



การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์
ร่วมกับโปรแกรม GSP

A STUDY ON MATHEMATICS LEARNING ACHIEVEMENT ON GEOMETRIC
TRANSFORMATION FOR GRADE 9 STUDENTS BY STUDENT TEAM ACHIEVEMENT
DIVISION WITH THE GEOMETER'S SKETCHPAD PROGRAM (GSP)

ภาวดี วงศ์ดี

มหาวิทยาลัยบูรพา

2561

3222807049



BUU_1Thesis_59920539_thesis / recv: 10012562 18:05:07 / seq: 116

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์
ร่วมกับโปรแกรม GSP

ภาวดี วงศ์ดี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2561
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยบูรพา



3222807049

BUU-IThesis 59920539 thesis / recv: 10012562 18:05:07 / seq: 116

A STUDY ON MATHEMATICS LEARNING ACHIEVEMENT ON GEOMETRIC
TRANSFORMATION FOR GRADE 9 STUDENTS BY STUDENT TEAM ACHIEVEMENT
DIVISION WITH THE GEOMETER'S SKETCHPAD PROGRAM (GSP)

PHAWADEE WONGDEE

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR MASTER OF SCIENCE
IN MATHEMATICS EDUCATION
FACULTY OF SCIENCE
BURAPHA UNIVERSITY

2018

COPYRIGHT OF BURAPHA UNIVERSITY



3222807049

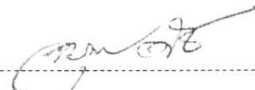
BUU_Thesis_59920539_thesis / recv: 10012562 18:05:07 / seq: 116


คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ ภาวดี วงศ์ดี ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

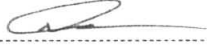
คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์



..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ดร. รักพร ดอกจันทร์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



..... ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จารุวรรณ สิงห์ม่วง)


..... กรรมการ
(ดร. วนิตา พงษ์ศักดิ์ชาติ)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาธินี เลิศประไพ)


..... กรรมการ
(ดร. รักพร ดอกจันทร์)

คณะวิทยาศาสตร์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยบูรพา


..... คณบดีคณะวิทยาศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เอกรัฐ ศรีสุข)

วันที่ 14 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2562

59920539: สาขาวิชา: คณิตศาสตร์ศึกษา; วท.ม. (คณิตศาสตร์ศึกษา)

คำสำคัญ: กิจกรรมการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD), โปรแกรม GSP, การ
แปลงทางเรขาคณิต

ภาวดี วงศ์ดี : การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทาง
เรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่ม
ผลสัมฤทธิ์ ร่วมกับ โปรแกรม GSP (A STUDY ON MATHEMATICS LEARNING

ACHIEVEMENT ON GEOMETRIC TRANSFORMATION FOR GRADE 9 STUDENTS BY
STUDENT TEAM ACHIEVEMENT DIVISION WITH THE GEOMETER'S SKETCHPAD
PROGRAM (GSP)) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: รักพร ดอกจันทร์ ปี พ.ศ. 2561.

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรม
การเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม GSP กับเกณฑ์ร้อยละ 60 2) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผล
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของ
นักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่
3 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ซึ่งมีคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ในการสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ขณะที่ยังอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่
2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนอ้อมน้อยโสภณชนูปถัมภ์ จังหวัดสมุทรสาคร โดยให้สมัครใจมาเป็น
กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 39 คน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การ
แปลงทางเรขาคณิต โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม GSP
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของ
นักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ค่าร้อยละ ดัชนี
ประสิทธิผลและการทดสอบที ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง
การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ
โปรแกรม GSP สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ค่าดัชนีประสิทธิผล
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการแปลงทางเรขาคณิตมีค่าเท่ากับ 0.6101 และ 3) ความพึงพอใจ
ของนักเรียนส่วนใหญ่ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์อยู่ในระดับมากขึ้น ไป



3222807049

BUU-IThesis 59920539 thesis / rev: 10012562 18:05:07 / seq: 116

59920539: MAJOR: MATHEMATICS EDUCATION; M.Sc. (MATHEMATICS EDUCATION)

KEYWORDS: STUDENT TEAM ACHIEVEMENT DIVISION, THE GEOMETER’S SKETCHPAD PROGRAM (GSP), GEOMETRIC TRANSFORMATION

PHAWADEE WONGDEE : A STUDY ON MATHEMATICS LEARNING ACHIEVEMENT ON GEOMETRIC TRANSFORMATION FOR GRADE 9 STUDENTS BY STUDENT TEAM ACHIEVEMENT DIVISION WITH THE GEOMETER’S SKETCHPAD PROGRAM (GSP). ADVISORY COMMITTEE: RAKPORN DOKCHAN, Dr.Rer.Nat. 2018.

The purposes of this research were 1) to compare the mathematical learning achievement on Geometric Transformation for grade 9 students by Student Team Achievement Division (STAD) with the Geometer’s Sketchpad Program (GSP) with 60 percent criterion 2) to study the effectiveness index of Mathematics learning on Geometric Transformation and 3) to study student’s satisfaction towards the mathematics learning management. The sample were 39 grade 9 students studied in the first semester of 2018 academic year who had the mathematical learning achievement on Geometric Transformation less than 60 percent criteria score while they were studying in grade 8 in 2017 academic year at Omnoisophonchanupatham School, Samut Sakhon using the volunteer method. The research instruments consisted of the lesson plans of Geometric Transformation, the mathematical learning achievement test and student's satisfaction questionnaire of Geometric Transformation. The data were statistically analyzed by percentage, effectiveness and t-test for one group.

The results of this research revealed that 1) the mathematics learning achievement on Geometric Transformation by STAD with GSP Program were higher than 60 percent criterion statistically significant at .05 level. 2) The effectiveness index of mathematical achievement on Geometric Transformation was 0.6101 and 3) the student's satisfaction towards the mathematical learning management were at a high agreement level.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก ดร.รักพร ดอกจันทร์ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ แนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วนและเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.จรรุวรรณ สิงห์ม่วง ดร.วนิดา พงษ์ศักดิ์ชาติ และ ผศ.ดร. สาทินี เลิศประไพ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบ รวมทั้งให้คำแนะนำแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยให้มีคุณภาพ นอกจากนี้ ยังได้รับความอนุเคราะห์จากท่านผู้บริหารและคณะครู โรงเรียนอ้อมน้อยโสภณชนูปถัมภ์ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อชิต จันทร์ส่องแสง คุณแม่เพ็ญ วงศ์ดี ครอบครัวทุกคนที่เป็นกำลังใจสำคัญยิ่ง และให้การสนับสนุนผู้วิจัยเสมอมา และขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ ๆ น้อง ๆ ทุกคนที่มีส่วนช่วยให้กำลังใจและคำแนะนำในการทำวิทยานิพนธ์

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูกตเวทิตาแด่ บพการี บุรพาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบัน ที่ทำให้ข้าพเจ้าเป็นผู้มีการศึกษา และประสบความสำเร็จมาจนตราบเท่าทุกวันนี้

ภาวดี วงศ์ดี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
สมมติฐานของการวิจัย.....	5
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย.....	6
ขอบเขตของการวิจัย	6
นิยามศัพท์เฉพาะ	8
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	11
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)	17
โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP).....	40
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	42
ดัชนีประสิทธิผล	48
ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์.....	49
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	51

3	วิธีการดำเนินการวิจัย.....	56
	การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	56
	เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย.....	57
	แบบแผนการวิจัย	58
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	58
	การสร้างเครื่องมือและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	59
	วิธีดำเนินการวิจัย	66
	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	67
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	67
4	ผลการวิจัย.....	70
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	70
	การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	70
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	71
5	สรุปผลและอภิปรายผล	78
	สรุปผลการวิจัย	79
	อภิปรายผล	80
	ข้อเสนอแนะ	82
	บรรณานุกรม	84
	ภาคผนวก	89
	ภาคผนวก ก	90
	ภาคผนวก ข	92
	ภาคผนวก ค	110
	ภาคผนวก ง.....	116
	ภาคผนวก จ	143



ประวัติย่อของผู้วิจัย153



3222807049

BUU-IThesis 59920539 thesis / rcv: 10012562 18:05:07 / seq: 116

สารบัญญัตินี้

ตารางที่	หน้า
2-1	มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนิกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา13
2-2	โครงสร้างรายวิชา ค22101 คณิตศาสตร์ 3.....16
2-3	การกำหนดคะแนนพื้นฐานเริ่มแรก24
2-4	เกณฑ์การคิดคะแนนพัฒนา (ครูสามารถปรับได้ตามความเหมาะสม).....31
2-5	เกณฑ์การให้รางวัลเมื่อเทียบกับคะแนนพัฒนาเฉลี่ยของกลุ่ม31
2-6	เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือกับกลุ่มการเรียนรู้แบบเดิม33
3-1	แบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Pretest – Posttest Design 58
3-2	สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนคาบของแผนการจัดการเรียนรู้60
3-3	แนวการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้วิเคราะห์ตามจุดประสงค์เพื่อเป็นตัวแทนของเนื้อหา.....62
4-1	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP กับเกณฑ์ร้อยละ 60 เป็นรายบุคคล (คะแนนเต็ม 18 คะแนน) 71
4-2	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60 (คะแนนเต็ม 18 คะแนน).....73
4-3	แสดงค่าดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทาง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP (คะแนนเต็ม 18 คะแนน).....74



3222807049

BUU-IThesis 59920539 thesis / rev: 10012562 18:05:07 / seq: 116

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-4 คำร้อยละของความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP.....	75
ข-1 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กับ จุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP (ฉบับที่ 1)	93
ข-2 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กับ จุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP (ฉบับที่ 2)	95
ข-3 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต (ฉบับที่ 1).....	97
ข-4 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต (ฉบับที่ 2).....	99
ข-5 ค่า p, q และ pq ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต (ฉบับที่ 1).....	101
ข-6 ค่า p, q และ pq ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต (ฉบับที่ 2).....	103
ข-7 ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP	105

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
<p>ข-8 คำนีความสอดคล้องของข้อคำถามในแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการ เรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม GSP108</p>	108
<p>ค-1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม GSP (คะแนนเต็ม 18 คะแนน) 111</p>	111
<p>ค-2 ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม GSP114</p>	114

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์แขนงหนึ่งที่มีความสำคัญต่อวงการศึกษและเป็นพื้นฐานในการศึกษาศาสตร์อื่น ๆ ทุกแขนง ทั้งที่เกี่ยวข้องโดยตรงหรืออาจส่งผลกระทบต่อ อื่น ๆ อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือที่นำความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เศรษฐกิจ และสังคม ตลอดจนเป็นพื้นฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานทุกประเภท จนเป็นที่ยอมรับว่าคณิตศาสตร์เป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาคุณภาพของมนุษย์เพราะคณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาความคิดของผู้เรียนให้คิดอย่างเป็นระบบ มีเหตุผล และแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นพื้นฐานในการเรียนวิชาอื่น ๆ กระทรวงศึกษาธิการจึงได้กำหนดให้วิชาคณิตศาสตร์เป็นหนึ่งในแปดกลุ่มสาระการเรียนรู้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (กรมวิชาการ, 2545)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข เป็นหลักสูตรที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลา การจัดการเรียนรู้ และเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานของความเชื่อว่า ทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ตามศักยภาพของบุคคลนั้น ๆ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 4 มาตรา 22 กล่าวถึง การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาตามศักยภาพอย่างเต็มความสามารถ และพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้ให้ความสำคัญอย่างยิ่งแก่การนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ในการพัฒนาการศึกษาของชาติ คือหมวด 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาที่ว่าด้วยการนำเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ เข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อประโยชน์ในการจัดการศึกษา การจัดการเรียนการสอน เพื่อให้การศึกษามีคุณภาพและประสิทธิภาพ (ชม ภูมิภาค, 2544) และยิ่งในยุคปัจจุบันการศึกษาอยู่ในยุค 4.0 ต้องสร้างเด็กและเยาวชนไทยให้มีความรู้ความสามารถ และมีทักษะในการประยุกต์ให้เข้าถึงเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ ๆ สร้างความคิดของเด็กและเยาวชนไปสู่กระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งถือว่าเป็นความสำเร็จของการยกระดับคุณภาพการศึกษาของชาติ

ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษา พ.ศ. 2542 และเป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และตรงตามคุณสมบัติของผู้เรียนในการศึกษายุคไทยแลนด์ 4.0 จึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนกระบวนการในการจัด



3222807049

BTU 1Thesis 59920539 thesis / rev: 10012562 18:05:07 / seq: 116

กิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีบรรยากาศที่ส่งเสริมและเอื้อให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน สนับสนุนให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ตามความถนัดและความสนใจของตัวเอง โดยผู้เรียนจะต้องอาศัยกระบวนการคิดที่หลากหลาย เช่น กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ กระบวนการแก้ปัญหาจากประสบการณ์จริง การลงมือปฏิบัติจริง และการใช้สื่อเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับภาวะการศึกษาในปัจจุบัน ซึ่งกระบวนการเหล่านี้เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่สำคัญสำหรับผู้เรียนและจะช่วยส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ ซึ่งเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝนและพัฒนา เพราะจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี ดังนั้นครูผู้สอนจึงจำเป็นต้องศึกษาค้นคว้า ทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อสามารถเลือกกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้เรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

จากสภาพการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของ โรงเรียนอ้อมน้อยโสภณชนูปถัมภ์ จังหวัดสมุทรสาคร พบว่าครูผู้สอนส่วนใหญ่สอนแบบเน้นเฉพาะเนื้อหาและยกตัวอย่างประกอบ ไม่ได้ใช้สื่อประกอบที่หลากหลาย ดังจะเห็นได้จากการเรียนการสอนในเรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในปีการศึกษาที่ผ่านมา พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถมองภาพที่เป็นรูปธรรมของการแปลงทางเรขาคณิตในรูปแบบต่างๆ ได้ ทั้งการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่องนี้ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ซึ่งเป็นเกณฑ์ขั้นต่ำที่โรงเรียนได้กำหนดไว้ และเรื่องอื่น ๆ ของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ก็เช่นเดียวกัน ด้วยเหตุนี้จึงส่งผลทำให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน โรงเรียนอ้อมน้อยโสภณชนูปถัมภ์อยู่ในเกณฑ์ต่ำ และจากรายงานของสำนักทดสอบทางการศึกษา ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอ้อมน้อยโสภณชนูปถัมภ์ ปีการศึกษา 2558 ปีการศึกษา 2559 และ ปีการศึกษา 2560 พบว่าวิชาคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยเพียงร้อยละ 25.45, 26.39 และ 22.57 ตามลำดับ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2560) จะเห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สามปีซ้อนหลังต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งเป็นปัญหาที่ครูผู้สอนจะต้องศึกษาและหาแนวทางใหม่ ๆ ที่เหมาะสมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และแน่นอนว่าครูผู้สอนต้องย้อนกลับไปทบทวนวิธีการเรียนการสอนในระดับช่วงชั้นที่ผ่านมาเพื่อเป็นส่วนช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

การพัฒนาให้นักเรียนให้มีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรการศึกษานั้น นอกจากจะขึ้นอยู่กับตัวนักเรียน ครูผู้สอน และสภาพแวดล้อมของสถานศึกษาแล้ว ยังมีปัจจัยด้านวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ช่วยส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยครูผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาและพัฒนา

กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับบริบทหลาย ๆ อย่างทั้งเนื้อหาวิชา ตัวผู้เรียน สภาพแวดล้อม และปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง (ทรายทอง พวกสันเทียะ, 2553) การเลือกสื่อและวิธีการนำเสนอเนื้อหาให้เข้าถึงผู้เรียนได้จึงเป็นสิ่งที่สำคัญ และประกอบกับการศึกษาในยุคปัจจุบันต้องเป็นกระบวนการพัฒนาที่สอดคล้องกับความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อให้สามารถนำวิทยาการต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ในด้านการศึกษาให้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างแท้จริง ผู้เกี่ยวข้องทางการศึกษาต้องทำความเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างการศึกษากับเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อให้สามารถนำเทคโนโลยีมาใช้ในการศึกษาได้อย่างเหมาะสม (เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์, 2545) และด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศ และการพัฒนาซอฟต์แวร์ในปัจจุบันนี้ ได้ส่งผลให้ประเทศต่าง ๆ มีการนำคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีศักยภาพสูงเข้ามาช่วยในการเรียนการสอนมากขึ้น เพื่อใช้ในการสอนทบทวนและฝึกปฏิบัติในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนสามารถใช้ตัวเลขและสัญลักษณ์ในการคำนวณ รวมถึงมองเห็นภาพ และนอกจากนี้การใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จะช่วยดึงดูดความสนใจและสร้างความกระตือรือร้นแก่ผู้เรียนเป็นอย่างมาก และยังทำให้สามารถใช้กระบวนการเรียนรู้ที่สร้างความคิดรวบยอดได้เป็นอย่างดี

โปรแกรม The Geometer' Sketchpad (GSP) เป็นโปรแกรมคณิตศาสตร์ที่ผลิตจากประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพโปรแกรมหนึ่ง สามารถนำไปใช้ในวิชาคณิตศาสตร์ได้หลายวิชา เช่น วิชาเรขาคณิต พีชคณิต ตรีโกณมิติ แคลคูลัสและกราฟของสมการพาราโบลา ซึ่งวิชาต่าง ๆ เหล่านี้โดยส่วนใหญ่เป็นวิชาที่ผู้เรียนต้องอาศัยการเรียนรู้โดยการวาดเป็นภาพ แสดงให้เห็นเป็นรูปธรรมอย่างชัดเจนตัวช่วยที่ติดกับการเรียนวิชาดังกล่าวคือโปรแกรม GSP ซึ่งโปรแกรม GSP เป็นสื่อเทคโนโลยีที่ช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนคณิตศาสตร์โดยการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivist approach) และเป็นการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (Learner-Centered Learning) ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะของการนึกภาพ (Visualization) ทักษะของกระบวนการแก้ปัญหา (Problem solving skills) นอกจากนี้ การใช้โปรแกรม GSP ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เป็นการบูรณาการสาระที่เกี่ยวข้องกับความรู้คณิตศาสตร์ และทักษะด้านเทคโนโลยีเข้าด้วยกัน ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสพัฒนาหุปัญญา อันได้แก่ ปัญญาทางภาษา ด้านตรรกศาสตร์ ด้านมิติสัมพันธ์ และด้านศิลปะ ด้วยเหตุผลดังกล่าว โปรแกรม GSP จึงเป็นสื่อที่น่าสนใจ

อย่างไรก็ตาม สิ่งสำคัญที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนนั้น ไม่ได้ขึ้นอยู่กับสื่อเพียงอย่างเดียว แต่ขึ้นอยู่กับกรอบและวิธีการนำเสนอบทเรียนในสื่อเหล่านั้น ด้วย ซึ่งมีการศึกษาได้มีการนำเสนอวิธีการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญไว้หลายวิธี เช่น รูปแบบการเรียนการสอนแบบร่วมมือ (Cooperative learning) เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่ง

เน้นให้ผู้เรียนปฏิบัติงานเป็นกลุ่มย่อย โดยสมาชิกในกลุ่มจะมีความสามารถแตกต่างกัน ทั้งเก่งปานกลาง และอ่อน มีการแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็น ช่วยเหลือกันและมีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตัวและส่วนรวม เพื่อให้กลุ่มได้รับความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนด นักการศึกษาหลายท่านได้ศึกษา ทดลอง และเสนอเทคนิควิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือในหลายแบบหลายวิธี เช่น เทคนิค STAD (Student Teams Achievement Division) หรือที่เรียกว่าเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เทคนิค TGT (Team Game Tournament) หรือที่เรียกว่า เทคนิคทีมการแข่งขัน เทคนิค TAI (Team Assisted Individualized Instruction) หรือที่เรียกว่า เทคนิคกลุ่มช่วยสอนเป็นรายบุคคล เทคนิค CIRE (Cooperative Integrated Reading and Composition) หรือเรียกว่า เทคนิคกลุ่มผสมผสานการอ่านและการเขียนเรียงความ เทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) และเทคนิคการศึกษาแบบกลุ่ม (Group Investigating) เป็นต้น ซึ่งเทคนิควิธีการต่าง ๆ เหล่านี้จะมีหลักการพื้นฐานในการปฏิบัติที่คล้ายคลึงกัน แตกต่างกันที่กระบวนการ ขั้นตอนการดำเนินการและกิจกรรมการเรียนรู้ในส่วนของรายละเอียดเท่านั้น และการนำวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไปใช้นั้น ครูต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการหลักการ แนวคิด สิ่งที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งเทคนิควิธีการเพื่อจะให้เป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้ นั่นก็คือการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ทักษะการทำงานกลุ่ม การยอมรับและฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม และการลดการแข่งขันกันเป็นรายบุคคล (วัชรวิภา เล่าเรียนดี, 2545)

วิธีสอนแบบร่วมมือที่เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์วิธีหนึ่ง คือวิธีสอนแบบร่วมมือแบบเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เพราะว่าโดยเนื้อหาคณิตศาสตร์แล้วการทำความเข้าใจทุกเรื่องที่เรียนให้เข้าใจได้อย่างรวดเร็วโดยลำพังนั้น อาจจะเป็นอุปสรรคสำหรับผู้เรียนบางคน นักเรียนที่ไม่เข้าใจเนื้อหาในตอนแรกอาจเป็นผลให้เรียนในเนื้อหาต่อไปไม่เข้าใจด้วย เนื่องจากเนื้อหาส่วนใหญ่เป็นเนื้อหาที่ต่อเนื่องกัน จำเป็นต้องมีการฝึกทักษะเพื่อให้เกิดความคิดรวบยอด ซึ่งกระบวนการกลุ่มกับการฝึกทักษะจะสามารถสร้างความเข้าใจให้ผู้เรียนได้ เพราะฉะนั้นนักเรียนจะได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้านทักษะวิธีการคิด มีการแสดงความคิดเห็นร่วมกันและนำความรู้พื้นฐานที่มีอยู่มาประยุกต์ใช้ ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สามารถใช้ได้กับทุกวิชาตั้งแต่วิชาคณิตศาสตร์จนกระทั่งรวมไปถึงวิชาทางด้านภาษาหรือสังคมศาสตร์ และใช้ได้กับทุกระดับชั้นของการศึกษา (ทิสนา แคมมณี, 2548) ดังนั้น เพื่อให้การจัดการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ครูผู้สอนจึงควรมีการผสมผสานสื่อและวิธีสอนหลายวิธีหลายแบบเข้าด้วยกันและนำเทคโนโลยีมาใช้ประกอบในการจัดการจัดการเรียนรู้ด้วย ครูต้องเป็นผู้กำหนดแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นผู้ที่คอยชี้แนะแนวทางให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมใน

กิจกรรมการเรียนรู้ให้มากที่สุด ให้ลงมือปฏิบัติจริง เพื่อให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น สนใจและสามารถสรุปเป็นองค์ความรู้ของตนเองได้

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงเห็นว่า การนำโปรแกรม GSP ซึ่งเป็นตัวช่วยที่ใช้ในการสอนชนิดหนึ่งมาแทรกเข้ากับขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวการจัดการเรียนรู้แบบ STAD ซึ่งจะเป็นกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้เรียนได้เรียน โดยใช้เทคโนโลยีและวิธีการเรียนที่เหมาะสมจะก่อให้เกิดประโยชน์กับผู้เรียนได้ ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน รวมทั้งเป็นข้อมูลในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้อง โดยการนำโปรแกรม GSP ซึ่งเป็นโปรแกรมทางคณิตศาสตร์มาผนวกกับวิธีการสอนที่ต่างไปจากการเรียนการสอนแบบเดิม ซึ่งจะช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP กับเกณฑ์ร้อยละ 60
2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60
2. ดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP มีค่ามากกว่า 0.6

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม GSP อยู่ในระดับมากขึ้นไป

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. เป็นแนวทางสำหรับผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์และผู้ที่เกี่ยวข้องในการพิจารณาเลือกวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนของครูผู้สอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
2. เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์และวิชาอื่น ๆ ในการใช้และพัฒนาบทเรียน และรูปแบบการเรียนรู้ประกอบโปรแกรม GSP
3. เป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับความต้องการและความสามารถของนักเรียนในยุคปัจจุบันต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร

ประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ซึ่งมีคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ในการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ขณะที่เรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียน อ้อมน้อยโสภณชนูปถัมภ์ อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 8 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 160 คน จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 285 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ซึ่งมีคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ในการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ขณะที่เรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียน อ้อมน้อยโสภณชนูปถัมภ์ อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 8 ห้องเรียน จำนวน 160 คน จากนักเรียนทั้งหมด 285 คน โดยให้นักเรียนสมัครใจ จำนวน 39 คน โดยทำการวิจัยนอกเวลาเรียนปกติ



3222807049

BTU - IThesis 59920539 thesis / recv: 10012562 18:05:07 / seq: 116

3. เนื้อหา

เนื้อหาในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนอ้อมน้อยโสภณชนูปถัมภ์ อำเภอกะทู้มณฑลจังหวัดสมุทรสาคร ประกอบด้วยหัวข้อย่อย ดังนี้

3.1 การเลื่อนขนาน

3.2 การสะท้อน

3.3 การหมุน

4. ตัวแปรที่ศึกษา

4.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม GSP

4.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

4.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ตามการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม GSP

4.2.2 ดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม GSP

4.2.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม GSP

5. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โดยการทดสอบก่อนเรียน 1 คาบ ดำเนินการทดลองโดยใช้เวลานอกคาบเรียน 8 คาบ และทดสอบหลังเรียน 1 คาบ รวมทั้งสิ้น 10 คาบ คาบเรียนละ 50 นาที

6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

6.1 แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม GSP

6.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต



3222807049

6.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (Student Team Achievement Division : STAD) หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดนักเรียนออกเป็นกลุ่มมีสมาชิก 4 คน ที่มีความสามารถทางการเรียนคละกัน ช่วยเหลือกันศึกษาเนื้อหาสาระ ความคิดรวบยอดและทักษะต่าง ๆ ตามที่ครูนำเสนอ ทุกคนมีความรับผิดชอบต่อผลสำเร็จของกลุ่ม เวลาเรียนทุกคนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน การดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การนำเข้าสู่บทเรียน (Lesson presentation) ครูแจ้งคะแนนฐาน ทบทวนความรู้เดิม โดยการสนทนาถาม – ตอบกันในชั้นเรียน

ขั้นที่ 2 การนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น (Class presentation) ครูสอนหลักการ และวิธีแปลงทางเรขาคณิต คุณลักษณะของการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน ของรูปต้นแบบว่าจะได้ภาพที่เกิดจากการแปลงเป็นอย่างไร ให้ผู้เรียนเข้าใจ พร้อมทั้งอธิบายตัวอย่างต่าง ๆ ด้วยโปรแกรม GSP เพื่อให้ให้นักเรียนมองเห็นภาพจากการแปลงในลักษณะต่าง ๆ และหาข้อสรุป

ขั้นที่ 3 การเรียนกลุ่มย่อย (Team study) นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4 คน คละความสามารถ ทั้งเก่ง ปานกลาง และอ่อน แล้วให้นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาบทเรียน ทำกิจกรรมกลุ่ม ทำแบบฝึกหัด แสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ช่วยเหลือกันในกลุ่มระหว่างนักเรียนด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะแนวทาง และระหว่างการทำกิจกรรมก็ให้นักเรียนใช้โปรแกรม GSP ในการแก้ปัญหาและหาข้อสรุปเป็นองค์ความรู้ของตนเองและให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มเข้าใจตรงกัน

ขั้นที่ 4 การทดสอบย่อย (Test) ประเมินความเข้าใจในบทเรียน โดยทำแบบทดสอบรายบุคคล

ขั้นที่ 5 การคิดคะแนนในการพัฒนาดตนเอง และยกย่องกลุ่มประสบความสำเร็จ (Individual Improvement Scores and Team Recognition) นำคะแนนแบบทดสอบมาคิดคะแนนพัฒนา รายบุคคล รายกลุ่มและประกาศผลเพื่อยกย่องชมเชยนักเรียนกลุ่มยอดเยี่ยม

2. โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็น โปรแกรมทางคณิตศาสตร์ที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้นำเข้ามาเผยแพร่ เพื่อช่วยในการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เวอร์ชันปัจจุบันที่ใช้คือ The Geometer's Sketchpad version 5.06 เป็น โปรแกรมที่สร้างขึ้นสำหรับนำไปใช้ในการสร้างสรรค์

และเป็นเทคโนโลยีที่ช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการสร้างองค์ความรู้ใหม่ ๆ ทางคณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเอง เพราะ โปรแกรม GSP สามารถนำเสนอภาพเคลื่อนไหว สร้างและวัดค่าต่าง ๆ ของรูปเรขาคณิต กราฟ รูปภาพ และสามารถอธิบายเนื้อหาหายาก ๆ ให้เกิดความเข้าใจได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งในบทเรียนนี้ผู้วิจัยใช้ในการแสดงการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน ให้ผู้เรียนได้สังเกตลักษณะของการแปลงในรูปแบบดังกล่าว และให้ได้ลงมือแสดงการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน โดยใช้โปรแกรม GSP และหาข้อสรุปได้ด้วยตนเอง

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง คะแนนจากการทำแบบทดสอบของนักเรียนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม GSP ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นข้อสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก และได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว

4. เกณฑ์ หมายถึง คะแนนขั้นต่ำสุดที่จะยอมรับว่านักเรียนมีความสามารถในเรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม GSP วิเคราะห์ได้จากคะแนนสอบหลังเรียน โดยในที่นี้กำหนดเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้น ไปของคะแนนเต็ม กล่าวคือ ถ้านักเรียนได้คะแนนในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 60 ขึ้น ไปของคะแนนเต็ม ถือว่าผู้นั้นสอบผ่าน ซึ่งแยกเป็น 8 ระดับ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2553) ดังนี้

ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 80 – 100	อยู่ในระดับดีเยี่ยม
ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 75 – 79	อยู่ในระดับดีมาก
ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 70 – 74	อยู่ในระดับดี
ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 65 – 69	อยู่ในระดับค่อนข้างดี
ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 60 – 64	อยู่ในระดับน่าพอใจ
ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 55 – 59	อยู่ในระดับพอใช้
ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 50 – 54	อยู่ในระดับผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ
ได้ช่วงคะแนนร้อยละ 0 – 49	อยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์

5. ค่าดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ค่าที่แสดงการพัฒนาของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม GSP

6. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสนใจ พอใจ ประทับใจ ความรู้สึกดี หรือเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ร่วมกับ โปรแกรม GSP โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scales) ได้แบ่งความพึงพอใจเป็น 5 ระดับ คือ พึงพอใจมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยให้ผู้เรียนประเมินความพึงพอใจด้านเนื้อหา ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการร่วมกิจกรรม



3222807049

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)
3. โปรแกรม The Geometer's Sketchpad
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
5. ดัชนีประสิทธิผล
6. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีหลักการ และจุดหมายในการจัดการศึกษา ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนมีดังนี้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวน ความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด



3222807049

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial Reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric Model) ในการแก้ปัญหา ดังตารางที่ 2-1

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟและตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจ และแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.2 มีความสามารถในการให้เหตุผล

มาตรฐาน ค 6.3 มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

มาตรฐาน ค 6.4 มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยง คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

มาตรฐาน ค 6.5 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

สาระที่ศึกษาในงานวิจัย คือ สาระที่ 3 เรขาคณิต



ตารางที่ 2-1 มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึ่งภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.2	1. ใช้สมบัติเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมและสมบัติของเส้นขนานในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> - ด้านและมุมคู่ที่มีขนานเท่ากันของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการ - รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบ ด้าน-มุม-ด้าน มุม-ด้าน-มุม ด้าน-ด้าน-ด้าน และ มุม-มุม-ด้าน - สมบัติของเส้นขนาน - การใช้สมบัติเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมและสมบัติของเส้นขนานในการให้เหตุผลและการแก้ปัญหา
ม.2	2. ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> - ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และการนำไปใช้
	3. เข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในเรื่อง การเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน และการนำไปใช้	<ul style="list-style-type: none"> - การเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน และการนำไปใช้
	4. บอกภาพที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนรูปต้นแบบ และอธิบายวิธีการที่จะได้ภาพที่ปรากฏเมื่อกำหนดรูปต้นแบบและภาพนั้นให้	



3222807049

BUU-IThesis 59920539 thesis / recv: 10012562 18:05:07 / seq: 116

2. คุณภาพผู้เรียนจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.1 มีรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริง มีความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่สอง รากที่สามของจำนวนจริง สามารถดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง ใช้การประมาณค่าในการดำเนินการและแก้ปัญหา และนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนไปใช้ในชีวิตจริงได้

2.2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึม ทรงกระบอก และปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม เลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่าง ๆ ทั้งความยาว พื้นที่ และปริมาตรได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งสามารถนำความรู้เรื่องการวัดไปใช้ในชีวิตจริงได้

2.3 สามารถสร้างและอธิบายขั้นตอนการสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้วงเวียนและสันตรง อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิตสามมิติซึ่งได้แก่ ปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลมได้

2.4 มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของความเท่ากันทุกประการและความคล้ายของรูปสามเหลี่ยม เส้นขนาน ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และสามารถนำสมบัติเหล่านั้นไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้ มีความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิต (geometric transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation) และนำไปใช้ได้

2.5 สามารถนิยามและอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

2.6 สามารถวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูป สถานการณ์หรือปัญหา และสามารถใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และกราฟในการแก้ปัญหาได้

2.7 สามารถกำหนดประเด็น เขียนข้อคำถามเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ กำหนดวิธีการศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปวงกลม หรือรูปแบบอื่นที่เหมาะสมได้

2.8 เข้าใจค่ากลางของข้อมูลในเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของข้อมูลที่ยังไม่ได้แจกแจงความถี่ และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งใช้ความรู้ในการพิจารณาข้อมูลข่าวสารทางสถิติ

2.9 เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์และประกอบการตัดสินใจสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

2.10 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผล

ประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

3.1 ความสามารถในการสื่อสาร หมายถึง ใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเอง เพื่อเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

3.2 ความสามารถในการคิด หมายถึง รู้จักคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดอย่างสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา หมายถึง เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคมแสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกัน และแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผลคุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ รวมทั้งตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

3.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต หมายถึง ใช้กระบวนการต่าง ๆ ในการดำเนินชีวิตประจำวัน เรียนรู้ด้วยตนเองต่อเนื่อง ทำงานและอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล จัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม รู้จักปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมสภาพแวดล้อม และหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

3.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี หมายถึง รู้จักเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ ทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้านการเรียนรู้ การสื่อสารการทำงาน การแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม

4. คำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรสถานศึกษาได้กำหนดคำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค22101 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ไว้ดังนี้ (โรงเรียนอ้อมน้อยโสภณชนูปถัมภ์, 2560) รหัสวิชา ค22101 รายวิชาคณิตศาสตร์3 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 1.5 หน่วยกิต 3 ชั่วโมง/สัปดาห์

ศึกษาและวิเคราะห์ในการคิดคำนวณ การให้เหตุผล และการแก้ปัญหา อัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ หน่วยความยาว หน่วยพื้นที่ในระบบเดียวกันและต่างระบบ การคาดคะเนเวลา ระยะทาง พื้นที่ปริมาตร น้ำหนักและการแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน การอ่านแผนภูมิรูปวงกลม การเขียนแผนภูมิรูปวงกลมและการนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปวงกลม การเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุนและการนำไปใช้ ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบ ด้าน - มุม – ด้าน, มุม - ด้าน – มุม , ด้าน- ด้าน - ด้าน

โดยใช้กระบวนการฝึกทักษะ คิดคำนวณ แก้ปัญหา ให้เหตุผล สื่อความทางคณิตศาสตร์ หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้อง ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า โดยการปฏิบัติจริง

การใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ เพื่อนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้และการพัฒนาสู่ประชาคมอาเซียน ตลอดจนมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงาน เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีคุณธรรม จริยธรรมและมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์

5. โครงสร้างรายวิชา ค22101 คณิตศาสตร์ 3

ตารางที่ 2-2 โครงสร้างรายวิชา ค22101 คณิตศาสตร์ 3

รหัสวิชา ค22101 รายวิชา คณิตศาสตร์ 3

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน

หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง	น้ำหนัก คะแนน
1. อัตราส่วน และร้อยละ	มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดง จำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง	18	24

ตารางที่ 2-2 (ต่อ)

หน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง	น้ำหนัก คะแนน
2. การวัด	มาตรฐาน ค 2.1 : เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและ คาดคะเน ขนาดสิ่งของที่ต้องการวัด	14	30
3. แผนภูมิ รูปวงกลม	มาตรฐาน ค 5.1 : เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการ วิเคราะห์ข้อมูล	6	8
4. การแปลงทาง เรขาคณิต	มาตรฐาน ค 3.2 : ใช้การนิกภาพ (visualization) ใช้เหตุผล เกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทาง เรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหามาตรฐาน ค 4.2 : ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจน แปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา	8	18
5. ความ เท่ากันทุก ประการ	มาตรฐาน ค 3.2 : ใช้การนิกภาพ (visualization) ใช้เหตุผล เกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทาง เรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา	14	20
รวม		60	100

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

1. ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือ

Slavin (1994, p. 287 อ้างถึงใน วิชาสิทธิ์ หิรัญรัตน์, 2557, หน้า 30) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนแบบร่วมมือคือการเรียนการสอนแบบหนึ่ง que ผู้เรียนทำงานกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละประมาณ 4-6 คน ในการจัดกลุ่มต้องคำนึงถึงความสามารถทางการเรียนของผู้เรียน (เก่ง ปานกลาง อ่อน) สมาชิกภายในกลุ่มต้องช่วยกันทำงาน รับผิดชอบช่วยเหลือการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของกลุ่ม

ยุพิน พิพิธกุล (2545, หน้า 166) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้ให้แก่ผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกันแต่แต่ละคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างแท้จริง และในความสำเร็จของกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ เป็นกำลังใจแก่กันและกัน สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้น แต่จะต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของสมาชิกในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่ม

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550, หน้า 121) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือหรือแบบมีส่วนร่วม หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถต่างกัน ได้ร่วมมือกันทำงานกลุ่มด้วยความตั้งใจและเต็มใจรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ในกลุ่มของตน ทำให้งานของกลุ่มดำเนินไปสู่เป้าหมายของงานได้

ทศนา เขมมณี (2557, หน้า 98) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือคือ การเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยโดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความแตกต่างกันประมาณ 3-6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม

ภาโจน เข้มเพ็ชร (2547, หน้า 10) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD เป็นเทคนิคที่พัฒนาขึ้นโดย สลาวิน (Slavin) เป็นการเรียนแบบนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อเพื่อน

โดยมีความหมายจากคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่ว่า

S - Student หมายถึง กลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกันซึ่งอยู่รวมกันในห้องเรียนที่มีสภาพแวดล้อมเดียวกัน

T - Team หมายถึง กลุ่มผู้เรียนที่มีสมาชิกที่ละความสามารถทางการเรียน ผู้ที่มีความรู้จะต้องอธิบายให้ความช่วยเหลือแก่สมาชิกที่ยังไม่เข้าใจ

A - Achievement หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่ม จะดูได้จากการประเมินตามสภาพของสมาชิกในกลุ่ม และแบบทดสอบที่ผู้สอนสร้างขึ้น

D - Division หมายถึง การแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ประมาณ กลุ่มละ 4-5 คน โดยมีอัตราส่วนระหว่างนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน เป็น 1 : 2 : 1

จากความหมายดังกล่าวข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้มีทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน มีทั้งนักเรียน เก่ง ปานกลาง และเรียนอ่อน กลุ่มละประมาณ 4 คนร่วมกันทำกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งช่วยเหลือเกื้อกูลกันในกลุ่ม ตลอดจนเป็นกำลังใจให้กันและกัน รับผิดชอบ

ร่วมกันทั้งส่วนตนและส่วนรวม เพื่อที่จะนำไปสู่ความสำเร็จของกลุ่ม โดยความสำเร็จของแต่ละคน คือความสำเร็จของกลุ่มตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

2. องค์ประกอบสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือ

นักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไว้ดังนี้ Johnson and Johnson, (1987 อ้างถึงใน ไสว พักขาว, 2544, หน้า 193-194) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบที่สำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไว้ดังนี้

1. ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในทางบวก (Positive interdependence) หมายถึง การที่สมาชิกในกลุ่มทำงานอย่างมีเป้าหมายร่วมกัน มีการทำงานร่วมกัน โดยที่สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงานนั้น มีการแบ่งปันวัสดุ อุปกรณ์ ข้อมูลต่าง ๆ ในการทำงาน ทุกคนมีบทบาทหน้าที่และประสบความสำเร็จร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มจะมีความรู้สึกว่าคุณประสบความสำเร็จได้ก็ ๖๐เมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จด้วย สมาชิกทุกคนจะได้รับผลประโยชน์ หรือ รางวัลผลงานกลุ่ม โดยเท่าเทียมกัน เช่น ถ้าสมาชิกทุกคนช่วยกัน ทำให้กลุ่มได้คะแนน 90% แล้ว สมาชิกแต่ละคนจะได้คะแนนพิเศษเพิ่มอีก 5 คะแนน เป็นรางวัล เป็นต้น

2. การมีปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน (Face to face promotive interaction) เป็นการติดต่อสัมพันธ์กัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน การอธิบายความรู้ให้แก่เพื่อนในกลุ่มฟัง เป็นลักษณะสำคัญของการติดต่อปฏิสัมพันธ์โดยตรงของการเรียนแบบร่วมมือ ดังนั้น จึงควรมีการแลกเปลี่ยน ให้ข้อมูลย้อนกลับ เปิดโอกาสให้สมาชิกเสนอแนวความคิดใหม่ ๆ เพื่อเลือกในสิ่งที่เหมาะสมที่สุด

3. ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน (Individual Accountability) ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล เป็นความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละบุคคล โดยมีการช่วยเหลือส่งเสริมซึ่งกันและกัน เพื่อให้เกิดความสำเร็จตามเป้าหมายกลุ่ม โดยที่สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความมั่นใจ และพร้อมที่จะได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคล

4. การใช้ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interdependence and Small Group Skills) ทักษะระหว่างบุคคล และทักษะการทำงานกลุ่มย่อย นักเรียนควรได้รับการฝึกฝนทักษะเหล่านี้เสียก่อน เพราะเป็นทักษะสำคัญที่จะช่วยให้การทำงานกลุ่มประสบความสำเร็จ นักเรียนควรได้รับการฝึกทักษะในการสื่อสาร การเป็นผู้นำ การไว้วางใจผู้อื่น การตัดสินใจ การแก้ปัญหา ครูควรจัดสถานการณ์ที่จะส่งเสริมให้นักเรียน เพื่อให้ นักเรียนสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. กระบวนการกลุ่ม (Group Process) เป็นกระบวนการทำงานที่มีขั้นตอนหรือวิธีการที่จะช่วยให้การดำเนินงานกลุ่มเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ นั่นคือ สมาชิกทุกคนต้อง

ทำความเข้าใจในเป้าหมายการทำงาน วางแผนปฏิบัติงานร่วมกัน ดำเนินงานตามแผนตลอดจน ประเมินผลและปรับปรุงงาน

องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือทั้ง 5 องค์ประกอบนี้ ต่างมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ในอันที่จะช่วยให้การเรียนรู้แบบร่วมมือดำเนินไปด้วยดี และบรรลุตามเป้าหมายที่กลุ่มกำหนด โดยเฉพาะทักษะทางสังคม ทักษะการทำงานกลุ่มย่อย และกระบวนการกลุ่มซึ่ง จำเป็นที่จะต้องได้รับการฝึกฝน ทั้งนี้เพื่อให้สมาชิกกลุ่มเกิดความรู้ ความเข้าใจและสามารถนำทักษะเหล่านี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างเต็มที่

อาทรณ์ ใจเที่ยง (2550, หน้า 122) กล่าวถึงองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่า ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบในการให้ผู้เรียนทำงานกลุ่ม ดังข้อต่อไปนี้

1. มีการพึ่งพาอาศัยกัน หมายถึง สมาชิกในกลุ่มมีเป้าหมายร่วมกัน มีส่วนรับความสำเร็จร่วมกัน ใช้วัสดุอุปกรณ์ร่วมกัน มีบทบาทหน้าที่ทุกคนทั่วกัน ทุกคนมีความรู้สึกว่าจะสำเร็จได้ต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

2. มีปฏิสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดในเชิงสร้างสรรค์ หมายถึง สมาชิกกลุ่มได้ทำกิจกรรมอย่างใกล้ชิด เช่น แลกเปลี่ยนความคิดเห็น อธิบายความรู้แก่กัน ถามคำถาม ตอบคำถามกันและกัน ด้วยความรู้สึกที่ดีต่อกัน

3. มีการตรวจสอบความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน เป็นหน้าที่ของผู้สอนที่จะต้องตรวจสอบว่า สมาชิกทุกคนมีความรับผิดชอบต่องานกลุ่มหรือไม่ มากน้อยเพียงใด เช่น การสุ่มถามสมาชิกในกลุ่ม สังเกตและบันทึกการทำงานกลุ่ม ให้ผู้เรียนอธิบายสิ่งที่ตนเรียนรู้ให้เพื่อนฟัง ทดสอบรายบุคคล เป็นต้น

4. มีการฝึกทักษะการช่วยเหลือกันทำงานและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย ผู้เรียนควรได้ฝึกทักษะที่จะช่วยให้งานกลุ่มประสบความสำเร็จ เช่น ทักษะการสื่อสาร การยอมรับและช่วยเหลือกัน การวิจารณ์ความคิดเห็น โดยไม่วิจารณ์บุคคล การแก้ปัญหาความขัดแย้ง การให้ความช่วยเหลือ และการเอาใจใส่ต่อทุกคนอย่างเท่าเทียมกัน การทำความรู้จักและไว้วางใจผู้อื่น เป็นต้น

5. มีการฝึกกระบวนการกลุ่ม สมาชิกต้องรับผิดชอบต่อการทำงานของกลุ่ม ต้องสามารถประเมินการทำงานของกลุ่มได้ว่า ประสบผลสำเร็จมากน้อยเพียงใด เพราะเหตุใด ต้องแก้ไขปัญหาที่ใด และอย่างไร เพื่อให้การทำงานกลุ่มมีประสิทธิภาพดีกว่าเดิม เป็นการฝึกกระบวนการกลุ่มอย่างเป็นกระบวนการ

จากองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ จึงสรุปได้ว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือมีองค์ประกอบ 5 ประการด้วยกัน คือ

1. มีการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน โดยสมาชิกแต่ละคนมีเป้าหมายในการทำงานกลุ่มร่วมกัน ซึ่งจะต้องพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันเพื่อความสำเร็จของการทำงานกลุ่ม
2. มีปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดในเชิงสร้างสรรค์ เป็นการให้สมาชิกได้ร่วมกันทำงานกลุ่มกันอย่างใกล้ชิด โดยการเสนอและแสดงความคิดเห็นกันของสมาชิกภายในกลุ่มด้วยความรู้สึกที่ดีต่อกัน
3. มีความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน หมายความว่า สมาชิกภายในกลุ่มแต่ละคนจะต้องมีความรับผิดชอบในการทำงาน โดยที่สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความมั่นใจ และพร้อมที่จะได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคล
4. มีการใช้ทักษะกระบวนการกลุ่มย่อย ทักษะระหว่างบุคคล และทักษะการทำงานกลุ่มย่อย นักเรียนควรได้รับการฝึกฝนทักษะเหล่านี้เสียก่อน เพราะเป็นทักษะสำคัญที่จะช่วยให้การทำงานกลุ่มประสบผลสำเร็จ เพื่อให้ นักเรียนจะสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. มีการใช้กระบวนการกลุ่ม ซึ่งเป็นกระบวนการทำงานที่มีขั้นตอนหรือ วิธีการที่จะช่วยให้การดำเนินงานกลุ่มเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ในการวางแผนปฏิบัติงานและเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน โดยจะต้องดำเนินงานตามแผนตลอดจนประเมินผลและปรับปรุงงาน

3. ลักษณะของการเรียนแบบร่วมมือ

Spencer Kagan (1994, หน้า 1-4) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. เป็นกลุ่ม (Team) เป็นกลุ่มขนาดเล็ก ประมาณ 2-6 ขนาดที่เหมาะสมที่สุดคือ 4 คน เปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนร่วมมืออย่างเท่าเทียมกัน รวมทั้งสามารถแบ่งให้ทำงานเป็นคู่ สะดวกภายในกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน คือ นักเรียนกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ อยู่ในกลุ่มเดียวกัน
2. มีความเต็มใจ (Willing) นักเรียนทุกคนในกลุ่มยอมรับซึ่งกันและกันช่วยเหลือกันเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม
3. มีการจัดการ (Management) เพื่อให้การทำงานเป็นกลุ่มแบบร่วมมือเป็นไปอย่างได้ผล มีการแบ่งหน้าที่ มีการซักถาม อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน
4. มีทักษะ (Skill) เป็นการพัฒนาทักษะทางสังคม การสังเกต การสรุป การแก้ปัญหาความขัดแย้ง
5. มีหลักการพื้นฐาน 4 ประการ (Basic principle) ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ว่าเป็นการเรียนเป็นกลุ่ม หรือ การเรียนแบบร่วมมือ ดังนี้

5.1 การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันและกันเชิงบวก การช่วยเหลือพึ่งพาซึ่งกันละกัน เพื่อไปสู่ความสำเร็จและตระหนักว่าความสำเร็จของแต่ละคน คือความสำเร็จของกลุ่ม

5.2 ความรับผิดชอบบุคคล ทุกคนในกลุ่มมีบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบในการค้นคว้า ทำงาน สมาชิกทุกคนต้องเรียนรู้ในสิ่งที่เรียนเหมือนกันจึงถือว่าเป็นความสำเร็จของกลุ่ม

5.3 ความเท่าเทียมกันในการมีส่วนร่วม (Equal participation) ทุกคนต้องมีส่วนร่วมเท่าเทียมกันในการทำงาน ซึ่งทำได้โดยกำหนดบทบาทของแต่ละคน

5.4 การปฏิสัมพันธ์ไปพร้อม ๆ กัน (Simultaneous interaction) สมาชิกทุกคนจะทำงาน คิด อ่าน ฟัง ฯลฯ ไปพร้อม ๆ กัน

6. มีเทคนิคและรูปแบบการจัดกิจกรรม (Structures) รูปแบบการจัดกิจกรรม หรือเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นสิ่งที่ทำให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน เทคนิคต่าง ๆ จะต้องเลือกใช้ให้ตรงกับเป้าหมายที่ต้องการ แต่ละเทคนิคนั้นได้ออกแบบเหมาะกับเป้าหมายที่ต่างกัน สิ่งที่ควรคำนึงถึงในการจัดการให้นักเรียนได้เรียนรู้โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือมีดังนี้ คือ

6.1 การผลัดเปลี่ยนกันเป็นผู้นำ การจัดกลุ่มแบบนี้อยู่บนพื้นฐานของความเชื่อที่ว่า นักเรียนทุกคนสามารถที่จะเป็นผู้นำกลุ่มได้ และเป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่มได้ตามโอกาสอันควร จึงจะไม่ให้นักเรียนเลือกผู้นำโดยการลงคะแนนเสียง หรือครูกำหนดให้นักเรียนคนใดเป็นผู้นำกลุ่มแต่จะให้นักเรียนผลัดเปลี่ยนหมุนเวียนกันเป็นผู้นำ เพื่อได้ฝึกความรับผิดชอบและทักษะต่างๆ ในฐานะผู้นำ

6.2 การจัดกลุ่มแบบที่มีสมาชิกอย่างหลากหลาย (Heterogeneous) โดยเชื่อว่ากลุ่มที่มีประสิทธิภาพที่สุด คือ กลุ่มที่มีสมาชิกแตกต่างกันในด้านภูมิหลัง ทักษะการทำงาน เพศ และลักษณะทางกายภาพ ซึ่งเป็นการเลียนแบบชีวิตจริงที่คนต้องประสบกับบุคคลหลายประเภท ดังนั้นการจัดนักเรียนจึงทำโดยการสุ่ม หรือการเลือกโดยครู เพื่อให้มั่นใจว่าแต่ละกลุ่มมีความหลากหลายจริงๆ และหลีกเลี่ยงการจัดกลุ่มโดยเพียงแต่ให้คนที่นั่งใกล้ๆ กันมารวมกลุ่มกัน

6.3 การให้นักเรียนตระหนักในคุณค่าของกันและกัน นักเรียนที่คุ้นเคยกับการเรียนด้วยตนเองและประสบความสำเร็จมากกว่าเพื่อนๆ ในชั้น มักจะไม่ค่อย เห็นคุณค่าของผู้อื่น ไม่ค่อยจะยอมรับความคิดเห็น ตลอดจนไม่ค่อยขึ้นอยู่กับผู้อื่น ครูต้องพยายามช่วยให้นักเรียนได้ตระหนักถึงความสำคัญและความจำเป็นต่อ “ขึ้นอยู่กับผู้อื่นบ้าง” แต่เป็นในแนวทางบวกและต้องมีความเชื่อว่าความสำเร็จของผู้อื่นก็ต้องขึ้นอยู่กับความสามารถของเราด้วยเช่นกัน ซึ่งครูต้องใช้กิจกรรมหรือเทคนิคต่างๆ เข้าช่วย ได้แก่

6.3.1 สมาชิกในกลุ่มได้รับการมอบหมายงานที่เหมือนกัน

6.3.2 มีการติดตามผลงานของกลุ่ม

6.3.3 มีการติดตามผลงานของสมาชิกในกลุ่ม

6.3.4 ต้องใช้วัสดุ อุปกรณ์ร่วมกัน

6.3.5 สมาชิกทุกคนช่วยกันสร้างผลงาน 1 ชิ้น ซึ่งเป็น “ผลงานของกลุ่ม”

6.3.6 แต่ละกลุ่มจะได้รับรางวัลและชื่นชมกับผลงานที่ได้ลงมือทำ และทุกคนในกลุ่มจะได้รับในสิ่งเดียวกัน เช่น ได้คะแนนเท่ากันทุกคน

6.4 ส่งเสริมให้มีการปรึกษาหารือกันเป็นรายบุคคล หรือทั้งกลุ่มในการซักถามอธิบายสรุปเกี่ยวกับสิ่งที่กำลังเรียนอยู่ สิ่งที่ได้เรียนมาแล้ว การสรุปแก้ไขรายงานของกลุ่ม การนำเสนอผลงาน การปรับปรุงผลงานให้ดีขึ้นในคราวต่อไป

6.5 ครูช่วยสอนให้นักเรียนมีทักษะพื้นฐานทางสังคมเพียงพอที่จะใช้ในการทำงานร่วมกันซึ่งอาจจะสอนได้โดยการให้คำนิยาม การพูดคุย การอภิปราย การสังเกตพฤติกรรม และใช้กระบวนการเพื่อส่งเสริมให้เกิดพฤติกรรมที่พึงประสงค์

6.6 ให้กลุ่มมีอำนาจในการจัดการและการตัดสินใจในการทำงานและแก้ปัญหาต่างๆ โดยให้ครูเป็นเพียงผู้สังเกตการณ์ หรือผู้สร้างสถานการณ์ให้เกิดกิจกรรมนั้นๆ ขึ้น และให้ความช่วยเหลือ เมื่อจำเป็นจะดีกว่าสั่งให้นักเรียนทำตามความคิดเห็นของครู

6.7 ให้นักเรียนมีเวลา และรับทราบถึงกระบวนการในการวิเคราะห์ว่าสมาชิกในกลุ่มทำงานได้ตรงตามหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายและมีประสิทธิภาพเพียงใด

4. ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

Slavin (1995, หน้า 73-80 อ้างถึงใน นลินี ชัยอนเพชร, 2556, หน้า 69-70) กล่าวถึงการเรียนตามรูปแบบของการแบ่งกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์ว่า มี 2 ขั้นตอน คือ ขั้นการเตรียมการสอน และขั้นกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ขั้นเตรียมการสอน (Preparation)

1.1 วัสดุและเอกสารประกอบการเรียน (Materials) การสอนโดยใช้การเรียนการสอนตามรูปแบบ การแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์สามารถใช้ได้กับเนื้อหาต่างๆ ที่ครูสร้างขึ้นตามหลักสูตร โดยทำเอกสารประกอบการสอนหรือใบงาน (Worksheet) กระดาษคำตอบ (Answer sheet) และข้อทดสอบย่อยสำหรับเนื้อหาที่จะสอนแต่ละบท ซึ่งแต่ละหน่วยใช้กิจกรรมการเรียนการสอน 3-5 วัน

1.2 การจัดกลุ่มผู้เรียน (Assigning Students to Teams) การแบ่งการเรียนตามรูปแบบการแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ในแต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิก 4-5 คน ถ้าสมาชิก 4 คนจะประกอบด้วยนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน และถ้าสมาชิกมี 5 คน จะมี

นักเรียนปานกลางเพิ่มอีก 1 คน ไม่ควรให้นักเรียนเลือกเข้ากลุ่มกันเอง เพราะนักเรียนจะเลือกคนที่ มีลักษณะคล้ายคลึงกับตนเอง ข้อควรปฏิบัติในการจัดกลุ่มนักเรียนเข้ากลุ่มมีดังนี้

1.2.1 จัดทำเอกสารสรุปเกี่ยวกับบทเรียนเป็นทีมให้แต่ละกลุ่ม

1.2.2 จัดนักเรียนเข้ากลุ่ม โดยจัดเรียงนักเรียนที่มีผลคะแนนสูงสุดไปถึงต่ำสุด ข้อมูลที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มได้จากคะแนนการทดสอบซึ่งถือว่าเป็นข้อมูลที่ดีที่สุด หรือ อาจจะใช้คะแนนจากการเรียนที่ผ่านมา หรือบางครั้งอาจพิจารณาจากชื่อของครูเองก็ได้

1.2.3 พิจารณาจำนวนกลุ่มในชั้นเรียน ซึ่งในแต่ละกลุ่มควรมีสมาชิก 4 คน การกำหนดว่าจะมีจำนวนกลุ่มนั้นให้เอา 4 ไปหารจำนวนนักเรียนทั้งหมด ถ้าหารด้วย 4 ไม่ลงตัว ก็จะมีบางกลุ่มที่มีสมาชิกมากกว่า 4 คน เช่น ถ้ามีนักเรียนในห้องเรียน 50 คนก็จะมี 12 กลุ่มที่มีสมาชิกกลุ่มละ 4 คน ส่วนอีก 2 กลุ่ม จะมีสมาชิก 5 คน เป็นต้น

1.2.4 การจัดนักเรียนเข้าประจำกลุ่ม ในแต่ละกลุ่มควรจัดให้มีสมาชิก สมดุลกันมีระดับความสามารถโดยเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มเท่า ๆ กัน โดยในแต่ละกลุ่มจะประกอบไปด้วยนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนทั้ง สูง ปานกลาง และต่ำ

1.2.5 ให้นักเรียนเขียนชื่อสมาชิกลงในบัตรสำหรับเก็บข้อมูลของแต่ละกลุ่ม และตั้งชื่อกลุ่มเพื่อเก็บไว้ที่ครู

1.3 การกำหนดคะแนนพื้นฐาน คือ คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบของนักเรียนครั้งก่อน ๆ เช่น ถ้าครูเริ่มใช้กิจกรรมนี้ใหม่ ๆ อาจจะให้มีการทดสอบก่อน 3 ครั้ง หรือมากกว่านั้นแล้วใช้คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบนั้นมาเป็นคะแนนฐาน นอกจากนี้ครูอาจจะใช้เกรดที่นักเรียนได้ในปลายภาคเรียนที่ผ่านมา เป็นคะแนนฐาน ตัวอย่างการสร้างคะแนนพื้นฐาน แสดงไว้ดังตารางที่ 2-3

ตารางที่ 2-3 การกำหนดคะแนนพื้นฐานเริ่มแรก

ผลการเรียนของภาคเรียนที่ผ่านมา	คะแนนพื้นฐานเริ่มแรก
A	80-100
B+	75-79
B	70-74
C+	65-69
C	60-64
D+	55-59
D	50-54
F	0-49

2. ขั้นการกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน (Schedule of activities)

การเรียนตามรูปแบบการแบ่งกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์ประกอบไปด้วยกิจกรรมการเรียนการสอน 4 กิจกรรม ดังนี้ คือ

2.1 ขั้นตอนของการสอน (Teach) ในการสอนเนื้อหาเรื่องหนึ่งใช้เวลาประมาณ 1-2 คาบ โดยดำเนินตามแผนการสอน ซึ่งการนำเสนอบทเรียนของครูที่จะครอบคลุมถึงการนำเข้าสู่บทเรียน (Opening) เป็นการพัฒนา (Development) และการฝึกโดยให้แนวปฏิบัติ (Guided practice) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 การนำเสนอเข้าสู่บทเรียน (Opening) เป็นการเร้าความสนใจของผู้เรียนให้อยากรู้ อยากเห็น ครูบอกให้นักเรียนทราบถึงเรื่องที่เรียนว่าคืออะไร มีความสำคัญอย่างไร กระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนด้วยการสาธิตหรือยกปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตจริงหรือบทสวนสั้น ๆ เกี่ยวกับทักษะหรือข้อมูลที่นักเรียนควรรู้

2.1.2 การพัฒนา (Development) ซึ่งครูอาจจะปฏิบัติกิจกรรมดังนี้

- การทดสอบจุดประสงค์เน้นที่ความหมายในการเรียนไม่ใช่จำ
- ทำให้นักเรียนเห็นทักษะที่จะเกิดโดยใช้อุปกรณ์หรือสื่อที่เห็น

ชัดเจน

- ประเมินความเข้าใจของนักเรียนบ่อย ๆ โดยใช้คำถาม
- อธิบายคำตอบว่าทำไมถึงถูกต้องและไม่ถูกต้องหรือผิด ยกเว้น

กรณีที่เห็นชัดเจนแล้ว

- เสนอแนวคิดหลักต่อไปเมื่อนักเรียนเข้าใจแนวคิดหลักของเรื่องที่สอนต่างๆ หรือ โดยการถามคำถามต่าง ๆ และนำเสนอบทเรียนให้จบอย่างรวดเร็ว

2.1.3 การชี้แนะแนวทางปฏิบัติ (Guided Practice) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับบทเรียนที่นำเสนอ โดยการแนะแนวทางให้ผู้เรียนมีจุดมุ่งหมายในการปฏิบัติ ถือว่าเป็นขั้นการฝึกฝน อาจทำดังนี้

- ให้นักเรียนทุกคนช่วยกันแก้ปัญหา หรือหาคำตอบสำหรับ

คำถามนั้นๆ

- สุ่มนักเรียนเพื่อตอบคำถาม ซึ่งวิธีนี้จะทำให้นักเรียนทุกคน

เตรียมการตอบคำถามไว้

- ไม่ควรให้งานที่ต้องใช้เวลานานอาจให้นักเรียนแก้ปัญหา 1-2 ข้อหรือยกตัวอย่าง หรือเตรียมคำถาม 1-2 ข้อ แล้วให้ข้อมูลย้อนกลับ

2.2 การเรียนเป็นกลุ่ม

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครั้งนั้น ๆ ใช้เวลาประมาณ 1-2 คาบ นักเรียนจะได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เอกสารที่ใช้คือ ใบงาน และกระดาษคำตอบอย่างละ 2 ชุด สำหรับในแต่ละกลุ่ม ในขณะที่เรียนสมาชิกในกลุ่มจะต้องเรียนรู้เนื้อหาที่นั้น ๆ ให้เข้าใจและช่วยกันทำงานในคาบแรกของการเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มครูต้องอธิบายให้นักเรียนเข้าใจถึงแนวทางในการทำงานร่วมกันและเทคนิคต่าง ๆ ในการเรียนเป็นกลุ่มดังนี้

2.2.1 นักเรียนทุกคนต้องรับผิดชอบในการทำให้สมาชิกในกลุ่มเข้าใจเนื้อหาของบทเรียนให้กระจ่าง

2.2.2 นักเรียนจะเสร็จสิ้นงานที่ได้รับมอบหมายได้ก็ต่อเมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มเรียนรู้เนื้อหาที่นั้น ๆ เข้าใจเป็นอย่างดี

2.2.3 นักเรียนควรขอความช่วยเหลือจากเพื่อนในกลุ่มก่อนที่จะถามครูนักเรียนควรปรึกษาพูดคุยกันเบา ๆ

ครูอาจเสนอให้นักเรียนเพิ่มเติมกฎเกณฑ์ของกลุ่มได้ ถ้านักเรียนต้องการ จากนั้นให้ดำเนินกิจกรรมตามลำดับ ดังนี้

- จัดเป็นกลุ่มใช้เวลาประมาณ 10 นาที ในการตั้งชื่อกลุ่ม
- แจกใบงานและบัตรเฉลยให้แต่ละกลุ่ม กลุ่มละ 2 ชุด
- แนะนำให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำงานเป็นคู่หรือ 3 คน

ถ้าเป็นคำถามที่เป็นการคำนวณหรือคำถามที่มีคำตอบยาว ๆ ให้นักเรียนพยายามทำด้วยตัวเอง แล้วนำคำตอบมาเปรียบเทียบกัน ถ้าเป็นการตอบคำถามสั้นๆ สมาชิกอาจเปลี่ยนกันถามตอบในกลุ่มของตน หากมีใครที่ไม่เข้าใจสมาชิกในกลุ่มจะต้องรับผิดชอบในการอธิบายให้เพื่อนฟังจนกว่าจะเข้าใจถ้าเป็นโจทย์สั้น ๆ ก็ต้องทำการทดสอบกับคู่ของตนด้วยการตอบคำถาม

- เน้นให้นักเรียนเข้าใจว่าพวกเขาจะเรียนจบเนื้อหาที่ต่อเมื่อแน่ใจว่าสมาชิกทุกคนในกลุ่มสามารถทำแบบทดสอบได้ 100%
- ต้องให้นักเรียนเข้าใจว่าใบงานนี้ใช้สำหรับศึกษา ไม่ได้มีไว้เพียงเพื่อให้นักเรียนเติมเฉพาะคำตอบลงไปหรือให้ถือไว้เท่านั้น ดังนั้นเป็นสิ่งสำคัญที่นักเรียนต้องมีกระดาษคำตอบเพื่อเอาไว้ตรวจสอบคำตอบของตนและสมาชิกในขณะที่เรียน
- ให้ผู้เรียนอธิบายวิธีการหาคำตอบแทนที่จะเป็นเพียงการตรวจคำตอบว่าถูกหรือผิดเท่านั้น
- เตือนให้นักเรียนเข้าใจว่าถ้าเขามีปัญหาเขาจะต้องถามเพื่อนร่วมกลุ่มก่อนที่จะถามครู

- ขณะนักเรียนกำลังทำงานในกลุ่ม ครูต้องเดินดูตามกลุ่มต่าง ๆ และคอยให้คำชมในกลุ่มที่ทำงานดีหรืออาจจะเข้าไปนั่งสังเกตหรือฟังการอภิปรายตามกลุ่มต่าง ๆ ก็ได้

2.3 การทดสอบ

การทดสอบจะใช้เวลาครึ่งคาบ หรือหนึ่งคาบ เป็นการทดสอบรายบุคคลในการทดสอบครูควร จะให้เวลาในการทำข้อสอบอย่างเพียงพอ แต่ไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนปรึกษากันในขณะที่ทำข้อสอบ เพราะต้องการให้นักเรียนแสดงให้เห็นว่าตนเรียนรู้อะไรบ้างจากบทเรียนนี้ ในขณะที่ทำการสอบนักเรียนจะต้องแยกโต๊ะจากกลุ่ม เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จ ครูอาจให้นักเรียนแลกเปลี่ยนกระดาษคำตอบกับสมาชิกของกลุ่มอื่นเพื่อตรวจให้คะแนนหรือครูเก็บกระดาษคำตอบของนักเรียนไปตรวจเองหลังจากนักเรียนสอบเสร็จ และจะต้องพยายามตรวจให้เสร็จเพื่อที่จะได้แจ้งผลให้นักเรียนทราบในคาบต่อไป

2.4 ชั้นตระหนักถึงความสำคัญของกลุ่ม (Team Recognition)

ทันทีที่ผู้สอนคำนวณคะแนนของผู้เรียนแต่ละคนก็จะชี้ถึงคะแนนของแต่ละบุคคลที่มีการเพิ่มขึ้นและจัดทำคะแนนกลุ่ม มีการให้รางวัล หรือใบประกาศนียบัตรให้กับกลุ่มที่ทำคะแนนสูง ๆ ถ้าเป็นไปได้ครูควรจะบอกคะแนนในคาบถัดไปหลังจากการสอบ ซึ่งวิธีนี้จะช่วยให้นักเรียนเชื่อมโยงระหว่างการทำคะแนนให้ดีที่สุดกับการตระหนักถึงความสำคัญและได้รับรางวัลซึ่งจะเป็นการเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนอีกด้วย

ทิสนา แชมมณี (2548, หน้า 265-267) กล่าวถึงขั้นตอนการเรียนการสอนตามรูปแบบ STAD ว่าประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ การเตรียมการสอนและตารางกิจกรรมโดยมีรายละเอียดดังนี้

1. การเตรียมการสอน

1.1 เนื้อหาบทเรียน (Material) การสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD สามารถใช้ได้กับเนื้อหาต่าง ๆ ที่ครูสร้างขึ้นตามหลักสูตร โดยเฉพาะเนื้อหาที่ทางมหาวิทยาลัย จอห์น ฮอฟกินส์ สร้างขึ้นหรือเนื้อหาที่ครูผู้สอนสร้างขึ้นเอง ประกอบด้วย เอกสารประกอบการสอน (Supplement Materials) ใบงาน (Work Sheet) กระดาษคำตอบ (Answer Sheet) และแบบทดสอบ (Quiz) สำหรับเนื้อหาแต่ละแผนการสอน

1.2 การจัดกลุ่มนักเรียน (Assigning Students to Teams) ในแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยสมาชิก 4-5 คน จะประกอบด้วยนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน ถ้ามีสมาชิก 5 คน จะมีนักเรียนปานกลางเพิ่มอีก 1 คน ข้อควรกา หนดกลุ่มนักเรียนเข้ากลุ่มคือไม่ควรให้นักเรียนเลือกเข้ากลุ่มเองเพราะจะเลือกคนที่มีความคล้ายคลึงกับตนเอง ข้อควรปฏิบัติในการจัดกลุ่มมีดังนี้

1.2.1 จัดทำบัตรสำหรับเก็บข้อมูลของแต่ละกลุ่ม

1.2.2 จัดอันดับนักเรียนโดยจัดเรียงนักเรียนที่มีผลคะแนนสูงสุดไปถึงต่ำสุดจากจากการเรียนที่ผ่านมา หรือบางครั้งอาศัยวิจารณ์ของครูเองก็ได้

1.2.3 กำหนดจำนวนของกลุ่มต่าง ๆ ในแต่ละกลุ่มควรมีสมาชิก 4 คน การจะกำหนดว่ามีจำนวนกี่กลุ่มนั้นให้เอา 4 ไปหารจำนวนนักเรียนทั้งหมด ถ้าหารไม่ลงตัว ก็จะมีบางกลุ่มมีสมาชิก 5 คน บางกลุ่มจะมีสมาชิก 4 คน

1.2.4 จัดนักเรียนเข้าประจำ กลุ่มในแต่ละกลุ่ม ควรจัดให้มีสมาชิกสมดุลกันมีระดับความสามารถโดยเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มเท่ากันและประกอบด้วย นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำของแต่ละกลุ่มเท่า ๆ กัน

2. ตารางกิจกรรม (Schedule of Activities) การเรียนตามรูปแบบ STAD ประกอบด้วย การเรียนการสอน ดังนี้

2.1 การสอน เป็นการนำเสนอของครู อาจใช้เวลาประมาณ 1-2 คาบ ในการสอนเนื้อหาเรื่องหนึ่ง โดยดำเนินตามแผนการสอนควรเสนอบทเรียนให้ ครอบคลุมถึงการนำเข้าสู่บทเรียน การพัฒนา และการฝึก โดยให้แนวปฏิบัติ

2.2 การเรียนเป็นกลุ่มหลังจากที่ครูสอนเนื้อหาในบท เรียนแล้ว นักเรียนจะได้ศึกษา ร่วมกันเป็นกลุ่มใช้เวลา 1-2 คาบ เอกสารที่ใช้ใน ขั้นนี้คือ ใบงาน และบัตรเฉลยคำตอบ อย่างละ 2 ชุด ขณะที่เรียนสมาชิกในกลุ่มจะต้องเรียนรู้เนื้อหา นั้นให้เข้าใจ หน้าที่ของกลุ่มคือทำให้สมาชิกในกลุ่มเข้าใจ เนื้อหาทั้งหมดโดยการช่วยเหลือกัน ในคาบแรกของการเรียนร่วมกันเป็นกลุ่ม ครูจะต้องอธิบายให้นักเรียนเข้าใจแนวทางในการทำงานร่วมกัน และเทคนิคต่างๆในการเรียนเป็นกลุ่ม

2.3 การทดสอบจะใช้เวลาประมาณ 1-2 คาบ เป็นการทดสอบราย บุคคล ในการทดสอบ ครูควรให้เวลาในการทดสอบอย่างเพียงพอ และไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ปรึกษากันในขณะที่ทำ แบบทดสอบ เพื่อแสดงให้เห็นว่านักเรียนทุกคนเข้าใจใน

บทเรียนเป็นอย่างดีแล้วเมื่อทำ แบบทดสอบเสร็จให้นักเรียนสลับกันตรวจให้คะแนนครูตรวจทานอีกครั้ง ครูจึงนำคะแนนมาแจ้งให้นักเรียนทราบ

2.4 การตระหนักถึงความสำเร็จของกลุ่ม มีวัตถุประสงค์เพื่อชี้ให้เห็นคะแนนของแต่ละ กลุ่มแต่ละบุคคลที่เพิ่มขึ้น หลังจากครูกำหนดคะแนนของผู้เรียนแต่ละคน แล้วคิดเป็นคะแนนพัฒนาการ ของแต่ละคน ของแต่ละกลุ่ม มีการให้รางวัลหรือประกาศนียบัตรแก่กลุ่มที่ทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่กำหนด ถ้าเป็นไปได้ครูควรบอกคะแนนในคาบถัด ไปหลังจากทดสอบเสร็จ ซึ่งจะเป็นการเพิ่มแรงจูงใจใน

การเรียนรู้อีกด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้มีดังนี้

2.4.1 ชั้นเตรียมเนื้อหา ประกอบด้วย

1) การจัดเตรียมเนื้อหาสาระ ผู้สอนจัดเตรียมเนื้อหาสาระหรือเรื่องที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ เป็นเนื้อหาใหม่ โดยจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนศึกษา เรียนรู้ด้วยตนเองรวมทั้ง สื่อ วัสดุ อุปกรณ์หรือแหล่งเรียนรู้ ในความรู้ ใบบางเป็นต้น

2) การจัดเตรียมแบบทดสอบย่อย เช่น ข้อทดสอบ กระจายคำตอบเกณฑ์ การให้คะแนน เป็นต้นความร่วมมือช่วยเหลือกันในทีมมากกว่าการแข่งขันแบบตัวต่อตัว

4) ผู้เรียนหรือสมาชิกแต่ละกลุ่มประเมินเพื่อทบทวนความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหา

2.4.2 ชั้นจัดทีม ผู้สอนจัดทีมผู้เรียน โดยให้คละกันทั้งเพศและความสามารถ ทีมละประมาณ 4-5 คนเช่นทีมที่มีสมาชิก 4 คน อาจประกอบด้วยชาย 2 คน หญิง 2 คน เก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน อ่อน 1 คน เป็นต้น

2.4.3 ชั้นเรียนรู้ ประกอบด้วย

1) ผู้สอนแนะนำวิธีการเรียนรู้
2) ทีมวางแผนการเรียนรู้โดยแบ่งภาระหน้าที่กัน เช่น ผู้อ่าน ผู้หาคำตอบ ผู้สนับสนุน ผู้จัดบันทึก ผู้ประเมินผล เป็นต้น
3) สมาชิกในแต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาสาระและทำกิจกรรมตามใบบางที่ผู้สอนกำหนด ซึ่งการเรียนรู้โดยวิธีนี้เน้นการให้ความร่วมมือช่วยเหลือกันในทีมมากกว่าการแข่งขันแบบตัวต่อตัว

4) ผู้เรียนหรือสมาชิกแต่ละกลุ่มประเมินเพื่อทบทวนความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหา

2.4.4 ชั้นทดสอบ ประกอบด้วย

1) ผู้เรียนแต่ละคนทำการทดสอบย่อย เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา สาระที่ได้เรียนรู้จากข้อทดสอบของผู้สอน

2) ผู้สอนและผู้เรียนอาจร่วมการตรวจผลการทดสอบของสมาชิกแต่ละคน

3) ทีมจัดทำคะแนนการพัฒนาของสมาชิกแต่ละคนและคะแนนการพัฒนาของกลุ่ม

2.4.5 ชั้นการรับรองผลงานและเผยแพร่ชื่อเสียงของทีม เป็นการประกาศผลงานของทีมว่าแต่ละทีมอยู่ในระดับคุณภาพใด รับรองยกย่อง ชมเชย ทีมที่มีคะแนนการพัฒนาสูงในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ปิดประกาศ ใ้รางวัล ลงจดหมายข่าว ประกาศเสียงตามสาย เป็นต้น สรุปได้ว่า ขั้นตอนการสอนโดย

ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ นำเสนอสิ่งที่ต้องเรียน จัดทีม ทดสอบย่อย คະแนนพัฒนาเป็นรายบุคคล และการตระหนักถึงความสำเร็จของกลุ่ม

จากที่กล่าวมา สามารถสรุปการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่ม ผลสัมฤทธิ์ (STAD) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การนำเข้าสู่บทเรียน ครูแจ้งคະแนนฐาน ทบทวนความรู้เดิม โดยการสนทนาถาม – ตอบกันในชั้นเรียน

ขั้นที่ 2 การนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น ครูสอนหลักการ และวิธีแปลงทางเรขาคณิต คุณลักษณะของการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน ของรูปต้นแบบว่าจะได้ภาพที่เกิดจากการแปลงเป็นอย่างไร ให้ผู้เรียนเข้าใจ พร้อมทั้งอธิบายตัวอย่างต่าง ๆ ด้วยโปรแกรม GSP เพื่อให้ นักเรียนมองเห็นภาพจากการแปลงในลักษณะต่าง ๆ และหาข้อสรุป

ขั้นที่ 3 การเรียนกลุ่มย่อย นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4 คน คละความสามารถทั้งเก่ง ปานกลาง และอ่อน แล้วให้นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาบทเรียน ทำกิจกรรมกลุ่ม ทำแบบฝึกหัด แสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ช่วยเหลือกันในกลุ่มระหว่างนักเรียนด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะแนวทาง และระหว่างการทำกิจกรรมก็ให้นักเรียนใช้โปรแกรม GSP ในการแก้ปัญหาและหาข้อสรุปเป็นองค์ความรู้ของตนเองและให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มเข้าใจตรงกัน

ขั้นที่ 4 การทดสอบย่อย ประเมินความเข้าใจในบทเรียน โดยทำแบบทดสอบรายบุคคล

ขั้นที่ 5 การคิดคະแนนในการพัฒนาตนเอง และยกย่องกลุ่มประสบความสำเร็จ (Individual improvement scores and team recognition) นำคະแนนแบบทดสอบมาคิดคະแนนพัฒนารายบุคคล และของกลุ่มและประกาศผลเพื่อยกย่องชมเชยนักเรียนกลุ่มยอดเยี่ยม

5. การคิดคະแนนในกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการแบ่งกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์

การคิดคະแนนมีเพื่อตัดสินความสำเร็จของกลุ่ม โดยการนำคະแนนจากการทำแบบทดสอบของสมาชิกในกลุ่มแต่ละคนไปเปรียบเทียบกับคະแนนพื้นฐาน (Base Scores) ของตนเองแล้วคิดเทียบเป็นคະแนน พัฒนาตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จากนั้นจึงนำคະแนนพัฒนาของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันแล้วเฉลี่ยเป็นคະแนนของกลุ่ม กลุ่มที่ได้คະแนนถึงเกณฑ์ที่กำหนดจะได้รับรางวัลเป็นเครื่องหมายแสดงความสำเร็จ ซึ่งหลักการนี้มุ่งให้นักเรียนแต่ละคนทำคະแนนได้ดีกว่าเดิมทำงานดีขึ้นอย่างสม่ำเสมอ อันเป็นโอกาสให้นักเรียนทุกคนทำงานของตนเองได้ดีที่สุดและเห็นความสำคัญของการร่วมมือของกลุ่ม ซึ่งการคิดคະแนน มีดังนี้

1. การกำหนดคະแนนพื้นฐาน (Determining Initial Scores)
2. การคิดคະแนนพัฒนา (Improvement Points)

คะแนนพัฒนา หมายถึง คะแนนความก้าวหน้าของนักเรียนที่ได้มาจากการนำคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดไปเทียบกับคะแนนพื้นฐาน เพื่อที่จะนำไปเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม ได้เสนอวิธีการคิดคะแนนพัฒนาไว้ ดังตารางที่ 2-4

ตารางที่ 2-4 เกณฑ์การคิดคะแนนพัฒนา (ครูสามารถปรับได้ตามความเหมาะสม)

คะแนนจากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบ	คะแนนพัฒนา
ต่ำกว่าคะแนนพื้นฐานมากกว่า 10 คะแนน	0
ต่ำกว่าคะแนนพื้นฐานตั้งแต่ 1-10 คะแนน	10
เท่ากับและมากกว่าคะแนนพื้นฐาน 10 คะแนน	20
สูงกว่าคะแนนพื้นฐานตั้งแต่ 11 คะแนนขึ้นไป	30
ทำข้อสอบได้ทุกข้อ (ไม่ต้องเทียบคะแนนพื้นฐาน)	30

3. การให้รางวัล การให้รางวัลเป็นองค์ประกอบหนึ่งในการเรียนด้วยอีกรวิธี เพื่อเป็นการจูงใจและกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนทำงานให้ดีที่สุด ซึ่งเปิดโอกาสให้กลุ่มได้รับรางวัล โดยถือตามค่าเฉลี่ยของคะแนนของคะแนนพัฒนาเป็นเกณฑ์และกำหนดรางวัลของกลุ่มไว้ 3 รางวัล คือ ดี (GOODTEAM) ดีมาก (GREATTEAM) และยอดเยี่ยม (SUPERTEAM) ดังตารางที่ 2-5

ตารางที่ 2-5 เกณฑ์การให้รางวัลเมื่อเทียบกับคะแนนพัฒนาเฉลี่ยของกลุ่ม

คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม (Team Average Scores)	รางวัล (Awards)
15	ดี
20	ดีมาก
25	ยอดเยี่ยม

เกณฑ์เหล่านี้เป็นเกณฑ์ที่ตายตัว ดังนั้นกลุ่มที่ได้รับรางวัลดีมาก กลุ่มนั้นจะต้องได้คะแนนสูงกว่าคะแนนพื้นฐานของตัวเอง และจะได้รับรางวัลยอดเยี่ยม ก็ต่อเมื่อสมาชิกในกลุ่มเกือบทุกคนได้คะแนนสูงกว่าคะแนนพื้นฐานของตัวเองตั้งแต่ 10 คะแนนขึ้นไป แต่อย่างไรก็ตามครูผู้สอนอาจเปลี่ยนแปลงเกณฑ์นี้ได้

ครูอาจให้รางวัลที่เป็นสิ่งของหรือประกาศนียบัตร เพื่อดึงดูดใจแก่สมาชิกในกลุ่มที่ได้รับรางวัลดีมาก และสำหรับกลุ่มที่ได้รับรางวัลยอดเยี่ยม อาจจะได้รับประกาศนียบัตรแผ่นใหญ่กว่ากลุ่มที่ได้รับรางวัลดีมาก และสำหรับกลุ่มที่ได้รับรางวัลดี อาจได้รับคำชมเชยในห้องเรียน ขึ้นอยู่กับการพิจารณาของครูผู้สอน ซึ่งโดยหลักแล้วการให้รางวัลนี้เพื่อเป็นการสร้างกำลังใจให้แก่ผู้เรียนนั่นเอง

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่าการคิดคะแนนแบบกิจกรรมการเรียนแบบการแบ่ง STAD นั้นใช้เพื่อตัดสินความสำเร็จของกลุ่ม ซึ่งมีวิธีการ คือ ให้นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบของแต่ละคนไปเปรียบเทียบกับคะแนนพื้นฐานของตนเอง ซึ่งเป็นคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบครั้งที่ผ่านมา แล้วคิดเทียบเป็นคะแนนพัฒนาตามที่กำหนดไว้ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จากนั้นจึงนำคะแนนพัฒนาของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมารวมกัน แล้วเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่มซึ่งคะแนนทั้งหมดจะถูกบันทึกลงในใบแบบบันทึกคะแนนพัฒนารายบุคคลของนักเรียนทั้งชั้นและสรุปบันทึกคะแนนของแต่ละกลุ่มให้ดีที่สุดแล้ว ยังเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนแต่ละคนเกิดแรงจูงใจที่จะทำงานของตนเองให้ดีที่สุดและเห็นความสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือกันของกลุ่มอีกด้วย

6. ความแตกต่างระหว่างการเรียนแบบร่วมมือและการเรียนแบบเดิม

ไสว พักขาว (2544, หน้า 195) ได้กล่าวว่า จากองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งได้แก่ ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในทางบวก การปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมกันและกัน ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล การใช้ทักษะระหว่างบุคคล การทำงานกลุ่มย่อย และกระบวนการกลุ่ม องค์ประกอบเหล่านี้ทำให้การเรียนรู้แบบร่วมมือแตกต่างออกไปจากการเรียนรู้เป็นกลุ่มแบบดั้งเดิม กล่าวคือ การเรียนเป็นกลุ่มแบบดั้งเดิมนั้น เป็นเพียงการแบ่งกลุ่มการเรียนเพื่อให้นักเรียนปฏิบัติงานร่วมกัน แบ่งงานกันทำ สมาชิกในกลุ่มต่างทำงานเพื่อให้งานสำเร็จ เน้นที่ผลงานมากกว่ากระบวนการในการทำงาน ดังนั้นสมาชิกบางคนอาจมีความรับผิดชอบในตนเองสูง แต่สมาชิกบางคนอาจไม่มีความรับผิดชอบ ขอเพียงมีชื่อในกลุ่ม มีผลงานออกมาเพื่อส่งครูเท่านั้น ซึ่งต่างจากการเรียนเป็นกลุ่มแบบร่วมมือที่สมาชิกแต่ละคนต้องมีความรับผิดชอบทั้งต่อตนเอง เพื่อนสมาชิกในกลุ่มด้วย

Johnson and Johnson (1987, p. 25 อ้างถึงใน ไสว พักขาว, 2544, หน้า 195) ได้สรุปความแตกต่างระหว่างการเรียนรู้แบบร่วมมือกับกลุ่มการเรียนแบบดั้งเดิมไว้ดังตารางที่ 2-6

ตารางที่ 2-6 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือกับกลุ่มการเรียนรู้แบบเดิม

กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือ	กลุ่มการเรียนรู้แบบเดิม
1. การจัดนักเรียนเข้ากลุ่มเน้นการมีความสามารถคละกัน	1. การจัดนักเรียนเข้ากลุ่มไม่เน้นการมีความสามารถคละกัน
2. ในแต่ละกลุ่มมีนักเรียน 2 – 6 คน	2. ในแต่ละกลุ่มมีนักเรียนตั้งแต่ 2 ขึ้นไป
3. นักเรียนได้รับการกระตุ้นให้แสดงปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน	3. นักเรียนไม่ได้รับการกระตุ้นให้แสดงปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน
4. นักเรียนทุกคนในกลุ่มต้องมีบทบาทหน้าที่ชัดเจนและทำงานไปพร้อมๆ กัน	4. นักเรียนในกลุ่มบางคนเท่านั้นที่มีหน้าที่
5. นักเรียนทุกคนมีความรับผิดชอบร่วมกัน	5. นักเรียนบางคนไม่มีความรับผิดชอบร่วมกันมีความรับผิดชอบเฉพาะตนเอง
6. เป้าหมายที่สำคัญคือ ต้องการการพัฒนาทักษะทางสังคมและทักษะความร่วมมือในการทำงาน	6. ไม่มีเป้าหมายที่จะพัฒนาทักษะทางสังคมและทักษะความร่วมมือในการทำงาน
7. นักเรียนทุกคนในกลุ่ม คือแหล่งความรู้หลัก	7. ถือว่าครูเป็นแหล่งความรู้หลักเมื่อนักเรียนในกลุ่มมีปัญหากับงานที่ทำ
8. มีกระบวนการกลุ่มที่ให้ความสำคัญในขั้นการประเมิน โดยประเมินคะแนนของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มมาเป็นคะแนนกลุ่มเพื่อตัดสินผลสำเร็จของกลุ่ม	8. มีกระบวนการกลุ่มที่มีการกำหนดจุดมุ่งหมายในการทำงาน การวางแผนงาน การปฏิบัติงานตามแผน และการประเมินผลตามปกติ
9. มีการให้คะแนนเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม	9. มีการให้คะแนนเป็นรายบุคคล

7. การเรียนรู้แบบร่วมมือกับการสอนคณิตศาสตร์

สมเดช บุญประจักษ์ (2550, หน้า 46-47) ได้กล่าวว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถใช้ได้เป็นอย่างดีในการเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อให้ให้นักเรียนได้คิดทางคณิตศาสตร์เข้าใจและเชื่อมโยงระหว่างมโนคติและกระบวนการ และสามารถที่จะประยุกต์ใช้ความรู้ได้อย่างคล่องแคล่ว และมีความหมายด้วยเหตุผลดังนี้

1. มโนคติ และทักษะทางคณิตศาสตร์สามารถเรียนได้ดีในกระบวนการที่เป็นพลวัต (Dynamic Process) ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างแข่งขัน การเรียนคณิตศาสตร์ควรเป็นลักษณะที่ผู้เรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรม (Active) มากกว่าที่จะเป็นเพียงผู้คอยรับความรู้ (Passive) การสอน

คณิตศาสตร์ โดยปกติอยู่บนพื้นฐานที่ว่านักเรียนเป็นผู้คอยดูดซับข้อมูลความรู้จากการฝึกซ้ำ และจากการให้แรงเสริมการมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างเข้มข้นเป็นการท้าทายทางสมองสำหรับนักเรียนทุกคน และการอยากรู้อยากเห็นจะช่วยกระตุ้นให้มีการอภิปรายกับคนอื่น

2. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นการอาสาซึ่งกันและกัน (Interpersonal enterprise) การพูดผ่านปัญหาทางคณิตศาสตร์กับเพื่อนช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจอย่างชัดเจนว่าจะแก้ปัญหาให้ถูกต้องอย่างไร การอธิบายยุทธวิธีการแก้ปัญหาให้เหตุผล และวิเคราะห์ปัญหากับเพื่อน ทำให้เกิดการหยั่งรู้ (Insight) มีวิธีการให้เหตุผลระดับสูง (High-level reasoning strategies) และการเกิดการเรียนรู้ระดับสูง (Meta cognitive) ในกลุ่มย่อยนักเรียนมีความสะดวกในการอภิปราย และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นมากกว่าการอภิปรายร่วมกันทั้งชั้น

3. การเรียนเป็นกลุ่มมีโอกาสในการสร้างความร่วมมือในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ แต่ในโครงสร้างของการแข่งขัน และการเรียนรายบุคคล นักเรียนไม่มีการสื่อสารแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน จะทำให้นักเรียนหลีกเลี่ยงการแลกเปลี่ยน การวิเคราะห์ปัญหา และเลือกยุทธวิธีร่วมกับคนอื่น ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลก็เกินไปแบบไม่เต็มใจหรือให้ข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์

4. การร่วมมือส่งเสริมความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์มากกว่าการแข่งขัน และการเรียนแบบรายบุคคล การเรียนแบบร่วมมือ ส่งเสริมการค้นพบ การเลือกใช้ยุทธวิธี การให้เหตุผลที่มีประสิทธิภาพ การสร้างแนวคิดใหม่ การถ่ายโยงยุทธวิธีทางคณิตศาสตร์และข้อเท็จจริงกับปัญหาย่อย ๆ ไปสู่รายบุคคล (นั่นคือถ่ายโยงจากกลุ่มไปสู่รายบุคคล)

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

6. การเลือกรายวิชาเพื่อเรียนและการเลือกอาชีพ เพื่อนมีอิทธิพลสูงต่อนักเรียน หากมีนักเรียนบางคนในชั้นเลือกไม่เหมาะสมกับตัวเขา การช่วยเหลือให้เขาได้พัฒนาจะเกิดขึ้นในสถานการณ์การเรียนร่วมมือ นักเรียนมีแนวโน้มที่ชอบและสนุกกับคณิตศาสตร์มากกว่าและได้รับการกระตุ้นอย่างต่อเนื่องในการเรียน ความสำเร็จที่เกิดจากการทำงานร่วมกันของนักเรียนในการแก้ปัญหาจะทำให้เกิดการเรียนรู้ โนมติและการวิเคราะห์มากขึ้น ซึ่งเป็นความรู้ที่จำเป็นในการอภิปราย อธิบาย และการวางแผนในการเรียนรู้สถานการณ์ใหม่ เป็นการเพิ่มความสามารถในการ

สื่อสารทางคณิตศาสตร์ การสนับสนุนกัน การช่วยเหลือกันและการเชื่อมโยงภายในกลุ่มแบบร่วมมือ มีผลทางบวกต่อความสัมพันธ์ในกลุ่มต่อเจตคติเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ และความมั่นใจในตนเอง

เพื่อให้การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพผล บารูดี ได้ให้ข้อเสนอแนะไว้ดังนี้

1. เริ่มทีละน้อยในการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นบางครั้งแล้วใช้ถี่มากขึ้น
2. ใช้กลุ่มละ 4 คน กลุ่มเล็กเกินไปจะไม่เกิดการอภิปราย กลุ่มใหญ่เกินไปจะทำให้การมีส่วนร่วม ในการปฏิสัมพันธ์ลดลง ในกลุ่ม 4 คน นักเรียนรู้สึกสะดวกและปลอดภัยที่จะขยายแนวคิดหรืออธิบายเหตุผลกันในกลุ่ม
3. เตรียมประสบการณ์การแก้ปัญหาของนักเรียนอย่างหลากหลาย เตรียมโอกาสให้นักเรียนแก้ปัญหาทั้งรายบุคคล ทั้งชั้น และกิจกรรมกลุ่ม
4. เน้นปัญหาของกลุ่มโดยการสนับสนุนให้นักเรียนได้อภิปรายและสรุปปัญหาโดยกลุ่มและควรให้มีการอภิปรายประเด็นทางสังคมด้วย
5. ต้องมั่นใจว่าสมาชิกแต่ละคนมีความรับผิดชอบ ซึ่งนักเรียนต้องเข้าใจก่อนว่าข้อผิดพลาดของกลุ่มคือ ข้อผิดพลาดของทุกคนในกลุ่ม ผลงานของกลุ่มเป็นผลมาจากสมาชิกทุกคน การสอบถามนักเรียน เป็นรายบุคคลจะช่วยให้เกิดความรับผิดชอบ
6. ส่งเสริมความพยายามร่วมกัน กลุ่มต้องรับผิดชอบต่อการพัฒนาของสมาชิกทุกคน
7. ส่งเสริมให้เกิดทักษะทางสังคม โดยการช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ทักษะการทำงานร่วมกัน การร่วมมือกัน ลดข้อขัดแย้งหรือความสับสนต่าง ๆ
8. ส่งเสริมให้นักเรียนได้เขียนสรุป เพราะการเขียนสรุปทำให้ครุติดตามและควบคุมการเรียนรู้ในกลุ่ม

Davidson (1990) กล่าวถึงความเหมาะสมของการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ดังนี้

1. การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์จะต้องแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ซักถามปัญหากันอย่างอิสระ อธิบายสมาชิกในกลุ่มได้ถึงแนวความคิดและมโนคติของตนเองให้กระจ่างชัดขึ้น ตลอดจนได้แสดงความรู้สึกเกี่ยวกับความรู้ของเขา
2. การเรียนเป็นกลุ่มย่อย เปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ นักเรียนภายในกลุ่มจะไม่มีการแข่งขันกันในการแก้ปัญหา ซึ่งปฏิสัมพันธ์ในกลุ่มนั้น จะช่วยให้นักเรียนทุกคนเรียนรู้ มโนคติและยุทธวิธีในการแก้ปัญหาได้

3. คณิตศาสตร์แตกต่างไปจากวิชาอื่น ในแง่ที่ครูสามารถประมาณเวลาได้ว่าในการแก้ปัญหา แต่ละข้อควรใช้เวลาเท่าไร และเป็นการเหมาะสมอย่างยิ่งในการอภิปรายกลุ่มเพื่อหาคำตอบที่พิสูจน์ได้จริง โดยที่นักเรียนสามารถโน้มน้าวเพื่อนให้ยอมรับได้โดยใช้เหตุผลประกอบ

4. ปัญหาทางคณิตศาสตร์แต่ละปัญหาสามารถแก้ได้หลายวิธี และนักเรียนก็สามารถอธิบายถึงข้อดี และข้อเสียของการหาคำตอบนั้นได้

5. นักเรียนสามารถช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มเกี่ยวกับความจริงที่เป็นพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และกระบวนการคิดคำนวณที่จำเป็น สิ่งเหล่านี้สามารถนำไปใช้ในแง่ที่ตื่นเต้นและท้าทายทางคณิตศาสตร์ได้ เช่น เกม ปริศนา หรือการอภิปรายปัญหา

6. ในขอบเขตของวิชาคณิตศาสตร์ เต็มไปด้วยความคิดที่ท้าทายและตื่นเต้น จะทำให้มีการอภิปรายถึงข้อดี ข้อเสียของผู้เรียนด้วยวิธีการพูดคุย การฟัง การอธิบาย และการคิดร่วมกับผู้อื่นก็สามารถเรียนรู้ได้ดีเช่นเดียวกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

7. คณิตศาสตร์เปิดโอกาสอย่างมากในการสร้างความคิด ค้นคว้าในสถานการณ์ต่าง ๆ มีการคาดคะเนและการตรวจสอบด้วยข้อมูล การตั้งปัญหาเพื่อกระตุ้นให้สนใจ อยากรู้ อยากเห็น และมีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ซึ่งไม่เคยพบเห็นมาก่อน ความพยายามของนักเรียนแต่ละคนในการหาคำตอบจากปัญหาเดียวกันจะทำให้เกิดความก้าวหน้าทีละเล็กทีละน้อย และเป็นประสบการณ์ที่มีค่า

8. บทบาทของครูในการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือ

พรรณศรีศรี เสาธรรมสาร (2549, หน้า 62) กล่าวถึงบทบาทครูในการเรียนแบบร่วมมือว่า ครูควรสร้างบรรยากาศให้เอื้อต่อการเรียนของนักเรียน ดังต่อไปนี้

1. ให้งานที่ท้าทายความสามารถของนักเรียนมากกว่าที่เป็นการแข่งขัน
2. ให้นักเรียนได้มีโอกาสเลือก และตัดสินใจ
3. นับถือความคิดและความรู้สึกของนักเรียน
4. ให้คุณค่าในความคิดของนักเรียน ไม่ว่าจะ เป็นความคิดที่จำกัดเพียงใด
5. ให้กำลังใจนักเรียนในการแสดงออกซึ่งความคิดของตนเองในหลายรูปแบบ
6. ยอมรับว่านักเรียนผิดพลาดได้
7. เผยแพร่ข้อเขียนหรือผลงานของนักเรียนในรูปของหนังสือพิมพ์ จดหมายข่าวของห้องหรือติดบอร์ด
8. กระตุ้นความคิดแก่นักเรียนโดยใช้ข้อมูลต่างๆ เช่น หนังสือ วารสารข่าวหรือสื่อการสอน เช่น รูปภาพ ภาพยนตร์

อย่างไรก็ตามสิ่งที่ควรคำนึงถึงในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนก็คือ

1. การเรียนรู้ควรเป็นกระบวนการที่เต็มไปด้วยความมีชีวิตชีวา เราใจไม่เฉื่อยชา นักเรียนควรเป็นผู้ที่เข้ามามีบทบาทในกิจกรรมที่เรียนอยู่เสมอ ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีการเคลื่อนไหว สนทนา และลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง
2. ในการเรียนรู้เพื่อการมีชีวิตในสังคมนั้น ต้องอาศัยการทำงานร่วมกับผู้อื่น และการมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีเป็นสิ่งสำคัญ การเรียนรู้เพื่อฝึกทักษะทางมนุษยสัมพันธ์และการทำงานร่วมกันซึ่งประกอบด้วย การช่วยเหลือ การแบ่งปัน ความร่วมมือร่วมใจกัน ความมีน้ำใจเมตตากรุณาต่อกัน การใช้ปัญญาในการแก้ปัญหาาร่วมกันจะกระทำได้เมื่อบุคคลมารวมกลุ่มกัน และมีความสัมพันธ์ต่อกันจริง ๆ ในการเรียนการสอนจึงควรเน้นบรรยากาศที่ส่งเสริมการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม
3. ควรส่งเสริมให้นักเรียนได้มีโอกาสสื่อสารสัมพันธ์ในการทำงานหรือการแก้ปัญหาาร่วมกัน โดยนักเรียนมีโอกาสทำความเข้าใจเกี่ยวกับการรวมกลุ่ม และธรรมชาติ หรือองค์ประกอบในการรวมกลุ่ม โดยเข้าใจถึงพฤติกรรมหรือการกระทำที่ควรแสดงออกในกลุ่มมีโอกาส ฝึกทักษะในการปฏิสัมพันธ์ และมีการโต้ตอบในกลุ่มทั้งทางการกระทำ อารมณ์ คำพูด ตลอดจนศึกษาโครงสร้างของกลุ่ม เช่น บทบาทที่ควรแสดงตามหน้าที่ ตำแหน่งที่ได้รับ การมีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่การใช้อำนาจพอเหมาะกับตำแหน่งที่ได้รับ
4. นักเรียนควรมีโอกาสทำความเข้าใจเกี่ยวกับตัวเอง ตามที่ตนและผู้อื่นมองเห็นเพื่อหาทางปรับบุคลิกภาพ และการแสดงพฤติกรรมให้เหมาะสมกับความต้องการของกลุ่ม เพื่อช่วยให้นักเรียนรู้จักตนเองได้ดียิ่งขึ้น และมีโอกาสฝึกความสัมพันธ์กับผู้อื่น เพื่อให้ทราบความต้องการของผู้อื่นในส่วนที่เกี่ยวกับตนเอง และส่วนที่เกี่ยวกับผู้ที่เขาติดต่อด้วย เพื่อให้เกิดความเข้าใจอันดีความเห็นอกเห็นใจความรักใคร่ปรองดองกันขึ้นในกลุ่ม การเรียนรู้ที่จะทำความเข้าใจเกี่ยวกับตนเองและผู้อื่นนี้จะเกิดได้จากการที่นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนความต้องการซึ่งกันและกัน และมีการวิเคราะห์พฤติกรรมของแต่ละบุคคลในกลุ่มเป็นสิ่งที่จะทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในความต้องการของแต่ละคนตรงกัน

9. บทบาทของผู้เรียนในการเรียนแบบร่วมมือ

Adam and Hamm (1990 อ้างถึงใน สุไลมาน ยะโกะ, 2554, หน้า 58-59) ได้กำหนดบทบาทและหน้าที่ที่สำคัญของสมาชิกในกลุ่มแต่ละคน เพื่อรับผิดชอบการทำงานภายในกลุ่มไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้

1. ผู้ชี้แนะหรือผู้อำนวยการความสะดวก มีหน้าที่จัดสรรงานให้กับกลุ่มและเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือในการอำนวยความสะดวก ซึ่งทำให้ทุกคนเข้าใจงานของกลุ่มโดยถือว่าเป็นบทบาทของผู้นำกลุ่มในการร่วมกันแก้ปัญหาหรือร่วมกันทำงานที่ได้รับมอบหมาย
2. ผู้บันทึกเวลา เป็นผู้บันทึกหรือผู้อ่านรายงานของกลุ่มที่ได้จากการบันทึกในการอภิปรายหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นหรือการปฏิบัติกิจกรรมของสมาชิกในกลุ่ม
3. ผู้ควบคุมเวลาหรืออ่านคำสั่ง ซึ่งในการทำงานต้องมีผู้คอยควบคุมเวลางานแต่ละชิ้น ขั้นตอนใดใช้เวลานานเท่าไร หรือมีหน้าที่อ่านปัญหาหรือคำชี้แจง และแนะนำ ให้กับสมาชิกในกลุ่ม
4. ผู้จัดอุปกรณ์ หรือผู้ตรวจสอบ ในการเรียนแต่ละชั่วโมงต้องมีผู้รับผิดชอบในการจัดการเรื่องอุปกรณ์การเรียนที่ได้รับจากครูผู้สอน หรือมีหน้าที่ตรวจสอบสมาชิกของกลุ่มว่าเข้าใจในงานของตนมากน้อย อย่างไร และคิดว่าทุกคนเห็นด้วยกับข้อเสนอแนะและข้ออธิบายของกลุ่มหรือไม่
5. ผู้กระตุ้น มีหน้าที่ให้กำลังใจหรือแรงเสริมแก่สมาชิกในกลุ่ม เพื่อก่อให้เกิดความรู้สึกที่ดีในการทำงานร่วมกันและให้คำอธิบายเพิ่มเติมแก่เพื่อนสมาชิก

อรพรรณ พรศรีมา (2551, หน้า 62) กล่าวถึงบทบาทของผู้เรียนในการเรียนแบบร่วมมือไว้ดังนี้

1. นักเรียนต้องไว้วางใจซึ่งกันและกัน และพัฒนาทักษะสื่อความหมายของตนเองให้ดี
2. ในการทำกิจกรรมการเรียนในแต่ละกิจกรรม สมาชิกของกลุ่ม คนหนึ่งจะทำหน้าที่ประสานงาน คนหนึ่งทำหน้าที่เลขานุการกลุ่ม ส่วนสมาชิกที่เหลือจะทำหน้าที่เป็นเพื่อนร่วมทีมสมาชิกแต่ละคนจะต้องได้รับมอบหมาย หน้าที่รับผิดชอบ ทุกคนในกลุ่มจะต้องเข้าใจเรื่องที่กำลังเรียน และสามารถตอบคำถามได้เหมือนกันทุกคน จะไม่มีสมาชิกคนใดของกลุ่มถูกทอดทิ้ง ผู้ประสานงานกลุ่มต้องกระตุ้นให้สมาชิก ทุกคนมีส่วนร่วมเสริมสร้างความสำเร็จของกลุ่ม
3. นักเรียนควรให้เกียรติและฟังความคิดเห็นของเพื่อนสมาชิกทุกคน สมาชิกในกลุ่ม อาจวิจารณ์ความคิดเห็นของเพื่อนได้ แต่ไม่อาจวิจารณ์ตัวบุคคล และควรเป็นไปเพื่อความชัดเจนในความคิดเห็น
4. นักเรียนเป็นผู้รับผิดชอบการเรียนรู้ตนเองและเพื่อน ๆ ในกลุ่ม นักเรียนจะร่วมกันทำกิจกรรมการดูแลให้ทุกคนได้ปฏิบัติตามบทบาทและหน้าที่ และการช่วยกันควบคุมเวลาในการทำงาน



3222807049

BTU 1Thesis 59920539 thesis / rev: 10012562 18:05:07 / seq: 116

10. ประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึง

ประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือไว้ดังต่อไปนี้ ทิศนา แคมมณี (2548, หน้า 99-101) กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือดังต่อไปนี้

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีความคงทนในการเรียนรู้มากขึ้น เป็นผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เนื่องจากการเรียนแบบร่วมมือสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนมีความพยายามที่จะบรรลุเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้

2. เกิดการทำงานร่วมกัน ขอมรับความคิดเห็นที่แตกต่างของบุคคลรวมทั้งมีน้ำใจเป็นนักกีฬา

3. ช่วยพัฒนาสุขภาพจิตให้ดีขึ้นมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545, หน้า 161) กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือเป็นการเรียนที่ช่วยพัฒนากระบวนการคิด สร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้เรียน รวมทั้งเสริมสร้างทักษะทางสังคมและการทำงานร่วมกัน ทำให้ผู้เรียนมีวิสัยทัศน์ที่กว้างขวาง นอกจากนี้ยังเป็นการเรียนรู้ที่ ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น

Richard (1994, หน้า 407-408) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) อันเนื่องมาจากสมาชิกทุกคน ในกลุ่มมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกัน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ หากสมาชิกในกลุ่มยังไม่เข้าใจในเนื้อหาใดเนื้อหาหนึ่ง สมาชิกภายในกลุ่มที่เข้าใจในเนื้อหานั้น ๆ จะต้องช่วยกันอธิบายให้เพื่อนฟัง เพราะความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่ม

2. ด้านการปรับปรุงความสัมพันธ์ (Improved Race Relations) การที่บุคคลได้มีส่วนร่วมในการทำงาน จะส่งผลให้เกิดความสัมพันธ์ที่ดี เนื่องจากการปฏิสัมพันธ์ทางสังคมยอมรับในหน้าที่ของกันและกัน การรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น ซึ่งนำมาสู่การช่วยลดความแตกแยกระหว่างสังคม

3. ด้านทักษะในการแก้ปัญหา (Comparative Problem Solving Skills) การที่ผู้เรียนได้เรียนรู้การแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นร่วมกันภายในกลุ่มนำไปสู่การพัฒนาทักษะทางสังคมให้กับผู้เรียนเมื่อออกไปสู่สังคมกลุ่มใหญ่

Richard (1994) กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นเหตุเป็นผลมากขึ้นนอกจากนี้ยังส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะในการทำงาน มีปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม ยอมรับฟังความคิดเห็น แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น มากขึ้น และคำนึงถึงกระบวนการการทำงานภายในกลุ่ม เช่น ความรับผิดชอบ ความสามัคคีเป็นต้น ซึ่งทักษะเหล่านี้ส่งผลให้ผู้เรียนยอมรับตนเองมากขึ้น การเรียนแบบร่วมมือไม่ว่าจะเป็นเทคนิคใดก็ตามล้วนมีประโยชน์ต่อผู้เรียนเหมือนกัน ซึ่งสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. การเรียนแบบร่วมมือทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น
2. การเรียนแบบร่วมมือช่วยสร้างทักษะในการทำงานและการแก้ปัญหาาร่วมกันภายในกลุ่ม
3. การเรียนแบบร่วมมือช่วยส่งเสริมความสามัคคี การยอมรับฟังความคิดเห็นและเหตุผลของผู้อื่น การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ซึ่งนำไปสู่การสร้างทักษะทางสังคมที่ดีต่อไป
4. การเรียนแบบร่วมมือส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล จากประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือทำให้นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความสนใจ ที่จะศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือมากยิ่งขึ้น ทั้งในรูปแบบบนห้องเรียนปกติและห้องเรียนเสมือนบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP)

โปรแกรม GSP เป็นโปรแกรมคณิตศาสตร์ที่ผลิตจากประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพ โปรแกรมหนึ่ง สามารถนำไปใช้ในวิชาคณิตศาสตร์ได้หลายวิชา เช่น วิชาเรขาคณิต พีชคณิต ตรีโกณมิติ และแคลคูลัส เป็นสื่อเทคโนโลยีที่ช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนคณิตศาสตร์โดยการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivist Approach) และเป็นการเรียนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (Learner-Centered Learning) และเป็นสื่อที่ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะของการนี้ภาพ (Visualization) ทักษะของกระบวนการแก้ปัญหา (Problem Solving Skills) นอกจากนี้ การใช้โปรแกรม GSP ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เป็นการบูรณาการสาระที่เกี่ยวข้องกับความรู้คณิตศาสตร์ และทักษะด้านเทคโนโลยีเข้าด้วยกันทำให้ผู้เรียนมีโอกาสพัฒนาพหุปัญญา อันได้แก่ ปัญญาทางภาษา ด้านตรรกศาสตร์ ด้านมิติสัมพันธ์และด้านศิลปะ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2554)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตระหนักในความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน เพื่อให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีเจตคติที่ดีในการเรียนรู้ เรียนรู้อย่างมีความหมาย และเกิดการพัฒนาทักษะด้าน

เทคโนโลยีสารสนเทศ และสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้ตลอดชีวิต ซึ่งเป็นไปตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ศึกษาและพิจารณาโปรแกรมต่าง ๆ และเห็นว่า GSP เป็นโปรแกรมหนึ่งที่ครูสามารถเรียนรู้ได้ไม่ยากนัก และเกิดแนวคิดในการนำไปบูรณาการกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โปรแกรมนี้ช่วยทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร สามารถพัฒนานักเรียนให้มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีทักษะการจินตนาการ เกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตัวเอง ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นอกจากนี้ นักเรียนยังสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อการสอน ซึ่งครูสร้างขึ้นจากโปรแกรม GSP หรือมีปฏิสัมพันธ์กับโปรแกรมอีกด้วย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2554)

ชนิศวรา ฉัตรแก้ว และสิริพร ทิพย์คง (2549) กล่าวว่า ในปัจจุบันวิทยาการและเทคโนโลยีได้พัฒนาเพิ่มขึ้นอย่างมาก การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้นำเทคโนโลยีเหล่านี้มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ ในการจัดการเรียนการสอนทั้งเครื่องคิดเลขกราฟิก (graphic calculator) คอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต เป็นต้น ทั้งนี้การใช้เทคโนโลยีประเภทใดมาจัดการเรียนการสอนนั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหาและทักษะที่ต้องการให้ปรากฏ และเกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียนเป็นหลัก ซึ่งลักษณะเด่นของโปรแกรม GSP เป็นโปรแกรมเรขาคณิตที่มีความเป็นพลวัต ที่นักเรียนสามารถใช้เครื่องมือที่มีมาพร้อมกับโปรแกรมตัวอย่างเช่น เครื่องมือสร้างจุด เส้นตรง รังสี ส่วนของเส้นตรง เส้นโค้ง เครื่องมือวัดมุม วัดความยาวที่มีความเที่ยงตรงและถูกต้อง ในการสร้างรูปทางเรขาคณิตสามารถสร้างได้โดยการคลิกเมาส์ โยก เลื่อน ลาก ให้มีการเคลื่อนไหวของวัตถุ หรือรูปได้อย่างอิสระตามต้องการในการสร้างรูปทางเรขาคณิตที่มีความซับซ้อน สร้างยาก หรือใช้เวลามาก ซึ่งไม่สามารถสร้างได้ด้วยการใช้กระดาษและปากกา จะสามารถสร้างได้อย่างรวดเร็ว และด้วยประสิทธิภาพของโปรแกรม GSP ที่มีการเคลื่อนไหว (dynamic) ไม่หยุดนิ่ง (static) จึงเป็นโปรแกรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างอิสระ สามารถฝึกทักษะที่จำเป็นต่อการเรียนเรขาคณิต คือ การสำรวจ สืบเสาะ คาดการณ์ และตรวจสอบ เป็นต้น ซึ่งทำให้สามารถสร้างความคิดรวบยอดได้อย่างรวดเร็ว นักเรียนจะเรียนรู้ได้ดีและรู้สึกสนุกสนานตื่นเต้น พร้อมทั้งได้มีการอภิปรายในสิ่งที่ตนเองสำรวจหรือค้นพบ ฝึกทักษะในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

จากการศึกษาโปรแกรม GSP ซึ่งเป็น โปรแกรมหนึ่งที่ครูสามารถเรียนรู้ได้ไม่ยากนัก และเกิดแนวคิดในการนำไปบูรณาการกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ โปรแกรมนี้ยังช่วยทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร สามารถพัฒนานักเรียนให้มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

มีทักษะการจินตนาการ เกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตัวเอง ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำโปรแกรม GSP ไปใช้ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษากล่าวถึงความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้
 พิมพันธ์ุ เดชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข (2548, หน้า 125) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงขนาดของความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอน
 ปราณี กองจินดา (2549, หน้า 42) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงความสามารถหรือผลสำเร็จที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์เรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย และยังได้จำแนกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ตามลักษณะของวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน

นันทน้อย แพงปัสสา (2551, หน้า 79) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงคุณลักษณะ ความรู้ความสามารถ และมวลประสบการณ์ของบุคคล อันเป็นผลมาจากการจัดการเรียนรู้และ เป็นผลให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ซึ่งตรวจสอบได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และสามารถวัดได้โดยการแสดงออกมาทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2546, หน้า 83) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระ และตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอนนั้น โดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่าง ๆ อาจจำแนกออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion – Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์ สำหรับใช้ตัดสินว่าผู้สอนมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm – Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้าง เพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนกผู้สอบ ตามความเก่งอ่อนได้ดี เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบประเภทนี้ การรายงานผลการสอบ อาศัย คะแนนมาตรฐาน ซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถให้ความหมายแสดงถึงสถานภาพความสามารถของ บุคคลนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ

โดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่าง ๆ ที่เรียนตาม โรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย หรือ สถาบันการศึกษาต่าง ๆ และให้หลักการเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบไว้ ดังนี้ อรณูช ศรีสะอาด (2547, หน้า 59-60)

1. ควรถามในเรื่องที่มีคุณค่าต่อการวัด
2. เขียนตอนนำหรือตอนถามให้อยู่ในรูปของคำถาม
3. ตัวคำถามมีความหมายแจ่มชัด
4. คำตอบที่ถูกต้องเป็นคำตอบที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ
5. คำตอบที่ถูกต้องกับคำตอบที่ผิดไม่แตกต่างกันเด่นชัดจนเกินไป
6. แต่ละข้อจะต้องมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
7. ตัวคำตอบที่ถูกต้อง จะต้องไม่มีลักษณะรูปแบบแตกต่าง ๆ จากตัวลวงอื่น ๆ อย่างเห็นได้ชัดเจน
8. ตัวลวงควรเป็นคำถามที่มีคุณค่าสำหรับเป็นตัวลวง
9. อย่าให้ตัวเลือกก้าวก่ายกัน
10. การใช้ตัวเลือกปลายเปิดควรใช้ให้เหมาะสม
11. ควรเรียงลำดับตัวเลข หรือข้อความในตัวเลือกต่าง ๆ
12. ไม่ควรใช้คำฟุ่มเฟือย
13. ควรมีตัวเลือก 3 4 หรือ 5 ตัวทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับของผู้ตอบ
14. ถ้าจำเป็นต้องใช้คำถามแบบปฏิเสธ ควรขีดเส้นใต้หรือพิมพ์ตัวเอนหรือพิมพ์ด้วยตัวหนัก ๆ ตรงคำปฏิเสธนั้น
15. ควรออกให้เป็นรูปภาพ ให้มาก
16. ไม่ควรให้ตัวเลือกใดตัวเลือกหนึ่ง มีโอกาสถูกบ่อยจนเกินไป
17. ในการพิมพ์ข้อสอบควรแยกตอนถามกับตอนเลือกออกจากกันให้ชัดเจน
16. ควรถามในหลักวิชาการนั้นจริง

สมนึก ภัททิยชนี (2551, หน้า 63) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้วว่ามีอยู่เท่าใด แบบทดสอบประเภทนี้แบ่งได้เป็น 2 พวก ดังนี้

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น (Teacher Made Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน จะไม่นำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มอื่น เป็นแบบทดสอบที่ใช้กันทั่วไปในโรงเรียน

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

สมนึก ภัททิยชนี (2551, หน้า 73-97) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประเภทที่ครูสร้างมีหลายแบบแต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

1. ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or Essay Test) ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายความรู้และข้อคิดเห็นของแต่ละคน

2. ข้อสอบแบบ กากูก – ผิด (True – False Test) ลักษณะทั่วไปถือได้ว่าข้อสอบแบบ กากูก – ผิด คือ ข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ตัวเลือกเป็นแบบคงที่ และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น กูก – ผิด ใช่ – ไม่ใช่ จริง – ไม่จริง เหมือนกัน – ต่างกัน เป็นต้น

3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test) ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ แล้วให้ผู้ตอบเติมคำหรือประโยคหรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้น เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง

4. ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short Answer Test) ลักษณะทั่วไปของข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนประโยคคำถามที่สมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคหรือข้อความที่ไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนคำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ ไม่ใช่บรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่ง โดยมีคำตอบหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความใน

ชุดหนึ่ง (ตัวขึ้น) จะคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบหรือข้อสอบแบบปรนัย (Multiple Choice Test) ลักษณะทั่วไป คำถามแบบเลือกตอบ โดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอน ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วย ตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นคำตอบลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณาแล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่น ๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน คูณกัน ๆ จะเห็นว่าตัวเลือกถูกหมด แต่จริง ๆ มีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

จากการศึกษาเกี่ยวกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยสรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของผู้เรียนซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาที่สอบนั้น ซึ่งสอดคล้องกับจุดประสงค์และเป็นแบบทดสอบที่เหมาะสมกับระดับความสามารถและระดับชั้นที่ผู้เรียนกำลังศึกษาอยู่

3. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ศศิธร แม่นสงวน (2556, หน้า 260-261) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ว่าเป็นเครื่องมือสำหรับผู้สอนที่จะใช้ในการตรวจสอบผลการเรียนรู้รวมถึงพฤติกรรมต่าง ๆ จากการเรียนหรือการจัดการเรียนรู้ของครู เพื่อประเมินว่านักเรียนมีความรู้ความสามารถ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ในระดับใด บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้มากน้อยเพียงใด เป็นไปตามมาตรฐานตัวชี้วัดอย่างไร ซึ่งแบบทดสอบจะต้องมีคุณภาพ ผ่านการสร้างอย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพ มีความถูกต้องเที่ยงตรง เชื่อถือได้ มีกระบวนการหลักการสร้างแบบทดสอบตามหลักวิชาการ ได้กล่าวถึงประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ มี 2 ประเภท ดังนี้

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น มุ่งใช้วัดผลผู้เรียนเฉพาะกลุ่มผู้สอน มีลักษณะเป็นแบบทดสอบข้อเขียน (Paper test)

- แบบทดสอบอัตนัย (Subjective test) แบบทดสอบที่กำหนดปัญหาแล้วให้ผู้เรียนแสดงคำตอบโดยการเขียนแสดงความรู้ ความคิดเจตคติได้อย่างเต็มที่

- แบบทดสอบปรนัย (Objective test) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้เขียนตอบสั้น ๆ เป็นแบบทดสอบถูก-ผิด แบบทดสอบเติมคำ สั้น ๆ แบบจับคู่แบบเลือกตอบ

2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่วไป ซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการคิดวิเคราะห์ ปรับปรุงจนมีคุณภาพ มาตรฐาน

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ มีดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร
2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นพฤติกรรมเป็นผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนกำหนดและคาดหวังจะให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน โดยผู้สอนจะกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้และการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3. กำหนดชนิดข้อสอบ
4. เขียนข้อสอบ
5. ตรวจสอบ
6. จัดพิมพ์แบบทดสอบ
7. ทดลองสอบเพื่อนาผลมาวิเคราะห์ข้อสอบ
8. แก้ไขปรับปรุงแล้วได้แบบทดสอบฉบับจริง

ผู้วิจัยสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือที่ครูใช้เพื่อตรวจสอบผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อประเมินว่านักเรียนมีความรู้ความสามารถ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ในระดับใด บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้มากน้อยเพียงใด เป็นไปตามมาตรฐานตัวชี้วัดอย่างไร ซึ่งแบบทดสอบจะต้องมีคุณภาพ ผ่านการสร้างอย่างถูกต้องมีประสิทธิภาพ มีความถูกต้องเที่ยงตรง เชื่อถือได้ มีกระบวนการหลักการสร้างแบบทดสอบตามหลักวิชาการ โดยทั่วไป

สมนึก ภัททิษณี (2551, หน้า 82-97) ได้กล่าวถึงหลักในการสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) ดังนี้

1. เขียนตอนนำ ให้เป็นประโยคคำถามที่สมบูรณ์ อาจจะใช้เครื่องหมายปริศน์ (?) ด้วยแต่ไม่ควรสร้างตอนนำให้เป็นแบบอ่านต่อความ เพราะทำให้คำถามไม่กระชับ เกิดปัญหาสองแง่ หรือข้อความไม่ต่อกัน หรือเกิดความสับสนในการคิดหาคำตอบ
2. เน้นเรื่องจะถามให้ชัดเจน และตรงจุด ไม่คลุมเครือ เพื่อให้ผู้อ่านไม่ไขว้เขว สามารถมุ่งความคิดในการตอบ ไปถูกทิศทาง (เป็นปรนัย) ไม่ต้องอ่านคำถาม คำตอบย้อยขึ้นย้อยลงหลายครั้ง
3. ควรถามในเรื่องที่มีคุณค่าต่อการวัด หรือถามในสิ่งที่ดีงาม มีประโยชน์คำถามแบบเลือกตอบ สามารถถามพฤติกรรมในสมองได้หลาย ๆ ด้าน
4. หลีกเลี่ยงคำถามปฏิเสธ ถ้าจำเป็นต้องใช้ ให้ขีดเส้นใต้คำปฏิเสธนั้น แต่คำปฏิเสธซ้อนไม่ควรใช้อย่างยิ่ง เพราะปกตินักเรียนจะยุ่งยากต่อการแปลความหมายของคำถาม และคำตอบที่ถามกลับ หรือปฏิเสธซ้อน ผิดมากกว่าถูก

5. อย่าใช้คำฟุ่มเฟือย ควรถามปัญหาตรง สิ่งใดไม่เกี่ยวข้องหรือไม่ได้ใช้ประโยชน์
เนื่องใจในการคิด ก็ไม่ต้องนำมาเขียนไว้ในคำถาม จะช่วยให้คำถามรัดกุมชัดเจนขึ้น
6. เขียนตัวเลือกให้เป็นเอกพจน์ หมายถึง เขียนตัวเลือกทุกตัวให้เป็นลักษณะใด
ลักษณะหนึ่ง หรือมีทิศทางแบบเดียวกันหรือมีโครงสร้างสอดคล้องทำนองเดียวกัน
7. ควรเรียงลำดับตัวเลขในตัวเลือกต่าง ๆ
8. ใช้ตัวเลือกปลายเปิดและปลายปิดให้เหมาะสม
9. ข้อเดียวต้องมีคำตอบเดียว
10. เขียนทั้งตัวถูกและตัวผิดให้ถูกหรือผิดตามหลักวิชาการคือ จะกำหนดตัวถูกหรือ
ผิด เพราะสอดคล้องกับความเชื่อของสังคมหรือกับคำพังเพยทั่ว ๆ ไปไม่ได้
11. เขียนตัวเลือกให้มีอิสระจากกันคือ อย่าให้ตัวเลือกตัวใดตัวหนึ่งเป็นส่วนหนึ่ง
หรือส่วนประกอบของตัวเลือกนั้น
12. ควรมีตัวเลือก 4 – 5 ตัว ข้อสอบแบบเลือกตอบนี้ ถ้าเขียนตัวเลือกเพียง 2 ตัวก็จะ
กลายเป็นข้อสอบแบบกาถูก – ผิด หากเป็นข้อสอบระดับประถมศึกษาปีที่ 1 – 2 ควรใช้ 3 ตัวเลือก
ระดับประถมศึกษาปีที่ 3 – 6 ควรใช้ 4 ตัวเลือก และระดับมัธยมศึกษาขึ้นไปควรใช้ 5 ตัวเลือก
13. อย่าแนะนำคำตอบซึ่งการแนะนำคำตอบมีหลายกรณี ดังนี้

คำถามข้อหลัง ๆ แนะนำคำตอบข้อแรก ๆ ถามเรื่องที่ผู้เรียนคล่องปากอยู่แล้ว
โดยเฉพาะคำถามประเภทคำพังเพย สุภาษิต คติพจน์หรือคำ เตือนใจใช้ข้อความของคำถามถูกซ้ำ
กับคำถามหรือเกี่ยวข้องกันอย่างเห็นได้ชัดเพราะนักเรียนที่ไม่มีความรู้ก็อาจจะเขาได้ถูกข้อความ
ของตัวถูกบางส่วนเป็นส่วนหนึ่งของทุกตัวเลือกเขียนตัวถูกหรือตัวถูกหรือผิดเด่นชัดเกินไป
คำตอบไม่กระจาย

จากหลักการในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ
ครูผู้สร้างข้อสอบ จำเป็นต้องยึดหลักเกณฑ์ที่กล่าวมาข้างต้น เพื่อให้ได้ข้อสอบแบบเลือกตอบ
ที่มีคุณภาพ และต้องคำนึงถึงลักษณะของข้อสอบที่ดีด้วย ได้แก่ ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น
ความเป็นปรนัย อำนาจจำแนก และความยาก

ผู้วิจัยสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เครื่องมือที่
ผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับใช้ตรวจสอบผลการจัดการเรียนรู้และประเมินความรู้ความสามารถของ
นักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวัดด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการ
วิเคราะห์

ดัชนีประสิทธิผล

มีผู้ให้ความหมายของดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index: E.I.) ไว้ดังต่อไปนี้
กรมวิชาการ (2545, หน้า 58) กล่าวว่า ดัชนีประสิทธิผล เป็นค่าแสดงความก้าวหน้าของ
ผู้เรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2546, หน้า 157-159) กล่าวว่าในการวิเคราะห์หาประสิทธิผลของสื่อ
การสอน หรือนวัตกรรม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและพัฒนาขึ้นว่ามีประสิทธิผล (Effectiveness) เพียงใด
ก็จะนำสื่อที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับผู้เรียน แล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผล

ไชยสร เรืองสุวรรณ (2546, หน้า 170) ได้กล่าวถึงดัชนีดัชนีประสิทธิผลไว้ว่า ค่าที่
คำนวณจะได้เป็นทศนิยม ซึ่งค่าทศนิยมที่ได้ถ้ามีค่าใกล้ 1 มากเพียงใดยิ่งแสดงว่าสื่อนั้นมี
ประสิทธิภาพมาก ข้อมูลที่นำมาใช้ในการคำนวณ มาจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งการ
ทดสอบก่อนเรียน และการทดสอบหลังเรียน

เผชิญ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี (2545, หน้า 30-36) ได้วิเคราะห์ประสิทธิภาพ
ของสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ซึ่งเป็นเรื่องเกี่ยวกับประสิทธิภาพของกระบวนการของ
ผลลัพธ์ของสื่อ (E1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) สรุปได้ว่าเป็นการพิจารณาที่เน้น
กระบวนการ (E1) กับผลลัพธ์ของสื่อ (E2) ที่ใช้ ถ้าหากผู้วิจัยต้องการพิจารณาต่อไปว่าแผนการ
จัดการเรียนรู้หรือสื่อที่สร้างขึ้นยังมีคุณภาพในแง่มุมมองอื่นอีกหรือไม่ ก็สามารถพิจารณาได้โดยดู
พัฒนาการของนักเรียน คือ พิจารณาก่อนหรือหลังการเรียนเรื่องใด ๆ นักเรียนได้พัฒนาหรือมี
ความสามารถเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ หรือเพิ่มขึ้นเท่าไร ซึ่งอาจพิจารณาได้จากการ
คำนวณหาค่า t-test (dependent samples) หรือหาค่าดัชนีประสิทธิผล มีรายละเอียดดังนี้

1. การหาพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียน โดยอาศัยการหาค่า t-test (dependent samples)
เป็นการพิจารณาว่านักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ โดยทำการทดสอบนักเรียน
ทุกคนก่อนเรียน (pre - test) และหลังเรียน (post - test) แล้วนำมาหาค่า t-test (dependent samples)
หากมีนัยสำคัญทางสถิติก็ถือได้ว่านักเรียนกลุ่มที่ผู้วิจัยศึกษามีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้

2. การมีพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียน โดยอาศัยการหาดัชนีประสิทธิผลใช้วิธีการของ
กูคแมน เฟลคเทอร์ และชไนเดอร์ มีสูตรดังนี้

ดัชนีประสิทธิผล (รายบุคคล) เท่ากับ ความแตกต่างของคะแนนหลังเรียนกับก่อนเรียน
หารด้วยความแตกต่างของคะแนนเต็มกับคะแนนก่อนเรียน



3222807049

ดัชนีประสิทธิผล (รายกลุ่ม) เท่ากับ ความแตกต่างของคะแนนสอบหลังเรียนกับก่อนเรียนของทุกคนหารด้วยความแตกต่างของ (คะแนนเต็มคูณด้วยจำนวนผู้เรียน) กับคะแนนสอบก่อนเรียนของทุกคน

$$E.I. \text{ รายบุคคล} = \frac{\text{คะแนนสอบหลังเรียน} - \text{คะแนนสอบก่อนเรียน}}{\text{คะแนนเต็ม} - \text{คะแนนสอบก่อนเรียน}}$$

$$E.I. \text{ กลุ่ม} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนสอบก่อนเรียน}}$$

การหาค่า E.I. ทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม เป็นการพิจารณาพัฒนาการในลักษณะที่เพิ่มขึ้นเท่าไร ไม่ได้ทดสอบว่าเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ เช่น ค่า E.I. = 0.6280 คิดเป็นร้อยละ 62.80

จากข้างต้น สรุปได้ว่า ดัชนีประสิทธิผล เป็นค่าที่แสดงความก้าวหน้าของผู้เรียน โดยพิจารณาจากคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

1. ความหมายและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ (Satisfaction) ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (ราชบัณฑิตยสถาน, 2554) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า พึงพอใจ หมายถึง รัก ชอบใจ และพึงใจ หมายถึง พอใจ ชอบใจ ซึ่งมีการให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ต่าง ๆ ดังนี้

กชกร เป่าสุวรรณ และคณะ (2550) ได้กล่าวถึง ความหมายของความพึงพอใจว่า สิ่งที่ควรจะเป็นไปตามความต้องการ ความพึงพอใจเป็นผลของการแสดงออกของทัศนคติของบุคคลอีกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งเป็นความรู้สึกเอนเอียงของจิตใจที่มีประสบการณ์ที่มนุษย์เราได้รับอาจจะมากหรือน้อยก็ได้ และเป็นความรู้สึกที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งเป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบ แต่ก็เมื่อได้สิ่งนั้น สามารถตอบสนองความต้องการ หรือทำให้บรรลุจุดมุ่งหมายได้ ก็จะเกิดความรู้สึกบวก เป็นความรู้สึกที่พึงพอใจ แต่ในทางตรงกันข้าม ถ้าสิ่งนั้นสร้างความรู้สึกผิดหวัง ก็จะทำให้เกิดความรู้สึกทางลบ เป็นความรู้สึกไม่พึงพอใจ

สมศักดิ์ คงเที่ยง และอัญชลี โพธิ์ทอง (2542, หน้า 278) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นผลรวมของความรู้สึกของบุคคลเกี่ยวกับระดับความชอบหรือไม่ชอบต่อสภาพต่าง ๆ และเป็นผลมาจากการปฏิบัติงานที่ดี และสำเร็จจนเกิดเป็นความภาคภูมิใจ และได้ผลตอบแทนในรูปแบบต่าง ๆ ตามที่หวังไว้

จากการศึกษาสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดีหรือทัศนคติที่ดีของบุคคล ซึ่งมักเกิดจากการได้รับการตอบสนองตามที่ตนต้องการ ก็จะเกิดความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งนั้น ตรงกันข้ามหากความต้องการของตนไม่ได้รับการตอบสนองความไม่พึงพอใจก็จะเกิดขึ้นการที่บุคคลจะเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้จำเป็นต้องมีแรงจูงใจให้เกิดขึ้น ซึ่งต้องอาศัยปัจจัยหลายอย่างมากระตุ้น

นักจิตวิทยาแบ่งแรงจูงใจออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้ (สุณีย์ ชีรดากร, 2526, หน้า 88)

1. แรงจูงใจภายใน (Intrinsic motivation) ได้แก่ การจูงใจที่เกิดจากความรู้สึกภายในของผู้เรียนเอง เช่น ความต้องการ ความสนใจ และทัศนคติที่ดีต่อวิชาเรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกกระตือรือร้น อยากรู้ อยากเห็น อยากเรียน เต็มใจและตั้งใจเรียน เพราะต้องการความรู้มิใช่เรียนเพราะหวังผลอย่างอื่น

2. แรงจูงใจภายนอก (Extrinsic motivation) ได้แก่ การจูงใจที่เกิดจากสภาพแวดล้อมภายนอกมาชักจูงหรือกระตุ้นให้เกิดการจูงใจภายในขึ้น เป็นต้นว่า วิธีสอน บุคลิกของผู้สอนและเทคนิคที่ใช้ในการสอน จะเป็นสิ่งจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกอยากเรียน การกระทำที่เกิดจากแรงจูงใจภายนอกไม่ได้เป็นการกระทำเพื่อความสำเร็จของสิ่งนั้นอย่างแท้จริง แต่เป็นการกระทำเพื่อสิ่งจูงใจอย่างอื่น เช่น การเรียนหวังคะแนน นอกเหนือไปจากการได้รับความรู้ตามทฤษฎีของ Maslow (1970) ได้จัดประเภทความต้องการตามความสำคัญออกเป็น 5 ระดับ จากต่ำไปสูง ดังนี้

1. ความต้องการทางร่างกาย (physiological needs) เป็นความต้องการพื้นฐานเพื่อความอยู่รอด เช่น อาหาร อากาศ น้ำดื่ม ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ความต้องการยกย่อง และความต้องการทางเพศ

2. ความต้องการความปลอดภัย (safety needs) หรือความต้องการที่เหนือกว่าความต้องการการอยู่รอด ซึ่งมนุษย์ต้องการในระดับที่สูงขึ้น เช่น ต้องการความเชื่อมั่นในการทำงาน ความต้องการได้รับการปกป้องคุ้มครอง ความต้องการความปลอดภัยจากอันตรายต่าง ๆ เป็นต้น

3. ความต้องการด้านสังคม (social needs) หรือการต้องการความรักและการยอมรับ (love and belongingness needs) เช่น ความต้องการทั้งในแง่ของการให้และการได้รับซึ่งความรัก ความต้องการเป็นส่วนหนึ่งของหมู่คณะ ความต้องการให้ได้รับการยอมรับ

4. ความต้องการการยกย่อง (esteem needs) ซึ่งเป็นความต้องการยกย่องส่วนตัว (self-esteem) ความนับถือ (recognition) และสถานะ (status) จากสังคม ตลอดจนเป็นความพยายามที่จะให้มีความสัมพันธ์ระดับสูงกับบุคคลอื่น เช่น ความต้องการให้ได้รับความเคารพนับถือ ความสำเร็จ ความรู้ ศักดิ์ศรี ความสามารถ สถานะที่ดีและมีชื่อเสียงในสังคม

5. ความต้องการประสบความสำเร็จสูงสุดในชีวิต (self-actualization needs) เป็นความ

ต้องการสูงสุดของแต่ละบุคคล ซึ่งถ้าบุคคลในความสามารถบรรลุความต้องการในขั้นนี้จะได้รับ การยกย่องเป็นบุคคลพิเศษ เช่น ความต้องการที่เกิดจากความสามารถทำทุกสิ่งทุกอย่างได้สำเร็จ

2. การวัดความพึงพอใจ

ในการวัดความพึงพอใจนั้น บุญเรือง ขจรศิลป์ (2549) ได้ให้ทัศนะเกี่ยวกับเรื่องนี้ว่า ทัศนะหรือเจตคติเป็นนามธรรมเป็นการแสดงออกค่อนข้างซับซ้อน จึงเป็นการยากที่จะวัดทัศนคติ ได้โดยตรง แต่เราสามารถที่จะวัดทัศนคติได้โดยอ้อม โดยความคิดเห็นของบุคคลเหล่านั้นแทน ฉะนั้น การวัดความพึงพอใจก็มีขอบเขตที่จำกัดด้วย อาจมีความคลาดเคลื่อนขึ้น ถ้าบุคคลเหล่านั้น แสดงความคิดเห็นไม่ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริง ซึ่งความคลาดเคลื่อนเหล่านี้ย่อมเกิดขึ้นได้เป็น ธรรมดาของการวัดโดยทั่ว ๆ ไป

ภณิดา ชัยปัญญา (2551) ได้ศึกษาวิจัยวิธีการวัดความพึงพอใจ ดังต่อไปนี้

1. การใช้แบบสอบถาม โดยผู้ออกแบบสอบถามต้องการทราบความคิดเห็น ซึ่งสามารถ กระทำได้ในลักษณะกำหนดคำตอบให้เลือก หรือตอบคำถามอิสระ คำถามดังกล่าวอาจถามความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ

2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจโดยตรง ซึ่งอาจอาศัยเทคนิคและวิธีการที่ดี จะได้ข้อมูลที่เป็นจริง

3. การสังเกต เป็นวิธีวัดความพึงพอใจโดยการสังเกตพฤติกรรมของบุคคลเป้าหมาย ไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูดจา กริยา ท่าทาง วิธีนี้ต้องอาศัยกระบวนการทำงานอย่างจริงจัง และสังเกต อย่างมีระเบียบแบบแผน

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบ ที่เกิดขึ้นของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด โดยการแสดงออกต่อสิ่งนั้นด้วยความ กระตือรือร้น เอาใจใส่และกระทำสิ่งนั้นจนบรรลุจุดมุ่งหมาย ซึ่งจะเห็นว่าความพึงพอใจของบุคคล จะเกิดขึ้นเมื่อบุคคลได้ตอบสนองความต้องการ โดยสิ่งที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ ได้แก่ สิ่งจูงใจที่ บุคคลต้องการและบุคคลจะพอใจกระทำสิ่งต่าง ๆ ที่เขาได้รับความสุข ในด้านการจัดการเรียนรู้ จึงควรที่จะเสนอสิ่งเร้าหรือสิ่งจูงใจให้ผู้เรียนมีความรู้สึกพึงพอใจ มองเห็นความสำคัญและคุณค่า ของการเรียน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD

พันทิพา ทับเที่ยง (2550) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนแบบร่วมมือแบบ STAD กับการจัดการเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วย

รายบุคคล (TAI) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนประชารายภูริบำเพ็ญ เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนแบบร่วมมือแบบ STAD กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไม่แตกต่างกัน

อุษา ยิงนารัมย์ (2552, หน้า 102-105) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชา คณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีเรียนแบบร่วมมือแบบ STAD กับการสอนแบบปกติ ผลการศึกษาพบว่าแผนและวิธีการจัดการเรียนรู้และการสอนโดยใช้วิธีเรียนแบบร่วมมือแบบ STAD ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพและค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 85.83/86.22 และ .7745 ตามลำดับ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีเรียนแบบร่วมมือแบบ STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีทักษะกระบวนการคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เรณู จินสกุล (2552, หน้า 122-134) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิค STAD ผลการศึกษาพบว่าผลการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิค STAD แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนมีผลการเรียนรู้หลังจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้และผลการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มร่วมกับเทคนิค STAD พบว่านักเรียนมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีพฤติกรรมที่นักเรียนปฏิบัติในระดับมากอันดับแรก คือ การร่วมมือกันเรียนรู้ และปฏิบัติกิจกรรมและพฤติกรรมที่นักเรียนปฏิบัติอยู่ในระดับมากเป็นอันดับสุดท้าย คือ การพูดให้กำลังใจซึ่งกันและกัน

นันทชัย นวลสอาด (2554) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ โดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังจากสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ โดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีผลการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์เป็นจำนวนมาก มากกว่าร้อยละ 70 ขึ้นไป ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ที่ระดับนัยสำคัญ .01

วัลยา บุญอากาศ (2556, หน้า 88-92) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

Derrel A. Austin (1996 อ้างถึงใน นลินี ย้อนเพชร, 2556, หน้า 95) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบ STAD ในวิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาระดับวิทยาลัย โดยแบ่งนักศึกษาเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง ซึ่งเรียนแบบร่วมมือและกลุ่มควบคุมซึ่งเรียนแบบวิชิปกติ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

Majoka (2010) ได้ศึกษาเพื่อหาหลักฐานเชิงประจักษ์ (Empirical evidence) เกี่ยวกับประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ เทคนิค STAD ในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากกว่ากลุ่มควบคุม นอกจากนี้ กลุ่มทดลองยังมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กล่าวสรุปคือ จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ พบว่ารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ STAD เป็นวิธีการสอนที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย นักเรียนที่เรียนเก่งต้องช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มให้เกิดการเรียนรู้เพื่อให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มดีที่สุด น่าจะเป็นกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ก่อให้เกิดประโยชน์กับผู้เรียนได้ ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้โปรแกรม GSP

กฤษมณี กาศิษา (2550) ศึกษาเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องวงกลม โดยใช้โปรแกรม GSP เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้ พบว่าการปฏิบัติกิจกรรมที่สร้างขึ้นจากโปรแกรม GSP สามารถทำให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาเรื่องวงกลมดีขึ้น นอกจากนี้ยังให้ข้อเสนอแนะไว้ว่าครูควรเตรียมสถานการณ์ปัญหาและสร้างกิจกรรมโดยใช้โปรแกรมเป็นส่วนประกอบ ให้โอกาสนักเรียนสำรวจแนวคิดจากกิจกรรม เพื่อสร้างความเข้าใจด้วยตัวเอง

สุนทรีย์ สวางศ์นาม (2550) ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นตรง โดยใช้โปรแกรม GSP เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้รูปแบบการวิจัยเป็นระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ เน้นการวิเคราะห์โปรแกรม โคคอลลกลุ่มเป้าหมายนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนหนองหานวิทยา ผลการวิจัยพบว่าได้พัฒนาแผนการจัดการ

เรียนรู้ที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้ โปรแกรม GSP เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการสอนเน้นความรู้ความเข้าใจที่พัฒนาโดย Heingraj (2006) ตามแนวทางทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) กิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเป็นกิจกรรมที่สามารถทำให้ผู้เรียนสามารถจัดกระทำและค้นพบองค์ความรู้จากกิจกรรม ได้อย่างหลากหลายด้วยตัวผู้เรียนเอง ผู้เรียนสามารถที่จะสร้างความเข้าใจด้วยตนเองจากการจัดกระทำกับวัตถุโดยการจัดกระทำที่ละขั้นตอนโดยสามารถที่จะเรียงจากขั้นตอนง่าย ๆ ก่อนแล้วค่อยเพิ่มขึ้นทีละน้อยสร้างโอกาสในการคิดและแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้ดี ผู้เรียนทุกคนได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน บทบาทของการจัดกิจกรรมโดยใช้ โปรแกรม GSP เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้ ยังคงเป็นทางเลือกหนึ่งในการสร้างโอกาสในการคิดและแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ดีในการเพียรพยายามสร้างความเข้าใจในการเรียนรู้

รุ่งทิwa วงศ์สร (2551) ได้ศึกษาบทบาทของครูคณิตศาสตร์ที่สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนน้ำพองศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ที่ใช้โปรแกรม GSP เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้ เรื่องวงรี โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ เน้นการวิเคราะห์โปรโตคอล และการบรรยายเชิงวิเคราะห์ ครูกลุ่มเป้าหมายเป็นครูคณิตศาสตร์ที่สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) บทบาทของครูโดยใช้โปรแกรม GSP เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้ 3 บทบาทที่แสดงออกมากที่สุดไปหาน้อย คือ บทบาทของครูในฐานะผู้อำนวยความสะดวกและผู้ชี้แนะบทบาทของครูในฐานะผู้สำรวจตรวจตราภายนอก และบทบาทของครูในฐานะผู้ร่วมเรียนรู้ ครูแสดงบทบาทนี้เมื่อนักเรียนพบสิ่งใหม่ๆซึ่งแตกต่างจากที่ครูกำหนดไว้ 2) ไม่พบบทบาทของครูในฐานะผู้เป็นแบบอย่างนักแก้ปัญหา เนื่องจากนักเรียนต้องปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เพื่อที่นักเรียนจะได้แสดงแนวคิดที่หลากหลายและหาข้อสรุปได้ด้วยตนเอง

อรธณีย์ ศรีธรรมศาสน์ (2551) ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้โปรแกรม GSP โรงเรียนคอนบอสโกวิทยา จังหวัดอุดรธานี สำนักงานการศึกษาเอกชน ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์โดยใช้โปรแกรม GSP เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรที่ 1 มีร้อยละของค่าเฉลี่ยเท่ากับ 70.67% และนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรที่ 2 มีร้อยละของค่าเฉลี่ยเท่ากับ 72.85%

ลัดดา คำภิรมย์ (2553) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้สิ่งช่วยจัดมโนคติล่วงหน้าและโปรแกรม GSP เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้ เรื่อง

ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเวียงวังกตวิทยาคม อำเภอเวียงเก่า จังหวัดขอนแก่น ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 คิดเป็นร้อยละ 78.11 และจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 คิดเป็นร้อยละ 88.57

สุกัญญา จันโทศรี (2553) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์โดยใช้ โปรแกรม GSP พบว่านักเรียนจำนวนร้อยละ 85.00 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

July (2001, pp.2060-A อ้างถึงใน ประจวบ ศรีภักลา, 2554, หน้า 37) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GSP ที่มีต่อมโนทัศน์ทางเรขาคณิตในการสร้างรูปและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางกระตุ้นให้นักเรียนสำรวจ อภิปราย และสร้างรูปด้วยตัวเอง พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้โปรแกรม GSP มีมโนทัศน์ทางเรขาคณิตหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยเฉพาะอย่างยิ่งกับนักเรียนกลุ่มต่ำ

Hiengraj (2006) ทำการวิจัยพบว่า โปรแกรม GSP เป็นเครื่องมือช่วยในการสร้างความเข้าใจ (Conceptual representation tool) กระบวนการสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับเส้นขนาน ซึ่งเริ่มจากการสังเกตผลของการจัดกระทำ (การคลิกปุ่มต่าง ๆ หรือคลิกและลากปุ่มสามเหลี่ยม หรือส่วนของเส้นตรง) ที่เกิดขึ้นหน้าจอคอมพิวเตอร์ (ความเข้าใจในระดับจัดกระทำ) ซึ่งอาจอยู่ในรูปร่างหรือขนาด ระยะห่างหรือระยะทาง ความเข้าใจในระดับการจัดกระทำ ถูกพัฒนาเป็นความเข้าใจในระดับกระบวนการ ซึ่งต้องอาศัยความรู้เดิมของผู้เรียนเกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนาน และการเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมมาอธิบาย และสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับการเลื่อนขนาน

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD และงานวิจัยที่ใช้โปรแกรม GSP ทั้งในประเทศและต่างประเทศ จากผลการวิจัย ผู้วิจัยเห็นว่ารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD และโปรแกรม GSP ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น ทั้งนี้ยังทำให้นักเรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ได้แก่ การสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองเกิดความสนุกสนานเพราะสามารถมองเห็นภาพที่ชัดเจน สร้างข้อสรุปให้กับตัวเองได้ และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ด้วย ผู้วิจัยจึงนำโปรแกรม GSP มาผนวกเข้ากับขั้นตอนของการจัดการเรียนการสอน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD และศึกษาตัวแปร 2 ตัว ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม GSP มีรายละเอียดและขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย
3. แบบแผนการวิจัย
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การสร้างเครื่องมือและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
6. วิธีดำเนินการวิจัย
7. การวิเคราะห์ข้อมูล
8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ซึ่งมีคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ในการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ขณะที่ยังเรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียน อ้อมน้อยโสภณชนูปถัมภ์ อำเภอกะทู้มูแบน จังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 8 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 160 คน จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 285 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ซึ่งมีคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ในการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ขณะที่ยังเรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียน อ้อมน้อยโสภณชนูปถัมภ์ อำเภอกะทู้มูแบน จังหวัดสมุทรสาคร โดยให้นักเรียนสมัครใจ จำนวน 39 คน ซึ่งการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างได้มา ดังนี้

การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง เมื่อทราบจำนวนประชากร (Cochran, 1997) คำนวณจากสูตร ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ความคลาดเคลื่อนในการสุ่ม 5% ดังนี้

$$n = \frac{Nz^2\sigma_x^2}{NE^2 + z^2\sigma_x^2}$$

เมื่อ	n	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
	N	แทน	ขนาดของประชากร
	E	แทน	ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้
	σ_x^2	แทน	ความแปรปรวนของประชากร
	z	แทน	ค่าที่ได้จากตาราง ที่ระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด

เมื่อ $\alpha = 0.05$ หรือระดับความเชื่อมั่น 95% มีค่า $z = 1.96$

สามารถคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างได้ ดังนี้

$$n = \frac{(160)(1.96)^2(1.6)^2}{160(0.5)^2 + (1.96)^2(1.6)^2}$$

$$n = 31.57$$

$$n \approx 32$$

ดังนั้น จึงเลือกให้นักเรียนจำนวนอย่างน้อย 32 คน โดยให้นักเรียนสมัครใจ ซึ่งมีนักเรียนสนใจเป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวนทั้งสิ้น 39 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนอ้อมน้อยโสภณชนูปถัมภ์ อำเภอกะทู้มบนจังหวัดสมุทรสาคร ประกอบด้วยหัวข้อย่อยดังนี้

3.1 การเลื่อนขนาน

3.2 การสะท้อน

3.3 การหมุน



3222807049

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยศึกษากลุ่มตัวอย่างที่ใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ด้วยการวัดผลก่อนเรียนและหลังเรียน ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Pretest – Posttest Design (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2550, หน้า 380) ดังตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 แบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Pretest – Posttest Design

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
E	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E แทน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ซึ่งมีคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ในการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ขณะที่ยังอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนอ้อมน้อยโสภณชนูปถัมภ์ อำเภอกะทู้มูมแบน จังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 8 ห้องเรียน จำนวน 160 คน จากนักเรียนทั้งหมด 285 คน โดยให้นักเรียนสมัครใจมาเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 39 คน โดยทำการวิจัยนอกเวลาเรียนปกติ

X แทน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต โดยการจัดการเรียนรู้แบบ STAD โดยใช้โปรแกรม GSP

T₁ แทน การทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

T₂ แทน การทดสอบหลังเรียน (Posttest)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้ ประกอบด้วย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต

2.2 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP

การสร้างเครื่องมือและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP มีลำดับขั้นตอนในการสร้าง ดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 หลักสูตรของสถาบันส่งเสริมการสอนคณิตศาสตร์และเทคโนโลยี หลักสูตรสถานศึกษา คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติม เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต และเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้นี้ ประกอบด้วย

- 1.1.1 มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด
- 1.1.2 สาระสำคัญ
- 1.1.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ ประกอบด้วย
 - ด้านความรู้
 - ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์
 - ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 1.1.4 สาระการเรียนรู้
- 1.1.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- 1.1.6 สื่อและแหล่งการเรียนรู้
- 1.1.7 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้
- 1.1.8 บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย
 - ผลที่เกิดจากการเรียนรู้
 - ปัญหา/อุปสรรค
 - ข้อเสนอแนะและแนวทางการแก้ไข

1.2 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP จำนวน 3 แผน ดังตารางที่ 3-2

ตารางที่ 3-2 สารระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนคาบของแผนการจั้ดการเรียนรู้

แผนการจั้ดการเรียนรู้ที่	สารระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนคาบ
1	การเลื้อนขนาน	1. เข้าใจเกี๊ยวกับการเปลลงทางเรชาคณิต เรื่งการเลื้อนขนาน และการนำไปใช้ 2. บอกภาพที่เกดจากรการเลื้อนขนาน รูป ต้นแบบ และอธิบายวิธีการที่ได้ภาพที่ ปรากฏเมื่อกำหนดรูปต้นแบบนั้น	3
2	การสะท้อน	1. เข้าใจเกี๊ยวกับการเปลลงทางเรชาคณิต เรื่ง การสะท้อน และการนำไปใช้ 2. บอกภาพที่เกดจากรการสะท้อนรูปต้นแบบ และอธิบายวิธีการที่ได้ภาพที่ปรากฏเมื่อกำ หนดรูปต้นแบบนั้น	2
3	การหมุน	1. เข้าใจเกี๊ยวกับการเปลลงทางเรชาคณิต เรื่ง การหมุน และการนำไปใช้ 2. บอกภาพที่เกดจากรการหมุนรูปต้นแบบ และอธิบายวิธีการที่ได้ภาพที่ปรากฏเมื่อกำ หนดรูปต้นแบบนั้น	3
		รวม	8

1.3 นำแผนการจั้ดการเรียนรู้ที่สร้างขื้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรักษาวิทยานิพนธ์ เพื่อ
ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล
ตรวจสอบภาษา พิจารณาความสอดคล้อง และให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้สอดคล้อง
กับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD การเลือกใช้สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้ที่สอดคล้อง
กับจุดประสงค์การเรียนรู้และตัวผู้เรียน

1.4 นำแผนการจั้ดการเรียนรู้ที่ได้แก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรักษา
วิทยานิพนธ์ เสนอต่อผู้เขียวชาญการสอนคณิตศาสตร์ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความชัดเจน
ของภาษา ความเหมาะสมของเนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และเวลาที่ใช้ในการสอน โดย
เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินแผนการจั้ดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นแบบประเมินความคิดเห็นมาตราส่วน
ประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก

ระดับ 5 หมายถึง เนื้อหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และเวลาที่ใช้ในการเรียน
การสอนเหมาะสมมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง เนื้อหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และเวลาที่ใช้ในการเรียน
การสอนเหมาะสมมาก

ระดับ 3 หมายถึง เนื้อหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และเวลาที่ใช้ในการเรียน
การสอนเหมาะสมปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง เนื้อหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และเวลาที่ใช้ในการเรียน
การสอนเหมาะสมน้อย

ระดับ 1 หมายถึง เนื้อหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และเวลาที่ใช้ในการเรียน
การสอนเหมาะสมน้อยที่สุด

1.5 วิเคราะห์คุณภาพโดยนำความคิดเห็นจากการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มาหาค่าเฉลี่ยได้เท่ากับ 4.95 และแปลความหมายของคะแนนพบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นี้มีความเหมาะสมมากที่สุด (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข) ซึ่งได้จากการเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด และบุญส่ง นิลแก้ว, 2535, หน้า 23-24)

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้นี้มีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้นี้มีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้นี้มีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้นี้มีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้นี้มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

1.6 นำแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้นี้ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ให้มีความชัดเจนและด้านความถูกต้องของภาษาเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอ้อมน้อยโสภณชนูปถัมภ์ อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาข้อบกพร่องในการใช้ภาษา และความเหมาะสมของกิจกรรมกับเวลาที่กำหนด

1.7 ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้และเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจพิจารณาอีกครั้ง ก่อนนำไปใช้จริง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ชุด ๆ ละ 18 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบคู่ขนานที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน (ฉบับที่ 1) และหลังเรียน (ฉบับที่ 2) กับกลุ่มตัวอย่าง มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 หลักสูตรของสถาบันส่งเสริมการสอนคณิตศาสตร์และเทคโนโลยี หลักสูตรสถานศึกษา คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต และเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

2.2 ศึกษาสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ วิเคราะห์จุดประสงค์และทำตารางวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อออกแบบข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังตารางที่ 3-3

ตารางที่ 3-3 แนวการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ วิเคราะห์ตามจุดประสงค์เพื่อเป็นตัวแทนของเนื้อหา

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ (ข้อ)		
		เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์
การเลื่อนขนาน	1. เข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิต ในเรื่อง การเลื่อนขนาน และการนำไปใช้ 2. บอกรูปภาพที่เกิดจากการเลื่อนขนาน รูปต้นแบบ และอธิบายวิธีการที่ได้ภาพที่ปรากฏเมื่อกำหนดรูปต้นแบบนั้น	2	2	2
การสะท้อน	1. เข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิต ในเรื่อง การสะท้อน และการนำไปใช้ 2. บอกรูปภาพที่เกิดจากการสะท้อนรูปต้นแบบ และอธิบายวิธีการที่ได้ภาพที่ปรากฏเมื่อกำหนดรูปต้นแบบนั้น	2	2	2

ตารางที่ 3-3 (ต่อ)

สาระการ เรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ (ข้อ)		
		เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์
การหมุน	1. เข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทาง เรขาคณิต ในเรื่อง การหมุน และ การนำไปใช้	2	2	2
	2. บอกรูปที่เกิดจากการหมุนรูป ต้นแบบ และอธิบายวิธีการที่ได้ ภาพที่ปรากฏเมื่อกำหนดรูป ต้นแบบนั้น			
รวม			18	

2.3 คำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต จำนวน 2 ชุด ซึ่งเป็นข้อสอบคู่ขนาน ตามแนวทางที่กำหนดไว้ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวนชุดละ 40 ข้อ เลือกใช้จริง 18 ข้อ

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของแบบทดสอบในประเด็นความครอบคลุมและความเป็นตัวแทนของเนื้อหา และระดับพฤติกรรมที่มุ่งวัดจากนักเรียน ซึ่งงานวิจัยนี้ใช้ระดับความสามารถในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของ Wilson 3 ระดับ ได้แก่ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ รวมถึงความเหมาะสมและความชัดเจนของข้อคำถาม จากนั้นนำไปปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้ปรับแก้ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความคู่ขนานของข้อสอบก่อนเรียน หลังเรียน และตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) โดยใช้เกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

คะแนน +1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่ามีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่ามีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน - 1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าไม่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ มาคำนวณหาค่า IOC ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข)

2.7 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์อีกครั้งก่อนนำไปทดลองใช้

2.8 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน โยธินบำรุง จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 30 คน ที่ผ่านการเรียน เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต มาแล้ว เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

2.9 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) อำนาจจำแนก (r) และค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson Method) แล้วคัดเลือกข้อสอบดังนี้

ฉบับที่ 1 เลือข้อสอบที่มีค่า p อยู่ระหว่าง 0.2 – 0.8 ค่า r ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป และค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ 0.79

ฉบับที่ 2 เลือข้อสอบที่มีค่า p อยู่ระหว่าง 0.2 – 0.8 ค่า r ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป และค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ 0.81 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข)

2.10 นำแบบทดสอบที่ผ่านการแก้ไขสมบูรณ์แล้ว จำนวนชุดละ 18 ข้อ ไปทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับกลุ่มตัวอย่างและนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้การทดสอบที่สำหรับตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม และหาค่าดัชนีประสิทธิผล

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP มีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ มีขั้นตอนในการสร้างและพัฒนา ดังนี้

3.1 ศึกษาองค์ประกอบและขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม GSP เพื่อนำมากำหนดข้อคำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3.2 ร่างข้อคำถามให้ครอบคลุมประเด็นปัญหาที่ต้องการ ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านบรรยากาศของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการร่วมกิจกรรม รวมทั้งข้อเสนอแนะอื่น ๆ สำหรับการปรับปรุงแก้ไข

3.3 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยกำหนดค่าระดับความพึงพอใจและความหมาย ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ระดับ 3 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

ระดับ 1 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

3.4 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความครอบคลุมและความเหมาะสมของข้อคำถามและแก้ไขตามคำแนะนำ

3.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่แก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ และการประเมินที่ถูกต้อง โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณา คือ

คะแนน +1 สำหรับข้อคำถามที่สอดคล้องกับรูปแบบของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

คะแนน 0 สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับรูปแบบของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

คะแนน -1 สำหรับข้อคำถามที่ไม่สอดคล้องกับรูปแบบของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3.6 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ มาคำนวณหาค่า IOC แล้วคัดเลือกแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข)

3.7 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ได้ไปสอบถามนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จากนั้นนำผลที่ได้ไปหาค่าร้อยละต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ขอความร่วมมือจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนอ้อมน้อยโสภณชนูปถัมภ์ อำเภอกะทู้มบเนน จังหวัดสมุทรสาคร (ซึ่งมีคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ในการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ขณะที่ยังเรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ที่ผ่านมา) โดยรับสมัครนักเรียนที่สมัครใจมาเป็นกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้ จำนวน 39 คน ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนด้วยตนเอง โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ดังตารางที่ 3-2 โดยดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

2. ทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต (ฉบับที่ 1) ซึ่งใช้เวลาในการทำแบบทดสอบจำนวน 1 คาบเรียน เป็นเวลา 50 นาที

3. ดำเนินการทดลองการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เป็นเวลา 8 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที โดยใช้เวลานอกคาบเรียนปกติ

4. ทดสอบหลังเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต (ฉบับที่ 2) ซึ่งใช้เวลาในการทำแบบทดสอบจำนวน 1 คาบเรียน เป็นเวลา 50 นาที และให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP เป็นเวลา 20 นาที

5. ตรวจสอบให้คะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต และแบบสอบถามความพึงพอใจ แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐานโดยใช้การทดสอบที่สำหรับตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม และหาค่าดัชนีประสิทธิผลต่อไป



3222807049

BUU_1Thesis 59920539 thesis / recv: 10012562 18:05:07 / seq: 116

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP กับเกณฑ์ร้อยละ 60 โดยใช้การทดสอบทีสำหรับตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม
2. หาค่าดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP
3. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP โดยนำคะแนนความพึงพอใจมาคำนวณหาค่าร้อยละ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยคำนวณจากสูตร (พรณี ลีกิจวัฒน์นะ, 2553, หน้า 106)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง
 $\sum R$ แทน คะแนนรายชื่อตามดุลพินิจของผู้เชี่ยวชาญ
 n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.2 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (พร้อมพรรณ อุดมสิน, 2544, หน้า 144) ใช้สูตรดังนี้

ค่าความยากง่าย

$$p = \frac{R_h + R_l}{n_h + n_l}$$

เมื่อ R_h แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
 R_l แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
 n_h แทน จำนวนคนในกลุ่มสูง
 n_l แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำ

ค่าอำนาจจำแนก

$$r = \frac{R_h - R_l}{n_h}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	R_h	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
	R_l	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	n_h	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูง

1.3 ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson Method) (พร้อมพรรณ อุดมสิน, 2544, หน้า 126)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum p_i q_i}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	p_i	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อที่ i
	q_i	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อที่ i
	s_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

2.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม GSP กับเกณฑ์ร้อยละ 60 โดยใช้การทดสอบที่สำหรับตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2550, หน้า 60)

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}} ; \quad df = n - 1$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติทดสอบ
	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
	μ_0	แทน	ค่าเฉลี่ยที่ใช้เป็นเกณฑ์
	s	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง
	n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
	df	แทน	ค่าองศาเสรี

ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยคำนวณจากสูตร (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2550, หน้า 34)

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
 n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยคำนวณจากสูตร (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2550, หน้า 60)

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

เมื่อ s แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
 n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง

2.2 ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) (เพชญ์ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี, 2545, หน้า 31)

ใช้สูตร

$$E.I. = \frac{P_2 - P_1}{\text{Total} - P_1}$$

เมื่อ E.I. แทน ค่าดัชนีประสิทธิผล
 P_1 แทน ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน
 P_2 แทน ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน
 Total แทน ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

2.3 ค่าร้อยละ

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

เมื่อ P แทน ร้อยละ
 f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
 n แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ซึ่งแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้เกิดความเข้าใจในการแปลความหมายและนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลให้ถูกต้อง ตลอดจนการสื่อความหมายของข้อมูลที่ตรงกัน ดังนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของกลุ่มตัวอย่าง
S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
$E.I.$	แทน	ดัชนีประสิทธิผล
t	แทน	ค่าสถิติทดสอบที
μ_0	แทน	เกณฑ์ค่าเฉลี่ยที่ตั้งไว้ ($\mu_0 = 10.8$ ซึ่งคิดเป็น 60% ของคะแนนเต็ม)
df	แทน	จำนวนองศาเสรี
P_1	แทน	ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน
P_2	แทน	ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม GSP

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากที่ได้ดำเนินการสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP และนักเรียนได้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้ว ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP

ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การผ่านของคะแนนไว้ที่เกณฑ์ร้อยละ 60 ซึ่งคิดเป็น 10.8 คะแนน จากคะแนนเต็ม 18 คะแนน ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายบุคคล ดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP กับเกณฑ์ร้อยละ 60 เป็นรายบุคคล (คะแนนเต็ม 18 คะแนน)

กลุ่มตัวอย่าง	คะแนนหลังเรียน	ผลการประเมิน
1	15	ผ่านเกณฑ์
2	12	ผ่านเกณฑ์
3	13	ผ่านเกณฑ์
4	12	ผ่านเกณฑ์
5	13	ผ่านเกณฑ์
6	15	ผ่านเกณฑ์

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

กลุ่มตัวอย่าง	คะแนนหลังเรียน	ผลการประเมิน
7	11	ผ่านเกณฑ์
8	12	ผ่านเกณฑ์
9	11	ผ่านเกณฑ์
10	13	ผ่านเกณฑ์
11	13	ผ่านเกณฑ์
12	16	ผ่านเกณฑ์
13	15	ผ่านเกณฑ์
14	13	ผ่านเกณฑ์
15	15	ผ่านเกณฑ์
16	15	ผ่านเกณฑ์
17	16	ผ่านเกณฑ์
18	15	ผ่านเกณฑ์
19	11	ผ่านเกณฑ์
20	13	ผ่านเกณฑ์
21	13	ผ่านเกณฑ์
22	12	ผ่านเกณฑ์
23	14	ผ่านเกณฑ์
24	11	ผ่านเกณฑ์
25	13	ผ่านเกณฑ์
26	14	ผ่านเกณฑ์
27	12	ผ่านเกณฑ์
28	15	ผ่านเกณฑ์
29	15	ผ่านเกณฑ์
30	17	ผ่านเกณฑ์
31	15	ผ่านเกณฑ์
32	14	ผ่านเกณฑ์
33	13	ผ่านเกณฑ์



3222807049

BUTU_1Thesis 59920539 thesis / recv: 10012562 18:05:07 / seq: 116

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

กลุ่มตัวอย่าง	คะแนนหลังเรียน	ผลการประเมิน
34	12	ผ่านเกณฑ์
35	13	ผ่านเกณฑ์
36	14	ผ่านเกณฑ์
37	12	ผ่านเกณฑ์
38	14	ผ่านเกณฑ์
39	13	ผ่านเกณฑ์

จากตารางที่ 4-1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP หลังเรียน มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 จำนวน 39 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของนักเรียนทั้งหมด

จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP หลังเรียน ทำให้สามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลเพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60 ได้ดังตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60 (คะแนนเต็ม 18 คะแนน)

กลุ่มตัวอย่าง	n	\bar{X}	s	t	df	Sig. (2-tailed)	p-value
หลังเรียน	39	13.46	1.54	10.82	38	0.00	< .05

จากตารางที่ 4-2 ผลปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 13.46 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 74.78 ของคะแนนเต็ม เมื่อทำการทดสอบสมมติฐาน โดยใช้การทดสอบทีสำหรับตัวอย่างหนึ่งกลุ่มได้ค่า t เท่ากับ 10.82 ที่ระดับนัยสำคัญ .05 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต



3222807049

BUU_1Thesis 59920539 thesis / rev: 10012562 18:05:07 / seq: 116

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP

จากที่นักเรียนได้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนแล้ว (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก) ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้มาคำนวณค่าดัชนีประสิทธิผลทางการเรียน ดังตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 แสดงค่าดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทาง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP (คะแนนเต็ม 18 คะแนน)

	N	P ₁	P ₂	E.I.
กลุ่มตัวอย่าง	39	248	525	0.6101

จากตารางที่ 4-3 พบว่า ผู้เรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP มีผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคนเป็น 248 และมีผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคนเป็น 525 และผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็มเป็น 702 คะแนน ค่าดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP เท่ากับ 0.6101 แสดงว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP มีความก้าวหน้าทางพัฒนาการเรียนรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 61.01

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP

จากที่นักเรียนได้ทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรม

การเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค) สามารถนำข้อมูลที่ได้มาแปลผลดังตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 คำร้อยละของความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP

ความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	ระดับความพึงพอใจ (n = 39)				
	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุด
ด้านบรรยากาศการเรียนรู้					
1. บรรยากาศของการเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม มีความรับผิดชอบต่ตนเองและกลุ่ม	61.54	33.33	5.13	0	0
2. บรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน	33.33	46.25	17.95	2.56	0
3. บรรยากาศของการเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมได้อย่างอิสระ	58.97	33.33	7.69	0	0
4. บรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนเกิดความคิดที่หลากหลาย	61.53	23.08	15.38	0	0
รวม	53.85	33.97	11.54	0.64	0
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้					
5. กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา	64.10	28.21	5.13	2.56	0
6. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ความคิด	58.97	35.90	5.13	0	0
7. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการคิดและตัดสินใจ	51.28	38.46	10.26	0	0
8. กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนกล้าคิดกล้าตอบ	43.59	48.72	7.69	0	0
9. กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นและลงมือปฏิบัติจริง	51.28	38.46	10.26	0	0
10. กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น และส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกัน	51.28	35.90	10.26	2.56	0
รวม	51.92	39.10	8.33	0.64	0

ตารางที่ 4-4 (ต่อ)

ความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	ร้อยละของระดับความพึงพอใจ (n = 39)				
	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุด
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ					
11. การจัดการเรียนรู้ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่าย และจดจำเนื้อหาได้นาน	56.41	35.90	7.69	0	0
12. การจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนสร้างความรู้ ความเข้าใจด้วยตนเองได้	38.46	53.85	7.69	0	0
13. การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนนำวิธีการ เรียนรู้ไปพัฒนาทักษะการคิดที่สูงขึ้นและใช้ ในเรื่องอื่น ๆ ได้	53.85	35.90	10.26	0	0
14. การจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนตัดสินใจ โดยใช้เหตุผล	51.28	35.90	12.82	0	0
15. การจัดการเรียนรู้ทำให้เข้าใจและรู้จักเพื่อน มากขึ้น	53.85	28.21	12.82	5.13	0
16. กิจกรรมการเรียนการสอนนี้ทำให้ได้ทำงาน ร่วมกับผู้อื่น	46.15	35.90	17.95	0	0
รวม	50.00	37.61	11.54	0.85	0
17. ภาพรวมทั้งหมดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	61.54	35.90	2.56	0	0
รวม	52.73	36.7	9.81	0.76	0

จากตารางที่ 4-4 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม GSP อยู่ในระดับมากที่สุด มาก ปานกลาง และน้อย คิดเป็นร้อยละ 52.73, 36.70, 9.81 และ 0.76 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้คือนักเรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในระดับมากขึ้นไป ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 89.43 และเมื่อพิจารณารายด้านได้ดังนี้

- ด้านบรรยากาศการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจระดับมากที่สุด มาก ปานกลาง และน้อย คิดเป็นร้อยละ 53.85, 33.97, 11.5 และ 0.64 ตามลำดับ
- ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจระดับมากที่สุด มาก ปานกลาง และน้อย คิดเป็นร้อยละ 51.92, 39.10, 8.33 และ 0.64 ตามลำดับ
- ด้านประโยชน์ที่ได้รับ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจระดับมากที่สุด มาก ปานกลาง และน้อย คิดเป็นร้อยละ 50.00, 37.61, 11.54 และ 0.85 ตามลำดับ



3222807049

BUU iThesis 59920539 thesis / recv: 10012562 18:05:07 / seq: 116

บทที่ 5

สรุปผลและอภิปรายผล

การวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP กับเกณฑ์ร้อยละ 60 2) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP โดยประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ซึ่งมีคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ในการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ขณะที่ยังอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนอ้อมน้อยโสภณชนูปถัมภ์ อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 8 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 160 คน จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 285 คน ผู้วิจัยจึงให้นักเรียนสมัครใจมาเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 39 คน โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP จำนวน 3 แผน ที่สร้างโดยศึกษากรอบแนวคิดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP และงานวิจัยต่าง ๆ ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรของ สสวท. หลักสูตรสถานศึกษา คู่มือครูรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 1 และหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 1 เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด รายละเอียดของเนื้อหาวิชา กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล และแบ่งเนื้อหาให้เหมาะสมกับเวลาที่จะดำเนินการสอน จากนั้นสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับกับจุดประสงค์ และสาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ จำนวน 3 แผน นำแผนการจัดการเรียนรู้ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบพิจารณาความถูกต้อง

เหมาะสมของเนื้อหา และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบจำนวน 3 ท่าน เพื่อนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 2.1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้เวลาในการทดสอบ 50 นาที และ 2.2) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม GSP จำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยทำการทดสอบก่อนเรียน กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 50 นาที ดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เวลา 8 คาบ คาบละ 50 นาที หลังจากนั้นทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 50 นาที และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม GSP ใช้เวลา 20 นาที ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้การทดสอบทีสำหรับประชากรหนึ่งกลุ่ม และหาค่าดัชนีประสิทธิผลทางการเรียน และวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม GSP โดยใช้ค่าร้อยละ

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 60 จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม GSP พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต มีค่าเฉลี่ย 13.46 คิดเป็นร้อยละ 74.78 (จากคะแนนเต็ม 18 คะแนน) ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ค่าดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม GSP

มีค่าเท่ากับ 0.6101 แสดงว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต โดยการจัดการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม GSP มีความก้าวหน้าทางพัฒนาการเรียนรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 61.01

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม GSP โดยภาพรวมทุกด้านอยู่ในระดับมากขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 89.43

อภิปรายผล

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม GSP โรงเรียนอ้อมน้อยโสภณชนูปถัมภ์ สรุปผลการวิจัยและมีประเด็นอภิปรายดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 60 จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม GSP พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต มีค่าเฉลี่ย 13.46 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 74.78 (จากคะแนนเต็ม 18 คะแนน) ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ข้อ 1 ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม GSP เป็นกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้เรียนแบบร่วมมือ และได้เรียนโดยใช้เทคโนโลยี กล่าวคือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD นั้น มีกิจกรรมในรูปแบบของการเรียนแบบร่วมมือร่วมด้วย จึงมีส่วนของการทำงานเป็นกลุ่ม การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันเข้ามาช่วยพัฒนาทักษะต่าง ๆ ของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี อีกทั้งการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม GSP ทำให้ผู้เรียนได้เรียนโดยใช้เทคโนโลยี ทำให้ดึงดูดความสนใจอีกทางหนึ่งด้วย ช่วยเสริมสร้างแรงจูงใจในการเรียน ให้ผู้เรียนมีความสนใจ อยากเรียนรู้ มีความกระตือรือร้นที่จะศึกษาสิ่งที่มองภาพไม่ออก จินตนาการไม่ได้ หรือเป็นนามธรรม ให้กลายเป็นสิ่งที่ป็นรูปธรรม นักเรียนสามารถมองภาพได้ว่าลักษณะของโจทย์ที่กำลังแก้ปัญหาอยู่นั้นมีลักษณะเป็นอย่างไร สามารถเรียนรู้ได้อย่างชัดเจน สรุปเป็นองค์ความรู้และประเด็นสำคัญของเรื่องที่เรียนได้ เมื่อนักเรียนเกิดทักษะเช่นนี้แล้ว สิ่งที่มาคือ นักเรียนจะมีความตั้งใจเรียน มีความกระตือรือร้นในการเรียน ไม่มองว่าเป็นเรื่องที่น่าเบื่อ และจะรู้สึกมีความสุขในการเรียน



3222807049

BTU - IThesis 59920539 thesis / rev: 10012562 18:05:07 / seq: 116

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะพบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP เป็นประโยชน์กับผู้เรียนเป็นอย่างมาก ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ส่งผลโดยตรงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นันทชัย นวลสะอาด (2554) Majoka, Dad and Mahmood (2010) สุกัญญา จันโทศรี (2553) และ July (2001, pp.2060-A อ้างถึงใน ประจวบ ศรีภักลา, 2554, หน้า 37)

2. ค่าดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP มีค่าเท่ากับ 0.6101 แสดงว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต โดยการจัดการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม GSP มีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 61.01 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP นั้น เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้คิด ทำให้มีพัฒนาการความก้าวหน้าด้านความรู้และการเรียนรู้แบบ STAD ยังเป็นการเรียนแบบร่วมมือเป็นการช่วยเหลือกันของสมาชิกในกลุ่ม จึงเกิดกระบวนการวางแผนการทำงานร่วมกัน ขอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นจึงส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับ สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2545, หน้า 161) ที่ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ STAD ว่าเป็นการเรียนที่ช่วยพัฒนากระบวนการคิด สร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้เรียน รวมทั้งเสริมสร้างทักษะทางสังคมและการทำงานร่วมกัน ทำให้ผู้เรียนมีวิสัยทัศน์ที่กว้างขวาง นอกจากนี้ยังเป็นการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้นและยังสัมพันธ์กับการนำเทคโนโลยีมาใช้ร่วมกับวิธีนี้ด้วย ซึ่งเทคโนโลยีดังกล่าวคือโปรแกรม GSP ที่เป็น โปรแกรมทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ สามารถใช้ในการอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมได้ เช่น การสร้างกราฟ การสร้างรูปทรง การแปลงแบบต่าง ๆ ตามที่ สสวท. (2554) ได้กล่าวไว้ว่าโปรแกรม GSP เป็นโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในคณิตศาสตร์ได้หลายวิชา เช่น วิชาเรขาคณิต พีชคณิต ตรีโกณมิติ และแคลคูลัส เป็นสื่อเทคโนโลยีที่ช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนคณิตศาสตร์โดยการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และเป็นการเรียน โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และเป็นสื่อที่ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะของการนิรนัย ทักษะของกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นการบูรณาการสาระที่เกี่ยวข้องกับความรู้คณิตศาสตร์ และทักษะด้านเทคโนโลยีเข้าด้วยกันทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ดัชนีประสิทธิผลมีค่าสูงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD

ร่วมกับโปรแกรม GSP โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากขึ้นไปคิดเป็นร้อยละ 89.43 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อที่ 3 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP เป็นการประยุกต์ทั้งวิธีการสอนและการใช้เทคโนโลยีมาประกอบเข้าด้วยกัน เป็นการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ นักเรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม อภิปรายข้อคิดเห็นต่าง ๆ ร่วมกัน ทำให้ได้มีการพูดคุย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ได้เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ซึ่งแตกต่างจากการเรียนรู้โดยปกติทั่วไปที่มีครูเป็นผู้สอนและมีนักเรียนเป็นผู้ฟังไม่ได้มีส่วนร่วมกับเพื่อน ๆ ในห้องเรียน อีกทั้งการใช้โปรแกรม GSP ยังกระตุ้นความสนใจของนักเรียนในการหาคำตอบของปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ดวงสมร มูลกิตติ (2556) ที่ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD อยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

จากการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ค่าดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต มีค่าเท่ากับ 0.6101 และมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมากขึ้นไป ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ครูผู้สอนควรคำนึงถึงความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และธรรมชาติของสาระการเรียนรู้ ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ยั่งยืน ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพและเรียนรู้ได้อย่างมีความสุข
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP ครูควรชี้แจงให้ นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในขั้นตอนการเข้าร่วมกิจกรรม เพื่อจะได้ปฏิบัติได้ถูกต้อง ไม่เกิดปัญหาในขณะ ปฏิบัติกิจกรรม เช่น การนำเสนอบทเรียนทั้งชั้นเรียน การเรียนกลุ่มย่อย การทดสอบย่อยต่าง ๆ เป็นต้น
3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP เป็นกระบวนการของการเรียนแบบร่วมมือ ดังนั้นครูต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมร่วมกัน มีการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบกันชัดเจน ไม่ปล่อยให้หน้าที่ตกไปอยู่ที่สมาชิกคนใดคนหนึ่ง เพราะแต่ละคนใน

กลุ่มมีพื้นฐานหรือประสบการณ์เดิมที่แตกต่างกัน โดยให้เน้นทักษะการแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน เพื่อให้กระบวนการทำงานมีประสิทธิภาพสูงสุด

4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม GSP ครูควรเป็นเพียงผู้แนะนำชี้แนะแนวทาง โดยลดการบอกความรู้และอธิบาย เปลี่ยนเป็นครูควรกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง โดยสอบถาม ให้ข้อเสนอแนะ และให้กำลังใจเมื่อนักเรียนพบปัญหาเพื่อให้ นักเรียนแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง และหลังการสอน ครู ควรบันทึกปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเป็นข้อมูล ในการปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในครั้งต่อไป

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

1. ควรมีการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม GSP กับเนื้อหาคณิตศาสตร์อื่น ๆ และระดับชั้นอื่น ๆ
2. ควรมีการศึกษาเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรมทางคณิตศาสตร์แบบอื่น ๆ
3. ควรมีการศึกษาเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรม GSP ร่วมกับวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอื่น ๆ



3222807049

บรรณานุกรม

- กชกร เป่าสุวรรณ และคณะ. (2550). รายงานการวิจัยเรื่อง ความคาดหวังและความพึงพอใจต่อการมาศึกษาต่อที่มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ศูนย์พิษณุโลก. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.
- กัญมณี กาศีษา. (2550). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่องวงกลม โดยใช้โปรแกรม *The Geometer's Sketchpad*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- กรมวิชาการ. (2545). การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: การศึกษา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- ชนิศวรา ฉัตรแก้ว และสิริพร ทิพย์คง. (2549). การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้เรขาคณิตและลำดับขั้นการคิดทางเรขาคณิตตามรูปแบบเวนฮีลีโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปคณิตแบบพลวัต สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2. วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์, คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 21(1), 21-32.
- ชม ภูมิภาค. (2544). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: ประสานมิตร.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. (2550). สถิติเพื่อการวิจัย (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไชยสร เรื่องสุวรรณ. (2546). เทคโนโลยีการศึกษา ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ทรายทอง พวกสันเทียะ. (2553). การพัฒนาแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ ค.ม., ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิสนา เขมมณี. (2548). ศาสตร์การสอน. กรุงเทพฯ: ด้านสุขภาพการพิมพ์ จำกัด.
- ทิสนา เขมมณี. (2557). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้ เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นลินี ย้อนเพชร. (2556). ผลการเรียนรู้อีเลิร์นนิ่งด้วยเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง วิธีเรียงสับเปลี่ยนและจัดหมู่ ที่มีต่อพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอุ้มทอง. ปรินญาศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- นันทชัย นวลสอาด. (2554). ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติโดยใช้

- วิธีการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค *STAD* สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. ปรินญาการศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- นีนน้อย แพงปัสสา. (2551). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ *4MAT* และการประยุกต์ใช้ทฤษฎีปัญหาเรื่องการบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100. ปรินญาการศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2546). การวิจัยสำหรับครู. กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.
- บุญชม ศรีสะอาด และบุญส่ง นิลแก้ว. (2535). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 6). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญเรือง ขจรศิลป์. (2549). วิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ประจวบ ศรีภิลลา. (2554). ผลการใช้โปรแกรม *GSP* ประกอบการสอนเรื่องกราฟเบื้องต้น ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปราณี กองจินดา. (2549). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเลขในใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบซิปปาโดยใช้แบบฝึกหัดที่เน้นทักษะการคิดเลขในใจกับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้คู่มือครู. วิทยานิพนธ์ ค.ม., บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา, พระนครศรีอยุธยา.
- เผชิญ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี. (2545). ดัชนีประสิทธิผล. วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยสารคาม, 8, 30-31.
- พรรณรศมี เก้าธรรมสาร. (2549). การเรียนแบบทำงานรับผิดชอบร่วมกัน. สารพัฒนาหลักสูตร (กุมภาพันธ์), 35-37.
- พรรณิ ลีกิจวัฒน์. (2553). วิธีการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2544). การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พันทิพา ทับเที่ยง. (2550). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมการทำงานกลุ่มและความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (*STAD*) กับการจัดการเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (*TAI*). ปรินญาการศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพียว อินดีสุช. (2548). วิธีวิทยาการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- ภาไฉน เข้มเพชร. (2547). การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบ เอส ที เอ ดี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญานิพนธ์ ศษ.ม., มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2545). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยุคปฏิรูปการศึกษา. ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2554). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คพับลเคชั่น.
- รุ่งทิวา วงศ์สร. (2551). การศึกษาบทบาทของครูคณิตศาสตร์ที่ใช้โปรแกรม *The geometer's sketchpad* เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้ : กรณีศึกษา. (ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต วิทยานิพนธ์), มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- เรณู จินสกุล. (2552). ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซซิมร่วมกับเทคนิคกลุ่มสัมฤทธิ์ (*STAD*). วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- โรงเรียนอ้อมน้อยโสภณชนูปถัมภ์. (2560). หลักสูตรโรงเรียนอ้อมน้อยโสภณชนูปถัมภ์ พุทธศักราช 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. สมุทรสาคร: โรงเรียนอ้อมน้อยโสภณชนูปถัมภ์.
- ลัดดา คำภิรมย์. (2553). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอนที่ใช้สิ่งช่วยจัดมโนติล่องหน้าและโปรแกรม *THE GEOMETER'S SKETCHPAD* เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ปรินญานิพนธ์โทโครงการพิเศษ, มหาวิทยาลัยขอนแก่น, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วัชราน เล่าเรียนดี. (2545). การนิเทศการสอน (*Supervision Intruetion*). นครปฐม: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วัลยา บุญอากาศ. (2556). ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค *STAD* ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.
- วิภาสทิพย์ หิรัญรัตน์. (2557). การศึกษาเปรียบเทียบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคสแต็คระหว่างห้องเรียนเสมือนแบบปกติกับห้องเรียนเสมือนที่มีการช่วยเสริมศักยภาพทางการเรียน ในรายวิชาภาษาอังกฤษสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ปรินญานิพนธ์วิทยาคารสารสนเทศดุขฎิบัณฑิต วิทยานิพนธ์, นครราชสีมา: คลังปัญญา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี

สุรนารี.

- ศศิธร แม่นสงวน. (2556). พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ 2. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2560). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2560 ฉบับที่ 2-ค่าสถิติสำหรับโรงเรียนแยกตามมาตรฐานการเรียนรู้ กรุงเทพฯ: สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). ครูคณิตศาสตร์มืออาชีพ เส้นทางสู่ความสำเร็จ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค.ลาดพร้าว.
- สมเดช บุญประจักษ์. (2550). เอกสารประกอบการสอนรายวิชาหลักการคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- สมนึก กัททิษณิน. (2551). การวัดผลการศึกษา. กภาพสินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- สมศักดิ์ คงเที่ยง และอัญชลี โพธิ์ทอง. (2542). เอกสารการบรรยายกระบวนการวิชา EA 733 การบริหารบุคลากรและการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สุกัญญา จันโทศรี. (2553). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้โปรแกรม *The Geometer's Sketchpad* เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้ เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุณีย์ ชีรดากร. (2526). จิตวิทยาพัฒนาการ. กรุงเทพฯ คณะวิชาครุศาสตร์วิทยาลัยครู.
- สุนทรีย์ สวางศ์นาม. (2550). การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องเส้นตรงโดยใช้ *The Geometer's Sketchpad* เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุไลมาน ยะโกะ. (2554). ผลของการเรียนด้วยบทเรียนแบบผสมผสานที่พัฒนาตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในจังหวัดยะลา. ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.
- สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ. (2545). วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ. กรุงเทพฯ: กภาพพิมพ์.
- ไสว พักขาว. (2544). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: เอ็มพันธ์.
- อรนุช ศรีสะอาด. (2547). การวัดและประเมินผลการศึกษา. กภาพสินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- อรจรรย์ ศรีธรรมศาสน์. (2551). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อนุพันธ์ของ

ฟังก์ชัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้โปรแกรม *The Geometer's Sketchpad*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2550). หลักการสอน. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

อุษา ยิงนารัมย์. (2552). การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีเรียนแบบร่วมมือแบบ *STAD* กับการสอนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.

เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์. (2545). เทคโนโลยีการศึกษาหลักการและแนวคิดสู่ปฏิบัติ. สงขลา: มหาวิทยาลัยทักษิณ.

Davidson, N. (1990). *Small-Group Cooperative Learning in Mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics, Virginia.

Hiengraj, C. (2006). Roles of the Geometers Sketchpad in students Processes of geometricconceptual construction: A case study. *Paper presented at the Thailand International Conference on 21st Century Information Technology in Mathematics Education, held of Chiang Mai Rajabhat University, Chiang Mai, Thailand, (September), 17-20, 2006.*

Majoka, M. I., Dad, M. H., & Mahmood, T. (2010). Student team achievement division (STAD) as an active learning strategy Empirical evidence from mathematics classroom. *Journal of Education and Sociology*, p. 16.

Richard. (1994). *Learning to Teach* (3 ed.). New York

ภาคผนวก



3222807049

BUU iThesis 59920539 thesis / recv: 10012562 18:05:07 / seq: 116

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ

1. ดร.พาวา พงษ์พันธ์ุ ตำแหน่ง อาจารย์
 หลักสูตรการศึกษาระดับบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ (5 ปี)
 มหาวิทยาลัยบูรพา ตำบลแสนสุข อำเภอเมืองชลบุรี
 จังหวัดชลบุรี
2. นางกรกวีร์ สุจิตะพันธ์ุ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 โรงเรียนสตรีทุ่งสง ตำบลปากแพรก
 อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช
3. นางสาวจินตนา ชัยเกลี้ยง ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 โรงเรียนโยธินบำรุง ตำบลปากพูน
 อำเภอเมืองนครศรีธรรมราช
 จังหวัดนครศรีธรรมราช



3222807049

ภาคผนวก ข

ผลการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ กับจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม GSP (ฉบับที่ 1)
- ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ กับจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม GSP (ฉบับที่ 2)
- ค่าความยากง่าย และอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต
- ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต
- ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม GSP
- ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามในแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการ เรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม GSP



3222807049

BUU_1Thesis 59920539 thesis / recv: 10012562 18:05:07 / seq: 116

ตารางที่ ข-1 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
กับจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม GSP (ฉบับที่ 1)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
2	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
3	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
4	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
5	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
6	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
7	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
8	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
9	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
10	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
11	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
12	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
13	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
14	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
15	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
16	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
17	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
18	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
19	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
20	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
21	1	1	1	3	1	สอดคล้อง

ตารางที่ ข-1 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
22	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
23	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
24	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
25	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
26	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
27	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
28	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
29	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
30	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
31	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
32	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
33	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
34	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
35	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
36	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
37	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
38	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
39	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
40	1	1	1	3	1	สอดคล้อง

คัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีค่าดัชนีความ
สอดคล้อง (IOC) โดยพิจารณาจากค่า $IOC \geq 0.5$ จึงเลือกข้อคำถามได้จำนวน 40 ข้อ นำไปทดลอง

ตารางที่ ข-2 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
กับจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม GSP (ฉบับที่ 2)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
2	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
3	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
4	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
5	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
6	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
7	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
8	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
9	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
10	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
11	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
12	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
13	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
14	1	1	1	1	1	สอดคล้อง
15	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
16	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
17	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
18	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
19	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
20	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
21	1	1	1	3	1	สอดคล้อง



3222807049

BUTU-1Thesis 59920539 thesis / rev: 10012562 18:05:07 / seq: 116

ตารางที่ ข-2 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
22	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
23	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
24	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
25	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
26	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
27	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
28	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
29	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
30	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
31	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
32	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
33	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
34	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
35	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
36	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
37	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
38	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
39	1	1	1	3	1	สอดคล้อง
40	1	1	1	3	1	สอดคล้อง

คัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีค่าดัชนีความ
สอดคล้อง (IOC) โดยพิจารณาจากค่า $IOC \geq 0.5$ จึงเลือกข้อคำถามได้จำนวน 40 ข้อ นำไปทดลอง

ตารางที่ ข-3 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต (ฉบับที่ 1)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการพิจารณา
1	0.59	0.27	ตัดทิ้ง
2	0.77	0.27	คัดเลือกไว้
3	0.72	0.36	คัดเลือกไว้
4	0.86	0.45	คัดเลือกไว้
5	0.54	0.90	คัดเลือกไว้
6	0.40	0.63	คัดเลือกไว้
7	0.59	0.27	ตัดทิ้ง
8	1.00	0.18	ตัดทิ้ง
9	0.27	0.18	ตัดทิ้ง
10	0.68	0.27	คัดเลือกไว้
11	0.59	0.45	คัดเลือกไว้
12	0.27	0.18	ตัดทิ้ง
13	0.45	0.36	คัดเลือกไว้
14	0.22	-0.09	ตัดทิ้ง
15	0.45	0.54	คัดเลือกไว้
16	0.63	0	ตัดทิ้ง
17	0.95	0.27	ตัดทิ้ง
18	0.90	0.36	ตัดทิ้ง
19	0.54	0.18	ตัดทิ้ง
20	0.18	0.18	ตัดทิ้ง
21	0.27	0.18	ตัดทิ้ง
22	0.72	0.54	คัดเลือกไว้



3222807049

BUU-1Thesis 59920539 thesis / recv: 10012562 18:05:07 / seq: 116

ตารางที่ ข-3 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการพิจารณา
23	0.63	0.36	คัดเลือกไว้
24	0.45	0.72	คัดเลือกไว้
25	0.59	0.27	คัดเลือกไว้
26	0.54	0.36	คัดเลือกไว้
27	0.59	0.27	ตัดทิ้ง
28	0.40	0.45	คัดเลือกไว้
29	0.50	0.27	ตัดทิ้ง
30	0.54	0.00	ตัดทิ้ง
31	0.22	0.45	ตัดทิ้ง
32	0.22	0.45	คัดเลือกไว้
33	0.59	0.27	ตัดทิ้ง
34	0.54	0.36	คัดเลือกไว้
35	0.27	0.00	ตัดทิ้ง
36	0.90	0.36	ตัดทิ้ง
37	0.18	0.36	ตัดทิ้ง
38	1.00	0.00	ตัดทิ้ง
39	0.54	0.54	คัดเลือกไว้
40	0.86	0.27	ตัดทิ้ง



3222807049

BUU_1Thesis 59920539 thesis / recv: 10012562 18:05:07 / seq: 116

ตารางที่ ข-4 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต (ฉบับที่ 2)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการพิจารณา
1	0.54	0.36	ตัดทิ้ง
2	0.77	0.27	คัดเลือกไว้
3	0.59	0.45	คัดเลือกไว้
4	0.77	0.45	คัดเลือกไว้
5	0.45	0.72	คัดเลือกไว้
6	0.40	0.45	คัดเลือกไว้
7	0.63	0.18	ตัดทิ้ง
8	1.00	0.18	ตัดทิ้ง
9	0.36	0.18	ตัดทิ้ง
10	0.72	0.36	คัดเลือกไว้
11	0.59	0.45	คัดเลือกไว้
12	0.27	0.18	ตัดทิ้ง
13	0.45	0.36	คัดเลือกไว้
14	0.36	0.18	ตัดทิ้ง
15	0.50	0.27	คัดเลือกไว้
16	0.77	0.09	ตัดทิ้ง
17	1.00	0.18	ตัดทิ้ง
18	1.00	0.18	ตัดทิ้ง
19	0.36	0.18	ตัดทิ้ง
20	0.45	0.18	ตัดทิ้ง
21	0.27	0.18	ตัดทิ้ง
22	0.68	0.45	คัดเลือกไว้



3222807049

BUU-1Thesis 59920539 thesis / recv: 10012562 18:05:07 / seq: 116

ตารางที่ ข-4 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการพิจารณา
23	0.59	0.45	คัดเลือกรับ
24	0.45	0.72	คัดเลือกรับ
25	0.59	0.27	คัดเลือกรับ
26	0.59	0.45	คัดเลือกรับ
27	0.63	0.18	ตัดทิ้ง
28	0.50	0.45	คัดเลือกรับ
29	0.54	0.18	ตัดทิ้ง
30	0.59	0.09	ตัดทิ้ง
31	0.36	0.18	ตัดทิ้ง
32	0.50	0.45	คัดเลือกรับ
33	0.63	0.18	ตัดทิ้ง
34	0.68	0.27	คัดเลือกรับ
35	0.31	0.09	ตัดทิ้ง
36	0.90	0.36	ตัดทิ้ง
37	0.27	0.36	ตัดทิ้ง
38	1.00	0.00	ตัดทิ้ง
39	0.54	0.36	คัดเลือกรับ
40	0.81	0.18	ตัดทิ้ง



3222807049

BUU_1Thesis 59920539 thesis / recv: 10012562 18:05:07 / seq: 116

ตารางที่ ข-5 ค่า p , q และ pq ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต (ฉบับที่ 1)

ข้อที่	P	q	pq
1	0.72	0.28	0.20
2	0.63	0.37	0.23
3	0.81	0.19	0.15
4	0.50	0.50	0.25
5	0.40	0.60	0.24
6	0.68	0.32	0.21
7	0.54	0.46	0.24
8	0.40	0.60	0.24
9	0.45	0.55	0.24
10	0.68	0.32	0.21
11	0.54	0.46	0.24
12	0.41	0.59	0.24
13	0.54	0.46	0.24
14	0.50	0.50	0.25
15	0.45	0.55	0.24
16	0.22	0.78	0.17
17	0.54	0.46	0.24
18	0.5	0.5	0.25

การคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแปลง
ทางเรขาคณิต (ฉบับที่ 1) แบบปรนัย โดยใช้วิธีคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson Method)

จากตารางที่ ข-4 จะได้ $k = 18$, $\sum pq = 4.15$, $s_t^2 = 16.73$

$$\begin{aligned} r_{tt} &= \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum p_i q_i}{s_t^2} \right] \\ &= \frac{18}{18-1} \left[1 - \frac{4.15}{16.72} \right] \\ &= 0.79 \end{aligned}$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	p_i	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อที่ i
	q_i	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อที่ i
	s_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด



3222807049

ตารางที่ ข-6 ค่า p , q และ pq ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต (ฉบับที่ 2)

ข้อที่	P	q	pq
1	0.77	0.23	0.17
2	0.59	0.41	0.24
3	0.77	0.23	0.17
4	0.45	0.55	0.24
5	0.40	0.60	0.24
6	0.72	0.28	0.20
7	0.59	0.41	0.24
8	0.45	0.55	0.24
9	0.50	0.50	0.25
10	0.68	0.32	0.21
11	0.59	0.41	0.24
12	0.45	0.55	0.24
13	0.59	0.41	0.24
14	0.59	0.41	0.24
15	0.5	0.50	0.25
16	0.5	0.50	0.25
17	0.68	0.32	0.22
18	0.54	0.56	0.30

การคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต (ฉบับที่ 2) แบบปรนัย โดยใช้วิธีคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson Method)

จากตารางที่ ข-4 จะได้ $k = 18$, $\sum pq = 4.17$, $s_t^2 = 17.59$

$$\begin{aligned} r_{tt} &= \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum p_i q_i}{s_t^2} \right] \\ &= \frac{18}{18-1} \left[1 - \frac{4.17}{17.59} \right] \\ &= 0.81 \end{aligned}$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	p_i	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อที่ i
	q_i	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อที่ i
	s_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด



3222807049

ตารางที่ ข-7 ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม GSP

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการ จัดการเรียนรู้ที่...		
	1	2	3
1. สาระสำคัญ			
1.1 ความถูกต้อง	5.00	5.00	5.00
1.2 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5.00	5.00	5.00
2. จุดประสงค์การจัดการเรียนรู้			
2.1 ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และกระบวนการ	5.00	5.00	5.00
2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในหลักสูตรสถานศึกษา	5.00	5.00	5.00
3. เนื้อหา			
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	5.00	5.00
3.2 มีความละเอียดและชัดเจน	5.00	5.00	5.00
3.3 เหมาะสมกับวัย และความสนใจของผู้เรียน	5.00	5.00	5.00
3.4 เหมาะสมกับเวลา	4.67	4.67	4.67
3.5 สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ และมีประโยชน์กับ ผู้เรียน	5.00	5.00	5.00
4. ด้านการจัดการเรียนรู้			
4.1 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	4.67	4.67	4.67
4.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	5.00	5.00
4.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	5.00	5.00
4.4 เหมาะสมกับเวลา	5.00	5.00	5.00
4.5 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้	5.00	5.00	5.00
5. ด้านสื่อการจัดการเรียนรู้			
5.1 ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความคิดรวบยอดได้ง่ายขึ้น	5.00	5.00	5.00
5.2 ช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความรู้ ทักษะ กระบวนการ	5.00	5.00	5.00

ตารางที่ ข-7 (ต่อ)

รายการการประเมิน	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการ จัดการเรียนรู้ที่...		
	1	2	3
6. ด้านการวัดและประเมินผล			
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	4.67	4.67
6.2 การวัดและประเมินผลเหมาะสมกับเนื้อหา กิจกรรม การจัดการเรียนรู้	5.00	5.00	5.00
6.3 มีความเที่ยงตรงเชื่อถือได้	5.00	5.00	5.00

ตารางที่ ข-7 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ยรวม	ระดับคุณภาพ
1. สาระสำคัญ		
1.1 ความถูกต้อง	5.00	มากที่สุด
1.2 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5.00	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การจัดการเรียนรู้		
2.1 ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และกระบวนการ	5.00	มากที่สุด
2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในหลักสูตรสถานศึกษา	5.00	มากที่สุด
3. เนื้อหา		
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	มากที่สุด
3.2 มีความละเอียดและชัดเจน	5.00	มากที่สุด
3.3 เหมาะสมกับวัย และความสนใจของผู้เรียน	5.00	มากที่สุด
3.4 เหมาะสมกับเวลา	4.67	มากที่สุด
3.5 สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ และมีประโยชน์กับผู้เรียน	5.00	มากที่สุด
4. ด้านการจัดการเรียนรู้		
4.1 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	4.67	มากที่สุด
4.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	มากที่สุด
4.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	มากที่สุด
4.4 เหมาะสมกับเวลา	5.00	มากที่สุด
4.5 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้	5.00	มากที่สุด
5. ด้านสื่อการจัดการเรียนรู้		
5.1 ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความคิดรวบยอดได้ง่ายขึ้น	5.00	มากที่สุด
5.2 ช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความรู้ ทักษะ กระบวนการ	5.00	มากที่สุด
6. ด้านการวัดและประเมินผล		
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	มากที่สุด
6.2 การวัดและประเมินผลเหมาะสมกับเนื้อหา กิจกรรมการ จัดการเรียนรู้	5.00	มากที่สุด
6.3 มีความเที่ยงตรงเชื่อถือได้	5.00	มากที่สุด

ตารางที่ ข-8 ดัชนีความสอดคล้องของข้อความในแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP

รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
ด้านบรรยากาศ					
1. บรรยากาศของการเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม มีความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่ม	1	1	1	1	สอดคล้อง
2. บรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน	1	1	1	1	สอดคล้อง
3. บรรยากาศของการเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมได้อย่างอิสระ	1	1	0	0.67	สอดคล้อง
4. บรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนเกิดความคิดที่หลากหลาย	1	1	1	1	สอดคล้อง
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้					
5. กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา	1	1	1	1	สอดคล้อง
6. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด	1	1	1	1	สอดคล้อง
7. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการคิดและตัดสินใจ	1	1	1	1	สอดคล้อง
8. กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนกล้าคิด กล้าตอบ	1	1	1	1	สอดคล้อง
9. กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นและลงมือปฏิบัติจริง	1	1	1	1	สอดคล้อง
10. กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหามากขึ้นและส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกัน	1	1	1	1	สอดคล้อง

ตารางที่ ข-8 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ					
11. การจัดการเรียนรู้ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ ง่าย และจดจำเนื้อหาได้นาน	1	1	0	0.67	สอดคล้อง
12. การจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนสร้าง ความรู้ ความเข้าใจ ด้วยตนเองได้	1	1	1	1	สอดคล้อง
13. การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนนำวิธีการ เรียนรู้ไปพัฒนาทักษะการคิดที่สูงขึ้น และใช้ในเรื่องอื่น ๆ ได้	1	1	1	1	สอดคล้อง
14. การจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียน ตัดสินใจ โดยใช้เหตุผล	1	1	1	1	สอดคล้อง
15. การจัดการเรียนรู้ทำให้เข้าใจและรู้จัก เพื่อนมากขึ้น	1	1	1	1	สอดคล้อง
16. กิจกรรมการเรียนการสอนนี้ทำให้ได้ ทำงานร่วมกับผู้อื่น	1	1	1	1	สอดคล้อง
17. ภาพรวมทั้งหมดจากการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้	1	1	1	1	สอดคล้อง

ภาคผนวก ก

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการวิจัย

- คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม GSP
- ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม GSP



3222807049

ตารางที่ ค-1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ
โปรแกรม GSP (คะแนนเต็ม 18 คะแนน)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน
1	6	15
2	8	12
3	8	13
4	7	12
5	9	13
6	5	15
7	4	11
8	8	12
9	7	11
10	8	13
11	7	13
12	4	16
13	5	15
14	8	13
15	10	15
16	8	15
17	8	16
18	5	15
19	5	11
20	6	13
21	4	13
22	5	12
23	5	14

ตารางที่ ค-1 (ต่อ)

คนที่	คะแนนหลังเรียน	คะแนนหลังเรียน
24	7	11
25	6	13
26	7	14
27	7	12
28	6	15
29	5	15
30	7	17
31	8	15
32	5	14
33	6	13
34	5	12
35	5	13
36	5	14
37	4	12
38	7	14
39	8	13

การศึกษาดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม
GSP

$$\text{แทนในสูตร} \quad E.I. = \frac{P_2 - P_1}{\text{Total} - P_1}$$

เมื่อ	E.I.	แทน	ค่าดัชนีประสิทธิผล
	P_1	แทน	ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน
	P_2	แทน	ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน
	Total	แทน	ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

จากตารางที่ ค-1 จะได้ $P_1 = 248$, $P_2 = 525$

$$\begin{aligned} E.I. &= \frac{525 - 248}{702 - 248} \\ &= \frac{277}{454} \\ &= 0.6101 \end{aligned}$$

ดังนั้น ค่าดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม GSP เท่ากับ 0.6101

ตารางที่ ค-2 ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง
การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรม
การเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP

คนที่	ข้อที่																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4
3	5	4	4	5	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4	5	3	5
4	5	4	5	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4	5	5	4	5
5	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	4	4	5	4	5	5	4
6	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	5	3	4	5
7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5
8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5
9	5	4	4	5	5	4	5	4	3	4	4	4	5	5	5	4	5
10	4	4	4	5	4	5	5	3	4	4	4	4	3	4	4	5	4
11	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4
12	4	3	4	3	2	4	5	4	3	2	5	4	3	4	4	3	4
13	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	3	5
14	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
15	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	4
16	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4
17	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
18	4	3	5	5	4	5	4	5	4	5	4	4	4	5	5	4	4
19	3	3	4	3	5	5	5	4	5	4	4	3	4	3	3	3	4
20	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
21	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
22	5	4	3	3	5	4	3	5	4	3	5	4	3	3	2	3	5
23	5	4	5	5	5	4	3	4	4	4	4	5	5	3	3	4	5

ตารางที่ ค-2 (ต่อ)

คนที่	ชื่อที่																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
24	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	4
25	5	4	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5
26	4	4	3	4	5	5	4	3	4	4	4	5	4	3	4	4	5
27	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	4	4	5	2	3	3
28	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5
29	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	4
30	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	4	5	5
31	4	3	5	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4
32	4	4	5	5	5	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5
33	4	2	4	3	4	4	5	4	5	3	5	4	5	5	3	4	5
34	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5	4	5	5	5
35	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
36	5	4	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5
37	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
38	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
39	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

ภาคผนวก ง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

- ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP



3222807049

BUU-IThesis 59920539 thesis / recv: 10012562 18:05:07 / seq: 116

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4

ชื่อหน่วย การแปลงทางเรขาคณิต

จำนวน 3 ชั่วโมง

เรื่อง การเลื่อนขนาน

ผู้สอน นางสาวภาวดี วงศ์ดี

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 3.2

ใช้การนิกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และในแบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด ม.2/3

เข้าใจเกี่ยวกับการแปลง (transformation) ทางเรขาคณิตในเรื่อง การเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation) และการนำไปใช้

ม.2/4

บอกภาพที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน รูปต้นแบบ และสามารถอธิบาย วิธีการที่จะได้ภาพที่ปรากฏเมื่อ กำหนดรูปต้นแบบและภาพนั้นให้

2. สาระสำคัญ

การแปลงทางเรขาคณิตเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับการย้ายวัตถุจากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่ง โดยอาจมีการเปลี่ยนแปลงขนาด รูปร่าง หรือตำแหน่ง ให้ต่างไปจากเดิมหรือไม่ก็ได้

การแปลงทางเรขาคณิตมีทั้งหมด 4 แบบ คือ การเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน และการย่อขยาย แต่ในบทนี้เราจะกล่าวถึงการแปลงทางเรขาคณิต 3 แบบ ได้แก่ การเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน การแปลงทางเรขาคณิตทั้งสามแบบนี้จะได้ภาพที่มีรูปร่างเหมือนกัน ขนาดเท่ากันกับรูปต้นแบบเสมอ

- รูปเรขาคณิตก่อนการแปลง เรียกว่า **รูปต้นแบบ**

- รูปเรขาคณิตหลังการแปลง เรียกว่า **ภาพ**

การเลื่อนขนาน เป็นการแปลงทางเรขาคณิตที่มีการเลื่อนจุดทุกจุดไปบนระนาบตามแนวเส้นตรงในทิศทางเดียวกันและเป็นระยะทางที่เท่ากันตามที่กำหนด



3222807049

สมบัติของการเลื่อนขนาน

1. รูปต้นแบบกับภาพที่ได้จากการเลื่อนขนาน สามารถทับกันได้สนิทโดยไม่ต้องพลิกรูป หรือกล่าวว่า รูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานจะเท่ากันทุกประการ
2. ส่วนของเส้นตรงบนรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานของส่วนของเส้นตรงนั้นจะขนานกัน

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ : นักเรียนสามารถ

- 1.1 บอกความหมายของการเลื่อนขนานบนระนาบได้
- 1.2 บอกสมบัติของการเลื่อนขนานบนระนาบได้

2. ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : นักเรียนสามารถ

- 2.1 หาภาพที่เกิดจากการเลื่อนขนานบนระนาบที่เป็นพิกัด โดยมีเวกเตอร์เป็นตัวกำหนดทิศทางได้
- 2.2 หาเวกเตอร์ของการเลื่อนขนานเมื่อกำหนดรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนาน
- 2.3 อธิบายและนำเสนอภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานได้

3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ : เพื่อให้นักเรียน

- 3.1 มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
- 3.2 มีการวางแผนการดำเนินงานเป็นระบบ

4. สาระการเรียนรู้

การเลื่อนขนาน

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน (Lesson Presentation)

1. ครุณำนักเรียนสนทนาเพื่อให้นักเรียนเตรียมความพร้อมในการเรียน เช่น เตรียมสมุด หนังสือ เครื่องเขียน เช้คชื่อนักเรียน และอบรมคุณธรรมจริยธรรมก่อนสอน เกี่ยวกับเรื่องความรับผิดชอบ การตรงต่อเวลา มารยาทที่ดีในห้องเรียน หรือตามสถานการณ์ที่นักเรียนมีพฤติกรรมไม่พึงประสงค์

2. ครูชี้แจงกำหนดการเรียนรู้ และข้อตกลงร่วมกันในการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต โดยใช้โปรแกรม GSP ตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การนำเข้าสู่บทเรียน (Lesson Presentation) ครูแจ้งคะแนนฐาน ทบทวนความรู้เดิมโดยการสนทนาถาม – ตอบกันในชั้นเรียน

ขั้นที่ 2 การนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น (Class Presentation) ครูสอนหลักการ และวิธีแปลงทางเรขาคณิต คุณลักษณะของการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน ของรูปต้นแบบว่าจะได้ภาพที่เกิดจากการแปลงเป็นอย่างไร ให้ผู้เรียนเข้าใจ พร้อมทั้งอธิบายตัวอย่างต่าง ๆ ด้วยโปรแกรม GSP เพื่อให้ผู้เรียนมองเห็นภาพจากการแปลงในลักษณะต่าง ๆ และหาข้อสรุป

ขั้นที่ 3 การเรียนกลุ่มย่อย (Team Study) นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4 คน คละความสามารถทั้งเก่ง ปานกลาง และอ่อน แล้วให้นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาบทเรียน ทำกิจกรรมกลุ่ม ทำแบบฝึกหัด แสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ช่วยเหลือกันในกลุ่มระหว่างนักเรียนด้วยกันเอง โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะแนวทาง และระหว่างการทำกิจกรรมก็ให้นักเรียนใช้โปรแกรม GSP ในการแก้ปัญหาและหาข้อสรุปเป็นองค์ความรู้ของตนเองและให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มเข้าใจตรงกัน

ขั้นที่ 4 การทดสอบย่อย (Test) ประเมินความเข้าใจในบทเรียน โดยทำแบบทดสอบรายบุคคล

ขั้นที่ 5 การคิดคะแนนในการพัฒนาตนเอง และยกย่องกลุ่มประสบความสำเร็จ (Individual Improvement Scores and Team Recognition) นำคะแนนแบบทดสอบมาคิดคะแนนพัฒนารายบุคคล รายกลุ่มและประกาศผลเพื่อยกย่องชมเชยนักเรียนกลุ่มยอดเยี่ยม

3. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ในชีวิตประจำวัน ซึ่งชีวิตจริงของเรามักจะพบเห็นการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุหรือสิ่งของต่างๆ จากแห่งหนึ่งไปยังอีกแห่งหนึ่ง เช่น การเลื่อนตู้เอกสารจากแห่งหนึ่งไปอีกแห่งหนึ่ง การขึ้นลิฟต์จากชั้นหนึ่งไปชั้นสิบ การมองกระจกจะมองเห็นรูปของตนเองในกระจกเงา รูปเงาสะท้อนของต้นไม้ในอ่างเก็บน้ำที่ใสสะอาด การหมุนของวงล้อปาเป้า การหมุนของกังหันลม การเล่นหมากรุก โดยครูอธิบายต่อว่าสิ่งเหล่านี้เกี่ยวข้องกับการแปลงทั้งสิ้น

ชั่วโมงที่ 1

ชั้นที่ 2 ชั้นการนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น (Class Presentation)

1. ครูอธิบายความหมายของการแปลงทางเรขาคณิต และการเลื่อนขนาน โดยแสดงรูปที่เกิดจากการเลื่อนขนานในรูปแบบต่าง ๆ โดยใช้โปรแกรม GSP แล้วให้นักเรียนสังเกตลักษณะการเลื่อน รูปแบบ ทิศทาง ของรูปที่ได้ รูปต้นแบบ จากนั้นก็ร่วมกันอภิปราย แสดงความคิดเห็นและหาข้อสรุปร่วมกัน ดังนี้

การแปลงทางเรขาคณิต หมายถึง การดำเนินการซึ่งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในเรื่องตำแหน่ง รูปร่าง ขนาดของวัตถุ

การแปลงทางเรขาคณิตมีทั้งหมด 4 แบบ คือ การเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน และการย่อขยาย แต่ในบทนี้เราจะกล่าวถึงการแปลงทางเรขาคณิต 3 แบบ ได้แก่ การเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน การแปลงทางเรขาคณิตทั้งสามแบบนี้จะได้ภาพที่มีรูปร่างเหมือนกัน ขนาดเดียวกันกับรูปต้นแบบเสมอ

- รูปเรขาคณิตก่อนการแปลง เรียกว่า **รูปต้นแบบ**
- รูปเรขาคณิตหลังการแปลง เรียกว่า **ภาพ**

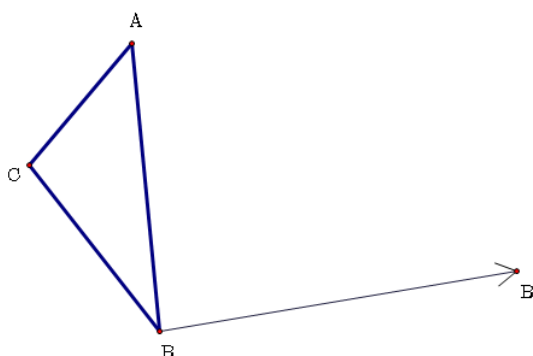
2. ครูอธิบายความหมายของการเลื่อนขนาน ซึ่งใช้การอธิบายด้วยภาพการเลื่อนขนานโดยใช้โปรแกรม GSP แล้วให้นักเรียนสังเกตเพื่อนำไปสู่ความหมายที่แท้จริง โดยครูเป็นผู้สรุปความหมายที่ถูกต้องให้นักเรียนอีกครั้ง ดังนี้

การเลื่อนขนาน เป็นการแปลงทางเรขาคณิตที่มีการเลื่อนจุดทุกจุดไปบนระนาบตามแนวเส้นตรงในทิศทางเดียวกันและเป็นระยะทางที่เท่ากันตามที่กำหนด

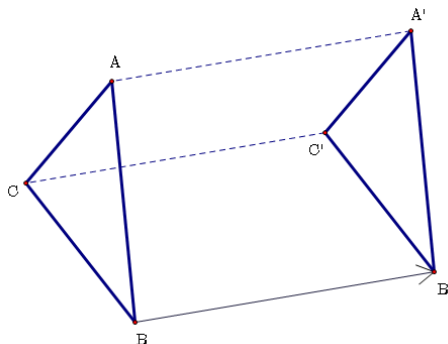
สมบัติของการเลื่อนขนาน

1. รูปต้นแบบกับภาพที่ได้จากการเลื่อนขนาน สามารถทับกันได้สนิทโดยไม่ต้องพลิกรูปหรือกล่าวว่า รูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานจะเท่ากันทุกประการ
2. ส่วนของเส้นตรงบนรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานของส่วนของเส้นตรงนั้นจะขนานกัน

3. ครูนำเสนอตัวอย่างของการเลื่อนขนาน ซึ่งใช้การอธิบายด้วยภาพการเลื่อนตัวอย่างที่ 1 จงหาภาพที่เกิดจากการเลื่อนขนาน $\triangle ABC$ ด้วย $\overline{BB'}$



แนวคิด การหาภาพที่ได้จากการเลื่อนขนาน ΔABC ให้หาจุด A' และ C' ซึ่งเป็นภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานของจุด A, B และ C ตามลำดับ ก็เป็นการเพียงพอที่จะได้ $\Delta A'B'C'$ ซึ่งเป็นภาพที่เกิดจากการเลื่อนขนาน ΔABC



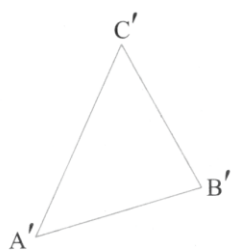
จากแนวคิด ทำให้ได้ดังนี้

1. ลาก $\overline{AA'}$ และ $\overline{CC'}$ ให้มีทิศทางเดียวกับ $\overline{BB'}$ และยาวเท่ากับขนาดของ $\overline{BB'}$

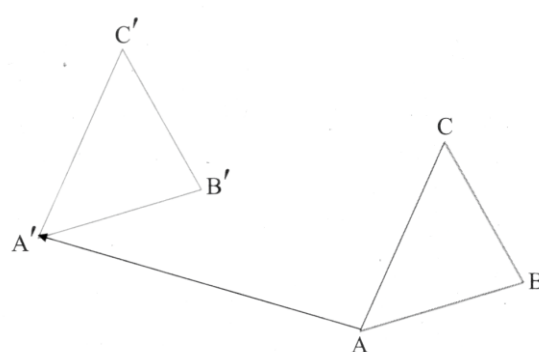
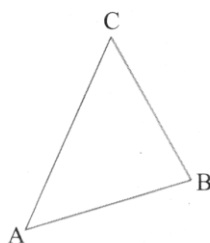
2. ลาก $\overline{A'C'}$, $\overline{C'B'}$ และ $\overline{B'A'}$

จาก $\Delta A'B'C'$ กับ ΔABC สามารถทับกันได้สนิทโดยไม่ต้องพลิกรูป และ $\overline{AC} \parallel \overline{A'C'}$, $\overline{CB} \parallel \overline{C'B'}$ และ $\overline{BA} \parallel \overline{B'A'}$ จะได้ $\Delta A'B'C'$ เป็นภาพที่เกิดจากการเลื่อนขนาน ΔABC ด้วย $\overline{BB'}$

ตัวอย่างที่ 2 ให้ $\Delta A'B'C'$ เป็นภาพที่ได้จากการเลื่อนขนาน ΔABC ดังรูป



รูปที่ 1



รูปที่ 2

เมื่อต้องการหาเวกเตอร์ของการเลื่อนขนาน ΔABC ก็สามารถทำได้โดยลากส่วนของเส้นตรงเชื่อมระหว่างจุดที่สมนัยกันคู่ใดคู่หนึ่งของ ΔABC กับ $\Delta A'B'C'$ เช่น ลากส่วนของเส้นตรงเชื่อมจุด A และจุด A' ก็จะได้ $\overline{AA'}$ ที่บอกทิศทางและระยะทางของการเลื่อนขนาน ΔABC แล้วได้ภาพของการเลื่อนขนานเป็น $\Delta A'B'C'$ ตามต้องการดังรูปที่ 2

4. จากตัวอย่างที่ 1 และ 2 ครูให้นักเรียนแสดงการเลื่อนขนานโดยใช้โปรแกรม GSP พร้อมทั้งอธิบายความหมายของการเลื่อนขนาน ซึ่งใช้การอธิบายด้วยภาพการเลื่อน

ขั้นที่ 3 การเรียนกลุ่มย่อย (Team Study)

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4 คน คละความสามารถทั้งเก่ง ปานกลาง และอ่อน ตามที่ครูได้ชี้แจงไว้ข้างต้น

2. ให้นักเรียนทบทวนเนื้อหาบทเรียนเกี่ยวกับ การเลื่อนขนานในรูปแบบต่าง ๆ ที่ครูได้สอนไป

3. ทำกิจกรรมกลุ่ม โดยร่วมกันทำใบงานที่ 1 การเลื่อนขนาน โดยให้นักเรียนใช้ความรู้ที่ครูสอนเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในลักษณะการเลื่อนขนาน โดยให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ช่วยเหลือกันในกลุ่มระหว่างนักเรียนด้วยกันเอง โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะแนวทาง และระหว่างการทำกิจกรรมก็ให้นักเรียนใช้โปรแกรม GSP ในการทดสอบการแก้ปัญหา คุณลักษณะของการเลื่อนขนานของรูปต้นแบบในลักษณะต่าง ๆ และหาข้อสรุปเป็นองค์ความรู้ของตนเองและให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มเข้าใจตรงกัน

4. ส่งใบงานที่ 1 เรื่อง การเลื่อนขนาน ในคาบเพื่อให้สลับกันตรวจความถูกต้อง

5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิต ในรูปแบบของการเลื่อนขนาน เป็นการแปลงทางเรขาคณิตที่มีการเลื่อนจุดทุกจุดไปบนระนาบตามแนวเส้นตรงในทิศทางเดียวกันและเป็นระยะทางที่เท่ากันตามที่กำหนด

สมบัติของการเลื่อนขนาน

1. รูปต้นแบบกับภาพที่ได้จากการเลื่อนขนาน สามารถทับกันได้สนิทโดยไม่ต้องพลิกรูปหรือกล่าวว่า รูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานจะเท่ากันทุกประการ

2. ส่วนของเส้นตรงบนรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานของส่วนของเส้นตรงนั้นจะขนานกัน

ชั่วโมงที่ 2

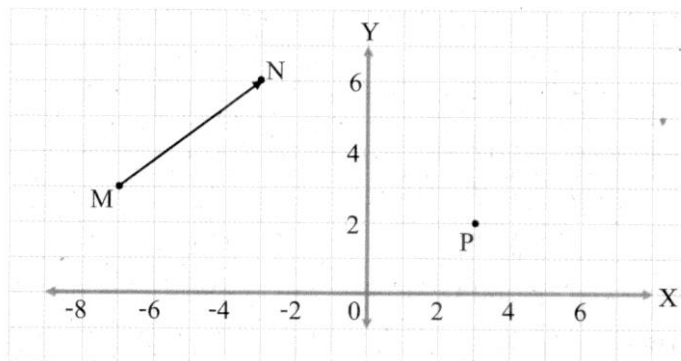
ชั้นการนำเสนอทเรียนต่อทั้งชั้น (Class Presentation)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนความหมายของการเลื่อนขนาน ดังนี้
การเลื่อนขนาน เป็นการแปลงทางเรขาคณิตที่มีการเลื่อนจุดทุกจุดไปบนระนาบตามแนวเส้นตรงในทิศทางเดียวกันและเป็นระยะทางที่เท่ากันตามที่กำหนด

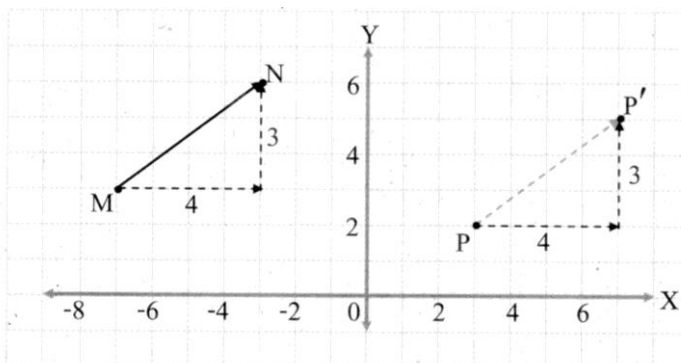
สมบัติของการเลื่อนขนาน

1. รูปต้นแบบกับภาพที่ได้จากการเลื่อนขนาน สามารถทับกันได้สนิทโดยไม่ต้องพลิกรูปหรือกล่าวได้ว่า รูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานจะเท่ากันทุกประการ
2. ส่วนของเส้นตรงบนรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานของส่วนของเส้นตรงนั้นจะขนานกัน

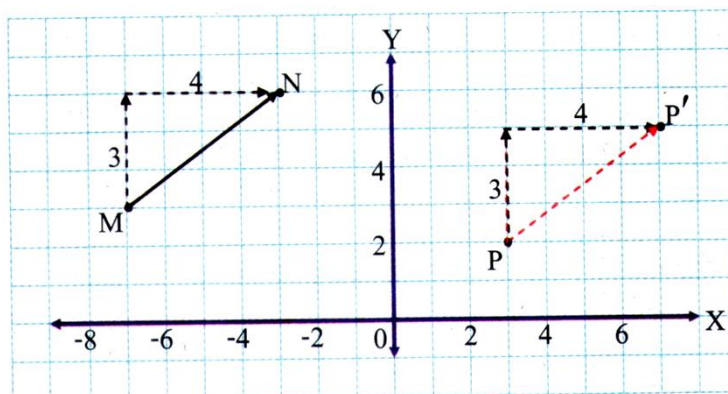
2. ครูนำเสนอตัวอย่างของการเลื่อนขนาน ซึ่งใช้การอธิบายด้วยภาพการเลื่อนตัวอย่างที่ 3 ให้นักเรียนพิจารณาการเลื่อนขนานจุด P ด้วย \overline{MN} ต่อไปนี้



วิธีที่ 1 เลื่อนจุด P ไปทางขวาตามแนวแกน X 4 หน่วยและเลื่อนขึ้นไปตามแนวแกน Y 3 หน่วย จะได้ตำแหน่งของจุด P'



วิธีที่ 2 เลื่อนจุด P ขึ้นไปตามแนวแกน Y 3 หน่วย แล้วไปทางขวาตามแนวแกน X 4 หน่วย และเลื่อน จะได้ตำแหน่งของจุด P'



4. จากตัวอย่างที่ 3 ครูให้นักเรียนแสดงการเลื่อนขนานโดยใช้โปรแกรม GSP พร้อมทั้งอธิบายความหมายของการเลื่อนขนาน ซึ่งใช้การอธิบายด้วยภาพการเลื่อน

ขั้นที่ 3 การเรียนกลุ่มย่อย (Team Study)

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4 คน ละคระความสามารถทั้งเก่ง ปานกลาง และอ่อน ตามที่ครูได้ชี้แจงไว้ข้างต้น

2. ให้นักเรียนทบทวนเนื้อหาบทเรียนเกี่ยวกับการเลื่อนขนานในรูปแบบต่าง ๆ ที่ครูได้สอนไป

3. ทำกิจกรรมกลุ่ม โดยร่วมกันทำใบงานที่ 2 การเลื่อนขนาน โดยให้นักเรียนใช้ความรู้ที่ครูสอนเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในลักษณะการเลื่อนขนาน โดยให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ช่วยเหลือกันในกลุ่มระหว่างนักเรียนด้วยกันเอง โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะแนวทาง และระหว่างการทำกิจกรรมก็ให้นักเรียนใช้โปรแกรม GSP ในการทดสอบการแก้ปัญหา คุณลักษณะของการเลื่อนขนานของรูปต้นแบบในลักษณะต่าง ๆ และทำข้อสรุปเป็นองค์ความรู้ของตนเองและให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มเข้าใจตรงกัน

4. ส่งใบงานที่ 2 เรื่อง การเลื่อนขนาน ในคาบเพื่อให้สลับกันตรวจความถูกต้อง

5. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปว่า การแปลงทางเรขาคณิตเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการย้ายวัตถุจากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่ง โดยอาจมีการเปลี่ยนแปลงขนาด รูปร่าง หรือตำแหน่งให้ต่างไปจากเดิมหรือไม่ก็ได้

การแปลงทางเรขาคณิตมีทั้งหมด 4 แบบ คือ การเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน และการย่อขยาย แต่ในบทนี้เราจะกล่าวถึงการแปลงทางเรขาคณิต 3 แบบ ได้แก่ การเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน การแปลงทางเรขาคณิตทั้งสามแบบนี้จะได้ภาพที่มีรูปร่างเหมือนกัน ขนาดเท่ากันกับรูปต้นแบบเสมอ

- รูปเรขาคณิตก่อนการแปลง เรียกว่า **รูปต้นแบบ**
- รูปเรขาคณิตหลังการแปลง เรียกว่า **ภาพ**

การเลื่อนขนาน เป็นการแปลงทางเรขาคณิตที่มีการเลื่อนจุดทุกจุดไปบนระนาบตามแนวเส้นตรงในทิศทางเดียวกันและเป็นระยะทางที่เท่ากันตามที่กำหนด

สมบัติของการเลื่อนขนาน

1. รูปต้นแบบกับภาพที่ได้จากการเลื่อนขนาน สามารถทับกันได้สนิทโดยไม่ต้องพลิกรูปหรือกล่าวว่า รูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานจะเท่ากันทุกประการ
2. ส่วนของเส้นตรงบนรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานของส่วนของเส้นตรงนั้น จะขนานกัน

ชั่วโมงที่ 3

ขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน (Lesson Presentation)

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน พร้อมทั้งทบทวนสมบัติของการเลื่อนขนาน โดยครูตั้งคำถามถามนักเรียนดังนี้ สมบัติของการเลื่อนขนานมีว่าอย่างไร

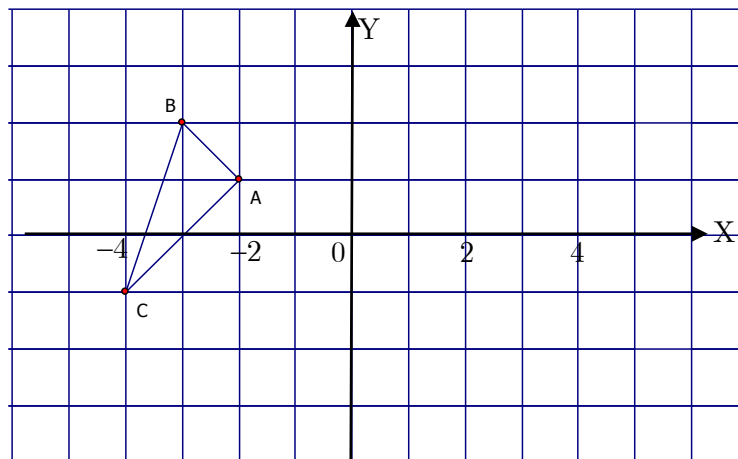
1. รูปต้นแบบกับภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานสามารถทับกันได้สนิทโดยไม่ต้องพลิกรูป หรือกล่าวว่ารูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานจะเท่ากันทุกประการ
2. ส่วนของเส้นตรงบนรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานของส่วนของเส้นตรงนั้นจะขนานกัน

2. ครูชี้แจงกำหนดการเรียนรู้ และข้อตกลงร่วมกันในการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต โดยใช้โปรแกรม GSP ตามขั้นตอนที่ได้บอกไปเมื่อคาบที่แล้ว

ขั้นการนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น (Class Presentation)

1. ครูอธิบายว่าในการเลื่อนขนานรูปต้นแบบ เมื่อกำหนดเวกเตอร์การเลื่อนขนานมาให้ เราต้องวิเคราะห์ว่าจะต้องเลือกรูปต้นแบบไปในทิศทางใด และเป็นระยะเท่าใด

ตัวอย่างที่ 1 กำหนด $\triangle ABC$ เลื่อนขนานไป $\begin{pmatrix} 4 \\ -2 \end{pmatrix}$ จงหาพิกัดของจุดยอดมุมของ $\triangle A'B'C'$

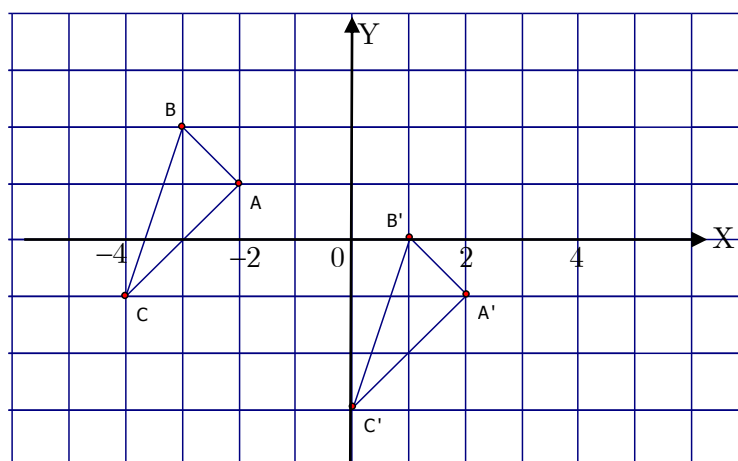


เวกเตอร์ของการเลื่อนขนานคือ $\begin{pmatrix} 4 \\ -2 \end{pmatrix}$ เท่ากับการเลื่อนไปทางขวาตามแกน X 4 หน่วย

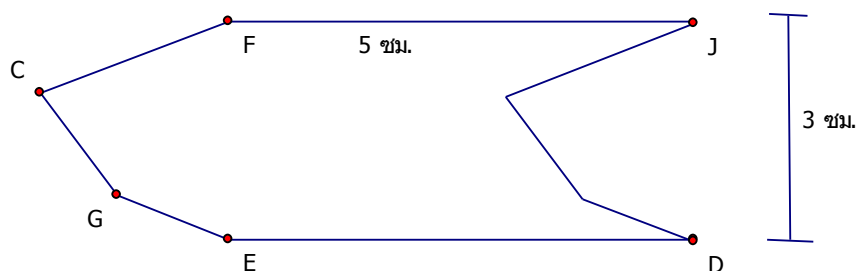
และเลื่อนลงตามแกน Y 2 หน่วย จะได้ว่าต้องเลื่อนจุด A, B และ C ไปทางขวาตามแกน X 4 หน่วย และเลื่อนลงตามแกน Y 2 หน่วย

นั่นคือ $\triangle A'B'C'$ เป็นภาพที่ได้จากการเลื่อนขนาน $\triangle ABC$ ด้วย $\begin{pmatrix} 4 \\ -2 \end{pmatrix}$ มีพิกัดเป็น

$A'(2, -1)$, $B'(1, 0)$ และ $C'(0, -3)$



ตัวอย่างที่ 2 จงหาพื้นที่โดยประมาณของรูปที่กำหนดให้ เมื่อ $\overline{FJ} \parallel \overline{ED}$ และยาวเท่ากัน



วิธีทำ เลื่อนขนาน $\square FCGE$ ด้วย \overline{FJ}

จากรูป $\square FJDE$ มีความกว้าง 3 ซม. และความยาว 5 ซม.

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้นพื้นที่ของ } \square FJDE &= 3 \times 5 \\ &= 15 \quad \text{ตารางเซนติเมตร} \end{aligned}$$

ดังนั้นรูปที่กำหนดให้มีพื้นที่ประมาณ 15 ตารางเซนติเมตร

ขั้นที่ 3 การเรียนกลุ่มย่อย (Team Study)

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4 คน คณะความสามารถทั้งเก่ง ปานกลาง และอ่อน ตามที่ครูได้ชี้แจงไว้ข้างต้น
2. ให้นักเรียนทบทวนเนื้อหาบทเรียนเกี่ยวกับการเลื่อนขนานในรูปแบบต่าง ๆ ที่ครูได้สอนไป
3. ทำกิจกรรมกลุ่ม โดยร่วมกันทำใบงานที่ 3 การเลื่อนขนาน โดยให้นักเรียนใช้ความรู้ที่ครูสอนเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในลักษณะการเลื่อนขนาน โดยให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ช่วยเหลือกันในกลุ่มระหว่างนักเรียนด้วยกันเอง โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะแนวทาง และระหว่างการทำกิจกรรมก็ให้นักเรียนใช้โปรแกรม GSP ในการทดสอบการแก้ปัญหา คุณลักษณะของการเลื่อนขนานของรูปต้นแบบในลักษณะต่าง ๆ และหาข้อสรุปเป็นองค์ความรู้ของตนเองและให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มเข้าใจตรงกัน
4. ส่งใบงานที่ 3 เรื่อง การเลื่อนขนาน ในคาบเพื่อให้สลับกันตรวจความถูกต้อง
5. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปว่า

ในการเลื่อนขนานรูปต้นแบบ เมื่อกำหนดเวกเตอร์การเลื่อนขนานมาให้ เราต้องวิเคราะห์ว่าจะต้องเลื่อนรูปต้นแบบไปในทิศทางใด และเป็นระยะเท่าใด

การหาพื้นที่โดยประมาณของรูปต่าง ๆ สามารถนำความรู้เรื่องการเลื่อนขนานมาช่วยในการคำนวณ

ขั้นที่ 4 การทดสอบย่อย (Test)

1. ให้นักเรียนทดสอบย่อย เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต “การเลื่อนขนาน” ซึ่งเป็นแบบเติมคำตอบ เพื่อประเมินความเข้าใจในบทเรียน โดยทำแบบทดสอบรายบุคคล
2. ครูตรวจแบบทดสอบย่อย เรื่อง การเลื่อนขนาน ของนักเรียนแล้วบันทึกคะแนนเป็นรายบุคคล

ขั้นที่ 5 การคิดคะแนนในการพัฒนาตนเอง และยกย่องกลุ่มประสบความสำเร็จ

(Individual Improvement Scores and Team Recognition) นำคะแนนแบบทดสอบมาคิดคะแนนพัฒนารายบุคคล รายกลุ่มและประกาศผลเพื่อยกย่องชมเชยนักเรียนกลุ่มยอดเยี่ยม

6. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. เอกสารประกอบการเรียน คณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต
2. หนังสือเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ
3. โปรแกรม GSP

7. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล	การประเมินผล
<p><u>ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์</u>:นักเรียนสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บอกความหมายของการเลื่อนขนานบนระนาบได้ 2. บอกสมบัติของการเลื่อนขนานบนระนาบได้ 	<p><u>วิธีวัดผล</u> :</p> <p>พิจารณาจากการทำ ใบงานที่ 1, 2, และ 3</p> <p>แบบทดสอบย่อย</p> <p><u>เครื่องมือวัดผล</u> :</p> <p>ใบงานที่ 1, 2, และ 3</p> <p>แบบทดสอบย่อย</p>	<p><u>เกณฑ์การให้คะแนน</u> :</p> <p>ทำถูกต้องข้อละ 1 คะแนน ทำผิดได้ข้อละ 0 คะแนน</p> <p><u>เกณฑ์การประเมินผล</u>:</p> <p>ได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไป ถือว่าผ่าน</p>
<p><u>ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์</u> :</p> <p><u>นักเรียนสามารถ</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. หาภาพที่เกิดจากการเลื่อนขนานบนระนาบที่เป็น พิกัดโดยมีเวกเตอร์เป็นตัวกำหนดทิศทางได้ 2. หาเวกเตอร์ของการเลื่อนขนานเมื่อกำหนดรูป ต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนาน 3. อธิบายและนำเสนอภาพที่ได้จากการเลื่อนขนาน ได้ 	<p><u>วิธีวัดผล</u> :</p> <p>พิจารณาจากการทำ ใบงานที่ 1, 2, และ 3</p> <p>แบบทดสอบย่อย</p> <p><u>เครื่องมือวัดผล</u> :</p> <p>ใบงานที่ 1, 2, และ 3</p> <p>แบบทดสอบย่อย</p>	<p><u>เกณฑ์การให้คะแนน</u> :</p> <p>ทำถูกต้องข้อละ 1 คะแนน ทำผิดได้ข้อละ 0 คะแนน</p> <p><u>เกณฑ์การประเมินผล</u>:</p> <p>ได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไป ถือว่าผ่าน</p>
<p><u>ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์</u> : นักเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย 2. มีการวางแผนการดำเนินงานเป็นระบบ 	<p><u>วิธีวัดผล</u> :</p> <p>พิจารณาจากการแสดงออก ของนักเรียนขณะทำงานที่ มอบหมาย</p> <p><u>เครื่องมือวัดผล</u> :</p> <p>การสังเกตพฤติกรรม</p> <p>1.การทำงานที่มอบหมาย ในห้องเรียน</p>	<p><u>เกณฑ์การประเมินผล</u>:</p> <p>ส่งงานตามกำหนด เขียน รายละเอียดการทำงานเป็น ขั้นตอน</p>

8. บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อครูผู้สอน

(นางสาวภาวดี วงศ์ดี)

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.

4. ความคิดเห็นข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นางนภวรรณ ปัญชานนท์)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.



3222807049

โรงเรียนอ้อมน้อยโสภณชนูปถัมภ์ จังหวัดสมุทรสาคร

ใบงานที่ 1

วิชา คณิตศาสตร์

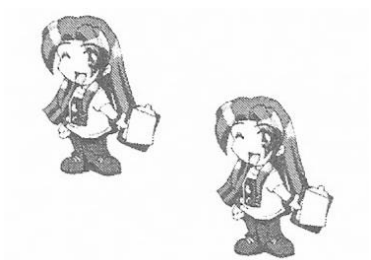
เรื่อง การเลื่อนขนาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เลขที่.....

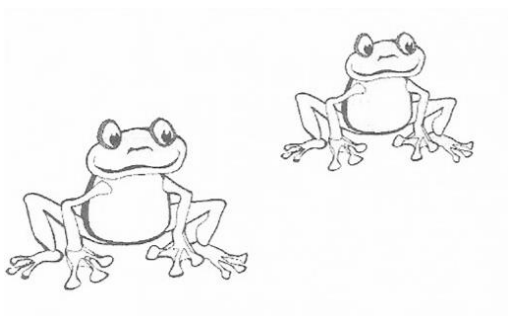
1. พิจารณารูปต่อไปนี้ พร้อมให้เหตุผล

รูปที่ 1

 เป็นการเลื่อนขนาน ไม่เป็นการเลื่อนขนาน

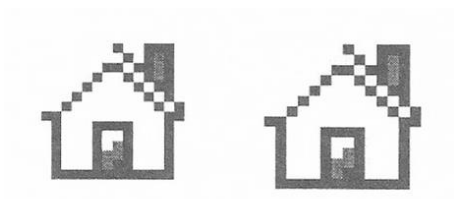
เพราะ.....

รูปที่ 2

 เป็นการเลื่อนขนาน ไม่เป็นการเลื่อนขนาน

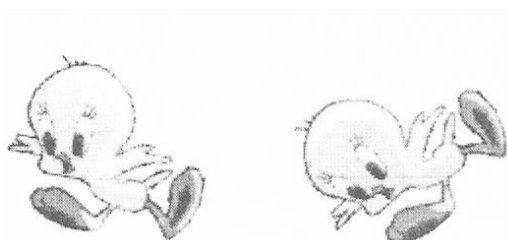
เพราะ.....

รูปที่ 3

 เป็นการเลื่อนขนาน ไม่เป็นการเลื่อนขนาน

เพราะ.....

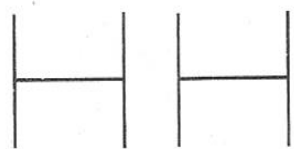
รูปที่ 4

 เป็นการเลื่อนขนาน ไม่เป็นการเลื่อนขนาน

เพราะ.....

2. รูปในข้อใดในแต่ละข้อต่อไปนี้ เกิดจากการเลื่อนขนาน

1)



ก.

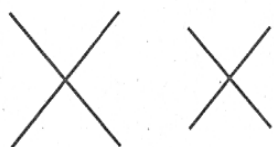


ข.

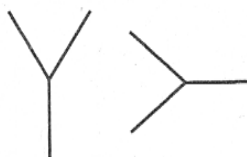


ค.

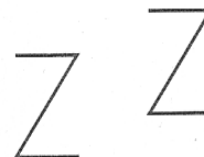
2)



ก.

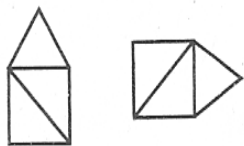


ข.

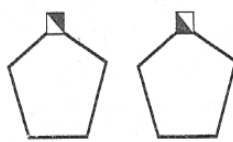


ค.

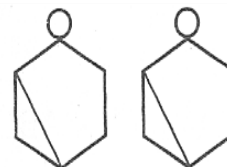
3)



ก.

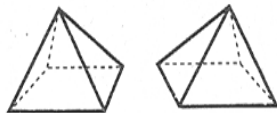


ข.

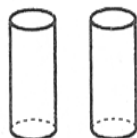


ค.

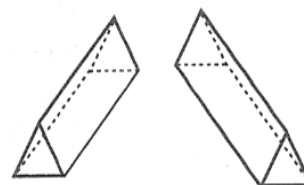
4)



ก.



ข.



ค.

โรงเรียนอ้อมน้อยโสภณชนูปถัมภ์ จังหวัดสมุทรสาคร

เฉลย ใบงานที่ 1

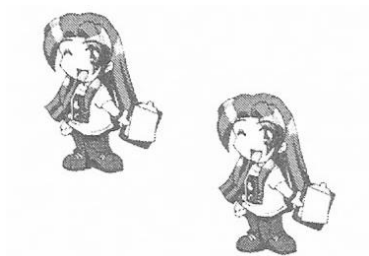
วิชา คณิตศาสตร์

เรื่อง การเลื่อนขนาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

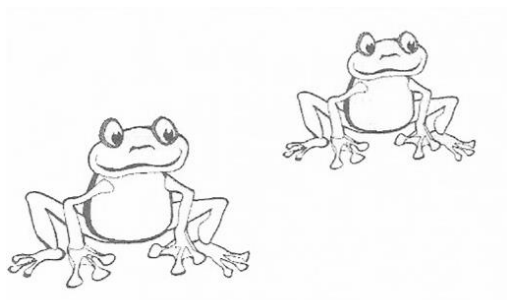
1. พิจารณารูปต่อไปนี้ พร้อมให้เหตุผล

รูปที่ 1

 เป็นการเลื่อนขนาน ไม่เป็นการเลื่อนขนาน

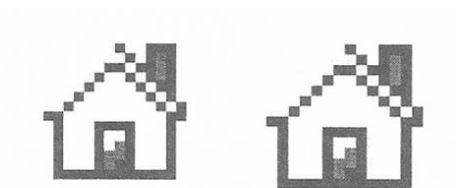
เพราะ.....

รูปที่ 2

 เป็นการเลื่อนขนาน ไม่เป็นการเลื่อนขนาน

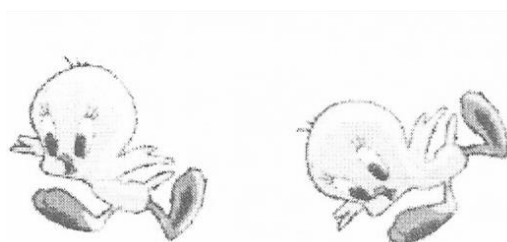
เพราะ.....

รูปที่ 3

 เป็นการเลื่อนขนาน ไม่เป็นการเลื่อนขนาน

เพราะ.....

รูปที่ 4

 เป็นการเลื่อนขนาน ไม่เป็นการเลื่อนขนาน

เพราะ.....

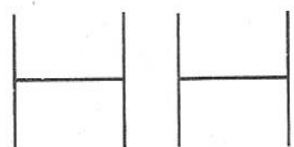


3222807049

BTU iThesis 59920539 thesis / rev: 10012562 18:05:07 / seq: 116

2. รูปในข้อใดในแต่ละข้อต่อไปนี้ เกิดจากการเลื่อนขนาน

1)



ก.



ข.

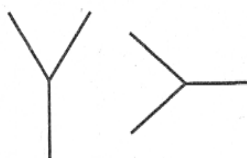


ค.

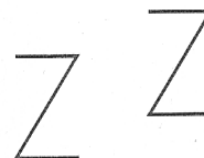
2)



ก.

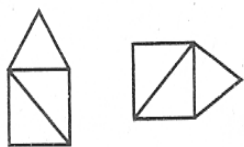


ข.

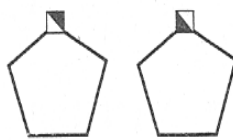


ค.

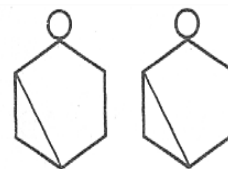
3)



ก.

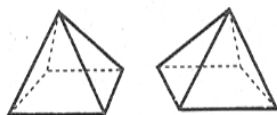


ข.

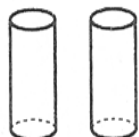


ค.

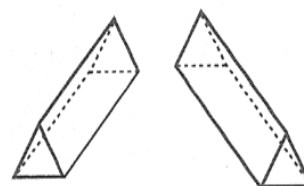
4)



ก.



ข.



ค.



3222807049

โรงเรียนอ้อมน้อยโสภณชนูปถัมภ์ จังหวัดสมุทรสาคร

ใบงานที่ 2

วิชา คณิตศาสตร์

เรื่อง การเลื่อนขนาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เลขที่.....

1. เขียนภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานรูปต้นแบบต่อไปนี้ตามทิศทางที่กำหนด

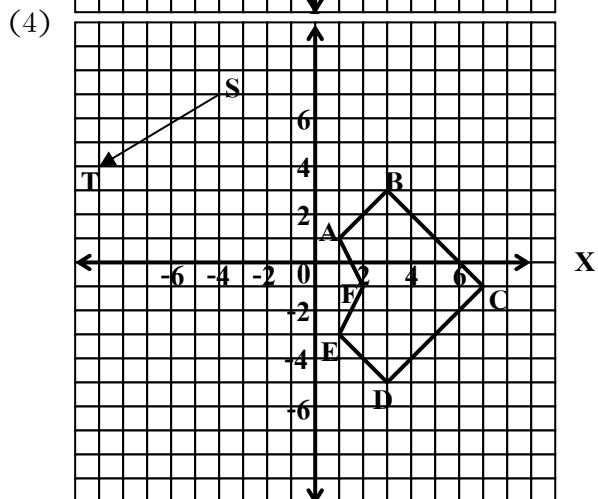
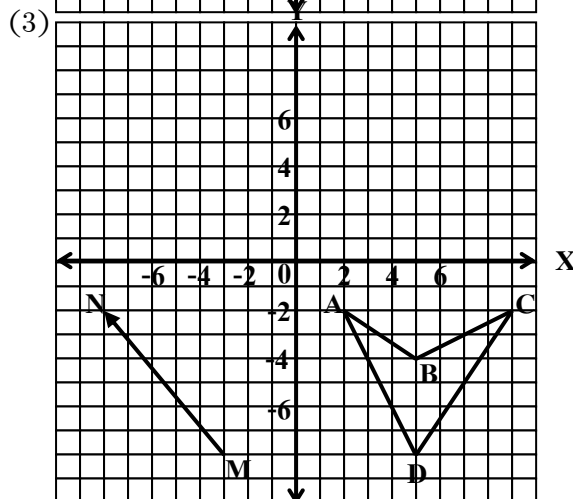
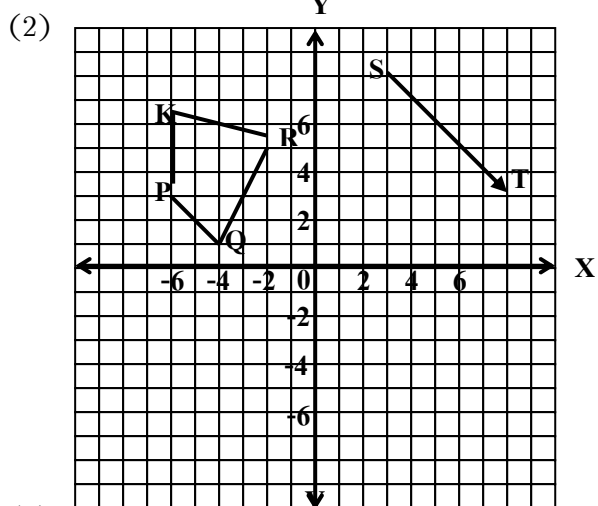
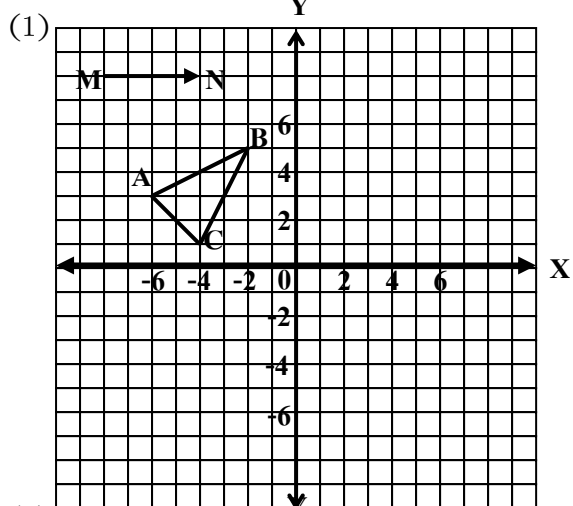
The diagram shows a grid of dots with several geometric shapes and arrows indicating translation directions:

- Top Left:** A horizontal line segment of 4 dots with an arrow pointing right.
- Top Left (continued):** A vertical line segment of 4 dots with an arrow pointing down.
- Top Right:** A hexagon with 6 vertices and 2 interior dots.
- Middle Left:** An inverted triangle with 4 vertices and 1 interior dot.
- Middle Right:** A triangle with 3 vertices and 1 interior dot.
- Bottom:** A trapezoid with 4 vertices and 2 interior dots.

Arrows indicate the following translation directions:

- From the horizontal line segment: right.
- From the vertical line segment: down.
- From the inverted triangle: down-left.
- From the triangle: down-right.
- From the trapezoid: up-left.

2. จงเขียนภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานของรูปต้นแบบตามเวกเตอร์ที่กำหนดให้



โรงเรียนอ้อมน้อยโสภณชนูปถัมภ์ จังหวัดสมุทรสาคร

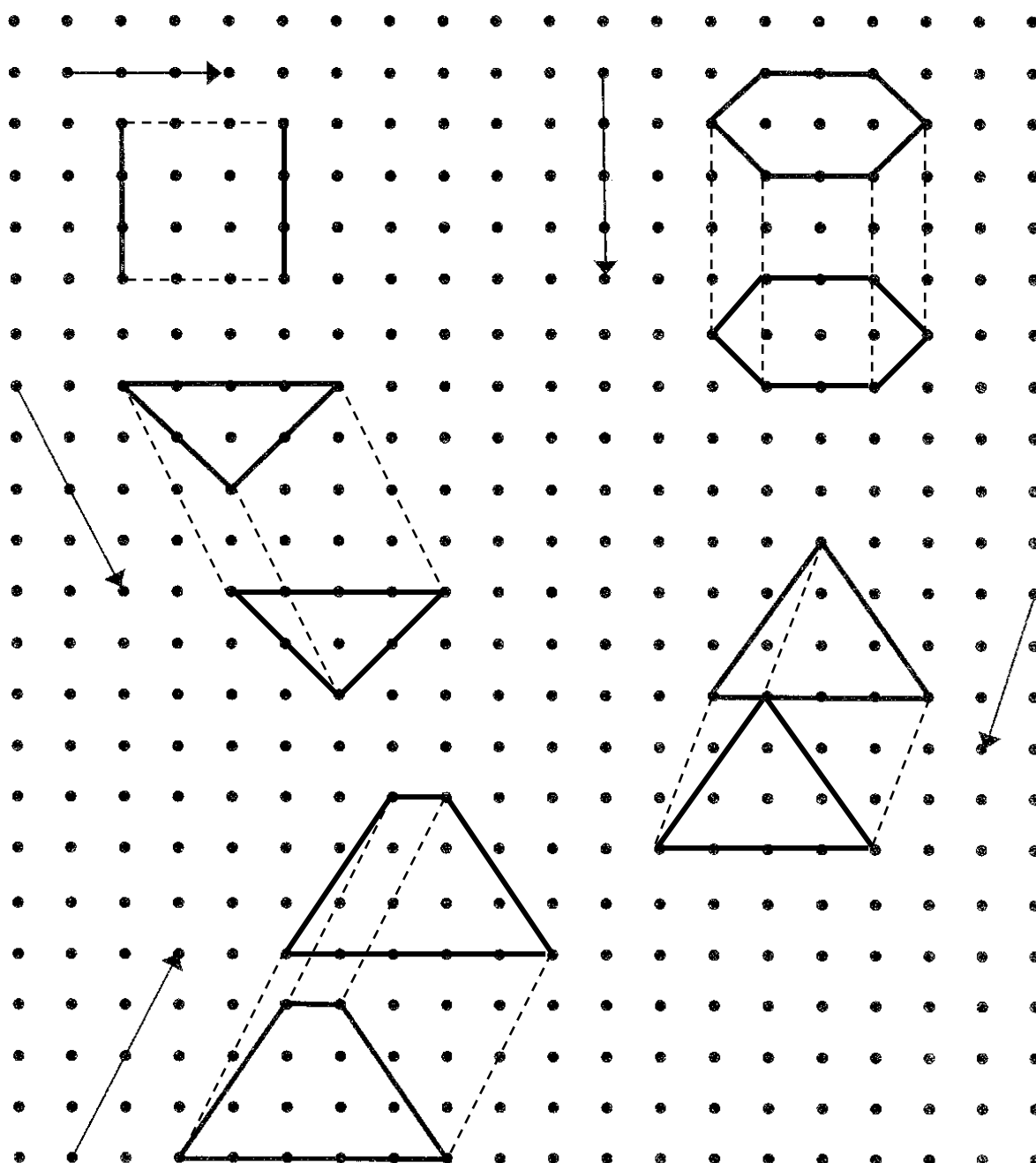
เฉลย ใบงานที่ 2

วิชา คณิตศาสตร์ 3

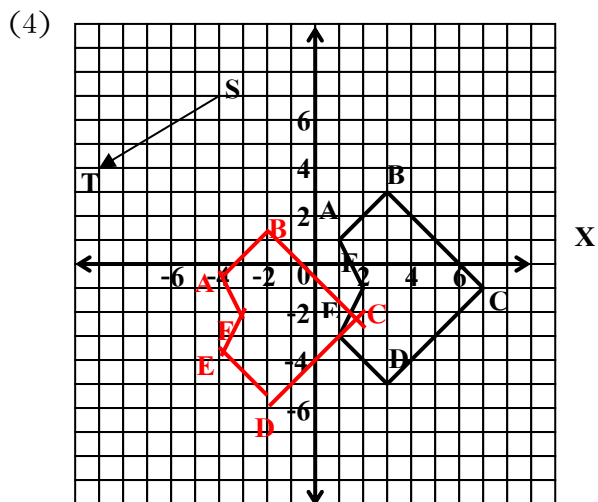
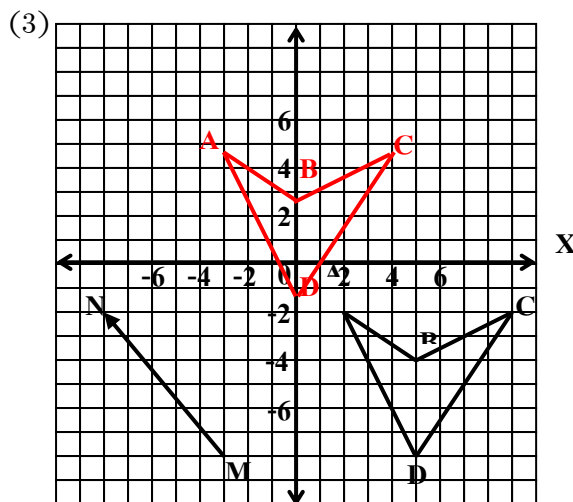
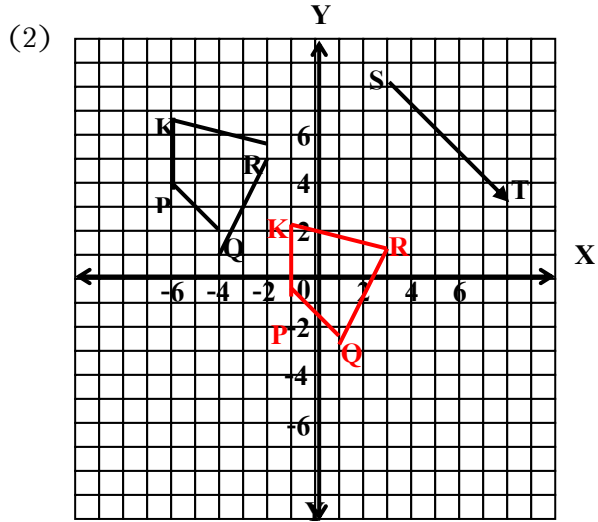
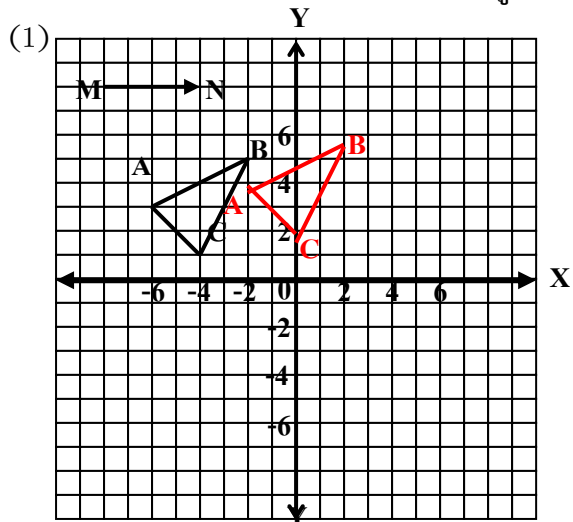
เรื่อง การเลื่อนขนาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. เขียนภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานรูปต้นแบบต่อไปนี้ตามทิศทางที่กำหนด



2. จงเขียนภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานของรูปต้นแบบตามเวกเตอร์ที่กำหนดให้



โรงเรียนอ้อมน้อยโสภณชนูปถัมภ์ จังหวัดสมุทรสาคร

ใบงานที่ 3

วิชา คณิตศาสตร์

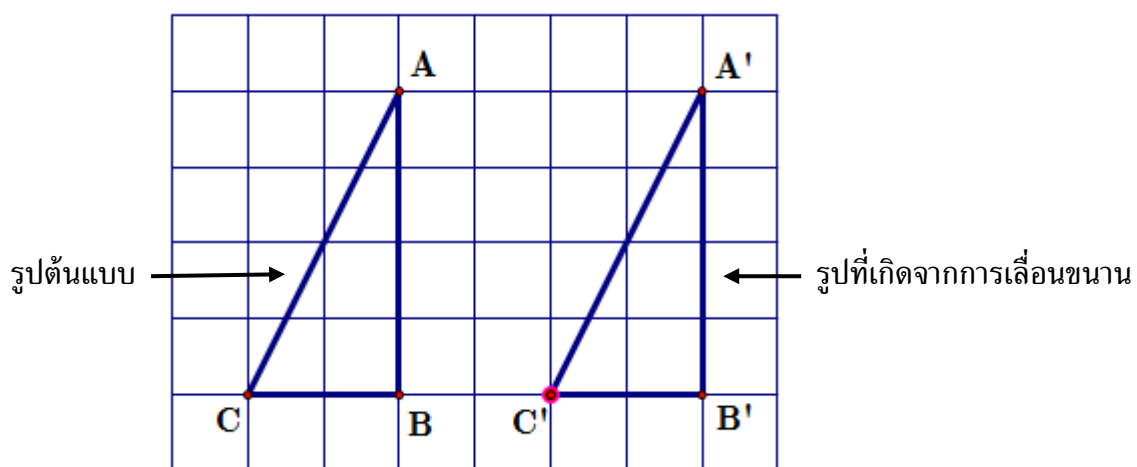
เรื่อง การเลื่อนขนาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เลขที่.....

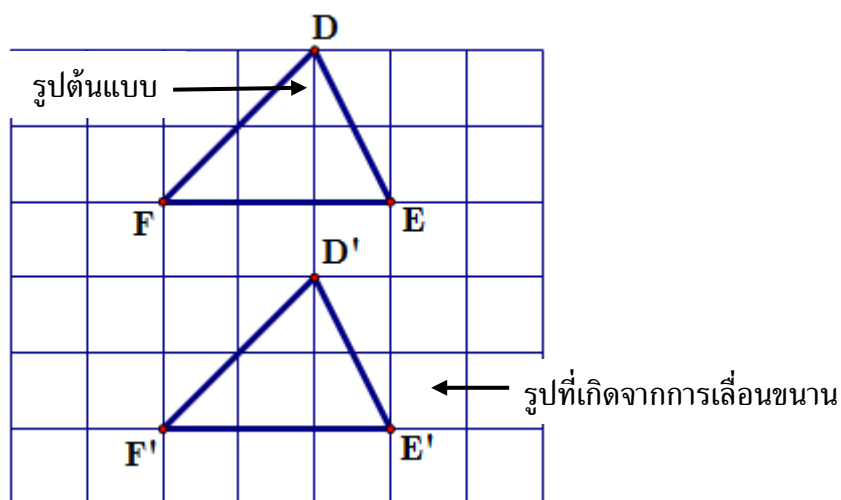
จงอธิบายลักษณะการเลื่อนขนานในแต่ละข้อต่อไปนี้

ตัวอย่าง



อธิบายได้ว่า รูป $\triangle A'B'C'$ เกิดจากการเลื่อนขนานรูป $\triangle ABC$ ไปทางขวา 4 หน่วย

(1)

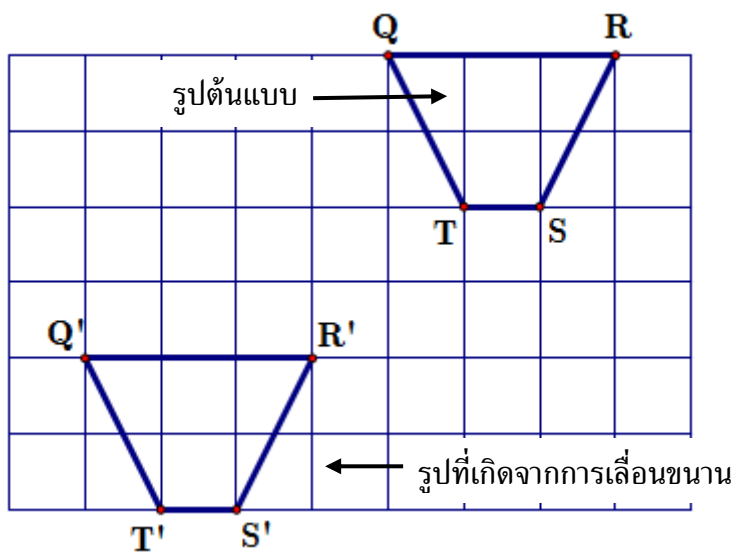


อธิบายได้ว่า

.....

.....

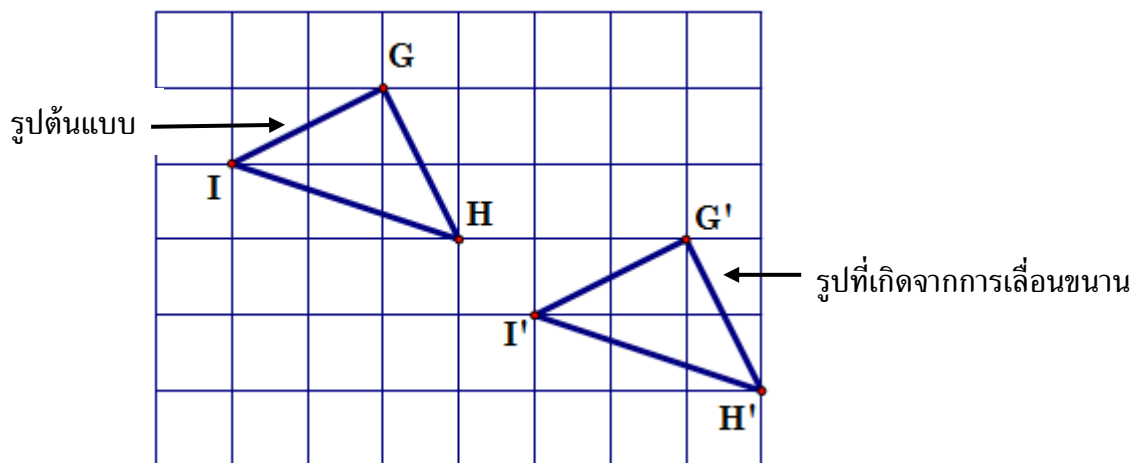
(2)



อธิบายได้ว่า

.....

(3)



อธิบายได้ว่า

.....

โรงเรียนอ้อมน้อยโสภณชนูปถัมภ์ จังหวัดสมุทรสาคร

เฉลย ใบงานที่ 3

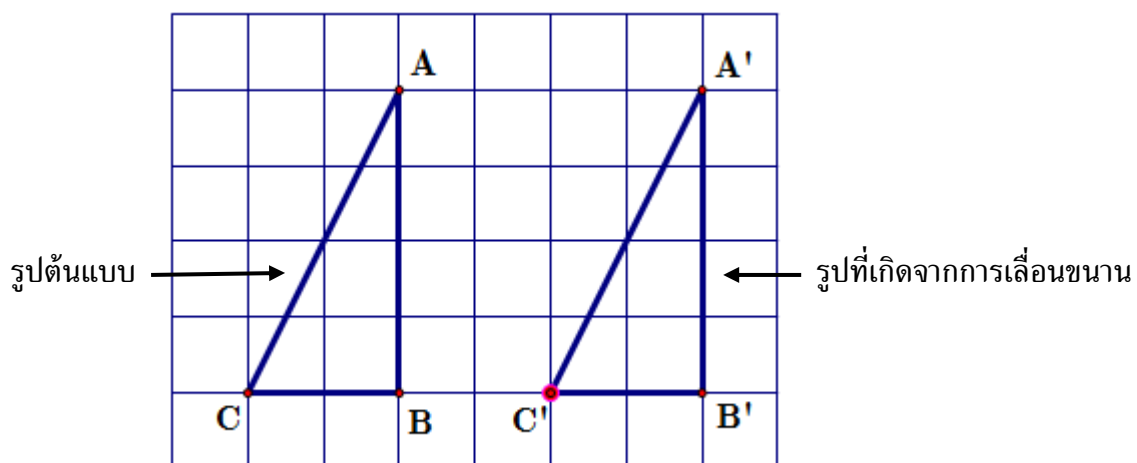
วิชา คณิตศาสตร์

เรื่อง การเลื่อนขนาน

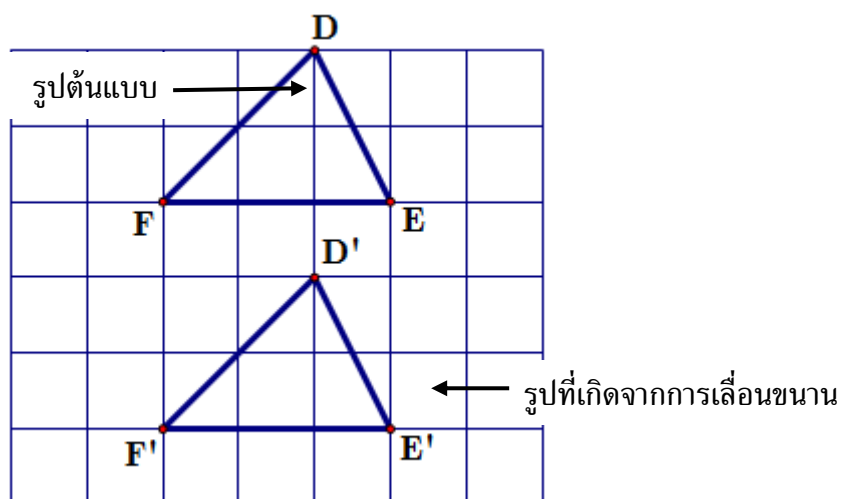
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จงอธิบายลักษณะการเลื่อนขนานในแต่ละข้อต่อไปนี้

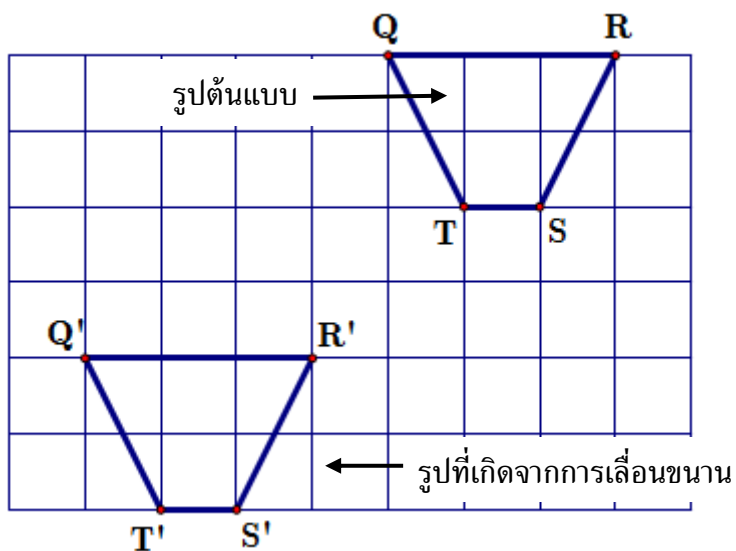
ตัวอย่าง

อธิบายได้ว่า รูป $\triangle A'B'C'$ เกิดจากการเลื่อนขนานรูป $\triangle ABC$ ไปทางขวา 4 หน่วย

(1)

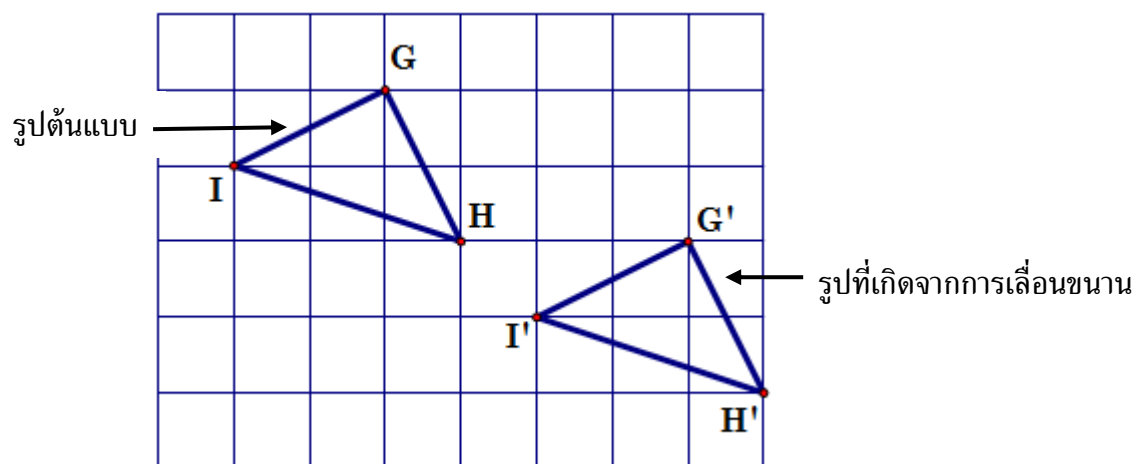
อธิบายได้ว่า $\triangle D'E'F'$ เกิดจากการเลื่อนขนาน รูป $\triangle DEF$ ลงล่าง 3 หน่วย

(2)



อธิบายได้ว่า $\triangle Q'R'S'T'$ เกิดจากการเลื่อนขนาน $\triangle QRST$ ลงล่าง 4 หน่วย และไปทางซ้าย 4 หน่วย

(3)



อธิบายได้ว่า $\triangle G'H'I'$ เกิดจากการเลื่อนขนาน $\triangle GHI$ ลงล่าง 2 หน่วย และไปทางขวา 4 หน่วย



3222807049

BUU iThesis 59920539 thesis / rev: 10012562 18:05:07 / seq: 116

ภาคผนวก จ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต (ฉบับที่ 1)
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต (ฉบับที่ 2)
- แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ร่วมกับ โปรแกรม GSP



3222807049

แบบทดสอบ (ฉบับที่ 1) ก่อนเรียน
เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต รายวิชา คณิตศาสตร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำในกระดาษคำตอบ

แบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 18 ข้อ (18 คะแนน)

1. ข้อใดไม่ใช่การแปลงทางเรขาคณิต

- ก. การหมุน ข. การสะท้อน
ค. การวอกกลับ ง. การเลื่อนขนาน

2. เลื่อนขนานจุด (5,7) ไปทางซ้าย 5 หน่วย
จะเป็นจุดใด

- ก. (5,12) ข. (10,7)
ค. (0,7) ง. (-5,2)

3. เลื่อนขนานจุด (-8,3) ขึ้นไปตามแนว
แกน Y 5 หน่วย จะเป็นจุดใด

- ก. (-8,8) ข. (-3,3)
ค. (-13,3) ง. (-8,-2)

4. กำหนดจุด P(3,-1) เกิดการสะท้อนที่แกน Y
พิกัดของภาพของจุด P' คือข้อใด

- ก. (1, 3) ข. (3, 1)
ค. (-3, 1) ง. (-3, -1)

5. เส้นตรงในข้อใดต่อไปนี้เป็นเส้นสะท้อนของ
จุด A(-11, 6) และ B(-11, -22)

- ก. $x = -6$ ข. $x = -8$
ค. $y = -6$ ง. $y = -8$

6. ถ้าหมุนรูปสี่เหลี่ยม ABCD ตามเข็มนาฬิกาเป็นมุมขนาด 90 องศา ที่ครึ่งจึงจะกลับมา
ซ้อนทับรูปเดิม

- ก. 4 ครั้ง ข. 6 ครั้ง
ค. 8 ครั้ง ง. 12 ครั้ง

7. คู่อันดับในข้อใดเกิดจากการเลื่อนขนานจุด

$(-2, -1)$ ตามเวกเตอร์ $\begin{pmatrix} 4 \\ 1 \end{pmatrix}$

- ก. (2, 0) ข. (-2, 0)
ค. (6, 2) ง. (2, 1)

8. กำหนดจุด P (2, -1) เกิดการสะท้อนที่แกน Y
พิกัดของภาพของจุด P' คือข้อใด

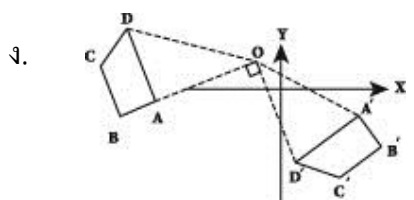
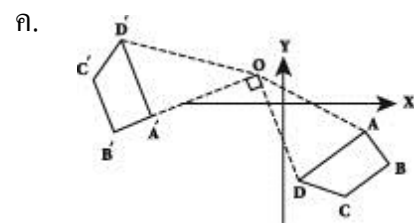
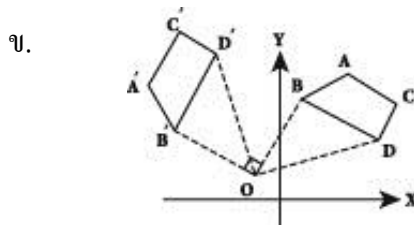
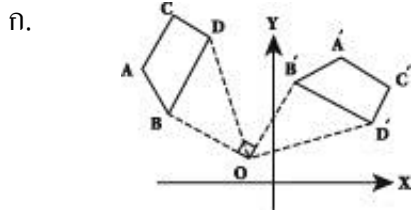
- ก. (1, 2)
ข. (2, 1)
ค. (-2, 1)
ง. (-2, -1)

9. คู่อันดับในข้อใดเกิดจากการเลื่อนขนานจุด

$(-2, -1)$ ตามเวกเตอร์ $\begin{pmatrix} 4 \\ 2 \end{pmatrix}$

- ก. (2, 1) ข. (2, -1)
ค. (6, 3) ง. (3, 6)

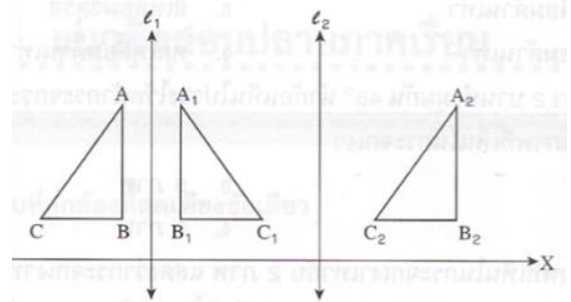
10. รูปในข้อใดเป็นการแปลงทางเรขาคณิตแบบการหมุนของ $\square ABCD$ ซึ่งหมุนรอบจุด O ตามทิศทางตามเข็มนาฬิกาและทำมุม 90° ออกจากตำแหน่งเดิม



11. ถ้าหมุนจุด $C(3,5)$ ทิศตามเข็มนาฬิการอบจุด $(0,0)$ ด้วยมุมขนาด 90° พิกัดของจุด C' ตรงกับข้อใด

- ก. $(3, -5)$ ข. $(-3, 5)$
 ค. $(5, -3)$ ง. $(-5, -3)$

พิจารณาภาพ แล้วตอบคำถาม ข้อ 12- 13



12. $\triangle A_1B_1C_1$ เป็นภาพที่ได้จาก $\triangle ABC$ ด้วยการแปลงแบบใด

- ก. การสะท้อนที่เส้นตรง l_1
 ข. การสะท้อนที่เส้นตรง l_2
 ค. การเลื่อนขนานไปทางขวา
 ง. การเลื่อนขนานไปทางซ้าย

13. $\triangle A_2B_2C_2$ เป็นภาพที่ได้จาก $\triangle ABC$ ด้วยการแปลงแบบใด

- ก. การสะท้อนที่เส้นตรง l_1 แล้วเลื่อนขนานไปทางซ้าย
 ข. การสะท้อนที่เส้นตรง l_2 แล้วเลื่อนขนานไปทางขวา
 ค. การเลื่อนขนานไปทางขวา
 ง. การเลื่อนขนานไปทางซ้าย

14. ข้อใดไม่ใช่สมบัติของการสะท้อน

- ก. ภาพและรูปต้นแบบทับกันสนิทโดยไม่ต้องพลิกรูป
 ข. เส้นสะท้อนตั้งฉากกับเส้นตรงที่เชื่อมระหว่างจุดที่สมนัยกัน
 ค. เส้นสะท้อนแบ่งครึ่งกับเส้นตรงที่เชื่อมระหว่างจุดที่สมนัยกัน
 ง. ส่วนของเส้นตรงบนรูปต้นแบบและภาพไม่จำเป็นต้องขนานกัน

15. พิกัดของจุด P' ซึ่งเป็นจุดที่เกิดจากการสะท้อนจุด $P(-1, 2)$ โดยใช้แกน Y เป็นแกนสะท้อน คือข้อใด

- ก. $(-2, 1)$ ข. $(1, -2)$
ค. $(-1, -2)$ ง. $(1, 2)$

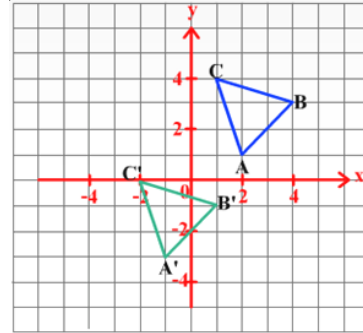
16. ข้อใดคือพิกัดของจุด Z' ซึ่งเกิดจากการหมุนจุด $Z(2, -1)$ รอบจุดกำเนิดในทิศตามเข็มนาฬิกาด้วยมุม 90°

- ก. $(1, 2)$ ข. $(-1, -2)$
ค. $(-2, -1)$ ง. $(2, 1)$

17. ถ้ารูปต้นแบบคือ **F** แล้วภาพที่เกิดจากการสะท้อนโดยมีแกน X เป็นเส้นสะท้อน คือข้อใด

- ก. **๓**
ข. **๕**
ค. **F**
ง. **๔**

18. กำหนดให้ $\triangle A'B'C'$ เป็นภาพที่ได้จากการเลื่อนขนาน $\triangle ABC$ ข้อใดเป็นเวกเตอร์ของการเลื่อนขนาน $\triangle ABC$



- ก. ข.
- ค. ง.

แบบทดสอบ (ฉบับที่ 2) หลังเรียน
เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต รายวิชา คณิตศาสตร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำในกระดาษคำตอบ

แบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 18 ข้อ (18 คะแนน)

1. ข้อใดไม่ใช่การแปลงทางเรขาคณิต

- ก. การหมุน ข. การสะท้อน
ค. การรอกกลับ ง. การเลื่อนขนาน

2. เลื่อนขนานจุด (5,7) ไปทางซ้าย 6 หน่วย
จะเป็นจุดใด

- ก. (5,13) ข. (11,7)
ค. (-1,7) ง. (-5,1)

3. เลื่อนขนานจุด (-8,3) ขึ้นไปตามแนว
แกน Y 4 หน่วย จะเป็นจุดใด

- ก. (-8,7) ข. (-4,3)
ค. (-12,3) ง. (-8,-1)

4. กำหนดจุด P(2,-1) เกิดการสะท้อนที่แกน Y
พิกัดของภาพของจุด P' คือข้อใด

- ก. (1, 2) ข. (2, 1)
ค. (-2, 1) ง. (-2, -1)

5. เส้นตรงในข้อใดต่อไปนี้ เป็นเส้นสะท้อนของ
จุด A(-11, 6) และ B(-11, -20)

- ก. $x = -13$ ข. $x = -7$
ค. $y = -13$ ง. $y = -7$

6. กำหนด \overline{AB} จุด A มีพิกัดเป็น (-3,4)

และจุด B มีพิกัดเป็น (4,-2) ให้แกน X เป็น
เส้นสะท้อน จงหาพิกัดของจุด A' และ B'

- ก. A' (-3,-4), B' (4,2)
ข. A' (-3,4), B' (-4,2)
ค. A' (3,4), B' (-4,-2)
ง. A' (3,-4), B' (-4,2)

นาฬิกาเป็นมุมขนาด 90 องศา ที่ครึ่งจึงจะกลับมา
ซ้อนทับรูปเดิม

- ก. 4 ครั้ง ข. 6 ครั้ง
ค. 8 ครั้ง ง. 12 ครั้ง

8. คู่อันดับในข้อใดเกิดจากการเลื่อนขนานจุด
(-3, -1) ตามเวกเตอร์ $\begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$

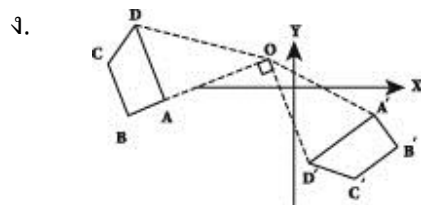
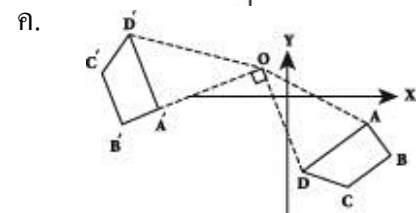
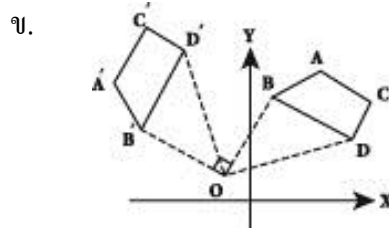
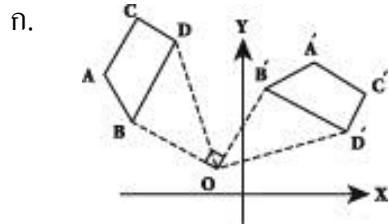
- ก. (0, -1) ข. (6, 0)
ค. (0, 1) ง. (6, 3)



3222807049

BTU iThesis 59920539 thesis / recv: 10012562 18:05:07 / seq: 116

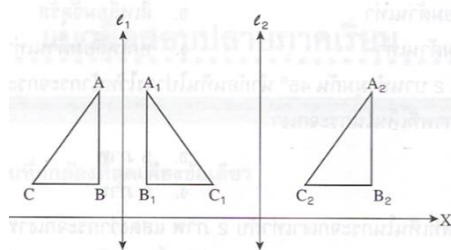
9. รูปในข้อใดเป็นการแปลงทางเรขาคณิตแบบการหมุนของ $\square ABCD$ ซึ่งหมุนรอบจุด O ตามทิศทางทวนเข็มนาฬิกาและทำมุม 90° ออกจากตำแหน่งเดิม



10. ถ้าหมุนจุด $C(3, 5)$ ทิศทวนเข็มนาฬิกา รอบจุด $(0, 0)$ ด้วยมุมขนาด 90° พิกัดของจุด C' ตรงกับข้อใด

- ก. $(3, -5)$ ข. $(-3, 5)$
 ค. $(5, -3)$ ง. $(-5, -3)$

ใช้รูปต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 11 - 12



11. $\triangle A_2B_2C_2$ เป็นภาพที่ได้จาก $\triangle ABC$ ด้วย

การแปลงแบบใด

- ก. การสะท้อนที่เส้นตรง l_1 แล้วเลื่อนขนานไปทางซ้าย
 ข. การสะท้อนที่เส้นตรง l_2 แล้วเลื่อนขนานไปทางขวา
 ค. การเลื่อนขนานไปทางขวา
 ง. การเลื่อนขนานไปทางซ้าย

12. ข้อใดเป็นสมบัติของการสะท้อน

- ก. ภาพและรูปต้นแบบทับกันสนิทโดยไม่ต้องพลิกรูป
 ข. เส้นสะท้อนตั้งฉากกับเส้นตรงที่เชื่อมระหว่างจุดที่สมนัยกัน
 ค. เส้นสะท้อนไม่จำเป็นต้องแบ่งครึ่งกับเส้นตรงที่เชื่อมระหว่างจุดที่สมนัยกัน
 ง. ส่วนของเส้นตรงบนรูปต้นแบบและภาพต้องขนานกัน

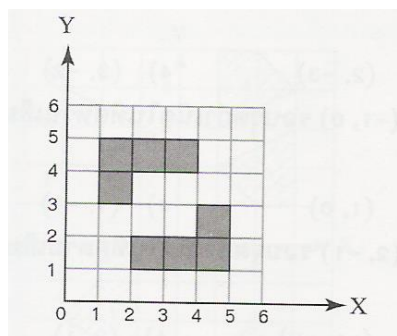
13. พิกัดของจุด P' ซึ่งเป็นจุดที่เกิดจากการสะท้อนจุด $P(-1, 2)$ โดยใช้แกน X เป็นแกนสะท้อนคือข้อใด

- ก. $(-2, 1)$ ข. $(1, -2)$
 ค. $(-1, -2)$ ง. $(1, 2)$

14. ข้อใดคือพิกัดของจุด J' ซึ่งเกิดจากการหมุนจุด $J(-2, 3)$ รอบจุดกำเนิดในทิศตามเข็มนาฬิกาด้วยมุม 180°

- ก. $(2, 3)$ ข. $(-2, -3)$
 ค. $(2, -3)$ ง. $(3, -2)$

15. จุดศูนย์กลางของการหมุนรูปต่อไปนี้ มีพิกัดของตำแหน่งเท่ากับข้อใด



- ก. (1, 2) ข. (2, 2)
- ค. (3, 3) ง. (4, 3)

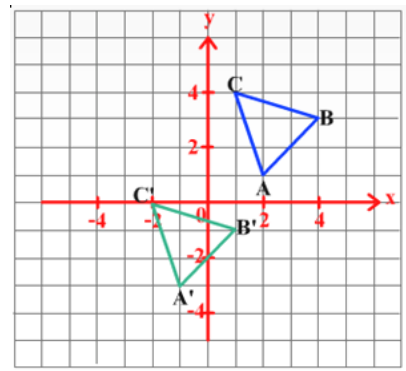
16. กำหนดจุด P (3, -1) เกิดการสะท้อนที่แกน Y พิกัดของภาพของจุด P' คือข้อใด

- ก. (1, 3)
- ข. (3, 1)
- ค. (-3, 1)
- ง. (-3, -1)

17. ถ้ารูปต้นแบบคือ **F** แล้วภาพที่เกิดจากการสะท้อนโดยมีแกน Y เป็นเส้นสะท้อนคือข้อใด

- ก. **F**
- ข. **E**
- ค. **F**
- ง. **F**

18. กำหนดให้ $\Delta A'B'C'$ เป็นภาพที่ได้จากการเลื่อนขนาน ΔABC ข้อใดเป็นเวกเตอร์ของการเลื่อนขนาน ΔABC



- ก.
- ข.
- ค.
- ง.

3222807049
 BUTU 1Thesis 59920539 thesis / rev: 10012562 18:05:07 / seq: 116

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

แบบ STAD ร่วมกับโปรแกรม GSP

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ให้ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียน

ระดับ 1 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ระดับ 2 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

ระดับ 3 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 4 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ระดับ 5 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อที่	รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
ด้านบรรยากาศ						
1	บรรยากาศของการเรียนเปิด โอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม มีความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่ม					
2	บรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน					
3	บรรยากาศของการเรียนเปิด โอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมได้อย่างอิสระ					
4	บรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนเกิดความคิดที่หลากหลาย					
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้						
5	กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา					
6	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ความคิด					
7	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการคิดและตัดสินใจ					
8	กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนกล้าคิดกล้าตอบ					
9	กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นและลงมือปฏิบัติจริง					



3222807049

ข้อที่	รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
ประโยชน์ที่ได้รับ						
10	กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น และส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกัน					
11	การจัดการเรียนรู้ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่าย และจดจำเนื้อหาได้นาน					
12	การจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนสร้างความรู้ ความเข้าใจ ด้วยตนเองได้					
13	การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนนำวิธีการเรียนรู้ไปพัฒนาทักษะการคิดที่สูงขึ้นและใช้ในเรื่องอื่น ๆ ได้					
14	การจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนตัดสินใจโดยใช้เหตุผล					
15	การจัดการเรียนรู้ทำให้เข้าใจและรู้จักเพื่อนมากขึ้น					
16	กิจกรรมการเรียนการสอนนี้ทำให้ได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น					
17	ภาพรวมทั้งหมดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....