

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม

วิทยานิพนธ์

ของ

สุวิรา แซ่อึ้ง

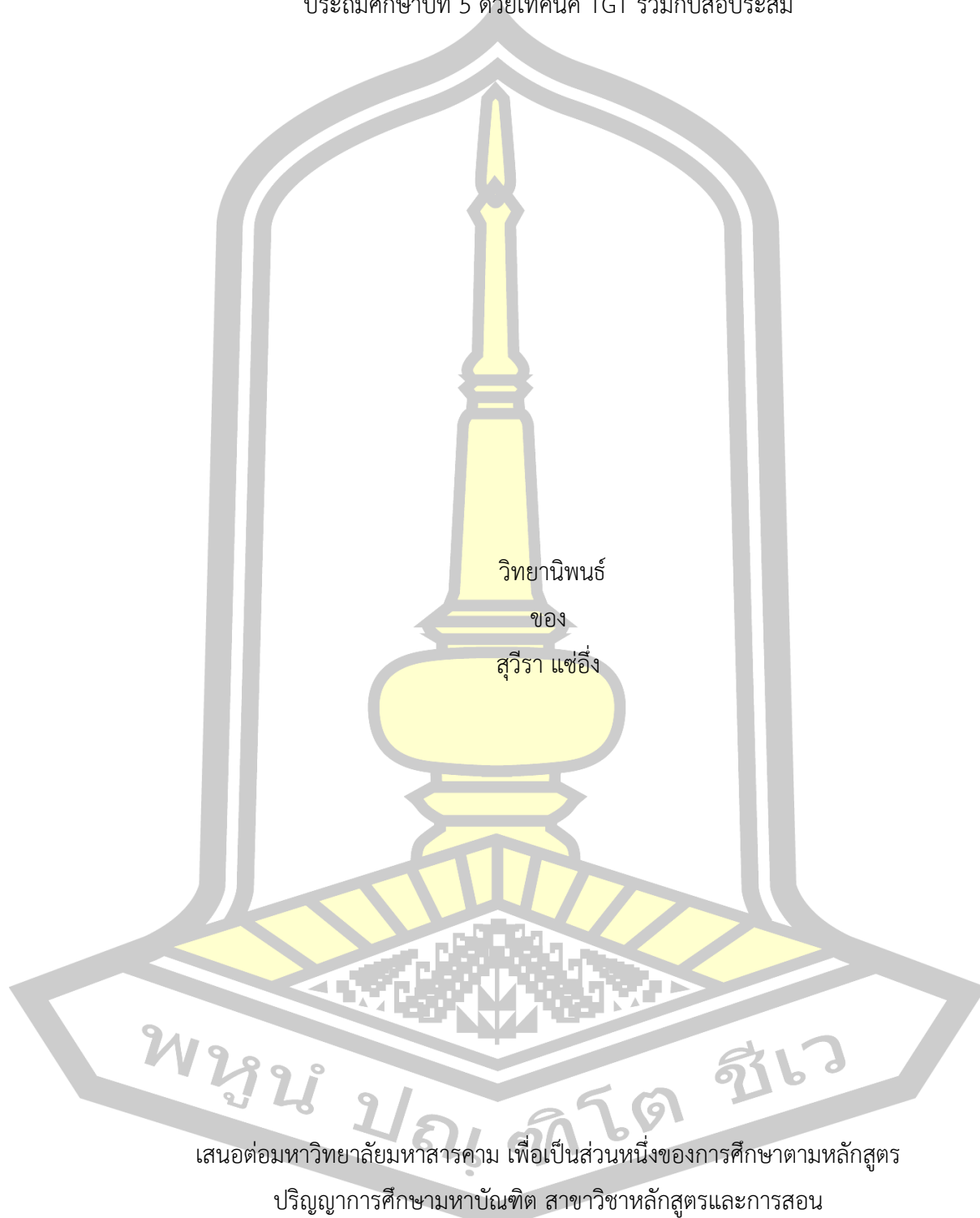
เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

กันยายน 2567

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม

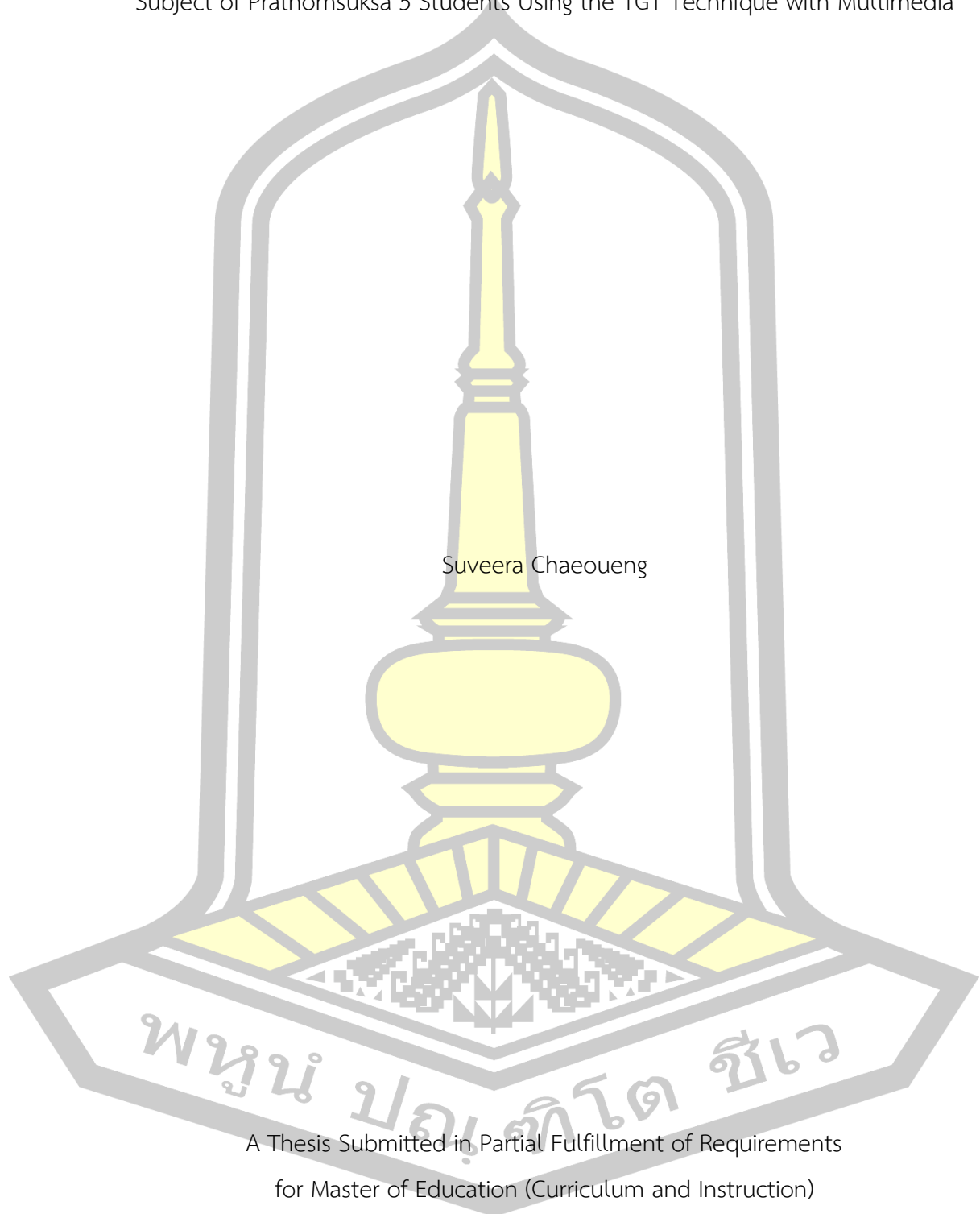


กันยายน 2567

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

The Development of Learning Achievement and Attitude towards the Mathematics
Subject of Prathomsuksa 5 Students Using the TGT Technique with Multimedia

Suveera Chaeoueng



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements
for Master of Education (Curriculum and Instruction)

September 2024

Copyright of Mahasarakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางสาวสุวีรา แซ่อึ้ง แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา
หลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(รศ. ดร. วราพร เอรารวรรณ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผศ. ดร. วิทยา วรพันธุ์)

.....กรรมการ

(รศ. ดร. กัญญารัตน์ โคจร)

.....กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

(ผศ. ดร. สมทรง สิริธิ)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

.....
(รศ. ดร. ขวลิต ชูกำแหง)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

.....
(รศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม		
ผู้วิจัย	สุวิรา แซ่อึ้ง		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิทยา วรพันธุ์		
ปริญญา	การศึกษามหาบัณฑิต	สาขาวิชา	หลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	ปีที่พิมพ์	2567

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้เป็นวิจัยเชิงปฏิบัติการมีการดำเนินการทั้งหมด 3 รอบมีความมุ่งหมายของการวิจัย 1) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 2) เพื่อศึกษาเจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม กลุ่มเป้าหมายที่ใช้วิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/7 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 26 คน ได้มาจากการวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ 1)แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม 2)แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3)บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ 4)แบบวัดเจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์ โดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังจากจบวงจรปฏิบัติการที่ 3 กลุ่มเป้าหมายทั้งหมดจำนวน 26 คน มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม และเมื่อพิจารณาในแต่ละวงจรปฏิบัติการพบว่า

วงจรปฏิบัติการที่ 1 พบว่านักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็มมีจำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 38.46 โดยนักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 10.35

วงจรปฏิบัติการที่ 2 พบว่านักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็มจำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 80.77 โดยนักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 12.04

วงจรปฏิบัติการที่ 3 พบว่านักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็มจำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 100 โดยนักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 13.12

2. เจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม พบว่า ผู้เรียนมีเจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.09

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT, สื่อประสม, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์



TITLE	The Development of Learning Achievement and Attitude towards the Mathematics Subject of Prathomsuksa 5 Students Using the TGT Technique with Multimedia		
AUTHOR	Suveera Chaeoueng		
ADVISORS	Assistant Professor Wittaya Worapun , Ph.D.		
DEGREE	Master of Education	MAJOR	Curriculum and Instruction
UNIVERSITY	Maharakham University	YEAR	2024

ABSTRACT

This research is action research. There were three rounds of operations in total. The aim is to: 1) develop the academic achievement of Prathomseuksa 5 students using the TGT Technique with the Multimedia to overcome the 75 percent criteria of a full score, and 2) study the attitude towards the mathematics subject of Prathomseuksa 5 students using the TGT Technique with the Multimedia. The participants of this study were Prathomseuksa 5/7 students, semester 2, academic year 2023, Lak Muang Maha Sarakham School, Mueang District, Maharakham. The target group was 26 students, using purposive sampling. The research tools consisted of: 1) lesson plans using the TGT technique with multimedia, 2) learning achievement test measurement, 3) post-lesson report, and 4) attitude test toward mathematics subjects. The data was analyzed using the mean, percentage, and standard deviation.

The result of this research is as follows:

1) After accomplishing three cycles of action research, the academic achievement of all students in the target group had a score higher than 75 percent of the full score. Considering each cycle;

The first cycle found that the target group of students had 10 students who passed the criteria for 75 percent of full scores, accounting for 38.46 percent.

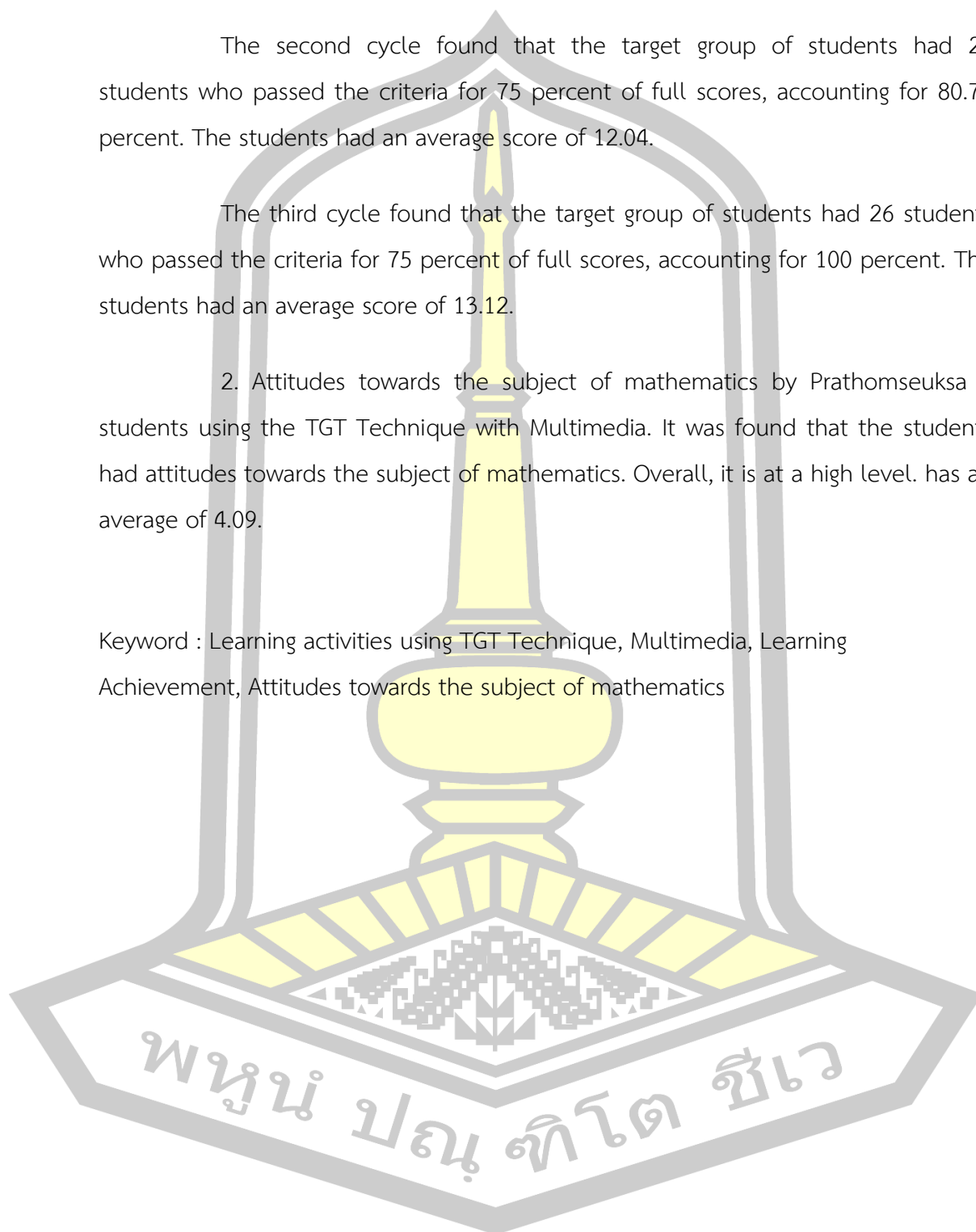
The students had an average score of 10.35.

The second cycle found that the target group of students had 21 students who passed the criteria for 75 percent of full scores, accounting for 80.77 percent. The students had an average score of 12.04.

The third cycle found that the target group of students had 26 students who passed the criteria for 75 percent of full scores, accounting for 100 percent. The students had an average score of 13.12.

2. Attitudes towards the subject of mathematics by Prathomseuksa 5 students using the TGT Technique with Multimedia. It was found that the students had attitudes towards the subject of mathematics. Overall, it is at a high level. has an average of 4.09.

Keyword : Learning activities using TGT Technique, Multimedia, Learning Achievement, Attitudes towards the subject of mathematics



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิทยา วรพันธุ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร. วราพร เอราวรรณ ประธานกรรมการสอบ รองศาสตราจารย์ ดร.กัญญารัตน์ โคจร กรรมการสอบ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมทรง สิทธิ เป็นกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกในการสอบวิทยานิพนธ์

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่งขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.มนตรี วงษ์ สะพาน รองศาสตราจารย์ ดร.อพนันท์ พูลพุทธา รองศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ยา อนันตยศเรขฐี นางกัญชลิ ศรีขาวชัย และนางสาวรุ่งราตรี อาจเจริญ ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยตลอดจนให้คำแนะนำต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม คณะครูและนักเรียน โรงเรียนหลัก เมืองมหาสารคาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้โรงเรียนเป็นสถานที่เก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิจัยและคอยอำนวยความสะดวก ทำให้การทำการวิจัยในครั้งนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา รวมทั้งญาติพี่น้อง และเพื่อนนิสิตทุกคนที่คอยให้ความช่วยเหลือ สนับสนุน และให้คำปรึกษา รวมทั้งเป็นกำลังใจในการทำวิจัยครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์จากการทำวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยขอมอบบูชาพระคุณบิดามารดา ครูอาจารย์ ตลอดจนถึงผู้มีพระคุณทุกท่าน ผู้เขียนหนังสือและบทความต่าง ๆ ที่ได้ให้ความรู้อันมีค่าจนสามารถจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จด้วยดี

สุวีรา แซ่อึ้ง

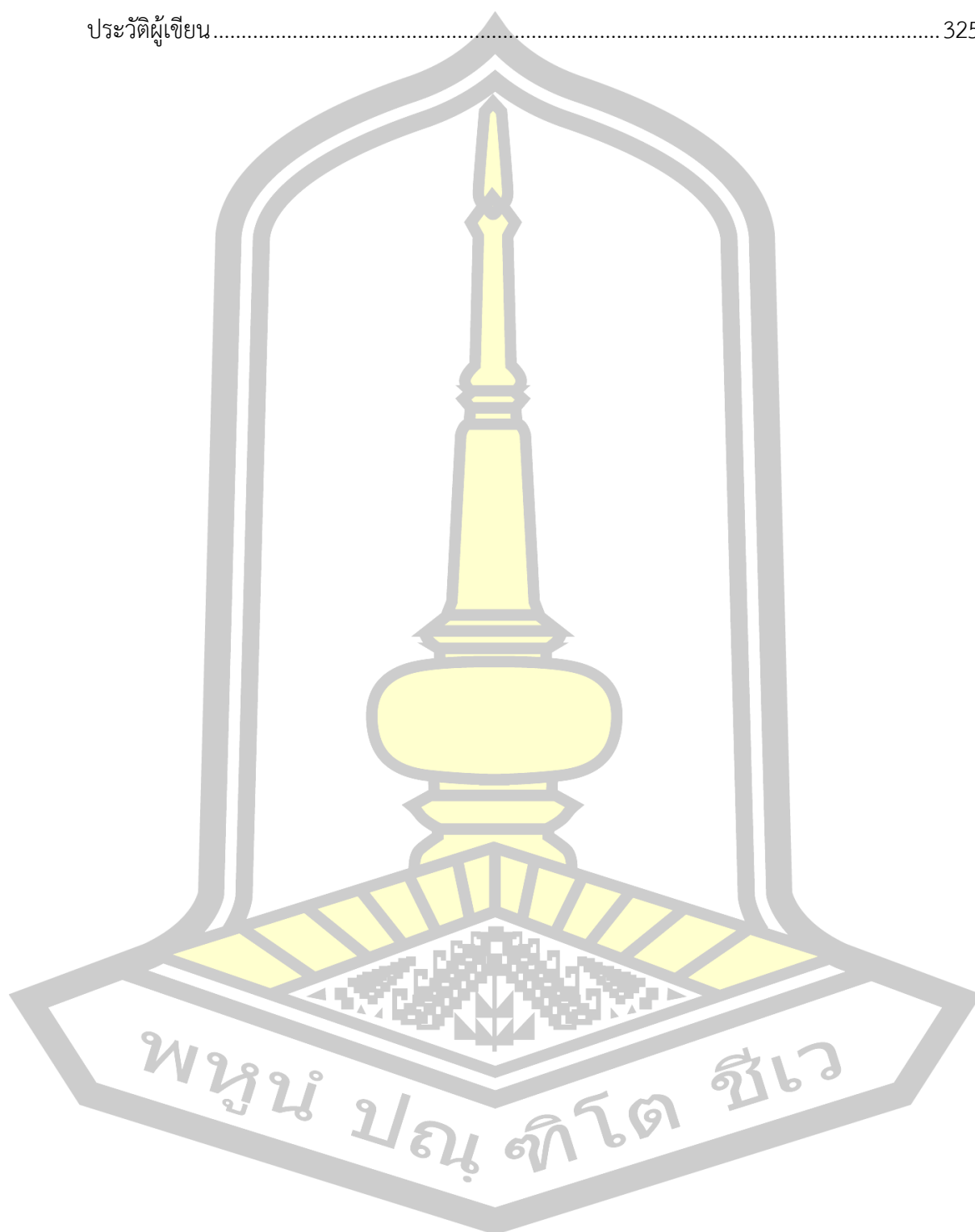
พูน ปณ จิตโต ชีเว

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญ.....	ฌ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	๗
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	5
ความสำคัญของการวิจัย.....	5
ขอบเขตการวิจัย.....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	12
1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	14
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	26
3. เจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์.....	39
4. การเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	50
5. สื่อประสม.....	75
6. โรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม.....	90
7. การวิจัยเชิงปฏิบัติการ.....	91

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	97
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	110
กลุ่มเป้าหมาย.....	110
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	111
รูปแบบการวิจัย.....	112
การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ.....	112
การดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	130
การจัดกระทำกับข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล.....	136
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	137
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	141
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	141
ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	141
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	141
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	160
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	160
สรุปผล.....	160
อภิปรายผล.....	161
ข้อเสนอแนะ.....	166
บรรณานุกรม.....	168
ภาคผนวก.....	182
ภาคผนวก ก การประเมินคุณภาพของเครื่องมือ.....	183
ภาคผนวก ข ตัวอย่างผลการประเมินความสอดคล้องของ (IOC).....	200
ภาคผนวก ค ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	243
ภาคผนวก ง หนังสือขอความอนุเคราะห์.....	314

ภาคผนวก จ ตัวอย่างการจัดกิจกรรม.....	320
ประวัติผู้เขียน.....	325



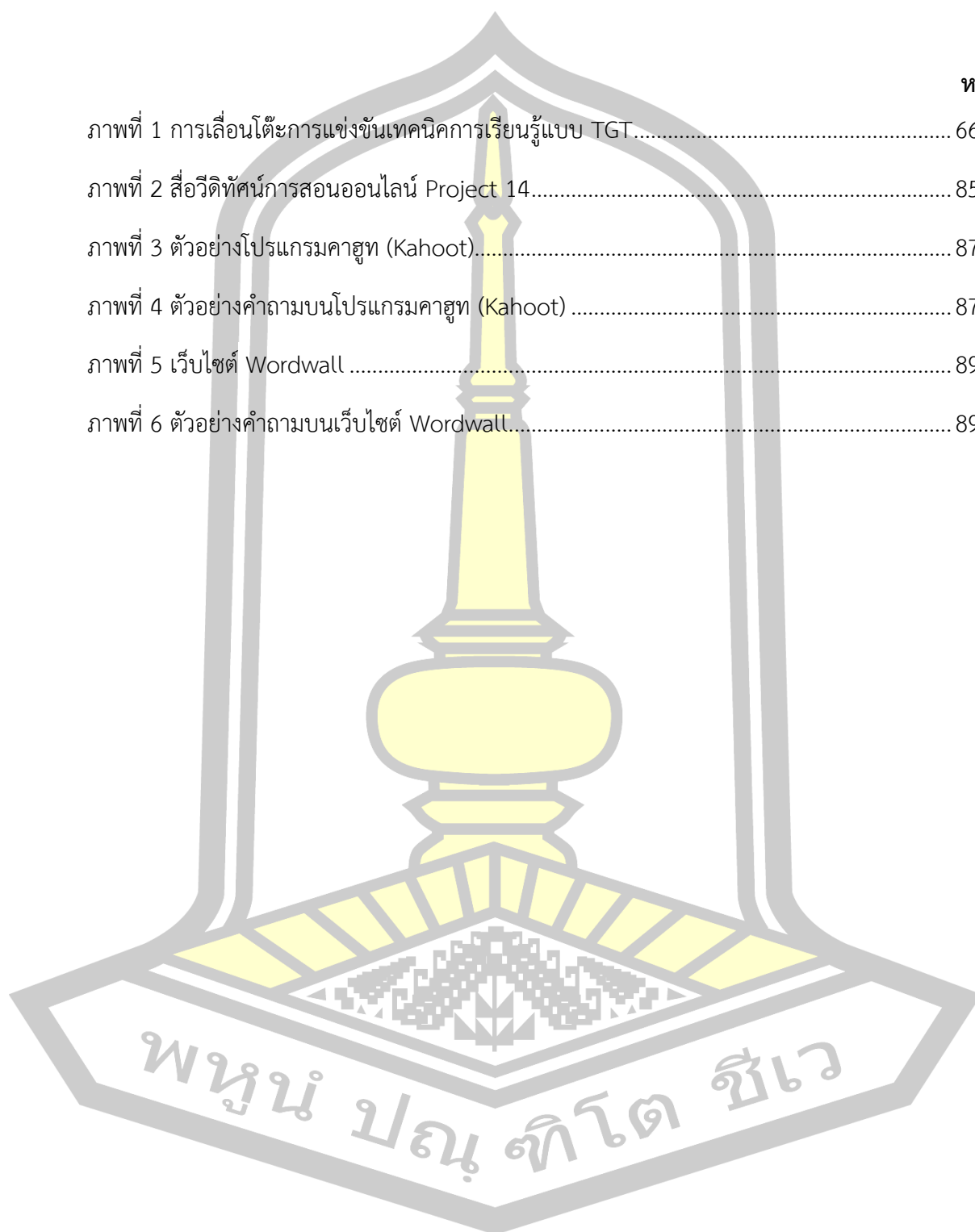
สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ผลการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2566	21
ตารางที่ 2 การบันทึกคะแนนของแต่ละคน.....	64
ตารางที่ 3 การคำนวณคะแนนการแข่งขันสำหรับเกมที่มีผู้เล่น 4 คน	65
ตารางที่ 4 การคำนวณคะแนนการแข่งขันสำหรับเกมที่มีผู้เล่น 3 คน	65
ตารางที่ 5 การคำนวณคะแนนการแข่งขันสำหรับเกมที่มีผู้เล่น 2 คน	65
ตารางที่ 6 ตัวอย่างการบันทึกคะแนนของทีม.....	66
ตารางที่ 7 การจัดตารางเรียนแบบ TGT.....	67
ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2566.....	110
ตารางที่ 9 วิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง เส้นขนาน	113
ตารางที่ 10 วิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่องเส้นขนาน	121
ตารางที่ 11 จำนวนแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์	127
ตารางที่ 12 แสดง Action plan ของวิจัยเชิงปฏิบัติการ	135
ตารางที่ 13 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่ได้จาก.....	143
ตารางที่ 14 ปัญหาที่พบและแนวทางการแก้ไขปัญหจากวงจรปฏิบัติการที่ 1	145
ตารางที่ 15 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่ได้จาก.....	148
ตารางที่ 16 ปัญหาที่พบและแนวทางการแก้ไขปัญหจากวงจรปฏิบัติการที่ 2	150
ตารางที่ 17 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่ได้จาก.....	152
ตารางที่ 18 สรุปผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์.....	155
ตารางที่ 19 ผลการศึกษาเจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (N = 32)	156

ตารางที่ 20 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิคTGT ร่วมกับสื่อ ประสมในวงจรปฏิบัติการที่ 1.....	184
ตารางที่ 21 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิคTGT ร่วมกับสื่อ ประสมในวงจรปฏิบัติการที่ 2.....	186
ตารางที่ 22 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิคTGT ร่วมกับสื่อ ประสมในวงจรปฏิบัติการที่ 3.....	188
ตารางที่ 23 วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ความสอดคล้องของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ประเภทปรนัย ชุดที่ 1 จำนวน 23 ข้อ ใน วงจรปฏิบัติการที่ 1	190
ตารางที่ 24 วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ความสอดคล้องของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ประเภทปรนัย ชุดที่ 2 จำนวน 26 ข้อ ใน วงจรปฏิบัติการที่ 2	191
ตารางที่ 25 วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ความสอดคล้องของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ประเภทปรนัย ชุดที่ 3 จำนวน 25 ข้อ ใน วงจรปฏิบัติการที่ 3	192
ตารางที่ 26 วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ความสอดคล้องของแบบวัด เจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	193
ตารางที่ 27 ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น	195
ตารางที่ 28 ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น	196
ตารางที่ 29 ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น	197
ตารางที่ 30 ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ค่าอำนาจจำแนก (r_{xy}) และค่าความเชื่อมั่น (α)	198

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 การเลื่อนโต๊ะการแข่งขันเทคนิคการเรียนรู้แบบ TGT.....	66
ภาพที่ 2 สื่อวีดิทัศน์การสอนออนไลน์ Project 14.....	85
ภาพที่ 3 ตัวอย่างโปรแกรมคาฮูท (Kahoot).....	87
ภาพที่ 4 ตัวอย่างคำถามบนโปรแกรมคาฮูท (Kahoot)	87
ภาพที่ 5 เว็บไซต์ Wordwall	89
ภาพที่ 6 ตัวอย่างคำถามบนเว็บไซต์ Wordwall.....	89



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์สามารถวิเคราะห์ปัญหา หรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ และถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 หมวดที่ 4 มาตรา 22 ได้กล่าวถึง การจัดการศึกษาไว้ว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียน สามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพและในมาตรา 23(4) ยังได้กล่าวถึงการจัดการศึกษาว่า จะต้องเน้นความสำคัญ ทั้งความรู้และทักษะทางด้านคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับมาตรา 24 ในเรื่องของการจัดเนื้อหาสาระ การจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และจะต้องจัด ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างต่อเนื่อง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2563) คณิตศาสตร์นั้นมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิต และการจัดการศึกษาได้ให้ความสำคัญต่อคณิตศาสตร์โดยจัดให้เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ในรายวิชาพื้นฐาน ตามหลักสูตรแกนกลางสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งถือว่าเป็นวิชาหลักที่สำคัญ

ในปัจจุบันการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษายังพัฒนาได้ไม่มากเท่าที่ควรเนื่องจากนักเรียนประสบกับปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ (อุษา อินทร์นอก, ธัญญลักษณ์ เขจรภักดี และณัฐชัช จันทชุม, 2565) อีกทั้งพบว่าความสามารถทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ผ่านมานั้นยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร จะเห็นได้จากการประเมินคุณภาพนักเรียนของสำนักทดสอบทางการศึกษาที่มีการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ประจำปีการศึกษา 2565 ของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ใน 5 กลุ่มสาระการ

เรียนรู้พบว่า ผลการทดสอบโดยภาพรวมกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในระดับประเทศ มีค่าเฉลี่ย 28.06 คะแนน ระดับจังหวัดมหาสารคาม มีค่าเฉลี่ย 26.96 คะแนน และโรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม ได้คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ ระดับโรงเรียนเท่ากับ 21.61 คะแนน (สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ, 2565) ซึ่งมีคะแนนลดลงจากผลการทดสอบประจำปีการศึกษา 2564 อยู่ที่ 11.67 คะแนน และเมื่อจัดเรียงลำดับคะแนนผลการทดสอบจากมากไปหาน้อยทั้ง 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อยู่ในลำดับที่ 5 ทั้งในระดับประเทศ ระดับจังหวัด และระดับโรงเรียน ผลคะแนนการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ พื้นฐานประจำปีการศึกษา 2565 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนหลักเมืองมหาสารคามอยู่ในลำดับสุดท้ายเมื่อเทียบกับกลุ่มสาระอื่น ๆ (กลุ่มบริหารงานวิชาการ โรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม, 2566) ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดสอบโดยภาพรวมในระดับประเทศ ระดับจังหวัด และระดับโรงเรียน อีกทั้งเมื่อวิเคราะห์ในภาพรวมพบว่าคะแนนรายวิชาคณิตศาสตร์ยังอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำมากเนื่องจากยังไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม จากข้อมูลข้างต้นหนึ่งในสาระการเรียนรู้ที่โรงเรียนควรพัฒนา คือ สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง เส้นขนาน เป็นหนึ่งในเนื้อหาในสาระการวัดและเรขาคณิต และเรื่อง เส้นขนานนี้นักเรียนจะต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนานเกี่ยวกับมุมแย้งมาอธิบายที่ไปที่มาของคำตอบ นักเรียนจะต้องใช้ทั้งความจำ และความเข้าใจอย่างแท้จริง เนื่องจากเนื้อหาค่อนข้างเป็นนามธรรม ซึ่งลักษณะที่เป็นนามธรรมนี้ ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจได้ยาก ทำให้นักเรียนไม่ชอบ และไม่อยากเรียน ส่งผลให้นักเรียนจำนวนมากมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ที่ต่ำ ซึ่งในปัจจุบันมีนักเรียนจำนวนไม่น้อยที่เห็นว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก และมีเจตคติในแง่ลบเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ (ชัชวาล จิตรขุนทด และวิทา ทองโสม, 2563)

เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีความสำคัญอย่างมากต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์นั้นคือถ้านักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์จะทำให้นักเรียนสามารถเรียนคณิตศาสตร์ได้ดี เข้าใจ สนใจ และตั้งใจเรียนยอมส่งผลดีถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่ถ้านักเรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ยอมทำให้นักเรียนขาดความสนใจไม่ตั้งใจเรียนยังส่งผลให้การเรียนการสอนไม่ประสบความสำเร็จ (รุ่งอรุณ ลียะวนิชย์, 2555) เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์นั้นเป็นความรู้สึกในลักษณะของความชอบหรือไม่ชอบ ที่เกิดจากการได้รับประสบการณ์ในการเรียน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) ซึ่งความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบของนักเรียนแต่ละคนก็จะแตกต่าง

กันไปแล้วแต่บุคคลถึงแม้ว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญสำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานหากนักเรียนมีประสบการณ์ที่ไม่ดีต่อรายวิชาคณิตศาสตร์ก็จะส่งผลทำให้เกิดเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ หรือทำให้นักเรียนไม่ชอบ ไม่อยากเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งครูเป็นส่วนหนึ่งที่จะสามารถทำให้นักเรียนเปลี่ยนเจตคติจากเจตคติที่ไม่ดีกลายเป็นเจตคติที่ดีได้ด้วยการ เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จัดทำสื่อการสอนที่น่าสนใจ สร้างบรรยากาศในห้องเรียนน่าเรียนซึ่งถ้านักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์แล้วก็จะส่งผล ให้นักเรียนตั้งใจเรียนอยากที่จะเรียนคณิตศาสตร์

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นสาเหตุหนึ่งของการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในปัจจุบันไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ คือ นักเรียนเรียนด้วยความจำมากกว่าความเข้าใจครูอธิบายตัวอย่าง 2-3 ตัวอย่าง แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด นักเรียนบางคนเข้าใจและทำแบบฝึกหัดได้ แต่นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจ และทำแบบฝึกหัดไม่ได้ทำให้เกิดความรู้สึกท้อแท้ เบื่อหน่าย และไม่สนใจที่จะเรียนคณิตศาสตร์ (สุนันท์ ทองเจริญ และคณะ, 2566) ทั้งนี้ครูผู้สอนเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ครูผู้สอนต้องรู้จักเลือกใช้วิธีสอนเพื่อให้การจัดการเรียนรู้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายมากที่สุด ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน (คันธณัช พลวงค์, ปวีณา ชันธิ์ศิลา และประภาพร หนองหารพิทักษ์, 2566) และรูปแบบการสอนที่สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการทำงานร่วมกัน คือ การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นแนวคิดในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ และปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันให้บรรลุผลสำเร็จตามมุ่งหมาย ซึ่งวิธีจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ทักษะทางสังคม การทำงานร่วมกัน การยอมรับเพื่อนร่วมงาน และลดการแข่งขันกันเป็นรายบุคคล (วัชรรา เล่าเรียนดี, ประณัฐ กิจรุ่งเรือง และอรพิน ศิริสัมพันธ์, 2560) และการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT (Teams-Games-Tournament) เป็นการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมืออีกรูปแบบหนึ่ง ที่แบ่งผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน คือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน ออกเป็นกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกัน กลุ่มละ 4 – 5 คน โดยกำหนดให้สมาชิกของกลุ่มได้แข่งขันกัน ในเกมการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ แล้วทำงานทดสอบความรู้ โดยใช้เกมการแข่งขัน นำคะแนนที่ได้ของสมาชิกที่แข่งขันแต่ละคน ในลักษณะการแข่งขันตัวต่อตัวกับกลุ่มอื่นเอามารวมเป็นคะแนนรวมของกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนรวมสูงสุดจะ ได้รับรางวัล (สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ, 2558) ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT จะช่วยพัฒนาความรู้ ทักษะกระบวนการคิดของนักเรียน และช่วยให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง

และกลุ่ม มีความเอื้อเฟื้อต่อผู้อื่น เข้าใจ และยอมรับในความสามารถที่แตกต่างกันของบุคคลสามารถปรับตัวเข้ากับผู้อื่นและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ นอกจากนี้ยังช่วยให้เกิดความสนุกสนานกับการเรียนรู้และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น (อดิวัฒน์ เรือนริน, 2563) ซึ่ง นิรมล บุญवास และนวลศรี ชำนาญกิจ (2558) ได้ศึกษาการนำการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยวิธีการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก แต่เนื่องด้วยวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหาค่อนข้างยากครูผู้สอนควรที่จะนำสื่อมาประกอบจัดการเรียนการสอนซึ่งสื่อการเรียนการสอนจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่ายและดียิ่งขึ้น เพราะสื่อช่วยให้นักเรียนมองเห็นภาพที่ชัดเจนและช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้จากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปสู่สิ่งที่เป็นนามธรรม (ชนศักดิ์ แสนสำราญ และคณะ, 2564)

ทั้งนี้การจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อประสม เป็นการนำเอาสื่อการสอนหลายชนิดมาใช้หรือมากกว่า 2 ชนิดขึ้นไป มาสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่องในเวลาเดียวกัน และมีคุณค่าที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน ในขณะที่สื่อการสอนอีกอย่างหนึ่งใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา และสื่อการสอนอีกชนิดอาจใช้เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจ การใช้สื่อประสมจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและมีประสบการณ์จากประสาทสัมผัสที่ผสมผสานกัน (หริพล ธรรมมนารักษ์, 2558) ซึ่งสื่อประสมถือเป็นหนึ่งในหัวใจสำคัญที่จะทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้ประสบความสำเร็จและมีประสิทธิภาพเนื่องจากการนำสื่อประสมมาใช้ในการเรียนนั้น จะช่วยให้นักเรียนมองเห็นจากสิ่งที่เป็นนามธรรมเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน ทำให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียน ได้รับความรู้กว้างขวางและเข้าใจบทเรียนดียิ่งขึ้น ยังทำให้ประหยัดเวลา และทำให้นักเรียนเกิดความรู้ได้รวดเร็ว (ณัฐฐา ศรีรอด และ กรวิภา สรรพกิจจานง, 2564) การใช้สื่อประสมนั้น นอกจากจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจง่าย และประหยัดเวลาในการสอนแล้ว ยังช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจอยากเรียนมากขึ้นมีความเพลิดเพลินในการเรียนและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ (ชนศักดิ์ แสนสำราญ และคณะ, 2564) และยังช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) เป็นการศึกษาที่เน้นแก้ปัญหาที่ทำโดยครูผู้สอนในห้องเรียนแก้ปัญหาสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในห้องเรียน และนำผลมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้เรียน เป็นการศึกษาที่ต้องทำอย่างรวดเร็วและนำผลไปใช้ทันทีและสะท้อนข้อมูลเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน (สุวิมล ว่องวาณิช, 2543) ขั้นตอนของการวิจัยเชิงปฏิบัติการใน

เชิงการนำไปใช้เพื่อพัฒนาและปรับปรุงการปฏิบัติงานในโรงเรียนมี 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นวางแผน เป็นการวางแผนเพื่อแก้ปัญหาโดยเริ่มจากการสำรวจ ปัญหา วิเคราะห์ปัญหา เพื่อวางแผนวิธีการแก้ปัญหา และสร้างเครื่องมือที่จะใช้แก้ปัญหา 2) ขั้นปฏิบัติการ เป็นการปฏิบัติงานตามแผนที่กำหนด 3) ขั้นสังเกตการณ์ เป็นการติดตามผลการปฏิบัติการ โดยผู้วิจัยจะเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการสังเกตนักเรียน 4) ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติการเป็นการสะท้อนผลที่ได้จากการปฏิบัติงานในขั้นต่างๆ (วีระยุทธ์ ชาตะกาญจน์, 2558)

จากเหตุผลและสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะทำการวิจัยโดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติ ต่อรายวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเป็นวิธีการหนึ่งที่น่าสนใจรวมทั้งยังคำนึงถึงแตกต่างกันของบุคคล เน้นให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกับผู้ที่มีความสามารถแตกต่างกัน และสื่อประสมถือเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ทั้งนี้ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนา และปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์และวิชาอื่น ๆ ให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้นต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75
2. เพื่อศึกษาเจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม

ความสำคัญของการวิจัย

1. เป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน เรื่อง เส้นขนาน ของครูคณิตศาสตร์เพื่อนำไปใช้จัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. เพื่อช่วยในการพัฒนาและศึกษาค้นคว้าวิจัยในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ และผู้สนใจให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ขอบเขตการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้วิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/7 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 มีนักเรียนจำนวน 26 คน ได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่าร้อยละ 75 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566

2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยใช้เนื้อหาในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2

3. ระยะเวลาในการทำวิจัย

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โดยใช้ระยะเวลาในการทดลองรวม 12 ชั่วโมง

4. ตัวแปรในการวิจัย

4.1 ตัวแปรต้น ได้แก่

การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม

4.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

4.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์

4.2.2 เจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถหรือความรู้ที่เกิดการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมและประสบการณ์ในการเรียนรู้ที่ได้จากการเรียน โดยจะวัดด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการคิดวิเคราะห์ สามารถวัดได้ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเส้นขนาน จำนวน 3 ชุด เป็นประเภทปรนัย 4 ตัวเลือก ชุดละ 15 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ที่นักเรียนแสดงออกมา หลังจากได้เรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ในลักษณะของความชอบหรือไม่ชอบ เห็นคุณค่าหรือไม่เห็นคุณค่า พฤติกรรมที่แสดงออกมามีทั้งทางบวกและลบ ในทางบวก คือ ชอบวิชาคณิตศาสตร์ ในทางลบคือ ไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งวัดได้จาก การตอบแบบวัดเจตคติต่อวิชา

คณิตศาสตร์เป็นแบบมาตรฐานส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามวิธีของลิเคิร์ท โดยจะวัด 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ความตระหนักในคุณค่าหรือประโยชน์ของคณิตศาสตร์ ความรู้สึกต่อคณิตศาสตร์ และ ความพร้อมที่จะกระทำหรือเรียนคณิตศาสตร์ โดยให้น้ำหนักเรียงจากมากไปน้อยตามลำดับ ได้แก่ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง จำนวน 15 ข้อ

3. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT หมายถึง รูปแบบการสอนวิธีหนึ่งที่ส่งเสริมการเรียนรู้และทักษะการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เป็นเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน คนที่เก่งช่วยเหลือคนที่อ่อนในการเรียน เทคนิคนี้จะมีการแข่งขันตอบปัญหาทางวิชาการระหว่างกลุ่ม และในการแข่งขันนักเรียนจะได้ฝึกทักษะช่วยเหลือและพึ่งพากันภายในกลุ่มของตน เพื่อให้กลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย ซึ่งมีขั้นตอนการจัดกิจกรรม ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ครูแจ้งวัตถุประสงค์ของบทเรียน ทบทวนความรู้เดิม กระตุ้นความสนใจ หรือเตรียมความพร้อมในการเรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นเรียนรู้เนื้อหาใหม่ โดยครูเป็นผู้นำเสนอสิ่งที่นักเรียนต้องเรียน และมอบหมายงานให้นักเรียนแต่ละคนศึกษาเนื้อหา

ขั้นที่ 3 ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม ให้นักเรียนที่อยู่กลุ่มเดียวกันทำกิจกรรมร่วมกัน และหากมีการแข่งขันครูจะต้องแจ้งให้นักเรียนทราบว่าจะมีการแข่งขันวิชาการเพื่อที่นักเรียนจะได้เตรียมพร้อมที่จะเข้าแข่งขัน จากนั้นครูผู้สอนจะมอบหมายงานให้แต่ละกลุ่ม เพื่อให้สมาชิกในกลุ่มทำงานร่วมกัน แลกเปลี่ยนความรู้กัน หากนักเรียนสงสัยสามารถสอบถามครูได้ จากนั้นครูจะทำการเฉลยงานที่มอบหมาย เพื่อให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มมีความรู้ความเข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 4 ขั้นแข่งขันระหว่างกลุ่ม การแข่งขันระหว่างกลุ่มอาจจัดการแข่งขันทำย บทเรียนหรือปลายสัปดาห์ก็ได้ซึ่งจะใช้คำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนมา และผ่านการเตรียมความพร้อมของกลุ่มมาแล้ว จะแข่งขันกันเป็นกลุ่มโดยให้นักเรียนเข้ากลุ่มการแข่งขันตามความสามารถ นักเรียนที่มีความสามารถสูงแข่งขันกับนักเรียนที่มีความสามารถสูง นักเรียนที่มีความสามารถปานกลางแข่งขันกับนักเรียนที่มีความสามารถปานกลาง และนักเรียนที่มีความสามารถต่ำแข่งขันกับนักเรียนที่มีความสามารถต่ำ นักเรียนแต่ละคนมีโอกาสนำกลุ่มประสบความสำเร็จเท่าเทียมกัน หลังจากจบการแข่งขันจะทำการรวมคะแนนของกลุ่ม เพื่อหากลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะเป็นกลุ่มที่ชนะเลิศ

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุป ครูและผู้เรียน ร่วมกันอภิปรายและสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมถ้ามีสิ่งที่ยังไม่เข้าใจครู อธิบายเพิ่มเติม และประกาศผลการแข่งขันมอบของรางวัล

4. สื่อประสม หมายถึง สื่อที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สื่อประสมตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งสื่อที่ใช้ประกอบด้วย สื่อวีดิทัศน์จาก Project 14 และใบความรู้ เรื่อง เส้นขนาน จะใช้ในการนำเสนอบทเรียนประกอบการอธิบายสื่อบัตรภาพ โปรแกรมคาฮูท (Kahoot) และเว็บไซต์ Wordwall จะใช้ในการเตรียมความพร้อมหรือทบทวนความรู้ โดยสื่อแต่ละชนิดช่วยส่งเสริมสนับสนุนการเรียนรู้สร้างความสนใจและใช้ในการอธิบายเนื้อหา

5. การเรียนรู้เทคนิคเพื่อนคู่คิดสี่สหาย (Think -Pair -Square -Share) หมายถึง รูปแบบการเรียนรู้โดยให้สมาชิกในกลุ่มมีโอกาสจับคู่ ร่วมกันคิด อภิปราย แลกเปลี่ยนความรู้ โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้น Think เป็นขั้นที่ให้นักเรียนแต่ละคนได้คิดด้วยตนเอง

ขั้น Pair เป็นขั้นที่ให้นักเรียนแต่ละคู่ได้ร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิด

ขั้น Square เป็นขั้นที่ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจำนวน 4 คนได้ร่วมกัน อภิปราย และแลกเปลี่ยนความคิด ภายในกลุ่มของตนเอง

ขั้น Share เป็นขั้นที่ครูสุ่มให้นักเรียนบางกลุ่มออกมานำเสนอ เพื่อให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย หรือเสนอความคิดเห็นเพิ่มเติม

6. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม หมายถึง รูปแบบการสอนวิธีหนึ่งที่ส่งเสริมการเรียนรู้และทักษะการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เป็นเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน คนที่เก่งช่วยเหลือคนที่อ่อนในการเรียน เทคนิคนี้จะมีการแข่งขันตอบปัญหาทางวิชาการระหว่างกลุ่ม โดยครูผู้สอนนำสื่อต่าง ๆ เข้ามาประกอบการจัดการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วย สื่อวีดิทัศน์จาก Project 14 ซึ่งเป็นบทเรียนออนไลน์ โปรแกรมคาฮูท (Kahoot) เว็บไซต์ Wordwall สื่อบัตรภาพ ใบงาน ใบความรู้ เรื่อง เส้นขนาน และสื่อประสมนี้จะเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองทำให้ผู้เรียนเข้าใจ เนื้อหาง่ายขึ้น ซึ่งมีขั้นตอนการจัดกิจกรรม ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ครูแจ้งวัตถุประสงค์ของบทเรียน กระตุ้นความสนใจทบทวนความรู้เดิม หรือเตรียมความพร้อมในการเรียน โดยจะใช้โปรแกรมคาฮูท (Kahoot) หรือเว็บไซต์ Wordwall

ขั้นที่ 2 ขั้นเรียนรู้เนื้อหาใหม่ ครูเป็นผู้นำเสนอสิ่งที่นักเรียนต้องเรียน โดยใช้สื่อร่วมในการนำเสนอให้นักเรียนสังเกตสื่อบัตรภาพประกอบคลิปวิดีโอจาก Project 14 และครูให้นักเรียนแต่ละคนได้ศึกษา ใบความรู้ เรื่อง เส้นขนาน เพื่อใช้ในการอธิบายสิ่งที่ได้จากการสังเกตจากสื่อบัตรภาพ

ขั้นที่ 3 ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม ครูจัดนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 4 คนแบบละความสามารถใน 1 กลุ่มจะประกอบไปด้วยนักเรียนที่มีความสามารถสูง นักเรียนที่มีความสามารถปานกลาง และนักเรียนที่มีความสามารถต่ำ 1:2:1 เพื่อให้นักเรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทำงาน ให้นักเรียนที่อยู่กลุ่มเดียวกันทำกิจกรรมร่วมกัน และหากมีการแข่งขันครูจะต้องแจ้งให้นักเรียนทราบว่ามีการแข่งขันวิชาการเพื่อที่นักเรียนจะได้เตรียมพร้อมที่จะเข้าแข่งขัน จากนั้นครูผู้สอนจะมอบหมายงานให้แต่ละกลุ่มเพื่อให้สมาชิกในกลุ่มทำงานร่วมกัน แลกเปลี่ยนความรู้กัน หากนักเรียนสงสัยสามารถสอบถามครูได้ จากนั้นครูจะทำการเฉลยงานที่มอบหมาย เพื่อให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มมีความรู้ความเข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 4 ขั้นแข่งขันระหว่างกลุ่ม การแข่งขันระหว่างกลุ่มอาจจัดการแข่งขันทำแบบเรียนหรือปลายสัปดาห์ก็ได้ซึ่งจะใช้คำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนมา และผ่านการเตรียมความพร้อมของกลุ่มมาแล้ว จะแข่งขันกันเป็นกลุ่มโดยให้นักเรียนเข้ากลุ่มการแข่งขันตามความสามารถ นักเรียนที่มีความสามารถสูงแข่งขันกับนักเรียนที่มีความสามารถสูง นักเรียนที่มีความสามารถปานกลางแข่งขันกับนักเรียนที่มีความสามารถปานกลาง และนักเรียนที่มีความสามารถต่ำแข่งขันกับนักเรียนที่มีความสามารถต่ำ นักเรียนแต่ละคนมีโอกาสช่วยให้กลุ่มประสบความสำเร็จเท่าเทียมกัน หลังจากจบการแข่งขันจะทำการรวมคะแนนของกลุ่ม เพื่อหากลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะเป็นกลุ่มที่ชนะเลิศ

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุป ครูและนักเรียน ร่วมกันอภิปรายและสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมถ้ามีสิ่งที่ยังไม่เข้าใจครู อธิบายเพิ่มเติม และประกาศผลการแข่งขันมอบของรางวัล

7. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสมร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดสี่สหาย (Think -Pair -Square - Share) หมายถึง รูปแบบการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้ และทักษะการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เป็นเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน โดยจะให้สมาชิกในกลุ่มมีโอกาสจับคู่ร่วมกันคิด อภิปราย แลกเปลี่ยนความรู้ อย่างทั่วถึง และจะมีการแข่งขันตอบปัญหาทางวิชาการระหว่างกลุ่ม ทั้งนี้ครูผู้สอนได้นำสื่อต่าง ๆ เข้ามาประกอบการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย สื่อวิดีโอจาก Project 14 ซึ่งเป็นบทเรียนออนไลน์ โปรแกรมคาฮูท (Kahoot) เว็บไซต์ Wordwall สื่อบัตรภาพ

ใบงาน ใบความรู้ เกี่ยวกับเรื่อง เส้นขนาน ให้นักเรียนได้ศึกษา ค้นคว้า และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่ม ซึ่งมีขั้นตอนการจัดกิจกรรม ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ครูแจ้งวัตถุประสงค์ของบทเรียน กระตุ้นความสนใจ ทบทวนความรู้เดิม หรือเตรียมความพร้อมในการเรียน โดยจะใช้โปรแกรมคาฮูท (Kahoot) หรือเว็บไซต์ Wordwall

ขั้นที่ 2 ขั้นเรียนรู้เนื้อหาใหม่ ครูเป็นผู้นำเสนอสิ่งที่นักเรียนต้องเรียน โดยใช้สื่อร่วมในการนำเสนอให้นักเรียนสังเกตสื่อรูปภาพประกอบคลิปวิดีโอจาก Project 14 และครูให้นักเรียนแต่ละคนได้ศึกษา ใบความรู้ เรื่อง เส้นขนาน เพื่อใช้ในการอธิบายสิ่งที่ได้จากการสังเกตจากสื่อรูปภาพ

ขั้นที่ 3 ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม ครูจัดนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 4 คนแบบความสามารถใน 1 กลุ่มจะประกอบไปด้วยนักเรียนที่มีความสามารถสูง นักเรียนที่มีความสามารถปานกลาง และนักเรียนที่มีความสามารถต่ำ 1:2:1 หากมีการแข่งขันครูจะต้องแจ้งให้นักเรียนทราบเพื่อที่นักเรียนจะได้เตรียมพร้อม และจะให้สมาชิกในแต่ละกลุ่มจับคู่ทำใบงาน โดยให้แต่ละคนหาคำตอบด้วยตัวเองก่อน (Think) แล้วจึงให้นักเรียนแต่ละคู่ได้ร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดและช่วยเหลือกันในการทำใบงาน (Pair) จากนั้นให้นักเรียนแต่ละคู่ได้ร่วมกันแลกเปลี่ยนคำตอบในกลุ่ม (Square) และจะสุ่มให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มออกมานำเสนองานของกลุ่มตนเอง (Share)

ขั้นที่ 4 ขั้นแข่งขันระหว่างกลุ่ม การแข่งขันระหว่างกลุ่มอาจจัดการแข่งขันทำใบงานซึ่งจะใช้คำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนมา และผ่านการเตรียมความพร้อมของกลุ่มมาแล้ว จะแข่งขันกันเป็นกลุ่มโดยให้นักเรียนเข้ากลุ่มการแข่งขันตามความสามารถ นักเรียนที่มีความสามารถสูง แข่งขันกับนักเรียนที่มีความสามารถสูง นักเรียนที่มีความสามารถปานกลาง แข่งขันกับนักเรียนที่มีความสามารถปานกลาง และนักเรียนที่มีความสามารถต่ำ แข่งขันกับนักเรียนที่มีความสามารถต่ำ นักเรียนแต่ละคนมีโอกาสช่วยให้กลุ่มประสบความสำเร็จเท่าเทียมกันหลังจากจบการแข่งขันจะทำการรวมคะแนนของกลุ่ม เพื่อหาทีมที่ได้คะแนนสูงสุด กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะเป็นทีมที่ชนะเลิศ

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุป ครูและนักเรียน ร่วมกันอภิปรายและสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมถ้ามีสิ่งที่ยังไม่เข้าใจครู อธิบายเพิ่มเติม และประกาศผลการแข่งขันมอบของรางวัล

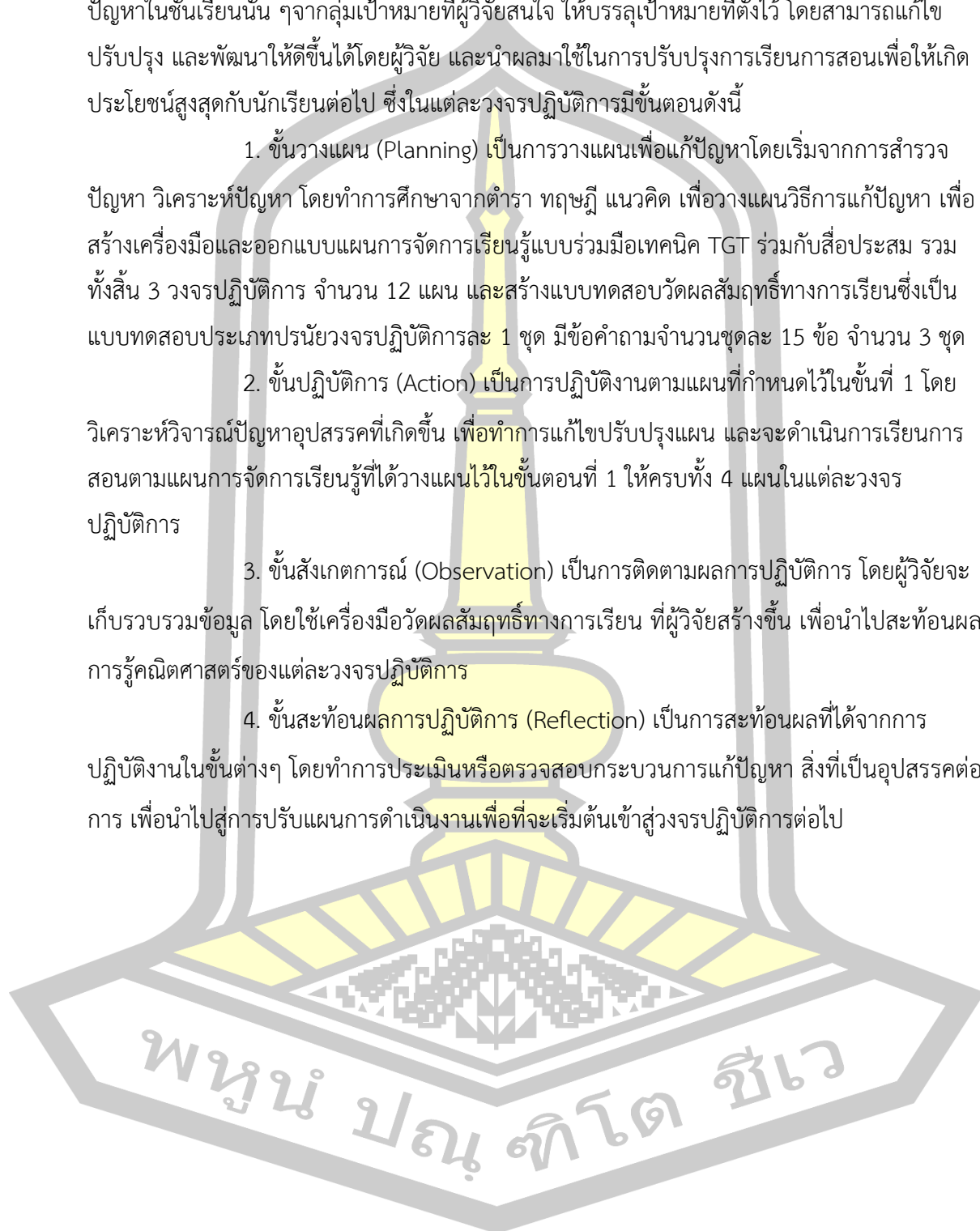
8. วิจัยเชิงปฏิบัติการ หมายถึง รูปแบบวิจัยที่ทำโดยครูผู้สอน เพื่อแก้ปัญหาตามสถานการณ์ ปัญหาในชั้นเรียนนั้น ๆ จากกลุ่มเป้าหมายที่ผู้วิจัยสนใจ ให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยสามารถแก้ไข ปรับปรุง และพัฒนาให้ดีขึ้นได้โดยผู้วิจัย และนำผลมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนเพื่อให้เกิด ประโยชน์สูงสุดกับนักเรียนต่อไป ซึ่งในแต่ละวงจรปฏิบัติการมีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นวางแผน (Planning) เป็นการวางแผนเพื่อแก้ปัญหาโดยเริ่มจากการสำรวจ ปัญหา วิเคราะห์ปัญหา โดยทำการศึกษาจากตำรา ทฤษฎี แนวคิด เพื่อวางแผนวิธีการแก้ปัญหา เพื่อ สร้างเครื่องมือและออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม รวม ทั้งสิ้น 3 วงจรปฏิบัติการ จำนวน 12 แผน และสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งเป็น แบบทดสอบประเภทปรนัยวงจรปฏิบัติการละ 1 ชุด มีข้อคำถามจำนวนชุดละ 15 ข้อ จำนวน 3 ชุด

2. ขั้นปฏิบัติการ (Action) เป็นการปฏิบัติงานตามแผนที่กำหนดไว้ในขั้นที่ 1 โดย วิเคราะห์วิจารณ์ปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้น เพื่อทำการแก้ไขปรับปรุงแผน และจะดำเนินการเรียนการ สอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้วางแผนไว้ในขั้นตอนที่ 1 ให้ครบทั้ง 4 แผนในแต่ละวงจร ปฏิบัติการ

3. ขั้นสังเกตการณ์ (Observation) เป็นการติดตามผลการปฏิบัติการ โดยผู้วิจัยจะ เก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อนำไปสะท้อนผล การรู้คิดศาสตร์ของแต่ละวงจรปฏิบัติการ

4. ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติการ (Reflection) เป็นการสะท้อนผลที่ได้จากการ ปฏิบัติงานในขั้นต่างๆ โดยทำการประเมินหรือตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหา สิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อ การ เพื่อนำไปสู่การปรับแผนการดำเนินงานเพื่อที่จะเริ่มต้นเข้าสู่วงจรปฏิบัติการต่อไป



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การดำเนินการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อรายวิชา
คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม ผู้วิจัยได้
ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีการนำเสนอตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2 พฤติกรรมและการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วัดผลสัมฤทธิ์

2.3.1 ความหมายแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

2.3.2 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3.3 ลักษณะของแบบทดสอบที่ดี

2.3.4 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. เจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์

3.1 ความหมายของเจตคติ

3.2 องค์ประกอบของเจตคติ

3.3 การเกิดเจตคติ

3.4 กระบวนการสร้างเจตคติ

3.5 ปัจจัยที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเจตคติ

3.6 ประโยชน์ของเจตคติ

3.7 การวัดเจตคติ

3.8 เครื่องมือวัดเจตคติ

4. การเรียนรู้แบบร่วมมือ

4.1 การเรียนรู้แบบร่วมมือ

4.1.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

4.1.2 องค์ประกอบของการรู้เรียนแบบร่วมมือ

4.1.3 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ

4.2 การเรียนแบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT

4.2.1 ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT

4.2.2 องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT

4.2.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT

4.2.4 ข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT

4.2.5 ข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT

4.3 การเรียนแบบกลุ่มร่วมมือเพื่อนคู่คิดสี่สหาย

4.3.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อนคู่คิดสี่สหาย

4.3.2 ขั้นตอนของการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อนคู่คิดสี่สหาย

4.3.3 ประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อนคู่คิดสี่สหาย

5. สื่อประสม

5.1 ความหมายของสื่อการเรียนรู้

5.2 ประเภทของสื่อการเรียนรู้

5.3 ความหมายของสื่อประสม

5.4 ประโยชน์และคุณค่าของสื่อประสม

5.5 ประเภทของสื่อประสม

5.6 สื่อประสมที่ใช้ในงานวิจัย

6. บริบทของโรงเรียน

7. วิจัยเชิงปฏิบัติการ

7.1 ความหมายของวิจัยเชิงปฏิบัติการ

7.2 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

8.1 งานวิจัยในประเทศ

8.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1. ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจาก คณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถ วิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐาน ในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียม กับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัย และสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้า อย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับนี้ จัดทำขึ้น โดยคำนึงถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญ นั่นคือ การเตรียมผู้เรียนให้มีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี การสื่อสารและการร่วมมือ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนรู้เท่าทัน การเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสภาพแวดล้อม สามารถแข่งขันและ อยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้ ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ประสบความสำเร็จนั้น จะต้อง เตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ พร้อมทั้งจะประกอบอาชีพเมื่อจบการศึกษา หรือ สามารถศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ดังนั้นสถานศึกษาควรที่จะจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมตามศักยภาพของผู้เรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

2. เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จัดเป็น 3 สาระ ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิตและสถิติและความน่าจะเป็น

1. จำนวนและพีชคณิตเรียนรู้เกี่ยวกับ ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง อัตราส่วนร้อยละ การประมาณค่า การแก้ปัญหเกี่ยวกับจำนวน การใช้จำนวนในชีวิตจริง แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซต ตรรกศาสตร์ นิพจน์ เอกนาม พหาม สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ลำดับและอนุกรม และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวน และพีชคณิตไปใช้ในสถานการณ์ ต่าง ๆ

2. การวัดและเรขาคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับ ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่

ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วน ตรีโกณมิติ รูปเรขาคณิต และสมบัติของรูปเรขาคณิต การนิยามภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัด และเรขาคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

3. สถิติและความน่าจะเป็น เรียนรู้เกี่ยวกับ การตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูลการคำนวณค่าสถิติ การนำเสนอและแปลผลสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ หลักการนับ เบื้องต้น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจ

3. สารและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่าง รูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

4. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้

ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในที่นี้ เน้นที่ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น และต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ความสามารถต่อไปนี้

1. การแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง
2. การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการใช้รูป ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย สรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน
3. การเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง
4. การให้เหตุผล เป็นความสามารถในการให้เหตุผล รับฟังและให้เหตุผลสนับสนุน หรือโต้แย้งเพื่อนำไปสู่การสรุป โดยมีข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์รองรับ
5. การคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถในการขยายแนวคิดที่มีอยู่เดิม หรือสร้างแนวคิดใหม่ เพื่อปรับปรุง พัฒนาองค์ความรู้

5. สารการเรียนรู้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วยเนื้อหา 8 บท สำหรับใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนภาคเรียนที่ 1 และภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ดังต่อไปนี้

5.1 ภาคเรียนที่ 1

บทที่ 1 เศษส่วน

บทที่ 2 ทศนิยม

บทที่ 3 การนำเสนอข้อมูล

5.2 ภาคเรียนที่ 2

บทที่ 4 บัญญัติไตรยางค์

บทที่ 5 ร้อยละ

บทที่ 6 เส้นขนาน

บทที่ 7 รูปสี่เหลี่ยม

บทที่ 8 ปริมาตรและความจุ

6. มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

1) มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวนระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการสมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

ตัวชี้วัด

1. เขียนเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็นตัวประกอบของ 10 หรือ 100 หรือ 1,000 ในรูปทศนิยม

สาระการเรียนรู้แกนกลาง ประกอบด้วย ทศนิยม ความสัมพันธ์ระหว่างเศษส่วนและทศนิยมค่าประมาณของทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง ที่เป็นจำนวนเต็ม ทศนิยม 1 ตำแหน่ง และ 2 ตำแหน่ง การใช้เครื่องหมาย $\approx$

2. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาโดยใช้ บัญญัติไตรยางศ์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง ประกอบด้วย จำนวนนับและ 0 การบวก การลบ การคูณ และการหาร การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้บัญญัติไตรยางศ์

3. หาผลบวก ผลลบของเศษส่วนและ จำนวนคละ

4. หาผลคูณ ผลหารของเศษส่วนและ จำนวนคละ

5. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหการบวก การลบ การคูณ การหาร เศษส่วน 2 ขั้นตอน

สาระการเรียนรู้แกนกลาง ประกอบด้วย เศษส่วน และการบวก การลบ การคูณ การหาร เศษส่วน การเปรียบเทียบเศษส่วนและจำนวนคละการบวก การลบของเศษส่วนและจำนวนคละ การคูณ การหารของเศษส่วนและจำนวนคละ การบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วน และ จำนวนคละ การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและจำนวนคละ

6. หาผลคูณของทศนิยมที่ผลคูณเป็นทศนิยม ไม่เกิน 3 ตำแหน่ง

7. หาผลหารที่ตัวตั้งเป็นจำนวนนับหรือทศนิยม ไม่เกิน 3 ตำแหน่ง และตัวหารเป็นจำนวนนับ ผลหารเป็นทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง

8. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหการบวก การลบ การคูณ การหาร ทศนิยม 2 ขั้นตอน

สาระการเรียนรู้แกนกลาง ประกอบด้วย การคูณ การหารทศนิยม การประมาณผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ การหารทศนิยม การคูณทศนิยม การหารทศนิยม การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับทศนิยม

9. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละ ไม่เกิน 2 ขั้นตอน

สาระการเรียนรู้แกนกลาง ประกอบด้วย ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ การอ่านและการเขียนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

1) มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

ตัวชี้วัด

1. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ความยาวที่มีการเปลี่ยนหน่วยและเขียนในรูป ทศนิยม

สาระการเรียนรู้แกนกลาง ประกอบด้วย ความยาว ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยความยาว เซนติเมตรกับมิลลิเมตร เมตรกับเซนติเมตร กิโลเมตรกับเมตร โดยใช้ความรู้เรื่องทศนิยม การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวโดยใช้ ความรู้เรื่องการเปลี่ยนหน่วยและทศนิยม

2. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ น้ำหนักที่มีการเปลี่ยนหน่วยและเขียนในรูป ทศนิยม

สาระการเรียนรู้แกนกลาง ประกอบด้วย น้ำหนัก ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยน้ำหนัก กิโลกรัม กับกรัม โดยใช้ความรู้เรื่องทศนิยม การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับน้ำหนัก โดยใช้ความรู้เรื่องการเปลี่ยนหน่วยและทศนิยม

3. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากและความจุ ของภาชนะทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

สาระการเรียนรู้แกนกลาง ประกอบด้วย ปริมาตรและความจุ ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากและความจุ ของภาชนะทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ความสัมพันธ์ระหว่างมิลลิเมตร ลิตร ลูกบาศก์เซนติเมตร และลูกบาศก์เมตร การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของ ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากและความจุของภาชนะ ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

4. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมและพื้นที่ ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและรูปสี่เหลี่ยม ขนมเปียกปูน

สาระการเรียนรู้แกนกลาง ประกอบด้วย รูปเรขาคณิตสองมิติ ความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยม พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและรูปสี่เหลี่ยม ขนมเปียกปูน การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูป ของรูปสี่เหลี่ยมและพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้าน ขนานและรูปสี่เหลี่ยม ขนมเปียกปูน

2) มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้
ตัวชี้วัด

1. สร้างเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงให้ขนาน กับเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้

สาระการเรียนรู้แกนกลาง ประกอบด้วย รูปเรขาคณิต เส้นตั้งฉากและสัญลักษณ์แสดงการตั้งฉาก เส้นขนานและสัญลักษณ์แสดงการขนาน การสร้างเส้นขนาน มุมแย้ง มุมภายในและมุมภายนอกที่อยู่บน ข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง (Transversal)

2. จำแนกรูปสี่เหลี่ยมโดยพิจารณาจากสมบัติ ของรูป

3. สร้างรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ เมื่อกำหนด ความยาวของด้านและขนาดของมุมหรือ เมื่อกำหนดความยาวของเส้นทแยงมุม

สาระการเรียนรู้แกนกลาง ประกอบด้วย รูปเรขาคณิตสองมิติ ชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยม การสร้างรูปสี่เหลี่ยม

4. บอกลักษณะของปริซึม

สาระการเรียนรู้แกนกลาง ประกอบด้วย รูปเรขาคณิตสามมิติ ลักษณะและส่วนต่าง ๆ ของปริซึม

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

1) มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด

1. ใช้ข้อมูลจากกราฟเส้นในการหาคำตอบของ โจทย์ปัญหา

2. เขียนแผนภูมิแท่งจากข้อมูลที่เป็นจำนวนนับ

สาระการเรียนรู้แกนกลาง ประกอบด้วย การนำเสนอข้อมูล การอ่านและการเขียนแผนภูมิแท่ง การอ่านกราฟเส้น

7. คำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

การเปรียบเทียบเศษส่วนและจำนวนคละ การบวก การลบ การคูณ การหาร การบวก ลบ คูณ หารระคน และการแก้โจทย์ปัญหาของเศษส่วนและจำนวนคละ ความสัมพันธ์ระหว่าง เศษส่วนและทศนิยมค่าประมาณของทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่งที่เป็นจำนวนเต็ม ทศนิยม 1 ตำแหน่ง และ 2 ตำแหน่ง การใช้เครื่องหมาย การบวก การลบ การคูณ การหาร ทศนิยม การประมาณผลลัพธ์ การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับทศนิยม ความสัมพันธ์ระหว่าง หน่วยความยาวเซนติเมตรกับมิลลิเมตร เมตรกับเซนติเมตร กิโลเมตรกับเมตร โดยใช้ความรู้เรื่องทศนิยม ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยน้ำหนัก กิโลกรัมกับกรัมโดยใช้ความรู้ เรื่องทศนิยม การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาว และน้ำหนักโดยใช้ ความรู้เรื่องการเปลี่ยนหน่วยและทศนิยม การแก้โจทย์ปัญหา โดยใช้บัญญัติไตรยางศ์ การอ่านและ การเขียนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ การหาปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยม มุมฉาก และความจุของภาชนะทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ความสัมพันธ์ระหว่าง มิลลิตร ลิตร ลูกบาศก์เซนติเมตร และลูกบาศก์เมตร การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากและความจุของ ภาชนะทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก เส้นตั้งฉากและสัญลักษณ์ แสดงการตั้งฉาก เส้นขนานและสัญลักษณ์ แสดงการขนาน การสร้างเส้นขนาน มุมแย้ง มุมภายในและมุมภายนอกที่อยู่บนข้าง เดียวกันของ เส้นตัดขวาง (Transversal) ชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยม การสร้างรูปสี่เหลี่ยม ความยาวรอบรูป ของรูปสี่เหลี่ยม พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน และการแก้โจทย์ปัญหา ลักษณะและ ส่วนต่าง ๆ ของปริซึม การอ่าน และการเขียนแผนภูมิแท่ง การอ่านกราฟเส้น

โดยการจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้า ฝึกทักษะ โดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุปรายงาน เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ ปัญหา การให้เหตุผล การเชื่อมโยง การสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ด้าน ความรู้ ความคิด ทักษะและกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน อย่างสร้างสรรค์

เพื่อให้เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบ มีระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม, 2566)

8. โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชาพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์พื้นฐาน
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เวลา 160 ชั่วโมง/ปี

ตารางที่ 1 ผลการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2566

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา เรียน (คาบ)
1	เศษส่วน	ค 1.1 เข้าใจถึงความ หลากหลายของการแสดง จำนวน ระบบจำนวน การ ดำเนินการของจำนวน ผลที่ เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และ การนำไปใช้ ป 5/3 หาผลบวก ผลลบของ เศษส่วนและจำนวนคละ ป 5/4 หาผลคูณ ผลหารของ เศษส่วนและจำนวนคละ ป 5/5 แสดงวิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร เศษส่วน ๒ ขั้นตอน	- การเปรียบเทียบและ เรียงลำดับ - การบวกการลบ - การคูณ - การหาร - โจทย์ปัญหา - การบวก ลบ คูณ หารระคน - โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน	34
2	ทศนิยม	ค 1.1 เข้าใจถึงความ หลากหลายของการแสดง จำนวน ระบบจำนวน การ ดำเนินการของจำนวน ผลที่ เกิดขึ้นจากการดำเนินการ	- การเขียนเศษส่วนที่มีตัวส่วน เป็นตัวประกอบของ 10 100 และ 1,000 ในรูปทศนิยม - การหาค่าประมาณ - การคูณ - การหาร	34

ตารางที่ 1 (ต่อ)

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา เรียน (คาบ)
		สมบัติของการดำเนินการ และ การนำไปใช้ ป 5/1 เขียนเศษส่วนที่มีตัว ส่วนเป็นตัวประกอบของ 10 หรือ 100 หรือ 1,000 ในรูป ทศนิยม ป 5/6 หาผลคูณของทศนิยมที่ ผลคูณเป็นทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง ป 5/7 หาผลหารที่ตัวตั้งเป็น จำนวนนับหรือทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่งและตัวหารเป็น จำนวนนับ ผลหารเป็น ทศนิยม ไม่เกิน 3 ตำแหน่ง ป 5/8 แสดงวิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการบวกการลบ การคูณการหารทศนิยม 2 ขั้นตอน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับ การวัด วัดและคาดคะเนขนาด ของสิ่งที่ต้องการวัด และ นำไปใช้ ป 5/1 แสดงวิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาว ที่มีการเปลี่ยนหน่วยและเขียน ในรูปทศนิยม	- ทศนิยมกับการวัด - โจทย์ปัญหา	

ตารางที่ 1 (ต่อ)

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา เรียน (คาบ)
		ป 5/2 แสดงวิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับน้ำหนักที่มี การเปลี่ยนหน่วยเลขเขียนใน รูปทศนิยม		
3	การนำเสนอ ข้อมูล	ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทาง สถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติใน การแก้ปัญหา ป 5/1 ใช้ข้อมูลจากกราฟเส้น ในการหาคำตอบ ป 5/2 เขียนแผนภูมิแท่งจาก ข้อมูลที่เป็นจำนวนนับ	- แผนภูมิแท่ง - กราฟเส้น - โจทย์ปัญหา	10
ประเมินภาคเรียนที่ 1				2
4	บัญญัติไตรยางค์	ค 1.1 เข้าใจถึงความ หลากหลายของการแสดง จำนวน ระบบจำนวน การ ดำเนินการของจำนวน ผลที่ เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และ การนำไปใช้ ป 5/2 แสดงวิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาโดยใช้ บัญญัติไตรยางค์	- การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ บัญญัติไตรยางค์	9

ตารางที่ 1 (ต่อ)

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา เรียน (คาบ)
5	ร้อยละ	ค 1.1 เข้าใจถึงความ หลากหลายของการแสดง จำนวน ระบบจำนวน การ ดำเนินการของจำนวนผลที่ เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และ การนำไปใช้ ป 5/9 แสดงวิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาร้อยละไม่เกิน 2 ขั้นตอน	- การอ่านและการเขียนร้อย ละหรือเปอร์เซ็นต์ - ร้อยละของจำนวนนับ - โจทย์ปัญหา	19
6	เส้นขนาน	ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูป เรขาคณิต สมบัติของรูป เรขาคณิต ความสัมพันธ์ ระหว่างรูปเรขาคณิต และ ทฤษฎีบททางเรขาคณิต และ นำไปใช้ ป 5/1 สร้างเส้นตรง หรือส่วน ของเส้นตรงให้ขนานกับ เส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงที่ กำหนดให้	- เส้นตั้งฉากและเส้นขนาน - มุมที่เกิดจากเส้นตัดขวาง ตัด เส้นตรงคู่หนึ่ง - สมบัติของเส้นขนาน - การสร้างเส้นขนาน	12
7	รูปสี่เหลี่ยม	ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับ การวัด วัดและคาดคะเนขนาด ของสิ่งที่ต้องการวัด แนะ นำไปใช้	- ชนิดและสมบัติของรูป สี่เหลี่ยม - การสร้างรูปสี่เหลี่ยม - พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม - โจทย์ปัญหา	24

ตารางที่ 1 (ต่อ)

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา เรียน (คาบ)
	รูปสี่เหลี่ยม	ป 5/4 แสดงวิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาว รอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมและ พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน และรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูป เรขาคณิต สมบัติของรูป เรขาคณิต ความสัมพันธ์ ระหว่างรูปเรขาคณิต และ ทฤษฎีบททางเรขาคณิต และ นำไปใช้ 5/2 จำนวนรูปสี่เหลี่ยมโดย พิจารณาจากสมบัติของรูป ป 5/3 สร้างรูปสี่เหลี่ยมชนิด ต่าง ๆ เมื่อกำหนดความยาว ของด้านและขนาดของมุมหรือ เมื่อกำหนดความยาวของเส้น ทแยงมุม		
8	ปริมาตรและ ความจุของรูป สี่เหลี่ยมมุมฉาก	ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับ การวัด วัดและคาดคะเนขนาด ของสิ่งที่ต้องการวัด และ นำไปใช้ ป 5/3 แสดงวิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตร ของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากและ ความจุของภาชนะทรง สี่เหลี่ยม	- ปริซึม - ปริมาตรและความจุ - ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วย ปริมาตร หรือหน่วยความจุ - โจทย์ปัญหา	14

ตารางที่ 1 (ต่อ)

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา เรียน (คาบ)
		มูมฉาก ค 2.2 เข้าใจและ วิเคราะห์รูป เรขาคณิต สมบัติ ของรูป เรขาคณิต ความสัมพันธ์ ระหว่างรูปเรขาคณิต และ ทฤษฎีบททางเรขาคณิต และ นำไปใช้ ป 5/4 บอกลักษณะของปริซึม		
ประเมินผลภาคเรียนที่ 2				2
รวมตลอดปีการศึกษา				160

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ไพศาล หวังพานิช (2526) ได้กล่าวถึงความหมายของผลสัมฤทธิ์ว่า ผลสัมฤทธิ์ (achievement) หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (academic achievement) หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกฝนอบรม หรือจากการสอน

พวงแก้ว โคจรานนท์ (2530) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ และทักษะด้านวิชาการรวมทั้งสมรรถภาพสมองด้านต่างๆ เช่น ระดับสติปัญญา การคิด การแก้ปัญหาต่างๆ ซึ่งแสดงให้เห็นด้วยคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือ การรายงาน ทั้งการเขียน การพูดการทำงานที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนการทำการบ้านในแต่ละวิชา

อิสฐิธรธรณ พิรศักดิ์โสภณ (2537) ได้กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการวัดความสามารถทางสมองหรือวัดด้านสติปัญญาของผู้เรียนว่ามีความสามารถมากน้อยเพียงใดหลังจากที่ได้รับประสบการณ์จากการสอนหรือจากแหล่งวิทยาการต่างๆ

บุญชม ศรีสะอาด (2537) ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงผลที่ เกิดจากการค้นคว้าอบรม การสั่งสอน หรือประสบการณ์ต่าง ๆ รวมทั้งความรู้สึกร ค่านิยม จริยธรรม ต่าง ๆ ที่ เป็นจากการสอน

ชวลิต ชูกำแหง (2551) ให้นิยามว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงความสามารถใน การเรียนรู้ โดยพิจารณาจากคะแนนผลการเรียนรู้ที่วัดโดยใช้แบบทดสอบ

เยาวดี ราชชัยกุล วิบูลย์ศรี (2552) ให้นิยามว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง คุณลักษณะและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการฝึกอบรมหรือจากการสอนจึงเป็นการ ตรวจสอบความสามารถ หรือความสัมฤทธิ์ผลของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วเท่าไร มีความสามารถชนิดใด

ชานนท์ จันทรา (2555) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจ ทักษะและสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ ทั้ง ในส่วนของเนื้อหาสาระข้อเท็จจริงที่นักเรียนได้เรียนรู้และมโนทัศน์แต่ละเรื่องจากการจัดกิจกรรม ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

โชติกา ภาษีผล (2559) ได้กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement) เป็น ความสามารถอันเป็นผลมาจาก ประสบการณ์การเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนการสอนในช่วง ระยะเวลาใดเวลาหนึ่งที่ผ่านมา

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถหรือความรู้ที่เกิดการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่ได้จากการเรียน เป็นความรู้ความสามารถที่ผู้เรียนได้รับ หลังจากการเรียนรู้และสามารถวัดได้ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2 พฤติกรรมและการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตามแนวคิดของ Smith และ Piele (2006) สรุปได้ว่าการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการ เปลี่ยนแปลงทางด้านพฤติกรรมมี 3 ด้าน คือ พุทธิพิสัย (Cognitive domain) จิตพิสัย (Affective domain) และทักษะพิสัย (Psycho-motor domain) โดยในงานวิจัยนี้จะวัดผลด้านพุทธิพิสัยสำหรับ ด้านพุทธิพิสัยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ความรู้ความจำ (Knowledge) คือ ความสามารถในการระลึกได้ถึงเรื่องราวต่างๆ ที่เคยมีประสบการณ์มาก่อนจะโดยวิธีใดก็ตาม พฤติกรรมด้านนี้ยังจำแนกออกเป็น 3 ลักษณะใหญ่ คือ ความรู้เฉพาะเรื่อง ความรู้ในวิธีดำเนินการ ความรู้รวบยอดในเนื้อเรื่อง

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นผลจากการเอาความรู้จากประสบการณ์ใน ขั้นความรู้ความจำ มาผสมผสานจนกลายเป็นสมรรถภาพสมองชนิดใหม่

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถนำความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนมาแล้วไปแก้ปัญหาที่แปลกใหม่หรือสถานการณ์ใหม่ที่ไม่เคยพบมาก่อน แต่อาจใกล้เคียงหรือคล้ายคลึงกับเรื่องที่เคยพบเห็นมาก่อนก็ได้

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถแยกแยะเรื่องราวต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้ ทำให้สามารถมองเห็นความสัมพันธ์ได้อย่างชัดเจน สามารถค้นหาความจริงต่าง ๆ ที่แอบแฝงอยู่ในเนื้อเรื่อนั้น ๆ ได้

5. การประเมิน (Evaluation) เป็นความสามารถในการตัดสินคุณค่าของแนวความคิดได้ตรงตามจุดมุ่งหมายโดยเฉพาะ พร้อมกับสามารถแสดงเหตุผลที่ถูกต้องและเหมาะสมสำหรับการตัดสินนั้น ๆ

6. การสร้างสรรค์ (Creation) เป็นการนำเอาองค์ประกอบต่าง ๆ ตั้งแต่ 2 สิ่งขึ้นไปมารวมกันเข้าเป็นเรื่องราวเดียวกัน เพื่อให้เห็นเป็นโครงสร้างที่ชัดเจนแปลกใหม่ไปจากเดิม หรือสร้างสรรค์ความคิดจากองค์ประกอบดังกล่าว ก่อให้เกิดผลลัพธ์ที่แปลกใหม่ มีคุณค่าและเป็นประโยชน์

Anderson (2001 อ้างใน สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560) นักจิตวิทยาซึ่งเป็นลูกศิษย์ของบลูม สรุปว่า การพัฒนาสติปัญญาด้านพุทธิพิสัยแบ่งการเรียนรู้ออกเป็น 6 ระดับ ดังนี้

1. ระดับความรู้ที่เกิดจากความจำ (Knowledge) เป็นระดับที่นักเรียนสามารถจดจำหรือย้อนระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้แล้วสามารถนำความรู้ที่อยู่ในความทรงจำออกมาได้ ตัวอย่างคำถามเพื่อประเมินความรู้ที่เกิดจากการจำ

2. ระดับความเข้าใจ (Comprehension) เป็นระดับที่นักเรียนสามารถสร้างคำอธิบาย สื่อสาร หรือแสดงให้เห็นความเข้าใจข้อเท็จจริง แนวคิด หรือความรู้ที่ได้เรียนซึ่งอาจทำได้ด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น อธิบาย จำแนก เปรียบเทียบ สร้างแผนภูมิหรือแผนผังตัวอย่างคำถามเพื่อประเมินความเข้าใจ

3. ประยุกต์ใช้ (Apply) เป็นระดับที่นักเรียนสามารถลงมือทำหรือดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งตามสถานการณ์ที่กำหนด โดยนำความรู้ที่เรียนมาใช้ประโยชน์ตัวอย่างคำถามเพื่อประเมินการประยุกต์ใช้

4. วิเคราะห์ (Analyze) เป็นระดับที่นักเรียนสามารถแจกแจง แยกแยะ

สิ่งของ วัตถุ เหตุการณ์ปรากฏการณ์ ระบบต่าง ๆ ออกเป็นองค์ประกอบหรือส่วนย่อย ๆ และพิจารณาความเกี่ยวข้องกันของส่วนย่อยแต่ละส่วน รวมถึงพิจารณาความเกี่ยวข้องของแต่ละส่วนย่อยกับสิ่งของ วัตถุ เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ ระบบต่าง ๆ ที่ได้แยกแยะออกมาตัวอย่างคำถามเพื่อประเมินการวิเคราะห์

5. ประเมินค่า (Evaluate) เป็นระดับที่นักเรียนสามารถตัดสินคุณค่าโดย

อาศัยเกณฑ์และมาตรฐานซึ่งอาจทำได้ด้วยวิธีวิพากษ์ (Criticize) ตรวจสอบ (Checking) ตัวอย่างคำถามเพื่อประเมินการประเมินค่า

6. สร้างสรรค์ (Create) เป็นระดับที่นักเรียนสามารถนำส่วนย่อยต่างๆ หรือ

องค์ประกอบย่อย เข้ามาเชื่อมโยงกันเป็นภาพรวมของสิ่งของวัตถุ เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ ระบบต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล โดยผ่านการออกแบบ การวางแผน การสร้าง การผลิต การก่อให้เกิด (Generating) ตัวอย่างคำถามเพื่อประเมินการสร้างสรรค์

จากการศึกษาพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถวัดได้จากพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ด้าน คือ ด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ ด้านการวิเคราะห์ ด้านการประเมินค่า และด้านการสร้างสรรค์ โดยในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำวิจัยเนื้อหา เรื่อง เส้นขนาน ดังนั้นผู้วิจัยจึงวัดผลด้าน ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ เนื่องจากในเนื้อหา มีการวิเคราะห์เกี่ยวกับเรขาคณิต ดังนั้นจึงวัดผลถึงด้านการคิดวิเคราะห์

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3.1 ความหมายแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิเชียร เกตุสิงห์ (2523) ได้กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement test) หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ทักษะและสมรรถภาพต่างๆ ที่เด็กได้รับการเรียนรู้มาในอดีต ยกเว้นการวัดทางด้านร่างกายข้อสอบประเภทวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนส่วนใหญ่จะใช้วัดวัดผลสัมฤทธิ์ผลทางด้านวิชาการ เป็นการวัดว่าเด็กเรียนรู้มาแล้วจากอดีตเท่าไร

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543) ได้กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดเนื้อหาวิชาที่เรียนผ่านมาแล้วว่านักเรียนมีความรู้ความสามารถเพียงใด ดังเช่น การสอบวัดผลการเรียนการสอนในชั้นเรียนปัจจุบัน

สมนึก ภัททิยธนี (2551) สรุปความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไว้ ว่าเป็นแบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว

ชวาล แพร่ตกุล (2552) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึงแบบทดสอบที่วัดความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่เด็กได้รับจากประสบการณ์ทั้งปวง ทั้งจากทางโรงเรียนและทางบ้าน ยกเว้น การวัดทางร่างกาย, ความถนัด, และทางบุคคล-สังคม อันได้แก่ อารมณ์ และการปรับตัว เป็นต้น

โชติกา ภาชีผล (2559) การวัดความรู้ความสามารถทางสมองหรือสติปัญญาของบุคคลนั้นวิธีการที่ใช้กันมากและเหมาะสม ที่สุด คือการสอบ (Testing) และเครื่องมือวัดที่ใช้สำหรับการสอบ คือ แบบสอบ (Test) ซึ่งเป็น เครื่องมือที่ใช้ในการสอบผู้เรียน ประกอบด้วยพฤติกรรมการเรียนรู้ด้าน พุทธิพิสัยทั้ง 6 ชั้น ได้แก่ ชั้นความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การประเมินค่า และการ สร้างสรรค์

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้สำหรับวัดความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพสมอง ที่นักเรียนได้รับประสบการณ์จากการจัดการเรียนรู้ ทั้งจากภายในโรงเรียนและภายนอกโรงเรียน ว่านักเรียนมีความรู้ความสามารถเพียงใด ผู้เรียนบรรลุผลตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้มากน้อยอยู่เพียงใด

2.3.2 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สุทธิวรรณ พิศัคคีโสภณ (2537) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้อยู่ปัจจุบันมีหลายแบบแตกต่างกันไป จะใช้ รูปแบบใดก็ควรพิจารณาถึงจุดประสงค์ในการวัดเป็นสำคัญ สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำแนกได้ 2 แบบ ดังนี้

1. ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ครูสร้างขึ้นเอง
2. แบบทดสอบมาตรฐาน

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดเนื้อหาวิชาที่เรียนผ่านมาแล้วว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถเพียงใด โดยมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนเขียนตอบ กับให้นักเรียนปฏิบัติจริง ซึ่งมี 2 แบบ คือ

1. แบบทดสอบมาตรฐาน เป็นแบบทดสอบที่ดำเนินการสอบแบบมาตรฐานการแปลคะแนนมาตรฐานสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชา และยอมรับในคุณภาพที่สามารถขยายอิงสู่ประชากรได้

2. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบจำลองสร้างตามจุดประสงค์ของครูที่สอน เป็นคำถามที่เกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียน เพื่อดูความพร้อมที่จะเรียนในเนื้อหาใหม่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของครู แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นจึงเชื่อถือได้น้อยกว่าแบบทดสอบมาตรฐาน แบบทดสอบมาตรฐานและแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นจะมีวิธีการในการสร้างข้อคำถามที่เหมือนกัน เป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ทั้ง 4 ด้านเหมือนกัน ดังนี้

- 2.1 วัดด้านการนำไปใช้
- 2.2 วัดด้านการวิเคราะห์
- 2.3 วัดด้านการสังเคราะห์
- 2.4 วัดด้านการประเมินค่า

สมนึก ภัททิยธนี (2544) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบที่ครูสร้าง
2. แบบทดสอบมาตรฐาน

ชวาล แพรัตกุล (2552) สรุปแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้ดังนี้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบของครู หมายถึงข้อสอบ ข้อปัญหา และโจทย์ข้อคำถามต่าง ๆ ที่พวกเราครูสร้างกันขึ้นใช้เองคุณประโยชน์ที่สำคัญยิ่งของข้อสอบชนิดนี้อยู่ตรงที่เราสามารถพลิกแพลงให้เหมาะสมกับ สภาพและเหตุการณ์ต่าง ๆ
2. ข้อสอบมาตรฐาน แบบทดสอบมาตรฐาน ก็คือการปรับปรุงข้อสอบของครูให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น และ ใช้ได้กว้างขวาง

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นและแบบทดสอบมาตรฐาน โดยในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 3 ชุด

2.3.3 ลักษณะของแบบทดสอบที่ดี

แบบทดสอบที่มีคุณภาพย่อมทำให้ผลการวัดที่ได้มีความถูกต้อง แต่ถ้าแบบทดสอบมีคุณภาพไม่ดีย่อมทำให้ผลการวัดมีความผิดพลาด ดังนั้นในการวัดผลการศึกษาคุณภาพของเครื่องมือวัดย่อมเป็นสิ่งที่ต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษ ลักษณะของเครื่องมือวัดผลที่ดีมีหลายประการ ดังนี้ (สุทธวิพรรณ พิศักดิ์โสภณ, 2537)

1. ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง ความถูกต้องแม่นยำ (Accuracy) ในการวัดของเครื่องมือ ที่จะทำให้ผลที่ได้จากการวัดตรงตามความต้องการหรือตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ
2. ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง การวัดที่ให้ผลแน่นอน สม่ำเสมอ คงเส้นคงวา (Consistency) เป็นที่มั่นใจหรือเชื่อถือในผลที่วัดได้จริง ถึงแม้จะมีการวัดซ้ำอีกผลที่ได้ก็ย่อมแน่นอน ไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม
3. ความเป็นปรนัย (Objectivity) หมายถึง ความแจ่มชัดของคำถามที่ทำให้ผู้ตอบเข้าใจความหมายได้ถูกต้องตรงกัน ข้อคำถามใดจะมีความเป็นปรนัยต้องมีคุณสมบัติ 3 ประการ คือ
 - 3.1 ข้อคำถามนั้นชัดเจน
 - 3.2 การตรวจให้คะแนนได้ตรงกันไม่ว่าจะให้ใครตรวจก็ตาม
 - 3.3 คะแนนที่ได้สามารถแปลความหมายได้ตรงกัน
4. อำนาจจำแนก (Discrimination) เป็นความสามารถในการแยกหรือจำแนกบุคคลที่มี คุณลักษณะหรือความสามารถแตกต่างกันออกจากกันได้
5. ความยากพอเหมาะ (Difficulty) เป็นคุณลักษณะของข้อสอบที่จะต้อง มี ระดับ ความ ยากง่ายพอเหมาะ ไม่ยากเกินไป หรือง่ายเกินไป
6. วัดอย่างลึกซึ้ง (Searching) หมายความว่า ลักษณะของข้อคำถามที่ถามได้ครอบคลุมพฤติกรรมหลาย ๆ ด้าน ไม่ใช่ถามแต่เพียงความรู้ความจำอย่างเดียว
7. ยุติธรรม (Fair) เป็นลักษณะของคำถามที่ไม่ถามเพื่อเปิดโอกาสให้คนกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง หรือบุคคลใดบุคคลหนึ่งได้เปรียบในการตอบมากกว่าคนในกลุ่มหนึ่งหรือบุคคลหนึ่ง
8. มีความจำเพาะเจาะจง (Definite) ไม่ถามหลายแง่หลายมุมในข้อเดียวกัน ควรถามคำถามเดียวในแต่ละข้อ
9. มีประสิทธิภาพ (Efficiency) ในแง่ของการนำไปใช้ ประหยัดเวลาและงบประมาณ

10. มีการจูงใจให้ตอบ (Exemplary) อาจทำโดยจัดข้อสอบข้อง่าย ๆ ไว้ตอนแรก ๆ แล้วค่อย ๆ ยากขึ้นตามลำดับ หรืออาจใช้รูปภาพประกอบคำถามเพื่อดึงดูดความสนใจให้ผู้ตอบอยากตอบ อีกทั้งการจัดพิมพ์ข้อสอบให้ดูสวยงาม น่าตอบ

ชวาล แพรัตกุล (2552) กล่าวว่าคุณลักษณะของแบบทดสอบที่ดีสรุปได้ ดังนี้

1. แบบทดสอบที่ดีต้องเที่ยงตรง (Validity) ความเที่ยงตรง หมายถึง คุณสมบัติ ที่จะนำไปผู้ใช้ บรรลุถึงวัตถุประสงค์ แบบทดสอบที่ดีมี ความเที่ยงตรงสูง ก็คือแบบทดสอบที่สามารถทำ หน้าที่วัดสิ่งที่เราต้องการจะวัด ได้อย่างถูกต้องตามความมุ่งหมาย คือคะแนนจากข้อสอบนั้น สามารถ ให้ความหมายแก่เราตรงตามที่เราปรารถนา

2. แบบทดสอบที่ดีต้องยุติธรรม (Fair) คือโจทย์ข้อถามทั้งหลาย ไม่มีช่องแนะให้เด็ก ฉลาดใช้ไหวพริบเดาได้ถูกไม่เปิดโอกาสให้เด็กเกียจคร้าน ที่ดูตำราแต่ลอก ๆ ตอบได้ดี, ไม่ช่วยให้เด็ก โชคดีตอบได้ไม่มีทางให้เด็กพราง หรือปิดบังความบกพร่องของตนไว้อยู่ และไม่ลำเอียง ต่อเด็กกลุ่มใด ประเภทใดโดยเฉพาะ การที่ข้อสอบจะให้ความเสมอภาคเช่นนี้ได้ ก็ต้องอาศัยการออกคำถามให้ ครอบคลุมหลักสูตร

3. แบบทดสอบที่ดีต้องถามลึก (Searching) คือข้อคำถามของแบบทดสอบนั้น จะต้องไม่ถาม แค่เพียงความรู้-ความจำ ตามตำรา แต่จะถามให้เด็กนำความรู้จากตำรา ไปวิเคราะห์ ไปขยาย และนำไปใช้ นับว่าเป็นคำถาม ที่นำให้เด็กต้องใช้สมองคิดค้น จึงจะตอบได้ เด็กที่สักแต่ว่าจำ ตามผิว ๆ จะไม่มี โอกาสทำได้นัก ใครที่ได้คะแนนสูงจากข้อสอบที่ถามลึกอย่างนี้ จะต้องเชื่อมั่นได้ ว่าเป็นผู้ที่ทรงไว้ซึ่ง ปัญญาและทักษะในวิชานั้น

4. แบบทดสอบที่ดีต้องช่วยเป็นเยี่ยงอย่าง (Exemplary) คือข้อคำถามนั้น มี ลักษณะท้าทายเชิญชวนให้เด็กคิด และประพฤติปฏิบัติไปตามนั้น ๆ แบบทดสอบที่ดีจะต้องสามารถ กระตุ้นให้เด็ก เกิดความคิดว่า ตัวเองจะต้องเตรียมตัวเรียนให้ดีขึ้นอย่างไร จะเป็นคำถามที่ เรียงลำดับตั้งแต่ง่ายไปหายาก มีทั้งล่อทั้งชน ทำให้เด็กตื่นตัว และช่วยให้สมองพัฒนาความคิด

5. แบบทดสอบที่ดีต้องจำเพาะเจาะจง (Definite) คือ เด็กอ่านคำถามแล้ว ต้อง เข้าใจแจ่มชัดว่าคำถามอะไร หรือให้คิดให้ทำอะไร ไม่ถามครอบคลุมจักรวาล และไม่ถามคลุมเครือ คำถาม ที่ดีนั้น ถ้าเด็กเรียนรู้เรื่องนั้นแล้ว จะทราบแนคำตอบทันที เขาสามารถชี้ขาดโดยมีพลังว่า จะต้อง แก้ปัญหาอย่างไร

6. ทดสอบที่ดีต้องปรนัย (Objectivity). ตรงนี้ จะต้องขอปรับความหมายให้ถูกต้อง คำว่าปรนัยควรจะหมายถึงคุณสมบัติ 3 ประการ คือ

6.1 ความแจ่มชัด ในความหมายของคำถาม

6.2 ความแจ่มชัด ในวิธีตรวจหรือมาตรฐานการให้คะแนน

6.3 ความแจ่มชัดในการแปลความหมายของคะแนนนั้นๆ ความเป็นปรนัยของข้อสอบ จะทำให้เกิดคุณสมบัติทางความเชื่อมั่น (Reliability) ของคะแนน อันจะนำไปสู่ความเที่ยงตรง (Validity) ของการวัดผลด้วย ฉะนั้น คุณลักษณะนี้ จึงเป็นเรื่องที่สำคัญมากอย่างหนึ่ง

7. แบบทดสอบที่ดีต้องมีประสิทธิภาพ (Efficiency) คือ สามารถให้คะแนนที่เที่ยงตรงและเชื่อถือได้มากที่สุด ข้อสอบที่ดี จะต้องสามารถอำนวยความสะดวกจากการสอบได้สูงที่สุด พิจารณาว่าข้อสอบควรจะมีสูงสุดสักกี่ข้อ และทำภายในเวลากี่นาที จึงจะเป็นการประหยัด แต่ได้ผลดีก็นับว่าเป็นประสิทธิภาพที่สูงสุดของแบบทดสอบฉบับนั้น สำหรับชั้นนั้น ๆ

8. แบบทดสอบที่ดีต้องยากพอเหมาะ (Difficulty) ข้อสอบดี เราต้องการคำถามที่มีเด็กตอบถูกบ้างผิดบ้าง ฉะนั้น ข้อที่ยากที่สุดและง่ายที่สุด จึงไม่ประโยชน์ เพราะเด็กพร้อมใจกันทำผิดหมดหรือถูกหมดทั้งชั้นกลายเป็นทุกคนไม่ได้คะแนนหรือทุกคนคะแนนขึ้นพร้อม ๆ กันหมด เราเลยไม่รู้ว่ใครเก่งกว่ากันแน่

9. แบบทดสอบที่ดีต้องมีอำนาจจำแนก (Discrimination) คือสามารถแจกแจงเด็กออกเป็นประเภท ๆ ได้ทุกชั้นทุกระดับ อย่างถ่วงถี่และครบถ้วน ตั้งแต่อ่อนสุดจนถึงเก่งสุด เราต้องการแต่ข้อคำถาม ที่เด็กเก่งตอบถูก เด็กอ่อนตอบผิด

10. แบบทดสอบที่ดีต้องเชื่อมั่นได้ (Reliability) คือข้อสอบนั้น สามารถให้คะแนนคงที่แน่นอน ไม่แปรผัน อุปมาดั่งนาฬิกาที่เดินเร็วสม่ำเสมอ หรือตาชั่งที่ไวใจได้ แม้จะนำของสิ่งเดียวกันมาชั่ง แล้วชั่งอีก ก็ครั้งก็ตาม เข็มก็จะชี้ยืนยันว่าหนักเท่าเดิมทุก

โชติกา ภาชีผล (2559) กล่าวว่า การเขียนข้อสอบให้ได้คุณภาพ ต้องมีคุณลักษณะของข้อสอบ ดังนี้

1. มีความตรง (Validity) ได้แก่ ความตรงตามเนื้อหา (Content validity) ความตรงตามโครงสร้าง (Construct validity) ความตรงตามสภาพ (Concurrent validity) และความตรงเชิงพยากรณ์ (Predictive validity)

2. มีความเที่ยง (Reliability) มีความคงที่ หรือ มีความสม่ำเสมอของผลที่ได้จากการวัดที่สะท้อนถึงคุณภาพของแบบสอบ

3. ความเป็นปณัย (Objectivity) ข้อคำถามและตัวเลือกทำให้ผู้สอบอ่านแล้วเข้าใจตรงกันในที่นี้หมายถึงคำถามมีความชัดเจน การตรวจให้คะแนนชัดเจนไม่ว่าใครเป็นผู้ตรวจให้คะแนนแก่ ผู้สอบคนเดียวกัน ก็ย่อมให้คะแนนเท่ากัน และการแปลความหมายคะแนนที่ได้ตรงกันหมายความว่า การตัดสินผลผู้ที่ได้คะแนนเท่ากันผลการตัดสินย่อมได้เท่ากัน

4. มีการถามลึก (Searching) วัดพฤติกรรมการเรียนรู้ในระดับสูงกว่าความรู้ความจำ

5. มีความยุติธรรม (Fair) ข้อสอบที่สร้างขึ้นต้องระวังไม่ให้เกิดลำเอียงเข้าข้างผู้ที่คุ้นเคย กับบริบทเนื้อหาที่ถาม มากกว่าไม่รู้ในเนื้อหาที่ถาม

6. มีลักษณะยั่วยุเป็นเยี่ยงอย่างในทางดี (Exemplary) ข้อสอบที่ดีควรมีแนวทางการถามที่สร้างสรรค์ ใช้สถานการณ์ที่เป็นเหตุการณ์ที่สอนให้ผู้สอบเป็นคนดี

7. มีอำนาจจำแนก (Discrimination) สำหรับข้อสอบที่ต้องการแยกผู้สอบเก่งและอ่อนออกจากกัน หรือข้อสอบที่ต้องการคัดเลือกคน

8. มีความยาก (Difficulty) ข้อสอบที่ดีควรมีความยากพอเหมาะเพื่อส่งผลทำให้แบบสอบมีคุณภาพ

9. มีประสิทธิภาพ (Efficiency) แบบสอบที่มีประสิทธิภาพต้องคำนึงถึงระดับพฤติกรรมที่ถาม เวลาที่ใช้ที่เหมาะสมกับจำนวนข้อสอบ และความถูกต้องของตัวข้อสอบ

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี ต้องเป็นแบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความเป็นปณัย มีการถามลึก มีความยากง่ายพอเหมาะ มีค่าอำนาจจำแนก และมีความยุติธรรม

2.3.4 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สุทธิวรรณ พิศัยดีโสภณ (2537) ได้กล่าวว่าเนื่องจากแบบทดสอบเป็นเครื่องมือวัดผลชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญอันจะทำให้ครูได้ทราบถึงพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน และทราบถึงประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน การสร้างแบบทดสอบที่ดีมีคุณภาพจึงไม่ใช่เรื่องง่าย ดังนั้นจึงมีขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการสอบให้แน่ชัดว่าจะสอบเพื่ออะไร สอบกับใคร อยู่ระดับชั้นใด

2. กำหนดลักษณะของสิ่งที่จะวัด ในการสร้างเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วัดต้องรู้ว่าสิ่งที่ต้องการจะวัดนั้นคืออะไร เช่น ต้องการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วัดจะต้องรู้ว่าในรายวิชาคณิตศาสตร์นี้มีจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนอย่างไร ประกอบด้วยเนื้อหาใดบ้างต้องการให้ผู้เรียนบรรลุพฤติกรรมใดบ้าง พฤติกรรมเหล่านั้นเป็นอย่างไร ต้องกำหนดให้ชัดเจน

3. กำหนดชนิดของเครื่องมือที่ใช้ในการวัด ในการกำหนดชนิดของเครื่องมือที่ใช้วัดนั้นควรพิจารณาจากคุณลักษณะของสิ่งที่เราจะวัดว่าคืออะไร ซึ่งดูได้จากตารางวิเคราะห์หลักสูตร และต้องดูด้วยว่าวัดพฤติกรรมใด จะวัดกับใคร ที่ไหนเมื่อไร อย่างไรด้วย เพราะเครื่องมือที่ใช้วัดมีหลายชนิด แต่ละชนิดก็เหมาะกับคุณลักษณะที่จะวัดต่างกัน ดังนั้นผู้สร้างต้องรู้ลักษณะของเครื่องมือแต่ละชนิดด้วย

4. เขียนข้อสอบ เมื่อกำหนดได้แล้วถึงชนิดของเครื่องมือที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ ก็เริ่มลงมือเขียนข้อสอบ โดย เขียนให้สอดคล้องกับคุณลักษณะหรือพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด และให้ถูกต้องตามหลักวิชาของ การเขียนข้อสอบแต่ละชนิดด้วย

5. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบแก้ไข เมื่อเขียนข้อสอบเสร็จแล้ว ควรให้ผู้เชี่ยวชาญซึ่งประกอบด้วยบุคคล 2 ฝ่าย คือ ผู้รู้ในเนื้อหาสาระวิชาเป็นผู้พิจารณาคำถามและคำตอบ ในแบบทดสอบว่าถูกต้องตามหลักวิชานั้น ๆ หรือไม่ และบุคคลอีกฝ่ายหนึ่ง คือผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับเทคนิคและกระบวนการวัดเพื่อให้พิจารณา ข้อสอบที่เขียนขึ้นว่าวัดตามจุดประสงค์ที่กำหนด และตกลงตามพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยระดับต่าง ๆ หรือไม่

6. การทดลองใช้ข้อสอบ หลังจากที่ได้ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบแก้ไขแล้วก็นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ แล้วนำผลจากการทดลอง มาวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพ และพัฒนาแบบทดสอบต่อไปในการ ทดลองใช้อาจต้องทำหลาย ๆ ครั้งจนสามารถพัฒนาแบบทดสอบจนได้คุณภาพเป็นที่พอใจจึงนำไปใช้จริงในการสอบต่อไป

7. สร้างเกณฑ์ในการแปลความหมายคะแนน การสร้างเกณฑ์ในการแปลความหมายคะแนน เพื่อต้องการบอกให้ทราบว่า ถ้าบุคคล ใดสอบได้คะแนนเท่าไร เขาจะเป็นผู้ที่มีความสามารถ หรือมีลักษณะพฤติกรรมอย่างไร

8. การเขียนรายงานและคู่มือการใช้ การเขียนรายงานและคู่มือการใช้ จะทำให้ผู้นำไปใช้ได้รู้ถึงขั้นตอนในการสร้างแบบ ทดสอบนั้น และรายละเอียดเกี่ยวกับการดำเนินการสอบว่าจะปฏิบัติอย่างไร คณะที่แต่ละคน สอบได้จะแปลความหมาย อย่างไร ซึ่งจะเป็นข้อมูลให้ผู้ใช้เลือกใช้แบบทดสอบได้เหมาะสมกับจุด มุ่งหมายในการสอบด้วย

บุญชม ศรีสะอาด (2545) กล่าวว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์ดำเนินตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์ เนื้อหาขั้นแรกจะต้องทำวิเคราะห์ดูเนื้อหาที่ต้องการ ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และที่จะต้องวัด แต่ละหัวข้อต้องให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมหรือสมรรถภาพอะไร กำหนดออกมาชัดเจน

2. กำหนดพฤติกรรมย่อยที่ออกข้อสอบ จะพิจารณาว่าจะวัดพฤติกรรมย่อยอะไรบ้าง อย่างละเอียดข้อ พฤติกรรมย่อยดังกล่าว คือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั่นเอง เมื่อกำหนดจำนวนข้อที่ต้องการจริงเสร็จแล้ว ต้องพิจารณาว่าจะออกข้อสอบเกินเท่าใด ทั้งนี้หลังจากที่นำไปทดลองใช้ และวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบรายข้อ แล้วจะต้องตัดข้อที่มีคุณภาพไม่เข้าเกณฑ์ ออกข้อสอบที่เหลือจะได้ไม่น้อยกว่าจำนวนต้องการจริง

3. กำหนดรูปแบบของข้อสอบและศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ ขั้นตอนนี้เหมือนขั้นตอนที่ 2 ของการวางแผนสร้างแบบอิงกลุ่มทุกประการ คือตัดสินใจว่าจะใช้ข้อคำถามรูปแบบใด และศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ เพื่อนำไปใช้ในการเขียนข้อสอบ

4. เขียนข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบ ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามตาราง ที่กำหนดจำนวนข้อสอบของแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและใช้รูปแบบเทคนิคการเขียนตามที่ศึกษา

5. ตรวจสอบข้อสอบนำข้อสอบที่เขียนเสร็จแล้วมาตรวจทานอีกครั้ง โดยพิจารณาความถูกต้องตามหลักวิชา ภาษาที่ใช้เขียนมีความชัดเจน เข้าใจง่ายหรือไม่ ตัวถูกตัวลวง

6. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา นำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และข้อสอบที่วัดแต่ละจุดประสงค์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและด้านเนื้อหาจำนวนไม่ต่ำกว่า 3 คน พิจารณาข้อสอบว่ามีความตรงกับจุดประสงค์หรือไม่ ควรพิจารณาให้เหมาะสม

7. พิมพ์แบบทดสอบข้อสอบทดลอง นำข้อสอบทั้งหมดที่ผ่านการพิจารณาว่าเหมาะสมเข้าเกณฑ์ในขั้นที่ 6 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบ มีคำชี้แจงเกี่ยวกับแบบทดสอบ วิธีตอบ จัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

8. ทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพ และปรับปรุง

9. พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง

ชวลิต ชูกำแหง (2551) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบตามแนวอิงเกณฑ์ (criterion reference test) เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์หรือผลการเรียนรู้ มีคะแนนจุดตัดหรือ คะแนนเกณฑ์สำหรับใช้ตัดสิน การวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบแบบนี้และ มีขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์ ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง เช่น หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน และหลักสูตรสถานศึกษาคู่มือการวัดผลประเมินผลวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาสาระสำคัญและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
2. ศึกษาวิธีการสร้างข้อสอบจากหนังสือเทคนิคการสอนและรูปแบบการเขียนข้อสอบ
3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ให้สอดคล้องกับเนื้อหา และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ควรออกข้อไว้ให้มากกว่าที่ใช้จริง ร้อยละ 50 ตัวอย่าง เช่น ต้องการ 30 ข้อ ก็ออกไว้ 45 ข้อ
4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าวัดได้ตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (Index of Item Objective Congruence : IOC) ซึ่งเป็นการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ
5. นำผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC หรือการหาค่าเฉลี่ยนั่นเอง แล้วเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 ซึ่งเป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้
6. นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ซึ่งต้องไปทดลองใช้กับนักเรียนที่เรียนเนื้อหานั้น ๆ มาแล้ว ซึ่งอาจได้แก่ นักเรียนในระดับสูงกว่าหรือถ้าการวิจัยนั้นมีการทดลองใช้แผนการเรียนรู้ด้วย ก็สามารถนำข้อสอบไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างดังกล่าวด้วยยิ่งเหมาะสมมากขึ้น
7. นำคะแนนที่ได้จากการทดลองใช้มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกตามวิธีของเบรนนัน (Brennan) หรือถ้ามีการทดสอบก่อนเรียนด้วยก็สามารถใช้ S-index ก็ได้แล้วคัดข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 เอาไว้ โดยมีจำนวนข้อครบตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
8. นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้นามาวเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของโลเวท (Lovett) หรือ คาร์เวอร์ (Carver) ในกรณีที่ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
9. จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจคุณภาพ เพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการทดลองจริง

จากขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่าการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระ และพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน และการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กำหนดชนิดของข้อสอบ เขียนข้อสอบ ตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ และให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาทบทวนตรวจสอบก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้

3. เจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์

3.1 ความหมายของเจตคติ

ได้มีผู้ให้ความหมายของเจตคติ ไว้ดังนี้

ทัตนา สุริยธนาภาส (2530) กล่าวถึงความหมายของเจตคติไว้ว่า เป็นความชอบหรือเกลียดสิ่งต่าง ๆ ซึ่งความชอบหรือเกลียดนี้อาจเกิดจากสาเหตุหลาย ๆ ประการ เช่น การเลียนแบบคนอื่น การเชื่อมโยงกับสิ่งที่เคยชอบ หรือไม่ชอบมาก่อน เมื่อเรามีเจตคติที่ดีต่อสิ่งใด ย่อมพร้อมที่จะสนับสนุน ร่วมมือ หรือในทางตรงข้าม ถ้ามีเจตคติที่ไม่ดีเกิดขึ้น ย่อมหาทางขัดขวาง หรือไม่สนใจในสิ่งนั้น

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543) กล่าวว่าเจตคติเป็นความรู้สึกของคน คนเราจะรู้สึกได้ก็ต่อเมื่อประสาทของเราได้สัมผัสกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งก่อน นั่นคือการรับรู้สิ่งนั้นก่อนนั่นเอง ถ้าจิตใจเราเกี่ยวข้องกับสิ่งนั้นก็จะทำให้เกิดความรู้สึกตั้งแต่ขั้นต้นๆจนถึงขั้นสูงๆ คือ เกิดความสนใจ ความซาบซึ้งพอใจและเจตคติติดตามมา

ลักขณา สรวิวัฒน์ (2544) ให้ความหมายของเจตคติว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึก ความคิดเห็นหรือท่าทีของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งจะเห็นว่า ความรู้สึกเป็นองค์ประกอบทางด้านอารมณ์ ความคิดเห็น เป็นองค์ประกอบทางด้านปัญญาและท่าทีองค์ประกอบทางด้านพฤติกรรม

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2545) กล่าวว่าเจตคติเป็นเรื่องของความชอบ ความไม่ชอบ ความลำเอียง ความคิดเห็น ความรู้สึก ความเชื่อฝังใจของเราต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด มักจะเกิดขึ้นเมื่อ เรารับรู้หรือประเมินผู้คน เหตุการณ์ในสังคม เราจะเกิดอารมณ์ความรู้สึกบางอย่างควบคู่ไปกับการรับรู้

ศักดิ์ไทย สุรกิจบวร (2545) กล่าวว่าเจตคติ หมายถึง สภาวะความพร้อมทางจิตที่เกี่ยวข้องกับความคิด ความรู้สึกและแนวโน้มของพฤติกรรมบุคคลที่มีต่อบุคคล สิ่งของและสถานการณ์ต่างๆไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง และสภาวะความพร้อมทางจิตนี้จะอยู่นานพอสมควร

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) ให้ความหมายของเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ว่าเป็นความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อการเรียน คณิตศาสตร์ที่ส่งผลให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่จะตอบสนองต่อการเรียนคณิตศาสตร์ในลักษณะของความชอบหรือไม่ชอบ พอใจหรือไม่พอใจ เห็นคุณค่าหรือไม่เห็นคุณค่า รวมทั้งความพร้อมหรือไม่พร้อมที่จะเรียนคณิตศาสตร์

สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2553) ได้ให้ความหมายของเจตคติว่า เจตคติเป็นแนวโน้มที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมสนองตอบต่อสิ่งแวดล้อมหรือสิ่งเร้า ซึ่งอาจจะเป็นได้ทั้งคน วัตถุ สิ่งของ หรือความคิด เจตคติอาจจะเป็นบวกหรือลบ ถ้าบุคคลมีเจตคติบวกต่อสิ่งใด ก็จะมีพฤติกรรมที่จะเผชิญกับสิ่งนั้น ถ้ามีทัศนคติลบก็จะหลีกเลี่ยง ทัศนคติเป็นสิ่งที่เรารู้และเป็นการแสดงออกของค่านิยมและความเชื่อของบุคคล

มนตรี วงษ์สะพาน (2556) ให้ความหมายเจตคติว่า เจตคติเป็น ความรู้สึกโน้มเอียงทางจิตใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความโน้มเอียงดังกล่าวเป็นไปในทิศทางที่พึง ประารถนา (ชอบพอใจ) หรือไม่พึงปรารถนา (เกลียด ไม่พอใจ ฯลฯ)

กู๊ด (Good. 1973) ได้กล่าวว่า เจตคติ คือ ความพร้อมที่แสดงออกในลักษณะใดลักษณะหนึ่งอาจเป็นการเข้าหาหรือต่อต้านบุคคล สภาวบางอย่างหรือสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น รัก เกลียดกลัว ไม่พอใจสิ่งนั้น

สรุปว่าเจตคติเป็นความรู้สึก ความคิดเห็น ของคน เป็นความชอบหรือความเกลียด หรือท่าทีของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เมื่อเรามีเจตคติที่ดีต่อสิ่งใด ย่อมพร้อมที่จะสนับสนุนหรือลงมือทำสิ่งนั้นด้วยความเต็มใจ ถ้ามีเจตคติที่ไม่ดี ย่อมหาทางขัดขวาง หรือไม่สนใจในสิ่งนั้น

3.2 องค์ประกอบของเจตคติ

ศักดิ์ สุนทรเสณี (2531) กล่าวถึงองค์ประกอบที่ทำให้เกิดเจตคติ 3 ประการ สรุปดังนี้

1. องค์ประกอบทางด้านการรู้ (Cognitive Component) เป็นเรื่องของการรับรู้ของบุคคลในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง อาจเป็นการรับรู้เกี่ยวกับวัตถุสิ่งของ บุคคลหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ว่ารู้สิ่งต่าง ๆ ดังกล่าวนั้นได้อย่างไร รู้ในทางที่ดีหรือไม่ดี ทางบวกหรือทางลบซึ่งจะก่อให้เกิดเจตคติ

2. องค์ประกอบทางด้านความรู้สึก (Affective Component or Feeling Component) เป็นองค์ประกอบทางด้านอารมณ์ความรู้สึก ซึ่งถูกเร้าขึ้นจากการรู้นั้น เมื่อเราเกิดการเรียนรู้สิ่งหนึ่งสิ่งใดแล้วจะทำให้เกิดความรู้สึกทางดีหรือไม่ดี ถ้าเรารู้สึกต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดในทางไม่ดี เราจะไม่ชอบหรือไม่พอใจในสิ่งนั้น

3. องค์ประกอบทางด้านแนวโน้มทางพฤติกรรมหรือการกระทำ (Action Tendency Component or Behavioral Component) เป็นความพร้อมที่จะตอบสนองต่อสิ่งนั้นๆ ในทางใดทางหนึ่งคือ พรอมทั้งที่จะสนับสนุน ส่งเสริม ช่วยเหลือ หรือในทางทำลาย ชัดขวาง ต่อสู้ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543) ตามแนวคิดของ Rosenberg และ Hovland (1960) เจตคติมี 3 องค์ประกอบ ได้แก่

1. ด้านสติปัญญา ประกอบไปด้วยความรู้ ความคิดและความเชื่อที่ผู้นั้นมีต่อเป้าเจตคติ
 2. ด้านความรู้สึก หมายถึง ความรู้สึกหรืออารมณ์ของคนใดคนหนึ่งที่มีต่อ เป้า เจตคติ ว่ารู้สึกชอบหรือไม่ชอบสิ่งนั้น พอใจหรือไม่พอใจ หลังจากการสัมผัสหรือรับรู้เป้าเจตคติแล้ว สามารถแสดงความรู้สึกโดยการประเมินสิ่งนั้นว่าดีหรือไม่ดี
 3. ด้านพฤติกรรม เป็นด้านแนวโน้มของการจะกระทำหรือจะแสดงพฤติกรรม เจตคติในขั้นนี้เป็นการแสดงแนวโน้มของการกระทำต่อเป้าเจตคติเท่านั้นยังไม่แสดงออกจริง
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2545) ระบุว่าโดยทั่วไปแล้วเจตคติประกอบด้วย องค์ประกอบ 3 ประการ คือ

1. องค์ประกอบด้านความรู้ความเข้าใจ (Cognitive Component) เป็นองค์ประกอบด้านความรู้ความเข้าใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้านั้น ๆ เพื่อเป็นเหตุผลที่จะสรุปความรวมเป็นความเชื่อหรือช่วยในการประเมินต่อสิ่งเร้านั้น ๆ
2. องค์ประกอบด้านความรู้สึกและอารมณ์ (Affective Component) เป็นองค์ประกอบด้านความรู้สึกหรืออารมณ์ของบุคคล ที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งเร้า เป็นผลเนื่องมาจากที่บุคคลประเมินผลสิ่งเร้านั้นแล้วว่า พอใจหรือไม่พอใจ ต้องการหรือไม่ต้องการ ดีหรือเลว องค์ประกอบทั้งสองอย่าง มีความสัมพันธ์กัน เจตคติบางอย่างจะประกอบด้วยความรู้ความเข้าใจมาก แต่ประกอบด้วยองค์ประกอบด้านความรู้สึกและอารมณ์น้อย แต่เจตคติบางอย่างก็มีลักษณะตรงกันข้าม เช่น เจตคติที่มีต่อการเรียนภาษาอังกฤษ มีองค์ประกอบด้านความรู้ความเข้าใจสูง แต่มีองค์ประกอบด้านความรู้สึกหรืออารมณ์ต่ำ

3. องค์ประกอบด้านพฤติกรรม (Behavioral Component) เป็นองค์ประกอบทางด้านความพร้อม หรือความโน้มเอียงที่บุคคลประพฤติปฏิบัติหรือตอบสนองต่อสิ่งเร้าในทิศทาง ที่จะสนับสนุนหรือคัดค้าน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเชื่อ หรือความรู้สึกของบุคคล ที่ได้รับการประเมินผล

พฤติกรรมที่คิดจะแสดงออกมา จะสอดคล้องกับความรู้สึกที่มีอยู่ เช่น คนที่มีเจตคติที่ไม่ดีต่อศาสนาก็จะไม่สนใจเข้าวัดฟังธรรม หรือผู้ที่มีเจตคติต่อการเรียนดีก็จะมานะพยายามที่จะเรียนให้ดี

สิทธิโชค วรานุสันติกุล (2546) ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบดังนี้

1. องค์ประกอบด้านความคิดความเชื่อต่อสิ่งนั้น
2. องค์ประกอบด้านความรู้สึกต่อสิ่งนั้น
3. องค์ประกอบด้านการแสดงพฤติกรรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) ระบุว่าเจตคติต่อคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ความตระหนักในคุณค่าหรือประโยชน์ของคณิตศาสตร์ เป็นการมองเห็นความสำคัญ คุณค่า หรือประโยชน์ของคณิตศาสตร์ที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ในการศึกษาต่อรวมทั้งในการพัฒนาความเจริญต่าง ๆ เช่น การเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ทำให้คนมีเหตุผลหรือวิชาคณิตศาสตร์ช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน
2. ความรู้สึกต่อคณิตศาสตร์เป็นความรู้สึกของผู้เรียนที่แสดงออกว่าชอบหรือไม่ชอบ พอใจหรือไม่พอใจต่อคณิตศาสตร์ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีประสบการณ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ เช่น ผู้เรียนชอบแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ทำหาย หรือมีความสุขเมื่อได้เรียนวิชาคณิตศาสตร์
3. ความพร้อมที่จะกระทำหรือเรียนคณิตศาสตร์ เป็นความพร้อมของผู้เรียนที่จะเรียนหรือทำงานที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ หรือหลีกเลี่ยงที่จะทำสิ่งเหล่านั้นเมื่อมีโอกาสดังนั้น ผู้เรียนจะพยายามเข้าร่วมแข่งขันตอบปัญหาคณิตศาสตร์เมื่อมีโอกาสดังนั้น หรือผู้เรียนพร้อมที่จะเข้าร่วมกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ของโรงเรียน

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของเจตคติ มี 3 องค์ประกอบคือ องค์ประกอบด้านความรู้ องค์ประกอบด้านความรู้สึก องค์ประกอบด้านพฤติกรรม ที่แสดงออกว่าชอบหรือไม่ชอบ พอใจหรือไม่พอใจ และความพร้อมที่จะกระทำหรือหลีกเลี่ยงคณิตศาสตร์ โดยการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาองค์ประกอบของเจตคติตามสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทั้ง 3 องค์ประกอบ ทั้งในด้านความตระหนักในคุณค่าหรือประโยชน์ของคณิตศาสตร์ ความรู้สึกต่อคณิตศาสตร์ และความพร้อมที่จะกระทำหรือเรียน

3.3 การเกิดเจตคติ

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2534) กล่าวว่าเจตคติเกิดจากการมีประสบการณ์ ทั้งทางตรง และทางอ้อมหากประสบการณ์ที่เราได้รับเพิ่มเติมแตกต่างจากประสบการณ์เดิมเราก็อาจเปลี่ยนเจตคติได้ การเปลี่ยนเจตคติมี 2 ทางคือ

1. การเปลี่ยนไปในทางเดียวกัน (Congruent Change) หมายถึงเจตคติ เดิมของบุคคลที่เป็นไปในทางบวกก็จะเพิ่มมากขึ้นในทางบวกด้วย แต่ถ้าเจตคติเป็นไปในทางลบ ก็จะเพิ่มมากขึ้นในทางลบเช่นเคยชอบคนนี้ก็ชอบมากขึ้นกว่าเดิมหรือในทางตรงกันข้ามเคยเกลียดคน นั้นก็เกลียดมากขึ้น

2. การเปลี่ยนแปลงไปคนละทาง (Incongruent Change) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงเจตคติเดิมของบุคคลที่เป็นไปในทางบวกก็จะลดลงในทางบวกและไปเพิ่มทางลบ เช่นเคยชอบคนคนนั้นก็เปลี่ยนเป็นไม่ชอบหลักสำคัญของการเปลี่ยนเจตคติหมายถึงการเปลี่ยนแปลงไปในทางเดียวกันและการเปลี่ยนแปลงไปคนละทางนั้นมีหลักการว่าเจตคติที่เปลี่ยนไปในทางเดียวกันจะเปลี่ยนได้ง่ายกว่าเจตคติที่เปลี่ยนแปลงไปคนละทางและการเปลี่ยนแปลงไปในทางเดียวกันมีความมั่นคงความคงที่มากกว่าการเปลี่ยนไปคนละทาง

3.4 กระบวนการสร้างเจตคติ

ทิสนา แคมมณี (2560) กระบวนการสร้างเจตคติ กระบวนการนี้เป็นกระบวนการที่แทรกได้กับทุกเนื้อหา เน้นความรู้สึที่ดีต่อสิ่งที่เรียน อาจเป็นความคิด หลักการ การกระทำ เหตุการณ์ สถานการณ์ ฯลฯ มีขั้นตอนดังนี้

1. สังเกต ผู้เรียนพิจารณาข้อมูล เหตุการณ์ การกระทำที่เกี่ยวข้องกับการ มีเจตคติที่ดีและเจตคติที่ไม่ดี

2. วิเคราะห์ ผู้เรียนพิจารณาผลที่จะเกิดขึ้นตามมา แยกเป็นการกระทำที่ เหมาะสม ได้ผลตามที่น่าพอใจ และการกระทำที่ไม่เหมาะสมได้ผลที่ไม่น่าพอใจ

3. สรุป ผู้เรียนรวบรวมข้อมูลเป็นหลักการ แนวคิด แนวปฏิบัติ

3.5 ปัจจัยที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเจตคติ

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2551) ได้อธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงเจตคติมีความเกี่ยวข้อง

2 ประเด็น ดังนี้

1. แนวทางของการเปลี่ยนแปลงเจตคติ

1.1 การเปลี่ยนแปลงไปในทางเดียวกัน (Congruent change) หมายถึง เจตคติ

เดิมที่เป็นไปในทางบวกจะเพิ่มมากขึ้นไปในทางบวกด้วย แต่ถ้าเจตคติใดเป็นไปในทางลบก็จะเพิ่มมากขึ้นในทางลบ เช่น เคยชอบคนนี้ก็ชอบมากขึ้นกว่าเดิม หรือในทางตรงกันข้ามเกลียดคนนี้ก็เกลียดมากขึ้น

1.2 การเปลี่ยนไปคนละทาง (Incongruent change) หมายถึงการเปลี่ยนแปลงเจตคติเดิมของบุคคลที่เป็นไปในทางบวก ก็จะลดลงในทางบวกและเพิ่มไปในทางลบ เช่น เคยชอบคนนี้ก็เปลี่ยนเป็นไม่ชอบ หลักการของแนวทางการเปลี่ยนแปลงเจตคติ คือ เจตคติที่เปลี่ยนไปในทางเดียวกันจะเปลี่ยนได้ง่ายกว่าเจตคติที่เปลี่ยนไปคนละทาง และการเปลี่ยนไปในทางเดียวกันก็มีความมั่นคงและความคงที่มากกว่าการเปลี่ยนไปคนละทาง

2. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงเจตคติ

2.1 ความสุดขีด (Extremes) คือ เจตคติที่อยู่ปลายสุดเปลี่ยนแปลงได้ยากกว่าเจตคติที่ไม่รุนแรงนัก เช่น ความรักที่สุดและความเกลียดที่สุดเปลี่ยนแปลงยากกว่าความรักและความเกลียดที่ไม่มากนัก

2.2 ความซับซ้อน (Multiplicity) คือ เจตคติที่เกิดจากสาเหตุเดียวกันเปลี่ยนได้ง่ายกว่าเกิดจากหลาย ๆ สาเหตุ

2.3 ความคงที่ (Consistency) เจตคติที่มีลักษณะคงที่มาก หมายถึง เจตคติที่เป็นความเชื่อฝังใจ เปลี่ยนแปลงยากกว่าเจตคติทั่วไป

2.4 ความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่อง (Interconnectedness) เจตคติที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันโดยเฉพาะที่เป็นไปในทางเดียวกันเปลี่ยนแปลงได้ยากกว่าเจตคติที่มีความสัมพันธ์ไปในทางตรงกันข้าม

2.5 ความแข็งแกร่งและจำนวนความต้องการ (Strong and Number of wants served) หมายถึง เจตคติที่มีความจำเป็นมีความต้องการอยู่ในระดับสูง เปลี่ยนแปลงได้ยากกว่าเจตคติที่ไม่แข็งแกร่งและไม่อยู่ในความต้องการ

2.6 ความเกี่ยวเนื่องกับค่านิยม (Centrality of related value) เจตคติหลายเรื่องเกี่ยวเนื่องจากค่านิยมความเชื่อที่ค่านิยมนั้นดี นำปรารถนา เจตคติสืบเนื่องมาจากค่านิยม ขนบธรรมเนียม ประเพณี และวัฒนธรรมถือว่าเป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้ยาก

รังสรรค์ โฉมยา (2553) กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงเจตคติทำได้โดยการทำให้องค์ประกอบ ส่วนใดส่วนหนึ่งเสียหน้าที่ไป ดังนี้

1. องค์ประกอบทางด้านความรู้เชิงประเมินค่า (Cognitive Component) การเปลี่ยนองค์ประกอบนี้คือการให้บุคคลรับรู้ว่ามีโทษต่อตัวเอง หรือสิ่งนั้นมีคุณต่อตนเองในทิศทางที่ตรงกันข้ามกับการรับรู้เดิมของเขา
2. องค์ประกอบทางด้านความรู้สึก (Affective Component) การเปลี่ยนองค์ประกอบนี้คือการทำให้บุคคลเกิดความรู้สึกพอใจ ชื่นชอบ หรือไม่พอใจ หรือไม่ชอบในทิศทางที่ตรงกันข้ามกับความรู้สึกเดิมของเขา
3. องค์ประกอบทางด้านความพร้อมที่จะแสดงพฤติกรรม (Behavioral Component) การเปลี่ยนองค์ประกอบนี้คือการทำให้บุคคลได้มีโอกาสแสดงพฤติกรรมใหม่ หรือ บทบาทสมมุติบางอย่างที่มีความขัดแย้งกับพฤติกรรมเดิมของเขา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) กล่าวว่า การเปลี่ยนแปลงเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่อไปนี้

1. ความสมดุล เป็นภาวะความคงที่ของความรู้สึกที่ไม่มีความกดดันหรือความไม่สอดคล้อง จึงทำให้เจตคติที่มีอยู่คงเดิมไม่เปลี่ยนแปลง แต่หากมีความกดดันหรือความไม่กลมกลืนระหว่างความรู้สึกเดิมกับความรู้สึกใหม่ ผู้เรียนอาจปรับเปลี่ยนเจตคติใหม่ให้แตกต่างไปจากเดิม โดยจะมีการหาเหตุผลมาสนับสนุนหรืออธิบายความรู้สึกใหม่ที่เกิดขึ้นนั้น
2. การเสริมแรง การเสริมแรงโดยการชมเชย ยกย่อง ให้รางวัล หรือวิธีการอื่นๆ เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและยอมรับข้อมูลข่าวสาร ซึ่งจะทำให้เกิดประสบการณ์ใหม่ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงเจตคติต่อคณิตศาสตร์
3. การตัดสินทางสังคม เจตคติของกลุ่มคนในสังคมมักจะมีผลต่อความรู้สึกของผู้ที่เป็นสมาชิก การที่ผู้เรียนเข้าไปอยู่ในกลุ่มคนที่มีเจตคติแตกต่างจากตน อาจทำให้มีการปรับเปลี่ยนเจตคติไปตามกลุ่มที่ตนสัมพันธ์อยู่ได้

สรุปได้ว่า การเปลี่ยนแปลงเจตคตินั้น อาจเปลี่ยนแปลงได้เมื่อผู้เรียนมีประสบการณ์ หรือ พบเจอ สถานการณ์ที่ แตกต่างไปจากประสบการณ์เดิมที่เคยพบเจอ หากผู้เรียนมีความกดดันระหว่างความรู้สึกเดิมกับความรู้สึกใหม่ ผู้เรียนอาจปรับเปลี่ยนเจตคติแตกต่างไปจากเดิมหากผู้เรียนเข้าไปอยู่ในกลุ่มคนที่มีเจตคติแตกต่างจากตน อาจทำให้มีการปรับเปลี่ยนเจตคติไปตามกลุ่ม

3.6 ประโยชน์ของเจตคติ

สวณ สุทธิเลิศอรุณ (2529) กล่าวว่า เจตคติมีประโยชน์ต่อบุคคลหลายประการ คือ

1. ช่วยให้เราเตรียมพร้อม เพื่อกระทำการใดสิ่งหนึ่งหรือหลายสิ่งให้สำเร็จลงด้วยดี
2. ช่วยเสริมสร้างบุคลิกภาพ เพราะเจตคติเป็นส่วนหนึ่งของบุคลิกภาพ
3. ทำให้รู้ล่วงหน้าว่าผลที่ได้จะเป็นอย่างไร ถ้าบุคคลมีเจตคติอย่างนั้นอะไรจะ

เกิดขึ้น

4. ช่วยให้เราสามารถหลีกเลี่ยงสิ่งที่ไม่พึงปรารถนา เพราะหาสิ่งอื่นมาทดแทนได้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543) กล่าวว่า ประโยชน์ของการศึกษาเจตคติมีมาก อาจกล่าวสรุปเป็นข้อ ๆ ได้ดังนี้

1. เจตคติเป็นคำย่อของการอธิบายความรู้สึกยาว ๆ กลุ่มพฤติกรรมต่าง ๆ ได้มาก เช่น จะพูดว่า เรามีเจตคติดีต่อครอบครัว มีความหมายถึงเขารักครอบครัว ใช้เวลามากในการอยู่กับครอบครัว มีความสุขใจที่ได้อยู่กับครอบครัวเห็นพ้องต้องกันกับความคิดเห็นของครอบครัว ทำอะไรหลายอย่างเพื่อครอบครัว ฯลฯ
2. เจตคติใช้พิจารณาเหตุของพฤติกรรมของบุคคลที่มีต่อสิ่งอื่นหรือมีต่อ เป้าเจตคติของคนคนนั้นได้ นั่นคือรู้เจตคติของคนสามารถส่งเสริมหรือยับยั้งสิ่งที่เขาจะแสดงออกได้
3. เจตคติสามารถมองสังคมได้ เพราะเจตคติเป็นสิ่งที่คงเส้นคงวา พฤติกรรมของบุคคลที่จะแสดงออกจากเจตคติ จึงสามารถนำมาอธิบายความคงเส้นคงวาของสังคมได้ด้วย
4. เจตคติมีความดีงามในตัวเอง เจตคติของคนที่มีต่อเป้าเจตคติรอบ ๆ ตัวเราเอง สะท้อนให้เห็นโลกทัศน์ของคน ๆ นั้น มีคุณค่าในการศึกษาจุดมุ่งหมายของชีวิตเขา
5. จากที่รู้ว่าเจตคติเกิดจากพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการให้การศึกษาเพื่อให้เกิดเจตคติที่ดีงามตามสังคม จึงต้องศึกษาสัญชาตญาณและปรับ สิ่งแวดล้อม เพื่อให้มีอิทธิพลต่อเจตคติของคนตามที่ต้องการ
6. ในสาขาวิชาสังคมวิทยา นักสังคมวิทยาหลายคนให้ความเห็นว่าเจตคติ เป็นศูนย์ความคิดและเป็นฐานของพฤติกรรมสังคม การจะปรับระบบกลไกของสังคม จึงควรเปลี่ยนแปลงเจตคติของแต่ละบุคคล

สรุปได้ว่า เจตคติสามารถทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านการเรียนรู้และ พฤติกรรม ไปในทางที่ดีโดยเฉพาะอย่างยิ่งในทางด้านการศึกษา ครูควรศึกษาเจตคติและสร้างเจตคติที่ดีให้นักเรียน ถ้าหากนักเรียนมีเจตคติดีต่อวิชา หรือ ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะทำให้นักเรียน เรียน ได้ดีขึ้น

3.7 การวัดเจตคติ

พยอม วงศ์สารศรี (2526) ในการศึกษาเรื่องการวัดเจตคตินี้ สิ่งแรกควรทำความเข้าใจกันก่อนก็คือ ข้อตกลงเบื้องต้นที่เกี่ยวกับการวัดเจตคติ ซึ่งข้อตกลงดังกล่าวนั้น เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์ ได้กล่าวไว้ดังนี้

1. การศึกษาเจตคติเป็นการศึกษาความคิดเห็น ความรู้สึกของบุคคลที่มีลักษณะคงเส้นคงวาหรืออย่างน้อยเป็นความคิดเห็นหรือความรู้สึก ที่จะไม่เปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาหนึ่ง
2. เจตคติเป็นสิ่งที่ไม่สามารถวัด หรือสังเกตได้โดยตรง ฉะนั้นการวัดเจตคติ จึงเป็นการวัดทางอ้อมจากแนวโน้มที่บุคคลจะแสดงออก หรือประพฤติกรรมปฏิบัติ อย่างมีระเบียบแบบแผนคงที่
3. การศึกษาเจตคติของบุคคลนั้นไม่ใช่เป็น การศึกษาแต่เฉพาะเจตคติ ของบุคคลเท่านั้น แต่ต้องศึกษาถึงระดับความมากน้อยหรือความเข้มของเจตคตินั้น ๆ ด้วย

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2545) กล่าวว่า เนื่องจากเจตคติไปทางนามธรรมมากกว่ารูปธรรม เป็นความรู้ ความเชื่อของบุคคล ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลง การวัดเจตคติจึงไม่สามารถจะวัดโดยตรง แต่วัดได้จากแนวโน้มของบุคคลที่แสดงออกทางภาษา และวัดในรูปของความเห็น การวัดเจตคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดและผู้ใด อาจจะใช้ วิธีการสังเกตจากการกระทำ คำพูด การแสดงสีหน้า ท่าทาง หรือสัมภาษณ์ความรู้สึกนึกคิดของเขา แต่แบบวัดหรือเครื่องมือที่นักจิตวิทยานิยมใช้กัน มาก จะอยู่ในรูปของแบบสอบถามหรือแบบสำรวจ เรียกว่า แบบวัดทางเจตคติ

ศักดิ์ไทย สุรกิจบวร (2545) กล่าวว่าจากนิยามของเจตคติจะพบว่าเราไม่สามารถวัดเจตคติได้โดยตรง แต่สามารถวัดได้จากพฤติกรรม ทั้งทางตรงและทางอ้อม วิธีวัดเจตคติแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. วิธีวัดทางตรง (Directive Technique) ได้แก่
 - วิธีการสัมภาษณ์ (Interview)
 - ใช้แบบสอบถาม (Questionnaires) ซึ่งใช้ Attitude Scale
2. วิธีวัดทางอ้อม (Indirective Technique) ได้แก่
 - ให้อ่านแล้วต่อความหมาย (Sentance Completion)

- ให้หาคำมาสัมพันธ์

- การผูกเรื่องจากภาพ (Story Telling)

3. ศึกษาจากสิ่งอื่นโดยไม่ต้องติดต่อกับบุคคลที่เราจะวัดเลย (Unobtrusive

Technique)

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2546) การวัดเจตคติไม่สามารถวัดได้โดยตรง ต้องเป็นการวัดทางอ้อม ดังนี้

1. การสังเกตพฤติกรรม การบันทึกต้องมีแบบแผน การปฏิบัติทำได้ง่ายแต่ ข้อมูลไม่น่าเชื่อถือ

2. การสัมภาษณ์เป็นการสนทนา สอบถามความคิดและความรู้สึกของบุคคล ทำให้ทราบเจตคติต่อเรื่องต่าง ๆ การสอบถามต้องทำให้ผู้สัมภาษณ์ตอบให้ตรงกับเป้าหมายเจตคติ ที่ต้องการศึกษา การสัมภาษณ์เป็นวิธีการเก็บข้อมูลด้านอารมณ์ความรู้สึกได้เป็นอย่างดี ข้อจำกัดของการวัดวิธีนี้ผู้ตอบอาจตอบไม่ตรงคำถามหรือไม่เต็มใจตอบ

3. การใช้แบบวัด การวัดประกอบด้วยความคิดเห็นที่เป็นสิ่งเร้าให้ผู้ตอบแสดงความรู้สึกออกมา เช่น แบบวัดเจตคติตามวิธีของ Thurstone Likert Osgood Fishbein and Ajzen เป็นต้น

4. การใช้เทคนิคการฉายออก เป็นการวัดทางอ้อมที่กระตุ้นให้ผู้ตอบกล่าวแสดงความรู้สึกออกมา เช่น การตอบประโยค การเล่าเรื่องจากภาพ ข้อคือผู้ตอบอาจตอบไม่ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริง การตีความของผู้วัดอาจผิดพลาดได้

5. การใช้บันทึกที่มีอยู่แล้ว เช่น บันทึกการเข้าชั้นเรียน บันทึกการยืมคืนหนังสือ เป็นต้น

3.8 เครื่องมือวัดเจตคติ

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543) ได้เสนอเครื่องมือวัดเจตคติไว้ 5 ชนิดคือ

1. การสัมภาษณ์ หมายถึง การพูดคุยกันอย่างมีจุดมุ่งหมาย ผู้สัมภาษณ์ที่ดีต้อง ฟังมากกว่าพูดเสียเองและต้องไม่หุบปาก จะยึดตามแนววัตถุประสงค์ที่จะวัดและบันทึกไว้ได้อย่างถูกต้อง การวัดเจตคติโดยการสัมภาษณ์จะต้องสร้างข้อคำถามในการสัมภาษณ์ให้ดีเป็นมาตรฐานก่อน

2. การสังเกต คือ การเฝ้ามองดูสิ่งหนึ่งสิ่งใดอย่างมีจุดมุ่งหมาย เครื่องมือสำคัญของการสังเกต คือ ตาและหู การเฝ้าดูโดยการบันทึกในสมองจะทำให้ลืมน้อยลง ข้อรายการที่จะใช้ในการสังเกตจึงควรเตรียมไว้ให้พร้อม การสังเกตที่ดีต้องฝึก จึงจะทำหน้าที่ได้ถูกต้องสมบูรณ์ ผู้สังเกต ควรเป็นผู้ที่รับรู้และมีประสาทตาดี มิฉะนั้นแล้วจะทำให้ข้อมูลคลาดเคลื่อน

3. การรายงานตนเอง เครื่องมือแบบนี้ต้องการให้ผู้ถูกสอบถามแสดงความรู้สึกของตนเองตามสิ่งเร้าที่เขาได้สัมผัส นั่นคือสิ่งเร้าที่เป็นข้อความ ข้อคำถาม หรือเป็นภาพเพื่อให้ผู้สอบถามแสดงความรู้สึกออกมาอย่างตรงไปตรงมานั่นเอง

4. เทคนิคการจินตนาการ แบบนี้อาศัยสถานการณ์หลายอย่างไปให้ผู้สอบถาม สถานการณ์ที่กำหนดให้จะไม่มีความจริงที่แน่นอน ทำให้ผู้สอบถามต้องจินตนาการออกมาตามแต่ประสบการณ์เดิมของตน แต่ละคนจะแสดงออกมาไม่เหมือนกัน

5. การวัดทางสรีระภาพ การวัดด้านนี้อาศัยเครื่องมือไฟฟ้า หรือเครื่องมืออื่นๆ ในการสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงสภาพของร่างกาย

ธีรภูมิ เอกะกุล (2549) ได้กล่าวถึงเครื่องมือวัดเจตคติไว้ 5 ชนิด ดังนี้

1. การสัมภาษณ์ เป็นเครื่องมือที่ง่ายและตรงไปตรงมามากที่สุด ผู้สัมภาษณ์จะต้องมีการเตรียมข้อรายการที่จะใช้ในการซักถามไว้อย่างดี เพื่อที่สามารถวัดเจตคติให้ตรงตามเป้าหมาย นอกจากนี้ผู้สัมภาษณ์จะต้องมีการสร้างบรรยากาศให้เป็นกันเอง ไม่ให้เคร่งเครียด

2. การสังเกต เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบแต่ละบุคคล ด้วยการเฝ้ามองและจดบันทึกเกี่ยวกับพฤติกรรมของบุคคลอย่างมีแบบแผน โดยควรจะมีการสังเกตหลาย ๆ ครั้ง สำหรับตัวผู้สังเกตจะต้องทำตัวเป็นกลางไม่มีความลำเอียง

3. การรายงานตนเอง เป็นเครื่องมือที่ให้ผู้ถูกวัดได้แสดงความรู้สึกของตนเองตามสิ่งเร้าที่ได้สัมผัส โดยให้แสดงความรู้สึกของตนเองอย่างตรงไปตรงมา

4. เทคนิคจินตนาการ เป็นวิธีที่ใช้สถานการณ์หลาย ๆ อย่างไปให้ผู้ถูกวัด เช่น เรื่องราวแปลก ๆ ที่จะช่วยให้ทราบเจตคติจากคำตอบของแต่ละบุคคล

5. การวัดทางสรีระภาพ เป็นวิธีการวัดโดยอาศัยเครื่องมือไฟฟ้า เพื่อที่จะวัดพลังไฟฟ้าในร่างกายที่เปลี่ยนแปลง เช่น หากดีใจจะมีค่าหนึ่ง แต่ถ้าเสียใจจะมีค่าอย่างหนึ่งแต่เป็นเครื่องมือที่ยังไม่นิยมใช้กันมาก

ชาวลิต ชูกำแพง (2555) ได้นำเสนอเครื่องมือวัดเจตคติ ไว้ดังนี้

1. การสังเกต สังเกตการณ์พูด การกระทำ การเขียนของนักเรียนที่มีต่อสิ่งใด สิ่งหนึ่งที่ครูต้องการวัด
 2. การสัมภาษณ์ บางครั้งครูใช้วิธีพูดคุยกับนักเรียนในประเด็นที่ครูอยากรู้ ซึ่งอาจเป็นความรู้สึกทัศนคติของนักเรียนเพื่อนำสิ่งที่นักเรียนพูดออกมาแปลความหมายเกี่ยวกับ ลักษณะจิตพิสัยของนักเรียนได้
 3. การใช้แบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า มีครูหรือนักวัดผลได้สร้างเครื่องมือวัดทัศนคติ วัดความสนใจ วัดคุณธรรมจริยธรรมไว้มากพอสมควรซึ่งครูคนอื่นสามารถนำไปใช้ได้ ถ้าเป็นแบบวัดทัศนคติ หรือวัดความสนใจจะมีรูปแบบการวัด 3 รูปแบบคือ แบบลิเคิร์ท แบบเทอร์สโตน และแบบของออสกูด
 4. แบบวัดเชิงสถานการณ์ ถ้าเป็นแบบวัดจริยธรรม มักสร้างเป็นสถานการณ์
- สรุปได้ว่า เครื่องมือที่ใช้วัดเจตคติมีหลายรูปแบบ เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ การใช้แบบวัด แล้วแต่สถานการณ์ที่ต้องการวัดซึ่งต้องพิจารณาเลือกวิธีวัดให้เหมาะสมศึกษาข้อดีและข้อจำกัดของแต่ละวิธี โดยในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แบบวัดเจตคติแบบมาตราส่วนประมาณค่า มี 5 ระดับตามวิธีของลิเคิร์ท โดยให้น้ำหนักเรียงจากมากไปน้อยตามลำดับ ได้แก่ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

4. การเรียนรู้แบบร่วมมือ

4.1 การเรียนรู้แบบร่วมมือ

4.1.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพ ล้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ ความสามารถแตกต่างกัน โดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้ และใน ความสำเร็จของกลุ่ม ทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากร การเรียนรู้ รวมทั้ง การเป็นกำลังใจแก่กันและกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้น หากแต่จะต้องร่วมรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่ม

ไสว พิกขาว (2544) กล่าวถึงการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่าเป็นการจัดการเรียน การสอนที่ แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน มีการแลกเปลี่ยน ความคิดเห็น มีการช่วยเหลือสนับสนุนซึ่งกันและกัน และมีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตัว และ ส่วนรวม เพื่อให้กลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนด

ทิตนา แคมมณี (2547) กล่าวว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การเรียนรู้รูปแบบกลุ่ม ย่อยโดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3-6 คนช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของ กลุ่ม

อาภรณ์ใจเที่ยง (2550) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือหรือแบบมีส่วนร่วม หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถต่างกัน ได้ร่วมมือกันทำงานกลุ่ม ด้วยความตั้งใจและเต็มใจรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ในกลุ่มของคน ทำให้งานของกลุ่มดำเนินไปสู่ เป้าหมายของงานได้

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2555) อธิบายไว้ว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นวิธีการเรียนที่มีการ จัดกลุ่มการทำงานเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ และเพิ่มพูนแรงใจทางการเรียน โดยการจัดสถานการณ์ และบรรยากาศให้บุคคลเกิดการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆแต่ละกลุ่มมีสมาชิกที่มีลักษณะ ต่างต่าง กันในด้านสติปัญญาหรือความถนัดและสมาชิกแต่ละคนจะต้องมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของตนเอง และ ของสมาชิกในกลุ่ม รับผิดชอบความสำเร็จของกลุ่มร่วมกัน ความสำเร็จของกลุ่มพิจารณาจาก ความสำเร็จในการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละคนซึ่งเป็นวิธีการเรียนรู้ที่จะพัฒนาผู้เรียนด้านสติปัญญา อารมณ์ และสังคม ทำให้นักเรียนที่เรียนเก่งได้รับการปลูกฝังให้มีความเสียสละในการดูแลรับผิดชอบ สมาชิกในกลุ่ม ไม่เห็นแก่ตัว นักเรียนที่เรียนอ่อนก็จะได้รับการดูแลจากสมาชิกในกลุ่ม ไม่เห็นแก่ตัว นักเรียนที่เรียนอ่อนก็จะได้รับการดูแลจากสมาชิกในกลุ่มจนทำให้เกิดความมั่นใจในตัวเองมากขึ้น ไม่ รู้สึกโดดเดี่ยว ถูกทอดทิ้ง ซึ่งเป็นลักษณะที่สอดคล้องกับสภาพที่เหมาะสมในการอยู่ร่วมกันในสังคม

สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นการจัดการเรียน การสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม มีการลงมือปฏิบัติ โดยจะแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยละ ความสามารถ สมาชิกแต่ละคนจะช่วยเหลือและสนับสนุนซึ่งกันและกัน สมาชิกในกลุ่มจะมีความ รับผิดชอบร่วมกันและเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกัน เพื่อที่จะให้กลุ่มประสบ ความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนด

4.1.2 องค์ประกอบของการรู้เรียนแบบร่วมมือ

ทศนา แคมมณี (2547 อ้างอิงจาก Johnson and Johnson, 1994) สรุปไว้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. การพึ่งพาและเกื้อกูลกัน กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือ จะต้องมีความตระหนักว่า สมาชิกกลุ่มทุกคน มีความสำคัญและความสำเร็จของกลุ่มขึ้นกับสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ในขณะเดียวกัน สมาชิก แต่ละคนจะประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อกลุ่มประสบความสำเร็จ ความสำเร็จของบุคคล และของกลุ่มขึ้นอยู่กับกันและกัน ดังนั้นแต่ละคนต้องรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตน และในขณะเดียวกันก็ช่วยเหลือสมาชิกคนอื่นๆ ด้วยเพื่อประโยชน์ร่วมกัน การจัดกลุ่มเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกันนี้ทำได้หลาย

2. การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด การที่สมาชิกในกลุ่มมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกัน เป็นปัจจัยที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกันในทางที่จะช่วยให้กลุ่มบรรลุเป้าหมาย สมาชิกกลุ่ม จะห่วงใย ไว้วางใจ ส่งเสริม และช่วยเหลือกันและกันในการทำงานต่าง ๆ ร่วมกัน ส่งผลให้ เกิดสัมพันธภาพที่ดีต่อกัน

3. ความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้ของสมาชิกแต่ละคน สมาชิกในกลุ่มการเรียนรู้ทุกคนจะต้องมีหน้าที่รับผิดชอบ และพยายาม ทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ ดังนั้น กลุ่มจึงจำเป็นต้องมีระบบการตรวจสอบผลงาน ทั้งที่เป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม วิธีการที่สามารถส่งเสริมให้ทุกคนได้ทำหน้าที่ของตนอย่างเต็มที่ที่มีหลายวิธี เช่น การจัดกลุ่มให้เล็ก เพื่อจะได้มีการเอาใจใส่กันและกันได้อย่างทั่วถึง การทดสอบเป็นรายบุคคล การสุ่มเรียกชื่อให้รายงาน ครูสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในกลุ่ม การจัดให้กลุ่มมีผู้สังเกตการณ์ การให้ผู้เรียนสอนกันและกัน เป็นต้น

4. การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงาน กลุ่มย่อย การเรียนรู้แบบร่วมมือจะประสบความสำเร็จได้ ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญ หลายประการ เช่น ทักษะทางสังคม ทักษะการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ทักษะการทำงานกลุ่ม ทักษะการสื่อสาร และทักษะการแก้ปัญหาขัดแย้ง รวมทั้งการเคารพ ยอมรับ และไว้วางใจ กันและกัน

5. การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องมีการวิเคราะห์กระบวนการทำงานของกลุ่มเพื่อช่วยให้กลุ่มเกิดการเรียนรู้และปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น การวิเคราะห์กระบวนการ กลุ่มครอบคลุมการวิเคราะห์เกี่ยวกับวิธีการทำงานของกลุ่ม พฤติกรรมของสมาชิกกลุ่ม และผลงานของกลุ่ม การวิเคราะห์การเรียนรู้นี้อาจทำโดยครู หรือผู้เรียน หรือทั้งสองฝ่าย การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มนี้เป็นยุทธวิธีหนึ่งที่ส่งเสริมให้กลุ่มตั้งใจทำงาน เพราะรู้ว่า จะ ได้รับ

ข้อมูลป้อนกลับ และช่วยฝึกทักษะการรู้คิด คือสามารถที่จะประเมินการคิดและพฤติกรรมของคนที่ได้ทำไป

วัชร เล่าเรียนดี, ประณัฐ กิจรุ่งเรือง และอรพิน ศิริสัมพันธ์ (2560) กล่าวว่าในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ครูจะต้องคำนึงถึงและดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามลักษณะและองค์ประกอบ ที่สำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือกันอย่าง ดังนี้

1. การพึ่งพาอาศัยกันและกันทางบวก (Positive Interdependent)

1.1 ครูต้องอธิบายวิธีการเรียนรู้และงานที่ให้นักเรียนปฏิบัติอย่างชัดเจน

1.2 ครูต้องแจ้งวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของกลุ่ม

1.3 ครูต้องพยายามทำให้นักเรียนเข้าใจและยอมรับว่าความพยายามของตนให้ผลดีต่อตนเองและต่อสมาชิกกลุ่มทุกคน การยอมรับและพึ่งพาอาศัยทางบวกจะช่วยสร้างความผูกพันในภาระหน้าที่ต่อความสำเร็จของกลุ่ม เช่นเดียวกับความสำเร็จของตนเอง ซึ่งเป็นหัวใจของการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

2. การมีความรับผิดชอบต่อตนเองและต่อกลุ่ม (Individual and Group Accountability)

2.1 สมาชิกกลุ่มทุกคนต้องมีความรับผิดชอบต่อผลสำเร็จของกลุ่มมีการร่วมมือร่วมใจกันปฏิบัติงานโดยไม่เอาเปรียบซึ่งกันและกัน

2.2 สมาชิกกลุ่มต้องเข้าใจตรงกันเกี่ยวกับเป้าหมายการทำงานกลุ่มรวมถึงความก้าวหน้าและความพยายาม ในการปฏิบัติงานซึ่งวัดผลได้ เพื่อให้ทราบว่าสมาชิกคนใดต้องการความช่วยเหลือ การสนับสนุนการกระตุ้นเสริมแรงเป็นพิเศษ เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้ประสบความสำเร็จ โดยที่ทุกคนต้องเข้มแข็งและพัฒนาขึ้น

3. การมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีและกาสร้างความสัมพันธ์ที่ดีต่อกันระหว่างบุคคลและระหว่างสมาชิกทุกคนในกลุ่มเนื่องจากนักเรียนต้องปฏิบัติงานร่วมกันอย่างจริงจัง ทุกคนต้องยอมรับกันและกัน สนับสนุนช่วยเหลือกันเพื่อให้ประสบผลสำเร็จในเป้าหมายเดียวกัน โดยแบ่งปันสื่อวัสดุอุปกรณ์กัน ช่วยเหลือ สนับสนุน กระตุ้นและชมเชยในความพยายามของกันและกัน การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นระบบการให้การสนับสนุนทั้งด้านวิชาการและด้านตัวบุคคล จะเห็นได้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน การช่วยเหลือ การสนับสนุนพึ่งพาอาศัยกันจะปรากฏก็ต่อเมื่อนักเรียนได้ ช่วยเหลือกัน มีการยอมรับวิธีการแก้ปัญหา วิธีปฏิบัติร่วมมือปราย การระดมความรู้ที่ได้เรียนมา มีการสอนหรือ

อภิปราย เพื่อเสริมความรู้และความเข้าใจให้แก่เพื่อนด้วย หรือเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม เป็นต้น

4. การสอนทักษะทางสังคม (Social Skills) ทักษะในการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยกัน และทักษะการปฏิบัติงาน กลุ่มเป็นสิ่งที่จำเป็น และเป็นเป้าหมายที่สำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เนื่องจากการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเป็น กิจกรรมที่ซับซ้อนละเอียดมากกว่าการเรียนรู้แบบแข่งขัน หรือเรียนด้วยตนเอง เพราะนักเรียนจะต้องเรียนทั้งสาระ ความรู้ด้านวิชาการ (Task Work) เช่นเดียวกับทักษะทางด้านสังคม การปฏิบัติงานร่วมกันภายในกลุ่ม (Team Work) ดังนั้น สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มจะต้องรู้ เข้าใจ และมีความสามารถในการใช้ภาวะผู้นำอย่างมีประสิทธิภาพ การตัดสินใจ การสร้างความเชื่อถือ การสื่อความหมาย การจัดการ แก้ไขข้อขัดแย้งในกลุ่มและการจูงใจให้ปฏิบัติในเรื่องต่าง ๆ ดังนั้น จึงต้องสอนทักษะการทำงานเป็นกลุ่มหรือเป็นทีม ให้นักเรียนเข้าใจและปฏิบัติได้ถูกต้องเช่นเดียวกับการให้ ความรู้และทักษะทางวิชาการต่าง ๆ เพราะการร่วมมือกับความขัดแย้ง มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

5. กระบวนการกลุ่ม (Group Processing) การปฏิบัติงานกลุ่มหรือกระบวนการกลุ่มเป็นองค์ประกอบ ที่สำคัญองค์ประกอบหนึ่งของการเรียนรู้แบบร่วมมือกันกระบวนการจะปรากฏเมื่อสมาชิกกลุ่มร่วมกันอภิปรายจนบรรลุ ผลสำเร็จตามเป้าหมายกลุ่ม โดยที่สมาชิกกลุ่มทุกคนมีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ดังนั้นกลุ่มจะต้องอภิปรายให้สมาชิก ทุกคนได้เข้าใจการปฏิบัติงานอย่างไร ที่ช่วยและไม่ช่วย ให้งานกลุ่มประสบผลสำเร็จตามเป้าหมาย และช่วยตัดสินใจว่า พฤติกรรมใดในกลุ่มที่ควรปฏิบัติต่อไป พฤติกรรมใดควรเปลี่ยนแปลง กระบวนการเรียนรู้จะเกิดอย่างต่อเนื่องเป็นผล จากการวิเคราะห์อย่างละเอียดว่า สมาชิกปฏิบัติงานร่วมกันอย่างไร และประสิทธิภาพกลุ่มจะพัฒนายิ่งขึ้นอย่างไร

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือประกอบด้วย การพึ่งพาซึ่งกันและกัน เพื่อช่วยเหลือกันและเกื้อกูลกัน การปรึกษาหารือกันเพื่อคอยให้คำแนะนำหรือคำปรึกษาระหว่างบุคคลอย่างใกล้ชิด ความรับผิดชอบของสมาชิกเพื่อให้ผลงานมีประสิทธิภาพควรมีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของนักเรียนแต่ละคน ทักษะกระบวนการปฏิสัมพันธ์เพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพนักเรียนจำเป็นต้องมีความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างบุคคลและกลุ่มย่อยและการวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มเพื่อช่วยให้กลุ่มเกิดการเรียนรู้และปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น

4.1.3 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2545) ได้เสนอขั้นตอนการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ ไว้ดังนี้

1. ขั้นเตรียม แบ่งกลุ่ม แนะนำระเบียบของกลุ่ม บทบาทหน้าที่ ของสมาชิกในกลุ่ม
แจ้งจุดประสงค์และการทำกิจกรรม
 2. ขั้นสอน ครูนำเข้าสู่บทเรียน แนะนำเนื้อหา แนะนำแหล่งข้อมูล และมอบหมาย
งานให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม
 3. ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม
 - 3.1 นักเรียนเรียนรู้ร่วมกันในกลุ่มย่อย โดยที่ แต่ละคนบทบาทและหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมาย เป็นขั้นที่สมาชิกในกลุ่มจะร่วมกันรับผิดชอบต่อผลงานของกลุ่ม
 - 3.2 ในขั้นนี้ครูอาจกำหนดให้นักเรียนใช้เทคนิคต่างๆ เช่น แบบ Jigsaw, TGT, STAD, TAI, GT, LT, CIRC, CO-CO เป็นต้น ในการทำกิจกรรมแต่ละครั้งเทคนิค ที่ใช้แต่ละครั้ง จะต้องเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ในการเรียนแต่ละเรื่อง ในการเรียนครั้งหนึ่ง ๆ อาจต้องใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้หลาย ๆ เทคนิคประกอบกัน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ ในการเรียน
 4. ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ ตรวจสอบว่านักเรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วน
แล้วหรือยัง ผลการปฏิบัติเป็นอย่างไร เน้นการตรวจสอบผลงานกลุ่มและรายบุคคล ในบางกรณี
นักเรียนอาจต้องซ่อมเสริมส่วนที่ยังขาดตกบกพร่อง ต่อจากนั้นเป็นการทดสอบความรู้
 5. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม
 - 5.1 ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ถ้ามีสิ่งที่ยังนักเรียนยังไม่เข้าใจครูควร
อธิบาย
 - 5.2 ครูและนักเรียนช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่ม และพิจารณาว่าอะไรคือ
จุดเด่นของงาน และอะไรคือสิ่งที่ควรปรับปรุง
- อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550) กล่าวถึงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
ดังนี้
1. ขั้นเตรียมการ ผู้สอนชี้แจงจุดประสงค์ของบทเรียนและจัดกลุ่มผู้เรียนเป็นกลุ่ม
ย่อย กลุ่มละไม่เกิน 6 คน มีสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน ผู้สอนแนะนำวิธีการทำงานกลุ่ม
บทบาทของสมาชิกในกลุ่ม
 2. ขั้นสอน ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียน บอกปัญหาหรืองานที่ต้องการให้กลุ่มแก้ไขหรือ
คิด วิเคราะห์ หาคำตอบผู้สอนแนะนำแหล่งข้อมูล ค้นคว้า หรือให้ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการคิด
วิเคราะห์ ผู้สอนมอบหมายงานที่กลุ่มต้องทำให้ชัดเจน

3. ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม ผู้เรียนร่วมมือกันทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับ ทุกคนร่วมรับผิดชอบ ร่วมคิด ร่วมแสดงความคิดเห็น การจัดการกิจกรรมในขั้นนี้ ครูควรใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจ ที่น่าสนใจและเหมาะสมกับผู้เรียน เช่น การเล่าเรื่องรอบวง มุมสนทนา คู่ตรวจสอบ คู่คิด

4. ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ ขั้นนี้ผู้เรียนจะรายงานผลการทำงานกลุ่มผู้สอนและเพื่อนกลุ่มอื่นอาจซักถามเพื่อให้เกิดความกระจ่างชัดเจน เพื่อเป็นการตรวจสอบผลงานของกลุ่มและรายบุคคล

5. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม ขั้นนี้ผู้สอนและผู้เรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ผู้สอนควรช่วยเสริมเพิ่มเติมความรู้ ช่วยคิดให้ครบตามเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ และช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่มทั้งส่วนที่เด่นและส่วนที่ควรปรับปรุงแก้ไข

สรุปได้ว่า ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ประกอบด้วย ขั้นเตรียม เป็นการแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย แต่กลุ่มผู้เรียนจะมีความสามารถแตกต่างกัน จากนั้นผู้สอนแนะนำทักษะที่สำคัญสำหรับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ขั้นสอน ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียน แนะนำวัตถุประสงค์การเรียนรู้ แนะนำเนื้อหา แหล่งข้อมูล และมอบหมายภาระงานให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่ม ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม โดยแต่ละคนจะมีบทบาทหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมายเพื่อร่วมกันรับผิดชอบต่อผลงานกลุ่ม ขั้นตรวจสอบ ตรวจสอบว่านักเรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมายครบถ้วนแล้วหรือยังและขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม

4.1 การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT

4.2.1 ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT (Team – Games – Tournament) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมที่หลากหลายและ น่าสนใจ ซึ่งมีนักวิชาการได้ให้ความหมายของการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ดังนี้

ไสว พิกขาว (2544) อธิบายความหมายของการเรียนแบบ TGT (Team – Games – Tournament) ว่าการเรียนแบบ TGT หมายถึงการเรียนแบบร่วมมือกันแข่งขันทำกิจกรรม

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2546) กล่าวว่า TGT เป็นกิจกรรมที่สมาชิกในกลุ่มเรียนรู้เนื้อหา สาระจากผู้สอนด้วยกัน แล้วแต่ละคนแยกย้ายไปแข่งขันทดสอบความรู้คะแนนที่ได้ของแต่ละคนจะ นำมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนรวมสูงสุดได้รับรางวัล

วิลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2553) ได้ให้ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบ TGT เป็นการเรียนแบบร่วมมือประเภทแข่งขัน (Team Game Tournament) หรือการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม หมายถึง เทคนิควิธีเรียนแบบร่วมมือวิธีหนึ่งที่มีการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยมีการจัดให้นักเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย แต่ละกลุ่มมีสมาชิก 4 คน ที่มีระดับความสามารถต่างกัน สมาชิกภายในกลุ่มจะศึกษาค้นคว้าทำงานร่วมกันกับผู้เรียนจะมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน เพื่อช่วยเหลือสนับสนุน กระตุ้น และส่งเสริมการทำงานของเพื่อนสมาชิกในกลุ่มให้ประสบผลสำเร็จ ผู้เรียนได้อภิปรายซักถามซึ่งกันและกันเพื่อให้เข้าใจบทเรียนหรืองานที่ได้รับมอบหมายเป็นอย่างดีทุกคน ต่อจากนั้นจะมีกิจกรรมการแข่งขันตอบปัญหาเพื่อสะสมคะแนนความสามารถของกลุ่มโดยจัดให้มีการแข่งขันภายในกลุ่ม ซึ่งแต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถใกล้เคียงกัน เมื่อเสร็จสิ้นการแข่งขันตอบปัญหาแต่ละครั้งผู้เรียนจะกลับมาสู่กลุ่มเดิมที่มีความแตกต่างกัน แล้วนาคะแนนที่สมาชิกในกลุ่มแต่ละคนที่สะสมได้จากการตอบปัญหารวมกันเป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม กลุ่มใดทำคะแนนได้สูงถึงเกณฑ์ที่กำหนดจะได้รับรางวัล

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT ผู้วิจัยสรุปได้ว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการเรียนรู้และทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีม เป็นเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน คนที่เก่งช่วยเหลือคนที่อ่อนในการเรียน เทคนิคนี้จะมีเกมการแข่งขันตอบปัญหาทางวิชาการ การแข่งขันเกมจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและตั้งใจเรียน ผู้เรียนจะกระตือรือร้นตลอดเวลา และในการแข่งขันเกมนักเรียนจะได้ฝึกทักษะช่วยเหลือและพึ่งพากันภายในทีมของตน เพื่อให้กลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย

4.2.2 องค์ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT

สุวิทย์ มูลคำ (2547) กล่าวว่าจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TGT มีองค์ประกอบสำคัญดังนี้

1. การเสนอเนื้อหา เป็นการนำเสนอเนื้อหาหรือบทเรียนใหม่รูปแบบการนำเสนอ อาจจะเป็นการบรรยายอภิปรายกรณีศึกษาหรืออาจจะมีสื่อการเรียนอื่นๆ ประกอบด้วยก็ได้เทคนิค TGT จะแตกต่างจากเทคนิคอื่นๆ ตรงที่ผู้สอนต้องเน้นให้ผู้เรียนทราบว่าผู้เรียนให้ความสนใจมากในเนื้อหา สาระเพราะจะช่วยทำให้ทีมประสบความสำเร็จในการแข่งขันวิธีนี้เหมาะสมกับการเรียนรู้ในวิชาพื้นฐาน ที่สามารถถามตอบที่มีคำตอบแน่นอนตายตัว

2. การจัดทีม เป็นการจัดทีมผู้เรียนโดยให้คละกันทั้งเพศและความสามารถที่มีมีหน้าที่ในการเตรียมตัวสมาชิกให้พร้อม เพื่อการเล่นเกมหลังจากจบชั่วโมงการเรียนรู้แต่ละทีมจะนัดสมาชิก ศึกษาเนื้อหาโดยมีแบบฝึกหัดช่วย โดยทั่วไปผู้เรียนจะผลัดกันถามคำถามในแบบฝึกหัดจนกว่าจะเข้าใจ เนื้อหาทั้งหมดจุดเน้นในทีมคือทำให้ดีที่สุด เพื่อทีมจะช่วยเหลือให้กำลังใจเพื่อนร่วมทีมให้มากที่สุด

3. เกม เป็นเกมตอบคำถามง่ายๆ เกี่ยวกับเนื้อหาสาระที่ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้ในการเล่น เกมผู้เรียนที่เป็นตัวแทนจากทีมแต่ละทีมจะมาเป็นผู้แข่งขัน

4. การแข่งขัน การจัดการแข่งขันอาจจัดขึ้นปลายสัปดาห์หรือท้ายบทเรียนก็ได้ซึ่งจะเป็นคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนมาแล้วและผ่านการเตรียมความพร้อมจากกลุ่มมาแล้วการจัดโต๊ะแข่งขัน จะมีหลายโต๊ะแต่ละโต๊ะจะมีตัวแทนของทีมแต่ละทีมมาร่วมแข่งขันทุกโต๊ะการแข่งขันควรเริ่มดำเนินการ พร้อมกันแข่งขันเสร็จแล้วจัดลำดับผลการแข่งขันแต่ละโต๊ะนำไปเปรียบเทียบหาค่าคะแนนโบนัส

ฉันทิ ธาตุทอง (2550) ได้สรุปว่าองค์ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT มีองค์ประกอบดังนี้

1. การเสนอเนื้อหา บรรยาย อภิปราย กรณีศึกษา นักเรียนต้องสนใจมาก
2. การจัดทีม คละกัน เตรียมสมาชิกให้พร้อมแข่งขัน มีการแนะนำจนกว่าจะเข้าใจทั้งหมด
3. เกมง่ายๆ เกี่ยวกับเนื้อหาสาระที่ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้ใช้สำหรับการแข่งขันระหว่างกลุ่ม
4. การแข่งขันสุดสัปดาห์หรือท้ายบทเรียน
5. การยอมรับความสำเร็จของทีม

วัชร เล่าเรียนดี (2550) ได้กล่าวถึงการจัดกิจกรรมการสอนด้วยวิธีสอนแบบ ร่วมมือกันเรียนรู้เทคนิคทีมการแข่งขันหรือ TGT โดยมีองค์ประกอบสำคัญดังนี้

1. การสอนเนื้อหา ครูต้องดำเนินการสอนในสาระความรู้หรือทักษะต่างๆให้นักเรียนทั้งชั้นก่อนจบแน่ใจว่านักเรียนทุกคนรู้และเข้าใจสาระความรู้นั้น หรือรู้และเข้าใจแนวทางการปฏิบัติพอสมควรก่อนที่จะให้นักเรียนจัดกลุ่ม

2. การจัดกิจกรรมกลุ่ม ครูจัดกลุ่มให้นักเรียนร่วมมือกันเรียนรู้ตามใบงานหรือใบกิจกรรมที่เตรียมไว้ล่วงหน้าในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ หรือแต่ละชั่วโมงสอน โดยมี วัตถุประสงค์ เพื่อให้ นักเรียนในกลุ่มได้ร่วมกันศึกษามาและทำแบบฝึกหัด คนเก่งคอยช่วยเหลือ แนะนำ อธิบายให้เพื่อน สมาชิกที่เรียนด้อยกว่าภายในกลุ่ม สมาชิกที่เรียนอ่อนกว่าจะต้องยอมรับ รวมทั้งพยายามถามและตอบร่วมเรียนรู้และฝึกปฏิบัติรู้และเข้าใจในสาระเหล่านั้นอย่างแท้จริง ที่สำคัญสมาชิกกลุ่มทุกคนต้อง รุ้ยอมรับว่าผลงานและผลการเรียนรู้จากการทดสอบคือผลงานที่ทุกคนมีส่วนร่วมรับผิดชอบและเป็นผล การปฏิบัติของกลุ่ม

3. การแข่งขัน นักเรียนแต่ละกลุ่มจะแข่งขันกันตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียนโดยครูจะเตรียมคำถามให้นักเรียนตอบ โดยอาจจะสร้างข้อคำถามในบทเรียนนั้นให้มี 3 ระดับ คือ คำถามสำหรับเด็กเรียนเก่ง เด็กเรียนปานกลาง และเด็กเรียนอ่อน เป็นต้น หรืออาจจะเหมือนกันก็ได้ โดยให้เหมาะสมกับระดับความพร้อมของนักเรียนในแต่ละระดับชั้น พร้อมกับจำแนกเวลาในการทำแบบฝึกหัดเพื่อการแข่งขันในแต่ละครั้งก็ได้

สรุปได้ว่า องค์ประกอบสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT มีองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ การนำเสนอเนื้อหาหรือบทเรียนใหม่ การจัดทีมเป็นการจัดทีมผู้เรียนแบบละความสามารถแข่งขันระหว่างกลุ่ม เกมที่ใช้สำหรับการการแข่งขันเป็นเกมตอบคำถามง่าย ๆ เกี่ยวกับเนื้อหาสาระที่ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้ และสำหรับการจัดการแข่งขัน อาจจะจัดขึ้นปลายสัปดาห์หรือท้ายบทเรียนก็ได้ และสุดท้ายคือการยอมรับความสำเร็จในทีม ผู้สอนจะนำคะแนนของสมาชิกแต่ละคนมารวมเป็นคะแนนของทีม และหาค่าเฉลี่ย ทีมที่คะแนนสูงสุดจะได้รับการยอมรับและได้รับรางวัล

4.2.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542) กล่าวว่าขั้นตอนของกิจกรรมแบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT ประกอบด้วย

1. ครูนำเสนอบทเรียนหรือข้อความใหม่แก่ผู้เรียน โดยอาจจะนำเสนอด้วยสื่อการเรียนการสอนที่น่าสนใจหรือใช้การอภิปรายทั้งห้องเรียนโดยครูเป็นผู้ดำเนินการ
2. แบ่งกลุ่มนักเรียนโดยจัดให้ละความสามารถและเพศ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิก 4-5 คน (เรียกกลุ่มนี้ว่า Study Group หรือ Home Group) กลุ่มเหล่านี้จะศึกษาทบทวนเนื้อหาข้อความที่ครูนำเสนอ สมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถสูงกว่าจะช่วยเหลือสมาชิกที่มีความสามารถด้อยกว่าเพื่อเตรียมกลุ่มสำหรับการแข่งขันในช่วงท้ายสัปดาห์หรือท้ายบทเรียน

3. จัดการแข่งขันโดยจัดโต๊ะแข่งขันและทีมแข่งขัน (Tournament Teams) ที่มีตัวแทนของแต่ละกลุ่ม ตามข้อ 2 ที่มีความสามารถใกล้เคียงมาร่วมแข่งขันกันตามรูปแบบและกติกาที่กำหนด ข้อคำถามที่ใช้ในการแข่งขันจะเป็นคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนมาแล้วและมีการฝึกฝนเตรียมพร้อมในกลุ่มมาแล้ว ควรให้ทุกโต๊ะแข่งขันเริ่มแข่งขันพร้อมกัน

4. ให้ค่าคะแนนการแข่งขัน โดยให้จัดลำดับคะแนนผลการแข่งขันในแต่ละโต๊ะ แล้วผู้เล่นจะกลับเข้ากลุ่มเดิม (Study Group) ของตน

5. นำคะแนนการแข่งขันของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนของทีม ทีมที่ได้คะแนนรวมหรือค่าเฉลี่ยสูงสุดจะได้รับรางวัล

วิลลาร์ด สุนทรโรจน์ (2553) กล่าวว่าขั้นตอนของกิจกรรมแบบร่วมมือเทคนิค TGT ประกอบด้วย

ขั้นที่ 1 บทเรียนที่ 1 (First Lesson) ผู้สอนต้องมีแผนการสอนสำหรับ บทเรียนที่ 1 ใช้เวลากี่คาบก็ได้ตามต้องการ

ขั้นที่ 2 บอกให้นักเรียนทราบถึงการจัดทีมและการทำแบบฝึกหัด (Introducing Team Assignments and Team Practice) ผู้สอนต้องมีสิ่งต่อไปนี้

1. แบบฝึกหัดและคำเฉลยให้ผู้เรียน 2 คน ต่อ 1 ชุด
2. บันทึกคะแนนรวมของทีม พร้อมชื่อสมาชิกในทีม (เว้นว่างชื่อทีม) จากนั้น

ผู้สอนควรปฏิบัติ ดังนี้

2.1 แนะนำทีม อธิบายถึงการทำงานเป็นทีมและร่วมทีม โดยผู้สอนพูดดังนี้

" จากนั้นไปอีกหลายสัปดาห์ เราจะเรียนโดยวิธีใหม่ซึ่งเรียกว่า TGT ซึ่งย่อ มาจาก Teams-Games-Tournaments ผู้เรียนจะเรียนและทำงานเป็นทีม การรวมทีมและช่วยเหลือเพื่อนสมาชิกทีมเดียวกันเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อทดสอบว่าแต่ละคนเรียนได้ดีเพียงใดจะมีการแข่งขันทุก ๆ สัปดาห์ สัปดาห์ละครั้งหรือสัปดาห์ละ 2 ครั้ง คะแนนที่แต่ละคนได้ จากการแข่งขันจะนำมาคิดเป็นคะแนนของทีม ในแต่ละสัปดาห์ผู้เรียนจะมีโอกาสเรียนกับทีม และช่วยเหลือให้ความรู้ซึ่งกันและกัน เพื่อเป็นการเตรียมพร้อมก่อนการแข่งขัน วันนี้ครูมี รายชื่อสมาชิกที่จะร่วมกันพร้อมแล้ว ทุกทีมจะมีสมาชิกที่มีความเท่าเทียมกันทั้งด้านความสามารถ และความแตกต่างระหว่างเพศ ตอนนี้จะมีเวลาให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดและศึกษาร่วมกันในทีม ทั้งนี้เพื่อจะได้เตรียมทีมเพื่อเข้าแข่งขันในวันต่อไป "

2.2 บอกให้ผู้เรียนทราบว่าใครสังกัดทีมใคร โดยผู้สอนพูดดังนี้ "ต่อไปนี่ครูจะอ่านรายชื่อผู้เรียนที่จะร่วมทีมกัน ผู้เรียนที่อยู่ทีมเดียวกัน ให้ไปนั่งใกล้กัน แล้วเลือกชื่อทีมที่ต้องการ ควรเลือกชื่อทีมที่ดีเพราะทีมจะต้องใช้ชื่อนี้ต่อไป อีกนานเป็นเวลาหลายสัปดาห์ "

ขณะที่ผู้เรียนเลือกชื่อทีม ผู้สอนแจกกระดาษแบบฝึกหัดและกระดาษคำตอบ ให้ผู้เรียน 1 ชุด ต่อผู้เรียน 2 คน ทั้งนี้เพื่อเน้นให้เห็นความสำคัญในการเรียนร่วมกันผู้เรียนไม่ต้องตอบในกระดาษคำตอบ และไม่ต้องส่งให้ผู้สอนตรวจ กระดาษคำตอบและคำถามมีไว้เพื่อให้ผู้เรียน ฝึกทำหรือผลัดกันถามตอบเท่านั้น เมื่อผู้สอนได้ชื่อแต่ละทีมแล้ว จดชื่อทีมลงในบันทึกคะแนนรวม ของทีม

2.3 แนะนำให้ผู้เรียนรู้จักการทำแบบฝึกหัดในทีม เมื่อทีมตกลงกันได้ในเรื่องชื่อแล้ว ผู้สอนพูดแนะนำต่อไปว่า "จุดประสงค์ของการรวมทีมก็เพื่อให้สมาชิกช่วยกันเตรียมตัวเข้าแข่งขัน ประจำสัปดาห์ ในการแข่งขันสมาชิกทุกคนจะช่วยเพิ่มคะแนนให้ทีมได้ถ้าตนเองทำคะแนน ได้ดี แต่ละทีมจะมีโอกาสฝึกฝนร่วมกันก่อนการแข่งขัน ความสำคัญของทีมอยู่ที่การช่วยเหลือซึ่งกันและกันให้มากที่สุดเพื่อชัยชนะของทีม การฝึกฝนจะทำแบบฝึกหัด จะทำแบบใดก็ได้ แต่วิธีหนึ่ง ที่อาจทำได้ก็คือ ให้ผู้เรียนดูแบบฝึกหัดที่ครูแจก ไป แบบฝึกหัดจะมีคำสั่งและคำถาม เรียงตามข้อ ในการแข่งขันคำถามจะคล้ายคลึงกับคำถามในแบบฝึกหัด ผู้เรียนอาจจะแบ่งกลุ่มเป็นกลุ่มละ 2 หรือ 3 คน แล้วช่วยกันอธิบายวิธีทำเพื่อหาคำตอบแก่เพื่อนสมาชิกที่ยังไม่ เข้าใจ ผู้เรียนอาจผลัดกันถามตอบ ถ้ามีอะไรไม่เข้าใจหรือเพื่อนตอบผิดก็ช่วยกันอธิบายจนกว่า จะเข้าใจ "

จากนั้นผู้สอนสาธิตวิธีทำแบบฝึกหัด โดยให้ผู้เรียนอาสาสมัครมาแสดงหน้าชั้น แบบฝึกหัดนั้นอาจเลือกมาจากแบบฝึกหัดในบทเรียนนั้น หรือแบบฝึกหัดอื่น ๆ ก็ได้ ตัวอย่างเช่น

ก. "แมว" เป็นประโยชน์หรือไม่ (ผู้สอนหยุดให้อาสาสมัครตอบ ถ้าตอบว่าไม่เป็น ผู้สอนอธิบายว่าถูกต้องแล้ว เพราะข้อความนี้ไม่มีความสมบูรณ์ ไม่มีคำกริยา ถ้าผู้สอนพูดว่า แมววิ่ง เราจึงจะได้ประโยคที่สมบูรณ์ มีคำกริยา ถ้าอาสาสมัครตอบผิด ผู้สอน ควรแก้ไขแล้วอธิบาย)

ข. "ช้างเยียบต้น ไม้" เป็นประโยชน์หรือไม่ (ผู้สอนหยุดให้อาสาสมัครตอบ แล้วอธิบายเพิ่มเติมเช่นเดียวกับข้อ ก. จากนั้นให้อาสาสมัครเป็นผู้ถามบ้างในคำถามอื่น ผู้สอน แกล้งตอบผิดเพื่อให้อาสาสมัครอธิบายบ้าง) จากนั้นผู้สอนพูดต่อไปว่า "ต่อไปนี้ให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มในทีมออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2 หรือ 3 คน แล้วผลัดกันถามคำถามค้างปรากฏในกระดาษแบบฝึกหัด ตรวจคำตอบที่ถูกต้องในคำเฉลย ถ้าไม่เข้าใจ คำตอบให้ปรึกษากันในทีม ถ้ายังไม่เข้าใจอีกจึงมาถามผู้สอน อย่าเขียนสิ่งใดลงในกระดาษคำตอบ การแข่งขันตอบปัญหาเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนจะมีภายใน 2-3 วันนี้ ดังนั้น

ขอให้ทุกคนตั้งใจเรียนให้ดี เพื่อจะได้ทำคำตอบได้ดีในการแข่งขัน " จากนั้นผู้สอนปล่อยให้ผู้เรียนทำงานด้วยตนเองจนหมดเวลา

ขั้นที่ 3 ทีมทำแบบฝึกหัดต่อ ผู้สอนต้องมีสิ่งต่อไปนี้ คือ

1. บันทึกระเบียบของทีม
2. แบบฝึกหัดและคำเฉลย

เมื่อผู้เรียนเข้ามาในชั้น ให้ผู้เรียนที่อยู่ทีมเดียวกันมานั่งด้วยกัน ผู้สอนอาจ ทบทวนเนื้อหา 10-15 นาทีก่อน จากนั้นแจกแบบฝึกหัดและคำเฉลย พยายามเตือนอย่าให้ผู้เรียน เขียนข้อความลงในแบบฝึกหัด บอกให้ผู้เรียนทราบว่าแบบฝึกหัดมีไว้เพื่อฝึกฝน ผู้เรียนไม่ต้องส่งให้ ผู้สอนตรวจ ปัญหาหนึ่งที่มักพบเสมอก็คือ เมื่อผู้เรียนทำแบบฝึกหัดไปได้ 5-10 นาที ก็บอกว่าเสร็จแล้ว ผู้สอนต้องเตือนให้ผู้เรียนทราบว่าจะมีการแข่งขันการตอบปัญหา ถ้าคนใดรู้แล้วให้ช่วยเพื่อน ที่ยังไม่รู้ เพราะจะชนะได้ทุกคนในทีมต้องทำคะแนนดีหมด

ขั้นที่ 4 แนะนำเกี่ยวกับการแข่งขัน ผู้สอนต้องมีสิ่งต่อไปนี้

1. Games Sheet
2. กระดาษคำตอบ
3. กระดาษบันทึกคะแนนแต่ละคน
4. บัตรที่เรียงหมายเลขไว้เรียบร้อยแล้ว จำนวน 1 สำหรับต่อผู้เรียน 3 คน
5. กระดาษบันทึกคะแนนแข่งขันพร้อมรายชื่อผู้เรียนที่เรียงลำดับความสามารถ

ในการแข่งขันที่ผ่านมาจากลำดับสูงสุดไปหาต่ำสุด

ในกระดานบันทึกคะแนนการแข่งขันจะมีหัวข้อ "การจัดผู้เรียนเข้าประจำโต๊ะ" ใส่เลข "1" ที่นักเรียน 3 อันดับแรกในรายชื่อ ใส่เลข "2" ที่นักเรียน 3 อันดับรองลงมา ทำเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนจบ ถ้ายังมีชื่อผู้เรียนเหลืออยู่อีก 1 คน ให้ใส่ชื่อผู้เรียนคนนี้เพิ่มไปที่ กลุ่มสุดท้าย แต่พยายามหลีกเลี่ยงการใส่ชื่อผู้เรียน 2 คนที่อยู่ทีมเดียวกันประจำโต๊ะเดียวกัน ก่อนที่ผู้สอนจะใช้เกม TGT ผู้สอนควรเล่นดูก่อนกับเพื่อนเพื่อให้คุ้นเคยกับกฎ ผู้สอนควร เข้าใจกฎการเล่นอย่างดีก่อนนำไปให้ผู้เรียนใช้ ในขั้นนี้ควรปฏิบัติ ดังนี้

1. แนะนำการแข่งขันให้นักเรียนทราบ ผู้สอนอาจพูดต่อไปนี้

"วันก่อนเราได้ฝึกฝนเป็นทีมมาแล้วในเนื้อหาที่เรียน วันนี้ทุกคนต้องแสดงให้เห็นว่าเราเรียนรู้ได้มากแค่ไหน แต่ละคนจะต้องแข่งขันกับผู้เรียนทีมอื่นที่มีความสามารถเท่า ๆ กับผู้เรียนคะแนนที่ผู้เรียนได้จะไปรวมเป็นคะแนนของทีม ต่อไปผู้สอนจะแจ้งให้ทราบว่าใครจะแข่งที่โต๊ะไหน

แต่ละลัปดาห์ ผู้เรียนจะพบคู่แข่งที่ไม่ซ้ำหน้า แต่อย่างไรก็ตามผู้เรียนก็ยังสังกัดทีมเดิมอยู่ แต่ละคนจะมี โอกาสชนะเพราะทุกคนจะพบคู่แข่งที่มีความสามารถเท่าเทียมกัน หลังจากการแข่งขัน ผู้สอนจะแจกจดหมายข่าวซึ่งประกาศผลทีมที่ชนะ และคนที่ทำคะแนนสูงสุดให้ทีม จึงทำให้ ดีที่สุด สมาชิกในทีมจะเอาใจช่วย"

2. จัดผู้เรียนเข้าประจำโต๊ะ ถ้าผู้สอนไม่ต้องการให้ผู้เรียนรู้ว่าเขามีความสามารถอยู่ระดับใด ก็ไม่ต้องบอกว่าการเรียงตามลำดับโต๊ะขึ้นอยู่กับความสามารถ แต่ละโต๊ะแจกบัตร (1) หมายเลขคำถาม 1 ชุด (2) กระดาษคำถาม (Games Sheet) (3) คำเฉลย และ (4) กระดาษ บันทึกคะแนนของเกม

3. แนะนำเกี่ยวกับเกม ผู้สอนอธิบายจุดประสงค์และกติกาของการเล่นเกมดังตัวอย่างต่อไปนี้

กติกา

1. คนแรกเป็นคนหยิบบัตรหมายเลขคำถามขึ้นมาดูหมายเลข แล้วดู หมายเลขเดียวกันในกระดาษคำถาม (Games Sheet) แล้วอ่านคำถามให้ทุกคนได้ยินกันทั่วทั้งโต๊ะ เสร็จแล้วตอบคำถาม

2. คนถัดมาอาจเป็นผู้ท้าทายที่หนึ่ง ถ้าคิดว่าคนแรกตอบผิด และต้องการ ให้คำตอบที่คิดว่าถูกต้อง (หรืออาจไม่ท้าทายแล้วผ่านไปให้คนที่ 3 เลยก็ได้)

3. คนที่ 3 เป็นผู้ท้าทายที่ 2 ถ้าเห็นว่าคนที่ 1 ตอบผิด และคนที่ 2 ผ่าน คนที่ 3 อาจท้าทายคนที่ 1 แทน แล้วให้คำตอบที่ถูกได้ ใครก็ตามที่ตอบถูกจะมีสิทธิ์ เก็บบัตรหมายเลขคำถามใบนั้นไว้ ถ้าคนที่ 1 ซึ่งเป็นคนอ่านคำถามตอบผิด ไม่มีอะไรเกิดขึ้น แต่ถ้าผู้ท้าทายคนใดตอบผิด จะต้องคืนบัตรหมายเลขคำถาม 1 ใบ เข้าไว้ในกอง เมื่อเริ่มเล่นเกมให้ผู้แข่งขันจับบัตรหมายเลขคำถามเพื่อดูว่าใครจะได้เล่นเป็นคนแรก ใครได้บัตรที่มีหมายเลขสูงสุด จะได้เล่นเป็นคนแรก จากนั้นคนที่เริ่มเล่นเป็นคนแรกสลับบัตรแล้วหยิบบัตรใบต้นขึ้นมาอ่านคำถาม ข้อที่มีตัวเลขตรงกันกับเลขในบัตรหมายเลข เช่น ถ้าหยิบได้บัตรหมายเลข 5 ก็อ่านคำถามที่ 5 คนเล่นคนแรกมีสิทธิ์เดาได้ และถ้าตอบผิดก็ไม่ถูกหักคะแนน หลังจากผู้เล่นคนที่ 1 ให้คำตอบแล้ว ผู้เล่นคนที่อยู่ซ้ายมือถัดไปมีสิทธิ์ท้าทายถ้าคิดว่าคนที่ 1 ตอบผิด แต่ถ้าผ่านไม่ท้าทาย คนที่ 3 จะมีสิทธิ์ท้าทายได้ แต่คนท้าทายต้องระวัง เพราะถ้าตอบผิดจะต้องเสียบัตร 1 ใบ เมื่อคนที่ 1 ตอบแล้ว คนที่ 2 ที่ 3 ทำทายหรือผ่านแล้ว คนที่ 3

จะดูคำตอบในคำตอบ ใครตอบถูกก็ได้บัตรใบนั้นไว้ ถ้าผู้ทำทายคนใดคนหนึ่งตอบผิดจะต้องเสียบัตรที่มีอยู่ไป 1 ใบ โดยใส่ลงในกอง ถ้าไม่มีผู้ใดตอบ ถูกเลยจะต้องคืนบัตรใบนั้นลงไปในกองเช่นเดียวกัน

รอบถัดไปให้เวียนซ้าย ดังนั้นคนที่เป็นคนี่ 2 ในรอบแรก จะกลายเป็นคนเล่นที่หนึ่ง อ่านคำถาม ตอบคำถาม คนที่เล่นเป็นคนี่ 3 ในรอบก่อนจะกลายเป็น คนเล่นที่ 2 มีสิทธิ์ทำทายคนเล่นที่ 1 หรือผ่านให้คนเล่นที่ 3 (ซึ่งเป็นคนเล่นที่ 1 ในรอบก่อน) เล่นเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนหมดเวลา หรือจนบัตรหมดกอง เมื่อเลิกเล่นแล้วให้ผู้เล่นแต่ละคนนับบัตรที่ ตนครอบครองว่ามีกี่ใบ แล้วใส่จำนวนลงในกระดาดบันทึกคะแนน ถ้าเวลายังเหลืออยู่อาจสลับบัตร แล้วเล่นเกมใหม่อีกก็ได้ เป็นเกมที่ 2 หรือ 3 เป็นต้น ดังตัวอย่างต่อไปนี้

4. เล่นเกม ผู้เรียนทุกคนเริ่มเล่นเกมพร้อมกันด้วยชุดคำถามที่เหมือนกัน ผู้สอนเดินไปตามโต๊ะต่าง ๆ เพื่อตอบปัญหาข้อสงสัย และให้แน่ใจว่าผู้เรียนเข้าใจกติกา เมื่อเหลือ อีก 10 นาที จะหมดเวลา ผู้สอนบอกหมดเวลา ให้ผู้เรียนนับจำนวนบัตรที่แต่ละคนมี แล้วกรอกจำนวนลงในกระดาดบันทึกคะแนนของแต่ละเกม พร้อมชื่อ ดังตารางที่ 2 ต่อไปนี้

ตารางที่ 2 การบันทึกคะแนนของแต่ละคน

โต๊ะที่.....

ชื่อผู้เล่น	ทีม	เกม 1	เกม 2	เกม 3	คะแนน	คะแนนทีม
สมชาย	ยอดเยี่ยม	5	7	-	12	2
มานะ	ลูกช้าง	14	10	-	24	6
ทิพย์สุตา	นกสีชมพู	11	12	-	23	4

หมายเหตุ ที่สามได้ 2 คะแนน ที่สองได้ 4 คะแนน และที่หนึ่งได้ 6 คะแนน

5. การคำนวณคะแนนแต่ละเกม และคะแนนการแข่งขัน ให้ผู้เรียน รวมคะแนนแต่ละเกม (ถ้าเล่นมากกว่า 1 เกม) แล้วใส่ในช่องคะแนนรวมของแต่ละวัน ถ้าผู้เรียน เป็นเด็กเล็ก เช่น ต่ำกว่า ป.4 ลงมา ผู้สอนต้องตรวจสอบความถูกต้องของการลงคะแนนด้วย ถ้าเป็นเด็ก โต ผู้สอนให้ผู้เรียน คำนวณคะแนนสำหรับการแข่งขันด้วยดังตารางที่ 3 ต่อไปนี้

ตารางที่ 3 การคำนวณคะแนนการแข่งขันสำหรับเกมที่มีผู้เล่น 4 คน

ผู้เล่น	กรณีไม่มีเสมอ	คะแนนสูงสุด เท่ากัน	คะแนนรอง เท่ากัน 2 คน	คะแนนต่ำ เท่ากัน 2 คน	คะแนนสูง เท่ากัน 3 คน	คะแนนต่ำ เท่ากัน 3 คน	คะแนนเท่ากัน 4 คน	คะแนนสูงสุด เท่ากัน 2 คน คะแนนต่ำสุด 2
คะแนน สูงสุด	6 คะแนน	5	6	6	5	6	4	5
คะแนน รอง อันดับ 1	4 คะแนน	5	4	4	5	3	4	5
คะแนน รอง อันดับ 2	3 คะแนน	3	4	3	5	3	4	3
คะแนน ต่ำสุด	2 คะแนน	2	2	3	2	3	4	3

ตารางที่ 4 การคำนวณคะแนนการแข่งขันสำหรับเกมที่มีผู้เล่น 3 คน

ผู้เล่น	ไม่มีกรณีเสมอ	คะแนนสูงสุด เท่ากัน	คะแนนต่ำสุด เท่ากัน	เสมอทั้งหมด
คะแนนสูงสุด	6	5	6	4
คะแนนรอง	4	5	3	4
คะแนนต่ำสุด	2	2	3	4

ตารางที่ 5 การคำนวณคะแนนการแข่งขันสำหรับเกมที่มีผู้เล่น 2 คน

ผู้เล่น	ไม่มีกรณีเสมอ	เสมอกัน
คะแนนสูงสุด	6	4
คะแนนต่ำสุด	2	4

การคิดคะแนนให้ทีม หลังจากการแข่งขันแต่ละครั้งสิ้นสุดลง ผู้สอนควรคิดคะแนนทีมแล้ว
เขียนลง ในจดหมายข่าวเพื่อประกาศผลให้รู้ทั่วกัน โดยการตรวจดูคะแนนการแข่งขัน ซึ่งปรากฏใน
กระดาน บันทึกคะแนนรวม แล้วเขียนคะแนนนี้ใส่ลงในบันทึกคะแนนรวมของทีมของแต่ละทีม ลงใน
บันทึก คะแนนรวมของทีม ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ตัวอย่างการบันทึกคะแนนของทีม

ชื่อทีมเด็กฉลาด										
รายชื่อสมาชิก	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
สมัคร	6	2	2	4						
มาลี	4	4	2	6						
มานะ	5	2	4	6						
สุปราณี	6	6	2	4						
คะแนนรวม	21	14	10	20						
ตำแหน่งของทีมสัปดาห์นี้	1	3	5	3						
คะแนนสะสม	21	35	45	65						
ตำแหน่งที่จากคะแนนสะสม	1	1	2	2						

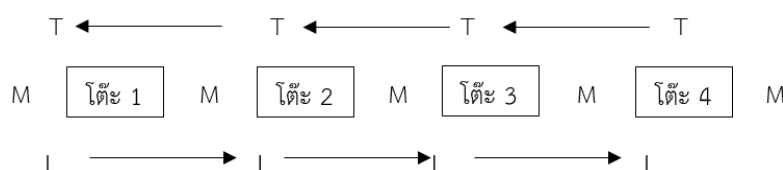
ผลการเลื่อนโต๊ะการแข่งขัน

เมื่อจะเริ่มการแข่งขันครั้งใหม่ จะต้องมีการเตรียมเลื่อนโต๊ะการแข่งขัน ผู้สอน
จะทราบได้ว่าใครควรจะได้เลื่อนโต๊ะบ้างจากการดูคะแนนของทีม และเขียนคะแนนลงจดหมาย ข่าว
การเลื่อนโต๊ะแข่งขันทำได้ ภาพที่ 1 ต่อไปนี้

T = ผู้ได้คะแนนสูงสุด (Top Scorer)

M = ผู้ได้คะแนนรอง (Middle Scorer)

L = ผู้ได้คะแนนต่ำ (Low Scorer)



ภาพที่ 1 การเลื่อนโต๊ะการแข่งขันเทคนิคการเรียนรู้แบบ TGT

(ที่มา : วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. 2553 :21; อ้างอิงมาจาก นิตยา เจริญนิเวศนุกุล. 2541 : 25)

จากแผนภูมิจะพบว่า ในการแข่งขันครั้งแรกแต่ละโต๊ะจะมีผู้ได้คะแนนสูงสุด คะแนนรอง และคะแนนต่ำสุด ในการแข่งขันครั้งที่สองต้องมีการเลื่อนโต๊ะการแข่งขัน โดยผู้ได้คะแนนสูงสุดของโต๊ะ 5 เลื่อนไปอยู่โต๊ะ 4 และผู้ได้คะแนนสูงสุดของโต๊ะ 4, 3, 2 เลื่อนไปอยู่โต๊ะ 3, 2, 1 ตามลำดับ ส่วนผู้ได้คะแนนสูงสุดของโต๊ะ 1 ยังคงอยู่โต๊ะเดิม ในทำนองเดียวกัน ผู้ได้คะแนนต่ำสุดของโต๊ะ 1, 2, 3, 4 เลื่อนลงไปอยู่โต๊ะ 2, 3, 4, 5 ตามลำดับ ส่วนผู้ได้คะแนนต่ำสุดของโต๊ะ 5 อยู่โต๊ะเดิม สำหรับผู้ได้คะแนนรองของทุกโต๊ะยังคงอยู่ที่เดิม

การประกาศผล การประกาศผลให้ผู้อื่นทราบอาจอยู่ในรูปของป้ายนิเทศ นิทรรศการ หรือจดหมายข่าว ถ้วนสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนในการแข่งขันเป็นอย่างมาก การประกาศผลในจดหมายข่าวเป็นวิธีที่ให้ผลดีที่สุดในการบรรดา 3 วิธีดังกล่าว เพราะก่อให้เกิดความตื่นเต้นทั้ง ในการแข่งขันและคะแนนที่ออกมา การทำจดหมายข่าวแล้วแจกผู้เรียนทุกคน และถ้าสามารถแจกจดหมายข่าวได้ ทันทีหลังจากการแข่งขันจะดีที่สุด

ผู้สอนจะเขียนจดหมายข่าวในรูปใดก็ได้ แต่ต้องมีข้อความเกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ

1. บันทึกการแข่งขันของแต่ละทีมในการแข่งขันครั้งล่าสุด ซึ่งรวมถึงตำแหน่งของทีมในอาทิตย์นั้น และการลงชื่อสมาชิกของทีมที่ได้ที่ 1, 2 และ 3 ของอาทิตย์นั้น ๆ ด้วย
2. บอกตำแหน่งของทีมต่าง ๆ เท่าที่ผ่านมา
3. บอกชื่อผู้ชนะการแข่งขันในแต่ละโต๊ะ (โดยไม่ต้องบอกหมายเลขของโต๊ะ)

4. คะแนนที่ผู้เรียนทุกคนทำได้ในแต่ละทีม (ข้อนี้อาจไม่ใส่ก็ได้)

จดหมายข่าวให้ทั้งข่าวสารและอ่านสนุก ผู้สอนให้ความสำคัญของทีม ที่ประสบความสำเร็จ และผู้ที่ชนะประจำโต๊ะต่าง ๆ และขณะเดียวกันก็ให้กำลังใจผู้ที่ทำคะแนนได้ดี แม้ไม่ได้เป็นผู้ชนะก็ตาม ผู้สอนต้องเร้าให้ผู้เรียนเกิดความตื่นเต้นในการแข่งขันและอยากทำได้ดี ที่สุดในการแข่งขัน ซึ่งเป็นหัวใจของการเรียนแบบ TGT เมื่อการเรียนโดยวิธี TGT ผ่านไปหนึ่งสัปดาห์ ตารางการเรียนครั้งต่อไปผู้สอน อาจทำได้ดังตารางที่ 7 ต่อไปนี้

ตารางที่ 7 การจัดตารางเรียนแบบ TGT

จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์
สอน (กิจกรรมอื่น ๆ)	สอน (กิจกรรมอื่น ๆ)	สอน	การฝึกฝนของทีม	การแข่งขัน

หลังสิ้นสุดการแข่งขัน

หลังจากเวลาผ่านไป 6-10 สัปดาห์ การแข่งขันควรสิ้นสุดลง และก่อน การแข่งขันเสร็จสิ้น 1 สัปดาห์ ผู้สอนควรประกาศให้ผู้เรียนทราบ เพื่อว่าผู้เรียนอาจต้องการทำให้ดีที่สุดเพื่อเลื่อนอันดับทีมก่อนการสิ้นสุดการแข่งขัน ถ้าผู้สอนต้องการให้มีการเรียนแบบ TGT ต่อไปอีก ก็ควรจะแบ่งทีมใหม่อีกครั้งเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้แพ้มีโอกาสชนะ และเพื่อให้ผู้เรียน ทำความคุ้นเคยกับคนอื่น ๆ อีก การแข่งขันแบบ TGT ไม่เหมือนกับการแข่งขันทางการเรียน แบบอื่นที่มักเน้นแต่นักเรียนที่เก่งเท่านั้น จึงจะมีโอกาสแข่งขัน ใน TGT ทั้งผู้เรียนเก่งและไม่เก่ง ที่ร่วมทีมต่างต้องเข้าแข่งขันและได้รับคำชมเชยในผลสำเร็จเท่าเทียมกัน

สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2558) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TGT ดังนี้

1. ขั้นเตรียมเนื้อหา ประกอบด้วย
 - 1.1 การจัดเตรียมเนื้อหาสาระ ผู้สอนจัดเตรียมเนื้อหาสาระ หรือเรื่องที่จะให้ ผู้เรียน ได้เรียนรู้
 - 1.2 การจัดเตรียมเกม ผู้สอน จะต้องจัดเตรียมคำถามซึ่งเป็นคำถามจาก เนื้อหา สาระที่ผู้เขียนเรียนรู้ วิธีการให้คะแนนโบนัสในการเล่นเกมน รวมทั้งสื่ออุปกรณ์การเรียนรู้ เช่น ใบงาน ใบความรู้ ชุดคำถาม กระดาษคำตอบ กระดานบันทึกคะแนน เป็นต้น
2. ขั้นจัดทีม ผู้สอนจัดทีมผู้เรียน โดยให้คะแนนทั้งเพศ และความสามารถทีมละ ประมาณ 4-5 คน เช่น ทีมที่มีสมาชิก 4 คน อาจประกอบด้วยชาย 2 คน หญิง 2 คน เป็นคนเก่ง 1คน ปาน กลาง 2 คน และอ่อน1 คน เป็นต้น เพื่อเรียนรู้โดยปฏิบัติตามกิจกรรมตามคำสั่ง หรือใบงานที่กำหนดไว้
3. ขั้นการเรียนรู้ ประกอบด้วย
 - 3.1 ผู้สอนแนะนำวิธีการเรียนรู้
 - 3.2 กลุ่มวางแผนการเรียนรู้และการแข่งขัน
 - 3.3 สมาชิกในแต่ละกลุ่มร่วมกันปฏิบัติตามกิจกรรมตามคำสั่ง
 - 3.4 กลุ่มเตรียมความพร้อมให้แก่สมาชิกในกลุ่มทุกคน เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ ในบทเรียน และพร้อมที่จะเข้าสู่การแข่งขัน
 - 3.5 แต่ละกลุ่มทำการประเมินความรู้ความเข้าใจเนื้อหาของสมาชิกในทีม โดยอาจ ตั้งคำถามขึ้นมาเอง โดยให้สมาชิกของทีมทดลองตอบคำถาม
 - 3.6 สมาชิกของกลุ่มช่วยกันอธิบายเพิ่มเติม ในประเด็นที่บางคนยังไม่เข้าใจ

4. ขั้นการแข่งขัน ผู้สอนจัดการแข่งขัน ประกอบด้วย

- 4.1 ผู้สอนแนะนำการแข่งขันให้ผู้เรียนทราบ
- 4.2 จัดผู้เรียนหรือสมาชิกตัวแทนของแต่ละทีมเข้าประจำโต๊ะการแข่งขัน
- 4.3 ผู้สอนแนะนำเกี่ยวกับเกม โดยอธิบายจุดประสงค์และกติกาของการเล่นเกม
- 4.4 สมาชิกหรือผู้เรียนทุกคนเริ่มเล่นเกมพร้อมกัน ด้วยชุดคำถามที่เหมือนกับ
ผู้สอนเดินตามโต๊ะการแข่งขันต่างๆ เพื่อตอบปัญหาข้อสงสัย
- 4.5 เมื่อการแข่งขันจบลง ให้แต่ละ โต๊ะตรวจคะแนน จัดลำดับผลการแข่งขันและ
ให้หาค่าคะแนนโบนัส
- 4.6 ผู้เข้าร่วมแข่งขันกลับไปเข้าทีมเดิมของตน พร้อมคะแนนโบนัสไปด้วย
- 4.7 นำคะแนนโบนัสของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนรวมของกลุ่ม อาจหา
ค่าเฉลี่ยหรือไม่ก็ได้ กลุ่มที่ได้คะแนนรวมสูงสุด จะได้รับการยอมรับว่าเป็นทีมชนะเลิศและรองชนะเลิศ
ตามลำดับ

5. ขึ้นยอมรับความสำเร็จของกลุ่ม ผู้สอนประกาศผลการแข่งขัน และเผยแพร่สู่
สาธารณชนด้วยวิธีการต่างๆ เช่น ปิดประกาศที่บอร์ด ลงข่าวหนังสือพิมพ์ ท้องถิ่น จดหมายข่าว
ประกาศหน้าเสาธง เป็นต้น รวมทั้งมอบรางวัล ยกย่อง ชมเชย

วัชร่า เล่าเรียนดี, ประณัฐ กิจรุ่งเรือง และอรพิน ศิริสัมพันธ์ (2560) กล่าวว่าขั้นตอนของ
กิจกรรมแบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT ประกอบด้วย

1. ขึ้นสอน ครูสอนบทเรียน
2. ขึ้นกิจกรรมกลุ่ม ร่วมกันศึกษา ฝึกปฏิบัติตามใบงาน
3. ขึ้นการแข่งขัน ตอบปัญหาระหว่างกลุ่มใหม่ โดยจัดกลุ่มทีมละ 4-5 คน ตาม
จำนวนของนักเรียนในห้อง จากแผนภูมิการจัดทีมแข่งขันที่นำเสนอตอนต้น
4. ขึ้นให้รางวัลกลุ่ม คะแนนกลุ่ม คำนวณได้จากคะแนนพัฒนาของสมาชิกร่วมกัน
และเฉลี่ย

5. ขึ้นสรุปบทเรียน

สรุปได้ว่าขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขึ้นนำเข้าสู่บทเรียน ครูแจ้งวัตถุประสงค์ของบทเรียน ทบทวนความรู้เดิม กระตุ้น
ความสนใจ หรือเตรียมความพร้อมในการเรียน

ขั้นที่ 2 ขึ้นเรียนรู้เนื้อหาใหม่ โดยครูเป็นผู้นำเสนอสิ่งที่นักเรียนต้องเรียน และมอบหมายงาน
ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาพร้อมกันภายในกลุ่ม

ขั้นที่ 3 ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม ให้นักเรียนที่อยู่กลุ่มเดียวกันทำกิจกรรมร่วมกัน และหากมีการแข่งขันครูจะต้องแจ้งให้นักเรียนทราบว่ามีการแข่งขันวิชาการเพื่อที่นักเรียนจะได้เตรียมพร้อมที่จะเข้าแข่งขัน จากนั้นครูผู้สอนจะมอบหมายงานให้แต่ละกลุ่ม เพื่อให้สมาชิกในกลุ่มทำงานร่วมกัน แลกเปลี่ยนความรู้กัน หากนักเรียนสงสัยสามารถสอบถามครูได้ จากนั้นครูจะทำการเฉลยงานที่มอบหมาย เพื่อให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มมีความรู้ความเข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 4 ขั้นแข่งขันระหว่างกลุ่ม การแข่งขันระหว่างกลุ่มอาจจัดการแข่งขันทำยบทเรียนหรือปลายสัปดาห์ก็ได้ซึ่งจะใช้คำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนมา และผ่านการเตรียมความพร้อมของกลุ่มมาแล้ว จะแข่งขันกันเป็นกลุ่มโดยให้นักเรียนเข้ากลุ่มการแข่งขันตามความสามารถ นักเรียนที่มีความสามารถสูงแข่งขันกับนักเรียนที่มีความสามารถสูง นักเรียนที่มีความสามารถปานกลางแข่งขันกับนักเรียนที่มีความสามารถปานกลาง และนักเรียนที่มีความสามารถต่ำแข่งขันกับนักเรียนที่มีความสามารถต่ำ นักเรียนแต่ละคนมีโอกาสนำเสนอความสำเร็จเท่าเทียมกันหลังจากจบการแข่งขันจะทำการรวมคะแนนของกลุ่ม เพื่อหาทีมที่ได้คะแนนสูงสุด ทีมที่ได้คะแนนสูงสุดจะเป็นทีมที่ชนะเลิศ

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุป ครูและผู้เรียน ร่วมกันอภิปรายและสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมถ้ามีสิ่งที่ยังไม่เข้าใจครู อธิบายเพิ่มเติม และประกาศผลการแข่งขันมอบของรางวัล

4.2.4 ข้อดีการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT

ฉันทิ ธาตุทอง (2550) กล่าวถึงข้อดีการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT ไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนเอาใจใส่ รับผิดชอบตัวเองและสมาชิกในทีม
2. ส่งเสริมผู้ที่มีความรู้ความสามารถต่างกันเรียนรู้ร่วมกันได้
3. ผลัดเปลี่ยนการเป็นผู้นำ
4. ฝึกการเรียนรู้ทักษะทางสังคม
5. มีความตื่นตัว สนุกสนานกับการเรียน

ยุภา หลุ่มทอง (2557 อ้างอิงจาก สุวิทย์ มูลคำ และคณะ, 2546) อธิบายข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT มีดังนี้

1. ผู้เรียนมีความเอาใจใส่รับผิดชอบตัวเองและกลุ่มร่วมกับสมาชิกอื่น
2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันได้เรียนรู้ร่วมกัน
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนผลัดเปลี่ยนกันเป็นผู้นำ

4. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกและเรียนรู้ทักษะทางสังคมโดยตรง

5. ผู้เรียนมีความตื่นตัว สนุกสนานกับการเรียนรู้

สรุปได้ว่า ข้อดีของการจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT เป็นเทคนิคช่วยกระตุ้นให้นักเรียนตั้งใจเรียน นักเรียนมีความตื่นตัว สนุกสนานกับการเรียนรู้ มีการช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม ส่งเสริมให้ผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันได้เรียนรู้ร่วมกัน นักเรียนเอาใจใส่รับผิดชอบตัวเองและสมาชิกในกลุ่ม ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกและเรียนรู้ทักษะทางสังคมโดยตรง

4.2.5 ข้อจำกัดการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT

ฉันทิ ธาตุทอง (2550) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ไว้ดังนี้

1. ถ้าผู้เรียนขาดการเอาใจใส่และขาดความรับผิดชอบ จะส่งผลให้การจัดการเรียนรู้ไม่ประสบผลสำเร็จ
2. ผู้สอนต้องเตรียมการดูแลเอาใจใส่ ผู้เรียนอย่างใกล้ชิด จึงจะได้ผลดี
3. มีภาระงานมากขึ้นกว่าเดิม

บุภา หลุมทอง (2557 อ้างอิงจาก สุวิทย์ มูลคำ และคณะ, 2546) อธิบายข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบ TGT มีดังนี้

1. ถ้าผู้เรียนขาดการเอาใจใส่และความรับผิดชอบจะส่งผลให้ผลงานกลุ่มและการเรียนรู้ไม่ประสบความสำเร็จ
2. เป็นวิธีการที่ผู้สอนจะต้องเตรียมการ ดูแลเอาใจใส่ในกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างใกล้ชิดจึงจะได้ผลดี
3. ผู้สอนมีภาระงานมากขึ้น

สรุปได้ว่า ข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT คือ หากผู้เรียนขาดความรับผิดชอบขาดการเอาใจใส่จะส่งผลให้ผลงานกลุ่มและการเรียนรู้ไม่ประสบความสำเร็จ ผู้สอนจะต้องดูแลเอาใจใส่ ผู้เรียนอย่างใกล้ชิด จึงจะได้ผลดี

4.3 การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิดสี่สหาย

4.3.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อนคู่คิดสี่สหาย

มีนักการศึกษาหลายท่านศึกษา พัฒนา และให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อน คู่คิดสี่สหายไว้ ดังนี้

Hermiati (2017) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อนคู่คิดสี่สหาย เป็นเทคนิคการเรียนรู้ที่มีประโยชน์ ซึ่งสามารถใช้ได้กับทุกระดับชั้นและในเนื้อหาทุกวิชา เป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพที่ใช้เพื่อช่วยให้ผู้เรียนคิดอย่างลึกซึ้งยิ่งขึ้น รวมทั้งเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกฝนใน การสื่อสาร ความคิดและแนวคิดกับเพื่อนและครู

Rufiana (2017) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลายกลยุทธ์โดยไลแมน (Lyman) ได้พัฒนาโครงสร้างการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อนคู่คิดสี่สหายมาจากการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อนคู่คิด แต่การเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อนคู่คิดสี่สหายจะเป็นกลยุทธ์ที่มีการอภิปรายเป็นคู่ในชั้น Square แล้ว อภิปรายอีกครั้งหน้าชั้นเรียนในชั้น Share

Septivany (2018) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อนคู่คิดสี่สหาย เป็นการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบหนึ่งที่เปิดโอกาสให้นักเรียนทำงานกับผู้อื่นได้อย่างอิสระซึ่งทำให้นักเรียนทุกคนในชั้นเรียนมีส่วนร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิด

ทิตนา แชมมณี (2550) ได้กล่าวว่า เทคนิคเพื่อนคู่คิด 4 สหาย (Think -Pair -Square) เป็นเทคนิคที่ผู้สอนกำหนดปัญหาให้แก่ผู้เรียน ซึ่งผู้สอนอาจทำเป็นใบงานหรือแบบฝึกหัดก็ได้ให้ผู้เรียนแต่ละคนตอบคำถามด้วยตนเองก่อนแล้วจับคู่กับเพื่อนนำคำตอบไปพลัดกันอธิบายคำตอบด้วยความมั่นใจ

สุนัธ สันธพานนท์ และคณะ (2562) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อนคู่คิดสี่สหาย เป็นรูปแบบที่ผู้สอนตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาให้แก่ผู้เรียน ซึ่งผู้สอนอาจจะทำเป็นใบงานหรือแบบฝึกหัดก็ได้

นาอิม บินอับรอเฮง (2563) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อนคู่คิดสี่สหาย เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ แลกเปลี่ยนประสบการณ์ สามารถ ส่งเสริมให้นักเรียนช่วยเหลือกันและฝึกทักษะการทำงานร่วมกัน โดยผู้สอนจัดกลุ่มนักเรียนแบบอิสระความสามารถ หรือกลุ่มนักเรียนแบบความสามารถใกล้เคียงกัน

หัตถยาภรณ์ ต่งยะ และรัตนา ศรีทัศน์ (2566) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อนคู่คิดสี่สหาย (Think -Pair -Square -Share) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ แลกเปลี่ยนประสบการณ์ สามารถส่งเสริมให้นักเรียนช่วยเหลือกันและฝึกทักษะการทำงานร่วมกัน

จากการศึกษาความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อนคู่คิดสี่สหาย ผู้วิจัยสรุปได้ว่าเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ โดยครูจัดกลุ่มนักเรียนแบบละความสามารถที่ให้สมาชิกในกลุ่มมีโอกาสจับคู่ ร่วมกันคิด อภิปราย แลกเปลี่ยนความรู้ และประสบการณ์ในประเด็นที่ศึกษาอย่างทั่วถึง รวมทั้ง ส่งเสริมการฝึกทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม

4.3.2 ขั้นตอนของการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อนคู่คิดสี่สหาย

Scanniello and Erra (2014) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของการเรียนรู้ แบบร่วมมือเพื่อนคู่คิดสี่สหายประกอบด้วย

1. ขั้น Think นักเรียนคิดแก้ปัญหาหรือหาคำตอบรายบุคคลในเวลาที่จำกัดและเก็บวิธีการแก้ปัญหาหรือคำตอบไว้ในใจ
2. ขั้น Pair นักเรียนจับคู่แล้วร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเพื่อเลือกวิธีที่ดีที่สุด
3. ขั้น Square นักเรียนจับกลุ่ม 4 คนโดยมาจากคู่เดิมในขั้น Pair จำนวน 2 คู่เพื่อร่วมกัน อภิปรายและหาวิธีการหรือคำตอบที่ดีที่สุด

Rufiana (2017) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อนคู่คิดสี่สหายประกอบด้วย

1. นักเรียนคิดด้วยตนเอง
2. นักเรียนแต่ละคนจับคู่กัน พร้อมทั้งอภิปรายในคู่ของตนเอง
3. นักเรียนแต่ละคู่จับคู่กันเป็น 4 คน พร้อมทั้งอภิปรายในกลุ่มของตนเอง
4. นักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นโดยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับกลุ่มอื่นๆ หรือ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับนักเรียนทั้งห้องเรียน

Antika et.al. (2019) กล่าวว่าขั้นตอนของการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อนคู่คิดสี่สหายมีวิธีการ ดังนี้

1. ขั้น Think ครูถามคำถามนักเรียน แล้วให้นักเรียนแต่ละคนหาคำตอบด้วยตนเอง
2. ขั้น Pair นักเรียนจับคู่กัน พูดคุย และแลกเปลี่ยนความคิดกันในคู่ของตนเอง
3. ขั้น Square นักเรียนจับคู่ร่วมกับคู่อื่นเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 คน หรือ 2 คู่ เพื่อร่วมกัน อภิปรายในการหาคำตอบสุดท้ายที่ดีที่สุด

นาอิม บินอิบรอเฮง (2563) กล่าวว่า ขั้นตอนของการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อนคู่คิดสี่สหาย มีวิธีการ ดังนี้

- ขั้น Think ให้นักเรียนแต่ละคนได้คิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง
- ขั้น Pair ให้นักเรียนแต่ละคู่ได้ร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิด
- ขั้น Square นักเรียนแต่ละกลุ่มจำนวน 4-5 คนได้ร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิด

ขั้น Share ให้ครูสุ่มนักเรียนบางกลุ่มออกมานำเสนอ แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายงาน ของกลุ่มที่นำเสนอ หรือเสนอความคิดเห็นเพิ่มเติม

จากการศึกษาขั้นตอนของการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อนคู่คิดสี่สหาย ผู้วิจัยสามารถสรุปขั้นตอนของการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อนคู่คิดสี่สหายได้ ดังนี้

ขั้น Think เป็นขั้นที่ให้นักเรียนแต่ละคนได้คิดด้วยตนเอง

ขั้น Pair เป็นขั้นที่ให้นักเรียนแต่ละคู่ได้ร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิด

ขั้น Square เป็นขั้นที่ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจำนวน 4 คนได้ร่วมกัน อภิปราย และแลกเปลี่ยนความคิด ภายในกลุ่มของตนเอง

ขั้น Share เป็นขั้นที่ครูสุ่มให้นักเรียนบางกลุ่มออกมานำเสนอ เพื่อให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย หรือเสนอความคิดเห็นเพิ่มเติม

4.3.2 ประโยชน์การเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อนคู่คิดสี่สหาย

Rufiana (2017) กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อนคู่คิด สี่สหายว่า สามารถใช้กับทักษะการเรียนรู้ทั้ง 4 ทักษะได้ คือ การฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน อีกทั้งกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อนคู่คิดสี่สหาย เป็นการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การทำงานแบบร่วมมือและการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

Antika et.al. (2019) กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อนคู่คิดสี่สหายว่า เป็นเทคนิคที่เปิดโอกาสให้นักเรียนคิดด้วยตนเอง อภิปรายร่วมกับผู้อื่น นักเรียน ช่วยกันสอนเพื่อนในกลุ่ม ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของการเรียนรู้ที่ยั่งยืน และกระบวนการทางสังคม ประโยชน์อีกประการหนึ่ง คือ การส่งเสริมให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการอภิปรายเกี่ยวกับแนวคิด การแก้ปัญหา ถ้านักเรียนคู่หนึ่งไม่สามารถหาคำตอบได้แล้วนักเรียนอีกคู่สามารถอธิบายวิธีการหา คำตอบ ในที่สุดนักเรียนทั้ง 2 คู่ จะนำคำตอบมาเปรียบเทียบและรวมคำตอบเข้าด้วยกัน เพื่อให้ได้ คำตอบที่ดีที่สุด

นาอิม บินอิบรอเฮง (2563) กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อนคู่คิดสี่สหายว่า สามารถใช้กับทักษะการเรียนรู้ทั้ง 4 ทักษะได้ คือ การฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน อีกทั้งเทคนิคดังกล่าวยังเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนคิดด้วยตนเองอภิปรายร่วมกับผู้อื่น ช่วยเหลือซึ่ง กันและกัน รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นมากขึ้น และมีความกล้าแสดงออกมากขึ้น

จากการศึกษาประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อนคู่คิดสี่สหาย ผู้วิจัยสรุปได้ว่า เป็นเทคนิคที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ เป็นการอภิปรายเกี่ยวกับแนวคิดในการหาคำตอบระหว่างคู่ของตนเองและกับเพื่อนในกลุ่ม เพื่อให้ได้แนวทางหรือคำตอบที่ดีที่สุด อีกทั้งยังช่วยส่งเสริมให้นักเรียน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีความกล้าแสดงออก มีทักษะการทำงานกลุ่ม และกล้าแสดงออกมากยิ่งขึ้น

5. สื่อประสม

5.1 ความหมายของสื่อการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้เป็นองค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่งในการจัดการเรียนรู้นอกเหนือจาก ครูผู้สอน นักเรียน และเทคนิควิธีการสอนต่าง ๆ บทบาทของสื่อการเรียนรู้ที่มีความสำคัญเพราะเป็นตัวกลางการถ่ายทอดในการสื่อความหมาย ปัจจุบันสื่อการเรียนรู้มีหลายประเภทหลายรูปแบบ ซึ่งได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของสื่อการเรียนรู้ ดังนี้

กรมวิชาการ (2544) ได้ให้ความหมายของสื่อการเรียนรู้ว่าสื่อการเรียนรู้ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก เพิ่มพูนทักษะ และประสบการณ์ สร้างสถานการณ์การเรียนรู้ กระตุ้นให้เกิดการพัฒนาศักยภาพทางการคิด เสริมสร้างคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมแก่ผู้เรียน และมุ่งเน้นการส่งเสริมผู้เรียนทางด้านการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

สุดใจ เหง้าสีไพร (2549) ได้ให้ความหมายของสื่อการเรียนรู้ไว้ว่า สื่อการเรียนรู้ หมายถึง ทุกสิ่งที่อยู่ในรูปของวัสดุอุปกรณ์หรือวิธีการที่นำมาใช้ในกระบวนการเรียนรู้ โดยทำหน้าที่บรรจุและส่งผ่านข้อมูลข่าวสารอันเป็นสาระการเรียนรู้ไปยังนักเรียน เพื่อก่อให้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้อาจมีบทบาทในฐานะสิ่งช่วยในการถ่ายทอดของครูไปยังนักเรียน หรือทำหน้าที่ถ่ายทอดด้วยตัวสื่อเองผ่านกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน

รุ่งโรจน์ พงศ์กิจวิฑูร (2550) ได้ให้ความหมายของสื่อการเรียนรู้ว่าสื่อการเรียนรู้ หมายถึง สื่อวัสดุ อุปกรณ์ วิธีการและสิ่งต่าง ๆ ที่ใช้เป็นเครื่องมือหรือช่องทาง หรือตัวกลาง ในการเรียนรู้ สำหรับถ่ายทอดหรือส่งผ่านความรู้ทักษะและเจตคติ เพื่อให้การจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ และนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ที่ตั้งไว้

วรวิทย์ นิเทศศิลป์ (2551) ได้กล่าวว่าสื่อการเรียนรู้ คือ สื่อการเรียนการสอนที่เป็นองค์ประกอบสำคัญอย่างหนึ่งของการศึกษา ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น นักการศึกษาต่างมีความเห็นสอดคล้องกันว่าสื่อการสอนเป็น ตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะผู้เรียนสามารถเรียนได้มากขึ้น เสียเวลาน้อยลง การได้เห็น ได้ยินช่วยให้เกิดความเข้าใจและเกิดความคิดรวบยอด ทั้งยังช่วยเหลือ ในการศึกษาให้ทุกระดับความสามารถ อายุ ชั้น และทุกสาขาวิชาด้วย

สรุปได้ว่า สื่อการเรียนรู้ หมายถึง สื่อวัสดุ อุปกรณ์ วิธีการและสิ่งต่าง ๆ ที่ใช้เป็นเครื่องมือ หรือตัวกลาง ในการเรียนรู้ ใช้ถ่ายทอดหรือส่งผ่านความรู้ และเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพก่อให้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ที่ตั้งไว้

5.2 ประเภทของสื่อการเรียนรู้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523) ได้แบ่งประเภทของสื่อการเรียนรู้ไว้ 3 ประเภท คือ

1. สื่อวัสดุ (Software) คือ ตัวอุ้มความรู้ เช่น แผ่นภาพโปร่งใส फिल्मถ่ายภาพ บัตรคำ แผนที่ ชาร์ต ภาพโปสเตอร์
2. สื่ออุปกรณ์ (Hardware) คือ ช่องทางผ่านของตัวอุ้มความรู้ เช่น เครื่องฉาย เครื่องเสียง คอมพิวเตอร์ ดาวเทียม
3. วิธีการ (Technique) คือ ขั้นตอนในกระบวนการของการนำเสนอเนื้อหาโดยอาศัย กิจกรรมหลากหลาย เช่น สถานการณ์จำลอง การเรียนรู้นอกสถานที่ การสาธิต การจัดป้ายนิเทศ และนิทรรศการ

สุดใจ เหง้าสีไพร (2549) ได้กล่าวถึง สื่อการเรียนรู้ตามแนวคิดและทฤษฎีทาง “เทคโนโลยีการศึกษา” ประกอบด้วยสื่อ 3 ประเภท คือ

1. สื่อวัสดุ (Material, Software or Small Media) หมายถึง สื่อการเรียนรู้ที่ เก็บเนื้อหาความรู้ไว้ในตัวสื่อเอง โดยแบ่งเป็น 2 ลักษณะย่อย คือ วัสดุที่สามารถถ่ายทอดเนื้อหา ความรู้ได้ด้วยตัวมันเอง โดยไม่ต้องอาศัยอุปกรณ์อื่นช่วย เช่น แผนที่รูปภาพ หุ่นจำลอง ฯลฯ และ วัสดุที่ไม่สามารถถ่ายทอดความรู้ด้วยตนเอง จำเป็นต้องอาศัยอุปกรณ์อื่นช่วย เช่น แผ่นซีดี फिल्मภาพยนตร์ แถบบันทึกเสียง แถบวิดีโอ แผ่นเสียง ฯลฯ ซึ่งสื่อวัสดุทั้งสองลักษณะนี้ส่วนใหญ่ เป็นสิ่งสิ้นเปลือง ขำรดุพุงค่อนข้างง่าย มีทั้งที่สามารถปรับปรุง เปลี่ยนแปลงเนื้อหาสาระใหม่ได้และ ไม่ได้
2. สื่ออุปกรณ์ (Hardware, Device, Equipment, Tool or Big Media) มีลักษณะตรงข้ามกับสื่อวัสดุคือ เป็นสื่อที่คงทนถาวร เป็นสิ่งที่ใช้เป็นตัวกลางในการให้ข้อมูล หรือความรู้ที่บันทึกหรือเก็บไว้ในวัสดุสามารถถ่ายทอดมาให้เห็น และได้ยิน หรือสัมผัสได้แบ่งได้เป็น 3 ประเภทย่อย คือ “อุปกรณ์เครื่องฉาย” (Projected aids) เป็นสื่ออุปกรณ์เพื่อนำเสนอเนื้อหาจาก วัสดุที่ไม่สามารถถ่ายทอดความรู้ได้ด้วยตนเอง เช่น เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ เป็นต้น “อุปกรณ์เครื่องเสียง” (Audio aids) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ถ่ายทอดเสียงจากวัสดุที่บรรจุเนื้อหาประเภทเสียง เช่น เทปเสียง แผ่นซีดี ฯลฯ ซึ่งต้องใช้อุปกรณ์ในการถ่ายทอด ได้แก่ เครื่องเล่นเทปเสียง เครื่องเล่นซีดี ฯลฯ ในการนำเสนอเสียงที่บันทึกไว้ และ “อุปกรณ์ที่ไม่เกี่ยวกับการให้เสียงหรือ “การฉาย” เช่น กระดาษชอล์ก สื่อแผ่นป้ายต่าง ๆ

3. สื่อวิธีการ (Techniques, Process, Procedure or Method) คลุมไปถึง ทฤษฎี หลักการข้อค้นพบ ผลการวิจัย และเทคนิควิธี ซึ่งนักเรียนอาจมิได้สัมผัสโดยตรง และส่วนที่ นักเรียนสามารถสัมผัสหรือกระทำ ด้วยตนเอง เช่น การทำกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน การลงมือ สาธิต จัดนิทรรศการและการเรียนจากบทเรียนโปรแกรมด้วยตัวนักเรียนเอง เป็นต้น ได้แบ่งสื่อ การเรียนรู้ ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

3.1 สื่อเพื่อนำเสนอ (Presentation media) เป็นสื่อที่สามารถนำเสนอ เนื้อหาสาระได้ด้วยตัววัสดุหรือใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ช่วย ในลักษณะที่เป็นภาพนิ่ง เสียงทั้งใน ห้องเรียน ปกติและเป็นข้อมูลทางไกลแบ่งเป็น 7 ชนิด ได้แก่ สื่อวัสดุสิ่งพิมพ์และกราฟิก สื่อฉาย ภาพนิ่ง สื่อเสียง สื่อเสียงรวมกับสื่อภาพนิ่ง สื่อภาพยนตร์สื่อโทรทัศน์และสื่อประสม

3.2 สื่อวัตถุ (Object media) เป็นสื่อที่มีโครงสร้างทางกายภาพ เช่น ขนาด น้ำหนัก สี รูปทรง ซึ่งรวมกันเข้าเป็นวัตถุ 3 มิติ แบ่งเป็น 3 ชนิด ได้แก่

1. วัตถุตามธรรมชาติที่ เคลื่อนไหวได้ เช่น สัตว์ และเคลื่อนไหวไม่ได้ เช่น ก้อนหิน ต้นไม้
2. วัตถุที่เกิดจากการผลิตหรือ ประดิษฐ์ขึ้น เช่น เครื่องฉาย เครื่องมือ สื่อสาร
3. วัตถุเลียนแบบของจริง เช่น หุ่นจำลอง เสมือนจริง หุ่นจำลองขยายหรือ ย่อส่วน

3.3 สื่อเชิงโต้ตอบหรือสื่อปฏิสัมพันธ์ (Interactive media) เป็นสื่อที่นักเรียน สามารถโต้ตอบกันไปมากับเนื้อหาและกิจกรรมที่สื่อกำหนดขึ้นได้ทันทีในระหว่างการใช้สื่อนั้น ๆ โดย มีการโต้ตอบหลายแบบ เช่น การโต้ตอบกับบทเรียน โปรแกรมลักษณะหนังสือโต้ตอบกับสื่อที่ เป็น อุปกรณ์ เช่น คอมพิวเตอร์ ห้องปฏิบัติการภาษา และการโต้ตอบกับเกม หรือสถานการณ์จำลอง ใน ระหว่างการเรียนรู้ เป็นต้น

จากการศึกษาประเภทของสื่อการเรียนรู้ ผู้วิจัยสรุปได้ว่า สื่อการเรียนรู้แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. สื่อวัสดุ มีทั้งสื่อที่สามารถถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ได้ด้วยตัวมันเอง โดยไม่ต้อง อาศัยอุปกรณ์อื่นช่วย เช่น บัตรคำ บัตรภาพ เอกสาร ตำรา และสื่อที่จำเป็นต้องอาศัยอุปกรณ์อื่นช่วย เช่น แผ่นซีดี फिल्मภาพยนตร์ แถบบันทึกเสียง แถบวีดิทัศน์ แผ่นเสียง เป็นต้น

2. สื่ออุปกรณ์ เป็นสื่อที่ใช้เป็นตัวกลางในการให้ข้อมูล เช่น เครื่องฉาย เครื่องเสียง คอมพิวเตอร์ เป็นต้น

3. สื่อวิธีการ เป็นสื่อที่นักเรียนสามารถสัมผัสหรือกระทำด้วยตนเอง ซึ่งสื่อวิธีการ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ สื่อเพื่อการนำเสนอ สื่อวัสดุ สื่อเชิงโต้ตอบหรือสื่อปฏิสัมพันธ์

จากการศึกษาประเภทของสื่อการเรียนรู้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำสื่อทั้ง 3 ประเภทมาใช้ในการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ 1) สื่อวัสดุ ได้แก่ บัตรภาพเพื่อถ่ายทอดเนื้อหา เรื่อง เส้นขนาน 2) สื่ออุปกรณ์ ได้แก่ สมาร์ททีวี เพื่อใช้ในการนำเสนอเนื้อหา เรื่อง เส้นขนาน 3) สื่อวิธีการประเภทสื่อเพื่อการ นำเสนอ ได้แก่ ใบความรู้ ใบงาน เรื่อง เส้นขนาน เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาและลงมือปฏิบัติ

5.3 ความหมายของสื่อประสม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523) กล่าวว่า สื่อประสมหมายถึง การนำสื่อการสอนหลายอย่างมา สัมพันธ์กันเพื่อถ่ายทอดเนื้อหาสาระในลักษณะสื่อแต่ละชิ้นส่งเสริมสนับสนุนกันและกัน สื่อการสอน อย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อสร้างความสนใจในขณะที่อีกอย่างหนึ่งใช้เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งและ ป้องกันการเข้าใจความหมายผิด การใช้สื่อประสมจะช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์จากสัมผัสที่ ผสมผสานกันได้ค้นพบวิธีการที่จะเรียนในสิ่งที่ต้องการได้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น

จริยา เหนียนเฉลย (2535) ได้กล่าวว่า สื่อประสม หมายถึง การนำสื่อการสอนหลาย อย่างมากกว่า 2 ชนิดขึ้นไปมาสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่องในเวลาเดียวกัน และมีคุณค่าที่ส่งเสริมซึ่งกัน และกัน สื่อการสอนอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อหาความสนใจ ในขณะที่สื่อการสอนอีกอย่างหนึ่งใช้เพื่อ อธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา และอีกชนิดหนึ่งอาจใช้เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้ง การใช้สื่อ ประสมจะช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์จากประสาทสัมผัสที่ผสมผสานกัน

กิดานันท์ มลิทอง (2544) ได้ให้ความหมายของสื่อประสมว่าเป็นการนำสื่อหลาย ๆ ประเภทมาใช้ร่วมกัน ทั้งวัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดในการ เรียนรู้ โดยมีการใช้สอนตามลำดับขั้นตอนของเนื้อหา

วรวิทย์ นิเทศศิลป์ (2551) ได้กล่าวว่า สื่อประสม หมายถึง วัสดุและอุปกรณ์ที่เป็น ตัวกลางในการถ่ายทอดให้ความหมาย เพื่อให้รับรู้ทั้งผู้ส่งสารและผู้รับสารมีความเข้าใจที่ตรงกัน สื่อ ประสม จึงเป็นสื่อการสอนที่ครูผู้สอนนำเอาวัสดุอุปกรณ์หลากหลายชนิดมาผลิตคิดค้นมาดัดแปลง บรรจุสาระข้อมูลของเนื้อหาตามรายวิชาที่จะใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน มีการคิดวิธีการ ต่าง ๆ นอกจากนั้นผู้เรียนยังสามารถทบทวนหรือเรียนรู้เพิ่มเติมได้ โดยการนำกลับไปเรียนรู้ตามลำพัง เป็น รายบุคคล โดยไม่มีข้อจำกัดด้านเวลา สถานที่ และจำนวนครั้ง สื่อประสมที่จะนำมาใช้จัดกิจกรรม

การเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ควรจะมีความหลากหลายเน้นสื่อเพื่อการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ผู้เรียนและครูผู้สอนสามารถจัดทำและพัฒนาเพื่อการศึกษาขึ้นเอง หรือนำสิ่งต่าง ๆ ที่มีอยู่รอบตัวของผู้เรียนและในระบบสารสนเทศมาใช้ในการเรียนรู้

หริพล ธรรมมนารักษ์ (2558) ได้อธิบายความหมายของสื่อประสม (Multimedia) หมายถึง การนำเอาสื่อการสอนหลายชนิดมาใช้หรือมากกว่า 2 ชนิดขึ้นไปมาสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่องในเวลาเดียวกัน และมีคุณค่าที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน ในขณะที่สื่อการสอนอีกอย่างหนึ่งใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา และสื่อการสอนอีกชนิดอาจใช้เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจ การใช้สื่อประสมจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและมีประสบการณ์จากประสาทสัมผัสที่ผสมผสานกัน และได้ค้นพบวิธีการที่จะเรียนในสิ่งที่ต้องการได้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น

สุรศักดิ์ ปาเฮ (2560) ได้อธิบายความหมายของสื่อประสมไว้ว่า สื่อประสม หมายถึง การนำเอาสื่อที่หลากหลายประเภทมาใช้ร่วมกันทั้งวัสดุอุปกรณ์และเทคนิควิธีการ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการเรียนการสอน โดยการใช้สื่อแต่ละชนิดตามลำดับขั้นตอนของเนื้อหา ปัจจุบันมีการนำเอา คอมพิวเตอร์มาใช้ในการผลิตหรือควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยวิธีการนำเสนอข้อมูลทั้ง ตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์ และเสียง

ทิศนา แคมมณี (2562) ได้กล่าวว่า สื่อประสม หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อช่วยขยายขอบเขตความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน และความสามารถในการสอนของครูผู้สอน โดยการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ขึ้นมา หรือจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมที่มีผู้สร้างไว้แล้วมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การนำเอาสื่อประสมเข้ามาช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น ข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว บทเรียนแบบเกม (game) สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กับการเล่นอย่างเพลิดเพลิน การนำเสนอบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง (Simulation) ผู้เรียนสามารถเข้าไปเล่นและใช้ข้อมูลที่มีในการตัดสินใจแก้ปัญหา และได้รับผลจากการตัดสินใจนั้น ๆ

สรุปได้ว่า สื่อประสม หมายถึง การนำเอาสื่อการสอนที่หลากหลายมาช่วย ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น หรือทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน เพื่อที่จะเชื่อมโยงไปสู่บทเรียน เพื่อถ่ายทอดและอธิบายให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหา เกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เกิดความสนุกสนาน และทำให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น ซึ่งในงานวิจัยนี้สื่อที่ผู้วิจัยได้ใช้ประกอบไปด้วย ใบงาน ใบความรู้ บัตรภาพ และคลิปวีดิทัศน์

5.4 ประโยชน์และคุณค่าของสื่อประสม

สื่อประสมมีประโยชน์สำหรับนำมาใช้เป็นสื่อที่นำมาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลแก่ผู้เรียน นอกจากนี้สื่อประสมยังช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิด ความสนใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น สำหรับประโยชน์ของสื่อประสมมีนักวิชาการและนักการศึกษา ได้ กล่าวถึงประโยชน์ ไว้ดังนี้

กิดานันท์ มลิทอง (2543) อธิบายถึง ประโยชน์ของสื่อประสมในการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

1. ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ เพราะช่วยให้นักเรียนเกิดความ เข้าใจ เนื้อหา บทเรียน ที่ยุ่งยาก ซับซ้อนได้ง่ายขึ้น ในระยะเวลาอันสั้น และสามารถช่วยให้เกิด ความคิดรวบยอดในเรื่องนั้น ๆ ได้อย่างถูกต้องรวดเร็ว
2. ช่วยกระตุ้นและสร้างความสนใจให้กับนักเรียน ทำให้นักเรียนเกิดความ สนุกสนานและไม่เบื่อหน่ายการเรียน
3. ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจตรงกันและเกิดประสบการณ์ร่วมกันในวิชาที่ เรียน
4. ช่วยให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น ทำให้เกิดมนุษย สัมพันธ์อันดีในระหว่างนักเรียนเรียนด้วยตนเอง และกับครูผู้สอนด้วย
5. ช่วยสร้างเสริมลักษณะที่ดีในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้และช่วยให้ นักเรียนเกิด ความคิดสร้างสรรค์จากการใช้สื่อเหล่านั้น
6. ช่วยแก้ปัญหาเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยการจัดให้มีการใช้สื่อ ในการ จัดการเรียนรู้รายบุคคล

ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ (2546) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของสื่อประสม ไว้ดังนี้

1. สื่อประสมง่ายต่อการใช้งาน ส่วนใหญ่เป็นการนำเอาสื่อประสมมาประยุกต์ใช้งาน ร่วมกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อเพิ่มผลผลิต ดังนั้น ผู้พัฒนาจำเป็นต้องมีการจัดทำให้มีรูปลักษณะ ที่เหมาะสมและง่ายต่อการใช้งาน ตามกลุ่มเป้าหมาย เพื่อประโยชน์ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการ ปฏิบัติงาน
2. สัมผัสได้ถึงความรู้สึก เป็นสิ่งสำคัญของการนำสื่อประสมมาประยุกต์ใช้ในการ จัด กิจกรรมการเรียนรู้ คือ เพื่อให้ครูผู้สอนหรือผู้ใช้สามารถรับรู้ได้ถึงความรู้สึกจากการสัมผัสกับสิ่ง ต่าง ๆ ที่ปรากฏอยู่บนจอภาพ ได้แก่ รูปภาพ ปุ่ม สัญลักษณ์รูปภาพ (Icon) และอักษร ทำให้ผู้ใช้ สามารถควบคุมและเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ ได้

3. เข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น ด้วยคุณลักษณะของสื่อประสมจะมีองค์ประกอบที่ชัดเจน ทั้งตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงและวีดิทัศน์ สามารถที่จะสื่อความหมายและเรื่องราว ต่าง ๆ ได้อย่างหลากหลายและชัดเจน

4. เพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ การสร้างชิ้นงานด้านสื่อประสมจำเป็นต้องมีการ ถ่ายทอดจินตนาการจากสิ่งที่ยากให้เป็นสิ่งง่ายต่อการรับรู้และเข้าใจ ด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ นอกจากจะ ช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงานแล้ว ผู้ใช้ยังได้รับประโยชน์และเพลิดเพลินในการเรียนรู้อีกด้วย

สุดใจ เหง้าสี ไพโร (2549) กล่าวถึงประโยชน์ของสื่อประสมว่าสื่อประสมช่วยถ่ายทอด เนื้อหาแทนครูผู้สอนได้ ซึ่งครูผู้สอนที่พูดไม่เก่งก็สามารถสอนให้มีประสิทธิภาพ ได้สื่อประสมช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ บรรลุวัตถุประสงค์ได้ดีขึ้น โดยอาศัยคุณสมบัติเฉพาะของสื่อแต่ละชนิดที่ นำมาใช้ผสมผสานกัน ในเวลาเดียวกันและจุดมุ่งหมายเดียวกัน

มนตรี วงษ์สะพาน (2563) ได้กล่าวถึงประโยชน์และคุณค่าของสื่อประสม ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากกว่าปกติ
2. ผู้เรียนมีความตั้งใจใฝ่หาความรู้ใหม่ ๆ ตรงกับระบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็น

ศูนย์กลาง

สรุปประโยชน์และคุณค่าของสื่อประสมได้ว่า สื่อประสมเป็นสื่อที่หลากหลาย ที่ช่วยกระตุ้น และสร้างความสนใจให้กับนักเรียน ก่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังสามารถสร้าง กระบวนการคิด แก้ปัญหาต่าง ๆ ให้นักเรียนได้ดีอีกด้วย ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำสื่อประสมมาเป็น เครื่องมือในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

5.5 ประเภทของสื่อประสม

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (ม.ป.ป.) ได้อธิบายถึงประเภทของสื่อประสม (Multimedia) ดังนี้

1. สื่อประสมที่เป็นวัสดุ อุปกรณ์ที่ผสมผสานเข้าด้วยกัน นำมาใช้ในการเรียน การสอนปกติทั่ว ๆ ไป เช่น ชุดอุปกรณ์ ชุดการเรียนการสอน บทเรียนแบบโปรแกรม โปรแกรมสไลด์ ศูนย์การเรียนรู้

2. สื่อประสมประเภทฉาย เป็นการประสมโดยมีข้อจำกัดที่ความสามารถและ คุณสมบัติเฉพาะตัวของอุปกรณ์เครื่องฉายเป็นสำคัญ เช่น สไลด์ประกอบเสียง วีดิทัศน์ประกอบเสียง สไลด์และแผ่นโปร่งใส ฉายบนจอตั้งแต่ 2 จอขึ้นไป

3. สื่อประสมระบบการสื่อสารกับเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยการใช้คอมพิวเตอร์

ร่วมกับอุปกรณ์อื่น เช่น เครื่องเล่นซีดี-รอม (CD-ROM) เครื่องเสียงระบบดิจิทัล เครื่องเล่นแผ่น วิดีทัศน์เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถค้นหาข้อมูล แสดงภาพวิดีโอทัศน์และมีเสียงต่าง ๆ การทำงานของ สื่อหลาย ๆ อย่างในสื่อประสมประกอบด้วยการทำงานของระบบเสียง (Sound) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ภาพนิ่ง (Still Images) วิดีทัศน์ (Video) และไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในไฮเปอร์เท็กซ์จะแสดงเนื้อหาหลักของเรื่องราวที่กำลังอ่านขณะนั้น โดยเน้นที่เนื้อหาถ้าคำใดสามารถเชื่อมจากจุดหนึ่งของเนื้อหาไปยังเนื้อหาอื่นได้ก็จะทำเป็นตัวหนาหรือขีดเส้นใต้ไว้ เมื่อผู้ใช้หรือผู้อ่านต้องการจะดูเนื้อหาก็สามารถใช้เมาส์คลิกไปยังข้อมูลหรือคำเหล่านั้นเพื่อเรียกมาดูรายละเอียดของเนื้อหาได้

สุรศักดิ์ ปาเฮ (2560) ได้แบ่งประเภทของสื่อประสมไว้ ดังต่อไปนี้

สื่อประเภทกลุ่มที่ 1 เป็นสื่อประสมที่ใช้โดยการนำสื่อหลายประเภทมาใช้ร่วมกันในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น นำวิดีโอทัศน์มาสอนประกอบการบรรยายของครูผู้สอน โดยมีสื่อสิ่งพิมพ์ประกอบด้วย หรือสื่อประสมในชุดการเรียนการสอน การใช้สื่อประสมในลักษณะนี้ผู้เรียนและสื่อจะไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน โดยมีลักษณะเป็นสื่อหลายทางอาจเรียกสื่อประสมประเภทนี้ว่า “สื่อประสมขั้นพื้นฐาน” เนื่องจากเป็นการใช้สื่อหลายประเภทร่วมกัน โดยไม่มีการตอบโต้ระหว่างสื่อและผู้เรียน

สื่อประสมกลุ่มที่ 2 เป็นสื่อประสมที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการนำเสนอสารสนเทศหรือการผลิตเพื่อนำเสนอข้อมูลในประเภทต่าง ๆ เช่น ภาพนิ่ง การเคลื่อนไหว อักษรและเสียงในลักษณะของสื่อหลายมิติ โดยที่ผู้เรียนสามารถตอบโต้กับสื่อโดยตรง อาจเรียกสื่อประสมประเภทนี้ว่า “สื่อประสมเชิงโต้ตอบ” เนื่องจากมีการโต้ตอบระหว่างสื่อกับผู้เรียน โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการทำงาน

สื่อประสมขั้นพื้นฐาน (Basic Multimedia) หมายถึง การใช้สื่อแต่ละอย่างตามขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหา เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ความเข้าใจว่าการบรรยายและอธิบายของครูผู้สอน หรือจากการอ่านในตำราเรียนเพียงอย่างเดียว การใช้สื่อประสมขั้นพื้นฐานเป็นการให้ผู้เรียนได้รับเนื้อหาจากสื่อต่าง ๆ เพื่อประกอบการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด โดยสามารถแบ่งตามประเภทของของการรับรู้ด้วยประสาทสัมผัสและประเภทของสื่อ

จිරนันท์ เสชู (2561) ได้กล่าวว่า ประเภทของสื่อประสมสามารถแบ่งได้ 3 ประเภท ดังนี้

1. สื่อประสมที่เป็นวัสดุอุปกรณ์และกระบวนการเข้าร่วมกัน นำมาใช้สำหรับการเรียนการสอนปกติทั่ว ๆ ไป เช่น ชุดอุปกรณ์ ชุดการเรียนการสอน บทเรียนแบบโปรแกรม โปรแกรมสไลด์ ศูนย์การเรียน สามารถให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์ด้วยตนเอง มีส่วนร่วมในการกระทำ หรือปฏิบัติกิจกรรม เป็นการเข้าใจแก่ผู้เรียน สามารถให้ผู้เรียน ใช้เรียนด้วยตนเองหรือใช้เมื่อขาดครูผู้สอนได้ สามารถให้ผู้เรียนรับผลตอบกลับทันที และได้รับความรู้สึกภาคภูมิใจในความสำเร็จ สามารถใช้ประกอบการศึกษาทางไกล ให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2. สื่อประสมประเภทฉาย เป็นการประสมโดยมีข้อจำกัดที่ความสามารถและคุณสมบัติเฉพาะตัวของอุปกรณ์เครื่องฉายเป็นสำคัญ เช่น สไลด์ประกอบเสียงและวีดิทัศน์ ประกอบเสียง สไลด์และแผ่นโปร่งใส วีดิโออิมเมจ เป็นต้น และฉายบนจอตั้งแต่ 2 จอขึ้นไป เป็นการใช้การฉายประกอบการศึกษาและการเรียนการสอน โดยเฉพาะสำหรับผู้เรียนที่ชอบ การเรียนรู้จากการอ่านภาพ แม้ว่าในบางครั้งราคาการผลิตอาจจะสูงและมีความซับซ้อนในการผลิต แต่ผลที่ได้รับจากการเสนอด้วยสื่อประเภทนี้คือ การได้รับผลโดยตรง ซึ่งเป็นคุณสมบัติเฉพาะตัวที่สื่ออื่นไม่สามารถทำได้ คือ ผลในความรู้สึก อารมณ์และสุนทรียภาพแก่ผู้ชม ทั้งยังช่วยดึงดูดความสนใจให้ผู้ชมได้ติดตามอย่างตื่นตาตื่นใจและมีประสิทธิภาพ เป็นการช่วยในการเรียนการสอน

3. สื่อประสมระบบการสื่อสารกับเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับอุปกรณ์อื่น เช่น เครื่องเล่นซีดีรอม เครื่องเสียงระบบดิจิตอล เครื่องเล่นแผ่นวีดิทัศน์ เป็นต้น เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถทำงานคำนวณ ค้นหาข้อมูล แสดงภาพวีดิทัศน์และมีเสียงต่าง ๆ การทำงานของสื่อหลาย ๆ อย่างในสื่อประสมประกอบด้วยการทำงานของระบบเสียง (Sound) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ภาพนิ่ง (Still Image) วีดิทัศน์ (Video) และไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในไฮเปอร์เท็กซ์จะแสดงเนื้อหาหลักของเรื่องราวที่กำลังอ่านขณะนั้น โดยเน้นเนื้อหาถ้าคำใดสามารถเชื่อมจากจุดหนึ่งในเนื้อหาไปยังเนื้อหาอื่นได้ ก็จะทำเป็นตัวหนาหรือขีดเส้นใต้ไว้ เมื่อผู้ใช้หรือผู้อ่านต้องการจะดูเนื้อหาที่เชื่อมก็คลิกเมาส์คลิกไปยังข้อมูลหรือคำเหล่านั้นเพื่อเรียกมาดูรายละเอียดของเนื้อหาได้

มนตรี วงษ์สะพาน (2563) ได้กล่าวถึงประเภทของสื่อประสม (Multimedia) คือ สื่อที่นำเสนอในเว็บไซต์ ประกอบด้วยข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ตลอดจนวีดิทัศน์ อันจะช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

จากการศึกษาประเภทของสื่อประสม ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ประเภทของสื่อประสม ออกเป็น 3 ประเภท คือ สื่อประสมสื่อที่เป็นวัสดุอุปกรณ์และกระบวนการเข้าด้วยกัน เช่น ชุดอุปกรณ์ ชุดการเรียนการสอน บทเรียนแบบโปรแกรม โปรแกรมสไลด์ สื่อประสมประเภทฉาย เช่น สไลด์ประกอบเสียง วิดีทัศน์ประกอบเสียง สไลด์และแผ่นโปร่งใส และสื่อประสมระบบการสื่อสารกับเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับอุปกรณ์อื่น เช่น เครื่องเล่นซีดีรอม เครื่องเล่นแผ่นวีดีทัศน์ จากการศึกษาประเภทของสื่อประสมผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำสื่อประสมประเภทฉาย คือ สื่อวีดิทัศน์ประกอบเสียงมาใช้ในการจัดกิจกรรมการสอน

5.6 สื่อประสมที่ใช้ในการวิจัย

สื่อประสมที่ผู้วิจัยใช้ในการวิจัย เรื่อง เส้นขนาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 คือ สื่อวีดิทัศน์จาก Project 14 และ โปรแกรมคาสูท (Kahoot) และเว็บไซต์ Wordwall ดังนี้

5.6.1 สื่อวีดิทัศน์จาก Project 14

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้กล่าวว่า Project 14 เป็นโครงการสอนออนไลน์ที่เปลี่ยนหนังสือเรียน สสวท. ให้กลายเป็นวีดิทัศน์การสอนคุณภาพมากกว่า 2,000 คลิป ซึ่งจะช่วยส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะและปลูกฝังทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ให้แก่ผู้เรียน โดยวีดิทัศน์ใน Project 14 ครอบคลุมเนื้อหา วิทยาศาสตร์-คณิต-เทคโนโลยี ทุกระดับชั้น (ป.1 ถึง ม.6) ตรงตามหลักสูตรตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิด การสืบหาความรู้ และการแก้ปัญหา พร้อมอัดแน่นด้วยกิจกรรมแบบฝึกหัด และการทดลองที่ใช้อุปกรณ์อย่างง่าย นับเป็นสื่อการเรียนรู้คุณภาพเพื่อคนไทยทุกคนที่สามารถเข้าถึงได้ในทุกที่ทุกเวลา นอกจากนี้ Project 14 ยังถูกออกแบบให้มีการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับแนวทางการวัดผลและประเมินผลในยุคปัจจุบัน ตามแนวทาง PISA (โปรแกรมประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล) และข้อสอบประเมินผลทางการศึกษาต่าง ๆ ที่พัฒนาขึ้นโดย สสวท. ซึ่งมุ่งเน้นไปที่แนวทางการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ ให้ผู้เรียนมีความฉลาดรู้ มีสมรรถนะในการดำรงชีวิตในโลกที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา โดยวัดการเชื่อมโยงความรู้ การประยุกต์ใช้ข้อมูล การคิดวิเคราะห์ และกระบวนการแก้ปัญหา มากกว่าการท่องจำเพียงทฤษฎีเพื่อนำไปสอบโดยไม่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ Project 14 จึงเป็นอีกหนึ่งกลไกที่ช่วยกระตุ้นให้การศึกษาไทยเกิดการปรับรูปแบบไปสู่การเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการ เน้นการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา ไม่เพียงเท่านั้น Project 14 ยังเป็นตัวช่วยที่ดีในการจัดการเรียนรู้สำหรับครูผู้สอนทุก

ท่านมั่นใจได้ว่าจะสามารถนำวิทัศน์การสอนออนไลน์ Project 14 ไปใช้ได้ทันทีโดยไม่ต้องกังวล เป็น การลดภาระในการเตรียมสื่อการเรียนรู้ออนไลน์ เป็นแหล่งค้นคว้าหาข้อมูลสำหรับการเตรียมเนื้อหา บทเรียนหรือแบบฝึกหัดประกอบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ในช่วงวิกฤตโควิด-19 หรือแม้แต่ การจัดการเรียนรู้ตามปกติในห้องเรียนเมื่อสถานการณ์คลี่คลาย ซึ่งช่วยให้ครูสามารถทบทวนความรู้ และพัฒนาศักยภาพของตนเองทั้งด้านเนื้อหาวิชาการ เทคนิคการสอน และสามารถทำหน้าที่ส่งเสริม และสนับสนุนการเรียนรู้ของเด็กได้อย่างเต็มที่ โดยไม่ต้องกังวลเรื่องบทเรียนไม่ครบหรือไม่เป็นไปตาม หลักสูตรแกนกลาง Proj14 ทั้งนี้ สสวท. คำนึงถึงความสะดวกในการเข้าถึงของผู้ใช้บริการจึงได้ เผยแพร่สื่อออนไลน์บนแพลตฟอร์มที่หลากหลายสามารถรองรับการใช้งานของผู้ใช้จำนวนมาก ผู้สนใจสามารถเข้าถึงคลิปการสอนทั้งหมดโดยไม่มีค่าใช้จ่าย ผ่านช่องทางต่าง ๆ ได้แก่ ช่องยูทูป IPST Proj14 เฟสบุ๊ก IPST Proj14 และเว็บไซต์ IPST Proj14

จุดเด่นของ Project 14

1. สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา
2. กำหนดการเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง ไม่จำกัดอยู่แค่ในห้องเรียนอีกต่อไป
3. เน้นความเข้าใจ มีแนวคิดหลักที่เชื่อมโยงไปสู่การนำไปใช้ในชีวิตจริง
4. พัฒนาขึ้นตามตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง (ฉบับปรับปรุง 2560)

แหล่งสื่อเรียน สสวท.

บทเรียนออนไลน์ Project 14



เรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา

เผยแพร่ผ่านหลายช่องทางเพื่อตอบสนองต่อความสามารถในการเข้าถึงของผู้ใช้งาน



กำหนดการเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง

การเรียนรู้จะไม่จำกัดอยู่ในห้องเรียนอีกต่อไปบทเรียนออนไลน์จะมีเนื้อหาที่เป็นประโยชน์และกำหนดการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วย



เน้นความเข้าใจ เชื่อมโยงชีวิตจริง

วิสัยทัศน์การสอนเน้นการเรียนรู้ตามแนวทาง สสวท. ที่เน้นความเข้าใจแนวคิดหลักที่เชื่อมโยงไปสู่การนำไปใช้ในชีวิตจริง



ตรงตามหลักสูตร

พัฒนาขึ้นตามตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง (ฉบับปรับปรุง 2560) และหนังสือเรียน สสวท.

ภาพที่ 2 สื่อวิทัศน์การสอนออนไลน์ Project 14

5.6.2 โปรแกรมคาฮูท (Kahoot)

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงคุณค่าและความสำคัญของโปรแกรม Kahoot ในการจัดการเรียนการสอนไว้ ดังนี้

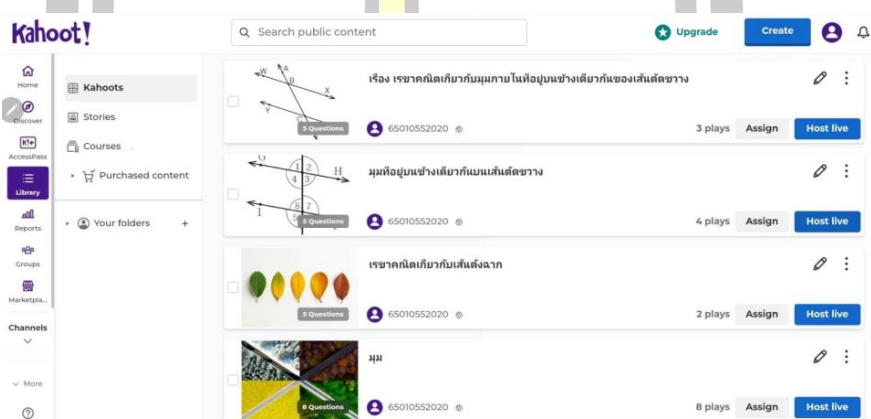
อุไรวรรณ ปานทโชติ (2562) ได้กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกม Kahoot เป็นการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้มีความสนใจในการเรียน มีส่วนร่วมในชั้นเรียน โปรแกรม Kahoot เป็นลักษณะคล้ายเกม มีการแข่งขันในชั้นเรียน ทำให้เกิดความสนุกสนานกับเนื้อหาที่เรียน สามารถเข้าใจในเนื้อหาวิชาเรียนมากขึ้น เป็นสื่อการสอนที่ทันสมัยโดยใช้ระบบ Online โปรแกรมที่สามารถเล่นเกมผ่านทางเว็บไซต์ จากคอมพิวเตอร์ และ แอปพลิเคชันจากแอนดรอย เป็นโปรแกรมที่มีประโยชน์ในการจัดกิจกรรมในห้องเรียน

คณะรัฐศาสตร์และนิติศาสตร์มหาวิทยาลัยบูรพา (2563) ได้ให้ความหมายของโปรแกรม Kahoot คือ เกมที่ตอบสนองต่อการเรียนการสอน ช่วยให้นักเรียนสนุกกับการเรียนโดยเป็น เครื่องมือ ช่วยในการประเมินผล โดยผ่านการตอบคำถาม การอภิปราย หรือการสำรวจความคิดเห็น Kahoot เป็นเกมการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย คำถามปรนัย เช่น การตอบคำถาม การอภิปราย หรือการสำรวจ คำถามจะแสดงที่จอหน้าชั้นเรียนและให้นักเรียนตอบคำถามบนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ของตนเอง เช่น คอมพิวเตอร์ มือถือ หรือไอแพด อีกทั้งยังแนะนำวิธีการใช้สำหรับอาจารย์ครูผู้สอน และวิธีการใช้ สำหรับนักเรียน

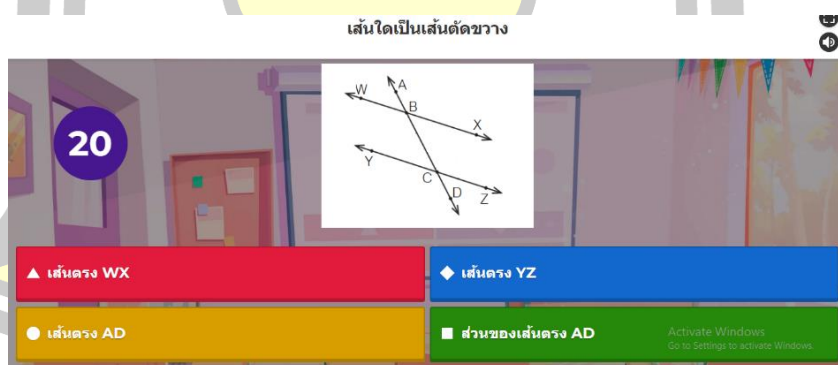
พรวิมล มาเม่น และรุจโรจน์ แก้วอุไร (2563) ได้กล่าวว่า เป็นแอปพลิเคชันหนึ่งที่ได้รับการแนะนำให้ใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้งานได้ง่าย และรวดเร็ว เครื่องมือนี้จะให้ผู้เรียนใช้โทรศัพท์มือถือในการโต้ตอบมีปฏิสัมพันธ์กับเกมคำถามบนจอหน้าชั้นเรียนหรือบนจอส่วนบุคคล

กิงกมล ศิริประเสริฐ และกอบสุข คงมนัส (2564) ได้กล่าวว่า เกม Kahoot เป็นเกมที่เปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานสร้างข้อคำถามได้ตามที่ต้องการเมื่อนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนก็สามารถกำหนดเนื้อหาและข้อคำถามได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่สอนนอกจากนั้นเกม Kahoot ยังถูกใช้มากมายในหลากหลายประเทศทั่วโลกและมีการนำไปใช้ในการเรียนการสอนในห้องเรียนส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในทางบวกนักเรียนเกิดความสนุกสนานในการเรียนรู้ มีความสนใจและเข้าใจในเนื้อหาการเรียนมากยิ่งขึ้นกลายเป็นห้องเรียนที่เหมาะสมกับโลกในยุคปัจจุบัน

รุ่งโรจน์ ศรีจันทร์แก้ว และคณะ (2565) แอปพลิเคชัน Kahoot เป็นเครื่องมือทางเทคโนโลยี ที่เหมาะสำหรับครูนำเข้าสู่บทเรียน ทบทวน ฝึกทักษะ หรือทดสอบทั้งรายบุคคลและเป็นกลุ่มย่อยระหว่างเรียน ครูสามารถบริหารจัดการคำถาม คำตอบ และแสดงคะแนนให้นักเรียนได้ทราบ ในระหว่างการตอบคำถามและหลังการตอบคำถามเสร็จ ทำให้นักเรียนในชั้นเรียนและครูมีส่วนร่วม เกิดความคิดสร้างสรรค์ ใช้สร้างแบบทดสอบออนไลน์ที่นักเรียนทุกคนสามารถมีส่วนร่วมในการทำแบบทดสอบ



ภาพที่ 3 ตัวอย่างโปรแกรมคาฮูท (Kahoot)



ภาพที่ 4 ตัวอย่างคำถามบนโปรแกรมคาฮูท (Kahoot)

จากแนวคิดของนักวิชาการ ผู้วิจัยสรุปได้ว่าโปรแกรมคาฮูท (Kahoot) เป็นประโยชน์ทั้ง ครู และนักเรียน การเรียนรู้ในปัจจุบันนักเรียนต้องการการมีส่วนร่วมกว่าในอดีต การใช้เกมเป็นวิธีการสอนแบบหนึ่งที่สามารถส่งเสริมการมีส่วนร่วมได้ดี เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้ในสถานการณ์ปัจจุบันที่ ดังนั้นการใช้ โปรแกรมคาฮูท (Kahoot) มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ช่วยให้

นักเรียนเกิดความสุขสนุกสนานในการเรียนรู้ มีความสนใจและเข้าใจในเนื้อหาการเรียนมากยิ่งขึ้นในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรมคาฮูท (Kahoot) ในการทบทวนความรู้และนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อเป็นการกระตุ้นความสนใจก่อนที่นักเรียนจะเข้าสู่บทเรียน

5.6.3 เว็บไซต์ Wordwall

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงคุณค่าและความสำคัญของโปรแกรม Wordwall ในการจัดการเรียนการสอนไว้ ดังนี้

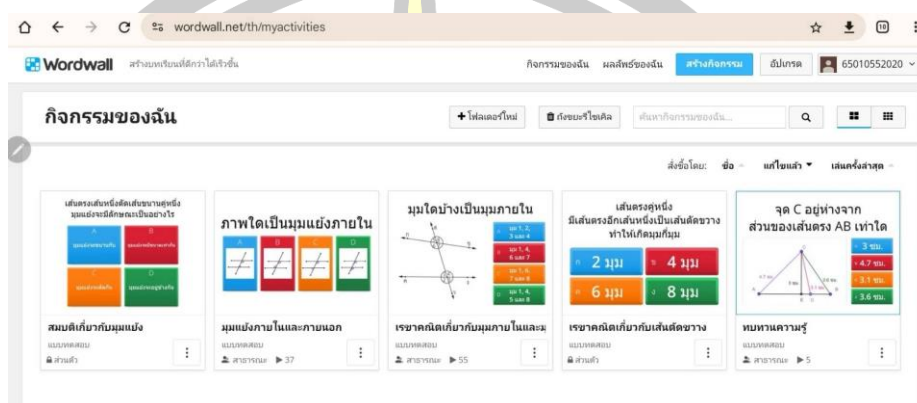
จิราพร เณรธรรณี (2564) ได้กล่าวว่า Wordwall เป็นเว็บไซต์ที่สามารถสร้างเกมการเรียนรู้ที่หลากหลายรูปแบบ เช่น เกมหาคู่ เกมเปิดกล่อง เกมล้อส่ม เกมไล่ล่าเขาวงกต ฯลฯ และในแต่ละรูปแบบของการสร้างเกมก็สามารถเลือก theme ได้หลากหลาย จุดเด่น มีรูปแบบของเกมให้เลือกหลากหลาย สามารถสั่งพิมพ์เป็นใบงานได้ และยังสามารถใส่รูปภาพประกอบข้อความแต่ละข้อได้

สิริธร ลาพรม และคณะ (2565) ได้กล่าวว่า Wordwall เป็นเว็บไซต์หนึ่งที่มีกิจกรรมต่างๆ ให้ผู้เรียนได้ร่วมเล่น หรือแข่งขันกันได้ ซึ่งมีแม่แบบที่หลากหลาย ให้ผู้สร้างได้เลือกใช้ สามารถเข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลา

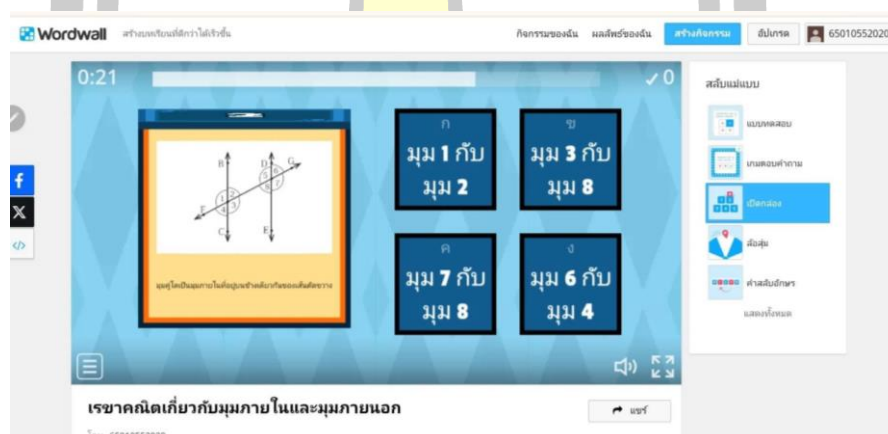
ศรารุณี ชาวห้วยหมาก และคณะ (2566) ได้กล่าวว่า เว็บไซต์ Wordwall เป็นเว็บไซต์สำหรับสร้างเกมการศึกษาออนไลน์ ที่ครูผู้สอนสามารถ กำหนดรายละเอียดในแต่ละเกมได้ เช่น การจับเวลา การแสดงคำตอบ การแสดงตารางอันดับ เป็นต้น รวมทั้งมี แม่แบบ (Template) ให้เลือกใช้ได้อย่างหลากหลาย เช่น แบบทดสอบ จับคู่ เรียงลำดับ อักษรไขว้ ฯลฯ ซึ่ง ครูผู้สอนสามารถสลับแม่แบบ (Template) ได้ทันทีตามความต้องการโดยไม่ต้องสร้างเนื้อหาใหม่ และจุดเด่นที่สำคัญของเกม Wordwall คือ ครูผู้สอนสามารถพิมพ์เป็นใบงานให้นักเรียนทำได้ ช่วยให้การเรียนการสอนในช่วงเวลานั้นสนุกและได้ความรู้ยิ่งขึ้น

กัญญาณัฐ วิเศษนันท์ และชิตชไม วิสตุกุล (2566) ได้กล่าวว่า เว็บไซต์ Wordwall เป็นเว็บไซต์หนึ่งสำหรับการเรียนการสอน โดยจัดอยู่ในประเภทของเกมที่สามารถใช้เป็นสื่อสำหรับการเรียนการสอนได้ ผู้ใช้งานสำหรับเว็บไซต์ Wordwall สามารถลงทะเบียนใช้งานได้ฟรีตามเงื่อนไขเกมในเว็บไซต์ Wordwall สามารถจูงใจให้นักเรียนเรียนรู้ได้ การนำเกมเข้ามาร่วมในการเรียนการสอนทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนาการทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสติปัญญา

พริญา สุขชีวรรณ (2566) ได้กล่าวว่า Wordwall เป็นเว็บไซต์ที่คุณครูสามารถใช้ในการสร้างสื่อการสอนประเภทเกมออนไลน์ หรือหาก นักเรียนไม่พร้อม สามารถพิมพ์เป็นใบงานให้นักเรียนทำได้ทันที เตรียมเนื้อหาครั้งเดียวได้ทั้ง 2 แบบ สร้างง่ายมีเมนูไทย รองรับโจทย์และคำตอบเป็นภาษาไทย



ภาพที่ 5 เว็บไซต์ Wordwall



ภาพที่ 6 ตัวอย่างคำถามบนเว็บไซต์ Wordwall

สรุปได้ว่า Wordwall เป็นเว็บไซต์ที่อำนวยความสะดวกแก่ครูและนักเรียนเป็นอย่างมาก เนื่องจากครูสามารถสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านแม่แบบบนเว็บไซต์อย่างง่ายดาย สามารถสร้างกิจกรรม ต่างๆ ให้นักเรียนได้ร่วมเล่น หรือแข่งขันกันได้ อีกทั้ง Wordwall สามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ของนักเรียนได้อีกด้วย โดยในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ใช้ Wordwall ในการทบทวนความรู้และนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อเป็นการกระตุ้นความสนใจก่อนที่นักเรียนจะเข้าสู่บทเรียน

6. โรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม

6.1 ข้อมูลทั่วไปของโรงเรียน

โรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม ตั้งอยู่ที่ ตำบลตลาด อำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม ปัจจุบันโรงเรียนหลักเมืองมหาสารคามเปิดทำการเรียนการสอนในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 1-2 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ โรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม ปัจจุบันโรงเรียนเปิดทำการสอนตั้งแต่ชั้นอนุบาลปีที่ 1 ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลักสูตรที่เปิดสอนประกอบไปด้วย หลักสูตรห้องเรียนวิทยาศาสตร์พลังสิบ และหลักสูตรห้องเรียนทั่วไป

6.2 เป้าหมายของโรงเรียน

1. ผู้เรียนทุกคนมีคุณภาพตามมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานและพัฒนาสู่ความเป็นเลิศ
2. ประชากรวัยเรียนทุกคนได้รับโอกาสในการศึกษาขั้นพื้นฐาน ตั้งแต่อนุบาลจนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน อย่างมีคุณภาพ ทั้งถึง และเสมอภาค
3. ครูและบุคลากรทางการศึกษาสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเต็มตามศักยภาพ
4. สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาและสถานศึกษามีความเข้มแข็งตามหลักธรรมาภิบาลและเป็นกลไกขับเคลื่อนการศึกษาขั้นพื้นฐานสู่คุณภาพระดับมาตรฐานสากล
5. การศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษเฉพาะกิจจังหวัดชายแดนภาคใต้ ได้รับการพัฒนาคุณภาพครูและบุคลากรมีความปลอดภัยและมั่นคง

6.3 หลักสูตรรายวิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียน

การเรียนการสอนในรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2566 ของโรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม ได้จัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) นำมาตราฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น ไปจัดทำเป็นรายวิชาพื้นฐาน

6.4 สภาพปัญหาด้านการจัดการเรียน

ด้านการจัดชั้นเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลักสูตรห้องเรียนทั่วไปนั้นจะแบ่งนักเรียนออกเป็นรายห้องด้วยการใช้เกรดเฉลี่ย โดยจะแบ่งห้องแบบความสามารถในหนึ่งห้องจะประกอบด้วยนักเรียนที่ เก่ง กลาง อ่อน และด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์พบว่าครูไม่ได้นำสื่อที่แปลกใหม่มาใช้ในการสอนเท่าที่ควร สื่อการสอนที่ใช้จะเป็นหนังสือเรียนที่ทางโรงเรียนได้จัดสรรไว้ให้ และส่วนใหญ่จะใช้วิธีการสอนแบบบรรยายหรือเป็นการยกตัวบนกระดาน หลังจากนั้นให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายชั่วโมง หากทำไม่เสร็จก็จะให้นำกลับไปทำเป็นการบ้าน ส่วนใหญ่ของนักเรียนจึงเป็นงานเดี่ยว นักเรียนที่เรียนเก่งไม่สามารถช่วยอธิบายเนื้อหาให้เพื่อนได้เข้าใจเนื่องจากจะต้องรีบทำงานในส่วนของตนเองส่งให้ตรงเวลาจึงทำให้นักเรียนขาดการช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ และจากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ผู้วิจัยเห็นว่านักเรียนส่วนใหญ่มีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ไม่ค่อยชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากเป็นวิชาที่ยากแก่การทำความเข้าใจ บางครั้งไม่เข้าใจก็ไม่กล้าถามครู ในเวลาที่ครูสอนเนื้อหาใหม่ก็จะลืมเนื้อหาเดิมทำให้เรียนไม่รู้เรื่อง ก่อให้เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน ไม่สนใจในการเรียน ขาดการใฝ่เรียนรู้ ไม่มีความกระตือรือร้นในการเรียน พฤติกรรมเหล่านี้ส่งผลให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ไม่ผ่านเกณฑ์ตามที่โรงเรียนกำหนด

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการเลือกนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/7 เป็นกลุ่มเป้าหมายในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ โดยนักเรียนห้องนี้เรียนในหลักสูตร ห้องเรียนทั่วไป จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/7 มีจำนวน 32 คน พบว่ามีนักเรียน 26 คน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ ไม่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 75 ตามที่โรงเรียนกำหนด ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 26 คนให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ตามที่โรงเรียนกำหนด

7. การวิจัยเชิงปฏิบัติการ

7.1 ความหมายของวิจัยเชิงปฏิบัติการ

ยาใจ พงษ์บริบูรณ์ (2538) ได้ให้ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการว่าเป็นการวิจัยประเภทหนึ่งซึ่งใช้กระบวนการปฏิบัติอย่างเป็นระบบ โดยผู้วิจัยและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ มีการวิเคราะห์ผลการปฏิบัติจากการใช้วงจรปฏิบัติ 4 ขั้นตอน คือการวางแผน การลงมือ

ปฏิบัติจริง การสังเกต และการสะท้อนผลของการปฏิบัติ การดำเนินการต่อเนื่องไปจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่แก้ปัญหาได้จริง หรือพัฒนาสถานการณ์ของสิ่งที่ศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ส.วาสนา ประวาฬพฤกษ์ และคณะ (2542) ได้ให้ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการว่าเป็นการวิจัยเชิงพัฒนาที่มุ่งแสวงหาแนวทางที่เหมาะสมเฉพาะตนในการปรับปรุงพัฒนา และประเมินตนเอง

สุวิมล ว่องวานิช (2543) ได้ให้ความหมายของการวิจัยปฏิบัติการว่า เป็นการวิจัยที่ทำได้โดยครูผู้สอนในห้องเรียนแก้ปัญหาสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในห้องเรียน และนำผลมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้เรียน เป็นการวิจัยที่ต้องทำอย่างรวดเร็ว นำผลไปใช้ทันทีและสะท้อนข้อมูลเกี่ยวกับปฏิบัติงานต่าง ๆ

คงศักดิ์ ธาตุทอง (2543) ได้ให้ความหมายของการวิจัยปฏิบัติการว่า การวิจัยปฏิบัติการหมายถึง กระบวนการศึกษาค้นคว้าร่วมกันอย่างเป็นระบบของผู้ปฏิบัติงาน เพื่อทำความเข้าใจต่อปัญหาหรือข้อสงสัยที่กำลังเผชิญอยู่และให้ได้แนวทางการปฏิบัติหรือวิธีการแก้ไขปรับปรุง ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นในการปฏิบัติงานซึ่งถ้ากล่าวในบริบทของโรงเรียน ก็คือ การวิจัยที่เกิดขึ้นในโรงเรียนและชั้นเรียนโดยที่ครูพยายามปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของตนเองจากการสะท้อนของตนเองการหาข้อสรุปเพื่อแก้ปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่ รวมทั้ง การใช้ความเข้าใจและมโนทัศน์ของตนเองมากกว่าผู้เชี่ยวชาญการวิจัยปฏิบัติการจึงเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้ปฏิบัติงานและผู้เกี่ยวข้องให้ใช้ความสามารถหรือควบคุมสภาพการณ์ที่เป็นอยู่ด้วยตนเอง

บุญชม ศรีสะอาด (2545) ได้อธิบายเกี่ยวกับการวิจัยเชิงปฏิบัติการว่า เป็นการวิจัยที่เป็นประโยชน์สำหรับครูผู้สอน ครูทุกคนสมควรนำวิธีการวิจัยลักษณะนี้ไปแก้ปัญหาหรือพัฒนานักเรียน โดยการวิจัยเชิงปฏิบัติการมีลักษณะสำคัญดังนี้

1. มุ่งแก้ปัญหาในการปฏิบัติงานในหน้าที่ในชีวิตประจำวันของครูผู้วิจัย
2. มีการลงมือปฏิบัติหรือกระทำ ปรับปรุงให้ดีขึ้น ซึ่งอาจสามารถแก้ปัญหานั้นได้ตามแผนที่ได้วางไว้
3. ผู้วิจัยอาจทำการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาของตนเองด้วยตนเองคนเดียว หรือทำวิจัยร่วมกันหลายคนก็ได้
4. เน้นการทำวิจัยเฉพาะที่ไม่ได้มุ่งการนำผลการวิจัยมาใช้ในการสรุปอ้างอิงหรือสรุปครอบคลุม กล่าวคือ ผู้วิจัยลงมือดำเนินการเพื่อแก้ปัญหา
5. ในการดำเนินการวิจัย ครูผู้วิจัยอาจมีการเปลี่ยนแปลงในจุดมุ่งหมายและวิธีการ

เพื่อให้เกิดความเหมาะสมบรรลุเป้าหมายได้ดีขึ้นก็ได้

ประวิต เอราวรรณ์ (2545) ได้ให้ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการว่าเป็นการวิจัยที่ผู้วิจัยเข้าไปมีส่วนร่วมในกระบวนการปฏิบัติเพื่อให้ได้มาซึ่งวิธีการที่ถูกต้องในการปรับปรุงและแก้ไขปัญหายังมีระบบระเบียบ และเป็นที่น่าพึงพอใจ

ธีระวุฒิ เอกะกุล (2551) ได้ให้ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการว่าเป็นการศึกษาการรวบรวม แสวงหาข้อเท็จจริง โดยใช้ขั้นตอนกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสรุปที่นำไปสู่การแก้ปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่ ทั้งในด้านประสิทธิภาพและประสิทธิผลของงานที่ตนเองรับผิดชอบ โดยผู้วิจัยสามารถดำเนินการได้หลากหลายวิธี

วีระยุทธ์ ชატะกาญจน์ (2558) ได้ให้ความหมายการวิจัยเชิงปฏิบัติการว่า เป็นการศึกษารวบรวมหรือการแสวงหาข้อเท็จจริงโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสรุป อันจะนำไปสู่การแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ทั้งในด้านประสิทธิภาพและประสิทธิผลของงาน ในขอบข่ายที่รับผิดชอบ โดยผู้วิจัยสามารถดำเนินการได้หลายๆ ครั้ง จนกระทั่งผลการปฏิบัติงานนั้นบรรลุวัตถุประสงค์หรือแก้ไขปัญหาก็ประสบความสำเร็จ โดยกำหนดขั้นตอนของการวิจัยประกอบด้วยการวางแผน (plan) การปฏิบัติ (action) การสังเกต (observation) และการสะท้อนกลับ (reflection)

ประสาธน์ เนื่องเฉลิม (2561) ได้ให้ความหมายของวิจัยเชิงปฏิบัติการว่า เป็นภารกิจของผู้ปฏิบัติงานที่ต้องคิดแก้ปัญหา ปรับปรุงคุณภาพงานควบคู่กับการลงมือทำ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ของการทำงานที่มีคุณภาพที่ดีขึ้น ซึ่งเมื่อนำมาใช้ในทางการศึกษาก็นำมาเน้นผลลัพธ์ไปที่การยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนในทางที่ดีขึ้น นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดประโยชน์คือผู้สอนได้พัฒนาตนเองทางวิชาการ

จากการศึกษา ผู้วิจัยสรุปความหมายของวิจัยเชิงปฏิบัติการได้ว่า เป็นรูปแบบวิจัยที่ทำโดยครูผู้สอน เพื่อแก้ปัญหาตามสถานการณ์ปัญหาในชั้นเรียนนั้น ๆ ให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยสามารถนำผลมาใช้ ปรับปรุงแก้ไขปัญหาคือพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอนให้ดีขึ้น เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับนักเรียนโดยมีการดำเนินการซ้ำหลายครั้งเป็นวงจร

7.2 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

นักวิชาการศึกษาได้กล่าวถึง ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ไว้ดังนี้

องอาจ นัยพัฒน์ (2548) ได้กล่าวถึงการวิจัยเชิงปฏิบัติการโดยแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การวางแผน (Planning) เป็นการกำหนดแนวทางปฏิบัติการไว้ก่อนล่วงหน้า

โดยอาศัยการคาดคะเนแนวโน้มของผลลัพธ์ที่อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ประกอบกับการระลึกถึงเหตุการณ์ หรือเรื่องราวในอดีตที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาที่ต้องการแก้ไขตามประสบการณ์ ทั้งทางตรงและทางอ้อมของผู้วางแผน ภายใต้การไตร่ตรองถึงปัจจัยสนับสนุนขัดขวางความสำเร็จในการแก้ไข ปัญหาการต่อต้าน รวมทั้งสภาวะการณ์ เงื่อนไขอื่น ๆ ที่แวดล้อมปัญหาอยู่ในเวลานั้น โดยทั่วไปการวางแผนจะต้องคำนึงถึงความยืดหยุ่น ทั้งนี้เพื่อจะสามารถปรับเปลี่ยนให้เข้ากับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในอนาคต

2. การปฏิบัติการ (Action) เป็นการลงมือดำเนินงานตามแผนที่กำหนดไว้อย่างระมัดระวังและควบคุมการปฏิบัติงานให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแผน อย่างไรก็ตามในความเป็นจริงการปฏิบัติตามแผนที่กำหนดไว้มีโอกาสแปรเปลี่ยนไปตามเงื่อนไขและข้อจำกัด ของสภาวะการณ์เวลานั้นได้ด้วยเหตุนี้แผนปฏิบัติ การที่ดีจะต้องมีลักษณะเป็นเพียงแผนชั่วคราว ซึ่งเปิดช่องให้ผู้ปฏิบัติการสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามเงื่อนไข และปัจจัยที่เป็นอยู่ในขณะนั้น การปฏิบัติการที่ดีจะต้องดำเนินไปอย่างต่อเนื่องเป็นพลวัตรภายใต้การใช้ดุลยพินิจในการตัดสินใจ

3. การสังเกตการณ์ (Observation) เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง กระบวนการและผลที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานที่ได้ลงมือกระทำลงไป รวมทั้งสังเกตการณ์ ปัจจัยสนับสนุนและปัจจัยอุปสรรคการดำเนินงานตามแผนที่วางไว้ตลอดจนประเด็นปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างปฏิบัติการตามแผนว่ามีสภาพหรือลักษณะเป็นอย่างไร การสังเกตการณ์ที่ดีจะต้องมีการวางแผนไว้ก่อนล่วงหน้าอย่างคร่าวๆ โดยจะต้องมีขอบเขตไม่แคบหรือจำกัดจนเกินไป เพื่อจะได้เป็นแนวทางสำหรับการสะท้อนกลับกระบวนการและผลการปฏิบัติที่จะเกิดขึ้นตามมา

4. การสะท้อนกลับ (Reflection) เป็นการให้ข้อมูลถึงการกระทำตามที่บันทึก ข้อมูลไว้จากการสังเกตในเชิงวิพากษ์กระบวนการและผลการปฏิบัติงานตามที่วางแผนไว้ตลอดจนการวิเคราะห์เกี่ยวกับปัจจัยสนับสนุนและปัจจัยอุปสรรคการพัฒนา รวมทั้งประเด็นปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์หรือไม่ การสะท้อนกลับ โดยอาศัยกระบวนการกลุ่มในลักษณะวิพากษ์วิจารณ์ หรือประเมินผลการปฏิบัติงาน ระหว่างบุคคลที่มีส่วนร่วมในการวิจัย จะเป็นวิธีการปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานตามแนวทางดั้งเดิมไปเป็นการปฏิบัติงานตามวิธีการใหม่ ซึ่งใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการทบทวน และปรับปรุงวางแผนปฏิบัติการในวงจรกระบวนการวิจัยในรอบหรือเกลียวต่อไป

วีระยุทธ์ ชาตะกาญจน์ (2558) กล่าวถึงขั้นตอนของการวิจัยเชิงปฏิบัติการว่า กระบวนการวิจัยเมื่อกล่าวในเชิงการนำไปใช้เพื่อพัฒนาและปรับปรุงการปฏิบัติงานในโรงเรียน สามารถอธิบายการดำเนินการตามวงจรได้ดังนี้

1. ขั้นวางแผน (Planning) เริ่มด้วยการสำรวจปัญหาร่วมกันระหว่างบุคลากรภายในโรงเรียน เพื่อให้ได้ปัญหาที่สำคัญที่ต้องการแก้ไข ตลอดจนการแยกแยะรายละเอียดของปัญหานั้นเกี่ยวกับลักษณะของปัญหาเกี่ยวข้องกับใคร แนวทางแก้ไขอย่างไร และจะต้องปฏิบัติอย่างไร

2. ขั้นปฏิบัติการ (Action) เป็นการนำแนวคิดที่กำหนดเป็นกิจกรรมในขั้นวางแผนมาดำเนินการ โดยวิเคราะห์วิจารณ์ปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นร่วมกันกับทีมงาน เพื่อทำการแก้ไข ปรับปรุงแผน ฉะนั้นแผนที่กำหนดควรจะต้องมีความยืดหยุ่นและปรับได้

3. ขั้นสังเกตการณ์ (Observation) เป็นการศึกษาความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นด้วยความรอบคอบ ซึ่งอาจเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นทั้งที่คาดหวังและไม่คาดหวัง โดยต้องอาศัยเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ต่าง ๆ เข้าช่วย

4. ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติการ (Reflection) เป็นขั้นสุดท้ายของวงจรการทำการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยทำการประเมินหรือตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหา หรือสิ่งที่ เป็นข้อจำกัดอันเป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติการ ผู้วิจัยร่วมกับกลุ่มผู้เกี่ยวข้องจะต้องตรวจสอบปัญหาที่เกิดขึ้นในแง่มุมต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กับสภาพสังคม สิ่งแวดล้อม และระบบการศึกษาของโรงเรียนที่ ประกอบกันอยู่ โดยผ่านการร่วมอภิปรายปัญหา และการประเมินโดยกลุ่ม ซึ่งจะให้ได้แนวทางของ การพัฒนาและขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม เพื่อจะได้ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่นำไปสู่การปรับปรุงและวางแผนการปฏิบัติต่อไป

บุญชม ศรีสะอาด และคณะ(2555) ได้กล่าวถึงการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิด เชิงปฏิรูป ซึ่งมีขั้นตอนการวิจัย ดังนี้

ขั้นการวางแผน (Planning: P) เป็นขั้นตอนการเตรียมการจัดการเรียนรู้ของครู เช่น การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ (แผนการสอน) การเตรียมสื่อ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล (แบบทดสอบ แบบสังเกต แบบสอบถาม ฯลฯ) เป็นต้น

ขั้นการปฏิบัติ (Action: A) เป็นขั้นตอนต่อเนื่องจากขั้นตอนการวางแผน นั่นคือ การดำเนินการจัดการเรียนรู้ หรือดำเนินกิจกรรมเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาผู้เรียน ซึ่งอาจเป็นปัญหาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการ หรือพฤติกรรมลักษณะอันพึงประสงค์

ขั้นการสังเกต (Observation: O) เป็นขั้นตอนที่เกิดขึ้นขณะดำเนินการจัดการเรียนรู้หรือดำเนินการจัดกิจกรรมเพื่อแก้ปัญหาเพื่อพัฒนาผู้เรียน จะใช้การสังเกตผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน มีการดำเนินการทดสอบหรือสัมภาษณ์พูดคุย เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งในขั้นตอนนี้จะดำเนินการขณะจัดการเรียนรู้ หรือจัดกิจกรรมเพื่อแก้ปัญหาผู้เรียน

ขั้นการสะท้อนผล (Reflection: R) เป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องจากการสังเกต โดยนำข้อมูลจากการสังเกต การสัมภาษณ์หรือข้อมูลมาไตร่ตรอง เปรียบเทียบกับผลหรือเกณฑ์ที่ตั้งเป้าหมายไว้ ยังห่างจากเป้าหมายมากน้อยเพียงใด เพื่อจะได้เตรียมปรับแผนในการดำเนินการต่อไป

กิตติพร ปัญญาภิญญผล (2557) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. แผน (Plan) แนวทางปฏิบัติซึ่งตั้งความคาดหวังไว้เป็นการมองไปในอนาคต ข้างหน้า การกำหนดแผนทั่วไปต้องมีความยืดหยุ่น เพื่อที่จะสามารถปรับให้เข้ากับเปลี่ยนแปลงและความขัดแย้งที่อาจเกิดขึ้นได้ กิจกรรมที่เลือกเข้ามากำหนดในแผนต้องได้รับการเลือกสรรว่าดีกว่ากิจกรรมอื่นๆ ส่งผลต่อการแก้ปัญหาในระดับหนึ่ง ผู้ร่วมงานจะต้องให้ความร่วมมือในการอภิปราย(ทั้งในแง่ทฤษฎีและปฏิบัติ) เพื่อให้เกิดการวิเคราะห์ และปรับปรุงการกำหนดแผนงานที่จะสามารถปฏิบัติได้จริงในสภาพการณ์ที่เป็นอยู่

2. การปฏิบัติ (Act) การปฏิบัติจะดำเนินการตามแผนที่วางไว้อย่างมีเหตุผลและมี การควบคุมอย่างสมบูรณ์ แต่การปฏิบัติจากแนวทางที่วางไว้มีโอกาสพลิกผันแปรตามสถานการณ์และบุคคล แผนทีวางไว้สำหรับการปฏิบัติจะต้องสามารถปรับแก้ไขได้ และสามารถปรับปรุงไปได้เรื่อย ๆ ตามผลการตัดสินใจเกี่ยวกับการกระทำนั้นๆ

3. การสังเกต (Observe) ทำหน้าที่เก็บบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับผลที่ได้จากการปฏิบัติงาน มีรายงานหลักฐานที่มาจากวิจรณ์การสังเกตอย่างรอบคอบและระมัดระวัง การสังเกตเป็นสิ่งจำเป็นเนื่องจากการปฏิบัตินั้นจะมีข้อจำกัด ข้อขัดแย้งของสภาพความเป็นจริงและข้อขัดแย้งทั้งหมดเหล่านี้ไม่เคยชัดเจนและไม่มีทางคาดการณ์ไว้ล่วงหน้าได้ ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตต้องมาจากหลายแง่มุมในทุกๆ ด้าน ผู้วิจัยเชิงปฏิบัติการต้องรายงานผลการสังเกตอย่างครบถ้วน นอกจากนี้การสังเกตในขั้นนี้หมายรวมถึงการสังเกตกระบวนการของการปฏิบัติและผลของการปฏิบัติ โดยที่ตั้งใจและไม่ตั้งใจสังเกตสถานการณ์ข้อขัดข้องของการปฏิบัติ เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแผนการดำเนินงาน

4. การสะท้อน (Reflect) มีลักษณะเป็นการประเมินอย่างหนึ่ง ซึ่งผู้วิจัยเชิงปฏิบัติการจะต้องตัดสินใจจากประสบการณ์ของตนว่า ผลของการปฏิบัติเป็นไปตามวัตถุประสงค์หรือความต้องการที่ตั้งไว้หรือไม่ ตรวจสอบปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นเพื่อเป็นการวางแผนในการปฏิบัติในวงจรต่อไป

จากการศึกษา ผู้วิจัยสรุปขั้นตอนการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการได้ว่า เป็นการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาการเรียนการสอน โดยผู้วิจัยอ้างอิงขั้นตอนการดำเนินการของ วีระยุทธ์ ชาตะกาญจน์ (2558) มาใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นวางแผน (Planning) เป็นการวางแผนเพื่อแก้ปัญหาโดยเริ่มจากการสำรวจปัญหา วิเคราะห์ปัญหา โดยหาการศึกษาจากตำรา ทฤษฎี แนวคิด เพื่อวางแผนวิธีการแก้ปัญหา และสร้างเครื่องมือที่จะใช้แก้ปัญหา
2. ขั้นปฏิบัติการ (Action) เป็นการปฏิบัติงานตามแผนที่กำหนดไว้ในขั้นที่ 1 โดยวิเคราะห์วิจารณ์ปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้น เพื่อทำการแก้ไขปรับปรุงแผน
3. ขั้นสังเกตการณ์ (Observation) เป็นการติดตามผลการปฏิบัติการ โดยผู้วิจัยจะเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการสังเกตนักเรียนที่แสดงถึงผลการเรียนรู้ของนักเรียน โดยใช้เครื่องมือวัดผลการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น
4. ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติการ (Reflection) เป็นการสะท้อนผลที่ได้จากการปฏิบัติงานในขั้นต่างๆ โดยทำการประเมินหรือตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหา สิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อการ เพื่อนำไปสู่การปรับแผนการดำเนินงานเพื่อที่จะเริ่มต้นเข้าสู่วงจรปฏิบัติการต่อไป

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

8.1 งานวิจัยในประเทศ

ธรา ภาพยนตร์ (2556) ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนทีโอเอวิทยา (เทศบาล ๑) อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 35 คน ซึ่งได้มาโดยแบบสุ่มกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT จำนวน 6 แผน 2) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 3) แบบวัดพฤติกรรมความรับผิดชอบต่อการเรียน แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 3 ระดับ จำนวน 15 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดกิจกรรม

การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 3) คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 4) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้นต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน โดยรวมอยู่ในระดับมาก

วิไลพร อุ่นอกพันธุ์, ทัศนีย์ ประสานตรี และ มนต์รี อนันตรักษ์ (2557) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและการแก้สมการ การคิดวิเคราะห์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ แบบ TGT กับ แบบ 4 MAT กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอุเทนวิทยาคาร อำเภอท่าอุเทน จังหวัดนครพนม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 2 ห้อง มี 40 คน ซึ่งได้มาโดยเลือกแบบกลุ่ม นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 จำนวน 20 คน จัดการเรียนรู้แบบ TGT และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 จำนวน 20 คน จัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบ TGT และแบบ 4 MAT รูปแบบละ 7 แผน รวมเป็น 14 แผน 2) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 3) แบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ 20 ข้อ 4) แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ จำนวน 20 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและการแก้สมการ สูงกว่านักเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT 2) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ TGT มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สูงกว่านักเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT 3) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ TGT มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT

นิตยา เสมเหลา, พิศมัย ศรีอำไพ และสุวัฒน์พงษ์ ร่มศรี (2557) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก การลบ และการคูณ ทศนิยม การคิดแก้ปัญหา และเจตคติต่อการเรียน คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่าง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TAI กับเทคนิค TGT กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนในศูนย์ เครือข่ายสถานศึกษา โคกสำราญ ตำบลโคกสำราญ อำเภอบ้านแฮด จังหวัดขอนแก่น สำนักงานเขต พื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 2 จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากโรงเรียนบ้านดอนปอแดง จำนวน 19 คน จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่ม ร่วมมือเทคนิค TAI และโรงเรียนบ้านดงหนองเกี้ยว จำนวน 21 คน จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่ม ร่วมมือเทคนิค TGT เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI และแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก การลบ และการคูณ ทศนิยม 3) แบบวัดการคิดแก้ปัญหา 4) แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การบวก การลบ และการคูณ ทศนิยม แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI และเทคนิค TGT มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งสองวิธี 2) ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การบวก การลบ และการคูณ ทศนิยม แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI และเทคนิค TGT คิดเป็น ร้อยละ 55.63 และ 59.01 ตามลำดับ 3) นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT มีเจตคติ ต่อการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI แต่นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิด แก้ปัญหาไม่แตกต่างกัน

นิรมล บุญวาสและ นวลศรี ชำนาญกิจ (2558) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยวิธีการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้คือ นักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนรัฐเขื่อนพลเทพอุบลรัตน์ จำนวน 16 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยวิธีการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นแบบปรนัยจำนวน 30 ข้อ 3) แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับจำนวน 24 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยวิธีการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม จำนวนร้อยละ 100 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ผ่านเกณฑ์ คะแนนร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม 2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยวิธีการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 3) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยวิธีการแข่งขันระหว่างกลุ่ม ด้วยเกม มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก

กฤษกร สุขอนันต์ (2558) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI และเทคนิค TGT กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนต่งเอ็ง อำเภอเมือง จังหวัด จันทบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 40 คน แต่ละห้องเรียน มีนักเรียนแบบคละความรู้ความสามารถ ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TAI , แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT และ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือเทคนิค TAI มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 3) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

สิรภาพ พลสุวรรณ, ภูมิพงศ์ จอมหงส์พิพัฒน์ และประยูร บุญใช้ (2559) ได้ศึกษาการพัฒนา กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อน ช่วยเหลือรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อประสม เรื่องการคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนบ้านท่าหนาน แก้วลวนกล้วย ตำบลหนองนองเทา อำเภอท่าอุเทน จังหวัดนครพนม จำนวน 21 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1)แผนกาวจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ กิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเหลือรายบุคคล ร่วมกับสื่อประสม เรื่องการคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 12 แผน 2)แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และ3)แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า 1)ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นเท่ากับ 79.88/79.68 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ 2)ประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนการสอนเท่ากับ 60.25 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 3)ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4)เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศาสตราจารย์ หาสนาม (2559) ได้ศึกษาการวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อแก้ปัญหาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 33 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาการบวก และการลบ จากผลการทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาการบวก และการลบ พบว่ามีนักเรียนที่ได้คะแนนผ่านเกณฑ์จำนวน 21 คน และไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 12 คน จึงนำนักเรียน 12 คน มาเป็นกลุ่มเป้าหมาย ผลปรากฏว่าในรอบที่ 1 มีนักเรียนที่ได้คะแนนผ่านเกณฑ์จำนวน 9 คน เหลือนักเรียนที่คะแนนไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 3 คน เมื่อฝึกทักษะในรอบที่ 2 นักเรียนทั้ง 3 คน ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด 2)การแก้ปัญหานักเรียนที่มีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาการคูณ และการหาร จากผลการทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร พบว่า มีนักเรียนที่ได้คะแนนผ่านเกณฑ์จำนวน 23 คน และไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 10 คน จึงนำนักเรียนทั้ง 10 คน มาเป็นกลุ่มเป้าหมาย ผลปรากฏว่าในรอบที่ 1 มีนักเรียนที่ได้คะแนนผ่านเกณฑ์จำนวน 8 คน และในรอบที่ 2 มีนักเรียนที่ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ 2 คน 3)การแก้ปัญหานักเรียนที่มีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน จากผลการทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาบวก ลบ คูณ หารระคน พบว่า มีนักเรียนที่ได้คะแนนผ่านเกณฑ์จำนวน 31 คน และไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 2 คนจึงนำนักเรียนทั้ง 2 คน มาเป็นกลุ่มเป้าหมาย ด้วยแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ในรอบที่ 1 มีนักเรียนที่ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ทั้ง 2 คน

ปริญญพรหม พระชัย (2560) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับแบบฝึกทักษะ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนสันติธรรมวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา อุดรธานี เขต 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 26 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ เทคนิคร่วมมือ TGT ร่วมกับแบบฝึกทักษะ เรื่อง การคูณ จำนวน 12 แผน 12 ชั่วโมง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ แบบ

วัดทักษะ การแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การคูณ และ แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้เทคนิคร่วมมือ TGT ร่วมกับแบบฝึกทักษะ ผลการวิจัยพบว่า 1) การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคร่วมมือ TGT ร่วมกับแบบฝึกทักษะ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพเท่ากับสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 2) ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคร่วมมือ TGT ร่วมกับแบบฝึกทักษะ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับร้อยละ 60 3) ทักษะการแก้ โจทย์ปัญหาของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคร่วมมือ TGT ร่วมกับแบบ ฝึกทักษะ เรื่อง การคูณ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 4) นักเรียนมีความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับแบบฝึกทักษะ เรื่อง การคูณ โดยรวมและรายค่านอยู่ใน ระดับมาก

ศิริลักษณ์ ไชยสงคราม และศิริวรรณ วณิชวัฒนวรชัย (2563) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) 2) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับ บาร์โมเดล (Bar Model) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 40 คน ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนบ้านคลองใหม่ (พรเอิบ ดิลก ราษฎร์บำรุง) อำเภอสามพราณ จังหวัดนครปฐม ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 2) ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับ บาร์โมเดล (Bar Model) ในภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

สุทธากร อังคศิริรัตน์ และกรณีย์พล วิวรรณมงคล (2563) ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การสอนเทคนิค Teams-Games-Tournament (TGT) ร่วมกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 ภาคเรียนที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2560 โรงเรียนอนุบาลสังขละบุรี ต.หนองลู อ.สังขละบุรี จ.กาญจนบุรีสังกัดสำนักเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา กาญจนบุรีเขต 3 จำนวน 1 ห้องจำนวนนักเรียน 33 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้

การสอนเทคนิค Teams-Games-Tournament (TGT) ร่วมกับสื่อมัลติมีเดีย 2) แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 40 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้หาประสิทธิภาพ E1/E2 ตามเกณฑ์ 75/75 การทดสอบค่าที่แบบ Dependent ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การสอนเทคนิค Teams-Games-Tournament (TGT) ร่วมกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 2) ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การสอนเทคนิค Teams-Games-Tournament (TGT) ร่วมกับสื่อมัลติมีเดียหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและมีพัฒนาการที่สูงขึ้นอย่างมี

ณัฐชา พลเยี่ยม (2563) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและการแก้สมการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านปางมะหัน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงราย เขต 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 24 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 3) แบบวัดความพึงพอใจ แบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและการแก้สมการของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 2) ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและการแก้สมการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสม มีระดับความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและการแก้สมการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสม อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

สุพิชญา สาชะจันทร์, มะลิวัลย์ ภัทรชาลิกุล และ นิภาพร ชูติมันต์ (2565) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อ eDLTV เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนปทุมมาศวิทยา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา

2564 ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 1 ห้อง จำนวนนักเรียน 25 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบ TGT ร่วมกับสื่อ eDLTV เรื่อง ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 15 แผน 2) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบทดสอบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ 3) แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 3 ชุด ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อ eDLTV มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2) ผลการศึกษาพบว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 74.20 3) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทศนิยม สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 4) นักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

จุฑามาศ แก้วทนต์ และ กรวิภา สรรพกิจจานง (2565) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการสอนโดยใช้สื่อประสมชุดการคูณแสนสนุก กับ การสอนแบบปกติกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 30 คน โรงเรียนบ้านทุ่งศาลา อำเภอห้วยยอด จังหวัดตรัง ใช้วิธีการ เลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) แบ่งเป็นกลุ่มทดลองใช้วิธีการสอนโดยใช้สื่อประสม จำนวน 15 คน และกลุ่มควบคุมโดยใช้วิธีการสอนแบบปกติ จำนวน 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) สื่อประสม ชุดการคูณแสนสนุก 2) แผนการจัดการเรียนรู้ 3)แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของสื่อประสม ชุดการคูณแสนสนุก กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีค่าประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้สื่อประสม สูงกว่านักเรียนที่สอนแบบปกติ

เฟื่องลัดดา ก้อนกัน (2565) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติที่ดีต่อการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกลบระคน ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การวิจัยปฏิบัติการ กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านปากยาม (สุนทรภู่คาร) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 9 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1)แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ 2)แผนการจัดการเรียนรู้ 3)แบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน 4)แบบบันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5)แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ6)แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า 1)ก่อนการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.67 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน นักเรียนทุกคนได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับปาน

กลาง 2)ระหว่างการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คะแนนจากการทำแบบฝึกทักษะ วงรอบที่ 1 การบวกและการลบจำนวนสามจำนวนในแนวนอนและแนวตั้งและวงรอบที่ 2 การบวกลบระคนเลขหนึ่งหลักในแนวนอนและแนวตั้ง นักเรียนทุกคนได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ส่วนวงรอบที่ 3 การบวกลบระคนเลขสองหลักกับหนึ่งหลักในแนวนอนและแนวตั้ง มีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ 5 คน และวงรอบที่ 4 การบวกลบระคนเลขสองหลักในแนวนอนและแนวตั้ง มีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ 2 คน สำหรับนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน ผู้วิจัยได้สอนซ่อมเสริม ให้ทำแบบฝึกทักษะเพิ่มเติมเป็นการบ้าน ใช้การเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน จนนักเรียนสามารถผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม 3)หลังการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยรวม ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.67 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน สูงกว่าก่อนการพัฒนา และผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม 4)หลังการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนการพัฒนา โดยรวมอยู่ในระดับมากขึ้นไป

วรรณิสา ชัยวัน และนิเวศน์ คำรัตน์ (2566) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทิจิที่ร่วมกับผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดผาทั่งสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุทัยธานี เขต 2 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 16 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทิจิที่ร่วมกับผังกราฟิก จำนวน 6 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 3) แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านความรู้สึก และด้านพฤติกรรม จำนวน 24 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม 3) เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อยู่ในเกณฑ์ระดับมาก

หนึ่งฤทัย พวงดอกไม้ และสิบลูก อยู่ยืนยง (2566) ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนโดยใช้สื่อประสมร่วมกับทฤษฎีพุทปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนโรงเรียนชุมชนบ้านทะเลทรัพย์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชุมพร เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปี

การศึกษา 2565 จำนวน 20 คน โดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือสื่อประสมร่วมกับทฤษฎีพุทปัญญา ได้แก่ บทเรียนผ่านเว็บด้วย google site ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่เรียนเรื่องเศษส่วนโดยใช้สื่อประสมร่วมกับทฤษฎีพุทปัญญา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 2) นักเรียนที่เรียนเรื่องเศษส่วน โดยใช้สื่อประสมร่วมกับทฤษฎีพุทปัญญา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

หัตถยาภรณ์ ต่งยะ และรัตนาศรีทัศน์ (2566) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบเศษส่วน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดสี่สหาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดไผ่ล้อม (พุลประชาอุปถัมภ์) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนวัดไผ่ล้อม (พุลประชาอุปถัมภ์) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม จังหวัดนครปฐม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 38 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบเศษส่วนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดสี่สหายหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาและ ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05 3) ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับเทคนิคเพื่อน คู่คิดสี่สหายอยู่ในระดับมากที่สุด

8.2 งานวิจัยต่างประเทศ

A-Muslim (2020) ได้ศึกษาผลของการเรียนรู้แบบร่วมมือประเภท Teams-Games-Tournaments (TGT) ต่อความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และการสื่อสารในโรงเรียนประถม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนประถมศึกษาของรัฐแห่งหนึ่งในเมืองบันดุง จำนวน 52 คน ผลการวิจัย 1) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างนักเรียนที่เรียนแบบกลุ่มร่วมมือแบบ TGT กับนักเรียนที่เรียนแบบปกติ ในเรื่องทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ 2) ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้ และความรู้พื้นฐาน

คณิตศาสตร์เพื่อเพิ่มทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ดังนั้นการศึกษาดูแบบกลุ่มร่วมมือ TGT สามารถนำมาใช้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษาได้

Ida Ayu Kadek Sri Puspita Dewi, Kadek Suranata and Ni Wayan Arini (2020)

ได้ศึกษาผลทางบวกของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยวิธีการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมร่วมกับสื่อวิดีโอที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน ประชากรของการศึกษานี้มีนักเรียน 137 คน กลุ่มตัวอย่างการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 52 คน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สรุปได้ว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยวิธีการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมร่วมกับสื่อวิดีโอส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในระดับที่สูงขึ้น

Nurmawati e al. (2020) ได้ศึกษาการนำมัลติมีเดียเชิงโต้ตอบไปใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนคณิตศาสตร์ วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่สอนโดยใช้มัลติมีเดียเชิงโต้ตอบกับวิธีการสอนแบบปกติ ผลการศึกษาพบว่ามัลติมีเดียเชิงโต้ตอบสามารถพัฒนาความเข้าใจของนักเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์วิชาคณิตศาสตร์ มัลติมีเดียมีส่วนช่วยกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้มาก นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้มัลติมีเดียเชิงโต้ตอบมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้นในด้านความเข้าใจคณิตศาสตร์

Burhanuddin et al. (2022) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้รูปแบบการแข่งขันประเภททีม

(TGT) ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียน เรื่อง เศษส่วน ในโรงเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้เข้าร่วมการศึกษาคั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียน SD Negeri 1 Tanoh Abee Aceh Besar จำนวน 42 คน ผลการวิจัย จากผลการทดสอบสรุปได้ว่าการใช้รูปแบบการเรียนรูแบบร่วมมือของ TGT มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียน เรื่อง เศษส่วน ในโรงเรียนประถมศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

Munir, Murtono and Eko (2022) ได้ศึกษาผลของ Quizizz ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ

ร่วมมือด้วยวิธีการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนประถมศึกษา 2 เรโจซารี จำนวน 30 คนเป็นกลุ่มทดลอง และนักเรียน 28 คนเป็นกลุ่มควบคุม ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม หมายความว่า รูปแบบสื่อการสอน

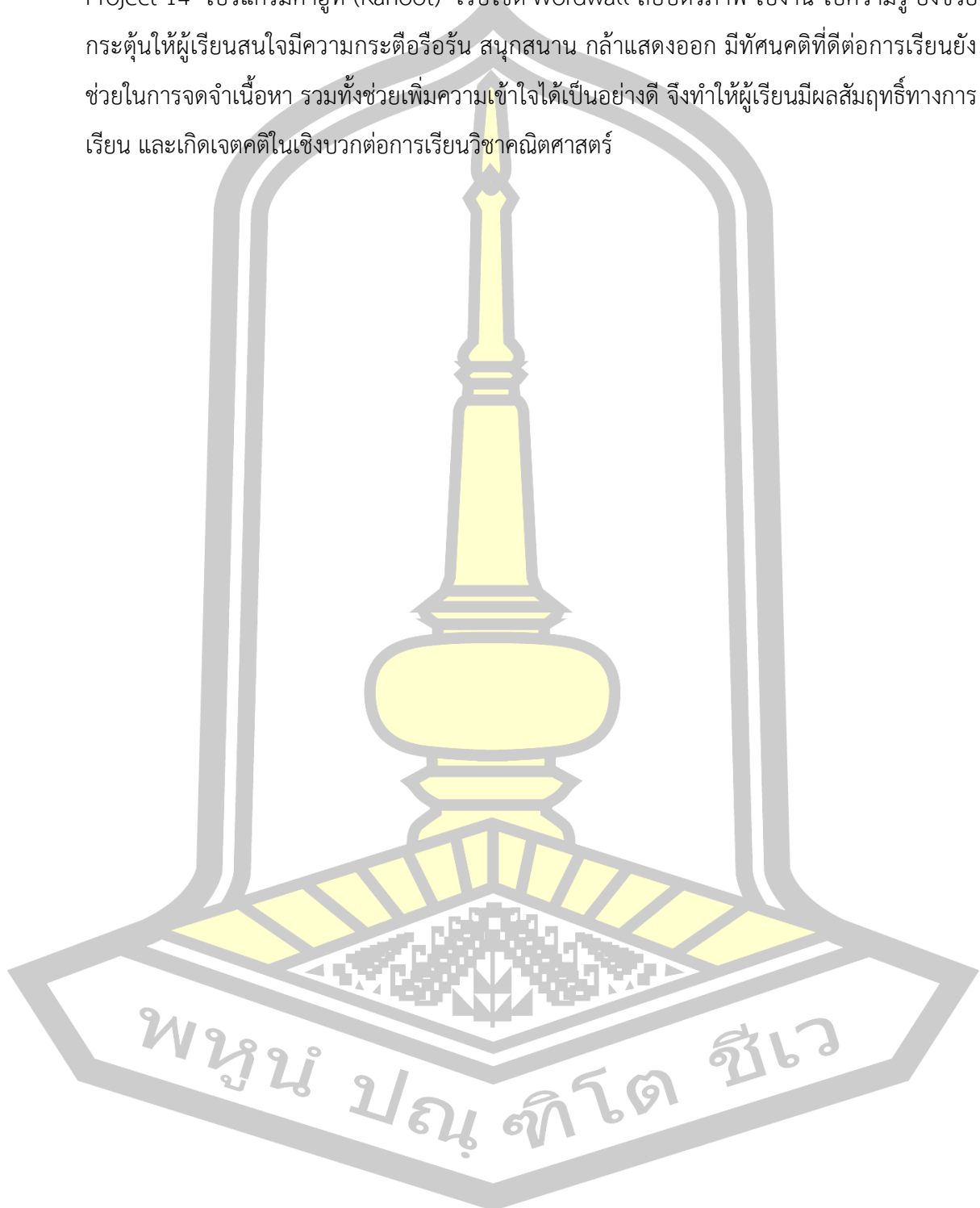
Quizizz ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ TGT (Teams Games Tournament) ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับที่สูงขึ้น

Bintang Fahlia Lestari et al. (2022) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ผ่านรูปแบบการแข่งขันร่วมมือประเภททีม (TGT) ร่วมกับสื่อ빙โก การศึกษารังนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ SDN Kedung Peluk 1 ด้วยการแข่งขันร่วมมือประเภททีม (TGT) ร่วมกับ สื่อ빙โก การวิจัยดำเนินการเป็น 2 รอบ โดยมีการสะท้อนกลับในแต่ละรอบ ในรอบที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 68 ใน และที่ในรอบที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 90 ผลการวิจัยพบว่า การเรียนคณิตศาสตร์ผ่านรูปแบบการแข่งขันร่วมมือประเภททีม (TGT) ร่วมกับสื่อ빙โก สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้

Helma Maula Ristita and dan Sri Muryaningsih (2023) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้รูปแบบการแข่งขันเกมทีม (TGT) ร่วมกับสื่อแผนภาพกระดานเพื่อเพิ่มความสนใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่โรงเรียนประถมศึกษา 2 บาบากัน การศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเพิ่มความสนใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยการนำรูปแบบการเรียนรู้การแข่งขันเกมแบบทีม (TGT) มาใช้ โดยมีสื่อแผนภาพกระดานในวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่าความสนใจในการเรียนรู้ของนักเรียนอยู่ในระดับที่ดี และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเพิ่มขึ้น สรุปได้ว่าการนำรูปแบบการเรียนรู้ การแข่งขันเกมทีมร่วมกับสื่อแผนภาพกระดานสามารถเพิ่มความสนใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนประถมศึกษา 2 บาบากัน

จากการศึกษา ค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ทั้งในประเทศและต่างประเทศ จะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ส่งผลดีต่อการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน และมีความเหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นวิชาพื้นฐาน เพื่อช่วยในพัฒนาและยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น ส่งเสริมบรรยากาศการเรียนรู้สร้างความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มเพื่อนและช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทำงานกลุ่มได้เป็นอย่างดี เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT มีการแข่งขันเกมวิชาการ ทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกสนานและมีความสุข กับการเรียนทั้งยังสามารถพัฒนาผลการสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นได้ นอกจากนี้

การนำสื่อประสมเข้ามาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ ด้วยเทคนิค TGT ไม่ว่าจะเป็น สื่อวิทัศน์จาก Project 14 โปรแกรมคาฮูท (Kahoot) เว็บไซต์ Wordwall สื่อบัตรภาพ ใบงาน ใบความรู้ ยังช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจมีความกระตือรือร้น สนุกสนาน กล้าแสดงออก มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนยังช่วยในการจดจำเนื้อหา รวมทั้งช่วยเพิ่มความเข้าใจได้เป็นอย่างดี จึงทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเกิดเจตคติในเชิงบวกต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์



บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อรายวิชา
คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม ผู้วิจัยได้
ดำเนินการวิจัยตามลำดับดังต่อไปนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. รูปแบบการวิจัย
4. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ
5. การดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การจัดกระทำกับข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้วิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/7 ภาคเรียนที่ 2 ปี
การศึกษา 2566 โรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม สังกัด สำนักงาน
เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 มีนักเรียนจำนวน 26 คน ได้มาด้วยวิธีการเลือก
แบบเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากกลุ่มนี้เป็นกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใน
รายวิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่าร้อยละ 75 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ปรากฏดังตาราง 8
ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่ 1 ปี
การศึกษา 2566

คนที่	คะแนน (50)	คะแนนที่ ผ่านเกณฑ์	เทียบเกณฑ์ ร้อยละ 75	คนที่	คะแนน (50)	คะแนนที่ ผ่านเกณฑ์	เทียบ เกณฑ์ ร้อยละ 75
1	30	37.5	ไม่ผ่าน	17	28	37.5	ไม่ผ่าน
2	29	37.5	ไม่ผ่าน	18	31	37.5	ไม่ผ่าน
3	28	37.5	ไม่ผ่าน	19	39	37.5	ผ่าน
4	27	37.5	ไม่ผ่าน	20	36	37.5	ไม่ผ่าน
5	34	37.5	ไม่ผ่าน	21	30	37.5	ไม่ผ่าน

ตารางที่ 8 (ต่อ)

คนที่	คะแนน (50)	คะแนนที่ผ่านเกณฑ์	เทียบเกณฑ์ร้อยละ 75	คนที่	คะแนน (50)	คะแนนที่ผ่านเกณฑ์	เทียบเกณฑ์ร้อยละ 75
6	33	37.5	ไม่ผ่าน	22	35	37.5	ไม่ผ่าน
7	27	37.5	ไม่ผ่าน	23	31	37.5	ไม่ผ่าน
8	31	37.5	ไม่ผ่าน	24	28	37.5	ไม่ผ่าน
9	27	37.5	ไม่ผ่าน	25	29	37.5	ไม่ผ่าน
10	40	37.5	ผ่าน	26	48	37.5	ผ่าน
11	30	37.5	ไม่ผ่าน	27	27	37.5	ไม่ผ่าน
12	29	37.5	ไม่ผ่าน	28	34	37.5	ไม่ผ่าน
13	33	37.5	ไม่ผ่าน	29	37	37.5	ไม่ผ่าน
14	30	37.5	ไม่ผ่าน	30	47	37.5	ผ่าน
15	29	37.5	ไม่ผ่าน	31	43	37.5	ผ่าน
16	34	37.5	ไม่ผ่าน	32	42	37.5	ผ่าน

จากตาราง พบว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่าร้อยละ 75 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 มีจำนวนทั้งสิ้น 26 คน จากทั้งหมด 32 คน ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกกลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่าร้อยละ 75 เพื่อแก้ปัญหาลดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เส้นขนาน โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 12 แผน 12 ชั่วโมง
2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 3 ชุด เป็นประเภทปรนัย 4 ตัวเลือก ชุดละ 15 ข้อ
3. แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) สร้าง 24 ข้อ ใช้จริงจำนวน 15 ข้อ

4. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยปฏิบัติการ (Action Research) โดยใช้ในการจัดการเรียนรู้ ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อพัฒนา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งในแต่ละวงจรปฏิบัติการมีขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นวางแผน (Planning) เป็นการวางแผนเพื่อแก้ปัญหาโดยเริ่มจากการสำรวจ ปัญหา วิเคราะห์ปัญหา โดยทำการศึกษาจากตำรา ทฤษฎี แนวคิด เพื่อวางแผนวิธีการแก้ปัญหา และ สร้างเครื่องมือที่จะใช้แก้ปัญหา
2. ขั้นปฏิบัติการ (Action) เป็นการปฏิบัติงานตามแผนที่กำหนดไว้ในขั้นที่ 1 โดย วิเคราะห์วิจารณ์ปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้น เพื่อทำการแก้ไขปรับปรุงแผน
3. ขั้นสังเกตการณ์ (Observation) เป็นการติดตามผลการปฏิบัติการ โดยผู้วิจัย จะเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการสังเกตนักเรียนที่แสดงถึงผลการเรียนรู้ของนักเรียน โดยใช้เครื่องมือ วัดผลการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น
4. ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติการ (Reflection) เป็นการสะท้อนผลที่ได้จากการ ปฏิบัติงานในขั้นต่างๆ โดยทำการประเมินหรือตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหา สิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อ การ เพื่อนำไปสู่การปรับแผนการดำเนินงานเพื่อที่จะเริ่มต้นเข้าสู่วงจรปฏิบัติการต่อไป

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

- 1.1 ศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้ แนวคิดพื้นฐานการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หนังสือ เอกสารและงานวิจัย ที่เกี่ยวกับรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการจัด กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม

- 1.2 ศึกษาเอกสาร หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และ หลักสูตร สถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหลักเมือง มหาสารคาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

1.3 แบ่งเนื้อหาสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ซึ่งมีเนื้อหาทั้งหมด 5 หน่วย ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง บัญญัติไตรยางศ์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ร้อยละ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เส้นขนาน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ผู้วิจัยได้เลือกหน่วยที่ 6 เรื่อง เส้นขนาน มาสร้างเป็นแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม

1.4 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยพิจารณาให้สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามวงจรปฏิบัติการ จำนวน 12 แผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

วงจรปฏิบัติการที่ 1 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 - 4 จำนวน 4 แผน

วงจรปฏิบัติการที่ 2 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 - 8 จำนวน 4 แผน

วงจรปฏิบัติการที่ 3 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 - 12 จำนวน 4 แผน

โดยให้สอดคล้องกับเนื้อหา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และระยะเวลาที่กำหนด ดัง
ตารางที่ 9

ตารางที่ 9 วิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง เส้นขนาน

วงจร ปฏิบัติ การ	สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชม.)	สื่อประสมที่ใช้
1	เรขาคณิต เกี่ยวกับเส้นตั้ง ฉาก	เส้นตรง 2 เส้นที่อยู่บน ระนาบเดียวกัน ตัดกัน เป็นมุมฉากแล้ว เส้นตรงทั้งสองเส้นจะ ตั้งฉากกัน ดังนั้น เรา จึงสามารถสร้างเส้นตั้ง	1. นักเรียนสามารถอธิบาย ลักษณะเส้นตั้งฉากได้ (K) 2. นักเรียนสามารถเขียน สัญลักษณ์แสดงการตั้งฉากและ หาค่ามุมจากเส้นตั้งฉากได้ (P) 3. นักเรียนมีความรับผิดชอบใน	1	1. โปรแกรมคาสุท 2. สื่อวิดีโอต้นจาก Project 14 3. ใบความรู้ เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับ เส้นตั้งฉาก

ตารางที่ 9 (ต่อ)

วงจรปฏิบัติ การ	สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชม.)	สื่อประสมที่ใช้
		ฉากได้โดยสร้าง เส้นตรงให้ตัดกันเป็น มุมฉาก	การทำงาน (A)		4. บัตรภาพเส้น ตั้งฉาก
เรขาคณิต เกี่ยวกับ ระยะห่าง ระหว่างจุดกับ เส้นตรง	-ระยะห่างระหว่างจุด กับเส้นตรง วัดได้จาก ระยะทางที่สั้นที่สุดจาก จุดไปยังเส้นตรง รังสี หรือส่วนของเส้นตรง นั้น - เส้นตรง 2 เส้นที่อยู่ บนระนาบเดียวกันจะ ขนานกันก็ต่อเมื่อมี ระยะห่างเท่ากันเสมอ ใช้สัญลักษณ์ // แสดง การขนาน	1. นักเรียนสามารถอธิบายการ หาระยะห่างระหว่างจุดกับ เส้นตรงได้ (K) 2. นักเรียนสามารถเขียนระบุ ชื่อเส้นตรง รังสี หรือส่วนของ เส้นตรงคู่ที่ขนานกัน โดย พิจารณาจากระยะห่างระหว่าง เส้นตรงได้ (P) 3. นักเรียนมีความรับผิดชอบใน การทำงาน (A)	1	1. โปรแกรมคาชูท 2. สื่อวีดิทัศน์จาก Project 14 3. ใบความรู้ เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับ ระยะห่างระหว่าง จุดกับเส้นตรง 4. บัตรภาพ เกี่ยวกับระยะห่าง ระหว่างจุดกับ เส้นตรง	
เรขาคณิต เกี่ยวกับ เส้นตัดขวาง	เส้นตรงหรือส่วนของ เส้นตรง ที่ตัดเส้นตรง หรือส่วนของเส้นตรง ตั้งแต่ 2 เส้นขึ้นไป ซึ่ง อยู่บน ระนาบเดียวกัน เรียกว่า เส้นตัดขวาง	1. นักเรียนสามารถอธิบาย ลักษณะของเส้นตัดขวางได้ (K) 2. นักเรียนสามารถเขียนระบุ ชื่อเส้นตรง รังสี หรือส่วนของ เส้นตรงว่าเส้นใดเป็น เส้นตัดขวางได้ (P) 3. นักเรียนมีความรับผิดชอบใน การทำงาน (A)	1	1. เว็บไซต์ Wordwall 2. สื่อวีดิทัศน์จาก Project 14 3. ใบความรู้ เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับ เส้นตัดขวาง 4. บัตรภาพ เกี่ยวกับ เส้นตัดขวาง	

ตารางที่ 9 (ต่อ)

วงจรปฏิบัติ การ	สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชม.)	สื่อประสมที่ใช้
	เรขาคณิต เกี่ยวกับมุมที่อยู่ บนข้างเดียวกัน ของเส้นตัดขวาง	เมื่อเส้นตรงคู่หนึ่ง มี เส้นตรงอีกเส้นหนึ่ง เป็นเส้นตัดขวาง ทำให้ เกิดมุม 8 มุมที่ไม่ทับ ซ้อนกัน พบว่า เส้นตัดขวางแบ่งมุม เป็น 2 ข้าง คือ มุมที่ อยู่บนข้างเดียวกันของ เส้นตัดขวาง และมุมที่ อยู่คนละข้างของ เส้นตัดขวาง	1. นักเรียนสามารถอธิบาย ลักษณะของมุมที่อยู่บนข้าง เดียวกันของเส้นตัดขวางได้ (K) 2. นักเรียนสามารถเขียนระบุ ชื่อมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของ เส้นตัดขวางได้ (P) 3. นักเรียนมีความรับผิดชอบใน การทำงาน (A)	1	1. เว็บไซต์ Wordwall 2. สื่อวิดีโอทัศน์จาก Project 14 3. ใบความรู้ เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับ มุมที่อยู่บนข้าง เดียวกันของ เส้นตัดขวาง 4. บัตรภาพ เกี่ยวกับมุมที่อยู่บน ข้างเดียวกันของ เส้นตัดขวาง
2	เรขาคณิต เกี่ยวกับมุม ภายในที่อยู่บน ข้างเดียวกันของ เส้นตัดขวาง	มุมที่เกิดจาก เส้นตัดขวาง ตัด เส้นตรงหรือส่วนของ เส้นตรงคู่หนึ่ง ที่อยู่ ภายในเส้นตรงหรือ ส่วนของ เส้นตรงคู่หนึ่ง อยู่ข้างเดียวกัน เรียกว่ามุมภายในที่อยู่ บนข้าง เดียวกันของ เส้นตัดขวาง	1. นักเรียนสามารถอธิบาย ลักษณะของมุมภายในที่อยู่บน ข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางได้ (K) 2. นักเรียนสามารถเขียนระบุ ชื่อมุมภายในที่อยู่บนข้าง เดียวกันของเส้นตัดขวางได้ (P) 3. นักเรียนมีความรับผิดชอบใน การทำงาน (A)	1	1. โปรแกรมคาซุท 2. สื่อวิดีโอทัศน์จาก Project 14 3. ใบความรู้ เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับ มุมภายในที่อยู่บน ข้างเดียวกันของ เส้นตัดขวาง 4. บัตรภาพ เกี่ยวกับมุมภายใน ที่อยู่บนข้าง เดียวกันของ

ตารางที่ 9 (ต่อ)

วงจรปฏิบัติ การ	สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชม.)	สื่อประสมที่ใช้
					เส้นตัดขวาง
เรขาคณิต เกี่ยวกับมุม ภายนอกที่อยู่ บนข้างเดียวกัน ของเส้นตัดขวาง	มุมที่เกิดจาก เส้นตัดขวาง ตัด เส้นตรงหรือส่วนของ เส้นตรงคู่หนึ่ง ที่อยู่ ภายนอกเส้นตรงหรือ ส่วนของ เส้นตรงคู่หนึ่ง อยู่ข้างเดียวกัน เรียกว่ามุมนอกที่อยู่ บนข้างเดียวกันของ เส้นตัดขวาง	1. นักเรียนสามารถอธิบาย ลักษณะของมุมภายนอกที่อยู่ บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง ได้ (K) 2. นักเรียนสามารถเขียนระบุ ชื่อมุมภายนอกที่อยู่บนข้าง เดียวกันของเส้นตัดขวางได้ (P) 3. นักเรียนมีความรับผิดชอบใน การทำงาน (A)	1	1. โปรแกรมคาสุท 2. สื่อวิทัศน์จาก Project 14 3. ใบความรู้ เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับ มุมภายนอกที่อยู่ บนข้างเดียวกัน ของเส้นตัดขวาง 4. บัตรภาพ เกี่ยวกับมุม ภายนอกที่อยู่บน ข้างเดียวกันของ เส้นตัดขวาง	
เรขาคณิต เกี่ยวกับมุมแย้ง	- มุมที่เกิดจาก เส้นตัดขวางตัดเส้นตรง หรือส่วนของเส้นตรงคู่ หนึ่ง มุมภายในที่อยู่คน ละข้างของเส้นตัดขวาง ซึ่งจุดยอดมุมไม่ใช่จุด เดียวกัน เรียกว่ามุม แย้งภายใน - มุมที่เกิดจาก เส้นตัดขวางตัดเส้นตรง หรือส่วนของเส้นตรงคู่	1. นักเรียนสามารถอธิบาย ลักษณะของมุมแย้งภายในและ มุมแย้งภายนอกได้ (K) 2. นักเรียนสามารถเขียนระบุ ชื่อมุมแย้งภายในและภายนอก ได้ (P) 3. นักเรียนมีความรับผิดชอบใน การทำงาน (A)	1	1. เว็บไซต์ Wordwall 2. สื่อวิทัศน์จาก Project 14 3. ใบความรู้ เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับ มุมแย้ง 4. บัตรภาพ เกี่ยวกับมุมแย้ง	

ตารางที่ 9 (ต่อ)

วงจรปฏิบัติ การ	สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชม.)	สื่อประสมที่ใช้
		หนึ่งมุมภายนอกที่อยู่คนละข้างของเส้นตัดขวางซึ่งจุดยอดมุม			
	สมบัติของเส้นขนานเกี่ยวกับมุมแย้ง	เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ถ้ามุมแย้งมีขนาดเท่ากันแล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน	1. นักเรียนสามารถอธิบายสมบัติของเส้นขนานเกี่ยวกับมุมแย้งได้ (K) 2. นักเรียนสามารถหาขนาดของมุมโดยใช้สมบัติของเส้นขนานเกี่ยวกับมุมแย้งได้ (K) 3. นักเรียนสามารถเขียนระบุได้ว่าเส้นตรงคู่ใดขนานกันโดยอาศัยมุมแย้งได้ (P) 4. นักเรียนมีความรับผิดชอบในการทำงาน (A)	1	1. เว็บไซต์ Wordwall 2. สื่อวิดีโอทัศน์จาก Project 14 3. ใบความรู้ เรื่องสมบัติของเส้นขนานเกี่ยวกับมุมแย้ง 4. บัตรภาพเกี่ยวกับมุมแย้ง
3	สมบัติของเส้นขนานเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง	เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ถ้าผลบวกมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางรวมกันได้ 180° แล้ว เส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน	1. นักเรียนสามารถอธิบายสมบัติของเส้นขนานเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางได้ (K) 2. นักเรียนสามารถหาขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางได้ (K) 3. นักเรียนสามารถเขียนระบุได้ว่าเส้นตรงคู่ใดขนานกันโดยใช้สมบัติมุมภายในที่อยู่บนข้าง	1	1. โปรแกรมคาสุท 2. สื่อวิดีโอทัศน์จาก Project 14 3. ใบความรู้ เรื่องสมบัติของเส้นขนานเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง 4. บัตรภาพ

ตารางที่ 9 (ต่อ)

วงจรปฏิบัติ การ	สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชม.)	สื่อประสมที่ใช้
	การสร้างเส้น ขนานให้มี ระยะห่างตามที่ กำหนด	การสร้างเส้นตรงให้อยู่ บนระนาบเดียวกัน ขนานกัน อาจสร้างโดย ให้เส้นตรงเหล่านั้นมี ระยะห่างเท่ากัน	1. นักเรียนสามารถอธิบาย วิธีการสร้างเส้นขนานโดย เส้นตรงนั้นมีระยะห่างเท่ากันได้ (K) 2. นักเรียนสามารถเขียนเส้น ขนานโดยเส้นให้ตรงนั้นมี ระยะห่างเท่ากันได้ (P) 3. นักเรียนมีความรับผิดชอบ ในการทำงาน (A)	1	1. โปรแกรมคาสุท 2. สื่อวิดีโอทัศน์จาก Project 14 3. ใบความรู้ เรื่อง การสร้างเส้น ขนานให้มี ระยะห่างตามที่ กำหนด 4. บัตรภาพ เกี่ยวกับการสร้าง เส้นขนาน
	การสร้างเส้น ขนานโดยใช้ สมบัติเกี่ยวกับ มุมแย้ง	การสร้างเส้นตรงให้อยู่ บน ระนาบเดียวกัน ขนานกัน อาจสร้าง โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับ มุมแย้ง	1. นักเรียนสามารถอธิบาย วิธีการสร้างเส้นขนานโดยใช้ สมบัติเกี่ยวกับมุมแย้งได้ (K) 2. นักเรียนสามารถสร้างเส้น ขนานโดยใช้สมบัติเกี่ยวกับ มุมแย้งได้ (P) 3. นักเรียนมีความรับผิดชอบใน การทำงาน (A)	1	1. เว็บไซต์ Wordwall 2. สื่อวิดีโอทัศน์จาก Project 14 3. ใบความรู้ เรื่อง การสร้างเส้น ขนานโดยใช้ สมบัติเกี่ยวกับมุม แย้ง 4. บัตรภาพ เกี่ยวกับการสร้าง เส้นขนาน

ตารางที่ 9 (ต่อ)

วงจรปฏิบัติ การ	สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชม.)	สื่อประสมที่ใช้
	การสร้างเส้น ขนานโดยใช้ สมบัติเกี่ยวกับ มุมภายในที่อยู่ บนข้างเดียวกัน ของเส้นตัดขวาง	การสร้างเส้นตรงให้อยู่ บนระนาบเดียวกัน ขนานกัน อาจสร้างโดย ใช้ความรู้เกี่ยวกับมุม ภายในบน ข้างเดียวกัน ของเส้นตัดขวาง	1. นักเรียนสามารถอธิบาย วิธีการสร้างเส้นขนานโดยใช้ สมบัติเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่ บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง ได้ (K) 2. นักเรียนสามารถสร้างเส้น ขนานโดยใช้สมบัติเกี่ยว กับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดีย วกันของเส้นตัดขวางได้(P) 3. นักเรียนมีความรับผิดชอบใน การทำงาน (A)	1	1. เว็บไซต์ Wordwall 2. สื่อวิทัศน์จาก Project 14 3. ใบความรู้ เรื่อง การสร้างเส้น ขนานโดยใช้ สมบัติเกี่ยวกับมุม ภายในที่อยู่บน ข้างเดียวกันของ เส้นตัดขวาง 4. บัตรเกี่ยวกับการ สร้างเส้นขนาน

1.5 หลังจากผู้วิจัยสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ และใบงาน
เสร็จแล้ว นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณา
ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา สาระสำคัญ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม
การเรียนการสอน

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการตรวจสอบ และปรับปรุงจากอาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ในเรื่องการใช้ภาษาให้มีความชัดเจนปรับคำที่พิมพ์เป็นภาษาพูดแก้ไขให้เป็นภาษาเขียนที่
เป็นทางการเพิ่มมากขึ้นในขั้นการแข่งขันระหว่างกลุ่มปรับเวลาในการแข่งขันให้มีความเหมาะสม แล้ว
นำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญก่อนเริ่มวงจรปฏิบัติการที่ 1 หลังเสร็จการจัดการเรียนการสอนในวงจร
ปฏิบัติการที่ 1 แล้วจะมีการปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ และนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม
ก่อนเริ่มวงจรปฏิบัติการที่ 2 และ 3 ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประกอบไปด้วย

1.6.1 รองศาสตราจารย์ ดร.มนตรี วงษ์สะพาน การศึกษาศุภบัณฑิตสาขาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

1.6.2 รองศาสตราจารย์ ดร.อพนันท์ พูลพทุฐา ปรัชญาศุภบัณฑิตสาขาการวิจัยและประเมินผลการศึกษา อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและด้านการวัดผลและประเมินผล

1.6.3 รองศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ยา อนันตยศเรษฐ วิทยาศาสตร์ศุภบัณฑิตสาขาคณิตศาสตร์ อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์

1.6.4 นางกัญชลี ศรีขาวชัย ศึกษาสาตรมหาบัณฑิต สาขาวัดผลและประเมินผลการศึกษา ครูชำนาญการพิเศษโรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผลและด้านการสอนและเนื้อหาคณิตศาสตร์

1.6.5 นางสาวรุ่งราตรี อาจเจริญ ครูสาตรบัณฑิต ครูชำนาญการพิเศษโรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนและเนื้อหาคณิตศาสตร์

เพื่อพิจารณาการตรวจสอบคุณภาพด้านความถูกต้อง ความเหมาะสมความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผน นำผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์ เป็นคะแนนที่คำนวณมาจากแบบมาตราส่วน (Rating Scale) ซึ่งมี 5 ระดับ โดยใช้เกณฑ์คุณภาพ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมน้อยที่สุด

นำผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ โดยใช้เกณฑ์ยอมรับแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไปซึ่งค่าเฉลี่ยคะแนน ผู้เชี่ยวชาญประเมินอยู่ระหว่าง 4.75 – 4.82 ถือว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพอยู่ในระความเหมาะสมมากที่สุด

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแล้วมาปรับปรุงแก้ไขในเรื่องการใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ รวมทั้งการทำแผนการเรียนรู้ให้มีเฉลย และนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีลำดับขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู แบบเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ นำมาสร้างแบบทดสอบเพื่อใช้ในการ เก็บรวบรวมข้อมูล

2.2 ศึกษาวิธีการสร้างข้อสอบ และวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์จาก หนังสือการสร้างแบบทดสอบเพื่อการวิจัยและพัฒนาการเรียนการสอน

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 3 ชุด เป็นประเภทปรนัย 4 ตัวเลือก ชุดละ 15 ข้อ ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 วิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่องเส้นขนาน

ชุด ที่	แผนที่/สาระ การเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบแยกตามระดับพฤติกรรมการวัด								จำนวน ข้อสอบ	
			ความรู้ ความจำ		ความ เข้าใจ		การ นำไปใช้		การ วิเคราะห์			
			สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้
1												
	แผนที่ 1 เรขาคณิต เกี่ยวกับเส้น ตั้งฉาก	1. นักเรียนสามารถอธิบาย ลักษณะเส้นตั้งฉากได้ (K) 2. นักเรียนสามารถเขียน สัญลักษณ์แสดงการตั้งฉากและ หาค่ามุมจากเส้นตั้งฉากได้ (P)	2	1	3	2	2	1	1	1	8	5
	แผนที่ 2 เรขาคณิต เกี่ยวกับ ระยะห่าง	1. นักเรียนสามารถอธิบายการ หาระยะห่างระหว่างจุดกับ เส้นตรงได้ (K) 2. นักเรียนสามารถเขียนระบุ	2	1	2	1	2	1	1	1	7	4

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ชุด ที่	แผนที่/สาระ การเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบแยกตามระดับพฤติกรรมการวัด								จำนวน ข้อสอบ	
			ความรู้ ความจำ		ความ เข้าใจ		การ นำไปใช้		การ วิเคราะห์			
			สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้
		ชื่อเส้นตรง รังสี หรือส่วนของ เส้นตรงคู่ที่ขนานกัน โดย พิจารณาจากระยะห่างระหว่าง เส้นตรงได้ (P)										
	แผนที่ 3 เรขาคณิต เกี่ยวกับ เส้นตัดขวาง	1. นักเรียนสามารถอธิบาย ลักษณะของเส้นตัดขวางได้ (K) 2. นักเรียนสามารถเขียนระบุ ชื่อเส้นตรง รังสี หรือส่วนของ เส้นตรงว่าเส้นใดเป็น เส้นตัดขวางได้ (P)	1	1	3	2	1	1	-	-	5	4
	แผนที่ 4 เรขาคณิต เกี่ยวกับมุมที่ อยู่บนข้าง เดียวกันของ เส้นตัดขวาง	1. นักเรียนสามารถอธิบาย ลักษณะของมุมที่อยู่บนข้าง เดียวกันของเส้นตัดขวางได้ (K) 2. นักเรียนสามารถเขียนระบุ ชื่อมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของ เส้นตัดขวางได้ (P)	1	1	2	1	-	-	-	-	3	2
รวม			6	4	10	6	5	3	2	2	23	15
2	แผนที่ 5 เรขาคณิต เกี่ยวกับมุม ภายในที่อยู่ บนข้าง เดียวกันของ	1. นักเรียนสามารถอธิบาย ลักษณะของมุมภายในที่อยู่บน ข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางได้ (K) 2. นักเรียนสามารถเขียน ระบุชื่อมุมภายในที่อยู่บนข้าง	2	1	3	2	-	-	-	-	5	3

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ชุด ที่	แผนที่/สาระ การเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบแยกตามระดับพฤติกรรมการวัด								จำนวน ข้อสอบ	
			ความรู้ ความจำ		ความ เข้าใจ		การ นำไปใช้		การ วิเคราะห์			
			สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้
	เส้นตัดขวาง	เดียวกันของเส้นตัดขวางได้ (P)										
	แผนที่ 6 เรขาคณิต เกี่ยวกับมุม ภายนอกที่อยู่ บนข้าง เดียวกันของ เส้นตัดขวาง	1. นักเรียนสามารถอธิบาย ลักษณะของมุมภายนอกที่อยู่ บนข้างเดียวกันของ เส้นตัดขวางได้ (K) 2. นักเรียนสามารถเขียนระบุ ชื่อมุมภายนอกที่อยู่บนข้าง เดียวกันของเส้นตัดขวาง ได้ (P)	1	1	3	2	-	-	-	-	4	3
	แผนที่ 7 เรขาคณิต เกี่ยวกับมุม แย้ง	1. นักเรียนสามารถอธิบาย ลักษณะของมุมแย้งภายในและ มุมแย้งภายนอกได้ (K) 2. นักเรียนสามารถเขียนระบุ ชื่อมุมแย้งภายในและภายนอก ได้ (P)	2	1	6	3	-	-	-	-	8	4
	แผนที่ 8 สมบัติของเส้น ขนานเกี่ยวกับ มุมแย้ง	1. นักเรียนสามารถอธิบาย สมบัติของเส้นขนาน เกี่ยวกับมุมแย้งได้ (K) 2. นักเรียนสามารถหาขนาด ของมุมโดยใช้สมบัติของเส้น ขนานเกี่ยวกับมุมแย้งได้ (K) 3. นักเรียนสามารถเขียนระบุ ได้ว่าเส้นตรงคู่ใดขนานกันโดย อาศัยมุมแย้งได้ (P)	2	1	2	1	4	2	1	1	9	5

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ชุด ที่	แผนที่/สาระ การเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบแยกตามระดับพฤติกรรมการวัด								จำนวน ข้อสอบ	
			ความรู้ ความจำ		ความ เข้าใจ		การ นำไปใช้		การ วิเคราะห์			
			สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้
		รวม	7	4	14	8	4	2	1	1	26	15
3	แผนที่ 9 สมบัติของเส้น ขนานเกี่ยวกับ มุมภายในที่ อยู่บนข้าง เดียวกันของ เส้นตัดขวาง	1. นักเรียนสามารถอธิบาย สมบัติของเส้นขนานเกี่ยวกับ มุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกัน ของเส้นตัดขวางได้ (K) 2. นักเรียนสามารถหาขนาด ของมุมภายในที่อยู่บนข้าง เดียวกันของเส้นตัดขวางได้ (K) 3. นักเรียนสามารถเขียนระบุ ได้ว่าเส้นตรงคู่ใดขนานกันโดย ใช้สมบัติมุมภายในที่อยู่บนข้าง เดียวกันของเส้นตัดขวางได้ (P)	2	1	3	2	3	2	4	2	12	7
	แผนที่ 10 การสร้างเส้น ขนานให้มี ระยะห่าง ตามที่กำหนด	1. นักเรียนสามารถอธิบาย วิธีการสร้างเส้นขนานโดย เส้นตรงนั้นมีระยะห่างเท่ากันได้ (K) 2. นักเรียนสามารถเขียนเส้น ขนานโดยเส้นให้ตรงนั้นมี ระยะห่างเท่ากันได้ (P)	3	1	2	1	-	-	-	-	5	2

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ชุด ที่	แผนที่/สาระ การเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบแยกตามระดับพฤติกรรมการวัด								จำนวน ข้อสอบ	
			ความรู้ ความจำ		ความ เข้าใจ		การ นำไปใช้		การ วิเคราะห์			
			สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้
	แผนที่ 11 การสร้างเส้น ขนานโดยสมบ ติเกี่ยวกับมุม แย้ง	1. นักเรียนสามารถอธิบาย วิธีการสร้างเส้นขนานโดยใช้ สมบัติเกี่ยวกับมุมแย้งได้ (K) 2. นักเรียนสามารถสร้างเส้น ขนานโดยใช้สมบัติเกี่ยวกับ มุมแย้งได้ (P)	1	1	1	1	2	1	-	-	4	3
	แผนที่ 12 การสร้างเส้น ขนานโดยใช้ สมบัติเกี่ยวกับ มุมภายในที่ อยู่บนข้าง เดียวกันของ	1. นักเรียนสามารถอธิบาย วิธีการสร้างเส้นขนานโดยใช้ สมบัติเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่ บนข้างเดียวกันของ เส้นตัดขวางได้ (K) 2. นักเรียนสามารถสร้างเส้น ขนานโดยใช้สมบัติเกี่ยวกับ มุมภายในที่อยู่บนข้างเดียว กันของเส้นตัดขวางได้(P)	1	1	1	1	2	1	-	-	4	3
รวม			7	4	7	5	7	4	4	2	25	15

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง
เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบ
ความถูกต้องเหมาะสม และปรับปรุงแก้ไขในส่วนของข้อคำถามให้มีความชัดเจนของข้อความ ปรับ
ขนาดของตัวอักษร

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง
เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการปรับปรุง เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5
ท่าน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญเป็นชุดเดียวกับการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อตรวจสอบ ความเที่ยงตรง

เชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และความชัดเจนของข้อความโดยกำหนด ระดับการให้คะแนนสำหรับแต่ละข้อคำถาม ดังนี้

ให้ +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้ 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้ -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบไม่สอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้

นำแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้อง (Index Objective Congruence: IOC) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.50 - 1.00 พบว่า

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดที่ 1 มีค่าเฉลี่ยของดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 - 1.00

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของดัชนีความสอดคล้องอยู่ที่ 1.00

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดที่ 3 มีค่าเฉลี่ยของดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 - 1.00

แล้วนำแบบทดสอบมาปรับปรุงแก้ไขตามคำขอเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญในส่วนข้อคำถามให้มีความชัดเจน ปรับขนาดของสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ให้มีความเหมาะสม เพิ่มสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ลงในคำถาม

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 จำนวน 33 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย

2.7 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละชุด เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) โดยใช้วิธีของเบรนนัน (Brennan) และคัดเลือกเฉพาะข้อที่มีค่าความยากง่าย ตามเกณฑ์ 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ตั้งแต่ 0.20 - 1.00 โดยพบว่า

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดที่ 1 มีค่าความยากง่าย (P) ตั้งแต่ 0.24 - 0.79 และค่าอำนาจจำแนก (B) มีค่าตั้งแต่ 0.21 - 0.79

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดที่ 2 มีค่าความยากง่าย (P) ตั้งแต่ 0.21 - 0.73 และค่าอำนาจจำแนก (B) มีค่าตั้งแต่ 0.28 - 0.78

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดที่ 3 มีค่าความยากง่าย (P) ตั้งแต่

0.36 – 0.76 ค่าอำนาจจำแนก (B) และมีค่าตั้งแต่ 0.36 – 0.77

2.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละชุด เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่คัดเลือกที่มีคุณภาพด้านค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ มาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยใช้สูตรของโลเวท (Lovett) โดยพบว่า

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชุดที่ 1 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.87

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชุดที่ 2 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.89

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชุดที่ 3 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.93

2.9 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่คัดเลือกมาแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แล้วจัดพิมพ์เป็นฉบับจริง เพื่อนำไปทดลองกับ กลุ่มเป้าหมายต่อไป

3. แบบวัดเจตคติต่อวิชาเรียนวิชาคณิตศาสตร์

การสร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ การสร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตามลักษณะแบบวัดเจตคติ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

3.2 พิจารณาข้อคำถามที่ต้องการวัด โดยพิจารณาเจตคติของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบวัดในด้าน ความตระหนักในคุณค่าหรือประโยชน์ของคณิตศาสตร์ ความรู้สึกต่อคณิตศาสตร์ และความพร้อมที่จะกระทำหรือเรียนคณิตศาสตร์

3.3 สร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 24 ข้อ ต้องการจริง 15 ข้อ รายละเอียดดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 จำนวนแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ต้องการวัด	จำนวนข้อคำถาม	
	จำนวนที่ออก	ต้องการ
ความตระหนักในคุณค่าหรือประโยชน์ของคณิตศาสตร์	8	5
ความรู้สึกต่อคณิตศาสตร์	8	5
ความพร้อมที่จะกระทำหรือเรียนคณิตศาสตร์	8	5
รวม	24	15

โดยเป็นแบบวัดเจตคติแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามวิธีของลิเคิร์ท (Likertns scale) โดยมีเกณฑ์ในการกำหนดน้ำหนักคะแนนดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

เกณฑ์การให้คะแนนคำถามที่มีลักษณะในเชิงบวก (Positive Scale) จะตรวจให้คะแนน ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	กำหนดให้	5
เห็นด้วย	กำหนดให้	4
ไม่แน่ใจ	กำหนดให้	3
ไม่เห็นด้วย	กำหนดให้	2
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	กำหนดให้	1

เกณฑ์การให้คะแนนคำถามที่มีลักษณะในเชิงลบ (Negative Scale) จะตรวจให้คะแนน ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	กำหนดให้	1
เห็นด้วย	กำหนดให้	2
ไม่แน่ใจ	กำหนดให้	3
ไม่เห็นด้วย	กำหนดให้	4
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	กำหนดให้	5

เกณฑ์ในการแปลความหมายค่าน้ำหนักคะแนนเฉลี่ยโดยรวมของเจตคติเชิงบวก มีดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00	หมายถึง	มีเจตคติอยู่ในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50	หมายถึง	มีเจตคติอยู่ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50	หมายถึง	มีเจตคติอยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50	หมายถึง	มีเจตคติอยู่ในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50	หมายถึง	มีเจตคติอยู่ในระดับน้อยที่สุด

เกณฑ์ในการแปลความหมายค่าน้ำหนักคะแนนเฉลี่ยโดยรวมของเจตคติเชิงลบ มีดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00	หมายถึง	มีเจตคติอยู่ในระดับน้อยที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50	หมายถึง	มีเจตคติอยู่ในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50	หมายถึง	มีเจตคติอยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50	หมายถึง	มีเจตคติอยู่ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50	หมายถึง	มีเจตคติอยู่ในระดับมากที่สุด

เกณฑ์ในการแปลความหมายค่าน้ำหนักคะแนนเฉลี่ยโดยรวมของเจตคติ มีดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00	หมายถึง	มีเจตคติอยู่ในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50	หมายถึง	มีเจตคติอยู่ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50	หมายถึง	มีเจตคติอยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50	หมายถึง	มีเจตคติอยู่ในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50	หมายถึง	มีเจตคติอยู่ในระดับน้อยที่สุด

3.4 นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมในเรื่องภาษา และการใช้คำถามแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขในส่วนของการใช้ภาษาปรับให้เป็นภาษาเขียนที่เป็นทางการให้มีความเหมาะสม และปรับให้สอดคล้องกับด้านที่ต้องการวัด ในด้านความตระหนักในคุณค่าหรือประโยชน์ของคณิตศาสตร์ในจากข้อคำถามที่ว่า นักเรียนรู้สึกว่าการศึกษาคณิตศาสตร์มีประโยชน์ต่อนักเรียนปรับเป็นคณิตศาสตร์มีประโยชน์ต่อนักเรียน และจากข้อคำถามที่ว่านักเรียนรู้สึกว่าการเรียนคณิตศาสตร์ทำให้เสียเวลาปรับเป็นการเรียนคณิตศาสตร์ทำให้เสียเวลาเพื่อที่ไม่ให้ซ้ำซ้อนกับด้านความรู้สึกต่อวิชาคณิตศาสตร์

3.5 นำแบบวัดเจตคติพร้อมแบบประเมินแบบวัดเจตคติเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของการใช้ข้อคำถาม ความชัดเจนของภาษา และความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะ โดยประเมินความสอดคล้องตามเกณฑ์ ดังนี้

- ให้ +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ
- ให้ 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ
- ให้ -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ

3.6 นำแบบวัดเจตคติมาวิเคราะห์หาค่าความสอดคล้อง (IOC) โดยเลือกข้อคำถามของแบบวัดเจตคติที่มีค่าความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.51–1.00 เป็นข้อคำถามที่อยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พบว่าแบบวัดเจตคติจำนวน 23 ข้อ มีค่าความสอดคล้องตั้งแต่ 0.6–1.00 ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ใช้ได้

3.7 นำแบบวัดเจตคติมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ในส่วนของการปรับข้อคำถามให้สอดคล้องกับด้านที่ต้องการจะวัด แล้วมาจัดพิมพ์เพื่อนำไปทดลอง (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 จำนวน 33 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย

3.8 นำมาแบบวัดเจตคติที่ผู้เรียนได้ตอบมาทำการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกทีละข้อ โดยใช้วิธี Item Total Correlation ของเพียร์สัน (มนตรี วงษ์สะพาน, 2563) โดยให้หาค่าสหสัมพันธ์ (r_{xy}) ระหว่างคะแนนรวมรายข้อกับคะแนนรวมทุกข้อ พบว่ามีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.34 - 0.65

3.9 นำข้อคำถามของแบบวัดเจตคติที่มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (Reliability) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของครอนบาค (มนตรี วงษ์สะพาน, 2563) มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87

3.10 จัดพิมพ์แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ฉบับจริงจำนวน 15 ข้อเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

4. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ เป็นการบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม ซึ่งเป็นการบันทึกตามสภาพจริง โดยอธิบายถึงสิ่งที่เกิดขึ้นในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน การลงทำงานของนักเรียน โดยผู้วิจัยได้ทำสังเกตการรวบรวมปัญหา อุปสรรค แนวทางในการแก้ไขสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งต่อไป

การดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนของวีระยุทธ ขาตะกาญจน์ (2558) ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นวางแผน (Planning) ขั้นปฏิบัติการ (Action) ขั้นสังเกตการณ์ (Observation) และขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติการ (Reflection) โดยดำเนินการทั้งสิ้น 3 วงจรปฏิบัติการ

วงจรปฏิบัติการที่ 1

ขั้นที่ 1 การวางแผน (Planning)

ขั้นที่ 1 การวางแผน (Planning)

1. สำรวจและสังเกตสภาพปัญหาของผู้เรียนรวมทั้งศึกษาความต้องการและศักยภาพพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหลักเมืองมหาสารคามที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โดยสังเกตการณ์จัดกิจกรรมการเรียนการสอน

2. ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายวิชา คณิตศาสตร์ของโรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม กำหนดเนื้อหาที่จะนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอน และศึกษาทฤษฎี แนวคิด งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดและสร้างเครื่องมือที่จะใช้ในการวิจัย

3. ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสมใน วงจรปฏิบัติการที่ 1 ได้แก่

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับเส้นตั้งฉาก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับระยะห่างระหว่างจุดกับเส้นตรง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับเส้นตัดขวาง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของ เส้นตัดขวาง

4. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เส้นขนาน ซึ่งเป็น แบบทดสอบประเภทปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 3 ชุด ชุดละ 15 ข้อ

5. นำเครื่องมือเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อประเมินความสอดคล้องและความ ถูกต้อง เหมาะสมของผลการเรียนรู้

6. ปรับปรุงและพัฒนาเครื่องมือต่าง ๆ ตามที่ผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษาให้ คำแนะนำไม่ว่าจะเป็นในเรื่องการใช้ภาษาให้มีความชัดเจนปรับคำที่พิมพ์เป็นภาษาพูดแก้ไขให้เป็น ภาษาเขียนที่เป็นทางการเพิ่มมากขึ้น การใช้สัญลักษณ์ต่างๆในทางคณิตศาสตร์ให้มีความชัดเจนและ เหมาะสม

7. จัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อ นำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

ขั้นที่ 2 การปฏิบัติการ (Action)

ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม เรื่อง เส้นขนาน จำนวน 4 แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง หลังจากดำเนินการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ทั้ง 4 แผน นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทำวงจรปฏิบัติการที่ 1 มีจำนวน 15 ข้อ 15 คะแนน มาใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ขั้นที่ 3 สังเกตการณ์ (Observation)

3.1 สังเกตการณ์จัดเรียนรู้ของครูและพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน

3.2 บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้โดยผู้วิจัยบันทึกเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

ระหว่างดำเนินกิจกรรมตามกระบวนการจัดการเรียนรู้ทั้งที่เป็นส่วนดีและส่วนที่ควรปรับปรุงแก้ไขเมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้ง

3.3 ตรวจสอบและบันทึกผลการทำใบงาน

3.4 ประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ขั้นที่ 4 สะท้อนผลการปฏิบัติการ (Reflection)

นำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการณ์จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทำ
วงจรปฏิบัติการที่ 1 แบบบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ มาอภิปรายวิเคราะห์พิจารณา ประเด็นปัญหา
เพื่อนำไปพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และนำข้อสรุปที่ได้มา ปรับปรุงแผนการ
จัดการเรียนรู้เพื่อใช้สอนในวงจรปฏิบัติการที่ 2

วงจรปฏิบัติการที่ 2

ขั้นที่ 1 การวางแผน (Planning)

ขั้นที่ 1 การวางแผน (Planning)

นำผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียน ทำวงจรปฏิบัติการที่ 1 รวมถึงการสังเกตชั้นเรียน และบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้มาสร้าง
แผนการจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสมร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดสี่สหาย (Think -Pair -
Square - Share) จำนวน 4 แผน ประกอบไปด้วย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกัน
ของเส้นตัดขวาง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับมุมภายนอกที่อยู่บนข้าง
เดียวกันของเส้นตัดขวาง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับมุมแย้ง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง สมบัติของเส้นขนานเกี่ยวกับมุมแย้ง

ขั้นที่ 2 การปฏิบัติการ (Action)

ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม เรื่อง เส้นขนาน จำนวน 4 แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง หลังจากดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 4 แผน นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 2 มีจำนวน 15 ข้อ 15 คะแนน มาใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ขั้นที่ 3 สังเกตการณ์ (Observation)

3.1 สังเกตการณ์จัดเรียนรู้ของครูและพฤติกรรมนักเรียน

3.2 บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้โดยผู้วิจัยบันทึกเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

ระหว่างดำเนินกิจกรรมตามกระบวนการจัดการเรียนรู้ทั้งที่เป็นส่วนดีและส่วนที่ควรปรับปรุงแก้ไขเมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้ง

3.3 ตรวจและบันทึกผลการทำใบงาน

3.4 ประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ขั้นที่ 4 สะท้อนผลการปฏิบัติการ (Reflection)

นำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการณ์จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 2 แบบบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ มาอภิปรายวิเคราะห์พิจารณา ประเด็นปัญหา เพื่อนำไปพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และนำข้อสรุปที่ได้มา ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อใช้สอนในวงจรปฏิบัติการที่ 3

วงจรปฏิบัติการที่ 3

ขั้นที่ 1 การวางแผน (Planning)

ขั้นที่ 1 การวางแผน (Planning)

นำผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 2 รวมถึงการสังเกตชั้นเรียน และบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ มาสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสมร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดสี่สหาย (Think -Pair -Square - Share) จำนวน 4 แผน ประกอบไปด้วย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ เรื่อง 9 สมบัติของเส้นขนานเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ เรื่อง 10 การสร้างเส้นขนานให้มีระยะห่างตามที่กำหนด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ เรื่อง 11 การสร้างเส้นขนานโดยใช้สมบัติเกี่ยวกับมุมแย้ง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ เรื่อง 12 การสร้างเส้นขนานโดยใช้สมบัติเกี่ยวกับมุม

ภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

ขั้นที่ 2 การปฏิบัติการ (Action)

ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม เรื่อง เส้นขนาน จำนวน 4 แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง หลังจากดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 4 แผน นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 3 มีจำนวน 15 ข้อ 15 คะแนน มาใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ขั้นที่ 3 สังเกตการณ์ (Observation)

3.1 สังเกตการณ์จัดเรียนรู้ของครูและพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน

3.2 บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้โดยผู้วิจัยบันทึกเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

ระหว่างดำเนินกิจกรรมตามกระบวนการจัดการเรียนรู้ทั้งที่เป็นส่วนดีและส่วนที่ควรปรับปรุงแก้ไขเมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้ง

3.3 ตรวจและบันทึกผลการทำใบงาน

3.4 ประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ขั้นที่ 4 สะท้อนผลการปฏิบัติการ (Reflection)

นำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการณ์จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 3 แบบบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ มาอภิปราย วิเคราะห์ วิจัยหาประเด็นปัญหาเพื่อวิเคราะห์ผลการพัฒนาวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มเป้าหมาย



จากขั้นตอนที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปเป็นภาพขอบข่ายการวิจัยปฏิบัติการได้

ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 แสดง Action plan ของวิจัยเชิงปฏิบัติการ

วงจร ปฏิบัติการ	กลุ่มเป้าหมาย	เครื่องมือ	การเก็บรวบรวม ข้อมูล	การวิเคราะห์ ข้อมูล
1	นักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5/7 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนหลักเมือง มหาสารคามจำนวน 26 คน	1. แผนการจัดการเรียนรู้ วิชา คณิตศาสตร์โดยเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม จำนวน 4 แผน 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 จำนวน 15 ข้อ 3. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้	1. ดำเนินการจัดการ เรียนรู้ตามแผนการ จัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้าง ขึ้น 2. ผู้วิจัยเก็บรวบรวม ข้อมูลจากทุกแผนการ จัดการ เรียนรู้ด้วย เครื่องมือสะท้อนผลการ ปฏิบัติแล้วนำข้อมูลที่ได้ มาปรับปรุงแก้ไข ข้อบกพร่องเพื่อใช้ใน วงรอบต่อไป	1. วิเคราะห์ ข้อมูลเชิง ปริมาณ 2. วิเคราะห์ ข้อมูลเชิง คุณภาพ
2	นักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5/7 ที่มีผลคะแนน การรู้เรื่องเส้นขนาน ไม่ถึงร้อยละ 75 ของ คะแนนเต็มในวงจร ปฏิบัติการที่ 1	1. แผนการจัดการเรียนรู้ วิชา คณิตศาสตร์โดยเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม จำนวน 4 แผน 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2 จำนวน 15 ข้อ 3. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้	1. ดำเนินการจัดการ เรียนรู้ตามแผนการ จัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้าง ขึ้น 2. ผู้วิจัยเก็บรวบรวม ข้อมูลจากทุกแผนการ จัดการ เรียนรู้ด้วย เครื่องมือสะท้อนผลการ ปฏิบัติแล้วนำข้อมูลที่ได้ มาปรับปรุงแก้ไข ข้อบกพร่องเพื่อใช้ใน วงรอบต่อไป	1. วิเคราะห์ ข้อมูลเชิง ปริมาณ 2. วิเคราะห์ ข้อมูลเชิง คุณภาพ

ตารางที่ 13 (ต่อ)

วงจร ปฏิบัติการ	กลุ่มเป้าหมาย	เครื่องมือ	การเก็บรวบรวม ข้อมูล	การวิเคราะห์ ข้อมูล
3	นักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5/7 ที่มีผลคะแนน การรู้เรื่องเส้นขนาน ไม่ถึงร้อยละ 75 ของ คะแนนเต็มในวงจร ปฏิบัติการที่ 2	1. แผนการจัดการเรียนรู้ วิชา คณิตศาสตร์โดยเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม จำนวน 4 แผน 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3 จำนวน 15 ข้อ 3. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้	1. ดำเนินการจัดการ เรียนรู้ตามแผนการ จัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้าง ขึ้น 2. ผู้วิจัยเก็บรวบรวม ข้อมูลจากทุกแผนการ จัดการเรียนรู้ด้วย เครื่องมือสะท้อนผลการ ปฏิบัติ	1. วิเคราะห์ ข้อมูลเชิง ปริมาณ 2. วิเคราะห์ ข้อมูลเชิง คุณภาพ

การจัดกระทำกับข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

1.1 นำข้อมูลที่ได้รวบรวมโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งวิเคราะห์โดยสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย (X), ร้อยละ (%) แล้วนำไปเทียบเกณฑ์ที่ตั้งไว้

1.2 นำข้อมูลที่ได้รวบรวมโดยใช้แบบวัดเจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (X), ร้อยละ (%) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตพฤติกรรม

นักเรียนหลังแผนการจัดการเรียนรู้โดยนำข้อมูลที่ได้มาสรุปเป็นความเรียง วิเคราะห์เชิงเนื้อหา เพื่อประเมินสภาพการณ์ว่ามีข้อบกพร่อง มีปัญหาอุปสรรคเกิดขึ้นหรือไม่ อย่างไร แล้วหาทางแก้ไขปรับปรุงและพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1 สถิติพื้นฐาน

1.1 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตร ดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551)

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

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่หรือคะแนนที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมดหรือคะแนนเต็ม

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

เมื่อ $\bar{x}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum x_i$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

n แทน จำนวนคนในกลุ่ม

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

$$S = \frac{\sqrt{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{n(n-1)}$$

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

n แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

$\sum x_i$ แทน ผลรวมของคะแนน

พูน ปณ จิต ชีเว

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เส้นขนาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีดังนี้

2.2 หาค่าความเที่ยงตรง (Validity) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ สูตรดัชนีความสอดคล้องระหว่าง IOC ดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาหรือข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.3 หาค่าความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบโดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ, 2564)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยาก
 R แทน จำนวนคนตอบถูกจาก 2 กลุ่ม
 N แทน จำนวนคนทั้งหมด

2.4 หาค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้วิธีของ เบรนแนน (Brennan) (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ, 2564)

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

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
 N_1 แทน จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)
 N_2 แทน จำนวนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)

U แทน จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

L แทน จำนวนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

2.5 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับโดยวิธีของโลเวท (Lovett) (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2553)

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

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

K แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ

x_i แทน คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน

C แทน คะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์

3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์

3.1 หาค่าความเที่ยงตรง (Validity) แบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้องระหว่าง IOC ดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาหรือข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

3.2 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรของเพียร์สัน (สหสัมพันธ์อย่างง่าย) (มนตรี วงษ์สะพาน, 2563)

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{(N \sum x^2 - (\sum x)^2)(N \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

เมื่อ r_{xy} แทน ความเชื่อมั่นแบบทดสอบ

N	แทนจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
Σx	แทนผลรวมคะแนนรายข้อ
Σx^2	แทนกำลังสองของผลรวมคะแนนรายข้อ
Σy	แทนผลรวมคะแนนทดสอบ
Σy^2	แทนกำลังสองของผลรวมคะแนนทดสอบ
Σxy	แทนผลรวมของผลคูณคะแนนรายข้อกับคะแนนทดสอบ

3.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ โดยวิธีการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา โดยวิธีของ ครอนบาค (Cronbach) (มนตรี วงษ์สะพาน, 2563)

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

เมื่อ	α	แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบฉบับนี้
	K	แทน จำนวนข้อสอบทั้งฉบับ
	s_i^2	แทน ความแปรปรวนของคะแนนรายข้อ
	s_t^2	แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

พูน ปณ จิโต ชีเว

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลของผู้วิจัยได้นำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ที่สำคัญที่ใช้ในการวิเคราะห์ ดังนี้

$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม วงจรปฏิบัติการที่ 1 - 3

ตอนที่ 2 สรุปผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาเจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม วงจรปฏิบัติการที่ 1 - 3

วงจรปฏิบัติการที่ 1

1. ขั้นวางแผน (Planning)

ผู้วิจัยได้นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/7 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 มาเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 32 คน พบว่านักเรียนที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 จำนวน 6 คน และมีผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 26 คน ผู้วิจัยจึงศึกษาการจัดการเรียน

การสอนในรูปแบบต่าง ๆ ที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มเป้าหมายให้ผ่านเกณฑ์ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม จากนั้นผู้วิจัยศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และเขียนแผนจำนวน 4 แผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในวงจรปฏิบัติการที่ 1

2. ขั้นปฏิบัติการ (Action)

การปฏิบัติการในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ผู้วิจัยได้ทำการจัดการเรียนการสอนจำนวน 4 แผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบไปด้วย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับเส้นตั้งฉาก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับระยะห่างระหว่างจุดกับเส้นตรง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับเส้นตัดขวาง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของ

เส้นตัดขวาง

ซึ่งทั้ง 4 แผน ถูกออกแบบด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นที่ 2 ขั้นเรียนรู้เนื้อหาใหม่ ขั้นที่ 3 ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม ขั้นที่ 4 ขั้นแข่งขันระหว่างกลุ่ม และขั้นที่ 5 ขั้นสรุป

หลังจากดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 4 แผน ผู้วิจัยได้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 1 มีจำนวน 15 ข้อ 15 คะแนน มาใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. ขั้นสังเกตการณ์ (Observation)

เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลสังเกตการเปลี่ยนแปลง และบันทึกการปฏิบัติการซึ่งอาศัยเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 1 และบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลคะแนนผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 1 ปรากฏดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่ได้จาก

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 1

คนที่	ความรู้- ความจำ (4)	ความเข้าใจ (6)	นำไปใช้ (3)	วิเคราะห์ (2)	รวม (15)	ร้อยละ	เทียบเกณฑ์ ร้อยละ 75
1	4	4	2	0	10	66.67	ไม่ผ่านเกณฑ์
2	4	4	2	1	11	73.33	ไม่ผ่านเกณฑ์
3	2	3	1	0	6	40.00	ไม่ผ่านเกณฑ์
4	4	4	2	1	11	73.33	ไม่ผ่านเกณฑ์
5	3	5	3	1	12	80.00	ผ่านเกณฑ์
6	4	5	3	1	13	86.67	ผ่านเกณฑ์
7	2	4	1	0	7	46.67	ไม่ผ่านเกณฑ์
8	4	4	1	1	10	66.67	ไม่ผ่านเกณฑ์
9	3	3	1	1	8	53.33	ไม่ผ่านเกณฑ์
10	3	5	3	1	12	80.00	ผ่านเกณฑ์
11	4	5	3	1	13	86.67	ผ่านเกณฑ์
12	4	5	2	1	12	80.00	ผ่านเกณฑ์
13	2	4	1	0	7	46.67	ไม่ผ่านเกณฑ์
14	3	3	2	0	8	53.33	ไม่ผ่านเกณฑ์
15	4	4	2	1	11	73.33	ไม่ผ่านเกณฑ์
16	3	6	3	1	13	86.67	ผ่านเกณฑ์
17	3	6	3	2	14	93.33	ผ่านเกณฑ์
18	4	5	2	1	12	80.00	ผ่านเกณฑ์
19	3	4	1	0	8	53.33	ไม่ผ่านเกณฑ์
20	4	5	2	1	12	80.00	ผ่านเกณฑ์
21	3	4	1	0	8	53.33	ไม่ผ่านเกณฑ์
22	4	4	1	1	10	66.67	ไม่ผ่านเกณฑ์
23	4	5	2	1	12	80.00	ผ่านเกณฑ์
24	4	4	1	1	10	66.67	ไม่ผ่านเกณฑ์

ตารางที่ 13 (ต่อ)

คนที่	ความรู้- ความจำ (4)	ความเข้าใจ (6)	นำไปใช้ (3)	วิเคราะห์ (2)	รวม (15)	ร้อยละ	เทียบเกณฑ์ ร้อยละ 75
25	3	4	2	0	9	60.00	ไม่ผ่านเกณฑ์
26	4	3	2	1	10	66.67	ไม่ผ่านเกณฑ์
$\bar{X}$	3.42	4.31	1.88	0.73	10.35	68.97	ต่ำกว่าเกณฑ์
ร้อยละ	85.58	71.79	62.82	36.54			
จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์						10	
จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์เทียบเป็นร้อยละ						38.46	

จากตารางที่ 13 เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 1 พบว่ามีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม 15 คะแนน จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 38.46 และมีจำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่าน เกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม 15 คะแนน จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 61.54 และในภาพรวม นักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 1 มี คะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 10.35 คิดเป็นร้อยละ 68.97 เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยที่ได้เปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 พบว่าอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ และเมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายด้านพบว่า ด้าน ความรู้-ความจำ นักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 85.58 ด้านความเข้าใจ มี คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 71.79 ด้านการนำไปใช้ มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 62.82 และด้าน การวิเคราะห์มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 36.54

ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 - 4 นี้ผู้วิจัยได้นำบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้รวบรวมข้อมูลที่สังเกตได้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้ ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 พบว่านักเรียนค่อนข้างตื่นเต้น สนุกสนาน กับการทบทวนความรู้โดยใช้คาฮูท (Kahoot) และ Word wall แต่ค่อนข้างมีความล้าช้าเนื่องจากนักเรียนไม่เคยมีประสบการณ์ในการ เข้าใช้งาน การเรียนรู้เนื้อหา ในแต่ละแผนผู้วิจัยได้ใช้คลิปวิดีโอจาก Project 14 ในการนำเสนอ เนื้อหาประกอบกับให้นักเรียนสังเกตบัตรภาพ พบว่านักเรียนค่อนข้างให้ความสนใจกับสื่อที่ผู้วิจัย เตรียมไว้ให้ แต่ยังมีนักเรียนบางคนที่ไม่ใส่ใจพูดคุยส่งเสียงดังขณะที่ผู้วิจัยได้เปิดสื่อการสอนผู้วิจัยจึง ได้เข้าไปตักเตือน จากนั้นผู้วิจัยแจกใบความรู้เพื่อให้นักเรียนใช้อธิบายสิ่งที่ได้จากการสังเกตบัตรภาพ

ลงในใบกิจกรรม และได้ใช้เทคนิคการถามตอบจากการที่นักเรียนได้สังเกตบรรยากาศ พบว่านักเรียนที่ตอบคำถามส่วนมากจะเป็นนักเรียนที่มีความสามารถสูงส่วนและนักเรียนที่มีความสามารถปานกลางบางคน ส่วนนักเรียนที่มีความสามารถต่ำยังไม่กล้าที่จะตอบเพราะกลัวผิดผู้วิจัยจึงต้องคอยเน้นย้ำอยู่เสมอว่าการตอบผิดไม่ใช่เรื่องน่าอายแต่จะเป็นการแสดงออกในทางที่ดีจะทำให้เข้าใจในเนื้อหาเพิ่มมากขึ้น ในการทำกิจกรรมกลุ่ม พบว่านักเรียนไม่ค่อยมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนภายในกลุ่มที่ผู้วิจัยได้จัดให้อาจเป็นเพราะนักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับการเรียนแบบกลุ่ม นักเรียนบางคนยังไม่เข้าใจบทบาทของตนเอง นักเรียนที่มีความสามารถสูงทำหน้าที่ของตนเองได้ดีเยี่ยมแต่มีการช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มค่อนข้างน้อย นักเรียนที่มีความสามารถสูงหรือปานกลางบางคนก็จะก้มหน้าก้มตาทำงานของตนเองแล้วนำงานให้เพื่อนลอกมากกว่าที่จะอธิบายให้เพื่อนฟัง นักเรียนที่มีความสามารถต่ำบางคนก็รอลอกราคำตอบจากเพื่อนผู้วิจัยจึงได้ชี้แนะถึงประโยชน์ของการช่วยเหลือเพื่อนในเรื่องการเรียนให้นักเรียนเข้าใจ ในการแข่งขันระหว่างกลุ่ม นักเรียนที่มีความสามารถสูงและนักเรียนที่มีความสามารถปานกลางสามารถดำเนินการแข่งขันได้ภายในระยะเวลาที่กำหนดแต่นักเรียนที่มีความสามารถต่ำยังคงดำเนินการแข่งขันได้ค่อนข้างช้าผู้วิจัยต้องเข้าไปดูแลในระหว่างการแข่งขันอย่างใกล้ชิด

ขั้นที่ 4 สะท้อนผลการปฏิบัติการ (Reflection)

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 แผนจัดการเรียนรู้ที่ 1 – 4 ผู้วิจัยได้นำผลคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทำวงจรปฏิบัติการที่ 1 รวมถึงการสังเกตชั้นเรียน ใบงาน และบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ รวบรวมข้อมูลที่สังเกตได้ในระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า ยังมีนักเรียนจำนวน 16 คน ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม 15 คะแนน ซึ่งนักเรียนเหล่านี้�าจยังไม่คุ้นชินกับวิธีการสอน ไม่กล้าถามครูในสิ่งที่สงสัย แต่นักเรียนเหล่านี้ค่อนข้างที่จะมีความรับผิดชอบต่องานของตนเองแม้จะส่งงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด ผู้วิจัยได้สรุปประเด็นปัญหาที่พบและแนวทางแก้ไขมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 14 ปัญหาที่พบและแนวทางการแก้ไขปัญหาจากวงจรปฏิบัติการที่ 1

ปัญหา	แนวทางการแก้ไข
1. ในขั้นนำเข้าสู่บทเรียนค่อนข้างมีความล่าช้าในการเข้าใช้งาน คาสูท (Kahoot) และ Word wall เนื่องจากนักเรียนไม่เคยมีประสบการณ์ในการเข้าใช้งาน	1. ครูควรแจ้งให้นักเรียนทราบล่วงหน้าทุกครั้งว่าจะใช้ คาสูท (Kahoot) หรือ Word wall เพื่อให้นักเรียนได้เตรียมความพร้อมในการเข้าสู่ระบบ
2. นักเรียนทำกิจกรรมและส่งงานไม่ตรงตามเวลาที่กำหนด	2. ครูจะต้องกำหนดเวลาในการทำกิจกรรมให้ชัดเจนและลดปริมาณงานให้เหมาะสมกับเวลา

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ปัญหา	แนวทางการแก้ไข
3. นักเรียนไม่มั่นใจในการตอบเมื่อครูถามและ ไม่กล้าถามครูในสิ่งที่สงสัย	3. ถ้านักเรียนตอบไม่ได้หรือตอบผิดควรชี้แนะ แนวคำตอบหรือให้เพื่อนช่วยตอบ
4. เนื่องจากในชั้นกิจกรรมกลุ่มครูได้ให้ทำใบ งานเป็นงานรายบุคคล นักเรียนที่ไม่เข้าใจหรือ อ่อนในรายวิชาคณิตศาสตร์มักจะทำไม่ได้ หรือ เว้นว่างการตอบคำถามในบางข้อซึ่งนักเรียนที่มี ความสามารถสูงทำหน้าที่ของตนเองได้ดีเยี่ยม แต่มีการช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มน้อย	4. ครูจะต้องเน้นย้ำให้นักเรียนเข้าใจในบทบาท ของแต่ละคนว่านักเรียนที่เก่งต้องให้คำปรึกษา เพื่อนในการเรียน และเพิ่มเทคนิคการสอนที่ ส่งเสริมการทำงานร่วมกัน โดยจะให้สมาชิกใน แต่ละกลุ่มจับคู่ทำใบงาน จากนั้นให้แต่ละคนหา คำตอบด้วยตัวเองก่อน แล้วจึงให้นักเรียนแต่ละ คู่ได้ร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดและช่วยเหลือ กันในการทำใบงาน จากนั้นให้นักเรียนแต่ละคู่ ได้ร่วมกันแลกเปลี่ยนคำตอบในกลุ่ม และจะสุ่ม ให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มออกมานำเสนองานของ กลุ่มตนเอง
5. นักเรียนยึดติดกับการที่ครูจะต้องเป็นผู้ให้ ความรู้และพาหาคำตอบทำให้นักเรียนรอลง คำตอบจากเพื่อน	5. ครูจะต้องกระตุ้นให้นักเรียนศึกษาหาความรู้ ด้วยตนเองจะทำให้นักเรียนเข้าใจในเรื่องที่เรียน มากยิ่งขึ้น และเพื่อนที่ทำได้ควรให้คำปรึกษา หรืออธิบายให้เพื่อนฟังไม่ควรให้เพื่อนลอก
6. นักเรียนที่มีความสามารถต่ำดำเนินการ แข่งขันในชั้นแข่งขันระหว่างกลุ่มได้ค่อนข้างช้า	6. ครูจะต้องกำกับดูแลในระหว่างการแข่งขัน นักเรียนเหล่านี้อย่างใกล้ชิดเพื่อให้ทันตามเวลา ที่กำหนด

วงจรปฏิบัติการที่ 2

1. ขั้นวางแผน (Planning)

ผู้วิจัยได้วางแผนการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์โดยดำเนินการนำ
ปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหามาจากวงจรปฏิบัติการที่ 1 มาปรับแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม โดยจะเน้นย้ำให้นักเรียนเข้าใจในบทบาทของแต่ละคนมากยิ่งขึ้น ใน
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนจะทำการแจ้งให้นักเรียนทราบล่วงหน้าว่าจะใช้ คาสูท (Kahoot) หรือ Word
wall เพื่อที่นักเรียนจะได้เตรียมความพร้อมในการเข้าใช้งาน และในขั้นทำกิจกรรมกลุ่มจะปรับการจัด

กิจกรรมโดยนำเทคนิคเพื่อนคู่คิดสี่สหาย (Think -Pair-Square-Share) เข้ามาร่วมในขั้นกิจกรรมกลุ่ม จะให้สมาชิกในแต่ละกลุ่มจับคู่ทำใบงาน โดยให้แต่ละคนหาคำตอบด้วยตัวเองก่อน (Think) แล้วจึงให้นักเรียนแต่ละคู่ได้ร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และช่วยเหลือกันในการทำใบงาน (Pair) จากนั้นให้นักเรียนแต่ละคู่ได้ร่วมกันแลกเปลี่ยนคำตอบในกลุ่ม (Square) และจะสุ่มให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มออกมานำเสนองานของกลุ่มตนเอง (Share) ซึ่งประกอบไปด้วย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกัน
ของเส้นตัดขวาง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับมุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกัน
ของเส้นตัดขวาง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับมุมแย้ง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง สมบัติของเส้นขนานเกี่ยวกับมุมแย้ง

จำนวน 4 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลาการจัดการเรียนรู้ 4 ชั่วโมง

2. ขั้นปฏิบัติการ (Action)

ผู้วิจัยได้ทำการปฏิบัติตามแผนการจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสมแผนที่ 5 - 8 หลังจากดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 4 แผน ผู้วิจัยได้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 2 มีจำนวน 15 ข้อ 15 คะแนน มาใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. ขั้นสังเกตการณ์ (Observation)

เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลสังเกตการเปลี่ยนแปลง และบันทึกการปฏิบัติการซึ่งอาศัยเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 2 และบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลคะแนนผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ปรากฏดังตารางที่ 15

พูน ปณ จิต ชีเว

ตารางที่ 15 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่ได้จาก
แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในวงจรปฏิบัติการที่ 2

คนที่	ความรู้- ความจำ (4)	ความเข้าใจ (8)	นำไปใช้ (2)	วิเคราะห์ (1)	รวม (15)	ร้อยละ	เทียบเกณฑ์ ร้อยละ 75
1	3	7	2	0	12	80.00	ผ่านเกณฑ์
2	4	7	2	1	14	93.33	ผ่านเกณฑ์
3	3	5	1	0	9	60.00	ไม่ผ่านเกณฑ์
4	4	7	1	0	12	80.00	ผ่านเกณฑ์
5	4	6	2	1	13	86.67	ผ่านเกณฑ์
6	4	8	2	1	15	100.00	ผ่านเกณฑ์
7	3	5	1	0	9	60.00	ไม่ผ่านเกณฑ์
8	4	6	1	1	12	80.00	ผ่านเกณฑ์
9	3	6	1	0	10	66.67	ไม่ผ่านเกณฑ์
10	4	6	2	1	13	86.67	ผ่านเกณฑ์
11	3	7	2	0	12	80.00	ผ่านเกณฑ์
12	4	7	1	0	12	80.00	ผ่านเกณฑ์
13	3	6	1	0	10	66.67	ไม่ผ่านเกณฑ์
14	3	7	2	0	12	80.00	ผ่านเกณฑ์
15	4	6	2	1	13	86.67	ผ่านเกณฑ์
16	4	7	1	0	12	80.00	ผ่านเกณฑ์
17	3	7	2	0	12	80.00	ผ่านเกณฑ์
18	4	7	2	1	14	93.33	ผ่านเกณฑ์
19	3	7	2	0	12	80.00	ผ่านเกณฑ์
20	4	6	2	1	13	86.67	ผ่านเกณฑ์
21	3	7	2	0	12	80.00	ผ่านเกณฑ์
22	3	6	0	0	9	60.00	ไม่ผ่านเกณฑ์

ตารางที่ 15 (ต่อ)

คนที่	ความรู้- ความจำ (4)	ความเข้าใจ (8)	นำไปใช้ (2)	วิเคราะห์ (1)	รวม (15)	ร้อยละ	เทียบเกณฑ์ ร้อยละ 75
23	4	6	2	0	12	80.00	ผ่านเกณฑ์
24	3	7	2	0	12	80.00	ผ่านเกณฑ์
25	4	6	2	1	13	86.67	ผ่านเกณฑ์
26	4	7	2	1	14	93.33	ผ่านเกณฑ์
$\bar{X}$	3.54	6.50	1.62	0.38	12.04	80.77	สูงกว่าเกณฑ์
ร้อยละ	88.46	81.25	80.77	38.46			
จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์						21	
จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์เทียบเป็นร้อยละ						80.77	

จากตารางที่ 15 เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายในวงจรปฏิบัติการที่ 2 พบว่า มีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม 15 คะแนน จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 80.77 และมีจำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่าน เกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนน 15 คะแนน จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 19.23 และในภาพรวมนัก เรียนกลุ่มเป้าหมายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 12.04 คิดเป็น ร้อยละ 80.26 เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยที่ได้เปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 พบว่าอยู่ในระดับสูงกว่า เกณฑ์ และเมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายด้านพบว่า ด้านความรู้-ความจำ นักเรียน กลุ่มเป้าหมายมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 88.46 ด้านความเข้าใจ มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 81.25 ด้านการนำไปใช้ มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 80.77 และด้านการวิเคราะห์มีคะแนนเฉลี่ยคิด เป็นร้อยละ 38.46

ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 - 8 นี้ผู้วิจัยได้นำบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้รวบรวมข้อมูลที่เกิดขึ้นได้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้ ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนยังคงตื่นตัว และสนุกสนานกับการทบทวนความรู้ โดยใช้คาซูก (Kahoot) และเว็บไซต์ Word wall เนื่องจากนักเรียนมีประสบการณ์จากวงจรปฏิบัติการที่ 1 ทำให้นักเรียนทำกิจกรรมได้ตามระยะเวลาที่กำหนด การเรียนรู้เนื้อหา ในแต่ละแผนผู้วิจัยได้ใช้คลิปวิดีโอ จาก Project 14 ในการนำเสนอเนื้อหาประกอบกับให้นักเรียนสังเกตบรรยากาศ พบว่านักเรียน

ค่อนข้างให้ความสนใจกับสื่อที่ผู้วิจัยเตรียมไว้ให้ จากนั้นผู้วิจัยแจกใบความรู้เพื่อให้นักเรียนใช้อธิบายสิ่งที่ได้จากการสังเกตบรรยากาศในห้องเรียน และผู้วิจัยได้ใช้เทคนิคการถามตอบจากการที่นักเรียนได้สังเกตบรรยากาศ พบว่านักเรียนมีความกระตือรือร้นกล้าที่จะตอบคำถามมากขึ้นแต่ยังมีนักเรียนที่ไม่กล้าที่จะถามและตอบคำถามซึ่งส่วนมากเป็นนักเรียนที่มีความสามารถต่ำ ในการทำกิจกรรมกลุ่มหลังจากที่ผู้วิจัยได้ปรับการจัดกิจกรรมโดยนำเทคนิคเพื่อนคู่คิดสี่สหาย (Think-Pair-Square-Share) เข้ามาร่วมในขั้นกิจกรรมกลุ่ม พบว่านักเรียนแต่ละคนมีการแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนภายในกลุ่มของตนเองมากขึ้นจึงทำให้นักเรียนเข้าใจในบทเรียน แต่ยังคงมีบางกลุ่มที่ครูต้องเข้าไปกระตุ้น ในการแข่งขันระหว่างกลุ่มนักเรียนค่อนข้างคุ้นชินในการแข่งขันทำให้นักเรียนทุกคนสามารถดำเนินการแข่งขันได้ภายในระยะเวลาตามที่กำหนดหลังจากทำการแข่งขันเสร็จผู้วิจัยและนักเรียนได้ร่วมกันสรุปบทเรียนและสรุปสิ่งที่ได้จากการทำกิจกรรม

ขั้นที่ 4 สะท้อนผลการปฏิบัติการ (Reflection)

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 แผนจัดการเรียนรู้ที่ 5 – 8 ผู้วิจัยได้นำผลคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 2 รวมถึงการสังเกตชั้นเรียน ใบงาน และบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ รวบรวมข้อมูลที่สังเกตได้ในระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า ยังมีนักเรียนจำนวน 5 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม 15 คะแนน ผู้วิจัยได้สอบถามนักเรียนทั้ง 5 คน เกี่ยวกับการเรียนว่าเวลาเรียนเข้าใจหรือไม่ นักเรียนบอกว่าเข้าใจและสามารถทำใบงานได้เพราะมีเพื่อนช่วยอธิบาย ในวงจรต่อไปผู้วิจัยจึงต้องดูแลนักเรียนเหล่านี้อย่างใกล้ชิดและให้เพื่อนในกลุ่มช่วยดูแลในเรื่องของการเรียน และจากการตรวจใบงานพบว่ายังคงมีนักเรียนสับสนในการเขียนชื่อมุม ผู้วิจัยได้สรุปประเด็นปัญหาที่พบและแนวทางแก้ไขแก้ไขมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 16 ปัญหาที่พบและแนวทางการแก้ไขปัญหาจากวงจรปฏิบัติการที่ 2

ปัญหา	แนวทางการแก้ไข
1. นักเรียนบางคนลืมส่งงานทำให้ส่งงานไม่ทันตามเวลาที่กำหนด	1. ครูควรกำชับนักเรียนเกี่ยวกับเวลาในการทำงานและส่งงานโดยมีคะแนนพิเศษให้โดยสมาชิกในกลุ่มใดส่งงานตรงตามเวลาจะได้รับคะแนนพิเศษคนละ 2 คะแนน แต่ถ้าหากส่งงานไม่ตรงเวลาจะถูกหักคนละ 2 คะแนน คะแนนพิเศษที่ได้จะนำไปรวมกับคะแนนของกลุ่ม

ตารางที่ 16 (ต่อ)

ปัญหา	แนวทางการแก้ไข
2. นักเรียนบางคนยังไม่มีส่วนร่วมในชั้นเรียนไม่กล้าตอบคำถาม	2. ครูจะต้องคอยกระตุ้นให้นักเรียนตอบคำถาม โดยจะมีการเพิ่มคะแนนพิเศษให้กับนักเรียนที่ตอบคำถาม คำถามละ 2 คะแนน คะแนนพิเศษที่ได้จะนำไปรวมกับคะแนนของกลุ่ม
3. นักเรียนมักจะสับสนการเขียนชื่อมุมและตำแหน่งในการเขียนสัญลักษณ์ของมุม	3. ครูจะต้องเน้นย้ำให้นักเรียนตรวจทานคำตอบก่อนส่งเสมอว่าใส่สัญลักษณ์ครบถ้วนหรือไม่
4. มีนักเรียนจำนวน 5 คน ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ ครูได้สอบถามนักเรียนทั้ง 5 คน เกี่ยวกับการเรียน นักเรียนบอกว่าเข้าใจและสามารถทำใบงานได้ เพราะมีเพื่อนช่วยอธิบาย	4. ครูจะต้องคอยดูแลนักเรียนเหล่านี้อย่างใกล้ชิดและให้เพื่อนในกลุ่มช่วยดูแลในเรื่องของการเรียน
5. ครูควรสรุปทบทเรียนก่อนที่จะให้นักเรียนทำใบงาน	5. ครูทำการสรุปทบทเรียนก่อนที่จะให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อเป็นการเน้นย้ำให้นักเรียนมีความเข้าใจเพิ่มมากขึ้น

วงจรปฏิบัติการที่ 3

1. ขั้นวางแผน (Planning)

ผู้วิจัยได้วางแผนการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์โดยดำเนินการนำปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหาจากวงจรปฏิบัติการที่ 2 มาปรับแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยจะทำความเข้าใจกับนักเรียนเกี่ยวกับการให้คะแนนพิเศษโดยหากสมาชิกในกลุ่มใดส่งงานตรงตามเวลาจะได้รับคะแนนพิเศษคนละ 2 คะแนน แต่ถ้าหากส่งงานไม่ตรงเวลาจะถูกหักคนละ 2 คะแนน และหากนักเรียนคนใดมีส่วนร่วมในชั้นเรียนโดยการตอบคำถามเวลาที่ครูถามก็จะได้คะแนนพิเศษ คำถามละ 2 คะแนน คะแนนพิเศษที่ได้จะนำไปรวมกับคะแนนของกลุ่ม และก่อนที่จะทำใบงานในชั้นกิจกรรมกลุ่มครูจะสรุปทบทเรียนทุกครั้งเพื่อเป็นการเน้นย้ำให้นักเรียนมีความเข้าใจเพิ่มมากขึ้น ซึ่งประกอบไปด้วย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง สมบัติของเส้นขนานเกี่ยวกับมุมภายในที่
อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การสร้างเส้นขนานให้มีระยะห่างตามที่กำหนด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การสร้างเส้นขนานโดยใช้สมบัติเกี่ยวกับมุมแย้ง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การสร้างเส้นขนานโดยใช้สมบัติเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

จำนวน 4 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลาการจัดการเรียนรู้ 4 ชั่วโมง

2. ขั้นปฏิบัติการ (Action)

ผู้วิจัยได้ทำการปฏิบัติตามแผนการจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสมร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดสี่สหาย (Think-Pair-Square-Share) แผนที่ 9 – 12 หลังจากดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 4 แผน ผู้วิจัยได้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 3 มีจำนวน 15 ข้อ 15 คะแนน มาใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. ขั้นสังเกตการณ์ (Observation)

เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลสังเกตการเปลี่ยนแปลง และบันทึกการปฏิบัติการซึ่งอาศัยเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 3 และบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลคะแนนผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่ได้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในวงจรปฏิบัติการที่ 3

คนที่	ความรู้- ความจำ (4)	ความเข้าใจ (5)	นำไปใช้ (4)	วิเคราะห์ (2)	รวม (15)	ร้อยละ	เทียบเกณฑ์ ร้อยละ 75
1	4	5	3	1	13	86.67	ผ่านเกณฑ์
2	4	5	4	2	15	100.00	ผ่านเกณฑ์
3	4	4	3	1	12	80.00	ผ่านเกณฑ์
4	4	4	4	0	12	80.00	ผ่านเกณฑ์
5	4	5	4	2	15	100.00	ผ่านเกณฑ์
6	4	5	4	1	14	93.33	ผ่านเกณฑ์

ตารางที่ 17 (ต่อ)

คนที่	ความรู้- ความจำ (4)	ความเข้าใจ (5)	นำไปใช้ (4)	วิเคราะห์ (2)	รวม (15)	ร้อยละ	เทียบเกณฑ์ ร้อยละ 75
7	4	4	4	0	12	80.00	ผ่านเกณฑ์
8	4	5	3	1	13	86.67	ผ่านเกณฑ์
9	4	4	4	1	13	86.67	ผ่านเกณฑ์
10	4	4	4	2	14	93.33	ผ่านเกณฑ์
11	3	5	4	1	13	86.67	ผ่านเกณฑ์
12	4	4	4	0	12	80.00	ผ่านเกณฑ์
13	3	5	4	0	12	80.00	ผ่านเกณฑ์
14	4	4	4	1	13	86.67	ผ่านเกณฑ์
15	4	4	4	1	13	86.67	ผ่านเกณฑ์
16	4	5	3	1	13	86.67	ผ่านเกณฑ์
17	4	5	3	0	12	80.00	ผ่านเกณฑ์
18	4	5	4	2	15	100.00	ผ่านเกณฑ์
19	4	4	3	1	12	80.00	ผ่านเกณฑ์
20	4	5	4	2	15	100.00	ผ่านเกณฑ์
21	3	5	4	1	13	86.67	ผ่านเกณฑ์
22	4	5	3	1	13	86.67	ผ่านเกณฑ์
23	4	4	3	1	12	80.00	ผ่านเกณฑ์
24	4	5	3	1	13	86.67	ผ่านเกณฑ์
25	4	5	4	1	14	93.33	ผ่านเกณฑ์
26	3	5	4	1	13	86.67	ผ่านเกณฑ์
$\bar{X}$	3.85	4.62	3.65	1.00	13.12	87.44	สูงกว่าเกณฑ์
ร้อยละ	96.15	92.31	91.35	50.00			
จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์						26	
จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์เทียบเป็นร้อยละ						100	

จากตารางที่ 17 เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายในวงจรปฏิบัติการที่ 3 พบว่า มีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม 15 คะแนน จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 100 และในภาพรวมนักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 13.12 คิดเป็นร้อยละ 87.44 เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยที่ได้เปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 พบว่าอยู่ในระดับสูงกว่าเกณฑ์ และเมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายด้านพบว่า ด้านความรู้-ความจำ นักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 96.15 ด้านความเข้าใจ มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 92.31 ด้านการนำไปใช้ มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 91.35 และด้านการวิเคราะห์มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 50.00

ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 - 12 นี้ผู้วิจัยได้นำบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้รวบรวมข้อมูลที่เกิดขึ้นได้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้ ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 การนำเข้าสู่บทเรียนพบว่านักเรียนยังคงตื่นตื้น และสนุกสนานกับการใช้ Kahoot (Kahoot) และเว็บไซต์ Word wall สามารถทำกิจกรรมในการทบทวนความรู้ได้ทันตามได้ตามระยะเวลาที่กำหนด การเรียนรู้เนื้อหา ในแต่ละแผนผู้วิจัยได้ใช้คลิปวิดีโอที่ค้นจาก Project 14 ในการนำเสนอเนื้อหาประกอบกับให้นักเรียนสังเกตบรรยากาศ พบว่านักเรียนค่อนข้างให้ความสนใจกับสื่อที่ผู้วิจัยเตรียมไว้ให้ จากนั้นผู้วิจัยแจกใบความรู้เพื่อให้นักเรียนใช้อธิบายสิ่งที่ได้จากการสังเกตบรรยากาศลงในใบกิจกรรม และผู้วิจัยได้ใช้เทคนิคการถามตอบจากการที่นักเรียนได้สังเกตบรรยากาศ พบว่านักเรียนทุกคนกล้าที่จะตอบคำถามมากขึ้นเนื่องจากนักเรียนต้องการคะแนนพิเศษเพื่อที่กลุ่มของตนเองจะได้คะแนนเยอะที่สุด ในขั้นทำกิจกรรมกลุ่มผู้วิจัยยังคงใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิดสี่สหาย (Think-Pair-Square-Share) พบว่านักเรียนแต่ละคนมีการแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนภายในกลุ่มของตนเองมากขึ้นโดยที่ครูไม่ต้องเข้าไปกระตุ้น และในการแข่งขันนักเรียนทุกคนสามารถดำเนินการแข่งขันได้ทันภายในระยะเวลาที่กำหนด ในวงจรปฏิบัติการนี้พบว่านักเรียนปฏิบัติหน้าที่และรับผิดชอบต่อหน้าที่ของตนเองได้ดี นักเรียนมีความสนุกสนาน กระตือรือร้นในการทำงานและปฏิบัติกิจกรรมจึงทำให้มีความเข้าใจในเรื่องที่เรียนมากขึ้น

ขั้นที่ 4 สะท้อนผลการปฏิบัติการ (Reflection)

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายทำวงจรปฏิบัติการที่ 3 พบว่า มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม 15 คะแนน จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 100 และในวงจรปฏิบัติการนี้พบว่านักเรียนปฏิบัติหน้าที่และรับผิดชอบต่อตนเองได้ดี นักเรียนมีความสนุกสนานกับการเรียนรู้มีความกระตือรือร้นในการทำงานและปฏิบัติกิจกรรม

ตอนที่ 2 สรุปผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม

ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม ซึ่งผลการพัฒนาการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์คะแนนที่คิดเป็นร้อยละที่ผ่านเกณฑ์ในแต่ละวงจรปฏิบัติการ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 สรุปผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์

วงจรปฏิบัติการ ที่	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75		ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1	10	38.46	16	61.54
2	21	80.77	5	19.23
3	26	100	0	0

จากตารางที่ 18 พบว่าในวงจรปฏิบัติการที่ 3 มีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 38.46 ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 มีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 80.77 ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย และในวงจรปฏิบัติการที่ 3 มีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 26 คนคิดเป็นร้อยละ 100 ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย โดยจะเห็นว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายทั้งหมดผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็มในวงจรปฏิบัติการที่ 3

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาเจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม

ผลการศึกษาเจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม ประกอบไปด้วย ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับเจตคติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อรายวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏดังตารางที่ 19

ตารางที่ 19 ผลการศึกษาคำเจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (N = 32)

ข้อ ที่	เจตคติรายวิชาคณิตศาสตร์	ระดับความคิดเห็น					$\bar{X}$	S.D.	ระดับเจต คติ
		สูงมาก (5.00-5.00)	สูง (4.00-4.75)	ปานกลาง (3.00-3.75)	ต่ำ (2.00-2.75)	ต่ำมาก (1.00-1.75)			
ด้านความตระหนักในคุณค่าหรือประโยชน์ของคณิตศาสตร์									
1	วิชาคณิตศาสตร์ทำให้คนรักเรียนเป็นคนกล้าตัดสินใจ	9 (28.13)	11 (34.38)	12 (37.50)	-	-	3.91	0.82	มาก
2	วิชาคณิตศาสตร์มีประโยชน์ต่อนักเรียน	16 (50.00)	15 (46.88)	1 (3.13)	-	-	4.47	0.57	มาก
3	ความรู้ที่ได้จากวิชาคณิตศาสตร์สามารถนำไปใช้ ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้	17 (53.13)	13 (40.63)	2 (6.25)	-	-	4.47	0.62	มาก
4	วิชาคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานสำหรับการเรียนในทุก รายวิชา	6 (18.75)	6 (18.75)	19 (59.38)	1 (3.13)	-	3.53	0.84	มาก
5	วิชาคณิตศาสตร์ทำให้คนรักเรียนเป็นคนที่มีเหตุผลมากขึ้น	9 (28.13)	9 (28.13)	14 (43.75)	-	-	3.84	0.85	มาก

ตารางที่ 19 (ต่อ)

ข้อ ที่	เจตคติรายวิชาคณิตศาสตร์	ระดับความคิดเห็น					S.D.	ระดับเจต คติ
		ไม่เห็นเลย ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ปานกลาง	เห็นด้วย	เห็นด้วย อย่างยิ่ง		
ด้านความรู้สึกรู้สึกต่อคณิตศาสตร์								
6	นักเรียนรู้สึกดีใจทุกครั้งเมื่อถึงชั่วโมงเรียนวิชาคณิตศาสตร์	12 (37.50)	17 (53.13)	3 (9.38)	-	-	4.28 0.63	มาก
7	นักเรียนรู้สึกหงุดหงิดหรืออึดอัดทุกครั้งเมื่อได้เรียนวิชาคณิตศาสตร์	-	-	4 (12.50)	8 (25.00)	20 (62.50)	4.50 0.72	น้อย
8	นักเรียนรู้สึกสนุกสนานเมื่อได้ทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์	15 (46.88)	14 (43.75)	3 (9.38)	-	-	4.38 0.66	มาก
9	นักเรียนรู้สึกว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนรู้และฝึกฝนได้ง่าย	3 (9.38)	13 (40.63)	11 (34.38)	4 (12.50)	1 (3.13)	3.41 0.95	มาก
10	นักเรียนรู้สึกมีความสุขทุกครั้งที่ได้เรียนวิชาคณิตศาสตร์	8 (25.00)	18 (56.25)	6 (18.75)	-	-	4.06 0.67	มาก

ตารางที่ 19 (ต่อ)

ข้อ ที่	เจตคติรายวิชาคณิตศาสตร์	ระดับความคิดเห็น					$\bar{X}$	S.D.	ระดับเจต คติ	
		สูงมาก	สูง	ปานกลาง	ต่ำ	ต่ำมาก				
		สูงมาก	สูง	ปานกลาง	ต่ำ	ต่ำมาก				
ด้านความพร้อมที่จะกระทำหรือเรียนคณิตศาสตร์										
11	นักเรียนตั้งใจเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทุกครั้ง	12 (37.50)	13 (40.63)	7 (21.88)	-	-	4.16	0.77	มาก	
12	นักเรียนชอบสืบค้นข้อมูลเพื่อหาความรู้เพิ่มเติมในการ หาคำตอบวิชาคณิตศาสตร์	6 (18.75)	16 (50.00)	8 (25.00)	2 (6.25)	-	3.81	0.82	มาก	
13	นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์	7 (21.88)	21 (65.63)	4 (12.50)	-	-	4.09	0.59	มาก	
14	นักเรียนทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ส่งทุกครั้งที่ได้รับ มอบหมาย	7 (21.88)	19 (59.38)	6 (18.75)	-	-	4.03	0.65	มาก	
15	นักเรียนชอบทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์	16 (50.00)	12 (37.50)	3 (9.38)	1 (3.12)	-	4.34	0.79	มาก	
เฉลี่ย							4.09	0.73	มาก	

หมายเหตุ เนื่องจากในข้อที่ 7 เป็นคำถามเจตคติเชิงลบการให้คะแนนและการแปลความหมายจะตรงข้ามกับเจตคติเชิงบวก

ทั้งนี้เมื่อพิจารณาในแต่ละด้านพบว่า 1) ด้านความตระหนักในคุณค่าหรือประโยชน์ของคณิตศาสตร์มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย 3 อันดับแรก คือ วิชาคณิตศาสตร์มีประโยชน์ต่อนักเรียน ความรู้ที่ได้จากวิชาคณิตศาสตร์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ และวิชาคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนเป็นคนกล้าตัดสินใจ 2) ด้านความรู้สึกต่อคณิตศาสตร์โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย 3 อันดับแรก คือ นักเรียนรู้สึกหงุดหงิดหรืออึดอัดทุกครั้งเมื่อได้เรียนวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนรู้สึกสนุกสนานเมื่อได้ทำกิจกรรมที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ และนักเรียนรู้สึกดีใจทุกครั้งเมื่อถึงชั่วโมงเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 3) ด้านความพร้อมที่จะกระทำหรือเรียนคณิตศาสตร์โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย 3 อันดับแรก คือ นักเรียนชอบทำกิจกรรมที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ นักเรียนตั้งใจเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทุกครั้ง และนักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์



บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม ซึ่งมีลำดับขั้นตอนการสรุปผล และอภิปรายผลดังต่อไปนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. สรุปผล
3. อภิปรายผล
4. ข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75
2. เพื่อศึกษาเจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม

สรุปผล

ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม พบว่านักเรียนทุกคนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็มในวงจรปฏิบัติการที่ 3 และเมื่อพิจารณาในแต่ละวงจรปฏิบัติการพบว่า

วงจรปฏิบัติการที่ 1 พบว่านักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็มจำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 38.46 และนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็มจำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 61.54 โดยนักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 10.35

วงจรปฏิบัติการที่ 2 พบว่านักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็มจำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 80.77 และนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็มจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 19.23 โดยนักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 12.04

วงจรปฏิบัติการที่ 3 พบว่านักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็มจำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 100 โดยนักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 13.12

เจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม พบว่า ผู้เรียนมีเจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.09

อภิปรายผล

1. ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสมจำนวนทั้งหมด 26 คน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพัฒนาขึ้นในแต่ละวงจรตามลำดับ โดยพบว่าจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 มีจำนวนเพิ่มขึ้น ดังนี้ ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์มีจำนวน 10 คน วงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์มีจำนวน 21 คน และวงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์มีจำนวน 26 คน เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ และเน้นให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยในขั้นกิจกรรมกลุ่มผู้วิจัยได้ทำการแบ่งกลุ่มให้กับนักเรียน ใน 1 กลุ่มจะประกอบไปด้วยนักเรียนที่มีความสามารถสูง นักเรียนที่มีความสามารถปานกลาง และนักเรียนที่มีความสามารถต่ำ 1:2:1 ซึ่งนักเรียนจะได้ศึกษาเนื้อหา ฝึกฝนการทำงานร่วมกัน แลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนภายในกลุ่ม นักเรียนที่มีความสามารถสูงหรือปานกลางจะช่วยเหลือนักเรียนที่มีความสามารถต่ำในเรื่องของการเรียนให้มีความเข้าใจในเนื้อหาเพิ่มมากขึ้น เพื่อที่สมาชิกแต่ละคนจะได้ทำคะแนนกลุ่มของตนเองให้ได้มากที่สุดจากขั้นของการแข่งขันระหว่างกลุ่ม จึงนับได้ว่าเป็นการพัฒนาทั้งในด้านของความรู้ ทักษะกระบวนการคิดของนักเรียน ช่วยให้นักเรียนมีความรับผิดชอบ ยอมรับในความสามารถที่แตกต่างกันของบุคคล และทำให้นักเรียนสามารถปรับตัวเข้ากับผู้อื่นและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ นอกจากนี้ยังช่วยให้เกิดความสนุกสนานกับการเรียนรู้ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น (อดิวัฒน์ เรือนริน, 2563) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Johnson and Holubec (1994; อ้างถึงใน ทิศนา ขมมณี, 2556) ที่ว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยวิธีการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (Team Game Tournament) ทำให้นักเรียนมีความพยายามที่จะเรียนรู้เพื่อให้บรรลุเป้าหมายจึงทำ

ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และสอดคล้องกับพิมพ์ดีด เดชะคุปต์ (2550) ที่ว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยวิธีการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (Team Game Tournament) ทำให้นักเรียนสนใจและตั้งใจเรียน กระตือรือร้นในการค้นคว้าหาความรู้ จึงทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และนอกจากนี้การนำสื่อประสมเข้ามาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนยังช่วยสร้างแรงจูงใจในการเรียน ช่วยดึงดูดความสนใจ ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น เนื่องจากสื่อจะช่วยให้นักเรียนมองเห็นภาพที่ชัดเจน รวมถึงกระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน (มนตรี วงษ์สะพาน, 2563) และยังสามารถช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ ญัฎฐา ศรีรอด และกรวิภา สรรพกิจจานง (2564) ที่กล่าวว่าสื่อประสมจะช่วยให้นักเรียนมองเห็นจากสิ่งที่เป็นนามธรรมเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน ทำให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียน ได้รับความรู้กว้างขวางและเข้าใจบทเรียนดียิ่งขึ้น ทั้งนี้ยังทำให้ประหยัดเวลา และทำให้นักเรียนเกิดความรู้ได้รวดเร็ว และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ สิริภาพ พลสุวรรณ, ภูมิพงศ์ จอมหงส์พิพัฒน์ และประยูร บุญใช้ (2559) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเหลือรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อประสม เรื่องการคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ญัฎฐา พลเยี่ยม (2563) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและการแก้สมการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสม พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและการแก้สมการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสมมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุพิชญา สาชะจันทร์, มะลิวัลย์ ภัทรขาสกุล และนิภาพร ชูดีมนต์ (2565) ได้ศึกษาการพัฒนาการเรียนรู้นทางคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อ eDLTV เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทศนิยม สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของวรรณิสา ชัยวัน และนิเวศน์คำรัตน์ (2566) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคที่จีที่ร่วมกับผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของหัตถยาภรณ์ ต่งยะ และรัตนา ศรีทัศน์ (2566) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบเศษส่วน โดย

ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดสี่สหาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดไผ่ล้อม (พูลประชาอุปถัมภ์) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งการวิจัยเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสมในครั้งนี้ พบว่านักเรียนทุกคนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 โดยมีรายละเอียดแต่ละวงจรปฏิบัติการ ดังนี้

วงจรปฏิบัติการที่ 1 ใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม จำนวน 4 แผนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด 26 คน พบว่ามีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 38.46 และจำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 61.54 โดยในภาพรวมนักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์มีเฉลี่ยอยู่ที่ 10.35 คิดเป็นร้อยละ 68.97 เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยที่ได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 พบว่าอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ ซึ่งสาเหตุที่นักเรียนส่วนใหญ่ยังทำคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายวงจรที่ 1 ได้ไม่ดีนักอาจเกิดจากนักเรียนยังไม่คุ้นชินกับวิธีการสอนจึงทำให้นักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาเท่าที่ควร และจากการสังเกตขณะทำกิจกรรม ในขั้นกิจกรรมกลุ่ม พบว่านักเรียนไม่ค่อยมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในกลุ่มที่ผู้วิจัยได้จัดเตรียมไว้ให้ ไม่มีการซักถามหรือปรึกษาหารือกันในเรื่องที่เรียน และไม่ได้ช่วยเหลือกันในการทำใบงาน นักเรียนที่มีความสามารถสูงหรือกลางบางคนก็จะก้มหน้าก้มตาทำงานของตนเองแล้วนำงานให้เพื่อนลอกมากกว่าที่จะอธิบายให้เพื่อนฟัง ซึ่งขัดกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ที่สมาชิกทุกคนต้องช่วยเหลือเกื้อกูลซึ่งกันและกันคนที่เก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า (นราวดี จ้อยรุ่ง และคณะ, 2559) ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องเน้นย้ำให้นักเรียนเข้าใจในบทบาทของแต่ละคน นักเรียนที่มีความสามารถสูงหรือนักเรียนที่เข้าใจในเนื้อหาต้องให้คำปรึกษาเพื่อนในการเรียน และเน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมมีการแลกเปลี่ยนความคิด และอภิปรายกับเพื่อนภายในกลุ่มมากยิ่งขึ้นเพราะถ้าหากนักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดและอภิปรายจะทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในบทเรียนมากขึ้นจนทำให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดของตนเอง (ธัญญา แนวนวด, 2561)

วงจรปฏิบัติการที่ 2 ใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 - 8 จำนวน 4 แผนการจัดการเรียนรู้ พบว่ามีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็มจำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 80.77 และมีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 19.23 โดยนักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์เฉลี่ยอยู่ที่

12.04 คิดเป็นร้อยละ 80.26 เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยที่ได้เปรียบเทียบกับเกณฑ์พบว่าอยู่ในระดับสูงกว่าเกณฑ์ จะเห็นได้ว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 2 สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 1 ซึ่งอาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้ปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 โดยผู้วิจัยได้เน้นย้ำให้นักเรียนเข้าใจในบทบาทของแต่ละคนมากยิ่งขึ้น และขึ้นกิจกรรมกลุ่มผู้วิจัยได้ปรับการจัดกิจกรรมโดยนำเทคนิคเพื่อนคู่คิดสี่สหาย (Think-Pair-Square-Share) เข้ามาร่วมในชั้นกิจกรรมกลุ่ม ซึ่งเทคนิคนี้จะให้สมาชิกในกลุ่มมีโอกาสจับคู่ ร่วมกันคิด ร่วมกันอภิปราย ทำให้นักเรียนแต่ละคนได้มีการแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนภายในกลุ่มอย่างทั่วถึง นักเรียนที่มีความสามารถสูงคอยช่วยอธิบายเนื้อหาที่ครูสอนให้กับนักเรียนที่มีความสามารถต่ำจึงทำให้เข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ นรวดี จ้อยรุ่ง (2559) ที่ว่าถ้านักเรียนที่เก่งช่วยกันทบทวนเนื้อหาที่ครูสอนให้กับนักเรียนที่อ่อนจะทำให้ให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหานั้นได้ดีขึ้นเนื่องจากนักเรียนอยู่ในวัยเดียวกันจะใช้ภาษาที่อธิบายเข้าใจกันได้ง่ายกว่าครูอธิบายจึงส่งผลให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้น ทั้งนี้ผู้วิจัยได้สอบถามนักเรียน 5 คน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 2 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ในเรื่องของการเรียนนักเรียนบอกว่าเวลาเรียนเข้าใจและสามารถทำใบงานได้เพราะมีเพื่อนช่วยอธิบาย ดังนั้นในวงจรต่อไปผู้วิจัยจึงต้องดูแลนักเรียนเหล่านี้อย่างใกล้ชิดและให้เพื่อนในกลุ่มช่วยดูแลในเรื่องของการเรียนและเพื่อเป็นการเน้นย้ำให้นักเรียนเข้าใจในบทเรียนเพิ่มมากขึ้นผู้วิจัยจะทำการสรุปบทเรียนก่อนที่จะให้นักเรียนทำใบงานทุกครั้ง

วงจรปฏิบัติการที่ 3 ใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 - 12 จำนวน 4 แผนการจัดการเรียนรู้ พบว่ามีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 100 โดยนักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูงกว่าเกณฑ์ มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 13.12 คิดเป็นร้อยละ 87.44 เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยที่ได้เปรียบเทียบกับเกณฑ์พบว่าอยู่ในระดับสูงกว่าเกณฑ์ จะเห็นได้ว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 3 สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 2 ซึ่งอาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้ปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 โดยได้ทำข้อตกลงการให้คะแนนพิเศษเกี่ยวกับการตอบคำถาม เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนตอบคำถาม เพราะถ้านักเรียนตอบคำถามจะทำให้เข้าใจในบทเรียนเพิ่มมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีของ Skinner ที่ Hergenhahn and Olson (1993) ได้กล่าวว่า ในการสอนการให้การเสริมแรงหลังการตอบสนองที่เหมาะสมของผู้เรียนจะช่วยเพิ่มอัตราการตอบสนองที่เหมาะสมนั้นได้ เช่น ถ้าหาก

นักเรียนตอบคำถามที่ครูถามได้ ก็จะได้รับคะแนนพิเศษ ซึ่งนักเรียนก็จะกล้าแสดงความคิดเห็นมากขึ้น ทั้งนี้ผู้วิจัยยังได้ทำการสรุปทเรียนก่อนที่จะให้นักเรียนทำใบงานร่วมกันในชั้นกิจกรรมกลุ่ม และมีการสรุปเนื้อหาในเรื่องที่สอนอีกครั้งก่อนที่จะให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทำวงจรปฏิบัติการที่ 3 จึงส่งผลให้ในวงจรนี้นักเรียนทุกคนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75

ดังนั้นสามารถกล่าวได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสมสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้เนื่องจากหลังวงจรปฏิบัติการที่ 3 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 จำนวน 26 คน ซึ่งเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมที่มีสื่อเข้ามาช่วยในการจัดการเรียนการสอน เนื่องจากสื่อจะช่วยสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนอยากที่จะเรียนรู้ในเนื้อหา และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ที่เน้นให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถสูงหรือปานกลางจะช่วยเหลือในเรื่องของการทบทวนบทเรียนให้กับนักเรียนที่มีความสามารถต่ำให้มีความเข้าใจในเนื้อหาเพิ่มมากขึ้นเพื่อที่จะทำคะแนนของกลุ่มตนเองให้ได้มากที่สุดจากการแข่งขันระหว่างกลุ่มจึงส่งผลให้นักเรียนเหล่านี้ได้พัฒนาความสามารถในการเรียนให้สูงขึ้น (นิรมล บุญวาส และนวลศรี ชำนาญกิจ, 2558)

2. ผลการวิจัยพบว่าเจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม แบบรายบุคคลนักเรียนมีเจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.09 ซึ่งเกิดจากนักเรียนได้เรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนการสอนที่แปลกใหม่ และเหมาะสมทีนอกเหนือจากหนังสือเรียน โดยในขั้นนำเข้าสู่บทเรียนผู้วิจัยได้ใช้สื่อในการทบทวนความรู้และกระตุ้นความสนใจ และในขั้นเรียนรู้เนื้อหาใหม่ผู้วิจัยได้ใช้สื่อในการนำเสนอบทเรียนร่วมกับให้นักเรียนสังเกตบรรยากาศ พบว่านักเรียนค่อนข้างให้ความสนใจและตื่นตากับสื่อที่ผู้วิจัยได้จัดเตรียมไว้ จึงส่งผลให้นักเรียนสามารถเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น การใช้สื่อนั้นนอกจากจะให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาได้ง่ายแล้ว ยังช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจอยากที่จะเรียน มีความเพลิดเพลินในการเรียน และมีเจตคติที่ดีต่อรายวิชาคณิตศาสตร์ (ธนศักดิ์ แสนสำราญ และคณะ, 2564) ซึ่งสอดคล้องกับ จิตติมา ศิลประชาวาศ์ (2560) ที่กล่าวว่าสื่อประสมทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ ไม่เบื่อหน่าย ทำให้นักเรียนเข้าใจในบทเรียนดียิ่งขึ้น เป็นการประหยัดเวลา และทำให้นักเรียนเกิดความรู้ได้อย่างรวดเร็ว ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT เป็นเทคนิคที่นักเรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่มทำให้นักเรียนมีความสนุกสนานในการเรียนมีการช่วยเหลือ

เพื่อนภายในกลุ่มนักเรียนคนที่มีความสามารถสูงหรือปานกลางช่วยเหลือนักเรียนที่มีความสามารถต่ำในเรื่องของการเรียนเพื่อที่กลุ่มของตนจะได้คะแนนมากที่สุดจากการแข่งขันระหว่างกลุ่มจึงทำให้นักเรียนกล้าพูดกล้าแสดงความคิดเห็นจนเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับสมาชิกภายในกลุ่ม และในการแข่งขันระหว่างกลุ่มนั้นยังทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ที่ไม่เบื่อหน่าย สอดคล้องกับคำกล่าวของ พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2550) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยวิธีการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดี และเสริมสร้างสัมพันธภาพระหว่างบุคคล ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนิรมล บุญवास และนวลศรี ชำนาญกิจ (2558) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยวิธีการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยวิธีการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก และวรรณิสา ชัยวัน และนิเวศน์ คำรัตน์ (2566) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีจีทีร่วมกับผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ระดับมาก และสิรภาพ พลสุวรรณ, ภูมิพงศ์ จอมหงส์พิพัฒน์ และประยูร บุญใช้ (2559) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเหลือรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อประสม เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่าเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ในการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม ครูควรเข้าใจหลักการการจัดการเรียนการสอน เนื่องจากเป็นการจัดกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกัน ซึ่งครูจะมีบทบาทเพียงแค่ให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวกให้กับนักเรียนครูจะต้องอธิบายหรือชี้แจงวิธีการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนเข้าใจตรงกันทุกขั้นตอน

1.2 ในการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสมในช่วงแรกนักเรียนแก่งมักจะไม่ค่อยให้คำปรึกษาเพื่อน และนักเรียนที่อ่อนจะไม่ค่อยปรึกษาเพื่อน ดังนั้นครูผู้สอนควรคอยกระตุ้นให้นักเรียนช่วยเหลือและปรึกษาหารือกันในช่วงทำกิจกรรม

1.3 ในการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม ครูจะต้องกำหนดเวลาให้เหมาะสม และต้องคอยกระตุ้นนักเรียนเพื่อให้ปฏิบัติตามกิจกรรมให้ทันเวลาตามที่กำหนด

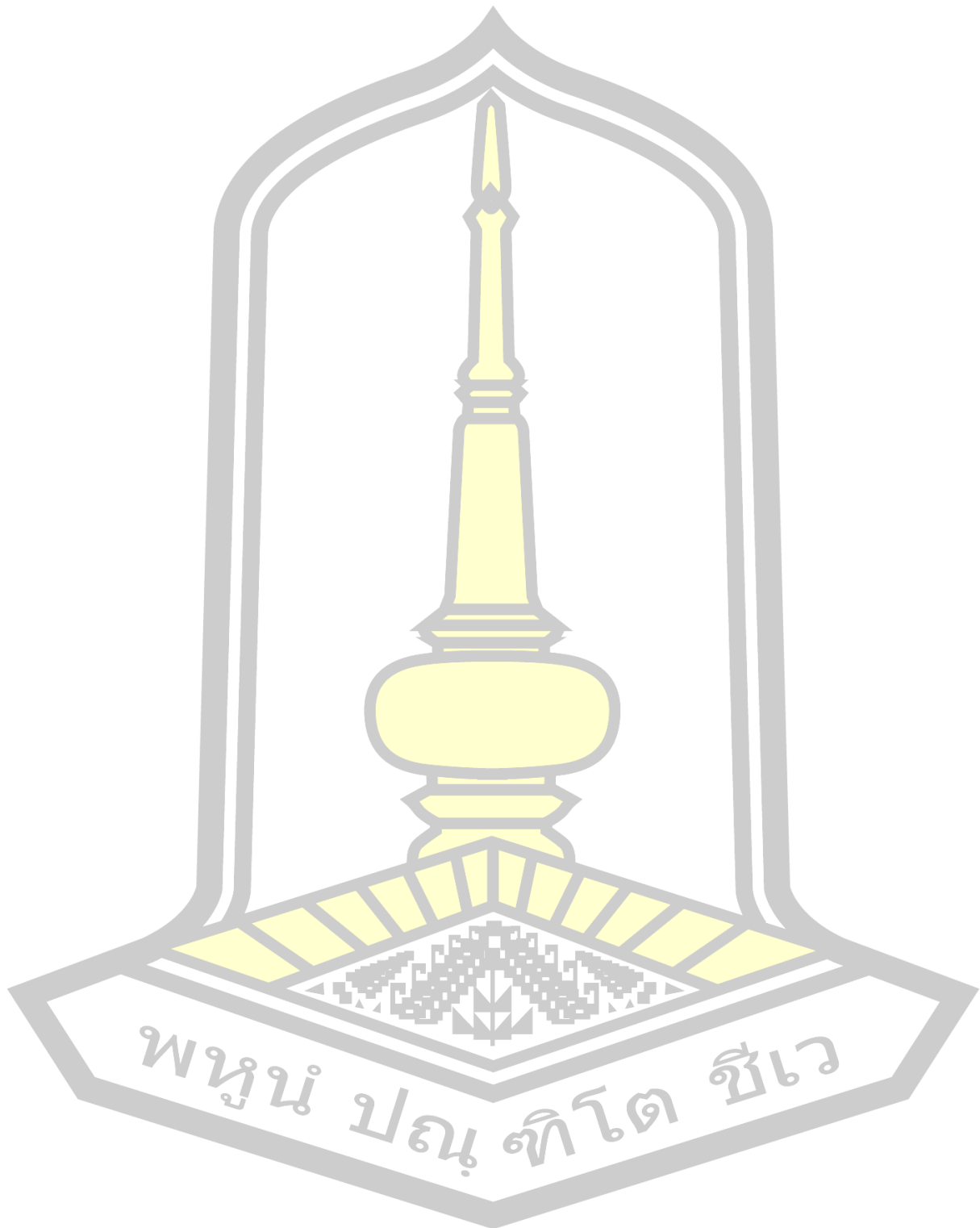
2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

2.1 ควรศึกษาการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสมที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม เนื่องจากในขั้นทำกิจกรรมกลุ่มในแต่ละกลุ่มจะประกอบไปด้วยนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันที่ต้องทำงานร่วมกัน ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคนี้น่าจะช่วยพัฒนาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มได้ดียิ่งขึ้น

2.2 ควรศึกษาการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสมที่ส่งผลต่อเจตคติทางลบต่อรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติมในเรื่องของความไม่ชอบ ไม่พอใจ และหลีกเลี่ยง ทั้งในด้านของความตระหนักในคุณค่าหรือประโยชน์ของคณิตศาสตร์ ความรู้สึกต่อคณิตศาสตร์ และความพร้อมที่จะกระทำหรือเรียนคณิตศาสตร์ เนื่องจากในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเจตคติทางลบต่อรายวิชาคณิตศาสตร์ในด้านเดียว คือ ด้านของความรู้สึกต่อคณิตศาสตร์



บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2544). *ความรู้เกี่ยวกับมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา*. กระทรวงศึกษาธิการ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2548). *การวัดและประเมินผลอิงมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- _____. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2563). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (ฉบับอัปเดต)*. กรุงเทพฯ: กฤษฎกร สุขอนันต์. (2558). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI และเทคนิค TGT (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต)*. มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี, จันทบุรี.
- _____. (2543). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- _____. (2544). *สื่อการสอนและฝึกอบรมจากสื่อพื้นฐานถึงสื่อดิจิทัล*. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- กิตติพร ปัญญาภิญโญผล. (2557). *วิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, 1(12), 29–31.*
- กิ่งกมล ศิริประเสริฐ และกอบสุขคงมนัส. (2564, กรกฎาคม-ธันวาคม). *ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกม Kahoot วิชา ภาษาอังกฤษที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการกำกับตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วารสารวิจัยและนวัตกรรม, 4(2), 157–180.*
- คงศักดิ์ ธาตุทอง. (2543). *การประยุกต์ใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน. วารสารวิชาการ, 2(10), 40–48.*
- คันธณัช พลวงศ์, ปวีณา ชันธศิลา และประภาพร หนองหารพิทักษ์. (2565, มกราคม-มิถุนายน). *การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง เลขยกกำลัง. วารสารมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์และนวัตกรรมมหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์, 2(1), 31-38.*

- ชนัท ธาตุทอง. (2550). *การออกแบบการสอนและการบูรณาการ* (พิมพ์ครั้งที่ 1). นครปฐม: เพชรเกษมการพิมพ์.
- จิตติมา ศิลประชาวงศ์. (2560). *การออกแบบและพัฒนาสื่อประสม*. สุราษฎร์ธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี.
- จิรภัทร แก้วกู่. (2547). *หลักและวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้* (พิมพ์ครั้งที่ 1). ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย ขอนแก่น.
- จิรนนท์ เสข. (2561). *หลักการทำงานของสื่อประสม*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- จุฑามาศ แก้วทงศ์ และ กรวิภา สรรพกิจจำนง. (2565, เมษายน). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการสอนโดยใช้สื่อประสม ชุด การคูณแสนสนุก กับ การสอนแบบปกติ. *Journal of Roi Kaensarn Academi*, 7(4), 362-373.
- ชนาธิป พรกุล. (2552). *การออกแบบการสอน การบูรณาการ การอ่าน การคิดวิเคราะห์ และการเขียน* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชวลิต ชูกำแพง. (2551). *การพัฒนาหลักสูตร*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- _____. (2555). *การประเมินการเรียนรู้* (พิมพ์ครั้งที่ 3). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- _____. (2553). *การวิจัยหลักสูตรและการสอน* (พิมพ์ครั้งที่ 2). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชวาล แพรัตกุล. (2552). *เทคนิคการวัดผล* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ซัชวาล จิตรขุนทด และวิภา ทองโสม. (2563, กันยายน – ธันวาคม). การแก้ปัญหาการท่องแม่สูตรคูณโดยใช้เกมตารางตัวเลขคณิตศาสตร์เข้ามาช่วยในการแก้ปัญหา การเรียนคณิตศาสตร์ โรงเรียนวัดสันติธรรม อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์. *วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์*, 3(3), 68-77.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2523). *นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาการสอน*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

- _____. (2523). *มิตีที่ 3 นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: แผนกวิชา โสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- _____. (2545). *เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับประถมศึกษา หน่วยที่ 8-15* (พิมพ์ครั้งที่ 20). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- โชติกา ภาชีผล. (2559). *การวัดและประเมินผลการเรียนรู้* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ญาสุมิน สุวรรณไตรย์. (2563). *การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ฟังก์ชันลอการิทึม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC* (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- ณัฐฐา ศรีรอด และ กรวิภา สรรพกิจจานง. (2564, พฤษภาคม-สิงหาคม). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เวลา ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้บทเรียนสื่อประสม ชุด เวลาพาเพลิน. วารสารนวัตกรรมการศึกษาและการวิจัย, 5(2), 371-382.*
- ณัฐชา พลเยี่ยม. (2563, ตุลาคม-ธันวาคม). *การศึกษาลักษณะสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและการแก้สมการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อประสม.วารสารวิชาการนอร์ทเทิร์น, 7(4), 58-69.*
- ณัฐภูมิ กิจรุ่งเรือง, วัชรินทร์ เสถียรยานนท์, และ วัชนีย์ เขาว์ดำรงค์. (2545). *ผู้เรียนเป็นสำคัญและการเขียนแผนจัดการเรียนรู้ของครูมืออาชีพ* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: สถาพรบุ๊คส์.
- ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ. (2546). *เทคโนโลยีและสื่อการเรียนการสอน*. บุ๊คพอยท์.
- ทัศนาศุริยธนาภาส. (2530). *เอกสารการสอนวิชาจิตวิทยาทั่วไป*. นครราชสีมา: สำนักส่งเสริมวิชาการ วิทยาลัยครูนครราชสีมา.
- ทิตนา แคมมณี. (2547). *ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: บริษัทด้านสุทธาการพิมพ์ จำกัด.
- _____. (2550). *รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2556). *ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 18). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

_____. (2560). รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

_____. (2562). ศาสตร์การสอน:องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ ครั้งที่ 23). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธรา ภาพนนต์. (2556). การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.

ธีระวุฒิ เอกะกุล. (2551). การวิจัยปฏิบัติการ. อุบลราชธานี : ยงสวัสดิ์อินเตอร์กรุ๊ป.
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการสอน แบบร่วมมือ
ประกอบการ

นราวดี จ้อยรุ่ง, นพมณี เชื้อวัชรินทร์ และเชษฐ์ ศิริสวัสดิ์. (2561, เมษายน-มิถุนายน). การศึกษา
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและทักษะกระบวนการกลุ่มของนักเรียนสาย
วิทยาศาสตร์พิเศษชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคTGT.
วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 20(2), 75-88.

นาอิม บินอิบรอเฮง. (2563). การใช้เทคนิคแผนผังความคิดร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อนคู่คิดสี่
สหายเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ เรื่องความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ จังหวัดปัตตานี. (วิทยานิพนธ์ศาสตรมหาบัณฑิต).
มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพฯ.

นิตยา เสมเหลา, พิศมัย ศรีอำไพ และสุวัฒน์พงษ์ รมศรี. (2557, มกราคม-เมษายน). การเปรียบเทียบ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม การคิดแก้ปัญหา และ
เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่าง การจัดกิจกรรม
การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TAI กับเทคนิค TGT. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม, 9(2), 82-93.

นิรมล บุญवासและ นวลศรี ชำนาญกิจ. (2558, กันยายน-ธันวาคม). ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
ด้วยวิธีการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชา
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วารสารวิชาการและวิจัยสังคมศาสตร์,
10(30), 157-170.

- บุญชม ศรีสะอาด และคณะ. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2564). *พื้นฐานการวิจัยการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 9). มหาสารคาม: ตักสิลาการพิมพ์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2537). *การพัฒนาการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2540). *การวิจัยทางการวัดผลและประเมินผล*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2553). *การวิจัยเบื้องต้น ฉบับปรับปรุงใหม่* (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2555). *วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย* (ครั้งที่ 6). กาฬสินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- ประภาพร แดงดา. (2556). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง บทประยุกต์ ความสามารถ ในการแก้ปัญหาและเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วย กลุ่มร่วมมือแบบ TGT* (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัย มหาสารคาม, มหาสารคาม.
- ประวิต เอรารวรรณ์. (2545). *การวิจัยปฏิบัติการ*. กรุงเทพฯ : ดอกหญ้าวิชาการ.
- ประสาธ เนืองเฉลิม. (2560). *วิจัยการเรียนการสอน* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- _____. (2561). *วิจัยปฏิบัติการทางการเรียนการสอน*. ขอนแก่น: โรงพิมพ์คลังน่านวิทยา.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2534). *จิตวิทยาการบริหารงานบุคคล*. กรุงเทพฯ: พิมพ์ดีจำกัด.
- _____. (2546). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ: พิมพ์ดีจำกัด.
- _____. (2551). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพฯ.
- ปรียาพรรณ พระชัย. (2560). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับแบบฝึกทักษะ เรื่อง การคูณ ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3* (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏ มหาสารคาม, มหาสารคาม.
- พรวิมล มาเม่น. (2563, มกราคม - มิถุนายน). ผลการพัฒนากิจกรรมเกม Kahoot เรื่อง ระบบนิเวศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสารกลุ่มมนุษยศาสตร์ - สังคมศาสตร์*, 3(1), 13–24.
- พวงแก้ว โคจรานนท์. (2530). *บุคลิกภาพ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 โรงเรียนประถมสังกัดกองการศึกษาเทศบาลเมืองอุดร* (วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตร มหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 2).

กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร.

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2550). *การเรียนรู้การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: แนวคิด วิธี และเทคนิคการ
สอน* 2. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.

ไพศาล หวังพานิช. (2526). *การวัดผลการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช จำกัด.

มนตรี วงษ์สะพาน. (2556). *เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการประเมินการเรียนรู้*. มหาสารคาม:
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

_____. (2563). *พื้นฐานการวิจัยทางหลักสูตรและการสอน* (พิมพ์ครั้งที่ 2). มหาสารคาม: ตัก
สิลาการพิมพ์.

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. (2546). *การสอนกลุ่มทักษะ 2 (คณิตศาสตร์)*. นนทบุรี.

_____. (ม.ป.ป.). *ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง
คอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในงานสื่อประสม*. [ออนไลน์]. ได้จาก :

http://krooning.net/pageUnit12_1.1.html

ยาใจ พงษ์บริบูรณ์. (2538). การวิจัยเชิงปฏิบัติการ. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*
28(2), 59-74.

ยุพิน พิพิธกุลและอรพรรณ ต้นบรรจง. (2531). *สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ไทย
วัฒนาพานิช.

ยุภา หลุ่มทอง. (2557). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์
และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้
แบบอุปนัยประกอบด้วยผังมโนทัศน์ กับการจัดการเรียนรู้แบบ TGT (วิทยานิพนธ์ปริญญา
การศึกษามหาบัณฑิต)*. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.

รังสรรค์ ไนมยา. (2553). *จิตวิทยา : พื้นฐานในการทำความเข้าใจพฤติกรรมมนุษย์* (พิมพ์ครั้งที่ 2).
มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

รัตนา เจียมบุญ. (2540). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของ*

รุ่งโรจน์ พงศ์กิจวิฑูร. (2550). *เอกสารประกอบการสอน รายวิชาเทคโนโลยีการศึกษา*. นครราชสีมา:
คณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.

- รุ่งโรจน์ ศรีจันทร์แก้ว, ปกรชัย เมืองโคตร และนลิตา ภูสีฤทธิ์. (2565). ผลของการใช้แอปพลิเคชัน
คาฮูท (Kahoot) ที่มีต่อพุทธิพิสัยด้านความรู้ความจำ เรื่อง พื้นฐานอัตราส่วนตรีโกณมิติ ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารสหวิทยาการวิจัยและนวัตกรรมการศึกษา*, 1(1), 1-15.
- _____. (2555). *คู่มือครูคณิตศาสตร์ การสอนคณิตศาสตร์ด้วยเกม*. กรุงเทพฯ: แอคทีฟ พรินท์.
- รุจิรุ ภูสาระ. (2545). *การเขียนแผนการเรียนรู้* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: บุ๊คพ้อยท์.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). *การวัดด้านจิตพิสัย*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2543). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ลักขณา สรวิวัฒน์. (2544). *จิตวิทยาในชีวิตประจำวัน*. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.
- ลักษณะพิจิตร วิชัยวงษ์, ปาริชาติ ประเสริฐสังข์ และแสงจันทร์ กะลาม. (2565, กรกฎาคม-ธันวาคม).
การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือเรียนรู้ ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *ศึกษา วารสารศึกษาศาสตร์*, 9(2), 165-174.
- วรรณิสา ชัยวัน และนิเวศน์ คำรัตน์. (2566, มกราคม-มิถุนายน). ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
ด้วยเทคนิคที่จิที่ร่วมกับผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *วารสารการวิจัยการศึกษาขั้นพื้นฐาน*, 3(1),
121-137.
- วรวิทย์ นิเทศศิลป์. (2551). *สื่อและนวัตกรรมแห่งการเรียนรู้* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: พี เอ็น เค
แอนด์สกายพรินต์ติ้งส์.
- วัชรรา เล่าเรียนดี, ปรมัญญ์ กิจรุ่งเรือง และอรพิน ศิริสัมพันธ์. (2560). *กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เชิงรุก
เพื่อพัฒนาการคิดและยกระดับคุณภาพการศึกษาสำหรับศตวรรษที่ 21* (พิมพ์ครั้งที่ 12).
นครปฐม: เพชรเกษมพรินต์ติ้งกรุ๊ป จำกัด 2545.
- วัชรรา เล่าเรียนดี. (2550). *เทคนิคการจัดการเรียนรู้ สำหรับครูมืออาชีพ*. นครปฐม: มหาวิทยาลัย
ศิลปกร.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). *แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ:
คอมพิวเตอร์กราฟฟิค.
- _____. (2542). *แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.
- _____. (2545). *แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ: คอมพิวเตอร์กราฟฟิค.
- วิเชียร เกตุสิงห์. (2523). *หลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย* (พิมพ์ครั้งที่ 2).
กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2553). *นวัตกรรมตามแนวคิดแบบ Backward Design*. มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม:มหาสารคาม.

_____. (2555). *นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้: ภาควิชาหลักสูตรและการสอนคณะศึกษา ศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (2 พิมพ์ครั้งที่)*. มหาสารคาม: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม.

วิลาวรรณ จันโทวาท. (2560). *การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้โมเดลการแก้ปัญหาที่เน้นกระบวนการกำกับทางปัญญา
(วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต)*. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.

วิไลพร อุ่นอกพันธุ์, ทศนา ประสานตรี และ มนต์รี อนันตรักษ์. (2557, มกราคม-เมษายน). การ
เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องสมการและการแก้สมการการคิด
วิเคราะห์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่าง
การจัดการเรียนรู้ แบบ TGT กับ แบบ 4 MAT. *วารสารมหาวิทยาลัยนครพนม*, 4(1), 53-59.

วีระยุทธ์ ชาดะกาญจน์. (2558). การวิจัยเชิงปฏิบัติการ Action Research. *วารสารราชภัฏสุราษฎร์
ธานี*, 2(1), 31.

ศักดิ์ สุนทรเสณี. (2531). *เจตคติ*. กรุงเทพมหานคร: รุ่งวัฒนา.

ศักดิ์ไทย สุรกิจบวร. (2545). *จิตวิทยาสังคม:ทฤษฎีและการปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

ศิริลักษณ์ ไชยสงคราม และศิริวรรณ วณิชวัฒนวรชัย. (2563, พฤศจิกายน-ธันวาคม). การพัฒนา
ความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการ
เรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับบาร์โมเดล (Bar Model). *วารสารการบริหารนิเทศบุคคลและ
นวัตกรรมท้องถิ่น*, 6(6), 245-258.

ส.วาสนา ประवालพุกษ์ และคณะ. (2542). *ระบบการวัดและประเมินผลผู้เรียนระดับอุดมศึกษาตาม
แนวพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542*. กรุงเทพฯ : ทบวงมหาวิทยาลัย.

สงวน สุทธิเลิศอรุณ. (2529). *ทฤษฎีและปฏิบัติการทางจิตวิทยา*. กรุงเทพฯ: อักษรบัณฑิต.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2550). *เอกสารสำหรับผู้รับการอบรม
คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

_____. (2555). *การวัดประเมินผลคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

_____. (2555). *คู่มือครูสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*.
กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

_____. (2555). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: 3-คิว มีเดีย.

_____. *โครงการสอนออนไลน์ – Project 14*. สืบค้นเมื่อ 25 พฤศจิกายน

2566. จาก <https://proj14.ipst.ac.th/>

สมนึก ภัททิยธนี. (2544). *การวัดผลการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กทม.: ประสานการพิมพ์.

_____. (2551). *การวัดผลการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 6). กทม.: ประสานการพิมพ์.

_____. (2553). *การวัดผลการศึกษา*. ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2551). *ระเบียบวิธีวิจัย*. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). *แนวทางการจัดการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์ การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.

สิรภพ พลสุวรรณ, ภูมิพงศ์ จอมหงส์พิพัฒน์ และประยูร บุญใช้. (2559, กันยายน-ธันวาคม). การ พัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเหลือรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อประสม เรื่องการคูณ ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3. *วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*, 8(23), 191-201.

สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ. (2562). *หลากหลายวิธีสอน เพื่อพัฒนาคุณภาพเยาวชนไทย*. กรุงเทพฯ: 9119เทคนิคพรินต์.

สุดใจ เหง้าสีไพร. (2549). *สื่อการเรียนการสอน: หลักการและทฤษฎีพื้นฐานสู่การปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: ศูนย์การพิมพ์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สุทธากร อังครวิรัตน์ และกรณีย์พล วีวรรณมงคล. (2563, มกราคม-มิถุนายน). การพัฒนาการจัดการ เรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การสอนเทคนิคTeams-Games-Tournament (TGT) ร่วมกับสื่อ มัลติมีเดียเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 18(1), 374-391.

สุทธิวรรณ พิศศักดิ์โสภณ. (2537). *เอกสารประกอบการสอนวิชา การวัดผลการศึกษา*. คณะ ศึกษาศาสตร์: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สุพิชญา สาขะจันทร์, มะลิวัลย์ ภัทรชาลิกุล และ นิภาพร ชูติมันต์. (2565, ตุลาคม-ธันวาคม). การ พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค TGT ร่วมกับสื่อ eDLTV เพื่อ

ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. *วารสารครู
ศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 19(3), 157-166.

สุรศักดิ์ ปาเฮ. (2560). *สื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ฉบับปรับปรุงใหม่* (พิมพ์ครั้งที่ 3). ห้างหุ้นส่วน
จำกัดแพร่ไทยอุตสาหกรรมการพิมพ์.

สุนันท์ ทองเจริญ และคณะ. (2565, มกราคม-มีนาคม). การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค
TGT เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัย
ราชภัฏสกลนคร*, 20(88), 31-38.

สุวิทย์ มูลคำ และคณะ. (2546). *19 วิธีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ*. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

สุวิทย์ มูลคำ. (2547). *19 วิธีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ*. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ. (2558). *วิธีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ*. กรุงเทพฯ: โรง
พิมพ์ภาพพิมพ์.

_____. (2558). *วิธีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ*. กรุงเทพฯ: โรง พิมพ์ภาพพิมพ์.

สุวิมล ว่องวานิช. (2543). รายงานการวิจัย การวิจัยและพัฒนาระบบการประเมินผลภายในของ
สถานศึกษา : กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ไสว พักขาว. (2544). *การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ: เอกพันธ์.

_____. (2544). *หลักการสอนสำหรับการเป็นครูมืออาชีพ*. กรุงเทพฯ: เอมพันธ์.

หทัยรัตน์ เมฆจินดา. (2560). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการทำงานกลุ่มโดยใช้
การจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมหาวิชานุกูล
(วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต)*. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม,
มหาสารคาม.

หริพล ธรรมนารักษ์. (2558). *นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษายุคดิจิทัล
(Innovation and Information Technology for Educational : In Digital Age)*.
บริษัท ทริปเพิ้ล กรุ๊ป จำกัด.

หนึ่งฤทัย พวงดอกไม้ และ สืบสกุล อยู่ยั้ง. (2566, กรกฎาคม-กันยายน). การพัฒนาการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนโดยใช้สื่อประสมร่วมกับทฤษฎีพุทปัญญา
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. *วารสารวิชาการสถาบันพัฒนาพระวิทยากร*, 6(3),
149-157.

- หัตถยาภรณ์ ตู่ยะ และรัตนา ศรีทัศน์. (ตุลาคม-ธันวาคม 2566). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์เรื่องการบวกและการลบเศษส่วน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดสี่สหายสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดไผ่ล้อม (พุลประชาอุปถัมภ์). *วารสารวิชาการสถาบันพัฒนาพระวิทยากร*, 6(4), 84-95.
- องอาจ นัยพัฒน์. (2548). *วิธีวิทยาการวิจัยเชิงปริมาณและคุณภาพทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อดิวัฒน์ เรือนริน. (2563). *การศึกษาลักษณะพฤติกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหนองเค็ด โดยใช้วิธีการสอนแบบ TGT* (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพฯ.
- อาภรณ์ ใจเพียง. (2546). *หลักการสอน* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: เอสพรีนติ้ง.
- _____. (2550). *หลักการสอน* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- _____. (2553). *หลักการสอน* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- อิสระพงศ์ โสภานไฮ. (2560). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการทำงานกลุ่มโดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค TGT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมหาวิทยาลัยราชภัฏ* (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- อุไรวรรณ ปานทโชติ (2562, กรกฎาคม - ธันวาคม). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้เกม KAHOOT สำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู โปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์. *วารสารคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยกำแพงเพชร*, 4(8), 101-108.
- อุษา อินทร์นอก, ธัญญลักษณ์ เขจรภักดิ์ และณัฐชัย จันทชุม. (2565, มกราคม-มิถุนายน). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL. *วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์ ศรีนครินทรวิโรฒ*, 23(1), 1-18.
- Antika, M. S., Andrianı, L., & Revita, R. (2019). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think-Pair-Square terhadap Kemampuan Pemahaman Kosep Matematis ditinjau dari Kemampuan Awal Matematika Siawa SMP. *Journal of Research in Mathematics Learning*, 2(2).

- Devi Rufiana. (2017). Using Think-Pair-Square-Share Starategy to Improve Students' Speaking Ability for Indonesian Senior High School Students. *Applied Linguistics and Literature*, 2(1), 1-11.
- Dewi, I. A. K. S. P., & Arini, N. W. (2020). The Positive Impact of Teams Games Tournament Learning Model Assisted with Video Media on Students' Mathematics Learning Outcomes. *Journal of Education Technology*, 4(3), 367-376. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JET/article/view/27099>
- Enung Sumaryati and Utari Sumarmo. (2013). Pendekatan Indukif-Deduktif Disertai Strategi Think-Pair-Square-Share Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman dan Berpikir Kritis Serta Disposisi Mathematis Siswa SMA. *Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung*, 2(1).
- Giuseppe Scanniello and Ugo Erra. (2014). Distributed Modeling of Use Case Diagrams with a Method Based on Think-Pair-Square: Results from Two Controlled Experiments. *Journal of Visual Language and Computing*, 25(4).
- Good, Carter V. (1973). *Dictionary Of Education*. New York: McGraw – Hill.
- Herganah, B.R. and Olson, M. (1993). *An introduction to theories of learning* 4th ed. United States: Prentice Hall.
- Hermiati S, H. S. (2017). *The Effectiveness of Think-Pair-Square (TPS) Strategy in Teaching Students' Listening Comprehension at the Second Grade in SMA Negeri 3 Sidrap*. Universitas Islam Negeri Makassar,
- Isa, M., Munar, Z. (2022). Application Of Cooperative Model Type Of Team Games Tournament (TGT) Effect On Student's Learning Outcomes On Fraction Material In Class V Elementary School. *INTERNATIONAL JOURNAL OF EDUCATION, SOCIAL SCIENCES AND LINGUISTICS (IJESLI)*, 2(1), 67-71. <http://internationaljournal.unigha.ac.id/index.php/IJESLI/article/download/116/101>
- Lestari, B. F., Siswoyo, A. A., Octavia, E., Suci, W. T. W., & Wicandara, I. P. (2022). INCREASING MATHEMATICS LEARNING OUTCOMES THROUGH COOPERATIVE MODEL TYPE TEAMS GAMES TOURNAMENT ASSISTED WITH BINGO MEDIA.

Jurnal Pendidikan dan Teknologi, 1(2), 426-435.

<https://journal.citradharma.org/index.php/maktab/article/view/524/251>

Marviona Septivany Luturkey. (2018). *Students' Perception on the Use of Thin-Pair-Square-Share Technic in Speaking*. (English Language Teaching), Widya Mandala Caholic University.

Munir, A. M., Murtono, & Darmanto, E. (2022). The Influence of Quizizz-assisted Teams Games Tournament on Mathematics Learning Outcomes for Grade V Elementary School. *ANP Journal of Social Science and Humanities*, 3, 85-89. <https://journalarsvot.com/index.php/anp-jssh/article/view/272>

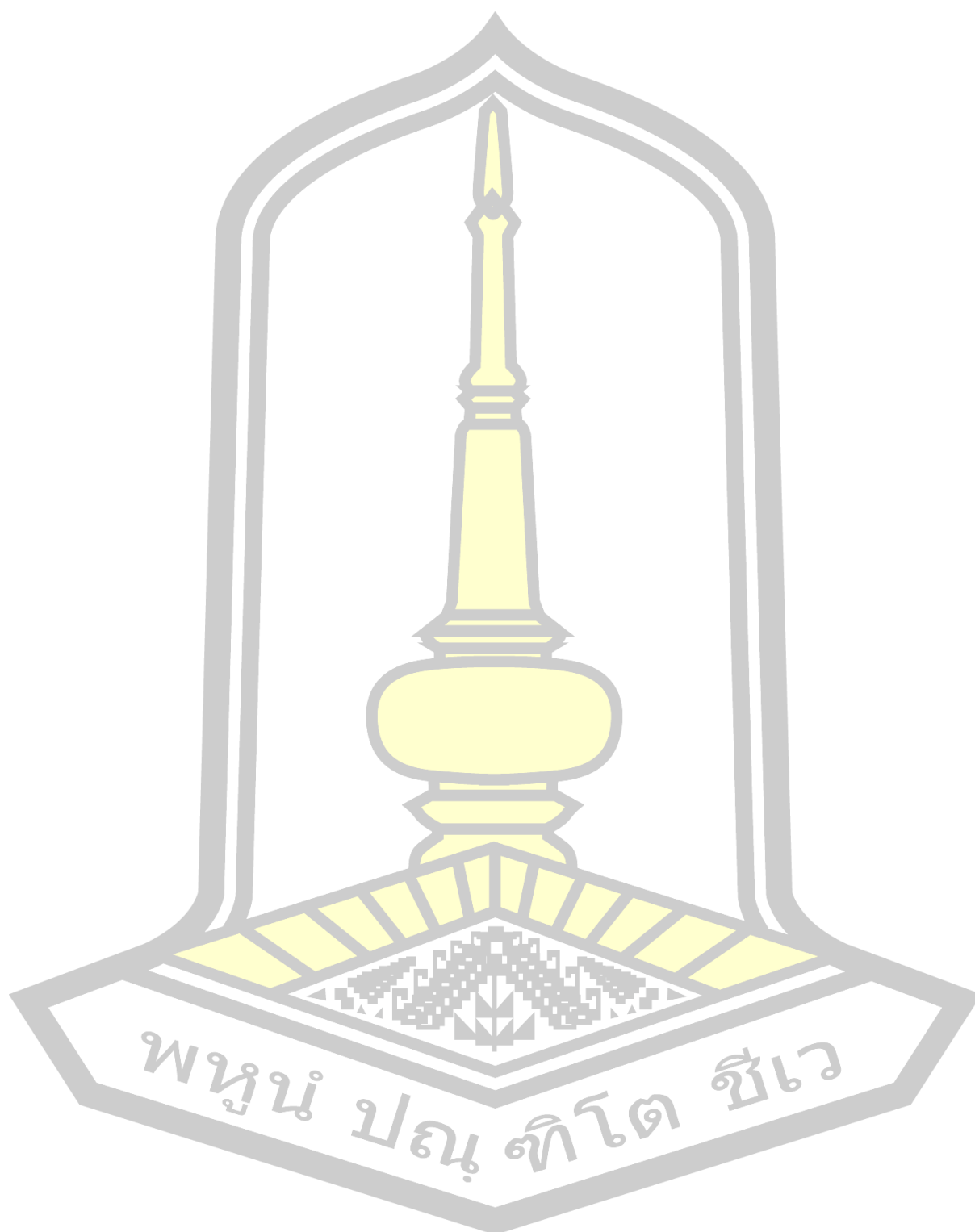
Muslim, A. (2020). The effect of cooperative learning Type Teams-Games-Tournaments (TGT) on mathematical connection and communication ability in elementary schools. *Journal of Physics: Conference Series*, 1469(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1469/1/012170>

Nurmawati, N., Masduki, L. R., Prayitno, E., & Dartani, M. Y. R. (2020). The Implementation Of Interactive Multimedia In Improving Mathematics Learning Outcomes. *ETERNAL (English Teaching Journal)*, 11(2), 101–107. <http://journal.upgris.ac.id/index.php/eternal/article/view/7567>

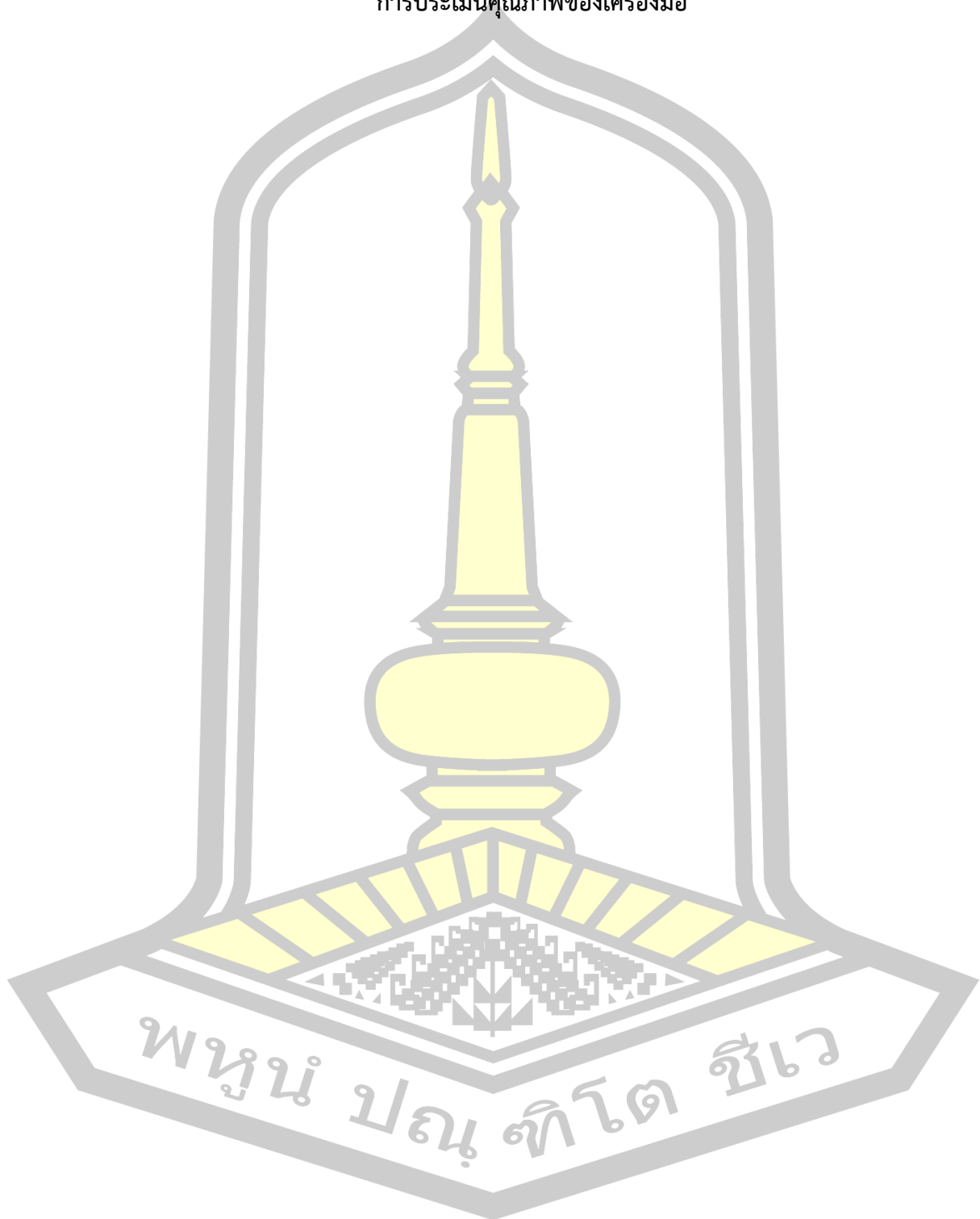
Ristita, H. M., & Muryaningsih, S. (2023). THE APPLICATION OF THE TEAM GAME TOURNAMENT MODEL ASSISTED BY DIAGRAM BOARD MEDIA TO INCREASE INTEREST AND ACHIEVEMENT IN FIFTH GRADE MATHEMATICS LEARNING AT PUBLIC ELEMENTARY SCHOOL 2 BABAKAN. In *Proceeding Internasional Conference on Child Education* (Vol. 1, No. 1, pp. 131-143). Universitas Muhammadiyah AR Fachruddin.

โรงเรียน ปณฺททิโต ชีเว

ภาคผนวก



ภาคผนวก ก
การประเมินคุณภาพของเครื่องมือ



ตารางที่ 20 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิคTGT ร่วมกับสื่อ
ประสมในวงจรปฏิบัติการที่ 1

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม		
	$\bar{X}$	S.D.	ความเหมาะสม
1. ด้านสาระสำคัญ			
1.1 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2 ครอบคลุมจุดประสงค์และเนื้อหาที่กำหนด	4.95	0.22	มากที่สุด
1.3 มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.75	0.44	มากที่สุด
1.4 ใจความถูกต้อง	4.75	0.44	มากที่สุด
2. การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้			
2.1 ความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 ระบุความสามารถของนักเรียนที่ต้องการพัฒนาอย่างชัดเจน	4.80	0.41	มากที่สุด
2.3 ครอบคลุม K P A	4.80	0.41	มากที่สุด
2.4 สามารถวัดและประเมินผลได้	4.80	0.41	มากที่สุด
3. เนื้อหาสาระ			
3.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้แกนกลาง	4.80	0.41	มากที่สุด
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	0.41	มากที่สุด
3.3 ถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.70	0.47	มากที่สุด
3.4 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	4.80	0.41	มากที่สุด
3.5 มีความถูกต้อง	4.60	0.50	มากที่สุด
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
4.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.75	0.44	มากที่สุด
4.2 การจัดกิจกรรมมีขั้นตอนถูกต้องเหมาะสม	4.65	0.59	มากที่สุด
4.3 สอดคล้องกับชั้นการเรียนรู้ในห้องเรียน - ชี้นำเข้าสู่บทเรียน	4.75	0.44	มากที่สุด
4.4 สอดคล้องกับชั้นการเรียนรู้ในห้องเรียน - ชี้นำเรียนรู้เนื้อหาใหม่	4.60	0.60	มากที่สุด

ตารางที่ 20 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม		
	$\bar{X}$	S.D.	ความเหมาะสม
4.5 สอดคล้องกับขั้นการเรียนรู้ในห้องเรียน - ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม	4.70	0.47	มากที่สุด
4.6 สอดคล้องกับขั้นการเรียนรู้ในห้องเรียน - ขั้นแข่งขันระหว่างกลุ่ม	4.75	0.44	มากที่สุด
4.7 สอดคล้องกับขั้นการเรียนรู้ในห้องเรียน - ขั้นสรุป	4.70	0.47	ดีมาก
4.8 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนเรียนทำงานร่วมกับผู้อื่น	4.70	0.47	มากที่สุด
4.9 ส่งเสริมให้นักเรียนได้ศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองและแลกเปลี่ยน ความรู้ระหว่างเพื่อน	4.80	0.41	มากที่สุด
5. สื่อการเรียนรู้			
5.1 สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้	4.70	0.57	มากที่สุด
5.2 เหมาะสมกับวัย และความสามารถของผู้เรียน	4.80	0.41	มากที่สุด
5.3 เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.60	0.60	มากที่สุด
6. ด้านการวัดผลและประเมินผล			
6.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ สารการเรียนรู้ และ กิจกรรมการเรียนรู้	4.80	0.41	มากที่สุด
6.2 ใช้เครื่องมือวัดผลที่เหมาะสม	4.65	0.49	มากที่สุด
6.3 มีเกณฑ์การวัดที่ชัดเจน	4.55	0.60	มากที่สุด
6.4 มีการประเมินไปพร้อมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.80	0.41	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.75	0.43	มากที่สุด

พูน ปณ จิต ชีเว

ตารางที่ 21 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิคTGT ร่วมกับสื่อ
ประสมในวงจรปฏิบัติการที่ 2

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม		
	$\bar{X}$	S.D.	ความเหมาะสม
1. ด้านสาระสำคัญ			
1.1 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2 ครอบคลุมจุดประสงค์และเนื้อหาที่กำหนด	5.00	0.00	มากที่สุด
1.3 มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.80	0.41	มากที่สุด
1.4 ใจความถูกต้อง	4.80	0.41	มากที่สุด
2. การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้			
2.1 ความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 ระบุความสามารถของนักเรียนที่ต้องการพัฒนาอย่างชัดเจน	4.80	0.41	มากที่สุด
2.3 ครอบคลุม K P A	4.80	0.41	มากที่สุด
2.4 สามารถวัดและประเมินผลได้	4.80	0.41	มากที่สุด
3. เนื้อหาสาระ			
3.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้แกนกลาง	4.80	0.41	มากที่สุด
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	0.41	มากที่สุด
3.3 ถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.80	0.41	มากที่สุด
3.4 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	4.80	0.41	มากที่สุด
3.5 มีความถูกต้อง	4.80	0.41	มากที่สุด
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
4.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	0.41	มากที่สุด
4.2 การจัดกิจกรรมมีขั้นตอนถูกต้องเหมาะสม	4.80	0.41	มากที่สุด
4.3 สอดคล้องกับชั้นการเรียนรู้ในห้องเรียน - ชี้นำเข้าสู่บทเรียน	4.80	0.41	มากที่สุด
4.4 สอดคล้องกับชั้นการเรียนรู้ในห้องเรียน - ชี้นำเรียนรู้เนื้อหาใหม่	4.80	0.41	มากที่สุด

ตารางที่ 21 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม		
	$\bar{X}$	S.D.	ความเหมาะสม
4.5 สอดคล้องกับขั้นการเรียนรู้ในห้องเรียน - ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม	4.80	0.41	มากที่สุด
4.6 สอดคล้องกับขั้นการเรียนรู้ในห้องเรียน - ขั้นแข่งขันระหว่างกลุ่ม	4.80	0.41	มากที่สุด
4.7 สอดคล้องกับขั้นการเรียนรู้ในห้องเรียน - ขั้นสรุป	4.80	0.41	มากที่สุด
4.8 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนเรียนทำงานร่วมกับผู้อื่น	4.80	0.41	มากที่สุด
4.9 ส่งเสริมให้นักเรียนได้ศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองและแลกเปลี่ยน ความรู้ระหว่างเพื่อน	4.80	0.41	มากที่สุด
5. สื่อการเรียนรู้			
5.1 สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	0.41	มากที่สุด
5.2 เหมาะสมกับวัย และความสามารถของผู้เรียน	4.80	0.41	มากที่สุด
5.3 เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.80	0.41	มากที่สุด
6. ด้านการวัดผลและประเมินผล			
6.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ สารการเรียนรู้ และ กิจกรรมการเรียนรู้	4.80	0.41	มากที่สุด
6.2 ใช้เครื่องมือวัดผลที่เหมาะสม	4.80	0.41	มากที่สุด
6.3 มีเกณฑ์การวัดที่ชัดเจน	4.80	0.41	มากที่สุด
6.4 มีการประเมินไปพร้อมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.80	0.41	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.82	0.37	มากที่สุด

พูน ปณ จิต ชีเว

ตารางที่ 22 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิคTGT ร่วมกับสื่อ
ประสมในวงจรปฏิบัติการที่ 3

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม		
	$\bar{X}$	S.D.	ความเหมาะสม
1. ด้านสาระสำคัญ			
1.1 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	5	0.00	มากที่สุด
1.2 ครอบคลุมจุดประสงค์และเนื้อหาที่กำหนด	5	0.00	มากที่สุด
1.3 มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.8	0.41	มากที่สุด
1.4 ใจความถูกต้อง	4.8	0.41	มากที่สุด
2. การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้			
2.1 ความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้	5	0.00	มากที่สุด
2.2 ระบุความสามารถของนักเรียนที่ต้องการพัฒนาอย่างชัดเจน	4.8	0.41	มากที่สุด
2.3 ครอบคลุม K P A	4.8	0.41	มากที่สุด
2.4 สามารถวัดและประเมินผลได้	4.8	0.41	มากที่สุด
3. เนื้อหาสาระ			
3.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้แกนกลาง	4.8	0.41	มากที่สุด
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.8	0.41	มากที่สุด
3.3 ถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.8	0.41	มากที่สุด
3.4 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	4.8	0.41	มากที่สุด
3.5 มีความถูกต้อง	4.8	0.41	มากที่สุด
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
4.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.8	0.41	มากที่สุด
4.2 การจัดกิจกรรมมีขั้นตอนถูกต้องเหมาะสม	4.8	0.41	มากที่สุด
4.3 สอดคล้องกับชั้นการเรียนรู้ในห้องเรียน - ชี้นำเข้าสู่บทเรียน	4.8	0.41	มากที่สุด
4.4 สอดคล้องกับชั้นการเรียนรู้ในห้องเรียน - ชี้นำเรียนรู้เนื้อหาใหม่	4.8	0.41	มากที่สุด

ตารางที่ 22 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม		
	$\bar{X}$	S.D.	ความเหมาะสม
4.5 สอดคล้องกับขั้นการเรียนรู้ในห้องเรียน - ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม	4.8	0.41	มากที่สุด
4.6 สอดคล้องกับขั้นการเรียนรู้ในห้องเรียน - ขั้นแข่งขันระหว่างกลุ่ม	4.8	0.41	มากที่สุด
4.7 สอดคล้องกับขั้นการเรียนรู้ในห้องเรียน - ขั้นสรุป	4.8	0.41	มากที่สุด
4.8 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนเรียนทำงานร่วมกับผู้อื่น	4.8	0.41	มากที่สุด
4.9 ส่งเสริมให้นักเรียนได้ศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองและแลกเปลี่ยน ความรู้ระหว่างเพื่อน	4.8	0.41	มากที่สุด
5. สื่อการเรียนรู้			
5.1 สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้	4.8	0.41	มากที่สุด
5.2 เหมาะสมกับวัย และความสามารถของผู้เรียน	4.8	0.41	มากที่สุด
5.3 เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.8	0.41	มากที่สุด
6. ด้านการวัดผลและประเมินผล			
6.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ สารการเรียนรู้ และ กิจกรรมการเรียนรู้	4.8	0.41	มากที่สุด
6.2 ใช้เครื่องมือวัดผลที่เหมาะสม	4.8	0.41	มากที่สุด
6.3 มีเกณฑ์การวัดที่ชัดเจน	4.8	0.41	มากที่สุด
6.4 มีการประเมินไปพร้อมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.8	0.41	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.82	0.37	มากที่สุด

พูน ปณ จิต ชีเว

ตารางที่ 23 วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ความสอดคล้องของ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ประเภทปรนัย ชุดที่ 1 จำนวน 23 ข้อ ใน
วงจรปฏิบัติการที่ 1

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	ผลการ วิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
5	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
12	+1	+1	-1	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
15	+1	+1	-1	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้

หมายเหตุ พิจารณาคัดเลือกข้อสอบโดยถือเกณฑ์ความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 - 1.00 ถือว่าเป็น
ข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้

ตารางที่ 24 วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ความสอดคล้องของ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ประเภทปรนัย ชุดที่ 2 จำนวน 26 ข้อ ใน
วงจรปฏิบัติการที่ 2

[illegible]

ตารางที่ 24 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	ผลการ วิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
26	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้

หมายเหตุ พิจารณาคัดเลือกข้อสอบโดยถือเกณฑ์ความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 - 1.00 ถือว่าเป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้

ตารางที่ 25 วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ประเภทปรนัย ชุดที่ 3 จำนวน 25 ข้อ ในวงจรปฏิบัติการที่ 3

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	ผลการ วิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
14	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
16	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้

ตารางที่ 25 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	ผลการ วิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
22	+1	+1	-1	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้

หมายเหตุ พิจารณาคัดเลือกข้อสอบโดยถือเกณฑ์ความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 - 1.00 ถือว่าเป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้

ตารางที่ 26 วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ความสอดคล้องของแบบวัดเจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	ผลการ วิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
3	+1	-1	+1	-1	+1	1	0.2	ใช้ไม่ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
6	+1	-1	+1	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
8	+1	-1	+1	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้

ตารางที่ 26 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	ผลการวิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
10	+1	-1	+1	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
12	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
13	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
15	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
16	+1	-1	+1	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
17	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
19	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
20	+1	-1	+1	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
24	+1	-1	+1	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
25	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้

หมายเหตุ พิจารณาคัดเลือกแบบวัดเจตคติโดยถือเกณฑ์ความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 - 1.00 ถือว่าเป็นแบบวัดที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้

พูน ปณ จิต ชเว

ตารางที่ 27 ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 จำนวน 23 ข้อ ในวงจร
ปฏิบัติการที่ 1

ข้อที่	ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	ผลการพิจารณา
1	1	0.61	0.23	ใช้ได้
2	1	0.79	0.25	ใช้ได้*
3	1	0.42	0.68	ใช้ได้*
4	1	0.33	0.79	ใช้ได้*
5	0.8	0.76	0.05	ใช้ไม่ได้
6	1	0.24	0.66	ใช้ได้*
7	1	0.27	0.62	ใช้ได้
8	1	0.33	0.31	ใช้ได้*
9	1	0.67	0.39	ใช้ได้*
10	1	0.67	0.16	ใช้ได้
11	1	0.48	0.61	ใช้ได้*
12	0.6	0.36	0.28	ใช้ได้
13	1	0.48	0.61	ใช้ได้*
14	1	0.55	0.54	ใช้ได้
15	0.6	0.52	0.21	ใช้ได้*
16	1	0.30	0.35	ใช้ได้*
17	1	0.79	0.25	ใช้ได้
18	1	0.30	0.35	ใช้ได้*
19	1	0.76	0.29	ใช้ได้*
20	1	0.27	0.39	ใช้ได้*
21	1	0.27	0.62	ใช้ได้*
22	1	0.45	0.41	ใช้ได้*
23	1	0.70	0.36	ใช้ได้

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (เฉพาะข้อสอบที่เลือกใช้จริง) มีค่าเท่ากับ 0.87

* ข้อสอบที่นำไปใช้จริง

ตารางที่ 28 ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2 จำนวน 23 ข้อ ในวงจร
ปฏิบัติการที่ 2

ข้อที่	ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	ผลการพิจารณา
1	1	0.64	0.23	ใช้ได้
2	1	0.61	0.57	ใช้ได้*
3	1	0.61	0.42	ใช้ได้*
4	1	0.45	0.5	ใช้ได้*
5	1	0.61	0.13	ใช้ไม่ได้
6	1	0.48	0.6	ใช้ได้*
7	1	0.45	0.78	ใช้ได้*
8	1	0.58	0.47	ใช้ได้
9	1	0.21	0.56	ใช้ได้*
10	1	0.58	0.47	ใช้ได้
11	1	0.55	0.65	ใช้ได้*
12	1	0.55	0.37	ใช้ได้
13	1	0.64	0.52	ใช้ได้*
14	1	0.39	0.58	ใช้ได้*
15	1	0.70	0.43	ใช้ได้
16	1	0.42	0.54	ใช้ได้*
17	1	0.39	0.44	ใช้ได้
18	1	0.52	0.55	ใช้ได้*
19	1	0.42	0.11	ใช้ไม่ได้
20	1	0.61	0.57	ใช้ได้*
21	1	0.39	0.3	ใช้ได้
22	1	0.73	0.39	ใช้ได้*
23	1	0.58	0.61	ใช้ได้*
24	1	0.42	0.11	ใช้ไม่ได้

ตารางที่ 28 (ต่อ)

ข้อที่	ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	ผลการพิจารณา
25	1	0.24	0.37	ใช้ได้
26	1	0.30	0.28	ใช้ได้*
ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (เฉพาะข้อสอบที่เลือกใช้จริง) มีค่าเท่ากับ 0.89				

* ข้อสอบที่นำไปใช้จริง

ตารางที่ 29 ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3 จำนวน 25 ข้อ ในวงจรปฏิบัติการที่ 3

ข้อที่	ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	ผลการพิจารณา
1	1	0.64	0.27	ใช้ได้
2	1	0.48	0.5	ใช้ได้*
3	1	0.52	0.73	ใช้ได้*
4	1	0.67	0.5	ใช้ได้*
5	1	0.55	0.41	ใช้ได้
6	1	0.42	0.73	ใช้ได้*
7	1	0.39	0.77	ใช้ได้*
8	1	0.58	0.64	ใช้ได้*
9	1	0.58	0.64	ใช้ได้*
10	1	0.64	0.27	ใช้ได้
11	1	0.39	0.23	ใช้ได้
12	1	0.39	0.23	ใช้ได้
13	1	0.58	0.5	ใช้ได้
14	0.8	0.45	0.41	ใช้ได้
15	1	0.58	0.64	ใช้ได้*
16	0.8	0.58	0.5	ใช้ได้
17	1	0.36	0.41	ใช้ได้*

ตารางที่ 29 (ต่อ)

ข้อที่	ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	ผลการพิจารณา
18	1	0.52	0.45	ใช้ได้*
19	1	0.58	0.5	ใช้ได้*
20	1	0.58	0.36	ใช้ได้
21	1	0.48	0.36	ใช้ได้*
22	0.6	0.42	0.64	ใช้ได้*
23	1	0.42	0.73	ใช้ได้*
24	1	0.30	0.36	ใช้ได้
25	1	0.45	0.55	ใช้ได้*

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (เฉพาะข้อสอบที่เลือกใช้จริง) มีค่าเท่ากับ 0.93

* ข้อสอบที่นำไปใช้จริง

ตารางที่ 30 ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ค่าอำนาจจำแนก (r_{xy}) และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

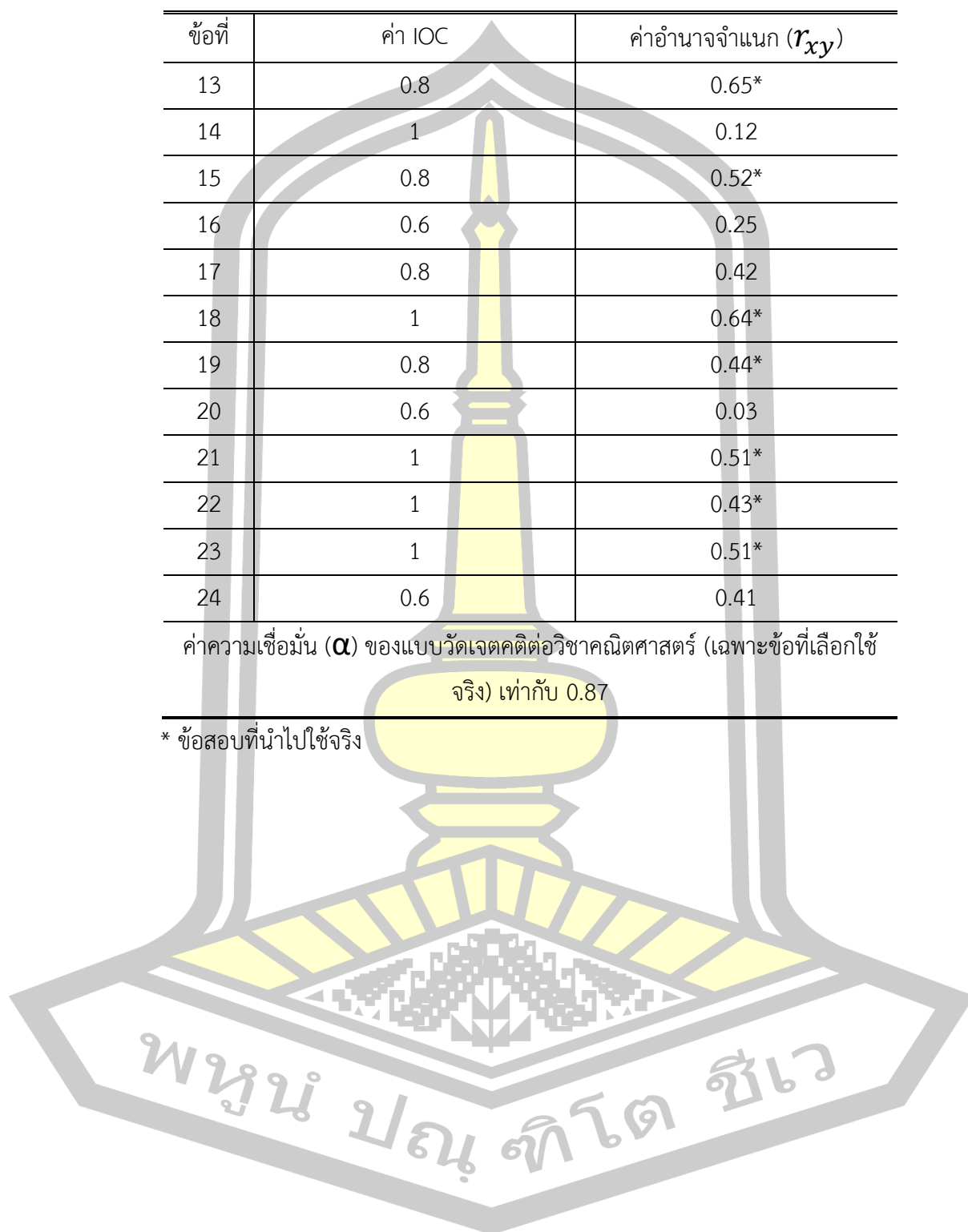
ข้อที่	ค่า IOC	ค่าอำนาจจำแนก (r_{xy})
1	0.8	0.59*
2	1	0.43*
3	0.2	-
4	1	0.38*
5	1	0.30
6	0.6	0.40*
7	1	0.46*
8	0.6	0.16
9	1	0.43*
10	0.6	0.41*
11	1	0.38*
12	0.8	0.35

ตารางที่ 30 (ต่อ)

ข้อที่	ค่า IOC	ค่าอำนาจจำแนก (r_{xy})
13	0.8	0.65*
14	1	0.12
15	0.8	0.52*
16	0.6	0.25
17	0.8	0.42
18	1	0.64*
19	0.8	0.44*
20	0.6	0.03
21	1	0.51*
22	1	0.43*
23	1	0.51*
24	0.6	0.41

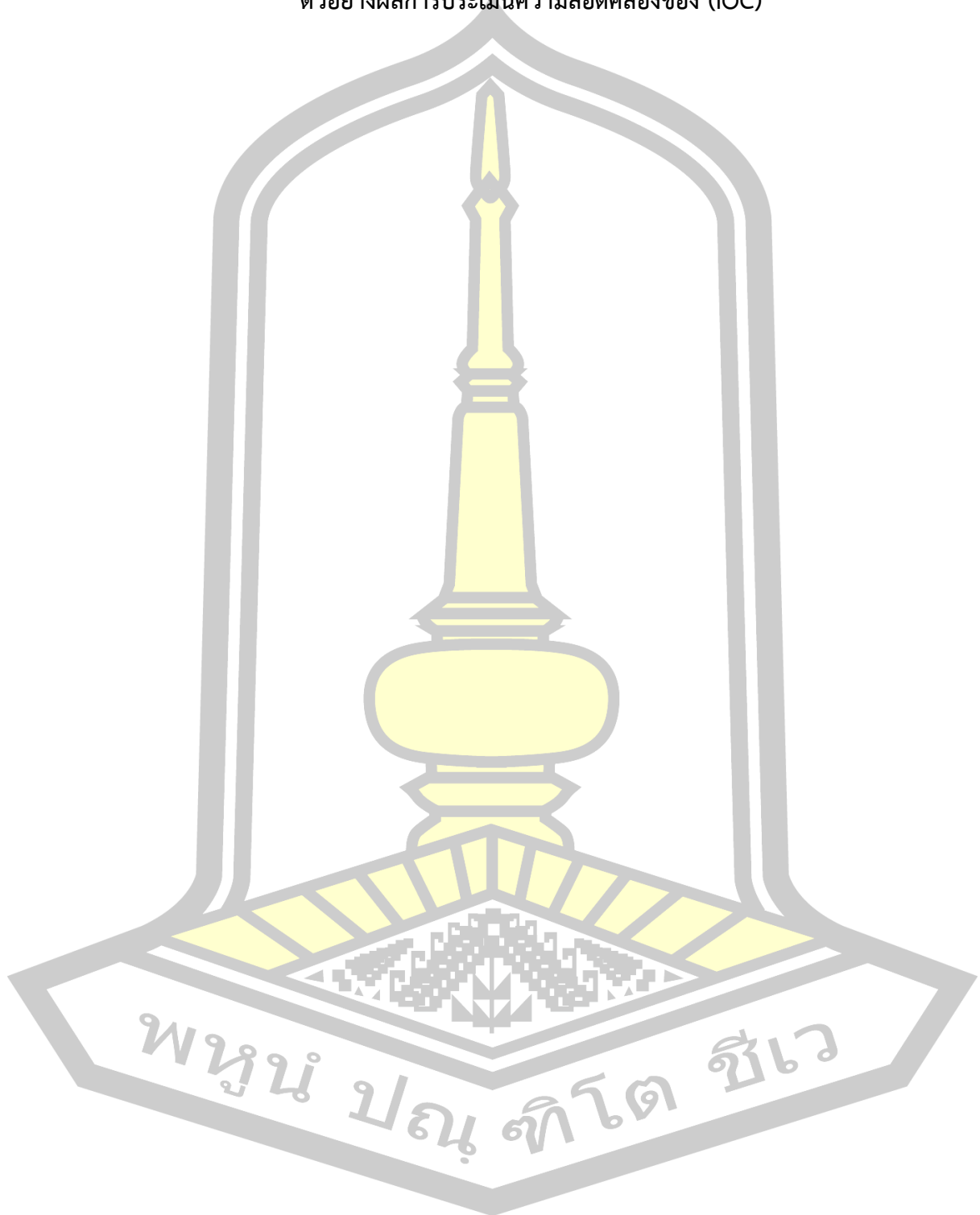
ค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (เฉพาะข้อที่เลือกใช้จริง) เท่ากับ 0.87

* ข้อสอบที่นำไปใช้จริง



ภาคผนวก ข

ตัวอย่างผลการประเมินความสอดคล้องของ (IOC)



ตัวอย่างผลการประเมินความสอดคล้องของ (IOC) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ชุดที่ 1

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้

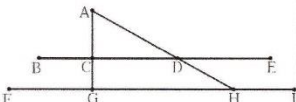
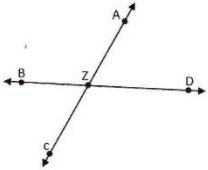
คำชี้แจง : ขอให้ท่านพิจารณาความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อคำถามของแบบทดสอบ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

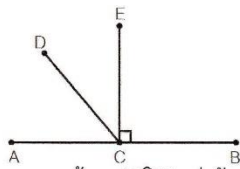
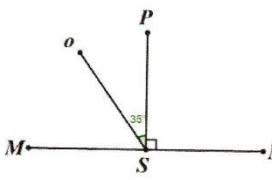
ให้ +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้

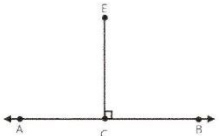
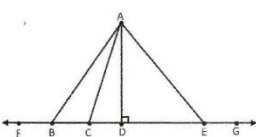
ให้ 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้

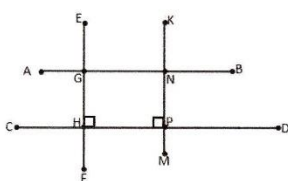
ให้ -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบไม่สอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้

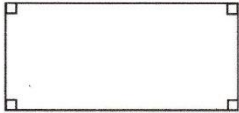
เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
1. เรขาคณิต เกี่ยวกับเส้นตั้ง ฉาก	1. นักเรียนสามารถอธิบาย ลักษณะเส้นตั้งฉากได้ (K) 2. นักเรียนสามารถเขียน สัญลักษณ์แสดงการตั้ง ฉากและหาค่ามุมจากเส้น ตั้งฉากได้ (P)	1. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับเส้นตั้ง ฉาก (ความรู้ความจำ) ก. เส้นตรง 2 เส้นอยู่บนระนาบ เดียวกัน และตัดกัน ทำให้มุมที่จุดตัด มีขนาด 45° ข. เส้นตรง 2 เส้นอยู่บนระนาบ เดียวกัน และตัดกัน ทำให้มุมที่จุดตัด มีขนาด 90° ค. เส้นตรง 2 เส้นอยู่บนระนาบ เดียวกัน และตัดกัน ทำให้มุมที่จุดตัด มีขนาด 115° ง. เส้นตรง 2 เส้นอยู่บนระนาบ เดียวกัน และตัดกัน ทำให้มุมที่จุดตัด มีขนาด 180°	✓			
		2. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์แสดงการตั้ง ฉาก (ความรู้ความจำ) ก. $\perp$ ข. T ค. $\vdash$ ง. $\dashv$	✓			

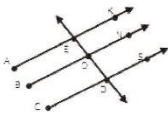
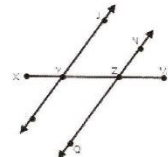
เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
		 3. จากภาพ ข้อใดไม่ถูกต้อง (ความเข้าใจ) ก. $\overline{FH} \perp \overline{GA}$ ข. $\overline{BD} \perp \overline{CA}$ ค. $\overline{CE} \perp \overline{DA}$ ง. $\overline{FI} \perp \overline{GA}$	✓			
		 4. จากภาพ ข้อใดกล่าวถูกต้อง (ความเข้าใจ) ก. $\overline{BD}$ ไม่ตั้งฉากกับ $\overline{CA}$ เพราะ $\overline{BD}$ ตัด $\overline{CA}$ ที่จุด Z เป็นมุมฉาก ข. $\overline{BD}$ ตั้งฉากกับ $\overline{CA}$ เพราะ $\overline{BD}$ ตัด $\overline{CA}$ ที่จุด Z ไม่เป็นมุมฉาก ค. $\overline{AC}$ ไม่ตั้งฉากกับ $\overline{BD}$ เพราะ $\overline{AC}$ ตัด $\overline{BD}$ ที่จุด Z ไม่เป็นมุมฉาก ง. $\overline{BD}$ ตั้งฉากกับ $\overline{BD}$ เพราะ $\overline{CA}$ ตัด $\overline{BD}$ ที่จุด Z เป็นมุมฉาก	✓			

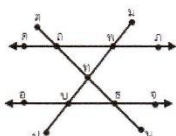
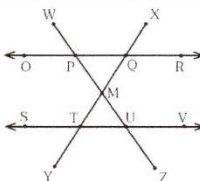
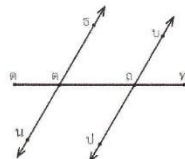
เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
		5. ข้อใดต่อไปนี้มีลักษณะไม่เป็นมุมฉาก (ความเข้าใจ) ก. เส้นตรง ข. ประตูด ค. หน้าต่าง ง. ผ้าพันคอลูกเสือ	✓			
		 6. จากภาพถ้า $m(\angle BCD)$ เท่ากับ 130° แล้ว $m(\angle ECD)$ เท่ากับเท่าใด (การนำไปใช้) ก. 30° ข. 40° ค. 50° ง. 60°	✓			
		 7. จากภาพถ้า $m(\angle OSP)$ เท่ากับ 35° แล้ว $m(\angle NSO)$ เท่ากับเท่าใด (การนำไปใช้) ก. 125° ข. 130° ค. 135° ง. 140°	✓			

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
		 8. จากภาพ $m(\angle ACE)$ เท่ากับเท่าใด (การวิเคราะห์) ก. 70° ข. 80° ค. 90° ง. 180°	✓			
2. เรขาคณิต เกี่ยวกับ ระยะทาง ระหว่างจุดกับ เส้นตรง	1. นักเรียนสามารถอธิบาย การหาระยะทางระหว่าง จุดกับเส้นตรงได้ (K) 2. นักเรียนสามารถเขียน ระบุเส้นตรง รังสี หรือส่วน ของเส้นตรงที่ขนานกัน โดยพิจารณาจากระยะทาง ระหว่างเส้นตรงได้ (P)	 9. จากภาพส่วนของเส้นตรงข้อใดมี ระยะทางระหว่างจุดกับเส้นตรงที่สั้น ที่สุด (ความรู้ความจำ) ก. $\overline{AB}$ ข. $\overline{AC}$ ค. $\overline{AD}$ ง. $\overline{AE}$	✓			
		10. ข้อใดใช้สัญลักษณ์แสดงการ ขนานได้ถูกต้อง (ความรู้ความจำ) ก. $\overline{AB} \perp \overline{CD}$ ข. $\overline{MN} = \overline{OP}$ ค. $\overline{ST} \parallel \overline{UV}$ ง. $\overline{KL} \approx \overline{MN}$	✓			

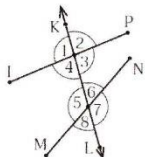
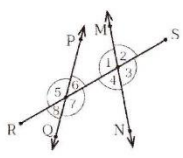
เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
		 11. จากภาพเส้นขนานคู่ใดมีความยาวเท่ากัน (ความเข้าใจ) ก. $\overline{EF}$ กับ $\overline{KM}$ ข. $\overline{NB}$ กับ $\overline{PD}$ ค. $\overline{GH}$ กับ $\overline{NP}$ ง. $\overline{HF}$ กับ $\overline{PM}$	✓			
		12. ตัวอักษรภาษาอังกฤษในข้อใดมีเส้นขนาน (ความเข้าใจ) ก. K ข. A ค. W ง. D	✓			

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
		 13. จากภาพมีเส้นขนานทั้งหมดกี่คู่ (การนำไปใช้) ก. 1 คู่ ข. 2 คู่ ค. 3 คู่ ง. 4 คู่	✓			
		 14. จากภาพสี่เหลี่ยมคางหมูมีเส้น ขนานทั้งหมดกี่คู่ (การนำไปใช้) ก. 1 คู่ ข. 2 คู่ ค. 3 คู่ ง. 4 คู่	✓			
		15. เครื่องมือใดเหมาะสมที่สุดในการ วัดระยะห่างของเส้นขนาน (การ วิเคราะห์) ก. ตลับเมตร ข. ไม้ฉาก ค. ไม้เมตร ง. ไม้บรรทัด	✓			

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
3. เรขาคณิต เกี่ยวกับ เส้นตัดขวาง	1. นักเรียนสามารถอธิบาย ลักษณะของเส้นตัดขวาง ได้ (K) 2. นักเรียนสามารถเขียน ระบุชื่อเส้นตรง รังสี หรือ ส่วนของเส้นตรงว่าเส้นใด เป็นเส้นตัดขวางได้ (P)	16. ข้อใดอธิบายลักษณะของ เส้นตัดขวางได้ถูกต้อง (ความรู้ ความจำ) ก. เส้นตัดขวาง เป็นเส้นตรง 2 เส้นที่ อยู่บนระนาบเดียวกันตัดกัน ข. เส้นตัดขวาง เป็นเส้นตรงที่ตัด เส้นตรงตั้งแต่ 2 เส้นขึ้นไปซึ่งอยู่บน ระนาบเดียวกัน ค. เส้นตัดขวาง เป็นเส้นตรง 2 เส้น ที่ตั้งฉากกับเส้นตรงเส้นเดียวกัน ง. เส้นตัดขวาง เป็นเส้นตรงที่ตัด เส้นตรง 1 เส้นซึ่งอยู่บนระนาบ เดียวกัน	✓			
		17. ข้อใดต่อไปนี้ไม่มีเส้นตัดขวาง (ความเข้าใจ) ก.  ข.  ค. 	✓			

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
						
		 18. จากภาพ มีเส้นตัดขวางทั้งหมดกี่เส้น (ความเข้าใจ) ก. 1 เส้น ข. 2 เส้น ค. 3 เส้น ง. 4 เส้น	✓			
		 19. จากภาพ เส้นตัดขวางคือเส้นใด (ความเข้าใจ) ก. $\overleftrightarrow{คท}$ ข. $\overleftrightarrow{นธ}$ ค. $\overleftrightarrow{ปบ}$ ง. $\overleftrightarrow{ดต}$	✓			
		20. มีเส้นตรงที่ขนานกัน 3 เส้น และมีเส้นตรงอีกเส้นหนึ่งเป็นเส้นตัดขวางของเส้นขนานทั้ง 3 เส้น ทำให้เกิดมุมกี่มุม (การนำไปใช้) ก. 8 มุม ข. 10 มุม ค. 12 มุม ง. 14 มุม	✓			

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
4. เรขาคณิต เกี่ยวกับมุมที่อยู่ บนข้างเดียวกัน ของเส้นตัดขวาง	1. นักเรียนสามารถอธิบาย ลักษณะของมุมที่อยู่บน ข้างเดียวกันของ เส้นตัดขวางได้ (K) 2. นักเรียนสามารถเขียน ระบุชื่อมุมที่อยู่บนข้าง เดียวกันของเส้นตัดขวาง ได้ (P)	21. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับมุมที่ อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง (ความรู้ความจำ) ก. มุมที่เกิดจากเส้นตัดขวางตัด เส้นตรงคู่หนึ่งที่อยู่ภายในเส้นตรงคู่ นั้นแต่อยู่คนละข้างของเส้นตัดขวาง เรียกว่า มุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของ เส้นตัดขวาง ข. มุมที่เกิดจากเส้นตัดขวางตัด เส้นตรงคู่หนึ่งที่อยู่ภายนอกเส้นตรงคู่ นั้นแต่อยู่คนละข้างเส้นตัดขวาง เรียกว่า มุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของ เส้นตัดขวาง ค. มุมที่เกิดจากเส้นตัดขวางตัด เส้นตรงคู่หนึ่งที่อยู่บนข้างเดียวกัน ของเส้นตัดขวาง เรียกว่า มุมที่อยู่ บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง ง. ทุกข้อกล่าวได้ถูกต้อง				

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
		 22. จากภาพ มุมใดเป็นมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง (ความเข้าใจ) ก. 1, 2, 8, และ 7 ข. 1, 2, 4, และ 3 ค. 3, 4, 5, และ 6 ง. 1, 4, 5, และ 8				
		 23. จากภาพมุมใดเป็นมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง (ความเข้าใจ) ก. 1, 2, 5, และ 6 ข. 1, 2, 3, และ 4 ค. 2, 3, 4, และ 7 ง. 3, 4, 6, และ 7				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(นางกัญชลิ ศรีชาชัย)
ตำแหน่ง ครู

ตัวอย่างผลการประเมินความสอดคล้องของ (IOC) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ชุดที่ 2

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คำชี้แจง : ขอให้ท่านพิจารณาความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อคำถามของแบบทดสอบ

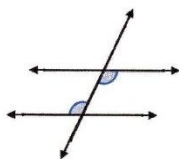
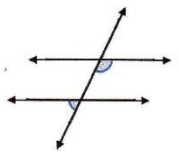
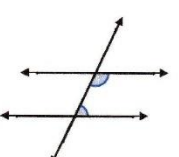
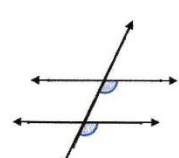
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

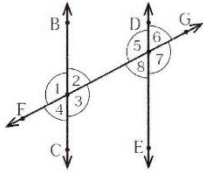
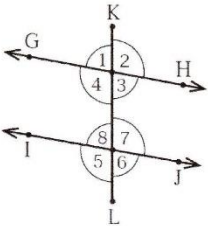
ให้ +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้

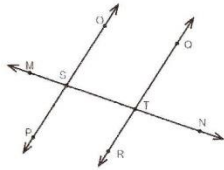
ให้ 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้

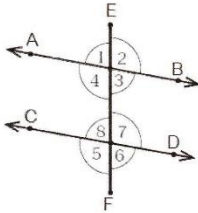
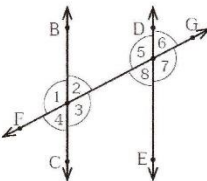
ให้ -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบไม่สอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้

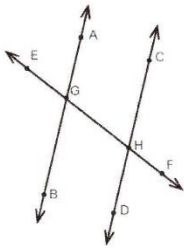
เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
5. เรขาคณิตเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง	1. นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางได้ (K) 2. นักเรียนสามารถเขียนระบุชื่อมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางได้ (P)	1. ข้อใดกล่าวถึงมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางได้ถูกต้อง (ความรู้ความจำ) ก. มุมที่เกิดจากเส้นตัดขวางตัดเส้นตรงคู่หนึ่งที่อยู่ภายในเส้นตรงคู่นั้นและอยู่คนละข้าง เรียกว่า มุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง ข. มุมที่เกิดจากเส้นตัดขวางตัดเส้นตรงคู่หนึ่งที่อยู่ภายในเส้นตรงคู่นั้นและอยู่ข้างเดียวกัน เรียกว่า มุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง ค. มุมที่เกิดจากเส้นตัดขวางตัดเส้นตรงคู่หนึ่งที่อยู่ภายนอกและอยู่บนข้างเดียวกัน เรียกว่า มุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง ง. มุมที่เกิดจากเส้นตัดขวางตัดเส้นตรงคู่หนึ่งที่อยู่ภายนอกเส้นตรงคู่นั้นและอยู่บนข้างเดียวกัน เรียกว่า มุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง		✓		

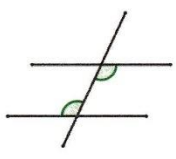
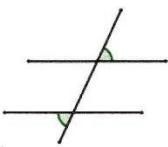
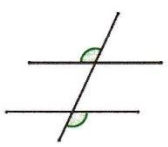
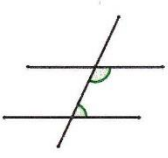
เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
		2. มุมที่<u>แรเงา</u>ในข้อใดเป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง (ความรู้ความจำ) ก.  ข.  ค.  ง. 				

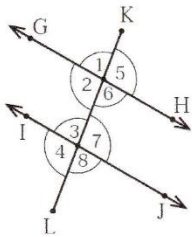
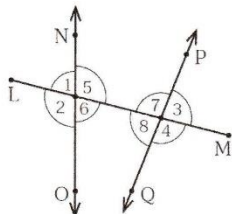
เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
		 3. จากภาพข้อใดเป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง (ความเข้าใจ) ก. 2 และ 8 ข. 2 และ 5 ค. 1 และ 2 ง. 7 และ 8				
		 4. จากภาพข้อใดเป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง (ความเข้าใจ) ก. 2 กับ 3 และ 6 กับ 7 ข. 1 กับ 4 และ 5 กับ 8 ค. 3 กับ 7 และ 4 กับ 8 ง. 3 กับ 4 และ 5 กับ 6				

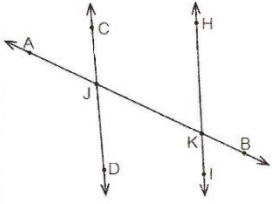
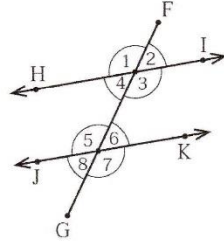
เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
		 5. จากภาพข้อใดเป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง (ความเข้าใจ) ก. PST กับ QTS ข. OST กับ QTS ค. PSM กับ OSM ง. RTS กับ OST				
6. เรขาคณิตเกี่ยวกับมุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง	1. นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของมุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางได้ (K) 2. นักเรียนสามารถเขียนระบุชื่อมุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางได้ (P)	6. “มุมที่เกิดจากเส้นตัดขวางตัดเส้นตรงคู่หนึ่งที่อยู่ภายนอกและอยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง” <u>หมายถึงมุมในข้อใด</u> (ความรู้ความจำ) ก. มุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง ข. มุมภายในอยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง ค. มุมภายนอกที่อยู่คนละข้างของเส้นตัดขวาง ง. เส้นตัดขวาง				

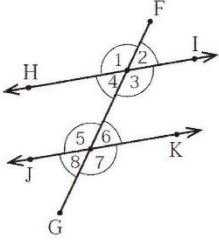
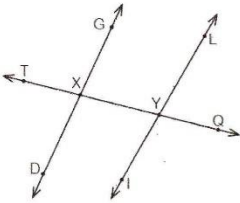
เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
		 7. จากภาพข้อใดเป็นมุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง (ความเข้าใจ) ก. 1 กับ 2 ข. 5 กับ 6 ค. 1 กับ 5 ง. 2 กับ 5	✓			
		 8. จากภาพข้อใดเป็นมุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง (ความเข้าใจ) ก. 1 กับ 2 และ 8 กับ 7 ข. 5 กับ 6 และ 4 กับ 3 ค. 1 กับ 6 และ 4 กับ 7 ง. 2 กับ 5 และ 3 กับ 8	✓			

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
		 9. จากภาพข้อใดเป็นมุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง (ความเข้าใจ) ก. B$\widehat{G}H$ กับ C$\widehat{H}G$ ข. A$\widehat{G}H$ กับ D$\widehat{H}G$ ค. B$\widehat{G}E$ กับ A$\widehat{G}E$ ง. F$\widehat{H}D$ กับ B$\widehat{G}E$	✓			
7. เรขาคณิตเกี่ยวกับมุมแย้ง	1. นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของมุมแย้งภายในและมุมแย้งภายนอกได้ (K) 2. นักเรียนสามารถเขียนระบุชื่อมุมแย้งภายในและภายนอกได้ (P)	10. “มุมภายนอกที่อยู่คนละข้างของเส้นตัดขวางซึ่งจุดยอดมุมไม่ใช่จุดเดียวกัน” <u>กล่าวถึงมุมในข้อใด</u> (ความรู้ความจำ) ก. มุมแย้งภายใน ข. มุมแย้งภายนอก ค. เส้นตัดขวาง ง. มุมภายใน	✓			

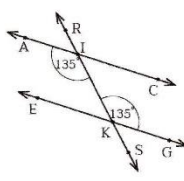
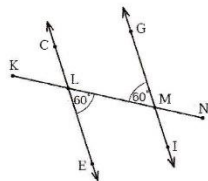
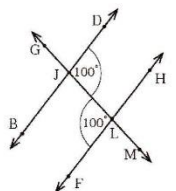
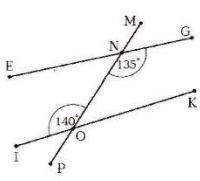
เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
		11. มุมที่<u>ตรง</u>ในข้อใดเป็นไม่เป็นมุมแย้ง (ความรู้ความจำ) ก.  ข.  ค.  ง. 				

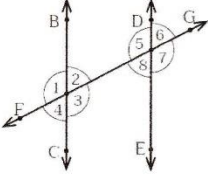
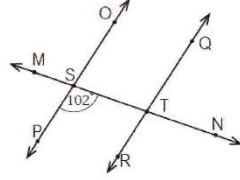
เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
		 12. จากภาพข้อใดเป็นมุมแย้ง (ความเข้าใจ) ก. 2 กับ 3 และ 6 กับ 7 ข. 1 กับ 4 และ 5 กับ 8 ค. 2 กับ 7 และ 3 กับ 6 ง. 2 กับ 6 และ 4 กับ 8	✓			
		 13. จากภาพข้อใดไม่เป็นมุมแย้ง (ความเข้าใจ) ก. 5 กับ 8 ข. 6 กับ 7 ค. 6 กับ 8 ง. 2 กับ 3	✓			

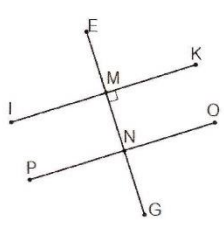
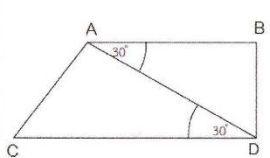
เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
		 14. จากภาพข้อใดเป็นมุมแย้งภายใน (ความเข้าใจ) ก. $\angle J$ กับ $\angle HKB$ ข. $\angle J$ กับ $\angle HKB$ ค. $\angle CJK$ กับ $\angle IKJ$ ง. $\angle DJK$ กับ $\angle CJK$				
		 15. จากภาพมุมในข้อใดเป็นมุมแย้งภายนอก (ความเข้าใจ) ก. $\hat{1}$ กับ $\hat{7}$ ข. $\hat{1}$ กับ $\hat{8}$ ค. $\hat{2}$ กับ $\hat{7}$ ง. $\hat{1}$ กับ $\hat{4}$				

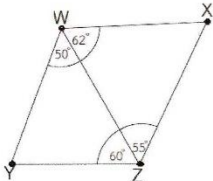
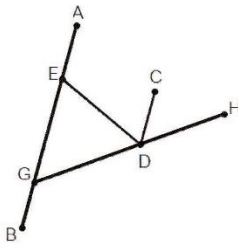
เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
		 16. จากภาพข้อเป็นมุมแย้งภายนอก (ความเข้าใจ) ก. 4 กับ 5 และ 3 กับ 6 ข. 4 กับ 6 และ 3 กับ 5 ค. 2 กับ 8 และ 1 กับ 7 ง. 1 กับ 8 และ 2 กับ 7				
		 17. จากภาพข้อใดเป็นมุมแย้งภายนอก (ความเข้าใจ) ก. TXG กับ QYI ข. DXI กับ QYI ค. DXI กับ LYX ง. GXY กับ LYX				

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
8. สมบัติของ เส้นขนาน เกี่ยวกับมุมแย้ง	1. นักเรียนสามารถอธิบาย สมบัติของเส้นขนาน เกี่ยวกับมุมแย้งได้ (K) 2. นักเรียนสามารถหา ขนาดของมุมโดยใช้สมบัติ ของเส้นขนานเกี่ยวกับมุม แย้งได้ (K) 3. นักเรียนสามารถเขียน ระบุได้ว่าเส้นตรงคู่ใด ขนานกันโดยใช้สมบัติของ เส้นขนานเกี่ยวกับมุมแย้ง ได้ (P)	18. ข้อใดกล่าวถึงมุมแย้งได้ไม่ ถูกต้อง (ความรู้ความจำ) ก. เส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่ หนึ่ง ถ้ามุมแย้งมีขนาดเท่ากันแล้ว เส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน ข. เส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ถ้ามุมแย้งมีขนาดไม่เท่ากันแล้ว เส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน ค. ถ้าเส้นตรงขนานกันมุมแย้งจะมี ขนาดเท่ากัน ง. ถ้าเส้นตรงไม่ขนานกันมุมแย้งจะมี ขนาดไม่เท่ากัน	✓			
		19. เส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นขนานคู่ หนึ่งมุมแย้งจะมีลักษณะเป็นอย่างไร (ความรู้ความจำ) ก. มุมแย้งจะมีขนาดเท่ากัน ข. มุมแย้งจะขนานกัน ค. มุมแย้งจะอยู่ข้างกัน ง. มุมแย้งจะอยู่ตรงข้ามกัน	✓			

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
		20. ในข้อใดไม่มีเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงที่ขนานกัน (ความเข้าใจ) ก.  ข.  ค.  ง. 				

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
		 21. จากภาพถ้า $2 = 8$ ข้อใดสรุปถูกต้อง (ความเข้าใจ) ก. $2 = 3$ ข. $2 = 5$ ค. $\overrightarrow{BC} \parallel \overrightarrow{DE}$ ง. $\overrightarrow{BC} = \overrightarrow{DE}$	✓			
		$\overrightarrow{OP} \parallel \overrightarrow{QR}$  22. จากภาพ $\angle QTS$ มีขนาดเท่าใด (นำไปใช้) ก. 82° ข. 92° ค. 102°	✓			

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
		$\overline{IK} \parallel \overline{PO}$  23. จากภาพ $\angle PNM$ มีขนาดเท่าใด (นำไปใช้) ก. 45° ข. 90° ค. 145° ง. 180°	✓			
		 24. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง (นำไปใช้) ก. $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ เพราะ มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน ข. $\overline{AC} \parallel \overline{BD}$ เพราะ มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน ค. $\angle CDA$ แฉงกับ $\angle BDA$ ง. ทุกข้อกล่าวได้ถูกต้อง	✓			

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
		 25. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง (นำไปใช้) ก. $WX \parallel YZ$ เพราะ มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน ข. $WY = XZ$ เพราะ มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน ค. YZW แยกกับ XWZ ง. ทุกข้อกล่าวได้ถูกต้อง				
		 26. จากภาพกำหนดให้ $AB \parallel CD$ BGD มีขนาด 125° และ GED มีขนาด 60° จงหาขนาดของ GDC (การวิเคราะห์) ก. 60° ข. 65° ค. 120° ง. 125°				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางกัญชลิ ศรีขาวชัย)

ตำแหน่ง ครู

ตัวอย่างผลการประเมินความสอดคล้องของ (IOC) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ชุดที่ 3

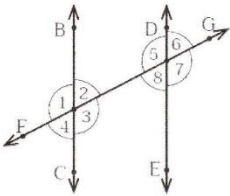
แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คำชี้แจง : ขอให้ท่านพิจารณาความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อคำถามของแบบทดสอบ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

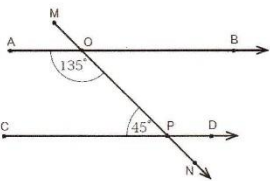
ให้ +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้

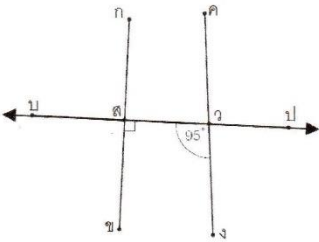
ให้ 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้

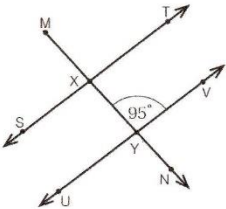
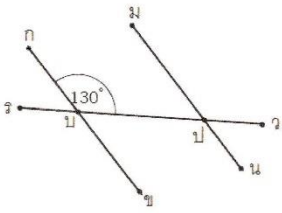
ให้ -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบไม่สอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้

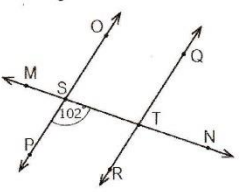
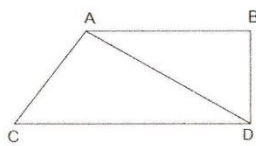
เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
9. สมบัติของเส้นขนานเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง	1. นักเรียนสามารถอธิบายสมบัติของเส้นขนานเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางได้ (K)	1. ถ้าเส้นตรง 2 เส้นขนานกันและมีเส้นตัดขวางแล้วผลรวมของเส้นตัดขวางเท่ากับกึ่งองศา (ความรู้ความจำ) ก. 90° ข. 180° ค. 270° ง. 360°	✓			
	2. นักเรียนสามารถหาขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางได้ (K) 3. นักเรียนสามารถเขียนระบุชื่อมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางได้ (P)	 2. จากภาพถ้า $2 + 5 = 180^\circ$ แล้วข้อสรุปใดถูกต้อง (ความเข้าใจ) ก. $\overline{BC} \parallel \overline{DE}$ ข. $2 = 5$ ค. $\overline{BC} \perp \overline{DE}$ ง. $\overline{BC} = \overline{DE}$	✓			

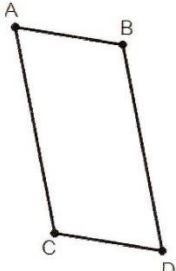
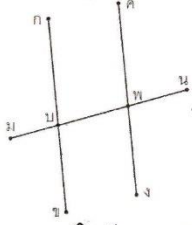
เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
		3. ข้อใดได้ถูกต้อง (ความรู้ความจำ) ก. เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่งถ้าขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางรวมกันได้น้อยกว่า 180° แล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน ข. เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่งถ้าขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางรวมกันได้ 180° แล้วเส้นตรงคู่นั้นจะไม่ขนานกัน ค. เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่งถ้าขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางรวมกันได้ 180° แล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน ง. เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่งถ้าขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางรวมกันได้มากกว่า 180° แล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน				

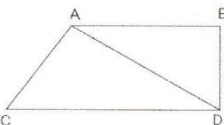
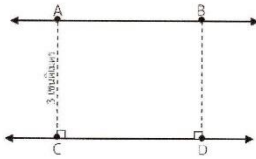
เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
		 4. จากภาพ $\overrightarrow{AB} \parallel \overrightarrow{CD}$ หรือไม่เพราะเหตุใด (ความเข้าใจ) ก. ขนานกัน เพราะ มุมภายในมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางรวมกันได้ 135° ข. ขนานกัน เพราะ มุมภายในมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางรวมกันได้ 180° ค. ไม่ขนานกัน เพราะ มุมภายในมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางรวมกันได้ 135° ง. ไม่ขนานกัน เพราะ มุมภายในมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางรวมกันได้ 180°				

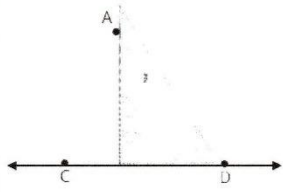
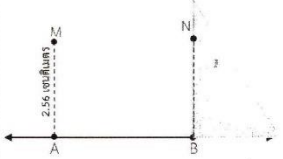
เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
		 5. จากภาพข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง (ความเข้าใจ) ก. $\overline{กข}$ ไม่ขนานกับ $\overline{คจ}$ เพราะ ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางรวมกันได้ไม่เท่ากับ 180° ข. $\overline{กข}$ ขนานกับ $\overline{คจ}$ เพราะ ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางรวมกันได้ 180° ค. $\overline{กข}$ ไม่ขนานกับ $\overline{คจ}$ เพราะ ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางรวมกันได้ 90° ง. $\overline{กข}$ ขนานกับ $\overline{คจ}$ เพราะ ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางรวมกันได้เท่ากับ 90°				

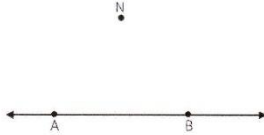
เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
		$\overline{ST} \parallel \overline{UV}$  6. จากภาพกำหนด $\angle V\hat{Y}X$ มีขนาด 95° มุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางคือมุมใดและมีขนาดเท่าใด (นำไปใช้) ก. $\angle T\hat{X}Y$ มีขนาด 85° ข. $\angle V\hat{Y}U$ มีขนาด 85° ค. $\angle S\hat{X}Y$ มีขนาด 95° ง. $\angle V\hat{Y}N$ มีขนาด 95°				
		$\overline{กข} \parallel \overline{มณ}$  7. จากภาพ มปบ มีขนาดเท่าใด (นำไปใช้) ก. 40° ข. 50° ค. 60° ง. 180°				

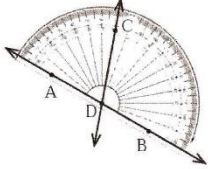
เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
		$\overline{OP} \parallel \overline{QR}$  8. จากภาพ RTS มีขนาดเท่าใด (นำไปใช้) ก. 78° ข. 88° ค. 98° ง. 108°	/			
		$\overline{AB} \parallel \overline{CD}$  9. จากภาพกำหนดให้ $\widehat{BAD}$ มีขนาด 30° และ $\widehat{ABD}$ มีขนาด 95° จงหาขนาดของมุม $\widehat{BDC}$ (วิเคราะห์) ก. 75° ข. 85° ค. 95° ง. 115°	/			

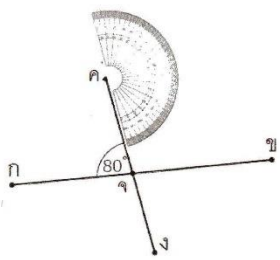
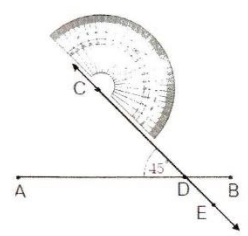
เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
		$\overline{AB} // \overline{CD}$ และ $\overline{AC} // \overline{BD}$  10. จากภาพกำหนดให้ $\angle ACD$ มีขนาด 110° แล้ว $\angle BAC$ มีขนาดเท่าใด (วิเคราะห์) ก. 70° ข. 80° ค. 90° ง. 110°	/			
		$\overline{กข} // \overline{คง}$  11. จากภาพ $\angle กพิบ$ มีขนาด 80° มุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางคือมุมใดและมีขนาดเท่าใด (วิเคราะห์) ก. $\angle กบม$ มีขนาด 100° ข. $\angle คพิบ$ มีขนาด 80° ค. $\angle ขบพิ$ มีขนาด 100° ง. $\angle กบข$ มีขนาด 180°	/			

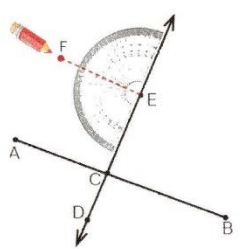
เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
		$\overline{AB} // \overline{CD}$  12. จากภาพกำหนดให้ $\triangle ACD$ มีขนาด 70° และ $\angle BAD$ มีขนาด 30° จงหาขนาดของมุม $\angle CAD$ (วิเคราะห์) ก. 70° ข. 80° ค. 90° ง. 110°	/			
10. การสร้างเส้นขนานให้มีระยะห่างตามที่กำหนด	1. นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการสร้างเส้นขนานที่โดยเส้นตรงนั้นมีระยะห่างเท่ากันได้ (K) 2. นักเรียนสามารถสร้างเส้นขนานให้มีระยะห่างเท่ากันได้ (P)	 13. $\overline{AB} // \overline{CD}$ จุด B และจุด D มีระยะห่างระหว่างจุดเท่าใด (ความรู้ความจำ) ก. 2 เซนติเมตร ข. 2.5 เซนติเมตร ค. 3 เซนติเมตร ง. 3.5 เซนติเมตร	/			

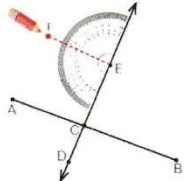
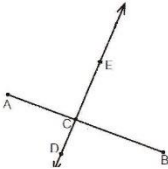
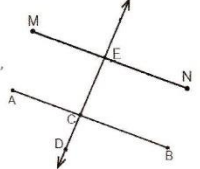
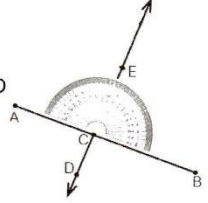
เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
		 14. จากภาพเป็นขั้นตอนใด (ความรู้ความจำ) ก. เขียนตัดขวาง ข. วัดระยะห่างระหว่างจุดกับเส้นตรง ค. วัดขนาดของมุม ง. เขียนเส้นขนาน		/		
		 15. จากภาพหากต้องการสร้างเส้นตรง $\overline{MN}$ ให้ขนานกับ $\overline{AB}$ จะต้องวัดระยะห่างระหว่างจุด N และจุด B ให้มีระยะห่างเท่าใด (ความรู้ความจำ) ก. 2.50 เซนติเมตร ข. 2.53 เซนติเมตร ค. 2.55 เซนติเมตร ง. 2.56 เซนติเมตร	/			

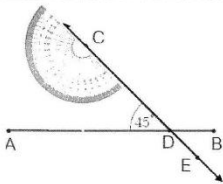
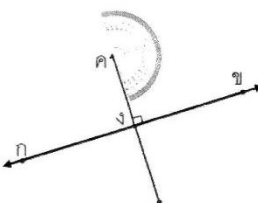
เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
		A: กำหนดจุด 2 จุดบนเส้นตรง แล้วสร้างเส้นตั้งฉากที่จุด 2 จุดนั้นให้มีระยะตามที่กำหนด B: เขียนเส้นตรงให้ผ่านจุดปลายของเส้นตั้งฉากทั้งสองเส้นจะได้เส้นขนานที่ระยะห่างตามที่กำหนด C: เขียนเส้นตรง 1 เส้น 16. จากข้อความข้างต้นจงเรียงลำดับขั้นตอนการสร้างเส้นขนาน (ความเข้าใจ) ก. A B C ข. B C A ค. C A B ง. C B A	/			
		 17. จากภาพหาต้องการวัดระยะห่างระหว่างจุด N ไปยัง $\overleftrightarrow{AB}$ เครื่องมือใดเหมาะสมที่สุด (ความเข้าใจ) ก. ครึ่งวงกลม ข. เชือก ค. ไม้ฉาก ง. ไม้บรรทัด	/			

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
11. การสร้าง เส้นขนานโดยใช้ สมบัติเกี่ยวกับ มุมแย้ง	1. นักเรียนสามารถอธิบาย วิธีการสร้างเส้นขนานโดย ใช้สมบัติเกี่ยวกับมุมแย้งได้ (K) 2. นักเรียนสามารถสร้าง เส้นขนานโดยใช้สมบัติเกี่ยว กับมุมแย้งได้ (P)	 18. จากภาพเป็นขั้นตอนใด (ความรู้ ความจำ) ก. เขียนเส้นตั้งฉาก ข. วัดระยะห่างระหว่างจุด ค. วัดขนาดของมุม ง. เขียนเส้นตัดขวาง	/			
		19. หากต้องการสร้างเส้นขนานโดย ใช้สมบัติเกี่ยวกับมุมแย้ง อุปกรณ์ใด เหมาะสมที่สุดในการวัดขนาดของมุม (ความเข้าใจ) 1. ไม้ครึ่งวงกลม 2. ไม้บรรทัด 3. ไม้เมตร 4. ไม้ฉาก	/			

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
		 20. จากภาพ กจค มีขนาด 80° หากต้องการสร้างส่วนของเส้นตรงที่ผ่านจุด ค และขนานกับ กข โดยใช้สมบัติของมุมแย้งจะต้องสร้างมุม ค ให้มีขนาดเท่าใด (การนำไปใช้) ก. 70° ข. 80° ค. 90° ง. 110°				
		 21. จากภาพ $\angle ADC$ มีขนาด 45° หากต้องการสร้างส่วนของเส้นตรงให้ผ่านจุด C และขนานกับ $\overline{AB}$ โดยใช้สมบัติของมุมแย้งจะต้องสร้างมุม C ให้มีขนาดเท่าใด (การนำไปใช้) ก. 35° ข. 45° ค. 90° ง. 135°				

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
12. การสร้างเส้นขนานโดยใช้สมบัติเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง	1. นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการสร้างเส้นขนานโดยใช้สมบัติเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางได้ 2. นักเรียนสามารถสร้างเส้นขนานโดยใช้สมบัติเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางได้ (P)	 22. จากภาพเป็นขั้นตอนใด (ความรู้ความจำ) ก. เขียนเส้นตรงให้ตัดกับ $\overline{AB}$ ข. สร้าง $\widehat{FEC}$ ให้มีขนาด 180°-ขนาดของ $\widehat{FEC}$ ค. วัดขนาดของ $\widehat{ECB}$ ง. เขียนเส้นตัดขวาง				

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
		A  B  C  D  23. จงเรียงลำดับขั้นตอนการสร้าง เส้นขนานให้ถูกต้อง (ความเข้าใจ) ก. BCDA ข. CADB ค. BDCA ง. BDAC				

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
		 24. จากภาพ $\widehat{ADC}$ มีขนาด 45° หากต้องการสร้างส่วนของเส้นตรงให้ ผ่านจุด C และขนานกับ $\overline{AB}$ โดยใช้ สมบัติของมุมภายในที่อยู่บนข้าง เดียวกันของเส้นตัดขวางจะต้องสร้าง มุม C ให้มีขนาดเท่าใด (การนำไปใช้) ก. 35° ข. 45° ค. 90° ง. 135°				
		 25. จากภาพหากต้องการสร้าง เส้นตรงให้ผ่านจุด ค และขนานกับ ก โดยใช้สมบัติของมุมภายในที่อยู่ บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง จะต้องสร้างมุม ค ให้มีขนาดเท่าใด (การนำไปใช้) ก. 45° ข. 90° ค. 100° ง. 180°				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(นางสาววิภาสรี อดิวงษ์)

ตัวอย่างผลการประเมินความสอดคล้องของ (IOC) แบบวัดเจตคติ

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาว่าแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นว่าสอดคล้องกับนิยามประเด็นหลัก

โดยให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ซึ่งมีเกณฑ์การให้น้ำหนัก ดังนี้

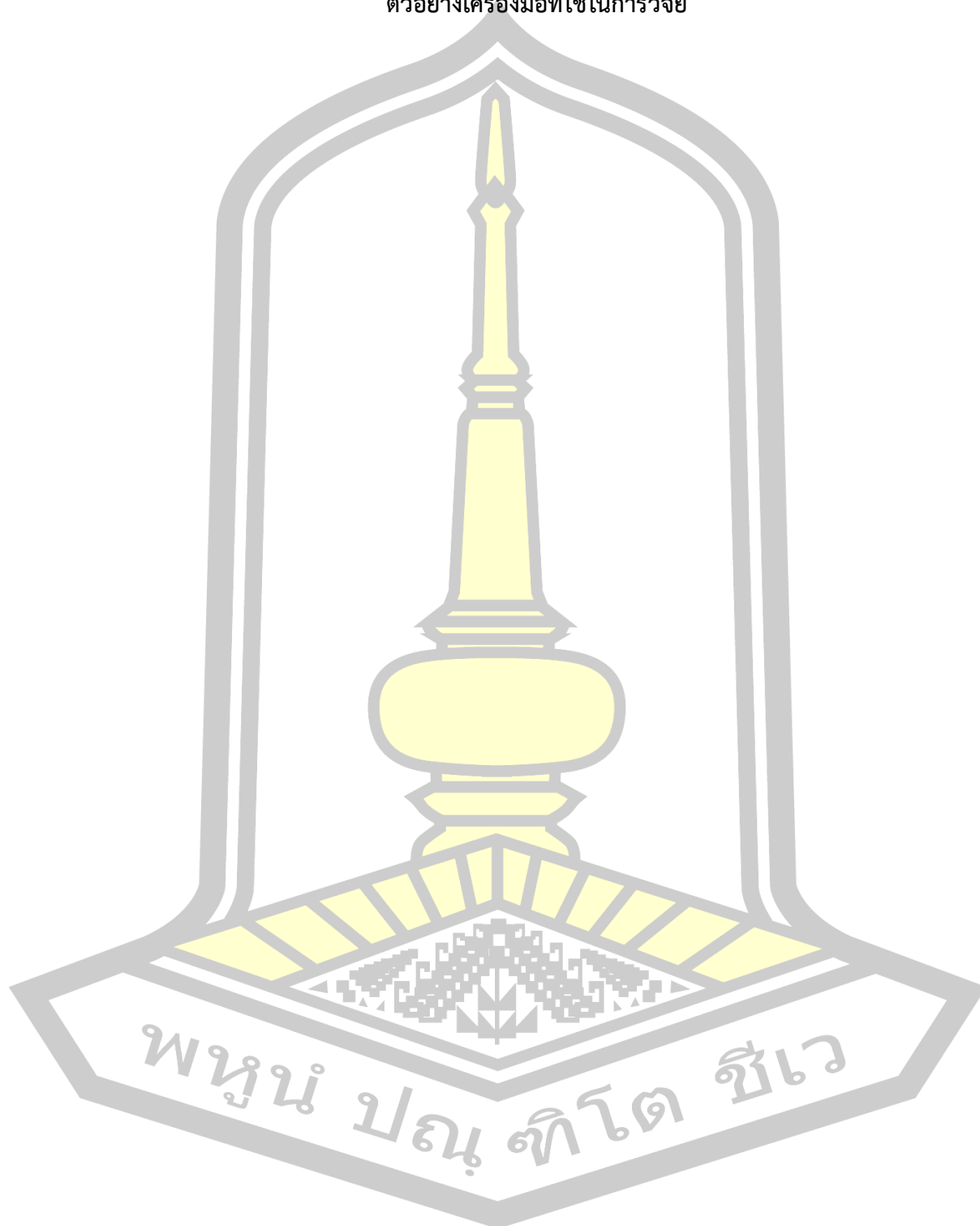
ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อความนั้นสอดคล้องกับนิยามประเด็นหลัก

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อความนั้นสอดคล้องกับนิยามประเด็นหลัก

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อความนั้นไม่สอดคล้องกับนิยามประเด็นหลัก

เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ต้องการวัด	ผลการพิจารณา		
	+1	0	-1
ความตระหนักในคุณค่าหรือประโยชน์ของคณิตศาสตร์			
1. วิชาคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนเป็นคนกล้าตัดสินใจ	✓		
2. วิชาคณิตศาสตร์มีประโยชน์ต่อนักเรียน	✓		
3. วิชาคณิตศาสตร์ไม่มีประโยชน์เรียนไปก็ไม่ได้ใช้	✓		
4. ความรู้ที่ได้จากวิชาคณิตศาสตร์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้	✓		
5. วิชาคณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาความคิดทำให้คิดอย่างเป็นระบบมากยิ่งขึ้น	✓		
6. วิชาคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานสำหรับการเรียนในทุกรายวิชา		✓	
7. วิชาคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนเป็นคนที่มีเหตุผลมากขึ้น	✓		
8. การเรียนคณิตศาสตร์ทำให้เสียเวลา	✓		
ความรู้สึกรู้สึกต่อคณิตศาสตร์			
9. นักเรียนรู้สึกดีใจทุกครั้งเมื่อถึงชั่วโมงเรียนวิชาคณิตศาสตร์	✓		
10. นักเรียนรู้สึกหงุดหงิดหรืออึดอัดทุกครั้งเมื่อได้เรียนวิชาคณิตศาสตร์	✓		
11. นักเรียนรู้สึกสนุกสนานเมื่อได้ทำกิจกรรมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์	✓		
12. นักเรียนรู้สึกเบื่อและกดดันเมื่อได้ทำกิจกรรมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์	✓		
13. นักเรียนรู้สึกว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนรู้และฝึกฝนได้ง่าย	✓		
14. นักเรียนรู้สึกว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก	✓		
15. นักเรียนรู้สึกมีความสุขทุกครั้งที่ได้เรียนวิชาคณิตศาสตร์	✓		
16. นักเรียนมักจะหลีกเลี่ยงการตอบคำถามคณิตศาสตร์เมื่อคุณครูถาม	✓		
ความพร้อมที่จะกระทำหรือเรียนคณิตศาสตร์			
17. นักเรียนชอบศึกษาและทำความเข้าใจกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ล่วงหน้าเสมอ	✓		
18. นักเรียนตั้งใจเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทุกครั้ง	✓		
19. นักเรียนชอบสืบค้นข้อมูลเพื่อหาความรู้เพิ่มเติมในการหาคำตอบวิชาคณิตศาสตร์	✓		
20. นักเรียนรู้สึกง่วงนอนทุกครั้งเมื่อได้เรียนวิชาคณิตศาสตร์	✓		

ภาคผนวก ค
ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค15101

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เส้นขนาน

เวลา 12 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

ผู้สอน นางสาวสุวิรา แซ่อึ้ง

สอนวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....เวลา.....

1. เป้าหมายการเรียนรู้

สาระที่/มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด/ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้

สาระที่ 2

การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์

ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้

ค 2.2 ป.5/1: สร้างเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงให้ขนานกับเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้

จุดประสงค์การเรียนรู้

ความรู้ (K)

นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางได้

ทักษะกระบวนการ (P)

นักเรียนสามารถเขียนระบุชื่อมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางได้

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

นักเรียนมีความรับผิดชอบในการทำงาน

2. สาระสำคัญ/แนวคิดหลัก

เมื่อเส้นตรงคู่หนึ่ง มีเส้นตรงอีกเส้นหนึ่งเป็นเส้นตัดขวาง ทำให้เกิดมุม 8 มุมที่ไม่ทับซ้อนกัน พบว่า เส้นตัดขวางแบ่งมุมเป็น 2 ข้าง คือ มุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง และมุมที่อยู่คนละข้างของเส้นตัดขวาง

3. สารการเรียนรู้

เส้นขนาน

- เรขาคณิตเกี่ยวกับมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

4. กิจกรรมการเรียนรู้

จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

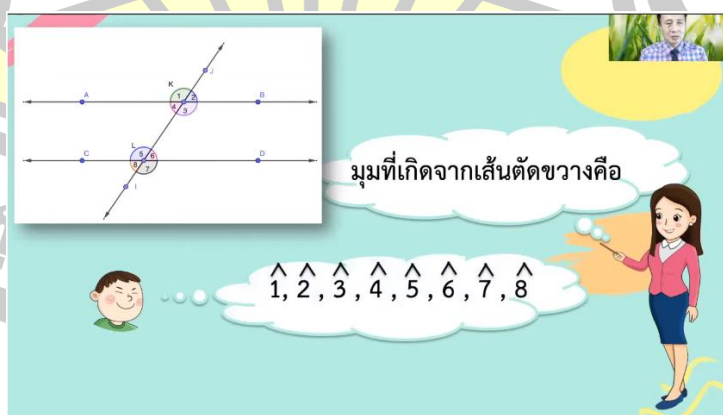
- 1.1 ครูกล่าวทักทายเพื่อสร้างปฏิสัมพันธ์กับนักเรียน เช่น วันนี้ทานข้าวกับอะไร, มีใครไม่สบายไหม ฯลฯ
- 1.2 ครูแจ้งวัตถุประสงค์ว่าเมื่อเรียนจบแล้วนักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางได้ และนักเรียนสามารถเขียนระบุชื่อมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางได้
- 1.3 ครูทบทวนความรู้ เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับเส้นตัดขวาง โดยใช้เกมจากเว็บไซต์ Wordwall

ขั้นที่ 2 ขั้นเรียนรู้เนื้อหาใหม่

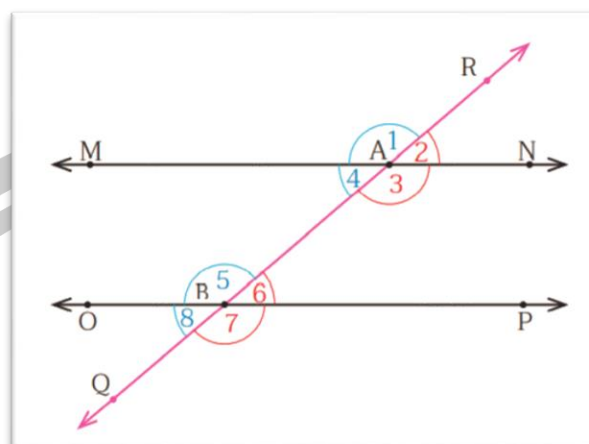
- 2.1 ครูแจกบัตรภาพให้นักเรียนแต่ละคนสังเกตบัตรภาพ ประกอบสื่อวิดีโอทัศน์จาก Project 14 และให้นักเรียนแต่ละคนศึกษาใบความรู้ที่ 4 เพื่อนำมาอธิบายสิ่งที่ได้จากการสังเกตบัตรภาพลงในใบกิจกรรมที่ 4

สื่อวิดีโอทัศน์ Project 14

จาก <https://proj14.ipst.ac.th/p5/p5-math-book2/>



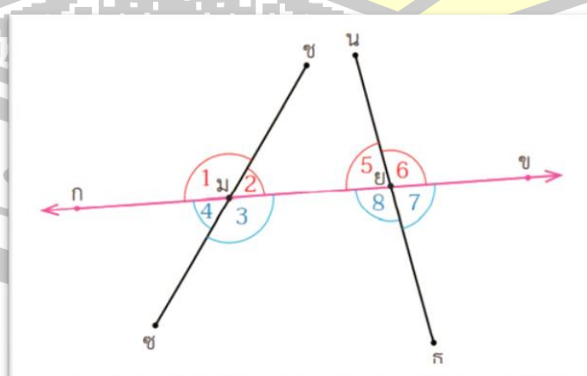
บัตรภาพที่ 1



(ที่มา: หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ป.5 สสวท.)

- จากภาพนักเรียนคิดว่ามีเส้นตัดขวางหรือไม่ (มี)
- เส้นใดใดเป็นเส้นตัดขวาง ($\overleftrightarrow{RQ}$)
- $\overleftrightarrow{RQ}$ ตัด $\overleftrightarrow{MN}$ และ $\overleftrightarrow{OP}$ ที่จุดใด (จุด R และจุด A)
- เมื่อ $\overleftrightarrow{RQ}$ ตัด $\overleftrightarrow{MN}$ และ $\overleftrightarrow{OP}$ ทำให้เกิดมุมกี่มุม อะไรบ้าง (8 มุม คือ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 และ 8)
- นักเรียนทราบหรือไม่ว่า มุมใดเป็นมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง (1, 4, 5 และ 8 เป็นมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง
2, 3, 6 และ 7 เป็นมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง)
- มุมใดบ้างที่เป็นมุมที่อยู่คนละข้างของเส้นตัดขวาง (1, 4, 5 และ 8 กับ 2, 3, 6 และ 7 เป็นมุมที่อยู่คนละข้างของเส้นตัดขวาง)

บัตรภาพที่ 2



(ที่มา: หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ป.5 สสวท.)

- จากภาพนักเรียนคิดว่ามีเส้นตัดขวางหรือไม่ (มี)
- เส้นใดเป็นเส้นตัดขวาง ($\overleftrightarrow{กข}$)
- $\overleftrightarrow{กข}$ ตัด $\overline{ซซ}$ และ $\overline{นธ}$ ที่จุดใด (จุด ม และจุด ย)
- เมื่อ $\overleftrightarrow{กข}$ ตัด $\overline{ซซ}$ และ $\overline{นธ}$ ทำให้เกิดมุมกี่มุม อะไรบ้าง (8 มุม คือ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 และ 8)
- นักเรียนทราบหรือไม่ว่า มุมใดเป็นมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง (1 2 5 และ 6 เป็นมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง 3 4 7 และ 8 เป็นมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง)
- มุมใดบ้างที่เป็นมุมที่อยู่คนละข้างของเส้นตัดขวาง (1 2 5 และ 6 กับ 3 4 7 และ 8 เป็นมุมที่อยู่คนละข้างของเส้นตัดขวาง)

ขั้นที่ 3 ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม

3.1 ครูจัดนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 คน ละครความสามารถใน 1 กลุ่ม ประกอบไปด้วย นักเรียนที่มีความสามารถสูง นักเรียนที่มีความสามารถปานกลาง และนักเรียนที่มีความสามารถต่ำ 1:2:1 เพื่อให้นักเรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทำงาน

3.2 ครูกล่าวว่าวันนี้จะมีการแข่งขันเกมวิชาการซึ่งเป็นการตอบคำถามเกี่ยวกับ เรขาคณิตเกี่ยวกับมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมความพร้อมของกลุ่มตัวเองให้ดี จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำใบงานที่ 4

3.3 ครูเฉลยใบงานที่ 4

ขั้นที่ 4 ขั้นแข่งขันระหว่างกลุ่ม

4.1 ครูจัดนักเรียนเข้ากลุ่มแข่งขันโต๊ะละ 4 คน นักเรียนที่มีความสามารถสูงแข่งขันกับนักเรียนที่มีความสามารถสูง นักเรียนที่มีความสามารถปานกลางแข่งขันกับนักเรียนที่มีความสามารถปานกลาง และนักเรียนที่มีความสามารถต่ำแข่งขันกับนักเรียนที่มีความสามารถต่ำ

- โต๊ะที่ 1 และ 2 เป็นโต๊ะการแข่งขันของนักเรียนที่มีความสามารถสูง
- โต๊ะที่ 3 ถึง 6 เป็นโต๊ะการแข่งขันของนักเรียนที่มีความสามารถปานกลาง
- โต๊ะที่ 7 และ 8 เป็นโต๊ะการแข่งขันของนักเรียนที่มีความสามารถต่ำ

4.2 ครูแจกซองคำถาม กระดาษคำตอบ เฉลย และกระดาษบันทึกคะแนน ให้นักเรียน

นักเรียน

4.3 ครูอธิบายกติกาและวิธีการเล่น

4.3.1 นักเรียนในแต่ละโต๊ะจะต้องผลิตเปลี่ยนกันสุ่มหยิบคำถามที่ครูเตรียมไว้ให้ทีละ 1 คำถามแต่ละคำถามจะมีเฉลยอยู่ด้านหลังจากนั้นให้นักเรียนที่สุ่มหยิบคำถามอ่านคำถามแล้ววางไว้กลางโต๊ะ นักเรียนที่เหลือเป็นผู้ตอบโดยเขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบมีเวลาให้นักเรียนได้ตอบคำถามละ 30 วินาที หลังจากทีนักเรียนส่งคำตอบแล้วนักเรียนที่อ่านคำถามจะเป็นผู้ตรวจให้คะแนน ดังนี้

- คนที่ส่งก่อนและตอบถูกคนแรก ได้ 2 คะแนน
- คนที่ส่งลำดับต่อมาและตอบถูก ได้ 1 คะแนน
- คนที่ตอบผิดหรือไม่ตอบ ได้ 0 คะแนน

4.3.2 เมื่อแข่งขันเสร็จสิ้นลงให้คิดคะแนนของแต่ละคนในโต๊ะแล้วแต่ละคนนำคะแนนมารวมกับสมาชิกของกลุ่มเพื่อเป็นคะแนนของกลุ่ม และในช่วงพักจะมีการเปลี่ยนโต๊ะการแข่งขันเสมอคนที่ได้คะแนนสูงที่สุดของแต่ละโต๊ะจะต้องเลื่อนขึ้นไปแข่งขัน 1 ระดับยกเว้นคนที่อยู่โต๊ะที่ 1 ส่วนคนที่ได้คะแนนน้อยที่สุดจะต้องเลื่อนลงไปแข่งขัน 1 ระดับยกเว้นคนที่อยู่โต๊ะที่ 8 โดยจะมีคะแนนพิเศษให้กับนักเรียนที่ได้เลื่อนขึ้น 2 คะแนน และหักคะแนนของนักเรียนที่ได้เลื่อนลง 1 คะแนนโดยคะแนนที่ได้พิเศษและคะแนนที่ถูกหักจะถูกนำไปรวมกับคะแนนของกลุ่ม

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุป

5.1 ครูตั้งคำถามให้นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้ว่าเมื่อเส้นตรงคู่หนึ่งมีเส้นตรงอีกเส้นหนึ่งเป็นเส้นตัดขวาง ทำให้เกิดมุม 8 มุมที่ไม่ทับซ้อนกัน เส้นตัดขวางแบ่งมุมเป็น 2 ข้าง คือ มุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง และมุมที่อยู่คนละข้างของเส้นตัดขวาง

5.2 ครูประกาศผลการแข่งขันและมอบรางวัลให้กับกลุ่มที่ชนะ

5. สื่อการเรียนรู้

- 10.1 เกมจากเว็บไซต์ Wordwall เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับเส้นตัดขวาง
- 10.2 สื่อวิดีโอ Project 14 จาก <https://proj14.ipst.ac.th/p5/p5-math-book2/>
- 10.3 บัตรภาพ
- 10.4 ใบความรู้ที่ 4 เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง
- 10.5 ใบกิจกรรมที่ 4 การสังเกตบัตรภาพ
- 10.6 ใบงานที่ 4 เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

6. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่วัดผล	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านความรู้ (K) - นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางได้	ครูตรวจใบงานที่ 4 เรื่อง เรขาคณิต เกี่ยวกับมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง	ใบงานที่ 4 เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - นักเรียนสามารถเขียนระบุชื่อมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางได้	ครูตรวจใบงานที่ 4 เรื่อง เรขาคณิต เกี่ยวกับมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง	ใบงานที่ 4 เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)	สังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์	แบบสังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์	ผ่านการประเมินจากแบบประเมินอย่างต่ำระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป

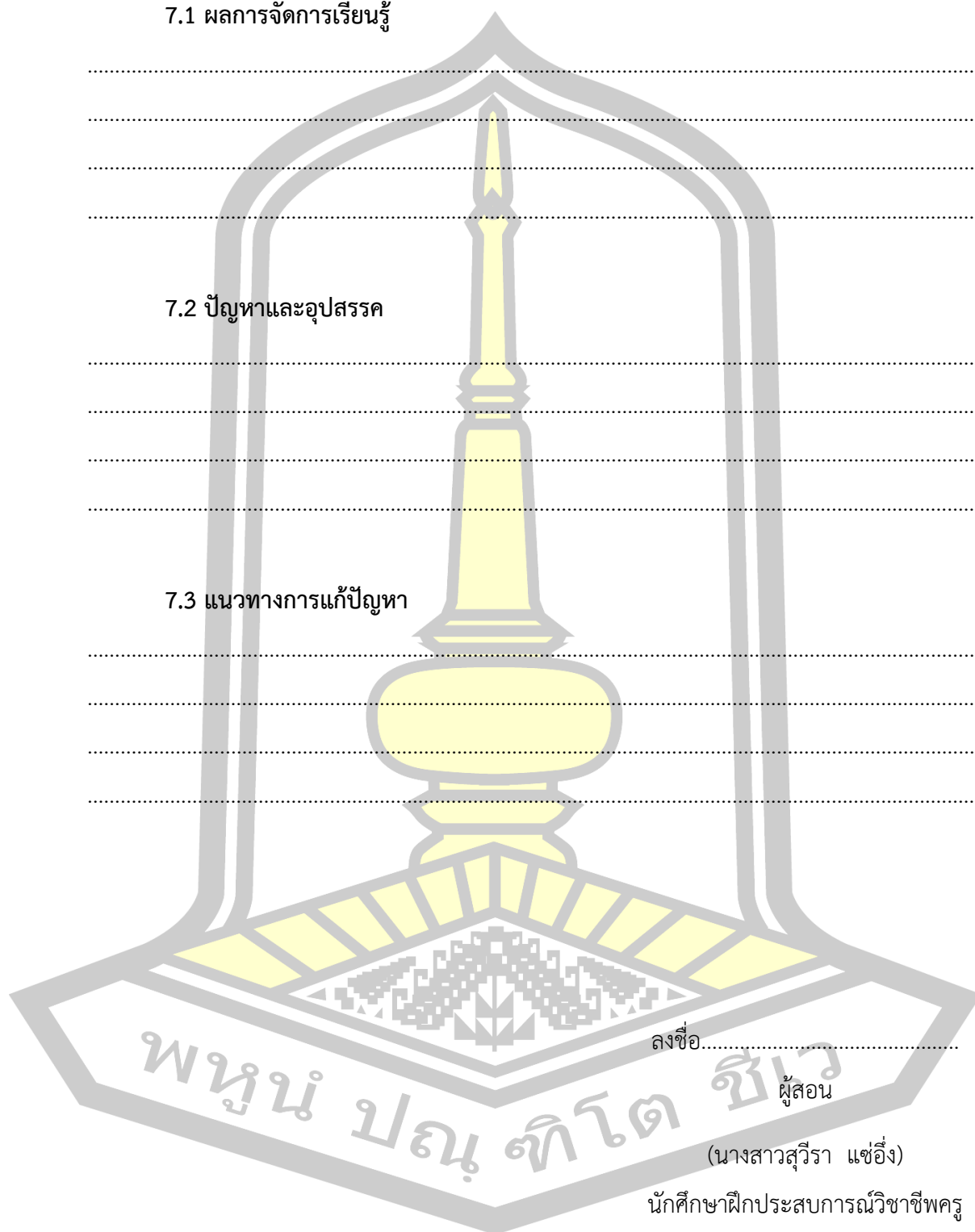


7. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

7.1 ผลการจัดการเรียนรู้

7.2 ปัญหาและอุปสรรค

7.3 แนวทางการแก้ปัญหา



ลงชื่อ.....

ผู้สอน

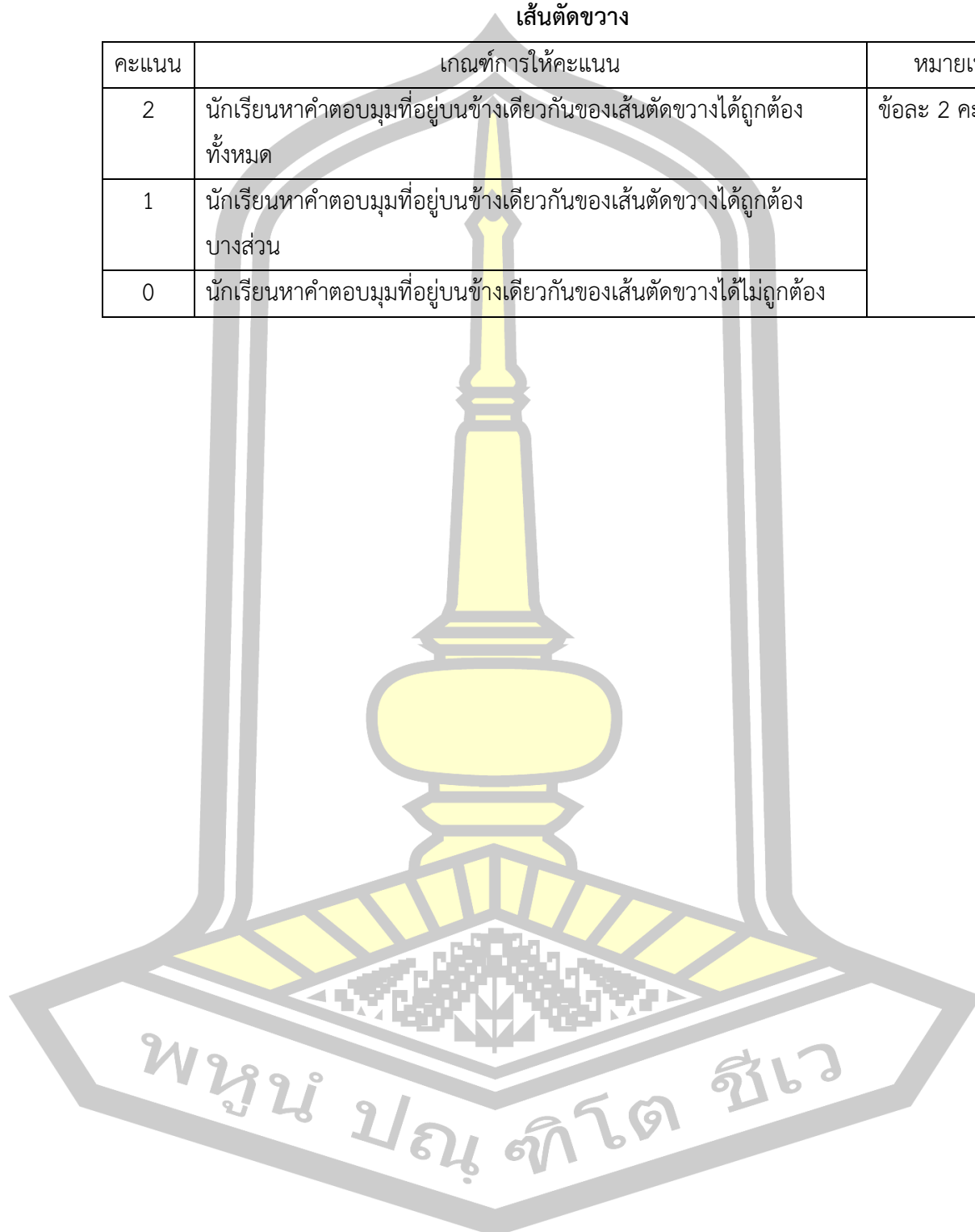
(นางสาวสุวิรา แซ่เอ็ง)

นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เกณฑ์การให้คะแนนใบงานที่ 4 เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของ
เส้นตัดขวาง

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน	หมายเหตุ
2	นักเรียนหาคำตอบมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางได้ถูกต้องทั้งหมด	ข้อละ 2 คะแนน
1	นักเรียนหาคำตอบมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางได้ถูกต้องบางส่วน	
0	นักเรียนหาคำตอบมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางได้ไม่ถูกต้อง	



แบบบันทึกคะแนนใบงานที่ 4 เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของ
เส้นตัดขวาง

ที่	ชื่อ-สกุล	(16 คะแนน)	ร้อยละ	สรุป		หมายเหตุ
				ผ่าน	ไม่ผ่าน	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

หมายเหตุ ได้คะแนนร้อยละ 75 ขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์

สรุปผลการประเมิน

นักเรียนทั้งหมด..... คน ผ่านเกณฑ์ คน คิดเป็นร้อยละ

..... คน ไม่ผ่านเกณฑ์ คน คิดเป็นร้อยละ

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(นางสาวสุวิรา แซ่อึ้ง)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

แบบสังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

คุณลักษณะ	พฤติกรรมร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	คะแนน
นักเรียนมีความรับผิดชอบในการทำงาน	ส่งงานก่อนหรือตรงเวลากำหนด	3
	ส่งงานช้ากว่ากำหนดและสามารถชี้แจงเหตุผลต่อครูผู้สอนได้	2
	ส่งงานช้ากว่ากำหนดไม่สามารถชี้แจงเหตุผลต่อครูผู้สอน	1
	ไม่ส่งงาน	0

เกณฑ์การประเมิน นักเรียนที่ผ่านการประเมินต้องได้คะแนนรวม 2 คะแนนขึ้นไป

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
3	ดีมาก
2	ดี
1	พอใช้
0	ปรับปรุง



แบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน

ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน				ระดับ คุณภาพ	สรุป	
		นักเรียนมีความรับผิดชอบในการทำงาน					ผ่าน	ไม่ผ่าน
		3	2	1	0			
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
...								

หมายเหตุ ผ่านเกณฑ์ระดับคุณภาพ ดี ขึ้นไป

สรุปผลการประเมิน

นักเรียนทั้งหมด..... คน ผ่านเกณฑ์ คน คิดเป็นร้อยละ

..... คน ไม่ผ่านเกณฑ์ คน คิดเป็นร้อยละ

พูน ปณ ทิโต ชีเว

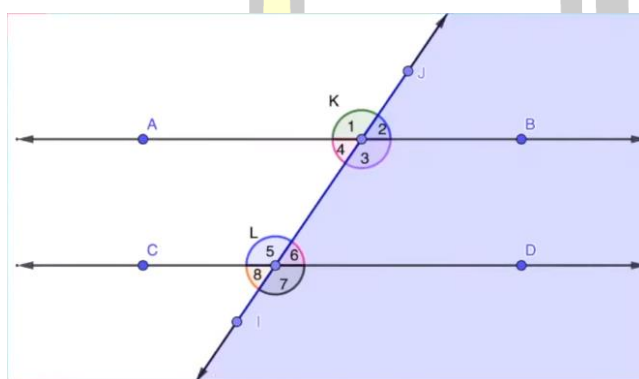
ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(นางสาวสุวีรา แซ่อึ้ง)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ใบความรู้ที่ 4 เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

เมื่อเส้นตรงคู่หนึ่ง มีเส้นตรงอีกเส้นหนึ่งเป็นเส้นตัดขวาง ทำให้เกิดมุม 8 มุม ที่ไม่ทับซ้อนกัน พบว่า เส้นตัดขวางแบ่งมุมเป็น 2 ซ้ำง คือ มุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง และมุมที่อยู่คนละข้างของเส้นตัดขวาง



(ที่มา: <https://proj14.ipst.ac.th/p5/p5-math-book2/math-p5b2-023/>)

มุมที่เกิดจาก $\overleftrightarrow{IJ}$ ตัด $\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$ ที่จุด K และ จุด L ทำให้เกิดมุม 8 มุม คือ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 และ 8

1 4 5 และ 8 เป็นมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

2 3 6 และ 7 เป็นมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

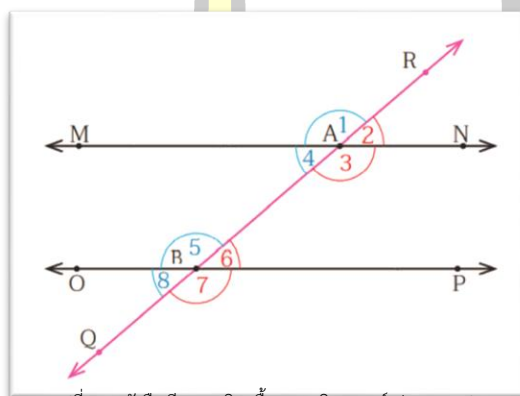
แต่ 1 4 5 และ 8 กับ 2 3 6 และ 7 เป็นมุมที่อยู่คนละข้างของเส้นตัดขวาง

พูน ปณ จิโต ชีเว

ใบกิจกรรมที่ 4 การสังเกตบัตรภาพ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

บัตรภาพที่ 1

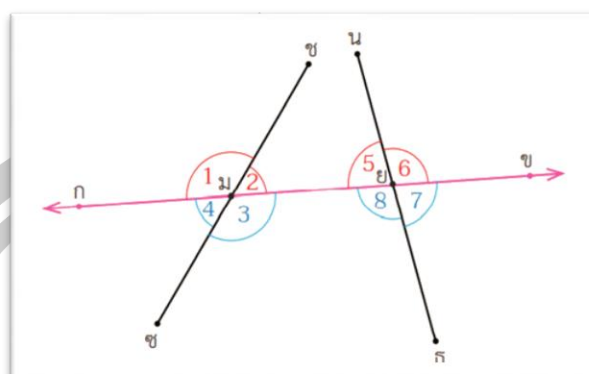


(ที่มา: หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ป.5 สสวท.)

- จากภาพมีเส้นตัดขวางหรือไม่
- เส้นใดเป็นเส้นตัดขวาง
- $\overline{RQ}$ ตัด $\overline{MN}$ และ $\overline{OP}$ ที่จุดใด
- เมื่อ $\overline{RQ}$ ตัด $\overline{MN}$ และ $\overline{OP}$ ทำให้เกิดมุมก็มุม อะไรบ้าง
- มุมใดเป็นมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง
- มุมใดบ้างที่เป็นมุมที่อยู่คนละข้างของเส้นตัดขวาง

พูน ปณ จิโต ชีเว

บัตรภาพที่ 2



(ที่มา: หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ป.5 สสวท.)

จากภาพมีเส้นตัดขวางหรือไม่

เส้นใดเป็นเส้นตัดขวาง

$\overleftrightarrow{ก}$ ตัด $\overleftrightarrow{ซ}$ และ $\overleftrightarrow{น}$ ที่จุดใด

เมื่อ $\overleftrightarrow{ก}$ ตัด $\overleftrightarrow{ซ}$ และ $\overleftrightarrow{น}$ ทำให้เกิดมุมกี่มุม อะไรบ้าง.....

มุมใดเป็นมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

.....

มุมใดบ้างที่เป็นมุมที่อยู่คนละข้างของเส้นตัดขวาง

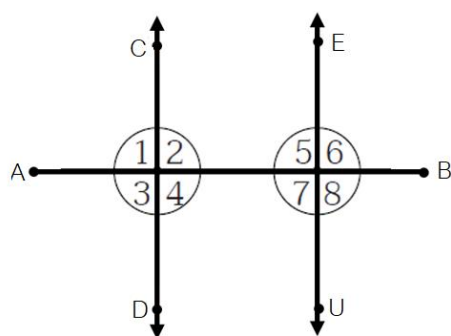
.....

พูน ปณ กิโต ชีเว

เฉลยใบงานที่ 4 เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

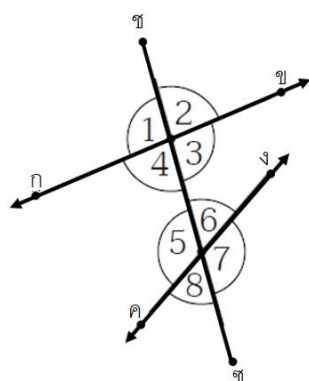
คำชี้แจง : ให้นักเรียนระบุว่ามุมใดบ้างเป็นมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

1.



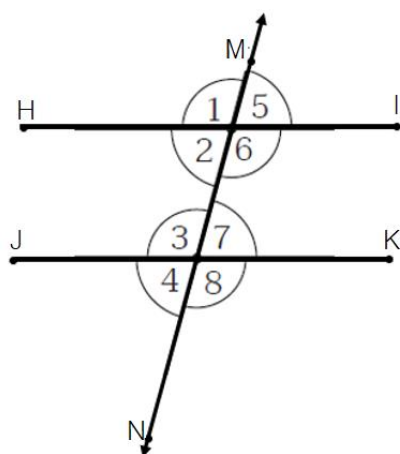
ตอบ 1, 2, 5 และ 6 กับ 3, 4, 7 และ 8

2.



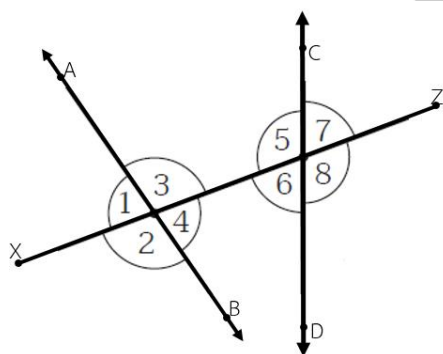
ตอบ 2, 3, 6 และ 7 กับ 1, 4, 5 และ 8

3.



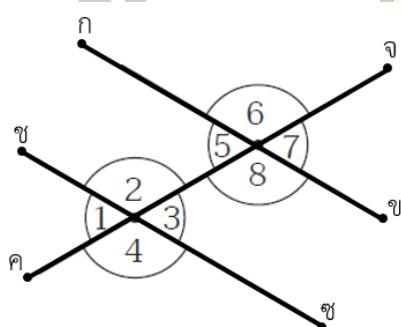
ตอบ 1, 2, 3 และ 4 กับ 5, 6, 7 และ 8

4.



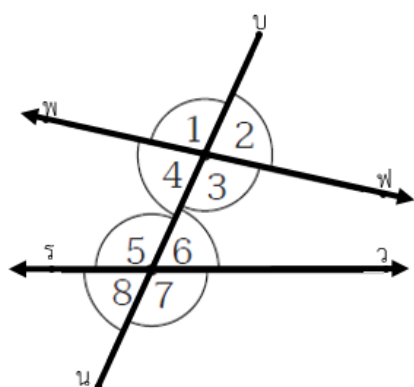
ตอบ 1, 3, 5 และ 7 กับ 2, 4, 6 และ 8

5.



ตอบ 1, 2, 5 และ 6 กับ 4, 3, 8 และ 7

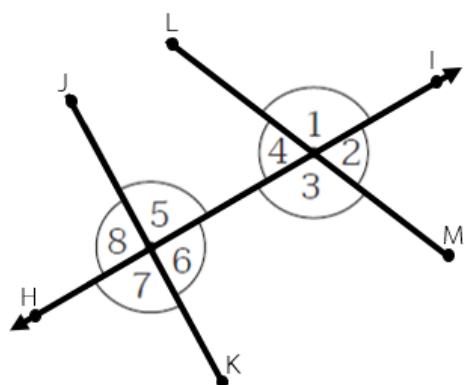
6.



ตอบ 1, 4, 5 และ 8 กับ 2, 3, 6 และ 7

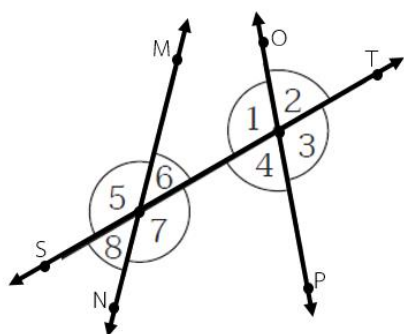
พิโต ชีเว

7.



ตอบ 1, 4, 5 และ 8 กับ 2, 3, 6 และ 7

8.



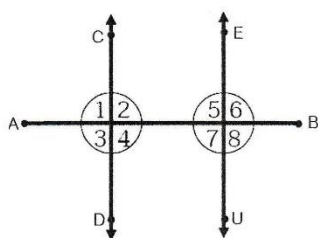
ตอบ 2, 1, 6 และ 5 กับ 3, 4, 7 และ 8

พหุจน์ ปณฺ ทิโต ชีเว

ใบงานที่ 4 เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

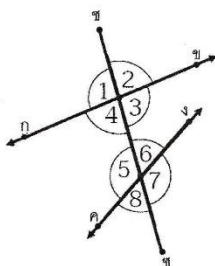
คำชี้แจง : ให้นักเรียนระบุว่ามุมใดบ้างเป็นมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

1.



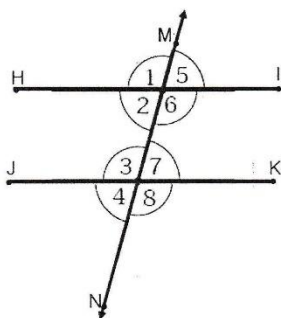
ตอบ... $\hat{1}, \hat{4}, \hat{5}, \hat{8}$ และ $\hat{2}, \hat{3}, \hat{6}, \hat{7}$

2.

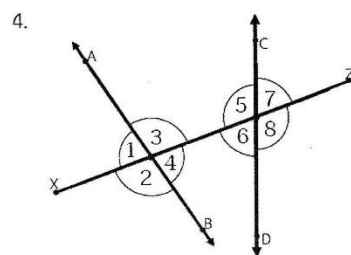


ตอบ... $\hat{1}, \hat{4}, \hat{5}, \hat{8}$ และ $\hat{2}, \hat{3}, \hat{6}, \hat{7}$

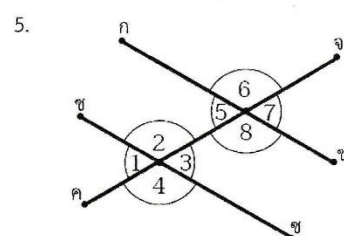
3.



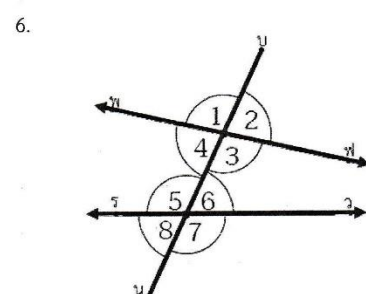
ตอบ... $\hat{1}, \hat{2}, \hat{3}, \hat{4}$ และ $\hat{5}, \hat{6}, \hat{7}, \hat{8}$



ตอบ $\begin{matrix} \wedge & \wedge & \wedge & \wedge \\ 1, 3, 5, 7 & \text{||} & 2, 4, 6, 8 \end{matrix}$

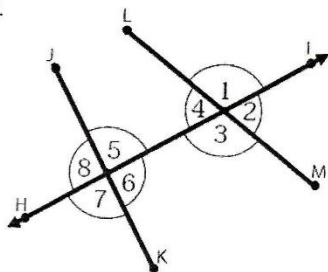


ตอบ $\begin{matrix} \wedge & \wedge & \wedge & \wedge \\ 1, 2, 5, 6 & \text{||} & 3, 4, 7, 8 \end{matrix}$



ตอบ $\begin{matrix} \wedge & \wedge & \wedge & \wedge \\ 1, 4, 5, 8 & \text{||} & 2, 3, 6, 7 \end{matrix}$

7.



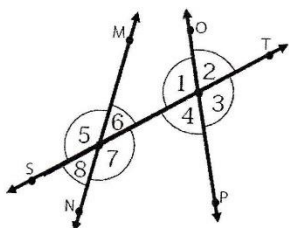
ตอบ

1, 4, 5, 3

และ

2, 3, 6, 7

8.



ตอบ

1, 2, 5, 6

และ

3, 4, 7, 8

คำตอบ
4 ข้อ 2 ข้อ

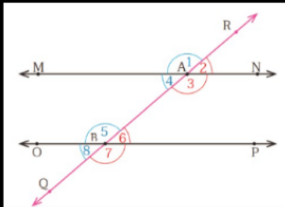
เว็บไซต์ Wordwall เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับเส้นตัดขวาง

เส้นตรงคู่หนึ่ง
มีเส้นตรงอีกเส้นหนึ่งเป็นเส้นตัดขวาง
ทำให้เกิดมุมกี่มุม

ก	ข	ค	ง
2 มุม	4 มุม	6 มุม	8 มุม

คะแนน x2 50:50 เวลาเพิ่ม

เส้นใดเป็นเส้นตัดขวาง

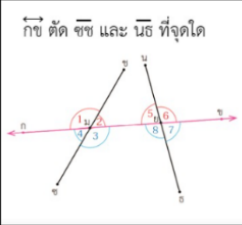


ก	ข
$\overleftrightarrow{AQ}$	$\overleftrightarrow{RQ}$
ค	ง
$\overleftrightarrow{OP}$	ไม่มีเส้นตัดขวาง

คะแนน x2 50:50 เวลาเพิ่ม

เส้นตัดขวางตัดกันที่จุดใด

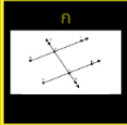
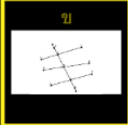
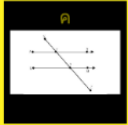
ก ข ค และ ง ที่จุดใด



ก	ข
จุด ม จุดเดียว	จุด ข และจุด ฐ
ค	ง
จุด ม และจุด ย	จุดเดียวจุด ม และจุด ข

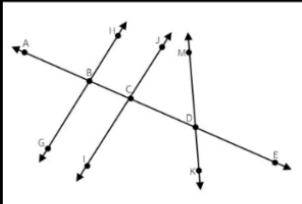
คะแนน x2 50:50 เวลาเพิ่ม

ข้อใดไม่มีเส้นตัดขวาง

ก	ข	ค	ง
			

คะแนน x2 50:50 เวลาเพิ่ม

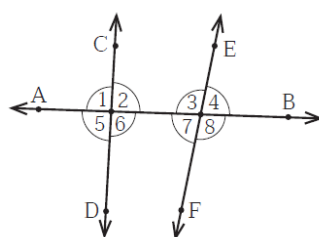
จากภาพมีเส้นตัดขวางกี่เส้น



ก	ข	คะแนน 2
1 เส้น	2 เส้น	
ค	ง	50:50
3 เส้น	4 เส้น	เวลาเพิ่ม

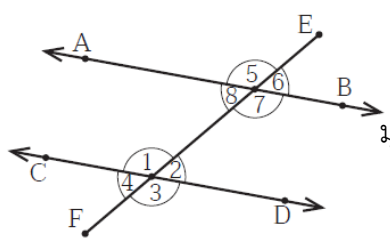
บัตรคำถามเกมการแข่งขันวิชาการที่ 4

1.



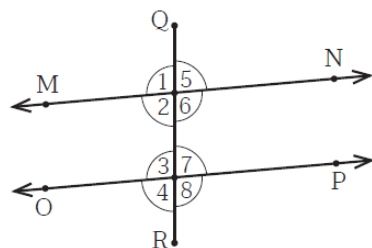
มุมใดเป็นมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

2.



มุมใดเป็นมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

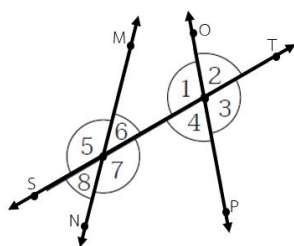
3.



มุมใดเป็นมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

พจน บณ จิต ชีเว

4.



มุมใดเป็นมุมที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

เฉลย

1. $\hat{1}, \hat{2}, \hat{3}$ และ $\hat{4}$ กับ $\hat{5}, \hat{6}, \hat{7}$ และ $\hat{8}$

3. $\hat{1}, \hat{2}, \hat{3}$ และ $\hat{4}$ กับ $\hat{5}, \hat{6}, \hat{7}$ และ $\hat{8}$

2. $\hat{1}, \hat{4}, \hat{5}$ และ $\hat{8}$ กับ $\hat{2}, \hat{3}, \hat{6}$ และ $\hat{7}$

4. $\hat{1}, \hat{2}, \hat{5}$ และ $\hat{6}$ กับ $\hat{3}, \hat{4}, \hat{7}$ และ $\hat{8}$

พหุจน์ ปณฺ ทิโต ชีเว

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค15101 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เส้นขนาน

เวลา 12 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับมุมภายนอกที่อยู่บน

เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

ข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

ผู้สอน นางสาวสุวิรา แซ่อึ้ง

สอนวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....เวลา.....

1. เป้าหมายการเรียนรู้

สาระที่/มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด/ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้

สาระที่ 2

การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้

ค 2.2 ป.5/1: สร้างเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงให้ขนานกับเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้

จุดประสงค์การเรียนรู้

ความรู้ (K)

นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของมุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางได้

ทักษะกระบวนการ (P)

นักเรียนสามารถเขียนระบุชื่อมุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางได้

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

นักเรียนมีความรับผิดชอบในการทำงาน

2. สาระสำคัญ/แนวคิดหลัก

มุมที่เกิดจากเส้นตัดขวางตัดเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงคู่หนึ่งที่อยู่ภายนอกเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงคู่หนึ่งที่อยู่ข้างเดียวกันเรียกว่า มุมภายนอกอยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

3. สารการเรียนรู้

เส้นขนาน

- เรขาคณิตเกี่ยวกับมุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

4. กิจกรรมการเรียนรู้

จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสมมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1.1 ครูกล่าวทักทายเพื่อสร้างปฏิสัมพันธ์กับนักเรียน เช่น วันนี้ทานข้าวกับอะไร, มีใครจำได้บ้างว่าชั่วโมงที่แล้วเรียนเรื่องอะไร ฯลฯ

1.2 ครูแจ้งวัตถุประสงค์ว่าเมื่อเรียนจบแล้วนักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของมุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางได้ และนักเรียนสามารถเขียนระบุชื่อมุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางได้

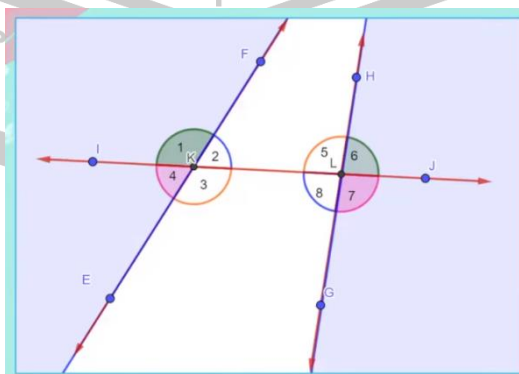
1.3 ครูทบทวนความรู้ เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง โดยใช้โปรแกรม Kahoot

ขั้นที่ 2 ขั้นเรียนรู้เนื้อหาใหม่

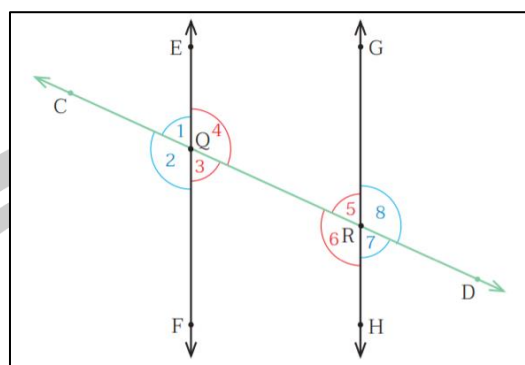
2.1 ครูแจกบัตรภาพให้นักเรียนแต่ละคนสังเกตบัตรภาพประกอบสื่อวิดีโอทัศน์เป็นเรื่องเกี่ยวกับเรขาคณิตเกี่ยวกับมุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางจาก Project 14 และครูแจกใบความรู้ที่ 6 ให้นักเรียนศึกษาเพื่อนำมาอธิบายและตอบคำถามสิ่งที่ได้จากการสังเกตบัตรภาพลงใบกิจกรรมที่ 6 หลังจากนั้นครูและนักเรียนช่วยกันสรุปความรู้ที่ได้จากสื่อวิดีโอทัศน์และจากการสังเกตบัตรภาพ

สื่อวิดีโอทัศน์ Project 14

จาก <https://proj14.ipst.ac.th/p5/p5-math-book2/>



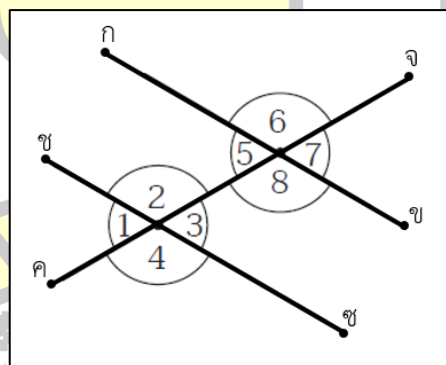
บัตรภาพที่ 1



(ที่มา: หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ป.5 สสวท., 2562)

- จากภาพเส้นใดเป็นเส้นตัดขวาง ($\overleftrightarrow{CD}$)
- เมื่อ $\overleftrightarrow{CD}$ ตัด $\overleftrightarrow{EF}$ และ $\overleftrightarrow{GH}$ ทำให้เกิดมุมกี่มุม อะไรบ้าง (8 มุม คือ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 และ 8)
- มุมใดบ้างเป็นมุมภายนอก (1, 2, 7 และ 8)
- มุมคู่ใดที่เป็นมุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง (1 กับ 8 และ 2 กับ 7)

บัตรภาพที่ 2



- จากภาพเส้นใดเป็นเส้นตัดขวาง ($\overleftrightarrow{คจ}$)
- เมื่อ $\overleftrightarrow{คจ}$ ตัด $\overleftrightarrow{กข}$ และ $\overleftrightarrow{ขข}$ ทำให้เกิดมุมกี่มุม อะไรบ้าง (8 มุม คือ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 และ 8)
- มุมใดบ้างเป็นมุมภายนอก (1, 4, 6 และ 7)
- มุมคู่ใดที่เป็นมุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง (1 กับ 6 และ 4 กับ 7)

ขั้นที่ 3 ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม

3.1 ครูจัดนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 4 คนแบบละความสามารถใน 1 กลุ่มจะประกอบไปด้วยนักเรียนที่มีความสามารถสูง นักเรียนที่มีความสามารถปานกลาง และนักเรียนที่มีความสามารถต่ำ 1:2:1 และในแผนนี้จะให้สมาชิกในแต่ละกลุ่มจับคู่ทำใบงาน โดยให้แต่ละคนหาคำตอบด้วยตัวเองก่อน (Think) แล้วจึงให้นักเรียนแต่ละคู่ได้ร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดและช่วยเหลือกัน (Pair) จากนั้นให้นักเรียนแต่ละคู่ได้ร่วมกันแลกเปลี่ยนคำตอบในกลุ่มของตนเอง (Square)

3.2 ครูกล่าวว่าวันนี้จะมีการแข่งขันเกมวิชาการซึ่งเป็นการตอบคำถามเกี่ยวกับ เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับมุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมความพร้อมของกลุ่มตัวเองให้ดีจากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำใบงานที่ 6

3.3 ครูสุ่มให้สมาชิกแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอคำตอบของกลุ่มตนเอง (Share)

3.4 ครูเฉลยใบงานที่ 6

ขั้นที่ 4 ขั้นแข่งขันระหว่างกลุ่ม

4.1 ครูจัดนักเรียนเข้ากลุ่มแข่งขันโต๊ะละ 4 คน นักเรียนที่มีความสามารถสูงแข่งขันกับนักเรียนที่มีความสามารถสูง นักเรียนที่มีความสามารถปานกลางแข่งขันกับนักเรียนที่มีความสามารถปานกลาง และนักเรียนที่มีความสามารถต่ำแข่งขันกับนักเรียนที่มีความสามารถต่ำ

- โต๊ะที่ 1 และ 2 เป็นโต๊ะการแข่งขันของนักเรียนที่มีความสามารถสูง
- โต๊ะที่ 3 ถึง 6 เป็นโต๊ะการแข่งขันของนักเรียนที่มีความสามารถปานกลาง
- โต๊ะที่ 7 และ 8 เป็นโต๊ะการแข่งขันของนักเรียนที่มีความสามารถต่ำ

4.2 ครูแจกซองคำถาม กระดาษคำตอบ เฉลย และกระดาษบันทึกคะแนน ให้นักเรียน

4.3 ครูอธิบายกติกาและวิธีการเล่น

4.3.1 นักเรียนในแต่ละโต๊ะจะต้องผลัดเปลี่ยนกันสุ่มหยิบคำถามที่ครูเตรียมไว้ให้ทีละ 1 คำถามแต่ละคำถามจะมีเฉลยอยู่ด้านหลังจากนั้นให้นักเรียนที่สุ่มหยิบคำถามอ่านคำถามแล้ววางไว้กลางโต๊ะ นักเรียนที่เหลือเป็นผู้ตอบโดยเขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบมีเวลาให้นักเรียนได้ตอบคำถามละ 30 วินาที หลังจากให้นักเรียนส่งคำตอบแล้วนักเรียนที่อ่านคำถามจะเป็นผู้ตรวจให้คะแนน ดังนี้

- คนที่ส่งก่อนและตอบถูกคนแรก ได้ 2 คะแนน
- คนที่ส่งลำดับต่อมาและตอบถูก ได้ 1 คะแนน
- คนที่ตอบผิดหรือไม่ตอบ ได้ 0 คะแนน

4.3.2 เมื่อแข่งขันเสร็จสิ้นลงให้คิดค่าคะแนนของแต่ละคนในโต๊ะแล้วแต่ละคนนำคะแนนมารวมกับสมาชิกของกลุ่มเพื่อเป็นคะแนนของกลุ่ม และในชั่วโมงถัดไปจะมีการเปลี่ยนโต๊ะการแข่งขันเสมอคนที่ได้คะแนนสูงที่สุดของแต่ละโต๊ะจะต้องเลื่อนขึ้นไปแข่งขัน 1 ระดับยกเว้นคนที่อยู่โต๊ะที่ 1 ส่วนคนที่ได้คะแนนน้อยที่สุดจะต้องเลื่อนลงไปแข่งขัน 1 ระดับยกเว้นคนที่อยู่โต๊ะที่ 8 โดยจะมีคะแนนพิเศษให้กับนักเรียนที่ได้เลื่อนขึ้น 2 คะแนน และหักคะแนนของนักเรียนที่ได้เลื่อนลง 1 คะแนนโดยคะแนนที่ได้พิเศษและคะแนนที่ถูกหักจะถูกนำไปรวมกับคะแนนของกลุ่ม

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุป

5.1 ครูตั้งคำถามให้นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้ว่ามุมที่เกิดจากเส้นตัดขวางตัดเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงคู่หนึ่งที่อยู่ภายนอกเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงคู่นั้นอยู่ข้างเดียวกัน เรียกว่า มุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

5.2 ครูประกาศผลการแข่งขันและมอบรางวัลให้กับกลุ่มที่ชนะ

5. สื่อการเรียนรู้

10.1 โปรแกรม Kahoot เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

10.2 สื่อวีดิทัศน์ Project 14 จาก <https://proj14.ipst.ac.th/p5/p5-math-book2/>

10.3 บัตรภาพ

10.4 ใบความรู้ที่ 6 เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับมุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

10.5 ใบกิจกรรมที่ 6 การสังเกตบัตรภาพ

10.6 ใบงานที่ 6 เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับมุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

พูน ปณ จิต ชีเว

6. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่วัดผล	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านความรู้ (K) - นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของ มุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของ เส้นตัดขวางได้	ครูตรวจใบงานที่ 6 เรื่อง เรขาคณิต เกี่ยวกับมุมภายนอก ที่อยู่บนข้างเดียวกัน ของเส้นตัดขวาง	ใบงานที่ 6 เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับมุม ภายนอกที่อยู่บนข้าง เดียวกันของ เส้นตัดขวาง	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - นักเรียนสามารถเขียนระบุชื่อมุม ภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของ เส้นตัดขวางได้	ครูตรวจใบงานที่ 6 เรื่อง เรขาคณิต เกี่ยวกับมุมภายนอก ที่อยู่บนข้างเดียวกัน ของเส้นตัดขวาง	ใบงานที่ 6 เรื่อง มุม เรขาคณิตเกี่ยวกับมุม ภายนอกที่อยู่บนข้าง เดียวกันของ เส้นตัดขวาง	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)	สังเกตพฤติกรรมด้าน คุณลักษณะที่พึง ประสงค์	แบบสังเกต พฤติกรรมด้าน คุณลักษณะที่พึง ประสงค์	ผ่านการประเมินจาก แบบประเมินอย่างต่ำ ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป

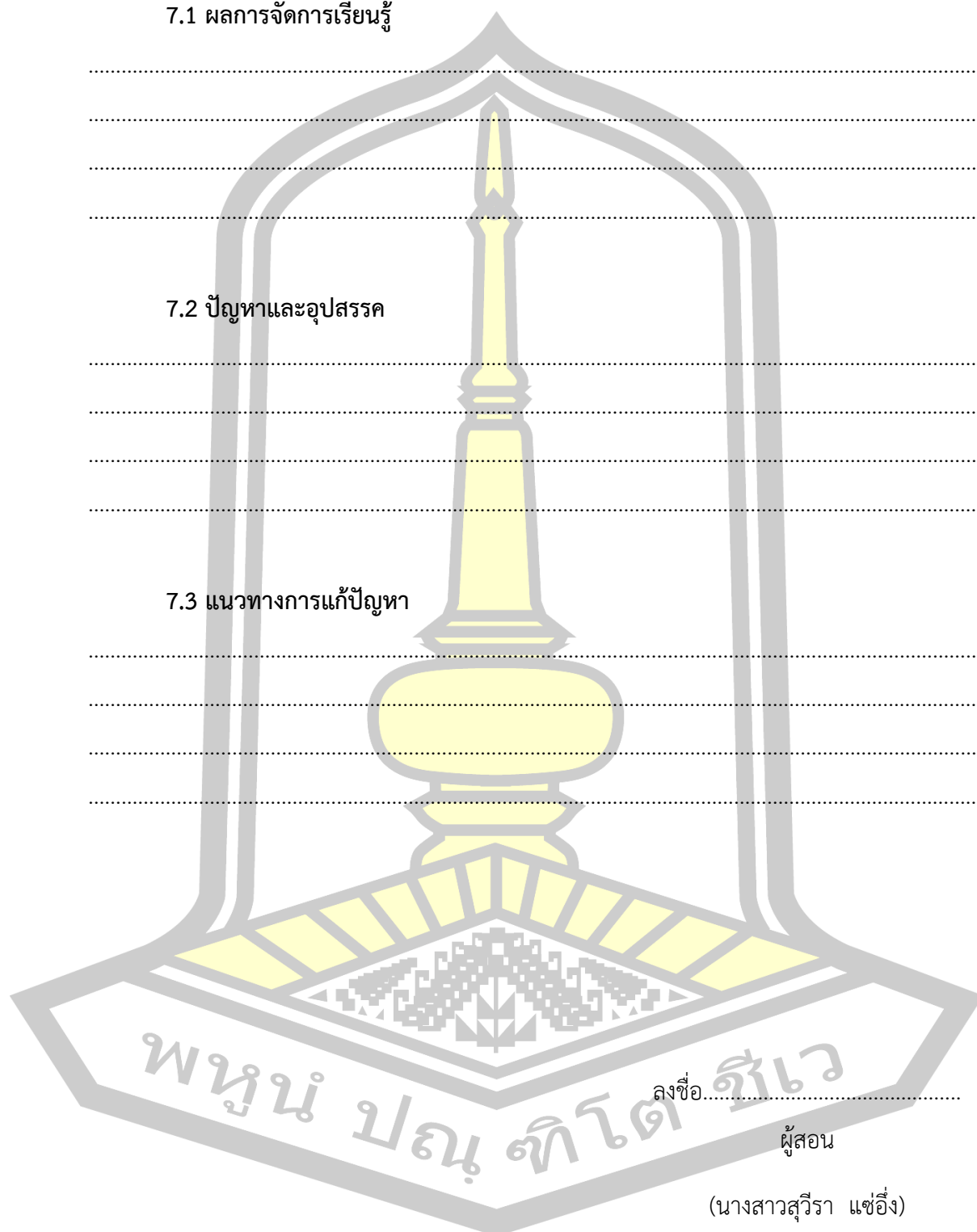


7. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

7.1 ผลการจัดการเรียนรู้

7.2 ปัญหาและอุปสรรค

7.3 แนวทางการแก้ปัญหา



ลงชื่อ.....

ผู้สอน

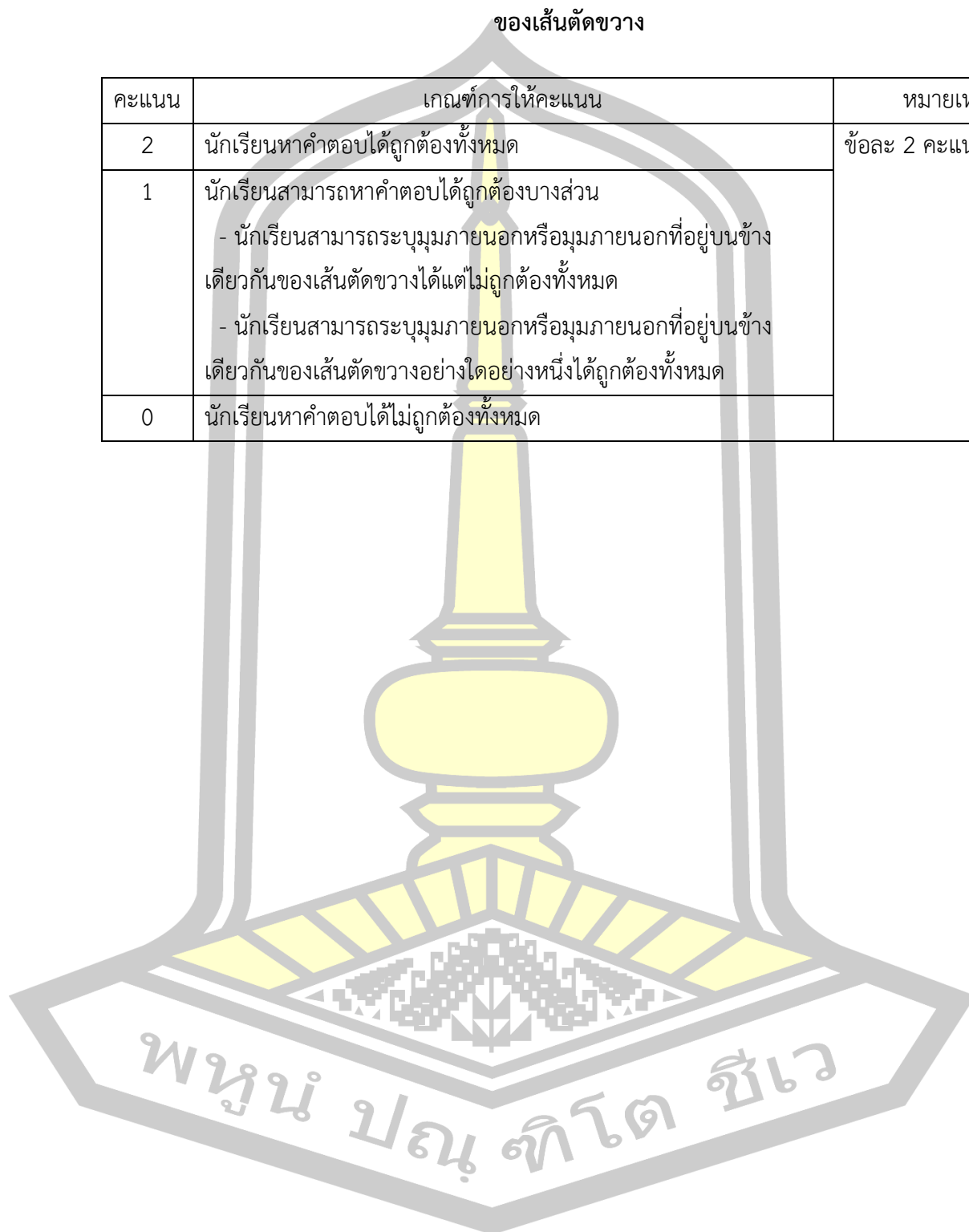
(นางสาวสุวิรา แซ่อึ้ง)

นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เกณฑ์การให้คะแนนใบงานที่ 6 เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับมุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกัน
ของเส้นตัดขวาง

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน	หมายเหตุ
2	นักเรียนหาคำตอบได้ถูกต้องทั้งหมด	ข้อละ 2 คะแนน
1	นักเรียนสามารถหาคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน - นักเรียนสามารถระบุมุมภายนอกหรือมุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางได้แต่ไม่ถูกต้องทั้งหมด - นักเรียนสามารถระบุมุมภายนอกหรือมุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางได้อย่างใดอย่างหนึ่งได้ถูกต้องทั้งหมด	
0	นักเรียนหาคำตอบได้ไม่ถูกต้องทั้งหมด	



แบบบันทึกคะแนนใบงานที่ 6 เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับมุมภายนอก
ที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

ที่	ชื่อ-สกุล	(16 คะแนน)	ร้อยละ	สรุป		หมายเหตุ
				ผ่าน	ไม่ผ่าน	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

หมายเหตุ ได้คะแนนร้อยละ 75 ขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์

สรุปผลการประเมิน

นักเรียนทั้งหมด..... คน ผ่านเกณฑ์ คน คิดเป็นร้อยละ

..... คน ไม่ผ่านเกณฑ์ คน คิดเป็นร้อยละ

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(นางสาวสุวิรา แซ่อึ้ง)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

แบบสังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

คุณลักษณะ	พฤติกรรมร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	คะแนน
นักเรียนมีความรับผิดชอบในการทำงาน	ส่งงานก่อนหรือตรงเวลากำหนด	3
	ส่งงานช้ากว่าเวลาที่กำหนดโดยส่งภายในวันที่ได้รับมอบหมาย	2
	ส่งงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 วัน	1
	ไม่ส่งงาน	0

เกณฑ์การประเมิน นักเรียนที่ผ่านการประเมินต้องได้คะแนนรวม 2 คะแนนขึ้นไป

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
3	ดีมาก
2	ดี
1	พอใช้
0	ปรับปรุง



แบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน

ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน				ระดับ คุณภาพ	สรุป	
		นักเรียนมีความรับผิดชอบในการทำงาน					ผ่าน	ไม่ผ่าน
		3	2	1	0			
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
...								

หมายเหตุ ผ่านเกณฑ์ระดับคุณภาพ ดี ขึ้นไป

สรุปผลการประเมิน

นักเรียนทั้งหมด.....คน ผ่านเกณฑ์คน คิดเป็นร้อยละ

ไม่ผ่านเกณฑ์คน คิดเป็นร้อยละ

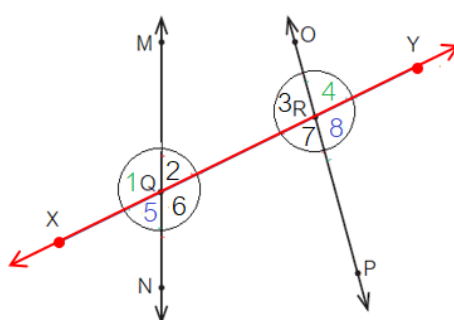
ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(นางสาวสุวิรา แซ่อึ้ง)

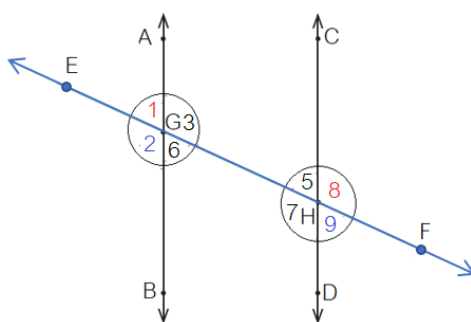
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ใบความรู้ที่ 6 เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับมุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

เมื่อเส้นตรงคู่หนึ่งมีเส้นตรงอีกเส้นหนึ่งเป็นเส้นตัดขวางทำให้เกิดมุม 8 มุมที่ไม่ทับซ้อนกัน พบว่า มุมที่เกิดจากเส้นตัดขวางตัดเส้นตรงคู่หนึ่งที่อยู่ภายนอกเส้นตรงคู่หนึ่งที่อยู่ข้างเดียวกัน เรียกว่า **มุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง**



มุมที่เกิดจาก $\overleftrightarrow{XY}$ ตัด $\overleftrightarrow{MN}$ และ $\overleftrightarrow{OP}$ ที่จุด Q และ จุด R ตามลำดับทำให้เกิดมุม 8 มุม คือ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 และ 8 จะพบว่า 1 4 5 และ 8 เป็นมุมภายนอก 1 กับ 4 และ 5 กับ 8 เป็นมุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

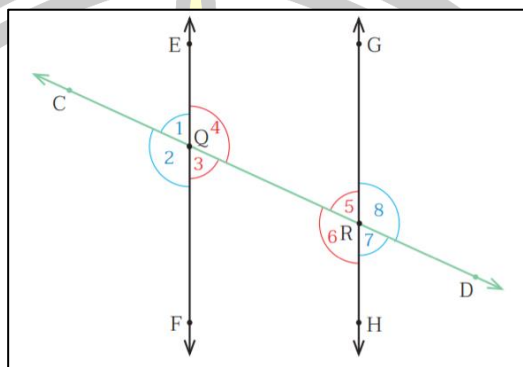


มุมที่เกิดจาก $\overleftrightarrow{EF}$ ตัด $\overleftrightarrow{AB}$ และ $\overleftrightarrow{CD}$ ที่จุด G และ จุด H ตามลำดับ ทำให้เกิดมุม 8 มุม คือ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 และ 8 จะพบว่า 1 2 8 และ 9 เป็นมุมภายนอก 1 กับ 8 และ 2 กับ 9 เป็นมุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

ใบกิจกรรมที่ 6 การสังเกตบัตรภาพ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

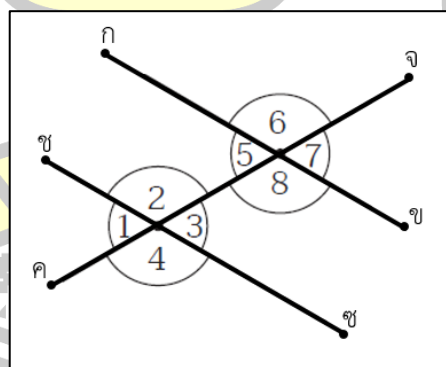
บัตรภาพที่ 1



(ที่มา: หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ป.5 สสวท., 2562)

- จากภาพเส้นใดเป็นเส้นตัดขวาง
- เมื่อ $\overleftrightarrow{CD}$ ตัด $\overleftrightarrow{EF}$ และ $\overleftrightarrow{GH}$ ทำให้เกิดมุมกี่มุมอะไรบ้าง
- มุมใดบ้างเป็นมุมภายนอก
- มุมคู่ใดที่เป็นมุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

บัตรภาพที่ 2

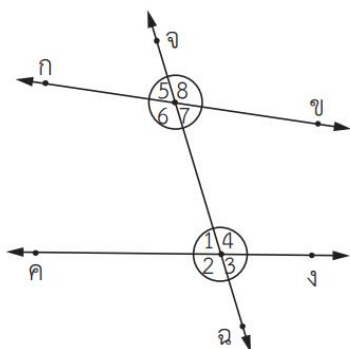


- จากภาพเส้นใดเป็นเส้นตัดขวาง
- เมื่อ $\overleftrightarrow{คจ}$ ตัด $\overleftrightarrow{กข}$ และ $\overleftrightarrow{ชช}$ ทำให้เกิดมุมกี่มุมอะไรบ้าง
- มุมใดบ้างเป็นมุมภายนอก
- มุมคู่ใดที่เป็นมุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

เฉลยใบงานที่ 6 เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับมุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

คำชี้แจง : ให้นักเรียนระบุว่ามุมใดบ้างเป็นมุมภายนอกและมุมใดบ้างเป็นมุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

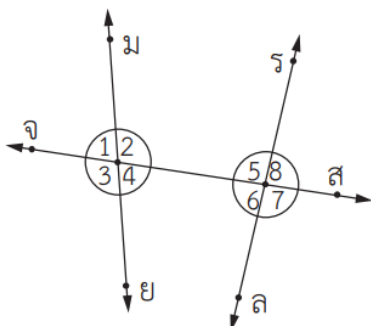
1.



มุมภายนอก ได้แก่ 2, 3, 5 และ 8

มุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง
ได้แก่ 2 กับ 5 และ 3 กับ 8

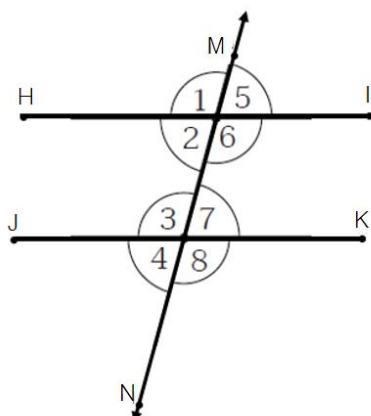
2.



มุมภายนอก ได้แก่ 1, 3, 7 และ 8

มุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง
ได้แก่ 1 กับ 8 และ 3 กับ 7

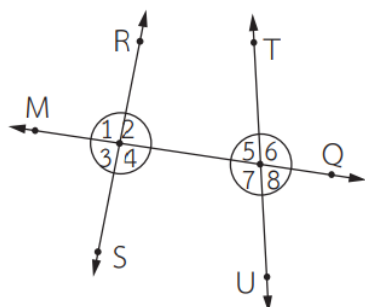
3.



มุมภายนอก ได้แก่ 1, 4, 5 และ 8

มุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง
ได้แก่ 1 กับ 4 และ 5 กับ 8

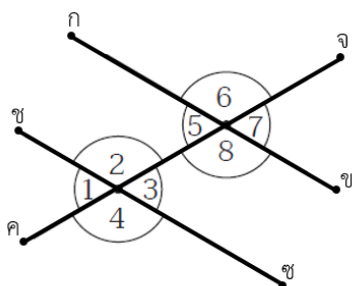
4.



มุมภายนอก ได้แก่ 1, 3, 6 และ 8

มุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง
ได้แก่ 1 กับ 6 และ 3 กับ 8

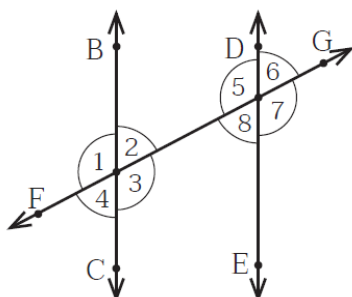
5.



มุมภายนอก ได้แก่ 1, 4, 6 และ 7

มุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง
ได้แก่ 1 กับ 6 และ 4 กับ 7

6.

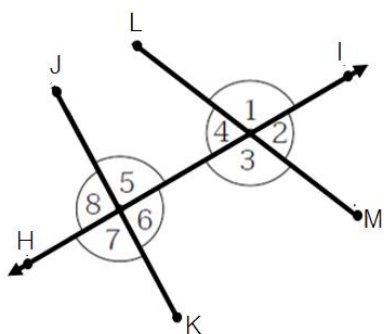


มุมภายนอก ได้แก่ 1, 4, 6 และ 7

มุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง
ได้แก่ 1 กับ 6 และ 4 กับ 7

ศูนย์ ปณ. ทิโต ชีเว

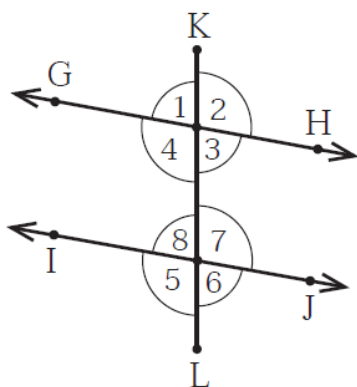
7.



มุมภายนอก ได้แก่ 1, 2, 7 และ 8

มุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง
ได้แก่ 1 กับ 8 และ 2 กับ 7

8.



มุมภายนอก ได้แก่ 1, 2, 5 และ 6

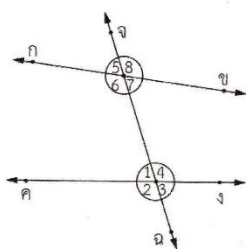
มุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง
ได้แก่ 1 กับ 5 และ 2 กับ 6

พหุจน์ ปณฺ ภิโต ชีเว

ใบงานที่ 6 เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับมุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

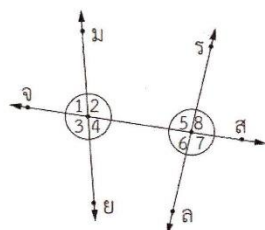
คำชี้แจง : ให้นักเรียนระบุว่ามุมใดบ้างเป็นมุมภายนอกและมุมใดบ้างเป็นมุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

1.



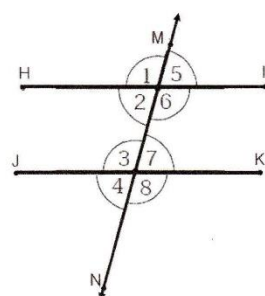
มุมภายนอก ได้แก่ 5, 8, 6, 7
 มุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง
 ได้แก่ 5 กับ 2 และ 8 กับ 3

2.



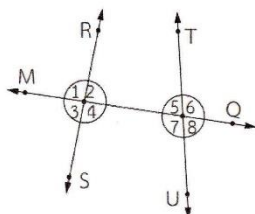
มุมภายนอก ได้แก่ 1, 3, 5, 7
 มุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง
 ได้แก่ 1 กับ 5 และ 3 กับ 7

3.



มุมภายนอก ได้แก่ 1, 3, 5, 7
 มุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง
 ได้แก่ 1 กับ 4 และ 5 กับ 8

4.

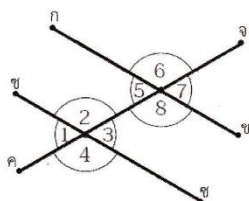


มุมภายนอก ได้แก่ 1, 3, 6, 8

มุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

ได้แก่ 1 กับ 6 และ 3 กับ 8

5.

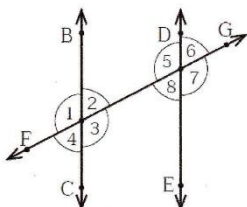


มุมภายนอก ได้แก่ 1, 3, 6, 8

มุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

ได้แก่ 1 กับ 6 และ 3 กับ 8

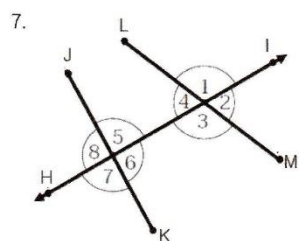
6.



มุมภายนอก ได้แก่ 1, 3, 6, 8

มุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

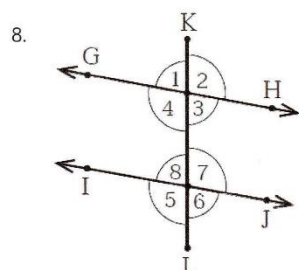
ได้แก่ 1 กับ 6 และ 3 กับ 8



มุมภายนอก ได้แก่ 1, 2, 7, 8

มุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

ได้แก่ 1 กับ 8 และ 2 กับ 7



มุมภายนอก ได้แก่ 1, 2, 5, 8

มุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

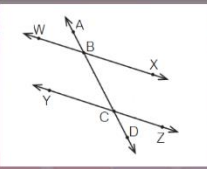
ได้แก่ 1 กับ 5 และ 2 กับ 8

ความยาว
12.2.22

โปรแกรม Kahoot เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

เส้นใดเป็นเส้นตัดขวาง

20



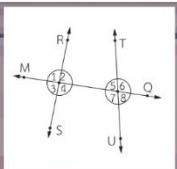
▲ เส้นตรง WX ◆ เส้นตรง YZ

● เส้นตรง AD ■ ส่วนของเส้นตรง AD

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

มุมในข้อใดเป็นมุมภายใน

20



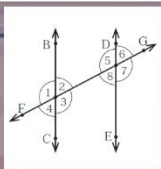
▲ มุม 2 ◆ มุม 3

● มุม 6 ■ มุม 8

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

มุมในข้อใดเป็นมุมภายใน

20



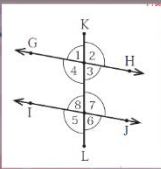
▲ มุม 1, 2, 3 และ 4 ◆ มุม 2, 3, 4 และ 5

● มุม 2, 3, 5 และ 8 ■ มุม 5, 6, 7 และ 8

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

มุมในข้อใดเป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

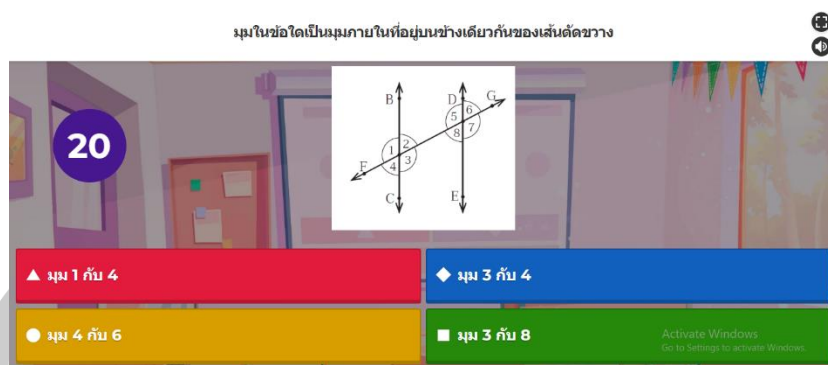
20



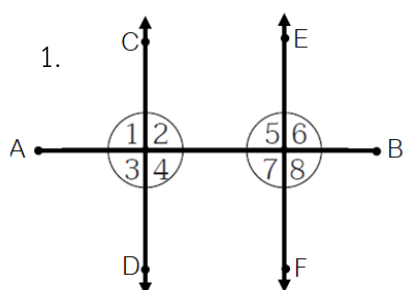
▲ มุม 1 กับ 2 ◆ มุม 4 กับ 8

● มุม 5 กับ 6 ■ มุม 7 กับ 8

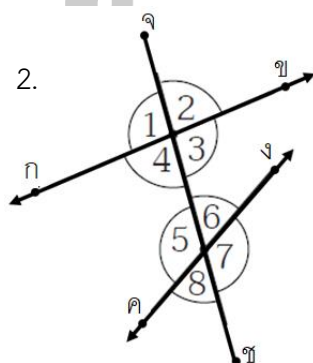
Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.



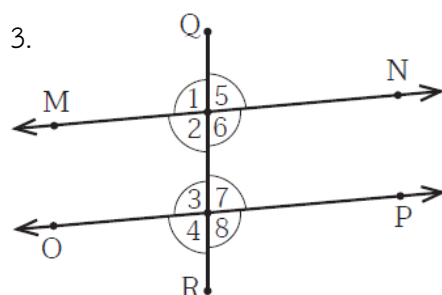
บัตรคำถามเกมการแข่งขันวิชาการที่ 6



มุมใดบ้างเป็นมุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

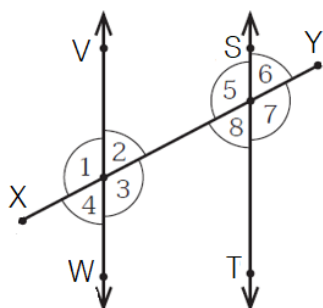


มุมใดบ้างเป็นมุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง



มุมใดบ้างเป็นมุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

4.



มุมใดบ้างเป็นมุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของ
เส้นตัดขวาง

เฉลย

1. $\hat{1}$ กับ $\hat{6}$ และ $\hat{3}$ กับ $\hat{8}$ 3. $\hat{1}$ กับ $\hat{4}$ และ $\hat{5}$ กับ $\hat{8}$ 2. $\hat{1}$ กับ $\hat{8}$ และ $\hat{2}$ กับ $\hat{7}$ 4. $\hat{1}$ กับ $\hat{6}$ และ $\hat{4}$ กับ $\hat{7}$

พูน ปณ ภิโต ชีเว

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค15101 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เส้นขนาน

เวลา 12 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง สมบัติของเส้นขนานเกี่ยวกับมุมภายใน

เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

ที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

ผู้สอน นางสาวสุวิรา แซ่อึ้ง

สอนวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....เวลา.....

1. เป้าหมายการเรียนรู้

สาระที่/มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด/ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้

สาระที่ 2

การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูป

เรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้

ค 2.2 ป.5/1: สร้างเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงให้ขนานกับเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้

จุดประสงค์การเรียนรู้

ความรู้ (K)

- นักเรียนสามารถอธิบายสมบัติของเส้นขนานเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางได้

- นักเรียนสามารถหาขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางได้

ทักษะกระบวนการ (P)

นักเรียนสามารถเขียนระบุชื่อมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางได้

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

นักเรียนมีความรับผิดชอบในการทำงาน

2. สารสำคัญ/แนวคิดหลัก

เส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ถ้าผลบวกมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางรวมกันได้ 180° แล้ว เส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน

3. การการเรียนรู้

เส้นขนาน

- สมบัติของเส้นขนานเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

4. กิจกรรมการเรียนรู้

จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับสื่อประสม มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1.1 ครูกล่าวทักทายเพื่อสร้างปฏิสัมพันธ์กับนักเรียน เช่น จากการแข่งขันเกมวิชาการที่ผ่านมาคะแนนสะสมของแต่ละกลุ่มได้เท่าใดบ้าง

1.2 ครูแจ้งวัตถุประสงค์ว่าเมื่อเรียนจบแล้วนักเรียนสามารถอธิบายสมบัติของเส้นขนานเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง นักเรียนสามารถเขียนระบุมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง และนักเรียนสามารถหาขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางได้

1.3 ครูทบทวนความรู้ เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง โดยใช้โปรแกรม Kahoot

1.4 ครูทำข้อตกลงกับนักเรียนเกี่ยวกับการให้คะแนนพิเศษ

- สมาชิกในกลุ่มใดส่งงานตรงตามเวลาจะได้รับคะแนนพิเศษคนละ 2 คะแนน แต่ถ้าหากส่งงานไม่ตรงเวลาจะถูกหักคนละ 2 คะแนน คะแนนพิเศษที่ได้จะนำไปรวมกับคะแนนของกลุ่ม

- นักเรียนคนใดที่ตอบคำถามจะมีคะแนนพิเศษให้ คำถามละ 2 คะแนน คะแนนพิเศษที่ได้จะนำไปรวมกับคะแนนของกลุ่ม

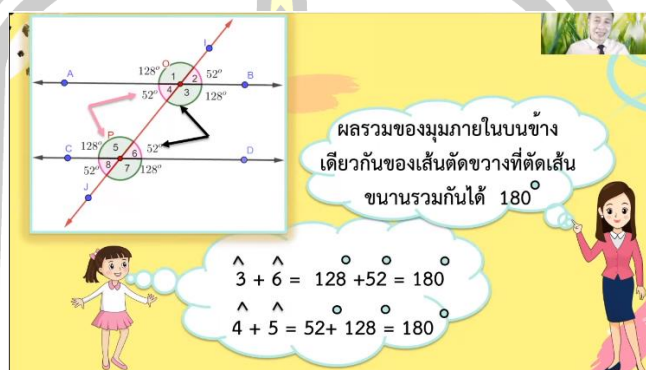
ขั้นที่ 2 ขั้นเรียนรู้เนื้อหาใหม่

2.1 ครูแจกบัตรภาพให้นักเรียนแต่ละคนสังเกตบัตรภาพประกอบสื่อวิทัศน์เป็นเรื่องเกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนานเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางจาก Project 14 และครูแจกใบความรู้ที่ 9 ให้นักเรียนศึกษาเพื่อนำมาอธิบายและตอบคำถามสิ่งที่ได้จากการสังเกต

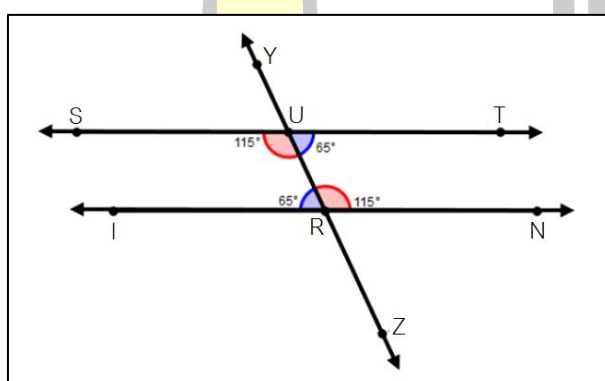
บัตรภาพลงใบกิจกรรมที่ 9 หลังจากนั้นครูและนักเรียนช่วยกันสรุปความรู้ที่ได้จากสื่อวิทัศน์และจากการสังเกตบัตรภาพ

สื่อวิทัศน์ Project 14

จาก <https://proj14.ipst.ac.th/p5/p5-math-book2/>



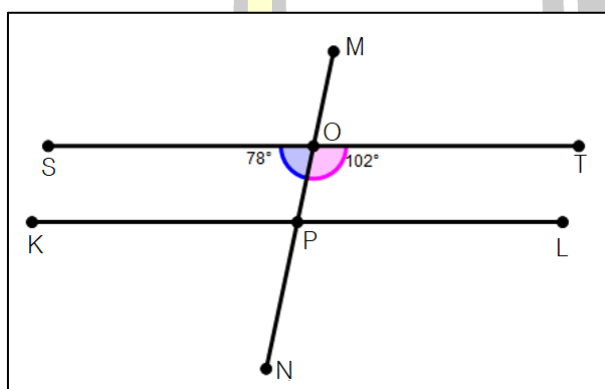
บัตรภาพที่ 1



- จากภาพเส้นใดเป็นเส้นตัดขวาง ($\overleftrightarrow{YZ}$)
- มุมใดเป็นมุมภายใน ($\angle S\hat{U}R$, $\angle T\hat{U}R$, $\angle I\hat{R}U$ และ $\angle N\hat{R}U$)
- มุมใดเป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง ($\angle S\hat{U}R$ กับ $\angle I\hat{R}U$ และ $\angle T\hat{U}R$ กับ $\angle N\hat{R}U$)
- $\angle S\hat{U}R$ มีขนาดเท่าใด (115°)
- $\angle I\hat{R}U$ มีขนาดเท่าใด (65°)
- $\angle T\hat{U}R$ มีขนาดเท่าใด (65°)
- $\angle N\hat{R}U$ มีขนาดเท่าใด (115°)

- $m(\widehat{S\hat{O}R}) + m(\widehat{I\hat{R}U})$ มีขนาดเท่าใด ($115^\circ + 65^\circ = 180^\circ$)
- $m(\widehat{N\hat{R}U}) + m(\widehat{T\hat{O}R})$ มีขนาดเท่าใด ($115^\circ + 65^\circ = 180^\circ$)
- เส้นตรงทั้ง 2 เส้นขนานกันหรือไม่เพราะเหตุใด (ขนานกัน เพราะ มุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางรวมกันได้ 180° หรือ มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน)

บัตรภาพที่ 2



$\overline{ST} \parallel \overline{KL}$

- จากภาพเส้นใดเป็นเส้นตัดขวาง ($\overline{MN}$)
- มุมใดเป็นมุมภายใน ($\widehat{S\hat{O}P}$, $\widehat{T\hat{O}P}$, $\widehat{K\hat{P}O}$ และ $\widehat{L\hat{P}O}$)
- มุมใดเป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง ($\widehat{S\hat{O}P}$ กับ $\widehat{K\hat{P}O}$ และ $\widehat{T\hat{O}P}$ กับ $\widehat{L\hat{P}O}$)
- $\widehat{S\hat{O}P}$ มีขนาดเท่าใด (78°)
- $\widehat{T\hat{O}P}$ มีขนาดเท่าใด (102°)
- $\widehat{K\hat{P}O}$ มีขนาดเท่าใด (102°)
- $\widehat{L\hat{P}O}$ มีขนาดเท่าใด (78°)
- $m(\widehat{S\hat{O}P}) + m(\widehat{K\hat{P}O})$ มีขนาดเท่าใด ($78^\circ + 102^\circ = 180^\circ$)
- $m(\widehat{T\hat{O}P}) + m(\widehat{L\hat{P}O})$ มีขนาดเท่าใด ($102^\circ + 78^\circ = 180^\circ$)

2.1 ครูทำการสรุปสาระสำคัญว่าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่ง ถ้าผลบวกมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางรวมกันได้ 180° แล้ว เส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน

ขั้นที่ 3 ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม

3.1 ครูจัดนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 4 คน กระจายความสามารถใน 1 กลุ่มจะประกอบไปด้วยนักเรียนที่มีความสามารถสูง นักเรียนที่มีความสามารถปานกลาง และนักเรียนที่มีความสามารถต่ำ 1:2:1 และในแผนนี้จะให้สมาชิกในแต่ละกลุ่มจับคู่ทำใบงาน โดยให้แต่ละคนหาคำตอบด้วยตัวเองก่อน (Think) แล้วจึงให้นักเรียนแต่ละคู่ได้ร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดและช่วยเหลือกัน (Pair) จากนั้นให้นักเรียนแต่ละคู่ได้ร่วมกันแลกเปลี่ยนคำตอบในกลุ่มของตนเอง (Square)

3.2 ครูกล่าวว่าวันนี้จะมีการแข่งขันเกมวิชาการซึ่งเป็นการตอบคำถามเกี่ยวกับ เรื่องสมบัติของเส้นขนานเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมความพร้อมของกลุ่มตัวเองให้ดี จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำใบงานที่ 9

3.3 ครูสุ่มให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอคำตอบของกลุ่มตนเอง (Share)

3.4 ครูเฉลยใบงานที่ 9

ขั้นที่ 4 ขั้นแข่งขันระหว่างกลุ่ม

4.1 ครูจัดนักเรียนเข้ากลุ่มแข่งขันโต๊ะละ 4 คน นักเรียนที่มีความสามารถสูงแข่งขันกับนักเรียนที่มีความสามารถสูง นักเรียนที่มีความสามารถปานกลางแข่งขันกับนักเรียนที่มีความสามารถปานกลาง และนักเรียนที่มีความสามารถต่ำแข่งขันกับนักเรียนที่มีความสามารถต่ำ

- โต๊ะที่ 1 และ 2 เป็นโต๊ะการแข่งขันของนักเรียนที่มีความสามารถสูง
- โต๊ะที่ 3 ถึง 6 เป็นโต๊ะการแข่งขันของนักเรียนที่มีความสามารถปานกลาง
- โต๊ะที่ 7 และ 8 เป็นโต๊ะการแข่งขันของนักเรียนที่มีความสามารถต่ำ

4.2 ครูแจกซองคำถาม กระดาษคำตอบ เฉลย และกระดาษบันทึกคะแนน ให้นักเรียน

4.3 ครูอธิบายกติกาและวิธีการเล่น

4.3.1 นักเรียนในแต่ละโต๊ะจะต้องผลัดเปลี่ยนกันสุ่มหยิบคำถามที่ครูเตรียมไว้ให้ทีละ 1 คำถามแต่ละคำถามจะมีเฉลยอยู่ด้านหลัง จากนั้นให้นักเรียนที่สุ่มหยิบคำถามอ่านคำถามแล้ววางไว้กลางโต๊ะ นักเรียนที่เหลือเป็นผู้ตอบโดยเขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบมีเวลาให้นักเรียนได้ตอบคำถามละ 30 วินาที หลังจากให้นักเรียนส่งคำตอบแล้วนักเรียนที่อ่านคำถามจะเป็นผู้ตรวจให้คะแนน ดังนี้

- คนที่ส่งก่อนและตอบถูกคนแรก ได้ 2 คะแนน
- คนที่ส่งลำดับต่อมาและตอบถูก ได้ 1 คะแนน

- คนที่ตอบผิดหรือไม่ตอบ ได้ 0 คะแนน

4.3.2 เมื่อแข่งขันเสร็จสิ้นลงให้คิดค่าคะแนนของแต่ละคนในโต๊ะแล้วแต่ละคนนำคะแนนมารวมกับสมาชิกของกลุ่มเพื่อเป็นคะแนนของกลุ่ม และในชั่วโมงถัดไปจะมีการเปลี่ยนโต๊ะการแข่งขันเสมอคนที่ได้คะแนนสูงสุดของแต่ละโต๊ะจะต้องเลื่อนขึ้นไปแข่งขัน 1 ระดับยกเว้นคนที่อยู่โต๊ะที่ 1 ส่วนคนที่ได้คะแนนน้อยที่สุดจะต้องเลื่อนลงไปแข่งขัน 1 ระดับยกเว้นคนที่อยู่โต๊ะที่ 8 โดยจะมีคะแนนพิเศษให้กับนักเรียนที่ได้เลื่อนขึ้น 2 คะแนน และหักคะแนนของนักเรียนที่ได้เลื่อนลง 1 คะแนนโดยคะแนนที่ได้พิเศษและคะแนนที่ถูกหักจะถูกนำไปรวมกับคะแนนของกลุ่ม

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุป

5.1 ครูตั้งคำถามให้นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้ว่าเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่งถ้าผลบวกมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางรวมกันได้ 180° แล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน

5.2 ครูประกาศผลการแข่งขันและมอบรางวัลให้กับกลุ่มที่ชนะ

5. สื่อการเรียนรู้

10.1 เกมจากเว็บไซต์ Kahoot เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

10.2 สื่อวีดิทัศน์ Project 14 จาก <https://proj14.ipst.ac.th/p5/p5-math-book2/>

10.3 บัตรภาพ

10.4 ใบความรู้ที่ 9 เรื่อง สมบัติของเส้นขนานเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

10.5 ใบกิจกรรมที่ 9 การสังเกตบัตรภาพ

10.6 ใบงานที่ 9 เรื่อง สมบัติของเส้นขนานเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

พูน ปณ จิต ชีเว

6. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่วัดผล	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านความรู้ (K) - นักเรียนสามารถอธิบายสมบัติของเส้นขนานเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางได้ - นักเรียนสามารถหาขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางได้	ครูตรวจใบงานที่ 9 เรื่อง สมบัติของเส้นขนานเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง	ใบงานที่ 9 เรื่อง สมบัติของเส้นขนานเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) - นักเรียนสามารถเขียนระบุชื่อมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางได้	ครูตรวจใบงานที่ 9 เรื่อง สมบัติของเส้นขนานเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง	ใบงานที่ 9 เรื่อง สมบัติของเส้นขนานเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)	สังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์	แบบสังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์	ผ่านการประเมินจากแบบประเมินอย่างต่ำระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป

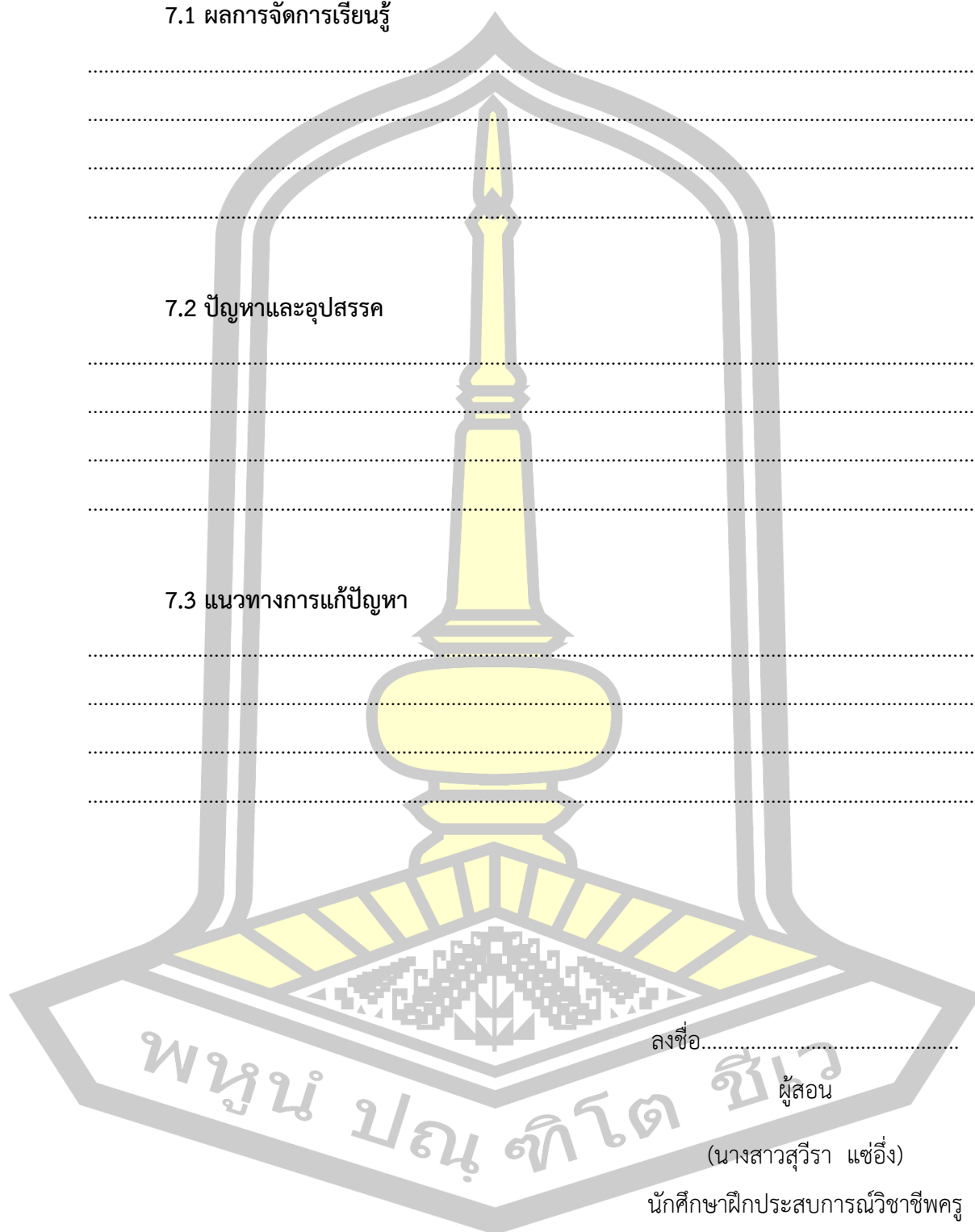


7. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

7.1 ผลการจัดการเรียนรู้

7.2 ปัญหาและอุปสรรค

7.3 แนวทางการแก้ปัญหา



ลงชื่อ.....

ผู้สอน

(นางสาวสุวิรา แซ่อึ้ง)

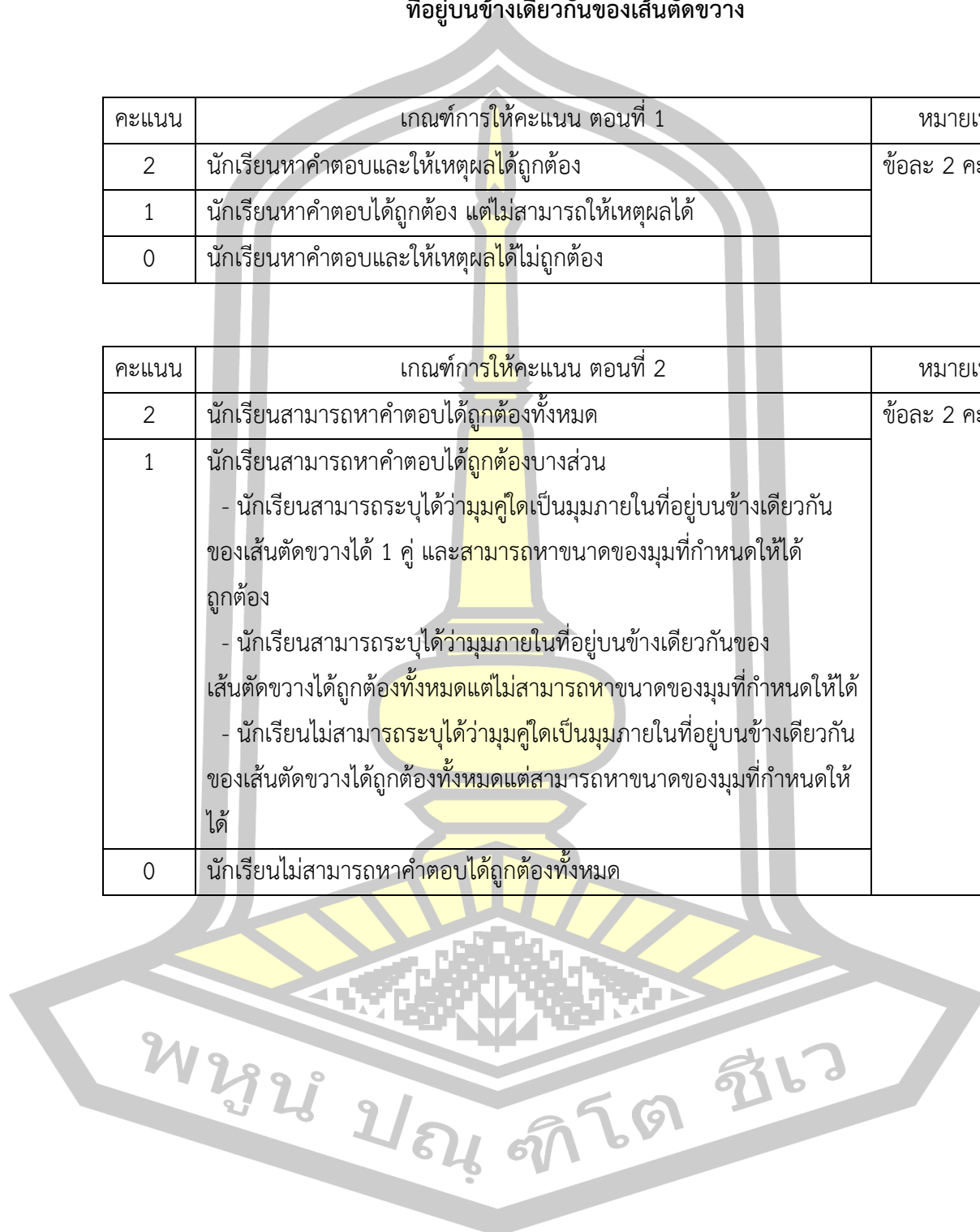
นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

**เกณฑ์การให้คะแนนใบงานที่ 9 เรื่อง สมบัติของเส้นขนานเกี่ยวกับมุมภายใน
ที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง**

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน ตอนที่ 1	หมายเหตุ
2	นักเรียนหาคำตอบและให้เหตุผลได้ถูกต้อง	ข้อละ 2 คะแนน
1	นักเรียนหาคำตอบได้ถูกต้อง แต่ไม่สามารถให้เหตุผลได้	
0	นักเรียนหาคำตอบและให้เหตุผลได้ไม่ถูกต้อง	

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน ตอนที่ 2	หมายเหตุ
2	นักเรียนสามารถหาคำตอบได้ถูกต้องทั้งหมด	ข้อละ 2 คะแนน
1	นักเรียนสามารถหาคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน - นักเรียนสามารถระบุได้ว่ามุมคูใดเป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางได้ 1 คู่ และสามารถหาขนาดของมุมที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง - นักเรียนสามารถระบุได้ว่ามุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางได้ถูกต้องทั้งหมดแต่ไม่สามารถหาขนาดของมุมที่กำหนดให้ได้ - นักเรียนไม่สามารถระบุได้ว่ามุมคูใดเป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางได้ถูกต้องทั้งหมดแต่สามารถหาขนาดของมุมที่กำหนดให้ได้	
0	นักเรียนไม่สามารถหาคำตอบได้ถูกต้องทั้งหมด	



แบบบันทึกคะแนนใบงานที่ 9 เรื่อง สมบัติของเส้นขนานเกี่ยวกับมุมภายใน
ที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

ที่	ชื่อ-สกุล	(16 คะแนน)	ร้อยละ	สรุป		หมายเหตุ
				ผ่าน	ไม่ผ่าน	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

หมายเหตุ ได้คะแนนร้อยละ 75 ขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์

สรุปผลการประเมิน

นักเรียนทั้งหมด..... คน ผ่านเกณฑ์ คน คิดเป็นร้อยละ

..... คน ไม่ผ่านเกณฑ์ คน คิดเป็นร้อยละ

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(นางสาวสุวิรา แซ่อึ้ง)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

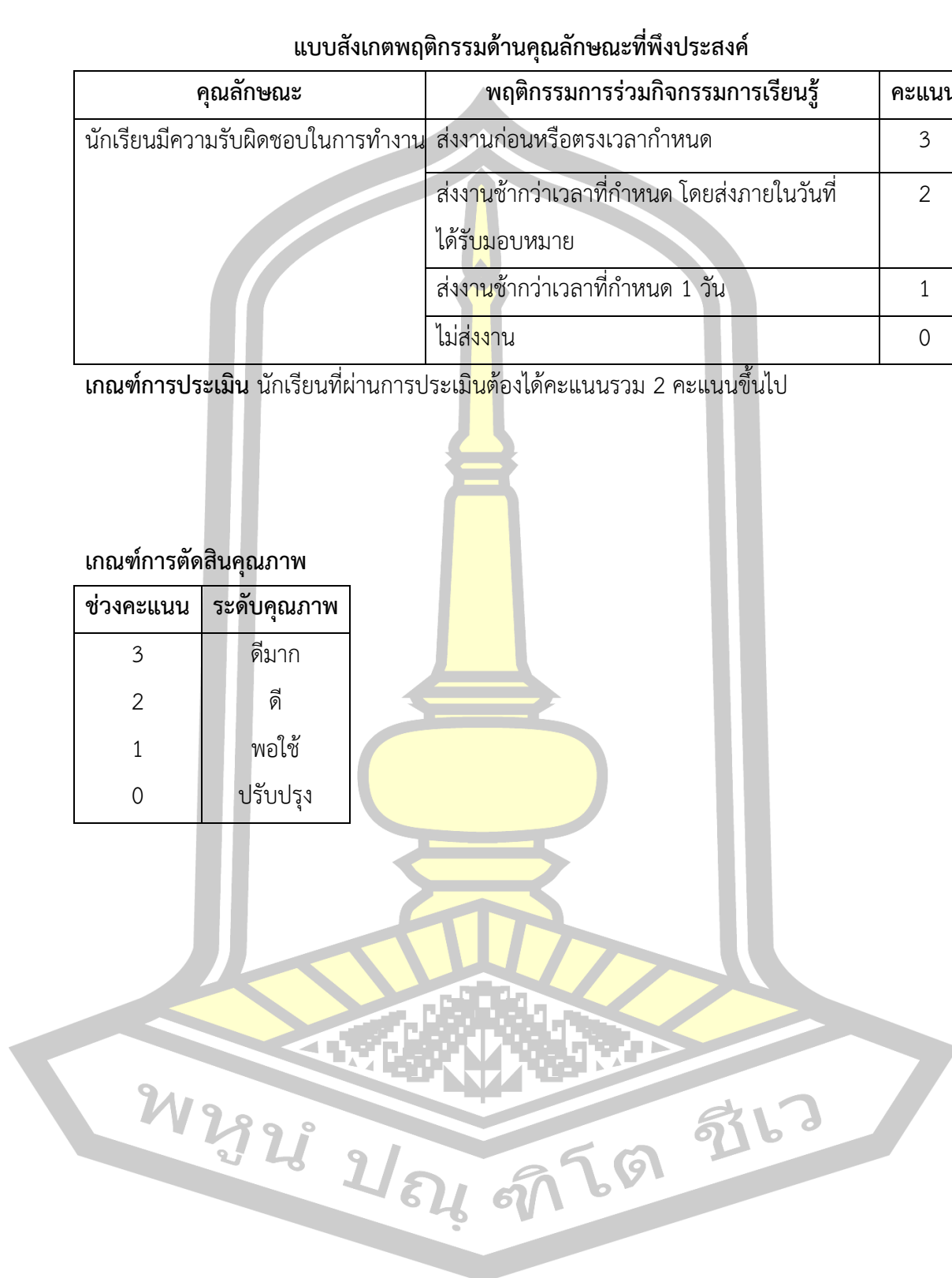
แบบสังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

คุณลักษณะ	พฤติกรรมร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	คะแนน
นักเรียนมีความรับผิดชอบในการทำงาน	ส่งงานก่อนหรือตรงเวลากำหนด	3
	ส่งงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด โดยส่งภายในวันที่ได้รับมอบหมาย	2
	ส่งงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 วัน	1
	ไม่ส่งงาน	0

เกณฑ์การประเมิน นักเรียนที่ผ่านการประเมินต้องได้คะแนนรวม 2 คะแนนขึ้นไป

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
3	ดีมาก
2	ดี
1	พอใช้
0	ปรับปรุง



แบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน

ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน				ระดับ คุณภาพ	สรุป	
		นักเรียนมีความรับผิดชอบในการทำงาน					ผ่าน	ไม่ผ่าน
		3	2	1	0			
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
...								

หมายเหตุ ผ่านเกณฑ์ระดับคุณภาพ ดี ขึ้นไป

สรุปผลการประเมิน

นักเรียนทั้งหมด..... คน ผ่านเกณฑ์ คน คิดเป็นร้อยละ

นักเรียนทั้งหมด..... คน ไม่ผ่านเกณฑ์ คน คิดเป็นร้อยละ

พูน ปณ ทัโต ชเว

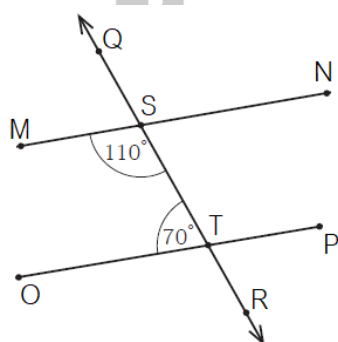
ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(นางสาวสุวีรา แซ่อึ้ง)

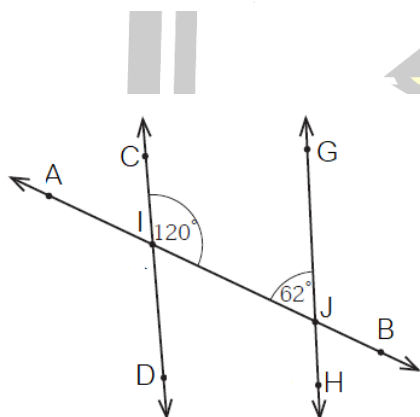
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ใบความรู้ที่ 9 เรื่อง สมบัติของเส้นขนานเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

สมบัติของเส้นขนานเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่งถ้าผลบวกมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางรวมกันได้ 180° แล้วเส้นตรงคู่นั้นจะขนานกัน



$\overline{MN} \parallel \overline{OP}$ เพราะ ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางรวมกันได้เท่ากับ 180°



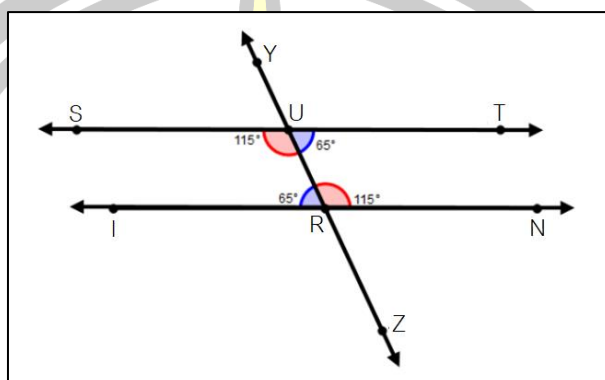
$\overline{CD}$ ไม่ขนาน $\overline{GH}$ เพราะ ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางรวมกันได้ไม่เท่ากับ 180°

พหุจน์ ปณ จิต ชีเว

ใบกิจกรรมที่ 9 การสังเกตบัตรภาพ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

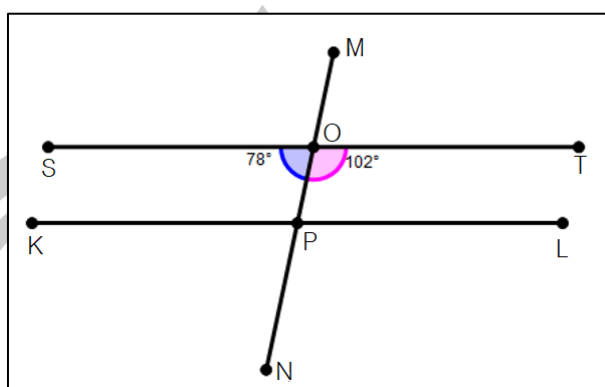
บัตรภาพที่ 1



- จากภาพเส้นใดเป็นเส้นตัดขวาง
- มุมใดเป็นมุมภายใน
- มุมใดเป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง
- $\widehat{SUR}$ มีขนาดเท่าใด
- $\widehat{IRU}$ มีขนาดเท่าใด
- $\widehat{TUR}$ มีขนาดเท่าใด
- $\widehat{NRU}$ มีขนาดเท่าใด
- $m(\widehat{SUR}) + m(\widehat{IRU})$ มีขนาดเท่าใด
- $m(\widehat{NRU}) + m(\widehat{TUR})$ มีขนาดเท่าใด
- เส้นตรงทั้ง 2 เส้นขนานกันหรือไม่เพราะเหตุใด

พูน ปณ กิตโต ชีเว

บัตรภาพที่ 2



$\overline{ST} // \overline{KL}$

- จากภาพเส้นใดเป็นเส้นตัดขวาง
- มุมใดเป็นมุมภายใน
- มุมใดเป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง
- $\widehat{SOP}$ มีขนาดเท่าใด
- $\widehat{TOP}$ มีขนาดเท่าใด
- $\widehat{KPO}$ มีขนาดเท่าใด
- $\widehat{LPO}$ มีขนาดเท่าใด
- $m(\widehat{SOP}) + m(\widehat{KPO})$ มีขนาดเท่าใด
- $m(\widehat{TOP}) + m(\widehat{LPO})$ มีขนาดเท่าใด

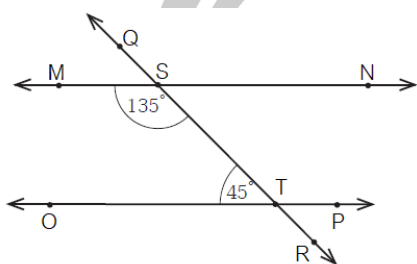
พูน ปณ ทิโต ชีเว

ใบงานที่ 9 เรื่อง สมบัติของเส้นขนานเกี่ยวกับมุมภายใน
ที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

ตอนที่ 1

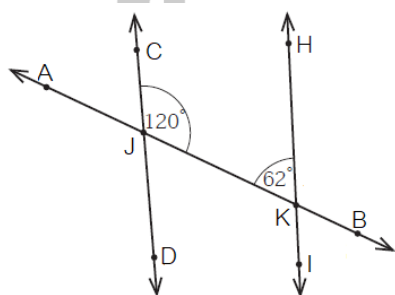
คำชี้แจง : จากภาพให้นักเรียนระบุว่าเส้นตรงหรือส่วนที่กำหนดให้ขนานกันหรือไม่ เพราะเหตุใด

1.



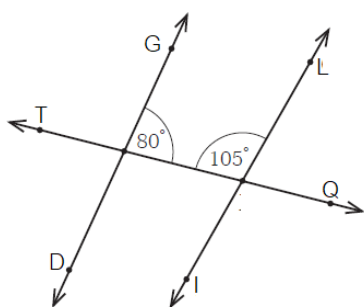
$\overline{MN} \parallel \overline{OP}$ เพราะ ขนาดของมุมภายในที่อยู่บน
ข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางรวมกันได้ 180°

2.



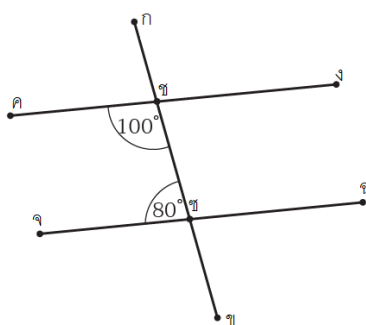
$\overline{CD}$ ไม่ขนานกับ $\overline{HI}$ เพราะ ขนาดของมุมภายในที่
อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางรวมกันได้ไม่
เท่ากับ 180°

3.



$\overline{GD}$ ไม่ขนานกับ $\overline{LI}$ เพราะ ขนาดของมุมภายในที่
อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางรวมกันได้ไม่
เท่ากับ 180°

4.



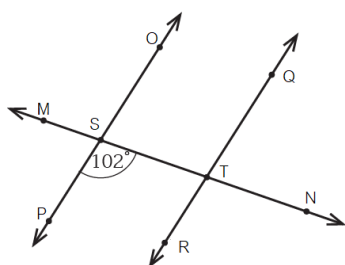
ค // จ ฉ เพราะ ขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางรวมกันได้ 180°

ตอนที่ 2

คำชี้แจง : ให้นักเรียนระบุว่ามุมคูใดเป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางและหาขนาดของมุมที่

กำหนดให้

1. $\overleftrightarrow{OP} \parallel \overleftrightarrow{QR}$



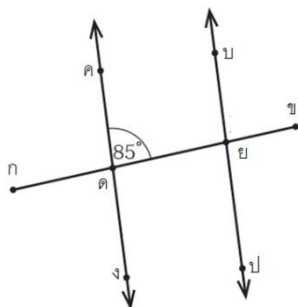
มุมคูใดเป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันเส้นตัดขวาง

$\angle PST$ กับ $\angle RTS$ และ $\angle OST$ กับ $\angle QTS$

$\angle RTS$ มีขนาดเท่าใด

78°

2. ค // บ



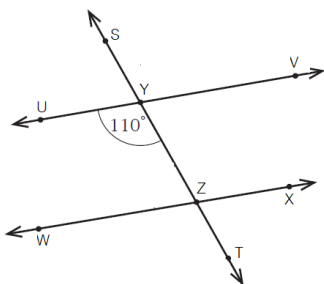
มุมคูใดเป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันเส้นตัดขวาง

ค ฉ กับ ข ฉ และ ข ฉ กับ จ ฉ

จ ฉ มีขนาดเท่าใด

95°

3. $\overleftrightarrow{UV} \parallel \overleftrightarrow{WX}$



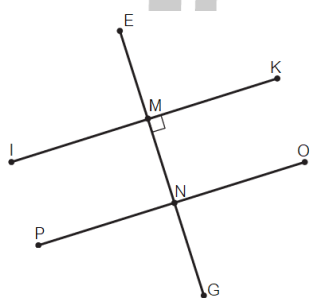
มุมคูใดเป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันเส้นตัดขวาง

$\angle UYZ$ กับ $\angle WZY$ และ $\angle VYZ$ กับ $\angle XZY$

$\angle WZY$ มีขนาดเท่าใด

70°

4. $\overline{IK} \parallel \overline{PO}$



มุมคูใดเป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันเส้นตัดขวาง

$\angle KMN$ กับ $\angle O'NM$ และ $\angle IMN$ กับ $\angle PNM$

$\angle O'NM$ มีขนาดเท่าใด

90°

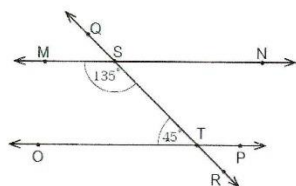
พหุจน์ ปณฺ ทิโต ชีเว

ใบงานที่ 9 เรื่อง สมบัติของเส้นขนานเกี่ยวกับมุมภายใน
ที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

ตอนที่ 1

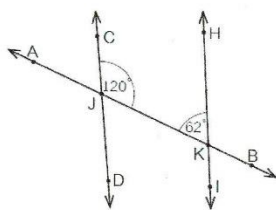
คำชี้แจง : จากภาพให้นักเรียนระบุว่าเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงในภาพขนานกันหรือไม่ เพราะเหตุใด

1.



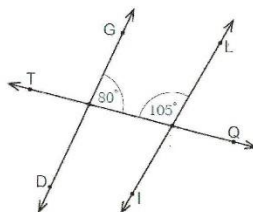
$\vec{MN} \parallel \vec{OP}$ เพราะขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกัน
กันของเส้นตัดขวางรวมกันได้ 180°

2.



$\vec{CD}$ ไม่ขนานกับ $\vec{HI}$ เพราะขนาดของมุมภายใน
ที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางรวมกันได้ไม่เท่ากับ
 180°

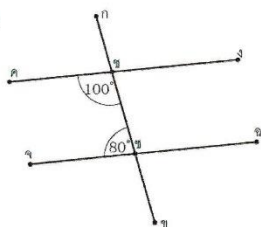
3.



$\vec{G}$ ไม่ขนานกับ $\vec{L}$ เพราะขนาดของมุมภายใน
ที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางรวมกันได้ไม่เท่ากับ
 180°

ข้อ.....

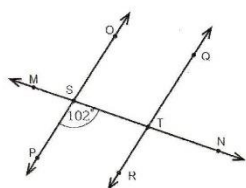
4.



คิง // จีจึ เพราะ ขนาดของมุมภายในที่
 นนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง มุมกันได้อะไร
 180°

ตอนที่ 2

คำชี้แจง : ให้นักเรียนระบุว่ามุมคูใดเป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางและหาขนาดของมุมที่กำหนดให้

1. $\overleftrightarrow{OP} \parallel \overleftrightarrow{QR}$ 

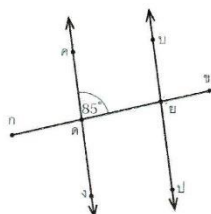
มุมคูใดเป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

PST กับ RST และ OST กับ QRT

RTS มีขนาดเท่าใด

78°

2. คิง // บปี

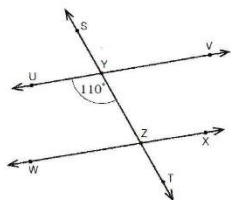


มุมคูใดเป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

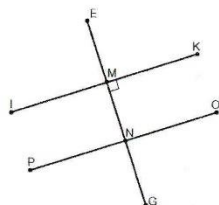
คดัย กับ นจิต และ อดัย กับ ปจิต

จดัย มีขนาดเท่าใด

95°

3. $\overleftrightarrow{UV} \parallel \overleftrightarrow{WX}$ 

มุมคู่ใดเป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันเส้นตัดขวาง

 $\hat{U} \hat{V} \hat{Z}$ กับ $\hat{W} \hat{Z} \hat{Y}$ และ $\hat{X} \hat{Z} \hat{Y}$ กับ $\hat{V} \hat{Y} \hat{Z}$ $\hat{W} \hat{Z} \hat{Y}$ มีขนาดเท่าใด 70° 4. $\overleftrightarrow{IK} \parallel \overleftrightarrow{PO}$ 

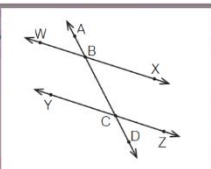
มุมคู่ใดเป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันเส้นตัดขวาง

 $\hat{I} \hat{M} \hat{N}$ กับ $\hat{N} \hat{M} \hat{I}$ และ $\hat{K} \hat{M} \hat{N}$ กับ $\hat{O} \hat{N} \hat{M}$ $\hat{O} \hat{N} \hat{M}$ มีขนาดเท่าใด 90°

ตรวจแล้ว
17.2.2567

โปรแกรม Kahoot เรื่อง เรขาคณิตเกี่ยวกับมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

เส้นใดเป็นเส้นตัดขวาง



20

▲ เส้นตรง WX

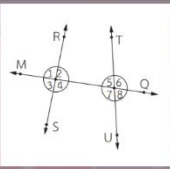
◆ เส้นตรง YZ

● เส้นตรง AD

■ ส่วนของเส้นตรง AD

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

มุมในข้อใดเป็นมุมภายใน



20

▲ มุม 2

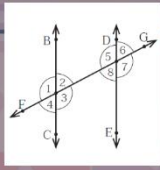
◆ มุม 3

● มุม 6

■ มุม 8

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

มุมในข้อใดเป็นมุมภายใน



20

▲ มุม 1, 2, 3 และ 4

◆ มุม 2, 3, 4 และ 5

● มุม 2, 3, 5 และ 8

■ มุม 5, 6, 7 และ 8

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

พูน ปณ ทิโต ชีเว

มุมในข้อใดเป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

20

▲ มุม 1 กับ 2 ◆ มุม 4 กับ 8

● มุม 5 กับ 6 ■ มุม 7 กับ 8

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

มุมในข้อใดเป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

20

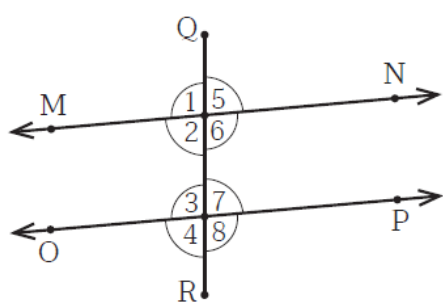
▲ มุม 1 กับ 4 ◆ มุม 3 กับ 4

● มุม 4 กับ 6 ■ มุม 3 กับ 8

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

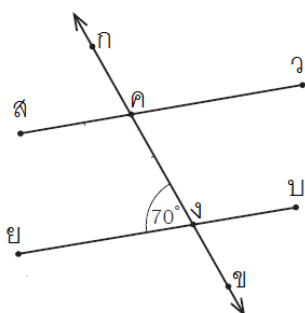
บัตรคำถามเกมการแข่งขันวิชาการที่ 9

1. $\overline{MN} \parallel \overline{OP}$



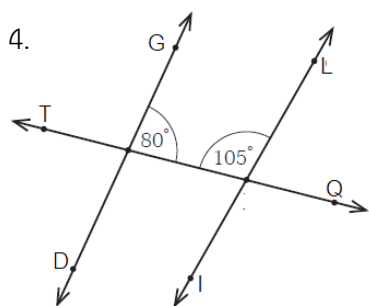
มุมใดบ้างเป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง

2. $\overline{สว} \parallel \overline{ยบ}$



มุมใดเป็นมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางกับ ยงค และมีขนาดเท่าใด

3. เมื่อเส้นตรงเส้นหนึ่งตัดเส้นตรงคู่หนึ่งผลบวกมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางต้องรวมกันได้กึ่งองศาเส้นตรงคู่หนึ่งจึงจะขนานกัน



$\overrightarrow{GD} \parallel \overrightarrow{LI}$ หรือไม่เพราะเหตุใด

เฉลย

1. 2 กับ 3 และ 6 กับ 7
2. สคิง มีขนาด 110°
3. 180 องศา
4. ไม่ขนานกัน เพราะ ผลบวกมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวางรวมกันได้ไม่เท่ากับ 180°



**ตัวอย่างแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**

คำชี้แจง

1. แบบวัดเจตคติฉบับนี้ ใช้สอบถามความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ขอให้นักเรียนอ่านข้อความในแต่ละข้ออย่างละเอียดและพิจารณาให้รอบคอบก่อน แล้วจึงตัดสินใจเลือกตอบ

2. การตอบแบบสอบถาม ไม่มีคำตอบถูกหรือผิด คำตอบไม่มีผลต่อการเรียนของนักเรียนแต่อย่างใด

3. การตอบแบบสอบถามวัดเจตคติให้นักเรียนอ่านข้อความในมาตราวัดแต่ละข้อแล้วพิจารณาให้รอบคอบจึงทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องทางขวามือที่ตรงกับความรู้สึกหรือความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุดหรือในข้อใดข้อหนึ่ง ซึ่งมีคำตอบให้เลือก 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ระดับ 4 หมายถึง เห็นด้วย

ระดับ 3 หมายถึง ไม่แน่ใจ

ระดับ 2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย

ระดับ 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ตัวอย่าง

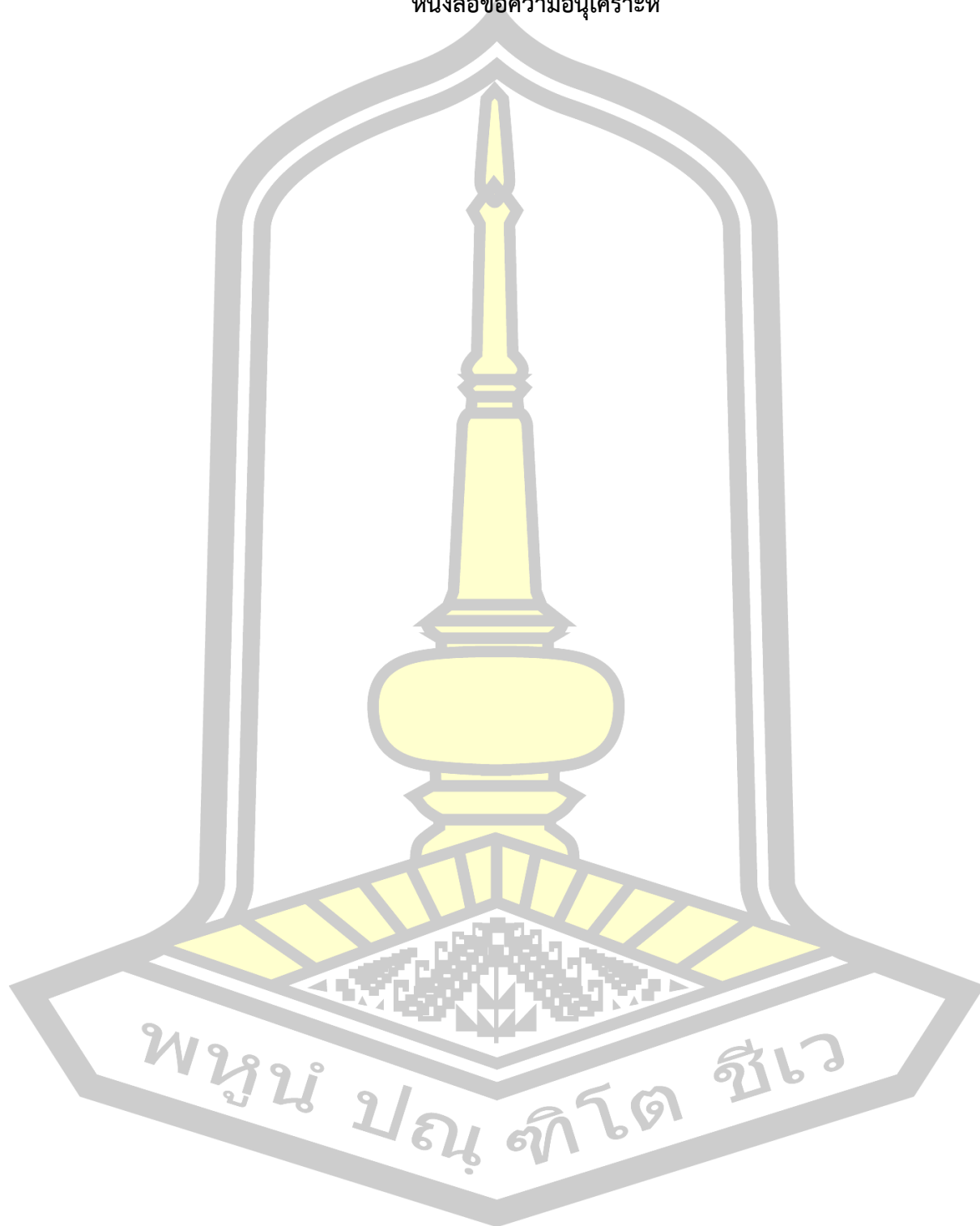
ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
0	เรียนวิชาคณิตศาสตร์แล้วสนุกไม่น่าเบื่อ	✓				
00	ไม่ชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพราะ เป็นวิชาที่ยาก				✓	

คำอธิบาย

จากตัวอย่างในข้อ (0) แสดงว่านักเรียนอ่านข้อความแล้วรู้สึกเห็นด้วยอย่างยิ่งกับข้อความนั้น

จากตัวอย่างในข้อ (00) แสดงว่านักเรียนอ่านข้อความแล้วไม่เห็นด้วยกับข้อความนั้น

ภาคผนวก ง
หนังสือขอความอนุเคราะห์





บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โทร 6216

ที่ อว 0605.5(2)/ว97

วันที่ 8 มกราคม 2567

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.มนตรี วงษ์สะพาน

ด้วย นางสาวสุวิรา แซ่อึ้ง นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ เจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับ สื่อประสม ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิทยา วรพันธุ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ คุลีอ่อน)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โทร 6216

ที่ อว 0605.5(2)/ว97

วันที่ 8 มกราคม 2567

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.อัมรินทร์ พูลพทุฐา.....

ด้วย นางสาวสุวิรา แซ่อึ้ง นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ เจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับ สื่อประสม ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิทยา วรพันธุ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ กุสออ่อน)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โทร 6216

ที่ อว 0605.5(2)/ว97

วันที่ 8 มกราคม 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ยา...อนันต์ยศเรขู.....

ด้วย นางสาวสุวิรา แซ่เอ็ง นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ เจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับ สื่อประสม ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิทยา วรพันธุ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ กุสออ่อน)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์



ที่ อว 0605.5(2)/ว97

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

8 มกราคม 2567

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียนนางกัญชลี สีขาวชัย.....

ด้วย นางสาวสุวีรา แซ่อึ้ง นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ เจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับ สื่อประสม ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิทยา วรพันธุ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิสิต 0636232432



ที่ อว 0605.5(2)/ว97

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

8 มกราคม 2567

เรื่อง ขออนุญาตครูเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน นางสาวรุ่งราตรี อาจเจริญ

ด้วย นางสาวสุวิรา แซ่อึ้ง นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ เจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยเทคนิค TGT ร่วมกับ สื่อประสม ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิทยา วรพันธุ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขออนุญาตครูจากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

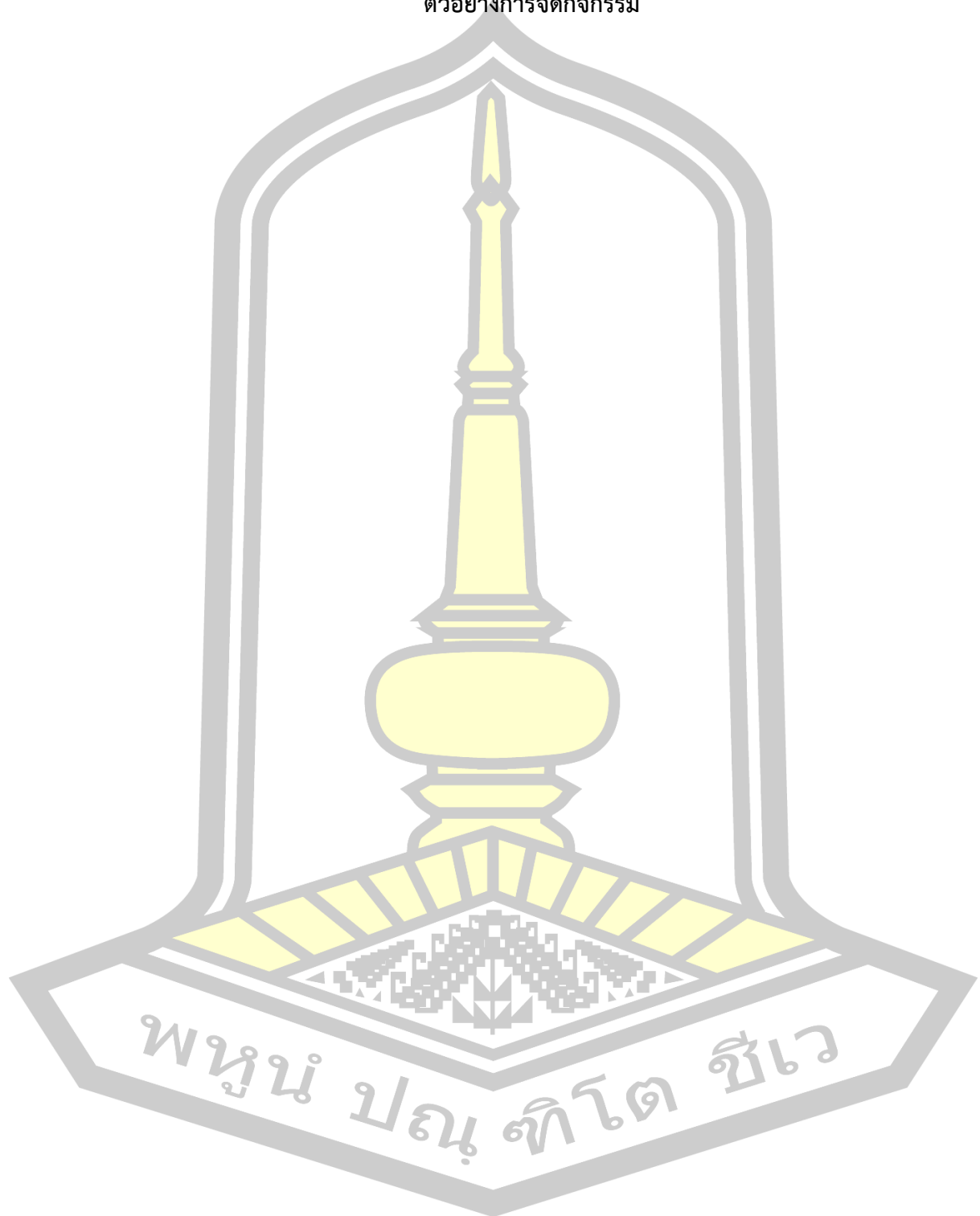
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

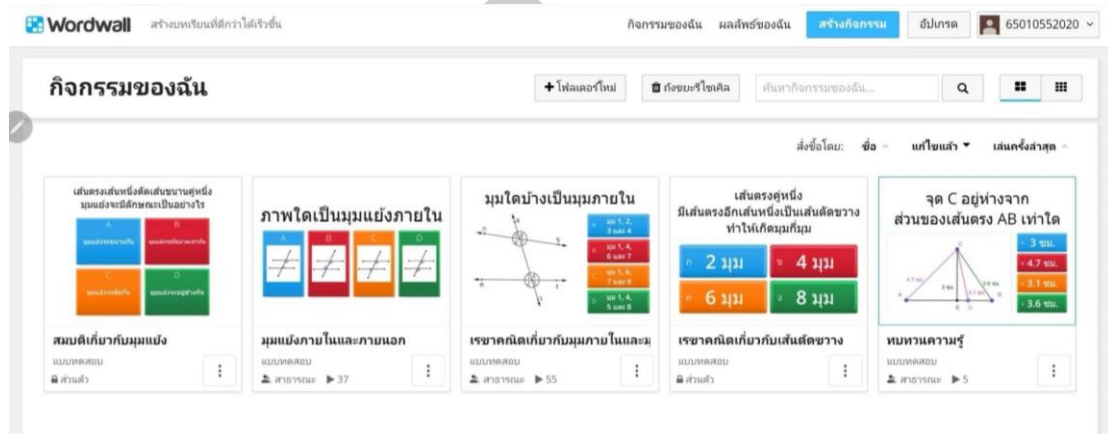
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิสิต 0636232432

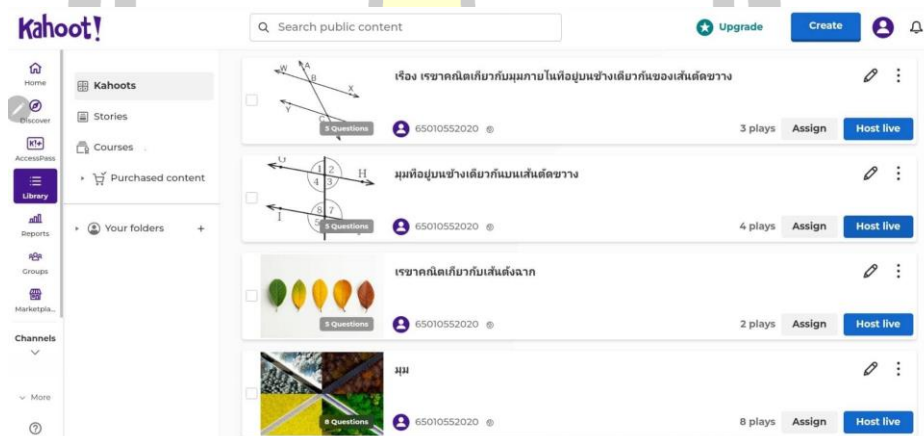
ภาคผนวก จ
ตัวอย่างการจัดกิจกรรม



ตัวอย่างสื่อเว็บไซต์ Wordwall



ตัวอย่างสื่อคาฮูท (kahoot)



ตัวอย่างผู้ชนะที่ได้อยู่บนโพเดียมคาฮูท (kahoot)





ตัวอย่างคะแนนผู้ที่ได้คะแนนสูงที่สุดคาฮูท (kahoot)

Thanakrit

100% correct

Final score 4352

Questions answered 5 of 5

Questions	Type	Answered	Correct/Incorrect	Time	Points
1. เส้นใดเป็นเส้นตัดขวาง	Quiz	เส้นตรง AD	✓ Correct	5.2s	870
2. มุมใดข้อใดเป็นมุมภายใน	Quiz	มุม 2	✓ Correct	4.7s	882
3. มุมใดข้อใดเป็นมุมภายใน	Quiz	มุม 2, 3, 5 และ 8	✓ Correct	5.2s	870
4. มุมใดข้อใดเป็นมุมภายในที่อยู่บน...	Quiz	มุม 4 กับ 8	✓ Correct	4.4s	890
5. มุมใดข้อใดเป็นมุมภายในที่อยู่บน...	Quiz	มุม 3 กับ 8	✓ Correct	6.4s	840

จิ้งชิ่งแมมมม

100% correct

Final score 4026

Questions answered 5 of 5

Questions	Type	Answered	Correct/Incorrect	Time	Points
1. เส้นตรงคู่หนึ่งมีเส้นตรงอีกเส้นหนึ่ง...	Quiz	8 มุม	✓ Correct	10s	749
2. เส้นใดเป็นเส้นตัดขวาง	Quiz	ส่วนของเส้นตรง KL	✓ Correct	4.6s	884
3. มุมใดบ้างเป็นมุมที่อยู่ข้างเดียวกัน...	Quiz	มุม 1, 2, 5 และ 6	✓ Correct	8.4s	791
4. มุมใดบ้างเป็นมุมที่อยู่ข้างเดียวกัน...	Quiz	มุม 2, 3, 6 และ 7	✓ Correct	7.7s	806
5. มุมใดบ้างเป็นมุมที่อยู่ข้างเดียวกัน...	Quiz	มุม 1, 4, 5 และ 8	✓ Correct	8.1s	796

ตัวอย่างผู้ที่ได้คะแนนสูงสุด 10 อันดับแรกในคาฮูท (kahoot)

Nickname	Rank	Correct answers	Unanswered	Final score
Thanakrit	1	100%	—	4352
คุณ สิงห์กร	2	100%	—	4266
โหมเมธ	3	100%	—	3747
Miguel	4	100%	—	3744
กัทรธิดา	5	100%	—	3739
P	6	100%	—	3702
เพชรราชนัน	7	100%	—	3439
New	8	80%	—	3297
เพชรรัตน์	9	80%	—	3246
ลลิตา	10	80%	—	2949

Nickname	Rank	Correct answers	Unanswered	Final score
ดอชฌณเม	1	100%	—	4026
ลูกเมตตอง	2	100%	—	3707
เพชร	3	100%	—	3397
ลูกเมตตอง	4	80%	—	3396
ทองส่องแสง	5	80%	—	3275
มังกร	6	80%	—	3233
ลูกทอง	7	80%	—	2893
รับรับรับ	8	80%	1	2666
...	9	60%	—	2465
ลูกทอง	10	60%	2	2048



ภาพการจัดกิจกรรม



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นางสาวสุวีรา แซ่อึ้ง
วันเกิด 9 ธันวาคม 2542
สถานที่เกิด จังหวัดร้อยเอ็ด
สถานที่อยู่ปัจจุบัน 64 หมู่ 1 บ้านหนองขาม ตำบลหนองขาม อำเภอกาฬสินธุ์ จังหวัดร้อยเอ็ด
ประวัติการศึกษา พ.ศ. 2561 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ร้อยเอ็ด อำเภอสว่างแดนดิน จังหวัดร้อยเอ็ด
พ.ศ. 2565 ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม
พ.ศ. 2567 ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม

พูน ปณ ภัโต ชีเว