



การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
ร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน



วิมล วงษ์ใหญ่

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
พ.ศ. 2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
ร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน



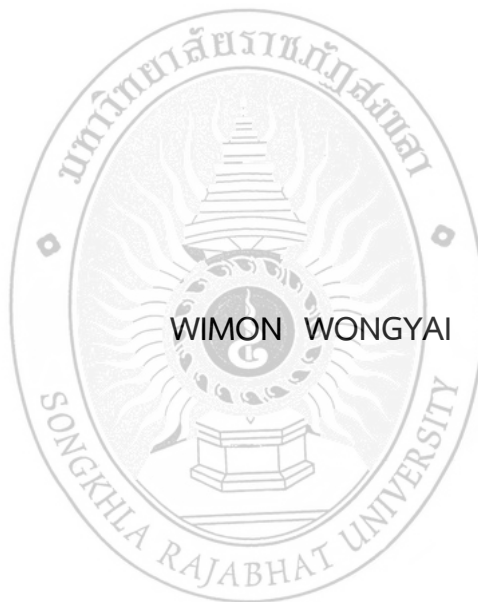
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

พ.ศ. 2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

THESIS

DEVELOPING MATHEMATICAL LEARNING ACHIEVEMENTS OF GRADE 9 STUDENTS IN LINEAR SYSTEM THROUGH THE INTEGRATION OF PROBLEM - BASED LEARNING AND A TECHNIQUE OF TEAM GAME TOURNAMENT



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF EDUCATION PROGRAM IN CURRICULUM AND INSTRUCTION
OF SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

๒๐๑๖

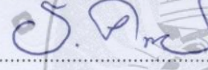

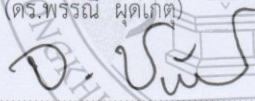


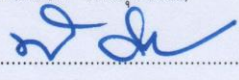
COPYRIGHT OF SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY




ใบรับรองวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

ชื่อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
ร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน
DEVELOPING MATHEMATICAL LEARNING ACHIEVEMENTS OF GRADE 9
STUDENTS IN LINEAR SYSTEM THROUGH THE INTEGRATION OF
PROBLEM-BASED LEARNING AND A TECHNIQUE OF TEAM GAME TOURNAMENT.
ผู้วิจัย นางสาววิมล วงษ์ใหญ่

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้พิจารณาเห็นชอบโดย


..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ดร.รุจิราพรพรณ คองซ้าย)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(ดร.พรณีย์ ผุดเกิด)

..... ประธานกรรมการบริหารหลักสูตร
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุไรศรี ชูรักษา)

..... กรรมการและเลขานุการหลักสูตร
(ดร.มนตรี เค้นดวง)

..... กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
(ดร.พิชิต เพ็งสุวรรณ)

..... กรรมการจากบัณฑิตศึกษา
(ดร.พิพัฒน์ ลิ้มปะนะพิทยากร)

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา รับรองวิทยานิพนธ์แล้ว


..... รองอธิการบดี ปฏิบัติราชการแทน
(ดร.พิพัฒน์ ลิ้มปะนะพิทยากร) อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ชื่อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน
ผู้วิจัย	นางสาววิมล วงษ์ใหญ่ ปีการศึกษา 2561
ปริญญา	ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ดร.รุจิราพรรณ คงช่วย
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ดร.พรรณี ผุดเกิด

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน 2) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi- Stage Sampling) ได้แก่ ขั้นที่ 1 สุ่มกลุ่มโรงเรียน จากโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 16 โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยการจับฉลากได้โรงเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัดสงขลา ขั้นที่ 2 สุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัดสงขลา โดยวิธีการสุ่มกลุ่ม (Cluster Sampling) จากโรงเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัดสงขลาทั้งหมด ได้โรงเรียนปากจ่าวิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 32 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบแบบที

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขันอยู่ในระดับมากที่สุด

Thesis Title	Developing Mathematical Learning Achievements of Grade 9 Students in Linear System through the Integration of Problem- Based Learning and a Technique of Team Game Tournament
Researcher	Miss. Wimon Wongyai Academic year: 2018
Degree	Master of Education Program in Curriculum and Instruction
Advisors	1. Dr. Rujirapun Kongchuay 2. Dr. Pannee Phudket

Abstract

This research aimed to 1) compare the mathematical learning achievements of grade 9 students in linear system before and after using problem-based learning and a technique of team game tournament, and 2) investigate satisfaction of the students with learning through the integration of problem- based learning and a technique of team game tournament. Multi-stage sampling was employed to enroll the sample. In the first stage, the secondary schools in Songkhla Province were randomly selected by simple random sampling of all schools in the Secondary Educational Service Area 16. Secondly, cluster sampling was employed to randomly select a school in the province. As a result, 32 grade-9 students from Pak Jah Wittaya School were selected. The research instruments were: 1) lesson plans, 2) pre- and post-achievement tests, and 3) a satisfaction survey. The data were analyzed using mean, standard deviation, and dependent t-test.

The data analysis revealed that: 1) the students' mathematical learning achievements after using problem-based learning and a technique of the team game tournament were higher than the pre-test at a significant level of .01, and 2) the students' were very satisfied with the implementation of the problem-based learning and a technique of the team game tournament.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ขึ้นมาได้นั้นด้วยความเมตตากรุณาของดร.รุจิราพรรณ คงช่วย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักและ ดร.พรณี ผุดเกตุ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้ความรู้ และเสียสละเวลาให้คำปรึกษา แนะนำข้อคิดเห็นและชี้แจงแนวทาง ตรวจสอบแก้ไขตั้งแต่เริ่มต้นงานวิจัย จนกระทั่งวิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุไรศิริ ชูรักษา ประธานกรรมการบริหารหลักสูตร ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ดร.มนตรี เด่นดวง กรรมการและเลขานุการหลักสูตร และดร.พิชิต เพ็งสุวรรณ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ที่กรุณาให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ แนวคิดและตรวจสอบ ความถูกต้องของเนื้อหา ซึ่งทำให้วิจัยฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และขอขอบพระคุณอาจารย์ ประจำหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาทุกท่านที่ได้ถ่ายทอดความรู้ แนวคิด ระเบียบวิธีวิทยา ด้านหลักสูตรและการสอนเป็นอย่างดี ตลอดระยะเวลาที่ศึกษา และให้คำแนะนำในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ ดร.มนตรี เด่นดวง อาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา นางรำเพย สุทธินนท์ ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสตูล และ อาจารย์ผาด เตชะนิยม ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนปากง่าวิทยา อำเภอควนเนียง จังหวัดสงขลา ที่กรุณาเสียสละเวลาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการ คณะครูและบุคลากรโรงเรียนปากง่าวิทยา ที่ให้ความอนุเคราะห์ และอำนวยความสะดวกในการดำเนินการทำวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล และขอขอบคุณ นางฟ้ารีดา นาคสง่า และเพื่อน ๆ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ที่คอยให้คำปรึกษา คำแนะนำที่ดี รวมทั้งเป็นกำลังใจและให้ข้อมูลในการทำงานวิจัยมาโดยตลอด รวมถึงนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทุกคนที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการเก็บรวบรวมข้อมูล และเจ้าหน้าที่บัณฑิตศึกษาทุกคน ซึ่งผู้วิจัยขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูคุณเวทิตา แต่ บิดา มารดา บุรพจารย์ และครอบครัวที่ให้ความรัก ความห่วงใย ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน

วิมล วงษ์ใหญ่

พฤศจิกายน 2561

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	(1)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(3)
สารบัญ	(4)
สารบัญตาราง	(6)
สารบัญภาพ	(9)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	6
สมมติฐานของการวิจัย	6
ขอบเขตของการวิจัย	6
กรอบแนวคิดในการวิจัย	8
นิยามศัพท์เฉพาะ	8
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	10
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	12
การจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	12
การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน	24
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ	35
การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน	45
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	46
ความพึงพอใจ	56
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	61
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	65
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	65
แบบแผนการวิจัย	66

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	66
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ	67
การเก็บรวบรวมข้อมูล	73
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้	74
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	76
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	76
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	76
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	79
สรุป	80
อภิปรายผล	80
ข้อเสนอแนะ	82
บรรณานุกรม.....	84
ภาคผนวก.....	90
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ	91
ภาคผนวก ข หนังสือขอความอนุเคราะห์	93
ภาคผนวก ค แผนการจัดการเรียนรู้	97
ภาคผนวก ง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	118
ภาคผนวก จ แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้.....	127
ภาคผนวก ฉ การหาคุณภาพเครื่องมือ	130
ภาคผนวก ช ตารางค่า t -test	151
ประวัติผู้วิจัย	153

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	24
2 รูปแบบการทดลอง	66
3 แผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน	68
4 วิเคราะห์ข้อสอบพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	69
5 ข้อคำถามแบบสอบถามความพึงพอใจ	72
6 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน (n = 32)	77
7 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน	77
8 ผลการวิเคราะห์ค่าระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สมการเชิงเส้น	131
9 ผลการวิเคราะห์ค่าระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	132
10 ผลการวิเคราะห์ค่าระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	133
11 ผลการวิเคราะห์ค่าระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง กราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	134
12 ผลการวิเคราะห์ค่าระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง กราฟแสดงคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	135
13 ผลการวิเคราะห์ค่าระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแก้ระบบสมการ (โดยการใช้กราฟ)	136
14 ผลการวิเคราะห์ค่าระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การแก้ระบบสมการ (โดยการแทนค่าตัวแปร)	137
15 ผลการวิเคราะห์ค่าระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การแก้ระบบสมการ (โดยการแทนค่าตัวแปร)	138

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
16 ผลการวิเคราะห์ค่าระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การแก้ระบบสมการ (โดยการทำให้สัมประสิทธิ์เท่ากัน)	139
17 ผลการวิเคราะห์ค่าระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การแก้ระบบสมการ (โดยการทำให้สัมประสิทธิ์เท่ากัน)	140
18 ผลการวิเคราะห์ค่าระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การแก้ระบบสมการ (โดยการทำให้สัมประสิทธิ์เท่ากัน)	141
19 ผลการวิเคราะห์ค่าระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	142
20 ผลการวิเคราะห์ค่าระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	143
21 ผลการวิเคราะห์ค่าระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	144
22 ผลการวิเคราะห์ค่าระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	145
23 ข้อมูลการคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบ สำหรับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น	146
24 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ สำหรับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น	148
25 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นโดยวิธีการคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder- Richardson) จากสูตร KR-20	148
26 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความพึงพอใจ	149
27 วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ของแบบประเมินความพึงพอใจ (Cronbach: α)	150
28 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขันด้วยสถิติ t-test Dependent	152

สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
1	กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	8



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการศึกษาเป็นสิ่งสำคัญต่อการดำเนินชีวิต ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่ง ที่ให้ความสำคัญต่อการศึกษเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากการศึกษาเป็นกระบวนการเรียนรู้เพื่อเกิด ความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคม การจัดการศึกษาของไทยนั้นเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็น มนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรม ในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้ อย่างมีความสุข โดยการจัดการศึกษาการถ่ายทอดความรู้ เกิดจากการฝึก การอบรม การสืบสานทางวัฒนธรรม การสร้างสรรค์จรรโลงความก้าวหน้า ทางวิชาการ การสร้าง องค์ความรู้อันเกิดจากการจัดสภาพแวดล้อม สังคม การเรียนรู้และปัจจัย เกื้อหนุนทำให้บุคคลสามารถเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา ขั้นพื้นฐาน, 2545: 3) ซึ่งการจัดการศึกษานั้นเป็นการพัฒนาทักษะความรู้ความสามารถของคน ตามความเหมาะสมในแต่ละช่วงวัย ถือได้ว่าเป็นการวางรากฐานให้เกิดเป็นคนมีคุณภาพในอนาคต เพราะเป็นการสร้างคนที่มีทักษะที่สอดคล้องกับความต้องการในตลาดแรงงานและทักษะที่จำเป็น ต่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2559: 15)

การศึกษาคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งเพราะคณิตศาสตร์มีผลต่อการพัฒนาความคิด ของมนุษย์ ทำให้มนุษย์เป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถ วิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบช่วยใ้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสมนอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือ ในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551: 1) การมีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ถือได้ว่ามีเครื่องมือ ที่เป็นจะนำความสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ ที่เพิ่มขึ้น รู้จักการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยทักษะและกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็น ต่อพัฒนาการที่จะเกิดขึ้นกับนักเรียนอันได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์และนำเสนอ ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ และการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพนั้นจะต้อง

มีความสมดุลในทุกด้านทั้งสาระด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และมีค่านิยมที่พึงประสงค์ได้แก่ การทำงานอย่างมีระบบ มีระเบียบมีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณ์ญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551: 3) อีกทั้งครูต้องสอดแทรกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เขากับการเรียนการสอนด้านเนื้อหาด้วยการให้นักเรียนทำกิจกรรม หรือตั้งคำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนคิด อธิบาย และให้เหตุผล เช่น ให้นักเรียนแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้ที่เรียนมาแล้วหรือให้นักเรียนเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหา ให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ทางพีชคณิตในการแก้ปัญหาหรืออธิบายเหตุผลทางเรขาคณิต การอธิบายเกี่ยวกับสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน หรือกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการสร้างสรรค์ผลงานที่หลากหลายและแตกต่างจากคนอื่นรวมทั้งการแก้ปัญหาที่แตกต่างจากคนอื่นด้วยการประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์สามารถประเมินได้จากกิจกรรมที่นักเรียนทำจากแบบฝึกหัด จากการเขียนอนุทินหรือข้อสอบที่เป็นคำถามปลายเปิด ที่ให้โอกาสนักเรียนแสดงความสามารถ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551: 45) อีกทั้งคณิตศาสตร์คือหัวใจของการเตรียมเยาวชนให้มีความพร้อมสำหรับชีวิตในโลกยุคใหม่ที่ต้องเผชิญปัญหาหรือสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน ในการงานอาชีพ ฯลฯ คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือที่สำคัญยิ่งที่จะทำให้เยาวชนสามารถเผชิญประเด็นปัญหาหรือความท้าทายในชีวิตส่วนตัว การงาน สังคม และในแง่มุมของวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิต เนื่องจากนักเรียนจะต้องอยู่ในโลกใบเดียวกับนักเรียนจากประเทศอื่น ๆ และจะต้องออกไปทำการงานอาชีพที่สามารถแข่งขันได้ ยิ่งเมื่อมีประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน ที่ทุกประเทศเกือบจะเป็นสังคมเดียวกันอย่างไร้เส้นแบ่งเขต หลายคนมองว่าจะส่งผลทางบวก แต่ถ้ามองให้อีกด้านคือการแข่งขันในการทำงานในสังคมจะยิ่งสูงขึ้นจึงเป็นความจำเป็นที่นักเรียนไทยจะต้องได้รับการเตรียมความพร้อมในทิศทางที่โลกกำลังดำเนินไป จึงจะสามารถแข่งขันได้ ดังนั้นทุกคนต้องใส่ใจในการศึกษาคณิตศาสตร์ต้องตามโลกตามสถานการณ์ปัจจุบัน การเร่งรัดยกระดับการศึกษาคณิตศาสตร์จึงเป็นสิ่งที่ไม่อาจเพิกเฉยได้อีกต่อไป (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2558: 47)

แม้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือนำไปสู่ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี เศรษฐกิจและสังคม เป็นรากฐานของวิทยาการหลายสาขาและการค้นคว้าวิจัยทุกประเภท ได้บรรจุวิชาคณิตศาสตร์ไว้ในหลักสูตรการศึกษาทุกระดับชั้นโรงเรียนของไทย แต่การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เห็นได้จากผลการประเมินคุณภาพการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2560 พบว่า ในรายวิชาคณิตศาสตร์มีคะแนนผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 16 ในสาระที่ 4 พีชคณิต ค่าเฉลี่ยน้อย ซึ่งสอดคล้องเช่นเดียวกับผลการทดสอบในระดับประเทศ ที่สาระดังกล่าวเป็นสาระที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับไม่น่าพึงพอใจเช่นกัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 38.58 ซึ่งผลการทดสอบของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์

ที่ต้องปรับปรุง ซึ่งถือได้ว่าเป็นการจัดการศึกษายังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ องค์กรมหาชน, 2560: 6)

การที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไม่บรรลุจุดมุ่งหมาย แม้ว่าจุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในปัจจุบัน คือการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ แต่จากสภาพการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ผ่านมา มุ่งให้นักเรียนได้รับความรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นเนื้อหามากกว่าทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ นักเรียนมักมีคำถามเกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์ที่เรียนไปแล้วสามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างไร ครูไม่คุ้นเคยกับการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการอธิบายให้เห็นทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และการนำไปใช้ นักเรียนก็มักได้ข้อสรุปว่าต้องเรียนเพียงเพราะเป็นวิชาบังคับ (สาธิต พุทธิชัยยงค์, 2554: 5) อีกทั้งการที่ครูให้ความสำคัญต่อการจดจำสูตร กฎ วิธีการหาคำตอบ โดยละเลยให้นักเรียนรู้และมีความเข้าใจถึงเหตุผลที่แท้จริงว่าเนื้อหาคณิตศาสตร์เหล่านั้นมีที่มาอย่างไร หรือสามารถใช้อธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเราได้อย่างไร นักเรียนจึงมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้เพียงเล็กน้อย ไม่มีสื่อการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรมมาช่วยอธิบายเนื้อหาที่เป็นนามธรรมที่สามารถทำให้นักเรียนเข้าใจได้ ทำให้นักเรียนขาดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (อัมพร ม้าคนอง, 2554: 8) นอกจากนี้หลักสูตรมีโครงสร้างบนฐานของเนื้อหาสาระ ไม่คำนึงถึงนักเรียนและความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งอาจจะเหมาะสมสำหรับนักเรียนกลุ่มน้อยที่จะไปเป็นนักวิชาชีพ เช่น นักคณิตศาสตร์ นักวิทยาศาสตร์ แพทย์และวิศวกร ซึ่งไม่ใช่เพื่อการเตรียมตัวให้แก่ นักเรียนส่วนใหญ่เพื่อใช้ชีวิตหลังออกจากโรงเรียนไป เพราะทุกวันนี้ นักเรียนไม่เข้าใจเกี่ยวกับคุณค่าและสาเหตุที่ต้องเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งมักมีคำถามเสมอเกี่ยวกับการนำความรู้จากการเรียนคณิตศาสตร์ เพราะในชีวิตมักไม่ได้นำคณิตศาสตร์ไปใช้ ทั้ง ๆ นักเรียนส่วนใหญ่จะต้องออกไปเป็นพลเมืองในอนาคต ควรจะได้เรียนสิ่งที่จะได้ใช้หรือพบเห็นในชีวิตจริง เป็นต้นว่า ในสาระการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น นักเรียนควรจะได้เรียนถึงวิธีการนำเสนอสถิติมาใช้ในการทำนายผลกีฬา คาดการณ์ล่วงหน้าสำหรับปรากฏการณ์ธรรมชาติที่อาจจะเกิดขึ้น หรือเรียนรู้ที่จะทำความเข้าใจกับข้อมูลการทดลองทางการแพทย์หรือการทดลองด้านสุขภาพ นักเรียนได้ประโยชน์จากการเรียนรู้เรื่อง เปรียบเทียบราคาสินค้าหรือบริการ ซึ่งเป้าหมายด้านการเรียนคณิตศาสตร์เช่นนี้จะต้องมีหลักสูตรคณิตศาสตร์ที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานจากบริบทหรือสถานการณ์ในชีวิตจริง และการสอนก็ต้องสอนจากสถานการณ์หรือบริบทในชีวิตจึงจะทำให้ นักเรียนรับรู้ว่าจะใช้ประโยชน์จากคณิตศาสตร์ในชีวิตจริงได้ อย่างไรก็ตามการสอนคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ยังขาดการประยุกต์คณิตศาสตร์กับชีวิตที่เป็นความรู้ที่เป็นประโยชน์แก่นักเรียน และขาดการสร้างทักษะเชิงตัวเลขหรือทักษะคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นทักษะหนึ่งที่สำคัญสำหรับชีวิต เช่นเดียวกับทักษะทางภาษาและทักษะทางการสื่อสาร ดังนั้นจึงเป็นความจำเป็นสำหรับครูในการสร้างเจตคติที่ดีของนักเรียนที่มีต่อคณิตศาสตร์ สร้างทางเลือกที่อาจจะเป็นประโยชน์ต่อการปรับเปลี่ยนการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนของไทย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2558: 51)

การจัดการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันมีการนำเสนอเนื้อหา และวิธีการจัดการเรียนรู้หลากหลายรูปแบบ ซึ่งไม่ว่ารูปแบบใดล้วนมีเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนได้เข้าใจ สามารถใช้ศักยภาพทางความคิด และทักษะของตนเองในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ โดยกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ดี นักเรียนควรได้มีส่วนร่วมในหลายด้านทั้งทางร่างกาย ทางสติปัญญา ทางอารมณ์และทางสังคม (พิมพันธ์ เตชะคุปต์ และคณะ, 2544: 5) การฝึกคิดแก้ปัญหายังถือได้ว่าเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของทักษะของชีวิต การคิดมีความสำคัญต่อทุก ๆ คนซึ่งในการสอนเนื้อหาโดยการจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดจึงมีความสำคัญที่จะร่วมส่งเสริมทักษะชีวิตของนักเรียนและสิ่งหนึ่งที่สำคัญที่สามารถช่วยนักเรียนให้เกิดความรู้สึกรู้สึกหรือความต้องการในการแสวงหาความรู้คือ ปัญหา (อลิศรา ชูชาติ และคณะ, 2549: 217) โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เกิดจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) เพื่อให้นักเรียนสร้างความรู้ใหม่จากปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นเครื่องมือในการช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้ตามเป้าหมายตามแนวคิดของจอห์น ดิวอี้ นักการศึกษาชาวอเมริกันซึ่งเป็นผู้ริเริ่มวิธีสอนแบบแก้ปัญหาและแนวคิดการเรียนรู้เกิดจากการลงมือทำด้วยตนเอง (สุคนธ์ สิ้นธพานันท์, 2558: 86) การที่ฝึกให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน มีการประยุกต์ใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมรวมกับความรู้ใหม่ และกระบวนการต่าง ๆ เพื่อใช้แก้ปัญหาหลักการสำคัญในวิธีการสอนแบบแก้ปัญหานั้นคือการให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองได้ลงมือ กระทำกิจกรรมการเรียนรู้ เน้นทักษะการแสวงหาความรู้ การค้นพบ การสร้างสรรค์ความรู้ด้วยตนเอง นำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในขั้นตอนการจัดกิจกรรม (สุคนธ์ สิ้นธพานันท์ และคณะ, 2554: 150) ซึ่งเห็นได้จากงานวิจัย เช่น การศึกษาพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของ วิไล โพธิ์ชื่น (2556: 141) ซึ่งพบว่าผลการเรียนรู้ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอยู่ในระดับดี และความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐานในภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก นอกจากนี้ยังมีการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรของ พรทิพา เมืองโคตร (2557: 122) ร้อยละ 83.33 ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็มและมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีสอนที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน เน้นการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนและเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน

(Team Games Tournament) เป็นเทคนิคในการจัดการเรียนรู้ตามการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่คล้ายกับเทคนิค STAD แต่เป็นการจูงใจในการเรียนยิ่งขึ้น โดยการใช้การแข่งขันเกมแทนการทดสอบย่อย (สุคน สินธพานนท์ และจินตนา วีระเกียรติสุนทร, 2556: 165) การสอนแบบกลุ่มร่วมมือเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ช่วยให้นักเรียนใช้ความสามารถเฉพาะตัวและศักยภาพในตนเองและร่วมมือแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้บรรลุผลสำเร็จ โดยสมาชิกในกลุ่มตระหนักว่าแต่ละคนเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม ทั้งนี้ นักเรียนจะรู้สึกถึงคุณค่าของตนเองที่เพิ่มขึ้น เพราะนักเรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่ม นอกจากนั้นการสอนแบบกลุ่มร่วมมือยังก่อให้เกิดบรรยากาศที่นักเรียนได้พูดคุยกัน เป็นการช่วยให้นักเรียนและเพื่อนเข้าใจปัญหาชัดเจนยิ่งขึ้น การที่นักเรียนสามารถอธิบายให้เพื่อนฟังได้ซึ่งเป็นการยกระดับความเข้าใจให้ชัดเจนยิ่งขึ้น สำหรับบทบาทของครูที่จะเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมต้องไม่ถือว่าตนเองเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ในชั้นเรียนเดียวกัน แต่เป็นการสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยให้นักเรียนสามารถค้นหาความรู้ได้จากการร่วมมือกันเรียนรู้ซึ่งเกิดจากการกระทำของตนเองและจากเพื่อนนักเรียนด้วยกัน เห็นได้จากงานวิจัยต่าง ๆ เช่น นิรมล บุญवास (2557: 157) ได้รายงานผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยวิธีการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลปรากฏว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยวิธีการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมจำนวนร้อยละ 100 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์คะแนนร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อีกทั้งยังมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก และ สุรินทร์ มุลมา (2555: 94) ได้ทำการศึกษาวินิจฉัยเรื่อง การพัฒนาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TGT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TGT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยนักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 66.16 และมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากความเป็นมาและความสำคัญดังกล่าวข้างต้นส่งผลต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นอย่างมาก ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาเรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน ซึ่งเป็นการให้ความสำคัญต่อหน้าที่ของครูที่ต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบการสอนต่าง ๆ โดยวิจัยครั้งนี้ให้นักเรียนได้เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน นอกจากทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองแล้ว เมื่อนำมาใช้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ จะทำให้นักเรียนได้ฝึกวิเคราะห์ ทำให้นักเรียนได้เรียนการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อประโยชน์ส่วนรวม ได้ฝึกการรับผิดชอบต่องานของตนเองเพื่อไม่ให้เดือดร้อนผู้อื่น และทำให้นักเรียนได้ศึกษา

เรียนรู้วิธีการแก้ไขปัญหาของตนเองไปพร้อม ๆ กัน การจัดการเรียนรู้ที่บรรยากาศการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงที่ทุกคนแม้จะมีความแตกต่างทางด้านความสามารถก็ล้วนต้องดำเนินชีวิต ร่วมกันในสังคม เพื่อที่จะทำให้นักเรียนรับรู้ว่าจะใช้ประโยชน์จากคณิตศาสตร์ในชีวิตจริงได้และรู้จัก การประยุกต์คณิตศาสตร์กับชีวิตซึ่งเป็นความรู้ที่เป็นประโยชน์แก่นักเรียน โดยการจัดการเรียนรู้ แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน การวิจัยครั้งนี้ศึกษาว่าการจัดการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน สามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสูงขึ้นหรือไม่ และการวิจัยครั้งนี้ทำให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขันในระดับดีหรือไม่

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับ เทคนิคการจัดทีมแข่งขัน
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหา เป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขันอยู่ในระดับมาก

ขอบเขตการวิจัย

ในการศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค การจัดทีมแข่งขัน ผู้ศึกษาได้ดำเนินการ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรในการศึกษาคั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 16 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 53 โรงเรียน มี 293 ห้องเรียน และมีจำนวนนักเรียน 9,635 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยคั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งได้มาจากการสุ่มหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) ดังนี้
 ขั้นที่ 1 สุ่มกลุ่มโรงเรียนจากโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 16 โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยการจับฉลากได้โรงเรียนมัธยมศึกษา ในจังหวัดสงขลา

ขั้นที่ 2 สุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัดสงขลา โดยวิธีการสุ่มกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากโรงเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัดสงขลาทั้งหมด ได้โรงเรียนปากจ่าวิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 32 คน

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น

2.2.2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน

3. เนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองคั้งนี้เป็นเนื้อหาที่อยู่ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สาระที่ 4 พีชคณิต มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญา หน่วยที่ 3 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น จำนวน 3 เรื่อง ประกอบด้วย

3.1 ระบบสมการเชิงเส้น

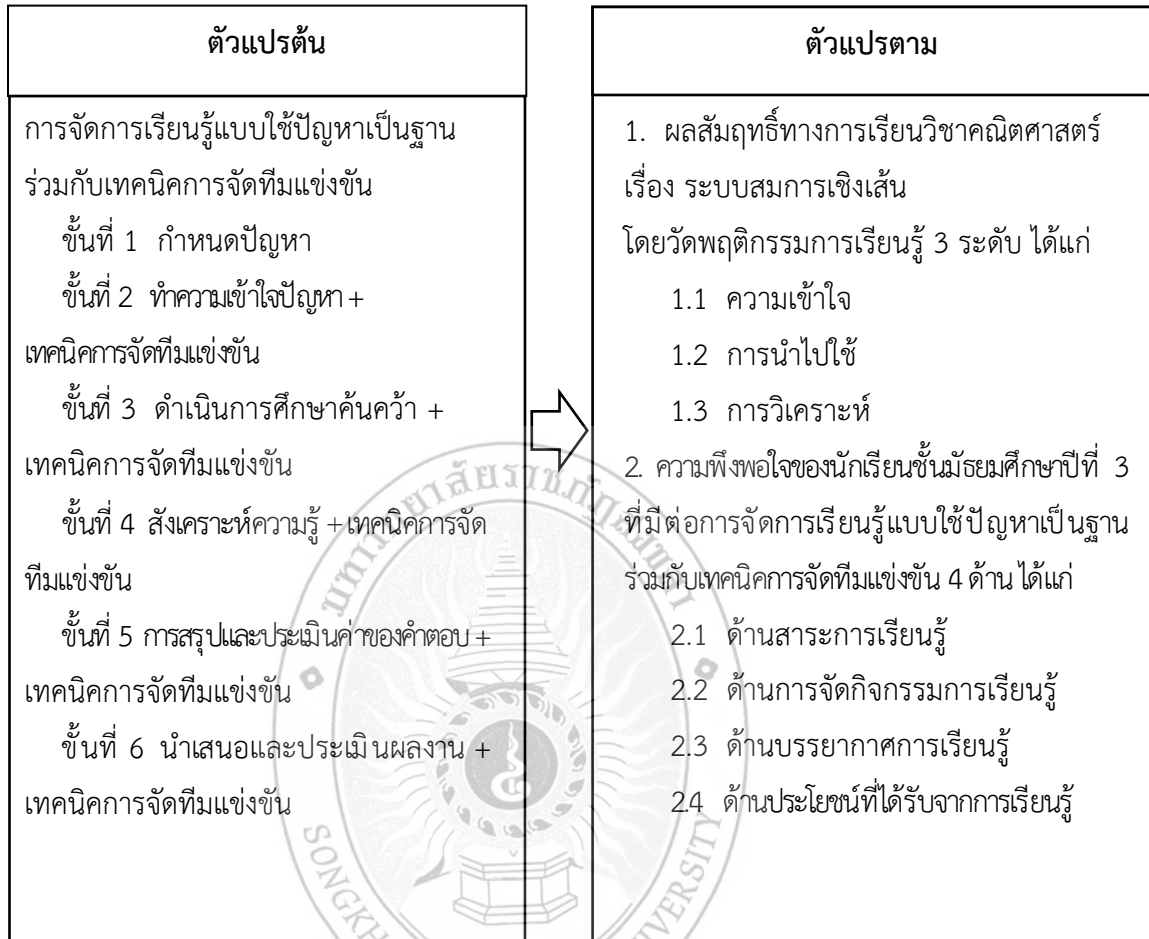
3.2 วิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

3.3 โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

4. ระยะเวลา

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ใช้เวลาในการสอนและการวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน รวมจำนวน 15 คาบ เป็นเวลา 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 คาบ คาบละ 50 นาที โดยระยะเวลา ในการวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 2 ครั้ง ครั้งละ 60 นาที

กรอบแนวคิดของการวิจัย



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ครูจัดให้นักเรียนแบ่งเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละ 4 คน ที่สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันเป็นนักเรียนกลุ่มเก่งจำนวน 1 คน กลุ่มปานกลางจำนวน 2 คน และกลุ่มอ่อนจำนวน 1 คน เป็นกิจกรรมที่สมาชิกในกลุ่มเรียนรู้เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น แล้วแต่ละคนแยกย้ายไปแข่งขันทดสอบความรู้ โดยคะแนนที่ได้ของแต่ละคนจะนำมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ครูจัดสถานการณ์ต่าง ๆ หรือบททวนบทเรียนที่เรียนมาแล้วครั้งก่อน กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่ปัญหาที่นักเรียนอยากรู้

อยากเรียนและเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

1.2 ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา ครูจัดกลุ่มแบบคละกัน แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มกลุ่มละ 4 คน เรียกว่า Home Team และตั้งชื่อกลุ่มโดยในกลุ่มนักเรียนร่วมต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ร่วมกันอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ ครูให้ความคิดรวบยอดใหม่หรือบทเรียนใหม่เพิ่มเติม โดยใช้ใบความรู้หรือการอธิบายยกตัวอย่างให้นักเรียนได้ศึกษา

1.3 ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า นักเรียนร่วมกันดำเนินการค้นคว้าด้วยวิธีการที่หลากหลาย เพื่อฝึกทำแบบฝึกทักษะ

1.4 ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ นักเรียนนำความรู้ที่ได้มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันอภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่าเหมาะสม ตรวจสอบความถูกต้องซึ่งกันและกันว่าถูกต้องมากน้อยหรือไม่เพียงใด

1.5 ขั้นที่ 5 การสรุปและประเมินค่าของคำตอบ นักเรียนสรุปความรู้ร่วมกัน ประเมินผลงานของกลุ่มตนเองว่ามีข้อบกพร่องหรือควรแก้ไขในเรื่องใดโดยครูเฉลยแบบฝึกทักษะหรือปัญหา นักเรียนแข่งขันตอบคำถามโดยแยกตามกลุ่มความสามารถของนักเรียน

1.6 ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน ครูเฉลยคำตอบของการแข่งขันโดยให้คะแนนความถูกต้องและคะแนนความเร็ว นักเรียนกลับมากลุ่มเดิม (Home Team) รวมแต้มโบนัสของทุกคน ทีมใดที่มีแต้มโบนัสสูงสุด จะให้รางวัลหรือติดประกาศไว้ในมุมข่าวของห้อง

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความเข้าใจและกระบวนการที่นักเรียนได้รับจากการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ในเรื่องระบบสมการเชิงเส้น ซึ่งวัดได้จากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 30 ข้อ ที่ตรงตามตัวชี้วัดเรื่องระบบสมการเชิงเส้นในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ 3 ระดับ ได้แก่

2.1 ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการอธิบาย การยกตัวอย่างและใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องเกี่ยวกับเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น

2.2 การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการนำความรู้ใช้ในการแก้ปัญหาตามทักษะกระบวนการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องในสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น

2.3 การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการแยกแยะข้อมูลเปรียบเทียบข้อมูลเกี่ยวกับเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นได้อย่างถูกต้อง

3. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อการใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน ซึ่งประเมินได้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนหลังเรียนในด้านต่าง ๆ ดังนี้

3.1 ด้านสาระการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อเนื้อหาที่เรียน

เป็นเรื่องที่เข้าใจ ความน่าสนใจ ความยากของเนื้อหาและความรู้ที่ได้รับเป็นเรื่องที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

3.2 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อการช่วยเหลือกันในกลุ่ม การเคารพกฎกติกาในการแข่งขัน ความในกล้าซักถามเกี่ยวกับบทเรียน การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน

3.3 ด้านบรรยากาศการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อบรรยากาศในการเรียน ความสนุกสนานในการเรียนและการแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นของนักเรียน

3.4 ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อการรู้จักทำงานได้อย่างมีระบบ เคารพกฎกติกาในการอยู่ร่วมกัน ความรู้สึกที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ อีกทั้งความสามารถในการนำวิธีการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ ซึ่งวัดโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

4. นักเรียน หมายถึง ผู้ที่กำลังเรียนอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนปากจำววิทยา อำเภอควนเนียง จังหวัดสงขลา

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขันในครั้งนี้มีประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ดังนี้

1. ได้แนวทางในการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน และสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้สำหรับเรื่องอื่น ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์
2. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ที่จะนำแนวคิดและวิธีการที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสำหรับงานวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้ แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning: PBL) ร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน (Teams Games Tournaments : TGT) ผู้วิจัยได้ศึกษาและนำเสนอตามหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. การจัดการเรียนรู้สาระการเรีญรู้คณิตศาสตร์
 - 1.1 ความสำคัญของคณิตศาสตร์
 - 1.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์
 - 1.3 หลักการสอนคณิตศาสตร์
 - 1.4 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรีญรู้คณิตศาสตร์
 - 1.5 หลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรีญรู้คณิตศาสตร์
2. การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.1 ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.2 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.3 ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.4 บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.5 การประเมินผลการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
3. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 3.1 ความหมายการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 3.2 องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 3.3 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 3.4 เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 3.5 จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน
4. การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 5.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 5.2 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
 - 5.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
 - 5.4 หลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

6. ความพึงพอใจ
 - 6.1 ความหมายความพึงพอใจ
 - 6.2 ทฤษฎีการสร้างความพึงพอใจ
 - 6.3 การวัดความพึงพอใจ
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 7.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

การจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1. ความสำคัญของคณิตศาสตร์

ยุพิน พิพิธกุล (2541: 1- 2) กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

1) คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับความคิด เราใช้คณิตศาสตร์พิสูจน์อย่างมีเหตุผลว่าความคิดทั้งหลายนั้นเป็นความจริง ด้วยวิธีการคิดอย่างมีเหตุผลว่าความคิดทั้งหลายนั้นเป็นความจริงหรือไม่ หรือเกือบจะเป็นจริงด้วยวิธีการคิดจะทำให้เราสามารถแก้ปัญหาในทางวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรมและอื่น ๆ คณิตศาสตร์ทำให้คนรักวิชานี้กลายเป็นคนอยากรู้อยากเห็น ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากความมีเหตุผลนั่นเอง

2) คณิตศาสตร์เป็นภาษาอย่างหนึ่ง คณิตศาสตร์เป็นภาษาที่กำหนดเทอมสัญลักษณ์ที่รัดกุม สื่อความหมายได้ถูกต้อง เป็นภาษาซึ่งมีตัวอักษรแสดงความหมายแทนความคิด เช่น อักษรจีนเป็นสัญลักษณ์แทนความคิด สมการ $3 + 5 = 8$ ก็มีความหมายเช่นเดียวกัน คือใช้แทนความคิด เราไม่ต้องคิดว่าอ่านว่าอย่างไร พอเราเห็นเราก็อทราบทันที และเป็นเครื่องมือที่จะใช้ฝึกทางสมอง ซึ่งสามารถช่วยให้เกิดการกระทำในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การพิสูจน์ที่ยุ่ยากซับซ้อนได้ ถ้าใช้ภาษาธรรมดาที่ไม่สามารถจะทำได้ คณิตศาสตร์เป็นโครงสร้างที่รวมของความรู้ โครงสร้างทางคณิตศาสตร์ก็คล้ายกับโครงสร้างทางปรัชญา และศาสตร์ที่เกี่ยวกับศาสนา เพราะเป็นโครงสร้างที่มีเหตุผล ซึ่งเราเริ่มที่อนิยาม จุด เส้นตรง ระนาบในวิชาเรขาคณิต ซึ่งจะอธิบายข้อคิดต่าง ๆ ที่สำคัญเราจะเห็นว่าในวิชาเรขาคณิต ก็มีเรื่องสิ่งที่เห็นจริงแล้ว สัจพจน์ คุณสมบัติ กฎ ซึ่งทำให้เกิดความคิดที่จะเป็นรากฐานในการที่จะพิสูจน์เรื่องอื่นต่อไป

3) คณิตศาสตร์เป็นการศึกษาเกี่ยวกับแบบแผน ที่ว่าแบบแผนนั้น หมายความว่าจะต้องคิดอยู่ในแบบแผน หรือความคิดที่ตั้งไว้ เช่น คลื่นวิทยุ โครงสร้างของ โมเลกุล ฯลฯ เรื่องต่าง ๆ เหล่านี้จะต้องมีแบบแผนของมัน ที่จะจำแนกได้ในทางคณิตศาสตร์

4) คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง เหมือนกับศิลปะแขนงอื่น ๆ ความงามของคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยความมีระเบียบและความกลมกลืนที่เกิดขึ้นภายใน นักคณิตศาสตร์พยายามแสดงออกถึง

คุณค่าสูงสุดของความคิดและความสัมพันธ์ การสำรวจความคิดใหม่ ๆ ทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ทำทลายให้เกิดความคิดสร้างสรรค์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

สิริพร ทิพย์คง (2545: 1) ได้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ว่า คณิตศาสตร์ช่วยก่อให้เกิดความเจริญก้าวหน้าทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โลกในปัจจุบันเจริญขึ้นเพราะการคิดค้นทางวิทยาศาสตร์ซึ่งต้องอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์ด้วย นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาให้แต่ละบุคคลเป็นคนที่สมบูรณ์ เป็นพลเมืองดี เพราะคณิตศาสตร์ช่วยเสริมสร้างความมีเหตุผลความเป็นคนช่างคิด ช่างริเริ่มสร้างสรรค์ มีระเบียบในการคิด มีการวางแผนในการทำงาน มีความสามารถในการตัดสินใจ มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนลักษณะของความเป็นผู้นำในสังคม

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2551: 45) กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์คือ คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสมนอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2556: 1) กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ และความเจริญก้าวหน้าของโลก มนุษย์ใช้คณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอื่น ๆ รวมทั้งคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการพัฒนาการคิดที่หลากหลาย ทั้งการคิดวิเคราะห์สังเคราะห์ คิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดอย่างมีวิจารณญาณและคิดอย่างมีระบบและมีระเบียบแบบแผน ซึ่งลักษณะการคิดวิเคราะห์ดังกล่าวทำให้มนุษย์วิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากความสำคัญที่เน้นการศึกษาได้กล่าวมาสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นทักษะชีวิตที่ต้องใช้ทั้งในชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพ ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนช่วยปลูกฝังคุณลักษณะที่สำคัญของการเป็นทรัพยากรมนุษย์ที่ดี ดังนั้นการจัดการศึกษาซึ่งมีความมุ่งหมาย

เพื่อให้คนเป็นคนดีเก่งและมีความสุข สามารถใช้ชีวิตได้อย่างมีคุณภาพและมีประสิทธิภาพในสังคม คณิตศาสตร์จึงเป็นสิ่งที่คนขาดไม่ได้อย่างแน่นอนในการดำรงชีวิตทั้งในปัจจุบันและอนาคต

2. ทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์

การพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพนั้น มักมีการใช้ทฤษฎี หลักการที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาทฤษฎีหลักการ เหล่านั้น จึงมีความสำคัญและมีผลต่อการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน ในที่นี้จะเสนอทฤษฎีที่สำคัญ เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ทฤษฎีของ Piaget (1936 อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2552: 64) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ พัฒนาการทางด้านความคิดของเด็กว่ามีขั้นตอนหรือกระบวนการอย่างไร เขาอธิบายว่า การเรียนรู้ ของเด็กเป็นไปตามพัฒนาการทางสติปัญญาเขาเชื่อว่าพัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์พัฒนาขึ้น เป็นลำดับ 4 ขั้น โดยแต่ละขั้นแตกต่างกันตามกันในกลุ่มคน และอายุที่กลุ่มคนเข้าสู่แต่ละขั้น จะแตกต่างกันไปตามลักษณะทางพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม ลำดับขั้นทั้งสี่ของเพียเจต์ มีสาระสรุปได้ ดังนี้

1) พัฒนาการทางสติปัญญาของบุคคลเป็นไปตามวัยต่าง ๆ ตามลำดับขั้น คือ

1.1) ขั้นรับรู้ด้วยประสาทสัมผัส เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 0 – 2 ปี ความคิด ของเด็กวัยนี้ขึ้นกับการรับรู้และการกระทำเด็กยึดตัวเองเป็นศูนย์กลางและยังไม่สามารถเข้าใจ ความคิดเห็นของผู้อื่น

1.2) ขั้นก่อนปฏิบัติการคิด เป็นพัฒนาการในช่วงอายุ 2 – 7 ปี ความคิดของเด็กวัยนี้ ยังขึ้นอยู่กับรับรู้เป็นส่วนใหญ่ยังไม่สามารถใช้เหตุผลอย่างลึกซึ้ง แต่สามารถเรียนรู้และ ใช้สัญลักษณ์ได้ การใช้ภาษาแบ่งเป็นขั้นย่อย ๆ 2 ขั้น คือ ขั้นก่อนเกิดความคิดรวบยอด เป็นพัฒนาการในช่วงอายุ 2 – 4 ปี และขั้นการคิดด้วยความเข้าใจของตนเองเป็นพัฒนาการ ในช่วงอายุ 4 – 7 ปี

1.3) ขั้นการคิดแบบรูปธรรม เป็นพัฒนาการในช่วงอายุ 7 – 11 ปี เป็นขั้นที่การคิด ของเด็กไม่ขึ้นกับการรับรู้จากรูปร่างเท่านั้น เด็กสามารถสร้างภาพในใจและสามารถคิดย้อนกลับได้ และมีความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวเลขและสิ่งต่าง ๆ ได้มากขึ้น

1.4) ขั้นการคิดแบบนามธรรม เป็นขั้นการพัฒนาในช่วงอายุ 11 – 15 ปี เด็กสามารถคิด สิ่งที่เป็นนามธรรมได้ และสามารถคิดตั้งสมมติฐานและใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้

สรุปทฤษฎีแนวการศึกษาของเพียเจต์ เด็กจะเป็นไปตามพัฒนาการทางด้านสติปัญญา จะยึดตัวเองเป็นศูนย์กลางและเรียนรู้ด้วยการใช้สัญลักษณ์ รับรู้จากรูปร่างและความสัมพันธ์ ของตัวเลขและสิ่งต่าง ๆ ได้มากขึ้น อีกทั้งยังสามารถคิดตั้งสมมติฐานและใช้กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ได้

แนวคิดของ Dienes (1971 อ้างถึงใน อัมพร ม้าคนอง, 2546: 2) มีแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งมีบางส่วนที่คล้ายคลึงกับของเพียเจต์ เช่น การให้ความสำคัญกับการกระตุ้นให้นักเรียนมีบทบาทและกระตือรือร้นในกระบวนการเรียนรู้ ทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดienesประกอบด้วยกฎหรือหลัก 4 ข้อ ดังนี้

1) กฎของภาวะสมดุล (The Dynamic Principle) กฎนี้กล่าวไว้ว่า ความเข้าใจที่แท้จริงในมโนทัศน์ใหม่นั้นเป็นพัฒนาการที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน 3 ชั้น คือ

ชั้นที่หนึ่ง เป็นขั้นพื้นฐานที่นักเรียนประสมกับมโนทัศน์ในรูปแบบที่ไม่มีโครงสร้างใด ๆ เช่น การที่เด็กเรียนรู้จากของเล่นชิ้นใหม่โดยการเล่นของเล่นนั้น

ชั้นที่สอง เป็นขั้นที่นักเรียนได้พบกับกิจกรรมที่มีโครงสร้างมากขึ้น ซึ่งเป็นโครงสร้างที่คล้ายคลึงกับโครงสร้างของมโนทัศน์ที่นักเรียนจะได้เรียน

ชั้นที่สาม เป็นขั้นที่นักเรียนเกิดการเรียนรู้มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่จะเห็นได้ถึงการนำมโนทัศน์เหล่านั้นไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ขั้นตอนทั้งสามเป็นกระบวนการที่ดienesเรียกว่า วัฏจักรการเรียนรู้ (Learning Cycle) ซึ่งเป็นสิ่งที่เด็กจะต้องประสบในการเรียนรู้มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ใหม่ ๆ

2) กฎความหลากหลายของการรับรู้ (The Perceptual Variability Principle) กฎนี้เสนอแนะว่าการเรียนรู้มโนทัศน์จะมีประสิทธิภาพดีเมื่อนักเรียนมีโอกาสรับรู้มโนทัศน์เดียวกันในหลาย ๆ รูปแบบผ่านบริบททางกายภาพ นั่นคือ การจัดสิ่งที่เป็นรูปธรรมที่หลากหลายให้นักเรียน เพื่อให้เข้าใจโครงสร้างทางมโนทัศน์เดียวกันนั้นจะช่วยให้การได้มาซึ่งมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้เป็นอย่างดี

3) กฎความหลากหลายทางคณิตศาสตร์ (The Mathematical Variability Principle) กฎข้อนี้กล่าวไว้ว่า การอ้างอิงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์หรือการนำมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไปใช้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นถ้าตัวแปรที่ไม่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์นั้นเปลี่ยนไปอย่างเป็นระบบ ในขณะที่คงไว้ซึ่งตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์นั้น ๆ เช่น การสอนมโนทัศน์ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน ตัวแปรที่ควรเปลี่ยนไปคือขนาดของมุม ความยาวของด้าน แต่สิ่งที่ควรคงไว้ คือ ลักษณะสำคัญของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานที่ต้องมีด้านคู่ขนาน และด้านตรงข้ามขนานกัน

4) กฎการสร้าง (The Constructivist Principle) กฎข้อนี้ให้ความสำคัญกับการสร้างความรู้ ว่านักเรียนควรได้พัฒนามโนทัศน์จากประสบการณ์ในการสร้างความรู้เพื่อก่อให้เกิดความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญและมั่นคงและจากพื้นฐานเหล่านี้ จะนำไปสู่การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ต่อไป กฎข้อนี้เสนอแนะให้ครูจัดสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม เพื่อให้นักเรียนสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์จากสิ่งที่เป็นรูปธรรมนั้น และสามารถวิเคราะห์สิ่งที่สร้างนั้นต่อไปได้

ทฤษฎีการเรียนการสอนของ Brunner (1963 อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2552: 66) เป็นทฤษฎีนี้เกี่ยวข้องโดยตรงกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยกล่าวถึงการเรียน

การสอนที่ดีว่า ต้องประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 4 ประการ คือ โครงสร้างของเนื้อหาสาระ ความพร้อมที่จะเรียนรู้ การหยั่งรู้โดยการคะเนจากประสบการณ์อย่างมีหลักเกณฑ์และแรงจูงใจ ที่จะเรียนเนื้อหาใด ๆ บรูเนอร์ให้ความสำคัญกับสมดุลระหว่างผลลัพธ์กับกระบวนการเรียนการสอน บรูเนอร์ เชื่อว่ามนุษย์เลือกที่จะรับรู้สิ่งที่ตนเองสนใจและการเรียนรู้เกิดจากกระบวนการค้นพบ ด้วยตนเอง แนวคิดที่สำคัญ ๆ ของบรูเนอร์ มีดังนี้

1) การจัดโครงสร้างของความรู้ให้มีความสัมพันธ์และสอดคล้องกับพัฒนาการทางสติปัญญา ของเด็กมีผลต่อการเรียนรู้ของเด็ก

2) การจัดหลักสูตรและการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับระดับความพร้อมของนักเรียน และสอดคล้องกับพัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียนจะช่วยให้การเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพ

3) การคิดแบบหยั่งรู้ เป็นการคิดหาเหตุผลอย่างอิสระที่สามารถช่วยพัฒนาความคิด ริเริ่มสร้างสรรค์ได้

4) แรงจูงใจภายในเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้

5) การเรียนรู้เกิดขึ้นได้จากการที่คนเราสามารถสร้างความคิดรวบยอด หรือสามารถ จัดประเภทของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

6) การเรียนรู้ที่ได้ผลดีที่สุดคือการให้นักเรียนค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง

นอกจากนี้ บรูเนอร์ยังให้แนวความคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่ความมนุษย์สามารถเรียนรู้ หรือคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ได้ 3 ระดับ (อัมพร มาคทอง, 2546: 3) ดังนี้

1) ที่มีประสบการณ์ตรงและสัมผัสได้ เช่น นักเรียนรวมของ 4 ชั้นกับของ 5 ชั้น เพื่อเป็นของ 9 ชั้น ซึ่งเป็นการสัมผัสกับสิ่งที่เป็นรูปธรรม

2) ระดับของการใช้ภาพเป็นสื่อในการมองเห็นเช่นการใช้รูปภาพ ไดอะแกรม ฟิล์ม ที่เป็นสื่อทางสายตา ตัวอย่างการเรียนรู้ระดับนี้ เช่น นักเรียนดูภาพรถ 4 คัน ในภาพแรก ดูภาพรถ 5 คัน ในภาพที่สองและดูภาพรถรวม 9 คัน ในภาพที่สามซึ่งเป็นภาพรวมของรถในภาพที่หนึ่ง และภาพที่สองรถ 9 คัน นี้เกิดจากการที่ครูวางแผนให้นักเรียนเรียนรู้มิใช่เกิดจากตัวของนักเรียนเอง

3) ระดับของการสร้างความสัมพันธ์และใช้สัญลักษณ์ ซึ่งเป็นระดับที่นักเรียนสามารถ เขียนสัญลักษณ์แทนสิ่งที่เห็นในระดับที่สอง หรือสิ่งที่สัมผัสในระดับที่หนึ่งได้ เช่น การเขียน $5 + 4 = 9$ เป็นสัญลักษณ์แทนภาพในระดับที่ 2

แนวคิดของบรูเนอร์ปรากฏอยู่ในผลงานของเลข ซึ่งเป็นที่รู้จักกันดีในนามของโมเดล ของเลข เลขใช้แนวคิดข้างต้นของบรูเนอร์ในการสร้างโมเดลที่แสดงว่านักเรียนสามารถใช้วิธีแสดง ความคิดทางคณิตศาสตร์ได้ในหลาย ๆ รูปแบบ เช่น จากความรู้ที่เกิดจากการใช้สื่อรูปธรรมสามารถ แสดงความรู้ในรูปของรูปภาพ ภาษาเขียน ภาษาพูด และสถานการณ์จริงได้ โมเดลนี้ทำให้เกิด การพัฒนาด้านอื่น ๆ ที่ครูควรคำนึงถึง เช่น การให้นักเรียนได้พูดและได้เขียนมากขึ้น การได้พูดและ เขียนเป็นการเปลี่ยนวิธีแสดงความคิดที่สะท้อนถึงความเข้าใจของนักเรียน ตามโมเดลที่เลขได้เสนอ

นั้นครูสามารถประเมินความเข้าใจของนักเรียนได้จากการดูว่า นักเรียนสามารถเปลี่ยนความเข้าใจจากรูปแบบหนึ่งไปเป็นอีกรูปแบบหนึ่งได้หรือไม่ เช่น ถ้านักเรียนสามารถเขียนสิ่งที่ตนอธิบายให้เพื่อนฟังเป็นภาษาเขียนได้ แสดงว่านักเรียนมีความเข้าใจในสิ่งที่พูดเนื่องจากสามารถเปลี่ยนจากภาษาพูดเป็นภาษาเขียน

สรุปได้ว่า ในการจัดการจัดการเรียนรู้ควรจัดตามความพร้อมในการเรียน และเนื้อหาต้องมีความเหมาะสมกับความรู้ ความสามารถและพัฒนาการของนักเรียน ครูควรสนใจนักเรียนตลอดเวลาและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการอยากรู้ และเน้นให้นักเรียนได้ค้นพบ หาความรู้ และแก้ปัญหาด้วยตนเอง จึงจะทำให้การจัดการเรียนรู้ประสบความสำเร็จ

3. หลักการสอนคณิตศาสตร์

สิริพร ทิพย์คง (2545: 110) ได้กล่าวไว้ว่า ครูจำเป็นที่จะต้องทราบหลักการสอนคณิตศาสตร์ และนำสิ่งเหล่านี้ไปใช้สอนเพื่อช่วยให้นักเรียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยความเข้าใจ มีความรู้ และประสบผลสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งหลักการสอนคณิตศาสตร์ มีดังนี้

- 1) สอนจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปหนามธรรม
- 2) สอนจากสิ่งที่ใกล้ตัวนักเรียนก่อนสอนสิ่งที่ไกลตัวนักเรียน
- 3) สอนจากเรื่องที่ยากก่อนสอนเรื่องที่ยาก
- 4) สอนตรงตามเนื้อหาที่ต้องการสอน
- 5) สอนให้คิดไปตามลำดับขั้นตอนอย่างมีเหตุผล
- 6) สอนด้วยอารมณ์ขัน ทำให้นักเรียนเกิดความเพลิดเพลิน เช่น เกม ปริศนา เพลง
- 7) สอนด้วยหลักจิตวิทยา สร้างแรงจูงใจ เสริมกำลังใจให้กับนักเรียน
- 8) สอนด้วยการนำไปสัมพันธ์กับวิชาอื่น ๆ เช่น วิชาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการเพิ่มจำนวนแมลงหวี่ ซึ่งต้องอาศัยความรู้เรื่องเลขยกกำลัง

อัมพร ม้าคอง (2546: 8) ได้กล่าวไว้ว่า หลักการสอนคณิตศาสตร์ที่สำคัญ มีดังนี้

- 1) สอนให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์ หรือได้ความรู้ทางคณิตศาสตร์จากการคิดและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกับผู้อื่น ใช้ความคิดและคำถามที่นักเรียนสงสัยเป็นประเด็นในการอภิปราย เพื่อให้ได้แนวคิดที่หลากหลาย และนำไปสู่ข้อสรุป
- 2) สอนให้นักเรียนเห็นโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสัมพันธ์และความต่อเนื่องของเนื้อหาคณิตศาสตร์
- 3) สอนโดยคำนึงว่าจะให้นักเรียนเรียนอะไร (What) และเรียนอย่างไร (How) นั่นคือ ต้องคำนึงถึงเนื้อหาวิชาและกระบวนการเรียน
- 4) สอนโดยใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรม อธิบายนามธรรม หรือการทำให้สิ่งที่เป็นนามธรรมมาก ๆ เป็นนามธรรมที่ง่ายขึ้น หรือพอที่จะจินตนาการได้มากขึ้น

5) จัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงประสบการณ์ และความรู้พื้นฐานของนักเรียน

6) สอนโดยใช้การฝึกหัดให้นักเรียนเกิดประสบการณ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทั้งการฝึกรายบุคคล ฝึกเป็นกลุ่ม การฝึกทักษะย่อยทางคณิตศาสตร์ และการฝึกทักษะรวม เพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนมากขึ้น

7) สอนเพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหา สามารถให้เหตุผล เชื่อมโยงสื่อสาร และคิดอย่างสร้างสรรค์ ตลอดจนเกิดความอยากรู้อยากเห็นและนำไปคิดต่อ

8) สอนให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์ในห้องเรียนกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

9) ครูควรศึกษาธรรมชาติ และศักยภาพของนักเรียน เพื่อจะได้จัดกิจกรรมการสอนให้สอดคล้องกับนักเรียน

10) สอนให้นักเรียนมีความสุขในการเรียนคณิตศาสตร์ รู้สึกว่าคณิตศาสตร์ไม่ยาก และมีความสุขสนุกสนานในการทำกิจกรรม

11) สังเกต และประเมินการเรียนรู้ และความเข้าใจของนักเรียนในห้องโดยใช้คำถามสั้น ๆ หรือการพูดคุยกติ

สรุปได้ว่า หลักการสอนคณิตศาสตร์นั้น ครูจำเป็นต้องสอนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของหลักสูตรและควรคำนึงถึงการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนมีความรู้คณิตศาสตร์พื้นฐานที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และจะต้องคำนึงถึงประสบการณ์ ความรู้พื้นฐานและศักยภาพของนักเรียน โดยจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับนักเรียน ให้นักเรียนได้เข้าใจถึงพื้นฐานของคณิตศาสตร์ และเน้นการฝึกฝนทักษะการคิดวิเคราะห์ตามลำดับขั้นตอนอย่างมีเหตุผลโดยสอนจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมให้มากที่สุด ให้นักเรียนรู้คุณค่าของการเรียนคณิตศาสตร์ และรู้สึกสนุกสนานกับการเรียนคณิตศาสตร์

4. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2551: 1 - 3) กล่าวถึงคณิตศาสตร์มีว่าบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง ตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับนักเรียนทุกคนดังนี้

จำนวนและการดำเนินการ: ความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

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

เรขาคณิต: รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การนึ่งภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (Geometric Transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (Translation) การสะท้อน (Reflection) และการหมุน (Rotation)

พีชคณิต: แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซตและการดำเนินการของเซต การให้เหตุผล นิพจน์ สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต

การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น: การกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

4.1 สารและมาตรฐานการเรียนรู้

1) สารที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

2) สารที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

3) สารที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

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

4) สารที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน

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

5) สารที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็น ช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

6) สารที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

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

หมายเหตุ 1) การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ อย่างมีคุณภาพนั้นจะต้องให้เน้นความสมดุลระหว่างสาระด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ ได้แก่ การทำงานอย่างมีระบบมีระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจรรย์ญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

2) ในการวัดและประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการ สามารถประเมินในระหว่างการจัดการเรียนรู้ หรือประเมินไปพร้อมกับการประเมินด้านความรู้

4.2 คุณภาพนักเรียน เมื่อจบจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คุณภาพนักเรียนเมื่อจบจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551: 5)

1) มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริง มีความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง

สามารถดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง รากที่สองและรากที่สาม ใช้การประมาณค่าในการดำเนินการและแก้ปัญหา และนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนไปใช้ในชีวิตจริงได้

2) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึม ทรงกระบอก และปริมาตรของปริซึมทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม เลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่าง ๆ เกี่ยวกับความยาว พื้นที่และปริมาตรได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับกรวยวัดไปใช้ในชีวิตจริงได้

3) สามารถสร้างและอธิบายขั้นตอนการสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้วงเวียนและสันตรง อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิตสามมิติซึ่งได้แก่ ปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลมได้

4) มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของความเท่ากันทุกประการและความคล้ายของรูปสามเหลี่ยมเส้นขนาน ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และสามารถนำสมบัติเหล่านั้นไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้มีความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิต (Geometric Transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (Translation) การสะท้อน (Reflection) และการหมุน (Rotation) และนำไปใช้ได้

5) สามารถนิยามและอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

6) สามารถวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูป สถานการณ์หรือปัญหา และสามารถใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและกราฟในการแก้ปัญหาได้

7) สามารถกำหนดประเด็น เขียนข้อคำถามเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ กำหนดวิธีการศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปร่างกลม หรือรูปแบบอื่นที่เหมาะสมได้

8) เข้าใจค่ากลางของข้อมูลในเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของข้อมูลที่ยังไม่ได้แจกแจงความถี่ และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งใช้ความรู้ในการพิจารณาข้อมูลข่าวสารทางสถิติ

9) เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์และประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

10) ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

5. หลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน รหัสวิชา ค23101 คณิตศาสตร์ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 60 คาบ จำนวน 1.5 หน่วยกิต ศึกษาฝึกทักษะและกระบวนการในสาระต่อไปนี้

ปริมาตรและพื้นที่ผิว อธิบายลักษณะ สมบัติ หาพื้นที่ ปริมาตรของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวยและทรงกลม เปรียบเทียบหน่วยความจุหน่วยปริมาตรในระบบเดียวกันหรือต่างระบบกันเลือกใช้หน่วยการวัดเกี่ยวกับความจุหรือปริมาตรได้อย่างเหมาะสม ใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตรแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

กราฟ เขียนกราฟแสดงความเกี่ยวข้องระหว่างปริมาณสองชุดที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้น เขียนกราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร อ่านและแปลความหมายของกราฟที่กำหนดให้ได้

ระบบสมการเชิงเส้น อ่านและแปลความหมายของกราฟของระบบสมการเชิงเส้น แก่ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร นำระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

ความคล้าย บอกสมบัติและเงื่อนไขของความคล้ายกันของสามเหลี่ยมสองรูป ใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา

โดยจัดประสบการณ์ หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันทีใกล้ตัวให้นักเรียน ได้ศึกษา ค้นคว้าโดยปฏิบัติจริง ทดลอง สรุปรายงาน เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

การวัดและประเมินผล ใช้วิธีการที่หลากหลายตามสภาพความเป็นจริงให้สอดคล้องกับเนื้อหา และทักษะที่ต้องการวัด

รหัสตัวชี้วัด

ค 2.1 ม.3/1	ค 2.1 ม.3/2	ค 2.1 ม.3/3
ค 2.1 ม.3/4	ค 2.2 ม.3/1	ค 3.1 ม.3/1
ค 3.2 ม.3/1	ค 4.2 ม.3/2	ค 4.2 ม.3/3
ค 6.1 ม.1 - 3/1	ค 6.1 ม.1 - 3/2	ค 6.1 ม.1 - 3/3
ค 6.1 ม.1 - 3/4	ค 6.1 ม.1 - 3/5	ค 6.1 ม.1 - 3/6
รวมทั้งหมด	15	ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังตาราง 1

ตาราง 1 โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน		
1	พื้นที่ผิว และ ปริมาตร	- ค 2.1 ม.3/1	- พื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึม	4	4		
		- ค 2.1 ม.3/2	- พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกระบอก	4	4		
		- ค 2.1 ม.3/3	- ปริมาตรของพีระมิด	3	2		
		- ค 2.1 ม.3/4	- ปริมาตรของทรงกรวย	3	2		
		- ค 2.2 ม.3/1	- ปริมาตรของทรงกลม	4	2		
		- ค 3.1 ม.3/1	- การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่				
		- ค 6.1 ม.1-3/2	ผิวและปริมาตร	4	4		
		- ค 6.1 ม.1-3/5	รวม	22	18		
		2	กราฟ	- ค 4.2 ม.3/2	- การเขียนกราฟแสดงความเกี่ยวข้อง		
				- ค 4.2 ม.3/3	ระหว่างปริมาณสองชุดที่มี		
- ค 6.1 ม.1-3/4	ความสัมพันธ์เชิงเส้น			1	1		
- ค 6.1 ม.1-3/5	- กราฟเส้นตรง			2	2		
	- กราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร			3	3		
	- การอ่านกราฟและแปลความหมาย ของกราฟ			1	1		
	- กราฟเส้นตรงและกราฟอื่น ๆ กับการนำไปใช้			2	2		
	รวม	9	9				
3		สอบกลางภาค		1	20		
4	ระบบสมการ เชิงเส้น	- ค 4.2 ม.3/4	- ระบบสมการเชิงเส้น	5	2		
		- ค 4.2 ม.3/5	- วิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	6	5		
		- ค 6.1 ม.1-3/1	- โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้น				
		- ค 6.1 ม.1-3/3	สองตัวแปร	4	5		
			รวม	15	12		

ตาราง 1 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
5	สามเหลี่ยม	- ค 3.2 ม.3/1	- รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน	4	2
	คล้าย	- ค 6.1 ม.1-3/1	- สมบัติของรูปสามเหลี่ยม	4	4
		- ค 6.1 ม.1-3/3	ที่คล้ายกัน		
			- การนำไปใช้	4	4
		รวม	12	10	
6		สอบปลายภาค		1	30
		รวมตลอดภาคเรียน		60	100

ที่มา: โรงเรียนปากจำวิทยา (2559: 40-43)

จากการศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า หลักสูตรได้กำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนานักเรียน 6 สาระสำคัญ ประกอบด้วย จำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น และทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเน้นความสำคัญของสาระที่ 4 มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหาของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น จำนวน 15 คาบ

การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

1. ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

นักการศึกษาหลายคนได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้
 สுகนธ์ สินธพานนท์ (2550: 67) กล่าวถึงการสอนแบบแก้ปัญหาเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียน ให้เรียนรู้ตามกระบวนการ โดยเริ่มตั้งแต่มีการกำหนดปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ตั้งสมมติฐาน เก็บรวบรวมข้อมูล พิสูจน์ข้อมูลวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล ครูเป็นผู้เสนอปัญหาหรือครูและนักเรียนจะร่วมกันกำหนดปัญหาที่มีความสำคัญ เป็นปัญหาใหม่ที่นักเรียนยังไม่เคยประสบมาก่อน และต้องไม่เกินทักษะทางเขาวนปัญญาของนักเรียน นักเรียนจะเป็นผู้แก้ปัญหาหรือหาคำตอบด้วยตนเอง ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับ

สติปัญญา ความรู้ ประสบการณ์ แรงจูงใจ อารมณ์ ซึ่งวิธีการแก้ปัญหาจะไม่มีรูปแบบหรือขั้นตอนตายตัว ครูจะต้องจัดสภาพแวดล้อมหรือบรรยากาศการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหาครูจะต้องให้โอกาสนักเรียนใช้ความคิดและฝึกการแก้ปัญหา เพื่อให้เกิดความชำนาญ จะทำให้นักเรียนได้เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ได้ดี ในการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา นั้น มีหลักการสำคัญคือให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ลงมือกระทำกิจกรรมการเรียนรู้ จะเน้นทักษะการแสวงหาความรู้ การค้นพบ การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีการจัดบรรยากาศในชั้นเรียนเป็นประชาธิปไตย นำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในขั้นตอนการจัดกิจกรรมสรุปได้ว่า การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาที่นำมาจากสถานการณ์จริง หรือจำลองเป็นสื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดกระบวนการต่าง ๆ ได้ การสืบเสาะข้อมูลการคิดวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประยุกต์ไปสู่การแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริงได้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550: 153) กล่าวถึงวิธีสอนแบบแก้ปัญหา เป็นวิธีสอนที่ให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) ซึ่งเป็นวิธีการสอนที่มีขั้นตอน มีเหตุผล มีการรวบรวมข้อมูล มีการทดลอง วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล ดังนั้นจึงอาจเรียกวิธีสอนแบบนี้ว่า วิธีสอนแบบวิทยาศาสตร์

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551: 317) กล่าวถึงการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่าเป็นกระบวนการในการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้น โดยที่ปัญหานั้นจะเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้และแสวงหาความรู้ เพื่อค้นพบคำตอบหรือเพื่อให้เกิดความเข้าใจในรายละเอียดของปัญหานั้นด้วยตนเองและนักเรียนประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ทิตนา แคมมณี (2552: 137) สรุปว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นเป็นการจัดสภาพการณ์ของการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยครูอาจนำนักเรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริง หรือครูอาจจัดสภาพให้นักเรียนเผชิญปัญหาและฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหานั้น รวมทั้งช่วยให้นักเรียนเกิดการใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิดและกระบวนการแก้ปัญหาต่าง ๆ

ปริญานูช พรหมพาสีทธิ และคณะ (2557: 8) กล่าวถึงวิธีการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาฐานคือ การใช้ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นการเรียนรู้ ฝึกกระบวนการคิดหาหนทางแก้ปัญหา ใช้กระบวนการกลุ่มช่วยกันหาทางออก การใช้เครื่องมือสื่อสารเป็นเครื่องมือการเรียน และต้องมีผลงานเชิงประจักษ์

สรุปการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงหมายถึงสภาพการณ์ของการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ครูจัดสถานการณ์ต่าง ๆ หรือทบทวนทบทวนบทเรียนที่เรียนมาแล้วครั้งก่อน กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหาสามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่นักเรียนอยากรู้อยากเรียนและเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

2. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

อากรณ ใจเที่ยง (2550: 153-154) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มี 3 ขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นเตรียม

- 1.1) ครูศึกษาแผนการสอน เนื้อหา และจุดประสงค์การสอนอย่างละเอียด
- 1.2) ครูกำหนดกิจกรรมที่จะให้นักเรียนปฏิบัติเป็นขั้นตอนตามลำดับ

2) ขั้นดำเนินการสอน

2.1) ขั้นกำหนดขอบเขตของปัญหา เป็นขั้นที่ให้นักเรียนมองเห็นปัญหาและกำหนดขอบเขตของปัญหา และกำหนดขอบเขตของปัญหา ครูอาจใช้วิธีเล่าเรื่อง สร้างสถานการณ์จำลอง อภิปราย ศึกษากรณีรายละเอียด ฯลฯ เพื่อให้นักเรียนได้เห็นปัญหานั้น ถ้ามีหลายปัญหา อาจแยกเป็นข้อ ๆ ได้ ดังนั้น บทบาทของครูในขั้นตอนนี้ คือ

- 1) นำทางให้นักเรียนเห็นปัญหา
- 2) จัดสิ่งแวดล้อมให้นักเรียนเข้าใจปัญหา
- 3) ช่วยตั้งจุดมุ่งหมายในการแก้ปัญหาให้ทุกคนเข้าใจได้ตรงกัน

2.2) ขั้นสมมติฐาน เป็นขั้นวางแนวทางที่จะหาคำตอบของปัญหา โดยให้นักเรียนตั้งสมมติฐานว่า ปัญหานั้นน่าจะมีสาเหตุมาจากอะไร หรือวิธีการแก้ปัญหานั้นน่าจะแก้ไขได้โดยวิธีใดบ้าง บทบาทของครูในขั้นตอนนี้ คือ

- 1) ช่วยนักเรียนวางแผนแก้ปัญหาได้ด้วยวิธีใดบ้าง
- 2) แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มรับผิดชอบงานตามความสามารถและความสนใจ

2.3) ขั้นรวบรวมข้อมูล เป็นขั้นที่นักเรียนศึกษาหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ เพื่อเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหา โดยอาจค้นคว้าจากตำรา เอกสารต่าง ๆ จากการสัมภาษณ์ ชักถามผู้เชี่ยวชาญ ฯลฯ แล้วจดบันทึกข้อมูลไว้ บทบาทของครูในขั้นนี้ คือ

- 1) แนะนำแหล่งความรู้เพื่อค้นหาข้อมูล
- 2) ติดต่อบุคคลที่เป็นผู้เชี่ยวชาญล่วงหน้าเพื่อให้สัมภาษณ์แก่นักเรียน

2.4) ขั้นทดลองและวิเคราะห์ข้อมูล เป็นขั้นที่นักเรียนนำข้อมูลมาพิจารณา โดยเริ่มจากการทดลองปฏิบัติ และนำผลจากการทดลองมาวิเคราะห์ว่าวิธีใดใช้ได้ผลในการแก้ปัญหา อาจใช้ได้หลายวิธีแตกต่างกันไปโดยบทบาทของครูในขั้นนี้ คือ

- 1) สังเกตการทดลองหรือวิธีการแก้ปัญหานักเรียนและให้คำแนะนำเมื่อจำเป็น
- 2) อำนวยความสะดวกด้านวัสดุอุปกรณ์ และสิ่งจำเป็นต่าง ๆ ที่นักเรียน

ต้องการใช้ในการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูล

2.5) ชั้นประเมินผลและสรุปผล เป็นขั้นสุดท้าย เมื่อนักเรียนได้ทำการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากขั้นที่ 2.4 แล้ว นักเรียนย่อมสามารถประเมินผลวิธีการแก้ปัญหาและสรุปได้ว่าวิธีการใดได้ผลดีที่สุดในการแก้ปัญหานั้น บทบาทของครูในขั้นนี้ คือ

- 1) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มรายงานวิธีการแก้ปัญหาตั้งแต่ขั้นที่ 1 จนถึงขั้นที่ 5
- 2) ครูอภิปรายซักถามนักเรียน ช่วยเสริมและสรุปประเด็นสำคัญของการเรียนการสอนครั้งนี้
- 3) ชั้นประเมินผลครูประเมินผลการทำงานของนักเรียน แล้วแจ้งให้นักเรียนทราบข้อดีข้อบกพร่องเพื่อปรับปรุงแก้ไขต่อไป

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2550: 8) กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ครูจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่นักเรียนอยากรู้ อยากเรียน และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา ผู้เรียนต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนจะต้องอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

ขั้นที่ 3 ดำเนินการค้นคว้า นักเรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีที่หลากหลาย

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่นักเรียนนำความรู้ นำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง และประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ได้ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน นักเรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย นักเรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกันประเมินผล

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551: 325 - 327) กล่าวถึงขั้นตอนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มี 7 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) ชั้นจัดเตรียมและแบ่งกลุ่ม
- 2) ชั้นกำหนดปัญหาขั้นตอนนี้เป็นขั้นที่ครูจัดสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นยั่วให้เกิดความตื่นตัวสนใจและมองเห็นปัญหาต่าง ๆ สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาอยากรู้ อยากเรียนได้ และเกิดความสนใจใคร่รู้ที่จะค้นหาคำตอบ โดยครูอาจยกประเด็นที่เกี่ยวข้องกับปัญหาขึ้นมาอภิปรายควรมีความสัมพันธ์กับเนื้อหาสาระของบทเรียนปัญหาที่กำหนดขึ้นอาจกำหนดโดยครูนักเรียนหรือครู

และนักเรียนอาจช่วยกันเสนอก็ได้

- 3) ชั้นทำความเข้าใจปัญหาที่กำหนดในขั้นนี้เป็นขั้นที่นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจในปัญหาที่ต้องการเรียนซึ่งนักเรียนจะต้องอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ เช่น
 - 3.1) ให้คำนิยามหรือความหมายของปัญหานั้น
 - 3.2) อธิบายสถานการณ์ซึ่งเป็นปัญหา
 - 3.3) กำหนดสิ่งที่นักเรียนไม่รู้และต้องการแสวงหาความรู้
 - 4) ชั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
 - 4.1) อภิปรายเพื่อแสวงหาแนวทางในการศึกษาค้นคว้าอธิบายวิธีการในการแสวงหาความรู้
 - 4.2) กำหนดวิธีการและแหล่งทรัพยากรในการค้นคว้าจัดเรียงลำดับการปฏิบัติงาน
 - 4.3) สมาชิกในกลุ่มแบ่งหน้าที่แบ่งงานกันไปปฏิบัติอย่างอิสระครูเป็นผู้สังเกตและอำนวยความสะดวก
 - 4.4) ดำเนินการศึกษาค้นคว้าข้อมูลอย่างอิสระและบันทึก
 - 5) ชั้นสังเคราะห์ความรู้เมื่อสมาชิกในกลุ่มได้ค้นหาความรู้แล้วก็นำความรู้ที่นำมาแลกเปลี่ยนความรู้ทำการอภิปรายและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ถูกต้องและเพียงพอที่จะนำมาใช้เป็นคำตอบหรือไม่ หากข้อมูลที่ได้มายังมีความไม่เหมาะสมกลุ่มจะต้องช่วยกันวิเคราะห์ว่าต้องการข้อมูลอะไรเพิ่มเติมและแบ่งหน้าที่ให้สมาชิกไปค้นหาข้อมูลเพิ่มเติม
 - 6) ชั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ ในขั้นนี้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของตนเองและประเมินผลงานของตนว่าข้อมูลที่ค้นคว้ามา มีความเหมาะสมหรือไม่มากน้อยเพียงใดความรู้ที่ได้มามีความลุ่มลึกและตอบคำถามหรือปัญหาที่กำหนดไว้ตอนต้นได้เพียงพอหรือไม่ นักเรียนร่วมกันอภิปรายข้อมูลที่ได้มา
 - 7) ชั้นนำเสนอและประเมินผลงานขั้นนี้นักเรียนจะนำข้อมูลความรู้ที่ได้มานำเสนอเป็นผลงานโดยอาจเสนอแผนการดำเนินการของกลุ่มตั้งแต่ขั้นตอนแรกไปจนถึงขั้นตอนสุดท้าย ในขั้นนี้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานของกลุ่มตนเองและได้มีโอกาสประเมินผลงานของกลุ่มตนเองและกลุ่มเพื่อน ทั้งที่เป็นการประเมินกระบวนการทำงานประเมินจากข้อมูลความรู้ที่ได้มาจากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้
- จากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบด้วย 6 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ ขั้นที่ 5 การสรุปและประเมินค่าของคำตอบ และขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน

3. ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

กระบวนการเรียนรู้เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ มีผู้เสนอแนวคิดต่อลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

Barrows (2000 อ้างถึงใน ภัทราวดี มากมี, 2554: 9) กล่าวถึงลักษณะการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

1) เป็นการเรียนรู้ที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางภายใต้การแนะนำของครูประจำกลุ่ม นักเรียนต้องรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเองระบุสิ่งที่ตนต้องการรู้ เพื่อความเข้าใจที่ดีขึ้นโดยแสวงหาความรู้จากแหล่งที่จะให้ข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ ซึ่งอาจมาจากหนังสือ วารสาร คณาจารย์ ข้อมูลออนไลน์ หรือแหล่งข้อมูลอื่น ๆ

2) จัดกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละประมาณ 5-8 คน พร้อมกับครูประจำกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนทำงานอย่างมีประสิทธิภาพด้วยความหลากหลายของบุคคลต่าง ๆ

3) ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกหรือผู้แนะแนวทางโดยมีบทบาทที่ไม่ใช่ผู้บรรยาย ไม่ใช่ผู้บอกข้อมูล ไม่บอกนักเรียนว่าคิดถูกหรือผิด แต่มีบทบาทในการกระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถามตนเองเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ดีขึ้นและจัดการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

4) รูปแบบของปัญหามุ่งเน้นให้มีการรวบรวมข้อมูลและกระตุ้นการเรียนรู้ ปัญหาที่น่าเสนอเป็นสิ่งที่ท้าทายนักเรียนที่จะต้องเผชิญในการปฏิบัติจริง ตรงประเด็นและกระตุ้นการเรียนรู้ให้หาทางแก้ปัญหาเป็นสิ่งที่ทำให้นักเรียนตระหนักถึงความจำเป็นที่จะต้องเรียนรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และรวบรวมข้อมูลจากศาสตร์วิชาต่าง ๆ

5) ปัญหาเป็นเครื่องมือสำหรับการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคลินิก

6) ความรู้ใหม่ได้มาโดยผ่านการเรียนรู้ด้วยตนเองนักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ อย่างแท้จริงในระหว่างการเรียนรู้ด้วยตนเองมีการทำงานร่วมกันกับบุคคลอื่นพร้อมทั้งได้มีการอภิปรายเปรียบเทียบ ทบทวนและโต้แย้งในสิ่งที่เรียนด้วย

ทิสนา แคมมณี (2552: 136-137) ได้เสนอตัวบ่งชี้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ 10 ประการ ดังนี้

1) ครูและนักเรียนมีการร่วมกันเลือกปัญหาที่ตรงกับความสนใจหรือความต้องการของนักเรียน

2) ครูและนักเรียนมีการออกไปเผชิญกับสถานการณ์ปัญหาจริงหรือครูมีการจัดสภาพการณ์ให้นักเรียนเผชิญปัญหา

3) ครูและนักเรียนมีการร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาและหาสาเหตุของปัญหา

4) นักเรียนมีการวางแผนการแก้ปัญหาร่วมกัน

5) ครูมีการให้คำปรึกษาแนะนำและช่วยอำนวยความสะดวกแก่นักเรียนในการแสวงหาแหล่งข้อมูลการศึกษาข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

- 6) นักเรียนมีการศึกษาค้นคว้าและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
- 7) ครูมีการกระตุ้นให้นักเรียนแสวงหาทางเลือกในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และพิจารณาเลือกวิธีที่เหมาะสม
- 8) นักเรียนมีการลงมือแก้ปัญหารวบรวมข้อมูลวิเคราะห์ข้อมูลสรุปและประเมินผล
- 9) ครูมีการติดตามการปฏิบัติงานของนักเรียนและให้คำปรึกษา
- 10) ครูมีการประเมินผลการเรียนรู้ทั้งทางด้านผลงานและกระบวนการ
สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2550: 3-4) กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานว่าสิ่งสำคัญที่สุดคือ ปัญหาหรือสถานการณ์ที่จะเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งลักษณะสำคัญของปัญหา มีดังนี้
 - 1) เกิดขึ้นในชีวิตจริงและเกิดจากประสบการณ์ของนักเรียนหรือนักเรียนอาจมีโอกาสเผชิญกับปัญหานั้น
 - 2) เป็นปัญหาที่พบบ่อย มีความสำคัญ มีข้อมูลประกอบเพียงพอสำหรับการค้นคว้า
 - 3) เป็นปัญหาที่ยังไม่มีคำตอบชัดเจนตายตัว เป็นปัญหาที่มีความซับซ้อน คลุมเครือ หรือนักเรียนเกิดความสงสัย
 - 4) ปัญหาที่เป็นประเด็นขัดแย้ง ข้อถกเถียงในสังคม ยังไม่มีข้อยุติ
 - 5) เป็นปัญหาอยู่ในความสนใจ เป็นสิ่งที่อยากรู้แต่ไม่รู้
 - 6) ปัญหาที่สร้างความเดือดร้อน เสียหาย เกิดโทษภัย และเป็นสิ่งไม่ดีหากใช้ข้อมูลโดยลำพังคนเดียวอาจทำให้ตอบปัญหาผิดพลาด
 - 7) เป็นปัญหาที่มีการยอมรับว่าจริง ถูกต้อง แต่นักเรียนไม่เชื่อว่าจริง ไม่สอดคล้องกับความคิดของนักเรียน
 - 8) ปัญหาที่อาจมีคำตอบหรือมีแนวทางในการแสวงหาคำตอบได้หลายทางครอบคลุมการเรียนรู้ที่กว้างขวางหลากหลายเนื้อหา
 - 9) เป็นปัญหาที่มีความยากความง่าย เหมาะสมกับพื้นฐานของนักเรียน
 - 10) เป็นปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที ต้องการการสำรวจค้นคว้าและการรวบรวมข้อมูลหรือทดลองดูก่อน จึงจะได้คำตอบ ไม่สามารถที่จะคาดเดาหรือทำนายได้ง่าย ๆ ว่าต้องใช้ความรู้อะไร ยุทธวิธีในการสืบเสาะหาความรู้จะเป็นอย่างไรหรือคำตอบหรือผลของความรู้เป็นอย่างไร
 - 11) เป็นปัญหาส่งเสริมความรู้ด้านเนื้อหาทักษะ สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษา ดังนั้นสรุปได้ว่า แนวทางการสร้างโจทย์ปัญหาเป็นการนำสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงและเกิดจากประสบการณ์ของนักเรียนที่พบบ่อย หรือเป็นปัญหาที่อยู่ในความสนใจเป็นสิ่งที่อยากรู้แต่ไม่รู้ มีความซับซ้อน คลุมเครือ โดยแนวทางในการแสวงหาคำตอบสามารถทำได้หลายทาง ครอบคลุมการเรียนรู้ที่กว้างขวาง

ปรียานุช พรหมภาสิต และคณะ (2557: 10-11) กล่าวถึงลักษณะรูปแบบของการจัดการเรียนรู้แบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

- 1) ให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้อย่างแท้จริง (Student Centered Learning)
- 2) จัดกลุ่มนักเรียนให้มีขนาดเล็ก (ประมาณ 3-5 คน)
- 3) ครูทำหน้าที่ เป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) หรือผู้ให้คำแนะนำ (Guide)
- 4) ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้น (สิ่งเร้า) ให้เกิดการเรียนรู้
- 5) ลักษณะของปัญหาที่นำมาใช้ ต้องมีลักษณะคลุมเครือไม่ชัดเจน มีวิธีแก้ไขปัญหาได้

อย่างหลากหลายอาจมีคำตอบได้หลายคำตอบ

- 6) นักเรียนเป็นผู้แก้ปัญหาโดยการแสวงหาข้อมูลใหม่ ๆ ด้วยตนเอง (Selfdirected Learning)
- 7) การประเมินผลใช้การประเมินผลจากสถานการณ์จริง (Authentic Assessment)

ดูจากความสามารถในการปฏิบัติของนักเรียน

สรุปการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีลักษณะให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้อย่างแท้จริง เพราะเป็นการเรียนที่นักเรียนเป็นผู้แก้ปัญหาโดยการแสวงหาข้อมูลใหม่ ๆ ด้วยตนเอง ครูทำหน้าที่ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ มีการติดตามการปฏิบัติงานของนักเรียน และให้คำปรึกษา ตลอดจนทำการประเมินผลการเรียนรู้ทั้งทางด้านผลงานและทางด้านกระบวนการของนักเรียน

4. บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

บทบาทของครูในการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยครูจะไม่ใช้ผู้ทรงความรู้หรือผู้เชี่ยวชาญที่เป็นผู้บอกความรู้ หรือผู้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่ นักเรียนแต่เพียงอย่างเดียวอีกต่อไป บทบาทของครูตามแนวคิดของนักวิชาการนักการศึกษาที่ผู้วิจัยนำมาเสนอ มีดังนี้

อำพร ไตรภักดิ์ (2549: 119-120) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่าควรเป็น ดังนี้

- 1) เป็นผู้คอยกระตุ้นให้นักเรียนอยากค้นหาความรู้ในการคิดแก้ปัญหาที่ตั้งขึ้น โดยมีการใช้วิธีตั้งคำถามที่เหมาะสมให้นักเรียนเกิดความอยากรู้ว่า คำตอบคืออะไร ข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้มา มีความหมายและความสำคัญอย่างไร ข้อมูลใดมีความสัมพันธ์กันและผลจากข้อมูลทั้งหลายที่มีอยู่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการประเมินวิธีการแก้ปัญหาที่เลือกหรือไม่ ครูควรพยายามที่จะไม่ให้ความสนใจกับคำตอบที่นักเรียนตอบผิด ในขณะที่เดียวกันก็พยายามใช้คำถามชักจูงให้นักเรียนหันกลับมาสู่ประเด็นหรือข้อมูลที่ถูกต้องคำถามที่ครูใช้กระตุ้นนักเรียนควรพยายามใช้คำถามที่เป็นคำตอบของปัญหาที่ตั้งขึ้นมาโดยตรง แต่ควรพยายามมองหาคำตอบที่นักศึกษาตอบถูกต้องแต่ไม่ชัดเจนมาเกลาคำพูดใหม่ให้มีความชัดเจนและตรงประเด็นมากขึ้น ในกรณีที่นักเรียนจัดประเด็นไม่ได้เลยครูอาจจะแนะนำให้บ้างเล็กน้อย

2) แนะนำเอกสารทางวิชาการหรือหนังสือที่นักเรียนสามารถค้นหาคำตอบที่ต้องการได้ เช่น แนะนำว่าข้อมูลที่ต้องใช้สำหรับประเด็นหนึ่ง ๆ ที่อภิปรายน่าจะหาได้จากหนังสือเรื่องใด บทที่เท่าไรและทุกคนน่าจะไปอ่าน หรืออาจเป็นการจัดทำสื่อการเรียนการสอนแบบต่าง ๆ ที่ให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่ตั้งขึ้น โดยนักเรียนจะต้องไปศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากสื่อการเรียนการสอนเหล่านั้น

3) คอยกำกับดูแลให้นักศึกษาทุกคนในกลุ่มได้แสดงความรู้ที่ตนค้นคว้ามา โดยไม่พยายามให้การเสนอความรู้หรือความคิดถูกผูกขาดอยู่กับนักเรียนเพียงบางส่วน ดูแลว่านักเรียนไม่ได้ใช้เวลาในการอภิปรายกับประเด็นปลีกย่อยมากเกินไปและพยายามดึงหัวข้อการอภิปรายกลับมาสู่ประเด็นหลักของปัญหา หากรู้ว่่านักเรียนไม่ได้ทำการค้นคว้ามาล่วงหน้าก่อนการทำการอภิปรายกลุ่มย่อย ครูควรเตือนกระตุ้นและเร่งเร้าให้นักเรียนค้นคว้าด้วยตนเองและหากเวลาที่ใช้ในการอภิปรายกลุ่มย่อยไม่เพียงพอ ครูควรนัดเวลาทำการอภิปรายกลุ่มย่อยกับนักเรียนในกลุ่มที่รับผิดชอบเพิ่มเติม เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในการกระตุ้นให้นักเรียนมีความรับผิดชอบ ในการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง รวมถึงการมีบทบาทในการอภิปรายกลุ่มย่อยโดยสามารถอธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจในสิ่งที่ตนรู้นั้น ครูควรพยายามใช้หลักจิตวิทยาในการที่จะไม่ก่อให้เกิดความรู้สึกเกรงกลัวว่า หากเสนอข้อมูลผิดพลาดจะถูกตำหนิได้ในทางตรงกันข้ามควรพยายามชี้แจงให้นักเรียนได้เห็นประโยชน์ของการแสดงออก ซึ่งความรู้ว่าเป็นการฝึกทักษะในการพูดและการแสดงออก ซึ่งความคิดและความเข้าใจในเรื่องหนึ่ง ๆ ให้ผู้อื่นได้รับทราบ

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2550: 9 - 13) สรุปบทบาทของครูในการจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานว่า ครูมีบทบาทโดยตรงต่อการจัดการเรียนรู้ ดังนั้นลักษณะของครูที่เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานควรมีลักษณะ ดังนี้

- 1) ครูต้องมุ่งมั่น ตั้งใจสูง รู้จักแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอยู่เสมอ
- 2) ครูต้องรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคลเข้าใจศักยภาพของนักเรียน เพื่อสามารถให้คำแนะนำช่วยเหลือนักเรียนได้ทุกเมื่อทุกเวลา
- 3) ครูต้องเข้าใจขั้นตอนของแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานอย่างถ่องแท้ชัดเจนทุกขั้นตอน เพื่อจะได้แนะนำ ให้คำปรึกษาแก่นักเรียนได้ถูกต้อง
- 4) ครูต้องมีทักษะและศักยภาพสูงในการจัดการเรียนรู้ และการติดตามประเมินผลการพัฒนาของนักเรียน
- 5) ครูต้องเป็นผู้อำนวยความสะดวกด้วยการจัดหา สนับสนุน สื่ออุปกรณ์เรียนรู้ให้เหมาะสมเพียงพอ จัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ จัดเตรียม ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต ฯลฯ
- 6) ครูต้องมีจิตวิทยาสร้างแรงจูงใจแก่นักเรียน เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการตื่นตัวในการเรียนรู้ตลอดเวลา
- 7) ครูต้องชี้แจงและปรับทัศนคติของนักเรียนให้เข้าใจและเห็นคุณค่าของการเรียนรู้แบบนี้

8) ครูต้องมีความรู้ความสามารถด้านการวัดและประเมินผลนักเรียนตามสภาพจริง ให้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการและ เจตคติให้ครบทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551: 323) กล่าวถึงบทบาทของครูในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐานว่าควรมีลักษณะ ดังนี้

1) เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนครูจะต้องมีวิธีการที่จะทำให้ให้นักเรียนสามารถที่จะเรียนรู้ได้โดยการกระตุ้นยั่วยุให้เกิดความอยากรู้และอยากแสวงหาความรู้เป็นผู้จัดประสบการณ์ให้นักเรียน ครูจึงต้องเป็นผู้เตรียมสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวกเสนอปัญหาที่น่าสนใจให้แก่ นักเรียน ตลอดจนจัดเตรียมประสบการณ์ สื่อเครื่องมือต่าง ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ นักเรียนในการค้นหาคำตอบได้เองอย่างไม่เบื่อหน่าย

2) เป็นผู้เชี่ยวชาญในการป้อนความรู้ที่ตนเชี่ยวชาญให้แก่ นักเรียน (หากนักเรียนต้องการ) พึงควรระมัดระวังการบอกคำตอบหรือข้อมูลแก่นักเรียน ควรกระตุ้นให้นักเรียนไปค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งอื่น

3) กระตุ้นแนะนำให้นักเรียนไปค้นคว้าข้อมูลข่าวสารอย่างลึกซึ้งโดยการใช้น้ำคำถามที่ดี กระตุ้นให้รู้จักคิดและไตร่ตรองได้เอง

4) แนะนำนักเรียนให้เรียนรู้ผ่านขั้นตอนการเรียนรู้ที่ละขั้นและให้กำลังใจในการค้นคว้า

5) ครูอาจไม่จำเป็นต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญสาขาใด ๆ แต่ต้องถ่ายทอดทักษะกระบวนการค้นหาความรู้แก่นักเรียนตลอดจนจัดเตรียมสื่อเอกสารทัศนูปกรณ์แหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ โดยครูอาจมีการเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กับนักเรียน

ปริญญช พรหมภาสิต และคณะ (2557: 8) ครูจะทำหน้าที่เป็นเพียง Facilitator คือ เป็นที่ปรึกษา จะไม่บอกคำตอบหรือสอนทฤษฎีโดยตรงให้ทันทีแต่มีบทบาทกระตุ้นการคิดของนักเรียนผ่าน Guiding Question เช่น คำถามปลายเปิด หรือคำถามชี้แนะเพื่อแนะนำให้นักเรียน รวมถึงสังเกตการณ์ซักถามหรือตั้งประเด็นต่าง ๆ และสรุปบทเรียนในตอนท้ายเพื่อแตกประเด็นปัญหาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ซึ่งการเรียนรู้โดยอาศัย “ปัญหา” เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้เป็นวิธีการเรียนที่เอาปัญหาเป็นที่ตั้งเพื่อให้นักเรียนช่วยกันหาทางออก

สรุปได้ว่า บทบาทของครูในการจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น ควรมีลักษณะที่คือนักเรียนอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในการเรียนให้กับนักเรียนไม่ว่าจะเป็นการสร้าง บทเรียนที่เป็นสถานการณ์ที่เป็นปัญหาจุดประกายความคิดที่จะกระตุ้นให้นักเรียนได้เรียนรู้อ การเตรียมสื่อการเรียนรู้แนะนำแหล่งการเรียนรู้ และเอกสารทางวิชาการต่าง ๆ อันจะนำไปสู่คำตอบของปัญหา นอกจากนี้ต้องเป็นผู้ที่คอยใช้คำถามปลายเปิดที่ต้องการคำอธิบาย ยั่วยุให้นักเรียนไปสู่ คำตอบของปัญหาหรือเป็นการแนะนำคำตอบของปัญหาให้นักเรียน แต่ไม่ใช่การบอกคำตอบ โดยตรง ให้กำลังใจในการค้นคว้าแก่นักเรียน และประเมินผลการเรียนรู้ในรูปแบบที่เหมาะสม กับหลักการและแนวคิดของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

5. การประเมินผลการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

Severiens & H.Schmidt (2009 อ้างถึงใน ภัทราวดี มากมี, 2554: 12) ได้กล่าวถึง การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcome) ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ควรประกอบไปด้วย 3 ส่วน ได้แก่ ความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skill) และเจตคติ (Attitude) โดยมีรายละเอียดแต่ละด้าน ดังนี้

1) การประเมินด้านความรู้ ควรประเมินระดับการแก้ปัญหาไม่เน้นความจำ และ ประเมินการเรียนรู้ควบคู่ไปกับการประเมินทักษะ

2) การประเมินความรู้ทักษะควรประเมินทักษะต่อไปนี้

2.1) ทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self Study)

2.2) ทักษะการใช้เหตุผล (Reasoning Skill)

2.3) ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking)

2.4) ทักษะในการตัดสินใจ (Decision Making)

2.5) ทักษะในกระบวนการกลุ่ม (Group Process) เช่น การสื่อสาร ปฏิสัมพันธ์ ในกลุ่ม การมีส่วนร่วม

2.6) ทักษะในการทำหัตถการ

2.7) ทักษะในการประเมินตนเอง (Self Assessment)

3) เจตคติ ควรประเมินความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ ความซื่อสัตย์ การตรงต่อเวลา มนุษยสัมพันธ์กับผู้อื่น ความใฝ่รู้

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2550: 6) กล่าวถึง วิธีการประเมินผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่าควรกำหนดวิธีการประเมินผลที่เป็น การประเมินผลตามสภาพจริงโดยประเมินทั้งทางด้านเนื้อหา ทักษะกระบวนการและการทำงานกลุ่ม

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551: 320 - 322) กล่าวว่า การประเมินผลการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะแตกต่างจากการประเมินผลแบบเดิมที่เป็นการประเมินผลจากการทดสอบ หรือจากผลงาน เพื่อวัดความรู้ความสามารถของนักเรียนแต่การประเมินผลการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหา เป็นฐานนักเรียนจะเป็นผู้ประเมินตนเอง และประเมินเพื่อนสมาชิกในกลุ่มการประเมินประกอบด้วย

1) การประเมินความก้าวหน้าหรือพัฒนาการของนักเรียนตรวจสอบดูว่าตนเองเรียนรู้ อะไรและบกพร่องในจุดใด การประเมินจะเน้นที่กระบวนการเรียนรู้ของตนเองจึงต้องเริ่มทำ การประเมินตั้งแต่วันแรกของการเรียนรู้จนกระทั่งถึงวันสุดท้ายที่เสนอผลงานออกมา

2) การประเมินผลรวมเป็นการประเมินผลรวมหรือผลงานของนักเรียนเพื่อตรวจสอบ ดูว่าผลงานของตนเองสามารถนำไปใช้ในการตอบปัญหาได้ดีเพียงใด สามารถนำไปใช้ในสภาพจริงได้ มากน้อยเพียงใดเครื่องมือประเมินประกอบด้วย

2.1) ประเมินจากแฟ้มการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งแฟ้มสะสมผลงานจะเป็นสิ่งที่สะสมรวบรวมผลงานของนักเรียนที่สะท้อนให้เห็นคุณค่าและประสบการณ์การเรียนรู้ของนักเรียน

2.2) ประเมินจากการบันทึกการเรียนรู้เป็นการประเมินจากการบันทึกจากกิจกรรมที่นักเรียนได้ปฏิบัติ โดยเป็นการบันทึกที่มีการระบุวันเวลาสถานที่ประสบการณ์กิจกรรมที่ทำอย่างชัดเจน ซึ่งจะต้องสะท้อนให้เห็นว่านักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมและมีประสบการณ์การเรียนรู้ และวิเคราะห์อธิบายสิ่งที่ตนเองได้ปฏิบัติตลอดจนแสดงแนวคิดในการพัฒนาปรับปรุงการปฏิบัติงานของตนเอง

สรุปได้ว่า การประเมินผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นมีวิธีการประเมินผลที่หลากหลาย ได้แก่ การประเมินพัฒนาการของนักเรียน หรือจะเป็นการประเมินผลรวมเมื่อจบการจัดการเรียนรู้ โดยการประเมินนั้นควรครอบคลุมทั้งทางด้านเนื้อหา ทักษะกระบวนการและการทำงานกลุ่ม ซึ่งสามารถทำการประเมินผลจากการทดสอบหรือจากผลงานนักเรียนเอง

การจัดการสอนแบบร่วมมือ

1. ความหมายการเรียนรู้แบบร่วมมือ

นักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ ดังนี้
Slavin (1977 อ้างถึงใน พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์, 2544: 6) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือว่า หมายถึง วิธีการจัดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยทั่วไปมีสมาชิกกลุ่มละ 4 คน เป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน เรียนปานกลาง 2 คน และเรียนอ่อน 1 คน การทดสอบผลการเรียนของนักเรียนแบ่งเป็น 2 ตอน ตอนแรกพิจารณาค่าเฉลี่ยจากทั้งกลุ่ม ตอนที่สองจะพิจารณานักเรียนเป็นรายบุคคล ในการทดสอบต่างคนต่างทำแต่เวลาเรียนต้องเรียนร่วมกัน การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนต้องเรียนรู้ร่วมกัน รับผิดชอบงานของกลุ่มร่วมกัน โดยกลุ่มจะประสบผลสำเร็จได้ เมื่อสมาชิกทุกคนได้เรียนรู้บรรลุตามจุดมุ่งหมาย สมาชิกกลุ่มมีความสามารถในการเรียนต่างกัน สมาชิกในกลุ่มจะรับผิดชอบในสิ่งที่ได้รับการสอน และช่วยเพื่อนสมาชิกให้เกิดการเรียนรู้ด้วย มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยมีเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน คือ เป้าหมายของกลุ่ม

พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ (2544: 15) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือนี้ว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญโดยใช้กระบวนการกลุ่มให้นักเรียนได้มีโอกาสทำงานร่วมกัน เพื่อให้เกิดผลประโยชน์จากการเรียนรู้และเกิดความสำเร็จร่วมกันของกลุ่ม ซึ่งการเรียนแบบร่วมมือมิใช่เป็นเพียงจัดให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม เช่น ทำรายงาน ทำกิจกรรมประดิษฐ์หรือสร้างชิ้นงานอภิปราย ตลอดจนปฏิบัติการทดลองแล้ว ครูทำหน้าที่สรุปความรู้ด้วยตนเองเท่านั้น แต่ครูจะต้อง

พยายามใช้ กลยุทธ์วิธีให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการประมวลสิ่งที่มาจากการทำกิจกรรมต่าง ๆ จัดระบบความรู้สรุปเป็นองค์ความรู้ด้วยตนเองเป็นหลักการสำคัญ

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2545: 174) การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีการจัดกิจกรรมที่เน้นนักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถที่แตกต่างกันโดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้และในความสำเร็จของกลุ่ม โดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กันและกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า สมาชิกไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเท่านั้นหากแต่ต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่ม

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550: 121) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือหรือแบบมีส่วนร่วม หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนมีความรู้ความสามารถต่างกันได้ร่วมมือกันทำงานกลุ่มด้วยความตั้งใจและเต็มใจรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ในกลุ่มของตน ทำให้งานของกลุ่มดำเนินไปสู่เป้าหมายของงานได้

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ และคณะ (2554: 22) วิธีสอนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นวิธีการสอนที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเน้นการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน ส่งเสริมให้นักเรียนให้รู้จักช่วยเหลือเกื้อกูลกัน คนที่เก่งกว่าช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มจะต้องร่วมมือกันรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่มเพราะยึดตามแนวที่ว่า ความสำเร็จของสมาชิกทุกคนจะรวมเป็นความสำเร็จของกลุ่ม

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2559: 141) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือคือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มุ่งส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และมีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตนและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคน ในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้และชี้ให้เห็นว่านักเรียนควร ร่วมมือกันในการเรียนรู้มากกว่าการแข่งขัน เพราะการแข่งขันกันก่อให้เกิด สภาพการณ์ของการแพ้ชนะต่างจากการร่วมมือกัน ซึ่งก่อให้เกิดสภาพการณ์ ของการชนะอันเป็นสภาพการณ์ที่ดีกว่า ทั้งทางด้านจิตใจและสติปัญญา

สรุปการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือคือ การจัดกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ โดยในกลุ่มนักเรียนประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถที่แตกต่างกัน เพื่อให้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันศึกษาและทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ โดยร่วมกันอธิบายสิ่งต่าง ๆ ทุกคนส่วนรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของสมาชิกทุกคนในกลุ่มเพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้ส่วนรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของสมาชิกทุกคนในกลุ่มเพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้

2. องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

นักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ ดังนี้ Johnson and Johnson (1991 อ้างถึงใน สิริพร ทิพย์คง, 2545: 151 - 152) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังนี้

1) ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในทางบวก (Positive Interdependence) หมายถึง การที่สมาชิกในกลุ่มทำงานอย่างมีเป้าหมายร่วมกัน มีการทำงานร่วมกัน โดยที่สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงานนั้น มีการแบ่งปันวัสดุ อุปกรณ์ ข้อมูลต่าง ๆ ในการทำงาน ทุกคนมีบทบาทหน้าที่และประสบความสำเร็จร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มจะมีความรู้สึกว่าตนประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จด้วย สมาชิกทุกคนจะได้รับผลประโยชน์ หรือรางวัล ผลงานกลุ่มโดยเท่าเทียมกัน เช่น ถ้าสมาชิกทุกคนช่วยกันทำให้กลุ่มได้คะแนน 90% แล้วสมาชิกแต่ละคนจะได้คะแนนพิเศษเพิ่มอีก 5 คะแนนเป็นรางวัล เป็นต้น

2) การมีปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน (Face To Face Promotive Interaction) เป็นการติดต่อสัมพันธ์กัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน การอธิบายความรู้ให้แก่เพื่อนในกลุ่มฟัง เป็นลักษณะสำคัญของการติดต่อปฏิสัมพันธ์โดยตรงของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังนั้น จึงควรมีการแลกเปลี่ยน ให้ข้อมูลย้อนกลับเปิดโอกาสให้สมาชิกเสนอแนวความคิดใหม่ ๆ เพื่อเลือกในสิ่งที่เหมาะสมที่สุด

3) ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน (Individual Accountability) ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล เป็นความรับผิดชอบในการเรียนรู้สมาชิกแต่ละบุคคลโดยมีการช่วยเหลือส่งเสริมซึ่งกันและกัน เพื่อให้เกิดความสำเร็จตามเป้าหมายกลุ่ม โดยที่สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความมั่นใจ และพร้อมที่จะได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคล

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

5) กระบวนการกลุ่ม (Group Process) เป็นกระบวนการทำงานที่มีขั้นตอนหรือวิธีการที่จะช่วยให้การดำเนินงานกลุ่มเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพนั่นคือ สมาชิกทุกคนต้องทำความเข้าใจในเป้าหมายการทำงานวางแผนปฏิบัติงานร่วมกันดำเนินงานตามแผนตลอดจนประเมินผลและปรับปรุงงาน

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550: 122) กล่าวถึงองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่า ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบในการให้นักเรียนทำงานกลุ่ม ดังต่อไปนี้

1) มีการพึ่งพาอาศัยกัน (Positive Interdependence) หมายถึง สมาชิกในกลุ่มมีเป้าหมายร่วมกัน มีส่วนรับความสำเร็จร่วมกัน ใช้วัสดุอุปกรณ์ร่วมกัน มีบทบาทหน้าที่ที่ทุกคนทั่วกัน ทุกคนมีความรู้สึกว่าจะสำเร็จได้ต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

2) มีปฏิสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดในเชิงสร้างสรรค์ (Face to Face Promotive Interaction) หมายถึง สมาชิกกลุ่มได้ทำกิจกรรมอย่างใกล้ชิด เช่น แลกเปลี่ยนความคิดเห็น อธิบายความรู้แก่กัน ถามคำถาม ตอบคำถามกันและกันด้วยความรู้สึกที่ดีต่อกัน

3) มีการตรวจสอบความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน (Individual Accountability) เป็นหน้าที่ของครูที่จะต้องตรวจสอบว่า สมาชิกทุกคนมีความรับผิดชอบต่องานกลุ่มหรือไม่อย่างน้อยเพียงใด เช่น การสุ่มถามสมาชิกในกลุ่ม สังเกตและบันทึกการทำงานกลุ่ม ให้นักเรียนอธิบายสิ่งที่ตนเรียนรู้ให้เพื่อนฟัง ทดสอบรายบุคคล เป็นต้น

4) มีการฝึกทักษะการช่วยเหลือกันทำงานและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interdependence and Small Groups Skills) นักเรียนควรได้ฝึกทักษะที่จะช่วยให้งานกลุ่มประสบความสำเร็จ เช่น ทักษะการสื่อสาร การยอมรับและช่วยเหลือกัน การวิจารณ์ความคิดเห็นโดยไม่วิจารณ์บุคคล การแก้ปัญหาคความขัดแย้ง การให้ความช่วยเหลือ และการเอาใจใส่ต่อทุกคนอย่างเท่าเทียมกัน การทำความรู้จักและไว้วางใจผู้อื่น เป็นต้น

5) มีการฝึกกระบวนการกลุ่ม (Group Process) สมาชิกต้องรับผิดชอบต่อการทำงานของกลุ่มต้องสามารถประเมินการทำงานของกลุ่มได้ว่า ประสพผลสำเร็จมากน้อยเพียงใดเพราะเหตุใด ต้องแก้ไขปัญหาที่ใด และอย่างไร เพื่อให้การทำงานกลุ่มมีประสิทธิภาพดีกว่าเดิม เป็นการฝึกกระบวนการกลุ่มอย่างเป็นกระบวนการ

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2559: 141-142) หลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ มี 5 ประการ ประกอบด้วย

1) การเรียนรู้ต้องอาศัยหลักการพึ่งพากัน (Positive Interdependence) โดยถือว่าทุกคนมีความสำคัญเท่าเทียมกัน และจะต้องพึ่งพากันเพื่อความสำเร็จร่วมกัน

2) การเรียนรู้ที่ดีต้องอาศัยการหันหน้าเข้าหากัน มีปฏิสัมพันธ์กัน (Face-to-Face Interaction) เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ข้อมูล และการเรียนรู้ต่าง ๆ

3) การเรียนรู้ร่วมกันต้องอาศัยทักษะทางสังคม (Social Skills) โดยเฉพาะทักษะในการทำงานร่วมกัน

4) การเรียนรู้ร่วมกันควรมีการวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม (Group Processing) ที่ใช้ในการทำงาน

5) การเรียนรู้ร่วมกันจะต้องมีผลงานหรือผลสัมฤทธิ์ทั้งรายบุคคล และรายกลุ่มที่สามารถตรวจสอบและประเมินได้ (Individual Accountability)

จากองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ จึงสรุปได้ว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือ นั้นมีองค์ประกอบ 5 ประการด้วยกัน คือ

- 1) มีการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน โดยสมาชิกแต่ละคนมีเป้าหมายในการทำงานกลุ่มร่วมกัน ซึ่งจะต้องพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันเพื่อความสำเร็จของการทำงานกลุ่ม
- 2) มีปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดในเชิงสร้างสรรค์ เป็นการให้สมาชิกได้ร่วมกันทำงานกลุ่มกันอย่างใกล้ชิด โดยการเสนอและแสดงความคิดเห็นกันของสมาชิกภายในกลุ่ม ด้วยความรู้สึกที่ดีต่อกัน
- 3) มีความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน สมาชิกภายในกลุ่มแต่ละคนจะต้องมีความรับผิดชอบในการทำงาน โดยที่สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความมั่นใจ และพร้อมที่จะได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคล
- 4) มีการใช้ทักษะกระบวนการกลุ่มย่อย มีทักษะระหว่างบุคคล และทักษะการทำงานกลุ่มย่อย ที่นักเรียนได้รับจากการฝึกฝนเพื่อให้นักเรียนจะสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะเป็นทักษะสำคัญที่จะช่วยให้การทำงานกลุ่มประสบผลสำเร็จ
- 5) มีการใช้กระบวนการกลุ่ม ซึ่งเป็นกระบวนการทำงานที่มีขั้นตอนหรือวิธีการในการวางแผนปฏิบัติงานและเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน โดยจะต้องดำเนินงานตามแผนตลอดจนประเมินผลและปรับปรุงงานนั้น ๆ

3. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2545: 174 - 175) กล่าวถึงขั้นตอนการเรียนการสอนแบบร่วมมือ ดังนี้

- 1) ขั้นเตรียมแบ่งกลุ่มแนะนำระเบียบของกลุ่ม บทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม แจงจุดประสงค์และการทำงานกิจกรรม
- 2) ขั้นสอน นำเข้าสู่บทเรียน แนะนำเนื้อหา แนะนำแหล่งข้อมูลและมอบหมายงานให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม
- 3) ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนเรียนรู้ร่วมกันในกลุ่มย่อยโดยแต่ละคนมีบทบาทและหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมาย เป็นขั้นตอนที่สมาชิกในกลุ่มจะร่วมกันรับผิดชอบต่อผลงานของกลุ่ม ใช้เทคนิคต่างๆในการทำกิจกรรม เช่น แบบ JIGSAW, STAD, TAI, GI, LT, CO OP- CO OP เป็นต้นในการทำกิจกรรมแต่ละครั้ง เทคนิคที่ใช้แต่ละครั้งจะต้องเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ในการเรียนแต่ละเรื่องในการเรียนครั้งหนึ่ง ๆ อาจต้องใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือหลาย ๆ เทคนิคประกอบกันเพื่อให้เกิดประสิทธิผลในการเรียน
- 4) ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ ตรวจสอบว่านักเรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนแล้วหรือยังผลการปฏิบัติเป็นอย่างไร เน้นการตรวจสอบผลงานกลุ่มและรายบุคคล ในบางกรณีนักเรียนอาจต้องซ่อมเสริมส่วนที่ยังขาดตกบกพร่องต่อ จากนั้นเป็นการทดสอบความรู้

5) ชั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนถ้ามีสิ่งที่ยังไม่เข้าใจครูควรอธิบายเพิ่มเติม ครูและนักเรียนช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่มและพิจารณาว่าอะไรคือจุดเด่นของงาน และอะไรคือสิ่งที่ควรปรับปรุง

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550: 122-123) กล่าวถึงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไว้ดังนี้

1) ชั้นเตรียมการ ครูชี้แจงจุดประสงค์ของบทเรียน ครูจัดกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละประมาณไม่เกิน 6 คน มีสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน ครูแนะนำวิธีการทำงานกลุ่มและบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม

2) ชั้นสอน ครูนำเข้าสู่บทเรียน บอกปัญหาหรืองานที่ต้องการให้กลุ่มแก้ไขหรือคิดวิเคราะห์ หากคำตอบครูแนะนำแหล่งข้อมูล ค้นคว้า หรือให้ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการคิดวิเคราะห์ครูมอบหมายงานที่กลุ่มต้องทำให้ชัดเจน

3) ชั้นทำกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนร่วมมือกันทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับ ทุกคนร่วมรับผิดชอบ ร่วมคิด ร่วมแสดงความคิดเห็น การจัดกิจกรรมในชั้นนี้ครูควรใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจที่น่าสนใจและเหมาะสมกับนักเรียน เช่น การเล่าเรื่องรอบวง มุมสนทนา คู่ตรวจสอบ คู่คิด ฯลฯ ครูสังเกตการณ์ทำงานของกลุ่มและเป็นผู้ที่คอยอำนวยความสะดวกให้ความกระจ่างในกรณีที่นักเรียนสงสัยต้องการความช่วยเหลือ

4) ชั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ ชั้นนี้นักเรียนจะรายงานผลการทำงานกลุ่ม ครูและเพื่อนกลุ่มอื่นอาจซักถามเพื่อให้เกิดความกระจ่างชัดเจน เพื่อเป็นการตรวจสอบผลงานของกลุ่มและรายบุคคล

5) ชั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม ชั้นนี้ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ครูควรช่วยเสริมเพิ่มเติมความรู้ ช่วยคิดให้ครบตามเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ และช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่มทั้งส่วนที่เด่นและส่วนที่ควรปรับปรุงแก้ไข

สรุปได้ว่าขั้นตอนการเรียนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีขั้นตอน คือ

1) ชั้นเตรียมการสอนโดยครูชี้แจงจุดประสงค์ของบทเรียน

2) ชั้นสอน ครูนำเข้าสู่บทเรียนและจัดกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มย่อยที่สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน ครูแนะนำวิธีการทำงานกลุ่มและบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม

3) ชั้นทำกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนร่วมมือกันทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับทุกคนร่วมรับผิดชอบ ร่วมคิด ร่วมแสดงความคิดเห็น โดยครูเป็นผู้สังเกตการณ์ทำงานของกลุ่ม

4) ชั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ ครูซักถามเพื่อให้เกิดความกระจ่างชัดเจน เพื่อเป็นการตรวจสอบผลงานของกลุ่มและรายบุคคล

5) ชั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนและมีการเสริมเพิ่มเติมความรู้ ช่วยคิดให้ครบตามเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนดไว้และช่วยกัน

ประเมินผลการทำงานกลุ่มทั้งส่วนที่เด่นและส่วนที่ควรปรับปรุงแก้ไข

4. เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2545: 176 – 195) กล่าวถึง เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่าเทคนิคที่นำมาใช้ในการเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลายวิธีได้แนะนำไว้ ดังนี้

1) ปริศนาความคิด (Jigsaw)

ปริศนาความคิด เป็นเทคนิคที่สมาชิกในกลุ่มแยกย้ายกันไปศึกษาหาความรู้ในหัวข้อเนื้อหาที่แตกต่างกัน แล้วกลับเข้ากลุ่มมาถ่ายทอดความรู้ที่ได้มาให้สมาชิกกลุ่มฟัง วิธีนี้คล้ายกับการต่อภาพจิ๊กซอร์ จึงเรียกรวมกันว่า Jigsaw หรือปริศนาการคิด ลักษณะการจัดกิจกรรมนักเรียนที่มีความสามารถต่างกันเข้ากลุ่มร่วมกันเรียกว่า กลุ่มบ้าน (Home Group) สมาชิกในกลุ่มบ้าน จะรับผิดชอบศึกษาหัวข้อที่แตกต่างกัน แล้วแยกย้ายไปเข้ากลุ่มใหม่ในหัวข้อเดียวกัน กลุ่มใหม่นี้เรียกว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert Group) เมื่อกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทำงานร่วมกันเสร็จก็จะย้ายกลับไปกลุ่มเดิมคือกลุ่มบ้านของตนนำความรู้ที่ได้จากการอภิปรายจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญมาสรุปให้กลุ่มบ้านฟัง ครูทดสอบและให้คะแนน

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

เทคนิคกลุ่มร่วมมือแข่งขัน เป็นกิจกรรมที่สมาชิกในกลุ่มเรียนรู้เนื้อหาสาระจากครูด้วยกัน แล้วแต่ละคนแยกย้ายไปแข่งขันทดสอบความรู้ คะแนนที่ได้ของแต่ละคนจะนำมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนรวมสูงสุดได้รับรางวัล ลักษณะการจัดกิจกรรมสมาชิกกลุ่มจะช่วยกันเตรียมตัวเข้าแข่งขัน โดยผลัดกันถามตอบให้เกิดความแม่นยำในความรู้ที่ครูจะทดสอบเมื่อได้เวลาแข่งขัน แต่ละทีมจะเข้าประจำโต๊ะแข่งขัน แล้วเริ่มเล่นเกมพร้อมกันด้วยชุดคำถามที่เหมือนกัน เมื่อการแข่งขันจบลงผู้เข้าร่วมแข่งขันจะกลับไปเข้าทีมเดิมของตนพร้อมคะแนนที่ได้รับ ทีมที่ได้คะแนนรวมสูงสุดถือว่าเป็นทีมชนะเลิศ

3) กลุ่มร่วมมือช่วยเหลือ (Team Assisted Individualization: TAT)

เทคนิคการเรียนรู้วิธีนี้ เป็นการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้สมาชิกแต่ละคนได้แสดงความสามารถเฉพาะตนก่อน แล้วจึงจับคู่ตรวจสอบกันและกัน ช่วยเหลือกันทำใบงานจนสามารถผ่านได้ ต่อจากนั้นจึงนำคะแนนของแต่ละคนมารวมเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะเป็นฝ่ายได้รับรางวัล ลักษณะการจัดกิจกรรมกลุ่มจะมีสมาชิก 2 – 4 คน จับคู่กันทำงานตามใบงานที่ได้รับมอบหมาย แล้วแลกเปลี่ยนกันตรวจผลงาน ถ้าผลงานยังไม่ถูกต้องสมบูรณ์ ต้องแก้ไขจนกว่าจะผ่าน ต่อจากนั้นทุกคนจะทำข้อทดสอบ คะแนนของทุกคนจะมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะได้รับรางวัล

4) กลุ่มสืบค้น (Group Investigation: GI)

กลุ่มสืบค้น เป็นเทคนิคการจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการศึกษาค้นคว้าแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนแต่ละกลุ่มได้รับมอบหมายให้ค้นคว้าหาความรู้มานำเสนอ ประกอบความรู้

นักเรียนแต่ละกลุ่มได้รับมอบหมายให้ค้นคว้าหาความรู้มานำเสนอ ประกอบเนื้อหาที่เรียน อาจจะเป็นการทำงานตามใบงานที่กำหนด โดยที่ทุกคนในกลุ่มรับรู้และช่วยกันทำงาน ลักษณะการจัดกิจกรรมสมาชิกกลุ่มจะช่วยกันศึกษาค้นคว้าหาคำตอบ หรือความรู้มานำเสนอต่อชั้นเรียน โดยครูแบ่งเนื้อหาเป็นหัวข้อย่อย แต่ละกลุ่มศึกษากลุ่มละ 1 หัวข้อ เมื่อพร้อมนักเรียนจะนำเสนอผลงานที่กลุ่มแล้วร่วมกันประเมินผลงาน

5) กลุ่มเรียนรู้ร่วมกัน (Learning Together: LT)

กลุ่มเรียนรู้ร่วมกัน เป็นเทคนิคการจัดกิจกรรมที่ให้สมาชิกในกลุ่มได้รับผิดชอบ มีบทบาทหน้าที่ทุกคน เช่น เป็นผู้อ่าน เป็นผู้จัดบันทึก เป็นผู้รายงานนำเสนอ เป็นต้น ทุกคนช่วยกันทำงาน จนได้ผลงานสำเร็จ ส่งและนำเสนอครูลักษณะการจัดกิจกรรมกลุ่มนักเรียนจะแบ่งหน้าที่กันทำงาน เช่น เป็นผู้อ่านคำสั่งใบงาน เป็นผู้จัดบันทึกงาน เป็นผู้หาคำตอบ เป็นผู้ตรวจคำตอบ กลุ่มจะได้ผลงานที่เกิดจากการทำงานของทุกคน

6) กลุ่มร่วมกันคิด (Numbered Heads Together: NHT)

กิจกรรมนี้เหมาะสำหรับการทบทวนหรือตรวจสอบความเข้าใจ สมาชิกกลุ่มจะประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถเก่ง ปานกลาง และอ่อนคละกัน จะช่วยกันค้นคว้าเตรียมตัวตอบคำถามที่ครูจะทดสอบ ครูจะเรียกถามทีละคน กลุ่มที่สมาชิกสามารถตอบคำถามได้มาก แสดงว่าได้ช่วยเหลือกันดี ลักษณะการจัดกิจกรรม สมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกัน จะร่วมกันอภิปรายปัญหาที่ได้รับเพื่อให้เกิดความพร้อมและความมั่นใจที่จะตอบคำถาม ครูจะเรียกสมาชิกกลุ่มให้ตอบทีละคน แล้วนำคะแนนของแต่ละคนมารวมเป็นคะแนนของกลุ่ม

7) กลุ่มร่วมมือ (Co-op Co-op)

กลุ่มร่วมมือเป็นเทคนิคการทำงานกลุ่มวิธีหนึ่ง โดยสมาชิกในกลุ่มที่มีความสามารถและความถนัดแตกต่างกันได้ แสดงบทบาทตามหน้าที่ที่ตนถนัดอย่างเต็มที่ ทำให้งานประสบผลสำเร็จ วิธีนี้ทำให้นักเรียนได้ฝึกความรับผิดชอบการทำงานกลุ่มร่วมกัน และสนองต่อหลักการของการเรียนรู้ และร่วมมือที่ว่า “ความสำเร็จแต่ละคน คือ ความสำเร็จของกลุ่ม ความสำเร็จของกลุ่ม คือ ความสำเร็จของทุกคน” ลักษณะการจัดกิจกรรมสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันจะแบ่งหน้าที่รับผิดชอบไปศึกษาหัวข้อย่อยที่ได้รับมอบหมาย แล้วนำงานจากการศึกษาค้นคว้ามารวมกันเป็นงานกลุ่มปรับปรุงให้ต่อเนื่อง เชื่อมโยง มีความสละสลวย เสร็จแล้วจึงนำเสนอต่อชั้นเรียน ทุกกลุ่มจะร่วมกันประเมินผลงาน

สมศักดิ์ ภูวิภาดารรรณ (2553: 4) ได้กล่าวไว้เกี่ยวกับการเลือกใช้เทคนิคให้เหมาะสมกับสถานการณ์การเรียนแต่ละแบบดังนี้

TGT เป็นวิธีการที่ตื่นเต้นสนุกสนานที่สุดในบรรดา 3 วิธีด้วยกัน การที่ต้องแข่งขันกันในเกมส์การเรียนแบบเผชิญหน้ากันทำให้เกิดความตื่นเต้น การต้องแข่งขันทำให้นักเรียนใช้เวลา

อย่างเป็นทางการมากขึ้น เท่าที่ผ่านมาพบว่าเมื่อเกิดกรณีเสมอกันระหว่างทีม นักเรียนจะมาศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติม วิธีการนี้เหมาะสมกับการสอนวิชาพื้นฐานที่สามารถถามคำถามที่มีคำตอบแน่นอนตายตัวแต่ไม่เหมาะกับบางวิชา เช่น วรรณคดี สังคมวิทยา และวิทยาศาสตร์บางสาขาในกรณีหลังควรใช้วิธีการของ Jigsaw ซึ่งเหมาะกับเนื้อหาที่ไม่เน้นความจำ และไม่เน้นการหาคำตอบที่ถูกเพียงคำตอบเดียว

STAD ให้ความตื่นเต็นน้อยกว่า TGT เพราะใช้แบบทดสอบสั้น ๆ แทนเกมส์ แต่นักเรียนยังคงสนุกเพราะการได้ศึกษาช่วยเหลือซึ่ง กันและกันในการเรียนเป็นทีมในเนื้อหาเดียวกัน STAD จะใช้เวลาน้อยกว่า TGT แต่ครูต้องใช้เวลามากในการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบ STAD เหมือนกับ TGT ตรงที่ทั้งสองเน้นวิธีคำถามแบบที่ต้องการคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว

Jigsaw เหมือน STAD ในเรื่องที่ว่าสร้างความตื่นเต็นน้อยกว่า TGT การช่วยเหลือกันในกลุ่มเพื่อนจะมีแบบแผนมากกว่า TGT กับ STAD และ Jigsaw เน้นเรื่องสิ่งที่สมาชิกนำมาใช้กลุ่มมากกว่า Jigsaw เหมาะกับเนื้อหาที่จะไม่เหมาะกับ STAD และ TGT เช่น วิชาวรรณคดี สังคมศึกษา และวิทยาศาสตร์ ในส่วนที่เกี่ยวกับความเข้าใจใน Concept และในกรณีที่นักเรียนต้องอ่านเนื้อหา Jigsaw จะใช้ได้ดี วิธีการ Jigsaw มีสองแบบ คือ Jigsaw แบบที่สอง และ Jigsaw แบบดั้งเดิม ใน Jigsaw แบบที่สองครูเตรียมตัวน้อยกว่า แต่ Jigsaw แบบดั้งเดิมมีคุณค่าหลายอย่างเหนือกว่า Jigsaw แบบที่สอง ผู้ใช้จึงควรศึกษาว่าแบบใดจะเหมาะสมกับสถานการณ์มากกว่ากัน

จากที่กล่าวมาทั้งหมดสรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีการที่นักเรียนได้ฝึกทักษะการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นอย่างแท้จริง ได้ฝึกความรับผิดชอบ ฝึกเป็นผู้นำ ผู้ตามกลุ่มฝึกการทำงานให้ประสบความสำเร็จและฝึกทักษะทางสังคม ครูควรเลือกใช้เทคนิควิธีต่าง ๆ ดังกล่าวมาใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ และจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ สรุปได้ว่าเราควรเลือกใช้ TGT หรือ STAD ถ้าเนื้อหาที่ต้องการถาม ถามในข้อความที่ต้องการคำตอบตรงไปตรงมาโดยไม่ต้องแสดงความคิดเห็น และควรใช้ Jigsaw เมื่อเรียนเกี่ยวกับ Concept

5. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลากหลายเทคนิค หนึ่งในเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือคือเทคนิคการจัดทีมแข่งขันโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน ได้แนะนำไว้ดังนี้

สนอง อินละคร (2544: 119 - 121) กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้แบบเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1) แบ่งกลุ่มนักเรียนคละความสามารถกลุ่มละ 4 - 6 คน แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 - 4 คน อ่อน 1 คน แล้วเลือกประธานและเลขานุการของกลุ่ม

2) ครูนำเสนอเนื้อหาใหม่แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำแบบฝึกหัดหรือใบงานหรือบัตรกิจกรรมร่วมกันหรือครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาฝึกฝนทำความเข้าใจเนื้อหาใหม่จากใบความรู้ เอกสารประกอบการสอนหนังสือแบบเรียน หรือสื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ ร่วมกันหรือครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาฝึกฝนทำความเข้าใจเนื้อหาใหม่จากใบความรู้เอกสารประกอบการสอน หนังสือแบบเรียนหรือสื่อการเรียนอื่น ๆ และทำแบบฝึกหัดหรือใบงานหรือบัตรกิจกรรมร่วมกัน

3) แต่ละกลุ่มเตรียมตัวตอบปัญหา

4) ดำเนินการตอบปัญหาซึ่งอาจสามารถดำเนินการได้ 2 วิธี ดังนี้

4.1) ตอบปัญหาพร้อมกันทุกคน

4.2) ตอบปัญหาเป็นรอบ ๆ

5) รวมคะแนนของแต่ละกลุ่มหรือเฉลี่ยคะแนนเป็นของกลุ่มหรือของแต่ละคนในกลุ่ม

6) สร้างกำลังใจอาจทำได้ดังนี้

6.1) ให้รางวัลกลุ่มที่ได้คะแนนรวมหรือคะแนนเฉลี่ยสูงสุด กลุ่มรองอันดับ 1 และ 2 นอกนั้นเป็นรางวัลชมเชย

6.2) ให้เกียรติบัตรหรือประกาศเกียรติคุณกลุ่มที่ได้คะแนนรวมหรือคะแนนเฉลี่ยสูงสุด รองอันดับ 1 และ 2 นอกนั้นเป็นรางวัลชมเชย

6.3) ให้คะแนนโบนัสกลุ่มที่ได้คะแนนรวมหรือคะแนนเฉลี่ยสูงสุดให้ 5 คะแนน กลุ่มรองอันดับ 1 ให้ 3 คะแนน กลุ่มรองอันดับ 2 ให้ 1 คะแนน แต่ละกลุ่มเก็บคะแนนโบนัสไว้เพื่อรับรางวัลต่อไป

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2545: 178) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เทคนิคการจัดทีมแข่งขันไว้ ดังนี้

1) ครูนำเสนอบทเรียนหรือความรู้ใหม่แก่นักเรียน โดยอาจจะนำเสนอด้วยสื่อการเรียนการสอนที่น่าสนใจหรือใช้การอภิปรายทั้งห้องเรียนโดยครูเป็นผู้ดำเนินการ

2) แบ่งกลุ่มนักเรียนโดยจัดให้ละความสามารถและเพศแต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิก 4-5 คน (เรียกกลุ่มนี้ว่า Study Group หรือ Home Group) กลุ่มเหล่านี้จะศึกษาทบทวนเนื้อหาข้อความรู้ที่ครูนำเสนอสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถสูงกว่าจะช่วยเหลือสมาชิกที่มีความสามารถด้อยกว่า เพื่อเตรียมกลุ่มสำหรับแข่งขันในช่วงท้ายสัปดาห์หรือท้ายบทเรียน

3) จัดการแข่งขันโดยจัดโต๊ะแข่งขันและทีมแข่งขัน (Tournament Teams) ที่มีตัวแทนของแต่ละกลุ่ม (ตามข้อ 2) ที่มีความสามารถใกล้เคียงมาร่วมแข่งขันกันตามรูปแบบและกติกาที่กำหนดข้อคำถามที่ใช้ในการแข่งขันจะเป็นคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนมาแล้วและมีการฝึกฝนเตรียมพร้อมในกลุ่มมาแล้วควรให้ทุกโต๊ะแข่งขันเริ่มแข่งขันพร้อมกัน

4) ให้ค่าคะแนนการแข่งขันโดยให้จัดลำดับคะแนนผลการแข่งขันในแต่ละโต๊ะแล้วผู้เล่นจะกลับเข้ากลุ่มเดิม (Study Group) ของตน

5) นำคะแนนจากการแข่งขันของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนของทีม ทีมที่ได้คะแนนรวมหรือค่าเฉลี่ยสูงสุดจะได้รับรางวัล

โดยการจัดการเรียนรู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT มีองค์ประกอบ แบ่งเป็น 5 ตอน คือ (สมศักดิ์ ภาวิภาตาวรรณ, 2553: 4 - 6)

- 1) การสอนในชั้นเรียน (Class Presentation)
- 2) ทีม (Teams)
- 3) เกมส์ (Games)
- 4) การแข่งขัน (Tournaments)
- 5) การออกจดหมายข่าว (Newsletters)

จากการศึกษาเอกสารข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบทีมแข่งขัน จะแบ่งนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันออกเป็น กลุ่มเพื่อทำงานร่วมกันกลุ่มละ 4 คน ที่สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันเป็นนักเรียนกลุ่มเก่งจำนวน 1 คน กลุ่มปานกลางจำนวน 2 คน และกลุ่มอ่อนจำนวน 1 คน โดยกำหนดให้สมาชิกของกลุ่มได้แข่งขันกันในเกมการเรียนรู้ที่ครูจัดเตรียมไว้แล้วทำการทดสอบความรู้โดยการใช้เกมการแข่งขัน คะแนนที่ได้จากการแข่งขันของสมาชิกแต่ละคนในลักษณะการแข่งขันตัวต่อตัวกับทีมอื่น นำเอามารวมเป็นคะแนนรวมของทีม ดังนั้นสมาชิกกลุ่มจะต้องมีการกำหนดเป้าหมายร่วมกันช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม

การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน

การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน เกิดจากแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2550: 8) และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน จากแนวคิดทั้งสองจึงทำผู้วิจัยให้ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน คือ จัดการเรียนการสอนที่ครูจัดให้นักเรียนแบ่งเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละ 4 คน ที่สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน เป็นกิจกรรมที่สมาชิกในกลุ่มเรียนรู้เรื่องระบบสมการเชิงเส้น แล้วแต่ละคนแยกย้ายไปแข่งขันทดสอบความรู้ โดยคะแนนที่ได้ของแต่ละคนจะนำมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ครูจัดสถานการณ์ต่าง ๆ หรือทบทวนทบทวนบทเรียนที่เรียนมาแล้วครั้งก่อน กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่นักเรียนอยากรู้ยากเรียนและเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

2) ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา ครูจัดกลุ่มแบบคละกัน แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน

เรียกว่า Home Team และตั้งชื่อกลุ่ม โดยในกลุ่มนักเรียนร่วมต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ร่วมกันอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ ครูให้ความคิดรวบยอดใหม่หรือบทเรียนใหม่เพิ่มเติม โดยใช้ใบความรู้หรือการอธิบายยกตัวอย่างให้นักเรียนได้ศึกษา

3) ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า นักเรียนร่วมกันดำเนินการค้นคว้าด้วยวิธีการที่หลากหลาย เพื่อฝึกทำแบบฝึกทักษะ

4) ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ นักเรียนนำความรู้ที่ได้มาแลกเปลี่ยนและร่วมกันอภิปรายผล และสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่าเหมาะสม ตรวจสอบความถูกต้องซึ่งกันและกันว่าถูกต้องมากน้อยหรือไม่เพียงใด

5) ขั้นที่ 5 การสรุปและประเมินค่าของคำตอบนักเรียนสรุปความรู้ร่วมกันประเมินผลงานของกลุ่มตนเองว่ามีข้อบกพร่องหรือควรแก้ไขในเรื่องใดโดยครูเฉลยแบบฝึกทักษะหรือปัญหา นักเรียนแข่งขันตอบคำถามโดยแยกตามกลุ่มความสามารถของนักเรียน

6) ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน ครูเฉลยคำตอบของการแข่งขันโดยให้คะแนนความถูกต้องและคะแนนความเร็ว นักเรียนกลับมากลุ่มเดิม (Home Team) รวมแต้มโบนัสของทุกคน ทีมใดที่มีแต้มโบนัสสูงสุด จะให้รางวัลหรือติดประกาศไว้ในมุมข่าวของห้อง

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ชวาล แพรัตกุล (2520: 15 - 17) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จในด้านความรู้ ทักษะและสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ของสมอง นั่นคือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรประกอบด้วยสิ่งสำคัญอย่างน้อย 3 สิ่ง คือ ความรู้ ทักษะและสมรรถภาพของสมองด้านต่าง ๆ

สิริพร ทิพย์คง (2545: 193) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ชุดคำถามที่มุ่งวัดพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนว่ามีความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านสมองด้านต่าง ๆ ในเรื่องที่เรียนรู้ไปแล้วมากน้อยเพียงใด

ศิริชัย กาญจนวาสี (2552: 166) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอนในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่งที่ผ่านมา ความรู้และทักษะที่ได้รับก่อให้เกิดการพัฒนาจากการฝึกฝน โดยครูอาศัยเครื่องมือวัดผลช่วยในการศึกษา แบบทดสอบจึงเป็นแค่เพียงแบบที่ใช้วัดผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูได้จัดขึ้นเพื่อการเรียนรู้ สิ่งที่มีงัดเป็นสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ภายใต้สถานการณ์ที่กำหนดขึ้น ซึ่งอาจเป็นความรู้หรือทักษะบางอย่าง อันบ่งบอกถึงสถานภาพของการเรียนรู้ที่ผ่านมา ว่านักเรียนมีความรู้และทักษะมากน้อยเพียงใด

ดังนั้น สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นความสำเร็จในด้านความรู้ความเข้าใจ และกระบวนการที่นักเรียนได้รับจากการเรียนการสอนตรงตามตัวชี้วัด ซึ่งครูสามารถวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยตนเองด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ครูสร้างขึ้น

2. ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

สมนึก ภัททิยธนี (2553: 73 - 82) ได้กล่าวถึง รูปแบบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบมาตรฐาน แต่เนื่องจากครูต้องทำหน้าที่วัดผลนักเรียน คือ เขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ตนได้สอน ซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับแบบทดสอบที่ครูสร้างและมีหลายแบบ แต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

1) ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or Essay Test) ลักษณะทั่วไป เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้และข้อคิดเห็นของแต่ละคน

2) ข้อสอบแบบกาถูก - ผิด (True - False Test) ลักษณะทั่วไป ถือได้ว่าข้อสอบแบบกาถูก - ผิด คือข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมาย ตรงกันข้าม เช่น ถูก - ผิด ใช่ - ไม่ใช่ จริง - ไม่จริง เหมือนกัน - ต่างกัน เป็นต้น

3) ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test) ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ให้ผู้ตอบเติมคำ หรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้ นั้น เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง

4) ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short Answer Test) ลักษณะทั่วไป ข้อสอบประเภทนี้คล้ายข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบ คำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

5) ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) ลักษณะทั่วไป เป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่ง โดยมีคำหรือข้อความแยกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยีน) จะคู่กับคำ หรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างใดอย่างหนึ่งตามทีผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

6) ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) ลักษณะทั่วไป ข้อสอบแบบเลือกตอบนี้จะประกอบด้วย 2 ตอน คือตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่ให้นักเรียนพิจารณา แล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่น ๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน ดูเิน ๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมด แต่ความจริงมีน้ำหนัถูกมากน้อยต่างกัน

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2555: 96) ได้กล่าวถึง ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1) แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน เฉพาะกลุ่มที่ครูสอน เป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นใช้กันโดยทั่วไปในสถานศึกษามีลักษณะ เป็นแบบทดสอบข้อเขียน แบ่งออกได้อีก 2 ชนิด

1.1) แบบทดสอบอัตนัย เป็นแบบทดสอบที่กำหนดปัญหาให้ผู้ตอบเขียน โดยแสดงความรู้ ความคิด เจตคติ ได้อย่างเต็มที่

1.2) แบบทดสอบปรนัย หรือแบบให้ตอบสั้น ๆ เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ผู้สอบเขียนตอบสั้น ๆ หรือมีคำตอบให้เลือกแบบจำกัดคำตอบ ผู้ตอบไม่มีโอกาสแสดงความรู้ ความคิดได้อย่างถูก - ผิด แบบทดสอบเติมคำ แบบทดสอบจับคู่ และแบบทดสอบเลือกตอบ

2) แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน ทั่ว ๆ ไป ซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างดีจึงมีคุณภาพ มีมาตรฐาน กล่าวคือ มีมาตรฐานในการดำเนินการสอบ วิธีการให้คะแนนและการแปลความหมายของคะแนน

จรูญ เฉลิมทอง (2559: 51) ได้กล่าวถึง ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังต่อไปนี้

1) แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน เฉพาะกลุ่มที่ครูสอน ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระและตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหานี้ ๆ ซึ่งแบ่งเป็น

1.1) แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมวัดตรงตามจุดประสงค์ มีคะแนนเกณฑ์ตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่

1.2) แบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม สร้างขึ้นตามตารางวิเคราะห์ หลักสูตรสามารถจำแนกผู้สอบตามความเก่ง/อ่อนได้

2) แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์มีจุดมุ่งหมาย เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพต่าง ๆ ของนักเรียนที่ต่างกลุ่มกัน เช่น แบบทดสอบมาตรฐานระดับชาติ

ดังนั้นจากแนวคิดจึงสรุปได้ว่า ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น และแบบทดสอบมาตรฐานโดยแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระ และตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหานี้ ๆ และ แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน ทั่ว ๆ ไป ซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพ มีมาตรฐาน

3. ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

สุวิทย์ มูลคำ และสุนันทา สุนทรประเสริฐ (2550: 44) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ มีขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้

1) วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร การสร้างแบบทดสอบควรเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด ตารางวิเคราะห์หลักสูตรจะใช้เป็นกรอบในการออกข้อสอบระบุจำนวนในแต่ละเรื่องและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดไว้

2) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ครูมุ่งหวังให้เกิดกับนักเรียนครูต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนและสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3) กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีการสร้าง โดยการศึกษาตารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกชนิดของข้อสอบที่จะใช้ว่าจะจะเป็นแบบใด โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยของนักเรียน แล้วศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดนั้นมีความรู้ความเข้าใจในหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ

4) เขียนข้อสอบ ผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนตามรายละเอียดที่กำหนดในตารางวิเคราะห์หลักสูตรและให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยอาศัยหลักและวิธีการเขียนข้อสอบที่ได้ศึกษามาแล้วในข้อที่ 3

5) ตรวจสอบข้อสอบเพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้แล้วในข้อที่ 4 โดยมีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณา ทบทวนตรวจสอบข้อสอบอีกครั้งก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้ต่อไป

6) จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง เมื่อตรวจสอบข้อสอบเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมด จัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลองโดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบแบบทดสอบ (Direction) และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

7) ทดลองใช้สอบและวิเคราะห์ข้อสอบ การทดลองใช้สอบและวิเคราะห์ข้อสอบเป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยแบบทดสอบไปทดลองใช้กับกลุ่มที่ลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มที่ต้องการสอนจริงแล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพ โดยสภาพการปฏิบัติจริงของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในโรงเรียน

8) จัดทำแบบทดสอบฉบับจริงจากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่าข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพหรือคุณภาพไม่ดีพอให้ตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพ เมื่อข้อสอบมีคุณภาพดีแล้วจึงจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริงที่จะนำไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2551: 17) ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนการสร้างแบ่งได้ 3 ขั้นตอนใหญ่ ๆ คือ

1) ชั้นวางแผนการสร้างแบบทดสอบ ประกอบด้วย

1.1) กำหนดจุดมุ่งหมายของการทดสอบ สิ่งสำคัญประการแรกที่ผู้สร้างข้อสอบจะต้องรู้ คือ อะไรคือจุดมุ่งหมายของการทดสอบ ทำไมจึงต้องมีการสอบ และจะนำผลการสอบไปใช้อย่างไร

1.2) กำหนดเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด เนื้อหาที่ต้องการวัดได้จากจุดมุ่งหมายของการทดสอบ ผู้สร้างข้อสอบจะต้องวิเคราะห์จำแนกเนื้อหาที่ต้องการวัดให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด สำหรับพฤติกรรมที่ต้องการวัดนั้นอาจจำแนกตามทฤษฎีใด ทฤษฎีหนึ่ง เช่น ทฤษฎีของบลูม (Benjamin S. Bloom) ซึ่งจำแนกพฤติกรรมเป็น 6 ระดับ คือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า เป็นต้น

1.3) กำหนดลักษณะหรือรูปแบบของแบบทดสอบ อาจเลือกแบบทดสอบประเภทความเรียงหรือแบบทดสอบอัตนัย (Subjective Test) แบบตอบสั้นและเลือกตอบหรือแบบทดสอบปรนัย (Objective Test) ซึ่งขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของการทดสอบเช่นกัน

1.4) การจัดทำตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด เป็นการวางแผนผังการสร้างข้อสอบ ทำให้ผู้สร้างข้อสอบรู้ว่าในแต่ละเนื้อหาจะต้องสร้างข้อสอบในพฤติกรรมใดบ้าง พฤติกรรมละกี่ข้อ

1.5) กำหนดส่วนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสอบ เช่น คะแนน ระยะเวลาการสอบ

2) ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ เป็นการเขียนข้อสอบ ตามเนื้อหา พฤติกรรมและรูปแบบของแบบทดสอบที่กำหนดไว้ โดยจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับร่าง

3) ขั้นตรวจสอบคุณภาพข้อสอบก่อนนำไปใช้ เมื่อสร้างแบบทดสอบแล้วจึงนำแบบทดสอบไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งคุณภาพของแบบทดสอบอาจพิจารณาทั้งคุณภาพของแบบทดสอบรายข้อ ได้แก่ ความยาก (Difficulty) และอำนาจจำแนก (Discrimination) และคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ ได้แก่ ความเที่ยงตรง (Validity) และความเชื่อมั่น (Reliability) การตรวจสอบสามารถทำได้ทั้งตรวจสอบเองและให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจ การตรวจสอบเป็นการตรวจสอบคุณภาพของข้อคำถาม - คำตอบตามหลักการสร้างข้อสอบที่ดี สำหรับการตรวจโดยผู้เชี่ยวชาญจะเป็นการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เพื่อดูว่าข้อคำถามแต่ละข้อสัมพันธ์สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวัดหรือไม่ ครอบคลุมเนื้อหาและเป็นตัวแทนของเนื้อหาที่กำหนดหรือไม่

สมนึก ภัททิยธนี (2553: 85) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ มีขั้นตอน 3 ขั้นตอนใหญ่ ๆ คือ

1) ชั้นวางแผนการสร้างแบบทดสอบ ประกอบด้วย การกำหนดจุดมุ่งหมายของการใช้แบบทดสอบ การกำหนดเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด การกำหนดลักษณะหรือรูปแบบของข้อสอบ การจัดทำตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและแผนผังการสร้างข้อสอบ และการกำหนดส่วนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสอบ เช่น คะแนน ระยะเวลาการสอบ

2) ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ เป็นการจัดทำแบบทดสอบฉบับร่าง

3) ขั้นตรวจสอบคุณภาพข้อสอบก่อนนำไปใช้ เมื่อสร้างแบบทดสอบแล้วจึงนำแบบทดสอบไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพ

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2555: 97 - 98) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1) วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร ควรเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด

2) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ครุมุ่งหวัง จะให้เกิดขึ้นกับนักเรียน ซึ่งนักเรียนจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าเพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน และการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3) กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีการสร้าง โดยการศึกษาตารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้วัดว่าจะเป็นแบบใด โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยนักเรียน แล้วศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดนั้นให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักและวิธีเขียนข้อสอบ

4) เขียนข้อสอบ ผู้เขียนลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดในตารางวิเคราะห์หลักสูตร และให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยอาศัยหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ

5) ตรวจสอบข้อสอบ เพื่อให้ข้อสอบที่เขียนมีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร

6) จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง เมื่อตรวจสอบเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมดจัดทำแบบทดสอบฉบับทดลองโดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบแบบทดสอบ

7) ทดลองสอนและวิเคราะห์ข้อสอบ เป็นการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยการนำแบบทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่มที่ลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มที่ต้องการสอบจริง แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพ

8) จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่าข้อสอบข้อที่ไม่มีคุณภาพหรือมีคุณภาพไม่ดีพอ อาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้น แล้วจึงจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริงที่จะนำไปทดลองสอบกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

ดังนั้นจากแนวคิดดังกล่าวสรุปได้ว่า ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ มีขั้นตอน ดังต่อไปนี้ 1) วิเคราะห์หลักสูตรโดยการสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร 2) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ 3) กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีการสร้าง 4) เขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ 5) ตรวจสอบข้อสอบ เพื่อให้ข้อสอบที่เขียนมีความถูกต้อง 6) จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง 7) ทดลองสอนและวิเคราะห์ข้อสอบ และ 8) จัดทำแบบทดสอบฉบับจริงไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมาย

4. หลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จะมีคุณภาพได้นั้นจะต้องอาศัยหลักการสร้างที่มีประสิทธิภาพ โดยแนวความคิดและทฤษฎีที่เป็นแนวในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ การเขียนข้อสอบวัดตามการจัดประเภทจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัย (Cognitive) ของ Benjamin Bloom (1956 อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2552: 400 - 405) ได้จัดระดับจุดมุ่งหมายตามระดับความรู้จากต่ำไปสูงไว้ 6 ระดับ สรุปได้ดังนี้

1) การเรียนรู้ในระดับความรู้ ความจำ (Knowledge) การเรียนรู้ระดับที่นักเรียนมีความสามารถในการที่จะจดจำ (Memorization) และระลึกได้ (Recall) เป็นความสามารถในการจดจำแนกประสบการณ์ต่างๆ และระลึกเรื่องราวเหล่านั้นๆออกมาได้ถูกต้องแม่นยำเกี่ยวกับความรู้ที่ได้รับไป

2) การเรียนรู้ในระดับความเข้าใจ (Comprehension) การเรียนรู้ระดับนี้นักเรียนมีความสามารถบ่งบอก จับใจความสำคัญของเรื่องราว และสามารถแสดงออกมาในรูปของการแปลความ ตีความ คาดคะเน ขยายความ หรือการกระทำอื่น ๆ

3) การเรียนรู้ในระดับการนำความรู้ไปใช้ (Application) การเรียนรู้ระดับที่นักเรียนมีความสามารถในการนำหลักการกฎเกณฑ์และวิธีดำเนินการต่างๆของเรื่องที่ได้รู้มา นำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้ สามารถนำวัสดุวิธีการ ทฤษฎีแนวคิด มาใช้ในสถานการณ์ที่แตกต่างจากที่ได้เรียนรู้อา

4) การเรียนรู้ในระดับการวิเคราะห์ (Analysis) การเรียนรู้ระดับที่นักเรียนมีความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวที่สมบูรณ์ให้กระจายออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้อย่างชัดเจน สามารถแยก จำแนกองค์ประกอบที่สลับซับซ้อนออกเป็นส่วน ๆ ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยต่าง ๆ

5) การเรียนรู้ในระดับการสังเคราะห์ (Synthesis) การเรียนรู้ระดับที่นักเรียนมีความสามารถในการรวบรวม หรือนำองค์ประกอบหรือส่วนต่าง ๆ เข้ามารวมกัน เพื่อให้เห็นภาพพจน์โดยสมบูรณ์ เป็นกระบวนการพิจารณาแต่ละส่วนย่อย ๆ แล้วจัดรวมกันเป็นหมวดหมู่ให้เกิดเรื่องใหม่หรือสิ่งใหม่ สามารถสร้างหลักการ กฎเกณฑ์ขึ้นเพื่ออธิบายสิ่งต่าง ๆ ได้ เป็นความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อยเข้าเป็นเรื่องราวเดียวกันโดยปรับปรุงของเก่าให้ดีขึ้นและมีคุณภาพสูงขึ้น

6) การเรียนรู้ในระดับการประเมินค่า (Evaluation) การเรียนรู้ระดับที่นักเรียนมีความสามารถในการวินิจฉัยหรือตัดสินกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดลงไป การประเมินเกี่ยวข้องกับการใช้เกณฑ์ คือ มาตรฐานในการวัดที่กำหนดไว้สามารถตัดสิน ตีราคาคุณภาพของสิ่งต่าง ๆ โดยมีเกณฑ์หรือมาตรฐานเป็นเครื่องตัดสิน

สรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ครูสร้างขึ้นควรคำนึงจุดมุ่งหมายของกลุ่มการศึกษาด้านพุทธิพิสัย และให้นักเรียนบรรลุผลสำเร็จในแง่ของความรู้ทักษะทางด้านต่าง ๆ

ตามแนวคิดทฤษฎีในการเรียนข้อสอบของบลูมนอกจากนี้ยังมีผู้ให้ความหมายของหลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2551: 19 - 20) ได้กล่าว หลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จึงควรคำนึงถึงหลักสำคัญ ๆ ดังต่อไปนี้

1) เขียนข้อสอบให้ครอบคลุม คำถามควรจะเป็นตัวแทนที่สามารถวัดได้ครบถ้วนทุกประสบการณ์การเรียนรู้และความสามารถ ซึ่งจะมีลักษณะดังนี้

1.1) เขียนข้อสอบทุกเรื่อง ทุกเนื้อหาที่สอน หรือที่มีในหลักสูตร

1.2) เขียนข้อสอบทุกพฤติกรรมการเรียนรู้ครบถ้วนตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

1.3) เขียนข้อสอบแต่ละเนื้อหาและพฤติกรรมอย่างได้สัดส่วน เนื้อหาใด พฤติกรรมใด

มีความสำคัญมากก็ควรถามมาก ถ้าสำคัญน้อยก็ควรถามน้อย วิธีการสร้างข้อสอบให้ครอบคลุมนั้นสามารถทำได้โดยอาศัยตารางวิเคราะห์หลักสูตร

2) เขียนข้อสอบถามแต่สิ่งที่สำคัญ เป็นการถามความสามารถในการเรียนรู้ที่มีความสำคัญหรือควรแก่การถาม หรือถามสิ่งที่เป็นแก่นสาร สารสำคัญของเรื่องราวซึ่งมีลักษณะ ดังนี้

2.1) เขียนข้อสอบในสิ่งที่เป็นประโยชน์เป็นเรื่องราวสำคัญที่ควรรู้และสามารถนำไปใช้เป็นหลักปฏิบัติ หรือแก้ปัญหาในชีวิตของนักเรียนได้

2.2) เขียนข้อสอบถามสิ่งที่มีคุณค่าในวิชานั้นโดยตรง ถือว่าเป็นเรื่องราวที่นักเรียนควรทราบ ถ้าไม่ทราบสิ่งนั้นถือว่าไม่บรรลุเป้าหมายของการเรียนเรื่องนั้นอย่างแท้จริง

2.3) เขียนข้อสอบถามสิ่งที่บ่งบอกถึงความสามารถของนักเรียน

2.4) เขียนข้อสอบถามสิ่งที่มีข้อยุติแน่นอนตามหลักวิชา

3) เขียนข้อสอบถามให้เด็กได้ใช้ความคิด ซึ่งมีลักษณะ ดังนี้

3.1) เขียนข้อสอบไม่ถามตรงตามตำรา แต่ควรถามให้ต้องใช้ความรู้จากตำราที่เคยเรียนมาเป็นพื้นฐานเพื่อนำไปพิจารณาเปรียบเทียบ แปลความหมายต่ออีกชั้นหนึ่ง

3.2) เขียนข้อสอบไม่ถามตามที่ครูบอก ควรจะมีการพลิกแพลงคำถามให้เด็กต้องใช้สิ่งที่ครูบอกนำมาเป็นเพียงพื้นฐานของการคิดหรือพิจารณาต่อไป

3.3) เขียนข้อสอบไม่ถามสิ่งที่สังเกตเห็นได้จากสังคม หรือสิ่งแวดล้อมโดยตรง

4) เขียนข้อสอบถามสิ่งที่เป็นแบบอย่างในทางที่ดี เพราะในช่วงเวลาของการสอบนั้นเด็กมีโอกาที่จะเรียนรู้จากข้อสอบได้

5) เขียนข้อสอบถามให้จำเพาะเจาะจง ใช้คำถามที่ชัดเจน อย่าให้คลุมเครือจนนักเรียนแต่ละคนเข้าใจคำถามไปคนละทาง คำถามประเภททวน สองแง่สองมุม ควรหลีกเลี่ยงเป็นอย่างยิ่ง ทั้งนี้ย่อมต้องอาศัยความสามารถในการใช้ภาษาของผู้เขียนข้อสอบ

สมนึก ภัททิยธนี (2553: 97) ได้กล่าวสรุปถึงการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า

1) ครูควรทำความเข้าใจข้อสอบแต่ละชนิดและทุกครั้งที่จะออกข้อสอบชนิดใด ควรคำนึงถึงหลักการออกข้อสอบชนิดนั้น ๆ ด้วย

2) ข้อสอบชนิดใดก็ตามหากมีคุณสมบัติเป็นไปตามคุณลักษณะของแบบทดสอบที่ดี หลายประการก็เป็นข้อสอบที่ดีมากเท่านั้น

3) ปัจจุบันนักเรียนมีจำนวนมากการพิมพ์และการตรวจข้อสอบสามารถใช้เครื่องจักรกล แทนการตรวจด้วยคนจึงควรใช้ข้อสอบแบบเลือกตอบ

4) โดยทั่วไปในการสอบแต่ละครั้งน่าจะใช้ข้อสอบเพียง 2 ชนิดก็มีประสิทธิภาพเพียงพอแล้วได้แก่ ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียงกับข้อสอบแบบเลือกตอบ ส่วนข้อสอบชนิดอื่น ๆ น่าจะใช้เป็นเพียงแบบฝึกหัดหรืออาจจะใช้งานทดสอบย่อยเพื่อช่วยยุงใจให้นักเรียนสนใจในวิชาที่กำลังสอนและสามารถพัฒนาให้เป็นข้อสอบ 2 ชนิดนี้กล่าวคือ

4.1) ถ้าเป็นข้อสอบแบบกาถูก - ภาผิตควรพัฒนาให้เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ

4.2) ถ้าเป็นข้อสอบแบบจับคู่ควรพัฒนาให้เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบชนิดตัวเลือกคงที่

4.3) ถ้าเป็นข้อสอบเติมคำหรือตอบสั้น ๆ ควรพัฒนาให้เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ

(ถ้าให้ตอบสั้น ๆ) หรือแบบอัตนัย (ถ้าให้ตอบยาว ๆ)

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2555: 102) ได้กล่าวหลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ดังต่อไปนี้

1) ต้องนิยามพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ที่ต้องการจะวัดให้ชัดเจน โดยกำหนดในรูปของจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนหรือรายวิชาด้วยคำที่เฉพาะเจาะจงสามารถวัดและสังเกตได้

2) ควรสร้างแบบทดสอบวัดให้ครอบคลุมผลการเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้ทั้งหมด ทั้งในระดับความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้และระดับที่ซับซ้อนมากขึ้น

3) แบบทดสอบที่สร้างขึ้นควรวัดพฤติกรรม หรือผลการเรียนรู้ที่เป็นตัวแทนของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยจะต้องกำหนดตัวชี้วัด และขอบเขตของผลการเรียนรู้ที่จะวัด แล้วจึงมาเขียนข้อสอบตามตัวชี้วัดจากขอบเขตที่กำหนดให้

4) แบบทดสอบที่สร้างขึ้น ควรประกอบด้วยข้อสอบชนิดต่าง ๆ ที่เหมาะสมสอดคล้องกับการวัดพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ให้มากที่สุด

5) ควรสร้างแบบทดสอบโดยคำนึงถึงแผนหรือวัตถุประสงค์ของการนำผลการทดสอบไปใช้ประโยชน์ จะได้เขียนข้อสอบให้มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และทันใช้ตามแผนที่กำหนดไว้

6) แบบทดสอบที่สร้างขึ้น จะต้องทำให้การตรวจให้คะแนนไม่มีความคลาดเคลื่อนจากการวัด ซึ่งไม่น่าจะนำแบบทดสอบกับนักเรียนในเวลาที่แตกต่างกันจะต้องได้ผลการวัดเหมือนเดิม

จรูญ เฉลิมทอง (2559: 55) ได้กล่าวถึงหลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จึงควรคำนึงถึงหลักสำคัญ ๆ ดังต่อไปนี้

1) กำหนดให้ชัดเจนว่าต้องการวัดพฤติกรรมด้านใด (มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้) ของนักเรียน โดยจัดทำเป็นพิมพ์เขียว (Test Blueprint)

2) เขียนข้อคำถาม

2.1) เขียนให้ชัดเจน จำเพาะเจาะจงว่าต้องการให้ผู้ตอบทำอะไร เช่น อธิบาย วิเคราะห์ แสดงความคิดเห็น ฯลฯ รวมทั้งการเขียนคำชี้แจงเกี่ยวกับวิธีการตอบให้ชัดเจน

2.2) เขียนคำถามวัดพฤติกรรมระดับสูง ๆ ตั้งแต่ความเข้าใจขึ้นไป คำถามแต่ละข้อมีความยากง่าย ไม่เท่ากัน

2.3) เขียนคำถามโดยใช้สถานการณ์ใหม่ ๆ ไม่ควรถามตามตำราหรือหนังสือเรียน หรือถามในสิ่งที่เรียนมาแล้ว

2.4) ต้องเลือกคำถามเฉพาะจุดที่สำคัญ เป็นประเด็นสำคัญของเรื่องมาเป็นข้อคำถาม

3) กำหนดความซับซ้อนและความยากให้เหมาะสมกับวัยของผู้ตอบ

4) ควรเฉลยคำตอบไปพร้อม ๆ กับการเขียนข้อสอบ

5) กำหนดเวลาการตอบนานพอสมควร

6) เมื่อได้ข้อสอบเพื่อจัดทำเป็นฉบับแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาข้อสอบ และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผล ได้ทำการตรวจสอบว่า มีความสอดคล้องเหมาะสมและมีความเป็นปรนัยหรือไม่อย่างไร

7) เมื่อผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ก็นำไปแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ได้เรียนเนื้อหาที่ใช้เขียนข้อสอบมาแล้ว เพื่อวิเคราะห์หาคุณภาพเป็นรายข้อและคุณภาพทั้งฉบับต่อไป

กล่าวโดยสรุปได้ว่า แบบทดสอบเป็นเครื่องมือวัดผลที่สำคัญ เพราะเป็นสิ่งที่ให้ครู และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาทราบว่าการสอนบรรลุเป้าหมายของการจัดการศึกษา มากน้อยเพียงใด และสะท้อนถึงการจัดการเรียนการสอนว่ามีคุณภาพประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด และต้องปรับปรุงแก้ไขหรือไม่อย่างไร เพื่อที่จะสามารถใช้ผลการสอบเพื่อการตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง และแม่นยำ ด้วยการใช้ระดับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ทางพุทธิพิสัยของ Benjamin Bloom เป็นเกณฑ์ซึ่ง ได้แก่ ระดับความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำความรู้ไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และขั้นสูงสุดการเรียนรู้ในระดับการประเมินค่า (Evaluation) ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้ระดับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ทางพุทธิพิสัยของ Benjamin Bloom ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น 3 ระดับ คือ

1) ความเข้าใจ ความสามารถของนักเรียนในการอธิบาย การยกตัวอย่างและ ใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องเกี่ยวกับเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น

2) การนำไปใช้ ความสามารถของนักเรียนในการนำความรู้ใช้ในการแก้ปัญหา ตามทักษะกระบวนการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องในสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น

3) การวิเคราะห์ ความสามารถของนักเรียน ในการแยกแยะข้อมูล เปรียบเทียบข้อมูล เกี่ยวกับเรื่องระบบสมการเชิงเส้นได้อย่างถูกต้อง

ความพึงพอใจ

1. ความหมายของความพึงพอใจ

Good (1973 อ้างถึงใน ประทีนรัตน์ นิยมสิน, 2554: 161) ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพหรือระดับความพึงพอใจที่เป็นผล มาจากความสนใจและเจตคติของบุคคลที่มีต่องาน

สุชา จันท์เอม (254: 17) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง พฤติกรรมที่ถูกกระตุ้น โดยแรงขับของแต่ละคน และมีแนวโน้มมุ่งไปสู่จุดหมายปลายทางอย่างใดอย่างหนึ่งทำให้เกิดความต้องการ

ธีรพงศ์ แก่นอินทร์ (2545: 36) ความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนเป็นความรู้สึกนึกคิดหรือเจตคติของบุคคลความรู้สึกพึงพอใจที่มีต่อการทำงานหรือการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน และต้องการดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ จนบรรลุผลสำเร็จ

ราชบัณฑิตสถาน (2554 : 455) ได้ให้ความหมายไว้ว่า พอใจ หมายถึง สมใจ ชอบใจ เหมาะ และพึงใจ หมายถึง พอใจ ชอบใจ

รุสดา จะปะเกีย (2558: 53) สรุปว่าความพึงพอใจจึงเกิดจากแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจภายนอก ซึ่งจะทำให้บุคคลนั้นแสดงพฤติกรรมออกมา มีทั้งทางบวกและทางลบ ก็ขึ้นอยู่กับว่าได้รับการเสริมแรงไปทางใด เนื่องจากความพึงพอใจนั้นเป็นความรู้สึกของจิตใจ

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจคือความรู้สึกหรือทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน ซึ่งประเมินได้จากแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

การเรียนหรือการทำงานใด ๆ ก็ตาม มักจะเกี่ยวข้องกับความพึงพอใจที่เกิดขึ้น หลังจากการปฏิบัติงานเหล่านั้นทุกครั้ง ซึ่งความพอใจจะเกิดมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการด้วยกัน ความพึงพอใจในการทำงานมีความเกี่ยวข้องกับ ความต้องการของมนุษย์และการจูงใจโดยตรง ได้มีผู้ศึกษาค้นคว้าและเขียนไว้มากมาย แต่ในที่นี้จะกล่าวถึงทฤษฎีที่สำคัญ ซึ่งทฤษฎีสำหรับการสร้างความพึงพอใจที่เป็นที่รู้จักกันและได้รับการยอมรับโดยทั่วไป ได้แก่ ทฤษฎีแรงจูงใจของ Maslow และทฤษฎีค้ำจุนหรือทฤษฎีองค์ประกอบคู่ของ Frederick Herzberg โดยได้นำเสนอทฤษฎี ดังต่อไปนี้

Maslow (1908 - 1970 อ้างถึงใน ฆนัท ธาตุทอง, 2559: 62 - 63) ได้เสนอทฤษฎีลำดับขั้นความต้องการ (Hierarchy of Needs) นับว่าเป็นทฤษฎีหนึ่งที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง

ซึ่งตั้งอยู่บนสมมุติฐานที่ว่า “มนุษย์เรามีความต้องการอยู่เสมอไม่มีที่สิ้นสุด เมื่อความต้องการได้รับการตอบสนอง หรือพึงพอใจอย่างใดอย่างหนึ่งแล้ว ความต้องการสิ่งอื่น ๆ ก็เกิดขึ้นมาอีก ความต้องการของคนเราอาจจะซ้ำซ้อนกัน ความต้องการอย่างหนึ่งอาจยังไม่ทันหมดไปความต้องการอีกอย่างหนึ่งอาจเกิดขึ้นได้” ความต้องการของมนุษย์มีลำดับชั้น ดังนี้

1) ความต้องการด้านร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการพื้นฐานของมนุษย์เน้นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิต ได้แก่ อาหาร อากาศ ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ความต้องการพักผ่อน ความต้องการทางเพศ

2) ความต้องการความปลอดภัย (Safety Needs) ความมั่นคงในชีวิตทั้งที่เป็นอยู่ปัจจุบัน และอนาคต ความเจริญก้าวหน้า และความอบอุ่นใจ

3) ความต้องการทางสังคม (Social Needs) เป็นสิ่งจูงใจที่สำคัญต่อการเกิดพฤติกรรม ต้องการให้สังคมยอมรับตนเองเข้าเป็นสมาชิก ต้องการความเป็นมิตร ความรักจากเพื่อนร่วมงาน

4) ความต้องการมีฐานะ (Esteem Needs) มีความอยากเด่นในสังคม มีชื่อเสียง อยากให้บุคคลยกย่องสรรเสริญตนเอง อยากมีความเป็นอิสระเสรีภาพ

5) ความต้องการที่จะประสบความสำเร็จในชีวิต (Self-Actualization Needs) เป็นความต้องการในระดับสูง อยากให้ตนเองประสบความสำเร็จทุกอย่างในชีวิต ซึ่งเป็นไปได้ยาก

Herzberg (1959 อ้างถึงใน รุสตา จะปะเกียะ, 2558: 51 - 52) ได้ทำการศึกษาทฤษฎีที่เป็นมูลเหตุที่ทำให้ความพึงพอใจเรียกว่า The Motivation Hygiene Theory ทฤษฎีนี้ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน 2 ปัจจัย คือ

1) ปัจจัยกระตุ้น (Motivation Factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับการงานซึ่งมีผลก่อให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น ความสำเร็จของงาน การได้รับการยอมรับนับถือลักษณะของงานความรับผิดชอบ ความก้าวหน้าในตำแหน่งการงาน

2) ปัจจัยค้ำจุน (Hygiene Factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในการทำงาน และหน้าที่ให้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น เงินเดือน โอกาสที่จะก้าวหน้าในอนาคต สถานะของอาชีพ สภาพในการทำงาน เป็นต้น ในการดำเนินกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญที่กระตุ้นให้นักเรียนทำงานที่ได้รับมอบหมาย หรือต้องการปฏิบัติให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ ครูซึ่งในสภาพปัจจุบันเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกหรือให้คำแนะนำปรึกษาจึงต้องคำนึงถึงความพอใจในการเรียนรู้ การทำให้นักเรียนเกิดความพอใจในการเรียนรู้ หรือการปฏิบัติงานมีแนวคิดพื้นฐานที่ต่างกัน 2 ลักษณะ ดังนี้

1) ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงาน การตอบสนองความต้องการผู้ปฏิบัติงานจนเกิดความพึงพอใจ จะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานที่สูงกว่าผู้ไม่ได้รับการตอบสนอง

จากแนวคิดดังกล่าวครูที่ต้องการให้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง บรรลุผลสำเร็จ จึงต้องคำนึงถึงการจัดบรรยากาศ และสถานการณ์รวมทั้งสื่ออุปกรณ์การจัดการเรียนรู้ ที่เอื้อต่อการเรียน เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของนักเรียน ให้มีแรงจูงใจในการทำกิจกรรม จนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

2) ผลของการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจ ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจ และผลการปฏิบัติงานจะถูกเชื่อมโยงด้วยปัจจัยอื่น ๆ ผลการปฏิบัติงานที่ดีจะนำไปสู่ผลตอบแทนที่เหมาะสม ซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจ ผลการปฏิบัติงานย่อมได้รับการตอบสนอง ในรูปของรางวัลหรือผลตอบแทนซึ่งแบ่งออกเป็นผลตอบแทนภายใน (Intrinsic Rewards) และผลตอบแทนภายนอก (Extrinsic Rewards) โดยผ่านการรับรู้เกี่ยวกับความยุติธรรม ของผลตอบแทน ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ปริมาณของผลตอบแทนที่ผู้ปฏิบัติได้รับนั่นคือความพึงพอใจในงาน ของผู้ปฏิบัติงานจะถูกกำหนดโดยความแตกต่างระหว่างผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริง และการรับรู้ เกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทนที่รับรู้แล้วความพึงพอใจย่อมเกิดขึ้น

จากแนวคิดพื้นฐานดังกล่าว เมื่อนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ผลตอบแทนภายในหรือรางวัลภายใน เป็นผลด้านความรู้สึกของนักเรียนที่เกิดแก่ตัวนักเรียนเอง เช่น ความรู้สึกต่อความสำเร็จที่เกิดขึ้นเมื่อสามารถเอาชนะความยุ่งยากต่าง ๆ และสามารถ ดำเนินงานภายใต้ความยุ่งยากทั้งหลายได้สำเร็จ ทำให้เกิดความภาคภูมิใจ ความมั่นใจ ตลอดจน ได้รับการยกย่องจากบุคคลอื่น ส่วนผลตอบแทนภายนอก เป็นรางวัลที่ผู้อื่นจัดหาให้มากกว่าที่ตนเอง ให้ตนเอง เช่น การได้รับคำยกย่องชมเชยจากครู พ่อแม่ ผู้ปกครอง หรือแม้แต่การได้คะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่น่าพอใจ

3. การวัดความพึงพอใจ

ความพึงพอใจคือความรู้สึกหรือทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน ซึ่งต้องมีการวัดความพึงพอใจ นักวิชาการหลายคนได้กล่าวถึงการวัดความพึงพอใจและวิธีวัดความพึงพอใจไว้ดังนี้

บุญเรียง ขจรศิลป์ (2543: 137) ได้กล่าวถึงเรื่องราวเกี่ยวกับการวัดความพึงพอใจ โดยสรุปไว้ว่าการวัดความพึงพอใจเป็นการวัดทางด้านทัศนคติหรือเจตคติที่เป็นนามธรรม เป็นการแสดงออกที่ค่อนข้างซับซ้อนยากที่จะวัดได้โดยตรง ดังนั้นการวัดความพึงพอใจจึงใช้ การวัดโดยอ้อมโดยด้วยการวัดการวัดความคิดเห็นของบุคคลเหล่านั้นแทน แต่การวัดความพึงพอใจ มีขอบเขตจากคือ การวัดจะเกิดความคลาดเคลื่อนได้ตลอดเวลาที่วัด ถ้าบุคคลแสดงความคิดเห็น ไม่ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริงซึ่งความคลาดเคลื่อน ดังกล่าวย่อมเกิดขึ้นได้เป็นธรรมดา ของการวัดทั่ว ๆ ไป

สุเทพ พงศ์ศรีวัฒน์ (2550: 75 - 78) กล่าวถึงการวัดความพึงพอใจในงาน มีดังนี้ การวัดเจตคติจากการตีความคำพูดของคนเราต้องการวัดนั้น พบว่า คนอาจเปิดเผยสิ่งที่เจตคติเพียงบางส่วน โดยส่วนใหญ่จะถูกเก็บเป็นความลับส่วนตัว หรือแม้ผู้นั้นเต็มใจที่จะเปิดเผย แต่ด้วยเหตุที่เจตคติเป็นเรื่องที่สลับซับซ้อนจึงยากที่จะถ่ายทอดออกมาได้ถูกต้องตรงตามที่ต้องการ ประเด็นเหล่านี้ล้วนเป็นเรื่องที่ทำนายต่อนักสังคมศาสตร์ ให้เกิดความพยายามที่จะสร้างเครื่องมือที่ใช้วัดความพึงพอใจในงานได้อย่างเป็นระบบ มีความเที่ยงตรงแม่นยำสูงและมีความน่าเชื่อถือได้ขึ้นหลายวิธี ทั้งที่อยู่ในลักษณะมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) แบบสอบถาม (Questionnaires) การใช้กรณีเหตุการณ์สำคัญ (Critical Incidents) และการสัมภาษณ์ เป็นต้น มาตราส่วนประเมินค่าและแบบสอบถาม (Rating Scale and Questionnaires) เครื่องมือที่ใช้กันค่อนข้างแพร่หลายในการวัดความพึงพอใจในงาน ได้แก่ แบบสอบถามโดยมีตัวเลือกเป็นมาตราส่วนประเมินค่าที่ผู้ตอบให้ตามลำดับค่าน้ำหนักของแต่ละตัวเลือกจนครบทุกตัวเลือก

ไพศาล หวังพานิช (2526 อ้างถึงใน จรัสศรี ทองมี, 2553: 63 - 64) หลักการวัดความพึงพอใจการวัดความพึงพอใจเป็นสิ่งที่ยุ่งยากพอสมควรเพราะเป็นการวัดคุณลักษณะภายในของบุคคล ซึ่งเกี่ยวข้องกับอารมณ์และความรู้สึกหรือเป็นลักษณะทางจิตใจ คุณลักษณะดังกล่าวมีการเปลี่ยนแปลงได้ง่าย แต่อย่างไรก็ตามความพึงพอใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งก็ยังสามารถวัดได้โดยอาศัยหลักการสำคัญคือการยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น (Basic Assumption) เกี่ยวกับการวัดความพึงพอใจได้ ดังนี้

- 1) ความคิดเห็น ความรู้สึกหรือความพึงพอใจของบุคคลนี้จะคงที่อยู่ขงหนึ่ง นั่นคือความรู้สึกนึกคิดของคนเราไม่ได้เปลี่ยนแปลงหรือผันแปรตลอดเวลา อย่างน้อยที่จะต้องมีความรู้สึกของเรามีความคงที่เพื่อให้สามารถวัดได้
- 2) ความพึงพอใจของบุคคลไม่สามารถวัดหรือสังเกตเห็นได้โดยตรง การวัดจะเป็นแบบวัดทางอ้อม โดยวัดแนวโน้มที่บุคคลแสดงออกหรือพฤติกรรมที่เป็นอยู่
- 3) ความพึงพอใจ นอกจากแสดงออกในรูปทิศทางของความรู้สึกนึกคิด เช่น สนับสนุนหรือคัดค้าน ยังมีขนาดหรือปริมาณความคิดความรู้สึกนั้นอีกด้วย เช่น ระดับความมากน้อยของความพึงพอใจ

โดยวิธีเขียนขอความความพึงพอใจมาตราการวัดความพึงพอใจ (Attitude Scale) จะประกอบด้วยขอคำถาม โดยทำหน้าที่เป็นตัวเราให้บุคคลแสดงความคิดเห็น ความรู้สึกออกมา การวัดความพึงพอใจจะไดผลที่ถูกต้องและเชื่อถือได้มากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับคุณภาพของขอความที่ใช้ถาม การเขียนขอความเพื่อวัดความพึงพอใจจึงเป็นเรื่องสำคัญที่ต้องพิจารณาโดยยึดหลักต่อไปนี้

- 1) ขอความที่กล่าวถึงเหตุการณ์หรือเรื่องราวที่เป็นปัจจุบัน
- 2) หลีกเลี่ยงขอความที่เป็นขอเท็จจริง ทำให้ไม่ทราบความรู้สึกหรือความคิดเห็นของบุคคล

3) ขอความที่เ้าต้องสามารถเดาความหมายได้ คือ สามารถบอกทิศทางหรือความคิดเห็นของบุคคลได้

4) ขอความนั้นต้องมีความเป็นปรนัย คือมีความชัดเจน มีความหมายแน่นอน ไม่ใช่ภาษาวกวน หรือคลุมเครือ

5) ขอความหนึ่ง ๆ ควรถามแสดงความคิดเห็นเพียงอย่างเดียว เช่น ไม่ควรให้ผู้ตอบแสดงความคิดเห็นโดยเ้าขอความว่า “การสอนแบบบรรยายทำให้เสียเวลามาก ไ้ผลการเรียนไม่ดี” ควรแยกขอความนี้ออกเป็นหลาย ๆ ขอความ

6) ขอความที่เ้าควรมีลักษณะกลาง ๆ เพื่อให้ผู้ตอบสามารถแสดงความคิดเห็นได้ทั้งทางบวกและทางลบ ควรหลีกเลี่ยงการเ้าค่าบางค่า เช่น เสมอ ทั้งหมด ไม่เคยเลย เท่านั้น เพียงเล็กน้อย

7) หลีกเลียขขอความที่ไม่อาจแสดงความคิดเห็นได้หรือขอความที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับประเด็นที่จะพิจารณา เช่น ขอความที่กล่าวออกนอกเรื่องที่จะศึกษา

บุญชม ศรีสะอาด (2554: 63) กล่าวว่า เครื่องมือที่ใช้วัดความพึงพอใจ เช่น แบบสอบถาม เป็นเครื่องมือที่ใช้รวบรวมข้อมูล ประกอบด้วยชุดข้อคำถามที่ต้องการในกลุ่มตัวอย่างตอบ โดยกาเครื่องหมายหรือเขียนคำตอบ หรือกรณีทีกลุ่มตัวอย่างอ่านหนังสือไม่ได้หรืออ่านยาก อาจใช้วิธีการสัมภาษณ์ตามแบบสอบถาม นิยามเกี่ยวกับข้อเ้าจริงความคิดเห็นของบุคคลมีรายละเอียด ดังนี้

1) โครงสร้างแบบสอบถามมีส่วนประกอบ 3 ส่วน คือ

1.1) คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม

1.2) สภาพทั่วไป รายละเอียดส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถามเช่น เพศ อายุ

1.3) ข้อคำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด

2) รูปแบบแบบสอบถาม

2.1) ข้อคำถามแบบปลายเปิด เป็นคำถามที่ไม่ได้กำหนดคำตอบไว้เลือก แต่เปิดโอกาสให้ผู้ตอบแบบสอบถามโดยใช้คำพูดตนเอง

2.2) ข้อคำถามปลายปิด เป็นคำถามที่มีคำตอบให้ผู้เขียนเขียนเครื่องหมายลงหน้าข้อความ หรือตรงกับช่องเป็นจริง

3) หลักการสร้างแบบสอบถาม ดังนี้

3.1) กำหนดจุดมุ่งหมายให้แน่นอนว่าต้องการถามอะไร

3.2) สร้างคำถามให้ตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

3.3) เรียงข้อคำถามตามลำดับให้ต่อเนื่องสัมพันธ์

3.4) ไม่ควรให้ผู้ตอบตอบมากเกินไป

3.5) ควรใช้ข้อความคำถามปลายปิดผู้ตอบแบบสอบถามเพียงแต่กาลงในแบบสอบถาม

3.6) สร้างข้อคำถามที่มีภาษาชัดเจน ข้อความสั้นกะทัดรัด

4) มาตรฐานประมาณค่า (Rating Scale) เป็นมาตรวัดชนิดหนึ่งที่ใช้เป็นเครื่องมือประเภทแบบสอบถาม แบบวัดด้านจิตพิสัย เช่น เจตคติ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีลักษณะ 4 ประการ คือ

4.1) มีระดับความเข้มข้น ให้ผู้ตอบเลือกตามความคิดเห็น 3 ระดับขึ้นไป

4.2) ระดับที่เลือกอาจเป็นชนิดที่มีด้านบวกและด้านลบในข้อเดียวกัน

4.3) บางข้อมีลักษณะเชิงปริมาณ บางข้อมีลักษณะเชิงนิเสธ

4.4) สามารถแปลผลตอบเป็นคะแนนได้ จึงสามารถวัดความคิดเห็นคุณลักษณะด้านจิตพิสัยออกมาตามหลักของลิเคอร์ท (Likert) มีเกณฑ์การตัดสิน ดังนี้

พึงพอใจมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 คะแนน

พึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 คะแนน

พึงพอใจปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 คะแนน

พึงพอใจน้อย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 คะแนน

พึงพอใจน้อยที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.50 คะแนน

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจในการเรียนคือความรู้สึกหรือทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประเมินได้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนหลังเรียน โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นเป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

ประทีนรัตน์ นิยมสิน (2554: 82) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และเทคนิค TGT กับระดับความสามารถทางการเรียนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผลการวิจัยพบว่า วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และเทคนิค TGT กับระดับความสามารถทางการเรียนมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แต่ไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันส่งผลต่อทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และเทคนิค TGT ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนกลุ่มสูงและต่ำมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน ส่วนนักเรียนกลุ่มปานกลางที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และเทคนิค TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน

สุนันทา มุลมาก (2555: 94) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TGT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TGT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 83.56/ 81.93 และค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 66.16 อีกทั้งนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TGT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อรพิน คำยา (2556: 115) ได้รายงานการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบทีมแข่งขัน (TGT) และโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบทีมแข่งขัน (TGT) และกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน โดยนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบทีมแข่งขัน (TGT) สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ที่ระดับนัยสำคัญ .05

สมประสงค์ วังหอม (2558: 103) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น พบว่า 1) ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วิชชุดา วิศวิลาวณิชย์ (2558: 110) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อความสามารถ ในการแก้ปัญหาและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยมีผลการวิจัยว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความสามารถในการให้เหตุผลหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนส่วนใหญ่เห็นด้วยถึงเห็นด้วยอย่างยิ่งกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่ามีความเหมาะสม

2. งานวิจัยในต่างประเทศ

Cristina Petersen (2004: 4 - 5) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้เป็นฐาน (PBL) โดยการสำรวจครูและนักเรียน ที่ร่วมการจัดการเรียนรู้โดยใช้เป็นฐาน (PBL) การวิจัยดำเนินการกับนักเรียนโรงเรียนสองภาษาใน Victoria, BC ซึ่งมีประชากรนักเรียนหมด 118 คน รวม ครูจำนวน 30 คน จาก 3 โรงเรียน แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นของพวกเขาในแง่มุมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิธีการ (PBL) โดยผลการศึกษาพบว่าความพึงพอใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) อยู่ในระดับมาก โดยครูและนักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ที่แตกต่างกัน ครูมีคะแนนความพึงพอใจสูงกว่านักเรียนเล็กน้อย แต่มีความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) มีความแตกต่างที่ชัดเจนระหว่างโรงเรียน ซึ่งโรงเรียนที่ใช้งานบ่อย ๆ นักเรียนมีความต้องการให้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ซึ่งสรุปว่าทการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เป็นโครงการที่มีประสิทธิภาพต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

Effandi Zakaria (2010: 272) ได้ทำการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนชั้นปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาในรัฐซาราวัก ซึ่งมีขนาดกลุ่มทดลอง จำนวน 38 คน ผลการศึกษาพบว่าวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถทำให้เกิดการปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้

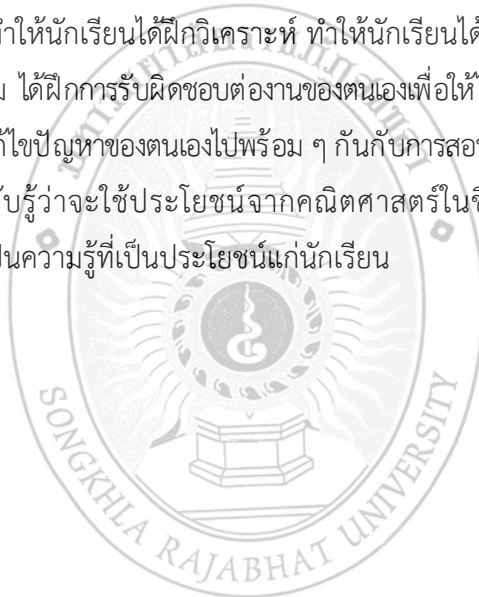
Chianson M.M (2010: 34) การวิจัยได้ศึกษาและเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ แนวคิดคณิตศาสตร์ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง เรขาคณิต (วงกลม) ผลการศึกษายืนยันว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนแบบร่วมมือมีความคงทนเกี่ยวกับเรื่อง เรขาคณิต (วงกลม) สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้วิธีการเรียนแบบปกติ

Blathnaid Sheridan (2014: 3) ได้ศึกษาความคิดเห็นและการรับรู้ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ที่มีต่อการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลักในรายวิชาคณิตศาสตร์ ผลการศึกษพบว่า นักเรียนมีการปรับปรุง และให้ความสำคัญในทักษะต่าง ๆ เพิ่มขึ้นเช่น ทักษะการเรียนรู้อิสระ ปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม และทักษะการสื่อสาร ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพแก้ไขความตึงเครียดภายในกลุ่มได้ ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าการเรียนรู้ปัญหาที่ใช้เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพเพื่อช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะ และทัศนคติที่จำเป็นเพื่อช่วยให้พวกเขาจัดการการเรียนรู้ออนไลน์ของพวกเขาและในชีวิตการทำงาน

Nawaf Awadh Khallaf (2016: 2) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการตรวจสอบประสิทธิภาพของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ต่อประสิทธิภาพการทำงานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งรวมถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 8 ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ช่วยเพิ่มการประยุกต์ใช้ความรู้ของนักเรียนและดีกว่าวิธีการสอนแบบดั้งเดิม ในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 8 ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน PBL สามารถเพิ่มความชื่นชอบของนักเรียนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์และความเชื่อมั่นในการเรียนรู้คณิตศาสตร์มากกว่าวิธีการสอนแบบดั้งเดิม ทำให้เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 8 สูงขึ้น

จากผลการศึกษาผู้วิจัยจึงสนใจนำการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานและการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนอกจากทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองแล้ว เมื่อนำมาใช้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ จะทำให้นักเรียนได้ฝึกวิเคราะห์ ทำให้นักเรียนได้เรียนการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อประโยชน์ส่วนรวม ได้ฝึกการรับผิดชอบต่องานของตนเองเพื่อให้ไม่เดือดร้อนผู้อื่น และทำให้นักเรียนได้ศึกษาเรียนรู้วิธีการแก้ไขปัญหาของตนเองไปพร้อม ๆ กันกับการสอนจากสถานการณ์หรือบริบทในชีวิตเพื่อที่จะทำให้นักเรียนรับรู้ว่าจะใช้ประโยชน์จากคณิตศาสตร์ในชีวิตจริงได้และรู้จักการประยุกต์คณิตศาสตร์กับชีวิตที่เป็นความรู้ที่เป็นประโยชน์แก่นักเรียน



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนของการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรในการศึกษาครั้งนี้

ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 16 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 53 โรงเรียน มี 293 ห้องเรียน และมีจำนวนนักเรียน 9,635 คน

2. กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้

ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งได้มาจากการสุ่มหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) ดังนี้

ขั้นที่ 1 สุ่มกลุ่มโรงเรียนจากโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 16 โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยการจับฉลากได้โรงเรียนมัธยมศึกษา ในจังหวัดสงขลา

ขั้นที่ 2 สุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัดสงขลา โดยวิธีการสุ่มกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากโรงเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัดสงขลาทั้งหมด ได้โรงเรียนปากแจ่ววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 32 คน

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกวิธีดำเนินการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (Quasi Experimental Research) ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียวจัดให้มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีรูปแบบการวิจัยแบบ One Group Pretest-Posttest Design (ยูทธ ไกยวรรณ์ และกุสุมา ผลิตพรม, 2553: 196) มีรูปแบบการวิจัยดังนี้

ตาราง 2 รูปแบบการทดลอง

T ₁ (Pretest)	X (Treatment)	T ₂ (Posttest)
ทดสอบก่อนเรียน	การจัดการเรียนรู้	ทดสอบหลังเรียน

เมื่อ T₁ แทน การทดสอบก่อนเรียน

เมื่อ X แทน การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน

เมื่อ T₂ แทน การทดสอบหลังเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 3 ชนิด ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น โดยใช้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน เวลา 15 คาบ จำนวน 15 แผน แผนละ 1 คาบ คาบละ 50 นาที

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น เป็นข้อสอบแบบคู่ขนานแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพเครื่องมือดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขันดำเนินการ ดังนี้

1.1 ขั้นตอนการสร้าง

1.1.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนปากจำวิทยา สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551

1.1.2 วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานการเรียนรู้ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สาระที่ 4 พีชคณิต

1.1.3 วิเคราะห์เนื้อหา และเวลา ที่ใช้ในการสอนเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหาและสาระการเรียนรู้

1.1.4 ศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎี หลักการ แนวคิด ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานรวมถึงเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน เพื่อนำมากำหนดเป็นการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ครูจัดสถานการณ์ต่าง ๆ หรือทบทวนบทเรียนที่เรียนมาแล้วครั้งก่อน กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่ปัญหาที่นักเรียนอยากรู้อยากเรียนและเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

2) ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา ครูจัดกลุ่มแบบคละกันแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มกลุ่มละ 4 คน เรียกว่า Home Team และตั้งชื่อกลุ่ม โดยในกลุ่มนักเรียนร่วมต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ร่วมกันอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ ครูให้ความคิดรวบยอดใหม่หรือบทเรียนใหม่เพิ่มเติม โดยใช้ใบความรู้หรือการอธิบายยกตัวอย่างให้นักเรียนได้ศึกษา

3) ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า นักเรียนร่วมกันดำเนินการค้นคว้าด้วยวิธีการที่หลากหลาย เพื่อฝึกทำแบบฝึกทักษะ

4) ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ นักเรียนนำความรู้ที่ได้มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่าเหมาะสม ตรวจสอบความถูกต้องซึ่งกันและกันว่าถูกต้องมากน้อยหรือไม่เพียงใด

5) ขั้นที่ 5 การสรุปและประเมินค่าของคำตอบนักเรียนสรุปความรู้ร่วมกันประเมินผลงานของกลุ่มตนเองว่ามีข้อบกพร่องหรือควรแก้ไขในเรื่องใด โดยครูเฉลยแบบฝึกทักษะหรือปัญหา นักเรียนแข่งขันตอบคำถามโดยแยกตามกลุ่มความสามารถของนักเรียน

6) ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน ครูเฉลยคำตอบของการแข่งขัน โดยให้คะแนนความถูกต้องและคะแนนความรวดเร็ว นักเรียนกลับมากลุ่มเดิม (Home Team) และ

รวมแต้มโบนัสของทุกคน ทีมใดที่มีแต้มโบนัสสูงสุด จะให้รางวัลหรือตีตประกาศไว้ในมุมข่าวของห้อง

1.1.5 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน ซึ่งประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 15 คาบ จำนวน 15 แผน

ตาราง 3 แผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน

ที่	ชื่อแผน	เรื่อง	จำนวน (ชั่วโมง)
1	แผนการสอนแผนที่ 1-5	ระบบสมการเชิงเส้น	5
2	แผนการสอนแผนที่ 6-11	วิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	6
3	แผนการสอนแผนที่ 12-15	โจทย์ปัญหาในระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	4
รวม			15

1.1.6 ตรวจสอบความถูกต้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขันที่สร้างขึ้น

1.1.7 สร้างแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เชี่ยวชาญ เป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ เหมาะสมที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย เหมาะสมน้อยที่สุด โดยได้ศึกษาแนวคิด หลักการ เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จากหนังสือทฤษฎีการวิจัยเบื้องต้น (บุญชม ศรีสะอาด, 2554: 121 - 122) เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

ให้ 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

ให้ 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

ให้ 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

ให้ 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

ให้ 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

1.2 ขั้นตอนในการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

1.2.1 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสอน จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้อง ความเชื่อมโยง ครอบคลุมและความถูกต้องเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เชี่ยวชาญที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.2.2 นำผลการตรวจสอบมาหาดัชนีความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ มาหาค่าเฉลี่ยตามเกณฑ์ระดับคุณภาพโดยแปลความหมายใช้ค่าเฉลี่ยที่วัดได้ยึดตามแนวคิดของเบสท์ (1997 อ้างถึงใน รดา วัฒนะนิรันดร์, 2558: 62) คือ

- ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
 ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก
 ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
 ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย
 ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

โดยยอมรับคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีค่าเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.50 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่า 1.00 ของ นพพร ธนชัยพันธ์ (2552 อ้างถึงใน รดา วัฒนะนิรันดร, 2558: 60) แผนการจัดการเรียนรู้ในการวิจัยครั้งนี้มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.00 - 5.00 (ภาคผนวก ฉ)

1.2.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ และจัดทำสื่อการสอนที่ระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชะแล่นิมิตวิทยา จำนวน 30 คน

1.2.4 จัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดำเนินการดังนี้

2.1 ขั้นตอนการสร้าง

2.1.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

2.1.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ และวิธีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินผลการศึกษา

2.1.3 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรโดยข้อสอบจะสัมพันธ์กับมาตรฐานการเรียนรู้ และพฤติกรรมกรการเรียนรู้ ดังตาราง 4

ตาราง 4 วิเคราะห์ข้อสอบพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

พฤติกรรมกรเรียนรู้	ความเข้าใจ		นำไปใช้		วิเคราะห์	
	จำนวนข้อสอบที่สร้าง	จำนวนข้อสอบที่ใช้วิจัย	จำนวนข้อสอบที่สร้าง	จำนวนข้อสอบที่ใช้วิจัย	จำนวนข้อสอบที่สร้าง	จำนวนข้อสอบที่ใช้วิจัย
1. ระบบสมการเชิงเส้น	2	1	5	2	5	3
2. วิธีการแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	4	2	10	5	10	5

ตาราง 4 (ต่อ)

พฤติกรรมการเรียนรู้	ความเข้าใจ		นำไปใช้		วิเคราะห์	
	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน	จำนวน
	ข้อสอบ ที่สร้าง	ข้อสอบ ที่ใช้วิจัย	ข้อสอบ ที่สร้าง	ข้อสอบที่ ใช้วิจัย	ข้อสอบ ที่สร้าง	ข้อสอบ ที่ใช้วิจัย
3. โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	4	2	10	5	10	5
รวมข้อสอบที่สร้าง	10	-	25	-	25	-
รวมข้อสอบที่ใช้วิจัย	-	5	-	12	-	13

2.1.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นตามข้อสอบพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก ลักษณะเป็นข้อสอบคู่ขนาน เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน 60 ข้อ แบบทดสอบหลังเรียน 60 ข้อ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนผลการทำข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก คือ ตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน และเลือกเป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ความเข้าใจการนำไปใช้ และการวิเคราะห์จำนวน 30 ข้อ

2.2 ขั้นตอนในการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบด้านความตรงเชิงเนื้อหา โดยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์กับแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญทำการตรวจสอบโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2555: 150) มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

คะแนน +1 แน่ใจว่าข้อสอบมีความสอดคล้องกับตัวชี้วัดที่ต้องการวัด

คะแนน 0 ไม่แน่ใจว่าข้อสอบมีความสอดคล้องกับตัวชี้วัดที่ต้องการวัด

คะแนน -1 แน่ใจว่าข้อสอบไม่มีความสอดคล้องกับตัวชี้วัดที่ต้องการวัด

จากนั้นคัดเลือกข้อสอบที่ได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปเป็นข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 2 ฉบับ เพื่อใช้ทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการวิจัยครั้งนี้มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.33 - 1.00 ได้คัดเลือกมาจำนวน 50 ข้อ ที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 - 1.00 (ภาคผนวก ฉ)

2.2.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้ง 2 ฉบับ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชะแล่นิมิตวิทยา จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแต่ใช้วิธีสอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน และนำแบบทดสอบมาตรวจ

ให้คะแนน ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

2.2.3 นำผลการทดสอบของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมาวิเคราะห์ ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบ คัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ คือมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป เป็นข้อสอบที่จะนำไปใช้จริง (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2555: 141) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.13 - 0.63 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.25 - 0.75 ได้คัดเลือกข้อสอบไว้จำนวน 30 ข้อ โดยมีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.25 - 0.63 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.25 ขึ้นไป (ภาคผนวก ฉ)

2.2.4 นำข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้วิธีการของ คูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) จากสูตร KR -20 ใช้เกณฑ์ 0.80 ขึ้นไป (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2555: 157) ในการวิจัยครั้งนี้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับที่ 1 มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.90 และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับที่ 2 มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.83 (ภาคผนวก ฉ)

2.2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผ่านการหาคุณภาพ ทั้งสองฉบับจัดทำเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 30 ข้อ แบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 30 ข้อ จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน (Pretest - Posttest)

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขันดำเนินการ ดังนี้

3.1 ขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

3.1.1. ศึกษาเอกสาร ตำรา และวิธีการสร้างแบบสอบถามเพื่อเป็นแนวทาง ในการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

3.1.2 กำหนดข้อคำถามที่จะมาสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยศึกษา จากการวิจัยเบื้องต้นของ บุญชม ศรีสะอาด (2554: 114) และประยุกต์สร้างเป็นแบบสอบถามความพึงพอใจ ของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน ซึ่งประกอบด้วย คำถาม 4 ด้าน คือ ด้านสาระการเรียนรู้ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านบรรยากาศการเรียนรู้ และประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ จำนวน 20 ข้อ ดังตาราง

ตาราง 5 ข้อคำถามแบบสอบถามความพึงพอใจ

ข้อคำถาม	จำนวนคำถาม (ข้อ)
ด้านสาระการเรียนรู้	4
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้	6
ด้านบรรยากาศการเรียนรู้	4
ด้านประโยชน์ที่ได้รับการเรียนรู้	6
รวม	20

3.1.2. สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน มาตรฐานประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งระดับความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามแตกต่างกัน 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 1 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ระดับ 2 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

ระดับ 3 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 4 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ระดับ 5 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

3.2 ขั้นตอนในการหาคุณภาพแบบสอบถามความพึงพอใจ

3.2.1. นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา และความเหมาะสมในการใช้ภาษา ในการวิจัยครั้งนี้มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.33 - 1.00 ได้คัดเลือกมาจำนวน 18 ข้อ ที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 - 1.00 (ภาคผนวก ฉ)

3.2.2. นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชะแล่นิมิตวิทยา จำนวน 30 คน

3.2.3. นำแบบสอบถามความพึงพอใจมาประเมินหาค่าเฉลี่ยแปลความหมายใช้ค่าเฉลี่ยที่วัดได้ยึดตามแนวคิดของ Best W. John (1997 อ้างถึงใน รดา วัฒนะนิรันดร, 2558: 62) คือ

ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

3.2.3. นำแบบสอบถามความพึงพอใจมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้การหาความเชื่อมั่นทั้งฉบับจากสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach α)

(บุญชม ศรีสะอาด, 2554: 117) ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้แบบสอบถามความพึงพอใจมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88 (ภาคผนวก ฉ)

3.2.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน ปรับปรุงแก้ไขให้เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์ นำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการทดลองด้วยตนเองกับนักเรียน โดยใช้เวลาในการทดลอง เวลา 15 คาบ จำนวน 15 แผน แผนละ 1 คาบ คาบละ 50 นาที ทั้งนี้ไม่รวมเวลาปฐมนิเทศ ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ระยะเวลาในการทดลอง คือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 มีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ปฐมนิเทศชี้แจงเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขันชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เกณฑ์การวัดและประเมินผล
2. ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (Pre-Test) เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที
3. ดำเนินการวิจัย ใช้เวลาทดลอง เวลา 15 คาบ จำนวน 15 แผน แผนละ 1 คาบ คาบละ 50 นาที ใช้เวลาสอนทั้งหมด 15 ชั่วโมง ทั้งนี้ไม่รวมเวลาปฐมนิเทศ ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยดำเนินการสอนตามการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน ดังนี้
 - 1) ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ครูจัดสถานการณ์ต่าง ๆ หรือทบทวนบทเรียนที่เรียนมาแล้วในครั้งก่อน กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่ปัญหาที่นักเรียนอยากรู้อยากเรียนและเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ
 - 2) ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา ครูจัดกลุ่มแบบคละกัน แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน เรียกว่า Home Team และตั้งชื่อกลุ่ม โดยในกลุ่มนักเรียนร่วมต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ร่วมกันอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ ครูให้ความคิดรวบยอดใหม่หรือบทเรียนใหม่เพิ่มเติมโดยใช้ใบความรู้หรือการอธิบายยกตัวอย่างให้นักเรียนได้ศึกษา
 - 3) ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า นักเรียนร่วมกันดำเนินการค้นคว้าด้วยวิธีการที่หลากหลาย เพื่อฝึกทำแบบฝึกทักษะ
 - 4) ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ นักเรียนนำความรู้ที่ได้มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันอภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่าเหมาะสม ตรวจสอบความถูกต้องซึ่งกันและกันว่าถูกต้องมากน้อยหรือไม่เพียงใด

5) ขั้นที่ 5 การสรุปและประเมินค่าของคำตอบนักเรียนสรุปความรู้ร่วมกันประเมินผลงานของกลุ่มตนเองว่ามีข้อบกพร่องหรือควรแก้ไขในเรื่องใดโดยครูเฉลยแบบฝึกทักษะหรือปัญหานักเรียนแข่งขันตอบคำถามโดยแยกตามกลุ่มความสามารถของนักเรียน

6) ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน ครูเฉลยคำตอบของการแข่งขันโดยให้คะแนนความถูกต้องและคะแนนความรวดเร็ว นักเรียนกลับมากลุ่มเดิม (Home Team) รวมแต้มโบนัสของทุกคน ทีมใดที่มีแต้มโบนัสสูงสุด จะให้รางวัลหรือติดประกาศไว้ในมุมข่าวของห้อง

4. เมื่อเสร็จสิ้นการสอน ให้นักเรียนกลุ่มทดลองทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Posttest) จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที ซึ่งใช้แบบทดสอบแบบคู่ขนานกับแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

5. ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน เรื่องระบบสมการเชิงเส้น จากนั้นนำผลการตอบแบบสอบถามมาวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (\bar{X})

1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน ผู้วิจัยได้ดำเนินการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถิติ ดังนี้

2.1.1 การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยหาค่าเฉลี่ยความเหมาะสม

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้สถิติ ดังนี้

2.2.1 ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้อง

(Index of Item Objective Congruence: IOC)

2.2.2 การวิเคราะห์หาความยากง่าย (p)

2.2.3 การวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (r)

2.2.4 การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น โดยวิธีของ Kuder-Richardson : KR (KR-20)

2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการหาคุณภาพของแบบประเมินทักษะการปฏิบัติงานโดยใช้สถิติ ดังนี้

2.3.1 ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC)

2.3.2 การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น โดยวิธีของ แอลฟาของครอนบาค (Cronbach: α)

3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขันด้วยสูตร t-test Dependent (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2541: 198)

3.2 ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขันโดยการหาค่าเฉลี่ยและแปลความหมายโดยใช้เกณฑ์ตามแนวคิดของ Best W. John (1997 อ้างถึงใน รดา วัฒนะนิรันดร์, 2558: 62) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน ซึ่งสามารถนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ได้ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์

n	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน t - test
**	แทน	ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตาราง 6

ตาราง 6 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน (n = 32)

คะแนนทดสอบ	\bar{X}	S.D.	t
ก่อนเรียน	10.84	3.67	16.31**
หลังเรียน	19.45	6.26	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 7 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าเฉลี่ยหลังเรียน ($\bar{X} = 19.45$) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 10.84$) ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตาราง 7

ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน

ข้อที่	ข้อความ	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านสาระการเรียนรู้				
1)	เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่เข้าใจ	4.22	0.71	มาก
2)	เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่น่าสนใจ	4.09	0.69	มาก
3)	เนื้อหาสาระที่เรียนไม่ยากเกินไป	4.38	0.79	มาก
	รวม	4.23	0.73	มาก
2. ด้านกิจกรรม				
4)	นักเรียนได้ช่วยเหลือกันในกลุ่ม	4.38	0.83	มาก
5)	นักเรียนทุกคนเคารพกฎกติกาในการแข่งขัน	4.22	0.71	มาก
6)	นักเรียนกล้าซักถามเกี่ยวกับบทเรียนมากขึ้น	4.09	0.73	มาก
7)	นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน	4.34	0.70	มาก

ตาราง 7 (ต่อ)

ข้อที่	ข้อความ	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความพึงพอใจ
8)	นักเรียนสามารถให้และรับความช่วยเหลือเพื่อนได้	4.25	0.62	มาก
9)	นักเรียนทำงานเสร็จตามเวลาโดยการร่วมมือกันของ นักเรียนทุกคน	4.25	0.84	มาก
	รวม	4.23	0.76	มาก
3. ด้านคุณภาพการจัดกิจกรรม				
10)	บรรยากาศในการเรียนตื่นเต้นน่าสนใจ	4.56	0.56	มากที่สุด
11)	นักเรียนสนิทสนมคุ้นเคยกับเพื่อนมากขึ้น	4.41	0.56	มาก
12)	นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนานและไม่เครียด	4.25	0.92	มาก
13)	นักเรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นมากขึ้น	4.34	0.65	มาก
4. ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้				
14)	นักเรียนทำงานได้อย่างมีระบบ	4.44	0.62	มาก
15)	นักเรียนรู้จักเคารพกฎกติกาในการอยู่ร่วมกัน	4.38	0.55	มาก
16)	นักเรียนมีความรู้สึกที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์	4.19	0.69	มาก
17)	นักเรียนสามารถนำวิธีการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ได้	4.16	0.81	มาก
18)	มีเทคนิคและวิธีการที่ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองได้	4.47	0.51	มาก
	รวม	4.33	0.75	มาก
	รวมทั้งหมด	4.66	0.08	มากที่สุด

จากตาราง 7 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 ($\bar{X} = 4.66, S.D. = 0.08$) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ด้านคุณภาพการจัดกิจกรรม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 ($\bar{X} = 4.39, S.D. = 0.90$) รองลงมาคือ ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ($\bar{X} = 4.33, S.D. = 0.75$) ด้านกระบวนการ ขั้นตอนการจัดกิจกรรม และด้านกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.23 ($\bar{X} = 4.23, S.D. = 0.76$) ตามลำดับ เมื่อพิจารณา รายข้อพบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ ข้อที่ 10) บรรยากาศในการเรียนตื่นเต้นน่าสนใจ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 ($\bar{X} = 4.56, S.D. = 0.56$) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ ข้อที่ 6) นักเรียนกล้าซักถามเกี่ยวกับบทเรียนมากขึ้น โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.09 ($\bar{X} = 4.09, S.D. = 0.73$)

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน

ประชากรในการศึกษาคั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 16 จำนวน 53 โรงเรียน มี 293 ห้องเรียน และมีจำนวนนักเรียน 9,635 คน กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาคั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ซึ่งได้มาจากการสุ่มหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) ดังนี้ ขั้นที่ 1 สุ่มกลุ่มโรงเรียนจากโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 16 โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยการจับฉลากได้โรงเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัดสงขลา ขั้นที่ 2 สุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัดสงขลา โดยวิธีการสุ่มกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากโรงเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัดสงขลาทั้งหมด ได้โรงเรียนปากจิววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 32 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน จำนวน 15 แผน แผนละ 1 คาบ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย แบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 18 ข้อ การวิเคราะห์หาข้อมูลใช้วิธีหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติ t-test (Dependent Samples)

สรุปผล

จากการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏผลดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.66$)

อภิปรายผล

ผลการวิจัยดังกล่าวมีประเด็นสำคัญที่ควรนำมาอภิปราย ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้เนื่องจากการสอนการฝึกคิดแก้ปัญหาเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของทักษะชีวิต การคิดมีความสำคัญต่อทุก ๆ คน ซึ่งในการสอนเนื้อหาโดยการจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดจึงมีความสำคัญร่วมส่งเสริมทักษะชีวิตของนักเรียนและเป็นสิ่งสำคัญที่สามารถช่วยนักเรียนให้เกิดความรู้สึกหรือความต้องการในการแสวงหาความรู้ (อริศรา ชูชาติ และคณะ, 2549: 217) การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานการกระตุ้นนักเรียนจากคำถาม โดยให้นักเรียนคำนึงว่านักเรียนเรียนอะไร (What) และเรียนอย่างไร (How) เป็นไปตามหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (อัมพร ม้าคนอง 2546: 8) และยังเป็นไปตามแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) ที่สอดคล้องตามแนวคิดของจอห์น ดิวอี้ ผู้ริเริ่มวิธีสอนแบบแก้ปัญหาแนวคิดการเรียนรู้เกิดจากการลงมือทำด้วยตนเอง การที่นักเรียนสร้างความรู้ใหม่จากปัญหาที่เกิดขึ้นนั้น เป็นเครื่องมือในการช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้ตามเป้าหมาย (สุคนธ์ สินธพานนท์, 2558: 86) กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจและสร้างแรงจูงใจด้วยเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มมีการเก็บคะแนนด้วยการแข่งขันแทนการทดสอบนั้นเป็นทำ เป็นจัดการเรียนรู้ที่ได้ตระหนักถึงความสำคัญในความสมดุลระหว่างผลลัพธ์กับกระบวนการเรียนการจัดการเรียนรู้ในทฤษฎีการเรียนรู้การสอนของ Brunner (1963 อ้างถึงใน ทิศนา ขัมมณี, 2552: 66) และกิจกรรมดังกล่าวให้สร้างความอยากรู้ให้เกิดขึ้นกับนักเรียน ซึ่งบรูเนอร์ เชื่อว่ามนุษย์เลือกที่จะรับรู้สิ่งที่ตนเองสนใจและการเรียนรู้เกิดจากกระบวนการค้นพบด้วยตนเอง นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการจัดทีมแข่งขันนั้นส่งเสริมให้นักเรียนทำงาน

ร่วมกันมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และมีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งใน ส่วนตนและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคน ในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย ที่วางไว้ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2559: 141) และการเลือกใช้เทคนิคที่ต้อง แข่งขันกัน ในเกมส์การเรียนแบบเผชิญหน้ากันทำให้เกิดความตื่นเต้น การต้องแข่งขันทำให้นักเรียนใช้เวลาอย่างเป็นประโยชน์มากขึ้นเพราะเมื่อเกิดกรณีเสมอกันระหว่างทีม นักเรียนจะใช้เวลาในการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมในเรื่องนั้น ๆ มากขึ้น (สมศักดิ์ ภูวิภาดาพรรณ, 2553: 4) การจัดการเรียนรู้ดังกล่าวเป็นการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ที่ใช้หลักจิตวิทยาที่สร้างแรงจูงใจ เสริมกำลังให้กับนักเรียน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนเกิดความเพลิดเพลินโดยการใช้เกม ช่วยทำให้นักเรียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยความเข้าใจ มีความรู้ และประสบผลสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ (สิริพร ทิพย์คง, 2545: 110)

จากข้อมูลจะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขันสามารถพัฒนาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนให้เพิ่มขึ้นได้ ซึ่งสอดคล้องกับ วิชชุดา วิฑูริลาวัฒน์ (2558: 110) การจัดกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีต่อความสามารถ ในการแก้ปัญหาและความสามารถในการให้เหตุผล ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความสามารถในการให้เหตุผล หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนส่วนใหญ่เห็นด้วยถึงเห็นด้วยอย่างยิ่ง กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่ามีความเหมาะสม

2. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขันอยู่ในระดับมากที่สุด

ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้เนื่องจากนักเรียนได้เรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน นั้นเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนเรียนรู้จากปัญหา โดยนักเรียนเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาง่ายขึ้นเพราะนักเรียนสามารถ ที่ร่วมกันคิดและช่วยกันแก้ปัญหา จึงทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ และมีความกระตือรือร้นต่อกิจกรรม การเรียนรู้ โดยเกิดจากนักเรียนมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในทางบวก (Positive Interdependence) ด้วยการที่สมาชิกในกลุ่มทำงานอย่างมีเป้าหมายร่วมกัน มีการทำงานร่วมกัน มีการแบ่งปันวัสดุ อุปกรณ์ ข้อมูลต่าง ๆ ในการทำงาน ทุกคนมีบทบาทหน้าที่และประสบความสำเร็จร่วมกัน สมาชิก ในกลุ่มมีความรู้สึกว่าตนประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จด้วย สมาชิกทุกคนจะได้รับผลประโยชน์ หรือรางวัลผลงานกลุ่มโดยเท่าเทียมกัน ของJohnson and

Johnson (1991, อ้างถึงใน สิริพร ทิพย์คง, 2545: 151 - 152) นอกจากนี้การนำการแข่งขันมาใช้ประกอบการจัดกิจกรรมทำให้บรรยากาศในชั้นเรียนไม่ตึงเครียด นักเรียนมีความสนุกสนานในการเรียน มีความสุขในแข่งขันเพราะนักเรียนไม่ว่าเรียนอ่อน ปานกลางหรือเก่งก็สามารถที่ท่าคะแนนให้แก่กลุ่มของนักเรียนได้ ดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้ตรงกับทฤษฎีลำดับขั้นความต้องการ ของ Maslow ที่นักเรียนความต้องการทางสังคม (Social Needs) เป็นสิ่งจูงใจที่สำคัญต่อการเกิดพฤติกรรมต้องการให้สังคมยอมรับตนเอง เข้าเป็นสมาชิก ต้องการความเป็นมิตร ความรักจากเพื่อนร่วมงาน ของ Maslow (1908 - 1970, อ้างถึงใน ฆนัท ธาตุทอง, 2559: 62 - 63) ผลการศึกษาของ Cristina Petersen (2004: 4 - 5) ที่ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้เป็นฐาน (PBL) โดยผลการศึกษาพบว่าความพึงพอใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) อยู่ในระดับมากซึ่งโรงเรียนที่ใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรียนรู้บ่อย ๆ พบว่านักเรียนมีความต้องการให้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ซึ่งสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เป็นโครงการที่มีประสิทธิภาพสามารถสร้างเจตคติที่ดีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ อีกทั้งยังสอดคล้องกับ Nawaf Awadh Khallaf (2016: 2) ที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการตรวจสอบประสิทธิภาพของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 8 พบว่าการเรียนการสอน PBL สามารถเพิ่มความชื่นชอบของนักเรียนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์และความเชื่อมั่นในการเรียนรู้คณิตศาสตร์มากกว่าวิธีการสอนแบบดั้งเดิม ทำให้เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 8 สูงขึ้น

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะที่เห็นว่าจะจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ที่จะนำเสนอใน 2 ส่วน คือ ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ และข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน ครูควรกระตุ้นนักเรียนโดยการใช้คำถามที่จูงใจผู้เรียน และควรให้ความสำคัญในการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนในขั้นการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจที่ถูกต้องในเนื้อหา

1.2 การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน ครูควรคำนึงถึงปัญหาและข้อจำกัด เช่น เวลา คำถามสำหรับการแข่งขันและคะแนนในกิจกรรมการเรียนรู้ ควรปรับให้เหมาะสม

1.3 ก่อนที่ครูจะทำการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน ครูควรชี้แจงเพื่อทำความเข้าใจกับนักเรียน เช่น การจัดลำดับการทำกิจกรรม รูปแบบการให้คะแนนในการทำกิจกรรม เป็นต้น เพื่อให้กิจกรรมเป็นไปอย่างมีระเบียบและเกิดประสิทธิผล

1.4 ในขณะที่นักเรียนกำลังทำกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน หากนักเรียนมีข้อสงสัยในการให้คะแนนขณะทำการแข่งขัน ครูควรให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปเพื่อตัดสินใจในการให้คะแนนเพราะจะทำให้กิจกรรมไม่สะดุดและนักเรียนเรียนรู้การปฏิบัติตามกฎในการแข่งขันมากขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาเทคนิคหรือวิธีการสอนแบบต่าง ๆ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

2.2 ควรศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน ในระดับชั้นอื่น ๆ โดยที่เนื้อหาวิชานั้นที่มีลักษณะเป็นเนื้อหาที่มีคำตอบที่แน่นอนเพียงคำตอบเดียว

2.3 ควรศึกษาลักษณะของเกมที่น่าสนใจให้มีความหลากหลายและสอดคล้องกับนักเรียนและยุคสมัย





บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- _____. (2551). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- _____. (2553). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพ.ศ.2542 ที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ.2553**. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่ง สินค้า และพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- ฉันท ชาติทอง. (2559). **หลักการจัดการเรียนรู้ นครปฐม : เพชรเกษมการพิมพ์**.
- จรัสศรี ทงมี. (2553). **การพัฒนาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ (4MAT) เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- จรรยา เฉลิมทอง. (2559). **การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต.
- ชวาล แพร์ตกุล. (2520). **เทคนิคการวัดผล**. พิมพ์ครั้งที่ 2 . กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- ทีศนา แคมมณี. (2552). **ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีรพงศ์ แก่นอินทร์. (2545). “ผลของวิธีสอนแบบโครงการต่อเจตคติ ความพึงพอใจ คุณลักษณะ อื่นและระดับผลการเรียนของนักศึกษาในระดับปริญญาตรี”. **สงขลานครินทร์**. (มกราคม-เมษายน), 34 - 45
- นิรมล บุญवास. (2557). **ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยวิธีการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏ นครสวรรค์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2554). **การวิจัยเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ: สุริยวิทยาสาน.
- บุญเรียง ขจรศิลป์. (2543). **วิธีวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: พี.เอ็น.การพิมพ์.

- ประทีนรัตน์ นิยมสิน. (2554). การศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI และเทคนิค TGT กับระดับความสามารถทางการเรียนที่ส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการการเรียนรู้. มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2551). การพัฒนาการคิด. กรุงเทพฯ: เทคนิคพรินติ้ง.
- ปรียานุช พรหมภาสิต และคณะ. (2557). การสร้างเก็ยความรู้พัฒนาการเรียนการสอนแบบ Project Base Learning Problem Base Learning โดยการบูรณาการรายวิชาในหลักสูตรประจำปีการศึกษา 2557. พิษณุโลก: คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.
- พรทิพา เมืองโคตร. (2557). ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา.
- พิชิต ฤทธิจรรณู. (2555). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: เฮ้าส์ ออฟ เคอร์มิสท์.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2543). ประมวลบทความนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้สำหรับครูยุคปฏิรูปการศึกษา. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, คณะครุศาสตร์.
- _____. (2544). การเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญแนวคิด วิธีและเทคนิคการสอน. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมเนจเม้นท์.
- ภัทราวดี มากมี. (2554). “การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน”. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย. (13 มกราคม 2554), 7 - 14
- ยุทธ ไกยวรรณ และกุสุมา ผลาพรหม. (2553). พื้นฐานการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2541). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยุคปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพฯ: บพิธการพิมพ์.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2551). การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รดา วัฒนะนิรันดร์. (2558). ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการเรียนรู้แบบTGT โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อพัฒนาการอ่านเขียนคำอักษรนำ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ราย.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2554). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. ๒๕๕๔. กรุงเทพฯ: ศิริวัฒนาอินเตอร์พริ้นท์.

- รุตดา จะปะเกีย. (2558). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา และความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- โรงเรียนปากจำววิทยา. (2559). หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนปากจำววิทยา. สงขลา: โรงเรียนปากจำววิทยา
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2541). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2545). เทคนิคและกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- วิชชุดา วิศววิลาวัลย์. (2558). การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วิล โปรีชั่น. (2556). การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2552). ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556). การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- _____ . (2558). การศึกษาคณิตศาสตร์ในระดับโรงเรียนไทย การพัฒนา - ผลกระทบ - ภาวะถดถอยในปัจจุบัน. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2560). สรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2559. (Online). <http://www.niets.or.th>, 25 สิงหาคม 2560.
- สนอง อินละคร. (2544). เทคนิควิธีการและนวัตกรรมที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง. อุบลราชธานี: อุบลกิจออฟเซทการพิมพ์.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2553). การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 7. กทม. : ประสานการพิมพ์

- สมประสงค์ วังหอม. (2558). การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- สมศักดิ์ ภู่วิภาตาวรรณ. (2553). หลักการสอนเพื่อพัฒนานักเรียนและการประเมินตามสภาพจริง. กรุงเทพฯ: ดวงกมล.
- สาธิต พุทธิชัยรงค์. (2554). "คณิตศาสตร์กับการศึกษาวิชาชีพ". วารสารคณิตศาสตร์. (ธันวาคม), 5
- สุชา จันทรเอม. (2541). จิตวิทยาทั่วไป. พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- สุคนธ์ สิ้นธพานนท์. (2550). สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม นำไปสู่การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่. นนทบุรี: อักษรเจริญทัศน์.
- _____. (2558). การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่ เพื่อพัฒนาทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สุคนธ์ สิ้นธพานนท์และคณะ. (2554). วิธีสอนตามแนวปฏิรูปการศึกษา เพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน. กรุงเทพฯ: เทคนิคพรินติ้ง.
- สุคนธ์ สิ้นธพานนท์และจินตนา วีระเกียรติ. (2556). สุนทรการจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่...สู่ประชาคมอาเซียน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุนันทา มูลมาก. (2555). การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TGT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง พหุนามชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุเทพ พงศ์ศรีวัฒน์. (2550). ภาวะความเป็นผู้นำ. กรุงเทพฯ: ส.เอเชียเพรส (1989).
- สุวิทย์ มูลคำ และสุนันทา สุนทรประเสริฐ. (2550). ผลงานทางวิชาการสู่...การเลื่อนวิทยฐานะ. กรุงเทพฯ: อี เค บุคส์.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ(พว.)
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2545). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2560). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สิบสอง พ.ศ. ๒๕๖๐ - ๒๕๖๔. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2550). การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. กรุงเทพฯ: กลุ่มส่งเสริมวัตกรรมการเรียนรู้ของครู และบุคลากรทางการศึกษาสำนักมาตรฐาน และพัฒนาการเรียนรู้ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษากระทรวงศึกษาธิการ.

- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางคณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2559). **เทคนิควิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อขับเคลื่อนจุดเน้นการพัฒนาคุณภาพนักเรียน ด้านอ่านออก อ่านคล่อง เขียนได้เขียนคล่อง**. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- อรพิณ คำยา. (2556). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องทฤษฎีบทพีธาโกรัส ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ เจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ TGTและแบบ PBL ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อลิศรา ชูชาติ, อมรา รอดดารา และสร้อยสน สกุรักษ์. (2549). **นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ตามแนวปฏิรูปการศึกษา**. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2550). **หลักการสอน (ฉบับปรับปรุง)**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: โอ เดียนส์โตร์.
- อัมพร ม้าคนอง. (2546). **คณิตศาสตร์: การสอนและการเรียนรู้**. ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2554). **ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อำพร ไตรภักดิ์. (2549). **คู่มือการเรียนการสอน การคิดวิเคราะห์ วิจัย**. พิมพ์ครั้งที่ 2. ขอนแก่น: ขอนแก่นการพิมพ์.
- Bathnaid Sheridan. (2014). **Does PBL work? An investigation into the effects of introducing a problem based learning approach to mathematics in first year at tertiary level**. EdD thesis. University of Sheffield.
- Cristina Petersen. (2004). **Project-based Learning through the Eyes of Teachers and Students: Investigating Opinions of PBL in Adult ESL**. B.A. University of Victoria.
- Chianson, M.M (2010). **Effect of cooperative learning strategy on students' retention in circle geometry in secondary schools in Benue State**. Curriculum and Teaching Faculty of Education. Benue State University.
- Effandi Zakaria. (2010). **The Effects of Cooperative Learning on Students' Mathematics Achievement and Attitude towards Mathematics**. Faculty of Education. University Kebangsaan Malaysia.
- Nawaf Awadh Khallaf. (2016). **Investigating problem-based learning in Saudi Arabian mathematics education: a TIMSS-related study**. University of Glasgow.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

1. ดร. มนตรี เต๋นดวง ตำแหน่ง อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์
สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
2. นางรำเพย สุทธินนท์ ตำแหน่ง ศึกษาพิเศษชำนาญการพิเศษ (คณิตศาสตร์)
สถานที่ทำงาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา
สตูล
3. นางผาด เตชะนิยม ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ (คณิตศาสตร์)
สถานที่ทำงาน โรงเรียนปากจำวิทยา





ภาคผนวก ข

หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา บันทึกวิทยาลัย โทร. 1688

ที่ บวล.094 วันที่ 19 เมษายน 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน อาจารย์ดร.มนตรี เต็นดวง

ด้วย นางสาววิมล วงษ์ใหญ่ รหัส 59G1911004 นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้อนุมัติจาก บัณฑิตวิทยาลัยให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน” โดยมีคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ดังนี้

1. อาจารย์ ดร.รุจิราพรรณ คงช่วย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
2. อาจารย์ ดร.พรรณี ผุดเกิด อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องคุณภาพเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาดังกล่าวข้างต้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์จะขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.ศรุตพิงศ์ ภูวัชรวารานนท์)

รองคณบดี รักษาการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศร 0560.06/ว 017

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000

19 เมษายน 2561

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสตูล

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นางสาววิมล วงษ์ใหญ่ รหัส 59G1911004 นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้อนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน” โดยมี อาจารย์ ดร.รุจิราพรรณ คงช่วย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักและ อาจารย์ ดร.พรณี ผุดเกิด อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พิจารณาแล้วเห็นว่า นางรำเพย สุทธิรินทร์ (ศึกษานิเทศชำนาญการพิเศษ) ซึ่งเป็นบุคลากรในสังกัดของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องคุณภาพเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาดังกล่าวข้างต้น

จึงเรียนมาเพื่อพิจารณาอนุเคราะห์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา หวังว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.ศรุตติพงษ์ ภูวัชรวรานนท์)

รองคณบดี รักษาการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์/โทรสาร 0 7433 6948

<http://bundit.skru.ac.th>



ที่ ศธ 0560.06/ว 017

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000

19 เมษายน 2561

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนปากแจ่ววิทยา

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นางสาววิมล วงษ์ใหญ่ รหัส 59G1911004 นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้อนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน” โดยมี อาจารย์ ดร.รุจิราพรรณ คงช่วย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักและ อาจารย์ ดร.พรรณี ผุดเกตุ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ใน การ นี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พิจารณาแล้วเห็นว่านางผาด เตชะนิยม (ครูชำนาญการพิเศษ) ซึ่งเป็นบุคลากรในสังกัดของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องคุณภาพเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาดังกล่าวข้างต้น

จึงเรียนมาเพื่อพิจารณาอนุเคราะห์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา หวังว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.ศรุตีพงศ์ ภูวรัชรานนท์)

รองคณบดี รักษาการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์/โทรสาร 0 7433 6948

<http://bundit.skru.ac.th>



ภาคผนวก ค
แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชา ค 23101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบสมการเชิงเส้น

ภาคเรียนที่ 1

เรื่อง สมการเชิงเส้น

จำนวน 1 คาบ

มาตรฐานการเรียนรู้

ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยง คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด

ค 4.2 ม.3/5 แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและนำไปใช้แก้ปัญหาพร้อมทั้งตระหนัก ถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

ค 6.1 ม.3/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ค 6.1 ม.3/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

ค 6.1 ม.3/5 เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการกระบวน การทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ

ค 6.1 ม.3/6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

สาระสำคัญ

สมการ คือ ประโยคสัญลักษณ์ที่อยู่ในรูปการเท่ากัน โดยใช้เครื่องหมายเท่ากับ

สมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือ สมการที่มีตัวแปรสองตัว เลขชี้กำลังของตัวแปรแต่ละตัวเป็น 1 และไม่มีการคูณกันของตัวแปรรูปทั่วไปของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร คือ $Ax + By + C = 0$ เมื่อ A, B, C เป็นค่าคงตัว และ A, B ไม่เป็นศูนย์พร้อมกัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถ

- 1) บอกความหมายของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้
- 2) บอกได้ว่าสมการที่กำหนดให้สมการใดเป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

สาระการเรียนรู้

1) ความรู้

สมการและสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

2) ทักษะ/กระบวนการ

การแก้ปัญหา การให้เหตุผล และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ

สมรรถนะสำคัญของนักเรียน

1) ความสามารถในการคิด

2) ความสามารถในการแก้ปัญหา

หลักฐานการเรียนรู้ / ร่องรอยแสดงความรู้ / ชิ้นงาน

แบบบันทึกการเรียนรู้

แบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

คำตอบจากการแข่งขันครั้งที่ 1 เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา

1) ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับคำถาม

- ถ้านักเรียนเรียนรู้ร่วมกันแบบแบ่งกลุ่มนักเรียนคิดว่าควรจัดกลุ่มนักเรียนเป็นแบบใด
- สมการคืออะไรและสมการเชิงเส้นสองตัวแปรคืออะไร

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา

2) ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มๆ ละ 4 - 5 คนโดยแต่ละทีมมีความสามารถที่คละกันระหว่างคนเก่ง ปานกลางและคนอ่อน จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มตั้งชื่อกลุ่ม

3) ครูแจกแบบบันทึกการเรียนรู้และแจ้งแนวปฏิบัติในการขั้นตอนการทำกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ของบทเรียนนี้ให้นักเรียนทราบ

4) ครูแจกแบบฝึกหัดที่ 1 เรื่องสมการเชิงเส้นสองตัวแปร แล้วให้แต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาหัวข้อปัญหา โดยครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับปัญหาจากแบบฝึกหัดนักเรียนได้รับ

- ใบกิจกรรมกำหนดต้องการให้นักเรียนทำอะไร (บอกได้ว่าสมการที่กำหนดให้สมการใดเป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปร)

- นักเรียนจะต้องรู้เกี่ยวกับอะไรบ้างเพื่อที่จะสามารถทำกิจกรรมได้ถูกต้อง (รู้ความหมายสมการเชิงเส้นสองตัวแปร)

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า

5) ครูแจกใบความรู้ที่ 1 สมการเชิงเส้นสองตัวแปร แล้วให้นักเรียนร่วมศึกษาภายในกลุ่ม และครูสอบถามข้อสงสัยเกี่ยวกับใบความรู้และยกตัวอย่างอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับสมการ

$$\text{เช่น } 2 + 3 = 5, 2x = 16, 3.25x - 4.1y = 12, \frac{3y}{16} + 15 = 22$$

ประโยคสัญลักษณ์ที่อยู่ในรูปการเท่ากัน โดยใช้เครื่องหมายเท่ากับเหล่านี้เรียกว่า สมการ และ

$$1) 2x + 3y = 12$$

$$2) 3.5x - 6.3y = 0$$

$$3) 4x = 16$$

$$4) 5y - 1 = 15$$

ตัวอย่างสมการเหล่านี้เป็น สมการที่มีตัวแปรสองตัวแปร โดยเลขชี้กำลังของตัวแปรแต่ละตัวเท่ากับ 1 และ ไม่มีการคูณกันของตัวแปร และสัมประสิทธิ์ของตัวแปรไม่เป็นศูนย์พร้อมกัน เรียกว่า สมการ เชิงเส้นสองตัวแปร

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้

6) นักเรียนร่วมกันทำแบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ขั้นที่ 5 การสรุปและประเมินค่าของคำตอบ

7) ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัดที่ 1 เรื่องสมการเชิงเส้นสองตัวแปรพร้อมทั้งสรุป ความหมายของสมการและสมการเชิงเส้นสองตัวแปรร่วมกัน

สมการเชิงเส้นสองตัวแปร จะเป็นสมการที่มีลักษณะสำคัญ ดังนี้

1. มีสองตัวแปร
2. ตัวแปรแต่ละตัวมีเลขชี้กำลังเป็น 1
3. สัมประสิทธิ์ของตัวแปรจะเป็นศูนย์พร้อมกันทั้งสองตัวไม่ได้ (อาจจะไม่มีสัมประสิทธิ์ของตัวใดตัวหนึ่งเป็นศูนย์ได้)

8) ครูแจกใบความรู้กติกาในการแข่งขันหลังจากการเรียนรู้ อธิบายตอบข้อสงสัยเกี่ยวกับ กติกาในการแข่งขัน

9) นักเรียนแข่งขันตอบคำถามโดยแยกตามกลุ่มความสามารถของนักเรียน โดยคำถามที่ใช้ในการแข่งขันเป็นคำถามที่เหมือนกันทุกกลุ่ม

10) ครูเฉลยคำตอบของการแข่งขันทีละข้อโดยให้ตัวแทนนักเรียนในกลุ่มที่แข่งขันช่วยกัน ตรวจสอบให้คะแนน ซึ่งผู้ที่ตอบคำถามถูกต้องจะได้คำถามละ 1 คะแนนและมีคะแนนโบนัสเพิ่ม 1 คะแนนสำหรับคนที่ตอบถูกต้องและส่งรวดเร็ว

11) นักเรียนบันทึกสรุปคะแนนของตนเอง

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน

12) ครูให้นักเรียนแต่ละคนกลับทิมของตนเองและนักเรียนร่วมกันสรุปคะแนนรวมของทีม

13) ครูสุรูปคะแนนของทุกทีมและประกาศผลคะแนน

สื่อ / อุปกรณ์ / แหล่งเรียนรู้

แบบบันทึกการเรียนรู้

ตารางสุรูปคะแนนการแข่งขันของทีม

ใบความรู้เกี่ยวกับกติกาในการแข่งขันหลังจากการเรียนรู้

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

แบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

คำถามสำหรับการแข่งขันครั้งที่ 1 เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

การวัดผลประเมินผล

สิ่งที่ประเมิน	วิธีการประเมิน	เครื่องมือที่ใช้
1) บอกความหมายของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้	1) ตรวจสอบความถูกต้องของแบบฝึกหัดที่ 1	1) แบบฝึกหัดที่ 1
2) บอกได้ว่าสมการที่กำหนดให้สมการใดเป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	2) ตรวจสอบความถูกต้องของคำถามจากเกมแข่งขัน	2) คำถามจากเกมแข่งขัน

เกณฑ์การประเมิน

การทำแบบฝึกหัดและการตอบคำถามในการแข่งขัน

ผลการตรวจคำตอบ	คะแนน
คำตอบถูกต้องครบถ้วน มีคำตอบที่ถูกต้องของคำถาม	1
คำตอบไม่ถูกต้อง ไม่ทำ	0

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ถูกต้อง 80 % ขึ้นไป	ดีมาก
ถูกต้อง 70 – 79 %	ดี
ถูกต้อง 60 – 69 %	พอใช้
ถูกต้องต่ำกว่า 60 %	ไม่ผ่านเกณฑ์ ควรปรับปรุง

แบบบันทึกสรุปคะแนนการแข่งขันของทีม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

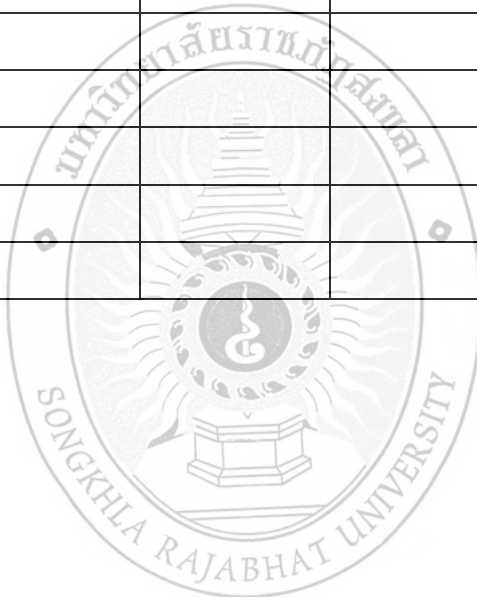
ภาคเรียนที่ 1

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค23101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ชื่อทีม.....วันที่.....

ลำดับ ที่	ชื่อสมาชิก	คะแนนที่ได้ (คะแนน)	โบนัส (คะแนน)	ร ว ม (คะแนน)	หมายเหตุ
1					
2					
3					
4					
5					
6					
รวมทั้งสิ้น					



แบบบันทึกการเรียนรู้

ครั้งที่..... วันที่.....

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ภาคเรียนที่ 1

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค23101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ชื่อ.....สกุล.....สังกัดทีม.....

คำชี้แจง:ให้นักเรียนบันทึกการเรียนรู้โดยละเอียด

ข้อที่ 1 ปัญหาที่ต้องเรียนรู้และร่วมกันแก้ปัญหาในคาบนี้

.....
.....
.....

ข้อที่ 2 ต้องรู้อะไรบ้างจึงสามารถแก้ปัญหานี้ได้

.....
.....
.....

ข้อที่ 3 สิ่งทีเรียนรู้ในคาบเรียนนี้

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



ข้อที่4 สรุปผลการเรียนรู้

รายการ	จำนวนข้อที่ ทำถูก	จำนวนข้อที่ ทำผิด	ส รุ ป คะแนน	คิ ต เ ป็ น ร้อยละ	หมายเหตุ
แบบฝึกหัด					
คะแนนการแข่งขัน					

- 1) เป็นการทำให้แบบฝึกหัดที่ ดีมาก ดี
 พอใช้ ควรปรับปรุง
- 2) เป็นการทำให้คะแนนการแข่งขันที่ ดีมาก ดี
 พอใช้ ควรปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| ถูกต้อง 80 % ขึ้นไป | ดีมาก |
| ถูกต้อง 70 – 79 % | ดี |
| ถูกต้อง 60 – 69 % | พอใช้ |
| ถูกต้องต่ำกว่า 60 % | ไม่ผ่านเกณฑ์ ควรปรับปรุง |

แบบประเมินผลด้านความรู้จากการทำแบบฝึกหัด

ครั้งที่วันที่.....

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ภาคเรียนที่ 1

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค23101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ลงในช่องให้ตรงกับระดับคุณภาพของผลงาน

ที่	ชื่อ- สกุล	ระดับคุณภาพ					การตัดสินคุณภาพ
		4	3	2	1	0	

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่ เดือน พ.ศ.....

ความคิดเห็นของผู้บริหาร หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้



ลงชื่อ (.....) ผู้ตรวจ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ (.....) ครู



ใบความรู้ที่ 1

สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

จุดประสงค์

นักเรียนสามารถ

- 1) บอกความหมายของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้
- 2) บอกได้ว่าสมการที่กำหนดให้สมการใดเป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

สมการ คือ ประโยคสัญลักษณ์ที่อยู่ในรูปการเท่ากัน โดยใช้เครื่องหมายเท่ากับ
สมการเชิงเส้นสองตัวแปร (Linear equation with two variables)
สมการที่มีตัวแปรสองตัวแปร โดยที่เลขชี้กำลังของตัวแปรแต่ละตัวเท่ากับ 1 และ ไม่มีการคูณกัน
ของตัวแปร และสัมประสิทธิ์ของตัวแปรไม่เป็นศูนย์พร้อมกัน เรียกว่า สมการ เชิงเส้นสองตัวแปร

เช่น

$$3x + 4y - 7 = 0$$

$$6x + 5y + 12 = 0$$

$$x = y - 5$$

$$0x + 4y - 5 = 0$$

$$3x = 26$$

$$3.8y = x + 1.2$$

รูปทั่วไปของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

$$Ax + By + C = 0$$

เมื่อ A, B และ C เป็นค่าคงตัว x, y เป็นตัวแปร และ A กับ B ไม่เท่ากับศูนย์พร้อมกัน

จากความหมายดังกล่าว ข้างต้น สรุปได้ว่า สมการเชิงเส้นสองตัวแปร จะเป็นสมการ
ที่มีลักษณะสำคัญ ดังนี้

1. มีสองตัวแปร
2. ตัวแปรแต่ละตัวมีเลขชี้กำลังเป็น 1
3. สัมประสิทธิ์ของตัวแปรจะเป็นศูนย์พร้อมกันทั้งสองตัวไม่ได้ (อาจจะมีส่วน
สัมประสิทธิ์ของตัวใดตัวหนึ่งเป็นศูนย์ได้)

ลองพิจารณา

สมการต่อไปนี้เป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปรหรือไม่ เพราะเหตุใด

$$1) \quad x^2 + y - 5 = 0$$

ไม่เป็น เพราะ ตัวแปร x มีเลขชี้กำลังมากกว่า 1

$$2) \quad xy + 1 = 5$$

ไม่เป็น เพราะ ตัวแปร x และ y เขียนในรูปการคูณกันของตัวแปร

$$3) \quad x - 3y^2 - 9 = 6$$

ไม่เป็น เพราะ ตัวแปร y มีเลขชี้กำลังมากกว่า 1

$$4) \quad x - 4 = 0$$

เป็น เพราะ ตัวแปรทั้งสองมีสัมประสิทธิ์ไม่เป็นศูนย์พร้อมกันโดยมีตัวแปร x มีเลขชี้กำลังเป็น 1

$$5) \quad x - y + 1 = 5$$

เป็น เพราะ มีสองตัวแปร ตัวแปรแต่ละตัวมีเลขชี้กำลังเป็น 1 และมีสัมประสิทธิ์ของตัวแปรไม่เป็นศูนย์พร้อมกันทั้งสองตัว สัมประสิทธิ์ของตัวใดตัวหนึ่งเป็นศูนย์ได้





แบบฝึกหัดที่ 1

เรื่องสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ชื่อกลุ่ม.....

ชื่อสมาชิก.....เลขที่.....ชื่อสมาชิก.....เลขที่.....

ชื่อสมาชิก.....เลขที่.....ชื่อสมาชิก.....เลขที่.....

ชื่อสมาชิก.....เลขที่.....ชื่อสมาชิก.....เลขที่.....

ชื่อสมาชิก.....เลขที่.....ชื่อสมาชิก.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาสมการที่กำหนดให้ข้อใดเป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และไม่เป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปร แล้วทำเครื่องหมายลงในตารางให้ถูกต้อง ✓ ถ้าไม่เป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปรให้ระบุเหตุผลประกอบ

ข้อที่	สมการ	สมการเชิงเส้นสองตัวแปร		เหตุผล
		ไม่เป็น	เป็น	
ตัวอย่าง	$3x + 6y - 7 = 0$		✓	
	$-4x + 6xy + 5 = 0$	✓		มีการคูณของตัวแปร
1	$2x - y + 8 = 0$			
2	$y = -5x + 3$			
3	$2+y-7=0x$			
4	$2x + y = 5$			
5	$5xy + 4 = 10$			
6	$2 + 2x + 1 = 0x$			
7	$7x = y$			
8	$2x + 4(y - 2) = 0$			
9	$12x - 15y = 10$			
10	$x + y = xy$			
11	$1.3x - 2.3 = y$			
12	$y^2 + x = 16$			
13	$x + y + z = 102$			
14	$\frac{2}{x} - 5 = 12y$			
15	$x = 2.5$			



คำถามสำหรับการแข่งขันครั้งที่ 1

เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

1. จงบอกลักษณะของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

.....

2. จงทำเครื่องหมาย ล้อมตัวเลือกรอบสมการที่เป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ก. $x^2 - 3y + 6 = 0$

ข. $5xy - 4y + 7 = 0$

ค. $10x = 5$

ง. $y = 7x + z$

3. จงทำเครื่องหมาย ล้อมตัวเลือกรอบสมการที่ไม่เป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ก. $3y + 6 = 0$

ข. $y - 4x + 7 = 0$

ค. $1.3x = 5$

ง. $y = 7x + z$

4. สมการ $1-y =$ เป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปรหรือไม่เพราะอะไร

.....

5. สมการ $xy - 6y = -2$ เป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปรหรือไม่เพราะอะไร

.....

6. จงเขียนสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจำนวน 2 สมการ

.....





เฉลยแบบฝึกหัดที่ 1

เรื่องสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ชื่อกลุ่ม.....

ชื่อสมาชิก.....เลขที่.....ชื่อสมาชิก.....เลขที่.....

ชื่อสมาชิก.....เลขที่.....ชื่อสมาชิก.....เลขที่.....

ชื่อสมาชิก.....เลขที่.....ชื่อสมาชิก.....เลขที่.....

ชื่อสมาชิก.....เลขที่.....ชื่อสมาชิก.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาสมการที่กำหนดให้ข้อใดเป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และไม่เป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปร แล้วทำเครื่องหมายลงในตารางให้ถูกต้อง ✓ ถ้าไม่เป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ให้ระบุเหตุผลประกอบ

ข้อที่	สมการ	สมการเชิงเส้นสองตัวแปร		เหตุผล
		ไม่เป็น	เป็น	
ตัวอย่าง	$3x + 6y - 7 = 0$		✓	
	$-4x + 6xy + 5 = 0$	✓		มีการคูณของตัวแปร
1	$2x - y + 8 = 0$		✓	
2	$y = -5x + 3$		✓	
3	$2 + y - 7 = 0x$		✓	
4	$2x + y = 5$		✓	
5	$5xy + 4 = 10$	✓		มีการคูณของตัวแปร
6	$2 + 2x + 1 = 0x$	✓		มีตัวแปรเดียว
7	$7x = y$		✓	
8	$2x + 4(y - 2) = 0$		✓	
9	$12x - 15y = 10$		✓	
10	$x + y = xy$	✓		มีการคูณของตัวแปร
11	$1.3x - 2.3 = y$		✓	
12	$y^2 + x = 16$	✓		ตัวแปรมีเลขชี้กำลังมากกว่าหนึ่ง
13	$x + y + z = 102$	✓		
14	$\frac{2}{x} - 5 = 12y$	✓		ตัวแปรมีเลขชี้กำลังน้อยกว่าหนึ่ง
15	$x = 2.5$		✓	



เฉลยคำถามสำหรับการแข่งขันครั้งที่ 1
เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร

1. จงบอกลักษณะของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

มีสองตัวแปร ตัวแปรแต่ละตัวมีเลขชี้กำลังเป็น 1 สัมประสิทธิ์ของตัวแปรจะเป็นศูนย์พร้อมกันทั้งสองตัวไม่ได้ (อาจจะไม่มีสัมประสิทธิ์ของตัวใดตัวหนึ่งเป็นศูนย์ได้)

2. จงทำเครื่องหมาย ล้อมตัวเลือกรอบสมการที่เป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ก. $x^2 - 3y + 6 = 0$

ข. $5xy - 4y + 7 = 0$

ค. $10x = 5$

ง. $y = 7x + z$

3. จงทำเครื่องหมาย ล้อมตัวเลือกรอบสมการที่ไม่เป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

ก. $3y + 6 = 0$

ข. $y - 4x + 7 = 0$

ค. $1.3x = 5$

ง. $y = 7x + z$

4. สมการ $1-y =$ เป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปรหรือไม่เพราะอะไร

เป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปรเพราะตัวแปรมีสัมประสิทธิ์ที่ไม่เป็นศูนย์พร้อมกันโดยมีตัวแปร y ที่มีเลขชี้กำลังเป็น 1

5. สมการ $xy - 6y = -2$ เป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปรหรือไม่เพราะอะไร

ไม่เป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปรเนื่องจากมีการคูณกันของตัวแปร

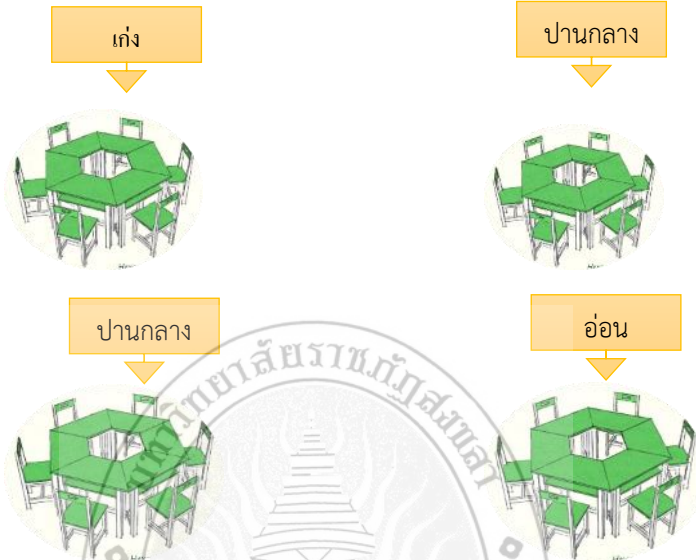
6. จงเขียนสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจำนวน 2 สมการ

.....ขึ้นอยู่กับวิธีการพิจารณาของคุณครู.....

กติกาในการแข่งขันหลังจากการเรียนรู้



1) สมาชิกในกลุ่มเรียนรู้ที่ประกอบไปด้วยนักเรียนคละความสามารถ โดยแต่ละคนแยกย้ายไปแข่งขันทดสอบความรู้ ตามความสามารถโดยนักเรียนคือเก่ง ปานกลาง ปานกลางและอ่อน



2) ผู้เข้าแข่งขันทุกคนจะได้รับกระดาษคำตอบคนละ 1 แผ่นต่อ 1 คำถาม ให้ผู้เข้าแข่งขันเขียนชื่อตนเองและชื่อทีมของตนเตรียมพร้อมสำหรับตอบคำถาม

3) ครูแจกคำถามทุกกลุ่ม(ยังไม่เปิด)จากนั้นแจ้งกำหนดเวลาในการทำและอ่านคำถาม เมื่ออ่านจบผู้เข้าแข่งขันก็เริ่มทำหรือเปิดข้อสอบอ่านอีกครั้งได้

4) เมื่อผู้เข้าแข่งขันทำเสร็จหรือครบกำหนดเวลาแข่งขันให้คว่ำกระดาษคำตอบไว้บนโต๊ะ โดยจะเรียงซ้อนทับ(ตามลำดับการทำเสร็จก่อนหลัง)

5) ผู้เข้าแข่งขันทุกกลุ่มหยายกระดาษคำตอบทั้งหมด ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำถาม

6) ตัวแทนกลุ่มให้คะแนนสำหรับการตอบคำถามถูกต้องจะได้คำถามละ 1 คะแนนและมีคะแนนโบนัสเพิ่มอีก 1 คะแนนสำหรับคนที่ตอบถูกต้องและรวดเร็ว (ถ้าคนส่งคนแรกไม่ถูกต้อง คะแนนโบนัสจะตกเป็นของคนที่ทำถูกเป็นคนแรก)

7) ทุกคนรับกระดาษคำตอบที่ลงคะแนนเรียบร้อยและทำข้อสอบข้อถัดไป (วนเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนครบทุกข้อ)

8) สมาชิกกลับทีมและรวมคะแนนแต่ทีม

9) ประกาศผลคะแนนรวมแต่ละทีม



แบบบันทึกสรุปผลคะแนนด้านความรู้จากการทำแบบฝึกหัด
 รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค23101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ภาคเรียนที่ 1

ที่.	ชื่อ- นามสกุล	คะแนนที่ได้															
		แบบฝึกที่1	แบบฝึกที่2	แบบฝึกที่3	แบบฝึกที่4	แบบฝึกที่5	แบบฝึกที่6	แบบฝึกที่7	แบบฝึกที่8	แบบฝึกที่9	แบบฝึกที่10	แบบฝึกที่11	แบบฝึกที่12	แบบฝึกที่13	แบบฝึกที่14	แบบฝึกที่15	รวม

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
 (.....)

แบบบันทึกผลด้านความรู้จากการทำข้อสอบในการแข่งขัน

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค23101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ภาคเรียนที่ 1

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คะแนนที่ได้															
		ครั้งที่1	ครั้งที่2	ครั้งที่3	ครั้งที่4	ครั้งที่5	ครั้งที่6	ครั้งที่7	ครั้งที่8	ครั้งที่9	ครั้งที่10	ครั้งที่11	ครั้งที่12	ครั้งที่13	ครั้งที่14	ครั้งที่15	รวม

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
(.....)



ภาคผนวก ง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 1
เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1
ใช้เวลาในการทดสอบ 60 นาที

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วทำเครื่องหมาย x ลงในกระดาษคำตอบ

- | | |
|--|---|
| <p>1) ข้อใดเป็นลักษณะสำคัญของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร</p> <p>ก. มีตัวแปรสองตัว</p> <p>ข. ตัวแปรทั้งสองตัวมีเลขชี้กำลังเป็นหนึ่ง</p> <p>ค. สัมประสิทธิ์ของตัวแปรไม่เป็นศูนย์พร้อมกัน</p> <p>ง. ทุกข้อที่กล่าวมารวมกัน</p> | <p>4) สมการในข้อใด ไม่เป็น สมการเชิงเส้นสองตัวแปร</p> <p>ก. $2y - x = 15$</p> <p>ข. $xy - 7 = 10$</p> <p>ค. $2x + y - 13 = 0$</p> <p>ง. $7 - x - y = 2$</p> |
| <p>2) สมการในข้อใดเป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปร</p> <p>ก. $5x + 3y = 0$</p> <p>ข. $xy + 12 = 0$</p> <p>ค. $x^2 + 2y - 6 = 0$</p> <p>ง. $x^2 + 25 = 0$</p> | <p>5) กราฟสมการ $2x + 2y = 8$ กับ $4x + 6y = 3$ กราฟมีลักษณะเป็นอย่างไร</p> <p>ก. ขนานกัน</p> <p>ข. เป็นเส้นตรงเดียวกัน</p> <p>ค. ตัดฉากกัน</p> <p>ง. ต่างก็ขนานกับแกน x</p> |
| <p>3) ข้อใดเป็นระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร</p> <p>ก. $x + 4y = 52$</p> <p>ข. $xy = 27$</p> <p>ค. $x + \frac{1}{y} = 12$</p> <p>ง. $x^2 + y + 2 = 0$</p> | <p>6) คำตอบของระบบสมการ $2x + y = 3$ และ $4x + 2y = 4$ มีกี่คำตอบ</p> <p>ก. ไม่มีคำตอบ</p> <p>ข. มี 2 คำตอบ</p> <p>ค. มีหลายคำตอบ</p> <p>ง. มีคำตอบเดียว</p> |

7) ระบบสมการในข้อใดมีคำตอบมากมายไม่จำกัด

ก. $x + 3y = 4$ และ $26 - 6y = 7$

ข. $2x - y = 0$ และ $x - 2y = 0$

ค. $x - y = 7$ และ $2x + 2y = 5$

ง. $3x - 2y = 1$ และ $9x - 6y = 3$

8) กำหนดสมการเชิงเส้นสองตัวแปร $4x - 6y - 6 = 0$

ข้อใดไม่เป็นคำตอบของสมการนี้

ก. (6, 3)

ข. (-3, -3)

ค. (7, 12)

ง. (12, 7)

9) กำหนดสมการ $2x - 5y = 1$ เมื่อ x และ y แทน

จำนวนเต็มใดๆ ถ้า $y = 3$ แล้วค่า x คือข้อใด

ก. -10

ข. -7

ค. 7

ง. 8

10) ถ้า (3, b) เป็นคำตอบของสมการ

$3y - 2x = 12$ ค่า b เท่ากับเท่าใด

ก. 2

ข. 6

ค. -2

ง. -6

11) คู่อันดับในข้อใดต่อไปนี้สอดคล้องกับ

สมการเส้นตรง $3x + 2y = 4$

ก. (0, 3)

ข. (2, -1)

ค. (-1, 4)

ง. (3, 6)

12) กำหนดให้สมการเส้นตรง $2y + x + 10 = 0$

ตัดแกน X ที่จุด (M, 0) และตัดแกน Y ที่จุด

(0, N) แล้วค่าของ $M + N$ คือข้อใด

ก. 15

ข. -5

ค. -10

ง. -15

13) ข้อใดคือคำตอบของระบบสมการ

$x - 5y = 33$ และ $-4x + 7y = -41$

ก. (2, 7)

ข. (-2, -7)

ค. (2, -7)

ง. (-2, 7)

14) ข้อใดเป็นคำตอบของระบบสมการ

$x + 3y = 3$ และ $2x - y = 13$

ก. (1, -6)

ข. (1, 6)

ค. (6, -1)

ง. (6, 1)

15) ข้อใดเป็นคำตอบของระบบสมการ

$4x + y = 10$ และ $2x - 5y = 16$

ก. (3, 2)

ข. (3, -2)

ค. (-3, -2)

ง. (2, -3)

16) คำตอบของระบบสมการ $x + y = 9$

และ $x - y = 5$ คือข้อใด

ก. (7, 2)

ข. (2, 7)

ค. (8, 3)

ง. (3, 8)

17) ข้อใดคือคำตอบของระบบสมการ

$$3x - 4y = 50 \text{ และ } 6x - 8y = 75$$

- ก. (3,4)
- ข. (-3,-4)
- ค. ไม่มีคำตอบ
- ง. มีมากกว่า 1 คำตอบ

18) จากระบบสมการ $2x + 5y = 5$ และ

$$3x + 8y = 7 \text{ แล้ว } (x, y) \text{ เท่ากับเท่าไร}$$

- ก. (5, 1)
- ข. (5, -1)
- ค. (-5, -1)
- ง. (-5, 1)

19) ปกรณ์ ชื่อนก 3 ตัว ไก่ 5 ตัว

ราคา 973 บาท กำหนดให้นกราคาตัวละ

x บาท ไก่ราคาตัวละ y บาท เขียนเป็น

ประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

- ก. $5y - 3x = 973$
- ข. $3x - 5y = 973$
- ค. $5y + 3x = 973$
- ง. $-3x + 5y = 973$

20) ผลบวกของจำนวนสองจำนวนของ

จำนวนเป็น -42 และผลต่างของจำนวนทั้ง

สองเป็น 52 จงหาจำนวนสองจำนวนนี้

- ก. (47,5)
- ข. (-47,-5)
- ค. (-47,5)
- ง. (47,-5)

21) เลขสองหลัก เลขโดดในหลักหน่วยมากกว่าหลักสิบอยู่ 5 และบวกของจำนวนนี้กับสลับหลักของจำนวนนี้เป็น 143 จะได้เลขจำนวนนี้ตรงกับข้อใด

- ก. 16
- ข. 27
- ค. 38
- ง. 49

22) อีก 15 ปีข้างหน้า บุตรจะมีอายุเท่ากับบิดา เมื่อ 15 ปีก่อน แต่ปัจจุบันทั้งพ่อและลูก

มีอายุรวมกัน 58 ปี ปัจจุบันพ่อมีอายุเท่าไร

- ก. 30 ปี
- ข. 32 ปี
- ค. 34 ปี
- ง. 35 ปี

23) พี่หนูแหม่มไปซื้อดอกกุหลาบ และดอก

ดาหลามาจำนวน 25 ดอก และดอกกุหลาบ

ราคาดอกละ 5 บาท ดอกดาหลาราคาดอกละ

10 บาท พี่หนูแหม่มจ่ายเงินค่าดอกไม้ไป

200 บาท ข้อใดเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้

ถูกต้อง

- ก. $x - y = 25$
 $5x + 10y = 200$
- ข. $x - y - 25 = 0$
 $5x - 10y - 200 = 0$
- ค. $x + y - 25 = 0$
 $5x + 10y - 200 = 0$
- ง. $x + y = 25$
 $5x - 10y = 200$

24) จงหาว่าพีหนุหม่มซื้อดอกกุหลาบและดอกดาหลามาชนิดละกี่ดอกตามลำดับ

- ก. 5 และ 20
- ข. 10 และ 15
- ค. 15 และ 10
- ง. 20 และ 5

25) การจับคู่เต้นรำ ถ้าชายหญิงจับคู่กัน 1 คนต่อ 1 คน ผู้หญิงจะไม่มีคู่เต้นรำ 32 คน แต่ถ้าชาย 1 คน จับคู่กับผู้หญิง 2 คน จะมีผู้ชายเหลืออยู่ 48 คน จะได้ว่าผู้หญิงมางานเต้นรำกี่คน

- ก. 128 คน
- ข. 136 คน
- ค. 148 คน
- ง. 160 คน

26) ขนาดของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยมรูปหนึ่ง สองมุมรวมกันได้ 40 องศา ถ้าของผลต่างของมุมทั้งสองเป็น 6 องศา ขนาดของมุมทั้งสองต่างกันกี่องศา

- ก. 30°
- ข. 32°
- ค. 34°
- ง. 36°

27) ครูสุนทรเตรียมเงินมาจำนวนหนึ่งสำหรับแจกให้แก่นักเรียนคนละเท่า ๆ กัน ในงานวันเด็ก ถ้าเขาให้คนละ 90 บาท จะขาดไป 450 บาท แต่ถ้าแจกให้คนละ 70 บาท จะเหลือเงิน 150 บาท ครูสุนทรได้เตรียมเงินมาจำนวนเท่าใด

- ก. 950 บาท
- ข. 1,250 บาท
- ค. 2,250 บาท
- ง. 3,250 บาท

28) ในฟาร์มแห่งหนึ่งเลี้ยงไก่และหมู ซึ่งนับขาได้ 264 ขา และนับหัวได้ 89 หัว จงหาจำนวนของไก่และหมูว่ามีอย่างละเท่าใด

- ก. ไก่ 44 ตัว หมู 45 ตัว
- ข. ไก่ 46 ตัว หมู 43 ตัว
- ค. ไก่ 47 ตัว หมู 42 ตัว
- ง. ไก่ 39 ตัว หมู 50 ตัว

29) ที่ดินรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแปลงหนึ่ง มีด้านยาว ยาวกว่าด้าน กว้าง 8 เมตร และความยาวโดยรอบ 60 เมตร ที่ดินแปลงนี้มีพื้นที่กี่ตารางเมตร

- ก. 187 ตารางเมตร
- ข. 209 ตารางเมตร
- ค. 198 ตารางเมตร
- ง. 216 ตารางเมตร

30) แจกเงินจำนวนหนึ่งให้เด็กคนละ 30 บาท จะมีเงินเหลือ 150 บาท แต่ถ้าแจกเงินคนละ 38 บาท เงินจะไม่พอขาดอยู่ 130 บาท อยากทราบว่าเงินแจกให้เด็กกี่บาท และมีเด็กทั้งหมดกี่คน

- ก. เงิน 1,000 บาท เด็ก 30 คน
- ข. เงิน 1,000 บาท เด็ก 35 คน
- ค. เงิน 1,200 บาท เด็ก 30 คน
- ง. เงิน 1,200 บาท เด็ก 35 คน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 2
เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1
ใช้เวลาในการทดสอบ 60 นาที

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วทำเครื่องหมายลง x ในกระดาษคำตอบ

- | | |
|--|--|
| <p>1) ข้อใดเป็นลักษณะสำคัญของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร</p> <p>ก. มีตัวแปรสองตัว</p> <p>ข. ตัวแปรทั้งสองตัวมีเลขชี้กำลังเป็นหนึ่ง</p> <p>ค. สัมประสิทธิ์ของตัวแปรไม่เป็นศูนย์พร้อมกัน</p> <p>ง. ทุกข้อที่กล่าวมารวมกัน</p> | <p>4) สมการในข้อใด ไม่เป็น สมการเชิงเส้นสองตัวแปร</p> <p>ก. $3y - x = 45$</p> <p>ข. $xy - 5 = 65$</p> <p>ค. $4x - y + 42 = 0$</p> <p>ง. $8 + x - y = 10$</p> |
| <p>2) สมการในข้อใดเป็นสมการเชิงเส้นสองตัวแปร</p> <p>ก. $6x + 4y = 0$</p> <p>ข. $xy - 3 = 0$</p> <p>ค. $x^2 - y - 7 = 0$</p> <p>ง. $x^2 - 43 = 0$</p> | <p>5) กราฟสมการ $6x + 6y = 24$ กับ $8x + 12y = 6$ กราฟมีลักษณะเป็นอย่างไร</p> <p>ก. ตัดกัน</p> <p>ข. ขนานกัน</p> <p>ค. เป็นเส้นตรงเดียวกัน</p> <p>ง. ต่างก็ขนานกับแกน x</p> |
| <p>3) ข้อใดเป็นระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร</p> <p>ก. $x - 2y = 26$</p> <p>ข. $xy = 32$</p> <p>ค. $y + \frac{1}{x} = 56$</p> <p>ง. $y^2 + x + 5 = 0$</p> | <p>6) คำตอบของระบบสมการ $8x + 4y = 12$ และ $16x + 8y = 24$ มีกี่คำตอบ</p> <p>ก. มีหลายคำตอบ</p> <p>ข. มี 2 คำตอบ</p> <p>ค. ไม่มีคำตอบ</p> <p>ง. มีคำตอบเดียว</p> |

7) ระบบสมการในข้อใดมีคำตอบมากมายไม่จำกัด

ก. $2x + 6y = 8$ และ $52 - 12y = 14$

ข. $4x - 2y = 0$ และ $2x - 4y = 0$

ค. $3x - 3y = 21$ และ $6x + 6y = 15$

ง. $9x - 6y = 3$ และ $27x - 18y = 9$

8) กำหนดสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

$2x - 3y - 3 = 0$ ข้อใดไม่เป็นคำตอบของสมการนี้

ก. $(-2, 1)$

ข. $(-3, -3)$

ค. $(6, 3)$

ง. $(12, 7)$

9) กำหนดสมการ $3x - 5y = 4$ เมื่อ x และ

y แทนจำนวนเต็มใดๆ ถ้า $y = 4$ แล้วค่า x คือข้อใด

ก. -10

ข. -7

ค. 8

ง. 12

10) ถ้า $(2, b)$ เป็นคำตอบของสมการ

$4y - 4x = 12$ ค่า b เท่ากับเท่าใด

ก. -2

ข. 4

ค. 6

ง. 8

11) คู่อันดับในข้อใดต่อไปนี้สอดคล้องกับสมการเส้นตรง $2x + 2y = 6$

ก. $(-1, 4)$

ข. $(-2, -1)$

ค. $(-3, 4)$

ง. $(0, 3)$

12) กำหนดให้สมการเส้นตรง $4y + x + 12 = 0$

ตัดแกน X ที่จุด $(M, 0)$ และตัดแกน Y ที่จุด $(0, N)$ แล้วค่าของ $M + N$ คือข้อใด

ก. 0

ข. -5

ค. -10

ง. -15

13) ข้อใดคือคำตอบของระบบสมการ

$x - 2y = -8$ และ $-4x + 3y = 7$

ก. $(-2, -5)$

ข. $(2, 5)$

ค. $(2, -5)$

ง. $(-2, 5)$

14) ข้อใดเป็นคำตอบของระบบสมการ

$x + 4y = 20$ และ $2x - y = 24$

ก. $(-4, -6)$

ข. $(-4, 6)$

ค. $(4, -6)$

ง. $(6, 4)$

15) ข้อใดเป็นคำตอบของระบบสมการ

$5x + y = 10$ และ $2x - 3y = -13$

ก. $(-1, -5)$

ข. $(1, 5)$

ค. $(5, -1)$

ง. $(5, 1)$

16) คำตอบของระบบสมการ $x + y = 8$

และ $x - y = 2$ คือข้อใด

ก. $(5, 3)$

ข. $(6, 2)$

ค. $(7, 1)$

ง. $(8, 0)$

17) ข้อใดคือคำตอบของระบบสมการ

$$2x - 4y = 50 \text{ และ } 6x - 12y = 150$$

- ก. (3,4)
- ข. ไม่มีคำตอบ
- ค. มีคำตอบเดียว
- ง. มีมากกว่า 1 คำตอบ

18) จากระบบสมการ $2x - 5y = 13$ และ

$$3x + 6y = 6 \text{ แล้ว } (x, y) \text{ เท่ากับเท่าไร}$$

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

19) อนันต์ซื้อกางเกง 6 ตัว เสื้อ 10 ตัว

ราคา 1,740 บาทกำหนดให้ กางเกงราคาตัว

ละ x บาท เสื้อราคาตัวละ y บาท เขียน

เป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

- ก. $10y + 6x = 1,740$
- ข. $6x - 10y = 1,740$
- ค. $6y + 10x = 1,740$
- ง. $-6x + 10y = 1,740$

20) ผลบวกของจำนวนสองจำนวนของ

จำนวนเป็น -12 และผลต่างของจำนวนทั้ง

สองเป็น 26 จงหาจำนวนสองจำนวนนี้

- ก. (19,7)
- ข. (-19,7)
- ค. (-19,-7)
- ง. (19,-7)

21) เลขสองหลัก เลขโดดในหลักหน่วย
มากกว่าหลักสิบอยู่ 3 และบวกของจำนวนนี้
กับสลับหลักของจำนวนนี้เป็น 121 จะได้เลข
จำนวนนี้ตรงกับข้อใด

- ก. 14
- ข. 25
- ค. 36
- ง. 47

22) อีก 5 ปีข้างหน้า บุตรจะมีอายุเท่ากับ
บิดา เมื่อ 25 ปีก่อน แต่ปัจจุบันทั้งพ่อและลูก
มีอายุรวมกันเป็น 62 ปี พ่อและลูกอายุต่างกัน
เท่าไร

- ก. 28 ปี
- ข. 29 ปี
- ค. 30 ปี
- ง. 31 ปี

23) จิราไปซื้อดอกกุหลาบ และดอกดาหลา
มาจำนวน 15 ดอก และดอกกุหลาบ
ราคาดอกละ 7 บาท ดอกดาหลา
ราคาดอกละ 12 บาท จิราจ่ายเงินค่าดอกไม้
ไป 150 บาท ข้อใดเขียนประโยคสัญลักษณ์
ได้ถูกต้อง

- ก. $x - y = 15$
 $7x + 12y = 150$
- ข. $x - y - 15 = 0$
 $7x - 12y - 150 = 0$
- ค. $x + y - 15 = 0$
 $7x + 12y - 150 = 0$
- ง. $x + y = 15$
 $7x - 12y = -150$

24) จงหาว่าพื้หนุหม่มซื้อดอกกุหลาบและดอกดาหลามาชนิดละกี่ดอกตามลำดับ

- ก. 3 และ 12
- ข. 4 และ 11
- ค. 5 และ 10
- ง. 6 และ 9

25) การจับคู่เต้นรำ ถ้าชายหญิงจับคู่กัน 1 คนต่อ 1 คน ผู้หญิงจะไม่มีคู่เต้นรำ 12 คน แต่ถ้าชาย 1 คน จับคู่กับผู้หญิง 2 คน จะมีผู้ชายเหลืออยู่ 24 คน จะได้ว่าผู้หญิงมางานเต้นรำกี่คน

- ก. 72 คน
- ข. 74 คน
- ค. 76 คน
- ง. 78 คน

26) ขนาดของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยมรูปหนึ่ง สองมุมรวมกันได้ 120 องศา ถ้า 2 เท่าของผลต่างของมุมทั้งสองเป็น 92 องศา ขนาดของมุมทั้งสองต่างกันกี่องศา

- ก. 44°
- ข. 45°
- ค. 46°
- ง. 47°

27) ครูสุนทรเตรียมเงินมาจำนวนหนึ่งสำหรับแจกให้แก่นักเรียนคนละเท่า ๆ กัน ในงานวันเด็ก ถ้าเขาให้คนละ 90 บาท จะขาดไป 120 บาท แต่ถ้าแจกให้คนละ 70 บาท จะเหลือเงิน 240 บาท ครูสุนทรได้เตรียมเงินมาจำนวนเท่าใด

- ก. 680 บาท
- ข. 720 บาท
- ค. 840 บาท
- ง. 980 บาท

28) ในฟาร์มแห่งหนึ่งเลี้ยงไก่และหมู ซึ่งนับขาได้ 174 ขา และนับหัวได้ 64 หัว จงหาจำนวนของไก่และหมูว่ามีอย่างละเท่าใด

- ก. ไก่ 41 ตัว หมู 23 ตัว
- ข. ไก่ 42 ตัว หมู 22 ตัว
- ค. ไก่ 23 ตัว หมู 40 ตัว
- ง. ไก่ 24 ตัว หมู 40 ตัว

28) ในฟาร์มแห่งหนึ่งเลี้ยงไก่และหมู ซึ่งนับขาได้ 174 ขา และนับหัวได้ 64 หัว จงหาจำนวนของไก่และหมูว่ามีอย่างละเท่าใด

- ก. ไก่ 41 ตัว หมู 23 ตัว
- ข. ไก่ 42 ตัว หมู 22 ตัว
- ค. ไก่ 23 ตัว หมู 40 ตัว
- ง. ไก่ 24 ตัว หมู 40 ตัว

29) ที่ดินรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแปลงหนึ่ง มีด้านยาวยาวกว่าด้าน กว้าง 3 เมตร และความยาวโดยรอบ 46 เมตร ที่ดินแปลงนี้มีพื้นที่กี่ตารางเมตร

- ก. 108 ตารางเมตร
- ข. 130 ตารางเมตร
- ค. 154 ตารางเมตร
- ง. 180 ตารางเมตร

30) แจกเงินจำนวนหนึ่งให้เด็กคนละ 20 บาท จะมีเงินเหลือ 10 บาท แต่ถ้าแจกเงินคนละ 30 บาท เงินจะไม่พอขาดอยู่ 140 บาท อยากทราบว่า มีเงินแจกให้เด็กกี่บาท และมีเด็กทั้งหมดกี่คน

- ก. เงิน 250 บาท เด็ก 12 คน
- ข. เงิน 310 บาท เด็ก 15 คน
- ค. เงิน 330 บาท เด็ก 16 คน
- ง. เงิน 350 บาท เด็ก 17 คน



ภาคผนวก จ

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้

**แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการจัดการเรียนรู้
เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับ
เทคนิคการจัดทีมแข่งขัน**

คำชี้แจง แบบสอบถามฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน โดยการเขียนเครื่องหมาย ✓ ให้ตรงกับความพึงพอใจของนักเรียนของตนเองเพียงช่องเดียว ในแต่ละข้อ ซึ่งมี 5 ระดับซึ่งมีความหมายดังนี้

- ระดับ 5 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจมากที่สุด
 ระดับ 4 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจมาก
 ระดับ 3 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจปานกลาง
 ระดับ 2 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจน้อย
 ระดับ 1 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจน้อยที่สุด

ข้อ ที่	รายการ	ระดับความพึง พอใจ				
		5	4	3	2	1
ด้านสาระการเรียนรู้						
1	เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่เข้าใจ					
2	เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่น่าสนใจ					
3	เนื้อหาสาระที่เรียนไม่ยากเกินไป					
ด้านกิจกรรม						
4	นักเรียนได้ช่วยเหลือกันในกลุ่ม					
5	นักเรียนทุกคนเคารพกฎกติกาในการแข่งขัน					
6	นักเรียนกล้าซักถามเกี่ยวกับบทเรียนมากขึ้น					
7	นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน					
8	นักเรียนสามารถให้และรับความช่วยเหลือเพื่อนได้					
9	นักเรียนทำงานเสร็จตามเวลาโดยการร่วมมือกันของนักเรียนทุกคน					

ที่		พอใจ				
		5	4	3	2	1
ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้						
10	บรรยากาศในการเรียนตื่นตื้นเต้นน่าสนใจ					
11	นักเรียนสนิทสนมคุ้นเคยกับเพื่อนมากขึ้น					
12	นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนานและไม่เครียด					
13	นักเรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นมากขึ้น					
ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้						
14	นักเรียนทำงานได้อย่างมีระบบ					
15	นักเรียนรู้จักเคารพกฎกติกาในการอยู่ร่วมกัน					
16	นักเรียนมีความรู้สึกที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์					
17	นักเรียนสามารถนำวิธีการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ได้					
18	มีเทคนิคและวิธีการที่ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองได้					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ฉ
การหาคุณภาพเครื่องมือ



ตาราง 8 ผลการวิเคราะห์ค่าระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สมการเชิงเส้น

องค์ประกอบของแผน	ผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่	คนที่	คนที่			
	1	2	3			
1. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วนร้อยรัดสัมพันธ์กัน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2. สารที่สำคัญในแผนกระชับครอบคลุมตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
3. จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนครอบคลุมเนื้อหาสาระ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4. จุดประสงค์การเรียนรู้เรียงลำดับพฤติกรรมจากง่ายไปยาก	4	4	5	4.33	0.58	มาก
5. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
7. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับจำนวนเวลาที่กำหนด	4	5	4	4.33	0.58	มาก
8. กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
9. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการสร้างความรู้โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
10. กิจกรรมเหมาะสมและสอดคล้องกับความสามารถและวัยของนักเรียน	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
11. สื่อ/แหล่งเรียนรู้สอดคล้องกับกิจกรรมและจุดประสงค์	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
12. วิธีการวัดผลและเครื่องมือสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกิจกรรม	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด

ตาราง 9 ผลการวิเคราะห์ค่าระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

องค์ประกอบของแผน	ผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่	คนที่	คนที่			
	1	2	3			
1. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วนร้อยรัดสัมพันธ์กัน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2. สารระที่สำคัญในแผนกระชับครอบคลุมตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
3. จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนครอบคลุมเนื้อหาสาระ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4. จุดประสงค์การเรียนรู้เรียงลำดับพฤติกรรมจากง่ายไปยาก	4	4	5	4.33	0.58	มาก
5. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
7. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับจำนวนเวลาที่กำหนด	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
8. กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
9. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการสร้างความรู้โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
10. กิจกรรมเหมาะสมและสอดคล้องกับความสามารถและวัยของนักเรียน	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
11. สื่อ/แหล่งเรียนรู้สอดคล้องกับกิจกรรมและจุดประสงค์	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
12. วิธีการวัดผลและเครื่องมือสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกิจกรรม	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด

ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์ค่าระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3
เรื่อง กราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

องค์ประกอบของแผน	ผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่	คนที่	คนที่			
	1	2	3			
1. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วนร้อยรัดสัมพันธ์กัน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2. สารที่สำคัญในแผนกระชับครอบคลุมตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
3. จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนครอบคลุมเนื้อหาสาระ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4. จุดประสงค์การเรียนรู้เรียงลำดับพฤติกรรมจากง่ายไปยาก	4	4	5	4.33	0.58	มาก
5. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
7. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับจำนวนเวลาที่กำหนด	4	4	5	4.33	0.58	มาก
8. กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
9. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการสร้างความรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
10. กิจกรรมเหมาะสมและสอดคล้องกับความสามารถและวัยของนักเรียน	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
11. สื่อ/แหล่งเรียนรู้สอดคล้องกับกิจกรรมและจุดประสงค์	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
12. วิธีการวัดผลและเครื่องมือสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกิจกรรม	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด

ตาราง 11 ผลการวิเคราะห์ค่าระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4
เรื่อง กราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

องค์ประกอบของแผน	ผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่	คนที่	คนที่			
	1	2	3			
1. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วนร้อยรัดสัมพันธ์กัน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2. สารที่สำคัญในแผนกระชับครอบคลุมตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
3. จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนครอบคลุมเนื้อหาสาระ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4. จุดประสงค์การเรียนรู้เรียงลำดับพฤติกรรมจากง่ายไปยาก	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
5. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
7. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับจำนวนเวลาที่กำหนด	4	4	4	4.00	0.00	มาก
8. กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
9. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการสร้างความรู้โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
10. กิจกรรมเหมาะสมและสอดคล้องกับความสามารถและวัยของนักเรียน	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
11. สื่อ/แหล่งเรียนรู้สอดคล้องกับกิจกรรมและจุดประสงค์	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
12. วิธีการวัดผลและเครื่องมือสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกิจกรรม	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด

ตาราง 12 ผลการวิเคราะห์ค่าระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5
เรื่อง กราฟแสดงคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

องค์ประกอบของแผน	ผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่	คนที่	คนที่			
	1	2	3			
1. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วนร้อยรัดสัมพันธ์กัน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2. สารที่สำคัญในแผนกระชับครอบคลุมตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
3. จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนครอบคลุมเนื้อหาสาระ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4. จุดประสงค์การเรียนรู้เรียงลำดับพฤติกรรมจากง่ายไปยาก	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
5. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
7. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับจำนวนเวลาที่กำหนด	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
8. กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
9. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการสร้างความรู้โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
10. กิจกรรมเหมาะสมและสอดคล้องกับความสามารถและวัยของนักเรียน	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
11. สื่อ/แหล่งเรียนรู้สอดคล้องกับกิจกรรมและจุดประสงค์	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
12. วิธีการวัดผลและเครื่องมือสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกิจกรรม	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด

ตาราง 13 ผลการวิเคราะห์ค่าระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6
เรื่อง การแก้ระบบสมการ (โดยการใช้กราฟ)

องค์ประกอบของแผน	ผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบ สำคัญครบถ้วนร้อยรัดสัมพันธ์กัน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2. สารที่สำคัญในแผนกระชับครอบคลุม ตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
3. จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจน ครอบคลุมเนื้อหาสาระ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4. จุดประสงค์การเรียนรู้เรียงลำดับ พฤติกรรมจากง่ายไปยาก	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
5. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับ จุดประสงค์	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการเรียนรู้ แบบร่วมมือ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
7. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับ จำนวนเวลาที่กำหนด	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
8. กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลาย และสามารถปฏิบัติได้	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
9. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการสร้าง ความรู้โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
10. กิจกรรมเหมาะสมและสอดคล้องกับ ความสามารถและวัยของนักเรียน	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
11. สื่อ/แหล่งเรียนรู้สอดคล้องกับ กิจกรรมและจุดประสงค์	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
12. วิธีการวัดผลและเครื่องมือสอดคล้อง กับวัตถุประสงค์และกิจกรรม	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด

ตาราง 14 ผลการวิเคราะห์ค่าระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7
เรื่อง การแก้ระบบสมการ (โดยการแทนค่าตัวแปร)

องค์ประกอบของแผน	ผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่	คนที่	คนที่			
	1	2	3			
1. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วนร้อยรัดสัมพันธ์กัน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2. สารที่สำคัญในแผนกระชับครอบคลุมตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
3. จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนครอบคลุมเนื้อหาสาระ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4. จุดประสงค์การเรียนรู้เรียงลำดับพฤติกรรมจากง่ายไปยาก	4	4	5	4.33	0.58	มาก
5. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
7. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับจำนวนเวลาที่กำหนด	4	4	4	4.00	0.00	มาก
8. กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
9. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการสร้างความรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
10. กิจกรรมเหมาะสมและสอดคล้องกับความสามารถและวัยของนักเรียน	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
11. สื่อ/แหล่งเรียนรู้สอดคล้องกับกิจกรรมและจุดประสงค์	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
12. วิธีการวัดผลและเครื่องมือสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกิจกรรม	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด

ตาราง 15 ผลการวิเคราะห์ค่าระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8
เรื่อง การแก้ระบบสมการ (โดยการแทนค่าตัวแปร)

องค์ประกอบของแผน	ผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่	คนที่	คนที่			
	1	2	3			
1. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วนร้อยรัดสัมพันธ์กัน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2. สารที่สำคัญในแผนกระชับครอบคลุมตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
3. จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนครอบคลุมเนื้อหาสาระ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4. จุดประสงค์การเรียนรู้เรียงลำดับพฤติกรรมจากง่ายไปยาก	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
5. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
7. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับจำนวนเวลาที่กำหนด	4	4	5	4.33	0.58	มาก
8. กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
9. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการสร้างความรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
10. กิจกรรมเหมาะสมและสอดคล้องกับความสามารถและวัยของนักเรียน	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
11. สื่อ/แหล่งเรียนรู้สอดคล้องกับกิจกรรมและจุดประสงค์	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
12. วิธีการวัดผลและเครื่องมือสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกิจกรรม	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด

ตาราง 16 ผลการวิเคราะห์ค่าระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9
เรื่อง การแก้ระบบสมการ (โดยการทำให้สัมประสิทธิ์เท่ากัน)

องค์ประกอบของแผน	ผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่	คนที่	คนที่			
	1	2	3			
1. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบ สำคัญครบถ้วนร้อยรัดสัมพันธ์กัน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2. สารที่สำคัญในแผนกระชับครอบคลุม ตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
3. จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจน ครอบคลุมเนื้อหาสาระ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4. จุดประสงค์การเรียนรู้เรียงลำดับ พฤติกรรมจากง่ายไปยาก	4	4	5	4.33	0.58	มาก
5. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับ จุดประสงค์	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการเรียนรู้ แบบร่วมมือ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
7. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับ จำนวนเวลาที่กำหนด	4	4	5	4.33	0.58	มาก
8. กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลาย และสามารถปฏิบัติได้	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
9. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการสร้าง ความรู้โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
10. กิจกรรมเหมาะสมและสอดคล้องกับ ความสามารถและวัยของนักเรียน	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
11. สื่อ/แหล่งเรียนรู้สอดคล้องกับ กิจกรรมและจุดประสงค์	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
12. วิธีการวัดผลและเครื่องมือสอดคล้อง กับวัตถุประสงค์และกิจกรรม	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด

ตาราง 17 ผลการวิเคราะห์ค่าระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10
เรื่อง การแก้ระบบสมการ (โดยการทำให้สัมประสิทธิ์เท่ากัน)

องค์ประกอบของแผน	ผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่	คนที่	คนที่			
	1	2	3			
1. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วนร้อยรัดสัมพันธ์กัน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2. สารที่สำคัญในแผนกระชับครอบคลุมตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
3. จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนครอบคลุมเนื้อหาสาระ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4. จุดประสงค์การเรียนรู้เรียงลำดับพฤติกรรมจากง่ายไปยาก	4	4	5	4.33	0.58	มาก
5. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
7. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับจำนวนเวลาที่กำหนด	4	4	5	4.33	0.58	มาก
8. กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
9. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการสร้างความรู้โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
10. กิจกรรมเหมาะสมและสอดคล้องกับความสามารถและวัยของนักเรียน	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
11. สื่อ/แหล่งเรียนรู้สอดคล้องกับกิจกรรมและจุดประสงค์	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
12. วิธีการวัดผลและเครื่องมือสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกิจกรรม	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด

ตาราง 18 ผลการวิเคราะห์ค่าระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11
เรื่อง การแก้ระบบสมการ (โดยการทำให้สัมประสิทธิ์เท่ากัน)

องค์ประกอบของแผน	ผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่	คนที่	คนที่			
	1	2	3			
1. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วนร้อยรัดสัมพันธ์กัน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2. สารที่สำคัญในแผนกระชับครอบคลุมตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
3. จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนครอบคลุมเนื้อหาสาระ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4. จุดประสงค์การเรียนรู้เรียงลำดับพฤติกรรมจากง่ายไปยาก	4	4	5	4.33	0.58	มาก
5. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
7. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับจำนวนเวลาที่กำหนด	4	4	4	4.00	0.00	มาก
8. กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
9. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการสร้างความรู้โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
10. กิจกรรมเหมาะสมและสอดคล้องกับความสามารถและวัยของนักเรียน	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
11. สื่อ/แหล่งเรียนรู้สอดคล้องกับกิจกรรมและจุดประสงค์	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
12. วิธีการวัดผลและเครื่องมือสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกิจกรรม	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด

ตาราง 19 ผลการวิเคราะห์ค่าระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12
เรื่อง การแก้ไขโจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

องค์ประกอบของแผน	ผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่	คนที่	คนที่			
	1	2	3			
1. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบ สำคัญครบถ้วนร้อยรัดสัมพันธ์กัน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2. สารระที่สำคัญในแผนกระชับครอบคลุม ตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
3. จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจน ครอบคลุมเนื้อหาสาระ	5	5	4	4.67	0.58	มากที่สุด
4. จุดประสงค์การเรียนรู้เรียงลำดับ พฤติกรรมจากง่ายไปยาก	4	4	5	4.33	0.58	มาก
5. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับ จุดประสงค์	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการเรียนรู้ แบบร่วมมือ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
7. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับ จำนวนเวลาที่กำหนด	4	4	5	4.33	0.58	มาก
8. กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลาย และสามารถปฏิบัติได้	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
9. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการสร้าง ความรู้โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
10. กิจกรรมเหมาะสมและสอดคล้องกับ ความสามารถและวัยของนักเรียน	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
11. สื่อ/แหล่งเรียนรู้สอดคล้องกับ กิจกรรมและจุดประสงค์	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
12. วิธีการวัดผลและเครื่องมือสอดคล้อง กับวัตถุประสงค์และกิจกรรม	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด

ตาราง 20 ผลการวิเคราะห์ค่าระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13
เรื่อง การแก้ไขโจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

องค์ประกอบของแผน	ผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่	คนที่	คนที่			
	1	2	3			
1. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วนร้อยรัดสัมพันธ์กัน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2. สารที่สำคัญในแผนกระชับครอบคลุมตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
3. จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนครอบคลุมเนื้อหาสาระ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4. จุดประสงค์การเรียนรู้เรียงลำดับพฤติกรรมจากง่ายไปยาก	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
5. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
7. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับจำนวนเวลาที่กำหนด	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
8. กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
9. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการสร้างความรู้โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
10. กิจกรรมเหมาะสมและสอดคล้องกับความสามารถและวัยของนักเรียน	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
11. สื่อ/แหล่งเรียนรู้สอดคล้องกับกิจกรรมและจุดประสงค์	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
12. วิธีการวัดผลและเครื่องมือสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกิจกรรม	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด

ตาราง 21 ผลการวิเคราะห์ค่าระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14
เรื่อง การแก้ไขโจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

องค์ประกอบของแผน	ผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่	คนที่	คนที่			
	1	2	3			
1. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบ สำคัญครบถ้วนร้อยรัดสัมพันธ์กัน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2. สารที่สำคัญในแผนกระชับครอบคลุม ตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
3. จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจน ครอบคลุมเนื้อหาสาระ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4. จุดประสงค์การเรียนรู้เรียงลำดับ พฤติกรรมจากง่ายไปยาก	4	4	5	4.33	0.58	มาก
5. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับ จุดประสงค์	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการเรียนรู้ แบบร่วมมือ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
7. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับ จำนวนเวลาที่กำหนด	4	4	4	4.00	0.00	มาก
8. กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลาย และสามารถปฏิบัติได้	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
9. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการสร้าง ความรู้โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
10. กิจกรรมเหมาะสมและสอดคล้องกับ ความสามารถและวัยของนักเรียน	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
11. สื่อ/แหล่งเรียนรู้สอดคล้องกับ กิจกรรมและจุดประสงค์	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
12. วิธีการวัดผลและเครื่องมือสอดคล้อง กับวัตถุประสงค์และกิจกรรม	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด

ตาราง 22 ผลการวิเคราะห์ค่าระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15
เรื่อง การแก้ไขโจทย์ปัญหาาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

องค์ประกอบของแผน	ผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	คนที่	คนที่	คนที่			
	1	2	3			
1. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วนร้อยรัดสัมพันธ์กัน	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
2. สารที่สำคัญในแผนกระชับครอบคลุมตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
3. จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนครอบคลุมเนื้อหาสาระ	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
4. จุดประสงค์การเรียนรู้เรียงลำดับพฤติกรรมจากง่ายไปยาก	4	4	5	4.33	0.58	มาก
5. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์	4	4	5	4.33	0.58	มาก
6. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
7. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับจำนวนเวลาที่กำหนด	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
8. กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
9. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการสร้างความรู้โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
10. กิจกรรมเหมาะสมและสอดคล้องกับความสามารถและวัยของนักเรียน	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
11. สื่อ/แหล่งเรียนรู้สอดคล้องกับกิจกรรมและจุดประสงค์	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
12. วิธีการวัดผลและเครื่องมือสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกิจกรรม	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด

ตาราง 23 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
สำหรับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องระบบสมการเชิงเส้น

ข้อที่	IOC	ค่าP	ค่า r	ผลการพิจารณา	ข้อสอบข้อที่
1 *	1.00	0.44	0.38	คัดเลือกไว้	1
2 *	1.00	0.56	0.38	คัดเลือกไว้	2
3 *	1.00	0.38	0.75	คัดเลือกไว้	3
4 *	1.00	0.44	0.38	คัดเลือกไว้	4
5	1.00	0.19	0.13	ตัดทิ้ง	
6	1.00	0.31	-0.13	ตัดทิ้ง	
7	1.00	0.13	-0.25	ตัดทิ้ง	
8	1.00	0.06	-0.13	ตัดทิ้ง	
9	1.00	0.31	0.13	ตัดทิ้ง	
10 *	1.00	0.38	0.50	คัดเลือกไว้	5
11	1.00	0.38	-0.25	ตัดทิ้ง	
12	1.00	0.50	0.00	ตัดทิ้ง	
13	1.00	0.06	0.13	ตัดทิ้ง	
14	1.00	0.44	-0.13	ตัดทิ้ง	
15	1.00	0.50	0.00	ตัดทิ้ง	
16 *	1.00	0.50	0.50	คัดเลือกไว้	6
17 *	1.00	0.31	0.38	คัดเลือกไว้	7
18	1.00	0.44	0.13	ตัดทิ้ง	
19 *	1.00	0.38	0.50	คัดเลือกไว้	8
20 *	1.00	0.25	0.25	คัดเลือกไว้	9
21	1.00	0.06	-0.13	ตัดทิ้ง	
22	1.00	0.19	0.13	ตัดทิ้ง	

ตาราง 23 (ต่อ)

ข้อที่	IOC	ค่าP	ค่า r	ผลการพิจารณา	ข้อสอบข้อที่
23	1.00	0.19	0.13	ตัดทิ้ง	
24 *	1.00	0.44	0.38	คัดเลือกไว้	10
25 *	1.00	0.38	0.50	คัดเลือกไว้	11
26 *	1.00	0.31	0.38	คัดเลือกไว้	12
27 *	1.00	0.25	0.50	คัดเลือกไว้	13
28 *	1.00	0.44	0.38	คัดเลือกไว้	14
29	1.00	0.50	-0.25	ตัดทิ้ง	
30 *	1.00	0.25	0.50	คัดเลือกไว้	15
31 *	1.00	0.63	0.25	คัดเลือกไว้	16
32	1.00	0.25	0.25	ตัดทิ้ง	
33 *	1.00	0.44	0.38	คัดเลือกไว้	17
34	1.00	0.25	0.00	ตัดทิ้ง	
35 *	1.00	0.25	0.50	คัดเลือกไว้	18
36 *	1.00	0.19	-0.13	ตัดทิ้ง	
37 *	1.00	0.19	0.38	ตัดทิ้ง	
38 *	0.67	0.38	0.25	คัดเลือกไว้	19
39 *	1.00	0.50	0.50	คัดเลือกไว้	20
40 *	1.00	0.31	0.38	คัดเลือกไว้	21
41 *	0.67	0.25	0.25	คัดเลือกไว้	22
42 *	0.67	0.44	0.63	คัดเลือกไว้	23
43 *	0.67	0.44	0.38	คัดเลือกไว้	24
44 *	1.00	0.38	0.50	คัดเลือกไว้	25

ตาราง 23 (ต่อ)

ข้อที่	IOC	ค่าP	ค่า r	ผลการพิจารณา	ข้อสอบข้อที่
45 *	0.67	0.38	0.50	คัดเลือกไว้	26
46 *	1.00	0.38	0.25	คัดเลือกไว้	27
47 *	0.67	0.38	0.50	คัดเลือกไว้	28
48 *	1.00	0.25	0.50	คัดเลือกไว้	29
49	0.33	0.25	0.25	ตัดทิ้ง	
50 *	0.67	0.44	0.63	คัดเลือกไว้	30

* หมายถึง ข้อที่คัดเลือกไว้ ค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.25 – 0.63 และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ตั้งแต่ 0.25 ขึ้นไป โดยข้อที่คัดเลือกไว้ 30 ข้อ

ตาราง 24 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น โดยวิธีการคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) จากสูตร KR-20

Reliable Statistics

Reliability(KR-20)	N of Items
0.90	30

ตาราง 25 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น โดยวิธีการคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) จากสูตร KR-20

Reliable Statistics

Reliability(KR-20)	N of Items
0.83	30

ตาราง 26 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความพึงพอใจ

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ				S.D.	ระดับความ สอดคล้อง (IOC)
	คน ที่	คน ที่	คน ที่	\bar{X}		
	1	2	3			
ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้						
1. เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่เข้าใจได้ง่าย	-1	+1	+1	0.33	1.15	ไม่มีความสอดคล้อง
2. เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่น่าสนใจ	+1	+1	+1	1.00	0.00	มีความสอดคล้อง
3. เนื้อหาสาระที่เรียนไม่ยากเกินไป	+1	+1	+1	1.00	0.00	มีความสอดคล้อง
4. ความรู้ที่ได้รับเป็นเรื่องที่นำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้	0	0	0	0.00	0.00	ไม่มีความสอดคล้อง
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้						
5. นักเรียนได้ช่วยเหลือกันในกลุ่ม	+1	+1	+1	1.00	0.00	มีความสอดคล้อง
6. นักเรียนทุกคนปฏิบัติตามกฎกติกาในการ แข่งขัน	+1	+1	+1	1.00	0.00	มีความสอดคล้อง
7. นักเรียนกล้าซักถามเกี่ยวกับเพื่อนมากขึ้น	+1	+1	+1	1.00	0.00	มีความสอดคล้อง
8. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ สอน	+1	+1	+1	1.00	0.00	มีความสอดคล้อง
9. กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนช่วยเหลือ เพื่อนได้	+1	+1	+1	1.00	0.00	มีความสอดคล้อง
10. นักเรียนร่วมมือกันทำงานเสร็จตามเวลาที่ กำหนด	0	+1	+1	0.67	0.58	มีความสอดคล้อง
ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้						
11. บรรยากาศในการเรียนตื่นตื้น่าสนใจ	+1	+1	+1	1.00	0.00	มีความสอดคล้อง
12. นักเรียนสนิทสนมคุ้นเคยกับเพื่อนมากขึ้น	+1	+1	+1	1.00	0.00	มีความสอดคล้อง
13. นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนานและไม่ เครียด	+1	+1	+1	1.00	0.00	มีความสอดคล้อง
14. นักเรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนและแสดงความ ความคิดเห็นมากขึ้น	0	+1	+1	0.67	0.58	มีความสอดคล้อง

ตาราง 26 (ต่อ)

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D.	ระดับความ สอดคล้อง (IOC)
	คนที่	คนที่	คนที่			
	1	2	3			
ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้						
15. นักเรียนทำงานได้อย่างมีระบบ	0	+1	+1	0.67	0.58	มีความสอดคล้อง
16. นักเรียนรู้จักปฏิบัติกฎกติกาในการอยู่ร่วมกัน	+1	+1	+1	1.00	0.00	มีความสอดคล้อง
17. นักเรียนมีความรู้สึกที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์	+1	+1	+1	1.00	0.00	มีความสอดคล้อง
18. นักเรียนสามารถนำวิธีการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ได้	+1	+1	+1	1.00	0.00	มีความสอดคล้อง
19. มีเทคนิคและวิธีการที่ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองได้	+1	+1	+1	1.00	0.00	มีความสอดคล้อง
20. นักเรียนได้รู้จักเพื่อนมากขึ้นและรู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น	-1	+1	+1	0.33	0.00	ไม่มีความสอดคล้อง

ตาราง 27 วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค
ของแบบประเมินความพึงพอใจ (Cronbach's α)

Reliable Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
0.88	18



ภาคผนวก ช
ตารางค่า t-test

ตาราง 28 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน ด้วยสถิติ t-test Dependent

		Paired Differences					
		Std. Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	Posttest - Pretest	8.66	2.90	0.51	16.31	31	0.0000



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล	นางสาววิมล วงษ์ใหญ่
วัน เดือน ปีเกิด	23 กุมภาพันธ์ 2530
สถานที่เกิด	อำเภอสะเตา จังหวัดสงขลา
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	132/2 หมู่ที่ 6 ตำบลปาดังเบซาร์ อำเภอสะเตา จังหวัดสงขลา
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	ครู
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนปากจำวิทยา จังหวัดสงขลา
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2543	ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.3) โรงเรียนพัฒนาการศึกษา จังหวัดสงขลา
พ.ศ. 2546	ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) โรงเรียนท่าใหญ่วิทยา จังหวัดสงขลา
พ.ศ. 2549	ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
พ.ศ. 2559	ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา