



การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้
แบบร่วมมือ เทคนิค TAI และเทคนิค TGT

THE COMPARISON OF LEARNING ACHIEVEMENT IN MATHEMATICS ON GEOMETRIC
OF PRATHOMSUKSA VI STUDENTS BETWEEN THE COOPERATIVE LEARNING
BY USING TAI AND TGT TEACHING METHOD

วิทยานิพนธ์
ของ
กฤษกร สุขอนันต์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

กรกฎาคม 2558

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้
แบบร่วมมือ เทคนิค TAI และเทคนิค TGT

THE COMPARISON OF LEARNING ACHIEVEMENT IN MATHEMATICS ON GEOMETRIC
OF PRATHOMSUKSA VI STUDENTS BETWEEN THE COOPERATIVE LEARNING
BY USING TAI AND TGT TEACHING METHOD

วิทยานิพนธ์

ของ

กฤษกร สุขอนันต์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

กรกฎาคม 2558



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

เรื่อง

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา

ปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI และเทคนิค TGT

The Comparison of Learning Achievement in Mathematics on Geometric of Prathomsuksa VI

Students between The Cooperative Learning by using TAI and TGT Teaching Method

กฤษกร สุขอนันต์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานสอบวิทยานิพนธ์
(ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์)

..... ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
(ดร.เขาวเรศ ใจเย็น)

..... กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
(ดร.ประพรรธน์ พละชีวะ)

..... กรรมการสอบวิทยานิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีศา จรดล)

ได้รับอนุมัติจากมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณีให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์พอพันธ์ สุทธิวัฒนะ)

วันที่ ๒ เดือน กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๕๘

กฤษกร สุขอนันต์. (2558). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI และเทคนิค TGT. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). จันทบุรี : มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

เยาวเรศ ใจเย็น ปร.ด. (วิทยาศาสตร์ศึกษา)

ประธานกรรมการ

ประพรรณ พละชีวะ ค.ด. (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา)

กรรมการ

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT และ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนดังเอ็ง อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 40 คน แต่ละห้องเรียนมีนักเรียนแบบคละความรู้ความสามารถ ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากนั้นใช้วิธีการจับฉลากนักเรียนกลุ่มทดลอง ห้องเรียนที่ 1 เป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และห้องเรียนที่ 2 เป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TAI แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

Krisakorn Sukanan. (2015). **The Comparison of Learning Achievement in Mathematics on Geometric of Prathomsuksa VI Students between The Cooperative Learning by using TAI and TGT Teaching Method.** Thesis. M.Ed. (Curriculum and Instruction). Chanthaburi : Rambhai Barni Rajabhat University.

Thesis Advisors

Yaowares Chaiyen Ph.D. (Science Education)	Chairman
Prapat Pharacheewa Ph.D. (Educational and Communication Technology)	Member

Abstract

The purposes of this research were: 1) to compare the learning achievement of Prathomsuksa VI students before and after using cooperative learning TAI teaching method 2) to compare the learning achievement of Prathomsuksa VI students before and after using cooperative learning by using TGT teaching method 3) to compare the learning achievement of Prathomsuksa VI students between the group base on the cooperative learning by using TAI and TGT teaching method. The samples consisted of 80 students who studied in Prathomsuksa VI in the first semester of the academic year 2015 at Tang-eng School, Amphoe Muang, Chanthaburi. They are divided into two groups by group of 40 students. The first experimental group learned through the cooperative learning by using TAI teaching method and the second experimental group learned through the cooperative learning by using TGT teaching. The research instruments were the lesson plans based on the cooperative learning by using TAI teaching method, the lesson plans based on the cooperative learning by using TAI teaching and the learning achievement test. The data were analyzed by mean, standard deviation and t-test.

The results of the study were as follows: 1) The Prathomsuksa VI students who learned through the cooperative learning by using TAI teaching method showed their learning achievement significantly higher than before the experiment at the .05 level. 2) The Prathomsuksa VI students who learned through the cooperative learning by using TGT teaching method showed their learning achievement significantly higher than before the experiment at the .05 level. And 3) the Prathomsuksa VI students who learned through the cooperative learning by using TAI and TGT teaching method did not show the different learning achievement.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความรู้และความช่วยเหลือเป็นอย่างดีจาก ดร.เขวเรศ ใจเย็น ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดร.ประพรรธน์ พละชีวะ กรรมการที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ ซึ่งได้ให้คำแนะนำ และแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการวิจัย ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่งมาโดยตลอด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ทั้งสองเป็นอย่างสูง ไว้ ณ ที่นี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณประธานสอบวิทยานิพนธ์ และกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้แนวทาง และข้อเสนอแนะต่าง ๆ ในการปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติม จนทำให้วิทยานิพนธ์ ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ ในการวิจัย ขอขอบพระคุณผู้บริหารโรงเรียน คณะครู โรงเรียนต่งเอ็ง ที่ให้ความร่วมมือและ ช่วยเหลือในการดำเนินการวิจัย รวมทั้งนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูล

กราบขอบพระคุณคณาจารย์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ทุกท่าน ที่ได้ให้ความรู้และประสบการณ์อันมีคุณค่ายิ่งต่อผู้วิจัย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยและ การทำงานต่อไป

คุณค่าและประโยชน์อันเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบแด่บิดา มารดา ครู อาจารย์ ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่านที่มีส่วนสนับสนุน ทำให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จทางการศึกษา และทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

กฤษกร สุขอนันต์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
ประโยชน์ของการวิจัย.....	6
ขอบเขตของการวิจัย.....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	8
สมมุติฐานในการวิจัย.....	8
2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้	
คณิตศาสตร์.....	9
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้.....	10
คุณภาพผู้เรียน.....	11
ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระเรขาคณิต ชั้นประถมศึกษา	
ปีที่ 6.....	12
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	13
ความหมาย.....	13
องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	14
เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	15
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	29
ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	29
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	30
การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	30
การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	35

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	37
งานวิจัยต่างประเทศ.....	37
งานวิจัยในประเทศ.....	37
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	40
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	40
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	41
การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ.....	41
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	44
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	46
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	46
4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	48
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	51
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	51
วิธีดำเนินการวิจัย.....	51
สรุปผลการวิจัย.....	53
อภิปรายผล.....	53
ข้อเสนอแนะ.....	57
บรรณานุกรม.....	58

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก.....	62
ภาคผนวก ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	63
ภาคผนวก ข หนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัย.....	65
ภาคผนวก ค วิเคราะห์หลักสูตร.....	73
ภาคผนวก ง การหาคุณภาพเครื่องมือ.....	88
ภาคผนวก จ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	126
ภาคผนวก ฉ ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้.....	140
ภาคผนวก ช คะแนนของกลุ่มทดลอง.....	151
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	156

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 สรุปการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และเทคนิค TGT	27
2 การเปรียบเทียบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และเทคนิค TGT.....	28
3 แบบแผนการวิจัยแบบสองกลุ่ม มีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (Two Group Pre - test Post - test Design).....	45
4 แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI	48
5 แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT	48
6 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กับเทคนิค TGT	49
7 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้ ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT.....	50
8 โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง เรขาคณิต.....	74
9 วิเคราะห์ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ และสาระสำคัญ.....	75
10 วิเคราะห์แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	80
11 โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI	82
12 โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT.....	85
13 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TAI	120
14 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT	121
15 ผลการประเมินความสอดคล้องของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และระดับพฤติกรรม โดยผู้ทรงคุณวุฒิ.....	122

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
16 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	124
17 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI	152
18 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT	154

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมา

การจัดการศึกษาตามแผนการศึกษาของชาติ มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาคน และคุณภาพของคนให้เป็นผู้มีปัญญา รู้จักเหตุผล รู้จักแก้ปัญหาได้อย่างชาญฉลาด รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มุ่งพัฒนาพฤติกรรมทางสังคมที่ดีงามทั้งในการทำงาน และอยู่ร่วมกัน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2550 : 1 - 2) ซึ่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตรา 6 ได้กล่าวว่า การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรม และวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข นอกจากนี้ในมาตรา 24 กล่าวว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษา และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดำเนินการจัดเนื้อหาสาระ และกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ และความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา มาตรา 30 กล่าวว่าให้สถานศึกษาพัฒนากระบวนการเรียนการสอน มีประสิทธิภาพรวมทั้งส่งเสริมให้ผู้สอนสามารถวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละระดับการศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับเจตนารมณ์ในการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่มุ่งมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐานรวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ บนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 1)

หลักสูตรการศึกษาแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 6 สาระการเรียนรู้ กล่าวคือสาระที่ 1 - 5 เป็นสาระในเชิงเนื้อหา ส่วนสาระที่ 6 เป็นสาระที่เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางให้สถานศึกษา ครูผู้สอน และผู้ที่เกี่ยวข้องจัดทำหลักสูตรได้ตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจของนักเรียน โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิตตามศักยภาพของตน ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนมีความสามารถทางคณิตศาสตร์อย่างเพียงพอ สามารถนำความรู้ตลอดจนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ที่จำเป็นไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตและพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัว (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546 : 2)

การจัดกระบวนการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จะต้องสอนให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิตตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาระดับที่สูงขึ้น การดำเนินการสอนคณิตศาสตร์ นอกจากจะต้องจัดกิจกรรมอย่างหลากหลายเพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียนแล้ว ครูผู้สอนจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนวิธีการสอนเพื่อแก้ไขปัญหาการเรียนรู้ของผู้เรียนอยู่เสมอ เพื่อให้การพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนสอดคล้องกับเป้าหมาย (Goal) ที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล การประดิษฐ์คิดค้นนวัตกรรมที่แปลกใหม่ ทันสมัยด้านเทคโนโลยี หรือการนำนวัตกรรมเดิมที่มีอยู่มาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ย่อมเป็นสิ่งที่เหมาะสม เพราะคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการฝึกทักษะ ครูผู้สอนจะใช้สื่อหรือนวัตกรรมในจินตนาการที่ไม่เป็นรูปธรรม คงไม่สามารถพัฒนาผู้เรียนได้ตามเป้าหมาย ดังนั้นนวัตกรรมต่าง ๆ ที่สร้างขึ้นต้องเป็นเครื่องมือที่มีบทบาทสำคัญในการถ่ายทอดความรู้ และประสบการณ์จากผู้สอนไปสู่ผู้เรียน (ศิริรัตน์ ชิงดวง. 2550 : 3) นวัตกรรมเหล่านี้ จึงเป็นตัวกลางในการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งต้องหมายถึง นวัตกรรมที่เป็นตัวกลางนั้นจะต้องมีคุณภาพและมีลักษณะเฉพาะที่สอดคล้องกับสถานการณ์การเรียนการสอน ซึ่งจะบรรลุตามวัตถุประสงค์ ส่งผลโดยตรงให้ผู้เรียนเกิดทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหาค่อนข้างยาก หากครูไม่สามารถทำให้ผู้เรียนมองเห็นเป็นรูปธรรมได้แล้ว ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้ยากมาก ในกระบวนการสอนนั้นสื่อการสอนเป็นองค์ประกอบสำคัญยิ่ง เพราะเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้การเรียนรู้มีความคงทน แต่ปรากฏว่าการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน ครูส่วนมากยังใช้วิธีการบรรยาย และให้นักเรียนท่องจำ โดยไม่เห็นความจำเป็นในการใช้สื่อการสอน ทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย และมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ถ้าครูผู้สอนอาศัยสื่อเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ แนวความคิด เจตคติ และทักษะให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน จะทำให้การเรียนรู้เกิดง่าย และรวดเร็วขึ้น จดจำไปนาน สิ่งที่เป็นนามธรรมที่เข้าใจยากก็สามารถทำให้เป็นรูปธรรมที่เข้าใจง่าย นอกจากนี้ยังทำให้ผู้เรียนสนุกสนานเพลิดเพลินไม่เบื่อหน่าย เป็นการลดปัญหาที่เกี่ยวกับการเรียนของผู้เรียนและเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนของผู้สอนไปในตัว ซึ่งปัญหาหนึ่งที่ผู้วิจัยได้พบในฐานะที่เป็น

ครูสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนดังเอ็ง จังหวัดจันทบุรี ได้พบว่า ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในภาพรวมของสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชนจังหวัดจันทบุรี ช่วง 3 ปีที่ผ่านมา นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยลดลง กล่าวคือ ปีการศึกษา 2555 ได้คะแนนเฉลี่ย 49.46 ปีการศึกษา 2556 ได้คะแนนเฉลี่ย 46.86 และในปีการศึกษา 2557 ได้คะแนนเฉลี่ย 43.00 ซึ่งลดลงอย่างต่อเนื่องทุกปี และยังไม่ผ่านเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 50 นอกจากนี้เมื่อพิจารณาผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) แยกตามสาระการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 6 สาระซึ่งประกอบด้วย สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ สาระที่ 2 การวัด สาระที่ 3 เรขาคณิต สาระที่ 4 พีชคณิต และสาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น ซึ่งพบว่า สาระเรขาคณิต นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าสาระอื่น ๆ คือร้อยละ 36.22 (โรงเรียนดังเอ็ง. 2557 : 3 - 7) ซึ่งปัญหาที่พบในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ภายในชั้นเรียนคือในการจัดการเรียนรู้ยังขาดกระบวนการกลุ่มที่นำมาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน นักเรียนไม่มีการช่วยเหลือแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน นักเรียนที่เรียนอ่อนขาดความมั่นใจในการเรียน ทำการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร

สลาบิน (Slavin. 1984 : 79) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้วิธีหนึ่งที่น่าจะนำมาใช้เพื่อแก้ปัญหาในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เพราะวิธีการแบบนี้สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล และช่วยส่งเสริมความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม วิธีการที่กล่าวถึงก็คือ TAI (Team Assisted Individualization) ซึ่งเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างการเรียนรู้แบบร่วมมือและการสอนรายบุคคลเข้าด้วยกัน การจัดการเรียนรู้แบบ TAI นี้ เน้นการร่วมมือภายในกลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยเด็กเก่งปานกลาง และอ่อนอยู่ร่วมกัน เป็นวิธีที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยให้ผู้เรียนลงมือกระทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถ จากแบบฝึกทักษะและส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่มมีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ มีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ซึ่งเป็นการช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาวิธีการทำงานร่วมกันกับผู้อื่นในสังคม การจัดการเรียนรู้แบบ TAI จะให้ผลสะท้อนกลับแก่ผู้เรียนทันที ซึ่งเป็นแรงจูงใจอย่างหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจและเรียนรู้ได้เร็วขึ้น ผลการทดสอบของนักเรียนจะถูกแบ่งออกเป็นสองส่วน คือ คะแนนสอบเป็นรายบุคคล และคะแนนเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม การทดสอบของนักเรียน นักเรียนต่างคนต่างสอบแต่เวลาเรียนต้องร่วมมือกัน นักเรียนจะต้องทำแบบฝึกทักษะเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ มีการทำงานเป็นกลุ่ม มีการให้เพื่อนช่วยเพื่อน มีการถ่ายโอนการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน วิธีการเหล่านี้ทำให้นักเรียนเกิดความรับผิดชอบ เชื่อมมั่นในตนเอง อดทน เสียสละ และปฏิบัติตามระเบียบที่สังคมวางไว้

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล TAI นี้เน้นการร่วมมือภายในกลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยเด็กเก่ง ปานกลาง และอ่อน อยู่ร่วมกันเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยให้ผู้เรียนได้ทำ กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถจากแบบฝึกทักษะและส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้มีการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ซึ่งเป็นการช่วยให้ผู้เรียน พัฒนาวิธีการทำงานร่วมกันกับผู้อื่นในสังคมโดยมีมนุษยสัมพันธ์และการเป็นผู้นำผู้ตามที่ดีและ ส่งผลสะท้อนกลับแก่ผู้เรียนทันที ซึ่งเป็นแรงจูงใจอย่างหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจและเรียนรู้ ได้เร็วขึ้น ผลการทดสอบของนักเรียนจะถูกแบ่งออกเป็นสองส่วนคือ คะแนนเป็นรายบุคคลและ คะแนนเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม จุดสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล TAI คือ สนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและส่งเสริมความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม (สุรศักดิ์ หลาบมาลา. 2544 : 3) โดยมีการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนมีการพึ่งพาและเกื้อกูลกันในการเรียนรู้ มีการให้เพื่อนช่วยเพื่อน สมาชิกกลุ่มมีการปรึกษาหารือและปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด สมาชิกทุกคนมีบทบาทหน้าที่รับผิดชอบและสามารถตรวจสอบได้สมาชิกกลุ่มต้องใช้ทักษะการทำงานกลุ่ม และการสัมพันธ์บุคคลในการทำงานหรือการเรียนรู้ร่วมกัน (ทิสนา แคมมณี. 2551 : 106 - 107) และยังสามารถช่วยพัฒนาผู้เรียนทางด้านสังคมและอารมณ์มากขึ้นสอดคล้องกับงานวิจัยของอภิเชษฐ์ วันทา (2548 : 75) ที่ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม โดยใช้ วิธีการเรียนรู้แบบกลุ่ม TAI และวิธีการเรียนตามคู่มือของสสวท. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียน เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีการเรียนตามคู่มือของ สสวท. และสอดคล้องกับ งานวิจัยของภัทรา เสดะบุตร (2550 : 70) ที่ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง สถิติและความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดย วิธีการสอนแบบทดลอง กับวิธีสอนแบบร่วมมือ กิจกรรม TAI ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบร่วมมือ กิจกรรม TAI มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการปัญหาสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยวิธีสอนแบบทดลอง

อย่างไรก็ตามการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ได้เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถเฉพาะในการร่วมมือกันแก้ปัญหาโดยสมาชิกในกลุ่มตระหนักว่า แต่ละคนเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม ซึ่งนอกจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI แล้ว ยังมี การเรียนรู้แบบร่วมมือประเภทกลุ่มแข่งขันเทคนิค TGT (Teams-games-tournament) หรือการแข่งขัน ระหว่างกลุ่มด้วยเกม เป็นเทคนิควิธีเรียนแบบร่วมมือวิธีหนึ่งที่ยังจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียน เป็นศูนย์กลาง โดยมีการจัดให้นักเรียนเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย แต่ละกลุ่มมีสมาชิก 4 คน

ที่มีระดับความสามารถต่างกัน สมาชิกภายในกลุ่มจะศึกษาค้นคว้าและทำงานร่วมกัน ผู้เรียนจะมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันเพื่อช่วยเหลือสนับสนุน กระตุ้นและส่งเสริมการทำงาน ของเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม ให้ประสบผลสำเร็จ ผู้เรียนได้อภิปราย ซักถามซึ่งกันและกันเพื่อให้เข้าใจบทเรียน หรืองานที่ได้รับมอบหมายเป็นอย่างดีทุกคน ต่อจากนั้นจะมีกิจกรรมการแข่งขันตอบปัญหาเพื่อสะสมคะแนนความสามารถของกลุ่ม โดยจัดให้มีการแข่งขันภายในกลุ่มซึ่งแต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถใกล้เคียงกัน เมื่อเสร็จสิ้นการแข่งขันตอบปัญหาแต่ละครั้ง ผู้เรียนจะกลับมาสู่กลุ่มเดิมที่มีความสามารถแตกต่างกัน แล้วนำคะแนนที่สมาชิกในกลุ่มแต่ละคนที่สะสมได้จากการตอบปัญหามารวมกันเป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม (Slavin. 1990 : 84 - 93)

จากการศึกษางานวิจัยของมณีแสง เทศทิม (2549 : 104) ที่ได้ศึกษาวิจัย การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้อยู่แบบทีจีที (TGT) แบบจิ๊กซอว์ (JIGSAW) และแบบสสวท. ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้อยู่แบบทีจีที (TGT) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติที่ดี ที่การเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้อยู่แบบจิ๊กซอว์ (JIGSAW) และแบบสสวท. สอดคล้องกับงานวิจัยของวนิดา อารมณ์เพียร (2552 : 103) ที่ได้ศึกษาวิจัย การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้ เรื่องการหารทศนิยม และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการจัดการเรียนรู้อยู่โดยใช้เทคนิค STAD และ TGT ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการหารทศนิยม ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้อยู่โดยใช้เทคนิค STAD และ TGT สูงขึ้น นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มดีขึ้น

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการศึกษาวิจัยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้อยู่แบบร่วมมือเทคนิค TAI และเทคนิค TGT

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้อยู่แบบร่วมมือเทคนิค TAI
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้อยู่แบบร่วมมือเทคนิค TGT
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้อยู่แบบร่วมมือเทคนิค TAI กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้อยู่แบบร่วมมือเทคนิค เทคนิค TGT

ประโยชน์ของการวิจัย

ครูผู้สอนได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กับเทคนิค TGT ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ศึกษาอยู่ในโรงเรียน สังกัดสำนักงานการศึกษาเอกชน จังหวัดจันทบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 11 โรงเรียน มีนักเรียนจำนวน 980 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนดัดเอ็ง อำเภอเมืองจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน โดยเริ่มจากการทำการสุ่มโรงเรียน ใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม จากโรงเรียน สังกัดสำนักงานการศึกษาเอกชน จังหวัดจันทบุรี จำนวน 11 โรงเรียน สุ่มได้เป็นโรงเรียนดัดเอ็ง อำเภอเมืองจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี มีห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3 ห้องเรียน จากนั้นทำการสุ่มห้องเรียน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีการจับฉลาก จากห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3 ห้องเรียน สุ่มได้ห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 / 1 และห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 / 2 มีจำนวนนักเรียนห้องเรียนละ 40 คน แต่ละห้องเรียนมีนักเรียนแบบกระจายความรู้ความสามารถ จากนั้นใช้วิธีการจับฉลาก นักเรียนกลุ่มทดลอง ได้ห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 / 1 เป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 / 2 เป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ แบ่งได้ดังนี้
 - 1.1 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI
 - 1.2 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ขอบเขตของเนื้อหา

เรื่อง เรขาคณิต กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระเรขาคณิต

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 10 ชั่วโมง

ตามตารางเรียนปกติของนักเรียน

นิยามศัพท์เฉพาะ

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนเรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 คน และนักเรียนในแต่ละกลุ่มมีความสามารถในระดับต่างกัน คือ ความสามารถสูง ปานกลาง ต่ำ มีอัตราส่วน 1 : 2 : 1 ในการทำ กิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนจะทำแบบฝึกทักษะ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้โดยมีการซักถามช่วยเหลือกันระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม และจะมีการตรวจผลการทำงานให้กันและกัน คะแนนที่ได้ของแต่ละคนจะรวมเป็นคะแนนของกลุ่ม มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ 1) จัดกลุ่มความสามารถ 2) นำเสนอบทเรียนโดยครูผู้สอน 3) การเรียนกลุ่มย่อย 4) สมาชิกทำใบงานเป็นรายบุคคล แล้วจับคู่ช่วยกันตรวจคำตอบจากเฉลย 5) ผู้เรียนทุกคนทำการทดสอบครั้งสุดท้ายพร้อมกัน และ 6) รวมคะแนนและประกาศผลคะแนนของกลุ่ม

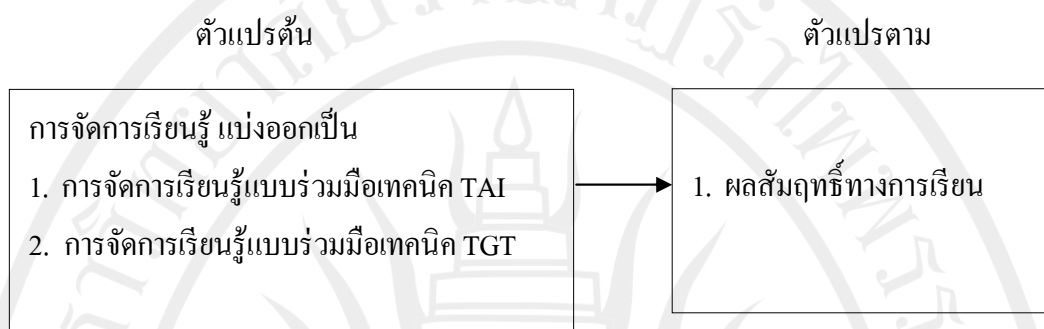
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนเรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 คน และนักเรียนในแต่ละกลุ่มมีความสามารถในระดับต่างกัน คือ ความสามารถสูง ปานกลาง ต่ำ มีอัตราส่วน 1 : 2 : 1 ในการทำ กิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนจะทำแบบฝึกทักษะ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้โดยมีการซักถามช่วยเหลือกันระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม และจะมีการแข่งขันกันระหว่างกลุ่ม คะแนนที่ได้จากการแข่งขันจะรวมเป็นคะแนนของกลุ่ม มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ 1) จัดกลุ่มความสามารถ 2) นำเสนอบทเรียนโดยครูผู้สอน 3) การเรียนกลุ่มย่อย 4) การเล่นเกมแข่งขันตอบปัญหา และ 5) รวมคะแนน และประกาศผลคะแนนของกลุ่ม

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่วัดได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยตามแนวคิดของบลูม (Bloom) ที่ปรับปรุงใหม่ จำแนกการวัดผลสัมฤทธิ์ 6 ระดับ ได้แก่ 1) ความจำ 2) ความเข้าใจ 3) การประยุกต์ใช้ 4) การวิเคราะห์ 5) การประเมินค่า และ 6) คิดสร้างสรรค์

เรขาคณิต หมายถึง สาระทางคณิตศาสตร์ที่ว่าด้วยการจำแนกประเภท สมบัติ และโครงสร้างของรูปทรงต่าง ๆ ได้แก่ ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด

แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีการวางแผนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้มีจำนวน 10 แผนๆ ละ 1 ชั่วโมง ประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ ได้แก่ ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ สาระสำคัญ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมุติฐานในการวิจัย

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แตกต่างกัน

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และเทคนิค TGT ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 1.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้
 - 1.2 คุณภาพผู้เรียน
 - 1.3 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระเรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 2.1 ความหมาย
 - 2.2 องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 2.3 เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.3 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 - 3.4 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 4.1 งานวิจัยต่างประเทศ
 - 4.2 งานวิจัยในประเทศ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2551 : 2 - 40) ได้กำหนดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีหัวข้อที่สำคัญ ดังนี้

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนิรนัยภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial Reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric Model) ในการแก้ปัญหา

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (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 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จากสาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สรุปได้ว่าการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องให้มีความสมดุลระหว่างสาระด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการศึกษาวิจัยในสาระที่ 3 เรขาคณิต ประกอบด้วย มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ และ มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนิกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial Reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric Model) ในการแก้ปัญหา

คุณภาพผู้เรียน

เมื่อนักเรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ย่อมมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องต่อไปนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกรู้จำเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ร้อยละ การดำเนินการของจำนวน สมบัติเกี่ยวกับจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ สามารถหาค่าประมาณของจำนวนนับและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งได้
2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร ความจุ เวลา เงิน ทิศ แผนที่ และขนาดของมุม สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด มุม และเส้นขนาน
4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้ แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นที่มีตัวแปรหนึ่งตัวและแก้สมการนั้นได้
5. รวบรวมข้อมูล อภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ แผนภูมิรูปวงกลม กราฟเส้น และตาราง และนำเสนอข้อมูลในรูปของแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ และกราฟเส้น ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการคาดคะเนการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้
6. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จากคุณภาพผู้เรียน ดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า เมื่อผู้เรียนเรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ย่อมมีความรู้ความเข้าใจวิชาคณิตศาสตร์ในเรื่อง ของจำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูล ความน่าจะเป็น ตลอดจนรู้จักใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม สำหรับเรื่องเรขาคณิตที่ผู้วิจัยได้ศึกษาวิจัยนั้น ได้มุ่งหวังให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด มุม และเส้นขนาน

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระเรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระเรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีดังนี้
สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. บอกชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติที่เป็นส่วนประกอบของรูปเรขาคณิตสามมิติ	ส่วนประกอบของรูปเรขาคณิตสามมิติ (ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด)
2. บอกสมบัติของเส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ	สมบัติของเส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยม
3. บอกได้ว่าเส้นตรงคู่ใดขนานกัน	- การพิจารณาเส้นขนานโดยอาศัยมุมแย้ง - การพิจารณาเส้นขนานโดยอาศัยผลบวกของขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดเป็น ๑๘๐ องศา

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนิกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial Reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric Model) ในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. ประดิษฐ์ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม และ พีระมิด จากรูปคลี่หรือรูปเรขาคณิตสองมิติที่กำหนดให้	- รูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ (ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด) - การประดิษฐ์รูปเรขาคณิตสามมิติ

2. สร้างรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ	● การสร้างรูปสี่เหลี่ยมเมื่อกำหนดความยาวของด้านและขนาดของมุม หรือเมื่อกำหนดความยาวของเส้นทแยงมุม
---------------------------------	--

จากตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ระบุไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สาระที่ 3 เรขาคณิต สรุปได้ว่า ตัวชี้วัดที่ใช้เป็นแนวทางประเมินผู้เรียนมีทั้งหมด 5 ตัวชี้วัด มีเนื้อหาที่เกี่ยวกับส่วนประกอบของรูปเรขาคณิตสามมิติ เส้นทแยงมุม เส้นขนาน รูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ และการสร้างรูปสี่เหลี่ยม ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ประเมินตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ภายใต้กรอบของตัวชี้วัดที่ระบุไว้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ความหมาย

สลาวิน (Slavin, 1990 : 3) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ คือ การเรียนที่นักเรียนมีการแบ่งปันแนวคิดของแต่ละคน ด้วยการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เพื่อที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ด้วยกัน นักเรียนมีความรับผิดชอบในส่วนเนื้อหาการเรียนรู้ของเพื่อนร่วมกลุ่ม และส่วนของตนเองมีการพึ่งพาช่วยเหลือกันในกลุ่ม เน้นที่ตัวเป้าหมายและความสำเร็จของกลุ่ม ซึ่งกลุ่มจะมีสัมฤทธิ์ผลได้ก็ต่อเมื่อสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์ของกลุ่ม

สุวิทย์ มูลคำ (2548 : 134) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนได้ร่วมมือและช่วยเหลือกันในการจัดการเรียนรู้โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ซึ่งเป็นลักษณะการรวมกลุ่มอย่างมีโครงสร้างที่ชัดเจน มีการทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันละกัน มีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตนและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

ทิสนา แคมมณี (2551 : 98) กล่าวว่า การเรียนการสอนแบบร่วมมือเป็นการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยโดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3 - 6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม

จากความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ สรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนร่วมมือและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ที่มีความสามารถแตกต่างกัน ทำงานร่วมกันเพื่อเป้าหมายของกลุ่ม มีปฏิสัมพันธ์ส่งเสริมซึ่งกันและกัน รับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนของตนและส่วนรวม ผลงานของกลุ่มขึ้นอยู่กับผลงานของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม

องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ทิสนา แยมมณี (2551 : 99 - 100) และสุวิทย์ มูลคำ (2548 : 134) กล่าวถึงองค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 ประการ ดังนี้

1. การพึ่งพาและเกื้อกูลกัน กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องมีความตระหนักว่าสมาชิกกลุ่มทุกคนมีความสำคัญ และความสำคัญของกลุ่มขึ้นกับสมาชิกทุกคนในกลุ่มในขณะเดียวกัน สมาชิกแต่ละคนจะประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อกลุ่มประสบความสำเร็จความสำเร็จของบุคคลของกลุ่มขึ้นอยู่กับกันและกัน ดังนั้นแต่ละคนต้องรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตน และในขณะเดียวกันก็ช่วยเหลือสมาชิกคนอื่น ๆ ด้วย เพื่อประโยชน์ร่วมกัน การจัดกลุ่มเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกันนี้ทำได้หลายทาง เช่น การให้ผู้เรียนมีเป้าหมายเดียวกัน หรือให้ผู้เรียนกำหนดเป้าหมายในการทำงาน/การเรียนรู้ร่วมกัน การให้รางวัลตามผลงานของกลุ่ม การให้งานหรือวัสดุอุปกรณ์ที่ทุกคนต้องทำหรือใช้ร่วมกัน การมอบหมายบทบาทหน้าที่ในการทำงานร่วมกันในแต่ละคน

2. การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด การที่สมาชิกในกลุ่มมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกันเป็นปัจจัยที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมี ปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกันในทางที่จะช่วยให้กลุ่มบรรลุเป้าหมาย สมาชิกกลุ่มจะห่วงใย ใ้วางใจ ส่งเสริม และช่วยเหลือกันและกันในการทำงานต่าง ๆ ร่วมกัน ส่งผลให้เกิดสัมพันธภาพที่ดีต่อกัน

3. ความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้ของสมาชิกแต่ละคน สมาชิกในกลุ่มการเรียนรู้ทุกคนจะต้องมีหน้าที่รับผิดชอบ และพยายามทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ ไม่มีใครที่จะได้รับประโยชน์โดยไม่ทำหน้าที่ของตน ดังนั้นกลุ่มจึงจำเป็นต้องมีระบบการตรวจสอบผลงาน ทั้งที่เป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม วิธีการที่สามารถส่งเสริมให้ ทุกคนได้ทำหน้าที่ของตนอย่างเต็มที่ มีหลายวิธี เช่น การจัดกลุ่มให้เล็ก เพื่อจะได้มีการเอาใจใส่กันและกันได้อย่างทั่วถึง การทดสอบเป็นรายบุคคล การสุ่มเรียกชื่อให้รายงาน ครูสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในกลุ่ม การจัดให้กลุ่มมีผู้สังเกตการณ์ การให้ผู้เรียนสอนกันและกัน เป็นต้น

4. การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และทักษะการทำงานกลุ่มย่อย การเรียนรู้แบบร่วมมือจะประสบความสำเร็จได้ ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญๆ หลายประการ เช่น ทักษะทางสังคม ทักษะการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ทักษะการทำงานกลุ่ม ทักษะการสื่อสาร และทักษะการแก้ปัญหา

จัดแข่ง รวมทั้งการเคารพ ขอมรับ และไว้วางใจกันและกัน ซึ่งครูสอนและฝึกให้แก่ผู้เรียนช่วยให้ดำเนินงานไปได้

5. การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือ จะต้องมีการวิเคราะห์กระบวนการทำงานของกลุ่มเพื่อช่วยให้กลุ่มเกิดการเรียนรู้ และปรับปรุง การทำงานให้ดีขึ้น การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มครอบคลุมการวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มครอบคลุมการวิเคราะห์เกี่ยวกับวิธีการทำงานของกลุ่มพฤติกรรมของสมาชิกกลุ่มและผลงานของกลุ่ม การวิเคราะห์การเรียนรู้อาจทำโดยครู หรือ ผู้เรียน หรือทั้งสองฝ่าย การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มนี้เป็นยุทธวิธีหนึ่งที่ส่งเสริมให้กลุ่มตั้งใจทำงาน เพราะรู้ว่าจะได้รับข้อมูลป้อนกลับ และช่วยฝึกทักษะการรู้จักคิด คือสามารถที่จะประเมินการคิดและพฤติกรรมของตนที่ได้ทำไป

จากองค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมีโอกาสที่จะช่วยให้กลุ่มประสบผลสำเร็จได้เท่าเทียมกันนักเรียนทุกคนในกลุ่มมีส่วนช่วยเหลือกลุ่มของตนเองให้ผ่านกิจกรรมไปได้เท่าเทียมกัน ทั้งคนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ในการเรียนแต่ละครั้งต้องมั่นใจว่าสมาชิกทุกคนในกลุ่มเข้าใจเนื้อหาที่เรียนเป้าหมายของกลุ่มจะประสบผลสำเร็จได้ต้องขึ้นอยู่กับความสามารถของทุกคนในกลุ่ม

เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลายรูปแบบ ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามแนวคิดของสลาวิน ยึดหลัก 3 ประการ คือ รางวัลและเป้าหมายของกลุ่ม ความหมายของแต่ละบุคคล และโอกาสในการช่วยให้กลุ่มประสบผลสำเร็จเท่ากัน ซึ่งสลาวินและคณะได้พัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ คือ STAD, TGT, TAI, CIRC, JIGSAW II ผู้วิจัยขอนำเสนอการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยเลือกใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีรายละเอียด ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

1.1 หลักการจัดการเรียนรู้แบบ TAI

สลาวิน (Slavin, 1990 : 56) กล่าวว่าวิธีการจัดการเรียนรู้แบบ TAI (Teams Assisted Individualization) มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. กลุ่ม โดยต้องมีการแบ่งสมาชิกในห้อง ออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 คน ประกอบด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน และอาจมีการเปลี่ยนกลุ่มใหม่ได้แล้วแต่ข้อตกลงที่ตั้งไว้ เช่น เปลี่ยนกลุ่มใหม่ทุก ๆ 8 สัปดาห์

2. มีการทดสอบจัดระดับการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อจัดตำแหน่งที่เหมาะสมตามระดับคะแนนที่ได้

3. ผู้เรียนจำทำงานกลุ่มเอง โดยมีสื่อและวัสดุหลักสูตรที่ครอบคลุมเนื้อหา

4. ครูจะสอนบทเรียนเป็นกลุ่มย่อย ในส่วนที่เป็นความคิดรวบยอดของบทเรียน เพื่อชี้แจงความคิดรวบยอดหลักให้นักเรียน โดยใช้การปฏิบัติจริง แผนภาพ การพิสูจน์ สาธิต เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในการเชื่อมโยงความรู้

5. นักเรียนจะได้รับการฝึกทักษะตามลำดับขั้นตอน โดยเริ่มจากการศึกษาเอกสาร ทำแบบฝึกหัด ซึ่งจะมีการช่วยเหลือกันภายในกลุ่มเพื่อให้สมาชิกของกลุ่มทุกคนมีความเข้าใจ เนื้อหาที่เรียน และทำแบบทดสอบรายบุคคล

6. เมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้ในแต่ละหน่วย ครูจะรวมคะแนนของกลุ่ม โดยคิดค่าเฉลี่ย คะแนนจากการทำแบบทดสอบประจำหน่วยของสมาชิกแต่ละกลุ่ม กำหนดเกณฑ์ ดังนี้ 1) กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์สูง จะได้เป็นกลุ่มยอดเยี่ยม 2) กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ปานกลาง จะได้เป็นกลุ่มที่ดีมาก และ 3) กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ต่ำ จะได้เป็นกลุ่มดี

สิริพร ทิพย์คง (2545 : 170 - 171) กล่าวถึงหลักการจัดการเรียนรู้แบบ TAI (Teams Assisted Individualization) ว่าเป็นการจัดกิจกรรมที่ใช้กับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ แต่วิชาอื่น ๆ ก็สามารถนำไปปรับใช้ได้ โดยเฉพาะในเรื่องที่ต้องการเน้นการพัฒนาทักษะให้กับนักเรียน ครูจะใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยกลุ่มต่าง ๆ ให้นักเรียนเข้าใจเรื่องที่เรียน โดยอาจทำการสอนนักเรียนรวมทั้งชั้น แล้วทำการทดสอบว่านักเรียนคนใดเข้าใจ หรือไม่เข้าใจ อย่างไร แล้วครูจึงจัดกลุ่มนักเรียนตามระดับความสามารถ

สมบัติ การจนารักพงศ์ (2547 : 37 - 38) กล่าวว่า TAI (Team - assisted Individualization) เป็นหลักการเรียนการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือ (Cooperative Learning) กับการเรียนรู้รายบุคคล (Individualized Instruction) เหมาะสมสำหรับให้นักเรียนแต่ละคนพัฒนาความสามารถหรืออัตราเร็วในการเรียนรู้ อัตราเร็วในการทำงาน ในขณะที่เดียวกันก็ฝึกให้เป็นคนมีความรับผิดชอบ ให้ระลึกอยู่เสมอว่าเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม ด้วยสมาชิกแต่ละคนต้องดูแลช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อทำให้งานกลุ่มก้าวหน้าหรือประสบความสำเร็จ และทำให้กลุ่มได้รับรางวัล เนื่องจากรางวัลที่ครูให้เป็นรางวัลการพัฒนา นั่นคือ ถ้ากลุ่มใดมีคะแนนมากกว่าครั้งก่อนจะได้รับรางวัลทุกกลุ่ม ซึ่งสามารถ กระตุ้นให้นักเรียนร่วมมือกัน เพื่อช่วยให้กลุ่มประสบความสำเร็จ จะทำให้สมาชิกในกลุ่มช่วยเหลือกันได้ดีที่สุด ช่วยกันเรียนไม่ว่าจะเรียนเก่งหรือเรียนอ่อนก็ตาม เป็นการฝึกคุณลักษณะประสงค์ และกระบวนการเรียนรู้ทั้งด้านความรับผิดชอบ ต่อตนเองและต่อกลุ่ม ฝึกการมีน้ำใจ ช่วยเหลือซึ่งกันมีเมตตากรุณาต่อเพื่อนที่เรียนอ่อนกว่า

ทิสนา แฉมมณี (2551 : 267 - 268) สรุปหลักการเรียนการสอนด้วยกลุ่ม TAI ดังนี้

1. จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (Home Group)

2. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระและศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน
3. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา แต่ละคนทำด้วยกลุ่มฝึกหัดและจับคู่กันตรวจด้วยกลุ่มฝึกหัดถ้าใครทำด้วยกลุ่มฝึกหัดได้ 75 % ขึ้นไปไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้ายได้
4. ถ้าใครทำด้วยกลุ่มฝึกหัดได้ไม่ถึง 75 % ให้ทำด้วยกลุ่มฝึกหัดซ่อม จนกระทั่งทำได้แล้วจึงไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้าย
5. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราแต่ละคน นำคะแนนทดสอบรวบยอดมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนกลุ่มสูงสุด กลุ่มนั้นได้รับรางวัล

จากหลักการจัดการเรียนรู้แบบ TAI สรุปได้ว่า เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ผสมผสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) และการจัดการเรียนรู้รายบุคคล (Individualized Instruction) เข้าด้วยกัน มีการส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม การแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้และปฏิสัมพันธ์ทางสังคมนักเรียนที่เรียนเก่งจะพยายามช่วยนักเรียนที่เรียนอ่อน เพราะจะทำให้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มดีขึ้นและนักเรียนที่เรียนอ่อนก็จะพยายามช่วยตนเอง เพื่อไม่ให้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำลง

1.2 องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบ TAI

จินตรา ตันติพิงสานุรักษ์ (2544 : 9 - 20) กล่าวว่าวิธีการจัดการเรียนรู้แบบ TAI มีองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้

1. การจัดกลุ่ม (Teams) ในการจัดกลุ่มจะแบ่งนักเรียนตามความสามารถทางการเรียน กลุ่มละ 4 คน มีนักเรียนที่มีความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ เป็นอัตราส่วน 1 : 2 : 1
2. การทดสอบความรู้พื้นฐานเพื่อจัดตำแหน่ง นักเรียนจะได้รับการทดสอบก่อนเรียน ตอนเริ่มต้นโปรแกรมการเรียนในพื้นฐานของเนื้อหาเรื่องนั้น ๆ เพื่อตรวจสอบระดับความรู้ของนักเรียนซึ่งขึ้นอยู่กับคะแนนที่ได้ในการสอบ
3. บทเรียนตามหลักสูตร (Curriculum Materials) โดยส่วนใหญ่ในการสอนคณิตศาสตร์นักเรียนจะได้เรียนรู้ในเนื้อหาต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยที่นักเรียนจะทำงานในกลุ่มด้วยวัสดุตามหลักสูตร ซึ่งแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะต้องประกอบด้วย

3.1 เอกสารแนะนำบทเรียน ซึ่งนักเรียนจะได้รับการแนะนำจากครูผู้สอนในขณะที่เรียนโดยมีการอธิบายอย่างเป็นลำดับขั้นตอน

3.2 แบบฝึกทักษะ ซึ่งประกอบด้วย คำถาม แบ่งเป็นตอน ๆ แต่ละตอนมีข้อความย่อยซึ่งคำถามในแต่ละข้อ นำไปสู่ข้อสรุปทั้งหมดของเนื้อหาในบทเรียนหน่วยนั้น ๆ และบัตรเฉลยสำหรับแบบฝึกทักษะแต่ละตอน

3.3 แบบทดสอบย่อย 2 ฉบับ คือ ฉบับ A และ B (แบบทดสอบคู่ขนาน)

3.4 แบบทดสอบรวมประจำหน่วยหรือแบบทดสอบท้ายบท ซึ่งจะทดสอบเมื่อเรียนจบหน่วยหรือบทเรียน

4. การศึกษาเป็นกลุ่ม (Team Study) ในการศึกษาบทเรียน นักเรียนจะศึกษาร่วมกันเป็นกลุ่มโดยดำเนินการดังนี้

4.1 นักเรียนจับคู่ 2 หรือ 3 คน อ่านเอกสารคำแนะนำ แล้วจึงเริ่มฝึกทักษะแรกในหน่วยการเรียนรู้

4.2 นักเรียนแต่ละคนเริ่มทำแบบฝึกทักษะ การฝึกทำแบบฝึกทักษะย่อย ๆ โดยเริ่มทำแบบฝึกทักษะ 4 ข้อแรกที่มีอยู่ในหน้าแบบฝึกทักษะของแต่ละคนให้เพื่อนในกลุ่มตรวจคำตอบและให้คำแนะนำ ซึ่งมีบัตรเฉลยคำตอบของแต่ละตอน ถ้านักเรียนทำถูกต้องทั้งหมด 4 ข้อ นักเรียนจะทำแบบฝึกทักษะในลำดับต่อไป ถ้าทำไม่ถูกต้องครบ 4 ข้อ นักเรียนจะต้องพยายามทำปัญหาใน 4 ข้อต่อไป จนกว่าจะถูกต้องทั้งหมด ถ้านักเรียนมีปัญหาหรือความยุ่งยากในขั้นนี้ สามารถจะขอความช่วยเหลือได้โดยการถามเพื่อนในกลุ่มก่อนที่จะถามครู

4.3 เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกทักษะตอนสุดท้ายได้ถูกต้องครบทุกข้อ นักเรียนจะได้ทำแบบทดสอบย่อยฉบับ A มีลักษณะคล้ายกับการฝึกทักษะ ในการทดสอบย่อยนักเรียนทำตามลำพังเพื่อนร่วมทีมทำหน้าที่ตรวจให้คะแนน ถ้านักเรียนได้คะแนนตามเกณฑ์ซึ่งมักจะใช้เกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป เพื่อนสมาชิกจะลงชื่อรับรองเพื่อเป็นใบรับประกันความสามารถจากกลุ่มว่าผ่านการทดสอบย่อย แสดงว่านักเรียนผู้นี้พร้อมที่จะสอบบทเรียนรวมประจำหน่วยการเรียนรู้ได้ ถ้านักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ครูจะให้ความช่วยเหลือนักเรียนคนนั้น โดยอาจให้นักเรียนฝึกทักษะใหม่แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยฉบับ B และหากนักเรียนยังไม่ผ่านการทดสอบย่อยอีก ครูจะให้นักเรียนกลับไปทำแบบทดสอบย่อยนั้นอีกครั้ง รวมทั้งครูจะต้องทำการสอนกับนักเรียนที่ยังไม่เข้าใจเนื้อหาอีกครั้ง เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับทำแบบทดสอบรวมประจำหน่วยต่อไป

4.4 เมื่อนักเรียนเรียนจบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ จะต้องมีการทดสอบในแบบทดสอบรวมประจำหน่วย (Unit Test)

คะแนนและการรับรองของกลุ่มเมื่อสิ้นสุดแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ครูจะนำคะแนนของกลุ่ม โดยคิดเฉลี่ยคะแนนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบรวมประจำหน่วยการเรียนรู้ของสมาชิกในแต่ละกลุ่ม ซึ่งมีการกำหนดเกณฑ์ดังนี้

กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์สูง จะได้เป็น “Superteam” คือ กลุ่มยอดเยี่ยม

กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ปานกลาง จะได้เป็น “Greatteam” คือ กลุ่มดีมาก

กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ต่ำ จะได้เป็น “Goodteam” คือ กลุ่มดี

สำหรับกลุ่มที่ได้เป็น “Superteam” และ “Greatteam” จะให้รางวัล คือ ชมเชยและใบประกาศเกียรติคุณ

5. การสอนกลุ่มย่อย ในแต่ละชั่วโมง ครูจะสอนนักเรียนกลุ่มต่าง ๆ ที่ไม่เข้าใจบทเรียนในเรื่องเดียวกันเป็นกลุ่มเล็ก ในการสอนครูจะจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนเข้าใจแก่นหลักของเรื่องที่เรียน อาจดำเนินการโดยให้นักเรียนลงมือกระทำด้วยตนเอง โดยใช้สื่อต่าง ๆ ซึ่งจะให้นักเรียนได้เห็นตัวอย่างในชีวิตจริงเพื่อจะได้นำมาเชื่อมโยงกับเนื้อหาที่กำลังเรียนอยู่ เมื่อนักเรียนเข้าใจแล้ว ครูจะให้นักเรียนกลับเข้ากลุ่มของตนเอง เพื่อฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ ในเรื่องที่เรียนร่วมกับเพื่อนในกลุ่มต่อไป

1.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ แบบ TAI

สมบัติ การจนารักพงศ์ (2547 : 36 - 37) สรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ TAI (Team Assisted Individualization) ดังนี้

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจับคู่กันเป็น 2 กลุ่ม
2. ครูอธิบายบทเรียนหรือครูและนักเรียนทบทวนบทเรียน
3. ครูแจกด้วยกลุ่มฝึกหัดที่ 1 ให้นักเรียนแต่ละคนทำ เมื่อเสร็จแล้วนักเรียนแต่ละคู่ภายในกลุ่มปรึกษา หรือแลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็นซึ่งกันและกันในกลุ่มของตนตรวจด้วยกลุ่ม ฝึกหัดที่ 1 เพื่อตรวจสอบความถูกต้องกับเฉลยที่ครูแจกให้ อธิบายข้อสงสัยภายในกลุ่มของตนเอง รวมคะแนน

3.1 ถ้านักเรียนคู่ใดทำด้วยกลุ่มฝึกที่ 1 ผ่าน 75% ขึ้นไปให้รอทำการทดสอบครั้งสุดท้าย หรือทำกิจกรรมอื่น ๆ อีกระหว่างรอเพื่อน

3.2 ถ้านักเรียนคนใดคนหนึ่งหรือทั้งคู่ทำด้วยกลุ่มฝึกที่ 1 น้อยกว่า 75% ให้นักเรียนทั้งคู่ ทำด้วยกลุ่มฝึกที่ 2 (ด้วยกลุ่มฝึกที่คู่ขนานกับด้วยกลุ่มฝึกที่ 1) หรือ 3 จนกว่าจะผ่าน 75% ขึ้นไป เพื่อไปทำการทดสอบครั้งสุดท้าย

3.3 นักเรียนทั้งชั้นทำการทดสอบครั้งสุดท้ายพร้อมกันรายบุคคล

3.4 นำคะแนนจากการทดสอบแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม หรือใช้คะแนนเฉลี่ยกรณีที่แต่ละกลุ่มมีจำนวนสมาชิกไม่เท่ากัน กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะได้รับรางวัลหรือติดประกาศเชิดชูที่บอร์ด

สิริพร ทิพย์คง (2545 : 170 - 171) กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ TAI ว่าเป็นการจัดกิจกรรมโดยจัดกลุ่มนักเรียนตามระดับความสามารถ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่ม TAI จะมีการจัดกลุ่มนักเรียนเป็น 2 ลักษณะ คือ จัดนักเรียนเป็นกลุ่มที่มีระดับ

ความสามารถใกล้เคียงกัน (Homogenous Group) กลุ่มละ 4 คน สำหรับการทำงานกลุ่มด้วยกลุ่ม TAI นักเรียนในแต่ละกลุ่มจับคู่กันทำงานและผลัดกันตรวจงานในคู่ของตน เมื่อทำงานที่ได้รับมอบหมาย เช่น ด้วยกลุ่มฝึกหัดครบหมดทุกชุดแล้ว ให้สมาชิกในกลุ่มทั้งสี่คน ต่างคนต่างทำด้วยกลุ่มฝึกหัดชุดรวม แล้วแลกเปลี่ยนกันตรวจ และตรวจเฉลยที่ครูจัดเตรียมไว้หากนักเรียนคนใดทำไม่ได้ถึงเกณฑ์ หลังจากมารับการทดสอบจากครูแล้วครูจะจัดให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถใกล้เคียงกันมาจัดกลุ่มอยู่ด้วยกัน ครูได้อธิบายในเรื่องที่ได้สอนไปแล้วโดยใช้เวลา 5 - 10 นาที แล้วให้นักเรียนแยกย้ายกลับเข้ากลุ่มของตน แล้วไปอธิบายชี้แจงให้เพื่อนในกลุ่มเข้าใจอีกครั้งหนึ่ง แล้วทำงานกับคู่ของตนไปตามเดิมจัดกลุ่มย่อยลดความสามารถ 2 - 4 คนกลุ่มย่อยที่ 1 กลุ่มย่อยที่ 2 กลุ่มย่อยที่ 3 กลุ่มย่อยที่ 4

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 42) กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ TAI ว่าเป็นกิจกรรมที่เน้นการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละบุคคล มากกว่าการเรียนรู้ในลักษณะกลุ่ม เหมาะสำหรับการสอนคณิตศาสตร์ การจัดกลุ่มผู้เรียนคล้ายกับแบบ STAD และ TGT แต่ในแบบนี้ผู้เรียนแต่ละคนจะเรียนรู้และทำงานตามระดับความสามารถของตนเมื่อทำงานในส่วนของตนเสร็จแล้วจึงจะจับคู่หรือเข้ากลุ่มทำงานขั้นตอนของกิจกรรม ประกอบด้วย

1. จัดผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แบ่งลดความสามารถกลุ่มละ 2 - 4 คน
 2. ผู้เรียนทบทวนสิ่งที่เรียนมาแล้ว หรือศึกษาประเด็น/เนื้อหาใหม่โดยการอภิปรายสรุปข้อความรู้ หรือคำถาม
 3. ผู้เรียนแต่ละคนไปทำใบงานที่ 1 แล้วจับคู่กันภายในกลุ่มเพื่อน
 - 3.1 แลกเปลี่ยนกันตรวจใบงานที่ 1 เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง
 - 3.2 อธิบายข้อสงสัยและข้อผิดพลาดของกลุ่มตนเองหากผู้เรียนคู่ใดทำใบงานที่ 1 ได้ถูกต้องร้อยละ 75 ขึ้นไป ให้ทำใบงานชุดที่ 2 แต่หากคนใดคนหนึ่งหรือทั้งคู่ได้คะแนนน้อยกว่าร้อยละ 75 ให้ผู้เรียนทั้งคู่ทำใบงานชุดที่ 3 หรือ 4 จนกว่าจะทำได้ถูกต้องร้อยละ 75 ขึ้นไปจึงจะผ่านได้
 4. ผู้เรียนทุกคนทำการทดสอบ (Quiz)
 5. นำคะแนนผลการทดสอบของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม หรือใช้คะแนนเฉลี่ย (กรณีจำนวนคนแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน)
 6. กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดได้รับรางวัลหรือประกาศชมเชย
- วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 56) ได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ TAI ดังต่อไปนี้

1. ให้นำเนื้อหาใหม่ หรือให้นักเรียนศึกษาหาใหม่จากใบความรู้ เอกสารประกอบการเรียนการสอน หรือหนังสือเรียน หรือศึกษาจากสื่อการเรียนการสอนอื่น ๆ

2. แบ่งกลุ่มนักเรียนตามความสามารถกลุ่มละ 4 - 6 คน เป็นนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 3 - 4 คน และนักเรียนอ่อน 1 คน แล้วดำเนินการดังนี้

2.1 แต่ละกลุ่มทำด้วยกลุ่มฝึกหัดชุดที่ 1 ซึ่งเป็นด้วยกลุ่มฝึกหัดขั้นพื้นฐาน นักเรียนในกลุ่มจับคู่กันตรวจ การจับคู่ควรเป็นนักเรียนเก่งคู่กับนักเรียนอ่อน นักเรียนปานกลาง จับคู่กับนักเรียนปานกลาง

2.2 จากผลการตรวจให้ดำเนินการดังนี้

2.2.1 จับคู่ที่นักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 75 ให้เรียนซ่อม โดยให้ทำด้วยกลุ่มฝึกหัดชุดที่ 2 ซึ่งเป็นด้วยกลุ่มฝึกหัดเรียนซ่อม เนื้อหาในด้วยกลุ่มฝึกหัดที่ 2 นี้เป็นเนื้อหาที่ง่าย ๆ ในจุดประสงค์การเรียนรู้ จากนั้นจึงทำด้วยกลุ่มฝึกหัดชุดที่ 3

2.2.2 จับคู่ที่นักเรียนที่ได้คะแนนมากกว่าร้อยละ 75 ให้เรียนเสริม โดยให้ทำด้วยกลุ่มฝึกหัดชุดที่ 3 เนื้อหาในด้วยกลุ่มฝึกหัดเป็น เนื้อหาที่มีระดับความยากสูงขึ้นกว่ากลุ่มฝึกหัดที่ 2

2.2.3 แต่ละกลุ่มตรวจสอบและทำความเข้าใจด้วยกลุ่มฝึกหัดที่ 1, 2 และ 3 ร่วมกันอีกครั้งหนึ่ง และเตรียมตัวทดสอบรายบุคคลหนึ่ง และเตรียมตัวทดสอบรายบุคคล

3. ทดสอบรายบุคคล ดำเนินการดังนี้

3.1 จัดที่นั่งสอบและดำเนินการสอบรายบุคคล

3.2 ตรวจข้อสอบ รวมคะแนนของสมาชิกในกลุ่มเป็นคะแนนของกลุ่ม หรือเฉลี่ยคะแนนรวมของกลุ่มเป็นคะแนนสมาชิกแต่ละคน การตรวจและรวมคะแนนอาจให้นักเรียนช่วยกันตรวจและรวมคะแนนก็ได้

4. มอบรางวัลให้กับกลุ่มที่ได้คะแนนรวมหรือคะแนนเฉลี่ยสูงสุดจากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่ม TAI เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้กันเป็นกลุ่ม โดยในกลุ่มจะมีนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันอยู่และมีการช่วยเหลือกันแก้ปัญหาาร่วมกัน ผู้วิจัยได้สังเคราะห์มาใช้ในการงานวิจัยครั้งนี้ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI ดังนี้

ขั้นที่ 1 แบ่งกลุ่มผู้เรียนกลุ่มละ 4 คน ให้มีความสามารถต่างกัน คือ เก่ง ปานกลาง ปานกลาง อ่อน และจับคู่กันเป็นคู่ 2 คู่ ในแต่ละกลุ่ม และทบทวนบทเรียน

ขั้นที่ 2 สมาชิกทำใบงานเป็นรายบุคคล

ขั้นที่ 3 ตรวจสอบคำตอบจากเฉลย โดยจับคู่กับสมาชิกภายในทีมเดียวกัน และผลัดกันตรวจสอบคำตอบ และช่วยกันอธิบายสิ่งที่สงสัยให้แก่สมาชิกซึ่งเป็นคู่ของตนเองฟัง

ขั้นที่ 4 ให้ผู้เรียนทุกคนทำการทดสอบครั้งสุดท้ายพร้อมกัน โดยที่แต่ละคนต่างทำแบบทดสอบด้วยตนเอง

ขั้นที่ 5 นำคะแนนของผู้เรียนแต่ละคนภายในกลุ่มรวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยเป็นคะแนนรวมของกลุ่ม และครูผู้สอนประกาศผลคะแนน ยกย่องกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด

2. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT

2.1 หลักการจัดการเรียนรู้แบบ TGT

สลาบิน (Slavin, 1990 : 66) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบ TGT (Teams Games Tournament) มีหลักการที่สำคัญ คือ การเรียนเป็นกลุ่มที่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง มีการแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คน แต่ละกลุ่มประกอบด้วยผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน เพื่อช่วยเหลือกันในการเรียน ครูผู้สอนเป็นผู้สอนแบบกลุ่มย่อยในแต่ละเนื้อหาแล้วให้แต่ละกลุ่มรับใบตรางานเพื่อไปศึกษาร่วมกัน สมาชิกกลุ่มที่เข้าใจดีแล้ว จะต้องอธิบายให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มเข้าใจเนื้อหาทั้งหมด และสมาชิกแต่ละคนจะต้องเข้าร่วมกันแข่งขันตอบปัญหา กับสมาชิกกลุ่มอื่นที่มีความสามารถระดับเดียวกันที่ได้คะแนนการแข่งขันของแต่ละคน จะนำมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม มีการประกาศผลคะแนน กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์จะได้รับรางวัลหรือใบประกาศ ดังนั้นทุกคนในกลุ่มจะต้องมีความรับผิดชอบในการเรียน เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม

พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ (2544 : 144 - 145) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบ TGT มีหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยจัดให้นักเรียนเรียนเป็นกลุ่มย่อย แต่ละกลุ่มมีสมาชิก 4 คน ที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน สมาชิกในกลุ่มจะเรียนรู้ร่วมกัน ต่อจากนั้นจะมีการแข่งขันตอบปัญหาเพื่อสะสมคะแนนความสามารถของกลุ่ม โดยนักเรียนแต่ละคนจะเป็นตัวแทนของกลุ่มในการแข่งขันตอบปัญหา คะแนนที่ได้จะเป็นคะแนนสะสมของกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนตามเกณฑ์จะได้รับรางวัลต่อไป

ศุวิทย์ มูลคำ (2548 : 163) กล่าวว่า หลักการจัดการเรียนรู้แบบ TGT คล้ายกับหลักการจัดการเรียนรู้แบบ STAD ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่แบ่งนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันออกเป็นกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกัน โดยกำหนดให้สมาชิกของกลุ่มได้แข่งขันกันในเกมที่ผู้สอนจัดไว้แล้ว ทำการทดสอบความรู้ โดยการใช้เกมแข่งขัน คะแนนที่ได้จากการแข่งขันของสมาชิกแต่ละคนนำมาบอกเป็นคะแนนรวมของทีม

จากหลักการจัดการเรียนรู้แบบ TGT ดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า หลักการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TGT เป็นการเรียนรู้แบบร่วมมืออีกรูปแบบหนึ่ง ที่แบ่งผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันออกเป็นกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกัน มีการแข่งขันกันในเกมการเรียนรู้คะแนนที่ได้จากการแข่งขันของสมาชิกแต่ละคนจะเป็นคะแนนรวมของทีม ดังนั้นสมาชิกกลุ่มจะต้องมีการกำหนดเป้าหมายร่วมกันช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม

2.2 องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบ TGT

สลาวิน (Slavin, 1990 : 23 - 26) กล่าวว่ากิจกรรม TGT เป็นการจัดการกิจกรรมการสอนแบบร่วมมือกันที่มีองค์ประกอบ 3 ประการ คือ

1. ทีม (Team) เป็นการแบ่งสมาชิกในห้องออกเป็นกลุ่ม ๆ โดยสมาชิกในแต่ละกลุ่มประกอบไปด้วย นักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ในอัตราส่วน 1 : 2 : 1 อย่างไม่ก็ดี แต่ละทีมต้องประมาณว่ามีความสามารถทางการเรียนพอ ๆ กัน ตลอดช่วงการใช้กิจกรรม TGT สมาชิกต้องสังกัดทีมอย่างถาวร ซึ่งแต่ละทีมจะได้รับการฝึกฝนที่เหมือนกัน สมาชิกในทีมจะช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทบทวนสิ่งที่ครูสอน เพื่อใช้ในการชิงชัยทางวิชาการ

2. เกม (Games) เกมที่ใช้เป็นเกมเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจโดยใช้การแข่งขัน มีการจัดโต๊ะสำหรับแข่งขัน สำหรับผู้เข้าแข่งขันจากกลุ่มต่าง ๆ จะใช้คำถามในบัตรหรือเอกสารชนิดเดียวกัน ผู้เรียนจะสลับกันหยิบบัตรซึ่งในบัตรจะมีคำถามอยู่ ผู้แข่งขันจะต้องตอบคำถามในบัตรของตนให้ได้ก่อนคนอื่น ถ้าตอบคำถามไม่ได้ผู้อื่นมีโอกาสตอบได้เช่นกัน เพราะกติกากำหนดให้ผู้เล่นเปิดโอกาสให้ผู้แข่งขันคนอื่น ๆ ตอบคำถามของตนได้

3. การแข่งขัน (Tournament) การแข่งขันจะมีสัปดาห์ละ 1 ครั้ง โดยนักเรียนของแต่ละกลุ่มจะเป็นตัวแทนชิงชัยกับกลุ่มอื่น ๆ ซึ่งมีศักราชภาพทุก ๆ ด้านเท่าเทียมกันเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจจากนั้นนำคะแนนของสมาชิกในกลุ่มมารวมกัน การที่จะตัดสินใจว่ากลุ่มไหนจะได้รับรางวัลในส่วนนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครู ซึ่งจะกำหนดรางวัลให้กับกลุ่มไว้ 3 รางวัล ได้แก่ Goodteam , Greatteam และ Superteam โดยใช้เกณฑ์การคิดคะแนนกลุ่มดังนี้

คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม 24 - 29 คะแนน ได้รางวัล Goodteam

คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม 30 - 35 คะแนน ได้รางวัล Greatteam

คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม 36 - 40 คะแนน ได้รางวัล Superteam

จากองค์ประกอบดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า กิจกรรม TGT เป็นการจัดการกิจกรรมการสอนแบบร่วมมือกันที่มีองค์ประกอบ 3 ประการ คือ ทีม เกม และการแข่งขัน ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาใช้เป็นหลักในการจัดการเรียนรู้

2.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ แบบ TGT

มีนักศึกษานำเสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ แบบ TGT

สลาวิน (Slavin. 1990 : 30 - 35) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ TGTประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ขึ้นแจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ซึ่งครูเป็นผู้แจ้งให้นักเรียนทราบผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2. ขึ้นนำเข้าสู่กิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนมีความพร้อมและกระตุ้นความสนใจที่จะเรียนโดยการเลือกใช้กิจกรรมต่าง ๆ เช่น การเล่นเกม การอภิปรายซักถามแบบฝึกทักษะทบทวน

3. ขึ้นกิจกรรมการเรียนการสอน

3.1 ครูสอนเนื้อหาสาระด้วยวิธีการสาธิต บรรยาย หรืออภิปรายโดยการใช้สื่อต่าง ๆ ประกอบการสอน หลังจากนั้นผู้เรียนหารือและอธิบายในสิ่งที่สมาชิกในกลุ่มไม่เข้าใจ

3.2 ขึ้นฝึกทักษะ ครูแจกเอกสารทักษะหรือเกมฝึกหัดทักษะให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มได้ปรึกษาหารือกันและร่วมมือในการแก้ปัญหาโจทย์

3.3 ใช้เกมฝึกทักษะหรือเกมแข่งขันทางวิชาการ (จัดสัปดาห์ละครั้ง) โดยแบ่งแข่งขันตามความสามารถของนักเรียน

4. ขึ้นสรุป ครูและนักเรียนช่วยกันสรุป พร้อมประกาศผลการแข่งขันเกมฝึกทักษะหรือเกมแข่งขันทางวิชาการ

5. ขึ้นการวัดและประเมินผลวัดจากการสังเกตพฤติกรรมขณะปฏิบัติกิจกรรมการตอบคำถาม ทำแบบฝึกหัด การทำแบบทดสอบและการแข่งขันทางวิชาการ

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2548 : 41) กล่าวว่าขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค TGT ประกอบด้วย

1. ผู้สอนนำเสนอเนื้อหาใหม่ โดยอาจนำเสนอด้วยสื่อการสอน

2. สมาชิกแต่ละกลุ่มเริ่มทำแบบฝึกหัดจากคำถามข้อที่ 1 โดยสมาชิกคนที่ 1 เริ่มปฏิบัติหน้าที่อ่านคำถามและแยกประเด็นที่โจทย์กำหนด หรือสิ่งที่เป็นประเด็นสำคัญของคำถาม เมื่อถึงคำถามหรือโจทย์ข้อที่ 2 ก็ให้สมาชิกคนที่ 2 เลื่อนขึ้นมาทำหน้าที่แทนคนที่ 1 สมาชิกคนที่ 3 เลื่อนขึ้นมาทำหน้าที่แทนคนที่ 2 สมาชิกคนที่ 4 เลื่อนขึ้นมาทำหน้าที่แทนคนที่ 3 สมาชิกคนที่ 1 กลับมาทำหน้าที่แทนคนที่ 4 จะหมุนเวียน เปลี่ยนหน้าที่กันไปเรื่อย ๆ จนครบคำถาม ซึ่งรวมแล้วสมาชิกทุกคนจะได้ทำหน้าที่ทุกบทบาท

3. ผู้สอนแจกแบบฝึกหัดหรือใบงานให้แต่ละกลุ่มตามที่แบ่งไว้แล้วนั้น สมาชิกแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่และปฏิบัติตามหน้าที่เวียนไป ดังนี้

3.1 สมาชิกคนที่ 1 มีหน้าที่อ่านคำถามและแยกแยะประเด็นที่โจทย์กำหนด หรือสิ่งที่เป็นประเด็นสำคัญของคำถาม

3.2 สมาชิกคนที่ 2 วิเคราะห์หาแนวทางตอบคำถามอธิบายให้ได้มา ซึ่งแนวคำตอบหรืออธิบายให้ได้มาซึ่งคำตอบ หรืออธิบายให้ได้มาซึ่งคำตอบที่โจทย์ถาม

3.3 สมาชิกคนที่ 3 รวบรวมข้อมูลและเขียนคำตอบ

3.4 สมาชิกคนที่ 4 สรุปขั้นตอนทั้งหมด ตรวจสอบคำตอบจากนั้นสมาชิกทุกคน ร่วมมือกันทำแบบฝึกหัด หรือตอบคำถามที่กำหนดไว้จนเสร็จเรียบร้อย มีการพึ่งพาอาศัยกัน ช่วยเหลือกัน และมีการอธิบายให้กันจนเข้าใจ จนสมาชิกทุกคนจนสามารถทำแบบฝึกหัดได้ครบ ทุกข้อแล้วจะมีการดำเนินกิจกรรมต่อไป คือมีการแข่งขันตอบปัญหา

4. การจัดการแข่งขัน มีการจัดโต๊ะแข่งขันที่มีตัวแทนแต่ละกลุ่มในข้อ 2 ซึ่งมีทั้ง เก่ง ปานกลาง (ค่อนข้างเก่ง) ปานกลาง (ค่อนข้างอ่อน) อ่อน ครูจะจัดโต๊ะแข่งขันโดยกำหนดให้ ผู้เรียนแต่ละกลุ่ม ซึ่งมีความสามารถแตกต่างกันไปแยกย้ายกันไปแข่งขันในโต๊ะที่จัดเตรียมไว้ ตามความสามารถ

5. ดำเนินการแข่งขัน

พิมพันธ์ เตชะคุปต์ (2544 : 145 - 150) กล่าวว่า วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือประเภท การแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมมีขั้นตอนที่สำคัญในการจัดการเรียนการสอนหลายขั้นตอนด้วยกัน เพื่อให้แต่ละขั้นตอนเป็นไปตามลำดับขั้นอย่างต่อเนื่องและสามารถนำไปสู่การปฏิบัติได้อย่าง เหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอน จึงสรุปเป็นขั้นตอนของวิธีการเรียนได้ 6 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 นักเรียนศึกษาเรื่องที่เรียนร่วมกันทุกกลุ่มหรือศึกษาบางเรื่องที่ ได้รับ มอบหมายร่วมกันเฉพาะภายในกลุ่ม

ขั้นที่ 2 ขึ้นตรวจสอบและช่วยเหลือเพื่อร่วมกลุ่มให้มีความรู้ความเข้าใจด้วยกัน ตลอดจนสามารถทำใบงานได้ถูกต้อง

ขั้นที่ 3 ครูจัดนักเรียนเข้ากลุ่มแข่งขัน กลุ่มละ 4 คน ซึ่งเป็นการแข่งขันภายในกลุ่ม

ขั้นที่ 4 การแข่งขันตอบปัญหาเพื่อสะสมคะแนนความสามารถของกลุ่ม

ขั้นที่ 5 การรวบรวมผลงานของกลุ่ม หลังจากการแข่งขันเสร็จสิ้นลง

ขั้นที่ 6 การประเมินผลงานของกลุ่ม

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2544 : 178) กล่าวว่าขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบร่วมมือเทคนิค TGT ประกอบด้วย

1. ครูนำเสนอบทเรียนหรือข้อความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน โดยอาจจะนำเสนอด้วย สื่อการเรียนการสอนที่น่าสนใจหรือใช้การอภิปรายทั้งห้องเรียน โดยครูเป็นผู้ดำเนินการ

2. แบ่งกลุ่มนักเรียนโดยจัดให้ละความสามารถและเพศ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิก 4 - 5 คน (เรียกกลุ่มนี้ว่า Study Group หรือ Home Group) กลุ่มเหล่านี้จะศึกษาบททวนเนื้อหาข้อความรู้ที่ครูนำเสนอสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถสูงกว่าจะช่วยเหลือสมาชิกที่มีความสามารถต่ำกว่าเพื่อเตรียมตัวสำหรับการแข่งขันในช่วงท้ายสัปดาห์หรือท้ายบทเรียน

3. จัดการแข่งขันโดยการจับโต๊ะแข่งขันและทีมแข่งขัน (Tournament Teams) ที่มีตัวแทนของแต่ละกลุ่มที่มีความสามารถใกล้เคียงมาร่วมแข่งขันกันตามรูปแบบและกติกาที่กำหนด ข้อคำถามที่ใช้ในการแข่งขันจะเป็นคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนมาแล้วและมีการฝึกฝนเตรียมพร้อมในกลุ่มมาแล้วควรให้ทุกโต๊ะแข่งขันพร้อมกัน

4. ให้คะแนนการแข่งขัน โดยให้จัดลำดับคะแนนผลการแข่งขันในแต่ละโต๊ะแล้วผู้เล่นจะกลับเข้างานเดิมของตน

5. นำคะแนนการแข่งขันของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนของทีม ทีมที่ได้คะแนนรวมหรือค่าเฉลี่ยสูงสุดจะได้รับรางวัล

จากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ แบบ TGT ที่นักการศึกษานำเสนอไว้ดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้สังเคราะห์มาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งประกอบขึ้นตอนการจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ดังนี้

ขั้นที่ 1 การนำเสนอบทเรียน โดยครูผู้สอนใช้เทคนิคการสอนที่เหมาะสมตามลักษณะเนื้อหาของบทเรียน โดยใช้สื่อการเรียนการสอนประกอบคำอธิบาย

ขั้นที่ 2 การเรียนกลุ่มย่อย โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาความรู้จากใบความรู้ใบงาน และตรวจคำตอบจากเฉลย โดยครูกระตุ้นให้นักเรียนร่วมมือทำงาน มีการอภิปรายเพื่อค้นหาแนวทางในการแก้ปัญหา เน้นให้นักเรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม

ขั้นที่ 3 การเล่นเกมแข่งขันตอบปัญหา เกมเป็นการแข่งขันตอบคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาของบทเรียน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจในบทเรียน เกม ประกอบด้วยผู้เล่น 4 คน ซึ่งแต่ละคนจะเป็นตัวแทนของกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่ม การกำหนดนักเรียนเข้ากลุ่มเล่นเกมจะยึดหลักนักเรียนที่มีความสามารถทัดเทียมกันแข่งขันกัน

ขั้นที่ 4 การยกย่องทีมที่ประสบผลสำเร็จ ทีมที่ได้คะแนนรวมถึงตามเกณฑ์ที่กำหนด จะได้รับรางวัลหรือได้รับการยกย่อง

จากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และเทคนิค TGT สรุปได้ดังนี้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 1 สรุปการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และเทคนิค TGT

เทคนิค TAI	เทคนิค TGT
1. หลักการ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผสมผสานการเรียนรู้แบบร่วมมือ และการจัดการเรียนรู้รายบุคคลเข้าด้วยกัน มีการส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม การแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ และปฏิสัมพันธ์ทางสังคมนักเรียนที่เรียนเก่งจะพยายามช่วยนักเรียนที่เรียนอ่อน เพราะจะทำให้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มดีขึ้น และนักเรียนที่เรียนอ่อนก็จะพยายามช่วยตนเอง เพื่อไม่ให้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำลง	1. หลักการ เป็นการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมืออีกรูปแบบหนึ่งที่แบ่งผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันออกเป็นกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกัน มีการแข่งขันกันในเกมการเรียนรู้คะแนนที่ได้จากการแข่งขันของสมาชิกแต่ละคนจะเป็นคะแนนรวมของทีม ดังนั้นสมาชิกกลุ่มจะต้องมีการกำหนดเป้าหมายร่วมกันช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม
2. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 1. จัดกลุ่มละความสามารถ 2. นำเสนอบทเรียน โดยครูผู้สอน 3. การเรียนกลุ่มย่อย โดยทำกิจกรรมร่วมกันภายในกลุ่ม 4. สมาชิกทำใบงานเป็นรายบุคคล แล้วจับคู่ช่วยกันตรวจคำตอบจากเฉลย สมาชิกในกลุ่มต้องช่วยกันอธิบายข้อสงสัยให้สมาชิกกลุ่มเข้าใจ 5. ผู้เรียนทุกคนทำการทดสอบครั้งสุดท้ายพร้อมกัน 6. รวมคะแนนและประกาศผลคะแนนของกลุ่ม	2. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 1. จัดกลุ่มละความสามารถ 2. นำเสนอบทเรียน โดยครูผู้สอน 3. การเรียนกลุ่มย่อย โดยทำกิจกรรมร่วมกันภายในกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มต้องช่วยกันอธิบายข้อสงสัยในเนื้อหาที่เรียนให้สมาชิกในกลุ่มเข้าใจ 4. การเล่นเกมแข่งขันตอบปัญหา โดยนักเรียนที่มีความสามารถทัดเทียมกันเข้ากลุ่มเล่นเกมแข่งขันกัน 5. รวมคะแนน และประกาศผลคะแนนของกลุ่ม

ตาราง 2 การเปรียบเทียบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และเทคนิค TGT

ขั้นตอน การจัดการเรียนรู้	เทคนิค TAI	เทคนิค TGT	สรุป	
			ความเหมือน	ความแตกต่าง
ขั้นนำ	1. จัดกลุ่ม คละความ สามารถ 2. นำเสนอ บทเรียน โดยครูผู้สอน	1. จัดกลุ่มคละ ความสามารถ 2. นำเสนอ บทเรียน โดยครูผู้สอน	1. เป็นการจัดกลุ่ม แบบคละความ สามารถ คือ เก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน 2. ครูนำเสนอ บทเรียนและ นักเรียนร่วมกัน อภิปรายเพื่อ นำไปสู่กิจกรรม การเรียนรู้ขั้นต่อไป	ไม่มีความแตกต่าง
ขั้นสอน	3. การเรียน กลุ่มย่อยโดยทำ กิจกรรมกลุ่ม 4. นักเรียน ทำใบงาน เป็น รายบุคคล แล้วจับคู่ช่วยกัน ตรวจคำตอบ 5. นักเรียนทำ แบบทดสอบ เป็นรายบุคคล	3. การเรียน กลุ่มย่อยโดยทำ กิจกรรมกลุ่ม 4. การเล่นเกม แข่งขัน ตอบปัญหา	1. นักเรียนทำ กิจกรรมกลุ่ม ศึกษาใบความรู้ สมาชิกในกลุ่ม คอยให้คำแนะนำ ปรึกษาสำหรับเพื่อน ที่ยังไม่เข้าใจเนื้อหา 2. นักเรียนทำ ใบงานเป็นรายบุคคล แล้วจับคู่ในกลุ่ม ช่วยกันตรวจสอบ ความถูกต้อง	1. เทคนิค TAI ไม่มีการแข่งขัน เทคนิค TGT มีการ เล่นเกมแข่งขัน โดยจัดกลุ่มแข่งขัน ตามความสามารถ 2. เทคนิค TAI มีการทดสอบ รายบุคคล เทคนิค TGT ไม่มี การทดสอบ รายบุคคล

ตาราง 2 (ต่อ)

ขั้นตอนการ จัดการเรียนรู้	เทคนิค TAI	เทคนิค TGT	สรุป	
			ความเหมือน	ความแตกต่าง
ขั้นสรุป	6. รวมคะแนน และ ประกาศผล คะแนนของกลุ่ม	5. รวมคะแนน และประกาศผล คะแนนของกลุ่ม	1. คะแนนรวมที่ได้ จัดเป็นคะแนนเฉลี่ย ของกลุ่ม 2. แต่ละกลุ่ม สรุปผลการเรียนรู้ ร่วมกัน	1. คะแนนของ กลุ่ม - เทคนิค TAI คะแนนของแต่ละ กลุ่มได้จากการ รวมคะแนน ทดสอบรายบุคคล - เทคนิค TGT คะแนนของแต่ละ กลุ่มได้จากการ รวมคะแนน การแข่งขัน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พร้อมพรรณ อุคมสิน (2538 : 60 - 75) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2540 : 29) สรุปไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงคุณลักษณะ รวมถึงความรู้ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลจากการเรียนการสอน หรือมวลประสบการณ์ ทั้งปวง ที่บุคคลได้รับจากการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพสมอง

ไพศาล หวังพาณิชย์ (2543 : 137) สรุปไว้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะ และความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการฝึกอบรม หรือจากการสอบ การวัดผลสัมฤทธิ์จึงเป็น การตรวจสอบความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ผลของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วเท่าไร

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญาในการเรียน เพื่อมุ่งวัดพฤติกรรมทางด้านพุทธิพิสัยที่พึงประสงค์ ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์นี้ สามารถนำไปเป็นเกณฑ์ประเมินระดับความสามารถของผู้เรียนได้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543 : 146 - 147) ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอ (Paper and Pencil Test) กับให้นักเรียนปฏิบัติจริง ซึ่งแบ่งแบบทดสอบประเภทนี้เป็น 2 ชนิด คือ

1. แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดคำถามที่ครูสร้างขึ้น ซึ่งเป็นคำถามที่ถามเกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียน ว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหน บอกพร้อมที่ตรงไหนจะได้สอนซ่อมเสริม หรือเป็นการวัดดูความพร้อมที่จะเรียนบทเรียนใหม่ ซึ่งขึ้นอยู่กับความต้องการของครู

2. แบบทดสอบมาตรฐาน แบบทดสอบประเภทนี้สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชา หรือจากครูที่สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้งจนกระทั่งมีคุณภาพดีพอ จึงสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้หลักและเปรียบเทียบผลเพิ่มประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใด ๆ ก็ได้ แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอน และยังมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนด้วย

ทั้งแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น และแบบทดสอบมาตรฐาน มีวิธีการในการสร้างข้อคำถามเหมือนกัน เป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมที่สอนไปแล้วจะเป็นพฤติกรรมที่สามารถตั้งคำถามวัดได้

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

วิลสัน (Wilson. 1971 : 56 - 70) ได้จำแนกการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ดังนี้

1. ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำที่สุด แบ่งออกเป็น 3 ขั้นดังนี้

- 1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of Specific Facts) เป็นความสามารถที่จะระลึกถึงข้อเท็จจริงต่างๆ ที่นักเรียนเคยได้รับจากการเรียนการสอนมาแล้วคำถามที่วัดความสามารถในระดับนี้จะเกี่ยวกับข้อเท็จจริงตลอดจนความรู้พื้นฐานซึ่งนักเรียนได้สั่งสมมาเป็นระยะเวลานานแล้วด้วย

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับคำศัพท์และนิยาม (Knowledge of Terminology) เป็นความสามารถในการระลึกถึงหรือจำคำศัพท์และนิยามต่าง ๆ ได้ โดยคำถามอาจจะถามโดยตรงหรือโดยอ้อมก็ได้แต่ไม่ต้องอาศัยการคิดคำนวณ

1.3 ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Ability of Carry Out Algorithms) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยามและกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้วมาคิดตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มาแล้ว ข้อสอบที่วัดความสามารถด้านนี้ต้องเป็นโจทย์ง่าย ๆ คล้ายคลึงกับตัวอย่าง นักเรียนไม่ต้องพบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้กระบวนการ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ แต่ซับซ้อนกว่าแบ่งได้เป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ (Knowledge of Concepts) เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะมโนคติเป็นนามธรรม ซึ่งประมวลจากข้อเท็จจริงต่าง ๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหรือการยกตัวอย่างของมโนคตินั้นโดยใช้คำพูดของตนหรือเลือกความหมายที่กำหนดให้ซึ่งเขียนในรูปแบบใหม่ หรือยกตัวอย่างที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนในชั้นเรียนมิฉะนั้นจะเป็นการวัดความจำ

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทางคณิตศาสตร์และการสรุปอ้างอิง เป็นกรณีทั่วไป (Knowledge of Principles, Rules and Generalization) เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการกฎ และความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาจนได้แนวทางในการแก้ปัญหาได้ ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการ และกฎที่นักเรียนเคยพบเป็นครั้งแรก อาจจัดเป็นพฤติกรรมในระดับการวิเคราะห์ก็ได้

2.3 ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Knowledge of Mathematical Structure) คำถามที่วัดพฤติกรรมระดับนี้ เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับสมบัติของระบบจำนวนและโครงสร้างทางพีชคณิต

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง (Ability to Transform Problem Elements Form One Mode to Another) เป็นความสามารถในการแปลงข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่ เช่น แปลจากภาษาพูดให้เป็นสมการซึ่งมีความหมายคงเดิมโดยไม่รวมถึงกระบวนการแก้ปัญหา หลังจากแปลแล้วอาจกล่าวได้ว่าเป็นพฤติกรรมที่ง่ายที่สุดของพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

2.5 ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล (Ability to Follow to Read and Interpret a Problem) เป็นความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของข้อความทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่วไป

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability Read and Interpret a Problem) ข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นนี้อาจดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นอื่น ๆ โดยให้นักเรียนอ่านและตีความโจทย์ปัญหาซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของข้อความ ตัวเลข ข้อมูลทางสถิติหรือกราฟ

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย เพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ระหว่างเรียน หรือแบบฝึกหัดที่นักเรียนต้องเลือกกระบวนการแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาได้โดยไม่ยาก พฤติกรรมระดับนี้แบ่งออกเป็น 4 ขั้น คือ

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน (Ability to Solve Routine Problems) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจและเลือกกระบวนการแก้ปัญหามาได้คำตอบออกมา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to Make Comparisons) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจ ซึ่งในการแก้ปัญหาขั้นนี้ อาจต้องใช้วิธีการคิดคำนวณและจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งความสามารถ ในการคิดอย่างมีเหตุผล

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to Analyze Data) เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่อง ในการหาคำตอบจากข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติมมีปัญห่อื่นใดบ้างที่อาจเป็นตัวอย่างในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่หรือต้องแยกโจทย์ปัญหาออกพิจารณาเป็นส่วน ๆ มีการตัดสินใจหลายครั้งอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนได้รับคำตอบ หรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกัน และการสมมาตร (Ability to Recognize Patterns Isomorphisms and Symmetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่องตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปแบบปัญหาการจัดกระทำกับข้อมูล และการระลึกถึงความสัมพันธ์ นักเรียนต้องสำรวจหาสิ่งที่คุ้นเคยกันจากข้อมูล หรือสิ่งที่กำหนดจากโจทย์ปัญหาที่ให้พบ

4. การวิเคราะห์ (Analyze) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็น หรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในขอบเขตของเนื้อหาวิชาที่เรียน การแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าวต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมา รวมกับความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกัน เพื่อแก้ปัญหา พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพทางสมองระดับสูง แบ่งเป็น 5 ขั้น ดังนี้

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Ability to Solve Nonroutine Problems) คำถามในขั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อนไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่างไม่เคยเห็นมาก่อน นักเรียนต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกับความเข้าใจโน้มนำ นิยามตลอดจนทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วอย่างดี

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Ability to Discover Relationships) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่ แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นใหม่เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา แทนการจำความสัมพันธ์ที่เคยพบมาแล้วไปใช้กับข้อมูลชุดใหม่

4.3 ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (Ability to Construct Proofs) เป็นความสามารถที่ควบคู่กับความสามารถในการสร้างภาษาเพื่อยืนยันข้อความทางคณิตศาสตร์อย่างสมเหตุสมผลโดยอาศัยนิยาม สังพจน์ และทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วมาพิสูจน์โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยพบมาก่อน

4.4 ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ (Ability to Criticize Proofs) เป็นความสามารถที่ควบคู่กับความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ อาจเป็นพฤติกรรมที่มีความซับซ้อนน้อยกว่าพฤติกรรมในการสร้างข้อพิสูจน์ พฤติกรรมในขั้นนี้ต้องการให้นักเรียนสามารถตรวจสอบข้อพิสูจน์ว่าถูกต้องหรือไม่ตอนใดบ้าง

4.5 ความสามารถในการสร้างสูตร และทดสอบความถูกต้องให้มีผลใช้ได้เป็นกรณีทั่วไป (Ability to Criticize Proofs) เป็นความสามารถในการค้นพบสูตรหรือกระบวนการแก้ปัญหาและพิสูจน์ว่าใช้ได้เป็นกรณีทั่วไปได้

การวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยตามแนวคิดของบลูม (Bloom, 1971 : 27 - 28) แบ่งเป็น 6 ลำดับขั้น ดังนี้

ลำดับที่ 1 ขั้นความรู้ความจำ เป็นพฤติกรรมเกี่ยวกับความรู้ความจำ ในคำศัพท์ นิยาม วิธีดำเนินการ ความคิดรวบยอด หลักการและทฤษฎี เป็นต้น

ลำดับที่ 2 ขั้นความเข้าใจ เป็นพฤติกรรมทางสมองที่สูงกว่าความรู้ความจำ เป็นความสามารถในการแปลความหมาย การตีความ และการขยายความ

ลำดับที่ 3 ขั้นการนำไปใช้ เป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการนำความรู้ความเข้าใจในหลักการ แนวคิด ข้อสรุปไปใช้ในสถานการณ์อื่นๆ เป็นการถ่ายโยงความรู้สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ลำดับที่ 4 ขั้นวิเคราะห์ เป็นความสามารถในการแยกแยะสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ และพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อย และวิเคราะห์หลักการจัดต่าง ๆ เข้าด้วยกัน

ลำดับที่ 5 ขั้นสังเคราะห์ เป็นความสามารถในการรวมสิ่งต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดสิ่งใหม่อีกรูปแบบหนึ่งมีคุณลักษณะ โครงสร้างที่ใหม่แตกต่างไปจากเดิม การสังเคราะห์เป็นความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์หรือความคิดริเริ่มสิ่งแปลกใหม่

ลำดับที่ 6 ขั้นการประเมินค่า เป็นการประเมินค่าที่ต้องใช้พฤติกรรมระดับความรู้ ความจำความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์เป็นพื้นฐานในการพิจารณา ตัดสินเกี่ยวกับการให้คุณค่าสิ่งต่าง ๆ โดยพิจารณาตามความสามารถเป็นเหตุเป็นผล ความถูกต้อง เทียบตรง โดยนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้

อย่างไรก็ตามในปัจจุบัน ได้มีการปรับเปลี่ยนจุดมุ่งหมายด้านพุทธิพิสัยของบลูม โดยพบว่า ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาจากการนำจุดมุ่งหมายทางการศึกษาของบลูมไปใช้ ในระยะเวลาที่ผ่านมา พบว่า มีข้อจำกัด สรุปได้ดังต่อไปนี้

1. มาตรฐานที่เข้มงวดของพฤติกรรมแต่ละขั้น ทำให้เกิดความเข้าใจว่าไม่สามารถ ทบซ้อนและเหลื่อมล้ำกันได้
2. พฤติกรรมในชั้นต่ำบางพฤติกรรมมีความซับซ้อนมากกว่าชั้นสูง
3. การให้คำจำกัดความในพฤติกรรมแต่ละขั้น
4. ไม่สะท้อนแนวคิดการประเมินตามแนวคิดใหม่

จากข้อจำกัดดังกล่าว เดวิท แครทวอลล์ (David Krathwohl) และบรรดาผู้เชี่ยวชาญ และลูกศิษย์ของบลูมได้ร่วมกันปรับปรุงจุดมุ่งหมายการศึกษาด้านพุทธิพิสัยในปี 1990 - 1999 โดยสามารถสรุปการเปลี่ยนแปลงได้ ดังนี้ (เอกรินทร์ สิมหาศาล, 2546 : 28 - 30)

1. ความแตกต่างระหว่างคำศัพท์เดิมกับคำศัพท์ใหม่ก็คือ ชื่อของกระบวนการทางปัญญา ทั้ง 6 ขั้นนั้น จะเปลี่ยนจากการใช้คำนามเป็นคำกริยา เนื่องจากจุดมุ่งหมายทางการศึกษาปรับปรุง ใหม่นี้ต้องการที่จะสะท้อนให้เห็นถึงการคิด และการคิดเป็นกระบวนการของการกระทำ ดังนั้น จุดมุ่งหมายทางการศึกษาที่ปรับปรุงใหม่นี้ จึงใช้คำกริยาเพื่ออธิบายกระบวนการทางปัญญา ในลักษณะของการกระทำ

2. คำอธิบายหรือคำนิยามของกระบวนการทางปัญญาในแต่ละลำดับขั้น จะถูกแทน ที่ด้วยคำกริยา และมีการปรับปรุงคำอธิบายหรือคำนิยามในบางลำดับขั้นด้วย

3. ในขั้นของความรู้ (Knowledge) ได้ถูกเปลี่ยนชื่อใหม่เนื่องจาก ความรู้คือ ผลลัพธ์ หรือผลผลิตของการคิด ไม่ใช่รูปแบบของการคิด ดังนั้น คำว่าความรู้จึงแทนที่ด้วยคำว่า “จำ” (Remembering)

4. กระบวนการทางปัญญาในขั้นความเข้าใจ (Comprehension) และการสังเคราะห์ (Synthesis) ได้ถูกนำเข้าไปรวมไว้ในขั้น “เข้าใจ” (Understanding) และ “คิดสร้างสรรค์” (Creating) ตามลำดับ เพื่อให้สามารถสะท้อนธรรมชาติของการคิดที่นิยามไว้ในแต่ละลำดับขั้น

จากปรับปรุงจุดมุ่งหมายการศึกษาด้านพุทธิพิสัย สามารถนำเสนอกระบวนการทางปัญญา ที่ใช้คำศัพท์ใหม่ เป็นลำดับขั้นของกระบวนการทางปัญญาในจุดมุ่งหมายทางการศึกษา ด้านพุทธิพิสัยของบลูมที่ปรับปรุงใหม่ มีลำดับขั้น 6 ขั้น ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

1. จำ (Remembering) หมายถึง ความสามารถในการระลึกได้ แสดงรายการได้ บอกได้ ระบุน บอกรู้ได้ ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถบอกความหมายของทฤษฎีได้

2. เข้าใจ (Understanding) หมายถึง ความสามารถในการแปลความหมาย ยกตัวอย่าง สรุป อธิบาย ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถอธิบายแนวคิดของทฤษฎีได้

3. ประยุกต์ใช้ (Applying) หมายถึง ความสามารถในการนำไปใช้ ประยุกต์ใช้ แก้ไข ปัญหา ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถใช้ความรู้ในการแก้ไขปัญหาได้

4. วิเคราะห์ (Analyzing) หมายถึง ความสามารถในการเปรียบเทียบ อธิบายลักษณะ การจัดการ ตัวอย่างเช่น นักเรียน สามารถบอกความแตกต่างระหว่าง 2 ทฤษฎีได้

5. ประเมินค่า (Evaluating) หมายถึง ความสามารถในการตรวจสอบ วิเคราะห์ ตัดสิน ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถตัดสินคุณค่าของทฤษฎีได้

6. คิดสร้างสรรค์ (Creating) หมายถึง ความสามารถในการออกแบบ (Design) วางแผน ผลิต ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถนำเสนอทฤษฎีใหม่ที่แตกต่างไปจากทฤษฎีเดิมได้

จากแนวการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่นักการศึกษาเสนอไว้ สรุปว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยเลือกนำมาใช้นั้น สามารถจำแนกการประเมินพฤติกรรมของนักเรียน โดยวัดพฤติกรรม ด้านพุทธิพิสัยตามแนวคิดของบลูม (Bloom) จำแนกการวัดผลสัมฤทธิ์ 6 ระดับ ที่ปรับปรุงใหม่ ได้แก่ 1) ความจำ 2) ความเข้าใจ 3) การประยุกต์ใช้ 4) การวิเคราะห์ 5) การประเมินค่า และ 6) คิดสร้างสรรค์

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมนึก ภักดิ์ทิพย์ (2546 : 82 - 96) ได้อธิบายขั้นตอนการสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบไว้ ดังนี้

1. เขียนตอนนำให้เป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ อาจจะใส่เครื่องหมายปริศนีย์ (?) ด้วย
2. เน้นเรื่องจะถามให้ชัดเจนและตรงจุดไม่คลุมเครือ
3. ควรถามในเรื่องที่มีคุณค่าต่อการวัด หรือถามในสิ่งที่ต้องการมีประโยชน์
4. หลีกเลี่ยงคำถามปฏิเสธ ถ้าจำเป็นต้องใช้ก็ควรพิมพ์ตัวหนาหรือขีดเส้นใต้คำปฏิเสธ นั้น แต่คำปฏิเสธซ้อนไม่ควรใช้อย่างยิ่งเพราะยุ่งยากต่อการแปลความหมายของคำถาม
5. อย่าใช้คำฟุ่มเฟือย ควรถามปัญหาโดยตรง สิ่งใดไม่เกี่ยวข้องหรือไม่ได้ใช้เป็นเงื่อนไขในการคิด ก็ไม่ต้องนำมาเขียนไว้ในคำถามจะช่วยให้อ่านคำถามชัดเจน
6. เขียนตัวเลือกให้เป็นเอกพจน์ นั่นคือ เขียนตัวเลือกทุกตัวให้เป็นลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือมีทิศทางแบบเดียวกันหรือมีโครงสร้างสอดคล้องเป็นทำนองเดียวกัน

7. ควรเรียงลำดับตัวเลขในตัวเลือกต่าง ๆ ได้แก่ คำตอบที่เป็นตัวเลขนิยมเรียงจากน้อยไปหามาก

8. ใช้ตัวเลือกปลายเปิดและปลายปิดให้เหมาะสม

9. ข้อเดียวต้องมีคำตอบเดียว บางครั้งผู้ออกข้อสอบเพลอเลอหรืออาจจะเกิดจากเขียนตัวลงไม่รัดกุม จึงพิจารณาตัวลงเหล่านั้นได้อีกแห่งหนึ่งทำให้เกิดปัญหาสองแง่สองมุม

10. เขียนทั้งตัวถูกและตัวผิดให้ถูกหรือผิดตามหลักวิชา

11. เขียนตัวเลือกให้อิสระขาดกัน คืออย่าให้ตัวเลือกตัวใดตัวหนึ่งเป็นส่วนหนึ่งหรือส่วนประกอบของตัวเลือกอื่น ต้องให้แต่ละตัวเป็นอิสระจากกันอย่างแท้จริง

12. ควรมีตัวเลือก 4 - 5 ตัว ข้อสอบแบบเลือกตอบนี้ ถ้าเขียนตัวเลือกเพียง 2 ตัว ก็กลายเป็นข้อสอบแบบกาถูก - ผิด และเพื่อป้องกันไม่ให้เดาได้ง่าย ๆ จึงควรมีตัวเลือกมาก ๆ ที่นิยมใช้หากเป็นข้อสอบระดับประถมศึกษาปีที่ 1 - 2 ควรใช้ 3 ตัวเลือก ระดับประถมศึกษาปีที่ 3 - 6 ควรใช้ 4 ตัวเลือก และตั้งแต่มัธยมศึกษาขึ้นไปควรใช้ 5 ตัวเลือก

13. อย่าแนะคำตอบ มีหลายกรณีดังนี้

13.1 คำถามข้อหลัง ๆ แนะนำคำตอบข้อแรก ๆ (หรือคำถามข้อแรก ๆ แนะนำคำตอบข้อหลัง ๆ)

13.2 ถามเรื่องที่นักเรียนคล่องปากอยู่แล้ว โดยเฉพาะคำถามประเภทคำพังเพย สุภาษิต คติพจน์ หรือคำเตือนใจ (ยกเว้นถ้ามีจุดมุ่งหมายเพื่อจะวัดว่าผู้ตอบจำสุภาษิต คติพจน์ได้หรือไม่)

13.3 ใช้ข้อความของคำตอบถูกซ้ำกับคำถามหรือเกี่ยวข้องกันอย่างเห็นได้ชัด นักเรียนที่ไม่มีความรู้ก็อาจจะเดาได้ถูก

13.4 ข้อความของตัวถูกบางส่วนเป็นส่วนหนึ่งของทุกตัวเลือกทำให้ข้อความนั้นไม่มีความหมายและเป็นการเฉลยคำตอบโดยไม่รู้ตัว

13.5 เขียนตัวถูกหรือตัวลงซึ่งถูกหรือผิดเด่นชัดเกินไป จะทำให้นักเรียนสังเกตเห็นได้ชัดเจน จนกลายเป็นการแนะคำตอบ

13.6 คำตอบไม่กระจาย ข้อสอบที่มีตัวถูกซ้ำ ๆ หรือผลัดเวียนกันไปเป็นช่วง ๆ การกำหนดเช่นนี้จะทำให้ข้อสอบเสียคุณภาพ นักเรียนอาจจะเดาได้โดยไม่ต้องใช้ความคิด ดังนั้นควรกระจายคำตอบออกไปทุก ๆ ตัวเลือก โดยมีอัตราส่วนเกือบเท่า ๆ กัน และควรสลับตัวถูกอย่างไม่เป็นระบบ

จากการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี ต้องวัดผลได้ถูกต้องตรงกับจุดมุ่งหมาย มีความคงที่

ในการวัด ใช้คำถามที่ชัดเจนครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้ สามารถแยกความสามารถของนักเรียนได้ และมีความยากง่ายพอเหมาะ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยต่างประเทศ

สลาวิน (Slavin. 1990 : 49 - 50) ได้ทำการศึกษาผลการทดลองการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม โดยทำการทดลองในปี ค.ศ. 1981 ดังนี้

การทดลองที่ 1 ทดลองกับนักเรียนเกรด 3 - 5 โรงเรียนในมลรัฐแมริแลนด์ 6 โรงเรียน จำนวน 18 ห้องเรียน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 506 คน ทำการทดลองเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะการคำนวณกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

การทดลองที่ 2 ทดลองกับนักเรียนเกรด 4 - 6 ในซูเปอร์บัน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 320 คน เป็นเวลา 10 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะการคำนวณกลุ่มทดลองสูงกว่าควบคุม

เอมเลย์ (Emley. 1996 : 70-A) ได้นำ TAI มาพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับวิทยาลัย และเขาได้ศึกษาผลของ TAI กับความสัมพันธ์ทางด้านทัศนคติในการเรียนคณิตศาสตร์ กับการจัดการด้านบุคลิกลักษณะส่วนบุคคล ผลปรากฏว่าการใช้ TAI ในการสอนและปรับปรุงคณิตศาสตร์ในระดับวิทยาลัยนั้น จะให้ประโยชน์ต่อกลุ่มที่พฤติกรรมเก็บตัวมาก และสามารถนำ TAI ไปใช้ในการสอนเพื่อปรับปรุงทางคณิตศาสตร์

จอห์นสัน และจอห์นสัน (Johnson and Johnson. 1994 : 27 - 30) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนของนักเรียนเกรด 2 จำนวน 75 โดยการเรียนแบบร่วมมือ ประกอบด้วยนักเรียนที่เรียนดี ปานกลางและอ่อน กลุ่มแรกให้ทำงานที่ได้รับมอบหมายเป็นรายบุคคล กลุ่มที่สองให้ทำงานโดยมีการอภิปรายกับเพื่อนในกลุ่มย่อย ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่มีการอภิปรายกันทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียน เป็นรายบุคคล และการทดสอบความคงทนในการเรียนรู้ซึ่งจัดขึ้นภายหลังที่เรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ใช้ในการทดลองเสร็จสิ้นไปแล้วพบว่า นักเรียนในกลุ่มที่มีการเรียนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าที่มีการเรียนเป็นรายบุคคล

งานวิจัยในประเทศ

โกวิทย์ สีลาเนร (2548 : 88) ได้ศึกษาวิจัย การพัฒนาแผนการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ เทคนิค TAI เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัย พบว่า แผนการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ

เทคนิค TAI มีประสิทธิภาพ 81.11 / 80.14 ค่าดัชนีประสิทธิผลของ แผนการจัดการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ เทคนิค TAI มีค่าเท่ากับ 0.69 และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิเชษฐ์ วันทา (2548 : 75) ได้ศึกษาวิจัย การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบกลุ่ม (TAI) และวิธีการเรียนตามคู่มือของ สสวท. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์หลังเรียนของ นักเรียน เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีการเรียนตามคู่มือของ สสวท.

ธัญลักษณ์ พัฒนากุล (2550 : 84) ได้ศึกษาวิจัยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เมทริกซ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ TAI กับการเรียนเพื่อรอบรู้ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบ TAI สูงกว่าก่อนเรียน และพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความคงทนในการเรียนรู้หลังการจัดการเรียนรู้แบบ TAI กับการเรียนเพื่อรอบรู้ไม่แตกต่างกัน

ภัทรา เสดะบุตร (2550 : 70) ที่ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง สถิติและความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยวิธีการสอนแบบทดลอง กับวิธีสอนแบบร่วมมือ กิจกรรม TAI ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบร่วมมือ กิจกรรม TAI มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการแก้ปัญหาสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยวิธีสอนแบบทดลอง

มณีนาง เทศทิม (2549 : 104) ได้ศึกษาวิจัย การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบทีจีที (TGT) แบบจิ๊กซอว์ (JIGSAW) และแบบสสวท. ผลการวิจัยพบว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบทีจีที (TGT) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติที่ดีที่การเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (JIGSAW) และแบบสสวท.

วนิดา อารมณ์เพียร (2552 : 103) ได้ศึกษาวิจัย การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้ เรื่องการหารทศนิยม และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD และ TGT ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การหารทศนิยม ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD และ TGT สูงขึ้น นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้และพฤติกรรมในการทำงานกลุ่มดีขึ้น

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบ TAI และแบบ TGT เป็นวิธีการที่ให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มเล็กๆ สมาชิกในกลุ่มมีลักษณะแตกต่างกัน เพราะเป็นการลดความสามารถของนักเรียน เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแต่ละคนได้นำศักยภาพของตนเองมาสร้างความสำเร็จของกลุ่มทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง รู้จักการแก้ปัญหา และหาคำตอบ รู้หน้าที่ของตน ฝึกความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม รู้จักการช่วยเหลือ ร่วมแสดงความคิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่ม และมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนแต่ละคนกล้าแสดงความคิดเห็น ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น จึงทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน และรับผิดชอบต่อผลการเรียนของตนเอง และต่อผลการเรียนของกลุ่ม นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือทั้งสองกลุ่ม จะได้พัฒนาทักษะการคิดจากกระบวนการทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ซึ่งในแต่ละขั้นตอนของการเรียน นักเรียนทุกคนจะต้องมีบทบาท และแต่ละคนจะต้องทำหน้าที่ของตนให้เต็มความสามารถที่มีของตนให้เต็มที่

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ มีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ศึกษาอยู่ในโรงเรียน สังกัดสำนักงานการศึกษาเอกชน จังหวัดจันทบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 11 โรงเรียน มีนักเรียนจำนวน 980 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนตั้งเอง อำเภอเมืองจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน โดยเริ่มจากการทำการสุ่มโรงเรียน ใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม จากโรงเรียน สังกัดสำนักงานการศึกษาเอกชน จังหวัดจันทบุรี จำนวน 11 โรงเรียน สุ่มได้เป็นโรงเรียนตั้งเอง อำเภอเมืองจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี มีห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3 ห้องเรียน จากนั้นทำการสุ่มห้องเรียน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีการจับฉลาก จากห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3 ห้องเรียน สุ่มได้ห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 และห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 มีจำนวนนักเรียนห้องเรียนละ 40 คน แต่ละห้องเรียนมีนักเรียนแบบคละความรู้ความสามารถ จากนั้นใช้วิธีการจับฉลาก นักเรียนกลุ่มทดลอง ได้ห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 เป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/12 เป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TAI จำนวน 10 แผน ใช้เวลา 10 ชั่วโมง
2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT จำนวน 10 แผน ใช้เวลา 10 ชั่วโมง
3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TAI

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TAI มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

1. ศึกษาสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. ศึกษาเนื้อหาสาระที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหา และกำหนดเกณฑ์การวัดผลประเมินผล
3. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TAI
4. ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TAI
5. นำแผนการจัดการเรียนรู้ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบ ความถูกต้องเหมาะสม แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ
6. นำแผนการจัดการเรียนรู้ เสนอผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจพิจารณา ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ เกี่ยวกับสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ประเมินโดยใช้แบบประเมิน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543 : 107) ได้กำหนดคะแนน การประเมิน ดังนี้

- | | | |
|---|---------|-------------------------|
| 5 | หมายถึง | คุณภาพเหมาะสมมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | คุณภาพเหมาะสมมาก |
| 3 | หมายถึง | คุณภาพเหมาะสมปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | คุณภาพเหมาะสมน้อย |
| 1 | หมายถึง | คุณภาพเหมาะสมน้อยที่สุด |

7. วิเคราะห์ผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 5 ท่าน แล้วเทียบกับเกณฑ์ระดับคุณภาพ ความเหมาะสมตามค่าเฉลี่ย ดังนี้

4.51 - 5.00	หมายถึง	มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
3.51 - 4.50	หมายถึง	มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
2.51 - 3.50	หมายถึง	มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
1.51 - 2.50	หมายถึง	มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
1.00 - 1.50	หมายถึง	มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

โดยกำหนดให้คะแนนเฉลี่ย 3.51 ขึ้นไป เป็นเกณฑ์คุณภาพความเหมาะสมที่ยอมรับว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ได้ และจากผลการประเมิน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TAI มีคะแนนรวมเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 คุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (ภาคผนวก ง)

8. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว จำนวน 1 แผน ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของเวลา ภาษา เนื้อหา และกิจกรรมการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้

9. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการทดลองใช้ มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง เพื่อให้มีความถูกต้องเหมาะสมอย่างสมบูรณ์ ก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

1. ศึกษาสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. ศึกษาเนื้อหาสาระที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหา และกำหนดเกณฑ์การวัดผลประเมินผล
3. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT
4. ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT
5. นำแผนการจัดการเรียนรู้ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ
6. นำแผนการจัดการเรียนรู้ เสนอผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ เกี่ยวกับสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา

กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ประเมินโดยใช้แบบประเมิน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543 : 107) ได้กำหนดคะแนน การประเมิน ดังนี้

5	หมายถึง	คุณภาพเหมาะสมมากที่สุด
4	หมายถึง	คุณภาพเหมาะสมมาก
3	หมายถึง	คุณภาพเหมาะสมปานกลาง
2	หมายถึง	คุณภาพเหมาะสมน้อย
1	หมายถึง	คุณภาพเหมาะสมน้อยที่สุด

7. วิเคราะห์ผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 5 ท่าน แล้วเทียบกับเกณฑ์ระดับคุณภาพ ความเหมาะสมตามค่าเฉลี่ย ดังนี้

4.51 - 5.00	หมายถึง	มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
3.51 - 4.50	หมายถึง	มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
2.51 - 3.50	หมายถึง	มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
1.51 - 2.50	หมายถึง	มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
1.00 - 1.50	หมายถึง	มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

โดยกำหนดให้คะแนนเฉลี่ย 3.51 ขึ้นไป เป็นเกณฑ์คุณภาพความเหมาะสมที่ยอมรับว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ได้ และจากผลการประเมิน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT มีคะแนนรวมเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 คุณภาพเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด (ภาคผนวก ง)

8. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว จำนวน 1 แผน ไปทดลองใช้ กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อพิจารณาความเหมาะสม ของเวลา ภาษา เนื้อหา และกิจกรรมการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้

9. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการทดลองใช้ มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง เพื่อให้มี ความถูกต้องเหมาะสมอย่างสมบูรณ์ ก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รวมทั้งศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2. สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร โดยการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง จุดประสงค์การเรียนรู้ และระดับพฤติกรรมในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า
3. สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์หลักสูตร จำนวน 40 ข้อ เป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน
4. นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ และให้ข้อเสนอแนะ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข
5. นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน (ภาคผนวก ก) เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และระดับพฤติกรรมในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) โดยพิจารณาข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 - 1.00 ถือว่าเป็นข้อสอบที่มีความสอดคล้อง จากการวิเคราะห์พบว่า ข้อสอบทุกข้อที่มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 (ภาคผนวก ง)
7. นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้ กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของข้อทดสอบเป็นรายข้อ โดยนำคะแนนมาจัดลำดับจากมากไปหาน้อย แล้ววิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยพิจารณาข้อทดสอบที่มีความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ 0.20 ขึ้นไปจำนวน 30 ข้อ และจากการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.24 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.70 (ภาคผนวก ง)
8. นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผ่านเกณฑ์การพิจารณาไปวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (KR-20) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543 : 125) ซึ่งจากการวิเคราะห์แบบวัดผลสัมฤทธิ์มีค่าเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86 (ภาคผนวก ง)
9. จัดพิมพ์แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง แบบกึ่งทดลอง (Quasi Experiment Research) ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามแผนการวิจัยแบบสองกลุ่มมีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง

(Two Group Pre - test Post - test Design) ซึ่งมีรูปแบบดังตาราง 1 (มนตรี อนันต์รักษ์ และคณะ. 2546 : 127)

ตาราง 3 แบบแผนการวิจัยแบบสองกลุ่ม มีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (Two Group Pre - test Post - test Design)

กลุ่มทดลอง	ก่อนทดลอง	ทดลอง	หลังทดลอง
Gr ₁	O ₁	T ₁	O ₂
Gr ₂	O ₁	T ₂	O ₂

ความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

Gr₁ แทน กลุ่มทดลอง 1 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

Gr₂ แทน กลุ่มทดลอง 2 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT

O₁ แทน การวัดตัวแปรตามก่อนการทดลอง ได้แก่ การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต

O₂ แทน การวัดตัวแปรตามหลังการทดลอง ได้แก่ การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต

T₁ แทน การดำเนินการทดลอง จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

T₂ แทน การดำเนินการทดลอง จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. ชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล การเรียนรู้

2. ดำเนินการทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ TAI กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ TAI แต่ละกลุ่มใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 แผน ใช้เวลา 10 ชั่วโมง โดยใช้เวลาเรียนปกติตามโครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ (ภาคผนวก ค)

4. ดำเนินการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชุดเดียวกับแบบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ใช้ก่อนการจัดการเรียนรู้

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI โดยการทดสอบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test for Dependent Samples)
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT โดยการทดสอบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test for Dependent Samples)
3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้ ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT โดยการทดสอบค่าทีแบบเป็นอิสระจากกัน (t-test for Independent Samples) แบบ Pooled Variance (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543 : 162)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยใช้สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ย (Mean)
2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมุติฐาน

ผู้วิจัยใช้สถิติการทดสอบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test for Dependent Samples) และเป็นอิสระจากกัน (t-test for Independent Samples) แบบ Pooled Variance (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543 : 162)

บทที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และเทคนิค TGT ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับดังนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum D$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน ยกกำลังสอง
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน
p	แทน	ความน่าจะเป็นทางสถิติ
*	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยขอเสนอเป็นตอน ๆ ดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

ตอนที่ 2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT

ตอนที่ 3 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

ตาราง 4 แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

การทดลอง	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ΣD	ΣD^2	t	p
ก่อนเรียน	40	30	10.73	2.08	455	5521	24.18*	.000
หลังเรียน	40	30	22.10	2.62				

*p < .05

จากตาราง 4 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ก่อนเรียน มีค่าเท่ากับ 10.73 คะแนน หลังเรียนมีค่าเท่ากับ 22.10 คะแนน และผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT

ตาราง 5 แสดงการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT

การทดลอง	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ΣD	ΣD^2	t	p
ก่อนเรียน	40	30	11.65	3.34	532	7832	19.10*	.000
หลังเรียน	40	30	24.95	2.85				

*p < .05

จากตาราง 5 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ก่อนเรียน มีค่าเท่ากับ 11.65 คะแนน หลังเรียนมีค่าเท่ากับ 24.95 คะแนน และผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT

ตาราง 6 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กับเทคนิค TGT

กลุ่มทดลอง	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ก่อนการจัดการเรียนรู้						
เทคนิค TAI	40	30	10.73	2.08	1.49	.17
เทคนิค TGT	40	30	11.65	3.34		

จากตาราง 6 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI มีค่าเท่ากับ 10.73 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.08 และค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT มีค่าเท่ากับ 11.65 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.34 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน และผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กับเทคนิค TGT ทั้งสองกลุ่ม พบว่า ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 7 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้ ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
เทคนิค TAI กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT

กลุ่มทดลอง หลังการจัดการเรียนรู้	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p
เทคนิค TAI	40	30	22.10	2.62	4.66	.60
เทคนิค TGT	40	30	24.95	2.85		

จากตาราง 7 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้ โดยกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้
แบบร่วมมือเทคนิค TAI มีค่าเท่ากับ 22.10 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.62 และ
กลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เท่ากับ 24.95 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.85 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน และ
ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 6 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กับกลุ่มที่ได้รับการจัด
การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT พบว่า ไม่แตกต่างกัน

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษา การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และเทคนิค TGT ซึ่งสรุปสาระสำคัญและผลการวิจัย ดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของการวิจัย
2. วิธีดำเนินการวิจัย
3. สรุปผลการวิจัย
4. การอภิปรายผล
5. ข้อเสนอแนะ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค เทคนิค TGT

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ศึกษาอยู่ในโรงเรียน สังกัดสำนักงานการศึกษาเอกชน จังหวัดจันทบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 11 โรงเรียน มีนักเรียนจำนวน 980 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนตั้งเอื้องอำเภอเมืองจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน โดยเริ่มจากการทำการสุ่มโรงเรียน ใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม จากโรงเรียน สังกัดสำนักงาน

การศึกษาเอกชน จังหวัดจันทบุรี จำนวน 11 โรงเรียน สุ่มได้เป็นโรงเรียนตั้งเอง อำเภอเมืองจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี มีห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3 ห้องเรียน จากนั้นทำการสุ่มห้องเรียน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีการจับฉลาก จากห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3 ห้องเรียน สุ่มได้ห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 และห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 มีจำนวนนักเรียน ห้องเรียนละ 40 คน แต่ละห้องเรียนมีนักเรียนแบบคละความรู้ความสามารถ จากนั้นใช้วิธีการจับฉลาก นักเรียนกลุ่มทดลอง ได้ห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 เป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือเทคนิค TAI และห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 เป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TAI จำนวน 10 แผน ใช้เวลา 10 ชั่วโมง
2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT จำนวน 10 แผน ใช้เวลา 10 ชั่วโมง
3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.24 - 0.80 มีค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.70 และมีค่าความเชื่อมั่น 0.86

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแผนการวิจัยแบบสองกลุ่มทดลองมีการ ทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (Two Group Pre - test Post - test Design) ซึ่งมีการเก็บรวบรวม ข้อมูล ดังนี้

1. ดำเนินการทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง
2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ TAI กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ TAI แต่ละกลุ่มใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 10 แผน ใช้เวลา 10 ชั่วโมง โดยใช้เวลาเรียนปกติ (ตามภาคผนวก ก)
3. ดำเนินการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชุดเดียวกับแบบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ใช้ก่อนการจัดการเรียนรู้

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI โดยการทดสอบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test for Dependent Samples)
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT โดยการทดสอบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test for Dependent Samples)
3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้ ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT โดยการทดสอบค่าทีแบบเป็นอิสระจากกัน (t-test for Independent Samples) แบบ Pooled Variance (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543 : 162)

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

อภิปรายผล

จากการศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และเทคนิค TGT สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาจเนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ได้กระตุ้นความสนใจให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรม จึงทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ที่สามารถสร้างความเข้าใจ

ด้วยตนเองได้ ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI นั้น เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทำให้ผู้เรียนมีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ภายใต้กิจกรรมการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอน เริ่มจากขั้นที่ 1 จัดกลุ่มความสามารถ เพื่อให้แต่ละกลุ่มมีสมาชิกที่ประกอบด้วยเด็กเก่ง ปานกลาง และอ่อน ขั้นที่ 2 นำเสนอบทเรียนโดยครูผู้สอน และนักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยใช้สถานการณ์ใกล้ตัวนักเรียน มีการเพิ่มเติมกิจกรรมกระตุ้นความสนใจของนักเรียนด้วยเกมที่สนุกสนาน และอภิปรายความรู้ที่นำไปสู่ข้อสรุปของเรื่องที่เรียน ขั้นที่ 3 การเรียนกลุ่มย่อย และทำกิจกรรมภายในกลุ่ม โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่ม ศึกษาใบความรู้ ในขั้นตอนนี้สมาชิกในกลุ่มจะต้องช่วยให้คำแนะนำปรึกษาเพื่อนในกลุ่มที่ยังไม่เข้าใจในเนื้อหาที่เรียน เพื่อให้มีความพร้อมในการทำใบงานต่อไป ขั้นที่ 4 นักเรียนทำใบงานเป็นรายบุคคลและจับคู่กันตรวจคำตอบ โดยนักเรียนเก่งจับคู่กับนักเรียนที่เรียนอ่อน และนักเรียนที่เรียนปานกลางจับคู่กับนักเรียนที่เรียนปานกลางเหมือนกัน นักเรียนแต่ละคู่แลกเปลี่ยนกันตรวจใบงาน ในขั้นตอนนี้นักเรียนที่ทำใบงานไม่ผ่าน จะกลับศึกษาใบความรู้เพิ่มเติม โดยสมาชิกในกลุ่มที่ผ่านแล้วคอยให้คำแนะนำ จนกว่าสมาชิกในกลุ่มจะผ่านทุกคน ขั้นที่ 5 นักเรียนทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคล ซึ่งผลคะแนนที่ได้ของสมาชิกในกลุ่มจะถูกนำมาเป็นคะแนนของกลุ่ม ขั้นที่ 6 เป็นขั้นของการรวมคะแนนและประกาศผล ทดประกาศ ชมเชย และนักเรียนทุกคนจะร่วมกันสรุปความรู้อีกครั้ง ในแต่ละขั้นตอนของการจัดการจัดการเรียนรู้ ได้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และเน้นการฝึกกระบวนการเรียนรู้แบบเป็นกลุ่มที่สอดคล้องอยู่ในกิจกรรมการเรียนรู้ตั้งแต่ขั้นตอนแรกถึงขั้นตอนสุดท้าย นอกจากนี้เนื้อหาที่ผู้เรียนเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากหรือง่ายจนเกินไปสำหรับผู้เรียน มีการจัดเรียงลำดับจากง่ายไปยาก โดยคำนึงถึงศักยภาพการพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนเป็นสำคัญ สอดคล้องกับงานวิจัยของโกวิทย์ ศิลาณ (2548 : 88) ได้ศึกษาวิจัย การพัฒนาแผนการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ เทคนิค TAI เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ เทคนิค TAI มีประสิทธิภาพ 81.11 / 80.14 ค่าดัชนีประสิทธิผลของ แผนการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ เทคนิค TAI มีค่าเท่ากับ 0.69 และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และงานวิจัยของ ธัญลักษณ์ พัฒนากุล (2550 : 84) ได้ศึกษาวิจัยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เมทริกซ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ TAI กับการเรียนเพื่อรอบรู้ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบ TAI สูงกว่าก่อนเรียน

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาจเนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ได้กระตุ้นความสนใจให้ผู้เรียนเกิด ความกระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรม จึงทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ที่สามารถสร้างความเข้าใจ ด้วยตนเองได้ ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT นั้น เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้น ผู้เรียนเป็นสำคัญ ทำให้ผู้เรียนมีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เริ่มจากขั้นที่ 1 จัดกลุ่มละ ความสามารถ เพื่อให้แต่ละกลุ่มมีสมาชิกที่ประกอบด้วย เด็กเก่ง ปานกลาง และอ่อน ขั้นที่ 2 นำเสนอบทเรียนโดยครูผู้สอน และนักเรียนร่วมกันอภิปราย โดยใช้สถานการณ์ใกล้ตัวนักเรียน มีการเพิ่มเติมกิจกรรมกระตุ้นความสนใจของนักเรียนด้วยเกมที่สนุกสนาน และอภิปรายความรู้ ที่นำไปสู่ข้อสรุปของเรื่องที่เรียน ขั้นที่ 3 การเรียนกลุ่มย่อย และทำกิจกรรมภายในกลุ่ม โดยให้ นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่ม ศึกษาใบความรู้ ในขั้นตอนนี้สมาชิกในกลุ่มจะต้องช่วยให้คำแนะนำ บริกษาเพื่อนในกลุ่มที่ยังไม่เข้าใจในเนื้อหาที่เรียน เพื่อให้มีความพร้อมในการแข่งขันเกม ขั้นที่ 4 นักเรียนเล่นเกมแข่งขัน โดยสมาชิกในกลุ่มแยกย้ายกันเป็นตัวแทนกลุ่มไปแข่งขันกับกลุ่มอื่น จัดให้ นักเรียนที่เรียนเก่งของแต่ละกลุ่มมารวมกัน นักเรียนที่เรียนปานกลางของแต่ละกลุ่มมารวมกัน และนักเรียนที่เรียนอ่อนของแต่ละกลุ่มมารวมกัน เรียกว่า กลุ่มแข่งขัน และขั้นที่ 5 รวมคะแนน และประกาศผล เมื่อสมาชิกในกลุ่มแข่งขัน ได้แข่งขันเสร็จแล้ว สมาชิกกลับไปที่กลุ่มบ้านของเรา เหมือนเดิม แล้วนำคะแนนที่ได้รวมเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะได้รับรางวัล และติดป้ายประกาศชมเชย จากการสังเกต ยังได้พบว่า นักเรียนมีความสนใจในการทำงาน เป็นกลุ่ม การแสวงหาความรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในขั้นตอนของการแข่งขัน ได้กระตุ้นความสนใจ ให้กับนักเรียนในการเรียนรู้ เพื่อสร้างคะแนนให้กับกลุ่มของตนเอง นักเรียนจะได้มีโอกาสใช้ กระบวนการกลุ่มในการปฏิบัติเพื่อแสวงหาคำตอบจากประเด็นปัญหาที่สนใจ จากกิจกรรมนี้ นักเรียนจะเกิดความภาคภูมิใจที่สามารถนำไปสู่การสร้างความรู้ และสรุปผลข้อมูลความรู้ที่ได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ มณีแสง เทศิม (2550 : 104) ที่ได้ศึกษาวิจัย การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบทีจีที (TGT) แบบจิ๊กซอว์ (JIGSAW) และแบบสสวท. ผลการวิจัยพบว่า นักเรียน กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบทีจีที (TGT) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติที่ดีที่การเรียน คณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ (JIGSAW) และแบบสสวท. และงานวิจัยของวนิดา อารมณ์เพียร (2552 : 103) ได้ศึกษาวิจัย การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้ เรื่องการหารทศนิยม และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD และ TGT ผลการวิจัย

พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการหารทศนิยม ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD และ TGT สูงขึ้น นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้และพฤติกรรมในการทำงานกลุ่มดีขึ้น

3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ อาจเนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ได้มีการเน้นกระบวนการกลุ่ม มีการร่วมมือกันทำงาน เพื่อให้สมาชิกทุกคนประสบความสำเร็จในการเรียน โดยสอดแทรกให้เกิดความร่วมมือกันอยู่ในกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ให้นักเรียนได้เรียนรู้การวางแผนค้นคว้าแหล่งข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูลตามแผนที่กำหนดไว้ มีการจัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ แยกแยะข้อมูล และจัดกลุ่มข้อมูลได้อย่างถูกต้อง มีเหตุผลอ้างอิงที่น่าเชื่อถือ นอกเหนือไปจากการได้ข้อเท็จจริงทางเนื้อหาความรู้แล้ว ซึ่งถือว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่แท้จริงและมีความหมายต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน เพราะไม่เพียงแต่ผู้เรียนจะเรียนรู้เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ ความเข้าใจทางเนื้อหาวิชาที่เรียนเท่านั้น ผู้เรียนยังใช้ทักษะเพื่อการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้ รวมทั้งนำไปสู่การกำหนดปัญหา หรือข้อสงสัยที่ตนเองสนใจค้นหาตอบได้ต่อไป จึงเป็นการสร้างความภาคภูมิใจในการปฏิบัติกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ อีกทั้งมีการเชื่อมโยงความรู้ที่สามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน ซึ่งได้สร้างความสนใจต่อการเรียน ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรม สร้างปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง และระหว่างผู้เรียนกับครูผู้สอน ประกอบกับแผนการจัดการเรียนรู้ได้ผ่านการหาคุณภาพอย่างเป็นระบบ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รวมทั้งการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน เพื่อนำไปสู่การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ และออกแบบกิจกรรมให้มีความเหมาะสม โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเอง แผนการจัดการเรียนรู้ได้ผ่านการตรวจสอบ ประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิ ในด้านต่าง ๆ ให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น ซึ่งมีส่วนช่วยส่งผลในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้กับผู้เรียน อีกทั้งได้ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ตามความสามารถ ความสนใจ และศักยภาพของผู้เรียน ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ภายใต้กิจกรรมที่หลากหลาย และใช้สื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสม ผู้เรียนจึงไม่เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน โดยมีการแก้ปัญหาที่ท้าทายความสามารถในการคิด ผ่านกระบวนการที่ได้พิสูจน์ ทดสอบ และเห็นผลประจักษ์ด้วยตนเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT โดยออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการที่กำหนดไว้ ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเพิ่มศักยภาพด้านสติปัญญา มีความรู้ความเข้าใจ

ในเนื้อหาคณิตศาสตร์อย่างแท้จริง อย่างไรก็ตามผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT มีแนวโน้มที่นักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่า

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ครูผู้สอนต้องศึกษาและมีความเข้าใจในรายละเอียดของการจัดการเรียนรู้แบบเทคนิค TAI และเทคนิค TGT ให้ชัดเจน และในการจัดกลุ่มของนักเรียนต้องคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียน
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เป็นกลุ่มเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียน ดังนั้นครูผู้สอนต้องรู้จักผู้เรียนเป็นรายบุคคล เพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายให้สอดคล้องกับความต้องการ ความถนัด และศักยภาพของผู้เรียน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และความคงทนในการเรียนรู้
2. ควรศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ที่มีต่อทักษะการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนทุกระดับชั้น



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.

กรุงเทพฯ : กระทรวงฯ.

โกวิทย์ สีลาเนร. (2548). การพัฒนาแผนการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ เทคนิค TAI เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.

การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

จันทร์ตา ดันติพงษ์สารักษ์. (ธันวาคม 2544). “การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperatively Learning)”. วารสารวิชาการ. 3 (12) : 9 - 20.

ทิตินา แคมมณี. (2551). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธัญลักษณ์ พัฒนากุล. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เมทริกซ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ TAI กับการเรียนเพื่อรอบรู้. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). นครราชสีมา : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.

พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2538). การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). การสร้างและพัฒนาและทดสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

_____. (2543). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์. (2544). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แบนเนจเม้นท์.

ไพศาล หวังพาณิชย์. (2543). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

ภัทรา เสตะบุตร. (2550). เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง สถิติและความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยวิธีการสอนแบบทดลอง กับวิธีสอนแบบร่วมมือ กิจกรรม TAI. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). ลพบุรี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.

มณีแสง เทศทิม. (2549). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบทีจีที (TGT)
แบบจิ๊กซอว์ (JIGSAW) และแบบ สสวท. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน).
มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

มนตรี อนันตรักษ์ และคณะ. (2546). วิธีการทางสถิติสำหรับวิจัย. มหาสารคาม :

ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

โรงเรียนดังเอ็ง. (2557). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET)
ปีการศึกษา 2557. จันทบุรี : ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนฯ.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ :
สุวีริยาสาส์น.

วนิดา อารมณ์เพียร. (2552). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความคงทน
ในการเรียนรู้ เรื่อง การหารทศนิยม และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD และ TGT.
วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). นครราชสีมา : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.

วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ :
ไทยวัฒนาพานิช.

_____. (2544). เทคนิคและกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ :
พริกหวานกราฟฟิค.

ศิริรัตน์ ชิงดวง. (มกราคม - มีนาคม 2550). “สื่อและนวัตกรรม,” วารสารวิชาการ. 10 (1) : 3.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). คู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์.
กรุงเทพฯ : สถาบันฯ.

สมนึก ภัททิยธนี. (2546). เทคนิคการสอนและรูปแบบการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ
วิชาคณิตศาสตร์เบื้องต้น. กาฬสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.

สมบัติ กาญจนารักพงศ์. (2547). 29 เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย การเรียน
แบบร่วมมือ. กรุงเทพฯ : 21 เซ็นจูรี.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2550). การวัดและประเมินผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ :
สำนักงานฯ.

สิริพร ทิพย์คง. (2545). หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ.

- สุคนธ์ สิ้นพานนท์. (2548). **การจัดกระบวนการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ**. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- สุรศักดิ์ หลาบมาลา. (2544). **ยุทธวิธีการส่งเสริมการคิด**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2548). **21 วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด**. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- อภิเชษฐ์ วันทา. (2548). **ได้ศึกษาวิจัย การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบกลุ่ม (TAI) และวิธีการเรียนตามคู่มือของ สสวท. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.**
- เอกรินทร์ สีมหาศาล. (2546). **แนวปฏิบัติกระบวนการวัดและประเมินผลตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**. กรุงเทพฯ : บัณฑิต.
- Bloom, B.S. (1971). **Human Characteristics and School Learning**. New York : McGraw-Hill.
- Emley, William Patrick. (July 1996). The Effectiveness of Cooperlative Learning Versus Individuslized Instruction in a College Level Remedial and Myers-Briggs Personality Type. In Dissertation,” **Abstracts International**. 48 (21) : 70-A.
- In **Creativity and Collaborative learning**. P.27 - 30. Maryland : Paul H. Brookes.
- Johnson, R.T. and Johnson, D.W. (1994). “An Overview of Cooperative Learning,”
- Slavin, Rober E. (1984). **Cooperlative Learning**. New York : Longman.
- _____. (1990). **Cooperative Learning : Theory, Research and Practices**. New Jersey : Prentice Hall.
- Wilson, Jame W. (1971). **Secondary School Mathematios. Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning** edited by Benjamins Bloom . New York : McGrew-Hill.



ภาคผนวก ก
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

1. ดร.วิริดา สาระติ อาจารย์ประจำสาขาวิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านจอมบึง จังหวัดราชบุรี
2. นางสาวธรรัตน์ นิ่มนวล ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนเทศบาล 1 (หนองกะพ้ออนุสรณ์) จังหวัดสระแก้ว
3. นางสาวฉวีวรรณ จินดาวัฒน์ ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนมัธยมวัดบึงทองหลาง กรุงเทพมหานคร
4. นางสาวจุฑามณี แต้มทอง ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนมะขามสารเสรีวิทยุ จังหวัดจันทบุรี
5. นายชอว์รัก เชียงใหม่ ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนศรีรัตนราษฎร์านุเคราะห์ จังหวัดจันทบุรี

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาคผนวก ข
หนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัย

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ที่ ศธ ๐๕๕๒.๑๓/ว ๐๓๕



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
อ.เมือง จ.จันทบุรี ๒๒๐๐๐

๒๑ มีนาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน นางสาวนิตา สาระติ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต
๒. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI
๓. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT

เนื่องด้วย นายกฤษกร สุขอนันต์ นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ ของนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT” โดยมี ดร.เยาวเรศ ใจเย็น เป็นประธานที่ปรึกษา และ ดร.ประพจน์ พลชะวะ เป็นกรรมการที่ปรึกษา ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เห็นว่าท่านเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือที่นักศึกษาร่างขึ้นเพื่อใช้ในการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อขอให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยนต์ ประดิษฐ์ศิลป์)

บัณฑิตวิทยาลัย

รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๓๕๓๑ ๕๑๑๑ ต่อ ๑๑๓๘

โทรสาร ๐-๓๕๔๓-๑๐๖๑

ที่ ศร ๐๕๕๒.๑๓/ว ๐๖๕



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
อ.เมือง จ.จันทบุรี ๒๒๐๐๐

๒๑ มีนาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน นางสาวธารัตน์ นิ่มนวล

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต
๒. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI
๓. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT

เนื่องด้วย นายกฤษกร สุขอนันต์ นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ ของนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบร่วมมือเทคนิค TAI และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT” โดยมี ดร.เยาวเรศ ใจเย็น เป็นประธานที่ปรึกษา และ ดร.ประพรรณ พละชีวะ เป็นกรรมการที่ปรึกษา ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เห็นว่าท่านเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอ เรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือที่นักศึกษาสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อขอให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ชียนต์ ประดิษฐ์ศิลป์)

บัณฑิตวิทยาลัย

รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๓๕๓๑ ๕๑๑๑ ต่อ ๑๑๓๘

โทรสาร ๐-๓๕๔๓-๑๐๖๑

ที่ ศษ ๐๕๕๒.๑๓/ว ๐๓๕



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
อ.เมือง จ.จันทบุรี ๒๒๐๐๐

๒๑ มีนาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน นางสาวทวิวรรณ จินดาวัดน์

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต
๒. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI
๓. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT

เนื่องด้วย นายกฤษกร สุขอนันต์ นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ ของนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT” โดยมี ดร.เยาวเรศ ใจเย็น เป็นประธานที่ปรึกษา และ ดร.ประพรรณ พละชีวะ เป็นกรรมการที่ปรึกษา ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เห็นว่าท่านเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือที่นักศึกษารวบรวมขึ้นเพื่อใช้ในการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อขอให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยบนต์ ประดิษฐ์ศิลป์)

บัณฑิตวิทยาลัย

รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๓๕๓๑ ๕๑๑๑ ต่อ ๑๑๓๘

โทรสาร ๐-๓๕๔๓-๑๐๖๑

ที่ ศธ ๐๕๕๒.๑๓/ว ๐๗๕



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

อ.เมือง จ.จันทบุรี ๒๒๐๐๐

๒๑ มีนาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน นางสาวจุฑามณี เต็มทอง

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต
๒. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI
๓. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT

เนื่องด้วย นายกฤษกร สุขอนันต์ นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ ของนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบร่วมมือเทคนิค TAI และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT” โดยมี ดร.เยาวเรศ ใจเย็น เป็นประธานที่ปรึกษา และ ดร.ประพรรณ พละชีวะ เป็นกรรมการที่ปรึกษา ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เห็นว่าท่านเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอ เรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือที่นักศึกษารว้างขึ้นเพื่อใช้ในการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อขอให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยนต์ ประดิษฐ์ศิลป์)

บัณฑิตวิทยาลัย

รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๓๕๓๑ ๕๑๑๑ ต่อ ๑๑๓๘

โทรสาร ๐-๓๕๔๗-๑๐๖๑

ที่ ศธ ๐๕๕๒.๑๓/ว ๐๓๕



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

อ.เมือง จ.จันทบุรี ๒๒๐๐๐

๒๑ มีนาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน นายยอดรัก เชียงใหม่

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต
๒. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI
๓. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT

เนื่องด้วย นายกฤษกร สุขอนันต์ นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ ของนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบร่วมมือเทคนิค TAI และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT” โดยมี ดร.เยาวเรศ ใจเย็น เป็นประธานที่ปรึกษา และ ดร.ประพจน์ พลชะวะ เป็นกรรมการที่ปรึกษา ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เห็นว่าท่านเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอ เรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือที่นักศึกษารวบรวมขึ้นเพื่อใช้ในการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อขอให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยยนต์ ประดิษฐ์ศิลป์)

บัณฑิตวิทยาลัย

รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๓๕๓๑ ๕๑๑๑ ต่อ ๑๑๓๘

โทรสาร ๐-๓๕๔๓-๑๐๖๑

ที่ ศธ ๐๕๕๒.๑๓/๐๓๖



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

อ.เมือง จ.จันทบุรี ๒๒๐๐๐

๒๑ มีนาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความร่วมมือในการทำวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนตั้งเอื้อง

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต
จำนวน ๘๐ ชุด

เนื่องด้วย นายกฤษกร สุขอนันต์ นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ ของนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบร่วมมือเทคนิค TAI และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT” โดยมี ดร.เยาวเรศ ใจเย็น เป็นประธานที่ปรึกษา และ ดร.ประพรรณ พละชีวะ เป็นกรรมการที่ปรึกษา ในการนี้นักศึกษาขอ นำแบบประเมินฯ ไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนในสถานศึกษาของท่าน เพื่อตรวจสอบแบบประเมิน ที่นักศึกษาสร้างขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อขอให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยยนต์ ประดิษฐ์ศิลป์)

รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๓๕๓๑ ๕๑๑๑ ต่อ ๑๑๓๘

โทรสาร ๐-๓๕๔๗-๑๐๖๑

ที่ ศร ๐๕๕๒.๑๓/๐๗๗



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
อ.เมือง จ.จันทบุรี ๒๒๐๐๐

๒๑ มีนาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความร่วมมือในการทำวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนตั้งเอื้อง

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต
จำนวน ๘๐ ชุด

เนื่องด้วย นายกฤษกร สุขอนันต์ นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ ของนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบร่วมมือเทคนิค TAI และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT” โดยมี ดร.เยาวเรศ ใจเย็น เป็นประธานที่ปรึกษา และ ดร.ประพรรณ พละชีวะ เป็นกรรมการที่ปรึกษา ในการนี้จำเป็นต้อง เก็บข้อมูลโดยใช้แบบประเมินฯ กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนในสถานศึกษาของท่าน

จึงเรียนมาเพื่อขอพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

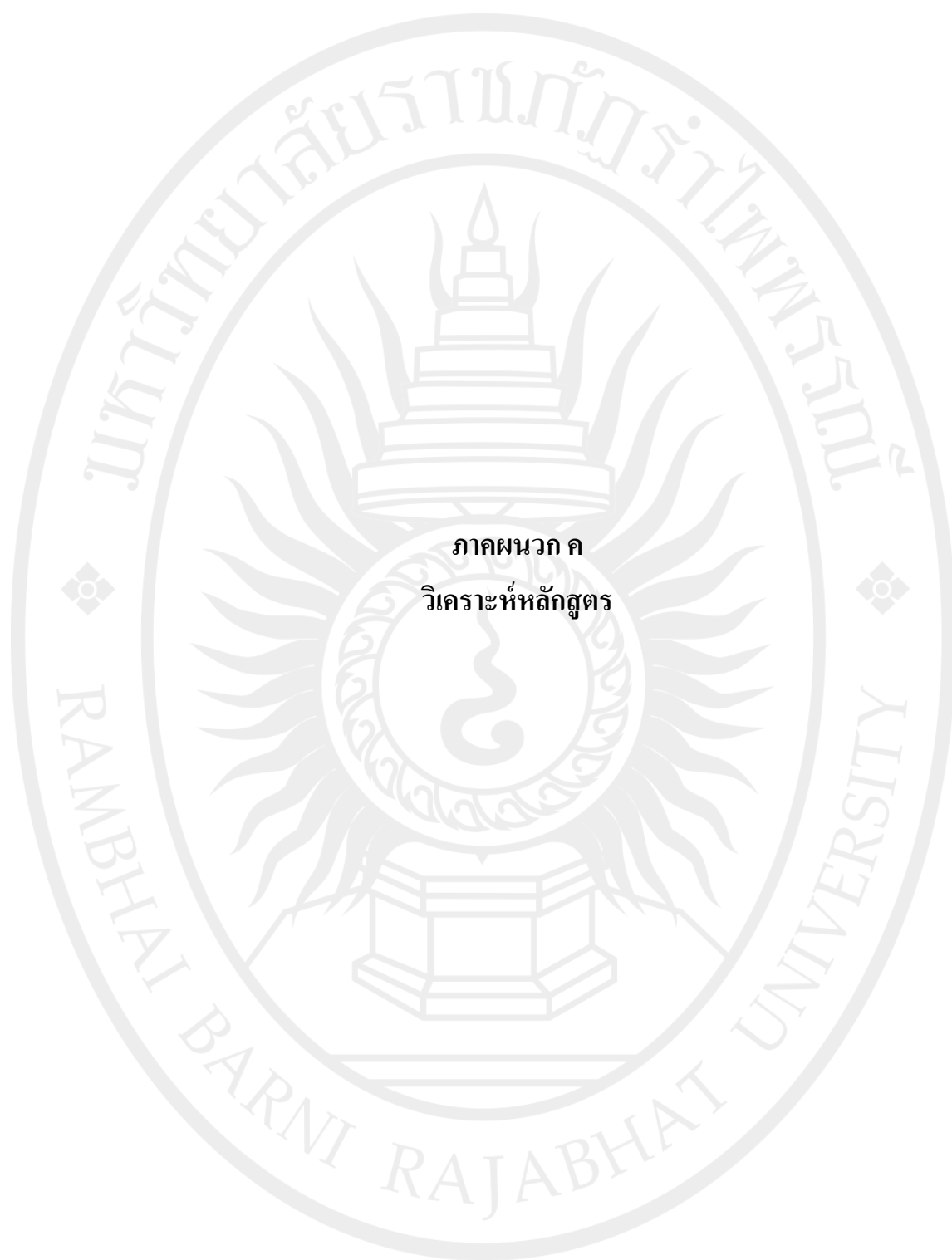
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยยนต์ ประดิษฐ์ศิลป์)

รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๓๕๓๑ ๕๑๑๑ ต่อ ๑๑๓๘

โทรสาร ๐-๓๕๔๗-๑๐๖๑



ภาคผนวก ค
วิเคราะห์หลักสูตร

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 8 โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง เรขาคณิต

แผนการจัดการ เรียนรู้ที่	เรื่อง	จำนวน (ชั่วโมง)
1	เส้นขนานและมุมแย้ง	1
2	การพิจารณาเส้นขนาน	1
3	การพิจารณาเส้นขนานโดยอาศัยผลบวกของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด	1
4	การพิจารณาเส้นขนานโดยอาศัยมุมแย้ง	1
5	การสร้างรูปสี่เหลี่ยม	1
6	การสร้างรูปสี่เหลี่ยมเมื่อกำหนดความยาวของเส้นทแยงมุม	1
7	ส่วนประกอบของรูปเรขาคณิตสามมิติ	1
8	รูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ (1)	1
9	รูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ (2)	1
10	การประดิษฐ์รูปเรขาคณิตสามมิติ	1
	รวม	10

ตาราง 9 วิเคราะห์ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ และสาระสำคัญ

แผนการจัดการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้ สู่ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)
1. เส้นขนาน และมุมแย้ง	ก 3.1 ป.6/3 บอกได้ว่า เส้นตรงคู่ใด ขนานกัน	1. อธิบายเกี่ยวกับเส้น ขนานและมุมแย้ง (K) 2. บอกได้ว่าเส้นตรงคู่ใด ขนานกัน (P) 3. บอกและเขียนชื่อ มุมแย้ง (P) 4. มีความกระตือรือร้น ในการเข้าร่วมกิจกรรม (A)	เส้นตรงหรือส่วนของ เส้นตรงสองเส้นที่อยู่ บนระนาบเดียวกัน ขนานกันก็ต่อเมื่อ เส้นตรงหรือส่วนของ เส้นตรงทั้งสองมี ระยะห่างเท่ากันเสมอ เส้นตรงเส้นหนึ่งตัด เส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้ เกิดมุมแย้ง เส้นตรง เส้นหนึ่งตัดเส้นขนาน คู่หนึ่ง มุมแย้งจะมี ขนาดเท่ากัน	1
2. การ พิจารณาเส้น ขนาน	ก 3.1 ป.6/3 บอกได้ว่า เส้นตรงคู่ใด ขนานกัน	1. อธิบายเกี่ยวกับมุม ภายในที่อยู่บนข้างเดียวกัน ของเส้นตัด (K) 2. บอกชื่อและขนาดของ มุมภายในที่อยู่บนข้าง เดียวกันของเส้นตัด (P) 3. มีความกระตือรือร้น ในการเข้าร่วมกิจกรรม (A)	เส้นตรงเส้นหนึ่งตัด เส้นขนานคู่หนึ่งทำให้ ขนาดของมุมภายใน ที่อยู่บนข้างเดียวกัน ของเส้นตัด รวมกันได้ 180 องศา	1

ตาราง 9 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้ สู่ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)
3. การพิจารณาเส้นขนานโดยอาศัยผลบวกของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด	ค 3.1 ป.6/3 บอกได้ว่าเส้นตรงคู่ใดขนานกัน	1. อธิบายคุณสมบัติขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด รวมกันได้ 180 องศา เพื่อบอกว่าเส้นตรงคู่ใดขนานกัน (K) 2. ใช้คุณสมบัติขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด รวมกันได้ 180 องศา เพื่อบอกว่าเส้นตรงคู่ใดขนานกัน (P) 3. มีความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรม (A)	เส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง แล้วทำให้ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันเท่ากับ 180 องศา เส้นตรงคู่หนึ่งจะขนานกัน	1
4. การพิจารณาเส้นขนานโดยอาศัยมุมแย้ง	ค 3.1 ป.6/3 บอกได้ว่าเส้นตรงคู่ใดขนานกัน	1. อธิบายคุณสมบัติของมุมแย้งที่เท่ากันเพื่อบอกว่าเส้นตรงคู่หนึ่งขนานกัน (K) 2. ใช้คุณสมบัติขนาดของมุมแย้งที่เท่ากันเพื่อบอกว่าเส้นตรงคู่หนึ่งขนานกัน (P) 3. มีความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรม (A)	เส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง แล้วทำให้มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน เส้นตรงคู่หนึ่งจะขนานกัน	1

ตาราง 9 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้ สู่ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)
5. การสร้างรูปสี่เหลี่ยม	ค 3.2 ป.6/2 สร้างรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ	1. อธิบายเกี่ยวกับการสร้างรูปสี่เหลี่ยมเมื่อกำหนดความยาวของด้านและขนาดของมุม (K) 2. สร้างรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ เมื่อกำหนดความยาวของด้านและขนาดของมุม (P) 3. มีความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรม (A)	การสร้างรูปสี่เหลี่ยมใด ๆ จะต้องทราบลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมนั้น ๆ	1
6. การสร้างรูปสี่เหลี่ยมเมื่อกำหนดความยาวของเส้นทแยงมุม	ค 3.2 ป.6/2 สร้างรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ	1. อธิบายเกี่ยวกับการสร้างรูปสี่เหลี่ยมเมื่อกำหนดความยาวของเส้นทแยงมุม (K) 2. สร้างรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ เมื่อกำหนดความยาวของเส้นทแยงมุม (P) 3. มีความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรม (A)	การสร้างรูปสี่เหลี่ยมใด ๆ จะต้องทราบลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมนั้น ๆ	1

ตาราง 9 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้ สู่ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)
7. ส่วนประกอบของรูปเรขาคณิตสามมิติ	ค 3.1 ป.6/1 บอกชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติที่เป็นส่วนประกอบของรูปเรขาคณิต	1. อธิบายเกี่ยวกับส่วนประกอบของรูปเรขาคณิตสามมิติ (K) 2. จำแนกส่วนประกอบของรูปเรขาคณิตสามมิติชนิดต่าง ๆ (P) 3. มีความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรม (A)	รูปเรขาคณิตสามมิติแต่ละชนิดมีลักษณะและส่วนประกอบที่แตกต่างกัน	1
8. รูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ (1)	ค 3.1 ป.6/1 บอกชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติที่เป็นส่วนประกอบของรูปเรขาคณิต	1. อธิบายเกี่ยวกับรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ (K) 2. เขียนรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ (P) 3. มีความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรม (A)	รูปเรขาคณิตสามมิติเมื่อคลี่ออกจะได้รูปที่ประกอบด้วยรูปเรขาคณิตสองมิติที่สามารถประกอบเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติได้	1
9. รูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ (2)	ค 3.1 ป.6/1 บอกชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติที่เป็นส่วนประกอบของรูปเรขาคณิต	1. อธิบายเกี่ยวกับรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ (K) 2. เขียนรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ (P) 3. มีความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรม (A)	รูปเรขาคณิตสามมิติเมื่อคลี่ออกจะได้รูปที่ประกอบด้วยรูปเรขาคณิตสองมิติที่สามารถประกอบเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติได้	1

ตาราง 9 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้ สู่ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)
10. การ ประดิษฐ์รูป เรขาคณิต สามมิติ	ค 3.2 ป.6/1 จากรูปคลี่ หรือรูป เรขาคณิตสอง มิติที่ กำหนดให้	1. อธิบายวิธีการประดิษฐ์ รูปเรขาคณิตสามมิติ (K) 2. ประดิษฐ์รูปเรขาคณิต สามมิติชนิดต่าง ๆ (P) 3. เห็นคุณค่าของการนำ ความรู้เรื่อง การประดิษฐ์ รูปเรขาคณิตสามมิติไป ใช้ (A)	รูปเรขาคณิตสามมิติ สามารถประดิษฐ์มาจาก รูปคลี่หรือรูปเรขาคณิต สองมิติ	1
รวม				10

ตาราง 10 วิเคราะห์แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แผนการจัด การเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	จำนวน ข้อสอบ
1. เส้นขนาน และมุมแย้ง	1. อธิบายเกี่ยวกับเส้นขนานและมุมแย้ง 2. บอกได้ว่าเส้นตรงคู่ใดขนานกัน 3. บอกและเขียนชื่อมุมแย้ง	ข้อ 1 - 3	3
2. การพิจารณา เส้นขนาน	1. อธิบายเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่บน ข้างเดียวกันของ เส้นตัด 2. บอกชื่อและขนาดของมุมภายในที่อยู่ บนข้าง เดียวกันของเส้นตัด	ข้อ 4 - 6	3
3. การพิจารณา เส้นขนานโดย อาศัยผลบวกของ มุมภายใน ที่อยู่บนข้าง เดียวกันของเส้น ตัด	1. อธิบายคุณสมบัติขนาดของมุมภายใน ที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันได้ 180 องศา เพื่อบอกว่าเส้นตรงคู่ใด ขนานกัน 2. ใช้คุณสมบัติขนาดของมุมภายใน ที่อยู่บนข้าง เดียวกันของเส้นตัดรวมกัน ได้ 180 องศา เพื่อบอกว่าเส้นตรงคู่ใด ขนานกัน	ข้อ 7 - 9	3
4. การพิจารณา เส้นขนานโดย อาศัยมุมแย้ง	1. อธิบายคุณสมบัติของมุมแย้ง ที่เท่ากันเพื่อบอกว่า เส้นตรงคู่ขนานกัน 2. ใช้คุณสมบัติขนาดของ มุมแย้ง ที่เท่ากันเพื่อบอก ว่าเส้นตรงคู่ขนานกัน	ข้อ 10 - 12	3
5. การสร้างรูป สี่เหลี่ยม	1. อธิบายเกี่ยวกับการสร้างรูปสี่เหลี่ยม เมื่อกำหนดความยาวของด้านและ ขนาดของมุม 2. สร้างรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ เมื่อ กำหนดความยาวของด้านและขนาด ของมุม	ข้อ 13 - 15	3

ตาราง 10 (ต่อ)

แผนการจัด การเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	จำนวน ข้อสอบ
6. การสร้างรูป สี่เหลี่ยมเมื่อ กำหนดความยาว ของเส้นทแยงมุม	1. อธิบายเกี่ยวกับการสร้างรูปสี่เหลี่ยม เมื่อกำหนด ความยาวของเส้นทแยงมุม 2. สร้างรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ เมื่อกำหนดความยาวของเส้นทแยงมุม	ข้อ 16 - 18	3
7. ส่วนประกอบ ของรูปเรขาคณิต สามมิติ	1. อธิบายเกี่ยวกับ ส่วนประกอบของ รูปเรขาคณิตสามมิติ 2. จำแนกส่วนประกอบของ รูปเรขาคณิตสามมิติ ชนิดต่าง ๆ	ข้อ 19 - 21	3
8. รูปคลี่ของรูป เรขาคณิตสามมิติ (1) 9. รูปคลี่ของรูป เรขาคณิตสามมิติ (2)	1. อธิบายเกี่ยวกับรูปคลี่ ของ รูปเรขาคณิตสามมิติ 2. เขียนรูปคลี่ของรูป เรขาคณิตสามมิติ	ข้อ 22 - 27	6
10. การประดิษฐ์ รูปเรขาคณิต สามมิติ	1. อธิบายวิธีการประดิษฐ์รูปเรขาคณิต สามมิติ 2. ประดิษฐ์รูปเรขาคณิตสามมิติชนิด ต่าง ๆ	ข้อ 28 - 30	3
รวม			30

ตาราง 11 โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

วัน / เดือน / ปี	เวลา	แผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
15 พ.ค. 2558	8.30 - 09.30	1. เส้นขนานและมุมแย้ง	1. อธิบายเกี่ยวกับเส้นขนานและมุมแย้ง 2. บอกได้ว่าเส้นตรงคู่ใดขนานกัน 3. บอกและเขียนชื่อมุมแย้ง	1
18 พ.ค. 2558	13.30 - 14.30	2. การพิจารณาเส้นขนาน	1. อธิบายเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด 2. บอกชื่อและขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด	1
19 พ.ค. 2558	8.30 - 09.30	3. การพิจารณาเส้นขนานโดยอาศัยผลบวกของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด	1. อธิบายคุณสมบัติขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันได้ 180 องศา เพื่อบอกว่าเส้นตรงคู่ใดขนานกัน 2. ใช้คุณสมบัติขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันได้ 180 องศา เพื่อบอกว่าเส้นตรงคู่ใดขนานกัน	1
20 พ.ค. 2558	10.30 - 11.30	4. การพิจารณาเส้นขนานโดยอาศัยมุมแย้ง	1. อธิบายคุณสมบัติของมุมแย้งที่เท่ากันเพื่อบอกว่าเส้นตรงคู่ขนานกัน 2. ใช้คุณสมบัติขนาดของมุมแย้งที่เท่ากันเพื่อบอกว่าเส้นตรงคู่ขนานกัน	1

ตาราง 11 (ต่อ)

วัน / เดือน / ปี	เวลา	แผนการจัด การเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
21 พ.ค. 2558	10.30 - 11.30	5. การสร้างรูป สี่เหลี่ยม	1. อธิบายเกี่ยวกับการสร้างรูป สี่เหลี่ยมเมื่อกำหนดความยาวของด้าน และขนาดของมุม 2. สร้างรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ เมื่อกำหนดความยาวของด้าน และขนาดของมุม	1
22 พ.ค. 2558	13.30 - 14.30	6. การสร้างรูป สี่เหลี่ยม เมื่อกำหนด ความยาวของ เส้นทแยงมุม	1. อธิบายเกี่ยวกับการสร้างรูป สี่เหลี่ยมเมื่อกำหนด ความยาว ของเส้นทแยงมุม 2. สร้างรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ เมื่อกำหนดความยาวของ เส้นทแยงมุม	1
25 พ.ค. 2558	13.30 - 14.30	7. ส่วนประกอบ ของ รูป เรขาคณิตสาม มิติ	1. อธิบายเกี่ยวกับ ส่วนประกอบ ของรูป เรขาคณิตสามมิติ 2. จำแนกส่วนประกอบของ รูปเรขาคณิตสามมิติชนิดต่าง ๆ	1
26 พ.ค. 2558	8.30 - 09.30	8. รูปคลี่ของ รูปเรขาคณิต สามมิติ (1)	1. อธิบายเกี่ยวกับรูปคลี่ของรูป เรขาคณิตสามมิติ 2. เขียนรูปคลี่ของรูปเรขาคณิต สามมิติ	1
27 พ.ค. 2558	10.30 - 11.30	9. รูปคลี่ของ รูปเรขาคณิต สามมิติ (2)	1. อธิบายเกี่ยวกับรูปคลี่ของรูป เรขาคณิตสามมิติ 2. เขียนรูปคลี่ของรูปเรขาคณิต สามมิติ	1

ตาราง 11 (ต่อ)

วัน / เดือน / ปี	เวลา	แผนการจัด การเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
28 พ.ค. 2558	10.30 - 11.30	10. การประดิษฐ์ รูปเรขาคณิต สามมิติ	1. อธิบายวิธีการประดิษฐ์รูป เรขาคณิตสามมิติ 2. ประดิษฐ์รูปเรขาคณิตสามมิติ ชนิดต่าง ๆ	1
				10

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 12 โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT

วัน / เดือน / ปี	เวลา	แผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
15 พ.ค. 2558	9.30 - 10.30	1. เส้นขนาน และมุมแย้ง	1. อธิบายเกี่ยวกับเส้นขนานและมุมแย้ง 2. บอกได้ว่าเส้นตรงคู่ใดขนานกัน 3. บอกและเขียนชื่อมุมแย้ง	1
18 พ.ค. 2558	14.30 - 15.30	2. การพิจารณาเส้นขนาน	1. อธิบายเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด 2. บอกชื่อและขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้าง เดียวกันของเส้นตัด	1
19 พ.ค. 2558	09.30 - 10.30	3. การพิจารณาเส้นขนาน โดยอาศัยผลบวกของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด	1. อธิบายคุณสมบัติขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันได้ 180 องศา เพื่อบอกว่าเส้นตรงคู่ใดขนานกัน 2. ใช้คุณสมบัติขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้าง เดียวกันของเส้นตัดรวมกันได้ 180 องศา เพื่อบอกว่าเส้นตรงคู่ใดขนานกัน	1
20 พ.ค. 2558	09.30 - 10.30	4. การพิจารณาเส้นขนาน โดยอาศัยมุมแย้ง	1. อธิบายคุณสมบัติของมุมแย้งที่เท่ากันเพื่อบอกว่า เส้นตรงคู่ขนานกัน 2. ใช้คุณสมบัติขนาดของมุมแย้งที่เท่ากันเพื่อบอกว่า เส้นตรงคู่ขนานกัน	1

ตาราง 12 (ต่อ)

วัน / เดือน / ปี	เวลา	แผนการจัด การเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
21 พ.ค. 2558	09.30 - 10.30	5. การสร้าง รูปสี่เหลี่ยม	1. อธิบายเกี่ยวกับการสร้างรูป สี่เหลี่ยมเมื่อกำหนดความยาวของด้าน และขนาดของมุม 2. สร้างรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ เมื่อกำหนดความยาวของด้านและ ขนาดของมุม	1
22 พ.ค. 2558	14.30 - 15.30	6. การสร้าง รูปสี่เหลี่ยม เมื่อกำหนด ความยาวของ เส้นทแยงมุม	1. อธิบายเกี่ยวกับการสร้างรูป สี่เหลี่ยมเมื่อกำหนดความยาวของ เส้นทแยงมุม 2. สร้างรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ เมื่อกำหนดความยาวของ เส้นทแยงมุม	1
25 พ.ค. 2558	14.30 - 15.30	7. ส่วนประกอบ ของรูปเรขาคณิต สามมิติ	1. อธิบายเกี่ยวกับส่วนประกอบ ของรูป เรขาคณิตสามมิติ 2. จำแนกส่วนประกอบของ รูปเรขาคณิตสามมิติชนิดต่าง ๆ	1
26 พ.ค. 2558	09.30 - 10.30	8. รูปคลี่ของ รูปเรขาคณิต สามมิติ (1)	1. อธิบายเกี่ยวกับรูปคลี่ของ รูปเรขาคณิตสามมิติ 2. เขียนรูปคลี่ของรูปเรขาคณิต สามมิติ	1
27 พ.ค. 2558	09.30 - 10.30	9. รูปคลี่ของ รูปเรขาคณิต สามมิติ (2)	1. อธิบายเกี่ยวกับรูปคลี่ของรูป เรขาคณิตสามมิติ 2. เขียนรูปคลี่ของรูปเรขาคณิต สามมิติ	1

ตาราง 12 (ต่อ)

วัน / เดือน / ปี	เวลา	แผนการจัด การเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
28 พ.ค. 2558	09.30 - 10.30	10. การ ประดิษฐ์ รูปเรขาคณิต สามมิติ	1. อธิบายวิธีการประดิษฐ์รูป เรขาคณิตสามมิติ 2. ประดิษฐ์รูปเรขาคณิตสามมิติ ชนิดต่าง ๆ	1
				10

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาคผนวก ง
การหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สูตรที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC

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

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้อง
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

2. ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

$$p = \frac{H + L}{N}$$

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

เมื่อ p แทน ค่าความยากง่าย ของคำถามแต่ละข้อ
 r แทน ค่าอำนาจจำแนก ของคำถามแต่ละข้อ
 H แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
 L แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
 N แทน จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

3. ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้สูตร K.R.20 ของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right)$$

เมื่อ	r_u	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนจำนวนคนที่ตอบถูกต้องจำนวนคนทั้งหมด
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิด $q = 1 - p$
	s_t^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI

เรื่อง เรขาคณิต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

คำชี้แจง โปรดพิจารณาความเหมาะสมต่อข้อความในรายการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ โดยขีดเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับความเหมาะสมที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมี 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด
 4 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมมาก
 3 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมปานกลาง
 2 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมน้อย
 1 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1. สารสำคัญ					
1.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง.....					
1.2 สอดคล้องกับเนื้อหา.....					
1.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้.....					
1.4 ใช้ข้อความกะทัดรัด สมบูรณ์และชัดเจน.....					
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง.....					
2.2 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ในหลักสูตร.....					
2.3 สอดคล้องกับเนื้อหา.....					
2.4 ใช้ข้อความกะทัดรัด สมบูรณ์และชัดเจน.....					

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
3. เนื้อหา					
3.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง.....					
3.2 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ในหลักสูตรแกนกลาง.....					
3.3 เหมาะสมกับผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....					
3.4 มีรายละเอียดที่สมบูรณ์ ชัดเจน.....					
4. กิจกรรมการเรียนรู้					
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้.....					
4.2 จัดกิจกรรมโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ.....					
4.3 ส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม..					
4.4 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นำไปสู่การวัดและประเมินผลได้.....					
4.5 สอดคล้องกับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI...					
5. สื่อการเรียนรู้					
5.1 สอดคล้องกับสาระสำคัญ.....					
5.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้.....					
5.3 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้....					
5.4 เหมาะสมกับผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....					
6. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้					
6.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง.....					
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้.....					

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
6.3 มีการประเมินกระบวนการกลุ่ม ที่เหมาะสม.....					
6.4 มีเกณฑ์การวัดและประเมินผล ที่เหมาะสม.....					
6.5 ใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับผู้เรียน ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....					
รวม					
เฉลี่ย					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน
(.....)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TGT

เรื่อง เรขาคณิต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

คำชี้แจง โปรดพิจารณาความเหมาะสมต่อข้อความในรายการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ โดยขีดเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับความเหมาะสมที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมี 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด
 4 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมมาก
 3 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมปานกลาง
 2 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมน้อย
 1 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1. สารสำคัญ					
1.5 สอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง.....					
1.6 สอดคล้องกับเนื้อหา.....					
1.7 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้.....					
1.8 ใช้ข้อความกะทัดรัด สมบูรณ์และชัดเจน.....					
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.3 สอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง.....					
2.4 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ในหลักสูตร.....					
2.3 สอดคล้องกับเนื้อหา.....					
2.4 ใช้ข้อความกะทัดรัด สมบูรณ์และชัดเจน.....					

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
3. เนื้อหา 3.4 สอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง..... 3.5 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ในหลักสูตรแกนกลาง..... 3.6 เหมาะสมกับผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6..... 3.4 มีรายละเอียดที่สมบูรณ์ ชัดเจน.....					
4. กิจกรรมการเรียนรู้ 4.6 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้..... 4.7 จัดกิจกรรมโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ..... 4.8 ส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม.. 4.9 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นำไปสู่การวัดและประเมินผลได้..... 4.10 สอดคล้องกับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TGT...					
5. สื่อการเรียนรู้ 5.1 สอดคล้องกับสาระสำคัญ..... 5.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้..... 5.3 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้.... 5.4 เหมาะสมกับผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....					
6. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ 6.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง..... 6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้.....					

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
6.3 มีการประเมินกระบวนการกลุ่ม ที่เหมาะสม.....					
6.4 มีเกณฑ์การวัดและประเมินผล ที่เหมาะสม.....					
6.5 ใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับผู้เรียน ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....					
รวม					
เฉลี่ย					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน
(.....)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

**แบบประเมินข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เรขาคณิต
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

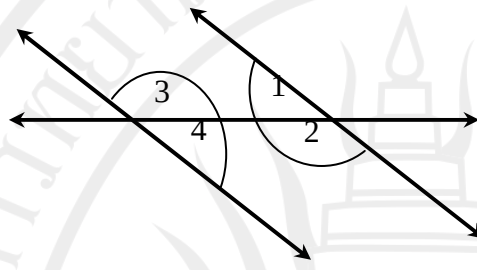
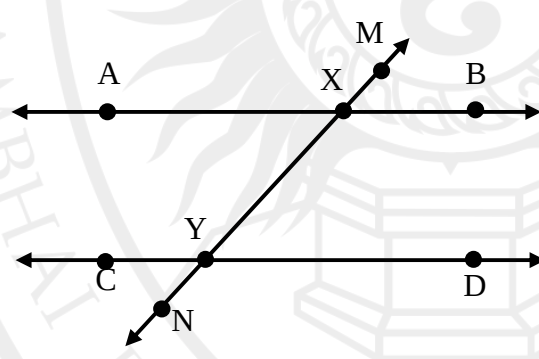
คำชี้แจง โปรดพิจารณาความสอดคล้อง ของข้อสอบ กับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และระดับ
พฤติกรรมที่ทำการวัด แล้วขีดเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับคะแนน ตามเกณฑ์ ดังนี้

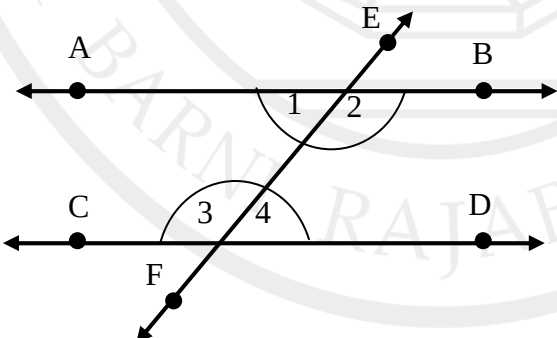
+1 หมายถึง แน่ใจว่า ข้อสอบ กับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และระดับพฤติกรรม
ที่วัดมีความสอดคล้องกัน

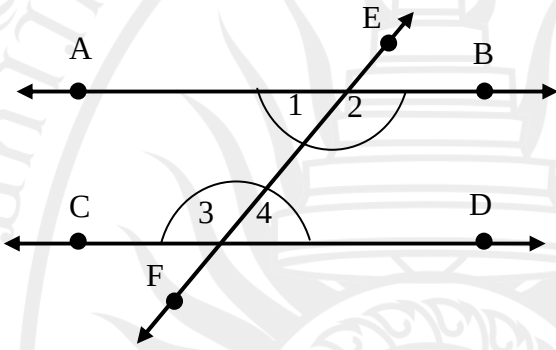
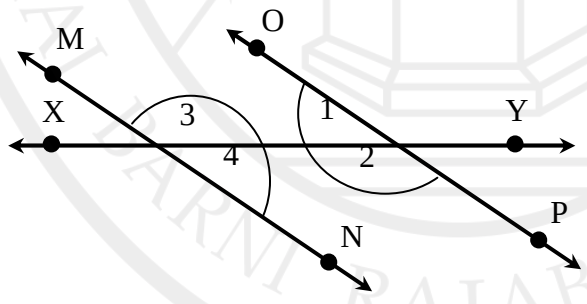
0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่า ข้อสอบ กับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และระดับ
พฤติกรรมที่วัดมีความสอดคล้องกัน

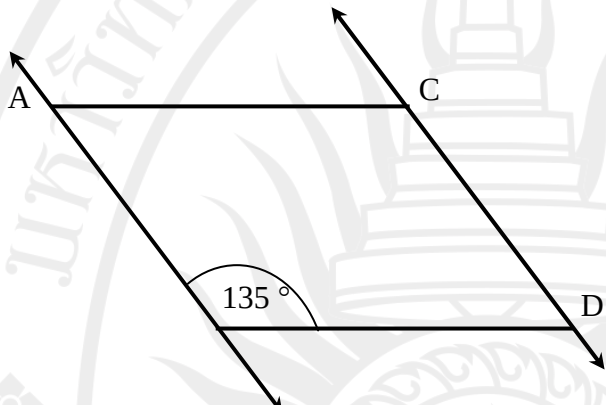
-1 หมายถึง แน่ใจว่า ข้อสอบ กับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และระดับพฤติกรรม
ที่วัดไม่มีความสอดคล้องกัน

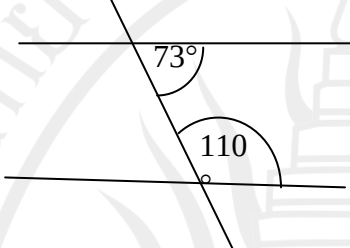
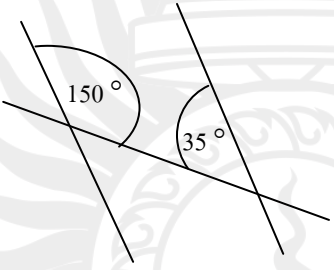
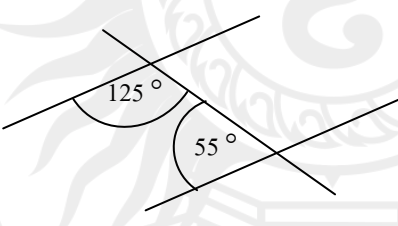
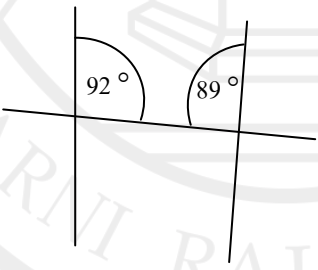
เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับพฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
เนื้อหา 1 เส้นขนานและมุมแย้ง จุดประสงค์การเรียนรู้ 1. อธิบายเกี่ยวกับเส้นขนานและมุมแย้ง 2. บอกได้ว่าเส้นตรงคู่ใดขนานกัน 3. บอกและเขียนชื่อมุมแย้ง ข้อสอบข้อที่ 1 - 4				
1. จากรูปที่กำหนดให้ ส่วนของเส้นตรงคู่ใดบ้างขนานกัน ก. $AD \parallel BE$ และ $BD \parallel CF$ ข. $AD \parallel BD$ และ $BD \parallel BE$ ค. $BD \parallel BE$ และ $BE \parallel CF$ ง. $AD \parallel BE$ และ $BD \parallel BE$	เข้าใจ			

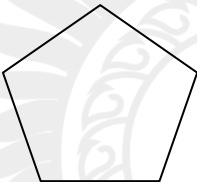
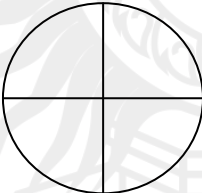
เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับพฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
2. จากรูปที่กำหนดให้ มุมคู่ใดบ้างเป็นมุมแย้ง  ก. $\angle 1$ และ $\angle 3$, $\angle 2$ และ $\angle 4$ เป็นมุมแย้ง ข. $\angle 1$ และ $\angle 4$, $\angle 2$ และ $\angle 3$ เป็นมุมแย้ง ค. $\angle 1$ และ $\angle 2$, $\angle 2$ และ $\angle 3$ เป็นมุมแย้ง ง. $\angle 1$ และ $\angle 3$, $\angle 3$ และ $\angle 4$ เป็นมุมแย้ง	เข้าใจ			
3. กำหนดให้ AB ขนานกับ CD มุมคู่ใดเป็นมุมแย้ง  ก. $\angle BXY$ กับ $\angle DYX$ ข. $\angle CYX$ กับ $\angle AYX$ ค. $\angle CYX$ กับ $\angle DYX$ ง. $\angle AXY$ กับ $\angle DYX$	เข้าใจ			

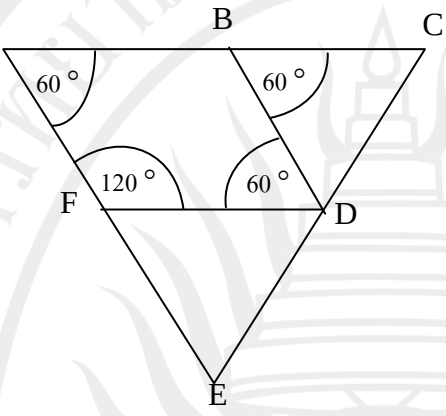
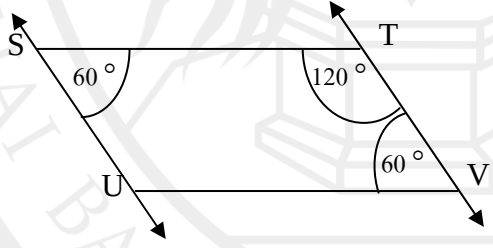
เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับพฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
4. ข้อใดกล่าวถูกต้อง ก. เส้นตรงสองเส้นขนานกันมีระยะห่างที่ไม่เท่ากันเสมอ ข. เส้นตรงเส้นหนึ่งตัดกับเส้นตรงอีกเส้นหนึ่งทำให้เกิดมุมแย้ง ค. มุมแย้งมีขนาดเท่ากันก็ต่อเมื่อตัดกับเส้นตรงอย่างน้อยหนึ่งเส้น ง. เส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นขนานคู่หนึ่ง ทำให้มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน	วิเคราะห์			
เนื้อหา 2 การพิจารณาเส้นขนาน จุดประสงค์การเรียนรู้ 1. อธิบายเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด 2. บอกชื่อและขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด ข้อสอบ ข้อที่ 5 - 8				
5. จากรูปที่กำหนดให้ มุมคู่ใดบ้างเป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด  ก. $\angle 1$ และ $\angle 2$, $\angle 3$ และ $\angle 4$ ข. $\angle 1$ และ $\angle 4$, $\angle 2$ และ $\angle 3$ ค. $\angle 1$ และ $\angle 3$, $\angle 2$ และ $\angle 4$ ง. $\angle 1$ และ $\angle 3$, $\angle 1$ และ $\angle 4$	เข้าใจ			

เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับพฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
6. จากรูปที่กำหนดให้ $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$ มี $\overleftrightarrow{EF}$ เป็นเส้นตัด ถ้ามุม 2 มีขนาด 120 องศา มุม 4 มีขนาดกี่องศา  ก. 60 องศา ข. 120 องศา ค. 150 องศา ง. 180 องศา	วิเคราะห์			
7. กำหนดให้ $\overleftrightarrow{MN} \parallel \overleftrightarrow{OP}$ ข้อใดถูกต้อง  ก. $\angle 1 + \angle 3 = 120^\circ$ ข. $\angle 1 + \angle 3 = 140^\circ$ ค. $\angle 1 + \angle 3 = 160^\circ$ ง. $\angle 1 + \angle 3 = 180^\circ$	วิเคราะห์			

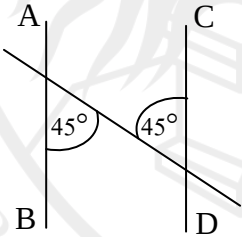
เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับพฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
8. กำหนดให้ $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$ $\angle BDC$ มีขนาดเท่าใด  ก. 40° ข. 45° ค. 50° ง. 55°	วิเคราะห์			
เนื้อหา 3 การพิจารณาเส้นขนานโดยอาศัยผลบวกของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด จุดประสงค์การเรียนรู้ - อธิบายคุณสมบัติขนาด ของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันได้ 180 องศา เพื่อบอกว่าเส้นตรงคู่ใดขนานกัน - ใช้คุณสมบัติขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันได้ 180 องศา เพื่อบอกว่าเส้นตรงคู่ใดขนานกัน ข้อสอบ ข้อที่ 9 - 12				

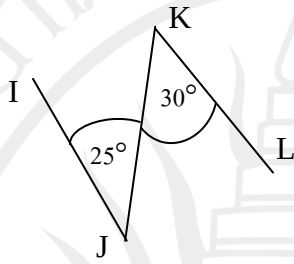
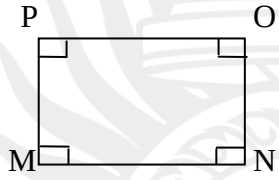
เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับพฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
9. ส่วนของเส้นตรงคู่ใดขนานกัน ก.  ข.  ค.  ง. 	เข้าใจ			

เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับพฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
10. รูปเรขาคณิตข้อใดมีส่วนของเส้นตรงที่ขนานกัน ก.  ข.  ค.  ง. 	เข้าใจ			

เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับพฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
11. จากรูปที่กำหนดให้มีส่วนของเส้นตรงคู่ใดขนานกัน  ก. $\overline{AB} \parallel \overline{DF}$ และ $\overline{AF} \parallel \overline{BD}$ ข. $\overline{AC} \parallel \overline{CE}$ และ $\overline{AF} \parallel \overline{DF}$ ค. $\overline{BD} \parallel \overline{DF}$ และ $\overline{AF} \parallel \overline{BD}$ ง. $\overline{AB} \parallel \overline{DF}$ และ $\overline{AF} \parallel \overline{EF}$	วิเคราะห์			
12. จากรูปที่กำหนดให้ $ST \parallel UV$ หรือไม่เพราะเหตุใด  ก. ไม่ขนานกัน เพราะเส้นตัดมีขนาดไม่เท่ากัน ข. ไม่ขนานกัน เพราะมุมภายในมีขนาดไม่เท่ากัน ค. ขนานกัน เพราะมุม STV และ มุม TVU รวมกันได้ 180° ง. ขนานกัน เพราะมุม STV มุม TVU และมุม TSU รวมกันได้ 240°	วิเคราะห์			

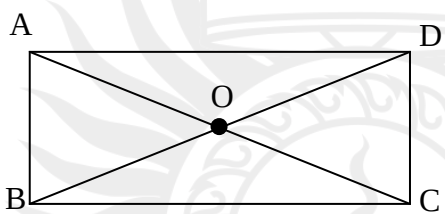
เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับพฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
เนื้อหา 4 การพิจารณาเส้นขนานโดยอาศัยมุมแย้ง จุดประสงค์การเรียนรู้ - อธิบายคุณสมบัติของมุมแย้งที่เท่ากันเพื่อบอกว่าเส้นตรงคู่ขนานกัน - ใช้คุณสมบัติขนาดของ มุมแย้งที่เท่ากันเพื่อบอกว่าเส้นตรงคู่ขนานกัน ข้อสอบ ข้อที่ 13 - 16				
จากรูปต่อไปนี้ให้ตอบคำถามข้อ 13 - 15				
13. ถ้าพิจารณาเส้นขนานโดยอาศัยมุมแย้ง ส่วนของเส้นตรงคู่ใดขนานกัน $\overline{BC} \parallel \overline{EF}$ $\overline{AB} \parallel \overline{ED}$ $\overline{CF} \parallel \overline{BD}$ $\overline{DE} \parallel \overline{FA}$	เข้าใจ			

เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับพฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
14. จากรูปที่กำหนดให้มีส่วนของเส้นตรงคู่ที่ขนานกันกี่คู่ ก. 1 คู่ ข. 2 คู่ ค. 3 คู่ ง. 4 คู่	เข้าใจ			
15. ข้อใดกล่าวถูกต้อง ก. $\overline{AF} \parallel \overline{DC}$ เพราะมี $\overline{DE}$ และ $\overline{AB}$ เป็น เส้นตัด ข. $\overline{AF} \parallel \overline{DC}$ เพราะ มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน คือ 60° ค. $\circ$ ง. $\overline{AF}$ กับ $\overline{DC}$ ไม่ขนานกัน เพราะมุมแย้งรวมกัน ได้ 240° $\overline{AF}$ กับ $\overline{DC}$ ไม่ขนานกัน เพราะไม่อยู่บน ระนาบเดียวกัน	วิเคราะห์			
16. ส่วนของเส้นตรงคู่ใดไม่ขนานกัน ก.  ข. 	วิเคราะห์			

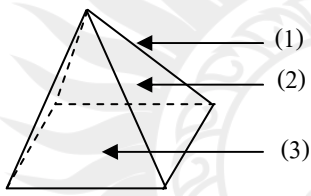
เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับพฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
ก.  ง. 				
เนื้อหา 5 การสร้างรูปสี่เหลี่ยม จุดประสงค์การเรียนรู้ - อธิบายเกี่ยวกับการสร้างรูปสี่เหลี่ยมเมื่อกำหนดความยาวของด้านและขนาดของมุม - สร้างรูปสี่เหลี่ยมชนิด ต่าง ๆ เมื่อกำหนดความยาวของด้านและขนาดของมุม ข้อสอบ ข้อที่ 17 - 20				
17. สมบัติของรูปสี่เหลี่ยมข้อใดที่กล่าวไม่ถูกต้อง - รูปสี่เหลี่ยมคางหมูมีด้านขนานกัน 2 คู่ - รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส และรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน มีด้านทุกด้านยาวเท่ากัน - รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน และรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน มีด้านตรงข้ามยาวเท่ากัน - รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า รูปสี่เหลี่ยมคางหมู รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน และรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน มีด้านตรงข้ามขนานกัน	วิเคราะห์			

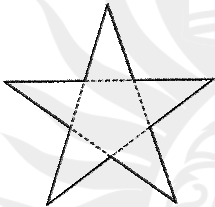
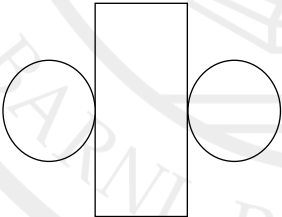
เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับพฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
18. ข้อใดเรียงลำดับการสร้างรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน ABCD ได้ถูกต้อง เมื่อกำหนดความยาวด้านละ 3 เซนติเมตร และมุม DAB มีขนาด 120 องศา  (1) ลาก AB ยาว 3 เซนติเมตร (2) ลากส่วนของเส้นตรง DE และ BE (3) ที่จุด A สร้างมุม DAB ให้มีขนาด 120 องศา (4) ใช้จุด B และ D เป็นจุดศูนย์กลางเขียนส่วนโค้งรัศมียาว 3 เซนติเมตร ตัดกันที่จุด E ก. (1), (2), (3), (4) ข. (1), (3), (4), (2) ค. (2), (1), (4), (3) ง. (2), (3), (4), (1)	ประยุกต์ใช้			
19. รูปสี่เหลี่ยมใดบ้างที่มีมุมทุกมุมเป็นมุมฉาก ก. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส และรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ข. รูปสี่เหลี่ยมคางหมู และรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ค. รูปสี่เหลี่ยมคางหมู และรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ง. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า และรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส	เข้าใจ			

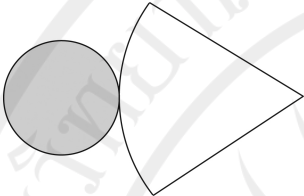
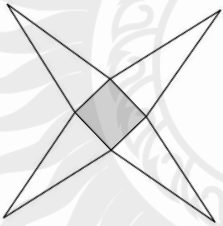
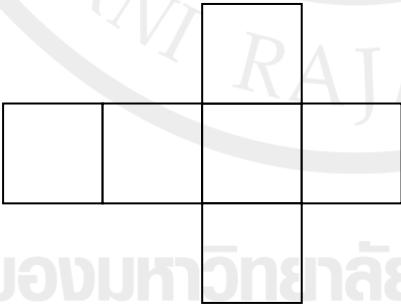
เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับพฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
20. รูปสี่เหลี่ยม MNOP ที่มีด้านตรงข้ามแต่ละคู่ยาว 3 นิ้ว และ 5 นิ้ว มุม MNO มีขนาด 130 องศา เป็นรูปสี่เหลี่ยมชนิดใด ก. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ข. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ค. รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน ง. รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน	วิเคราะห์			
เนื้อหา 6 การสร้างรูปสี่เหลี่ยมเมื่อกำหนดความยาวของเส้นทแยงมุม จุดประสงค์การเรียนรู้ 1. อธิบายเกี่ยวกับการสร้างรูปสี่เหลี่ยมเมื่อกำหนดความยาวของเส้นทแยงมุม 2. สร้างรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ เมื่อกำหนดความยาวของเส้นทแยงมุม ข้อสอบ ข้อที่ 21 - 24				
21. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับเส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยม ก. เส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมคางหมูแบ่งครึ่งซึ่งกันและกัน ข. เส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าตัดกันเป็นมุมฉาก ค. เส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานมีความยาวเท่ากัน ง. เส้นทแยงมุมแต่ละเส้นแบ่งรูปสี่เหลี่ยมเป็นรูปสามเหลี่ยมสองรูป	วิเคราะห์			

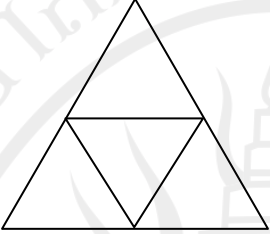
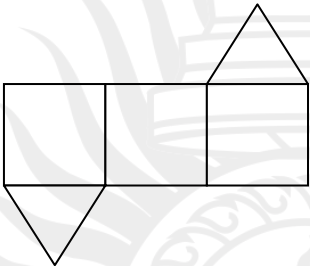
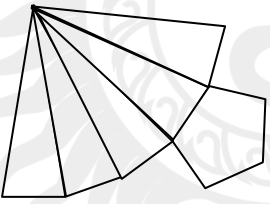
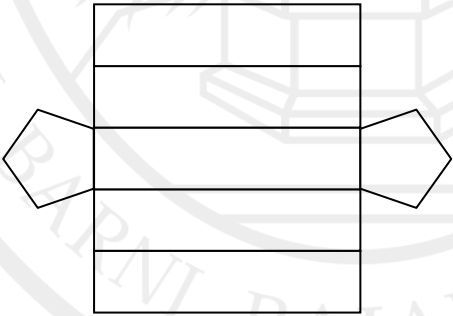
เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับพฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
22. ข้อใดเรียงลำดับการสร้างรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ABCD ได้ถูกต้อง เมื่อกำหนดเส้นทแยงมุมยาว 4 เซนติเมตร (1) แบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรง AC ที่จุด O (2) ลากส่วนของเส้นตรง AC ยาว 4 เซนติเมตร (3) ลากส่วนของเส้นตรง AB , BC , CD และ DA (4) ลากส่วนของเส้นตรง BD ให้ยาวเท่ากับส่วนของเส้นตรง AC และตัดกันที่จุดแบ่งครึ่ง ที่จุด O	ประยุกต์ใช้			
 ก. (1) , (2) , (4) , (3) ข. (2) , (1) , (4) , (3) ค. (4) , (3) , (1) , (2) ง. (2) , (1) , (3) , (4)				
23. รูปสี่เหลี่ยมที่มีเส้นทแยงมุมยาว 7 เซนติเมตร และ 5 เซนติเมตร เส้นทแยงมุมตัดกันที่จุดแบ่งครึ่งเป็นมุมฉาก เป็นรูปสี่เหลี่ยมชนิดใด ก. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ข. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ค. รูปสี่เหลี่ยมคางหมู ง. รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน	เข้าใจ			

เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับพฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
24. รูปสี่เหลี่ยมที่มีเส้นทแยงมุมแต่ละเส้นยาว 6 เซนติเมตร และมีด้านทุกด้านยาวเท่ากันเป็นรูปสี่เหลี่ยมชนิดใด ก. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ข. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ค. รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน ง. รูปสี่เหลี่ยมรูปร่าง	วิเคราะห์			
เนื้อหา 7 ส่วนประกอบของรูปเรขาคณิตสามมิติ จุดประสงค์การเรียนรู้ 1. อธิบายเกี่ยวกับ ส่วนประกอบของรูป เรขาคณิตสามมิติ 2. จำแนกส่วนประกอบของรูปเรขาคณิตสามมิติชนิดต่าง ๆ ข้อสอบ ข้อที่ 25 - 28				
25. ข้อใดกล่าวถึงลูกบาศก์ได้ถูกต้อง ก. ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ที่มีหน้าทุกหน้าเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ข. ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ที่มีหน้าทุกหน้าเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ค. ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ที่มีหน้าทุกหน้าเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู ง. ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ที่มีหน้าทุกหน้าเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน	วิเคราะห์			

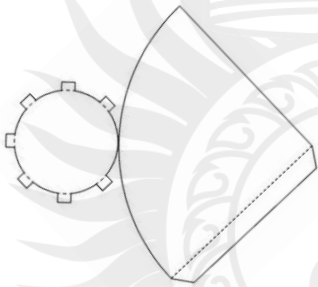
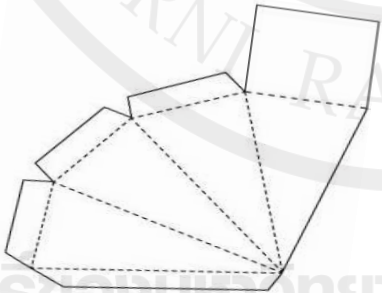
เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับพฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
26. รูปเขาคณิตที่มีพื้นที่หน้าตัดหรือฐานเป็นรูปวงกลมที่เท่ากันทุกประการและอยู่บนระนาบเดียวกัน เรียกว่าอะไร ก. กรวย ข. ทรงกลม ค. ทรงกระบอก ง. พีระมิด	เข้าใจ			
27. ข้อใดระบุชื่อส่วนประกอบของพีระมิดได้ถูกต้อง  ก. (1) : หน้าข้าง , (2) : สัน , (3) : ฐาน ข. (1) : สัน , (2) : หน้าข้าง , (3) : ฐาน ค. (1) : หน้าข้าง , (2) : ฐาน , (3) : สัน ง. (1) : ฐาน , (2) : หน้าข้าง , (3) : สัน	วิเคราะห์			
28. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับปริซึมห้าเหลี่ยม ก. มีหน้าข้างเป็นรูปสี่เหลี่ยม ข. ฐานทั้งสองข้างอยู่ในระนาบที่ขนานกัน ค. ปลาขอบเหลี่ยมไม่อยู่บนระนาบเดียวกับฐาน ง. มีฐานทั้งสองข้างเป็นรูปห้าเหลี่ยมเท่ากันทุกประการ	วิเคราะห์			

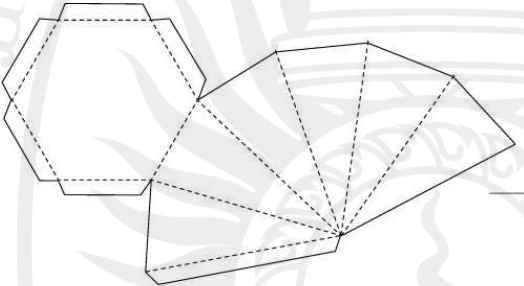
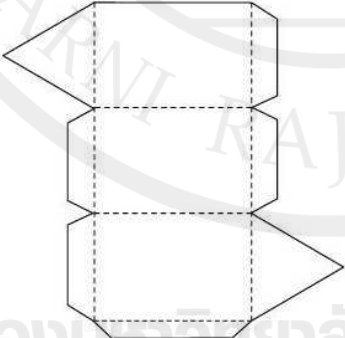
เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับพฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
เนื้อหา 8 รูปร่างของรูปเรขาคณิตสามมิติ (1) 9 รูปร่างของรูปเรขาคณิตสามมิติ (2) จุดประสงค์การเรียนรู้ 1. อธิบายเกี่ยวกับรูปร่างของรูปเรขาคณิตสามมิติ 2. เขียนรูปร่างของรูปเรขาคณิตสามมิติ ข้อสอบ ข้อที่ 29 - 36				
29. รูปร่างต่อไปนี้นี้เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติชนิดใด  ก. รูปดาว ข. ปริซึมห้าเหลี่ยม ค. พีระมิดฐานสี่เหลี่ยม ง. พีระมิดฐานห้าเหลี่ยม	เข้าใจ			
30. รูปร่างต่อไปนี้นี้เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติชนิดใด  ก. ทรงกลม ข. ทรงกระบอก ค. ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ง. พีระมิดฐานสี่เหลี่ยม	เข้าใจ			

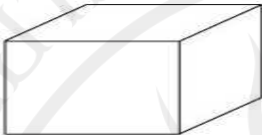
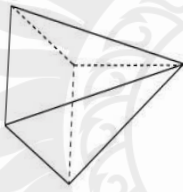
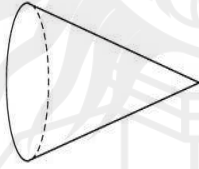
เนื้อหา/จุดประสงค์การเรียนรู้/ข้อสอบ	ระดับพฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
31. รูปคลี่ต่อไปนี้เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติชนิดใด  ก. กรวย ข. ทรงกลม ค. พีระมิดฐานสามเหลี่ยม ง. ปริซึมฐานสามเหลี่ยม	เข้าใจ			
30. รูปคลี่ต่อไปนี้เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติชนิดใด  ก. พีระมิดฐานสี่เหลี่ยม ข. ปริซึมฐานสามเหลี่ยม ค. ปริซึมฐานสี่เหลี่ยม ง. ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	เข้าใจ			
ตัวเลือกลต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 33 - 36 (1) 				

เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับพฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
(2)	การวิเคราะห์			
				
(3)				
				
(4)				
				
(5)				
				

เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับพฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
33. รูปคลี่หมายเลขใด คือ พีระมิดฐานสามเหลี่ยม ก. หมายเลข 1 ข. หมายเลข 2 ค. หมายเลข 3 ง. หมายเลข 4	วิเคราะห์			
34. รูปคลี่หมายเลขใด คือ ปริซึมห้าเหลี่ยม ก. หมายเลข 2 ข. หมายเลข 3 ค. หมายเลข 4 ง. หมายเลข 5	วิเคราะห์			
35. รูปคลี่หมายเลขใด คือ ปริซึมสามเหลี่ยม ก. หมายเลข 2 ข. หมายเลข 3 ค. หมายเลข 4 ง. หมายเลข 5	วิเคราะห์			
36. รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีหน้าข้างเป็นรูปสี่เหลี่ยม มุมฉาก ตรงกับรูปคลี่หมายเลขใด ก. หมายเลข 1 , 3 และ 5 ข. หมายเลข 1 , 2 และ 3 ค. หมายเลข 2 , 3 และ 4 ง. หมายเลข 1 , 2 , 3 , 4 และ 5	วิเคราะห์			

เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับพฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
เนื้อหา 10 การประดิษฐ์รูปเรขาคณิตสามมิติ จุดประสงค์การเรียนรู้ 1. อธิบายวิธีการประดิษฐ์รูปเรขาคณิตสามมิติ 2. ประดิษฐ์รูปเรขาคณิตสามมิติชนิดต่าง ๆ ข้อสอบ ข้อที่ 37 - 40				
37. รูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติต่อไปนี้ ประดิษฐ์เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติชนิดใด  ก. ทรงกระบอก ข. ปริซึม ค. กรวย ง. พีระมิด	วิเคราะห์			
38. รูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติต่อไปนี้ ประดิษฐ์เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติชนิดใด 	วิเคราะห์			

เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับพฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
ก. ปริซึมสามเหลี่ยม ข. ปริซึมสี่เหลี่ยม ค. พีระมิดฐานสามเหลี่ยม ง. พีระมิดฐานสี่เหลี่ยม				
39. รูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติต่อไปนี้ ประดิษฐ์เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติชนิดใด  ก. กรวย ข. ปริซึมหกเหลี่ยม ค. พีระมิดฐานห้าเหลี่ยม ง. พีระมิดฐานหกเหลี่ยม	วิเคราะห์			
40. ข้อใดเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติ ที่ได้ประดิษฐ์มาจากรูปคลี่ต่อไปนี้ 	ประยุกต์ใช้			

เนื้อหา / จุดประสงค์การเรียนรู้ / ข้อสอบ	ระดับพฤติกรรม	คะแนน		
		+1	0	-1
ก.  ข.  ค.  ง. 				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ตาราง 13 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TAI

แผนการจัด การเรียนรู้ที่	ความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิคนที่					$\bar{X}$	ระดับคุณภาพ ความเหมาะสม
	1	2	3	4	5		
1	4.88	4.84	4.76	4.80	4.84	4.57	มากที่สุด
2	4.65	4.50	4.55	4.55	4.60	4.57	มากที่สุด
3	4.55	4.60	4.65	4.55	4.65	4.60	มากที่สุด
4	4.80	4.55	4.55	4.60	4.70	4.64	มากที่สุด
5	4.45	4.65	4.70	4.70	4.55	4.61	มากที่สุด
6	4.45	4.30	4.60	4.65	4.45	4.49	มาก
7	4.45	4.65	4.70	4.70	4.50	4.60	มากที่สุด
8	4.55	4.75	4.50	4.60	4.45	4.57	มากที่สุด
9	4.50	4.65	4.45	4.65	4.50	4.55	มากที่สุด
10	4.50	4.65	4.65	4.70	4.50	4.60	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย						4.58	มากที่สุด

ตาราง 14 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT

แผนการจัด การเรียนรู้ที่	ความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิคนที่					$\bar{X}$	ระดับคุณภาพ ความเหมาะสม
	1	2	3	4	5		
1	4.88	4.84	4.76	4.80	4.84	4.65	มากที่สุด
2	4.80	4.85	4.90	4.80	4.80	4.83	มากที่สุด
3	4.60	4.60	4.65	4.60	4.65	4.62	มากที่สุด
4	4.80	4.90	4.75	4.60	4.70	4.75	มากที่สุด
5	4.60	4.80	4.85	4.70	4.55	4.70	มากที่สุด
6	4.55	4.80	4.55	4.65	4.55	4.62	มากที่สุด
7	4.65	4.80	4.70	4.70	4.60	4.69	มากที่สุด
8	4.60	4.75	4.50	4.65	4.50	4.60	มากที่สุด
9	4.60	4.45	4.70	4.70	4.60	4.61	มากที่สุด
10	4.35	4.50	4.45	4.65	4.90	4.57	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย						4.66	มากที่สุด

ตาราง 15 ผลการประเมินความสอดคล้องของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับเนื้อหา
จุดประสงค์การเรียนรู้ และระดับพฤติกรรม โดยผู้ทรงคุณวุฒิ

ข้อทดสอบที่	ความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิคนที่					ΣR	IOC	ความหมาย
	1	2	3	4	5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง

ตาราง 15 (ต่อ)

ข้อทดสอบที่	ความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิคนที่					ΣR	IOC	ความหมาย
	1	2	3	4	5			
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
35	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
36	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
37	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
39	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง

ตาราง 16 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	คุณภาพ
1	0.63	0.40	เหมาะสม
2	0.63	0.35	เหมาะสม
3	0.80	0.30	เหมาะสม
4	0.70	0.30	เหมาะสม
5	0.73	0.20	เหมาะสม
6	0.60	0.35	เหมาะสม
7	0.73	0.40	เหมาะสม
8	0.77	0.40	เหมาะสม
9	0.73	0.65	เหมาะสม
10	0.70	0.30	เหมาะสม
11	0.77	0.60	เหมาะสม
12	0.60	0.60	เหมาะสม
13	0.77	0.55	เหมาะสม
14	0.43	0.35	เหมาะสม
15	0.73	0.50	เหมาะสม
16	0.80	0.60	เหมาะสม
17	0.77	0.35	เหมาะสม
18	0.77	0.70	เหมาะสม
19	0.77	0.40	เหมาะสม
20	0.90	0.35	เหมาะสม
21	0.80	0.60	เหมาะสม
22	0.77	0.40	เหมาะสม
23	0.67	0.70	เหมาะสม
24	0.73	0.35	เหมาะสม
25	0.77	0.40	เหมาะสม
26	0.72	0.40	เหมาะสม
27	0.40	0.35	เหมาะสม

ตาราง 16 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	คุณภาพ
28	0.43	0.30	เหมาะสม
29	0.60	0.35	เหมาะสม
30	0.24	0.70	เหมาะสม
ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 0.86			

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาคผนวก จ
แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์

เรื่อง เรขาคณิต

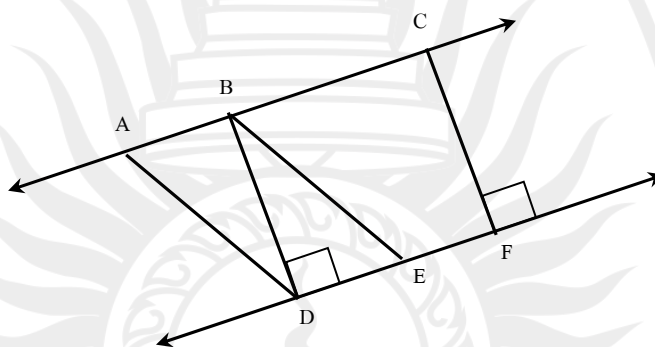
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

จำนวน 30 ข้อ

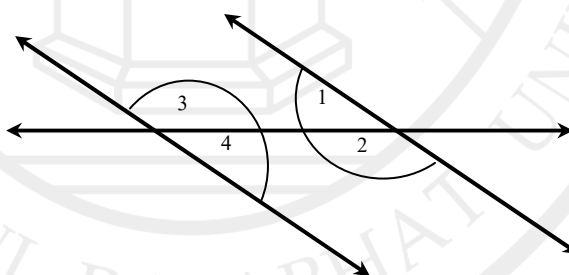
เวลา 60 นาที

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้อง

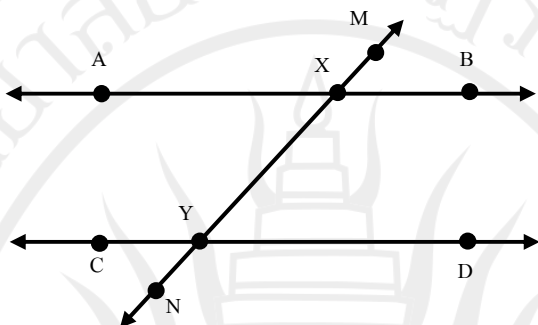
1. จากรูปที่กำหนดให้ ส่วนของเส้นตรงคู่ใดบ้างขนานกัน

ก. $\overline{AD} \parallel \overline{BE}$ และ $\overline{BD} \parallel \overline{CF}$ ข. $\overline{AD} \parallel \overline{BD}$ และ $\overline{BD} \parallel \overline{BE}$ ค. $\overline{BD} \parallel \overline{BE}$ และ $\overline{BE} \parallel \overline{CF}$ ง. $\overline{AD} \parallel \overline{BE}$ และ $\overline{BD} \parallel \overline{BE}$

2. จากรูปที่กำหนดให้ มุมคู่ใดบ้างเป็นมุมแย้ง

ก. $\angle 1$ และ $\angle 3$, $\angle 2$ และ $\angle 4$ เป็นมุมแย้งข. $\angle 1$ และ $\angle 4$, $\angle 2$ และ $\angle 3$ เป็นมุมแย้งค. $\angle 1$ และ $\angle 2$, $\angle 2$ และ $\angle 3$ เป็นมุมแย้งง. $\angle 1$ และ $\angle 3$, $\angle 3$ และ $\angle 4$ เป็นมุมแย้ง

3. กำหนดให้ AB ขนานกับ CD มุมคู่ใดเป็นมุมแย้ง



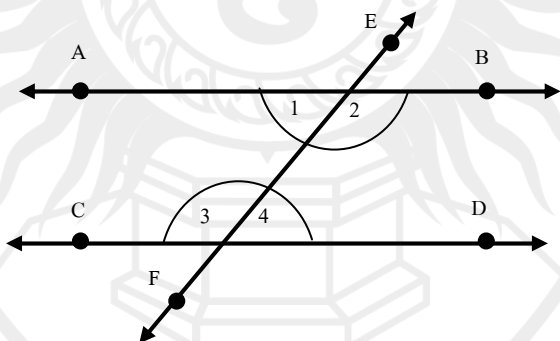
ก. $\angle BXY$ กับ $\angle DYX$

ข. $\angle CYX$ กับ $\angle AYX$

ค. $\angle CYX$ กับ $\angle DYX$

ง. $\angle AXY$ กับ $\angle DYX$

4. จากรูปที่กำหนดให้ มุมคู่ใดบ้างเป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัด



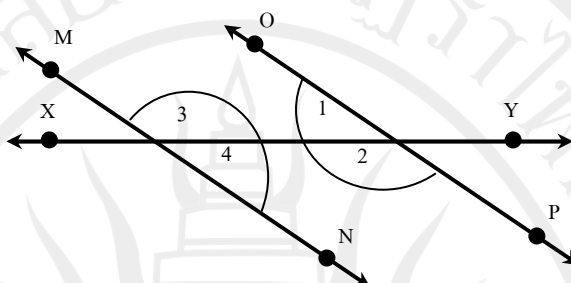
ก. $\angle 1$ และ $\angle 2$, $\angle 3$ และ $\angle 4$

ข. $\angle 1$ และ $\angle 4$, $\angle 2$ และ $\angle 4$

ค. $\angle 1$ และ $\angle 3$, $\angle 2$ และ $\angle 4$

ง. $\angle 1$ และ $\angle 3$, $\angle 1$ และ $\angle 4$

5. กำหนดให้ $\overleftrightarrow{MN} \parallel \overleftrightarrow{OP}$ ข้อใดถูกต้อง



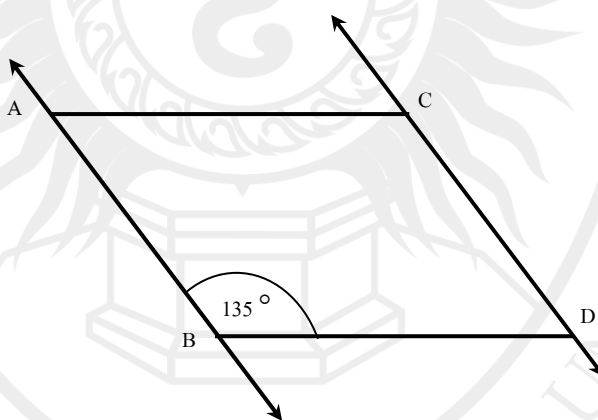
ก. $\angle 1 + \angle 3 = 120^\circ$

ข. $\angle 1 + \angle 3 = 140^\circ$

ค. $\angle 1 + \angle 3 = 160^\circ$

ง. $\angle 1 + \angle 3 = 180^\circ$

6. กำหนดให้ $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$ $\angle BDC$ มีขนาดเท่าใด



ก. 40°

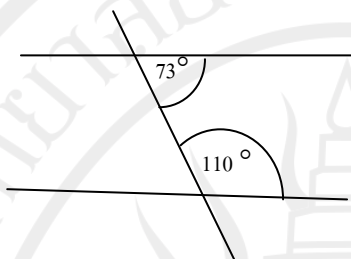
ข. 45°

ค. 50°

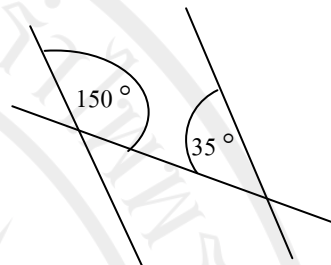
ง. 55°

7. ส่วนของเส้นตรงคู่ใดขนานกัน

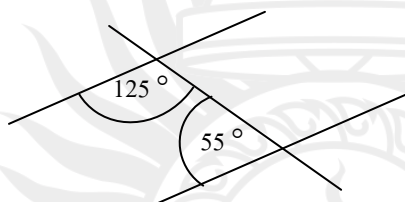
ก.



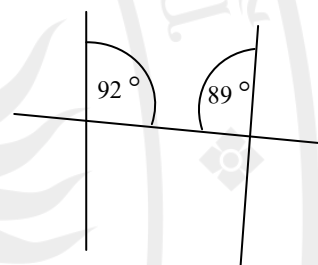
ข.



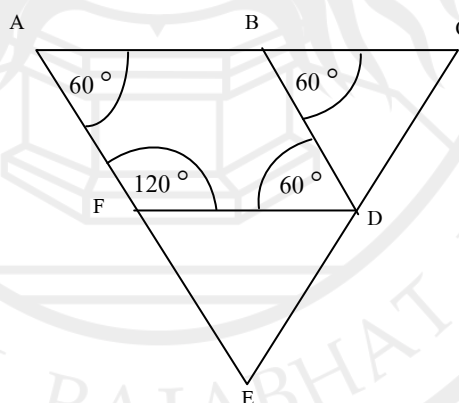
ค.



ง.



8. จากรูปที่กำหนดให้มีส่วนของเส้นตรงคู่ใดขนานกัน



ก. $\overline{AB} \parallel \overline{DF}$ และ $\overline{AF} \parallel \overline{BD}$

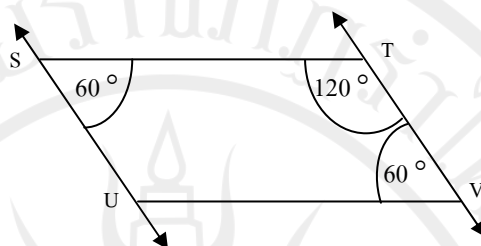
ข. $\overline{AC} \parallel \overline{CE}$ และ $\overline{AF} \parallel \overline{DF}$

ค. $\overline{BD} \parallel \overline{DF}$ และ $\overline{AF} \parallel \overline{BD}$

ง. $\overline{AB} \parallel \overline{DF}$ และ $\overline{AF} \parallel \overline{EF}$

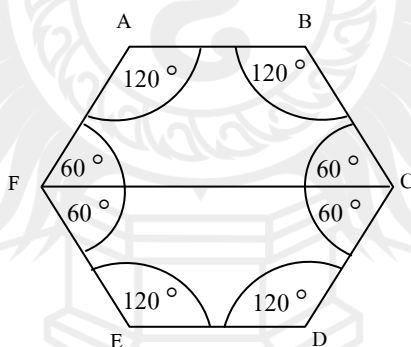
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

9. จากรูปที่กำหนดให้ $\overline{ST} \parallel \overline{UV}$ หรือไม่เพราะเหตุใด



- ก. ไม่ขนานกัน เพราะเส้นตัดมีขนาดไม่เท่ากัน
- ข. ไม่ขนานกัน เพราะมุมภายในมีขนาดไม่เท่ากัน
- ค. ขนานกัน เพราะมุม STV และ มุม TVU รวมกันได้ 180°
- ง. ขนานกัน เพราะมุม STV มุม TVU และมุม TSU รวมกันได้ 240°

จากรูปต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 10 - 11



10. ถ้าพิจารณาเส้นขนานโดยอาศัยมุมแย้ง ส่วนของเส้นตรงคู่ใดขนานกัน

ก. $\overline{BC} \parallel \overline{EF}$

ข. $\overline{AB} \parallel \overline{BC}$

ค. $\overline{CF} \parallel \overline{FC}$

ง. $\overline{DE} \parallel \overline{FA}$

11. จากรูปที่กำหนดให้มีส่วนของเส้นตรงคู่ที่ขนานกันกี่คู่

ก. 1 คู่

ข.

2 คู่

ค. 3 คู่

ง.

4 คู่

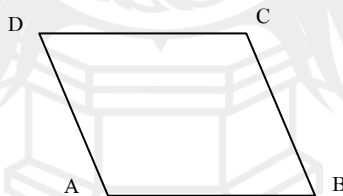
12. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. $\overline{AF} \parallel \overline{DC}$ เพราะมี DE และ AB เป็น เส้นตัด
- ข. $\overline{AF} \parallel \overline{DC}$ เพราะ มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน คือ 60°
- ค. $\overline{AF}$ กับ $\overline{DC}$ ไม่ขนานกัน เพราะมุมแย้งรวมกันได้ 240°
- ง. $\overline{AF}$ กับ $\overline{DC}$ ไม่ขนานกัน เพราะไม่อยู่บนระนาบเดียวกัน

13. สมบัติของรูปสี่เหลี่ยมข้อใดที่กล่าวไม่ถูกต้อง

- ก. รูปสี่เหลี่ยมคางหมูมีด้านขนานกัน 2 คู่
- ข. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส และรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน มีด้านทุกด้านยาวเท่ากัน
- ค. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน และรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน มีด้านตรงข้ามยาวเท่ากัน
- ง. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า รูปสี่เหลี่ยมคางหมู รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน และรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน มีด้านตรงข้ามขนานกัน

14. ข้อใดเรียงลำดับการสร้างรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน ABCD ได้ถูกต้อง เมื่อกำหนดความยาวด้านละ 3 เซนติเมตร และมุม DAB มีขนาด 120 องศา



- (1) ลาก $\overline{AB}$ ยาว 3 เซนติเมตร
- (2) ลากส่วนของเส้นตรง DE และ BE
- (3) ที่จุด A สร้างมุม DAB ให้มีขนาด 120 องศา
- (4) ใช้จุด B และ D เป็นจุดศูนย์กลางเขียนส่วนโค้งรัศมียาว 3 เซนติเมตร ตัดกันที่จุด E

ก. (1), (2), (3), (4)

ข. (1), (3), (4), (2)

ค. (2), (1), (4), (3)

ง. (2), (3), (4), (1)

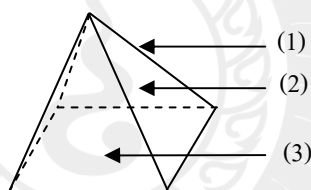
19. ข้อใดกล่าวถึงลูกบาศก์ได้ถูกต้อง

- ก. ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ที่มีหน้าทุกหน้าเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
- ข. ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ที่มีหน้าทุกหน้าเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส
- ค. ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ที่มีหน้าทุกหน้าเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู
- ง. ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ที่มีหน้าทุกหน้าเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

20. รูปเรขาคณิตที่มีพื้นที่หน้าตัดหรือฐานเป็นรูปวงกลมที่เท่ากันทุกประการและอยู่บนระนาบเดียวกัน เรียกว่าอะไร

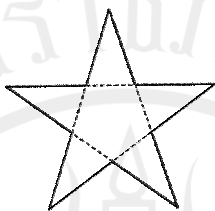
- ก. กรวย
- ข. ทรงกลม
- ค. ทรงกระบอก
- ง. พีระมิด

21. ข้อใดระบุชื่อส่วนประกอบของพีระมิดได้ถูกต้อง



- ก. (1) : หน้าข้าง , (2) : ฐาน , (3) : ฐาน
- ข. (1) : ฐาน , (2) : หน้าข้าง , (3) : ฐาน
- ค. (1) : หน้าข้าง , (2) : ฐาน , (3) : ฐาน
- ง. (1) : ฐาน , (2) : หน้าข้าง , (3) : ฐาน

22. รูปต่อไปนี้นี้เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติชนิดใด



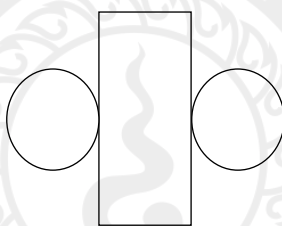
ก. รูปดาว

ข. ปริซึมห้าเหลี่ยม

ค. พีระมิดฐานสี่เหลี่ยม

ง. พีระมิดฐานห้าเหลี่ยม

23. รูปต่อไปนี้นี้เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติชนิดใด



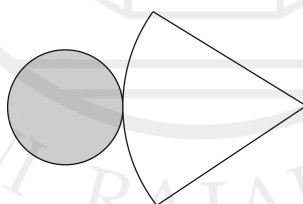
ก. ทรงกลม

ข. ทรงกระบอก

ค. ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ง. พีระมิดฐานสี่เหลี่ยม

24. รูปต่อไปนี้นี้เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติชนิดใด



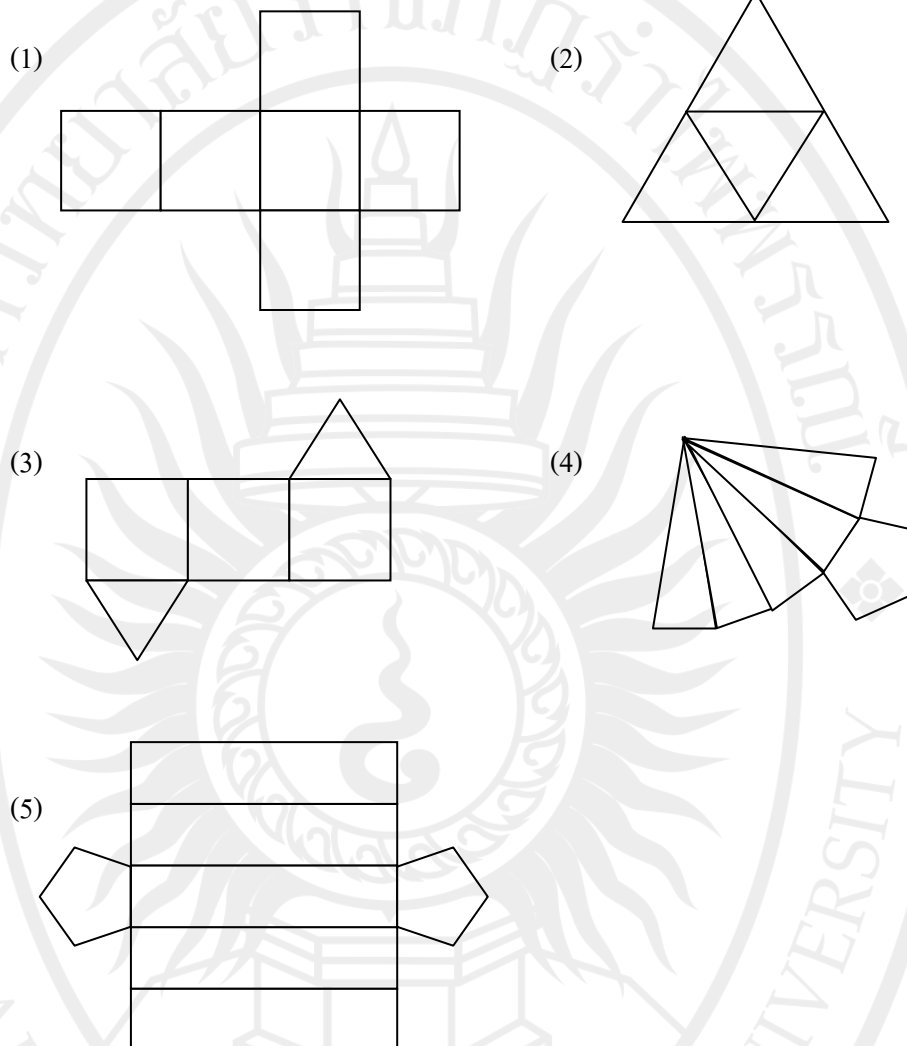
ก. กรวย

ข. ทรงกลม

ค. พีระมิดฐานสามเหลี่ยม

ง. ปริซึมฐานสามเหลี่ยม

ตัวเลือกต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 25 - 27



25. รูปคลี่หมายเลขใด คือ พีระมิดฐานสามเหลี่ยม

ก. หมายเลข 1

ข. หมายเลข 2

ค. หมายเลข 3

ง. หมายเลข 4

26. รูปคลี่หมายเลขใด คือ ปริซึมห้าเหลี่ยม

ก. หมายเลข 2

ข. หมายเลข 3

ค. หมายเลข 4

ง. หมายเลข 5

27. รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีหน้าข้างเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ตรงกับรูปคลี่หมายเลขใด

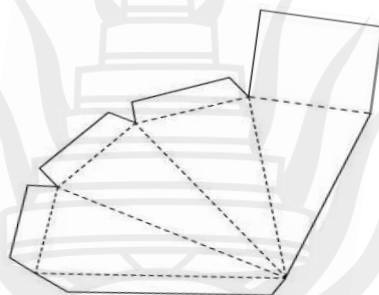
ก. หมายเลข 1 , 3 และ 5

ข. หมายเลข 1 , 2 และ 3

ค. หมายเลข 2 , 3 และ 4

ง. หมายเลข 1 , 2 , 3 , 4 และ 5

28. รูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติต่อไปนี้ ประดิษฐ์เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติชนิดใด



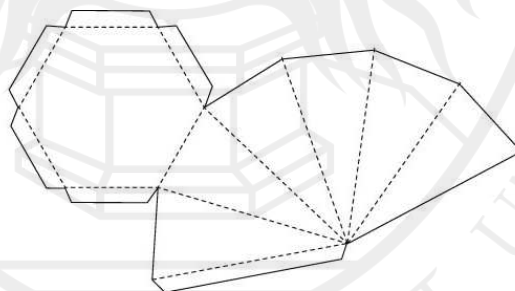
ก. ปริซึมสามเหลี่ยม

ข. ปริซึมสี่เหลี่ยม

ค. พีระมิดฐานสามเหลี่ยม

ง. พีระมิดฐานสี่เหลี่ยม

29. รูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติต่อไปนี้ ประดิษฐ์เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติชนิดใด



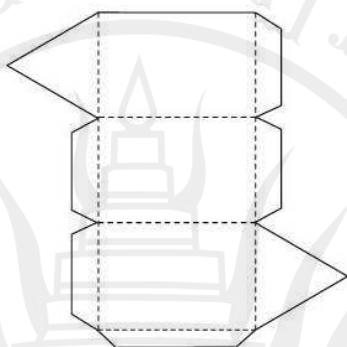
ก. กรวย

ข. ปริซึมหกเหลี่ยม

ค. พีระมิดฐานห้าเหลี่ยม

ง. พีระมิดฐานหกเหลี่ยม

30. ข้อใดเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติ ที่ได้ประดิษฐ์มาจากรูปคลี่ต่อไปนี้



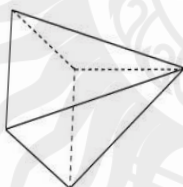
ก.



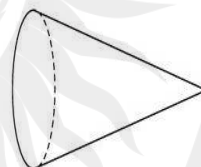
ข.



ค.



ง.



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต

ข้อ

1. ก
2. ข
3. ง
4. ค
5. ง
6. ข
7. ค
8. ก
9. ค
10. ก
11. ง
12. ข
13. ก
14. ข
15. ค

ข้อ

16. ข
17. ง
18. ก
19. ข
20. ค
21. ข
22. ง
23. ข
24. ก
25. ข
26. ง
27. ก
28. ง
29. ง
30. ข

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาคผนวก จ

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI
หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง เรขาคณิต
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เส้นขนานและมุมแย้ง
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 1 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐานการ ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

ตัวชี้วัด

ค 3.1 ป.6/3 บอกได้ว่าเส้นตรงคู่ใดขนานกัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายเกี่ยวกับเส้นขนานและมุมแย้ง (K)
2. บอกได้ว่าเส้นตรงคู่ใดขนานกัน (P)
3. บอกและเขียนชื่อมุมแย้ง (P)
4. มีความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรม (A)

สาระสำคัญ

เส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงสองเส้นที่อยู่บนระนาบเดียวกัน ขนานกันก็ต่อเมื่อเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงทั้งสองมีระยะห่างเท่ากันเสมอ

เส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้เกิดมุมแย้ง เส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นขนานคู่หนึ่ง มุมแย้งจะมีขนาดเท่ากัน

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
 - การคิดวิเคราะห์

กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI

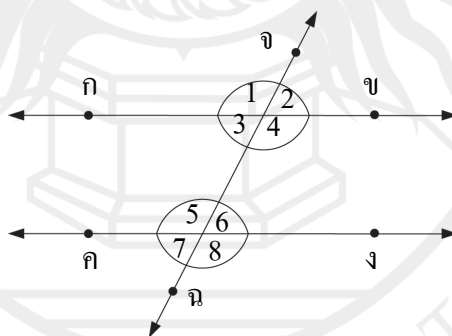
ขั้นที่ 1 จัดกลุ่มละความสามารถ (5 นาที)

1. ครูแบ่งกลุ่มผู้เรียนกลุ่มละ 4 คน ให้มีความสามารถต่างกัน คือ เก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน และจับคู่กันเป็นคู่ 2 คู่ ในแต่ละกลุ่ม
2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง เส้นขนานและมุมแย้ง

ขั้นที่ 2 นำเสนอบทเรียนโดยครูผู้สอน และนักเรียนร่วมกันอภิปราย (10 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ภายในชั้นเรียนว่ามีสิ่งใดบ้างที่เป็นเส้นขนาน
2. นักเรียนเล่นเกม เส้นขนาน โดยครูเตรียมสลากชื่อสิ่งของต่าง ๆ ที่อยู่ในชีวิตประจำวันที่มีลักษณะขนานกันและไม่ขนานกัน จำนวน 10 ใบ ให้แต่ละกลุ่มผลัดกันหยิบสลากจากกล่องโชคดิ ครั้งละ 1 ใบ ถ้ากลุ่มใดหยิบได้ชื่อสิ่งของที่มีลักษณะขนานกันจะได้คะแนน กลุ่มใดได้คะแนนมากที่สุดเป็นฝ่ายชนะ
3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า เส้นตรงสองเส้นบนระนาบเดียวกันขนานกันก็ต่อเมื่อเส้นตรงทั้งสองมีระยะห่างเท่ากันเสมอ สัญลักษณ์การขนานเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ //
4. นักเรียนพิจารณา เส้นขนานที่กำหนดให้ จากนั้นครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิดนักเรียน

ดังนี้



4.1 เส้นตรงคู่ใดที่ขนานกัน ($\leftrightarrow$ // $\leftrightarrow$)

4.2 จฉ เรียกว่าอะไร (เส้นตัด)

4.3 เส้นตรง $\leftrightarrow$ ตัดเส้นขนาน $\leftrightarrow$ กข และ $\leftrightarrow$ คง ทำให้เกิดมุมภายในเส้นขนานขึ้นกี่มุม มุมอะไรบ้าง (4 มุม คือ $\hat{3}$, 4, 5 และ 6)

4.4 มุมคู่ใดบ้างที่อยู่คนละด้าน (3 และ 6, 4 และ 5)

5. นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า มุมภายในที่อยู่คนละด้านเรียกว่า มุมแย้ง

ขั้นที่ 3 การเรียนกลุ่มย่อยและทำกิจกรรมภายในกลุ่ม (10 นาที)

1. ครูแจกใบความรู้ เรื่อง เส้นขนานและมุมแย้ง ให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่ม ศึกษาใบความรู้ โดยสมาชิกในกลุ่มคอยให้คำแนะนำปรึกษาเพื่อนในกลุ่มที่ยังไม่เข้าใจในเนื้อหาที่เรียน เพื่อให้มีความพร้อมในการทำใบงาน เรื่อง เส้นขนานและมุมแย้ง
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรม เรื่อง เส้นขนานและมุมแย้ง ที่อยู่ในใบความรู้ และกลุ่มตัวแทนกลุ่ม 1 กลุ่มออกมานำเสนอผลงานในการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน

ขั้นที่ 4 นักเรียนทำใบงานเป็นรายบุคคลและจับคู่กันตรวจคำตอบ (20 นาที)

1. ครูแจกใบงานที่ 1 ให้นักเรียนทำเป็นรายบุคคล
2. ให้นักเรียนจับคู่กันภายในกลุ่มของตนเอง โดยนักเรียนเก่งจับคู่กับนักเรียนที่เรียนอ่อน และนักเรียนที่เรียนปานกลางจับคู่กับนักเรียนที่เรียนปานกลางเหมือนกัน
3. นักเรียนแต่ละคู่แลกเปลี่ยนกันตรวจใบงาน นักเรียนที่ทำใบงานได้ถูกต้องร้อยละ 75 ขึ้นไป ถือว่าผ่าน และคอยให้คำแนะนำเพื่อนในกลุ่มที่ยังไม่ผ่าน ส่วนนักเรียนที่ทำใบงานได้ถูกต้องไม่ถึงร้อยละ 75 ถือว่าไม่ผ่าน ให้ศึกษาใบความรู้เพิ่มเติม โดยสมาชิกในกลุ่มที่ผ่านแล้วคอยให้คำแนะนำ และทำใบงานที่ 2 จนกว่าจะทำได้ถูกต้องร้อยละ 75 ขึ้นไป จึงจะผ่านได้

ขั้นที่ 5 นักเรียนทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคล (10 นาที)

1. นักเรียนทำแบบทดสอบ เรื่อง เส้นขนานและมุมแย้ง ฉบับที่ 1 เป็นรายบุคคล จากนั้นตรวจคำตอบจากเฉลยที่ครูแจกให้ แล้วรวมคะแนน
2. นักเรียนที่ทำแบบทดสอบ เรื่อง เส้นขนานและมุมแย้ง ได้คะแนนไม่ถึงร้อยละ 75 ครูจะคอยให้คำแนะนำข้อบกพร่อง แล้วให้นักเรียนศึกษาใบความรู้อีกครั้ง และทำแบบทดสอบฉบับที่ 2 ซึ่งเป็นแบบทดสอบคู่ขนานกับแบบทดสอบฉบับที่ 1

ขั้นที่ 6 รวมคะแนนและประกาศผล (5 นาที)

1. แต่ละกลุ่มรวมคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบฉบับที่ 1 แล้วหาค่าเฉลี่ย ของคะแนนที่ได้ โดยกำหนดเกณฑ์ ดังนี้
 - กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ระดับสูง ได้คะแนนเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ 80 ขึ้นไป จัดเป็นกลุ่มยอดเยี่ยม
 - กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ระดับปานกลาง ได้คะแนนเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ 60 - 79 จัดเป็นกลุ่มดีมาก
 - กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ระดับต่ำ ได้คะแนนเฉลี่ย ไม่ถึงร้อยละ 60 จัดเป็นกลุ่มดี
2. กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะได้รับรางวัล และติดป้ายประกาศชมเชย
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุป เรื่อง เส้นขนานและมุมแย้ง

สื่อการเรียนรู้

1. สลากชื่อสิ่งของ
2. แผ่นภาพเส้นขนานและมุมแย้ง
3. ใบความรู้ เรื่อง เส้นขนานและมุมแย้ง
4. ใบงาน เรื่อง เส้นขนานและมุมแย้ง

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1. วิธีการวัดและประเมินผล
 - 1.1 สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
 - 1.2 ทดสอบ เรื่อง เส้นขนานและมุมแย้ง
2. เครื่องมือ
 - 2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
 - 2.2 แบบทดสอบ เรื่อง เส้นขนานและมุมแย้ง
3. เกณฑ์การประเมิน

คะแนน 9 - 10	ระดับดีมาก
คะแนน 7 - 8	ระดับดี
คะแนน 5 - 6	ระดับพอใช้
คะแนน 0 - 4	ระดับควรปรับปรุง

แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TGT
หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง เรขาคณิต
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เส้นขนานและมุมแย้ง
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 1 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐานการ ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

ตัวชี้วัด

ค 3.1 ป.6/3 บอกได้ว่าเส้นตรงคู่ใดขนานกัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายเกี่ยวกับเส้นขนานและมุมแย้ง (K)
2. บอกได้ว่าเส้นตรงคู่ใดขนานกัน (P)
3. บอกและเขียนชื่อมุมแย้ง (P)
4. มีความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรม (A)

สาระสำคัญ

เส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงสองเส้นที่อยู่บนระนาบเดียวกัน ขนานกันก็ต่อเมื่อเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงทั้งสองมีระยะห่างเท่ากันเสมอ

เส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ทำให้เกิดมุมแย้ง เส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นขนานคู่หนึ่ง มุมแย้งจะมีขนาดเท่ากัน

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
 - การคิดวิเคราะห์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TGT

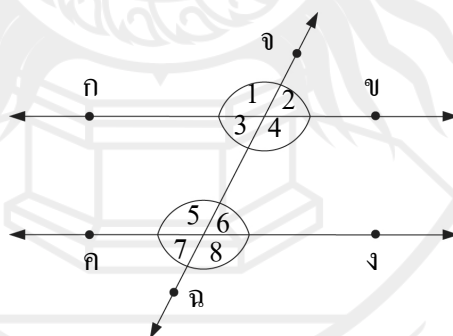
ขั้นที่ 1 จัดกลุ่มละความสามารถ (5 นาที)

1. ครูแบ่งกลุ่มผู้เรียนกลุ่มละ 4 คน ให้มีความสามารถต่างกัน คือ เก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน และจับคู่กันเป็นคู่ 2 คู่ ในแต่ละกลุ่ม
2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง เส้นขนานและมุมแย้ง

ขั้นที่ 2 นำเสนอบทเรียนโดยครูผู้สอน และนักเรียนร่วมกันอภิปราย (10 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ภายในชั้นเรียนว่ามีสิ่งใดบ้างที่เป็นเส้นขนาน
2. นักเรียนเล่นเกม เส้นขนาน โดยครูเตรียมสลากชื่อสิ่งของต่าง ๆ ที่อยู่ในชีวิตประจำวันที่มีลักษณะขนานกันและไม่ขนานกัน จำนวน 10 ใบ ให้แต่ละกลุ่มผลัดกันหยิบสลากจากกล่องโชคดิ ครั้งละ 1 ใบ ถ้ากลุ่มใดหยิบได้ชื่อสิ่งของที่มีลักษณะขนานกันจะได้คะแนน กลุ่มใดได้คะแนนมากที่สุดเป็นฝ่ายชนะ
3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า เส้นตรงสองเส้นบนระนาบเดียวกันขนานกันก็ต่อเมื่อเส้นตรงทั้งสองมีระยะห่างเท่ากันเสมอ สัญลักษณ์การขนานเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ //
4. นักเรียนพิจารณา เส้นขนานที่กำหนดให้ จากนั้นครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิดนักเรียน

ดังนี้



4.1 เส้นตรงคู่ใดที่ขนานกัน ($\leftrightarrow$ กข // คง)

4.2 จฉ เรียกว่าอะไร (เส้นตัด)

4.3 เส้นตรง $\leftrightarrow$ จฉ ตัดเส้นขนาน $\leftrightarrow$ กข และ $\leftrightarrow$ คง ทำให้เกิดมุมภายในเส้นขนานขึ้นกี่มุม มุมอะไรบ้าง (4 มุม คือ $\hat{3}$, $\hat{4}$, $\hat{5}$ และ $\hat{6}$)

4.4 มุมคู่ใดบ้างที่อยู่คนละด้าน (3 และ 6, 4 และ 5)

5. นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า มุมภายในที่อยู่คนละด้านเรียกว่า มุมแย้ง

ขั้นที่ 3 การเรียนกลุ่มย่อยและทำกิจกรรมภายในกลุ่ม (10 นาที)

1. ครูแจกใบความรู้ เรื่อง เส้นขนานและมุมแย้ง ให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่ม ศึกษาใบความรู้ โดยสมาชิกในกลุ่มคอยให้คำแนะนำปรึกษาเพื่อนในกลุ่มที่ยังไม่เข้าใจในเนื้อหาที่เรียน เพื่อให้มีความพร้อมในการทำใบงาน เรื่อง เส้นขนานและมุมแย้ง
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรม เรื่อง เส้นขนานและมุมแย้ง ที่อยู่ในใบความรู้และครูสุ่มตัวแทนกลุ่ม 1 กลุ่มออกมานำเสนอผลงานในการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน
3. นักเรียนทำใบงานที่ 1 เรื่อง การพิจารณาเส้นขนาน เป็นรายบุคคล แล้วสมาชิกภายในกลุ่มช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องจากเฉลยโดยสมาชิกในกลุ่มคอยให้คำแนะนำปรึกษาเพื่อนในกลุ่มที่ยังไม่เข้าใจ เพื่อให้มีความพร้อมในการแข่งขัน

ขั้นที่ 4 นักเรียนเล่นเกมแข่งขัน (30 นาที)

1. สมาชิกในกลุ่มแยกย้ายกันเป็นตัวแทนกลุ่มไปแข่งขันกับกลุ่มอื่น โดยจัดกลุ่มแข่งขันตามความสามารถ โดยให้นักเรียนที่เรียนเก่งของแต่ละกลุ่มมารวมกัน นักเรียนที่เรียนปานกลางของแต่ละกลุ่มมารวมกัน และนักเรียนที่เรียนอ่อนของแต่ละกลุ่มมารวมกัน เรียกว่า กลุ่มแข่งขัน กำหนดให้แต่ละกลุ่มมีสมาชิกกลุ่มละ 4 คน
2. เริ่มการแข่งขัน เป็นการแข่งขันตอบคำถาม 10 คำถาม มีกติกาดังนี้
 1. สมาชิกคนแรกในกลุ่มแข่งขัน จับบัตรคำถามขึ้นมา 1 บัตรคำถาม แล้วอ่านคำถามให้สมาชิกในกลุ่มแข่งขันฟัง
 2. สมาชิกที่เหลือภายในกลุ่มแข่งขันเขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบ แต่ละข้อภายในเวลา 45 วินาที แล้วส่งกระดาษคำตอบให้ผู้อ่านคำถาม
 3. เมื่อส่งคำตอบครบแล้ว ผู้อ่านคำถาม ทำหน้าที่อ่านเฉลยคำตอบที่ถูกต้องให้ฟัง
 4. บันทึกคะแนนที่ได้ ดังนี้
 - 4.1 ตอบถูกได้ 2 คะแนน
 - 4.2 ตอบผิดได้ 0 คะแนน
5. ต่อไปสมาชิกที่สองในกลุ่มแข่งขัน จับบัตรคำถามขึ้นมา 1 บัตรคำถาม แล้วอ่านคำถามให้สมาชิกในกลุ่มแข่งขันฟัง และเริ่มเล่นตามขั้นตอนที่ 2 - 4 ไปเรื่อย ๆ โดยสมาชิกแต่ละคนจะถามคำถามได้คนละ 5 คำถาม เท่า ๆ กัน
6. รวมคะแนนที่ได้ของแต่ละคน

ขั้นที่ 5 รวมคะแนนและประกาศผล (5 นาที)

1. เมื่อสมาชิกในกลุ่มแข่งขัน ได้แข่งขันเสร็จแล้ว สมาชิกกลับไปกลุ่มบ้านของเราเหมือนเดิม แล้วนำคะแนนที่ได้รวมเป็นคะแนนของกลุ่ม โดยกำหนดเกณฑ์ ดังนี้

กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ระดับสูง ได้คะแนนเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ 80 ขึ้นไป จัดเป็นกลุ่มยอดเยี่ยม

กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ระดับปานกลาง ได้คะแนนเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ 60 - 79 จัดเป็น
กลุ่มดีมาก

กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ระดับต่ำ ได้คะแนนเฉลี่ย ไม่ถึงร้อยละ 60 จัดเป็นกลุ่มดี

2. กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะได้รับรางวัล และติดป้ายประกาศชมเชย
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุป เรื่อง เส้นขนานและมุมแย้ง

สื่อการเรียนรู้

1. สลากชื่อสิ่งของ
2. แผ่นภาพเส้นขนานและมุมแย้ง
3. ใบความรู้ เรื่อง เส้นขนานและมุมแย้ง
4. ใบงาน เรื่อง เส้นขนานและมุมแย้ง

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1. วิธีการวัดและประเมินผล
 - 1.1 สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
 - 1.2 แข่งขันตอบปัญหา เรื่อง เส้นขนานและมุมแย้ง
2. เครื่องมือ
 - 2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
 - 2.2 แบบบันทึกผลการแข่งขันตอบปัญหา เรื่อง เส้นขนานและมุมแย้ง
3. เกณฑ์การประเมิน

คะแนน 9 - 10	ระดับดีมาก
คะแนน 7 - 8	ระดับดี
คะแนน 5 - 6	ระดับพอใช้
คะแนน 0 - 4	ระดับควรปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องรายการสังเกตพฤติกรรมที่นักเรียนปฏิบัติ

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการ				
		รับผิดชอบ งานที่ได้รับ มอบหมาย (2 คะแนน)	รับฟัง ความคิดเห็น ของผู้อื่น (2 คะแนน)	นำเสนอ ผลงาน ได้น่าสนใจ (2 คะแนน)	มีความคิด ริเริ่ม สร้างสรรค์ (2 คะแนน)	ทำงานเสร็จ ตามเวลาที่ กำหนด (2 คะแนน)

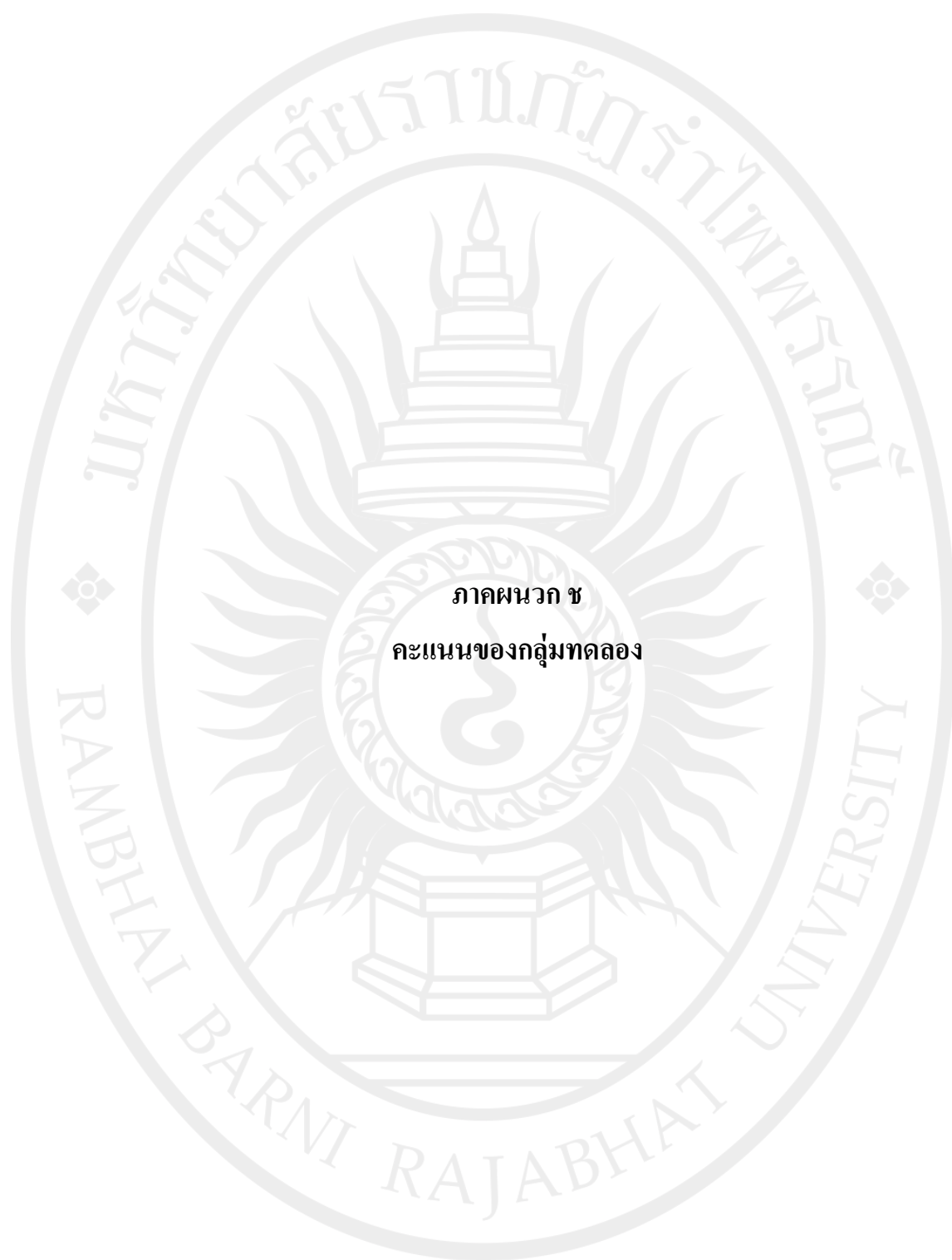
เกณฑ์การประเมิน คะแนน 9 - 10 ระดับดีมาก

คะแนน 7 - 8 ระดับดี

คะแนน 5 - 6 ระดับพอใช้

คะแนน 0 - 4 ระดับควรปรับปรุง

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาคผนวก ข
คะแนนของกลุ่มทดลอง

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 17 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลัง
จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

คนที่	คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน		D	D ²
	ก่อนเรียน (คะแนนรวม 30 คะแนน)	หลังเรียน (คะแนนรวม 30 คะแนน)		
1	12	21	9	81
2	10	20	10	100
3	15	21	6	36
4	14	23	9	81
5	12	20	8	64
6	14	21	7	49
7	10	19	9	81
8	12	19	7	49
9	9	18	9	81
10	9	18	9	81
11	8	19	11	121
12	10	20	10	100
13	12	21	9	81
14	12	25	13	169
15	13	24	11	121
16	14	22	8	64
17	10	22	12	144
18	10	22	12	144
19	12	23	11	121
20	11	24	13	169
21	9	25	16	256
22	9	27	18	324
23	9	24	15	225
24	6	19	13	169

ตาราง 17 (ต่อ)

คนที่	คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน			
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D ²
	(คะแนนรวม 30 คะแนน)	(คะแนนรวม 30 คะแนน)		
25	8	19	11	121
26	10	20	10	100
27	11	25	14	196
28	12	20	8	64
29	12	21	9	81
30	12	24	12	144
31	9	25	16	256
32	12	28	16	256
33	15	26	11	121
34	9	24	15	225
35	11	25	14	196
36	9	25	16	256
37	9	24	15	225
38	9	21	12	144
39	8	20	12	144
40	11	20	9	81
Σ	429	884	455	5,521
$\bar{X}$	10.73	22.10		
S.D.	2.08	2.62		

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 18 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลัง
จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT

คนที่	คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน		D	D ²
	ก่อนเรียน (คะแนนรวม 30 คะแนน)	หลังเรียน (คะแนนรวม 30 คะแนน)		
1	7	24	17	289
2	7	25	18	324
3	8	28	20	400
4	7	29	22	484
5	9	28	19	361
6	5	28	23	529
7	14	27	13	169
8	12	28	16	256
9	14	26	12	144
10	12	25	13	169
11	12	24	12	144
12	11	24	13	169
13	11	20	9	81
14	10	25	15	225
15	9	26	17	289
16	9	24	15	225
17	11	25	14	196
18	12	28	16	256
19	18	27	9	81
20	18	28	10	100
21	14	26	12	144
22	15	25	10	100
23	15	24	9	81
24	12	24	12	144

ตาราง 18 (ต่อ)

คนที่	คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน			
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D ²
	(คะแนนรวม 30 คะแนน)	(คะแนนรวม 30 คะแนน)		
25	11	20	9	81
26	19	27	8	64
27	10	28	18	324
28	10	27	17	289
29	15	28	13	169
30	15	27	12	144
31	8	25	17	289
32	8	24	16	256
33	9	24	15	225
34	12	20	8	64
35	8	25	17	289
36	13	19	6	36
37	14	18	4	16
38	11	19	8	64
39	15	24	9	81
40	16	25	9	81
Σ	466	998	532	7,832
$\bar{X}$	11.65	24.95		
S.D.	3.34	2.85		

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ประวัติย่อผู้วิจัย

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ - ชื่อสกุล

นายกฤษกร สุขอนันต์

วัน เดือน ปีเกิด

วันที่ 23 มิถุนายน 2523

สถานที่เกิด

อ.เมืองจันทบุรี จ.จันทบุรี

สถานที่อยู่ปัจจุบัน

เลขที่ 98 ซ.ท่าแฉลบ ต.ตลาด อ.เมืองจันทบุรี จ.จันทบุรี

ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน

ครูผู้สอน

สถานที่ทำงานปัจจุบัน

โรงเรียนตังเอ็ง

อำเภอเมืองจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2539

มัธยมศึกษาปีที่ 3

โรงเรียนเบญจมราชูทิศ จังหวัดจันทบุรี

พ.ศ. 2542

มัธยมศึกษาปีที่ 6

โรงเรียนเบญจมราชูทิศ จังหวัดจันทบุรี

พ.ศ. 2546

ศิลปศาสตรบัณฑิต ศศ.บ. (รัฐประศาสนศาสตร์)

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

พ.ศ. 2558

ครุศาสตรมหาบัณฑิต ค.ม. (หลักสูตรและการสอน)

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี