

การใช้ภาพ 3 มิติและภาพเคลื่อนไหวในการสร้างสื่อการสอนเชิงรุก



การใช้ภาพ 3 มิติและภาพเคลื่อนไหวในการสร้างสื่อการสอนเชิงรุก



การศึกษานพະบุคคลเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการ
มหาวิทยาลัยกรุงเทพ
พ.ศ.2552



© 2552

นายปิติ ชิตตระการ
สงวนลิขสิทธิ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยกรุงเทพ
อนุมัติให้การศึกษาเฉพาะบุคคลนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

เรื่อง การใช้ภาพ 3 มิติ และภาพเคลื่อนไหวในการสร้างสื่อการสอนเชิงรุก

ผู้วิจัย นาย ปิติ ชิตตระการ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา

(ดร. ธนกร หวังพิพัฒน์วงศ์)

ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย

(ดร. วุฒนิพงษ์ วราไกรสวัสดิ์)

กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภัทรชัย ลลิตโรจน์วงศ์)

(ดร. สุภารัตน์ ดิษยวรรณะ จันทราวินนากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 19 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2552

ปิติ ชิตตระการ. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, มิถุนายน 2552, บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.

การใช้ภาพ 3 มิติและภาพเคลื่อนไหวในการสร้างสื่อการสอนเชิงรุก (71 หน้า)

อาจารย์ที่ปรึกษา: ดร. ธนกร หวังพัฒน์วงศ์

บทคัดย่อ

รายงานวิจัยฉบับนี้ ได้ศึกษาการนำเทคโนโลยีมัลติมีเดียประเภท ภาพ 3 มิติและภาพเคลื่อนไหวมาใช้สร้างสื่อการสอนการเรียนรู้เชิงรุก โดยพัฒนาเป็นโครงการ ALIET (Active Learning Integrated Environment Technology) ซึ่งเป็นโครงการสร้างสื่อการสอนเชิงรุกในรูปแบบต่างๆ โดยผ่านสื่อการสอนแบบเว็บ ภาพนิ่ง วิดีทัศน์ การศึกษาจากปัญหา แบบทดสอบ และเกม โดยสิ่งที่คาดหวังจากโครงการนี้คือ ภาพ 3 มิติและภาพเคลื่อนไหวที่นำมาใช้ในสื่อการสอนการเรียนรู้เชิงรุก จะสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในเนื้อหาได้มากขึ้น โดยจะทำการวัดผลผ่านความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้รับจากการเรียนรู้ผ่านสื่อการสอนในโครงการนี้

Chittrakarn, P. M.S. (Information Technology and Management), June 2009, Graduate School,
Bangkok University

THE USE OF 3D AND ANIMATION FOR ACTIVE LEARNING (71 pp.)

Advisor of Independent Study: Thanakorn Wangpipatwong, Ph.D.

ABSTRACT

In this study, 2 types of multimedia technologies, 3D images and animated sequences, have been applied to develop active learning media contributed to ALIET project (Active Learning Integrated Environment Technology). Active learning media in this project will be ranged in varieties from web-based learning media, still images, videos, case studies, exercises and games with the expectation that 3D images and animated sequences applied to these active learning media will stimulate users to be more interested in the subjects provided. The project will also be evaluated with satisfaction level of the users taken part in this project.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญภาพ	ญ
 บทที่ 1 บทนำ	 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตการวิจัย	3
1.4 สิ่งที่ใช้พัฒนาโครงการ ALIET	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย	4
 บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	 5
2.1 การเรียนเชิงรุก (Active Learning)	5
2.2 ลักษณะการเรียนเชิงรุก	6
2.3 ข้อดีของการเรียนเชิงรุก	7
2.4 องค์ประกอบการเรียนเชิงรุก	8
2.4.1 การศึกษาจากปัญหา (Problem-based Learning)	9
2.4.2 แบบทดสอบ	10
2.4.3 เกม	11
2.5 วิธีออกแบบสื่อการสอน	12
2.6 ขั้นตอนการพัฒนา ADDIE	12
2.6.1 การวิเคราะห์ (Analysis)	12
2.6.2 การออกแบบ (Design)	13
2.6.3 การพัฒนา (Development)	13
2.6.4 การใช้จริง (Implementation)	13
2.6.5 การประเมินผล (Evaluation)	13

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.7 หลักการสร้างสื่อการสอน	14
2.8 ภาพ 3 มิติ ภาพเคลื่อนไหว สิ่งที่น่าสนใจสนับสนุนการเรียนรู้	16
2.9 การสร้างภาพ 3 มิติ และภาพเคลื่อนไหว	17
2.9.1 การออกแบบ	19
2.9.2 การขึ้นวัตถุ	20
2.9.3 การทำพื้นผิว	20
2.9.4 การใส่กระดูก	21
2.9.5 การทำภาพเคลื่อนไหว	22
2.9.6 การประมวลผลภาพ	24
2.10 งานพัฒนาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	25
บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบ	27
3.1 การวิเคราะห์	27
3.1.1 องค์ประกอบของโครงการ ALIET	28
3.2 การออกแบบ	29
3.2.1 เว็บบัณฑิตและรูปภาพ	30
3.2.2 วิดีทัศน์ภาพเคลื่อนไหว	32
3.2.3 การเรียนรู้จากปัญหา	34
3.2.4 แบบทดสอบ	36
3.2.5 เกม	37
3.3 การทำต้นแบบ	40
3.3.1 วิดีทัศน์ภาพเคลื่อนไหว	40
3.3.2 การเรียนรู้จากปัญหา	44
3.4 วิธีการวัดผล	45

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 การสร้างสื่อการสอน	47
4.1 การออกแบบบทเรียน	47
4.2 เกม	48
4.3 การเรียนจากปัญหา	49
4.4 การประเมินผล	51
4.5 ภาพเคลื่อนไหวสามมิติ	52
4.6 เว็บอักษรและรูปภาพ	53
บทที่ 5 การดำเนินงานและวัดผล	55
5.1 วิธีการเก็บข้อมูล	55
5.2 การดำเนินงานและวัดผล	55
บทที่ 6 สรุปผลการดำเนินงาน	63
6.1 สรุปผลการดำเนินงาน	63
6.2 ความเห็นจากผู้ใช้	64
6.3 ปัญหาและอุปสรรค ข้อจำกัดการทำต้นแบบ	65
6.4 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป	66
6.5 ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปใช้จริง	66
6.6 สรุป	67
บรรณานุกรม	68

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1: แนวคำถามพัฒนาจากกิจ	10
5.1: การรวบรวมคะแนนจากแบบสอบถาม	56
5.2: ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจ	59



สารบัญภาพ

รูปที่	หน้า
2.1 เปรียบเทียบการเรียนเชิงรุกกับการเรียนแบบผู้เรียนฟังอย่างเดียว	7
2.2 องค์ประกอบการเรียนเชิงรุก	9
2.3 องค์ประกอบและสิ่งที่ต้องการในการออกแบบเกม MDA	11
2.4 ขั้นตอนของ ADDIE	12
2.5 ขั้นตอนการทำภาพ 3 มิติและภาพเคลื่อนไหวของอุตสาหกรรมเกม	17
2.6 ขั้นตอนการทำภาพ 3 มิติ และภาพเคลื่อนไหว	18
2.7 รูปถ่ายจากวัตถุจริง	19
2.8 วัตถุ	20
2.9 พื้นผิวจากตัดต่อพื้นผิวดั้งเดิม	20
2.10 พื้นผิวแบบระบาย	21
2.11 กระดุกแบบดั้งเดิม	22
2.12 กระดุกประเภทสำเร็จรูป	22
2.13 ระยะเวลาขององค์ประกอบการทำภาพเคลื่อนไหว	23
2.14 โมเดลก่อนและหลังการประมวลผลภาพ	24
3.1 องค์ประกอบโครงการ ALIET	28
3.2 แผนภาพแสดงขั้นตอนการทำเว็บอักษรและรูปภาพ	30
3.3 แผนภาพแสดงขั้นตอนการทำวิดีโอทัศนภาพเคลื่อนไหว	32

สารบัญภาพ(ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.4 แผนภาพแสดงขั้นตอนการทำการเรียนจากปัญหา	34
3.5 แผนภาพแสดงขั้นตอนการทำให้แบบทดสอบ	36
3.6 แผนภาพแสดงขั้นตอนการทำการเรียนจากเกม	38
3.7 โมเดลคอมพิวเตอร์	41
3.8 โมเดลอุปกรณ์จัดเส้นทาง	41
3.9 โมเดลอุปกรณ์จัดเส้นทางที่ใส่พื้นผิว	42
3.10 โมเดลคอมพิวเตอร์ที่ทำภาพเคลื่อนไหว	42
3.11 โมเดลอุปกรณ์จัดเส้นทางและคอมพิวเตอร์หลังประมวลผล	43
3.12 ใช้เทคโนโลยี Flash สร้างต้นแบบ	44
3.13 การใช้เทคโนโลยี WordPress สร้างต้นแบบ	45
4.1 หน้าจอเว็บ ALIET	48
4.2 หน้าจอเกมการแปลงเลขฐานสอง	48
4.3 ตัวอย่างกรณีศึกษาเรื่องการออกแบบการจัดสรรไอพีแอดเดรส	50
4.4 ส่วนประกอบของกรณีศึกษา	51
4.5 หน้าจอแบบฝึกหัด	51
4.6 ภาพเคลื่อนไหวสามมิติอธิบายเรื่อง Anonymous system	52

สารบัญภาพ(ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.7 ภาพเคลื่อนไหวตัวอย่าง subnet	52
4.8 ภาพเคลื่อนไหวตัวอย่างหมายเลขแต่ละเครือข่าย	53
4.9 ตัวอย่างเว็บอักษรและรูปภาพ	53
4.10 หน้าจอสื่อการสอนหมายเลข subnet	54



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

นับแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน การศึกษามีความสำคัญต่อตัวบุคคลซึ่งจะส่งผลรวมไปถึงสังคมเป็นอย่างมาก เพราะผู้ที่สามารถนำความรู้ที่ได้จากการศึกษามาประยุกต์ใช้กับสิ่งที่อยู่รอบตัว หรืองานที่ทำ ย่อมได้เปรียบกว่าผู้ที่มีความรู้น้อยหรือผู้ที่ไม่สามารถประยุกต์ความรู้เข้ากับสิ่งที่อยู่รอบตัวหรืองานได้

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าการศึกษาและประสบการณ์ที่ได้จากการศึกษานั้น เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการใช้ชีวิต ในการทำงานและการพัฒนาสังคม แต่ความรู้ใหม่นั้นมีเกิดขึ้นทุกวัน ทำให้ต้องมีการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะและความสามารถใหม่ๆ อยู่ตลอดเวลา

เมื่อการศึกษานั้นมีความสำคัญและมีความรู้ใหม่เกิดขึ้นตลอด ทำให้ผู้เรียนต้องเรียนด้วยตัวเองมากขึ้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียน (สมวงษ์ แปลงประสพโชค, internet, 2550)มีความต้องการระบบการเรียนการสอนที่ดีขึ้น เพื่อให้มีการเปลี่ยนพฤติกรรมผู้เรียนจากฐานะที่เคยเป็นฝ่ายรับความรู้จากผู้สอนอย่างเดียว มาเป็นผู้กระทำด้วยตัวเองมากขึ้น (วิระ ประเสริฐศิลป์, 2546) จึงมีผู้ที่เห็นความสำคัญของการศึกษา ได้พัฒนาวิธีการสอนและคิดค้นวิธีการศึกษารูปแบบต่างๆ ขึ้นมาตลอดเวลา เพื่อให้รูปแบบการศึกษาใหม่ๆ นั้นสามารถถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์จากผู้สอนไปสู่ผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลมากที่สุดจนเป็นที่มาของการเรียนเชิงรุก

(Active Learning)

จากศึกษางานวิจัยหลายฉบับที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสื่อการเรียนการสอนและสภาพแวดล้อมบูรณาการ ทำให้สรุปได้ว่าการเรียนเชิงรุกเป็นรูปแบบการเรียนการสอนแบบที่เน้นไปที่ผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์และความรู้ จากเนื้อหาของวิชาที่ผู้เรียนกำลังศึกษาอยู่ด้วยตัวเอง โดยผ่านสื่อการเรียนการสอน ในรูปแบบต่างๆ ซึ่งจะช่วยกระตุ้นความสนใจและส่งเสริมให้มีความเข้าใจในเรื่องที่กำลังศึกษาอยู่ โดยผ่านการมีปฏิสัมพันธ์รูปแบบต่างๆ ทั้งจากการเห็นสิ่งที่ต้องศึกษา การพูดเรื่องประเด็นที่กำลังศึกษาอยู่ หรือการลงมือทำแบบฝึกหัด และบททดสอบในเรื่องที่กำลังเรียน

ในปัจจุบันสื่อประเภทงานมัลติมีเดีย นั้น ได้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ในระยะเวลาที่ผ่านมา ได้มีการนำการมัลติมีเดียรูปแบบต่างๆ เช่น ภาพ 3 มิติ และภาพเคลื่อนไหว นำไปประยุกต์เข้ากับอุตสาหกรรม ธุรกิจ หรืองานรูปแบบต่างๆอย่างกว้างขวาง (Herrero, internet, 2007; Levoy, internet, 2006 และ Spina, internet, 2004) เพื่อให้สามารถแสดงรูปแบบของงานได้ชัดเจนและเสนอ

ดังนั้นเพื่อเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุก จึงได้มีการนำงานมัลติมีเดียในรูปแบบงาน ภาพ 3 มิติ และภาพเคลื่อนไหวมาช่วยส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุก โดยการผสมผสานเป็นสื่อการสอนแบบ การเรียนรู้เชิงรุก ซึ่งจะสามารถดึงดูดและกระตุ้นผู้เรียน ในด้านการช่วยสร้างบรรยากาศการเรียนรู้เชิง รุกในห้องเรียน โดยการสร้างความสนใจผ่านสื่อการเรียนรู้ ที่ได้เห็นผ่านสายตาและทำให้ผู้เรียน สามารถใกล้ชิดกระบวนการสอนมากกว่ากับรับฟังจากผู้สอนแต่เพียงอย่างเดียว (McKeachie, 1998) หรือแม้แต่การเรียนรู้ด้วยตัวเองก็ตาม

วิธีการจัดทำสื่อการสอนแบบการเรียนรู้เชิงรุกนี้ จะทำได้โดยการนำงานมัลติมีเดีย มาผสม กับสื่อการสอนรูปแบบต่างๆ เช่น ภาพประกอบเนื้อหา บทเรียน แบบฝึกหัด เพื่อให้งานมัลติมีเดีย ได้สร้างสื่อการสอนแบบการเรียนรู้เชิงรุกได้

โดยการศึกษาในครั้งนี้ มุ่งไปที่การสร้างสภาพแวดล้อมแบบบูรณาการในการเรียนรู้เชิงรุก โดยใช้งานมัลติมีเดียประเภทภาพ 3 มิติ และภาพเคลื่อนไหว นำมาประยุกต์กับเทคโนโลยีเว็บไซต์ เพื่อให้สามารถนำไปใช้ได้ในการเรียนรู้ด้วยตัวเอง และส่งเสริมบรรยากาศการเรียนรู้เชิงรุกใน ห้องเรียนได้ โดยผู้เรียนจะได้รับสื่อการสอนรูปแบบต่างๆ ผ่านการมองเห็นแล้วสามารถเกิดความคิด และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่นว่ามีความเข้าใจในเนื้อหาวิชาเหมือนกัน หรือไม่ อย่างไร

โครงการการศึกษานี้ชื่อ Active Learning Integrated Environment Technology หรือ ALIET ได้นำองค์ประกอบสื่อการเรียนการสอนหลายรูปแบบมารวมกัน เรียกว่าสภาพแวดล้อม บูรณาการในการเรียนรู้เชิงรุก

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. พัฒนาและสร้างสภาพแวดล้อมบูรณาการในการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้ภาพ 3 มิติและ ภาพเคลื่อนไหว โดยประกอบด้วยสื่อการสอนประเภทต่างๆ เช่น บทเรียนที่อธิบายด้วย ภาพ 3 มิติและภาพเคลื่อนไหว แบบฝึกหัด และกรณีศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาส แลกเปลี่ยนความรู้
2. ศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้เรียน เมื่อมีการนำภาพ 3 มิติ และภาพเคลื่อนไหวมาใช้ ประกอบการเรียน

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1. นำภาพ 3 มิติ และภาพเคลื่อนไหวมาใช้ประกอบในสื่อการเรียนการสอนในวิชา คอมพิวเตอร์เครือข่าย ส่วน Network layer และส่วนของ IP Address
2. สร้างต้นแบบสภาพแวดล้อมบูรณาการ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างการเรียนเชิงรุก
3. สร้างสื่อการเรียนการสอนที่สามารถเผยแพร่ผ่านช่องทางอินเทอร์เน็ตได้
4. สร้างสภาพแวดล้อมบูรณาการในการเรียนเชิงรุกโดยมีองค์ประกอบของสภาพแวดล้อม บูรณาการเป็นสื่อการสอนดังนี้
 1. เว็บไซต์
 2. ภาพนิ่ง
 3. วิดีทัศน์
 4. การศึกษาจากปัญหา
 5. แบบทดสอบ
 6. เกม
5. ทำการวัดผลความพึงพอใจจากผู้เรียนว่า ภาพ 3 มิติและภาพเคลื่อนไหวสามารถดึงดูด ความสนใจผู้เรียนได้มากน้อยเท่าใด

1.4 สิ่งที่ใช้พัฒนาโครงการ ALIET

1. ฮาร์ดแวร์สำหรับผู้พัฒนา
 1. CPU Intel® Core(TM) Duo CPU T7300 @ 2.00GHz
 2. RAM 1 GB
 3. DVD-RAM 16X
2. ฮาร์ดแวร์สำหรับผู้สร้างภาพ 3 มิติ และ ภาพเคลื่อนไหว
 1. กล้องดิจิทัล
 2. การ์ดแสดงผล NVIDIA GeForce 7600 GS
 3. CPU Pentium® 4 CPU 2.80GHz
 4. RAM 1.5 GB

3. ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนา

1. Window XP
2. XAMPP
3. WordPress
4. MAYA หรือ 3D Studio MAX
5. Adobe Flash

4. ความต้องการขั้นต่ำของคอมพิวเตอร์ผู้รับสื่อการสอน

1. ระบบปฏิบัติการ Windows
2. Web browser
3. Adobe Flash player 10
4. Intel® Pentium® II 450MHz หรือเทียบเท่า
5. RAM 128MB

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

สิ่งที่คาดหวังจากการทำโครงการ ALIET คือ ได้แบบจำลองสภาพแวดล้อมเชิงบูรณาการเพื่อการเรียนรู้ที่สามารถดึงดูดความสนใจจากผู้เรียนด้วยภาพ 3 มิติและภาพเคลื่อนไหว เพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความสนใจและมีความเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้น อีกทั้งยังสามารถนำสื่อการสอนนี้เผยแพร่ผ่านช่องทางอินเทอร์เน็ตได้ เพื่อให้เป็นแหล่งการศึกษาสำหรับผู้เรียน อีกประการคือ ทราบผลการทดสอบว่าการใช้ภาพ 3 มิติและภาพเคลื่อนไหวนั้น สามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน และทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจ ในการเรียนภายใต้แบบจำลองสภาพแวดล้อมที่สร้างขึ้นมาน้อยเพียงใด

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับความหมายและทฤษฎีที่อธิบายถึงวิธีการเรียนเชิงรุก ข้อเด่นของวิธีการออกแบบสื่อการสอนที่ดี องค์ประกอบวิธีการทำภาพ 3 มิติและภาพเคลื่อนไหว รวมถึงวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องเพื่อศึกษาให้ทราบว่า มีโครงการพัฒนาสื่อการสอนเชิงรุกในรูปแบบใดบ้าง และได้ผลการศึกษาจากแต่ละโครงการนั้น มีผลเป็นอย่างไร เพื่อนำสิ่งที่ศึกษานั้น มาออกแบบและสร้างสื่อการสอนเชิงรุกในโครงการ ALIET

2.1 การเรียนเชิงรุก (Active Learning)

การเรียนรู้เชิงรุกได้มีผู้เสนอความหมายไว้หลากหลายความหมาย ซึ่งแต่ละบุคคลนั้นมีความเห็นที่เกี่ยวกับการเรียนเชิงรุกในมุมมองที่แตกต่างกันบ้าง ดังเช่น

ได้ให้ความรู้ผู้เรียนจากการปฏิบัติ (Learning by doing) หรือจากประสบการณ์ (Experiential learning) ได้ทราบความจริงจากความรู้สึก ค้นพบความเป็นไปได้และความสัมพันธ์ ผู้เรียนจะได้รับการมองภาพ ตารางและภาพเคลื่อนไหว เพื่อให้ทราบความหมายต่างๆ จากการเขียนและการพูด และสามารถเข้าใจถึง หลักแนวคิดและรายละเอียดแบบ เป็นขั้นเป็นตอน” (Hamada, 2007)

“การเรียนที่ผู้เรียนต้องหาความหมายและทำความเข้าใจด้วยตนเอง หรือร่วมกันกับเพื่อน และร่วมกันสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน” (ศักดา โชกิจภิญโญ, 2548)

“เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้คิด และลงมือทำ เพื่อแสวงหาความรู้ในสิ่งที่สนใจ หรือมีข้อสงสัย จนกระทั่งได้คำตอบ” (พรเทพ รุ่งแผน, 2549)

“การเรียนเชิงรุกเป็นการเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ และสร้างความรู้จากสิ่งที่ปฏิบัติในระหว่างการเรียนการสอน โดยเน้นการพัฒนาทักษะ ความสามารถที่ตรงกับพื้นฐานความรู้เดิม ส่งผลให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมที่มี จากการปฏิบัติและความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ” (ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ, internet, 2551)

“ผู้เรียนทำการแก้ปัญหา ตอบปัญหา และสร้างหลักการหรือสูตรของคำถามนั้นด้วยตัวผู้เรียนเอง และทำการปรึกษา อธิบาย ได้เถียงและรวบรวมความคิดระหว่างกลุ่มผู้เรียน” (Rybarczyk, internet, 2008)

CDIO™ Standard 8 ให้ความหมายไว้ว่า การเรียนเชิงรุกนั้น คือการให้ผู้เรียนได้คิดและแก้ปัญหาโดยตรง โดยให้ความรู้แบบฟังอย่างเดียวน้อยที่สุด และให้ผู้เรียนได้จัดการความรู้ ประยุกต์ วิเคราะห์ และประมวลผลออกมาเป็นความคิดของตนเอง (CDIO, internet, 2008)

ซึ่งในความหมายของการเรียนเชิงรุกที่ได้รวบรวมมาทำให้เห็นได้ว่า ผู้เรียนที่ได้มีปฏิสัมพันธ์กับสื่อการสอนรูปแบบต่างๆ แล้วนำมาคิดและลงมือทำ เพื่อนำสิ่งที่ได้มาจากประสบการณ์ที่ผ่านระบบประสาทสัมผัส และการรับรู้มาแปลงความหมายที่ได้รับเป็นความรู้ใหม่ที่ได้เพิ่มขึ้นกว่าความรู้เดิม

2.2 ลักษณะการเรียนเชิงรุก

จากความหมายที่ได้กล่าวไปข้างต้นนั้น สามารถสังเกตได้ว่าการเรียนเชิงรุกได้เน้นไปยังการปฏิบัติด้วยตัวเองเพื่อให้ได้ประสบการณ์เป็นของตนเองในการเข้าใจองค์ความรู้นั้น โดย Yin (Yin, internet, 2007) เป็นผู้ให้คุณลักษณะของการเรียนเชิงรุกไว้ดังนี้

1. Self-meaningful การเข้าใจความหมายด้วยตัวเอง การเรียนเชิงรุกนั้นส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถกำหนดความหมายสิ่งที่เรียนรู้ด้วยตัวเอง หรือเข้าใจในสิ่งที่ศึกษาด้วยความเข้าใจด้วยรูปแบบของแต่ละบุคคล
2. Self-identified purpose การกำหนดเป้าหมายด้วยตัวเอง การเรียนเชิงรุกนั้นส่งเสริมให้ผู้เรียนกำหนดขอบเขตเป้าหมายที่บุคคลต้องการรู้ ทราบ และศึกษาตามแต่ละบุคคล เพื่อเป็นการกำหนดขอบเขตสิ่งที่ต้องการด้วยตนเอง
3. Self-confidence ความเชื่อมั่นในตัวเอง ในการเรียนเชิงรุกผู้เรียนแต่ละบุคคลอาจได้ความรู้ที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับประสบการณ์และความรู้ที่มีแต่เดิม ซึ่งไม่สามารถทราบได้ว่าความเข้าใจบุคคลใดถูกต้องที่สุด ดังนั้นความเชื่อมั่นในตัวเองจะทำให้ได้รับความรู้ที่ได้จากการเรียนเชิงรุก แล้วจึงนำไปพัฒนาเพื่อให้มีความรู้ขั้นตอนต่อไป หรือจนกว่าจะทราบว่าผิดพลาดที่ส่วนใด
4. Self-drive to recover from mistakes การเรียนรู้จากสิ่งที่ผิดพลาดด้วยตัวเอง เมื่อทราบว่าผิดพลาดก็ต้องเรียนรู้ว่าพลาดที่ใด ผิดพลาดอย่างไร และทำความเข้าใจในสิ่งที่ถูกต้องกับสิ่งที่ผิดพลาดและนำข้อผิดพลาดนั้นมาเป็นความรู้ต่อไป
5. Self-satisfaction (Joy) ความพึงพอใจในตัวเองหรือมีความสุขในการเรียนหรือการศึกษาในบทเรียนเพื่อให้ง่ายต่อการเรียนและง่ายต่อการพัฒนาความรู้ของผู้เรียน
6. Sense of urgency to learn สร้างให้ผู้เรียนมีความรู้สึกรักอยากเรียน

ที่กล่าวมาเป็นลักษณะของการเรียนเชิงรุก ซึ่งสังเกตเห็นได้ว่าส่วนใหญ่ทุกข้อจะเน้นเรื่อง การเรียนจากตัวผู้เรียนเอง ว่าเมื่อทำการเรียนแล้วได้รู้สิ่งใดบ้าง ทำให้ทราบวัตถุประสงค์ที่สำคัญ ของการเรียนเชิงรุก ซึ่งก็คือการทำให้ผู้เรียนได้เข้าถึงในกระบวนการเรียนที่ลึกขึ้น เพื่อให้มีความ เข้าใจที่ลึกซึ้ง ตามแต่ละบุคคลนั่นเอง (Viterbo University, internet, 2003)

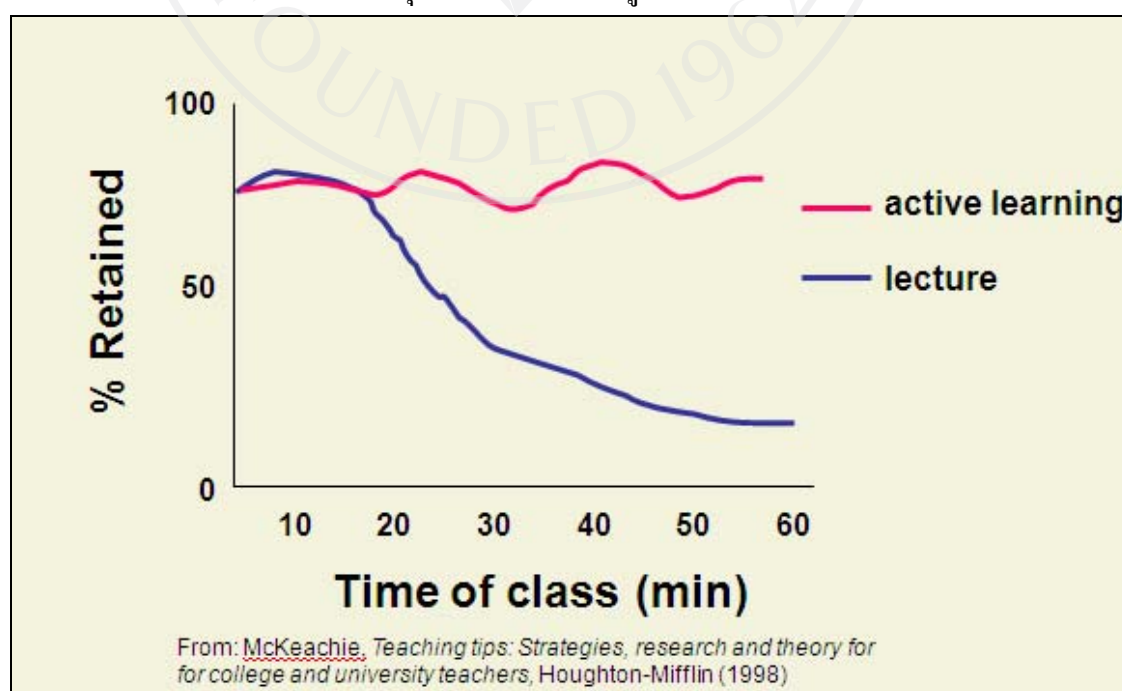
2.3 ข้อดีของการเรียนเชิงรุก

จากผลสำรวจของแม็คเคาเชน (McKeachie, 1998) พบว่าการเรียนเชิงรุกให้ผลที่แตกต่าง จากการเรียนแบบให้ผู้เรียนฟังผู้สอนเพียงอย่างเดียว คือการทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและสนใจการ สอนได้มากกว่า

จากผลสำรวจโดยมีเวลากับระดับความสนใจ เห็นได้ว่าการเรียนแบบฟังอย่างเดียว จะทำ ให้นักเรียนสนใจได้อย่างสูงเมื่ออยู่ในช่วง 10 นาทีแรก แต่เมื่อผ่าน 20 นาทีไป ความสนใจของ ผู้เรียนนั้นลดลงไปอย่างรวดเร็วจนจบชั่วโมงการสอน แต่การเรียนเชิงรุกรุ่นจะรักษาระดับของ ความสนใจของผู้เรียนได้ในระดับที่คงที่ไม่มีมีการเปลี่ยนแปลงขึ้นหรือลงอย่างรวดเร็ว และที่ชัดเจน กว่าคือระดับความสนใจของผู้เรียนนั้น อยู่ในระดับค่อนข้างสูงอยู่ทั้งชั่วโมงการเรียน

ดังนั้นจากผลสำรวจนี้ ทำให้เห็นว่าการเรียนเชิงรุกรุ่นสามารถรักษาระดับความสนใจของ ผู้เรียนได้มากกว่าการเรียนแบบฟังอย่างเดียว

ภาพที่ 2.1 เปรียบเทียบการเรียนเชิงรุกรุ่นกับการเรียนแบบผู้เรียนฟังอย่างเดียว



การเรียนรู้เชิงรุกนั้นสามารถนำไปปรับใช้ได้ ทั้งแบบเรียนด้วยตัวเอง คือสร้างความเข้าใจ ความหมายด้วยตัวเอง (Self-meaningful) เป็นหลัก และสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้ผู้เรียนเกิด ความรู้สึกรีบเร่งเรียนรู้ (Sense of urgency to learn) ดังนั้นการส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุกนั้น ต้องการใช้ เครื่องมือและสื่อการสอนรูปแบบต่างๆ นำมาสร้างสภาพแวดล้อมแบบบูรณาการเข้ามาช่วย สนับสนุน เพื่อสร้างสื่อการสอนเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้แบบเชิงรุก

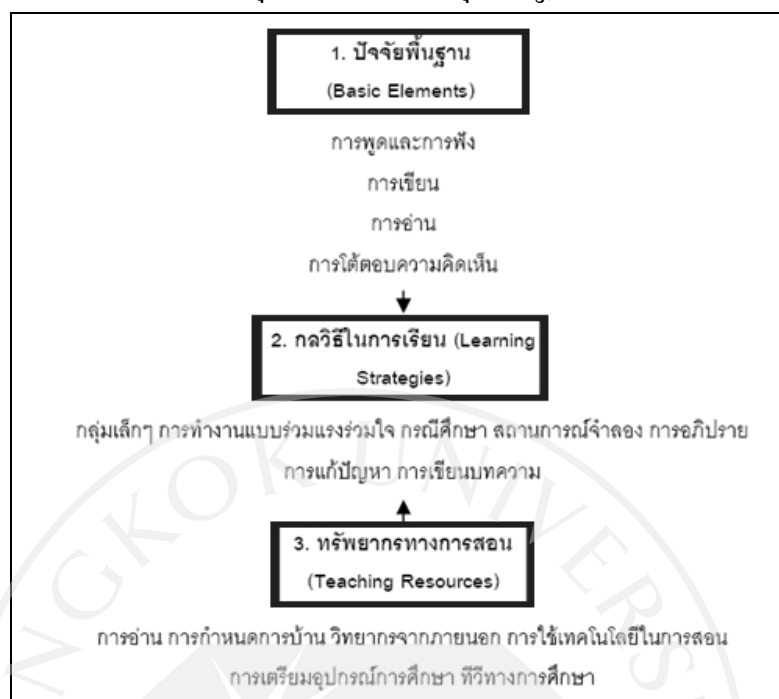
2.4 องค์ประกอบการเรียนรู้เชิงรุก

องค์ประกอบของการเรียนรู้เชิงรุก ประกอบด้วยปัจจัยที่มีความเกี่ยวข้องกัน 3 ประการ ได้แก่ ปัจจัยพื้นฐาน (Basic Elements) กลวิธีในการเรียนการสอน (Learning Strategies) และ ทรัพยากรทางการสอน (Teaching Resources) (Meyers & Jones, 1993)

1. ปัจจัยพื้นฐาน เป็นระบบประสาทสัมผัสและการรับรู้ หรือการโต้ตอบของมนุษย์ ได้แก่ การพูด การฟัง การเขียน การอ่าน การโต้ตอบ การสัมผัสต่างๆ
2. กลวิธีในการเรียนการสอน ได้แก่ กระบวนการศึกษา สถานการณ์จำลอง การแก้ปัญหา การทำแบบฝึกหัด
3. ทรัพยากรทางการสอน ได้แก่ สื่อการสอนแบบต่างๆ เช่น อุปกรณ์การศึกษา ทีวีทางการศึกษา

จากภาพที่ 2.2 แสดงให้เห็นถึง เมื่อนำองค์ประกอบของการเรียนรู้เชิงรุกมาแสดง ความสัมพันธ์จะสามารถอธิบายได้ดังนี้ ผู้เรียนจะนำปัจจัยพื้นฐานเข้ามาสู่กลวิธีทางการเรียนการสอน เพื่อให้มีโอกาสได้ใช้ระบบประสาทการรับรู้ และการโต้ตอบเพื่อใช้ในการเรียนในระบบการเรียนรู้เชิงรุก และได้รับประสบการณ์นั้น ไปเปลี่ยนเป็นความรู้ตามแต่ละบุคคล ตามหลักการเข้าใจ ความหมายด้วยตัวเอง (Self-meaningful) และการนำทรัพยากรทางการสอน รูปแบบต่างๆ มาใช้ใน กลวิธีการเรียนการสอนนั้น เพื่อสนับสนุนกลวิธีทางการสอน ให้ผู้เรียนสามารถใช้ปัจจัยพื้นฐาน ส่งผลให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์จากระบบประสาทการรับรู้ และการโต้ตอบได้หลากหลาย รูปแบบมากขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถได้แนวคิด หลากรูปแบบขึ้น เมื่อนำมาแสดงความสัมพันธ์ องค์ประกอบการเรียนรู้เชิงรุก

ภาพที่ 2.2 องค์ประกอบการเรียนรู้เชิงรุก (ทวิวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ, 2551)



ตัวอย่างของกลวิธีในการเรียนมีดังนี้

2.4.1 การศึกษาจากปัญหา (Problem-based Learning)

ตัวอย่างกลวิธีที่นำมาใช้ในการเรียนเชิงรุก เพื่อให้ผู้เรียนสามารถได้ความรู้ นิยมปฏิบัติผ่าน การศึกษาจากปัญหา (Problem-based Learning) เป็นการเปลี่ยนหลักการการสอน โดยดึงความสนใจของผู้เรียน จากการเรียนแบบตั้งรับมาสู่การค้นคว้า การคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาให้มากขึ้น (ไพฑูรย์ ลินลารัตน์, internet, 2551) โดยผู้เรียนได้รับปัญหาแล้ว นำไปประยุกต์กับหลักการที่ได้เรียนมา และความรู้ที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมซึ่งเป็นองค์ประกอบอย่างหนึ่งของการเรียนเชิงรุก (Basak & Cakir, internet, 2005)

วัตถุประสงค์ของการศึกษาจากปัญหานั้น มี 2 ข้อด้วยกัน (Moore, internet, 2000) คือ

1. เข้าใจถึงหลักของความรู้ที่มีปัญหาเป็นตัวเชื่อมโยง
2. พัฒนาความสามารถทักษะด้านการแก้ปัญหาและด้านการใช้เหตุผล

โดยการศึกษาจากปัญหา สามารถทำได้ผ่านกิจกรรมการเรียนอย่างเช่น

กรณีศึกษา (Case studies) คือการนำบทความ หรือสิ่งที่เกิดขึ้นจริงที่เกี่ยวข้อง กับเนื้อหาที่ได้เรียนมาให้ผู้เรียนอ่าน เพื่อทราบปัญหาที่เกิดขึ้นจริง ในสถานการณ์จริง และให้ผู้เรียนคิดวิธีแก้ปัญหา เป็นการให้ผู้เรียนได้เรียนจากปัญหา (Problem-based Learning)

ซึ่งการศึกษาจากปัญหานั้น ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำปัญหารูปแบบต่างๆ มาใช้ความรู้ที่มีเพื่อวิเคราะห์สิ่งที่ได้ ก็คือความรู้ใหม่ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่สำคัญของการเรียนเชิงรุก

2.4.2 แบบทดสอบ

การทดสอบนั้น มีเพื่อวัดผลจากความรู้ที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียน ซึ่งถือเป็นกลยุทธ์การเรียนรู้อีกรูปแบบ โดยมีระดับการทดสอบความรู้จากคำถามหลายรูปแบบ เพื่อให้เหมาะสมกับการทดสอบและวัดความรู้ผู้เรียน

เมื่อคำถามที่ใช้ทดสอบผู้เรียนนั้นมีความสำคัญ จึงมีการสร้างรูปแบบของคำถามเพื่อให้เหมาะสมกับประเภทของความรู้ โดย แม็คคอนเนล, สตีล, และ โอเวน (McConnell, Steer & Owens, 2003) ได้พัฒนาแนวทางการสร้างคำถามจาก กิง (King, 1995) ซึ่งใช้การจำแนกจุดมุ่งหมายทางการศึกษาของบลูม (Bloom's Taxonomy) ในด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) เป็นเครื่องมือเพื่อใช้ในการสร้างแนวคำถามโดย (ญาณวุฒิ รุ่งกิจการวัฒนา, internet, 2550) อธิบายความหมายไว้ดังนี้ “การเน้นให้ผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านความรู้ความเข้าใจในสิ่งต่างๆ ดีขึ้น เรียนรู้ให้มากขึ้น เรียนรู้อย่างถูกต้องและชัดเจน มองเห็นความสัมพันธ์ของความรู้ในลักษณะเชื่อมโยงที่เป็นเหตุเป็นผลกัน มีความคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณสมเหตุสมผล รวมทั้งรู้จักการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบระเบียบและมีความคิดเชิงสร้างสรรค์ด้วย”

ตารางที่ 2.1: แนวคำถามพัฒนาจากกิง (King, 1995)

ประเภท	แนวคำถาม
ความรู้ (Knowledge)	อะไรคือ.....
ความเข้าใจ (Comprehension)	อะไรจะเกิดขึ้นถ้า..... ภาพนี้แสดงเกี่ยวกับอะไร
การนำไปใช้ (Application)	ลองตัวอย่างของ..... วิธีของ.....ใช้อย่างไร
การวิเคราะห์ (Analysis)	สิ่งที่ทำมีผลอย่างไร อะไรคือความแตกต่าง(เหมือน)ของ..... อะไรคือสาเหตุ.....
การสังเคราะห์ (Synthesis)	อะไรคือแนวทางแก้ปัญหาของ..... โปรดบอกความสัมพันธ์ของ.....กับสิ่งที่เราเรียนมาก่อนหน้า

(ตารางมีต่อ)

ตารางที่ 2.1(ต่อ): แนวคำถามพัฒนาจากคิง (King, 1995)

การประเมินค่า (Evaluation)	ทำไม.....จึงมีความสำคัญ อะไรคือสิ่งที่ดีที่สุดของ.....และทำไม คุณเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับ.....
----------------------------	--

ลักษณะของแบบทดสอบที่มีมานานและยังใช้อย่างแพร่หลายจนปัจจุบันนั้น คือ แบบทดสอบปรนัยซึ่งถูกคิดค้นในปี 1914 โดยแบบทดสอบปรนัยมีหลักๆ อยู่ 2 ประเภท คือ (Duroc & Vuong, 2008)

1. เป็นสถานการณ์สั้นๆ ในท้ายสถานการณ์นั้นมีความถามเพื่อให้ผู้เรียนได้บอกวิธีแก้เป็นคำตอบ
2. คำถามซึ่งมีรายการของคำตอบให้เลือก ซึ่งคำตอบอาจถูกมากกว่าหรือเท่ากับ 1 ข้อก็ได้

2.4.3 เกม

เกมเป็นส่วนหนึ่งของสิ่งที่ทำให้ความบันเทิง แต่มีคนจำนวนมากได้พยายามทำการออกแบบและสร้างเกมเพื่อให้ความรู้หรือให้การศึกษาในเกมด้วย (Overmars, internet, 2004) โดยเกมนั้นเป็นอีกรูปแบบหนึ่งของกลวิธีการเรียนซึ่งเป็นหนึ่งในองค์ประกอบของการเรียนเชิงรุก (Weck, Kim & Hassan, internet, 2005) ที่มีประสิทธิภาพเพื่อใช้ให้ผู้เรียนได้ทราบมุมมองของความรู้

การออกแบบเกมนั้น ได้มีผู้เสนอกรอบแนวคิด MDA (Hunicke, LeBlanc & Zubek, 2004) ซึ่งมี 3 องค์ประกอบในกรอบแนวคิดของ MDA คือ

1. Mechanics ใช้อธิบายส่วนประกอบสำคัญของเกม ในส่วนของการแสดงผลข้อมูลและกระบวนการทำงานของเกม
2. Dynamics ใช้อธิบายส่วนของเครื่องว่ามีการรับข้อมูลเข้าจากผู้เล่นอย่างไรและแต่ละข้อมูลออกมีรูปแบบอย่างไร
3. Aesthetics ใช้อธิบายอารมณ์และความรู้สึกของผู้เล่น ว่ามีอารมณ์และความรู้สึกอย่างไรเมื่อมีปฏิสัมพันธ์กับเกม

ภาพที่ 2.3 องค์ประกอบและสิ่งที่ต้องการในการออกแบบเกม MDA



2.5 วิธีออกแบบสื่อการสอน

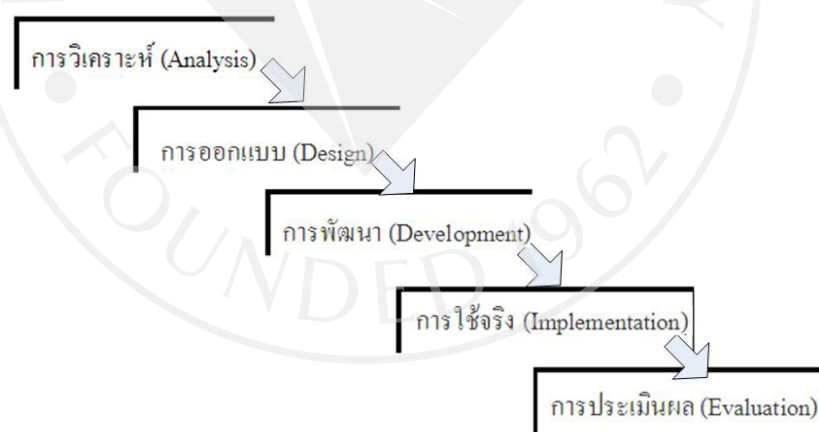
หลักการออกแบบสื่อการสอนนั้น ได้มีผู้เสนอความคิดเห็นไว้ในวิธีการของออกแบบ การสอนจากเว็บไซต์ www.instructionaldesign.org (internet, 2008) ได้ให้คำแนะนำการออกแบบการสอนไว้ว่า “กระบวนการที่ปรับปรุงการศึกษา โดยผ่านการวิเคราะห์จากความต้องการจากการเรียน และการพัฒนาทรัพยากรการสอนควบคู่กัน โดยการกระบวนการนี้ ต้องผ่านการใช้เทคโนโลยีและ มัลติมีเดียเป็นเครื่องมือประกอบการสอนไปด้วย”

ซึ่งหลักการออกแบบสื่อการสอน ได้มีต้นแบบ หรือวิธีการหลายรูปแบบ แต่ในปัจจุบัน การทำสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ได้ใช้ ต้นแบบวิธีการ ADDIE เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งมีลักษณะคล้าย กับวิธีการพัฒนาระบบแบบจำลองน้ำตก (Waterfall model) (Punyabukkana, Sowanwanichakul & Suchato, 2006)

2.6 ขั้นตอนการพัฒนา ADDIE

การใช้แบบจำลอง ADDIE เพื่อพัฒนาสื่อการสอนนั้น มีด้วยกัน 5 ขั้นตอนดังนี้

ภาพที่ 2.4 ขั้นตอนของ ADDIE



2.6.1 การวิเคราะห์ (Analysis)

ขั้นตอนการวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนที่ผู้ทำสื่อการเรียนต้องทำให้ชัดเจนในเรื่องของ จุดประสงค์และเป้าหมายในการทำสภาพแวดล้อมในการเรียนหรือสื่อการสอน และระดับของผู้เรียน โดยมีหลักที่ใช้ในการทำขั้นตอนนี้ เช่น

1. ใครคือผู้เรียนและอะไรคือสิ่งที่ผู้เรียนสนใจ
2. ระบุความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้
3. สิ่งใดที่ต้องให้ผู้เรียนอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนใดที่ต้องให้กับผู้เรียน

4. พิจารณาถึงวิธีการสอนและอธิบายความรู้
5. ระยะเวลาของโครงการ

2.6.2 การออกแบบ (Design)

ขั้นตอนการออกแบบนั้น ทำโดยนำวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการเรียนจาก ขั้นตอนการวิเคราะห์ มาออกแบบให้ผลลัพธ์เหมาะสมกับ กลยุทธ์การสอน สื่อการสอนประเภทต่างๆ เช่น แบบฝึกหัด เนื้อหา ซึ่งควรต้องมีหลักตรรกะ เหตุผล และมีเป้าหมายที่เฉพาะเจาะจง โดยมี หลักที่ใช้ในการทำขั้นตอนนี้ ดังนี้

1. วางแผนการออกแบบภาพประกอบในการเรียน
2. ทำต้นแบบจำลอง

2.6.3 การพัฒนา (Development)

ขั้นตอนการพัฒนา คือการทำสื่อการสอนที่ออกแบบมา จากช่วงการออกแบบ โดยในขั้นตอนนี้ สิ่งที่ต้องทำ ได้แก่ การออกแบบวิธีนำเสนอเนื้อหา (Storyboard) เขียนเนื้อหาวิชาและ ออกภาพกราฟิก รวมไปถึง การทดสอบเทคโนโลยี ที่จะใช้ว่าใช้ได้หรือไม่ เหมาะสมหรือไม่ ซึ่งการทำขั้นตอน ของงานภาพ 3 มิติและภาพเคลื่อนไหว อยู่ในขั้นตอนการพัฒนา

2.6.4 การใช้จริง (Implementation)

ขั้นตอนการใช้จริง คือนำสิ่งที่ได้จากการพัฒนาในรูปแบบต่างๆ ไปใช้สอนจริงกับผู้เรียนที่เรียนในเนื้อหาวิชานั้น

2.6.5 การประเมินผล (Evaluation)

เมื่อทำการสอนกับผู้เรียนในขั้นการใช้จริงแล้ว จึงนำผลที่ได้จากการสอนจริงมาประเมินผล ว่าสิ่งที่ออกแบบมานั้นมีประสิทธิภาพเพียงใด และต้องปรับปรุง แก้ไข เปลี่ยนแปลงอย่างไร เพื่อให้เหมาะสมกับการนำไปสอนในครั้งต่อไป

2.7 หลักการสร้างสื่อการสอน

ในโครงการ ALIET นั้น ทำการสร้างสื่อการสอนหรือทรัพยากรทางการสอน ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญในการเรียนเชิงรุก ส่วนเทคโนโลยีที่นำมาสร้างสื่อการสอนนั้น มีสื่อการสอนหลายประเภทนำมารวมกัน เพื่อเป็นสภาพแวดล้อมแบบบูรณาการเพื่อการเรียนเชิงรุก โดยสื่อการสอนหลายประเภทนี้ นำมาใช้ให้มีความยืดหยุ่นกับการเรียนและรองรับกับกิจกรรมการสอนแบบต่างๆ

ในการสร้างสื่อการสอนใน โครงการ ALIET นั้น ต้องการสามารถ ทำให้ครอบคลุมได้ ทั้ง 2 จุดประสงค์ จากการศึกษาในการเรียนเชิงรุกซึ่งเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกับการเรียนนั้น การออกแบบต้องเน้นไปที่การดึงดูด ความสนใจด้วย ภาพ 3 มิติและภาพเคลื่อนไหว

ถ้าเป็นสื่อการสอนประเภท สร้างบรรยากาศในห้องเรียน จะเน้นไปที่รูปภาพการเคลื่อนไหว แล้วให้อาจารย์อธิบายแนวคิดทฤษฎี เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจด้วยสิ่งที่เห็นและเปิดโอกาสให้ผู้เรียน สามารถแสดงความคิดเห็นและถามในมุมมองที่ตัวเองสนใจได้

ส่วนการสร้างสื่อการสอนของการเรียนเชิงรุกเพื่อนำไปศึกษาด้วยตัวเองนั้น คล้ายกับการออกแบบสื่อการเรียนทางไกล (Notar, Wilson, Restauri & Frierv, 2002 และ Meyer, 2003) ที่ต้องออกแบบให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมหรือปฏิสัมพันธ์กับสื่อการสอนอย่างตอบโต้ (interactive) ได้มากที่สุด (Simonson, Smaldino, Albright & Svacek, 2003) เพื่อเป็นการดึงดูดความสนใจ ของผู้เรียนในขณะที่ไม่มีผู้สอนเป็นผู้กระตุ้นความสนใจ

ดังนั้นการมีคำตอบโต้กัน ระหว่างสื่อการสอนจะทำให้ผู้เรียนสนใจและมีสมาธิในเนื้อหาได้มากขึ้น โดยสื่อการสอนประเภทนี้ มักจะถูกสร้างมาจากสื่อการสอนหลากหลายรูปแบบ เช่น แบบจำลอง เนื้อหาทฤษฎี แบบฝึกหัด ภาพประกอบ มารวมกันไว้เป็นสภาพแวดล้อมแบบ บูรณาการ

การสร้างสื่อการสอนนั้น เพื่อให้เหมาะสมกับการเรียนเชิงรุกที่เน้นเรื่องการเรียนรู้ด้วยการผ่านระบบประสาทสัมผัสและรับรู้ ดังนั้น การที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อการสอนนั้น แบ่งเป็น 2 ประเภท (Basak & Cakir, 2005)

Synchronous Interaction เป็นการที่ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อการสอนได้และสื่อการสอนก็มีปฏิสัมพันธ์ตอบโต้กลับผู้เรียนได้ ตัวอย่างเช่น เกม หรือแบบทดสอบเป็นต้น

Asynchronous Interaction เป็นการที่ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อการสอนได้ แต่สื่อการสอนไม่สามารถมีปฏิสัมพันธ์ตอบโต้กลับผู้เรียนได้ ตัวอย่างเช่น เว็บไซต์งานวิจัยหรือบทความ เป็นต้น

การสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่สำคัญมาก เพราะการทำให้สื่อการสอนเหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียนจะเป็นการดึงดูดผู้เรียนไว้ได้ ซึ่งมีวิธีการขั้นพื้นฐานอยู่ 7 ประการด้วยกัน (Houser & Deloach, 1998)

1. ทำให้ มีความรู้สึกต้องการ ให้ผู้เรียนมีความรู้สึกร่วมอย่างสูง ในการมีปฏิสัมพันธ์ และความรู้สึกตอบสนองต่อสื่อการสอน
2. มีขั้นตอนและเป้าหมายที่ชัดเจน
3. สามารถกระตุ้นผู้เรียนได้
4. ทำให้มีความรู้สึกที่ท้าทายและไม่ยากเกินไป เพราะถ้ายากเกินไปจะทำให้ผู้เรียนรู้สึกท้อ แต่ต้องไม่ง่ายเกินไป เพราะจะทำให้ผู้เรียนนั้นรู้สึกเบื่อต่อการเรียน
5. ทำให้ มีความรู้สึกที่เข้าถึง และได้ประสบการณ์โดยตรงจากสภาพแวดล้อมการเรียนรู้จากการเรียนที่ได้เรียนรู้ หรืองานที่ได้ทำในแต่ละส่วน
6. จัดหาเครื่องมือที่เหมาะสมซึ่งสามารถสนับสนุนผู้เรียน และงานที่เหมาะสมกับเครื่องมือ นั้น เพื่อช่วยให้ผู้เรียนไม่สับสนกับงานได้
7. หลีกเลี่ยงสิ่งที่ทำให้สับสนซึ่งจะทำให้ไม่เกิดประสบการณ์และความรู้

ดังนั้นการออกแบบสภาพแวดล้อมแบบบูรณาการเพื่อการเรียนเชิงรุกนั้น สื่อการเรียน ในแต่ละชนิด ต้องมีความสอดคล้องกับพื้นฐาน 7 ประการเพื่อให้ได้ประสิทธิผลต่อผู้เรียนมากที่สุด โดยการออกแบบสภาพแวดล้อมแบบบูรณาการนั้น ได้มีแนวคิดหลักในการปฏิสัมพันธ์ เพื่อให้สื่อการสอนที่สร้างสามารถให้ความรู้กับผู้เรียนมากที่สุดซึ่งมี 2 ข้อ ดังนี้ (Resnick, Bruckman & Martin, 1996)

1. การปฏิสัมพันธ์กับบุคคล ซึ่งเป็นการปฏิสัมพันธ์กับบุคคลที่เป็นผู้ใช้หรือผู้เรียนนั่นเอง ซึ่งควรทำให้ผู้เรียนมีความสนใจความสนุกและเพิ่มประสบการณ์ให้ผู้เรียนซึ่งประเด็นนี้สำคัญมาก เพราะเป็นแรงจูงใจ เมื่อการออกแบบทำได้ดังนี้จะทำให้ผู้เรียนสามารถข้ามพ้นจากความรู้ที่มีมาก่อน ซึ่งสามารถเชื่อมโยงความรู้ ที่ได้ใหม่กับความรู้เก่าทำให้เกิดเป็นความรู้ใหม่ๆ ได้
2. การปฏิสัมพันธ์กับทฤษฎีความรู้ (Epistemological connections) การออกแบบควรมีปฏิสัมพันธ์กับสาระสำคัญของความรู้และความหมายต่างๆ ซึ่งทำให้ได้ความคิดและความรู้แบบใหม่ๆ การออกแบบที่ดีทำให้ได้รับความรู้และวิธีคิดใหม่กับผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนจะเชื่อมต่อกับความรู้และความคิดด้วยวิธีการตามธรรมชาติ

การนำหลักการออกแบบปฏิสัมพันธ์ประยุกต์กับการออกแบบเพื่อสภาพแวดล้อมแบบบูรณาการ ต้องคำนึงถึงการออกแบบให้ผู้เรียนรู้สึกสนุก และสามารถดึงดูดใจผู้เรียนอยู่ในสภาพแวดล้อมแบบบูรณาการ และเนื้อหาที่ต้องเลือกเฟ้นคัดสรรสิ่งที่เป็นสาระสำคัญของเนื้อหา เพื่อสร้างให้ผู้เรียนและนำผู้เรียนไปสู่การพัฒนาความรู้และวิธีการคิดที่พัฒนาขึ้น

2.8 ภาพ 3 มิติ ภาพเคลื่อนไหว สิ่งที่น่าสนใจสำหรับการเรียน

ภาพ 3 มิติคือกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ได้นำเสนอภาพออกมาเป็น 3 มิติโดยเรียกผลที่ได้ออกมาว่า 3D Model

ภาพเคลื่อนไหว คือลำดับของภาพที่ต่อเนื่อง แสดงให้เห็นเป็นภาพเคลื่อนไหวที่ได้การนำเนื้อหาวิชามาสร้าง เป็นสื่อในรูปแบบภาพ แบบ 3 มิติและภาพเคลื่อนไหวมา ใช้สำหรับประกอบเนื้อหาวิชา และการเรียนเชิงรุก เพื่อเพิ่มความน่าสนใจ และดึงดูดผู้เรียน ให้ต้องการมาศึกษาเนื้อหาวิชา ในกระบวนการเรียนรู้แบบที่ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม ซึ่งภาพเคลื่อนไหวนั้น ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ ดังนี้

1. ช่วยให้เห็นภาพของแนวคิดได้ การได้เห็นภาพบางครั้งสามารถทำให้เข้าใจได้มากกว่าคำบรรยายที่มีแต่ตัวอักษรที่ต้องใช้ความสัมพันธ์ด้วยการมองเห็นตัวหนังสืออย่างเดียว .
2. ทำให้ผู้เรียนได้สังเกตตลอดเวลา การมีภาพเคลื่อนไหวเป็นการกระตุ้นประสาทสัมผัสด้านการมองเห็นอยู่ตลอดเวลา ซึ่งสามารถเรียกความสนใจจากผู้เรียนได้
3. แสดงภาพเบื้องต้นให้ผู้เรียนเห็น ทำให้เห็นถึงความหมายพื้นฐานที่ผ่านจากภาพได้
4. ช่วยอธิบายผู้เรียนจากภาพที่เห็น เช่น เส้น หรือ ลูกศร ที่ใช้การเน้น ว่าส่วนไหนมีส่วนสำคัญเป็นต้น (Frecnch, internet, 2008)

โดยการใช้ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เพื่อการสอนหัวข้อที่ยากเพื่อให้ผู้เรียนรู้อะไรใหม่ ได้ด้วยการเข้าถึงตามแต่ละบุคคลซึ่งมีรูปแบบการเรียนรู้แตกต่างกัน (Heyden, 2004) นอกจากนั้นสามารถช่วยให้ผู้สอนสามารถอธิบายและสาธิตการสอนได้ง่ายขึ้น ซึ่งตรงกับหลักการเรียนเชิงรุกในการเข้าใจความหมายด้วยตัวเอง

“ภาพ 3 มิตินั้น ช่วยนำเสนอให้เห็นภาพที่ชัดเจน ช่วยให้ผู้เรียนนั้นได้เห็นภาพที่เหมือนจริง” (Dede, Salzman & Loftin, 2008) ซึ่งแสดงให้เห็นได้ว่าการนำภาพ 3 มิติมาใช้ ย่อมช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจหลักการของเนื้อหาวิชาได้มากขึ้น เพราะทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ด้านการมองเห็นได้เสมือนจริงทำให้ผู้เรียน ได้รับประสบการณ์ใหม่ขึ้น และเรียนจากประสบการณ์ใหม่ที่ได้นำไปสร้างความรู้ตามหลักการเรียนเชิงรุก

จากข้อความคิดเห็นต่อการนำภาพเคลื่อนไหวและภาพ 3 มิติมาใช้ในการเรียน แสดงให้เห็นได้ถึงการกระตุ้นประสาทสัมผัสและรับรู้ของผู้เรียนและช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนได้มากขึ้น

ดังนั้นการนำภาพเคลื่อนไหวและภาพ 3 มิติ มาใช้เพื่อสร้างสื่อการสอนสร้างการเรียนรู้เชิงรุก ย่อมทำให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์ในการเรียนรู้และกระตุ้นผู้เรียนโดยผ่านการมองเห็นและการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนและสื่อการสอน ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนอย่างแน่นอน

2.9 การสร้างภาพ 3 มิติ และภาพเคลื่อนไหว

การทำภาพ 3 มิติในปัจจุบันนั้นได้มีเครื่องมือเข้ามาช่วยที่สะดวกขึ้นและหลากหลายมากขึ้นเพื่อผลิตภาพ 3 มิติที่มีลักษณะวัตถุประสงก์ที่แตกต่างกันออกไป แม้คานิเย (McKinley, 2006) ได้อธิบายขั้นตอนการผลิตในส่วนการทำงานภาพ 3 มิติและภาพเคลื่อนไหวของอุตสาหกรรมเกม (The art production pipeline) ไว้มีดังนี้

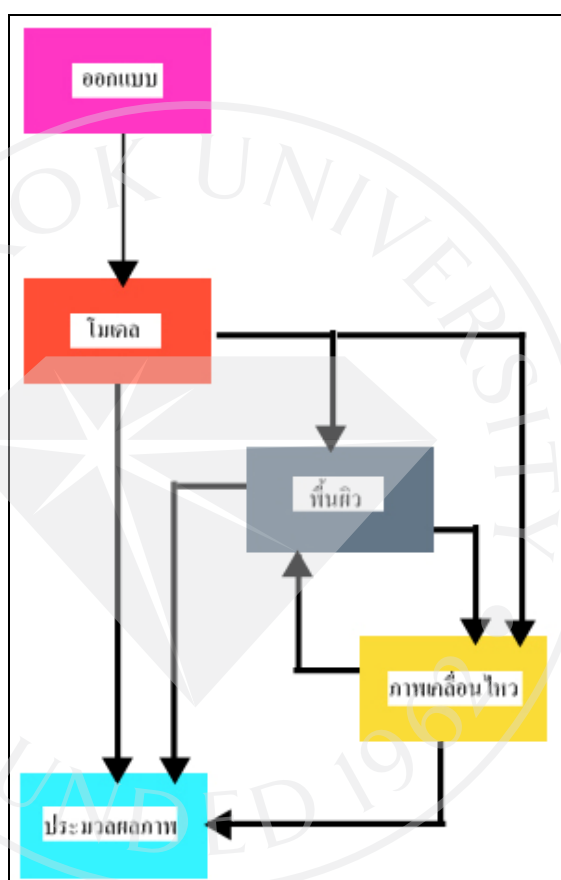
1. ออกแบบ
2. แนวคิดทางศิลปะ
3. วัตถุ
4. พื้นผิว
5. กระดูก
6. ภาพเคลื่อนไหว
7. Special FX
8. การเขียนโปรแกรม
9. Level design

ภาพที่ 2.5 ขั้นตอนการทำภาพ 3 มิติและภาพเคลื่อนไหวของอุตสาหกรรมเกม (McKinley, 2006)



เนื่องจากการทำโครงการ ALIET นั้นเป็นการสร้างสื่อการสอน ซึ่งความซับซ้อนของการสร้างนั้น ไม่ซับซ้อนเท่ากับอุตสาหกรรมเกม ดังนั้นผู้วิจัยต้องนำขั้นตอนการผลิตงานกราฟิกของอุตสาหกรรมเกมมาดัดแปลง เพื่อให้เหมาะสมกับการทำสื่อการสอนในรูปแบบต่าง ๆ จึงเหลือแต่ขั้นตอนที่สำคัญดังนี้

ภาพที่ 2.6 ขั้นตอนการทำภาพ 3 มิติและภาพเคลื่อนไหว



เมื่อนำขั้นตอนดังกล่าวมาเรียบเรียงเพื่อแสดงให้เห็นถึงลำดับขั้นตอนในการทำงานภาพ 3 มิติและภาพเคลื่อนไหว งานทุกชิ้นเริ่มต้นจากการออกแบบ และมาสร้างวัตถุที่เป็นโมเดล เมื่อเสร็จแล้วนำไปสร้างพื้นผิวเพื่อให้วัตถุมีลักษณะของพื้นผิว จากนั้นทำการจัดวางมุมมองที่ต้องการและจัดแสงให้เหมาะสมกับความต้องการของภาพ จากนั้นจึงทำการเคลื่อนไหวของวัตถุซึ่งรวมขั้นตอนการใส่กระดูกด้วย และจึงนำไปประมวลผลภาพออกมา เพื่อนำไปตัดต่อ ซึ่งรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

2.9.1 การออกแบบ

การออกแบบ ในการทำภาพ 3 มิตินั้น ต้องมีการออกแบบจากภาพ 2 มิติ เพื่อนำมาเป็นต้นแบบการขึ้น โมเดล เพื่อความถูกต้องของ รูปร่าง ลักษณะและอัตราส่วน ของโมเดล 3 มิติที่จะสร้างขึ้น ด้วยวิธีที่นิยมใช้ คือ การนำรูปด้านตรงและด้านข้างในขนาดที่อัตราส่วนของวัตถุนั้นเท่ากันมาทำเป็นเครื่องมือขึ้น โมเดลในเบื้องต้น

ซึ่งรูปที่นำมาใช้ที่นิยมมี 2 แบบ คือ

รูปถ่ายจากวัตถุจริง เป็นลักษณะภาพถ่ายจากวัตถุจริง นำมาเป็นแบบในการทำภาพ 3 มิติ นั้นซึ่งมีลักษณะที่ดีคือ ผู้ทำภาพ 3 มิติสามารถเห็นพื้นผิวของวัตถุได้สามารถทำให้จัดการลักษณะพื้นผิวที่ชัดเจนในแต่ละวัตถุ ลักษณะด้อยคือที่รูปถ่ายไม่มีรายละเอียดชัดเจนหรือวัตถุนั้นมีรายละเอียดมากเกินไป อาจทำให้ผู้ทำภาพ 3 มิตินั้นไม่สามารถสร้างภาพ 3 มิติที่เหมือนวัตถุนั้นได้

ภาพที่ 2.7 รูปถ่ายจากวัตถุจริง



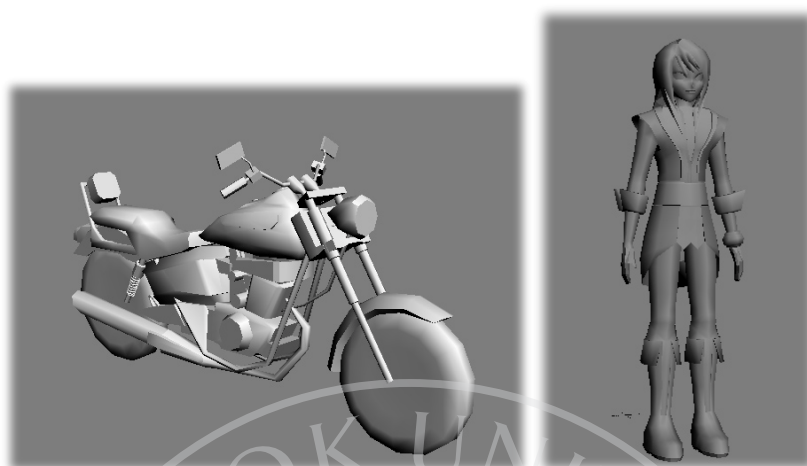
รูปวาดจากการออกแบบเป็นลักษณะภาพวาดที่เกิดจากการออกแบบของผู้ออกแบบ โดยนี้วิธีลักษณะที่ดีคือทำให้ผู้ทำภาพโมเดลนั้นสามารถทำเข้าใจรายละเอียดของวัตถุได้ทั้งหมดตามที่ผู้ออกแบบนั้นต้องการ แต่ลักษณะด้อยนั้นทำให้การจัดการลักษณะพื้นผิวของวัตถุได้ลำบากทำให้เกิดอาจเกิดปัญหาเมื่อประมวลผลภาพมาแล้วไม่ได้ตามที่ผู้ออกแบบต้องการ

แต่สิ่งที่สำคัญเพื่อความถูกต้องของโมเดล ต้องให้รายละเอียดกับผู้ทำภาพ 3 มิติมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เช่น ความกว้าง ความยาว ความสูง ของวัตถุ ภาพถ่ายจากหลายมุมของวัตถุ วัสดุที่ใช้ทำวัตถุ เป็นต้น และผู้สร้างภาพถ้ามีโอกาสที่ได้เห็นวัตถุของจริงนั้น จะทำให้เข้าใจในสิ่งที่จะสร้างเป็นภาพ 3 มิติได้

2.9.2 การขึ้นวัตถุ

เมื่อได้ภาพต้นแบบมาจากขั้นตอนการออกแบบแล้วต้องนำภาพต้นแบบที่ได้นั้นมาใช้ขึ้นโมเดล ในโปรแกรมประเภททำภาพ 3 มิติ โดยการทำภาพ 3 มิตินั้น

ภาพที่ 2.8 วัตถุ



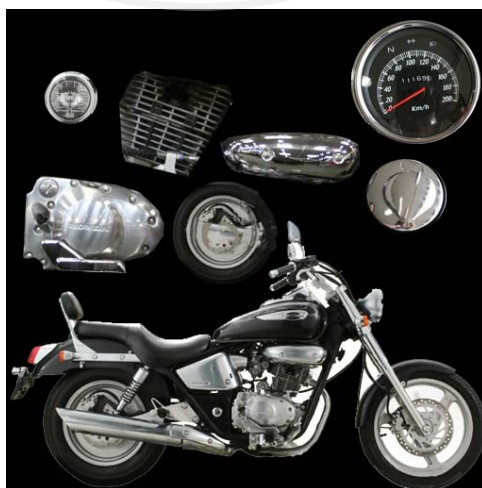
ซึ่งโมเดลส่วนใหญ่นิยมขึ้นจาก โพลีกอนโมเดล (Polygon Model) ซึ่งมีองค์ประกอบพื้นฐานคือ จุด เส้น ขอบ แผ่น และ วัตถุ จากนั้นก็ทำการสร้างองค์ประกอบพื้นฐานเหล่านี้เพื่อให้ได้เป็นโมเดลตามต้นแบบที่ออกแบบไว้

2.9.3 การทำพื้นผิว

เมื่อได้โมเดลแล้วการนำโมเดลมาใช้ในการทำภาพพื้นผิวให้มีลักษณะที่ให้ผลเหมือนวัตถุต้นแบบซึ่งโดยปกติใช้อยู่ 2 วิธี

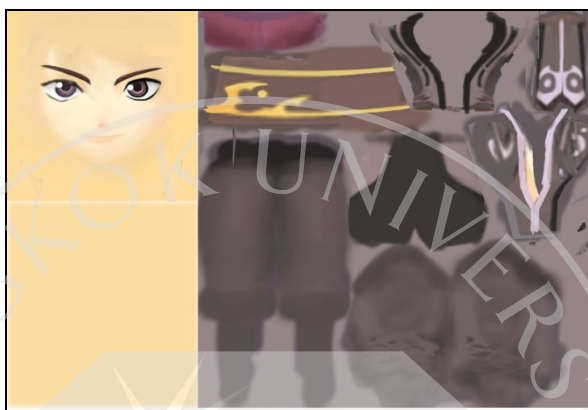
การปรับค่าให้วัตถุโมเดลมีค่าการกระทบแสงเหมือนของวัตถุจริง โดยปรับให้แต่ละโปรแกรมซึ่งสามารถปรับค่ากระทบแสงให้เหมือนกับวัตถุต้นแบบได้

ภาพที่ 2.9 พื้นผิวจากตัดต่อพื้นผิวด้านแบบ



การระบายหรือตัดต่อพื้นผิวให้เหมือนวัตถุจริง โดยเริ่มทำจากการจัดการพื้นผิวที่อยู่บนโมเดลเพื่อให้สามารถทำการระบายหรือตัดต่อได้โดยรูปไม่ทับพื้นผิวในแต่ละ โพลิกอน แล้วนำพื้นผิวนั้นไปทำในโปรแกรมที่ใช้ในการตัดต่อหรือระบายสีเพื่อให้ได้ภาพที่มีความเหมือนกับวัตถุต้นแบบ

ภาพที่ 2.10 พื้นผิวแบบระบาย



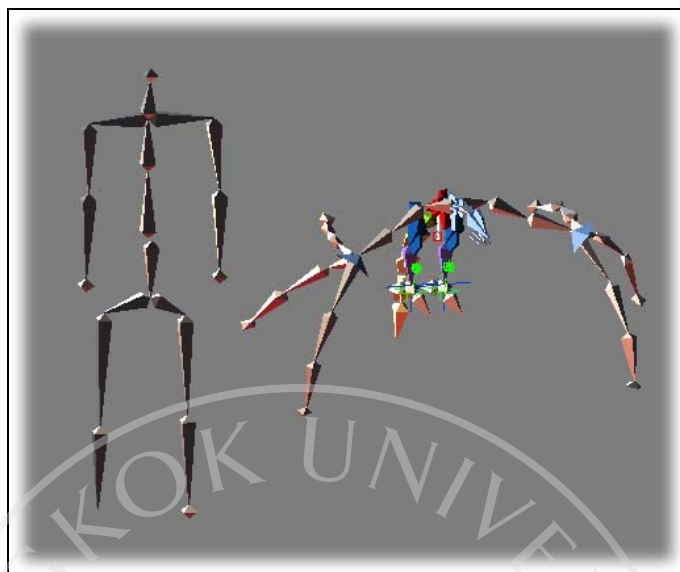
2.9.4 การใส่กระดูก

เป็นขั้นตอนหนึ่งในการทำภาพเคลื่อนไหวเป็นการนำโมเดล 3 มิติ ที่ทำสำเร็จแล้วมาใส่กระดูกเพื่อให้เป็นเครื่องมือให้การควบคุมการเคลื่อนไหว โดยปกติแล้ว ถ้าเป็นวัตถุที่ไม่มีการเคลื่อนไหวที่ซับซ้อน หรือไม่มีการเคลื่อนไหวแบบซับซ้อนแล้ว จะไม่นิยมใส่กระดูก โดยใส่กับโมเดลที่ต้องการเคลื่อนไหวที่มีรูปแบบที่หลากหลาย และซับซ้อน เพื่อให้ผู้ทำการเคลื่อนไหวได้สะดวกในการทำภาพเคลื่อนไหว

โดยในปัจจุบันกระดูกนั้นได้มีการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้อยู่ 2 ประเภทคือ

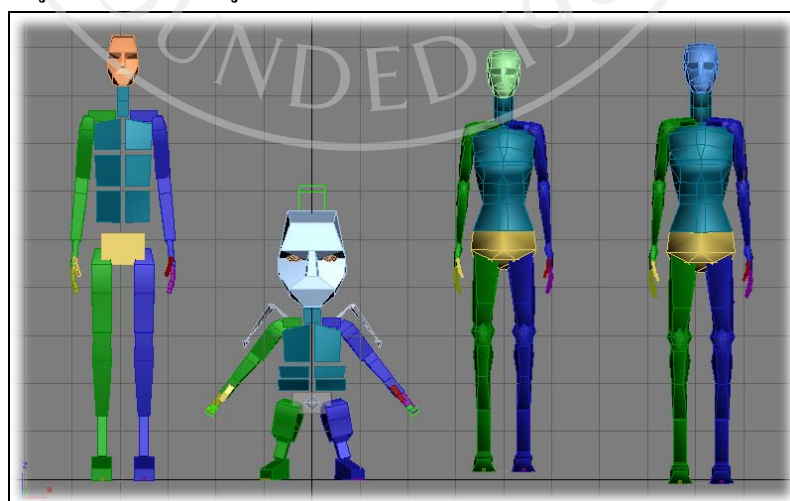
แบบดั้งเดิม มีลักษณะเป็นจีน นามารวมต่อๆ กันโดยผู้ทำภาพ 3 มิตินั้นสามารถออกแบบได้ตามที่ต้องการ ซึ่งกระดูกประเภทนี้อาจสร้างได้ซับซ้อนแค่ไหนก็ได้ตามที่ผู้สร้างภาพ 3 มิติต้องการ

ภาพที่ 2.11 กระดูกแบบดั้งเดิม



แบบสำเร็จรูปมีลักษณะที่ผู้ผลิตโปรแกรมแต่ละราย จะออกแบบแต่โดยส่วนใหญ่แล้วจะอาจแบบโดยมีลักษณะที่นิยมใช้กันคือมนุษย์ โดยสามารถปรับความยืดหยุ่นของตัวกระดูกได้ระดับที่มีข้อจำกัด แต่ส่วนใหญ่จะออกแบบมาให้สามารถและง่ายต่อการทำภาพเคลื่อนไหว เช่น สามารถสร้างวงจรการเดิน การวิ่งโดยอัตโนมัติ หรือสามารถเก็บรักษาการเคลื่อนไหว เพื่อนำไปใช้กับกระดูกสำเร็จรูปตัวอื่นๆ เป็นต้น

ภาพที่ 2.12 กระดูกประเภทสำเร็จรูปจากโปรแกรม 3D studio max.



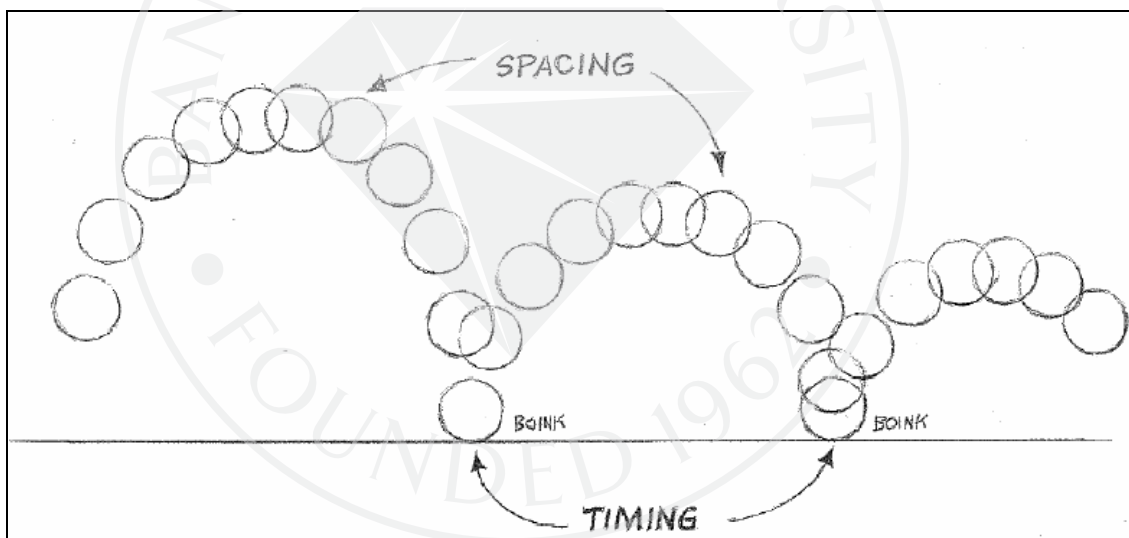
2.9.5 การทำภาพเคลื่อนไหว

คือการนำภาพมาเรียงลำดับแล้ว แสดงให้วัตถุในภาพนั้นเคลื่อนไหวได้ ซึ่งหลักการทำภาพเคลื่อนไหวนั้น มีองค์ประกอบที่สำคัญซึ่งประกอบด้วย

ระยะของวัตถุ ซึ่งถ้าระยะของวัตถุนั้นแต่ละภาพมีพื้นที่ว่างห่างไกลจากกันมากจากภาพต่อภาพ ทำให้วัตถุในภาพนั้นเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว ในทางตรงกันข้ามถ้าภาพที่มีพื้นที่ว่างใกล้กันจากภาพต่อภาพ ทำให้วัตถุในภาพนั้นเคลื่อนไหวช้า โดยวิธีการกำหนดการเคลื่อนไหวนั้นจะทำการกำหนด ให้ทำการเคลื่อนไหววัตถุ แล้วจึงทำการกำหนดคีย์เฟรมที่โปรแกรม โดยโปรแกรมจะทำการกำหนดตำแหน่งของวัตถุไว้ตามลำดับภาพที่ได้กำหนดไว้

เวลา เป็นตัวกำหนดจำนวนภาพของภาพเคลื่อนไหว ซึ่งระยะเวลานั้นนาน ก็จะทำให้จำนวนภาพมาก แต่ถ้าระยะเวลานั้นทำให้จำนวนภาพน้อย

ภาพที่ 2.13 ระยะกับเวลาองค์ประกอบการทำภาพเคลื่อนไหว (Williams, 2001)



ซึ่งในแต่ละมาตรฐานจำนวนภาพต่อวินาที (Frame per second) ที่นิยมใช้ในการแพร่ภาพในโทรทัศน์แต่ละประเทศนั้น มีการใช้จำนวนภาพแตกต่างกัน เพื่อให้ได้ภาพเคลื่อนไหวใน 1 วินาที

24 ภาพต่อ 1 วินาที เป็นมาตรฐานของภาพยนตร์ (Film)

25 ภาพต่อ 1 วินาที เป็นมาตรฐานของ PAL (Phase Alternate Line)

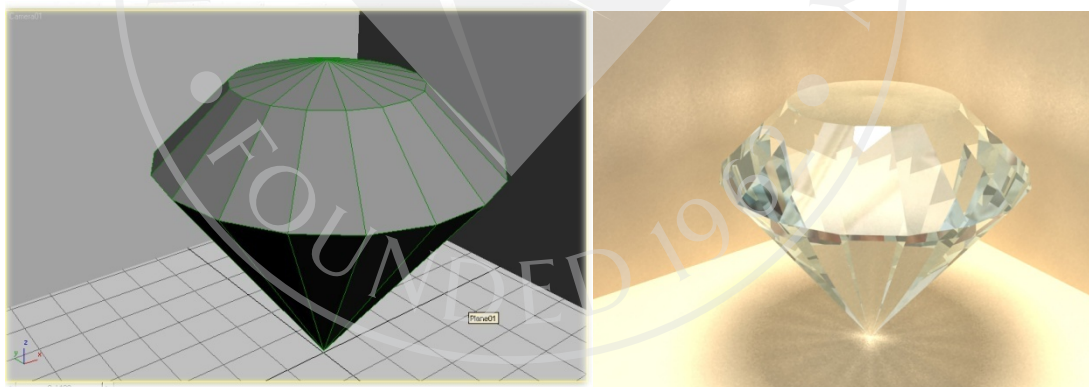
30 ภาพต่อ 1 วินาที เป็นมาตรฐานของ NTSC (National Television Standards Committee)

ซึ่งในการทำภาพการเคลื่อนไหวในโปรแกรม 3 มิติมีหลักการที่นำมาประยุกต์จากการทำภาพเคลื่อนไหวจากภาพ 2 มิติหรือแบบดั้งเดิมที่ทำลงในกระดาษ โดยทำการบันทึกตำแหน่งการเคลื่อนไหวของวัตถุในโปรแกรม 3 มิติตามแต่ละช่วงเวลาบนโปรแกรม เพื่อให้โปรแกรมทำการบันทึกตำแหน่งของวัตถุ 3 มิติและเมื่อทำการเคลื่อนไหวภาพในแต่ละช่วงเวลาที่ได้บันทึกไว้ วัตถุก็จะทำการเคลื่อนไหวตามที่คุณสร้างภาพ 3 มิติ ได้กำหนดไว้

2.9.6 การประมวลผลภาพ

คือการนำวัตถุในโปรแกรม 3 มิติที่คุณสร้างภาพ 3 มิติได้สร้างขึ้นมา ไปเข้ากระบวนการของโปรแกรมเพื่อการประมวลผลภาพ เพื่อทำการคำนวณเรื่องค่าของแสงที่ตกกระทบกับ วัตถุที่ทำในขั้นตอนทำพื้นผิว หรือคำนวณค่าแสงในบรรยากาศของโปรแกรม 3 มิติที่ได้ตั้งค่าไว้ เป็นต้น ซึ่งโปรแกรมจะทำการประมวลผลค่าแสงที่ตกกระทบต่อวัตถุนั้นๆ เพื่อออกมาให้ได้ภาพตามที่คุณสร้างภาพ 3 มิติ ได้สร้างโมเดลและให้ค่าน้ำหนักของพื้นผิว แสงที่ได้กำหนดไว้ออกมาเป็นภาพที่โปรแกรมคำนวณไว้

ภาพที่ 2.14 โมเดลก่อนและหลังการประมวลผลภาพ



2.10 งานพัฒนาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เว็บเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาทฤษฎีข้อมูล สื่อสารโดยใช้สื่อการสอนแบบสามารถตอบโต้ได้ นำมาสร้างสภาพแวดล้อมแบบบูรณาการเพื่อการเรียนเชิงรุก โดยนำ 1. ภาพยนตร์ ภาพอักษรเคลื่อนไหวเพื่อแนะนำแนวคิดเบื้องต้นของทฤษฎีข้อมูล 2. แบบจำลองการติดต่อสื่อสาร และ 3. แบบฝึกหัดที่ตอบโต้ได้ โดยใช้รูปแบบสื่อการสอนที่ตอบโต้ได้มาเป็นเครื่องมือการสอนในการเรียนเชิงรุก ซึ่งผลการสำรวจนั้น ทำให้เห็นว่า ผู้เรียนได้เข้าใจแนวคิดของวิชาได้ง่ายขึ้น (Hamada, 2007)

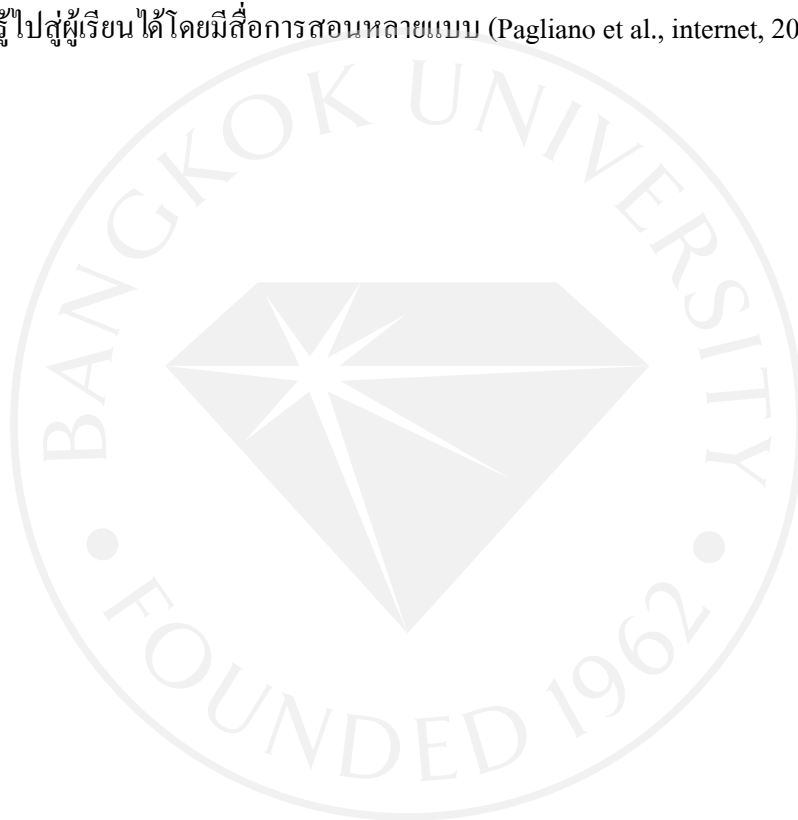
The Escape Website เป็นการทำสื่อการเรียนบนเว็บเรื่องเกี่ยวกับชีววิทยา โดยมีองค์ประกอบหลักๆ ดังนี้ 1. Self-contained 2. Learning environment 3. Real-world examples 4. Built-in assessment tools ซึ่งแนวคิดการทำเว็บ The Escape Website มาจากความเชื่อที่ว่า การเรียนเชิงรุกนั้น ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ และสามารถนำความรู้ที่ได้ใหม่มาเชื่อมโยงกับความรู้เก่าเพื่อให้ได้องค์ความรู้ใหม่ๆ โดยการออกแบบสื่อการสอนเชิงรุกนั้น The Escape Website ได้ออกแบบมาเพื่อ 2 รูปแบบ คือ นำมาใช้ในห้องเรียนเพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนแบบเชิงรุก และนำไปใช้เพื่อการศึกษาด้วยตัวเอง จากการทดลองด้วยวิธี ทดสอบก่อน และ ทดสอบหลัง ให้ได้ผลชัดเจนถึงการเพิ่มขึ้นของคะแนน (Skinner & Hoback, 2003)

The Technology-Enabled Active Learning (TEAL) Project ที่ Massachusetts Institute of Technology ได้ใช้สื่อหลายรูปแบบเพื่อสร้างสภาพแวดล้อมแบบบูรณาการเพื่อการเรียนเชิงรุกของแบบจำลองทางฟิสิกส์ โดยใช้สื่อรูปแบบหลัก 2 รูปแบบ คือ 1. ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติเพื่อจำลองสถานการณ์ 2. แบบจำลองภาพภาพเคลื่อนไหว 3 มิติซึ่งสามารถใส่ค่าตัวแปรแล้วส่งผลต่อแบบจำลองได้ การทดลองด้วยการทดสอบก่อนใช้ และหลังใช้สภาพแวดล้อมแบบบูรณาการเพื่อการเรียนเชิงรุกซึ่งเห็นผลได้ชัดเจน คือคะแนนเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน (Dori & Belcher, 2005)

The AquaMOOSE 3D project. ที่ Georgia Institute of Technology เป็นโครงการที่นำภาพ 3 มิติมาเพื่อทำสภาพแวดล้อมการเรียนสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมปลายโดยใช้ภาพ 3 มิติ โดยทำเหมือนเกมให้ผู้เรียนได้เป็นตัวละครลงไปโปรแกรม แล้วโปรแกรมก็แสดงภาพทางคณิตศาสตร์ให้เห็นเพื่ออธิบายในเนื้อหาโดยผลสำรวจของโครงการทำเป็น 2 รูปแบบ คือการเคลื่อนไหวในโปรแกรม และแบบสอบถามจำนวนผู้ที่เข้าไปเล่นทั้งหมด (Elliott & Bruc, internet, 2002)

VI-MED เป็นโครงการที่สร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เพื่อทำการฝึกนักเรียนพยาบาล เพื่อให้ นักเรียนพยาบาลเรียนรู้ในสิ่งที่คณะต้องการ และทำให้นักเรียนพยาบาลได้ฝึกและไม่ต้อง เสี่ยงมากในการฝึก โดยระบบมีเกมให้ได้ฝึกหัดแล้วให้ทำแบบฝึกหัด ซึ่งยังอยู่ในการพัฒนา (Mili et al., 2008)

มหาวิทยาลัย Carnegie Mellon ได้พัฒนาโครงการสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ของ หลักสูตรชีววิทยาโดยทำส่วนของเนื้อหาที่ใช้รูปภาพจำลอง 3 มิติ และภาพเคลื่อนไหวประกอบ คำอธิบายเพื่อช่วยการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาชีววิทยา และแบบฝึกหัดเพื่อวัดผล เพื่อให้ผู้สอนสามารถ นำความรู้ไปสู่ผู้เรียนได้โดยมีสื่อการสอนหลายแบบ (Pagliano et al., internet, 2007)



บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบ

การออกแบบสภาพแวดล้อมบูรณาการเพื่อการเรียนเชิงรุก ได้นำสื่อการสอนหลากหลายรูปแบบมารวมกันไว้ในโครงการ ALIET เพื่อสร้างทรัพยากรทางการสอน หรือสื่อการสอนให้กับ การเรียนเชิงรุก โดยใช้ภาพ 3 มิติและภาพเคลื่อนไหวช่วยอธิบายเนื้อหาและนำสิ่งที่สร้างขึ้นมานำเสนอผ่านเทคโนโลยีเว็บไซต์ ซึ่งมีความสะดวกในการเข้าถึงเพื่อใช้สร้างบรรยากาศการเรียนเชิงรุกได้อย่างทั่วถึง

โดยการออกแบบองค์ประกอบที่ใช้ ในโครงการ ALIET เพื่อให้ตรงกับลักษณะการเรียนเชิงรุกได้นำแนวคิดกิจกรรมการเรียนเชิงรุกรูปแบบต่างๆ มาประยุกต์เข้ากับโครงการ ALIET โดยนำกลวิธีการเรียนรูปแบบต่างๆ มาปรับให้เข้ากับเทคโนโลยีที่ใช้ โดยการออกแบบเนื้อหาการเรียนนั้น ได้นำภาพ 3 มิติและภาพเคลื่อนไหวเพื่อนำมาอธิบายเนื้อหาที่เรียนเพื่อให้สามารถเข้าใจและดึงดูดผู้เรียนได้มากขึ้น

เพื่อให้การสร้างสภาพแวดล้อมบูรณาการเพื่อการเรียนเชิงรุกเป็นไปอย่างมีมาตรฐาน การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้วิธีการ ADDIE ที่เป็นหลักการออกแบบสื่อการสอนทำการสร้างโครงการ

3.1 การวิเคราะห์ (Analysis)

ขั้นตอนการวิเคราะห์นี้ ผู้วิจัยได้ทำการกำหนดวัตถุประสงค์ต่างๆ ในการทำโครงการ ALIET

เนื้อหาวิชาที่ใช้การทำโครงการ ALIET นั้น ผู้วิจัยได้คัดเลือกเนื้อหาวิชาบางส่วนจาก วิชาคอมพิวเตอร์เครือข่าย มาเพื่อใช้เป็นเนื้อหาวิชา โดยเพื่อให้ผู้เรียนที่สนใจในการเรียนคอมพิวเตอร์เครือข่าย ได้มีโอกาสรับรู้ และมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้เชิงรุก และนำความรู้ที่ได้จากสื่อการสอนไปพิจารณา เพื่อให้เกิดความรู้ใหม่ตามหลักการของการเรียนเชิงรุก

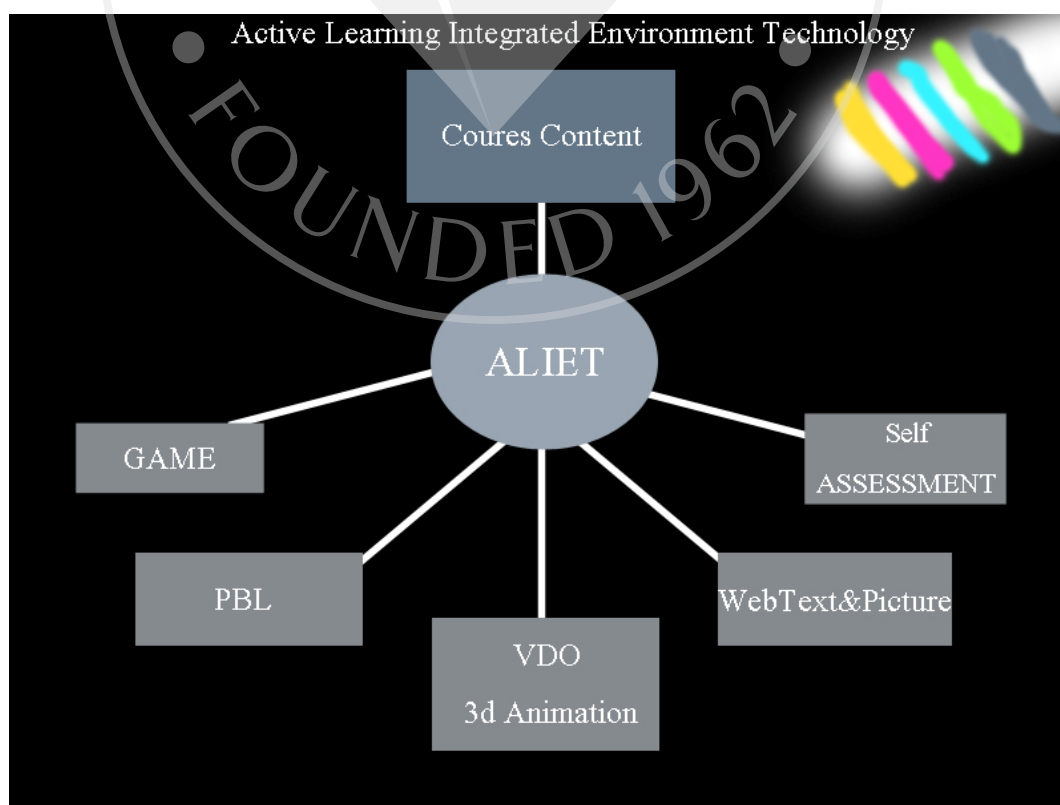
ซึ่งผู้วิจัยมีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนได้รับความรู้วิชาคอมพิวเตอร์เครือข่าย จากรูปภาพ 3 มิติและภาพเคลื่อนไหวที่ใช้อธิบายเนื้อหา เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในมุมมองที่ หลากหลาากมากขึ้น และสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปพิจารณาจากความรู้เดิม เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ดีขึ้นที่ได้จากการเรียนผ่านสื่อการสอนของโครงการ ALIET

จากการศึกษาในโครงการอื่นๆ ที่ทำเกี่ยวกับการสร้างสื่อการเรียนรู้หรือสภาพแวดล้อม
 บูรณาการเพื่อการเรียนเชิงรุกนั้น แต่ละโครงการนั้น มีสิ่งที่ดีและโดดเด่นแตกต่างกันออกไป ผู้วิจัย
 จึงนำสื่อการสอนแต่ละรูปแบบมาประยุกต์ให้เข้ากับกลวิธีการเรียนแต่ละแบบ ซึ่งปรากฏ
 ออกมาเป็นสื่อการสอนแต่ละแบบแตกต่างกันออกไป เมื่อนำสื่อการสอนแต่ละชนิดมารวมกัน เป็น
 องค์ประกอบของสภาพแวดล้อมเชิงบูรณาการในโครงการ ALIET

3.1.1 องค์ประกอบของโครงการ ALIET

องค์ประกอบของโครงการ ALIET เกิดจากการนำทรัพยากรทางการสอนหรือ สื่อการ
 สอนในรูปแบบต่างๆ มารวมกัน เพื่อเป็นสภาพแวดล้อมบูรณาการเพื่อการเรียนเชิงรุก ใช้
 สนับสนุนการเรียนเชิงรุกทั้งการเรียนทางไกลด้วยตัวเองและการสร้างบรรยากาศในห้องเรียน โดย
 การออกแบบรูปแบบสื่อการสอน ต้องพิจารณาในส่วนองค์ประกอบการเรียนเชิงรุก ว่า
 ทรัพยากรทางการสอนนั้น ต้องมีส่วนกระตุ้นการมีปฏิสัมพันธ์กับปัจจัยพื้นฐาน คือ ระบบ
 ประสาทการรับรู้และการโต้ตอบเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียน ได้ประสบการณ์จากปัจจัยพื้นฐาน
 หลากหลายช่องทางการรับรู้

ภาพที่ 3.1 องค์ประกอบโครงการ ALIET



ดังนั้นจึงมีการนำสื่อการสอนหลากหลายรูปแบบ มาทำเป็นสภาพแวดล้อมบูรณาการ เพื่อการเรียนรู้เชิงรุก โดยคัดเลือกมาจากต้นแบบโครงการอื่นๆ และความเหมาะสมต่อการเรียนรู้เชิงรุก เมื่อพิจารณาสื่อการสอนรูปแบบ ต่างๆแล้ว ผู้วิจัยจึงเลือกสื่อการสอน 5 รูปแบบ มาใช้ในโครงการ ALIET และอธิบายหลักการในการสร้างโครงการ ALIET ไว้เบื้องต้น

จากภาพที่ 3.1 องค์ประกอบโครงการ ALIET องค์ประกอบส่วนบนสุด คือการนำเนื้อหาวิชาที่ต้องการจะสร้างบรรยากาศการเรียนรู้เชิงรุก ซึ่งเป็นเนื้อหาจากวิชาโดยตรงก็ได้ แต่ในการศึกษาครั้งนี้ นำเนื้อหาวิชาจากบางส่วนของวิชาคอมพิวเตอร์เครือข่าย มาใช้ในโครงการ ALIET จากนั้นจึงนำเนื้อหาวิชาที่ต้องการไปผ่านกระบวนการรูปแบบการสร้างสื่อการเรียนแต่ละประเภทตามที่ได้มีหลักออกแบบในแต่ละสื่อการเรียนไว้แล้ว ซึ่งสำหรับโครงการ ALIET นั้นเน้นไปที่การสร้างภาพ 3 มิติและภาพเคลื่อนไหว เพื่อให้สามารถกระตุ้นผู้เรียนให้สนใจในสื่อการสอนได้ตลอดเวลา

โดยสื่อการเรียน 5 ประเภทนั้นได้แก่

1. เว็บและภาพ (Webtext & Picture)
2. วิดีทัศน์ (VDO & 3D Animation)
3. การศึกษาจากปัญหา (Problem-based learning)
4. แบบทดสอบ (Self Assessment)
5. เกม (Game)

ซึ่งในส่วนเว็บและภาพ กับ วิดีทัศน์นั้นเป็นสื่อการสอนของส่วนที่เป็นเนื้อหาที่ใช้อธิบายให้ผู้เรียนได้เข้าใจในเนื้อหาวิชา โดยผ่านภาพประกอบที่เป็นภาพ 3 มิติและภาพเคลื่อนไหว

ส่วนองค์ประกอบที่เหลือ ได้แก่ การศึกษาจากปัญหา แบบทดสอบ และเกมนั้น เป็นสื่อการสอนในส่วนของการลงมือปฏิบัติ เป็นการให้ผู้เรียนได้พิจารณาถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มา เพื่อนำมาทำกิจกรรมต่างๆ ใน 3 องค์ประกอบนี้ โดยแต่ละองค์ประกอบนั้นจะมีการกระตุ้นการเรียนรู้ในรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป

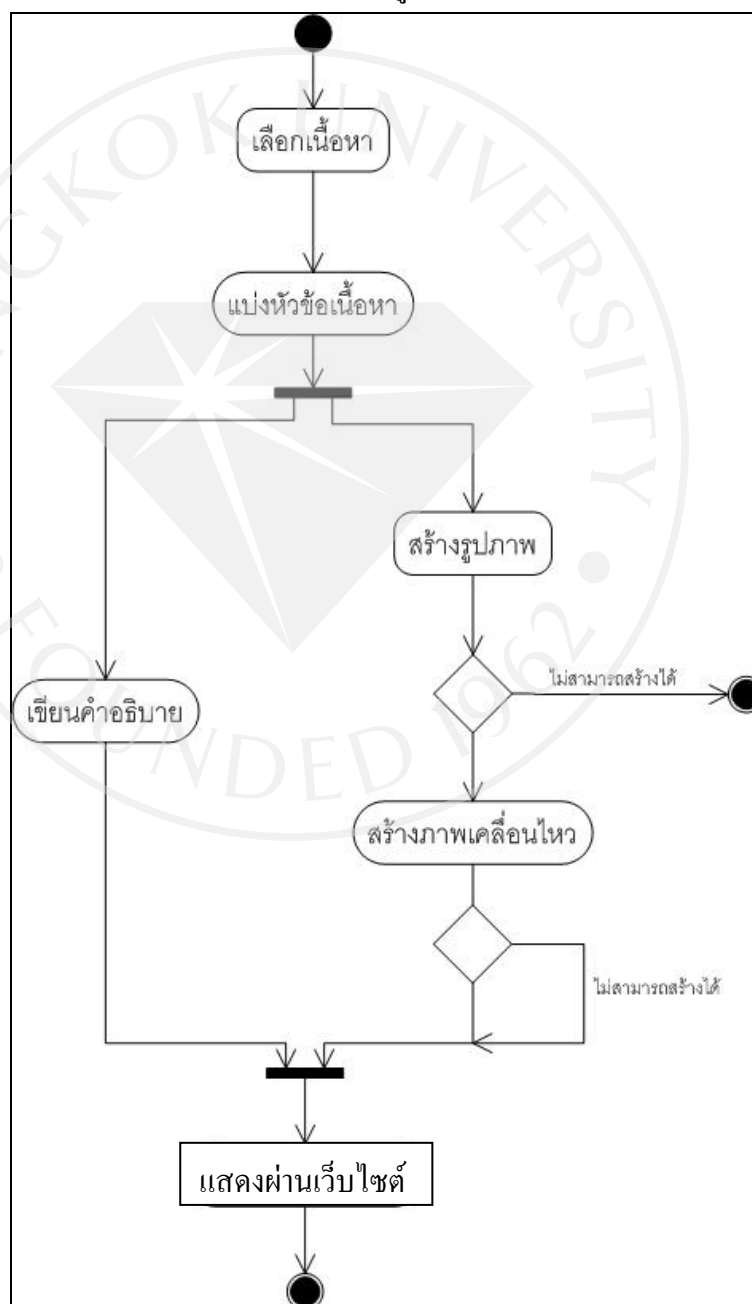
3.2 การออกแบบ (Design)

ขั้นตอนการออกแบบนี้ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้มาจากการวิเคราะห์มาเพื่อนำไปสร้างในขั้นตอนออกแบบ โดยนำสิ่งที่เป็้องค์ประกอบ 5 ประเภท มาออกแบบวิธีการสร้างสื่อการสอนให้ได้ออกมาเป็นมาตรฐานเดียวกัน และการทำต้นแบบจำลอง เพื่อทดสอบเทคโนโลยีที่จะใช้ในการทำโครงการ ALIET

3.2.1 เว็บอักษรและรูปภาพ (Webtext & Picture)

เว็บอักษรและรูปภาพ สื่อการสอนประเภทนี้มีลักษณะบรรยายและอธิบายเนื้อหาด้วยคำบรรยายและมีรูปภาพประกอบที่เป็นภาพ 3 มิติ และภาพเคลื่อนไหว เพื่อใช้ประกอบคำบรรยาย เพื่อให้ผู้เรียนได้อ่านและเห็นภาพประกอบของเนื้อหาวิชาในสิ่งที่ต้องการอธิบายนั้นได้อย่างชัดเจน โดยขั้นตอนวิธีการสร้างเว็บอักษรและรูปภาพนั้น มีแนวทางการปฏิบัติตามภาพที่ 3.2

ภาพที่ 3.2 แผนภาพแสดงขั้นตอนการทำเว็บอักษรและรูปภาพ

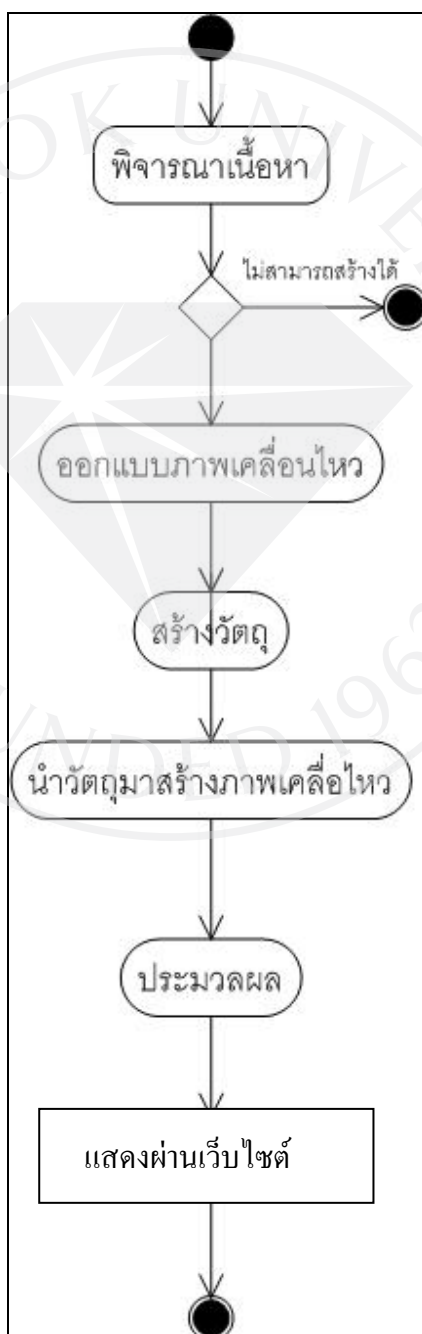


1. เมื่อทำการคัดเลือกเนื้อหาที่ต้องการนำมาใช้ทำสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เชิงรุกแล้ว
2. ผู้วิจัยต้องทำการศึกษาเนื้อหา และแบ่งเป็นลำดับหัวข้อ เพื่อง่ายต่อการสร้างสื่อการสอน
3. จากนั้นทำการศึกษาในเนื้อหานั้นๆ ทราบเนื้อหาและเปลี่ยนเป็นคำบรรยายหรือคำอธิบาย เพื่อให้เหมาะสมกับการเขียนคำอธิบายในสื่อการสอน
4. นำเนื้อหาเหล่านั้นมาพิจารณาว่าสามารถนำมาอธิบายเป็นรูปภาพได้หรือไม่
5. ถ้าสามารถอธิบายด้วยรูปภาพได้ เมื่อนำมาเป็นภาพประกอบได้ต้องทำการพิจารณาองค์ประกอบในภาพ เพื่อนำองค์ประกอบในภาพไปศึกษาหาต้นแบบเพื่อนำมาใช้ในการทำภาพ 3 มิติ
6. ต้องนำรูปภาพนั้น มาพิจารณาว่านำการอธิบายเนื้อหาส่วนไหนมาดัดแปลงเป็นภาพเคลื่อนไหวได้เพื่ออธิบายรูปภาพและเนื้อหาในวิชาได้ชัดเจนขึ้น
7. เมื่อองค์ประกอบครบตามเงื่อนไขแล้ว จึงนำเนื้อหาที่ได้สร้างขึ้นนำไปไว้บนเว็บไซต์เทคโนโลยีเพื่อนำเสนอต่อไป

3.2.2 วิดีทัศน์ภาพเคลื่อนไหว (VDO & 3D Animation)

วิดีโอทัศน์ภาพเคลื่อนไหว สื่อการสอนประเภทนี้มีลักษณะบรรยายและอธิบายเนื้อหาด้วยภาพเคลื่อนไหว จุดประสงค์ให้เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นภาพที่เคลื่อนไหวที่จำลองมาจากของจริงในสิ่งที่ต้องการอธิบายในเนื้อหานั้น โดยขั้นตอนวิธีการสร้างวิดีโอทัศน์ภาพเคลื่อนไหวมีแนวทางการปฏิบัติตามภาพที่ 3.3

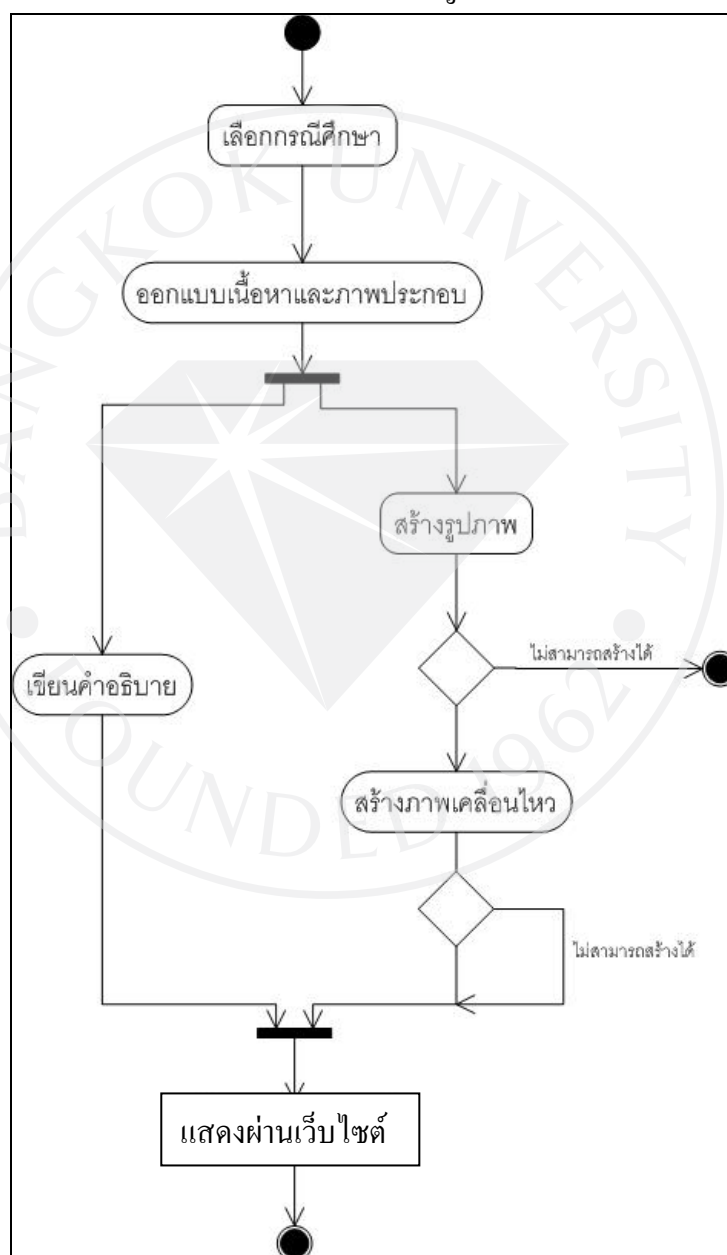
ภาพที่ 3.3 แผนภาพแสดงขั้นตอนการทำวิดีโอทัศน์ภาพเคลื่อนไหว



1. เมื่อนำเนื้อหาามาพิจารณาแล้วเห็นว่าสามารถนำมาสร้างเป็นวิทัศน์ภาพเคลื่อนไหวให้นำเนื้อหานั้นไปสู่ขั้นตอนออกแบบ แต่ถ้าพิจารณาแล้วไม่สามารถสร้างเป็นวิทัศน์ได้ให้ยุติการสร้างทันที
2. เริ่มจากการออกแบบ มีวัตถุสิ่งในบ้างในภาพเคลื่อนไหว มีการปฏิสัมพันธ์อย่างไรในแต่ละวัตถุ และในแต่ละวัตถุมีการเคลื่อนไหวอย่างไรบ้าง
3. เมื่อออกแบบสมบูรณ์ ให้นำวัตถุที่อยู่ในการออกแบบเข้าสู่กระบวนการสร้างรูปภาพ
4. นำวัตถุที่สร้างมาเคลื่อนไหวให้สมบูรณ์แล้วนำไปประมวลผลในโปรแกรมที่ประมวลผลภาพ และนำไปสู่ขั้นตอนการตัดต่อภาพต่อเนื่อง เพื่อให้เป็นภาพเคลื่อนไหวที่สมบูรณ์
5. เมื่อได้ภาพเคลื่อนไหวที่สมบูรณ์แล้ว จึงนำไปเข้าเทคโนโลยีเว็บ

3.2.3 การเรียนจากปัญหา (Problem-based learning)

การเรียนจากปัญหา สื่อการสอนประเภทนี้มีลักษณะนำเสนอกรณีศึกษาให้ผู้เรียนได้ศึกษา และทำการเสนอและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้เรียนอื่นๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้อ่านและใช้ความคิด เพื่อให้เกิดความคิดเห็นของตนเองและเสนอความคิดเห็นของผู้เรียนสู่ผู้เรียนอื่นๆ เพื่อให้เกิดข้อคิดเห็นอื่นๆออกมาโดยขั้นตอนวิธีการสร้างการเรียนจากปัญหา มีแนวทางการปฏิบัติตามภาพที่ 3.4 ภาพที่ 3.4 แผนภาพแสดงขั้นตอนการทำการเรียนจากปัญหา



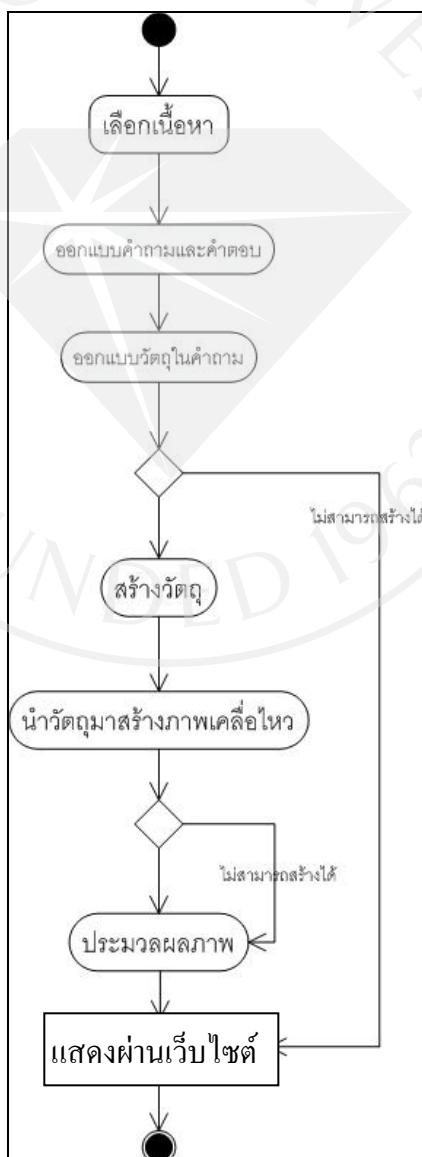
1. เริ่มจากเลือกเรื่องที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา อาจจะเป็นข่าว บทความ หรือปัญหาที่มีเกิดขึ้นจริงนำมาเป็นกรณีศึกษา
2. เมื่อได้กรณีศึกษาแล้ว จึงนำมาออกแบบเนื้อหาให้เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนทราบ รวมทั้งการตั้งคำถามให้กับกรณีศึกษาให้กับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนใช้ความคิดเพื่อให้ได้ความรู้ในแนวทางที่ต้องการ และออกแบบในภาพเพื่อให้เป็นสื่อถึงเนื้อหาในกรณีศึกษานั้น โดยพิจารณาว่าในกรณีศึกษานี้ควรมีวัตถุใดบ้างอยู่ในภาพ และควรใช้รูปภาพจำนวนเท่าใดเพื่อความเหมาะสมกับเนื้อหา
3. เมื่อออกแบบสำเร็จแล้วจึงนำไปสู่ ขั้นตอนเขียนคำอธิบายเรียบเรียงเนื้อหา และขั้นตอนตั้งคำถาม
4. อีกส่วนหนึ่งนำไปสร้างรูปภาพ ถ้าไม่สามารถสร้างได้ ก็ให้นำขั้นตอนเขียนคำอธิบายไปสู่เว็บได้เลย
5. เมื่อสร้างภาพสำเร็จแล้ว นำไปสร้างภาพเคลื่อนไหวต่อ ถ้าสร้างไม่ได้ให้นำรูปภาพไปรวมกับคำอธิบายแล้วขึ้นสู่เว็บ แต่ถ้าสร้างได้ก็นำไปรวมกับคำอธิบายแล้วเปลี่ยนเป็นเว็บได้ ถือว่าสิ้นสุดการในทำสื่อการเรียนจากปัญหา

3.2.4 แบบทดสอบ (Self Assessment)

เมื่อผู้เรียนนั้นได้ผ่านการเรียนเนื้อหาแล้ว ต้องมีการทดสอบความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน ซึ่งถ้าผู้เรียนทำแบบทดสอบถูกต้อง แบบทดสอบนี้จะส่งเสริมคุณลักษณะความเชื่อมั่นในตัวเอง (Self-confidence) ของการเรียนเชิงรุก แต่ถ้าผิดแบบทดสอบนี้จะส่งเสริมคุณลักษณะการเรียนรู้จากสิ่งผิดพลาดด้วยตัวเอง (Self-drive to recover from mistakes) โดยในแบบทดสอบจะมีเฉลยทันที เพื่อให้ผู้เรียนได้รู้ถึงข้อผิดพลาดทันที

โดยลักษณะเป็น คำถามแบบปรนัย (MCQ) เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิจารณาในการเลือกคำตอบที่ผู้เรียนมั่นใจที่สุดคำตอบเดียวเท่านั้น โดยขั้นตอนวิธีการสร้างแบบทดสอบ มีแนวทางการปฏิบัติตามภาพที่ 3.5

ภาพที่ 3.5 แผนภาพแสดงขั้นตอนการทำแบบทดสอบ

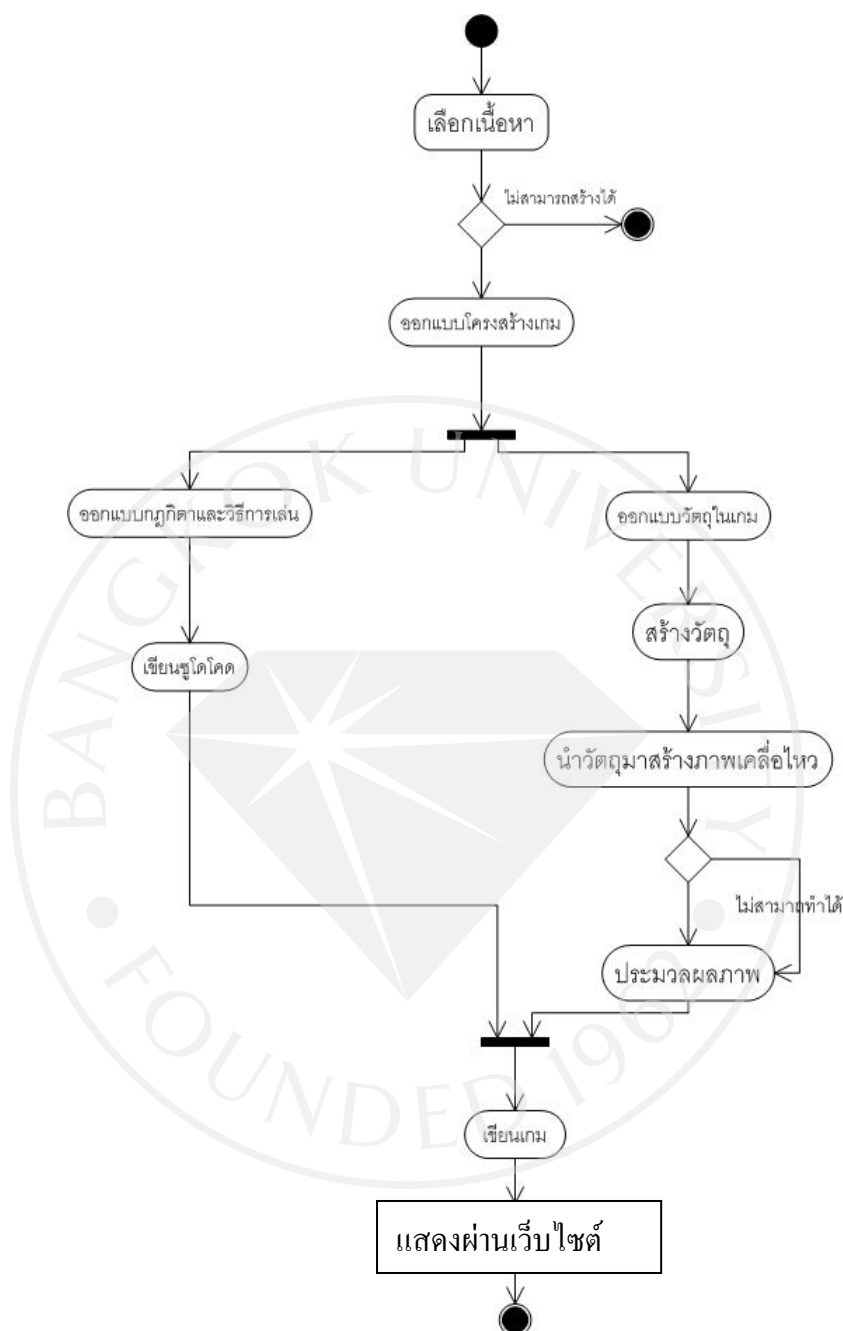


1. โดยเริ่มจากการเลือกเนื้อหาที่จะนำมาสร้างเป็นคำถามพร้อมคำตอบที่ถูกต้อง
2. สร้างคำตอบที่ไม่ถูกต้องเพื่อนำมาเป็นตัวเลือกลวง
3. นำเนื้อหาของคำถามมาออกแบบให้เป็นคำเฉลย เพื่อมาสร้างเป็นรูปภาพเพื่อให้ผู้เรียนเห็นภาพ
4. นำภาพที่สร้างมาทำเป็นภาพเคลื่อนไหว
5. นำคำถามแต่ละข้อขึ้นสู่เว็บ

3.2.5 เกม (Game)

ผู้เรียนแบบการเรียนรู้เชิงรุกที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อการสอนนั้น สามารถใช้สื่อการสอนประเภทเกมได้ตอบกับผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยที่เกมนั้นเริ่มโดยการบอกกติกาของเกมให้ผู้เรียนทราบ และให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติตามกติกาของเกม ซึ่งการออกแบบเกมนั้นมีได้หลายชนิด เช่น การจับคู่ การถามตอบ ในรูปแบบต่าง ๆ โดยมีรูปแบบวิธีการเล่นที่ต่างกันออกไปในแต่ละเกมเท่านั้น โดยขั้นตอนวิธีการสร้างเกม มีแนวทางการปฏิบัติตามภาพที่ 3.6

ภาพที่ 3.6 แผนภาพแสดงขั้นตอนการทำการเรียนจากเกม



1. เริ่มจากการเลือกเนื้อหาที่นำมาทำเป็นเกมก่อน ซึ่งเนื้อหาต้องเหมาะสมในการทำเกม คือต้องสามารถหาความจริงและเท็จ หรือเป็นตรรกะได้ มีขอบเขตที่แน่นอน
2. ออกแบบโครงสร้างเกมแบบเบื่อง เช่น กำหนดวิธีการเล่นเบื้องต้น กฎกติกาเกม เบื้องต้นและออกแบบวัตถุในเกมเบื้องต้น

3. นำโครงสร้างเกมมาระบุวิธีการการเล่นด้วย การออกแบบกฎกติกาและวิธีเล่นเกมที่ใช้เพื่อทำเกมจริง
4. นำกฎกติกาเกมและวิธีเล่นเกมที่ได้ออกแบบมา ไปเขียนเงื่อนไขต่างๆในรูปแบบชุดโค้ด
5. นำโครงสร้างเกมมาจำแนกวัตถุเพื่อให้ทราบว่าต้องมีวัตถุใดในเกมบ้าง เพื่อทำการออกแบบวัตถุสิ่งนั้น
6. นำวัตถุที่ออกแบบไปสร้างเป็นรูปภาพ
7. เมื่อได้เป็นรูปภาพแล้ว จึงนำมาพิจารณาว่ารูปภาพนั้นสามารถทำภาพเคลื่อนไหวได้หรือไม่ ถ้าสามารถทำภาพเคลื่อนไหวได้ให้นำไปสร้างภาพเคลื่อนไหวก่อน จึงนำไปประมวลผลภาพ แต่ถ้าไม่ได้ให้นำภาพนั้นไปสู่การประมวลผลทันที
8. นำส่วนของกฎกติกากับวัตถุมาเป็นสิ่งที่ใช้เพื่อเขียนโปรแกรมเกม
9. นำไปไว้ในเว็บเทคโนโลยี

3.3 การทำต้นแบบ

เมื่อได้ข้อมูลจากขั้นตอนการวิเคราะห์และขั้นตอนการออกแบบแล้ว ผู้วิจัยจึงได้เริ่มต้นทำต้นแบบ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้และศึกษาความเป็นไปได้ของเทคโนโลยีที่จะนำไปใช้ในโครงการ ALIET โดยประเภทของเทคโนโลยีที่ต้องการนำมาใช้ในโครงการ ALIET นั้น คือ

1. เทคโนโลยีที่ใช้นำเสนอผ่านเว็บไซต์
2. เทคโนโลยีที่ใช้แสดงความคิดเห็นผ่านเว็บไซต์

โดยการสร้างต้นแบบรอบแรกนั้น พิจารณาที่การสร้างเทคโนโลยีการนำเสนอคือ

1. วิดีทัศน์ภาพเคลื่อนไหว
2. การเรียนจากปัญหา

3.3.1 วิดีทัศน์ภาพเคลื่อนไหว

พิจารณาเนื้อหา

ในขั้นตอนแรก เริ่มการพิจารณาเนื้อหา โดยเริ่มจากการนำเนื้อหาวิชาคอมพิวเตอร์เครือข่ายในส่วนของ Routing Protocol ซึ่งเป็นส่วนของ Network Layer อยู่ในมาพิจารณาเนื้อหาที่จะนำมาสร้างเป็นต้นแบบ ซึ่งในขั้นแรกผู้วิจัยได้นำส่วนของความหมายและความสำคัญของ Routing Protocol

โดยเนื้อหาของความหมายและความสำคัญของ Routing Protocol นั้น มีความรู้ที่ต้องสื่อให้ถึงผู้เรียนดังนี้

1. ทำไมต้องมี Routing Protocol โดยเนื้อหาส่วนนี้ จะกล่าวถึงปัญหาถ้าไม่มี Routing Protocol จะเกิดสิ่งใดขึ้นกับการส่งข้อมูล
2. ความสำคัญของ Routing Protocol โดยเนื้อหาส่วนนี้ กล่าวถึงความสำคัญของ Routing Protocol ซึ่งทำให้เลือกเส้นทางการส่งข้อมูลให้ดีขึ้น

เมื่อได้เนื้อหาและความรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนแล้วจึงนำสิ่งที่ได้ไปจากขั้นตอนนี้ไปขั้นตอนไปเพื่อออกแบบภาพเคลื่อนไหว

ออกแบบภาพเคลื่อนไหว

เมื่อได้ข้อมูลจากขั้นตอนพิจารณาเนื้อหาแล้ว จึงนำเนื้อหาที่ได้มาพิจารณาในการสร้างภาพเคลื่อนไหว และวัตถุซึ่งเป็นภาพประกอบในบทเรียน

เมื่อพิจารณาจากเนื้อหาแล้ว สิ่งที่ต้องมีหรือวัตถุในการสอน คือ

1. คอมพิวเตอร์
2. อุปกรณ์จัดเส้นทาง (Router) เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานใน Network Layer
3. เส้นทางจำลอง แสดงให้เห็นถึงเส้นทางที่ข้อมูลเดินทางจาก อุปกรณ์ ไปยังอุปกรณ์
4. ข้อมูล

จากนั้นให้จัดหาสิ่งที่ต้องมีเพื่อใช้อธิบายเนื้อหา แล้วจึงออกแบบวัตถุในสื่อการสอน รูปถ่ายจากวัตถุจริง หรือรูปวาดจากการออกแบบ สิ่งนี้ออกแบบไปสร้างวัตถุเพื่อทำภาพประกอบ

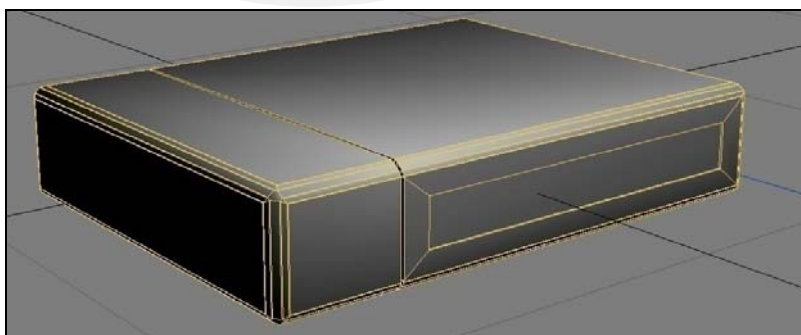
การสร้างวัตถุ

เมื่อแบบจากออกแบบได้เหมาะสมแล้ว จึงนำมาขึ้นรูปวัตถุในต้นแบบนี้มีวัตถุที่สำคัญ 2 อย่างที่ต้องนำไปขึ้นเป็น 3 มิติ คือคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์จัดเส้นทาง

ภาพที่ 3.7 โมเดลคอมพิวเตอร์



ภาพที่ 3.8 โมเดลอุปกรณ์จัดเส้นทาง



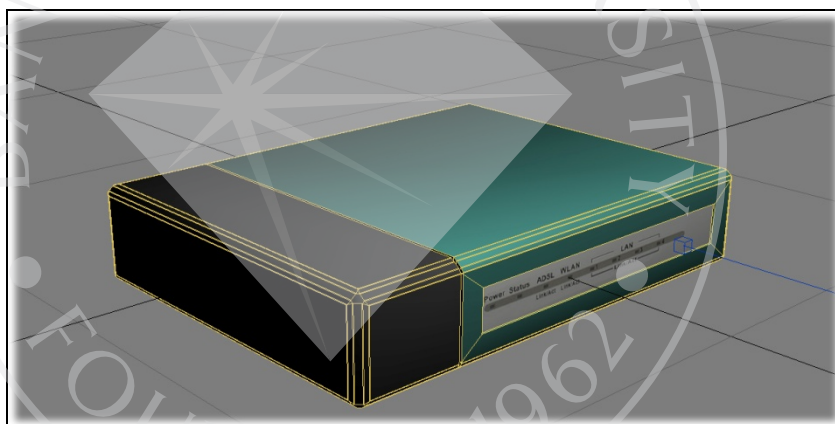
โดยในการสร้างวัตถุนั้น ผู้วิจัยใช้โพลีกอนโมเดลจากรูปทรงพื้นฐานสี่เหลี่ยม ในการสร้างอุปกรณ์จัดเส้นทาง และคอมพิวเตอร์ โดยใช้วิธีการ ดึง ตัด และแยก ซึ่งเป็นเทคนิคพื้นฐานในการสร้างภาพ 3 มิติในกับโมเดลจากรูปทรงพื้นฐานสี่เหลี่ยม จนกระทั่งได้กลายเป็นภาพที่3.7และ3.8

การสร้างพื้นผิว

ผู้วิจัยได้ทำพื้นผิว เพื่อให้วัตถุที่สร้างขึ้นมีความเหมือนวัตถุจริง โดยคอมพิวเตอร์นั้น ได้ทำพื้นผิวแบบ ปรับการสะท้อนแสงของวัตถุกับสีวัตถุเท่านั้น โดยคอมพิวเตอร์และแป้นพิมพ์ใช้สีขาว และมีค่าการสะท้อนแสงเท่ากัน เว้นแต่ส่วนของปุ่มให้มีค่าสะท้อนแสงมาจนคล้ายเป็นกระจกเงา ส่วนจอมอนิเตอร์นั้นใช้สีวัตถุเป็นสีดำ โดยแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนที่เป็นจอภาพแสดงผลให้มีการสะท้อนแสงน้อยเพื่อให้ภาพออกมาให้ความรู้สึกด้านแสง ส่วนชิ้นส่วนทั่วไปให้เป็นปรับค่าพื้นผิวให้สะท้อนแสงเพื่อให้เกิดความรู้สึกแตกต่างระหว่างวัตถุ

ส่วนอุปกรณ์จัดเส้นทาง ต้องทำพื้นผิวให้มีความเหมือน ซึ่งมีรายละเอียดส่วนหน้าที่ใช้แสดงผลการทำงาน ดังนั้นจึงต้องทำพื้นผิวแบบตัดต่อ โดยนำภาพหน้าจอมาใส่ด้านหน้าของอุปกรณ์จัดเส้นทาง และใช้สีเขียวและสีเทาเพื่อให้มีลักษณะคล้ายกับวัตถุจริง

ภาพที่ 3.9 โมเดลอุปกรณ์จัดเส้นทางที่ใส่พื้นผิว



การสร้างภาพเคลื่อนไหว

การสร้างภาพเคลื่อนไหวเพื่อเรียกความสนใจของผู้เรียนให้อยู่ในส่วนของสื่อการสอนได้ โดยผู้วิจัยได้ทดสอบด้วยการหมุนคอมพิวเตอร์เพื่อทดสอบ ว่าเมื่อนำไปใช้ในการนำเสนอว่าสื่อที่ใช้สามารถรองรับภาพเคลื่อนไหวได้หรือไม่ และมีประสิทธิภาพอย่างไร

ภาพที่ 3.10 โมเดลคอมพิวเตอร์ที่ทำภาพเคลื่อนไหว



การประมวลผลภาพ

เมื่อได้วัตถุครบตามการพิจารณาเนื้อหาแล้ว ผู้วิจัยจึงทำการประมวลผลภาพวัตถุออกมาเพื่อนำไปใช้ในสื่อการสอน โดยรูปอุปกรณ์จัดเส้นทางผู้วิจัยประมวลผลภาพเดียว แต่คอมพิวเตอร์ผู้วิจัยทำการประมวลผลจำนวน 45 ภาพ โดยแต่ละภาพเป็นการเปลี่ยนมุมมองของคอมพิวเตอร์เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถหมุนได้ตามการเคลื่อนไหวที่กำหนดมาในขั้นการสร้างภาพเคลื่อนไหว

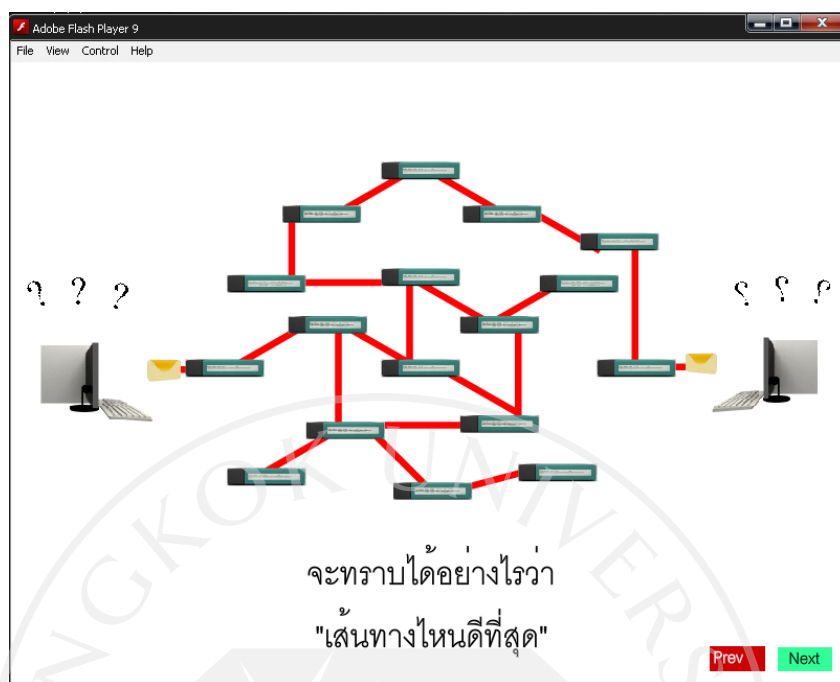
ภาพที่ 3.11 โมเดลอุปกรณ์จัดเส้นทางและคอมพิวเตอร์หลังประมวลผล



นำเข้าเว็บเทคโนโลยี

เมื่อประมวลผลภาพเสร็จแล้ว จึงนำภาพและเนื้อหาที่ได้จัดทำมาในขั้นตอนที่ผ่านมา นำสิ่งที่สร้างนั้นมาแปลงให้อยู่ในรูปแบบของเว็บเทคโนโลยี เพื่อสามารถนำเข้าสู่อินเทอร์เน็ตได้ โดยผู้วิจัยเลือกเทคโนโลยี Adobe Flash เพราะสามารถทำการนำเสนอเนื้อหาได้สะดวกกว่าเว็บเทคโนโลยีอื่นๆ เมื่อนำมาประมวลผลแล้ว จะสามารถนำเป็นแสดงฝังอยู่ใน HTML ซึ่งสามารถแสดงได้โดยผ่าน Adobe Flash Player ได้ทันที

ภาพที่ 3.12 ใช้เทคโนโลยี Flash สร้างต้นแบบ



สรุปการทำต้นแบบของวิดิทัศน์ภาพเคลื่อนไหวมีความเป็นไปได้ในการที่จะนำไปพัฒนาต่อในเนื้อหาบทส่วนอื่นๆ และการทดสอบเทคโนโลยีที่ใช้นั้นก็มีความเป็นไปได้ในการใช้เทคโนโลยีตอบสนองความต้องการในการสร้าง โครงการ ALIET ได้

3.3.2 การเรียนรู้จากปัญหา

เลือกกรณีศึกษา

ขั้นตอนการเลือกกรณีศึกษานั้น ผู้วิจัยได้คัดเลือกกรณีศึกษาที่เกี่ยวกับวิธีการทำงานของผู้จัดการออกแบบเครื่องข่ามานำเป็นกรณีศึกษาก่อน เพื่อใช้ทดสอบเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการศึกษากรณีปัญหา

เนื่องจากผู้วิจัยต้องการแค่ทดสอบทางเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้กับกรณีศึกษาก่อน ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการสร้างสื่อการสอนการเรียนรู้จากปัญหาซึ่งเป็นการสื่อด้วยตัวอักษรเพียงอย่างเดียว โดยไม่ทำการสร้างภาพ 3 มิติและภาพเคลื่อนไหว

โดยจุดประสงค์หลักของการเรียนรู้จากปัญหานั้น คือการมีกรณีศึกษาแล้วให้ผู้เรียนได้อ่าน ได้คิดวิเคราะห์พิจารณาและได้ออกความคิดเห็น ซึ่งมีได้หลากหลายคำตอบ และให้ผู้เรียนอื่นๆ ได้มีโอกาสได้แลกเปลี่ยนความเห็นคิดเกี่ยวกับกรณีศึกษานั้นๆ และได้รับทราบความคิดเห็นของผู้เรียนคนอื่นๆ โดยอาจไม่มีคำตอบที่ถูกต้องที่สุด ซึ่งเป็นภายแนวคิดตามแต่ละบุคคล

ดังนั้นผู้วิจัย จึงเลือกเทคโนโลยีเว็บของ WordPress ด้วยเหตุผลที่สามารถตอบสนองความต้องการการทำสื่อการสอนรูปแบบการเรียนรู้จากปัญหาได้ เพราะสามารถให้ผู้เรียนทำการแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นได้ในรูปแบบของเว็บบล็อก (Blog) โดยผู้วิจัยสามารถนำกรณีศึกษาขึ้นแสดงเพื่อให้ผู้เรียนอ่านในกรณีศึกษาต่างๆ และสามารถให้ผู้เรียนสามารถแสดงและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันได้

รูปที่ 3.13 การใช้เทคโนโลยี WordPress สร้างต้นแบบ



3.4 วิธีการวัดผล

การวัดผลครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้วิธีวัดความพึงพอใจ โดยความหมายของความพึงพอใจ (satisfaction) เป็นเรื่องของความรู้สึก (feeling) การมีความสุขหรือได้รับความสำเร็จตามความมุ่งหมายความต้องการความพึงพอใจเป็นความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งความรู้สึกพอใจจะเกิดขึ้นต่อเมื่อ บุคคลนั้นได้รับในสิ่งที่ตนเองต้องการ หรือเป็นไปตามเป้าหมายที่ตนเองต้องการ ซึ่งระดับความพึงพอใจจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับปัจจัยหรือองค์ประกอบต่างๆ กัน การวัดความพึงพอใจ เป็นการวัดความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งในลักษณะหนึ่งลักษณะใด

ซึ่ง บุญเรียง ขจรศิลป์ (2528) ได้เสนอไว้ว่า เทคนิคของ Likert เป็นแบบหนึ่งที่สามารถใช้กับสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างกว้างขวาง ได้แก่ การสร้างประโยคหรือข้อความเกี่ยวกับเรื่องราวต่างๆ ที่ต้องการวัด โดยกำหนดหัวข้อให้เลือก ซึ่งโดยทั่วไปกำหนดไว้ 5 หัวข้อเมื่อวัดทัศนคติในประเด็นต่างๆ ครอบคลุมประเด็นก็นำคะแนนที่ได้ในแต่ละประเด็นมาหาค่าเฉลี่ย



บทที่ 4

การสร้างสื่อการสอน

4.1 การออกแบบบทเรียน

ในวิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์หัวข้อเรื่องหมายเลขไอพี หรือ ไอพีแอดเดรส (Internet Protocol Address) คือหมายเลขที่ใช้ในระบบเครือข่ายที่ใช้ Internet Protocol โดยวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในส่วนนี้ต้องการให้ผู้เรียนได้ทราบถึง

ความหมายของหมายเลขไอพี

วิธีการจัดแบ่งคลาส (Class)

ความหมายของซับเน็ต (Subnet)

การใช้เลขฐาน 2 เพื่อแบ่งซับเน็ต

การออกแบบจัดสรรหมายเลขไอพี

หลังจากได้แบ่งหัวข้อที่ต้องการให้ผู้รู้ระบบได้เรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยจึงได้นำเทคโนโลยีต่างๆ มาใช้เพื่ออธิบายหัวข้อที่ได้แบ่งออกมา โดยความหมายของหมายเลขไอพีนั้น ใช้เว็บอักษรเพื่ออธิบายความหมายและใช้รูปภาพแบบตอบโต้กับผู้เรียนได้ เป็นตัวอธิบายเรื่องซับเน็ตใช้ภาพเคลื่อนไหวเพื่อแสดงให้เห็นตัวอย่างของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ใน Class C จากนั้นจึงนำเลขฐาน 2 มาสร้างเป็นเกมสำหรับการใช้เพิ่มทักษะด้านเลขฐาน 2 และนำการเรียนรู้แบบกรณีศึกษามาใช้เพื่อให้ผู้รู้ระบบได้มีทักษะในการวางแผนจัดสรรหมายเลขไอพี ส่วนสุดท้ายจึงนำแบบฝึกหัดมาใช้วัดความเข้าใจ พร้อมทั้งคำอธิบายเพื่อให้มีความชัดเจนในเนื้อหา

เมื่อได้ออกแบบองค์ประกอบเพื่อการเรียนรู้เชิงรุกที่ต้องการสร้างในโครงการ ALIET แล้ว ผู้วิจัยจึงได้เริ่มต้นออกแบบและจัดสร้างองค์ประกอบสื่อการสอน เพื่อรวมให้เป็นสภาพแวดล้อมเดียวกัน โดยนำสื่อการสอนแบบต่างๆ มารวมไว้ภายใต้รูปแบบของเว็บไซต์ ALIET ดังภาพที่ 4.1

โดยนำภาพสามมิติและภาพเคลื่อนไหว เกม กรณีสึกษา และเนื้อหา นำมาใส่ไว้ในเว็บไซต์
ตามที่ได้ออกแบบไว้ โดยมีตัวอย่างดังต่อไปนี้

ภาพที่4.1 หน้าจอเว็บ ALIET



4.2 เกม

เกมเป็นเครื่องมือที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและสนุกสนานในการเรียนรู้ ตัวอย่าง
เกมที่ได้นำมาพัฒนาและทดสอบนี้คือเกมการแปลงเลขฐานสอง ซึ่งพัฒนาจากแนวคิดที่ต้องการ
พัฒนาทักษะและทำให้ผู้เรียนเข้าใจการแปลงของเลขฐานสอง เนื่องจากเลขฐานสอง นั้น เป็นเลขที่
สำคัญในการใช้เพื่อเข้าใจในความหมายของไอพีแอดเดรส รวมถึงการแปลงเลขฐานสิบ เป็น
เลขฐานสองด้วย

ภาพที่4.2 หน้าจอเกมการแปลงเลขฐานสอง



โดยเกมนี้เริ่มต้นที่ ผู้ใช้ระบบมีเวลา 3 นาที หรือ 180 วินาทีในการเล่นเกมนี้อยู่ โดยมีเลขฐานสอง จำนวน 8 หลักแสดงขึ้นมาที่หน้าจอบริเวณกรอบใหญ่ โดยมีเส้นแบ่งระหว่างตัวเลขเพื่อให้แบ่งได้ชัดเจน โดยเลขฐานสองในกรอบนั้นมีค่าได้ตั้งแต่ 0 ถึง 255 และถดถอยมาด้านล่างจากกรอบคำถามนั้น เป็นช่องว่างให้ใส่คำตอบตรงช่อง Answer มีหน้าที่รับข้อมูลเข้าจากผู้ใช้ระบบ แล้วจากนั้นให้ผู้เรียนใส่คำตอบเป็นเลขฐานสิบ ที่มีค่าเท่ากับเลขฐานสอง ที่แสดงขึ้นมาในจอภาพ ถ้าคำตอบนั้นถูกต้อง คะแนนจะเพิ่ม 1 คะแนน แต่ถ้าใส่คำตอบผิดคะแนนจะไม่เปลี่ยนแปลง ผู้เล่นต้องตอบคำถามไปจนครบเวลา 3 นาที จากนั้นเกมจะทำการแสดงผลคะแนนที่ผู้เล่นตอบถูกให้ผู้เล่นทราบว่าได้คะแนนเท่าใด

4.3 การเรียนจากปัญหา (Problem-Based Learning)

การเรียนจากปัญหานั้น ผู้วิจัยได้รับกรณีศึกษาตัวอย่างเพื่อทำภาพ 3 มิติ โดยเป็นกรณีศึกษาการออกแบบจัดสรรไอพีแอดเดรสภายในองค์กรระหว่างอาคาร 2 หลัง โดยเงื่อนไขในการออกแบบมีดังนี้

1. ตึก A ประกอบด้วยห้องคอมพิวเตอร์ 1 ห้องทุกชั้น ยกเว้นชั้น 2 มีคอมพิวเตอร์ 3 ห้อง
2. ความสูงของแต่ละชั้นทั้ง 2 ตึกเท่ากันคือ 6 เมตร
3. ตึก B มีห้องคอมพิวเตอร์อยู่ที่บริเวณชั้น 2 และ 3 โดยแบ่งเป็นชั้นละ 1 ห้อง
4. ห้องคอมพิวเตอร์แต่ละห้องมีเครื่องคอมพิวเตอร์ 30 เครื่อง
5. จะต้องออกแบบให้ใช้ไอพีแอดเดรสคลาส C น้อยที่สุดเท่าที่เป็นไปได้

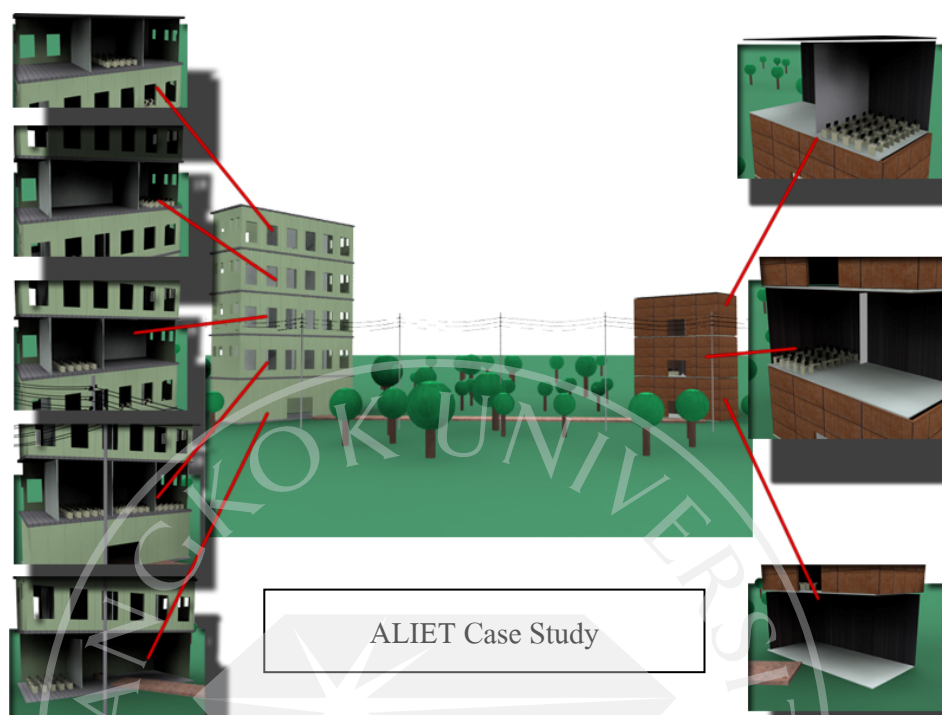
ผู้วิจัยได้นำเนื้อหาในกรณีศึกษาไปออกแบบเป็นภาพสามมิติเพื่อให้เห็นได้ชัดเจน และผู้เรียนสามารถทำปฏิสัมพันธ์ เมื่อกดที่รูปตึก ภาพจะเปลี่ยนเป็นรูปตึกและสามารถเข้าไปกดที่ชั้นของตึกในกรณีศึกษา จะแสดงภาพในรายละเอียดแต่ละชั้น ซึ่งทำให้รูปสามารถอธิบายรายละเอียดของกรณีศึกษาได้ดีขึ้น

ภาพที่ 4.3 ตัวอย่างกรณีศึกษาเรื่องการออกแบบการจัดสรรไอพีแอดเดรส



เมื่อผู้เรียนทำการคัดเลือกที่อาคารแต่ละอาคารส่งผลให้พลนั้นแสดงรายละเอียดต่างของแต่ละชั้นในอาคารว่ามีรายละเอียดอย่างไรบ้าง

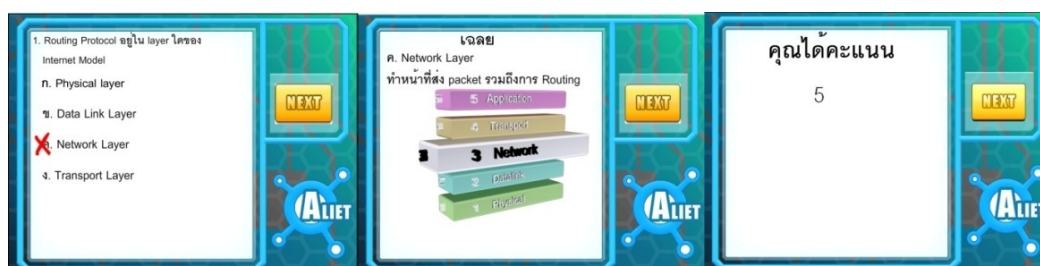
ภาพที่ 4.4 ส่วนประกอบของกรณีศึกษา



4.4 การประเมินผล (Self Assessment)

ตัวอย่างนี้เป็นการนำแบบฝึกหัดที่เกี่ยวข้องกับส่วนของ Network layer โดยนำคำถาม คำตอบและตัวเลือกลง มาสร้างเป็นโปรแกรมเพื่อใช้ในการประเมินผลในรูปแบบปรนัย เมื่อ ผู้เรียนได้เลือกคำตอบแล้ว จากนั้นจะเป็นการนำค่าเฉลี่ยของแต่ละข้อมาแสดงให้เห็นพร้อม ภาพประกอบ และเมื่อทำแบบฝึกหัดจนครบทุกข้อแล้ว จึงแสดงคะแนนที่ผู้เรียนสามารถทำได้

ภาพที่ 4.5 หน้าจอแบบฝึกหัด

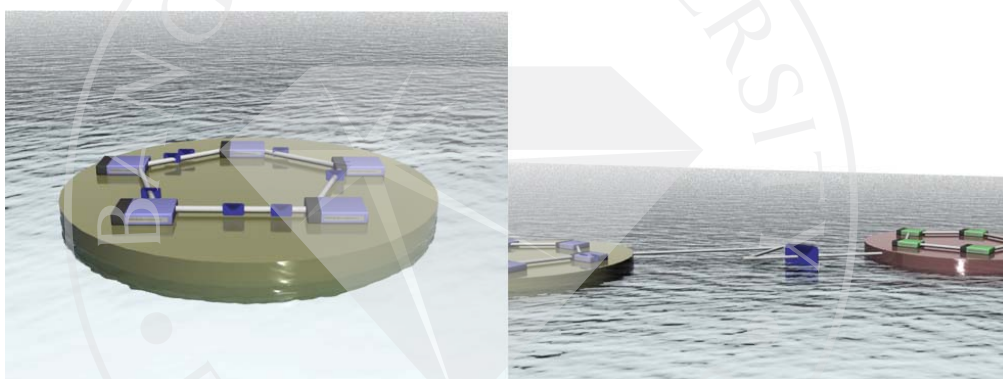


4.5 ภาพเคลื่อนไหวสามมิติ (3D Animation)

ในส่วนภาพเคลื่อนไหวสามมิตินั้น ผู้วิจัยได้นำเนื้อหาหลายส่วนมาจัดทำตามกระบวนการกราฟฟิก ในการขึ้นโมเดล ทำพื้นผิว ทำภาพเคลื่อนไหว ประมวลผลภาพ และนำภาพนั้นไปแสดงในเครื่องมือการนำเสนอเพื่อสามารถแสดงผ่านเว็บไซต์ได้

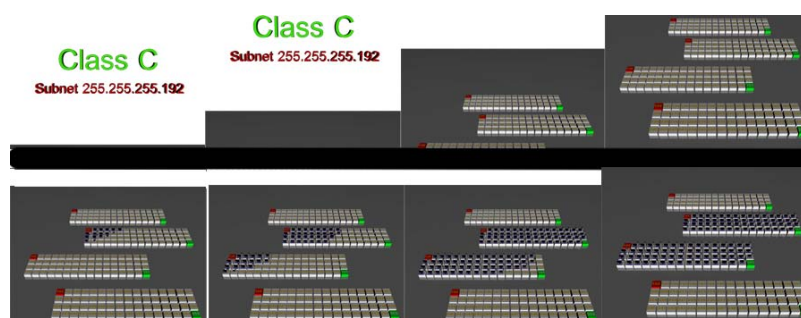
ตัวอย่างภาพเคลื่อนไหวสามมิตินี้ เป็นการนำเอาส่วนของการอธิบายเรื่อง Anonymous system มาทำเป็นภาพประกอบเพื่ออธิบายลักษณะของ Anonymous system เพื่อให้เห็นถึงแบบจำลอง

ภาพที่4.6 ภาพเคลื่อนไหวสามมิติอธิบายเรื่อง Anonymous system



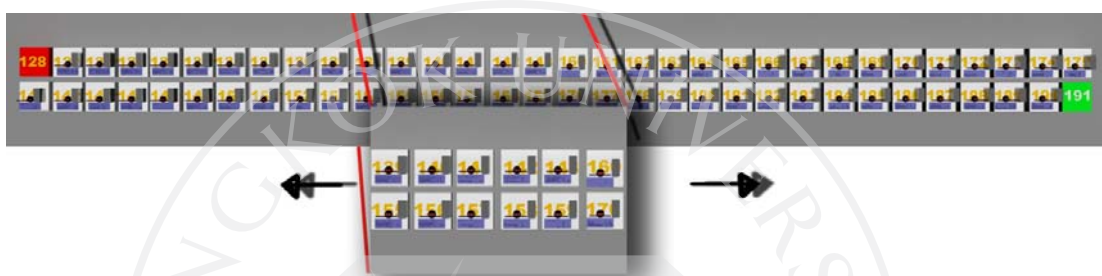
ตัวอย่างภาพเคลื่อนไหวสามมิติอีกตัวอย่างหนึ่งคือการแสดงภาพเคลื่อนไหวของจำนวนคอมพิวเตอร์แต่ละชั้นเน็ตใน class C โดยแสดงให้เห็นว่ามียคอมพิวเตอร์กี่เครื่อง เครือข่ายไหนที่มีคอมพิวเตอร์ได้บ้าง และหมายเลขใดต้องเก็บไว้เพื่อเป็นหมายเลขที่อยู่ของเครือข่ายและหมายเลขประกาศของเครือข่ายนั้นๆ ดังภาพที่4.7

ภาพที่4.7 ภาพเคลื่อนไหวตัวอย่างชั้นเน็ต



ผู้เรียนสามารถเลือกดูได้เป็นรายเครือข่ายว่าในเครือข่ายนั้น มีหมายเลขอะไรบ้าง โดยผ่าน การสัมผัส สามารถเลื่อนไปหาซ้ายขวาได้ตามลูกศรที่เปลี่ยนทิศทาง ภายในภาพมีหมายเลขเครื่องที่เป็นสีแดง คือหมายเลขที่อยู่ของเครือข่ายนั้น สีเขียวคือหมายเลขเครื่องเพื่อใช้ประกาศในแต่ละเครือข่ายโดยจะไม่มีเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อสื่อให้เห็นว่าไม่ควรใช้ให้คอมพิวเตอร์ใช้หมายเลขเครื่องที่เป็นเลขหมายประกาศในเครือข่าย ดังภาพที่4.8

ภาพที่4.8 ภาพเคลื่อนไหวตัวอย่างหมายเลขแต่ละเครือข่าย



4.6 เว็บอักษรและรูปภาพ

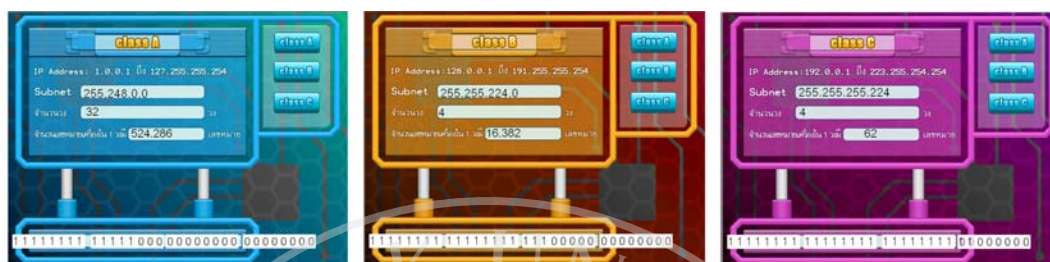
ส่วนของเว็บอักษรและรูปภาพนั้นผู้วิจัยจัดทำโดยการนำเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องไอพีแอดเดรสมาใส่ในเว็บไซค์ตามภาพที่4.9 โดยเนื้อหานั้นอธิบายเกี่ยวกับความหมายของไอพีแอดเดรส และ คลาส

ภาพที่4.9 ตัวอย่างเว็บอักษรและรูปภาพ



การพัฒนาการทำสื่อการสอนเป็นหมายเลขชั้นเน็ต ทำให้เป็นรูปภาพให้สามารถทำการตอบโต้การการสัมผัส โดยจัดแบ่งเป็น 3 คลาส คือ Class A Class B Class C ตามภาพที่4.10

ภาพที่4.10 หน้าจอสื่อการสอนหมายเลขชั้นเน็ต



เมื่อเริ่มต้นการทำงานสื่อการสอนเริ่มต้นจาก Class A โดยผู้ใช้งานสามารถเปลี่ยนไปคลาสนั้นๆ ได้จากปุ่มด้านล่าง เมื่อเปลี่ยนคลาสทำให้เลขฐานสอง เปลี่ยนไปตามจำนวนที่แต่ละคลาสนั้นสามารถแบ่งหมายเลขชั้นเน็ต ได้

โดย Class A นั้นสามารถเลือกเลขฐาน 2 ได้ 24 หน่วย Class B นั้นสามารถเลือกเลขฐาน 2 ได้ 16 หน่วย Class C นั้นสามารถเลือกเลขฐาน 2 ได้ 8 หน่วย ซึ่งแต่ละ Class มีรายละเอียดเกี่ยวกับช่วงหมายเลขไอพีของแต่ละคลาส เลขหมายชั้นเน็ต ฐานสิบ จำนวนวงเมื่อแบ่งแล้วได้กี่วง และจำนวนเครื่องใน 1 วงมีจำนวนกี่เครื่อง

บทที่ 5

การดำเนินงานและวัดผล

5.1 วิธีการเก็บข้อมูล

การเก็บข้อมูลเพื่อที่ นำมาวัดผลความพึงพอใจในการศึกษาโครงการ ALIET ครั้งนี้ ผู้วิจัย
แจ้งถึงความต้องการให้ผู้รับผิดชอบโครงการอบรมหลักการสร้างงาน Animatrix ภาควิชาการ
ออกแบบเชิงโต้ตอบและการพัฒนาเกม คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
ทราบ

หลังจากได้รับอนุญาตแล้ว ผู้วิจัยจึงใช้วันที่ 28 เมษายน 2552 โดยกลุ่มตัวอย่างนั้น มี
จำนวน 11 คน เป็นนักศึกษาคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิศวกรรมศาสตร์และอาจารย์ ซึ่ง
ผู้วิจัยทำการอธิบายเนื้อหาวิชาประกอบกับให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้สื่อการสอนโครงการ ALIET
โดยให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้ระบบ หลังจากนั้นจึงแจกแบบสอบถามวัดความพึงพอใจให้กลุ่ม
ตัวอย่างตอบแบบสอบถามและคัดเลือกมาสัมภาษณ์ 3 คน ใช้เวลาประมาณ 50 นาที จึงเสร็จสิ้นการ
เก็บข้อมูลในครั้งนี้

5.2 ผลลัพธ์

หลังจากการพัฒนาโครงการ ALIET ผู้วิจัยได้ทดลองนำสื่อการสอนรูปแบบต่างๆ ที่ได้
สร้างขึ้นเป็นต้นแบบ ไปทดลองกับกลุ่ม โดยการให้กลุ่มตัวอย่างรับฟังการสอน และได้ใช้สื่อการ
สอนเป็นเวลา 20 นาที แล้วผู้วิจัยจึงทำการแจกแบบสอบถามความพึงพอใจให้กับกลุ่มตัวอย่างได้ทำ
การตอบแบบสอบถาม

แบบสอบถามที่ใช้ในการวัดผลนั้นใช้ในลักษณะการประเมินแบบลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งมี
ด้วยกัน 5 ระดับ ซึ่งกำหนดค่าระดับความคิดเห็นดังนี้ระดับ 5, 4, 3, 2 และ 1 หมายถึง ดีมาก, ดี, ปาน
กลาง, พอใช้ และต้องปรับปรุงแก้ไข ตามลำดับ และความหมายของค่าเฉลี่ยของแบบประเมินคือ
4.51 - 5.00 หมายถึง ดีมาก 3.51 - 4.50 หมายถึง ดี 2.51 - 3.50 หมายถึง ปานกลาง 1.51 - 2.50
หมายถึง พอใช้ และ 1.00 - 1.50 หมายถึงต้องปรับปรุงแก้ไข

โดยแบบสอบถามแบ่งออกเป็นสี่ด้านคือ การวัดความพึงพอใจโดยรวมต่อการใช้ระบบ ALIET ความคิดเห็นของผู้เรียนต่อระบบ ALIET ว่าสามารถกระตุ้นความอยากเรียน ความสนใจในเนื้อหา และทำให้เกิดความสนุกสนานในการเรียน แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 5 ระดับ โดยรวบรวมผลที่ได้ออกมาตามตารางที่ 5.1 ดังนี้

ตารางที่ 5.1: การรวบรวมคะแนนจากแบบสอบถาม

หัวข้อ	ระดับความพึงพอใจ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
1. การนำเสนอเนื้อหาบางส่วน Webtext นั้นสามารถทำให้ท่านสนใจได้	1	7	3	-	-
2. สีและขนาดตัวอักษรของส่วน Webtext นั้นเหมาะกับการมองเห็น		8	3	-	-
3. ภาพ 3 มิติและภาพเคลื่อนไหวประกอบบทเรียนนั้น ทำให้ท่านเข้าใจบทเรียนได้มากขึ้น	2	5	4	-	-
4. ภาพ 3 มิติและภาพเคลื่อนไหวประกอบบทเรียนนั้น ทำให้ท่านสนใจการสอนได้มากขึ้น	1	6	3	-	-
5. ท่านคิดว่าภาพ 3 มิติและภาพเคลื่อนไหวนั้นมีขนาดที่เหมาะสม	3	5	3	-	-
6. การสัมผัส (Interactive) ทำให้ท่านสนใจการสอนได้มากขึ้น	4	1	6	-	-
7. ภาพ 3 มิติในกรณีศึกษานั้น สามารถบรรยายรายละเอียดเพิ่มเติมได้ ท่านเข้าใจถึงสิ่งที่เกิดขึ้นได้ชัดเจน	2		8	-	-

(ตารางมีต่อ)

ตารางที่ 5.1(ต่อ): การรวบรวมคะแนนจากแบบสอบถาม

หัวข้อ	ระดับความพึงพอใจ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
8. ภาพ 3 มิติในกรณีศึกษา มีขนาดเหมาะสมต่อการมองเห็น	3	5	3	-	-
9. ภาพ 3 มิติในกรณีศึกษา สามารถกระตุ้นให้ท่านสนใจการสอนได้	2	7	2	-	-
10. ท่านรู้สึกไม่กังวลกับการทำกรณีศึกษา	2	5	4	-	-
11. เกมมีขนาดตัวอักษร ปุ่ม และ โจทย์เหมาะสมชัดเจน	1	6	4	-	-
12. เกมสามารถทำให้ทักษะการแปลงเลขฐานของท่านสูงขึ้น	1	8	2	-	-
13. เกมสามารถทำให้ท่านรู้สึกสนุกในขณะที่เล่น	1	2	7	1	-
14. แบบฝึกหัดทำให้ท่านรู้ว่าต้องศึกษาเนื้อหาอะไรเพิ่มเติม	4	4	3	-	-
15. ท่านได้รับความรู้เพิ่มเติมจากเฉลยของแบบฝึกหัด	5	5	1	-	-
16. ท่านคิดว่าส่วนเฉลยนั้นมีเนื้อหาที่ทำให้เข้าใจได้	3	7	1	-	-
17. สีและขนาดตัวอักษรของส่วน แบบฝึกหัดนั้นเหมาะกับการมองเห็น	3	6	2	-	-
18. ท่านคิดว่าโครงการ ALIET สามารถทำให้ความเข้าใจเนื้อหาเพิ่มขึ้น	1	8	2	-	-

(ตารางมีต่อ)

ตารางที่ 5.1(ต่อ): การรวบรวมคะแนนจากแบบสอบถาม

หัวข้อ	ระดับความพึงพอใจ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
19. โครงการ ALIET สามารถทำให้การสอนมีความสนุก	2	7	2	-	-
20. โครงการ ALIET สามารถกระตุ้นความอยากเรียน	1	5	5	-	-
21. โครงการ ALIET สามารถกระตุ้นความรู้สึกรักเรียนในเนื้อหา	3	6	2	-	-
22. การใช้สื่อการเรียนในโครงการ ALIET นั้นมีความง่าย	1	4	6	-	-
23. ท่านคิดว่าการออกแบบขนาดหน้าจอของโครงการ ALIET นั้นเหมาะสม	-	7	4	-	-
24. ท่านมีความพึงพอใจกับโครงการ ALIET	2	7	2	-	-

เมื่อผู้วิจัยทำการสำรวจเสร็จสิ้นจากนั้นจึงนำผลการสำรวจมาทำการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อหาค่าระดับความพึงพอใจของแบบประเมิน

ตารางที่ 5.2 :ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจ

	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	ระดับความพึงพอใจ
1. การนำเสนอเนื้อหาของส่วน Webtext นั้นสามารถทำให้ท่านสนใจได้	3.82	.603	ดี
2. สีและขนาดตัวอักษรของส่วน Webtext นั้นเหมาะสมกับการมองเห็น	3.73	.467	ดี
3. ภาพ 3 มิติและภาพเคลื่อนไหวประกอบบทเรียนนั้น ทำให้ท่านเข้าใจบทเรียนได้มากขึ้น	3.82	.751	ดี
4. ภาพ 3 มิติและภาพเคลื่อนไหวประกอบบทเรียนนั้น ทำให้ท่านสนใจการสอนได้มากขึ้น	3.82	.603	ดี
5. ท่านคิดว่าภาพ 3 มิติและภาพเคลื่อนไหวนั้นมีขนาดที่เหมาะสม	4.00	.775	ดี
6. การสัมผัส (Interactive) เพิ่มความสนใจทำให้การสอนมากขึ้น	3.82	.982	ดี
7. ภาพ 3 มิติในกรณีศึกษานั้น สามารถบรรยายรายละเอียดเพิ่มเติมได้ ท่านเข้าใจถึงสิ่งที่เกิดขึ้นได้ชัดเจน	4.00	.775	ดี
8. ภาพ 3 มิติในกรณีศึกษา มีขนาดเหมาะสมต่อการมองเห็น	4.00	.775	ดี

(ตารางมีต่อ)

ตารางที่ 5.2 (ต่อ) : ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจ

	ค่าเฉลี่ย	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน (SD)	ระดับความพึง พอใจ
9. ภาพ 3 มิติในกรณีศึกษา สามารถกระตุ้นให้ ท่านสนใจการสอนได้	4.00	.632	ดี
10. ท่านรู้สึกไม่กังวลกับการทำกรณีศึกษา	3.82	.751	ดี
11. เกมมีขนาดตัวอักษร ปุ่ม และ โจทย์ เหมาะสมชัดเจน	3.73	.647	ดี
12. เกมสามารถทำให้ทักษะการแปลงเลขฐาน ของท่านสูงขึ้น	3.91	.539	ดี
13. เกมสามารถทำให้ท่านรู้สึกสนุกในขณะที่เล่น	2.64	.674	ปานกลาง
14. แบบฝึกหัดทำให้ท่านรู้ว่าต้องศึกษา เนื้อหา อะไรเพิ่มเติม	4.09	.831	ดี
15. ท่านได้รับความรู้เพิ่มเติมจากเฉลยของ แบบฝึกหัด	4.36	.674	ดี
16. ท่านคิดว่าส่วนเฉลยนั้นมีเนื้อหาทำให้เข้าใจ ได้	4.18	.603	ดี
17. สีและขนาดตัวอักษรของส่วน แบบฝึกหัด นั้นเหมาะกับการมองเห็น	4.09	.701	ดี
18. ท่านคิดว่าโครงการ ALIET สามารถทำให้ ความเข้าใจเนื้อหาเพิ่มขึ้น	3.91	.539	ดี
19. โครงการ ALIET สามารถทำให้การสอนมี ความสนุก	4.00	.632	ดี
20. โครงการ ALIET สามารถกระตุ้นความ อยากเรียน	3.64	.674	ดี
21. โครงการ ALIET สามารถกระตุ้น ความรู้สึกลงใจในเนื้อหา	4.09	.701	ดี

(ตารางมีต่อ)

ตารางที่ 5.2 (ต่อ) : ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจ

22. การใช้สื่อการเรียนในโครงการ ALIET นั้น มีความง่าย	3.55	.688	ดี
23. ท่านคิดว่าการออกแบบขนาดหน้าจอของ โครงการ ALIET นั้น เหมาะสม	3.64	.505	ดี
24. ท่านมีความพึงพอใจกับโครงการ ALIET	4.00	.632	ดี

จากขอบเขตงานวิจัยที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 1 ซึ่งกล่าวไว้ถึงการวัดผลความพึงพอใจจากผู้เรียนว่า ภาพ 3 มิติและภาพเคลื่อนไหวสามารถดึงดูดความสนใจผู้เรียนได้ไม่น้อยเพียงใด หลังจากทำการเก็บผลสำรวจแล้วได้ผลดังนี้

ผลลัพธ์จากแบบสอบถามความพึงพอใจที่เกี่ยวข้องกับความดึงดูดความสนใจผู้เรียนจากคำถาม ท่านมีความพึงพอใจกับโครงการ ALIET เพียงใด โดยรวมนั้นได้คะแนน 4.00 ซึ่งอยู่ในระดับดี ส่วนคำถามอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องคือ ความกระตือรือร้นความอยากเรียนได้คะแนน 3.64 ซึ่งอยู่ในระดับดี ความสนใจในเนื้อหาได้คะแนน 4.09 ซึ่งอยู่ในระดับดี และทำให้เกิดความสนุกสนานในการเรียนได้คะแนน 4.00 ซึ่งอยู่ในระดับดีเช่นเดียวกัน

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบ ALIET เพิ่มเติมจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คนดังนี้

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 1 ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับโครงการ ALIET ดังนี้ “เปรียบเทียบการอ่านอย่างเดียว อาจไม่เข้าใจ โดยภาพรวมแล้วก็โอเค แต่ถ้าใช้ภาพจะสามารถให้คำอธิบายได้ชัดเจน ถ้ามีข้อความอธิบายควบคู่ไปด้วย จะทำให้ภาพสามารถอธิบายได้ชัดเจนกว่า”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 2 ให้ความเห็นเกี่ยวกับการทดสอบดังนี้ “ชอบในส่วนการให้ติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์ (กรณีศึกษา) เมื่อได้ลองแล้วรู้สึกว่ามันจำเป็นจะต้องได้มากกว่าอ่านโจทยเพียงอย่างเดียว” อีกความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำไปใช้เป็นสื่อในการสอน “ถ้านำไปสอนในวิชา Network ก็ดีครับ รูปแบบมันดีกว่าพวกสไลด์ใน Powerpoint อย่างเดียว”

ผู้ให้สัมภาษณ์รายที่ 3 ให้ความเห็นกับโครงการดังนี้ “ดี ทำให้ผู้เรียนได้เห็นภาพจากนามธรรม โดยเฉพาะนักศึกษาที่หัวช้า โดยส่วนของเกมที่ต้องนำความคิดมาประยุกต์ใช้กับสิ่งที่เรียนมาแนวความคิดนี้ดีมาก ส่วนในแบบฝึกหัดนั้นก็เป็นเรื่องที่ดีจะทำให้เด็กรู้ว่าตัวเองมีความรู้ความเข้าใจในหัวข้อนั้นขนาดไหน จะให้ดีต้องทำออกมาในรูปแบบเป็นสัดส่วน”



บทที่ 6

สรุปผลการดำเนินงาน

6.1 อภิปรายผลการดำเนินงาน

การพัฒนาโครงการ ALIET นั้นมุ่งประเด็นไปที่การสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เชิงรุก โดยใช้สื่อการสอนรูปแบบต่างๆ เป็นองค์ประกอบ 5 อย่าง โดยใช้ภาพ 3 มิติและภาพเคลื่อนไหว เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการกระตุ้นจากการมองเห็นและการคิด การแก้ปัญหา เพื่อให้ได้เป็นความรู้ตามหลักของการเรียนรู้เชิงรุก โดยหลังจากพัฒนาด้านแบบเสร็จสิ้นแล้ว ผู้วิจัยต้องการทราบผลที่ได้จากต้นแบบ จึงทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อทราบถึงความพึงพอใจตามขอบเขตของงานวิจัยที่ได้ตั้งเป้าหมายไว้ในเบื้องต้น

หลังจากการพัฒนาและทดสอบโครงการ ALIET กับกลุ่มตัวอย่างเสร็จสิ้นแล้ว จึงได้ผลความพึงพอใจของโครงการจากแบบสอบถามทั้งหมด 24 ข้อ ทำให้ทราบถึงภาพรวมของการใช้ภาพ 3 มิติและภาพเคลื่อนไหว ว่าสามารถกระตุ้นและดึงดูดผู้เรียนพร้อมกับสร้างความพึงพอใจให้กับผู้เรียนได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นเพื่อวัดความพึงพอใจเกี่ยวกับภาพรวมทั้งโครงการได้ทุกด้านตั้งแต่การออกแบบ องค์ประกอบแต่ละสื่อการสอน ความน่าสนใจและความน่าดึงดูดของสื่อการสอน

ซึ่งภาพรวมนั้นได้ค่าเฉลี่ยทั้งหมดได้ประมาณ 3.86 ซึ่งอยู่ในระดับดี ซึ่งภาพรวมจากแบบสอบถามนั้นทำให้ทราบได้ว่าโครงการ ALIET นั้น มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดีในอัตรา 95.83% และจากแบบสอบถามค่าคะแนนที่สำคัญเกี่ยวข้องความเห็นกับผู้เรียนกับภาพรวมของโครงการ ALIET โดยผู้วิจัยเรียงลำดับจากจำนวนคะแนนที่มากมาหาน้อย มีดังนี้

สามารถกระตุ้นความรู้สึกลึกสนใจในเนื้อหาได้คะแนน 4.09 ซึ่งอยู่ในระดับดี

ความพึงพอใจต่อโครงการนั้นได้คะแนน 4.00 ซึ่งอยู่ในระดับดี

การสอนมีความสนุกได้คะแนน 4.00 ซึ่งอยู่ในระดับดี

สามารถทำให้ความเข้าใจเนื้อหาเพิ่มขึ้นได้คะแนน 3.91 ซึ่งอยู่ในระดับดี

สามารถการกระตุ้นความอยากเรียนได้คะแนน 3.64 ซึ่งอยู่ในระดับดี

การใช้สื่อการเรียนนั้น มีความง่ายได้คะแนน 3.55ซึ่งอยู่ในระดับดี

ซึ่งผู้วิจัยมีความเห็นเกี่ยวกับเรื่องที่ สื่อการสอนสามารถการกระตุ้นความรู้สึกลงใจในเนื้อหาได้คะแนนมากที่สุดแต่ในทางตรงข้ามสื่อการสอนสามารถการกระตุ้นความอยากเรียนซึ่งต่างกันถึง 0.45 คะแนน ในความจริงคะแนน 2 เรื่องนี้ควรใกล้เคียงกันอาจเป็นเพราะจากความแปลกใหม่ในการนำเสนอเนื้อหาผ่านสื่อการสอนรูปแบบต่างๆ ด้วยภาพ 3 มิติและภาพเคลื่อนไหว ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในสื่อการสอนที่อธิบายเนื้อหา

ส่วนความง่านนั้นได้คะแนนน้อยสุดอาจเป็นส่วนที่ต้องพัฒนาในรูปแบบของสื่อของโครงการให้สามารถใช้ง่ายกว่านี้

ซึ่งเป็นผลที่คาดหวังไว้ตั้งแต่ช่วงเริ่มโครงการว่า ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ ALIET คือเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความสนใจและมีความเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้น โดยผ่านสื่อการสอนแบบการเรียนรู้เชิงรุกด้วยภาพ 3 มิติและภาพเคลื่อนไหว โดยเฉพาะส่วนของความสามารถในการกระตุ้นความรู้สึกลงใจในเนื้อหานั้นได้รับคะแนนมาเป็นลำดับแรกซึ่งเป็นไปตามประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ แต่โครงการ ALIET อาจต้องพัฒนาความง่ายของการใช้ให้ได้มากกว่านี้ โดยผู้วิจัยได้ทำการสรุปความคิดเห็นของผู้ใช้ระบบไว้เพื่อรวบรวมเป็นข้อมูลในการพัฒนาต่อไปด้วย

6.2 ความเห็นจากผู้ใช้

จากการสัมภาษณ์พบว่า การศึกษาจากโครงการ ALIET นี้ เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับ การอ่านอย่างเดียว อาจไม่เข้าใจ แต่ถ้าใช้ภาพพบว่าสามารถให้คำอธิบายได้ชัดเจน และถ้ามีข้อความอธิบายควบคู่ไปด้วย จะทำให้เข้าใจได้มากขึ้น นอกจากนี้ ผู้เรียนยังชอบในส่วนของการศึกษาเช่น การให้ติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์ เนื่องจากเมื่อได้ลองแล้วรู้สึกว่าเป็นรูปธรรมมากกว่าการจินตนาการจากการอ่านเพียงอย่างเดียว และยังเห็นว่า การเรียนโดยใช้ระบบ ALIET ดีกว่าการสอนโดยใช้ PowerPoint เพียงอย่างเดียว

การสร้างสื่อการสอนในระบบ ALIET ยังทำให้ผู้เรียนวิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้เห็นภาพที่เป็นรูปธรรม มากกว่าการจินตนาการจากสิ่งที่เป็นนามธรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักศึกษาที่หวัชัว แนวความคิดในเรื่องของเกมที่ผู้เรียนจะต้องนำความคิดมาประยุกต์ใช้กับสิ่งที่เรียนมาดีมาก ส่วนในแบบฝึกหัดนั้นก็เป็นเรื่องที่ดีจะทำให้ผู้เรียนรู้ว่าตัวเองมีความรู้ความเข้าใจในหัวข้อนั้นมากน้อยแค่ไหน

6.3 ปัญหาและอุปสรรค ข้อจำกัดการทำต้นแบบ

ปัญหาประสิทธิภาพของเครื่องที่ใช้ในการพัฒนาภาพ 3 มิติ โดยประสิทธิภาพของเครื่องพัฒนาต้องสูง เนื่องจากต้องการความเร็วในการทำวัตถุและประมวลผลภาพ ถ้าประสิทธิภาพเครื่องไม่สูง จะส่งผลให้การทำงาน 3 มิติ ไม่สามารถทำได้เต็มประสิทธิภาพโดยอาจทำให้ได้ชิ้นงาน 3 มิติ ที่ต่างจากสิ่งที่ออกแบบและสร้างไว้แต่แรก เนื่องจากไม่สามารถมีโพลีกอนจำนวนมากได้

ปัญหาความเหลื่อมล้ำของเวลาจากการประมาณการ โดยปัญหานี้เกิดในขั้นตอนการทำงานภาพ 3 มิติ ในขั้นตอนการประมวลผลภาพเนื่องจากการประมวลผลภาพนั้นจำเป็นต้องใช้ระยะเวลาที่นานและผู้ทำภาพ 3 มิติอาจไม่ทราบถึงความผิดพลาดในการทำงาน จนกระทั่งการประมวลผลภาพนั้นเสร็จสิ้นทำให้ต้องเริ่มขั้นตอนประมวลผลภาพใหม่ ทำให้การประมาณระยะเวลานั้นคลาดเคลื่อนไปอย่างมาก

ปัญหาขนาดของไฟล์ในการนำเสนอ การทำภาพเคลื่อนไหวโดยใช้ลำดับภาพจำนวนมากใน Flash ซึ่งออกมาในรูปแบบไฟล์ .swf ทำให้ขนาดไฟล์ใหญ่ในการแสดงผลผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

ปัญหาการออกแบบสื่อการสอนให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้ง่าย ในบางวิชา เนื้อหาวิชาที่นำมาพัฒนานั้น การนำเสนอออกมาเป็นรูปภาพ 3 มิติและภาพเคลื่อนไหวนั้นค่อนข้างยาก อาจต้องการนำสัญลักษณ์อื่นๆ มาแทนคำอธิบายเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจมากขึ้น

6.4 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. การวัดผลอาจทำรูปแบบอื่นนอกจากการวัดความพึงพอใจ เช่น การเปรียบเทียบความรู้ที่เพิ่มขึ้นจากการทดสอบ

2. ปริมาณจำนวนตัวอย่างการวัดผลที่ต้องมีปริมาณมากกว่าครั้งนี้ เพื่อให้สามารถยอมรับผลการวิจัยได้ในทางสถิติ

3. การศึกษาครั้งนี้เลือกทำต้นแบบเฉพาะเนื้อหาวิชาคอมพิวเตอร์เครือข่ายส่วนของหมายเลขไอพีแอดเดรส (IP Address) ที่ทำงานในส่วน Network Layer ซึ่งสามารถนำเนื้อหาจากบทอื่นหรือวิชาอื่นที่เหมาะสมมาเป็นต้นแบบได้

4. การพัฒนาสื่อการสอนในครั้งต่อไป อาจพิจารณารูปแบบของโปรแกรมนำเสนอรูปแบบอื่น เช่น Silverlight JavaFx เป็นต้น

5. จำนวนโพลีกอนกับประสิทธิภาพของเครื่องควรเหมาะสมกันหรือจำนวนโพลีกอนหรือการคำนึงถึงจำนวนโพลีกอนที่สามารถใช้เพื่ออธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจได้ภายใน 1 ภาพ ให้เหมาะสมเพื่อให้สามารถสร้างภาพ 3 มิติและภาพเคลื่อนไหวได้โดยไม่มีอุปสรรค หรือนำเทคนิคตัดต่อรูปแบบอื่นๆ มาเพื่อลดจำนวนโพลีกอน

6.5 ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปใช้จริง

ในหลักการแนวคิดโครงการ ALIET นั้น สามารถนำไปใช้พัฒนาการเรียนการสอนได้หลากหลายรูปแบบและสามารถกระตุ้นความสนใจต่อผู้เรียนได้ด้วย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนเชิงรุก โดยงานที่แบ่งออกมาจาก ALIET นั้น มีงาน 3 รูปแบบหลักคือ

1. งานกราฟฟิก
2. งานโปรแกรมมัลติมีเดีย
3. งานเนื้อหาวิชา

ดังนั้นถ้าต้องการนำแนวคิด ALIET ไปใช้จริง ควรทำในรูปแบบโครงการที่มีบุคลากรที่แบ่งความรับผิดชอบงานให้ชัดเจน เพื่อสามารถทำสื่อการสอนออกมาให้ได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

6.6 สรุป

สิ่งที่โครงการ ALIET ได้พัฒนาคือการนำกราฟฟิกรูปแบบ 3 มิติและภาพเคลื่อนไหวกราฟฟิกรูปแบบ 2 มิติที่ได้รับความนิยมอยู่ในปัจจุบัน นำมาประยุกต์เข้าการเรียนรู้เชิงรุกรูปแบบต่างๆ ผ่านบนเทคโนโลยีเว็บไซต์เพื่อให้เข้าถึงได้ง่าย โดยสิ่งที่ต้องการทราบนั้นคือความสามารถสร้างแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนนั้นมีความสนใจกับสื่อการสอนได้มากขึ้น และทำให้การอธิบายเนื้อหาในวิชานั้นมีรูปแบบการอธิบายให้เข้าใจและมีความสุขได้

โดยผลลัพธ์ที่ได้มาจากการสำรวจความพึงพอใจจากผู้ใช้นั้น คืออยู่ในระดับดี รวมทั้งการสัมภาษณ์จากผู้ใช้ด้วยการคำนวณผ่านแบบสอบถาม โดยผลลัพธ์ที่ได้รับนั้นเป็นไปตามที่ผู้วิจัยคาดหมายไว้ ซึ่งในอนาคตเทคโนโลยีด้านกราฟฟิคนั้น มีแนวโน้มสามารถพัฒนาไปได้ทั้ง อุปกรณ์ที่ใช้พัฒนา และ โปรแกรม ทำให้การนำภาพกราฟฟิกที่มาอธิบายหรือใช้เป็นสื่อ นั้น มีความดึงดูดผู้เรียนมากขึ้น ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ที่สามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจ สนใจ กระตุ้นความอยากเรียนและดึงดูดความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้น โดยการนำภาพ 3 มิติและภาพเคลื่อนไหวมาใช้ร่วมกับการศึกษาและสื่อการสอนในรูปแบบต่างๆ

บรรณานุกรม

- พรเทพ ฐึ้แผน. (2549). KM กับ Active Learning : ประสบการณ์ในมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์. วารสารการจัดการความรู้มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, 1(1), 1-5.
- วีระ ประเสริฐศิลป์, (2546). การจัดการนวัตกรรมและสารสนเทศ(2). กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา.
- ศักดิ์ โชกิจิกัญญ, (2548). สอนอย่างไรให้ Active learning. วารสารนวัตกรรมการเรียนการสอน, 2(2), 12.
- ญาณวุฒิ รุ่งกิจการวัฒนา(2550). “Bloom's Taxonomy คืออะไร ?” สืบค้นวันที่ 22 ธันวาคม จาก <http://learners.in.th/blog/yanawut/99610>
- ทวิวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ. (2551). “การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)”. สืบค้นวันที่ 28 มิถุนายน 2551 จาก <http://www4.eduzones.com/images/blog/sasithev/File/activet.pdf>
- ไพฑูรย์ สีนลรัตน์ (2551). “Problem-Based Learning” สืบค้นวันที่ 13 พฤศจิกายน 2551, จาก <http://www.sciencetech.nrru.ac.th/km/article1/pbl8.pdf>
- สมวงษ์ แปลงประสพโชค, (2007). “เรียนอย่างไรให้เก่ง” สืบค้นวันที่ 21 ธันวาคม 2551 จาก <http://http://patooman.blogspot.com/2007/08/blog-post.html>
- McKeachie, W.J. (1998). Teaching tips: Strategies, research and theory for college and university teachers. Boston, MA: Houghton-Mifflin.
- McKinley, M. (2006). The Game Animator's Guide To Maya. Indiana: Wiley Publishing, Inc.
- Meyers, Thomas B, Chet & Jones. (1993). Promoting Active Learning: Strategies for the College Classroom. San Francisco: Jossey-Bass.
- Simonson, M., Smaldino, S., Albright, M. & Zvacek, S. (2003). Teaching and learning at a distance: Foundations of Distance Education (2nd Ed). Upper Saddle River, NJ: Merrill Prentiss-Hall.
- Williams, R. (2001). The Animator's Survival Kit. Singapore: Faber and Faber.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Basak, H. H. & Cakir, Sen. (2005). Active learning on web. CIMCA '05: Proceedings of the international conference on computational intelligence for modelling, control and automation and international conference on intelligent agents, web technologies and internet commerce, 1(1), 757 - 761.
- Dede, C., Salzman, M.C. & Loftin, B. (1996). Sciencespace: Virtual realities for learning complex and abstract scientific concepts. Virtual reality annual international symposium, 246-252.
- Dori, Y.J. & Belcher, J. (2005), How does technology-enabled active learning affect undergraduate students' understanding of electromagnetism concepts ?. The journal of the learning sciences, 14(2), 243–279.
- Duroc, Y. & Vuong, T. (2008) Multiple-choice question enhanced with interactive software for autonomous learning. Advanced learning technologies, 2008. ICALT apos; 08. eighth IEEE international conference on, 662-663.
- Hamada, M. (2007). Web-based tools for active learning in information theory. ACM SIGCSE bulletin, 39(1), 60-64.
- Heyden, R. J. (2004). Approaches to cell biology: developing educational multimedia. Cell biology. education, (3), 93–98.
- Houser, R. & Deloach, S. (1998). Learning from games: Seven principles of effective design. Technical Communication, 45(3), 319-329.
- King, A. (1995). Designing the instructional process to enhance critical thinking across the curriculum. Teaching of Psychology, 22(1), 13-17.
- McConnell, D. A., Steer, D.N., & Owens, K.D., (2003). Assessment and active learning strategies for introductory geology courses. Journal of Geoscience Education, (51)2, 205-216.
- Meyer, K.A. (2003). The web's impact on student learning. T.H.E. Journal, 30(10), 14-24.
- Mili ,F., Barr, J., Harris, M & Pittiglio, L. (2008). Nursing training: 3D game with learning objectives, Proceedings of the first international conference on advances in Computer-Human Interaction ACHI 2008, 236-242.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Notar, C.E., Wilson, J.D., Restauri, S.L. & Freiry, K.A. (2002). Going the Distance: Active Learning. Education, 122(4), 649-654.
- Punyabukkana, P. Sowanwanichakul, B. & Suchato, A. (2006). RELAD: A rapid elearning authoring and development model, Special issue of the international journal of the computer, the internet and management, 14(SP1), 43.1-43.5.
- Skinner, K. & Hoback, W.W. (2003). Web-based, active learning experiences for biology students. Bioscene, 29(1), 23-29
- Basak, P. & Cakir, J. (2005). “Game, Motivation, and Effective Learning” . สืบค้นวันที่ 1 กันยายน 2551 จาก <http://www.digra.org/dl/db/06276.18065.pdf>.
- CDIO (2008), “Standard 8 — Active Learning” . สืบค้นวันที่ 29 สิงหาคม 2551, จาก http://www.cdio.org/tools/cdio_standards.html#standard8
- Elliott, J. & Bruc, A. (2002). “Design of a 3D Interactive Math Learning Environment.” สืบค้นวันที่ 15 สิงหาคม 2551, จาก www.cc.gatech.edu/~asb/papers/aquamoose-dis02.pdf
- French, D. P. (2008). “Animating your students: Promoting active learning through animations.” สืบค้นวันที่ 29 สิงหาคม 2551, จาก conference.merlot.org/2003/presentations/MERLOT-2003-DPF-WWW.pps
- Herrero, C. (2007). “History of Multimedia: Convergence of Television and Computers” สืบค้นวันที่ 21 ธันวาคม 2551 จาก <http://www.tml.tkk.fi/Opinnot/T-111.5350/2007/History.pdf>
- Instructional Design (2008). “/in.struc.tion.al de.sign/(n.d.).” สืบค้นวันที่ 21 พฤศจิกายน 2551 จาก www.instructionaldesign.org
- Levoy, M. (2006). “History of computer graphics” สืบค้นวันที่ 21 ธันวาคม 2551 จาก <http://www-graphics.stanford.edu/courses/cs248-06/History-of-graphics/History-of-graphics.pdf>
- Moore, G. (2000). “Problem Based Learning for the Design Process” สืบค้นวันที่ 1 กันยายน 2551, จาก http://www.ascilite.org.au/conferences/coffs00/papers/graham_moore.pdf
- Overmars, M.H. (2004). “GAME DESIGN IN EDUCATION.” สืบค้นวันที่ 3 ธันวาคม 2551 จาก <http://www.cs.uu.nl/research/techreps/repo/CS-2004/2004-056.pdf>

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Pagliano, O & Brown, W.D. & Rule, G.S. & Bajzek, D.M. (2007) “ Improving Animation Tutorials by Integrating Simulation, Assessment, and Feedback to Promote Active Learning. ” สืบค้นวันที่ 6 กันยายน 2551 จาก <http://www.cmu.edu/oli/publications/ImprovingTutorialsWithFeedback.pdf>
- Rybarczyk, B , (2008). “ Introduction to Active Learning ” สืบค้นวันที่ กันยายน 1, 2551, จาก www.nescent.org/eog/documents/IntrotoActiveLearning.ppt
- Spina, S. (2004). “ History of computer graphics ” สืบค้นวันที่ 21 ธันวาคม 2551 จาก <http://www.cs.um.edu.mt/~sspi3/HistoryOfGraphics.pdf>
- Viterbo University. (2003). “ Active Learning & Technology ”. สืบค้นวันที่ 1 กันยายน 2551, จาก www.viterbo.edu/academic/titles/faculty/events/files/may05/Active%20Learning%20and%20Technology.ppt
- Weck, O.L. , Kim, I.Y. & Hassan, R. (2005). “ ACTIVE LEARNING GAMES ”, สืบค้นวันที่ กันยายน 6, 2551 , จาก http://strategic.mit.edu/PDF_archive/3%20Refereed%20Conference/3_57_CDIO_active_learning.pdf
- Yin, L. R. (2007). “ Engaging Active Learning and Multimedia Literacy in IT Education. ” สืบค้นวันที่ กันยายน, 20 ,2551 จาก <http://www.osra.org/2008/yin.pdf>