

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
สารบัญแผนภาพ	ฌ
บทที่ 1 บทนำ	1
1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย	6
3. ขอบเขตของการวิจัย	6
4. สมมติฐานการวิจัย	7
5. นิยามศัพท์เฉพาะ	7
6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	8
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง / ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	10
1. การพัฒนาหนังสือเรียน	10
2. เทคโนโลยีออกเมนต์เตดเรียลริตี้	18
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	42
บทที่ 3 ระเบียบวิธีการวิจัย	47
1. กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	47
2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา	47
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	48
4. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	57
5. การวิเคราะห์ข้อมูล	58

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัย	61
1. ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพหนังสือเรียนที่ใช้เทคโนโลยี ออกเมนต์เตดเรียลริตี้ในการนำเสนอภาพประกอบแบบสามมิติ	61
2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มของผู้เรียนที่เรียนด้วย หนังสือเรียนที่ใช้เทคโนโลยีออกเมนต์เตดเรียลริตี้ในการนำเสนอภาพประกอบ แบบสามมิติกับหนังสือเรียนแบบปกติ	62
3. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อหนังสือเรียนที่ใช้ เทคโนโลยีออกเมนต์เตดเรียลริตี้ในการนำเสนอภาพประกอบแบบสามมิติ	63
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ	65
1. สรุปผลการวิจัย	66
2. อภิปรายผล	66
3. ข้อเสนอแนะ	70
บรรณานุกรม	71
ภาคผนวก ก แบบประเมินด้านสื่อ	76
ภาคผนวก ข แบบประเมินด้านเนื้อหา	79
ภาคผนวก ค แบบสำรวจความพึงพอใจ	82
ภาคผนวก ง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน	85
ภาคผนวก จ ตัวอย่าง หนังสือเรียน	87
ภาคผนวก ฉ วิธีการดูภาพประกอบสามมิติ	98
ภาคผนวก ช ตารางการวิเคราะห์ค่าสถิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์	102
ประวัติผู้วิจัย	105

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า	
2-1	โครงสร้างของหนังสือเรียน	16
2-2	โครงสร้างของบทเรียน	17
4-1	ประสิทธิภาพกระบวนการและประสิทธิภาพผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มทดลอง	61
4-2	ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง และควบคุม	62
4-3	ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อหนังสือเรียนที่ใช้เทคโนโลยี ออกเมนต์เตดเรียลริตี้ในการนำเสนอภาพประกอบแบบสามมิติ	63

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2-1	แสดงการทำงานของเทคโนโลยีออกเมนต์เตดเรียลริตี้ (Augmented Reality)	22
2-2	ตัวอย่าง Marker	22
2-3	การคำนวณค่าตำแหน่งเชิง 3 มิติ (Pose Estimation) ของ Marker เทียบกับกล้อง	23
2-4	การคำนวณค่าตำแหน่งเชิง 3 มิติ (Pose Estimation) ของ Marker เทียบกับกล้อง	23
2-5	ใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษา	25
2-6	ใช้ในการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ต่าง ๆ	25
2-7	ใช้ในการหาเสียง	26
2-8	ใช้ในการเล่นเกม	26
2-9	ใช้ในการขายสินค้า	27
2-10	ใช้ในการค้นหาสถานที่	27
2-11	ภาพแสดงหน้าจอของแอป Star Walk บน iPad	29
2-12	แสดงการนำเทคโนโลยี AR มาใช้ในการเรียนรู้เกี่ยวกับกระดูก	30
2-13	แสดงการนำเทคโนโลยีมาใช้เรียนรู้เกี่ยวกับโครงสร้างของโมเลกุล	30
2-14	หน้าปกหนังสือประกอบสื่อเสริมการเรียนรู้ AR ชุดการจมและการลอย	31
2-15	ภาพแสดงเนื้อหาและรหัส (Marker) ที่ใช้สำหรับแสดงภาพเสมือน 3 มิติ	32
2-16	แสดงตัวอย่างภาพเสมือน 3 มิติจากสื่อเสริมการเรียนรู้ AR เรื่องการจมและการลอย	33
2-17	แสดงตัวอย่างภาพเสมือน 3 มิติจากสื่อเสริมการเรียนรู้ AR เรื่องการจมและการลอย	33
2-18	ขนาดของเครื่องหมายโดยประมาณ	36
2-19	Marker	38
2-20	แสดง AR-Marker ที่เหมาะสม และไม่เหมาะสม	39
2-21	แสดง AR-Marker ที่เหมาะสม และไม่เหมาะสม	39
2-22	แสดงกระดาษที่เหมาะสมใช้ในการพิมพ์	40
2-23	ลักษณะการเก็บข้อมูล Marker *.patt	40

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
2-24	AR-Object	41
2-25	โมเดล 3 มิติ	41
3-1	ตัวอย่างภาพสัญลักษณ์	49
3-2	นำภาพสัญลักษณ์ที่ได้มาสร้างเป็นไฟล์นามสกุล .pat	50
3-3	เลือกภาพที่ได้เตรียมไว้	50
3-4	Save ทำการตั้งชื่อไฟล์ที่ต้องการ	51
3-5	สร้างโมเดล 3 มิติ	51
3-6	ภาพการพัฒนาโปรแกรม Script Writing 3D ผ่าน FlashDevelop	52

สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่	หน้า
2-1 การทำงานของโปรแกรม	37