



การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมที่มีผลต่อ
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
THE LEARNING MANAGEMENT USING PROBLEM BASE LEARNING WITH TEAM
GAME TOURNAMENT TECHNIQUE ON MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING ABILITY
OF GRADE 11 STUDENTS

ปาฏิหารย์ นกข้อง

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมที่มีผลต่อ
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5



ปาฏิหารย์ นักห้อง

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ปีการศึกษา 2567
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

THE LEARNING MANAGEMENT USING PROBLEM BASE LEARNING WITH TEAM
GAME TOURNAMENT TECHNIQUE ON MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING ABILITY
OF GRADE 11 STUDENTS



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of MASTER OF EDUCATION
(Educational Science & Learning Management)
Faculty of Education, Srinakharinwirot University

2024

Copyright of Srinakharinwirot University

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมที่มีผลต่อ
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ของ

ปาฏิหารย์ นักร้อง

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์

..... ที่ปรึกษาหลัก	 ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี)	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงชัย อักษรคิด)
..... ที่ปรึกษาร่วม	 กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งทิพา แยมรุ่ง)	(อาจารย์ ดร.สุณิสา สุมิรัตน์ะ)

ชื่อเรื่อง	การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
ผู้วิจัย	ปาฏิหารย์ นักร้อง
ปริญญา	การศึกษามหาบัณฑิต
ปีการศึกษา	2567
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รุ่งทิพา แยมรุ่ง

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม 2) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบกึ่งทดลองใช้แบบแผน One Group Pretest – Posttest Design กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 30 คนได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ ทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติ t-test for dependent samples และสถิติ t-test for one sample ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน, เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม, ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

Title	THE LEARNING MANAGEMENT USING PROBLEM BASE LEARNING WITH TEAM GAME TOURNAMENT TECHNIQUE ON MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING ABILITY OF GRADE 11 STUDENTS
Author	PATIHAN NUKKHONG
Degree	MASTER OF EDUCATION
Academic Year	2024
Thesis Advisor	Associate Professor Dr. Chommanad Cheausuwantavee
Co Advisor	Assistant Professor Dr. Rungtiwa Yamrung

The purposes of this study were as follows: (1) to compare the mathematical problem-solving ability of Grade 11 students before and after using Problem-Based Learning with Team Game Tournament Technique; (2) to compare the mathematical problem-solving ability of Grade 11 students after using Problem-Based Learning with Team Game Tournament Technique to a criterion of 70%. The experimental method was quasi-experimental research with a One Group Pretest-Posttest Design. The participants in the study were 30 Grade 11 students studying in the second semester of the 2023 academic year. They were selected by using the cluster random sampling technique. The instruments used in this study were lesson plans and a mathematical problem-solving ability test. The statistics procedures used for data analysis were mean, standard deviation, t-test for dependent samples and a t-test for one sample. The results revealed the following: (1) the mathematical problem-solving ability of students after using Problem-Based Learning with Team Game Tournament Technique was higher than before at a statistically significant level of .05; and (2) the mathematical problem-solving ability of students after using Problem-Based Learning with Team Game Tournament Technique was higher than the criterion of 70% with a statistically significant level of .05.

Keyword : Problem-Based Learning, Team Game Tournament Technique, Mathematical problem-solving ability

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ ด้วยความอนุเคราะห์จาก รองศาสตราจารย์ ดร. ชมนาด เชื้อสุวรรณทวิ อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งทิwa แยมรุ่ง อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าเพื่อให้คำปรึกษา คำแนะนำ และข้อเสนอแนะต่าง ๆ ในการดำเนินงานที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัย ตลอดจนเสียสละเวลาในการตรวจสอบและแก้ไขงานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ขวัญ เพี้ยซ้าย อาจารย์ ดร.สุธาร์ตน์ สมรรถการ และ อาจารย์ ดร.ปวันรัตน์ วัฒนะ ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบและแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย พร้อมทั้งให้คำปรึกษา และคำแนะนำเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงใจ สีเขียว ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุธาวัลย์ หาญ ขจรสุข และอาจารย์ ดร.สุณิสา สุมิรัตน์ คณะกรรมการสอบเค้าโครงปริญญานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงชัย อักษรคิด ประธานกรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์ ที่ได้ตรวจสอบ และให้ข้อเสนอแนะเพื่อให้ปริญญานิพนธ์มีความถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณผู้บริหารและคณาจารย์โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย รวมทั้งนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้แก่ผู้วิจัยในการศึกษาในหลักสูตรวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้ (คณิตศาสตร์) ที่ได้ถ่ายทอดความรู้ที่มีคุณค่า เพื่อให้ผู้วิจัยนำความรู้มาใช้ประโยชน์ต่อไป และขอขอบคุณพี่ เพื่อน และน้องในคณะ ที่คอยช่วยเหลือและเป็นกำลังใจให้เสมอมา

คุณค่าและประโยชน์ที่เกิดจากงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ให้ความรู้ และความช่วยเหลือแก่ผู้วิจัย

ปาฏิหารย์ นักฟ้อง

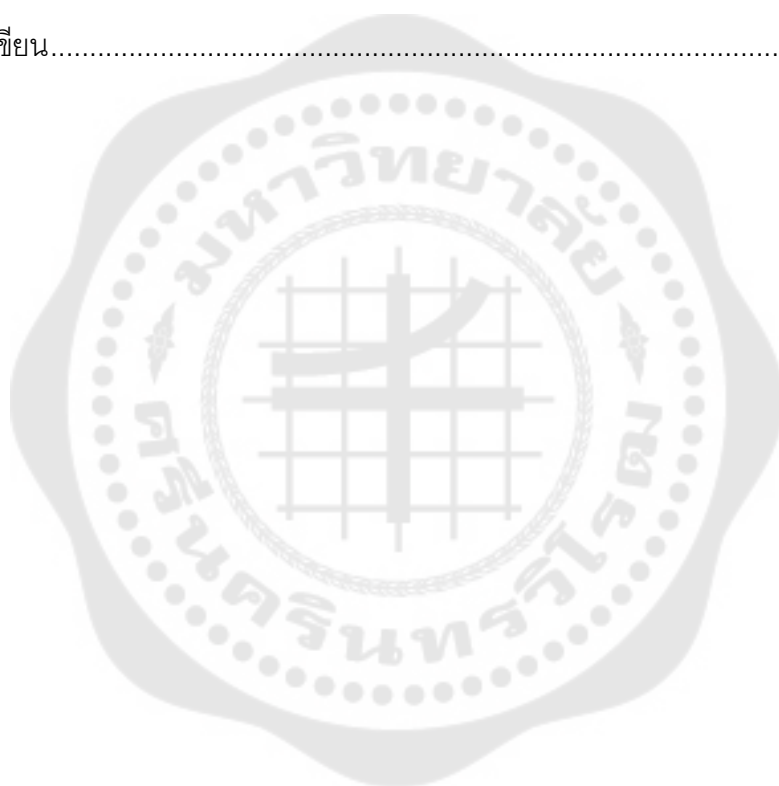
สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญรูปภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	5
ความสำคัญของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย.....	5
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	5
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย.....	6
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	6
ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย.....	6
ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย	6
นิยามศัพท์เฉพาะ	6
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	11
สมมติฐานในการวิจัย	11
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	12

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL)	13
1.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	13
1.2 จุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	14
1.3 ลักษณะของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	15
1.4 ลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	16
1.5 ขั้นตอนการเรียนรู้ของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	19
1.6 การวัดและการประเมินผลในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	21
1.7 บทบาทของผู้เรียนและผู้สอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	23
1.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	24
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (TGT)	25
2.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม.....	25
2.2 องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม	27
2.3 ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม.....	30
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม .	35
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	36
3.1 ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	36
3.2 ความสำคัญของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	37
3.3 องค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	37
3.4 ขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	41
3.5 ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	43
3.6 แนวทางในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	46
3.7 การวัดและประเมินผลความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	47

3.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	50
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	51
1. การกำหนดประชากร และการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง.....	51
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย.....	51
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	51
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย.....	52
ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย.....	52
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	52
ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวิจัย	52
1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่าง กลุ่มด้วยเกม	52
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ	55
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	59
แบบแผนการทดลอง	59
การทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล	59
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล	60
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	62
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	62
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	64
สรุปผลการวิจัย	64
อภิปรายผลการวิจัย.....	65
ข้อเสนอแนะ	66
1. ข้อเสนอแนะเพื่อการนำไปใช้.....	66

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย	66
บรรณานุกรม	67
ภาคผนวก.....	70
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย.....	71
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	73
ภาคผนวก ค คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	127
ประวัติผู้เขียน.....	131



สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	56
ตาราง 2 โครงสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นแบบอัตนัย	57
ตาราง 3 แบบแผนการทดลอง One – Group Pretest – Post test	59
ตาราง 4 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม62	
ตาราง 5 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมกับเกณฑ์ร้อยละ 70.....	63
ตาราง 6 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม	128
ตาราง 7 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	129
ตาราง 8 ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	130

สารบัญรูปภาพ

หน้า

ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย	11
--	----



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การศึกษาเป็นรากฐานที่สำคัญในการพัฒนาบุคคล เพราะเป็นกระบวนการที่เสริมสร้างความรู้และทักษะที่จำเป็นต่อการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา พร้อมทั้งการปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงในโลกยุคปัจจุบัน การศึกษาจึงมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทั้งด้านร่างกาย จิตใจ และสติปัญญา ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 – 2564) หลักการสำคัญในการพัฒนา คือ "มุ่งเน้นคนเป็นศูนย์กลาง" โดยมุ่งหวังสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีสำหรับประชาชนไทย การพัฒนาคนจะเน้นการสร้างความรู้ความสมรรถนะในด้านต่าง ๆ เช่น วินัย ความใฝ่รู้ ความรู้ ทักษะ และความคิดสร้างสรรค์ รวมถึงทัศนคติที่ดี ความรับผิดชอบต่อสังคม และคุณธรรมและจริยธรรม (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2560) นอกจากนี้ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และการแก้ไขเพิ่มเติมในฉบับต่าง ๆ ได้ให้ความสำคัญกับการแก้ปัญหาในแนวทางการจัดการเรียนรู้ โดยเฉพาะในหมวดที่ 4 มาตรา 24 ซึ่งระบุแนวทางการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่สำคัญ 2 ข้อ ได้แก่ (1) การฝึกทักษะกระบวนการคิด: นักเรียนควรได้รับการฝึกทักษะในการคิดวิเคราะห์และบริหารจัดการความคิดของตนเอง รวมถึงการเผชิญกับสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริง โดยใช้ความรู้ที่เรียนมาเพื่อป้องกันหรือแก้ไขปัญหา และ (2) การสัมผัสปัญหาโดยตรงจากประสบการณ์จริง: นักเรียนควรได้รับโอกาสในการสัมผัสกับปัญหาจริง ๆ ผ่านการฝึกปฏิบัติ การคิดเป็นระบบ การลงมือทำ และการรักการอ่าน เพื่อส่งเสริมการใฝ่รู้และการเรียนรู้ตลอดชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ, 2556)

ในศตวรรษที่ 21 คณิตศาสตร์มีบทบาทที่สำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ เนื่องจากเป็นวิชาที่มุ่งเน้นการใช้เหตุผล กระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ และการแก้ไขปัญหา ดังนั้น การศึกษาคณิตศาสตร์จึงช่วยพัฒนาทักษะการคิดเชิงเหตุผลและการวิเคราะห์ปัญหา นักเรียนจะสามารถวางแผน ตัดสินใจ และจัดการกับสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิผล (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551) ซึ่งสอดคล้องกับ ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี (2561) ที่กล่าวไว้ในยุคปัจจุบัน การศึกษาในวิชาคณิตศาสตร์มุ่งเน้นไปที่การเสริมสร้างทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ซึ่งรวมถึงความสามารถในการวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการคิดอย่างสร้างสรรค์ เป้าหมายหลักคือการทำให้ผู้เรียนสามารถนำทักษะเหล่านี้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Problem Solving) เป็นหนึ่งในห้าทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนควรได้รับการเรียนรู้และฝึกฝน เพื่อพัฒนาขึ้นจน กลายเป็นทักษะของนักเรียน ซึ่งการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะ จะช่วยนักเรียนพัฒนาแนวทางการคิดที่มีความหลากหลาย ไม่ยอมแพ้ต่ออุปสรรค มีความ กระตือรือร้นและมั่นใจในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่พบเจอทั้งในและนอกชั้นเรียน รวมถึงเป็นทักษะ พื้นฐานของชีวิตที่นักเรียนสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันของได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) มีความสอดคล้องกับ National Council of Teachers of Mathematics ซึ่งเป็นองค์กรที่มีบทบาทสำคัญในการจัดการ เรียนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียนทั้งในสหรัฐอเมริกาและทั่วโลก ได้กล่าวไว้ใน หนังสือ Principles and Standards for School Mathematics 2000 ว่า การแก้ปัญหาไม่ใช่แค่ เป้าหมายของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เท่านั้น แต่ยังเป็นส่วนหนึ่งของวิชาคณิตศาสตร์ที่มีความ เกี่ยวข้องกับทุกด้านที่นักเรียนควรได้เรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับ ปรากฏการณ์หรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่คุ้นเคย รวมถึงการรับมือกับสถานการณ์ที่ไม่คุ้นเคยใน ชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (National Council of Teachers of Mathematics, 2000) ดังนั้นในการออกแบบการเรียนการสอน ผู้สอนควรคัดเลือกปัญหาที่เหมาะสมกับวัยและ พัฒนาการของนักเรียน โดยปัญหาที่เลือกมาควรมีลักษณะดึงดูดความสนใจและท้าทาย ความสามารถของนักเรียน การเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาและลงมือปฏิบัติ ด้วยตนเองเป็นสิ่งสำคัญ เพราะการจัดการปัญหานั้นจะช่วยเสริมสร้างทักษะการคิดและ กระบวนการแก้ปัญหา ทำให้สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้และสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์ ใหม่ ๆ ผ่านการแก้ไขปัญหาได้ (เวชฤทธิ์ อังกนะภัทรขจร, 2555, น. 112-113)

จากผลการประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยในการสอบ Programme for International Student Assessment (PISA) ในปี 2015, 2018 และ 2021 พบว่า นักเรียนไทยได้ คะแนนเฉลี่ย 415 คะแนน, 419 คะแนน และ 394 คะแนนตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่ม ประเทศสมาชิกองค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ (OECD) ทั้งสามปี โดยในปี 2021 พบว่า นักเรียนไทยที่มีความสามารถด้านคณิตศาสตร์ตั้งแต่ระดับพื้นฐานขึ้นไป (ระดับ 2 ขึ้น ไป) มีเพียง 32% ในขณะที่กลุ่มประเทศสมาชิก OECD มีนักเรียนกลุ่มนี้เฉลี่ย 69% ซึ่งมีสัดส่วนที่ น้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2567) ซึ่งแสดงให้เห็นว่า แม้ว่านักเรียนจะมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ แต่ยังคงมี นักเรียนส่วนหนึ่งที่ไม่สามารถนำความรู้คณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ (สถาบันส่งเสริมการ

สอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) สอดคล้องกับอิสริยา ปรมัตถาการ (2562) ได้กล่าวถึงปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ว่า แม้ว่านักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหา แต่ปัญหาที่ได้นั้นมักจะเป็นเพียงปัญหาภายในห้องเรียน ครูมักอ้างอิงจากเอกสารตำราเรียน ซึ่งบางปัญหาก็ไม่มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตจริงของนักเรียน หรือบางปัญหาก็เอื้อต่อการใช้ความรู้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหอย่างชัดเจน ส่งผลให้นักเรียนไม่ได้รับตัวอย่างที่มีลักษณะเป็นปัญหาจริงในชีวิตของตนเอง เพราะปัญหาเหล่านั้นเป็นไปไม่ได้ที่จะนำเอาความรู้หรือสูตรทางคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาได้โดยตรง จากเหตุผลดังกล่าวทำให้นักเรียนขาดทักษะในการแก้ปัญหา ไม่สามารถนำความรู้ที่มีอยู่ไปใช้สำหรับแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน รวมถึงไม่เห็นคุณค่าของการเรียนคณิตศาสตร์ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างมากที่จะต้องให้ความสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการแก้ปัญหา

จากการศึกษาปัญหานี้ ผู้วิจัยได้สำรวจวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และพบว่าการใช้วิธีการเรียนรู้ที่เน้นปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning หรือ PBL) ได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก วิธีนี้แตกต่างจากการเรียนรู้แบบดั้งเดิมที่เน้นการถ่ายทอดความรู้และบทบาทของผู้สอนเป็นหลัก ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนจะได้มีส่วนร่วมเป็นศูนย์กลางของกระบวนการเรียนรู้ โดยนักเรียนจะสร้างความรู้ใหม่ผ่านการแก้ไขปัญหาที่พบ ซึ่งช่วยเสริมสร้างทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังส่งเสริมการเรียนรู้เนื้อหาตามสาขาที่ตนศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ (มณฑรา ธรรมบุศย์, 2549) ซึ่งการเรียนรู้รูปแบบนี้เน้นการเสริมสร้างทักษะและกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความรู้ด้วยตนเอง ผ่านการฝึกฝนในการสร้างองค์ความรู้ผ่านกระบวนการคิดและการแก้ปัญหาที่มีความสำคัญต่อผู้เรียน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2552) ซึ่งวอลตันและแมททิวส์ ยังกล่าวไว้ว่า การใช้ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นจะกระตุ้นให้นักเรียนมีความอยากเรียนรู้ และเมื่อสามารถแก้ไขปัญหาได้สำเร็จ จะช่วยให้นักเรียนจำเนื้อหาความรู้ที่ได้ดีขึ้นและยาวนานขึ้น เนื่องจากได้ประสบการณ์ตรงจากการใช้ความรู้ในการแก้ปัญหา (Walton & Matthews, 1998) ทั้งนี้ครูจำเป็นต้องสอดแทรกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เข้ากับการจัดการเรียนรู้ด้วยการให้นักเรียนทำกิจกรรมหรือตั้งคำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนคิด อธิบาย และให้เหตุผล (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2552) นอกจากนี้ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานยังมีการพัฒนาความเข้าใจคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องขณะพยายามหาวิธีแก้ปัญหา โดยนักเรียนใช้ภาษาพูดเป็นเครื่องมือในการบ่งชี้ถึง

ความรู้พื้นฐานที่มีอยู่ก่อน และยังสะท้อนให้เห็นถึงความคิดรวบยอดใหม่ที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการเรียนรู้ (McCarthy, 2001)

จากที่กล่าวมาข้างต้นแสดงให้เห็นว่าการจัดเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ส่งผลให้ผู้เรียนมีการพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ การคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล การคิดสังเคราะห์ ซึ่งนำไปสู่การคิดแก้ปัญหาที่มีประสิทธิผล รวมถึงผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง นำไปสู่การเรียนรู้ตลอดชีวิต ซึ่งเป็นคุณลักษณะสำคัญในศตวรรษที่ 21 อย่างไรก็ตามการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานซึ่งเน้นการทำงานเป็นกลุ่ม อาจพบว่ามีผู้เรียนบางส่วนไม่สนใจหรือไม่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม ซึ่งสอดคล้องกับ จรรยา หารพรม ที่กล่าวไว้ว่า นักเรียนที่มีทักษะดีจะทำงานเสร็จเร็ว ขณะที่นักเรียนที่เรียนอ่อนกว่าใช้เวลาานานกว่า และอาจขาดปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ขาดน้ำใจ และไม่ช่วยเหลือกัน นักเรียนที่เรียนเก่งอาจมีท่าทีที่เห็นแก่ตัว ไม่ยอมรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนที่เรียนอ่อนกว่า (จรรยา หารพรม, 2560) จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้นำเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมมาใช้ประยุกต์ใช้ร่วมกับการจัดเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เนื่องจากเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม เพื่อทำงานร่วมกันและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยสมาชิกภายในกลุ่มจะได้แข่งขันกันในเกมเชิงวิชาการ ซึ่งความสำเร็จของทีมจะขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละบุคคล ส่งผลให้ผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันได้เรียนรู้ร่วมกัน มีความเอาใจใส่ รับผิดชอบตัวเองและกลุ่ม รวมถึงได้ฝึกทักษะทางสังคมโดยตรง นอกจากนี้เทคนิคนี้ยังช่วยกระตุ้นความตื่นตัว และทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างสนุกสนาน (เมลดา รุ่งเรือง, 2562)

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจนำการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมมาเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 การปรับการจัดการเรียนรู้เช่นนี้จะช่วยให้ให้นักเรียนได้เผชิญหน้ากับปัญหา มีการทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รวมถึงมีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตัวและส่วนรวม โดยมีเป้าหมายเพื่อให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2546) และเป็นแนวทางในการปรับปรุงและ พัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ความสำคัญของการวิจัย

ผลการวิจัยในครั้งนี้สามารถใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมและเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาอื่นที่จะนำไปปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาเอกคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) จำนวน 2 ห้องเรียน โดยโรงเรียนจัดห้องเรียนวิชาเอกคณิตศาสตร์แบบคละความสามารถ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาเอกคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ผู้วิจัยทำการคำนวณตัวอย่างด้วยโปรแกรม G*Power 3.1.9.4 ได้ขนาดตัวอย่างขั้นต่ำ จำนวน 7 คน ดังนั้นเพื่อป้องกันการสูญหายของข้อมูลหรือเหตุการณ์เข้าร่วมกิจกรรมของตัวอย่างจึงได้ขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 30 คนได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม (Sampling Unit)

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย ในรายวิชาคณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย ซึ่งเป็นรายวิชาเพิ่มเติมในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาเอกคณิตศาสตร์ รายละเอียดดังต่อไปนี้

- | | |
|--|-------|
| 1. ประเภทของกรมธรรม์ประกันชีวิต | 2 คาบ |
| 2. การคำนวณผลประโยชน์จากการคุ้มครองชีวิต | 2 คาบ |
| 3. การคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิของผลประโยชน์ | 2 คาบ |
| 4. การใช้เครื่องมือทางการเงินในการตัดสินใจเลือกประกันชีวิต | 2 คาบ |

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างและใช้เครื่องมือในการวิจัย ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม เรื่อง คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย จำนวน 4 แผนการเรียนรู้ ซึ่งแต่ละแผนการเรียนรู้จะใช้เวลา 2 คาบเรียน คาบเรียนละ 45 นาที รวมทั้งหมด 8 คาบเรียน
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจัดการเรียนรู้ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 8 คาบ คาบละ 45 นาที ทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ 2 คาบ และทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ 2 คาบ รวมระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยทั้งหมด 12 คาบ

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม
2. ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) หมายถึง วิธีการเรียนรู้ที่นักเรียนสร้างความรู้จากสถานการณ์หรือปัญหาที่พวกเขาสนใจ ผ่านการทำงานกลุ่ม การค้นคว้า การทำความเข้าใจ และการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล โดยปัญหาที่ใช้จะเชื่อมโยงกับชีวิตจริงและเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้ ในแนวทางนี้ ครูจะมีบทบาทในการให้คำแนะนำ จัดเตรียมสภาพแวดล้อมที่

เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ และทำหน้าที่เป็นแหล่งข้อมูลหนึ่งสำหรับนักเรียน เพื่อช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา

ผู้สอนสร้างสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นผู้เรียน โดยอาจเป็นการแนะนำแนวทางยกตัวอย่างสถานการณ์ หรือถามคำถามที่ให้เกิดข้อสงสัย เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา มีโอกาสเลือกพื้นและเสนอปัญหาที่หลากหลาย และสามารถแบ่งกลุ่มตามความสนใจ

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา

ผู้สอนกระตุ้นผู้เรียนด้วยคำถามหรือการเสริมแรง เพื่อให้ผู้เรียนทำความเข้าใจกับปัญหาที่สนใจ โดยเน้นให้เกิดการระดมสมอง เพื่อหาแนวทางและวิธีการในการหาคำตอบ โดยมีครูผู้สอนคอยดูแลตรวจสอบเพื่อให้เกิด ความถูกต้อง

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้เรียนจะต้องดำเนินการศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบร่วมกัน โดยมีการกำหนดกติกา วางเป้าหมาย และดำเนินกิจกรรมตามระยะเวลาที่กำหนด โดยมีครูผู้สอนคอยให้คำชี้แนะและอำนวยความสะดวก

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้

ผู้เรียนแต่ละคนสังเคราะห์ความรู้ที่ได้จากการค้นคว้า มีการนำเสนอกันภายในกลุ่ม เพื่อหาข้อสรุป ทบทวนและตรวจสอบความถูกต้อง โดยมีครูผู้สอนถามคำถามโดยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และเกิดความคิดรวบยอด

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ

ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำข้อสรุปที่ได้มาสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ และเลือกวิธีที่จะนำเสนอสู่ภายนอก โดยผ่านความเห็นชอบจากครูผู้สอนในการตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมในการนำเสนอ

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน

ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำองค์ความรู้ที่ได้ไปนำเสนอตามวิธีการที่ได้กำหนดไว้ เพื่อเผยแพร่ออกสู่สาธารณะ โดยครูผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้จากการดำเนินงานของผู้เรียนตามสภาพจริง

2. เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (Team Game Tournament: TGT) หมายถึงการจัดการเรียนรู้ที่แบ่งผู้เรียนเป็นทีมโดยในแต่ละทีม ประกอบด้วยผู้เรียนความสามารถให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้มาแก้ปัญหาที่ครูกำหนดให้ แล้วประเมินความรู้ที่ได้โดยการแข่งขันเกมในแต่ละทีม ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การจัดทีม

แบ่งผู้เรียนเป็นทีมโดยในแต่ละทีมประกอบด้วยผู้เรียนความสามารถ สูง ปานกลาง ต่ำ ในอัตราส่วน 1:2:1

ขั้นที่ 2 การเตรียมเนื้อหา

การสอนจะใช้สื่อต่าง ๆ โดยครูเป็นผู้ดำเนินการ จากนั้นผู้เรียนจะทำงานร่วมกันในการปรึกษาและอธิบายเนื้อหาให้แกกัน หากมีผู้เรียนคนใดไม่เข้าใจเนื้อหา ผู้เรียนในกลุ่มต้องช่วยสอนเพื่อให้เขาเข้าใจ

ขั้นที่ 3 การศึกษากลุ่มย่อย

สมาชิกในแต่ละกลุ่มจะเตรียมความพร้อมให้กับทุกคนเพื่อให้มีความรู้และเข้าใจบทเรียน รวมถึงเตรียมตัวสำหรับการแข่งขัน โดยกลุ่มอาจประเมินความเข้าใจของสมาชิกด้วยการตั้งคำถามให้ทดลองตอบ และร่วมกันอธิบายเพิ่มเติมในประเด็นที่ยังไม่เข้าใจ

ขั้นที่ 4 การแข่งขัน

เป็นการตอบปัญหาเกี่ยวกับบทเรียนจะเป็นการแข่งขันที่ผู้เรียนถูกแบ่งเป็นกลุ่ม โดยครูจะแนะนำเกมและอธิบายจุดประสงค์และกติกา ผู้เรียนจะเริ่มเล่นเกมพร้อมกันด้วยชุดคำถามเดียวกัน ครูจะเดินตรวจสอบปัญหาและตอบข้อสงสัย เมื่อการแข่งขันจบลงแต่ละกลุ่มจะตรวจคะแนนและจัดลำดับผลการแข่งขัน จากนั้นทีมจะรวมคะแนนของสมาชิก และทีมที่ได้คะแนนรวมสูงสุด จะได้รับรางวัลชนะเลิศ และรองชนะเลิศ ตามลำดับ

ขั้นที่ 5 การยอมรับความสำเร็จของทีม

ผู้สอนจะประกาศผลการแข่งขันและเผยแพร่ให้สาธารณชนทราบผ่านช่องทางต่าง ๆ รวมทั้งมอบรางวัลและยกย่องชมเชยทีมที่ชนะเลิศ

3. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่จัดกลุ่มนักเรียนโดยมีความสามารถหลากหลายในแต่ละกลุ่ม โดยเริ่มต้นด้วยสถานการณ์ปัญหา ครูจะออกแบบการเรียนรู้ กระตุ้นความสนใจด้วยการตั้งคำถามและให้โอกาสนักเรียนในการค้นคว้าด้วยตนเอง นักเรียนจะได้เผชิญปัญหา ฝึกทักษะการแก้ปัญหาและการให้เหตุผล รวมถึงการทำงานร่วมกันเป็นทีม และประเมินความรู้ผ่านการแข่งขันเกม ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 แบ่งกลุ่มและกำหนดปัญหาที่สอดคล้องเนื้อหาที่เรียน

ในคาบแรกแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม ซึ่งในแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยผู้เรียนที่มีความสามารถสูง ปานกลาง ต่ำ ในอัตรา 1:2:1 โดยใช้คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนในการจัดกลุ่ม และผู้สอนสร้างสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นผู้เรียน โดยอาจเป็นการแนะนำแนวทางยกตัวอย่างสถานการณ์ หรือถามคำถามที่ให้คิดต่อ เพื่อให้ผู้เรียน เกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา

ขั้นที่ 2 การทำความเข้าใจปัญหา และศึกษาค้นคว้า

ผู้สอนจะสอนเนื้อหาและใช้คำถาม การเสริมแรง หรือสื่อต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเข้าใจปัญหาและหาแนวทางการตอบพร้อมเหตุผล ผู้เรียนจะต้องศึกษาและค้นคว้าอย่างเป็นระบบ พร้อมอธิบายความรู้ให้แกกัน หากมีสมาชิกคนใดยังไม่เข้าใจเนื้อหา ผู้เรียนในกลุ่มจะต้องช่วยสอนให้เข้าใจ การดำเนินการจะมีการกำหนดเป้าหมายและระยะเวลากิจกรรม และครูผู้สอนจะคอยดูแลและตรวจสอบความถูกต้อง

ขั้นที่ 3 สังเคราะห์ความรู้

ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสังเคราะห์ความรู้ พร้อมอธิบายเหตุผลในแนวคิดของตนเอง เพื่อหาข้อสรุปและช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง โดยมีครูผู้สอนถามคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันและเกิดมโนทัศน์ เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำข้อสรุปที่ได้มาแก้ปัญหา พร้อมให้เหตุผลในการสนับสนุนข้อสรุปนั้น ๆ และเลือกวิธีที่จะนำเสนอ โดยผ่านความเห็นชอบจากครูผู้สอนในการตรวจสอบความถูกต้อง

ขั้นที่ 4 นำเสนอผลงาน และศึกษากลุ่มย่อย

ตัวแทนกลุ่มจะนำเสนอองค์ความรู้ตามวิธีการที่กำหนด พร้อมอธิบายเหตุผลสนับสนุนข้อสรุป ครูจะประเมินผลการเรียนรู้จากการดำเนินงานจริงของผู้เรียน จากนั้นสมาชิกในกลุ่มจะช่วยกันเตรียมความพร้อมให้ทุกคนเข้าใจบทเรียน โดยอธิบายเพิ่มเติมและตั้งคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของสมาชิกในกลุ่ม

ขั้นที่ 5 แข่งขันตอบปัญหา

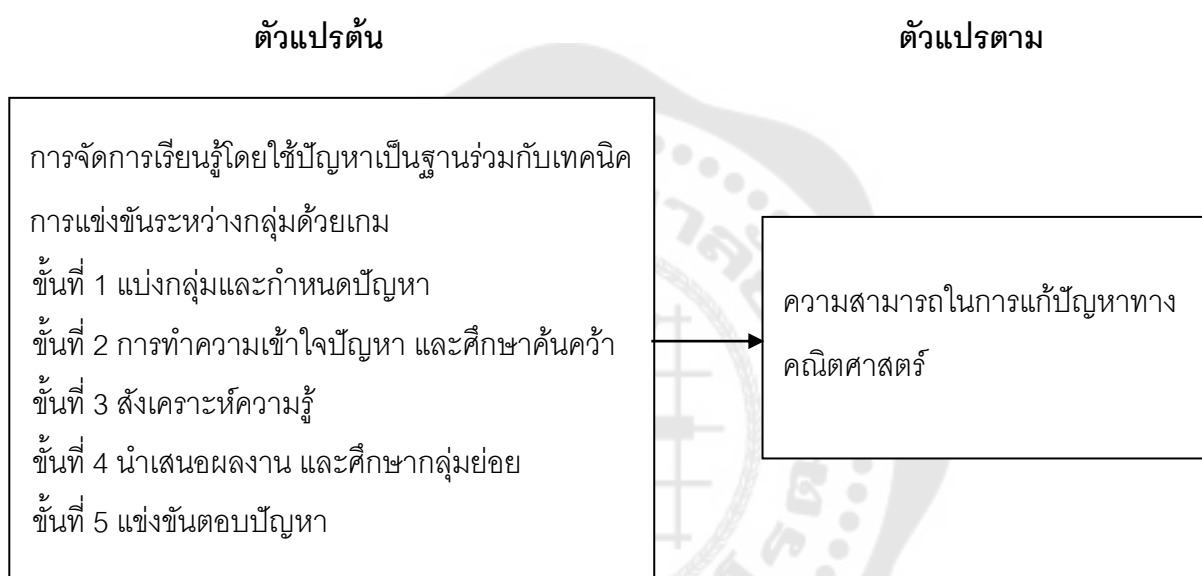
เป็นแข่งขันตอบปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาของบทเรียน ซึ่งการกำหนดผู้เรียนเข้ากลุ่มเพื่อตอบปัญหา โดยครูจะอธิบายจุดประสงค์และกติกาของการแข่งขัน จากนั้นผู้เรียนจะเริ่มเกมด้วยชุดคำถามเดียวกัน ครูจะเดินตรวจสอบข้อสงสัย เมื่อการแข่งขันเสร็จสิ้น แต่ละกลุ่มจะตรวจคะแนนและจัดลำดับผล จากนั้นแต่ละกลุ่มจะรวมคะแนนของสมาชิกในกลุ่ม โดยทีมที่ได้คะแนนสูงสุดจะได้รับรางวัลชนะเลิศ และรองชนะเลิศ ตามลำดับ ผู้สอนจะประกาศผลการแข่งขันโดยใช้วิธีการต่าง ๆ เช่น การประกาศผ่านทางป้ายประกาศ, อีเมล, หรือในห้องเรียน เพื่อให้ทุกคนทราบผลและแสดงความยินดีแก่ทีมที่ชนะ

4. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการหาคำตอบของปัญหา ทางคณิตศาสตร์ในสถานการณ์ต่างๆ สามารถใช้ความรู้และทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ วิธีการ ยุทธวิธี หรือ เทคนิคต่างๆ ในการแก้ปัญหา เพื่อให้ได้ข้อสรุปหรือผลลัพธ์ที่ถูกต้อง ซึ่งประกอบด้วย กระบวนการทำความเข้าใจปัญหา วางแผนการแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผนที่วางไว้ รวมถึงมีการตรวจสอบคำตอบของปัญหาที่ได้

ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้จะวัดจากคะแนนการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สถานการณ์ปัญหาเป็นตัวเริ่มต้นการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนเผชิญปัญหา โดยครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิดในการหาคำตอบ และให้อิสระกับนักเรียนในการเป็นผู้แสวงหาคำตอบด้วยตนเอง เพื่อฝึกกระบวนการแก้ปัญหา แล้วประเมินความรู้ที่ได้โดยการแข่งขันเกม เพื่อพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานในการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL)
 - 1.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 1.2 จุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 1.3 ลักษณะของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 1.4 ลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 1.5 ขั้นตอนการเรียนรู้ของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 1.6 การวัดและการประเมินผลในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 1.7 บทบาทของผู้เรียนและผู้สอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 1.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (TGT)
 - 2.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม
 - 2.2 องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม
 - 2.3 ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม
 - 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 3.1 ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 3.2 ความสำคัญของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 3.3 องค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 3.4 ขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 3.5 ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 3.6 แนวทางในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3.7 การวัดและประเมินผลความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL)

1.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning หรือ PBL) มีหลายชื่อเรียกที่นักศึกษานิยมใช้ เช่น การเรียนรู้ที่เน้นปัญหาเป็นหลัก การเรียนรู้จากปัญหา การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นตัวตั้ง และการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นแกนหลัก ซึ่งแนวทางนี้ได้รับการอธิบายโดยนักการศึกษาในหลายมุมมอง ดังนี้

วัฒนา รัตนพรหม (2548) อธิบายว่า การจัดการเรียนรู้แบบนี้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์จากสถานการณ์จริงผ่านปัญหาที่พบในชีวิตการทำงาน เพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะการแก้ปัญหา และการทำงานร่วมกัน โดยไม่เน้นการศึกษาในรูปแบบแยกวิชา

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ระบุว่า การเรียนรู้แบบนี้เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้และพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา นักเรียนจะทำงานเป็นกลุ่มเพื่อสร้างความรู้และพัฒนาทักษะการค้นคว้าข้อมูล โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล สามารถเข้าใจกลไกของปัญหาและหาวิธีการแก้ไขได้ด้วยตนเอง การเรียนรู้ผ่านกระบวนการนี้จะช่วยให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ ๆ จากการแก้ปัญหาที่มีความสำคัญต่อตนเอง

ทิศนา ขัมมณี (2564) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลักใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือเพื่อให้ นักเรียนเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยนักเรียนจะเผชิญกับปัญหาจริงหรือสถานการณ์จำลอง เพื่อฝึกคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาพร้อมกัน ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนเข้าใจปัญหา เห็นทางเลือกในการแก้ไข และพัฒนาทักษะการคิดและการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย

ไพฑูรย์ สินลารัตน์ (2545, น. 30) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มุ่งเน้นให้ผู้เรียนตั้งคำถาม วิเคราะห์ปัญหา และค้นหาคำตอบ โดยใช้เนื้อหาการสอนเป็นสื่อในการตั้งประเด็นปัญหาใหม่และค้นหาคำตอบต่อไป

มณฑรา ธรรมบุศย์ (2545) ระบุว่า การเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) มีพื้นฐานมาจากแนวคิดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) ซึ่งมุ่งหวังให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่ผ่านการจัดการกับปัญหาจริง โดยมุ่งเน้นการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา

นอกจากนี้ยังให้ความสำคัญกับการเรียนรู้เนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้อง โดยการเน้นการทำความเข้าใจและการแก้ปัญหาเป็นหลัก

สรุปได้ว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสร้างความรู้จากปัญหาหรือสถานการณ์ที่ตนสนใจ โดยทำงานเป็นกลุ่มเพื่อสืบค้นข้อมูล ทำความเข้าใจ และแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล ปัญหาที่เลือกจะต้องมีความสัมพันธ์กับชีวิตจริงและเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้ ครูผู้สอนจะทำหน้าที่แนะนำ จัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เหมาะสม และสนับสนุนการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาของผู้เรียน

1.2 จุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

Hmelo-Silver (2004) ได้ระบุว่า “จุดมุ่งหมายหลักของการใช้แนวทางการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ประกอบไปด้วย 5 ประการ ได้แก่ การพัฒนาความรู้ที่ยืดหยุ่น การพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหา การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง การพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกัน และการสร้างแรงจูงใจภายใน” สอดคล้องกับวัชรวิสา เสาเรียนดี (2547) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) ซึ่งประกอบด้วยหลายประการอย่างครบถ้วน ประการแรกคือการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังเน้นการพัฒนาความสามารถในการแสวงหาความรู้ที่เหมาะสมและการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้พื้นฐานที่สามารถวัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังมุ่งเน้นการสร้างคามพึงพอใจในตัวเองและแรงจูงใจภายในเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ที่ยั่งยืน ยิ่งไปกว่านั้น การใช้เทคโนโลยี เช่น คอมพิวเตอร์ รวมถึงการค้นคว้าผ่านวิธีการอื่น ๆ เช่น การสัมภาษณ์และการทดลอง เป็นอีกหนึ่งเป้าหมายสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำเครื่องมือและทรัพยากรที่มีอยู่มาใช้ในการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาทักษะความเป็นผู้นำและความสามารถในการทำงานเป็นทีม ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นในสังคมการทำงานที่ต้องการความร่วมมือและการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ การพัฒนาทักษะการสื่อความหมายและการใช้ความคิดเชิงรุกยังเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถแสดงออกความคิดและไอเดียของตนได้อย่างชัดเจนและสร้างสรรค์ อีกทั้งการพัฒนาทักษะการทำงานในสถานที่ทำงานที่ต้องทำงานร่วมกับผู้อื่นยังเป็นเป้าหมายที่สำคัญในการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนสามารถปรับตัวและทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย

สรุปได้ว่า จุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (PBL) ครอบคลุมทั้งการพัฒนาทักษะทางด้านต่าง ๆ ทั้งด้านการแก้ปัญหา การเรียนรู้ด้วยตนเอง การใช้เทคโนโลยี

การทำงานเป็นทีม และการสื่อสาร ซึ่งทั้งหมดนี้มีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ที่รอบด้านและเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนสามารถเผชิญกับความท้าทายในชีวิตและการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งสร้างความพึงพอใจในตัวเองและแรงจูงใจในการเรียนรู้

1.3 ลักษณะของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

จากการศึกษาค้นคว้าลักษณะการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวไว้ ดังนี้

มัทธรา ธรรมบุศย์ (2545) ได้อธิบายลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) ไว้ว่า การเรียนรู้แบบนี้จะมุ่งเน้นที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยกระบวนการเรียนรู้จะเกิดขึ้นในกลุ่มผู้เรียนขนาดเล็ก ซึ่งช่วยให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันและการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่ม นอกจากนี้ ครูมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกหรือผู้ให้คำแนะนำ มากกว่าการสอนแบบปกติ ซึ่งช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองมากขึ้น การเรียนรู้จะเริ่มต้นจากปัญหาที่ถูกนำมาใช้เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนค้นคว้าและคิดวิเคราะห์ ปัญหาที่เลือกมักมีลักษณะคลุมเครือและไม่ชัดเจน ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาวิธีการแก้ไขได้หลายทาง และอาจมีหลายคำตอบที่เป็นไปได้ ในกระบวนการนี้ ผู้เรียนต้องหาคำตอบด้วยการแสวงหาข้อมูลใหม่ ๆ ด้วยตนเอง ซึ่งส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองและการค้นคว้า สุดท้าย การประเมินผลในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะพิจารณาจากสถานการณ์จริงและความสามารถในการปฏิบัติของผู้เรียน ซึ่งหมายถึงการวัดความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้เรียนรู้มาในการแก้ปัญหาจริงในสถานการณ์ที่ซับซ้อน สอดคล้องกับสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ได้อธิบายลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) ไว้อย่างละเอียด โดยสรุปว่า การเรียนรู้ในลักษณะนี้จะเริ่มต้นด้วยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นเพื่อกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งปัญหาที่เลือกใช้นั้นควรเป็นปัญหาที่พบเห็นได้ในชีวิตจริงของผู้เรียนหรือมีโอกาสเกิดขึ้นจริง การเรียนรู้จะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนต้องค้นหาและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง รวมถึงวางแผนการเรียนรู้ บริหารเวลา คัดเลือกวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสม และประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตัวเอง นอกจากนี้ การเรียนรู้แบบนี้ยังส่งเสริมการทำงานร่วมกันในกลุ่ม ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถค้นหาความรู้ร่วมกัน พัฒนาทักษะการแก้ปัญหา การสื่อสาร และการทำงานเป็นทีมอย่างมีประสิทธิภาพ การเรียนรู้มีลักษณะเป็นการบูรณาการความรู้และทักษะกระบวนการต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ที่ครอบคลุมและคำตอบที่ชัดเจน ซึ่งความรู้นี้จะเกิดขึ้นหลังจากที่ผู้เรียนได้ผ่านกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแล้ว สุดท้าย การประเมินผลในการเรียนรู้แบบนี้จะพิจารณาจากการทำงานและความก้าวหน้าของผู้เรียนใน

สภาพการณ์จริง ซึ่งหมายถึงการวัดความสามารถในการนำความรู้และทักษะที่ได้รับมาใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงอย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีลักษณะเฉพาะที่เน้นการใช้ปัญหาที่คลุมเครือ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนค้นหาและแสวงหาคำตอบด้วยตนเอง ซึ่งอาจมีหลายวิธีในการแก้ปัญหาและคำตอบที่หลากหลาย กระบวนการเรียนรู้จะเกิดขึ้นในขณะที่ผู้เรียนดำเนินการแก้ปัญหา โดยมีผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ ในขณะเดียวกันครูจะทำหน้าที่ให้คำแนะนำและจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ การเรียนรู้ในรูปแบบกลุ่มยังช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น และการประเมินผลการเรียนรู้จะพิจารณาจากความสามารถในการปฏิบัติกิจกรรมอย่างมีประสิทธิภาพ

1.4 ลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การศึกษาเกี่ยวกับลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานได้มีการอ้างอิงจากหลายแหล่ง ดังนี้

ศูนย์การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแห่งมหาวิทยาลัยแซมฟอร์ด (Center for Problem Based Learning at Stanford University, 2005 อ้างถึงใน พิจิตร อุดตะโปน (2550)) ได้กำหนดคุณสมบัติของปัญหาที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) ไว้อย่างชัดเจน โดยระบุว่าปัญหาที่เหมาะสมควรสะท้อนสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถฝึกทักษะการแก้ปัญหาในบริบทที่มีความหมายและเชื่อมโยงกับประสบการณ์ส่วนตัวได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ปัญหาดังกล่าวยังต้องการการค้นคว้าข้อมูลอย่างละเอียดและการทำงานร่วมกันในกลุ่มเพื่อค้นหาวิธีการแก้ไขที่เหมาะสม โดยปัญหาควรมีความซับซ้อนในระดับที่ต้องใช้เวลาพิจารณาอย่างรอบคอบ และอาจต้องพึ่งพาความรู้หรือประสบการณ์เดิมของผู้เรียนในการหาคำตอบ ที่สำคัญคือ ปัญหานั้นควรเปิดโอกาสให้มีความคิดหลายรูปแบบ เนื่องจากการแก้ปัญหาจำเป็นต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์ในมุมมองที่หลากหลาย และไม่สามารถใช้สูตรหรือวิธีการเดียวในการหาคำตอบได้ คุณสมบัติเหล่านี้ทำให้การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานมีความท้าทายและมีประสิทธิภาพในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนอย่างแท้จริง สอดคล้องกับทฤษฎีของแชมมณี (2564) ที่ได้ชี้ให้เห็นถึงลักษณะสำคัญของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ว่าปัญหาควรสร้างความสงสัยและความต้องการในผู้เรียนที่จะค้นหาคำตอบ โดยทำให้ผู้เรียนรู้สึกท้าทายและอยากหาคำตอบเพื่อขจัดความสงสัยที่เกิดขึ้น การให้ผู้เรียนเผชิญกับปัญหาหรือสถานการณ์จริงจะช่วยให้การเรียนรู้มีความหมายและมีประสิทธิภาพมากขึ้น และการทำงานร่วมกันในกลุ่มเพื่อหาวิธีแก้ปัญหาจะช่วย

พัฒนาทักษะต่างๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการเรียนรู้ตลอดชีวิต เช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน และการสื่อสาร

นอกจากนี้สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ยังได้ระบุถึงลักษณะของปัญหาที่เหมาะสมสำหรับการใช้ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) ซึ่งมีความสำคัญต่อการพัฒนาทักษะและการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยปัญหาที่ใช้ควรมาจากสถานการณ์จริงที่ผู้เรียนอาจเผชิญในชีวิตประจำวันหรือมีความเกี่ยวข้องกับประสบการณ์ของพวกเขา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงและเห็นความสำคัญของปัญหาได้ ปัญหาที่เลือกใช้ควรเป็นปัญหาที่พบเห็นได้บ่อยและมีความสำคัญในชีวิตประจำวัน พร้อมทั้งมีข้อมูลประกอบสำหรับการค้นคว้า ซึ่งปัญหานั้นควรมีลักษณะที่ซับซ้อน คลุมเครือ และทำให้เกิดความสงสัย โดยยังไม่มีคำตอบที่ชัดเจนและตายตัว ทั้งนี้ ปัญหาควรเป็นประเด็นที่ยังมีการถกเถียงในสังคมและยังไม่มีข้อยุติ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์และแสวงหาความรู้เพิ่มเติม นอกจากนี้ ปัญหาควรเป็นสิ่งที่ผู้เรียนสนใจและอยากรู้ แต่ยังไม่ทราบคำตอบ ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญในการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ อีกทั้งปัญหาควรมีผลกระทบถ้าหากผู้เรียนหาข้อมูลเพียงลำพังอาจนำไปสู่ข้อผิดพลาดได้ และควรเป็นสิ่งที่ผู้เรียนยอมรับว่าเป็นจริง แต่ไม่เชื่อหรือไม่สอดคล้องกับความคิดของตนเอง เพื่อท้าทายความคิดและกระตุ้นให้พวกเขาแสวงหาคำตอบเพิ่มเติม ที่สำคัญ ปัญหาควรมีคำตอบหรือแนวทางการแก้ไขที่หลากหลาย ซึ่งครอบคลุมการเรียนรู้ที่หลากหลายด้วย นอกจากนี้ ปัญหาควรมีระดับความยากง่ายที่เหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน และต้องใช้ในการสำรวจค้นคว้า รวบรวมข้อมูล หรือทดลองเพื่อหาคำตอบ ซึ่งไม่สามารถคาดเดาหรือทำนายได้ง่าย สุดท้าย ปัญหาควรส่งเสริมการเรียนรู้เนื้อหาและทักษะที่สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษา เพื่อให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับเป้าหมายทางการศึกษา ซึ่งมีความสอดคล้องกับ Duch (1995) ได้เสนอแนวทางเกี่ยวกับลักษณะของปัญหาที่ดีสำหรับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) ซึ่งมีข้อกำหนดสำคัญหลายประการ เพื่อให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน ซึ่งปัญหาที่ดีควรกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนและกระตุ้นให้พวกเขาสำรวจความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง โดยการเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงจะทำให้ปัญหามีความหมายและน่าสนใจมากขึ้น นอกจากนี้ ปัญหาควรกระตุ้นให้ผู้เรียนตัดสินใจโดยใช้ข้อเท็จจริง ข้อมูล เหตุผล และหลักการ รวมถึงการกำหนดข้อตกลงเบื้องต้นเพื่อช่วยในการเข้าถึงปัญหาอย่างมีระบบ และการทำงานร่วมกันในกลุ่มเป็นสิ่งสำคัญในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน โดยปัญหาควรได้รับการจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่มุ่งเน้นที่ชัยชนะ แต่ให้ความสำคัญกับกระบวนการร่วมมือและการเรียนรู้ร่วมกัน คำตอบเริ่มต้น

ควรสะท้อนการอภิปรายของกลุ่ม โดยปัญหาควรเป็นปัญหาปลายเปิดที่ใช้วิธีการประเมินหลากหลายและกระตุ้นการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม รวมถึงวัตถุประสงค์เนื้อหาของรายวิชาควรรวมอยู่ในปัญหา โดยการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับมโนทัศน์ใหม่และวิชาอื่น ๆ เพื่อให้การเรียนรู้มีความครอบคลุมและเป็นระบบ การปฏิบัติตามแนวทางเหล่านี้จะช่วยให้การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานมีความลึกซึ้งและเกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน

จากลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ดังนี้

1. กระตุ้นความสนใจ: ใช้ปัญหาที่ดึงดูดใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบ และสำรวจความเข้าใจในมโนทัศน์ที่ลึกซึ้ง
2. ปัญหาคลุมเครือ: ใช้ปัญหาที่ไม่ชัดเจน และมีความซับซ้อนหรือคลุมเครือ
3. เชื่อมโยงความรู้: เชื่อมโยงความรู้เดิมกับมโนทัศน์ใหม่และการประยุกต์ใช้ทฤษฎีในสาขาต่าง ๆ
4. สอดคล้องกับหลักสูตร: ควรส่งเสริมความรู้และทักษะที่สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษา โดยรวมวัตถุประสงค์ของรายวิชาในปัญหา
5. สัมพันธ์กับโลกความเป็นจริง: ปัญหาควรมีความสัมพันธ์กับประสบการณ์ของผู้เรียนและสิ่งที่อาจเผชิญในอนาคต
6. ต้องการการค้นคว้า: ใช้ปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที ต้องการการค้นคว้าและการรวบรวมข้อมูล
7. มีความซับซ้อน: ปัญหาควรมีความซับซ้อนพอสมควร เพื่อให้ผู้เรียนต้องอภิปรายและร่วมมือในการทำงาน
8. หลากหลายแนวทางแก้ปัญหา: โครงสร้างของปัญหาควรมีลักษณะที่สามารถหาแนวทางแก้ปัญหาได้หลากหลาย
9. ทำท่ายการคิด: ควรทำท่ายให้ผู้เรียนแสดงผลและทักษะการคิด
10. ความยากง่ายเหมาะสม: ปัญหาควรมีความยากง่ายที่เหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียนและเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นได้ทั่วไป

1.5 ขั้นตอนการเรียนรู้ของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

จากการศึกษาค้นคว้าขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวไว้ ดังนี้

ผกามาศ สงวนไทร (2546: 19) อธิบายว่า “การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ประกอบด้วยกระบวนการที่มีความเป็นระบบและหลักการที่ช่วยให้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนแรก คือ การทำความเข้าใจคำศัพท์และข้อกำหนดของปัญหาให้ชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจปัญหาอย่างถูกต้องและชัดเจน จากนั้นขั้นตอนที่สอง คือ การระบุปัญหาหรือข้อมูลสำคัญที่เกี่ยวข้อง ซึ่งช่วยให้ทราบว่าจะอะไรเป็นปัญหาหลักและข้อมูลที่ต้องการ ขั้นตอนที่สาม คือ การวิเคราะห์ปัญหาเพื่อทำความเข้าใจเชิงลึก รวมถึงการแยกแยะประเด็นและรายละเอียดที่สำคัญ ต่อมาขั้นตอนที่สี่ คือ การกำหนดและจัดลำดับความสำคัญของสมมุติฐานที่ตั้งไว้ เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ขั้นตอนที่ห้า คือ การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้อย่างชัดเจน ซึ่งทำให้การศึกษาและการแก้ปัญหาที่มีทิศทางที่แน่นอน ต่อมาคือการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งที่หลากหลายเพื่อการศึกษา ซึ่งช่วยให้มีข้อมูลที่เพียงพอและครอบคลุม และสุดท้าย ขั้นตอนที่เจ็ด เป็นการสรุปหลักการที่ได้จากการศึกษาปัญหา เพื่อให้สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาหรือพัฒนาต่อไป การดำเนินการตามขั้นตอนเหล่านี้จะทำให้กระบวนการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานมีความชัดเจนและเป็นระบบ ส่งผลให้การบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้มีความสำเร็จมากยิ่งขึ้น” สอดคล้องกับวัชรรา เล่าเรียนดี (2547) สรุปขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ไว้ดังนี้ ขั้นตอนแรก คือ การจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนเผชิญกับปัญหา เช่น การใช้บทบาทสมมติ เรื่องสั้น หรือวีดิทัศน์ เพื่อกระตุ้นการเรียนรู้และสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา ขั้นตอนที่สอง คือ การแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มละ 3-5 คน เพื่อทำงานร่วมกันและอภิปรายเพื่อทำความเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้ง ในขั้นตอนที่สาม นักเรียนจะถูกกระตุ้นให้ถามคำถามเกี่ยวกับปัญหาที่พวกเขาสงสัยหรือไม่เข้าใจ โดยครูจะทำหน้าที่กระตุ้นและช่วยชี้แนะแนวทางในการตั้งคำถาม ขั้นตอนที่สี่ นักเรียนจะร่วมกันคิดหาวิธีแก้ปัญหา วางแผนการทำงาน และระบุสื่อหรืออุปกรณ์ที่จำเป็นในการแก้ปัญหา ต่อมาขั้นตอนที่ห้า นักเรียนจะรวบรวมข้อมูลและแสวงหาความรู้จากแหล่งต่างๆ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาที่ตั้งไว้ จากนั้นในขั้นตอนที่หก นักเรียนจะดำเนินการแก้ปัญหาและนำเสนอผลลัพธ์ในรูปแบบของโครงงานหรือนิทรรศการ เพื่อแสดงผลลัพธ์ของการทำงานกลุ่ม สุดท้ายในขั้นตอนที่เจ็ด การประเมินการทำงานและผลงานกลุ่มจะทำพร้อมกับให้ข้อเสนอแนะแนวทางในการพัฒนาการเรียนรู้ต่อไป ขั้นตอนเหล่านี้ช่วยให้นักเรียนได้รับการเรียนรู้ที่มีความหมายและพัฒนาทักษะที่จำเป็นในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

จากขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักวิชาการ ผู้วิจัยสามารถสรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการกำหนดปัญหา

ผู้สอนสร้างสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นผู้เรียน โดยอาจเป็นการแนะนำแนวทาง ยกตัวอย่างสถานการณ์ หรือถามคำถามที่ให้เกิดต่อ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา มีโอกาสเลือกเฟ้นและเสนอปัญหาที่ หลากหลาย และสามารถแบ่งกลุ่มตามความสนใจ ซึ่งก่อนที่จะกำหนดปัญหานั้น ครูผู้สอนควรทดสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนเสียก่อน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการกำหนดปัญหา ซึ่งต้องเหมาะสมกับความรู้พื้นฐานที่ผู้เรียนมี

ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา

ผู้สอนจะกระตุ้นผู้เรียนด้วยคำถามหรือการเสริมแรง เพื่อช่วยให้ผู้เรียนทำความเข้าใจกับปัญหา โดยสมาชิกในกลุ่มจะร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้เหตุผลและพื้นฐานความรู้เดิม เพื่อสร้างแนวความคิดและข้อสนับสนุนเกี่ยวกับโครงสร้างของปัญหา นอกจากนี้ สมาชิกในกลุ่มจะระดมความคิดเกี่ยวกับกระบวนการและกลไกที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหา เพื่อหาวิธีการและแนวทางในการหาคำตอบ ขณะเดียวกันครูผู้สอนจะคอยดูแลและตรวจสอบเพื่อให้การศึกษามีความถูกต้อง

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้เรียนจะต้องดำเนินการศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบร่วมกัน โดยแสวงหาความรู้ข้อมูลข่าวสาร แหล่งวิทยาการต่าง ๆ ได้แก่ เอกสาร ตำรา ผู้เชี่ยวชาญแนะนำมาเสนอต่อกลุ่มเพื่อใช้คำถามหรืออธิบายในข้อปัญหาที่ต้องการแก้ไข โดยมีครูผู้สอนคอยให้คำชี้แนะและอำนวยความสะดวก

ขั้นที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้

ผู้เรียนแต่ละคนจะสังเคราะห์ความรู้ที่ได้จากการค้นคว้าและนำเสนอภายในกลุ่ม เพื่อร่วมกันพิจารณาว่าข้อมูลที่มีนั้นเพียงพอสำหรับการแก้ปัญหาหรือไม่ หากพบว่าขาดข้อมูลในบางส่วน จะต้องค้นคว้าเพิ่มเติมให้ครบถ้วน จากนั้นทำการพิสูจน์และหาข้อสรุป ทบทวน และตรวจสอบความถูกต้อง โดยมีครูผู้สอนถามคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และเกิดการคิดรวบยอด

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุป

ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปคำตอบและวิธีแก้ปัญหาของกลุ่มตัวเอง พร้อมตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม

ชั้นที่ 6 ชื่อนำเสนอผลงาน

ผู้เรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอวิธีการแก้ปัญหาของกลุ่มตัวเอง ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้จากเรื่องที่เรียน

1.6 การวัดและการประเมินผลในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

จากการศึกษาค้นคว้าการวัดและประเมินผลในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวไว้ ดังนี้

วัชร เล่าเรียนดี (2547) ได้กล่าวถึง แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ไว้ดังนี้

1. นักเรียนจะต้องจัดทำรายงานการดำเนินการแก้ปัญหา โดยมีทั้งงานเดี่ยวและงานกลุ่ม
2. ตรวจการเขียนบันทึกผลการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน
3. ใช้แบบประเมินโดยให้เพื่อนประเมินกันและกันซึ่งต้องกำหนดเกณฑ์การประเมินให้ชัดเจน
4. ใช้แบบสังเกตประเมินผลระหว่างการเรียนรู้
5. ทดสอบโดยให้วิเคราะห์ปัญหา คิดหาแนวทางแก้ปัญหา และดำเนินการแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล ตามขั้นตอนที่กำหนด
6. ดำเนินการสัมภาษณ์นักเรียนเป็นรายบุคคล
7. ใช้ข้อสอบเพื่อประเมินผลการเรียนรู้

Delisle (1997) ได้กล่าวว่า การประเมินผลในการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ควรเป็นกระบวนการที่ครอบคลุมและมีความต่อเนื่อง ตั้งแต่การสร้างปัญหาไปจนถึงการรายงานผลการแก้ปัญหา โดยการประเมินควรมี 3 ส่วนหลัก ดังนี้

1. การประเมินผลนักเรียน

ระยะเวลา: เริ่มตั้งแต่วันแรกของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและดำเนินไปจนถึงวันสุดท้ายที่เสนอผลการศึกษา

การประเมิน: ครูจะติดตามความสามารถของนักเรียนโดยพิจารณาทั้งด้านความรู้ ทักษะ และการทำงานเป็นกลุ่ม ใช้ขั้นตอนการเรียนรู้เป็นเครื่องมือในการติดตามพัฒนาการของนักเรียนตลอดระยะเวลาของการเรียนรู้

2. การประเมินผลตัวเองของครู

ระยะเวลา: ขณะนักเรียนสะท้อนผลการเรียนรู้และความสามารถออกมา

การประเมิน: ครูควรพิจารณาตนเองเกี่ยวกับลักษณะและบทบาทที่ได้แสดงออกไปว่ามีส่วนในการส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนหรือไม่ การประเมินตนเองของครูมี 2 รูปแบบ

1. รูปแบบที่เขียนบรรยาย: รายละเอียดเกี่ยวกับการส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน

2. รูปแบบที่ให้เลือกระดับความสามารถ: ประเมินแต่ละพฤติกรรมของครูที่ส่งเสริมการเรียนรู้เป็นดีมาก ดี หรือพอใช้

3. การประเมินผลของปัญหา

ระยะเวลา: ขณะนักเรียนทำการประเมินผลตนเอง และครูทำการประเมินผลนักเรียนและตนเอง

การประเมิน: การประเมินความมีประสิทธิภาพของปัญหาในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้แน่ใจว่าปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสามารถกระตุ้นการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้ดังนี้

1. การประเมินผลด้านการพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนควรเริ่มตั้งแต่วันแรกของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และดำเนินไปจนถึงวันสุดท้ายที่เสนอผลการศึกษา ผู้สอนจะใช้ขั้นตอนการเรียนรู้เป็นเครื่องมือในการติดตามความสามารถของผู้เรียน โดยพิจารณาทั้งในด้านความรู้ ทักษะ และการทำงานเป็นกลุ่ม

2. ในขณะที่ผู้เรียนสะท้อนผลการเรียนรู้และความสามารถออกมา ผู้สอนควรพิจารณาทักษะของตนเองที่ได้แสดงออกไปว่ามีส่วนในการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนหรือไม่

3. การประเมินผลปัญหาเป็นการสังเกตความมีประสิทธิภาพของปัญหาในการจัดการเรียนรู้ เพื่อที่จะสามารถพัฒนาและปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ในการเรียนการสอนครั้งถัดไป

1.7 บทบาทของผู้เรียนและผู้สอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้ (2550: 9-13) ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้สอนและนักเรียนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

บทบาทของผู้สอน

ลักษณะของผู้สอนที่เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีดังนี้

1. การพัฒนาตนเอง: ผู้สอนต้องรู้จักแสวงหาความรู้และพัฒนาตนเองอยู่เสมอ เพื่อให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงในเนื้อหาและเทคนิคการสอน
2. การเข้าใจศักยภาพของผู้เรียน: ผู้สอนต้องเข้าใจความสามารถและความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน เพื่อให้สามารถให้คำแนะนำและช่วยเหลือได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. ความเข้าใจในขั้นตอนการเรียนรู้: ผู้สอนต้องมีความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบ PBL เพื่อสามารถให้คำปรึกษาและการแนะนำที่ถูกต้องแก่ผู้เรียน
4. ทักษะในการจัดการเรียนรู้: ผู้สอนต้องมีทักษะและศักยภาพสูงในการจัดการเรียนรู้ รวมถึงการประเมินผลการพัฒนาของผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ
5. การจัดเตรียมแหล่งเรียนรู้: ผู้สอนควรจัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ เช่น ห้องสมุดและอินเทอร์เน็ตให้เหมาะสมและเพียงพอเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน
6. การกระตุ้นการเรียนรู้: ผู้สอนต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความตื่นตัวและมีแรงจูงใจในการเรียนรู้ตลอดเวลา
7. การปรับทัศนคติของผู้เรียน: ผู้สอนต้องชี้แจงและปรับทัศนคติของผู้เรียนให้เข้าใจและเห็นคุณค่าของการเรียนรู้แบบ PBL
8. ความรู้และความสามารถที่ครอบคลุม: ผู้สอนต้องมีความรู้และความสามารถครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการ และเจตคติในทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้

บทบาทของผู้เรียน

1. การปรับทัศนคติ: ผู้เรียนต้องมีความพร้อมในการปรับทัศนคติในบทบาทหน้าที่และการเรียนรู้ของตนเอง เพื่อให้สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ความรับผิดชอบและการทำงานร่วมกัน: ผู้เรียนต้องมีความรับผิดชอบสูง และรู้จักการทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ เพื่อให้การทำงานกลุ่มประสบความสำเร็จและสามารถบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ได้
3. การฝึกทักษะที่จำเป็น: ผู้เรียนต้องได้รับการวางพื้นฐานและฝึกทักษะที่จำเป็น เช่น การคิดวิเคราะห์ การค้นข้อมูล การทำงานกลุ่ม การอภิปราย การสรุป การนำเสนอ ผลงาน และการประเมินผล เพื่อให้สามารถจัดการกับปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. ทักษะการสื่อสาร: ผู้เรียนต้องมีทักษะการสื่อสารที่ดีเพื่อการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การอภิปราย และการนำเสนอผลงานอย่างมีประสิทธิภาพ

1.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

จากผลการวิจัยของนักการศึกษาได้แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพและผลลัพธ์ที่ดีของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ดังนี้

ผลการวิจัยของวิล โพรซัน (2557) พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานทำให้ผลการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ในเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรสูงกว่าก่อนการเรียนรู้ และนักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาดีขึ้นในระดับดี นอกจากนี้ความคิดเห็นนักเรียนอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ต่อการจัดการเรียนรู้ในด้านบรรยากาศการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ สอดคล้องกับผลการวิจัยของวาสนา ภูมิ (2557) ที่พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าก่อนการเรียนรู้ และมีค่าเฉลี่ยที่สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 รวมถึงผลการวิจัยของวรมล วงศธนุญศรี (2557). ยังพบว่า การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานทำให้ทักษะการแก้ปัญหาสูงกว่าการเรียนรู้ตามคู่มืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากผลการวิจัยที่ได้กล่าวมาข้างต้นแสดงให้เห็นว่า การใช้วิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถช่วยเพิ่มความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังได้รับความพึงพอใจจากนักเรียนในกระบวนการเรียนรู้ ทั้งในด้านบรรยากาศการเรียนรู้ การจัดกิจกรรม และประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้อีกด้วย

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (TGT)

2.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม

การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม มาจากคำในภาษาอังกฤษว่า Team Game Tournament (TGT) มีนักการศึกษาหลายคนได้เรียกชื่อแตกต่างกัน เช่น การเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม การเรียนรู้โดยใช้การแข่งขันระหว่างกลุ่ม การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มแข่งขัน การเรียนรู้แบบทีมแข่งขัน และมีนักการศึกษาให้ความหมายไว้ดังนี้

Slavin (1987: 23-26 อ้างถึงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2558)) กล่าวว่า การเรียนแบบทีมแข่งขัน (Team Game Tournament: TGT) เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันในกลุ่ม โดยแต่ละทีมจะประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน ได้แก่ ความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ ในอัตราส่วน 1:2:1 สมาชิกของทีมจะต้องแข่งขันกันในเกมเชิงวิชาการ โดยความสำเร็จของทีมจะขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละบุคคล

สุวิทย์ มูลคำ (2546) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TGT (Team Game Tournament) เป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือที่คล้ายกับเทคนิค STAD (Student Teams-Achievement Divisions) โดยผู้เรียนจะถูกแบ่งออกเป็นกลุ่มที่มีสมาชิกความสามารถแตกต่างกัน กลุ่มละประมาณ 4-5 คน สมาชิกในกลุ่มจะได้แข่งขันกันในเกมการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ การทดสอบความรู้จะใช้เกมการแข่งขัน ซึ่งคะแนนจากการแข่งขันตัวต่อตัวของสมาชิกแต่ละคนกับทีมอื่นจะถูกรวมเป็นคะแนนรวมของทีม ผู้สอนจะใช้เทคนิคการเสริมแรง เช่น การให้รางวัลหรือคำชมเชย เพื่อกระตุ้นการมีส่วนร่วม สมาชิกในกลุ่มต้องร่วมกันกำหนดเป้าหมายและช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม

วัชร เล่าเรียนดี (2547) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคทีมเกมแข่งขัน (TGT) ดำเนินการตามขั้นตอนที่คล้ายกับเทคนิคการร่วมมือเรียนรู้อื่น ๆ ซึ่งครูจะเริ่มต้นด้วยการสอนสาระความรู้หรือทักษะต่าง ๆ ให้กับนักเรียนทั้งชั้นจนมั่นใจว่านักเรียนทุกคนเข้าใจและรู้แนวทางการปฏิบัติอย่างเพียงพอ หลังจากนั้นครูจะจัดกลุ่มนักเรียนเพื่อร่วมมือกันศึกษาและทำแบบฝึกหัดตามใบงานหรือกิจกรรมที่เตรียมไว้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้หรือแต่ละชั่วโมงการสอน ซึ่งในแต่ละกลุ่ม นักเรียนที่มีความสามารถสูงจะช่วยเหลือและแนะนำเพื่อนสมาชิกที่เรียนด้อยกว่า โดยการอธิบายและสอนเพื่อให้เพื่อนเข้าใจสาระที่เรียน ในขณะเดียวกัน นักเรียนที่เรียนอ่อนจะต้องพยายามถามและร่วมเรียนรู้เพื่อเข้าใจเนื้อหาอย่างแท้จริง และสิ่งสำคัญคือ สมาชิกใน

กลุ่มทุกคนต้องยอมรับและมีความรับผิดชอบร่วมกันในผลงานและผลการเรียนรู้จากการทดสอบ ซึ่งถือเป็นผลงานและผลปฏิบัติของกลุ่ม

สารสิน เล็กเจริญ (2556) ได้สรุปว่า การเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค TGT (Team Game Tournament) หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มละ 4-6 คน ซึ่งประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกัน เช่น เก่ง ปานกลาง และอ่อน หลังจากที่คุณครูนำเสนอบทเรียนให้กับนักเรียนทั้งชั้นแล้ว ครูจะกำหนดภาระงานให้แต่ละกลุ่มและเตรียมสมาชิกทุกคนสำหรับการแข่งขัน ซึ่งในระหว่างการแข่งขัน นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ในระดับเดียวกันจะได้รับการจัดให้ออกแข่งขันกัน คะแนนที่สมาชิกแต่ละคนทำได้จะถูกรวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มที่มีคะแนนรวมสูงสุดจะได้รับรางวัลเป็นกลุ่มที่ชนะ

ทัศนวรรณ รามณรงค์ (2556) ได้กล่าวไว้ว่า เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (Game Tournament) คือ การจัดกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละ 4 คน โดยแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยสมาชิกที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน ได้แก่ นักเรียนที่มีความสามารถสูง 1 คน, ความสามารถปานกลาง 2 คน, และความสามารถต่ำ 1 คน ครูจะกำหนดบทเรียนและการทำงานของกลุ่มไว้ จากนั้นจะสอนบทเรียนให้นักเรียนทั้งชั้นและให้กลุ่มทำงานตามที่กำหนด ซึ่งนักเรียนในกลุ่มจะช่วยเหลือกัน โดยเด็กเก่งจะช่วยตรวจสอบงานของเพื่อนให้ถูกต้องก่อนนำเสนอให้ครู จากนั้นจะจัดกลุ่มใหม่เป็นกลุ่มแข่งขันที่มีความสามารถเท่า ๆ กัน (Homogeneous Tournament Teams) สำหรับการแข่งขันตอบปัญหา การจัดกลุ่มจะเปลี่ยนใหม่ทุกสัปดาห์ตามความสามารถของแต่ละบุคคล และคะแนนของกลุ่มจะได้จากคะแนนที่สมาชิกในกลุ่มได้จากการแข่งขันกับกลุ่มอื่น ๆ และจะมีการมอบรางวัลให้แก่กลุ่มที่ได้คะแนนสูงถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ธนิดดา คงมีทรัพย์ (2557) ได้สรุปว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีการจัดกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 4 คน นักเรียนร่วมกันภายในกลุ่ม ประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันคือ เก่ง-กลาง-อ่อน ในอัตราส่วน 1:2:1 ทำงาน ร่วมกัน และใช้เกมการแข่งขันเชิงวิชาการประเมินความรู้ของสมาชิกในกลุ่ม โดยการแข่งขันทะลุกำแพง ตามความสามารถของนักเรียน ดังนั้นความสำเร็จของกลุ่ม จะขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละบุคคลเป็นสำคัญ โดยเทคนิคนี้ต้องใช้การเสริมแรงลักษณะต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันทำงาน และทำให้กลุ่มประสบความสำเร็จมากที่สุด

กฤษกร สุขอนันต์ (2558) ได้สรุปว่า หลักการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TGT เป็นการเรียนแบบร่วมมือรูปแบบหนึ่ง ที่แบ่งผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันออกเป็นกลุ่ม เพื่อทำงานร่วมกันมีการแข่งขันกันในเกมการเรียนรู้ คะแนนที่ได้จากการแข่งขันของสมาชิกแต่ละคนเป็น

คะแนนรวมของทีม ดังนั้นสมาชิกกลุ่มจะต้องมีการกำหนดเป้าหมายร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม

จากการศึกษาความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (TGT) ผู้วิจัยสรุปได้ว่า เทคนิคนี้เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่แบ่งกลุ่มผู้เรียนตามระดับความสามารถที่แตกต่างกัน ได้แก่ ความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ เพื่อให้ผู้เรียนร่วมกันศึกษาค้นคว้าและแก้ไขปัญหาหรือสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนด สมาชิกในแต่ละทีมจะได้แข่งขันกันในเกมเชิงวิชาการที่เตรียมไว้ ซึ่งการแข่งขันจะเป็นแบบตัวต่อตัว โดยการนำคะแนนที่ได้มารวมเป็นคะแนนของทีม และมีการประเมินความรู้ของผู้เรียนผ่านการใช้เกมเป็นเครื่องมือในการประเมินผล

2.2 องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม

สุวิทย์ มูลคำ (2551) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TGT มีองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

1. การสอนเนื้อหาในเทคนิค TGT (Team Game Tournament) จะเน้นการนำเสนอเนื้อหาหรือบทเรียนใหม่ผ่านวิธีต่าง ๆ เช่น การบรรยาย การอภิปราย หรือกรณีศึกษา รวมถึงการใช้สื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ เพื่อเสริมความเข้าใจ เทคนิค TGT แตกต่างจากเทคนิคอื่น ๆ ตรงที่ผู้สอนจะต้องเน้นให้ผู้เรียนตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนรู้เนื้อหาอย่างละเอียด เพราะความเข้าใจในเนื้อหาสาระจะช่วยให้ทีมมีโอกาสประสบความสำเร็จในการแข่งขัน ซึ่งวิธีการนี้เหมาะสำหรับการเรียนรู้ในวิชาพื้นฐานที่มีคำตอบแน่นอนและสามารถถามตอบได้อย่างชัดเจน แต่ไม่เหมาะกับวิชาที่เนื้อหาซับซ้อนหรือไม่มีคำตอบที่แน่นอน

2. การจัดทีมในเทคนิค TGT (Team Game Tournament) เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนจะถูกจัดเป็นทีมโดยให้คละกันทั้งเพศและความสามารถ ทีมแต่ละทีมจะมีสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน เช่น นักเรียนที่มีความสามารถสูง ปานกลาง และอ่อน โดยทีมจะมีหน้าที่ในการเตรียมตัวสมาชิกให้พร้อมสำหรับการแข่งขัน ซึ่งหลังจากที่จับขั้วโงมการเรียนรู้อยู่แต่ละทีมจะนัดสมาชิกเพื่อศึกษาค้นคว้าเนื้อหาด้วยกัน โดยใช้แบบฝึกหัดที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้ สมาชิกในทีมจะผลัดกันถามคำถามในแบบฝึกหัดและช่วยกันอธิบายจนกว่าจะเข้าใจเนื้อหาทั้งหมด เนื่องจากเทคนิค TGT ให้ความสำคัญกับการทำงานร่วมกันในทีม โดยมีการเน้นให้สมาชิกทำได้ดีที่สุดเพื่อทีม และช่วยเหลือให้กำลังใจเพื่อนร่วมทีมให้มากที่สุด การทำงานเป็นทีมและการสนับสนุนซึ่งกันและกันเป็นกุญแจสำคัญในการสร้างความสำเร็จในเกมการแข่งขัน

3. เกมที่ใช้จะเป็นเกมตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระที่ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้ ผู้สอนออกแบบคำถามเพื่อให้ตรงกับเนื้อหาที่ได้สอนในชั่วโมงเรียน ซึ่งการใช้เกมในการ

แข่งขันจะช่วยให้ผู้เรียนได้ทบทวนและทดสอบความรู้ที่ได้เรียนรู้มา โดยมีการเล่นเกมแบบตัวต่อตัว หรือเป็นกลุ่มเพื่อให้เกิดการกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้

4. การแข่งขันอาจจัดขึ้นในช่วงปลายสัปดาห์หรือท้ายบทเรียน โดยจะมีคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนมาแล้วและผ่านการเตรียมความพร้อมจากกลุ่ม ทีมจะมีโอกาสแข่งขันที่โต๊ะต่าง ๆ ซึ่งแต่ละโต๊ะจะมีตัวแทนจากทีมต่าง ๆ เข้าร่วมการแข่งขันพร้อมกัน การแข่งขันควรเริ่มพร้อมกันทุกโต๊ะ และเมื่อการแข่งขันเสร็จสิ้นจะต้องจัดลำดับผลการแข่งขันของแต่ละโต๊ะ จากนั้นนำไปเทียบเพื่อหาคะแนนโบนัส

5. การยอมรับความสำเร็จของทีมจะดำเนินการโดยการรวบรวมคะแนนโบนัสของสมาชิกแต่ละคนมารวมเป็นคะแนนรวมของทีมและคำนวณค่าเฉลี่ย ทีมที่มีคะแนนสูงสุดจะได้รับการยอมรับเป็นทีมชนะเลิศ พร้อมกับทีมที่ได้รองลงมา ควรมีการประกาศผลการแข่งขันและเผยแพร่ให้สาธารณชนรับรู้ รวมทั้งมีการมอบรางวัลและชมเชยเพื่อเป็นการยกย่องความสำเร็จของทีม

สมศักดิ์ ภูวิภาดาธรรม (2554) กล่าวว่า องค์ประกอบของการแข่งขันเป็นทีมแบ่งเป็น 5 ตอน คือ

1. การสอนในชั้น (Class Presentation)

การบรรยายหรืออภิปรายเนื้อหาที่เกี่ยวข้องเป็นหลัก อาจมีการใช้สื่อการสอนเพิ่มเติม เช่น สไลด์, วิดีโอ, หรือเอกสารประกอบการสอนเพื่อช่วยเสริมความเข้าใจ ผู้สอนต้องเน้นให้นักเรียนเข้าใจว่าการให้ความสนใจในเนื้อหาที่เรียนมีความสำคัญอย่างไรในการประสบความสำเร็จในเกมการแข่งขัน เนื่องจากคะแนนจากการแข่งขันจะสะท้อนถึงการเข้าใจเนื้อหาที่เรียน

2. ทีม (Teams)

ทีมประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถและเพศที่แตกต่างกัน ซึ่งช่วยให้แต่ละทีมมีมุมมองและประสบการณ์ที่หลากหลายในการศึกษา หลังจากการสอนในชั่วโมงเรียน นักเรียนในแต่ละทีมจะศึกษาค้นคว้าและทำแบบฝึกหัดร่วมกัน ซึ่งช่วยให้สมาชิกในทีมได้ซักถามและเรียนรู้จากกันและกันจนเข้าใจเนื้อหาทั้งหมด ซึ่งทีมจะมีบทบาทสำคัญในการเตรียมตัวสำหรับการเล่นเกม โดยเน้นการช่วยเหลือและสนับสนุนเพื่อนร่วมทีมเพื่อให้ทีมประสบความสำเร็จในเกม เนื่องจากการสนับสนุนและการให้กำลังใจเพื่อนร่วมทีมเป็นสิ่งสำคัญในการเรียนรู้ เทคนิค TGT ส่งเสริมการทำงานร่วมกันและการเคารพซึ่งกันและกัน ซึ่งส่งผลให้เกิดความรู้สึกที่ดีและความสำเร็จทางวิชาการ นอกจากนี้การทำงานร่วมกันในทีมช่วยเพิ่มพลังการแห่งตน (Self-

actualization) และสร้างความรู้สึกที่ดีต่อกัน ทำให้การเรียนรู้เป็นประสบการณ์ที่มีค่าและมีความหมายมากขึ้น

3. เกม (Games)

ในการเล่นเกมนักเรียนจะตอบคำถามง่าย ๆ เกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้เรียนรู้ในชั้นเรียน และจากการทำแบบฝึกหัดร่วมกับสมาชิกในทีม ในการแข่งขันเกมนี้ ตัวแทนจากทีมแต่ละทีมจำนวนสามคนจะมาร่วมแข่งขัน คำถามจะถูกพิมพ์ลงบนกระดาษและจัดเรียงตามลำดับ นักเรียนจะต้องจับบัตรใบหนึ่งและตอบคำถามตามหมายเลขที่ระบุในบัตรนั้น นอกจากนี้ ยังมีกฎที่อนุญาตให้ผู้เล่นท้าทายกันได้ หากเห็นว่าผู้ที่ตอบคำถามนั้นให้คำตอบไม่ถูกต้อง

4. การแข่งขัน (Tournaments)

การแข่งขันจะจัดขึ้นในช่วงปลายสัปดาห์ หลังจากที่คุณสอนได้ให้เนื้อหาและแต่ละทีมได้ฝึกตอบคำถามจากแบบฝึกหัดแล้ว ในการแข่งขันวันแรก ผู้สอนจะจัดให้นักเรียนแต่ละคนประจำที่โต๊ะการแข่งขัน โดยให้นักเรียนที่ทำคะแนนได้ดีที่สุดจากการแข่งขันก่อนหน้านี้ 3 คน (จากแต่ละทีมทีละ 1 คน) ประจำที่โต๊ะอันดับ 1 และผู้ที่ได้คะแนนรองลงมาจะนั่งที่โต๊ะที่สองและสามตามลำดับ หลังจากผ่านไป 1 สัปดาห์ นักเรียนจะต้องเปลี่ยนโต๊ะการแข่งขันตามผลการแข่งขันครั้งก่อน ผู้ชนะที่แต่ละโต๊ะจะต้องเลื่อนขึ้นไปแข่งขันที่โต๊ะที่มีอันดับสูงขึ้น (เช่น จากโต๊ะ 6 ไปโต๊ะ 5) ส่วนผู้ที่ได้คะแนนรองลงมาจะยังคงอยู่ที่โต๊ะเดิม และผู้แพ้จะต้องเลื่อนลงไปแข่งขันที่โต๊ะที่มีอันดับต่ำลง ด้วยวิธีนี้ แม้ว่าในครั้งแรกนักเรียนจะไม่แข่งขันที่โต๊ะที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของตน แต่จะได้รับการปรับให้เข้ากับโต๊ะที่เหมาะสมโดยอัตโนมัติ

5. การออกจดหมายข่าว (Newsletters)

จดหมายข่าวจะถูกจัดขึ้นเพื่อแสดงความยินดีและให้กำลังใจแก่ทีมที่ชนะและนักเรียนที่ทำคะแนนดีเด่นในแต่ละการแข่งขัน โดยจะออกทุกสัปดาห์เพื่อประกาศผลการแข่งขันที่ผ่านไปนั้น ในแต่ละสัปดาห์ ผู้สอนจะต้องเตรียมจดหมายข่าวเพื่อรายงานผลการแข่งขันรวมถึงผลงานของทีมที่ชนะและอันดับของแต่ละทีมในสัปดาห์นั้น นอกจากจดหมายข่าวแล้ว ผู้สอนยังสามารถติดตามผลการแข่งขันที่ป้ายนิเทศหรือมอบรางวัลพิเศษเพิ่มเติมได้

จากการศึกษาองค์ประกอบของเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (TGT) สรุปได้ว่า การเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TGT ประกอบด้วยการกำหนดปัญหาโดยผู้สอนให้นักเรียนร่วมกันแก้ปัญหาเป็นทีม โดยใช้เนื้อหาที่เรียนมาในการแข่งขัน คะแนนที่ได้จากการแข่งขันจะถูกรวมเป็นคะแนนของทีมและประกาศผล ทีมที่ได้คะแนนสูงสุดจะได้รับการยอมรับจากทีมอื่น ๆ และได้รับรางวัลหรือคำชมเชยจากผู้สอนเพื่อเป็นกำลังใจ

2.3 ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม

Slavin (1987 อ้างถึงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2558)) ได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบทีมแข่งขัน ไว้ดังนี้

1. การกำหนดผู้เข้าเรียนเป็นกลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มจะมีสมาชิกประมาณ 4 คน ซึ่งประกอบด้วยคนที่มีความสามารถสูงที่สุด 1 คน คนที่มีความสามารถต่ำที่สุด 1 คน และคนที่มีความสามารถปานกลาง 2 คน และควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างเพศด้วย (เช่น ชาย 2 คน และหญิง 2 คน) สามารถทำได้ตามขั้นตอน ดังนี้

1.1 จัดลำดับผู้เรียนจากคนที่มีความสามารถสูงที่สุดไปยังคนที่มีความสามารถต่ำที่สุด โดยอิงจากคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ

1.2 คำนวณจำนวนกลุ่มทั้งหมดโดยการนำจำนวนผู้เรียนทั้งหมดมาหารด้วย 4 เพื่อหาจำนวนกลุ่มที่ต้องการ หากจำนวนผู้เรียนไม่สามารถหารลงตัวได้ อนุโลมให้บางกลุ่มมีสมาชิก 5 คนได้

2. ครูจะสอนบทเรียนให้กับนักเรียนทั้งชั้น โดยเริ่มจากการบรรยายเนื้อหาสาระและใช้สื่อต่าง ๆ ที่เตรียมไว้ หลังจากการสอน ผู้เรียนจะมีโอกาสปรึกษาและอธิบายความรู้ให้แกกัน หากสมาชิกในกลุ่มคนใดยังไม่เข้าใจเนื้อหาที่เรียนไปแล้ว เพื่อนในกลุ่มต้องช่วยอธิบายจนกว่าเขาจะเข้าใจครบถ้วน เพราะหลังจากจบบทเรียน ผู้สอนจะทำการทดสอบเพื่อวัดความก้าวหน้าของกลุ่มตามความสามารถของสมาชิกแต่ละคน จึงไม่ควรมีสมาชิกคนใดที่ยังไม่เข้าใจเนื้อหาที่เรียน

3. ผู้เรียนจะต้องพยายามศึกษาความรู้ในชองกิจกรรมของตนให้เข้าใจอย่างชัดเจน และต้องช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มในการทำความเข้าใจเนื้อหาที่เขาศึกษา โดยใช้สื่อการเรียนการสอนประกอบด้วยบัตรงาน, บัตรกิจกรรม, และบัตรเฉลย เพื่อให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ควรมีลักษณะดังนี้

3.1 ผู้เรียนต้องช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มให้สามารถเรียนรู้เนื้อหาหรือสื่อที่ได้รับมอบหมายได้อย่างครบถ้วน

3.2 ทุกคนในกลุ่มต้องมีความเข้าใจเนื้อหาที่ศึกษาร่วมกัน ไม่ควรมีเพียงคนเดียวที่ศึกษาและเข้าใจเนื้อหา

3.3 หากสมาชิกคนใดในกลุ่มมีข้อสงสัยหรือไม่เข้าใจเนื้อหา ต้องปรึกษากับเพื่อนในกลุ่มก่อนที่จะสอบถามผู้สอน

3.4 การปรึกษาหารือกันในกลุ่มควรทำอย่างเบา ๆ เพื่อไม่ให้รบกวนผู้อื่นในระหว่างกิจกรรมการเรียนการสอน

3.5 ผู้เรียนสามารถเคลื่อนย้ายโต๊ะ เก้าอี้ หรือที่ทำงานของกลุ่มภายในห้องเรียนได้ตามความสะดวก

3.6 ให้เวลาประมาณ 10 นาทีสำหรับการตั้งชื่อกลุ่มและการเตรียมตัว

3.7 แนะนำให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นคู่หรือกลุ่ม 4 คน โดยมีการตรวจสอบผลงานซึ่งกันและกัน และหากเกิดความผิดพลาด เพื่อนในกลุ่มต้องร่วมกันอธิบายให้เข้าใจ

3.8 ควรให้ความมั่นใจว่าทุกคนในกลุ่มสามารถตอบคำถามได้ก่อนที่จะย้ายไปศึกษาหรือทำกิจกรรมใหม่

3.9 ก่อนที่จะตรวจสอบคำตอบกับบัตรเฉลย ให้มีการอธิบายคำตอบซึ่งกันและกันในกลุ่ม

3.10 เมื่อเกิดปัญหาให้ปรึกษากับเพื่อนร่วมกลุ่มก่อน และหากยังไม่สามารถแก้ไขได้จึงปรึกษาครู

3.11 ผู้สอนควรเดินรอบห้องในระหว่างการทำกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสนปรึกษาหารือได้สะดวก และเพื่อส่งเสริมกำลังใจให้แก่ผู้เรียน

4. การเล่นเกมแข่งขันตอบปัญหาเป็นกิจกรรมที่ออกแบบมาเพื่อทดสอบความรู้และความเข้าใจในบทเรียน เกมนี้ประกอบด้วยผู้เล่น 4 คน โดยแต่ละคนจะเป็นตัวแทนจากกลุ่มย่อยของตน การจัดกลุ่มเพื่อเล่นเกมจะยึดหลักความเท่าเทียมกัน กล่าวคือ

ผู้เรียนที่มีความสามารถสูงจากแต่ละกลุ่มจะเข้าร่วมแข่งขันกัน

ผู้เรียนที่มีความสามารถปานกลางจากแต่ละกลุ่มจะเข้าร่วมแข่งขันกัน

ผู้เรียนที่มีความสามารถต่ำจากแต่ละกลุ่มจะเข้าร่วมแข่งขันกัน

การจัดเกมแบบนี้จะช่วยให้ผู้เรียนแข่งขันกับตนเองและให้โอกาสในการช่วยเหลือกลุ่มให้ประสบความสำเร็จอย่างเท่าเทียมกัน ถ้าผู้เรียนแต่ละคนเตรียมตัวอย่างดีที่สุด การแข่งขันจะจัดขึ้นประมาณสัปดาห์ละ 1 ครั้ง หลังจากการแข่งขันในสัปดาห์นั้น ผู้เรียนอาจถูกเลื่อนไปแข่งขันในโต๊ะเกมที่ยากขึ้นหรือง่ายลง ขึ้นอยู่กับผลการแข่งขัน ตัวอย่างเช่น

หากผู้เรียนได้คะแนนสูงสุดในโต๊ะเกมที่ 4 จะถูกเลื่อนไปแข่งขันที่โต๊ะเกมที่ 3

หากผู้เรียนได้คะแนนต่ำสุดในโต๊ะเกมที่ 2 จะถูกเลื่อนไปแข่งขันที่โต๊ะเกมที่ 3

การเปลี่ยนโต๊ะเกมจะช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสนทดสอบความรู้ในระดับที่เหมาะสมกับความสามารถของตนและยังคงสามารถพัฒนาความรู้และทักษะได้อย่างต่อเนื่อง

5. การยกย่องหรือรับรองกลุ่มในกิจกรรมการเรียนรู้มีจุดมุ่งหมายเพื่อปรับปรุงการเรียนรู้ทั้งในระดับบุคคลและกลุ่ม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายและได้รับการยอมรับ โดยมีขั้นตอนดังนี้

5.1 คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละบุคคลจะพิจารณาจากคะแนนพื้นฐานที่ผู้เรียนทำได้ คะแนนความก้าวหน้าจะถูกคำนวณจากคะแนนเต็ม 100 คะแนน

5.2 คะแนนของกลุ่มจะคำนวณจากคะแนนเฉลี่ยของความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม คะแนนนี้จะถูกบันทึกเป็นหลักฐานและแจ้งให้กลุ่มทราบหลังจากการทดสอบย่อย

5.3 เกณฑ์การตัดสินกลุ่มที่จะได้รับการยกย่องหรือรับรอง สามารถกำหนดได้ตามคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่ม ดังนี้

กลุ่มระดับดี	คะแนนความก้าวหน้าของกลุ่มอยู่ที่	15 – 19
กลุ่มระดับดีมาก	คะแนนความก้าวหน้าของกลุ่มอยู่ที่	20 – 24
กลุ่มระดับดีเยี่ยม	คะแนนความก้าวหน้าของกลุ่มอยู่ที่	25 – 30

สุวิทย์ มูลคำ (2551) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TGT มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เตรียมเนื้อหา ประกอบด้วย

1.1 ผู้สอนต้องจัดเตรียมเนื้อหาสาระหรือเรื่องที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในกิจกรรม โดยเนื้อหาที่เตรียมควรครอบคลุมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

1.2 การจัดเตรียมเกม ผู้สอนต้องจัดเตรียมคำถามที่มีความง่ายและเกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระที่ผู้เรียนได้ศึกษา เพื่อใช้ในการแข่งขัน และกำหนดวิธีการให้คะแนนโบนัสในการเล่น เพื่อกระตุ้นและเพิ่มความสนุกในการเรียนรู้ รวมถึงเตรียมสื่อและอุปกรณ์ที่จำเป็น เช่น ใบงาน, ใบความรู้, ชุดคำถาม, กระดาษคำตอบ, กระดาษบันทึกคะแนน เป็นต้น

2. จัดทีม

ทีมแต่ละทีมควรประกอบด้วยสมาชิกที่มีความหลากหลายทางเพศ เช่น ทีมที่มีสมาชิก 4 คน อาจประกอบด้วยชาย 2 คน และหญิง 2 คน และควรมีความหลากหลายทางความสามารถ โดยเป็นคนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน เป็นต้น ซึ่งการจัดทีมในลักษณะนี้จะช่วยให้แต่ละทีมมีความสมดุลและหลากหลาย รวมถึงส่งเสริมการทำงานร่วมกันและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ จากการปฏิบัติกิจกรรมตามคำสั่งหรือใบงานที่กำหนดไว้

3. ขั้นการเรียนรู้ ประกอบด้วย

3.1 ผู้สอนอธิบายวิธีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมและการแข่งขัน รวมถึงขั้นตอนต่างๆ ที่ต้องดำเนินการในการศึกษาและเตรียมตัวสำหรับการแข่งขัน

3.2 สมาชิกในทีมจะร่วมกันวางแผนเกี่ยวกับการศึกษาเนื้อหาที่ได้รับและกลยุทธ์ในการแข่งขัน

3.3 ทีมจะต้องทำกิจกรรมตามคำสั่งหรือใบงานที่ได้รับจากผู้สอน เพื่อศึกษาหรือฝึกฝนเนื้อหา

3.4 ทีมจะทำการเตรียมความพร้อมให้กับทุกคนในกลุ่ม เพื่อให้มีความรู้และความเข้าใจในบทเรียน และพร้อมที่จะเข้าร่วมการแข่งขัน

3.5 ทีมจะทำการประเมินความรู้ของสมาชิกโดยการตั้งคำถามและให้สมาชิกทดลองตอบคำถาม เพื่อตรวจสอบความเข้าใจในเนื้อหา

3.6 สมาชิกในทีมจะร่วมกันอธิบายเพิ่มเติมในเรื่องที่ยังไม่เข้าใจ เพื่อให้ทุกคนมีความเข้าใจที่ตรงกัน

4. ขั้นการแข่งขัน ผู้สอนจัดการแข่งขัน ประกอบด้วย

4.1 ผู้สอนจะเริ่มต้นการแข่งขัน โดยการแนะนำและเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียน

4.2 ผู้เรียนแต่ละคนจะถูกจัดให้เข้าประจำโต๊ะการแข่งขันที่กำหนดไว้ โดยแต่ละโต๊ะจะมีตัวแทนจากแต่ละทีม

4.3 ผู้สอนจะอธิบายจุดประสงค์ของการแข่งขันและกติกาที่ต้องปฏิบัติตาม เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจวิธีการเล่นเกมและการให้คะแนน

4.4 ผู้เรียนทุกคนจะเริ่มเล่นเกมพร้อมกัน โดยใช้ชุดคำถามเดียวกันในแต่ละโต๊ะ ผู้สอนจะเดินตรวจสอบและตอบคำถามที่อาจมีข้อสงสัยระหว่างการเล่น

4.5 หลังจากการแข่งขันเสร็จสิ้น ผู้เรียนแต่ละโต๊ะจะทำการตรวจคะแนน จัดลำดับผลการแข่งขัน และคำนวณคะแนนโบนัส

4.6 ผู้เรียนจะกลับไปทีมนิเทศของตนเองพร้อมกับคะแนนโบนัสที่ได้รับในการแข่งขัน

4.7 ทีมจะรวมคะแนนโบนัสของสมาชิกแต่ละคนเป็นคะแนนรวมของทีม และอาจจะหาค่าเฉลี่ยของคะแนนหรือไม่ก็ได้ ทีมที่ได้คะแนนรวมสูงสุดจะได้รับการยอมรับว่าเป็นทีมชนะเลิศ และรองชนะเลิศตามลำดับ

5. ขึ้นยอมรับความสำเร็จของทีม ผู้สอนประกาศผลการแข่งขันและเผยแพร่สู่สาธารณชนด้วยวิธีการต่างๆ เช่น ปิดประกาศที่บอร์ด ลงข่าวหนังสือพิมพ์ท้องถิ่น จดหมายข่าว เป็นต้น รวมทั้งมอบรางวัล ยกย่อง ชมเชย

จากการศึกษาองค์ประกอบของเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (TGT) สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม เป็นการจัดการเรียนรู้ที่แบ่งผู้เรียนเป็นทีมโดยในแต่ละทีม ประกอบด้วยผู้เรียนความสามารถให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้มาแก้ปัญหา ที่ครูกำหนดให้ แล้วประเมินความรู้ที่ได้โดยการแข่งขันเกมในแต่ละทีม ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การจัดทีม

แบ่งผู้เรียนเป็นทีมโดยในแต่ละทีมประกอบด้วยผู้เรียนความสามารถสูงปานกลาง ต่ำ ในอัตราส่วน 1:2:1

ขั้นที่ 2 การเตรียมเนื้อหา

ผู้สอนใช้สื่อต่าง ๆ เพื่อสอนเนื้อหาและแนะนำวิธีการศึกษาต่าง ๆ จากนั้นผู้เรียนในแต่ละกลุ่มจะปรึกษาหารือและอธิบายความรู้ให้แกกัน หากมีสมาชิกคนใดไม่เข้าใจ ผู้เรียนในกลุ่มเดียวกันต้องช่วยสอนจนเข้าใจ

ขั้นที่ 3 การศึกษากลุ่มย่อย

ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มจะร่วมกันศึกษาเนื้อหาและเตรียมความพร้อมให้สมาชิกในกลุ่มทั้งหมด โดยทีมจะตั้งคำถามและทำการทดสอบความเข้าใจของสมาชิกในกลุ่ม และช่วยกันอธิบายเพิ่มเติมในประเด็นที่ยังไม่เข้าใจ

ขั้นที่ 4 การแข่งขัน

ผู้เรียนในแต่ละทีมแข่งขันตอบปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียน โดยแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มที่มีความสามารถเท่าเทียมกันเพื่อการเปรียบเทียบที่เป็นธรรม ผู้สอนอธิบายจุดประสงค์และกติกาของเกม และให้ผู้เรียนเริ่มเล่นเกมพร้อมกัน เมื่อการแข่งขันจบลง ผู้เรียนจะตรวจคะแนนและจัดลำดับผลการแข่งขัน จากนั้นนำคะแนนรวมของแต่ละทีมมารวมกันเพื่อกำหนดทีมที่ชนะเลิศและรองชนะเลิศ

ขั้นที่ 5 การยอมรับความสำเร็จของทีม

ผู้สอนประกาศผลการแข่งขันและเผยแพร่ผลผ่านวิธีการต่าง ๆ เช่น การปิดประกาศที่บอร์ด การลงข่าวในหนังสือพิมพ์ท้องถิ่น หรือการส่งจดหมายข่าว รวมถึงมอบรางวัลและชมเชยทีมที่ชนะเลิศและทีมที่มีผลงานดีเยี่ยม เพื่อสร้างแรงจูงใจและยกย่องความสำเร็จ

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม ด้วยเกม

ผลการศึกษาของนางลักษณ ศรีบัวบาน (2550) พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มแบบ TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยเทคนิค TGT มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับผลการศึกษาของพัชรนันท์ อ้นศิริ (2551) พบว่านักเรียนที่เรียนบนเว็บแบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนบนเว็บแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ผลการศึกษาของพรทิพย์ ฤกษ์สมโภชน์ (2550) พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยเทคนิค TGT มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังพบว่าการมีปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วย TGT ดีกว่าการเรียนรู้ด้วยวิธีการปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากผลการวิจัยที่ได้กล่าวมาข้างต้นแสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่เรียนด้วยเทคนิค TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการปกติ ซึ่งแสดงถึงความสามารถในการเข้าใจและนำความรู้ไปใช้ได้ดีขึ้น รวมถึงเทคนิค TGT ช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน เนื่องจากการทำงานกลุ่มและการแข่งขันช่วยให้มีการคิดและวิเคราะห์ปัญหาอย่างลึกซึ้งมากขึ้น นอกจากนี้นักเรียนที่เรียนด้วย TGT มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้น ซึ่งหมายถึงนักเรียนมีทัศนคติเชิงบวกต่อการเรียนรู้และวิชานั้น

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3.1 ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

มีนักการศึกษาทั้งในและต่างประเทศให้ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกันไว้ ดังนี้

Polya (1954) ได้อธิบายไว้ว่า “การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ การหาวิธีการหรือวิถีทางในการหาคำตอบของปัญหาที่ไม่ทราบ หรือหาวิธีการจัดการกับความยุ่งยากและอุปสรรคที่เผชิญอยู่ เพื่อให้ได้ข้อสรุปหรือคำตอบที่ชัดเจน ซึ่งกระบวนการนี้อาจต้องใช้เวลาและความพยายามในการค้นหาวิธีที่เหมาะสม”

อัมพร ม้าคนอง (2559) กล่าวว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่ซับซ้อนและเกี่ยวข้องกับหลายด้าน เช่น ความเข้าใจในเนื้อหาหรือหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับปัญหา การรู้ขั้นตอนและวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และวางแผน การสามารถประเมินผลและความก้าวหน้าในกระบวนการแก้ปัญหา ประสบการณ์ที่มีและทัศนคติที่มีต่อปัญหา รวมถึงความเชื่อที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลลัพธ์ที่คาดหวัง ดังนั้นกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จึงไม่เพียงแต่ใช้ทักษะหรือความรู้เท่านั้น แต่ยังเกี่ยวข้องกับประสบการณ์และเจตคติของผู้แก้ปัญหาอีกด้วย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2551) กล่าวว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง กระบวนการในใช้ความรู้ที่มีอยู่ในทางคณิตศาสตร์เพื่อหาคำตอบของปัญหา การใช้กระบวนการหรือขั้นตอนที่เป็นระบบในการวิเคราะห์และแก้ปัญหา การเลือกและใช้วิธีการหรือกลยุทธ์ที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา และการใช้ประสบการณ์ก่อนหน้าเพื่อช่วยในการแก้ปัญหา เพื่อให้การเรียนรู้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ สถานการณ์ที่นำมาเป็นปัญหาควรเป็นสถานการณ์ที่น่าสนใจและกระตุ้นให้เกิดความอยากรู้ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในรูปแบบต่างๆ ตลอดจนกระตุ้นให้นักเรียนใช้วิธีการและขั้นตอนที่หลากหลายในการแก้ปัญหา

ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี (2561) กล่าวว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ กระบวนการในการหาคำตอบของปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้ความรู้ที่มีในเนื้อหาคณิตศาสตร์เพื่อเข้าใจและจัดการกับปัญหา รวมถึงปฏิบัติตามขั้นตอนที่เป็นระบบในการวิเคราะห์และแก้ปัญหา โดยเลือกวิธีการหรือกลยุทธ์ที่เหมาะสมในการหาคำตอบ

จากการศึกษา สรุปความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ว่า ความสามารถของผู้เรียนในการหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยใช้ความรู้และทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ผ่านกระบวนการ วิธีการ ยุทธวิธี หรือเทคนิคต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อสรุปหรือผลลัพธ์ที่ถูกต้อง

3.2 ความสำคัญของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

Lester (1997: 12 อ้างถึงใน กรมวิชาการ. 2540: 1) กล่าวว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ถือเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนรู้และการสอนคณิตศาสตร์ เนื่องจากการแก้ปัญหาช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลและสถานการณ์ซับซ้อน และการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ที่แตกต่างกัน ทำให้นักเรียนเข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น และยังช่วยกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ในการหาวิธีใหม่ ๆ ในการจัดการกับปัญหาต่าง ๆ นอกจากนี้การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ยังสามารถเชื่อมโยงกับสาขาวิชาอื่น ๆ เช่น วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ หรือเศรษฐศาสตร์ได้อีกด้วย

3.3 องค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การทำให้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ประสบผลสำเร็จมีหลายปัจจัยที่สำคัญ ซึ่งนักการศึกษาได้ชี้ให้เห็นถึงองค์ประกอบที่ส่งเสริมความสำเร็จในกระบวนการแก้ปัญหาดังนี้

Baroody (1993) ระบุว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีองค์ประกอบหลักสามประการ ดังนี้ ประการแรก ผู้เรียนต้องมีความเข้าใจในโมเดลพื้นฐานและหลักการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งรวมถึงคำจำกัดความของรูปทรง พื้นที่ การคำนวณ และทฤษฎีที่จำเป็นในการแก้ปัญหา นอกจากนี้ยังต้องรู้จักและใช้กลยุทธ์ที่เหมาะสม เช่น การแบ่งปัญหออกเป็นส่วนย่อย การทดลองและข้อผิดพลาด การสร้างแบบจำลอง และการวิเคราะห์ทางเลือกต่าง ๆ ต่อมาประการที่สอง ผู้เรียนควรมีความสนใจในเนื้อหาหรือปัญหาที่กำลังแก้ไข ซึ่งช่วยกระตุ้นให้เกิดการคิดและความพยายามในการหาคำตอบ ความมั่นใจในการใช้ความรู้และกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาช่วยให้ผู้เรียนกล้าที่จะลองใช้วิธีการใหม่ ๆ โดยไม่กลัวที่จะทำผิดพลาด และมีความมุ่งมั่นในการหาคำตอบแม้จะเผชิญกับความยากลำบาก ผู้เรียนยังต้องมีความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเองและเชื่อว่าการแก้ปัญหาสามารถทำได้ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างแรงขับเคลื่อนการเรียนรู้และพัฒนา และประการสุดท้าย ผู้เรียนต้องสามารถรวบรวมและประมวลผลข้อมูลต่าง ๆ ที่มีอยู่เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา รวมถึงมีความสามารถในการติดตามและควบคุมข้อมูลที่ใช้ในการแก้ปัญหา เพื่อให้แน่ใจว่าข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ในการตัดสินใจมีความถูกต้องและสอดคล้อง

ศูนย์พัฒนาหลักสูตร กรมวิชาการ (2541: 2-3) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่จำเป็นในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 7 ประการ ดังนี้ ประการแรก คือ ความสามารถในการมองปัญหาจากหลายมุมมอง โดยไม่จำกัดเฉพาะข้อมูลที่เห็นอยู่ในขณะนั้น ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถมองเห็นปัญหาในหลากหลายแง่มุมและมองข้ามข้อจำกัดที่เห็นได้ชัด ต่อมาประการที่สอง เป็นการจินตนาการหรือการสร้างภาพในใจเกี่ยวกับปัญหานั้น ๆ เพื่อหาแนวทางในการคิดแก้ปัญหา ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถมองเห็นภาพรวมของปัญหาและสร้างวิธีการแก้ไขที่เหมาะสมและประการที่สาม เป็นการปฏิบัติการแก้ปัญหาอย่างเป็นระเบียบและมีขั้นตอนที่ชัดเจน รวมถึงการใช้ความรู้และทักษะในการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ โดยต้องมีความสามารถในการรับมือกับปัญหาที่แปลกใหม่และไม่คุ้นเคย ประการที่สี่ คือ ความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูลที่มีอยู่กับประสบการณ์เดิม และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล เพื่อให้การแก้ปัญหามีความลึกซึ้งและเชื่อมโยงกับความรู้ที่มีอยู่ ประการที่ห้า เป็นการจัดลำดับขั้นตอนของการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม การหารูปแบบในข้อมูลเพื่อช่วยในการแก้ปัญหา และการสรุปผลจากการวิเคราะห์และการจัดระบบข้อมูลให้ได้ผลลัพธ์ที่ชัดเจน ประการที่หก คือ ความอยากรู้อยากเห็นและความกระตือรือร้นในการค้นหาคำตอบ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการค้นคว้าและพัฒนาความเข้าใจในการแก้ปัญหา และประการสุดท้าย คือ ความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเองในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งความมุ่งมั่นและความอดทนในการแก้ปัญหาที่ต้องใช้เวลาและความพยายามในการหาคำตอบที่ถูกต้อง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) ได้เสนอพื้นฐานที่เป็นองค์ประกอบหลักที่มีอิทธิพลต่อทักษะหรือความสามารถของนักเรียนในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้แก่

1. องค์ประกอบเกี่ยวกับภาษา ได้แก่ คำและความสามารถของคำบางคำที่ใช้ในคณิตศาสตร์ ความหมายของประโยคหรือข้อความที่กำหนดให้ในโจทย์ปัญหา เนื่องจากในคณิตศาสตร์ คำและสัญลักษณ์ที่ใช้มีความหมายเฉพาะตัว ซึ่งอาจแตกต่างจากความหมายทั่วไปที่ใช้ในการสื่อสารในชีวิตประจำวัน ตัวอย่างเช่น คำว่า "หรือ" และ "และ" ในบริบทของคณิตศาสตร์มีการใช้ที่เฉพาะเจาะจง ซึ่งนักเรียนต้องเข้าใจให้ถูกต้อง นอกจากนี้ คำอื่น ๆ เช่น อนิยาม บทนิยาม สัจพจน์ ทฤษฎีบท "ถ้า...แล้ว..." "ก็ต่อเมื่อ..." เป็นคำที่มีความสำคัญและใช้บ่อยในคณิตศาสตร์ นักเรียนจำเป็นต้องเข้าใจความหมายของคำเหล่านี้อย่างชัดเจนและสามารถกำหนดขอบเขตของมันได้อย่างถูกต้อง นอกจากคำศัพท์เฉพาะทางแล้ว การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ เช่น การบวก การลบ การคูณ การหาร การยกกำลัง และการหาราก เป็นกระบวนการที่นักเรียน

ต้องเข้าใจอย่างลึกซึ้ง ความเข้าใจเหล่านี้จะช่วยให้นักเรียนสามารถแปลความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ

2. องค์ประกอบเกี่ยวกับความเข้าใจ ได้แก่ ความสามารถในการตีความและแปลความหมายของข้อความในโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ที่ถูกต้องเป็นทักษะที่สำคัญมาก นักเรียนต้องสามารถคิดและแปลโจทย์ด้วยตนเอง เพราะการแปลงโจทย์ให้เป็นรูปสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เป็นขั้นตอนแรกที่จะนำไปสู่การหาคำตอบด้วยวิธีการต่าง ๆ หากนักเรียนสามารถแปลความหมายได้อย่างถูกต้อง ความสำเร็จในการแก้ปัญหานั้นก็จะมีโอกาสสูงมากขึ้น

3. องค์ประกอบเกี่ยวกับการคิดคำนวณ ได้แก่ ความสามารถในการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ เช่น การบวก ลบ คูณ และหาร จำนวนต่าง ๆ โดยสามารถทำได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ ความสามารถเหล่านี้เป็นพื้นฐานสำคัญในการแก้โจทย์ปัญหาและการทำงานกับข้อมูลทางตัวเลขในชีวิตประจำวัน

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับการแสดงวิธีทำ ได้แก่ ความสามารถในการเขียนแสดงการแก้ปัญหาย่างสมบูรณ์ ซึ่งรวมถึงการแสดงแนวคิด เหตุผล และลำดับขั้นตอนอย่างเป็นระบบ นักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะในการนำเสนอข้อมูลเหล่านี้ด้วยวิธีที่ชัดเจนและเหมาะสม ครูควรให้ความสำคัญกับการเขียนวิธีทำของนักเรียน โดยเฉพาะในกรณีที่ต้องใช้สมการ ควรเน้นให้แสดงขั้นตอนการตรวจสอบคำตอบอย่างครบถ้วน รวมถึงความชัดเจนเกี่ยวกับหน่วยของคำตอบ ความละเอียดในการใช้เครื่องหมาย "=" หรือเครื่องหมายอื่น ๆ ที่ถูกต้องและสอดคล้องกับปัญหาที่กำลังแก้ไข

5. องค์ประกอบในการฝึกทักษะ ได้แก่ ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ท้าทายสำหรับครูผู้สอน การสอนให้นักเรียนมีความชำนาญในการแก้โจทย์ปัญหานั้นต้องอาศัยยุทธวิธีที่หลากหลายและการเตรียมการที่ดี ครูควรเริ่มต้นจากปัญหาง่าย ๆ ก่อน แล้วค่อย ๆ เพิ่มความซับซ้อนขึ้นเรื่อย ๆ เพื่อให้นักเรียนได้คุ้นเคยและพัฒนาทักษะในการแก้โจทย์ ครูสามารถใช้การเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อส่งเสริมการอภิปรายและแลกเปลี่ยนแนวคิดระหว่างนักเรียน และอาจแนะนำยุทธวิธีที่หลากหลายให้นักเรียนลองนำไปใช้แก้ปัญหบางข้อ นอกจากนี้ การให้ตัวอย่างที่แสดงให้เห็นวิธีการหรือยุทธวิธีที่มีได้มากกว่า 1 แบบ จะช่วยให้นักเรียนทำความเข้าใจความคุ้นเคยและเลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสมกับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ดีขึ้น สิ่งสำคัญคือการให้โจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ที่นักเรียนได้ฝึกฝนอย่างต่อเนื่อง เมื่อความมั่นใจของนักเรียนเพิ่มขึ้น

ความหวาดกลัวในการเผชิญกับโจทย์ปัญหาจะลดลง และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์จะเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่า องค์ประกอบที่สำคัญของทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้น ประกอบด้วยหลายด้านที่จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาอย่างครบถ้วน เพื่อให้ นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ สิ่งแรกที่สำคัญ คือ ความสามารถในการเข้าใจ ภาษาหรือความหมายของประโยคที่กำหนดให้ในโจทย์ปัญหา นักเรียนจำเป็นต้องสามารถ วิเคราะห์และทำความเข้าใจเนื้อหาของโจทย์ได้อย่างชัดเจน เพื่อระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการให้ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง ซึ่งเป็นขั้นตอนเบื้องต้นและสำคัญที่สุดในการเริ่มต้นแก้ปัญหา นอกจากนี้ความสามารถในการตีความและแปลความหมายยังเป็นอีกหนึ่งด้านที่มีความสำคัญ นักเรียนต้องมีทักษะในการแปลงข้อความในโจทย์ให้เป็นสัญลักษณ์หรือสมการทางคณิตศาสตร์ที่ สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ความสามารถนี้จะช่วยให้นักเรียน สามารถเชื่อมโยงระหว่างภาษาในโจทย์และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง ความสามารถในการคิดคำนวณเป็นอีกหนึ่งด้านที่สำคัญไม่แพ้กัน นักเรียนต้องมีทักษะพื้นฐานใน การคำนวณ เช่น การบวก ลบ คูณ หาร หรือการดำเนินการอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการหาคำตอบ การมี ทักษะในด้านนี้จะช่วยให้นักเรียนสามารถดำเนินการทางคณิตศาสตร์ได้อย่างราบรื่นและรวดเร็ว รวมถึงการเลือกใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้องก็เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ นักเรียนต้องรู้จัก เลือกใช้วิธีการหรือเทคนิคทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับปัญหานั้น ๆ เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง การเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมจะช่วยลดความซับซ้อนของปัญหาและเพิ่มโอกาสในการได้คำตอบ ที่ถูกต้อง นอกจากการเรียนรู้ในห้องเรียนแล้ว การฝึกทักษะให้เกิดความชำนาญในการแก้โจทย์ ปัญหาก็เป็นสิ่งสำคัญมาก การฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอจะช่วยให้นักเรียนเกิดความเชี่ยวชาญใน การแก้ปัญหา และเพิ่มความมั่นใจในการเผชิญกับโจทย์ที่มีความซับซ้อนมากขึ้น ประการสุดท้าย คือ การเพิ่มพูนประสบการณ์ในการแก้โจทย์ปัญหาจะช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนา ความสามารถในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ดีขึ้น การเผชิญกับโจทย์ที่หลากหลายและ ซับซ้อนจะสร้างประสบการณ์ให้กับนักเรียน ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อน และท้าทายมากยิ่งขึ้นในอนาคต

3.4 ขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงขั้นตอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

Polya (1954) เสนอขั้นตอนการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน ซึ่งเริ่มต้นจากการเข้าใจปัญหาอย่างถ่องแท้ โดยผู้เรียนต้องทำความเข้าใจว่าต้องการค้นหาสิ่งใดและมีเงื่อนไขอะไรบ้างที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น การเข้าใจปัญหาจะช่วยให้สามารถกำหนดเป้าหมายและกรอบการทำงานได้อย่างชัดเจน จากนั้นขั้นตอนที่สอง คือ ผู้เรียนต้องดำเนินการคิดวางแผนในการแก้ปัญหา โดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่มีอยู่กับสิ่งที่ต้องการค้นหา การวางแผนนี้รวมถึงการพิจารณาปัญหาข้างเคียงที่อาจเป็นประโยชน์และการแบ่งปัญหออกเป็นส่วนย่อยเพื่อลดความซับซ้อน ขั้นตอนถัดไป คือ การดำเนินการตามแผนที่ได้วางไว้ ซึ่งรวมถึงการตรวจสอบแต่ละขั้นตอนเพื่อให้แน่ใจว่าถูกต้องและทดสอบผลลัพธ์เพื่อยืนยันความถูกต้องของการดำเนินการ และขั้นตอนสุดท้ายเป็นการตรวจสอบการดำเนินการเป็นขั้นตอนที่สำคัญ โดยผู้เรียนต้องทบทวนผลลัพธ์จากการแก้ปัญหาและพิจารณาว่าวิธีการที่ใช้สามารถนำไปใช้กับปัญหาอื่น ๆ ได้หรือไม่ การตรวจสอบนี้ช่วยให้แน่ใจว่าการแก้ปัญหาได้ผลตามที่ต้องการและสามารถปรับใช้ได้ในกรณีที่คล้ายกัน สอดคล้องกับ Krulik (1993) ที่ได้แบ่งขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาออกเป็น 5 ขั้นตอนหลัก ซึ่งเริ่มจากการทำความเข้าใจและคิด ผู้เรียนต้องทำความเข้าใจกับปัญหา โดยการแปลความหมายและหาความสัมพันธ์ของปัญหานั้น รวมถึงการทบทวนสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกันเพื่อใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหา ขั้นตอนถัดไป คือ การสำรวจและวางแผน ซึ่งผู้ที่จะแก้ปัญหามust ต้องทำการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่ในปัญหา ก่อนจะนำมาวางแผนในการแก้ปัญหาย่างเป็นระบบและมีขั้นตอนที่ชัดเจน เมื่อมีการวางแผนเสร็จแล้ว ขั้นตอนถัดไป คือ การเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด โดยการคัดเลือกวิธีการที่มีความเป็นไปได้สูงในการแก้ปัญหา จากนั้นผู้เรียนต้องค้นหาคำตอบ โดยการนำวิธีการที่เลือกมาใช้ในการแก้ปัญหายอย่างจริงจัง เพื่อหาคำตอบที่ถูกต้องและเหมาะสม ขั้นตอนสุดท้ายเป็นขั้นตอนการตรวจสอบผลสะท้อนกลับและขยายผล ซึ่งเป็นการตรวจสอบว่า วิธีการที่ใช้สามารถแก้ปัญหาได้สำเร็จหรือไม่ และพิจารณาว่าสามารถขยายผลหรือปรับใช้กับปัญหาอื่น ๆ ได้หรือไม่

นอกจากนี้ทีศนา แคมมณี (2564) ได้นำเสนอขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการคิดและวิเคราะห์อย่างเต็มที่ โดยแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้ ขั้นตอนแรก คือ การสังเกต ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหาที่เผชิญอยู่ โดยการศึกษาและสำรวจข้อมูลที่เกี่ยวข้องจนสามารถสรุปและตระหนักถึงปัญหาได้อย่างชัดเจน ขั้นตอนถัดมา คือ การวิเคราะห์ ผู้เรียนจะได้แสดงความคิดเห็นและวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

รวมถึงการจัดลำดับความสำคัญของประเด็นปัญหาต่าง ๆ เพื่อให้เข้าใจถึงโครงสร้างและรายละเอียดของปัญหาได้ดียิ่งขึ้น ขั้นตอนที่สาม คือ การสร้างทางเลือก ผู้เรียนจะคิดหาทางเลือกที่หลากหลายสำหรับการแก้ปัญหา อาจมีการทดลองหรือค้นคว้าเพื่อสร้างข้อมูลที่สามารถใช้ประกอบการตัดสินใจ โดยควรกำหนดหน้าที่ในการทำงานให้แก่สมาชิกในกลุ่มเพื่อให้การแก้ปัญหาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ขั้นตอนที่สี่ คือ การเก็บข้อมูลและประเมินทางเลือก ผู้เรียนจะดำเนินการตามแผนที่วางไว้และบันทึกผลการปฏิบัติงาน เพื่อทำการตรวจสอบความถูกต้องของทางเลือกที่เลือกใช้ ซึ่งเป็นการประเมินว่าวิธีการที่เลือกมานั้นมีประสิทธิภาพ รวมถึงสามารถแก้ปัญหาได้จริงหรือไม่ และขั้นตอนสุดท้าย คือ การสรุป ผู้เรียนจะสรุปผลการแก้ปัญหาที่ได้จากกระบวนการทั้งหมด โดยอาจจัดทำในรูปแบบของรายงานที่แสดงถึงวิธีการและผลลัพธ์ของการแก้ปัญหาอย่างชัดเจน มีความคล้ายคลึงกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) ได้นำเสนอขั้นตอนการพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยเน้นการสร้างพื้นฐานที่มั่นคงผ่าน 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนแรก คือ การทำความเข้าใจปัญหา หรือการวิเคราะห์ปัญหา ซึ่งผู้เรียนต้องสามารถแยกแยะได้ว่าโจทย์กำหนดอะไรให้และต้องการให้ค้นหาหรือพิสูจน์อะไร ซึ่งต้องอาศัยทักษะในการอ่านและแปลความหมายทางภาษาอย่างถูกต้อง ขั้นตอนนี้เป็นพื้นฐานสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจและตีความโจทย์ได้อย่างถูกต้อง ขั้นตอนที่สอง คือ การวางแผนแก้ปัญหา ผู้เรียนจะต้องนำความรู้และทฤษฎีที่ได้เรียนรู้มาใช้ในการวางแผนแก้ปัญหา โดยเลือกใช้ทฤษฎีที่เหมาะสม เช่น การเขียนรูปหรือแผนภาพ การสร้างตาราง การสังเกตหาแบบรูปหรือความสัมพันธ์ และในบางกรณีอาจใช้ทักษะการประมาณค่า คาดการณ์ หรือคาดเดาคำตอบ ผู้สอนควรฝึกให้ผู้เรียนวิเคราะห์แนวคิดในขั้นตอนนี้อย่างละเอียดและเป็นระบบ ขั้นตอนที่สาม คือ การดำเนินการแก้ปัญหา ผู้เรียนจะต้องอาศัยทักษะในการคิดคำนวณหรือการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ รวมถึงทักษะในการพิสูจน์หรือการอธิบายเหตุผลอย่างชัดเจน ซึ่งขั้นตอนนี้เป็นการนำแผนที่วางไว้มาใช้ในการหาคำตอบ และขั้นตอนสุดท้าย คือ การตรวจสอบหรือมองย้อนกลับ ผู้เรียนจะต้องตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา โดยอาศัยทักษะในการคำนวณ การประมาณค่าตอบ รวมถึงการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ว่าตรงกับสถานการณ์หรือปัญหาหรือไม่ ความรู้สึกเชิงจำนวนหรือปริภูมิจะช่วยให้ตรวจสอบและมองย้อนกลับเพื่อให้มั่นใจในความถูกต้องของคำตอบ

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่า กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สามารถสรุปได้เป็น 4 ขั้นตอนหลัก ดังนี้ ขั้นแรก คือ การทำความเข้าใจปัญหา ซึ่งหมายถึงการระบุข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา รวมถึงการพิจารณาเงื่อนไขต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ผู้เรียนต้อง

ตรวจสอบว่าเงื่อนไขที่มีอยู่นั้นเพียงพอในการหาคำตอบหรือไม่ และพิจารณาความเป็นไปได้ในการปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ ขั้นที่สอง คือ การวางแผนการแก้ปัญหา ในขั้นตอนนี้ ผู้เรียนจะต้องพิจารณาและเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม รวมถึงการใช้ความรู้และทักษะที่มีเพื่อวางแผนการแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ ขั้นต่อมา คือ การดำเนินการตามแผน หลังจากที่ได้วางแผนแล้ว ผู้เรียนต้องลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ โดยทำการคำนวณหรือดำเนินการทางคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนที่กำหนดจนกระทั่งพบคำตอบ และขั้นสุดท้าย คือ การสรุปผลและตรวจสอบ ในขั้นตอนนี้ ผู้เรียนจะต้องประเมินผลลัพธ์ที่ได้และวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบและความเหมาะสมของวิธีการที่เลือกใช้ในการแก้ปัญหา เพื่อให้มั่นใจว่าคำตอบที่ได้มีความถูกต้องและเหมาะสม

3.5 ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

นักการศึกษาได้กล่าวถึงยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังต่อไปนี้

Kennedy (1997) ได้เสนอ 13 ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ยุทธวิธีหารูปแบบ (Look for a pattern) พิจารณารูปแบบของข้อมูลที่ให้มา และค้นหาความสัมพันธ์ต่อไป
2. ยุทธวิธีวิเคราะห์ให้ได้ปัญหาย่อย (Identify a subgoal) แยกปัญหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ เพื่อให้การแก้ปัญหาง่ายขึ้น
3. ยุทธวิธีทำย้อนกลับ (Work backward) เริ่มจากคำตอบหรือผลลัพธ์สุดท้าย แล้วค่อยย้อนกลับไปหาเงื่อนไขเริ่มต้น
4. ยุทธวิธีสร้างแผนภาพ (Draw a diagram) วาดแผนภาพหรือรูปเพื่อช่วยในการเข้าใจและแก้ปัญหา
5. การวาดภาพ กราฟ และตาราง (Drawing picture, graphs and table) ใช้ภาพ กราฟ หรือ ตารางในการแสดงข้อมูลและหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล
6. ยุทธวิธีเดาและตรวจสอบ (Guess and check) เดาคำตอบแล้วตรวจสอบความถูกต้อง และเรียนรู้จากการตรวจสอบเพื่อทำการเดาครั้งต่อไป
7. ตรวจสอบว่าข้อมูลเพียงพอหรือไม่ (Insufficient information) วิเคราะห์ว่าข้อมูลที่มีอยู่เพียงพอในการแก้ปัญหาหรือไม่ หากมีข้อมูลที่ขาดหายไป ต้องพิจารณาเพิ่มข้อมูลที่จำเป็น
8. การตัดข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องออก (Elimination of extraneous data) ตัดข้อมูลที่ไม่จำเป็นออกเพื่อลดความซับซ้อนของปัญหา เพื่อให้การแก้ปัญหชัดเจนและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

9. พัฒนาสูตรและเขียนสมการ (Developing formula and writing equations) การสร้างสูตรและสมการที่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้ โดยแทนค่าตัวเลขลงในสูตรเพื่อหาคำตอบที่ต้องการ

10. เขียนแผนภูมิสายงาน (Flowcharting) การเขียนแผนภูมิหรือแผนผังแสดงขั้นตอนในการแก้ปัญหา เพื่อช่วยในการมองเห็นกระบวนการทั้งหมดและติดตามเงื่อนไขที่จำเป็นก่อนการแก้ปัญหา

11. ยุทธวิธีที่จะพิจารณากรณีที่ยากกว่าหรือแบ่งเป็นปัญหาย่อย (Simplifying the problem) แก้ปัญหาซับซ้อนโดยเริ่มจากกรณีที่ยากกว่า หรือแบ่งปัญหาค่อยๆ เป็นส่วนย่อย เพื่อลดความซับซ้อนและนำไปใช้ในการแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนมากขึ้น

12. ยุทธวิธีแจงกรณีเป็นไปไม่ได้ (Account for all possibilities) การแจกแจงความเป็นไปได้อันทั้งหมดก่อนหาคำตอบ โดยการเขียนรายการหรือสร้างตาราง เพื่อช่วยให้มองเห็นความเป็นไปได้อันทั้งหมด เหมาะสำหรับปัญหาที่มีจำนวนความเป็นไปได้น้อยมาก

13. เปลี่ยนมุมมองของปัญหา (Change your point of view) เปลี่ยนมุมมองหรือวิธีคิดเกี่ยวกับปัญหา เพื่อตรวจสอบแนวคิดใหม่ ๆ ที่อาจช่วยในการแก้ปัญหาได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้เสนอการแบ่งประเภทของยุทธวิธีในการแก้ปัญหาคือ 11 ประเภท ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การค้นหาแบบรูป วิเคราะห์ปัญหาเพื่อหาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีลักษณะเป็นระบบหรือแบบรูปในปัญหานั้น แล้วใช้ข้อมูลดังกล่าวในการคาดเดาคำตอบ จากนั้นตรวจสอบเพื่อยืนยันว่าคำตอบนั้นถูกต้องหรือไม่ ยุทธวิธีนี้มักใช้ในปัญหาเกี่ยวกับเรื่องจำนวนและเรขาคณิต

2. การสร้างตาราง จัดระบบข้อมูลไว้ในตาราง ซึ่งช่วยในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์อันจะนำไปสู่การค้นพบแบบรูปหรือข้อชี้แนะอื่น ๆ รวมถึงช่วยให้ไม่หลงลืมหรือสับสนในกรณีต่าง ๆ เมื่อต้องแสดงกรณีที่เป็นไปได้ทั้งหมดของปัญหา

3. การเขียนภาพหรือแผนภาพ ใช้ภาพหรือแผนภาพในการอธิบายสถานการณ์ และแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ทำให้เข้าใจปัญหาได้ง่ายขึ้น และบางครั้งสามารถหาคำตอบของปัญหาได้โดยตรงจากภาพหรือแผนภาพนั้น

4. การแจงกรณีที่เป็นไปได้อันทั้งหมด จัดระบบข้อมูลโดยแยกเป็นกรณีต่าง ๆ ที่เป็นไปได้ทั้งหมด จากนั้นจัดกรณีที่ไม่ใช่ข้อก่อก่อน แล้วค้นหาความสัมพันธ์หรือแบบรูปของกรณีที่เหลืออยู่ ซึ่งยุทธวิธีนี้จะมีประสิทธิภาพเมื่อปัญหามีจำนวนกรณีที่เป็นไปได้แน่นอน

5. การคาดเดาและตรวจสอบ ใช้ข้อมูลและเงื่อนไขที่กำหนดในการคาดเดาคำตอบ จากนั้นตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าการคาดเดาไม่ถูกต้องให้ใช้ความผิดพลาดนั้นเป็นกรอบในการคาดเดาครั้งต่อไป นักเรียนควรคาดเดาอย่างมีเหตุผลและมีทิศทางเพื่อให้คำตอบใกล้เคียงความจริงมากที่สุด

6. การเขียนสมการ เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่กำหนดในรูปของสมการหรืออสมการ นักเรียนต้องวิเคราะห์ปัญหาเพื่อหาว่าข้อมูลที่มีให้คืออะไร และสิ่งที่ต้องการหาคืออะไร จากนั้นกำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่ต้องการหาหรือสิ่งที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลเหล่านั้น แล้วเขียนสมการหรืออสมการที่แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลเหล่านั้น ในการหาคำตอบของสมการ มักใช้สมบัติของการเท่ากัน (เช่น การย้ายข้าง) มาช่วยในการแก้สมการ สุดท้ายต้องตรวจสอบคำตอบของสมการว่าตรงตามเงื่อนไขของปัญหาหรือไม่ ยุทธวิธีนี้ใช้บ่อยในปัญหาพีชคณิต

7. การคิดย้อนกลับ เป็นการวิเคราะห์ปัญหาโดยพิจารณาจากผลย้อนกลับไปสู่เหตุ เริ่มจากข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนสุดท้าย แล้วคิดย้อนกลับไปยังขั้นตอนเริ่มต้น การคิดย้อนกลับเหมาะสมกับการแก้ปัญหาที่ต้องการอธิบายขั้นตอนการได้มาซึ่งคำตอบ เช่น การหาวิธีการแก้สมการที่ให้ผลลัพธ์เฉพาะ

8. การเปลี่ยนมุมมอง เป็นการเปลี่ยนแปลงวิธีการคิดหรือมุมมองที่คุ้นเคยเพื่อทำให้การแก้ปัญหาง่ายขึ้น เช่น การมองปัญหาจากมุมที่แตกต่างจากปกติ หรือการลองใช้วิธีการใหม่ ๆ ที่ไม่เคยใช้มาก่อน ยุทธวิธีนี้มักใช้เมื่อวิธีการแก้ปัญหาแบบเดิมไม่สามารถแก้ไขได้

9. การแบ่งเป็นปัญหาย่อย เป็นการแบ่งปัญหาที่ซับซ้อนออกเป็นปัญหาย่อย ๆ ที่สามารถจัดการได้ง่ายขึ้น เช่น การลดจำนวนข้อมูลหรือการเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปที่คุ้นเคยหรือง่ายขึ้น หรืออาจแบ่งเป็นขั้นตอนต่าง ๆ ที่เคยแก้ไขได้ในอดีต

10. การให้เหตุผลทางตรรกศาสตร์ เป็นการให้เหตุผลในการพิสูจน์หรืออธิบายข้อความที่ปรากฏในปัญหานั้นว่าเป็นจริง โดยใช้การให้เหตุผลทางตรรกศาสตร์มาช่วยในการแก้ปัญหา ซึ่งอาจใช้ร่วมกับยุทธวิธีอื่น ๆ เช่น การคาดเดาและตรวจสอบ หรือการเขียนภาพ การให้เหตุผลทางตรรกศาสตร์ใช้บ่อยในปัญหาทางเรขาคณิตและพีชคณิต

11. การให้เหตุผลทางอ้อม เป็นการพิสูจน์หรืออธิบายข้อความในปัญหานั้นว่าเป็นจริงโดยสมมุติว่าข้อความที่ต้องการแสดงนั้นเป็นเท็จ แล้วหาข้อขัดแย้ง ยุทธวิธีนี้มักใช้กับปัญหาที่ยากแก่การแก้ไขโดยตรง และง่ายที่จะหาข้อขัดแย้งเมื่อกำหนดให้ข้อความที่ต้องการแสดงเป็นเท็จ

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นมีอยู่หลากหลาย เช่น การใช้แบบรูป การทำย้อนกลับ การเปลี่ยนมุมมอง ฯลฯ ซึ่งในแต่ละยุทธวิธีมีความแตกต่างกัน และการเลือกใช้วิธีใดมาใช้นั้น ควรเลือกให้เหมาะสมกับสภาพของปัญหา ความยากง่าย และเวลาที่จะใช้ในการแก้ปัญหาด้วย

3.6 แนวทางในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

นักการศึกษาได้กล่าวถึงแนวทางในการพัฒนาการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) ได้เสนอแนวทางในการส่งเสริมการเรียนรู้การสอนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ โดยสรุปเป็นข้อมูลที่สามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างเป็นรูปธรรม แนวทางแรก คือ การที่ครูต้องปรับเปลี่ยนความคิดในการสอนคณิตศาสตร์ โดยเน้นให้นักเรียนได้คิดและวิเคราะห์ด้วยตนเอง มากกว่าที่จะสอนให้ทำตามขั้นตอนที่ครูกำหนดเพียงอย่างเดียว การส่งเสริมให้นักเรียนมีโอกาสคิดและหาวิธีแก้ปัญหาเองเป็นหัวใจสำคัญในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา แนวทางต่อมาคือ ในการสอนแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ครูควรใช้เวลาแก่นักเรียนในการคิดด้วยตนเอง โดยการใช้คำถามที่มีประสิทธิภาพเป็นเครื่องมือในการกระตุ้นความคิดของนักเรียน และควรเน้นการพิจารณาเหตุผลในการหาคำตอบของนักเรียน มากกว่าการเน้นที่คำตอบที่ถูกต้องเพียงอย่างเดียว ครูควรเปลี่ยนบทบาทจากผู้สอนมาเป็นผู้กำกับ ให้นักเรียนคิดหาเหตุผลและใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา รวมถึงการสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนอยากคิดและแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก็เป็นสิ่งสำคัญ ครูอาจใช้กิจกรรมการเล่นเกมหรือการแข่งขันเพื่อเสริมสร้างความสนใจและความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ โดยเฉพาะในช่วงขั้นต้น ๆ ที่นักเรียนอาจยังไม่ชำนาญในการแสดงวิธีทำ ครูไม่ควรคาดหวังผลลัพธ์ที่สมบูรณ์แบบ แต่ควรตั้งคำถามให้นักเรียนได้สะท้อนความคิดของตนเองว่าทำไมถึงได้คำตอบเช่นนั้น ดังนั้นในการเลือกโจทย์ปัญหาที่จะนำมาสอน ครูควรพิจารณาความยากง่ายของโจทย์ โดยเลือกโจทย์ที่มีความเหมาะสมกับวัยและสติปัญญาของนักเรียน โจทย์ไม่ควรยากเกินไป แต่ควรเป็นโจทย์ที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และควรเสริมโจทย์ที่มีลักษณะท้าทายสติปัญญาให้กับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ นอกจากนี้ครูยังมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนให้นักเรียนค้นคว้าและแสวงหาคำตอบด้วยตนเอง โดยควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดอย่างทั่วถึง และใช้วิธีการหลากหลายในการเรียนการสอน นอกจากนี้ การฝึกให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมเพื่อเสริมทักษะต่าง ๆ เช่น การสังเกต การบันทึก การฟัง การถาม การตอบ การตั้งข้อสันนิษฐาน และการค้นคว้าหาคำตอบจากแหล่งต่าง ๆ เป็นสิ่งที่จำเป็นในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ดังนั้นครูจึงไม่ควรรีบเฉลยปัญหา แต่ควรชี้แนะแบบกว้าง ๆ ให้นักเรียนพยายามหา

คำตอบด้วยตนเองก่อน และค่อย ๆ เสริมรายละเอียดมากขึ้นตามความเหมาะสม เพื่อให้ให้นักเรียนมีโอกาสรู้และพัฒนาดตนเอง ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสงสัยและมีปัญหาที่ยาก ค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง และสนับสนุนการทำงานร่วมกันระหว่างนักเรียน โดยการแบ่งกลุ่มช่วยกันในการแก้โจทย์ปัญหา หรือการสร้างโจทย์จากสถานการณ์ต่าง ๆ สำหรับครูที่ยังไม่มีประสบการณ์มากในด้านการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การพยายามศึกษาและขอคำแนะนำจากครูผู้มีประสบการณ์ รวมถึงการนำวิธีการจากตำราและการสาธิตการสอนมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับนักเรียนของตนเอง ก็จะเป็นวิธีที่ช่วยให้ครูสามารถแก้ปัญหาและพัฒนาการสอนการแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.7 การวัดและประเมินผลความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงการวัดและประเมินผลความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

Charles, et al. (1987 อ้างถึงใน จิรนนท์ พึ่งกลิ่น (2555)) ได้เสนอแนวทางในการวัดและประเมินผลความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูปิก ซึ่งเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการประเมินความสามารถของนักเรียนในแต่ละขั้นตอนของการแก้ปัญหา โดยเกณฑ์การให้คะแนนนี้แบ่งออกเป็นสามขั้นตอนหลัก ได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนแก้ปัญหา และขั้นได้คำตอบ

ในขั้นทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนจะได้รับการประเมินตามความสามารถในการระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่ต้องการทราบ หากนักเรียนไม่สามารถระบุข้อมูลที่โจทย์กำหนดได้อย่างถูกต้อง จะได้รับคะแนน 0 คะแนน แต่หากนักเรียนสามารถระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดหรือสิ่งที่ต้องการทราบได้บางส่วน แต่ยังไม่ครบถ้วนหรือไม่ถูกต้อง จะได้รับคะแนน 1 คะแนน และหากนักเรียนสามารถระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่ต้องการทราบได้ครบถ้วนและถูกต้อง จะได้รับคะแนน 2 คะแนน

ต่อมาขั้นวางแผนแก้ปัญหา การประเมินจะมุ่งเน้นไปที่ความสามารถในการกำหนดยุทธวิธีในการแก้ปัญหา หากนักเรียนไม่กำหนดยุทธวิธีในการแก้ปัญหา หรือกำหนดยุทธวิธีที่ไม่เหมาะสม จะได้รับคะแนน 0 คะแนน แต่ถ้านักเรียนกำหนดยุทธวิธีที่เหมาะสม แต่ไม่สามารถนำไปสู่การแก้ปัญหาได้ครบถ้วน จะได้รับคะแนน 1 คะแนน และหากนักเรียนกำหนดยุทธวิธีได้ถูกต้อง และสามารถนำไปสู่การหาคำตอบได้ครบถ้วน จะได้รับคะแนน 2 คะแนน

ขั้นได้คำตอบ นักเรียนจะได้รับการประเมินตามความสามารถในการแสดงการแก้ปัญหาและความถูกต้องของคำตอบ หากนักเรียนไม่สามารถแสดงการแก้ปัญหาได้หรือคำตอบ

ไม่ถูกต้อง เนื่องจากยุทธวิธีที่ใช้ไม่เหมาะสม จะได้รับคะแนน 0 คะแนน แต่ถ้านักเรียนสามารถแสดงการแก้ปัญหาได้ แต่มีข้อผิดพลาดในการคำนวณหรือตอบคำถามไม่ครบถ้วน จะได้รับคะแนน 1 คะแนน และหากนักเรียนสามารถแสดงการแก้ปัญหาได้ครบถ้วนและคำตอบถูกต้อง รวมถึงระบุหน่วยของคำตอบได้ถูกต้อง จะได้รับคะแนน 2 คะแนน

มีความสอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 127) ได้เสนอเกณฑ์การประเมินผลแบบเกณฑ์ย่อยในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีความละเอียดและสามารถใช้ในการประเมินทักษะการแก้ปัญหานักเรียนได้อย่างชัดเจน โดยแบ่งเกณฑ์การประเมินออกเป็นสี่ด้านหลัก ดังนี้

ในด้านความเข้าใจปัญหา การประเมินจะพิจารณาความสามารถของนักเรียนในการระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่ต้องการทราบ หากนักเรียนสามารถระบุข้อมูลทั้งหมดได้อย่างครบถ้วนและถูกต้อง จะได้รับ 3 คะแนน แต่หากสามารถระบุได้บางส่วนแต่ไม่ครบถ้วนหรือยังไม่ถูกต้อง จะได้รับ 2 คะแนน และหากไม่สามารถระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดหรือสิ่งที่ต้องการทราบได้เลย จะได้รับ 1 คะแนน

สำหรับด้านการเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา การประเมินจะพิจารณาความสามารถในการเลือกวิธีการที่เหมาะสมและสามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง หากนักเรียนเลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมกับปัญหา จะได้รับ 3 คะแนน แต่ถ้าเลือกวิธีการที่แก้ปัญหาได้แต่ไม่เหมาะสมทั้งหมดหรือไม่ครอบคลุมประเด็นสำคัญ จะได้รับ 2 คะแนน และหากเลือกวิธีการที่ไม่สามารถแก้ปัญหาได้หรือไม่สามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้เลย จะได้รับ 1 คะแนน

ต่อมาในด้านการใช้กลยุทธ์วิธีการแก้ปัญหา การประเมินจะพิจารณาความสามารถในการใช้วิธีการแก้ปัญหอย่างถูกต้องและแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหอย่างชัดเจน หากนักเรียนใช้วิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องและแสดงขั้นตอนอย่างชัดเจน จะได้รับ 3 คะแนน แต่หากวิธีการถูกต้องแต่ลำดับขั้นตอนยังไม่ชัดเจน จะได้รับ 2 คะแนน และหากวิธีการที่ใช้ไม่ถูกต้องหรือไม่แสดงลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา จะได้รับ 1 คะแนน

สุดท้าย ในด้านการแก้ปัญหขึ้นการตรวจสอบคำตอบ การประเมินจะพิจารณาความสามารถในการสรุปคำตอบอย่างถูกต้องและครบถ้วน หากนักเรียนสามารถสรุปคำตอบได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน จะได้รับ 3 คะแนน แต่หากสรุปคำตอบได้บางส่วนหรือไม่ครบถ้วน จะได้รับ 2 คะแนน และหากไม่มีการสรุปคำตอบหรือสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง จะได้รับ 1 คะแนน

ผู้วิจัยได้สรุปเกณฑ์การประเมินการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่แบ่งออกเป็น สี่ ขั้นตอน เพื่อให้การประเมินมีความชัดเจนและครอบคลุมทุกด้านของกระบวนการแก้ปัญหา โดย เกณฑ์การประเมินแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นแรกขั้นทำความเข้าใจปัญหา ในขั้นนี้จะพิจารณาความสามารถของ นักเรียนในการระบุข้อมูล โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ หากนักเรียนสามารถเขียน ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่ต้องการทราบได้อย่างครบถ้วน ถูกต้อง และสอดคล้องกับโจทย์ ปัญหาทุกประการ จะได้รับ 2 คะแนน แต่หากการระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดหรือสิ่งที่ต้องการทราบนั้น ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน จะได้รับ 1 คะแนน และหากนักเรียนไม่สามารถระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ หรือสิ่งที่ต้องการทราบได้เลย หรือการระบุไม่ถูกต้องและไม่สอดคล้องกับโจทย์ปัญหา จะได้รับ 0 คะแนน

ต่อมาขั้นวางแผนแก้ปัญหา ในขั้นนี้จะประเมินความสามารถในการกำหนด ยุทธวิธีการแก้ปัญหา นักเรียนที่สามารถกำหนดยุทธวิธีที่เหมาะสมและสอดคล้องกับปัญหาได้ อย่างถูกต้องชัดเจน และสามารถนำไปคำนวณได้อย่างครบถ้วนจะได้รับ 3 คะแนน หากยุทธวิธีที่ กำหนดสามารถนำไปคำนวณได้แต่ไม่สมบูรณ์ จะได้รับ 2 คะแนน และหากนักเรียนสามารถ กำหนดยุทธวิธีได้แต่ไม่สามารถนำไปคำนวณได้ตามที่เลือก จะได้รับ 1 คะแนน ในกรณีที่ ไม่กำหนดยุทธวิธีการแก้ปัญหา หรือไม่มีการบันทึกรายการยุทธวิธี จะได้รับ 0 คะแนน

ขั้นดำเนินการตามแผน ในขั้นนี้จะพิจารณาความสามารถในการแสดงการ แก้ปัญหาตามยุทธวิธีที่กำหนด หากนักเรียนสามารถแสดงการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน และได้คำตอบที่สมบูรณ์ จะได้รับ 3 คะแนน หากการแก้ปัญหาถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ จะได้รับ 2 คะแนน นักเรียนที่แสดงการแก้ปัญหาไม่เหมาะสมหรือไม่สอดคล้องกับปัญหา แต่ยังมีความ พยายามในการแก้ปัญหาด้วยวิธีที่ไม่เหมาะสมจะได้รับ 1 คะแนน และหากไม่มีร่องรอยการ แก้ปัญหาจะได้รับ 0 คะแนน

ขั้นการตรวจสอบคำตอบ ในขั้นนี้จะพิจารณาความสามารถในการสรุปและ ตรวจสอบคำตอบ หากนักเรียนสามารถแสดงคำตอบได้ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนด จะได้รับ 2 คะแนน แต่หากคำตอบที่แสดงมีความถูกต้องบางส่วนหรือไม่ครบถ้วน จะได้รับ 1 คะแนน และ หากไม่มีการแสดงคำตอบหรือคำตอบไม่ถูกต้อง จะได้รับ 0 คะแนน

3.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ผลการวิจัยของปริยากร สุภาพ (2558) พบว่า ทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนในภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับชำนาญ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องผลการวิจัยของธีรวัฒน์ แสงศรี (2560) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่า กลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติที่ระดับนัยสำคัญ .05 และความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดประชากร และการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การกำหนดประชากร และการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาเอกคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) จำนวน 2 ห้องเรียน โดยโรงเรียนจัดห้องเรียนวิชาเอกคณิตศาสตร์แบบคละความสามารถ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาเอกคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ผู้วิจัยทำการคำนวณตัวอย่างด้วยโปรแกรม G*Power 3.1.9.4 ได้ขนาดตัวอย่างขั้นต่ำ จำนวน 7 คน ดังนั้นเพื่อป้องกันการสูญหายของข้อมูลหรือหยุดการเข้าร่วมกิจกรรมของตัวอย่างจึงได้ขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 30 คนได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม (Sampling Unit)

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย ในรายวิชาคณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย ซึ่งเป็นรายวิชาเพิ่มเติมในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาเอกคณิตศาสตร์ รายละเอียดดังต่อไปนี้

- | | |
|--|-------|
| 1. ประเภทของกรรมธรรม์ประกันชีวิต | 2 คาบ |
| 2. การคำนวณผลประโยชน์จากการคุ้มครองชีวิต | 2 คาบ |
| 3. การคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิของผลประโยชน์ | 2 คาบ |
| 4. การใช้เครื่องมือทางการเงินในการตัดสินใจเลือกประกันชีวิต | 2 คาบ |

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจัดการเรียนรู้ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 8 คาบ คาบละ 45 นาที ทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ 2 คาบ และทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ 2 คาบ รวมระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยทั้งหมด 12 คาบ

2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างและใช้เครื่องมือในการวิจัย ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม เรื่อง คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย จำนวน 4 แผนการเรียนรู้ ซึ่งแต่ละแผนการเรียนรู้จะใช้เวลา 2 คาบเรียน คาบเรียนละ 45 นาที รวมทั้งหมด 8 คาบเรียน

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม

ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542

1.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

1.3 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1.4 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม

1.5 ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

1.6 ศึกษาคู่มือครูรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของ สสวท.

1.7 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ วิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม

1.8 วางแผนการจัดการเรียนรู้

1.9 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม ซึ่งแต่ละแผนประกอบด้วย

1.9.1 จุดประสงค์การเรียนรู้

1.9.2 สารการเรียนรู้

1.9.3 กิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1.9.3.1 ขั้นที่ 1 แบ่งกลุ่มและกำหนดปัญหาที่สอดคล้องเนื้อหาที่เรียนเป็นขั้นที่ผู้สอนจะแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม ซึ่งในแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยผู้เรียนความสามารถสูงปานกลาง ต่ำ ในอัตรา 1:2:1 โดยใช้คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนในการจัดกลุ่ม และผู้สอนสร้างสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นผู้เรียน โดยอาจเป็นการแนะนำแนวทาง ยกตัวอย่างสถานการณ์หรือถามคำถามที่ให้เกิดข้อสงสัย เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา

1.9.3.2 ขั้นที่ 2 การทำความเข้าใจปัญหา และศึกษาค้นคว้า เป็นขั้นที่ผู้สอนสอนเนื้อหาสาระ และกระตุ้นผู้เรียนด้วยคำถาม การเสริมแรง หรือใช้สื่อต่างๆ ประกอบการสอน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนทำความเข้าใจกับปัญหา และหาแนวทางในการหาคำตอบพร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบ ซึ่งผู้เรียนจะต้องดำเนินการศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบ และอธิบายความรู้ให้แก่กัน หากมีผู้เรียนคนใด ในกลุ่มยังไม่เข้าใจเนื้อหาที่ผู้สอนได้สอนไปแล้วนั้น เพื่อนในกลุ่มเดียวกันต้องรับผิดชอบสอน เพื่อนคนนั้นให้เข้าใจ ปรีกษาหารือ มีการกำหนดเป้าหมาย และดำเนินกิจกรรมตามระยะเวลาที่กำหนด โดยมีครูผู้สอนคอยดูแล ตรวจสอบเพื่อให้เกิดความถูกต้อง

1.9.3.3 ขั้นที่ 3 สังเคราะห์ความรู้ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสังเคราะห์ความรู้ พร้อมอธิบายเหตุผลในแนวคิดของตนเอง เพื่อหาข้อสรุปและช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง โดยมีครูผู้สอนถามคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันและเกิดมโนทัศน์ เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำข้อสรุปที่ได้มาแก้ปัญหา พร้อมให้เหตุผลในการสนับสนุนข้อสรุปนั้น ๆ และเลือกวิธีที่จะนำเสนอ โดยผ่านความเห็นชอบจากครูผู้สอนในการตรวจสอบความถูกต้อง

1.9.3.4 ขั้นที่ 4 นำเสนอผลงาน และศึกษากลุ่มย่อย ตัวแทนกลุ่มนำองค์ความรู้ที่ได้ไปนำเสนอตามวิธีการที่ได้กำหนดไว้ พร้อมอธิบายเหตุผลที่สนับสนุน ข้อเสนอแนะนั้น ๆ โดยครูผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้จากการดำเนินงานของผู้เรียนตามสภาพจริง จากนั้นผู้เรียนในแต่ละกลุ่มเตรียมความพร้อมให้กับสมาชิกในกลุ่มทุกคน เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจในบทเรียนโดยสมาชิกของกลุ่มช่วยกันอธิบายเพิ่มเติมในประเด็นที่บางคนยังไม่เข้าใจ ซึ่งแต่ละทีมอาจทำการประเมินความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของสมาชิกในกลุ่ม โดยอาจตั้งคำถามขึ้นมาเองและให้สมาชิกของกลุ่มทดลองตอบคำถาม จากนั้นสมาชิกของกลุ่มช่วยกันอธิบายเพิ่มเติม ในประเด็นที่บางคนยังไม่เข้าใจ

1.9.3.5 ขั้นที่ 5 แข่งขันตอบปัญหา เป็นการแข่งขันตอบปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาของบทเรียน ซึ่งการกำหนดผู้เรียนเข้ากลุ่มเพื่อตอบปัญหา โดยผู้สอนแนะนำเกี่ยวกับการแข่งขัน โดยอธิบายจุดประสงค์และกติกาของการแข่งขัน และผู้เรียนทุกคนเริ่มเล่นเกมพร้อมกัน ด้วยชุดคำถามที่เหมือนกัน ผู้สอนเดินตามโต๊ะแข่งขันต่าง ๆ เพื่อตอบปัญหาข้อสงสัย เมื่อการแข่งขันจบลงให้แต่ละโต๊ะตรวจคะแนน จัดลำดับผลการแข่งขันและกลับไปเข้ากลุ่มเดิมของตน จากนั้นให้แต่ละกลุ่มนำคะแนนของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนรวมของกลุ่ม อาจจะหาค่าเฉลี่ยหรือไม่ก็ได้ ทีมที่ได้คะแนนรวมสูงสุดจะได้รับการยอมรับว่าเป็นชนะเลิศและรองชนะเลิศตามลำดับ โดยผู้สอนประกาศผลการแข่งขันด้วยวิธีการต่างๆ

1.9.4 แหล่งการเรียนรู้ สื่อการสอนและอุปกรณ์การเรียน

1.9.5 การวัดและประเมินผล

1.9.6 บันทึกผลการเรียนรู้

1.10 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท เพื่อพิจารณาความสอดคล้อง เหมาะสมก่อน แล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ ทัศนศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของการจัดการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC) ที่มีค่าตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป ผลปรากฏว่า แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67 – 1.00 ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วงที่กำหนดไว้ แสดงว่า เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่สามารถนำไปใช้ได้ และปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้ ปรับคำถามให้เหมาะสมกับกิจกรรม ไม่ใช้ภาษาที่ยาก มีความกำกวม ควรใช้ภาษาที่ง่ายต่อการเข้าใจของนักเรียน และแก้ไขคำที่สะกดผิด รวมถึงการใช้วรรคตอนให้ถูกต้อง

1.11 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อีกหนึ่งห้องเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม ระยะเวลา ภาษาที่ใช้ ปัญหาและอุปสรรค แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.12 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขสมบูรณ์แล้วไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ

ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

2.1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยมี รายละเอียดตามบทที่ 2 เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างข้อคำถามในแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบอัตนัย

2.2. วิเคราะห์รายละเอียดของมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้ของเนื้อหาที่ใช้ในการทดลองตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) และหลักสูตรแกนกลางของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

2.3. สร้างเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก (Rubric Scoring) ซึ่งผู้วิจัยปรับมาจากเกณฑ์การตรวจให้คะแนนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551) ดังตาราง 1

ตาราง 1 เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ขั้นตอนในการแก้ปัญหา	คะแนน	การแสดงการดำเนินการทางการคิดด้านการแก้ปัญหา
ขั้นทำความเข้าใจปัญหา	2 คะแนน	เขียนระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้อย่างถูกต้องและครบถ้วนตามที่โจทย์ระบุ
	1 คะแนน	เขียนระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้หรือสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้อย่างถูกต้องและสอดคล้องกับโจทย์ แต่มีข้อมูลไม่ครบถ้วน
	0 คะแนน	ไม่เขียนระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดให้หรือสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ หรือระบุข้อมูลไม่ถูกต้องและไม่ตรงตามโจทย์
ขั้นวางแผนแก้ปัญหา	3 คะแนน	กำหนดยุทธวิธีในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมและตรงกับปัญหา สามารถนำไปใช้ในการคำนวณได้อย่างถูกต้องและชัดเจน
	2 คะแนน	กำหนดยุทธวิธีในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมและตรงกับปัญหา แต่การคำนวณอาจไม่สมบูรณ์
	1 คะแนน	กำหนดยุทธวิธีในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมและตรงกับปัญหา แต่ไม่สามารถนำไปใช้ในการคำนวณได้
	0 คะแนน	ไม่กำหนดยุทธวิธีในการแก้ปัญหา หรือไม่มีข้อมูลในการกำหนดยุทธวิธี
ขั้นตอนการตามแผน	3 คะแนน	แสดงวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน และได้คำตอบที่ครบถ้วน
	2 คะแนน	แสดงวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง แต่การแสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหายังไม่ชัดเจน
	1 คะแนน	แสดงวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง หรือการแสดงลำดับขั้นตอนไม่ตรงตามวิธีการที่เลือก
	0 คะแนน	ไม่มีการแสดงวิธีการแก้ปัญหา หรือไม่มีการแสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา
ขั้นการตรวจสอบคำตอบ	2 คะแนน	สรุปคำตอบได้อย่างถูกต้องและครบถ้วนตามที่โจทย์กำหนด
	1 คะแนน	สรุปคำตอบได้บางส่วน หรือคำตอบที่แสดงไม่ครบถ้วน
	0 คะแนน	ไม่มีการสรุปคำตอบ หรือสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง

2.5. ผู้วิจัยต้องการข้อคำถามของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ ดังนั้นจึงวางแผนการเขียนข้อคำถามของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นแบบอัตนัย จำนวน 7 ข้อ โดยสร้างให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ ดังตาราง 2

ตาราง 2 โครงสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นแบบอัตนัย

จุดประสงค์	รายละเอียดตัวบ่งชี้	จำนวนข้อ	ข้อที่
1. การคำนวณผลประโยชน์สุทธิที่ผู้รับผลประโยชน์จะได้รับจากกรรมธรรม์	คำนวณผลประโยชน์สุทธิจากกรรมธรรม์ประกันชีวิตที่ผู้รับผลประโยชน์จะได้รับ หลังจากหักค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกรรมธรรม์ได้	3	1 - 3
2. การใช้มูลค่าปัจจุบันสุทธิในการตัดสินใจเลือกซื้อกรรมธรรม์	คำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิ และนำผลลัพธ์ที่ได้ไปใช้ประกอบการตัดสินใจเลือกซื้อกรรมธรรม์ได้	2	4 - 5
3. การใช้อัตราผลตอบแทนภายในในการตัดสินใจเลือกซื้อกรรมธรรม์	คำนวณอัตราผลตอบแทนภายใน และนำผลลัพธ์ที่ได้ไปใช้ประกอบการตัดสินใจเลือกซื้อกรรมธรรม์ได้	2	6 - 7

2.5. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบคุณภาพ โดยเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยพิจารณาคำดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC) ที่มีค่าตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป ผลปรากฏว่า ข้อสอบทั้งหมดสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ จากนั้นปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้ เขียนข้อคำถามให้มีความกระชับ และง่ายต่อการเข้าใจของนักเรียน ควรกำหนดรายละเอียดของข้อคำถามให้มีความชัดเจน เพื่อให้ นักเรียนเข้าใจคำถามหรือตีความหมายของคำถามได้ตรงกัน ปรับคำถามให้มีความเหมาะสม ไม่ใช้ภาษาที่ยาก และแก้ไขคำที่สะกดผิด รวมถึงการใช้วรรคตอน

2.6. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อีกห้องหนึ่งที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

2.7. วิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาจากข้อที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ผลปรากฏว่า แบบทดสอบอันดับนัยผ่านเกณฑ์ 6 ข้อ มีความยากง่ายตั้งแต่ 0.28 – 0.42 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.56 – 1.00

2.8. เลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 4 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.8.1 เลือกข้อสอบข้อที่ 2, 3 เพื่อใช้ในการวัดจุดประสงค์การคำนวณผลประโยชน์สุทธิที่ผู้รับผลประโยชน์จะได้รับจากกรรมธรรม์ ข้อละ 5 คะแนน รวม 10 คะแนน

2.8.2 เลือกข้อสอบข้อที่ 5 เพื่อใช้ในการวัดจุดประสงค์การใช้มูลค่าปัจจุบันสุทธิในการตัดสินใจเลือกซื้อกรรมธรรม์ ข้อละ 10 คะแนน

2.8.3 เลือกข้อสอบข้อที่ 6 เพื่อใช้ในการวัดจุดประสงค์การใช้อัตราผลตอบแทนภายในในการตัดสินใจเลือกซื้อกรรมธรรม์ ข้อละ 10 คะแนน

2.9 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha method) มีค่าเท่ากับ 0.88

2.10 จัดทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนการทดลอง One – Group Pretest – Post test (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2560, น. 193-195)

ตาราง 3 แบบแผนการทดลอง One – Group Pretest – Post test

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E แทน	กลุ่มทดลอง
X แทน	การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม
T ₁ แทน	การทดสอบก่อนจัดกระทำทดลอง (Pretest)
T ₂ แทน	การทดสอบหลังจัดกระทำทดลอง (Posttest)

การทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ปฏิบัติตามขั้นตอนที่เป็นระบบและรอบคอบเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและเชื่อถือได้ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนหลัก ๆ ดังนี้

ขั้นแรก ผู้วิจัยได้ชี้แจงนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่จะดำเนินการ โดยเน้นที่การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม ซึ่งเป็นวิธีการที่มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและการทำงานร่วมกันในกลุ่ม นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังได้ทำการทดสอบเบื้องต้น (pre-test) เพื่อประเมินความรู้และทักษะของนักเรียนก่อนเริ่มการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาเป็นฐานในการเปรียบเทียบผลลัพธ์หลังการเรียนรู้ จากนั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามวิธีการที่ได้วางแผนไว้ โดยใช้การเรียนรู้ผ่านปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม การจัดการเรียนรู้ในรูปแบบนี้ถูกออกแบบมาเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ การทำงานร่วมกัน และการแก้ปัญหอย่างเป็น

ระบบ หลังจากการดำเนินการจัดการเรียนรู้เสร็จสิ้น ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ (post-test) เพื่อประเมินผลลัพธ์และการพัฒนาของนักเรียนจากการเรียนรู้ที่เพิ่งผ่านมา การทดสอบนี้มีจุดประสงค์เพื่อวัดความก้าวหน้าและผลกระทบของการจัดการเรียนรู้ที่ได้ดำเนินการ และขั้นสุดท้าย ผู้วิจัยได้นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบทั้งก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้มาวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์นี้จะช่วยให้สามารถประเมินประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้และผลกระทบที่เกิดขึ้นได้อย่างชัดเจน

การวัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การวัดกระทำข้อมูล

ผู้วิจัยได้ตรวจคะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ดังนี้

1. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม โดยใช้สถิติ t-test for Dependent Samples
2. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t-test for One sample

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ซึ่งสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่
 - 2.1 หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อคำถาม (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 2.2 หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นรายข้อ

2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha method)

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

3.1 ใช้วิธีการทางสถิติแบบ t-test for Dependent Samples เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม

3.2 ใช้วิธีการทางสถิติแบบ t-test for One sample เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมกับเกณฑ์ร้อยละ 70



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย ดังนี้ 1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม 2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม ดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	n	$\bar{x}$	S.D.	t	p-value
ก่อน	30	19.63	5.65	7.97*	<.001
หลัง	30	23.57	5.71		

*มีนัยสำคัญทางสถิติ .05

จากตารางที่ 4 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 1

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ความสามารถในการ	n	$\bar{x}$	S.D.	μ_0 (70%)	t	p-value
แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	30	23.57	5.71	21	2.42*	<.001

*มีนัยสำคัญทางสถิติ .05

จากตารางที่ 5 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย ดังนี้ คือ 1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม 2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมกับเกณฑ์ร้อยละ 70

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาเอกคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โดยผู้วิจัยกำหนดขนาดตัวอย่างด้วยการวิเคราะห์อำนาจการทดสอบ กำหนดขนาดอิทธิพล 1.45 ความคลาดเคลื่อน .05 และค่าอำนาจจำแนกการทดสอบ .95 ผู้วิจัยทำการคำนวณตัวอย่างด้วยโปรแกรม G*Power 3.1.9.4 ได้ขนาดตัวอย่างขั้นต่ำ จำนวน 7 คน ดังนั้นเพื่อป้องกันการสูญหายของข้อมูลหรือหยุดการเข้าร่วมกิจกรรมของตัวอย่าง จึงได้ขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ จำนวน 30 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม (Sampling Unit)

สรุปผลการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม
2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 23.57 คิดเป็นร้อยละ 78.57

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 1 และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 23.57 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.71 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2 ทั้งนี้อาจเกิดจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส่งเสริมให้นักเรียนมีบทบาทสำคัญในการแสวงหาความรู้และเผชิญกับสถานการณ์ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการฝึกทักษะการแก้ปัญหา และการทำงานร่วมกันในกลุ่มยังช่วยให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและเสริมสร้างทักษะการทำงานเป็นทีม ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับแนวคิดของชมนาด เชื้อสุวรรณทวี (2561) ที่กล่าวว่าการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียน ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกันได้ และสอดคล้องกับแนวคิดของทศนา แหมมณี (2564) ที่เน้นการใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการฝึกกระบวนการคิดและการทำงานร่วมกันเพื่อแก้ปัญหา รวมถึงสอดคล้องกับแนวคิดของกรมวิชาการ (2546) ที่กล่าวถึงการเรียนรู้แบบร่วมมือว่าเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซึ่งนำไปสู่ความสำเร็จร่วมกัน แม้ว่าผลการวิจัยนี้จะแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม แต่ยังมีข้อจำกัดที่ควรพิจารณา เช่น ขนาดกลุ่มและความแตกต่างในทักษะของนักเรียนภายในกลุ่ม ซึ่งอาจส่งผลต่อประสิทธิภาพการเรียนรู้ในแต่ละกลุ่ม ดังนั้นการวิจัยในอนาคตอาจพิจารณาวิธีการปรับปรุงการจัดกลุ่มหรือใช้เทคนิคเพิ่มเติมเพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพในการเรียนรู้ นอกจากนี้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่มีความยาวอาจทำให้นักเรียนต้องใช้เวลาและความพยายามมากขึ้นในการทำความเข้าใจ ซึ่งอาจส่งผลให้บางกลุ่มนักเรียนที่มีทักษะการอ่านหรือการทำความเข้าใจที่แตกต่างกันมีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาที่ไม่เท่ากัน และอาจทำให้การทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนไม่ได้สะท้อนความสามารถที่แท้จริง เนื่องจากนักเรียนบางคนอาจมีปัญหาในการจัดการกับข้อมูลจำนวนมากในเวลาจำกัด ดังนั้นอาจพิจารณาปรับลักษณะของปัญหาให้สั้นลงหรือแบ่งปัญหออกเป็นส่วนย่อย ๆ ที่สามารถจัดการได้ง่ายขึ้น รวมถึงการฝึกฝนให้นักเรียน

มีทักษะในการจัดการกับข้อมูลจำนวนมาก หรือการให้คำแนะนำเพิ่มเติมในการทำความเข้าใจปัญหาที่ยาวและซับซ้อน อาจช่วยลดผลกระทบได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อการนำไปใช้

1.1 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม ต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจปัญหา การอภิปรายและสรุปเป็นองค์ความรู้ รวมถึงการเตรียมตัวสำหรับการแข่งขัน ดังนั้นครูควรกำหนดระยะเวลาในการทำกิจกรรมให้มีความเหมาะสม ซึ่งจะช่วยให้การเรียนรู้มีคุณภาพ และตอบสนองต่อความต้องการของนักเรียนได้ดีขึ้น

1.2 อาจพิจารณาปรับลักษณะของปัญหาให้สั้นลง มีความกระชับ หรือแบ่งปัญหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ ที่สามารถจัดการได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้การฝึกฝนให้นักเรียนมีทักษะในการจัดการกับข้อมูลจำนวนมาก หรือการให้คำแนะนำเพิ่มเติมในการทำความเข้าใจปัญหาที่ยาวและซับซ้อน

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

ควรศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมที่ส่งผลต่อตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอ เนื่องจากในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้จะส่งเสริมให้นักเรียนมีการพูดคุย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม รวมถึงมีการนำเสนอผลงานของแต่ละกลุ่ม ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งในการพัฒนาความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอของนักเรียนได้

บรรณานุกรม

- Baroody, A. J. (1993). *Problem solving, reasoning, and communicating, K-8 : helping children think mathematically*. Merrill.
- Delisle, R. (1997). *How to use problem-based learning in the classroom*. Alexandria, Va., USA : ASCD.
- Duch, B. J. (1995). *What is Problem-Based Learning?* from www.udel.edu/pbl/cte/jan95-What.html
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn? *Educational psychology review*, 16(3), 235-266.
<https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>
- Kennedy, L. M. (1997). *Guiding children's learning of mathematics* (8th . ed.). Wadsworth.
- Krulik, S. (1993). *Reasoning and problem solving : a handbook for elementary school teachers*. Allyn and Bacon.
- McCarthy, D. S. (2001). A teaching experiment using problem-based learning at the elementary level to develop decimal concept.
www.thailis.uni.net.th/dao/detail.nsp.html
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics.
- Polya, G. (1954). *Mathematics and plausible reasoning*. Princeton University Press.
- Walton, H. J., & Matthews, M. B. (1998). Essentials of Problem-Based Learning. *Medical Education*, 2(3), 456-459.
- เมลดารุ่งเรือง. (2562). ผลสัมฤทธิ์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT และ STAD ในรายวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษา [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยศิลปากร].
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2556). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 : แก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2545 แก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2553. เดอะบุคส์.
- จิรนนท์ ฟุ้งกลิ่น. (2555). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ในห้องเรียนกับชีวิตประจำวัน. วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์, 27(3), 131-140.

- ชมนาด เชื้อสุวรรณทวิ. (2561). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ = *Mathematics instruction*. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2558). 80 นวัตกรรม : การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (พิมพ์ครั้งที่ 6, (ฉบับปรับปรุง). ed.). ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตินา แหมมณี. (2564). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 25.. ed.). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธนิดา คงมีทรัพย์. (2557). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และจิตวิทยา ศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบ การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค Teams - Games - Tournament (TGT) กับแบบปกติ. *Life Sciences and Environment Journal*.
- พิจิตร อุดตะโปน. (2550). ชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูล เบื้องต้นระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 [ปริญญานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรี นครินทรวิโรฒ]. http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Math/Phichit_U.pdf
- มณฑรา ธรรมบุศย์. (2545). การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL (problem-based learning). *วารสารวิชาการ*, 5(2), 11-17.
- มณฑรา ธรรมบุศย์. (2549). การส่งเสริมกระบวนการคิดโดยใช้ยุทธศาสตร์ PBL. *วิทยจารย์*, 105(3), 42-45.
- วัชรรา เล่าเรียนดี. (2547). เทคนิคการแก้ปัญหาอนาคต ยุทธวิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะ การคิด. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 2(2), 43-53.
- วัฒนา รัตนพรหม. (2548). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก. *วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*, 20(1), 33-40.
- วาสนา ภูมิ. (2557). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (*Problem-based learning*) เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และ ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.
- วิไล โพธิ์ชื่น. (2557). การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 6(1), 141-153.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 2.. ed.). สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). ทักษะและกระบวนการทาง
คณิตศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3, แก้ไขเพิ่มเติม.. ed.). 3-คิง มีเดีย.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2567). ผลการประเมิน PISA 2022 : บทสรุป
สำหรับผู้บริหาร. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สมศักดิ์ ภูวิภาดาพรรณ. (2554). หลักการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนและการประเมินตามสภาพจริง
(พิมพ์ครั้งที่ 1.. ed.). ดวงกมลพับลิชชิง.

สารสิน เล็กเจริญ. (2556). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การเขียนสะกดคำของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT กับการ
สอนแบบปกติ. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 5(1), 132-143.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กลุ่ม
ส่งเสริมนวัตกรรมการเรียนรู้ของครูและบุคลากรทางการศึกษา สำนักมาตรฐานการศึกษา
และพัฒนาการเรียนรู้.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2552).
ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตร
แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2560). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและ
สังคมแห่งชาติ ฉบับที่สิบสอง (พ.ศ.2560-2564).

สุวิทย์ มูลคำ. (2546). 21 วิธีจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนาระบบการคิด (พิมพ์ครั้งที่ 9.. ed.). ดวง
กมล ผู้จัดจำหน่าย.

สุวิทย์ มูลคำ. (2551). 19 วิธีจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ (พิมพ์ครั้งที่ 7.. ed.). ดวง
กมล ผู้จัดจำหน่าย.

อัมพร ม้าคอง. (2559). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ (พิมพ์
ครั้งที่ 3. ed.). ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อิสริยา ประมัตถากร. (2562). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนที่เสริมสร้างความสามารถในการ
สร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา
ตอนต้น [ปริญญาณิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ].



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

รายการตรวจสอบ

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่าง
กลุ่มด้วยเกม

2. แบบทดสอบวัดความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ขวัญ เพียซ้าย

ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2. อาจารย์ ดร.ปวันรัตน์ วัฒนะ

ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

3. อาจารย์ ดร.สุธาร์ตน์ สมรรถการ

ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)



ภาคผนวก ข
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้





โรงเรียนสารพัด
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

สาขา คณิตศาสตร์

รหัสวิชา ค 30222

รายวิชา คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย 2

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การประกันชีวิต
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2566 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 3 คาบ
ผู้สอน อาจารย์ปาฏิหารย์ นึกษ์อ่อง

1. จุดประสงค์การเรียนรู้

1.1 ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์: นักเรียนสามารถ

1.1.1 อธิบายความหมายของศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับการประกันชีวิตที่สามารถพบเห็นได้ในชีวิตประจำวัน

1.1.2 อธิบายหลักการเบื้องต้นของการประกันชีวิตประเภทต่างๆ ได้

1.2 ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์:

1.2.1 นักเรียนสามารถใช้กระบวนการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์ปัญหา วางแผนในการแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา ตรวจสอบและสรุปผล บนสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้

1.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์: นักเรียนมี

1.3.1 มีวินัย ใฝ่เรียนรู้

1.3.2 ใฝ่เรียนรู้

1.3.3 มุ่งมั่นการทำงาน

2. สารสำคัญ

1. การประกันชีวิตแบบสะสมทรัพย์

การประกันชีวิตแบบสะสมทรัพย์ (Endowment Insurance) เป็นการประกันชีวิตแบบหนึ่ง ซึ่งผู้รับประกันภัย (บริษัทรับประกัน) สัญญาว่าจะจ่ายจำนวนเงินเอาประกันภัยให้แก่ผู้เอาประกันภัย หรือผู้รับผลประโยชน์ หากผู้เอาประกันถึงแก่กรรมภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา หรือจ่ายให้แก่ผู้เอาประกันเมื่อยังมีชีวิตอยู่ตามเวลาที่กำหนดตามสัญญา

โดยความคุ้มครองของประกันแบบสะสมทรัพย์จะแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

1) ประกันชีวิตแบบชั่วระยะเวลา (Term Life Insurance) คือ ประกันชีวิตที่เน้นการคุ้มครองระยะสั้น โดยเราเลือกช่วงเวลาในการจ่ายเบี้ยและรับการคุ้มครองได้เอง เช่น คุ้มครองภายในระยะเวลา 1 ปี 5 ปี หรือ 20 ปี เป็นต้น เมื่อสิ้นสุดระยะเวลาการคุ้มครองดังกล่าวแล้ว แต่ผู้เอาประกันยังมีชีวิตอยู่ จะถือว่ากรมธรรม์ได้สิ้นสุดความคุ้มครองลง โดยผู้ประกันจะไม่ได้รับผลตอบแทนใดๆ เป็นการประกันที่ให้ความคุ้มครองชีวิตแก่ผู้เอาประกันภัยเพียงอย่างเดียว เป็นเบี้ยประกันภัยแบบจ่ายทิ้ง แต่ก็ถือเป็นแบบประกันที่เบี้ยประกันภัยถูกที่สุด

ประกันชีวิตประเภทนี้เหมาะกับบุคคลที่มีความสามารถในการจ่ายค่าเบี้ยประกันไม่มาก เช่น คู่สมรสใหม่ที่อยู่ระหว่างการสร้างครอบครัว ผ่อนบ้าน ผ่อนรถยนต์ หากเกิดเหตุผู้เอาประกันเสียชีวิตภายในช่วงระยะเวลาที่คุ้มครองตามกรมธรรม์ ทำให้ไม่ต้องกังวลว่าภาระหนี้สินจะตกไปเป็นของครอบครัว เพราะทางบริษัทประกันภัยจะเป็นผู้จ่ายหนี้สินแทนให้ เช่น ประกันชีวิตคุ้มครองสินเชื่อต่างๆ

2) ประกันชีวิตแบบสะสมทรัพย์แท้จริง (Pure Endowment /Pure Saving Insurance)

คือ การประกันชีวิตที่บริษัทจะจ่ายจำนวนเงินเอาประกันภัยให้แก่ผู้เอาประกันภัย เมื่อมีชีวิตอยู่ครบกำหนดสัญญา หรือจ่ายเงินเอาประกันภัยให้แก่ผู้รับประโยชน์เมื่อผู้เอาประกันเสียชีวิตลงภายในระยะเวลาประกันภัย

การประกันชีวิตแบบสะสมทรัพย์เป็นส่วนผสมของการคุ้มครองชีวิตและออมเงิน ในส่วนของการออมทรัพย์ คือส่วนที่ผู้เอาประกันภัยจะได้รับคืนเมื่อสัญญาครบกำหนด ถือเป็นตัวช่วยสร้างวินัยในการออม และเป็นแบบประกันที่นิยมมากที่สุดในประเทศไทย เพราะได้ทั้งการเก็บออมและความคุ้มครองชีวิตไปพร้อมกัน

2. ประกันชีวิตแบบตลอดชีพ (Whole Life Insurance) คือ ประกันชีวิตประเภทที่เน้นการคุ้มครองระยะยาว โดยต้องจ่ายเบี้ยประกันเป็นระยะเวลาหนึ่ง เช่น 2 ปี, 10 ปี หรือ 20 ปี แต่ให้การคุ้มครองตลอดชีพหรือจนถึง 99 ปี เป็นต้นเหมาะกับผู้ที่มีการะรับผิดชอบ เป็นหัวหน้าครอบครัว หรือต้องการวางแผนมรดกให้ลูกหลาน

3. ประกันชีวิตแบบได้เงินประจำ/บำนาญ (Annuity Insurance) คือ การประกันชีวิตที่บริษัทประกันชีวิตจะจ่ายเงินจำนวนหนึ่งเท่าๆ กันอย่างสม่ำเสมอ ให้แก่ผู้เอาประกันรายทุกปี นับแต่ผู้เอาประกันเกษียณอายุหรืออายุครบ 55 ปีหรือ 60 ปี เป็นต้นไป แล้วแต่เงื่อนไขในกรมธรรม์ที่กำหนดไว้ เป็นกรมธรรม์ที่เน้นการออมเงินเพื่อไว้ใช้จ่ายหลังเกษียณโดยเฉพาะ โดยจะต้องออมอย่างต่อเนื่องจนถึงอายุเกษียณ แล้วหลังเกษียณจะมีเงินคืนจากแบบประกันทุกๆ ปี ถือเป็นเครื่องมือทางการเงินที่ช่วยในการวางแผนการเงินสำหรับเกษียณได้เป็นอย่างดี

3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์: เพื่อให้นักเรียน

- 4.1 มีวินัย ใฝ่เรียนรู้
- 4.2 ใฝ่เรียนรู้
- 4.3 มุ่งมั่นในการทำงาน

4. หลักฐานการเรียนรู้

ใบกิจกรรม เรื่อง การประกันชีวิต

5. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

- 5.1 เอกสารประกอบการเรียน เรื่อง การประกันชีวิต
- 5.2 ชุดคำถามจำนวน 5 ข้อ
- 5.3 ใบกิจกรรม เรื่อง การประกันชีวิต

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหาที่สอดคล้องเนื้อหาที่เรียน

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 15 นาที

- 6.1 ครูเกริ่นนำเกี่ยวกับความสำคัญและความจำเป็นของประกันภัยในรูปแบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน
- 6.2 ครูสุ่มนักเรียนออกมาพูดเกี่ยวกับประสบการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับการประกันภัยหน้าชั้นเรียน
- 6.3 ครูสอบถามนักเรียนเพิ่มเติมเกี่ยวกับชนิดของประกันภัยที่นักเรียนรู้จัก
- 6.4 ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3 – 4 คน แล้วแจกใบกิจกรรม เรื่อง การประกันชีวิต จากนั้นร่วมกันศึกษาสถานการณ์ในใบกิจกรรม

ขั้นที่ 2 การทำความเข้าใจปัญหาและศึกษาค้นคว้า

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 25 นาที

6.5 แต่ละกลุ่มศึกษาและสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับประเภทประกันชีวิตแบบต่างๆ จากแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม เช่น ค้นคว้าจากอินเทอร์เน็ต เอกสารประกอบการเรียน เป็นต้น

ขั้นที่ 3 สังเคราะห์ความรู้

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 45 นาที

6.6 สมาชิกในกลุ่มร่วมกันระดมความคิดในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งร่วมกันหาคำตอบ โดยมีครูเป็นผู้คอยให้คำปรึกษา

6.7 สมาชิกในแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนแนวทางการหาคำตอบภายในกลุ่ม และเสนอแนวทางการหาคำตอบร่วมกันพร้อมอธิบายแนวคิดอย่างละเอียด โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาสถานการณ์ในใบกิจกรรม เรื่อง การประกันชีวิต และข้อมูลที่สืบค้นเพิ่มเติม

6.8 แต่ละกลุ่มเขียนแนวคิดและวิธีการหาคำตอบเกี่ยวกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ พร้อมเหตุผล ลงในใบกิจกรรม โดยครูคอยสังเกตพฤติกรรมในการทำงานกลุ่มของนักเรียน ให้คำปรึกษานักเรียนในแต่ละกลุ่ม

6.9 แต่ละกลุ่มช่วยกันตรวจสอบคำตอบของปัญหาจากสถานการณ์ในใบกิจกรรม เช่น

- 1) การแก้ปัญหาที่ได้ช่วยกันระดมความคิดมีความชัดเจน หรือไม่
- 2) การระดมความคิดสามารถแก้ปัญหาและหาคำตอบจากสถานการณ์ในใบกิจกรรมได้หรือไม่
- 3) สามารถหาคำตอบได้ครบทุกขั้นตอนและถูกต้องหรือไม่
- 4) มีขั้นตอนใดที่ไม่ถูกต้องหรือไม่และสามารถแก้ไขให้ถูกต้องได้อย่างไร

ขั้นที่ 4 นำเสนอ และประเมินผลงาน

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 20 นาที

6.10 แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอคำตอบหน้าชั้นเรียน

6.11 ครูสอบถามเหตุผลของแต่ละกลุ่ม

6.12 สมาชิกในกลุ่มอื่น ๆ ร่วมรับฟังและร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการหาคำตอบเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง

6.13 ครูเปิดโอกาสให้แต่ละกลุ่มที่มีแนวคิดแบบอื่น ๆ ที่แตกต่างมาอธิบายหน้าชั้นเรียน

6.14 นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากใบกิจกรรม เรื่อง การประกันชีวิต จากนั้นครูเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง รวมถึงเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย

ขั้นที่ 5 แข่งขันเกมทางวิชาการ และการยอมรับความสำเร็จของทีม

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 15 นาที

6.15 แต่ละทีมส่งตัวแทน 1 คน มาแข่งขันเกมเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจเชิงวิชาการที่ครูจัดไว้ในบัตรเกม แต่ละทีมสลับกันหยิบบัตรที่มีคำถามอยู่แล้วตอบคำถามในบัตรของตนให้ได้ก่อนคนอื่น ถ้าตอบคำถามไม่ได้ให้ผู้อื่นมีโอกาสตอบได้ ให้คะแนนข้อละ 1 คะแนน จำนวน 5 ข้อ

6.16 เมื่อแข่งขันเสร็จแล้ว ครูนำคะแนนโบนัสของสมาชิกแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนของทีม และหาเฉลย ทีมที่มีคะแนนสูงสุดจะได้รับการยอมรับและได้รับรางวัล

ซึ่งกำหนดรางวัลเป็น 3 รางวัล ได้แก่ good team ,great team และสูงสุดคือ super team

7. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินการเรียนรู้	เกณฑ์การวัดประเมินการเรียนรู้
ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์: นักเรียนสามารถ 1. อธิบายความหมาย ของศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับการ ประกันชีวิตที่สามารถพบเห็น ได้ในชีวิตประจำวัน 2. อธิบายหลักการ เบื้องต้นของการประกันชีวิต ประเภทต่างๆ ได้	- การตอบคำถามในชั้นเรียน - การตรวจแบบฝึกหัด	- ตอบคำถามในแบบฝึกหัดถูกต้อง ตั้งแต่ 60% ขึ้นไป
ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: นักเรียน สามารถนักเรียนสามารถใช้ กระบวนการแก้ปัญหา โดย วิเคราะห์ปัญหา วางแผนใน การแก้ปัญหา ดำเนินการ แก้ปัญหา ตรวจสอบและ สรุปผลได้	- การตอบคำถามในชั้นเรียน - การตรวจแบบฝึกหัด	- ตอบคำถามในแบบฝึกหัดถูกต้อง ตั้งแต่ 60% ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์: นักเรียนมี 1. มีวินัย ความรับผิดชอบ 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นการทำงาน	การสังเกตพฤติกรรม	- มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม - การส่งงานตรงต่อเวลา

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง : ผู้สอน สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนนตามคุณลักษณะและพฤติกรรมกรปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มที่ประเมินในแผนการจัดการเรียนรู้

คุณลักษณะอันพึงประสงค์	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1. มีวินัย	ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของโรงเรียน มีความตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ และส่งงานที่ได้รับมอบหมายตามเวลาที่กำหนด				
2. ใฝ่เรียนรู้	แสวงหาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ มีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ และสรุปความรู้ได้อย่างมีเหตุผล				
3. มุ่งมั่นในการทำงาน	มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย				

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

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

แบบสังเกตพฤติกรรมกรปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

กลุ่มที่ (ชื่อกลุ่ม).....

พฤติกรรมที่สังเกต	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. การมีส่วนร่วมในการวางแผน				
2. การปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่				
3. การให้ความร่วมมือในการทำงาน				
4. การแสดงความคิดเห็น				
5. การยอมรับความคิดเห็น				

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

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

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติเป็นประจำ ให้ 4 คะแนน (ดีมาก)

พฤติกรรมที่ปฏิบัติบ่อยครั้ง ให้ 3 คะแนน (ดี)

พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง ให้ 2 คะแนน (ปานกลาง)

พฤติกรรมที่ปฏิบัติน้อยครั้ง ให้ 1 คะแนน (ปรับปรุง)

7. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

ปัญหา	แนวทางการแก้ไขปัญหา	ผลการแก้ปัญหา

ลงชื่อ ผู้สอน

(อาจารย์ปัทมหารักษ์ นกข้อง)

ใบความรู้ เรื่อง การประกันภัย

การประกันภัย คือ การบริหารความเสี่ยงภัยวิธีหนึ่ง ซึ่งจะโอนความเสี่ยงภัยของผู้เอาประกันภัยไปสู่บริษัทประกันภัย เมื่อเกิดความเสียหายขึ้น บริษัทประกันภัยจะชดเชยค่าสินไหมทดแทนตามที่ได้รับความคุ้มครองในกรมธรรม์ประกันภัยให้แก่ผู้เอาประกันภัย โดยที่ผู้เอาประกันภัยจะต้องจ่ายเบี้ยประกันภัยให้แก่บริษัทประกันภัยตามจำนวนและระยะเวลาที่ได้ตกลงกันไว้ตามสัญญาประกันภัย การทำประกันภัยถือเป็นการวางแผนป้องกันความเสี่ยงภัยในอนาคตข้างหน้า

โดยประกันภัยสามารถแบ่งตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ได้เป็น 2 ประเภท คือ

การประกันวินาศภัย (Non-Life Insurance) คือการประกันที่ใช้สินทรัพย์ วัตถุหรือความรับผิดเป็นเหตุให้เกิดการชดเชยเงินตามสัญญา เช่น ประกันรถยนต์ ประกันอัคคีภัย ประกันการโจรกรรม ฯลฯ

การประกันชีวิต (Life Insurance) คือ การชดเชยรายได้ที่ต้องสูญเสียไปอันเนื่องมาจาก การตาย ทุพพลภาพถาวรสิ้นเชิง หรือชราภาพ โดยบริษัทประกันชีวิต จะจ่ายเงินตามจำนวนที่ระบุไว้ให้แก่ผู้เอาประกันภัยหรือผู้รับประโยชน์ตามที่กำหนดไว้ในกรมธรรม์ประกันชีวิต

นอกจากนี้ตามหลักวิชาการแล้วยังมีประกันภัยอีกประเภทหนึ่งคือ

การประกันภัยเกี่ยวกับความรับผิดตามกฎหมาย (Liability Insurance) เป็นการประกันภัยที่เกิดขึ้นโดยผลของกฎหมาย ที่เกิดจากการประมาทเลินเล่อของผู้เอาประกันภัย บุคคลในครอบครัว หรือลูกจ้างของผู้เอาประกันภัยที่ทำให้ผู้อื่นเสียชีวิต ได้รับบาดเจ็บ บาดเจ็บ หรือทรัพย์สินเสียหาย เช่น การประกันภัยความรับผิดต่อสาธารณะ, การประกันภัยความรับผิดจากผลิตภัณฑ์, การประกันภัยความรับผิดจากวิชาชีพ

สำหรับประกันวินาศภัย คือ ประกันอื่น ๆ นอกเหนือจากประกันชีวิต ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท ได้แก่

- 1. ประกันอัคคีภัย** คุ้มครองทรัพย์สินจากเหตุไฟไหม้ ไฟผ่า รวมถึงไฟฟ้าลัดวงจรที่เกิดจากไฟฟ้า และการระเบิดของแก๊สโดยสามารถเอาประกันได้ทั้งสิ่งหามทรัพย์และสิ่งหามทรัพย์ประเภทสิ่งปลูกสร้าง
- 2. ประกันภัยรถยนต์** ให้ความคุ้มครองความเสียหายที่เกิดจากการใช้รถยนต์ ทั้งความเสียหายต่อตัวรถ ผู้ขับขี่ ผู้โดยสาร รวมถึงบุคคลภายนอกที่ทรัพย์สินเสียหาย ได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิต
- 3. ประกันภัยทางทะเลและขนส่ง** ประกันที่คุ้มครองความเสียหายแก่เรือและทรัพย์สินที่อยู่ในระหว่างการขนส่งทางทะเลรวมไปถึงการขนส่งทางอากาศและทางบกด้วย
- 4. ประกันภัยเบ็ดเตล็ด** คุ้มครองความเสียหายอันเกิดจากเหตุมิได้คาดหมาย นอกเหนือจาก 3 ประเภทที่ได้กล่าวไปแล้ว ตัวอย่างประกันภัยเบ็ดเตล็ดเช่น ประกันภัยอุบัติเหตุ, ประกันสุขภาพ, ประกันการเดินทาง, ประกันภัยโจรกรรม หรือ ประกันภัยพืชผล เป็นต้น

ในส่วนของการประกันชีวิตมีมากมายหลายแบบ แต่ละแบบจะมีลักษณะความคุ้มครองและผลประโยชน์แตกต่างกันออกไป ปัจจุบันการประกันชีวิตพื้นฐานแบ่งได้เป็น 4 แบบ แต่ละแบบก็มีแนวคิดและวัตถุประสงค์การนำไปใช้ที่แตกต่างกัน เราควรจะศึกษาเพื่อให้เลือกแบบประกันได้สอดคล้องกับแผนทางการเงินของแต่ละคน ได้แก่

1. ประกันชีวิตแบบชั่วระยะเวลา (Term Life Insurance) คือประกันชีวิตที่เน้นการคุ้มครองระยะสั้น โดยเราเลือกช่วงเวลาในการจ่ายเบี้ยและรับการคุ้มครองได้เอง เช่น คุ้มครองภายในระยะเวลา 1 ปี 5 ปี หรือ 20 ปี เป็นต้น เมื่อสิ้นสุดระยะเวลาการคุ้มครองดังกล่าวแล้ว แต่ผู้เอาประกันยังมีชีวิตอยู่ ก็จะถือว่ากรมธรรม์ฉบับนั้นได้สิ้นสุดความคุ้มครองลง โดยผู้ประกันจะไม่ได้รับผลตอบแทนใดๆ เป็นการประกันที่ให้ความคุ้มครองชีวิตแก่ผู้เอาประกันภัยเพียงอย่างเดียว เป็นเบี้ยประกันภัยแบบจ่ายตั้งแต่ก็ถือเป็นแบบประกันที่เบี้ยประกันภัยถูกที่สุด ประกันชีวิตประเภทนี้เหมาะกับบุคคลที่มีความสามารถในการจ่ายค่าเบี้ยประกันไม่มาก เช่น คู่สมรสใหม่ที่อยู่ระหว่างการสร้างครอบครัว ผ่อนบ้าน ผ่อนรถยนต์ หากเกิดเหตุผู้เอาประกันเสียชีวิตภายในช่วงระยะเวลาที่คุ้มครองตามกรมธรรม์ ก็ไม่ต้องกังวลว่าภาระหนี้สินจะตกไปเป็นของครอบครัว เพราะทางบริษัทประกันภัยจะเป็นผู้จ่ายหนี้สินแทนให้ เช่น ประกันชีวิตคุ้มครองสินเชื่อต่างๆ

2. ประกันชีวิตแบบตลอดชีพ (Whole Life Insurance) คือ ประกันชีวิตประเภทที่เน้นการคุ้มครองระยะยาว โดยต้องจ่ายเบี้ยประกันเป็นระยะเวลาหนึ่ง เช่น 2 ปี, 10 ปี หรือ 20 ปี แต่ให้การคุ้มครองตลอดชีพหรือจนถึง 99 ปี เป็นต้นเหมาะกับผู้ที่มีการรับผิดชอบ เป็นหัวหน้าครอบครัว หรือต้องการวางแผนมรดกให้ลูกหลาน

3. ประกันชีวิตแบบสะสมทรัพย์ (Endowment / Saving Insurance) คือ การประกันชีวิตที่บริษัทจะจ่ายจำนวนเงินเอาประกันภัยให้แก่ผู้เอาประกันภัย เมื่อมีชีวิตอยู่ครบกำหนดสัญญา หรือจ่ายเงินเอาประกันภัยให้แก่ผู้รับประโยชน์เมื่อผู้เอาประกันภัยเสียชีวิตลงภายในระยะเวลาประกันภัย การประกันชีวิตแบบสะสมทรัพย์เป็นส่วนผสมของการคุ้มครองชีวิตและออมเงิน ในส่วนของการออมทรัพย์ คือส่วนที่ผู้เอาประกันภัยจะได้รับคืนเมื่อสัญญาครบกำหนด ถือเป็นตัวช่วยสร้างวินัยในการออม และเป็นแบบประกันที่นิยมมากที่สุดในประเทศไทย เพราะได้ทั้งการเก็บออมและความคุ้มครองชีวิตไปพร้อมกัน

4. ประกันชีวิตแบบได้เงินประจำบำนาญ (Annuity Insurance) คือ การประกันชีวิตที่บริษัทประกันชีวิตจะจ่ายเงินจำนวนหนึ่งเท่าๆ กันอย่างสม่ำเสมอ ให้แก่ผู้เอาประกันภัยทุกปี นับแต่ผู้เอาประกันภัยเกษียณอายุ หรืออายุครบ 55 ปีหรือ 60 ปี เป็นต้นไป แล้วแต่เงื่อนไขในกรมธรรม์ที่กำหนดไว้ เป็นกรมธรรม์ที่เน้นการออมเงินเพื่อไว้ใช้จ่ายหลังเกษียณโดยเฉพาะ โดยจะต้องออมอย่างต่อเนื่องจนถึงอายุเกษียณ แล้วหลังเกษียณจะมีเงินคืนจากแบบประกันทุกๆ ปี ถือเป็นเครื่องมือทางการเงินที่ช่วยในการวางแผนการเงินสำหรับเกษียณได้เป็นอย่างดี

ใบกิจกรรม “วางแผนเพื่ออนาคต”

ชาอรอนอายุ 28 ปี ทำงานเป็นเจ้าหน้าที่บริษัทแห่งหนึ่ง โดยมีรายได้ปีละ 600,000 บาท ชาอรอนต้องทำงานหาเลี้ยงลูกชายของเธอ (อายุ 3 ปี) เพียงลำพัง เธอจึงเป็นห่วงเกี่ยวกับสถานะทางการเงินของลูกชาย ถ้าเธอเกิดเสียชีวิตขึ้นกะทันหัน ชาอรอนต้องการเริ่มต้นแผนการออมเพื่อการศึกษาในอนาคตของลูกชาย นอกจากนี้ เธอยังต้องการที่จะซื้อบ้านเป็นของตัวเองอีกด้วย ซึ่งเพื่อนของชาอรอนแนะนำว่าการประกันชีวิตอาจเป็นประโยชน์กับเธอ แต่ชาอรอนไม่มีความรู้เกี่ยวกับการประกันชีวิตเลย และรายได้ของเธอที่เหลือพอสำหรับการประกันชีวิตนั้น มีอยู่อย่างจำกัด

สมมติว่านักเรียนต้องให้คำแนะนำแก่ชาอรอนว่า เธอควรจะซื้อกรมธรรม์ประกันภัย ชนิดใดดีระหว่าง

- i. **กรมธรรม์แบบชั่วระยะเวลา 5 ปี** โดยบริษัทฯ จะจ่าย 100% ของจำนวนเงินเอาประกันภัย หากผู้เอาประกันภัยเสียชีวิตภายในระยะเวลาคุ้มครอง
- ii. **กรมธรรม์แบบสะสมทรัพย์แท้จริง 12 ปี** รับเงินคืนปีละ 1% - 4% เมื่อถึงสิ้นปีกรมธรรม์ปีที่ 4, 6, 8 และ 10 ตามลำดับ รับเงินครบกำหนดสัญญา 435% ณ สิ้นปีกรมธรรม์ปีที่ 12 หากผู้เอาประกันภัยเสียชีวิตก่อนครบกำหนดสัญญาในปีกรมธรรม์ที่ 1-3 บริษัทฯ จะจ่าย 100%*, 200%*, 300%* ของจำนวนเงินเอาประกันภัย เริ่มต้นตามลำดับ และเพิ่มเป็น 400%* ตั้งแต่ปีกรมธรรม์ที่ 4-12
- iii. **กรมธรรม์แบบตลอดชีพ** ซึ่งผู้เอาประกันต้องจ่ายเบี้ยประกันจนกระทั่ง อายุ 65 ปี บริษัทฯ จะจ่าย 100% ของจำนวนเงินเอาประกันภัย หากผู้เอาประกันภัยเสียชีวิตก่อนครบกำหนดสัญญา หรือมีชีวิตอยู่จนครบกำหนดสัญญาที่อายุ 90 ปี
- iv. **กรมธรรม์แบบบำนาญ** ซึ่งผู้เอาประกันต้องจ่ายเบี้ยประกันจนกระทั่ง อายุ 60 ปี โดยรับเงินบำนาญ ทุกปี ปีละ 15% ของจำนวนเงินเอาประกันภัย เริ่มต้นรับเงินบำนาญตั้งแต่วันครบรอบปีกรมธรรม์ที่อายุครบ 60 ปี จนถึงวันครบรอบปีกรมธรรม์ที่อายุครบ 90 ปี กรณีเสียชีวิตก่อนรับเงินบำนาญ รับความคุ้มครองชีวิตจำนวน 105% ของเบี้ยประกันที่ชำระมาแล้วทั้งหมด หรือเงินค่าเวนคืนกรมธรรม์ แล้วแต่มูลค่าใดจะสูงกว่า

1) สมมติว่า ชารอนรู้ว่าต้องเสียชีวิตอย่างกะทันหันภายในเร็ววันนี้อย่างแน่นอน นักเรียนคิดว่า
กรรมธรรมใดเหมาะสมที่สุดกับความคุ้มครองที่ลูกชายของชารอนต้องการ พร้อมอธิบายเหตุผล

.....

.....

.....

.....

.....

2) กรรมธรรมใดเหมาะสมที่สุดสำหรับการออมเพื่อเป็นทุนการศึกษาของลูกชายเธอ พร้อมอธิบายเหตุผล

.....

.....

.....

.....

.....

3) กรรมธรรมใดเหมาะสมที่สุดสำหรับการออมเพื่อเป็นเงินดาวน์สำหรับซื้อบ้าน พร้อมอธิบายเหตุผล

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลยใบกิจกรรม “วางแผนเพื่ออนาคต”

ชาอรอนอายุ 28 ปี ทำงานเป็นเจ้าหน้าที่บริษัทแห่งหนึ่ง โดยมีรายได้ปีละ 600,000 บาท ชาอรอนต้องทำงานหาเลี้ยงลูกชายของเธอ (อายุ 3 ปี) เพียงลำพัง เธอจึงเป็นห่วงเกี่ยวกับสถานะทางการเงินของลูกชาย ถ้าเธอเกิดเสียชีวิตขึ้นกะทันหัน ชาอรอนต้องการเริ่มต้นแผนการออมเพื่อการศึกษาในอนาคตของลูกชาย นอกจากนี้ เธอยังต้องการที่จะซื้อบ้านเป็นของตัวเองอีกด้วย ซึ่งเพื่อนของชาอรอนแนะนำว่าการประกันชีวิตอาจเป็นประโยชน์กับเธอ แต่ชาอรอนไม่มีความรู้เกี่ยวกับการประกันชีวิตเลย และรายได้ของเธอที่เหลือพอสำหรับการประกันชีวิตนั้น มีอยู่อย่างจำกัด

สมมติว่านักเรียนต้องให้คำแนะนำแก่ชาอรอนว่า เธอควรจะซื้อกรมธรรม์ประกันภัย ชนิดใดดีระหว่าง

- i. **กรมธรรม์แบบชั่วระยะเวลา 5 ปี** โดยบริษัทฯ จะจ่าย 100% ของจำนวนเงินเอาประกันภัย หากผู้เอาประกันภัยเสียชีวิตภายในระยะเวลาคุ้มครอง
- ii. **กรมธรรม์แบบสะสมทรัพย์แท้จริง 12 ปี** รับเงินคืนปีละ 1% - 4% เมื่อถึงสิ้นปีกรมธรรม์ปีที่ 4, 6, 8 และ 10 ตามลำดับ รับเงินครบกำหนดสัญญา 435% ณ สิ้นปีกรมธรรม์ปีที่ 12 หากผู้เอาประกันภัยเสียชีวิตก่อนครบกำหนดสัญญาในปีกรมธรรม์ที่ 1-3 บริษัทฯ จะจ่าย 100%*, 200%*, 300%* ของจำนวนเงินเอาประกันภัย เริ่มต้นตามลำดับ และเพิ่มเป็น 400%* ตั้งแต่ปีกรมธรรม์ที่ 4-12
- iii. **กรมธรรม์แบบตลอดชีพ** ซึ่งผู้เอาประกันต้องจ่ายเบี้ยประกันจนกระทั่ง อายุ 65 ปี บริษัทฯ จะจ่าย 100% ของจำนวนเงินเอาประกันภัย หากผู้เอาประกันภัยเสียชีวิตก่อนครบกำหนดสัญญา หรือมีชีวิตอยู่จนครบกำหนดสัญญาที่อายุ 90 ปี
- iv. **กรมธรรม์แบบบำนาญ** ซึ่งผู้เอาประกันต้องจ่ายเบี้ยประกันจนกระทั่ง อายุ 60 ปี โดยรับเงินบำนาญ ทุกปี ปีละ 15% ของจำนวนเงินเอาประกันภัย เริ่มต้นรับเงินบำนาญตั้งแต่วันครบรอบปีกรมธรรม์ที่อายุครบ 60 ปี จนถึงวันครบรอบปีกรมธรรม์ที่อายุครบ 90 ปี กรณีเสียชีวิตก่อนรับเงินบำนาญ รับความคุ้มครองชีวิตจำนวน 105% ของเบี้ยประกันที่ชำระมาแล้วทั้งหมด หรือเงินค่าเวนคืนกรมธรรม์ แล้วแต่มูลค่าใดจะสูงกว่า

1) สมมติว่า ชารอนรู้ว่าต้องเสียชีวิตอย่างกะทันหันภายในเร็ววันนี้อย่างแน่นอน นักเรียนคิดว่า
 กรรมธรรมใดเหมาะสมที่สุดกับความคุ้มครองที่ลูกชายของชารอนต้องการ พร้อมอธิบายเหตุผล
 กรรมธรรมแบบชั่วระยะเวลา 5 ปี เนื่องจากเป็นแบบประกันที่เบี้ยประกันถูกที่สุด และให้ผลประโยชน์
 แก่ผู้รับผลประโยชน์ กรณีผู้เอาประกันเสียชีวิต

2) กรรมธรรมใดเหมาะสมที่สุดสำหรับการออมเพื่อเป็นทุนการศึกษาของลูกชายเจอ พร้อมอธิบายเหตุผล
 กรรมธรรมแบบสะสมทรัพย์แท้จริง 12 ปี เนื่องจากเป็นกรรมธรรมประกันชีวิตที่บริษัทจะจ่ายจำนวนเงิน
 เอาประกันภัยให้แก่ผู้เอาประกันภัย เมื่อมีชีวิตอยู่ครบกำหนดสัญญา หรือจ่ายเงินเอาประกันภัยให้แก่ผู้รับ
 ประโยชน์เมื่อผู้เอาประกันภัยเสียชีวิตลงภายในระยะเวลาประกันภัย ซึ่งได้ทั้งการเก็บออมและความคุ้มครองชีวิต
 ไปพร้อมกัน

3) กรรมธรรมใดเหมาะสมที่สุดสำหรับการออมเพื่อเป็นเงินดาวน์สำหรับซื้อบ้าน พร้อมอธิบายเหตุผล
 กรรมธรรมแบบสะสมทรัพย์แท้จริง 12 ปี เนื่องจากเป็นกรรมธรรมประกันชีวิตที่บริษัทจะจ่ายจำนวนเงิน
 เอาประกันภัยให้แก่ผู้เอาประกันภัย เมื่อมีชีวิตอยู่ครบกำหนดสัญญา หรือจ่ายเงินเอาประกันภัยให้แก่ผู้รับ
 ประโยชน์เมื่อผู้เอาประกันภัยเสียชีวิตลงภายในระยะเวลาประกันภัย ซึ่งได้ทั้งการเก็บออมและความคุ้มครองชีวิต
 ไปพร้อมกัน



โรงเรียนสาธิต
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

สาขาสาธิตและนิเทศการสอน คณิตศาสตร์

รหัสวิชา ค 30222

รายวิชา คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย 2

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

เรื่อง ผลประโยชน์ของกรรมธรรม์ประกันภัย

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ปีการศึกษา 2566

ภาคเรียนที่ 2

เวลา 3 คาบ

ผู้สอน อาจารย์ปาฏิหารย์ นักข่อย

1. จุดประสงค์การเรียนรู้

1.1 ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์: นักเรียนสามารถ

1.1.1 คำนวณเบี้ยประกันที่ผู้เอาประกันต้องจ่ายทั้งหมดตลอดระยะเวลาตามกรรมธรรม์ที่กำหนดให้ได้

1.1.2 คำนวณผลประโยชน์ที่ได้รับทั้งหมดที่ผู้เอาประกันจะได้รับเมื่อสิ้นสุดกรรมธรรม์ได้

1.2 ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์:

1.2.1 นักเรียนสามารถใช้กระบวนการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์ปัญหา วางแผนในการแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา ตรวจสอบและสรุปผล บนสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้

1.2.2 นักเรียนสามารถใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายได้

1.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์: นักเรียนมี

1.3.1 มีวินัย ใฝ่เรียนรู้

1.3.2 ใฝ่เรียนรู้

1.3.3 มุ่งมั่นในการทำงาน

2. สารสำคัญ

ประกันชีวิต (life insurance) เป็นสัญญาระหว่างผู้รับประกันซึ่ง มักเป็นบริษัทประกันชีวิตกับผู้เอาประกัน โดยผู้เอาประกันต้องจ่ายเบี้ยประกันให้แก่ผู้รับประกัน หากเสียชีวิตระหว่างที่กรมธรรม์มีผลบังคับใช้ ผู้ประกันจะต้องจ่ายเงินให้ผู้รับผลประโยชน์เรียกว่าเงินสินไหม สำหรับประกันชีวิตที่เราสนใจคือประกันที่ได้ผลตอบแทนกลับมาตามเงื่อนไขกรมธรรม์ เราจะศึกษาประกัน 2 ประเภท คือ ประกันชีวิตแบบสะสมทรัพย์ และประกันชีวิตแบบบำนาญ

1) ประกันแบบสะสมทรัพย์

ประกันแบบสะสมทรัพย์ เป็นประกันชีวิตที่ผู้รับประกันหรือบริษัทประกันต้องจ่ายเงินเอาประกันให้แก่ผู้เอาประกัน 2 กรณีคือ

1. ผู้เอาประกันเสียชีวิต บริษัทจะต้องจ่ายเงินให้ผู้รับผลประโยชน์ตามจำนวนเงินประกัน
2. ผู้เอาประกันมีชีวิตรอดอยู่จนถึงระยะเวลาที่กำหนดไว้ในกรมธรรม์ เช่นครบ 10 ปี หลังทำสัญญาหรือบริษัทแบ่งจ่ายเงินทุก ๆ ปี ให้ผู้เอาประกันหลังจากทำสัญญาครบตามปีที่กำหนดไปจนครบอายุกรมธรรม์

2) ประกันแบบบำนาญ

ประกันแบบบำนาญ คือการประกันชีวิตที่ผู้ทำประกันชีวิตจะต้องจ่ายเบี้ยประกันทุกปีตั้งแต่เริ่มสัญญาจนถึงวันที่เอาผู้เอาประกันไม่สามารถประกอบอาชีพได้หรือเกษียณอายุ 55 – 60 ปีตามระบุไว้ในกรมธรรม์ หลังจากนั้นผู้เอาประกันจะได้รับเงินรายปีจนครบอายุของกรมธรรม์จนกว่าจะเสียชีวิต

3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์: เพื่อให้นักเรียน

- 3.1 มีวินัย รับผิดชอบต่อ
- 3.2 ใฝ่เรียนรู้
- 3.3 มุ่งมั่นในการทำงาน

4. หลักฐานการเรียนรู้

ใบกิจกรรม เรื่อง การคำนวณผลประโยชน์จากกรมธรรม์ประกันชีวิต

5. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

- 5.1 เอกสารประกอบการเรียน เรื่อง การประกันชีวิต
- 5.2 ชุดคำถามจำนวน 5 ข้อ
- 5.3 ใบกิจกรรม เรื่อง การคำนวณผลประโยชน์จากกรมธรรม์ประกันชีวิต

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหาที่สอดคล้องเนื้อหาที่เรียน

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 15 นาที

6.1 ครูเกริ่นนำเกี่ยวกับกรรมธรรม์ประกันชีวิตแบบต่างๆ

6.2 ครูใช้คำถามกับนักเรียนเกี่ยวกับการประกันชีวิต ดังนี้

➢ กรรมธรรม์ประกันชีวิตมีกี่แบบ อะไรบ้าง

6.3 ครูสอบถามนักเรียนเพิ่มเติมเกี่ยวกับกรรมธรรม์ประกันชีวิต

➢ กรรมธรรม์ประกันชีวิตแบบสะสมทรัพย์ จะได้ผลตอบแทนกลับมาเมื่อใด

➢ กรรมธรรม์ประกันชีวิตแบบตลอดชีพ จะได้ผลตอบแทนกลับมาเมื่อใด

➢ กรรมธรรม์ประกันชีวิตแบบบำนาญ จะได้ผลตอบแทนกลับมาเมื่อใด

6.4 ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3 – 4 คน แล้วแจกใบกิจกรรม เรื่อง การคำนวณผลประโยชน์

จากกรรมธรรม์ประกันชีวิต จากนั้นร่วมกันศึกษาสถานการณ์ในใบกิจกรรม

ขั้นที่ 2 การทำความเข้าใจปัญหาและศึกษาค้นคว้า

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 25 นาที

6.5 แต่ละกลุ่มศึกษาและสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการคำนวณหาเบี้ยประกันภัยที่ผู้เอาประกันภัยต้องจ่าย ผลประโยชน์ที่ผู้เอาประกันภัยจะได้รับเมื่อสิ้นสุดกรรมธรรม์ หรือผู้เอาประกันภัยเสียชีวิต รวมถึงผลกำไรที่ได้รับจากกรรมธรรม์ จากแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม เช่น ค้นคว้าจากอินเทอร์เน็ต เอกสารประกอบการเรียน เป็นต้น

ขั้นที่ 3 สังเคราะห์ความรู้

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 45 นาที

6.6 สมาชิกในกลุ่มร่วมกันระดมความคิดในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งร่วมกันหาคำตอบ โดยมีครูเป็นผู้คอยให้คำปรึกษา

6.7 สมาชิกในแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนแนวทางการหาคำตอบภายในกลุ่ม และเสนอแนวทางการหาคำตอบร่วมกันพร้อมอธิบายแนวคิดอย่างละเอียด โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาสถานการณ์ในใบกิจกรรม เรื่อง การคำนวณผลประโยชน์จากกรรมธรรม์ประกันชีวิต และข้อมูลที่สืบค้นเพิ่มเติม

6.8 แต่ละกลุ่มเขียนแนวคิดและวิธีการหาคำตอบเกี่ยวกับการคำนวณหาเบี้ยประกันภัยที่ผู้เอาประกันภัยต้องจ่าย ผลประโยชน์ที่ผู้เอาประกันภัยจะได้รับเมื่อสิ้นสุดกรรมธรรม์ หรือผู้เอาประกันภัยเสียชีวิต รวมถึงผลกำไรที่ผู้เอาประกันภัยได้รับจากกรรมธรรม์ อย่างเป็นขั้นตอนลงในใบกิจกรรม โดยครูคอยสังเกตพฤติกรรมในการทำงาน กลุ่มของนักเรียน ให้คำปรึกษาและแนะแนวทางวิธีในการคิดคำนวณที่ถูกต้องให้แก่กลุ่ม

6.9 แต่ละกลุ่มช่วยกันตรวจสอบคำตอบของปัญหาจากสถานการณ์ในใบกิจกรรม เช่น

- 1) การแก้ปัญหาที่ได้ช่วยกันระดมความคิดมีความชัดเจน เป็นลำดับขั้นตอนหรือไม่
- 2) การระดมความคิดสามารถแก้ปัญหาและหาคำตอบจากสถานการณ์ในใบกิจกรรมได้หรือไม่
- 3) สามารถหาคำตอบได้ครบทุกขั้นตอนและถูกต้องหรือไม่
- 4) มีขั้นตอนใดที่ไม่ถูกต้องหรือไม่และสามารถแก้ไขให้ถูกต้องได้อย่างไร

ขั้นที่ 4 นำเสนอ และประเมินผลงาน

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 20 นาที

6.10 แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอแนวคิดและขั้นตอนในการหาคำตอบหน้าชั้นเรียน

6.11 ครูสอบถามเหตุผลของแนวคิดและวิธีการในการหาคำตอบของแต่ละกลุ่ม

6.12 สมาชิกในกลุ่มอื่น ๆ ร่วมรับฟังและร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการหาคำตอบเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง

6.13 ครูเปิดโอกาสให้แต่ละกลุ่มที่มีแนวคิดแบบอื่น ๆ ที่แตกต่าง แต่สามารถหาคำตอบได้ถูกต้องมา

อธิบายหน้าชั้นเรียน

6.14 นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากใบกิจกรรม เรื่อง การคำนวณผลประโยชน์จากกรรมธรรม์ประกันชีวิต จากนั้นครูเฉลยแนวคิดและคำตอบที่ถูกต้อง รวมถึงเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย

ขั้นที่ 5 แข่งขันเกมทางวิชาการ และการยอมรับความสำเร็จของทีม

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 15 นาที

6.15 แต่ละทีมส่งตัวแทน 1 คน มาแข่งขันเกมเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจเชิงวิชาการที่ครูจัดไว้ในบัตรเกม แต่ละทีมสลับกันหยิบบัตรที่มีคำถามอยู่แล้วตอบคำถามในบัตรของตนให้ได้ก่อนคนอื่น ถ้าตอบคำถามไม่ได้ให้ผู้อื่นมีโอกาสตอบได้ ให้คะแนนข้อละ 1 คะแนน จำนวน 5 ข้อ

6.16 เมื่อแข่งขันเสร็จแล้ว ครูนำคะแนนโบนัสของสมาชิกแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนของทีม และหาค่าเฉลี่ย ทีมที่มีคะแนนสูงสุดจะได้รับการยอมรับและได้รับรางวัล

ซึ่งกำหนดรางวัลเป็น 3 รางวัล ได้แก่ good team ,great team และสูงสุดคือ super team

7. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินการเรียนรู้	เกณฑ์การวัดประเมินการเรียนรู้
ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์: นักเรียนสามารถ 1. คำนวณเบี้ยประกัน ที่ผู้เอาประกันต้องจ่ายทั้งหมด ตลอดระยะเวลาตามกรมธรรม์ ที่กำหนดให้ได้ 2. คำนวณ ผลประโยชน์ที่ได้รับทั้งหมดที่ผู้ เอาประกันจะได้รับเมื่อสิ้นสุด กรมธรรม์ได้	- การตอบคำถามในชั้นเรียน - การตรวจแบบฝึกหัด	- ตอบคำถามในแบบฝึกหัดถูกต้อง ตั้งแต่ 60% ขึ้นไป
ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: นักเรียน สามารถ 1. นักเรียนสามารถใช้ กระบวนการแก้ปัญหา โดย วิเคราะห์ปัญหา วางแผนใน การแก้ปัญหา ดำเนินการ แก้ปัญหา ตรวจสอบและ สรุปผลได้ 2. นักเรียนสามารถใช้ ภาษาและสัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อ ความหมายได้	- การตอบคำถามในชั้นเรียน - การตรวจแบบฝึกหัด	- ตอบคำถามในแบบฝึกหัดถูกต้อง ตั้งแต่ 60% ขึ้นไป

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์: นักเรียนมี 1. มีวินัย ความรับผิดชอบ 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	การสังเกตพฤติกรรม	- มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม - การส่งงานตรงต่อเวลา
--	-------------------	---

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง : ผู้สอน สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนนตามคุณลักษณะและพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มที่ประเมินในแผนการจัดการเรียนรู้

คุณลักษณะอันพึงประสงค์	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1. มีวินัย	ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของโรงเรียน มีความตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ และส่งงานที่ได้รับมอบหมายตามเวลาที่กำหนด				
2. ใฝ่เรียนรู้	แสวงหาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ มีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ และสรุปความรู้ได้อย่างมีเหตุผล				
3. มุ่งมั่นในการทำงาน	มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย				

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

กลุ่มที่ (ชื่อกลุ่ม).....

พฤติกรรมที่สังเกต	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. การมีส่วนร่วมในการวางแผน				
2. การปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่				
3. การให้ความร่วมมือในการทำงาน				
4. การแสดงความคิดเห็น				
5. การยอมรับความคิดเห็น				

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติเป็นประจำ ให้ 4 คะแนน (ดีมาก)

พฤติกรรมที่ปฏิบัติบ่อยครั้ง ให้ 3 คะแนน (ดี)

พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง ให้ 2 คะแนน (ปานกลาง)

พฤติกรรมที่ปฏิบัติน้อยครั้ง ให้ 1 คะแนน (ปรับปรุง)

7. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

ปัญหา	แนวทางการแก้ไขปัญหา	ผลการแก้ปัญหา

ลงชื่อ ผู้สอน
(อาจารย์ปภาวิฑารย์ นักช้อง)

ใบกิจกรรม เรื่อง การคำนวณผลประโยชน์จากกรมธรรม์ประกันชีวิต

สถานการณ์ที่ 1 : ชื่อแบบประกันชีวิต : เงินฝากลงเคราะห์และครอบครัวแบบออมทรัพย์คู่ใจ 10/10

ระยะคุ้มครองชีวิต : 10 ปี

ทุนประกันชีวิต : 100,000 บาท

ระยะเวลาชำระเบี้ย : 10 ปี

ปีที่	เบี้ยประกันภัย (บาท)	ผลประโยชน์ที่ได้รับ % ของทุนประกันชีวิต	ความคุ้มครองชีวิต (บาท)
1	11,180	-	100,000
2	11,180	2%	100,000
3	11,180	2%	100,000
4	11,180	2%	100,000
5	11,180	2%	100,000
6	11,180	2%	100,000
7	11,180	2%	100,000
8	11,180	2%	100,000
9	11,180	2%	100,000
10	11,180	2%	100,000
11	0	102%	

1.1 จงคำนวณเบี้ยประกันที่ผู้เอาประกันต้องจ่ายทั้งหมดตลอดระยะเวลาตามกรมธรรม์

1.2 จงคำนวณผลประโยชน์ที่ได้รับทั้งหมดในปีที่ 11

1.3 ถ้าผู้เอาประกันเสียชีวิตในปีที่ 5 ผลประโยชน์สุทธิที่ได้รับเป็นเงินเท่าใด

1.4 ถ้าผู้เอาประกันเสียชีวิตในปีที่ 1 หลังทำประกันผลประโยชน์สุทธิที่ได้รับเป็นเงินเท่าใด

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

.....

.....

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการหา

.....

.....

.....

วิธีคิด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ

.....

.....

.....

สถานการณ์ที่ 2 : ชื่อแบบประกันชีวิต : ออมทรัพย์คุ้มครอง 15/8

ระยะคุ้มครองชีวิต : 15 ปี

ทุนประกันชีวิต : 50,000 บาท

ระยะเวลาชำระเบี้ย : 8 ปี

ปีที่	เบี้ยประกันภัย (บาท)	ผลประโยชน์ที่ได้รับ % ของทุนประกันชีวิต	ความคุ้มครองชีวิต (บาท)
1	12,850	-	50,000
2	12,850	-	50,000
3	12,850	-	50,000
4	12,850	5%	55,000
5	12,850	5%	62,500
6	12,850	5%	82,500
7	12,850	5%	95,000
8	12,850	5%	110,000
9	0	5%	110,000
10	0	5%	110,000
11	0	5%	110,000
12	0	5%	110,000
13	0	5%	110,000
14	0	5%	110,000
15	0	5%	110,000
16	0	190%	

2.1 จงคำนวณเบี้ยประกันที่ผู้เอาประกันต้องจ่ายทั้งหมดตลอดระยะเวลาตามกรมธรรม์

2.2 จงคำนวณผลประโยชน์ที่ได้รับทั้งหมดในปีที่ 15

2.3 ถ้าผู้เอาประกันเสียชีวิตในปีที่ 10 ผลประโยชน์สุทธิที่ได้รับเป็นเงินเท่าใด

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

.....

.....

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการหา

.....

.....

.....

วิธีคิด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ

.....

.....

.....

สถานการณ์ที่ 3 : ชื่อแบบประกันชีวิต : ออมทรัพย์คุ้มครอง 15/7 สำหรับเพศชายอายุ 30 ปี

ระยะคุ้มครองชีวิต : 15 ปี

ทุนประกันชีวิต : 200,000 บาท

ระยะเวลาชำระเบี้ย : 7 ปี

ปีที่	เบี้ยประกันภัย (บาท)	ผลประโยชน์ที่ได้รับ % ของทุนประกันชีวิต	ความคุ้มครองชีวิต (บาท)
1	26,700	-	200,000
2	26,700	5%	200,000
3	26,700	-	200,000
4	26,700	5%	200,000
5	26,700	-	200,000
6	26,700	5%	200,000
7	26,700	-	200,000
8	0	5%	200,000
9	0	-	200,000
10	0	5%	200,000
11	0	-	200,000
12	0	5%	200,000
13	0	-	200,000
14	0	5%	200,000
15	0	205%	200,000

3.1 จงคำนวณเบี้ยประกันที่ผู้เอาประกันต้องจ่ายทั้งหมดตลอดระยะเวลาตามกรมธรรม์

3.2 จงคำนวณผลประโยชน์ที่ได้รับทั้งหมดในปีที่ 15

3.3 ถ้าผู้เอาประกันเสียชีวิตในปีที่ 10 ผลประโยชน์สุทธิที่ได้รับเป็นเงินเท่าใด

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

.....

.....

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการหา

.....

.....

.....

วิธีคิด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ

.....

.....

.....

สถานการณ์ที่ 4 : ชื่อแบบประกันชีวิต : ออมทรัพย์ 20/20 สำหรับเพศชายอายุ 30 ปี

ระยะคุ้มครองชีวิต : 20 ปี

ทุนประกันชีวิต : 250,000 บาท

ระยะเวลาชำระเบี้ย : 20 ปี

ปีที่	เบี้ยประกันภัย (บาท)	ผลประโยชน์ที่ได้รับ % ของทุนประกันชีวิต	ความคุ้มครองชีวิต (บาท)
1	35,138	-	250,000
2	35,138	-	250,000
3	35,138	-	250,000
4	35,138	10%	250,000
5	35,138	-	250,000
6	35,138	-	250,000
7	35,138	-	250,000
8	35,138	10%	250,000
9	35,138	-	250,000
10	35,138	-	250,000
11	35,138	-	500,000
12	35,138	10%	500,000
13	35,138	-	500,000
14	35,138	-	500,000
15	35,138	-	500,000
16	35,138	10%	750,000
17	35,138	-	750,000
18	35,138	-	750,000
19	35,138	-	750,000
20	35,138	10%	750,000
21	0	290%	

4.1 จงคำนวณเบี้ยประกันที่ผู้เอาประกันต้องจ่ายทั้งหมดตลอดระยะเวลาตามกรมธรรม์

4.2 จงคำนวณผลประโยชน์ที่ได้รับทั้งหมดในปีที่ 10

4.3 ถ้าผู้เอาประกันเสียชีวิตในปีที่ 20 ผลประโยชน์สุทธิที่ได้รับเป็นเงินเท่าใด

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

.....

.....

.....

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการหา

.....

.....

.....

วิธีคิด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ

.....

.....

.....

สถานการณ์ที่ 5 : ชื่อแบบประกันชีวิต : ออมทรัพย์ 30/15 สำหรับเพศชายอายุ 35 ปี

ระยะคุ้มครองชีวิต : 30 ปี

ทุนประกันชีวิต : 1,000,000 บาท

ระยะเวลาชำระเบี้ย : 15 ปี

ปีที่	เบี้ยประกันภัย (บาท)	ผลประโยชน์ที่ได้รับ % ของทุนประกันชีวิต	ความคุ้มครองชีวิต (บาท)
1	84,100	-	1,000,000
2	84,100	1%	1,000,000
3	84,100	1%	1,000,000
4	84,100	1%	1,000,000
5	84,100	1%	1,000,000
6	84,100	1%	1,000,000
7	84,100	1%	1,000,000
8	84,100	1%	1,000,000
9	84,100	1%	1,000,000
10	84,100	1%	1,000,000
11	84,100	1%	1,100,000
12	84,100	1%	1,200,000
13	84,100	1%	1,300,000
14	84,100	1%	1,400,000
15	84,100	1%	1,500,000
16	0	1%	1,500,000
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
29	0	1%	1,500,000
30	0	1%	1,500,000
31	0	150%	

23

5.1 จงคำนวณเบี้ยประกันที่ผู้เอาประกันต้องจ่ายทั้งหมดตลอดระยะเวลาตามกรมธรรม์

5.2 จงคำนวณผลประโยชน์ที่ได้รับทั้งหมดในปีที่ 15

5.3 ถ้าผู้เอาประกันเสียชีวิตในปีที่ 20 ผลประโยชน์สุทธิที่ได้รับเป็นเงินเท่าใด

5.4 ถ้าผู้เอาประกันอยู่จนครบปีที่ 30 จงคำนวณผลกำไรที่ได้รับ

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

.....

.....

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการหา

.....

.....

.....

วิธีคิด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ

.....

.....



โรงเรียนสาธิต
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

สาขาสาธิตและนิเทศการสอน คณิตศาสตร์

รหัสวิชา ค 30222

รายวิชา คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย 2

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

เรื่อง มูลค่าปัจจุบันสุทธิ

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ปีการศึกษา 2566

ภาคเรียนที่ 2

เวลา 3 คาบ

ผู้สอน อาจารย์ปัทมหารีย์ นักข่อง

1. จุดประสงค์การเรียนรู้

1.1 ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์: นักเรียนสามารถ

1.1.1 คำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิของสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้

1.2 ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์:

1.2.1 นักเรียนสามารถใช้กระบวนการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์ปัญหา วางแผนในการแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา ตรวจสอบและสรุปผล บนสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้

1.2.2 นักเรียนสามารถใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายได้

1.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์: นักเรียนมี

1.3.1 มีวินัย ความรับผิดชอบ

1.3.2 ใฝ่เรียนรู้

1.3.3 มุ่งมั่นในการทำงาน

2. สำคัญ

มูลค่าปัจจุบัน (Present Value: PV) คือ มูลค่าอนาคตที่คิดลดด้วยอัตราดอกเบี้ยลงมาจนถึง ณ เวลาปัจจุบัน เพื่อเปรียบเทียบกับค่าของเงินปัจจุบัน โดยตามหลักทั่วไปแล้วเงิน 1 หน่วย ในวันนี้จะมีค่ามากขึ้นหรือน้อยลงในอนาคต ซึ่งตัวแปรสำคัญที่ทำให้เป็นเช่นนั้น คือ อัตราดอกเบี้ย หรือ อัตราผลตอบแทนคำนวณได้จากสูตร

$$PV = \frac{FV}{(1+i)^n}$$

เมื่อ PV คือ มูลค่าปัจจุบันของเงิน

FV คือ มูลค่าอนาคตของเงิน

i คือ ดอกเบี้ยใน 1 งวด หรือ อัตราคิดลด (discount rate)

n คือ จำนวนครั้งในการคิดผลตอบแทน

กระแสเงินสด (Cash Flows: CF) คือ การแสดงเคลื่อนไหวของเงินลงทุน

แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. **กระแสเงินสดเข้า (Cash inflows)** คือ เงินที่ได้รับจากการลงทุนหรือผลตอบแทนที่ได้รับ ซึ่งเป็นเงินที่เราได้รับมา

2. **กระแสเงินสดออก (Cash outflows)** คือ เงินที่เราจ่ายเพื่อการลงทุนหรือเงินที่จ่ายออกไป

ในกรณีที่เรายจ่ายเงินเพื่อการลงทุน และได้รับผลตอบแทนในช่วงเวลาเดียวกัน ผลต่างของกระแสเงินสดเข้า

กับกระแสเงินสดออก เรียกว่า **กระแสเงินสดสุทธิ (Net Cash Flows : NCF)**

คำนวณได้จากสูตร

$$\text{กระแสเงินสดสุทธิ} = \text{กระแสเงินสดเข้า} - \text{กระแสเงินสดออก}$$

$$C_k = R_k - O_k$$

เมื่อ C_k คือ กระแสเงินสดสุทธิ

R_k คือ กระแสเงินสดเข้า

O_k คือ กระแสเงินสดออก

โดยที่ $k = 0, 1, 2, \dots, n$

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) หมายถึง ผลรวมของมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดสุทธิในช่วงเวลาของการลงทุน ภายใต้อัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง หรืออัตราดอกเบี้ยที่คาดหวัง (Expected Interest) i

คำนวณได้จากสูตร

$$NPV = \sum_{k=0}^n C_k v^k = \sum_{k=0}^n R_k v^k - \sum_{k=0}^n O_k v^k$$

เมื่อ $v = \frac{1}{1+i}$ และ $t_0 = 0$

เกณฑ์การตัดสินใจ ภายใต้อัตราผลตอบแทนคาดหวัง i

$NPV < 0$ หมายถึง การลงทุนนั้นขาดทุน

$NPV = 0$ หมายถึง การลงทุนอยู่ที่จุดคุ้มทุน

$NPV > 0$ หมายถึง การลงทุนนั้นได้กำไร

หากมีการใช้ NPV เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ ควรเลือกการลงทุนที่มี NPV เป็นบวก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการลงทุนที่มี NPV เป็นบวกสูงสุด

3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์: เพื่อให้นักเรียน

3.1 มีวินัย ใฝ่เรียนรู้

3.2 ใฝ่เรียนรู้

3.3 มุ่งมั่นในการทำงาน

4. หลักฐานการเรียนรู้

ใบกิจกรรม เรื่อง มือใหม่เริ่มลงทุน

5. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

5.1 เอกสารประกอบการเรียน เรื่อง การประกันชีวิต

5.2 ชุดคำถามจำนวน 5 ข้อ

5.3 ใบงาน เรื่อง มือใหม่เริ่มลงทุน

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหาที่สอดคล้องเนื้อหาที่เรียน

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 15 นาที

6.1 ครูเกริ่นนำเกี่ยวกับผลประโยชน์ของประกันภัยในรูปแบบต่างๆ

6.2 ครูสุ่มถามนักเรียน โดยใช้คำถาม ดังนี้

➤ นักเรียนมีวิธีในการเลือกซื้อกรมธรรม์อย่างไร

6.3 ครูอธิบายนักเรียนเพิ่มเติมว่า บริษัทประกันหลายแห่งมีการจัดทำประกัน หรือจำนวนเอาประกันภัยที่เท่ากัน แต่มีรายละเอียดการคิดเบี้ยประกัน (เงินที่ต้องจ่าย) ไม่เท่ากัน อีกทั้งจำนวนเงินคืนระหว่างทำประกันก็แตกต่างกัน ทำให้ไม่สามารถตัดสินใจได้ว่า จะเลือกทำประกันชีวิตกับบริษัทไหนดีกว่ากัน เพราะจำนวนเงินคืนรายปี จำนวนเงินที่จะได้รับเมื่อครบกำหนดสัญญา และผลตอบแทนตลอดสัญญาของแต่ละบริษัทนั้นแตกต่างกัน

6.4 ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3 – 4 คน แล้วแจกใบกิจกรรม เรื่อง มือใหม่เริ่มลงทุนจากนั้นร่วมกันศึกษาสถานการณ์ในใบกิจกรรม

ขั้นที่ 2 การทำความเข้าใจปัญหาและศึกษาค้นคว้า

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 25 นาที

6.5 แต่ละกลุ่มศึกษาและสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการคำนวณหามูลค่าปัจจุบันสุทธิจากแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม เช่น ค้นคว้าจากอินเทอร์เน็ต เอกสารประกอบการเรียน เป็นต้น

ขั้นที่ 3 สังเคราะห์ความรู้

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 45 นาที

6.6 สมาชิกในกลุ่มร่วมกันระดมความคิดในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งร่วมกันหาคำตอบ โดยมีครูเป็นผู้คอยให้คำปรึกษา

6.7 สมาชิกในแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนแนวทางการหาคำตอบภายในกลุ่ม และเสนอแนวทางการหาคำตอบร่วมกันพร้อมอธิบายแนวคิดอย่างละเอียด โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาสถานการณ์ในใบกิจกรรม เรื่อง มือใหม่เริ่มลงทุน และข้อมูลที่สืบค้นเพิ่มเติม

6.8 แต่ละกลุ่มเขียนแนวคิดและวิธีการหาคำตอบเกี่ยวกับการคำนวณหามูลค่าปัจจุบันสุทธิอย่างเป็นขั้นตอนลงในใบกิจกรรม โดยครูคอยสังเกตพฤติกรรมในการทำงานกลุ่มของนักเรียน ให้คำปรึกษาและแนะแนวทางวิธีในการคิดคำนวณที่ถูกต้องให้แก่นักเรียนในแต่ละกลุ่ม

6.9 แต่ละกลุ่มช่วยกันตรวจสอบคำตอบของปัญหาจากสถานการณ์ในใบกิจกรรม เช่น

- 1) การแก้ปัญหาที่ได้ช่วยกันระดมความคิดมีความชัดเจน เป็นลำดับขั้นตอนหรือไม่
- 2) การระดมความคิดสามารถแก้ปัญหาและหาคำตอบจากสถานการณ์ในใบกิจกรรมได้หรือไม่
- 3) สามารถหาคำตอบได้ครบทุกขั้นตอนและถูกต้องหรือไม่
- 4) มีขั้นตอนใดที่ไม่ถูกต้องหรือไม่และสามารถแก้ไขให้ถูกต้องได้อย่างไร

ขั้นที่ 4 นำเสนอ และประเมินผลงาน

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 20 นาที

6.10 แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอแนวคิดและขั้นตอนในการหาคำตอบหน้าชั้นเรียน

6.11 ครูสอบถามเหตุผลของแนวคิดและวิธีการในการหาคำตอบของแต่ละกลุ่ม

6.12 สมาชิกในกลุ่มอื่น ๆ ร่วมรับฟังและร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการหาคำตอบเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง

6.13 ครูเปิดโอกาสให้แต่ละกลุ่มที่มีแนวคิดแบบอื่น ๆ ที่แตกต่าง แต่สามารถหาคำตอบได้ถูกต้องมา

อธิบายหน้าชั้นเรียน

6.14 นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากใบกิจกรรม เรื่อง มือใหม่เริ่มลงทุน

จากนั้นครูเฉลยแนวคิดและคำตอบที่ถูกต้อง รวมถึงเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย

ขั้นที่ 5 แข่งขันเกมทางวิชาการ และการยอมรับความสำเร็จของทีม

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 15 นาที

6.15 แต่ละทีมส่งตัวแทน 1 คน มาแข่งขันเกมเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจเชิงวิชาการที่ครูจัดไว้ในบัตรเกม แต่ละทีมสลับกันหยิบบัตรที่มีคำถามอยู่แล้วตอบคำถามในบัตรของตนให้ได้ก่อนคนอื่น ถ้าตอบคำถามไม่ได้ให้ผู้อื่นมีโอกาสตอบได้ ให้คะแนนข้อละ 1 คะแนน จำนวน 5 ข้อ

6.16 เมื่อแข่งขันเสร็จแล้ว ครูนำคะแนนโบนัสของสมาชิกแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนของทีม และหาค่าเฉลี่ย ทีมที่มีคะแนนสูงสุดจะได้รับการยอมรับและได้รับรางวัล

ซึ่งกำหนดรางวัลเป็น 3 รางวัล ได้แก่ good team ,great team และสูงสุดคือ super team

7. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินการเรียนรู้	เกณฑ์การวัดประเมินการเรียนรู้
ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์: นักเรียนสามารถคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิของสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้	- การตอบคำถามในชั้นเรียน - การตรวจแบบฝึกหัด	- ตอบคำถามในแบบฝึกหัดถูกต้องตั้งแต่ 60% ขึ้นไป
ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: นักเรียนสามารถ 1. นักเรียนสามารถใช้กระบวนการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์ปัญหา วางแผนในการแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา ตรวจสอบและสรุปผลได้ 2. นักเรียนสามารถใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายได้	- การตอบคำถามในชั้นเรียน - การตรวจแบบฝึกหัด	- ตอบคำถามในแบบฝึกหัดถูกต้องตั้งแต่ 60% ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์: นักเรียนมี 1. มีวินัย ความเป็นระเบียบเรียบร้อย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน	การสังเกตพฤติกรรม	- มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม - การส่งงานตรงต่อเวลา

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง : ผู้สอน สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนนตามคุณลักษณะและพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มที่ประเมินในแผนการจัดการเรียนรู้

คุณลักษณะอันพึงประสงค์	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1. มีวินัย	ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของโรงเรียน มีความตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ และส่งงานที่ได้รับมอบหมายตามเวลาที่กำหนด				
2. ใฝ่เรียนรู้	แสวงหาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ มีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ และสรุปความรู้ได้อย่างมีเหตุผล				
3. มุ่งมั่นในการทำงาน	มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย				

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

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

แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

กลุ่มที่ (ชื่อกลุ่ม).....

พฤติกรรมที่สังเกต	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. การมีส่วนร่วมในการวางแผน				
2. การปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่				
3. การให้ความร่วมมือในการทำงาน				
4. การแสดงความคิดเห็น				
5. การยอมรับความคิดเห็น				

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

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

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติเป็นประจำ ให้ 4 คะแนน (ดีมาก)

พฤติกรรมที่ปฏิบัติบ่อยครั้ง ให้ 3 คะแนน (ดี)

พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง ให้ 2 คะแนน (ปานกลาง)

พฤติกรรมที่ปฏิบัติน้อยครั้ง ให้ 1 คะแนน (ปรับปรุง)

7. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

ปัญหา	แนวทางการแก้ไขปัญหา	ผลการแก้ปัญหา

ลงชื่อ ผู้สอน

(อาจารย์ปัทมหารักษ์ นักช้อง)

ใบความรู้ เรื่อง มูลค่าปัจจุบันสุทธิ

มูลค่าปัจจุบัน (Present Value: PV) คือ มูลค่าอนาคตที่คิดลดด้วยอัตราดอกเบี้ยลงมาจนถึง ณ เวลาปัจจุบัน เพื่อเปรียบเทียบกับค่าของเงินปัจจุบัน โดยตามหลักทั่วไปแล้วเงิน 1 หน่วย ในวันนี้ย่อมมีค่ามากขึ้นหรือน้อยลงในอนาคต ซึ่งตัวแปรสำคัญที่ทำให้เป็นเช่นนั้น คือ อัตราดอกเบี้ย หรือ อัตราผลตอบแทนคำนวณได้จากสูตร

$$PV = \frac{FV}{(1+i)^n}$$

เมื่อ PV คือ มูลค่าปัจจุบันของเงิน

FV คือ มูลค่าอนาคตของเงิน

i คือ ดอกเบี้ยใน 1 งวด หรือ อัตราคิดลด (discount rate)

n คือ จำนวนครั้งในการคิดผลตอบแทน

ตัวอย่าง 1 นายพลต้องการเงิน 20,000 บาท ภายใน 10 ปีข้างหน้า ต้องนำไปลงทุนในกองทุนรวมเป็นจำนวนเท่าใด ถ้ากองทุนนี้ให้ผลตอบแทน 12% ต่อปี โดยคิดดอกเบี้ยทบต้นทุกปี (ตอบเป็นทศนิยม 2 ตำแหน่ง)

วิธีทำ

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ นายพลต้องการเงิน 20,000 บาท ภายใน 10 ปีข้างหน้า
และ กองทุนนี้ให้ผลตอบแทน 12% ต่อปี (คิดดอกเบี้ยทบต้นทุกปี)

สิ่งที่โจทย์ต้องการหา เงินที่ต้องนำไปลงทุน

แนวคิด จะได้ $FV = 20,000$, $n = 10$ และ $i = \frac{12}{100} = 0.12$

$$\begin{aligned} \text{จากสูตร} \quad PV &= \frac{FV}{(1+i)^n} \\ PV &= \frac{20000}{(1+0.12)^{10}} \\ &\approx 6439.50 \end{aligned}$$

ดังนั้น นายพลจะต้องนำเงินไปลงทุนในกองทุนรวมประมาณ 6,439.50 บาท

กระแสเงินสด (Cash Flows: CF) คือการแสดงความเคลื่อนไหวของเงินลงทุน
แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. **กระแสเงินสดเข้า (Cash inflows)** คือ เงินที่ได้รับจากการลงทุนหรือผลตอบแทนที่ได้รับ ซึ่งเป็นเงินที่เราได้รับมา

2. **กระแสเงินสดออก (Cash outflows)** คือ เงินที่เราจ่ายเพื่อการลงทุนหรือเงินที่จ่ายออกไป
ในกรณีที่เรายจ่ายเงินเพื่อการลงทุน และได้รับผลตอบแทนในช่วงเวลาเดียวกัน ผลต่างของกระแสเงินสดเข้า
กับกระแสเงินสดออก เรียกว่า **กระแสเงินสดสุทธิ (Net Cash Flows : NCF)**

คำนวณได้จากสูตร

$$\text{กระแสเงินสดสุทธิ} = \text{กระแสเงินสดเข้า} - \text{กระแสเงินสดออก}$$

$$C_k = R_k - O_k$$

เมื่อ C_k คือ กระแสเงินสดสุทธิ

R_k คือ กระแสเงินสดเข้า

O_k คือ กระแสเงินสดออก

โดยที่ $k = 0, 1, 2, \dots, n$

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) หมายถึง ผลรวมของมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสด
สุทธิในช่วงเวลาของการลงทุน ภายใต้อัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง หรืออัตราดอกเบี้ยที่คาดหวัง (Expected
Interest) i

คำนวณได้จากสูตร

$$NPV = \sum_{k=0}^n C_k v^k = \sum_{k=0}^n R_k v^k - \sum_{k=0}^n O_k v^k$$

เมื่อ $v = \frac{1}{1+i}$ และ $t_0 = 0$

เกณฑ์การตัดสินใจ ภายใต้อัตราผลตอบแทนคาดหวัง i

$NPV < 0$ หมายถึง การลงทุนนั้นขาดทุน

$NPV = 0$ หมายถึง การลงทุนอยู่ที่จุดคุ้มทุน

$NPV > 0$ หมายถึง การลงทุนนั้นได้กำไร

หากมีการใช้ NPV เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ ควรเลือกการลงทุนที่มี NPV เป็นบวก
โดยเฉพาะอย่างยิ่งการลงทุนที่มี NPV เป็นบวกสูงสุด

ตัวอย่างที่ 2 กำหนดให้โครงการลงทุนโครงการหนึ่ง ซึ่งมีการประมาณเงินลงทุน (ล้านบาท) และมีรายรับ (ล้านบาท) ในแต่ละปีดังนี้

ปีที่	0	1	2	3	4	5	6	7	8
จำนวนเงินลงทุน	10	2	0	2	0	2	0	2	0
รายรับ	0	1	3	5	3	4	3	4	5

ถ้าอัตราดอกเบี้ยคาดหวัง 10% ต่อปี อยากทราบว่า นักลงทุนควรเลือกลงทุนโครงการนี้หรือไม่ เพราะเหตุใด

วิธีทำ สิ่งที่ต้องกำหนดให้ เงินลงทุน (ล้านบาท) และมีรายรับ (ล้านบาท) ในแต่ละปี และอัตราดอกเบี้ยคาดหวัง 10% ต่อปี

สิ่งที่โจทย์ต้องการหา นักลงทุนควรเลือกลงทุนโครงการนี้หรือไม่ เพราะเหตุใด

แนวคิด

ปีที่	0	1	2	3	4	5	6	7	8
จำนวนเงินลงทุน	10	2	0	2	0	2	0	2	0
รายรับ	0	1	3	5	3	4	3	4	5
กระแสเงินสดสุทธิ	-10	-1	3	3	3	2	3	2	5

$$\begin{aligned}
 \text{จากสูตร } NPV &= \sum_{k=0}^n C_k v^k \\
 &= -10 + (-1)\left(\frac{1}{1+0.1}\right)^1 + 3\left(\frac{1}{1+0.1}\right)^2 + 3\left(\frac{1}{1+0.1}\right)^3 + 3\left(\frac{1}{1+0.1}\right)^4 \\
 &\quad + 2\left(\frac{1}{1+0.1}\right)^5 + 3\left(\frac{1}{1+0.1}\right)^6 + 2\left(\frac{1}{1+0.1}\right)^7 + 5\left(\frac{1}{1+0.1}\right)^8 \\
 &\approx 2.15
 \end{aligned}$$

เนื่องจาก ค่าของ NPV มีค่าเป็นบวก

ดังนั้น นักลงทุนสามารถเลือกโครงการนี้ลงทุนได้

ใบกิจกรรม “มือใหม่เริ่มลงทุน”

คำชี้แจง : ให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนการลงทุน โดยมีเงินทุนที่พร้อมจะลงทุนเพียง 2,000,000 บาท และมีโครงการให้นักเรียนเลือกลงทุน 3 โครงการ โดยแต่ละโครงการมีต้นทุน 2,000,000 เท่ากันทุกโครงการ นั่นคือ สามารถเลือกลงทุนได้เพียงโครงการเดียวใน 3 ทางเลือก ดังต่อไปนี้

- โครงการที่ 1 : ระยะเวลาลงทุน 2 ปี ลงทุน 2,000,000 บาทตอนต้นปีที่ 1
คาดว่าจะได้รับเงิน ณ ปลายปีที่ 1 คือ 600,000 บาท และสิ้นปีที่ 2 ได้รับเงินจากการลงทุนทั้งสิ้น 2,200,000 บาท
- โครงการที่ 2 : ระยะเวลาลงทุน 2 ปี ลงทุน 2,000,000 บาทตอนต้นปีที่ 1
โดยจะยังไม่ได้ผลตอบแทนปลายปีที่ 1 แต่สิ้นปีที่ 2 ได้รับเงินจากการลงทุนทั้งสิ้น 2,850,000 บาท
- โครงการที่ 3 : ระยะเวลาลงทุน 2 ปี ลงทุนต้นปีแรก 1,500,000 บาท และต้นปีที่ 2 อีก 500,000 บาท
และได้รับเงิน ทุก ๆ 6 เดือน คือ งวดละ 700,000 บาท

จงวิเคราะห์โครงการลงทุนทั้ง 3 โครงการ โดยวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันสุทธิ

พร้อมทั้งระบุว่า นักเรียนจะเลือกลงทุนในโครงการใด ด้วยเหตุผลใด เมื่อกำหนดอัตราดอกเบี้ยคาดหวัง 10% ต่อปี

รายชื่อสมาชิกในกลุ่ม

ชื่อ - นามสกุล เลขที่

ชื่อ - นามสกุล เลขที่

ชื่อ - นามสกุล เลขที่

ชื่อ - นามสกุล เลขที่

ชื่อ - นามสกุล เลขที่

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

.....

.....

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการหา

.....

.....

.....

วิธีคิด

โครงการที่ 1

ปีที่	
จำนวนเงินลงทุน (ล้านบาท)	
ผลตอบแทน (ล้านบาท)	
กระแสเงินสดสุทธิ	

.....

.....

.....

.....

โครงการที่ 2

ปีที่	
จำนวนเงินลงทุน (ล้านบาท)	
ผลตอบแทน (ล้านบาท)	
กระแสเงินสดสุทธิ	

.....

.....

.....

.....

โครงการที่ 3

ปีที่	
จำนวนเงินลงทุน (ล้านบาท)	
ผลตอบแทน (ล้านบาท)	
กระแสเงินสดสุทธิ	

.....

.....

.....

.....

จากมูลค่าปัจจุบันสุทธิของทั้ง 3 โครงการ นักเรียนจะเลือกลงทุนในโครงการที่

เพราะ



แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบมี 7 หน้า จำนวน 4 ข้อ
2. จงแสดงวิธีทำอย่างละเอียด

ข้อ 1. นางสาวมีนา อายุ 30 ปี ซื้อประกันชีวิตแบบสะสมทรัพย์จากบริษัทประกันแห่งหนึ่ง
จำนวนเงินเอาประกัน 370,370 บาท ระยะเวลาคุ้มครอง 15 ปี จ่ายเบี้ยประกัน 10 ปี ปีละ 40,483 บาท
โดยมีผลประโยชน์ของกรมธรรม์ ดังนี้

- ได้รับผลตอบแทน 1% ของทุนประกัน ในทุกสิ้นปีกรมธรรม์ที่ 1 – 14
- ได้รับผลตอบแทน 121% ของทุนประกัน ในสิ้นปีกรมธรรม์ที่ 15
- หากเสียชีวิตก่อนครบอายุตามกรมธรรม์จะได้รับ 100% ของทุนประกัน (5 คะแนน)

อยากทราบว่า 1) ถ้ามีนาอยู่จนครบอายุตามกรมธรรม์ จงคำนวณผลกำไรที่มินาได้รับ

2) หากมีนาเสียชีวิตในปีที่ 10 ผลประโยชน์สุทธิที่มินาจะได้รับเป็นเท่าใด

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

.....

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

.....

.....

วิธีคิด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ

.....

ข้อที่ 3. บริษัทพีพีพี เสนอแบบประกันสะสมทรัพย์

- เงินประกันชีวิต 100,000 บาท
- คัดกรอง 10 ปี ชำระเบี้ยประกัน 10 ปี
- จ่ายเบี้ยตอนต้นปี ปีละ 11,180 บาท
- ได้รับผลตอบแทนปีละ 2% ของเงินประกันชีวิต ในสิ้นปีกรมธรรม์ที่ 1 – 9
- ได้รับผลตอบแทนปีละ 102% ของเงินประกันชีวิต ในสิ้นปีกรมธรรม์ที่ 10

อยากทราบว่า

(10 คะแนน)

- 1) เบี้ยประกันที่ต้องจ่ายทั้งหมดตลอดระยะเวลาตามกรมธรรม์เป็นเท่าใด
- 2) ถ้าอยู่จนครบอายุตามกรมธรรม์ จงคำนวณหา IRR ของกรมธรรม์นี้
- 3) หากเป็นนักเรียนจะเลือกซื้อกรมธรรม์นี้หรือไม่ เมื่อกำหนดอัตราดอกเบี้ยคาดหวัง 2% ต่อปี

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

.....

.....

.....

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

.....

.....

.....

.....

วิธีคิด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ

.....

.....

ข้อ 4. ชายอายุ 20 ปีต้องการวางแผนการเกษียณเมื่ออายุ 60 ปีจึงตัดสินใจซื้อประกันชีวิตแบบบำนาญที่มีความคุ้มครอง ดังนี้

- ทุนประกันชีวิต 1,660,000 บาท
- ชำระเบี้ยประกัน 5 ปี
- จ่ายเบี้ยประกันปีละ 239,455 บาท
- ได้รับเงินบำนาญปีละ 12% ของทุนประกันชีวิตจนถึงอายุ 85 ปี (เริ่มได้รับเมื่ออายุ 60 ปี)

อยากทราบว่า หากเป็นนักเรียนจะเลือกซื้อกรมธรรม์นี้หรือไม่ เมื่อกำหนดอัตราดอกเบี้ยคาดหว้ง 4% ต่อปี

(10 คะแนน)

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

.....

.....

.....

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

.....

.....

.....

.....

วิธีคิด

This image shows a full page of white paper with horizontal dashed lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting practice. There are no margins, text, or other markings on the page.

ตอบ



ภาคผนวก ค
คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตาราง 6 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม

แผนการจัดการเรียนรู้	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	1	2	3		
1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
2	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
3	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
4	1	1	1	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 7 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	1	2	3		
1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
2	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
3	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
4	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
5	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
6	1	1	1	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 8 ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ข้อที่	P	D	การคัดเลือก
1	0.4167	0.8333	นำไปใช้ได้
2	0.4167	0.8333	นำไปใช้ได้
3	0.3333	0.6667	นำไปใช้ได้
4	0.2778	0.5556	นำไปใช้ได้
5	0.2778	0.5556	นำไปใช้ได้
6	0.5000	1.0000	นำไปใช้ได้
7	0.1944	0.3889	ตัดทิ้ง

ประวัติผู้เขียน

