

สารบัญ

หน้า	
กิตติกรรมประกาศ	
บทคัดย่อภาษาไทย	
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	
สารบัญตาราง	
สารบัญภาพ	
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 หลักการและเหตุผล	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
1.3 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการศึกษา	3
1.4 ขอบเขตและวิธีการดำเนินการ	3
1.5 สถานที่ใช้ในการศึกษา	4
1.6 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	6
2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้	8
2.3 หลักการทำงานของความเป็นจริงเสริม	11
2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับเอ็กซ์เอ็มแอล	22
2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับแอ็คชั่นสคริปต์	22
บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ	24
3.1 การออกแบบมาร์คเกอร์	25
3.2 การออกแบบสถาปัตยกรรมบ้านไม้	26
3.3 การออกแบบวัตถุ 3 มิติ ด้วยโปรแกรมทูลเกิลสเก็ทอัป	30
บทที่ 4 หลักการพัฒนาระบบ	31
4.1 การสร้างตัวแบบมาร์คเกอร์	32
4.2 การออกแบบแบบจำลอง 3 มิติ	35

สารบัญ(ต่อ)

หน้า		
4.3	กระบวนการประมวลผลภาพจากมาร์คเกอร์	41
4.4	กระบวนการเรนเดอร์และแสดงแบบวัตถุ	41
4.5	กระบวนการควบคุมการแสดงผลแบบวัตถุด้วยคีย์บอร์ด	43
4.6	การทดสอบระบบที่พัฒนาด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม	44
บทที่ 5	ผลการทดสอบระบบและสรุปผลการดำเนินงาน	46
5.1	ผลการทดสอบระบบ	47
5.2	สรุปผลการประเมิน	49
5.3	สรุปผลการศึกษา	49
5.4	ข้อจำกัดของระบบ	50
5.5	ข้อเสนอแนะ	51
บรรณานุกรม		52
ภาคผนวก		53
	ภาคผนวก ก แบบสอบถาม 54	
	ภาคผนวก ข คู่มือการใช้ระบบ 56	
ประวัติผู้เขียน		71

สารบัญตาราง

ตาราง หน้า

5.1 ตารางแสดงผลการประเมินการใช้งานระบบ

47



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบัญภาพ

รูป หน้า	
1.1 ตัวอย่างการแสดงผลบนตัวรหัส	3
2.1 ระดับการเรียนรู้ตามทฤษฎี Bloom's Taxonomy	9
2.2 การทำงานของเออาร์ มาร์คเกอร์ เบส	12
2.3 รูปแบบที่เหมาะสมของมาร์คเกอร์	13
2.4 แสดงภาพต้นฉบับจากกล้องวิดีโอ	14
2.5 แสดงภาพ 2 ระดับ	14
2.6 แสดงส่วนประกอบที่เชื่อมต่อกัน	15
2.7 แสดงการหาเส้นรอบรูป	15
2.8 แสดงการกำหนดเส้นรอบรูปและมุม	16
2.9 เมทริกซ์แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกล้องวิดีโอและมาร์คเกอร์	16
2.10 ระบบพิกัด	17
2.11 แสดงสมการเปอร์สเปคทีฟ โปรเจกชัน	18
2.12 ความสัมพันธ์ระหว่างไอเดียล สกรีน โคออดิเนต และออบเซอร์ฟ สกรีน โคออดิเนต	18
2.13 แสดงพารามิเตอร์เกี่ยวกับความผิดเพี้ยนของภาพ	18
2.14 กระบวนการคำนวณค่าตำแหน่งเชิง 3 มิติ	19
2.15 แสดงสมการคำนวณเอเอเรอร์ฟังก์ชัน	19
2.16 การหาค่า T_{CM}	19
2.17 ขั้นตอนการแสดงผลภาพ 3 มิติ	21
3.1 แสดงลำดับการออกแบบระบบ	25
3.2 มาร์คเกอร์ที่ออกแบบมาสำหรับการศึกษานี้	26
3.3 ยอดजूแบบกาแล	27
3.4 เรือนกาแล	28
3.5 แบบร่างอาคารทรงกาแล	28
3.6 การสร้างฐานรากแบบดินหรือแบบแผ่	29
3.7 องค์ประกอบโครงสร้างหลังคา	30

สารบัญภาพ(ต่อ)

รูป หน้า	
4.1 แสดงขั้นตอนในการพัฒนาระบบ	31
4.2 มาร์คเกอร์ที่ออกแบบสำหรับใช้กับการศึกษา	32
4.3 การตัดกระดาษเพื่อทำมาร์คเกอร์	33
4.4 การสร้างไฟล์รูปแบบมาร์คเกอร์ ด้วยวิธีออนไลน์	34
4.5 การสร้างไฟล์รูปแบบมาร์คเกอร์ ด้วยวิธีออฟไลน์	35
4.6 แบบแปลนพื้นอาคารเรือนกาแล	36
4.7 ภาพแบบจำลองโครงสร้างบ้านไม้ ส่วนโครงสร้างชั้น 1	37
4.8 ภาพแบบจำลองโครงสร้างบ้านไม้ ส่วนโครงสร้างชั้น 2	38
4.9 ภาพอธิบายองค์ประกอบของโครงสร้างหลังคา	38
4.10 ภาพแบบจำลองโครงสร้างบ้านไม้ ส่วนโครงสร้างหลังคา	39
4.11 การกำหนดพื้นผิววัตถุ 3 มิติจากโปรแกรมกุกิลสเก็ทอัป	39
4.12 ภาพแบบจำลองโครงสร้างบ้านไม้	40
4.13 แสดงการประมวลผลภาพหลังจากกำหนดพื้นผิวให้กับวัตถุ 3 มิติ	41
4.14 แสดงผลการทดสอบระบบด้วยวัตถุ 3 มิติ แบบแยกส่วน	45
4.15 แสดงผลการทดสอบระบบด้วยวัตถุ 3 มิติ แบบรวมทั้งหมด	45
5.1 แสดงการทำงานของระบบ	46