

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญรูปภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
1.3 ขอบเขตของโครงการ/วิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	3
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ความสำคัญและความหมายของคณิตศาสตร์	4
2.2 เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์	5
2.3 ทฤษฎีการเรียนรู้กับการสอนคณิตศาสตร์	10
2.4 จิตวิทยาการสอนคณิตศาสตร์	15
2.5 หลักพื้นฐานสำหรับการสร้างแอนิเมชัน	15
2.6 กระบวนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อการนำเสนอ	35
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	41
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	44
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	44
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	44
3.3 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ	45
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล	130
3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ผล	130

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 การพัฒนาระบบ/ผลการวิจัย	131
4.1 ผลการพัฒนาสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง “สื่อคณิตศาสตร์แสนสนุก”	131
4.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง “คณิตศาสตร์แสนสนุก”	173
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	179
5.1 สรุปผลการวิจัย	179
5.2 อภิปรายผลการวิจัย	179
5.3 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย	180
บรรณานุกรม	181
ภาคผนวก	182
ภาคผนวก ก แบบประเมิน โครงการพิเศษทางคอมพิวเตอร์ธุรกิจ	183
ประวัติผู้วิจัย	187

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 การออกแบบปุ่มควบคุมการทำงาน	48
3.2 บทบันทึกเสียงสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง “สื่อคณิตศาสตร์แสนสนุก”	49
4.1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นด้านเนื้อหา	173
4.2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นด้านการนำเสนอข้อมูล	174
4.3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นด้านตัวอักษรและข้อความ	174
4.4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นด้านภาพนิ่ง	175
4.5 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นด้านเสียงและภาษา	176
4.6 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นด้านภาพเคลื่อนไหว	176
4.7 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นด้านปฏิสัมพันธ์	177
4.8 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นด้านเนื้อหา ด้านการนำเสนอข้อมูล ด้านตัวอักษรและข้อความ ด้านภาพนิ่ง ด้านเสียงและภาษา ด้านภาพการเคลื่อนไหวและด้านปฏิสัมพันธ์	177
แบบประเมินคุณภาพ	185

สารบัญรูปภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 เปิดหน้าจอ Adobe Flash Professional CS6	16
2.2 ส่วนประกอบของโปรแกรม Adobe Flash Professional CS6	17
2.3 ส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ปรากฏบน Timeline	17
2.4 กล่องเครื่องมือ (Toolbox)	18
2.5 รายละเอียดของเครื่องมือกลุ่มเลือก	18
2.6 รายละเอียดของเครื่องมือกลุ่มวาดและตกแต่งภาพ	18
2.7 รายละเอียดของเครื่องมือกลุ่มมุมมอง (View)	19
2.8 รายละเอียดของเครื่องมือกลุ่มสีเส้นและสีพื้น (Colors)	19
2.9 หน้าต่างของ โปรแกรม Adobe Photoshop CS6	22
2.10 เครื่องมือพื้นฐานของ โปรแกรม Tools	22
2.11 แบ่งกลุ่มเครื่องมือ	23
2.12 Move ใช้สำหรับเลือกพื้นที่บนภาพเป็นรูปสี่เหลี่ยม วงกลม วงรี หรือเลือกเป็นแถวคอลัมน์ ขนาด 1 พิกเซล	23
2.13 Marquee ใช้สำหรับย้ายพื้นที่ที่เลือกไว้ของภาพ หรือย้ายภาพในเลเยอร์ หรือย้ายเส้นไกด์	23
2.14 Lasso ใช้เลือกพื้นที่บนภาพเป็นแนวเขตแบบอิสระ	24
2.15 Magic Wand ใช้เลือกพื้นที่ด้วยวิธีระบายบนภาพ	24
2.16 Crop ใช้ตัดขอบภาพ	24
2.17 Slice ใช้ตัดแบ่งภาพเพื่อบันทึกไฟล์ภาพย่อย ๆ	24
2.18 Eyedropper ใช้เลือกสีจากสีต่าง ๆ บนภาพ	25
2.19 Healing Brush ใช้ตกแต่งลบรอยตำหนิในภาพ	25
2.20 Brush ใช้ระบายลงบนภาพ	25
2.21 Clone Stamp ใช้ทำสำเนาภาพ โดยก๊อปปี้ภาพจากบริเวณอื่นมาระบาย	25
2.22 History Brush ใช้ระบายภาพด้วยภาพของขั้นตอนเดิมที่ผ่านมา	26
2.23 Eraser ใช้ลบภาพบางส่วนที่ไม่ต้องการ	26
2.24 Gradient ใช้เติมสีแบบไล่ระดับโทนสีหรือความทึบ	26
2.25 Blur ใช้ระบายภาพให้เบลอ	26

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.26 Bern ใช้ระบายเพื่อให้ภาพมืดลง	27
2.27 Dodge ใช้ระบายเพื่อให้ภาพสว่างขึ้น	27
2.28 pen ใช้วาดเส้นพาธ (Path)	27
2.29 Horizontal Type ใช้พิมพ์ตัวอักษรหรือข้อความลงบนภาพ	27
2.30 Path Selection ใช้เลือกและปรับแต่งรูปทรงของเส้นพาธ	28
2.31 Rectangle ใช้วาดรูปทรงเรขาคณิตหรือรูปทรงสำเร็จรูป	28
2.32 Hand ใช้เลื่อนดูส่วนต่าง ๆ ของภาพ	28
2.33 Zoom ใช้ย่อหรือขยายมุมมองภาพ	28
2.34 set Foreground Color, Set Background Color ใช้สำหรับกำหนดสี	29
2.35 เปิดแสดงหน้าต่างกระดาษ แบบ Full screen	29
2.36 แสดงหน้าเลเยอร์	29
2.37 การคัดลอกเลเยอร์	30
2.38 การลบเลเยอร์	30
2.39 การล๊อคและการปลดล๊อคเลเยอร์	30
2.40 การตั้งชื่อเลเยอร์	31
2.41 การยกเลิกเลเยอร์	31
2.42 การเปิดพื้นที่การใช้งาน การนำภาพเข้าใช้งาน และการบันทึกงาน	31
2.43 การเปิดพื้นที่การทำงาน	32
2.44 การนำภาพเข้าใช้งาน หากเรามีภาพที่ต้องการเปิดเข้าใช้งานในโปรแกรม	32
2.45 ปรากฏ Stage หรือพื้นที่การทำงาน	32
2.46 การบันทึกงาน	33
2.47 ไปที่ File > Save as จะปรากฏหน้าต่างดังรูปด้านล่าง ช่อง File name คือให้เราตั้งชื่องาน ช่อง Format คือ การบันทึกไฟล์งานประเภทต่าง ๆ เช่น PSD, JPEG, TIFF และอื่น ๆ เมื่อเลือกเสร็จเรียบร้อยแล้ว กด Save ก็จะทำให้การบันทึกสำเร็จ	33
2.48 ภาพแสดงหน้าต่าง Online MP3 Cutter	34
2.49 ภาพแสดงหน้าต่าง online-audio-converter	34
2.50 ภาพแสดงหน้าต่าง โปรแกรมบันทึกเสียง	35

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3.1 แผนภูมิระดมสมอง (Brainstorming) สื่อการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง “สื่อคณิตศาสตร์แสนสนุก”	46
3.2 ฟังงานการนำเสนอ สื่อการ์ตูนแอนิเมชัน เรื่อง “สื่อคณิตศาสตร์แสนสนุก”	47
3.3 แสดงหน้าจอเข้าสู่เนื้อเรื่อง	50
3.4 ตัวเลือกเข้าสู่หัวข้อ “สื่อคณิตศาสตร์แสนสนุก”	51
3.5 หัวข้อสื่อแอนิเมชัน “สื่อคณิตศาสตร์แสนสนุก”	52
3.6 แนะนำบทเรียนการนับ 1-5	53
3.7 เกริ่นนำการเข้าสู่การนับจำนวน	54
3.8 หน่วยนับเป็น 0	55
3.9 หน่วยนับเป็น 1	56
3.10 หน่วยนับเป็น 2	57
3.11 หน่วยนับเป็น 3	58
3.12 หน่วยนับเป็น 4	59
3.13 หน่วยนับเป็น 5	60
3.14 แนะนำบทเรียนการนับ 6-10	61
3.15 เกริ่นนำการนับ 6-10	62
3.16 หน่วยนับเป็น 6	63
3.17 หน่วยนับเป็น 7	64
3.18 หน่วยนับเป็น 8	65
3.19 หน่วยนับเป็น 9	66
3.20 หน่วยนับเป็น 10	67
3.21 แนะนำบทเรียนการลบจำนวนนับไม่เกิน 10	68
3.22 ภาพก่อนการหล่นของผลส้ม	69
3.23 ภาพการหล่นของผลส้ม	70
3.24 ภาพการหล่นของผลส้ม	71
3.25 ภาพการคงเหลือของผลส้มบนต้น	72
3.26 ภาพการแสดงสมการของการลบ	73

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3.27 ภาพการแสดงสมการของการลบ	74
3.28 ภาพการแสดงสมการของการลบ	75
3.29 แนะนำทฤษฎีการบวกจำนวนไม่เกิน 10	76
3.30 ภาพการแสดงสมการการบวกจำนวนไม่เกิน 10	77
3.31 ภาพการแสดงสมการการบวกจำนวนไม่เกิน 10	78
3.32 ภาพการแสดงสมการการบวกจำนวนไม่เกิน 10	79
3.33 ภาพการแสดงสมการการบวกจำนวนไม่เกิน 10	80
3.34 แนะนำทฤษฎีการนับ 11 – 20	81
3.35 ภาพแสดงจำนวนนับ 11	82
3.36 ภาพแสดงจำนวนนับ 12	83
3.37 ภาพแสดงจำนวนนับ 13	84
3.38 ภาพแสดงจำนวนนับ 14	85
3.39 ภาพแสดงจำนวนนับ 15	86
3.40 ภาพแสดงจำนวนนับ 16	87
3.41 ภาพแสดงจำนวนนับ 17	88
3.42 ภาพแสดงจำนวนนับ 18	89
3.43 ภาพแสดงจำนวนนับ 19	90
3.44 ภาพแสดงจำนวนนับ 20	91
3.45 ภาพแสดงจำนวนการนับ 20	92
3.46 แนะนำทฤษฎีบวกและลบจำนวนนับไม่เกิน 20	93
3.47 ภาพแสดงการบวกและลบจำนวนนับไม่เกิน 20	94
3.48 ภาพแสดงการบวกและลบจำนวนนับไม่เกิน 20	95
3.49 ภาพแสดงการบวกและลบจำนวนนับไม่เกิน 20	96
3.50 ภาพแสดงการบวกและลบจำนวนนับไม่เกิน 20	97
3.51 ภาพแสดงการบวกและลบจำนวนนับไม่เกิน 20	98
3.52 ภาพแสดงการบวกและลบจำนวนนับไม่เกิน 20	99
3.53 ภาพแสดงการบวกและลบจำนวนนับไม่เกิน 20	100

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3.54 ภาพแสดงการบวกและลบจำนวนนับไม่เกิน 20	101
3.55 ภาพแสดงการบวกและลบจำนวนนับไม่เกิน 20	102
3.56 ภาพแสดงการบวกและลบจำนวนนับไม่เกิน 20	103
3.57 ภาพแสดงการบวกและลบจำนวนนับไม่เกิน 20	104
3.58 ภาพแสดงการบวกและลบจำนวนนับไม่เกิน 20	105
3.59 ภาพแสดงการบวกและลบจำนวนนับไม่เกิน 20	106
3.60 ภาพแสดงการบวกและลบจำนวนนับไม่เกิน 20	107
3.61 ภาพแสดงการบวกและลบจำนวนนับไม่เกิน 20	108
3.62 ภาพแสดงการบวกและลบจำนวนนับไม่เกิน 20	109
3.63 ภาพแสดงการบวกและลบจำนวนนับไม่เกิน 20	110
3.64 ภาพแสดงการบวกและลบจำนวนนับไม่เกิน 20	111
3.65 แนะนำบทเรียนการชั่ง	112
3.66 ภาพแสดงหน่วยการในการวัด	113
3.67 ภาพแสดงหน่วยการในการวัด	114
3.68 ภาพแสดงหน่วยการในการวัด	115
3.69 ภาพแสดงหน่วยการในการวัด	116
3.70 ภาพแสดงการเพิ่มหน่วยกลางในการวัด	117
3.71 ภาพแสดงการเพิ่มหน่วยกลางในการวัด	118
3.72 ภาพแสดงการเพิ่มหน่วยกลางในการวัด	119
3.73 ภาพแสดงการเพิ่มหน่วยกลางในการวัด	120
3.74 ภาพแสดงการเพิ่มหน่วยกลางในการวัด	121
3.75 ภาพแสดงจุดประสงค์ของการเรียน	122
3.76 ภาพแสดงเกมประกอบสื่อการสอน	123
3.77 ภาพแสดงข้อมูลผู้จัดทำ	124
4.1 หน้าจอแนะนำหน้าเปิดโปรแกรม	126
4.2 หน้าจอหน้าเมนูหลัก	127
4.3 หน้าจอแสดงหน้าบทเรียน	127

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.4 หน้าจอแสดงบทนำหัวข้อฝึกการนับเลข 1-5	128
4.5 หน้าจอเกริ่นนำเข้าบทเรียนการนับ 1-5	128
4.6 หน้าจอแสดงจำนวนนับ 0	129
4.7 หน้าจอแสดงจำนวนนับ 1	129
4.8 หน้าจอแสดงจำนวนนับ 2	130
4.9 หน้าจอแสดงจำนวนนับ 3	130
4.10 หน้าจอแสดงจำนวนนับ 4	131
4.11 หน้าจอแสดงจำนวนนับ 5	131
4.12 หน้าจอแสดงบทนำหัวข้อฝึกการนับเลข 6-10	132
4.13 หน้าจอแสดงการเกริ่นนำเข้าบทเรียนการนับ 6-10	132
4.14 หน้าจอแสดงจำนวนนับ 6	133
4.15 หน้าจอแสดงจำนวนนับ 7	133
4.16 หน้าจอแสดงจำนวนนับ 8	134
4.17 หน้าจอแสดงจำนวนนับ 9	134
4.18 หน้าจอแสดงจำนวนนับ 10	135
4.19 หน้าจอแสดงบทนำผลลบของจำนวนนับไม่เกิน 10	135
4.20 หน้าจอแสดงผลสัมพันธ์ที่มีเต็มจำนวน	136
4.21 หน้าจอแสดงผลสัมพันธ์ที่มีการหล่น	136
4.22 หน้าจอแสดงการหล่นของผลสัมพันธ์	137
4.23 หน้าจอแสดงการคงเหลือของผลสัมพันธ์	137
4.24 หน้าจอแสดงสมการของการลบ	138
4.25 หน้าจอแสดงจำนวนของการลบ	138
4.26 หน้าจอแสดงสมการของการลบ	139
4.27 หน้าจอแสดงจำนวนของการลบ	139
4.28 หน้าจอแสดงสมการของการลบ	140
4.29 หน้าจอแสดงแนะนำบทเรียนการบวกจำนวนไม่เกิน 10	140
4.30 หน้าจอแสดงจำนวนของการบวกไม่เกิน 10	141

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.31 หน้าจอแสดงสมการการบวกจำนวนไม่เกิน 10	141
4.32 หน้าจอแสดงจำนวนของการบวกไม่เกิน 10	142
4.33 หน้าจอแสดงสมการการบวกจำนวนไม่เกิน 10	142
4.34 หน้าจอแสดงจำนวนของการบวกไม่เกิน 10	143
4.35 หน้าจอแสดงสมการการบวกจำนวนไม่เกิน 10	143
4.36 หน้าจอแสดงแนะนำบทเรียนการนับ 11 – 20	144
4.37 หน้าจอแสดงการเกริ่นนำเข้าบทเรียนการนับ 11 – 20	144
4.38 หน้าจอแสดงจำนวนนับ 11	145
4.39 หน้าจอแสดงจำนวนนับ 12	145
4.40 หน้าจอแสดงจำนวนนับ 13	146
4.41 หน้าจอแสดงจำนวนนับ 14	146
4.42 หน้าจอแสดงจำนวนนับ 15	147
4.43 หน้าจอแสดงจำนวนนับ 16	147
4.44 หน้าจอแสดงจำนวนนับ 17	148
4.45 หน้าจอแสดงจำนวนนับ 18	148
4.46 หน้าจอแสดงจำนวนนับ 19	149
4.47 หน้าจอแสดงจำนวนนับ 20	149
4.48 หน้าจอแสดงจำนวนนับ 20	150
4.49 หน้าจอแสดงการแนะนำบทเรียนบวกและลบจำนวนนับไม่เกิน 20	150
4.50 หน้าจอแสดงจำนวนการบวกจำนวนนับไม่เกิน 20	151
4.51 หน้าจอแสดงจำนวนการบวกจำนวนนับไม่เกิน 20	151
4.52 หน้าจอแสดงสมการการบวกจำนวนนับไม่เกิน 20	152
4.53 หน้าจอแสดงจำนวนการบวกจำนวนนับไม่เกิน 20	152
4.54 หน้าจอแสดงจำนวนการบวกจำนวนนับไม่เกิน 20	153
4.55 หน้าจอแสดงสมการการบวกจำนวนนับไม่เกิน 20	153
4.56 หน้าจอแสดงจำนวนการบวกจำนวนนับไม่เกิน 20	154
4.57 หน้าจอแสดงจำนวนการบวกจำนวนนับไม่เกิน 20	154

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.58 หน้าจอแสดงสมการการบวกจำนวนนับไม่เกิน 20	155
4.59 หน้าจอแสดงจำนวนการลบจำนวนนับไม่เกิน 20	155
4.60 หน้าจอแสดงจำนวนการลบจำนวนนับไม่เกิน 20	156
4.61 หน้าจอแสดงสมการการลบจำนวนนับไม่เกิน 20	156
4.62 หน้าจอแสดงจำนวนการลบจำนวนนับไม่เกิน 20	157
4.63 หน้าจอแสดงจำนวนการลบจำนวนนับไม่เกิน 20	157
4.64 หน้าจอแสดงสมการการลบจำนวนนับไม่เกิน 20	158
4.65 หน้าจอแสดงจำนวนการลบจำนวนนับไม่เกิน 20	158
4.66 หน้าจอแสดงจำนวนการลบจำนวนนับไม่เกิน 20	159
4.67 หน้าจอแสดงสมการการลบจำนวนนับไม่เกิน 20	159
4.68 หน้าจอแสดงการแนะนำบทเรียนการชั่ง	160
4.69 หน้าจอแสดงการหน่วยการในการวัด	160
4.70 หน้าจอแสดงการหน่วยการในการวัด	161
4.71 หน้าจอแสดงการหน่วยการในการวัด	161
4.72 หน้าจอแสดงการหน่วยการในการวัด	162
4.73 หน้าจอแสดงการเพิ่มหน่วยกลางในการวัด	163
4.74 หน้าจอแสดงการเพิ่มหน่วยกลางในการวัด	163
4.75 หน้าจอแสดงการเพิ่มหน่วยกลางในการวัด	164
4.76 หน้าจอแสดงการเพิ่มหน่วยกลางในการวัด	164
4.77 หน้าจอแสดงจุดประสงค์การเรียนรู้	165
4.78 หน้าจอแสดงเกมประกอบสื่อการสอน	165
4.79 หน้าจอแสดงเกมประกอบสื่อการสอน	166
4.80 หน้าจอแสดงเกมประกอบสื่อการสอน	166
4.81 หน้าจอแสดงเกมประกอบสื่อการสอน	167
4.82 หน้าจอแสดงผู้จัดทำ	167