สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

แผนที่อาคารคณะเทคโนโลยีสารสนเทศแบบ 3 มิติ เชิงโต้ตอบ

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

INTERACTIVE 3D MAP

โดย

รัชนก ต้นประเสริฐ

สุชาลี โกสิยพันธ์

เนตรนภา หล้าบ้านโพน

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร.ธนารัตน์ ชลิดาพงศ์

เลขหมู่..... 073064
เลขทะเบียน.....
วัน,เดือน,ปี..... - 2 ก.ค. 2550

.b 11280101
.i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2007

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปริญญานิพนธ์ ประจำปีการศึกษา 2549

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง แผนที่อาคารคณะเทคโนโลยีสารสรเทศแบบ 3 มิติเชิงโต้ตอบ

Faculty of Information Technology Interactive 3D Map

ผู้จัดทำ

1. นาสาวรัชนก ตั้นประเสริฐ รหัสประจำตัว 46060033

2. นางสาวสุชาลี โกสียพันธ์ รหัสประจำตัว 46060046

3. นางสาวเนตรนภา หล้าบ้านโพน รหัสประจำตัว 46060070

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผศ. ดร.ธนารัตน์ ชลิดาพงศ์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

แผนที่อาคารคณะเทคโนโลยีสารสนเทศแบบ 3 มิติ เชิงโต้ตอบ

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

INTERACTIVE 3D MAP

โดย

รัชนก ต้นประเสริฐ

สุชาลี โกสิยพันธ์

เนตรนภา หล้าบ้านโพน

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร.ธนารัตน์ ชลิดาพงศ์

เลขหมู่..... 073064
เลขทะเบียน.....
วัน,เดือน,ปี..... - 2 ก.ค. 2550

.b 11280101
.i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2007

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปริญญานิพนธ์ ประจำปีการศึกษา 2549

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง แผนที่อาคารคณะเทคโนโลยีสารสรเทศแบบ 3 มิติเชิงโต้ตอบ

Faculty of Information Technology Interactive 3D Map

ผู้จัดทำ

1. นาสาวรัชนก ตั้นประเสริฐ รหัสประจำตัว 46060033

2. นางสาวสุชาลี โกสียพันธ์ รหัสประจำตัว 46060046

3. นางสาวเนตรนภา หล้าบ้านโพน รหัสประจำตัว 46060070

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผศ. ดร.ธนารัตน์ ชลิดาพงศ์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ	แผนที่อาคารคณะเทคโนโลยีสารสนเทศแบบ 3 มิติเชิงโต้ตอบ	
นักศึกษา	นางสาวรัชนก ตั้นประเสริฐ	46060033
	นางสาวสุชาลี โกสิยพันธ์	46060046
	นางสาวเนตรนภา หล้าบ้านโพน	46060070
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต	
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ	
ปีการศึกษา	2549	
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ. ดร.ธนารัตน์ ชลิดาพงศ์	

บทคัดย่อ

โครงการนี้ เป็นการพัฒนาระบบต้นแบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบ ของอาคารคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งเป็นอาคารเดี่ยว 6 ชั้น ที่ใช้เป็นทั้งสำนักงาน และใช้ในการเรียนการสอน ทั้งในระดับปริญญาตรี-โท-เอก ในอาคารมีห้องบรรยาย ห้องปฏิบัติการ ห้องวิจัยต่างๆ ห้องสมุด ห้องงานบริการการศึกษา สำนักงานคณบดี ห้องงานสนับสนุน ฯลฯ มีนักศึกษาทั้งจากภายในและภายนอกคณะ รวมถึงบุคคลภายนอก เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนและบริการต่างๆ รวมถึงเข้ามาติดต่องานเป็นจำนวนมาก ผู้จัดทำโครงการจึงมีแนวคิด ในการพัฒนาระบบต้นแบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบ ที่จะอำนวยความสะดวกผู้มาติดต่อ ในการค้นหาสถานที่ต่างๆหรือห้องต่างๆที่มีอยู่มากมายภายในคณะ จึงเป็นการดีหากมีแผนที่เข้ามาช่วยอำนวยความสะดวก ในการค้นหาสถานที่ที่ต้องการว่าอยู่บริเวณใด โดยลักษณะการแสดงผลเป็นภาพเคลื่อนไหวแบบ 3 มิติ ซึ่งผู้ใช้สามารถสืบค้นตามชื่อของผู้ที่ต้องการจะติดต่อ ตามหน่วยงาน หรือ ตามหมายเลขห้อง ระบบจะทำการ สืบค้นข้อมูลรายละเอียดของคำสืบค้นนั้นๆ พร้อมกับสืบค้นตำแหน่งของสถานที่ตั้งของคำสืบค้น จากนั้นจะแสดงผลเป็นภาพเคลื่อนไหวแบบ 3 มิติ แสดงเส้นทางเพื่อนำพาผู้ใช้ไปยังสถานที่นั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Faculty of Information Technology Interactive 3D Map
Student	Miss. Ratchanock Tantprasert 46060033
	Miss. Suchalee Gosiyapan 46060046
	Miss. Netnapa Labanphone 46060070
Degree	Bachelor of Science
Programme	Information Technology
Academic Year	2006
Advisor	Asst. Prof. Dr. Thanarat Chalidabhongse

ABSTRACT

This project is a development of an interactive 3D map system prototype for Faculty of Information Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. The map covers only the faculty's main building which is a single 6-floor building. The building is used for offices, classrooms, laboratories, library, etc., that serve many people including students, staffs, and visitors. This leads to the idea of developing an interactive 3D map system that can facilitate visitors in locating places in the building. The system provides browsing and searching functions for rooms and facilities' locations in the building. The system will lead the visitors to the specific place through the 3D animation. More functions include 3D animation building touring and searching for description of the Faculty's personnel, rooms, and departments.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจากอาจารย์ที่ปรึกษา ผศ. ดร. ธนารัตน์ ชลิดาพงศ์ ที่ให้ความช่วยเหลือ ให้คำชี้แนะช่วยแก้ปัญหาตลอดจนให้ความรู้และประสบการณ์ที่ดีแก่ข้าพเจ้า

ขอขอบคุณพี่แวร์ พี่ป๊อบ พี่เข็ม ก๊ก และกลอย ที่ช่วยเป็นกำลังใจและให้คำแนะนำในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นตลอดการทำโครงงานฉบับนี้

ขอบคุณ บอล เมธี บิว ไผ่ ยุกยิก และเพื่อนๆทุกคน ที่มาช่วยแก้ปัญหา และช่วยเป็นกำลังใจจนกระทั่งโครงงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

สำหรับคุณงามความดีอันใด ที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้กับบิดามารดาซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่ง ตลอดจนครูอาจารย์ที่เคารพทุกท่าน ที่ได้ประสิทประสาทวิชาความรู้และถ่ายทอดประสบการณ์ที่ดีให้แก่ข้าพเจ้า

รัชนก ตั๋นประเสริฐ
สุชาลี โกสิยพันธ์
เนตรนภา หล้าบ้านโพน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....II

กิตติกรรมประกาศ.....III

สารบัญ.....IV

สารบัญภาพ.....VII

สารบัญตัวอย่าง.....VIII

สารบัญตาราง.....IX

บทที่

1. บทนำ.....1
   - 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....1
   - 1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา.....2
   - 1.3 ทฤษฎีหรือแนวความคิดที่ใช้ในโครงงาน.....2
   - 1.4 ขอบเขตของการศึกษาและพัฒนาระบบ.....2
   - 1.5 ขั้นตอนของการศึกษา.....2
   - 1.6 ประโยชน์ที่ได้รับ.....3
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....4
   - 2.1 หลักการพื้นฐานของภาษา VRML.....4
     - 2.1.1 โหนดและฟิลด์.....5
     - 2.1.2 รูปแบบของไฟล์ VRML 2.0.....6
     - 2.1.3 ชนิดของฟิลด์ข้อมูล.....7
     - 2.1.4 องค์ประกอบพื้นฐานของวัตถุ.....7
     - 2.1.5 การกำหนดตำแหน่งและทิศทางของวัตถุ.....10
     - 2.1.6 การเคลื่อนไหวแลกการโต้ตอบ.....11
     - 2.1.7 การอ้างอิงไฟล์ภายนอก.....14
   - 2.2 ชนิดของภาพกราฟิกที่ใช้ในคอมพิวเตอร์.....15
     - 2.2.1 แรสเตอร์.....15
     - 2.2.2 เวกเตอร์.....15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่

2.3 ภาษาเจเอสพี....16
2.3.1 ข้อดีของภาษา JSP....17
2.3.2 ขั้นตอนการประมวลผลเจเอสพี....17
3. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ....20
3.1 ความต้องการระบบ....20
3.2 การออกแบบระบบ....21
3.2.1 Entity ผู้ใช้งาน....21
3.2.2 Process การทำงานของระบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบ....21
3.3 การออกแบบฐานข้อมูลของระบบ....23
3.4 การสร้างโมเดลของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ....25
3.4.1 การวิเคราะห์และออกแบบการแสดงผลภาพโมเดล 3 มิติ....25
4. การพัฒนาระบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบ....27
4.1 อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ และ ซอฟต์แวร์....27
4.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน....28
4.3 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการใช้งานระบบ....29
4.4 การจำลองภายในอาคารคณะเทคโนโลยีสารสนเทศในลักษณะ 3 มิติ....30
4.5 การใช้สามดีแม็ก (3ds max) สร้างโมเดลของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ....31
5. สรุปผลการพัฒนาระบบ และข้อเสนอแนะ....35

บรรณานุกรม....36

ภาคผนวก....37
ภาคผนวก ก....38
ภาคผนวก ข....54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

2.1 ระบบแกน 3 มิติ....4
2.2 การเปรียบเทียบระหว่างภาพแบบเวคเตอร์ กับภาพแบบแรสเตอร์....16
2.3 การเปรียบเทียบลักษณะระหว่างภาพแบบเวคเตอร์ กับภาพแบบแรสเตอร์....16
2.4 โครงสร้างและขั้นตอนการประมวลผลไฟล์ JSP....18
2.5 ขั้นตอนการประมวลผลไฟล์ JSP ในช่วง Translation....19
2.1 แสดง Context Diagram....21
2.2 แสดง Data Flow Diagram....22
2.3 แสดง Data Flow Diagram Process 1. Browse....22
2.4 แสดง Data Flow Diagram Process 2. Search....23
2.5 แสดง Data Flow Diagram Process 3. Tour....23
2.6 แสดง ER Diagram....24
4.1 แสดงขั้นตอนการพัฒนาแผนที่เสมือน....28
4.2 ตัวอย่างการนำไฟล์ออโต้แคด (AutoCAD) เข้ามาใช้ในสามดีแม็ก (3ds max)....32
4.3 โมเดลที่ได้สร้างตามแบบในออโต้แคด (AutoCAD)....33
4.4 โมเดลที่ยังไม่มีการกำหนดแหล่งกำเนิดแสง....34
4.5 โมเดลที่ได้มีการกำหนดแหล่งกำเนิดแสงแล้ว....34
ก.1 แสดงหน้าจอหน้าหลัก....40
ก.2 แสดงวิธีการใช้แผนที่....41
ก.3 แสดงหน้าจอเว็บเพจที่แสดงการติดตั้งเมื่อเข้าสู่เมนู Setup....43
ก.4 แสดงการเลือกรายการที่ต้องการ....44
ก.5 แสดงผลลัพธ์ของการเลือกจากโหมด Browse....45
ก.6 แสดงภาพระบบเมื่อแสดงแผนที่แบบ 3 มิติ....46
ก.7 แสดงการสืบค้น....47
ก.8 แสดงข้อมูลที่ตรงกับคำค้น....48
ก.9 แสดงผลลัพธ์ของการเลือกข้อมูลที่ต้องการจากรายการที่สืบค้นได้ทั้งหมด....49
ก.10 แสดงภาพของเส้นทางในรูปแบบ 3 มิติ....50
ก.11 แสดงการเลือกโหมด Tour....51
ก.12 แสดงการเลือกการทัวร์ด้วยตนเอง....52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

ก.13 แสดงการทัวร์โดยระบบ....53
ข.1 ส่วนประกอบของโปรแกรมสามดีแม็ก (3ds max)....56
ข.2 ส่วนประกอบที่ซ่อนอยู่....57
ข.3 การควบคุมมุมมองใน View port ของโปรแกรม....58
ข.4 แสดงชุดเครื่องมือสำหรับวิวพอร์ต (View port)....59
ข.5 พารามิเตอร์สำหรับปรับขนาดของวัตถุ....59
ข.6 พารามิเตอร์สำหรับปรับการแบ่งส่วน (Segments) ของวัตถุ....60
ข.7 พารามิเตอร์สำหรับปรับการแบ่งส่วน (Segments) ของวัตถุ (2)....60
ข.8 พารามิเตอร์พิเศษเฉพาะตัวของวัตถุแต่ละชนิด....61
ข.9 พื้นผิววัตถุก่อนกำหนดความมันวาว....62
ข.10 พื้นผิววัตถุหลังกำหนดความมันวาวแล้ว....62
ข.11 พื้นผิววัตถุก่อนกำหนดความโปร่งใส่หรือทึบแสง....63
ข.12 พื้นผิววัตถุหลังกำหนดความโปร่งใส่หรือทึบแสงแล้ว....63
ข.13 พื้นผิววัตถุก่อนกำหนดค่าการสะท้อนต่อวัตถุรอบๆ....64
ข.14 พื้นผิววัตถุหลังกำหนดค่าการสะท้อนต่อวัตถุรอบๆแล้ว....64
ข.15 พื้นผิววัตถุแบบแมปแบบ 2 มิติ (2D Maps)....65
ข.16 พื้นผิววัตถุแบบแมปแบบ 3 มิติ (3D Maps)....66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตัวอย่าง

ตัวอย่างที่ หน้า

2.1 รูปแบบของโหนด Cone....5

2.2 รูปแบบของไฟล์ VRML....6

2.3 โหนด Shape....7

2.4 โหนด Cylinder....8

2.5 โหนด Cylinder ที่มีการกำหนดคุณสมบัติ....8

2.6 โหนด Material....9

2.7 การกำหนดโหนด Group....10

2.8 การกำหนดโหนด Transform....10

2.9 การใช้โหนด Transform....11

2.10 การทำให้วัตถุเคลื่อนที่อย่างง่าย....13

2.11 การใช้งานโหนด ViewPoint....14

2.12 การใช้งานโหนด Inline....14

2.13 การใช้งานโหนด Inline(2)....15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

3.1 แสดงรายละเอียดของตาราง room....24

3.2 แสดงรายละเอียดของตาราง instructor....24

3.3 แสดงรายละเอียดของตาราง department....25

3.4 แสดงรายละเอียดในตาราง staff....25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

ในปัจจุบันนี้เป็นยุคที่มีการสื่อสารครอบคลุมไปทั่วทุกแห่ง คอมพิวเตอร์ถูกนำมาใช้งานกันอย่างแพร่หลาย ภาษาและรูปแบบที่ใช้ในการพัฒนาเว็บไซต์ ก็มีการปรับปรุงพัฒนาไปอย่างมาก รวมถึงเทคโนโลยีของระบบเครือข่ายที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารข้อมูลก็ได้มีการพัฒนาไปอย่างไม่หยุดยั้ง ทำให้ผู้ใช้ทั่วไป สามารถส่งผ่านข้อมูลจำนวนมากได้ด้วยความเร็วที่สูงมาก อีกทั้งยังมีการให้บริการสื่อสารข้อมูลในรูปแบบของสื่อประสม (Multimedia) ทั้งที่เป็นข้อความ รูปภาพ เสียง วีดีโอ และภาพเคลื่อนไหว แต่การนำเสนอดังที่กล่าวนั้น ก็ยังคงอยู่ในลักษณะรูปแบบ 2 มิติทั่วๆไป

ภาษา VRML ซึ่งย่อมาจาก Virtual Reality Modeling Language จึงถูกพัฒนาขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการที่จะนำเสนอภาพกราฟิกในลักษณะรูปแบบ 3 มิติ และเพื่อเพิ่มความเหมือนจริงให้กับโลกของอินเทอร์เน็ต การนำเอาวัตถุรูปทรงต่างๆมาจัดวางประกอบกันเป็นฉากหรือเป็นสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับความจริง และมีมุมมองในลักษณะใกล้เคียงกับความจริง เราเรียกสิ่งนั้นว่า โลกเสมือน (Virtual World) โลกเสมือนเป็นความพยายามที่จะแทนวัตถุต่างๆที่อยู่ในโลกของความจริง ให้ไปอยู่ในหน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยใช้ภาษา VRML ซึ่งมีลักษณะการทำงานคล้ายกับภาษา HTML คือ มีการเก็บข้อมูลในรูปแบบของแอสกี (ASCII file) และใช้เว็บเบราเซอร์ (Web Browser) อย่างเช่น Internet Explorer ที่ติดปลั๊กอินเพิ่มเข้าไป เป็นตัวช่วยในการตีความภาษา โดยใช้โปรโตคอล HTTP ในการขนส่งข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตนั่นเอง

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อาคารคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นอาคารเดี่ยว 6 ชั้น ซึ่งใช้เป็นทั้งสำนักงาน และใช้ในการเรียนการสอน ทั้งในระดับปริญญาตรี-โท-เอก ในอาคารมีห้องบรรยาย ห้องปฏิบัติการ ห้องวิจัยต่างๆ ห้องสมุด ห้องงานบริการการศึกษา สำนักงานคณบดี ห้องงานสนับสนุน ฯลฯ มีนักศึกษาทั้งจากภายในและภายนอกคณะ รวมถึงบุคคลภายนอก เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนและบริการต่างๆ รวมถึงเข้ามาติดต่องานเป็นจำนวนมาก

ระบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบนี้ได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อที่จะอำนวยความสะดวกผู้มาติดต่อ ในการค้นหาสถานที่ต่างๆหรือห้องต่างๆที่มีอยู่มากมายภายในคณะผ่านทางเว็บไซต์ (Website) ในรูปแบบของภาพกราฟิก 3 มิติ โดยใช้ภาษา VRML (Virtual Reality Modeling Language) ในการแสดงผลผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะทำให้ผู้มาติดต่อสามารถเห็นภาพเสมือนภายในอาคาร และยังสามารถนำทางผู้มาติดต่อ ไปยังสถานที่ที่ต้องการ โดยลักษณะการแสดงผลเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพเคลื่อนไหวแบบ 3 มิติ ซึ่งผู้ใช้สามารถสืบค้นตามชื่อผู้ที่จะติดต่อ ตามหน่วยงาน หรือ ตามหมายเลขห้อง ทำให้มีความสะดวกในการค้นหาสถานที่มากขึ้นอีกด้วย

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อศึกษาถึงหลักการ วิธีการใช้งาน คุณสมบัติต่างๆของภาษา VRML 2.0 และนำมาประยุกต์ใช้

1.2.2 พัฒนารูปแบบใหม่ในการนำเสนอข้อมูลผ่านทางเว็บไซต์ ให้มีความทันสมัย และเหมือนจริงมากยิ่งขึ้น

1.2.3 เพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้สามารถเดินทางไปยังสถานที่ที่ต้องการภายในอาคาร

1.2.4 เพื่อเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้งานในการพัฒนาระบบอื่นๆต่อไป

1.3 ทฤษฎีหรือแนวความคิดที่ใช้ในโครงงาน

การนำหลักการสร้างภาพ 3 มิติมาสร้างภาพแผนที่แสดงแผนผังของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศแบบ 3 มิติ ศึกษาหลักการเขียนโปรแกรม วีอาร์เอ็มแอล (VRML) มาใช้ในการแสดงผลภาพแผนที่ 3 มิติ และศึกษาการสร้างหน้าจอเพื่อติดต่อกับผู้ใช้ (user interface) และทำให้สามารถควบคุมการใช้งานบนเว็บได้

1.4 ขอบเขตของการศึกษาและพัฒนาระบบ

โครงการฯนี้ เป็นการศึกษาและพัฒนาระบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบ ซึ่งมีขอบเขตการศึกษาและ พัฒนาระบบงานที่สำคัญดังนี้

1.4.1 ศึกษาหลักการทำงานขั้นต้นของภาษา VRML 2.0

1.4.2 ออกแบบวิธีการนำเสนอข้อมูล และวิธีการสืบค้นข้อมูลผ่านทางเว็บไซต์ในรูปแบบ 3 มิติ

1.4.3 พัฒนาระบบงานโดยมีรูปแบบการทำงานเป็น Web Application

1.4.4 ทำการสำรวจข้อมูลเพื่อพัฒนาระบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบภายในอาคารคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบังเท่านั้น

1.5 ขั้นตอนของการศึกษา

โครงงานฉบับนี้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 บทด้วยกัน คือ

บทที่ 1 กล่าวถึงความเป็นมาของงานวิจัย ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ ทฤษฎีที่ใช้ ขอบเขตของการวิจัย ขั้นตอนการศึกษา และ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2 กล่าวถึงทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้ในการทำโครงงาน พื้นฐานของภาษา VRML และโปรแกรม 3ds max

บทที่ 3 กล่าวถึงการวิเคราะห์และออกแบบระบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบ

บทที่ 4 กล่าวถึงการพัฒนาระบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบ อุปกรณ์ที่ใช้ ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการใช้งานระบบ

บทที่ 5 กล่าวถึง บทสรุปของโครงการ และข้อเสนอแนะ

1.6 ประโยชน์ที่ได้รับ

1.6.1 สามารถนำภาษา VRML มาประยุกต์ใช้งานที่เกี่ยวข้องกับการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบ 3 มิติได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.6.2 สามารถสร้างรูปแบบใหม่ในการแสดงแผนที่ให้มีความทันสมัยและมีความเหมือนจริงมากขึ้น

1.6.3 สามารถอำนวยความสะดวกสำหรับผู้มาติดต่อ ให้สามารถทราบตำแหน่งห้องและสถานที่ต่างๆภายในอาคารเทคโนโลยีสารสนเทศได้

1.6.4 สามารถเป็นแนวทางในการศึกษาสำหรับระบบงานอื่นๆที่มีความเกี่ยวข้องกับการพัฒนาเว็บไซต์ในลักษณะ 3 มิติได้

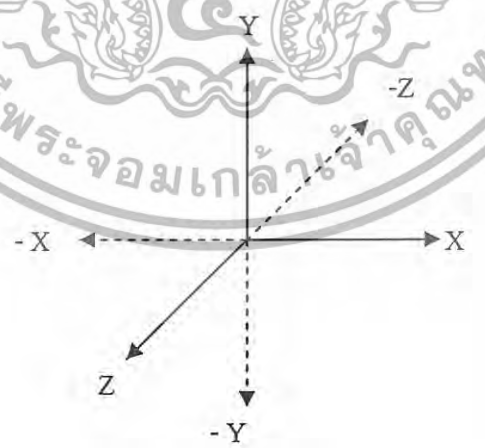
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ความสามารถของภาษาวีอาร์เอมแอล (VRML) ทำให้ผู้ใช้สามารถเดินท่องเข้าไปในโลกเสมือนจริงได้ โดยที่มีลักษณะใกล้เคียงกับความจริงมากที่สุด ในขณะนี้ภาษาวีอาร์เอมแอล (VRML) ได้พัฒนามาเป็น วีอาร์เอมแอล (VRML) 2.0 ซึ่งได้มีการปรับปรุง และเพิ่มเติมรายละเอียดของวีอาร์เอมแอล (VRML) 1.0 ให้ดีขึ้น เนื่องจากในวีอาร์เอมแอล (VRML) 1.0 นั้นยังขาดความเสมือนจริงในเรื่องของการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับวัตถุ โดยคุณสมบัติที่เพิ่มเติมขึ้นมาในวีอาร์เอมแอล (VRML) 2.0 นั้นมีหลายประการ ได้แก่ การสร้างการเคลื่อนไหวให้กับวัตถุ การบังคับให้วัตถุเคลื่อนที่ไปยังทิศทางที่ต้องการ การสร้างการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับวัตถุ การให้เสียงแก่โลกเสมือนจริง การนำวัตถุกลับมาใช้ใหม่ รวมถึง ความสามารถในการสร้างโปรแกรมสคริปต์จากภาษาอื่นๆที่รองรับ เช่น จาวา (JAVA) หรือจาวาสคิปต์ (JAVA Script) เป็นต้น ด้วยคุณสมบัติเหล่านี้ทำให้เราสามารถสร้างโลกเสมือนให้มีความเหมือนจริงได้มากยิ่งขึ้น

2.1 หลักการพื้นฐานของภาษา VRML

ภาษาวีอาร์เอมแอล (VRML) มีการทำงานภายใต้ระบบแกน 3 มิติ ไม่ว่าจะเป็นการสร้างวัตถุเอง รวมถึงระบบแสงและเสียงต่างๆ เพื่อเพิ่มมิติให้มีความสมจริงยิ่งขึ้น จึงจำเป็นต้องเข้าใจระบบแกน 3 มิติซึ่งแสดงดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 ระบบแกน 3 มิติ

ระบบแกน 3 มิติ ประกอบด้วย 3 แกนหลัก คือ แกน X, แกนY และ แกนZ โดยที่

แกน X มีทิศทางไปทางด้าน ขวา จากจุดกำเนิด (Origin)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แกน Y มีทิศทางไปทางด้าน บน จากจุดกำเนิด

แกน Z มีทิศทางตั้งฉากกับแกน X และ แกน Y หรือมีทิศพุ่งออกมานอกฉากนั่นเอง

จะเห็นได้ว่าในแต่ละแกนสามารถหมุนรอบแกนมันเองได้ นอกจากนี้แต่ละแกนยังประกอบไปด้วยค่าบวกและค่าลบ โดยที่ค่าบวกจะอยู่ทางด้านขวา (แกน X) ด้านบน (แกน Y) และด้านหน้า (แกนZ) ส่วนค่าลบจะมีทิศทางตรงข้ามกับค่าบวก

2.1.1 โหนดและฟิลด์

โหนด (Node) คือหน่วยพื้นฐานในไฟล์ของภาษาวีอาร์เอมแอล (VRML) โหนดจะมีคุณสมบัติและหน้าที่อย่างใดอย่างหนึ่ง เราสามารถสังเกตดูได้จากชื่อของโหนด ซึ่งจะเป็นตัวบอกคุณสมบัติและหน้าที่ ของโหนดนั้นๆ ภายในโหนดแต่ละโหนดจะประกอบด้วยฟิลด์ (Field) ต่างๆ ซึ่งฟิลด์นี้จะเป็นตัวกำหนดค่าพารามิเตอร์ของโหนดนั้นๆ บางโหนดที่เป็นกลุ่มของโหนด (Group Node) ค่าที่อยู่ในโหนดนั้นก็คือ โหนดลูก (Children Node) นั่นเอง ตัวอย่างเช่น เราสามารถกำหนดรูปแบบของโหนด Cone ได้ดังต่อไปนี้

```
Cone {
    field    SFFloat bottomRadius    1
    field    SFFloat height          2
    field    SFBool side             true
    field    SFBool bottom           true
}
```

ตัวอย่างที่ 2.1 รูปแบบของโหนด Cone

จากตัวอย่างที่ 2.1 เป็นโหนดชื่อ Cone คือโหนดที่ทำหน้าที่สร้างวัตถุรูปทรงกรวย โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

"Cone" คือ ชื่อโหนด

"field" คือ ตัวกำหนดคลาส (Class specifier) ซึ่งภายในวีอาร์เอมแอล (VRML) จะมีอยู่ 4 คลาส ได้แก่ eventIn, eventOut, field และ exposedField

"SFFloat, SFBool" คือ ชนิดของข้อมูล ชนิดตัวเลขทศนิยม และ ชนิดบูลีน ตามลำดับ

"bottomRadius, height, side, bottom" คือ ชื่อของฟิลด์ข้อมูลแต่ละฟิลด์ ซึ่งข้อมูลทุกๆฟิลด์จะมีค่าเริ่มต้นอยู่แล้ว ถ้าไม่ได้กำหนดค่าให้มันก็สามารถทำงานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 รูปแบบของไฟล์วีอาร์เอมแอล (VRML) 2.0

ไฟล์วีอาร์เอมแอล (VRML) จะมีลักษณะเป็นเท็กซ์ไฟล์ ดังนั้นในการสร้างวัตถุ หรือ โลกเสมือนโดยใช้ภาษาวีอาร์เอมแอล (VRML) เราสามารถทำได้โดยใช้เอดิเตอร์ธรรมดาที่สามารถสร้างเท็กซ์ไฟล์ได้ เป็นเครื่องมือในการสร้างไฟล์วีอาร์เอมแอล (VRML) นั่นเอง ลักษณะของไฟล์ วีอาร์เอมแอล (VRML) เป็นดังตัวอย่างต่อไปนี้

```
#VRML V2.0 utf8
#This is an object (Red Color)
Shape {
        appearance Appearance {
                material Material {
                        diffuseColor 1 0 0
                }
        }
        geometry Cone{}
}
```

ตัวอย่างที่ 2.2 รูปแบบของไฟล์ VRML

จากตัวอย่างที่ 2.2 เป็นไฟล์วีอาร์เอมแอล (VRML) ที่สร้างวัตถุทรงกรวย (Cone) 3 มิติ สีแดง ซึ่งมีรายละเอียดต่างๆต่อไปนี้

"#VRML V2.0 utf8" หมายถึง ส่วนที่เรียกว่าส่วนหัวของไฟล์ (File header) ซึ่งไฟล์ของ วีอาร์เอมแอล (VRML) ทุกไฟล์จะขึ้นต้นด้วยบรรทัดนี้

"V2.0" คือ เวอร์ชันของภาษาวีอาร์เอมแอล (VRML)

"utf8" คือ วิธีเข้ารหัสไฟล์วีอาร์เอมแอล (VRML) ในที่นี้หมายถึงการเข้ารหัสด้วยอักษรแบบ UTF8 ซึ่งเป็นเท็กซ์ไฟล์ธรรมดานั่นเอง

"#" เป็นส่วนอธิบายความ (Comment) ที่เราเติมเข้าไป ซึ่งจะไม่มีผลในการแปลความของไฟล์วีอาร์เอมแอล (VRML)

ส่วนที่อยู่ใต้ส่วนหัวของไฟล์ลงมา คือ ส่วนที่แสดงโหนดต่างๆ และ ฟิลด์ รวมถึงค่าของแต่ละส่วนที่ใช้กำหนดคุณสมบัติของวัตถุแต่ละอัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 ชนิดของฟิลด์ข้อมูล

ชนิดของฟิลด์ข้อมูล แบ่งเป็นชนิดของฟิลด์ที่มีค่าเดียว (Single Value Field) ซึ่งชื่อจะขึ้นต้นด้วย "SF" และชนิดของฟิลด์ที่มีหลายค่า หรือเป็นชุดของฟิลด์ (Multiple Value Field) ซึ่งชื่อจะขึ้นต้นด้วย "MF" ตัวอย่างของฟิลด์ข้อมูลเช่น

SFBool เป็น Single Value Filed ซึ่งมีค่าเป็น TRUE หรือ FALSE

SFFloat เป็น Single Value Field แทนตัวเลขทศนิยม

MFFloat เป็น Multiple Value Field เป็นชุดของฟิลด์ข้อมูลที่เป็นเลขทศนิยม หรือจะบอกว่าเป็นชุดของชนิดของฟิลด์ SFFloat ก็ได้

2.1.4 องค์ประกอบพื้นฐานของวัตถุ

โดยปกติแล้ว โลกเสมือนเกิดจากวัตถุต่างๆถูกนำมาวางประกอบกันเป็นฉากของโลกเสมือน วัตถุต่างๆเหล่านั้นจะมีองค์ประกอบพื้นฐานหลักๆดังต่อไปนี้

2.1.4.1 File header (ส่วนหัวของไฟล์) ดังที่กล่าวมาแล้วขั้นต้นว่า บรรทัดแรกของไฟล์ VRML 2.0 ทุกไฟล์ ต้องขึ้นต้นด้วยส่วนหัว "#VRML V2.0 utf8" นี้เสมอ

2.1.4.2 โหนด Shape คือ โหนดพื้นฐาน ซึ่งบรรจุเอาโหนดที่แสดงวัตถุเรขาคณิต (Geometry) และโหนดที่กำหนดรายละเอียดการแสดงผลต่างๆ เช่น สี คุณสมบัติพื้นผิว การปะผิว เป็นต้น

```
#VRML V2.0 utf8
Shape {
        appearance Appearance {
                material Material{}
        }
        geometry NULL
}
```

ตัวอย่างที่ 2.3 โหนด Shape

2.1.4.3 โหนด Geometry คือ โหนดที่มีไว้สำหรับกำหนดรูปทรงของวัตถุ ในภาษา VRML มีโหนดรูปทรงพื้นฐานไว้ให้ใช้งาน ได้แก่ ทรงกลม (Sphere) ทรงกระบอก (Cylinder) ทรงสี่เหลี่ยม (Box) และทรงกรวย (Cone) นอกจากนี้ยังมีโหนดสำหรับสร้างรูปทรงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซับซ้อนตามที่เรากำหนด เช่น โหนด IndexFaceSet หรือโหนดสำหรับปิดพื้นผิวตามแนวจุดพิกัดต่างๆที่เรากำหนด ดังตัวอย่างที่ 2.4

```
#VRML V2.0 utf8
Shape {
        appearance Appearance {
                material Material{}
                }
        geometry Cylinder{}
        }
```

ตัวอย่างที่ 2.4 โหนด Cylinder

จากตัวอย่างที่ 2.4 เป็นโหนด Cylinder ซึ่งจะทำหน้าที่สร้างวัตถุรูปทรงกระบอก ซึ่งจะมีคุณสมบัติของรูปทรงกระบอกตามค่าเริ่มต้น เพราะเราไม่มีการกำหนดคุณสมบัติของโหนด สังเกตได้จาก Cylinder{} ซึ่งภายในเครื่องหมาย {} จะเป็นที่สำหรับกำหนดค่าคุณสมบัติต่างๆ ถ้าไม่ใส่ก็จำใช้ค่าเริ่มต้นที่ทางภาษาวีอาร์เอมแอล (VRML) ได้กำหนดเอาไว้ ต่อไปลองพิจารณาดูตัวอย่างของโหนด Cylinder ที่มีการกำหนดค่าคุณสมบัติของโหนดด้วย

```
geometry Cylinder {
                radius  3
                height  6
                side    TRUE
                top     TRUE
                bottom  TRUE
                }
```

ตัวอย่างที่ 2.5 โหนด Cylinder ที่มีการกำหนดคุณสมบัติ

2.1.4.4 โหนด appearance เป็นโหนดที่รวบรวมโหนดที่ใช้ในการกำหนดคุณสมบัติพื้นผิว และแสดงผลของวัตถุ เช่น สีของพื้นผิว ความเรียบ หรือ ความขรุขระของพื้นผิว ความสว่างของพื้นผิว เป็นต้น โหนดที่กำหนดคุณลักษณะเหล่านี้ที่ใช้กันบ่อยๆ ได้แก่ โหนด Material และ Texture ตัวอย่างที่ 2.6 นี้เป็นการกำหนดวัตถุให้มีสีม่วง และมีความสว่างปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟิลด์ diffuseColor มีชนิดของข้อมูลเป็น SFColor คือเป็นฟิลด์ที่กำหนดค่าสี โดยค่าที่ใช้กำหนดมี 3 ค่าเรียงกัน คือ "สีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน" (RGB) ตาลำดับ โดยค่าที่เป็นไปได้จะเริ่มจาก 0 จนถึง 1.0 จากตัวอย่างที่ 2.6 นี้ ค่าตัวเลข .5 0 .5 หมายถึง ค่าสีแดงเป็น 50% สีเขียว 0% และสีน้ำเงิน 50% ดังนั้นสีที่ผสมออกมาจึงปรากฏเป็นสีม่วง

สำหรับฟิลด์ shininess จะมีค่าได้ตั้งแต่ 0 จนถึง 1.0 เช่นกัน ถ้าค่าน้อยจะทำให้วัตถุนั้นดูนุ่มนวล แต่ถ้าค่ามากๆ จะทำให้วัตถุนั้นดูคมชัดมากขึ้น

```
Material {
        diffuseColor   .5 0 .5
        shininess      .5
}
```

ตัวอย่างที่ 2.6 โหนด Material

2.1.4.5 โหนด Grouping เป็นโหนดที่บรรจุเอาโหนดอื่นๆเป็นโหนดลูก โดยที่โหนด Grouping เป็นโหนดพ่อแม่ จุดประสงค์หลักของโหนดประเภทนี้ คือ การรวมเอาโหนดต่างๆ หรือ วัตถุต่างๆไว้เป็นกลุ่ม เพื่อจุดประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่ง แล้วแต่ว่าจะเรียกใช้โหนด Grouping ใด ซึ่งในภาษาวีอาร์เอมแอล (VRML) เวอร์ชัน 2.0 นี้ จะมีโหนด Grouping อยู่หลายโหนด เช่น โหนด Group, โหนด Transform, โหนด Anchor และโหนด Inline เป็นต้น ตัวอย่างต่อไปนี้จะเป็นรูปแบบการกำหนดของโหนด Group ซึ่งโหนดนี้มีหน้าที่รวมเอาวัตถุต่างๆที่อยู่ในขอบเขตที่กำหนดให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน

ตัวอย่างที่ 2.7 นี้ ฟิลด์ children เป็นฟิลด์ที่รวบรวมโหนดลูก ฟิลด์ bboxCenter และ bboxSize เป็นฟิลด์ที่กำหนดจุดกึ่งกลาง และขนาดของขอบเขตของโหนด Group ตามลำดับ ส่วนฟิลด์ adChildren และ removeChildren เป็นฟิลด์ที่แสดงเหตุการณ์ การเพิ่มโหนดลูก และการกำจัดโหนดลูกออกตามลำดับ ซึ่งรายละเอียดเกี่ยวกับฟิลด์ที่แสดงเหตุการณ์จะอธิบายภายหลัง

```
Group {
        eventIn         MFNode          addChildren
        eventIn         MFNode          removeChildren
        exposedField    MFNodechildren[]
        field           SFVec3f         bboxCenter      0 0 0
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
field          SFVec3f      bboxSize       -1 -1 -1
}
```

ตัวอย่างที่ 2.7 การกำหนดโหนด Group

2.1.5 การกำหนดตำแหน่งและทิศทางของวัตถุ

จากที่กล่าวไว้ตั้งแต่ข้างต้น ว่า โลกเสมือนเกิดจากวัตถุต่างๆถูกจัดวางในตำแหน่งต่างๆ และในทิศทางที่เหมาะสม โหนดที่มีหน้าที่ในการกำหนดตำแหน่ง และ ลักษณะทิศทางของวัตถุ คือ โหนด Transform โหนดนี้ถูกอนุญาตให้สามารถกำหนด หรือเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุ โดยใช้ระบบจุดพิกัด ดังนั้นจึงสามารถเปลี่ยนแปลงทิศทางของวัตถุให้มีมุมมองที่ต่างออกไปได้

โหนด Transform เป็นโหนด Grouping ซึ่งโหนดลูกที่อยู่ภายในมักจะเป็นโหนด Shape ซึ่งเป็นโหนดที่แสดงวัตถุ ดังนั้น โหนดลูกทั้งหมดที่อยู่ภายใน จะถูกกำหนดคุณสมบัติตามโหนด Transform นั้น ตัวอย่างที่ 2.8 เป็นการแสดงรูปแบบการกำหนดโหนด Transform และตัวอย่างที่ 2.9 จะเป็นการแสดงการใช้โหนด Transform เพื่อกำหนดตำแหน่งของรูปทรงกรวยสีแดง ให้อยู่ในตำแหน่ง x = 4, y = 5 และ z = 0

```
Transform {
    eventIn          MFNode      addChildren
    eventIn          MFNode      removeChildren
    exposedField     SFVec3f     children            0 0 0
    exposedField     MFNode      children            [ ]
    exposedField     SFRotation  rotation            0 0 1 0
    exposedField     SFVec3f     scale               1 1 1
    exposedField     SFRotation  rotationOreantation 0 0 1 0
    exposedField     SFVec3f     rotation            0 0 0
    field            SFVec3f     bboxCenter          0 0 0
    field            SFVec3f     bboxSize            -1 -1 -1
}
```

ตัวอย่างที่ 2.8 การกำหนดโหนด Transform

```
Transform {
    translation      4 5 0
    children         Shape {
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                appearance Appearance {
                    material Material {
                        diffuseColor    1 0 0
                    }
                }
                geometry Cone{}
            }
        }
```

ตัวอย่างที่ 2.9 การใช้โหนด Transform

2.1.6 การเคลื่อนไหวและการโต้ตอบ

พื้นฐานของการเคลื่อนไหวของวัตถุ คือ การเปลี่ยนค่าคุณสมบัติของวัตถุ เช่น เปลี่ยนตำแหน่ง เปลี่ยนมุมมอง เปลี่ยนสี เป็นต้น ดังนั้นเราจะสามารถควบคุมการเปลี่ยนแปลง หรือ การเคลื่อนไหวของวัตถุในโลกเสมือนได้ โดยการใช้เหตุการณ์ (event) ในโลกเสมือน เหตุการณ์จะเป็นตัวบอกว่าเกิดอะไรขึ้น และเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นส่งผลกระทบต่อวัตถุใด หรือ เหตุการณ์ใดบ้าง

โหนดต่างๆบางโหนดสามารถที่จะสร้างเหตุการณ์ได้ บางโหนดสามารถที่จะรับเหตุการณ์ได้ และบางโหนด สามารถทั้งสร้าง และ รับเหตุการณ์ได้ จากตัวอย่างที่ 2.8 แสดงรูปแบบการกำหนดโหนด Transform ที่กล่าวมาแล้ว จะเห็นว่าในคอลัมน์แรกที่เป็นตัวกำหนดคลาสของฟิลด์ มีการกำหนดเป็น eventIn, exposedFiled และ field ภาษาวีอาร์เอมแอล (VRML) มีคลาสของชนิดข้อมูลอยู่ด้วยกันทั้งหมด 4 คลาส ดังนี้

1. eventIn เหตุการณ์รับเข้ามา หรือ โหนดใดๆสามารถจะส่งค่าผ่านเข้ามาทางฟิลด์นี้ได้
2. eventOut เหตุการณ์ส่งออกไป หรือโหนดใดๆสามารถรับค่าที่ถูกส่งออกไปจากฟิลด์
3. field เป็นฟิลด์ส่วนตัวโหนดอื่นไม่สามารถเข้าถึงได้
4. exposedField โหนดใดๆสามารถส่งค่าผ่านหรือรับค่าออกไปจากฟิลด์นี้ได้

เราสามารถทำให้วัตถุเคลื่อนที่ได้ โดยการเปลี่ยนค่าฟิลด์ translation ในโหนด Transform ซึ่งเป็นคลาส exposedField แสดงว่า สามารถรับและส่งเหตุการณ์ได้ เราต้องส่งเหตุการณ์เข้าไปเพื่อเปลี่ยนค่า Translation ใหม่ วัตถุนั้นก็จะย้ายตำแหน่งไปตามค่าที่เปลี่ยน และถ้าเราใช้เวลาเข้ามาควบคุมให้วัตถุย้ายตำแหน่งไปมา ก็จะเป็นการทำให้วัตถุเคลื่อนที่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โหนดที่สามารถสร้างเหตุการณ์ได้นั้นมีหลายโหนด เช่น TimeSensor, โหนด TouchSensor หรือโหนด ProximitySensor เป็นต้น ซึ่งแต่ละโหนดสามารถสร้างเหตุการณ์และตรวจจับเหตุการณ์ได้ในสถานการณ์ต่างๆกัน

เราทราบถึงโหนดที่ใช้สร้างเหตุการณ์ และโหนดที่รับเหตุการณ์แล้ว การส่งผ่านเหตุการณ์จากโหนดหนึ่งไปยังอีกโหนดหนึ่ง จะกระทำผ่านเส้นทางที่เรียกว่า ROUTE โดยที่ ROUTE จะเป็นตัวกำหนดเส้นทางของเหตุการณ์ว่าจากโหนดใดไปยังโหนดใด เหตุการณ์ที่ไม่ได้กำหนด ROUTE จะไม่ถูกพิจารณา

รูปแบบการกำหนด ROUTE คือ

ROUTE node1.eventOutName_changed TO node2.set_eventInName

node1, node2 เป็นชื่อของโหนดที่กำหนดโดยใช้คำสั่ง DEF เราสามารถเชื่อมเส้นทางระหว่างฟิลด์ที่สามารถเป็น eventOut ไปยังฟิลด์ที่สามารถเป็น eventIn เท่านั้น และฟิลด์ที่เชื่อมต่อกันทาง ROUTE ต้องเป็นชนิดเดียวกันด้วย เราสามารถใช้ ROUTE เป็นตัวเชื่อมต่อเหตุการณ์ต่างๆให้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็นลูกโซ่ได้

โหนดที่ทำหน้าที่กำหนดค่า ที่จะให้คุณสมบัติของโหนดที่ถูกเหตุการณ์มากระทำ มีค่าคุณสมบัติเปลี่ยนไป คือ โหนด Interpolator โหนดนี้มีหลายชนิด แล้วแต่ค่าที่จะส่งไปเปลี่ยน ตัวอย่างเช่น โหนด PositionInterpolator จะทำหน้าที่ส่งค่าตำแหน่งของวัตถุ โหนด OrientationInterpolator จะทำหน้าที่ส่งค่าที่ใช้ในการหมุนวัตถุ โหนด ColorInterpolator ทำหน้าที่ส่งค่า ใช้ในการเปลี่ยนสีของวัตถุ เป็นต้น

ตัวอย่างของการทำให้วัตถุทรงกรวยเคลื่อนที่ โดยการใช้โหนด TimeSensor เป็นตัวสร้างเหตุการณ์ มีดังต่อไปนี้

```
DEF T Transform {
        translation 0 5 0
        children {
                shape {
                        geometry Cone{}
                        appearance Appearance {
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                                material Material {
                                    diffuseColor     1 0 0}
                            }
                        }
                    }
}
DEF P PositionInterpolator {
        key [0, 0.5, 1]
        keyValue [0 5 0, 4 5 0, 0 5 0]
}
DEF TS TimeSensor {
        stopTime -1
        loop True
}
ROUTE TS.fraction_changed TO P.set_fraction
ROUTEP.value_changed TO T.set_translation
```

ตัวอย่างที่ 2.10 การทำให้วัตถุเคลื่อนที่อย่างง่าย

จากตัวอย่างที่ 2.10 ด้านบนนี้เราใช้โหนด TimeSensor จะเป็นตัวสร้างเหตุการณ์ ซึ่งในที่นี้ให้ชื่อว่า TS และใช้โหนด PositionInterpolator เป็นตัวกำหนดตำแหน่ง ในที่นี้ชื่อ P การทำงานเมื่อ TS เกิดเหตุการณ์ fraction_changed จะส่งผลทำให้ P เกิดการ set_fraction ซึ่งจะมีผลต่อเนื่องทำให้ P เกิด value_changed สุดท้ายจึงเกิดเหตุการณ์ set_translation กับ T ซึ่งเป็นชื่อของ วัตถุที่มีรูปทรงกรวย ทำให้เกิดการย้ายตำแหน่งของวัตถุ และเนื่องจากว่าเราได้กำหนดค่า stopTime ของ TimeSensor เป็น -1 จึงมีผลทำให้ TimeSensor ทำงานแบบไม่รู้จบ จึงทำให้เกิดเหตุการณ์ดังกล่าวนอย่างต่อเนื่อง จึงมองเห็นวัตถุกรวยเคลื่อนที่ได้นั่นเอง

ในโครงงานนี้ เราได้จำลองแผนที่ภายในอาคารเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งเป็นวัตถุที่ไม่มีการเคลื่อนไหวใดๆ แต่เราต้องการเส้นทางที่จะนำพาผู้ใช้ไปยังสถานที่ที่ต้องการ ดังนั้นการเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้น จึงเป็นมุมมองของผู้ใช้ที่มีการเคลื่อนไหว จึงนำโหนดที่ชื่อว่า Viewpoint เข้ามาเป็นส่วนเสริม โดยใช้ร่วมกับโหนด TimeSensor และ Interpolator ทำให้เปลี่ยนจากการเคลื่อนที่ของวัตถุ เป็นการเคลื่อนที่ของมุมมองแทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โหนด Viewpoint มีรูปแบบดังต่อไปนี้

```
Viewpoint {
        position 1.333e+004 60 -4560
        orientation 0 1 0 -0.03397
        fieldOfView 0.6024
        description "CameraToilet_Men/Wemen"
        }
```

ตัวอย่างที่ 2.11 การใช้งานโหนด ViewPoint

2.1.7 การอ้างอิงไฟล์ภายนอก

เมื่อต้องการนำวัตถุจากไฟล์อื่นๆมารวมเข้ากับวัตถุที่มีอยู่แล้ว ภาษาวีอาร์เอมแอล (VRML) มีความสามารถในการรองรับความต้องการในจุดนี้ได้ โดยมีหลักการทำงานโดยอาศัยโหนด Inline ในการอ้างอิงไฟล์จากภายนอก โดยอาศัยการระบุเส้นทางที่เก็บไฟล์ที่ต้องการ ในฟิลด์ url ซึ่งเป็นตัวเชื่อมวัตถุเพิ่มเข้ามาในฉากนั้นๆ โหนด Inline มีรูปแบบดังต่อไปนี้

```
Inline {
        url[]
        bboxCenter      0 0 0
        bboxSize        -1 -1 -1
        }
```

ตัวอย่างที่ 2.12 การใช้งานโหนด Inline

โดยในฟิลด์ url เป็นตัวระบุเส้นทางเก็บไฟล์ ที่ดึงมาจากภายนอก ส่วนฟิลด์ bboxCenter คือ จุดศูนย์กลางของ bounding box รอบๆ โหนดลูกที่นำเข้ามา และ bboxSize คือขนาดของ bounding box ในแกน X,Y, Z รอบๆโหนดลูกที่นำเข้ามานั่นเอง ซึ่งสามารถดูจากการใช้งานโหนด Inline ได้จากตัวอย่างที่ 2.13

```
Group {
        Children [
                Inline {
                        url "object.wrl"
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                bboxCenter 833.232 134 – 122.3
                bboxSize 9.14 0.45 1.12
        }
        Inline {
                url http://Vrml/object2.wrl
                bboxCenter 883.232 134-122.3
        }
    ]
}
```

ตัวอย่างที่ 2.13 การใช้งานโหนด Inline(2)

การทำโครงการนี้ ใช้เครื่องมือช่วยสร้างวัตถุในโลกเสมือนจริง โดยเครื่องมือที่นำมาใช้ คือ โปรแกรมสามดีแม็ก (3D Max) แต่ก่อนที่จะกล่าวถึงโปรแกรมสามดีแม็ก (3D Max) จะขอกล่าวถึงเรื่องภาพกราฟิกสักเล็กน้อย

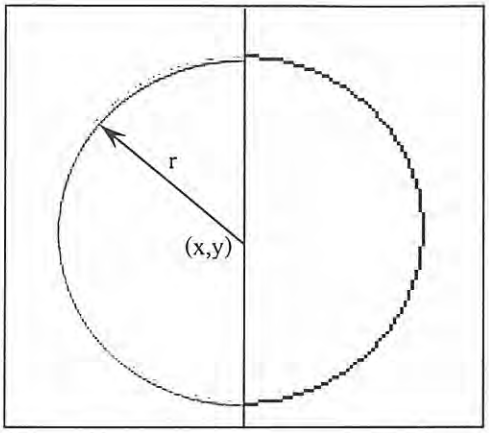
2.2 ชนิดของภาพกราฟิก (graphic) ที่ใช้ในคอมพิวเตอร์

ชนิดของภาพกราฟิกที่ใช้ในคอมพิวเตอร์ มีอยู่ 2 แบบ คือ

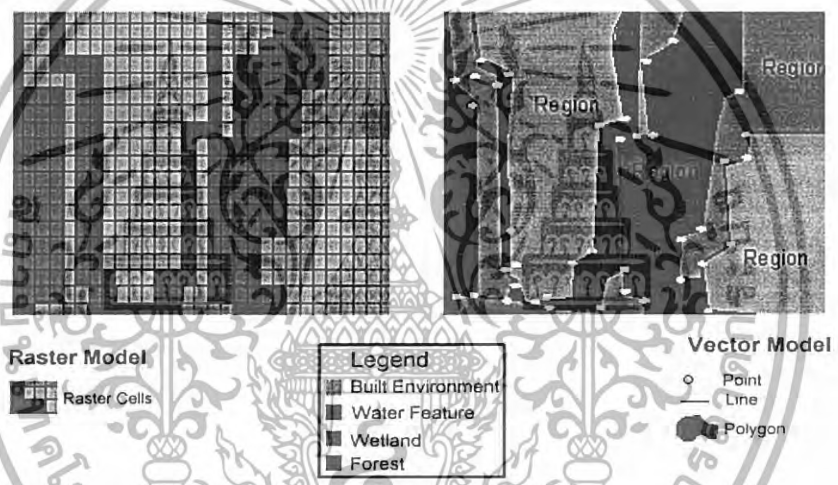
2.2.1 แรสเตอร์ (Raster หรือ Bitmap) เป็นภาพที่เกิดจากการเรียงตัวของจุดพิกเซล เช่น ภาพถ่ายทั่วไปที่นำเข้ามาในคอมพิวเตอร์ด้วยการสแกน (scan) หรือ ดาวโหลด (download) จากอินเทอร์เน็ต (internet) และเนื่องจากเป็นภาพที่เกิดจากการเรียงตัวของพิกเซลสีสันต่างๆทำให้ภาพชนิดนี้สามารถแก้ไขตกแต่งสีสันได้มากมายตามต้องการ แต่มีข้อเสียคือ ไม่สามารถแก้ไขรูปทรงหรือขยายขนาดได้มากนัก

2.2.2 เวคเตอร์ (Vector) ภาพชนิดนี้เป็นภาพประเภทลายเส้น ส่วนมากจะพบในโปรแกรมวาดภาพ เช่น Adobe Illustrator หรือ CorelDraw หรือแม้แต่การทำงานในโปรแกรมสามดีแม็ก(3ds max) ก็เป็นการทำงานกับภาพแบบเวคเตอร์เช่นเดียวกัน โดยภาพแบบเวคเตอร์นี้จะเกิดขึ้นจากการคำนวณทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นสูตรสำเร็จมาแล้ว ทำให้มีข้อดีคือ ยืดหยุ่นต่อการแก้ไข ขยายขนาดตัดโค้งได้มากตามที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.2 การเปรียบเทียบระหว่าง ภาพแบบเวคเตอร์ กับ ภาพแบบแรสเตอร์



ภาพที่ 2.3 การเปรียบเทียบลักษณะระหว่าง ภาพแบบเวคเตอร์ กับ ภาพแบบแรสเตอร์

2.3 ภาษาเจเอสพี (JSP)

JSP ย่อมาจาก Java Server Pages เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ "สคริปต์" ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อทำงานทางฝั่งเซิฟเวอร์ (server-side script) และส่งผลลัพธ์กลับมายังเว็บเบราเซอร์เป็นภาษา HTML เหมือนกับเทคโนโลยีอื่นๆ เช่น ASP, PHP เป็นต้น

การเขียนสคริปต์เจเอสพี (JSP) จะใช้ภาษาจาวา (Java) เป็นหลักซึ่งเป็นภาษาที่ได้รับความนิยมอย่างมากภาษาหนึ่ง เนื่องจากมีคุณสมบัติ ของภาษาเชิงวัตถุ ที่มีเทคนิคช่วยในการเขียนโปรแกรมได้ง่ายขึ้น มีความสามารถในการนำส่วนประกอบ หรือ คอมโพเนนต์ (component) ต่างๆ ก่อน กลับมาใช้งานได้อีก ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งโดยเฉพาะการพัฒนาโปรแกรมขนาดใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจเอสพี (JSP) เป็นสคริปต์ที่พัฒนาขึ้นโดยบริษัทซัน ไมโครซิสเต็ม (Sun Microsystems) เพื่อเอาไว้ใช้สำหรับสร้างเว็บแอปพลิเคชันด้วยภาษาจาวา ฉะนั้น เวลาพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน เราสามารถเขียน แท็กคำสั่งของเจเอสพี (JSP) แทรกลงไปในบริเวณที่ต้องการภายในไฟล์เอกสาร HTML ได้ทันที โดยการเขียนแท็กเปิด แล้วตามด้วยซอร์ซโค้ดเจเอสพี (JSP) และปิดท้ายด้วยแท็กปิด ในลักษณะเดียวกับสคริปต์เอเอสพี (ASP), พีเฮชพี (PHP) หรือจาวาสคริปต์ (JavaScript)

ตัวอย่างเช่น ถ้าต้องการสร้างเว็บแอปพลิเคชันง่ายๆ เพื่อสั่งพิมพ์ข้อความ "การใช้งานเจเอสพี (JSP)" โดยใช้เจเอสพี (JSP) จะเขียนสคริปต์ออกมาได้ดังนี้

```
<html>
    <body>
        <%
            out.println("การใช้งาน JSP");
        %>
    </body>
</html>
```

ตัวอย่างที่ 2.14 ตัวอย่างแท็กเจเอสพี (JSP)

2.3.1 ข้อดีของภาษาเจเอสพี (JSP)

2.3.1.1 ทำงานโดยไม่ยึดติดแพลตฟอร์มใดๆ

2.3.1.2 สามารถใช้งานจาวาเอพีไอ (Java API) ได้หลากหลาย

2.3.1.3 สามารถนำคอมโพเนนต์กลับมาใช้ได้ใหม่ โดยไม่เสียเวลาสร้างใหม่

2.3.1.4 มีความยืดหยุ่นในการใช้งาน

2.3.1.5 มีระบบจัดการข้อผิดพลาดต่างๆ โดยเฉพาะในช่วงรันไทม์ (Runtime)

2.3.2 ขั้นตอนการประมวลผลเจเอสพี (JSP)

ขั้นตอนการประมวลผลไฟล์เจเอสพี (JSP) ทั้งหมด สามารถแบ่งได้เป็น 8 ขั้นตอน ดังนี้

2.3.2.1 ฝั่งไคลแอนต์ส่งคำร้องขอเอกสารเจเอสพี (JSP) ไปที่เว็บเซิร์ฟเวอร์

2.3.2.2 เว็บเซิร์ฟเวอร์ตรวจสอบคำร้องขอ พบว่าเป็นไฟล์เจเอสพี (JSP) จึงส่งต่อไปให้แก่เจเอสพีคอนเทนเนอร์ (JSP Container)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
073064

2.3.2.3 เจเอสพี คอนเทนเนอร์ (JSP Container) ตรวจสอบว่าไฟล์เจเอสพี (JSP) ที่ร้องขอมา เคยแปลงเป็นเซิร์ฟเล็ท (Servlet) และคอมไพล์เป็นไฟล์ .class แล้วหรือยัง โดยดูว่า มีไฟล์ .class อยู่หรือไม่ ถ้ายังไม่มี ก็จะกระโดดข้ามไปทำงานตามขั้นตอนข้อ 4 ต่อ แต่ถ้ามีอยู่แล้วก็จะตรวจสอบอีกว่า หลังจากที่แปลงไฟล์เจเอสพี (JSP) เป็นเซิร์ฟเล็ท (Servlet) และคอมไพล์เป็นไฟล์ .class ครั้งล่าสุดแล้ว ไฟล์เจเอสพี (JSP) นั้น มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขหรือไม่ ถ้ามีการแก้ไขก็จะกระโดดไปทำงานตามขั้นตอนข้อ 4 ต่อเช่นกัน แต่ถ้าไม่มีการแก้ไข แสดงว่าไฟล์เจเอสพี (JSP) นั้นยังคงเดิมไม่เปลี่ยนแปลง จึงไม่มีความจำเป็น ที่จะต้องแปลงเป็นเซิร์ฟเล็ท (Servlet) และคอมไพล์ใหม่ ก็ข้ามไปยังขั้นตอนข้อ 6 ได้เลย

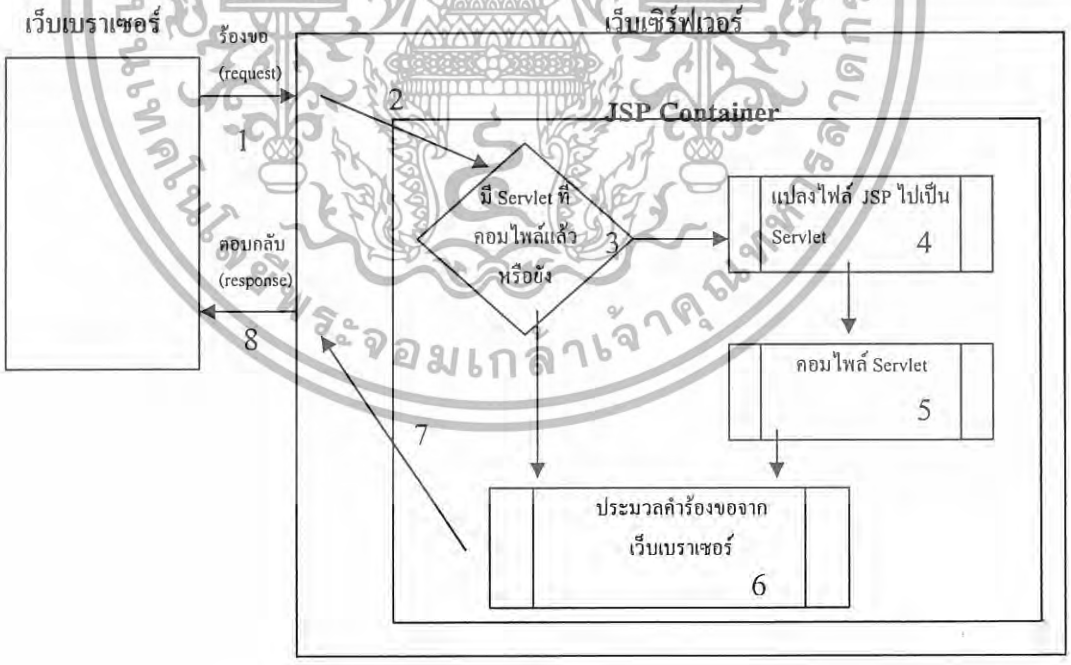
2.3.2.4 เจเอสพี คอนเทนเนอร์ (JSP Container) แปลงไฟล์เจเอสพี (JSP) เป็นจาวาเซิร์ฟเล็ท (Java Servlet)

2.3.2.5 เจเอสพี คอนเทนเนอร์ (JSP Container) คอมไพล์ไฟล์จาวาเซิร์ฟเล็ท (Java Servlet) เป็นไฟล์ที่มีนามสกุลดอทคลาส (.class)

2.3.2.6 เจเอสพี คอนเทนเนอร์ (JSP Container) ประมวลผลตามคำร้องขอนั้น

2.3.2.7 เจเอสพี คอนเทนเนอร์ (JSP Container) ส่งผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผล ให้แก่เว็บเซิร์ฟเวอร์

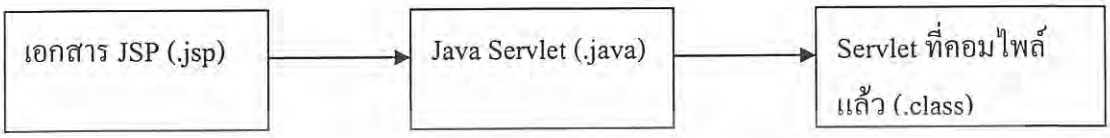
2.3.2.8 เว็บเซิร์ฟเวอร์ส่งผลลัพธ์นั้นไปยังไคลเอนต์ หรือ เว็บเบราเซอร์ อีกทอดหนึ่ง



ภาพที่ 2.4 โครงสร้างและขั้นตอนการประมวลผลไฟล์ JSP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากขั้นตอนการประมวลผลไฟล์เจเอสพี (JSP) ที่แจกแจงข้างต้น สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ช่วงหลักๆ คือ ช่วงทรานสเลชั่น (translation) และช่วงประมวลผล (execution) โดยช่วงทรานสเลชั่น (translation) ได้แก่ขั้นตอนข้อ 4 และข้อ 5 ซึ่งเป็นการแปลงเอกสารเจเอสพี (file.jsp) ให้เป็นเซิร์ฟเล็ท (Servlet (file.java)) จากนั้น ก็จะคอมไพล์ไฟล์เซิร์ฟเล็ท (Servlet) ให้เป็นไฟล์ .class ดังภาพที่ 2.21



ภาพที่ 2.5 ขั้นตอนการประมวลผลไฟล์ JSP ในช่วง Translation

ส่วนช่วงประมวลผล (execution) ได้แก่ขั้นตอนข้อ 6 ซึ่งเป็นการนำเอาไฟล์ .class ที่ได้จากการคอมไพล์มาประมวลผล หรือ ทำงานตามคำร้องขอจากไคลเอนต์นั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

อาคารคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นอาคารเดี่ยว 6 ชั้น ซึ่งใช้เป็นทั้งสำนักงาน และใช้ในการเรียนการสอน ทั้งในระดับปริญญาตรี-โท-เอก ในอาคารมีห้องบรรยาย ห้องปฏิบัติการ ห้องวิจัยต่างๆ ห้องสมุด ห้องงานบริการการศึกษา สำนักงานคณบดี ห้องงานสนับสนุน ฯลฯ มีนักศึกษาทั้งจากภายในและภายนอกคณะ รวมถึงบุคคลภายนอก เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนและบริการต่างๆ รวมถึงเข้ามาติดต่องานเป็นจำนวนมาก

ในโครงการนี้ จึงได้นำเสนอ ระบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบผ่านทางเว็บไซต์ ซึ่งพัฒนาโปรแกรมโดยการใช้ภาษา VRML (Virtual Reality Modeling Language) ทำให้ผู้ที่มาติดต่อสามารถไปยังสถานที่ ที่ต้องการได้ง่ายขึ้น อีกทั้งยังทำให้ผู้ที่มาติดต่อมองเห็นภาพเสมือนภายในอาคารได้อีกด้วย

3.1 ความต้องการระบบ

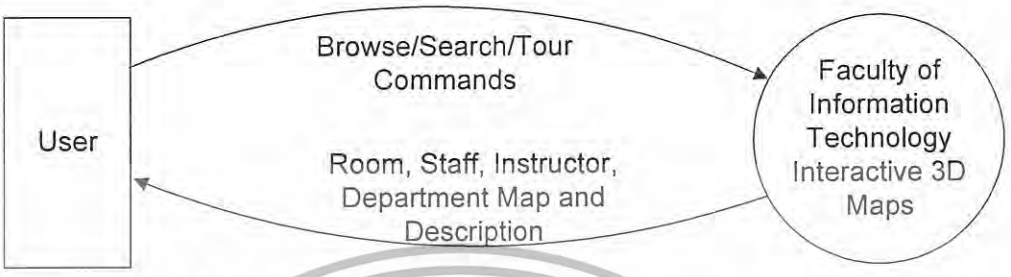
ระบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบ ของอาคารคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (FIT Interactive 3D Map) เป็นการแสดงเส้นทางภายในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยเริ่มต้นจากจุดอ้างอิง (บริเวณหน้าลิฟต์ของแต่ละชั้น) ไปยังห้องต่างๆ ภายในคณะ โดยที่สามารถแสดงเส้นทางในรูปแบบมุมมอง ให้คล้ายกับว่าผู้ใช้งานได้เข้ามาเดินภายในอาคารด้วยตนเอง ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนมุมมองได้อย่างครบถ้วน ชัดเจน รวมทั้งยังมีความเหมือนจริงมากอีกด้วย

นอกจากการแสดงภาพ 3 มิติภายในอาคารเทคโนโลยีสารสนเทศแล้ว ระบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบนี้ ยังมีความสามารถที่จะสืบค้นหาสถานที่ต่างๆภายในอาคาร ฯ และระบบก็จะแสดงเส้นทางจากจุดอ้างอิง ไปยังสถานที่ที่ผู้ใช้ทำการสืบค้น โดยสามารถสืบค้นได้ทั้งจากชื่อบุคลากร ชื่อหน่วยงาน หรือแม้แต่ หมายเลขห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การออกแบบระบบ

ระบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบ มีขั้นตอนการทำงานโดยรวมซึ่งสามารถแสดงรายละเอียดต่างๆได้เป็นแผนภาพ คอนเท็กซ์ ไดอะแกรม (Context Diagram) ดังรูปที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 แสดง Context Diagram

จากรูปที่ 3.1 จะเห็นได้ว่า แผนภาพ Context Diagram นี้มีส่วนประกอบที่สำคัญอยู่ 2 ส่วนด้วยกัน ได้แก่ Entity ผู้ใช้งาน และ Process การทำงานของระบบ ซึ่งรายละเอียดต่างๆที่น่าสนใจมีดังนี้

3.2.1 Entity ผู้ใช้งาน

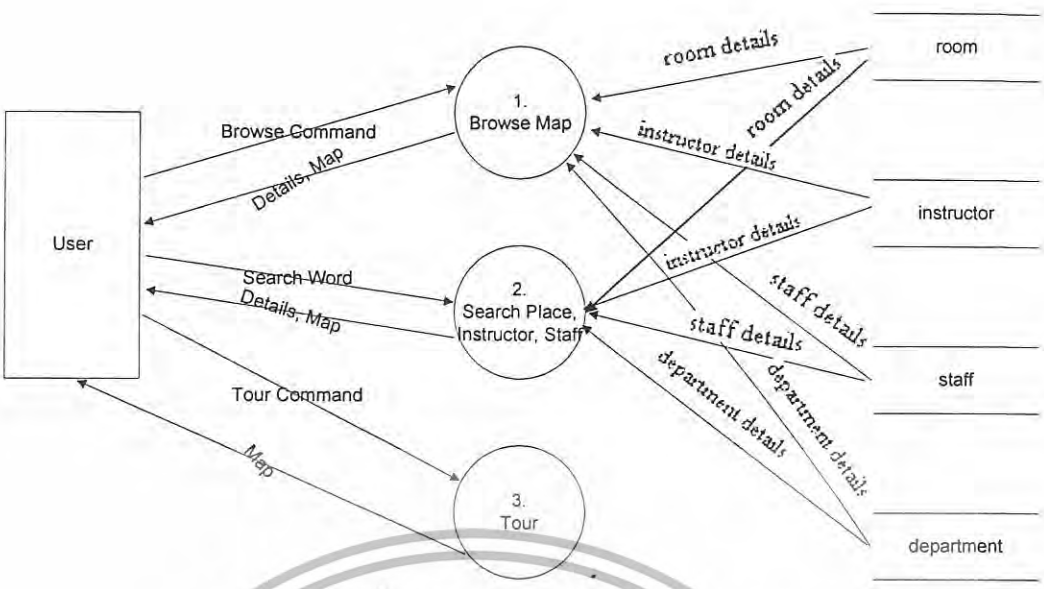
ผู้ใช้งาน คือ กลุ่มคนที่เข้ามาใช้บริการภายในเว็บไซต์ของระบบ โดยที่ผู้ใช้งานสามารถเรียกดูชื่อของสถานที่ทั้งหมดภายในอาคาร เช่น M05, 226, etc. ชื่อบุคลากร เช่น คุณบุศรินทร์, ผศ. ดร.ธนารัตน์ รวมถึงชื่อหน่วยงานต่างๆ เช่น ส่วนงานบริการการศึกษา, ส่วนงานนโยบายและแผน เป็นต้น

3.2.2 Process การทำงานของระบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบ

ระบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบ เป็นระบบที่ทำหน้าที่สืบค้นสถานที่ และแสดงเส้นทางจากจุดอ้างอิงไปยังสถานที่นั้นๆในรูปแบบมุมมองเสมือนจริง อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถท่องไปในโลกเสมือนจริงภายในอาคารคณะเทคโนโลยีสารสนเทศได้อีกด้วย

จากคอนเท็กซ์ไดอะแกรมดังกล่าว สามารถเขียนเป็น ดาต้าโฟลวไดอะแกรม (Data Flow Diagram) ได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

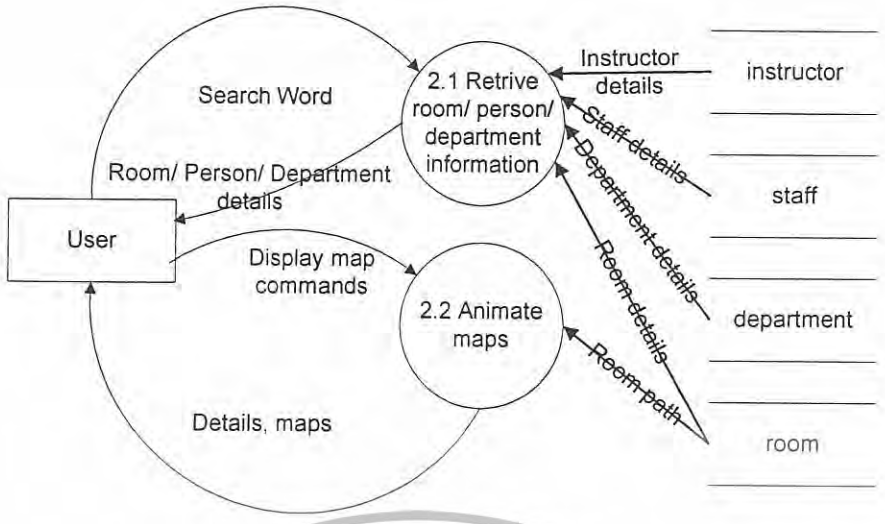


ภาพที่ 3.2 แสดง Data Flow Diagram

จากดาต้าโฟลวไดอแกรมดังกล่าว สามารถแสดงเป็นแต่ละโพรเซสได้ดังนี้

ภาพที่ 3.3 แสดง Data Flow Diagram Process 1. Browse

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



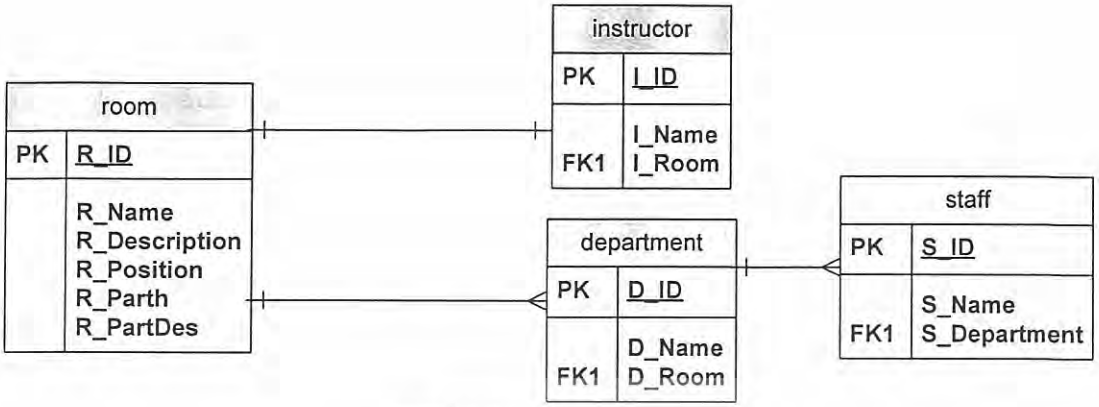
ภาพที่ 3.4 แสดง Data Flow Diagram Process 2. Search

ภาพที่ 3.5 แสดง Data Flow Diagram Process 3. Tour

3.3 การออกแบบฐานข้อมูลของระบบ

ฐานข้อมูลที่ใช้ในระบบเป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) โดยในระบบนี้จะใช้โปรแกรมระบบฐานข้อมูล MySQL เป็นตัวจัดการโดยตารางทั้งหมด มีความสัมพันธ์กันดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.6 แสดง ER Diagram

ตารางต่างๆในฐานข้อมูลมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 แสดงรายละเอียดของตาราง room

ชื่อตาราง room (ข้อมูลห้อง)					
ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขนาด	รายละเอียด	ชนิดคีย์
1	R_ID	INTEGER	N/A	รหัสห้อง	PK
2	R_Name	VARCHAR	255	ชื่อห้อง	
3	R_Description	VARCHAR	255	รายละเอียดของห้อง	
4	R_Position	VARCHAR	255	ตำแหน่งของห้องว่าอยู่ชั้นใด	
5	R_Parth	VARCHAR	255	เส้นทางไปยังห้อง	
6	R_PartDes	VARCHAR	255	คำอธิบายเส้นทาง	

ตารางที่ 3.2 แสดงรายละเอียดของตาราง instructor

ชื่อตาราง instructor (ข้อมูลอาจารย์)						
ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขนาด	รายละเอียด	ชนิดคีย์	อ้างอิงตาราง
1	I_ID	INTEGER	N/A	รหัสอาจารย์	PK	
2	I_Name	VARCHAR	45	ชื่อ- นามสกุล ของอาจารย์		
3	I_Room	VARCHAR	45	หมายเลขห้องพักอาจารย์	FK	room

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 แสดงรายละเอียดของตาราง department

ชื่อตาราง department (ข้อมูลหน่วยงาน)						
ลำดับ	**ชื่อฟิลด์**	**ชนิดข้อมูล**	**ขนาด**	**รายละเอียด**	**ชนิดคีย์**	**อ้างอิงตาราง**
1	D_ID	INTEGER	N/A	รหัสหน่วยงาน	PK	
2	D_Name	VARCHAR	45	ชื่อหน่วยงาน		
3	D_Room	INTEGER	N/A	รหัสห้อง	FK	room

ตารางที่ 3.4 แสดงรายละเอียดในตาราง staff

ชื่อตาราง staff (ข้อมูลเจ้าหน้าที่)						
ลำดับ	**ชื่อฟิลด์**	**ชนิดข้อมูล**	**ขนาด**	**รายละเอียด**	**ชนิดคีย์**	**อ้างอิงตาราง**
1	S_ID	INTEGER	N/A	รหัสเจ้าหน้าที่	PK	
2	S_Name	VARCHAR	45	ชื่อ – นามสกุลของเจ้าหน้าที่		
3	S_Department	INTEGER	N/A	รหัสส่วนงาน	FK	department

3.4 การสร้างโมเดลของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

โดยเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างโมเดล 3 มิตินี้ ได้แก่ โปรแกรมสามดีแม็ก (3ds max)

3.4.1 การวิเคราะห์และออกแบบการแสดงผลภาพโมเดล 3 มิติ แก่ผู้ใช้ซึ่งจะใช้การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาที่มีการผสมผสานการทำงานร่วมกันของภาษาอื่น และวีอาร์เอมแอล (VRML)

3.4.1.1 สิ่งที่ต้องนำมาใช้ในการสร้างโมเดล 3 มิติ

3.4.1.1.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างโมเดล 3 มิติ และโปรแกรมสามดีแม็ก (3ds max)

3.4.1.1.2 ภาพถ่ายสถานที่ต่างๆภายในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

3.4.1.1.3 ไฟล์พิมพ์เขียวของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

3.4.1.2 สิ่งที่ต้องนำมาใช้ในการพัฒนาส่วนติดต่อกับผู้ใช้

3.4.1.2.1 ไฟล์สามดีแม็ก (3ds max) ที่พร้อมจะแปลงเป็นไฟล์ .ดับเบิ้ลยูอาร์แอล (.wrl (.world))

3.4.1.2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเขียนโปรแกรมเจเอสพี-วีอาร์เอมแอล (JSP-VRML)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.1.2.3 การออกแบบและพัฒนาระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การพัฒนาระบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบ

ระบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบนี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ ได้แก่ส่วน โมเดลเสมือนจริงของภายในอาคาร และส่วนของการสืบค้นผ่านเว็บไซต์ โดยการพัฒนาระบบสำหรับโครงการฯ มีรายละเอียดดังนี้

4.1 อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ และ ซอฟต์แวร์

4.1.1 ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

4.1.1.1 คอมพิวเตอร์ขนาดพกพา (Lap top) ที่มีหน่วยประมวลผล (CPU) Pentium M 1500MHz

4.1.1.2 หน่วยความจำหลัก (RAM) 512 MB

4.1.1.3 หน่วยความจำของการ์ดแสดงผล 64.0 MB

4.1.1.4 เมาส์

4.1.2 ซอฟแวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

4.1.2.1 ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows XP Professional Service Pack2

4.1.2.2 โปรแกรมเบราเซอร์ Internet Explorer เวอร์ชัน 7

4.1.2.3 โปรแกรมปลั๊กอินสำหรับ VRML ได้แก่ CORTONA VAML Client

4.1.2.4 โปรแกรม 3ds max เวอร์ชัน 8

4.1.2.5 โปรแกรม Autocad 2006

4.1.2.6 โปรแกรม Adobe Photoshop CS

4.1.2.7 โปรแกรม Macromedia Dreamweaver 8

4.1.2.8 โปรแกรม Netbeans เวอร์ชัน 5.5

4.1.2.9 เครื่องมือช่วยจำลองเซิร์ฟเวอร์ Apache Bundled Tomcat เวอร์ชัน 5.5.17

4.1.2.10โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล MySQL

4.1.2.11 เครื่องมือช่วยจัดการฐานข้อมูล MySQL Query Browser

4.1.2.12 เท็กซ์เอดิเตอร์ สำหรับการแก้ไขภาษา VRML เช่น Notepad

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

สำหรับการพัฒนาระบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบ มีขั้นตอนการดำเนินงานดังต่อไปนี้

4.2.1 วิเคราะห์และออกแบบระบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบ

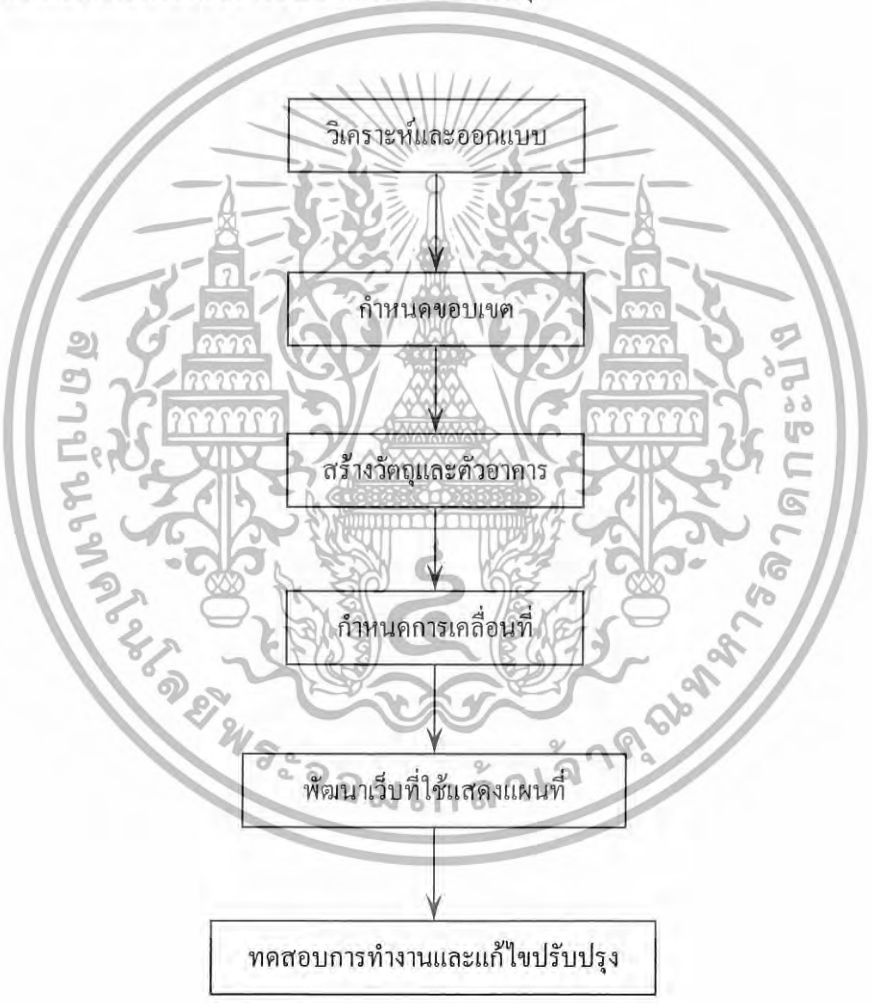
4.2.2 กำหนดขอบเขต และ รายละเอียดในการพัฒนาระบบ ซึ่งได้แก่ การสืบค้นสถานที่เป้าหมาย และการแสดงเส้นทางจากจุดอ้างอิงไปยังสถานที่เป้าหมายในรูปแบบ 3 มิติ

4.2.3 สร้างลักษณะภายในอาคารคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ในลักษณะ 3 มิติ

4.2.4 กำหนดเส้นทางการเคลื่อนที่ไปสู่เป้าหมายแต่ละสถานที่

4.2.5 พัฒนาเว็บเพจที่ทำงานร่วมกันระหว่างระบบจัดการฐานข้อมูล และ VRML

4.2.6 ทดสอบการทำงานของระบบ และแก้ไขปรับปรุง



ภาพที่ 4.1 แสดงขั้นตอนการพัฒนาแผนที่เสมือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการใช้งานระบบ

4.3.1. ฮาร์ดแวร์ของผู้ใช้

การท่องไปในแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบนี้ เนื่องจากการทำงานส่วนใหญ่ของระบบจะเกิดขึ้นที่เครื่องของผู้ใช้งาน (Client) แผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบจะถูกโหลดโดยโปรแกรมเว็บเบราเซอร์บนเครื่องผู้ใช้ การทำงานและการควบคุมการท่องบนแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบ จะเกิดบนเครื่องผู้ใช้ทั้งหมด ซึ่งในการประมวลผลกราฟิก 3 มิติ จำเป็นต้องใช้ทรัพยากรของเครื่องค่อนข้างมาก ดังนั้นจึงต้องการฮาร์ดแวร์ที่มีประสิทธิภาพในการประมวลผลค่อนข้างสูง

ในที่นี้ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ทดสอบระบบ คือ

4.3.1.1 คอมพิวเตอร์ขนาดพกพา (Lap top) ที่มีหน่วยประมวลผล (CPU) Pentium M 1500 MHz

4.3.1.2 หน่วยความจำหลัก (RAM) 512 MB

4.3.1.3 หน่วยความจำของการ์ดแสดงผล 64.0 MB

4.3.1.4 เมาส์ (Mouse)

4.3.2 ความสามารถในการแสดงผล

การแสดงผลในลักษณะกราฟิก 3 มิติ ต้องอาศัยความสามารถของการ์ดแสดงผลค่อนข้างสูง ยิ่งมีหน่วยความจำสูงมากก็ยิ่งทำให้ความสามารถในการแสดงผลดีมากขึ้น

การ์ดแสดงผลที่มีหน่วยความจำ 64.0 MB ขึ้นไปหรือการ์ดแสดงผลที่มีตัวเร่งกราฟิก 3 มิติ (3D Accerlerator)

4.3.3 ตัวภาษา VRML 2.0

ภาษา VRML 2.0 ได้มีการปรับปรุงแก้ไขและเพิ่มเติมอย่างมากจาก VRML 1.0 แต่ก็ยังมีจุดด้อย เช่น ไม่สามารถติดต่อกับผู้ใช้ผ่านทางแป้นพิมพ์ได้

4.3.4 ความซับซ้อนขององค์ประกอบภายในไฟล์ VRML

สำหรับการแสดงผลเส้นทางในลักษณะ 3 มิติ เมื่อมองในมุมมองที่เคลื่อนไป ทำให้มีวัตถุผ่านเข้ามาในฉากมาก กล่าวคือ ยิ่งฉากมีความละเอียดซับซ้อนมากขึ้นเท่าไหร่ ก็จะส่งผลให้การแสดงผลและประสิทธิภาพอื่นๆลดลงไปด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 การจำลองภายในอาคารคณะเทคโนโลยีสารสนเทศในลักษณะ 3 มิติ

การจำลองอาคารเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังนั้น ส่วนใหญ่จะใช้วัสดุที่เกี่ยวกับงานสถาปัตยกรรมทั้งสิ้น เช่น ประตู หน้าต่าง บันได กำแพง กระจก เป็นต้น

4.4.1 วิธีการสร้างวัตถุมี 3 วิธี คือ

4.4.1.1 การสร้างวัตถุโดยใช้โปรแกรมกราฟิกเป็นเครื่องมือ เช่น โปรแกรม 3ds max ช่วยในการสร้างได้

4.4.1.2 การสร้างวัตถุโดยเขียนภาษา VRML โดยตรง

4.4.1.3 การสร้างวัตถุโดยใช้ไลบรารี่วัตถุ (object library) ที่มีอยู่แล้ว

4.4.2 การสร้างวัตถุโดยใช้โปรแกรมสร้างกราฟิก 3 มิติเป็นเครื่องมือ

โปรแกรมที่ใช้สร้างกราฟิก 3 มิติ ต้องมีคุณสมบัติในการบันทึกข้อมูลเป็นไฟล์ VRML 2.0 ซึ่งโปรแกรมบางโปรแกรมนอกจากสามารถสร้างกราฟิก 3 มิติ ได้แล้วยังสามารถสร้างการเคลื่อนไหวให้ตัวกราฟิกได้อีกด้วย

ข้อดี

ง่ายต่อการสร้างวัตถุที่มีความซับซ้อน

ข้อเสีย

ไฟล์ VRML 2.0 ที่ได้จากการสร้างจากโปรแกรมกราฟิกจะมีขนาดใหญ่เนื่องจากเมื่อสร้างวัตถุจะมีวัตถุที่มีลักษณะคล้ายๆกันหรือมีลักษณะเดิมซ้ำๆกันจำนวนมาก ไม่มีการนำโค้ดกลับมาใช้ใหม่ซึ่งมีในคุณสมบัติของภาษา VRML 2.0 อย่างเต็มที่ซึ่งทำให้เปลืองพื้นที่ในการเก็บข้อมูลอย่างมาก

ตัวอย่างโปรแกรมเหล่านี้ได้แก่ 3ds Max, Maya, Caligari TrueSpace3.0, Micrografx Simple 3D 2.0 เป็นต้น

4.4.3 การสร้างวัตถุโดยเขียนภาษา VRML โดยตรง

การสร้างวัตถุโดยวิธีนี้จะใช้โปรแกรมเท็กซ์เอดิเตอร์เป็นเครื่องมือ ผู้พัฒนาจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในภาษา VRML 2.0 เป็นอย่างดี สามารถพัฒนาปรับปรุงใช้งานโหนดต่างๆ ในภาษา VRML 2.0 ให้เหมาะสมได้เป็นอย่างดี

ข้อดี

ไฟล์ VRML 2.0 หรือโค้ดของวัตถุที่สร้างขึ้นมา จะมีความกระชับ

สามารถปรับแต่งเพิ่มลดพารามิเตอร์ได้อย่างอิสระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสีย

การสร้างจะใช้เวลานานในการเขียนโค้ด VRML 2.0

ในการสร้างวัตถุที่มีความซับซ้อนทำได้ยาก

4.4.4 การสร้างวัตถุโดยใช้ไลบรารี่วัตถุ (object library) ที่มีอยู่แล้ว

มีความสะดวกรวดเร็ว เพราะเราจะได้วัตถุที่สำเร็จรูปมาใช้งาน แต่เราก็จะได้วัตถุที่อาจจะมีคุณสมบัติตามท่าเราต้องและอาจมีคุณสมบัติไม่ครบหรือเกินความต้องการได้ เราอาจต้องนำมาแก้ไขปรับปรุงก่อนนำมาใช้งาน วัตถุไลบรารี่เหล่านี้มีทั้งแบบให้ใช้งานฟรี และแบบต้องเสียเงินซื้อ

4.5. การใช้สามดีแม็ก (3ds max) สร้างโมเดลของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

4.5.1 3ds max ลำดับมีขั้นตอน คือ

4.5.1.1 โมเดลสิ่ง (Modeling)

สร้างโมเดลจำลองคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ (ภายในอาคาร)

4.5.1.2 พื้นผิว (Texture)

Map พื้นผิวให้กับ object ต่างๆ

4.5.1.3 แสง (Light)

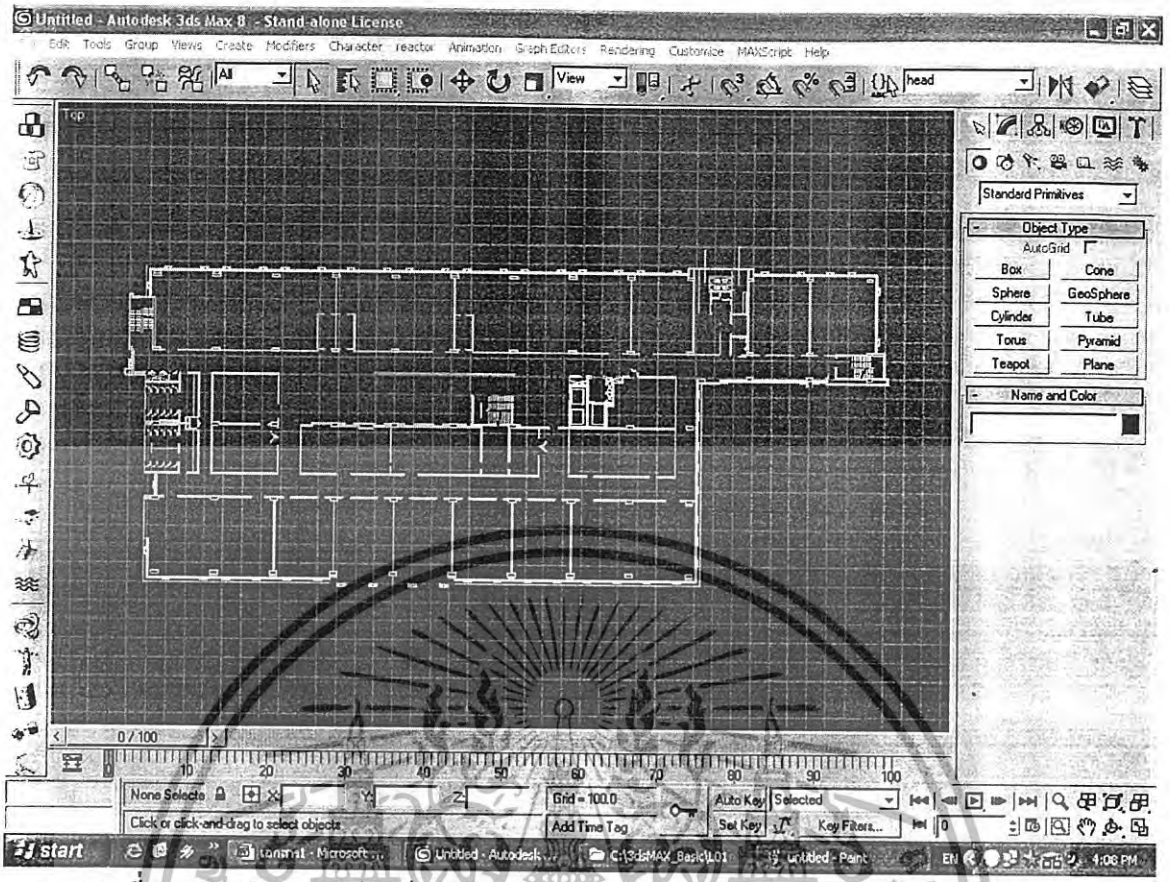
กำหนดแหล่งกำเนิดแสงเพื่อให้โมเดลดูสว่างมากขึ้น

4.5.1.4 กล้อง (Camera)

กำหนดเส้นทางของกล้องที่จะใช้พาผู้ใช้ไปยังจุดหมายปลายทาง

เราสามารถนำไฟล์การออกแบบจากโปรแกรมภายนอก อย่างเช่น ไฟล์ออโต้แคด (AutoCAD) ซึ่งในที่นี้เรานำเข้าไฟล์พิมพ์เขียวของคณะซึ่งเป็นไฟล์ออโต้แคด (AutoCAD) มาใช้ในสามดีแม็ก (3ds max) เพื่อช่วยเป็นโครงร่างแสดงตำแหน่งพิกัดของแต่ละส่วน ทำให้การสร้างง่ายขึ้นอย่างมากเนื่องจาก มีแปลนกำหนดขนาดให้ดังภาพที่ 4.2

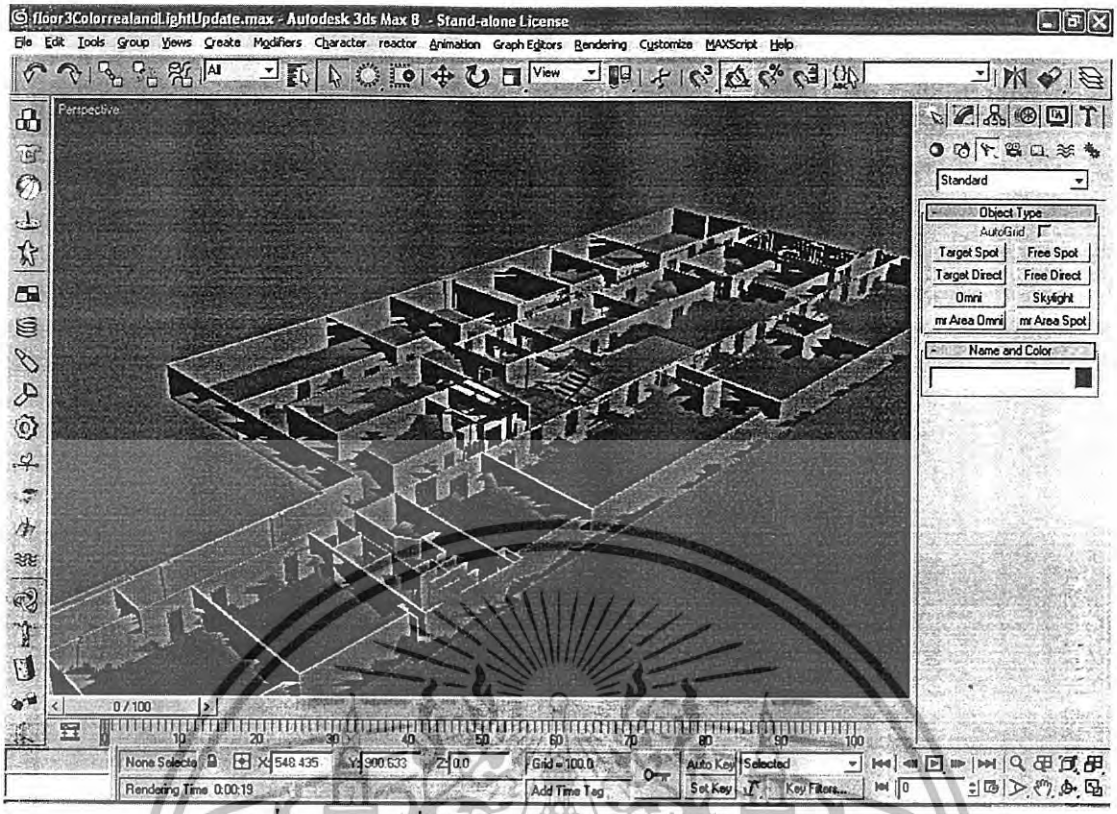
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.2 ตัวอย่างการนำไฟล์ออโต้แคด (AutoCAD) เข้ามาใช้ในสามดีแม็ก (3ds max)

เมื่อเราได้แบบที่จะสร้างแล้ว ขั้นตอนต่อมาคือการขึ้นโมเดลบนแบบโดยใช้โปรแกรมสามดีแม็ก (3ds max) ในการสร้างโมเดลรวมทั้งกำหนดพื้นผิวให้โมเดลด้วย

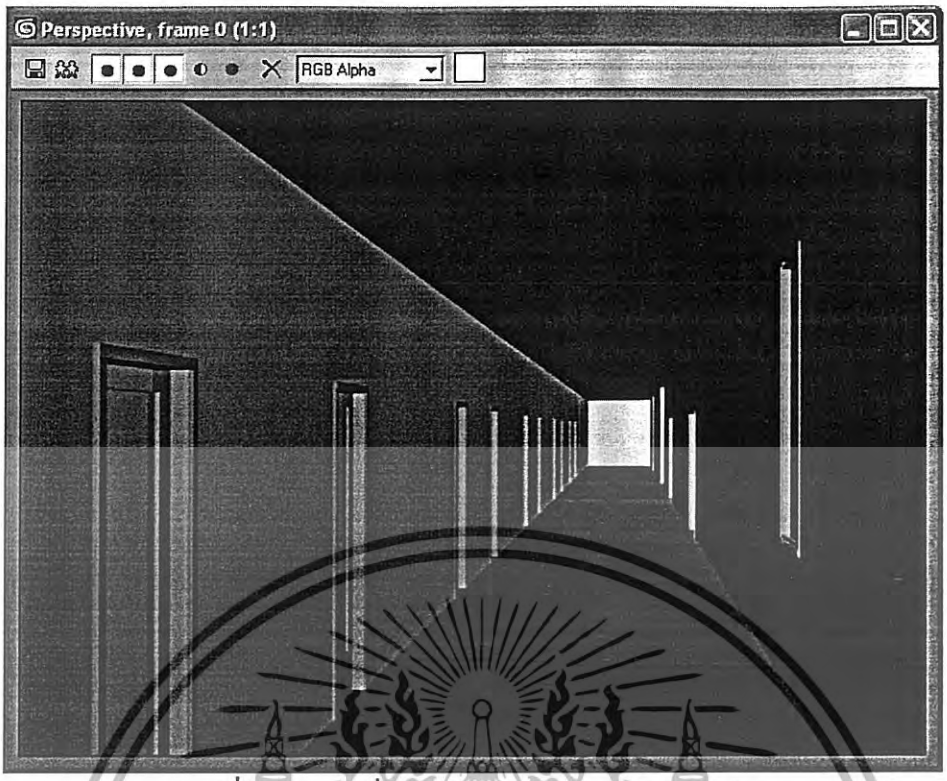
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



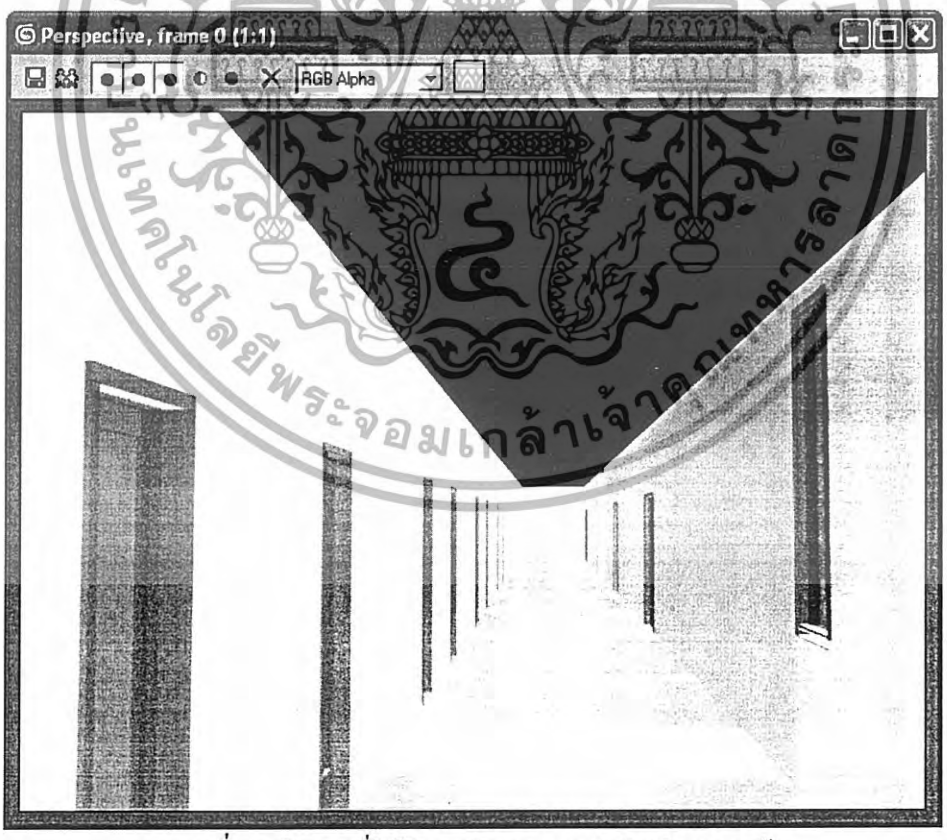
ภาพที่ 4.3 โมเดลที่ได้สร้างตามแบบในออโต้แคด (AutoCAD)

เมื่อเราได้โมเดลที่มีความสมบูรณ์แล้ว ขั้นตอนต่อไปจะมีการนำแสงมาใส่ให้โมเดลทำให้ให้มันสว่างน่าสนใจมากขึ้น จากนั้นก็กำหนดเส้นทางต่างๆ โดยใช้กล้องพาไป เพื่อนำไปเชื่อมต่อกับวีอาร์เอมแอล (VRML) ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.4 โมเดลที่ยังไม่มีการกำหนดแหล่งกำเนิดแสง



ภาพที่ 4.5 โมเดลที่ได้มีการกำหนดแหล่งกำเนิดแสงแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การพัฒนาระบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบ

ระบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบนี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ ได้แก่ส่วน โมเดลเสมือนจริงของภายในอาคาร และส่วนของการสืบค้นผ่านเว็บไซต์ โดยการพัฒนาระบบสำหรับโครงการฯ มีรายละเอียดดังนี้

4.1 อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ และ ซอฟต์แวร์

4.1.1 ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

4.1.1.1 คอมพิวเตอร์ขนาดพกพา (Lap top) ที่มีหน่วยประมวลผล (CPU) Pentium M 1500MHz

4.1.1.2 หน่วยความจำหลัก (RAM) 512 MB

4.1.1.3 หน่วยความจำของการ์ดแสดงผล 64.0 MB

4.1.1.4 เมาส์

4.1.2 ซอฟแวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

4.1.2.1 ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows XP Professional Service Pack2

4.1.2.2 โปรแกรมเบราเซอร์ Internet Explorer เวอร์ชัน 7

4.1.2.3 โปรแกรมปลั๊กอินสำหรับ VRML ได้แก่ CORTONA VAML Client

4.1.2.4 โปรแกรม 3ds max เวอร์ชัน 8

4.1.2.5 โปรแกรม Autocad 2006

4.1.2.6 โปรแกรม Adobe Photoshop CS

4.1.2.7 โปรแกรม Macromedia Dreamweaver 8

4.1.2.8 โปรแกรม Netbeans เวอร์ชัน 5.5

4.1.2.9 เครื่องมือช่วยจำลองเซิร์ฟเวอร์ Apache Bundled Tomcat เวอร์ชัน 5.5.17

4.1.2.10 โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล MySQL

4.1.2.11 เครื่องมือช่วยจัดการฐานข้อมูล MySQL Query Browser

4.1.2.12 เท็กซ์เอดิเตอร์ สำหรับการแก้ไขภาษา VRML เช่น Notepad

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

สำหรับการพัฒนาระบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบ มีขั้นตอนการดำเนินงานดังต่อไปนี้

4.2.1 วิเคราะห์และออกแบบระบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบ

4.2.2 กำหนดขอบเขต และ รายละเอียดในการพัฒนาระบบ ซึ่งได้แก่ การสืบค้นสถานที่เป้าหมาย และการแสดงเส้นทางจากจุดอ้างอิงไปยังสถานที่เป้าหมายในรูปแบบ 3 มิติ

4.2.3 สร้างลักษณะภายในอาคารคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ในลักษณะ 3 มิติ

4.2.4 กำหนดเส้นทางการเคลื่อนที่ไปสู่เป้าหมายแต่ละสถานที่

4.2.5 พัฒนาเว็บเพจที่ทำงานร่วมกันระหว่างระบบจัดการฐานข้อมูล และ VRML

4.2.6 ทดสอบการทำงานของระบบ และแก้ไขปรับปรุง

ภาพที่ 4.1 แสดงขั้นตอนการพัฒนาแผนที่เสมือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการใช้งานระบบ

4.3.1. ฮาร์ดแวร์ของผู้ใช้

การท่องไปในแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบนี้ เนื่องจากการทำงานส่วนใหญ่ของระบบจะเกิดขึ้นที่เครื่องของผู้ใช้งาน (Client) แผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบจะถูกโหลดโดยโปรแกรมเว็บเบราเซอร์บนเครื่องผู้ใช้ การทำงานและการควบคุมการท่องบนแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบ จะเกิดบนเครื่องผู้ใช้ทั้งหมด ซึ่งในการประมวลผลกราฟิก 3 มิติ จำเป็นต้องใช้ทรัพยากรของเครื่องค่อนข้างมาก ดังนั้นจึงต้องการฮาร์ดแวร์ที่มีประสิทธิภาพในการประมวลผลค่อนข้างสูง

ในที่นี้ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ทดสอบระบบ คือ

4.3.1.1 คอมพิวเตอร์ขนาดพกพา (Lap top) ที่มีหน่วยประมวลผล (CPU) Pentium M 1500 MHz

4.3.1.2 หน่วยความจำหลัก (RAM) 512 MB

4.3.1.3 หน่วยความจำของการ์ดแสดงผล 64.0 MB

4.3.1.4 เมาส์ (Mouse)

4.3.2 ความสามารถในการแสดงผล

การแสดงผลในลักษณะกราฟิก 3 มิติ ต้องอาศัยความสามารถของการ์ดแสดงผลค่อนข้างสูง ยิ่งมีหน่วยความจำสูงมากก็ยิ่งทำให้ความสามารถในการแสดงผลดีมากขึ้น

การ์ดแสดงผลที่มีหน่วยความจำ 64.0 MB ขึ้นไปหรือการ์ดแสดงผลที่มีตัวเร่งกราฟิก 3 มิติ (3D Accerlerator)

4.3.3 ตัวภาษา VRML 2.0

ภาษา VRML 2.0 ได้มีการปรับปรุงแก้ไขและเพิ่มเติมอย่างมากจาก VRML 1.0 แต่ก็ยังมีจุดด้อย เช่น ไม่สามารถติดต่อกับผู้ใช้ผ่านทางแป้นพิมพ์ได้

4.3.4 ความซับซ้อนขององค์ประกอบภายในไฟล์ VRML

สำหรับการแสดงผลเส้นทางในลักษณะ 3 มิติ เมื่อมองในมุมมองที่เคลื่อนไป ทำให้มีวัตถุผ่านเข้ามาในฉากมาก กล่าวคือ ยิ่งฉากมีความละเอียดซับซ้อนมากขึ้นเท่าไหร่ ก็จะส่งผลให้การแสดงผลและประสิทธิภาพอื่นๆลดลงไปด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 การจำลองภายในอาคารคณะเทคโนโลยีสารสนเทศในลักษณะ 3 มิติ

การจำลองอาคารเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังนั้น ส่วนใหญ่จะใช้วัสดุที่เกี่ยวกับงานสถาปัตยกรรมทั้งสิ้น เช่น ประตู หน้าต่าง บันได กำแพง กระจก เป็นต้น

4.4.1 วิธีการสร้างวัตถุมี 3 วิธี คือ

4.4.1.1 การสร้างวัตถุโดยใช้โปรแกรมกราฟิกเป็นเครื่องมือ เช่น โปรแกรม 3ds max ช่วยในการสร้างได้

4.4.1.2 การสร้างวัตถุโดยเขียนภาษา VRML โดยตรง

4.4.1.3 การสร้างวัตถุโดยใช้ไลบรารี่วัตถุ (object library) ที่มีอยู่แล้ว

4.4.2 การสร้างวัตถุโดยใช้โปรแกรมสร้างกราฟิก 3 มิติเป็นเครื่องมือ

โปรแกรมที่ใช้สร้างกราฟิก 3 มิติ ต้องมีคุณสมบัติในการบันทึกข้อมูลเป็นไฟล์ VRML 2.0 ซึ่งโปรแกรมบางโปรแกรมนอกจากสามารถสร้างกราฟิก 3 มิติ ได้แล้วยังสามารถสร้างการเคลื่อนไหวให้ตัวกราฟิกได้อีกด้วย

ข้อดี

ง่ายต่อการสร้างวัตถุที่มีความซับซ้อน

ข้อเสีย

ไฟล์ VRML 2.0 ที่ได้จากการสร้างจากโปรแกรมกราฟิกจะมีขนาดใหญ่เนื่องจากเมื่อสร้างวัตถุจะมีวัตถุที่มีลักษณะคล้ายๆกันหรือมีลักษณะเดิมซ้ำๆกันจำนวนมาก ไม่มีการนำโค้ดกลับมาใช้ใหม่ซึ่งมีในคุณสมบัติของภาษา VRML 2.0 อย่างเต็มที่ซึ่งทำให้เปลืองพื้นที่ในการเก็บข้อมูลอย่างมาก

ตัวอย่างโปรแกรมเหล่านี้ได้แก่ 3ds Max, Maya, Caligari TrueSpace3.0, Micrografx Simple 3D 2.0 เป็นต้น

4.4.3 การสร้างวัตถุโดยเขียนภาษา VRML โดยตรง

การสร้างวัตถุโดยวิธีนี้จะใช้โปรแกรมเท็กซ์เอดิเตอร์เป็นเครื่องมือ ผู้พัฒนาจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในภาษา VRML 2.0 เป็นอย่างดี สามารถพัฒนาปรับปรุงใช้งานโหนดต่างๆ ในภาษา VRML 2.0 ให้เหมาะสมได้เป็นอย่างดี

ข้อดี

ไฟล์ VRML 2.0 หรือโค้ดของวัตถุที่สร้างขึ้นมา จะมีความกระชับ

สามารถปรับแต่งเพิ่มลดพารามิเตอร์ได้อย่างอิสระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสีย

การสร้างจะใช้เวลานานในการเขียนโค้ด VRML 2.0

ในการสร้างวัตถุที่มีความซับซ้อนทำได้ยาก

4.4.4 การสร้างวัตถุโดยใช้ไลบรารี่วัตถุ (object library) ที่มีอยู่แล้ว

มีความสะดวกรวดเร็ว เพราะเราจะได้วัตถุที่สำเร็จรูปมาใช้งาน แต่เราก็จะได้วัตถุที่อาจจะมีคุณสมบัติตามท่าเราต้องและอาจมีคุณสมบัติไม่ครบหรือเกินความต้องการได้ เราอาจต้องนำมาแก้ไขปรับปรุงก่อนนำมาใช้งาน วัตถุไลบรารี่เหล่านี้มีทั้งแบบให้ใช้งานฟรี และแบบต้องเสียเงินซื้อ

4.5. การใช้สามดีแม็ก (3ds max) สร้างโมเดลของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

4.5.1 3ds max ลำดับมีขั้นตอน คือ

4.5.1.1 โมเดลลิ่ง (Modeling)

สร้างโมเดลจำลองคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ (ภายในอาคาร)

4.5.1.2 พื้นผิว (Texture)

Map พื้นผิวให้กับ object ต่างๆ

4.5.1.3 แสง (Light)

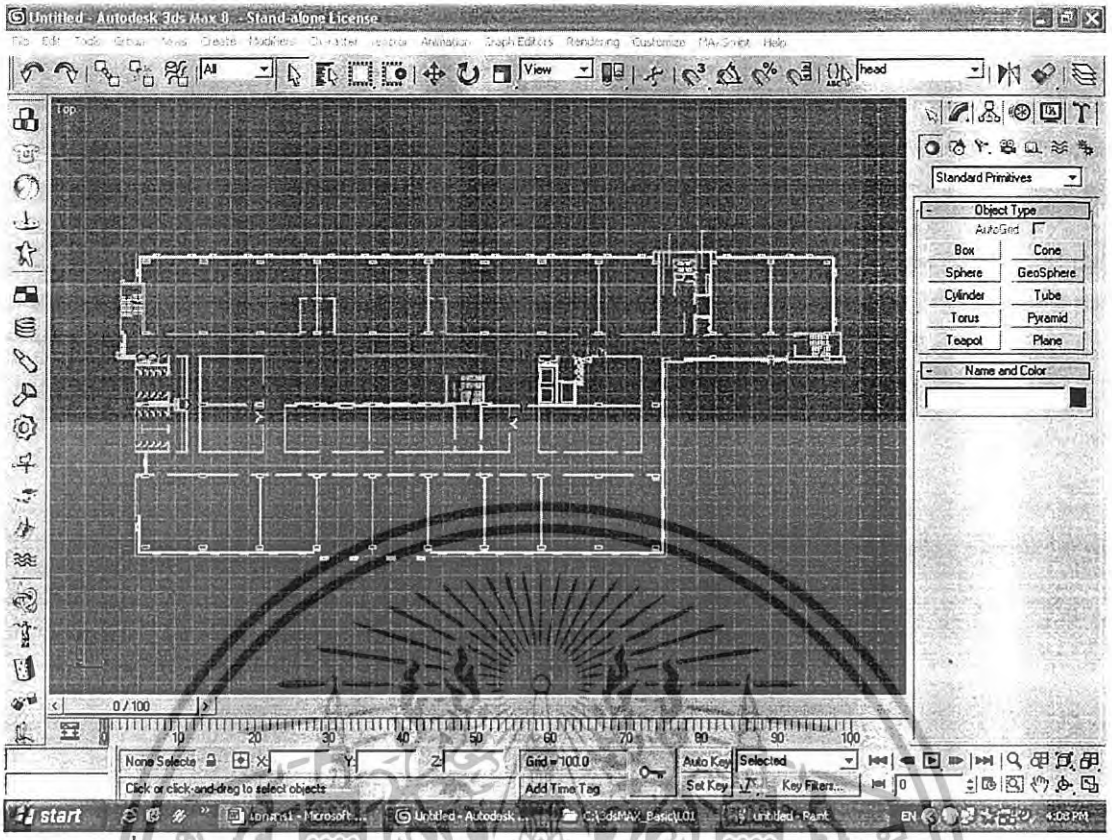
กำหนดแหล่งกำเนิดแสงเพื่อให้โมเดลดูสว่างมากขึ้น

4.5.1.4 กล้อง (Camera)

กำหนดเส้นทางของกล้องที่จะใช้พาผู้ใช้ไปยังจุดหมายปลายทาง

เราสามารถนำไฟล์การออกแบบจากโปรแกรมภายนอก อย่างเช่น ไฟล์ออโต้แคด (AutoCAD) ซึ่งในที่นี้เรานำเข้าไฟล์พิมพ์เขียวของคณะซึ่งเป็นไฟล์ออโต้แคด (AutoCAD) มาใช้ในสามดีแม็ก (3ds max) เพื่อช่วยเป็นโครงร่างแสดงตำแหน่งพิกัดของแต่ละส่วน ทำให้การสร้างง่ายขึ้นอย่างมากเนื่องจาก มีแปลนกำหนดขนาดให้ดังภาพที่ 4.2

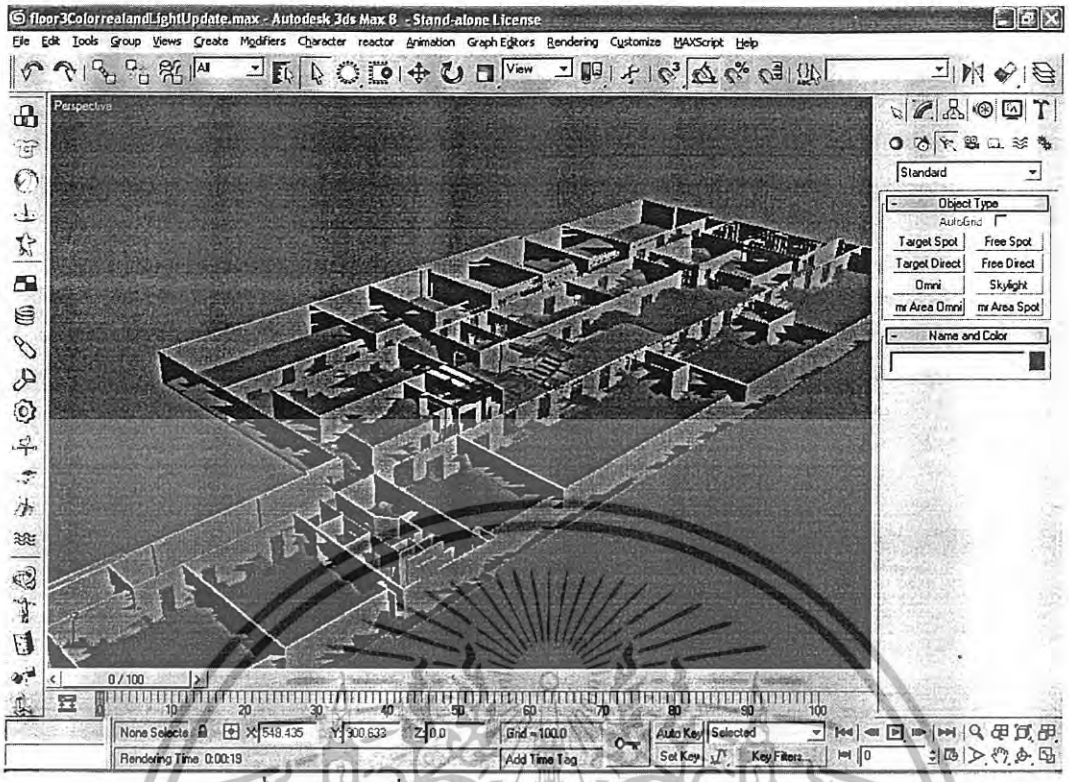
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.2 ตัวอย่างการนำไฟล์ออโต้แคด (AutoCAD) เข้ามาใช้ในสามดีแม็ก (3ds max)

เมื่อเราได้แบบที่จะสร้างแล้ว ขั้นตอนต่อมาคือการขึ้นโมเดลบนแบบโดยใช้โปรแกรมสามดีแม็ก (3ds max) ในการสร้างโมเดลรวมทั้งกำหนดพื้นผิวให้โมเดลด้วย

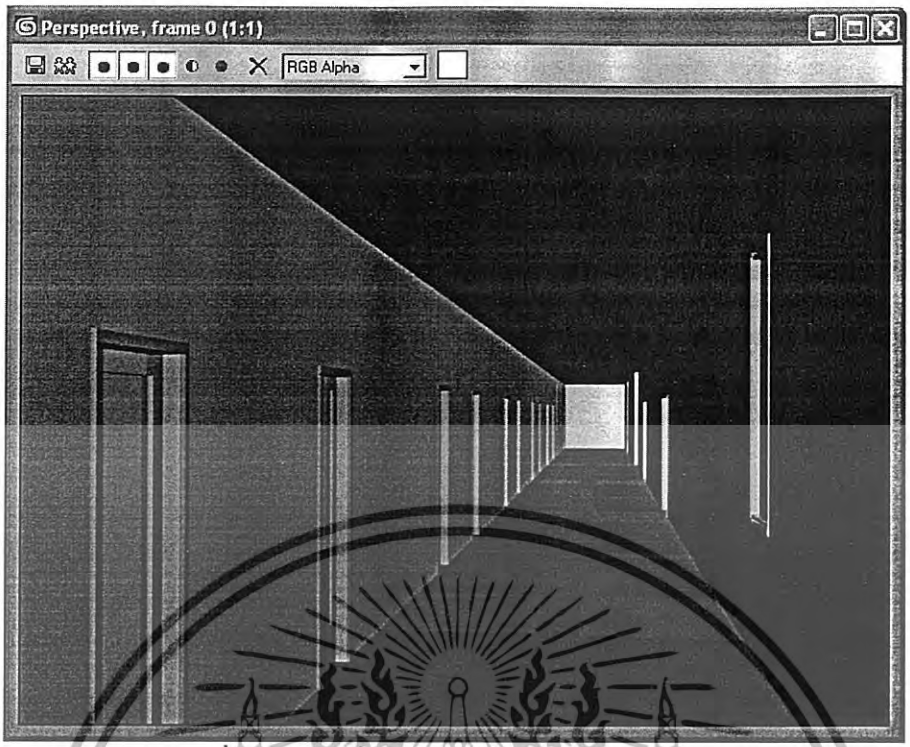
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



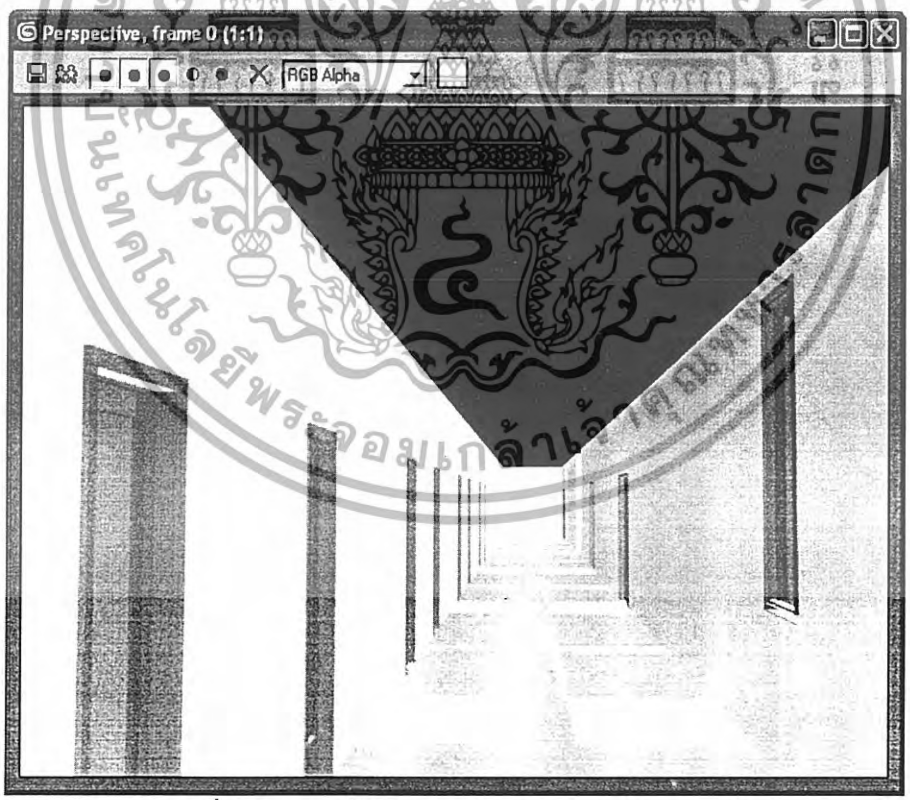
ภาพที่ 4.3 โมเดลที่ได้สร้างตามแบบในออโต้แคด (AutoCAD)

เมื่อเราได้โมเดลที่มีความสมบูรณ์แล้ว ขั้นตอนต่อไปจะมีการนำแสงมาใส่ให้โมเดลทำให้ให้มันสว่างน่าสนใจมากขึ้น จากนั้นก็กำหนดเส้นทางต่างๆโดยใช้กล้องพาไป เพื่อนำไปเชื่อมต่อกับวีอาร์เอมแอล (VRML) ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.4 โมเดลที่ยังไม่มีการกำหนดแหล่งกำเนิดแสง



ภาพที่ 4.5 โมเดลที่ได้มีการกำหนดแหล่งกำเนิดแสงแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

ชีวาวัฒน์ บุญศิวนนท์. 2544. **VRML เทคนิคการสร้างกราฟิก 3 มิติ บนอินเทอร์เน็ต.** กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชัน

บอกอ ทราย. 2549. **มือใหม่ 3ds max8.** บริษัท ซัคเซส มีเดีย จำกัด

ปิยะบุตร สุทธิดารา. **3ds max6 basic.** บริษัท ไอดีซี ดิสทริบิวเตอร์ เซ็นเตอร์ จำกัด

พูนศักดิ์ ธนพันธ์พาณิช. 2537. **คู่มือสร้างสรรค์งาน 3D 3ds max.** กรุงเทพฯ: บริษัทเสริมวิทย์ อินฟอร์เมชันจำกัด

TEAM WEBMASTER @ THAI3DVIZ, **"3ds max Tutorial"**, [online]. Available: http://www.thai3dviz.com

Htmlcenter , **"VRML Tutorial"**, [online]. Available: http://www.htmlcenter.com/tutorials/tutorials.cfm/104/VRML/

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

แสดงการใช้งานระบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบ

อุปกรณ์ทางด้านฮาร์ดแวร์และซอฟท์แวร์

ความต้องการด้านฮาร์ดแวร์ขั้นต้น

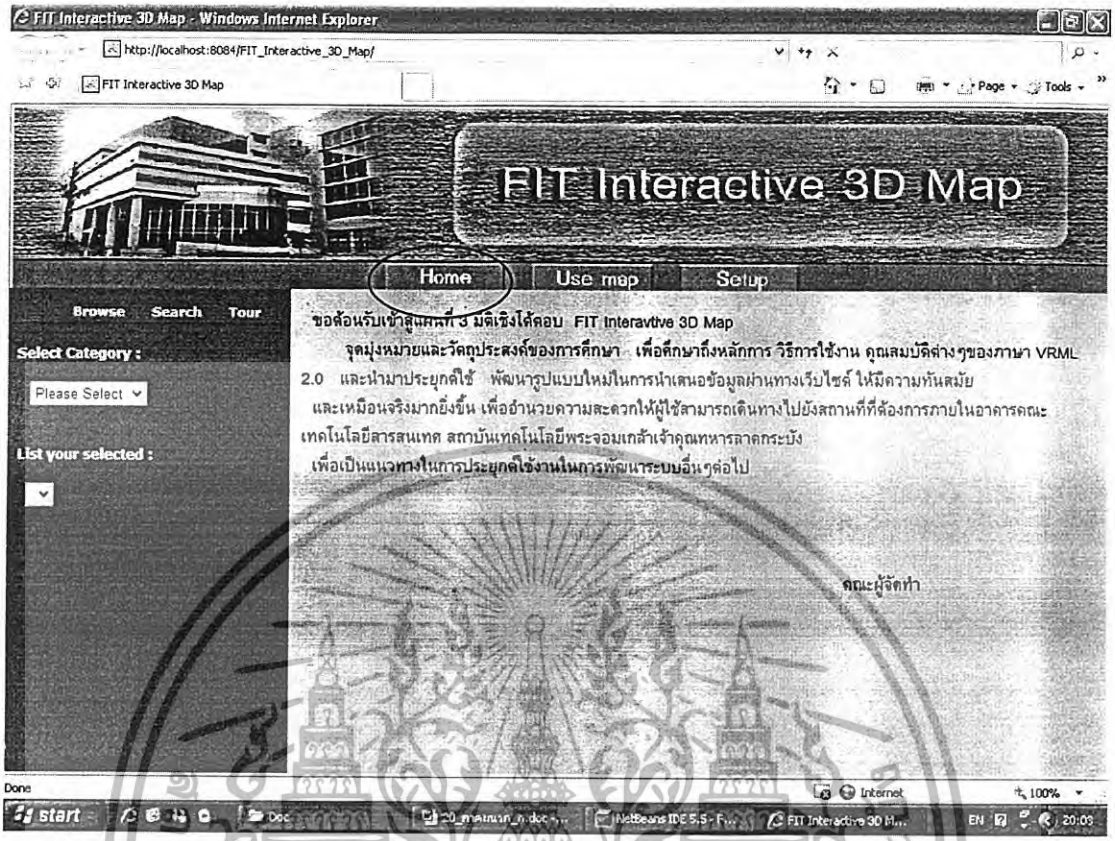
- คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล CPU ตั้งแต่ Pentium 100 MHz ขึ้นไป
- หน่วยความจำหลัก ตั้งแต่ 128 MB ขึ้นไป
- การ์ดแสดงผลที่มีหน่วยความจำตั้งแต่ 64 MB ขึ้นไปเพื่อใช้ในการแสดงผล 3 มิติ
- จอมอนิเตอร์
- เมาส์
- แป้นพิมพ์

ความต้องการด้านซอฟแวร์ขั้นต้น

- ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows95
- โปรแกรมเว็บเบราเซอร์ Internet Explorer เวอร์ชัน 5 ขึ้นไป
- DirecX ที่ Support การแสดงภาพแบบสามมิติ (3D)
- โปรแกรมปลั๊กอินสำหรับ VRML เช่น Cortona, Cosmo player เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

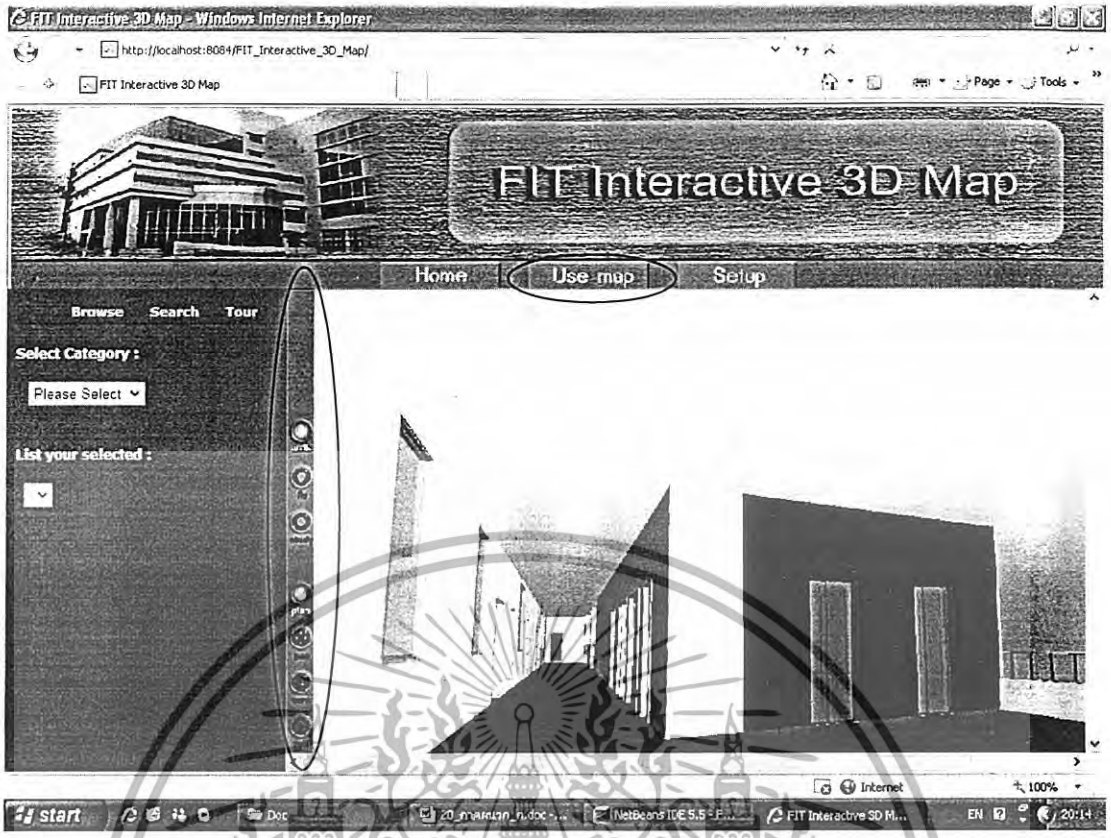
วิธีการใช้งานโปรแกรม



ภาพที่ ก.1 แสดงหน้าจอหน้าหลัก

หน้าจอหลักเป็นหน้าจอแรกที่ ผู้ใช้จะพบเมื่อเข้าสู่ระบบ และสามารถกลับมาหน้านี้ได้อีกครั้งด้วยปุ่ม Home ด้านบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ก.2 แสดงวิธีการใช้แผนที่

แสดงหน้าจอเมื่อคลิกที่ปุ่ม Use map ด้านบน โปรแกรมจะแสดงหน้าจอพร้อมรายละเอียดวิธีการใช้ ทูลบาร์ของปลั๊กอิน คอร์โดนา วีอาร์เอ็มแอลไกลแอนต์

ความสามารถของแต่ละเมนู มีดังนี้

- walk เป็นเมนูสำหรับใช้ควบคุมการเดิน ผ่านการกดคีย์บอร์ดลูกศรซ้าย-ขวา-บน-ล่าง
- fly เป็นเมนูสำหรับใช้ควบคุมมุมมอง ผ่านการกดคีย์บอร์ดลูกศรซ้าย-ขวา-บน-ล่าง แต่จะเป็นลักษณะเท้าไม่แตะพื้น จะคล้ายกับการบินได้
- study เป็นเมนูสำหรับใช้ควบคุมมุมมอง ผ่านการกดคีย์บอร์ดลูกศร บน-ล่าง จะเป็นการศึกษาในแนวดิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- plan<กดปุ่มคีย์ลัด: space bar ค้าง> เป็นเมนูสำหรับใช้ควบคุมมุมมอง ผ่านการกดคีย์บอร์ดลูกศร ซ้าย-ขวาจะเป็นการศึกษาในแนวราบผ่านวัตถุต่างๆ

- pan <กดปุ่มคีย์ลัด: alt ค้าง> เป็นเมนูสำหรับใช้ควบคุมมุมมอง ผ่านการกดคีย์บอร์ดลูกศร ซ้าย-ขวา-บน-ล่าง จะเป็นการศึกษาในวัตถุต่างๆ

- turn เป็นเมนูสำหรับใช้ควบคุมการหมุน ผ่านการกดคีย์บอร์ดลูกศร ซ้าย-ขวา-บน-ล่าง จะเป็นการศึกษาในวัตถุต่างๆ

- roll เป็นเมนูสำหรับใช้ควบคุมการหมุน ผ่านการกดคีย์บอร์ดลูกศร ซ้าย-ขวา-บน-ล่าง จะเป็นการศึกษาในวัตถุต่างๆอีกรูปแบบหนึ่ง

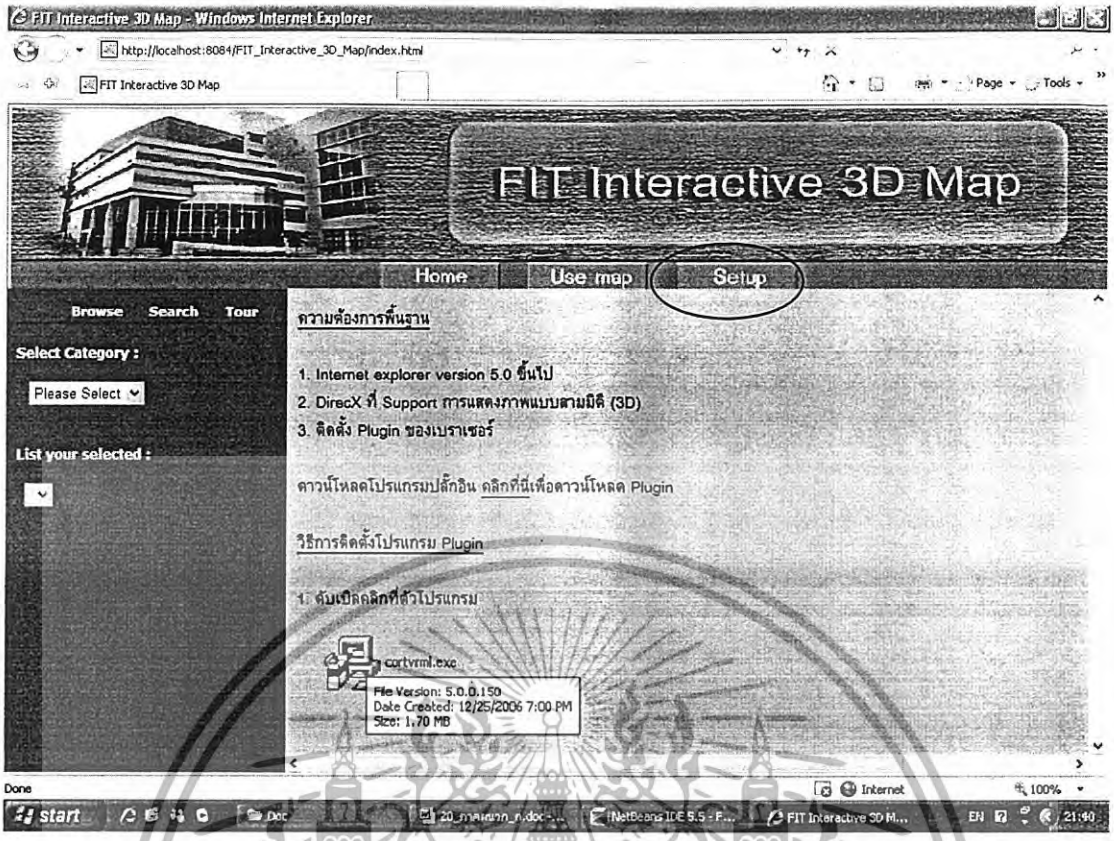
- goto เป็นเมนูสำหรับใช้ควบคุมมุมมอง ผ่านการกดเมาส์ปุ่มซ้าย เราจะเข้าไปยังวัตถุนั้นทันที

- align เป็นเมนูสำหรับใช้ควบคุมมุมมองให้มาอยู่ในระดับสายตา ผ่านการเลือกเมนูนี้โดยตรง

- restor เป็นเมนูสำหรับใช้ควบคุมมุมมองให้ไปยังมุมมองที่เป็นมุมมองเริ่มต้นตอนโหลดไฟล์มา

- fit <กดปุ่มคีย์ลัด: F> เป็นเมนูสำหรับใช้ควบคุมมุมมองให้มาอยู่ในระดับพอดีกับหน้าจอที่ user ใช้งาน ผ่านการเลือกเมนูนี้โดยตรง

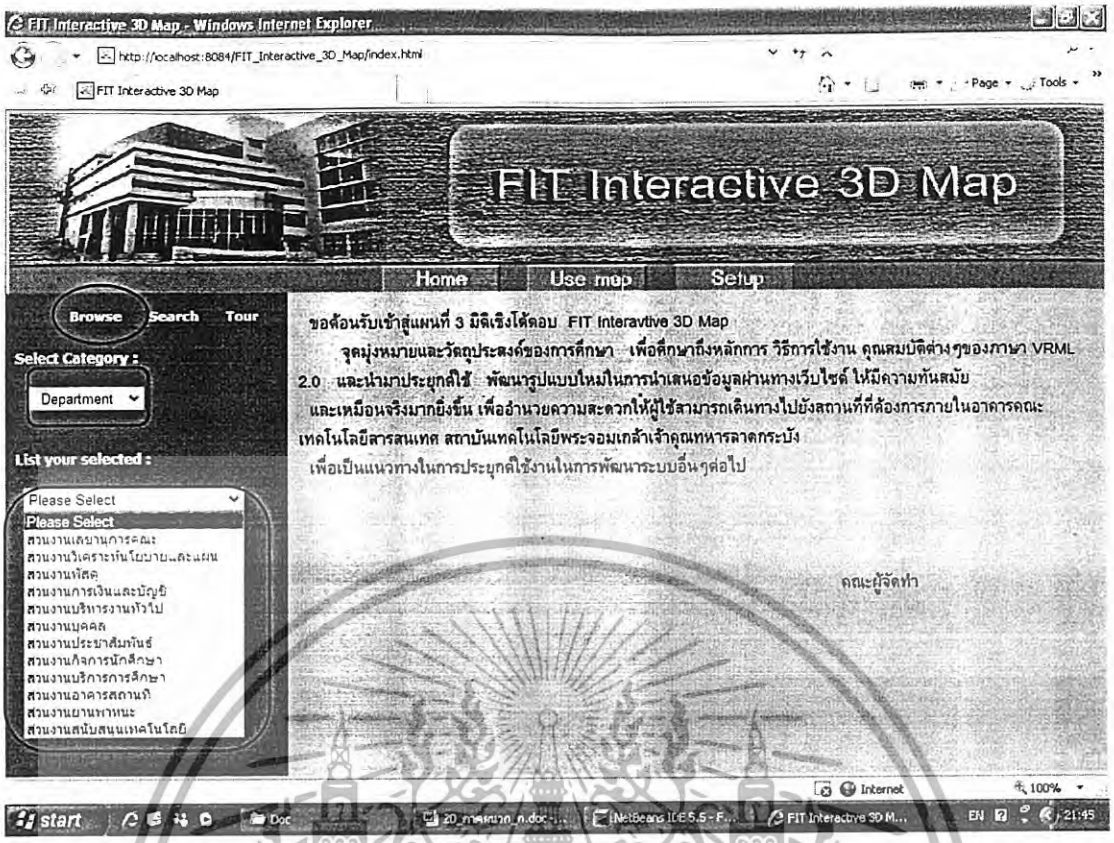
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ก.3 แสดงหน้าจอเว็บเพ็จที่แสดงการติดตั้งเมื่อเข้าสู่เมนู Setup

เมื่อต้องการชมแผนที่ 3 มิติ สิ่งจำเป็นก็คือต้องไปดาวน์โหลด (Download) และทำการติดตั้งปลั๊กอิน ของเบราเซอร์เพื่อให้เบราเซอร์สามารถแสดงผลในรูปแบบ 3 มิติ ได้

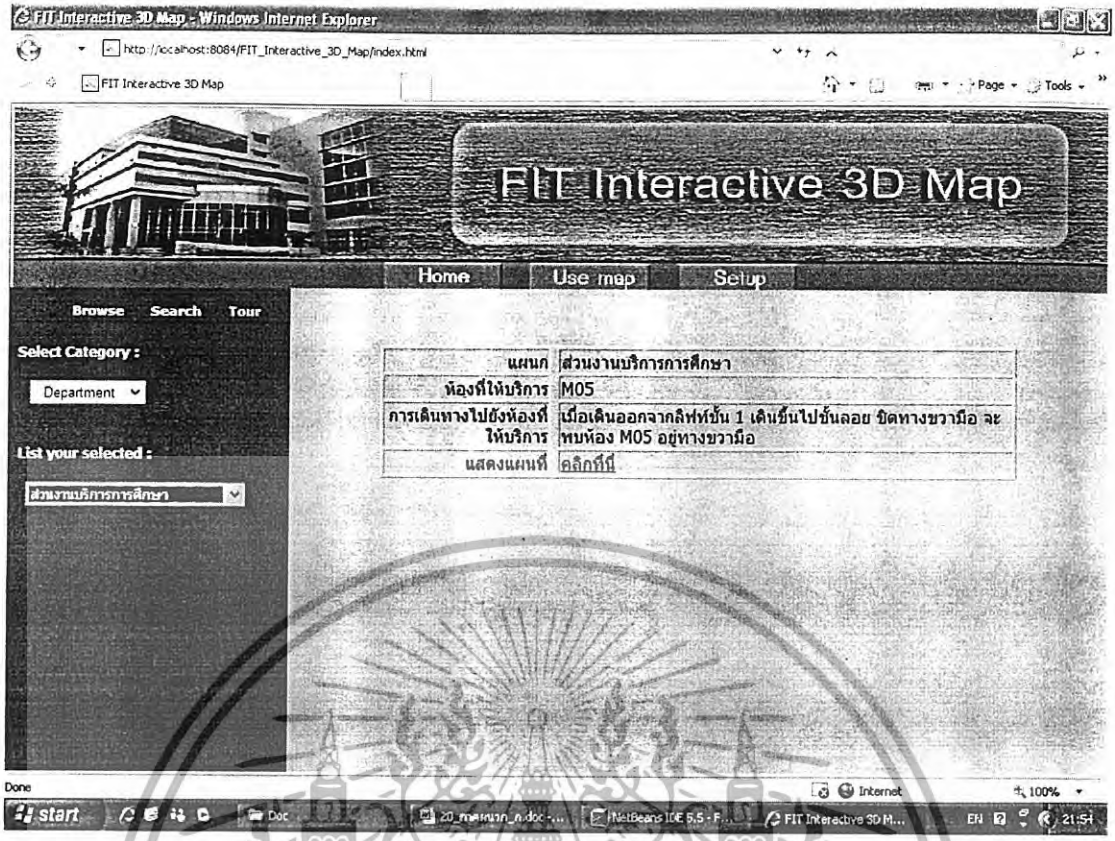
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ก.4 แสดงการเลือกรายการที่ต้องการ

เมื่อผู้ใช้เลือกโหมด Browse จะมีช่องให้เลือกกลุ่มที่ผู้ใช้ต้องการ เมื่อเลือกแล้ว จะปรากฏข้อมูลในกลุ่มนั้นให้ผู้ใช้เลือก

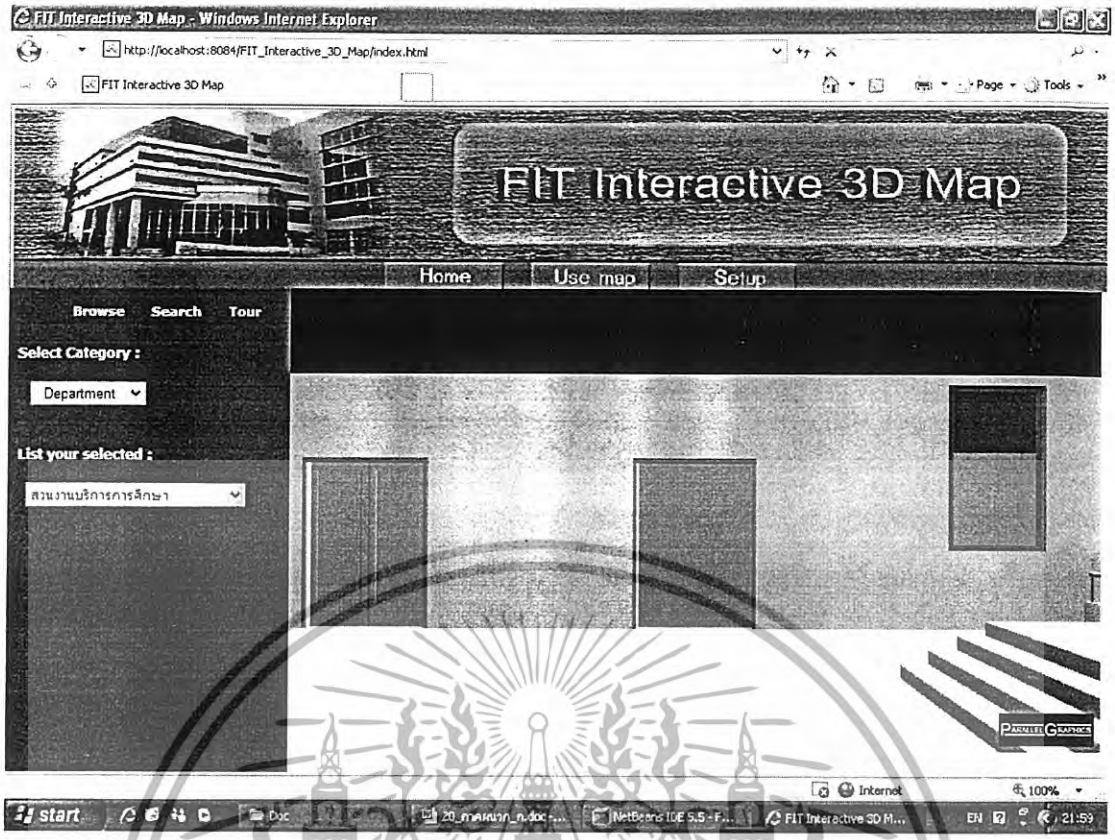
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ก.5 แสดงผลลัพธ์ของการเลือกจากโหมด Browse

เมื่อผู้ใช้เลือกรายการที่ต้องการแล้ว ระบบ จะทำการค้นหาภายในฐานข้อมูล แล้วแสดงรายละเอียดของรายการนั้น

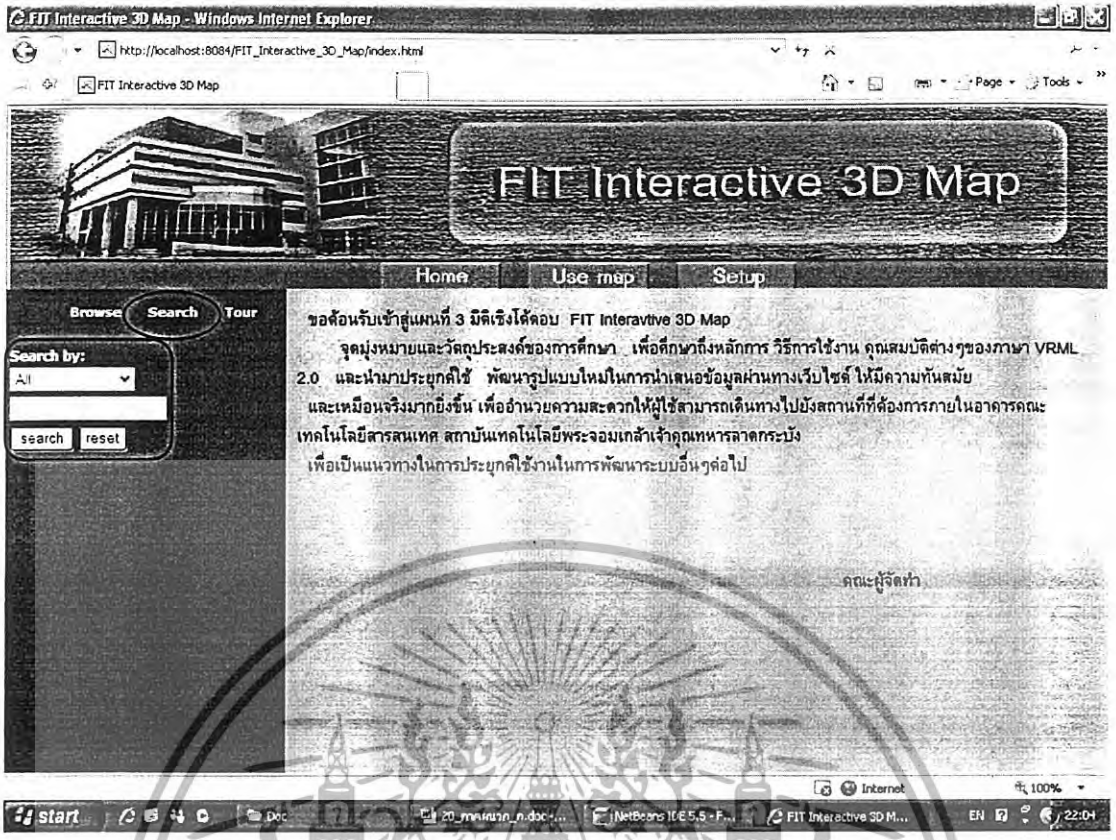
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ก.6 แสดงภาพระบบเมื่อแสดงแผนที่แบบ 3 มิติ

เมื่อเลือกให้ระบบแสดงแผนที่ ระบบก็จะแสดงแผนที่ในรูปแบบ 3 มิติ ไปยังสถานที่ ตามที่ผู้ใช้ต้องการ

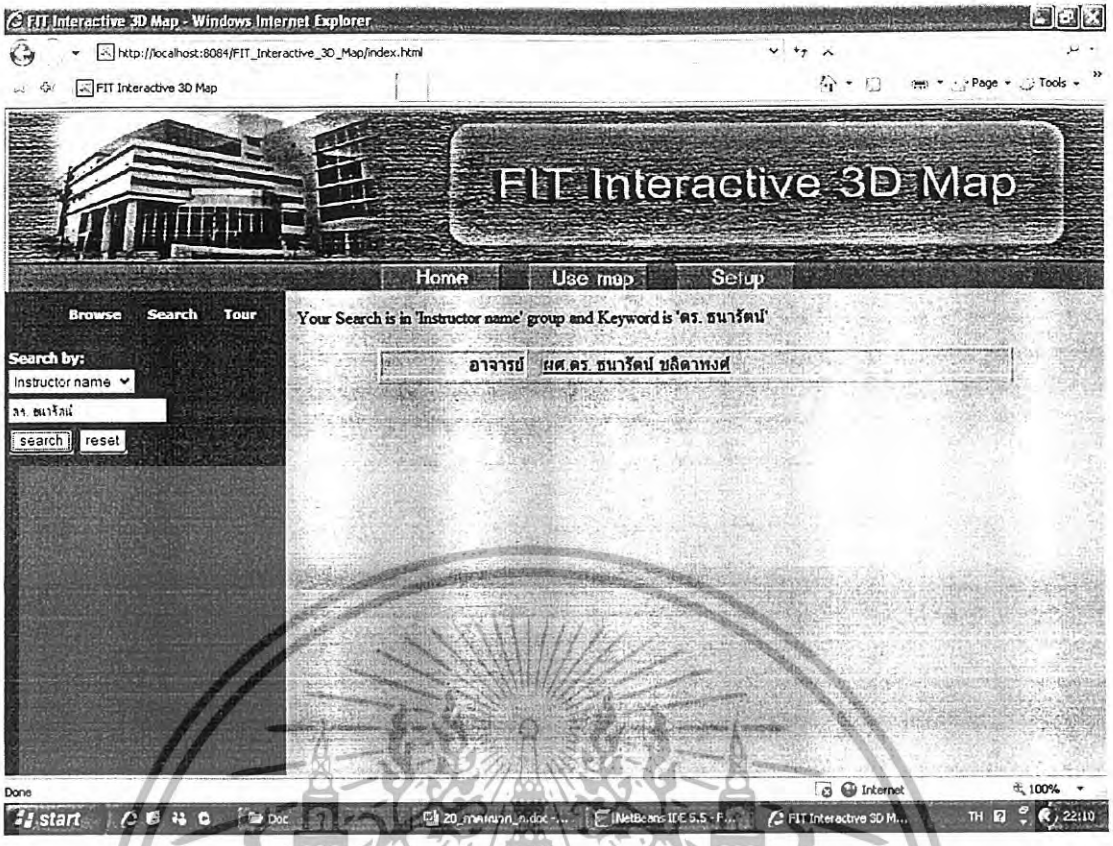
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ก.7 แสดงการสืบค้น

เมื่อผู้ใช้เลือกโหมด Search จะมีช่องให้เลือกกลุ่มที่ต้องการค้น จากนั้นใส่คำค้น แล้วกด Serach ระบบจะทำการสืบค้นรายการตามกลุ่ม และ คำค้นนั้น

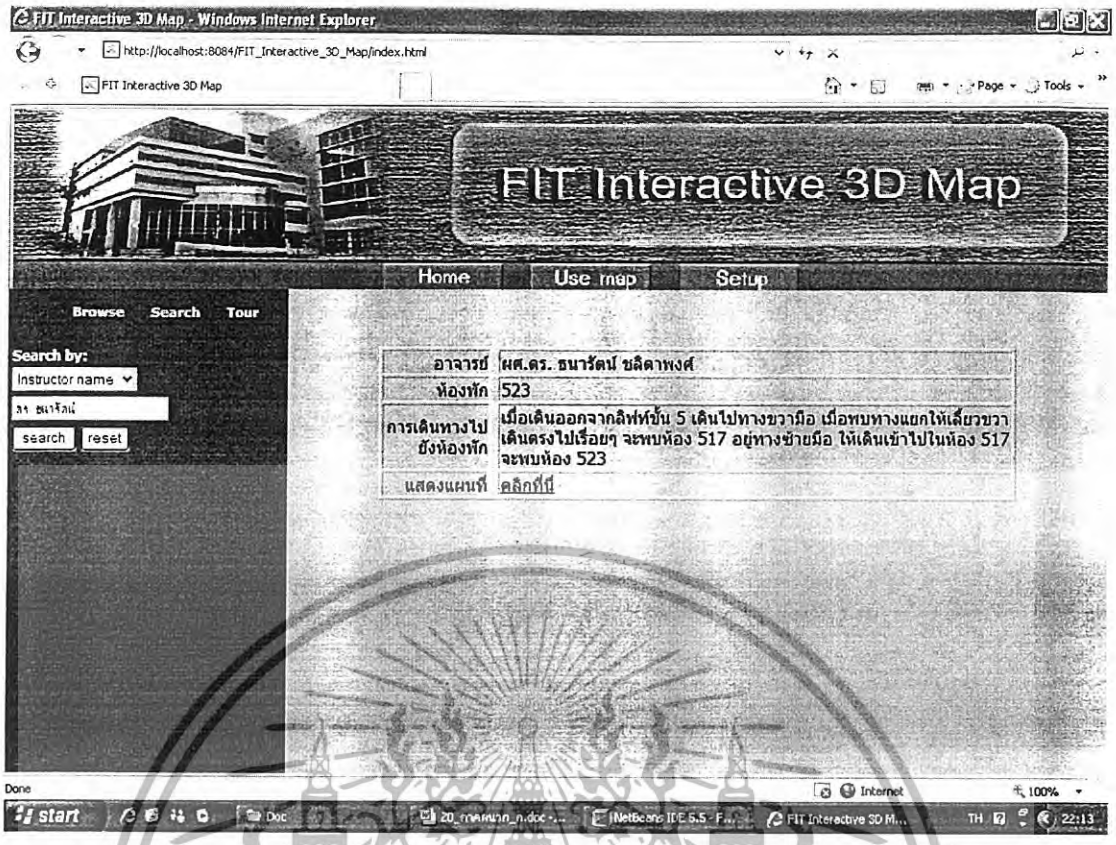
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ก.8 แสดงข้อมูลที่ตรงกับคำค้น

เมื่อระบบสืบค้นรายการแล้ว จะแสดงรายการที่ตรงกับคำค้น

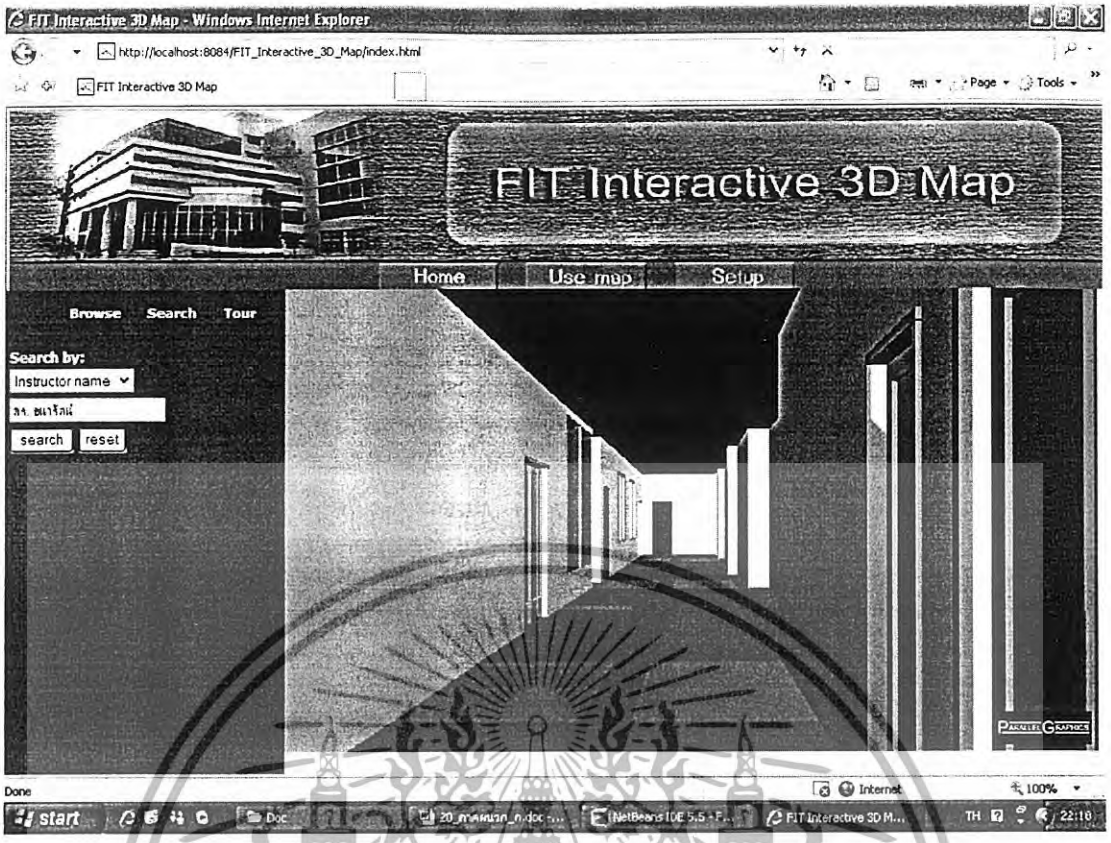
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ก.9 แสดงผลลัพธ์ของการเลือกข้อมูลที่ต้องการจากรายการที่สืบค้นได้ทั้งหมด

เมื่อผู้ใช้เลือกรายการที่ต้องการ ระบบจะแสดงรายละเอียดของรายการนั้น

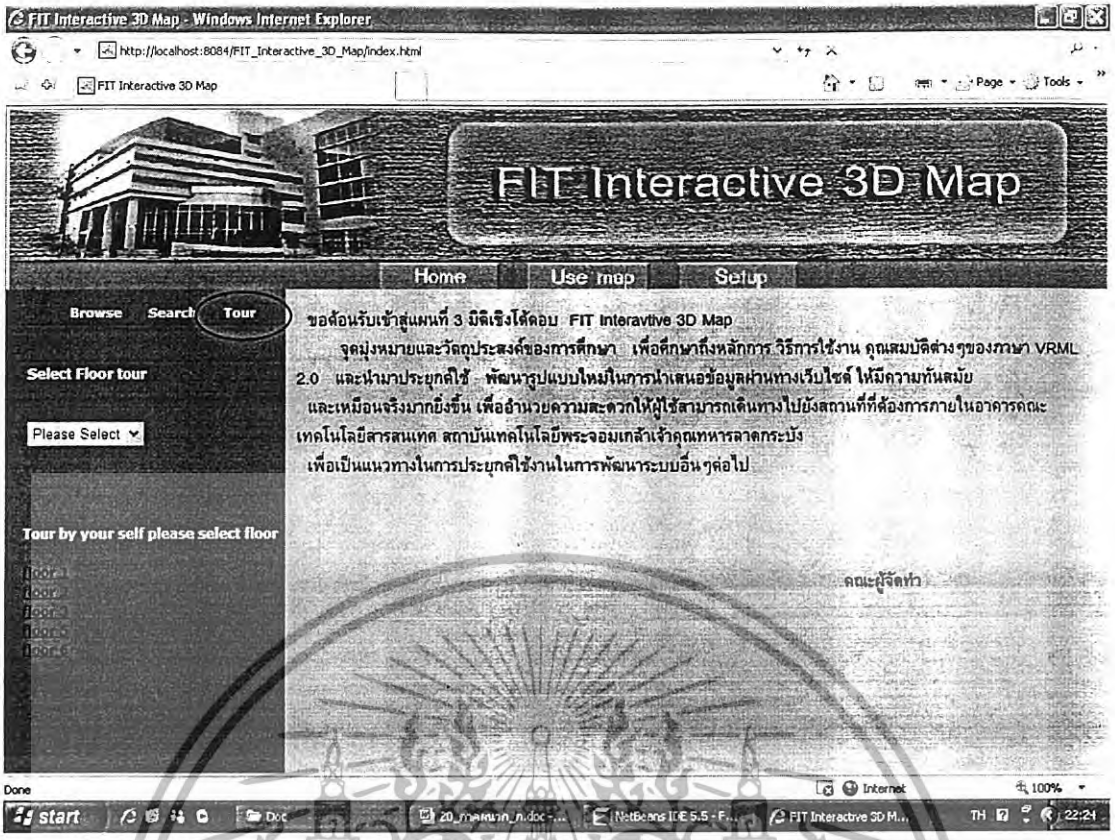
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ก.10 แสดงภาพของเส้นทางในรูปแบบ 3 มิติ

เมื่อผู้ใช่คลิกปุ่มแสดงแผนที่ ระบบจะแสดงแผนที่ไปยังจุดหมายที่ผู้ใช้ต้องการ

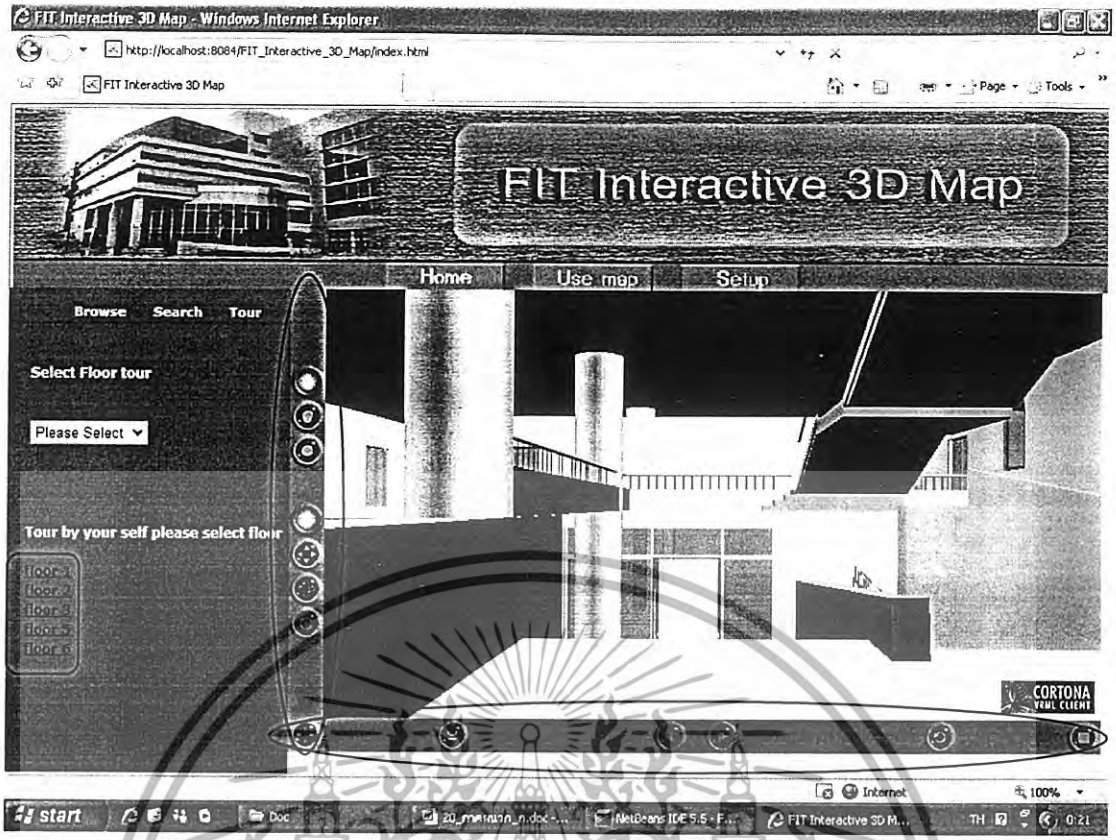
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ก.11 แสดงการเลือกโหมด Tour

เมื่อผู้ใช้เลือกโหมด Tour สามารถเลือกได้ 2 แบบ คือ เดินทัวร์ด้วยตนเอง กับ ให้โปรแกรมพาเดินทัวร์

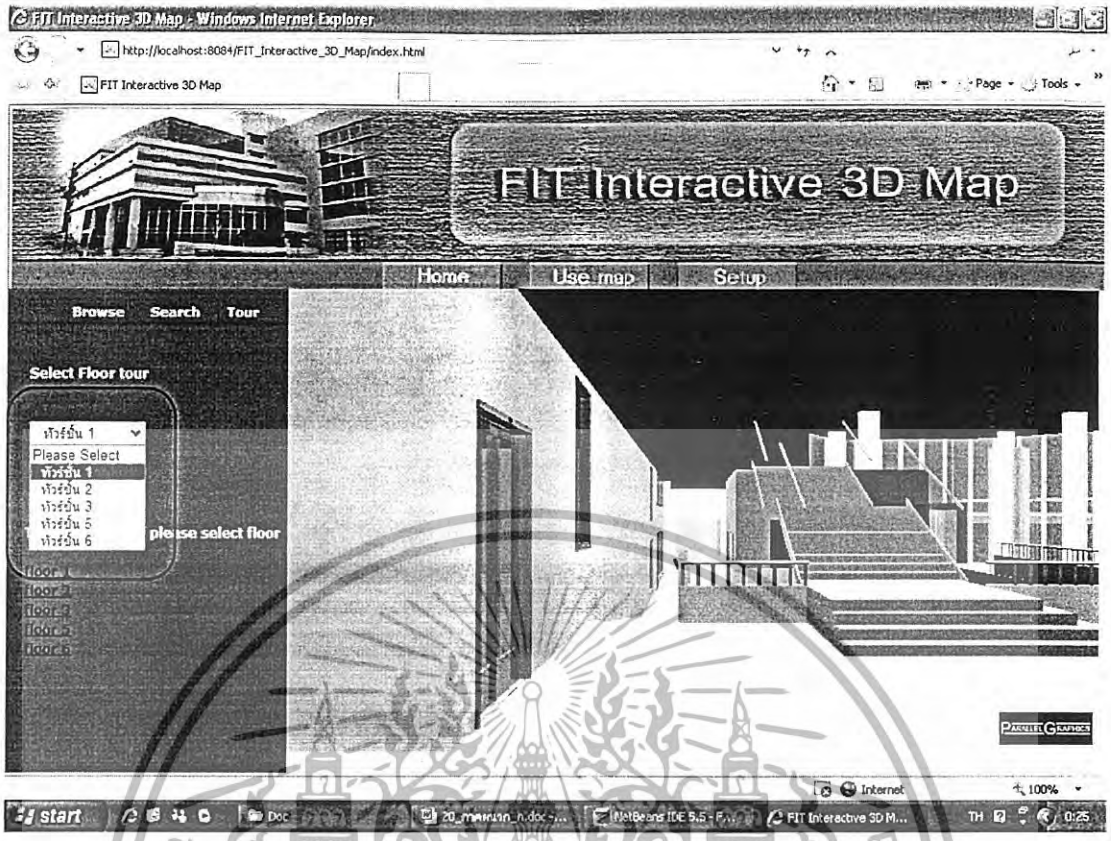
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ก.12 แสดงการเลือกการทัวร์ด้วยตนเอง

เมื่อผู้ใช้เลือกชั้นที่ต้องการเดินชมด้วยตนเองแล้ว จะปรากฏแบบจำลองชั้นที่ผู้ใช้เลือกขึ้นมาโดยจะเริ่มต้นที่หน้าลิฟต์ของทุกชั้น ผู้ใช้สามารถเดินชมแบบจำลองได้โดยการใช้ทูลบาร์ที่อยู่ด้านข้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ก.13 แสดงการทัวร์โดยระบบ

เมื่อเลือกชั้นที่ต้องการทัวร์จากทางด้านซ้าย ระบบจะพาทัวร์ไปทัวร์ชั้นที่ผู้ใช้เลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.
แสดงการใช้งานโปรแกรมสามดีแม็ก (3ds max)

ลักษณะและส่วนประกอบของโปรแกรมสามดีแม็ก (3ds max)

เมนูบาร์ (Menu bar) คือ ส่วนที่เก็บรวบรวมคำสั่งที่ต้องใช้ในการทำงานไว้ในรูปแบบของตัวอักษร มีการแยกหมวดหมู่ไว้ให้เรียบร้อย ครอบคลุมถึงคำสั่งที่ต้องใช้ในการทำงานเกือบทั้งหมด

เมนูทูลบาร์ (Main toolbar) คือ ชุดเครื่องมือทั้งหมดที่ใช้ควบคุมวัตถุในโปรแกรม เช่น เครื่องมือ Move tool สำหรับเคลื่อนย้าย และชุดเครื่องมือสำหรับช่วยในการทำงาน

แผงคำสั่ง (Command panel) คือ ส่วนที่เก็บคำสั่งในการทำงานจากเมนูบาร์ (Menu bar) ไว้ในแบบปุ่ม และจัดหมวดหมู่ไว้ในเลือกใช้งานได้สะดวก นอกจากนี้ยังเป็นส่วนที่ผู้ใช้จะต้องเข้ามาแก้ไขรายละเอียดการกำหนดค่าต่างๆของการทำงานในสามดีแม็ก (3ds max) เกือบจะตลอดเวลา

วิวพอร์ต (Viewport) คือ ส่วนที่แสดงภาพมุมมองด้านต่างๆของวัตถุที่สร้างขึ้น

วิวพอร์ต คอนโทรล (Viewport controls) คือ ส่วนควบคุมการมองภาพบนวิวพอร์ต (Viewport) เช่น การซูม (Zoom) ภาพเข้ามาดูใกล้ๆหรือการหมุนไปมองรอบๆตัววัตถุ

ทาร์ม สไลเดอร์ (Time slider) และ แทรค บาร์ (Track bar) คือ ส่วนที่โปรแกรมใช้บอกตำแหน่งของการสร้างภาพเคลื่อนไหว ว่าอยู่ในเฟรมที่เท่าใด ผู้ใช้สามารถเลื่อนไปในเฟรมที่ต้องการแก้ไข เพื่อเคลื่อนที่วัตถุได้ง่าย โดยการคลิกและลากเมาส์

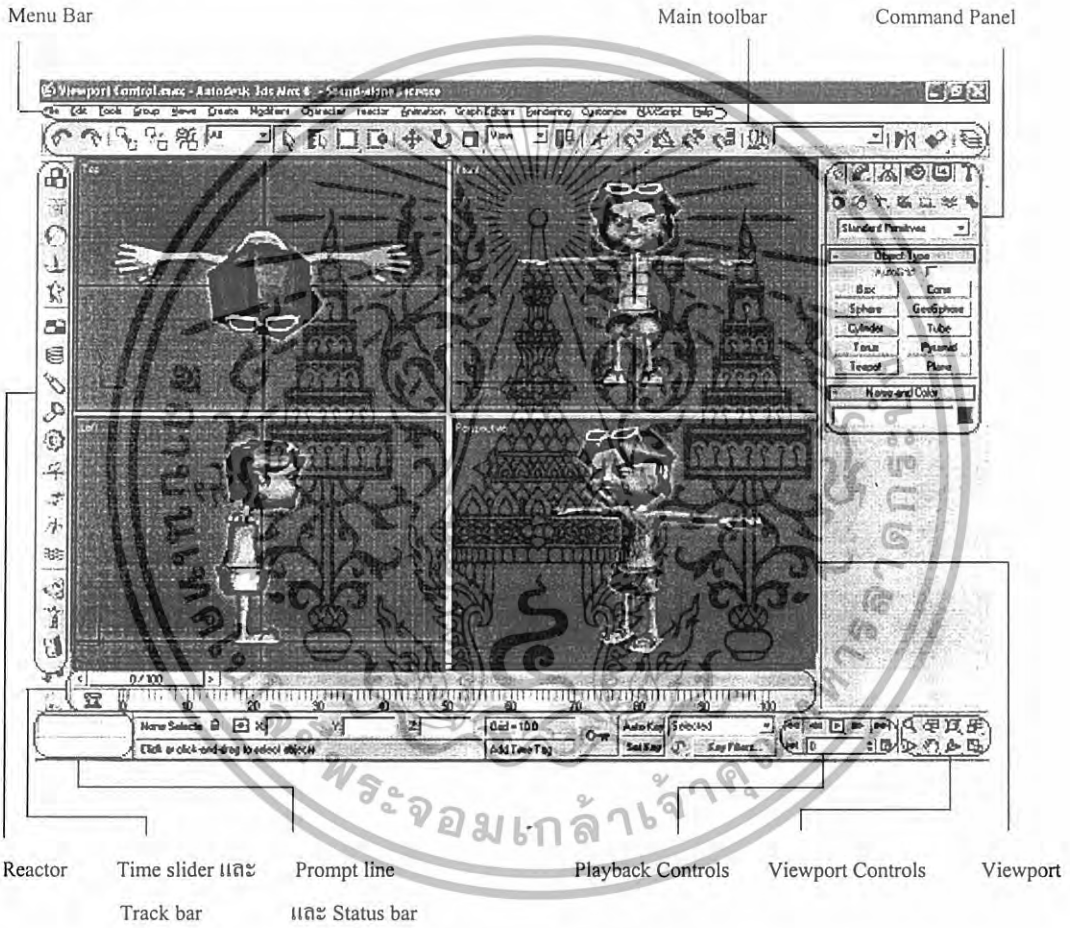
แบ็ค คอนโทรล (Playback control) คือ ส่วนที่ใช้ควบคุมการเล่นภาพเคลื่อนไหว มีฟังก์ชัน (function) เดินหน้า ถอยหลัง เหมือนเครื่องควบคุมที่ใช้กับวีดีโอ

พร็อม ไลน์ และ สเตตัส บาร์ (Prompt line และ Status bar) คือ ส่วนมีประโยชน์กับผู้ที่ใช้งานเป็นครั้งแรก เพราะจะแสดงถึงวิธีการใช้งานของเครื่องมือที่เราเลือก และในกรณีที่ใช้เครื่องมือผิดพลาด ก็จะเตือนและแสดงผลว่าผิดพลาดที่ใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รีแอคเตอร์ (Reactor) คือ ส่วนที่เป็นเครื่องมือเสริม (เพิ่มเข้ามาในเวอชั่น (Version) 6 แต่ในที่นี้ใช้เวอชั่น (Version) 8) สำหรับช่วยคำนวณแรงธรรมชาติ เช่น การกระแทกหรือการปลิวของผ้าให้โดยอัตโนมัติ

<u>หมายเหตุ</u> ในโปรแกรมสามดีแม็ก (3ds max) จะใส่รีแอคเตอร์ (Reactor) ดังที่กล่าวไว้ด้านบนมาเป็นส่วนประกอบมาตรฐาน ซึ่งในการทำงานระดับพื้นฐานรีแอคเตอร์ (Reactor) ไม่จำเป็นสำหรับโครงงานนี้เท่าใดนัก



ภาพที่ ข.1 ส่วนประกอบของโปรแกรมสามดีแม็ก (3ds max)

ส่วนประกอบที่ซ่อนอยู่

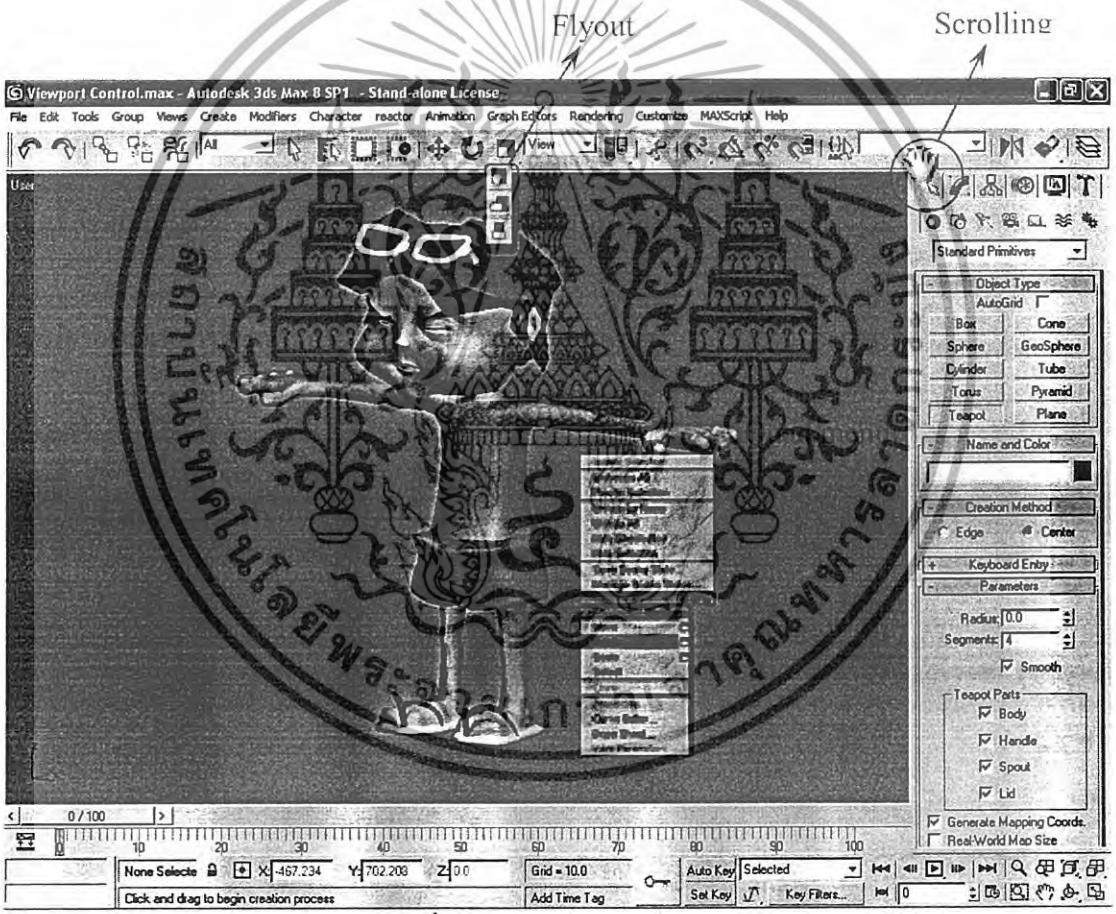
นอกจากส่วนประกอบที่มองเห็นได้ในตอนเปิดโปรแกรมครั้งแรกแล้ว ยังมีส่วนประกอบในส่วนของจอภาพหลักของโปรแกรม ซึ่งมีส่วนที่ซ่อนอยู่และต้องเรียกใช้งานบ่อยๆ ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควอด เมนู (Quad menu) เป็นทางลัดในการเรียกใช้งานคำสั่งที่ใช้บ่อยๆให้ทำงาน ไม่แสดงตัวตลอดเวลา จะปรากฏขึ้นมาเมื่อคลิกขวาเรียกเท่านั้น

ฟลายเอาท์ (Flyout) เครื่องมือที่มีเครื่องหมาย จะมีเครื่องมือย่อยๆในหมวดหมู่เดียวกันซ่อนอยู่อีก สามารถคลิกเมาส์ (mouse) ค้างไว้แล้วคลิกเลือกเครื่องมือที่ซ่อนอยู่มาใช้งานได้

สกอลลิ่ง (Scrolling) เมื่อวางเม้าส์ (mouse) บนตำแหน่งที่ว่างบนเมน ทูบาร์ (Main toolbar) หรือ แผงคำสั่ง (Command Panel) ไอคอนของเมาส์ (mouse) จะเปลี่ยนเป็นรูป ทำให้เราสามารถ ลากเมาส์ (mouse) เลื่อนไปมาเพื่อเลื่อนเครื่องมือหรือตัวเลือกที่ซ่อนอยู่ออกมาได้



ภาพที่ ข.2 ส่วนประกอบที่ซ่อนอยู่

การควบคุมมุมมองในวิวพอร์ต (View port) ของโปรแกรม

ศึกษาพื้นฐานของการควบคุมวิวพอร์ต (View port) มาตรฐาน 4 ดังภาพที่ 2.5 ซึ่งวิวพอร์ต (View port) ทั้งหมดมีความหมายและส่วนประกอบดังนี้

ท็อปวิว (Top view) แสดงภาพที่มองลงมาจากด้านบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟรอนวิว (Front view) แสดงภาพที่มองมาจากทางด้านหน้า

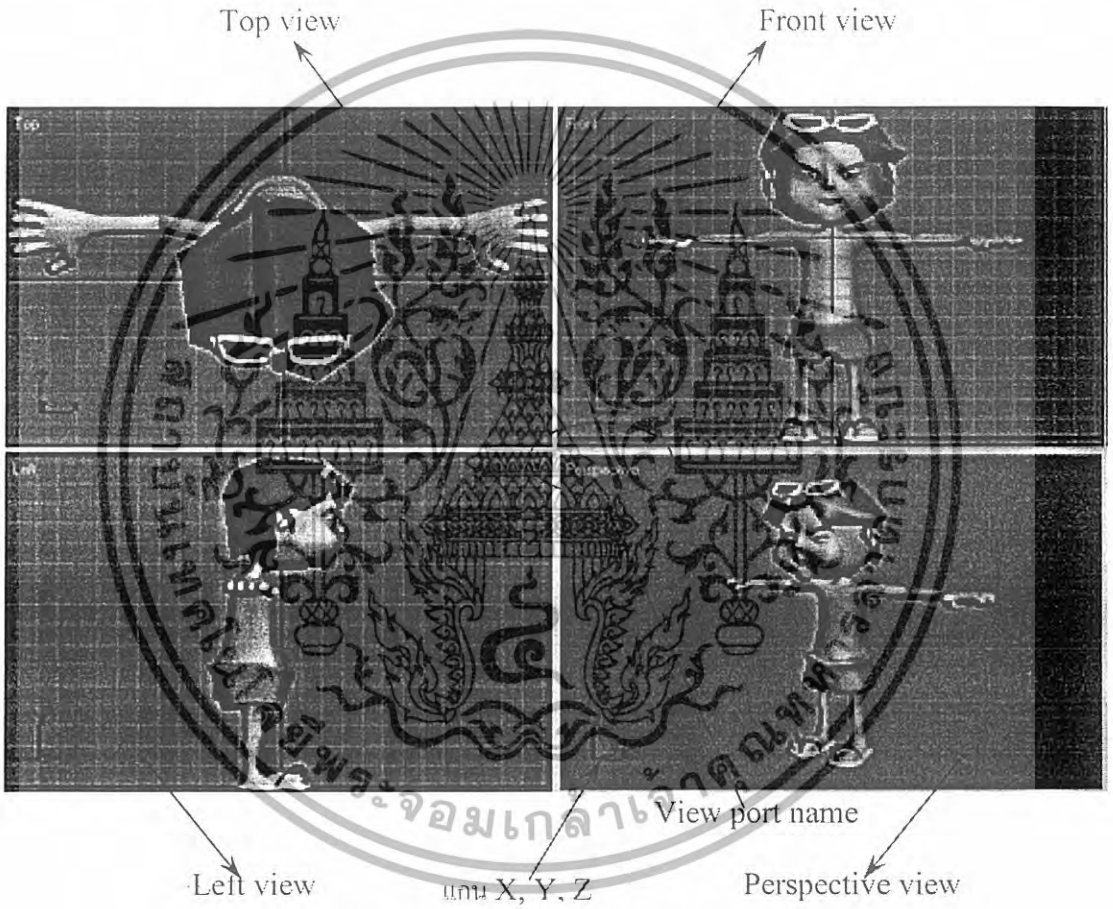
เลฟวิว (Left view) แสดงภาพที่มองมาจากทางด้านซ้าย

เพอร์สเปคทีฟวิว (Perspective view) แสดงภาพในมุมมอง 3 มิติ

แกนเอ็ก,วาย,แซด (X, Y, Z) แสดงทิศทาง

วิวพอร์ตเนม (View port name) แสดงชื่อ View port

แอคทีฟวิวพอร์ต (Active View port) เป็น View port ที่เราเลือกทำงานอยู่ จะแสดงด้วยเส้นสีเหลือง เส้นกริด (Grid) เป็นเส้นตารางสำหรับอ้างอิงขนาดของวัตถุในวิวพอร์ต (View port)



ภาพที่ ข.3 การควบคุมมุมมองใน View port ของโปรแกรม

ควบคุมมุมมองให้เห็นทุกจุดที่ต้องการ

ขณะที่เริ่มต้นทำงาน สิ่งแรกที่ต้องทำคือการใช้คำสั่งในการควบคุมวิวพอร์ต (View port) ให้ได้ตามที่ต้องการเช่น การซูม (zoom) เข้า-ออก ฯลฯ โดยในชุดเครื่องมือสำหรับควบคุมวิวพอร์ต (View port) ที่เรียกว่า วิวพอร์ตคอนโทรล (View port Controls) จะรวมกันอยู่ด้านล่างของหน้าต่างโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

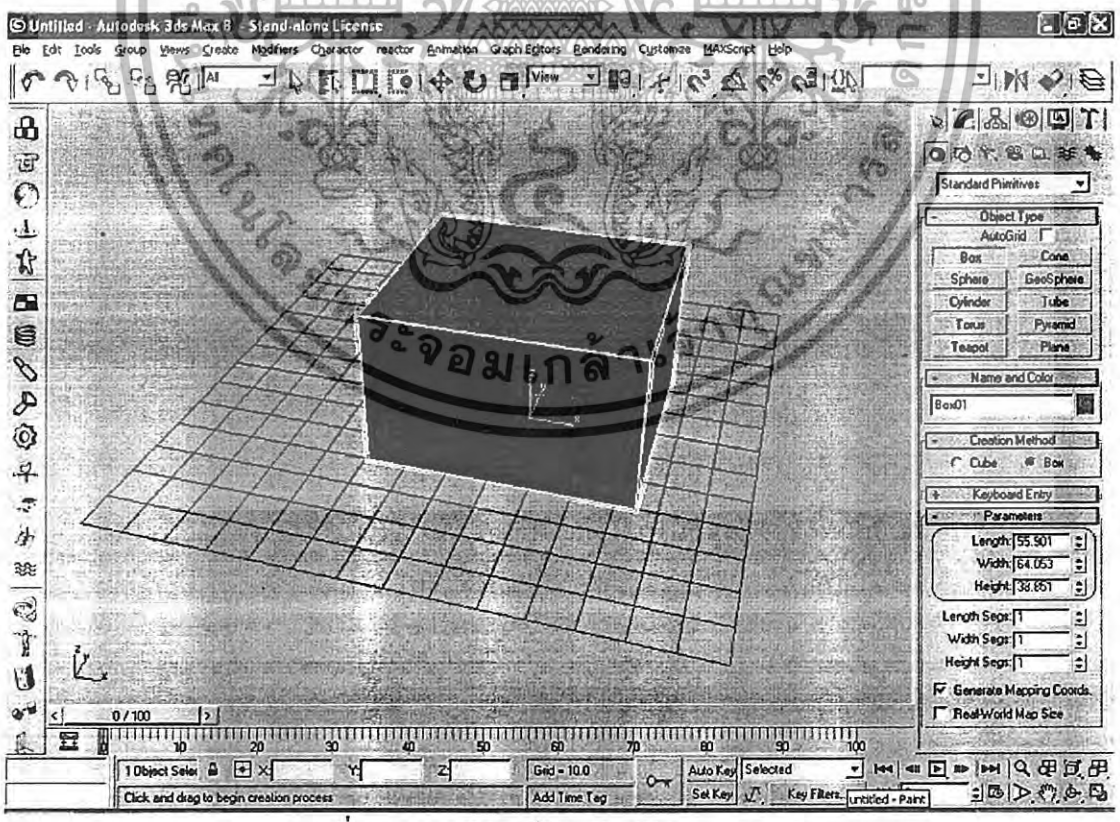
ภาพที่ ข.4 แสดงชุดเครื่องมือสำหรับวิวพอร์ต (View port)

พารามิเตอร์ที่สำคัญในการสร้างวัตถุ

ในการสร้างวัตถุทุกชนิดในแต่ละวัตถุจะมีค่าพารามิเตอร์ ของตัวเองอยู่ ถ้าเป็นวัตถุที่ซับซ้อนมาก ค่าพารามิเตอร์ ก็ยิ่งมากขึ้นไปด้วย ทำให้ยากต่อการจดจำ แต่ในการทำงานถ้าแบ่งหมวดหมู่ของพารามิเตอร์ แล้ว จะพบว่ามันถูกแบ่งเป็นชนิดใหญ่ๆเพียง 3 ชนิด คือ

พารามิเตอร์สำหรับปรับขนาดของวัตถุ

เป็นพารามิเตอร์ระดับพื้นฐานที่มีหน้าที่การใช้งานตรงตัว เช่น พารามิเตอร์ Radius ที่กำหนดรัศมีของทรงกลม หรือ พารามิเตอร์ ยาว (Length), กว้าง (Width) และสูง (Height) ที่กำหนดความ กว้าง*ยาว*สูง ของกล่องสี่เหลี่ยม หรือในระดับที่ซับซ้อนขึ้นมาอีก เช่น พารามิเตอร์ ทวิส (Twist) สำหรับกำหนดความโค้งมนให้ส่วนขอบของวัตถุในกลุ่มเอกซ์เทนเด็ด พรีมิทีฟ (Extended Primitives) หรือค่า พารามิเตอร์ทวิส (Twist) สำหรับกำหนดค่าการบิดตัวของทอรัส นอต (Torus Knot)

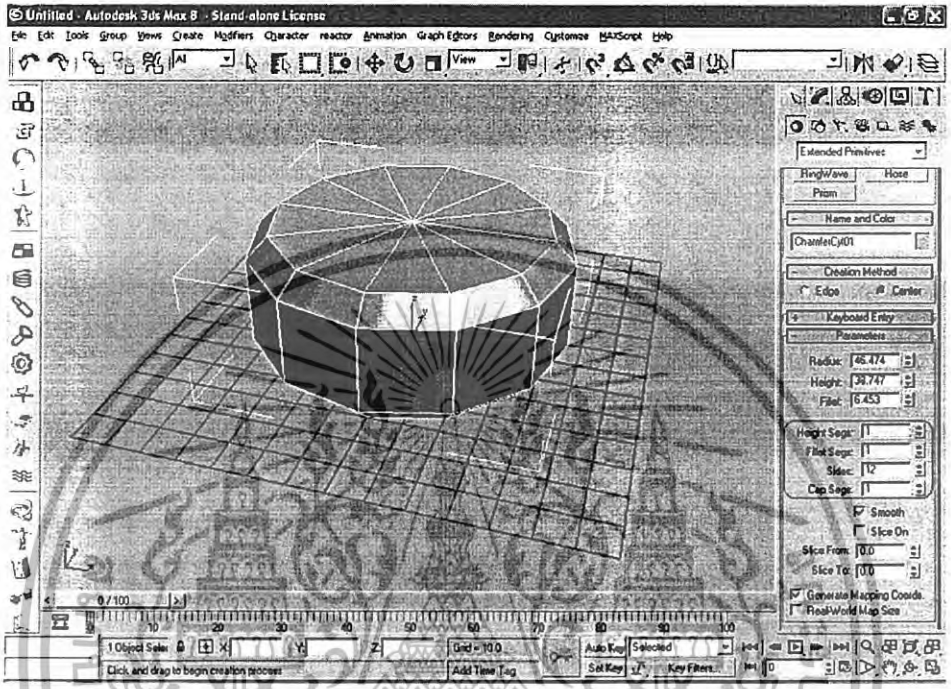


ภาพที่ ข.5 พารามิเตอร์สำหรับปรับขนาดของวัตถุ

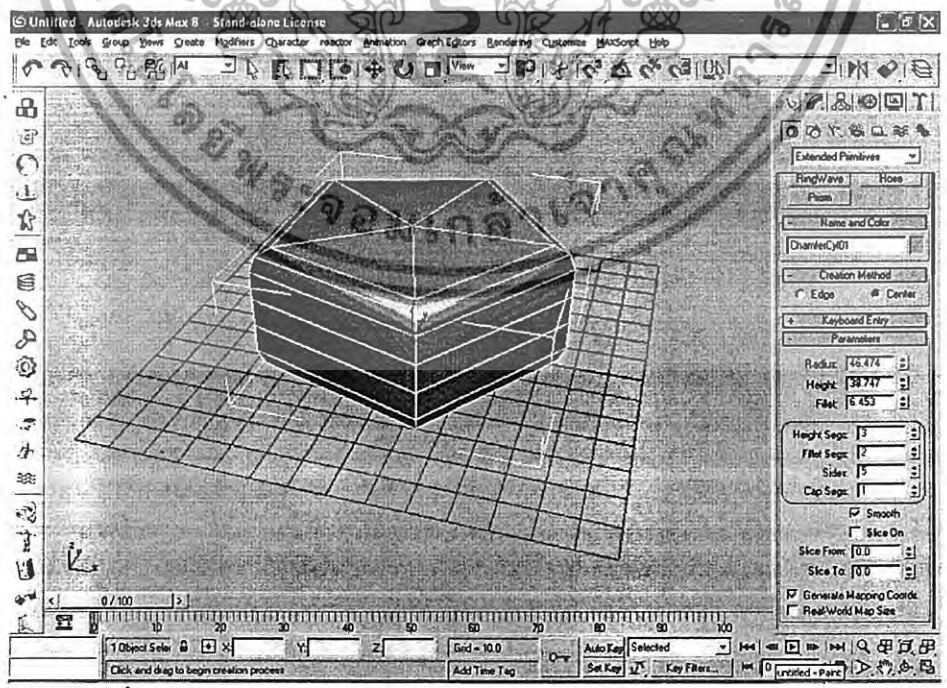
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พารามิเตอร์สำหรับปรับการแบ่งส่วน (Segments) ของวัตถุ

การแบ่งส่วน (Segments) คือ จำนวนชิ้นส่วนย่อยของวัตถุแต่ละชิ้น ยิ่งวัตถุมีจำนวนชิ้นส่วน มากเท่าใดวัตถุก็จะมีรายละเอียดเพิ่มมากขึ้นเท่านั้น การกำหนดจำนวน ชิ้นส่วน สามารถทำได้จากการปรับค่าการแบ่งส่วน (Segments) ในพารามิเตอร์โรลลอต (Rollot) ของวัตถุแต่ละชิ้น



ภาพที่ ข.6 พารามิเตอร์สำหรับปรับการแบ่งส่วน (Segments) ของวัตถุ

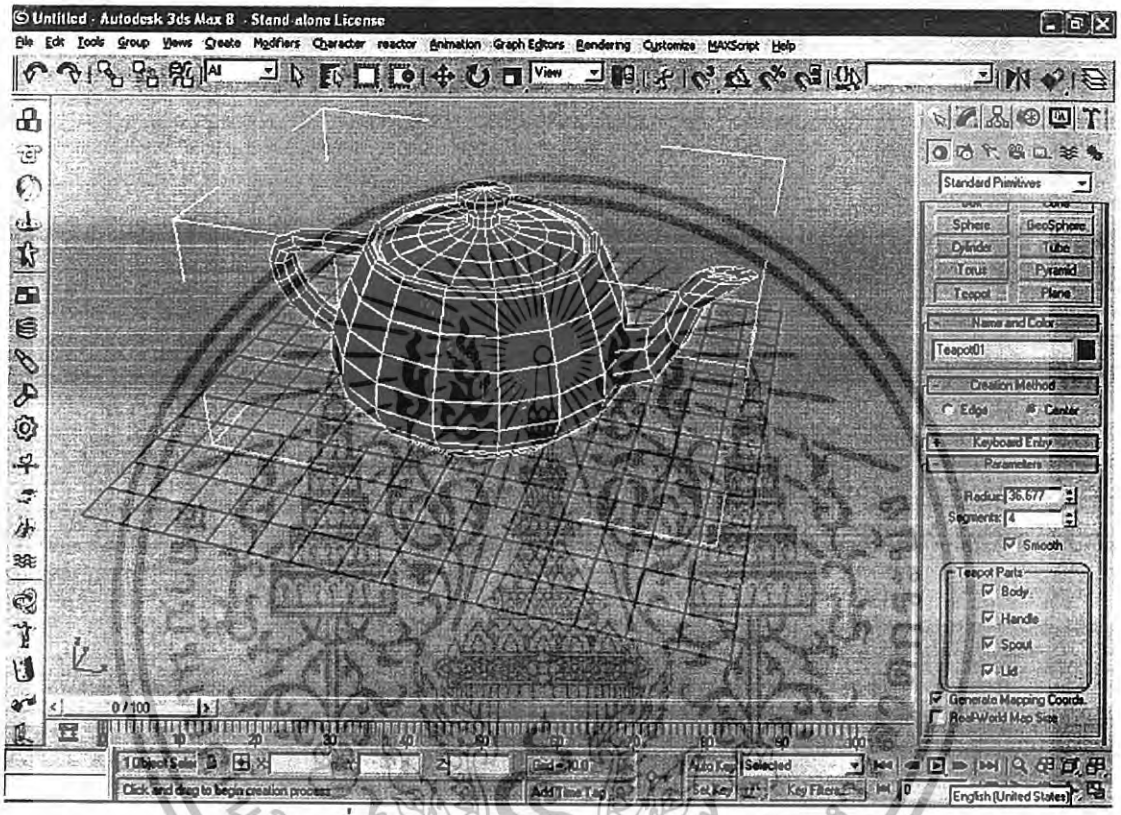


ภาพที่ ข.7 พารามิเตอร์สำหรับปรับการแบ่งส่วน (Segments) ของวัตถุ (2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พารามิเตอร์พิเศษเฉพาะตัวของวัตถุแต่ละชนิด

พารามิเตอร์พิเศษคือ พารามิเตอร์ที่เป็นความสามารถพิเศษของวัตถุ จะมีในวัตถุที่มีรูปทรงแปลกๆ บางชนิดเท่านั้น เช่น กาน้ำก็จะมี พารามิเตอร์ ในกลุ่มชิ้นส่วนกาน้ำ (Teapot Parts) สำหรับเลือกว่าจะให้กาน้ำมีส่วนประกอบอะไรบ้าง หรือ พารามิเตอร์แฟมิลี่ (Family) ของวัตถุเฮลดร้า (Heldra) ที่สามารถเลือกกำหนดรูปแบบของวัตถุเฮลดร้า (Heldra) จนเปลี่ยนเป็นรูปทรงต่างๆได้



ภาพที่ ข.8 พารามิเตอร์พิเศษเฉพาะตัวของวัตถุแต่ละชนิด

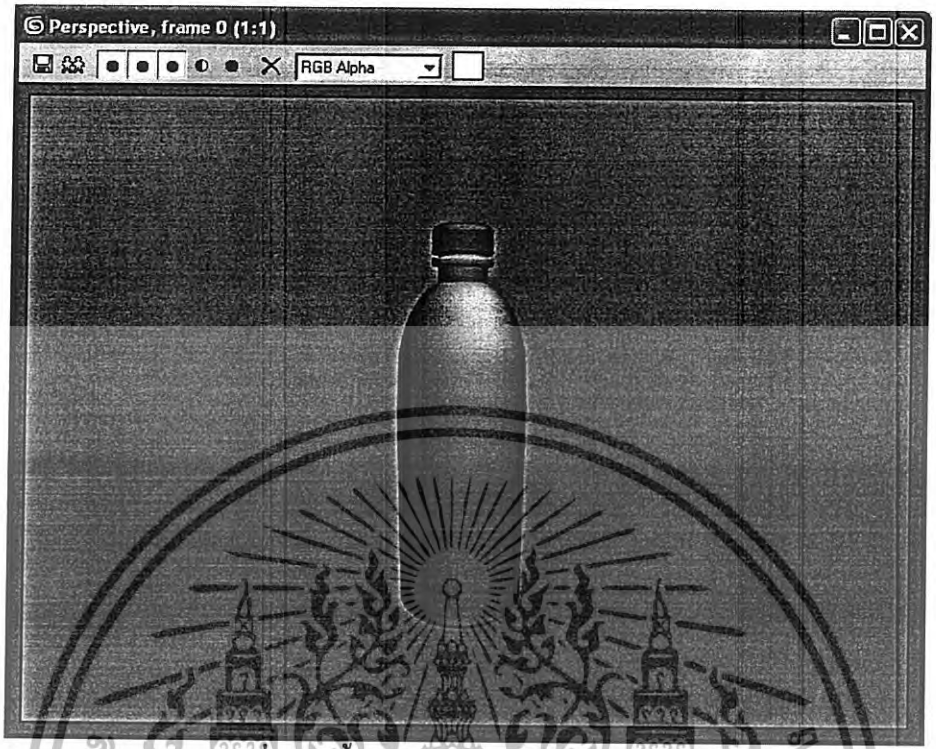
วัตถุ & พื้นผิว (Material & Texture)

การกำหนดพื้นผิวให้โมเดลที่สร้างขึ้นนะถูกแบ่งออกเป็นเรื่องใหญ่ๆ 2 เรื่องคือ การแรงเงา (Shading) และ พื้นผิว (Texture)

การแรเงา (Shading) คือ การกำหนดรายละเอียดของตัวพื้นผิวทำให้พื้นผิวเกิดความสมจริงขึ้นมา ซึ่งในโปรแกรมสามดีแม็ก (3ds max) หมายถึงองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความมันวาวของพื้นผิว

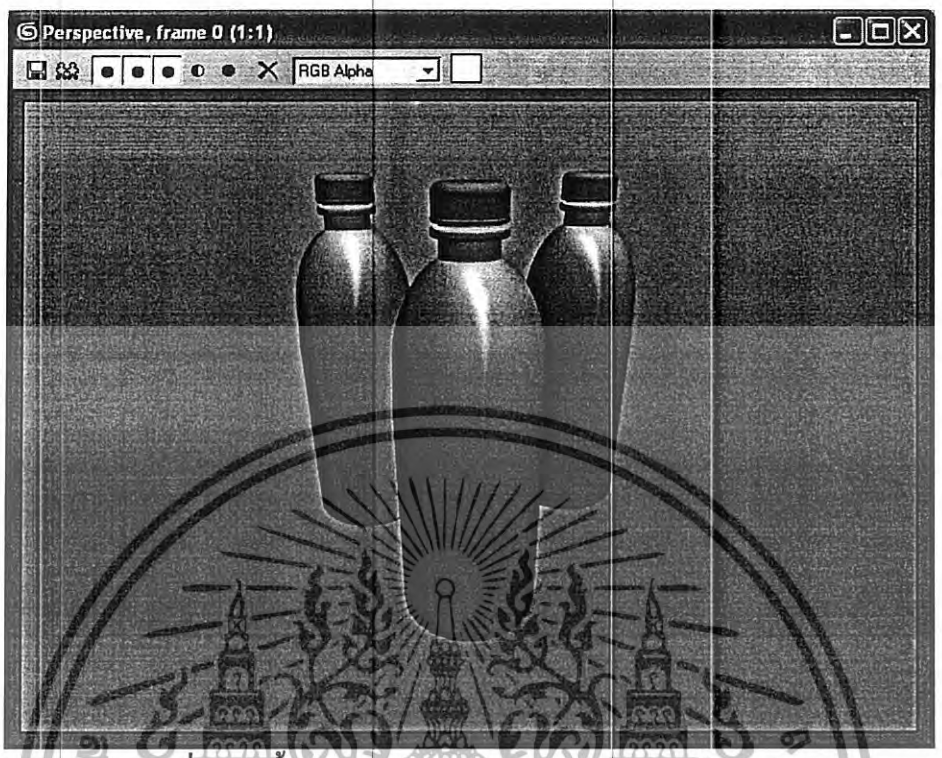


ภาพที่ ข.9 พื้นผิววัตถุก่อนกำหนดความมันวาว

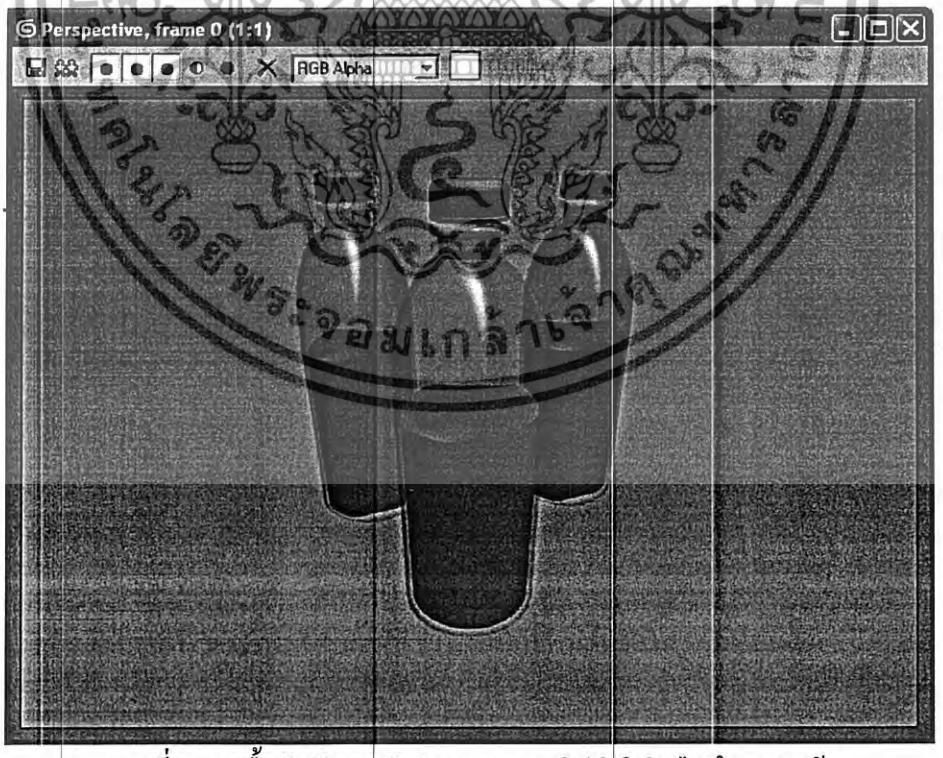
ภาพที่ ข.10 พื้นผิววัตถุหลังกำหนดความมันวาวแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความโปร่งใสหรือทึบแสง



ภาพที่ ข.11 พื้นผิววัตถุก่อนกำหนดความโปร่งใส่หรือทึบแสง

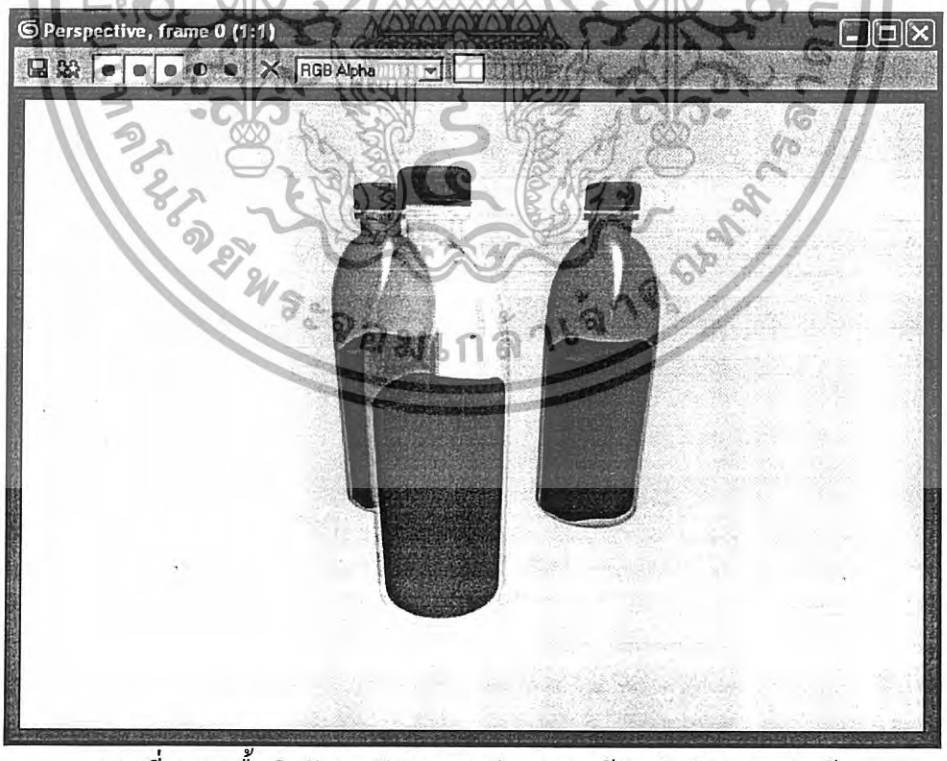


ภาพที่ ข.12 พื้นผิววัตถุหลังกำหนดความโปร่งใส่หรือทึบแสงแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าการสะท้อนต่อวัตถุรอบๆ

ภาพที่ ข.13 พื้นผิววัตถุก่อนกำหนดค่าการสะท้อนต่อวัตถุรอบๆ



ภาพที่ ข.14 พื้นผิววัตถุหลังกำหนดค่าการสะท้อนต่อวัตถุรอบๆแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

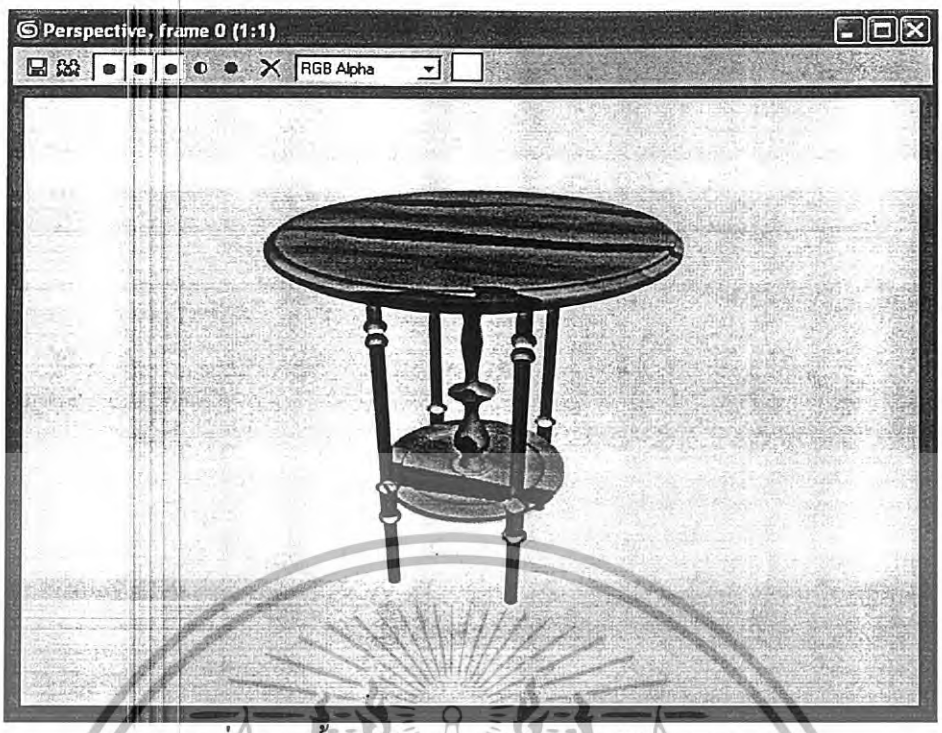
พื้นผิว (Texture) คือการกำหนดลวดลายของพื้นผิวหลังจากที่ได้กำหนดคุณสมบัติต่างๆ (ความมันวาว หรือการสะท้อนแสง) เช่น พื้นผิวมีลายเป็นอิฐหรือลายเป็นไม้ รวมทั้งการแปะรูปภาพหรือลวดลายที่สร้างขึ้นมาเองลงบนพื้นผิว สามารถแบ่งประเภทของพื้นผิว (Texture) ในขั้นพื้นฐานได้ 2 ประเภท คือ

แมปแบบ 2 มิติ (2D Maps) เป็นพื้นผิว (Texture) ที่มีสัญญาลักษณ์เป็นภาพแบนๆที่ถูกนำมาแมป (Map) ลงบนพื้นผิว มีทั้งภาพที่สร้างขึ้นเองและภาพสำเร็จรูปที่โปรแกรมให้มา

ภาพที่ ข.15 พื้นผิววัตถุแบบแมปแบบ 2 มิติ (2D Maps)

แมปแบบ 3 มิติ (3D Maps) เป็นพื้นผิว (Texture) ที่โปรแกรมเตรียมเอาไว้ให้ โดย **พื้นผิว** (Texture) แบบ 3 มิติ นี้จะถูกใส่ไปบนพื้นผิวทั้งหมดทั่วถึงกัน เช่น ลายหินอ่อน หรือ ลายไม้ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ข.16 พื้นผิววัตถุแบบแมปแบบ 3 มิติ (3D Maps)

<u>หมายเหตุ</u> ตามปกติแล้วในโปรแกรมประเภท 3 มิติ จะใช้แกนเอ็กวายแซ็ด (XYZ) สำหรับอ้างอิงตำแหน่งในการทำงาน แต่สำหรับเรื่องพื้นผิว (Texture) โปรแกรมจะเปลี่ยนมาใช้แกนยูวีดับเบิ้ลยู (UVW) แทน

โปรแกรมสามดีแม็ก (3d max) เราสามารถนำภาพที่ได้จากกล้องดิจิตอลมาเป็นพื้นผิว (Texture) ได้เพื่อนำไปแมป (Map) ใส่ให้กับวัตถุที่เราต้องการได้

แสง (Light)

ตามปกติในขั้นตอนการทำงาน โปรแกรมจะจัดแสงสำเร็จรูปให้ฉากไว้โดยอัตโนมัติ ดังนั้นเมื่อเราเรนเดอร์ผลงานออกมา ก็จะพบกับความสว่างที่สม่ำเสมอในภาพ ซึ่งสามารถนำไปใช้งานได้ในระดับหนึ่งเท่านั้น แต่ถ้าหากเราต้องการได้แสงและเงาในภาพตามอารมณ์ของตัวเอง ก็จะต้องมีการเริ่มต้นจัดแสงกันใหม่ทั้งหมด การจัดแสงในโปรแกรมสามดีแม็ก (3ds max) จะมีเรื่องต้องศึกษาและทำความเข้าใจอยู่ 2 เรื่องใหญ่ๆ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แหล่งกำเนิดแสงที่โปรแกรมสามดีแม็ก (3ds max) มีอยู่ เพื่อจะได้เลือกมาใช้งานอย่างเหมาะสมตามความต้องการแสงในฉากนั้นๆ แหล่งกำเนิดแสงในโปรแกรม แบ่งเป็น ดังนี้

ทาร์เก็ต สปอต (Target Spot) เป็นแหล่งกำเนิดแสงที่ทำงานเหมือนกันสปอตไลท์ (Spotlight) แสงจะส่องออกไปจากขนาดเล็กออกไปหาขนาดใหญ่ พร้อมทั้งมีจุดเป้าหมาย (Target) ให้ปรับตำแหน่งเป้าหมายได้อยู่ในตัว

ฟรีสปอต (Free Spot) เหมือนกันกับทราเกตสปอต (Target Spot) เพียงแต่ไม่มีจุดเป้าหมาย (Target) ให้ปรับตำแหน่งเป้าหมาย ถ้าต้องการปรับจะต้องหมุนตัวสปอตไลท์ (Spotlight) เอาเท่านั้น

ทาร์เก็ต ไดเร็ก (Target Direct) แหล่งกำเนิดแสงที่ปล่อยแสงออกไปด้วยขนาดที่เท่ากันตั้งแต่ออกจากแหล่งกำเนิดและมีจุดเป้าหมาย (Target) สำหรับปรับตำแหน่งเป้าหมายอยู่ในตัว

ฟรี ไดเร็ค (Free Direct) เหมือนกันกับทาร์เก็ต ไดเร็ค (Target Direct) ทุกอย่าง เพียงแต่ไม่มีจุดเป้าหมาย (Target) ให้ปรับตำแหน่งเป้าหมาย

ออมนิ (Omni) แหล่งกำเนิดแสงที่ปล่อยแสงออกไปรอบๆตัวเองทุกทิศทาง เหมือนกันดวงอาทิตย์ดวงเล็กๆดวงหนึ่ง

สกายไลท์ (Skylight) แหล่งกำเนิดแสงแบบพิเศษที่ต้องใช้งานร่วมกับตัวเลือกที่เรียกว่าไลท์ เทรเซอร์ (Light tracer) จะทำงานโดยจำลองตัวเป็นเหมือนโดมที่ปล่อยแสงเข้าหาฉากทุกๆทิศทาง ทำให้ผลลัพท์ที่ได้ออกมามีแสงและเงาที่นุ่มนวลกว่าปกติ แต่ก็ใช้เวลาในการเรนเดอร์นานขึ้นเป็นเท่าตัว

รู้จักกับการกำหนดค่าพารามิเตอร์ เพื่อควบคุมคุณสมบัติของแสงและเงา ตรงนี้เพื่อกำหนดคุณสมบัติที่สำคัญๆของแสง เช่น ค่าความสว่าง หรือการกระจายตัวของแสง รวมถึงชนิดของเงาที่ต้องการให้เกิดขึ้น และทำให้แสงที่ออกมาตรงตามอารมณ์ที่ต้องการใช้ในภาพนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กล้อง (Camera)

ในการพาผู้ใช้ไปยังจุดหมายที่ต้องการได้จำเป็นต้องมีการกำหนดกล้องขึ้นมาใช้ ระยะการมอง สามารถแบ่งได้ดังนี้

ใกล้ชิด (Close Up) เป็นการที่เน้นเฉพาะจุดใดจุดหนึ่งเป็นพิเศษ ทำให้เห็นเรื่องราวเฉพาะจุดที่เน้นได้ชัดเจนว่ากำลังสื่อถึงอะไรอยู่

ปานกลาง (Medium Shot) เป็นภาพที่มีมุมมองกว้างออกมาเล็กน้อย นอกจากเห้นจุดที่ต้องการเว้นแล้ว ยังเน้นไปที่ท่าทางของตัวละครเพิ่มเข้าไปด้วย

ยาว (Long Shot) เป็นภาพมุมกว้างที่เห็นทั้งตัวละครและฉากรอบๆ แบบ Long Shot จะเป็นภาพที่เห็นรายละเอียดแบบกว้างๆว่าตัวละครกำลังทำอะไรอยู่ที่ไหนมากกว่าการเน้นรายละเอียดเฉพาะจุด เหมือน Shot อื่นๆ

ประเภทของกล้องในโปรแกรม แบ่งออกเป็นดังนี้

กล้องเป้าหมาย (Target Camera) เป็นกล้องที่ถูกสร้างมาพร้อมตัวเป้าหมาย (Target) สำหรับล็อคเป้าหมาย สามารถควบคุมได้ทั้งตำแหน่งของตัวกล้องและตัวเป้าหมาย (Target)

กล้องอิสระ (Free Camera) เป็นกล้องที่ถูกสร้างเอาไว้ลอยๆ สามารถหมุนและเลื่อนไปมาได้อย่างอิสระ โดยไม่มีการล็อคเป้าหมายเหมือนกล้องเป้าหมาย (Target Camera)

เรนเดอร์ (Render)

เมื่อเราทำงานเสร็จ ก็ยังไม่ถือว่าเราทำงานเสร็จสมบูรณ์ โดยแสงเงาที่เราเห็นในช่องวิวพอร์ต (View port) เป็นเพียงภาพที่แสดงขึ้นมาอย่างคร่าวๆ ซึ่งจริงๆแล้วภาพที่ถือว่าเสร็จสมบูรณ์แล้วนั้นต้องผ่านการเรนเดอร์เท่านั้น ซึ่งกระบวนการเรนเดอร์นั้นก็คือ การนำเอาข้อมูลทั้งหมดในพื้นที่การทำงาน ไม่ว่าจะเป็นวัตถุ พื้นผิววัตถุ (Texture) แสง มุมกล้อง และอื่นๆ มาทำงานร่วมกันจนเกิดภาพขึ้นมา

การเรนเดอร์ก็คือการปรับแต่งคุณสมบัติ ถือเป็นขั้นตอนที่มีระยะเวลาการทำงานนานพอสมควรซึ่งจะกินเวลานานที่สุดเลยก็ว่าได้ โดยความเร็วในการเรนเดอร์ก็จะขึ้นกับความสามารถของเครื่องที่ใช้ทำงานและรายละเอียดของงาน ทั้งในเรื่องของ จำนวนของโพลิกอน (Polygon) รวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่เหมาะสม แต่หากเป็นการเรนเดอร์เพื่อเตรียมส่งเข้า กระบวนการตัดต่อ หรือจัดเก็บเป็นสต๊อกโดยจะไม่ให้เสียข้อมูลภาพไปก็ควรเลือกบันทึกภาพแบบซีเควน (Sequence) โดยถ้าเราต้องการเก็บค่าช่องแอลฟา (Alpha channel) ของภาพในแต่ละเฟรมเอาไว้ด้วย เราก็ควรบันทึกเป็นไฟล์แบบทาร์ก้า (Targa) ขนาด 32 Bit หรือหากไม่ต้องการเก็บค่าช่องแอลฟา (Alpha channel) ก็บันทึกเป็นไฟล์แบบเจเปคซีเควน (JPEG Sequence) ก็ได้

การประมวลผลแบบแอกทีฟเชด (ActiveShade)

เป็นการเรนเดอร์ภาพอีกลักษณะหนึ่งที่มีจุดประสงค์การใช้งานที่แตกต่างออกไปจากการเรนเดอร์ทั่วไป โดยจะเรนเดอร์ภาพจากวิวพอร์ต (view port) ที่เราเลือกและจะแสดงผลลัพธ์ที่ได้ในวิวพอร์ต (view port) ทันที และเมื่อปรับแต่งค่าใดๆในพื้นที่ทำงานแล้ว ก็จะทำเรนเดอร์ผลที่เปลี่ยนแปลงทันที แต่อาจจะเสียเวลาเรนเดอร์เล็กน้อยแต่ก็ดีกว่าที่จะต้องเรนเดอร์ใหม่ทั้งหมด

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ	แผนที่อาคารคณะเทคโนโลยีสารสนเทศแบบ 3 มิติเชิงโต้ตอบ	
นักศึกษา	นางสาวรัชนก ตั้นประเสริฐ	46060033
	นางสาวสุชาลี โกสิยพันธ์	46060046
	นางสาวเนตรนภา หล้าบ้านโพน	46060070
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต	
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ	
ปีการศึกษา	2549	
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ. ดร.ธนารัตน์ ชลิดาพงศ์	

บทคัดย่อ

โครงการนี้ เป็นการพัฒนาระบบต้นแบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบ ของอาคารคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งเป็นอาคารเดี่ยว 6 ชั้น ที่ใช้เป็นทั้งสำนักงาน และใช้ในการเรียนการสอน ทั้งในระดับปริญญาตรี-โท-เอก ในอาคารมีห้องบรรยาย ห้องปฏิบัติการ ห้องวิจัยต่างๆ ห้องสมุด ห้องงานบริการการศึกษา สำนักงานคณบดี ห้องงานสนับสนุน ฯลฯ มีนักศึกษาทั้งจากภายในและภายนอกคณะ รวมถึงบุคคลภายนอก เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนและบริการต่างๆ รวมถึงเข้ามาติดต่องานเป็นจำนวนมาก ผู้จัดทำโครงการจึงมีแนวคิด ในการพัฒนาระบบต้นแบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบ ที่จะอำนวยความสะดวกผู้มาติดต่อ ในการค้นหาสถานที่ต่างๆหรือห้องต่างๆที่มีอยู่มากมายภายในคณะ จึงเป็นการดีหากมีแผนที่เข้ามาช่วยอำนวยความสะดวก ในการค้นหาสถานที่ที่ต้องการว่าอยู่บริเวณใด โดยลักษณะการแสดงผลเป็นภาพเคลื่อนไหวแบบ 3 มิติ ซึ่งผู้ใช้สามารถสืบค้นตามชื่อของผู้ที่ต้องการจะติดต่อ ตามหน่วยงาน หรือ ตามหมายเลขห้อง ระบบจะทำการ สืบค้นข้อมูลรายละเอียดของคำสืบค้นนั้นๆ พร้อมกับสืบค้นตำแหน่งของสถานที่ตั้งของคำสืบค้น จากนั้นจะแสดงผลเป็นภาพเคลื่อนไหวแบบ 3 มิติ แสดงเส้นทางเพื่อนำพาผู้ใช้ไปยังสถานที่นั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Faculty of Information Technology Interactive 3D Map
Student	Miss. Ratchanock Tantprasert 46060033
	Miss. Suchalee Gosiyapan 46060046
	Miss. Netnapa Labanphone 46060070
Degree	Bachelor of Science
Programme	Information Technology
Academic Year	2006
Advisor	Asst. Prof. Dr. Thanarat Chalidabhongse

ABSTRACT

This project is a development of an interactive 3D map system prototype for Faculty of Information Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. The map covers only the faculty's main building which is a single 6-floor building. The building is used for offices, classrooms, laboratories, library, etc., that serve many people including students, staffs, and visitors. This leads to the idea of developing an interactive 3D map system that can facilitate visitors in locating places in the building. The system provides browsing and searching functions for rooms and facilities' locations in the building. The system will lead the visitors to the specific place through the 3D animation. More functions include 3D animation building touring and searching for description of the Faculty's personnel, rooms, and departments.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจากอาจารย์ที่ปรึกษา ผศ. ดร. ธนารัตน์ ชลิดาพงศ์ ที่ให้ความช่วยเหลือ ให้คำชี้แนะช่วยแก้ปัญหาตลอดจนให้ความรู้และประสบการณ์ที่ดีแก่ข้าพเจ้า

ขอขอบคุณพี่แวร์ พี่ป๊อบ พี่เข็ม ก๊ก และกลอย ที่ช่วยเป็นกำลังใจและให้คำแนะนำในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นตลอดการทำโครงงานฉบับนี้

ขอบคุณ บอล เมธี บิว ไผ่ ยุกยิก และเพื่อนๆทุกคน ที่มาช่วยแก้ปัญหา และช่วยเป็นกำลังใจจนกระทั่งโครงงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

สำหรับคุณงามความดีอันใด ที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้กับบิดามารดาซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่ง ตลอดจนครูอาจารย์ที่เคารพทุกท่าน ที่ได้ประสิทประสาทวิชาความรู้และถ่ายทอดประสบการณ์ที่ดีให้แก่ข้าพเจ้า

รัชนก ตั๋นประเสริฐ
สุชาลี โกสิยพันธ์
เนตรนภา หล้าบ้านโพน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....II

กิตติกรรมประกาศ.....III

สารบัญ.....IV

สารบัญภาพ.....VII

สารบัญตัวอย่าง.....VIII

สารบัญตาราง.....IX

บทที่

1. บทนำ.....1
   - 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....1
   - 1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา.....2
   - 1.3 ทฤษฎีหรือแนวความคิดที่ใช้ในโครงงาน.....2
   - 1.4 ขอบเขตของการศึกษาและพัฒนาระบบ.....2
   - 1.5 ขั้นตอนของการศึกษา.....2
   - 1.6 ประโยชน์ที่ได้รับ.....3
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....4
   - 2.1 หลักการพื้นฐานของภาษา VRML.....4
     - 2.1.1 โหนดและฟิลด์.....5
     - 2.1.2 รูปแบบของไฟล์ VRML 2.0.....6
     - 2.1.3 ชนิดของฟิลด์ข้อมูล.....7
     - 2.1.4 องค์ประกอบพื้นฐานของวัตถุ.....7
     - 2.1.5 การกำหนดตำแหน่งและทิศทางของวัตถุ.....10
     - 2.1.6 การเคลื่อนไหวแลกการโต้ตอบ.....11
     - 2.1.7 การอ้างอิงไฟล์ภายนอก.....14
   - 2.2 ชนิดของภาพกราฟิกที่ใช้ในคอมพิวเตอร์.....15
     - 2.2.1 แรสเตอร์.....15
     - 2.2.2 เวกเตอร์.....15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่

2.3 ภาษาเจเอสพี....16
2.3.1 ข้อดีของภาษา JSP....17
2.3.2 ขั้นตอนการประมวลผลเจเอสพี....17
3. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ....20
3.1 ความต้องการระบบ....20
3.2 การออกแบบระบบ....21
3.2.1 Entity ผู้ใช้งาน....21
3.2.2 Process การทำงานของระบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบ....21
3.3 การออกแบบฐานข้อมูลของระบบ....23
3.4 การสร้างโมเดลของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ....25
3.4.1 การวิเคราะห์และออกแบบการแสดงผลภาพโมเดล 3 มิติ....25
4. การพัฒนาระบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบ....27
4.1 อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ และ ซอฟต์แวร์....27
4.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน....28
4.3 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการใช้งานระบบ....29
4.4 การจำลองภายในอาคารคณะเทคโนโลยีสารสนเทศในลักษณะ 3 มิติ....30
4.5 การใช้สามดีแม็ก (3ds max) สร้างโมเดลของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ....31
5. สรุปผลการพัฒนาระบบ และข้อเสนอแนะ....35

บรรณานุกรม....36

ภาคผนวก....37
ภาคผนวก ก....38
ภาคผนวก ข....54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

2.1 ระบบแกน 3 มิติ....4
2.2 การเปรียบเทียบระหว่างภาพแบบเวคเตอร์ กับภาพแบบแรสเตอร์....16
2.3 การเปรียบเทียบลักษณะระหว่างภาพแบบเวคเตอร์ กับภาพแบบแรสเตอร์....16
2.4 โครงสร้างและขั้นตอนการประมวลผลไฟล์ JSP....18
2.5 ขั้นตอนการประมวลผลไฟล์ JSP ในช่วง Translation....19
2.1 แสดง Context Diagram....21
2.2 แสดง Data Flow Diagram....22
2.3 แสดง Data Flow Diagram Process 1. Browse....22
2.4 แสดง Data Flow Diagram Process 2. Search....23
2.5 แสดง Data Flow Diagram Process 3. Tour....23
2.6 แสดง ER Diagram....24
4.1 แสดงขั้นตอนการพัฒนาแผนที่เสมือน....28
4.2 ตัวอย่างการนำไฟล์ออโต้แคด (AutoCAD) เข้ามาใช้ในสามดีแม็ก (3ds max)....32
4.3 โมเดลที่ได้สร้างตามแบบในออโต้แคด (AutoCAD)....33
4.4 โมเดลที่ยังไม่มีการกำหนดแหล่งกำเนิดแสง....34
4.5 โมเดลที่ได้มีการกำหนดแหล่งกำเนิดแสงแล้ว....34
ก.1 แสดงหน้าจอหน้าหลัก....40
ก.2 แสดงวิธีการใช้แผนที่....41
ก.3 แสดงหน้าจอเว็บเพจที่แสดงการติดตั้งเมื่อเข้าสู่เมนู Setup....43
ก.4 แสดงการเลือกรายการที่ต้องการ....44
ก.5 แสดงผลลัพธ์ของการเลือกจากโหมด Browse....45
ก.6 แสดงภาพระบบเมื่อแสดงแผนที่แบบ 3 มิติ....46
ก.7 แสดงการสืบค้น....47
ก.8 แสดงข้อมูลที่ตรงกับคำค้น....48
ก.9 แสดงผลลัพธ์ของการเลือกข้อมูลที่ต้องการจากรายการที่สืบค้นได้ทั้งหมด....49
ก.10 แสดงภาพของเส้นทางในรูปแบบ 3 มิติ....50
ก.11 แสดงการเลือกโหมด Tour....51
ก.12 แสดงการเลือกการทัวร์ด้วยตนเอง....52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

ก.13 แสดงการทัวร์โดยระบบ....53
ข.1 ส่วนประกอบของโปรแกรมสามดีแม็ก (3ds max)....56
ข.2 ส่วนประกอบที่ซ่อนอยู่....57
ข.3 การควบคุมมุมมองใน View port ของโปรแกรม....58
ข.4 แสดงชุดเครื่องมือสำหรับวิวพอร์ต (View port)....59
ข.5 พารามิเตอร์สำหรับปรับขนาดของวัตถุ....59
ข.6 พารามิเตอร์สำหรับปรับการแบ่งส่วน (Segments) ของวัตถุ....60
ข.7 พารามิเตอร์สำหรับปรับการแบ่งส่วน (Segments) ของวัตถุ (2)....60
ข.8 พารามิเตอร์พิเศษเฉพาะตัวของวัตถุแต่ละชนิด....61
ข.9 พื้นผิววัตถุก่อนกำหนดความมันวาว....62
ข.10 พื้นผิววัตถุหลังกำหนดความมันวาวแล้ว....62
ข.11 พื้นผิววัตถุก่อนกำหนดความโปร่งใส่หรือทึบแสง....63
ข.12 พื้นผิววัตถุหลังกำหนดความโปร่งใส่หรือทึบแสงแล้ว....63
ข.13 พื้นผิววัตถุก่อนกำหนดค่าการสะท้อนต่อวัตถุรอบๆ....64
ข.14 พื้นผิววัตถุหลังกำหนดค่าการสะท้อนต่อวัตถุรอบๆแล้ว....64
ข.15 พื้นผิววัตถุแบบแมปแบบ 2 มิติ (2D Maps)....65
ข.16 พื้นผิววัตถุแบบแมปแบบ 3 มิติ (3D Maps)....66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตัวอย่าง

ตัวอย่างที่ หน้า

2.1 รูปแบบของโหนด Cone....5

2.2 รูปแบบของไฟล์ VRML....6

2.3 โหนด Shape....7

2.4 โหนด Cylinder....8

2.5 โหนด Cylinder ที่มีการกำหนดคุณสมบัติ....8

2.6 โหนด Material....9

2.7 การกำหนดโหนด Group....10

2.8 การกำหนดโหนด Transform....10

2.9 การใช้โหนด Transform....11

2.10 การทำให้วัตถุเคลื่อนที่อย่างง่าย....13

2.11 การใช้งานโหนด ViewPoint....14

2.12 การใช้งานโหนด Inline....14

2.13 การใช้งานโหนด Inline(2)....15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

3.1 แสดงรายละเอียดของตาราง room....24

3.2 แสดงรายละเอียดของตาราง instructor....24

3.3 แสดงรายละเอียดของตาราง department....25

3.4 แสดงรายละเอียดในตาราง staff....25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

ในปัจจุบันนี้เป็นยุคที่มีการสื่อสารครอบคลุมไปทั่วทุกแห่ง คอมพิวเตอร์ถูกนำมาใช้งานกันอย่างแพร่หลาย ภาษาและรูปแบบที่ใช้ในการพัฒนาเว็บไซต์ ก็มีการปรับปรุงพัฒนาไปอย่างมาก รวมถึงเทคโนโลยีของระบบเครือข่ายที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารข้อมูลก็ได้มีการพัฒนาไปอย่างไม่หยุดยั้ง ทำให้ผู้ใช้ทั่วไป สามารถส่งผ่านข้อมูลจำนวนมากได้ด้วยความเร็วที่สูงมาก อีกทั้งยังมีการให้บริการสื่อสารข้อมูลในรูปแบบของสื่อประสม (Multimedia) ทั้งที่เป็นข้อความ รูปภาพ เสียง วีดีโอ และภาพเคลื่อนไหว แต่การนำเสนอดังที่กล่าวนั้น ก็ยังคงอยู่ในลักษณะรูปแบบ 2 มิติทั่วๆไป

ภาษา VRML ซึ่งย่อมาจาก Virtual Reality Modeling Language จึงถูกพัฒนาขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการที่จะนำเสนอภาพกราฟิกในลักษณะรูปแบบ 3 มิติ และเพื่อเพิ่มความเหมือนจริงให้กับโลกของอินเทอร์เน็ต การนำเอาวัตถุรูปทรงต่างๆมาจัดวางประกอบกันเป็นฉากหรือเป็นสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับความจริง และมีมุมมองในลักษณะใกล้เคียงกับความจริง เราเรียกสิ่งนั้นว่า โลกเสมือน (Virtual World) โลกเสมือนเป็นความพยายามที่จะแทนวัตถุต่างๆที่อยู่ในโลกของความจริง ให้ไปอยู่ในหน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยใช้ภาษา VRML ซึ่งมีลักษณะการทำงานคล้ายกับภาษา HTML คือ มีการเก็บข้อมูลในรูปแบบของแอสกี (ASCII file) และใช้เว็บเบราเซอร์ (Web Browser) อย่างเช่น Internet Explorer ที่ติดปลั๊กอินเพิ่มเข้าไป เป็นตัวช่วยในการตีความภาษา โดยใช้โปรโตคอล HTTP ในการขนส่งข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตนั่นเอง

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อาคารคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นอาคารเดี่ยว 6 ชั้น ซึ่งใช้เป็นทั้งสำนักงาน และใช้ในการเรียนการสอน ทั้งในระดับปริญญาตรี-โท-เอก ในอาคารมีห้องบรรยาย ห้องปฏิบัติการ ห้องวิจัยต่างๆ ห้องสมุด ห้องงานบริการการศึกษา สำนักงานคณบดี ห้องงานสนับสนุน ฯลฯ มีนักศึกษาทั้งจากภายในและภายนอกคณะ รวมถึงบุคคลภายนอก เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนและบริการต่างๆ รวมถึงเข้ามาติดต่องานเป็นจำนวนมาก

ระบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบนี้ได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อที่จะอำนวยความสะดวกผู้มาติดต่อ ในการค้นหาสถานที่ต่างๆหรือห้องต่างๆที่มีอยู่มากมายภายในคณะผ่านทางเว็บไซต์ (Website) ในรูปแบบของภาพกราฟิก 3 มิติ โดยใช้ภาษา VRML (Virtual Reality Modeling Language) ในการแสดงผลผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะทำให้ผู้มาติดต่อสามารถเห็นภาพเสมือนภายในอาคาร และยังสามารถนำทางผู้มาติดต่อ ไปยังสถานที่ที่ต้องการ โดยลักษณะการแสดงผลเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพเคลื่อนไหวแบบ 3 มิติ ซึ่งผู้ใช้สามารถสืบค้นตามชื่อผู้ที่จะติดต่อ ตามหน่วยงาน หรือ ตามหมายเลขห้อง ทำให้มีความสะดวกในการค้นหาสถานที่มากขึ้นอีกด้วย

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อศึกษาถึงหลักการ วิธีการใช้งาน คุณสมบัติต่างๆของภาษา VRML 2.0 และนำมาประยุกต์ใช้

1.2.2 พัฒนารูปแบบใหม่ในการนำเสนอข้อมูลผ่านทางเว็บไซต์ ให้มีความทันสมัย และเหมือนจริงมากยิ่งขึ้น

1.2.3 เพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้สามารถเดินทางไปยังสถานที่ที่ต้องการภายในอาคาร

1.2.4 เพื่อเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้งานในการพัฒนาระบบอื่นๆต่อไป

1.3 ทฤษฎีหรือแนวความคิดที่ใช้ในโครงงาน

การนำหลักการสร้างภาพ 3 มิติมาสร้างภาพแผนที่แสดงแผนผังของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศแบบ 3 มิติ ศึกษาหลักการเขียนโปรแกรม วีอาร์เอ็มแอล (VRML) มาใช้ในการแสดงผลภาพแผนที่ 3 มิติ และศึกษาการสร้างหน้าจอเพื่อติดต่อกับผู้ใช้ (user interface) และทำให้สามารถควบคุมการใช้งานบนเว็บได้

1.4 ขอบเขตของการศึกษาและพัฒนาระบบ

โครงการฯนี้ เป็นการศึกษาและพัฒนาระบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบ ซึ่งมีขอบเขตการศึกษาและ พัฒนาระบบงานที่สำคัญดังนี้

1.4.1 ศึกษาหลักการทำงานขั้นต้นของภาษา VRML 2.0

1.4.2 ออกแบบวิธีการนำเสนอข้อมูล และวิธีการสืบค้นข้อมูลผ่านทางเว็บไซต์ในรูปแบบ 3 มิติ

1.4.3 พัฒนาระบบงานโดยมีรูปแบบการทำงานเป็น Web Application

1.4.4 ทำการสำรวจข้อมูลเพื่อพัฒนาระบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบภายในอาคารคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบังเท่านั้น

1.5 ขั้นตอนของการศึกษา

โครงงานฉบับนี้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 บทด้วยกัน คือ

บทที่ 1 กล่าวถึงความเป็นมาของงานวิจัย ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ ทฤษฎีที่ใช้ ขอบเขตของการวิจัย ขั้นตอนการศึกษา และ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2 กล่าวถึงทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้ในการทำโครงงาน พื้นฐานของภาษา VRML และโปรแกรม 3ds max

บทที่ 3 กล่าวถึงการวิเคราะห์และออกแบบระบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบ

บทที่ 4 กล่าวถึงการพัฒนาระบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบ อุปกรณ์ที่ใช้ ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการใช้งานระบบ

บทที่ 5 กล่าวถึง บทสรุปของโครงการ และข้อเสนอแนะ

1.6 ประโยชน์ที่ได้รับ

1.6.1 สามารถนำภาษา VRML มาประยุกต์ใช้งานที่เกี่ยวข้องกับการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบ 3 มิติได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.6.2 สามารถสร้างรูปแบบใหม่ในการแสดงแผนที่ให้มีความทันสมัยและมีความเหมือนจริงมากขึ้น

1.6.3 สามารถอำนวยความสะดวกสำหรับผู้มาติดต่อ ให้สามารถทราบตำแหน่งห้องและสถานที่ต่างๆภายในอาคารเทคโนโลยีสารสนเทศได้

1.6.4 สามารถเป็นแนวทางในการศึกษาสำหรับระบบงานอื่นๆที่มีความเกี่ยวข้องกับการพัฒนาเว็บไซต์ในลักษณะ 3 มิติได้

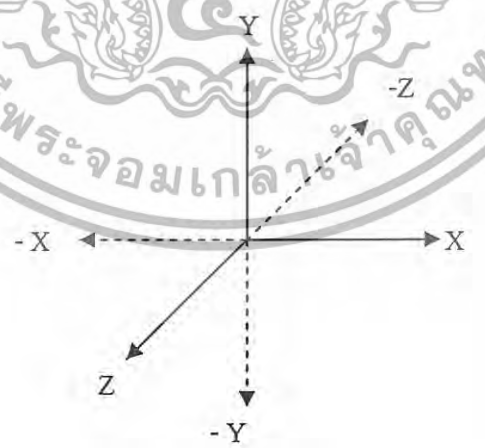
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ความสามารถของภาษาวีอาร์เอมแอล (VRML) ทำให้ผู้ใช้สามารถเดินท่องเข้าไปในโลกเสมือนจริงได้ โดยที่มีลักษณะใกล้เคียงกับความจริงมากที่สุด ในขณะนี้ภาษาวีอาร์เอมแอล (VRML) ได้พัฒนามาเป็น วีอาร์เอมแอล (VRML) 2.0 ซึ่งได้มีการปรับปรุง และเพิ่มเติมรายละเอียดของวีอาร์เอมแอล (VRML) 1.0 ให้ดีขึ้น เนื่องจากในวีอาร์เอมแอล (VRML) 1.0 นั้นยังขาดความเสมือนจริงในเรื่องของการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับวัตถุ โดยคุณสมบัติที่เพิ่มเติมขึ้นมาในวีอาร์เอมแอล (VRML) 2.0 นั้นมีหลายประการ ได้แก่ การสร้างการเคลื่อนไหวให้กับวัตถุ การบังคับให้วัตถุเคลื่อนที่ไปยังทิศทางที่ต้องการ การสร้างการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับวัตถุ การให้เสียงแก่โลกเสมือนจริง การนำวัตถุกลับมาใช้ใหม่ รวมถึง ความสามารถในการสร้างโปรแกรมสคริปต์จากภาษาอื่นๆที่รองรับ เช่น จาวา (JAVA) หรือจาวาสคิปต์ (JAVA Script) เป็นต้น ด้วยคุณสมบัติเหล่านี้ทำให้เราสามารถสร้างโลกเสมือนให้มีความเหมือนจริงได้มากยิ่งขึ้น

2.1 หลักการพื้นฐานของภาษา VRML

ภาษาวีอาร์เอมแอล (VRML) มีการทำงานภายใต้ระบบแกน 3 มิติ ไม่ว่าจะเป็นการสร้างวัตถุเอง รวมถึงระบบแสงและเสียงต่างๆ เพื่อเพิ่มมิติให้มีความสมจริงยิ่งขึ้น จึงจำเป็นต้องเข้าใจระบบแกน 3 มิติซึ่งแสดงดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 ระบบแกน 3 มิติ

ระบบแกน 3 มิติ ประกอบด้วย 3 แกนหลัก คือ แกน X, แกนY และ แกนZ โดยที่

แกน X มีทิศทางไปทางด้าน ขวา จากจุดกำเนิด (Origin)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แกน Y มีทิศทางไปทางด้าน บน จากจุดกำเนิด

แกน Z มีทิศทางตั้งฉากกับแกน X และ แกน Y หรือมีทิศพุ่งออกมานอกฉากนั่นเอง

จะเห็นได้ว่าในแต่ละแกนสามารถหมุนรอบแกนมันเองได้ นอกจากนี้แต่ละแกนยังประกอบไปด้วยค่าบวกและค่าลบ โดยที่ค่าบวกจะอยู่ทางด้านขวา (แกน X) ด้านบน (แกน Y) และด้านหน้า (แกนZ) ส่วนค่าลบจะมีทิศทางตรงข้ามกับค่าบวก

2.1.1 โหนดและฟิลด์

โหนด (Node) คือหน่วยพื้นฐานในไฟล์ของภาษาวีอาร์เอมแอล (VRML) โหนดจะมีคุณสมบัติและหน้าที่อย่างใดอย่างหนึ่ง เราสามารถสังเกตดูได้จากชื่อของโหนด ซึ่งจะเป็นตัวบอกคุณสมบัติและหน้าที่ ของโหนดนั้นๆ ภายในโหนดแต่ละโหนดจะประกอบด้วยฟิลด์ (Field) ต่างๆ ซึ่งฟิลด์นี้จะเป็นตัวกำหนดค่าพารามิเตอร์ของโหนดนั้นๆ บางโหนดที่เป็นกลุ่มของโหนด (Group Node) ค่าที่อยู่ในโหนดนั้นก็คือ โหนดลูก (Children Node) นั่นเอง ตัวอย่างเช่น เราสามารถกำหนดรูปแบบของโหนด Cone ได้ดังต่อไปนี้

```
Cone {
    field    SFFloat bottomRadius    1
    field    SFFloat height          2
    field    SFBool side             true
    field    SFBool bottom           true
}
```

ตัวอย่างที่ 2.1 รูปแบบของโหนด Cone

จากตัวอย่างที่ 2.1 เป็นโหนดชื่อ Cone คือโหนดที่ทำหน้าที่สร้างวัตถุรูปทรงกรวย โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

"Cone" คือ ชื่อโหนด

"field" คือ ตัวกำหนดคลาส (Class specifier) ซึ่งภายในวีอาร์เอมแอล (VRML) จะมีอยู่ 4 คลาส ได้แก่ eventIn, eventOut, field และ exposedField

"SFFloat, SFBool" คือ ชนิดของข้อมูล ชนิดตัวเลขทศนิยม และ ชนิดบูลีน ตามลำดับ

"bottomRadius, height, side, bottom" คือ ชื่อของฟิลด์ข้อมูลแต่ละฟิลด์ ซึ่งข้อมูลทุกๆฟิลด์จะมีค่าเริ่มต้นอยู่แล้ว ถ้าไม่ได้กำหนดค่าให้มันก็สามารถทำงานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 รูปแบบของไฟล์วีอาร์เอมแอล (VRML) 2.0

ไฟล์วีอาร์เอมแอล (VRML) จะมีลักษณะเป็นเท็กซ์ไฟล์ ดังนั้นในการสร้างวัตถุ หรือ โลกเสมือนโดยใช้ภาษาวีอาร์เอมแอล (VRML) เราสามารถทำได้โดยใช้เอดิเตอร์ธรรมดาที่สามารถสร้างเท็กซ์ไฟล์ได้ เป็นเครื่องมือในการสร้างไฟล์วีอาร์เอมแอล (VRML) นั่นเอง ลักษณะของไฟล์ วีอาร์เอมแอล (VRML) เป็นดังตัวอย่างต่อไปนี้

```
#VRML V2.0 utf8
#This is an object (Red Color)
Shape {
        appearance Appearance {
                material Material {
                        diffuseColor 1 0 0
                }
        }
        geometry Cone{}
}
```

ตัวอย่างที่ 2.2 รูปแบบของไฟล์ VRML

จากตัวอย่างที่ 2.2 เป็นไฟล์วีอาร์เอมแอล (VRML) ที่สร้างวัตถุทรงกรวย (Cone) 3 มิติ สีแดง ซึ่งมีรายละเอียดต่างๆต่อไปนี้

"#VRML V2.0 utf8" หมายถึง ส่วนที่เรียกว่าส่วนหัวของไฟล์ (File header) ซึ่งไฟล์ของ วีอาร์เอมแอล (VRML) ทุกไฟล์จะขึ้นต้นด้วยบรรทัดนี้

"V2.0" คือ เวอร์ชันของภาษาวีอาร์เอมแอล (VRML)

"utf8" คือ วิธีเข้ารหัสไฟล์วีอาร์เอมแอล (VRML) ในที่นี้หมายถึงการเข้ารหัสด้วยอักษรแบบ UTF8 ซึ่งเป็นเท็กซ์ไฟล์ธรรมดานั่นเอง

"#" เป็นส่วนอธิบายความ (Comment) ที่เราเติมเข้าไป ซึ่งจะไม่มีผลในการแปลความของไฟล์วีอาร์เอมแอล (VRML)

ส่วนที่อยู่ใต้ส่วนหัวของไฟล์ลงมา คือ ส่วนที่แสดงโหนดต่างๆ และ ฟิลด์ รวมถึงค่าของแต่ละส่วนที่ใช้กำหนดคุณสมบัติของวัตถุแต่ละอัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 ชนิดของฟิลด์ข้อมูล

ชนิดของฟิลด์ข้อมูล แบ่งเป็นชนิดของฟิลด์ที่มีค่าเดียว (Single Value Field) ซึ่งชื่อจะขึ้นต้นด้วย "SF" และชนิดของฟิลด์ที่มีหลายค่า หรือเป็นชุดของฟิลด์ (Multiple Value Field) ซึ่งชื่อจะขึ้นต้นด้วย "MF" ตัวอย่างของฟิลด์ข้อมูลเช่น

SFBool เป็น Single Value Filed ซึ่งมีค่าเป็น TRUE หรือ FALSE

SFFloat เป็น Single Value Field แทนตัวเลขทศนิยม

MFFloat เป็น Multiple Value Field เป็นชุดของฟิลด์ข้อมูลที่เป็นเลขทศนิยม หรือจะบอกว่าเป็นชุดของชนิดของฟิลด์ SFFloat ก็ได้

2.1.4 องค์ประกอบพื้นฐานของวัตถุ

โดยปกติแล้ว โลกเสมือนเกิดจากวัตถุต่างๆถูกนำมาวางประกอบกันเป็นฉากของโลกเสมือน วัตถุต่างๆเหล่านั้นจะมีองค์ประกอบพื้นฐานหลักๆดังต่อไปนี้

2.1.4.1 File header (ส่วนหัวของไฟล์) ดังที่กล่าวมาแล้วขั้นต้นว่า บรรทัดแรกของไฟล์ VRML 2.0 ทุกไฟล์ ต้องขึ้นต้นด้วยส่วนหัว "#VRML V2.0 utf8" นี้เสมอ

2.1.4.2 โหนด Shape คือ โหนดพื้นฐาน ซึ่งบรรจุเอาโหนดที่แสดงวัตถุเรขาคณิต (Geometry) และโหนดที่กำหนดรายละเอียดการแสดงผลต่างๆ เช่น สี คุณสมบัติพื้นผิว การปะผิว เป็นต้น

```
#VRML V2.0 utf8
Shape {
        appearance Appearance {
                material Material{}
        }
        geometry NULL
}
```

ตัวอย่างที่ 2.3 โหนด Shape

2.1.4.3 โหนด Geometry คือ โหนดที่มีไว้สำหรับกำหนดรูปทรงของวัตถุ ในภาษา VRML มีโหนดรูปทรงพื้นฐานไว้ให้ใช้งาน ได้แก่ ทรงกลม (Sphere) ทรงกระบอก (Cylinder) ทรงสี่เหลี่ยม (Box) และทรงกรวย (Cone) นอกจากนี้ยังมีโหนดสำหรับสร้างรูปทรงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซับซ้อนตามที่เรากำหนด เช่น โหนด IndexFaceSet หรือโหนดสำหรับปิดพื้นผิวตามแนวจุดพิกัดต่างๆที่เรากำหนด ดังตัวอย่างที่ 2.4

```
#VRML V2.0 utf8
Shape {
        appearance Appearance {
                material Material{}
                }
        geometry Cylinder{}
        }
```

ตัวอย่างที่ 2.4 โหนด Cylinder

จากตัวอย่างที่ 2.4 เป็นโหนด Cylinder ซึ่งจะทำหน้าที่สร้างวัตถุรูปทรงกระบอก ซึ่งจะมีคุณสมบัติของรูปทรงกระบอกตามค่าเริ่มต้น เพราะเราไม่มีการกำหนดคุณสมบัติของโหนด สังเกตได้จาก Cylinder{} ซึ่งภายในเครื่องหมาย {} จะเป็นที่สำหรับกำหนดค่าคุณสมบัติต่างๆ ถ้าไม่ใส่ก็จำใช้ค่าเริ่มต้นที่ทางภาษาวีอาร์เอมแอล (VRML) ได้กำหนดเอาไว้ ต่อไปลองพิจารณาดูตัวอย่างของโหนด Cylinder ที่มีการกำหนดค่าคุณสมบัติของโหนดด้วย

```
geometry Cylinder {
                radius  3
                height  6
                side    TRUE
                top     TRUE
                bottom  TRUE
                }
```

ตัวอย่างที่ 2.5 โหนด Cylinder ที่มีการกำหนดคุณสมบัติ

2.1.4.4 โหนด appearance เป็นโหนดที่รวบรวมโหนดที่ใช้ในการกำหนดคุณสมบัติพื้นผิว และแสดงผลของวัตถุ เช่น สีของพื้นผิว ความเรียบ หรือ ความขรุขระของพื้นผิว ความสว่างของพื้นผิว เป็นต้น โหนดที่กำหนดคุณลักษณะเหล่านี้ที่ใช้กันบ่อยๆ ได้แก่ โหนด Material และ Texture ตัวอย่างที่ 2.6 นี้เป็นการกำหนดวัตถุให้มีสีม่วง และมีความสว่างปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟิลด์ diffuseColor มีชนิดของข้อมูลเป็น SFColor คือเป็นฟิลด์ที่กำหนดค่าสี โดยค่าที่ใช้กำหนดมี 3 ค่าเรียงกัน คือ "สีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน" (RGB) ตาลำดับ โดยค่าที่เป็นไปได้จะเริ่มจาก 0 จนถึง 1.0 จากตัวอย่างที่ 2.6 นี้ ค่าตัวเลข .5 0 .5 หมายถึง ค่าสีแดงเป็น 50% สีเขียว 0% และสีน้ำเงิน 50% ดังนั้นสีที่ผสมออกมาจึงปรากฏเป็นสีม่วง

สำหรับฟิลด์ shininess จะมีค่าได้ตั้งแต่ 0 จนถึง 1.0 เช่นกัน ถ้าค่าน้อยจะทำให้วัตถุนั้นดูนุ่มนวล แต่ถ้าค่ามากๆ จะทำให้วัตถุนั้นดูคมชัดมากขึ้น

```
Material {
        diffuseColor   .5 0 .5
        shininess      .5
}
```

ตัวอย่างที่ 2.6 โหนด Material

2.1.4.5 โหนด Grouping เป็นโหนดที่บรรจุเอาโหนดอื่นๆเป็นโหนดลูก โดยที่โหนด Grouping เป็นโหนดพ่อแม่ จุดประสงค์หลักของโหนดประเภทนี้ คือ การรวมเอาโหนดต่างๆ หรือ วัตถุต่างๆไว้เป็นกลุ่ม เพื่อจุดประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่ง แล้วแต่ว่าจะเรียกใช้โหนด Grouping ใด ซึ่งในภาษาวีอาร์เอมแอล (VRML) เวอร์ชัน 2.0 นี้ จะมีโหนด Grouping อยู่หลายโหนด เช่น โหนด Group, โหนด Transform, โหนด Anchor และโหนด Inline เป็นต้น ตัวอย่างต่อไปนี้จะเป็นรูปแบบการกำหนดของโหนด Group ซึ่งโหนดนี้มีหน้าที่รวมเอาวัตถุต่างๆที่อยู่ในขอบเขตที่กำหนดให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน

ตัวอย่างที่ 2.7 นี้ ฟิลด์ children เป็นฟิลด์ที่รวบรวมโหนดลูก ฟิลด์ bboxCenter และ bboxSize เป็นฟิลด์ที่กำหนดจุดกึ่งกลาง และขนาดของขอบเขตของโหนด Group ตามลำดับ ส่วนฟิลด์ adChildren และ removeChildren เป็นฟิลด์ที่แสดงเหตุการณ์ การเพิ่มโหนดลูก และการกำจัดโหนดลูกออกตามลำดับ ซึ่งรายละเอียดเกี่ยวกับฟิลด์ที่แสดงเหตุการณ์จะอธิบายภายหลัง

```
Group {
        eventIn         MFNode          addChildren
        eventIn         MFNode          removeChildren
        exposedField    MFNodechildren[]
        field           SFVec3f         bboxCenter      0 0 0
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
field          SFVec3f      bboxSize       -1 -1 -1
}
```

ตัวอย่างที่ 2.7 การกำหนดโหนด Group

2.1.5 การกำหนดตำแหน่งและทิศทางของวัตถุ

จากที่กล่าวไว้ตั้งแต่ข้างต้น ว่า โลกเสมือนเกิดจากวัตถุต่างๆถูกจัดวางในตำแหน่งต่างๆ และในทิศทางที่เหมาะสม โหนดที่มีหน้าที่ในการกำหนดตำแหน่ง และ ลักษณะทิศทางของวัตถุ คือ โหนด Transform โหนดนี้ถูกอนุญาตให้สามารถกำหนด หรือเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุ โดยใช้ระบบจุดพิกัด ดังนั้นจึงสามารถเปลี่ยนแปลงทิศทางของวัตถุให้มีมุมมองที่ต่างออกไปได้

โหนด Transform เป็นโหนด Grouping ซึ่งโหนดลูกที่อยู่ภายในมักจะเป็นโหนด Shape ซึ่งเป็นโหนดที่แสดงวัตถุ ดังนั้น โหนดลูกทั้งหมดที่อยู่ภายใน จะถูกกำหนดคุณสมบัติตามโหนด Transform นั้น ตัวอย่างที่ 2.8 เป็นการแสดงรูปแบบการกำหนดโหนด Transform และตัวอย่างที่ 2.9 จะเป็นการแสดงการใช้โหนด Transform เพื่อกำหนดตำแหน่งของรูปทรงกรวยสีแดง ให้อยู่ในตำแหน่ง x = 4, y = 5 และ z = 0

```
Transform {
    eventIn          MFNode      addChildren
    eventIn          MFNode      removeChildren
    exposedField     SFVec3f     children            0 0 0
    exposedField     MFNode      children            [ ]
    exposedField     SFRotation  rotation            0 0 1 0
    exposedField     SFVec3f     scale               1 1 1
    exposedField     SFRotation  rotationOreantation 0 0 1 0
    exposedField     SFVec3f     rotation            0 0 0
    field            SFVec3f     bboxCenter          0 0 0
    field            SFVec3f     bboxSize            -1 -1 -1
}
```

ตัวอย่างที่ 2.8 การกำหนดโหนด Transform

```
Transform {
    translation      4 5 0
    children         Shape {
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                appearance Appearance {
                    material Material {
                        diffuseColor    1 0 0
                    }
                }
                geometry Cone{}
            }
        }
```

ตัวอย่างที่ 2.9 การใช้โหนด Transform

2.1.6 การเคลื่อนไหวและการโต้ตอบ

พื้นฐานของการเคลื่อนไหวของวัตถุ คือ การเปลี่ยนค่าคุณสมบัติของวัตถุ เช่น เปลี่ยนตำแหน่ง เปลี่ยนมุมมอง เปลี่ยนสี เป็นต้น ดังนั้นเราจะสามารถควบคุมการเปลี่ยนแปลง หรือ การเคลื่อนไหวของวัตถุในโลกเสมือนได้ โดยการใช้เหตุการณ์ (event) ในโลกเสมือน เหตุการณ์จะเป็นตัวบอกว่าเกิดอะไรขึ้น และเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นส่งผลกระทบต่อวัตถุใด หรือ เหตุการณ์ใดบ้าง

โหนดต่างๆบางโหนดสามารถที่จะสร้างเหตุการณ์ได้ บางโหนดสามารถที่จะรับเหตุการณ์ได้ และบางโหนด สามารถทั้งสร้าง และ รับเหตุการณ์ได้ จากตัวอย่างที่ 2.8 แสดงรูปแบบการกำหนดโหนด Transform ที่กล่าวมาแล้ว จะเห็นว่าในคอลัมน์แรกที่เป็นตัวกำหนดคลาสของฟิลด์ มีการกำหนดเป็น eventIn, exposedFiled และ field ภาษาวีอาร์เอมแอล (VRML) มีคลาสของชนิดข้อมูลอยู่ด้วยกันทั้งหมด 4 คลาส ดังนี้

1. eventIn เหตุการณ์รับเข้ามา หรือ โหนดใดๆสามารถจะส่งค่าผ่านเข้ามาทางฟิลด์นี้ได้
2. eventOut เหตุการณ์ส่งออกไป หรือโหนดใดๆสามารถรับค่าที่ถูกส่งออกไปจากฟิลด์
3. field เป็นฟิลด์ส่วนตัวโหนดอื่นไม่สามารถเข้าถึงได้
4. exposedField โหนดใดๆสามารถส่งค่าผ่านหรือรับค่าออกไปจากฟิลด์นี้ได้

เราสามารถทำให้วัตถุเคลื่อนที่ได้ โดยการเปลี่ยนค่าฟิลด์ translation ในโหนด Transform ซึ่งเป็นคลาส exposedField แสดงว่า สามารถรับและส่งเหตุการณ์ได้ เราต้องส่งเหตุการณ์เข้าไปเพื่อเปลี่ยนค่า Translation ใหม่ วัตถุนั้นก็จะย้ายตำแหน่งไปตามค่าที่เปลี่ยน และถ้าเราใช้เวลาเข้ามาควบคุมให้วัตถุย้ายตำแหน่งไปมา ก็จะเป็นการทำให้วัตถุเคลื่อนที่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โหนดที่สามารถสร้างเหตุการณ์ได้นั้นมีหลายโหนด เช่น TimeSensor, โหนด TouchSensor หรือโหนด ProximitySensor เป็นต้น ซึ่งแต่ละโหนดสามารถสร้างเหตุการณ์และตรวจจับเหตุการณ์ได้ในสถานการณ์ต่างๆกัน

เราทราบถึงโหนดที่ใช้สร้างเหตุการณ์ และโหนดที่รับเหตุการณ์แล้ว การส่งผ่านเหตุการณ์จากโหนดหนึ่งไปยังอีกโหนดหนึ่ง จะกระทำผ่านเส้นทางที่เรียกว่า ROUTE โดยที่ ROUTE จะเป็นตัวกำหนดเส้นทางของเหตุการณ์ว่าจากโหนดใดไปยังโหนดใด เหตุการณ์ที่ไม่ได้กำหนด ROUTE จะไม่ถูกพิจารณา

รูปแบบการกำหนด ROUTE คือ

ROUTE node1.eventOutName_changed TO node2.set_eventInName

node1, node2 เป็นชื่อของโหนดที่กำหนดโดยใช้คำสั่ง DEF เราสามารถเชื่อมเส้นทางระหว่างฟิลด์ที่สามารถเป็น eventOut ไปยังฟิลด์ที่สามารถเป็น eventIn เท่านั้น และฟิลด์ที่เชื่อมต่อกันทาง ROUTE ต้องเป็นชนิดเดียวกันด้วย เราสามารถใช้ ROUTE เป็นตัวเชื่อมต่อเหตุการณ์ต่างๆให้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็นลูกโซ่ได้

โหนดที่ทำหน้าที่กำหนดค่า ที่จะให้คุณสมบัติของโหนดที่ถูกเหตุการณ์มากระทำ มีค่าคุณสมบัติเปลี่ยนไป คือ โหนด Interpolator โหนดนี้มีหลายชนิด แล้วแต่ค่าที่จะส่งไปเปลี่ยน ตัวอย่างเช่น โหนด PositionInterpolator จะทำหน้าที่ส่งค่าตำแหน่งของวัตถุ โหนด OrientationInterpolator จะทำหน้าที่ส่งค่าที่ใช้ในการหมุนวัตถุ โหนด ColorInterpolator ทำหน้าที่ส่งค่า ใช้ในการเปลี่ยนสีของวัตถุ เป็นต้น

ตัวอย่างของการทำให้วัตถุทรงกรวยเคลื่อนที่ โดยการใช้โหนด TimeSensor เป็นตัวสร้างเหตุการณ์ มีดังต่อไปนี้

```
DEF T Transform {
        translation 0 5 0
        children {
                shape {
                        geometry Cone{}
                        appearance Appearance {
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                                material Material {
                                    diffuseColor     1 0 0}
                            }
                        }
                    }
}
DEF P PositionInterpolator {
        key [0, 0.5, 1]
        keyValue [0 5 0, 4 5 0, 0 5 0]
}
DEF TS TimeSensor {
        stopTime -1
        loop True
}
ROUTE TS.fraction_changed TO P.set_fraction
ROUTEP.value_changed TO T.set_translation
```

ตัวอย่างที่ 2.10 การทำให้วัตถุเคลื่อนที่อย่างง่าย

จากตัวอย่างที่ 2.10 ด้านบนนี้เราใช้โหนด TimeSensor จะเป็นตัวสร้างเหตุการณ์ ซึ่งในที่นี้ให้ชื่อว่า TS และใช้โหนด PositionInterpolator เป็นตัวกำหนดตำแหน่ง ในที่นี้ชื่อ P การทำงานเมื่อ TS เกิดเหตุการณ์ fraction_changed จะส่งผลทำให้ P เกิดการ set_fraction ซึ่งจะมีผลต่อเนื่องทำให้ P เกิด value_changed สุดท้ายจึงเกิดเหตุการณ์ set_translation กับ T ซึ่งเป็นชื่อของ วัตถุที่มีรูปทรงกรวย ทำให้เกิดการย้ายตำแหน่งของวัตถุ และเนื่องจากว่าเราได้กำหนดค่า stopTime ของ TimeSensor เป็น -1 จึงมีผลทำให้ TimeSensor ทำงานแบบไม่รู้จบ จึงทำให้เกิดเหตุการณ์ดังกล่าวนอย่างต่อเนื่อง จึงมองเห็นวัตถุกรวยเคลื่อนที่ได้นั่นเอง

ในโครงงานนี้ เราได้จำลองแผนที่ภายในอาคารเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งเป็นวัตถุที่ไม่มีการเคลื่อนไหวใดๆ แต่เราต้องการเส้นทางที่จะนำพาผู้ใช้ไปยังสถานที่ที่ต้องการ ดังนั้นการเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้น จึงเป็นมุมมองของผู้ใช้ที่มีการเคลื่อนไหว จึงนำโหนดที่ชื่อว่า Viewpoint เข้ามาเป็นส่วนเสริม โดยใช้ร่วมกับโหนด TimeSensor และ Interpolator ทำให้เปลี่ยนจากการเคลื่อนที่ของวัตถุ เป็นการเคลื่อนที่ของมุมมองแทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โหนด Viewpoint มีรูปแบบดังต่อไปนี้

```
Viewpoint {
        position 1.333e+004 60 -4560
        orientation 0 1 0 -0.03397
        fieldOfView 0.6024
        description "CameraToilet_Men/Wemen"
        }
```

ตัวอย่างที่ 2.11 การใช้งานโหนด ViewPoint

2.1.7 การอ้างอิงไฟล์ภายนอก

เมื่อต้องการนำวัตถุจากไฟล์อื่นๆมารวมเข้ากับวัตถุที่มีอยู่แล้ว ภาษาวีอาร์เอมแอล (VRML) มีความสามารถในการรองรับความต้องการในจุดนี้ได้ โดยมีหลักการทำงานโดยอาศัยโหนด Inline ในการอ้างอิงไฟล์จากภายนอก โดยอาศัยการระบุเส้นทางที่เก็บไฟล์ที่ต้องการ ในฟิลด์ url ซึ่งเป็นตัวเชื่อมวัตถุเพิ่มเข้ามาในฉากนั้นๆ โหนด Inline มีรูปแบบดังต่อไปนี้

```
Inline {
        url[]
        bboxCenter      0 0 0
        bboxSize        -1 -1 -1
        }
```

ตัวอย่างที่ 2.12 การใช้งานโหนด Inline

โดยในฟิลด์ url เป็นตัวระบุเส้นทางเก็บไฟล์ ที่ดึงมาจากภายนอก ส่วนฟิลด์ bboxCenter คือ จุดศูนย์กลางของ bounding box รอบๆ โหนดลูกที่นำเข้ามา และ bboxSize คือขนาดของ bounding box ในแกน X,Y, Z รอบๆโหนดลูกที่นำเข้ามานั่นเอง ซึ่งสามารถดูจากการใช้งานโหนด Inline ได้จากตัวอย่างที่ 2.13

```
Group {
        Children [
                Inline {
                        url "object.wrl"
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                bboxCenter 833.232 134 – 122.3
                bboxSize 9.14 0.45 1.12
        }
        Inline {
                url http://Vrml/object2.wrl
                bboxCenter 883.232 134-122.3
        }
    ]
}
```

ตัวอย่างที่ 2.13 การใช้งานโหนด Inline(2)

การทำโครงการนี้ ใช้เครื่องมือช่วยสร้างวัตถุในโลกเสมือนจริง โดยเครื่องมือที่นำมาใช้ คือ โปรแกรมสามดีแม็ก (3D Max) แต่ก่อนที่จะกล่าวถึงโปรแกรมสามดีแม็ก (3D Max) จะขอกล่าวถึงเรื่องภาพกราฟิกสักเล็กน้อย

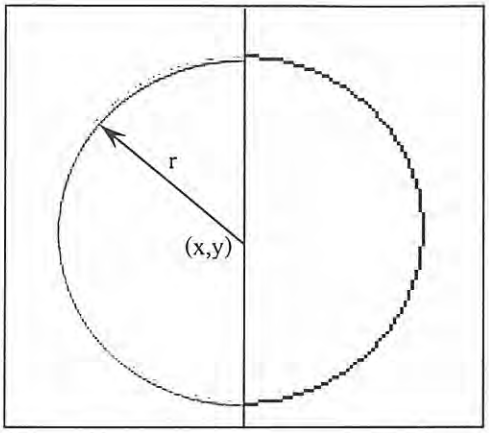
2.2 ชนิดของภาพกราฟิก (graphic) ที่ใช้ในคอมพิวเตอร์

ชนิดของภาพกราฟิกที่ใช้ในคอมพิวเตอร์ มีอยู่ 2 แบบ คือ

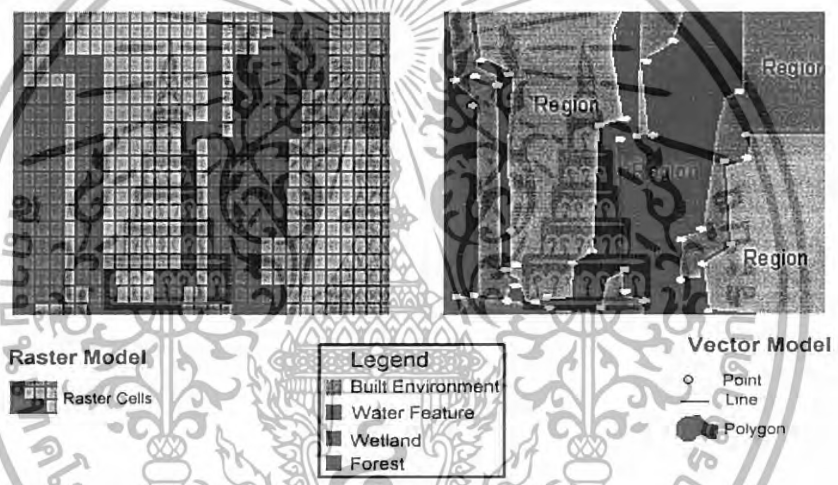
2.2.1 แรสเตอร์ (Raster หรือ Bitmap) เป็นภาพที่เกิดจากการเรียงตัวของจุดพิกเซล เช่น ภาพถ่ายทั่วไปที่นำเข้ามาในคอมพิวเตอร์ด้วยการสแกน (scan) หรือ ดาวโหลด (download) จากอินเทอร์เน็ต (internet) และเนื่องจากเป็นภาพที่เกิดจากการเรียงตัวของพิกเซลสีสันต่างๆทำให้ภาพชนิดนี้สามารถแก้ไขตกแต่งสีสันได้มากมายตามต้องการ แต่มีข้อเสียคือ ไม่สามารถแก้ไขรูปทรงหรือขยายขนาดได้มากนัก

2.2.2 เวคเตอร์ (Vector) ภาพชนิดนี้เป็นภาพประเภทลายเส้น ส่วนมากจะพบในโปรแกรมวาดภาพ เช่น Adobe Illustrator หรือ CorelDraw หรือแม้แต่การทำงานในโปรแกรมสามดีแม็ก(3ds max) ก็เป็นการทำงานกับภาพแบบเวคเตอร์เช่นเดียวกัน โดยภาพแบบเวคเตอร์นี้จะเกิดขึ้นจากการคำนวณทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นสูตรสำเร็จมาแล้ว ทำให้มีข้อดีคือ ยืดหยุ่นต่อการแก้ไข ขยายขนาดตัดโค้งได้มากตามที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.2 การเปรียบเทียบระหว่าง ภาพแบบเวคเตอร์ กับ ภาพแบบแรสเตอร์



ภาพที่ 2.3 การเปรียบเทียบลักษณะระหว่าง ภาพแบบเวคเตอร์ กับ ภาพแบบแรสเตอร์

2.3 ภาษาเจเอสพี (JSP)

JSP ย่อมาจาก Java Server Pages เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ "สคริปต์" ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อทำงานทางฝั่งเซิฟเวอร์ (server-side script) และส่งผลลัพธ์กลับมายังเว็บเบราเซอร์เป็นภาษา HTML เหมือนกับเทคโนโลยีอื่นๆ เช่น ASP, PHP เป็นต้น

การเขียนสคริปต์เจเอสพี (JSP) จะใช้ภาษาจาวา (Java) เป็นหลักซึ่งเป็นภาษาที่ได้รับความนิยมอย่างมากภาษาหนึ่ง เนื่องจากมีคุณสมบัติ ของภาษาเชิงวัตถุ ที่มีเทคนิคช่วยในการเขียนโปรแกรมได้ง่ายขึ้น มีความสามารถในการนำส่วนประกอบ หรือ คอมโพเนนต์ (component) ต่างๆ ก่อน กลับมาใช้งานได้อีก ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งโดยเฉพาะการพัฒนาโปรแกรมขนาดใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจเอสพี (JSP) เป็นสคริปต์ที่พัฒนาขึ้นโดยบริษัทซัน ไมโครซิสเต็ม (Sun Microsystems) เพื่อเอาไว้ใช้สำหรับสร้างเว็บแอปพลิเคชันด้วยภาษาจาวา ฉะนั้น เวลาพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน เราสามารถเขียน แท็กคำสั่งของเจเอสพี (JSP) แทรกลงไปในบริเวณที่ต้องการภายในไฟล์เอกสาร HTML ได้ทันที โดยการเขียนแท็กเปิด แล้วตามด้วยซอร์ซโค้ดเจเอสพี (JSP) และปิดท้ายด้วยแท็กปิด ในลักษณะเดียวกับสคริปต์เอเอสพี (ASP), พีเฮชพี (PHP) หรือจาวาสคริปต์ (JavaScript)

ตัวอย่างเช่น ถ้าต้องการสร้างเว็บแอปพลิเคชันง่ายๆ เพื่อสั่งพิมพ์ข้อความ "การใช้งานเจเอสพี (JSP)" โดยใช้เจเอสพี (JSP) จะเขียนสคริปต์ออกมาได้ดังนี้

```
<html>
    <body>
        <%
            out.println("การใช้งาน JSP");
        %>
    </body>
</html>
```

ตัวอย่างที่ 2.14 ตัวอย่างแท็กเจเอสพี (JSP)

2.3.1 ข้อดีของภาษาเจเอสพี (JSP)

2.3.1.1 ทำงานโดยไม่ยึดติดแพลตฟอร์มใดๆ

2.3.1.2 สามารถใช้งานจาวาเอพีไอ (Java API) ได้หลากหลาย

2.3.1.3 สามารถนำคอมโพเนนต์กลับมาใช้ได้ใหม่ โดยไม่เสียเวลาสร้างใหม่

2.3.1.4 มีความยืดหยุ่นในการใช้งาน

2.3.1.5 มีระบบจัดการข้อผิดพลาดต่างๆ โดยเฉพาะในช่วงรันไทม์ (Runtime)

2.3.2 ขั้นตอนการประมวลผลเจเอสพี (JSP)

ขั้นตอนการประมวลผลไฟล์เจเอสพี (JSP) ทั้งหมด สามารถแบ่งได้เป็น 8 ขั้นตอน ดังนี้

2.3.2.1 ฝั่งไคลแอนต์ส่งคำร้องขอเอกสารเจเอสพี (JSP) ไปที่เว็บเซิร์ฟเวอร์

2.3.2.2 เว็บเซิร์ฟเวอร์ตรวจสอบคำร้องขอ พบว่าเป็นไฟล์เจเอสพี (JSP) จึงส่งต่อไปให้แก่เจเอสพีคอนเทนเนอร์ (JSP Container)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
073064

2.3.2.3 เจเอสพี คอนเทนเนอร์ (JSP Container) ตรวจสอบว่าไฟล์เจเอสพี (JSP) ที่ร้องขอมา เคยแปลงเป็นเซิร์ฟเล็ท (Servlet) และคอมไพล์เป็นไฟล์ .class แล้วหรือยัง โดยดูว่า มีไฟล์ .class อยู่หรือไม่ ถ้ายังไม่มี ก็จะกระโดดข้ามไปทำงานตามขั้นตอนข้อ 4 ต่อ แต่ถ้ามีอยู่แล้วก็จะตรวจสอบอีกว่า หลังจากที่แปลงไฟล์เจเอสพี (JSP) เป็นเซิร์ฟเล็ท (Servlet) และคอมไพล์เป็นไฟล์ .class ครั้งล่าสุดแล้ว ไฟล์เจเอสพี (JSP) นั้น มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขหรือไม่ ถ้ามีการแก้ไขก็จะกระโดดไปทำงานตามขั้นตอนข้อ 4 ต่อเช่นกัน แต่ถ้าไม่มีการแก้ไข แสดงว่าไฟล์เจเอสพี (JSP) นั้นยังคงเดิมไม่เปลี่ยนแปลง จึงไม่มีความจำเป็น ที่จะต้องแปลงเป็นเซิร์ฟเล็ท (Servlet) และคอมไพล์ใหม่ ก็ข้ามไปยังขั้นตอนข้อ 6 ได้เลย

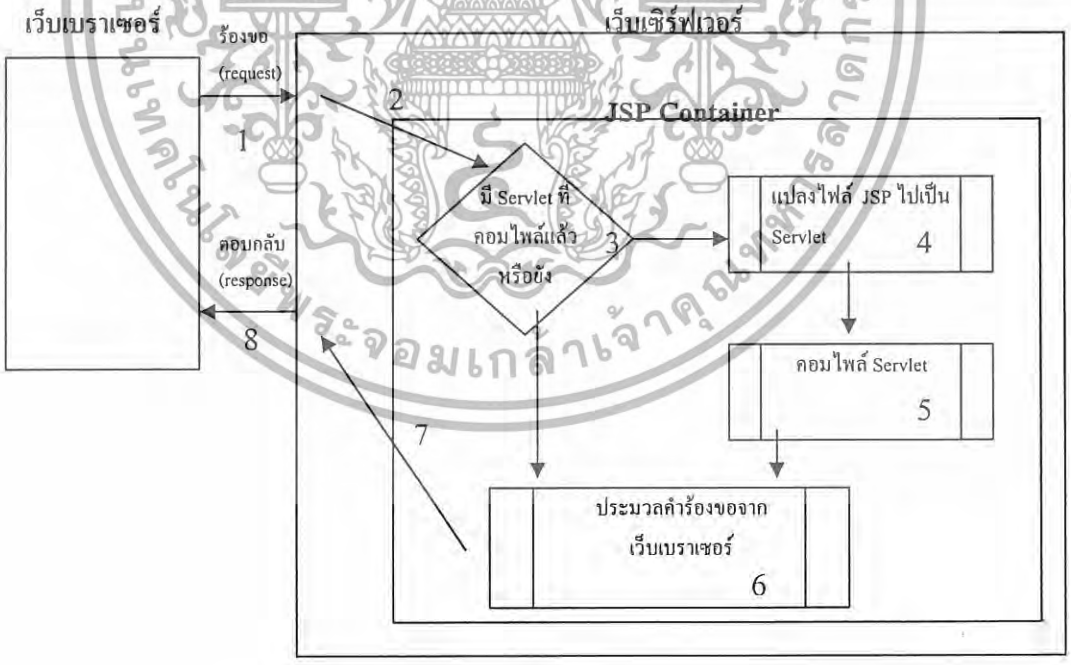
2.3.2.4 เจเอสพี คอนเทนเนอร์ (JSP Container) แปลงไฟล์เจเอสพี (JSP) เป็นจาวาเซิร์ฟเล็ท (Java Servlet)

2.3.2.5 เจเอสพี คอนเทนเนอร์ (JSP Container) คอมไพล์ไฟล์จาวาเซิร์ฟเล็ท (Java Servlet) เป็นไฟล์ที่มีนามสกุลดอทคลาส (.class)

2.3.2.6 เจเอสพี คอนเทนเนอร์ (JSP Container) ประมวลผลตามคำร้องขอนั้น

2.3.2.7 เจเอสพี คอนเทนเนอร์ (JSP Container) ส่งผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผล ให้แก่เว็บเซิร์ฟเวอร์

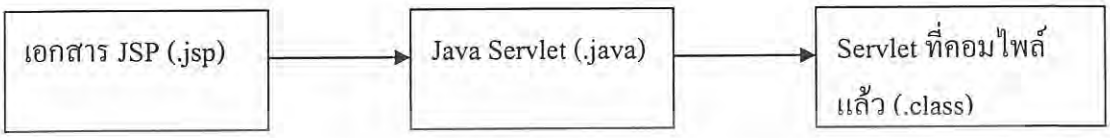
2.3.2.8 เว็บเซิร์ฟเวอร์ส่งผลลัพธ์นั้นไปยังไคลเอนต์ หรือ เว็บเบราเซอร์ อีกทอดหนึ่ง



ภาพที่ 2.4 โครงสร้างและขั้นตอนการประมวลผลไฟล์ JSP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากขั้นตอนการประมวลผลไฟล์เจเอสพี (JSP) ที่แจกแจงข้างต้น สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ช่วงหลักๆ คือ ช่วงทรานสเลชั่น (translation) และช่วงประมวลผล (execution) โดยช่วงทรานสเลชั่น (translation) ได้แก่ขั้นตอนข้อ 4 และข้อ 5 ซึ่งเป็นการแปลงเอกสารเจเอสพี (file.jsp) ให้เป็นเซิร์ฟเล็ท (Servlet (file.java)) จากนั้น ก็จะคอมไพล์ไฟล์เซิร์ฟเล็ท (Servlet) ให้เป็นไฟล์ .class ดังภาพที่ 2.21



ภาพที่ 2.5 ขั้นตอนการประมวลผลไฟล์ JSP ในช่วง Translation

ส่วนช่วงประมวลผล (execution) ได้แก่ขั้นตอนข้อ 6 ซึ่งเป็นการนำเอาไฟล์ .class ที่ได้จากการคอมไพล์มาประมวลผล หรือ ทำงานตามคำร้องขอจากไคลเอนต์นั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

อาคารคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นอาคารเดี่ยว 6 ชั้น ซึ่งใช้เป็นทั้งสำนักงาน และใช้ในการเรียนการสอน ทั้งในระดับปริญญาตรี-โท-เอก ในอาคารมีห้องบรรยาย ห้องปฏิบัติการ ห้องวิจัยต่างๆ ห้องสมุด ห้องงานบริการการศึกษา สำนักงานคณบดี ห้องงานสนับสนุน ฯลฯ มีนักศึกษาทั้งจากภายในและภายนอกคณะ รวมถึงบุคคลภายนอก เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนและบริการต่างๆ รวมถึงเข้ามาติดต่องานเป็นจำนวนมาก

ในโครงการนี้ จึงได้นำเสนอ ระบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบผ่านทางเว็บไซต์ ซึ่งพัฒนาโปรแกรมโดยการใช้ภาษา VRML (Virtual Reality Modeling Language) ทำให้ผู้ที่มาติดต่อสามารถไปยังสถานที่ ที่ต้องการได้ง่ายขึ้น อีกทั้งยังทำให้ผู้ที่มาติดต่อมองเห็นภาพเสมือนภายในอาคารได้อีกด้วย

3.1 ความต้องการระบบ

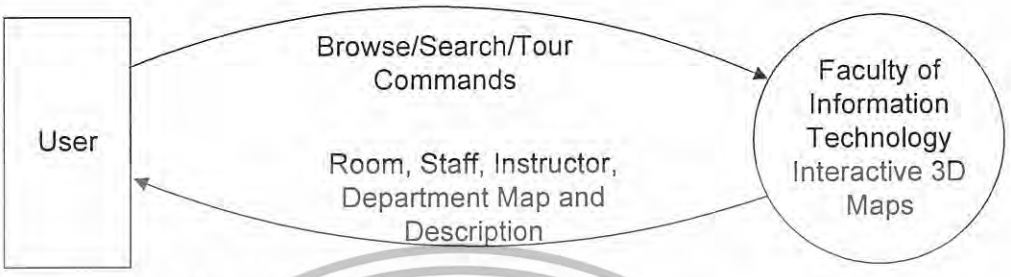
ระบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบ ของอาคารคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (FIT Interactive 3D Map) เป็นการแสดงเส้นทางภายในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยเริ่มต้นจากจุดอ้างอิง (บริเวณหน้าลิฟต์ของแต่ละชั้น) ไปยังห้องต่างๆ ภายในคณะ โดยที่สามารถแสดงเส้นทางในรูปแบบมุมมอง ให้คล้ายกับว่าผู้ใช้งานได้เข้ามาเดินภายในอาคารด้วยตนเอง ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนมุมมองได้อย่างครบถ้วน ชัดเจน รวมทั้งยังมีความเหมือนจริงมากอีกด้วย

นอกจากการแสดงภาพ 3 มิติภายในอาคารเทคโนโลยีสารสนเทศแล้ว ระบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบนี้ ยังมีความสามารถที่จะสืบค้นหาสถานที่ต่างๆภายในอาคาร ฯ และระบบก็จะแสดงเส้นทางจากจุดอ้างอิง ไปยังสถานที่ที่ผู้ใช้ทำการสืบค้น โดยสามารถสืบค้นได้ทั้งจากชื่อบุคลากร ชื่อหน่วยงาน หรือแม้แต่ หมายเลขห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การออกแบบระบบ

ระบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบ มีขั้นตอนการทำงานโดยรวมซึ่งสามารถแสดงรายละเอียดต่างๆได้เป็นแผนภาพ คอนเท็กซ์ ไดอะแกรม (Context Diagram) ดังรูปที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 แสดง Context Diagram

จากรูปที่ 3.1 จะเห็นได้ว่า แผนภาพ Context Diagram นี้มีส่วนประกอบที่สำคัญอยู่ 2 ส่วนด้วยกัน ได้แก่ Entity ผู้ใช้งาน และ Process การทำงานของระบบ ซึ่งรายละเอียดต่างๆที่น่าสนใจมีดังนี้

3.2.1 Entity ผู้ใช้งาน

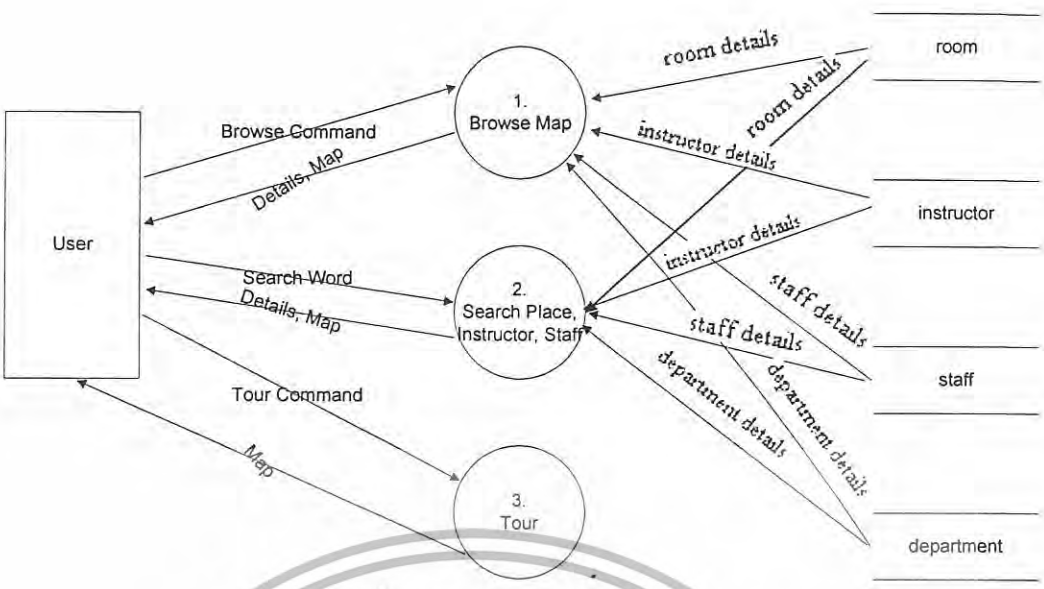
ผู้ใช้งาน คือ กลุ่มคนที่เข้ามาใช้บริการภายในเว็บไซต์ของระบบ โดยที่ผู้ใช้งานสามารถเรียกดูชื่อของสถานที่ทั้งหมดภายในอาคาร เช่น M05, 226, etc. ชื่อบุคลากร เช่น คุณบุศรินทร์, ผศ. ดร.ธนารัตน์ รวมถึงชื่อหน่วยงานต่างๆ เช่น ส่วนงานบริการการศึกษา, ส่วนงานนโยบายและแผน เป็นต้น

3.2.2 Process การทำงานของระบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบ

ระบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบ เป็นระบบที่ทำหน้าที่สืบค้นสถานที่ และแสดงเส้นทางจากจุดอ้างอิงไปยังสถานที่นั้นๆในรูปแบบมุมมองเสมือนจริง อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถท่องไปในโลกเสมือนจริงภายในอาคารคณะเทคโนโลยีสารสนเทศได้อีกด้วย

จากคอนเท็กซ์ไดอะแกรมดังกล่าว สามารถเขียนเป็น ดาต้าโฟลวไดอะแกรม (Data Flow Diagram) ได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

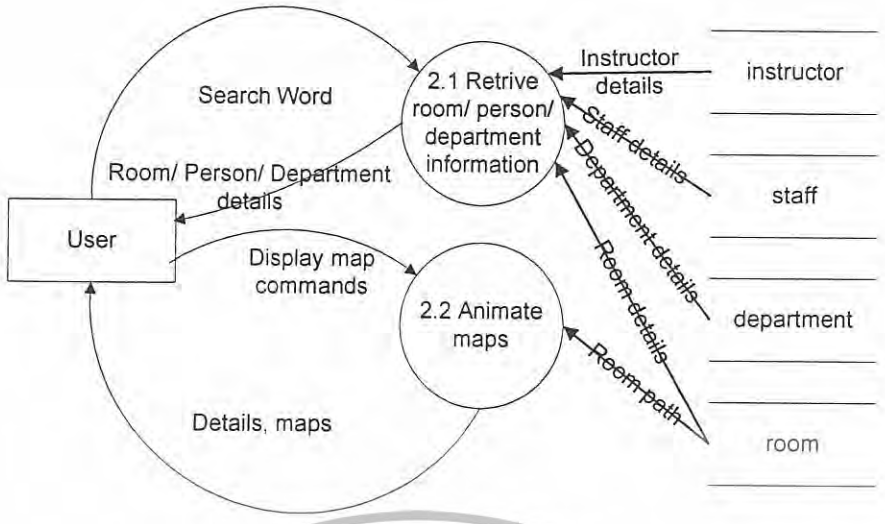


ภาพที่ 3.2 แสดง Data Flow Diagram

จากดาต้าโฟลวไดอแกรมดังกล่าว สามารถแสดงเป็นแต่ละโพรเซสได้ดังนี้

ภาพที่ 3.3 แสดง Data Flow Diagram Process 1. Browse

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



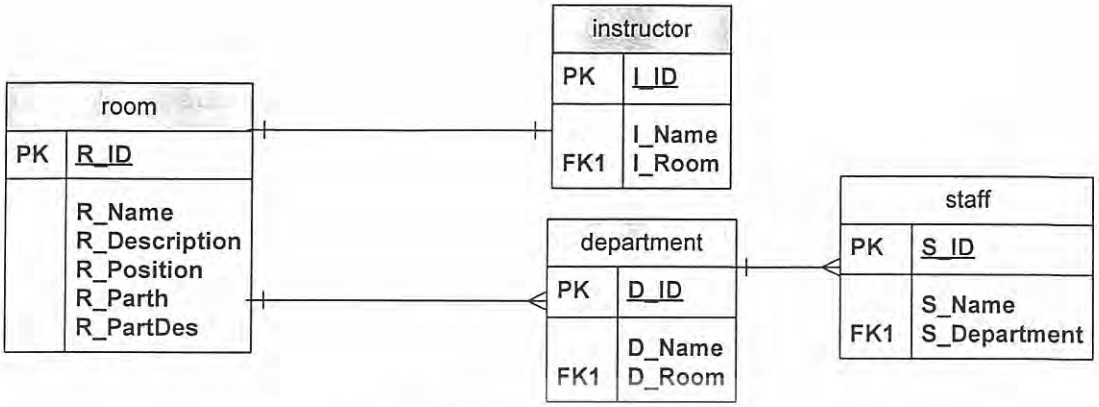
ภาพที่ 3.4 แสดง Data Flow Diagram Process 2. Search

ภาพที่ 3.5 แสดง Data Flow Diagram Process 3. Tour

3.3 การออกแบบฐานข้อมูลของระบบ

ฐานข้อมูลที่ใช้ในระบบเป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) โดยในระบบนี้จะใช้โปรแกรมระบบฐานข้อมูล MySQL เป็นตัวจัดการโดยตารางทั้งหมด มีความสัมพันธ์กันดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.6 แสดง ER Diagram

ตารางต่างๆในฐานข้อมูลมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 แสดงรายละเอียดของตาราง room

ชื่อตาราง room (ข้อมูลห้อง)					
ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขนาด	รายละเอียด	ชนิดคีย์
1	R_ID	INTEGER	N/A	รหัสห้อง	PK
2	R_Name	VARCHAR	255	ชื่อห้อง	
3	R_Description	VARCHAR	255	รายละเอียดของห้อง	
4	R_Position	VARCHAR	255	ตำแหน่งของห้องว่าอยู่ชั้นใด	
5	R_Parth	VARCHAR	255	เส้นทางไปยังห้อง	
6	R_PartDes	VARCHAR	255	คำอธิบายเส้นทาง	

ตารางที่ 3.2 แสดงรายละเอียดของตาราง instructor

ชื่อตาราง instructor (ข้อมูลอาจารย์)						
ลำดับ	ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขนาด	รายละเอียด	ชนิดคีย์	อ้างอิงตาราง
1	I_ID	INTEGER	N/A	รหัสอาจารย์	PK	
2	I_Name	VARCHAR	45	ชื่อ- นามสกุล ของอาจารย์		
3	I_Room	VARCHAR	45	หมายเลขห้องพักอาจารย์	FK	room

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 แสดงรายละเอียดของตาราง department

ชื่อตาราง department (ข้อมูลหน่วยงาน)						
ลำดับ	**ชื่อฟิลด์**	**ชนิดข้อมูล**	**ขนาด**	**รายละเอียด**	**ชนิดคีย์**	**อ้างอิงตาราง**
1	D_ID	INTEGER	N/A	รหัสหน่วยงาน	PK	
2	D_Name	VARCHAR	45	ชื่อหน่วยงาน		
3	D_Room	INTEGER	N/A	รหัสห้อง	FK	room

ตารางที่ 3.4 แสดงรายละเอียดในตาราง staff

ชื่อตาราง staff (ข้อมูลเจ้าหน้าที่)						
ลำดับ	**ชื่อฟิลด์**	**ชนิดข้อมูล**	**ขนาด**	**รายละเอียด**	**ชนิดคีย์**	**อ้างอิงตาราง**
1	S_ID	INTEGER	N/A	รหัสเจ้าหน้าที่	PK	
2	S_Name	VARCHAR	45	ชื่อ – นามสกุลของเจ้าหน้าที่		
3	S_Department	INTEGER	N/A	รหัสส่วนงาน	FK	department

3.4 การสร้างโมเดลของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

โดยเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างโมเดล 3 มิตินี้ ได้แก่ โปรแกรมสามดีแม็ก (3ds max)

3.4.1 การวิเคราะห์และออกแบบการแสดงผลภาพโมเดล 3 มิติ แก่ผู้ใช้ซึ่งจะใช้การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาที่มีการผสมผสานการทำงานร่วมกันของภาษาอื่น และวีอาร์เอมแอล (VRML)

3.4.1.1 สิ่งที่ต้องนำมาใช้ในการสร้างโมเดล 3 มิติ

3.4.1.1.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างโมเดล 3 มิติ และโปรแกรมสามดีแม็ก (3ds max)

3.4.1.1.2 ภาพถ่ายสถานที่ต่างๆภายในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

3.4.1.1.3 ไฟล์พิมพ์เขียวของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

3.4.1.2 สิ่งที่ต้องนำมาใช้ในการพัฒนาส่วนติดต่อกับผู้ใช้

3.4.1.2.1 ไฟล์สามดีแม็ก (3ds max) ที่พร้อมจะแปลงเป็นไฟล์ .ดับเบิ้ลยูอาร์แอล (.wrl (.world))

3.4.1.2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเขียนโปรแกรมเจเอสพี-วีอาร์เอมแอล (JSP-VRML)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.1.2.3 การออกแบบและพัฒนาระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การพัฒนาระบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบ

ระบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบนี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ ได้แก่ส่วน โมเดลเสมือนจริงของภายในอาคาร และส่วนของการสืบค้นผ่านเว็บไซต์ โดยการพัฒนาระบบสำหรับโครงการฯ มีรายละเอียดดังนี้

4.1 อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ และ ซอฟต์แวร์

4.1.1 ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

4.1.1.1 คอมพิวเตอร์ขนาดพกพา (Lap top) ที่มีหน่วยประมวลผล (CPU) Pentium M 1500MHz

4.1.1.2 หน่วยความจำหลัก (RAM) 512 MB

4.1.1.3 หน่วยความจำของการ์ดแสดงผล 64.0 MB

4.1.1.4 เมาส์

4.1.2 ซอฟแวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

4.1.2.1 ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows XP Professional Service Pack2

4.1.2.2 โปรแกรมเบราเซอร์ Internet Explorer เวอร์ชัน 7

4.1.2.3 โปรแกรมปลั๊กอินสำหรับ VRML ได้แก่ CORTONA VAML Client

4.1.2.4 โปรแกรม 3ds max เวอร์ชัน 8

4.1.2.5 โปรแกรม Autocad 2006

4.1.2.6 โปรแกรม Adobe Photoshop CS

4.1.2.7 โปรแกรม Macromedia Dreamweaver 8

4.1.2.8 โปรแกรม Netbeans เวอร์ชัน 5.5

4.1.2.9 เครื่องมือช่วยจำลองเซิร์ฟเวอร์ Apache Bundled Tomcat เวอร์ชัน 5.5.17

4.1.2.10 โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล MySQL

4.1.2.11 เครื่องมือช่วยจัดการฐานข้อมูล MySQL Query Browser

4.1.2.12 เท็กซ์เอดิเตอร์ สำหรับการแก้ไขภาษา VRML เช่น Notepad

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

สำหรับการพัฒนาระบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบ มีขั้นตอนการดำเนินงานดังต่อไปนี้

4.2.1 วิเคราะห์และออกแบบระบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบ

4.2.2 กำหนดขอบเขต และ รายละเอียดในการพัฒนาระบบ ซึ่งได้แก่ การสืบค้นสถานที่เป้าหมาย และการแสดงเส้นทางจากจุดอ้างอิงไปยังสถานที่เป้าหมายในรูปแบบ 3 มิติ

4.2.3 สร้างลักษณะภายในอาคารคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ในลักษณะ 3 มิติ

4.2.4 กำหนดเส้นทางการเคลื่อนที่ไปสู่เป้าหมายแต่ละสถานที่

4.2.5 พัฒนาเว็บเพจที่ทำงานร่วมกันระหว่างระบบจัดการฐานข้อมูล และ VRML

4.2.6 ทดสอบการทำงานของระบบ และแก้ไขปรับปรุง

ภาพที่ 4.1 แสดงขั้นตอนการพัฒนาแผนที่เสมือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการใช้งานระบบ

4.3.1. ฮาร์ดแวร์ของผู้ใช้

การท่องไปในแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบนี้ เนื่องจากการทำงานส่วนใหญ่ของระบบจะเกิดขึ้นที่เครื่องของผู้ใช้งาน (Client) แผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบจะถูกโหลดโดยโปรแกรมเว็บเบราเซอร์บนเครื่องผู้ใช้ การทำงานและการควบคุมการท่องบนแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบ จะเกิดบนเครื่องผู้ใช้ทั้งหมด ซึ่งในการประมวลผลกราฟิก 3 มิติ จำเป็นต้องใช้ทรัพยากรของเครื่องค่อนข้างมาก ดังนั้นจึงต้องการฮาร์ดแวร์ที่มีประสิทธิภาพในการประมวลผลค่อนข้างสูง

ในที่นี้ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ทดสอบระบบ คือ

4.3.1.1 คอมพิวเตอร์ขนาดพกพา (Lap top) ที่มีหน่วยประมวลผล (CPU) Pentium M 1500 MHz

4.3.1.2 หน่วยความจำหลัก (RAM) 512 MB

4.3.1.3 หน่วยความจำของการ์ดแสดงผล 64.0 MB

4.3.1.4 เมาส์ (Mouse)

4.3.2 ความสามารถในการแสดงผล

การแสดงผลในลักษณะกราฟิก 3 มิติ ต้องอาศัยความสามารถของการ์ดแสดงผลค่อนข้างสูง ยิ่งมีหน่วยความจำสูงมากก็ยิ่งทำให้ความสามารถในการแสดงผลดีมากขึ้น

การ์ดแสดงผลที่มีหน่วยความจำ 64.0 MB ขึ้นไปหรือการ์ดแสดงผลที่มีตัวเร่งกราฟิก 3 มิติ (3D Accerlerator)

4.3.3 ตัวภาษา VRML 2.0

ภาษา VRML 2.0 ได้มีการปรับปรุงแก้ไขและเพิ่มเติมอย่างมากจาก VRML 1.0 แต่ก็ยังมีจุดด้อย เช่น ไม่สามารถติดต่อกับผู้ใช้ผ่านทางแป้นพิมพ์ได้

4.3.4 ความซับซ้อนขององค์ประกอบภายในไฟล์ VRML

สำหรับการแสดงผลเส้นทางในลักษณะ 3 มิติ เมื่อมองในมุมมองที่เคลื่อนไป ทำให้มีวัตถุผ่านเข้ามาในฉากมาก กล่าวคือ ยิ่งฉากมีความละเอียดซับซ้อนมากขึ้นเท่าไหร่ ก็จะส่งผลให้การแสดงผลและประสิทธิภาพอื่นๆลดลงไปด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 การจำลองภายในอาคารคณะเทคโนโลยีสารสนเทศในลักษณะ 3 มิติ

การจำลองอาคารเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังนั้น ส่วนใหญ่จะใช้วัสดุที่เกี่ยวกับงานสถาปัตยกรรมทั้งสิ้น เช่น ประตู หน้าต่าง บันได กำแพง กระจก เป็นต้น

4.4.1 วิธีการสร้างวัตถุมี 3 วิธี คือ

4.4.1.1 การสร้างวัตถุโดยใช้โปรแกรมกราฟิกเป็นเครื่องมือ เช่น โปรแกรม 3ds max ช่วยในการสร้างได้

4.4.1.2 การสร้างวัตถุโดยเขียนภาษา VRML โดยตรง

4.4.1.3 การสร้างวัตถุโดยใช้ไลบรารี่วัตถุ (object library) ที่มีอยู่แล้ว

4.4.2 การสร้างวัตถุโดยใช้โปรแกรมสร้างกราฟิก 3 มิติเป็นเครื่องมือ

โปรแกรมที่ใช้สร้างกราฟิก 3 มิติ ต้องมีคุณสมบัติในการบันทึกข้อมูลเป็นไฟล์ VRML 2.0 ซึ่งโปรแกรมบางโปรแกรมนอกจากสามารถสร้างกราฟิก 3 มิติ ได้แล้วยังสามารถสร้างการเคลื่อนไหวให้ตัวกราฟิกได้อีกด้วย

ข้อดี

ง่ายต่อการสร้างวัตถุที่มีความซับซ้อน

ข้อเสีย

ไฟล์ VRML 2.0 ที่ได้จากการสร้างจากโปรแกรมกราฟิกจะมีขนาดใหญ่เนื่องจากเมื่อสร้างวัตถุจะมีวัตถุที่มีลักษณะคล้ายๆกันหรือมีลักษณะเดิมซ้ำๆกันจำนวนมาก ไม่มีการนำโค้ดกลับมาใช้ใหม่ซึ่งมีในคุณสมบัติของภาษา VRML 2.0 อย่างเต็มที่ซึ่งทำให้เปลืองพื้นที่ในการเก็บข้อมูลอย่างมาก

ตัวอย่างโปรแกรมเหล่านี้ได้แก่ 3ds Max, Maya, Caligari TrueSpace3.0, Micrografx Simple 3D 2.0 เป็นต้น

4.4.3 การสร้างวัตถุโดยเขียนภาษา VRML โดยตรง

การสร้างวัตถุโดยวิธีนี้จะใช้โปรแกรมเท็กซ์เอดิเตอร์เป็นเครื่องมือ ผู้พัฒนาจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในภาษา VRML 2.0 เป็นอย่างดี สามารถพัฒนาปรับปรุงใช้งานโหนดต่างๆ ในภาษา VRML 2.0 ให้เหมาะสมได้เป็นอย่างดี

ข้อดี

ไฟล์ VRML 2.0 หรือโค้ดของวัตถุที่สร้างขึ้นมา จะมีความกระชับ

สามารถปรับแต่งเพิ่มลดพารามิเตอร์ได้อย่างอิสระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสีย

การสร้างจะใช้เวลานานในการเขียนโค้ด VRML 2.0

ในการสร้างวัตถุที่มีความซับซ้อนทำได้ยาก

4.4.4 การสร้างวัตถุโดยใช้ไลบรารี่วัตถุ (object library) ที่มีอยู่แล้ว

มีความสะดวกรวดเร็ว เพราะเราจะได้วัตถุที่สำเร็จรูปมาใช้งาน แต่เราก็จะได้วัตถุที่อาจจะมีคุณสมบัติตามท่าเราต้องและอาจมีคุณสมบัติไม่ครบหรือเกินความต้องการได้ เราอาจต้องนำมาแก้ไขปรับปรุงก่อนนำมาใช้งาน วัตถุไลบรารี่เหล่านี้มีทั้งแบบให้ใช้งานฟรี และแบบต้องเสียเงินซื้อ

4.5. การใช้สามดีแม็ก (3ds max) สร้างโมเดลของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

4.5.1 3ds max ลำดับมีขั้นตอน คือ

4.5.1.1 โมเดลลิ่ง (Modeling)

สร้างโมเดลจำลองคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ (ภายในอาคาร)

4.5.1.2 พื้นผิว (Texture)

Map พื้นผิวให้กับ object ต่างๆ

4.5.1.3 แสง (Light)

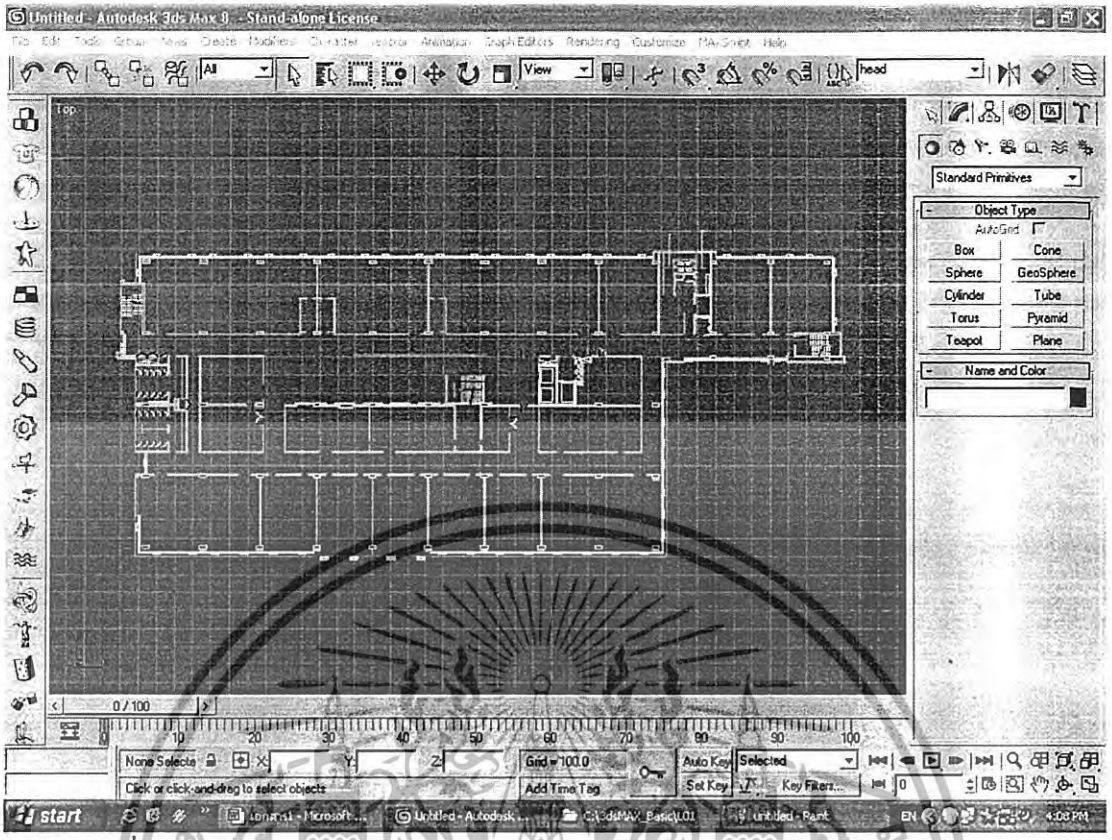
กำหนดแหล่งกำเนิดแสงเพื่อให้โมเดลดูสว่างมากขึ้น

4.5.1.4 กล้อง (Camera)

กำหนดเส้นทางของกล้องที่จะใช้พาผู้ใช้ไปยังจุดหมายปลายทาง

เราสามารถนำไฟล์การออกแบบจากโปรแกรมภายนอก อย่างเช่น ไฟล์ออโต้แคด (AutoCAD) ซึ่งในที่นี้เรานำเข้าไฟล์พิมพ์เขียวของคณะซึ่งเป็นไฟล์ออโต้แคด (AutoCAD) มาใช้ในสามดีแม็ก (3ds max) เพื่อช่วยเป็นโครงร่างแสดงตำแหน่งพิกัดของแต่ละส่วน ทำให้การสร้างง่ายขึ้นอย่างมากเนื่องจาก มีแปลนกำหนดขนาดให้ดังภาพที่ 4.2

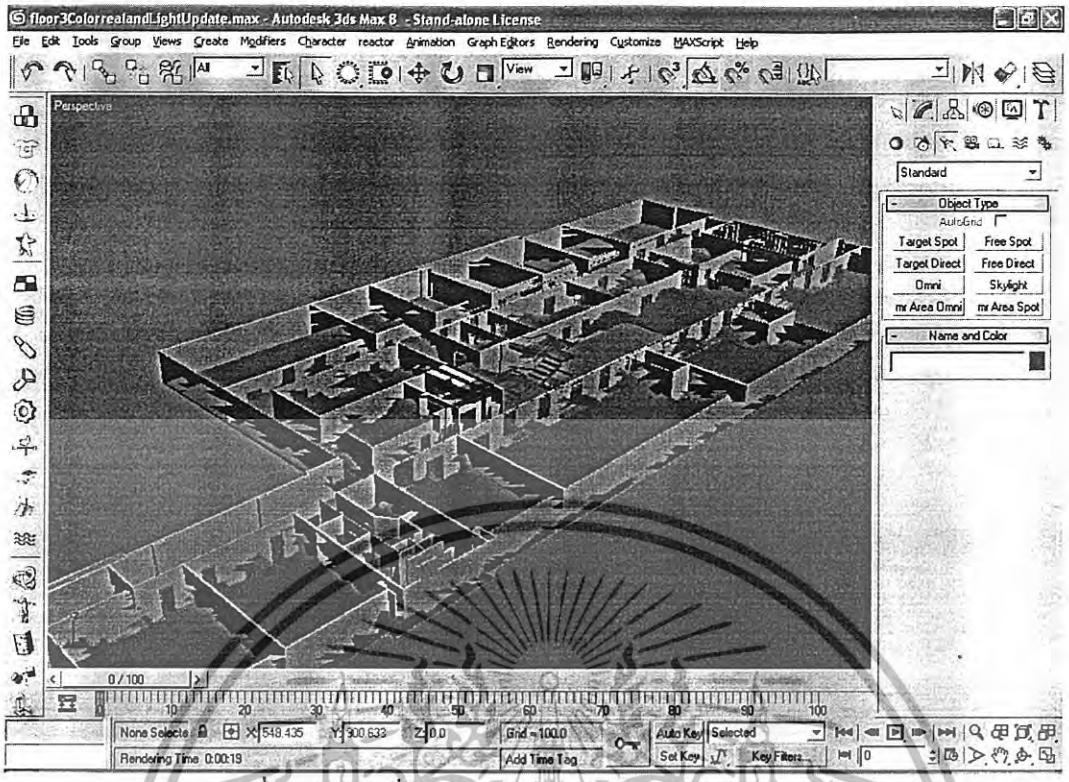
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.2 ตัวอย่างการนำไฟล์ออโต้แคด (AutoCAD) เข้ามาใช้ในสามดีแม็ก (3ds max)

เมื่อเราได้แบบที่จะสร้างแล้ว ขั้นตอนต่อมาคือการขึ้นโมเดลบนแบบโดยใช้โปรแกรมสามดีแม็ก (3ds max) ในการสร้างโมเดลรวมทั้งกำหนดพื้นผิวให้โมเดลด้วย

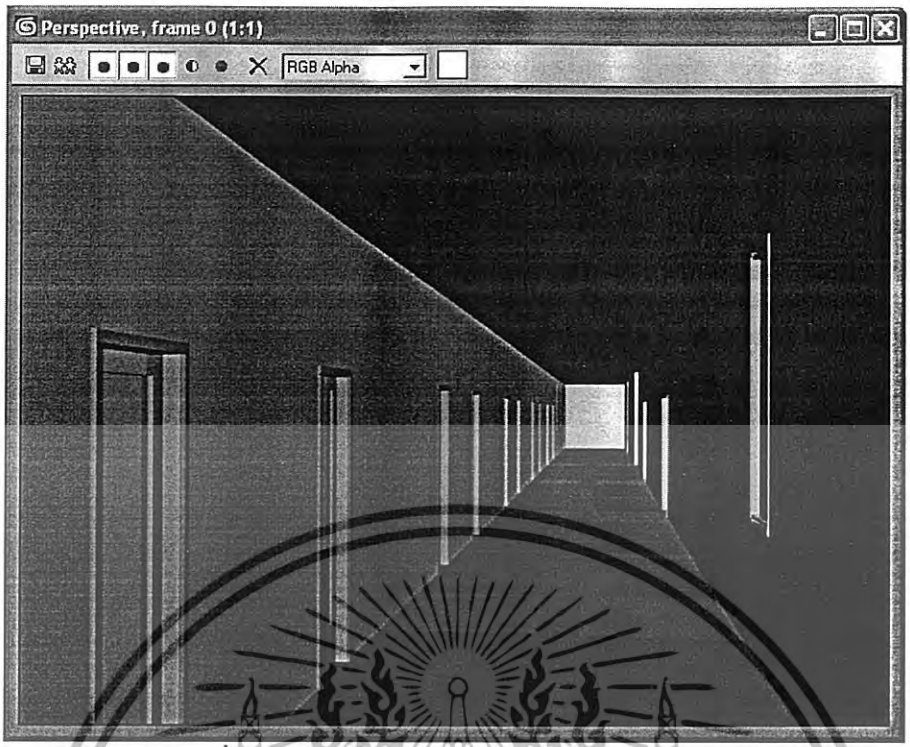
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



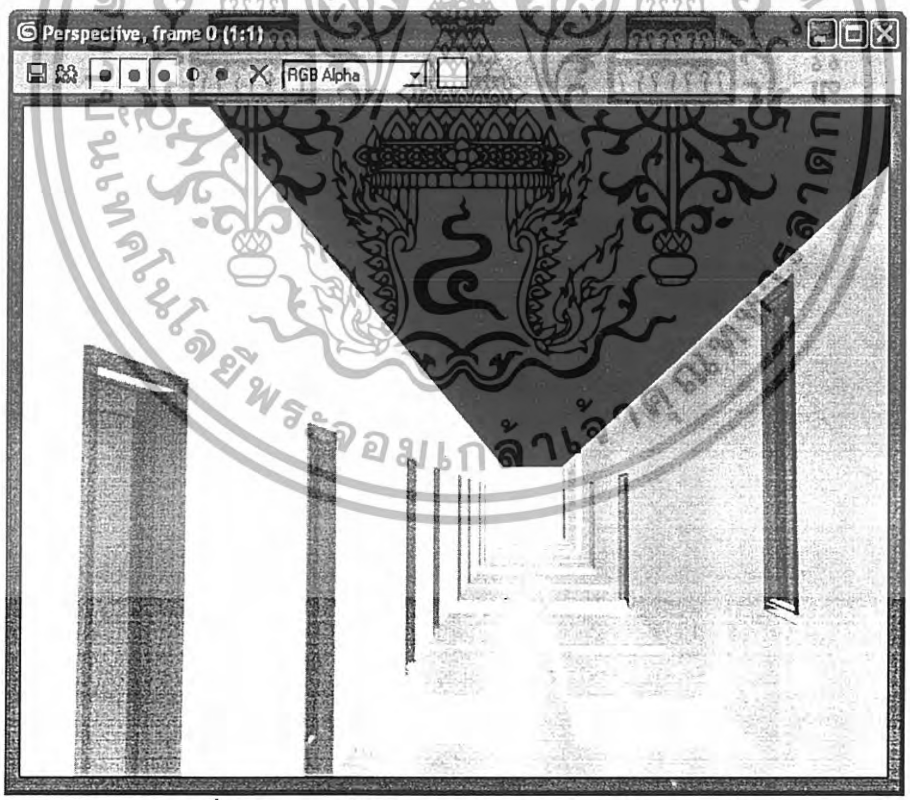
ภาพที่ 4.3 โมเดลที่ได้สร้างตามแบบในออโต้แคด (AutoCAD)

เมื่อเราได้โมเดลที่มีความสมบูรณ์แล้ว ขั้นตอนต่อไปจะมีการนำแสงมาใส่ให้โมเดลทำให้ให้มันสว่างน่าสนใจมากขึ้น จากนั้นก็กำหนดเส้นทางต่างๆโดยใช้กล้องพาไป เพื่อนำไปเชื่อมต่อกับวีอาร์เอมแอล (VRML) ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.4 โมเดลที่ยังไม่มีการกำหนดแหล่งกำเนิดแสง



ภาพที่ 4.5 โมเดลที่ได้มีการกำหนดแหล่งกำเนิดแสงแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

ชีวาวัฒน์ บุญศิวนนท์. 2544. **VRML เทคนิคการสร้างกราฟิก 3 มิติ บนอินเทอร์เน็ต.** กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชัน

บอกอ ทราย. 2549. **มือใหม่ 3ds max8.** บริษัท ซัคเซส มีเดีย จำกัด

ปิยะบุตร สุทธิดารา. **3ds max6 basic.** บริษัท ไอดีซี ดิสทริบิวเตอร์ เซ็นเตอร์ จำกัด

พูนศักดิ์ ธนพันธ์พาณิช. 2537. **คู่มือสร้างสรรค์งาน 3D 3ds max.** กรุงเทพฯ: บริษัทเสริมวิทย์ อินฟอร์เมชันจำกัด

TEAM WEBMASTER @ THAI3DVIZ, **"3ds max Tutorial"**, [online]. Available: http://www.thai3dviz.com

Htmlcenter , **"VRML Tutorial"**, [online]. Available: http://www.htmlcenter.com/tutorials/tutorials.cfm/104/VRML/

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

แสดงการใช้งานระบบแผนที่ 3 มิติเชิงโต้ตอบ

อุปกรณ์ทางด้านฮาร์ดแวร์และซอฟท์แวร์

ความต้องการด้านฮาร์ดแวร์ขั้นต้น

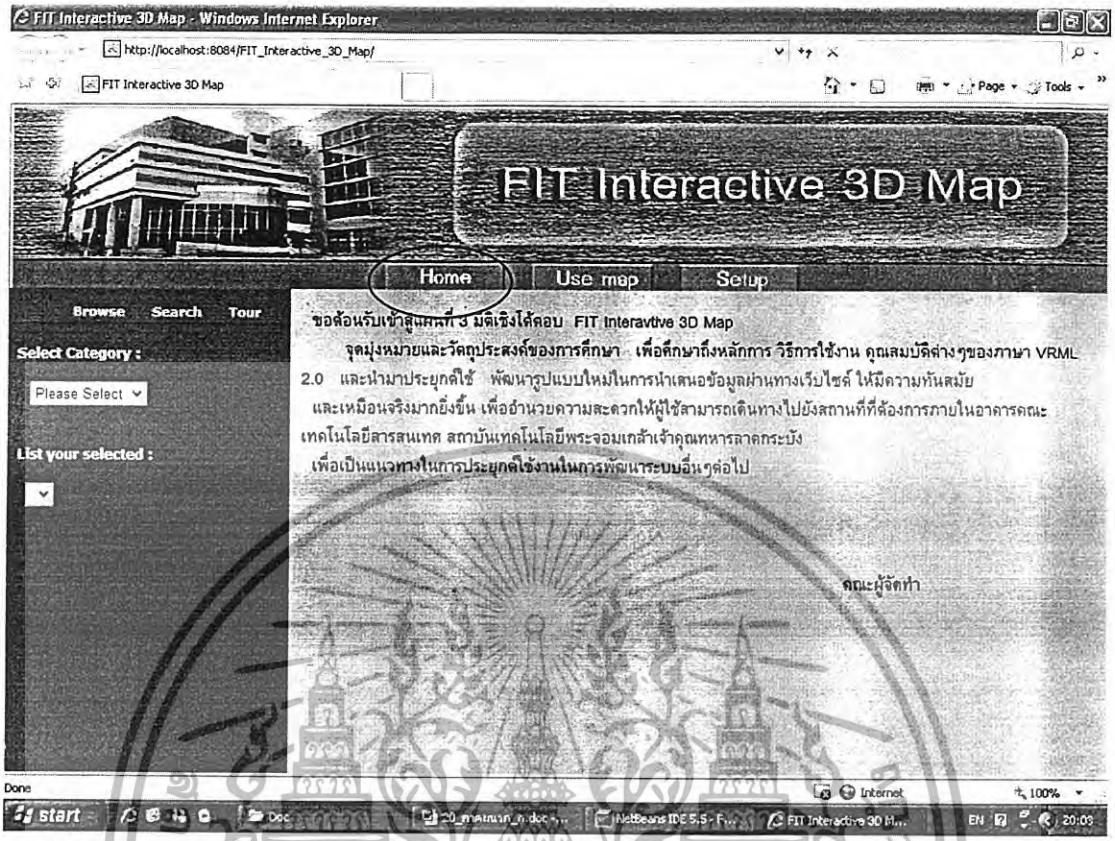
- คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล CPU ตั้งแต่ Pentium 100 MHz ขึ้นไป
- หน่วยความจำหลัก ตั้งแต่ 128 MB ขึ้นไป
- การ์ดแสดงผลที่มีหน่วยความจำตั้งแต่ 64 MB ขึ้นไปเพื่อใช้ในการแสดงผล 3 มิติ
- จอมอนิเตอร์
- เมาส์
- แป้นพิมพ์

ความต้องการด้านซอฟแวร์ขั้นต้น

- ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows95
- โปรแกรมเว็บเบราเซอร์ Internet Explorer เวอร์ชัน 5 ขึ้นไป
- DirecX ที่ Support การแสดงภาพแบบสามมิติ (3D)
- โปรแกรมปลั๊กอินสำหรับ VRML เช่น Cortona, Cosmo player เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

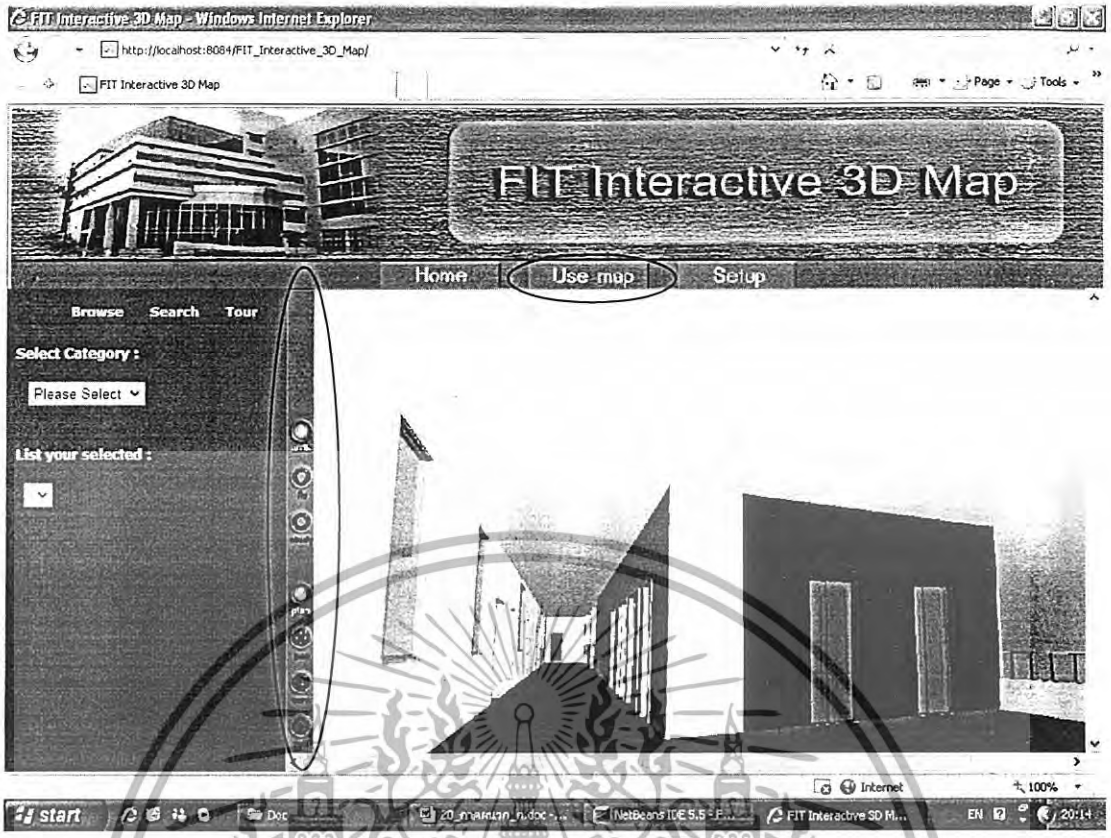
วิธีการใช้งานโปรแกรม



ภาพที่ ก.1 แสดงหน้าจอหน้าหลัก

หน้าจอหลักเป็นหน้าจอแรกที่ ผู้ใช้จะพบเมื่อเข้าสู่ระบบ และสามารถกลับมาหน้านี้ได้อีกครั้งด้วยปุ่ม Home ด้านบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ก.2 แสดงวิธีการใช้แผนที่

แสดงหน้าจอเมื่อคลิกที่ปุ่ม Use map ด้านบน โปรแกรมจะแสดงหน้าจอพร้อมรายละเอียดวิธีการใช้ ทูลบาร์ของปลั๊กอิน คอร์โดนา วีอาร์เอ็มแอลไกลแอนต์

ความสามารถของแต่ละเมนู มีดังนี้

- walk เป็นเมนูสำหรับใช้ควบคุมการเดิน ผ่านการกดคีย์บอร์ดลูกศรซ้าย-ขวา-บน-ล่าง
- fly เป็นเมนูสำหรับใช้ควบคุมมุมมอง ผ่านการกดคีย์บอร์ดลูกศรซ้าย-ขวา-บน-ล่าง แต่จะเป็นลักษณะเท้าไม่แตะพื้น จะคล้ายกับการบินได้
- study เป็นเมนูสำหรับใช้ควบคุมมุมมอง ผ่านการกดคีย์บอร์ดลูกศร บน-ล่าง จะเป็นการศึกษาในแนวดิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- plan<กดปุ่มคีย์ลัด: space bar ค้าง> เป็นเมนูสำหรับใช้ควบคุมมุมมอง ผ่านการกดคีย์บอร์ดลูกศร ซ้าย-ขวาจะเป็นการศึกษาในแนวราบผ่านวัตถุต่างๆ

- pan <กดปุ่มคีย์ลัด: alt ค้าง> เป็นเมนูสำหรับใช้ควบคุมมุมมอง ผ่านการกดคีย์บอร์ดลูกศร ซ้าย-ขวา-บน-ล่าง จะเป็นการศึกษาในวัตถุต่างๆ

- turn เป็นเมนูสำหรับใช้ควบคุมการหมุน ผ่านการกดคีย์บอร์ดลูกศร ซ้าย-ขวา-บน-ล่าง จะเป็นการศึกษาในวัตถุต่างๆ

- roll เป็นเมนูสำหรับใช้ควบคุมการหมุน ผ่านการกดคีย์บอร์ดลูกศร ซ้าย-ขวา-บน-ล่าง จะเป็นการศึกษาในวัตถุต่างๆอีกรูปแบบหนึ่ง

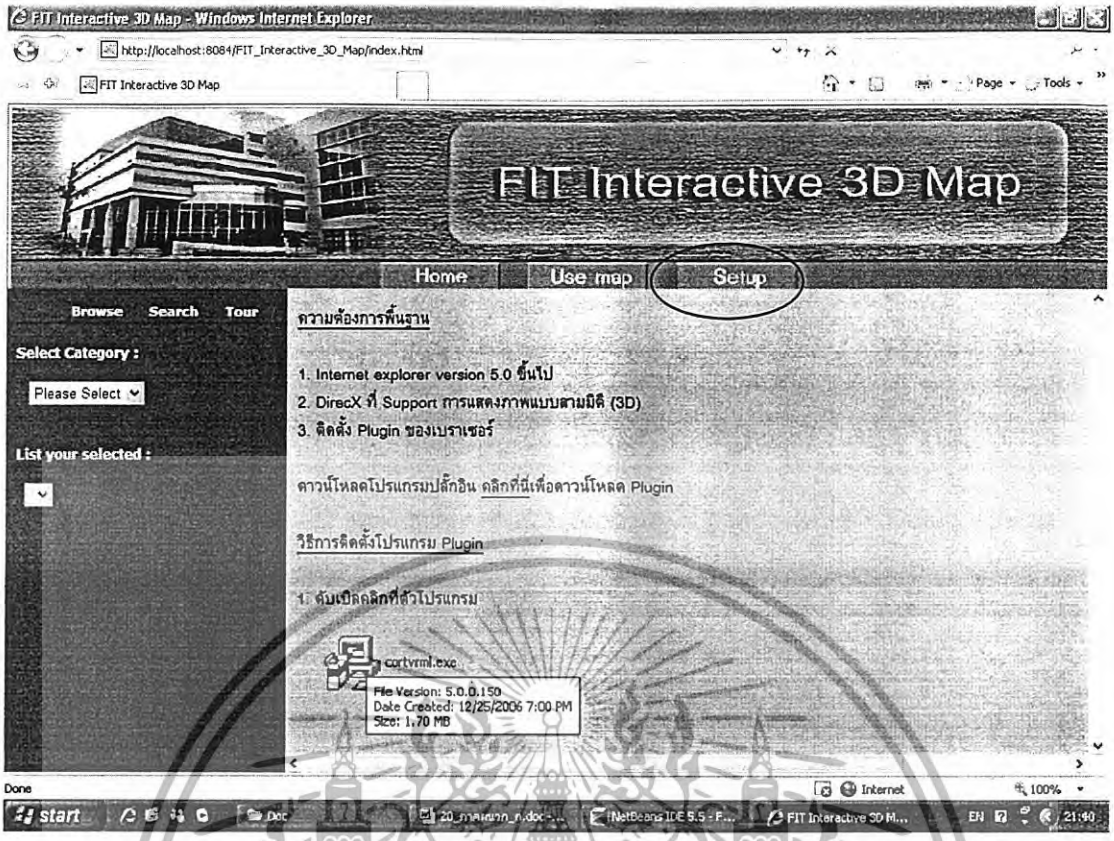
- goto เป็นเมนูสำหรับใช้ควบคุมมุมมอง ผ่านการกดเมาส์ปุ่มซ้าย เราจะเข้าไปยังวัตถุนั้นทันที

- align เป็นเมนูสำหรับใช้ควบคุมมุมมองให้มาอยู่ในระดับสายตา ผ่านการเลือกเมนูนี้โดยตรง

- restor เป็นเมนูสำหรับใช้ควบคุมมุมมองให้ไปยังมุมมองที่เป็นมุมมองเริ่มต้นตอนโหลดไฟล์มา

- fit <กดปุ่มคีย์ลัด: F> เป็นเมนูสำหรับใช้ควบคุมมุมมองให้มาอยู่ในระดับพอดีกับหน้าจอที่ user ใช้งาน ผ่านการเลือกเมนูนี้โดยตรง

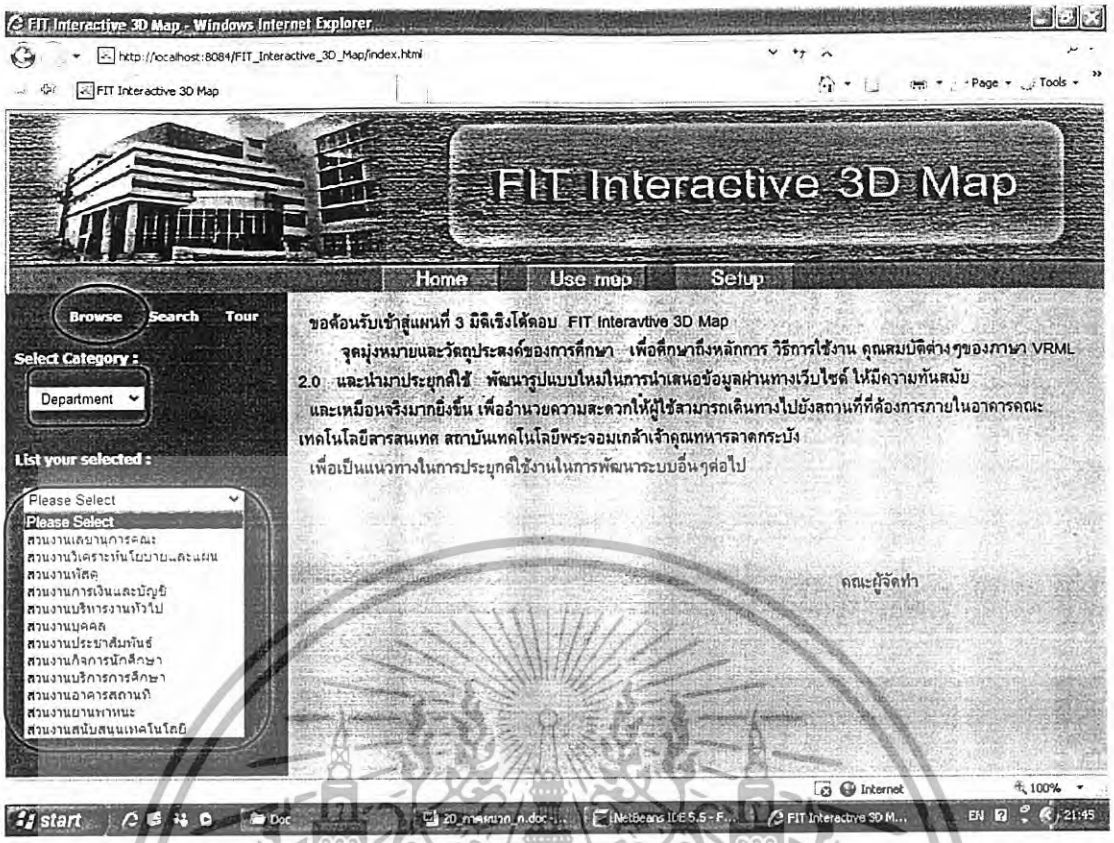
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ก.3 แสดงหน้าจอเว็บเพ็จที่แสดงการติดตั้งเมื่อเข้าสู่เมนู Setup

เมื่อต้องการชมแผนที่ 3 มิติ สิ่งจำเป็นก็คือต้องไปดาวน์โหลด (Download) และทำการติดตั้งปลั๊กอิน ของเบราเซอร์เพื่อให้เบราเซอร์สามารถแสดงผลในรูปแบบ 3 มิติ ได้

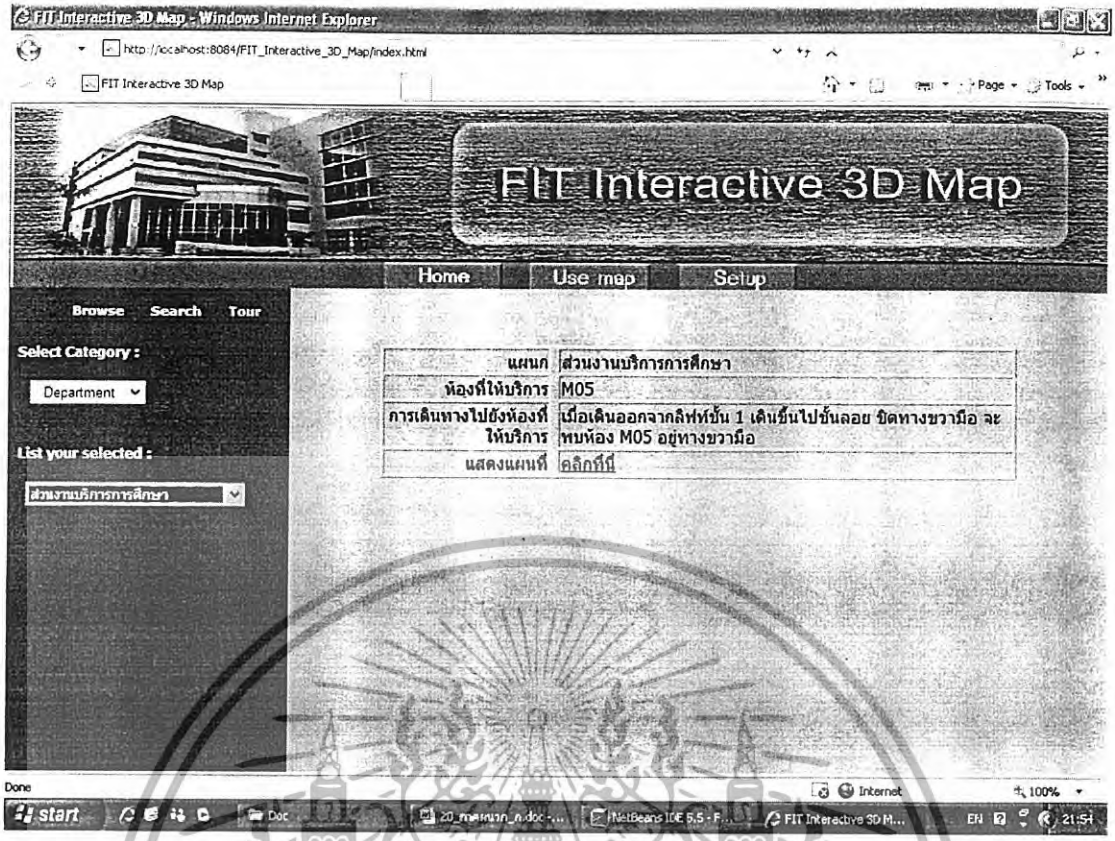
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ก.4 แสดงการเลือกรายการที่ต้องการ

เมื่อผู้ใช้เลือกโหมด Browse จะมีช่องให้เลือกกลุ่มที่ผู้ใช้ต้องการ เมื่อเลือกแล้ว จะปรากฏข้อมูลในกลุ่มนั้นให้ผู้ใช้เลือก

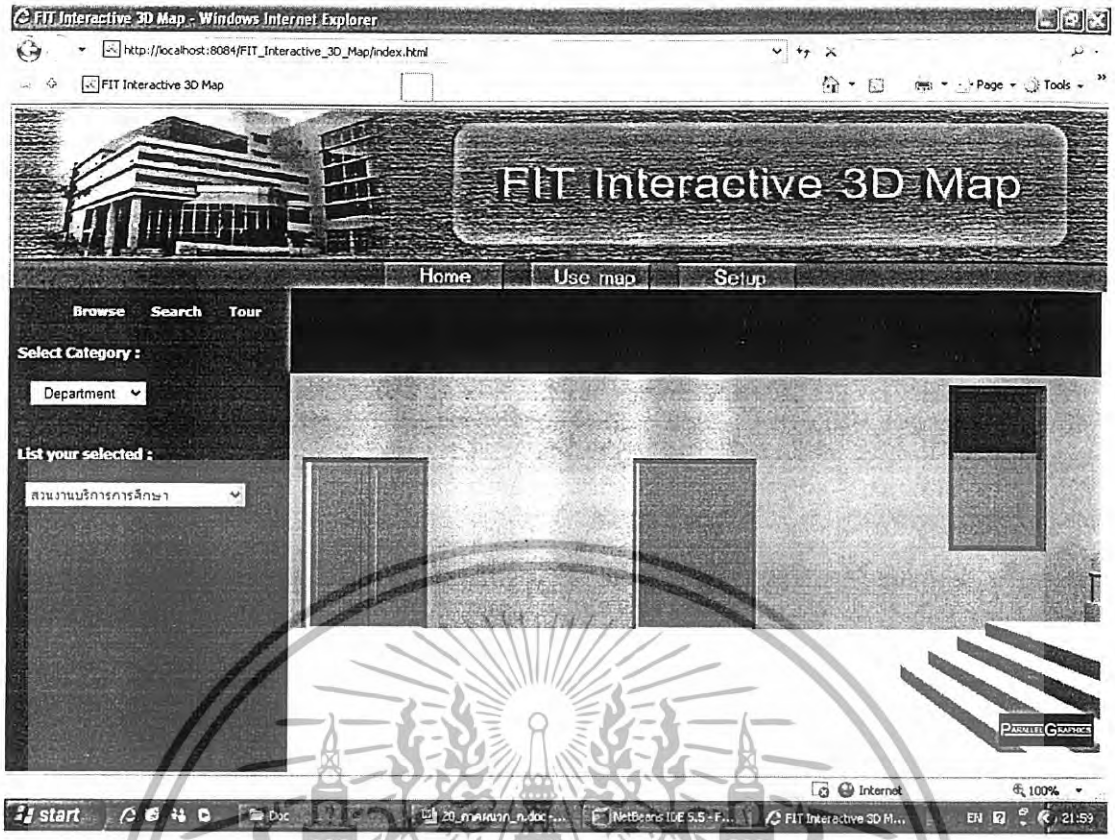
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ก.5 แสดงผลลัพธ์ของการเลือกจากโหมด Browse

เมื่อผู้ใช้เลือกรายการที่ต้องการแล้ว ระบบ จะทำการค้นหาภายในฐานข้อมูล แล้วแสดงรายละเอียดของรายการนั้น

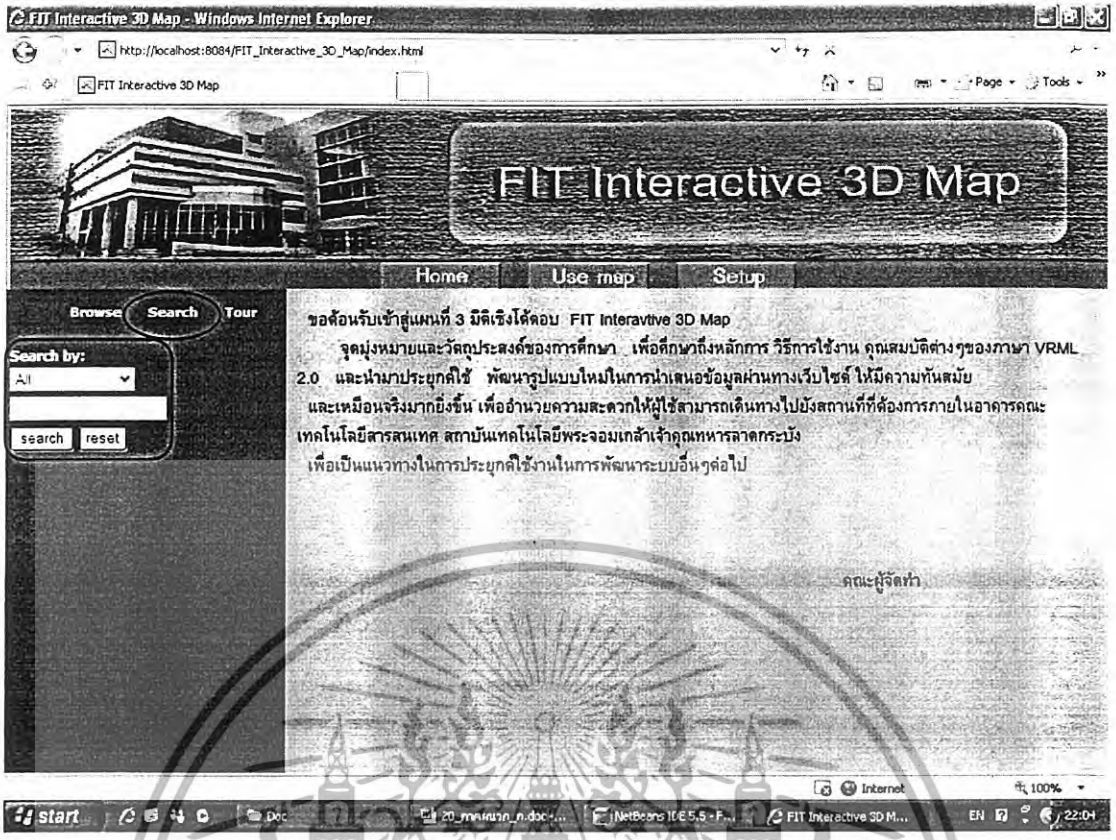
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ก.6 แสดงภาพระบบเมื่อแสดงแผนที่แบบ 3 มิติ

เมื่อเลือกให้ระบบแสดงแผนที่ ระบบก็จะแสดงแผนที่ในรูปแบบ 3 มิติ ไปยังสถานที่ ตามที่ผู้ใช้ต้องการ

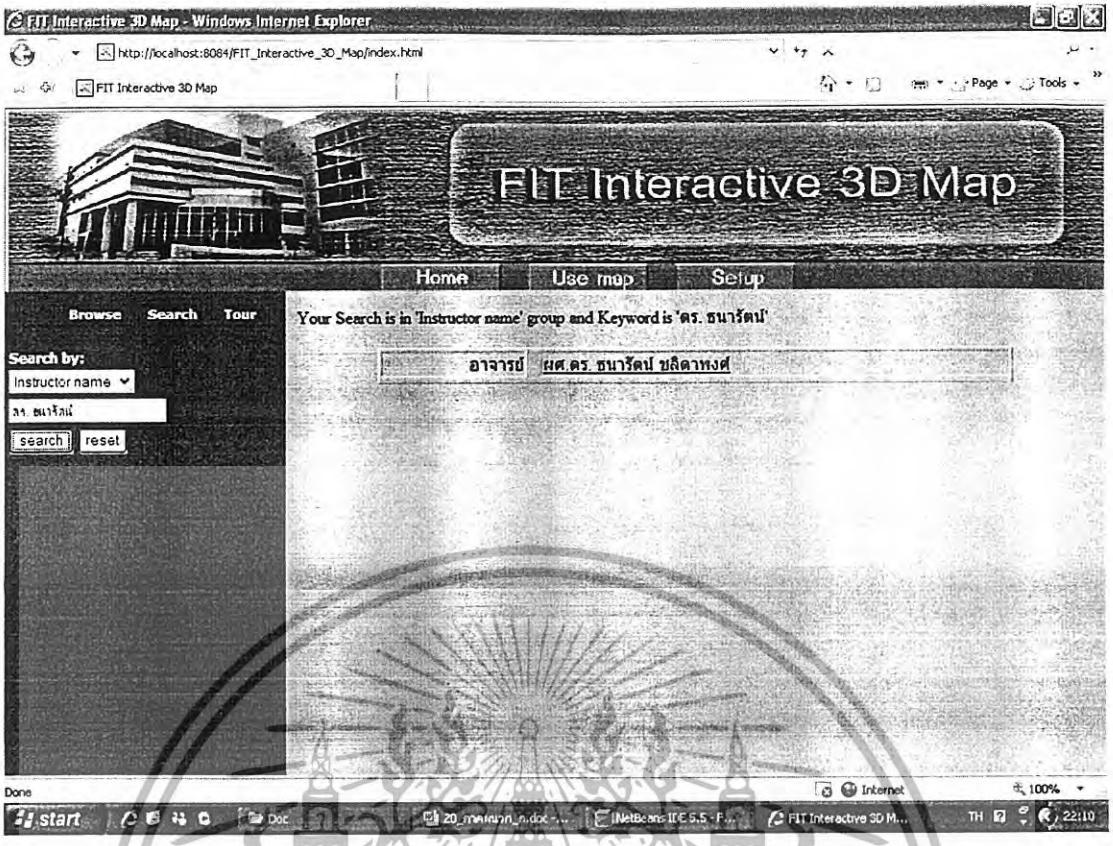
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ก.7 แสดงการสืบค้น

เมื่อผู้ใช้เลือกโหมด Search จะมีช่องให้เลือกกลุ่มที่ต้องการค้น จากนั้นใส่คำค้น แล้วกด Serach ระบบจะทำการสืบค้นรายการตามกลุ่ม และ คำค้นนั้น

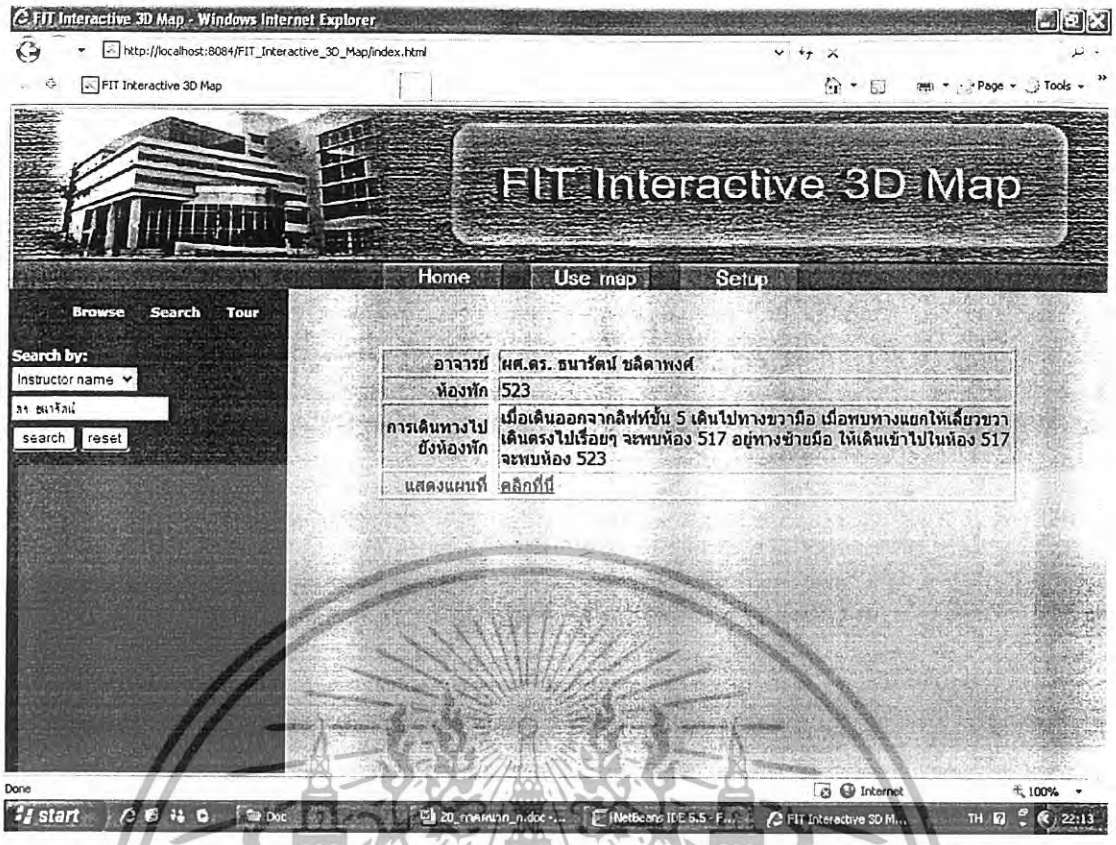
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ก.8 แสดงข้อมูลที่ตรงกับคำค้น

เมื่อระบบสืบค้นรายการแล้ว จะแสดงรายการที่ตรงกับคำค้น

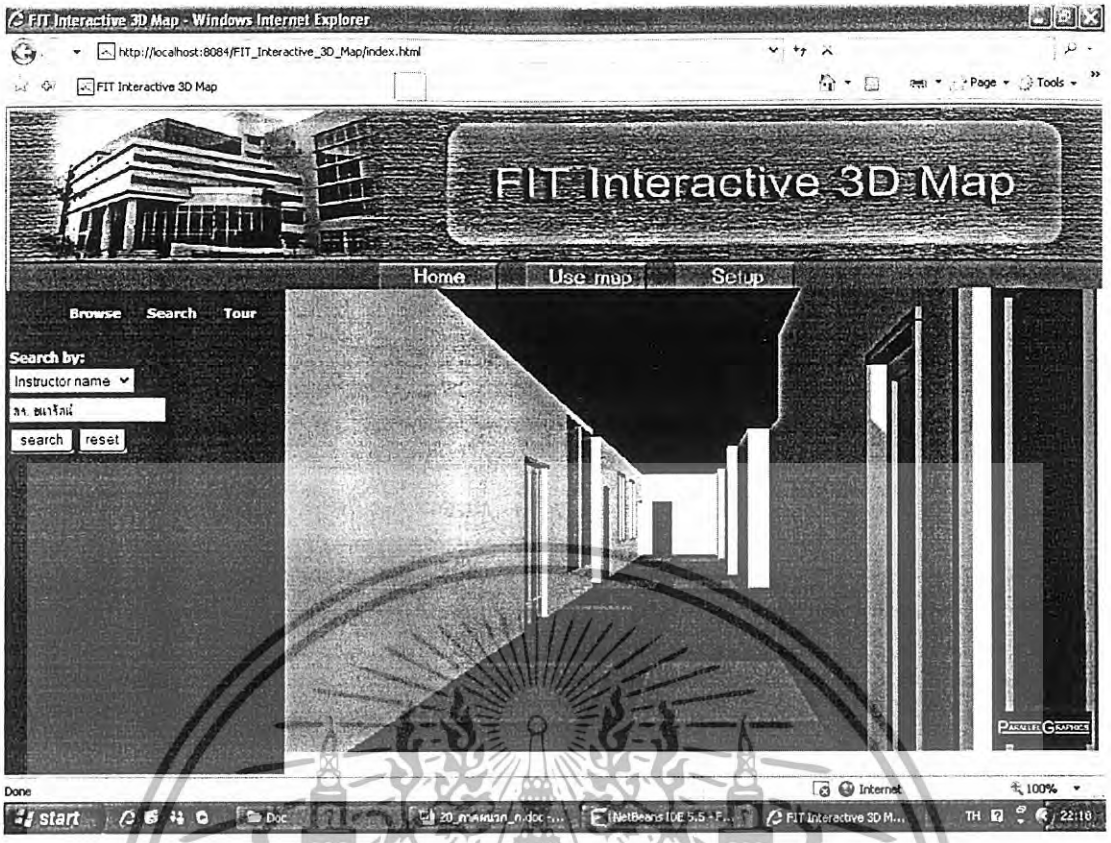
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ก.9 แสดงผลลัพธ์ของการเลือกข้อมูลที่ต้องการจากรายการที่สืบค้นได้ทั้งหมด

เมื่อผู้ใช้เลือกรายการที่ต้องการ ระบบจะแสดงรายละเอียดของรายการนั้น

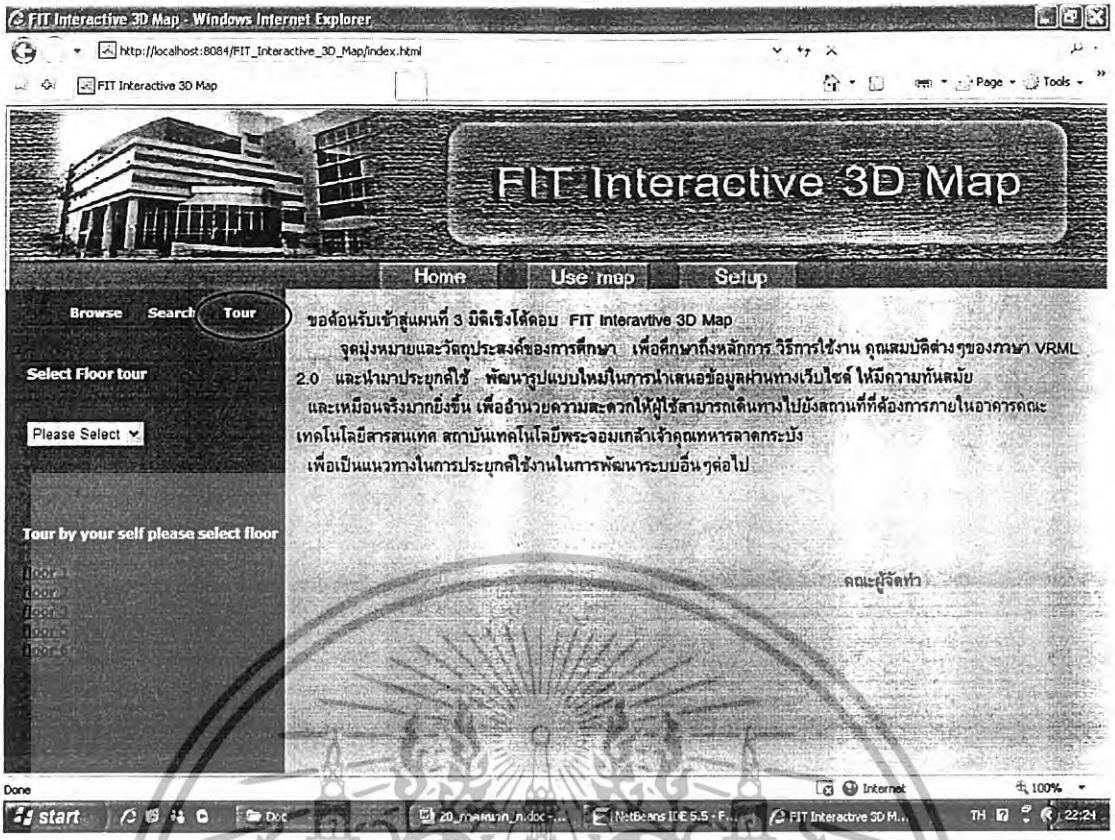
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ก.10 แสดงภาพของเส้นทางในรูปแบบ 3 มิติ

เมื่อผู้ใช่คลิกปุ่มแสดงแผนที่ ระบบจะแสดงแผนที่ไปยังจุดหมายที่ผู้ใช้ต้องการ

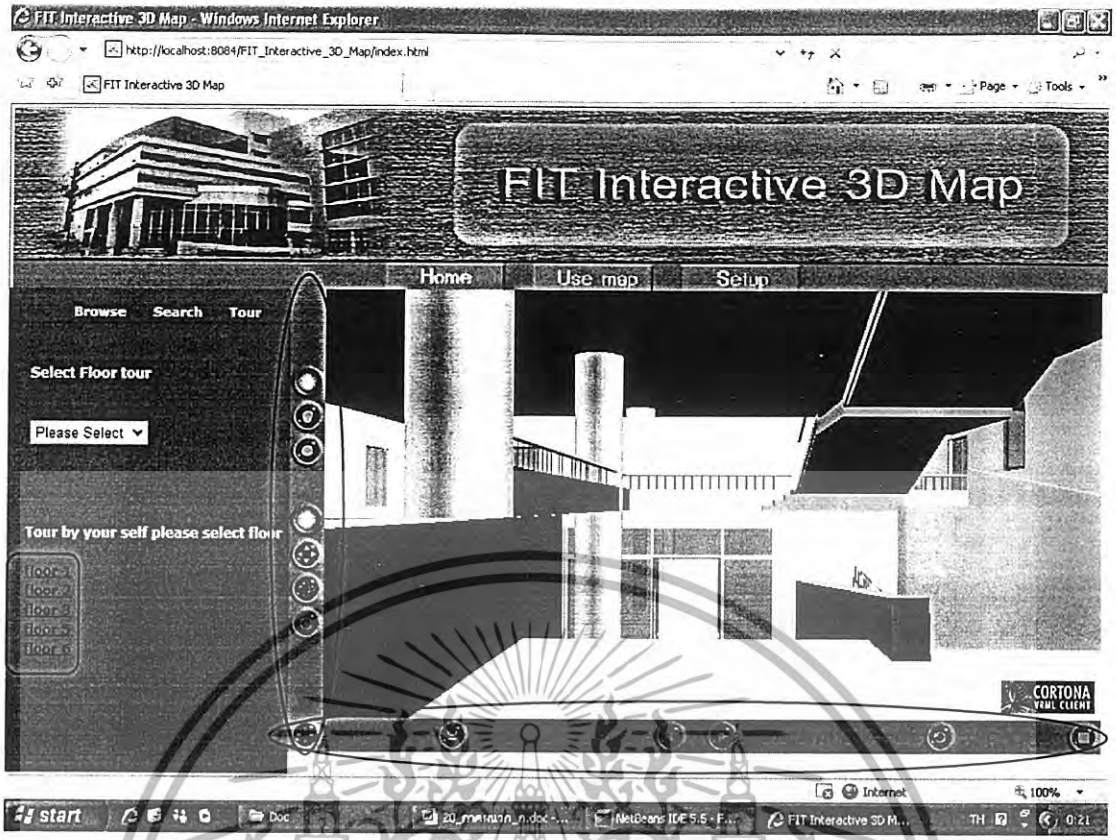
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ก.11 แสดงการเลือกโหมด Tour

เมื่อผู้ใช้เลือกโหมด Tour สามารถเลือกได้ 2 แบบ คือ เดินทัวร์ด้วยตนเอง กับ ให้โปรแกรมพาเดินทัวร์

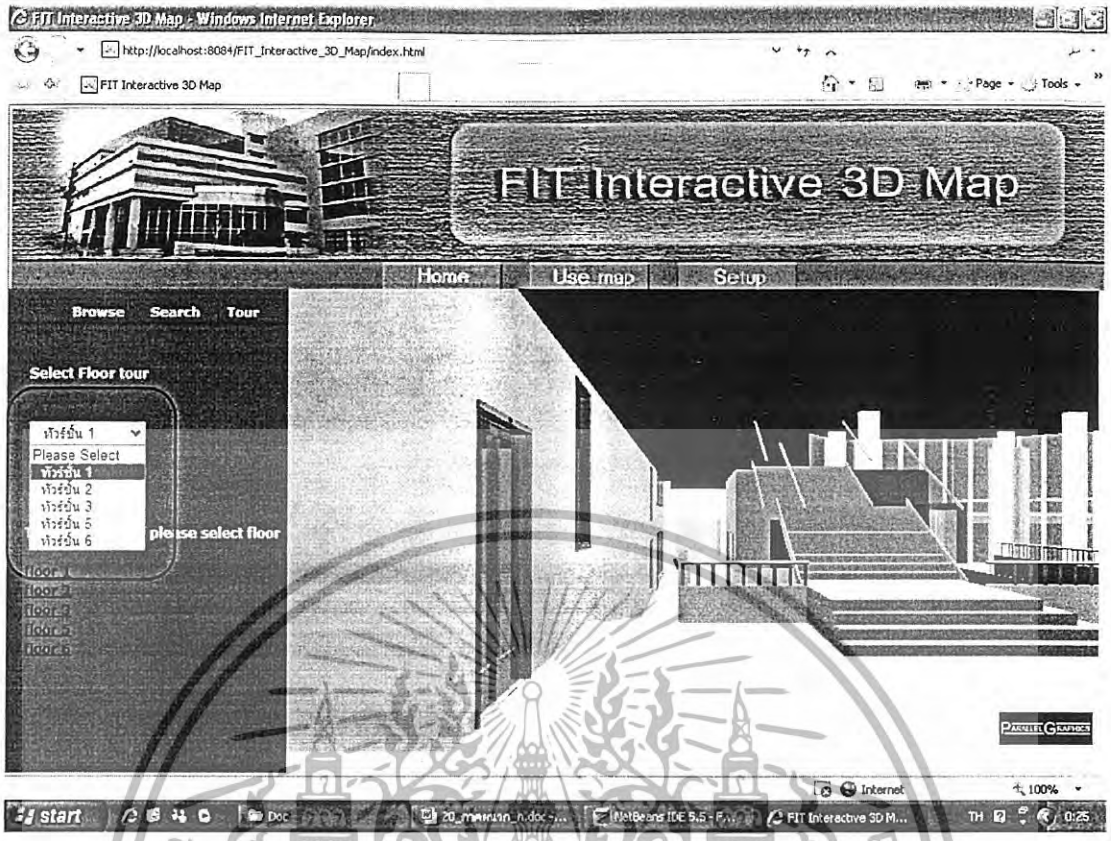
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ก.12 แสดงการเลือกการทัวร์ด้วยตนเอง

เมื่อผู้ใช้เลือกชั้นที่ต้องการเดินชมด้วยตนเองแล้ว จะปรากฏแบบจำลองชั้นที่ผู้ใช้เลือกขึ้นมาโดยจะเริ่มต้นที่หน้าลิฟต์ของทุกชั้น ผู้ใช้สามารถเดินชมแบบจำลองได้โดยการใช้ทูลบาร์ที่อยู่ด้านข้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ก.13 แสดงการทัวร์โดยระบบ

เมื่อเลือกชั้นที่ต้องการทัวร์จากทางด้านซ้าย ระบบจะพาทัวร์ไปทัวร์ชั้นที่ผู้ใช้เลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.
แสดงการใช้งานโปรแกรมสามดีแม็ก (3ds max)

ลักษณะและส่วนประกอบของโปรแกรมสามดีแม็ก (3ds max)

เมนูบาร์ (Menu bar) คือ ส่วนที่เก็บรวบรวมคำสั่งที่ต้องใช้ในการทำงานไว้ในรูปแบบของตัวอักษร มีการแยกหมวดหมู่ไว้ให้เรียบร้อย ครอบคลุมถึงคำสั่งที่ต้องใช้ในการทำงานเกือบทั้งหมด

เมนูทูลบาร์ (Main toolbar) คือ ชุดเครื่องมือทั้งหมดที่ใช้ควบคุมวัตถุในโปรแกรม เช่น เครื่องมือ Move tool สำหรับเคลื่อนย้าย และชุดเครื่องมือสำหรับช่วยในการทำงาน

แผงคำสั่ง (Command panel) คือ ส่วนที่เก็บคำสั่งในการทำงานจากเมนูบาร์ (Menu bar) ไว้ในแบบปุ่ม และจัดหมวดหมู่ไว้ในเลือกใช้งานได้สะดวก นอกจากนี้ยังเป็นส่วนที่ผู้ใช้จะต้องเข้ามาแก้ไขรายละเอียดการกำหนดค่าต่างๆของการทำงานในสามดีแม็ก (3ds max) เกือบจะตลอดเวลา

วิวพอร์ต (Viewport) คือ ส่วนที่แสดงภาพมุมมองด้านต่างๆของวัตถุที่สร้างขึ้น

วิวพอร์ต คอนโทรล (Viewport controls) คือ ส่วนควบคุมการมองภาพบนวิวพอร์ต (Viewport) เช่น การซูม (Zoom) ภาพเข้ามาดูใกล้ๆหรือการหมุนไปมองรอบๆตัววัตถุ

ทาร์ม สไลเดอร์ (Time slider) และ แทรค บาร์ (Track bar) คือ ส่วนที่โปรแกรมใช้บอกตำแหน่งของการสร้างภาพเคลื่อนไหว ว่าอยู่ในเฟรมที่เท่าใด ผู้ใช้สามารถเลื่อนไปในเฟรมที่ต้องการแก้ไข เพื่อเคลื่อนที่วัตถุได้ง่าย โดยการคลิกและลากเมาส์

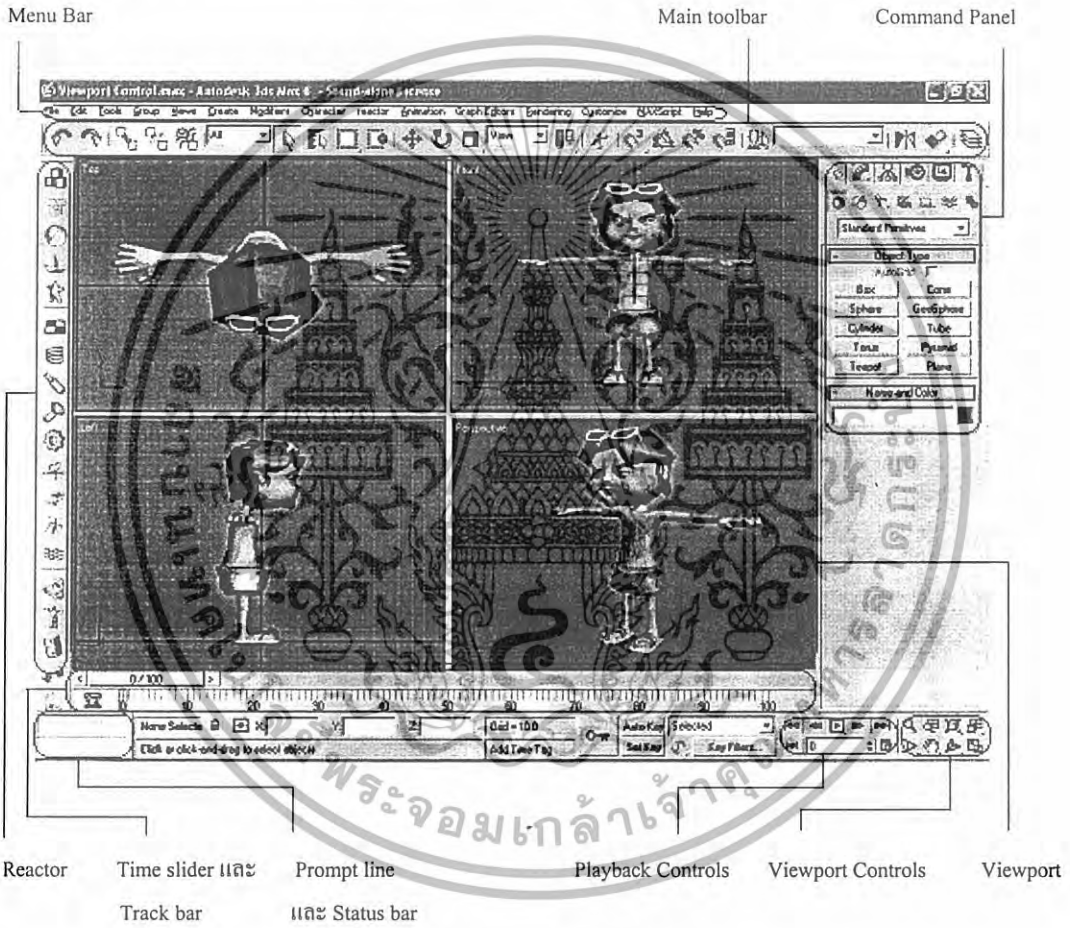
แบ็ค คอนโทรล (Playback control) คือ ส่วนที่ใช้ควบคุมการเล่นภาพเคลื่อนไหว มีฟังก์ชัน (function) เดินหน้า ถอยหลัง เหมือนเครื่องควบคุมที่ใช้กับวีดีโอ

พร็อม ไลน์ และ สเตตัส บาร์ (Prompt line และ Status bar) คือ ส่วนมีประโยชน์กับผู้ที่ใช้งานเป็นครั้งแรก เพราะจะแสดงถึงวิธีการใช้งานของเครื่องมือที่เราเลือก และในกรณีที่ใช้เครื่องมือผิดพลาด ก็จะเตือนและแสดงผลว่าผิดพลาดที่ใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รีแอคเตอร์ (Reactor) คือ ส่วนที่เป็นเครื่องมือเสริม (เพิ่มเข้ามาในเวอชั่น (Version) 6 แต่ในที่นี้ใช้เวอชั่น (Version) 8) สำหรับช่วยคำนวณแรงธรรมชาติ เช่น การกระแทกหรือการปลิวของผ้าให้โดยอัตโนมัติ

<u>หมายเหตุ</u> ในโปรแกรมสามดีแม็ก (3ds max) จะใส่รีแอคเตอร์ (Reactor) ดังที่กล่าวไว้ด้านบนมาเป็นส่วนประกอบมาตรฐาน ซึ่งในการทำงานระดับพื้นฐานรีแอคเตอร์ (Reactor) ไม่จำเป็นสำหรับโครงงานนี้เท่าใดนัก



ภาพที่ ข.1 ส่วนประกอบของโปรแกรมสามดีแม็ก (3ds max)

ส่วนประกอบที่ซ่อนอยู่

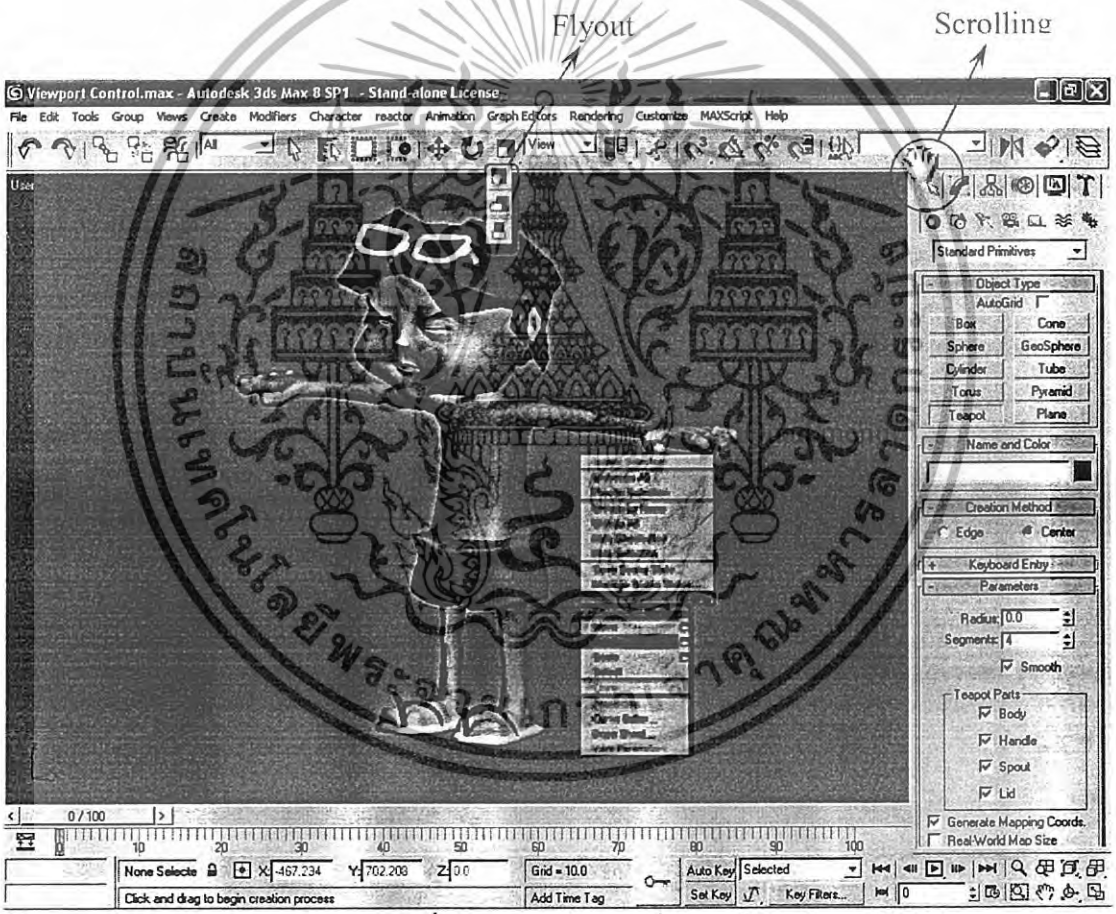
นอกจากส่วนประกอบที่มองเห็นได้ในตอนเปิดโปรแกรมครั้งแรกแล้ว ยังมีส่วนประกอบในส่วนของจอภาพหลักของโปรแกรม ซึ่งมีส่วนที่ซ่อนอยู่และต้องเรียกใช้งานบ่อยๆ ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควอด เมนู (Quad menu) เป็นทางลัดในการเรียกใช้งานคำสั่งที่ใช้บ่อยๆให้ทำงาน ไม่แสดงตัวตลอดเวลา จะปรากฏขึ้นมาเมื่อคลิกขวาเรียกเท่านั้น

ฟลายเอาท์ (Flyout) เครื่องมือที่มีเครื่องหมาย จะมีเครื่องมือย่อยๆในหมวดหมู่เดียวกันซ่อนอยู่อีก สามารถคลิกเมาส์ (mouse) ค้างไว้แล้วคลิกเลือกเครื่องมือที่ซ่อนอยู่มาใช้งานได้

สกอลลิ่ง (Scrolling) เมื่อวางเม้าส์ (mouse) บนตำแหน่งที่ว่างบนเมน ทูบาร์ (Main toolbar) หรือ แผงคำสั่ง (Command Panel) ไอคอนของเมาส์ (mouse) จะเปลี่ยนเป็นรูป ทำให้เราสามารถ ลากเมาส์ (mouse) เลื่อนไปมาเพื่อเลื่อนเครื่องมือหรือตัวเลือกที่ซ่อนอยู่ออกมาได้



ภาพที่ ข.2 ส่วนประกอบที่ซ่อนอยู่

การควบคุมมุมมองในวิวพอร์ต (View port) ของโปรแกรม

ศึกษาพื้นฐานของการควบคุมวิวพอร์ต (View port) มาตรฐาน 4 ดังภาพที่ 2.5 ซึ่งวิวพอร์ต (View port) ทั้งหมดมีความหมายและส่วนประกอบดังนี้

ท็อปวิว (Top view) แสดงภาพที่มองลงมาจากด้านบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟรอนวิว (Front view) แสดงภาพที่มองมาจากทางด้านหน้า

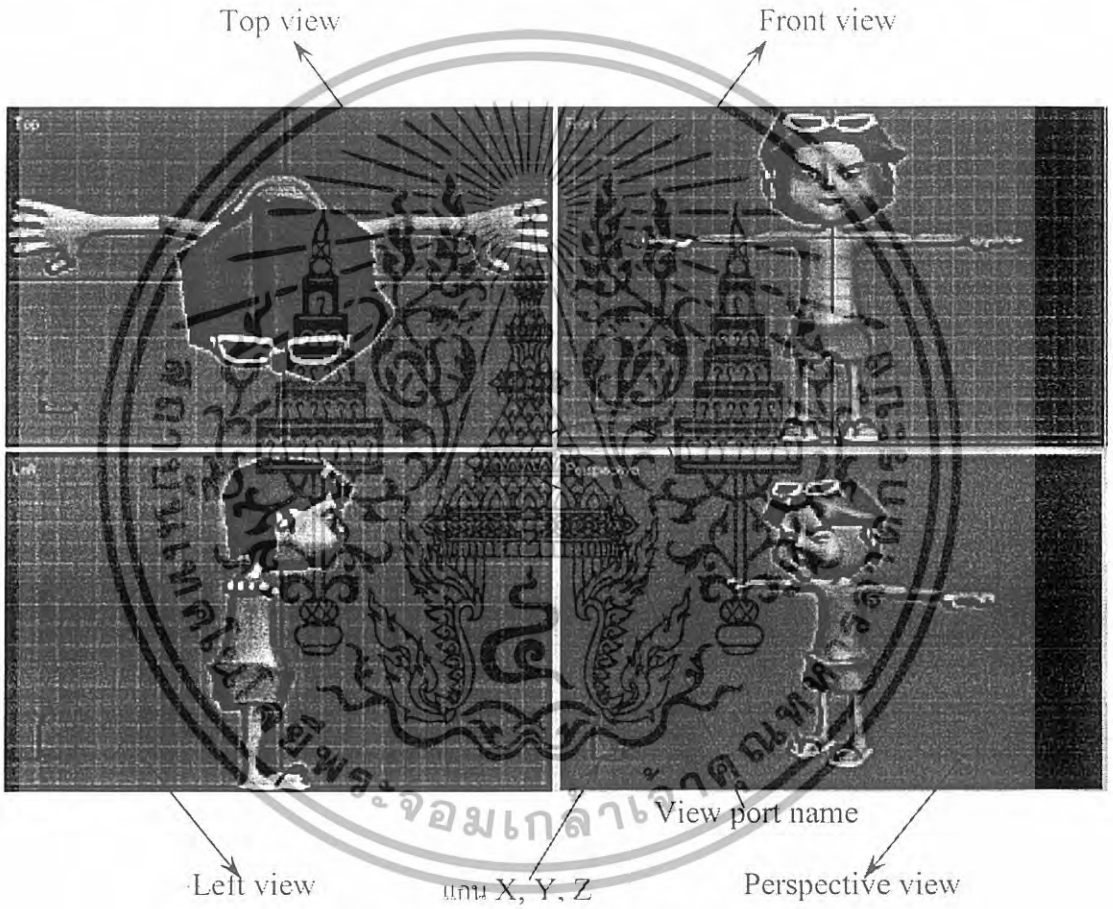
เลฟวิว (Left view) แสดงภาพที่มองมาจากทางด้านซ้าย

เพอร์สเปคทีฟวิว (Perspective view) แสดงภาพในมุมมอง 3 มิติ

แกนเอ็ก,วาย,แซด (X, Y, Z) แสดงทิศทาง

วิวพอร์ตเนม (View port name) แสดงชื่อ View port

แอคทีฟวิวพอร์ต (Active View port) เป็น View port ที่เราเลือกทำงานอยู่ จะแสดงด้วยเส้นสีเหลือง เส้นกริด (Grid) เป็นเส้นตารางสำหรับอ้างอิงขนาดของวัตถุในวิวพอร์ต (View port)



ภาพที่ ข.3 การควบคุมมุมมองใน View port ของโปรแกรม

ควบคุมมุมมองให้เห็นทุกจุดที่ต้องการ

ขณะที่เริ่มต้นทำงาน สิ่งแรกที่ต้องทำคือการใช้คำสั่งในการควบคุมวิวพอร์ต (View port) ให้ได้ตามที่ต้องการเช่น การซูม (zoom) เข้า-ออก ฯลฯ โดยในชุดเครื่องมือสำหรับควบคุมวิวพอร์ต (View port) ที่เรียกว่า วิวพอร์ตคอนโทรล (View port Controls) จะรวมกันอยู่ด้านล่างของหน้าต่างโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

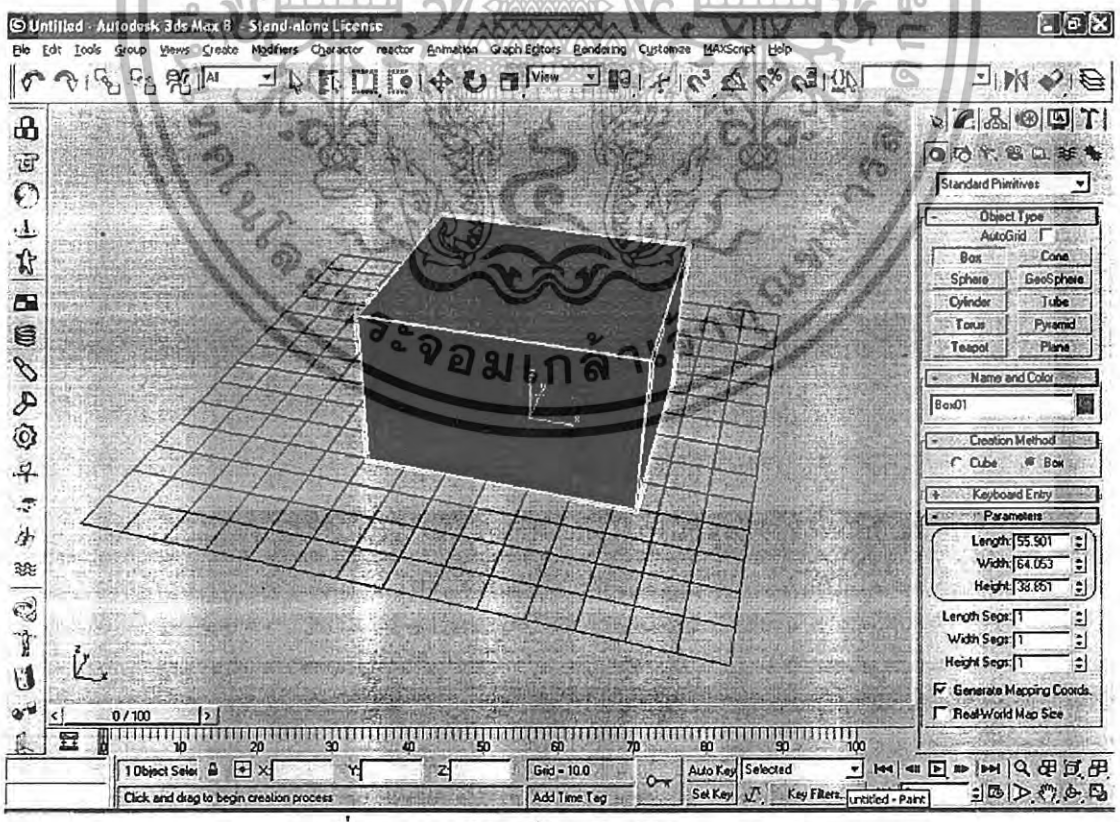
ภาพที่ ข.4 แสดงชุดเครื่องมือสำหรับวิวพอร์ต (View port)

พารามิเตอร์ที่สำคัญในการสร้างวัตถุ

ในการสร้างวัตถุทุกชนิดในแต่ละวัตถุจะมีค่าพารามิเตอร์ ของตัวเองอยู่ ถ้าเป็นวัตถุที่ซับซ้อนมาก ค่าพารามิเตอร์ ก็ยิ่งมากขึ้นไปด้วย ทำให้ยากต่อการจดจำ แต่ในการทำงานถ้าแบ่งหมวดหมู่ของพารามิเตอร์ แล้ว จะพบว่ามันถูกแบ่งเป็นชนิดใหญ่ๆเพียง 3 ชนิด คือ

พารามิเตอร์สำหรับปรับขนาดของวัตถุ

เป็นพารามิเตอร์ระดับพื้นฐานที่มีหน้าที่การใช้งานตรงตัว เช่น พารามิเตอร์ Radius ที่กำหนดรัศมีของทรงกลม หรือ พารามิเตอร์ ยาว (Length), กว้าง (Width) และสูง (Height) ที่กำหนดความ กว้าง*ยาว*สูง ของกล่องสี่เหลี่ยม หรือในระดับที่ซับซ้อนขึ้นมาอีก เช่น พารามิเตอร์ ทวิส (Twist) สำหรับกำหนดความโค้งมนให้ส่วนขอบของวัตถุในกลุ่มเอกซ์เทนเด็ด พรีมิทีฟ (Extended Primitives) หรือค่า พารามิเตอร์ทวิส (Twist) สำหรับกำหนดค่าการบิดตัวของทอรัส นอต (Torus Knot)

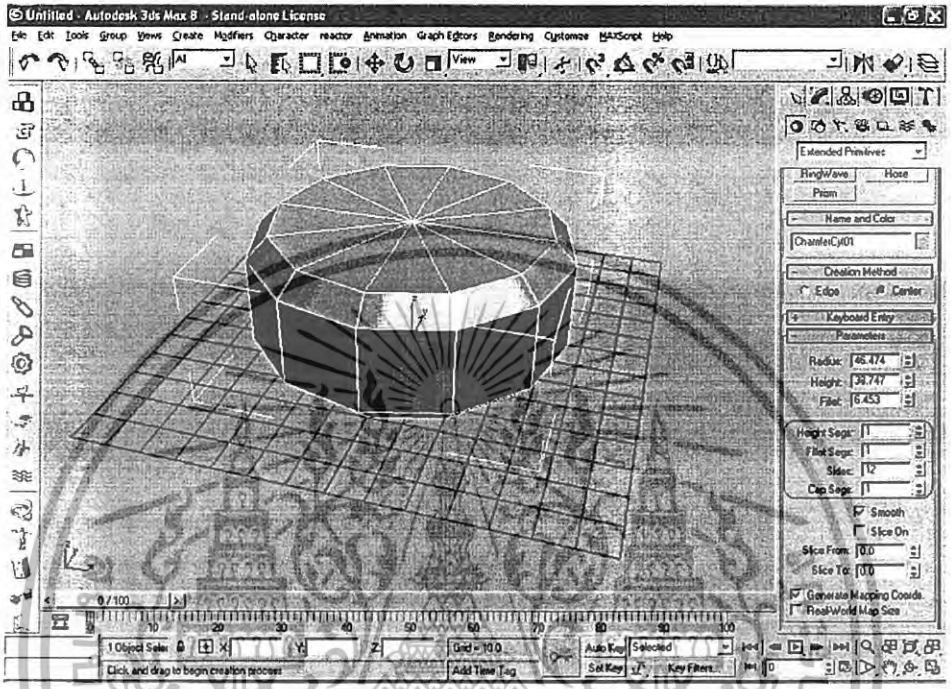


ภาพที่ ข.5 พารามิเตอร์สำหรับปรับขนาดของวัตถุ

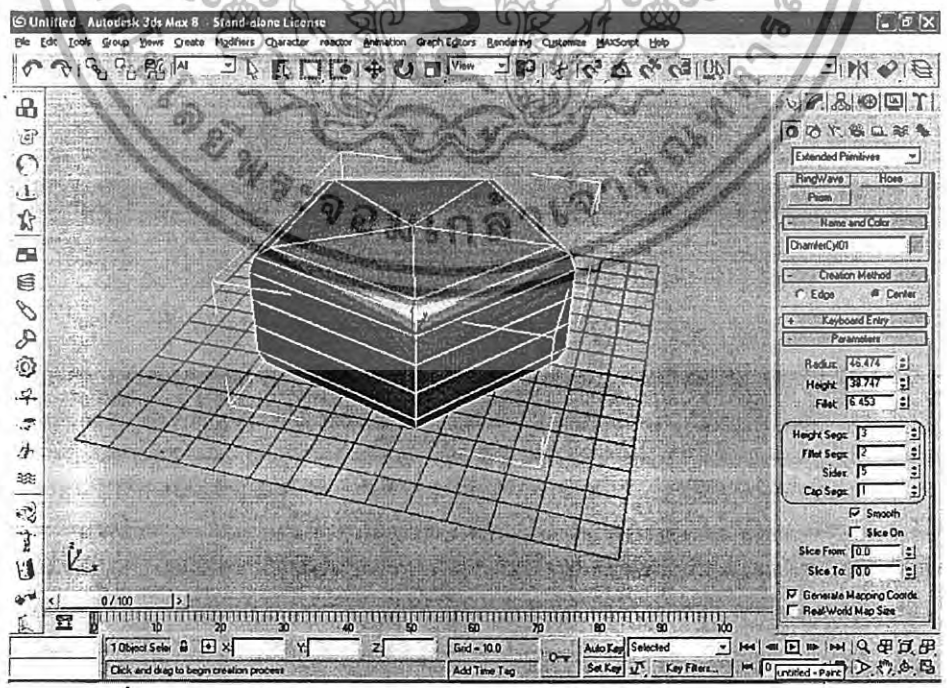
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พารามิเตอร์สำหรับปรับการแบ่งส่วน (Segments) ของวัตถุ

การแบ่งส่วน (Segments) คือ จำนวนชิ้นส่วนย่อยของวัตถุแต่ละชิ้น ยิ่งวัตถุมีจำนวนชิ้นส่วน มากเท่าใดวัตถุก็จะมีรายละเอียดเพิ่มมากขึ้นเท่านั้น การกำหนดจำนวน ชิ้นส่วน สามารถทำได้จากการปรับค่าการแบ่งส่วน (Segments) ในพารามิเตอร์โรลลอต (Rollot) ของวัตถุแต่ละชิ้น



ภาพที่ ข.6 พารามิเตอร์สำหรับปรับการแบ่งส่วน (Segments) ของวัตถุ

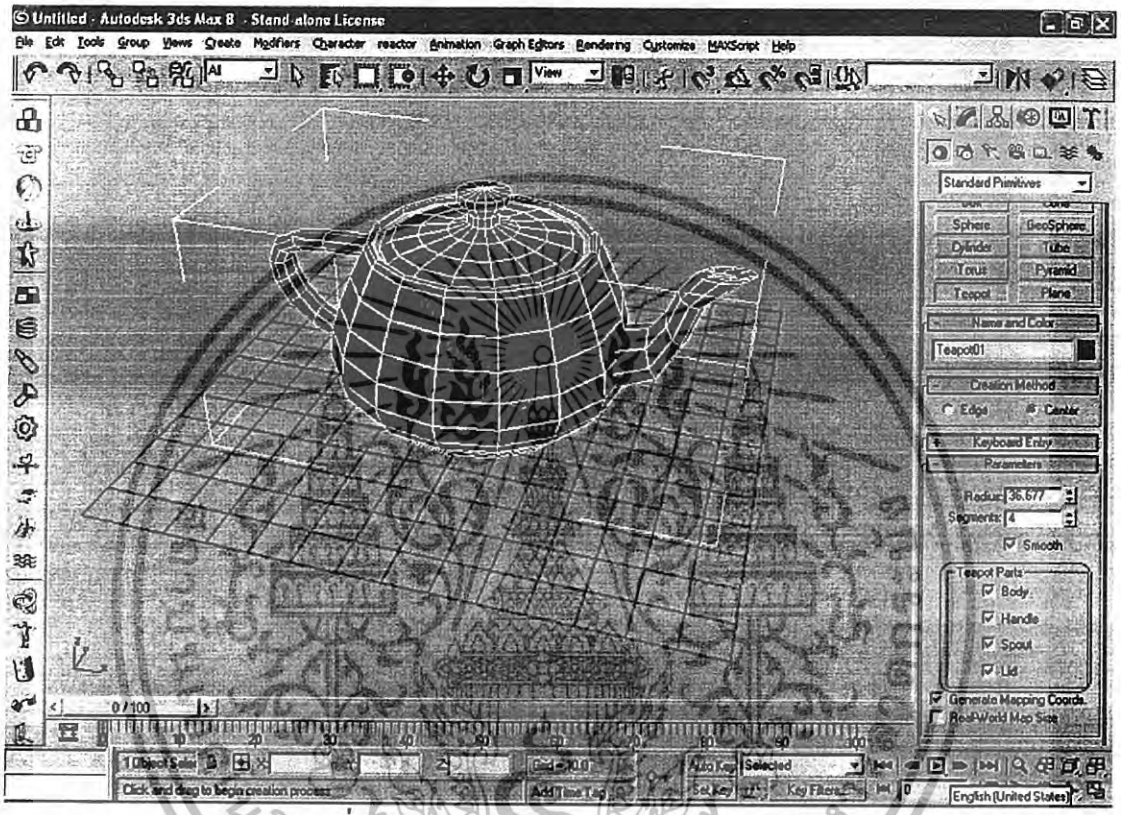


ภาพที่ ข.7 พารามิเตอร์สำหรับปรับการแบ่งส่วน (Segments) ของวัตถุ (2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พารามิเตอร์พิเศษเฉพาะตัวของวัตถุแต่ละชนิด

พารามิเตอร์พิเศษคือ พารามิเตอร์ที่เป็นความสามารถพิเศษของวัตถุ จะมีในวัตถุที่มีรูปทรงแปลกๆ บางชนิดเท่านั้น เช่น กาน้ำก็จะมี พารามิเตอร์ ในกลุ่มชิ้นส่วนกาน้ำ (Teapot Parts) สำหรับเลือกว่าจะให้กาน้ำมีส่วนประกอบอะไรบ้าง หรือ พารามิเตอร์แฟมิลี่ (Family) ของวัตถุเฮลดร้า (Heldra) ที่สามารถเลือกกำหนดรูปแบบของวัตถุเฮลดร้า (Heldra) จนเปลี่ยนเป็นรูปทรงต่างๆได้



ภาพที่ ข.8 พารามิเตอร์พิเศษเฉพาะตัวของวัตถุแต่ละชนิด

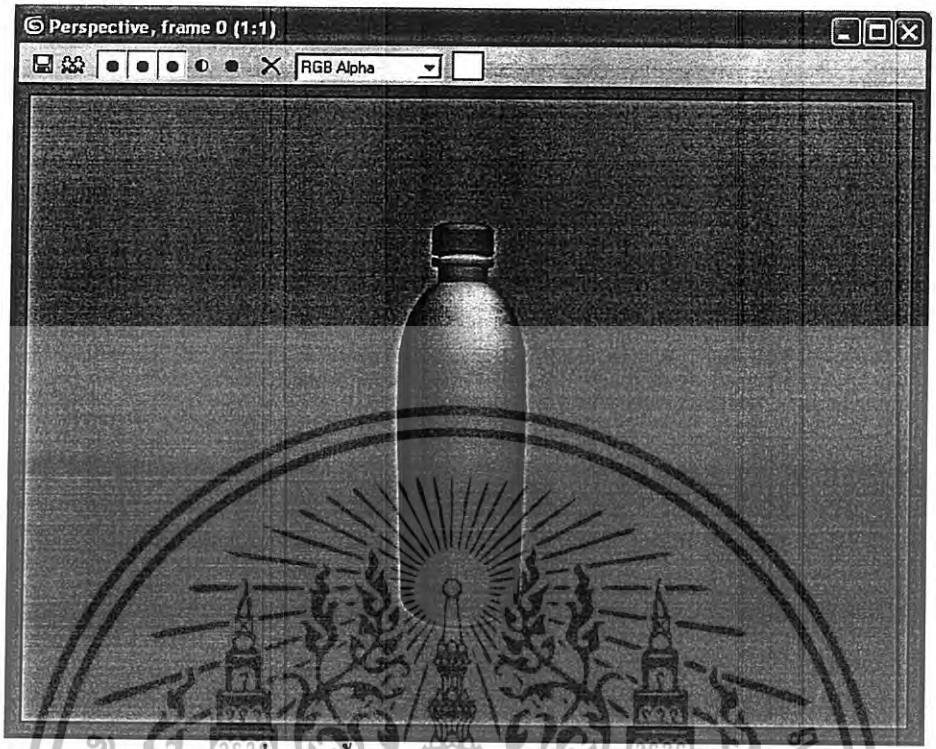
วัตถุ & พื้นผิว (Material & Texture)

การกำหนดพื้นผิวให้โมเดลที่สร้างขึ้นนะถูกแบ่งออกเป็นเรื่องใหญ่ๆ 2 เรื่องคือ การแรงเงา (Shading) และ พื้นผิว (Texture)

การแรเงา (Shading) คือ การกำหนดรายละเอียดของตัวพื้นผิวทำให้พื้นผิวเกิดความสมจริงขึ้นมา ซึ่งในโปรแกรมสามดีแม็ก (3ds max) หมายถึงองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความมันวาวของพื้นผิว

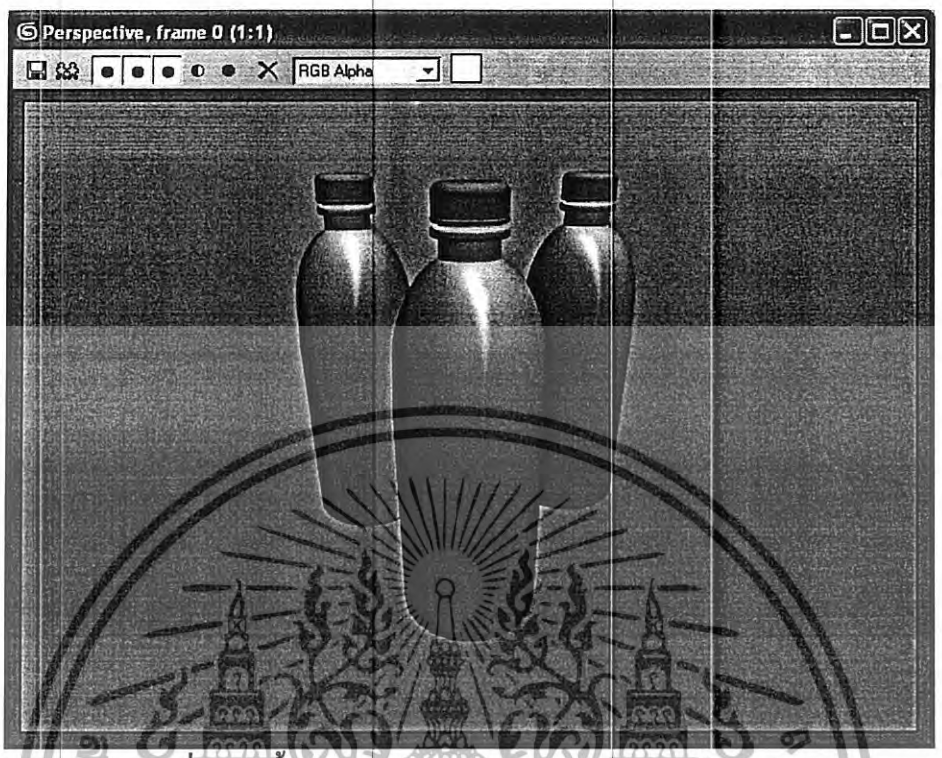


ภาพที่ ข.9 พื้นผิววัตถุก่อนกำหนดความมันวาว

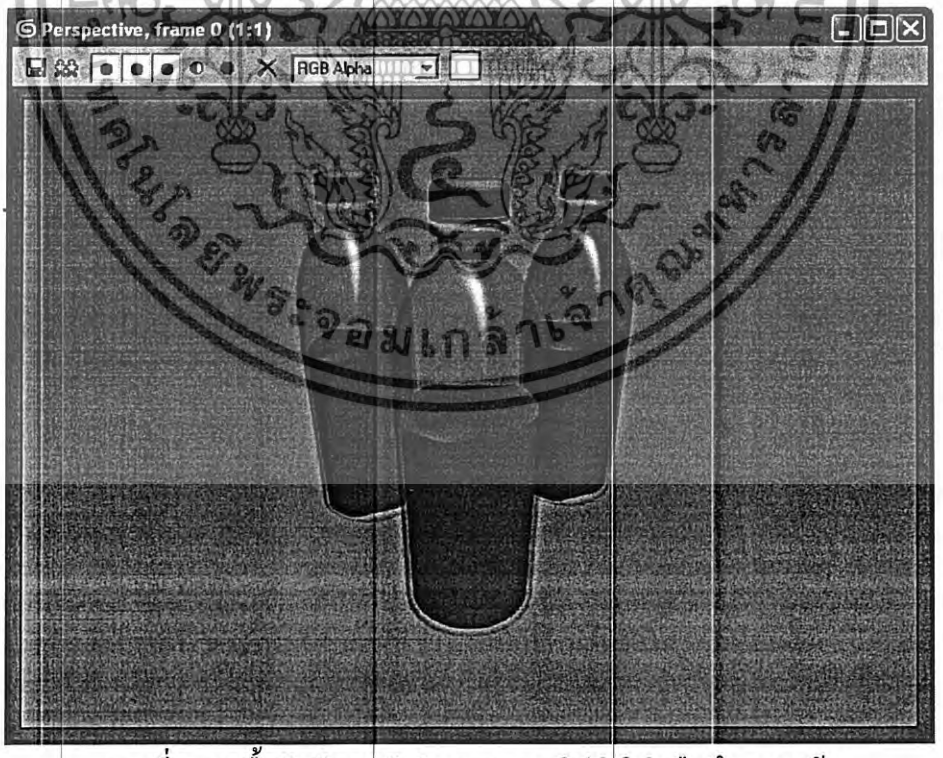
ภาพที่ ข.10 พื้นผิววัตถุหลังกำหนดความมันวาวแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความโปร่งใสหรือทึบแสง



ภาพที่ ข.11 พื้นผิววัตถุก่อนกำหนดความโปร่งใส่หรือทึบแสง

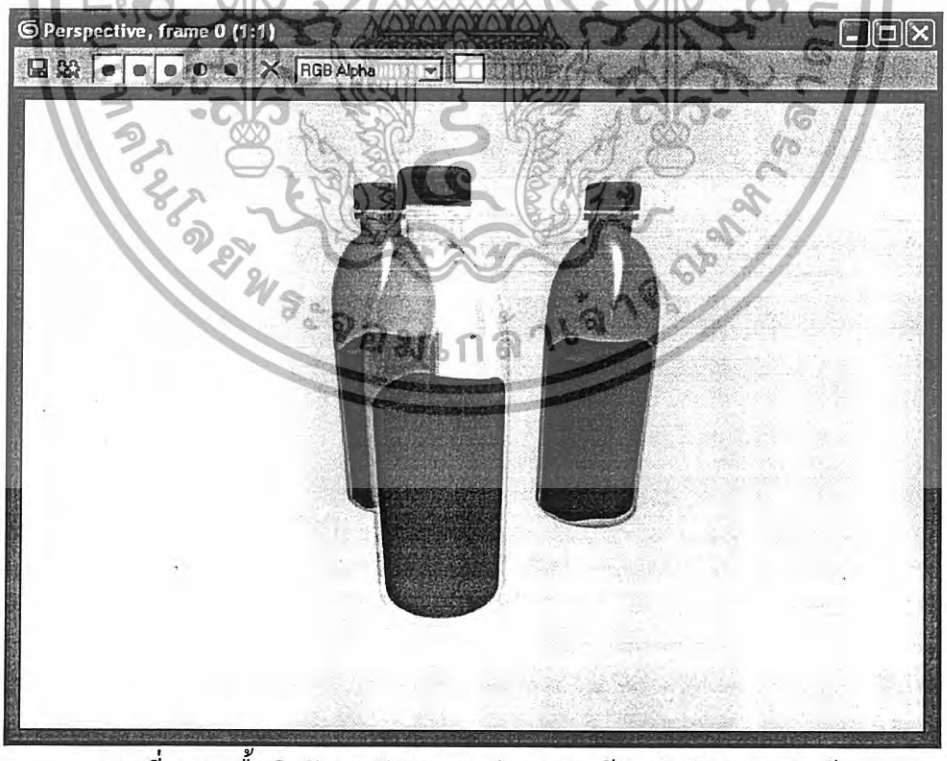


ภาพที่ ข.12 พื้นผิววัตถุหลังกำหนดความโปร่งใส่หรือทึบแสงแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าการสะท้อนต่อวัตถุรอบๆ

ภาพที่ ข.13 พื้นผิววัตถุก่อนกำหนดค่าการสะท้อนต่อวัตถุรอบๆ



ภาพที่ ข.14 พื้นผิววัตถุหลังกำหนดค่าการสะท้อนต่อวัตถุรอบๆแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

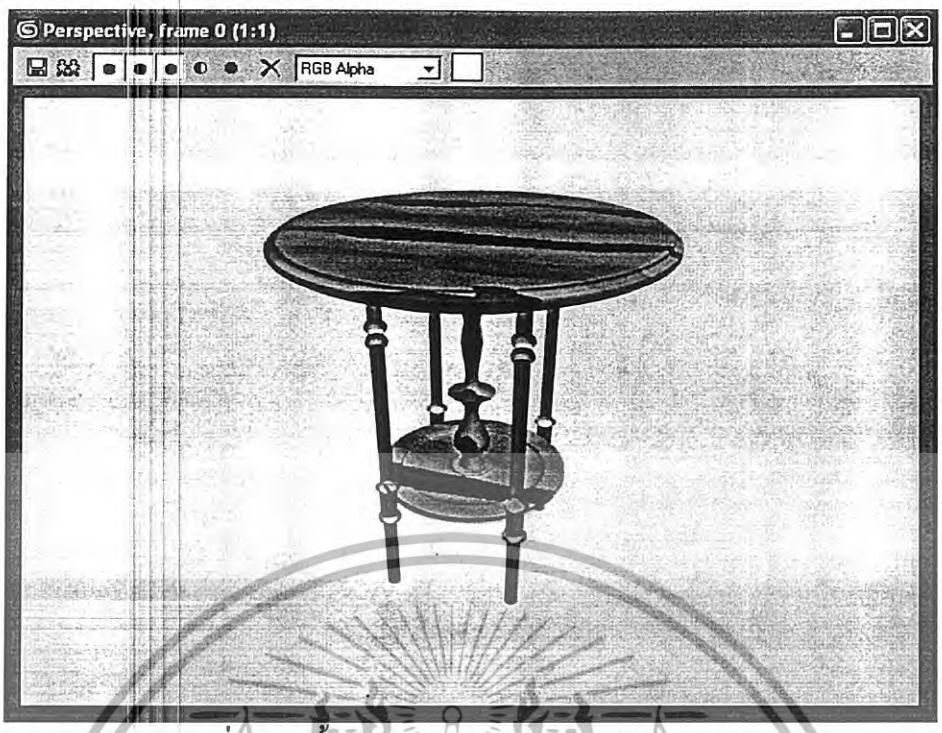
พื้นผิว (Texture) คือการกำหนดลวดลายของพื้นผิวหลังจากที่ได้กำหนดคุณสมบัติต่างๆ (ความมันวาว หรือการสะท้อนแสง) เช่น พื้นผิวมีลายเป็นอิฐหรือลายเป็นไม้ รวมทั้งการแปะรูปภาพหรือลวดลายที่สร้างขึ้นมาเองลงบนพื้นผิว สามารถแบ่งประเภทของพื้นผิว (Texture) ในขั้นพื้นฐานได้ 2 ประเภท คือ

แมปแบบ 2 มิติ (2D Maps) เป็นพื้นผิว (Texture) ที่มีสัญญาลักษณ์เป็นภาพแบนๆที่ถูกนำมาแมป (Map) ลงบนพื้นผิว มีทั้งภาพที่สร้างขึ้นเองและภาพสำเร็จรูปที่โปรแกรมให้มา

ภาพที่ ข.15 พื้นผิววัตถุแบบแมปแบบ 2 มิติ (2D Maps)

แมปแบบ 3 มิติ (3D Maps) เป็นพื้นผิว (Texture) ที่โปรแกรมเตรียมเอาไว้ให้ โดย **พื้นผิว** (Texture) แบบ 3 มิติ นี้จะถูกใส่ไปบนพื้นผิวทั้งหมดทั่วถึงกัน เช่น ลายหินอ่อน หรือ ลายไม้ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ข.16 พื้นผิววัตถุแบบแมปแบบ 3 มิติ (3D Maps)

<u>หมายเหตุ</u> ตามปกติแล้วในโปรแกรมประเภท 3 มิติ จะใช้แกนเอ็กวายแซ็ด (XYZ) สำหรับอ้างอิงตำแหน่งในการทำงาน แต่สำหรับเรื่องพื้นผิว (Texture) โปรแกรมจะเปลี่ยนมาใช้แกนยูวีดับเบิ้ลยู (UVW) แทน

โปรแกรมสามดีแม็ก (3d max) เราสามารถนำภาพที่ได้จากกล้องดิจิตอลมาเป็นพื้นผิว (Texture) ได้เพื่อนำไปแมป (Map) ใส่ให้กับวัตถุที่เราต้องการได้

แสง (Light)

ตามปกติในขั้นตอนการทำงาน โปรแกรมจะจัดแสงสำเร็จรูปให้ฉากไว้โดยอัตโนมัติ ดังนั้นเมื่อเราเรนเดอร์ผลงานออกมา ก็จะพบกับความสว่างที่สม่ำเสมอในภาพ ซึ่งสามารถนำไปใช้งานได้ในระดับหนึ่งเท่านั้น แต่ถ้าหากเราต้องการได้แสงและเงาในภาพตามอารมณ์ของตัวเอง ก็จะต้องมีการเริ่มต้นจัดแสงกันใหม่ทั้งหมด การจัดแสงในโปรแกรมสามดีแม็ก (3ds max) จะมีเรื่องต้องศึกษาและทำความเข้าใจอยู่ 2 เรื่องใหญ่ๆ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แหล่งกำเนิดแสงที่โปรแกรมสามดีแม็ก (3ds max) มีอยู่ เพื่อจะได้เลือกมาใช้งานอย่างเหมาะสมตามความต้องการแสงในฉากนั้นๆ แหล่งกำเนิดแสงในโปรแกรม แบ่งเป็น ดังนี้

ทาร์เก็ต สปอต (Target Spot) เป็นแหล่งกำเนิดแสงที่ทำงานเหมือนกันสปอตไลท์ (Spotlight) แสงจะส่องออกไปจากขนาดเล็กออกไปหาขนาดใหญ่ พร้อมทั้งมีจุดเป้าหมาย (Target) ให้ปรับตำแหน่งเป้าหมายได้อยู่ในตัว

ฟรีสปอต (Free Spot) เหมือนกันกับทราเกตสปอต (Target Spot) เพียงแต่ไม่มีจุดเป้าหมาย (Target) ให้ปรับตำแหน่งเป้าหมาย ถ้าต้องการปรับจะต้องหมุนตัวสปอตไลท์ (Spotlight) เอาเท่านั้น

ทาร์เก็ต ไดเร็ก (Target Direct) แหล่งกำเนิดแสงที่ปล่อยแสงออกไปด้วยขนาดที่เท่ากันตั้งแต่ออกจากแหล่งกำเนิดและมีจุดเป้าหมาย (Target) สำหรับปรับตำแหน่งเป้าหมายอยู่ในตัว

ฟรี ไดเร็ค (Free Direct) เหมือนกันกับทาร์เก็ต ไดเร็ค (Target Direct) ทุกอย่าง เพียงแต่ไม่มีจุดเป้าหมาย (Target) ให้ปรับตำแหน่งเป้าหมาย

ออมนิ (Omni) แหล่งกำเนิดแสงที่ปล่อยแสงออกไปรอบๆตัวเองทุกทิศทาง เหมือนกันดวงอาทิตย์ดวงเล็กๆดวงหนึ่ง

สกายไลท์ (Skylight) แหล่งกำเนิดแสงแบบพิเศษที่ต้องใช้งานร่วมกับตัวเลือกที่เรียกว่าไลท์ เทรเซอร์ (Light tracer) จะทำงานโดยจำลองตัวเป็นเหมือนโดมที่ปล่อยแสงเข้าหาฉากทุกๆทิศทาง ทำให้ผลลัพท์ที่ได้ออกมามีแสงและเงาที่นุ่มนวลกว่าปกติ แต่ก็ใช้เวลาในการเรนเดอร์นานขึ้นเป็นเท่าตัว

รู้จักกับการกำหนดค่าพารามิเตอร์ เพื่อควบคุมคุณสมบัติของแสงและเงา ตรงนี้เพื่อกำหนดคุณสมบัติที่สำคัญๆของแสง เช่น ค่าความสว่าง หรือการกระจายตัวของแสง รวมถึงชนิดของเงาที่ต้องการให้เกิดขึ้น และทำให้แสงที่ออกมาตรงตามอารมณ์ที่ต้องการใช้ในภาพนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กล้อง (Camera)

ในการพาผู้ใช้ไปยังจุดหมายที่ต้องการได้จำเป็นต้องมีการกำหนดกล้องขึ้นมาใช้ ระยะการมอง สามารถแบ่งได้ดังนี้

ใกล้ชิด (Close Up) เป็นการที่เน้นเฉพาะจุดใดจุดหนึ่งเป็นพิเศษ ทำให้เห็นเรื่องราวเฉพาะจุดที่เน้นได้ชัดเจนว่ากำลังสื่อถึงอะไรอยู่

ปานกลาง (Medium Shot) เป็นภาพที่มีมุมมองกว้างออกมาเล็กน้อย นอกจากเห้นจุดที่ต้องการเว้นแล้ว ยังเน้นไปที่ท่าทางของตัวละครเพิ่มเข้าไปด้วย

ยาว (Long Shot) เป็นภาพมุมกว้างที่เห็นทั้งตัวละครและฉากรอบๆ แบบ Long Shot จะเป็นภาพที่เห็นรายละเอียดแบบกว้างๆว่าตัวละครกำลังทำอะไรอยู่ที่ไหนมากกว่าการเน้นรายละเอียดเฉพาะจุด เหมือน Shot อื่นๆ

ประเภทของกล้องในโปรแกรม แบ่งออกเป็นดังนี้

กล้องเป้าหมาย (Target Camera) เป็นกล้องที่ถูกสร้างมาพร้อมตัวเป้าหมาย (Target) สำหรับล็อคเป้าหมาย สามารถควบคุมได้ทั้งตำแหน่งของตัวกล้องและตัวเป้าหมาย (Target)

กล้องอิสระ (Free Camera) เป็นกล้องที่ถูกสร้างเอาไว้ลอยๆ สามารถหมุนและเลื่อนไปมาได้อย่างอิสระ โดยไม่มีการล็อคเป้าหมายเหมือนกล้องเป้าหมาย (Target Camera)

เรนเดอร์ (Render)

เมื่อเราทำงานเสร็จ ก็ยังไม่ถือว่าเราทำงานเสร็จสมบูรณ์ โดยแสงเงาที่เราเห็นในช่องวิวพอร์ต (View port) เป็นเพียงภาพที่แสดงขึ้นมาอย่างคร่าวๆ ซึ่งจริงๆแล้วภาพที่ถือว่าเสร็จสมบูรณ์แล้วนั้นต้องผ่านการเรนเดอร์เท่านั้น ซึ่งกระบวนการเรนเดอร์นั้นก็คือ การนำเอาข้อมูลทั้งหมดในพื้นที่การทำงาน ไม่ว่าจะเป็นวัตถุ พื้นผิววัตถุ (Texture) แสง มุมกล้อง และอื่นๆ มาทำงานร่วมกันจนเกิดภาพขึ้นมา

การเรนเดอร์ก็คือการปรับแต่งคุณสมบัติ ถือเป็นขั้นตอนที่มีระยะเวลาการทำงานนานพอสมควรซึ่งจะกินเวลานานที่สุดเลยก็ว่าได้ โดยความเร็วในการเรนเดอร์ก็จะขึ้นกับความสามารถของเครื่องที่ใช้ทำงานและรายละเอียดของงาน ทั้งในเรื่องของ จำนวนของโพลิกอน (Polygon) รวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่เหมาะสม แต่หากเป็นการเรนเดอร์เพื่อเตรียมส่งเข้า กระบวนการตัดต่อ หรือจัดเก็บเป็นสต๊อกโดยจะไม่ให้เสียข้อมูลภาพไปก็ควรเลือกบันทึกภาพแบบซีเควน (Sequence) โดยถ้าเราต้องการเก็บค่าช่องแอลฟา (Alpha channel) ของภาพในแต่ละเฟรมเอาไว้ด้วย เราก็ควรบันทึกเป็นไฟล์แบบทาร์ก้า (Targa) ขนาด 32 Bit หรือหากไม่ต้องการเก็บค่าช่องแอลฟา (Alpha channel) ก็บันทึกเป็นไฟล์แบบเจเปคซีเควน (JPEG Sequence) ก็ได้

การประมวลผลแบบแอกทีฟเชด (ActiveShade)

เป็นการเรนเดอร์ภาพอีกลักษณะหนึ่งที่มีจุดประสงค์การใช้งานที่แตกต่างออกไปจากการเรนเดอร์ทั่วไป โดยจะเรนเดอร์ภาพจากวิวพอร์ต (view port) ที่เราเลือกและจะแสดงผลลัพธ์ที่ได้ในวิวพอร์ต (view port) ทันที และเมื่อปรับแต่งค่าใดๆในพื้นที่ทำงานแล้ว ก็จะทำเรนเดอร์ผลที่เปลี่ยนแปลงทันที แต่อาจจะเสียเวลาเรนเดอร์เล็กน้อยแต่ก็ดีกว่าที่จะต้องเรนเดอร์ใหม่ทั้งหมด

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้