

สารบัญ

บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหาการวิจัย	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	2
นิยามศัพท์	2
ขอบเขตการวิจัยและกรอบแนวคิดการวิจัย	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
เทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ	5
เทคโนโลยีความจริงเสมือน	6
แบบจำลองเอ็ดดี้	8
การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	9
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	11
การศึกษากระบวนการใช้งานเครื่องพิมพ์สามมิติและเทคโนโลยีความจริงเสมือน	11
การวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการเรียนรู้ของการใช้งานเครื่องพิมพ์สามมิติ	11
การพัฒนาต้นแบบสื่อความจริงเสมือนในการเรียนรู้การใช้งานเครื่องพิมพ์สามมิติ	12
การประเมินคุณภาพต้นแบบสื่อความจริงเสมือน	12
การทดสอบประสิทธิภาพต้นแบบสื่อการเรียน	13
การปรับปรุงต้นแบบสื่อการเรียนและการนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง	13
การสรุปผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย	14
สูตรการคำนวณและสถิติที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลวิจัย	14
บทที่ 4 ผลการวิจัย	16
ผลการศึกษากระบวนการใช้งานเครื่องพิมพ์สามมิติและเทคโนโลยีความจริงเสมือน	16
ผลการวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการเรียนรู้ของการใช้งานเครื่องพิมพ์สามมิติ	17
ผลการพัฒนาต้นแบบสื่อความจริงเสมือนในการเรียนรู้การใช้งานเครื่องพิมพ์สามมิติ	19
ผลการประเมินคุณภาพต้นแบบสื่อความจริงเสมือน	25
ผลการทดสอบประสิทธิภาพต้นแบบสื่อการเรียน	28
ผลการนำต้นแบบสื่อไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง	32
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	35
สรุปผลการวิจัย	35
อภิปรายผล	35
ข้อเสนอแนะ	36
บรรณานุกรม	38

สารบัญ (ต่อ)

ภาคผนวก	40
ภาคผนวก ก. รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ	41
ภาคผนวก ข. แผนการเรียนการสอนเทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ	42
ภาคผนวก ค. แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน	46
ภาคผนวก ง. แบบประเมินความสอดคล้องของวัตถุประสงค์และเนื้อหา	52
ภาคผนวก จ. แบบประเมินความสอดคล้องของวัตถุประสงค์และแบบทดสอบ	54
ภาคผนวก ฉ. แบบประเมินคุณภาพของต้นแบบสื่อความจริงเสมือน	59
ภาคผนวก ช. แบบประเมินการใช้งานห้องปฏิบัติการเสมือนจริง	63
ภาคผนวก ซ. คู่มือการใช้งานต้นแบบสื่อความจริงเสมือน	65
ประวัติผู้วิจัย	80

