คิดส์เวอร์ชวลแล็บโมเดล: ตัวแบบสำหรับเกมการทดลองวิทยาศาสตร์ในโลกเสมือนจริงสำหรับเด็กบนเวิลด์ไวด์เว็บ

Kids' Virtual Lab Model: A Model for Virtualization Science Laboratory Game for Kids on World Wide Web

คณิต คูศิริวิเชียร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเว็บ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
พ.ศ. 2555

คิดส์เวอร์ชวลแล็บโมเดล: ตัวแบบสำหรับเกมการทดลองวิทยาศาสตร์ในโลกเสมือนจริงสำหรับเด็กบนเวิลด์ไวด์เว็บ

คณิต คูศิริวิเชียร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเว็บ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
พ.ศ. 2555

Kids' Virtual Lab Model: A Model for Virtualization Science Laboratory Game for Kids on World Wide Web

Kanit Koosiriwichian

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science in Web Engineering

Faculty of Information Technology, Dhurakij Pundit University

2012

กิตติกรรมประกาศ

ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์ขอกราบคารวะ และขอบูชาพระคุณครูบาอาจารย์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิศวกรรมเว็บ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ทุกท่านที่ได้เสียสละ เพื่อให้ศิษย์ทุกคนมีวิชาความรู้ติดตัว และสามารถนำความรู้ที่ได้มาใช้ในการปฏิบัติงานจริงในอนาคตได้

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก ผศ.ดร.วรสิทธิ์ ชูชัยวัฒนา ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์ใคร่ขอกราบขอบพระคุณที่ท่านอาจารย์กรุณาให้คำปรึกษา ให้ข้อคิดเห็น และเสียสละเวลาให้กับผู้จัดทำวิทยานิพนธ์ตลอดมา ตลอดจนช่วยตรวจสอบต้นฉบับและแก้ไขข้อบกพร่องของงานวิจัยเพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสิ้นลงไปได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.ศศิธร จ่างภากร ผศ.มณฑา นิรทัย ผศ.ณัชชา สุดลาภา ผศ.พรทิพย์ แก้วบุญเรือง ผศ.ปรียา บุญวศิน อ.อาคม ทิพย์เนตร อ.ชำนาญ สุขยานี อ.บุณย์ชิตา บุญตั้ง นักเรียน และคณาจารย์โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา (วิทยาเขตบางเขน) ทุกท่าน ที่กรุณาให้ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์ได้ใช้กลุ่มตัวอย่างและสถานที่เป็นแหล่งข้อมูลในการทำวิจัย และได้กรุณารับเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ตลอดจนให้การช่วยเหลือและให้คำแนะนำแก่ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์เป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณ อ.นันทรัตน์ ธรรมวัฒน์ไพศาล อ.สุกัญญา สุพรรณรัตน์ อ.อนุสสรา เฉลิมศรี อ.วีรวิชญ์ วงศ์โรจน์ และดร.พรทิพย์ ศิริภัทราชัย แห่งโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ที่ได้กรุณารับเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและให้คำแนะนำที่มีประโยชน์ยิ่งแก่ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณ ผ.อ.ชวรัตน์ ธูปสุวรรณ อ.สมชาย จันทร์สืบสาย อ.เกษม ปุณยปรีชาศิริ และนักเรียนโรงเรียนบ้านลำพยาทุกคน ที่กรุณาให้ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์ได้ใช้กลุ่มตัวอย่างและสถานที่เป็นแหล่งข้อมูลในการทำวิจัย รวมถึงให้การต้อนรับและช่วยเหลืออย่างดีเยี่ยม

ขอกราบขอบพระคุณ อ.วิญญู นิรนาทล้ำพงศ์ อ.พนมพร ดอกประโคน และอ.สุพล สุภาควัฒน์ แห่งคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ ที่ได้กรุณารับเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อมัลติมีเดีย ตลอดจนให้การช่วยเหลือและให้คำแนะนำแก่ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์เป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.นุชรี เปรมชัยสวัสดิ์ รศ.ดร.ระพีพรรณ พิริยะกุล ดร.อัจฉริยา อักษรอินทร์ และดร.อรวรรณ อิ่มสมบัติ ที่กรุณารับเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์และกรุณาให้คำแนะนำที่มีค่าอย่างยิ่ง

ขอขอบคุณน้องจักรที่ช่วยทำภาพกราฟิกที่สวยงามและน่ารักมากๆ รวมถึงช่วยออกความเห็นต่างๆที่มีค่ายิ่ง ขอขอบคุณพี่ปุ้มที่ช่วยพากย์เสียงคุณครูสมศรีอย่างสมจริง ขอขอบคุณกอล์ฟที่ช่วยพากย์เสียงของหนูนาอย่างสุดความสามารถ ขอขอบคุณเพื่อนที่ได้สละเวลาไปช่วยผู้จัดทำวิทยานิพนธ์เก็บข้อมูลและเล่นกับเด็กๆที่โรงเรียนอย่างไม่รู้จักเหน็ดเหนื่อย

สุดท้ายนี้ ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์ ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ คุณป้า และขอขอบคุณ พี่ๆ น้องๆ ภรรยาและลูกๆ รวมถึงเพื่อนๆที่รักทุกคน ที่เป็นกำลังใจอันสำคัญยิ่งในการทำวิทยานิพนธ์ จะถูกจารึกไว้ในจิตใจของผู้ทำวิทยานิพนธ์ด้วยความระลึกถึงตลอดไป

คณิต คูศิริวิเชียร

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ฌ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ง
กิตติกรรมประกาศ ..... จ
สารบัญ ..... ช
สารบัญตาราง ..... ญ
สารบัญภาพ ..... ฎ
ประมวลศัพท์และคำย่อ ..... ฐ
บทที่
1. บทนำ 1
1.1 ที่มาและความสำคัญของงานวิจัย 1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย 2
1.3 ประโยชน์และผลที่ได้รับ 2
1.4 ขอบเขตการศึกษา 3
1.5 นิยามศัพท์ 4
2. วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 6
2.1 การเรียนรู้ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ 6
2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ 23
2.3 ตัวแบบของเกมเพื่อการศึกษา 28
2.4 หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 39
2.5 การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 45
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 50
3. วิธีการดำเนินการวิจัยและเครื่องมือ 56
3.1 การวางแผนการดำเนินงาน 56
3.2 การศึกษาค้นคว้าข้อมูล 58
3.3 การพัฒนาคิดส์เวอร์ชวลแล็บโมเดล 60
3.4 การพัฒนาคิดส์เวอร์ชวลแล็บ 61
3.5 การกำหนดแบบแผนการทดลอง 65

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ **หน้า**

3.6 การกำหนดประชากรและคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง 66
3.7 การวัดผลและประเมินผลการใช้งานคิดส์เวอร์ชวลแล็บ 66
3.8 เครื่องมือที่ใช้ในการจัดทำคิดส์เวอร์ชวลแล็บ 81
4. ผลการดำเนินการวิจัย 83
4.1 ผลการพัฒนาคิดส์เวอร์ชวลแล็บโมเดล 83
4.2 ผลการพัฒนาคิดส์เวอร์ชวลแล็บ 96
4.3 ผลการวัดสมรรถนะของระบบ 115
4.4 ผลการประเมินคุณภาพของคิดส์เวอร์ชวลแล็บโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อมัลติมีเดีย 116
4.5 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของคิดส์เวอร์ชวลแล็บ 120
4.6 ผลการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยคิดส์เวอร์ชวลแล็บ 122
4.7 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียน ที่มีต่อคิดส์เวอร์ชวลแล็บ 123
5. สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 125
5.1 สรุปผลการวิจัย 127
5.2 อภิปรายผลการวิจัย 129
5.3 ปัญหาที่พบในการวิจัย 131
5.4 ข้อเสนอแนะ 132
บรรณานุกรม 134
ภาคผนวก
ภาคผนวก ก. ผลการพัฒนาคิดส์เวอร์ชวลแล็บ 142
แผนภูมิระดมสมอง (Brainstorm Chart) 143
แผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ (Concept Chart) 144
แผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart) 145
การแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียน (Content Dividing) 146
การออกแบบเกมการทดลองวิทยาศาสตร์ (Game Design) 147
การสร้างแผนภูมิหน่วยการเรียน (Course Flow Chart) 149

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavior Objectives) 150
การออกแบบแผนภูมิการนำเสนอในแต่ละหน่วยการเรียน
(Module Presentation Chart) 151
การเขียนรายละเอียดเนื้อหาลงบนกรอบการสอน (Script Development) 156
การจัดลำดับกรอบการสอน (Storyboard Development).....167
การสร้างหน่วยการเรียน (Implemetation).....172
รายละเอียดของระบบ LMS แต่ละส่วน (Use Case Description) 184
ภาคผนวก ข. แบบประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคิดส์เวอร์ชวลแล็บ 192
แบบประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา.....193
แบบประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อมัลติมีเดีย 195
ภาคผนวก ค. แบบประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง ที่มีต่อคิดส์เวอร์ชวลแล็บ.....197
แบบประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง.....198
ภาคผนวก ง. คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกรายบุคคล 199
คะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่าง.....200
คะแนนจากแบบทดสอบระหว่างเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 204
คะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 208
ภาคผนวก จ. คะแนนความพึงพอใจที่ได้จากแบบประเมินความพึงพอใจ
ของกลุ่มตัวอย่างจำแนกรายบุคคล 212
คะแนนเฉลี่ยจากแบบประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง.....213
ภาคผนวก ฉ. ผลงานวิจัยในการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ครั้งที่ 50 217
ผลงานวิจัยในการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 50 218
ภาคผนวก ช. หนังสือรับรองผลงานวิจัยในการประชุมทางวิชาการ
ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 50 226
หนังสือรับรองผลงานวิจัยในการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ครั้งที่ 50 227
ประวัติผู้เขียน 229

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

3.1 แบบแผนการทดลอง....66
3.2 ระดับการประเมินสมรรถนะของระบบ....68
3.3 ระดับการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา....70
3.4 การแปลความหมายการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา....70
3.5 ระดับการประเมินคุณภาพด้านสื่อมัลติมีเดีย....71
3.6 การแปลความหมายการประเมินคุณภาพด้านสื่อมัลติมีเดีย....72
3.7 ระดับการประเมินความพึงพอใจ....73
3.8 การแปลความหมายการประเมินความพึงพอใจ....73
3.9 แนวทางเลือกเครื่องประมวลผลเกม....88
4.1 ผลการวัดสมรรถนะของระบบ....115
4.2 ผลการประเมินสมรรถนะของระบบ....116
4.3 ผลการประเมินคุณภาพของคิดส์เวอร์ชวลแล็บโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา....116
4.4 สรุปผลการประเมินคุณภาพของคิดส์เวอร์ชวลแล็บโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา....118
4.5 ผลการประเมินคุณภาพของคิดส์เวอร์ชวลแล็บโดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อมัลติมีเดีย....118
4.6 สรุปผลการประเมินคุณภาพของคิดส์เวอร์ชวลแล็บโดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อมัลติมีเดีย..120
4.7 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของคิดส์เวอร์ชวลแล็บจากการทำแบบทดสอบฯ ระหว่างเรียน (E1)....121
4.8 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของคิดส์เวอร์ชวลแล็บ จากการทำแบบทดสอบ หลังเรียน (E2)....121
4.9 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยคิดส์เวอร์ชวลแล็บ....122
4.10 ผลการคำนวณ Paired t-test เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน....122
4.11 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียน ที่มีต่อคิดส์เวอร์ชวลแล็บ....123

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

2.1 รูปแบบการเรียนที่เหมาะสมสำหรับคอร์สแวร์ประเภทเรียงลำดับการนำเสนอ 16
2.2 รูปแบบการเรียนที่เหมาะสมสำหรับคอร์สแวร์ประเภทแบบฝึกหัด 17
2.3 รูปแบบการเรียนที่เหมาะสมสำหรับคอร์สแวร์ประเภทแล็บเสมือนจริง 19
2.4 รูปแบบการเรียนที่เหมาะสมสำหรับคอร์สแวร์ประเภทเกม 20
2.5 วงจรปฏิสัมพันธ์ (Interaction cycle) ของ Jean Piaget 26
2.6 กระบวนการเรียนรู้ (The process of learning) ของ Piaget (Piaget Process) 27
2.7 โครงสร้างของเกม (Structure of Video Game) 32
2.8 Game Object Model (GOM) 33
2.9 Personal Outlining Model (POM) 34
2.10 Game Achievement Model (GAM) 35
2.11 Game-based Learning Model 36
2.12 Experiential Gaming Model 37
2.13 Adaptive Gameflow Framework 38
2.14 หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ Robert Gagné 43
3.1 แผนภูมิแกนท์ สำหรับวางแผนการดำเนินงาน 57
3.2 แผนภาพขั้นตอนการทดลอง (Experimental Phase) 76
4.1 คิดส์เวอร์ชวลแล็บโมเดล (Kids' Virtual Lab Model) 84
4.2 แผนภาพ Use Case แสดงระบบหลัก (Main System) 100
4.3 แผนภาพ Use Case แสดงระบบจัดการหลักสูตรการเรียนการสอน
(Course Management System) 101
4.4 แผนภาพ Use Case แสดงระบบจัดการไฟล์ (File Management System) 102
4.5 แผนภาพ Use Case แสดงระบบระบุตัวตนและตรวจสอบสิทธิ
(Authentication and Authorization System) 103
4.6 คิดส์เวอร์ชวลแล็บ หน้าแรก 105
4.7 คิดส์เวอร์ชวลแล็บ เกมขาดน้ำเหมือนขาดใจ 106
4.8 คิดส์เวอร์ชวลแล็บ เกมขาดแสงฉันหงอยเหงา 107
4.9 คิดส์เวอร์ชวลแล็บ เกมถั่วงอกมาแล้วจ้า 108

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ **หน้า**

4.10 คิดส์เวอร์ชวลแล็บ เกมมาปลูกต้นไม้กันเถอะ....109
4.11 คิดส์เวอร์ชวลแล็บ เกมสิ่งเร้ารอบต้น....110
4.12 คิดส์เวอร์ชวลแล็บ หน้าล็อกอิน เข้าสู่ระบบ....111
4.13 คิดส์เวอร์ชวลแล็บ แจ้งว่าเข้าระบบได้สำเร็จ....111
4.14 คิดส์เวอร์ชวลแล็บ หน้าจัดการหลักสูตร....112
4.15 คิดส์เวอร์ชวลแล็บ หน้าจัดการหน่วยการเรียน....112
4.16 คิดส์เวอร์ชวลแล็บ หน้าจัดการไฟล์....113
4.17 คิดส์เวอร์ชวลแล็บ หน้าเกี่ยวกับผู้จัดทำ....113
4.18 คิดส์เวอร์ชวลแล็บ หน้าเกี่ยวกับคิดส์เวอร์ชวลแล็บ....114

ประมวลศัพท์และคำย่อ

คิดส์เวอร์ชวลแล็บโมเดล	ตัวแบบสำหรับเกมการทดลองวิทยาศาสตร์ในโลกเสมือนจริงสำหรับเด็กบนเวิลด์ไวด์เว็บ
คิดส์เวอร์ชวลแล็บ	บทเรียนและเกมการทดลองวิทยาศาสตร์ในโลกเสมือนจริงสำหรับเด็กบนเวิลด์ไวด์เว็บที่สร้างขึ้นตามแนวทางของคิดส์เวอร์ชวลแล็บโมเดล
E1	ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่คำนวณได้จากแบบทดสอบระหว่างเรียน
E2	ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่คำนวณได้จากแบบทดสอบหลังเรียน