

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	4
สมมติฐานการวิจัย.....	5
ขอบเขตการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	7
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	8
ชุดการเรียน.....	8
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์.....	13
ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย.....	36
ขอบเขตเนื้อหาวิชาดิจิทัลเบื้องต้น.....	41
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	43
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	46
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	46
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	47
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	59
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	60

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	63
ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์.....	63
ผลการวิเคราะห์การหาความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน.....	65
ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อคุณภาพ ของชุดการเรียนรู้.....	66
บทที่ 5 ดัชนีแบบชิ้นงาน.....	69
บทนำ.....	69
การใช้เว็บไซต์.....	82
บทที่ 6 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	146
สรุปผลการวิจัย.....	146
อภิปรายผล.....	149
ข้อเสนอแนะ.....	151
บรรณานุกรม.....	153
ภาคผนวก.....	156
ก รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	157
ข ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	159
ค ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบ.....	164
ง คะแนนแบบฝึกปฏิบัติ คะแนนแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ในการทดลองแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม.....	185
จ แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อความเหมาะสมของชุดการเรียนรู้ผ่าน เครือข่ายคอมพิวเตอร์.....	197
ฉ แบบประเมินชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ.....	200
ช หนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิ.....	219
ประวัติผู้วิจัย.....	224

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 รายชื่อหน่วยการสอน วิชาดิจิทัลเบื้องต้น	42
ตารางที่ 4.1 คะแนนเฉลี่ย คะแนนร้อยละ ค่าประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ หน่วยที่ 1 หน่วยที่ 2 และหน่วยที่ 3 จากการทดลองแบบเดี่ยว (1:1) กับนักศึกษา จำนวน 3 คน	63
ตารางที่ 4.2 คะแนนเฉลี่ย คะแนนร้อยละ ค่าประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ หน่วยที่ 1 หน่วยที่ 2 และหน่วยที่ 3 จากการทดลองแบบกลุ่ม (1:10) กับนักศึกษา จำนวน 9 คน	64
ตารางที่ 4.3 คะแนนเฉลี่ย คะแนนร้อยละ ค่าประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ หน่วยที่ 1 หน่วยที่ 2 และหน่วยที่ 3 จากการทดลองแบบภาคสนาม (1:100) กับนักศึกษา จำนวน 30 คน	65
ตารางที่ 4.4 คะแนนเฉลี่ยจากการทดลองก่อนเรียนและหลังเรียน ความแตกต่างระหว่าง คะแนน แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และความก้าวหน้า ในการเรียน จากชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หน่วยที่ 1 หน่วยที่ 2 และหน่วยที่ 3 กับนักศึกษา จำนวน 30 คน	66
ตารางที่ 4.5 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการแปลผลความคิดเห็นของ นักศึกษาที่มีความเหมาะสมของชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาดิจิทัลเบื้องต้น เรื่อง ระบบตัวเลข ลอจิกเกต และพีชคณิตบูลีน	67

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 โปรแกรมบทเรียนเพื่อการสอน	14
ภาพที่ 2.2 โปรแกรมบทเรียนการฝึกหัด	15
ภาพที่ 2.3 โปรแกรมบทเรียนการจำลอง	16
ภาพที่ 2.4 โปรแกรมบทเรียนเกมเพื่อการสอน	16
ภาพที่ 3.1 แสดงแผนผังลำดับกรอบการสอน.....	51
ภาพที่ 3.2 แผนผังการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็น	57
ภาพที่ 5.1 แผนผังแนวคิดหน่วยที่ 1	73
ภาพที่ 5.2 แผนผังแนวคิดหน่วยที่ 2	76
ภาพที่ 5.3 แผนผังแนวคิดหน่วยที่ 3	80
ภาพที่ 5.4 พิมพ์ชื่อที่ตั้งของเว็บไซต์.....	82
ภาพที่ 5.5 หน้าแรกของเว็บไซต์.....	83
ภาพที่ 5.6 เข้าสู่ระบบ.....	83
ภาพที่ 5.7 การเข้าสู่ระบบ/สมัครสมาชิก.....	84
ภาพที่ 5.8 ฟอรัมการกรอกข้อมูลสมาชิกใหม่.....	84
ภาพที่ 5.9 การเข้าสู่ระบบ.....	85
ภาพที่ 5.10 หน้าแรกบทเรียนของผู้เรียน.....	85
ภาพที่ 5.11 ผู้ตั้งมหาวิทยาลัย.....	86
ภาพที่ 5.12 หน้าหลัก	86
ภาพที่ 5.13 ฐานความรู้	86
ภาพที่ 5.14 หน่วยการเรียนรู้.....	87
ภาพที่ 5.15 ปฏิทิน	87
ภาพที่ 5.16 เนื้อหาไฟล์ PDF.....	87
ภาพที่ 5.17 ผู้จัดทำ	87
ภาพที่ 5.18 โครงสร้างหัวข้อ	88
ภาพที่ 5.19 กระดานข่าว	88
ภาพที่ 5.20 คำโครงเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ที่ 1	89
ภาพที่ 5.21 แนวคิดของหน่วยการเรียนรู้ที่ 1	89
ภาพที่ 5.22 วัตถุประสงค์ของหน่วยการเรียนรู้ที่ 1	90

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 5.23 กิจกรรมระหว่างสอนหน่วยการเรียนรู้ที่ 1.....	90
ภาพที่ 5.24 สื่อการเรียนของหน่วยการเรียนรู้ที่ 1	91
ภาพที่ 5.25 การประเมินผลของหน่วยการเรียนรู้ที่ 1	91
ภาพที่ 5.26 Contents แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 1	92
ภาพที่ 5.27 แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 1	93
ภาพที่ 5.28 ผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียนของหน่วยการเรียนรู้ที่ 1	94
ภาพที่ 5.29 Contents หัวเรื่องตอนที่ 1.1 ระบบตัวเลข.....	94
ภาพที่ 5.30 แนวคิดตอนที่ 1.1 ระบบตัวเลข.....	95
ภาพที่ 5.31 วัตถุประสงค์ ตอนที่ 1.1 ระบบตัวเลข.....	95
ภาพที่ 5.32 Contents เนื้อหาตอนที่ 1.1 ระบบตัวเลข.....	96
ภาพที่ 5.33 เนื้อหาบทเรียนตอนที่ 1.1.1 ระบบเลขฐานสองและเลขฐานสิบ	96
ภาพที่ 5.34 เนื้อหาบทเรียนตอนที่ 1.1.2 การแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานสอง	97
ภาพที่ 5.35 เนื้อหาบทเรียนตอนที่ 1.1.3 ระบบเลขฐานแปด	97
ภาพที่ 5.36 เนื้อหาบทเรียนตอนที่ 1.1.4 ระบบเลขฐานสิบหก.....	98
ภาพที่ 5.37 เนื้อหาบทเรียนตอนที่ 1.1.5 การแปลงเลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานสอง	98
ภาพที่ 5.38 เนื้อหาบทเรียนตอนที่ 1.1.6 การแปลงเลขฐานสิบหกเป็นเลขฐานสิบ	99
ภาพที่ 5.39 เนื้อหาบทเรียนตอนที่ 1.1.7 การบวกเลขฐานสอง	99
ภาพที่ 5.40 เนื้อหาบทเรียนตอนที่ 1.1.8 ระบบเลข BCD.....	100
ภาพที่ 5.41 แบบฝึกหัดหลังเรียนหน่วยที่ 1.1	101
ภาพที่ 5.42 Contents หัวเรื่องตอนที่ 1.2 เรื่องรหัส.....	102
ภาพที่ 5.43 แนวคิดตอนที่ 1.1 ระบบตัวเลข	102
ภาพที่ 5.44 วัตถุประสงค์ ตอนที่ 1.1 ระบบตัวเลข	103
ภาพที่ 5.45 Contents เนื้อหาตอนที่ 1.2 เรื่องรหัส.....	103
ภาพที่ 5.46 เนื้อหาตอนที่ 1.2.1 เรื่องรหัสคอมพิวเตอร์.....	104
ภาพที่ 5.47 เนื้อหาตอนที่ 1.2.2 เรื่องรหัสเกรย์.....	104
ภาพที่ 5.48 เนื้อหาตอนที่ 1.2.3 เรื่องตัวเลขแบบคิดเครื่องหมาย.....	105
ภาพที่ 5.49 แบบฝึกหัดหลังเรียนตอนที่ 1.2 เรื่องเลขรหัส.....	105
ภาพที่ 5.50 Contents แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1.....	106

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 5.51 แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 1	107
ภาพที่ 5.52 ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนของหน่วยการเรียนรู้ที่ 1	108
ภาพที่ 5.53 หน้าจอการสนทนา.....	108
ภาพที่ 5.54 โครงสร้างหัวข้อ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2.....	109
ภาพที่ 5.55 กระดานข่าวหน่วยการเรียนรู้ที่ 2	109
ภาพที่ 5.56 คำโครงเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ที่ 2	110
ภาพที่ 5.57 แนวคิดของหน่วยการเรียนรู้ที่ 2.....	110
ภาพที่ 5.58 วัตถุประสงค์ของหน่วยการเรียนรู้ที่ 2.....	111
ภาพที่ 5.59 กิจกรรมระหว่างสอนหน่วยการเรียนรู้ที่ 2.....	111
ภาพที่ 5.60 สื่อการเรียนรู้ของหน่วยการเรียนรู้ที่ 2	112
ภาพที่ 5.61 การประเมินผลของหน่วยการเรียนรู้ที่ 2.....	112
ภาพที่ 5.62 Contents แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 2	113
ภาพที่ 5.63 แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 2.....	114
ภาพที่ 5.64 ผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียนของหน่วยการเรียนรู้ที่ 2	115
ภาพที่ 5.65 Contents หัวเรื่องตอนที่ 2.1 ลอจิกเกต.....	115
ภาพที่ 5.66 แนวคิดตอนที่ 2.1 เรื่องลอจิกเกต.....	116
ภาพที่ 5.67 วัตถุประสงค์ ตอนที่ 2.1 เรื่องลอจิกเกต.....	116
ภาพที่ 5.68 Contents เนื้อหาบทเรียนที่ 2.1 เรื่องลอจิกเกต.....	117
ภาพที่ 5.69 เนื้อหาบทเรียนตอนที่ 2.1.1 การทำงานทางดิจิทัล	117
ภาพที่ 5.70 เนื้อหาบทเรียนตอนที่ 2.1.2 สัญลักษณ์แทนการทำงานของลอจิก	118
ภาพที่ 5.71 เนื้อหาบทเรียนตอนที่ 2.1.3 ตารางความจริง	118
ภาพที่ 5.72 แบบฝึกหัดหลังเรียนตอนที่ 2.1 เรื่องลอจิกเกต	119
ภาพที่ 5.73 Contents หัวเรื่องตอนที่ 2.2 ชนิดของลอจิก	120
ภาพที่ 5.74 แนวคิดตอนที่ 2.2 เรื่องชนิดของลอจิก.....	120
ภาพที่ 5.75 จุดประสงค์ตอนที่ 2.2 เรื่องชนิดของลอจิก.....	121
ภาพที่ 5.76 Contents เนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องชนิดของลอจิก	122
ภาพที่ 5.77 เนื้อหาตอนที่ 2.2.1 บัฟเฟอร์เกต	123
ภาพที่ 5.78 ตัวอย่างการทำงานของบัฟเฟอร์เกต	123

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 5.79 Contents หลังเรียนตอนที่ 2.2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	124
ภาพที่ 5.80 แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 2	125
ภาพที่ 5.81 ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนของหน่วยการเรียนรู้ที่ 2	126
ภาพที่ 5.82 หน้าจอการสนทนา.....	126
ภาพที่ 5.83 โครงสร้างหัวข้อ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3.....	127
ภาพที่ 5.84 กระดานข่าวหน่วยการเรียนรู้ที่ 3	127
ภาพที่ 5.85 คำโครงเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ที่ 3	128
ภาพที่ 5.86 แนวคิดของหน่วยการเรียนรู้ที่ 3.....	128
ภาพที่ 5.87 วัตถุประสงค์ของหน่วยการเรียนรู้ที่ 3.....	129
ภาพที่ 5.88 กิจกรรมระหว่างสอนหน่วยการเรียนรู้ที่ 3.....	129
ภาพที่ 5.89 สื่อการเรียนรู้ของหน่วยการเรียนรู้ที่ 3.....	130
ภาพที่ 5.90 การประเมินผลของหน่วยการเรียนรู้ที่ 3.....	131
ภาพที่ 5.91 Contents แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 3.....	132
ภาพที่ 5.92 แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 3.....	133
ภาพที่ 5.93 ผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียนของหน่วยการเรียนรู้ที่ 3.....	133
ภาพที่ 5.94 Contents หัวเรื่องตอนที่ 3.1 เรื่องพืชคณิตบูลีน.....	133
ภาพที่ 5.95 แนวคิดตอนที่ 3.1 เรื่องพืชคณิตบูลีน.....	134
ภาพที่ 5.96 วัตถุประสงค์ ตอนที่ 3.1 เรื่องพืชคณิตบูลีน.....	134
ภาพที่ 5.97 Contents เนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ที่ 3.1 เรื่องพืชคณิตบูลีน.....	135
ภาพที่ 5.98 เนื้อหาบทเรียนตอนที่ 3.1.1 คณิตศาสตร์ทางดิจิทัล	135
ภาพที่ 5.99 เนื้อหาบทเรียนตอนที่ 3.1.2 กฎของพืชคณิตบูลีน.....	136
ภาพที่ 5.100 เนื้อหาบทเรียนตอนที่ 3.1.3 ข้อบังคับสำหรับพืชคณิตบูลีน.....	136
ภาพที่ 5.101 แบบฝึกหัดหลังเรียนตอนที่ 3.1 เรื่องพืชคณิตบูลีน.....	137
ภาพที่ 5.102 Contents หัวเรื่องตอนที่ 3.2 เรื่องทฤษฎี	138
ภาพที่ 5.103 แนวคิดตอนที่ 3.2 เรื่องทฤษฎี.....	138
ภาพที่ 5.104 วัตถุประสงค์ตอนที่ 3.2 เรื่องทฤษฎี.....	139
ภาพที่ 5.105 Contents เนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ที่ 3.2 เรื่องทฤษฎี	140
ภาพที่ 5.106 เนื้อหาตอนที่ 3.2.1 เรื่องทฤษฎีของเดอร์มอร์แกน.....	140

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 5.107 เนื้อหาตอนที่ 3.2.2 เรื่องการใช้พีชคณิตบูลีนลดรูปสมการ	141
ภาพที่ 5.108 แบบฝึกหัดหลังเรียนหน่วยที่ 3.2	142
ภาพที่ 5.109 Contents หลังเรียนตอนที่ 3.2 เรื่องทฤษฎี	143
ภาพที่ 5.110 แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 3	144
ภาพที่ 5.111 ผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนของหน่วยการเรียนรู้ที่ 3	145
ภาพที่ 5.112 หน้าจอการสนทนา	145
ภาพที่ 5.113 ออกจากระบบ	145