

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญแผนภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
คำถามการศึกษา	7
วัตถุประสงค์ของการศึกษา	8
สมมติฐานในการศึกษา	9
คำจำกัดความที่ใช้ในการศึกษา	9
ขอบเขตของการศึกษา	14
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	16
1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2560	19
1.1 วิเคราะห์หลักสูตรศึกษา	19
1.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้	20
1.3 วิสัยทัศน์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	22
1.4 จุดหมาย	23
1.5 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	25
1.6 คุณลักษณะอันพึงประสงค์	26
1.7 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	27
1.8 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง	29

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนระยองวิทยาคม	32
2.1 โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์3 รหัสวิชา ค 21102 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1	32
2.2 คำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์3 ค 22101 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนระยองวิทยาคม	34
3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์	36
3.1 ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้	36
3.2 ความสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้	37
3.3 จุดมุ่งหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	37
3.4 หลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	39
3.5 หลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์	42
3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิดตั้งแต่ 2 แนวคิดขึ้นไปร่วมกัน	48
4. การคิดแบบฮิวริสติกส์	50
4.1 ความหมายของการคิดแบบฮิวริสติกส์	50
4.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์	52
4.2.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	54
4.2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ กับความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์	55
4.2.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ กับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	58
4.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดแบบฮิวริสติกส์	70
5. การเรียนแบบร่วมมือ	74
5.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ	74
5.2 องค์ประกอบของการเรียนแบบร่วมมือ	76

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5.3 แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบของการเรียนแบบร่วมมือ	78
5.4 บทบาทของครูและนักเรียนในการเรียนแบบร่วมมือ	87
5.5 บรรยากาศในการเรียนแบบร่วมมือ	88
5.6 สรุปประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ	89
5.7 ข้อดีของการเรียนรู้แบบร่วมมือ	89
5.8 ข้อจำกัดและมุมมองเชิงวิพากษ์ของการเรียนแบบร่วมมือ	91
5.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบร่วมมือ	93
6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	97
6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	97
6.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	97
6.3 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	101
6.4 หลักการเขียนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ	102
6.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	103
7. ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์	107
7.1 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์	107
7.2 องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์	108
7.3 ลักษณะของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์	109
7.4 การส่งเสริมและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์	112
7.5 การวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์	116
8. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	137
8.1 ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	137
8.2 ลักษณะของปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ดี	139
8.3 กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	142
8.4 กลวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	154
8.5 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	163
8.6 แนวทางในการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	173
8.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์	179

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 3	วิธีดำเนินการพัฒนานวัตกรรมและการศึกษา	195
	1. การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน และศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง	195
	2. การออกแบบนวัตกรรมและการศึกษา	195
	3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ประกอบนวัตกรรมและการศึกษา	197
	3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	197
	3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มทดลอง และเก็บรวบรวมข้อมูล	205
	4. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	219
	5. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	221
	5.1 ขั้นเตรียมการ	221
	5.2 ขั้นควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน	221
	5.3 ขั้นตอนการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	226
	6. การวิเคราะห์ข้อมูล	227
	7. สถิติที่ใช้ในการศึกษา	228
	7.1 สถิติในการคำนวณหาคุณภาพของแบบทดสอบ	228
	7.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	232
บทที่ 4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	234
	1. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ	235
	2. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ	241
บทที่ 5	สรุปผลการศึกษา อภิปรายผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ	252
	1. สรุปผลการศึกษา	258
	2. อภิปรายผลการศึกษา	259
	2.1 อภิปรายผลการศึกษาตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา	259
	2.2 อภิปรายผลการศึกษาโดยวิเคราะห์แยกตามแนวคิดของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	263
	3. ข้อเสนอแนะ	269

## สารบัญ (ต่อ)

บรรณานุกรม	272
ภาคผนวก	301
ภาคผนวก ก รายงานผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือในการศึกษา หนังสือขอความอนุเคราะห์แต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญและหนังสือตอบรับ	302
ภาคผนวก ข แบบประเมินนวัตกรรมสำหรับผู้เชี่ยวชาญ	304
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	310
ภาคผนวก ง เครื่องมือที่ใช้ในการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มตัวอย่าง และเก็บรวบรวมข้อมูล	333
ภาคผนวก จ ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความแปรปรวน (F-test) และค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเลขคณิต (t-test) ของคะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว (ฉบับก่อนเรียน) ความคิดสร้างสรรค์ทาง คณิตศาสตร์เรื่องระบบจำนวนเต็ม (ฉบับก่อนเรียน) และคะแนน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม (ฉบับก่อนเรียน) ของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนการทดลอง	399
ประวัติผู้ศึกษาวิจัย	401