
3	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9	81
4	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
5	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81
6	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
7	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	7	49
8	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	4
9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
10	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	3	9
Σ	7	6	7	7	7	8	5	6	7	7	67	549
p	0.70	0.60	0.70	0.70	0.70	0.80	0.50	0.60	0.70	0.70		
U	6	6	6	7	6	7	5	5	6	7		
L	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0		
B	0.52	0.86	0.52	1.00	0.52	0.67	0.71	0.38	0.52	1.00		
q	0.30	0.40	0.30	0.30	0.30	0.20	0.50	0.40	0.30	0.30		
pq	0.21	0.24	0.21	0.21	0.21	0.16	0.25	0.24	0.21	0.21		
S^2												11.12
r_{cc}												0.8988

การหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบแผนที่ 14 เรื่องการแสดงวิธีแก้สมการ
เมื่อโจทย์ไม่กำหนดตัวไม่ทราบค่าโดยใช้วิธีลิฟริงสตัน (Livingston)

$$r_{cc} = \frac{S^2(r_{tt}) + (\bar{X} - C)^2}{S^2 + (\bar{X} - C)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามวิธีของลิฟริงสตัน

r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนั้นที่หาโดยใช้วิธี KR-20 0.8725

S^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนที่สอบ 11.12

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบ 6.7

C แทน คะแนนจุดตัด 5

$$\begin{aligned} r_{cc} &= \frac{11.12 \times 0.8725 + (6.7 - 5)^2}{11.12 + (1.7)^2} \\ &= \frac{9.7022 + 2.89}{11.12 + 2.89} \\ &= \frac{12.5922}{14.01} \\ &= 0.8988 \end{aligned}$$



ตาราง 75 แสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก(R) ค่าความแปรปรวนของคะแนน (S^2) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (r_{cc}) เรื่องสมการและการแก้สมการ

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	
2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	-	
3	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	-	
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	
5	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	-	
6	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	-	
7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-	
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	-	
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-	
Σ	6	5	5	6	7	6	5	6	6	7	-	
p	0.60	0.50	0.50	0.60	0.70	0.60	0.50	0.60	0.60	0.70		
U	6	5	5	6	6	6	5	5	6	6		
L	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1		
B	1.00	0.83	0.83	1.00	0.75	1.00	0.83	0.58	1.00	0.75		
q	0.40	0.50	0.50	0.40	0.30	0.40	0.50	0.40	0.40	0.30		
pq	0.24	0.25	0.25	0.24	0.21	0.24	0.25	0.24	0.24	0.21		

ตาราง 75 (ต่อ)

ข้อ	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	X	X ²
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0		
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
5	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1		
6	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1		
7	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1		
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
10	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0		
Σ	5	7	5	6	7	7	6	4	7	6		
p	0.50	0.70	0.50	0.60	0.70	0.70	0.60	0.40	0.70	0.60		
U	5	6	5	6	6	5	5	4	6	5		
L	0	1	0	0	1	2	1	0	1	1		
B	0.83	0.75	0.83	1.00	0.75	0.33	0.58	0.67	0.75	0.58		
q	0.50	0.30	0.50	0.40	0.30	0.30	0.40	0.60	0.30	0.40		
pq	0.25	0.21	0.25	0.24	0.21	0.21	0.24	0.24	0.21	0.24		

ตาราง 75 (ต่อ)

ข้อ	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	X	X ²
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30	900
2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	784
3	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	26	676
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30	900
5	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	26	676
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	625
7	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	11	121
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
9	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	4
10	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5	25
Σ	5	7	7	6	7	6	7	7	6	7	184	4712
p	0.50	0.70	0.70	0.60	0.70	0.60	0.70	0.70	0.60	0.70		
U	5	6	6	5	6	5	6	5	6	6		
L	0	1	1	1	1	1	1	2	0	1		
B	0.83	0.75	0.75	0.58	0.75	0.58	0.75	0.33	1.00	0.75		
q	0.50	0.30	0.30	0.40	0.30	0.40	0.30	0.30	0.40	0.30		
pq	0.25	0.21	0.21	0.24	0.21	0.24	0.21	0.21	0.24	0.21		
S^2	147.3777											
r_{cc}												

การหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยใช้วิธีลิฟวิงสตัน (Livingston)

$$r_{cc} = \frac{S^2(r_{tt}) + (\bar{X} - C)^2}{S^2 + (\bar{X} - C)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามวิธีของลิฟวิงสตัน

r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนั้นที่หาโดยใช้วิธี KR-20 0.9807

S^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนที่สอบ 147.378

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบ 18.4

C แทน คะแนนจุดตัด 15

$$\begin{aligned} r_{cc} &= \frac{147.378 \times 0.9807 + (18.4 - 15)^2}{147.378 + (3.4)^2} \\ &= \frac{144.5336 + 11.56}{147.378 + 11.56} \\ &= \frac{156.0936}{158.938} \\ &= 0.9821 \end{aligned}$$



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	ปุณณภา อารีย์
วัน เดือน ปี เกิด	12 เมษายน 2528
สถานที่เกิด	เชียงราย
วุฒิการศึกษา	พ.ศ.2555 บธ.บ.(การจัดการทั่วไป) มหาวิทยาลัยพายัพ, เชียงใหม่.
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 65 หมู่ 1 ตำบลบ้านตู่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย 57100
ผลงานตีพิมพ์	ปุณณภา อารีย์(ผู้บรรยาย). (วันที่ 25 มกราคม 2562).การพัฒนาและ ผลการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค เรื่องสมการและการแก้สมการ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6. ใน การประชุมสังคมนครศึกษาศาสตร์วิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 15 (หน้าที่ 49). เชียงราย: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.

