

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ (ภาษาไทย)	ก
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ)	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญรูป	ฉ
สารบัญตาราง	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาของโครงการและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
1.4 สถาปัตยกรรมของระบบหรือองค์ประกอบหลักของโครงการ	2
1.5 ขั้นตอนการดำเนินโครงการ	3
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ความสำคัญของการศึกษาและความสำคัญของการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์	4
2.2 การศึกษาวิชาคณิตศาสตร์และสื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของประเทศไทย	5
2.3 กลุ่มทฤษฎีการเรียนรู้และการพัฒนาของมนุษย์	6
2.3.1 ความหมายของการเรียนรู้	7
2.3.2 ทฤษฎีการเรียนรู้	8
2.3.2.1 ทฤษฎีการเรียนรู้ตามกลุ่มพฤติกรรมนิยม	8
2.3.2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มปัญญานิยม	8
2.3.2.3 ตัวอย่างทฤษฎีการเรียนรู้	9

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย่	14
2.3.3.1 ทฤษฎีการเรียนรู้ 8 ขั้นของกาเย่	14
2.3.3.2 องค์ประกอบที่สำคัญที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้จาก แนวคิดนักการศึกษา กาเย่	14
2.3.4 ทฤษฎีแห่งการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา	15
2.3.4.1 ความหมายและสาระสำคัญของทฤษฎีการสร้างสรรค์ ด้วยปัญญา	15
2.3.4.2 หลักสำคัญของทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา	15
2.3.5 ทฤษฎีพัฒนาการทางปัญญา	16
2.3.6 ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์	17
2.3.6.1 ทฤษฎีแห่งการฝึกฝน	17
2.3.6.2 ทฤษฎีแห่งการเรียนรู้โดยบังเอิญ	17
2.3.6.3 ทฤษฎีแห่งความหมาย	17
2.3.7 หลักการสอนคณิตศาสตร์	18
2.3.8 คุณสมบัติของการสอนเพื่อประสิทธิภาพและประสิทธิผล	20
2.4 กลุ่มความหมายหลักการและลักษณะของโจทย์ปัญหาของคณิตศาสตร์ที่ดี	21
2.4.1 ความหมายของปัญหาคณิตศาสตร์	21
2.4.2 ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์	22
2.4.2.1 เมื่อพิจารณาจากจุดประสงค์ของปัญหา	22
2.4.2.2 เมื่อพิจารณาจากตัวผู้แก้ปัญหาและความซับซ้อน ของปัญหา	22
2.4.2.3 เมื่อพิจารณาตามลักษณะของปัญหา	23
2.4.3 ลักษณะของปัญหาของคณิตศาสตร์ที่ดี	24

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.4.4 กลุ่มทฤษฎีของกระบวนการในการคิดและกลยุทธ์ในการแก้ปัญหา	25
2.4.4.1 กระบวนการแก้ปัญหาตามทฤษฎีของโพลยา	26
2.4.4.2 กระบวนการแก้ปัญหาตามทฤษฎีของเทรัทแมนและลิทเทนเบอร์ก	27
2.4.4.3 กระบวนการแก้ปัญหาตามทฤษฎีของเบลล์	28
2.4.4.4 กระบวนการทางความคิดและยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	28
2.4.4.5 ยุทธวิธีแรงกรณีเป็นไปได้	31
2.4.4.6 ยุทธวิธีการสร้างตารางหรือกราฟ	31
2.4.4.7 ยุทธวิธีเขียนแผนภาพหรือภาพประกอบ	31
2.4.4.8 ยุทธวิธีการทำงานย้อนกลับ	31
2.4.4.9 ยุทธวิธีการใช้เหตุผล	32
2.4.4.10 ยุทธวิธีพิจารณากรณีที่ยากกว่าหรือแบ่งเป็นปัญหาย่อย	32
2.4.4.11 ยุทธวิธีการใช้แบบจำลอง	32
2.5 ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน	33
2.6 วิธีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา	35
2.7 ความสำคัญของเทคโนโลยีที่มีผลต่อการศึกษา	36
2.8 ภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุ	38
2.8.1 กฎของโปรแกรมเชิงวัตถุ	38
2.8.2 หลักการพื้นฐานของภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุ	38
2.8.3 คุณสมบัติของภาษาจาวาที่มีความโดดเด่น	39
2.9 ภาษาจาวาเซิร์ฟเวอร์เพจ	42
2.9.1 ข้อได้เปรียบของจาวาเซิร์ฟเพจ	42

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.9.2 โครงสร้างและขั้นตอนการทำงานของจาวาเซิร์ฟเวอร์เพจ	43
2.9.3 ขั้นตอนการประมวลผลของไฟล์จาวาเซิร์ฟเวอร์เพจ	44
บทที่ 3 การออกแบบโครงงาน	46
3.1 การออกแบบด้านคุณสมบัติของโปรแกรมเพื่อการเรียนการสอน	46
3.2 การออกแบบด้านการเขียนโปรแกรมเพื่อการเรียนการสอน	52
3.2.1 กระบวนการต่าง ๆ ของส่วนการสร้างตัวเลข	53
3.2.2 กระบวนการต่าง ๆ ของการคำนวณร่วมกัน	54
3.2.3 กระบวนการต่าง ๆ ของส่วนการสร้างโจทย์	55
3.3 กระบวนการทำงานของโปรแกรม	74
3.4 คลาสไดอะแกรม	75
3.5 การออกแบบส่วนการสอน	78
3.6 การออกแบบส่วนการเชื่อมต่อที่ทำงานระบบออนไลน์	81
3.6.1 การออกแบบส่วนของการเรียนรู้	82
3.6.2 การออกแบบส่วนการทดสอบ	82
บทที่ 4 ผลการทดลอง	84
4.1 ผลการทดลองการใช้งานโปรแกรมเพื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์	84
4.1.1 ผลการทดลองเมื่อเริ่มต้นใช้โปรแกรม	84
4.1.2 ผลการทดลองเมื่อทำการเลือกกระดานทดสอบ	85
4.1.3 ผลการทดลองหลังจากทำการตอบคำถาม	86
4.1.4 รูปแบบของคำถามและการตอบคำถาม	87
4.1.5 ผลการทดลองเมื่อเลือกกระดานการเรียนรู้	89

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.1.6 ผลการทดลองเมื่อทำการเลือกระดับทดสอบ ซึ่งยังไม่ได้ปิด ระดับนั้นแล้วทำการเลือกเพิ่ม	91
4.2 ผลการทดลองการใช้งานสื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ผ่าน การให้บริการออนไลน์	91
4.2.1 ผลการทดลองเมื่อเริ่มใช้โปรแกรม	91
4.2.2 ผลการทดลองเมื่อเข้าสู่หมวดการเรียนรู้	92
4.2.3 ผลการทดลองเมื่อเข้าสู่หน้าต่างเนื้อหาการเรียนรู้	94
4.2.4 ผลการทดลองเมื่อผู้ใช้งานเข้าสู่หมวดการทดสอบ	96
4.2.5 ผลการทดลองเมื่อผู้ใช้งานเลือกหัวข้อการเรียนรู้	98
4.2.6 ผลการใช้งานเมื่อผู้ใช้งานตอบคำตอบ	98
บทที่ 5 สรุป	100
5.1 สรุปการพัฒนาโครงการ	100
5.2 ปัญหาที่เกิดในการพัฒนาโครงการ	100
5.3 ข้อจำกัดของโครงการที่พัฒนา	101
5.4 แนวทางการพัฒนาต่อ	101
บรรณานุกรม	102