



ใบรับรองวิทยานิพนธ์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศึกษาศาสตร์คุุณภูิบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา)

ปริญญญา

เทคโนโลยีการศึกษา

เทคโนโลยีการศึกษา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์
เรื่อง การท่องโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

Development of Virtual World Model for Interactive Multimedia Instruction
on Exploring the Computer World

นามผู้วิจัย นางนรรัตน์ แซ่โล้ว

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์สุรัชย์ ประเสริฐสรวย, ค.ม.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(รองศาสตราจารย์ณรงค์ สมพงษ์, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นาวาอากาศตรี สันนชัย พัฒนสิทธิ์, กศ.ด.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา วีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์
เรื่อง การท่องโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

Development of Virtual World Model for Interactive Multimedia Instruction
on Exploring the Computer World

โดย

นางนวรรตน์ แซ่ไค้ว

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา)

พ.ศ. 2557

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

นวรรตน์ แซ่โล้ว 2557: การพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดีย
ปฏิสัมพันธ์ เรื่อง การท่องโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ปรินญาศึกษาศาสตร์ดุสิต
(เทคโนโลยีการศึกษา) สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:รองศาสตราจารย์สุรัชย์ ประเสริฐสรวย, ค.ม.
298 หน้า

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริงสำหรับบทเรียน
มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ 2) เพื่อนำรูปแบบมาพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ที่มีคุณภาพและมี
ประสิทธิภาพ 80/80 3) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนทดสอบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียน
มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อบทเรียนมัลติมีเดีย
ปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง ด้านเนื้อหาและด้านคุณภาพ โดยใช้มาตรวัด E-S-QUAL และมาตรวัด
E-RecS-QUAL ของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์แบบจำลองโลกเสมือนจริง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนี้ ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) จากกลุ่มเรียน
ทั้งหมด 7 กลุ่ม ได้กลุ่มเรียนมาจำนวน 1 กลุ่มเรียน มีจำนวนนักศึกษา 60 คนที่ลงทะเบียนเรียนใน
รายวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการทางธุรกิจภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 เครื่องมือที่ใช้ใน
งานวิจัย คือ 1) แบบประเมินแบบจำลองโลกเสมือนจริง 2) บทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลก
เสมือนจริง 3) แบบประเมินคุณภาพบทเรียน 4) แบบทดสอบ และ 5) แบบสอบถามความพึงพอใจ
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า 1) แบบจำลองโลกเสมือนจริงสำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ที่
ได้รับการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญในระดับเหมาะสมมากที่สุด ประกอบไปด้วย
องค์ประกอบในคุณลักษณะดังนี้ การเข้าไปใช้ระบบได้ในเวลาเดียวกัน การติดต่อระบบด้วย
กราฟิก การใกล้ชิดกับระบบ การจัดการข้อมูล ชุมชนออนไลน์ การจำลองเสมือนจริง และ สิ่ง
แทนตัวตน 2) คุณภาพของบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง อยู่ในระดับดี และมี
ประสิทธิภาพ 86.92 / 84.42 ตามเกณฑ์ที่กำหนด 3) คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการ
เรียนรู้ผ่านบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง สูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน อย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และ 4) การหาความพึงพอใจของนักศึกษาที่
มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ส่วนเบี่ยงเบน 0.53

Navarat Saekhow 2014: Development of Virtual World Model for Interactive Multimedia Instruction on Exploring the Computer World. Doctor of Education (Educational Technology), Major Field: Educational Technology, Department of Educational Technology. Thesis Advisor: Associate Professor Surachai Prasertsaruay, M.Ed. 298 pages.

The purposes of the research study were 1) to develop the Virtual World model for Interactive Multimedia Instruction, 2) to use Virtual World Model for develop Interactive Multimedia Instruction for the effectiveness of Interactive Multimedia Virtual World Courseware in the computer lessons about “Personal Computer Hardware” 3) to compare the learning achievements of student’s lessons before and after learning, 4) to study the satisfied of the students in computer lessons.

The Experimental group contained 60 undergraduate students in the Faculty of Information Technology, Sripatum University, who enrolled to the Management Information System course in the first semester of the academic year 2556. They were selected by cluster sampling. The instruments of the research were 1) the Virtual World model for Interactive Multimedia Instruction. 2) the Virtual World model for Interactive Multimedia Instruction. 3) the quality evaluation form, 4) learning achievement test, and 5) the questionnaire to find out the student’s satisfaction. The data analysis were percentage, mean, standard deviation and t-test.

The results of the research were found that : 1) the Virtual World model for Interactive Multimedia Instruction model was approved by specialists, and their consensus on the suitability of the model were at the highest level. The consistence of model were characteristics of Virtual World model consensus on the suitability for Interactive Multimedia Instruction. The characteristics of Virtual World model for Interactive Multimedia Instruction were share space, Immediacy, graphical User Interface, Interactivity, Persistence and Socialization/Community, 2) The quality of Interactive Multimedia Virtual World Courseware program on “Exploring the Computer World” was approved at high level and the efficiency was at 86.92/84.42 3) the Learning achievement scores was significantly higher than the pretest scores at the .01 and 4) the satisfaction was at a high level, $\bar{x}=4.40$, $s.d=0.53$

Student’s signature

Thesis Advisor’s signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย ประเภทบัณฑิตศึกษา ประจำปีงบประมาณ 2555 จากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความเมตตาอย่างสูงจาก รองศาสตราจารย์สุรัชย์ ประเสริฐสรวย ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ สมพงษ์ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้เสียสละเวลาตรวจสอบ และแก้ไขข้อบกพร่องของงานวิจัยนี้อย่างต่อเนื่อง ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดียิ่งตลอดมา

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิฉาย ชนะมัย ประธานกรรมการสอบ และรองศาสตราจารย์ ดร.ณมน จีรังสุวรรณ ที่ให้ความอนุเคราะห์ ผู้ให้คำปรึกษาด้านเนื้อหา และให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อผู้วิจัย และขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่มีส่วนร่วมในขั้นตอนการวิจัย ตลอดจนบุคลากรในภาควิชาฯ และบัณฑิตวิทยาลัย ที่ให้ความช่วยเหลือตลอดช่วงเวลาของการศึกษา

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชา ให้ผู้วิจัยได้นำความรู้ มาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณ นักศึกษาภาควิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ที่เสียสละเวลา เป็นกลุ่มทดลอง และดำเนินกิจกรรมวิจัยร่วมกัน ตลอดจนภาคการศึกษา นอกเหนือจากนั้น ขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ที่สนับสนุนทุนพัฒนานักวิชาการ ตลอดระยะเวลาในการศึกษาของผู้วิจัย

ท้ายที่สุดนี้ ขอขอบคุณ ครอบครัว ที่สนับสนุนและให้กำลังใจในการทำให้งานวิจัยนี้ เกิดผลสำเร็จ รวมถึงความร่วมมือที่ได้รับจากผู้ที่เกี่ยวข้อง คำแนะนำ คำปรึกษา ความกรุณา ตลอดจนความช่วยเหลือของทุกท่าน ทำให้วิทยานิพนธ์นี้บรรลุผลสำเร็จ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ เป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

คุณคำอันพืงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเพื่อบูชาพระคุณบิดา มารดา ครู อาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน

นวรัตน์ แซ่ไคว่

มิถุนายน 2557

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง	(4)
สารบัญภาพ	(6)
บทที่ 1 บทนำ	
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
ขอบเขตของการวิจัย	6
นิยามศัพท์	10
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	16
ทฤษฎี แนวคิด ที่เกี่ยวข้องกับการสอนบนเว็บ	17
มัลติมีเดีย	27
โลกเสมือนจริง	37
เทคนิคการหาแบบจำลองบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบ	
ความจริงเสมือนด้วยวิธีการสนทนากลุ่ม	52
การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน	55
ทฤษฎีการเรียนรู้ และกระบวนการคิด	60
ความพึงพอใจและมาตรวัด E-S-QUAL มาตรวัด E-RecS-QUAI	69
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	74
สมมติฐานการวิจัย	95
กรอบแนวคิดการวิจัย	96

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 วิธีการวิจัย	97
ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาวิเคราะห์สังเคราะห์ทฤษฎีข้อมูลพื้นฐาน เกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี รวมทั้งรูปแบบและองค์ประกอบ ในการพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดีย ปฏิสัมพันธ์	100
ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาและประเมินความเหมาะสม แบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์	107
ขั้นตอนที่ 3 พัฒนาและทดลองสื่อตามรูปแบบ	124
ขั้นตอนที่ 4 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและหาค่าความพึงพอใจ ที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์	137
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	143
ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง	144
บทที่ 4 ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์	145
ผลการวิจัย	145
ข้อวิจารณ์	169
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	175
สรุปผลการวิจัย	175
ข้อเสนอแนะ	179
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	184
ภาคผนวก	200
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ	201
ภาคผนวก ข ตัวอย่างจดหมายเชิญผู้เชี่ยวชาญ	205
ภาคผนวก ค ตารางการวิเคราะห์องค์ประกอบบทเรียนมัลติมีเดีย ปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบโลกเสมือนจริง เรื่อง การท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์ คอมพิวเตอร์	208

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก ง	แบบประเมินแบบจำลองบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ในรูปแบบโลกเสมือนจริง เรื่อง การท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์ คอมพิวเตอร์	213
ภาคผนวก จ	เครื่องมือในการวิจัย	228
ภาคผนวก ฉ	สรุปแบบประเมินคุณภาพบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ในรูปแบบโลกเสมือนจริง เรื่องการท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์ คอมพิวเตอร์ สรุปแบบสอบถามความพึงพอใจบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ในรูปแบบโลกเสมือนจริง เรื่องการท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์ คอมพิวเตอร์	246
ภาคผนวก ช	ผลการวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าแสดง ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_u) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตารางคะแนนแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน ของนักศึกษาที่เรียนผ่านบทเรียน ตารางคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักศึกษาที่เรียนผ่านบทเรียน	266
ภาคผนวก ซ	คู่มือการใช้งานบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบ โลกเสมือนจริง เรื่องการท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์	276
ภาคผนวก ฌ	คำอธิบายรายวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการธุรกิจ วัตถุประสงค์ การประเมินผล เนื้อหาการเรียนรู้ผลการเรียนรู้ ที่คาดหวังรายวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการธุรกิจ โครงการสอนรายวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการธุรกิจ	293
ประวัติการศึกษา และการทำงาน		298

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	เปรียบเทียบสื่อมัลติมีเดียเพื่อนำเสนอข้อมูลและสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง	31
2	ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบโลกเสมือนจริงการท่องโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์	103
3	แบบแผนการทดลอง	118
4	ตารางวิเคราะห์หลักสูตรตามทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bloom มี 6 ระดับ	138
5	แสดงความเหมาะสมแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์	149
6	แสดงค่าประเมินคุณภาพ ของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ในรูปแบบมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง ด้านเนื้อหา	162
7	แสดงค่าประเมินคุณภาพ ของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ในรูปแบบมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง ด้านการผลิตสื่อ	164
8	แสดงค่าประสิทธิภาพ ของบทเรียนบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง	166
9	แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง	167
10	แสดงจำนวนค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความพึงพอใจของนักศึกษา ที่มีต่อบทเรียนบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง	167

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
11	แสดงความพึงพอใจของนักศึกษา ที่มีต่อคุณภาพและประสิทธิภาพ บทเรียนมัลติมีเดีย ปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง	168
ตารางผนวกที่		
1	ตารางการวิเคราะห์องค์ประกอบบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ใน รูปแบบโลกเสมือนจริง เรื่อง การท่องโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์	171
2	แสดงคุณภาพของแบบทดสอบ	267
3	แสดงคุณภาพของแบบฝึกหัด	270
4	แสดงคะแนนแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียนของนักศึกษาที่ เรียนผ่านบทเรียน	272
5	แสดงคะแนนแบบทดสอบก่อนและแบบทดสอบหลังเรียนของ นักศึกษาที่เรียนผ่านบทเรียน	274

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ตัวอย่างเกมออนไลน์	41
2	เว็บไซต์โลกเสมือนจริง	43
3	มหาวิทยาลัยอีสต์แฮมป์ชัวร์เสมือนจริง	44
4	องค์ประกอบระบบโลกเสมือนจริง	45
5	แสดงเครื่องมือวัดความพึงพอใจของผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์	71
6	โครงสร้างสภาพแวดล้อมจำลองของห้องปฏิบัติการเสมือนจริง	79
7	กรอบแนวคิดในการวิจัย	96
8	ขั้นตอนการวิเคราะห์ สังเคราะห์	98
9	ขั้นตอนการพัฒนาและประเมินความเหมาะสม	98
10	ขั้นตอนการพัฒนาและทดลองสื่อ	99
11	ภาพขั้นตอนการวัดผลสัมฤทธิ์และหาค่าความพึงพอใจ	100
12	ร่างแบบจำลองโลกเสมือนจริงสำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์	107
13	แบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์หลัง ผ่านการสนทนากลุ่ม	112

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
14	รูปแบบแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดีย ปฏิสัมพันธ์	123
ภาพผนวกที่		
1	แบบจำลองของขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ใน รูปแบบโลกเสมือนจริง	225
2	รูปแบบแบบจำลองโลกเสมือนจริงสำหรับบทเรียนมัลติมีเดีย ปฏิสัมพันธ์ (VRWSCPGAINIM)	226
3	รูปการเข้าใช้งานระบบบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบโลก เสมือนจริง	279
4	รูปการเข้าใช้งานในเมนูแผนการสอน	280
5	รูปเมนูการสมัครสมาชิก	281
6	รูปเลือกเมนูแบบทดสอบก่อนเรียนพร้อมช่องกรอกชื่อเข้าใช้และ รหัสผ่าน	282
7	แบบทดสอบก่อนเรียน	283
8	แสดงเนื้อหาเพื่อให้ผู้ใช้ระบบได้ศึกษาและทำความเข้าใจ	284
9	ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลจากระบบ	285
10	เลือกภาพเพื่อเข้าสู่ระบบ Interactive	286
11	เลือกภาพเพื่อเข้าสู่ระบบ Interactive	287

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่		หน้า
12	หลังจากเลือกเมนูเข้าสู่ระบบ Interactive	287
13	เลือกเมนูแบบทดสอบพร้อมช่องกรอกชื่อเข้าใช้และรหัสผ่าน	288
14	เลือกเมนูแบบฝึกหัด	289
15	เลือกเมนูแบบทดสอบพร้อมช่องกรอกชื่อเข้าใช้และรหัสผ่าน	290
16	แบบทดสอบหลังเรียน	291
17	การเข้าใช้เว็บบอร์ด	292

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี ในโลกปัจจุบัน เริ่มเข้ามามีบทบาทต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์ในแทบทุกด้าน เพราะเทคโนโลยีเหล่านี้ มีศักยภาพมากมาย ที่จะสามารถนำไปสู่การประยุกต์ใช้งานได้อย่างหลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการศึกษา ได้มีความสนใจ ที่จะนำเอาเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามาใช้ เพื่อต้องการพัฒนาให้การศึกษามีประสิทธิภาพ และมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ได้ถูกนำมาใช้ทางด้านการศึกษาเป็นอย่างมาก เนื่องจากคอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่มีความสามารถ ที่หลากหลาย เช่น สามารถนำเสนอข้อความ ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว หรือแม้แต่วีดิทัศน์ เข้ามาใช้ร่วมกัน เพื่อนำเสนอเนื้อหาการเรียนรู้ที่น่าสนใจ ให้แก่ผู้เรียนได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ยังมีขีดความสามารถ ที่สนองต่อความต้องการในการเรียนรู้รายบุคคลได้อีกด้วย ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในการจัดการศึกษา และการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นอย่างมาก การเปลี่ยนแปลงดังกล่าว เป็นผลสืบเนื่องมาจากศักยภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศ ในการจัดซื้อจัดจ้างของกาลเวลา และระยะทาง ส่งผลให้การแลกเปลี่ยนข่าวสารข้อมูล เกิดได้ ในทุกเวลา และทุกสถานที่ จากวิวัฒนาการนี้เอง ได้ก่อให้เกิดรูปแบบการจัดการศึกษาแบบใหม่ที่มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นเครือข่ายสารสนเทศ เพื่อพัฒนาการศึกษา มีผลให้สภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจสังคม และการเมืองของแต่ละประเทศต้องเปลี่ยนตาม ไปอย่างรวดเร็วด้วยเช่นกันรวมทั้งด้านการศึกษา มีการนำนวัตกรรมที่ทันสมัยมาใช้มากมาย จึงได้มีการพิจารณานำเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารมาประยุกต์ใช้ทุกรูปแบบ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน และอำนวยความสะดวกในการศึกษา หากความรู้ให้แก่ผู้เรียนเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร (Information and Communication Technology: ICT) จึงได้กลายเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาประเทศโดยเฉพาะ ในด้านการศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ได้มีบทบาทอย่างสำคัญในการปฏิรูป และเปลี่ยนแปลงทั้งรูปแบบ เนื้อหา และวิธีการเรียนการสอน ที่เคยมีมานานหลายพันปี การพัฒนามนุษย์ให้มีคุณภาพที่ดีนั้น ต้องอาศัยการศึกษาเข้ามาช่วย และจำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยี และการเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่มีอยู่ทั่วโลก ปรับเปลี่ยนแนวทาง และกระบวนการเรียนรู้ใหม่ มาเป็นการเรียนรู้ ให้สอดคล้องไปกับธรรมชาติ เพื่อการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนได้

อย่างเต็มที่ โดยการนำเอากระบวนการการเรียนรู้ ที่ให้ผู้เรียน มีการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ นำไปสู่การเรียนรู้แบบใหม่ที่ผู้เรียน ได้มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง

กิดานันท์ มลิทอง (2543) กล่าวว่า สื่อการสอน ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ช่วยกระตุ้น และสร้างความสนใจให้กับผู้เรียนทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจตรงกัน ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม ในกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้นช่วยสร้างเสริมลักษณะที่ดี ในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ดังนั้นจึงสมควรนำเอาเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ เป็นสื่อการเรียนการสอน ซึ่งสื่อการเรียนการสอนที่ได้รับการยอมรับ จากบุคคลในวงการการศึกษา คือการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนสามารถนำเสนอเนื้อหา ได้หลากหลายผู้เรียน มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ เกิดขึ้นในขณะที่ผู้เรียนทำการเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะมีการตอบสนอง หรือได้ตอบตลอดเวลา ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนได้อย่างเต็มที่

จากความสำคัญในการผลิตเครื่องมือ เพื่อนำมาใช้เป็นบทเรียนดังกล่าว ผู้วิจัย ได้เห็นความสำคัญ ของการพัฒนาสื่อการสอนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) ในรูปแบบโลกเสมือนจริง (Virtual World) เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต เป็นสาระสำคัญในการออกแบบ และพัฒนาเครื่องมือช่วยการสอน สื่อที่ออกแบบมาจะแตกต่างจากสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบเดิมที่ส่วนใหญ่มีการนำเสนอในรูปแบบ Presentation หรือ นำเสนอในรูปแบบข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ และเสียง ถึงแม้จะครบตามความเป็นสื่อมัลติมีเดีย แต่ยังขาดการนำเสนอ ในลักษณะโลกเสมือนจริง ที่ผู้เรียนสามารถเลือกกำหนดสิ่งต่างๆ ของกระบวนการเรียนรู้ ที่สร้างด้วยคอมพิวเตอร์แบบ 2 และ 3 มิติ เทคโนโลยีนี้ถูกประดิษฐ์เพื่อให้ผู้เรียนสามารถจัดการกระบวนการเรียนรู้ได้โดยง่าย การจัดการกราฟิก เสียง และการสัมผัส รวมทั้งการมองเห็น การปรากฏ จะถูกใช้อย่างมีประสิทธิภาพ ในการนำเสนอข้อมูล รวมถึงความรู้สึกร่วมกับระบบของผู้เรียน อย่างเช่น การท่องเที่ยวในโลกให้รู้จักอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ในโลกกราฟิก ผู้เรียนจะสามารถจับต้องวัตถุกราฟิก สามารถเคลื่อนย้ายวัตถุ สามารถเล่นกับวัตถุ ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกเหมือนกับว่าได้เข้าไปอยู่ในสถานการณ์นั้นจริง

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม เป็นสถาบันอุดมศึกษา ที่มีหน้าที่ผลิตบัณฑิตทางด้านคอมพิวเตอร์ ยังประสบปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอนทางด้านคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะกลุ่มวิชาพื้นฐาน และกลุ่มวิชาชีพเลือก เช่น วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น วิชาเทคโนโลยี

มัลติมีเดีย วิชาการระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ ถ้าพิจารณาถึงสาเหตุ อาจจะพิจารณาได้ในแต่ละด้านดังนี้

1. ปัญหาทางด้านการเรียนการสอนการเรียนรู้ ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ จะไม่มีโอกาสในการฝึกทบทวนในเนื้อหานั้น ๆ ได้อีก
2. ปัญหาด้านการรวบรวมข้อมูล และทำให้เห็นภาพของเนื้อหา ในบางรายวิชาทางคอมพิวเตอร์การเรียนรู้อยู่ในลักษณะนามธรรม ทำให้นักศึกษาบางคนอาจไม่เข้าใจในเนื้อหา และมองภาพไม่ออก
3. ปัญหาทางด้านการสำรวจสถานที่ และสิ่งของที่มืออยู่ที่ผู้เรียนยังไม่อาจเข้าถึงได้แหล่งเรียนรู้จริง
4. ปัญหาทางด้านผู้เรียนการเรียนรู้ ในระดับอุดมศึกษา มีลักษณะการเรียนรู้ที่แตกต่างไปจากการเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

จากปัญหาข้างต้น เป็นสาเหตุให้นักศึกษาบางคน ไม่สามารถปรับตัวเพื่อรับกับระบบวิธีการเรียนในระดับอุดมศึกษา ที่จะต้องมีการศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น ประกอบกับหากนักศึกษา มีความรู้พื้นฐานวิชาทางด้านคอมพิวเตอร์มาอย่างไม่เพียงพอแล้ว ก็จะเป็นอีกปัจจัยหนึ่ง ที่ส่งผลให้ผลการเรียนตกต่ำได้ ประกอบกับทางคณะเทคโนโลยีสารสนเทศศาสตร์ ไม่ได้มีการผลิตสื่อ เพื่อใช้ในการเสริมการเรียนรู้ สอดคล้องกับการวิจัยของ Dong and Zhu (2001) ที่พบว่า การเรียนการสอนในสาขาที่เกี่ยวข้อง ด้านวิศวกรรมศาสตร์ ฟิสิกส์ เคมีเทคโนโลยี และชีววิทยานั้น ปัญหาที่พบค่อนข้างมาก คือไม่สามารถทำให้ผู้เรียน เกิดความกระตือรือร้น และความเข้าใจปรากฏการณ์ต่าง ๆ ได้ เพราะเนื้อหาวิชาเหล่านี้ เป็นวิชาที่มีความซับซ้อน และยากที่จะแสดงให้เห็นเข้าใจได้บนกระดานดำ เพราะกระดานดำ ถือว่าเป็นสื่อที่มีลักษณะเป็นแค่สื่อธรรมดา ที่นำเสนอได้เพียงแค่ข้อความ และรูปภาพ เท่านั้น ดังนั้นควรจะมีสื่อที่มีลักษณะเป็น 3 มิติ อย่างเช่น สื่อมัลติมีเดีย ประเภท การเรียนการสอนบนเว็บ มาผสมผสานเข้ากับเทคนิค การนำเสนอในรูปแบบ โลกเสมือนจริง (Virtual World) เข้ามาใช้เป็นสื่อเพื่อเสริมการเรียนรู้ ให้แก่ผู้เรียน เพราะประสิทธิภาพของสื่อประเภทนี้ จะสามารถนำเสนอ ข้อความ ภาพนิ่ง เสียง และภาพเคลื่อนไหว เข้ามาใช้ร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งผู้เรียนยังสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ได้อย่างง่าย โดยใช้ส่วนต่อ

ประสานกราฟิกกับผู้ใช้ (Graphic User Interface : GUI) ที่บทเรียนได้เตรียมไว้ นอกจากนี้ กรมวิชาการ (2544) กล่าวถึงสื่อมัลติมีเดียในรูปแบบโลกเสมือนจริง จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียน สามารถเรียนรู้ได้ตามศักยภาพ และความต้องการของตนเอง และผู้สอนยังสามารถใช้สื่อมัลติมีเดีย นำเสนอในส่วนที่เป็นสถานการณ์จำลอง เพื่อฝึกให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาเป็นได้อีกด้วย

ดังนั้น ผู้วิจัยสนใจที่จะนำเอาศักยภาพ และประสิทธิภาพของระบบโลกเสมือนจริง ดังที่ได้ กล่าวมาแล้ว ข้างต้นเข้ามาใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอน ในรายวิชาทางคอมพิวเตอร์ เพราะโลกเสมือนจริงจะถูกออกแบบมา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจในวิธีการ และทฤษฎีต่าง ๆ ในวิชาคอมพิวเตอร์ที่เป็นนามธรรม แสดงให้เห็นเป็นรูปธรรมได้ โดยการจำลองสถานการณ์ใน คอมพิวเตอร์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Kawabata, Yamada, and Sanekata (2004) อีกทั้ง Dong and Zhu (2001) ยังกล่าวว่า ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับโปรแกรม ได้ด้วยการฝึกการเรียนรู้กับ บทเรียน ในลักษณะโลกเสมือนจริงด้วยตนเอง จนกว่าเข้าใจ และสามารถลองผิดลองถูกได้ โดยไม่ จำกัจำนวนครั้ง ตามที่เรียนรู้จากประสบการณ์จำลอง และ Kocijancic and Sullivan (2002) กล่าวว่า ประสบการณ์จำลอง จะเป็นสิ่งนำไปสู่การเข้าใจ และเกิดการหยั่งรู้ในหลักการ และนอกจากนี้ ยังเป็นการสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ จากการฝึกปฏิบัติ (Learning by Doing) ได้อีกด้วย ส่วน Ferrero and Piuri (1999) กล่าวเพิ่มเติมว่า จะเป็นการฝึกให้ผู้เรียน สร้างความคุ้นเคยกับการใช้ อุปกรณ์ต่าง ๆ ในบทเรียนโลกเสมือนจริง โดยผ่านทางบทเรียนได้อีกด้วย อีกทั้งบทเรียนโลกเสมือน จริง จะช่วยลดปัญหาเรื่อง เงินลงทุนในการซื้ออุปกรณ์ทางด้านคอมพิวเตอร์ ที่ต้องใช้งบประมาณ สูง และยังไม่มีการใช้จ่ายในเรื่องของการซ่อมแซมอุปกรณ์ ตลอดจน ไม่มีความจำเป็นต้องมี ผู้ ควบคุมห้องเรียน เช่นเดียวกับบทเรียนโลกเสมือนจริง

ผู้วิจัยได้นำ แนวคิดการวัดความพึงพอใจด้านคุณภาพของสื่อ ด้วยมาตรวัด E-S-QUAL และมาตรวัด E-RecS-QUAL ของ Zeithaml, Parasuraman and Malhotra (2005) ที่ได้ทำการศึกษา และพัฒนามาตรวัดขึ้นมาใหม่ คือ E-S-QUAL และ E-RecS-QUAL โดยที่ E-S-QUAL ประกอบด้วยมิติการวัด 4 ด้าน คือ ความมีประสิทธิภาพของการใช้งานง่าย ความรวดเร็วในการเข้า ระบบ การบรรลุเป้าหมาย ความสามารถในการทำงาน ได้บรรลุเป้าหมายตามที่ตกลงไว้ ความ พร้อมของระบบ โดยระบบต้องพร้อมให้บริการอยู่เสมอ และความเป็นส่วนตัว รวมทั้งด้านความ ปลอดภัย ส่วนมาตรวัด E-RecS-QUAL ประกอบด้วยมิติการวัด 3 ด้านคือ ด้านการตอบสนอง การ จัดการปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถแก้ปัญหาได้ ด้านความสามารถชดเชยให้กับ

ผู้รับบริการ เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นได้ และช่องทางการติดต่อ และด้านความพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือผ่านช่องทางอื่น ๆ ได้

เนื่องจากผู้วิจัยเห็นว่า โดยทั่วไปการวัดความพึงพอใจจะวัดเพียงด้านเนื้อหา และรูปแบบสื่อเท่านั้น แต่ขาดการวัดคุณภาพในมิติอื่น เช่น ความมีประสิทธิภาพ ความพร้อมของระบบ การตอบสนอง เป็นต้น เหตุผลที่ผู้วิจัยเพิ่มการวัดความพึงพอใจด้านนี้ เนื่องจากสื่อที่อยู่ในรูปแบบโลกเสมือนจริง ลักษณะการนำเสนอสื่อจะเป็นมัลติมีเดียแบบ 2 และ 3 มิติ ที่ต้องมีการใช้ทรัพยากรทางคอมพิวเตอร์สูงเพื่อการประมวลผล และการจัดเก็บข้อมูล ทำให้เปลืองทรัพยากรมากกว่าสื่อแบบอื่น เช่น สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สื่อบทเรียนบนเว็บ อีบุ๊ก และสไลด์ เป็นต้น ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะนำมาตรวจวัด E-S-QUAL และมาตรวัด E-RecS-QUAL มาใช้วัดความพึงพอใจ รวมทั้งประสิทธิภาพการใช้งานของระบบ

จากบทบาทของเทคโนโลยีการศึกษา ผสมผสานกับความก้าวหน้า และการสื่อสารที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยมีความสนใจศึกษาวิจัย เพื่อการพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ เรื่อง การท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ความสมบูรณ์ของวิธีการ และรูปแบบการเรียนการสอนที่จะตอบสนองการเรียนรู้ด้วยตนเอง ช่วยเสริมสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ที่ดี ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีที่จะแสวงหาความรู้ ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นการเปิดโอกาส ให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกันจนประสบความสำเร็จ ตามจุดมุ่งหมายของการเรียน ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการคิด เจตคติที่ดีต่อการเรียน ช่วยเพิ่มสมรรถภาพในการทำงาน และเพิ่มทักษะทางสังคม และทักษะในการแก้ปัญหาด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ และเป็นการเพิ่มศักยภาพทางการเรียนรู้ ให้เหมาะสม และก้าวหน้าโลก

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ เรื่องการท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาด้านคอมพิวเตอร์
2. เพื่อพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ เรื่องการท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาด้านคอมพิวเตอร์ ตามแบบจำลองโลกเสมือนจริง ที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ 80/80

3. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ โลกเสมือนจริง กับคะแนนทดสอบก่อนเรียน

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาต่อบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ โลกเสมือนจริง โดยใช้มาตรวัด E-S-QUAL และมาตรวัด E-RecS-QUAL

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้แบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ที่มีประสิทธิภาพสามารถนำมาใช้เป็นต้นแบบ ในการสร้างบทเรียนโลกเสมือนจริง ในรายวิชาอื่น ๆ ต่อไป
2. ได้องค์ความรู้ที่เกี่ยวกับการพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริง
3. สร้างสื่อการสอนในรูปแบบโลกเสมือนจริง เพื่อการเรียนการสอนบนเว็บ
4. เพื่อสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยนักศึกษาจะสามารถนำเอาประสบการณ์ที่ได้รับจากห้องเรียนโลกเสมือนจริง ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนจริงได้
5. ทำให้เกิดนวัตกรรมการศึกษา และเครื่องมือที่ใช้ในการเรียนการสอน ที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ที่อยู่ในรูปแบบสไลด์ หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่ถึงแม้จะประกอบด้วยตัวอักษร สัญลักษณ์ และรูปภาพ รวมทั้งบรรยากาศประกอบภาพ หรือเพลงบรรเลง แต่ขาดความเสมือนจริงของระบบ และขาดความน่าสนใจ

ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยนี้ มีขอบเขตการศึกษาเป็น 2 ขั้นตอน คือการพัฒนาแบบจำลอง และการสร้างการทดลองสื่อโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ไว้ดังนี้

การพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ และการสร้างการทดลองสื่อโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ การท่องโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสม ของการพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับ
บทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ มีจำนวน 2 กลุ่ม แต่ละกลุ่มมีผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 3 ด้าน ได้แก่ ด้าน
โลกเสมือนจริง ด้านเทคโนโลยีการศึกษา และด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ดังนี้

1. ผู้เชี่ยวชาญเพื่อการพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดีย
ปฏิสัมพันธ์ด้วยวิธีการสนทนากลุ่ม จำนวน 9 คน

ผู้เชี่ยวชาญการพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ด้วย
วิธีการสนทนากลุ่มร่วมกัน มีผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 3 ด้าน จำนวน 9 คน ได้แก่

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านโลกเสมือนจริง คือ ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ และประสบการณ์เกี่ยวกับการ
การออกแบบโลกเสมือนจริง มีวุฒิการศึกษาในระดับปริญญาโท หรือเอก ในสาขาสาขาที่เกี่ยวข้อง
หรือ มีงานเขียนบทความ หรืองานวิจัยในการพัฒนางานโลกเสมือนจริงจำนวน 3 คน

2. ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา คือ ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ และประสบการณ์
เกี่ยวกับทฤษฎี หลักการแนวคิด ของรูปแบบการเรียนการสอน มีวุฒิการศึกษาในระดับปริญญาโท
หรือเอก และมีประสบการณ์เป็นผู้สอน หรือผู้วิจัยในสาขาที่เกี่ยวข้องกับวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
หรือ มีงานเขียนบทความ หรืองานวิจัยเกี่ยวข้องกับจำนวน 3 คน

3. ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ คือ ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีวุฒิการศึกษาในระดับปริญญา
โท หรือเอก ในสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือ สาขาที่เกี่ยวข้อง มีความรู้และประสบการณ์
เกี่ยวกับระบบเครือข่าย และเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ จำนวน 3 คน

2. ผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินความเหมาะสมของแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียน มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ หลังจากสนทนากลุ่ม โดยใช้แบบประเมินกับผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 6 คน

ผู้เชี่ยวชาญประเมินรับรองความเหมาะสมของแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียน มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ หลังการทำสนทนากลุ่ม ด้วยแบบประเมิน มีผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 3 ด้าน จำนวน 6 คน ได้แก่

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านโลกเสมือนจริง คือ ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ และประสบการณ์เกี่ยวกับการออกแบบโลกเสมือนจริง มีวุฒิการศึกษาในระดับปริญญาโท หรือเอก ในสาขาสาขาที่เกี่ยวข้อง หรือ มีงานเขียนบทความ หรืองานวิจัยในการพัฒนางานโลกเสมือนจริง จำนวน 2 คน

2. ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา คือ ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ และประสบการณ์เกี่ยวกับทฤษฎี หลักการ แนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอน มีวุฒิการศึกษาในระดับปริญญาโท หรือเอก และมีประสบการณ์เป็นผู้สอน หรือผู้วิจัยในสาขาที่เกี่ยวข้องกับวิชาเทคโนโลยีการศึกษา หรือ มีงานเขียนบทความ หรืองานวิจัยเกี่ยวข้องกับ จำนวน 2 คน

3. ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ คือ ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีวุฒิการศึกษาในระดับปริญญาโท หรือเอก ในสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือ สาขาที่เกี่ยวข้อง มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับระบบเครือข่าย และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ จำนวน 2 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่รูปแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ที่สร้างขึ้นเพื่อกำหนดรายละเอียดในการพัฒนาแบบ โดยใช้วิธีการสนทนากลุ่มร่วมกัน เพื่อหาความเหมาะสมของการพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ จากผู้เชี่ยวชาญ นำข้อมูลที่ได้จากการทำสนทนากลุ่มร่วมกัน มาสร้างเป็นตัวแบบจำลองแบบประเมินความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ ก่อนนำไปพัฒนาเป็นสื่อแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียน โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ดังนี้

ค่าน้ำหนัก 5	มีความเหมาะสมเท่ากับ มากที่สุด
ค่าน้ำหนัก 4	มีความเหมาะสมเท่ากับ มาก

ค่าน้ำหนัก 3	มีความเหมาะสมเท่ากับ	ปานกลาง
ค่าน้ำหนัก 2	มีความเหมาะสมเท่ากับ	น้อย
ค่าน้ำหนัก 1	มีความเหมาะสมเท่ากับ	น้อยที่สุด

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างและทดลองใช้สื่อตามแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียน มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ในครั้งนี้ได้แก่ นักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2556 คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการทางธุรกิจ (BCS222) จำนวน 7 กลุ่ม รวมจำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนประมาณ 450 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้มา โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) จาก ผู้เรียนลงทะเบียนเรียนวิชา ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการทางธุรกิจ (BCS222) ทั้งหมด 7 กลุ่ม ได้กลุ่มตัวอย่างมาจำนวน 1 กลุ่มเรียน มีจำนวนนักศึกษา 60 คน

เนื้อหาบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบโลกเสมือนจริง

ผู้วิจัยได้ทำการเลือกเนื้อหาเกี่ยวกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล มาจัดทำเป็นบทเรียน โดยนำเสนอบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ในรูปแบบโลกเสมือนจริง ที่มีเนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนมีขอบเขตเนื้อหา 1 บทเรียนมี 4 หน่วยการเรียนรู้ มีเนื้อหาเกี่ยวกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ดังนี้

หน่วยที่ 1 System Unit หน่วยประมวลผล อาทิเช่น ซีพียู รอม แรม

หน่วยที่ 2 Input Unit หน่วยนำเข้าข้อมูล อาทิเช่น คีย์บอร์ด เมาส์

หน่วยที่ 3 Output Unit หน่วยส่งออกข้อมูล อาทิเช่น จอภาพ เครื่องพิมพ์

หน่วยที่ 4 Storage Unit หน่วยจัดเก็บข้อมูล อาทิเช่น ฮาร์ดดิสก์ ซีดีรอม

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวจัดกระทำ คือ วิธีการเรียนจากบทเรียนโลกเสมือนจริง เพื่อการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่าย ในรายวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการทางธุรกิจ

ผลตัวจัดกระทำ คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ศึกษาได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านการเรียนรู้บทเรียน ที่มีผลต่อการทำแบบทดสอบหลังเรียน และความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนโลกเสมือนจริง ในรายวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการทางธุรกิจ โดยวัดเรื่องคุณภาพของระบบ ด้วยมาตรวัด E-S-QUAL และมาตรวัด E-RecS-QUAL มาปรับใช้

นิยามศัพท์

แบบจำลอง หมายถึง แผนผังที่สร้างขึ้นจากการวิเคราะห์ สังเคราะห์ แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่ออธิบาย โครงสร้างความสัมพันธ์ ของบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ตามแบบโลกเสมือนจริง โดยผ่านการวิพากษ์ และรับรองจากผู้เชี่ยวชาญ

แบบจำลองบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ โลกเสมือนจริง หมายถึง รูปแบบที่สร้างขึ้นจากการวิเคราะห์ สังเคราะห์ แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่ออธิบายโครงสร้างความสัมพันธ์ บทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ตามแบบโลกเสมือนจริง โดยผ่านการวิพากษ์ และรับรองจากผู้เชี่ยวชาญ ที่สร้างขึ้นโดยใช้คอมพิวเตอร์ ในรูปแบบมัลติมีเดีย 2 และ 3 มิติ

บทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง หมายถึง ระบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำลองกิจกรรมการเรียนการสอนของห้องเรียนจริง มาสร้างเป็นบทเรียน เป็นการใช้คอมพิวเตอร์สร้างการรับรู้ และแสดงผลการเรียนรู้ผ่านสื่อที่อยู่ในรูปแบบมัลติมีเดีย 2 และ 3 มิติ มีลักษณะผสมผสานสื่อหลายชนิด เช่น กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว แสง สี และเสียง เข้าด้วยกันสร้างบทเรียนในรูปแบบจำลอง ทำให้ผู้ใช้เกิดความรู้สึกของการเข้ามามีส่วนร่วมอยู่ภายในสิ่งแวดล้อม 3 มิติ โดยนำผลจากการวิเคราะห์คุณลักษณะของสื่อโลกเสมือนจริงที่มีองค์ประกอบ เช่น ผู้ใช้สามารถเข้าใช้

ระบบได้พร้อมกัน การจำลองสถานการณ์ แต่สร้างขึ้นผ่านระบบคอมพิวเตอร์ โดยเน้นที่การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เห็น ได้เลือก และมีปฏิสัมพันธ์กับระบบ เช่น การหมุนภาพเพื่อดูอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ โดยผ่านจอคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ที่สามารถโต้ตอบ และมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อได้โดยตรง พร้อมทั้งสร้างระบบติดต่อระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน โดยระบบมีส่วนประกอบดังนี้

ระบบการบริหารจัดการ ซึ่งถูกสร้างไว้บนเซิร์ฟเวอร์ในระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อใช้เป็นสื่อกลางในการติดต่อประสานกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน

กิจกรรมการเรียนการสอน ในโลกเสมือนจริงสำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ มีการจัดเตรียมกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนนำเสนอเนื้อหา ส่วนสนับสนุนการเรียนรู้ ส่วนบทเรียนโลกเสมือนจริง ในส่วนนี้จะนำเสนอบทเรียน แบบจำลองอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบ 3 มิติ ที่ผู้ใช้สามารถควบคุมการเรียนรู้ผ่านปุ่มบนแป้นพิมพ์ แทนตัวตนของผู้เรียน

การเตรียมความพร้อมด้านสภาพแวดล้อมทางการเรียนในบทเรียนโลกเสมือนจริง ได้ถูกออกแบบมา ให้มีสภาพเหมือนกับเนื้อหาการเรียนรู้อิงจริง

การประเมินผลการเรียนรู้หลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนผ่านกิจกรรมต่าง ๆ แล้วจึงทำแบบฝึกหัดแบบทดสอบ และมีรายงานผลการประเมินแจ้งให้ผู้เรียนทราบ

เทคนิคการหาแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ด้วยวิธีการสนทนากลุ่ม หมายถึง การใช้วิธีการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการจัดให้คนที่เลือกจากประชากร ที่ต้องการศึกษาจำนวนไม่มากนักมาร่วมวงสนทนากัน เพื่ออภิปรายพูดคุยกันโดยมุ่งประเด็นการสนทนา ไปยังเรื่องรูปแบบจำลองบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ในรูปแบบโลกเสมือนจริง โดยมีผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มจำนวน 9 คน จากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคโนโลยีการศึกษา ด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ มาพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ในประเด็นปัญหาเดียวกัน เพื่อใช้เป็นข้อมูล ในการวิเคราะห์ หารูปแบบของบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ในรูปแบบโลกเสมือนจริง

การเรียนการสอนในโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ หมายถึง กิจกรรมที่ผู้เรียนสามารถเรียนจากโปรแกรมจำลองโลกเสมือนจริง แบบ 2 และ 3 มิติ ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ โดยไม่มีข้อจำกัดด้านเวลา และสถานที่ ผู้เรียนจะเป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากกิจกรรม และแหล่งความรู้ที่จัดไว้ให้

อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ หมายถึง ข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล นำมาจัดทำเป็นเนื้อหาบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ มีเนื้อหา ดังนี้

- หน่วยที่ 1 System Unit หน่วยประมวลผล อาทิเช่น ซีพียู รอม แรม
- หน่วยที่ 2 Input Unit หน่วยนำเข้าข้อมูล อาทิเช่น คีย์บอร์ด เมาส์
- หน่วยที่ 3 Output Unit หน่วยส่งออกข้อมูล อาทิเช่น จอภาพ เครื่องพิมพ์
- หน่วยที่ 4 Storage หน่วยจัดเก็บข้อมูล อาทิเช่น ฮาร์ดดิสก์ ซีดีรอม

นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ที่ลงเรียนวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการทางธุรกิจ

ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบของนักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ที่มีต่อบทเรียนโลกเสมือนจริง หลังจากเรียนผ่านบทเรียนโลกเสมือนจริง ด้านเนื้อหา และด้านการใช้งาน โดยใช้มาตรวัด E-S-QUAL และมาตรวัด E-RecS-QUAL ตามแนวคิดของ Zeithaml, Parasuraman and Malhotra (2005)

E-S-QUAL หมายถึง มิติการวัด 4 ด้าน

1. ความมีประสิทธิภาพ (Efficiency) การจัดการปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ และความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเว็บไซต์ได้
2. การบรรลุเป้าหมาย (Fulfillment) สามารถทำงานได้บรรลุเป้าหมาย
3. ความพร้อมของระบบ (System Availability) พร้อมให้บริการอยู่เสมอ

4. ความเป็นส่วนตัว (Privacy) ความปลอดภัย และการปกป้องข้อมูล

E-RecS-QUAL หมายถึง มิติการวัด 3 ด้าน

1. การตอบสนอง (Responsiveness) การตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ ได้อย่างรวดเร็ว และความสามารถให้ความช่วยเหลือได้
2. การชดเชย (Compensation) สามารถชดเชยเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นได้
3. ช่องทางการติดต่อ (Contact) ความพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือผ่านช่องทางอื่น ๆ ได้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ที่ผู้เรียนได้รับหลังจากเรียนด้วยบทเรียนโลกเสมือนจริงผ่านเครือข่าย โดยวัดจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังการเรียน

ประสิทธิภาพของบทเรียนโลกเสมือนจริง หมายถึง การตรวจสอบหาคุณภาพ ของบทเรียนโลกเสมือนจริง หลังจากที่ได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว นำไปทดลองกับกลุ่มทดลอง มีการวัดคะแนนจากการตอบแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E_1) และแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) เนื่องจากวิชาที่ใช้ทำการวิจัยครั้งนี้ เป็นวิชาทางคอมพิวเตอร์ เป็นวิชาที่เน้นทางด้านทักษะ จึงมีการตั้งเกณฑ์การหาประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้แนวคิดของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537)

E_1 หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยของจำนวนคำตอบ ที่ผู้เรียนตอบถูกจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนแต่ละบท โดยคิดเป็นร้อยละ 80

E_2 หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยของจำนวนคำตอบ ที่ผู้เรียนตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยคิดเป็นร้อยละ 80

ผู้เชี่ยวชาญด้านการสนทนากลุ่ม หมายถึง บุคคลากรที่ทำหน้าที่อภิปรายพูดคุยกัน เพื่อหาความเหมาะสมของการพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียน มีผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 3 ด้าน จำนวน 9 คน ได้แก่

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านโลกเสมือนจริง หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้และประสบการณ์ เกี่ยวกับการออกแบบโลกเสมือนจริง มีวุฒิการศึกษาในระดับปริญญาโท หรือเอก ในสาขาสาขาที่ เกี่ยวข้อง หรือ มีงานเขียนบทความ หรืองานวิจัยในการพัฒนางานโลกเสมือนจริง จำนวน 3 คน

2. ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้และประสบการณ์ เกี่ยวกับการเรียนการสอน มีวุฒิการศึกษาในระดับปริญญาโท หรือเอก และมีประสบการณ์ เป็นผู้สอน หรือผู้วิจัยในสาขาที่เกี่ยวข้องกับวิชาเทคโนโลยีการศึกษา หรือมีงานเขียนบทความ หรือ งานวิจัยเกี่ยวข้อง จำนวน 3 คน

3. ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิที่สำเร็จการศึกษาในระดับ ปริญญาโท หรือเอก ในสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือ สาขาที่เกี่ยวข้อง มีความรู้ และ ประสบการณ์เกี่ยวกับระบบเครือข่าย และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย จำนวน 3 คน

ผู้เชี่ยวชาญรับรองแบบจำลองโลกเสมือนจริง หมายถึง ผู้ที่ทำหน้าที่ในการประเมิน และ ให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแบบจำลองโลกเสมือนจริง ที่ผู้วิจัยศึกษา ค้นคว้า จากการทำการ สทนากลุ่ม จำนวน 6 คน ได้แก่

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านโลกเสมือนจริง หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้และประสบการณ์ เกี่ยวกับการออกแบบโลกเสมือนจริง สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโท หรือเอก ในสาขาสาขาที่ เกี่ยวข้อง หรือ มีงานเขียนบทความ หรืองานวิจัยในการพัฒนางานโลกเสมือนจริง จำนวน 2 คน

2. ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิที่สำเร็จการศึกษาในระดับ ปริญญาโท หรือเอก ในสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือ สาขาที่เกี่ยวข้อง มีความรู้และ ประสบการณ์เกี่ยวกับระบบเครือข่าย และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย จำนวน 3 คน

3. ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้และประสบการณ์ เกี่ยวกับการเรียนการสอน มีวุฒิการศึกษาในระดับปริญญาโท หรือเอก และมีประสบการณ์ เป็นผู้สอน หรือผู้วิจัยในสาขาที่เกี่ยวข้องกับวิชาเทคโนโลยีการศึกษา หรือมีงานเขียนบทความ หรือ งานวิจัยเกี่ยวข้อง จำนวน 1 คน

ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพสื่อ หมายถึง ผู้ที่ทำหน้าที่ในการประเมิน และให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงรูปแบบสื่อบทเรียน โลกเสมือนจริง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นก่อนที่จะนำไปทดลองจริง จำนวน 5 คน ได้แก่

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอน หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีวุฒิการศึกษาในระดับปริญญาโท หรือเอก ในสาขาเทคโนโลยีการศึกษา หรือ สาขาที่เกี่ยวข้อง มีความรู้ และประสบการณ์เกี่ยวกับการออกแบบบทเรียนโลกเสมือนจริง จำนวน 1 คน
2. ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีวุฒิการศึกษาในระดับปริญญาโท หรือเอก และมีประสบการณ์เป็นผู้สอน หรือผู้วิจัยในสาขาที่เกี่ยวข้อง กับวิชาคอมพิวเตอร์เกี่ยวกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ จำนวน 2 คน
3. ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่มีวุฒิการศึกษาในระดับปริญญาโท หรือเอก ในสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับการออกแบบบทเรียนโลกเสมือนจริง จำนวน 2 คน

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลการเรียนรู้ เนื้อหาวิชาการแนะนำอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล เนื้อหาของหลักสูตรจะศึกษาเนื้อหาจากสถาบันอุดมศึกษา หลายแห่ง เพื่อนำมาจัดเนื้อหาให้อยู่ในรูปแบบทั่วไป ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่ เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเว็บ โดยนำเนื้อหาที่ได้มาพัฒนาให้อยู่ในรูปแบบ สื่อการเรียนการสอนแบบมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ผ่านเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต และผลของการใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์บนเว็บผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในรูปแบบข้างต้น เพื่อนำกรอบ ความคิดและทฤษฎีที่ศึกษามาเป็นแนวทางในการสร้าง และพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเว็บผ่าน ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ทฤษฎี แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เกี่ยวกับ เรื่องต่าง ๆ มีวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. ทฤษฎี แนวคิด ที่เกี่ยวข้องกับการสอนบนเว็บ
2. มัลติมีเดีย และมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์
3. โลกเสมือนจริง
4. เทคนิคการหาแบบจำลองบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบโลกเสมือนจริงด้วย วิธีการสนทนากลุ่ม
5. การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน
6. ทฤษฎีการเรียนรู้ และกระบวนการคิด
7. ความพึงพอใจและมาตรวัด E-S-QUAL มาตรวัด E-RecS-QUAL
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

9. สมมติฐานการวิจัย

10. กรอบแนวคิดในการวิจัย

ทฤษฎี แนวคิด ที่เกี่ยวข้องกับการสอนบนเว็บ

ในการศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนบนเว็บ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ในหัวข้อต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับการสอนบนเว็บ
2. ความหมาย
3. คุณลักษณะสำคัญของเว็บซึ่งเอื้อประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน
4. เครื่องมือที่ใช้ในการสอนบนเว็บ
5. การนำ การสอนบนเว็บ มาใช้ในการเรียนการสอน
6. ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบการสอนบนเว็บ
7. ข้อดีของการสอนบนเว็บ
8. ปัญหาการพัฒนาการสอนบนเว็บ

แนวคิดเกี่ยวกับการสอนบนเว็บ

การสอนบนเว็บ (Web – Based Instruction) หมายถึง การสอนบนเว็บที่เป็นรูปแบบหนึ่งของการจัดการศึกษาที่ใช้เทคโนโลยีเว็บเพจ และคุณสมบัติของระบบอินเทอร์เน็ต มาใช้ในการนำเสนอเนื้อหาความรู้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ศูนย์เทคโนโลยีและอิเล็กทรอนิกส์แห่งชาติ (2545) กล่าวว่า เว็บ หรือเวิลด์ ไวด์ เว็บ (World Wide Web) เป็นส่วนหนึ่งของอินเทอร์เน็ต อินเทอร์เน็ตได้ถือกำเนิดขึ้นในช่วง ทศวรรษ 1960s ได้รับการพัฒนาขึ้นโดยกระทรวงกลาโหมของสหรัฐอเมริกา เพื่อใช้ในการทหารสมัย สงครามเย็นเรียกว่า ระบบเครือข่าย “ดาพาร์เน็ต” (DARPA Net : Defense Advanced Research Project Agency Network) และเมื่อสงครามยุติลง มหาวิทยาลัยต่าง ๆ ในประเทศสหรัฐอเมริกาให้ ความสนใจ และขอเข้าร่วมโครงการ โดยเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้ากับเครือข่าย เพื่อประโยชน์ใน การศึกษา และการวิจัยมิใช่เพื่อการทหาร จึงได้เปลี่ยนชื่อมาเป็น “อพาร์เน็ต” (ARPA Net : Advanced Research Project Agency Network) หลังจากนั้นมหาวิทยาลัยได้ขยายเครือข่ายนี้ ให้ แพร่หลายออกไปทั่วโลก แต่อย่างไรก็ตามระบบพื้นฐาน ที่จะเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์หลาย ๆ เครื่อง เข้าด้วยกันในระบบอินเทอร์เน็ตนั้น ก็ไม่ใช่เรื่องที่จะทำได้ง่าย ๆ เนื่องจากเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละ เครื่อง อาจจะมีการใช้ระบบปฏิบัติการแตกต่างกัน เช่น ระบบ ยูนิกซ์ วินโดว์ หรือ แมคอินทอช เช่น รูปภาพที่สร้างจากเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่ง อาจจะไม่สามารถเปิดดูได้จากเครื่อง คอมพิวเตอร์ทุก ๆ เครื่อง เช่นเดียวกับ ไฟล์เสียง หรือ ไฟล์วิดีโอ ก็เช่นเดียวกัน ดังนั้นเทคโนโลยี ของเว็บจึงถูกพัฒนาขึ้นมา เพื่อแก้ไขปัญหาในจุดนี้ โดยนักวิทยาศาสตร์ที่ห้องปฏิบัติการการ ทดลอง สำหรับฟิสิกส์อนุภาค หรือที่เรียกว่า CERN ได้คิดค้นการถอดรหัสที่จะนำตัวอักษร และ รูปภาพที่พวกเขาต้องการจะแลกเปลี่ยนกับเพื่อนร่วมงานทั่วโลกได้เป็นผลสำเร็จ ถือว่าเป็น จุดเริ่มต้นของเว็บที่นี้ หลังจากนั้นนักวิจัยที่ NCSA ได้คิดค้นโปรแกรมมอเซอิก (Mosaic) เป็น โปรแกรมค้นผ่านในเว็บในลักษณะกราฟิก ถือว่าเป็น เว็บเบราว์เซอร์ตัวแรกได้เป็นผลสำเร็จ ทำให้ มีผู้ใช้อินเทอร์เน็ตเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ เพราะอินเทอร์เน็ต จะง่ายต่อการเข้าถึง และแลกเปลี่ยนข้อมูล ข่าวสาร และเป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่า การใช้เว็บก็เป็นเสมือนส่วนหนึ่ง ของ อินเทอร์เน็ต โดยจะมีการใช้ อีเมล การแลกเปลี่ยนไฟล์ การประชุมทางวิดีโอ (Video Conference) ตลอดจนมีระบบการสื่อสารกับคนอื่น การสื่อสารอาจจะอยู่ในรูปของการสื่อสารในเวลาเดียวกัน (Synchronous) หรือ การสื่อสารต่างเวลา (Asynchronous) ก็ได้ ตลอดจนเว็บจะเป็นตัวส่งผ่านข้อมูล จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ได้ง่ายขึ้น

ความหมาย Web – Based Instruction

นักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้คำนิยามของคำว่า Web – Based Instruction ไว้ดังนี้

สรรพสิทธิ์ ห่อไพศาล (2544) กล่าวว่า นวัตกรรม และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี เพื่อการศึกษาในศตวรรษใหม่ : กระบวนการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ การใช้เว็บ เพื่อการเรียนการสอนเป็นการนำเอาระบบอินเทอร์เน็ตมาออกแบบ เพื่อใช้ในการศึกษาการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) มีชื่อเรียกหลายลักษณะ เช่นการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) เว็บการเรียน (Web-Based Learning) อินเทอร์เน็ตฝึกอบรม (Internet-Based Training) เป็นต้น แต่ในที่นี้ผู้วิจัยได้เรียกว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) น่าจะเป็นแบบที่ใช้ และตรงกับคำอธิบายคุณลักษณะของการใช้เว็บในระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อการเรียนการสอนมากที่สุด

Khan (1997) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) ไว้ว่าเป็นการเรียนการสอนที่อาศัยโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียที่ช่วยในการสอน โดยใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะ และทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต (WWW) มาสร้างให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายโดยส่งเสริม และสนับสนุนการเรียนรู้อย่างมากมาย โดยส่งเสริม และสนับสนุนการเรียนรู้ในทุกทาง

Clark (1996) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการเรียนการสอนรายบุคคลที่นำเสนอ โดยใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์สาธารณะ หรือส่วนบุคคล และแสดงผลในรูปแบบของการใช้เว็บเบราว์เซอร์ สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ติดตั้งไว้ได้ โดยผ่านเครือข่าย

Ralan and Gillani (1997) ได้ให้คำจำกัดความของเว็บในการสอนเอาไว้ว่า เป็นการกระทำของคณะหนึ่งในการเตรียมการคิด ในกลวิธีการสอน โดยกลุ่มคอนสตรัคติวิซึม และการเรียนรู้ในสถานการณ์ร่วมมือกัน โดยใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะ และทรัพยากรในเวิลด์ไวด์เว็บ

Parson (1997) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการสอนที่นำเอาสิ่งที่ต้องการส่งให้บางส่วน หรือทั้งหมดโดยอาศัยเว็บ โดยเว็บสามารถกระทำได้ในหลากหลายรูปแบบ และหลากหลายขอบเขตที่เชื่อมโยงกันทั้ง การเชื่อมต่อบทเรียนวัสดุช่วยการเรียนรู้ และการศึกษาทางไกล

Driscoll (1997) ได้ให้ความหมายของอินเทอร์เน็ต เพื่อการเรียนการสอนเอาไว้ว่าเป็นการใช้ทักษะ หรือความรู้ต่าง ๆ ถ่ายโยงไปสู่ที่ใดที่หนึ่ง โดยการใช้เว็ลด์ไวด์เว็บเป็นช่องทางในการเผยแพร่สิ่งเหล่านั้น

จากนิยามและความคิดเห็นของนักวิชาการ และนักการศึกษาทั้งในต่างประเทศ และภายในประเทศไทย สามารถสรุปได้ว่า Web-Based Instruction หมายถึง การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรและเครื่องมือ ที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น อีเมล การสนทนา โปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับค้นหาข้อมูล กระดานข่าว ฯลฯ เข้ามาช่วยในการจัดการเรียนการสอนทางไกล เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลาและมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน และบทเรียน โดยไม่มีข้อจำกัดทางด้านเวลา และสถานที่

สรุปได้ว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บจึง หมายถึง การใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติที่อาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต และ World Wide Web มาออกแบบ เป็นเว็บ เพื่อการเรียนการสอนสนับสนุน และส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา โดยมีลักษณะที่ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่เชื่อมโยงกัน

คุณลักษณะสำคัญของเว็บซึ่งเอื้อประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2544) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะสำคัญของเว็บซึ่งเอื้อประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน มีอยู่ 8 ประการ ได้แก่

1. การที่เว็บเปิดโอกาสให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนกับผู้เรียน หรือผู้เรียนกับเนื้อหาบทเรียน
2. การที่เว็บสามารถนำเสนอเนื้อหา ในรูปแบบของสื่อประสม (Multimedia)
3. การที่เว็บเป็นระบบเปิด (Open System) ซึ่งอนุญาตให้ผู้ใช้อิสระในการเข้าถึงข้อมูลได้ทั่วโลก

4. การที่เว็บอุดมไปด้วยทรัพยากร เพื่อการสืบค้นออนไลน์ (Online Search/Resource)

5. ความไม่มีข้อจำกัดทางสถานที่และเวลาของการสอนบนเว็บ (Device, Distance and Time Independent) ผู้เรียนที่มีคอมพิวเตอร์ในระบบใดก็ได้ ซึ่งต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ตจะสามารถเข้าเรียนจากที่ใดก็ได้ในเวลาใดก็ได้

6. การที่เว็บอนุญาตให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุม (Learner Controlled) ผู้เรียนสามารถเรียนตามความพร้อม ความถนัดและความสนใจของตน

7. การที่เว็บมีความสมบูรณ์ในตนเอง (Self-contained) ทำให้เราสามารถจัดกระบวนการเรียนการสอนทั้งหมดผ่านเว็บได้

8. การที่เว็บ อนุญาตให้มีการติดต่อสื่อสาร ทั้งแบบเวลาเดียว (Synchronous Communication) เช่น การสนทนาผ่านเว็บและแบบต่างเวลากัน (Asynchronous Communication) เช่น กระดานข่าว เป็นต้น

เครื่องมือที่ใช้ในการสอนบนเว็บ

Alessi and Trollip (2001) อธิบายความหมาย การจัดการศึกษาแบบการสอนบนเว็บ และลักษณะการใช้งาน คุณสมบัติต่าง ๆ ได้ดังนี้ การจัดการศึกษาแบบการสอนบนเว็บนั้นสามารถทำได้อย่างกว้างขวางทั้งในระบบโรงเรียน และการศึกษาจากระบบโรงเรียนและการศึกษาทางไกล ผู้ที่ออกแบบโปรแกรมการสอนนั้น ต้องคำนึงถึงความหลากหลายและบริการต่าง ๆ ที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ตด้วย เพื่อที่จะได้มีความเข้าใจคุณสมบัติต่าง ๆ มาใช้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด เช่น E – mail, Web board, Chat, ICQ, Conference, Electronic Home Work และอื่น ๆ โดย

1. E – mail เป็นการรับส่งข้อความผ่านข่ายงานคอมพิวเตอร์ ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เป็นสมาชิกอินเทอร์เน็ตเท่านั้น ผู้อื่นจะไม่สามารถอ่านได้ โดยจะใช้ติดต่อสื่อสารกันระหว่างครูหรือเพื่อนร่วมชั้นเรียน และสามารถส่งการบ้านหรืองานที่ได้รับมอบหมาย โดยสามารถส่งได้ทั้งตัวอักษร รูปภาพ ภาพยนตร์ และเสียง นอกจากนั้นยังสามารถมีการแนบไฟล์ได้ด้วย

2. Web board หรือ Bulletin Board จะใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างครูและผู้เรียน หรือผู้เรียนกับผู้เรียน โดยจะใช้กำหนดประเด็นตามที่อาจารย์กำหนด หรือตามแต่ที่นักเรียนกำหนด เพื่อช่วยกันอภิปรายประเด็น ตามที่ตั้งไว้โดยสิ่งที่นำไปวางไว้ อาจจะเป็นข้อความ รูปภาพ หรือโปรแกรมมัลติมีเดียก็ได้

3. Chat ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างครูและผู้เรียน หรือผู้เรียนกับผู้เรียน โดยมีการสนทนาแบบทันทีทันใด มีทั้งสื่อสารโดยตัวอักษร (Text Chat) และสื่อสารโดยเสียง (Voice Chat) โดยจะใช้สนทนาระหว่างผู้เรียนและครูในห้องเรียน หรือชั่วโมงเรียนนั้น เสมือนว่ากำลังคุยกันอยู่ในห้องเรียนจริง

4. Conference ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างครูและผู้เรียน หรือผู้เรียนกับผู้เรียน โดยมีทั้ง Audio และ Video Conference โดยถ้าเป็น Video Conference ผู้เรียนและครู สามารถเห็นหน้ากันได้โดยผ่าน โดยใช้บรรยายให้กับผู้เรียนที่อยู่หน้าเครื่อง เสมือนว่ากำลังนั่งเรียนอยู่ในห้องเรียนจริง

5. ICQ ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างครูและผู้เรียนหรือผู้เรียนกับผู้เรียน โดยมีการสนทนาแบบ RealTime และ Past Time โดยใช้สนทนาระหว่างผู้เรียนและอาจารย์ในห้องเรียน เสมือนว่ากำลังคุยกันอยู่ในห้องเรียนจริง โดยผู้เรียนไม่จำเป็นต้องอยู่ในเวลานั้น ICQ จะเก็บข้อความไว้ให้ และยังทราบด้วยว่าในขณะนั้นผู้เรียนอยู่หน้าเครื่องหรือไม่

6. Electronic Home Work ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างครูและผู้เรียน เป็นเสมือนสมุดประจำตัวนักเรียน โดยที่นักเรียนไม่ต้องถือสมุดการบ้านจริง เป็นสมุดการบ้านที่ติดตัวตลอดเวลา โดยจะมีลักษณะการใช้งานบนเว็บ คือใช้ส่งงานตามที่อาจารย์กำหนด เช่น ให้เขียนรายงานโดยที่อาจารย์สามารถเปิดดู Electronic Home Work ของนักเรียน และเขียนบันทึกเพื่อตรวจงาน และให้คะแนนได้แต่นักเรียนด้วยกันจะเปิดดูไม่ได้

การนำการสอนบนเว็บมาใช้ในการเรียน

Alessi and Trollip (2001) กล่าวถึง การนำเว็บมาใช้ในการเรียนการสอนนั้นสามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ On – site learning และ Distance learning

1. On – site learning เป็นทางเลือกเพิ่มให้กับผู้เรียน นอกเหนือจากการเรียนในชั้นเรียนตามปกติ โดยเว็บจะเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง สามารถสืบค้นจากแหล่งความรู้อื่น ๆ ได้ รวมถึงให้ครูและนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ และมีการสื่อสารถึงกันได้

2. Distance learning เดิมการเรียนแบบ Distance learning จะเป็นการเรียนทางไปรษณีย์ โทรทัศน์และวิทยุ แต่ด้วยเทคโนโลยีของเว็บจะสามารถทำให้องค์ประกอบเหล่านี้สมบูรณ์ได้มากยิ่งขึ้น โดยเว็บจะบูรณาการเอาสื่อเหล่านี้มาใช้รวมกันแล้วนำเสนอบนเว็บโดยมีทั้ง อีเมล การประชุมทางไกลโดยเสียง (Audio Teleconference) และ การประชุมทางไกลโดยภาพ (Video Teleconference)

ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบการสอนบนเว็บ

Alessi and Trollip (2001) ได้กล่าวว่าการออกแบบการสอนบนเว็บ ให้มีประสิทธิภาพนั้นควรคำนึงถึงปัจจัย ดังนี้

1. ควรมีการกำหนดว่าจะนำหลักการใดมาใช้ในการออกแบบการสอนบนเว็บเช่น ให้อยู่ในรูปการคิว สื่อหลายมิติ การจำลองสถานการณ์ เกมส์แต่โดยทั่วไปแล้วการสอนบนเว็บ จะถูกออกแบบมาให้อยู่ในรูปของ สื่อหลายมิติ

2. ในการออกแบบการสอนบนเว็บ ควรที่จะมีการใช้การนำทางด้วย เช่น มีการใช้ การเชื่อมโยงหลายมิติ (Hyperlinks) ปุ่ม เมนู ตัวค้นหน้า (Bookmarks) และ เครื่องมือช่วยค้นหา (Search engine) ที่จะเป็เครื่องมือที่จะช่วยให้ผู้เรียนค้นหาข้อมูล ในหัวข้อที่ผู้เรียนต้องการ ได้ง่าย และสะดวกยิ่งขึ้น

3. ในการออกแบบการสอนบนเว็บ ควรที่จะมีการใช้ข้อความเชื่อมโยงหลายมิติ (HypertextLinks) เป็นคุณลักษณะหลักที่มักจะมีในทุก เว็บเพื่อที่เมื่อผู้เรียน คลิกที่ ข้อความเชื่อมโยงหลายมิติแล้วจะสามารถเชื่อมโยงเข้าไปยังเนื้อหาอื่น หรือเว็บอื่น ที่เกี่ยวข้องได้ซึ่งโดยปกติแล้วการทำข้อความเชื่อมโยงหลายมิตินั้น จะใช้เป็นลักษณะของการขีดเส้นใต้ หรือใช้รูปแบบของ สี หรือ ขนาดของตัวอักษรที่แตกต่างไป เพื่อเป็นการเน้นให้เห็นถึงความแตกต่าง

4. เนื่องจากบนเว็บจะมีขอบเขตที่กว้างใหญ่ เพราะฉะนั้น เมื่อออกแบบเว็บแล้ว บนเว็บที่ออกแบบอาจจะสร้างจุดเชื่อมโยงให้ไปสู่เว็บอื่น ได้ เมื่อผู้ใช้ได้ไปสู่ เว็บอื่น แล้วอาจจะหาทางกลับมาสู่เว็บเดิมลำบาก ดังนั้นในการออกแบบเว็บนั้น ควรที่จะมีการพิจารณาถึงความสะดวกของผู้เรียนให้ใช้ได้ง่าย โดยอาจจะมีการกำหนดการชี้แนะ (Orientation cues) แผนที่ (site maps) การให้มีหน้าต่างใหม่ หรือมีการนำคั่นหน้า (Bookmarks) เข้ามาช่วย

5. ในการออกแบบ นั้นควรคำนึงถึงเบราว์เซอร์ ที่จะใช้งานด้วย ควรที่จะออกแบบเว็บให้สามารถใช้งานได้กับทุกเบราว์เซอร์ โดยคำนึงถึงในเรื่องของ ขนาดตัวอักษร ประเภทอักษร และรูปแบบ ผู้ออกแบบไม่ควรออกแบบตามใจที่ผู้ออกแบบชอบ แต่ควรคำนึงถึงความเหมาะสม

6. ความเร็วหรือบางครั้งอาจจะหมายถึงแบนด์วิดท์ แม้ว่าบางครั้งผู้ออกแบบจะไม่สามารถควบคุม ความเร็วหรือ แบนด์วิดท์ได้ แต่ในการออกแบบเว็บนั้น ควรที่จะคำนึงถึงสิ่งที่ทำให้ความเร็วช้าลงด้วย นั่นคือ การนำ ไฟล์ภาพยนตร์ ไฟล์เสียงที่มีคุณภาพสูง รูปภาพที่มีขนาดใหญ่ สิ่งเหล่านี้ล้วนแล้วแต่ส่งผลให้ความเร็วช้าลง

7. การมีปฏิสัมพันธ์กับโปรแกรม สิ่งหนึ่งที่ดีว่าเป็นจุดบกพร่องในการออกแบบ เว็บเพื่อการศึกษาคือ การขาดปฏิสัมพันธ์กับเว็บปกติ เว็บจะเป็นแค่การนำเสนอตัวอักษร เสียง หรือ ภาพยนตร์ ผู้เรียนจึงได้แค่ฟังและดูเท่านั้น เดิมอาจจะมึสาเหตุ มาจากสาเหตุ 2 สาเหตุ คือ โปรแกรมที่นำมาสร้างเว็บมีข้อจำกัด และไม่เอื้อต่อการให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับ เว็บมากนัก และอีกสาเหตุคือ เว็บที่ออกแบบมาไม่สามารถที่เก็บข้อมูลพฤติกรรมกรเรียนของผู้เรียนได้ แต่ปัจจุบันข้อจำกัดตรงนี้ได้ลดลง เพราะมีโปรแกรมที่สามารถให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้มากยิ่งขึ้น ดังนั้นผู้ออกแบบ เว็บควรที่จะมีการออกแบบให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนด้วย

ข้อดีของการสอนบนเว็บ

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2544) ได้กล่าวว่า การสอนบนเว็บ มีข้อดีอยู่หลายประการ กล่าวคือ

1. การสอนบนเว็บเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่อยู่ห่างไกล หรือไม่มีเวลาในการมาเข้าชั้นเรียนได้เรียนในเวลา และสถานที่ ๆ ต้องการอาจเป็นที่บ้าน ที่ทำงานหรือสถานศึกษาใกล้เคียงที่

ผู้เรียนสามารถเข้าไปใช้บริการทางอินเทอร์เน็ตได้ การที่ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเดินทางมายังสถานศึกษาที่กำหนดไว้ จึงสามารถช่วยแก้ปัญหาในด้านของข้อจำกัดเกี่ยวกับเวลา และสถานที่ศึกษาของผู้เรียนเป็นอย่างดี

2. การสอนบนเว็บยังเป็นการส่งเสริมให้เกิดความเท่าเทียมกันทางการศึกษา ผู้เรียนที่ศึกษาอยู่ในสถาบันการศึกษาในภูมิภาค หรือในประเทศหนึ่งสามารถที่จะศึกษาถกเถียง อภิปราย กับอาจารย์ ครูผู้สอน ซึ่งสอนอยู่ที่สถาบันการศึกษาในเมืองหลวงหรือในต่างประเทศก็ตาม

3. การสอนบนเว็บนี้ ยังช่วยส่งเสริมแนวคิดในเรื่องของการเรียนรู้ ตลอดชีวิต เนื่องจากเว็บเป็นแหล่งความรู้ที่เปิดกว้าง ให้ผู้ที่ต้องการศึกษาในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง สามารถเข้ามาค้นคว้าหาความรู้ได้อย่างต่อเนื่อง และตลอดเวลา การสอนบนเว็บ สามารถตอบสนองต่อผู้เรียนที่มีความใฝ่รู้ รวมทั้งมีทักษะในการตรวจสอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Meta-cognitive Skills) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. การสอนบนเว็บ ช่วยทำลายกำแพงของห้องเรียน และเปลี่ยนจากห้องเรียนสี่เหลี่ยมไปสู่โลกกว้างแห่งการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ สนับสนุนสิ่งแวดล้อมทางการเรียนที่เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนกับปัญหาที่พบในความเป็นจริง โดยเน้นให้เกิดการเรียนรู้ตามบริบทในโลกแห่งความเป็นจริง (Contextualization) และการเรียนรู้จากปัญหา (Problem-based Learning) ตามแนวคิดแบบทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism)

5. การสอนบนเว็บเป็นวิธีการเรียนการสอน ที่มีศักยภาพ เนื่องจากเว็บได้กลายเป็นแหล่งค้นคว้าข้อมูลทางวิชาการรูปแบบใหม่ครอบคลุมสารสนเทศทั่วโลก โดยไม่จำกัดภาษา การสอนบนเว็บช่วยแก้ปัญหาของข้อจำกัดของแหล่งค้นคว้าแบบเดิม จากห้องสมุด อันได้แก่ ปัญหาทรัพยากรการศึกษาที่มีอยู่จำกัด และเวลาที่ใช้ในการค้นหาข้อมูล เนื่องจากเว็บมีข้อมูลที่หลากหลายและเป็นจำนวนมาก รวมทั้งการที่เว็บใช้การเชื่อมโยง ในลักษณะของสื่อหลายมิติ (Hyper Media) ซึ่งทำให้การค้นหาทำได้สะดวก และง่ายดายนกว่าการค้นหาข้อมูลแบบเดิม

6. การสอนบนเว็บจะช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น ทั้งนี้เนื่องจากคุณลักษณะของเว็บ ที่เอื้ออำนวยให้เกิดการศึกษาในลักษณะที่ผู้เรียนถูกกระตุ้นให้แสดงความคิดเห็นได้อยู่

ตลอดเวลา โดยไม่จำเป็นต้องเปิดเผยตัวตนที่แท้จริง ตัวอย่างเช่นการให้ผู้เรียนร่วมมือกันในการทำกิจกรรม บนเครือข่ายการให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นและแสดงไว้บนเว็บบอร์ดหรือการให้ผู้เรียนมีโอกาสเข้ามาพบปะกับผู้อื่น อาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญในเวลาเดียวกันที่ห้องสนทนา เป็นต้น

7. การสอนบนเว็บเอื้อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ การเปิดปฏิสัมพันธ์นี้อาจทำได้ 2 รูปแบบ คือ ปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนด้วยกัน และ/หรือผู้สอน ปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนในเนื้อหา หรือสื่อการสอนบนเว็บ ลักษณะแรกนี้จะอยู่ในรูปของการเข้าไปพูดคุย พบปะ แลกเปลี่ยน ความคิดเห็นกัน ส่วนในลักษณะหลังนั้น จะอยู่ในรูปแบบของการเรียนการสอนแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบที่ผู้สอนได้จัดทำไว้ให้แก่ผู้เรียน

8. การสอนบนเว็บ ยังเป็นการเปิดโอกาสสำหรับผู้เรียน ในการเข้าถึงผู้เชี่ยวชาญสาขาต่าง ๆ ทั้งใน และนอกสถาบันจากในประเทศ และต่างประเทศทั่วโลก โดยผู้เรียนสามารถติดต่อสอบถามปัญหาขอข้อมูล ที่ต้องการศึกษาจากผู้เชี่ยวชาญจริงโดยตรง ซึ่งไม่สามารถทำได้ในการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม นอกจากนี้ยังประหยัดทั้งเวลา และค่าใช้จ่ายเมื่อเปรียบเทียบกับ การติดต่อสื่อสารในลักษณะเดิม

9. การสอนบนเว็บเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานของตน สู่อสาผู้อื่นอย่างง่ายดายทั้งนี้ไม่ได้จำกัดเฉพาะเพื่อนในชั้นเรียน หากแต่เป็นบุคคลทั่วไปทั่วโลกได้ดังนั้น จึงถือเป็นการสร้างแรงจูงใจภายนอก ในการเรียนอย่างหนึ่งสำหรับผู้เรียนผู้เรียนจะพยายามผลิตผลงานที่ดี เพื่อไม่ให้เสียชื่อเสียงตนเอง นอกจากนี้ผู้เรียนยังมีโอกาสได้เห็นผลงานของผู้อื่น เพื่อนำมาพัฒนา งานของตนเองให้ดียิ่งขึ้น

10. การสอนบนเว็บเปิดโอกาสให้ผู้สอน สามารถปรับปรุงเนื้อหาหลักสูตรให้ทันสมัยได้อย่างสะดวกสบาย เนื่องจากข้อมูลบนเว็บมีลักษณะ เป็นพลวัต (Dynamic) ดังนั้นผู้สอนสามารถอัปเดตเนื้อหาหลักสูตรที่ทันสมัยแก่ผู้เรียน ได้ตลอดเวลา นอกจากนี้การให้ผู้เรียนได้สื่อสาร และแสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้อง กับเนื้อหา ทำให้อาณาการเรียนมีความยืดหยุ่น มากกว่าการเรียนการสอนแบบเดิม และเปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ

11. การสอนบนเว็บสามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของมัลติมีเดีย ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ ภาพ 3 มิติ โดยผู้สอนและผู้เรียนสามารถเลือกรูปแบบของการนำเสนอเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดทางการเรียน

ปัญหาการพัฒนาการสอนบนเว็บ

1. ปัญหาการสนับสนุนด้านงบประมาณ บุคลากร และการสนับสนุนจากผู้บริหาร
2. ปัญหาการขาดความรู้ทางด้านเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง
3. ปัญหาเรื่องราคาของซอฟต์แวร์ และระบบ CMS/LMS และลิขสิทธิ์
4. ปัญหาเรื่องทีมดำเนินการ ด้านความรู้ ความคิดสร้างสรรค์ และเงินสนับสนุน
5. ปัญหาเกี่ยวกับการละเมิดเมื่อมีการเผยแพร่ผ่านเว็บไซต์
6. ปัญหาเกี่ยวกับ Infrastructure ของประเทศที่ยังขาดความพร้อม
7. ปัญหาเกี่ยวกับมาตรฐานการพัฒนาเว็บภาษาไทย ทั้งการเข้ารหัส การใช้
8. ตัวอักษร และรูปแบบ

มัลติมีเดีย

ความหมายมัลติมีเดีย

นักวิชาการทั้งชาวไทย และชาวต่างประเทศได้ให้ความหมายของคำว่า มัลติมีเดียมีผู้ให้ความหมายไว้อย่างกว้างขวาง พอสรุป ได้ดังนี้

Jeffcoate (1995) กล่าวว่า มัลติมีเดียคือ ระบบสื่อสารข้อมูลข่าวสารหลายชนิด โดยผ่านสื่อทางคอมพิวเตอร์ประกอบด้วย ข้อความ ฐานข้อมูล ตัวเลขกราฟิก ภาพเสียงและวีดิทัศน์

Vaughan (1993) กล่าวว่า มัลติมีเดียคือ การใช้คอมพิวเตอร์สื่อความหมายโดยการผสมผสานสื่อหลายชนิด เช่น ข้อความ กราฟ ภาพศิลป์ เสียง ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์ เป็นต้น ถ้าผู้ใช้สามารถควบคุมสื่อเหล่านี้ ให้แสดงออกมาตามต้องการได้ ระบบนี้จะเรียกว่า มัลติมีเดีย ปฏิสัมพันธ์

Hall (1996) กล่าวว่า มัลติมีเดียคือ โปรแกรมซอฟต์แวร์ที่อาศัยคอมพิวเตอร์ เป็นสื่อในการนำเสนอโปรแกรมประยุกต์ รวมถึงการนำเสนอ ข้อความ สีสรร ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง และภาพยนตร์วีดิทัศน์ ส่วนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ จะเป็น โปรแกรมประยุกต์ที่รับการตอบสนองจากผู้ใช้คีย์บอร์ด เมาส์ เป็นต้น

กิดานันท์ มลิทอง (2540) กล่าวว่า มัลติมีเดีย หมายถึง สื่อประสมที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการเสนอสารสนเทศ หรือการผลิต เพื่อเสนอข้อมูลประเภทต่าง ๆ เช่น ภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหว ตัวอักษรและเสียงในลักษณะของสื่อหลายมิติ โดยที่ผู้ชมมีการโต้ตอบกับสื่อโดยตรง

พรเทพ เมืองแมน (2544) กล่าวว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การอาศัยศักยภาพของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอทั้งข้อความกราฟิกภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหววีดิทัศน์ และเสียง โดยผู้เรียนสามารถโต้ตอบ หรือมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน พร้อมทั้งได้รับผลย้อนกลับอย่างทันทีทันใด รวมทั้งสามารถประเมินและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา

ลำอานค์ มั่งคั่ง (2545) กล่าวว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การนำเสนอเนื้อหาสาระด้วยการนำเสนอต่าง ๆ มาใช้ร่วมกันเช่น ภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหวข้อความเสียงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้

นงลักษณ์ ไหว้พรหม (2543) กล่าวว่ามัลติมีเดีย หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาควบคุมสื่อต่าง ๆ เพื่อให้ทำงานร่วมกัน เช่นการสร้างโปรแกรมให้มีการนำเสนอที่เป็นข้อความมีภาพนิ่ง และเคลื่อนไหว หรือมีเสียงบรรยายประกอบสลับกันไป มีการปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์

Paulissen and Frater (1994) กล่าวว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การเสนอข้อมูลผ่านตัวอักษร กราฟฟิกเสียงภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์ ที่นำมาใช้ร่วมกัน โดยส่วนสำคัญของมัลติมีเดียคือ ผู้ใช้สามารถปฏิสัมพันธ์กับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้

จากความหมายของมัลติมีเดียที่นักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียไว้ สอดคล้องกัน พอจะสรุปได้ว่าในอดีตเมื่อกล่าวถึง คำว่ามัลติมีเดีย หรือสื่อประสม จะหมายถึง การนำสื่อหลาย ๆ ประเภทมาใช้ร่วมกัน เช่นรูปภาพ เครื่องฉายแผ่นโปร่งใส เทปบันทึกเสียง วีดิโอ ฯลฯ เพื่อให้การเสนอผลงานหรือการเรียนการสอนดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการเสนอเนื้อหาในรูปแบบต่าง ๆ นอกจากการบรรยายเพียงอย่างเดียว โดยที่ผู้ฟังหรือผู้เรียนมิได้มีปฏิสัมพันธ์ต่อนั้นโดยตรง

ในปัจจุบันเมื่อกล่าวถึงคำว่ามัลติมีเดีย หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์แสดงผล ในลักษณะผสมสื่อหลายชนิดเข้าด้วยกัน โดยเน้นที่การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เห็น ได้เลือกและรับฟังข้อมูลข่าวสารผ่านจอคอมพิวเตอร์โดยข้อมูลและข่าวสารต่าง ๆ จะรวมรูปแบบของตัวอักษร รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียงและวีดิโอเพื่อให้ผู้ใช้สามารถตอบโต้ และมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อโดยตรงได้ และเมื่อนำสื่อมัลติมีเดียมาใช้ในการศึกษา จึงนิยมเรียกว่า สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา

มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

การใช้มัลติมีเดียโดยทั่วไป จะพิจารณาคุณสมบัติหลัก 2 ประการ คือ การควบคุมการใช้งาน และความสามารถในการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ การควบคุมการใช้งานเป็นคุณสมบัติพื้นฐานของระบบมัลติมีเดีย คือผู้ใช้ต้องสามารถควบคุมระบบและขั้นตอนการนำเสนอได้ง่ายไม่ซับซ้อนความสามารถ ในการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ เป็นคุณสมบัติที่เพิ่มขึ้นมาพร้อม ๆ กับพัฒนาการด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ช่วยให้ผู้เรียนรู้สามารถโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ ในรูปแบบต่าง ๆ โดยคอมพิวเตอร์จะนำข้อมูลจากผู้ใช้ไปประมวลผล เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการโต้ตอบหรือการประเมินจะช่วยให้การเรียนรู้ด้วยตนเอง มีประสิทธิภาพ และน่าสนใจขึ้น

มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ เป็นมัลติมีเดียที่เน้นการให้ผู้ใช้เป็นผู้ควบคุมการนำเสนอการเลือกเส้นทางเดิน การโต้ตอบ การให้ความรู้และกิจกรรมที่มีในบทเรียน วัตถุประสงค์เพื่อการเรียนการสอน และการฝึกอบรมเป็นหลักหรือสามารถนำไปประยุกต์ใช้ ในการพัฒนาการเรียนการสอนทั้ง

ในและนอกระบบโรงเรียนในการออกแบบโปรแกรม ผู้ออกแบบต้องนำความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์บูรณาการเข้ากับแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ และจิตวิทยาการเรียนรู้ เพื่อส่งทอดไปยังผู้เรียน โดยผู้เรียนสามารถควบคุมลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ เลือกเนื้อหาการเรียน กิจกรรมการเรียน ตรวจสอบความก้าวหน้า และทดสอบความรู้ด้วยตนเอง เมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติที่มีครูเป็นศูนย์กลาง และเป็นผู้ควบคุมกิจกรรมการเรียนการสอน จะเห็นได้ว่าการเรียนการสอน โดยใช้มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์มีจุดเด่นอยู่ที่ การควบคุมกิจกรรมการเรียน การควบคุมเวลาเรียน และการได้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน จะส่งผลดีต่อการเรียนเป็นรายบุคคล และสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

ปัจจุบันการออกแบบมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ได้รับการพัฒนาบนระบบคอมพิวเตอร์เพียงระบบเดียว เนื่องจากความมีประสิทธิภาพที่เท่าเทียมกับการนำมาต่อพ่วงร่วมกับระบบฮาร์ดแวร์อื่น ๆ ทำให้มีความสะดวกในการใช้งานด้านการเรียนการสอนในชั้นเรียน หรือการเรียนการสอนแบบรายบุคคล ในวงการศึกษาทั่วไปเรียกชื่อประเภทนี้ว่า มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์เพื่อการเรียนการสอน

บทบาทของสื่อมัลติมีเดีย

สื่อมัลติมีเดียเพื่อศึกษานั้นคือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบ เพื่อใช้ในการเรียนการสอน โดยผู้ออกแบบหรือกลุ่มผู้ผลิตโปรแกรม ได้บูรณาการเอาข้อมูลรูปแบบต่าง ๆ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีโอ และข้อความ เข้าไปเป็นองค์ประกอบ เพื่อการสื่อสารและการให้ประสบการณ์ เพื่อให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพนั่นเอง บทบาทของสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา มี 2 ประเภทดังนี้

1. สื่อมัลติมีเดียเพื่อนำเสนอข้อมูล
2. สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2.1 สื่อมัลติมีเดียเพื่อนำเสนอข้อมูล

นักจิตวิทยาที่มีชื่อเสียงที่สุดในกลุ่มนี้คือ B.F. Skinner เชื่อว่าการเรียนรู้ของมนุษย์ เป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้ จากพฤติกรรมภายนอก และเชื่อในทฤษฎีการวางเงื่อนไข โดยมีแนวคิด

เกี่ยวกับความสัมพันธ์ ระหว่างสิ่งเร้า และการตอบสนอง การให้การเสริมแรง ทฤษฎีนี้เชื่อว่าการเรียนรู้เกิดจากการที่มนุษย์ตอบสนองต่อสิ่งเร้า และพฤติกรรมตอบสนองจะเข้มข้นขึ้นหากได้รับการเสริมแรงที่เหมาะสมเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบ เพื่อใช้ในการนำเสนอข้อมูล สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา โดยใช้คอมพิวเตอร์ร่วมเป็นฐาน ในการนำเสนอข้อมูลด้วย เช่น ควบคุมการเสนอภาพสไลด์มัลติวิชั่น ควบคุมการนำเสนอในรูปแบบของวิดีโอเชิงโต้ตอบและเครื่องเล่นซีดี-รอม ให้เสนอภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว ตามเนื้อหาบทเรียน ที่ปรากฏอยู่บนจอคอมพิวเตอร์ ส่วนใหญ่ จะอยู่ในรูปการสื่อสารทางเดียว

2.2 สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง

เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการผลิตเพิ่ม สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาและนำเสนอเพิ่มที่ผลิตแล้วแก่ผู้ศึกษา ผู้ศึกษาก็เพียงแค่เปิดเพิ่มเพื่อเรียนหรือใช้งาน ตามที่โปรแกรมสำเร็จรูปกำหนดไว้ ก็จะได้เนื้อหาลักษณะต่าง ๆ อย่างครบถ้วน โดยการนำเสนอข้อมูลของสื่อมัลติมีเดียนี้ จะเป็นไปในลักษณะสื่อมัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการนำเสนอข้อมูล และสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สื่อมัลติมีเดียเพื่อการนำเสนอข้อมูล	สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง
1. เป็นลักษณะการสื่อสารแบบทางเดียว	1. เป็นลักษณะการสื่อสารแบบสองทาง
2. ผู้รับข้อมูลมักจะเป็นกลุ่มย่อย จนถึงกลุ่มใหญ่	2. ผู้รับข้อมูลใช้เรียนรู้ด้วยตนเอง หรือเรียนเป็นกลุ่มย่อย 2-3 คน
3. มีวัตถุประสงค์ทั่วไปเพื่อยืนยันความรู้และทัศนคติเป็นการนำเสนอข้อมูลเพื่อประกอบการตัดสินใจใช้ได้กับทุกสาขาอาชีพ	3. มีวัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เฉพาะ โดยครอบคลุมทักษะความรู้ ความจำความเข้าใจ และเจตคติ ส่วนจะเน้นอย่างใดมากน้อยขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และโครงสร้างเนื้อหา
4. เน้นโครงสร้างและรูปแบบการให้ข้อมูลเป็นขั้นตอนไม่เน้นการตรวจสอบความรู้ของผู้รับข้อมูล	4. รูปแบบการสอนจะเน้นการออกแบบสอน
5. โปรแกรมส่วนมากจะควบคุมด้วยระบบ	

ตารางที่ 1 (ต่อ)

สื่อมัลติมีเดียเพื่อการนำเสนอข้อมูล	สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง
คอมพิวเตอร์ หรือผู้นำเสนอ	การมีปฏิสัมพันธ์ การตรวจสอบความรู้โดย ประยุกต์ทฤษฎีจิตวิทยาและทฤษฎีการเรียนรู้ เป็นหลัก 5. โปรแกรมได้รับการออกแบบให้ผู้เรียน เป็นผู้ ควบคุมกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 6. การตรวจสอบประสิทธิภาพของสื่อ นับเป็น ขั้นตอนสำคัญที่ต้องกระทำ

องค์ประกอบของสื่อมัลติมีเดีย

(กิดานันท์ มลิทอง 2548, อ้างถึงใน Linda, 1995) กล่าวว่า มัลติมีเดียมีความสามารถในการรวบรวมการนำเสนอของสื่อต่าง ๆ ไว้ด้วยกันโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์หลัก โดยการใช้ซอฟต์แวร์โปรแกรมสร้างสื่อประสมในการนำเสนอ ฉะนั้นคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จะต้องประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

1. ข้อความ (Text) หมายถึง ตัวหนังสือและข้อความ ที่สามารถสร้างได้หลายรูปแบบ หลายขนาด การออกแบบให้ข้อความเคลื่อนไหว ให้สวยงามแปลกตา และน่าสนใจได้ตามต้องการ อีกทั้งยังสร้างข้อความให้มีการเชื่อมโยงกับคำสำคัญอื่น ๆ อาจเน้นคำสำคัญเหล่านั้นด้วยสี หรือขีดเส้นใต้ ที่เรียกว่าไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) สามารถทำได้โดยการเน้นสีตัวอักษร (Heavy Index) เพื่อให้ผู้ใช้ทราบตำแหน่งที่จะเข้าสู่คำอธิบายข้อความภาพถ่ายภาพวิดิทัศน์หรือเสียงต่าง ๆ ได้

2. ภาพกราฟิก (Graphic) หมายถึง ภาพถ่ายภาพเขียนหรือนำเสนอในรูปไอคอน ภาพกราฟิก นับว่าเป็นสิ่งสำคัญในสื่อประสม เนื่องจากเป็นสิ่งดึงดูดสายตา และความสนใจของผู้ชม สามารถสร้างความคิดรวบยอดได้ดีกว่าการใช้ข้อความ และใช้เป็นจุดต่อประสาน ในการเชื่อมโยงหลายมิติได้อย่างน่าสนใจ ภาพกราฟิกที่ใช้ในสื่อประสมนิยมใช้กันมาก 2 รูปแบบ คือ

2.1 ภาพกราฟิกแบบบิตแมป (Bitmap Graphic) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Raster Graphic เป็นกราฟิกที่สร้างขึ้นโดยใช้ตารางจุดภาพ (Grid of Pixels) ในการวาดกราฟิกแบบบิตแมป จะเป็นการสร้างกลุ่มของจุดภาพแทนที่จะเป็นการวาดรูปทรงของวัตถุ เพื่อเป็นภาพขึ้นมารการแก้ไข หรือปรับแต่งภาพ จึงเป็นการแก้ไขครั้งละจุดภาพได้ เพื่อความละเอียดในการทำงานข้อได้เปรียบ ของกราฟิกแบบนี้คือ สามารถแสดงการไล่เฉดสี และเงาอย่างต่อเนื่อง จึงเหมาะสำหรับตกแต่ง ภาพถ่ายและงานศิลป์ต่าง ๆ ได้อย่างสวยงาม แต่ภาพแบบบิตแมปมีข้อจำกัดอย่างหนึ่งคือ จะเห็น เป็นรอยหยักเมื่อขยายภาพใหญ่ขึ้น ภาพกราฟิกแบบนี้จะมีชื่อลงท้ายด้วย .gif, .tif, .bmp

2.2 ภาพกราฟิกแบบเวกเตอร์ (Vector Graphic) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Draw Graphic เป็นกราฟิกเส้นสมมติที่สร้างขึ้นจากรูปทรง โดยขึ้นอยู่กับสูตรคณิตศาสตร์ภาพกราฟิก แบบนี้จะ เป็นเส้นเรียบนุ่มนวล และมีความคมชัดสามารถขยายภาพให้ใหญ่ขึ้นได้ โดยภาพไม่มีรอยหยัก จึง เหมาะสำหรับงานประเภทที่ต้องการเปลี่ยนแปลงขนาดภาพ เช่น ภาพวาดลายเส้นการสร้างตัวอักษร และการออกแบบตราสัญลักษณ์ภาพกราฟิกแบบนี้ จะมีชื่อลงท้ายด้วยนามสกุล *.eps, *.wmf, *.pic ภาพแอนิเมชัน (Animation) เป็นภาพกราฟิกเคลื่อนไหว โดยใช้โปรแกรมแอนิเมชัน (Animation Program) ในการสร้างเราสามารถใส่ภาพที่วาดจากโปรแกรมวาดภาพ (Draw Programs) หรือภาพจาก Clip Art มาใช้ในการสร้างภาพเคลื่อนไหวได้โดยสะดวก โดยต้องเพิ่มขั้นตอนการ เคลื่อนไหวทีละภาพ แล้วใช้สมรรถนะของโปรแกรมในการเรียงภาพเหล่านั้น ให้ปรากฏเห็นเป็น ภาพเคลื่อนไหวเพื่อใช้ในการนำเสนอ

3. ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์ (Full-Motion Video) เป็นการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวด้วยความเร็ว 30 ภาพต่อวินาทีด้วยความคมชัดสูง (หากให้ 15-24 ภาพต่อวินาทีจะเป็นภาพคมชัดต่ำ) รูปแบบภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์ จะต้องถ่ายภาพก่อนด้วยกล้องวีดิทัศน์แล้วจึงตัดต่อด้วย โปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหวเช่น Adobe Premiere และ Ulead Video Studio ปกติแล้วไฟล์ภาพ ลักษณะนี้จะมีขนาดใหญ่มาก จึงต้องลดขนาดไฟล์ให้เล็กลง ด้วยการใช้เทคนิคการบีบอัดภาพ (Compression) รูปแบบที่ใช้ในการบีบอัดทั่วไปได้แก่ Quicktime, AVI และ MPEC 1 ใช้กับแผ่นวีซีดี MPEC 2 ใช้กับแผ่นดีวีดีและ MPEC 4 ใช้ในการประชุมทางไกลด้วยวีดิทัศน์และ Streaming Media

4. เสียง (Sound) เสียงที่ใช้ในมัลติมีเดียไม่ว่าจะเป็นเสียงพูดเสียงเพลง หรือเสียงเอฟเฟ็กต์ต่าง ๆ จะต้องจัดรูปแบบเฉพาะ เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจและใช้งานได้ โดยการบันทึกลง

คอมพิวเตอร์และแปลงเสียงจากระบบแอนะล็อกให้เป็นดิจิทัลแต่เดิมรูปแบบเสียงที่นิยมใช้ มี 2 รูปแบบคือ เวฟ (WAV: Waveform) จะบันทึกเสียงจริง ดังเช่น เสียงเพลง และเป็นไฟล์ขนาดใหญ่ และมีดี (MIDI: Musical Instrument Digital Interface) เป็นการสังเคราะห์เสียง เพื่อสร้างเสียงใหม่ขึ้นมา จึงทำให้มีขนาดเล็กกว่าไฟล์เวฟ แต่คุณภาพเสียงจะด้อยกว่า ในปัจจุบันไฟล์เสียงที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายอีกรูปแบบหนึ่ง เนื่องจากเป็นไฟล์ขนาดเล็กกว่ามากคือ MP3

5. การปฏิสัมพันธ์ (Interactive) นับเป็นคุณสมบัติที่มีความโดดเด่นกว่าสื่ออื่น ที่ผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับสื่อได้ด้วยตนเอง และเลือกที่จะเข้าสู่ส่วนใดส่วนหนึ่งของการนำเสนอตามความพึงพอใจได้ ทั้งนี้การปฏิสัมพันธ์ สามารถเชื่อมต่อกับองค์ประกอบของมัลติมีเดียชนิดต่าง ๆ

การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์เพื่อการศึกษา

การออกแบบมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ อย่างมีประสิทธิภาพ มีแนวทางแนะนำ 5 แนวทาง ได้แก่

1. กำหนดเป้าหมาย (Goal) การกำหนดเป้าหมายจะช่วยให้สามารถสร้างสื่อได้ตรงกับความต้องการมากที่สุดโดยสามารถจำแนกเป้าหมาย ได้ดังนี้

1.1 เพื่อถ่ายทอดความรู้

1.2 เพื่อสร้างทักษะ

1.3 เพื่อสนับสนุนการทำงาน

2. ศึกษาพฤติกรรมของผู้เรียน โดยจะต้องศึกษาว่าผู้เรียนคิดอย่างไรยอมรับนวัตกรรมใหม่รูปแบบนี้หรือไม่ ผู้เรียนเรียนรู้จาก Concept หรือศึกษากระบวนการ ก่อนนำไปพัฒนาความเข้าใจในเนื้อหา

3. พิจารณาถึงประสบการณ์ที่ดีที่สุดของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกมีส่วนร่วมกับสื่อ

4. ศึกษาความคงทนของเนื้อหา พิจารณาว่าเนื้อหาที่มีความคงทนนำไปใช้งานได้นานแค่ไหน มีการเปลี่ยนแปลงบ่อยครั้งหรือไม่ อย่างไร

5. ใช้เทคนิคของทีม นำผู้เชี่ยวชาญหลาย ๆ ท่านนำเสนอความรู้ ผสมผสานกับผู้เรียนออกความเห็นของสื่อทั้งนี้ สามารถแสดงรายละเอียดย่อย ของการออกแบบได้เป็นหัวข้อ ดังนี้

5.1 ขั้นตอนการวางแผน

5.1.1 ประเมินความเหมาะสม ความเป็นไปได้

วิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน/ผู้ใช้
อายุของสื่อ
ประโยชน์ของสื่อ
ลักษณะเฉพาะของผู้เรียน / ผู้ใช้
งบประมาณ
ระยะเวลา

5.1.2 เลือกชนิดของสื่อ

การนำเสนอ
การถ่ายทอดความรู้
CBT เดี่ยว หรือกลุ่ม
ส่งเสริมผู้ปฏิบัติงาน

5.1.3 กำหนดรายละเอียด

ข้อกำหนดเกี่ยวกับฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์
การติดตั้งระบบ
กลยุทธ์การประชาสัมพันธ์

5.2 ขั้นตอนการออกแบบ

5.2.1 กลยุทธ์การออกแบบ

สื่อเพื่อทบทวน ฝึกปฏิบัติ สถานการณ์สมมุติ เกม แบบทดสอบ
หน้าที่ของสื่อ วัตถุประสงค์
ข้อเสนอแนะการใช้
รูปแบบของสื่อ

5.2.2 ออกแบบต้นแบบ

การเก็บรวบรวมข้อมูล
การกำหนดหัวข้อ
การออกแบบเนื้อหา
ระดับของปฏิสัมพันธ์
รูปแบบปฏิริยาโต้กลับ
การแตกย่อยเนื้อหา
ข้อบัญญัติของผู้เรียน/ผู้ใช้
แนวทางการแก้ไข

5.3 ขั้นตอนการพัฒนา

5.3.1 ตั้งมาตรฐาน

5.3.2 กำหนด Story Board

5.3.3 ผลิตเนื้อหารูปแบบต่าง ๆ

5.3.4 การลงรหัสโปรแกรม

5.3.5 ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง

5.3.6 ตรวจสอบนำร่อง

5.3.7 ตรวจสอบการนำไปใช้

โลกเสมือนจริง

โลกเสมือนจริง (Virtual World)

โลกเสมือนจริง คือ โลกเสมือน 3 มิติ ที่ถูกสร้างขึ้นใน Cyber Space โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปผ่านการเชื่อมโยงทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเน้นให้ผู้เล่นหรือผู้ใช้ทั่วโลก ต่างมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ในรูปแบบต่าง ๆ ที่หลากหลาย ในปัจจุบัน มีตัวอย่างให้เห็นกันหลายรูปแบบ อาทิ

1. เครือข่ายสังคม เช่น Hi5, Facebook
2. เครือข่ายฝูงชน เช่น Crowd source - Wikipedia
3. เครือข่าย bit torrent peer to peer
4. เครือข่ายแบ่งปันข้อมูล เช่น You tube, Flickr
5. เครือข่ายการพูดคุยกัน เช่น MSN, ICQ, Skype
6. เครือข่ายสร้างห้อง Virtual เช่น Camgrog, Video Conference

โลกเสมือนจริง (Virtual World) กำลังจะก่อให้เกิดสังคมใหม่ของโลก โดยไม่จำกัดเชื้อชาติ ภาษา ประเพณี วัฒนธรรมเพศ อายุ สถานที่ และระยะทาง เพียงแต่ผู้ที่เข้าไปสัมผัสในโลกเสมือนจริงนี้ ต้องสามารถเข้าถึง และมีทักษะของการใช้เทคโนโลยีเหล่านั้นด้วย ในโลกเสมือนจริงไม่จำเป็นต้องแสดงตัวตนที่แท้จริง ไม่มีการเผชิญหน้าสามารถเลือกอยู่ในสังคมที่ต้องการ หรือหากไม่ชอบก็ไปหาโลกใหม่ในไซเบอร์ได้อย่างหลากหลายที่ตรงกับความต้องการวันหนึ่งข้างหน้า

วันข้างหน้า มนุษย์อาจจะมีชีวิตอยู่ในโลกไซเบอร์ มีชีวิตอยู่ร่วมกับผู้คนในโลกเสมือนจริงผ่านทางหน้าจอสีเหลี่ยม หรือผ่านโทรศัพท์มือถือ PDA, IPOD ฯลฯ ผู้คนในอนาคตอาจจะไม่มีคำว่า EMASI ตามที่ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2551) กล่าวไว้ คือ

E - Emotion Quality (EQ) คนจะไม่มีคุณภาพทางอารมณ์

M - Morality Quality (MQ) คนจะขาดคุณธรรมและจริยธรรม ขาดศีลธรรมที่ดีงาม

A - Adversity Quality (AQ) คนจะขาดความอดกลั้น อดทนและฟันฝ่าได้เข้าหากพบกับความผิดหวังในชีวิต

S - Social Quality (SQ) คนจะไม่สามารถอยู่ร่วมสังคมกับคนอื่น ๆ ได้

I - Intellectual Quality (IQ) คนจะด้อยคุณภาพทางสติปัญญาและความเฉลียวฉลาด

การประยุกต์ใช้โลกเสมือนจริง

โลกเสมือนถูกสร้างขึ้นมาใช้ในหลายวัตถุประสงค์ด้วยกัน โดยที่รูปแบบของโลกเสมือนจริง ก็คือ Massive Multiplayer Online Role-Playing Game หรือ MMORPG ก็คือเกมอาร์พีจีผู้เล่นหลายคนเข้ามาเล่นในเวลาเดียวกัน และเสมือนอยู่ในโลกเดียวกัน โดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ เนื้อเรื่องของเกมจะมีลักษณะเป็นนวนิยายแฟนตาซี ผู้เล่นสามารถเลือกบทบาทที่ตนต้องการเป็นได้ โดยเกมจะมีการออกแบบลักษณะของตัวละคร ฉาก เสียงพากย์ เสียงประกอบ และจะมี Non Player Character หรือ NPC ซึ่งเป็นตัวละครที่ไม่มีผู้เล่น เป็นสิ่งที่เกมสร้างขึ้นมาเพื่อทำหน้าที่ต่าง ๆ เช่น ขายของ รับฝากของ ฯลฯ ตัวอย่างของเกม ได้แก่ World of Warcraft, Lineage 2 และ Ragnarok Online เป็นต้น นอกจากโลกเสมือนจะถูกใช้สำหรับเกมแล้ว ยังใช้สำหรับวัตถุประสงค์อื่นอีก เช่น

1. **เกม Online** ซึ่งส่วนใหญ่ออกแบบให้มีความท้าทายต่อผู้เล่น ที่ต้องทำภารกิจที่กำหนดไว้ให้สำเร็จเพื่อให้เนื้อเรื่องของเกมสามารถดำเนินต่อไปได้ และบางเกมถูกออกแบบไว้ไม่มีวันจบสิ้น ตัวอย่างเกมออนไลน์ที่นิยม เช่น World of Warcraft, Ragnarok online

2. **การสร้างความเป็น อวตาร (Avatar)** ตัวอย่าง ใน Second Life ซึ่งสร้างขึ้นโดย บริษัท Linden Lab ซึ่งสามารถนำผู้เล่นไปในโลกของ Second Life ผู้เล่นสามารถทำกิจกรรมต่าง ๆ พบปะเพื่อนฝูงช้อปปิ้ง เที่ยวเล่นเกม หรือ ผู้เล่นต้องการจะลงหลักปักฐานจะหาซื้อที่ดิน เพื่อสร้างบ้าน

หรือเปิดร้านค้าขายสินค้าให้คนอื่น ๆ ได้ Second Life ได้ออกแบบเครื่องมือ ที่สามารถทำให้ผู้เล่น สร้างตัวตนใหม่ตามที่ต้องการหรือที่เรียกว่า อวตาร (Avatar) ผู้เล่นมีอิสระที่จะสร้างสรรค์วัตถุ หรือสิ่งของหรือเดินทางไปยังสถานที่อื่น ได้อย่างไรจึงจำกัด Second Life ใช้เทคนิคการออกแบบ ขั้นสูง สร้างโลกแฟนตาซีให้น่าหลงใหลมีรูปแบบชีวิตตามที่ตนเองต้องการ ไม่ต้องเผชิญหน้า สามารถทำงานร่วมกัน อยู่ร่วมกันแสดงออกอย่างไรก็ได้ กับ Avatar ไม่มีกฎเกณฑ์น่าเบื่อหน่าย อย่างโลกแห่งความเป็นจริง นอกจากนี้ตัวอย่างอื่นอาจพบได้อีกใน Lively:Virtual World จาก Google

3. การสร้างสภาพจำลองตามจินตนาการ (Opensim) ซอฟต์แวร์เหล่านี้ถูกออกแบบให้ผู้เล่น สามารถสร้างสภาพจำลองในโลกเสมือน 3 มิติ และสามารถเชื่อมต่อกันได้ โดยเสรีและไม่เสีย ค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้นซึ่งถือเป็นคลื่นลูกใหม่แห่งวงการ Virtual World

4. การท่องเที่ยวแบบเสมือน (Virtual Tour) เปิดโอกาสให้ผู้เล่นสามารถไปเที่ยวที่ใดก็ได้ ตามที่ต้องการ

5. มหาวิทยาลัยในโลกเสมือน (Virtual University) ซึ่งอาจพบข้อแตกต่างจาก มหาวิทยาลัยในโลกจริง (Real University) ดังเช่น

- โลกจริง ต้องเดินทางมาลงทะเบียน แต่โลกเสมือนลงทะเบียนทางอินเทอร์เน็ต
- โลกจริง ต้องเดินทางมาเรียน แต่โลกเสมือนเรียนรู้ออนไลน์
- โลกจริง ตรวจสอบคะแนนที่บอร์ด แต่โลกเสมือนตรวจสอบคะแนนออนไลน์
- โลกจริง ทำกิจกรรมที่มหาวิทยาลัย แต่โลกเสมือนทำกิจกรรม ผ่านโปรแกรม
- โลกจริง เดินทางมาพบอาจารย์ที่ปรึกษา แต่โลกเสมือน ทำ e-meeting

6. ร้านค้าเสมือนจริง (Virtual shopping) เป็นร้านค้าแห่งอนาคต ไม่ได้จำกัดอยู่แค่รูปแบบ ของการให้บริการตนเอง (Self service) แต่ผู้บริโภคต้องสามารถเข้าถึงการบริการและสินค้าได้จาก ทุกที่ทุกเวลา ผ่านสื่อต่าง ๆ รวมไปถึงเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต 3 มิติ (3-D Internet) และร้านค้า เสมือนจริงนี้ต้องสามารถสร้างบรรยากาศการช้อปปิ้งให้เสมือนจริง ตั้งแต่การนำเสนอรวมไปถึง การสั่งซื้อสินค้า และการทำธุรกรรมทางการเงิน

7. **เครือข่ายสังคม (Social network)** ซึ่งเป็นเครือข่ายที่เชื่อมโยงผู้คนเข้าด้วยกันโดยทางใดทางหนึ่งโดยอาศัยเทคโนโลยีเว็บผู้คนที่เชื่อมโยงกันนี้ไม่จำกัดเชื้อชาติ ภาษา ระยะทางและตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ ก่อให้เกิดเป็นชุมชนใหม่ในโลกไซเบอร์ เครือข่ายสังคมในโลกเสมือนจริงนี้อาจแยกได้หลายประเภท

8. **โลกธุรกิจกับโลกเสมือน** ด้วยปริมาณของผู้ใช้งานเสมือนที่มีจำนวนมาก มีการคาดการณ์ว่า ภายในปี ค.ศ. 2012 จะมีสมาชิกในโลกเสมือนประมาณ 1,000 ล้านคน ทำให้เว็บไซต์โลกเสมือนกลายมาเป็นธุรกิจที่ทำเงิน ได้มหาศาล บริษัทักษ์ใหญ่ทางด้านไอที ต่างต้องการซื้อกิจการของเว็บไซต์นั้น ๆ ขณะที่บริษัทที่ต้องการขายสินค้าหรือบริการต่าง ๆ เช่าพื้นที่โฆษณาในหน้าเว็บไซต์ หรือสร้างร้านค้าออนไลน์ในโลกเสมือน เพื่อให้ข้อมูลเกี่ยวกับสินค้าและบริการต่าง ๆ แก่ผู้ใช้งาน ซึ่งถือเป็นการเปิดโอกาสทางการตลาดให้แก่บริษัทเป็นอย่างดี บางองค์กรใช้การประชุมทางไกลในโลกเสมือนเพื่อลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการเดินทาง ไม่ว่าจะเป็นที่พัก ตัวเครื่องบิน ตลอดจนประหยัด เวลาในการเดินทาง เป็นต้น

ตัวอย่างโลกเสมือนขององค์กรต่าง ๆ (Virtual World Showcase)

- บริษัท APPLE เปิดร้านค้าเสมือนโดยจำลองเป็นร้านค้า ที่ตั้งอยู่บนถนน 5th Avenue, New York
- บริษัท CISCO เปิดตัวบริษัทในโลกเสมือนซึ่งเผยแพร่ ผลิตภัณฑ์และบริการต่าง ๆ
- MTV เปิดตัวโลกเสมือนบนเว็บไซต์โดยใช้ชื่อว่า vMTV ทำให้มีผู้เข้ามาเยี่ยมชมเว็บไซต์ของ MTV เพิ่มขึ้น 3 เท่าตัว
- วงดนตรี DMC และ AeroSmith ได้ให้ Worlds.com สร้างโลกเสมือน เพื่อให้แฟนเพลงเข้ามามีส่วนร่วมในการติดตาม ผลงานและเล่นเกมต่าง ๆ รวมทั้งการพูดคุย พบปะ และการมีเพื่อนใหม่ ๆ ในโลกเสมือน
- ธนาคารไทยพาณิชย์ เปิดเกาะชื่อ SCB Island และ Thai legend ใน Second Life

ด้วยวิถีชีวิตที่เปลี่ยนไปของคนในยุคปัจจุบัน ทำให้เกิดการ สร้างสรรค์นวัตกรรมที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้คน องค์กรและสถาบันต่างปรับกลยุทธ์ในการทำธุรกิจ โดยการทำการตลาดผ่านอินเทอร์เน็ต อาทิ การทำการตลาดผ่านอีเมล ข้อความ หรือการคลิกลิงค์ รวมถึงการทำตลาดผ่าน เว็บไซต์สังคมออนไลน์และโลกเสมือน ทั้งนี้ เว็บไซต์สังคมออนไลน์ และเว็บไซต์โลกเสมือนเป็นสื่อออนไลน์ใหม่ที่มีพลังมหาศาลในปัจจุบันรวมถึงอนาคตข้างหน้า องค์กรและสถาบันต่าง ๆ จะต้องใช้เว็บไซต์สังคมออนไลน์และเว็บไซต์โลกเสมือนมาเป็นเครื่องมือ



ภาพที่ 1 ตัวอย่างเกมออนไลน์

ที่มา :[http://global.goonzu.com/center/filedata/ScreenShot/200610/goonzu\(20061013_192151425.jpg.2013](http://global.goonzu.com/center/filedata/ScreenShot/200610/goonzu(20061013_192151425.jpg.2013)

9. เครือข่ายสังคมออนไลน์ (Social Networking Website)

เครือข่ายสังคมออนไลน์ (Social Networking Website) เป็นผลมาจากการพัฒนาเทคโนโลยี และเว็บรูปแบบใหม่นั้นคือ Web 2.0 ผู้ใช้สามารถเผยแพร่ข้อมูลส่วนบุคคล ความเป็นตัวตน (Profile) เขียนเล่าเรื่องราวต่าง ๆ ผ่าน Blog หรือแสดงรูปภาพเพื่อให้เพื่อน ๆ ได้รับข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน (Update) ของตน รวมถึงการเปิดโอกาสให้มีการรู้จักกันผ่านเพื่อนของเพื่อน ซึ่งก็คือการใช้ Networking ของเพื่อนเพื่อทำความรู้จักกับบุคคลอื่นนั่นเอง นอกจากนั้นผู้ใช้อย่างยังสามารถเล่นเกม

ต่าง ๆ กับเพื่อนโดยส่งข้อความถึงกันได้ภายในเวลาเดียวกัน ผู้ใช้และเพื่อน ๆ จึงมีช่องทางในการติดต่อสื่อสารกันเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ผู้ใช้สามารถกำหนดสิทธิ์ ในการเข้าถึงข้อมูลของตนเองว่า ต้องการเผยแพร่ข้อมูลสู่สาธารณะ หรือจำกัดสิทธิ์เฉพาะบุคคลที่อยู่ในสังคมเสมือนของตน ตัวอย่างของเว็บไซต์สังคมออนไลน์ที่ได้รับความนิยม ได้แก่ MySpace, Facebook และ Hi5

ปัจจุบันโลกเสมือนได้ถูกนำมาใช้งานในเครือข่ายสังคม ออนไลน์ โดยจัดทำเป็นเว็บไซต์โลกเสมือนซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึง กับเว็บไซต์สังคมออนไลน์ ตรงที่ผู้ใช้สามารถสร้างโลกอย่างที่ต้องการ ผู้ใช้กำหนดความเป็นตัวตนด้วยตนเอง ซึ่งเรียกว่า Avatar โดย Avatar อาจสะท้อนลักษณะที่แท้จริงของผู้ใช้ในโลกรจริง ไม่ว่าจะเป็น สัตว์ เพศ หน้าตา รูปร่าง อาชีพหรืออื่น ๆ ในขณะที่ผู้ใช้บางกลุ่มอาจเลือกที่จะสร้าง Avatar ตามจินตนาการหรือตาม สิ่งที่ตนเองปรารถนาจะเป็นในโลกจริง โดยบุคคลเหล่านี้สามารถ แสดงความเป็นตัวตนที่แท้จริงของตน และเลือกที่จะกระทำการต่าง ๆ ที่ตนเลือกได้โดยมีสังคมหรือกลุ่มคนที่คิดเห็นตรงกันอยู่

เว็บไซต์โลกเสมือนจริงถูกสร้างขึ้นมา เพื่อรองรับการใช้งานของ คนทุกเพศ ทุกวัยจากทุกสถานที่ของโลก โดยเปิดโอกาสให้สมาชิก หรือผู้ใช้งานสามารถเข้าสังคมกับเพื่อนในกลุ่มของตน และสามารถหาเพื่อนใหม่ เกมถูกนำมาเป็นเครื่องมือเพื่อให้สมาชิกเข้ามาพบปะหรือมีสังคมกับผู้อื่น ทั้งนี้โลกเสมือนจะถูกออกแบบมา โดยเลียนแบบสิ่งต่าง ๆ หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ในโลกจริง ร้านค้า หรือห้างสรรพสินค้าต่าง ๆ สามารถนำผลิตภัณฑ์ของตนมา จำหน่ายในโลกเสมือน เมื่อผู้ใช้ซื้อผลิตภัณฑ์ก็มีการจ่ายเงินในโลกเสมือน สิ่ง que ผู้สร้างเว็บไซต์โลกเสมือนต้องคำนึงคือ ปริมาณของโฆษณาแฝงที่เกิดขึ้นจะต้องมีความพอดี หากมีมากเกินไป อาจทำให้สมาชิกไม่เข้ามาใช้งานเว็บไซต์โลกเสมือนก็เป็นได้ ซึ่งเว็บไซต์โลกเสมือนที่ได้รับความนิยม ได้แก่ clubpenquin.com, secondlife.com

คลับเพนกวิน (clubpenquin.com) ได้รับความนิยมใน หมู่วัยรุ่นอเมริกัน อายุระหว่าง 8 -14 ปี โดยผู้ใช้สามารถเข้าไป คุยกับเพื่อน ๆ ที่เกิดมาเป็นเพนกวินในคาเฟ่ น้ำแข็ง รวมทั้งสามารถ เก็บเงินทองไว้ซื้อของต่าง ๆ ได้

secondlife.com ถือเป็นต้นแบบของเว็บไซต์โลกเสมือนจริง สร้างขึ้นโดยบริษัท Linden Lab ได้แรงบันดาลใจมาจากนิยาย วิทยาศาสตร์ชื่อดังอย่าง Cyberpunk และ Snow Crash หลังจากสมัครเข้าเป็นสมาชิก ผู้ใช้จะได้ควบคุม “Avatar” หรือตัวละครหนึ่งตัวโดยสามารถใช้ Avatar

ท่องเที่ยวไปยังโลก ของ Second Life พบปะเพื่อนฝูง เลือกซื้อสิ่งของ เที่ยวเล่นเกม หรือทำกิจกรรมต่าง ๆ และสามารถซื้อที่ดินเพื่อสร้างบ้านหรือเปิด ร้านค้าขายสินค้าให้ Avatar อื่น ๆ ได้ ผู้ใช้สามารถสร้างตึกอาคาร ถนน รถยนต์ ยานอวกาศ หรือวัตถุ สิ่งของอื่น ๆ ตามที่ต้องการ โดยระบบได้จัดเตรียมเครื่องมือ 3 มิติไว้ โดยทุกสิ่งทีสร้างขึ้น จะถูกปกป้องอยู่ภายใต้ Intellectual Property Rights นั่นคือทุกสิ่ง เป็นกรรมสิทธิ์ของผู้สร้าง ผู้สร้างวัตถุสิ่งของเหล่านั้นมีสิทธิ์ที่จะแจกจ่าย หรือขายเพื่อแลกกับเงิน ได้อย่างถูกต้องตามกฎหมาย สำหรับสกุลเงินของโลกเสมือนจริง Second Life ก็คือ Linden Dollars (L\$) ซึ่งสามารถแลกเปลี่ยนเป็นสกุลเงิน US Dollars (\$USD) ได้อย่างถูกต้องตามกฎหมายทุกประการ



ภาพที่ 2 เว็บไซต์โลกเสมือนจริง

ที่มา: http://4.bp.blogspot.com/_ILXJ8g5eB6o/TQ9qDmerqI/AAAAAAAAAAc/YxuWHHB0gtE/s1600/secondlife-pic.jpg.2013

ในปัจจุบัน ได้มีหลายองค์กรในประเทศไทยเข้าไปทำธุรกิจใน Second Life เช่น มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ หรือ เอแบค เข้าไปสร้างเกาะชื่อ Charming Island มีการสร้างตึกเรียนจำลองตามแบบมหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ วิทยาเขตบางนา รวมถึงมีการเตรียมหลักสูตรการเรียนการสอนในโลก Second Life ให้น่าสนใจ และนักศึกษาสามารถเรียนรู้ในแบบ Interactive พบปะสังสรรค์พูดคุยกับเพื่อนนักศึกษาด้วยกัน



ภาพที่ 3 มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญเสมือนจริง

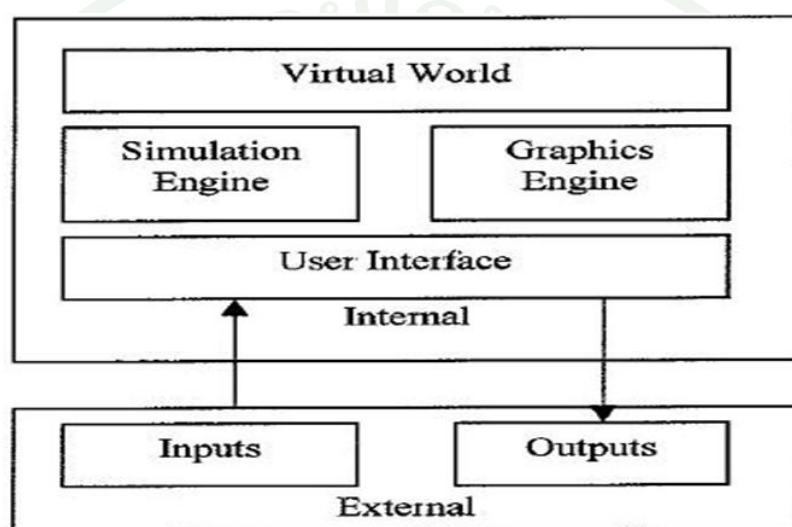
ที่มา: http://1.bp.blogspot.com/_LXJ8g5eB6o/TQ9qVpD8d5I/AAAAAAAAAAg/qoA-n88H9ZE/s1600/Abac.jpg, 2014

ที่มาของแนวคิดการสร้างมหาวิทยาลัยเสมือนจริง ภาดาบัญชา แสงหิรัญ อธิการบดี มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ กล่าวว่า เนื่องจากพฤติกรรมผู้บริโภคยุคใหม่ไม่ชอบของปลอม ต้องการความเหมือนจริง แต่ในขณะเดียวกันก็ชอบในมิติความเพื่อฝัน เพราะมนุษย์มีความทะเยอทะยานสูง จึงเชื่อว่าการสร้างมหาวิทยาลัยเสมือนจริงจะตอบโจทย์ความต้องการ และเกิด ประโยชน์กับนักศึกษา

สำหรับประโยชน์ที่จะบังเกิดกับนักศึกษานั้น ดร.สันติธร บุญเชื้อ ผู้อำนวยการสำนักงานบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ และผู้อำนวยการหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร วิทยาลัยการศึกษาทางไกลอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญขยายความให้ฟังว่า มีอยู่ 3 ประการได้แก่ เป็นการเพิ่มความหลากหลายในการเข้าถึง โดยจากเดิมที่นักศึกษาต้องเดินทางมามหาวิทยาลัย เพื่อลงทะเบียน หรือทำกิจกรรมทางการศึกษา แต่มหาวิทยาลัยเสมือนจริง นักศึกษาสามารถลงทะเบียน ตรวจสอบเกรด โดยไม่ต้องเดินทางมามหาวิทยาลัย นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มดีกรีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมหาวิทยาลัย และ

ผู้เรียนเพิ่มขึ้น และช่วยเสริมการเรียนการสอน คือจากเดิมต้องเข้าห้องเรียนฟังคำบรรยายจากอาจารย์ แต่มหาวิทยาลัยเสมือนจะมีห้องเรียนเสมือนจริง นักศึกษาสามารถพบอาจารย์ และเรียนได้เหมือนอยู่ในห้องเรียนปกติ

องค์ประกอบของระบบโลกเสมือนจริง



ภาพที่ 4 องค์ประกอบระบบโลกเสมือนจริง

ที่มา: Allassi and Trollip (1991)

นวัตกรรมสื่อการเรียนการสอนรูปแบบใหม่

จากผลการสำรวจสถิติการอ่านหนังสือของคนไทย กรุงเทพมหานคร (2551) พบว่าคนไทยอ่านหนังสือน้อยมากเพียงวันละ 8 บรรทัด และเด็กไทยส่วนมาก จะไม่ค่อยชอบอ่านหนังสือ ตรงกับการวิจัยจาก Child Watch ซึ่งว่าเด็กไทยใช้เวลาอ่านหนังสือ 2.30 ชั่วโมงต่อวันแต่ใช้เวลาเล่นเกมคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ตประมาณ 4.30 ชั่วโมงหรือเกือบหนึ่งเท่าของการอ่านหนังสือ เป็นปัญหาที่ทางผู้ปกครอง และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่างพยายามหาทางแก้ไข โดยเสนอหารูปแบบ และวิธีที่จะช่วยส่งเสริมให้เด็กไทยรักการอ่านมากยิ่งขึ้น ดังนั้นการพัฒนาวัตกรรมการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ในรูปแบบระบบสร้างโลกเสมือนจริง จึงน่าที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน และยังทำการประเมิน โปรแกรมความเป็นจริงเสมือนของบริษัทต่าง ๆ เพื่อดูว่า

โปรแกรมนี้จะเหมาะสมที่นำมาใช้กับชั้นเรียนมากที่สุด ทั้งด้านราคา การใช้อย่างคุ้มค่า รวมถึงความง่ายและสะดวกในการใช้ เป็นการนำภาพ 3 มิติขึ้นมาซ้อนทับอยู่บนสิ่งแวดล้อมจริง ในมุมมองของผู้ใช้งานโดยอาศัยเทคโนโลยีการประมวลผลภาพ ที่ทำงานด้วยอุปกรณ์หลัก 3 ส่วน ประสานกันคือ กล้องสำหรับรับภาพ ซอฟต์แวร์และหน้าจอประมวลผลภาพ 3 มิติที่นำมาซ้อนทับกับสภาพแวดล้อมจริงจะสามารถเคลื่อนไหวหรือหมุนไปตามมุมมองของผู้ใช้งาน ทำให้ผู้ใช้งาน รู้สึกราวกับว่ามีสิ่งนั้นจริง ๆ อยู่ตรงหน้าแต่ไม่สามารถสัมผัสได้ เช่น การออกแบบห้องเรียน 3 มิติและเดินเข้าไปในห้องเรียนเสมือนจริง เพื่อจัดโต๊ะ และเก้าอี้ที่ใช้เรียนในลักษณะต่าง ๆ ให้เหมือนกับห้องเรียนจริง เพื่อดูว่าจะมีการจัดอย่างไรให้เหมาะสม กับการเรียนมากที่สุด การเห็นภาพรถยนต์ 3 มิติ โผล่ออกมาจากหนังสือ หรืออยู่บนมือของผู้ใช้งานเทคโนโลยีนี้ สามารถมาปรับใช้กับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนรูปแบบใหม่โดยเฉพาะกับวิชาที่เข้าใจยากเช่น วิทยาศาสตร์ฟิสิกส์ และเคมี โดยนำมาอธิบายโครงสร้าง ในระดับอะตอมของสารต่าง ๆ นำเสนอให้เห็นภาพการจัดเรียงตัวต่าง ๆ ได้จึงเป็นมิติใหม่ของการนำเสนอสื่อการสอนของศาสตร์วิชาต่าง ๆ

การประยุกต์การเรียนรู้แนวใหม่

หากมีการนำเสนอแนวคิด และการทำงานในรูปแบบระบบสร้างโลกเสมือนจริง เพื่อเป็นเครื่องมือในการพัฒนาทักษะ และความเชี่ยวชาญ ความสามารถในการพัฒนาการเรียนรู้ภายในองค์กร ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา และค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหา ความสามารถเชิงเทคนิคต่าง ๆ ความสามารถในการทำงานแบบกลุ่ม และความสามารถในการสร้างสัมพันธภาพทางสังคม ซึ่งสถาบันการศึกษา จำเป็นที่จะต้องออกแบบกระบวนการ และขั้นตอนการเรียนการสอน เพื่อสร้างนักเรียนผู้ที่จะเป็นนักธุรกิจในอนาคต ให้มีความสามารถดังกล่าวนี้ การเรียนการสอน ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันอาจารย์ทำหน้าที่เป็นผู้บรรยายวิชาความรู้ นั้น ไม่สามารถที่จะสร้างองค์ความรู้ดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพอย่างที่ควรจะเป็น เนื่องจากการเรียนการสอนรูปแบบดังกล่าวนี้ เน้นที่จะให้นักเรียนจำตัวนิยาม หรือศัพท์ทางด้านเทคนิคหากนักเรียนไม่มีประสบการณ์ทางด้านนี้มาก่อนจะไม่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ ในที่ทำงาน นอกจากนี้แล้วการเรียนการสอนส่วนใหญ่ จะสร้างภาพว่าการจัดการนั้นง่าย ไม่ซับซ้อน แต่ในการทำงานจริง ๆ แล้วการจัดการจะมีความซับซ้อนสูงมาก การแก้ปัญหาจะไม่ตรงไปตรงมาเหมือนที่เรียนในห้องเรียน

การนำโลกเสมือนจริงเสมือน มาใช้ในการศึกษาสามารถใช้ได้ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. สำรวจสถานที่และสิ่งของที่มือของผู้เรียนยังไม่อาจเข้าถึงได้
2. สำรวจของจริงซึ่งถ้าไม่มีการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนขนาด และระยะเวลาแล้วจะไม่สามารถสำรวจได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. สร้างสถานที่และวัตถุด้วยคุณภาพที่ดีกว่าเดิม
4. สร้างปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นที่อยู่ในที่ห่างไกลออกไป โดยผ่านทางสมาคมที่มีความสนใจในเรื่องเดียวกันหรือ โดยเข้าร่วมในโครงการระหว่างผู้เรียนด้วยกันที่อยู่ในส่วนต่าง ๆ ของโลก
5. สร้างปฏิสัมพันธ์กับบุคคลจริงในโลกเสมือนจริง
6. สร้างและใช้มโนทัศน์ด้านนามธรรมเช่นศาสตร์วิชาที่เข้าใจยาก เช่น โครงสร้างข้อมูล และฟังก์ชันด้านคณิตศาสตร์
7. มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งที่เป็นความจริงเสมือน เช่น สิ่งที่อยู่ในประวัติศาสตร์และสิ่งที่เป็นปรัชญาเพื่อดูว่าจะสามารถทำงานในสภาวะนั้นได้อย่างไร

การนำโลกเสมือนจริงมาใช้อย่างไรให้การศึกษาสัมฤทธิ์ผล

วิธีที่ทำให้การศึกษาสัมฤทธิ์ผลนั้นการเรียนการสอนในสาขาวิชา ดังกล่าวจำเป็นที่จะต้องใช่วิธีการที่แตกต่างออกไปจากรูปแบบเดิม คือจะต้องเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์และมีโอกาสนำเอาสิ่งที่รู้นั้นไปใช้จริง ได้ทดลองตัดสินใจและคุณผลรวม ทั้งการเรียนรู้จะต้องอยู่ในรูปแบบของการเรียนเป็นกลุ่มเนื่องจากโลกธุรกิจในปัจจุบันนั้นจะทำงานกันเป็นทีมเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่ดียิ่งกว่าเดิมอาจารย์ผู้สอนนั้น จำเป็นที่จะต้องเปลี่ยนบทบาทจากผู้บรรยายกลายเป็นโค้ช หรือผู้ดูแลเพื่อช่วยดูแลตรวจสอบกระบวนการคิดและตัดสินใจและช่วยแก้ไขปัญหาลักษณะต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น สุดท้ายเนื้อหาข้อมูลจะต้องถูกถ่ายทอดผ่านทางภาพ เพื่อให้ง่ายต่อการสร้างความเข้าใจ

การทำสื่อการสอนในรูปแบบระบบสร้างโลกเสมือนจริงที่ดีต้องคำนึงถึง

สำหรับสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบระบบสร้างโลกเสมือนจริงที่ด้นั้นควรมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

1. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในรูปแบบระบบสร้างโลกเสมือนจริงผสานกับเทคโนโลยีด้านมัลติมีเดียในการสร้างสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์นั้น จะทำให้ได้สื่อการสอนที่มีคุณภาพสูงและมีลักษณะของ Action based e-Learning มีแนวทางการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีให้มียุคประกอบดังนี้

1.1 Graphic, วิดีโอ, Animation ภาพแสงสีและเสียง มีทั้งลักษณะอยู่นิ่งและเคลื่อนไหวจะทำให้มีความเข้าใจง่ายและรวดเร็วขึ้น

1.2 Simulation การสร้างรูปแบบจำลองต่าง ๆ โดยใช้ 2D/3D Graphics จะช่วยพัฒนาฝีมือ หรือ ศักยภาพความสามารถของผู้เรียนในด้านการปฏิบัติจริงและ ความสามารถในการวิเคราะห์ และ สังเคราะห์

1.3 Virtual Reality นำมาสร้างเป็น 3D interactive models จะช่วยพัฒนาฝีมือ หรือ ศักยภาพความสามารถของผู้เรียนในด้านการปฏิบัติจริง และ ความสามารถในการวิเคราะห์และสังเคราะห์มีคุณลักษณะของ Didactic คือ ความมุ่งหมายสำหรับสอนซึ่งตั้งใจออกแบบไว้เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาหรือหลักการโดยง่าย และเรียนด้วยความสนุกสนานเพลิดเพลิน

2. มีจอภาพที่ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) กับบทเรียน ไม่น้อยกว่า 75 % ของจอภาพทั้งหมดในบทเรียน

3. หากเป็นเนื้อหาทางเทคนิค หรือ วิทยาศาสตร์ควรออกแบบให้มีการจำลองภาพให้เห็นเสมือนจริง (Simulation) หรือการเคลื่อนไหวของกลไกการทำงาน อันจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้นซึ่งตรงกับข้อเท็จจริงที่ว่า "หนึ่งภาพดีกว่าการเขียนคำอธิบาย หนึ่งพันคำ"

4. สนองหลักด้านจิตวิทยาของมนุษย์ คือ มีการสอดแทรกหลักการ เรียนและเล่น ผสมผสานกันไปมีการให้ทดสอบความเข้าใจของผู้เรียน หรือ การแข่งขัน ผนวกอยู่ด้วย

5. ใช้ประโยชน์และเครื่องมือ จากเทคโนโลยีด้านมัลติมีเดียผสมผสานกับการสร้างงาน ในรูปแบบนี้ อย่างเต็มที่จะทำให้เป็นสื่อที่มีคุณภาพเหนือสื่อแบบธรรมดาอื่น ๆ ทั่วไปและไม่ใช่เป็นเพียงแค่ลักษณะของ e-Books เพราะการสร้าง e-Books นั้นเป็นสิ่งที่ได้ประโยชน์น้อยมาก และควรหลีกเลี่ยง

6. คุณสมบัติของผู้เรียนหากแบ่งผู้เรียนเป็น 2 กลุ่ม คือ วัยรุ่น กับ วัยทำงาน หรือ วัยสูงอายุ จะพบว่าผู้เรียนสองกลุ่มนี้มีคุณสมบัติหรือสเนิมบางอย่างที่แตกต่างกัน คือ วัยรุ่นจะมีความใฝ่ฝันอยากเป็นโน่นเป็นนี่สูง แต่ความตั้งใจเรียนจะมีไม่สูงนักชอบทำกิจกรรมนอกหลักสูตร และ ยังอยู่ในการสั่งสอนดูแลของพ่อแม่ในขณะที่วัยสูงขึ้นไป จะมีความรับผิดชอบในตัวเองสูงขึ้น มีความขวนขวาย และตั้งใจศึกษาเพื่อหาความรู้เพิ่มเติม และ Upgrade ให้แก่ตัวเองตลอดจนความต้องการเปลี่ยนงานเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น และจะมีความเป็นอิสระของตัวเอง นอกจากนั้นสิ่งที่แตกต่างกันอีกอย่างหนึ่ง คือ วัยรุ่นจะมีความสามารถต่อการใช้งานคอมพิวเตอร์สูงกว่าวัยสูงอายุ ดังนั้นในการสร้างสื่อการสอนสำหรับผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง จึงต้องคำนึงถึงกลุ่มเป้าหมายของผู้เรียนด้วย เป็นต้นว่า ในเรื่อง User Interface จะไม่ค่อยมีปัญหาสำหรับวัยรุ่นแต่หากเป็นผู้สูงอายุแล้ว ต้องทำให้ง่ายและสะดวกต่อการใช้งานมากที่สุดอย่างไรก็ตามไม่ว่าจะเป็นวัยรุ่น หรือ วัยทำงาน จะมีสิ่งที่ชอบเหมือนกัน 3 อย่างซึ่งเป็นธรรมชาติของมนุษย์ ซึ่งได้แก่ เล่น สำรวจผจญภัย และ การแข่งขัน ให้อยู่ในลักษณะเสมือนผู้เรียนเข้าไปอยู่ในโลกเสมือนจริง ที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในบทเรียนด้วย ดังนั้นการออกแบบสื่อที่อยู่ในรูปแบบนี้สามารถใช้แนวทางการสร้างด้วยเทคนิคการสร้างงานในรูปแบบความเสมือนจริง ผสานกับเทคโนโลยีด้านมัลติมีเดีย จึงต้องแฝงกิจกรรมทั้ง 3 ประเภทที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมแทรกอยู่ในเนื้อหาบทเรียน

7. จากเป้าหมายของการศึกษา 6 ระดับ สามารถแบ่งเป้าหมายที่จะให้บังเกิดผลแก่ผู้เรียนคือ เพื่อ มีความรู้ มีความเข้าใจการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ การประเมินผล การสังเคราะห์ ที่กล่าวถึงในตอนต้น โดยการสร้างสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ส่วนใหญ่จะมีเป้าหมายหลักเพียงสร้างศักยภาพในระดับต้นแก่ผู้เรียน ซึ่งได้แก่ ความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถประยุกต์ใช้ เท่านั้น โดยอาจมีบ้างที่ให้มีมีความสามารถ เลยไปถึงระดับการวิเคราะห์ แต่ยิ่งระดับที่หวังผลแก่ผู้เรียนสูงขึ้นไป จะส่งผลให้การออกแบบ และพัฒนาสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์มีความยากยิ่งขึ้น กล่าว

โดยทั่วไปคือ สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นมา ส่วนใหญ่จะมุ่งหวังให้ใช้งานสำหรับสนับสนุนการเรียนการสอน ในระดับมัธยมศึกษา และ ปริญญาตรี เท่านั้นและเหมาะสมอย่างยิ่งต่อการนำไปใช้ สำหรับผู้ที่มีปัญหาต่อการเรียนในห้องเรียนตามปกติทั่วไป

8. คุณภาพของกระบวนการเรียนรู้ หมายถึง การเรียนรู้เนื้อหาได้เร็ว และ จดจำความรู้หรือหลักการได้นาน การออกแบบสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ต้องคำนึงถึงวิธีการที่จะก่อให้เกิดผลแก่ผู้เรียนในสิ่งที่กล่าว

9. การเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ หรือแบบมีส่วนลงมือทำ (Action Based Learning) สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ ควรจัดให้ผู้เรียนมีการฝึกลอง และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนที่นำเสนอ หรือให้ผู้เรียนมีส่วนได้ลงมือทำด้วย มากกว่าการอ่านจากหน้าจออย่างเดียวคิดแนวการเรียนรู้ และ เล่นควบคู่กันไปให้ผู้เรียนสามารถทดสอบความเข้าใจของตนเอง โดยมีคำถาม หรือแบบฝึกหัดให้ทำ ซึ่งหลักการดังกล่าวจะทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อ ไม่เครียด เรียนได้สนุก และปลูกฝังความทรงจำที่นาน

10. มีคุณลักษณะของ Didactic คือ ความมุ่งหมายสำหรับการสอนตั้งใจออกแบบไว้ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาหรือหลักการ โดยง่าย และเรียนด้วยความสนุกสนานเพลิดเพลิน

จุดอ่อนจุดแข็งการใช้โลกเสมือนจริงในการศึกษา

ถึงแม้ว่าการใช้โลกเสมือนจริง ในปัจจุบัน จะเริ่มเป็นที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางในวงการต่าง ๆ แต่การนำความจริงเสมือนมาใช้ในวงการศึกษา จะไม่สามารถนำมาใช้ได้ในทุกโรงเรียนก็ตาม แต่การใช้เทคโนโลยีนี้ยังมีจุดอ่อนในเรื่องของอุปกรณ์และซอฟต์แวร์ที่ราคาค่อนข้างสูงภาพ 3 มิติ ที่เสนอก็คงไม่นุ่มนวลต่อเนื่องเท่าใดนัก จอภาพสวมศีรษะก็ดูใหญ่โตเทอะทะและภาพที่ได้ไม่มีความคมชัดเท่าที่ควร นอกจากนี้ ยังมีช่วงเวลาของ 2 เหตุการณ์ที่ขาดหายไปเล็กน้อย ระหว่างการเคลื่อนที่ของผู้ใช้และการแปลเหตุการณ์ในไซเบอร์สเปซ ทำให้ไม่มีความต่อเนื่องของเหตุการณ์ได้คืออย่างที่ควรจะเป็นถึงแม้ว่า เนื่องจากงบประมาณของแต่ละโรงเรียนอาจจะมีไม่เพียงพอแต่ด้วยการที่เครื่องคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์โปรแกรมมีราคาค่อนข้างจะถูกลง และอุปกรณ์ที่ใช้ในเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน ก็มีหลายระดับให้เลือกใช้ จึงเป็นที่หวังอย่างยิ่งว่าการนำ

เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือนมาใช้ในการศึกษาจะเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการเรียนการสอนได้ในอนาคตอันใกล้

ข้อดีและข้อจำกัด ดังนี้

1. ข้อดี

1.1 สร้างโลกเสมือนจริงบางครั้งเสี่ยงต่ออันตรายให้สามารถเรียนรู้ได้โดยปลอดภัย

1.2 ขยายโอกาสให้ผู้เรียนสำรวจสถานที่ ที่ไม่สามารถท่องเที่ยวได้ในความเป็นจริง เช่น อวกาศหรือภายในภูเขาไฟที่กำลังระเบิด

1.3 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทำการทดลองในสิ่งแวดล้อมที่เป็นสถานการณ์จำลอง

2. ข้อจำกัด

2.1 การลงทุนอุปกรณ์ที่มีราคาค่อนข้างสูงเกินกว่าสถาบันการศึกษาทั่วไปจะซื้อไว้ใช้ได้

2.2 เทคโนโลยีซับซ้อนมากเกินไปที่จะใช้ได้ในห้องเรียนธรรมดา

2.3 ซอฟต์แวร์บทเรียนยังมีจำกัดในเรื่องที่จะใช้เรียน

การนำโปรแกรมโลกเสมือนจริงไปใช้ในการศึกษาและการอบรม

โลกเสมือนจริงถูกนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษา ดังต่อไปนี้

1. รวบรวมข้อมูลและทำให้เห็นภาพ

2. วางแผนโครงการและออกแบบ

3. ออกแบบระบบการทำปฏิกิริยาภายในในขณะที่กำลังฝึกฝน

4. การเรียนนอกสถานที่เสมือนจริง

5. ออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ด้วยประสบการณ์

เทคนิคการพัฒนาแบบจำลองบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ในรูปแบบความจริงเสมือนด้วยวิธีการสนทนากลุ่ม

ความหมายสนทนากลุ่ม

สนทนากลุ่ม (Focus Group) คือ วิธีเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการจัดให้คนที่เลือกจากประชากรที่ต้องการศึกษาจำนวนไม่มากนักมาร่วมวงสนทนากัน เพื่ออภิปรายพูดคุยกันโดยมุ่งประเด็นการสนทนาไปยังเรื่องที่สนใจศึกษาในระหว่างการจัดสนทนากลุ่มอย่างเป็นระบบ อาจเลือกผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มจำนวน 7-12 คน ที่มีลักษณะทางประชากร สังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรมที่คล้ายคลึงกันมาพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในประเด็นปัญหาเดียวกัน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ต่อไป

ความหมายของการสนทนากลุ่มจึง หมายถึง การรวบรวมข้อมูลจากการสนทนากับกลุ่มผู้ให้ข้อมูลในประเด็นปัญหาที่เฉพาะเจาะจงโดยมีผู้ดำเนินการสนทนา เป็นผู้คอยจุดประเด็นในการสนทนาเพื่อชักจูงให้กลุ่มเกิดแนวคิดและแสดงความคิดเห็นต่อประเด็นหรือแนวทางการสนทนาอย่างกว้างขวางละเอียดลึกซึ้งโดยมีผู้เข้าร่วมสนทนาในแต่ละกลุ่มประมาณ 6-10 คน เลือกมาจากประชากรเป้าหมายที่กำหนดเอาไว้

ประโยชน์การสนทนากลุ่ม

สามารถระบุใช้ในการศึกษาความคิดเห็น ทักษะคติ ความรู้สึก การรับรู้ ความเชื่อและพฤติกรรม หรือใช้ในการกำหนดสมมติฐานใหม่ ๆ หรือใช้ในการกำหนดคำถามต่าง ๆ ที่ใช้ในรูปแบบสอบถาม หรือใช้ค้นหาคำตอบที่ยังคลุมเครือหรือยังไม่แน่ชัดของการวิจัยแบบสำรวจ เพื่อช่วยให้งานวิจัยสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ข้อดีการสนทนากลุ่ม

ผู้เก็บข้อมูลเป็นผู้ได้รับการฝึกอบรมเป็นอย่างดี เป็นการเผชิญหน้ากันในลักษณะกลุ่มมากกว่าและการสัมภาษณ์ตัวต่อตัว ทั้งนี้ให้มีปฏิริยาโต้ตอบกันได้ส่วนบรรยากาศของการคุยกันเป็นกลุ่มจะช่วยลดความกลัวที่จะแสดงความคิดเห็นส่วนตัว

ข้อจำกัดการสนทนากลุ่ม

มีผู้ร่วมสนทนาเพียงไม่กี่คน ที่แสดงความคิดเห็นอยู่ตลอดเวลา จะทำให้ข้อมูลที่ได้เป็นเพียงความคิดเห็นของคนส่วนน้อยเท่านั้น ดังนั้นจึงต้องระวังไม่ให้เกิดการผูกขาดการสนทนาขึ้น พฤติกรรมบางอย่าง เป็นสิ่งที่ไม่ยอมรับในชุมชน อาจไม่ได้รับการเปิดเผยในกลุ่มสนทนาในกรณีนี้ ใช้การสัมภาษณ์ตัวต่อตัวจะดีกว่า ถ้าผู้ดำเนินในการสนทนาคู่มือไม่ได้การสนทนากลุ่มจะไม่ราบรื่น

ขั้นตอนในการจัดสนทนากลุ่ม

1. กำหนดวัตถุประสงค์
2. กำหนดกลุ่มเป้าหมายของผู้ให้ข้อมูล
3. วางแผนเรื่องระยะเวลาและตารางเวลา

4. ออกแบบแนวคำถามเรียงคำถามจากคำถามที่เป็นเรื่องทั่ว ๆ ไป เบา ๆ ง่ายต่อการเข้าใจ และสร้างบรรยากาศให้คุ้นเคยกันระหว่างนักวิจัยกับผู้เข้าร่วมสนทนาแล้ว จึงเข้าสู่คำถามหลักหรือคำถามหลักของประเด็นที่ทำการศึกษแล้วจึงจบลงด้วยคำถามเบา ๆ อีกครั้งหนึ่ง เพื่อผ่อนคลายบรรยากาศในวงสนทนาและสร้างบรรยากาศที่เป็นกันเอง ในช่วงท้ายอาจเติมคำถามเสริมเข้าไปแต่ต้องเป็นคำถามสั้น ๆ อาจเป็นคำถามที่ไม่ได้เตรียมมาก่อนแต่เป็นคำถามที่ปรากฏขึ้นมาระหว่างการสนทนา ทดสอบแนวคำถามที่สร้างขึ้นทำความเข้าใจกับผู้ดำเนินการสนทนา และผู้จัดบันทึก ผู้ดำเนินการสนทนา ต้องสร้างบรรยากาศในการสนทนาและควบคุมเกมส์ได้เป็นอย่างดีให้เกิดความเป็นกันเองมากที่สุด จะต้องไม่แสดงความคิดเห็นของตนเองควรปล่อยให้ผู้เข้าร่วมแสดง

ความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่อิสระและเป็นธรรมชาติมากที่สุด ที่จะต้องสามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้เป็นอย่างดี ผู้จัดบันทึก จะต้องอยู่ร่วมตลอดเวลาและควรทำหน้าที่ในการจัดบันทึกเพียงอย่างเดียวไม่ควรร่วมสนทนาด้วยเพราะจะทำให้การจัดบันทึกข้อมูลไม่ครบถ้วน และจะต้องเป็นผู้ถอดเทปด้วยตนเอง เพื่อความเข้าใจในสิ่งที่ได้บันทึก และเนื้อหาสาระในเทปที่ตรงกัน ผู้ช่วยทั่วไป มีหน้าที่คอยควบคุมเครื่องบันทึกเสียง และเปลี่ยนเทป ขณะที่กำลังดำเนินการสนทนาและอำนวยความสะดวกแก่ผู้ดำเนินการสนทนาและผู้จัดบันทึก เพื่อให้แต่ละคนทำหน้าที่ได้อย่างเต็มที่

5. คัดเลือกผู้เข้าร่วมกลุ่มสนทนากิจการเพื่อเตรียมการทำสนทนากลุ่ม เป็นการเตรียมสถานที่ กำหนดวัน เวลาและจัดเตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็น เช่น เครื่องบันทึกเทป ม้วนเทป ถ่าน สมุด ดินสอเครื่องดื่ม อาหารว่าง เป็นต้น

6. จัดกลุ่มสนทนา

7. ประมวลผลและการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนและต้องไม่ใส่ความคิดของตนเองที่ถือเป็นข้อสรุปลงไปด้วยการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการตีความหมายในรูปของการวิเคราะห์เนื้อหาถ้าจะให้ดีกว่าทำการวิเคราะห์ร่วมกันหลาย ๆ คนเพื่อเป็นการอภิปรายร่วมกันถ้ามีความเห็นไม่ตรงกันควรกลับไปฟังรายละเอียดจากเทปใหม่แล้วกลับมาอภิปรายด้วยกันอีก

8. การเขียนรายงานการวิจัยควรเริ่มต้นโดยการเขียนเค้าโครงเรื่องก่อนแล้วเขียนผลการศึกษาแยกตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา และหัวข้อของแนวคำถามโดยพรรณนาในเชิงอธิบายการจัดสนทนา

ข้อควรคำนึง

การสนทนากลุ่มนั้นจะพบว่าในการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้น จะต้องใช้อย่างระมัดระวัง โดยต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. การเลือกผู้ดำเนินการสนทนากลุ่มนั้นควรเป็นผู้ที่พูดและฟังภาษาท้องถิ่นได้และต้องมีความเหมาะสมกับหัวข้อเรื่องที่ใช้ในการสนทนากลุ่ม

2. ควรให้ผู้เข้าร่วมอยู่รวมกลุ่มโดยตลอดตั้งแต่ต้นจนจบ

3. เนื่องจากการจัดการสนทนากลุ่มนี้ไม่สามารถใช้กับการศึกษาวิจัยได้ทุกเรื่อง หากผู้ที่จะนำมาใช้ได้พิจารณาให้รอบคอบ โดยคำนึงถึงผลดีและผลเสีย ที่จะเกิดก่อนที่จะเลือกวิธีการเก็บข้อมูล โดยใช้วิธีการนี้ก็จะทำให้งานวิจัยที่ออกมามีคุณภาพและน่าเชื่อถือ

การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน

เมื่อได้ผลิตสื่อหรือชุดการสอนแล้ว ก่อนนำไปใช้จะต้องนำสื่อหรือชุดการสอนที่ผลิตขึ้นไปทดสอบประสิทธิภาพเพื่อดูว่า สื่อหรือชุดการสอนทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหรือไม่ มีประสิทธิภาพในการช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพเพียงใด มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์หรือไม่และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนจากสื่อหรือสื่อหรือชุดการสอนในระดับใด ดังนั้นผู้ผลิตสื่อการสอนจำเป็นจะต้องนำสื่อหรือชุดการสอนไปหาคุณภาพเรียกว่า การทดสอบประสิทธิภาพ

ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ

1. ความหมายของประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง สภาวะหรือคุณภาพของสมรรถนะในการดำเนินงานเพื่อให้งานหรือความสำเร็จโดยใช้เวลา ความพยายาม และค่าใช้จ่ายคุ้มค่าที่สุดตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ โดยกำหนดเป็นอัตราส่วนหรือร้อยละระหว่างปัจจัยนำเข้า กระบวนการและผลลัพธ์ (Ratio between input, process and output) ประสิทธิภาพเน้นการดำเนินการที่ถูกต้องหรือกระทำสิ่งใด ๆ อย่างถูกวิธี (Doing the thing right) คาดว่าประสิทธิภาพ มักสับสนกับคำว่า ประสิทธิภาพ (Effectiveness) เป็นคำที่คลุมเครือ ไม่เน้นปริมาณ และมุ่งให้บรรลุวัตถุประสงค์ และเน้น การทำสิ่งที่ถูกต้องที่ควร (Doing the right thing) ดังนั้นสองคำนี้ จึงมักใช้คู่กัน คือ ประสิทธิภาพและประสิทธิผล

3. ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอน หมายถึง การหาคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอน โดยพิจารณาตามขั้นตอนของการพัฒนาสื่อ หรือชุดการสอนแต่ละขั้นตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Developmental Testing”

การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอน ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Developmental Testing”

Developmental Testing คือ การทดสอบคุณภาพตามพัฒนาการของการผลิตสื่อหรือชุดการสอนตามลำดับขั้น เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบของต้นแบบชิ้นงาน ให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

สำหรับการผลิตสื่อและชุดการสอน การทดสอบประสิทธิภาพ หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนไปทดสอบด้วยกระบวนการสองขั้นตอนคือ การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น (Try Out) ไปและทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง (Trial Run) เพื่อหาคุณภาพของสื่อตามขั้นตอนที่กำหนดใน 3 ประเด็น คือ การทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น การช่วยให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนและทำแบบประเมินสุดท้ายได้ดี และการทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจ นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะผลิตออกมาเผยแพร่เป็นจำนวนมาก

1.1 การทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น เป็น การนำสื่อหรือชุดการสอนที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) แล้วไปทดสอบประสิทธิภาพใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และปรับปรุงจนถึงเกณฑ์

1.2 การทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนที่ได้ทดสอบประสิทธิภาพใช้และปรับปรุงจนได้คุณภาพถึงเกณฑ์แล้วของแต่ละหน่วย ทุกหน่วยในแต่ละวิชาไปสอนจริงในชั้นเรียน หรือในสถานการณ์การเรียนที่แท้จริงในช่วงเวลาหนึ่ง อาทิ 1 ภาคการศึกษา เป็นอย่างน้อย เพื่อตรวจสอบคุณภาพเป็นครั้งสุดท้ายก่อนนำไปเผยแพร่และผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

การทดสอบประสิทธิภาพทั้งสองขั้นตอนจะต้องผ่านการวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา (Research and Development-R&D) โดยต้องดำเนินการวิจัยในขั้นตอนทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น และอาจทดสอบประสิทธิภาพซ้ำในขั้นตอนทดสอบประสิทธิภาพใช้จริงด้วย เพื่อประกันคุณภาพของ สถาบันการศึกษา ทางไกลนานาชาติ

ความจำเป็นที่จะต้องหาประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนมีความจำเป็นด้วยเหตุผล 3 ประการ คือ

1. สำหรับหน่วยงานผลิตสื่อหรือชุดการสอน การทดสอบประสิทธิภาพช่วยประกันคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอนว่าอยู่ในขั้นสูง เหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการทดสอบประสิทธิภาพเสียก่อนแล้ว เมื่อผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ดี จะต้องผลิตหรือทำขึ้นใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงานและเงินทอง
2. สำหรับผู้ใช้สื่อหรือชุดการสอน สื่อหรือชุดการสอนที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพ จะทำหน้าที่เป็นเครื่องมือช่วยสอนได้ดี ในการสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งชุดการสอนต้องช่วยครูสอน บางครั้งต้องสอนแทน ครู (อาทิ ในโรงเรียนครูคนเดียว) ดังนั้น ก่อนนำสื่อหรือชุดการสอนไปใช้ ครูจึงควรมั่นใจว่า ชุด การสอนนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนจริง การทดสอบประสิทธิภาพตามลำดับ ขั้นจะช่วยให้เราได้สื่อหรือชุดการสอนที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้
3. สำหรับผู้ผลิตสื่อหรือชุดการสอน การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่า เนื้อหาสาระที่บรรจุลงในสื่อหรือชุดการสอนมีความเหมาะสม ง่าย ต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัดแรงสมอง แรงงาน เวลาและเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

1. ความหมายของเกณฑ์ (Criterion) เกณฑ์เป็นขีดกำหนดที่จะยอมรับว่า สิ่งใดหรือพฤติกรรมใดมีคุณภาพและหรือปริมาณที่จะรับได้

การตั้งเกณฑ์ ต้องตั้งไว้ครั้งแรกครั้งเดียว เพื่อจะปรับปรุงคุณภาพ ให้ถึงเกณฑ์ขั้นต่ำ ที่ตั้งไว้ จะตั้งเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพไว้ต่างกันไม่ได้ เช่น เมื่อมีการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดียว ตั้งเกณฑ์ไว้ 60/60 แบบกลุ่ม ตั้งไว้ 70/70 ส่วนแบบสนาม ตั้งไว้ 80/80 ถือว่า เป็นการตั้งเกณฑ์ที่ไม่ถูกต้อง

อนึ่งเนื่องจากเกณฑ์ที่ตั้งไว้เป็นเกณฑ์ต่ำสุด ดังนั้นหากการทดสอบคุณภาพของสิ่งใดหรือพฤติกรรมใดได้ผลสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 หรืออนุโลมให้มีความคลาดเคลื่อน ต่ำหรือสูงกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้เกิน 2.5 ก็ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกหนึ่งขั้น แต่หากได้ค่าต่ำกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ ต้องปรับปรุง และนำไปทดสอบประสิทธิภาพใช้หลายครั้ง ในภาคสนามจนได้ค่าถึงเกณฑ์ที่กำหนด

2. ความหมายของเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เป็นระดับที่ผลิตสื่อหรือชุดการสอนจะพึงพอใจว่า หากสื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว สื่อหรือชุดการสอนนั้นก็มีความค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน และคุ้มแก่การลงทุนผลิต ออกมาเป็นจำนวนมาก

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้ โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ **พฤติกรรมต่อเนื่อง(กระบวนการ)** กำหนด ค่าประสิทธิภาพเป็น $E_1 = \text{Efficiency of Process}$ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และ **พฤติกรรมสุดท้าย(ผลลัพธ์)** กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น $E_2 = \text{Efficiency of Product}$ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

2.1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือ ประเมินผลต่อเนื่อง ซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยของผู้เรียน เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ที่เกิดจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม ได้แก่ การทำโครงการหรือทำรายงานเป็นกลุ่ม และรายงานบุคคล ได้แก่งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

2.2 ประเมินพฤติกรรมสุดท้าย (Terminal Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียนโดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่

ประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยน พฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและ การประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมด ต่อร้อยละของผลการประเมินหลังเรียนทั้งหมด

นั่นคือ E_1/E_2 = ประสิทธิภาพของกระบวนการ / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่า เมื่อเรียนจากสื่อหรือชุดการสอนแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกปฏิบัติ หรืองานได้ผลเฉลี่ย 80% และประเมินหลังเรียนและงานสุดท้ายได้ผลเฉลี่ย 80%

การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจโดยพิจารณาพิสัยการเรียนรู้ที่จำแนกเป็นวิทย์พิสัย (Cognitive Domain) จิตพิสัย (Affective Domain) และทักษะพิสัย (Skill Domain)

ในขอบข่ายวิทย์พิสัย (เดิมเรียกว่า พุทธิพิสัย) เนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้สูงสุดแล้วลดต่ำลงมาก็คือ 90/90, 85/85, 80/80

ส่วนเนื้อหาสาระที่เป็นจิตพิสัย จะต้องใช้เวลาไปฝึกฝนและพัฒนาไม่สามารถทำให้ถึงเกณฑ์ระดับสูงได้ในห้องเรียนหรือในขณะที่เรียน จึงอนุโลมให้ตั้งไว้ต่ำลง นั่นคือ 80/80, 75/75 แต่ไม่ต่ำกว่า 75/75 เพราะเป็นระดับความพอใจต่ำสุด จึงไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำกว่านี้หากตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใด ก็มักได้ผลเท่านั้น ดังจะเห็นได้จาก ระบบการสอนของไทยปัจจุบัน (2520) ได้กำหนดเกณฑ์โดยไม่เขียนเป็นลายลักษณ์อักษรไว้ 0/50 นั่นคือ ให้ประสิทธิภาพกระบวนการมีค่า 0 เพราะครูมักไม่มีเกณฑ์เวลาในการให้งาน หรือแบบฝึกปฏิบัติแก่นักเรียน ส่วนคะแนนผลลัพธ์ที่ให้ผ่านคือ 50% ผลจึงปรากฏว่าคะแนนวิชาต่าง ๆ ของนักเรียนต่ำในทุกวิชา เช่น คะแนนภาษาไทยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยเฉลี่ยแต่ละปี เพียง 51% เท่านั้น

ทฤษฎีการเรียนรู้และกระบวนการคิด

ทฤษฎี หลักการ แนวคิด ของรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาด้านพุทธิพิสัย (Cognitivedomain)

ทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Bloom

Bloom (1976) เป็นนักการศึกษาชาวอเมริกัน เชื่อว่า การเรียนการสอนที่จะประสบความสำเร็จและมีประสิทธิภาพนั้น ผู้สอนจะต้องกำหนดจุดมุ่งหมายให้ชัดเจนแน่นอน เพื่อให้ผู้สอนกำหนดและจัดกิจกรรมการเรียน รวมทั้งวัดประเมินผลได้ถูกต้อง และ Bloom ได้แบ่งประเภทของพฤติกรรมโดยอาศัยทฤษฎีการเรียนรู้ และจิตวิทยาพื้นฐานว่า มนุษย์จะเกิดการเรียนรู้ใน 3 ด้าน คือ ด้านสติปัญญา ด้านร่างกาย และด้านจิตใจ และนำหลักการนี้จำแนกเป็นจุดมุ่งหมายทางการศึกษา เรียกว่า Taxonomy of Educational objectives อติญาณ ศรีเกษตริน (2543 อ้างถึงใน บุญชม ศรีสะอาด 2537 ;Bloom. 1976)

1. ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) เป็นจุดประสงค์ด้านเชาวน์ปัญญา หรือด้านความรู้ ความคิด ซึ่งประกอบด้วย ความสามารถที่ซับซ้อนจากน้อยไปหามากดังนี้

1.1 ความรู้ (Knowledge) เป็นความสามารถในการจดจำแนกประสบการณ์ต่าง ๆ และระลึกเรื่องราวนั้น ๆ ออกมาได้ถูกต้องแม่นยำ

1.2 ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นความสามารถบ่งบอกใจความสำคัญของเรื่องราว โดยการแปลความหลัก ตีความได้ สรุปใจความสำคัญได้

1.3 การนำความรู้ไปประยุกต์ (Application) เป็นความสามารถในการนำหลักการ กฎเกณฑ์และวิธีดำเนินการต่าง ๆ ของเรื่องที่รู้มา นำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้

1.4 การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวที่สมบูรณ์ให้กระจายออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้อย่างชัดเจน

1.5 การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อยเข้าเป็นเรื่องราวเดียวกัน โดยปรับปรุงของเก่าให้ดีขึ้นและมีคุณภาพสูงขึ้น

1.6 การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการวินิจฉัยหรือตัดสินใจกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดลงไป การประเมินเกี่ยวข้องกับการใช้เกณฑ์คือ มาตรฐานในการวัดที่กำหนดไว้

2. ด้านจิตพิสัย (Affective Domain) เป็นจุดประสงค์ด้านความรู้สึก ได้แก่ ความสนใจ ค่านิยม คุณค่า ฯลฯ มีขั้นตอนของพฤติกรรมตามลำดับขั้นดังนี้

2.1 การรับรู้ (Receiving of Attending) เป็นการที่ผู้เรียนได้รับผลประโยชน์จากสภาพแวดล้อม เช่น คน สิ่งของ ผลงาน ข้อมูล หรืออะไรก็ตาม แล้วเกิดการเรียนรู้และเข้าใจถึงสิ่งนั้นได้ การรับรู้จะมี 3 ขั้น คือ ความตระหนัก ความเต็มใจ ที่จะรับรู้และการควบคุมหรือเลือกให้ความสนใจ

2.2 การตอบสนอง (Responding) เป็นปฏิกิริยาที่ผู้เรียนมีต่อสิ่งเร้า โดยมีพฤติกรรมการตอบสนอง ซึ่งแบ่งเป็น 3 ระดับคือ การยอมรับการตอบสนอง ความเต็มใจที่ตอบสนอง และพอใจในการตอบสนอง

2.3 การสร้างคุณค่า (Value) เป็นการสร้างคุณค่าเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยมีพฤติกรรมดังนี้คือ การยอมรับคุณค่า การนิยมในคุณค่า และการผูกพันในคุณค่า การจัดระบบคุณค่า (Organization) เป็นการที่ผู้เรียนจะต้องมีการคิดพิจารณาและรวบรวมคุณค่าภายหลังจากที่ผู้เรียนได้

2.4 สร้างค่านิยมย่อย ๆ เกี่ยวกับสิ่งเร้าต่าง ๆ แล้ว การจัดคุณค่าเป็นระบบแบ่งออกเป็น 2 ระดับคือ การสร้างมโนภาพเกี่ยวกับคุณค่าเหล่านั้น และการจัดระบบคุณค่าเหล่านั้นให้เป็นระเบียบ

2.5 การสร้างลักษณะนิสัย (Characterization) ในขั้นตอนนี้ ความคิด ความรู้สึกและค่านิยมที่เกิดขึ้นมาในระดับก่อนหน้านี้ จะกลายมาเป็นความประพฤติ คุณสมบัติ คุณลักษณะของแต่ละบุคคล ซึ่งเป็นผลของการเรียนรู้ทางด้านจิตพิสัยที่สูงสุด พฤติกรรมที่แสดงออกในระดับนี้ ได้แก่ การมีหลักยึดในการตัดสินใจหรือพิจารณาสิ่งต่าง ๆ และการแสดงลักษณะนิสัย และคุณสมบัติของแต่ละบุคคล

3. ทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) เป็นการกระทำที่ใช้ความสามารถที่แสดงออกทางกาย ซึ่งแบ่งระดับพฤติกรรมทางด้านการปฏิบัติตามระดับความซับซ้อนของการกระทำ 5 ระดับ คือ

3.1 การรับรู้ (Perception) เป็นการรับรู้เกี่ยวกับจุดมุ่งหมายของการเรียนอย่างชัดเจน สอดคล้องสัมพันธ์กับการปฏิบัติการเรียนของเขา

3.2 ความพร้อมในการปฏิบัติ (Set) เป็นความพร้อมในการกระทำ หรือประสบการณ์เฉพาะทั้งด้านร่างกาย ความคิด และอารมณ์

3.3 การตอบสนองตามคำแนะนำ (Guided Response) ผู้เรียนจะตอบสนอง หรือแสดงพฤติกรรมยอมรับออกมาภายหลังได้รับคำแนะนำ

3.4 การปฏิบัติได้ (Mechanism) ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานได้เอง

3.5 การตอบสนองต่อสิ่งที่ซับซ้อน (Complex Overt Response) ผู้เรียนสามารถกระทำหรือปฏิบัติในสิ่งที่ซับซ้อนได้โดยปราศจากความลังเลสับสน

สรุปได้ว่า ตามแนวคิดของ Bloom นั้น ความสามารถของบุคคล เกิดจากการเรียนรู้ ประกอบด้วยพฤติกรรม ที่สำคัญแบ่งออกเป็น 3 ด้านได้แก่ ด้านความรู้ ทักษะและเจตคติ โดยแต่ละด้านประกอบด้วย พฤติกรรมย่อยที่สามารถบ่งบอกชัดเจน โดยสามารถวัด และตรวจสอบได้โดยง่าย ซึ่งผู้วิจัยได้ ใช้แนวทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) มีจุดประสงค์ ด้านเชาวนปัญญา หรือด้านความรู้ ความคิดเป็นแนวทางในการกำหนด ความสามารถของครูผู้สอน ด้านการจัดการเรียนการสอนตามเจตนารมณ์ ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 เพื่อจัดทำสื่อในครั้งนี้

ยุทธศาสตร์กระบวนการคิด

ยุทธศาสตร์กระบวนการคิดที่มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนด้านสมอง ได้แก่ กระบวนการคิดต่อไปนี้

1. การคิดไตร่ตรอง (Reflective Thinking)
2. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking)
3. การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking)

1. การคิดไตร่ตรอง (Reflective Thinking)

การคิดไตร่ตรองเป็นการคิดเชื่อมโยงกับการคิดลักษณะอื่น ๆ เพราะเป็นการคิดที่ต้องการสร้างสรรค์ผู้เรียนที่มีความคิด การคิดไตร่ตรองเชื่อมโยงไปสู่การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) เพราะการตั้งคำถาม และการประเมินเกี่ยวกับการจัดระเบียบ การให้เหตุผล การตั้งสมมติฐาน และการทำนาย ในขั้นปฏิบัติฝึกฝนให้สามารถตั้งคำถาม ถามตนเอง เชื่อมโยงความคิดก่อนหน้าคาดหวังไว้ประสบการณ์ปัจจุบัน การประเมิน การวิเคราะห์ ตั้งสมมติฐาน และแสวงหาและพิจารณาทางเลือกที่เหมาะสม

2. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking)

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นการวิเคราะห์วิพากษ์ไตร่ตรองประมวลข้อมูล ปัญหาเรื่องราวต่าง ๆ ก่อนที่จะตัดสินใจเชื่อ หรือกระทำการต่าง ๆ เพื่อให้ได้ความคิดที่รอบคอบ สมเหตุสมผล ลึกซึ้ง โดยผ่านการพิจารณากลับกรอง ไตร่ตรอง ทั้งทางด้านคุณโทษ และคุณค่าที่แท้จริงของสิ่งนั้น ในการที่บุคคลจะสามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ จะต้องมีความสามารถในการกำหนดเป้าหมายในการคิดอย่างถูกต้อง ระบุประเด็นในการคิดได้อย่างชัดเจน ประมวลข้อมูล ทั้งทางด้านข้อเท็จจริงและความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นที่คิดทั้งทางกว้าง ลึก และไกล วิเคราะห์ข้อมูล และเลือกข้อมูลที่จะใช้ในการคิดได้ ประเมินข้อมูลได้ ใช้หลักเหตุผลในการพิจารณาข้อมูล และเสนอคำตอบทางเลือกที่สมเหตุสมผลได้ และเลือกทางเลือก ลงความเห็นในประเด็นที่คิดได้

การคิดอย่างมีวิจารณญาณมีความสำคัญมากในการดำรงชีวิต การที่บุคคลมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในสถานการณ์ต่าง ๆ ทั้งการตัดสินใจ การแก้ปัญหา และการศึกษาวิจัยสิ่งต่าง ๆ สำหรับการแก้ปัญหา โดยอาศัยกระบวนการแก้ปัญหา คือ การสังเกต การวิเคราะห์ การสร้างทางเลือก การเก็บข้อมูลประเมินทางเลือก และการสรุป

กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นกระบวนการทางปัญญาที่เน้นให้ผู้เรียนพัฒนาการคิดจนสามารถดึงเอาความรู้ความจำ ความเข้าใจ และประสบการณ์เดิมออกมาใช้แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โยงเป็นความคิดรวบยอด เป็นกฎเกณฑ์และนำกฎเกณฑ์ไปใช้ มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

3. การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking)

การคิดสร้างสรรค์ เป็นการนำความรู้ประสบการณ์ทั้งหมดที่ผ่านมาสร้างรูปแบบความคิดเห็น ผลผลิตใหม่ ๆ ที่แสดงถึงความแปลกใหม่ ยืดหยุ่น คิดหลากหลาย สามารถฝึกฝน และพัฒนาได้จากการจัดสถานการณ์ที่อิสระ ผ่อนคลาย ให้ฝึกคิดอย่างเป็นระบบ สม่่าเสมอ สำหรับความสามารถที่ผู้เรียนแสดงออกมาซึ่งแสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์จะต้อง สร้างแนวคิดใหม่ แสวงหาและพิจารณาทางเลือกอย่างหลากหลาย พลิกแพลงปรับเข้าหาแนวทาง สำรวจทางเลือกที่เหมาะสม ตั้งข้อดกลงอย่างท้าทาย

กลุ่มรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบการพัฒนากระบวนการคิดและการจัดการได้แก่รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

3.1 รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ แบบการพัฒนากระบวนการคิด ด้วยการใช้คำถาม

3.2 รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ แบบโพร์แมทซิสเต็ม (4 MAT'S Learning)

3.3 รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ แบบการพัฒนากระบวนการคิดแบบวิทยาศาสตร์

3.4 รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ แบบส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์

3.5 รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ แบบโครงงาน

3.6 รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ ด้วยวงจรพัฒนาคุณภาพแบบ PDCA

3.6.1 รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ แบบการพัฒนากระบวนการคิด ด้วยการ
ใช้คำถามรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ แบบการพัฒนากระบวนการคิดด้วยการใช้คำถามที่
ตั้งเคราะห์จากรูปแบบของครูต้นแบบจำแนกเป็น 3 แบบ คือ

3.6.2 การจัดกระบวนการคิดโดยใช้คำถามของ Bloom and Bono (1985)

บทบาทของครูยุคใหม่ ต้องเปลี่ยนบทบาทจากการสอน เน้นการบรรยาย มาเป็นการกระตุ้น การเปิด
โอกาสให้ผู้เรียนคิด การสอน เพื่อพัฒนาการคิดมีรูปแบบ วิธีสอน เทคนิคการสอนมากมาย รวมทั้ง
ชุดสำเร็จ เพื่อการพัฒนาการคิด เทคนิคที่ใช้การสอนคิด เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนกล้าคิด กล้าแสดงออก
โดยมีทักษะคิดประเภทให้ข้อเท็จจริง ให้ความรู้ คิดเพื่อแสดงความรู้สึกร อารมณ์ คิดเพื่อบอก
ข้อบกพร่อง ข้อไม่ดี ข้อผิดพลาด คิดเพื่อบอกข้อดี ข้อเด่น เพื่ออธิบายคุณค่า คิดเพื่อแสดงความคิด
ใหม่ๆ มีทักษะในการควบคุมการคิดของเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม เทคนิคการสอนดังกล่าวข้างต้นที่
น่าสนใจวิธีหนึ่งคือ การใช้คำถามลักษณะคำถามของ Bloom ได้พัฒนาเทคนิคการตั้งคำถาม
ตามลำดับขั้นการใช้ความคิดในพุทธพิสัย ซึ่งเป็นวัตถุประสงค์ด้านปัญญาโดยเริ่มจากคิดต่ำสุด ใน
การพัฒนาเทคนิคการคิดนั้น Edward De Bono (1985) ได้พัฒนาเทคนิคการคิด โดยใช้คำถามและ
ตั้งคำถามโดยใช้หมวด 6 ใบ ซึ่งได้พัฒนาการศึกษาของคนให้มีความคิดระดับสูง โดยใช้สีหมวด
เป็นสื่อให้สอดคล้องกับทิศทางการคิดการเลือกใช้คำถาม จึงเป็นสิ่งสำคัญผู้เรียนจะต้องได้รับการ
ฝึกให้คิดโดยใช้คำถามจนชำนาญ และมีทักษะการใช้คำถามขั้นต่ำจนถึงขั้นสูง

การพัฒนาความคิด ด้วยวิธีตั้งคำถาม โดยใช้หมวดความคิด

การพัฒนาความคิด ด้วยวิธีตั้งคำถาม โดยใช้หมวดความคิด Edward De Bono (1985) ได้
พัฒนาการศึกษาของคนให้มีความคิดระดับสูง โดยวิธีการใช้สีหมวดเป็นสื่อ ให้สอดคล้องกับ
ทิศทางของการคิดโดยกำหนดไว้ว่าหมวดสีขาว แสดงถึงความเป็นกลาง หมายถึง ตัวเลขและ
ข้อเท็จจริงต่าง ๆ หมวดสีแดง แสดงถึงความโกรธ อารมณ์ หมายถึง การมองทางด้านอารมณ์ และ
ความรู้สึก หมวดสีแสดเป็นการแสดงความรู้สึกของผู้คิด แสดงอารมณ์ สัญชาตญาณ ลางสังหรณ์
ประทับใจและหมายรวมถึงความโกรธ ความสนุก ความอบอุ่น และความพอใจหมวดสีดำ แสดงถึง
ความมืดครึ้ม หมายถึง เหตุผลด้านลบ เหตุผลในการปฏิเสธ หมวดสีดําเป็นการคิดอย่างมี
วิจารณญาณ ซึ่งจะช่วยป้องกันไม่ให้เราคิดหรือตัดสินใจที่เสี่ยง หมวดสีดําทำให้เราหาข้อบกพร่อง
หรือจุดอ่อนได้ และสามารถมองเห็นปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้ล่วงหน้า หมวดสีดําใช้เพื่อ ตรวจสอบ
หาหลักฐาน หาความเป็นเหตุเป็นผล การสำรวจความเป็นไปได้ หาผลกระทบ หาความเหมาะสม

หาข้อบกพร่องหมวดสี่เหลือง แสดงถึงความสว่างไสวและด้านบวก หมายถึง เหตุผลทางบวก ความมั่นใจ เหตุผลในการยอมรับ หมวดสี่เหลืองทำให้เรามองด้านบวก โดยไม่ต้องมีเหตุจูงใจต่าง ๆ เราใช้หมวดสี่เหลืองเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินแล้วจึงใช้หมวดสี่ดำหมวดสี่เขียว แสดงถึงการเจริญเติบโต ความสมบูรณ์ หมายถึง ความคิดสร้างสรรค์ และแนวคิดใหม่ ๆ หมวดสี่เขียว คือ การหลบลี้หลีกความคิดเก่า มุมมองเก่าสู่ความคิดใหม่ มุมมองใหม่ เป็นการเปลี่ยนแปลง เช่น การสร้างสรรค์ทุกชนิด ทุกประเภท ทุกวิธีการอย่างจงใจ หมวดสี่ฟ้า แสดงถึงความเยือกเย็น ท้องฟ้าซึ่งอยู่เหนือทุกสิ่งทุกอย่าง หมายถึง การควบคุม และจัดระเบียบ กระบวนการ และขั้นตอนการใช้หมวดสี่อื่น ๆ ทำหน้าที่เหมือนผู้คุมวงดนตรี ที่จะสั่งว่าเมื่อใดดนตรีชนิดใดจะบรรเลง หมวดสี่ฟ้าทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง สามารถติดตามความผิดพลาดและความเชื่อผิด ๆ ของตนเองเพื่อแก้ไขให้ถูกต้อง เป็นตัวแทนของการควบคุมกระบวนการคิดให้ประสานกันอย่างดี หมวดสี่ฟ้า คือ โครงการกระบวนการคิด

การพัฒนาความคิดโดยใช้คำถามสร้างสรรค์

คำถามสร้างสรรค์ มีคำถาม 7 แบบ คือ

1. คำถามปริมาณ (Quantity)
2. คำถามการเปลี่ยนแปลง (Change)
3. คำถามการทำนาย (Prediction)
4. คำถามความคิดเห็น (Point of View)
5. คำถามเกี่ยวกับเรื่องส่วนตัว (Personal Involvement)
6. คำถามความสัมพันธ์เปรียบเทียบ (Comparative Association)
7. คำถามเกี่ยวกับค่านิยม (Valuing Questioning)

การพัฒนารูปแบบ

การแบ่งประเภทของคำถามของ Benjamin Bloom ได้แบ่งคำถามเป็น 6 ประเภท

Bono (1985) มีความเห็นว่า ทักษะการคิดเป็นเรื่องสำคัญมาก แต่สิ่งที่สำคัญกว่าคือ การเข้าใจว่าเราสามารถพัฒนาทักษะการคิดได้ การพัฒนาเทคนิคการคิดโดยใช้หมวก 6 ใบ (Six Thinking Hats) กำหนดทิศทาง วิธีการคิดโดยใช้หมวกสีต่าง ๆ นี้ไม่ยุ่งยากซับซ้อน คุณค่าของหมวกแต่ละสีจะบ่งบอกถึงบทบาทที่ผู้สวมใส่ต้องแสดงออกมา โดยใช้การคิดในรูปแบบต่าง ๆ ตามที่กำหนดหลักสำคัญของหมวกสีโบโน คิดวิธีคิดโดยใช้หมวกสีต่าง ๆ แทนการคิด กล่าวคือ แทนที่จะตั้งหรือเรียกชื่อการคิดนั้น ๆ โดยใช้ภาษากรีกมาใช้สีของหมวกแทน เพราะชื่อในภาษากรีกนั้นจดจำได้ไม่ยักง่าย จึงเป็นการยุ่งยาก การใช้หมวกสี จึงเป็นวิธีที่เหมาะสมมากกว่า เพราะคนจะสามารถแยกแยะความแตกต่างของสีหมวกได้เด่นชัดกว่า หากจะใช้หมวกที่มีรูปทรงแตกต่างกัน ก็จะเป็นการยุ่งยากและสับสนได้ สีต่าง ๆ ของหมวกชนิดเดียวกันจึงเหมาะสมที่สุด

ขั้นตอนการจัดกระบวนการเรียนรู้

1. การเตรียมการจัดกระบวนการเรียนรู้

1.1 ศึกษาแนวการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ศึกษาหลักสูตร ทำตารางการวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องสัมพันธ์กับหลักการ จุดหมายและคำอธิบายรายวิชา และเพื่อจัดลำดับจุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดเนื้อหา จุดประสงค์ นำทางและโครงสร้างรายวิชา เพื่อกำหนดคาบการสอน

1.2 กำหนดเทคนิควิธีสอนและกิจกรรมการสอนที่สอดคล้องกับข้อ 1) โดยเลือกใช้เทคนิควิธีสอนที่หลากหลาย

1.3 สํารวจแหล่งเรียนรู้ 1) กำหนดสื่อการเรียนรู้ 2) กำหนดวิธีการและเครื่องมือวัดผล ประเมินผลที่หลากหลายรูปแบบครอบคลุมทั้งพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย จิตพิสัย เน้นการประเมินตามสภาพจริง

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 ขั้นนำ จัดกิจกรรมที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมีความพร้อมที่จะเรียนรู้

2.2 ขั้นจัดกิจกรรม จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนมีบทบาทและมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากที่สุด ในลักษณะ 1) ผู้สอนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง 2) ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน ช่วยกันเรียนรู้ และมีส่วนร่วมทั้งทางร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญา 3) ผู้เรียนรู้กระบวนการไปพร้อม ๆ กัน การสรุปข้อความและได้ผลงาน 4) ผู้เรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้

2.3 ขั้นวิเคราะห์ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมอภิปรายและสะท้อนความคิดถึงผล การทำกิจกรรมทั้งที่เป็นผลงาน ข้อความรู้และกระบวนการเรียนรู้เพื่อใช้เป็นแนวทางในการ พัฒนาการเรียนรู้ให้สูงขึ้น

2.4 ขั้นสรุปและประเมินผล เป็นการสรุปผลการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยใช้ การประเมินด้วยวิธีหลากหลาย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินตนเอง และให้เพื่อน กับผู้ปกครองมีส่วนร่วมประเมินด้วยขณะที่ดำเนินการจัดกิจกรรม การใช้คำถามและการตั้งคำถาม ใช้เทคนิคหวนทวนความคิด 6 ใบในการพัฒนาความคิดตลอด

ลักษณะเด่นของรูปแบบ

คำถามเป็นสิ่งสำคัญที่จะจุดประกายให้ผู้เรียนใคร่เรียนใคร่รู้ใคร่แสวงหาความรู้ต่อไปไม่มี ที่สิ้นสุด การตั้งคำถามเป็นการช่วยให้ครูผู้สอนสามารถกระตุ้นผู้เรียนให้คิดเป็นได้ เพราะผู้เรียนจะ คอยคิดตอบปัญหาที่ผู้สอนถามอยู่ตลอดเวลา ขึ้นอยู่กับการเฝ้าหาความรู้เพื่อนำมาตอบคำถามของ ผู้เรียนนั้น จะปลูกให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา

ความพึงพอใจและมาตรวัด E-S-QUAL มาตรวัด E-RecS-QUAL

ความหมายของความพึงพอใจ

การศึกษาถึงความพึงพอใจมักนิยามศึกษากันใน 2 มิติคือ มิติในด้านความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงาน (Job Satisfaction) หรือผู้ให้บริการ (Service Provider) และมิติในด้านความพึงพอใจในการรับบริการ (Service Satisfaction) หรือผู้รับบริการ (Customer) ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ทำการศึกษาถึง การนำบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ในรูปแบบโลกเสมือนจริงมาใช้ ในการให้บริการทาง ด้านวิชาการทางการศึกษา และศึกษาถึงความพึงพอใจของนักศึกษา ในฐานะที่เป็นผู้รับบริการทาง ด้านวิชาการทางการศึกษา โดยมีผู้ให้ความหมายของความพึงพอใจ ไว้ดังนี้

(Oskamps 1984 อ้างถึงใน อรรพรรณ เมฆทัศน์, 2543) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ 3 นัย คือ

1. ความพึงพอใจหมายถึงสถานการณ์ที่เป็นผลจากการปฏิบัติการจริงได้เป็นไปตามที่บุคคลที่คาดหวังไว้
2. ความพึงพอใจหมายถึงระดับของความสำเร็จที่เป็นไปตามความต้องการ
3. ความพึงพอใจหมายถึงการที่งานได้เป็นไปตามหรือสนองต่อคุณค่าของบุคคล

อุทัยพรรณ สุดใจ (2545) ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคล ที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยอาจจะเป็นไปในเชิงประเมินค่า ว่าความรู้สึก หรือทัศนคติต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดนั้น เป็นไปในทางบวกหรือทางลบ

อัฐพร มาจำ (2543) ได้ให้ความหมายว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ทัศนคติ หรือระดับความพึงพอใจของบุคคลต่อกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพของกิจกรรมนั้น ๆ โดยเกิดจากพื้นฐานของการรับรู้ค่านิยม และประสบการณ์ที่แต่ละบุคคลได้รับระดับของความพึงพอใจ จะเกิดขึ้นเมื่อกิจกรรมนั้น ๆ สามารถตอบสนองความต้องการแก่บุคคลนั้นได้

สรุปได้ว่าความพึงพอใจ คือ สิ่งที่จะเป็นไปได้ตามความต้องการ ความพึงพอใจ จึงเป็นผลของการแสดงออกของทัศนคติของบุคคลอีกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งเป็นความรู้สึกเอนเอียงของจิตใจ ที่มีประสบการณ์ที่มนุษย์เราได้รับ อาจจะมีมากหรือน้อยก็ได้ และเป็นความรู้สึกที่มี ต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งเป็นไปได้ทั้งทางบวก และทางลบ แต่ถ้าเมื่อใดสิ่งนั้น สามารถตอบสนองความต้องการ หรือทำให้บรรลุจุดมุ่งหมายได้ ก็จะเกิดความรู้สึกทางบวกเป็นความรู้สึกที่พึงพอใจ แต่ในทางตรงกันข้ามถ้าสิ่งนั้นสร้าง ความรู้สึกผิดหวังไม่บรรลุจุดมุ่งหมาย ก็จะทำให้เกิดความรู้สึกทางลบ เป็นความรู้สึกที่ไม่พึงพอใจ

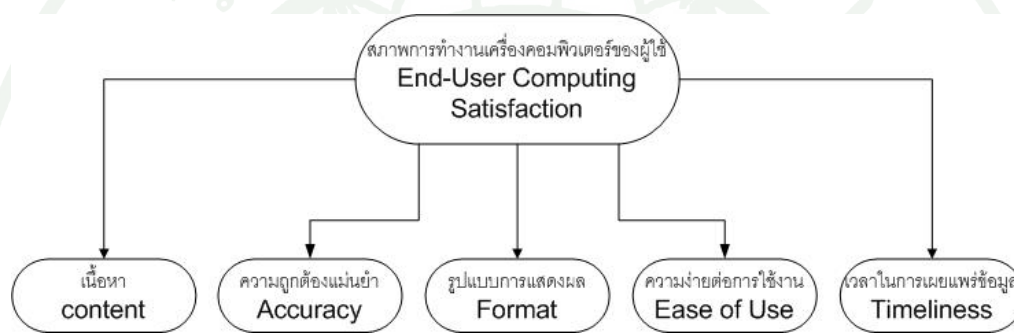
การประเมินความพึงพอใจ

การประเมินความพึงพอใจของผู้รับบริการ คือ นักศึกษาจากการใช้บทเรียนมัลติมีเดีย ปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบโลกเสมือนจริง เรื่องการท่องโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ผู้วิจัยได้นำหลักการแนวคิด เป็นตัวชี้วัดความพึงพอใจโดยที่เมื่อผลลัพธ์ที่ได้เป็นเห็นด้วย หรือ ชอบ หมายถึงบริการที่ได้รับดี และไม่เห็นด้วย ไม่ชอบ หมายถึง ผู้รับบริการไม่พึงพอใจ

ซีดีมา ปิยะศิริศิลป์ (2544) ทัศนคติจะแสดงออกทางด้านพฤติกรรมมี 2 ลักษณะคือ การแสดงออกในลักษณะของความพึงพอใจ เห็นด้วย หรือชอบ ลักษณะเช่นนี้ ทำให้บุคคลอยากปฏิบัติอยากได้อยากเข้าใกล้สิ่งนั้นอีก ลักษณะหนึ่งคน จะแสดงออกมาในทำนองไม่พึงพอใจ คือไม่เห็นด้วยไม่ชอบเบียดหน้าออกอยู่ห่างสิ่งนั้น ๆ จะเห็นได้ว่าความพึงพอใจ เป็นความรู้สึกนึกคิดในทางที่ดีของบุคคลที่มีต่อสิ่งใด ๆ สามารถจัดเป็นพฤติกรรมทางด้านอารมณ์ (affective domain) เพราะพฤติกรรมทางจิตอารมณ์เป็นภาวะที่เกิดขึ้น ภายในจิตใจของบุคคล อันได้แก่ ความสนใจ ความรู้สึก ท่าที ความชอบ ความไม่ชอบ การให้คุณค่า หรือการปรับค่านิยมที่ยึดถือ ซึ่งสามารถแบ่งตามขั้นตอนการเกิดพฤติกรรม ด้านจิตอารมณ์ ซึ่งอาจทำให้สามารถมองเห็นขั้นตอนการเกิดความรู้สึกพึงพอใจดังนี้ ขั้นที่ 1 การรับหรือการให้ความสนใจ (receiving or attending) เป็นขั้นการที่บุคคลทราบว่ามีเหตุการณ์เกิดขึ้น และบุคคลนั้น จะมีความยินดีหรือ มีภาวะจิตใจที่พร้อมจะรับสิ่งเร้า นั้น หรือให้ความสนใจต่อสิ่งเร้านั้น

เครื่องมือที่นำมาใช้วัดความพึงพอใจ

Doll And Torkzadeh (1988) ได้พัฒนาเครื่องมือ End-User Computing Satisfaction (EUCS) เพื่อใช้วัดความพึงพอใจของผู้ใช้ที่ต้องทำงานกับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง โดยเปรียบเทียบสภาพแวดล้อมการจัดการข้อมูลแบบดั้งเดิมกับสภาพการทำงานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ ปลายทางประกอบด้วยองค์ประกอบ 5 ประการคือเนื้อหา (Content) ความถูกต้องแม่นยำ (Accuracy) รูปแบบการแสดงผล (Format) ความง่ายต่อการใช้งาน (Ease of use) และช่วงเวลาที่เผยแพร่ข้อมูล (Timeliness) ดังภาพประกอบภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แสดงเครื่องมือวัดความพึงพอใจของผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ (End-User Computing Satisfaction, EUCS)

ที่มา: Doll and Torkzadeh (1988)

McKinney et al. (2002) ได้กำหนดขอบเขตของคุณภาพของข้อมูลสารสนเทศไว้ 5 ข้อ คือ

1. ความสัมพันธ์กันของข้อมูล (Relevance)
2. ช่วงเวลาที่เผยแพร่ข้อมูล (Timeliness)
3. ความน่าเชื่อถือของข้อมูล (Reliability)
4. ขอบเขตของข้อมูล (Scope)

5. ประโยชน์ที่ได้รับจากข้อมูล (Perceived usefulness) และกำหนดขอบเขต ของคุณภาพ ของระบบไว้ 4 ข้อ คือ

1. ความเร็วในการเข้าถึงเว็บไซต์และสามารถเข้าถึงได้ตลอดเวลา (Access)
2. ความง่ายต่อการใช้งานการออกแบบหน้าเว็บไซต์มีความเหมาะสมสวยงาม (Usability)
3. การเชื่อมโยงไปยังข้อมูลที่เกี่ยวข้องด้วย (Hyperlink) ต้องหาได้ง่ายชัดเจนครบถ้วน ง่ายต่อการย้อนกลับไปดูข้อมูลที่ผ่านมาแล้ว (Navigation)
4. มีเครื่องมือช่วยในการค้นหาข้อมูล ให้โอกาสผู้ใช้ได้ปรับแต่งลักษณะ ของการ ให้บริการให้เหมาะสมกับตนเอง หรือมีเครื่องมือช่วยในการใช้บริการ ในเว็บไซต์ เช่น มีระบบ Shopping Cart เป็นต้น

แบบจำลอง E-S-QUAL

การประเมินคุณภาพการบริการผ่านช่องทางอินเทอร์เน็ตที่ใช้แบบจำลอง E-S-QUAL (Electronic Service Quality) Parasuraman (2005) ได้พัฒนาแนวความคิด มาจาก SERVQUAL ซึ่ง ใช้พื้นฐานการพิจารณาคุณภาพการบริการและจัดกลุ่มของการประเมินคุณภาพการบริการผ่าน ช่องทางอินเทอร์เน็ต แบ่งเป็นมิติการประเมินคุณภาพ ประกอบด้วย 22 รายการ ใน 4 มิติ คือ

1. ความมีประสิทธิภาพ (Efficiency)
 - 1.1 ความง่ายในการค้นหา
 - 1.2 ความง่ายในการเข้าถึงหน้าจอ/ระบบงานต่าง ๆ ภายในเว็บไซต์
 - 1.3 ความสามารถทำธุรกรรมอย่างสมบูรณ์
 - 1.4 การจัดลำดับข้อมูล
 - 1.5 การนำเสนอผล (Load) อย่างรวดเร็ว
 - 1.6 ความง่ายในการใช้งาน

1.7 ความค้ำเนินธุรกรรมอย่างรวดเร็ว

1.8 การจัดลำดับ / โครงสร้าง

2. การบรรลุเป้าหมาย (Fulfillment)

2.1 การนำเสนอผลงานตามข้อเสนอแนะต่าง ๆ

2.2 ความสามารถในการนำเสนอผลงานตามระยะเวลาที่เหมาะสม

2.3 ความรวดเร็วในการนำเสนอตามการร้องขอ

2.4 การนำเสนอผลลัพธ์ตามการร้องขอ

2.5 นำเสนอสินค้า / บริการที่สามารถรองรับได้

2.6 ความน่าเชื่อถือของการนำเสนอผลงาน

2.7 ความแม่นยำในการนำเสนอผลงาน

3. ความพร้อมของระบบ (System Availability)

3.1 ระบบสามารถใช้งานอย่างสม่ำเสมอ

3.2 ระบบสามารถแสดงผล / คำนวณได้อย่างถูกต้อง

3.3 ระบบงานไม่มีข้อผิดพลาดในการทำงาน / การหยุดทำงาน

3.4 หน้าจอของเว็บไซต์ไม่หยุดนิ่งระหว่างการใช้งาน

4. ความเป็นส่วนตัว (Privacy)

4.1 การป้องกันสารสนเทศในการใช้งาน

4.2 การเผยแพร่ข้อมูลให้กับเว็บไซต์อื่นที่ไม่เกี่ยวข้อง

4.3 การป้องกันข้อมูล อาทิ หมายเลขบัญชี หมายเลขบัตรเครดิต ข้อมูลส่วนตัวหรือข้อมูลทางการเงินของผู้รับบริการ

4.4 การแก้ไขปัญหาหรือข้อบกพร่องจากการรับบริการผ่านช่องทางอินเทอร์เน็ตในแบบจำลอง

ส่วน E-S-QUAL ของ Parasuraman (2005) ได้นำเสนอ แบบจำลองย่อย E-RecQUAL (Electronic Recovery Service Quality) ที่ใช้ประเมินคุณภาพ การบริการผ่านช่องทางอินเทอร์เน็ต มีความสำคัญ คือ เมื่อเว็บไซต์ต้องประสบกับปัญหาจากการใช้งานของผู้รับบริการหรือผู้รับบริการ ต้องการความช่วยเหลือเป็นพิเศษ ประกอบด้วย 11 รายการ ใน 3 มิติ

1. การตอบสนอง (Responsiveness)
2. การชดเชย (Compensation)
3. การชดเชยจากข้อผิดพลาดที่พบ
4. ช่องทางการติดต่อ (Contact)

จากมาตรวัดต่าง ๆ ที่นำเสนอข้างต้นผู้วิจัยมีความเห็นว่า E-S-QUAL และ E-RecS-QUAL มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้เป็นมาตรวัดในการประเมินคุณภาพของระบบบริการอิเล็กทรอนิกส์ในสถาบันอุดมศึกษาเนื่องจากเป็นมาตรวัด ที่พัฒนาโดยผู้พัฒนา SERVQUAL ซึ่งได้รับการยอมรับ และถูกนำมาใช้ในการประเมินคุณภาพการบริการอย่างกว้างขวางรวมทั้ง มีการพัฒนามาอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตภายในประเทศ

คมกริช ทักพิพา (2540) ได้วิจัยเรื่องพฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนที่เข้าร่วม โครงการเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทยพบว่า 1) พฤติกรรมก่อนการใช้อินเทอร์เน็ตนักเรียนส่วนใหญ่มีประสบการณ์การใช้อินเทอร์เน็ตเฉลี่ย 9.92 ต่อเดือน 2) เหตุของการใช้อินเทอร์เน็ตมากที่สุดคือความบันเทิงและมีประโยชน์ต่อการเรียน 3) พฤติกรรมระหว่างการใช้อินเทอร์เน็ตนักเรียนใช้อินเทอร์เน็ตเฉลี่ยสัปดาห์ละ 6.67 ชั่วโมงเฉลี่ยครั้งละ 1.78 ชั่วโมง 4) พฤติกรรมหลังใช้อินเทอร์เน็ตนักเรียนใช้ความรู้ที่ได้ประโยชน์ในการศึกษาและนำข่าวสารข้อมูลที่ได้รับไปสนทนาแลกเปลี่ยนกับบุคคลอื่นและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม

กรกช วณสวัสดิ์ และสุจิตรา มังคละไชยา (2543) ได้สร้างการจำลองแผนที่และอาคารในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือในรูปแบบ 3 มิติโดยนำเสนอผ่านเว็บไซต์มีเนื้อหาเน้นไปที่การประชาสัมพันธ์สถาบันให้บุคคลภายนอกรู้จัก ภายในเว็บไซต์ประกอบไปด้วย 2 ส่วนหลัก ๆ คือส่วนที่เป็นรูปภาพ (2 มิติ) ประกอบไปด้วยแผนที่ภายในสถาบันและบริเวณใกล้เคียง ภาพถ่ายอาคารต่าง ๆ เส้นทางการเดินทางมายังสถาบัน โดยรถโดยสารประจำทางและทางเรือ ที่เล่นในแม่น้ำเจ้าพระยา โดยส่วนนี้จัดทำเพิ่มเติมขึ้นมา เพื่อความสะดวกของผู้เข้าชมที่ไม่ต้องการดาวน์โหลด plug-in และต้องการความเร็วในการเข้าชม ซึ่งเป็นข้อจำกัดในส่วนของโมเดล 3 มิติส่วนที่เป็นโมเดล 3 มิติ ประกอบไปด้วย แผนที่ภายในสถาบัน และแบบจำลองอาคารซึ่งสามารถเข้าชมได้หลายมุมมอง โดยต้องมีการโหลด Plug-in ที่ชื่อ Cosmo มาลงก่อนจึงจะสามารถเข้าชมได้ โมเดลเหล่านี้จัดทำ โดยการใช้โปรแกรม 3D Studio MAX และ ภาษา VRML เพื่อให้สามารถนำเสนองานกราฟฟิกส์ 3 มิติ บนเว็บไซต์ได้

เกศินี การสมพจน์ (2543) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ตวิชาการศึกษาบาลสวดศาสตร์ เรื่องการวางแผนครอบครัวสำหรับนักศึกษาแพทยศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตที่ได้สร้าง และพัฒนาขึ้นจำนวน 3 หน่วยมีประสิทธิภาพถึงเกณฑ์ 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักศึกษามีความคิดเห็นต่อการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ตในระดับดี

เพชร พลเจริญศักดิ์ (2543) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาคณิตศาสตร์เรื่องทฤษฎีบทของพีทาโกรัสสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษากรุงเทพมหานคร ผลการวิจัย 1) ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่งที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษากรุงเทพมหานคร

กันยารัตน์ ศรีวิศทัยกุล (2550) วิจัยศึกษาถึง ปัจจัยที่มีผลต่อระดับความพึงพอใจ ของนักศึกษาที่มี ต่อระบบบริการอิเล็กทรอนิกส์ของสถาบันอุดมศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร จาก

การใช้ระบบบริการอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 400 คน กรอบแนวคิดในงานวิจัย นำมาตรวัด E-S-QUAL และ E-RecS-QUAL มาปรับใช้ โดยได้เพิ่มปัจจัย ทางด้านความสวยงามของการออกแบบเว็บไซต์ และปัจจัยด้านคุณภาพ ของข้อมูลสารสนเทศ ผลการวิจัยนักศึกษาระดับปริญญาตรี ของสถาบันอุดมศึกษาของภาครัฐ และเอกชน ให้ความสำคัญ ในแต่ละปัจจัยของระบบบริการอิเล็กทรอนิกส์ ในภาพรวมอยู่ในระดับมีความสำคัญมากที่สุด โดยปัจจัยที่นักศึกษาให้ความสำคัญมากที่สุด คือ ปัจจัยด้านความเป็นส่วนตัว ส่วนความพึงพอใจของนักศึกษา ประเมินจากประสบการณ์ ที่ได้รับการใช้งานจริงในภาพรวมไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง แต่อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ โดยที่นักศึกษามีความพึงพอใจ ในปัจจัยด้านความสวยงามของการออกแบบเว็บไซต์มากที่สุด ในขณะที่นักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ มีความเห็นว่า ปัจจัยที่ควรได้รับการปรับปรุงคือ ปัจจัยด้านการชดเชยในความคิดพลาด โดยไม่ผลักภาระไปให้ผู้รับบริการ การตอบสนองเมื่อมีปัญหาจากการใช้บริการ และความพร้อมในการให้บริการของระบบตามลำดับ

งานวิจัยการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตของต่างประเทศ

Merickel (1991) งานวิจัยนี้ศึกษาและออกแบบเพื่อที่จะให้เด็กมีโอกาสในการพัฒนาและขยายความสามารถทางด้านพุทธิปัญญาและการจินตนาการ และความสัมพันธ์ เกี่ยวกับอวกาศ ความสามารถในการเปลี่ยนตำแหน่ง การเปลี่ยนสภาพ ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับอวกาศ อีกแนวทางหนึ่งที่จะส่งเสริม ความสามารถทางพุทธิปัญญาเหล่านี้ คือ เพื่อที่จะให้นักเรียนมีการพัฒนา การเปลี่ยนตำแหน่ง การเปลี่ยนรูปแบบและการมีปฏิสัมพันธ์ 2 D และ 3D เป้าหมายของการศึกษานี้ เพื่อตัดสินการออกแบบการอบรม 2D และ 3D เฉพาะด้าน เพื่อที่จะส่งเสริมความสามารถ ทางด้านพุทธิปัญญา Merickel รายงานว่าการทดลองนี้สามารถนำไปใช้ได้ ใน 23 วิชา ใช้ทดลองกับนักเรียน ที่อยู่ในช่วงอายุ 8-11ปีจำนวน 14 คน ที่มาลงทะเบียนเรียนในช่วงฤดูร้อนระบบภาพเสมือนจริงได้พัฒนาโดย Autodesk จะแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม โดยกลุ่มแรกใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ของ Autosketch และ Autocard ส่วนกลุ่มที่สองให้ปฏิบัติตามหนังสือเล่มเล็กซึ่งรวมเนื้อไว้ 3 เล่มที่เกี่ยวข้อง กับวิธีการ ที่จะแก้ปัญหาเกี่ยวกับปัญหาด้านอวกาศ Merickel ได้รายงาน ว่า หลังจากได้ฝึกนักเรียน จำนวน 14 คน ได้มีปฏิสัมพันธ์กับระบบเสมือนจริง 3D และการท่องโลกโดยใช้รูปมือชี้ ใน DataGlove™ Merickel รายงานว่า ถึงความสามารถในการทำแบบทดสอบ 4 ชุดตัวแปรอิสระถูกวัดด้วยแบบทดสอบวัดความถนัดแบบทดสอบอีก 3 ชุด เช่น ความสามารถในการมองเห็น ความสามารถทางสติปัญญา และ

ความสามารถในการคิด Merickel สรุปว่า ความสัมพันธ์ระหว่างการกำหนดความรู้สัจนิยม และ
 ห้วงแห่งการแก้ปัญหา ยังหาข้อยุติไม่ได้

Yen-Jen, et al. (1997) ได้เห็นว่าสังคมยุคใหม่ได้กลายเป็นสังคมยุคข่าวสาร โดยมีการ
 สื่อสารผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะทางด้านการศึกษาก็มีแนวโน้มการจัดการ
 เรียนการสอนโดยผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยเฉพาะการเรียนการสอนบนเว็บด้วยเช่นกัน ประกอบ
 กับได้มีอาจารย์หลายคน ที่ University of Minnesota ได้หันมาให้ความสนใจในเรื่องนี้ ซึ่งตามปกติ
 การเรียนผ่านเว็บที่เป็นระบบเครือข่ายแบบเดิม ๆ จะทำให้นักศึกษาในภาควิชาวิทยาศาสตร์และ
 วิศวกรรมศาสตร์ มีโอกาสได้รับความรู้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น เพราะไม่สามารถให้นักศึกษาได้มี
 โอกาสในการฝึกทักษะในการปฏิบัติการได้ ดังนั้นทีมผู้วิจัย จึงได้สร้างเครือข่ายห้องปฏิบัติการ
 เสมือนจริงขึ้นเพราะได้ตระหนัก ถึงความจำเป็นในการให้นักศึกษาได้มีประสบการณ์ใน
 ห้องปฏิบัติการ เพื่อนักศึกษาจะได้มีความเข้าใจเกี่ยวกับแนวความคิดของเครื่องมือต่าง ๆ ได้อย่าง
 ลึกซึ้งมากยิ่งขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ในการสร้างเครือข่ายห้องปฏิบัติการเสมือนจริง ดังนี้

1. เครือข่ายของห้องปฏิบัติการเสมือนจริงจะเป็นสื่อ ที่สามารถเชื่อมโยงความรู้ระหว่าง
 ทฤษฎีและปฏิบัติได้ โดยผ่านทาง การได้ลงมือปฏิบัติการทดลอง
2. เพื่อเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการดูแลและซ่อมแซมอุปกรณ์ ซื่ออุปกรณ์ ค่าจ้างผู้ดูแล
 ห้องปฏิบัติการ
3. เพื่อเป็นการศึกษาถึง ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ก่อนที่จะมีการผลิตออกมาจำหน่าย
4. เพื่อเป็นต้นแบบของการสอนแบบออนไลน์
5. เพื่อเป็นการเตรียมระบบเพื่อรองรับกับจำนวนผู้เรียนที่มาก ๆ ที่ต้องการฝึกปฏิบัติด้วย
 ตนเอง

สำหรับขั้นตอนการสร้างห้องปฏิบัติการเสมือนจริงมี 2 ขั้นตอน

1. ขั้นเริ่มต้น

1.1 เป็นขั้นสร้างสภาพแวดล้อมที่นักศึกษาสามารถผ่านเข้าสู่ห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อใช้อุปกรณ์ได้

1.2 พัฒนาส่วนประกอบของ เครื่องข่ายห้องปฏิบัติการเสมือนจริง ว่าต้องใช้อุปกรณ์ใดบ้าง และจะกำหนดให้นักศึกษามีปฏิสัมพันธ์กับอุปกรณ์ที่เตรียมไว้อย่างไร หลังจากนั้นจึงเริ่มลำดับของการจำลองสถานการณ์

1.3 เขียนเป็นโครงร่างเพื่อเตรียมเข้าสู่การพัฒนาในขั้นที่สอง

2. ขั้นตอนการออกแบบ

ในขั้นตอนนี้จะเป็นการใช้โปรแกรม JAVA ในการเขียนโปรแกรม โดยมีส่วนประกอบ 3 ส่วน คือ client runtime, server runtime, และอุปกรณ์เครือข่ายเชิงกายภาพ

Ferrero and Piuri (1999) ได้นำเสนอการออกแบบสภาพแวดล้อมจำลอง ที่จะช่วยสนับสนุน การสร้างห้องปฏิบัติการเสมือนจริงบนเครือข่าย เวิลด์ ไวด์ เว็บ เนื่องจากในช่วงปีที่ผ่านมาได้มีซอฟต์แวร์ถูกพัฒนาออกมาหลายตัว โดยเฉพาะซอฟต์แวร์ที่สามารถสร้างสภาพแวดล้อมเสมือนจริง เช่น สร้างห้องปฏิบัติการเสมือนจริง แต่ทีมผู้วิจัยให้ความเห็นว่าทางเลือกซอฟต์แวร์ใด ๆ มาใช้นั้น มีประเด็นที่ควรจะนำมาพิจารณา 2 ประเด็น คือ

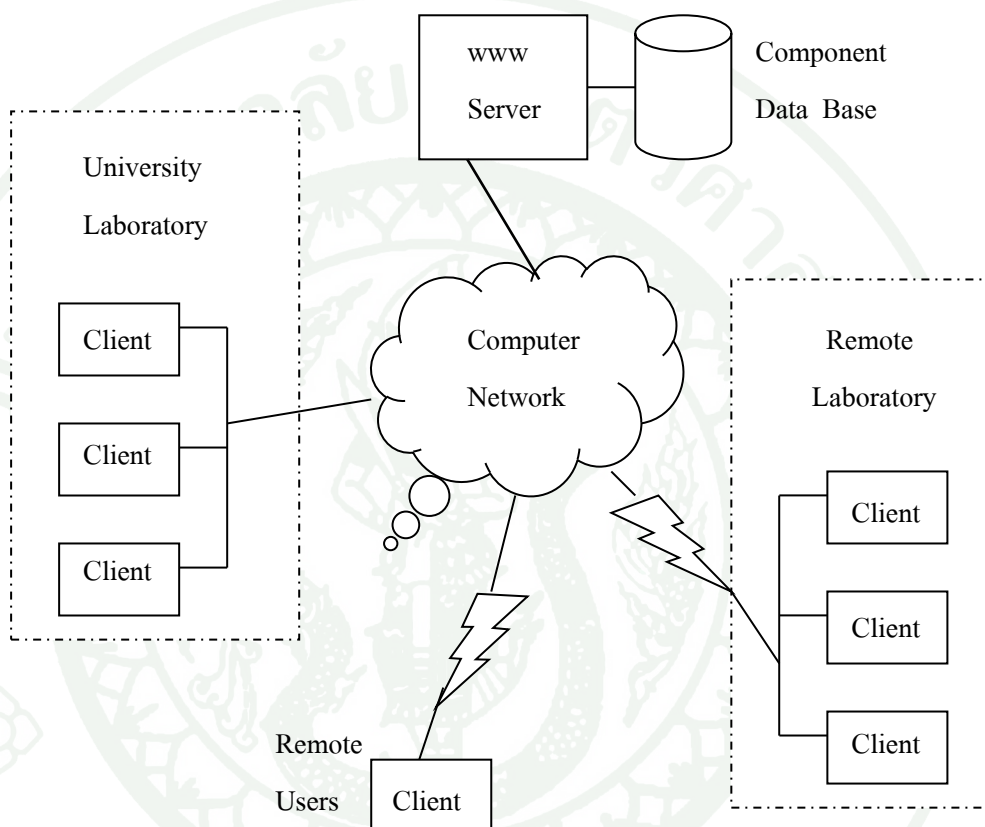
1. จำนวนค่าใช้จ่ายในห้องปฏิบัติการจริง พิจารณาว่ามหาวิทยาลัย มีค่าใช้จ่ายเท่าใด จึงมีความจำเป็น ที่จะต้องสร้างห้องปฏิบัติการเสมือนจริง และเมื่อสร้าง แล้ว จะสามารถรองรับจำนวนนักศึกษาได้เป็นจำนวนมากหรือไม่

2. วิธีการสอนที่จะนำไปใช้สอนในห้องปฏิบัติการเสมือนจริงนั้นจะต้องมีวิธีการสอนที่ถูกต้อง และเหมาะสมกับการเลือกเอาสื่อชนิดนี้มาใช้

จากการวิจัย ผู้วิจัยได้กำหนดการจัดสภาพแวดล้อมของผู้ใช้เครือข่ายไว้ ดังนี้

1. แม่ข่ายและ ลูกข่ายที่อยู่ในวิทยาเขตเดียวกันจะมีการติดต่อกันผ่านทาง Lan

2. การเชื่อมต่อ แม่ข่ายกับเครื่องควบคุมระยะไกลของห้องปฏิบัติการ ในกรณีนี้เครือข่ายจะต้องพิจารณาถึงการจำลองการเชื่อมต่อกันให้เหมือนกับการเข้าสู่ระบบแบบ Lan และลูกค้าควรที่จะดาวน์โหลดส่วนประกอบของเครื่องมือจำลองจากเว็บ



ภาพที่ 6 โครงสร้างสภาพแวดล้อมจำลองของห้องปฏิบัติการเสมือนจริง

ที่มา: Ferrero and Piuri (1999: 742)

Ferrero and Piuri ได้เสนอโครงสร้างของการเข้าสู่ระบบห้องปฏิบัติการเสมือนจริงดังนี้

1. เชื่อมต่อเข้าสู่หน้า โฮมเพจของเว็บแม่ข่าย
2. กำหนดชื่อผู้ใช้งานและ รหัสผู้ใช้
3. เลือกเครื่องมือที่จะใช้จากแถบเมนู

4. ลิงก์จะนำผู้เรียนเข้าสู่สภาพแวดล้อมห้องปฏิบัติการเสมือนจริงและจะให้ผู้เรียน คำนวณ โหลดเครื่องมือที่เป็นเครื่องมือเสมือนจริง

5. ผู้เรียนจะมีปฏิสัมพันธ์กับ ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง ที่สร้างขึ้นโดยเข้าสู่การ ทดลอง ต่าง ๆ

การวิจัยในครั้งนี้ ได้ถูกทดสอบกับ นักศึกษา จำนวน 200 คน และผลที่ได้จากการ วิจัยจะพบว่า ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง จะเป็นการเพิ่มทางเลือกให้เกิดเครื่องมือ ที่ทันสมัยขึ้น ซึ่ง ถือว่าเป็นประโยชน์ต่อการศึกษเป็นอย่างยิ่ง เพราะเทคโนโลยี ของข้อความหลายมิติ (Hyper Text) จะสามารถสร้างทางเข้าไปสู่ การหาข้อมูล (Navigation Paths) บนเว็บไซต์ได้ เช่น การอธิบาย ส่วนของหน้าให้ความช่วยเหลือ (Help Page) สามารถที่จะช่วยเหลือผู้เรียน จากการที่ไม่เข้าใจใน เนื้อหาต่าง ๆ ได้ นอกจากนี้ข้อความหลายมิติ ยังสามารถใช้เป็นตัวนำทางสำหรับการฝึกปฏิบัติด้วย ตนเอง นอกเหนือจากการเรียนตามปกติได้อีกด้วย การใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดีย จะทำให้ผู้เรียน สามารถเข้าใจ และเห็นภาพของความเป็นจริงได้เป็นอย่างดี เพราะฉะนั้น ห้องปฏิบัติการเสมือน จริง สามารถใช้เป็นสื่อเสริม เพื่อนำมาสนับสนุนการเรียนให้กับนักศึกษาได้อย่างดีเยี่ยม และยังช่วย ให้นักศึกษาสร้างความคุ้นเคย กับการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ทั้งในห้องเรียน และการเรียนโดย ทางไกลได้อีกด้วย

แต่อย่างไรก็ตาม ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง ที่สร้างขึ้นมานี้ไม่ได้ถูกคาดหวังว่า จะนำมาใช้ แทนห้องปฏิบัติการจริงทั้งหมด วิชาใดก็ตามหลักสูตรยังคงกำหนดให้ต้องมีการฝึกปฏิบัติกับ เครื่องมือจริงก็ยังคงต้องมีอยู่ เช่น Electrical และ Electronic Measurement และ ห้องปฏิบัติการ เสมือนจริงที่สร้างขึ้นควรมีการใช้แหล่งของทรัพยากรความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ของ มหาวิทยาลัยร่วมกันด้วย

ทั้งนี้ยังมีสิ่งที่เป็นข้อจำกัดของการสร้าง ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง ซึ่งควรนำมาพิจารณา อยู่ด้วยคือ

1. การสร้างห้องปฏิบัติการเสมือนจริง ต้องใช้ระยะเวลาในการสร้างนาน

2. โปรแกรมที่ใช้สร้างส่วนมากจะเป็นกราฟิก, การเขียนโปรแกรมที่รวมชุดคำสั่งเข้าไว้ด้วยกัน (Object – Oriented) โปรแกรมเหล่านี้ยังมีราคาแพง และมีค่าใช้จ่ายในเรื่องของลิขสิทธิ์ เวลาที่โปรแกรมใช้งาน (Run – Time License)

3. ยังมีข้อจำกัดของการเข้าถึงจากนอกมหาวิทยาลัย

4. การทำงานโปรแกรมที่เกี่ยวกับ การจำลองสถานการณ์จะใช้เวลาในการทำงานช้ามาก

Sepideh, Udo, Detlef and et al. (1999) ได้สร้างห้องปฏิบัติการเสมือนจริงขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาต้นแบบที่เหมาะสมสำหรับการจัดการศึกษาทางไกลในประเทศเยอรมนี ซึ่งห้องปฏิบัติการเสมือนจริง ที่สร้างขึ้นนี้เกิดจากแนวคิดที่ต้องการหาเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการถ่ายทอดความรู้ในวิชาด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ในสิ่งที่เป็บทฤษฎีให้กับผู้เรียนที่เรียนทางไกลเกิดความเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมให้กลายเป็นรูปธรรมได้ โดยเครื่องมือที่จะนำมาใช้ต้องสามารถทำให้เกิดภาพ และถ้าสามารถให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งที่เป็น 3 มิติได้ก็จะยิ่งช่วยทำให้ง่ายต่อการเรียนรู้มากขึ้น ดังนั้น แนวคิดเกี่ยวกับ ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง จึงถูกนำมาใช้ในด้านการศึกษา เพราะนอกจากจะสามารถตอบสนองความต้องการข้างต้นได้แล้ว ยังสามารถช่วยลดความอันตรายหรือสิ่งที่ยู่ยากทั้งหลายที่ประสบในการทำปฏิบัติการทดลองในห้องปฏิบัติการจริงได้อีกด้วย

กลุ่มผู้วิจัยจึงสร้าง Delta 's Virtual Laboratory ขึ้นเป็นโครงการนำร่องในวิชาฟิสิกส์ และดาราศาสตร์กระบวนการของห้องปฏิบัติการเสมือนจริง โดยทั่ว ๆ ไปจะประกอบด้วยขั้นตอนที่คล้าย ๆ กัน ดังนี้ คือ

1. Computer Simulation โดยอาจจะเขียนด้วยโปรแกรมภาษาใด ๆ ก็ได้ เช่น ภาษาฟอร์แทรน ภาษาซี ภาษาซี พลัส ภาษาจาวา เป็นต้น

2. Translations & Interface โดยส่วนใหญ่จะใช้ส่วนต่อประสานกราฟิกกับผู้ใช้ (Graphic User Interface) เป็นตัวที่สื่อสารกันกับชุดคำสั่งที่เขียนไว้ หรืออาจจะใช้เป็น EAI (External Authoring Interface)

3. Visualization อาจจะเขียนด้วยโปรแกรมจาวา จาวา 3 D หรือภาษาความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality)

จากผลการนำ Delta 's Virtual Laboratory ไปทดลองใช้กับครูและนักเรียนในประเทศ เยอรมนี ปรากฏว่าผลการทดลองใช้ออกมาเป็นบวก ทั้งครูและนักเรียนมีความพึงพอใจเป็นอย่างมาก โดยนักเรียนได้ให้ความคิดเห็นว่าพวกเขาารู้สึกว่าการเรียนบนเว็บทำให้พวกเขาสะดวกสบาย และสามารถทดลองใช้อุปกรณ์ได้หลายครั้ง โดยที่ไม่ต้องกลัวอุปกรณ์จะแตกหักเสียหายส่วนครูรู้สึกว่าการปฏิบัติการณ์เสมือนจริง เป็นสิ่งใหม่ที่ไม่เพียงแค่เป็นสื่อการสอนเท่านั้น แต่ยังเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นความสนใจ ในการเรียนให้กับนักเรียนได้เป็นอย่างดีอีกด้วย นอกจากนี้ยังช่วยให้นักเรียนเข้าใจทฤษฎีในวิชาวิทยาศาสตร์ได้อย่างรวดเร็ว โดยนักเรียนใช้เวลาในการเรียนลดลง ถึงแม้ว่าโครงการนำร่องนี้จะถูกออกแบบมา เพื่อใช้ในวิชาฟิสิกส์และดาราศาสตร์ แต่ก็สามารถนำไปใช้กับวิชาในสาขาอื่น ๆ ได้โดยอยู่ภายใต้แนวคิดเดียวกัน

Brain, Patrick and Beaudire (2000) งานวิจัยนี้ เพื่อศึกษาถึงความแตกต่างของนักศึกษา ที่เรียนภายในวิทยาลัย และไม่ได้เรียนภายในวิทยาลัย ต่อการมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเปรียบเทียบระดับของการสื่อสาร และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งจัดแบ่งกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 18 คน ออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน จำนวน 2 กลุ่ม และกลุ่มละ 5 คน จำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่ม จะมีลักษณะที่แตกต่างกัน เพื่อช่วยลดค่าความแปรปรวน ซึ่งอาจจะส่งผลกับการวิจัยในระยะเวลา 11 สัปดาห์ ที่แต่ละกลุ่ม ได้รับมอบหมายภารกิจ ให้แก้ปัญหา ซึ่งภารกิจเหล่านี้ เน้นการร่วมมือของนักศึกษา ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยให้มีส่วนร่วมคิดค้นร่วมแสดงความคิดเห็น เสนอ กลยุทธ์ สาธิตวิธีการแก้ปัญหา สรุป และรายงาน สิ่งในกลุ่มค้นพบ ผ่านทางอินเทอร์เน็ตเท่านั้น แต่ละข้อความส่ง ด้วยการวิเคราะห์ และจัดอันดับด้วยรูปแบบ การวิเคราะห์ การมีปฏิสัมพันธ์ (The Interaction Analysis Model) ที่พัฒนาโดย Gunawardena, Lowe and Anderson (1997) ผลการวิจัยพบว่า ระดับของการสื่อสาร ไม่เกี่ยวข้องกับ การ เป็นนักศึกษาที่เรียนภายในวิทยาลัย หรือไม่ได้เรียนภายในวิทยาลัย ระดับของการสื่อสารไม่เกี่ยวข้อง กับการเป็นสมาชิกในกลุ่มความสัมพันธ์ด้านบวก ขึ้นอยู่ในจำนวนภารกิจ และข้อความที่ส่งระหว่างกลุ่มยิ่ง มีการส่งข้อความมากเท่าใด ยิ่งทำให้งานภายในกลุ่มดีมากขึ้นเท่านั้น ยอดรวมของข้อความในแต่ละภารกิจ จะลดลงระหว่างการเรียน และขณะที่ 2 ใน 4 กลุ่มมีความแตกต่างกัน ในค่าเฉลี่ยของคะแนนการสื่อสารพบกลุ่มตัวอย่าง เพียง 4 คน จาก 18 คน ที่แสดงถึงความแตกต่าง ที่ลดลงด้านค่าเฉลี่ยของคะแนนการสื่อสาร ผู้วิจัยสรุปได้ว่า จำนวนและระดับของการสื่อสาร

ระหว่างกลุ่ม เป็นองค์ประกอบสำคัญ ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และระดับการสื่อสารของนักศึกษา ซึ่งเกี่ยวข้องกับการเรียนภายในวิทยาลัย หรือการไม่ได้เรียนภายในวิทยาลัย

Huan-Wen and Chin-Ming (2000) ได้ทำการศึกษาเรื่องการออกแบบห้องปฏิบัติการเสมือนจริงสำหรับการสอนทางด้าน Electric Machinery ผู้วิจัยได้มีแนวคิดว่าการสอนทางด้านนี้ผ่านทางเว็บต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ๆ แต่ด้วยข้อจำกัดที่พบในการฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการจริงนั้น จะมีอันตรายและค่าใช้จ่ายสูง ดังนั้นผู้เรียนจึงไม่มีโอกาสได้ลงมือฝึกปฏิบัติหลายครั้งเพราะฉะนั้นในการสร้างห้องปฏิบัติการเสมือนจริง ในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. ต้องมีความเสมือนจริงมากที่สุด โดยใช้เทคโนโลยีของความเป็นจริงเสมือนสร้างห้องปฏิบัติการเสมือนจริง
2. ห้องปฏิบัติการเสมือนจริงที่สร้างขึ้นต้องกระตุ้นให้เกิดการมีปฏิสัมพันธ์ให้มากที่สุด โดยสามารถให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติได้หลายครั้งตามที่ต้องการ และผู้สอนสามารถควบคุมการเรียนและซักถามผู้เรียนผ่านทางห้องปฏิบัติการเสมือนจริง ได้ด้วย
3. ความยืดหยุ่น ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง จะต้องไม่มีข้อจำกัดทางด้านเวลาและสถานที่เรียน

การออกแบบ ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง สำหรับการสอนทางด้าน Electric Machinery มีส่วนประกอบ 3 ส่วน คือ

1. สภาพแวดล้อมการสอน จะเป็นการจัดสภาพแวดล้อมให้มีการเรียนการสอนผ่านทางเว็บเพจซึ่งจะสอนในเรื่องเกี่ยวกับทฤษฎีและการปฏิบัติของ Electric Machinery โดยในส่วนที่มีการปฏิบัติจะถูกจัดเตรียมไว้ให้ผู้เรียนรายเดี่ยวหรือกลุ่ม จะให้มีการติดต่อผ่านทาง สวิตช์ และ เครื่องมือที่ติดตั้งไว้แล้ว
2. ในส่วนของเครือข่ายจะเตรียมหน้าที่การใช้งานในส่วนที่มีการปฏิสัมพันธ์กับทั้งลูกข่ายและแม่ข่าย

3. ด้านกายภาพสามารถจัดให้มีการเรียนการสอนผ่านได้ทั้งระบบอินเทอร์เน็ตและ อินทราเน็ต

ขั้นตอนการเรียนผ่านห้องปฏิบัติการเสมือนจริงสำหรับการสอนทางด้าน Electric Machinery ทั้งหมด 5 ขั้นตอน

1. ลงบันทึกเข้ามาสู่ ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง ผู้เรียนจะต้องเลือกหุ่นจำลองที่ใช้เป็นสิ่งแวดล้อมว่าเป็นตัวแทนของผู้เรียนจากรูปแบบหุ่นที่เตรียมไว้ หลังจากนั้นข้อมูลของผู้เรียนจะถูกระบบบันทึกข้อมูลเอาไว้เช่น บันทึกข้อมูลว่าชื่ออะไร เข้าสู่ระบบครั้งแรกเมื่อใด และมีการบันทึกการเรียนของผู้เรียน
2. หุ่นจำลองที่ผู้เรียนเลือกนั้นสามารถเลือกเข้าสู่การทดลองใด ๆ ก็ได้ใน ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง ซึ่งจะมีการทั้งหมด 4 การทดลองให้ผู้เรียนเลือก
3. การมีปฏิสัมพันธ์ ในระบบจะกำหนดให้ผู้เรียนได้มีการปฏิสัมพันธ์ไว้ทั้งหมด 3 รูปแบบ คือ การติดต่อกันระหว่างครูและผู้เรียน การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับโปรแกรมที่จัดไว้ และมีการสาธิตของครูในการใช้อุปกรณ์ให้ผู้เรียนดู
4. ระบบจะทำการประเมินผลการเรียนของผู้เรียนว่าผ่านหรือไม่
5. หลังจากผู้เรียนออกจาก ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง ไปแล้วระบบจะมีการบันทึกผลการเรียนของผู้เรียนคนนั้นเอาไว้

จากผลการทดลองใช้แล้ว พบว่า ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง ที่สร้างขึ้นนั้นมีความเหมาะสมที่จะใช้ให้นักศึกษาวิศวกรรมเรียนเพื่อเพิ่มศักยภาพของระบบการเรียนทางไกลโดยเฉพาะในส่วนที่ต้องฝึกปฏิบัติการใช้เครื่องมือ ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง ที่สร้างขึ้นนี้จะเน้นในเรื่อง มีความเสมือนจริงสูง มีความยืดหยุ่น และมีปฏิสัมพันธ์ เหมาะที่จะเรียนเป็นรายบุคคล หรือเรียนเป็นทีม

Kurubacak (2000) เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ ที่มีวัตถุประสงค์ เพื่อที่จะศึกษาหลักการต่างๆ ของเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียน จากเว็บไซต์ เพื่อการศึกษากลุ่มตัวอย่างได้มา โดยการเลือก

แบบเจาะจง เป็นนักเรียน จำนวน 23 คน ที่เรียนวิชา "นโยบายสิทธิมนุษยชน" ที่ A Large Midwestern State University แล้วเลือกนักเรียนขึ้นมา จำนวน 6 คน เพื่อสัมภาษณ์ผู้วิจัยได้ใช้รูปแบบการปรับปรุงการเรียนจากเว็บไซต์ เพื่อการศึกษาของ Banner : milheim เพื่อทดสอบ และเป็นกลยุทธ์รวมทั้ง เป็นกิจกรรมของการเรียน ดังกล่าว ซึ่งรูปแบบดังกล่าว จะแบ่งนักเรียนตามคุณสมบัติออกเป็น 3 กลุ่มคือ 1) กลุ่มที่มีประสบการณ์การเรียนจากเว็บไซต์ เพื่อการศึกษา และมีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ 2) กลุ่มที่เคยมีกิจกรรมพบปะผ่านทางเครือข่าย 3) กลุ่มที่ให้ความร่วมมือซึ่งมีความสะดวกต่อการใช้เครือข่าย รูปแบบของแบบสอบถามเป็น Flashlight survey ที่ประกอบด้วยการสัมภาษณ์ และการสังเกตเพื่อประเมิน เจตคติต่อการเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต ในสภาพแวดล้อมที่เป็นธรรมชาติ พบว่า ผู้เรียนจะรู้สึกสนุกสนานต่อการเรียน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เกิดการค้นพบความคิดใหม่ ๆ และการวิเคราะห์ข้อความของผู้เรียนคนอื่นๆ เมื่อมีการแสดงความคิดเห็น ในแต่หัวข้อ นอกจากนี้ผู้เรียนเหล่านี้ ยังชอบการถูกกำหนดมากกว่า เป็นฝ่ายกำหนด และชอบการเรียนรายบุคคล มากกว่าการเรียนเป็นกลุ่ม ผลการวิจัย พบว่า ผู้เรียนที่เรียนจากเว็บไซต์ เพื่อการศึกษา ต้องการได้รับคำแนะนำก่อน การเรียน เช่น การจัดอบรมการเรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษา การแนะนำเครื่องมือต่าง ๆ ในการเรียนจากเว็บไซต์ เพื่อการศึกษา และต้องการให้ใช้การเรียนจากเว็บไซต์ เพื่อการศึกษาเป็นส่วนหนึ่ง ของหลักสูตรการศึกษา ระดับอุดมศึกษา

Barnard (2000) การวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาความแตกต่างของการใช้ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตและห้องสมุดโดยใช้วิธีการ 3 แบบ ได้แก่ การสำรวจนักศึกษาที่เคยศึกษาในมหาวิทยาลัยการสัมภาษณ์นักศึกษา และสำรวจนักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่ที่ Arizona State University นำผลการสำรวจมาวิเคราะห์หาค่าความสัมพันธ์ของข้อมูล ผลการวิจัยพบว่านักศึกษาส่วนใหญ่ใช้อินเทอร์เน็ต ในการค้นคว้าหาข้อมูลเพราะอินเทอร์เน็ตมีข้อมูลที่เหมือนกับห้องสมุด นักศึกษามีความต้องการที่จะเข้าใช้ฐานข้อมูลห้องสมุดผ่านทางอินเทอร์เน็ตจากการสำรวจ ทำให้ทราบว่านักศึกษาต้องการให้มีการจัดอบรมการสืบค้นข้อมูลทั้งจากอินเทอร์เน็ต และห้องสมุด เพราะเป็นประโยชน์ต่อการเรียน เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลพบว่านักศึกษาเลือกที่จะใช้อินเทอร์เน็ตก่อน แล้วรวบรวมข้อมูลจากห้องสมุดอีกครั้งและยังพบอีกว่านักศึกษาที่มีอายุน้อยกว่าชอบใช้อินเทอร์เน็ตมากกว่าการใช้ห้องสมุด

Joyce and Schmeckle (2000) การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อประเมินการจัดการฝึกอบรมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของ The NLETC Jail ใน 2 ด้านคือ 1) ประเมินประสิทธิผลและประสิทธิภาพ

ของการฝึกอบรมผ่านเครือข่ายเปรียบเทียบกับ การฝึกอบรมแบบปกติซึ่งประสิทธิผลหมายถึงผลการเรียนแรงจูงใจและเจตคติต่อการอบรมส่วนประสิทธิภาพหมายถึงเวลาที่ใช้ในการเรียนค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมรายคน 2) ต้องการทราบผลของการใช้มัลติมีเดียการใช้ฝึกอบรมผ่านทางเครือข่าย อินเทอร์เน็ตในด้าน การประเมินประสิทธิผลและประสิทธิภาพของการฝึกอบรมผ่านทางเครือข่าย อินเทอร์เน็ตกลุ่มตัวอย่างได้มาโดยวิธีการสุ่มผู้เข้ารับการฝึกอบรมของ Jail ในรัฐเนบราสกา - ลินคอล์นแล้วแบ่งเป็นกลุ่มฝึกอบรมปกติและกลุ่มฝึกอบรมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผลการวิจัยที่ได้สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้คือการฝึกอบรมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิผลเท่ากับการฝึกอบรมแบบปกติและมีประสิทธิภาพมากกว่าการฝึกอบรมแบบปกติทั้ง 2 กลุ่มไม่รู้สึว่าการเรียนทั้ง 2 แบบมีความแตกต่างกันแต่การฝึกอบรมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะเสร็จสมบูรณ์ในเวลาเกือบครึ่งหนึ่งของการฝึกอบรมแบบปกติและมีค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมต่ำกว่ากลุ่มผู้เข้ารับการฝึกอบรมแบบปกติรู้สึกว่าได้รับแรงจูงใจสูงกว่าและมีเจตคติด้านบวกต่อการฝึกอบรมมากกว่าการฝึกอบรมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผลดังกล่าวนี้เนื่องมาจากกลุ่มตัวอย่างที่เพสหญิงในการฝึกอบรมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผู้เข้ารับการฝึกอบรมเห็นว่าประโยชน์ที่สำคัญที่สุดซึ่งขาดไปของการฝึกอบรมทางอินเทอร์เน็ตคือการได้ปฏิสัมพันธ์ในห้องเรียนเพราะการมีส่วนร่วมในการฝึกอบรมและการแนะนำตัวเป็นสิ่งสำคัญในการฝึกอบรมแต่ก็ได้รับความสะดวกสบายในด้านเวลาและประสิทธิภาพของการฝึกอบรมทางอินเทอร์เน็ตการศึกษาผลของการใช้มัลติมีเดียการใช้ฝึกอบรมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นกลุ่มตัวอย่างได้มาโดยแบ่งกลุ่มแบบคู่ขนานกลุ่มที่ 1 เรียนโดยเว็บไซต์ที่มีเพียงตัวอักษรส่วนกลุ่มที่ 2 เรียนจากเว็บไซต์มัลติมีเดียที่ประกอบด้วยตัวอักษรเสียงหรือวิดีโอกลุ่มทดลองจะต้องทำแบบทดสอบในการเรียนจับเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอนวัดแรงจูงใจและเจตคติที่มีต่อการฝึกอบรมทางอินเทอร์เน็ตผลปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างของผลการทดสอบทั้งสองกลุ่มทั้งด้านแรงจูงใจเจตคติและความลึกซึ้งในการเรียนแต่กลุ่มที่หนึ่งเรียนจากเว็บไซต์ที่มีเพียงตัวอักษรใช้เวลาน้อยกว่าผลการวิจัยนี้ไม่สอดคล้องกับการตั้งสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าการใช้วิดีโอส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ช่วยเพิ่มแรงจูงใจและเจตคติแต่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ว่าเว็บไซต์ที่มีเพียงตัวอักษรอย่างเดียวนั้นจะมีประสิทธิภาพสูงสุด

Kaminski (2000) งานวิจัยนี้ศึกษาถึงอิทธิพลของความสามารถในการสังพิมพ์เอกสารการเรียนที่เป็นองค์ประกอบของการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยการสำรวจผ่านเครือข่ายกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยนักศึกษาจำนวน 289 คนที่สมัครเรียนระดับปริญญาตรีที่ Colorado State University โดยมีผู้ส่งคืนแบบสอบถามจำนวน 205 คนซึ่งคิดเป็น 70.93% ของจำนวนทั้งหมดในจำนวน 205 คนที่ส่งแบบสอบถามคืนมานั้นมี 175 ที่สังพิมพ์เอกสาร

ประกอบการเรียนจากอินเทอร์เน็ตด้วยเหตุผลแรกที่ว่าเพื่อนำมาประกอบการเรียนเพราะเป็นการเก็บข้อมูลที่สะดวกและเข้าถึงได้ง่ายสามารถส่งข้อมูลได้อีกทั้งยังสามารถที่จะเน้นข้อความได้อีกด้วยผู้เรียนมีความเห็นว่าความพึงพอใจการเรียนรู้ผ่านอินเทอร์เน็ตเกิดจากความสามารถในการส่งพิมพ์เอกสารได้ถ้าจำนวนหน้าลดลงผู้เรียนจะพอใจมากขึ้น สรุปได้ว่าประสบการณ์ครั้งแรกของการเรียนผ่านเครือข่ายไม่ได้ลดความต้องการของผู้เรียนในการส่งพิมพ์ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างการเข้าสู่ข้อมูลในคอมพิวเตอร์และจำนวนหน้าในเอกสาร หรือความพึงพอใจต่อการเรียนในวิชาดังกล่าว ผลการวิจัยสนับสนุนให้ผู้ออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ สำหรับการศึกษาต้องให้ความสำคัญกับขั้นตอนการวิเคราะห์ผู้เรียน ตามรูปแบบการออกแบบการสอนผลการสรุป และข้อเสนอแนะทำให้ทราบว่าพิจารณาเลือกสื่อ และช่องทางการส่งข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญ

Snyder (2000) เป็นรูปแบบการออกแบบการสอนซึ่งมุ่งพัฒนาทักษะความคิดขั้นสูงเช่นการคิดแก้ปัญหาการวิจัยครั้งนี้เป็นการเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตที่ไม่กำหนดให้ผู้สอนและผู้เรียนต้องเรียนในเวลาเดียวกันนักศึกษาสามารถเข้าเรียนผ่านทางเครือข่ายในมหาวิทยาลัยที่กำหนดให้หรือผ่านทางบราวเซอร์อื่นก็ได้กลุ่มตัวอย่างได้มา โดยการคัดเลือกประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญจากบริษัท IBM จำนวน 20 คน และนักศึกษาระดับปริญญาตรี ในมหาวิทยาลัยนิวยอร์กจำนวน 23 คนรวม 43 คนตัวแปรต้นในการศึกษาครั้งนี้ เป็นการทดสอบกระบวนการออกแบบการสอน ที่มีการออกแบบการเรียน 2 แบบคือ 1) เป็นตัวอักษรธรรมดาพร้อมเสียงบรรยาย 2) ชุดการฝึกการรับรู้ตัวแปรตามคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในทักษะการสอนระดับการศึกษาผู้ใหญ่ที่ดำเนินการผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้เนื้อหาวิชา Object Oriented Analysis (OOA) ใช้เวลาในการเรียน 6 สัปดาห์จัดดำเนินการวิจัยระหว่างการเรียนภาคฤดูหนาวและฤดูใบไม้ผลิในปี 1999 ผลการวิเคราะห์คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนปรากฏว่าทั้งสองกลุ่มมีความรู้เดิมในวิชาดังกล่าวไม่แตกต่างกันเมื่อดำเนินการกระบวนการวิจัยไปจนครบ 6 สัปดาห์ แล้วให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียน หลังจากนั้นกำหนดให้คณะผู้เชี่ยวชาญที่เป็นสมาชิก 3 ท่านประเมินพฤติกรรมของนักศึกษาโดยพิจารณาการสรุปและคุณภาพใน 4 ด้านดังนี้การใช้รูปแบบเนื้อหาแผนการปฏิสัมพันธ์ความเข้าใจในเนื้อหาผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่าขณะที่ทั้ง 2 กลุ่มมีความก้าวหน้าในการเรียนวิชาดังกล่าวโดยพิจารณาจากผลการเรียนกลุ่มที่ได้รับการฝึกการรับรู้แสดงออกมากกว่ากลุ่มที่เรียนจากตัวอักษรตามปกติจากการสังเกตการเอาใจใส่ในการเรียน พบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มใดในด้านความสามารถและลักษณะการใช้กลุ่มที่เรียนจากตัวอักษรมีคะแนนสูงกว่า เพราะเอาใจใส่ที่จะสร้างสรรค์จนเกิดความเข้าใจในเนื้อหา ผลการวิจัยยังพบว่านักศึกษาใช้เวลากับการวิเคราะห์ สิ่งที่สำคัญที่สุดเฉพาะสิ่งที่พวกเขารู้สึกสะดวกสบายที่สุด การวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดสรุปได้ว่ากลุ่ม

ตัวอย่างที่ได้รับการฝึกจากชุดการรับรู้มีพัฒนาการในการคิดปัญหาซับซ้อนดีกว่ากลุ่มที่เรียนจากตัวอักษรพร้อมเสียงบรรยาย

Katherine Nora And Blair (2000) วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้ คือวัดผลสัมฤทธิ์ และวัดเจตคติต่อการเรียนด้วยเว็บไซต์ เพื่อการศึกษาประชากรจำนวน 36 คนเป็นนักศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชา IDE 120, Interior Design, Studio II ในภาคเรียนฤดูหนาวปี 1999 กลุ่มตัวอย่างจำนวน 31 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่มวิธีการทดลองได้กำหนดให้นักศึกษากลุ่มที่ 1 เรียนจากเว็บไซต์เพื่อศึกษากลุ่มที่ 2 ฟังคำบรรยายและเรียนจากเว็บไซต์เพื่อศึกษากลุ่มที่ 3 ฟังคำบรรยายเท่านั้นผลการทดลองพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่ 1 ที่เรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษาต่ำกว่าอีก 2 กลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.003 จากการวิเคราะห์ผลการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่ 1 พบว่าผลการเรียนในแต่ละหน่วยมีความสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยก่อนการเรียน ($P = 0.026$, $r = 0.636$) สามารถสรุปผลการทดลองได้ว่าผลการเรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษาสัมพันธ์กับคะแนนก่อนเรียน โดยนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อนจะไม่ประสบความสำเร็จ ในการเรียนที่มีสภาพแวดล้อมแบบช่วยเหลือตนเองซึ่งเป็นรูปแบบของการเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

Galín (2000) เพื่อศึกษาวิจัยถึงผลกระทบของการใช้ e-mail ภายในองค์กรโดยศึกษาในแรงจูงใจที่จะใช้ e-mail ระหว่างการใช้ปกติและการใช้ตามแบบที่บริษัทสร้างไว้ดำเนินการสำรวจและสัมภาษณ์ด้านประสิทธิภาพของการใช้ e-mail และเครื่องมืออื่นๆของอินเทอร์เน็ตผ่านทางอินเทอร์เน็ตทั้งสี่กลุ่มตัวอย่างคือพนักงานในบริษัท AVSC International ซึ่งเป็นบริษัทระดับสากลที่มีสาขาอยู่ในเมืองใหญ่ทั่วโลกและเริ่มใช้อินเทอร์เน็ตเป็นช่องทางการสื่อสารมา 6 ปีแล้ว ข้อมูลที่นำมาวิจัยวิเคราะห์โดยค่าร้อยละและค่า t ผลการวิจัยพบว่าพนักงานที่อยู่ใน New York ทำการติดต่อสื่อสารกับพนักงานอื่นๆทั่วโลกผ่านทางอินเทอร์เน็ตด้วย e-mail ทุกวันเพื่อสื่อสารส่งข้อมูลมีตัวแปรหลายด้านที่ส่งผลต่อการใช้เช่นความเร็วในการเข้าถึงการรับ-ส่งข้อมูลคู่มือการใช้ e-mail สื่อสารกันนี้มีเหตุผลมาจากการสูญเสียเวลาในการติดต่อประสานงานปริมาณการสื่อสารที่มากขึ้นการแลกเปลี่ยนข้อมูลงบประมาณในการสื่อสารและความรู้สึกรักของพนักงานที่มีต่อบริษัท ผลการสำรวจพบว่าพนักงานใน New York และพนักงานในเมืองอื่นจำนวนมากมีประสบการณ์การใช้อินเทอร์เน็ตที่แตกต่างกันมากจึงมองเห็นประโยชน์ที่ได้รับแตกต่างกันด้วยแม้การใช้อินเทอร์เน็ตจะอำนวยความสะดวกและสามารถจัดให้มีการสื่อสารระหว่างพนักงานก็ตามสิ่งที่ควรคำนึงถึงในการสร้างเครือข่ายภายในบริการเป็นอันดับต้นๆ คือการจำแนกให้แผนกต่างๆติดต่อกันอย่างเป็นเครือข่ายมากขึ้น

Norman Dale and Carter (2000) การเติบโตอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนวิชาภูมิศาสตร์การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อประเมินการใช้อินเทอร์เน็ตในนักศึกษาปีที่ 1 ในวิชาสิ่งแวดล้อมโดยใช้วิธีการสอนแบบพฤติกรรมนิยม (Behaviorist) และแบบเรียนรู้โดยตนเอง (Constructivist) เสริมด้วยการบรรยายและการร่วมอภิปรายจากผู้เชี่ยวชาญทำเว็บไซต์ที่นักศึกษาพบและมีความต้องการให้มาอภิปรายในห้องเรียน อินเทอร์เน็ตจึงเป็นเครื่องมือในการวิจัยและนำเสนอเนื้อหาใหม่ ๆ นักศึกษากลุ่มตัวอย่างจะมีส่วนร่วมในการเป็นผู้เขียนรายงานประสบการณ์การเรียนรู้จากอินเทอร์เน็ตอีกทั้งมีทักษะที่เหมาะสมในการเรียนในวิชาอื่นเพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาระดับสูงขึ้นผลการวิจัยพบว่าบุคลิกเด่นของนักศึกษาที่มีอิทธิพลกับการเรียนทางอินเทอร์เน็ตคือความสมรรถวิสัยในการใช้คอมพิวเตอร์ (Computer Literacy skills) อินเทอร์เน็ตยังเป็นเครื่องมือที่ส่งเสริมให้การเรียนรู้วิชาภูมิศาสตร์ประสบความสำเร็จอย่างมากถ้าสถานศึกษาและนักศึกษามีทักษะการเข้าถึงแหล่งข้อมูลต่างๆและสามารถนำข้อมูลเหล่านั้นมาใช้ได้อย่างถูกต้อง

Janan And Harvel (2000) จุดประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อศึกษาถึงต้นทุนและประโยชน์ของส่วนต่างๆที่ประกอบเป็นเว็บไซต์ซึ่งใช้เป็นตัวเสริมของการเรียนปกติการคำนวณทางประมาณด้านต้นทุนของส่วนต่างๆที่ประกอบเป็นเว็บไซต์ของครูผู้สอนดำเนินการโดยให้ผู้พัฒนาทั้ง 7 ท่านได้สร้างรูปแบบของสื่อเสริมสำหรับการสอนในเนื้อหาที่เป็นพลวัตนอกจากนี้ยังได้จัดรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ที่พร้อมในการใช้งานอีก 5 แบบเพื่อให้ผู้พัฒนาทั้ง 7 นำมาใช้ในรูปแบบที่พัฒนาขึ้นแล้วให้ผู้เรียนที่ศึกษาวิชาการออกแบบการสอนจำนวน 19 คนเป็นผู้ประเมินรูปแบบทั้ง 7 ในด้านลักษณะตำแหน่งและข้อดีต่าง ๆ ของรูปแบบดังกล่าวลักษณะสำคัญของการออกแบบที่ปรากฏเช่นแบบ (Lay out) การนำเสนอภาพปริมาณเป็นต้นซึ่งเวลาที่จำเป็นต้องใช้เพื่อสร้างรูปแบบเพื่อทดลองนี้นานถึง 189 ชั่วโมงโดยเป็นเวลาที่ใช้เพื่อการโปรแกรมและเพื่อให้ผู้วิจัยได้รับประสบการณ์ออกแบบการสอนที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาหากจะสร้างรูปแบบที่เหมือนกันนี้จะใช้เวลา 65 ชั่วโมงหรือหากจะสร้างใหม่จะใช้เวลา 124 ชั่วโมงหลังจากนั้นทดสอบรูปแบบโดยใช้ผู้เรียนจำนวน 119 คนซึ่งเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นปีที่ 3 นำผลมาวิเคราะห์แบบ OLS (An Ordinary Least Squares Regression) เพื่อหาความแตกต่างขององค์ประกอบในการเรียนของนักศึกษาและเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบก่อนเรียนบางที่อาจเป็นเพราะข้อจำกัดของการวิจัยผลของการคำนวณแบบถดถอยจึงไม่แตกต่างกันระหว่างการเรียนที่ใช้เว็บไซต์เป็นส่วนเสริมและการเรียนที่ไม่ใช้เว็บไซต์เลยผู้เรียนรู้สึกว่าการใช้เว็บไซต์มีส่วนช่วยให้การเรียนดีขึ้นและสนับสนุนการใช้อินเทอร์เน็ตเป็นส่วนเสริมในการเรียนปกติเพราะสะดวกและสามารถ

เรียนตามความต้องการของตนเองได้อย่างไรก็ดีผู้เรียนยังเข้าใจถึงข้อดีของการใช้อินเทอร์เน็ตเป็นส่วนเสริมในการเรียนเช่นความไม่น่าเชื่อถือของข้อมูลบางข้อมูลการลดลงของปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียนผลการวิจัยยังสรุปได้ว่าการลงทุนสูงของการสร้างปฏิสัมพันธ์ในอินเทอร์เน็ตและรูปแบบการนำเสนอภาพมีความสัมพันธ์กับการยอมรับของผู้สอนว่าอินเทอร์เน็ตมีประโยชน์อย่างไรก็ดีต้นทุนนี้อาจจะต่ำลงเมื่อการออกแบบใช้เพียงตัวอักษรธรรมดา ผลสรุปที่น่าสนใจทำให้ทราบความรู้สึกของผู้สอนและผู้เรียนประการที่หนึ่งพบว่าผู้เรียน 47% รู้สึกว่าการมีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ไม่ช่วยให้ใช้อินเทอร์เน็ตได้รวดเร็วขึ้นประการที่สองพบว่า 51% ของนักเรียนรู้สึกว่าการเรียนทางไกลมีคุณภาพไม่ดีเท่ากับคุณภาพของการเรียนในห้องเรียน

Kfir (2001) ได้ศึกษาเกี่ยวกับบทบาทของคอมพิวเตอร์กราฟิก ในการศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษา ในบริบทของประเทศกำลังพัฒนา งานวิจัยจะแสดงให้เห็นว่านักเรียนสามารถได้รับประโยชน์จากการมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์กราฟิกได้อย่างไร โดยนำเสนอเป็นการสร้างห้องปฏิบัติการเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมที่เป็น 3 มิติ สร้างเป็น The Intelligent Tiles Framework แล้วให้นักเรียนสร้างสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวกับนิเวศวิทยาขึ้นมา ซึ่งผลจากการศึกษาพบว่า การที่จะใช้ประโยชน์จากห้องปฏิบัติการเสมือนจริง ได้ดีนั้น จะต้องมีการออกแบบส่วนต่อประสานกราฟิกกับผู้ใช้ (Graphic User Interface :GUI) ที่ดีและควรนำหลักการทางด้านการมีปฏิสัมพันธ์ของมนุษย์เข้ามาใช้ด้วย

ผู้วิจัยได้ให้ข้อเสนอแนะว่า สำหรับในบริบทของประเทศที่กำลังพัฒนา การนำเอาเทคโนโลยีเสมือนจริงเข้ามาใช้ในการสร้างห้องปฏิบัติการเสมือนจริง ควรที่จะใช้แบบที่เป็นมาตรฐาน ราคาไม่แพง แม้ว่าเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ราคาแพงจะเป็นที่แพร่หลาย และได้รับความนิยมเพราะสามารถสร้างจำลองสถานการณ์ได้หลายรูปแบบ แต่ประเด็นหลักที่เราควรพิจารณาถึงนั่นคือ เราได้มีการกระตุ้นให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับเครื่องมือทุกชนิดที่เราเตรียมไว้ให้ได้ครบทุกอย่างหรือไม่ ซึ่งมันสำคัญกว่าการสร้างเครื่องมือไว้หลายชนิดแต่ไม่ได้ใช้ประโยชน์จากสิ่งที่เตรียมไว้เลย

Ying-Chi And Chen (2000) งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อการศึกษาถึงการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งผลต่อความรู้ความจำของผู้เรียนเมื่อเรียนผ่านเครือข่าย ใช้เนื้อหาวิชาเทคโนโลยีเป็นตัวอย่างของการจัดองค์ประกอบและการออกแบบของห้องเรียนเสมือน โดยมุ่งประเด็นไปยังองค์ประกอบของห้องเรียนเสมือนแบบ 2 ทางแบบคู่ขนานและแบบกระบวนการที่เป็นพลวัตเพื่อทราบ

องค์ประกอบและทราบค่าเชื่อมั่นในส่วนประกอบต่าง ๆ นี้ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ใน ห้องเรียนเสมือนนี้ได้แก่ฐานข้อมูลความรู้ระบบผู้เชี่ยวชาญ Search engines และเครื่องมืออื่นๆใน อินเทอร์เน็ตวิธีดำเนินการวิจัยใช้การสำรวจผ่านทางอินเทอร์เน็ตโดยกำหนดให้นักเรียนศึกษา เว็บไซต์ที่ออกแบบไว้เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้อย่างกระจ่างชัดจุดประสงค์หลักของการศึกษา นี้เพื่อทราบการจัดรายละเอียดต่าง ๆ ของเว็บไซต์การปรับรูปแบบโครงสร้างและปรับการจัด สภาพแวดล้อมทางการเรียนด้วยการประยุกต์หลักการทางด้านวิศวกรรมร่วมกับทฤษฎีทางการ ศึกษาและเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ให้เกิดประสิทธิผลเพื่อค้นหาหลักการสำคัญที่ทำให้เกิดการ เรียนรู้ของผู้เรียนที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเว็บไซต์หลักการออกแบบที่สามารถลดเวลาเรียนลงได้ พร้อมกับลดอัตราความผิดพลาดและช่วยให้ผู้เรียนเกิดความจดจำมากขึ้นเพื่อพัฒนาการจัด สภาพแวดล้อมที่ส่งผลต่อความรู้ความจำของผู้เรียน

Nedic, Machotka, and Nafalski (2003) งานวิจัยชิ้นนี้มีแนวความคิดเกิดจากการขยายตัว ของอินเทอร์เน็ตได้ส่งผลกระทบต่อด้านการศึกษาเป็นอย่างมาก และอินเทอร์เน็ตนี้ได้ถูกนำมาใช้ ในการพัฒนาการเรียนการสอนจึงทำให้การสื่อสารระหว่างครูและผู้เรียนทำได้ง่ายขึ้น แต่อย่างไรก็ ตามการเรียนการสอนทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ สิ่งที่สำคัญที่จะต้องมีของหลักสูตรคือ การได้ลงมือ ปฏิบัติ ดังนั้นจึงมีซอฟต์แวร์หลายตัวได้ถูกพัฒนาขึ้นมาสำหรับสร้างสถานการณ์จำลองของการ ทดลองจริง งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการพัฒนาการเรียนแบบ Online Remote Lab (Net Lab) ที่ต้องการให้ทั้งครูผู้สอนและผู้เรียนได้ใช้ร่วมกันโดยครูจะใช้สำหรับการสอนและสาธิต ระหว่างการบรรยาย สำหรับผู้เรียน สามารถใช้ฝึกปฏิบัติได้ตามที่ครูสั่งงาน ซึ่ง Net Lab จะให้ ผู้เรียนสั่งงานผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ทางอินเทอร์เน็ตแล้วให้ผู้เรียนใช้เครื่องมือเสมือนจริงจาก ระบบที่เตรียมไว้ นอกจากนี้ระบบยังสามารถประมวลผลการใช้ห้องปฏิบัติการโดยเก็บเป็นข้อมูล ของผู้เรียนได้อีกด้วย

สำหรับการสร้าง Online Remote Lab (Net Lab) นั้น มีหลักการที่ได้กำหนดไว้ว่าใน สภาพแวดล้อมของห้องปฏิบัติการนั้นควรที่จะให้นักศึกษาได้มีโอกาส ดังนี้

1. ทำการทดสอบความรู้ที่เป็นแนวความคิด
2. ได้ทำงานร่วมกัน

3. ได้มีปฏิสัมพันธ์กับเครื่องมือ

4. ได้มีโอกาสฝึกทดลองฝึกทดลองถูก

5. ได้ทราบผลการทดลอง

ทีมผู้วิจัยได้เห็นว่า การได้ลงมือปฏิบัติในห้องปฏิบัติการจริงนั้น จะมีข้อกำหนดในเรื่องของระยะเวลา และขนาดของห้องปฏิบัติการ การที่จะใช้ห้องปฏิบัติการนั้น การใช้ต้องเป็นไปตามตารางเวลาที่กำหนดไว้ และต้องมีเงินลงทุนจำนวนมาก ในเรื่องของการซื้ออุปกรณ์การใช้ห้องปฏิบัติการจริงนั้น มีข้อดี ข้อเสียพิจารณา ได้ดังนี้

ข้อดี

ให้ข้อมูลที่เป็นจริง

ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับเครื่องมือจริง

ผู้เรียนสามารถทำงานเป็นกลุ่มได้

ผู้เรียน ได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน

ข้อเสีย

มีข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่

ต้องมีตารางเวลาการใช้ห้อง

ต้องมีการลงทุนสูง

ต้องมีผู้ควบคุมห้องปฏิบัติการ

ดังนั้นทีมผู้วิจัยจึงต้องการสร้างซอฟต์แวร์ขึ้นเพื่อที่จะสร้างห้องปฏิบัติการเสมือนจริง ซอฟต์แวร์นี้จะให้ประโยชน์คือ

1. สามารถใช้อธิบายสิ่งที่เป็นแนวความคิดได้

2. สามารถใช้แสดงการทดลองที่เป็นขั้นตอนได้

3. มีความยืดหยุ่นสูง และง่ายต่อการใช้

4. ต้นทุนต่ำ

5. ไม่มีข้อจำกัดด้านเวลา และสถานที่

แต่อย่างไรก็ตามทีมผู้วิจัยได้ให้ความคิดเห็นว่าการที่ผู้เรียนได้ทำการปฏิบัติการกับห้องปฏิบัติการจริง ๆ ก็ยังคงเป็นสิ่งที่ควรมีอยู่ ซึ่งเปรียบเสมือนกับการที่ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน และห้องปฏิบัติการเสมือนจริงไม่สามารถมาทดแทนได้ ดังนั้นในงานวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ทำให้ผู้เรียนได้เรียนกับ Net Lab เพียงบางส่วนเท่านั้น นั่นคือผู้เรียนจะทำการทดลองกับอุปกรณ์จริง แล้วจะทำการทดลองใน Net Lab เพื่อที่จะทบทวนการทดลองที่ได้ทำไปแล้วในห้องปฏิบัติการจริงเท่านั้น เพื่อเป็นการตรวจสอบผลการปฏิบัติว่ามีขั้นตอนใดที่ได้ทำผิดพลาดไปบ้างจากที่ทำการปฏิบัติการจริง นอกจากนี้ Net Lab ยังสามารถให้ผู้เรียนได้เข้าไปศึกษาเนื้อหาก่อนที่จะเข้าไปทำการทดลองในห้องปฏิบัติการจริงได้อีกด้วย เพื่อให้ผู้เรียนได้คุ้นเคยกับอุปกรณ์ซึ่งจะช่วยในเรื่องประหยัดเวลาในห้องปฏิบัติการจริง

จากผลการทดลองใช้ Net Lab นั้นพบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่ชอบที่จะทำการทดลองซ้ำด้วยตนเองโดยไม่มีข้อจำกัดทางด้านเวลาและสถานที่ เพราะช่วยให้ทำให้ผู้เรียนเข้าใจกระบวนการของเครื่องมือชนิดอื่น ๆ ได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ผู้เรียนยังชอบที่ Net Lab จัดให้มีหน้าต่างสำหรับการสนทนาเพื่อใช้ประโยชน์ในการติดต่อสื่อสารกับผู้สอน หรือผู้เรียนคนอื่นได้อีกด้วย

Kawabata ,Yamada, and Sanekata (2004) ได้สร้างห้องปฏิบัติการเสมือนจริง สำหรับวิชาฟิสิกส์ขึ้น เนื่องจากนักศึกษาที่ Tokyo Polytechnic University ชั้นปีที่ 1 ต้องเรียนวิชาฟิสิกส์ แต่จากการสำรวจพบว่าร้อยละ 20 ของนักศึกษาไม่เคยเรียนวิชาฟิสิกส์มาก่อนในระดับชั้นมัธยมศึกษา พื้นฐานของวิชาฟิสิกส์นั้นจะเกี่ยวข้องกับวิธีการทดลองต่าง ๆ โดยจะศึกษาหาความรู้ภายใต้ปรากฏการณ์ของฟิสิกส์ โดยปกติวิธีการเรียนการสอนในการปฏิบัติการในวิชาฟิสิกส์นักศึกษาจะต้องอ่านคู่มือการทำการปฏิบัติการและจะต้องเตรียมอุปกรณ์ในการทำการปฏิบัติการด้วยตนเอง ดังนั้นจึงเป็นการยากที่จะทำให้นักศึกษาที่ไม่เคยเรียนวิชาฟิสิกส์มาก่อนเกิดความเข้าใจที่จะเห็นภาพรวมทั้งหมดของการฝึกปฏิบัติการ ดังนั้นทีมผู้วิจัยจึงได้พัฒนาห้องปฏิบัติการแบบใหม่ขึ้นมาโดยมีการนำเอามัลติมีเดียและเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วย และกำหนดให้ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง ที่สร้างขึ้นนั้นมีหน้าที่ 3 ประการคือ

1. นักศึกษาได้รับทักษะพื้นฐานที่สำคัญ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในห้องปฏิบัติการจริงได้
2. นักศึกษาสามารถเรียนรู้ถึงหลักการ ทฤษฎีต่าง ๆ ของวิชาฟิสิกส์ได้

3. นักศึกษาได้เห็นปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์จริง ๆ ซึ่งจะช่วยให้พวกเขาเข้าใจกฎธรรมชาติ และเป็นการช่วยกระตุ้นให้นักศึกษามีความสนใจในวิชาฟิสิกส์เพิ่มมากขึ้น

ระบบห้องปฏิบัติการเสมือนจริง ที่พัฒนานั้นจะเป็นห้องปฏิบัติการแบบใหม่ที่สร้างขึ้นบน Web จะมีความเป็น Multimedia เพิ่มขึ้นโดยประกอบด้วยตัวอักษร,ภาพประกอบคำบรรยาย, Video Clips เช่น Real Player และ Quick Time บนอินเทอร์เน็ต ซึ่งตัวอักษรจะอธิบายถึงสูตรคณิตศาสตร์และการได้มาของสมการและทฤษฎี ส่วนแนวความคิดเบื้องต้นของการทดลองจะถูกแสดงโดยภาพประกอบการบรรยาย ส่วนการสาธิตปรากฏการณ์ของการทดลองจะถูกอธิบายโดย Video Clips การสาธิตจาก Video Clips และการจำลองสถานการณ์ในคอมพิวเตอร์นั้นจะทำให้ นักศึกษาเข้าใจปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ได้ง่ายขึ้น

จากผลการทดลองใช้ ห้องปฏิบัติการเสมือนจริงนั้นพบว่านักศึกษามีความพึงพอใจมาก เพราะนักศึกษาสามารถเรียนที่ไหนก็ได้ตามที่ต้องการ โดยสามารถศึกษาบทเรียนได้ก่อนเรียนจริง และสามารถเลือกที่จะทบทวนเนื้อหาที่เรียนไปแล้วก็ครั้งก็ได้ตามที่ต้องการ อีกทั้งผู้วิจัยพบว่า ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง จะมีความแตกต่างกับห้องปฏิบัติการจริงเป็นอย่างมากโดยเฉพาะในเรื่องของการให้แนวความคิดในการเรียนวิชาฟิสิกส์สำหรับผู้เริ่มต้น ห้องปฏิบัติการปกติจะเหมาะกับ ผู้เรียนที่เคยมีพื้นฐานทางด้านฟิสิกส์มาก่อนแล้ว แต่ใน ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง จะมีเครื่องมือที่เป็นอุปกรณ์หลายอย่างที่จะทำให้ผู้เรียนใหม่เกิดความรู้ได้

Shelly (1975 อ้างถึงใน เสาวนีย์ กันทะแสน, 2545) ได้ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับ ความพึงพอใจสรุปได้ว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกสองแบบของมนุษย์ คือความรู้สึกในทางบวก และความรู้สึกในทางลบ ความรู้สึกในทางบวกเป็นความรู้สึกเมื่อเกิดขึ้นแล้ว จะทำให้เกิดความสุข เป็นความรู้สึกที่แตกต่างจากความรู้สึกทางบวกอื่น ๆ กล่าวคือ เป็นความรู้สึกที่มีระบบย้อนกลับ ความสุขสามารถทำให้เกิดความสุขหรือความรู้สึกทางบวกได้อีกดังนี้จะเห็นได้ว่าความสุขเป็นความรู้สึกที่สลับซับซ้อนและความสุขนี้จะมีผลต่อบุคคลมากกว่าความรู้สึกทางบวกอื่น ๆ ความรู้สึกทางลบความรู้สึกทางบวกและความสุขมีความสัมพันธ์กันอย่างสลับซับซ้อนและระบบ ความสัมพันธ์ของความรู้สึกทั้งสามนี้เรียกว่าระบบความพึงพอใจโดยความพึงพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อระบบความพึงพอใจมีความรู้สึกทางบวกมากกว่าทางลบสิ่งที่ทำให้เกิดความพึงพอใจของมนุษย์ ได้แก่ทรัพยากร (resources) หรือสิ่งเร้า (stimuli) การวิเคราะห์ระบบความพึงพอใจคือการศึกษาว่า

ทรัพยากร หรือสิ่งไร้แบบใดเป็นสิ่งที่ต้องการ ที่จะทำให้เกิดความพึงพอใจ และความสุขแก่นมนุษย์ ความพึงพอใจจะเกิดขึ้นได้มากที่สุด เมื่อมีทรัพยากรทุกอย่าง ที่เป็นที่ต้องการครบถ้วน

Parasuraman (2005) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับ เครื่องมือที่ใช้สำหรับการประเมินการให้บริการ ทางเว็บไซต์ โดยใช้มิติในการบริการเว็บไซต์ทั้งหมด 7 มิติ คือ มิติด้านประสิทธิภาพ มิติด้าน ความสามารถของระบบ มิติด้านการบรรลุเป้าหมาย มิติด้านความเป็นส่วนตัว มิติด้านการ ตอบสนอง มิติด้านการชัดเจน และมิติด้านช่องทางการติดต่อ

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตพบว่ามีประสิทธิภาพทำให้ผู้เรียนมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และผู้เรียนมีคิตที่ดี ต่อการเรียนการสอน ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

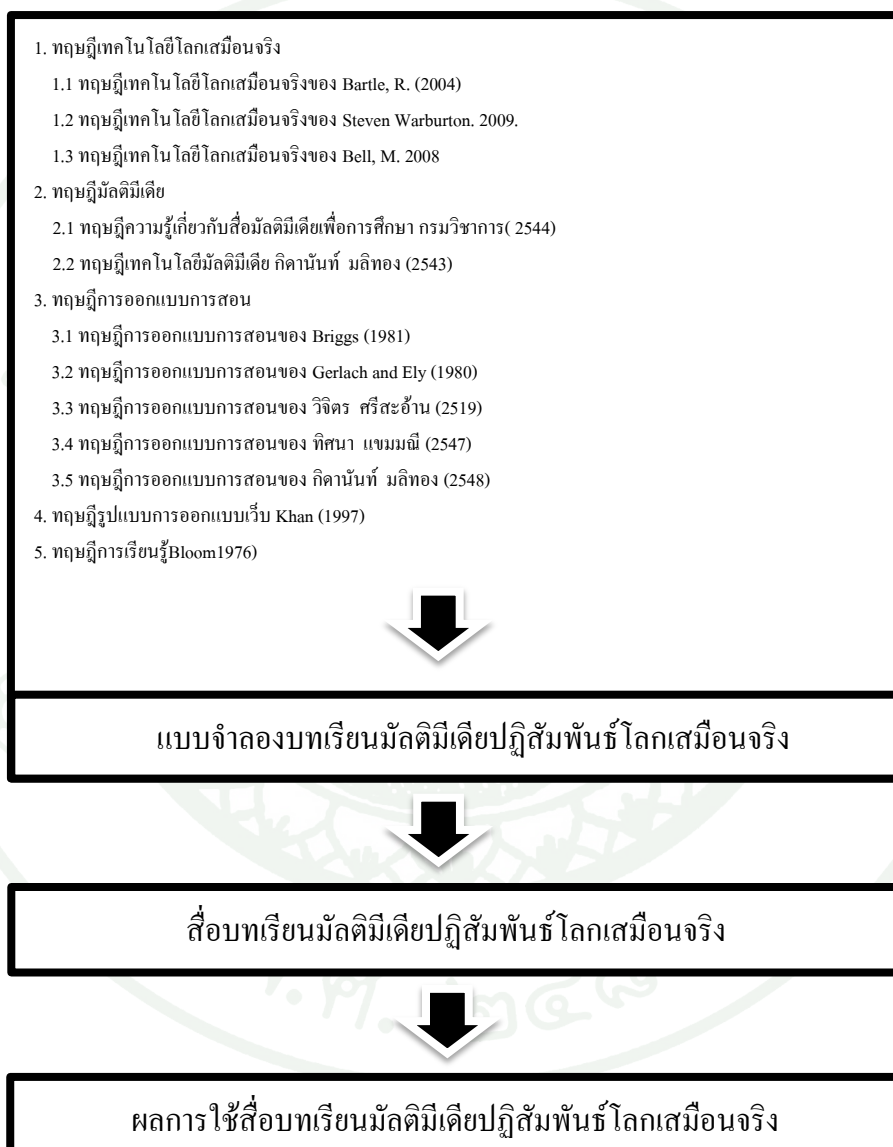
และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ยังได้แสดงให้เห็นถึง ความสำคัญในการพัฒนาสื่อเพื่อการ เรียนการสอน ให้มีประสิทธิภาพ มีความน่าสนใจ ใช้งานง่ายและตรงกับความต้องการของผู้ใช้มาก ที่สุด ในงานวิจัยนี้จะทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ที่ได้จากการพัฒนาเครื่องมือ มาช่วยการเรียนการสอน ของนักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาดีขึ้น เพื่อนำผลการวิจัยมาวิเคราะห์ และเสนอแนะแนวทาง พัฒนาการสื่อการเรียนการสอน เพื่อการนำมหาวิทยาลัยศรีปทุม ก้าวไปสู่การเป็นมหาวิทยาลัย นวัตกรรมการศึกษา ที่มีความก้าวหน้าทันสมัยในการพัฒนาสื่อเพื่อการเรียนการสอนต่อไป

สมมติฐานการวิจัย

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา หลังเรียนบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลก เสมือนจริง สูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้จากเอกสารงานวิจัย แนวคิด ทฤษฎี ที่มีความเกี่ยวข้องกับการสร้าง
บทเรียนมัลติมีเดียในรูปแบบโลกเสมือนจริง ได้ดังภาพนี้ คือ



ภาพที่ 7 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อการพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียน มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย 4 ขั้นตอน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาวิเคราะห์ สังเคราะห์ ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี รวมทั้ง รูปแบบ และองค์ประกอบ ในการพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดีย ปฏิสัมพันธ์

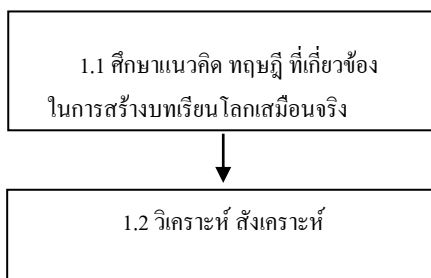
ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา และประเมินความเหมาะสม แบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับ บทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

ขั้นตอนที่ 3 พัฒนา และทดลองสื่อตามแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียน มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

ขั้นตอนที่ 4 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และหาค่าความพึงพอใจ ที่มีต่อบทเรียน มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

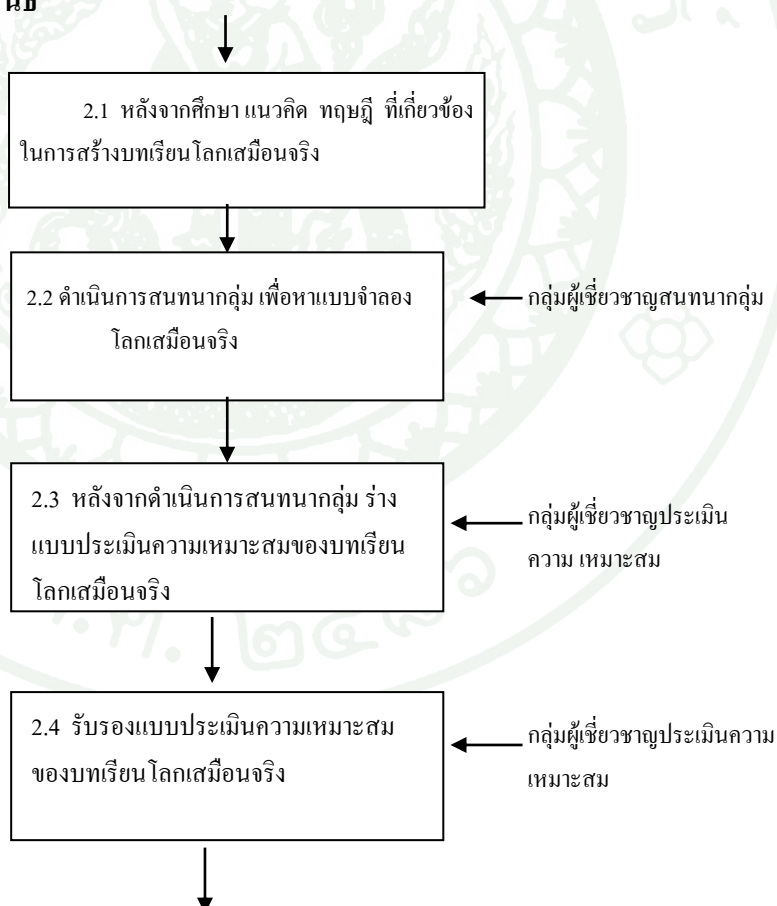
รายละเอียดในการวิจัยทั้ง 4 ขั้นตอน ดังภาพที่ แสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ขั้นตอนการศึกษาวิเคราะห์ สังเคราะห์ ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี รวมทั้ง รูปแบบ และองค์ประกอบในการพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริงสำหรับบทเรียนมัลติมีเดีย ปฏิสัมพันธ์



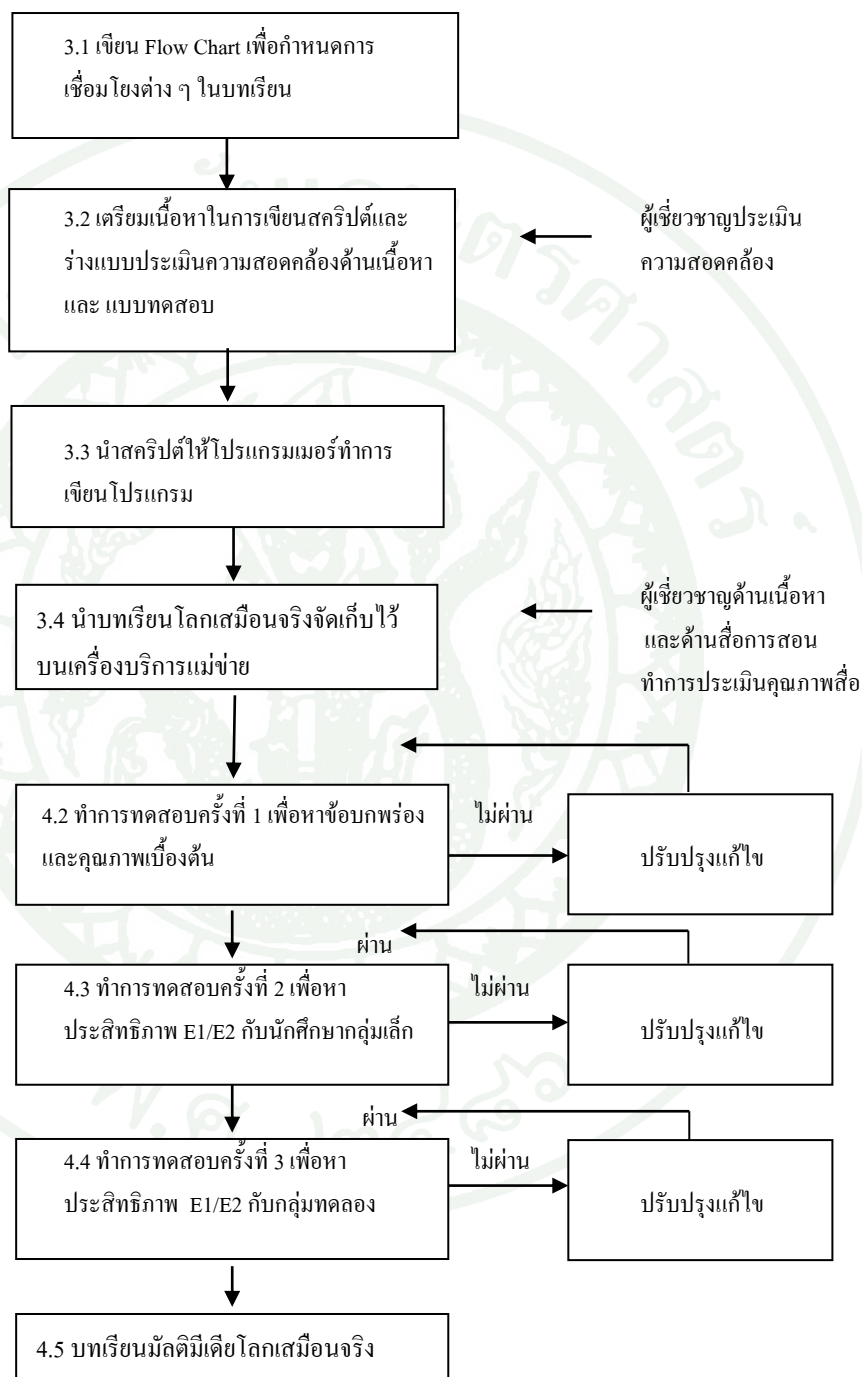
ภาพที่ 8 ขั้นตอนการวิเคราะห์ สังเคราะห์

2. ขั้นตอนการพัฒนา และประเมินความเหมาะสม แบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับ บทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์



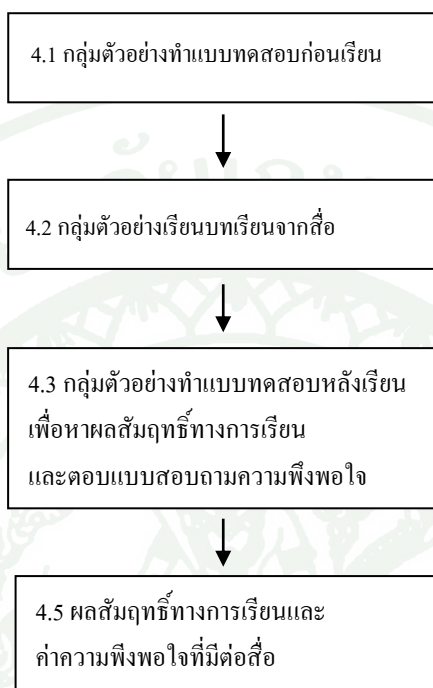
ภาพที่ 9 ขั้นตอนการพัฒนาและประเมินความเหมาะสม

3. ขั้นตอนพัฒนา และทดลองสื่อ ตามแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียน มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์



ภาพที่ 10 ขั้นตอนการพัฒนาและทดลองสื่อ

4. ขั้นตอนการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และหาค่าความพึงพอใจ ที่มีต่อบทเรียน มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์



ภาพที่ 11 ภาพขั้นตอนการวัดผลสัมฤทธิ์และหาค่าความพึงพอใจ

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาวิเคราะห์ สังเคราะห์ ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี รวมทั้งรูปแบบ
และองค์ประกอบ เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนา แบบจำลองโลกเสมือนจริง
สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

โดยมีวิธีการในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ทำการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี รวมทั้งรูปแบบ และองค์ประกอบ ในการสร้างบทเรียนโลก
เสมือนจริงจากเอกสาร หนังสือ ตำรา ผลงานวิจัยต่าง ๆ และข้อมูลจากการสืบค้น ในฐานข้อมูล
รวมทั้ง ตัวอย่างบทเรียนโลกเสมือนจริง ที่มีการเผยแพร่อยู่บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็น
แนวทางในการวางแผนพัฒนา แบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์
ดังนี้

- แนวคิดเกี่ยวกับการสอนบนเว็บ (Web – based Instruction) ได้แก่ ความหมาย คุณลักษณะสำคัญของเว็บที่เอื้อประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน เครื่องมือที่ใช้ในการสอนบนเว็บ การนำการสอนบนเว็บ มาใช้ในการเรียนการสอน ปัจจัยที่ควรคำนึงถึง ในการออกแบบการสอนบนเว็บ ข้อดีของการสอนบนเว็บ ปัญหาการพัฒนาการสอนบนเว็บ

- ทฤษฎีบทเรียนโลกเสมือนจริง ได้แก่ การออกแบบโครงสร้างบทเรียนโลกเสมือนจริง รูปแบบบทเรียนโลกเสมือนจริง ข้อควรคำนึงถึง และข้อจำกัดของการออกแบบบทเรียนโลกเสมือนจริง งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- ทฤษฎีการเรียนการสอนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ได้แก่ การจัดระบบการเรียนการสอน เกี่ยวกับเนื้อหาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล การวิเคราะห์สภาพการจัดการเรียนการสอนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลศึกษา

- แนวคิดเกี่ยวกับ การเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้แก่ ความหมายของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง ความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง ลักษณะของผู้เรียน ที่เรียนรู้ด้วยการนำตนเอง

- แนวคิดเกี่ยวกับ บทเรียนทางอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ได้แก่ ความสำคัญของบทเรียน ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการธุรกิจ (BCS222) การบริหารจัดการบทเรียน ระเบียบเกณฑ์การประเมินผลการเรียน

- แนวคิดเกี่ยวกับโลกเสมือนจริง

- ศึกษารายละเอียดสาระการเรียนรู้ ในรายวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการทางธุรกิจ

- แนวคิดเกี่ยวกับ เทคนิคการพัฒนา แบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียน มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

- แนวคิดเกี่ยวกับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

- แนวคิดเกี่ยวกับแนวคิดเกี่ยวกับการประเมิน
- แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้และกระบวนการคิด
- งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. หลังจากทำการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี รวมทั้งรูปแบบ และองค์ประกอบ ในการสร้างแบบจำลองโลกเสมือนจริงบทเรียน แล้วนำข้อมูลมาทำ แนวคิดทฤษฎี และมาทำการสังเคราะห์ เพื่อพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

3. ได้แนวทางการพัฒนา แบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ประเด็น ดังนี้ คือ

3.1 วิเคราะห์องค์ประกอบ ของแบบจำลองโลกเสมือนจริง ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา และวิเคราะห์องค์ประกอบของห้องเรียนโลกเสมือนจริงจากเอกสาร และตัวอย่างห้องเรียนโลกเสมือนจริงที่ได้มีผู้ทำการศึกษา และวิจัยไว้บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 10 เรื่อง

3.2 วิเคราะห์การออกแบบลักษณะบทเรียนโลกเสมือนจริง ผู้วิจัยทำการศึกษา และวิเคราะห์การออกแบบลักษณะห้องเรียนโลกเสมือนจริง จากตัวอย่างห้องเรียนโลกเสมือนจริงที่ได้มีผู้สร้างไว้บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 10 เรื่อง

1. ผลจากการวิเคราะห์ องค์ประกอบแบบจำลองโลกเสมือนจริง เพื่อพัฒนาแบบจำลองของบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง ที่ผู้วิจัย ได้ทำการศึกษา และวิเคราะห์องค์ประกอบของบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง จากเอกสาร และงานวิจัย ไว้จำนวน 10 เรื่อง ตามตาราง ดังนี้

1) Denardo, Anette Mae. (1992). “Simulation in Computer Science Instruction.”

2) Pramod K. Nayar. (2004). “Virtual Worlds Culture and Politics in The Age of Cyber Technology.”

- 3) Messinger, P., Stroulia, E. & Lyons, K. (2008). **A Typology of Virtual Worlds**
- 4) Schroeder, R. (2008). **Defining Virtual Worlds and Virtual Environments.**
- 5) Hays, G. (2008). **The social virtual world's a stage.**
- 6) Warburton, S. (2008b). **MUVEs and Second Lives: exploring education in virtual worlds. Proceedings**
- 7) Meadows, M. (2008). **I, avatar: the culture and consequences of having a Second Life. Berkley: New**
- 8) Schroeder, R. (2008). **Defining Virtual Worlds and Virtual Environments.**
- 9) Kay, J. & FitzGerald, S. (2008). **Educational uses of Second Life.**
- 10) Stephen M. Alessi and Stanley R. Trollip. 2001. 3rd ed. **Multimedia for Learning Methods and Development.**

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ในรูปแบบโลกเสมือนจริงการ
ท่องโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ตามตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบ บทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ในรูปแบบโลกเสมือนจริง การท่องเที่ยวอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

	คนที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ส่วนนำเสนอเนื้อหา										
1. คำแนะนำผู้ใช้ (User's Guide)	✓		✓		✓	✓		✓	✓	✓
2. โครงสร้างของเนื้อหา (Course Overview)	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
3. ส่วนนำเสนอเนื้อหา (Contents)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4. การนำเสนอเนื้อหาโดยใช้ สไลด์ (Slide Presentation)		✓			✓					
5. ติดต่อผู้สอน (Contact us)					✓					✓
6. ข้อมูลผู้เรียน (Learner Profile)			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7. ข้อมูลผู้สอน (Instructor Profile)		✓	✓	✓			✓		✓	
8. การกำหนดการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ สามารถหมุนเคลื่อนที่ได้ 360 องศา	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
9. การกำหนดการมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน เช่น นำเมาส์ไปชี้ที่อุปกรณ์ เป็นรูปมือ			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ส่วนสนับสนุนการเรียนรู้										
1. การติดต่อสื่อสารแบบ ประสานเวลา เช่น Audio, Chat		✓	✓	✓		✓		✓		✓
2. การติดต่อสื่อสารแบบ ไม่ประสานเวลา E- Mail, Web Board				✓	✓	✓				✓
3. โครงสร้างของบทเรียนโลกเสมือนจริง	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
ส่วนนำเสนอเนื้อหา										
4. การนำเสนอเนื้อหาโดยใช้ สไลด์ (Slide Presentation)		✓			✓					
5. ติดต่อผู้สอน (Contact us)					✓					✓
6. ข้อมูลผู้เรียน (Learner Profile)			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7. ข้อมูลผู้สอน (Instructor Profile)		✓	✓	✓			✓		✓	
8. การกำหนดการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ สามารถหมุนเคลื่อนที่ได้ 360 องศา	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
9. การกำหนดการมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน เช่น นำเมาส์ไปชี้ที่อุปกรณ์ เป็นรูปมือ			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ส่วนสนับสนุนการเรียนรู้										
1. การติดต่อสื่อสารแบบ ประสานเวลา เช่น Audio, Chat		✓	✓	✓		✓		✓		✓

ตารางที่ 2 (ต่อ)

	คนที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2. การติดต่อสื่อสารแบบ ไม่ประสานเวลา E- Mail, Web Board				✓	✓	✓				✓
3. โครงสร้างของบทเรียนโลกเสมือนจริง	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
4. ระบบช่วยเหลือแบบ online	✓									✓
5. แหล่งสืบค้นอื่น ๆ (Resources)		✓	✓		✓		✓			✓
ด้านคุณลักษณะของบทเรียนโลกเสมือนจริง										
1. Shared Space ผู้เรียนสามารถเข้าไปใช้ระบบได้พร้อมๆ กันในเวลาเดียวกัน					✓				✓	✓
2. Interactivity ผู้เรียนสามารถสร้าง เปลี่ยนแปลง พัฒนาข้อมูลได้	✓		✓					✓	✓	✓
3. Immediacy ผู้เรียนรู้สึกใกล้ชิดกับระบบ สัมผัสได้ถึงความรู้สึกรับการตอบสนองเกิดขึ้นทันที	✓	✓		✓				✓	✓	✓
4. Persistence ข้อมูลในโลกเสมือนจริงจะยังคงอยู่แม้มิได้เข้า ใช้ระบบ				✓		✓		✓	✓	✓
5. Socialization/Community ส่งเสริมให้เกิดการรวมกลุ่มของผู้เรียน	✓									
6. GUI-Graphical User Interface ติดต่อสื่อสารผ่านทางภาพในรูปแบบทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
ด้านคุณลักษณะของบทเรียนโลกเสมือนจริง										
7. Similarities มีรูปแบบการจำลองเสมือนจริง	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
8. An avatar การสร้างสิ่งแทนตัวตน เช่น ตัวละคร หรือ คีย์	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓

ได้ผลการจากการวิเคราะห์เป็น 2 ประเด็น ดังนี้

1) ผลจากการวิเคราะห์ พบว่า การสร้างงานตามรูปแบบของโลกเสมือนจริง มีองค์ประกอบของคุณลักษณะของแบบจำลองโลกเสมือนจริง จะประกอบไปด้วยคุณสมบัติ Steven (2009, อ้างถึงใน Smart, Cascio and Paffendorf, 2007) ดังนี้ คือ

1) Shared Space-many ผู้เรียนสามารถเข้าไปใช้ระบบได้พร้อม ๆ กันในเวลาเดียวกัน

2) GUI-Graphical User Interface ให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ให้ติดต่อสื่อสารกับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยผ่านทางภาพ ในรูปแบบทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ

3) Immediacy ผู้เรียนรู้สึกใกล้ชิดกับระบบ สัมผัสได้ถึงความรู้สึก มีการตอบสนองเกิดขึ้นทันที

4) Interactions การกระทำระหว่างผู้ใช้กับวัตถุที่อยู่ในสภาพแวดล้อม 3 มิติ

5) Persistence ข้อมูลในโลกเสมือนจริง จะยังคงอยู่แม้มิได้ Log in เข้าสู่ระบบ

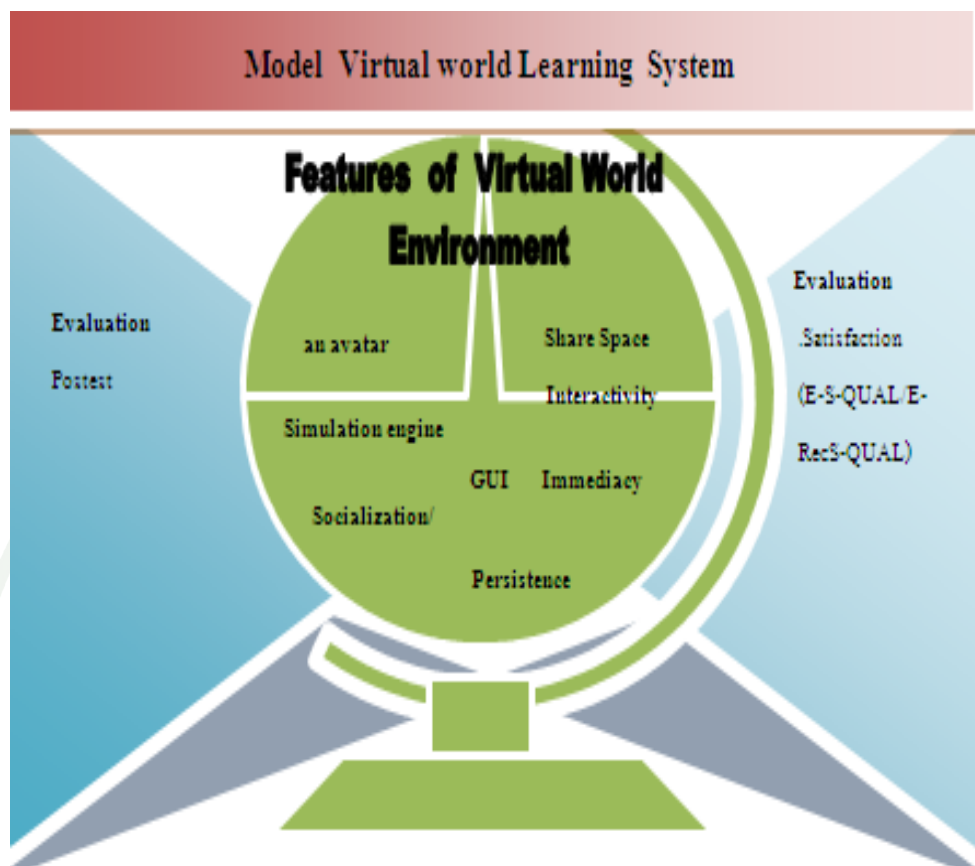
6) Socialization/Community ส่งเสริมให้เกิดการรวมกลุ่มของผู้เรียน

7) Similarities มีรูปแบบการจำลองเสมือนจริง

8) An avatar มีการสร้างสิ่งแทนตัวตน เช่น ตัวละคร หรือคีย์ต่าง ๆ

2. ผลวิเคราะห์การออกแบบลักษณะ บทเรียนตามแนวทางโลกเสมือนจริง ผู้วิจัยทำการศึกษาและวิเคราะห์การออกแบบลักษณะบทเรียน จากตัวอย่างบทเรียนตามแนวทางโลกเสมือนจริง ที่ได้มีผู้สร้างไว้บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 5 เรื่อง พบว่า การออกแบบลักษณะห้องเรียนเสมือนจริง จะมีส่วนนำเสนอเนื้อหา ส่วนสนับสนุนการเรียนรู้ และส่วนที่เป็นบทเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน การกำหนดผลป้อนกลับในบทเรียน และควรพิจารณา ในเรื่อง การกำหนดการเคลื่อนที่ของวัตถุ

สรุปผล ที่ผู้วิจัยได้จากการสังเคราะห์ คือ ร่างแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียน มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ดังภาพที่ 12



ภาพที่ 12 รูปแบบจำลองโลกเสมือนจริงสำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา และการประเมิน ความเหมาะสม ของแบบจำลองโลกเสมือนจริง
สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

โดยมีวิธีการในการดำเนินการวิจัย มี 2 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตอนการพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริง ด้วยการสนทนากลุ่ม หลังจากผ่านการศึกษา วิเคราะห์ จากงานวิจัย และเอกสาร โดยผู้วิจัย
2. ขั้นตอนการประเมินความเหมาะสมของแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญพัฒนา และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสม ของการพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ มีจำนวน 2 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มผู้เชี่ยวชาญการพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ด้วยวิธีการสนทนากลุ่มร่วมกัน มีผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 3 ด้าน จำนวน 9 คน ได้แก่

1) ผู้เชี่ยวชาญด้านโลกเสมือนจริง หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่มีความรู้ และประสบการณ์ เกี่ยวกับการออกแบบโลกเสมือนจริง สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโท หรือเอก ในสาขาสาขาที่เกี่ยวข้อง หรือ มีงานเขียนบทความ หรืองานวิจัยในการพัฒนางานโลกเสมือนจริง จำนวน 3 คน

2) ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ และประสบการณ์เกี่ยวกับทฤษฎีหลักการ แนวคิด ของรูปแบบการเรียนการสอน สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโท หรือเอก และมีประสบการณ์เป็นผู้สอน หรือผู้วิจัย ในสาขาที่เกี่ยวข้องกับวิชาเทคโนโลยีการศึกษา หรือ มีงานเขียนบทความ หรืองานวิจัยเกี่ยวข้องกับ จำนวน 3 คน

3) ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโท หรือเอก ในสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือ สาขาที่เกี่ยวข้อง มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับระบบเครือข่าย และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ จำนวน 3 คน

2. กลุ่มผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสม ของการพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ หลังการทำสนทนากลุ่ม ด้วยแบบประเมิน มีผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 3 ด้าน จำนวน 6 คน ได้แก่

1) ผู้เชี่ยวชาญด้านโลกเสมือนจริง หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ และประสบการณ์ เกี่ยวกับการออกแบบโลกเสมือนจริง สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโท หรือเอก ในสาขาที่เกี่ยวข้อง หรือ มีงานเขียนบทความ หรืองานวิจัย ในการพัฒนางานโลกเสมือนจริงจำนวน 2 คน

2) ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่มีความรู้และ ประสบการณ์เกี่ยวกับทฤษฎี หลักการ แนวคิด ของรูปแบบการเรียนการสอน สำเร็จการศึกษาใน ระดับปริญญาโท หรือเอก และมีประสบการณ์เป็นผู้สอน หรือผู้วิจัย ในสาขาที่เกี่ยวข้องกับวิชา เทคโนโลยีการศึกษา หรือ มีงานเขียนบทความ หรืองานวิจัยเกี่ยวกับ จำนวน 2 คน

3) ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศหมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิที่สำเร็จการศึกษาใน ระดับปริญญาโท หรือเอก ในสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือ สาขาที่เกี่ยวข้อง มีความรู้และ ประสบการณ์เกี่ยวกับระบบเครือข่าย และเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ จำนวน 2 คน

ขั้นตอนการพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริง ด้วยการสนทนากลุ่ม หลังจากผ่านการศึกษา วิเคราะห์ จากงานวิจัย และเอกสารโดยผู้วิจัย

1. หลังจากทำการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี รวมทั้งรูปแบบ และองค์ประกอบ ในการสร้าง แบบจำลองโลกเสมือนจริง แล้วนำแบบจำลองที่ร่างไว้ มาทำดำเนินการสนทนากลุ่ม โดยการนำ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 คน มาร่วมวงสนทนากัน เพื่ออภิปรายพูดคุยหาความเหมาะสมของรูปแบบจำลองโลกเสมือนจริง บทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ โดยผู้วิจัย และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญจะ ดำเนินการสนทนากลุ่ม เพื่อทำการวิเคราะห์รูปแบบของแบบจำลองโลกเสมือนจริงบทเรียน ซึ่งแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ประเด็น ดังนี้

1.1 วิเคราะห์องค์ประกอบของแบบจำลองโลกเสมือนจริงบทเรียน ผู้วิจัยได้ ทำการศึกษา และวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบจำลองโลกเสมือนจริง จากเอกสาร และตัวอย่าง แบบจำลองโลกเสมือนจริง ที่ได้มีผู้ทำการศึกษา และวิจัยไว้บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หลังจากนั้นจึงทำการวิเคราะห์ว่า มีองค์ประกอบใดบ้าง ที่เหมือนกัน เพื่อหาองค์ประกอบของ แบบจำลองโลกเสมือนจริง ผู้เชี่ยวชาญได้ให้คำแนะนำ ดังนี้

ผู้เชี่ยวชาญได้ให้คำแนะนำ รูปแบบจำลองโลกเสมือนจริง ด้านคุณลักษณะของแบบจำลอง ตามที่สรุป ดังนี้

- ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความคิดเห็นถึงเทคนิค ที่นำมาใช้ในการผลิตควรรหาเทคนิค ที่เหมาะสมกับการสร้างบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ตามรูปแบบโลกเสมือนจริง โดยดูว่าเทคนิคโลกเสมือนจริงควรรออกแบบอย่างไร และใช้เทคนิคใดให้เหมาะสมให้ได้ตามคุณสมบัติ ที่ได้ศึกษามา โดยศึกษาค้นคว้าจากผู้ที่เคยทำวิจัยไว้แล้ว จากทั้งภายใน และภายนอกประเทศ

- ผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะเรื่องเครื่องมือ ที่นำมาใช้สร้างว่า การสร้างงานในรูปแบบโลกเสมือนจริง มีการลงทุนค่าใช้จ่ายสูง และโปรแกรมที่นำมาใช้ในปัจุบัน ยังไม่ค่อยแพร่หลายมากนัก อันเนื่องมาจากบางโปรแกรมมีค่าลิขสิทธิ์ ที่ค่อนข้างแพงมาก แม้มีโปรแกรมที่เป็นโอเพ่น ซอส (Open Source) เมื่อนำมาใช้ อาจได้แค่โปรแกรมรุ่นทดลอง ที่ได้แค่บางคำสั่งมาใช้งานเท่านั้น

1.2 วิเคราะห์การออกแบบลักษณะบทเรียนโลกเสมือนจริง ผู้วิจัยทำการศึกษา และวิเคราะห์การออกแบบลักษณะบทเรียนโลกเสมือนจริง จากตัวอย่างบทเรียนโลกเสมือนจริง ที่ได้มีผู้สร้างไว้บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เชี่ยวชาญได้ให้คำแนะนำ ดังนี้

ผู้เชี่ยวชาญได้ให้คำแนะนำ การออกแบบลักษณะบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง ตามที่สรุปดังนี้

- การออกแบบในบทเรียน ให้คำนึงในเรื่องการสร้างปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้ใช้กับระบบ และการกำหนดรูปแบบปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียนด้วย

- ให้ผู้วิจัยได้ออกแบบ โดยศึกษาแนวทางจากผู้ที่เคยทำวิจัยด้านนี้ไว้ ทั้งของภายใน และภายนอกประเทศ

- การมีปฏิสัมพันธ์ที่ดี (Interactive) ควรจะกำหนดให้ผู้เรียน ได้มีการปฏิสัมพันธ์ไว้ทั้งหมด 3 รูปแบบ คือ การติดต่อกันระหว่างครูและผู้เรียน การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับโปรแกรมที่จัดไว้ มีการแสดงภาพการอุปกรณ์ให้ผู้เรียนดู หากผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับอุปกรณ์ ควรให้มีความสอดคล้องกันของบทเรียนด้วย

- องค์ประกอบบางอย่างบทเรียน อาจไม่จำเป็นต้องมีครบตามผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ แต่ควรพิจารณาจากความสอดคล้อง และเหมาะสมของเนื้อหา/กิจกรรมการเรียนรู้ และวิธีการเฉพาะของผู้สอนที่เคยทำการสอน

- ให้มีการใช้ภาพอะนิเมชันให้เหมาะสมกับบทเรียน

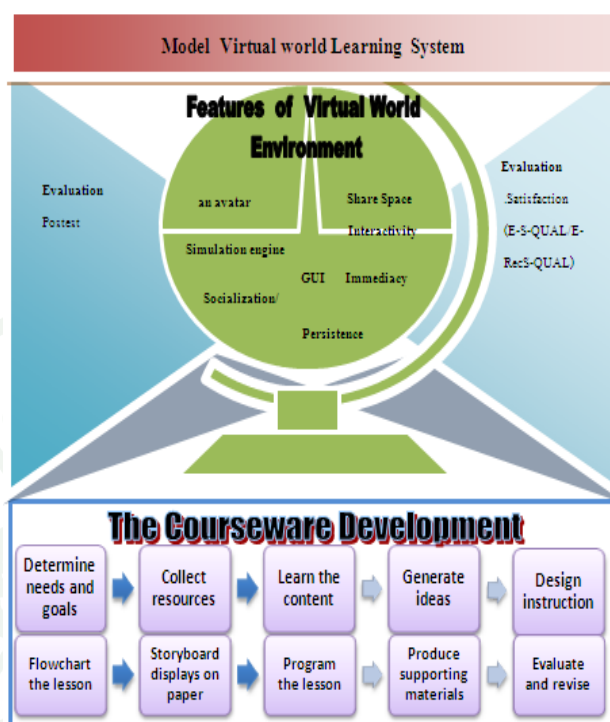
- บทเรียนที่ได้อาจดูไม่สมบูรณ์แบบมาก อันเนื่องมาจากข้อจำกัดของโปรแกรม แต่สิ่งที่ได้คือ การพัฒนารูปแบบจำลองโลกเสมือนจริง เพื่อการสร้างบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ว่าควรมีรูปแบบที่เหมาะสมอย่างไร ตามสายงานด้านการวิจัย ที่ผู้วิจัยศึกษาในสายการเรียนรู้ด้านการศึกษ

- การเชื่อมโยงเนื้อหาความต่อเนื่อง การเรียบเรียง เนื้อหา และการออกแบบบทเรียนให้มีความเหมาะสม และสอดคล้องกับรูปแบบโลกเสมือนจริง

2. นำข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการสนทนากลุ่ม และข้อเสนอแนะ มาใช้เป็นแนวทางในการสร้างรูปแบบจำลองโลกเสมือนจริง

3. ได้แนวทางการพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

สรุปผลที่ได้แบบจำลองโลกเสมือนจริงสำหรับ บทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ เมื่อทำสนทนากลุ่ม ดังภาพที่ 13



ภาพที่ 13 แบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ หลังผ่านการสนทนากลุ่ม

องค์ประกอบของแบบจำลองโลกเสมือนจริงประกอบด้วย

คุณลักษณะด้าน โลกเสมือนจริง มีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

1. Shared Space-many (users can participate at the same time.) ผู้เรียนสามารถเข้าไปใช้ระบบได้พร้อม ๆ กันในเวลาเดียวกัน
2. GUI-Graphical User Interface (either 2D or 3D imagery is presented.) ให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ให้ติดต่อสื่อสารกับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยผ่านทางภาพในรูปแบบทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ

3. Immediacy (interaction or participation occurs in real time.) ผู้เรียนรู้สึกใกล้ชิดกับระบบ สัมผัสได้ถึงความรู้สึก มีการตอบสนองเกิดขึ้นทันที

4. Interactivity (the virtual world allows participants to alter, develop, build, or submit customized content.) สามารถสร้าง เปลี่ยนแปลง พัฒนาข้อมูลในโลกเสมือนจริงได้

5. Persistence (the virtual world continues to exist regardless of whether individual users are logged in.) ข้อมูลในโลกเสมือนจริงจะยังคงอยู่ แม้ไม่ได้ Log in เข้าสู่ระบบ

6. Socialization/Community (the formation of in-world social groups is allowed and encouraged.) ส่งเสริมให้เกิดการรวมกลุ่มของผู้เรียน

7. Simulation engine / Graphics engine มีรูปแบบการจำลองเสมือนจริง

8. An avatar มีการสร้างสิ่งแทนตัวตน เช่น ตัวละคร หรือคีย์ต่าง ๆ

คุณลักษณะด้านการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ของ Alessi and Trollip (2001) ประกอบด้วยขั้นตอนการพัฒนาบทเรียน ดังนี้

กระบวนการและขั้นตอนการออกแบบบทเรียนเป็นขั้นตอนสำคัญ ที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของบทเรียน ในบทนี้ เป็นการทบทวนเนื้อหาความรู้เกี่ยวกับการออกแบบการสอน (Instructional Design) ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 5 ขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การนำไปใช้ และการประเมิน ทั้งนี้ จากหลักการการออกแบบการสอนอย่างเป็นระบบดังกล่าว จะเน้นกระบวนการ และขั้นตอนจากการออกแบบบทเรียน อ้างอิงจากแบบจำลองของ Alessi and Trollip (2001) เป็นกรอบในการอธิบาย ซึ่งแบ่งเป็น 3 ระยะดำเนินการ ได้แก่ ระยะการเตรียมการ หรือวางแผน (Planning) ระยะการออกแบบ (Design) และระยะการพัฒนา (Development) มีรายละเอียดดังนี้

ระยะที่ 1 การวางแผน (Planning)

1.1 กำหนดขอบเขตของงาน (Define the scope)

1.2 วิเคราะห์ลักษณะของผู้เรียน (Identify learner characteristics) การทำความเข้าใจผู้เรียน ถือเป็นพื้นฐานสำคัญของการออกแบบ เพื่อให้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สอดคล้องกับการเรียนรู้กับกลุ่มผู้เรียนเป้าหมาย ซึ่งควรต้องทำความรู้จักกลุ่มผู้เรียนให้ชัดเจน เช่น

- 1) ช่วงอายุ
- 2) ระดับการศึกษา
- 3) ระดับการอ่าน
- 4) ความรู้และทักษะที่ควรมาก่อน เช่น ความสามารถในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต
- 5) การเข้าถึงคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ต

1.3 กำหนดเงื่อนไขบังคับต่าง ๆ (Establish constraints) ได้แก่

- 1) คุณสมบัติทางฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่จะเป็นการกำหนดลักษณะทางเทคนิคของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
- 2) งบประมาณ (Budget constraints)
- 3) ระยะเวลาทำงาน (Timelines)
- 4) ความรับผิดชอบของทางลูกค้า หรือผู้มอบหมายงาน (Client responsibilities)
- 5) ความรับผิดชอบของทางฝ่ายพัฒนา (Developer responsibilities)

6) เนื้อหา (Content) กำหนดขอบข่ายของเนื้อหา

7) การอนุญาตใช้ผลงาน (Permissions) ในกรณีที่ต้องใช้วัสดุ หรือผลงานที่ได้สร้างสรรค์ไว้แล้ว เช่น เสียง ภาพนิ่ง ภาพกราฟิก คลิปวิดีโอ

1.4 กำหนดค่าใช้จ่ายของโครงการ (Cost the project) เช่น ค่าตอบแทนของทีมงานฝ่ายต่าง ๆ

1.5 จัดทำเอกสารด้านการวางแผน เช่น งบประมาณและค่าใช้จ่าย ตารางเวลาการปฏิบัติงานการออกแบบสไลด์ของงาน ซึ่งควรมีเนื้อหาที่ครอบคลุมคุณลักษณะทางการออกแบบสื่อ ได้แก่ รูปแบบมุมมองความรู้สึก การกำหนดโลโก้การใช้รูปแบบ และขนาดของตัวอักษร การใช้โทนสี ลักษณะของสัญลักษณ์รูป เป็นต้น

1.6 กำหนดและรวบรวมแหล่งข้อมูล (Determine and collect resources) เป็นการเตรียมความพร้อมทางด้านทรัพยากรทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กำหนดผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา นักออกแบบการสอน ทรัพยากรในส่วนของเนื้อหา ได้แก่ เอกสาร ตำรา หนังสือ ภาพอ้างอิงต่าง ๆ และทรัพยากรในส่วนของสื่อ ที่จะใช้ในการผลิตและการนำเสนอ

ระยะที่ 2 การออกแบบ (Design)

2.1 การพัฒนาความคิดเพื่อออกแบบ (Develop initial content ideas) ซึ่ง Alessi and Trollip (2001) เสนอให้ดำเนินการ 2 ขั้นตอนย่อย ๆ คือ 1) ขั้นการระดมสมอง และ 2) ขั้นการลดทอนความคิด ซึ่งในขั้นการพัฒนาความคิดนี้จะช่วยให้ได้รูปแบบหรือลักษณะของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่จะนำเสนอที่สอดคล้องกับกลุ่มผู้เรียนเป้าหมาย ลักษณะการนำเสนอบทเรียนที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย และระยะเวลาที่ผู้เรียนจะใช้เรียนรู้จากบทเรียน รวมถึงคุณลักษณะทางการนำเสนอไปใช้

2.2 การวิเคราะห์ภาระงาน และความคิดรวบยอด (Task and concept analysis) ในขั้นนี้จำเป็นต้องทราบลักษณะของเนื้อหา ที่ผู้เรียนจะต้องเรียนก่อน เพื่อทำความเข้าใจก่อนการวิเคราะห์

2.2.1 การวิเคราะห์ภาระงาน (Task analysis) เป็นขั้นที่ทางผู้สอน และนักออกแบบพยายามวิเคราะห์ขั้นตอนเนื้อหาที่ผู้เรียนต้องศึกษา เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด ซึ่งจะแสดงลำดับขั้น และความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาความรู้ และงานที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติ

2.2.2 การวิเคราะห์ความคิดรวบยอด (Concept analysis) เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์เนื้อหาที่ผู้เรียนจะต้องศึกษาตามขอบข่ายของเนื้อหาในรายวิชา หัวข้อเนื้อหาต้องมีความสัมพันธ์สอดคล้องกันกับจุดมุ่งหมายการสอน

2.3 การออกแบบบทเรียนขั้นแรก (Preliminary program description)

2.3.1 การกำหนดประเภทของการเรียนรู้ มีนักการศึกษาหลายคนได้แบ่งชนิดของการเรียนรู้ต่างกัน เช่น Gagne แบ่งออกเป็น

1) ความรู้ในข้อเท็จจริง (Verbal Information) เป็นการเรียนรู้ว่าสิ่งนั้นคืออะไร มีข้อเท็จจริง และรายละเอียดใกล้เคียงเป็นอย่างไร เช่น การให้คำนิยาม การระบุชื่อ สถานที่ตลอดจนเหตุการณ์อื่น ๆ

2) ทักษะทางด้านสติปัญญา (Intellectual Skills) เป็นการเรียนรู้ว่าสิ่งนั้นทำได้ อย่างเป็นอย่างไร ซึ่งต้องอาศัยการประยุกต์จากความรู้ข้อเท็จจริงเป็นหลัก ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ทักษะย่อย ได้แก่ การจำแนก การสร้างแนวคิด การอธิบายแนวคิด การประยุกต์ใช้ และการแก้ปัญหา

3) กลยุทธ์ทางความคิด (Cognitive Strategies) เป็นการเรียนรู้ ที่บุคคลสามารถควบคุม และกำกับกระบวนการความคิด หรือสารสนเทศของตนเองได้

4) ทักษะคติ (Attitude) เป็นการนำความรู้ ที่มีแสดงเป็นการแสดงออกด้วยแนวคิด ที่สามารถแสดงออกมาได้ เช่น การเลือกที่จะปฏิเสธบุหรี่ที่เพื่อนยื่นให้ เป็นต้น

5) ทักษะทางร่างกาย (Motor Skills) การเคลื่อนไหวร่างกายที่สัมพันธ์กัน

Anderson and Krathwohl (2001) ได้แบ่งมิติของความรู้ (Knowledge dimension) ออกเป็น 4 แบบด้วยกัน กล่าวคือ

1) ความรู้เกี่ยวกับความเป็นจริง (Factual knowledge) หมายถึง ความรู้ในสิ่งที่เป็นจริงอยู่ เช่น ความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์ และความรู้เฉพาะอย่าง สิ่งเฉพาะต่าง ๆ

2) ความรู้ในเชิงมโนทัศน์ (Conceptual knowledge) หมายถึง ความรู้ที่มีความซับซ้อน มีการจัดหมวดหมู่เป็นกลุ่มของความรู้ หลักการซึ่งนำไปใช้ได้โดยทั่วไป และทฤษฎีรูปแบบ และการจัดโครงสร้างของความรู้

3) ความรู้ในเชิงวิธีการ (Procedural knowledge) หมายถึง ความรู้ว่าสิ่งนั้น ๆ ทำได้อย่างไร ซึ่งรวมความรู้ที่เป็นทักษะ เทคนิค วิธีการ

4) ความรู้เชิงอภิปราย (Met cognitive knowledge) หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับเรื่องทางปัญญาของผู้เรียนเอง คือ ความรู้ที่ผู้เรียนจะทำความเข้าใจในตนเอง เกี่ยวกับการวางแผน การแก้ปัญหา และการประเมินลักษณะความรู้ที่จะนำเสนอในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จะมีความแตกต่างกันไป นักออกแบบการสอน จึงต้องพิจารณาและออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ให้สอดคล้องกัน

2.3.2 การเลือกวิธีการนำเสนอ ขั้นตอนนี้รวมถึง จะเป็นการรวมเอาความคิด ที่มีในระยะพัฒนาความคิด รวมทั้งความสามารถ หรือข้อจำกัดเงื่อนไขของการใช้สื่อ และข้อมูลของผู้เรียน ที่ทราบรวมถึงประเภทของการเรียนรู้ที่จะนำเสนอในบทเรียน และขั้นตอน และทักษะที่ผู้เรียนจำเป็นต้องมีมาจัดระบบความคิด ให้กับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจะต้องมีการออกแบบลำดับ (Sequence) ของเนื้อหาที่ดี และจะมีรูปร่างหน้าตาดีอย่างไร มีการออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้ระหว่างผู้เรียนกับตัวบทเรียนอย่างไร เพื่อสร้างต้นแบบให้เห็นชัดเจนพื้นฐานความรู้สำหรับการออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์จะเกี่ยวข้องกับทฤษฎีการออกแบบ เช่น

1) แบบจำลองของ Keller ที่เรียกว่า Keller's ARCS Model ซึ่งเป็นแบบจำลองที่เป็นหลักการออกแบบหน้าจอของบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยอาศัยทฤษฎี และหลักการทางจิตวิทยา

เกี่ยวกับแรงจูงใจของผู้เรียน ได้แก่ ความสนใจ (Attention) ความเชื่อมโยง (Relevance) ความมั่นใจ (Confidence) และความพึงพอใจ (Satisfaction)

2) การออกแบบตามหลักการของ Gagne 9 ขั้นตอน ได้แก่ การเร้าความสนใจ การแจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ การทบทวนความรู้เดิม การนำเสนอสารสนเทศใหม่ การชี้แนะการเรียนรู้ การสร้างและกระตุ้นการตอบสนองของผู้เรียน การให้ข้อมูลป้อนกลับ การทดสอบความรู้ และการสรุปและการถ่ายโยงความรู้

3) หลักการการเรียนรู้มีลำดับเดียว ของ Mayer เช่น หลักการซ้ำซ้อน หลักการรับรู้สองช่องทาง เป็นต้น

นอกจากนี้ ในขั้นตอนนี้ควรมีการระบุชนิดของสื่อ ที่จะทำเป็นบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ให้ชัดเจน เนื่องจากในเชิงเทคนิคการผลิตนั้น อาจมีข้อแตกต่างกันบ้างในการผลิต และจัดทำ เช่น การออกแบบและผลิตบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในลักษณะของเว็บ ซึ่งเอื้อต่อการนำเสนอเนื้อหาในหนึ่งหน้าจอที่ยาว ๆ และให้ผู้เรียนเลื่อนหน้าจออ่านได้ และสามารถสร้างหน้าจอใหม่ที่ซ้อนขึ้นมาได้ แตกต่างจากการออกแบบในลักษณะของบทเรียนที่จัดทำด้วยโปรแกรมอื่น ๆ ที่นำเสนอให้มีการเคลื่อนไหวได้ เช่น MS-PowerPoint ,Adobe Flash ซึ่งมักจะออกแบบให้เนื้อหา และปฏิสัมพันธ์ต่าง ๆ อยู่ภายใน 1 หน้าจอเท่านั้น ไม่นิยมการเลื่อนอ่านหน้าจอ หรือการออกแบบหน้าจอด้วยโปรแกรมจัดทำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สำเร็จรูป เช่น MS-Producer Accelerant, Adobe Presenter เป็นต้น ซึ่งมีการออกแบบหน้าจอสำเร็จรูปแบบต่าง ๆ ไว้ให้เลือกใช้

2.3.3 การออกแบบ และการประเมิน ในขั้นตอนนี้คือ การออกแบบ และเขียนผังงาน ซึ่งเป็นแผนภูมิ แสดงขั้นตอน การจัดทำบทภาพ ที่เรียกว่าสตอรี่บอร์ด และการประเมินผังงาน และสตอรี่บอร์ดก่อนดำเนินการผลิตจริง สำหรับการจัดทำผังงาน นั้นเป็นการกล่าวถึงสิ่งที่จะปรากฏในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ออกมาให้ชัดเจนว่า ผู้เรียนจะพบเจออะไร ได้เรียนและฝึกอะไร ลักษณะการเขียนผังงาน จึงเป็นการแสดงหน้าจอในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แต่ละชั้น เช่น หน้าแรกแนะนำบทเรียน หน้าสองระบุวัตถุประสงค์ หน้าสามแนะนำการใช้เมนู หน้าสี่เข้าสู่เมนูหลัก เพื่อให้ผู้เรียนเลือกเรียน หน้าห้าคือเนื้อหาที่ผู้เรียนได้เลือก อาจเป็นหัวข้อเนื้อหาที่ 1 หรือหัวข้อเนื้อหาที่ 2 หรืออาจเป็นแบบทดสอบขึ้นอยู่กับการออกแบบเมนูของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ส่วนการจัดทำสตอรี่บอร์ดนั้น เป็นการนำเสนอรูปร่างหน้าตาของหน้าจอคอมพิวเตอร์ และสิ่งที่จะนำเสนอ ในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในแต่ละ

ละหน้าจอ สตอรี่บอร์ดจึงเปรียบเสมือนพิมพ์เขียว ของงานที่จะนำไปดำเนินการพัฒนา และผลิต องค์ประกอบของสตอรี่บอร์ด แบ่งเป็น 2 ส่วนได้แก่ ส่วนที่แสดงภาพ และส่วนที่เป็นข้อความ ซึ่ง จะเป็นการอธิบายส่วนต่าง ๆ ในภาพให้ชัดเจนมากขึ้น เช่น ส่วนของเนื้อหาที่เป็นตัวอักษร ภาพกราฟิก เสียงบรรยาย เสียงประกอบจุดเชื่อมต่อ หรือปฏิสัมพันธ์ที่จะเกิดขึ้นบนหน้าจอ

ในขั้นตอนนี้ นักออกแบบการสอน จำเป็นต้องทำงานประสานกับทางผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา ซึ่งอาจเป็นการประสานงาน ตั้งแต่เริ่มต้น เพื่อหาแนวคิด วิธีการนำเสนอเนื้อหา ในบทเรียนร่วมกัน ซึ่งเมื่อได้ร่างแบบเป็นสตอรี่บอร์ดแล้ว ก็จำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา ได้ตรวจสอบ และ ประเมินด้วย ซึ่งรวมถึงการประเมินเกี่ยวกับเขียนและตรวจสอบภาพและตัวอักษรที่ปรากฏ เพื่อให้ ได้สตอรี่บอร์ด ที่มีวิธีการนำเสนอ ที่ชัดเจนสอดคล้อง

ระยะที่ 3 การพัฒนา (Development)

ระยะการพัฒนานี้ จะเป็นการรวมขั้นการพัฒนา และการประเมินไว้ด้วยกัน เนื่องจากถือว่าการประเมินเป็นขั้นตอนหนึ่งของการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ให้สมบูรณ์ ในการพัฒนานี้ เป็นการ ดำเนินการผลิตคอร์สแวร์ ตามที่ได้ออกแบบสตอรี่บอร์ด และกำหนดเงื่อนไขทางด้านการผลิตไว้ แล้วนั้น ควรมีการจัดทำปฏิทินงาน แบ่งตามลักษณะงานที่จะต้องดำเนินการของทีมงานที่จะจัดทำ ได้แก่ การออกแบบภาพ และกราฟิก การบันทึกเสียง การร้อยเรียงด้วยโปรแกรม เช่น Authorware, Adobe Flash, Adobe Dreamweaver เป็นต้น หรือ โปรแกรมฟรีแวร์ เช่น Elearning XHTML Editor (EXE) และ CourseLab เป็นต้น

เมื่อดำเนินการพัฒนาแล้ว จะต้องประเมินและปรับปรุงบทเรียน เป็นการทดลองก่อนการ นำไปใช้ โดยเป็นการนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ผลิตเสร็จแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน และทดลองใช้ กับกลุ่มเป้าหมาย เพื่อให้ได้ข้อเสนอแนะ ไปปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น การประเมิน ดำเนินการแบ่ง ออกเป็น 2 ขั้น คือ การประเมินในระหว่างขั้นตอนการพัฒนา (Formative evaluation) ซึ่งจำเป็นต้อง มีการประเมินระหว่างการพัฒนาอยู่เรื่อย ๆ ก่อนการดำเนินการผลิตให้แล้วเสร็จ เช่น การประเมิน ความสอดคล้อง และความสัมพันธ์ ระหว่างการใช้ภาพประกอบ และเนื้อหา การประเมินความ ถูกต้องของเนื้อหาสาระของข้อความตัวอักษร ภาพ และเสียงที่ปรากฏ สำหรับการประเมินหลังจาก พัฒนาเสร็จเรียบร้อยแล้ว (Summative evaluation) จะเป็นการวัดและประเมินผลผลลัพธ์การเรียนรู้ของ ผู้เรียนว่ามีสัมฤทธิ์ผล ตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้หรือไม่

2. ขั้นตอนการประเมินความเหมาะสม ของแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียน มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความเหมาะสมแบบจำลอง คือ แบบประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ ใช้ประเมินบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง เพื่อหาความเหมาะสมของการพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ จากผู้เชี่ยวชาญ และนำข้อมูลที่ได้จากการทำสนทนากลุ่ม ร่วมกันมาสร้างเป็นแบบประเมินความเหมาะสม จากผู้เชี่ยวชาญและนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของแบบ ก่อนนำไปพัฒนาเป็นสื่อแบบจำลองโลกเสมือนจริงสำหรับบทเรียน โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ดังนี้

ระดับคะแนน 5	หมายถึงความเหมาะสมอยู่ในระดับ	มากที่สุด
ระดับคะแนน 4	หมายถึงความเหมาะสมอยู่ในระดับ	มาก
ระดับคะแนน 3	หมายถึงความเหมาะสมอยู่ในระดับ	ปานกลาง
ระดับคะแนน 2	หมายถึงความเหมาะสมอยู่ในระดับ	น้อย
ระดับคะแนน 1	หมายถึงความเหมาะสมอยู่ในระดับ	น้อยที่สุด

วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการในการประเมินความเหมาะสมแบบจำลอง

ผู้วิจัยจะดำเนินการสร้างเครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัย โดยจะมีขั้นตอน เริ่มตั้งแต่การพัฒนาการสร้าง การทดสอบ และการประเมินผลเครื่องมือ สำหรับเครื่องมือในการวิจัย เพื่อการพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ มีรายละเอียดในการสร้างและการพัฒนา ดังนี้ คือ

1. นำแบบจำลองโลกเสมือนจริง ที่ได้มาจากการสนทนากลุ่ม การวิเคราะห์ องค์ประกอบ, การออกแบบจำลองโลกเสมือนจริง ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อนำมาสร้างเป็นแบบประเมิน ในลักษณะสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ ในการประเมินความเหมาะสม สำหรับการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์แบบจำลองโลกเสมือนจริง

โดยการตรวจสอบจากคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ดังนี้

ค่าน้ำหนัก 5	หมายถึงความเหมาะสมอยู่ในระดับ	มากที่สุด
ค่าน้ำหนัก 4	หมายถึงความเหมาะสมอยู่ในระดับ	มาก
ค่าน้ำหนัก 3	หมายถึงความเหมาะสมอยู่ในระดับ	ปานกลาง
ค่าน้ำหนัก 2	หมายถึงความเหมาะสมอยู่ในระดับ	น้อย
ค่าน้ำหนัก 1	หมายถึงความเหมาะสมอยู่ในระดับ	น้อยที่สุด

2. นำต้นแบบของแบบประเมินความเหมาะสม โดยผู้เชี่ยวชาญในการหาความเหมาะสมของการพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริงที่ร่างไว้ ไปให้ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบ และทำการปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำ

3. นำแบบประเมินความเหมาะสมความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ ในการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบจำลองโลกเสมือนจริง ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านโลกเสมือนจริงทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา และด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 6 คน ทำการประเมินตามแบบประเมินสอบถามความเหมาะสม

4. หลังจากผู้เชี่ยวชาญ ประเมินความเหมาะสม ตามแบบประเมินความเหมาะสม ในการพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริงเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัย จึงนำข้อมูลที่ได้นำมาคำนวณด้วยวิธีการทางสถิติ เพราะข้อมูลที่ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ในแต่ละคนนั้นจะไม่สามารถมองเห็นภาพรวมของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด ดังนั้น จึงต้องนำวิธีการทางสถิติมาใช้ในการบรรยายภาพรวมของข้อมูลทั้งหมด โดยวิธีการทางสถิติดังกล่าว เรียกว่า การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง เป็นการหาค่ากลางเพียงค่าเดียวบรรยายข้อมูลทั้งหมด (สุวิมล ติรกันันท์, 2546) แต่เนื่องจากการใช้วิธีวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง มีวิธีการหลายวิธี การจะเลือกใช้วิธีการคำนวณแบบใดนั้น จะต้องขึ้นอยู่กับการกระจายของข้อมูล และวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้ที่สำคัญ เพื่อให้ผลที่ออกมามีความเชื่อมั่น น่าเชื่อถือได้ (ล้วน และ อังคณา สายยศ, 2540) สำหรับ สุรินทร์ นิยมางกูร(2548) และบุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2543) กล่าวว่า การใช้วิธีวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางให้เหมาะสมกับข้อมูลมีข้อควรพิจารณาสำคัญ ดังนี้ คือ

4.1 ระดับการวัดตัวแปร ถ้าข้อมูลเป็นข้อมูลแบบจัดอันดับ วิธีการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางที่เหมาะสม คือ มัธยฐาน หรือ ฐานนิยม

4.2 ลักษณะการแจกแจงข้อมูล เนื่องจากข้อมูล ที่ได้เป็นข้อมูลที่มีการแจกแจงไม่สมมาตร โดยข้อมูลส่วนใหญ่มีค่าใกล้เคียงกัน แต่มีเพียง 2-3 ค่า ที่มีค่าผิดปกติ หรือแตกต่างไปจากค่าอื่นมาก ๆ ดังนั้น ควรใช้มัธยฐาน (Median) ในการบรรยายตัวแทนของข้อมูล

4.3 หลังจากประเมินแบบสอบถามความคิดเห็น เพื่อหาความเหมาะสมของการพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริง โดยเลือกใช้วิธีการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง ใช้ค่ามัธยฐาน ในการวิเคราะห์ข้อมูลแล้ว จะได้แบบจำลองบทเรียนโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

5. นำมาออกแบบ บทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์จำลองโลกเสมือนจริง และวางแผนการนำเสนอในรูปแบบของแผนภูมิสายงาน (Flow Chart) เพื่อแสดงการเชื่อมโยงบทเรียน ในแต่ละส่วนที่แสดงถึงความสัมพันธ์ และการดำเนินเรื่องการเรียนรู้การสอน

การวิเคราะห์ข้อมูล จากหลักการในการเลือกใช้วิธีการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางดังกล่าว เบื้องต้นเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัย จึงใช้การวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติค่ามัธยฐาน โดยผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์กลางค่าระดับไว้ที่ระดับ 5 โดยมีเกณฑ์ค่าเฉลี่ยของระดับความเหมาะสมในการใช้แบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ สามารถนำไปใช้จริง ดังนี้

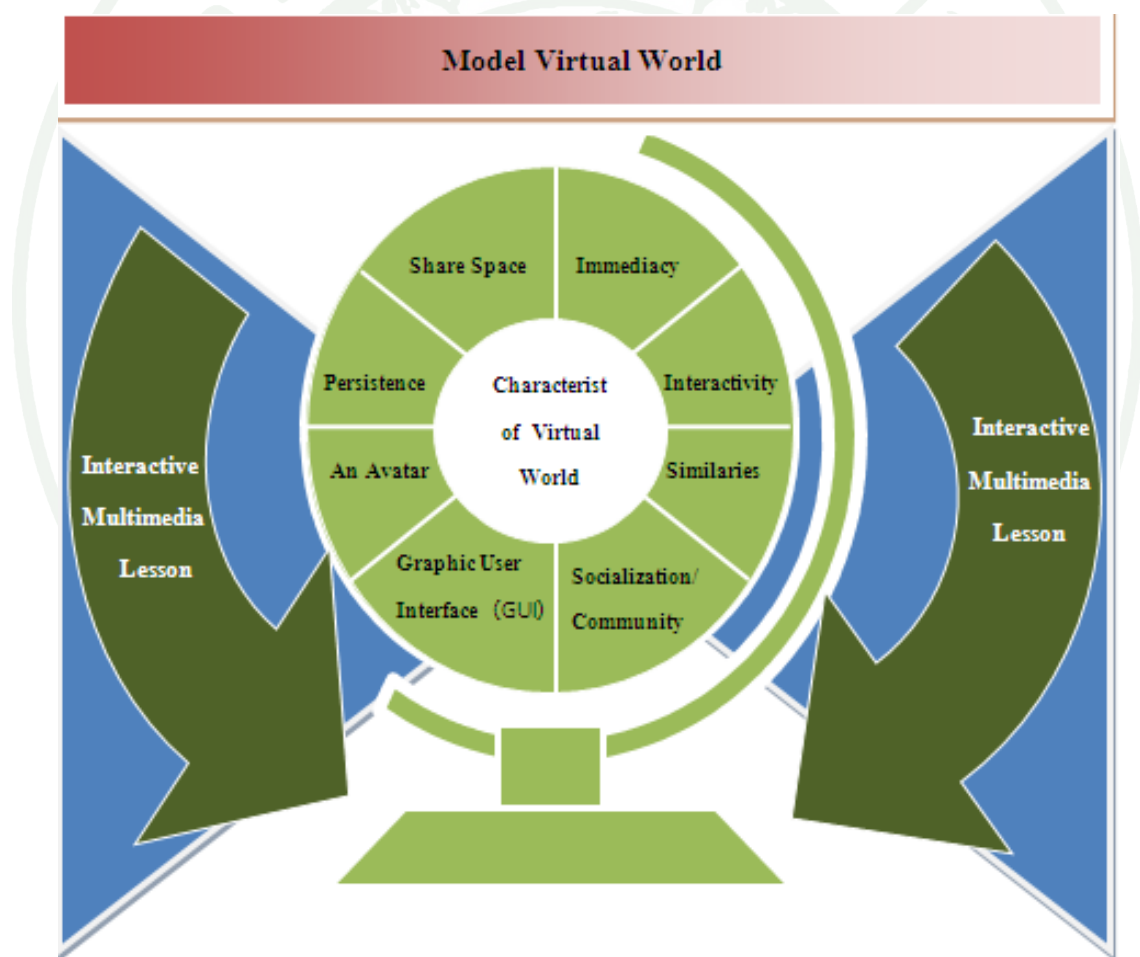
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51 – 5.00 ความเหมาะสมอยู่ในระดับ	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51 – 4.50 ความเหมาะสมอยู่ในระดับ	มาก
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51 – 3.50 ความเหมาะสมอยู่ในระดับ	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51 – 2.50 ความเหมาะสมอยู่ในระดับ	น้อย
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 - 1.50 ความเหมาะสมอยู่ในระดับ	น้อยที่สุด

เกณฑ์ค่าเฉลี่ยที่มีรูปแบบที่เหมาะสม ควรอยู่ในระดับค่าเฉลี่ยเท่ากับหรือมากกว่า 3.5 หมายความว่าผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ในการนำไปใช้จริง อยู่ในระดับ มาก และมากที่สุด

เมื่อผ่านกระบวนการขั้นสุดท้ายของการหาแบบจำลอง จากประเมินความเหมาะสม ได้แบบจำลองที่มีการปรับแก้ ดังนี้

สรุปผลขั้นสุดท้ายที่ได้แบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ดังภาพนี้

แบบจำลองโลกเสมือนจริงสำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์
(VWs_GAINSIMP)



ภาพที่ 14 รูปแบบแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

สรุปผลการพัฒนา บทเรียนบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ตามรูปแบบจำลองโลกเสมือนจริง ประกอบด้วยองค์ประกอบ ดังต่อไปนี้

1. องค์ประกอบความเป็นมัลติมีเดีย คือ การใช้คอมพิวเตอร์สื่อความหมายโดยการผสมผสานสื่อหลายชนิด เช่น ข้อความ กราฟภาพศิลป์ เสียง ภาพเคลื่อนไหว และวิดีโอ เป็นต้น ถ้าผู้ใช้สามารถควบคุมสื่อเหล่านี้ให้แสดงออกมาตามต้องการได้ พร้อมการมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ที่ได้เสนอไว้ว่าการมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ควรจะกำหนดให้ผู้เรียน ได้มีการปฏิสัมพันธ์ไว้ทั้งหมด 3 รูปแบบ คือ การติดต่อกันระหว่างครูและผู้เรียน การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับโปรแกรมที่จัดไว้ การปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับโปรแกรมที่จัดไว้

2. ประกอบไปด้วยคุณลักษณะด้านโลกเสมือนจริง Steven (2009, อ้างถึงใน Smart, Cascio & Paffendorf, 2007), Bartle, R. (2004). มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้ 1) Shared Space - many การเข้าไปใช้ระบบได้พร้อม ๆ กันในเวลาเดียวกัน 2) GUI การติดต่อสื่อสารกับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยผ่านทางภาพในรูปแบบทั้ง 2 และ 3 มิติ 3) Immediacy ผู้เรียนรู้สึกใกล้ชิดกับระบบ สัมผัสได้ถึงความรู้สึก มีการตอบสนองเกิดขึ้นทันที 4) Interactions การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้กับวัตถุที่อยู่ในสภาพแวดล้อม 3 มิติ 5) Persistence การมีอยู่ของข้อมูลในโลกเสมือนจริงจะยังคงอยู่แม้มิได้เข้าสู่ระบบ 6) Socialization/Community ส่งเสริมให้เกิดการรวมกลุ่มของผู้เรียน 7) Similarities มีรูปแบบการจำลองโลกเสมือนจริง 8) An avatar มีการสร้างสิ่งแทนตัวตน เช่น ตัวละคร หรือก๊อ

ขั้นตอนที่ 3 พัฒนาและทดลองสื่อ ตามรูปแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ

โดยมีวิธีการในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

ทำการพัฒนาสื่อตามรูปแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ที่ผ่านการประเมิน การพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริง ที่มีความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ โดยมีขั้นตอนการพัฒนาสื่อ ดังนี้

1. การสร้างสื่อที่พัฒนาตามแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดีย ปฏิสัมพันธ์

2. การประเมินคุณภาพสื่อที่พัฒนาตามแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียน มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

3. การหาประสิทธิภาพสื่อที่พัฒนาตามแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียน มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ กับกลุ่มทดลอง

1. การสร้างสื่อที่พัฒนาตามแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดีย ปฏิสัมพันธ์

เครื่องมือที่ใช้ในสร้างสื่อ

การวิจัยในครั้งนี้ใช้เครื่องมือในการสร้างสื่อดังนี้

1. การประเมินความสอดคล้องของเนื้อหาบทเรียน เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ โดยการ วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

2. การวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ด้านค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างสื่อ

1. เตรียมเนื้อหาวิชาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ที่ได้ผ่านการประเมินหาค่าความ สอดคล้องของเนื้อหา จากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา มาใช้ในการเขียนสคริปต์

2. เขียนสคริปต์ ออกแบบสื่อตามแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดีย ปฏิสัมพันธ์ เพื่อกำหนดรายละเอียดของเนื้อหา รูปภาพ กราฟิก และภาพเคลื่อนไหว ในการจัดสร้าง บทเรียนในแบบจำลองโลกเสมือนจริง เพื่อการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หลังจากนั้นนำบทสคริปต์ที่ได้ มาให้โปรแกรมเมอร์

3. เขียนโปรแกรมเพื่อการพัฒนาสื่อ โดยส่วนที่เป็น Learning Management System (LMS) การเขียนในรูปแบบเว็บไซต์ผ่านโปรแกรม Dreamweaver และใช้ภาษา php พัฒนาส่วนโปรแกรมที่เป็น การจำลอง (Simulation) จะใช้โปรแกรมunity, 3D, Flash, Java, และโปรแกรมอื่นที่เกี่ยวข้อง

4. การประเมินความสอดคล้อง ของเนื้อหาบทเรียนจากผู้เชี่ยวชาญ และการวิเคราะห์ค่า ความยากง่าย (p) ด้านค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5. นำสื่อแบบจำลองโลกเสมือนจริง ที่สร้างเสร็จแล้วไปจัดเก็บไว้ในเครื่องบริการแม่ข่าย (Server) และให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา และสื่อ การสอน จำนวน 5 คน ทำการประเมินคุณภาพสื่อ และนำมาปรับปรุงแก้ไขสื่อจนเป็นที่พอใจ แล้ว จึงนำไปทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อ

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่มีต่อสื่อโลกเสมือนจริง สำหรับ บทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบ ที่สร้างขึ้น เพื่อมั่งวัดความรู้ของ ผู้เรียนหลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาจากสื่อ โลกเสมือนจริงจบเรียบร้อยแล้ว โดยมีวิธีการสร้าง ดังนี้

ขั้นตอนการพัฒนาและออกแบบ

1. ศึกษาคำอธิบายรายวิชา และวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในรายวิชา จากตำรา และเอกสาร การสอน โดยเนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ มีจำนวน 4 เรื่อง ได้แก่

- บทที่ 1 เรื่อง Input Device

- บทที่ 2 เรื่อง Processor
- บทที่ 3 เรื่อง Output Device
- บทที่ 4 เรื่อง Storage Device

2. สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อเป็นการกำหนดความสัมพันธ์ ระหว่างพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์กับเนื้อหาวิชาของรายวิชานั้น โดยตารางวิเคราะห์หลักสูตร จะวิเคราะห์ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่สร้างขึ้น สามารถวัดได้ตรงตามเนื้อหา (content validity), มีความเที่ยงตรงตามหลักสูตร (curricular validity) และเที่ยงตรง ตามความมุ่งหมาย (validity by definition) ซึ่งประเด็นเหล่านี้ นับว่ามีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ในการสร้างแบบทดสอบ (ไพศาล หวังพานิช, 2523; กังวล เทียนกันต์เทศน์, 2536; ล้วน และ อังคณา สายยศ, 2539; ภัทรา นิกมานนท์, 2540) โดยผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์หลักสูตรวัดตามพฤติกรรมการเรียนรู้ ด้านพุทธิพิสัย (cognitive domain) ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม (Bloom) ไว้ 6 ระดับ ได้แก่ ระดับความรู้ ความจำ (Knowledge), ระดับความเข้าใจ (Comprehension), ระดับการนำไปใช้ (Application), ระดับการวิเคราะห์ (Analysis), ระดับการสังเคราะห์ (Synthesis), และระดับประเมินค่า (Evaluation) ดังแสดงรายละเอียดในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ดังนี้

ตารางที่ 3 ตารางวิเคราะห์หลักสูตร ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bloom มี 6 ระดับ

เนื้อหา	จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม						รวม (ข้อ)
	ระดับ	ระดับ	ระดับการ	ระดับการ	ระดับ	ระดับ	
	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	การ สังเคราะห์	ประเมิน ค่า	
1. Input Device	14	5	3	0	0	0	22
2. Processor	14	4	4	0	0	0	22
3. Output Device	15	4	4	0	0	0	23
4. Storage Device	13	4	6	0	0	0	23
รวม	0	0	0	0	0	0	90

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเป็นแบบทดสอบชนิดปรนัยแบบ 4 ตัวเลือก ข้อสอบแต่ละข้อ จะมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยสร้างให้ครอบคลุมทุกวัตถุประสงค์ และเนื้อหาการเรียนรู้ ตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัย

ต้องการข้อสอบจำนวน 40 ข้อ แต่ในเบื้องต้นได้สร้างข้อสอบมากกว่า ที่ต้องการจริง 70% คิดเป็นจำนวน 90 ข้อ บุญชม ศรีสะอาด (2535) ได้เสนอแนะว่า การออกข้อสอบควรมีมากกว่า ที่ต้องการจริงไม่ต่ำกว่า 25%

ขั้นตอนการประเมินผล

4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 100 ข้อ ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา ผ่านการหาคุณภาพด้านความเที่ยงตรงของเนื้อหา ตรวจสอบในด้านการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และเหลือจำนวน 90 ข้อ

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปหาคุณภาพด้านความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโท หรือเอก และมีประสบการณ์เป็นผู้สอน หรือผู้วิจัยในสาขาที่เกี่ยวข้องกับวิชาคอมพิวเตอร์ จำนวน 5 คน พิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อวัดได้ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยใช้วิธีของ โรวินลลี (Rovinelli) และ แฮมเบิลตัน (R.K. Hambleton) โดยมีการให้คะแนนข้อสอบ ในแต่ละข้อ ดังนี้ คือ

- +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นสามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้จริง
- 1 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นสามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์
- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นไม่สามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

หลังจากนั้นจึงนำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา มาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC)

$$\text{ตามสูตร IOC} = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้อง มีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1

$$\frac{\sum R}{N} \text{ หมายถึง ผลรวมผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ}$$

$$N \text{ หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ}$$

หากค่า IOC มีค่าเท่ากับ หรือมากกว่า 0.5 แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นมีความเที่ยง สามารถวัดได้ตามวัตถุประสงค์

หากค่า IOC มีค่าน้อยกว่า 0.5 แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นต้องตัดทิ้ง เพราะไม่สามารถวัดได้ตามวัตถุประสงค์

ซึ่งผลจากการพิจารณา ความสอดคล้องทางด้านเนื้อหาของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ผลการประเมินในทุกข้อคำถาม มีความเหมาะสม จำนวน 90 ข้อ จาก 100 ข้อ และใช้ไม่ได้ประมาณ 10 ข้อ เนื่องจากมีบางข้อ ที่คำถามซ้ำซ้อนกัน และมีบางข้อคำถามกำกวม

ขั้นตอนการทดสอบ

6. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ได้หาคุณภาพด้านความเที่ยงตรงของเนื้อหาเรียบร้อยแล้วไปทดสอบหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) กับนักศึกษาคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป EVANA ในการวิเคราะห์ โดยใช้เทคนิค 27%

6.1 ค่าความยากง่าย (p) ที่ถือว่าผ่านเกณฑ์ ควรมีค่าอยู่ระหว่าง 0.20-0.80

6.2 ค่าอำนาจจำแนก (r) ที่ถือว่าผ่านเกณฑ์ ควรมีค่า 0.20 ขึ้นไป

6.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ ควรมีค่า 0.60 ขึ้นไป

7. นำแบบทดสอบที่ได้วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งหมด โดยใช้สูตร K-R 20 ด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบ Evana วิเคราะห์โดยใช้เทคนิค 27% ผลการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ ซึ่งผู้วิจัยคำนวณได้ 0.74

8. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้ว ไปใช้ในส่วนที่เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน โดยเป็นข้อสอบชุดเดียวกัน แต่ทำการสลับข้อและตัวเลือก แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) และแบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test) เป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 90 ข้อ

การสร้างแบบประเมินความสอดคล้องด้านเนื้อหา ที่ใช้ในแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

แบบประเมินความสอดคล้องด้านเนื้อหา ที่ใช้ในแบบจำลองโลกเสมือนจริง เพื่อการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สร้างขึ้นเป็นแบบประเมิน ที่ต้องการทราบความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา เพื่อทำการประเมินว่าเนื้อหาที่นำมาใช้ในบทเรียน มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยมีวิธีการสร้างแบบประเมิน ดังนี้

ขั้นตอนการพัฒนาและออกแบบ

1. ศึกษาคำอธิบายรายวิชาและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ในรายวิชาจากตำรา และเอกสารการสอน โดยเนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ มีจำนวน 4 เรื่อง ได้แก่

- บทที่ 1 เรื่อง Input Device
- บทที่ 2 เรื่อง Processor
- บทที่ 3 เรื่อง Output Device
- บทที่ 4 เรื่อง Storage Device

2. ทำการสังเคราะห์เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองจากตำรา และเอกสารการสอน

3. หลังจากนั้น จึงจัดทำเป็นร่างแบบประเมินความสอดคล้องด้านเนื้อหา ที่ใช้ในบทเรียนโลกเสมือนจริง เพื่อการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แล้วนำไปให้ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัด และประเมินผลการศึกษา ตรวจสอบในด้านการสร้างแบบประเมิน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนการประเมินผล

นำแบบประเมินความสอดคล้องด้านเนื้อหา ที่ใช้ในบทเรียนโลกเสมือนจริง เพื่อการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปหาคุณภาพด้านความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ที่สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโท หรือเอก และมีประสบการณ์เป็นผู้สอน หรือผู้วิจัย ในสาขาที่เกี่ยวข้อง กับวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการทางธุรกิจ (BCS222) จำนวน 5 คน พิจารณาว่าเนื้อหาในแต่ละเรื่องสามารถวัด ได้ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยใช้วิธีของโรวินELLI (Rovinelli) และ แฮมเบิลตัน (R.K. Hambleton) โดยมีการให้คะแนนข้อคำถาม ในแต่ละข้อดังนี้ คือ

- +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นสามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้จริง
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นสามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์
- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้น ไม่สามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

หลังจากนั้นจึงนำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ ทางด้านเนื้อหา มาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC)

$$\text{ตามสูตร IOC} = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	IOC	หมายถึง	ดัชนีความสอดคล้อง มีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1
	$\frac{\sum R}{N}$	หมายถึง	ผลรวมผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
	N	หมายถึง	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

หากค่า IOC มีค่าเท่ากับ หรือมากกว่า 0.5 แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นมีความเที่ยง สามารถวัดได้ตามวัตถุประสงค์

หากค่า IOC มีค่าน้อยกว่า 0.5 แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นต้องตัดทิ้ง เพราะไม่สามารถวัดได้ตามวัตถุประสงค์

2. การประเมินคุณภาพสื่อที่พัฒนา ตามแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียน มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินคุณภาพสื่อ

การวิจัยในครั้งนี้ใช้เครื่องมือในการพัฒนา และทดลองสื่อ ดังนี้

1. แบบประเมินคุณภาพสื่อด้านเนื้อหา เพื่อทำการประเมินว่าเนื้อหาที่นำมาใช้ ในบทเรียน มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ การออกแบบสื่อ เทคนิคการออกแบบสื่อ การใช้ภาษาและตัวอักษร
2. แบบประเมินคุณภาพสื่อด้านสื่อการสอน การออกแบบหน้าจอ ตัวอักษร สี เสียง การจัดการบทเรียน การโต้ตอบ และการเชื่อมโยง และคุณลักษณะตามแบบจำลองโลกเสมือนจริง

การสร้างแบบประเมินคุณภาพสื่อสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินสื่อโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ สำหรับผู้เชี่ยวชาญที่สร้างขึ้นเป็นแบบประเมิน ที่ใช้ในการประเมินคุณภาพสื่อเพื่อต้องการทราบความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญทางด้านโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ โดยมีวิธีการสร้าง ดังนี้

ขั้นตอนการพัฒนาและการออกแบบ

1. ศึกษาประเด็นหัวข้อคำถาม ที่จะสร้างเป็นแบบประเมินคุณภาพสื่อ และการประเมินการเรียนการสอนบนเว็บจากหนังสือ เอกสารงานวิจัย และข้อมูลจากการสืบค้นบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยจึงได้นำแนวคิดของ McKinney et al. (2002) ที่ได้กำหนดขอบเขตของคุณภาพของข้อมูลสารสนเทศ และกำหนดขอบเขตของคุณภาพของระบบไว้ ซึ่งประเด็นที่ทำการรวบรวมมีหัวข้อ ดังนี้

1.1 ความถูกต้องแม่นยำ

1.2 เนื้อหา

1.3 ด้านรูปแบบ

1.3.1 ด้านรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียน

1.3.2 ด้านความเหมาะสมของตัวอักษร ภาพประกอบเนื้อหาและภาพเคลื่อนไหว (Video Clips)

1.3.3 ด้านการเชื่อมโยง และมีปฏิสัมพันธ์กับข้อมูลภายในบทเรียน

1.3.4 ด้านความเหมือนจริงภายในบทเรียน

1.3.5 ช่วงเวลาการเผยแพร่ข้อมูล

1.3.6 ความง่ายต่อการใช้งาน

2. นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ และสร้างเป็นแบบประเมินสื่อ และทำการกำหนดมาตราประมาณค่าของแบบสอบถาม ซึ่งแบบประเมินคุณภาพในการวิจัยครั้งนี้ ใช้มาตราประมาณค่าตามวิธีการของ บุญชม ศรีสะอาด (2535) 5 ระดับ คือ

ค่าน้ำหนัก 5	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับดีมาก
ค่าน้ำหนัก 4	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับดี
ค่าน้ำหนัก 3	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับ ปานกลาง
ค่าน้ำหนัก 2	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับพอใช้
ค่าน้ำหนัก 1	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับควรปรับปรุง

โดยมีเกณฑ์การตัดสิน ระดับเกณฑ์ค่าเฉลี่ยที่ใช้วัดระดับคุณภาพ ที่มีต่อบทเรียนมีดังนี้
ปฏิสัมพันธ์ ควรอยู่ในระดับค่าเฉลี่ยเท่ากับ หรือมากกว่า 3.5 ขึ้นไป

3. นำต้นแบบของแบบประเมินสื่อโลกเสมือนจริงที่ร่างไว้ ไปให้ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ทำการตรวจสอบ และทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ จนได้แบบประเมินที่เหมาะสม

4. ผู้วิจัยได้นำแบบประเมิน สื่อโลกเสมือนจริงที่ได้ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา และด้านสื่อการสอน แล้วไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อใช้ในการประเมินคุณภาพสื่อต่อไป

การประเมินหาประสิทธิภาพสื่อที่พัฒนา ตามรูปแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ดังนี้

1. หลังจากทำการพัฒนาสื่อโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ตามแนวทางการพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ในขั้นตอนการสร้างสื่อแล้ว

2. นำแบบประเมินคุณภาพสื่อ สำหรับผู้เชี่ยวชาญสำหรับการประเมินคุณภาพสื่อโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ที่ผู้วิจัยพัฒนา มาใช้ในการประเมินหาคุณภาพสื่อ ดังนี้

2.1 นำแบบประเมินคุณภาพเครื่องมือ สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ประกอบด้วยหัวข้อในการประเมินเกี่ยวกับเนื้อหา ลักษณะของภาพประกอบเนื้อหา ด้านภาษาที่ใช้ ด้านแบบทดสอบ

2.2 นำแบบประเมินคุณภาพเครื่องมือ สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตสื่อการสอน ประกอบด้วยหัวข้อ ในการประเมินเกี่ยวกับเนื้อหา การออกแบบหน้าจอ ตัวอักษร สี เสียง การจัดการบทเรียน การเชื่อมโยง และรูปแบบโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

3. ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินคุณภาพของสื่อโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ด้วยแบบประเมินผู้เชี่ยวชาญ ทำหน้าที่ในการประเมิน และให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงรูปแบบสื่อโลกเสมือนจริง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นก่อนที่ จะนำไปทดลองจริง เพื่อหาคุณภาพ

ของสื่อ โดยนำสื่อที่ผู้วิจัยสร้างเสร็จแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน มีผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 3 ด้าน ได้แก่

3.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิที่สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโท หรือเอก ในสาขาเทคโนโลยีการศึกษา หรือ สาขาที่เกี่ยวข้อง มีความรู้ และประสบการณ์เกี่ยวกับการออกแบบบทเรียนโลกเสมือนจริง จำนวน 1 คน

3.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิที่สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโท หรือเอก และมีประสบการณ์เป็นผู้สอน หรือผู้วิจัยในสาขาที่เกี่ยวข้องกับวิชาคอมพิวเตอร์ จำนวน 2 คน

3.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโท หรือเอก ในสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือ สาขาที่เกี่ยวข้อง และมีความรู้ ประสบการณ์เกี่ยวกับการออกแบบ บทเรียนโลกเสมือนจริง จำนวน 2 คน

4. ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินคุณภาพสื่อโลกเสมือนจริง ตามแบบประเมินข้างต้น และผู้วิจัยนำไปปรับปรุงแก้ไขจนเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จึงนำสื่อไปทดสอบ เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจต่อไป

3. การหาประสิทธิภาพสื่อที่พัฒนาตามแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียน มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ กับกลุ่มทดลอง

การประเมินหาประสิทธิภาพสื่อที่พัฒนา ตามรูปแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ดังนี้

เกณฑ์การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพสื่อโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

ผู้วิจัยได้นำสื่อ ที่ผ่านการประเมินหาคุณภาพ จากผู้เชี่ยวชาญแล้ว มาทำการทดสอบหาประสิทธิภาพสื่อกับกลุ่มทดลอง โดยผู้วิจัยใช้เกณฑ์ 80/80 ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537) เพื่อหาประสิทธิภาพสื่อ คือ

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยของจำนวนคำตอบ ที่ผู้เรียนตอบถูกจากการทำแบบฝึกหัด โดยคิดเป็นร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยของจำนวนคำตอบ ที่ผู้เรียนตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยคิดเป็นร้อยละ 80

กลุ่มทดลอง

กลุ่มนักศึกษาที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ภาคเรียนปกติ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของเนื้อหา และความเข้าใจในการใช้สื่อ โดยทำการทดลอง 3 ครั้ง ดังต่อไปนี้

1. การทดลองครั้งที่ 1 โดยทดลองใช้สื่อโลกเสมือนจริง กับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ภาคปกติ ภาคการศึกษาที่ 2/2555 ที่มีผลการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อนจำนวน 9 คน ผู้วิจัยได้สังเกต และจดบันทึกผลการทดลองของนักศึกษา เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องของการนำเสนอเนื้อหา ภาษาที่ใช้ และความเข้าใจของนักศึกษา รวมทั้งรับฟังความคิดเห็นการซักถามปัญหา หรือข้อสงสัยที่นักศึกษาพบหลังเรียนกับสื่อ
2. การทดลองครั้งที่ 2 โดยนำสื่อโลกเสมือนจริง ที่ปรับปรุงแก้ไข หลังการทดลองครั้งที่ 1 ไปทดลองใช้กับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ภาคการศึกษาที่ 2/2555 ภาคปกติ ที่มีผลการเรียนเก่ง ปานกลางและอ่อนจำนวน 12 คน โดยสังเกตนักศึกษา โดยรวมว่ามีปัญหาในการเรียนด้วยสื่อโลกเสมือนจริงหรือไม่ ซึ่งผู้วิจัยจึงได้นำข้อเสนอแนะดังกล่าว ไปปรับปรุงแก้ไขสื่อโลกเสมือนจริง ต่อไป

3. การทดลองครั้งที่ 3 การทดลองใช้ภาคสนาม โดยการนำสื่อโลกเสมือนจริง ที่ได้ปรับปรุงแก้ไข จากการทดลองกลุ่มเล็กไปทดลองใช้ กับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ภาคนอกติ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ภาคการศึกษาที่ 2/2555 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ที่ได้ผ่านการเรียนวิชานี้ไปแล้ว จำนวน 30 คน เป็นการทดลองเหมือนจริง โดยมีการทำแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วจึงเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน จากนั้นทำแบบทดสอบหลังเรียนและนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด และคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ไปหาประสิทธิภาพ ซึ่งปรากฏผลคือ 86.42/85.42

สรุปได้สื่อต้นแบบ ตามรูปแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดีย ปฏิสัมพันธ์ที่มีคุณภาพ และมีความเหมาะสม เพื่อนำสื่อที่ได้ ไปทำขั้นตอนการทดสอบสื่อ ต่อไป

ขั้นตอนที่ 4 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และหาค่าความพึงพอใจ ที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

มีขั้นตอนการทดสอบสื่อตามรูปแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดีย ปฏิสัมพันธ์ที่ผ่านการประเมินคุณภาพสื่อจากผู้เชี่ยวชาญ

1. เครื่องมือเพื่อการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามค่าความพึงพอใจที่ได้จากสื่อ

1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.2 แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อสื่อ

2. การทดสอบสื่อที่ผ่านการประเมินคุณภาพสื่อจากผู้เชี่ยวชาญ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2555 คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการทางธุรกิจ (BCS222) จำนวน 7 กลุ่ม รวมนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนประมาณ 450 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้มา โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) จากกลุ่มเรียนทั้งหมด 7 กลุ่ม จะได้กลุ่มเรียนมาจำนวน 1 กลุ่มเรียน มีจำนวนนักศึกษา 60 คน

แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งดำเนินการทดลอง ตามแผนการวิจัยแบบ one - group pretest – posttest design (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2536) มีแบบแผนการทดลอง ตามตารางที่ 3 ดังนี้

แบบแผนการวิจัย

ตารางที่ 4 แบบแผนการทดลอง

สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
T_1	X	T_2

ความหมายของสัญลักษณ์

X หมายถึง การสอนโดยใช้สื่อ

T_1 หมายถึง การสอบก่อนการสอน

T_2 หมายถึง การสอบหลังการสอน

จากตารางที่ 3 ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น หลังจากนั้นผู้วิจัยสอนโดยใช้สื่อ เมื่อเรียนจบให้กลุ่มตัวอย่าง ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ทันที

การทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนนี้จะเป็นการทดสอบ เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่ได้จากสื่อกับกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยได้นำสื่อโลกเสมือนจริง ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง นักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ภาคนอกติ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ภาควิชาการศึกษาที่ 1/2556 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ ที่ได้ผ่านการเรียนวิชานี้ไปแล้ว จำนวน 60 คน ที่สร้างขึ้น โดยให้นักศึกษาเข้าไปศึกษาทำแบบทดสอบก่อน หลังจากนั้นจะศึกษาบทเรียนผ่านเว็บ ซึ่งบทเรียนประกอบด้วย เนื้อหาจำนวน 4 เรื่อง และหลังจากนั้น นักศึกษาจะทำแบบทดสอบหลังเรียนทางการเรียน และนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนไปหาประสิทธิภาพ เพื่อนำผลมาหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2)

การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อสื่อโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดีย ปฏิสัมพันธ์

แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อสื่อโลกเสมือนจริง เป็นแบบสำรวจที่สร้างขึ้น เพื่อมุ่งวัดความพึงพอใจของนักศึกษา หลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาจากสื่อโลกเสมือนจริงจบเรียบร้อยแล้ว โดยมีวิธีการสร้างดังนี้

ขั้นตอนการพัฒนาและออกแบบ

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวข้องกับการวัดระดับความพึงพอใจของนักศึกษาเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

2. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสื่อโลกเสมือนจริงและการประเมินคุณภาพที่เหมาะสมกับระบบ โดยใช้มาตรวัด E-S-QUAL และ E-RecS-QUAL ตลอดจนการกำหนดประเด็นหัวข้อคำถาม ที่จะสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาด้านการบริหารด้านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล โดยประเด็นหัวข้อคำถาม ในการศึกษาความพึงพอใจ มี 2 มาตรวัด ดังนี้

E-S-QUAL

1. ความมีประสิทธิภาพ (Efficiency)
2. การบรรลุเป้าหมาย (Fulfillment)
3. ความพร้อมของระบบ (System availability)
4. ความเป็นส่วนตัว (Privacy)

E-RecS-QUAL

1. การตอบสนอง (Responsiveness)
2. การชดเชย (Compensation)
3. ช่องทางการติดต่อ (Contact)

3. สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ ที่มีต่อบทเรียน โลกเสมือนจริง ซึ่งประกอบด้วยคำถามที่มีลักษณะการตอบเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ของลิเคอร์ท โดยแบบสอบถามเป็นการแสดงความคิดเห็น ของนักศึกษาต่อสื่อและความพึงพอใจต่อระบบบริหารของนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยมีลักษณะเป็นมาตรประเมินค่า แบบลิเคอร์ต (Likert Rating Scale) ศิริวรรณ และคณะ (2541) เป็นมาตรวัดลักษณะของข้อความในเชิงบวก โดยให้ผู้ตอบแบบสอบถาม ทำเครื่องหมายถูก ลงในช่อง ☐ ตัวเลือกที่ตรงกับความพึงพอใจของข้อความแต่ละข้อโดยการเลือกตอบจะแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้ โดยข้อความแต่ละข้อ จะมีเกณฑ์การให้ค่าน้ำหนักความพึงพอใจ ดังนี้ คือ

ค่าน้ำหนัก 5 หมายถึงมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด

ค่าน้ำหนัก 4 หมายถึงมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก

ค่าน้ำหนัก 3 หมายถึงมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ ปานกลาง

ค่าน้ำหนัก 2 หมายถึงมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ น้อย

ค่าน้ำหนัก 1 หมายถึงมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

ขั้นตอนการประเมินผล

4. นำต้นแบบของแบบสอบถามความพึงพอใจ ที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริงที่ร่างไว้ ไปให้ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัด และประเมินผลการศึกษา ทำการตรวจสอบ และทำการปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำ

5. นำแบบสอบถามความพึงพอใจ ที่มีต่อสื่อโลกเสมือนจริง ไปทำการทดสอบกับ นักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อประเมินหาคุณภาพ และความเหมาะสมของการใช้ภาษา และข้อคำถาม ในแบบสอบถามความพึงพอใจ

ขั้นตอนการทดสอบ

6. นำแบบสอบถามความพึงพอใจ ที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยรายข้อ ดังนี้ เมื่อรวบรวมข้อมูล และแจกแจงความถี่แล้วจะใช้คะแนนเฉลี่ยแบ่งระดับความสำคัญ และความพึงพอใจของนักศึกษาเป็น 5 ระดับ ซึ่งมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51 - 5.00	หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51 - 4.50	หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51 - 3.50	หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51 - 2.50	หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 - 1.50	หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ระดับเกณฑ์ค่าเฉลี่ยที่ใช้วัดระดับความเหมาะสม ของความพึงพอใจ ที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ควรอยู่ในระดับค่าเฉลี่ยเท่ากับ หรือมากกว่า 3.5 ขึ้นไป

ค่าความสำคัญ ตามความคิดเห็นของนักศึกษา ต่อระบบตามปัจจัยต่าง ๆ ในรอบการศึกษาวิจัย แสดงให้เห็นถึงความพึงพอใจของนักศึกษา ที่มีต่อระบบซึ่งประกอบ ด้วยความสำคัญตามความคิดเห็นของนักศึกษาต่อระบบ และความสำคัญตามความคิดเห็นของนักศึกษา ในด้านความมีประสิทธิภาพของระบบ ความพร้อมของระบบ การบรรลุเป้าหมาย ความเป็นส่วนตัว การตอบสนองการชดเชยช่องทางการติดต่อ ความสวยงามของการออกแบบระบบ ความถูกต้องแม่นยำของข้อมูลเนื้อหาและช่วงเวลาเผยแพร่ข้อมูล ถูกนำมาเปรียบเทียบกับ ค่าความพึงพอใจของนักศึกษา ซึ่งเป็นตัวแทนแสดงให้เห็นถึงประสบการณ์ ที่นักศึกษาได้รับจากการใช้งานจริงในระบบ

การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลอง และเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. เตรียมเครื่องมือสื่อ อุปกรณ์ที่จะใช้ในการทดลอง
2. ดำเนินการขอความร่วมมือในการดำเนินการทดลอง และเก็บรวบรวมข้อมูลกับ นักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยศรีปทุม คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
3. นัดหมายกับนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 60 คน และอาจารย์ผู้สอน
4. ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และหาประสิทธิภาพแล้ว จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลา 40 นาที
5. ทำการทดลองผ่านสื่อ ที่มหาวิทยาลัยศรีปทุม โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 60-80 เครื่อง นักศึกษาใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อนักศึกษา 1 คน
6. อาจารย์ผู้สอนสอนผ่านสื่อ และอธิบายวิธีการใช้สื่อ พร้อมทั้งสาธิตขั้นตอนต่าง ๆ ใน การเรียนให้กลุ่มตัวอย่างทราบ
7. ให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน เรียนจากสื่อ โดยใช้เวลา 90 นาที

8. หลังจากเรียนจบให้กลุ่มตัวอย่าง ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test) ทันที โดยแบบทดสอบ มีจำนวน 40 ข้อ ใช้เวลา 40 นาที

9. ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบสอบถามความพึงพอใจ ใช้เวลา 30 นาที

10. รวบรวมคะแนนจากการทำแบบทดสอบ และคะแนนจากแบบสอบถามความพึงพอใจ เพื่อนำไปทำการวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ความถี่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. สถิติที่ใช้หาประสิทธิภาพ ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอน ตามเกณฑ์ที่กำหนด ไม่ต่ำกว่า 80/80 (E_1/E_2)
3. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพ ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.1 หาดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
 - 3.2 วิเคราะห์หาค่าความง่าย (Easiness index) และ ค่าอำนาจจำแนก (Discriminate index) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ , 2539)
 - 3.3 หาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR – 20 ของ KuderRichardson (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ , 2539)
4. สถิติที่ใช้ทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ ทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียนของกลุ่มเรียนเดี่ยว โดยใช้ t-test (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ , 2539)

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ดำเนินการทดลอง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 เป็นระยะเวลา 1 ปีการศึกษา ด้วยสื่อ
บทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบโลกเสมือนจริง เรื่อง การท่องโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์
สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการทาง
ธุรกิจ ชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยศรีปทุม



บทที่ 4

ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อการพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียน มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ เรื่อง การท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์ ดังรายละเอียด ดังต่อไปนี้

การวิจัยแบ่งผลการวิจัยออกเป็น 4 ขั้นตอน เป็นผลอันเกิดขึ้นตาม วิธีการดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

ผลการวิจัย ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนา แบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดีย ปฏิสัมพันธ์ เรื่อง การท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

ผลการวิจัย ขั้นตอนที่ 2 การหาประสิทธิภาพของสื่อ แบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับ บทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ เรื่อง การท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

ผลการวิจัย ขั้นตอนที่ 3 การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดีย ปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบ โลกเสมือนจริง

ผลการวิจัย ขั้นตอนที่ 4 การหาความพึงพอใจ ที่มีต่อสื่อแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับ บทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ เรื่อง การท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

ผลการวิจัย ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนา แบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดีย ปฏิสัมพันธ์ เรื่อง การท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

การพัฒนา แบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ เรื่อง การท่องเที่ยวโลก อุปกรณ์คอมพิวเตอร์

ผลการวิจัย ขั้นตอนที่ 1 จากการศึกษาวิเคราะห์ สังเคราะห์ ทฤษฎี เพื่อการพัฒนา แบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ เรื่อง การท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์ คอมพิวเตอร์ จากเอกสาร ตำรา รวมทั้งศึกษาตัวอย่างบทเรียนโลกเสมือนจริง ที่มีการเผยแพร่อยู่บน ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หลังจากนั้น จึงทำการวิเคราะห์ว่า มีองค์ประกอบใดบ้างที่เหมือนกัน แล้วจึงสรุป และสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบ เพื่อการออกแบบบทเรียนโลกเสมือนจริง เพื่อนำมาสร้างเป็นแบบจำลองโลกเสมือนจริงสำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ประกอบกับการทำการสนทนากลุ่ม (Focus Group) จำนวน 9 คน และหลังจากการสนทนากลุ่มแล้ว มีการเข้าพบกับผู้เชี่ยวชาญ และผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 6 คน เพื่อการรับรองรูปแบบ และได้ ผลการวิจัยมี 2 ประเด็น ดังนี้

1. ผลการพัฒนา รูปแบบโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

พบว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบจำลองโลกเสมือนจริงบทเรียน ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา และวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบจำลองโลกเสมือนจริง จากเอกสาร และตัวอย่างแบบจำลองโลกเสมือนจริง ที่ได้มีผู้ทำการศึกษา และวิจัยไว้บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หลังจากนั้นจึงทำการ วิเคราะห์ว่า มีองค์ประกอบใดบ้าง ที่เหมือนกัน เพื่อหาองค์ประกอบของแบบจำลองโลกเสมือนจริง ผู้เชี่ยวชาญได้ให้คำแนะนำ ดังนี้

ผู้เชี่ยวชาญได้ให้คำแนะนำ รูปแบบจำลองโลกเสมือนจริง ด้านคุณลักษณะของแบบจำลอง ตามที่สรุป ดังนี้

- ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความคิดเห็นถึงเทคนิค ที่นำมาใช้ในการผลิตควหาเทคนิค ที่เหมาะสมกับการสร้างบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ตามรูปแบบโลกเสมือนจริง โดยดูว่าเทคนิคโลกเสมือนจริง ควรออกแบบอย่างไร และใช้เทคนิคใดให้เหมาะสมให้ได้ตามคุณสมบัติ ที่ได้ศึกษามา โดยศึกษาค้นคว้าจากผู้ที่เคยทำวิจัยไว้แล้ว จากทั้งภายใน และภายนอกประเทศ
- ผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะเรื่องเครื่องมือ ที่นำมาใช้สร้างว่า การสร้างงานในรูปแบบโลก

เสมือนจริง มีการลงทุนค่าใช้จ่ายสูง และโปรแกรมที่นำมาใช้ในปัจจุบัน ยังไม่ค่อยแพร่หลายมากนัก อันเนื่องมาจากบางโปรแกรมมีค่าลิขสิทธิ์ ที่ค่อนข้างแพงมาก แม้มีโปรแกรมที่เป็นโอเพ่น ซอส (Open Source) เมื่อนำมาใช้ อาจได้แค่โปรแกรมรุ่นทดลอง ที่ได้แค่บางคำสั่งมาใช้งานเท่านั้น

2. วิเคราะห์การออกแบบลักษณะบทเรียนโลกเสมือนจริง ผู้วิจัยทำการศึกษา และวิเคราะห์การออกแบบลักษณะบทเรียนโลกเสมือนจริง จากตัวอย่างบทเรียนโลกเสมือนจริง ที่ได้มีผู้สร้างไว้บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เชี่ยวชาญได้ให้คำแนะนำ ดังนี้

ผู้เชี่ยวชาญได้ให้คำแนะนำ การออกแบบลักษณะบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง ตามที่สรุปดังนี้

- การออกแบบในบทเรียน ให้คำนึงในเรื่องการสร้างปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้ใช้กับระบบ และการกำหนดรูปแบบปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียนด้วย
- ให้ผู้วิจัยได้ออกแบบ โดยศึกษาแนวทางจากผู้ที่เคยทำวิจัยด้านนี้ไว้ ทั้งของภายใน และภายนอกประเทศ
- การมีปฏิสัมพันธ์ที่ดี (Interactive) ควรจะกำหนดให้ผู้เรียน ได้มีการปฏิสัมพันธ์ไว้ทั้งหมด 3 รูปแบบ คือ การติดต่อกันระหว่างครูและผู้เรียน การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับโปรแกรมที่จัดไว้ มีการแสดงภาพการอุปกรณ์ให้ผู้เรียนดู หากผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับอุปกรณ์ ควรให้มีความสอดคล้องกันของบทเรียนด้วย
- องค์ประกอบบางอย่างบทเรียน อาจไม่จำเป็นต้องมีครบตามผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ แต่ควรพิจารณาจากความสอดคล้อง และเหมาะสมของเนื้อหา/กิจกรรมการเรียนรู้ และวิธีการเฉพาะของผู้สอนที่เคยทำการสอน
- ให้มีการใช้ภาพอะนิเมชันให้เหมาะสมกับบทเรียน
- บทเรียนที่ได้อาจดูไม่สมบูรณ์แบบมาก อันเนื่องมาจากข้อจำกัดของโปรแกรม แต่สิ่งที่ได้ คือ การพัฒนารูปแบบจำลองโลกเสมือนจริง เพื่อการสร้างบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ว่าควรมี

รูปแบบที่เหมาะสมอย่างไร ตามสายงานด้านการวิจัย ที่ผู้วิจัยศึกษาในสายการเรียนด้านการศึกษา

- การเชื่อมโยงเนื้อหาความต่อเนื่อง การเรียบเรียง เนื้อหา และการออกแบบบทเรียนให้มีความเหมาะสม และสอดคล้องกับรูปแบบโลกเสมือนจริง

และพบบองค์ประกอบของแบบจำลองโลกเสมือนจริง มีดังนี้

คุณลักษณะด้านโลกเสมือนจริง มีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

1. Shared Space-many (users can participate at the same time.) ผู้เรียนสามารถเข้าไปใช้ระบบได้พร้อม ๆ กันในเวลาเดียวกัน

2. GUI-Graphical User Interface (either 2D or 3D imagery is presented.) ให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ให้ติดต่อสื่อสารกับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยผ่านทางภาพในรูปแบบทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ

3. Immediacy (interaction or participation occurs in real time.) ผู้เรียนรู้สึกใกล้ชิดกับระบบ สัมผัสได้ถึงความรู้สึก มีการตอบสนองเกิดขึ้นทันที

4. Interactivity (the virtual world allows participants to alter, develop, build, or submit customized content.) ผู้เรียนสามารถสร้าง เปลี่ยนแปลง พัฒนาข้อมูลในโลกเสมือนจริงได้

5. Persistence (the virtual world continues to exist regardless of whether individual users are logged in.) ข้อมูลในโลกเสมือนจริงจะยังคงอยู่ แม้ไม่ได้ Log in เข้าสู่ระบบ

6. Socialization/Community (the formation of in-world social groups is allowed and encouraged.) ส่งเสริมให้เกิดการรวมกลุ่มของผู้เรียน

7. Simulation engine / Graphics engine มีรูปแบบการจำลองเสมือนจริง

8. An avatar มีการสร้างสิ่งแทนตัวตน เช่น ตัวละคร หรือคีย์ต่าง ๆ

ส่วนคุณลักษณะด้านการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ตามแนวคิดของ Alessi and Trollip (2001) ประกอบด้วยขั้นตอนการพัฒนาบทเรียน ดังนี้

กระบวนการและขั้นตอนการออกแบบบทเรียนเป็นขั้นตอนสำคัญ ที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของบทเรียน ในบทนี้ เป็นการทบทวนเนื้อหาความรู้เกี่ยวกับการออกแบบการสอน (Instructional Design) ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 5 ขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การนำไปใช้ และการประเมิน ทั้งนี้ จากหลักการการออกแบบการสอนอย่างเป็นระบบดังกล่าว จะเน้นกระบวนการ และขั้นตอนจากการออกแบบบทเรียน อ้างอิงจากแบบจำลอง (Alessi and Trollip, 2001) เป็นกรอบในการอธิบาย ซึ่งแบ่งเป็น 3 ระยะดำเนินการ ได้แก่ ระยะการเตรียมการ หรือวางแผน (Planning) ระยะการออกแบบ (Design) และระยะการพัฒนา (Development)

2. ผลการรับรอง รูปแบบที่ได้จากการประเมินความเหมาะสมตามรูปแบบโลกเสมือนจริง

ผลการรับรอง แบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ผ่านการรับรองรูปแบบจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 6 คน มีผลตามตารางที่ ดังนี้

ตารางที่ 5 แสดงความเหมาะสมแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

รายการประเมิน	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	คนที่ 6	$\bar{x}$	ระดับความเหมาะสม
ส่วนนำเสนอเนื้อหา								
1. User's guide : แสดงคำแนะนำสำหรับการเรียน	ผู้เรียน							
1.1 คำชี้แจงวิธีการใช้บทเรียน	5	5	5	5	4	4	4.66	มากที่สุด
1.2 ขั้นตอนการเรียน	5	4	4	5	5	5	4.66	มากที่สุด
2. Course Overview: แสดงภาพรวมโครงสร้างของรายวิชา เช่น วัตถุประสงค์การเรียน, การประเมินผล, และกิจกรรมการเรียน								

ตาราง(ต่อ)

รายการประเมิน	คน ที่1	คน ที่2	คน ที่3	คน ที่4	คน ที่5	คน ที่6	$\bar{x}$	ระดับ เหมาะสม
2.1 ชื่อรายวิชาที่ต้องการเรียน	5	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
2.2 วัตถุประสงค์การเรียน	5	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
2.3 เกณฑ์การให้คะแนน	5	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
2.4 กิจกรรมการเรียน	5	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
2.5 การประเมินผล	5	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
3. Contents : เป็นส่วนสำหรับแสดงเนื้อหาในการเรียน								
3.1 คำแนะนำการเรียน	5	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
3.2 แสดงรายการเรียน	5	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
3.3 แจ้งวัตถุประสงค์การเรียน	5	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
3.4 ภาพอุปกรณ์ที่ใช้ในบทเรียน	5	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
3.5 แสดง Links แหล่งค้นคว้าอื่น ๆ	5	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
3.6 มีเสียงประกอบคำบรรยาย	5	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
3.7 เนื้อหาสามารถพิมพ์ออกมาใช้งานได้	5	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
4. Learner Profile : เป็นส่วนเก็บประวัติการเรียนของผู้เรียน								
ส่วนที่เป็นข้อมูลลับต้องใช้รหัสผ่าน	5	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
4.1 คะแนนสอบ	5	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
4.2 ข้อมูลป้อนกลับจากผู้สอน	5	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
4.3 แจ้งผลการสอบ	5	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
5. Instructor Profile: เป็นส่วนแสดงข้อมูลส่วนตัวของผู้สอน								
ส่วนสนับสนุนการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
6. Communication : ใช้สำหรับการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน หรือ								
6.1 E-Mail	5	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
6.2 Msn Messenger	5	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
6.3 Web Board	5	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
6.4 Facebook	5	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด

ตาราง(ต่อ)

รายการประเมิน	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5	คนที่6	$\bar{x}$	ระดับ เหมาะสม
7. Exercise : เป็นแบบฝึกหัด								
7.1 คำชี้แจงแบบฝึกหัด	3	3	3	3	3	3	3	ปานกลาง
7.2 แบบฝึกหัดย่อย	3	3	3	3	3	3	3	ปานกลาง
7.3 แจกคะแนนที่ได้	5	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
8. Evaluation : ส่วนที่เป็นการประเมินผลการเรียนของผู้เรียนว่าผ่านหรือไม่								
8.1 คำชี้แจง	3	3	3	3	3	3	3	ปานกลาง
8.2 รายงานผลทดสอบการเรียน	3	3	3	3	3	3	3	ปานกลาง
9. การกำหนดการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์								
9.1 อุปกรณ์สามารถหมุนเคลื่อนที่ได้ 360 องศา	3	3	3	3	3	3	3	ปานกลาง
9.2 อุปกรณ์สามารถขยายและลดขนาดของภาพได้	3	3	3	3	3	3	3	ปานกลาง
9.3 โดยใช้วิธีควบคุมโดยใช้เมาส์ ลากวัตถุ อุปกรณ์ให้เคลื่อนที่	3	3	3	3	3	3	3	ปานกลาง
การออกแบบตามคุณลักษณะบทเรียนโลกเสมือน								
10. Shared Space ผู้เรียนสามารถเข้าใช้ได้พร้อมๆกันในเวลาเดียวกันหลายคน	5	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
11. GUI ให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ให้ติดต่อสื่อสารกับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยผ่านทางภาพในรูปแบบทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ	4	4	4	4	4	4	4	มาก
12. Immediacy ผู้เรียนรู้สึกใกล้ชิดกับระบบสัมผัสได้ถึงความรู้สึกมีการตอบสนอง	5	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
13. Interactivity อนุญาตให้ผู้เรียนเข้าไปสร้างและพัฒนาได้ตามความต้องการของผู้ใช้	3	3	3	3	3	3	3	ปานกลาง
14. Persistence ข้อมูลในโลกเสมือนจริงจะยังคงอยู่แม้มิได้ Log in เข้าสู่ระบบ	3	3	3	3	3	3	3	ปานกลาง

ตาราง(ต่อ)

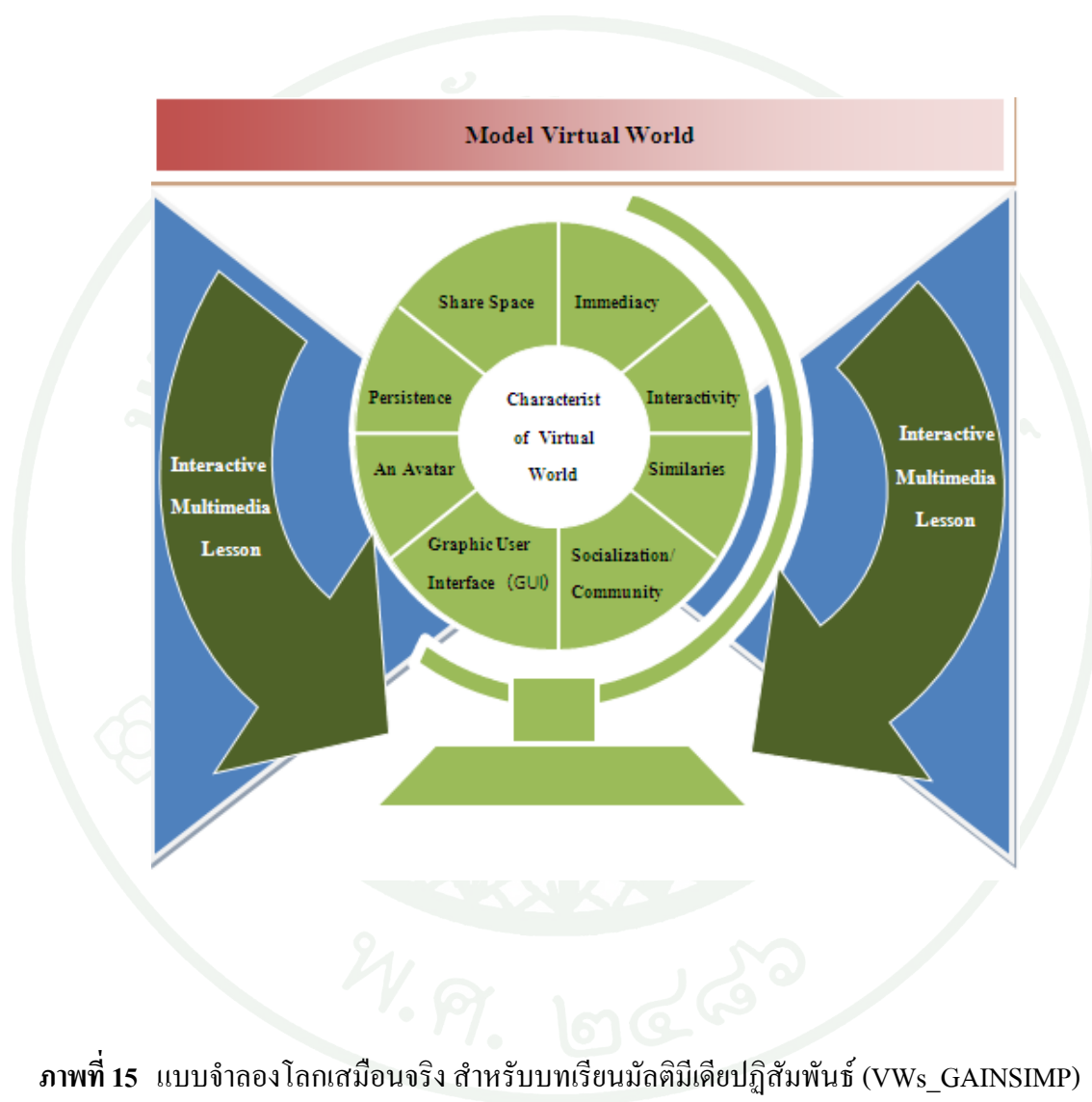
รายการประเมิน	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	คนที่ 6	$\bar{x}$	ระดับ เหมาะสม
15.Socialization /Communication ส่งเสริมให้เกิดการรวมกลุ่มของผู้เรียน	5	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
16.Simulation engine /graphics engine มีรูปแบบการจำลองได้เสมือนจริง	5	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
17.An avatar สิ่งแทนตัวตน เช่น ตัวละคร	5	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย							4.60	

สรุปผลการรับรองรูปแบบ

ผลการพัฒนา แบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ เรื่อง การท่องเที่ยวอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ผ่านการรับรองรูปแบบ ด้วยแบบประเมิน แบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ จากผู้เชี่ยวชาญ ผลการวิจัยพบว่า มีความคิดเห็นที่ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.60 ที่ความคิดเห็นระดับ มากที่สุด

สรุปผลการพัฒนา รูปแบบโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

ผู้วิจัยได้ผลการวิเคราะห์ ดังนี้ สรุปรายละเอียดรูปแบบโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ โดยมีรายละเอียด และคำอธิบาย ตามภาพที่ 15 ดังนี้



ภาพที่ 15 แบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (VWs_GAINSIMP)

องค์ประกอบภายในของ แบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ การท่องเที่ยวอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ มีดังต่อไปนี้

1. คุณลักษณะด้านการออกแบบ บทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Alessi and Trollip (2001) ประกอบด้วยขั้นตอนการพัฒนาบทเรียน

2. คุณลักษณะด้าน โลกเสมือนจริงอ้างอิงจาก Steven Warburton (2009)

3. องค์ประกอบความเป็นมัลติมีเดีย

1. คุณลักษณะด้านการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ประกอบด้วยขั้นตอนการพัฒนบทเรียน ดังนี้

กระบวนการและขั้นตอนการออกแบบ บทเรียนเป็นขั้นตอนสำคัญ ที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของบทเรียนในบทนี้ เป็นการทบทวนเนื้อหาความรู้เกี่ยวกับการออกแบบการสอน (Instructional Design) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 5 ขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การนำไปใช้ และการประเมิน ทั้งนี้จากหลักการการออกแบบการสอนอย่างเป็นระบบ ดังกล่าวจะเน้นกระบวนการ และขั้นตอนจากการออกแบบ บทเรียนอ้างอิง จากแบบจำลอง (Alessi and Trollip, 2001) เป็นกรอบในการอธิบาย ซึ่งแบ่งเป็น 3 ระยะดำเนินการ ได้แก่ระยะการเตรียมการหรือวางแผน (Planning) ระยะการออกแบบ (Design) และระยะการพัฒนา (Development) มีรายละเอียด ดังนี้

ระยะที่ 1 การวางแผน (Planning)

1.1 กำหนดขอบเขตของงาน (Define the scope)

1.2 วิเคราะห์ลักษณะของผู้เรียน (Identity learner characteristics) การทำความเข้าใจผู้เรียน ถือเป็นพื้นฐานสำคัญของการออกแบบ เพื่อให้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สอดคล้องกับการเรียนรู้กับกลุ่มผู้เรียนเป้าหมาย ซึ่งควรต้องทำความรู้จักกลุ่มผู้เรียนให้ชัดเจน เช่น

1) ช่วงอายุ

2) ระดับการศึกษา

3) ระดับการอ่าน

4) ความรู้และทักษะที่ควรมาก่อน เช่น ความสามารถในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ และ อินเทอร์เน็ต

5) การเข้าถึงคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ต

1.3 กำหนดเงื่อนไขบังคับต่าง ๆ (Establish constraints) ได้แก่

1) คุณสมบัติทางฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่จะเป็นการกำหนดลักษณะทางเทคนิคของ บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

2) งบประมาณ (Budget constraints)

3) ระยะเวลาทำงาน (Timelines)

4) ความรับผิดชอบของทางลูกค้า หรือผู้มอบหมายงาน (Client responsibilities)

5) ความรับผิดชอบของทางฝ่ายพัฒนา (Developer responsibilities)

6) เนื้อหา (Content) กำหนดขอบข่ายของเนื้อหา

7) การอนุญาตใช้ผลงาน (Permissions) ในกรณีที่ต้องใช้วัสดุ หรือผลงานที่ได้ สร้างสรรค์ไว้แล้ว เช่น เสียง ภาพนิ่ง ภาพกราฟิก คลิปวิดีโอ

1.4 กำหนดค่าใช้จ่ายของโครงการ (Cost the project) เช่น ค่าตอบแทนของทีมงานฝ่าย ต่างๆ

1.5 จัดทำเอกสารด้านการวางแผน เช่น งบประมาณและค่าใช้จ่าย ตารางเวลาการปฏิบัติงาน การออกแบบสไลด์ของงาน ซึ่งควรมีเนื้อหาที่ครอบคลุมคุณลักษณะทางการออกแบบสื่อ ได้แก่ รูปแบบมุมมองความรู้สึก การกำหนดโลโก้การใช้รูปแบบและขนาดของตัวอักษร การใช้โทนสี ลักษณะของสัญลักษณ์รูป เป็นต้น

1.6 กำหนดและรวบรวมแหล่งข้อมูล (Determine and collect resources) เป็นการเตรียมความพร้อมทางด้านทรัพยากรทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กำหนดผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา นักออกแบบการสอน ทรัพยากรในส่วนของเนื้อหา ได้แก่ เอกสาร ตำรา หนังสือ ภาพอ้างอิงต่าง ๆ และทรัพยากรในส่วนของสื่อ ที่จะใช้ในการผลิตและการนำเสนอ

ระยะที่ 2 การออกแบบ (Design)

2.1 การพัฒนาความคิดเพื่อออกแบบ (Develop initial content ideas) ซึ่ง Alessi and Trollip (2001) เสนอให้ดำเนินการ 2 ขั้นตอนย่อย ๆ คือ 1) ขั้นการระดมสมอง และ 2) ขั้นการลดทอนความคิด ซึ่งในขั้นการพัฒนาความคิดนี้จะช่วยให้ได้รูปแบบหรือลักษณะของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่จะนำเสนอที่สอดคล้องกับกลุ่มผู้เรียนเป้าหมาย ลักษณะการนำเสนอบทเรียนที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย และระยะเวลาที่ผู้เรียนจะใช้เรียนรู้จากบทเรียน รวมถึงคุณลักษณะทางด้านการนำเสนอไปใช้

2.2 การวิเคราะห์ภาระงาน และความคิดรวบยอด (Task and concept analysis) ในขั้นนี้จำเป็นต้องทราบลักษณะของเนื้อหา ที่ผู้เรียนจะต้องเรียนก่อน เพื่อทำความเข้าใจก่อนการวิเคราะห์

2.2.1 การวิเคราะห์ภาระงาน (Task analysis) เป็นขั้นที่ทางผู้สอน และนักออกแบบพยายามวิเคราะห์ขั้นตอนเนื้อหาที่ผู้เรียนต้องศึกษา เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด ซึ่งจะแสดงลำดับขั้น และความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาความรู้ และงานที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติ

2.2.2 การวิเคราะห์ความคิดรวบยอด (Concept analysis) เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์เนื้อหาที่ผู้เรียนจะต้องศึกษาตามขอบข่ายของเนื้อหาในรายวิชา หัวข้อเนื้อหาต้องมีความสัมพันธ์สอดคล้องกันกับจุดมุ่งหมายการสอน

2.3 การออกแบบบทเรียนขั้นแรก (Preliminary program description)

2.3.1 การกำหนดประเภทของการเรียนรู้ มีนักการศึกษาหลายท่านได้แบ่งชนิดของการเรียนรู้ต่างกัน เช่น Gagne แบ่งออกเป็น

1) ความรู้ในข้อเท็จจริง (Verbal Information) เป็นความรู้ว่าสิ่งนั้นคืออะไร มีข้อเท็จจริง และรายละเอียดใกล้เคียงเป็นอย่างไร เช่น การให้คำนิยาม การระบุชื่อ สถานที่ตลอดจนเหตุการณ์อื่น ๆ

2) ทักษะทางด้านสติปัญญา (Intellectual Skills) เป็นความรู้ว่าสิ่งนั้นทำได้อย่างไร ซึ่งต้องอาศัยการประยุกต์จากความรู้ข้อเท็จจริงเป็นหลัก ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ทักษะย่อย ได้แก่ การจำแนก การสร้างแนวคิด การอธิบายแนวคิด การประยุกต์ใช้ และการแก้ปัญหา

3) กลยุทธ์ทางความคิด (Cognitive Strategies) เป็นการเรียนรู้ ที่บุคคลสามารถควบคุม และกำกับกระบวนการความคิด หรือสารสนเทศของตนเองได้

4) ทศนคติ (Attitude) เป็นการนำความรู้ ที่มีแสดงเป็นการแสดงออกด้วยแนวคิดที่สามารถแสดงออกมาได้ เช่น การเลือกที่จะปฏิเสธบุหรี่ที่เพื่อนยื่นให้ เป็นต้น

5) ทักษะทางร่างกาย (Motor Skills) การเคลื่อนไหวร่างกายที่สัมพันธ์กัน Anderson และ Krathwohl (2001) ได้แบ่งมิติของความรู้ (Knowledge dimension) ออกเป็น 4 แบบด้วยกัน กล่าวคือ

1) ความรู้เกี่ยวกับความเป็นจริง (Factual knowledge) หมายถึง ความรู้ในสิ่งที่เป็นจริงอยู่ เช่น ความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์ และความรู้เฉพาะอย่าง สิ่งเฉพาะต่าง ๆ

2) ความรู้ในเชิงมโนทัศน์ (Conceptual knowledge) หมายถึง ความรู้ที่มีความซับซ้อน มีการจัดหมวดหมู่เป็นกลุ่มของความรู้ หลักการซึ่งนำไปใช้ได้โดยทั่วไป และทฤษฎีรูปแบบ และการจัดโครงสร้างของความรู้

3) ความรู้ในเชิงวิธีการ (Procedural knowledge) หมายถึง ความรู้ว่าสิ่งนั้น ๆ ทำได้อย่างไร ซึ่งรวมความรู้ที่เป็นทักษะ เทคนิค วิธีการ

4) ความรู้เชิงอภิปรินาน (Met cognitive knowledge) หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับเรื่องทางปัญญาของผู้เรียนเอง คือ ความรู้ที่ผู้เรียนจะทำความเข้าใจในตนเอง เกี่ยวกับการวางแผน

การแก้ปัญหา และการประเมินลักษณะความรู้ที่จะนำเสนอในบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง จะมีความแตกต่างกันไป นักออกแบบการสอน จึงต้องพิจารณาและออกแบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่งให้สอดคล้องกัน

2.3.2 การเลือกวิธีการนำเสนอ ขั้นตอนนี้รวมถึง จะเป็นการรวมเอาความคิด ที่มีในระยะพัฒนาความคิด รวมทั้งความสามารถ หรือข้อจำกัดเงื่อนไขของการใช้สื่อ และข้อมูลของผู้เรียน ที่ทราบรวมถึงประเภทของการเรียนรู้ที่จะนำเสนอในบทเรียน และขั้นตอน และทักษะที่ผู้เรียนจำเป็นต้องมีมาจัดระบบความคิด ให้กับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ซึ่งจะต้องมีการออกแบบลำดับ (Sequence) ของเนื้อหาที่ดี และจะมีรูปร่างหน้าตาดีอย่างไร มีการออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้ระหว่างผู้เรียนกับตัวบทเรียนอย่างไร เพื่อสร้างต้นแบบให้เห็นชัดเจนพื้นฐานความรู้สำหรับการออกแบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่งจะเกี่ยวข้องกับทฤษฎีการออกแบบ เช่น

1) แบบจำลองของ Keller ที่เรียกว่า Keller's ARCS Model ซึ่งเป็นแบบจำลองที่เป็นหลักการออกแบบหน้าจอของบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยอาศัยทฤษฎี และหลักการทางจิตวิทยา เกี่ยวกับแรงจูงใจของผู้เรียน ได้แก่ ความสนใจ (Attention) ความเชื่อมโยง (Relevance) ความมั่นใจ (Confidence) และความพึงพอใจ (Satisfaction)

2) การออกแบบตามหลักการของ Gagne 9 ขั้นตอน ได้แก่ การเร้าความสนใจ การแจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ การทบทวนความรู้เดิม การนำเสนอสารสนเทศใหม่ การชี้แนะการเรียนรู้ การสร้างและกระตุ้นการตอบสนองของผู้เรียน การให้ข้อมูลป้อนกลับ การทดสอบความรู้ และการสรุปและการถ่ายโยงความรู้

3) หลักการการเรียนรู้มัลติมีเดีย ของMayer เช่น หลักการเข้าซ้อน หลักการรับรู้สองช่องทาง เป็นต้น

นอกจากนี้ ในขั้นตอนนี้ควรมีการระบุชนิดของสื่อ ที่จะทำเป็นบทเรียนอีเลิร์นนิ่งให้ชัดเจน เนื่องจากในเชิงเทคนิคการผลิตนั้น อาจมีข้อแตกต่างกันบ้างในการผลิต และจัดทำ เช่น การออกแบบและผลิตบทเรียนอีเลิร์นนิ่งในลักษณะของเว็บ ซึ่งเอื้อต่อการนำเสนอเนื้อหาในหนึ่งหน้าจอที่ยาว ๆ และให้ผู้เรียนเลื่อนหน้าจออ่านได้ และสามารถสร้างหน้าจอใหม่ที่ซ้อนขึ้นมาได้ แตกต่างจากการออกแบบในลักษณะของบทเรียนที่จัดทำด้วยโปรแกรมอื่น ๆ ที่นำเสนอให้มีการเคลื่อนไหวได้ เช่น MS-PowerPoint , Adobe Flash ซึ่งมักจะออกแบบให้เนื้อหา และปฏิสัมพันธ์

ต่าง ๆ อยู่ภายใน 1 หน้าจอเท่านั้น ไม่นิยมการเลื่อนอ่านหน้าจอ หรือการออกแบบหน้าจอด้วยโปรแกรมจัดทำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สำเร็จรูปต่าง ๆ เช่น MS-Producer Accelerant, Adobe Presenter เป็นต้น ซึ่งมีการออกแบบหน้าจอสำเร็จรูปแบบต่าง ๆ ไว้ให้เลือกใช้

2.3.3 การออกแบบ และการประเมิน ในขั้นตอนนี้คือ การออกแบบ และเขียนผังงานซึ่งเป็นแผนภูมิ แสดงขั้นตอน การจัดทำทบทวน ที่เรียกว่าสตอรี่บอร์ด และการประเมินผังงาน และสตอรี่บอร์ดก่อนดำเนินการผลิตจริง สำหรับการจัดทำผังงาน นั้นเป็นการคลี่สิ่งที่ปรากฏในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ออกมาให้ชัดเจนว่า ผู้เรียนจะพบเจออะไร ได้เรียนและฝึกอะไร ลักษณะการเขียนผังงาน จึงเป็นการแสดงหน้าจอในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์แต่ละขั้น เช่น หน้าแรกแนะนำบทเรียน หน้าสองระบุวัตถุประสงค์ หน้าสามแนะนำการใช้เมนู หน้าสี่เข้าสู่เมนูหลัก เพื่อให้ผู้เรียนเลือกเรียน หน้าห้าคือเนื้อหาที่ผู้เรียนได้เลือก อาจเป็นหัวข้อเนื้อหาที่ 1 หรือหัวข้อเนื้อหาที่ 2 หรืออาจเป็นแบบทดสอบขึ้นอยู่กับรูปแบบเมนูของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นั้น ๆ ส่วนการจัดทำสตอรี่บอร์ดนั้น เป็นการนำเสนอรูปร่างหน้าตาของหน้าจอคอมพิวเตอร์ และสิ่งที่จะนำเสนอ ในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในแต่ละหน้าจอ สตอรี่บอร์ดจึงเปรียบเสมือนพิมพ์เขียว ของงานที่จะนำไปดำเนินการพัฒนา และผลิต องค์ประกอบของสตอรี่บอร์ด แบ่งเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ ได้แก่ ส่วนที่แสดงภาพ และส่วนที่เป็นข้อความ ซึ่งจะเป็นการอธิบายส่วนต่าง ๆ ในภาพให้ชัดเจนมากขึ้น เช่น ส่วนของเนื้อหาที่เป็นตัวอักษร ภาพกราฟิก เสียงบรรยาย เสียงประกอบจุดเชื่อมต่อ หรือปฏิสัมพันธ์ที่จะเกิดขึ้นบนหน้าจอ

ในขั้นตอนนี้ นักออกแบบการสอน จำเป็นต้องทำงานประสานกับทางผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา ซึ่งอาจเป็นการประสานงาน ตั้งแต่เริ่มต้น เพื่อหาแนวคิดวิธีการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนร่วมกัน ซึ่งเมื่อได้ร่างแบบเป็นสตอรี่บอร์ดแล้ว ก็จำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา ได้ตรวจสอบและประเมินด้วย ซึ่งรวมถึงการประเมินเกี่ยวกับเขียนและตรวจสอบภาพและตัวอักษรที่ปรากฏ เพื่อให้ได้สตอรี่บอร์ด ที่มีวิธีการนำเสนอ ที่ชัดเจนสอดคล้อง

ระยะที่ 3 การพัฒนา (Development)

ระยะการพัฒนานี้ จะเป็นการรวมขั้นการพัฒนา และการประเมินไว้ด้วยกัน เนื่องจากถือว่าการประเมินเป็นขั้นตอนหนึ่งของการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ให้สมบูรณ์ ในการพัฒนานี้ เป็นการดำเนินการผลิตคอร์สแวร์ ตามที่ได้ออกแบบสตอรี่บอร์ด และกำหนดเงื่อนไขทางด้านการผลิตไว้

แล้วนั้น ควรมีการจัดทำปฏิทินงาน แบ่งตามลักษณะงานที่จะต้องดำเนินการของทีมงานที่จะจัดทำ ได้แก่ การออกแบบภาพ และกราฟิก การบันทึกเสียง การร้อยเรียงด้วยโปรแกรม เช่น Authorware, Adobe Flash, Adobe Dreamweaver เป็นต้น หรือ โปรแกรมฟรีแวร์ เช่น Elearning XHTML Editor (EXE) และ CourseLab เป็นต้น

เมื่อดำเนินการพัฒนาแล้ว จะต้องประเมินและปรับปรุงบทเรียน เป็นการทดลองก่อนการนำไปใช้ โดยเป็นการนำบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ผลิตเสร็จแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน และทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย เพื่อให้ได้ข้อเสนอแนะ ไปปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น การประเมิน ดำเนินการแบ่งออกเป็น 2 ขั้น คือ การประเมินในระหว่างขั้นตอนการพัฒนา (Formative evaluation) ซึ่งจำเป็นต้องมีการประเมินระหว่างการพัฒนาอยู่เรื่อย ๆ ก่อนการดำเนินการผลิตให้แล้วเสร็จ เช่น การประเมินความสอดคล้อง และความสัมพันธ์ ระหว่างการใช้ภาพประกอบ และเนื้อหา การประเมินความถูกต้องของเนื้อหาสาระของข้อความตัวอักษร ภาพ และเสียงที่ปรากฏ สำหรับการประเมินหลังจากพัฒนาเสร็จเรียบร้อยแล้ว (Summative evaluation) จะเป็นการวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนว่ามีสัมฤทธิ์ผล ตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้หรือไม่

2. คุณลักษณะด้านโลกเสมือนจริงอ้างอิงจาก Steven Warburton (2009) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 1) Shared Space-many (users can participate at the same time.) ผู้เรียนสามารถเข้าไปใช้ระบบได้พร้อม ๆ กัน ในเวลาเดียวกัน
- 2) GUI-Graphical User Interface (either 2D or 3D imagery is presented.) ให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ ให้ติดต่อสื่อสารกับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยผ่านทางภาพในรูปแบบทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ
- 3) Immediacy (interaction or participation occurs in real time.) ผู้เรียนรู้สึกใกล้ชิดกับระบบ สัมผัสได้ถึงความรู้สึก มีการตอบสนองเกิดขึ้นทันที

4) Interactivity (the virtual world allows participants to alter, develop, build, or submit customized content.) ผู้เรียนสามารถสร้าง เปลี่ยนแปลง พัฒนาข้อมูล ในโลกเสมือนจริงได้

5) Persistence (the virtual world continues to exist regardless of whether individual users are logged in.) ข้อมูลในโลกเสมือนจริง จะยังคงอยู่แม้ไม่ได้ Log in เข้าสู่ระบบ

6) Socialization/Community (the formation of in-world social groups is allowed and encouraged.) ส่งเสริมให้เกิดการรวมกลุ่มของผู้เรียน

7) Similarities มีรูปแบบการจำลองเสมือนจริง

8) An avatar มีการสร้างสิ่งแทนตัวตน เช่น ตัวละคร หรือคีย์ต่างๆ

3. องค์ประกอบความเป็นมัลติมีเดีย

การพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ตามรูปแบบจำลองโลกเสมือนจริง ประกอบด้วย องค์ประกอบ ดังต่อไปนี้ มีองค์ประกอบความเป็นมัลติมีเดีย คือการใช้คอมพิวเตอร์สื่อความหมาย โดยการผสมผสานสื่อหลายชนิด เช่น ข้อความ กราฟภาพศิลป์ เสียง ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์ เป็นต้น ถ้าผู้ใช้สามารถควบคุมสื่อเหล่านี้ ให้แสดงออกมาตามต้องการได้ ระบบนี้จะเรียกว่ามัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Vaughan, 1993) พร้อมการมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน (Huan-Wen and Chin-Ming, 2000) ที่ได้เสนอไว้ว่า การมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ควรจะกำหนดให้ผู้เรียน ได้มีการปฏิสัมพันธ์ไว้ทั้งหมด 3 รูปแบบ คือ การติดต่อกันระหว่างครูและผู้เรียน การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับโปรแกรมที่จัดไว้

ผลการวิจัย ขั้นตอนที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของสื่อ แบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

โดยนำแนวคิดมาพัฒนาเครื่องมือในรูปแบบโลกเสมือนจริง และทดลองใช้เครื่องมือ เพื่อการหาคุณภาพของเครื่องมือ ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัย ได้ทำการสร้างสื่อ และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ทำการประเมินคุณภาพของสื่อ พร้อมทั้งทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างภาคสนามโดยใช้ระยะเวลาการ

ทดลองจำนวน 3 ครั้ง เป็นระยะเวลา 2 เดือน ระหว่างวันที่ 16 สิงหาคม 2555 ถึง 30 กันยายน 2555 โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ทำการทดลองเครื่องมือกับกลุ่มตัวอย่าง ภาคสนาม นักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิชา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ภาคการศึกษาที่ 2/2555 ที่มีผลการเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน จำนวน 9 คน
2. ทำการทดลองกับเครื่องมือกลุ่มตัวอย่างภาคสนาม นักศึกษา ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ภาคการศึกษาที่ 2/2555 ที่มีผลการเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน จำนวน 12 คน
3. ทำการทดลองกับเครื่องมือกลุ่มตัวอย่างภาคสนาม นักศึกษา ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ ภาคปกติ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ภาคการศึกษาที่ 2/2555 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการทางธุรกิจที่ได้ผ่านการเรียนวิชานี้ ไปแล้ว จำนวน 30 คน

จากกลุ่มตัวอย่างภาคสนาม ที่ลงทะเบียนเรียน ในภาคการศึกษาที่ 2/2555 ระยะเวลาการทดลองในแต่ละกลุ่มกลุ่มละจำนวน 1 ครั้ง เป็นระยะเวลา 3 ชั่วโมง

1. ผลการวิเคราะห์ประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 6 แสดงค่าประเมินคุณภาพ ของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ ในรูปแบบ มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	$\bar{x}$	ระดับคุณภาพ
ตอนที่ 1 เนื้อหา							
1. การแบ่งหัวข้อย่อยมีความเหมาะสม	5	5	5	5	5	5.00	ดีมาก
2. เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	4	4	4	4.67	ดีมาก

ตารางที่ 6 (ต่อ)

รายการประเมิน	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	$\bar{x}$	ระดับคุณภาพ
3. ความถูกต้องของเนื้อหา	5	5	4	4	4	4.67	ดีมาก
4. เนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	5	5	4	4	4	4.67	ดีมาก
5. แบบฝึกทักษะมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	4	4	3	4.33	ดี
6. แบบฝึกทักษะมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	3	4	5	5	5	4.00	ดี
7. การอธิบายเนื้อหาที่มีความชัดเจน	4	4	3	3	4	3.67	ดี
ตอนที่ 2 เทคนิคการออกแบบสื่อ							
1. รูปภาพมีความชัดเจน	5	4	5	4	4	4.67	ดีมาก
2. เสียงบรรยายมีความชัดเจน	4	4	4	5	4	4.33	ดี
3. ผู้เรียนควบคุมบทเรียนได้ง่าย	5	4	4	4	5	4.33	ดี
4. วิธีการโต้ตอบบทเรียนมีความเหมาะสม	5	4	4	4	4	4.33	ดี
5. การแสดงผลแต่ละข้อในการทำแบบทดสอบ	5	4	4	4	4	4.33	ดี
6. ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบมีความเหมาะสม	4	4	4	4	4	4.00	ดี
7. สีของตัวอักษรมีความชัดเจน	4	4	4	4	4	4.00	ดี
8. การวางหัวเรื่องของสื่ออ่านง่าย	4	5	3	4	4	4.00	ดี
9. การออกแบบภาพน่าสนใจ	4	4	4	3	5	4.00	ดี
10. การแสดงผลรวมในการทำแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบ	5	4	4	4	3	4.00	ดี
ตอนที่ 3 การใช้ภาษาและตัวอักษร							
1. ขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสม	4	4	4	4	5	4.33	ดี
2. การใช้ภาษาถูกต้องตามหลักคณิตศาสตร์	4	4	4	4	4	4.00	ดี
3. แบบตัวอักษรมีความเหมาะสม	4	4	4	4	4	4.00	ดี
รวมเฉลี่ย						4.33	ดี

จากตารางที่ 6 ผลการประเมินคุณภาพ ของผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา เกี่ยวกับบทเรียน คอมพิวเตอร์ ในรูปแบบมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง โดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า คุณภาพของบทเรียนโดยรวม อยู่ในระดับดี

ตารางที่ 7 แสดงค่าประเมินคุณภาพ ของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ ในรูปแบบ มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง ด้านการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	$\bar{x}$	ระดับคุณภาพ
ตอนที่ 1 ภาพ อักษร เสียง ภาพ							
1. ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	4	4	5	5	4	4.67	ดีมาก
2. ความชัดเจนของภาพ	5	4	4	4	4	4.33	ดี
3. ความเหมาะสมของภาพกับระดับของผู้เรียน	4	4	5	4	4	4.33	ดี
4. ความหมายของภาพสอดคล้องกับเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	5	5	3	5	5	4.33	ดี
5. สีของภาพ	4	4	5	4	4	4.33	ดี
ตัวอักษรและสี							
1. ขนาดของตัวอักษร	5	5	4	4	5	4.67	ดีมาก
2. ความเหมาะสมกับสีพื้นหลัง	5	4	5	4	5	4.67	ดีมาก
3. รูปแบบตัวอักษร	4	4	4	5	4	4.33	ดี
4. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4	5	3	4	4	4.00	ดี
เสียง							
1. ความชัดเจนของเสียง	4	5	4	4	4	4.33	ดี
2. ความน่าสนใจของดนตรีประกอบ	4	4	4	4	4	4.00	ดี
ตอนที่ 2 การออกแบบหน้าจอ							
บทเรียน							
1. การจัดวาง Layout ช่วยให้ อ่านง่าย และสบายตา	5	5	5	5	5	5.00	ดีมาก
2. การใช้สีสันทันทีที่เหมาะสมสวยงาม	5	4	5	4	5	4.67	ดีมาก

ตารางที่ 7 (ต่อ)

รายการประเมิน	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	$\bar{x}$	ระดับคุณภาพ
3. นำเสนอได้ครบถ้วนทั้งจุดประสงค์ เนื้อหา คำถาม และระบบโต้ตอบ	5	5	5	4	4	4.67	ดีมาก
4. ระบบโต้ตอบเป็นระบบ ที่เหมาะสมกับการนำเสนอ	5	4	4	5	5	4.67	ดีมาก
5. ความถูกต้องตามหลักวิชาการทั้ง เนื้อหา, เทคนิคการพัฒนาและ เทคนิคการนำเสนอ	5	4	4	4	4	4.33	ดี
6. ความกลมกลืนของการนำเสนอ ราบรื่นในการดู	5	4	3	5	4	4.33	ดี
7. การนำเสนอมีรูปแบบโดดเด่น น่าสนใจ	5	4	4	4	4	4.33	ดี
8. เนื้อหาถูกต้องจัดแบ่งตอนได้เหมาะสม	5	3	4	3	5	4.00	ดี
รวมเฉลี่ย						4.43	ดี

จากตารางที่ 7 ผลจากการประเมินคุณภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ในรูปแบบมัลติมีเดีย ปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง โดยการตอบแบบประเมินคุณภาพ ของผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคโนโลยี ของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ในรูปแบบมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง เรื่อง การท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์คุณภาพโดยรวม อยู่ในระดับ ดี

2. ผลการหาประสิทธิภาพ ของสื่อโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ เรื่อง การท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

ผลการวิเคราะห์ประเมินสื่อ โลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ตาม เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ 80/80 ของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537) ปรากฏว่า บทเรียนโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ ที่กำหนดไว้ ดังตารางที่ 6

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งได้กำหนดเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ 80/80 โดยผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ ปรากฏผล ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงค่าประสิทธิภาพ ของบทเรียนบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง

n = 30

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	ร้อยละ
คะแนนแบบฝึกหัด	40	34.77	2.47	86.92
คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน	40	34.17	2.32	85.42

จากตารางที่ 8 แสดงให้เห็นว่าในการทำคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน โดยภายในบทเรียน จะประกอบด้วยเนื้อหา เกี่ยวกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เมื่อนักศึกษาได้เรียนรู้แล้ว จะให้ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และเมื่อนักศึกษาได้ศึกษาบทเรียนครบเรียบร้อยแล้ว นักศึกษาจะได้ทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยคะแนนของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนทั้งหมด จะถูกส่งไปยังอาจารย์ผู้สอนผ่านทางระบบ ซึ่งจากการทดลองครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่า ประสิทธิภาพบทเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีคะแนนเฉลี่ยของแบบฝึกหัด เท่ากับ 86.92 เปอร์เซ็นต์ และคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียน เท่ากับ 85.42 เปอร์เซ็นต์ เป็นไปตามตามเกณฑ์ ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ คือ 80/80

ผลการวิจัย ขั้นตอนที่ 3 ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ ผลการหาประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ในรูปแบบโลกเสมือนจริง

การวิเคราะห์เปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ในรูปแบบสื่อโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

การวิเคราะห์ คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยสื่อโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน และหลังเรียน ด้วยค่า (t-test) ได้ผลดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง

n = 60

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	t-test
ก่อนเรียน	40	22.62	4.10	21.89*
หลังเรียน	40	34.33	2.18	

** ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 df = 59 t = 21.89

จากตารางที่ 9 แสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และช่วยให้นักเรียนเกิดประสบการณ์การเรียนรู้ได้จริง และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่า = 34.33 คิดเป็นร้อยละ 85.83 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ ดีมาก จึงกล่าวได้ว่าการเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ในรูปแบบมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง มีผลทำให้การเรียนรู้ของนักศึกษาสูงขึ้น และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน

ผลการวิจัย ขั้นตอนที่ 4 ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้ผลการหา ค่าความพึงพอใจ ของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ในรูปแบบโลกเสมือนจริง

ผลการประเมินความพึงพอใจ จากนักศึกษา เมื่อนักศึกษานำสื่อ ในรูปแบบโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ เรื่อง การท่องเที่ยวอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ไปใช้แล้ว มีการตอบแบบประเมินความพึงพอใจ โดยการให้ระดับความคิดเห็นของนักศึกษา หลังจบการเรียนรู้แล้วเก็บรวบรวมข้อมูลสะสม ผลการวิเคราะห์ แสดงให้เห็นตามตารางที่ 10

ตารางที่ 10 แสดงจำนวนค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความพึงพอใจของนักศึกษา ที่มีต่อบทเรียนบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง

n = 60

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ความพึงพอใจด้านความเหมาะสมของภาพประกอบ เนื้อหาและภาพเคลื่อนไหว	4.70	0.53	มากที่สุด
2. ความพึงพอใจด้านการเชื่อมโยง และมีปฏิสัมพันธ์กับข้อมูลภายในบทเรียน	4.60	0.52	มากที่สุด
3. ความพึงพอใจด้านความเสมือนจริงภายในบทเรียน	4.50	0.82	มาก

ตารางที่ 10 (ต่อ)

n = 60

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
4. ความพึงพอใจด้านรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียน	4.50	0.53	มาก
5. ความพึงพอใจด้านความเหมาะสมของตัวอักษร	4.40	0.48	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.50	0.52	มาก

จากตารางที่ 10 แสดงให้เห็นว่า ค่าความพึงพอใจ ด้านรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียน อยู่ในระดับ มาก ถึงค่าเฉลี่ย 4.50 ด้านความพึงพอใจของตัวอักษร อยู่ในระดับ มาก ถึงค่าเฉลี่ย 4.40 ความพึงพอใจของภาพประกอบเนื้อหาและภาพเคลื่อนไหว อยู่ในระดับมากที่สุดถึงค่าเฉลี่ย 4.70 การเชื่อมโยง และมีปฏิสัมพันธ์กับข้อมูลภายในบทเรียน อยู่ในระดับมากที่สุดถึงค่าเฉลี่ย 4.60 ด้านความเสมือนจริงภายในบทเรียนในสื่อ อยู่ในระดับมากถึงค่าเฉลี่ย 4.50 ระดับความพึงพอใจต่อสื่อ อยู่ในระดับ มาก ถึงค่าเฉลี่ย 4.30 ทำให้ยอมรับได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ในรูปแบบมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์นี้ โดยรวม อยู่ในคุณภาพระดับ มาก

ตารางที่ 11 แสดงความพึงพอใจของนักศึกษา ที่มีต่อคุณภาพและประสิทธิภาพบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง

n = 60

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ความพึงพอใจด้านคุณภาพโดยใช้ มาตรวัด E-S-QUAL			
1.1 การวัดด้านคุณภาพสื่อด้านความมีประสิทธิภาพ (Efficiency)	4.50	0.53	มาก
1.2 การวัดด้านคุณภาพสื่อด้านการบรรลุเป้าหมาย (Fulfillment)	4.50	0.48	มาก
1.3 การวัดด้านคุณภาพสื่อด้านความพร้อมของระบบ (System availability)	4.00	0.68	มาก
1.4 การวัดด้านคุณภาพสื่อด้านความเป็นส่วนตัว(Privacy)	4.00	0.53	มาก

ตารางที่ 11 (ต่อ)

n = 60

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1.5 E-RecS-QUAL And E-RecS-QUAL การวัดด้านคุณภาพสื่อด้านการตอบสนอง (Responsiveness)	4.30	0.53	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.40		มาก

จากตารางที่ 11 แสดงให้เห็นว่า ความความพึงพอใจ ด้านการวัดด้านคุณภาพสื่อ ด้านความมีประสิทธิภาพ อยู่ในระดับ มาก ถึงค่าเฉลี่ย 4.50 การวัดด้านคุณภาพสื่อด้านการบรรลุเป้าหมาย อยู่ในระดับ มาก ถึงค่าเฉลี่ย 4.50 การวัดด้านคุณภาพสื่อด้านความพร้อมของระบบ อยู่ในระดับ มาก ถึงค่าเฉลี่ย 4.00 การวัดด้านคุณภาพสื่อด้านความเป็นส่วนตัว อยู่ในระดับ มากที่สุด ถึงค่าเฉลี่ย 4.00 การวัดด้านคุณภาพสื่อด้านการตอบสนอง อยู่ในระดับ มาก ถึงค่าเฉลี่ย 4.30 ทำให้ยอมรับได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ ในรูปแบบมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์นี้ โดยรวม อยู่ในคุณภาพระดับ มาก

ข้อวิจารณ์

จากการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้เชี่ยวชาญยอมรับ รูปแบบการพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ เรื่อง การท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ผู้วิจัย มีประเด็น ที่นำมาเป็นข้อวิจารณ์ ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนา แบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ เรื่อง การท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

จากการพัฒนา แบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ เรื่อง การท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ผู้วิจัย ได้ทำการศึกษา และวิเคราะห์องค์ประกอบ ของบทเรียนโลกเสมือนจริงจากเอกสาร และตัวอย่างโลกเสมือนจริง ที่ได้มีผู้ทำการศึกษาและวิจัยไว้ บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทาง ในการพัฒนา บทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง โดยแบ่งเป็น 2 ประเด็น ดังนี้

1. การพัฒนารูปแบบ แบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ เป็นงานวิจัย และพัฒนาทางการศึกษา

2. ผลการรับรอง รูปแบบของโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ เรื่อง การท่องเที่ยวอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

การพัฒนารูปแบบ แบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ เป็นงานวิจัย และพัฒนาทางการศึกษา

การพัฒนา รูปแบบ แบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ เป็นงานวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา ที่ผู้วิจัยได้ศึกษาวิเคราะห์ สังเคราะห์ หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ในเชิงคุณภาพ พบว่า รูปแบบฯ ประกอบไปด้วย คุณลักษณะสำคัญ 3 ด้าน คือ 1) คุณลักษณะด้านโลกเสมือนจริง ที่มีองค์ประกอบ 8 ประการ ซึ่งเป็นไปตามคุณสมบัติ Steven Warburton (2009) ได้นำเสนอไว้ 2) คุณลักษณะด้านการเรียนออกแบบบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ เพื่อการพัฒนาบทเรียน ประกอบด้วยองค์ประกอบ 10 ประการ คือ 1) Determine needs and goals 2) Collect-resources 3) Learn the content 4) Generate ideas 5) Design instruction 6) Flowchart the lesson 7) Storyboard displays on paper 8) Program the lesson 9) Produce supporting materials 10) Evaluate and revise เป็นไปตามคุณสมบัติที่ Alessi and Trollip (1991) ได้นำเสนอไว้

ผลการรับรองรูปแบบของโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ เรื่อง การท่องเที่ยวอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

โดยผลการรับรองแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ จากผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในระดับมากที่สุด

1. ผู้วิจัยได้หาเทคนิคที่เหมาะสม สำหรับนำมาใช้ในการสร้างบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง

2. ผู้วิจัยได้พบว่าในการสร้างบทเรียน องค์ประกอบบางอย่าง ในบทเรียนอาจไม่จำเป็นต้องมีครบ ตามผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ แต่ควรพิจารณาจากความสอดคล้อง และเหมาะสมของเนื้อหา/กิจกรรมการเรียนรู้ และวิธีการเฉพาะ ของผู้สอนที่เคยทำการสอน

3. ผู้วิจัยหาวิธีว่าการใช้อะนิเมชันอย่างไรจึงเหมาะสมกับผู้เรียน

4. การออกแบบ ในบทเรียนการสร้างปฏิสัมพันธ์กับระบบ โดยการกำหนดให้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนนั้นผู้วิจัยได้ออกแบบโดยนำแนวทางของ Huan-Wen and Chin-Ming (2000) ที่ได้เสนอไว้ว่าการมีปฏิสัมพันธ์ ควรจะกำหนดให้ผู้เรียนได้มีการปฏิสัมพันธ์ไว้ทั้งหมด 3 รูปแบบ คือ การติดต่อกันระหว่างครู และผู้เรียนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับโปรแกรมที่จัดไว้ มีการแสดงภาพการอุปกรณ์ให้ผู้เรียนดู และ Nedic, Machotka, and Nafalski (2003) มีแนวคิด ว่า ผู้เรียน ควรได้มีการปฏิสัมพันธ์กับอุปกรณ์

ตอนที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของ สื่อแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดีย ปฏิสัมพันธ์ เรื่อง การท่องโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

จากผลการวิจัยพบว่า บทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง สำหรับนักศึกษามีประสิทธิภาพ โดยรวม เป็น 86.92/84.44 ซึ่งอยู่สูงกว่าเกณฑ์ที่ผู้วิจัย กำหนดไว้ คือ 80/80 ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ได้มีการศึกษา แนวคิดทฤษฎี รวมทั้งรูปแบบ และองค์ประกอบของบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง จากเอกสาร ตำรา และผลงานวิจัยต่าง ๆ แล้ว จึงได้ทำการวิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูล เพื่อนำมาสร้างเป็นบทเรียนโลกเสมือนจริง เพื่อใช้เป็นทางเลือกให้เกิดเครื่องมือทางการศึกษารูปแบบใหม่ ที่นับว่ามีประสิทธิภาพ และประโยชน์ต่อการ ศึกษา โดยอาศัยเทคโนโลยีของความเสมือนจริง ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Kawabata , Yamada, and Sanekata (2004) ที่ได้สร้างบทเรียนโลกเสมือนจริง และพบว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ 3 ประการที่ตั้งไว้ คือ

1. นักศึกษาได้รับความรู้ที่ช่วยเพิ่มพูนประสบการณ์ และทักษะพื้นฐานที่สำคัญ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนจริงได้

2. นักศึกษาสามารถเรียนรู้ทฤษฎีต่าง ๆ ของข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ได้

3. นักศึกษาได้เห็นภาพเสมือนจริงของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ ปรากฏการณ์บนจอ โดยมิได้ต้องดูจากของจริง ซึ่งจะช่วยให้ลดภาระค่าใช้จ่าย ในการจัดหาอุปกรณ์จริงมานำเสนอ

รวมทั้งเป็นการช่วยกระตุ้นให้นักศึกษา มีความสนใจในการเรียนเพิ่มมากขึ้น โดยสามารถทำให้ผู้เรียนใหม่เกิดความรู้ในการเรียนได้

บทเรียน โลกเสมือนจริง ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ได้มีการสอบถามความคิดเห็น จากผู้เชี่ยวชาญ จึงได้มีการออกแบบ และจัดสภาพแวดล้อม ได้อย่างเหมาะสม โดยสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียน ได้รับความรู้เช่นเดียวกันกับการเรียนจากห้องเรียน ๆ ซึ่งสอดคล้องกับ ผลการวิจัย ของ Ferrero and Piuri (1999), Huan-Wen and Chin-Ming (2000), Roy (2001), Nedic, Machotka, and Nafalski (2003) ที่ให้แนวคิด ว่า ในการสร้างบทเรียน โลกเสมือนจริง ควรคำนึงถึง ความเสมือนจริงมากที่สุด โดยใช้เทคโนโลยีของ โลกเสมือนจริง (Virtual World) ที่สร้างขึ้นสามารถถ่ายทอดสิ่งที่ เป็นนามธรรม ให้เป็นรูปธรรมได้ โดยยังสามารถ ใช้เป็นสื่อ ที่นำมาสนับสนุนการเรียนให้กับ นักศึกษา ได้อย่างดีเยี่ยม และยังช่วยให้นักศึกษา สร้างความคุ้นเคยกับการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ทั้ง ในห้องเรียน และการเรียนแบบทางไกลได้อีกด้วย อีกทั้งมีบรรยากาศ ในการเรียนรู้ ที่ทันสมัย และ เปิดโอกาสให้นักศึกษา ได้สัมผัสกับเทคโนโลยีใหม่ ๆ และมีช่องทางให้ผู้เรียน สามารถสืบค้นหา ความรู้ต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง ตลอดจนเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้เรียนตามความสามารถของตนเอง อย่างอิสระ เมื่อไม่เข้าใจเนื้อหา สามารถทบทวนเรียนใหม่ได้ โดยไม่จำกัดจำนวนครั้ง

ตอนที่ 3 ผลวิเคราะห์การประเมิน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ในรูปแบบโลกเสมือนจริง

ผลการวิจัย ขึ้นตอนที่ 3 ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้ ผลวิเคราะห์การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ในรูปแบบโลกเสมือนจริง ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีผลทำให้ การเรียนรู้ของนักศึกษาสูงขึ้น และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูง กว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตอนที่ 4 ผลความพึงพอใจของนักศึกษา ที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง

จากการวิเคราะห์ผลความพึงพอใจของนักศึกษา จำนวน 60 คน ที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง พบว่านักศึกษา มีความพึงพอใจ อยู่ในระดับ มาก ในทุกข้อคำถามของรายการประเมิน ผลของการวิจัย พบว่า

แสดงให้เห็นว่า ความความพึงพอใจ ด้านรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียน อยู่ในระดับ มากที่สุดถึงค่าเฉลี่ย 4.50 ด้านความเหมาะสมของตัวอักษร อยู่ในระดับ มาก ถึงค่าเฉลี่ย 4.40 ความเหมาะสมของภาพประกอบเนื้อหาและภาพเคลื่อนไหว อยู่ในระดับ มากที่สุด ถึงค่าเฉลี่ย 4.70 การนำเสนอบทเรียน ที่มีความน่าสนใจ ได้มีการออกแบบตัวอักษรไว้อย่างเหมาะสม ทั้งในด้านของขนาด รูปแบบ สี และความชัดเจนในการมองเห็น สามารถสร้างความสนใจในการเรียน จึงทำให้ผู้เรียนรู้สึกต้องการติดตามบทเรียนจนจบ สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ สุมาลี ชัยเจริญ (2547) และ ศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์ (2008) ที่พบว่า รูปแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีความเหมาะสม หากมีภาพประกอบเนื้อหา จะทำให้เกิดความเข้าใจง่ายยิ่งขึ้น รูปแบบตัวอักษร รวมทั้งขนาดก็มีผลต่อการเรียนรู้ เพราะถ้าจัดให้มีความเหมาะสม อ่านสบายตา ผู้อ่านก็รู้สึกอยากจะศึกษาบทเรียน อีกทั้งยังได้มีการนำเสนอภาพประกอบ รวมทั้งภาพเคลื่อนไหวในบทเรียน สำหรับในด้านการเชื่อมโยง และมีปฏิสัมพันธ์กับข้อมูล ภายในบทเรียน อยู่ในระดับ มาก การเชื่อมโยงและมีปฏิสัมพันธ์กับข้อมูล ภายในบทเรียน อยู่ในระดับ มากที่สุด ถึงค่าเฉลี่ย 4.60 ด้านความเสมือนจริงภายในบทเรียนในสื่อ อยู่ในระดับ มาก ถึงค่าเฉลี่ย 4.50 สำหรับการวัดด้านคุณภาพสื่อด้านบริการด้านความมีประสิทธิภาพ อยู่ในระดับ มาก ถึงค่าเฉลี่ย 4.50 การวัดด้านคุณภาพสื่อด้านการบรรลุเป้าหมาย อยู่ในระดับ มาก ถึงค่าเฉลี่ย 4.50 การวัดด้านคุณภาพสื่อด้านความพร้อมของระบบ อยู่ในระดับ มาก ถึงค่าเฉลี่ย 4.00 การวัดด้านคุณภาพสื่อด้าน ความเป็นส่วนตัว อยู่ในระดับ มากที่สุด ถึงค่าเฉลี่ย 4.00 การวัดด้านคุณภาพสื่อด้านการตอบสนอง อยู่ในระดับ มาก ถึงค่าเฉลี่ย 4.00 ระดับความพึงพอใจต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อยู่ในระดับ มาก ถึงค่าเฉลี่ย 4.30 ทำให้ยอมรับได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ ในรูปแบบมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์นี้ โดยรวมอยู่ในคุณภาพ ระดับมาก

ขณะที่ผู้วิจัย ได้ทำการชี้แจง และแนะนำได้สังเกตนักศึกษา พบว่า นักศึกษามีความตื่นเต้น และให้ความสนใจ รวมทั้งมีความกระตือรือร้นในการเรียนเป็นอย่างมาก โดยนักศึกษาให้ความคิดเห็นว่า บทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริงที่น่าเสนอเนื้อหาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้เป็นสื่อการสอนแบบใหม่ ที่มีความเป็นสื่อประสม (Multimedia) ที่ดีน่าใช้ และมีภาพกราฟฟิกที่

นำมาเสนอมีความคมชัด ซึ่งประกอบด้วย ภาพอุปกรณ์ประกอบเสียงคำบรรยาย ตัวอักษรที่อธิบายเนื้อหา ผู้เรียนสามารถเรียน ได้อย่างไม่มี ข้อจำกัดทางด้านเวลา สถานที่ และจำนวนครั้งในการฝึกเข้าใช้ ซึ่งสอดคล้อง กับผลการวิจัยของ Bothun and Kevan (1996) ที่พบว่า การเรียนในลักษณะนี้ จะทำให้ผู้เรียน มีความสนใจในการเรียนเพิ่มมากขึ้น และทำให้ผู้เรียน มีผลให้คะแนนสอบหลังการเรียนสูงขึ้น นอกจากนี้ ประเสริฐ เคนพันก่อ (2546) และ เสกสรร สายสีสด (2545) พบว่าการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนสามารถ ศึกษาเนื้อหาล่วงหน้า ประหยัดเวลา ในการเดินทางมาเรียน และสร้างการเรียนรู้ให้เป็นอิสระ ไม่มีข้อจำกัด ทั้งทางด้านเวลา และสถานที่ ทั้งนี้ความเสมือนจริงในบทเรียนมีผลมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริงทั้งในด้านของอุปกรณ์ สภาพแวดล้อม ได้สอดคล้องกับ Wicken (1993) and Baker (1994) ที่เสนอว่า การจัดสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ในสภาพแวดล้อม ต้องสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้จริง เช่นเดียวกับการเรียนจากห้องเรียน

นอกจากนี้ จะช่วยให้นักศึกษา ใช้เวลาในการเรียนลดลง นอกจากนี้ นักศึกษายังสามารถทำการทบทวนซ้ำจากที่ได้ทำไปแล้ว ในห้องเรียนจริง เพื่อเป็นการทบทวน ได้อีกด้วย

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ การท่องเที่ยวอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สามารถสรุปผลการวิจัย ได้ดัง ต่อไปนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

3. เพื่อพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ เรื่อง การท่องเที่ยวอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาด้านคอมพิวเตอร์
4. เพื่อพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ การท่องเที่ยวอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ตามแบบจำลองโลกเสมือนจริง ที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ 80/80
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง กับคะแนนก่อนเรียน
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาต่อบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ โลกเสมือนจริง โดยใช้มาตรวัด E-S-QUAL และมาตรวัด E-RecS-QUAL

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาตัวแปร

1. ตัวจัดกระทำ (Treatment Variable) คือ แบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

2. ผลของตัวจัดกระทำ (Treatment Effect) คือ ผลสัมฤทธิ์ ที่มีต่อบทเรียนที่เรียนรู้ ด้วย บทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง

กลุ่มทดลองที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มทดลองที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา ระบบสารสนเทศเพื่อ การจัดการธุรกิจ (BCS 222) ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) จากกลุ่มเรียน ทั้งหมด 7 กลุ่ม จะได้กลุ่มเรียนมาจำนวน 1 กลุ่มเรียน มีจำนวนนักศึกษา 60 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ใช้เครื่องมือในการพัฒนาและทดลองสื่อดังนี้

1. แบบประเมิน บทเรียน โลกเสมือนจริงเพื่อการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ต
2. แบบประเมินความสอดคล้องด้านเนื้อหา ที่ใช้ในบทเรียน โลกเสมือนจริงเพื่อการเรียน การสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. แบบสอบถามความพึงพอใจ ที่มีต่อบทเรียน โลกเสมือนจริงเพื่อการเรียนการสอนผ่าน ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาวิเคราะห์ สังเคราะห์ ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี รวมทั้งรูปแบบ และองค์ประกอบ ในการพัฒนา แบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียน มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

2. ขั้นตอนที่ 2 พัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

3. ขั้นตอนที่ 3 พัฒนาและทดลองสื่อ ตามแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ให้มีคุณภาพ และมีประสิทธิภาพ ก่อนนำไปทดลองใช้ ผู้วิจัย มีการตรวจสอบและประเมินคุณภาพ ดังนี้

3.1 การประเมินคุณภาพ ของบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ โดยวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.2 การประเมินความสอดคล้อง ของเนื้อหาบทเรียน เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ โดยการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

3.3 การวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ด้านคำอ่านจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.4 การวิเคราะห์หา ประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ตามเกณฑ์การหาประสิทธิภาพ 80/80 โดยวิเคราะห์จาก ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย ของนักศึกษาทั้งกลุ่ม ที่ได้จากการวัดด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากเรียนด้วย บทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริงที่สร้างขึ้น และจำนวนนักศึกษา ที่ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากเรียนด้วยสื่อ สามารถทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ ตามวัตถุประสงค์ทุกวัตถุประสงค์ และตอบคำถามแต่ละข้อถูกต้อง ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

4. ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผล บทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง และหาค่าความพึงพอใจ ที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

4.1 การวิเคราะห์เปรียบเทียบ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากใช้บทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง โดยการดำเนินการวิจัยเชิงทดลองกลุ่มทดลองเดียว

4.2 การวิเคราะห์ความพึงพอใจ ของนักศึกษาที่มีต่อการใช้บทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง โดยวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยประกอบด้วย ผลการวิจัยเชิงปริมาณ และผลการวิจัยเชิงคุณภาพ แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน เป็นผลอันเกิดขึ้น ตามวิธีการดำเนินการวิจัย จากการดำเนินการ สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนา แบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ เรื่อง การท่องโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ผ่านการรับรองรูปแบบด้วยแบบประเมิน แบบจำลองโลกเสมือนจริงสำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ จากผู้เชี่ยวชาญ ผลการวิจัย พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นที่ ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.60 ที่ความคิดเห็นระดับ มากที่สุด และผลการวิจัย ยังพบว่า รูปแบบจำลองโลกเสมือนจริงดังกล่าวประกอบด้วย องค์ประกอบ ดังต่อไปนี้ (1) การเข้าไปใช้ระบบได้พร้อมๆกันในเวลาเดียวกัน (2) การติดต่อสื่อสารกับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยผ่านทางภาพในรูปแบบทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ (3) ผู้เรียนรู้สึกใกล้ชิดกับระบบ (4) การตอบสนอง (5) การสร้างเปลี่ยนแปลงและพัฒนาข้อมูลในโลกเสมือนจริงได้ข้อมูลในโลกเสมือนจริงจะยังคงอยู่ แม้มิได้สู่ระบบ (6) การส่งเสริมให้เกิดการรวมกลุ่มของผู้เรียน (7) การจำลองเสมือนจริง และ(8) การสร้างสิ่งแทนตัวตน

2. ผลการนำรูปแบบมาพัฒนา เป็นบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ โลกเสมือนจริง เรื่องการท่องโลกอุปกรณ์ พบว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับ ดี และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 86.92/84.44

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการเรียนรู้ ตามบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง มีผลทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่า คะแนนทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

4. นักศึกษามีความพึงพอใจระดับ มาก สำหรับการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียน ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.50 และมีความพึงพอใจระดับ มาก สำหรับการวัดคุณภาพและควมมีประสิทธิภาพด้านการใช้ หลังจากที่ได้เรียนผ่านบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง ที่พัฒนาขึ้น โดยให้ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.30

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริงไปใช้

ผลจากการวิจัยดังกล่าวข้างต้น สามารถนำผลการวิจัยของสื่อการเรียนการสอนโลกเสมือนจริง ไปใช้ประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาอื่นๆ อาทิ รายวิชาทางการบริการ ทางกฎหมาย บริหาร ศิลปศาสตร์ ฯลฯ ได้หลายวิธี โดยผู้วิจัยขอเสนอแนะดังนี้

1. จากผลการวิจัยดังกล่าวทำให้พบว่า การเข้าใช้งานของนักศึกษา ในบทเรียนช่วงเวลาดียวกันครั้งละหลาย ๆ คน ยังมีข้อจำกัด ในเรื่องของการเรียกใช้โปรแกรม ซึ่งทำให้โปรแกรมทำงาน ค่อนข้างช้า และเป็นผลทำให้นักศึกษาเกิดความรู้สึกเบื่อ ในการเรียกใช้ข้อมูล ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียน จะเป็นโปรแกรมกราฟิก ซึ่งการนำบทเรียนไปใช้ในครั้งนี้ต่อไป สามารถแก้ไขข้อจำกัดได้ โดยการเขียนโปรแกรมลงบน CD โดยให้เป็นการเรียนในลักษณะ Offline หรือจัดการกับงานกราฟิกให้มีขนาดเล็กลง

2. การพัฒนาสื่อการเรียนการสอน ในรูปแบบโลกเสมือนจริง เพื่อการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่าย สำหรับนักศึกษาด้านคอมพิวเตอร์ ในครั้งนี้ ผู้วิจัย มีความต้องการที่จะทราบประสิทธิภาพของสื่อ ที่สร้างขึ้นว่า สามารถนำมาใช้เป็นแนวทาง ในการสร้างรูปแบบการเรียนรู้รูปแบบใหม่ ของการเรียนการสอนทางด้านคอมพิวเตอร์ได้หรือไม่ ซึ่งอย่างไรก็ตามผู้วิจัย มีความคิดเห็นว่า สื่อการเรียนการสอนโลกเสมือนจริงที่สร้างขึ้นมานี้ ไม่ได้ถูกคาดหวังว่าจะนำมาใช้แทนการเรียนการสอนจริงทั้งหมดการ ให้นักศึกษาได้ให้สื่อการเรียนการสอนเสมือนจริง ที่สร้างขึ้นทำหน้าที่เป็นสื่อเสริม มากกว่าสื่อหลัก เพื่อให้นักศึกษาได้มีโอกาสเข้าไปศึกษาก่อน ที่จะเข้าไปเรียนในห้องเรียนจริง และสามารถทำการเรียนซ้ำได้ ไม่จำกัดเวลา สถานที่ เพื่อเป็นการทบทวนได้อีกด้วย

3. จากผลการวิจัยดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัย พบว่า การทำสื่อการเรียนการสอน ในรูปแบบการสร้างโลกเสมือนจริงที่ดี ต้องคำนึง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี ในรูปแบบเสมือนจริงผสมผสาน กับเทคโนโลยีด้านมัลติมีเดียในการสร้างสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์นั้น จะทำให้ได้สื่อการสอน ที่มีคุณภาพสูง และ มีลักษณะของแบบมีส่วนร่วมลงมือ (Action based e-Learning) ซึ่งมีแนวทางการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี โดยให้สื่อการเรียนการสอนที่สร้าง มีองค์ประกอบดังนี้

3.1 Graphic , วิดีโอ, Animation ภาพแสงสีและเสียง มีทั้งลักษณะอยู่นิ่ง และเคลื่อนไหวจะทำให้มีความเข้าใจง่าย และรวดเร็วขึ้น

3.2 การสร้างรูปแบบจำลองต่าง ๆ โดยการใช้การนำเสนอในรูปแบบ 2D/3D graphics จะช่วยพัฒนาฝีมือ หรือ ศักยภาพความสามารถของผู้เรียน ในด้านการปฏิบัติจริง และความสามารถในการวิเคราะห์ และ สังเคราะห์

3.3 การนำเสนอในรูปแบบ 3D interactive models จะช่วยพัฒนาฝีมือ หรือศักยภาพความสามารถของผู้เรียนในด้านการปฏิบัติจริง และ ความสามารถในการวิเคราะห์ และสังเคราะห์ มีคุณลักษณะของ Didactic คือ ความมุ่งหมายสำหรับสอน ซึ่งตั้งใจออกแบบไว้ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาหรือหลักการโดยง่าย และเรียนด้วยความสนุกสนานเพลิดเพลิน การแสดงผลข้อมูล ในรูปแบบสื่อ 3 มิติถือว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญ ในการสร้างสื่อการเรียนการสอนเสมือนจริง เพราะการจำลองการแสดงผลของอุปกรณ์ทางคอมพิวเตอร์ ที่สามารถนำเสนอได้ ทุกมุมมองของตัวอุปกรณ์ทางคอมพิวเตอร์ สถานการณ์ การแสดงผลบางอย่าง ในคอมพิวเตอร์ อาจทำให้แสดงผลการมุมมองของตัวอุปกรณ์ทางคอมพิวเตอร์ แสดงได้ไม่ครบทุกด้านอันเกิด จากข้อจำกัดของจากผู้เขียนโปรแกรมที่ยังไม่มีความชำนาญ และความสามารถของตัวอุปกรณ์ ที่ใช้แสดงผล แต่การแสดงผลมุมมองของตัวอุปกรณ์ทางคอมพิวเตอร์ โดยใช้รูปแบบสื่อ 3 มิติ ก่อนนั้น จะทำให้นักศึกษาเข้าใจภาพรวมของเนื้อหาบทเรียนได้ง่ายขึ้น

3.4 มีจอภาพที่ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) กับบทเรียน ไม่น้อยกว่า 75 % ของจอภาพทั้งหมดในบทเรียน

3.5 หากเป็นเนื้อหาทางเทคนิค หรือ วิทยาศาสตร์ ควรออกแบบให้มีการจำลองภาพ ให้เห็นเสมือนจริงหรือการเคลื่อนไหวของอุปกรณ์ อันจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหา ได้ง่ายขึ้นซึ่งตรงกับข้อเท็จจริง ที่ว่า "อธิบาย หนึ่งพันคำหนึ่งภาพดีกว่าการเขียนคำ"

3.6 สนองหลักด้านจิตวิทยาของมนุษย์ คือมีการสอดแทรกหลักการ เรียน และเล่น ผสมผสานกันไปมีการให้ทดสอบความเข้าใจของผู้เรียน หรือ การแข่งขัน ผนวกอยู่ด้วย

3.7 การใช้ประโยชน์ และเครื่องมือจากเทคโนโลยี ด้านมัลติมีเดียผสมผสาน กับการ

สร้างงานในรูปแบบความเป็นจริงเสมือนอย่างเต็มที่ จะทำให้เป็นสื่อที่มีคุณภาพเหนือสื่อแบบธรรมดาอื่น ๆ ทั่วไปและไม่ใช่เป็นเพียงแค่ลักษณะ ของ e-Books เพราะการสร้าง e-Books นั้นเป็นสิ่งที่ได้ประโยชน์น้อยมาก และควรหลีกเลี่ยง

3.8 คุณสมบัติของผู้เรียนหากแบ่งผู้เรียนเป็น 2 กลุ่ม คือ วัยรุ่น กับ วัยทำงาน หรือ วัย) (สูงจะพบว่า ผู้เรียนสองกลุ่มนี้ มีคุณสมบัติ หรือรสนิยมบางอย่างที่แตกต่างกัน คือ วัยรุ่นจะมีความใฝ่ฝันอยากเป็นโน่นเป็นนี่สูง แต่ความตั้งใจเรียนจะมีไม่สูงนัก ชอบทำกิจกรรมนอกหลักสูตร และยังอยู่ในการสั่งสอนดูแลของพ่อแม่ ในขณะที่วัยสูงขึ้นไป จะมีความรับผิดชอบในตัวเองสูงขึ้น มีความขวนขวาย และตั้งใจศึกษา เพื่อหาความรู้เพิ่มเติม และ upgrade ให้แก่ตัวเองตลอดจน การอยากเปลี่ยนงานเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น และ จะมีความเป็นอิสระของตัวเอง นอกจากนั้นสิ่ง ที่แตกต่างกันอีกอย่างหนึ่ง คือวัยรุ่นจะมีความสามารถ ต่อการใช้งานคอมพิวเตอร์สูงกว่าวัยสูงอายุ ดังนั้นในการสร้างสื่อการสอนสำหรับผู้เรียน ได้ศึกษาด้วยตนเอง จึงต้องคำนึงถึงกลุ่มเป้าหมายของผู้เรียนด้วย เป็นต้นว่า ในเรื่องการนัดต่อระบบ จะไม่ค่อยมีปัญหาสำหรับวัยรุ่น แต่หากเป็นผู้สูงอายุแล้ว ต้องทำให้ง่ายและสะดวกต่อการใช้งานมากที่สุด อย่างไรก็ตามไม่ว่า จะเป็นวัยรุ่น หรือ วัยทำงานจะมีสิ่งที่ชอบเหมือนกัน 3 อย่าง ซึ่งเป็นธรรมชาติของมนุษย์ ซึ่งได้แก่ เล่น ดำรงผจญภัย และการแข่งขันเกม ให้อยู่ในลักษณะเสมือนผู้เรียนเข้าไปอยู่ในโลกเสมือนจริง ที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในบทเรียนด้วย ดังนั้น การออกแบบสื่อที่ อยู่ในรูปแบบนี้ สามารถใช้แนวทางการสร้างด้วยเทคนิคการสร้างงานในรูปแบบความเป็นจริงเสมือน ผสานกับเทคโนโลยีด้านมัลติมีเดีย จึงต้องแฝงกิจกรรมทั้ง 3 ประเภท ที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมแทรก อยู่ในเนื้อหาบทเรียนด้วย

3.9 เป้าหมายของการศึกษาจากเป้าหมายของการศึกษา 6 ระดับ สามารถแบ่งเป้าหมายที่จะให้บังเกิดผลแก่ผู้เรียน คือเพื่อมีความรู้ (Knowledge)มีความเข้าใจ (Comprehensive) การประยุกต์ใช้ (Application) การวิเคราะห์ (Analysis) การประเมินผล (Evaluation) การสังเคราะห์ (Synthesis) ที่กล่าวถึงในตอนต้น โดยการสร้างสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ส่วนใหญ่ จะมีเป้าหมายหลักเพียงสร้างศักยภาพในระดับต้นแก่ผู้เรียน ซึ่งได้แก่ ความรู้ ความเข้าใจ และ ความสามารถประยุกต์ใช้เท่านั้นโดยอาจมีบ้างที่ให้มีความสามารถเลยไปถึงระดับการวิเคราะห์ด้วย แต่ถึงระดับที่หวังผลแก่ผู้เรียนสูงขึ้นไป จะส่งผลให้การออกแบบและพัฒนาสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์มีความยากยิ่งขึ้น กล่าวโดยทั่วไปคือสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นมา ส่วนใหญ่จะมุ่งหวังให้ใช้งานสำหรับสนับสนุนการเรียนการสอน ในระดับมัธยมศึกษา และ ปริญญาตรี เท่านั้น และจะยิ่งเหมาะสมยิ่งต่อการนำไปใช้ สำหรับผู้ที่มีปัญหาต่อการเรียน ในห้องเรียนตามปกติทั่วไป

3.10 คุณภาพของกระบวนการเรียนรู้คุณภาพ ของกระบวนการเรียนรู้ หมายถึง การเรียนรู้เนื้อหาได้เร็ว และ จดจำความรู้ หรือหลักการ ได้นานการออกแบบสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ต้องคำนึง ถึงวิธีการที่จะก่อให้เกิดผลแก่ผู้เรียน ในสิ่งที่กล่าว

3.11 การเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ หรือแบบมีส่วนลงมือ สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ควรจัดให้ผู้เรียน มีการฝึกลองและปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ที่นำเสนอหรือให้ผู้เรียนมีส่วนได้ลงมือทำ ด้วยมากกว่าการอ่านจากหน้าจออย่างเดียว ชีคแนวการเรียนรู้และเล่นควบคู่กันไป ให้ผู้เรียนสามารถทดสอบความเข้าใจของตนเอง โดยมีคำถามหรือ แบบฝึกหัดให้ทำ ซึ่งหลักการดังกล่าวจะทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อ ไม่เครียด เรียนได้สนุก และปลูกฝังความทรงจำที่นาน

4. โปรแกรมที่นำมาพัฒนาสื่อโลกเสมือนจริง (Virtual World) ในปัจจุบัน มีราคาค่อนข้างแพงในการจ่ายค่าลิขสิทธิ์ แต่ถ้าโหลดโปรแกรมฟรีมาใช้งาน ก็จะมีข้อจำกัดด้านการใช้คำสั่งที่มีอยู่อย่างจำกัด ทำให้ออกแบบไม่ได้ ดังที่ตั้งใจไว้มากนัก

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

ผลจากการวิจัยดังกล่าว โดยผู้วิจัย มีข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย ในครั้งต่อไป ดังนี้

1. เนื่องจากในอนาคตเทคโนโลยีเครือข่ายและเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่จะนำมาใช้ในการสร้างสื่อการเรียนการสอนเสมือนจริง จะถูกพัฒนาให้มีศักยภาพมากยิ่งขึ้น ดังนั้น ผู้ออกแบบควรที่จะเลือกใช้เทคโนโลยีหรือซอฟต์แวร์ที่นำมาใช้สร้างสื่อการเรียนการสอนเสมือนจริง ให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น โดยสามารถ ลดข้อจำกัดด้านขนาดของไฟล์ จากบทเรียนที่มีภาพเคลื่อนไหว หรือวีดิทัศน์ ที่จะทำให้บทเรียนมีไฟล์ขนาดใหญ่ และการนำเสนอได้ซ้ำทำให้บทเรียนสามารถ Run ได้เร็วขึ้น และผู้เรียนไม่เกิดความรู้สึกระเบิดเบื่อหน่ายในการเรียน

2. เนื่องจากการสร้างสื่อการเรียนการสอนเสมือนจริง จะใช้ระยะเวลาในการสร้างนาน และ โปรแกรมที่ใช้สร้างส่วนมากจะเป็นโปรแกรมประเภทกราฟิก อีกทั้งการเขียนโปรแกรม เพื่อที่จะรวมชุดคำสั่งของโปรแกรมต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกัน ยังมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง ดังนั้น เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าในการลงทุนในการสร้างสื่อการเรียนการสอนเสมือนจริง ผู้สร้างควรเลือกบทเรียน ที่มี

ผู้เรียนจำนวนมาก เช่น กลุ่มวิชาพื้นฐาน และออกแบบกิจกรรม ให้มีความเหมาะสม เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าในการใช้สื่อให้มากที่สุด รวมทั้งโครงสร้างพื้นฐาน จะต้องพร้อมในการรองรับกับผู้เรียนจำนวนมาก ๆ ที่ต้องการเข้ามาฝึกปฏิบัติในสื่อการเรียนการสอนเสมือนจริงพร้อม ๆ กันครั้งละหลาย ๆ คน

3. ประเด็นที่ควรพิจารณา ในเรื่องการออกแบบบทเรียน คือ การสร้างบทเรียนให้มีลักษณะเป็น multimedia และใช้เทคโนโลยีความเสมือนจริง ถือว่าเป็นบทเรียนรูปแบบใหม่ และแม้ว่าจะทำให้บทเรียน ดูน่าตื่นเต้น และน่าติดตาม แต่สิ่งที่สำคัญยิ่งกว่าคือ ผู้สอนควรที่จะใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ติดต่อกับผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ ไม่ให้ผู้เรียนรู้สึกท้อแท้หรือเบื่อหน่าย โดยการให้ผลสะท้อนกลับ ในผลงานของผู้เรียน เช่น การบ้าน หรือโครงการ ผ่านทาง E-mail เพื่อให้ผู้เรียน รู้สึกว่าเขาได้รับการดูแลจากการเรียนการสอนบนเว็บ เช่นเดียวกับการเรียนในห้องเรียนปกติ

4. แนวโน้มการนำแนวคิด โลกเสมือนจริง (Virtual World) เทคโนโลยีแห่งอนาคต มาใช้ จะเป็นการนำแนวคิด ในการสร้างงานในรูปแบบโลกเสมือนจริง (Virtual World) ที่ไม่ใช่เป็นวิดีโอ บันทึกการสอนของอาจารย์ มาใช้ในการพัฒนาสื่อการสอน เพื่ออธิบายเนื้อหาบทเรียน ให้เข้าใจง่ายขึ้นพร้อมเรียนแล้ว สนุกเพลิดเพลิน ไม่เบื่อหน่าย และสามารถเรียนได้ด้วยตนเองทางอินเทอร์เน็ต โดยปราศจากผู้สอน การสร้างสื่อการสอนสำหรับเปรียบเสมือนกับการเขียนบทภาพยนตร์ หรือละคร และแล้วทำการกำกับการแสดง เพื่อให้ได้ภาพยนตร์ที่ดูแล้ว เกิดความสนุก เพลิดเพลิน และชวนติดตามของผู้ชม

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรกช วณสวัสดิ์และสุจิตรา มังคละไซยา. 2543. การสร้างแบบจำลองเสมือนจริงโดยใช้ภาษา VRML (Virtual Reality Model by VRML). ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ประยุกต์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

กรมวิชาการ. 2538. เทคโนโลยีศึกษาสู่การปฏิบัติ (Implementation Technology Education). แต่งโดย American Technology Education. กรุงเทพมหานคร: ม.ป.ท.

กรมวิชาการ. 2544. ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.

_____. 2544. หนังสือความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ชูรสภาลาดพร้าว.

กันขรัตน์ ศรีวิสุทธิกุล. 2550. ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่มีต่อระบบบริการอิเล็กทรอนิกส์ของสถาบันอุดมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร. ภาควิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

กิดานันท์ มลิทอง. 2535. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

_____. 2543. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: อรุณการพิมพ์.

เกศินี การสมพจน์. 2543. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ต วิชาการ
พยาบาลสูติศาสตร์ เรื่องการวางแผนครอบครัว สำหรับนักศึกษาพยาบาลศาสตร์.
วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา,
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช.

คมกริช ทักพิพา. 2540. พฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายที่เข้า
ร่วมโครงการเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทย. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาโสตทัศนศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ครรชิต มาลัยวงศ์. 2544. รายงานสำรวจสถานภาพและความพร้อมในการใช้งานคอมพิวเตอร์และ
ระบบอินเทอร์เน็ตของโรงเรียนมัธยมศึกษาทั่วประเทศ. กรุงเทพมหานคร: สถาบัน
เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาแห่งชาติสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2537. การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอน. เอกสารการสอนชุดวิชา
เทคโนโลยีและสื่อสาร การศึกษา หน่วยที่ 1-5. กรุงเทพมหานคร:
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช.

_____. 2520. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533. เทคโนโลยีการศึกษา: ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพมหานคร:
สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.

ครุณี ไชยรักษ์. 2545. การศึกษาสภาพการใช้ ปัญหาและความต้องการของนักศึกษาต่อการ
ให้บริการของสำนักคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าพระนครเหนือ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีศาสตรมหาบัณฑิต สาขาบริหารอาชีว
และเทคนิคศึกษา, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

มนต์ชัย เทียนทอง. 2545. การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย
สอน. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ถนอมพร ตันติพิพัฒน์. 2540. “อินเทอร์เน็ต : เครือข่ายเพื่อการศึกษา.” วารสารครูศาสตร์. 2526: 55–66.

_____. 2539. “อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา.” วารสารครูศาสตร์. 2525: 1–11.

ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง. 2541. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร: ดวงกลมโพรดักชัน.

ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2544. “การสอนบนเว็บนวัตกรรมเพื่อคุณภาพการเรียนการสอน.” วารสารศึกษาศาสตร์ 28 (1): 87-94.

ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์. 2544. การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องทักษะการเรียนรู้สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

ธงชัย ทองอยู่. 2544. การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชาหลักการเบื้องต้นของระบบรับส่งด้วยเส้นใยแก้วนำแสง. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรโพนไฟฟ้ามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ธวัชชัย มุขศรี. 2548. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ขั้นสูง ระดับปริญญาตรี หลักสูตรสถาบันราชภัฏ พ.ศ. 2543. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรอดสากรรมมหาบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ธีติมา ปิยะศิริศิลป์. 2544. พฤติกรรมการใช้ประโยชน์และความพึงพอใจของผู้ชมรายการสายตรงไอทีวี. วิทยานิพนธ์วารสารศาสตรมหาบัณฑิตสาขาการบริหารสื่อสารมวลชน, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

นงลักษณ์ ช่วยพรหม. 2551. จิตวิทยาทั่วไป. (Online).

<http://courseware.rmutl.ac.th/courses/43/unit1101.html>, 3 กันยายน 2551

นภาพรณั์ ยอดสิน. 2547. ผลของการใช้ภาพพาราเมตริกในการศึกษานอกสถานที่บนเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาโสตทัศนศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นพศักดิ์ ดันดีสัตยานนท์. 2544. การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย (MMCAI) วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ตามหลักสูตรสถาบันสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

นฤมล รอดเนียม. 2546. บทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา วิทยาศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

บุญเกื้อ ควรรหาเวช. 2543. นวัตกรรมการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: RS Printing.

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. 2540. เครือข่ายใยแมงมุมในโลกของการศึกษา. Internet Magazine 7 (3): 83–88.

บุญชม ศรีสะอาด. 2537. การพัฒนาการสอน. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. 2543. สถิติวิเคราะห์เพื่อการวิจัย. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์เรือนแก้วการพิมพ์.

บุรินทร์ รุจจนพันธุ์. 2549. E-Learning และ Case study of moodle 0rg (Online). <http://www.thaiall.com/e-learning>, 20 พฤศจิกายน 2552.

ปกรณั์ พานิชย์กิจ .2541. เรียนการใช้งานอินเทอร์เน็ตและ World Wide Web ด้วยตนเอง. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

ปริญนันท์ นิลสุข. 2544. ผลของการเชื่อมโยงแบบรูปแบบเว็บเพจในการเรียนการสอนด้วยเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้ของนักศึกษาที่มีกระบวนการเรียนรู้ต่างกัน. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

_____. 2546. e-Libraryเพื่อก้าวเข้าสู่ e-University. รัตติสารสนเทศ. 9 (2): 38-42.

_____. 2543. “คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ Computer Based Simulation (CBS). “วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา. 12 (2): 47-58.

ปัญญา เปรมปรีดิ์. 2550. e-Library ของเมืองไทยจะไปรอดหรือไม่ (Online).

<http://www.Krumontree.com>, 13 สิงหาคม 2552.

ปารินทร์ มัชฌิมาลย์. 2540. การพัฒนาบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การคมนาคมและการขนส่งสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

ปรีชา วิหคโต. 2537. เทคโนโลยีและสื่อการสอน. กรุงเทพมหานคร: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

พรพรรณ หอมคำนึ่ง. 2550. นวัตกรรมออนไลน์ (Online).

[http:// ww.learners.in.th/blog/prophon /66334](http://ww.learners.in.th/blog/prophon/66334), 13 สิงหาคม 2552.

พรเทพ เมืองแมน. 2544. การออกแบบและพัฒนา CAI Multimedia ด้วย Authorware. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

พรเพ็ญ เพชรสุขศิริ. 2540. สถิติเบื้องต้นสำหรับการวิจัยทางการบริหาร. พิมพ์ครั้งที่ 3.
กรุงเทพมหานคร: เสมาธรรมการพิมพ์.

เพชรพล เจริญศักดิ์. 2543. การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชา
คณิตศาสตร์เรื่องทฤษฎีบทของพีทาโกรัสสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียน
สังกัดกรมสามัญศึกษา. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ไพรัช รัชชพงษ์. 2539. “อุดมศึกษาผ่านสื่อทางไกล: โอกาสทางการศึกษา คุณภาพ ความคุ้มค่า และ
ความเป็นไปได้”. NECTEC. 4 (15): 46–72.

ราชบัณฑิตยสถาน. 2546. พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542. กรุงเทพมหานคร: นาน
มีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์ จำกัด.

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2540. สถิติวิทยาทางการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร:
สุวีริยาสาส์น.

เลิศ สิทธิโกศล. 2530. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง แคลคูลัส ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบทเรียน.
วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาคณิตศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วัฒนา พระจับทุกข์. 2542. แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. พิมพ์ครั้งที่ 2.
กรุงเทพมหานคร: คอมพิวเตอร์กราฟฟิก.

ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ. 2541. ประสิทธิภาพการทำงาน. กรุงเทพมหานคร: ม.ป.ท.

สรราชต์ ห่อไพศาล. 2544. การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) เว็บการ
เรียน (Web-Based Learning) เว็บฝึกอบรม (Web-Based Training). วิทยานิพนธ์
ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาบริหารการศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

सानิตย์ กายาผาด. 2542. เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต. กรุงเทพมหานคร: เชิร์ดเวฟเอดดูเคชั่น.

สิริพร ทิพย์สูงเนิน. 2547. การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียน e-Learning เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตสำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดกรมสามัญศึกษา. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

สุทิน สุทองหล่อ. 2533. การพัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์สำหรับสอนซ่อมเสริมในวิชาสังคมศึกษา เรื่อง ความเข้าใจแผนที่. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุรินทร์ นิยมางกูร. 2548. สถิติวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุวิมล ตรีภานันท์. 2546. การใช้สถิติในงานวิจัยทางสังคมศาสตร์: แนวทางสู่การปฏิบัติ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุภัทสิริ อันแพ. 2544. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “โครงสร้างของดอก” สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย. กรุงเทพมหานคร: สำนักพัฒนาการศึกษาศาสนาและวัฒนธรรม กระทรวงศึกษาธิการ.

อรรวรรณ เมฆทัสน์. 2543. ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการให้บริการของมหาวิทยาลัยรามคำแหง. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการพัฒนาสังคม, สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

อดิญาณ์ ศรีเกษตรริน. 2543. การสร้างหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างความเป็นผู้นำสำหรับนักศึกษาพยาบาล. วิทยานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาการอุดมศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

อุทัยพรรณ สุธาใจ. 2545. ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อการให้บริการขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทยจังหวัดชลบุรี. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสังคมวิทยา ประยุกต์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อัฐพร มาขำ. ร.ต.อ. 2543. ความพึงพอใจในงานของตำรวจสายตรวจรถจักรยานยนต์ในสังกัดกองบังคับการตำรวจภูธรจังหวัดปทุมธานี. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสังคมวิทยาประยุกต์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อุไรวรรณ วรกุลรังสรรค์, มาลินี สนธิพร และ ปทุมมาธิยา ชัมมราชิกา. 2548. รายงานการวิจัยเรื่อง บทเรียนการสอนผ่านเว็บ วิชาสารนิเทศเพื่อการศึกษาชั้นคว่ำ. ชุมพร: สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตชุมพร.

Allissi, S. M. and R. S. Trollip. 1991. **Computer-Based Instruction: Methods and Development.** New Jersey: Prentice Hall.

Barnard, J. P. 2000. **A Study of Internet and Library use in an Academic Setting.** ARIZONA STATE UNIVERSITY (Online). <http://wwwlib.umi.com/dissertations/fullcit/p9962600>, Aug 26, 2010.

Bartle, R. 2004. "Designing virtual worlds. Indianapolis," IN: **New Riders Publishing.**

Bell, M. 2008. "Toward a Definition of 'Virtual Worlds'". **Journal of Virtual Worlds Research**, 1 (1). Retrieved December 1, 2008, from <http://journals.tdl.org/jvwr/article/view/283>

Bi, X. J. 2000. Instruction Design Attributes of Web-Based Course (Online). <http://wwwlib.umi.com/dissertations/fullcit/9980399>, Aug 26, 2010

Bonner, J. **Computer Courseware :Frame-Based or Intelligent?.** New Jersey: Expert System and Intelligent Computer-Aided Instruction.

- Brain, Patrick and Beaudire. 2000. **A naiysis of Group Problem-solving Tacks in Geomety Course for Teachers Using Computer-mediated Conferencing.** Montana State University.
- Carlsen, D. D. and Andre .1991. **Educational Technology Publications**, T. Use of a Microcomputer Simulation and Conceptual Chang Text To Overcome Student Preconceptions about.
- Crisman, J. E. 1992. **Electric Circuits. Journal of Computer Based Instructional.** The Effects of Learning of Two Methods of Instruction in Four Different Combinations of Computer-Based Programs. 19 (4): 105-109.
- Denardo, A. M. 1992. **Simulation in Computer Science Instruction.** Doctoral Dissertation, West Virginia University, Dissertation Abstracts
- Doctoral Dissertation, Purdue University. 1994. **Dissertation Abstracts International 55 (1995) : 3727.**Dean, Christopher and Whitlock, Quentin.A Handbook of Computer Based Training. New York: Nichols Publishing.
- Dong Y. and Zhu M. (2001). "Infrastructure of Web-based VR-form virtual laboratory." **Proceedings of Info-tech and Info-net**, 2001:78-83.
- Doherty, A. 1911. The Internet: **Destined to Become a Passive Surfing Technology?**.Educational Technology. 38 (5) (Sept-Oct 19100): 61-63.
- Dobson, E. L., Hill, M. and Turner, J. D. 1994. **International 54 : 3974.** An Evaluation of the Student Response to Electronics Teaching Using a CAL Package.Computer and
- Driscoll, M. 1997. **Defining Internet-Based and Web-Based Training.** Performance Improvement. 36 (4): 5-9.

Edward, Norris S. Education. 1995. **Computer Based Simulation of Laboratory Experiments**. British Journal of Educational Technology. 28 (1): 51-63.

Everhart, N. 1996. **Web Page Evaluation Worksheet** (Online).
<http://www.duke.edu/~de1/evaluate.html>, Oct 20, 2010.

Ferrero, A. and Piuri, V. 1999. **A Simulation Tool for Virtual Laboratory Experiments in a WWW Environment**. Instrumentation and Measurement, IEEE Transactions. 48 (3):741-746.

Flaxman, R. E. and Stark. 1987. **E. A. Training Simulations**. In G. Salvendy (Ed.). Handbook of Human Factors. New York: John Wiley & Son, Inc.

Forcier, R. C. 1996. **The Computer as a Productivity Tool in Education**. New Jersey: Prentice-Hall. Heermann, Barry.

Hays, G. 2008. **The social virtual world's a stage**. (Online).
<http://www.personalizemedia.com/2008-metaverse-tour-video-the-social-virtual-worlds-a-stage/>

Hall, B. 1996. **FAQ for Web-Based Training Multimedia and Training Newsletter**. (Online). <http://www.brandon-hall.com/faq.html>, Jan 20, 2011.

Hall, T. L. 1996. **Utilizing Multimedia Toolbook 3.0**. New York: Boyd & Fraser. Publishing Company, A Division of International Thomson Publishing, Inc.

Harvell, T. J. 2000. **Cost and Benefits of Incorporating the Internet into the Traditional Classroom**. James W. Mjelde and Karen L. Murphy, Co-Chairs of Committee.

Huan-Wen, Tzeng and Chin-Ming, Tien. 2000. **Design of a Virtual Laboratory for Teaching Electric Machinery**. Systems, Man, and Cybernetics, 2000 IEEE International Conference. 2 (8-11): 971–976.

Jeffcoate, J. 1995. **Multimedia in Practice: Technology and Applications: Great Britain**. Prentice Hall International Limited, Campus 400, Maryland Avenue.

James L. M. 1999. **Utilizing Desktop Virtual Reality to Enhance Visualization: Applied Projects from the Department of Computer Graphics, iv, pp.363**. Third International Conference on Information Visualisation (IV'99).

Joyce, M.S. 2000. **Online Training: An Evaluation of the Effectiveness and Efficiency of Training Law Enforcement Personnel over the Internet**. THE UNIVERSITY OF NEBRASKA LINCOLN. Ph.D. (Online)
<http://wwwlib.umi.com/dissertations/fullcit/p9962066>, Aug 29, 2010.

Karen, M. K. 2000. **Student Perceptions: Printing Activities' Influence on Satisfaction with Web-Based Instruction**. (Online). <http://wwwlib.umi.com/dissertations/fullcit/p9962600>, Sep 26, 2010.

Katherine, N. B. 2000. **Evaluation of Web – Based Instruction in Interior Design Education : A Pilot Study**. (Online). <http://www.lib.umi.com/dissertations/fullcit/1397955>, May 2, 2010.

Kathleen M. S. 2000. **Asynchronous Learning Network and Apprenticeship: A Potential Model for Teaching Complex Problem-Solving Skills in Corporate Environments** (Online). <http://wwwlib.umi.com/dissertations/fullcit/9955733>, Apr 12, 2010.

Kawabata, S., Yamada, Y. and Sanekata, M. 2004. "Virtual laboratory work of physics."

Information Technology Based Higher Education and Training, 2004. ITHET 2004.

Proceedings of the Fifth International. Conference on 31 May-2 June 2004: 477–480.

Kay, J. and Fitz G. S. 2008. **Educational uses of Second Life.** Retrieved December 12, 2008, (Online). <http://sleducation.wikispaces.com/educationaluses>.

Khan, B. H. 1997. **Web-Based Instruction. Englewood Cliffs.** New Jersey: EducationalTechnology Publications.

Knapp, L. R. and Glenn, A. D. 1988. San Francisco :**Jossey-Bass Publishers**, Restructuring Schools with Technology. Boston: Allyn and Bacon.

Kocijancic, S. and O 'Sullivan, C. 2002. "Integrating virtual and true laboratory in science and technology education." **Frontiers in Education**, 2002:T2E-7 - T2E-11.

Kraus, L. A. 1996. "The Effect of A Case-Based Hypermedia Enviroment : A Research Study Examming Behavior Disorder Knowledge Acquisition, User Learning Styles, Students Generated Report, Prior Computer Experiment, User time and Navigation." Doctoral Dissertation West Virginia University.(1996). **Dissertation Abstracts International**. 57 (03): 1105.

Kurubacak G. 2000. **Online Learning: A study of Students Attitudes towards Web – Based Instruction.** (Online). <http://www.lib.umi.com/disertations/fullcit/9973125>, Jan 1, 2011.

Lin, Tsair – Chi Ella. 1996. **Effects of Prompted Self-Elaborations with Embedded Strategic Cues on Second Language Learners in Hypermedia Environment.** Doctoral Dissertation. Purdue University, 1995. **Dissertation Abstracts International**. 56 (07): 2592.

Lim J. B. 2000. **The Development and Evaluation of a Computer-assisted Instruction Module for University Students in the Field of Adult Education.** UNIVERSITY OF ALBERTA (Canada) (Online). <http://wwwlib.umi.com/dissertations/fullcit/pMQ47141>, Aug 25, 2010.

McKinney, Vicki McKinney, Kanghyun Yoon, FatemehMariam, Zahedi. 2002. **The Measurement of Web-Customer Satisfaction: an Expectation and Disconfirmation Approach.** Information System Research.13 (3): 296-315.

Merickel M. L. 1990. **The Creative Technologies Project: Will Training in 2D/3D Graphics Enhance Kids' Cognitive Skills?.** T.H.E. Journal: 55–58.

_____. 1991. **A Study of the Relationship between Perceived Realism and the Ability of Children to Create, Manipulate and Utilize Mental Images in Solving Problems.** Oregon State University. Unpublished doctoral dissertation.

Meadows, M. 2008. **I, avatar: the culture and consequences of having a Second Life.** Berkley: New Riders.

Messinger, P., Stroulia, E. & Lyons, K. 2008. **A Typology of Virtual Worlds: Historical Overview and Future Directions.** Journal of Virtual Worlds Research, 1(1). Retrieved December 11, 2008, (Online). <http://journals.tdl.org/jvwr/article/view/291>

Michael G. 2000. **You've got Mail: The Impact of E-mail use on an Organization.** (Online). <http://wwwlib.umi.com/dissertations/fullcit/p9950715>, May 9, 2010.

- Narumol R. 2000. **Effects of Learning Style and Participatory Interaction Modes on Achievement of Thai Students Involved in Web-Based Instruction in Library and Information Science Distance Education.** Doctoral Dissertation. University of Pittsburgh. 2000. Dissertation Abstracts International. 61, 06 : 2088.
- Nedic, Z., Machotka, J. and Nafalski, A. 2003. "Remote laboratories versus virtual and Real laboratories." **Frontiers in Education, 2003. FIE 2003. 33rd Annual.** 1 (5-8): T3E-1 - T3E-6.
- NECTEC. 2010. **E-Learning.** (Online). <http://www.nectec.or.th/courseware/cai/0018.html>, Apr 12, 2010.
- Nishikura, H. 2000. **The Impact of Content Organizers and Instructional Objectives on Learner Performance in a Web – Based Environment.** Doctoral Dissertation. Arizona State University. 2000 Dissertation Abstracts International. 61 (December 2000): 2187.
- Norman, D. C. 2000. **Using the Internet as an Educational Tool in Geography Courses.** (Online). <http://www.lib.umi.com/dissertations/fullcit/p1398784>, Apr 12, 2010.
- Parker, T. P. 1997. **Integrating Hypermedia into the Environment Education Setting : Developing a Program and Evaluating its Effect.** Doctoral Dissertation. University of Minnesota, 1997. Dissertation Abstracts International. 58,3 (1997) : 834. "WBI" (Online). <http://www.Kunkroo.com/what.html>. Feb 24, 2010.
- Parson, R. 1997. **An Investigation into Instruction.** Available from on World Wide Web (Online). <http://www.oise.utoronto.ca/~rparson/defintn.htm>, Jan 4, 2010.
- Pramod K. N. 2004. **Virtual Worlds Culture and Politics in The Age of Cyber Technology.** New Delhi: Sage Publications India Pvt Ltd.

Paulissen and Frater. 1994. **Computer Assisted Instruction**. New York: Longman.

Relan, A.and Gillani, B.B. 1997. **Web-Based Information and the Traditional Classroom : Similarities And Differencee**. In khan, B.H., (Ed).Web-Based Instruction.Englewood Cliffs.New Jersey :Educational Technology Publications.

Roy Eli Kfir. 2001. **Virtual Laboratories in Education**. AFRIGRAPH '01: Proceedings of the 1st international conference on Computer graphics, virtual reality and visualization: 27 – 31.

Sepideh Chakaveh, Udo Zlender, Detlef Skaley, Konstantinos Fostiropoulos and Dieter Breitschwerdt. 1999. **DELTA's Virtual Physics Laboratory: Acomprehensive Learning Platform on Physics and Astronomy**.Visualization '99. Proceedings 24-29 Oct. 1999: 421–423.

Steven, W. 2009. “Second Life in higher education: Assessing the potential for and the barriers to deploying virtual worlds in learning and teaching .“ **British Journal of Educational Technology** .Vol 40 No 3 2009: 414–426.

Schroeder, R. 2008. **Defining VirtualWorlds and Virtual Environments**. Journal of VirtualWorlds Research, 1(1). Retrieved January 5, 2009 (Online).<http://journals.tdl.org/jvwr/article/view/294>

Vaughan, T. 1993. **Multimedia Making It Works**. New York: McGraw-Hill Book Co.

William J. Doll and Gholamreza Torkzadeh. 1988. **The Measurement of End-User Computing Satisfaction**. MIS Quarterly. 12(2): 259-274.

Xiaoshi (Joy) Bi. 2000. **Instructional Design Attributes of web-based Courses**. Ph.D. Ohio University (Online). <http://www.lib.umi.com/disertations/fullcit/p9980399>, Feb 24, 2010.

Ying-Chi Chen. 2000. **The Construction of the learning environment connecting human cognition to the World Wide Web (the global brain)**. THE UNIVERSITY OF NEBRASKA - LINCOLN. Ph.D. (Online).
<http://www.lib.umi.com/disertations/fullcit/p9962055>, Feb 24, 2010.

Yen-Jen Lee., Wei-Hsiu Ma, Du, D.H.C and Schnepf, J.A. 1997. **Creating a Virtual Network Laboratory**. Multimedia Computing and Systems '97. Proceedings., IEEE International Conference. 3-6 June 1997: 642-643.

Zeithaml, V. A., Berry L. L. and Parasuraman, A. 1996. **The Behavioral Consequences of Service Quality**. Journal of Marketing. 60: 31-49.



ภาคผนวก



รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการเข้าร่วมสนทนากลุ่ม (Focus Group)
รูปแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์
เรื่อง การท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

1. รศ.ดร. ณมน จีรังสุวรรณ	อาจารย์ประจำ สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
2. รศ.ดร. พิชัย ทองดีเลิศ	หัวหน้าภาควิชาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร สาขาวิชาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
3. ผศ.ดร. ภูซังค์ อุทโยภาส	หัวหน้าสาขา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
4. ผศ.ดร.สิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี	อาจารย์ประจำ สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
5. ผศ.ดร. สุรศักดิ์ มั่งสิงห์	ผู้อำนวยการหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ (M.S.IT) สถาบันวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม
6. อาจารย์วรสรวง ดวงจินดา	ผู้อำนวยการสำนักการจัดการศึกษาออนไลน์ สถาบันวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม
7. อาจารย์พิภักษ์ ดวงคำสวัสดิ์	อุปนายกสมาคมอีเลิร์นนิ่งแห่งประเทศไทย
8. ดร.กิตติศักดิ์ เป้างาม	ศึกษานิเทศก์ชำนาญพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครนายก

**รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินการออกแบบและรับรอง
รูปแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์
เรื่อง การท่องโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์**

1. ผศ.ดร. ภูซงค์ อุทโยภาส หัวหน้าสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2. ผศ.ดร. สุรศักดิ์ มั่งสิงห์ ผู้อำนวยการหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ (M.S.IT)
สถาบันวิทยาการสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
3. ดร.วราภรณ์ ไทยมา ผู้อำนวยการหลักสูตรดุริยางค์บัณฑิต
สาขาบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีปทุม
4. ผศ.สุพล พรหมมาพันธุ์ อาจารย์ประจำภาควิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
5. อาจารย์วรสรวง ดวงจินดา ผู้อำนวยการสำนักการจัดการศึกษาออนไลน์
สถาบันวิทยาการสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
6. อาจารย์พิภัส ดวงคำสวัสดิ์ อุปนายกสมาคมอีเลิร์นนิ่งแห่งประเทศไทย
และที่ปรึกษาด้านกิจการ
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยศรีปทุม

**รายนามผู้เชี่ยวชาญ
ด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยี**

1. ผศ.สุพล พรหมมาพันธุ์ ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
M.S. Information System (IS)
Strayer University, Washington D.C., USA
2. ดร.ปรีชา ตั้งเกรียงกิจ หัวหน้าสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ประยุกต์
หัวหน้าสาขาวิศวกรรมซอฟต์แวร์
Ph.D (Computer Science)
Chulalongkorn University (May 2012)
3. ดร.วสุวรรณ์ พงศ์ขจร อาจารย์ประจำ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
Ph.D. in Management Information Systems
Kennedy-Western University, U.S.A.
4. ผศ.ดร. ธรรมรัชต์ ห่อไพศาล Ph.D (Education)
Chulalongkorn University (May 2012)
5. อาจารย์ฉันทกมล กุศลสุวรรณ ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการคณะดิจิทัล มีเดีย
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
Master of Multimedia Swinburne University of
Technology, Australia



ที่ ศบ 0513.109/508



คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
50งามวงศ์วาน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

J8 มีนาคม 2555

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญวิพากษ์การสร้างสรรค์เครื่องมือในการทำวิจัย

เรียน รศ.ดร.สุชาย ธนวงสถิต

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1.เอกสารประกอบการวิพากษ์การสร้างสรรค์เครื่องมือในการทำวิจัย

ด้วย นางนวรรณ์ แซ่โล้ว นิติปรัชญานอก สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการวิทยานิพนธ์ให้ดำเนินการทำวิจัยในหัวข้อเรื่อง การพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริงสำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์การท่องโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ภายใต้การควบคุมการทำวิจัยของ

1. รศ.สุรัช ประเสริฐสรวย	อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
2. รศ.ดร.ณรงค์ สมพงษ์	อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ใ้ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญวิพากษ์ การสร้างเครื่องมือทำวิจัยดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อให้งานวิจัยมีความถูกต้องและสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ในวันจันทร์ที่ 2 เมษายน 2555 เวลา 13.00 – 16.00 น. ณ ห้องสารนิเทศ ๒๒๖ วีระไวทยะ อาคาร 2 ภาควิชา เทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ คณะศึกษาศาสตร์หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์ จากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.พรทิพย์ ไชยโส)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

คณะศึกษาศาสตร์
โทร.02-942-8674
โทรสาร.02-942-8674

ที่ ศธ 0513.109/ท.๒๒



คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
50 พหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

๑ มีนาคม 2555

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญวิพากษ์การสร้างสรรค์เครื่องมือในการทำวิจัย

เรียน ดร.ธนา สุขวารี

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1.เอกสารประกอบการวิพากษ์การสร้างสรรค์เครื่องมือในการทำวิจัย

ด้วย นางนวลรัตน์ แซ่โล้ว สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา (ภาคพิเศษ) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการให้ทำการวิจัยประกอบวิทยานิพนธ์ ในหัวข้อเรื่อง การพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริงสำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์การท่องโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ภายใต้การควบคุมทำวิจัยของ

1. รองศาสตราจารย์สุรัชย์ ประเสริฐสรวย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
2. รองศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ สมพงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญพิจารณาวิพากษ์การสร้างสรรค์เครื่องมือในการทำวิจัยดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อให้งานวิจัยมีความถูกต้องและสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ในวันจันทร์ที่ 2 เมษายน 2555 เวลา 13.00 – 16.00 น. ณ ห้องสารนิเทศ ๒ อาคาร วีระไวทยะ อาคาร 2 ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ คณะศึกษาศาสตร์หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.พรทิพย์ ไข้อยู่)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

คณะศึกษาศาสตร์

โทร.02-942-8674

โทรสาร.02-942-8674



ภาคผนวก ค

ตารางวิเคราะห์องค์ประกอบ บทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์
ในรูปแบบโลกเสมือนจริง เรื่อง การท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

ตารางวิเคราะห์องค์ประกอบ บทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ในรูปแบบโลกเสมือนจริง
เรื่อง การท่องโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

กิจกรรม	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ส่วนนำเสนอเนื้อหา					
1.User's guide :แสดงคำแนะนำสำหรับผู้เรียนในการเรียน					
1.1 คำชี้แจงวิธีการใช้บทเรียน	4	2			
1.2 ขั้นตอนการเรียน	4	2			
2.Course Overview:แสดงภาพรวมโครงสร้างของรายวิชา เช่น วัตถุประสงค์การเรียน, การประเมินผล, และกิจกรรมการเรียน					
2.1 ชื่อรายวิชาที่ต้องการเรียน	6				
2.2 วัตถุประสงค์การเรียน	6				
2.3 เกณฑ์การให้คะแนน	6				
2.4 กิจกรรมการเรียน	2	4			
2.5 การประเมินผล	6				
3. Contents : เป็นส่วนสำหรับแสดงเนื้อหาในการเรียน					
3.1 คำแนะนำการเรียน	6				
3.2 แสดงรายการเรียน	6				
3.3 แจ้งวัตถุประสงค์การเรียน	6				
3.4 ภาพอุปกรณ์ที่ใช้ในบทเรียน	6				
3.5 แสดง Links แหล่งค้นคว้าอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา		6			
3.6 มีเสียงประกอบคำบรรยาย			6		
3.7 เนื้อหาสามารถพิมพ์ออกมาใช้งานได้	6				
4. Learner Profile : เป็นส่วนเก็บประวัติการเรียนของผู้เรียน					
ส่วนที่ไม่แสดงให้ผู้เรียนอ่านได้					

ตาราง (ต่อ)

กิจกรรม	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
4.1 E-Mail					
4.2 Web Page (ถ้ามี)					
ส่วนที่เป็นข้อมูลที่ต้องใช้รหัสผ่าน					
4.3 คะแนนสอบ	6				
4.4 ข้อมูลป้อนกลับจากผู้สอน		2	4		
4.5 แจ้งผลการสอบ	6				
5. Instructor Profile: เป็นส่วนแสดงข้อมูลส่วนตัวของผู้สอน					
5.1 ชื่อ - นามสกุล	6				
5.2 ประวัติการศึกษา					
5.3 ประสบการณ์ในการทำงาน					
5.4 ตำแหน่ง					
5.5 รูปถ่าย					
5.6 ตารางเวลาที่สามารถพบอาจารย์ผู้สอน					
5.7 ผลงานทางวิชาการ					
5.8 ที่อยู่ห้องพักอาจารย์					
5.9 เบอร์โทรศัพท์					
5.10 E-Mail					
5.11 Web Page					
ส่วนสนับสนุนการเรียนรู้					
6. Communication : ใช้สำหรับการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน หรือ ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน					
6.1 E-Mail	6				
6.2 Msn Messenger	-				
6.3 Web Board	6				
6.4 Facebook	6				

ตาราง (ต่อ)

กิจกรรม	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
7. Exercise : เป็นแบบฝึกหัด					
7.1 คำชี้แจงแบบฝึกหัด			6		
7.2 แบบฝึกหัดย่อย			6		
7.3 แจกคะแนนที่ได้	6				
8. Evaluation : ส่วนที่เป็นการประเมินผลการเรียนของผู้เรียนว่าผ่านหรือไม่					
8.1 คำชี้แจง		6			
8.2 แบบทดสอบหลังเรียน		6			
8.3 รายงานผลทดสอบการเรียน		6			
การออกแบบลักษณะบทเรียนโลกเสมือน					
9. การกำหนดการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์					
9.1 อุปกรณ์สามารถหมุนเคลื่อนที่ได้ 360 องศา			6		
9.2 อุปกรณ์สามารถขยายและลดขนาดของภาพได้			6		
9.3 โดยใช้วิธีควบคุมโดยใช้เมาส์ ถากวัตถุอุปกรณ์ให้เคลื่อนที่			6		
การออกแบบตามคุณลักษณะบทเรียนโลกเสมือน					
10. Shared Space ผู้เรียนสามารถเข้าใช้ได้พร้อมๆ กันในเวลาเดียวกันหลายคน	6				
11. GUI ให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ให้ติดต่อสื่อสารกับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยผ่านทางภาพในรูปแบบทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ		6			
12. Immediacy ผู้เรียนรู้สึกใกล้ชิดกับระบบ สัมผัสได้ถึงความรู้สึกมีการตอบสนองเกิดขึ้นทันที	6				
13. Interactivity อนุญาตให้ผู้เรียนเข้าไปสร้างและพัฒนาได้ตามความต้องการของผู้ใช้			6		
14. Persistence ข้อมูลในโลกเสมือนจริงจะยังคงอยู่แม้มิได้ Log in เข้าสู่ระบบ			6		
15. Socialization/Community ส่งเสริมให้เกิดการรวมกลุ่มของผู้เรียน	6				

ตาราง (ต่อ)

กิจกรรม	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
การออกแบบตามคุณลักษณะบทเรียนโลกเสมือน					
16.Simulation engine /graphics engine มีรูปแบบการจำลองได้เสมือนจริง	6				
17.An avatar สิ่งแทนตัวตน เช่น ตัวละครหรือคีย์	6				



ภาคผนวก ง

แบบประเมินแบบจำลองบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบโลกเสมือนจริง

เรื่อง การท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

แบบประเมินแบบจำลองบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบโลกเสมือนจริง เรื่อง การท่องโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

เรื่อง : การพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริง สำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ เรื่องการท่องโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

โดย : นางนวรรณ์ แซ่ไคว่

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5. เพื่อพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริงสำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์เรื่องการท่องโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาด้านคอมพิวเตอร์
6. เพื่อพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์เรื่องการท่องโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาด้านคอมพิวเตอร์ตามแบบจำลองโลกเสมือนจริง ที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ 80/80
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริงกับคะแนนก่อนเรียน
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาต่อบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์โลกเสมือนจริง โดยใช้มาตรวัดE-S-QUAL และมาตรวัด E-RecS-QUAL

คำชี้แจง

แบบประเมินชุดนี้เป็นแบบประเมินที่ต้องการทราบความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ในการออกแบบ แบบจำลองบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบโลกเสมือนจริง เรื่อง การท่องโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ซึ่งเมื่อได้ทราบความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแล้วผู้วิจัยจะนำข้อมูลที่ได้มาทำการสังเคราะห์เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนโลกเสมือนจริงต่อไป โดยแบบประเมินได้แบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

- ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบประเมิน
 ตอนที่ 2 องค์ประกอบของบทเรียน โลกเสมือนจริง
 ตอนที่ 3 แบบจำลองบทเรียน โลกเสมือนจริง
 ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะทั่วไป

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบประเมิน

ชื่อ – สกุล
 คุณวุฒิการศึกษา สาขา
 ตำแหน่งทางวิชาการ
 สถานที่ทำงาน
 สถานที่ติดต่อ
 เบอร์โทรศัพท์ E-Mail
 Web Page (ถ้ามี)

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับองค์ประกอบของบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบโลกเสมือนจริง

คำชี้แจง ในการออกแบบระบบบริหารการเรียนการสอน (Learning Management System : LMS)

ผู้วิจัยได้แบ่งกิจกรรม

การเรียนการสอนออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ ๆ ดังนี้

1. ส่วนนำเสนอเนื้อหา
2. ส่วนสนับสนุนการเรียนรู้
3. บทเรียนโลกเสมือนจริง

ซึ่งในแต่ละส่วนได้กำหนดให้มีกิจกรรมย่อย ๆ ดังมีรายละเอียดในแบบประเมินฉบับนี้ ซึ่งตามความคิดเห็นของท่านคิดว่าบทเรียนโลกเสมือนจริงควรมีองค์ประกอบใดบ้างที่จะเอื้อประโยชน์ต่อการเรียนการสอนโปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับระดับความเหมาะสมท่านมากที่สุด

กิจกรรม	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ส่วนนำเสนอเนื้อหา					
1.User's guide :แสดงคำแนะนำสำหรับผู้เรียนในการเรียน					
1.1 คำชี้แจงวิธีการใช้บทเรียน					
1.2 ขั้นตอนการเรียน					

ท่านคิดว่าองค์ประกอบที่สำคัญในส่วน User's guide ควรจะมีส่วนใดเพิ่มเติมอีกหรือไม่

☐ ไม่มี.....

☐ มี ได้แก่

มีลักษณะอย่างไร

กิจกรรม	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
2.Course Overview:แสดงภาพรวมโครงสร้างของรายวิชา เช่น วัตถุประสงค์การเรียน, การประเมินผล, และกิจกรรมการเรียน					
2.1ชื่อรายวิชาที่ต้องการเรียน					
2.2วัตถุประสงค์การเรียน					
2.3 เกณฑ์การให้คะแนน					
2.4กิจกรรมการเรียน					
2.5 การประเมินผล					

ท่านคิดว่าองค์ประกอบที่สำคัญในส่วน Course Overview ควรจะมีส่วนใดเพิ่มเติมอีกหรือไม่

☐ ไม่มี.....

☐ มี ได้แก่

มีลักษณะอย่างไร

กิจกรรม	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
3. Contents : เป็นส่วนสำหรับแสดงเนื้อหาในการเรียน					
3.1 คำแนะนำการเรียน					
3.2 แสดงรายการเรียน					
3.3 แจ้งวัตถุประสงค์การเรียน					
3.4 ภาพอุปกรณ์ที่ใช้ในบทเรียน					
3.5 แสดง Links แหล่งค้นคว้าอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา					
3.6 มีเสียงประกอบคำบรรยาย					
3.7 เนื้อหาสามารถพิมพ์ออกมาใช้งานได้					

ท่านคิดว่าองค์ประกอบที่สำคัญในส่วน Contents ควรจะมีส่วนใดเพิ่มเติมอีกหรือไม่

☐

ไม่มี.....

☐

มี ได้แก่

มีลักษณะอย่างไร

.....

กิจกรรม	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
4. Learner Profile : เป็นส่วนเก็บประวัติการเรียนของผู้เรียน					
ส่วนที่ไม่แสดงให้ผู้อื่นอ่านได้					
4.1 ชื่อ - นามสกุล					
4.2 รหัสนักศึกษา					
4.3 ที่อยู่					
4.4 เบอร์โทรศัพท์					
4.5 E-Mail					
4.6 Web Page (ถ้ามี)					

กิจกรรม	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
4.5 E-Mail					
4.6 Web Page (ถ้ามี)					
ส่วนที่เป็นข้อมูลลับต้องใช้รหัสผ่าน					
4.7 คะแนนสอบ					
4.8 ข้อมูลป้อนกลับจากผู้สอน					
4.9 แจ้งผลการสอบ					

ท่านคิดว่าองค์ประกอบที่สำคัญในส่วนLearner Profile ควรจะมีส่วนใดเพิ่มเติมอีกหรือไม่

☐

ไม่มี.....

☐

มี ได้แก่

มีลักษณะอย่างไร

.....

กิจกรรม	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
5. Instructor Profile: เป็นส่วนแสดงข้อมูลส่วนตัวของผู้สอน					
5.1 ชื่อ - นามสกุล					
5.2 ประวัติการศึกษา					
5.3 ประสบการณ์ในการทำงาน					
5.4 ตำแหน่ง					
5.5 รูปถ่าย					
5.6 ตารางเวลาที่สามารถพบอาจารย์ผู้สอน					
5.7 ผลงานทางวิชาการ					
5.8 ที่อยู่ห้องพักอาจารย์					
5.9 เบอร์โทรศัพท์					
5.10 E-Mail					
5.11 Web Page					

ท่านคิดว่าองค์ประกอบที่สำคัญในส่วน Instructor Profile ควรจะมีส่วนใดเพิ่มเติมอีกหรือไม่

☐

ไม่มี.....

☐

มี ได้แก่

มีลักษณะอย่างไร

กิจกรรม	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ส่วนสนับสนุนการเรียนรู้					
6. Communication : ใช้สำหรับการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน หรือ ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน					
6.1 E-Mail					
6.2 Msn Messenger					
6.3 Web Board					
6.4 Facebook					

ท่านคิดว่าองค์ประกอบที่สำคัญในส่วน Communication ควรจะมีส่วนใดเพิ่มเติมอีกหรือไม่

☐

ไม่มี.....

☐

มี ได้แก่

มีลักษณะอย่างไร

กิจกรรม	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
7. Exercise : เป็นแบบฝึกหัด					
12.1 คำชี้แจงแบบฝึกหัด					
12.2 แบบฝึกหัดย่อย					
12.3 แจกคะแนนที่ได้					

ท่านคิดว่าองค์ประกอบที่สำคัญในส่วน Exercise ควรจะมีส่วนใดเพิ่มเติมอีกหรือไม่

☐

ไม่มี.....

☐ มี ได้แก่
มีลักษณะอย่างไร
.....

กิจกรรม	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
8. Evaluation : ส่วนที่เป็นการประเมินผลการเรียนของผู้เรียนว่าผ่านหรือไม่					
13.1 คำชี้แจง					
13.2 แบบทดสอบหลังเรียน					
13.3 รายงานผลทดสอบการเรียน					

ท่านคิดว่าองค์ประกอบที่สำคัญในส่วน Evaluation ควรจะมีส่วนใดเพิ่มเติมอีกหรือไม่

☐ ไม่มี.....

☐ มี ได้แก่
มีลักษณะอย่างไร
.....

กิจกรรม	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
การออกแบบลักษณะบทเรียนโลกเสมือน					
9. การกำหนดการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์					
9.1 อุปกรณ์สามารถหมุนเคลื่อนที่ได้ 360 องศา					
9.2 อุปกรณ์สามารถขยายและลดขนาดของภาพได้					
9.3 โดยใช้วิธีควบคุมโดยใช้เมาส์ ลากวัตถุอุปกรณ์ให้เคลื่อนที่					

ท่านคิดว่าการกำหนดการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ควรจะมีส่วนใดเพิ่มเติมอีกหรือไม่

☐ ไม่มี.....

☐ มี ได้แก่
มีลักษณะอย่างไร
.....

กิจกรรม	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
การออกแบบได้ตามคุณลักษณะบทเรียนโลกเสมือน					
10. Shared Space ผู้เรียนสามารถเข้าใช้ได้พร้อมๆกัน ในเวลาเดียวกันหลายคน					
11. GUI ให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ให้ ติดต่อสื่อสารกับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยผ่านทางภาพ ในรูปแบบทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ					
12. Immediacy ผู้เรียนรู้สึกใกล้ชิดกับระบบ สัมผัสได้ ถึงความรู้สึกมีการตอบสนองเกิดขึ้นทันที					
13. Interactivity อนุญาตให้ผู้เรียนเข้าไปสร้างและ พัฒนาได้ตามความต้องการของผู้ใช้					
14. Persistence ข้อมูลในโลกเสมือนจริงจะยังคงอยู่แม้ มิได้ Log in เข้าสู่ระบบ					
15. Socialization/Community ส่งเสริมให้เกิดการ รวมกลุ่มของผู้เรียน					
16. Simulation engine /graphics engine มีรูปแบบการ จำลองได้เสมือนจริง					
17. An avatar สิ่งแทนตัวตน เช่น ตัวละครหรือคีย์					

ท่านคิดว่าการกำหนดการออกแบบได้ตามคุณลักษณะบทเรียนโลกเสมือนจริงจะมีส่วนใดเพิ่มเติมอีกหรือไม่

☐

ไม่มี.....

☐

มี ได้แก่

มีลักษณะอย่างไร

.....

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับแบบจำลองของบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบโลกเสมือนจริง เรื่อง การท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (โปรดดูแบบจำลองที่แนบท้าย)

ท่านคิดว่าการออกแบบจำลองของบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบโลกเสมือนจริง เรื่อง การท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์มีความเหมาะสมหรือไม่

☐

เหมาะสม



ควรปรับปรุง ได้แก่

1. ส่วน INPUT

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ส่วน

PROCESS.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ส่วน OUTPUT

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

โดยภาพรวมทั้งหมด ควรปรับปรุง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะทั่วไป

.....

.....

.....

.....

.....

.....

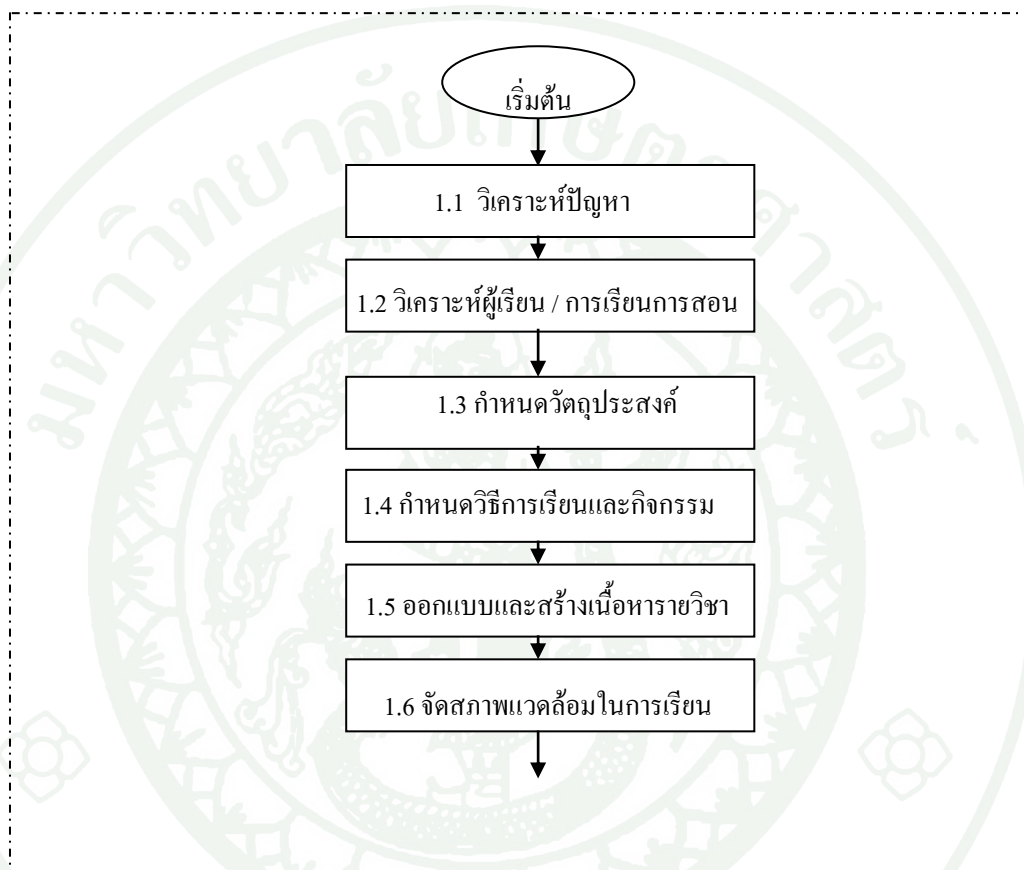
.....

.....

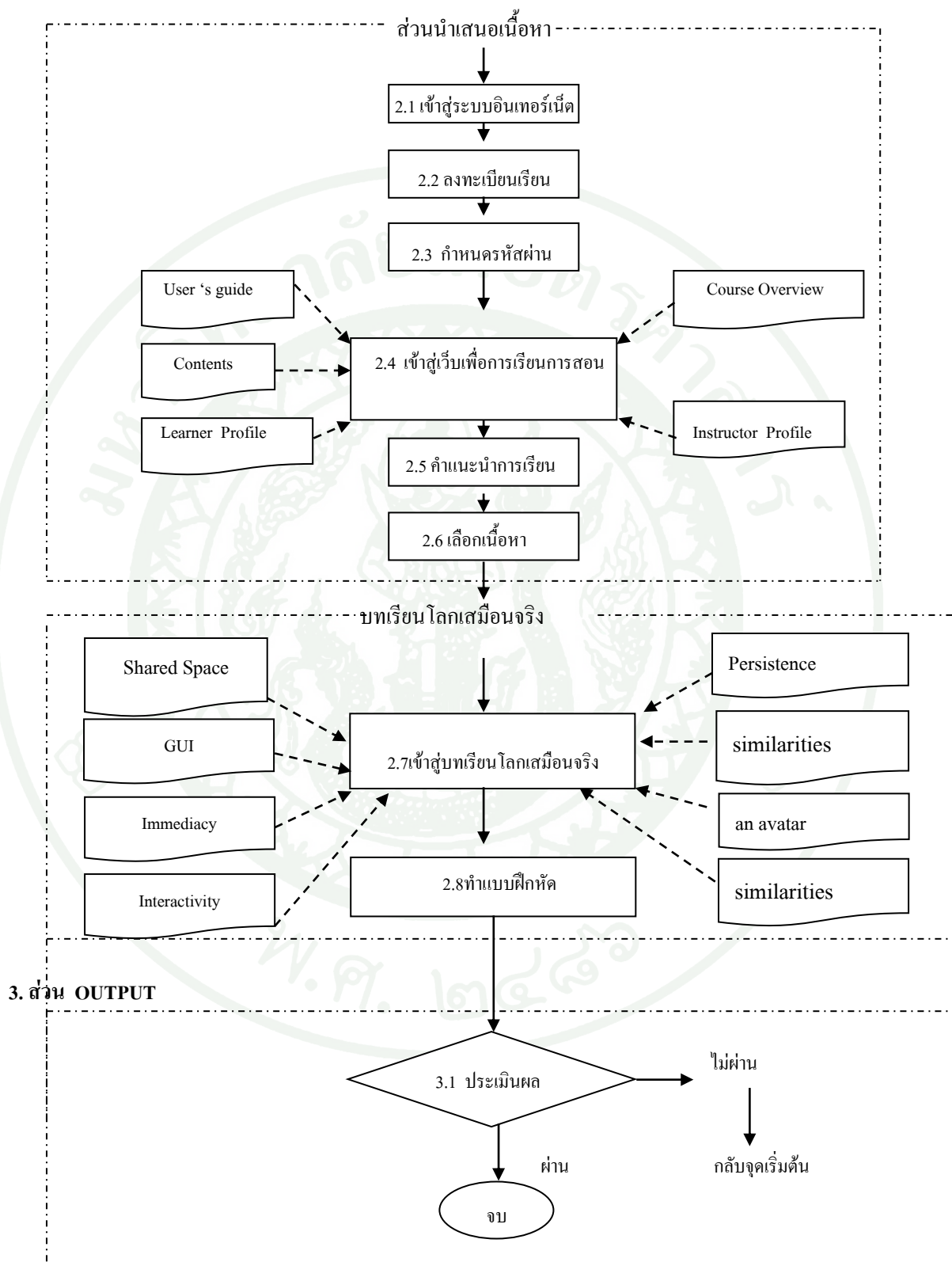
.....

แบบจำลองของขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบโลกเสมือนจริง เรื่อง การท่องเที่ยวโลก
อุปกรณ์คอมพิวเตอร์

1. ส่วน INPUT

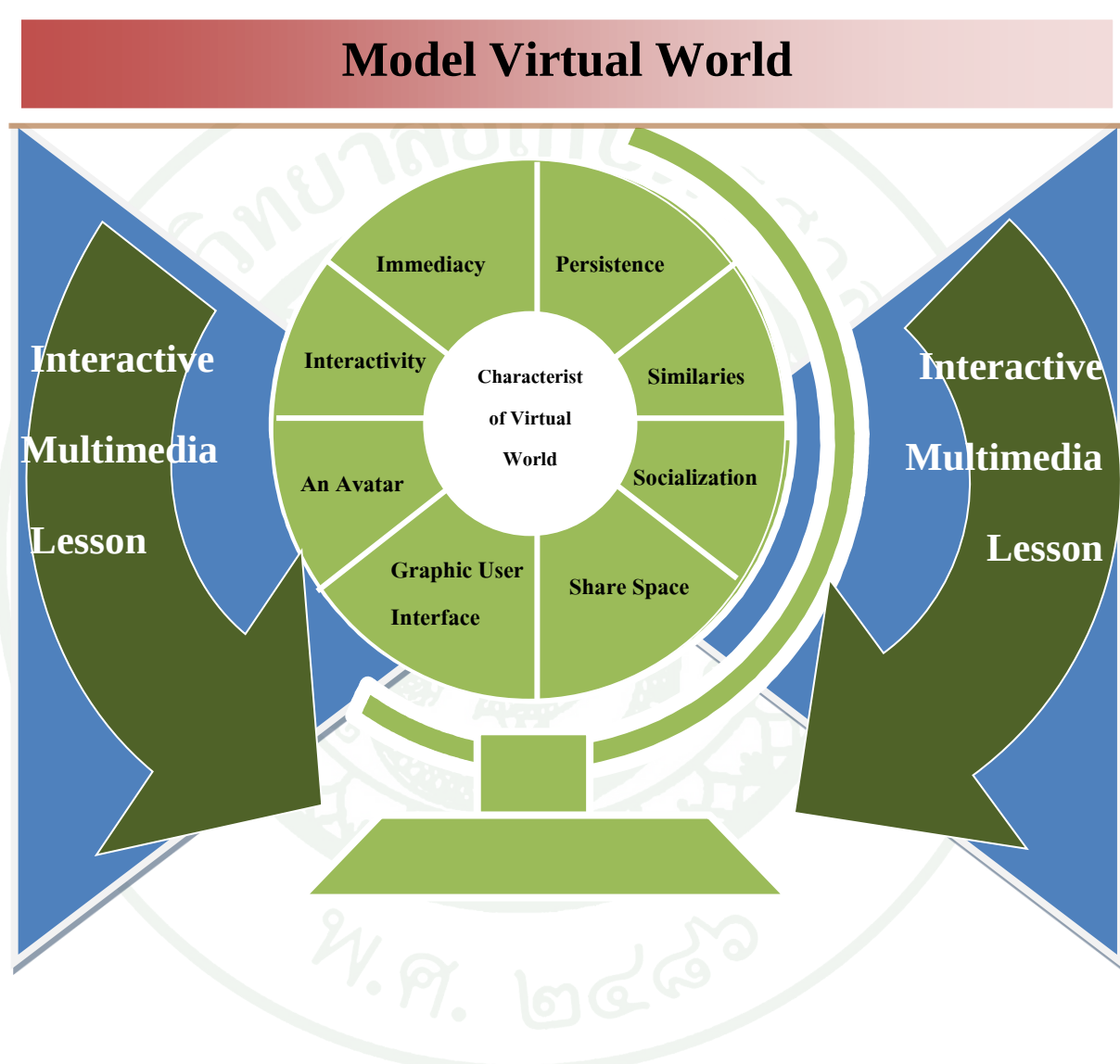


2. ส่วน PROCESS



ภาพผนวกที่ 1 แบบจำลองของขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบโลกเสมือนจริง

ผลการพัฒนาแบบจำลองโลกเสมือนจริงสำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์
(VRW_GAINSIMPA) ดังภาพ



ภาพผนวกที่ 2 รูปแบบแบบจำลองโลกเสมือนจริงสำหรับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์
(VWs_GAINSIMP)

คุณลักษณะด้าน โลกเสมือนจริงมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้ (Steven, 2009. อ้างใน Smart, Cascio & Paffendorf, 2007)

1. Shared Space-many (users can participate at the same time.) ผู้เรียนสามารถเข้าไปใช้ระบบได้พร้อมๆกันในเวลาเดียวกัน
2. GUI-Graphical User Interface (either 2D or 3D imagery is presented.) ให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้อุปกรณ์ให้ติดต่อสื่อสารกับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยผ่านทางภาพในรูปแบบทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ
3. Immediacy (action such that interactions occur in real time.) ผู้เรียนรู้สึกใกล้ชิดกับระบบสัมผัสได้ถึงความรู้สึกมีการตอบสนองเกิดขึ้นทันที
4. Interactions(occur between users and objects in a 3-D environment) การกระทำระหว่างผู้ใช้อับวัตถุที่อยู่ในสภาพแวดล้อม 3 มิติ
5. Persistence (the virtual world continues to exist regardless of whether individual users are logged in.) ข้อมูลในโลกเสมือนจริงจะยังคงอยู่แม้ไม่ได้ Log in เข้าสู่ระบบ
6. Socialization/Community (the formation of in-world social groups is allowed and encouraged.) ส่งเสริมให้เกิดการรวมกลุ่มของผู้เรียน
7. Similarities(the real world such as topography, movement and physics that providethe illusion of being there.) มีรูปแบบการจำลองเสมือนจริง
8. An avatarมีการสร้างสิ่งแทนตัวตน เช่น ตัวละคร หรือคีย์ต่างๆ



ภาคผนวก จ

1. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบโลกเสมือนจริง(ด้านเนื้อหา)
2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบโลกเสมือนจริง(ด้านการผลิตสื่อ)
3. แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบฝึกหัด
4. แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ
5. แบบสอบถามความพึงพอใจบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบโลกเสมือนจริง

แบบประเมินบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบโลกเสมือนจริง
 เรื่องการท่องโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์(ด้านเนื้อหา)
 รายวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการธุรกิจ
 โดย นางนวรรณ์ แซ่ไคว่

คำชี้แจง

1. แบบประเมินบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ชุดนี้มี 3 ตอน คือ
 - ตอนที่ 1 เนื้อหา มีจำนวน 7 ข้อ
 - ตอนที่ 2 เทคนิคการออกแบบสื่อ มีจำนวน 10 ข้อ
 - ตอนที่ 3 การใช้ภาษาและตัวอักษร มีจำนวน 3 ข้อ
2. โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านเกี่ยวกับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์เรื่องการท่องโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

โดยกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่านโดยที่

5	หมายถึง	ดีมาก
4	หมายถึง	ดี
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	พอใช้
1	หมายถึง	ควรปรับปรุง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
ตอนที่ 1 เนื้อหา					
1. เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
2. การแบ่งหัวข้อย่อมีความเหมาะสม					
3. ความถูกต้องของเนื้อหา					
4. เนื้อหาเหมาะสมกับผู้เรียน					
5. การอธิบายเนื้อหา มีความชัดเจน					
6. แบบฝึกทักษะมีความสอดคล้องกับเนื้อหา					
7. แบบฝึกทักษะมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน					

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
ตอนที่ 2 เทคนิคการออกแบบสื่อ					
1. ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบมีความเหมาะสม					
2. เสียงบรรยายมีความชัดเจน					
3. รูปภาพมีความชัดเจน					
4. สีของตัวอักษรมีความชัดเจน					
5. การวางหัวเรื่องของสื่อช่วยให้ อ่านง่าย					
6. การออกแบบภาพน่าสนใจ					
7. ผู้เรียนควบคุมบทเรียนได้ง่าย					
8. วิธีการโต้ตอบบทเรียนมีความเหมาะสม					
9. การแสดงผลแต่ละข้อในการทำแบบทดสอบ					
10. การแสดงผลรวมในการทำแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบ					
ตอนที่ 3 การใช้ภาษาและตัวอักษร					
1. การใช้ภาษาถูกต้องตามหลักคณิตศาสตร์					
2. แบบตัวอักษรมีความเหมาะสม					
3. ขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสม					
รวม					
ค่าเฉลี่ย					

ข้อเสนอแนะ

จากการประเมินบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์เรื่องการท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์
อยู่ในเกณฑ์

ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
80 - 100	70 - 79	60 - 69	50 - 59	0 - 49

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....

...../...../.....

แบบประเมินบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบโลกเสมือนจริง

เรื่องการท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์(ด้านการผลิตสื่อ)

รายวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการธุรกิจ

โดย นางนวรรณ์ แซ่ไคว่

คำชี้แจง

1. แบบประเมินบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ชุดนี้มี 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ภาพ ตัวอักษรและสี เสียง มีจำนวน 11 ข้อ

ตอนที่ 2 การออกแบบหน้าจอบทเรียนมีจำนวน 9 ข้อ

2. โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านเกี่ยวกับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์เรื่องการท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

โดยกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่านโดยที่

5	หมายถึง	ดีมาก
4	หมายถึง	ดี
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	พอใช้
1	หมายถึง	ควรปรับปรุง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
ตอนที่1 ภาพ					
1. ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน					
2. ความชัดเจนของภาพ					
3. ความเหมาะสมของภาพกับระดับของผู้เรียน					
4. ความหมายของภาพสอดคล้องกับเนื้อหาในแต่ละบทเรียน					
5. สีของภาพ					
ตัวอักษรและสี					
1. รูปแบบตัวอักษร					
2. ขนาดของตัวอักษร					
3. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร					
4. ความเหมาะสมกับสีพื้นหลัง					

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
เสียง					
1. ความชัดเจนของเสียง					
2. ความน่าสนใจของดนตรีประกอบ					
ตอนที่ 2 การออกแบบหน้าจอบทเรียน					
1. การนำเสนอมีรูปแบบโดดเด่น น่าสนใจ					
2. การใช้สีสันทันทีเหมาะสม สวยงาม					
3. การจัดวาง Layout ช่วยให้ อ่านง่ายและสบายตา					
4. ความกลมกลืนของการนำเสนอ ราบรื่นในการดู					
5. เนื้อหาถูกต้อง จัดแบ่งตอนได้เหมาะสม					
6. มีการนำเสนอทั้งข้อความ ภาพ และเสียงที่เหมาะสม					
7. นำเสนอได้ครบถ้วนทั้งจุดประสงค์ เนื้อหา คำถาม และระบบโต้ตอบ					
8. ระบบโต้ตอบเป็นระบบ ที่เหมาะสมกับการนำเสนอ					
9. มีความถูกต้องตามหลักวิชาการทั้งเนื้อหา, เทคนิคการพัฒนา และเทคนิคการนำเสนอ					
รวม					
ค่าเฉลี่ย					

ข้อเสนอแนะ.....

จากการประเมินบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์เรื่องการท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์
อยู่ในเกณฑ์

ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
80 - 100	70 - 79	60 - 69	50 - 59	0 - 49

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....

...../...../.....

แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบฝึกหัด

เรื่อง การท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

รายวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการธุรกิจ

โดย นางนวรรณ์ แซ่ไคว่

คำชี้แจง

1. โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่คิดว่าเป็นความจริงและสอดคล้องกับความคิดของผู้
ประเมิน

โดยให้ระดับคะแนน ดังนี้

+1	หมายถึง	แน่ใจว่าตรงกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่าตรงกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้
-1	หมายถึง	แน่ใจว่าไม่ตรงกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

2. โปรดลงความเห็นในข้อเสนอแนะที่มีต่อแบบทดสอบ

3. การประเมินควรแสดงความคิดเห็นลงในแบบประเมินทุกข้อ เพราะหากขาดข้อใดข้อ

หนึ่ง

แล้วอาจทำให้แบบประเมินนี้ไม่สมบูรณ์

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ตารางการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบฝึกหัด

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	+1	0	-1
1. System Unit หน่วยประมวลผลอาทิเช่น ซีพียู รวม แรม	ข้อ 1			
	ข้อ 2			
	ข้อ 3			
	ข้อ 4			
	ข้อ 5			
	ข้อ 6			
	ข้อ 7			
	ข้อ 8			
	ข้อ 9			
	ข้อ 10			
2. Input Unit หน่วยนำเข้าข้อมูล อาทิเช่น คีย์บอร์ด เมาส์	ข้อ 11			
	ข้อ 12			
	ข้อ 13			
	ข้อ 14			
	ข้อ 15			
	ข้อ 16			
	ข้อ 17			
	ข้อ 18			
	ข้อ 19			
	ข้อ 20			
3. Output Unit หน่วยส่งออกข้อมูลอาทิ เช่น จอภาพ เครื่องพิมพ์	ข้อ 21			
	ข้อ 22			
	ข้อ 23			
	ข้อ 24			
	ข้อ 25			
	ข้อ 26			

ตารางการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบฝึกหัด

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	+1	0	-1
3.Output Unit หน่วยส่งออกข้อมูลอาทิ เช่น จอภาพ เครื่องพิมพ์	ข้อ 27			
	ข้อ 28			
	ข้อ 29			
	ข้อ 30			
4. Storage หน่วยจัดเก็บข้อมูลอาทิเช่นฮาร์ดดิสก์ ซีดีรอม	ข้อ 31			
	ข้อ 32			
	ข้อ 33			
	ข้อ 34			
	ข้อ 35			
	ข้อ 36			
	ข้อ 37			
	ข้อ 38			
	ข้อ 39			
	ข้อ 40			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....

...../...../.....

แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ

เรื่อง การท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

รายวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการธุรกิจ

โดย นางนวรรณ์ แซ่ไคว่

คำชี้แจง

1. โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่คิดว่าเป็นความจริงและสอดคล้องกับความคิดของผู้
ประเมิน

โดยให้ระดับคะแนน ดังนี้

+1	หมายถึง	แน่ใจว่าตรงกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่าตรงกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้
-1	หมายถึง	แน่ใจว่าไม่ตรงกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

2. โปรดลงความเห็นในข้อเสนอแนะที่มีต่อแบบทดสอบ

3. การประเมินควรแสดงความคิดเห็นลงในแบบประเมินทุกข้อ เพราะหากขาดข้อใดข้อ

หนึ่ง

แล้วอาจทำให้แบบประเมินนี้ไม่สมบูรณ์

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ตารางการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	+1	0	-1
1. System Unit หน่วยประมวลผลอาทิเช่น ซีพียู รวม แรม	ข้อ 1			
	ข้อ 2			
	ข้อ 3			
	ข้อ 4			
	ข้อ 5			
	ข้อ 6			
	ข้อ 7			
	ข้อ 8			
	ข้อ 9			
	ข้อ 10			
	ข้อ 11			
	ข้อ 12			
	ข้อ 13			
	ข้อ 14			
	ข้อ 15			
	ข้อ 16			
	ข้อ 17			
	ข้อ 18			
	ข้อ 19			
	ข้อ 20			
	ข้อ 21			
	ข้อ 22			
	ข้อ 23			
	ข้อ 24			
	ข้อ 25			

ตารางการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	+1	0	-1
2. Input Unit หน่วยนำเข้าข้อมูล อาทิเช่น คีย์บอร์ด เมาส์	ข้อ 26			
	ข้อ 27			
	ข้อ 28			
	ข้อ 29			
	ข้อ 30			
	ข้อ 31			
	ข้อ 32			
	ข้อ 33			
	ข้อ 34			
	ข้อ 35			
	ข้อ 36			
	ข้อ 37			
	ข้อ 38			
	ข้อ 39			
	ข้อ 40			
	ข้อ 41			
	ข้อ 42			
	ข้อ 43			
	ข้อ 44			
	ข้อ 45			
	ข้อ 46			
	ข้อ 47			
	ข้อ 48			
	ข้อ 49			
	ข้อ 50			

ตารางการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	+1	0	-1
3.Output Unit หน่วยส่งออกข้อมูลอาทิ เช่นจอภาพ เครื่องพิมพ์	ข้อ 51			
	ข้อ 52			
	ข้อ 53			
	ข้อ 54			
	ข้อ 55			
	ข้อ 56			
	ข้อ 57			
	ข้อ 58			
	ข้อ 59			
	ข้อ 60			
	ข้อ 61			
	ข้อ 62			
	ข้อ 63			
	ข้อ 64			
	ข้อ 65			
	ข้อ 66			
	ข้อ 67			
	ข้อ 68			
	ข้อ 69			
	ข้อ 70			
	ข้อ 71			
	ข้อ 72			
	ข้อ 73			
	ข้อ 74			
	ข้อ 75			

ตารางการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	+1	0	-1
4. Storage หน่วยจัดเก็บข้อมูลอาทิเช่นฮาร์ดดิสก์ ซีดีรอม	ข้อ 76			
	ข้อ 77			
	ข้อ 78			
	ข้อ 79			
	ข้อ 80			
	ข้อ 81			
	ข้อ 82			
	ข้อ 83			
	ข้อ 84			
	ข้อ 85			
	ข้อ 86			
	ข้อ 87			
	ข้อ 88			
	ข้อ 89			
	ข้อ 90			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....

...../...../.....

แบบสอบถามความพึงพอใจบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบโลกเสมือนจริง

เรื่อง การท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

รายวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการธุรกิจ

โดย นางนวรรณ์ แซ่ไคว่

คำชี้แจง

1. แบบประเมินแบบสอบถามความพึงพอใจบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ชุดนี้มีจำนวน 6 ข้อ

จะประเมิน 2 ด้าน ดังนี้ด้านคุณภาพสื่อจำนวน 5 ข้อ และด้านคุณภาพการบริการจำนวน 2 ข้อ

2. โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านเกี่ยวกับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์เรื่อง การท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

โดยกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่านโดยที่

5	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
4	หมายถึง	พึงพอใจมาก
3	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
2	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
1	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.ความพึงพอใจด้านรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียน					
1.1 การนำเข้าสู่บทเรียนสร้างความสนใจ					
1.2 การจัดวางเมนูสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน					
1.3 ภายในบทเรียนมีข้อมูลครอบคลุมเนื้อหาที่ต้องการ					
1.4 การออกแบบบทเรียนมีความน่าสนใจ					

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.ความพึงพอใจด้านรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียน					
1.5 ความยาวในแต่ละหน้าจอที่นำเสนอในบทเรียนมีความเหมาะสม					
2.ความพึงพอใจด้านความเหมาะสมของตัวอักษร					
2.1 ความเหมาะสมของสีตัวอักษรกับพื้นหลัง					
2.2 ขนาดของตัวอักษรในการนำเสนอ					
2.3 รูปแบบของตัวอักษรในการนำเสนอ					
2.4 ความชัดเจนในการมองเห็นของตัวอักษร					
3. ความพึงพอใจด้านความเหมาะสมของภาพประกอบเนื้อหาและภาพเคลื่อนไหว					
3.1 ความเหมาะสมของสีพื้นหลังที่ใช้กับรูปภาพ					
3.2 การใช้ภาพสัญลักษณ์ต่าง ๆ ในบทเรียนสามารถเข้าใจได้ง่าย					
3.3 ภาพประกอบมีความชัดเจน และเหมาะสม					
3.4 ความเร็วในการเรียกดูภาพเคลื่อนไหวในบทเรียน					
3.5 ความชัดเจนของเสียงบรรยายประกอบ					
3.6 ความเหมาะสมของดนตรีประกอบ					
4. ความพึงพอใจด้านการเชื่อมโยง และมีปฏิสัมพันธ์กับข้อมูลภายในบทเรียน					
4.1 คำชี้แจงในบทเรียนมีความชัดเจน อ่านแล้วเข้าใจง่าย					

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
4. ความพึงพอใจด้านการเชื่อมโยง และมีปฏิสัมพันธ์กับข้อมูลภายในบทเรียน					
4.2 แบบฝึกหัดที่มีในบทเรียนสามารถทบทวน และประเมินผลได้ตรงตามเนื้อหา					
5. ความพึงพอใจด้านความเสมือนจริงภายในบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์					
5.1 คำอธิบายบทเรียนมีความชัดเจน					
5.2 ความเร็วในการเรียกดูเนื้อหา					
5.3 ความเสมือนจริงของอุปกรณ์					
5.4 ความเสมือนจริงของสภาพแวดล้อมในการเรียน					
5.5 ความเสมือนจริงสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้จริง เช่นเดียวกับการเรียนในห้องเรียนจริง					
5.6 ความเสมือนจริงในบทเรียน ก่อให้เกิดแรงจูงใจในการติดตามบทเรียนจนจบ					
6. ความพึงพอใจด้านคุณภาพ โดยใช้มาตรวัด E-SQUAL มี 4 ด้าน					
6.1 ความมีประสิทธิภาพ (Efficiency)					
6.2 การบรรลุเป้าหมาย (Fulfillment)					
6.3 ความพร้อมของระบบ (System availability)					
6.5 ความเป็นส่วนตัว (Privacy)					



ภาคผนวก จ

สรุปแบบประเมินคุณภาพบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบโลกเสมือนจริง

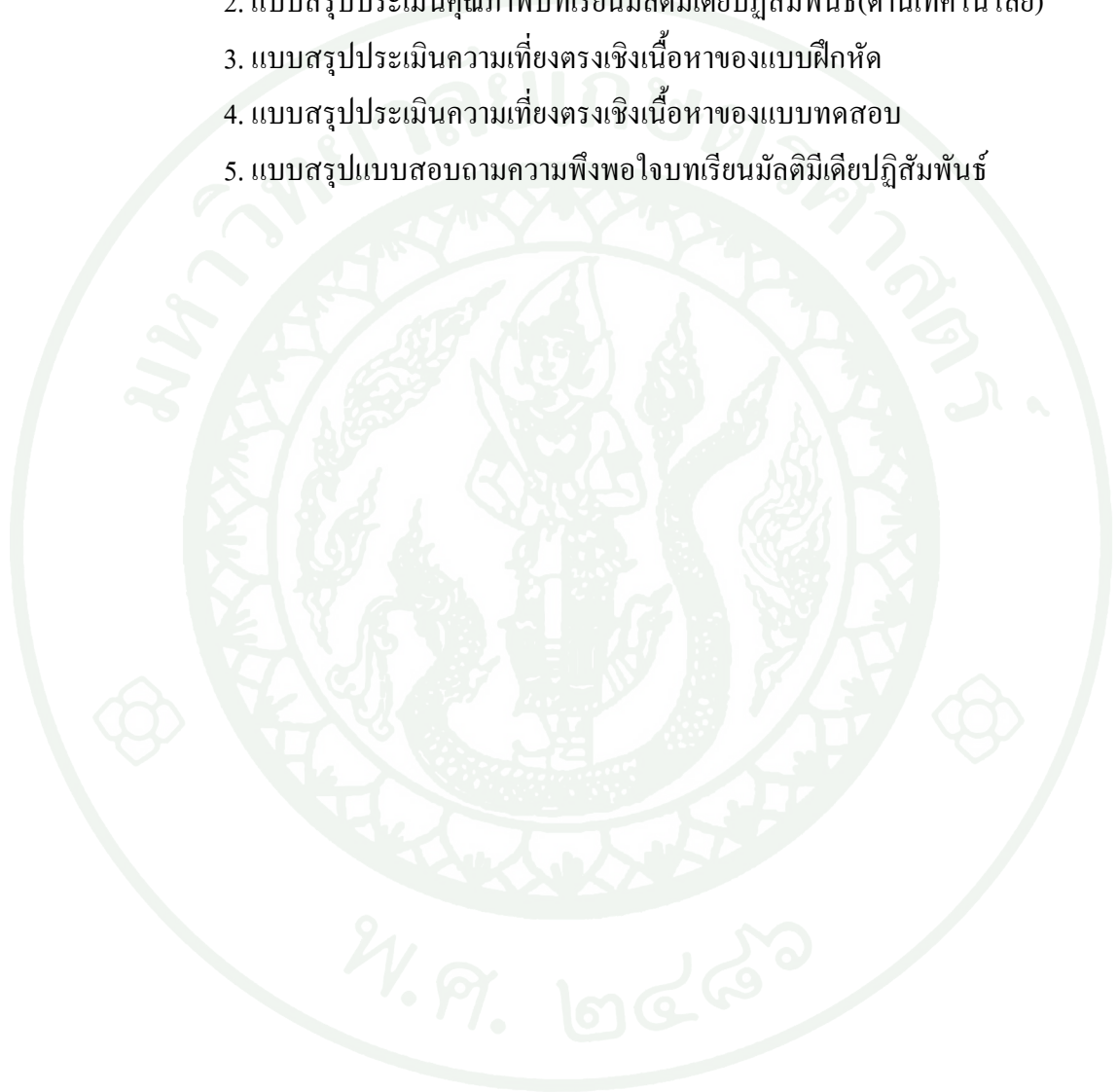
เรื่องการท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

สรุปแบบสอบถามความพึงพอใจบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบโลกเสมือนจริง

เรื่องการท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

ภาคผนวก ฉ
แบบสรุปประเมิน

1. แบบสรุปประเมินคุณภาพบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์(ด้านเนื้อหา)
2. แบบสรุปประเมินคุณภาพบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์(ด้านเทคโนโลยี)
3. แบบสรุปประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบฝึกหัด
4. แบบสรุปประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ
5. แบบสรุปแบบสอบถามความพึงพอใจบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์



แบบสรุปประเมินบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์(ด้านเนื้อหา)

เรื่อง การท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

รายวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการธุรกิจ

โดย นางนวรรณ์ แซ่ไคว่

คำชี้แจง

1. แบบประเมินบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ชุดนี้มี 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 เนื้อหา มีจำนวน 7 ข้อ

ตอนที่ 2 เทคนิคการออกแบบสื่อ มีจำนวน 10 ข้อ

ตอนที่ 3 การใช้ภาษาและตัวอักษร มีจำนวน 3 ข้อ

2. โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านเกี่ยวกับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์เรื่อง การท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

โดยกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่านโดยที่

5	หมายถึง	ดีมาก
4	หมายถึง	ดี
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	พอใช้
1	หมายถึง	ควรปรับปรุง

ผู้เชี่ยวชาญตรวจบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (ด้านเนื้อหา)

1. ดร.ปรีชา ตั้งเกรียงกิจ

2. ผศ.สุพล พรหมมาพันธุ์

3. ดร.วสุวรรณ์ พงศ์ขจร

4. ผศ.ดร.สรรัชต์ ห่อไพศาล

5. อ.ณัฐกมล อุสุวรรณ์

แบบสรุประเมินบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์(ด้านเนื้อหา)

เรื่อง การท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

รายวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการธุรกิจ

โดย นางนวรรณ์ แซ่ไคว่

ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	$\bar{X}$
ตอนที่ 1 เนื้อหา						
1. เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	4	4	4	4.67
2. การแบ่งหัวข้อย่อยมีความเหมาะสม	5	5	5	5	5	5.00
3. ความถูกต้องของเนื้อหา	5	5	4	4	4	4.67
4. เนื้อหามีความเหมาะสมกับผู้เรียน	5	5	4	4	4	4.67
5. การอธิบายเนื้อหามีความชัดเจน	4	4	3	3	4	3.67
6. แบบฝึกทักษะมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	4	4	3	4.33
7. แบบฝึกทักษะมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	3	4	5	5	5	4.00
ตอนที่ 2 เทคนิคการออกแบบสื่อ						
1. ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบมีความเหมาะสม	4	4	4	4	4	4.00
2. เสียงบรรยายมีความชัดเจน	4	4	4	5	4	4.33
3. รูปภาพมีความชัดเจน	5	4	5	4	4	4.67
4. สีของตัวอักษรมีความชัดเจน	4	4	4	4	4	4.00
5. การวางหัวข้อของสื่อช่วยให้อ่านง่าย	4	5	3	4	4	4.00
6. การออกแบบภาพน่าสนใจ	4	4	4	3	5	4.00
7. ผู้เรียนควบคุมบทเรียนได้ง่าย	5	4	4	4	5	4.33
8. วิธีการโต้ตอบบทเรียนมีความเหมาะสม	5	4	4	4	4	4.33
9. การแสดงผลแต่ละข้อในการทำแบบทดสอบ	5	4	4	4	4	4.33

ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา						
รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	$\bar{X}$
ตอนที่ 2 เทคนิคการออกแบบสื่อ						
10. การแสดงผลรวมในการทำแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบ	5	4	4	4	3	4.00
ตอนที่ 3 การใช้ภาษาและตัวอักษร						
1. การใช้ภาษาถูกต้องตามหลักคณิตศาสตร์	4	4	4	4	4	4.00
2. แบบตัวอักษรมีความเหมาะสม	4	4	4	4	4	4.00
3. ขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสม	4	4	4	4	5	4.33
รวม	93	92	86	86	86	90.33
รวมเฉลี่ย	4.45	4.35	4.15	4.15	4.15	4.32
STDEV	0.62	0.49	0.56	0.56	0.56	0.37

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

จากการประเมินบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์เรื่อง การท่องโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (PC) อยู่ในเกณฑ์

ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
80 – 100	70 – 79	60 – 69	50 - 59	0 - 49
	—			

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....

...../...../.....

แบบสรุปประเมินบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์(ด้านเทคโนโลยี)

เรื่อง การท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

รายวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการธุรกิจ

โดย นางนวรรณ์ แซ่ไคว่

คำชี้แจง

1. แบบประเมินบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์นี้มี 3 ตอน คือ
ตอนที่ 1 ภาพ ตัวอักษรและสี เสียง มีจำนวน 11 ข้อ
ตอนที่ 2 การออกแบบหน้าจอบทเรียนมีจำนวน 9 ข้อ
2. โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านเกี่ยวกับมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์เรื่อง การท่องเที่ยวโลก
อุปกรณ์คอมพิวเตอร์

โดยกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่านโดยที่

5	หมายถึง	ดีมาก
4	หมายถึง	ดี
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	พอใช้
1	หมายถึง	ควรปรับปรุง

ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (ด้านเทคโนโลยี)

1. ดร.ปรีชา ตั้งเกรียงกิจ
2. ผศ.สุพล พรหมมาพันธุ์
3. ดร.วสุวรรณ์ พงศ์จักร
4. ผศ.ดร.สรวรรค์ ห่อไพศาล
5. อ.ณัฐกมล อุดสุวรรณ

ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเทคโนโลยี						
รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	$\bar{X}$
ตอนที่ 1 ภาพ						
1. ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	4	4	5	5	4	4.67
2. ความชัดเจนของภาพ	5	4	4	4	4	4.33
3. ความเหมาะสมของภาพกับระดับของผู้เรียน	4	4	5	4	4	4.33
4. ความหมายของภาพสอดคล้องกับเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	5	5	3	5	5	4.33
5. สีของภาพ	4	4	5	4	4	4.33
ตัวอักษรและสี						
1. รูปแบบตัวอักษร	4	4	4	5	4	4.33
2. ขนาดของตัวอักษร	5	5	4	4	5	4.67
3. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4	5	3	4	4	4.00
4. ความเหมาะสมกับสีพื้นหลัง	5	4	5	4	5	4.67
เสียง						
1. ความชัดเจนของเสียง	4	5	4	4	4	4.33
2. ความน่าสนใจของดนตรีประกอบ	4	4	4	4	4	4.00
ตอนที่ 2 การออกแบบหน้าจอบทเรียน						
1. การนำเสนอมีรูปแบบโดดเด่น น่าสนใจ	5	4	4	4	4	4.33
2. การใช้สีสันทันที่เหมาะสมสวยงาม	5	4	5	4	5	4.67
3. การจัดวาง Layout ช่วยให้ อ่านง่ายและสบายตา	5	5	5	5	5	5.00
4. ความกลมกลืนของการนำเสนอ ราบรื่นในการดู	5	4	3	5	4	4.33
5. เนื้อหาถูกต้องจัดแบ่งตอนได้เหมาะสม	5	3	4	3	5	4.00
6. มีการนำเสนอทั้งข้อความภาพ และเสียงที่เหมาะสม	4	5	5	5	4	4.67
7. นำเสนอได้ครบถ้วนทั้งจุดประสงค์ เนื้อหา คำถาม และระบบโต้ตอบ	5	5	5	4	4	4.67

ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเทคโนโลยี						
รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	$\bar{X}$
ตอนที่ 2 การออกแบบหน้าจอบทเรียน						
8. ระบบได้ตอบเป็นระบบ ที่เหมาะสมกับการนำเสนอ	5	4	4	5	5	4.67
การออกแบบหน้าจอบทเรียน						
9. มีความถูกต้องตามหลักวิชาการทั้งเนื้อหา, เทคนิคการพัฒนาและเทคนิคการนำเสนอ	5	4	4	4	4	4.33
รวม	91	90	85	90	91	88.67
รวมเฉลี่ย	4.55	4.50	4.25	4.50	4.55	4.43
STDEV	0.51	0.61	0.72	0.61	0.51	0.10

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

จากการประเมินบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์เรื่อง การท่องเที่ยวอุปกรณ์คอมพิวเตอร์
อยู่ในเกณฑ์ดี

ดีมาก	ดี	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
80 - 100	70 - 79	60 - 69	50 - 59	0 - 49
	/			

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....

...../...../.....

แบบสรุปประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบฝึกหัด
เรื่อง การท่องโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์
รายวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการธุรกิจ
โดย นางนวรรณ์ แซ่ไคว่

ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ

- 1.ผศ. สุพล พรหมมาพันธุ์
- 2.ดร.ปรีชา ตั้งเกรียงกิจ
- 3.อ.สิริภพ รุจรัตนพล

รายการประเมิน จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	สรุปผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. บอกความหมายขององค์ประกอบของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล(PC)เบื้องต้นและเพื่อศึกษาประเภทของSystem Unit หน่วยประมวลผล	ข้อ 1	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 2	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 3	1	0	1	0.66	ใช้ได้
	ข้อ 4	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 5	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 6	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 7	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 8	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 9	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 10	1	1	1	1	ใช้ได้
2. เพื่อศึกษาความหมายและประเภทของ Inputและ Input Device อุปกรณ์นำเข้าข้อมูล	ข้อ 11	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 12	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 13	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 14	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 15	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 16	1	1	0	0.66	ใช้ได้
	ข้อ 17	1	1	1	1	ใช้ได้

รายการประเมิน จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	สรุปผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
	ข้อ 18	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 19	1	1	1	1	ใช้ได้
3.เพื่อศึกษาความหมายและประเภทของ Output และ Output Device อุปกรณ์นำออกข้อมูล	ข้อ 20	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 21	1	1	1	1	ใช้ได้
4. เพื่อศึกษาความหมายและประเภทของ Storage Devices กับ Storage Media อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล	ข้อ 22	1	0	1	0.66	ใช้ได้
	ข้อ 23	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 24	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 25	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 26	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 27	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 28	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 29	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 30	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 31	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 32	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 33	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 34	1	0	1	0.66	ใช้ได้
	ข้อ 35	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 36	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 37	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 38	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 39	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 40	1	1	1	1	ใช้ได้
รวมเฉลี่ย		1	0.96	1	0.98	ใช้ได้

ข้อเสนอนี้แนะ

[illegible]

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....

...../...../.....

แบบสรุปประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ

เรื่อง การท่องโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

รายวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการธุรกิจ

โดย นางนวรรณ์ แซ่ไคว่

ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ

1. ผศ. สุพล พรหมมาพันธุ์
2. ดร.ปรีชา ตั้งเกรียงกิจ
3. อ.สิรภพ รุจรัตนพล

รายการประเมิน จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	สรุปผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. บอกความหมายขององค์ประกอบของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล(PC)เบื้องต้นและศึกษาประเภทของSystem Unit หน่วยประมวลผล	ข้อ 1	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 2	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 3	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 4	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 5	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 6	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 7	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 8	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 9	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 10	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 11	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 12	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 13	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 14	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 15	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 16	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 17	1	1	1	1	ใช้ได้

รายการประเมิน จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	สรุป ผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
	ข้อ 18	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 19	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 20	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 21	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 22	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 23	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 24	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 25	1	1	1	1	ใช้ได้
2. Input Unit หน่วยนำเข้าข้อมูล อาทิเช่น คีย์บอร์ด เมาส์	ข้อ 26	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 27	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 28	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 29	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 30	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 31	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 32	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 33	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 34	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 35	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 36	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 37	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 38	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 39	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 40	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 41	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 42	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 43	1	1	1	1	ใช้ได้

รายการประเมิน จุดประสงค์การเรียนรู้		ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	สรุป ผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
	ข้อ 44	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 45	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 46	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 47	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 48	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 49	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 50	1	1	1	1	ใช้ได้
3.Output Unit หน่วยส่งออกข้อมูลอาทิ เช่น จอภาพ เครื่องพิมพ์	ข้อ 51	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 52	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 53	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 54	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 55	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 56	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 57	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 58	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 59	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 60	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 61	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 62	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 63	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 64	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 65	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 66	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 67	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 68	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 69	1	1	1	1	ใช้ได้

รายการประเมิน จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	สรุป ผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
	ข้อ 70	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 71	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 72	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 73	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 74	1	1	1	1	ใช้ได้
4. Storage หน่วยจัดเก็บข้อมูลอาทิเช่นฮาร์ดดิสก์ ซีดีรอม	ข้อ 75	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 76	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 77	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 78	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 79	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 80	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 81	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 82	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 83	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 84	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 85	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 86	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 87	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 88	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 89	1	1	1	1	ใช้ได้
	ข้อ 90	1	1	1	1	ใช้ได้
รวมเฉลี่ย		1	1	1	1	ใช้ได้

ข้อเสนอนี้แนะ

Blank lined paper with a faint circular watermark in the background. The watermark contains the text "มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์" (Mahavithayalai Kasetsart) and a central emblem.

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....

...../...../.....

สรุปแบบสอบถามความพึงพอใจบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบโลกเสมือนจริง

เรื่อง การท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

รายวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการธุรกิจ

โดย นางนวรรณ์ แซ่ไคว่

คำชี้แจง

1. แบบประเมินแบบสอบถามความพึงพอใจบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ชุดนี้มีจำนวน 6 ข้อจะประเมิน 2 ด้าน ดังนี้ด้านคุณภาพสื่อจำนวน 5 ข้อ และด้านคุณภาพการบริการจำนวน 2 ข้อ
2. โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านเกี่ยวกับบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์เรื่อง การท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

โดยกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่านโดยที่

5	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
4	หมายถึง	พึงพอใจมาก
3	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
2	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
1	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.ความพึงพอใจด้านรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียน					
1.1 การนำเข้าสู่บทเรียนสร้างความสนใจ					
1.2 การจัดวางเมนูสะดวกต่อการใช้งาน					
1.3 ภายในบทเรียนมีข้อมูลครอบคลุมเนื้อหาที่ต้องการ					
1.4 การออกแบบบทเรียนมีความน่าสนใจ					
1.5 ความยาวในแต่ละหน้าจอนำเสนอในบทเรียนมีความเหมาะสม					

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
2.ความพึงพอใจด้านความเหมาะสมของตัวอักษร 2.1 ความเหมาะสมของสีตัวอักษรกับพื้นหลัง 2.2 ขนาดของตัวอักษรในการนำเสนอ 2.3 รูปแบบของตัวอักษรในการนำเสนอ 2.4 ความชัดเจนในการมองเห็นของตัวอักษร					
3. ความพึงพอใจด้านความเหมาะสมของภาพประกอบเนื้อหาและภาพเคลื่อนไหว 3.1 ความเหมาะสมของสีพื้นหลังที่ใช้กับรูปภาพ 3.2 การใช้ภาพสัญลักษณ์ต่าง ๆ ในบทเรียนสามารถเข้าใจได้ง่าย 3.3 ภาพประกอบมีความชัดเจน และเหมาะสม 3.4 ความเร็วในการเรียกดูภาพเคลื่อนไหวในบทเรียน 3.5 ความชัดเจนของเสียงบรรยายประกอบ 3.6 ความเหมาะสมของดนตรีประกอบ					
4. ความพึงพอใจด้านการเชื่อมโยง และมีปฏิสัมพันธ์กับข้อมูลภายในบทเรียน 4.1 คำชี้แจงในบทเรียนมีความชัดเจน อ่านแล้วเข้าใจง่าย 4.2 แบบฝึกหัดที่มีในบทเรียนสามารถทบทวน และประเมินผลได้ตรงตามเนื้อหา					

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
5. ความพึงพอใจด้านความเหมือนจริงภายในบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์					
5.1 คำอธิบายบทเรียนมีความชัดเจน					
5.2 ความเร็วในการเรียกดูเนื้อหา					
5.3 ความเหมือนจริงของอุปกรณ์					
5.4 ความเหมือนจริงของสภาพแวดล้อมในการเรียน					
5.5 ความเหมือนจริงสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้จริง เช่นเดียวกับการเรียนในห้องเรียนจริง					
5.6 ความเหมือนจริงในบทเรียน ก่อให้เกิดแรงจูงใจในการติดตามบทเรียนจนจบ					
6. ความพึงพอใจด้านคุณภาพ โดยใช้มาตรวัด E-SQUAL มี 4 ด้าน					
6.1 ความมีประสิทธิภาพ (Efficiency)					
6.2 การบรรลุเป้าหมาย (Fulfillment)					
6.3 ความพร้อมของระบบ (System availability)					
6.5 ความเป็นส่วนตัว (Privacy)					
7.ความพึงพอใจด้านคุณภาพ โดยใช้มาตรวัดมาตรวัดE-RecS-QUAL					
7.1การตอบสนอง (Responsiveness)					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จากการประเมินความพึงพอใจบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์เรื่องการท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์
อยู่ในเกณฑ์ดี

มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
80 - 100	70 - 79	60 - 69	50 - 59	0 - 49

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....

...../...../.....

ภาคผนวก ข

ผลการวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าแสดงค่าความยากง่าย (P)
ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_n) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ตารางคะแนนแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนผ่านบทเรียน
ตารางคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนผ่านบทเรียน

ตารางผนวกที่ 1 แสดงคุณภาพของแบบทดสอบ

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.78	0.2
2	0.66	0.2
3	0.74	0.44
4	0.76	0.32
5	0.7	0.36
6	0.74	0.28
7	0.58	0.28
8	0.66	0.2
9	0.78	0.28
10	0.66	0.2
11	0.46	0.52
12	0.54	0.28
13	0.5	0.28
14	0.74	0.36
15	0.74	0.28
16	0.68	0.48
17	0.64	0.24
18	0.78	0.28
19	0.66	0.28
20	0.68	0.32
21	0.68	0.32
22	0.78	0.28
23	0.76	0.32
24	0.62	0.52
25	0.64	0.24
26	0.64	0.24
27	0.68	0.28
28	0.6	0.28
29	0.7	0.2
30	0.66	0.2

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
31	0.68	0.32
32	0.68	0.32
33	0.78	0.28
34	0.76	0.32
35	0.62	0.52
36	0.64	0.24
37	0.64	0.24
38	0.78	0.28
39	0.66	0.28
40	0.68	0.32
41	0.78	0.2
42	0.66	0.2
43	0.74	0.44
44	0.76	0.32
45	0.7	0.36
46	0.74	0.28
47	0.58	0.28
48	0.66	0.2
49	0.78	0.28
50	0.66	0.2
51	0.46	0.52
52	0.54	0.28
53	0.5	0.28
54	0.74	0.36
55	0.74	0.28
56	0.68	0.48
57	0.64	0.24
58	0.78	0.28
59	0.66	0.28
60	0.68	0.32

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
61	0.68	0.32
62	0.78	0.28
63	0.76	0.32
64	0.62	0.52
65	0.64	0.24
66	0.64	0.24
67	0.68	0.28
68	0.6	0.28
69	0.7	0.2
70	0.66	0.2
71	0.68	0.32
72	0.68	0.32
73	0.78	0.28
74	0.76	0.32
75	0.62	0.52
76	0.64	0.24
77	0.64	0.24
78	0.78	0.28
79	0.66	0.28
80	0.68	0.32
81	0.68	0.32
82	0.78	0.28
83	0.76	0.32
84	0.62	0.52
85	0.64	0.24
86	0.64	0.24
87	0.68	0.28
88	0.6	0.28
89	0.7	0.2
90	0.66	0.2

ค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 เท่ากับ 0.74

ตารางผนวกที่ 2 แสดงคุณภาพของแบบฝึกหัด

เรื่องที่ 1 System Unit หน่วยประมวลผล		
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.57	0.23
2	0.57	0.41
3	0.61	0.44
4	0.56	0.27
5	0.61	0.40
6	0.50	0.25
7	0.60	0.27
8	0.52	0.22
9	0.57	0.23
10	0.57	0.41
เรื่องที่ 2 Input Unit หน่วยนำเข้าข้อมูล		
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.63	0.62
2	0.64	0.27
3	0.66	0.45
4	0.74	0.33
5	0.62	0.42
6	0.74	0.31
7	0.64	0.62
8	0.72	0.31
9	0.78	0.48
10	0.67	0.37

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

เรื่องที่ 3 Output Unit หน่วยส่งออกข้อมูล		
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.63	0.62
2	0.64	0.27
3	0.66	0.45
4	0.74	0.33
5	0.62	0.42
6	0.74	0.31
7	0.64	0.62
8	0.72	0.31
9	0.78	0.48
10	0.67	0.37
เรื่องที่ 4 Storage หน่วยจัดเก็บข้อมูล		
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.63	0.62
2	0.64	0.27
3	0.66	0.45
4	0.74	0.33
5	0.62	0.42
6	0.74	0.31
7	0.64	0.62
8	0.72	0.31
9	0.78	0.48
10	0.67	0.37

ตารางผนวกที่ 3 คะแนนแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนผ่านบทเรียน

ลำดับ	แบบฝึกหัด	หลังเรียน
1	34	33
2	34	35
3	32	34
4	38	31
5	34	31
6	37	30
7	35	35
8	36	32
9	30	35
10	32	34
11	31	32
12	37	30
13	37	37
14	34	35
15	36	32
16	35	38
17	33	33
18	34	37
19	33	37
20	35	34
21	37	31
22	34	33
23	35	37
24	35	32
25	36	36
26	39	37
27	34	34
28	29	33
29	39	38
30	38	37

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ผลรวมของคะแนน	1,043	1,025
คะแนนเฉลี่ย	34.77	34.17
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	2.47	2.32
t-test	-1.06	
ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยแบบฝึกหัด	86.92	
ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน		85.42
ค่าดัชนีประสิทธิผล	-0.11	

ตารางผนวกที่ 4 คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนผ่านบทเรียน

ลำดับ	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	23	33
2	28	35
3	25	34
4	23	31
5	21	31
6	16	30
7	21	35
8	20	32
9	18	35
10	26	34
11	15	32
12	20	30
13	17	37
14	19	35
15	28	32
16	23	38
17	22	33
18	19	37
19	22	37
20	22	34
21	15	31
22	16	33
23	20	37
24	25	32
25	21	36
26	21	37
27	16	34
28	21	33
29	27	38
30	23	37
31	21	35
32	15	35
33	25	38
34	19	35
35	17	32

ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

ลำดับ	ก่อนเรียน	หลังเรียน
36	26	37
37	28	36
38	27	37
39	25	34
40	26	31
41	27	35
42	31	33
43	25	35
44	17	34
45	28	36
46	22	38
47	28	34
48	24	33
49	29	35
50	19	33
51	22	34
52	26	35
53	28	37
54	28	33
55	22	32
56	21	31
57	21	33
58	25	34
59	26	36
60	26	36
ผลรวมของคะแนน		1,357 2,060
คะแนนเฉลี่ย		22.62 34.33
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		4.10 2.18
t-test	40.64	
ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน		56.54
ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน		85.83
ค่าดัชนีประสิทธิผล	0.67	



ภาคผนวก ข

คู่มือการใช้งานบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบโลกเสมือนจริง
เรื่องการท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่จำเป็นสำหรับการใช้โปรแกรม

บันทึกโปรแกรมทั้งหมดไว้ในเว็บเซิร์ฟเวอร์ การเรียนต้องใช้ร่วมกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (Multimedia Personal Computer:MPC) มีคุณสมบัติ อย่างต่ำดังนี้

ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

- เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ ขิปประมวลผล (Central Processing Unit:CPU) ตั้งแต่ 2.0 GHz ขึ้นไป เช่น DUO CORE GENERATION 2012-2014 2.0Ghz+
- หน่วยความจำควรใช้ตั้งแต่ RAM : 2GB inc. operating system memory usage
- เนื้อที่ฮาร์ดดิส 8 GB หรือสูงกว่า
- การ์ดแสดงผลGPU : HD4000+ or on board Generation mid 2012-2014 ที่มีความละเอียด 1024 x 768 จุด (Pixel)
- จอภาพสีขนาด 17 นิ้วขึ้นไป
- เมาส์(Mouse)
- แป้นพิมพ์(Keyboard)
- แผงวงจรเสียง(Sound Card) และลำโพง
- Modem หรือ Router ที่ได้ทำการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตความเร็ว 1 Mbps ขึ้นไป

ซอฟต์แวร์ (Software)

- ติดตั้งระบบปฏิบัติการ OSX / Ubuntu / Windows 7 / 8 / 8.1
- ติดตั้งซอฟต์แวร์สำหรับท่องเว็บ (Web browser) เวอร์ชันใหม่ล่าสุด
- ติดตั้งซอฟต์แวร์ Adobe Flash CS6 ขึ้นไป

หมายเหตุ ทดสอบแล้วทั้งใน PC Windows 7 และMac OSX

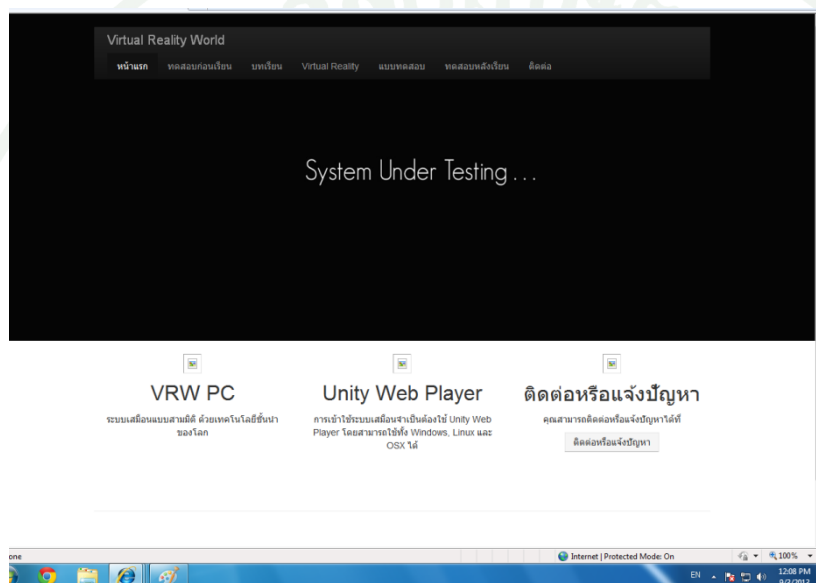
ข้อควรระวัง

ข้อเสนอแนะในด้านฮาร์ดแวร์ คือการสร้างบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบโลกเสมือนจริงเรื่องการท่องเที่ยวโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สร้างเป็นแบบ Interactive Multimedia Computer Instruction : IMMCI ซึ่งประกอบ ด้วยภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวในรูปแบบสามมิติ จึงทำให้บทเรียนมีขนาดความจุที่ใหญ่ การเข้าใช้โปรแกรมผ่านอินเทอร์เน็ตจำเป็นต้องใช้เวลาในการโหลดข้อมูลจำนวนมาก ควรใช้บทเรียนร่วมกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีประสิทธิภาพสูงได้แก่

- เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ ชิปประมวลผล (Central Processing Unit:CPU) ตั้งแต่ 2.0 GHz ขึ้นไป และมีจำนวน Core เท่ากับหรือมากกว่า 2 Core
- หน่วยความจำควรใช้ตั้งแต่ 2GB inc. operating system memory usage หรือสูงกว่า
- การ์ดแสดงผล HD4000+ or on board Generation mid 2012-2014 ที่มีความละเอียด 1024 x 768 จด (Pixel)
- จอภาพสีขนาด 17 นิ้วขึ้นไป

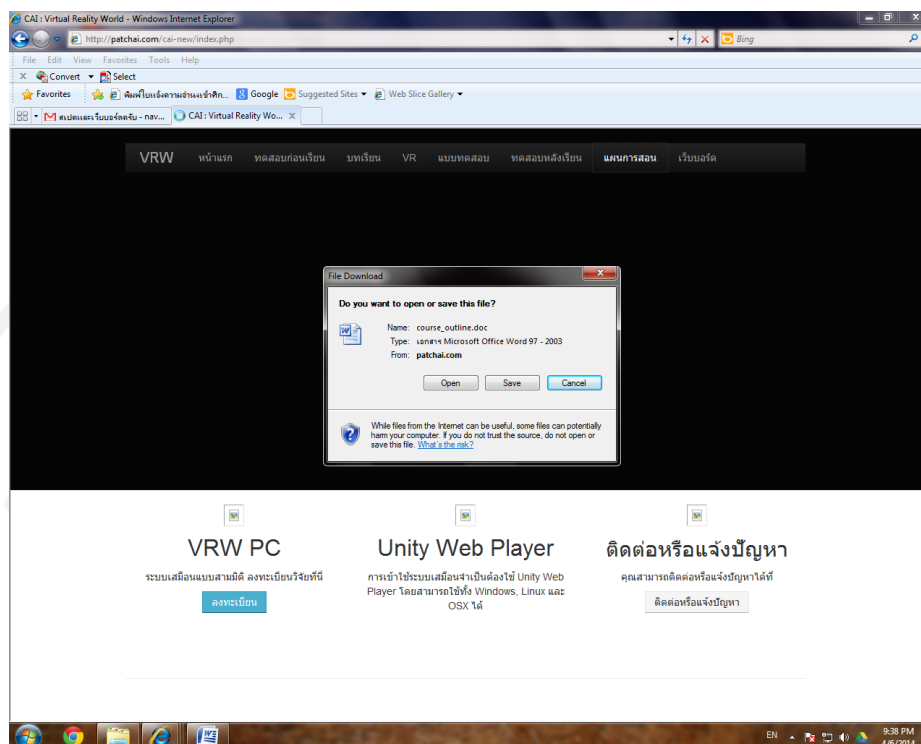
การใช้งานโปรแกรม

ขั้นตอนที่ 1 เปิดซอฟต์แวร์สำหรับท่องอินเทอร์เน็ต (Web browser) ดังตัวอย่างในรูปจะใช้โปรแกรม Safari Web browser โดยเข้าไปที่ Address <http://patchai.com/cai-new/> และรอสักครู่เนื่องจากจะต้องใช้เวลาในการโหลดข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต



ภาพผนวกที่ 3 รูปการเข้าใช้งานระบบบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบโลกเสมือนจริง เรื่องการท่องโลกอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

ขั้นตอนที่ 2 เลือกเข้าเมนูแผนการสอนเพื่อดูรายละเอียดการสอน



ภาพผนวกที่ 4 รูปการเข้าใช้งานในเมนูแผนการสอน

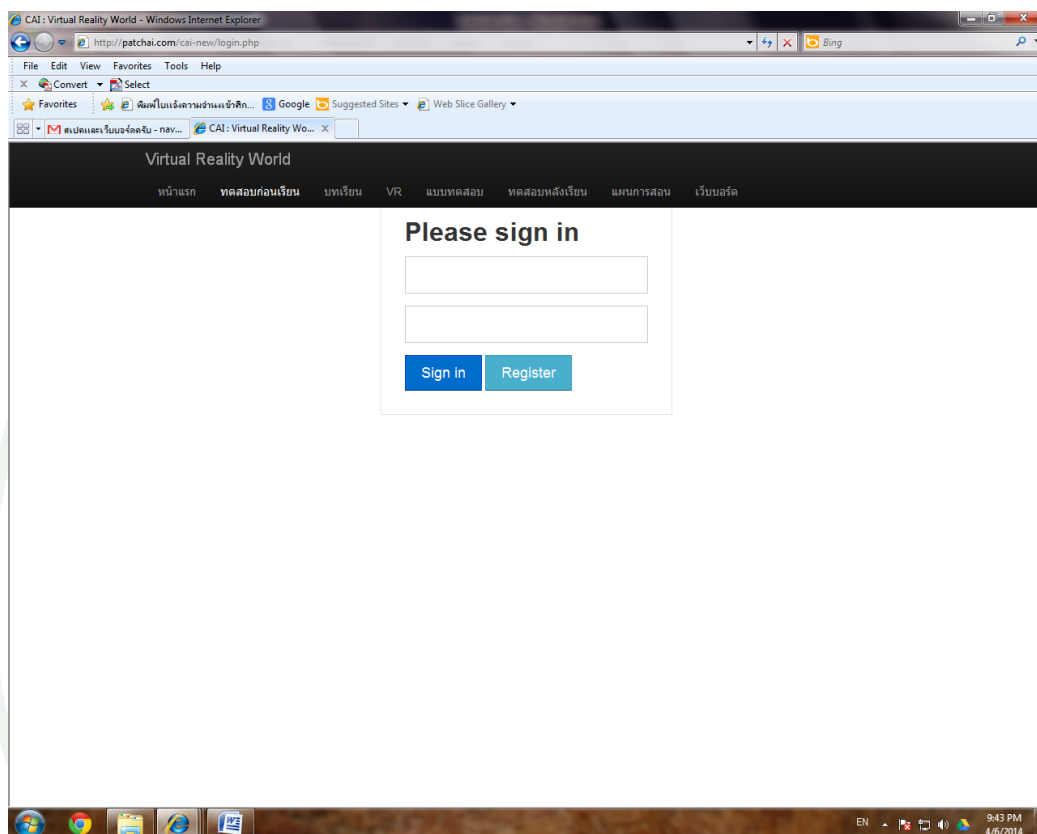
ขั้นตอนที่ 3 ทำการสมัครสมาชิกเพื่อที่จะได้นำชื่อเข้าใช้และรหัสผ่านไปทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ

ภาพผนวกที่ 5 รูปเมนูการสมัครสมาชิก

หมายเหตุ รูปแบบการกรอกข้อมูลลงในฟิลด์ โดยผู้ใช้งานต้องกรอกข้อมูลลงในฟิลด์ทุกฟิลด์

- ฟิลด์รหัสนักศึกษา กรอกข้อมูลในรูปแบบตัวเลขได้ไม่เกิน 12 ตัวเลข
- ฟิลด์ชื่อกรอกข้อมูลชื่อผู้ใช้ เช่น นวรัตน์
- ฟิลด์นามสกุลกรอกข้อมูลนามสกุล เช่น แซ่โค้ว
- ฟิลด์คณะในมหาวิทยาลัย
- ฟิลด์ยืนยันรหัสผ่านกรอกข้อมูลในรูปแบบตัวเลขผสมอักษรได้

ขั้นตอนที่ 4 เลือกเมนูแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อทำการทดสอบก่อนเรียน โดยผู้ใช้งานจะต้องทำการพิมพ์ชื่อเข้าใช้และรหัสผ่านเพื่อทำการทดสอบระบบจะทำการเก็บคะแนนเมื่อทดสอบเสร็จโดยอัตโนมัติ

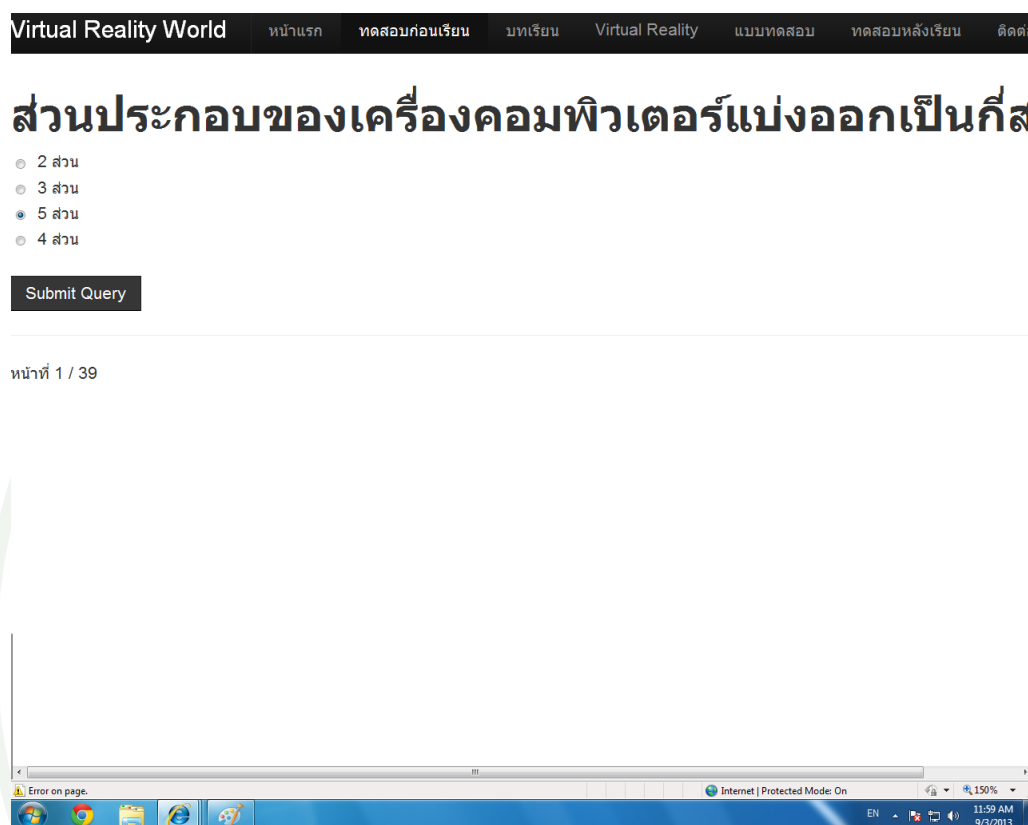


ภาพผนวกที่ 6 รูปเลือกเมนูแบบทดสอบก่อนเรียนพร้อมช่องกรอกชื่อเข้าใช้และรหัสผ่าน

หมายเหตุ รูปแบบการกรอกข้อมูลลงในฟิลด์ ข้อมูลมาจากหน้าสมัครสมาชิกโดยผู้ใช้งานต้องกรอกข้อมูลลงในฟิลด์ดังนี้

1. ฟิลด์ชื่อเข้าใช้ กรอกข้อมูลที่ได้ลงไว้ในฟิลด์รหัสนักศึกษา (รูปแบบตัวเลขได้ไม่เกิน 12 ตัวเลข)
2. ฟิลด์รหัสผ่านกรอกข้อมูลที่ได้ลงไว้ในฟิลด์รหัสผ่าน

ขั้นตอนที่ 4.1 ทำแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 40 ข้อ

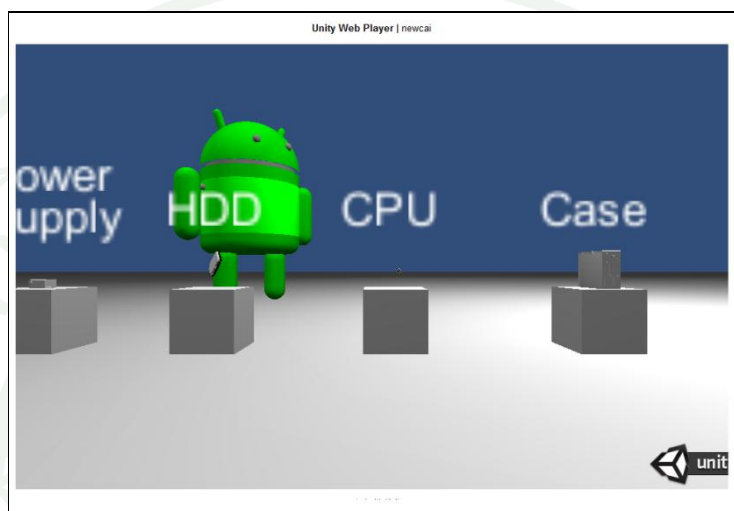


ภาพผนวกที่ 7 แบบทดสอบก่อนเรียน

แบบทดสอบจะเป็นแบบสุ่มข้อคำถามและสลับตัวเลือกจาก 90 ข้อ มา 40 ข้อ ทำจนจบไม่สามารถย้อนกลับมาทำได้อีก

ขั้นตอนที่ 5 ขั้นตอนการเรียนบทเรียน จะมี 2 แบบให้เลือกดังนี้ 1.VR 2. บทเรียน

ขั้นตอนที่ 5.1 เลือกที่เมนู VR เพื่อศึกษาข้อมูล โดยในขั้นตอนนี้นั้น ระบบจะทำการแสดงเนื้อหาที่มีภาพในรูปแบบ Virtual World เป็นหลักเพื่อที่ผู้ใช้ระบบจะได้ทำความเข้าใจกับบทเรียน

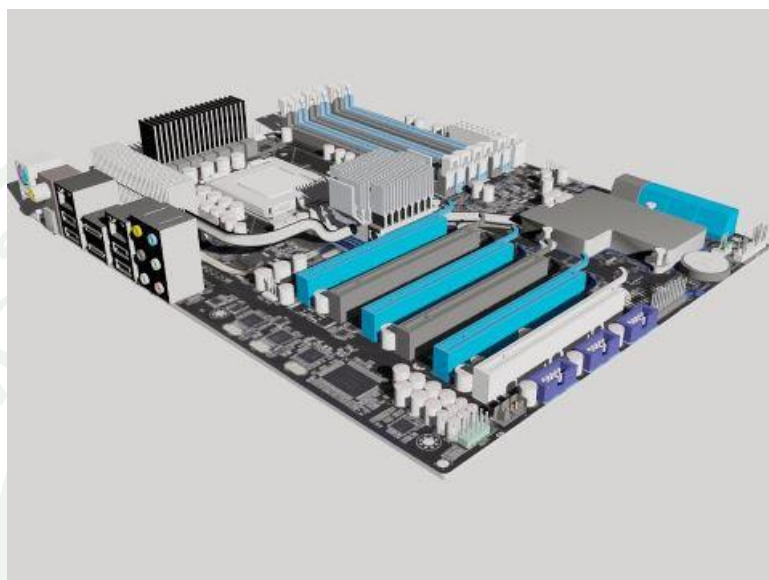


ภาพผนวกที่ 8 แสดงเนื้อหาเพื่อให้ผู้ใช้ระบบได้ศึกษาและทำความเข้าใจ

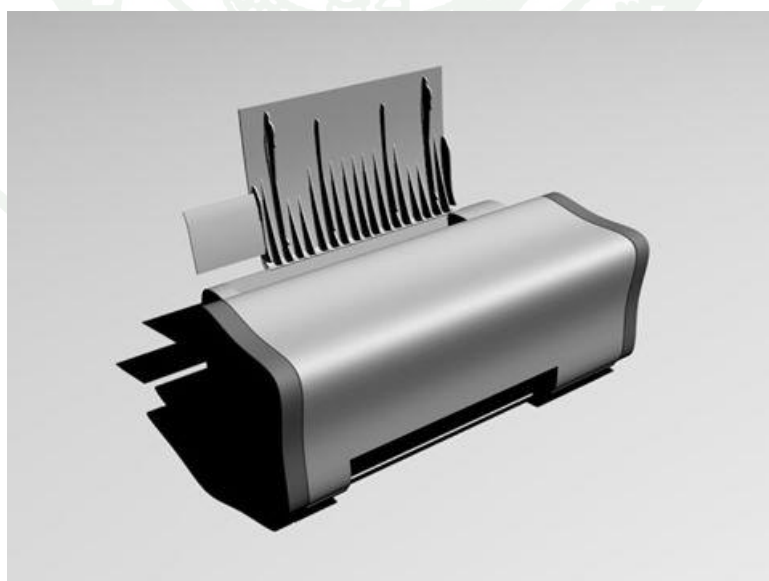
วิธีการใช้งาน มี 2 รูปแบบ

1. แบบสไลด์กดปุ่มลูกศรซ้าย ขวา เพื่อการดูข้อมูล
2. แบบ Interactive ในรูปแบบความจริงเสมือน 2 D และ 3 D

ขั้นตอนที่ 5.2.1 ผู้ใช้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลจากระบบ
วิธีการใช้งาน แบบสไลด์คอมพิวเตอร์ช่วย ขวา เพื่อการดูข้อมูล

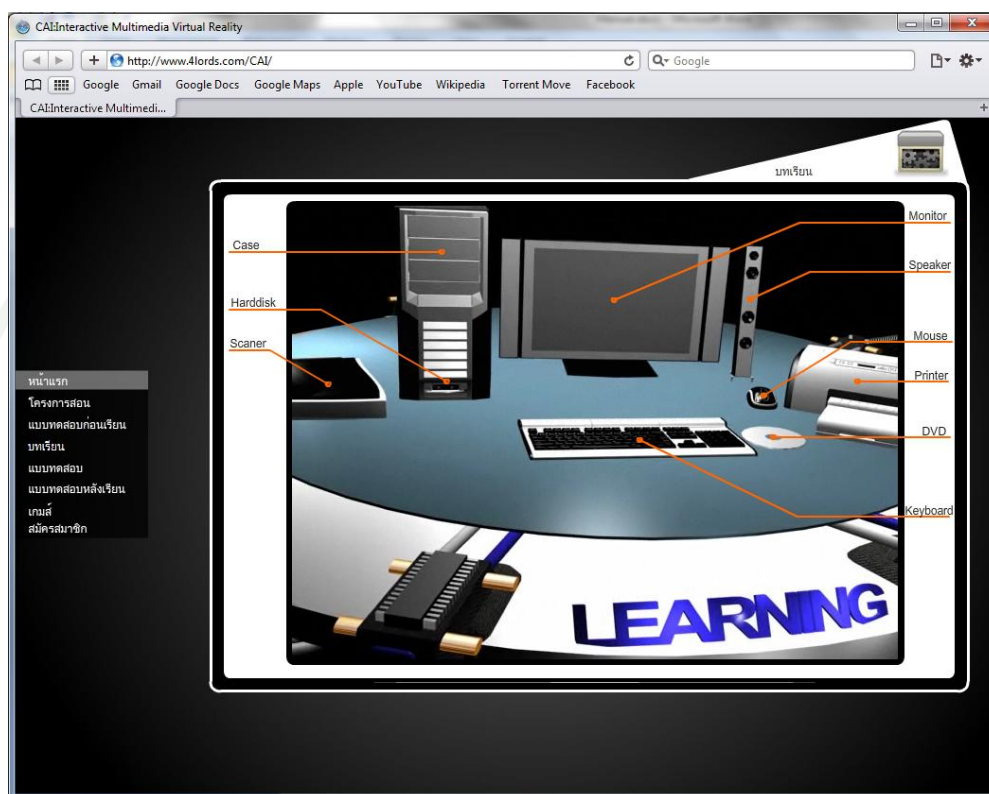


ภาพผนวกที่ 9 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลจากระบบ



ภาพผนวกที่ 10 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลจากระบบ

ขั้นตอนที่ 5.2 เลือกที่เมนู บทเรียนเมื่อผู้ใช้ระบบได้ศึกษาข้อมูลหมดแล้ว ก็เลือกที่ปุ่มเข้าสู่ระบบ Interactive โดยในหน้านี้มีรูปคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะพร้อมอุปกรณ์ เพื่อให้ผู้ใช้ระบบสามารถเลือกเพื่อเข้าไปศึกษาข้อมูลด้านในได้



ภาพผนวกที่ 11 เลือกภาพเพื่อเข้าสู่ระบบ Interactive

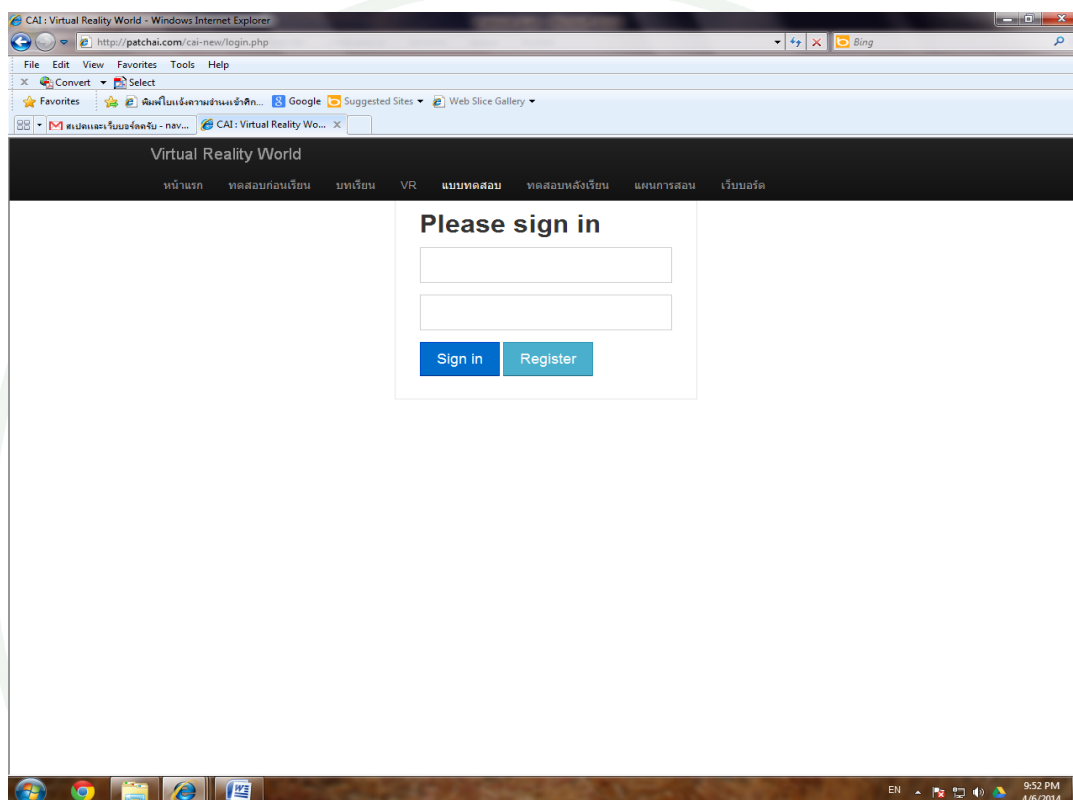
ขั้นตอนที่ 5.2.1 ผู้ใช้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล จากระบบ
วิธีการใช้งาน แบบ Interactive ในรูปแบบความจริงเสมือน 2D และ 3D
คลิกเลือกศึกษาข้อมูลได้จากตัวอุปกรณ์หรือข้อความ



ภาพผนวกที่ 12 หลังจากเลือกเมนูเข้าสู่ระบบ Interactive

วิธีการใช้งาน แบบ Interactive ในรูปแบบความจริงเสมือน 2D และ 3D กดที่ปุ่มบนแถบลากไปมา
ซ้ายขวา

ขั้นตอนที่ 6 เมื่อผู้ใช้งานได้ศึกษาด้วยระบบ Interactive แล้วก็เลือกที่เมนูแบบฝึกหัดเพื่อทดสอบความเข้าใจที่ได้ศึกษามา จำนวน 40 ข้อ โดยผู้ใช้งานจะเลือกเมนูแบบทดสอบ เพื่อทำแบบฝึกหัดโดยผู้ใช้งานต้องทำการพิมพ์ชื่อเข้าใช้และรหัสผ่าน เพื่อทำการทดสอบระบบจะทำการเก็บคะแนนเมื่อทดสอบเสร็จโดยอัตโนมัติ

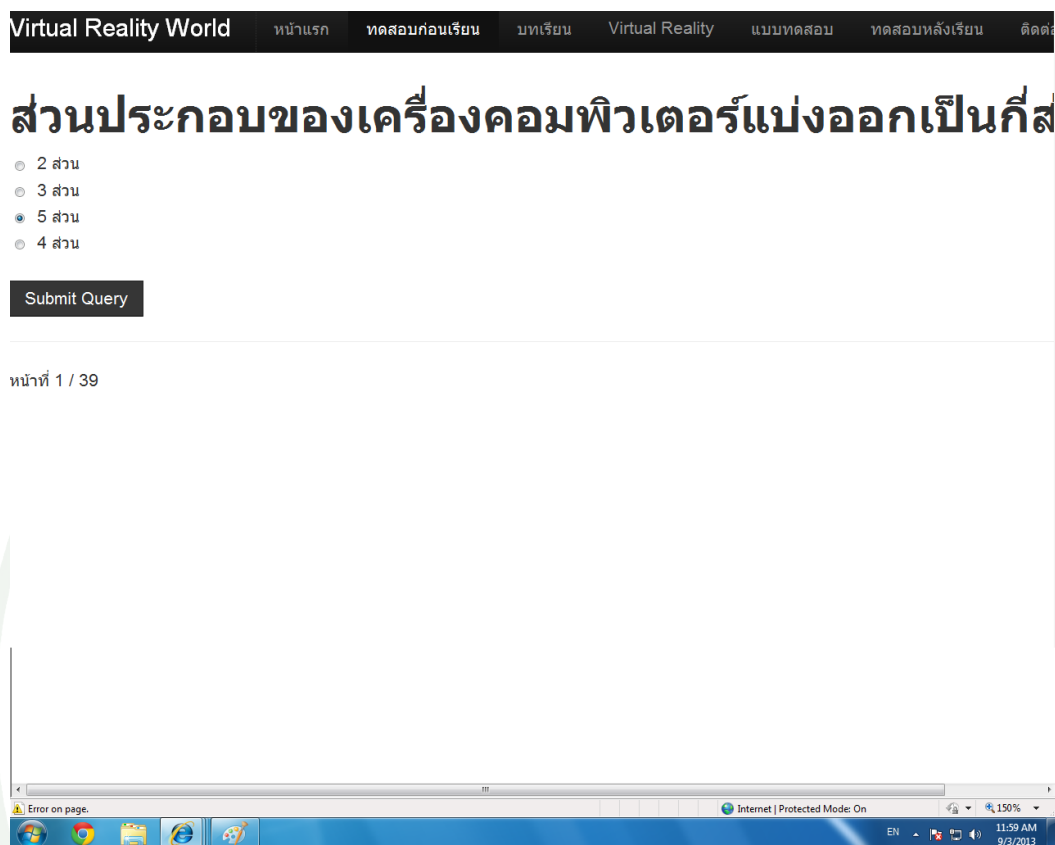


ภาพผนวกที่ 13 เลือกเมนูแบบทดสอบพร้อมช่องกรอกชื่อเข้าใช้และรหัสผ่าน

หมายเหตุ รูปแบบการกรอกข้อมูลลงในฟิลด์ ข้อมูลมาจากหน้าสมัครสมาชิกโดยผู้ใช้งานต้องกรอกข้อมูลลงในฟิลด์ดังนี้

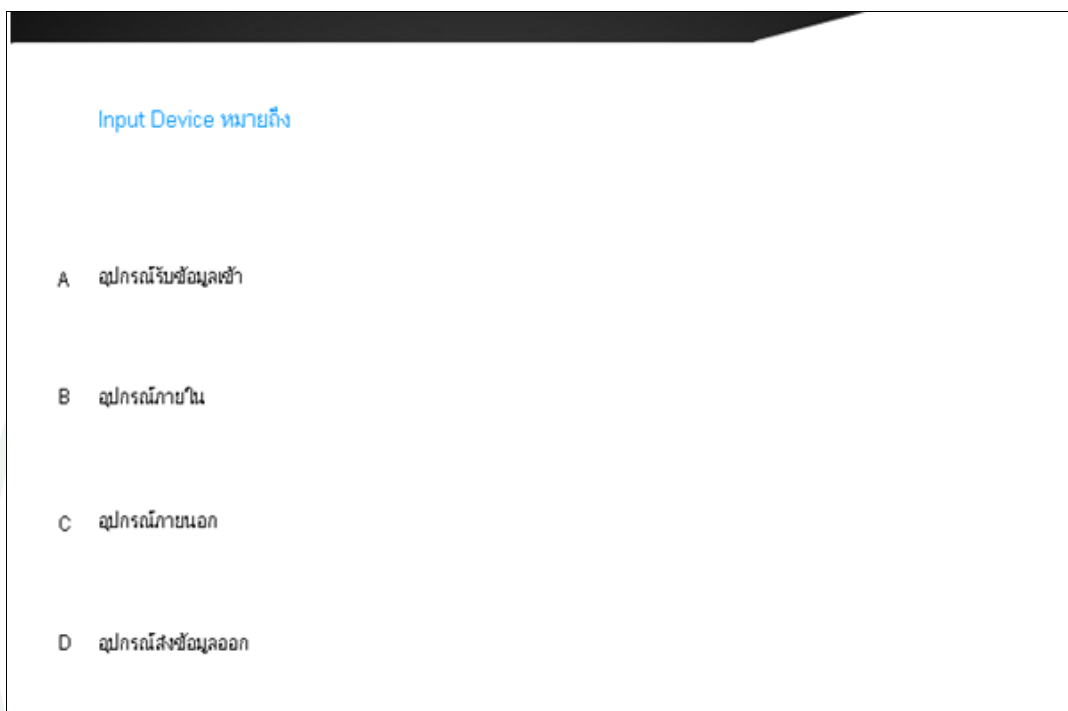
1. ฟิลด์ชื่อเข้าใช้ กรอกข้อมูลที่ได้ลงไว้ในฟิลด์รหัสนักศึกษา (รูปแบบตัวเลขได้ไม่เกิน 2)
2. ฟิลด์รหัสผ่านกรอกข้อมูลที่ได้ลงไว้ในฟิลด์รหัสผ่าน

ขั้นตอนที่ 6.1 ทำแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 40 ข้อ



ภาพผนวกที่ 14 เลือกเมนูแบบฝึกหัด

ขั้นตอนที่ 7 เมื่อผู้ใช้ระบบได้ศึกษาดูระบบแล้วก็เลือกที่เมนูแบบทดสอบเพื่อทำแบบฝึกหัดหลังเรียนตามความเข้าใจที่ได้ศึกษามา โดยแบบทดสอบนี้จะไม่จำกัดว่าผู้ใช้ระบบจะทดสอบก่อนหรือหลังศึกษามาก่อน โดยผู้ใช้ระบบจะต้องทำการพิมพ์ชื่อเข้าใช้และรหัสผ่านที่ได้สมัครสมาชิกไว้



Input Device หมายถึง

A อุปกรณ์รับข้อมูลเข้า

B อุปกรณ์ภายใน

C อุปกรณ์ภายนอก

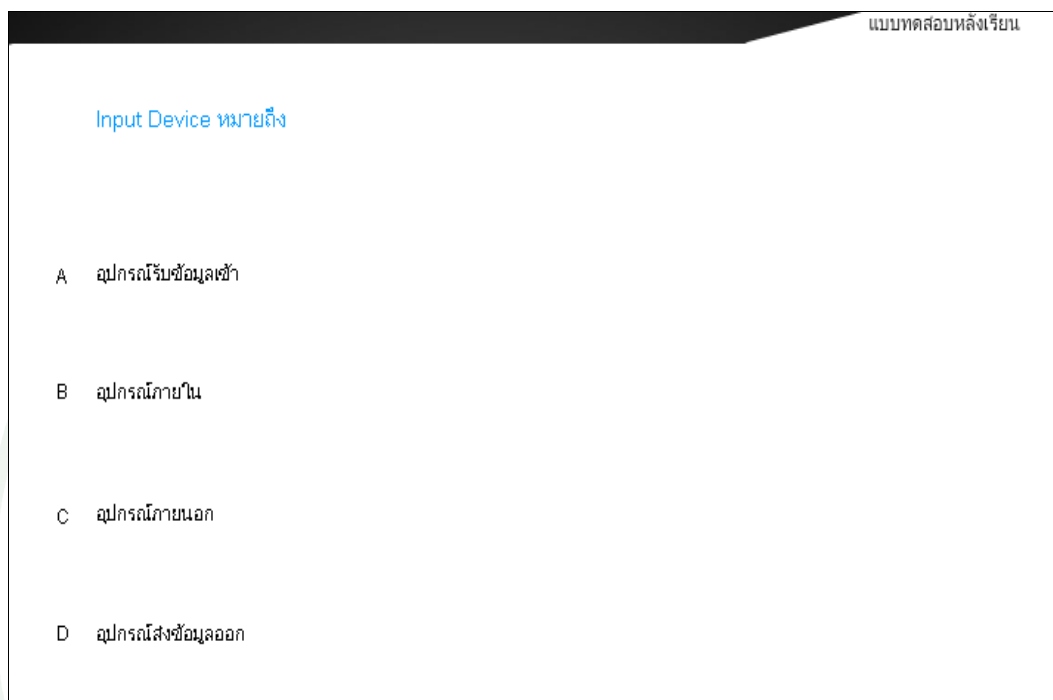
D อุปกรณ์ส่งข้อมูลออก

ภาพผนวกที่ 15 เลือกเมนูแบบทดสอบพร้อมช่องกรอกชื่อเข้าใช้และรหัสผ่าน

หมายเหตุ รูปแบบการกรอกข้อมูลลงในฟิลด์ ข้อมูลมาจากหน้าสมัครสมาชิก โดยผู้ใช้ต้องกรอกข้อมูลลงในฟิลด์ดังนี้

1. ฟิลด์ชื่อเข้าใช้ กรอกข้อมูลที่ได้ลงไว้ในฟิลด์รหัสนักศึกษา (รูปแบบตัวเลขได้ไม่เกิน 12 ตัว)
2. ฟิลด์รหัสผ่าน กรอกข้อมูลที่ได้ลงไว้ในฟิลด์รหัสผ่าน

ขั้นตอนที่ 8 เมื่อผู้ใช้ระบบได้ศึกษาด้วยระบบ แล้วก็เลือกที่เมนูแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อทำการทดสอบหลังศึกษาระบบแล้ว โดยผู้ใช้ระบบจะต้องทำการพิมพ์ชื่อเข้าใช้และรหัสผ่านที่ได้สมัครสมาชิกไว้



แบบทดสอบหลังเรียน

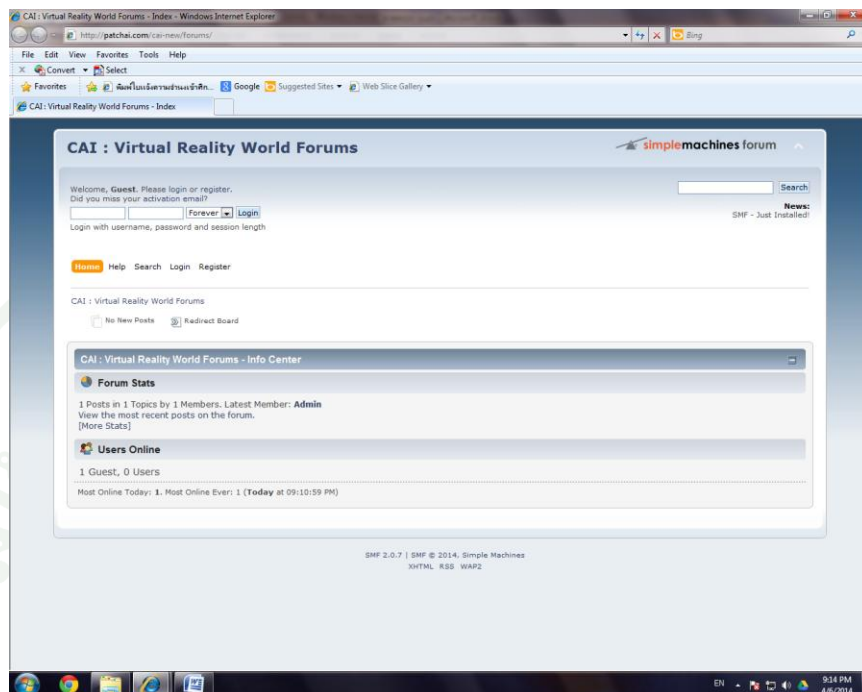
Input Device หมายถึง

- A อุปกรณ์รับข้อมูลเข้า
- B อุปกรณ์ภายใน
- C อุปกรณ์ภายนอก
- D อุปกรณ์ส่งข้อมูลออก

ภาพผนวกที่ 16 แบบทดสอบหลังเรียน

แบบทดสอบจะเป็นแบบสุ่มข้อคำถามและสลับตัวเลือกจาก 90 ข้อ มา 40 ข้อ ทำจนจบไม่สามารถย้อนกลับมาทำได้อีก

ขั้นตอนที่ 9 การเข้าใช้เว็บบอร์ด



ภาพผนวกที่ 17 การเข้าใช้เว็บบอร์ด

ผู้ใช้งานสมัครแยกกันกับระบบหลักและต้องยืนยันผ่านอีเมล



ภาคผนวก ฅ

คำอธิบายรายวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการธุรกิจ
วัตถุประสงค์ การประเมินผล เนื้อหาการเรียนรู้
ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการธุรกิจ
โครงการสอนรายวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการธุรกิจ

เนื้อหาการเรียนรู้

1. หัวข้อที่ 1 เรื่อง The Components of the System Unit

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Learning Objectives)

เพื่อศึกษาประเภทของหน่วยประมวลผลได้แก่ The system unit

Processor, Memory ฯลฯ

2. หัวข้อที่ 2 เรื่อง Input Device

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Learning Objectives)

เพื่อศึกษาความหมายของ Input และ Input Device ได้ (Define Input and Input Device)

เพื่อศึกษาประเภทของอุปกรณ์นำเข้าได้แก่ Keyboard, scanner, Pointing Devices

บอกลักษณะของ Keyboard ได้

3. หัวข้อที่ 3 เรื่อง Output Device

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Learning Objectives)

เพื่อศึกษาความหมายของ Output และ Output Device ได้ (Define Output and Output Device)

เพื่อศึกษาประเภทของอุปกรณ์นำออกได้แก่ Display devices, CRT Monitors, Flat-panel displays

Printers, Speaker and headsets Other output devices

4. หัวข้อที่ 4 เรื่อง Storage Device

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Learning Objectives)

นักศึกษาสามารถบอกสิ่งที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ที่สามารถใช้กับคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันได้

อธิบายเพื่อศึกษาประเภท Storage Devices กับ Storage Media ได้

เพื่อศึกษาประเภทสื่อที่ใช้ในการเก็บข้อมูลขนาดเล็ก ได้แก่ Floppy disks, Zip disks, Hard disks

CDs and DVDs, Tape



มหาวิทยาลัยศรีปทุม

โครงการสอน (COURSE OUTLINE)

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

รหัสวิชา BCS222 ชื่อวิชา ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการธุรกิจ (Business Management Information Systems) / BCS331 ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information Systems : MIS) จำนวน 3 หน่วยกิต 3(3-0)

ภาคการศึกษาฤดูร้อนที่ 1/2556

เข้าพบอาจารย์ได้ตามวัน-เวลา Office Hour (OH) (ตามตารางสอนของอาจารย์ที่ติดหน้าห้อง)

อาจารย์ผู้สอน	1. ผศ.สุพล พรหมมาพันธุ์ (supon.ph@spu.ac.th)	คุณวุฒิ : M.S. (Information Systems : IS) BCS222 กลุ่ม 02, 04 สถานที่ติดต่อ : คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ (5-802) โทร. (02) 579-1111 ต่อ 2211
	2. อ.นวรรณ์ แซ่โล้ว (navarat@spu.ac.th)	คุณวุฒิ : วทม. (เทคโนโลยีสารสนเทศ) BCS222 กลุ่ม 01, 05, 90 สถานที่ติดต่อ : คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ (5-802) โทร. 2208
	3. อ.สิปง ดิเรกคุณากร (sipang.di@spu.ac.th)	คุณวุฒิ : วทม. (วิทยาการคอมพิวเตอร์) BCS222 กลุ่ม 03, 08 สถานที่ติดต่อ : ภาควิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ(5-802) โทร. 2212
	4.อ.มาสวีร์ มาศศิธรโชติ (masawee.ma@spu.ac.th)	คุณวุฒิ : วทม. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศ) สถานที่ติดต่อ : ภาควิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ(5-802) โทร. 2211
	5. อ.ภัทรวัตต์ ปิ้ววรรณ (patarawat.pi@spu.ac.th)	คุณวุฒิ : M.MIS (Management Information Systems)BCS222 สถานที่ติดต่อ : สถาบันวิทยาการสารสนเทศ(อาคาร 11 ชั้น 12) โทร. 3046-8

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาถึงความหมายของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการองค์การ และประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้ระบบสารสนเทศในองค์การ ความหมายของข้อมูลสารสนเทศและคุณลักษณะที่เลิของข้อมูลสารสนเทศ องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ เทคโนโลยีสารสนเทศ การพัฒนาระบบสารสนเทศ การบำรุงรักษาระบบสารสนเทศและการควบคุมระบบสารสนเทศ

วิชาบังคับก่อน วิชา BCS 113 คอมพิวเตอร์และวิทยาการสารสนเทศ(เฉพาะวิชา BCS331)

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ทราบแนวความคิดพื้นฐานของระบบสารสนเทศเกี่ยวกับองค์ประกอบของระบบสารสนเทศ และบทบาทของระบบสารสนเทศเชิงปฏิบัติการ, การจัดการ และเชิงกลยุทธ์
2. เพื่อให้ทราบถึงแนวความคิดหลัก, การพัฒนา, และเทคโนโลยีเชิงการจัดการที่เกี่ยวข้องทั้งด้านคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์, คอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์, การสื่อสาร โทรคมนาคม, และการจัดการฐานข้อมูล
3. เพื่อให้ทราบว่าเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต, อินทราเน็ต, เอ็กทราเน็ต, และเทคโนโลยีสารสนเทศอื่นๆ ที่ใช้ในระบบสารสนเทศ ช่วยสนับสนุนพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์การสร้างเอกสารองค์กร, การปฏิบัติงานทางธุรกิจ, การตัดสินใจเพื่อการจัดการและสร้างประโยชน์เชิงกลยุทธ์ได้อย่างไร
4. เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อใช้แก้ปัญหาทางธุรกิจด้านต่างๆ และวิธีการพัฒนาระบบสารสนเทศเป็นเครื่องมือที่ใช้ในทางธุรกิจ

5. เพื่อให้ทราบถึงจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ, ทรัพยากร, และกลยุทธ์ต่างๆ รวมถึงการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศที่ไร้พรมแดน, การวางแผนและการพัฒนาระบบสารสนเทศเชิงกลยุทธ์

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. อาจารย์บรรยายตามเนื้อหาของแต่ละบทในชั้นเรียน
2. จัดแบ่งกลุ่มนักศึกษาเพื่อนำเสนองานกลุ่ม โดยเลือกหัวข้อในบทที่ 3, 4 และ 6 ใน Section II
3. ยกตัวอย่างกรณีศึกษาประกอบการสอน
4. ทำแบบฝึกหัด และฉายวิดีโอ ให้นักศึกษาได้รับชมในชั้นเรียน

สื่อการสอน

1. ตำราเรียน และตำราอ่านประกอบ
2. ภาพประกอบการสอนในแต่ละบท หรือจัดทำในลักษณะ MS-PowerPoint
3. วารสารสิ่งพิมพ์ที่มีตัวอย่างอื่นเกี่ยวข้องกับเนื้อหาในบทเรียน
4. อินเทอร์เน็ต และเว็บไซต์ วิดีโอและเว็บไซต์ <http://e-learning.spu.ac.th>
5. งานวิจัย “กลยุทธ์การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร สำหรับการแข่งขันของมหาวิทยาลัยเอกชน”, 2552, ผศ.สุพล พรหมมาพันธุ์

การประเมินผล

1. สอบกลางภาค 20 %
2. สอบปลายภาค 40 %
3. คะแนนเก็บระหว่างภาค
 - 3.1 รายงาน/Project อย่างน้อย 1 งาน/เข้าเรียน 20 %
 - 3.2 ทดสอบย่อย (Quiz) ไม่น้อยกว่า 6 ครั้ง 20%
- รวม 100 %

เกณฑ์การวัดผลการเรียน

ช่วงคะแนน	เกรด
80-100	A
75-79	B+
70-74	B
65-69	C+
60-64	C
55-59	D+
50-54	D

ตำราและเอกสารประกอบการเรียนการสอน

1. James A. O'Brien, Management Information Systems, Seventh Edition, McGraw-Hill, 2006.
2. ผศ.สุพล พรหมมาพันธุ์, ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการธุรกิจ, กรุงเทพฯ : พิมพ์ครั้งที่ 3, โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศรีปทุม, 2554.

หนังสืออ่านนอกเวลา

1. Kenneth C Laudon & P Laudon, Management Information System, Fifth Edition, Prentice Hall, 1996.
2. James A. O'Brien, Management Information Systems, Fourth Edition, McGraw-Hill, 1999.
3. David Kroenke & Richard Hatch. Management Information Systems. Third Edition, McGraw-Hill, 1989.
4. ดร.ประสงค์ ปราณิตพลกรัง และคณะ, ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ, บริษัทระพีลัม และไซเท็กซ์, 2541.
5. ศ.บุญชนะ อัดถการ และคณะ, ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ, สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2538.

หัวข้อและกำหนดการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ	หมายเหตุ
1	แนะนำรายวิชา	แนะนำโครงการสอน แผนการสอน และอื่นๆ
2	Foundations of Information Systems in Business	บทที่ 1
3	Competing with Information Technology	บทที่ 2
4	Computer Hardware , Computer Software	บทที่ 3 , 4
5	Data Resources Management (ให้นักศึกษาศึกษาจาก e-Learning)	บทที่ 5
6	Telecommunications and Networks (ให้นักศึกษาศึกษาจาก e-Learning)	บทที่ 6
7	Electronic Business Systems (ให้นักศึกษาศึกษาจาก e-Learning)	บทที่ 7
8	Midterm Examination	
9	Enterprise Business Systems	บทที่ 8
10	Electronic Commerce Systems	บทที่ 9
11	Decision Support Systems	บทที่ 10
12	Developing Business / IT Strategies	บทที่ 11
	Developing Business / IT Solutions	บทที่ 12
14	Security and Ethical Challenges	บทที่ 13
15	Enterprise and Global Management of Information Technology	บทที่ 14
16	Final Examination	

ข้อเสนอแนะนักศึกษา

1. นักศึกษาต้องมีเวลาเข้าเรียนอย่างน้อย 80 % ของเวลาเรียนทั้งหมด จึงจะมีสิทธิ์สอบได้
2. เข้าเรียนตรงเวลา และแต่งกายสุภาพเรียบร้อยตามระเบียบของมหาวิทยาลัย
3. ศึกษาค้นคว้า และทบทวนบทเรียนอย่างสม่ำเสมอ
4. นักศึกษาต้องทำงานส่งทั้งงานเดี่ยว และงานกลุ่มตามที่อาจารย์ผู้สอนมอบหมาย
5. นักศึกษาต้องนำงานที่อาจารย์มอบหมายไปฝึกหัดทำด้วยตนเอง ที่ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ชั้น 5 ชั้น 10 (อาคารสยามบรมราชกุมารี)
6. นักศึกษาต้องเข้าเรียนตามกลุ่มที่ได้ลงทะเบียนไว้ และต้องแต่งกายด้วยชุดนักศึกษาให้สุภาพเรียบร้อยตามระเบียบของมหาวิทยาลัย
7. นักศึกษาควรมาสอบตามวันเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด ขาดสอบปลายภาคมีสิทธิ์ได้เกรด F (ไม่มีการขอสอบใหม่)

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล	นางนวรรตน์ แซ่ไคว่
วัน เดือน ปี ที่เกิด	วันที่ 16 เดือนกันยายน พศ.2512
สถานที่เกิด	จังหวัดกรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศ) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี นิเทศศาสตรบัณฑิต (สารสนเทศ) มหาวิทยาลัยรังสิต
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	อาจารย์ประจำ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	61 ภาควิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม พหลโยธิน บางเขน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	ทุนอุดหนุนการวิจัยประเภทบัณฑิตศึกษา สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปี 2555
อีเมลล์	navarat.sa@spu.ac.th