

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	จ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญ .....	ซ
สารบัญตาราง .....	ฐ
สารบัญภาพประกอบ .....	ฒ
<b>บทที่</b>	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
ความสำคัญของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย .....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	6
สมมติฐานการวิจัย .....	8
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	8
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	9
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545	
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา .....	12
หลักการของหลักสูตร.....	12
จุดมุ่งหมายของหลักสูตร .....	12
หลักเกณฑ์การใช้หลักสูตร .....	13
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง 2546)	
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	
สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา .....	16
จุดประสงค์ของหลักสูตร .....	16
มาตรฐานวิชาชีพของหลักสูตร .....	16

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
2 (ต่อ)	หลักสูตรรายวิชาวงจรพัลส์และดิจิตอล.....	17
	บทเรียนทดลอง .....	21
	ความหมายของการสอนทดลอง .....	21
	วัตถุประสงค์ของการสอนทดลอง .....	22
	หลักการจัดการเรียนการสอนทดลอง .....	26
	หลักการสร้างใบงานการทดลอง.....	29
	คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์.....	39
	การจำลองสถานการณ์บนคอมพิวเตอร์ .....	40
	ประเภทของการจำลองสถานการณ์ .....	42
	ความเหมาะสมในการนำสถานการณ์จำลองมาใช้ในทางการศึกษา.....	43
	ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์.....	44
	โปรแกรม Electronic Workbench Multisim .....	46
	แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลอง.....	47
	ความหมายของสถานการณ์จำลอง.....	47
	จุดมุ่งหมายในการใช้สถานการณ์จำลอง.....	48
	องค์ประกอบของสถานการณ์จำลอง .....	49
	ขั้นตอนการสร้างสถานการณ์จำลอง.....	51
	ขั้นตอนการจัดกิจกรรมโดยใช้สถานการณ์จำลอง.....	52
	บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ สถานการณ์จำลอง .....	54
	ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลอง .....	55
	การเรียนรู้แบบปกติ.....	56
	ความหมายของการเรียนรู้แบบปกติ.....	56
	วิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ .....	57
	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	57
	เปรียบเทียบการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองกับการเรียนรู้แบบปกติ..	59

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ) การทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียน.....	60
ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ .....	60
วิธีการทดสอบประสิทธิภาพ.....	61
การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ.....	61
ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ .....	64
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	65
ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	65
องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	66
ความรู้.....	66
ทักษะปฏิบัติ .....	75
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	84
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลอง .....	84
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความรู้และทักษะปฏิบัติ.....	88
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	90
ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย .....	90
แผนแบบการทดลอง .....	92
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	92
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	93
การสร้างเครื่องมือและการทดสอบประสิทธิภาพบทเรียน .....	93
การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล .....	101
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	103

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	108
ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนทดลองแบบจำลอง สถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการออกแบบวงจรคอมพิวเตอร์ วิชาวงจรพัลส์และดิจิทัล .....	110
ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการเรียนด้านความรู้และด้านทักษะ ปฏิบัติก่อนการทดลองและหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับ การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนทดลองแบบจำลองสถานการณ์ด้วย คอมพิวเตอร์และกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ .....	111
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลการเรียนด้านความรู้และทักษะปฏิบัติก่อน การทดลองและหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ ด้วยบทเรียนทดลองแบบจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์ .....	112
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลการเรียนด้านความรู้ก่อนการทดลองของนักเรียน กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนทดลองแบบจำลองสถานการณ์ ด้วยคอมพิวเตอร์และกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	113
วิเคราะห์สถิติ Box's test ของผลการเรียนด้านความรู้และด้านทักษะปฏิบัติ เรื่องการออกแบบวงจรคอมพิวเตอร์ วิชาวงจรพัลส์และดิจิทัล หลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียน ทดลองแบบจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์และกลุ่มที่ได้รับการจัด การการเรียนรู้แบบปกติ .....	114
การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณของผลการเรียนด้านความรู้และด้าน ทักษะปฏิบัติหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ ด้วยบทเรียนทดลองแบบจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์และกลุ่ม ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	115
5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ .....	116
สรุปผลการวิจัย .....	117
อภิปรายผล .....	117

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 (ต่อ) ข้อเสนอแนะ .....	120
บรรณานุกรม .....	122
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ หนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจ เครื่องมือการวิจัย.....	134
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	
หลักสูตรรายวิชาวงจรพัลส์และดิจิทัล รหัส 2104-2207.....	144
แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติและแผนการจัดการเรียนรู้แบบจำลอง สถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์.....	149
คู่มือการใช้งาน โปรแกรม Electronic Workbench Multisim 11.0.....	462
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้.....	493
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะปฏิบัติ.....	506
แบบประเมินทักษะปฏิบัติ.....	513
ภาคผนวก ง ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	
บทเรียนทดลองแบบจำลองสถานการณ์ .....	516
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ .....	533
ภาคผนวก จ คุณภาพเครื่องมือการวิจัย	
ประสิทธิภาพของบทเรียนทดลองแบบจำลองสถานการณ์ .....	539
ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	544
ภาคผนวก ฉ คะแนนความรู้และทักษะปฏิบัติ ก่อนและหลังการทดลอง ของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนทดลองแบบจำลอง สถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์ และกลุ่มที่ได้รับการเรียนรู้แบบปกติ.....	549
ประวัติย่อผู้วิจัย .....	551

## สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	การวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้.....	18
2	หน่วยการเรียนรู้ เรื่องการออกแบบวงจรคอมบิเนชัน วิชาวงจรพัลส์และดิจิทัล ...	21
3	ตัวอย่างตารางวิเคราะห์งาน (Task analysis).....	36
4	เปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้แบบจำลองสถานการณ์กับแบบปกติ.....	59
5	ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	91
6	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	95
7	ประสิทธิภาพของบทเรียนทดลองแบบจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์.....	110
8	ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของผลการเรียนด้านความรู้และทักษะปฏิบัติ ก่อนการทดลองและหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนทดลองแบบจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์และกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ .....	111
9	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลการเรียนด้านความรู้ เรื่อง การออกแบบวงจรคอมบิเนชัน วิชาวงจรพัลส์และดิจิทัล ก่อนการทดลองและหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนทดลองแบบจำลองสถานการณ์.....	112
10	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลการเรียนด้านความรู้ เรื่อง การออกแบบวงจรคอมบิเนชัน วิชาวงจรพัลส์และดิจิทัล ก่อนการทดลองของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนทดลองแบบจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์และกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ .....	113
11	การทดสอบเมตริกซ์ค่าแปรปรวนร่วมของผลการเรียนด้านความรู้และทักษะปฏิบัติ เรื่อง การออกแบบวงจรคอมบิเนชัน วิชาวงจรพัลส์และดิจิทัล หลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนทดลองแบบจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์ และกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ทดสอบด้วยสถิติ Box's test .....	114

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
12	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปรของผลการเรียนด้านความรู้และทักษะปฏิบัติ เรื่อง การออกแบบวงจรคอมบิเนชัน วิชาวงจรพัลส์และดิจิทัลหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนทดลองแบบจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์และกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	115
13	หน่วยการเรียนรู้/รายการสอน.....	146
14	ผลการประเมินความสอดคล้องขององค์ประกอบภายในใบงานการทดลองแบบจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์.....	517
15	ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	534
16	แสดงคะแนน ค่าเฉลี่ย ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) ของบทเรียนทดลองแบบจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์แบบเดี่ยว.....	540
17	แสดงคะแนน ค่าเฉลี่ย ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) ของบทเรียนทดลองแบบจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์แบบกลุ่ม.....	541
18	แสดงคะแนน ค่าเฉลี่ย ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) ของบทเรียนทดลองแบบจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์แบบภาคสนาม.....	542
19	แสดงการวิเคราะห์ค่าความยาก-ง่าย ค่าอำนาจจำแนกโดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคำถามแต่ละข้อกับแบบทดสอบทั้งฉบับ และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	545
20	แสดงคะแนนของผลการเรียนด้านความรู้และด้านทักษะปฏิบัติก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์ และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	550

## สารบัญภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย .....	9
2 แผนภาพของวงจรดิจิทัล .....	19
3 แผนภาพวงจรคอมบิเนชัน.....	19
4 แสดงขั้นตอนการออกแบบวงจรคอมบิเนชัน .....	20
5 โครงสร้างการจำลองสถานการณ์.....	40
6 รูปแบบการจำลองสถานการณ์เป็นขั้น .....	42
7 แสดงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลอง.....	54
8 สรุปลขั้นตอนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ .....	58
9 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	73
10 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนทดลอง.....	96
11 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	98
12 ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล .....	102