

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง " การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน "
COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON BUILDING ORIENTATION FOR ENERGY
PRESERVATION



นายสุรศักดิ์ แซ่ลิ้ม

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
คณะครุศาสตรบัณฑิต
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 55855
วันที่ 27 พ.ค. 2548

ปีการศึกษา 2546

b.....
i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารของหอสมุดกลาง สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาานิพนธ์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง " การวางผังอาคารเพื่อการ
ประหยัดพลังงาน "

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON BUILDING
ORIENTATION FOR ENERGY PRESERVATION

นักศึกษา

นายสุรศักดิ์ แซ่ลิ้ม รหัส 45035043

ที่ปรึกษา

อาจารย์เบญจวรรณ อุบลศรี

คณะ

ครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ภาควิชา

ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม

สาขาวิชา

สถาปัตยกรรม

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ กรรมการตรวจปริญญาานิพนธ์ได้ตรวจและพิจารณาเห็นชอบแล้ว
จึงอนุมัติให้ปริญญาานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
บัณฑิตประจำปีการศึกษา 2546

.....คณะบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
(รศ.ดร.รวีวรรณ ชินะตระกูล)

.....ประธานกรรมการ
(อาจารย์ พัสตราภรณ์ มีศิริ)

.....กรรมการ
(อาจารย์ สมสิทธิ์ หวังเจริญ)

.....กรรมการ

*(ผ.ศ. สุรศักดิ์ กังขาว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

.....กรรมการ

(ผ.ศ. สมพล ดำรงเสถียร)

.....กรรมการ

(ผ.ศ. สุทัศน์ จุฬามานี)

.....กรรมการ

(อาจารย์ บุญจรรณ อุบลศรี)

.....กรรมการ

(อาจารย์ สันติ กวินวงศ์เพ็ญรัมย์)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ทศพร ไสดาบรรล)

.....กรรมการ

(อาจารย์ คุ่มพงษ์ หนูบรรจง)

.....กรรมการ

(อาจารย์ อัครพงศ์ อนุพันธ์พงษ์)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

.....กรรมการและเลขานุการ
(อาจารย์ ชูเกียรติ แซ่ตั้ง)

.....กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
(อาจารย์ ชาติไท จันเสน)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาานิพนธ์	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “ การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน ” COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON BUILDING ORIENTATION FOR ENERGY PRESERVATION
นักศึกษา	นายสุรศักดิ์ แซ่ลิ้ม รหัส 45035043
ที่ปรึกษา	อาจารย์เบญจวรรณ อุบลศรี
คณะ	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
ภาควิชา	ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
สาขาวิชา	สถาปัตยกรรม

บทคัดย่อ

ปริญญาานิพนธ์เล่มนี้จัดทำโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน” ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดร้อยละ 80 ของนักศึกษาที่ทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้สร้างในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

- 1.การพิจารณาทิศทางแดด-ณ. ที่ตั้งของอาคาร
 - การโคจรของดวงอาทิตย์
 - ปริมาณความร้อนที่กระทำต่ออาคาร
 - การวางอาคารแบบ SOR-AIR ORIENTATION
- 2.การวางผังอาคารเพื่อให้ได้รับลม
 - การพัดของกระแสลม
 - การวิเคราะห์เกี่ยวกับกระแสลมประจำถิ่น

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล และนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตภาคใต้ ทั้งหมด 40คน และแบ่งกลุ่มย่อยสถานศึกษาละ 20 คน ด้วยวิธี การสุ่มอย่างง่าย โดยให้นักศึกษาเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยทำแบบทดสอบทุก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วย หลังจากจบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วให้ทำแบบทดสอบท้ายบทอีกครั้ง จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์และประเมินผลดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงค่าความแตกต่างของประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน ของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน E1	40	30	22.80	76.00	80
คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน E2	40	30	26.40	88	80

จากตารางที่ 1 ปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องขั้นตอนการวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงานที่สร้างขึ้น นักศึกษาทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเฉลี่ยได้ 22.80 คะแนน จากคะแนนทั้งหมด 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 76.00 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้ 26.40 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 88 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 76% / 88% สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80/80)

ตารางที่ 2 แสดงค่าความต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม

คะแนน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	Σx	\bar{x}	S.D	t
แบบทดสอบก่อนเรียน	40	30	791	19.77	2.299	12.745
แบบทดสอบหลังเรียน	40	30	1056	26.40	1.678	

สรุปได้ว่า ค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{x}) ของคะแนนทดสอบก่อนเรียนคือ 19.77 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 30 คะแนน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.299 และค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{x}) ของคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนคือ 26.40 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 30 คะแนน มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.678

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการปริญญาโทฉบับนี้ได้เสร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความมานะพยายามและความกรุณาให้คำแนะนำ และคำปรึกษาจากผู้ทรงคุณวุฒิและอาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโทฉบับนี้ ทั้งที่ปรึกษาโครงการ และที่ปรึกษาร่วมโครงการผู้จัดทำโครงการขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้คำปรึกษา แนะนำ ชี้แนะแนวทางต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ในการศึกษา

อ. เบญจวรรณ อุบลศรี

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการที่ให้คำปรึกษา

และข้อแนะนำต่างๆ ที่ทำให้ปริญญาโทฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ผศ. อรรถพร ฤทธิเกิด

ช่วยให้คำปรึกษา ตรวจสอบด้านเทคนิคการ

ผลิตสื่อ

อ. ไพฑูรย์ พิมพ์ดี

แนะนำทางด้านการประมวลผลข้อมูล

อ. ชาตัทธ จินแสน

สำหรับข้อแนะนำที่ดี ทั้งด้านเนื้อหาและด้าน

เทคนิค

อ. ชูเกียรติ แซ่ตั้ง

ขอบคุณสำหรับความคิดดีๆ ในการปรับปรุง

เนื้อหา

และขอขอบคุณรุ่นพี่และเพื่อนๆทุกคน โดยเฉพาะพี่ออดที่ให้คำปรึกษาและคำติชม ซึ่งถือเป็นการจุดประกายความคิดที่ทำให้ปริญญาโทฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ และที่ลืมไม่ได้สำหรับผู้ที่อยู่เบื้องหลังความสำเร็จ คือคุณพ่อ คุณแม่ และพี่น้องทุกคน ที่คอยเป็นกำลังใจให้ตลอดเวลา

สุรศักดิ์ แซ่ลิ้ม

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญแผนภูมิ	ช
สารบัญรูปที่	ฌ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3. สมมุติฐานการวิจัย	3
1.4. ขอบเขตของการวิจัย	3
1.5. ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย	4
1.6. นิยามศัพท์เฉพาะ	4
1.7. วิธีดำเนินการวิจัย	5
1.8. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
บทที่ 2 การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
2.1 การศึกษาหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	7
2.2 การศึกษาประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	31
2.3 การศึกษาความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	32
2.4 การศึกษาโปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	42
2.5 การศึกษาการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	43
2.6 การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	46
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	48
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	48
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	48
3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	61
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	67
4.1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน	67
4.2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนสอบก่อนและหลังเรียน	70
4.3 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ กับบทเรียนปกติ	71
4.4 การวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน	72
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	75
5.1 วัตถุประสงค์	75
5.2 สมมุติฐาน	75
5.3 วิธีดำเนินการ	76
5.4 สรุปผล	77
5.5 อภิปรายผล	77
5.6 ข้อเสนอแนะ	78
บรรณานุกรม	79
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	
ภาคผนวก ข แบบประเมินสื่อการสอน	
ภาคผนวก ค จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	
ภาคผนวก ง ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
ภาคผนวก จ หนังสือราชการและขอความอนุเคราะห์	

สารบัญตาราง

	หน้า	
ตารางที่ 2.1	แสดงการแบ่งหน่วยของเนื้อหาวิชาเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม	14
ตารางที่ 2.2	แสดงการสะท้อนของวัตถุที่กระทำกับรังสีดวงอาทิตย์	17
ตารางที่ 2.3	แสดงคุณสมบัติสมภาวะร้อนจัด	28
ตารางที่ 2.4	แสดงความเร็วและความถี่ของกระแสลมในแต่ละเดือน	29
ตารางที่ 2.5	แสดงรายชื่อวิทยาเขตต่างๆของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ที่เปิดการเรียน-การสอนในสาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม ระดับสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต	32
ตารางที่ 2.6	แสดงรายชื่อวิทยาเขตต่างๆของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ที่เปิดการเรียน-การสอนในสาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	32
ตารางที่ 3.1	แสดงการวัดระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน จากกรณีวิเคราะห์ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	53
ตารางที่ 3.2	แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับ คุณภาพสื่อด้านเนื้อหา	58
ตารางที่ 3.3	แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับ คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	59
ตารางที่ 3.4	แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับ คุณภาพด้านแบบทดสอบ	60
ตารางที่ 4.1	แสดงประสิทธิภาพพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การวางผัง อาคารเพื่อการประหยัดพลังงานโดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่ 1 จำนวน 20 คน	68
ตารางที่ 4.2	แสดงประสิทธิภาพพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การวางผัง อาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่ 2 จำนวน 20 คน	69
ตารางที่ 4.3	แสดงค่าความแตกต่างของประสิทธิภาพพบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนเรื่อง การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน ของกลุ่ม ตัวอย่าง 2 กลุ่ม	70

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.4 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนน แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	70
ตารางที่ 4.5 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนน แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	71
ตารางที่ 4.6 แสดงค่าความต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม	71
ตารางที่ 4.7 แสดงค่าความต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม	71
ตารางที่ 4.8 แสดงค่าความต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม	72
ตารางที่ 4.9 แสดงค่าความต่างระหว่างการเรียนโดยบทเรียนปกติและคะแนน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม	72
ตารางที่ 4.10 แสดงผลการประเมินแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน จำนวน 40 คน	73

สารบัญแผนภูมิ

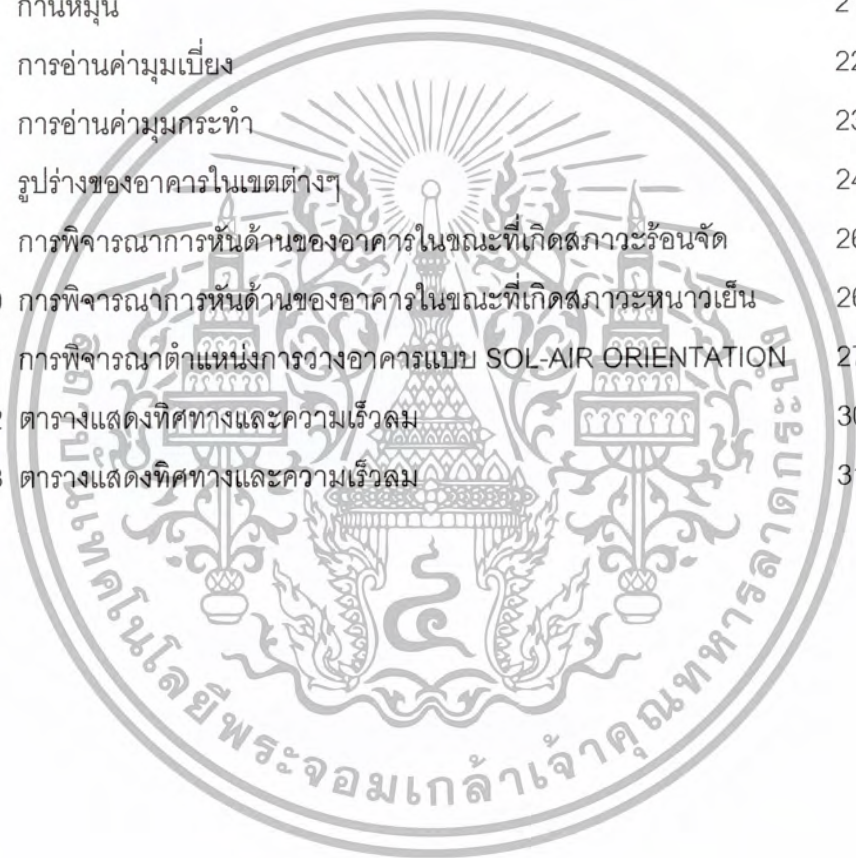
	หน้า
แผนภูมิที่ 3.1 แสดงลำดับขั้นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน	52
แผนภูมิที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	56



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปที่

	หน้า
รูปที่ 2.1 การแผ่รังสีความร้อน	15
รูปที่ 2.2 การสะท้อนของรังสีความร้อน	16
รูปที่ 2.3 แผ่นทางโคจร	20
รูปที่ 2.4 แผ่นใส่ทับบน	20
รูปที่ 2.5 ก้านหมุน	21
รูปที่ 2.6 การอ่านค่ามุมเบี่ยง	22
รูปที่ 2.7 การอ่านค่ามุมกระทำ	23
รูปที่ 2.8 รูปร่างของอาคารในเขตต่างๆ	24
รูปที่ 2.9 การพิจารณาการหันด้านของอาคารในขณะที่เกิดสภาวะร้อนจัด	26
รูปที่ 2.10 การพิจารณาการหันด้านของอาคารในขณะที่เกิดสภาวะหนาวเย็น	26
รูปที่ 2.11 การพิจารณาดำเนินการวางอาคารแบบ SOL-AIR ORIENTATION	27
รูปที่ 2.12 ตารางแสดงทิศทางและความเร็วลม	30
รูปที่ 2.13 ตารางแสดงทิศทางและความเร็วลม	31



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันเป็นโลกแห่งการสื่อสารไร้พรมแดน การติดตามข่าวสารเพื่อจะก้าวทันยุคสมัย เป็นไปอย่างง่ายดาย ไม่ว่าจะอยู่มุมไหนของโลก เมื่อเทคโนโลยีเข้าไปถึงก็จะสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ และสามารถรับรู้ความเคลื่อนไหวและความเป็นไปของเหตุการณ์ในโลกปัจจุบันซึ่งหมุนไปอย่างรวดเร็ว เทคโนโลยีจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยทำให้มนุษย์ไม่ล้าหลัง และทันต่อเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้ เทคโนโลยีส่วนใหญ่ในปัจจุบันมีการนำเอาเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์มาใช้ เพราะด้วยประสิทธิภาพและความสามารถที่เกิดจากเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานต่างๆ ได้โดยขึ้นอยู่กับการสร้างสรรคขึ้นมา ซึ่งสามารถนำไปสู่การพัฒนาในหลายๆ ด้านต่างๆ มากมาย ไม่ว่าจะเป็นด้านการสื่อสาร ด้านธุรกิจ สังคม ฯลฯ รวมไปถึงการพัฒนาทางการศึกษาด้วย ซึ่งในการจัดการศึกษาต้องคำนึงถึงความแตกต่างกันระหว่างบุคคล โดยผู้เรียนจะเป็นผู้ศึกษาด้วยตนเองตามความสนใจและความถนัด จึงจะสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ โดยรู้จักคิด วิเคราะห์ และมีวิจารณญาณในการเลือกสื่อที่มีคุณภาพ ที่สำคัญต้องคำนึงถึงสิทธิของผู้เรียน ที่จะเรียนได้มากที่สุดและเร็วที่สุดเท่าที่ความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนจะอำนวยได้ ดังนั้นบทบาทของครูผู้สอน ที่ทำหน้าที่สอนในห้องเรียนเหมือนสมัยก่อนดูจะค่อยลดความสำคัญลงและเปลี่ยนแปลงไป แต่จะเป็นผู้ที่ทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยคอยให้คำแนะนำเสนอแนะแนวทาง ช่วยเหลือแก้ปัญหา ตลอดจนนำเสนอเทคโนโลยีและสื่อต่างๆ มาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อความสะดวก และเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ และทำให้เกิดการพัฒนาตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ ในปัจจุบันมีการใช้สื่อการสอนประกอบการเรียนการสอน และมีการฝึกอบรมอย่างมากมาย อาทิ เช่น สื่อประกอบรูปและเสียง สไลด์และภาพยนตร์ประกอบการศึกษา ชุดการสอนรายวิชา ตลอดจนวิทยากรกั้วหน้าต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการด้านการศึกษา ซึ่งด้วยประสิทธิภาพและความสามารถของคอมพิวเตอร์นั้น นับว่าเป็นเทคโนโลยีอย่างหนึ่งที่สามารถใช้ได้ทั้งด้านการบริหารและใช้ในการด้านการเรียนการสอน ที่เรียกว่า Computer Based Instruction : CBI คือการใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์หลัก ในการสอนเพื่อให้มีปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้เรียนกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมบทเรียน CBI แบ่งออกเป็นคอมพิวเตอร์จัดการสอน (CMI) และคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน จะสอดคล้องกับการสอนแบบเอกัตบุคคลซึ่งเป็นการสอนที่สอดคล้องกับความแตกต่างกันระหว่างบุคคล และการสอนแบบโปรแกรมหรือ บทเรียนสำเร็จรูป ตามแนวคิดของ Skinner ผู้คิดค้นทฤษฎีของการเรียนรู้ ซึ่งได้กล่าวเอาไว้ว่า "การศึกษาจะดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพไม่ได้ ถ้าเรายังไม่สามารถแยกแยะ เรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้" ดังนั้นการเรียนแบบโปรแกรมตามแนวคิดของ Skinner จึงถูกนำมาใช้เพื่อผู้เรียนจะสามารถเรียนได้ด้วยตนเองตามความสามารถของตนเอง และความสนใจตลอดจนความถนัดของแต่ละบุคคล จากแนวคิดดังกล่าวตลอดจนความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ จึงนำไปสู่การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอนในรูปแบบต่างๆ เพื่อตอบสนองความต้องการทางการศึกษา อันจะนำไปสู่การพัฒนาและก้าวหน้าของบุคคลในปัจจุบันและอนาคตข้างหน้า

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อการเรียนการสอนอีกรูปแบบหนึ่งที่สามารถอธิบายเนื้อหา แสดงภาพประกอบ แสดงการเคลื่อนไหวของภาพ ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้โดยง่าย และได้เห็นถึงส่วนที่เกิดการเปลี่ยนแปลงต่างๆ นอกจากนั้นแล้ว บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถที่จะให้ผู้เรียน เรียนได้ด้วยตนเองอย่างอิสระ เมื่อไม่เข้าใจในเนื้อหา ก็สามารถย้อนกลับไปศึกษาใหม่ได้ และยังสามารถตอบสนองต่อผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งจะทำให้ผู้เรียน ได้ทราบผลการเรียนรู้ของตนเอง ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เห็นเด่นชัดอีกประการ ก็คือ สามารถช่วยเพิ่มแรงจูงใจให้แก่ผู้เรียนให้เกิดการอยากเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาที่นำมาทำเป็นบทเรียนช่วยสอน เนื่องจากการออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีภาพ เสียง และสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว การให้ข้อมูลป้อนกลับเป็นกระบวนการหนึ่งที่สำคัญในด้านการเป็นตัวเสริมแรง ซึ่งทำให้นักศึกษาเกิดความสนใจการเรียนรู้ มีแรงจูงใจในการเรียนรู้ และความพัฒนาก้าวหน้าของตน เกิดการเรียนรู้ขณะให้ข้อมูลป้อนกลับทำให้มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนสามารถแก้ไขข้อบกพร่องของตนเองได้ และวิธีการทำให้รู้ผลการกระทำอย่างทันทีทันใดว่าคำตอบนั้น ถูกหรือผิด ซึ่งถือว่าเป็นการเสริมแรง (Reinforcement) เพราะถือว่าการรู้ผลการเรียนจะช่วยให้การเรียนดีขึ้น ซึ่งตัวบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเป็นตัวช่วยในการอธิบายเนื้อหาและทดสอบ เพื่อประเมินว่าผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนรู้เพียงใดระดับใด ซึ่งจะส่งผลต่อการพัฒนาตนเองของผู้เรียนต่อไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่อง การวางแผนอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน ในรายวิชา (12-140-243) เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม สำหรับนักศึกษาระดับสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม หลักสูตรสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

1.2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่อง การวางแผนอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน ตามเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 80 ของนักศึกษาที่ทดลองเรียนบทเรียน

1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระหว่าง ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่อง การวางแผนอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน

1.3 สมมุติฐานการวิจัย

1.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

1.3.2 หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเรียนด้วยการบรรยาย

1.3.3 สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนรู้ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนมีค่าต่างกันอย่างมีนัยทางสถิติ 0.01

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 การวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหา เรื่อง การวางแผนอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน ซึ่งเป็นหน่วยในแผนการสอนรายวิชาเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม (Technology and Environment) รหัส 12-140-243 ตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

1.4.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล และนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตภาคใต้ ทั้งหมด 40คน และแบ่งกลุ่มย่อยสถานศึกษาละ 20 คน ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย

1.4.3 ตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัย คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.3.1 ตัวแปรอิสระ(Independent Variables) ได้แก่ วิธีการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

1.4.3.2 ตัวแปรตาม(Dependent Variables) คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน

1.5 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

1.5.1 การวิจัยครั้งนี้ไม่คำนึงถึงความแตกต่างทางด้านอายุ เพศ เศรษฐกิจ อารมณ์ สังคม รวมทั้งเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอน

1.5.2 ผู้เรียนจะต้องมีพื้นฐานความรู้ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม มาก่อนแล้ว

1.5.3 คะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จะชี้ถึงความสามารถทางการเรียนวิชาเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง วางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน

1.5.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ที่สร้างขึ้นเป็นแบบเพื่อสอน โดยใช้โปรแกรม Marcromedia FlashMX, Marcromedia Authorwere 6.5 ,3DStudio MAX5 บนเครื่อง PC Pentuim4 Processor /AMD Processor หรือเทียบเคียง ซึ่งทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 98/ME/XP/2000

1.6 อภิธานศัพท์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาเรื่องต่างๆ และลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบ มาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักศึกษา โดยรูปแบบการดำเนินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เป็นแบบต่อตรง โดยผู้เรียนสามารถเข้าสู่รายการเลือกได้ตลอดเวลา และสามารถแสดงผลคะแนนการทดสอบได้ สามารถบันทึกชื่อ เลขที่ วันเวลาที่ใช้ในการเรียนได้ และรายงานผลได้ทั้งบนจอคอมพิวเตอร์และ Printers

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง จากการทำแบบทดสอบ เรื่องวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน หลังจากเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) และจากการเรียนปกติโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 80/80 หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียน ซึ่ง

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งหมด ที่ทำแบบฝึกหัดระหว่าง

เรียนได้ถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มในแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับงานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งหมด ที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มในแบบฝึกหัดหลังเรียน (E2)

นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาระดับสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล และนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคใต้

แบบทดสอบ หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับประเมินผลนักเรียนก่อนและหลังเรียน เรื่อง การวางแผนอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน เป็นแบบปรนัย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผ่านการหาคุณภาพของแบบทดสอบแล้ว โดยตัวเลือกจะถูกสุ่มด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

1.7 วิธีดำเนินการวิจัย

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์และมีประสิทธิภาพ จึงกำหนดวิธีการดำเนินการวิจัยดังขั้นตอนต่อไปนี้

1.7.1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของสื่อ

1.7.1.1. ศึกษาค้นคว้าข้อมูลในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) และสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) จากเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องจากแหล่งต่างๆ

1.7.1.2. ศึกษาวิเคราะห์เนื้อหาวิชา เพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) วางแผนการผลิตแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) โดยกำหนดขั้นตอน ดังนี้

- กำหนดเนื้อหาและจัดประสบการณ์เป็นหมวดหมู่
- แบ่งเนื้อหารายวิชาออกเป็นหน่วยย่อย
- กำหนดหัวเรื่อง
- กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้และสื่อการสอน
- กำหนดแบบการประเมินผล

1.7.1.3สร้างแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ให้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และจัดทำคู่มือการสอน

1.7.1.4 นำชุดการสอนไปหาประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่างตามขั้นตอน

- ทดลองแบบ 1:1 เพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง
- ทดลองแบบกลุ่มเล็ก เพื่อทำการปรับปรุงแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- ทดลองภาคสนามกับกลุ่มตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7.2 ทดลองใช้สื่อ

1.7.2.1 หาประสิทธิภาพของแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ตามเกณฑ์มาตรฐานและวิเคราะห์ผล

- หาค่า pre-test
- บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)
- หาค่าทาง post-test
- หาค่าของ T-test

1.7.2.2 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1.7.2.3 นำเสนอผลงานวิจัย

1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.8.1 เป็นการนำเอาเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้ ในการปรับปรุงระบบวิธีสอน ให้บรรลุตามความมุ่งหมายของแผนการศึกษาแห่งชาติ

1.8.2 ผลของการวิจัย จะเป็นแนวทางในการปรับปรุงวิธีการ การเรียนการสอนทางด้านสถาปัตยกรรม ให้สอดคล้องกับความต้องการและสภาพเศรษฐกิจ สังคม ของประเทศ

1.8.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ที่สร้างขึ้น จะเป็นแนวทางให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาได้มองเห็นประโยชน์ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) และนำไปใช้เพื่อทำให้การสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.8.4 เป็นการรวบรวมเนื้อหาวิชาไว้เพื่อเป็นประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางด้านสถาปัตยกรรม ในโอกาสต่อไป

1.8.5 ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่อง การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน สำหรับการเรียนการสอนวิชา เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ซึ่งช่วยให้เกิดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ

บทที่ 2

ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม รหัส (12-140-243) เรื่อง การวางแผนอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน สำหรับนักศึกษาในระดับสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม หลักสูตรสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ผู้วิจัยได้แบ่งเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องออกเป็นหัวข้อดังนี้

1. การศึกษาหลักสูตรระดับสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต
2. การศึกษาประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. การศึกษาความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. การศึกษาโปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
5. การศึกษาการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
6. การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ซึ่งในแต่ละหัวข้อจะประกอบด้วยรายละเอียดต่างๆ จะได้กล่าวถึงตามลำดับหัวข้อ ดังนี้

2.1 การศึกษาหลักสูตรระดับสถาปัตยกรรมบัณฑิต

2.1.1 หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม

2.1.1.1 ลักษณะรายวิชา

1. รหัสและชื่อวิชา	12-140-243	เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม (Technology and Environment)
2. สภาพรายวิชา	วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม	
3. ระดับรายวิชา	ชั้นปีที่ 2	ภาคการศึกษาที่ 1
4. พื้นฐาน	-	
5. จำนวนหน่วยกิต	2 หน่วยกิต	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เวลาที่ศึกษา 36 คาบเรียน 18 สัปดาห์ ทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ - คาบ / สัปดาห์ ศึกษาค้นคว้า นอกเวลา 2 ชั่วโมง / สัปดาห์

7. จุดมุ่งหมายรายวิชา

1. รู้เกี่ยวกับการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมของมนุษย์
2. เข้าใจการวางผังอาคารลงในผังและการออกแบบอาคารโดยใช้ธรรมชาติเข้าช่วย
3. เข้าใจการใช้เครื่องป้องกันแดดชนิดต่างๆ
4. เข้าใจการควบคุมการพัดผ่านของกระแสลมความสัมพันธ์ของอุณหภูมิและความชื้น และวิธีการควบคุมเสียง การระบายน้ำ และการกำจัดน้ำทิ้งน้ำเสีย
5. เห็นความสำคัญของเทคโนโลยีที่มีต่อสิ่งแวดล้อม

8. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาถึงสภาพแวดล้อมที่ดีในอาคาร อัตราสนองตอบของมนุษย์ การใช้พลังงานด้านอื่นๆ นอกจากพลังงานไฟฟ้า เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ รวมทั้งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม ที่เกี่ยวข้องกับงานสถาปัตยกรรม ตลอดจนปัญหาที่เกิดขึ้น และการนำเทคโนโลยีเข้ามาแก้ไข

- | | |
|---|-----------------|
| 2.1.2 การแบ่งหน่วย | |
| 1. การปรับตัวเข้ากับสภาวะแวดล้อมของมนุษย์ | ท. 4 คาบ ป-คาบ |
| 1.1 มนุษย์และสภาวะแวดล้อม | 50 นาที |
| 1.1.1 มนุษย์กับที่คุ้มกาย | |
| 1.1.2 วิวัฒนาการของสถาปัตยกรรมในสภาวะแวดล้อมต่างๆ | |
| 1.2 สถาปัตยกรรมกับสภาวะแวดล้อม | 50 นาที |
| 1.2.1 ความหมายของสภาวะแวดล้อมทั่วไป | |
| 1.2.2 ความสัมพันธ์ของอาคารกับสภาวะแวดล้อม | |
| 1.3 อิทธิพลของลมฟ้าอากาศที่มีต่อมนุษย์ | 100 นาที |
| 1.3.1 การแบ่งภูมิภาคอากาศของโลก | |
| 1.3.2 ลมฟ้าอากาศในประเทศไทย | |
| 1.3.3 การเปลี่ยนแปลงความร้อนในร่างกายมนุษย์ | |
| 2. การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน | ท. 4 คาบ ป.-คาบ |
| 2.1 การพิจารณาทิศทางแดด ณ. ที่ตั้งของอาคาร | 100 นาที |
| 2.1.1 การโคจรของดวงอาทิตย์ | |
| 2.1.2 ปริมาณความร้อนที่กระทำต่ออาคาร | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 การวางอาคารแบบ SOR-AIR ORIENTATION	
2.2 การวางผังอาคารเพื่อให้ได้รับลม	100 นาที
2.2.1 การพัดของกระแสลม	
2.2.2 การวิเคราะห์เกี่ยวกับกระแสลมประจำถิ่น	
3. การออกแบบอาคารโดยใช้ประโยชน์จากธรรมชาติเพื่อการประหยัดพลังงาน	ท. 4 คาบ ป.-คาบ
3.1 การปรับสภาพพื้นที่รอบอาคาร	100 นาที
3.1.1 สภาพภูมิประเทศของพื้นที่	
3.1.2 การใช้ประโยชน์จากพฤษชาติ	
3.2 การนำแสงธรรมชาติมาใช้ในอาคาร	100 นาที
3.2.1 หลักการให้แสงสว่าง	
3.2.2 วิธีการควบคุมปริมาณแสงสว่างที่เข้ามาในอาคาร	
4. วิธีการและเครื่องมือป้องกันแดด	ท. 4 คาบ ป.-คาบ
4.1 ดวงอาทิตย์และรังสีความร้อน	100 นาที
4.1.1 การถ่ายเทความร้อน	
4.1.2 คุณสมบัติในการถ่ายเทความร้อนของวัสดุ	
4.2 การออกแบบแผงบังแดด	100 นาที
4.2.1 แผงบังแดดตามแนวนอน	
4.2.2 แผงบังแดดตามแนวตั้ง	
4.2.3 การออกแบบแผงบังแดดโดยใช้หุ่นจำลองกับเครื่องมือ	
5. การควบคุมการพัดผ่านของกระแสลม	ท. 4 คาบ ป.-คาบ
5.1 กระแสลม	50 นาที
5.1.1 การเกิดของกระแสลม	
5.1.2 ความสำคัญของกระแสลม	
5.1.3 อัตราความเร็วลมกับความรู้สึกของมนุษย์	
5.2 การควบคุมกระแสลม	50 นาที
5.2.1 การกำหนดช่องเปิดเพื่อควบคุมกระแสลม	
5.2.2 การใช้ส่วนของอาคารควบคุมกระแสลม	
5.2.3 ต้นไม้กับผลกระทบต่อกระแสลม	
5.3 การระบายอากาศ	100 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.1 ระบบการระบายอากาศในอาคาร	
5.3.2 การระบายอากาศทางปล่องลม	
6. ความสัมพันธ์ของอุณหภูมิและความชื้น	ท.4คาบ ป.-คาบ
6.1 อุณหภูมิ	50 นาที
6.1.1 อุณหภูมิที่เหมาะสมกับร่างกายมนุษย์	
6.1.2 การควบคุมอุณหภูมิอากาศ	
6.2 ความชื้น	50 นาที
6.2.1 ความชื้นกับผลกระทบต่อความรู้สึกมนุษย์	
6.2.2 การป้องกันความชื้น	
6.3 สภาวะสบาย	100 นาที
6.3.1 ความสัมพันธ์ของอุณหภูมิและความชื้นกับสภาวะสบาย	
6.3.2 แผนภูมิแสดงสภาวะสบาย(BIOCLIMATIC CHART)	
6.3.3 อุณหภูมิสมประสงค์(EFFECTIVE TEMPERATURE)	
7. การควบคุมเสียง	ท.2 คาบ ป.-คาบ
7.1 ธรรมชาติของเสียง	50 นาที
7.1.1 เสียงและแหล่งกำเนิดเสียง	
7.1.2 คุณสมบัติของเสียง	
7.1.3 การรบกวนจากเสียง	
7.2 การควบคุมเสียง	50 นาที
7.2.1 หลักการจัดระบบเสียงในอาคาร	
7.2.2 การเลือกใช้วัสดุ	
8. การระบายน้ำ การกำจัดน้ำทิ้งและน้ำเสีย	ท. 2 คาบ ป.-คาบ
8.1 การระบายน้ำฝน	50 นาที
8.1.1 ระบบระบายน้ำฝนจากอาคาร	
8.1.2 การใช้ท่อระบายน้ำฝน	
8.1.3 การระบายน้ำบริเวณรอบอาคาร	
8.2 การกำจัดน้ำทิ้งและน้ำเสีย	50 นาที
8.2.1 ระบบระบายน้ำทิ้ง	
8.2.2 ระบบบำบัดน้ำเสีย	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวม	ท. 28 คาบ ป. - คาบ
ทดสอบและทบทวน	ท. 8 คาบ ป. - คาบ
รวมทั้งสิ้น	ท. 36 คาบ ป. - คาบ

2.1.3 จุดประสงค์การสอน

1. การปรับตัวเข้ากับสภาวะแวดล้อมของมนุษย์	ท. 4 คาบ ป.-คาบ
1.1 รู้กฎเกณฑ์เกี่ยวกับมนุษย์และสภาวะแวดล้อม	50 นาที
1.1.1 บอกความหมายมนุษย์กับที่คุ้มกาย	
1.1.2 บอกวิวัฒนาการของสถาปัตยกรรมในสภาวะแวดล้อมต่างๆ	
1.2 เข้าใจเรื่องเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อม	50 นาที
1.2.1 อธิบายความหมายของสภาวะแวดล้อมทั่วไป	
1.2.2 อธิบายความสัมพันธ์ของอาคารกับสภาวะแวดล้อม	
1.3 เข้าใจอิทธิพลของลมฟ้าอากาศที่มีต่อมนุษย์	100 นาที
1.3.1 อธิบายการแบ่งภูมิอากาศของโลก	
1.3.2 อธิบายลมฟ้าอากาศในประเทศไทย	
1.3.3 อธิบายการเปลี่ยนแปลงความร้อนในร่างกายมนุษย์	
2. การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน	ท. 4 คาบ ป.-คาบ
2.1 เข้าใจการพิจารณาทิศทางแดด ณ. ที่ตั้งของอาคาร	100 นาที
2.1.1 อธิบายการโคจรของดวงอาทิตย์	
2.1.2 อธิบายปริมาณความร้อนที่กระทำต่ออาคาร	
2.1.3 อธิบายการวางอาคารแบบ SOR-AIR ORIENTATION	
2.2 การวางผังอาคารเพื่อให้ได้รับลม	100 นาที
2.2.1 อธิบายการพัดของกระแสลม	
2.2.2 อธิบายการวิเคราะห์เกี่ยวกับกระลมประจำถิ่น	
3. การออกแบบอาคารโดยใช้ประโยชน์จากธรรมชาติเพื่อการประหยัดพลังงาน	ท. 4 คาบ ป.-คาบ
3.1 เข้าใจเกี่ยวกับการปรับสภาพพื้นที่รอบอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน	100 นาที
3.1.1 อธิบายสภาพภูมิประเทศของพื้นที่	
3.1.2 อธิบายการใช้ประโยชน์จากพฤษชาติ	
3.2 เข้าใจเกี่ยวกับการนำแสงธรรมชาติมาใช้ในอาคาร	100 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3.2.1 อธิบายหลักการให้แสงสว่าง
- 3.2.2 อธิบายวิธีการควบคุมปริมาณแสงสว่างที่เข้ามาในอาคาร
4. วิธีการและเครื่องมือป้องกันแดด ท. 4 คาบ ป.-คาบ
- 4.1 เข้าใจเกี่ยวกับดวงอาทิตย์และรังสีความร้อน 100 นาที
- 4.1.1 อธิบายการถ่ายเทความร้อน
- 4.1.2 อธิบายคุณสมบัติในการถ่ายเทความร้อนของวัสดุ
- 4.2 การออกแบบแผงบังแดด 100 นาที
- 4.2.1 ออกแบบแผงบังแดดตามแนวนอน
- 4.2.2 ออกแบบแผงบังแดดตามแนวตั้ง
- 4.2.3 ออกแบบแผงบังแดดโดยใช้หุ่นจำลองกับเครื่องมือ
5. การควบคุมการพัดผ่านของกระแสลม ท. 4 คาบ ป.-คาบ
- 5.1 เข้าใจเรื่องเกี่ยวกับกระแสลม 50 นาที
- 5.1.1 อธิบายการเกิดของกระแสลม
- 5.1.2 อธิบายความสำคัญของกระแสลม
- 5.1.3 อธิบายอัตราความเร็วลมกับความรู้สึกของมนุษย์
- 5.2 เข้าใจการควบคุมกระแสลม 50 นาที
- 5.2.1 อธิบายการกำหนดช่องเปิดเพื่อควบคุมกระแสลม
- 5.2.2 อธิบายการใช้ส่วนของอาคารควบคุมกระแสลม
- 5.2.3 อธิบายต้นไม้กับผลกระทบต่อกระแสลม
- 5.3 เข้าใจการระบายอากาศ 100 นาที
- 5.3.1 อธิบายระบบการระบายอากาศในอาคาร
- 5.3.2 อธิบายการระบายอากาศทางปล่องลม
6. ความสัมพันธ์ของอุณหภูมิและความชื้น ท.4คาบ ป.-คาบ
- 6.1 เข้าใจเรื่องเกี่ยวกับอุณหภูมิ 50 นาที
- 6.1.1 อธิบายอุณหภูมิที่เหมาะสมกับร่างกายมนุษย์
- 6.1.2 อธิบายการควบคุมอุณหภูมิอากาศ
- 6.2 เข้าใจเรื่องเกี่ยวกับความชื้น 50 นาที
- 6.2.1 อธิบายความชื้นกับผลกระทบต่อความรู้สึกมนุษย์
- 6.2.2 อธิบายการป้องกันความชื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3	เข้าใจเรื่องเกี่ยวกับสภาวะสบาย	100 นาที
6.3.1	อธิบายความสัมพันธ์ของอุณหภูมิและความชื้นกับสภาวะสบาย	
6.3.2	อธิบายแผนภูมิแสดงสภาวะสบาย(BIOCLIMATIC CHART)	
6.3.3	อธิบายอุณหภูมิสมประสงค์(EFFECTIVE TEMPERATURE)	
7.	การควบคุมเสียง	ท. 2 คาบ ป.-คาบ
7.1	เข้าใจธรรมชาติของเสียง	50 นาที
7.1.1	อธิบายเรื่องเกี่ยวกับเสียงและแหล่งกำเนิดเสียง	
7.1.2	อธิบายคุณสมบัติของเสียง	
7.1.3	อธิบายการรบกวนจากเสียง	
7.2	เข้าใจการควบคุมเสียง	50 นาที
7.2.1	อธิบายหลักการจัดระบบเสียงในอาคาร	
7.2.2	อธิบายการเลือกใช้วัสดุ	
8.	การระบายน้ำ การกำจัดน้ำทิ้งและน้ำเสีย	ท. 2 คาบ ป.-คาบ
8.1	เข้าใจการระบายน้ำฝน	50 นาที
8.1.1	อธิบายระบบระบายน้ำฝนจากอาคาร	
8.1.2	อธิบายการใช้ท่อระบายน้ำฝน	
8.1.3	อธิบายการระบายน้ำบริเวณรอบอาคาร	
8.2	เข้าใจการกำจัดน้ำทิ้งและน้ำเสีย	50 นาที
8.2.1	อธิบายระบบระบายน้ำทิ้ง	
8.2.2	อธิบายระบบบำบัดน้ำเสีย	
2.1.4	การกำหนดขอบเขตเนื้อหา	

ในการศึกษาเนื้อหา ในรายวิชาเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน สามารถแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยได้ดังนี้(ดูรายละเอียดจากบทอ้างอิง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 แสดงการแบ่งหน่วยของเนื้อหาวิชาเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

หน่วยการสอน	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	กำหนดวันที่สอน
ครั้งที่ 1 ทบทวนความรู้พื้นฐาน แนะนำบทเรียน	2	0	
ครั้งที่ 2 มนุษย์และสภาพแวดล้อม	2	0	
ครั้งที่ 3 อิทธิพลของลมฟ้าอากาศที่มีต่อมนุษย์	2	0	
ครั้งที่ 4 การพิจารณาทิศทางแดด ณ ที่ตั้งอาคาร	2	0	
ครั้งที่ 5 การวางผังอาคารเพื่อให้ได้รับลม	2	0	
ครั้งที่ 6 การปรับสภาพพื้นที่รอบอาคาร	2	0	
ครั้งที่ 7 การนำแสงธรรมชาติมาใช้ในอาคาร	2	0	
ครั้งที่ 8 การผลิตปูนซีเมนต์	2	0	
ครั้งที่ 9 สอบกลางภาค	-	-	
ครั้งที่ 10 ดวงอาทิตย์และรังสีความร้อน	2	0	
ครั้งที่ 11 การออกแบบแผงบังแดด	2	0	
ครั้งที่ 12 กระแสลม	2	0	
ครั้งที่ 13 การระบายอากาศ	2	0	
ครั้งที่ 14 ความสัมพันธ์ของอุณหภูมิและความชื้น	2	0	
ครั้งที่ 15 สภาวะสบาย	2	0	
ครั้งที่ 16 การควบคุมเสียง	2	0	
ครั้งที่ 17 การระบายน้ำ การกำจัดน้ำทิ้งและน้ำเสีย	2	0	
ครั้งที่ 18 สอบปลายภาค	-	-	

2.1.5 การศึกษาเนื้อหาวิชา เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน

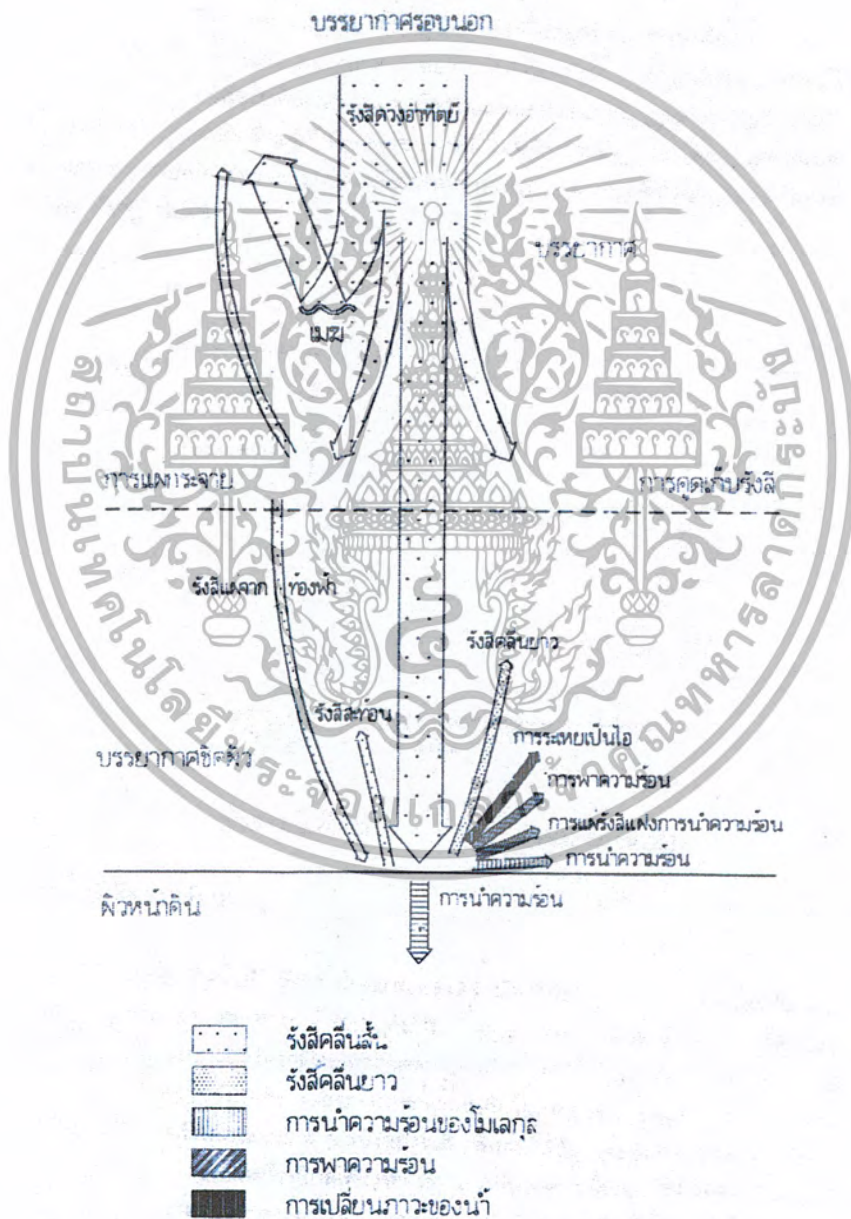
ปัจจัยในบรรยากาศ และการวิเคราะห์

ปัจจัยในอากาศ เป็นส่วนร่วมของข้อมูลที่มีความแตกต่างกันทางอุตุนิยมวิทยาเป็นการยากที่จะแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกันเพียงแค่อุณหภูมิของอากาศได้ การแก้ปัญหาของสถาปนิกที่จะออกแบบให้สภาวะภายในอาคารมีความสมดุลย์ทางบรรยากาศ (climate balanced structure) จึงต้องวิเคราะห์ถึงความสำคัญที่เกี่ยวข้องกันของปัจจัยทั้งหมดในอากาศ

ปัจจัยที่สำคัญในอากาศที่มีส่วนร่วมในสภาวะที่น่าสบายดังกล่าวคือ อุณหภูมิของอากาศ

การแผ่รังสีความร้อน กระแสลม
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความแปรเปลี่ยน หรือ แตกต่างกัน ของอุณหภูมิประจำวัน และ ประจำปี รวมทั้งการเหนี่ยวนำให้เกิดการพัดของกระแสลม ขึ้นอยู่กับปริมาณการแผ่รังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ ซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากการโคจรผ่านโลกแตกต่างกันไปตามฤดูกาล ดังนั้น ข้อมูลเกี่ยวกับอุณหภูมิการแผ่รังสี การโคจรของดวงอาทิตย์ กับ กระแสลม จึงเป็นส่วนสำคัญในการวิเคราะห์เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบ



รูปที่ 2.1 การแผ่รังสีความร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิของอากาศ

ความเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิรายวัน ขึ้นอยู่กับสภาพของท้องฟ้า ในวันที่ท้องฟ้าแจ่มใส รังสีความร้อนผ่านบรรยากาศ และออกไปได้สะดวก ทำให้มีความแตกต่างของอุณหภูมิประจำวัน มาในวันครึ้มฟ้าครึ้มฝน จะมีความแตกต่างของอุณหภูมิประจำวันน้อย ในทำนองเดียวกัน ในวันที่ท้องฟ้าแจ่มใสในฤดูร้อนจะรู้สึกร้อนจัด แต่วันที่ท้องฟ้าปราศจากเมฆในฤดูหนาวจะหนาวกว่าปกติ เพราะดวงอาทิตย์โคจรห่างออกไป และท้องฟ้าไม่สามารถสกัดรังสีความร้อนที่พุ่งกลับออกไปได้



การแผ่รังสีความร้อน

ดวงอาทิตย์แผ่รังสีความร้อนและแสงสว่างให้กับโลก ซึ่งรังสีความร้อนที่ผ่านเข้ามาถึงผิวโลกประมาณ $420 \text{ Btu/ft}^2/\text{hr}$ หรือเท่ากับ $1.94 \text{ Cal/cm}^2/\text{min}$ ทั้งนี้โลกได้รับรังสีความร้อนน้อยกว่าที่ควรจะเป็นมาก เนื่องจากมีบรรยากาศของโลกกรองเอาไว้ ส่วนหนึ่งของรังสีถูกดูดซึมไว้ในบรรยากาศ บางส่วนต้องกระจายออกเพราะกระทบกับโมเลกุลของบรรยากาศ และแผ่กลับให้โลก ในสภาพของรังสีแผ่กระจาย ส่วนหนึ่งของรังสี พื้นดินได้รับ และอมความร้อนไว้ และคายให้กับอากาศขีดผิว และสิ่งที่อยู่ใกล้เคียงทำให้อุณหภูมิของอากาศและสิ่งใกล้เคียงมีอุณหภูมิสูงขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นผิวโลกมีความสูงจากระดับน้ำทะเลมากเท่าไร รังสีความร้อนที่ได้รับก็เพิ่มขึ้นตามความสูง
เนื่องจากการกรองจากรายอากาศน้อยลง

การถ่ายเทรังสีความร้อน

การแผ่รังสีความร้อนมีอยู่หลายลักษณะ ตามชนิดของต้นกำเนิด และลักษณะการถ่ายเท
คือ

1. คลื่นรังสีโดยตรงจากดวงอาทิตย์ (Direct Radiation)
2. คลื่นรังสีสั้นแผ่กระจาย (Diffuse Radiation)
3. คลื่นรังสีสั้นสะท้อนจากพื้นดิน และสิ่งใกล้เคียง
4. คลื่นรังสียาวจากพื้นดิน หรือสิ่งใกล้เคียงที่ร้อน
5. คลื่นรังสียาวที่อาคารแผ่กลับให้บรรยากาศ

1.+2. คลื่นรังสีโดยตรงจากดวงอาทิตย์กับคลื่นรังสีแผ่กระจายรวมกัน เรียกว่า คลื่นรังสีรวม หรือการแผ่รังสีความร้อนรวม (Total Radiation) ซึ่งมีความสำคัญไปพิจารณาในเรื่องการได้รับความร้อนของด้านต่าง ๆ ของอาคาร วิเคราะห์ในเรื่องการทางทิศทางอาคารแบบ Sol-Air รูปร่างสัดส่วนของอาคารในเขตร้อน การควบคุมอุณหภูมิของอาคาร เทคนิคการก่อสร้างอาคารในเขตร้อน ซึ่งจะกล่าวถึงต่อไป

3. การแผ่รังสีสะท้อนจากสิ่งที่อยู่ใกล้เคียง ปกติพื้นที่แนวนอนจะได้รับรังสีเป็น 2 เท่าของทางแนวตั้ง ในช่วงเวลาที่เกิดความร้อนวิกฤต (Overheated Period) เช่น จาก 14.00 น. ถึง 16.00 น. ฉะนั้นอาคารข้างเคียงส่วนของอาคาร หรือแนวพื้นระดับบนอนที่มีผิววัสดุบางอย่างที่จะสะท้อนความร้อนจำนวนมากเข้ามาในอาคารได้ง่าย การออกแบบอาคารโดยมีคาน้ำคอนกรีตเสริมเหล็กขนาดใหญ่จะสะท้อนแสงและความร้อนเข้าในห้องชั้นบน ควรหลีกเลี่ยงให้มากที่สุด การวิเคราะห์นำไปสู่การกระทำ Site Analysis และ การวางตำแหน่งของห้องต่าง ๆ ของอาคาร รวมทั้งการเลือกใช้วัสดุ

ตารางที่ 2.2 แสดงการสะท้อนของวัตถุที่กระทำกับรังสีดวงอาทิตย์

วัตถุ	ค่า%ของการสะท้อน
พื้นดินแห้ง	10 – 25
พื้นดินเปียก	9 - 9
ทรายแห้ง	18 - 30
ทรายเปียก	9 – 18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุ	ค่า%ของการสะท้อน
หิน	12 – 15
หญ้าเขียว	3 - 15
ใบไม้เขียว	25 – 32
ป่าทึบ	5
ทะเลทราย	24 – 28
ลานเกลือ	42
อิฐ	23 – 48
แอสฟัลท์	15
บริเวณพื้นที่ทั่วไปของเมือง	10

ในการออกแบบอาคารจะเห็นว่าปริมาณความร้อนที่ได้รับจะแตกต่างกันมาก ถ้าใช้ผิววัสดุที่อยู่โดยรอบนอกอาคารแตกต่างกัน ค่าการสะท้อนของวัสดุที่กระทำกับรังสีดวงอาทิตย์ จึงมีความสำคัญในการออกแบบ หรือออก Specification สำหรับการก่อสร้าง ควรเลือกวัสดุที่มีค่าการสะท้อนน้อย ๆ โดยรอบอาคาร

4. คลื่นรังสียาวจากพื้นดิน หรือ สภาพแวดล้อมข้างเคียงที่ร้อน พื้นดินและวัสดุที่อยู่ใกล้อาคาร รวมทั้งวัสดุที่ใช้เป็นผนัง หรือ โครงสร้างผิวของตัวอาคาร เมื่อกระทบแสงแดด (การแผ่รังสีของดวงอาทิตย์) จะร้อนขึ้นเสมือนเป็นต้นกำเนิดรังสีความร้อนได้เอง การวิจัยเคยพบว่าในฤดูร้อนที่มีท้องฟ้ากระจ่างในเขตร้อนแห้ง อุณหภูมิที่ผิววัสดุ มีค่าประมาณ 133°F (อุณหภูมิของอากาศ 89°F) จนสูงถึง 144°F (อุณหภูมิของอากาศ 116°F) ในขณะที่ผิวดินมีอุณหภูมิถึง 160°F ดังนั้นการออกแบบอาคารจึงควรปรับปรุงสภาพแวดล้อมใกล้เคียงอาคารให้เหมาะสม ซึ่งจะกล่าวถึงในเรื่องการควบคุมปริมาณความร้อน

5. คลื่นรังสียาวแผ่กลับสู่บรรยากาศ คลื่นรังสีความร้อนจะแผ่จากอาคารกลับคืนสู่บรรยากาศไม่ค่อยจะมีความเข้มข้นนัก แปรเปลี่ยนไปตามฤดูกาล และตำแหน่งของเส้นรุ้ง ถ้าเป็นเส้นรุ้งสูง ๆ ใกล้ขั้วโลกเข้าไปก็ยิ่งมีค่าน้อยลง

การแผ่รังสีความร้อนชนิดนี้มีความสำคัญสำหรับอาคารที่พักอาศัยในเขตร้อนแห้งมากแต่ยังไม่เคยนำมาใช้ในวิธีการออกแบบของสถาปนิกเลย ข้อมูลต่าง ๆ ยังไม่มีการรวบรวมและวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลรวมของการแผ่รังสีความร้อน (Mean Radiant Temperature) (MRT)

ถ้าไม่นับการแผ่รังสีความร้อน และผลของการระเหยเป็นไอในอากาศแล้ว ความรู้สึกทางด้านความร้อนที่สัมผัสได้ในเนื้อที่ที่ปิดหมด ไม่ได้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของอากาศที่ร้อนอบอวลอยู่ (Ambient Air Temperature) เท่านั้น แต่ได้รับจากการแผ่รังสีจากผิววัสดุที่อยู่รอบ ๆ ด้วย

ผลรวมของการแผ่รังสีความร้อนในลักษณะนี้คือ Mean Radiant Temperature หรือ MRT ค่าของ MRT จะมีค่าเป็น + เมื่อสิ่งที่อยู่รอบ ๆ อุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิที่ผิวร่างกาย ค่าของ MRT จะมีค่าเป็น - ถ้าหากว่าสิ่งที่อยู่รอบมีอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิที่ผิวของร่างกาย

ค่าของ MRT ขึ้นอยู่กับ ค่าของความร้อนอบของอากาศ (Ambient Air Temperature)

นักวิจัยได้ค้นพบว่า 1.25°F ของอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นของห้อง ทำให้เกิดการลดของ 1°F MRT ดังนั้น

$$T_s (\text{ความร้อนที่สัมผัสได้}) = T_a (\text{Ambient Air Temperature}) \pm 1.25 \text{ MRT}$$

การโคจรของดวงอาทิตย์

มุมที่เกิดจากตำแหน่งของดวงอาทิตย์

มุมกระทำ (ALTITUDE ANGLE) คือมุมที่ดวงอาทิตย์กระทำจริงทางแนวตั้งกับระนาบขอบฟ้า (อ่านค่าได้ด้วยมุมตัด (PROFILE ANGLE) กับมุมเบี่ยง (AZIMUTH หรือ BEARING ANGLE)

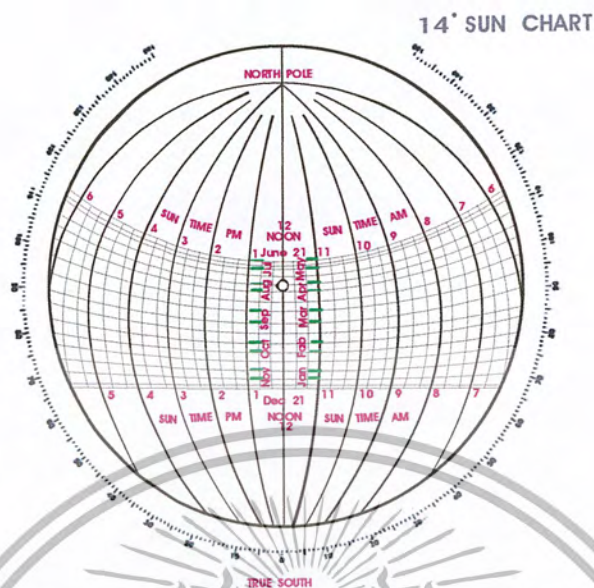
มุมเบี่ยง (AZIMUTH หรือ BEARING ANGLE) คือ มุมตามแนวระดับที่ดวงอาทิตย์กระทำกับทิศใต้ ซึ่งในตอนเช้าจะหมุนไปทางตะวันออก และตอนบ่ายจะหมุนไปทางทิศตะวันตก AZIMUTH ในซีกโลกภาคเหนือ เช่น ประเทศไทย คือมุมที่ดวงอาทิตย์หมุนตามแนวระดับเบี่ยงกับทิศเหนือ

มุมตัด (PROFILE ANGLE) คือมุมที่ระดับของดวงอาทิตย์กระทำในระนาบที่ตั้งฉากผนังหรืออาคาร ค่าของมุมตัด (PROFILE ANGLE) จะแตกต่างกันไปจากค่าของมุมกระทำ (ALTITUDE ANGLE) และ ในการออกแบบ ค่ามุมตัดมีความสำคัญมากกว่า มุมกระทำ เพราะนำไปพล็อตหาค่าความลึกของ ที่บังแดดแน่นอนได้

อุปกรณ์ที่ใช้ในการอ่านค่าตำแหน่งของดวงอาทิตย์

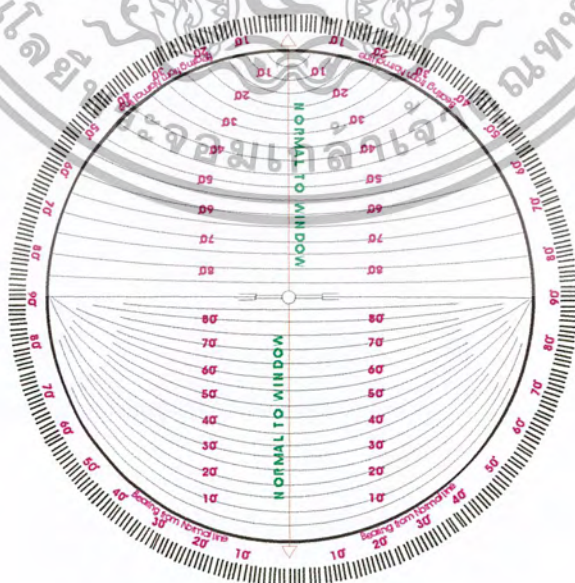
แผ่นทางโคจร (SUN CHART)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 แผนที่ทางโคจร

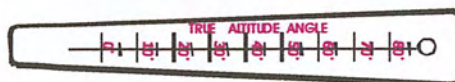
ที่เห็นในภาพประกอบ คือ ตารางโคจรของดวงอาทิตย์ สำหรับเส้นรุ้งที่ 14°N เส้นโค้งที่มีวันที่และเดือนกำกับ แสดงทางเดินของดวงอาทิตย์ที่มองเห็นบนผิวโลก เส้นโค้งจากขั้วโลกเหนือแสดงถึง เวลาเป็นชั่วโมงในระบบสุริยะ (SOLAR TIME) เส้นโค้งบางๆคือเส้นแบ่งทุกๆ 20 นาที แผนที่ทับบน (TRANSPARENT OVERLAY)



รูปที่ 2.4 แผนที่ทับบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้วางทับลงบนแผ่นทางโคจรได้ทุกแผ่น ใช้จุดหมุนที่จุดกึ่งกลาง
ก้านหมุน (CURSOR)



รูปที่ 2.5 ก้านหมุน

เป็นก้านหมุนโลหะ แบ่ง SCALE แสดงมุมกระทำ มีจุดหมุน เส้นกลางใช้ในการอ่านค่ามุม
เฉียงของดวงอาทิตย์จากทิศใต้ หรือระนาบของหน้าต่าง (NORMAL TO WINDOW)
การอ่านค่าของมุมดวงอาทิตย์
ตำแหน่งอาคาร

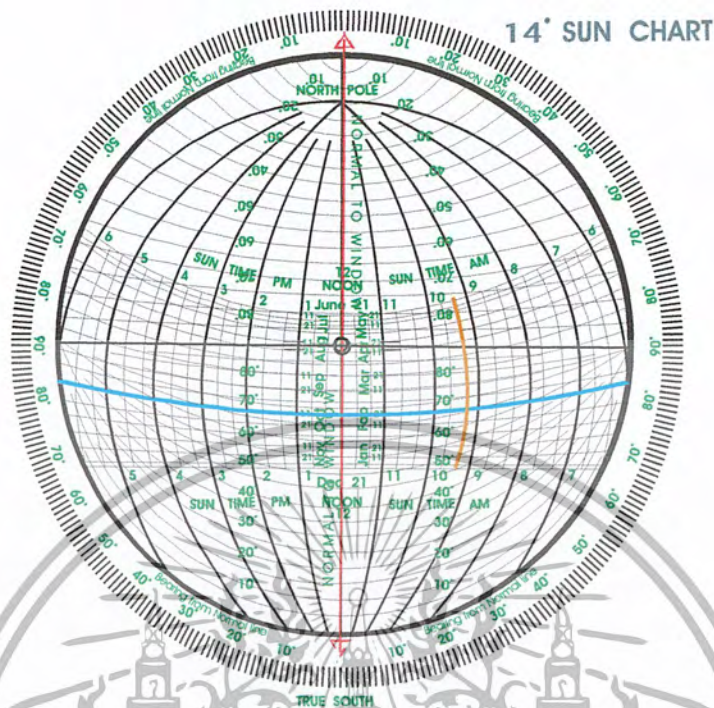
สมมติว่าอาคารที่ต้องการออกแบบที่กันแดดอยู่บนเส้นรุ้งที่ $14^{\circ}N$

ค่าที่ต้องการ

มุมที่ดวงอาทิตย์กระทำกับช่องเปิดของผนังด้านทิศใต้ ในเวลา 9.20 น. (เวลาตามระบบ
สุริยะ) ของวันที่ 21 กุมภาพันธ์

วิธีการ

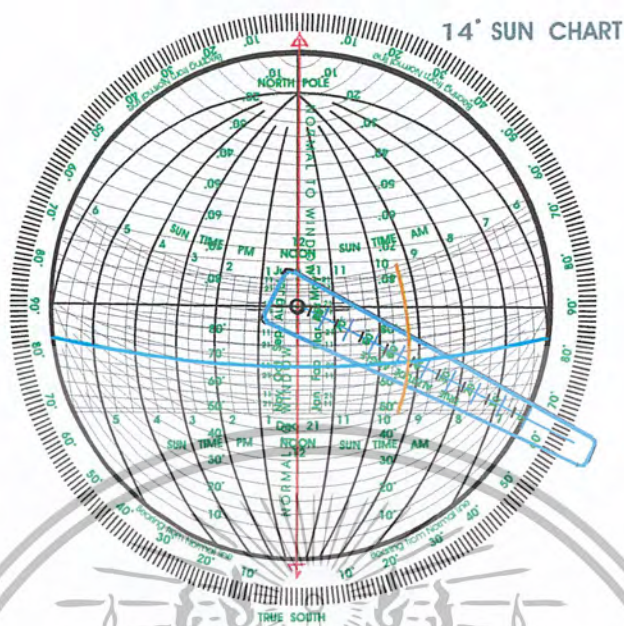
เลือกแผ่นตารางโคจรของดวงอาทิตย์ที่ $14^{\circ}N$ วางแผ่นโลหะทับบน และแผ่นก้านหมุนชั้น
ติดกัน เนื่องจากช่องเปิดของผนังเป็นด้านทิศใต้หมุนแผ่นโลหะทับบน จนกระทั่งเส้น NORMAL TO
WINDOW มีหัวลูกศรชี้ที่ 0° ทางทิศใต้ ของแผ่นโลหะทับบนโคจร มองหาเส้นโค้งบนแผ่นตารางโคจร
ซึ่งมีเลขบอกว่าเป็นวันที่ 21 กุมภาพันธ์ มองหาเส้นเวลาที่ต้องการ ซึ่งจะวิ่งขวางตัดกับเส้นวันที่
ตรงจุดกึ่งกลางระหว่าง 9.00 น. กับ 10.00 น. คือเวลา 9.20 น. ไล่ไปตัดกับเส้นวันที่ 21
กุมภาพันธ์ ที่หาไว้แล้ว คือเวลา 9.20 น. ของวันที่ 21 กุมภาพันธ์ เป็นตำแหน่งของดวงอาทิตย์ ซึ่ง
เป็นเส้นโค้ง มีตัวเลขกำกับบนแผ่นโลหะทับบน หาเส้นที่วิ่งผ่านพบว่าเส้นมุมตัด มีค่าเท่ากับ 62°



รูปที่ 2.6 การอ่านค่ามุมเบี่ยง

การอ่านค่ามุมเบี่ยงมุมบนแผ่นก้านหมุน จนกระทั่งเส้นกึ่งกลางของแผ่น ทาบลงบนจุดตัด อ่านค่าจากปลายแผ่นก้านหมุน ซึ่งตำแหน่งมุมที่ขอบของแผ่นตารางโคจร ได้ค่ามุมเบี่ยงเท่ากับ $60\frac{1}{2}$ ไปทางตะวันออกของทิศใต้

ถ้าต้องการอ่านค่ามุมกระทำของดวงอาทิตย์ ก็จะทำให้เห็นว่า บนแผ่นก้านหมุน มีตัวเลขสำหรับ อ่านค่า มุมกระทำของดวงอาทิตย์ ซึ่งบนแผ่นก้านหมุนทาบอยู่บนตำแหน่งดวงอาทิตย์ที่ต้องการหา ค่า ซึ่งอ่านค่ามุมกระทำเท่ากับ 43



รูปที่ 2.7 การอ่านค่ามุมกระทำ

ปริมาณความร้อนที่กระทำต่อด้านต่าง ๆ ของอาคาร

จากการทดลองพบว่าในบริเวณที่อยู่ทางเส้นรุ้งทางเหนือ ด้านใต้ของอาคารจะได้รับความร้อนตลอดวันเกือบ 2 เท่าของด้านเหนือของอาคารทั้งในฤดูร้อน และฤดูหนาว เทียบกับอาคารในเส้นรุ้งต่ำลงมาจะมีความแตกต่างกันถึง 1:4 และด้านทิศตะวันตกและตะวันออกจะได้รับความร้อนในฤดูร้อนมากเป็น 25 เท่าของฤดูหนาว แต่ในเส้นรุ้งที่ต่ำลงมา อาคารด้านตะวันตกกับตะวันออกจะได้รับความร้อนในฤดูร้อนแตกต่างกับในฤดูหนาวน้อยมาก

ตามปกตินั้น ด้านทิศเหนือของอาคารจะได้รับความร้อนจากการแผ่รังสีน้อยมาก และส่วนใหญ่ที่ได้รับก็เป็นในฤดูร้อน แต่ในเส้นรุ้งที่ต่ำ ๆ ด้านทิศเหนือของอาคารจะได้รับการแผ่รังสีในฤดูร้อนเกือบ 2 เท่าของทิศใต้

สำหรับกรุงเทพฯ นั้น ในฤดูร้อนทิศเหนือได้รับรังสีความร้อนมากกว่าทิศใต้ ประมาณ $\frac{1}{2}$ เท่าและฤดูหนาวทิศใต้ได้รับรังสีความร้อนมากกว่าทิศเหนือ 8 เท่า

จำนวนความร้อนที่กระทำบนแนวระนาบของหลังคาในฤดูร้อนมากกว่าด้านใด ๆ ของอาคารและพื้นที่หลังคาโดยเฉพาะสำหรับบ้านที่มีเนื้อที่มากเกือบเท่ากับผนังทั้งหมดรวมกัน จึงเป็นส่วนที่น่าเอาใจใส่มากที่สุด

รูปร่างสถาปัตยกรรมที่สนองสภาวะแวดล้อม

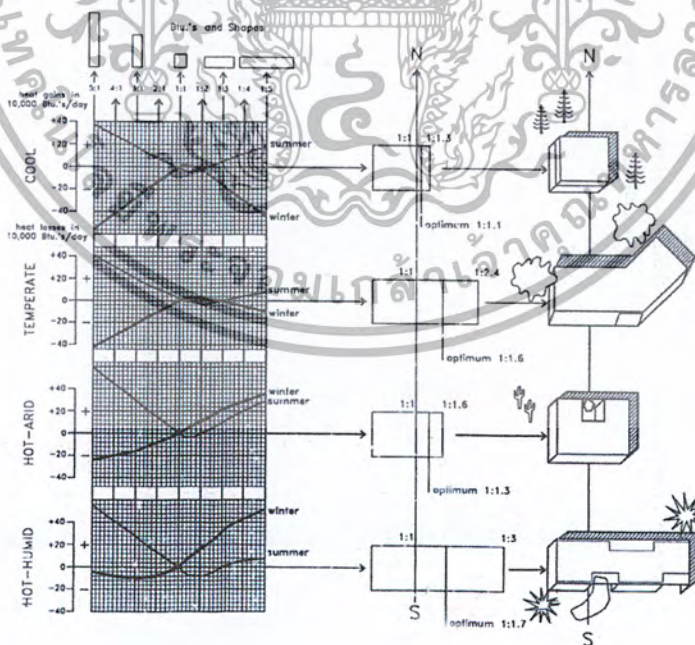
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยทั่ว ๆ ไป รูปทรงที่ดีที่สุด คือรูปที่เสียความร้อนในบรรยากาศน้อยที่สุดในฤดูหนาว และรับความร้อนจากบรรยากาศในฤดูร้อนน้อยที่สุด

แต่สำหรับในเขตร้อนชื้น เช่น ประเทศไทย แผนภูมิของภูมิอากาศได้บ่งบอกว่าอาคารต้องรูปทรงที่ก่อให้เกิดการสูญเสียความร้อนให้กับบรรยากาศให้มากที่สุดแม้ในฤดูหนาว (นอกจากในตอนเช้าตรู่ของฤดูหนาว - เฉพาะอาคารที่เป็นบ้านเท่านั้นที่มีการใช้สอยในช่วงเวลานี้เท่านั้น นอกนั้นรูปทรงทางสถาปัตยกรรมต้องสกัดกั้นการได้รับความร้อนเพิ่มจากบรรยากาศให้มากที่สุดตลอดปี)

ดังเช่นการทดลองเปรียบเทียบของบ้านขนาดเดียวกันและรูปร่างต่างกันใน Minneapolis (เขตหนาวจัด) New York (เขตอบอุ่น) Phoenix (เขตร้อนแห้ง) และ Miami (เขตร้อนชื้น) ได้ผลปรากฏออกมาดังแผนภาพว่า

- รูปร่างของอาคารในเขตหนาวควรเป็น 1 : 1.3
- รูปร่างของอาคารในเขตอบอุ่นควรเป็น 1 : 2.4
- รูปร่างของอาคารในเขตร้อนแห้งควรเป็น 1 : 1.6
- รูปร่างของอาคารในเขตร้อนชื้นควรเป็น 1 : 3



รูปที่ 2.8 รูปร่างของอาคารในเขตต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อสังเกตของรูปร่างทางสถาปัตยกรรม จากการกระทำทางสภาวะอุณหภูมิ กล่าวได้ว่า

1. อาคารรูปจัตุรัสไม่ใช่รูปทรงที่ดีสำหรับภูมิภาคใดๆเลย

2. อาคารรูปทรงเรียวยาวตามแกนเหนือ-ใต้ กลับตอบสนองการแก้ปัญหาสภาวะอุณหภูมิได้เร็วกว่า อาคารจัตุรัสในทุกๆฤดูกาล

3. อาคารรูปทรงเรียวยาวตามแกนตะวันออก-ตะวันตกตอบสนองการแก้ปัญหาทางสภาวะอุณหภูมิการแผ่รังสีได้ดีที่สุด

การวางอาคารแบบ SOL-AIR ORIENTATION

ฤดูกาลเปลี่ยนไปตามความแตกต่างกัน จากการโคจรของดวงอาทิตย์กับลักษณะการเอียงของ แกนโลก การวางอาคารโดยวิธีการ SOL-AIR APPROACH เกิดจากการพบว่า อุณหภูมิของอากาศกับการแผ่รังสี ร่วมกันทำให้เกิดผลทางด้านความร้อนกับร่างกาย การวิเคราะห์หา SOL-AIR ORIENTATION นี้ไปสู่การควบคุมสภาพบรรยากาศให้อยู่สภาวะเหมาะสม

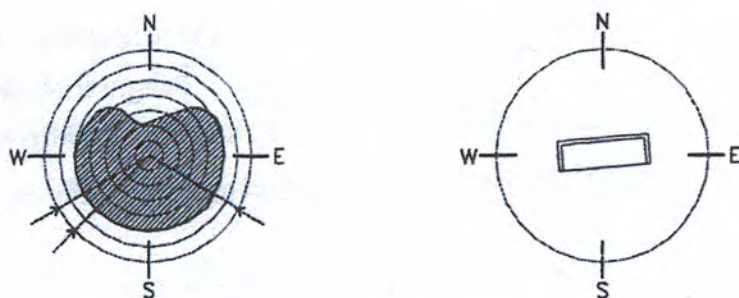
ปริมาณความร้อนที่ได้รับจากดวงอาทิตย์แตกต่างกันออกไปตามฤดูกาลและตำแหน่งของห้องถิ่นเมื่ออุณหภูมิทั่วไปต่ำ อาคารควรจะให้ได้รับการแผ่รังสีความร้อนมากที่สุด และเมื่ออุณหภูมิทั่วไปสูงเกินควร อาคารควรจะให้หลบการแผ่รังสีความร้อนของดวงอาทิตย์ การวิเคราะห์ของการวางอาคารแบบ SOL-AIR APPROACH

การวิเคราะห์กระทำโดยการพล็อตการแผ่รังสีรวม โดยการใช้อุปกรณ์เก็บข้อมูลการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ ของตำบลที่ทำการออกแบบ การพล็อตกระทำลงในตารางรูปกลมเป็นชั้นๆ แสดงปริมาณความร้อนที่ได้รับจากการแผ่รังสี มีเส้นแสดงตำแหน่งทิศ ลากเส้นแสดงปริมาณความร้อนที่ได้จากการแผ่รังสีรวมที่ได้ลงในตารางดังนี้

1. ค่าปริมาณการแผ่รังสีรวม (TOTAL RADIATION) ที่ได้จากเดือนต่างๆในฤดูหนาวรวมกันเป็นค่าที่อ่านได้จาก ผังแนวตั้งที่ได้ทุกๆทิศของการวางอาคารในขณะที่เกิด ความเย็นวิกฤติ หรือสภาวะหนาวเย็น (UNDERHEATED PERIOD)

2. ค่าปริมาณการแผ่รังสีรวม (TOTAL RADIATION) ที่ได้จากเดือนต่างๆในฤดูร้อนรวมกันเป็นค่าที่อ่านได้จาก ผังแนวตั้งที่ได้ทุกๆทิศของการวางอาคารในขณะที่เกิด ความร้อนวิกฤติ หรือสภาวะร้อนจัด (OVERHEATED PERIOD)

การพิจารณาข้อ 1 ในขณะที่เกิดสภาวะร้อนจัด (OVERHEATED PERIOD) โดยเฉพาะในฤดูร้อน ดังกราฟที่ปรากฏ อาคารจะต้องหันด้านเปิดของอาคารหนีทิศทางที่มีการแผ่รังสี

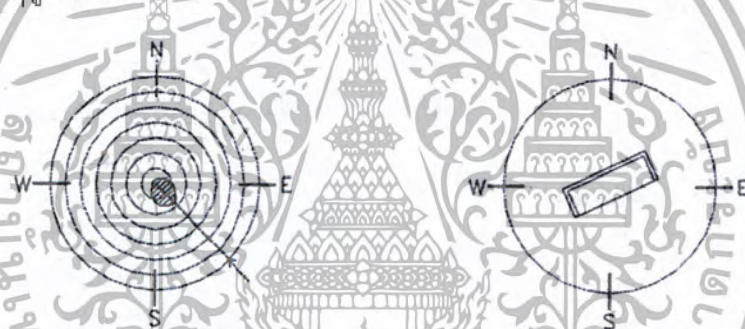


รูปที่ 2.9 การพิจารณาการหันด้านของอาคารในขณะที่เกิดสภาวะร้อนจัด

การพิจารณาข้อ 2 ในขณะที่เกิดสภาวะหนาวเย็น (UNDERHEATED PERIOD) โดยเฉพาะเข้าสู่ฤดู

ของ

ฤดูหนาว อาคารควรหันด้านเปิดเข้าหาทิศที่ได้รับการแผ่รังสีความร้อนมากที่สุด



รูปที่ 2.10 การพิจารณาการหันด้านของอาคารในขณะที่เกิดสภาวะหนาวเย็น

แต่การโคจรของดวงอาทิตย์บังคับให้ไม่สามารถที่จะหันทิศทางหนีได้มากนัก ทั้งนี้เพราะถ้าหันทิศหนีมากเกินไป อาคารที่มีทิศทางการเปิดสองด้าน (เพื่อรับการหมุนเวียนของอากาศ และแสงสว่างจะมีด้านที่ต้องรับแสง) จะกลับต้องได้รับความร้อนเพิ่ม เนื่องจากการทะลุผ่านของแสงแดดและความร้อน

ดังนั้น ค่าการพิจารณาดำเนินการวางอาคารแบบ SOL-AIR ORIENTATION ของอาคารในเขตร้อนชื้นและร้อนแห้ง จึงปรากฏดังนี้

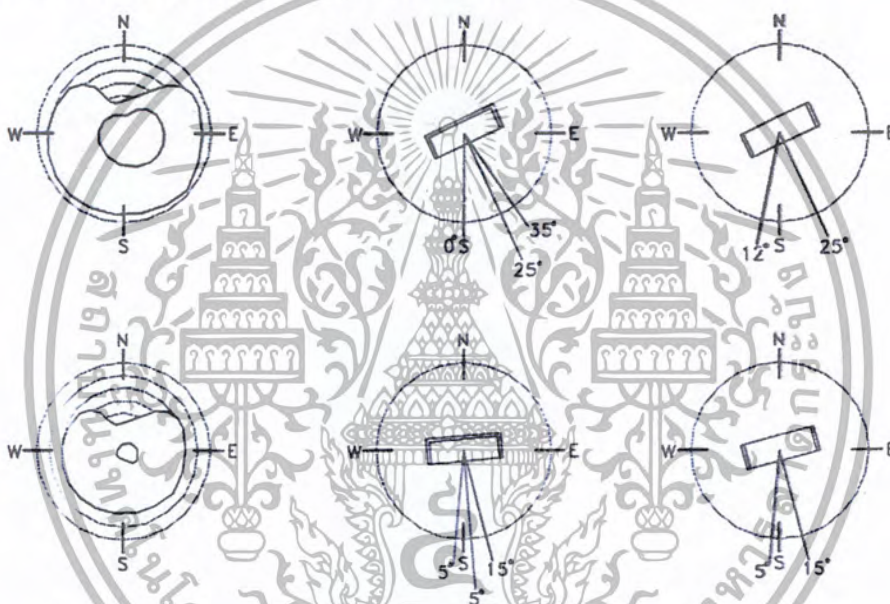
ในเขตร้อนชื้น อาคารมีตำแหน่งการวางทิศทางเบี่ยง (AZIMUTH หรือ BEARING ANGLE) จากทางทิศใต้ 5° ไปทางทิศตะวันออกหรือมีแนวการแกว่ง(range)จาก 5° ไปทางทิศตะวันตกไปถึง 15° ไปทางทิศตะวันออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในเขตร้อนแห้ง อาคารมีตำแหน่งการวางทิศทางเบี่ยง (AZIMUTH หรือ BEARING ANGLE) จากทางทิศใต้ได้ 25° ไปทางทิศตะวันออกหรือมีแนวการแกว่ง(range)จาก 5° ไปทางทิศตะวันตกไปถึง 35° ไปทางทิศตะวันออก

อย่างไรก็ดี การวางทิศทางอาคาร (ORIENTATION OF BUILDINGS) ในเขตร้อน ยังต้องผนวกการวิเคราะห์เกี่ยวกับลม เพื่อหาตำแหน่งที่ดีที่สุดในการวางอาคาร และการออกแบบเฉพาะท้องถิ่น

การวิเคราะห์ SOL-AIR ORIENTATION กับตำบลที่ทำการออกแบบโดยละเอียดนำไปสู่การวางตำแหน่งของ FACILITIES ต่างๆภายในอาคาร



รูปที่ 2.11 การพิจารณาดำเนินการวางอาคารแบบ SOL-AIR ORIENTATION

การพัดของกระแสลม

การพัดของกระแสลมต้องการการวิเคราะห์ปัจจัยหลายประการคือ

- ลมจะลดความเร็วลงที่ระยะชิดผิวพื้นดิน
- การเปลี่ยนแปลงการไหลของลมตามสภาพภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อมที่อยู่ใกล้

ในประการแรก ความเร็วลมจะเปลี่ยนไปตามความสูงจากผิวโลก สำหรับสภาพแวดล้อมที่ไม่มีเปลี่ยนแปลง หรือ ขัดขวางแนวทางหรือความเร็วลม Greiger ได้เคยทำการวิจัยเอาไว้และ U.S. QUARTER MASTER CORPS ได้ให้ข้อมูลที่สามารนำไปใช้โดยการอ่านจากกราฟที่แสดงไว้ซึ่งนำไปใช้ได้ทั้งอาคารสูงที่ต้องการหาค่าแรงลม ไปคำนวณ ภาระกรรมของลม (WIND LOAD)

และการออกแบบโครงสร้างรับแรงลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการพัดของลม จะต้องนำไปพิจารณาทั้งภายนอกอาคาร และการหมุนเวียนของอากาศภายในอาคารด้วย การพัดผ่านภายนอกอาคารทำให้เกิดการพาความร้อน และการรั่วของความร้อน เนื่องจากช่องต่างๆเช่น ขอบวงกบประตู-หน้าต่าง (มีความสำคัญสำหรับอาคารที่ปรับอากาศ , ในบริเวณที่อุณหภูมิภายนอกกับภายในแตกต่างกันมาก,หรือขณะที่เกิดสภาวะร้อนจัดในตอนบ่าย 14.00 -17.00 น.) อาคารควรมีแนวเปิดของสิ่งแวดล้อมให้ลมพัดผ่านตัวอาคารและในช่วงที่เกิดสภาวะหนาวเย็น(Underheated Period)ควรมีสิ่งแวดล้อม หรือสภาพภูมิประเทศช่วยสกัดกั้นไม่ให้ลมพัดผ่านอาคาร เช่น ตอนเช้าตรู่ของฤดูหนาวในประเทศไทย

สำหรับประการสุดท้าย คือลมที่พัดผ่านเข้าไปหมุนเวียนภายในอาคารในเขตร้อนชื้น ลมที่พัดผ่านเข้าไปช่วยให้ภายในอาคารมีสภาวะน่าสบาย นอกจากในฤดูหนาว ซึ่งลมมีอุณหภูมิต่ำมาก ในชนบทของประเทศไทยจึงปลูกต้นไม้เป็นแนวสกัดลมที่จะพัดผ่านในอาคาร

ในเขตร้อนแห้ง มีความแตกต่างกันออกไป เช่น ตั้งแต่โคราชโดยเฉพาะอย่างยิ่งทุ่งกุลาร้องไห้ ลมที่พัดผ่านร่างกายแห้งร้อนแสบผิวหนัง เป็นบรรยากาศที่ร้อนแห้ง ลมที่พัดผ่านเป็นสิ่งที่ไม่ต้องการ

การเขียนค่าแรงลมและทิศทางที่ลงบนตารางแสดงอุณหภูมิสภาวะร้อนจัด ทำให้สามารถสรุปหาค่าของลมที่ต้องการ ทิศทาง รวมทั้ง ลมที่ไม่ต้องการ ได้พร้อมกัน

ตารางที่ 2.3 แสดงอุณหภูมิสภาวะร้อนจัด

AM.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
0	70	75	78	79	79	78	78	78	75	75	74	71
2	72	79	80	85	80	79	78	79	76	76	75	72
4	76	82	85	84	82	80	79	80	79	80	76	74
6	78	85	85	85	85	85	82	83	82	81	78	78
8	82	85	85	89	85	85	85	85	85	83	81	81
10	86	87	91	92	92	91	88	88	85	85	85	85
Noon	84	86	88	89	89	88	87	86	86	84	83	81
2	80	82	85	86	86	85	84	84	84	82	80	78
4	77	80	83	84	84	83	82	82	81	80	78	76
6	74	77	82	82	82	81	80	80	78	78	77	74
8	71	74	79	80	80	80	78	77	75	76	76	76
10	68	72	75	77	78	78	77	75	74	75	72	69
PM.												

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเร็วลมสูงสุดที่ใช้สำหรับการหมุนเวียนภายในอาคารควรจะเป็น 300 fpm ในตอนกลางวัน และ 200 fpm ในตอนกลางคืน ถ้าหากว่าค่าความเร็วที่กำหนดไว้นี้ไม่สามารถจะถ่วงสมดุลของสภาวะน่าสบายในอาคารได้แล้ว การแก้ปัญหาด้วยเครื่องปรับอากาศ ก็ควรจะนำมาใช้ในการออกแบบสถาปัตยกรรม

การวิเคราะห์เกี่ยวกับลมประจำถิ่น

การวิเคราะห์การพัดของลมประจำถิ่นเป็นรายปี และเฉพาะเป็นเดือน ๆ นำไปสู่การวางทิศทางอาคาร (Orientation) การวิเคราะห์โดยละเอียดกระทำโดย I.S. Wiener ซึ่งการวิเคราะห์ประกอบไปด้วยข้อมูล 3 ประการคือ

1. ทิศทางการพัดเป็นเปอร์เซ็นต์
2. ความเร็วของลมประจำถิ่น
3. คุณสมบัติทั่ว ๆ ไป เช่น อุณหภูมิของลม

ในการวิเคราะห์ข้อมูลกระทำโดยการใช้ข้อมูลแยกเป็นรายเดือน พล็อตทิศทาง และความเร็วลมลงในตารางซึ่งแสดงทิศทาง แบ่งละเอียดออกเป็น 8 ทิศ และมีเส้นวงกลมเป็นชั้น ๆ แสดงสเกลของความเร็วจึงแสดงทิศทางในการพัดเป็นเปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะให้เห็นได้ชัดถึงความสัมพันธ์ในทิศทางการพัด กับความเร็ว และความบ่อยครั้ง เป็นเดือน ๆ ไป ผลที่ได้นำมาวิเคราะห์ร่วมกับ Sol-Air Method ก็จะได้ตำแหน่งทิศทางในการวางอาคาร

ตารางที่ 2.4 แสดงความเร็วและความถี่ของกระแสลมในแต่ละเดือน

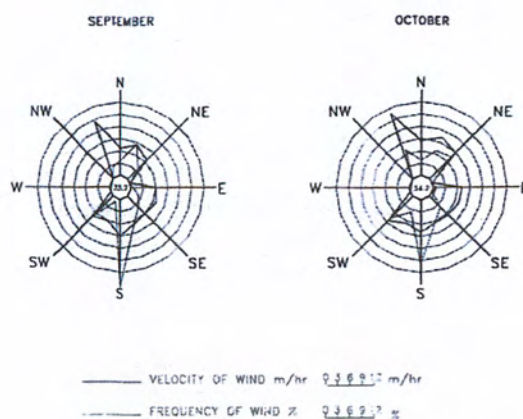
		Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
N	V.(m/hr)	4.0	1.0	0.6	0.6	0.4	0.4	0.2	0.2	1.0	6.4	4.2	3.0
	F.(%)	15.1	5.0	2.8	2.0	0.9	0.7	0.6	0.8	5.1	21.4	33.9	34.6
NE	v.	5.0	1.5	0.6	1.4	0.8	0.8	0.6	0.4	1.2	4.4	5.8	6.2
	f.	22.6	12.1	7.2	4.7	2.6	0.8	1.2	1.0	4.3	16.5	22.2	24.1
E	v.	3.8	4.6	1.1	2.0	1.0	1.8	0.8	0.6	0.6	1.2	1.2	1.2
	f.	14.5	16.5	7.9	5.6	5.0	1.1	3.0	1.5	4.8	7.7	6.7	6.1
SE	v.	1.5	5.0	3.8	5.6	2.4	2.0	0.8	1.0	0.6	1.0	0.6	0.8
	f.	3.6	12.5	11.1	13.7	12.1	9.7	8.8	5.7	7.6	6.2	1.3	0.3
S	v.	1.4	5.8	6.4	7.4	7.4	7.8	5.4	7.6	4.6	1.4	0.4	1.4
	f.	7.6	20.7	35.0	37.5	30.1	35.7	25.0	26.3	19.3	7.1	0.8	0.3
SW	v.	2.0	2.0	4.6	6.8	3.6	4.2	7.8	3.6	6.2	0.4	1.6	0.4
	f.	4.8	14.0	18.5	16.7	18.2	24.5	27.4	25.9	10.8	5.5	1.5	0.1
W	v.	0.8	0.9	1.8	1.7	0.6	1.4	3.0	2.1	3.4	0.6	2.0	0.2
	f.	4.0	2.3	2.8	4.7	8.0	8.1	12.1	20.5	12.9	6.3	3.8	2.3
NW	v.	0.9	1.2	0.2	0.6	0.4	0.6	1.2	0.4	0.2	0.8	2.4	2.0
	f.	8.0	3.0	1.0	1.3	1.3	0.3	2.1	9.6	3.9	7.4	10.7	18.8
Coim	r.	19.9	14.0	13.7	13.9	21.8	18.0	19.0	15.6	21.2	21.8	19.0	13.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.12 ตารางแสดงทิศทางและความเร็วลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.13 ตารางแสดงทิศทางและความเร็วลม

2.2 การศึกษาประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร หมายถึง นักศึกษาระดับสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล และนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

กลุ่มตัวอย่าง หมายถึง นักศึกษาระดับสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล และนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล จำนวน 40 คน โดยแบ่งเป็นสถาบันละ 20 คน

ตารางที่ 2.5 แสดงรายชื่อวิทยาเขตต่างๆของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ที่เปิดการเรียน-การสอน ในสาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม ระดับสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต รวม 5 แห่ง ดังต่อไปนี้

ลำดับ	สถานศึกษา	หลักสูตร	สาขา
1	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล	ปริญญาตรี	เทคโนโลยีสถาปัตยกรรม
2	วิทยาเขตภาคใต้	ปริญญาตรี	เทคโนโลยีสถาปัตยกรรม
3	วิทยาเขตอุเทนถวาย	ปริญญาตรี	เทคโนโลยีสถาปัตยกรรม
4	วิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ปริญญาตรี	เทคโนโลยีสถาปัตยกรรม
5	วิทยาเขตภาคพายัพ	ปริญญาตรี	เทคโนโลยีสถาปัตยกรรม

ตารางที่ 2.6 แสดงรายชื่อวิทยาเขตต่างๆของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ที่เปิดการเรียน-การสอน ในสาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รวม 7 แห่ง ดังต่อไปนี้

ลำดับ	สถานศึกษา	หลักสูตร	สาขา
1	วิทยาเขตภาคใต้	ปวส.	วิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม
2	วิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ปวส.	วิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม
3	วิทยาเขตภาคพายัพ	ปวส.	วิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม
4	วิทยาเขตนนทบุรี	ปวส.	วิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม
5	วิทยาเขตวังไกลกังวล	ปวส.	วิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม
6	วิทยาเขตสุพรรณบุรี	ปวส.	วิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม
7	วิทยาเขตศาลายา	ปวส.	วิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม

ที่มา : คู่มือนักศึกษา ระดับ ปวส. ระดับปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคใต้ ปีการศึกษา 2546

2.3 การศึกษาความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.1 ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษา

ปีค.ศ.1950 ศูนย์วิจัยของ IBM ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยงาน ด้านจิตวิทยานับเป็นจุดเริ่มต้นของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ปีค.ศ. 1958 มหาวิทยาลัย ฟลอริดา ได้นำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสอนและทบทวนบทเรียนทางด้านวิชาฟิสิกส์และสถิติในปีเดียวกัน ปี

ค.ศ.1960 มหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ จัดทำ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านจิตวิทยาการศึกษา และวิศวกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาก่อนหน้า ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศาสตร์ ภายใต้ชื่อ PLATA CAI - Programmed Learning for Automated Teaching Operations CAI (บุรณะ สมชัย.2538) ในปี 1963 มหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด ได้นำคอมพิวเตอร์มาช่วยสอนในระดับมัธยมศึกษา ในวิชาภาษาอังกฤษและคณิตศาสตร์พื้นฐาน ปี 1964-1970 มหาวิทยาลัยอัลลินอยส์จัดทำ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบทอล์มินัลทิมี่สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้ชื่อว่า "Plato" ในปี 1971 มหาวิทยาลัยเท็กซัสได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้กับมินิคอมพิวเตอร์ใช้โปรแกรมชื่อว่า TICCIT-Time-shared Interative Computer Controlled Information Television ตั้งแต่ปี 1971 เป็นต้นมา ไมโครคอมพิวเตอร์ได้มีบทบาทในทุกวงการ เพราะมีประสิทธิภาพที่ดีและราคาไม่สูงจนเกินไป ใช้งานง่าย จึงทำให้คอมพิวเตอร์ถูกใช้ในวงการศึกษามากยิ่งขึ้น (บุรณะ สมชัย.2538)

2.3.2 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนย่อมาจากภาษาอังกฤษว่า Computer Assisted Instruction ซึ่งใช้คำย่อว่า CAI โดยที่มันักวิชาการหลายคนให้คำจำกัดความไว้ดังนี้

ศ.ดร.ศรีศักดิ์ จามรมาน (2535) การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องช่วย

รศ.ยีน ภูววรรณ (2531) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบ มาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละคน

รศ.ดร.ฉลอง ทับศรี (2535) บทเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ ส่วนใหญ่มุ่งที่จะให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองเป็นหลัก

ดร.สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2536) โปรแกรมคอมพิวเตอร์หลายรูปแบบ ที่พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสอนและการรับรู้ของผู้เรียน

สมชัย ชินะตระกุล (2528) ได้กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน การที่ครูหรือนักเรียนใช้โปรแกรมที่เตรียมไว้แล้วเพื่อวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน สำหรับนักเรียนนั้นจะเน้นผลลัพธ์ของโปรแกรมไม่ใช่ที่ตัวโปรแกรมโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวสร้างกิจกรรมต่างๆ ส่วนครูจะใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการประมวลผล

นิพนธ์ สุขปริดี (2526) ได้ให้ความหมายว่า เป็นโปรแกรมการสอนประเภทหนึ่ง ซึ่งเป็นการรวมระหว่างบทเรียนแบบโปรแกรมและเครื่องช่วยสอนเข้าด้วยกัน

จากคำกล่าวของหลายๆท่าน ที่ได้ให้ความหมายและนิยามของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้พอสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน โดยอาศัยการสร้างโปรแกรมการเรียนที่บันทึกเนื้อหาวิชาประสบการณ์ความรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับรู้ มา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำเสนอให้ผู้เรียนเพื่อหวังผลให้ผู้เรียนได้มีความเข้าใจและรับรู้ถึงประสบการณ์นั้นๆ จนสามารถบรรลุจุดประสงค์ของเนื้อหาวิชาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดียิ่งขึ้น

2.3.3 การนำคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลมาช่วยสอนภาคทฤษฎี

การนำมาช่วยสอนภาคทฤษฎี

การเรียนการสอนสมควรให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ในการได้เห็น ได้ยิน ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยในการสอนวิชาด้านสถาปัตยกรรม ควรมีส่วนประกอบที่สามารถแสดงภาพนิ่ง เสียง หรือภาพยนตร์ได้ จึงทำให้การช่วยสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

คอมพิวเตอร์ในกิจกรรมการศึกษา

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในกิจกรรมการศึกษานี้ ครูศึกษานอกจากจะเกี่ยวกับการเรียนการสอนแล้ว ยังต้องเกี่ยวข้องกับการบริหารทางการศึกษาอีกด้วย การที่คอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติในการประมวลข้อมูลได้เป็นจำนวนมาก คอมพิวเตอร์จึงสามารถนำมาใช้ได้ผล กับการสอนวิชาทางด้านสถาปัตยกรรมทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ รวมทั้งยังเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการจัดระเบียบและคิดคำนวณข้อมูลทางการบริหารอีกด้วย

2.3.4 ข้อได้เปรียบของการใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลในระบบการเรียนการสอน

เนื่องจากข้อได้เปรียบของตำราเรียนเมื่อเทียบกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction Lesson) นั้นมีอยู่บ้าง ซึ่งสามารถวิเคราะห์ได้ไม่ยากนัก เนื่องจากเป็นเรื่องที่ทุกท่านทราบกันดีอยู่แล้ว ดังนั้นในส่วนที่จะกล่าวต่อไปนี้จะเน้นเฉพาะข้อได้เปรียบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในด้านต่าง ๆ เมื่อเทียบกับตำราเรียนเท่านั้น

1. ด้านสีสันทัน การพัฒนาทางด้านสีสันทันให้มีความสวยงาม จึงเริ่มกันอย่างจริงจัง ตัว Monitor สี ถูกพัฒนาให้มีความละเอียดสูงพอกับจอภาพ (Monitor) ขาว – ดำ หรือที่เรียกกันว่า จอ Monochrome ตัวฮาร์ดแวร์ (Hardware) หรือแผงวงจร (Card) ที่ใช้ควบคุมการให้สีบนจอภาพก็ได้รับการพัฒนาขึ้นเรื่อย ๆ จนปัจจุบันนี้สามารถแสดงสีได้นับร้อย ๆ สี การใช้สี ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้หลายลักษณะจะเป็นสีของพื้นหลัง (Background) พื้นหน้า (Foreground) และสีของกรอบนอกจากนั้นในเรื่องของการสลัปสี การเปลี่ยนสีจะเป็นสีของตัวอักษรหรือกราฟิกก็สามารถทำได้บทเรียนที่มีสีสันทันย่อมดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ดีกว่าสีขาวดำ
2. ด้านกราฟฟิก ด้วยการพัฒนาทางด้าน ฮาร์ดแวร์ Hardware และซอฟต์แวร์ software ทำให้ผู้เขียนโปรแกรมสามารถที่จะสร้างภาพประกอบบทเรียนได้ไม่ยากนัก ซึ่งนอกจากผู้เขียนโปรแกรมจะสร้างไว้ให้แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสร้างตำราเรียนในปัจจุบันได้พัฒนาขึ้นมากการใช้ภาพ หรือกราฟฟิกประกอบ คำอธิบาย เนื้อหามืออยู่เกือบทุกเล่ม หากเปรียบเทียบกับการสร้างภาพ และกราฟฟิกในไมโครคอมพิวเตอร์ ข้อได้เปรียบนั้นไม่แตกต่างกันอย่างชัดเจน แต่ถ้ามองในแง่ของการที่ผู้เรียนสามารถสร้างภาพได้เอง และที่สำคัญที่สุดคือ การทำให้ภาพเคลื่อนไหวแล้ว ไมโครคอมพิวเตอร์ได้เปรียบในข้อนี้มาก เรียนจากตำราซึ่งมีภาพ และคำอธิบายทีละขั้นตอนมีภาพหลาย ๆ ภาพและคำอธิบายยาวติดกันหลาย ๆ บรรทัด กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเคลื่อนไหวของการผสมสารเคมีจากหลอดแก้วหนึ่งไปยังอีกหลอดแก้วหนึ่ง สีของสารเคมีที่เปลี่ยนไป รวมทั้งขั้นตอนของคำอธิบายซึ่งปรากฏจอภาพเป็นช่วง ๆ ตามการทดลอง จะเห็นได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยให้ผู้เรียนเห็นความเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่อง และยังซับซ้อนเท่าไรคอมพิวเตอร์ก็ได้เปรียบมากกว่านั้น

3. ด้านการศึกษารายบุคคล นักการศึกษาส่วนมากเชื่อและเห็นค่าของการศึกษารายบุคคล ซึ่งหากผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ตามความสามารถและความสนใจของตนเองแล้ว การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพสูงสุด ความเชื่อในแง่นี้ยังเป็นเพียงความเชื่อเท่านั้น เพราะในสภาพการจริงทั้งนักการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการสอนคือครู ไม่สามารถที่จะกระทำตามความเชื่อของตนเองได้

4. ด้านกิจกรรมร่วม เป็นที่ยอมรับในวงของนักศึกษา การเรียนรู้ที่ได้นั้นผู้เรียนควรจะได้มีโอกาสร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์มีข้อได้เปรียบในด้านนี้ไม่มีข้อสงสัย เพราะตามลักษณะของบทเรียนนั้นจะเป็นการพูดคุยระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะมีโอกาสเลือก ตัดสินใจ หรือแสดงความคิดเห็นของตัวเองได้ด้วย การ INPUT ข้อมูลทางแป้นพิมพ์ หรือทางอุปกรณ์ช่วยอย่างอื่น ๆ ซึ่งในตำราเรียนนั้นทำไม่ได้ดีเท่า

5. ด้านความรู้สึก ด้วยอิทธิพลจากการที่ได้ยินได้ฟัง หรือได้เห็นจากสิ่งพิมพ์ วิทยู โทรทัศน์ ภาพยนตร์บันเทิง และสารคดีต่าง ๆ เกี่ยวกับมนุษย์คอมพิวเตอร์หรือความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ ทำให้คนส่วนมากเกิดความรู้สึกลึกลับ ๆ ว่าคอมพิวเตอร์คือมนุษย์คนหนึ่งแฝงอยู่ในรูปเครื่องมือหรือหุ่นยนต์

6. ด้านการให้ข้อมูลย้อนกลับ (feedbacks) ในลักษณะของการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ การให้ข้อมูลย้อนกลับถือว่าเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะนอกจากจะบอกให้ผู้เรียนได้ทราบว่าสิ่งที่ตนเองทำหรือตอบไปนั้นถูกหรือผิดอย่างไรแล้ว การให้ข้อมูลย้อนกลับยังเป็นตัวช่วยตัวเสริมแรงอีกทางหนึ่งด้วย ในด้านกราฟิกหรือภาพก็เช่นกัน ข้อมูลย้อนกลับอาจถูกสร้างให้เป็นภาพ เช่น ภาพใบหน้าที่ยิ้มเมื่อตอบถูก ใบหน้าบึ้งเมื่อตอบผิด หรือใช้เป็นสัญลักษณ์อื่น ๆ ที่สื่อให้ผู้เรียนเข้าใจได้ นอกจากนี้แล้วยังใช้เทคนิคอื่น ๆ เช่น ต่อภาพทีละส่วนเมื่อตอบถูกจนกระทั่งต่อภาพให้สมบูรณ์ เมื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอบถูกครบเกณฑ์ที่กำหนดไว้ หรือการกำหนดเป้าหมายที่จะต้องไปให้ถึงโดยการตอบคำถามให้ถูกต้อง เช่น การตั้งเป้าหมายว่าต้องไปให้ถึงหลุมทรัพย์ เป็นต้น

7. ด้านกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น ในการวิจัยถึงสาเหตุที่ทำให้ เด็กจึงชอบเล่นเกมคอมพิวเตอร์ และเกมคอมพิวเตอร์ชนิดใดที่เด็กชอบเล่นมากที่สุดพบว่าความอยากรู้อยากเห็นเป็นสิ่งจูงใจสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้เกิดความชอบและความสนใจ เป็นหนังสือแบบเรียนเมื่อผู้เรียนอยากรู่ว่าหน้าต่อไป บทต่อไป จะเป็นเรื่องอะไร จะจบลงอย่างไร หรือจะมีภาพอะไร เด็กสามารถที่จะเปิดดูได้ แต่หากเป็นคอมพิวเตอร์เด็กไม่สามารถ จะเดาได้และการที่ไม่สามารถรู้ว่าเฟรมต่อไปจะเป็นอะไร จะมีเนื้อหาอย่างไร ภาพอย่างไร มีเสียง มีสี หรือมีกลิ่นี่เองจะช่วยให้ผู้เรียนตั้งใจศึกษาในเนื้อหา และสิ่งที่จะปรากฏขึ้นในจอภาพ (สุกวี . 2532 : 39 – 45)

2.3.5 ประโยชน์ของการใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเพื่อการศึกษา

1. ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองตามความเร็วของตัวผู้เรียน ทำให้สามารถควบคุมอัตราการเร่งได้ด้วยตนเอง

2. การตอบสนองที่รวดเร็วของคอมพิวเตอร์ทำให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรง ที่รวดเร็วด้วย

3. อาจจัดทำโปรแกรมให้มีบรรยากาศที่น่าชื่นชม ซึ่งเหมาะสำหรับผู้เรียนที่เรียนช้าได้

4. สามารถเอาเตียงดนตรี สี สัน กราฟฟิก ภาพเคลื่อนไหว ซึ่งทำให้อูเหมือนของจริงและน่าเข้าใจ ในการทำการฝึกปฏิบัติ หรือสถานการณ์จำลองได้เป็นอย่างดี

5. ความสามารถในการเก็บข้อมูลของคอมพิวเตอร์ ทำให้การเรียนแบบเอกัตบุคคลเป็นไปได้ง่ายดวย ซึ่งครูผู้สอนสามารถออกแบบให้เรียนได้โดยลำพัง

6. ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของผู้เรียนได้ เพราะคอมพิวเตอร์จะบันทึกการเรียนของผู้เรียนแต่ละบุคคลได้

7. ความไม่แปลกของคอมพิวเตอร์จะเพิ่มความสนใจ ความตั้งใจของผู้เรียนมากขึ้น

8. คอมพิวเตอร์ให้การสอนที่เชื่อถือได้แก่ผู้เรียนที่ไม่เกี่ยวกับผู้สอนแต่อย่างใด คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะช่วยให้การเรียนมีทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผล มีประสิทธิภาพในแง่ที่ลดเวลา และลดค่าใช้จ่าย และประสิทธิผลในแง่ที่ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย

2.3.6คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา (Computer in Education)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูง เมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะทำให้การเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์กันได้ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนตามห้องเรียนปกติ คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ทันทีซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงแก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบต่าง ๆ ในแต่ละบทเรียนจะมีตัวอักษร ภาพกราฟฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งเสียง การใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถจำแนกรูปแบบต่าง ๆ ได้ดังนี้

การสอน (Tutorial Instruction) บทเรียนในแบบการสอนจะเป็นโปรแกรมการสอนที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อย ๆ แก่ผู้เรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกรูปแบบรวมกัน แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนให้คำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับทันที แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำและยังผิดอีกจะมีการให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่ จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก แล้วจึงให้ตัดสินใจว่ายังคงเรียนในเนื้อหาบทนั้นอีกหรือจะเรียนในบทใหม่ต่อไป บทเรียนการสอนนี้นับว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เสนอบทเรียนในรูปแบบของบทเรียนโปรแกรมแบบสาขา โดยสามารถใช้สอนได้ในแทบทุกสาขาวิชานับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ไปจนถึงวิทยาศาสตร์และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้ด้านกฎเกณฑ์ หรือทางด้านวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ

การฝึกหัด (Drills and Practice) บทเรียนในการฝึกหัดเป็น โปรแกรมที่ไม่มีข้อเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนก่อน แต่จะมีการให้คำถาม หรือแก้ปัญหาที่ซ้ำแล้วซ้ำเล่า เพื่อให้ผู้เรียนตอบแล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้อง เพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมกับการให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีก จนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถาม หรือแก้ปัญหานั้นจนถึงระดับน่าพอใจ ดังนั้น ในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัดนี้ ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความคิดรวบยอด และมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวและกฎเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ เป็นอย่างดีมาก่อนแล้ว จึงสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหานั้นได้ โปรแกรมบทเรียนการฝึกหัดนี้ จะสามารถใช้ได้ในหลายสาขาวิชาทั้งทางด้านคณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การเรียนคำศัพท์ และการแปลภาษา เป็นต้น

สถานการณ์จำลอง (Simulation) การสร้างโปรแกรมบทเรียนที่เป็นสถานการณ์จำลอง เพื่อใช้ในการเรียนการสอนซึ่งจำลองความเป็นจริงโดยตัดรายละเอียดต่าง ๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงให้ผู้เรียนได้มาศึกษานั้น เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์เพื่อการฝึกทักษะ และการเรียนรู้ได้ โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือค่าใช้จ่ายมากนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบของ โปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองอาจประกอบไปด้วยการเสนอความรู้ข้อมูลการแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะ การฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องตัว และการให้เข้าถึงซึ่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียนจะประกอบไปด้วยสิ่งทั้งหมดเหล่านี้หรือมีเพียงอย่างหนึ่งอย่างใดก็ได้ ในโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองจะมีโปรแกรมบทเรียนย่อยแทรกอยู่ด้วย ได้แก่ โปรแกรมการสาธิต(demonstration) โปรแกรมนี้ไม่ใช่เป็นการสอนเหมือนโปรแกรมการสอนแบบธรรมดา ซึ่งเป็นการเสนอเนื้อหาความรู้แล้วจึงให้ผู้เรียนทำกิจกรรม แต่โปรแกรมการสาธิตเป็นเพียงการแสดงให้ผู้เรียนได้ชมเท่านั้น เช่น ในการเสนอสถานการณ์จำลองของระบบสุริยะจักรวาลว่ามีดาวนพเคราะห์อะไรบ้างที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ ในโปรแกรมนี้อาจมีการสาธิตแสดงการหมุนรอบตัวเองของดาวนพเคราะห์เหล่านั้นและการหมุนรอบดวงอาทิตย์ให้ชมด้วยดังนี้ เป็นต้น

เกมเพื่อการสอน (Instructional Games) การใช้เกมเพื่อการเรียนการสอนกำลังเป็นที่นิยมใช้กันมาก เนื่องจากเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ได้โดยง่าย เราสามารถใช้เกมในการสอนและเป็นสื่อที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้เช่นกันในเรื่องของกฎเกณฑ์ แบบแผนของระบบกระบวนการทัศนคติ ตลอดจนทักษะต่าง ๆ นอกจากนี้การใช้เกมายังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น และช่วยมิให้ผู้เรียนเกิดอาการเหม่อลอย หรือฝึนกลางวันซึ่งเป็นอุปสรรคในการเรียน เนื่องจากมีการแข่งขันกันจึงทำให้ผู้เรียนต้องตื่นตัวอยู่เสมอ รูปแบบโปรแกรมบทเรียนของเกมเพื่อการสอนคล้ายคลึงกับบทเรียนสถานการณ์จำลอง แต่แตกต่างโดยการเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย

การค้นพบ (Discovery) การค้นพบเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูก หรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อมูลที่ดีที่สุด

การแก้ปัญหา (Problem - Solving) เป็นการให้ผู้เรียนฝึกคิด การตัดสินใจโดยมีการกำหนดเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ โปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเขียนเอง และโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วเพื่อช่วยในการแก้ปัญหาถ้าเป็นโปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหา และเขียนโปรแกรม สำหรับการแก้ปัญหานั้นโดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณ และหาคำตอบที่ถูกต้องในกรณีนี้คอมพิวเตอร์ จึงเป็นเครื่องช่วย เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุถึงทักษะ ของการแก้ปัญหาโดยการคำนวณข้อมูล และจัดการสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนให้ แต่ถ้าเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมที่ผู้เขียนไว้แล้ว คอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณ ในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบ (Tests) การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ มิเป็นการใช้เพียงเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้นแต่ยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้สึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสามารถเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่า ๆ ของปรนัยหรือคำถามจากบทเรียน มาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียนหรือผู้ที่ได้รับการทดสอบซึ่งเป็นที่น่าสนุกและน่าสนใจกว่า พร้อมกันนั้นก็อาจเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่าง ๆ มาใช้ในการตอบอีกด้วย (กิดานันท์ . 2536 : 187 – 191)

ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณลักษณะเฉพาะตัวที่เด่น ๆ หลายประการ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อดีดังนี้

- ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างอิสระ ก้าวหน้าไปตามอัตราการเรียนรู้ของตน ผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนรู้เร็วก็ไม่ต้องรอคนอื่นด้วยความเบื่อหน่าย ไร้ความรำคาญ ส่วนผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนรู้ช้าก็ไม่ประสบปัญหาตามบทเรียนไม่ทัน ไม่ติดต่อกับความรู้สึกของคนอื่น ๆ จึงมีความสบายใจในการเรียน
- ผู้เรียนสามารถเลือกเวลาเรียนได้ตามที่ตนต้องการ ไม่จำเป็นต้องกำหนดเวลาตายตัว
- ในบทเรียนที่สร้างขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะสามารถเลือกบทเรียนที่มีความเหมาะสมกับความต้องการและหรือสอดคล้องกับระดับความสามารถของตน คอมพิวเตอร์จะจดจำคำตอบของผู้เรียนให้คะแนนคำตอบ แล้วจัดให้ได้เรียนบทเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียนคนนั้น
- ผู้เรียนได้รับข้อมูลสะท้อนกลับ (feedback) ทันทีเป็นความเข้าใจความเข้าใจและการเรียนรู้
- สามารถใช้เทคนิคที่ดึงดูดความสนใจได้หลาย ๆ เทคนิคอย่างมีประสิทธิภาพไม่ว่าจะใช้เทคนิคเดียวกัน เช่น การแสดงด้วยเส้นกราฟ ดนตรี การใช้สี การใช้ภาพเคลื่อนไหว การใช้เสียง และการพูดตอบโต้กับผู้เรียน เป็นต้น
- สามารถทำกิจกรรมที่ซับซ้อน จำลองสถานการณ์ ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทดลองกับข้อมูลหลายชนิด หลายแบบ แก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ คำนวณได้อย่างแม่นยำ จึงช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างกว้างขวางและลุ่มลึก
- เหมาะสำหรับการสอนทักษะที่เป็นงานเสี่ยงอันตรายในระยะต้น ๆ ของการฝึกทักษะนั้น เช่น การควบคุมการจราจร การขับเครื่องบิน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เหมาะสมที่สุดสำหรับการเรียนรู้ที่ต้องการสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีชีวิตจริง เช่น สภาวะไร้น้ำหนัก ความเฉื่อย เหตุการณ์ในประวัติศาสตร์ ซึ่งสามารถใช้การจำลองสถานการณ์
- คอมพิวเตอร์เสนอบทเรียนโดยปราศจากอารมณ์ ไม่มีความเหน็ดเหนื่อย ไม่แสดงอาการเบื่อหน่าย

ปัญหาในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มีนักศึกษาบางท่านแสดงความคิดเห็นว่า การเรียนจากคอมพิวเตอร์จะทำให้เกิดปัญหาหลายประการ เช่น ปัญหาการติดต่อสื่อสารกับคนอื่น ๆ การใช้คอมพิวเตอร์สอนเกี่ยวกับจริยธรรม จะไม่ได้ผลเป็นต้น อย่างไรก็ตามการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นเป็นวิธีหนึ่งของการสอนซึ่งไม่ได้นำมาใช้แทนครูทั้งหมด เช่นเดียวกับถึงแม้ว่าจะมีตำราเรียนที่ดีเยี่ยม แต่ก็ยังจำเป็นต้องใช้ครูสอนอยู่ในปัจจุบัน

สื่อและเทคโนโลยีการสอน

สื่อการสอนหมายถึง สิ่งที่ใช้ช่วยในการเรียนรู้ ซึ่งครูและนักเรียนเป็นผู้ใช้ช่วยในการเรียนรู้ รู้จักกันในชื่อของสื่อทัศนวัสดุ ซึ่งเป็นการเรียกในลักษณะของสิ่งของ หรือเครื่องมือสำหรับสอน ปัจจุบัน สื่อการสอนมิได้จำกัดอยู่แต่เพียงเฉพาะในเรื่องของเครื่องมือ เช่น กระดานดำ เครื่องเทป บันทึกเสียงตลอดจนโทรทัศน์และคอมพิวเตอร์เท่านั้น (ไชยยศ. 2526 : 4)

คุณลักษณะของผู้สร้างบทเรียน

เพื่อให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพดีเยี่ยม จึงควรเกิดจากความร่วมมือกันระหว่างบุคลากร 3 ฝ่าย คือผู้เชี่ยวชาญวิชา นักออกแบบการสอน และนักเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้เชี่ยวชาญวิชาจะมีบทบาทสำคัญเกี่ยวกับความรู้ในเนื้อหาวิชาและความรู้เกี่ยวกับคุณลักษณะของผู้เรียน นักออกแบบการสอน จะมีบทบาทสำคัญเกี่ยวกับการวางแผนการสอนอย่างมีระบบและการให้หลักการเรียนรู้ในระหว่างที่มีกระบวนการสอน ส่วนนักเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะอธิบายถึงสมรรถภาพของคอมพิวเตอร์ว่าจะทำอะไรได้บ้าง รวมทั้งเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามผู้เชี่ยวชาญวิชาและนักออกแบบการสอนได้วางแผนเอาไว้ ภารกิจที่จะทำการสร้างบทเรียนโดยบุคคลคนเดียวไม่ได้ทำเป็นกลุ่มคณะ ผู้สร้างบทเรียนจะต้องดำเนินบทบาททั้งสามด้านดังกล่าวนี้ จึงจะช่วยให้สามารถสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพในการสอนได้

2.3.7 จิตวิทยาของสี (COLOR PSYCHOLOGY)

ในเลือกใช้สีกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น จำต้องอาศัยหลักการและศึกษาถึงความรู้สึกมนุษย์ที่มีต่อสีแต่ละสีเสียก่อน ซึ่งพอจะสรุปได้ดังนี้

ตัวอย่างสีที่มีปฏิกิริยาต่อความรู้สึกของมนุษย์โดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สีเทา ให้ความรู้สึกเคร่งขรึม สุภาพ ผู้ดี เรียบร้อย เงียบสงัด
- สีดำ ให้ความรู้สึก ลึกลับ มีด ทุกซอก นากลัว ให้ความแข็งแรง มีพลัง
- สีขาว ให้ความรู้สึกตื่นเต้น เร้าใจ ตีใจ สนุก อันตราย เบิกบาน ต้อนรับ อบอุ่น รบกรวนไม่สบาย แทรกอยู่
- สีแดง ให้ความรู้สึก เปรี๊ยะ ว่าเจิง ตีใจ มีอำนาจ ชักจูง ความมั่นคง
- สีแดง ให้ความรู้สึก มั่งคั่งสมบูรณ์ ความสวย ความสุข ต้อรัน ทำทาย กระตุ้น ความหวาน ความอบอุ่น กระตือรือร้น ร้อน ดูร้าย แรงกล้า
- สีน้ำเงิน ให้ความรู้สึกสุภาพ ถ่อมตน หนักแน่น เยือกเย็น สุขุม ปลอดภัย
- สีม่วง ให้ความรู้สึก ในด้านความรัก ความเศร้า สง่างาม คงสภาพ มีฐานันดรศักดิ์ ลึกลับ มั่นคง
- สีเขียว ให้ความรู้สึก ว่าเจิง สดชื่น กระชุ่มกระชวย สุขุม เยือกเย็น สันติ
- การศึกษาลักษณะของสีที่มีผลต่อความรู้สึก
- สีแดง ให้ความรู้สึกมั่นคงสมบูรณ์ ขวณลุ่มหลง การใช้สีกลสีแดง เพียงเล็กน้อยก็ทำให้เป็นตัวเด่น
- สีแดงไม่เพียงทำให้รู้สึกตื่นเต้นเท่านั้น แต่ยังให้ความรู้สึกเร้าใจได้เหมือนกัน นอกจากนี้ยังสามารถจะเป็นภัยทางด้านจิตวิทยาได้เช่นกัน ตัวอย่างเช่น จุดที่เป็นปุ่ม ทางออก ปิด คำเตือน เป็นต้น
- สีเหลือง ให้ความรู้สึกว่าเจิง สดใส สีเหลืองอ่อนจะให้ความรู้สึกของความสะอาด ความสว่าง สีเหลืองเข้มมากจะทำให้สมองเกิดความหงุดหงิดได้ สีเหลืองที่ใกล้ไปทางสีส้ม จะมองดูคล้ายของเทียม เร้าความสนใจไม่น้อย สีเหลืองนย(BUTTER YELLOW) จะทำให้ดูรู้สึกกว้างขึ้น สีเหลืองเขียว(YELLOW GREEN) ช่วยให้เย็น สบายตามากขึ้น
- สีเขียว ไม่ทำให้ลวงตาเวลามอง ไม่ใช้กับสีแดงในจำนวนที่เท่ากัน สีเขียวให้ความสดชื่น กระชุ่มกระชวยเสมอ และใช้พักสายตาได้โดยธรรมชาติ จะใช้สีเขียวเป็นสีที่ส่งเสริมทุกๆสีให้ดูสดใสขึ้น สีเขียวสมควรใช้ในการสร้างความรู้สึกสงบ ดุมอๆ
- สีน้ำเงิน สีน้ำเงินเข้มให้ความรู้สึกสงบ และลึกลับ น้ำเงินอ่อน เช่นน้ำเงินหรือฟ้าที่มีความสดใสของ สีเขียวอยู่ด้วย แม้ว่าจะปราศจากตัวสีเขียวก็ตาม แต่ถ้าใช้ในปริมาณที่มาก ก็จะทำให้รู้สึกสด ไม่เบิกบาน
- สีกลุ่มดำ เทา ขาว เรียกว่าสีเอกรงค์ ไม่ควรใช้รวมกันระหว่างแม่สี(น้ำเงิน เหลือง แดง)
- สีขาว ให้ความรู้สึกสะอาด บริสุทธิ์ จะใช้ในส่วนที่เป็นความรู้สึกปกติ ซึ่งรู้สึกเรียบร้อย สดชื่น
- สีดำ การใช้สีดำบ้าง ขาวบ้าง ในพื้นที่ร่วมกับสีอื่นๆ จะทำให้เกิดความรู้สึกกระปรี้กระเปร่า และทำให้เกิดความมีชีวิตชีวา ว่าเจิง ให้เป็นตัวช่วยสร้างความสนใจ กระตุ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 การศึกษาโปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้สร้าง CAI-Multimedia หรือ Authoring Application Tool บางที่ก็เรียนกันในหมู่ผู้จัดทำว่า CAI ว่า "Tools" เป็นที่เข้าใจกัน Tools ที่ใช้สร้าง CAI ปัจจุบันนี้มีมหลาย โปรแกรมขอแนะนำบางโปรแกรมที่น่าสนใจดังนี้

1. Authorware เป็น Tools ที่ออกแบบให้มีการทำงานเป็น Flow line ทำให้ดูใกล้เคียงกับ Flow chart ง่ายต่อการออกแบบ และกำหนดให้เกิดการควบคุมวัตถุต่างๆที่จะปรากฏบนจอภาพเป็นแบบ Visual Graphics เกือบทั้งหมด ทำให้ผู้ใช้ไม่ต้องกังวลในการจดจำคำสั่งต่างๆ

2. Macromedia Flash mx มีความสามารถในการสร้างงานภาพเคลื่อนไหวบนเว็บทำงานในรูปแบบกราฟฟิกเวกเตอร์ มีความสามารถในการทำ CAI เกม, การนำเสนองาน, การ์ตูน เนื่องจากมีส่วนให้ปรับแต่งมากมาย แต่ต้องใช้ความรู้ค่อนข้างมากในการใช้คำสั่งเหล่านั้น

3. Swish 2.0 เป็นโปรแกรมที่เน้นไปในเรื่องเกี่ยวกับอักษร ใช้สร้างภาพเคลื่อนไหวให้กับประโยคต่างๆ เป็นโปรแกรมเสริมของ Macromedia ลักษณะของโปรแกรมมีขนาดเล็กและใช้งานได้ง่าย

โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างองค์ประกอบต่างๆที่โปรแกรมสร้าง CAI ไม่สามารถทำได้ เช่น ภาพเคลื่อนไหวที่เหมือนจริง การตกแต่งภาพ การสร้างส่วนทดลองและการสร้างวัตถุต่างๆ โปรแกรมที่เข้าร่วมมีดังนี้

1. Adobe Premiere 6.0 ใช้สำหรับในการตัดต่อภาพยนตร์ โดยนำภาพถ่ายหรือภาพเคลื่อนไหวมาจัดเรียงให้เป็นเรื่องราว สามารถใส่ลูกเล่นการเปลี่ยนภาพต่างๆได้เมื่อนำเสียงไปผสมก็จะได้ชิ้นงานที่สมบูรณ์

2. Adobe Photoshop 7.0 มีความสามารถในการตกแต่งภาพนิ่ง จะเน้นความสามารถในการตกแต่งภาพแบบสเกลล่า สามารถตัดต่อภาพได้เหมือนจริง มีลูกเล่นสำเร็จรูปในการปรับแต่งภาพมากมาย

3. 3D Studio MAX 6.0 ใช้ในการสร้างภาพ 3 มิติ และภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ต้องใช้ความสามารถในการออกแบบ และมีความเข้าใจในการสร้างวัตถุ 3 มิติ คำสั่งในการใช้เป็นแบบกราฟฟิก แต่ต้องอาศัยความจำ เพราะโปรแกรมมีลูกเล่นเพิกแพงมากมาย

4. Corel Draw 11 ใช้สำหรับในการสร้างวัตถุต่างๆและจัดรูปหน้าของ CAI เนื่องจากการใช้งานของโปรแกรมง่ายกว่าโปรแกรมที่ใช้ทำ CAI โดยตรง สามารถจัดรูปหน้าของ CAI ได้สวยงามและง่ายต่อการปฏิบัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 การศึกษาออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบและการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือ CAI นั้นต่างไปจากเทคนิควิธีอื่น ๆ ซึ่งสามารถใช้ช่วยครูสอนและสอนแทนครู หรือใช้การฝึกอบรมเฉพาะบุคคลได้ การทำเนื้อหาโดยใช้คอมพิวเตอร์นั้นจะต้องมีความละเอียดรอบคอบเพราะ คอมพิวเตอร์เป็นเพียงเครื่องจักรที่ไม่มีชีวิตจิตใจ ดังนั้นการออกแบบจะต้องคำนึงถึงเรื่องดังต่อไปนี้

2.5.1 หลักการออกแบบบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ของสกินเนอร์ ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bloom หรือทฤษฎีการเรียนรู้ กาย่ Gagne (1979) ในที่นี้จะยึดหลักการเรียนการสอนเป็นพื้นฐาน โดยจะดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นของ Gagne ตามลำดับขั้นดังนี้

2.5.1.1 ขั้นการสร้างความตั้งใจ (gaining attention)

ในขั้นนี้จะเป็นขั้นแรกของระบบการเรียนการสอน ซึ่งจะมีสถานการณ์หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่จะช่วยสร้างความตั้งใจ และความสนใจให้แก่ผู้เรียน เช่น การเปลี่ยนสิ่งเร้า ซึ่งอาจจะใช้คำถามทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น

2.5.1.2 ขั้นการแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบ (informing learners of the objective)

เมื่อสร้างความตั้งใจให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียนแล้ว ก็จะเป็นการแจ้งจุดประสงค์ในการเรียนให้ผู้เรียนทราบ เพื่อให้ผู้เรียนจะได้ ทราบว่าเขาจะต้องทำอะไร อย่างไรบ้าง

2.5.1.3 stimulating recall of prior learning

การกระตุ้นให้ระลึกถึงสิ่งที่เรียนมาแล้วซึ่งเกี่ยวข้องกับสิ่งที่เรียนใหม่ เช่นการเปิดโอกาสให้เรียนเนื้อหาซ้ำในเนื้อหาที่ยังไม่เข้าใจ

2.5.1.4 presenting the stimulus

การเสนอสิ่งเร้าเพื่อการเรียนใหม่ การใช้เนื้อหาประกอบกับคำพูดสั้น ๆ ง่ายและได้ใจความเป็นสิ่งสำคัญ การใช้ภาพประกอบทำให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนมากขึ้น

2.5.1.5 providing learning guidance

การให้คำแนะนำช่วยเหลือในการเรียนเสนอเรื่องที่เป็นตัวอย่างจากรูปธรรมไปหานามธรรม แต่ถ้าตัวอย่างไม่ยากให้เสนอจากนามธรรมไปสู่รูปธรรม การกระตุ้นให้นำเอาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เก่าและใหม่เข้าด้วยกัน

2.5.1.6 eliciting performance

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักเรียนได้มีการแสดงออก โดยการถามคำถามเป็นช่วง ๆ ควรเฝ้าความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม

2.5.1.7 providing feedback

การให้ข้อมูลย้อนกลับ ควรตอบโต้ทันทีหลังจากผู้เรียนตอบคำถาม มีการเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง การให้คะแนนหรือกำลังใจระหว่างเรียนบทเรียน

2.5.1.8 assessing performance

การประเมินผล เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทดสอบความรู้ของตนเองเมื่อได้เรียนบทเรียนนั้น ๆ แล้ว

2.5.1.9 enhancing retention and transfer

ระดับความคงทนในเรื่องที่จะเรียนและการถ่ายทอด คือการนำไปใช้งานจริง ทบทวนความคิดที่สำคัญกับเนื้อหา

2.5.2 การสร้างและการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการสร้างหรือการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นไม่ใช่สิ่งที่ทำได้ง่ายนักเพราะเป็นการผสมผสานศาสตร์หลาย ๆ อย่าง เช่น ทฤษฎีหลักการสอน การถ่ายทอด การแทนความรู้ จิตวิทยา ตลอดจนหลักการและเทคนิคทางคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน ผู้ที่พัฒนา CAI จึงเป็นผู้เชี่ยวชาญในสาขาต่าง ๆ ประกอบกันแล้วนำผลงานมาใช้ประโยชน์ (ยีน กูวรวรรณ, 2531)

บุคคลที่จะสร้างหรือพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้น ควรประกอบด้วยบุคคลฝ่ายต่าง ๆ พอสรุปได้ดังนี้

2.5.2.1 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเป็นกลุ่มบุคคลที่มีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาต่าง ๆ รวมถึงการใช้สื่อเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสภาพผู้เรียน ทำหน้าที่ให้คำปรึกษาด้านต่าง ๆ ได้แก่

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรเบาะเนื้อหาที่เป็นผู้ที่มีความรู้ด้านเนื้อหาหลักสูตร กำหนดเป้าหมาย และทิศทางของหลักสูตร
2. ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ทางการสอนในรายวิชานั้น ๆ สามารถจัดลำดับความสัมพันธ์ และความต่อเนื่องของเนื้อหา ความรู้เทคนิคการนำเสนอการสร้างบทเรียนการวัดผล

3. ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ ทำหน้าที่ให้คำปรึกษา การออกแบบบทเรียน

4. จัดรูปแบบการแสดงผล การเลือกใช้กราฟิก หรือสื่อต่าง ๆ ที่จะช่วยดึงดูด

ความสนใจของผู้เรียนผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้คำแนะนำการใช้โปรแกรม Authoring tools ที่เหมาะสมกับเนื้อหาที่จะนำเสนอ ตลอดจนการทำเอกสารประกอบการใช้สื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2.2 กลุ่มผู้ออกแบบและสร้างบทเรียนเป็นผู้ทำหน้าที่ออกแบบและสร้างบทเรียนโดยตรง โดยเริ่มตั้งแต่การวิเคราะห์เนื้อหา การวิเคราะห์กิจกรรม การทำสื่อประเมินผลการสร้าง storyboard ของเนื้อหา โดยอยู่ภายใต้ความควบคุม ดูแลของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นก็นำมาลงโปรแกรมคอมพิวเตอร์

2.5.3 กระบวนการออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบบทเรียนและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะแบ่งขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การออกแบบบทเรียน การออกแบบบทเรียนจะประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา ขั้นตอนนี้นับว่าเป็นส่วนสำคัญในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในส่วนของเนื้อหาบทเรียนจะได้มาจากการศึกษาและวิเคราะห์รายละเอียดวิชาจากตำราเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2. การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียนเป็นแนวทางที่กำหนดไว้เพื่อคาดหวังว่าให้ผู้เรียนมีความสามารถในเชิงรูปธรรม หลังจากได้เรียนจบบทเรียนแล้ว วัตถุประสงค์จึงเป็นสิ่งสำคัญที่สุดของบทเรียนเพราะเป็นวัตถุประสงค์ที่สามารถวัดได้

3. การกำหนดขอบข่ายบทเรียน หมายถึง การกำหนดความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละหัวข้อย่อย ในกรณีที่มีเนื้อหาในเรื่องดังกล่าวแยกเป็นหัวเรื่องย่อยหลาย ๆ หัวข้อ จำเป็นต้องกำหนดขอบข่ายเป็นเรื่อง ๆ เพื่อความสัมพันธ์ของบทเรียน

4. กำหนดวิธีการนำเสนอ เลือกรูปแบบในการนำเสนอว่าแต่ละเฟรมจะทำอะไรใช้วิธีการแบบใด โดยสรุปผลจากขั้นตอนต่าง ๆ มากำหนดเป็นรูปแบบการนำเสนอ

ขั้นตอนที่ 2 การสร้าง storyboard ของบทเรียน หมายถึง เรื่องราวของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งเป็นเฟรม ๆ ตามวัตถุประสงค์และรูปแบบการนำเสนอ

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน ในขั้นตอนนี้จะทำการตาม storyboard ที่ได้วางไว้ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องมีดังนี้

1. การใส่เนื้อหาและกิจกรรม
2. การใส่ข้อมูลบันทึกการสอน
3. สร้างบทเรียน สร้างภาพ สร้างเสียง
4. สร้างความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละเฟรมแต่ละข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบและประเมินผลก่อนนำไปใช้งาน เป็นขั้นตอนที่ทำการตรวจสอบว่าคุณภาพเป็นอย่างไร ซึ่งมีข้อพิจารณา ดังนี้

1. การตรวจสอบ
2. การทดสอบการใช้งานบทเรียน
3. การประเมินผลบทเรียน

2.6 การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน

สมบัติ น้อยประเสริฐ (2532 : 43 – 44) ได้ทำการวิจัยเชิงทดลองเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมประกอบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การใช้ซอฟต์แวร์ Auto cad ช่วยในการเขียนแบบ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ป.ว.ส.) ปรากฏว่าบทเรียนโปรแกรมมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน (96.96/84.55) สูงกว่าเกณฑ์ 80/80

ไพโรธมพล บุญช่วย (2535 : 52) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีภาพ 3 มิติ ต่างกัน 2 แบบ ทำการทดลองกับนักศึกษา 2536 จำนวน 70 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ด้วยวิธีการเลือกตัวอย่างแบบมีระบบ systematic sampling ผลการวิจัยปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบภาพ ช้างงาน 3 มิติ แบบหมุนสูงกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบภาพช้างงาน 3 มิติ แบบคงที่ ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.1

สืบศักดิ์ พันธุ์ไพโรจน์ (2536 : 55-57) ได้ทำการวิจัยเชิงทดลอง ที่มุ่งเน้นศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีทางการศึกษา โดยนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการสอนวิชา การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ โดยทำการทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส . ปีที่ 5 แผนกอิเล็กทรอนิกส์วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือจำนวน 38 คน ผลการทดลองการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของชุดทดลองเท่ากับ 85.46/89.22 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80

ธรรมบุญ นิลวรรณ (2537 : 53-54) ได้ทำการวิจัยโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ความแตกต่างทางการเรียนของนักเรียนที่มีบุคลิกภาพต่าง โดยใช้บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาการเขียนภาพฉาย เรื่องการเขียนภาพไอโซเมตริกที่มีส่วนโค้งวงกลมประกอบกลุ่มทดลองใช้นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 วิชาออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตภาคพายัพ (เจ็ดยอด) เชียงใหม่ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 ซึ่งไม่เคยเรียน

เนื้อหาเนี้ยวก่อน 90 คน แบ่งกลุ่มทดลองเป็น 3 กลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบบุคลิกภาพ m.p.i.^๖

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ปรากฏผลดังนี้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ของกลุ่มบุคลิกภาพแบบแสดง ตัว (กลุ่มทดลองที่ 1) สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ที่มีบุคลิกภาพแบบปกติ (กลุ่มทดลองที่ 2) และสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่มีบุคลิกภาพแบบเก็บตัว (กลุ่มทดลองที่ 3) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 หรือไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ของกลุ่มบุคลิกภาพปกติ (กลุ่มทดลองที่ 2) แตกต่างจากกลุ่มบุคลิกภาพเก็บตัว (กลุ่มทดลองที่ 3) อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 หรือไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) วัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน ระดับสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม หลักสูตรสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยมีขั้นตอนดังนี้ คือ

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 การศึกษาประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

นักศึกษาระดับสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล และนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

นักศึกษาระดับสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล และนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล จำนวน 40 คน โดยแบ่งเป็นสถาบันละ 20 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียน ตามลำดับดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการ และวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน จาก วารสาร ตำรา ผลงานที่เกี่ยวข้อง และคู่มือการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปต่างๆ ภายใต้ระบบปฏิบัติการ Window 98, me, 2000, XP เพื่อใช้เป็นสื่อนำเสนอเนื้อหาทฤษฎีวิชา เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม เรื่อง การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน

3.2.1.2 ศึกษาเนื้อหาในหลักสูตร หลักการ จุดมุ่งหมาย แนวดำเนินการ จุดประสงค์ของกลุ่มวิชาชีพ และคำอธิบายรายวิชา วิชาเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน ระดับสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ซึ่งเป็นวิชาบังคับและกำหนดให้นักศึกษาได้ศึกษา

เนื้อหาที่จัดในรายวิชา เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน จัดเป็นหน่วยการเรียนรู้ที่น่าสนใจเรื่องหนึ่ง ในวิชา เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้จากการศึกษาเนื้อหาได้สัมพันธ์กับการเรียน ตามหลักสูตร เรื่อง การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน ซึ่งตัวผู้ทำการวิจัยเองเล็งเห็นว่า การสอนที่ให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ที่ดี ผู้เรียนควรเห็นจากของจริงจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น ปัญหา คือ เนื้อหาที่เป็นการบรรยายและรูปภาพนิ่งประกอบเพียงอย่างเดียว ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ ดังนั้น การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน” จึงมีความเหมาะสมเนื่องจากการเป็นการจำลองให้ผู้เรียนเห็นวัสดุเสมือนของจริง อีกประการหนึ่ง คือ การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการประหยัดเวลาในกระบวนการเรียนการสอนของทั้งผู้เรียนและผู้สอนด้วย

วิเคราะห์ผู้เรียน ผู้เรียนเป็นนักศึกษาระดับสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรมศาสตร์

วิเคราะห์เนื้อหาแยกเป็นส่วนย่อย จากการวิเคราะห์เนื้อหาวิชา เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง “การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน” ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการกำหนดเนื้อหาแยกเป็นหัวข้อ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1.การพิจารณาทิศทางแดด ณ. ที่ตั้งของอาคาร

- การโคจรของดวงอาทิตย์
- ปริมาณความร้อนที่กระทำต่ออาคาร
- การวางอาคารแบบ SOR-AIR ORIENTATION

2.การวางผังอาคารเพื่อให้ได้รับลม

- การพัดของกระแสลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การวิเคราะห์เกี่ยวกับกระดุมประจำถิ่น

3.2.1.3 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จากการประมวลการสอน ความคาดหวังให้ผู้เรียน เกิดกระบวนการเรียนรู้ และทักษะต่างๆ หลังจากเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว ดังนี้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เข้าใจการพิจารณาทิศทางแดด ณ. ที่ตั้งของอาคาร
 - นักศึกษาสามารถอธิบายการโคจรของดวงอาทิตย์
 - นักศึกษาสามารถอธิบายปริมาณความร้อนที่กระทำต่ออาคาร
 - นักศึกษาสามารถอธิบายการวางอาคารแบบ SOR-AIR ORIENTATION

2. การวางผังอาคารเพื่อให้ได้รับลม

- นักศึกษาสามารถอธิบายการพัดของกระแสลม
- นักศึกษาสามารถอธิบายการวิเคราะห์เกี่ยวกับกระดุมประจำถิ่น

3.2.1.4 นำเนื้อหา มาเขียน STORY BOARD เพื่อกำหนดแนวทางการดำเนินเรื่อง ของเนื้อหาที่ผู้วิจัยได้กำหนดขึ้น จะนำเสนอโดยแบ่งเนื้อหา รายละเอียด ให้สอดคล้องกับ จุดประสงค์ เรียงลำดับตามเนื้อหาหัวข้อ กำหนดภาพ และการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยสร้างเป็นแผนผังจะทำให้บทเรียนมีการทำงานแบบใด แล้วนำ STORY BOARD ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และคณะกรรมการที่ปรึกษาปริญญาโท ปรึกษาตรวจสอบ พิจารณาความถูกต้อง เหมาะสม เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องให้ถูกต้อง

3.2.1.5 วิธีการสร้างบทเรียน

1. ออกแบบในการนำเสนอ ผู้วิจัยได้เลือกการนำเสนอแบบเชิงเส้น (LINEAR PROGRAM) ซึ่งบทเรียนจะเป็นลักษณะ Tutorial ซึ่งประกอบไปด้วยเนื้อหาบทเรียน และแบบทดสอบ

2. สร้างแผนภูมิการนำเสนอ (FLOW PRESENTATION CHART) เพื่อ แสดงรูปแบบและลำดับขั้นการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนำเสนอเนื้อหาที่ได้กำหนด รูปแบบไว้แล้วมาเขียนกรอบเนื้อหา ทีละกรอบโดยเขียนเป็นบทสคริปต์ไว้ก่อน

3. นำเนื้อหาบทสคริปต์ที่กำหนดไว้ให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาตรวจสอบ ความถูกต้อง ก่อนที่จะทำการสร้างจริง

4. จัดหาเสียงประกอบ ภาพนิ่ง และโปรแกรมที่สนับสนุนการสร้างบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คอนกรีต โดยอาศัยโปรแกรม MICROMEDIA AUTHORWARE 6 เป็นเครื่องมือในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

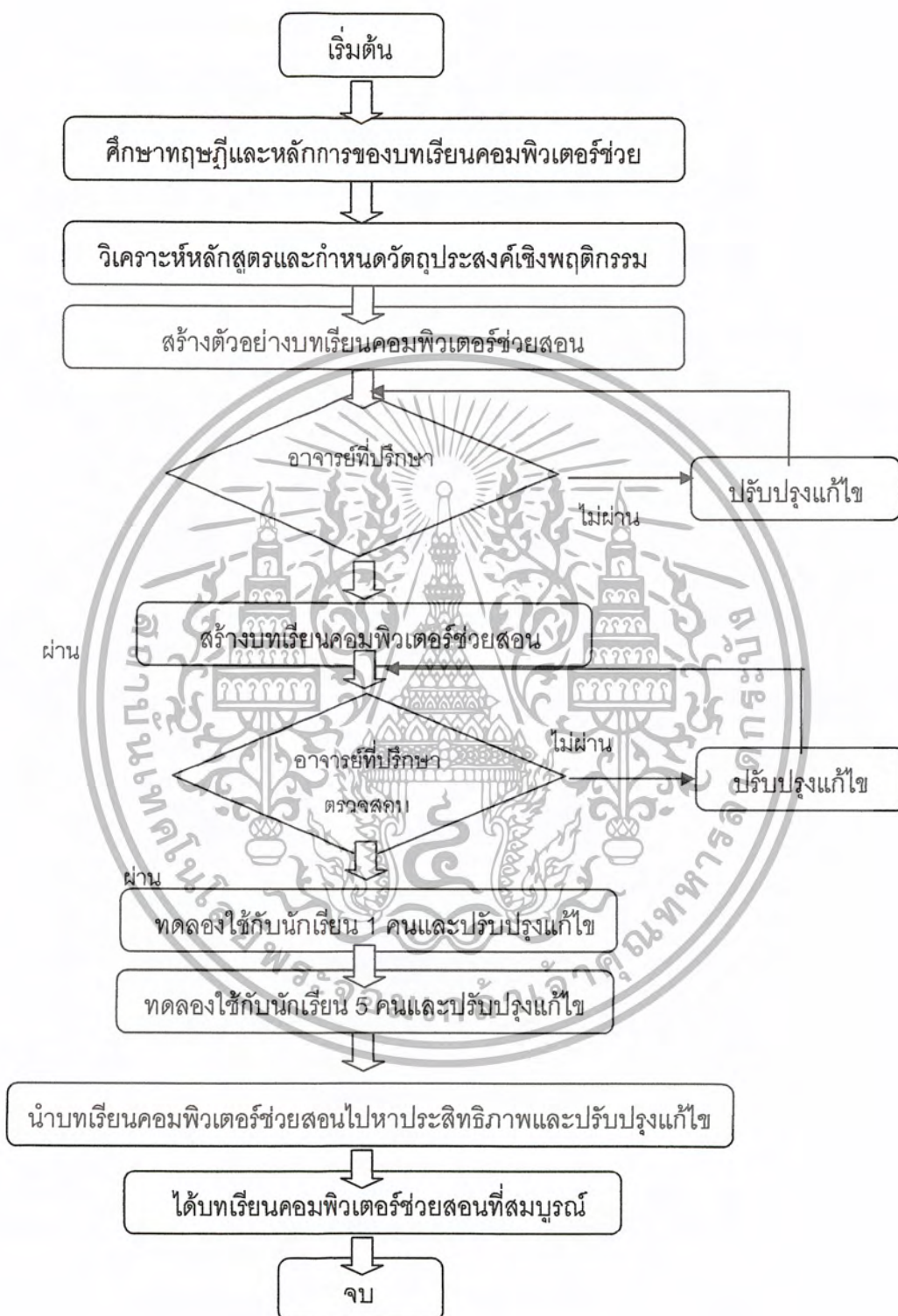
6.จัดทำเอกสารคู่มือสำหรับการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับผู้เรียน และผู้ควบคุมระบบคอมพิวเตอร์

7.นำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่ออาจารย์ผู้ควบคุมปริญญา นิพนธ์ และผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อหาข้อบกพร่อง และแก้ไขจนสมบูรณ์

8.นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์แล้วไปทดสอบกับกลุ่ม ตัวอย่าง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนภูมิที่ 3.1 แสดงลำดับขั้นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การวางผังอาคารเพื่อ
การประหยัดพลังงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.2.1 ศึกษาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม วิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3.2.2.2 วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาบทเรียน แล้งสร้างตารางวิเคราะห์เพื่อสร้างแบบทดสอบ ให้มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและพฤติกรรม

3.2.2.3 ในการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ได้พิจารณาความสำคัญของเนื้อหาในแต่ละเรื่อง เพื่อสร้างข้อสอบให้มีความครอบคลุมทุกวัตถุประสงค์ โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาเป็นผู้ประเมิน และแก้ไข ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 แสดงการวัดระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน จากการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

วัตถุประสงค์	พฤติกรรมที่จะวัด				จำนวนข้อ	น้ำหนักร้อยละ
	รู้จำ	เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์		
1. นักศึกษาสามารถอธิบายการโคจรของดวงอาทิตย์	2	2	2	1	7	20
2. นักศึกษาสามารถอธิบายปริมาณความร้อนที่กระทำต่ออาคาร	2	2	2	1	7	20
3. นักศึกษาสามารถอธิบายการวางอาคารแบบ SOR-AIR ORIENTATION	1	2	2	1	6	20
4. นักศึกษาสามารถอธิบายการพัดของกระแสลม	1	2	1	1	5	20
5. นักศึกษาสามารถอธิบายการวิเคราะห์เกี่ยวกับกระลมประจำถิ่น	1	1	1	2	5	20
รวม	7	9	8	6	30	100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อนำไปสู่การสร้างจำนวนข้อสอบ ในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม สามารถสรุปเป็นจำนวนข้อสอบ ตามลักษณะการวัดผลดังต่อไปนี้

1) วัดความรู้ความจำ	จำนวน	7	ข้อ
2) วัดความเข้าใจ	จำนวน	9	ข้อ
3) การนำไปใช้	จำนวน	8	ข้อ
4) การวิเคราะห์	จำนวน	6	ข้อ
รวมทั้งหมด	จำนวน	30	ข้อ

จากจำนวนข้อสอบ 30 ข้อ แบ่งข้อทดสอบตามเนื้อหาบทเรียน ได้ดังนี้

1. เข้าใจการพิจารณาทิศทางแดด ณ. ที่ตั้งของอาคาร		
- การโคจรของดวงอาทิตย์	7	ข้อ
- ปริมาณความร้อนที่กระทำต่ออาคาร	7	ข้อ
- การวางอาคารแบบ SOR-AIR ORIENTATION	6	ข้อ
2. การวางผังอาคารเพื่อให้ได้รับลม		
- การพัดของกระแสลม	5	ข้อ
- การวิเคราะห์เกี่ยวกับกระแสลมประจำถิ่น	5	ข้อ
รวม	30	ข้อ

3.2.2.4 สร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกโดยให้ครอบคลุมเนื้อหา และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน จำนวน 30 ข้อ

3.2.2.5 นำแบบทดสอบไปหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน โดยกำหนดคะแนนความสอดคล้อง คือ ข้อที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ให้คะแนนเท่ากับ +1 ถ้าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ให้คะแนนเท่ากับ -1 และถ้าไม่แน่ใจให้คะแนนเท่ากับ 0 นำผลที่ได้ไปคำนวณหาค่าความสอดคล้อง (IOC)

3.2.2.6 ผลการวิเคราะห์หาค่าความสอดคล้องของข้อสอบ ถ้าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง +0.8 ถึง +1 หมายความว่าข้อสอบทั้ง 30 ข้อ มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

3.2.2.7 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองกับนักศึกษาระดับสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล หรือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างเทคนิค

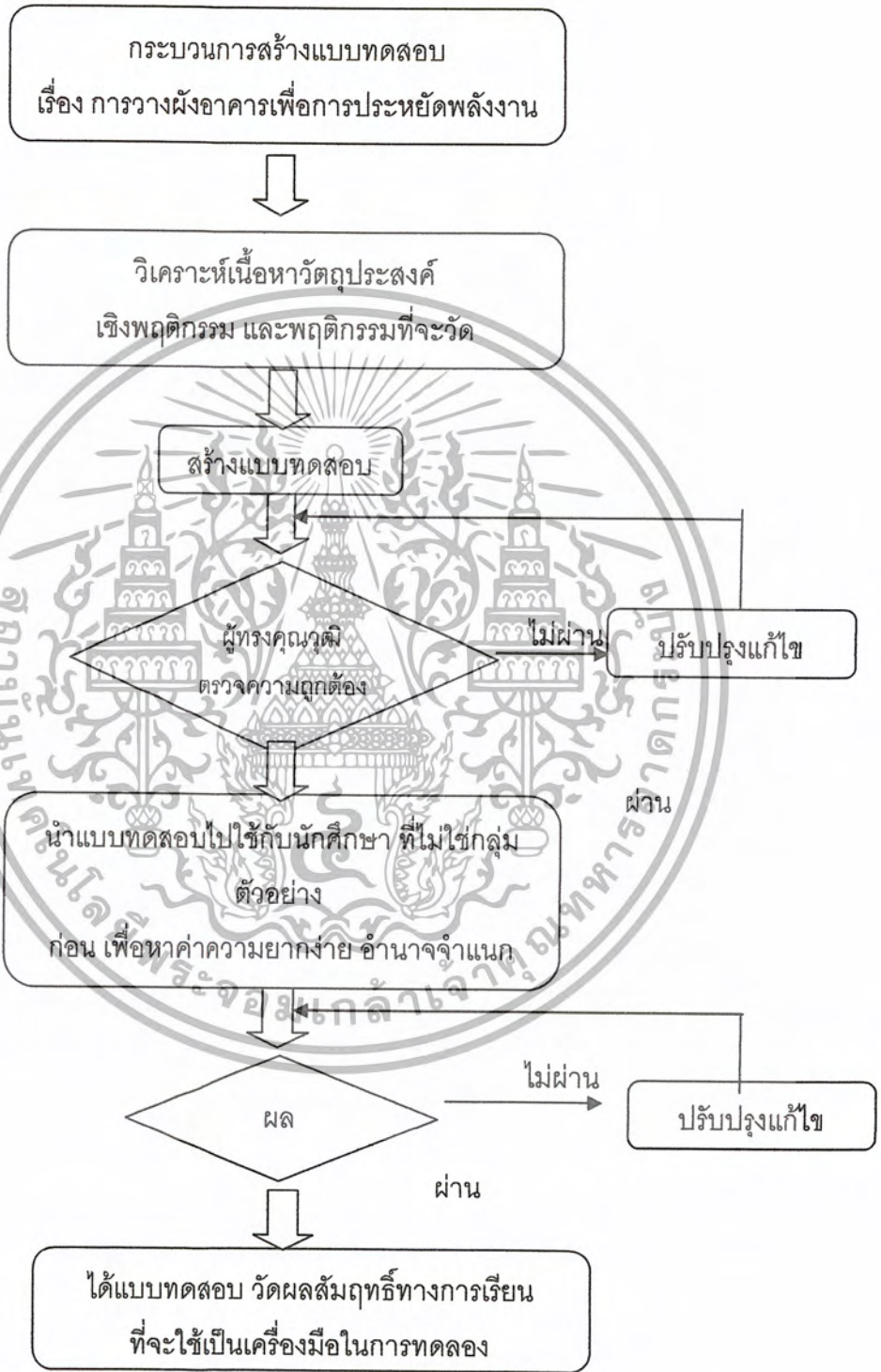
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ปีการศึกษา 2546 ที่ลงเรียนวิชาเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม และการตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิด ข้อที่ไม่ตอบ หรือ ข้อที่ตอบมากกว่าหนึ่งตัวเลือกในข้อเดียวกัน ให้ 0 คะแนน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

3.3.2.8 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (ค่า p) ค่าอำนาจจำแนก (ค่า r) ได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกที่เป็นบวกไม่น้อยกว่า 0.20 และคัดเลือกข้อสอบไว้ใช้เป็นแบบทดสอบจำนวน 20 ข้อ นำไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR – 20 ของ KUDER – RICHARDSON ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 8.60



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนภูมิที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 แบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินสื่อการสอน โดยได้แบ่งแบบประเมินออกเป็น 2 แบบ คือ แบบประเมินด้านเนื้อหา และแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ตามขั้นตอน ดังนี้

3.2.3.1 กำหนดหัวข้อที่จะประเมิน แล้วออกแบบการประเมินสื่อ ทั้งด้านเนื้อหา และเทคนิคการผลิตสื่อ ได้แบ่งเรื่องที่จะประเมินออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้

- 1 ด้านเนื้อหา และการนำเสนอ
- 2 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
- 3 ด้านเวลา

การประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้นำบทเรียนด้านเนื้อหาที่ผสมบูรณ์เรียบร้อยแล้ว ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 1 ท่าน เพื่อประเมินด้านเนื้อหา ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ และด้านเวลาเพื่อพัฒนาความเหมาะสมด้านคุณภาพ โดยเกณฑ์การยอมรับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ และเกณฑ์การจัดระดับค่าเฉลี่ย 5 ระดับ มีดังนี้

ระดับความคิดเห็น 5 ระดับ

ระดับ	5	=	คุณภาพดีมาก
ระดับ	4	=	คุณภาพดี
ระดับ	3	=	คุณภาพปานกลาง
ระดับ	2	=	คุณภาพพอใช้
ระดับ	1	=	คุณภาพควรปรับปรุง

เกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น จัดระดับค่าเฉลี่ย 5 ระดับ

คะแนนเฉลี่ย	4.55 – 5.00	หมายถึง	มีคุณภาพดีมาก
คะแนนเฉลี่ย	3.55 – 4.54	หมายถึง	มีคุณภาพดี
คะแนนเฉลี่ย	2.55 – 3.54	หมายถึง	มีคุณภาพปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.50 – 2.49	หมายถึง	มีคุณภาพพอใช้
คะแนนเฉลี่ย	1.00 – 1.49	หมายถึง	มีคุณภาพควรปรับปรุง

3.2.4 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คอนกรีต นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน ทำการประเมิน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อเปรียบเทียบเป็นคะแนนแบบอิงเกณฑ์ ได้ผลของเกณฑ์เป็นการ
แสดงความคิดเห็น สรุปได้ผลตามที่แสดงในตารางที่ 3.2 และตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.2 แสดงผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านคุณภาพสื่อด้านเนื้อหา

เรื่องที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1.เนื้อหาและการนำเสนอ					
1.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		✓			
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา		✓			
1.3 ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา		✓			
1.4 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา			✓		
1.5 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน		✓			
1.6 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง		✓			
2. รูปภาพและอักษร					
2.1 ความเหมาะสมของรูปภาพกับคำบรรยาย	✓				
2.2 ความถูกต้อง และเหมาะสมของภาษาที่ใช้		✓			
2.3 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่ใช้นำเสนอ			✓		
2.4 ความเหมาะสมของขนาดรูปภาพที่ใช้นำเสนอ					
3. เวลา					
3.1 ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา	✓				
3.2 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียนทั้งหมด		✓			
รวม	10	32	6		
ค่าเฉลี่ยรวม	4.00				

โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน คือ

- 1) อ.เบญจวรรณ อุบลศรี
- 2) อ.ชาติไท จันเสน
- 3) อ.ชูเกียรติ แซ่ตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์แบบประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับคุณภาพสื่อ
ด้านเนื้อหาค่าคะแนนเฉลี่ย คือ 4.00 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ พบว่าบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงานอยู่ในเกณฑ์ที่มีคุณภาพดี

ตารางที่ 3.3 แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านคุณภาพด้านเทคนิค
การผลิตสื่อ

เรื่องที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหาและการนำเสนอ					
1.1 ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา		✓			
1.2 ความเหมาะสมในรูปแบบหรือวิธีการสอน		✓			
1.3 ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา					✓
1.4 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน		✓			
1.5 เนื้อหาเหมาะสมในการใช้คอมพิวเตอร์		✓			
1.6 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง		✓			
2. รูปภาพและอักษร					
2.1 ความเหมาะสมของรูปภาพในด้านการสื่อความหมาย	✓				
2.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่ใช้นำเสนอ			✓		
2.3 ความเหมาะสมของขนาดรูปภาพที่ใช้นำเสนอ	✓				
2.4 ความเหมาะสมของสี ที่ใช้ในการนำเสนอ	✓				
2.5 ความเหมาะสมของเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบ		✓			
3. เวลา					
3.1 ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา		✓			
3.2 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียนทั้งหมด		✓			
รวม	25	24	6		
ค่าเฉลี่ยรวม	4.58				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 1 ท่าน คือ

1) ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด

จากการวิเคราะห์แบบประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับคุณภาพสื่อ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อค่าคะแนนเฉลี่ย คือ 4.58 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การวางแผนอาคารเพื่อการประหยัดพลังงานอยู่ในเกณฑ์ที่มีคุณภาพดีมาก

ตารางที่ 3.4 แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับคุณภาพด้าน

แบบทดสอบ

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น			พอใช้	ควรปรับปรุง
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง		
1.ความสอดคล้องของเนื้อหาวิชากับจุดประสงค์ของกรเรียนรู		✓			
2.ความถูกต้องของข้อสอบ		✓			
3.ความเหมาะสมของการใช้ภาษา			✓		
4.ความถูกต้องของตัวสะกดและไวยากรณ์		✓			
5.ความเหมาะสมในการใช้ภาพประกอบ		✓			
ค่าเฉลี่ยรวม	3.8				

โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านแบบทดสอบ จำนวน 3 ท่าน คือ

- 1) อ.เบญจวรรณ อุบลศรี
- 2) อ.ชาติไท จันเสน
- 3) อ.ชูเกียรติ แซ่ตั้ง

จากการวิเคราะห์แบบประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับคุณภาพสื่อ ด้านแบบทดสอบ ค่าคะแนนเฉลี่ย คือ 3.80 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การวางแผนอาคารเพื่อการประหยัดพลังงานอยู่ในเกณฑ์ที่มี

คุณภาพดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิต จะมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 และ 4.58 ตามลำดับ เมื่อนำมาคิดเป็นค่าเฉลี่ยรวมได้เท่ากับ 4.29 นำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ พบว่าอยู่ในเกณฑ์ที่มีคุณภาพดี

3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ได้มีการดำเนินการดังนี้

3.3.1 ทำหนังสือขออนุญาต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล และดำเนินการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง

3.3.2 ติดต่อทางสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล เพื่อขออนุญาตทำการทดลองเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง เพื่อทำการวิจัย

3.3.3 ก่อนทำการทดลอง ผู้วิจัยต้องตรวจสอบความเรียบร้อยของห้องเรียน รวมทั้งตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ เช่น การตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ให้พร้อมเพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องได้ทันที

3.3.4 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre – test)

3.3.5 ให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาวิชาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยให้ผู้เรียนใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คนต่อ 1 เครื่อง โปรแกรมจะบันทึกผลคะแนน การทำแบบทดสอบท้ายบทของผู้เรียน

3.3.6 เมื่อศึกษาเนื้อหาจบให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post – test) โดยใช้ข้อสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน แต่สลับข้อคำถาม และข้อคำตอบ

3.3.7 นำผลคะแนนที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ข้อมูล และเปรียบเทียบผลตามวิธีทางสถิติ

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในขั้นการวิเคราะห์ข้อมูลนั้น ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.1.1 การวิเคราะห์ผลแบบประเมินคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ แบ่งเป็น 2 ส่วน

คือ

- แบบประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา 3 ท่าน
- แบบประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านการเทคนิคผลิต 3 ท่าน

3.4.1.2 การวิเคราะห์หาความยากง่าย และหาอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ (ค่า P) ,(ค่า r)

3.4.1.3 การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (KR-20)

3.4.1.4 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(E_1 / E_2)

3.4.1.5 การวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.4.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.2.1 การวิเคราะห์ผลแบบประเมินคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การวางแผนอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาประเมินคุณภาพของสื่อจำนวน 3 ท่าน แบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา 3 ท่าน และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน ค่าเฉลี่ยรวมที่ได้จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งใช้วิธีวิเคราะห์ผลโดยคำนวณหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตามหลักสถิติโดยอาศัยสูตรคำนวณดังนี้

ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (บุญชม ศรีสะอาด. 2535 : 95)

$$\bar{X} = \frac{\sum fx}{N}$$

$$\bar{X} = \text{ค่าเฉลี่ย}$$

$$f = \text{ค่าความถี่}$$

$$X = \text{ระดับคะแนน}$$

$$N = \text{จำนวนคน}$$

นำค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานดังต่อไปนี้ (Best. 1970 : 179 – 187)

ระดับ	4.55 – 5.00	หมายถึง	ระดับคุณภาพดีมาก
ระดับ	3.55 – 4.54	หมายถึง	ระดับคุณภาพดี
ระดับ	2.55 – 3.54	หมายถึง	ระดับคุณภาพปานกลาง
ระดับ	1.55 – 2.54	หมายถึง	ระดับคุณภาพพอใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับ 1.00 – 1.54 หมายถึง ระดับคุณภาพควรปรับปรุง

ในการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กำหนดเกณฑ์ประเมินต้องอยู่ในระดับไม่ต่ำกว่า 3.55 จึงถือยอมรับได้ว่า สื่อนั้นมีประสิทธิภาพ

3.4.2.2 การวิเคราะห์หาความยาก-ง่าย และหาอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบ เป็นรายข้อ

1. การหาค่าความยาก-ง่ายใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2535 : 81)

$$\text{สูตรค่าความยากง่าย } P = \frac{R}{N}$$

โดยที่ P = แทนระดับความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ

R = จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

N = จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

นำค่าที่คำนวณได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานดังต่อไปนี้

ข้อสอบที่มีค่า เท่ากับ 0.05 แสดงว่า ข้อสอบนั้นมีความยากปานกลางพอดี

ข้อสอบที่มีค่า ต่ำกว่า 0.05 แสดงว่า ข้อสอบนั้นค่อนข้างไปทางยาก

ข้อสอบที่มีค่า สูงกว่า 0.05 แสดงว่า ข้อสอบนั้นค่อนข้างไปทางง่าย

ข้อสอบที่มีค่า ต่ำกว่า 0.20 แสดงว่า ข้อสอบนั้นยากเกินไป

ข้อสอบที่มีค่า สูงกว่า 0.20 แสดงว่า ข้อสอบนั้นง่ายเกินไป

ข้อสอบที่มีความยากง่ายปานกลางคืออยู่ในช่วงประมาณ 0.20 – 0.80

2 การหาค่าอำนาจจำแนก ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2535:81)

$$\text{สูตรค่าอำนาจจำแนก } r = \frac{R_u - R_L}{N/2}$$

โดยที่ r = ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ

R_u = จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มเก่ง

R_L = จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มอ่อน

N = จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ที่กำหนดคือมีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

ถ้าค่าอยู่ในช่วง 0.40 ขึ้นไป หมายถึง เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีมาก

ถ้าค่าอยู่ในช่วง 0.30 – 0.39 ขึ้นไป หมายถึง เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีพอควร

ถ้าค่าอยู่ในช่วง 0.20 – 0.29 ขึ้นไป หมายถึง เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกพอใช้

ถ้าค่าอยู่ในช่วง 0.00 – 0.19 ขึ้นไป หมายถึง เป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2.3 การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (KR - 20)

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ใช้สูตร KR - 20 ของ Kuder - Richardson (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 123) เครื่องมือชุดนี้ต้องวัดลักษณะเดียวกันและมีระบบการให้คะแนน คือตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน สูตรนี้ต้องหาสัดส่วนของคนทำผิดและคนที่ทำถูกในแต่ละข้อด้วย

$$\text{สูตร KR-20} \quad r_{kk} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s_r^2} \right\}$$

โดยที่ n = จำนวนข้อสอบ
 P = สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
 Q = สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ ($1 - p$)
 S_r^2 = ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

แบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นเป็น $+1$ แสดงว่า มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด คะแนนที่ได้จากแบบสอบตามนี้เชื่อถือได้

แบบสอบตามที่มีค่าความเชื่อมั่นเป็น 0 หรือเข้าใกล้กับ 0 แสดงว่าแบบทดสอบนี้ไม่มี ความเชื่อมั่น คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบฉบับนี้เชื่อถือไม่ได้

แบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นเป็น -1 แสดงว่าแบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่นต่ำ ไม่ควรนำมาใช้เป็นแบบทดสอบ

3.4.2.4 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (E_1 / E_2)

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำได้โดยนำผลการทดสอบหลังเรียนมาเปรียบเทียบกับผลการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน แล้ววิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ สูตรการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 136)

$$\text{สูตร} \quad E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โดยที่ E1 = คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบฝึกหัดคิดเป็นร้อยละ
 E2 = คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ
- Σ = คะแนนที่รวมที่ตอบถูกของแบบฝึกหัด
 ΣF = คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบหลังเรียน
 N = จำนวนผู้เรียน
 A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด
 B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

3.4.2.5 การวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540 : 138)

1. การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต

สูตร X

$$X = \frac{\sum fx}{N}$$

โดยที่ X = ค่าเฉลี่ย

$$\sum X = \text{ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม}$$

$$N = \text{จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง}$$

2. การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

สูตร S.D. =
$$\sqrt{\frac{\sum fx^2}{N} - \left[\frac{\sum fx}{N} \right]^2}$$

โดยที่ $\sum fx$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$$\sum fx^2 = \text{ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง}$$

N = จำนวนคะแนนทั้งหมด

3. การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนนบทเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ t - test (dependent Sample) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 : 101)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{สูตร } t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - \sum D^2}{n-1}}}$$

โดยที่ D = ผลต่างของคะแนนแต่ละคู่
n = จำนวนคู่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ปฏิญานิพนธ์ครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม เรื่องการวางผังอาคารเพื่อกองการประหยัดพลังงาน แบ่งออกเป็น 2 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยที่ 1 การพิจารณาทิศทางแดด ณ. ที่ตั้งของอาคาร

หน่วยที่ 2 การวางผังอาคารเพื่อให้ได้รับลม

เนื้อหาการเรียนการสอนทั้งหมดถูกสร้างขึ้นเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Macromedia Flash MX และ Macromedia Authorware 6.5 เมื่อสร้างเสร็จแล้วได้นำไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับสถาปัตยกรรมศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม และนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยวิเคราะห์ด้วยหลักการทางสถิติ และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน
2. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนสอบก่อนและหลังเรียน
3. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์กับบทเรียนปกติ
4. การวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน

4.1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

จากการนำแบบทดสอบ เรื่อง “การวางผังอาคารเพื่อกองการประหยัดพลังงาน” ไปทดสอบกับกลุ่มทดลองเครื่องมือ ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับสถาปัตยกรรมศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล จำนวน 20 คน เพื่อต้องการคัดเลือกข้อสอบนำไปใช้ในการทดลอง โดยแบบทดสอบที่จะนำไปใช้ในการทดสอบนั้นจะต้องนำไปวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ ผู้วิจัยหาค่าความยากง่ายของข้อสอบเฉลี่ยที่ได้คือ 0.75 แสดงว่าแบบทดสอบมีความยากง่ายอยู่ในช่วงปานกลาง และค่าอำนาจจำแนกได้คือ 0.42 แสดงว่าแบบทดสอบมีค่าอำนาจ

จำแนกดี และวิจัยได้หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 (Kuder

Richardson 20) เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบในการวิจัย ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบได้เท่ากับ 8.40 สรุปว่าแบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ของบทเรียนมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้เป็นแบบทดสอบในการวิจัยต่อไป

การทดสอบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน ครั้งที่ 1 เป็นการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยให้ 1 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง การทดสอบครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจหาข้อมูลที่บกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน ได้ผลดังนี้

1.ข้อความเนื้อหาบางส่วนในเรื่องขั้นตอนการวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน พิมพ์ผิด ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการจดบันทึกเพื่อการแก้ไข

2.ภาพบางภาพอธิบายเนื้อหาไม่ชัดเจน ผู้วิจัยได้ทำการจดบันทึกเพื่อนำไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเพื่อแก้ไข

ข้อบกพร่องต่างๆ นี้ได้ให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่าง เขียนข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแบบประเมินสื่อที่แจกให้ เมื่อรับแบบประเมินสื่อคืนแล้วผู้วิจัยได้รวบรวมข้อคิดเห็นเหล่านั้นมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งที่ 1 และนำไปใช้ในการทดลองครั้งที่ 2 ต่อไป

การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 2 มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80 โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับสถาปัตยกรรมศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม และนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม

กลุ่มที่ 1 นักศึกษาระดับสถาปัตยกรรมศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล จำนวน 20 คน ซึ่งมีผลการทดลองแสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงประสิทธิภาพพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงานโดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่ 1 จำนวน 20 คน

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน E1	20	30	22.25	74.16	80
หลังเรียน E2	20	30	26.50	88.33	80

จากตารางที่ 4.1 ปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน ที่สร้างขึ้น นักศึกษาทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเฉลี่ยได้ 22.25 คะแนน จากคะแนนทั้งหมด 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 74.16 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้ 26.50 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 88.33 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 74.16% / 88.33% สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80/80)

กลุ่มที่ 2 นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขต ภาควิชา ภาควิชา ได้ จำนวน 20 คน ซึ่งมีผลการทดลองแสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.2 แสดงประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่ 2 จำนวน 20 คน

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน E1	20	30	22.85	76.16	80
คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน E2	20	30	26.30	87.66	80

จากตารางที่ 4.2 ปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน ที่สร้างขึ้น นักศึกษาทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเฉลี่ยได้ 22.85 คะแนน จากคะแนนทั้งหมด 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 76.16 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้ 26.30 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 87.66 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.16% / 87.66% สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80/80)

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าความแตกต่างของประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน ของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน E1	40	30	22.80	76.00	80
คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน E2	40	30	26.40	88	80

จากตารางที่ 4.3 ปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องขั้นตอนการวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงานที่สร้างขึ้น นักศึกษาทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเฉลี่ยได้ 22.80 คะแนน จากคะแนนทั้งหมด 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 76.00 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้ 26.40 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 88 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 76% / 88% สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80/80)

4.2. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนสอบก่อนและหลังเรียน

กลุ่มที่ 1 นักศึกษาระดับสถาปัตยกรรมศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล จำนวน 20 คน ซึ่งมีผลการทดลองแสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

คะแนน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	Σx	\bar{x}	S.D	t
แบบทดสอบก่อนเรียน	20	30	392	19.60	2.583	13.464
แบบทดสอบหลังเรียน	20	30	530	26.50	2.139	

กลุ่มที่ 2 นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขต ภาควิชาได้ จำนวน 20 คน ซึ่งมีผลการทดลองแสดงดังตารางต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

คะแนน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	Σx	\bar{x}	S.D	t
แบบทดสอบก่อนเรียน	20	30	396	19.80	2.015	12.027
แบบทดสอบหลังเรียน	20	30	526	26.30	1.218	

ตารางที่ 4.6 แสดงค่าความต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 2

กลุ่ม						
คะแนน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	Σx	\bar{x}	S.D	t
แบบทดสอบก่อนเรียน	40	30	791	19.77	2.299	12.745
แบบทดสอบหลังเรียน	40	30	1056	26.40	1.678	

สรุปได้ว่า ค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{x}) ของคะแนนทดสอบก่อนเรียนคือ 19.77 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 30 คะแนน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.299 และค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{x}) ของคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนคือ 26.40 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 30 คะแนน มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.678

4.3. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์กับบทเรียนปกติ

กลุ่มที่ 1 นักศึกษาระดับสถาปัตยกรรมศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยี

สถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล จำนวน 20 คน ซึ่งมีผลการทดลองแสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.7 แสดงค่าความต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 2

กลุ่ม						
บทเรียน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	Σx	\bar{x}	S.D	t
ปกติ	20	30	388	17.60	2.026	12.886
คอมพิวเตอร์ฯ	20	30	526	26.30	1.218	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มที่ 2 นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขต ภาควิชา ภาควิชา ได้ จำนวน 20 คน ซึ่งมีผลการทดลองแสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.8 แสดงค่าความต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม

บทเรียน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	Σx	\bar{x}	S.D	t
ปกติ	20	30	394	16.89	2.101	13.046
คอมพิวเตอร์ฯ	20	30	532	26.66	1.233	

ตารางที่ 4.9 แสดงค่าความต่างระหว่างการเรียนโดยบทเรียนปกติและคะแนนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม

บทเรียน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	Σx	\bar{x}	S.D	t
ปกติ	40	30	782	17.25	2.064	12.966
คอมพิวเตอร์ฯ	40	30	1056	26.40	1.678	

สรุปได้ว่า ค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{x}) ของการเรียนด้วยบทเรียนปกติคือ 17.25 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 30 คะแนน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.064 และค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{x}) ของการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ 26.40 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 30 คะแนน มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.678

4.4. การวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน

ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน จากแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน ทำการประเมินโดยนักศึกษาจาก 2 สถาบันที่เลือกใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง คือนักศึกษาระดับสถาปัตยกรรมศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม และนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม จำนวนทั้งหมด 40 คน เป็นชาย 20 คน และหญิงอีก 20 คน เพื่อเปรียบเทียบเป็นคะแนนแบบอิงเกณฑ์ ได้ผลของเกณฑ์เป็นการแสดงความคิดเห็น สรุปได้ผลตามที่แสดงตารางดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยแบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ และเกณฑ์การจัดระดับค่าเฉลี่ย 5 ระดับ มีดังนี้

ระดับ	5	=	คุณภาพดีมาก
ระดับ	4	=	คุณภาพดี
ระดับ	3	=	คุณภาพปานกลาง
ระดับ	2	=	คุณภาพพอใช้
ระดับ	1	=	คุณภาพควรปรับปรุง

ตารางที่ 4.10 แสดงผลการประเมินจากแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน จำนวน 40 คน

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ค่าเฉลี่ย (x)
	5	4	3	2	1	
1. รูปแบบการนำเสนอภายในบทเรียน	30 (150)	8 (32)	2 (6)			4.70
2. ขนาดของอักษรที่ใช้ภายในบทเรียน	31 (155)	6 (24)	2 (6)	1 (2)		4.67
3. สีของตัวอักษรที่ใช้ภายในบทเรียน	34 (170)	6 (24)				4.85
4. ดนตรีและเสียงประกอบอื่นๆ	20 (100)	12 (48)	8 (24)			4.30
5. ความรู้สึกมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้	28 (140)	10 (40)	2 (6)			4.65
6. ภาพที่นำมาประกอบบทเรียน	25 (125)	15 (60)				4.63
7. ความเข้าใจเนื้อหาโดยรวม	27 (135)	9 (36)	4 (12)			4.58
8. ความสะดวกในการใช้โปรแกรมการเรียนรู้	28 (140)	10 (40)	2 (6)			4.65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ค่าเฉลี่ย (x)
	5	4	3	2	1	
9. ความเพลิดเพลินและสนุกสนานกับบทเรียน	22 (110)	15 (60)	3 (9)			4.48
10. ความชอบในการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	26 (130)	12 (48)	2 (6)			4.60
รวมค่าเฉลี่ย (x)						4.61

จากเกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น จัดระดับค่าเฉลี่ย 5 ระดับ มีดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.55 – 5.00	หมายถึง	มีคุณภาพดีมาก
คะแนนเฉลี่ย	3.55 – 4.54	หมายถึง	มีคุณภาพดี
คะแนนเฉลี่ย	2.55 – 3.54	หมายถึง	มีคุณภาพปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.50 – 2.49	หมายถึง	มีคุณภาพพอใช้
คะแนนเฉลี่ย	1.00 – 1.49	หมายถึง	มีคุณภาพควรปรับปรุง

จากการวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน ค่าคะแนนเฉลี่ย คือ 4.61 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน อยู่ในเกณฑ์ที่มีคุณภาพดี

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน ในรายวิชา (12-140-243) เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม สำหรับนักศึกษาระดับสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม หลักสูตรสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ได้สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะดังนี้

- 1 วัตถุประสงค์การวิจัย
- 2 สมมุติฐานการวิจัย
- 3 วิธีดำเนินการ
- 4 สรุปผลการวิจัย
- 5 อภิปรายผล
- 6 ข้อเสนอแนะ

5.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

5.1.1 เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) วิชา เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม รหัส (12-140-243) เรื่อง " การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน " สำหรับนักศึกษาระดับสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม หลักสูตรสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

5.1.2 เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่อง " การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน " ตามเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 80 ของนักศึกษาที่ทดลองเรียนบทเรียน

5.1.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่อง "การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน"

5.2 สมมุติฐานการวิจัย

5.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

5.2.2 หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.3 สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนรู้ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01

5.3 วิธีดำเนินการวิจัย

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์และมีประสิทธิภาพ จึงกำหนดวิธีการดำเนินการวิจัย ดังขั้นตอนต่อไปนี้

5.3.1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของสื่อ

5.3.1.1 ศึกษาค้นคว้าข้อมูลในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) และสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI) จากเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องจากแหล่งต่างๆ

5.3.1.2 ศึกษาวิเคราะห์หลักสูตร และเนื้อหาวิชา เพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI)วางแผนการผลิตแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI) โดยกำหนดขั้นตอนดังนี้

- กำหนดเนื้อหาและจัดประสบการณ์เป็นหมวดหมู่
- แบ่งเนื้อหารายวิชาออกเป็นหน่วยย่อย
- กำหนดหัวเรื่อง
- กำหนดนิเทศน์และกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้และสื่อการสอน
- กำหนดแบบการประเมินผล

5.3.1.3 สร้างแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI) ให้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และจัดทำคู่มือการสอน

5.3.1.4 นำชุดการสอนไปหาประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่างตามขั้นตอน

- ทดลองแบบ 1:1 เพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง
- ทดลองแบบกลุ่มเล็กเพื่อทำการปรับปรุงบทเรียน
- ทดลองภาคสนามกับกลุ่มตัวอย่าง

5.3.2 ทดลองใช้สื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.2.1 หาประสิทธิภาพของแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์
มาตรฐานและวิเคราะห์ผล

- Pre-test
- บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)
- Past-test
- T-test

5.3.2.2 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.3.2.3 นำเสนอผลงานการวิจัย

5.4 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าวสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

5.4.1 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหา วิชาเทคโนโลยีและ
สิ่งแวดล้อม เรื่อง การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน อยู่ในเกณฑ์ดี

5.4.2 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ วิชา
เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน อยู่ในเกณฑ์ดี

5.4.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
เรื่อง การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า นักศึกษาทำ
แบบทดสอบระหว่างเรียนเฉลี่ยได้ 25.55 คะแนน จากคะแนนทั้งหมด 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ
85.16 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้ 27.05 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็น
ร้อยละ 90.16 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.16 % / 90.16 % สูงกว่า
เกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80/80)

5.5 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
เรื่อง การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน สามารถให้ความรู้ความเข้าใจอย่างมี
ประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้
สามารถให้ความรู้กับนักเรียนระดับชั้นสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี

สถาปัตยกรรม ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่า ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ มากกว่าค่าประสิทธิภาพของกระบวนการมีค่าเฉลี่ย ซึ่งอาจเกิดจากผลความคงทน เรียนรู้ ส่วนค่าประสิทธิภาพผลลัพธ์ที่มีค่าเฉลี่ยมากกว่าค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ อาจเกิดจากการจดจำจากการตอบคำถามในแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของนักเรียน

5.6 ข้อเสนอแนะ

5.6.1 ข้อเสนอแนะจากการทำวิจัย

5.6.1.1 ควรกระทำการศึกษาและทดลองการใช้โปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ ซึ่งจะต้องนำมาใช้ร่วมกันในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5.6.1.2 ควรกระทำการศึกษาเนื้อหาที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ พร้อมทั้งศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมดก่อน เพื่อให้เกิดแนวคิดในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ด้วย

5.6.1.3 ควรทำการศึกษารูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการสร้างไว้แล้วให้เข้าใจเพื่อที่จะได้นำมาซึ่งเทคนิควิธีการ

5.6.1.4 ในการออกข้อสอบสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรออกให้มีจำนวนมากข้อและครอบคลุมเนื้อหา

5.6.2 ข้อเสนอแนะในการทำปฏิญาณพนธ์ครั้งต่อไป

5.6.2.1 ควรส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาอุปกรณ์อาคาร 1 ให้ครบทุกหน่วย รวมถึงวิชาอื่น ๆ ด้วย

5.6.2.2 ควรนำหลักสูตรไปเทียบกับระดับชั้นอื่น ๆ เพื่อทำการเก็บตัวอย่างและรวบรวมข้อมูลเป็นต้น

5.6.2.3 ศึกษาตัวแปรต่าง ๆ ที่มีผลต่อการทำปฏิญาณพนธ์ เพื่อจะได้ทราบถึงเวลาในการทำและเวลาที่ใช้ทดลองและเก็บข้อมูลด้วย

บรรณานุกรม

ตรีใจ บุรณสมภพ.--"สถาปัตยกรรมเมืองร้อน".--กรุงเทพฯ :-คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร,-2539.

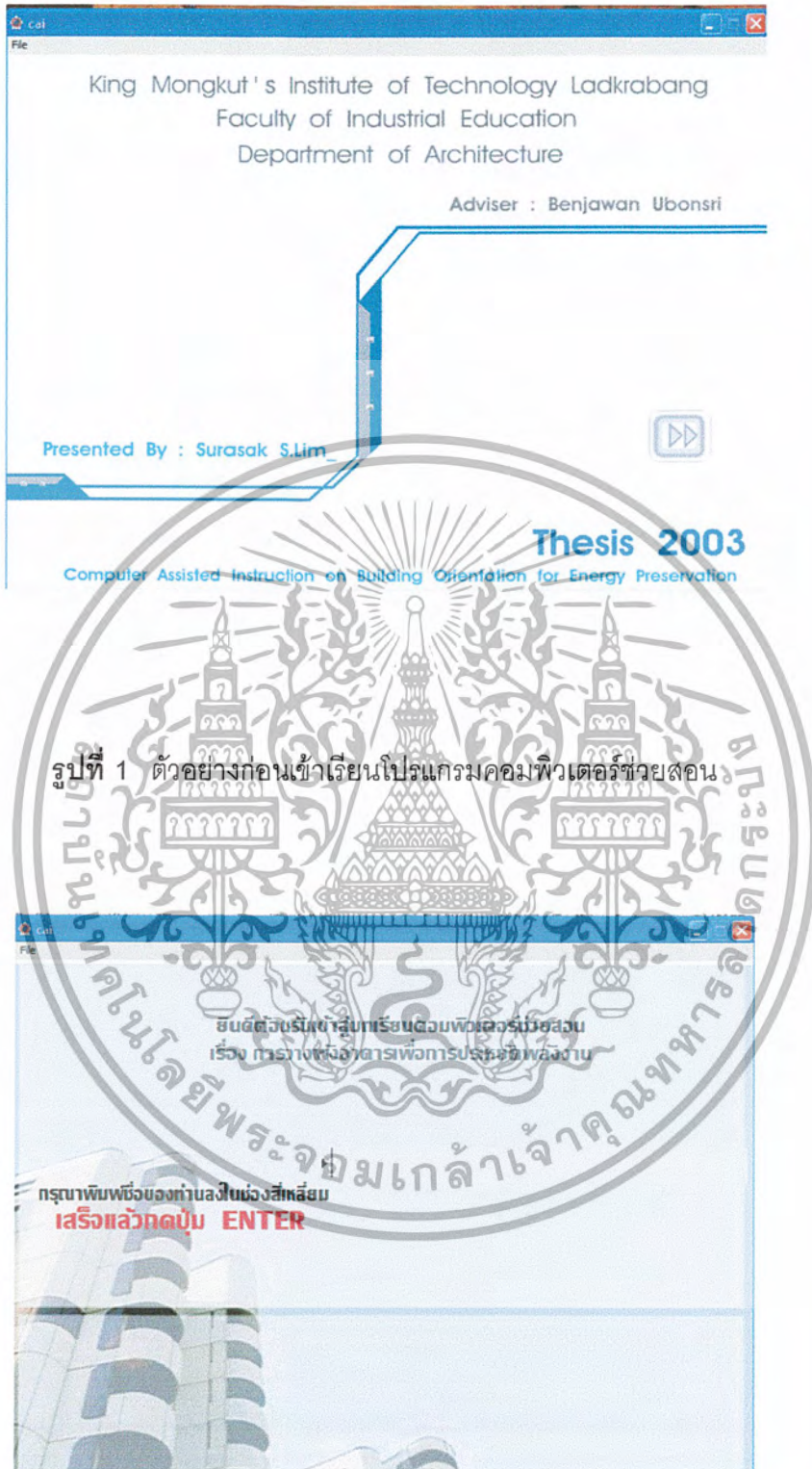
สมสิทธิ์ นิตยะ.--"การออกแบบอาคารสำหรับภูมิอากาศเขตร้อนชื้น".-- กรุงเทพฯ:- โรงพิมพ์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,-2541.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



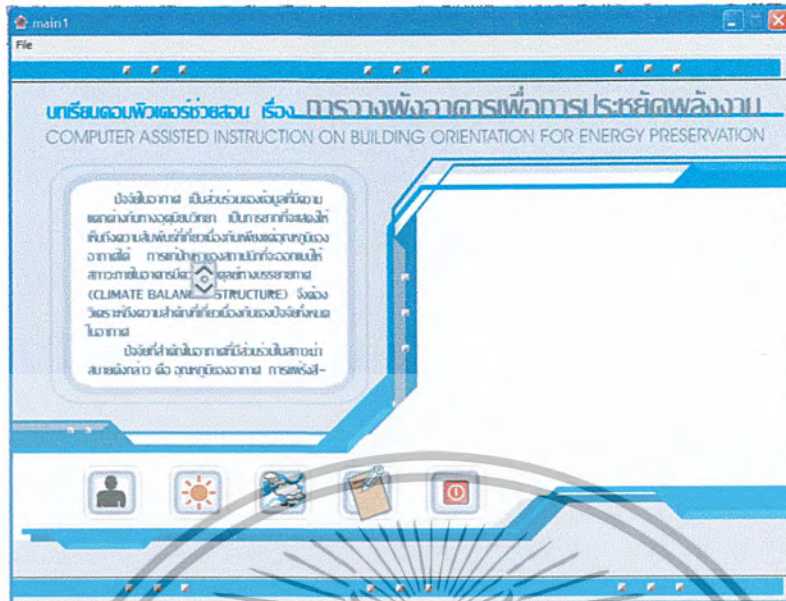
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1 ตัวอย่างก่อนเข้าเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รูปที่ 2 ตัวอย่างการนำเข้าสู่บทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3 ตัวอย่างหน้าจอหลักของโปรแกรม



รูปที่ 4 ตัวอย่างเมนูแนะนำของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

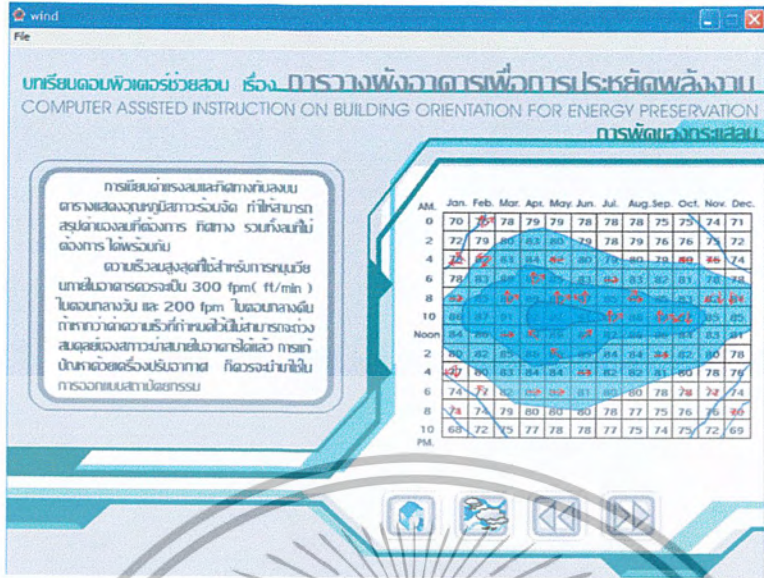
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5 ตัวอย่างหน้าจอเมื่อไม่เข้าตามเมนูที่กำหนด

รูปที่ 6 ตัวอย่างบทเรียนหน่วยที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7 ตัวอย่างบทเรียนหน่วยที่ 2



รูปที่ 8 ตัวอย่างแบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 10 ตัวอย่างคำตอบที่ถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 11 ตัวอย่างการตอบช้าเกินกว่าเวลาที่กำหนด



รูปที่ 12 ตัวอย่างการสรุปคะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 13 หน้าออกจากโปรแกรม



รูปที่ 14 ตัวอย่างหน้าอ้างอิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วันที่...6...กุมภาพันธ์..2547

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการตรวจสื่อการสอน

เรียน ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด

ตามที่ นายสุรศักดิ์ แซ่ลิ้ม นักศึกษาศาสาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาครุศาสตร์
สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้ขอให้ท่านเป็นที่ปรึกษาช่วยในรายวิชาปริญญาโท
ประเภทบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน

ดังนั้นเพื่อให้ได้สื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพและมีความถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น จึงใคร่ขอ
ความอนุเคราะห์ท่านในการพิจารณา แบบทดสอบและสื่อการสอน ในหัวข้อดังกล่าวข้างต้นและโปรด
แสดงความคิดเห็นของท่านลงในแบบประเมินสื่อการสอนตามที่ได้แนบมาพร้อมกันนี้ด้วย ทั้งนี้การ
แสดงความคิดเห็นอย่างตรงไปตรงมาจะเป็นประโยชน์และคุณค่าอย่างยิ่ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและขอความอนุเคราะห์มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(นางสาวเบญจวรรณ อุบลศรี)

อาจารย์ที่ปรึกษา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ .2 แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับคุณภาพด้านเทคนิค
การผลิตสื่อ

เรื่องที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหาและการนำเสนอ					
1.1 ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา		/			
1.2 ความเหมาะสมในรูปแบบหรือวิธีการสอน		/			
1.3 ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา			/		
1.4 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน			/		
1.5 เนื้อหาเหมาะสมในการใช้คอมพิวเตอร์	/				
1.6 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	/				
2. รูปภาพและอักษร					
2.1 ความเหมาะสมของรูปภาพในด้านการสื่อความหมาย	/				
2.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่ใช้นำเสนอ	/				
2.3 ความเหมาะสมของขนาดรูปภาพที่ใช้นำเสนอ	/				
2.4 ความเหมาะสมของสี ที่ใช้ในการนำเสนอ	/				
2.5 ความเหมาะสมของเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบ	/				
3. เวลา					
3.1 ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา	/				
3.2 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียนทั้งหมด	/				
ค่าเฉลี่ยรวม					

โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน.....1..... ท่าน คือ

- 1) ศ.ดร. อ. ก. ก.
- 2)
- 3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่.1 .แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับคุณภาพสื่อด้านเนื้อหา

เรื่องที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1.เนื้อหาและการนำเสนอ					
1.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		✓			
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา		✓			
1.3 ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา		✓			
1.4 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา		✓			
1.5 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน			✓		
1.6 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง			✓		
2. รูปภาพและอักษร					
2.1 ความเหมาะสมของรูปภาพกับคำบรรยาย			✓		
2.2 ความถูกต้อง และเหมาะสมของภาษาที่ใช้			✓		
2.3 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่ใช้นำเสนอ			✓		
2.4 ความเหมาะสมของขนาดรูปภาพที่ใช้นำเสนอ			✓		
3. เวลา					
3.1 ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา			✓		
3.2 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอทั้งหมด			✓		
ค่าเฉลี่ยรวม					

โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน. ท่าน คือ

- 1).....
- 2).....
- 3).....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านแบบทดสอบ

เรื่อง..การวางแผนอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน

โดย นายสุรศักดิ์ แซ่ลิ้ม รหัส 45035043

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน

รายงาน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
1. ความสอดคล้องของเนื้อหาวิชากับจุดประสงค์ของการเรียนรู้	✓				
2. ความถูกต้องของข้อสอบ		✓			
3. ความเหมาะสมของการใช้ภาษา		✓			
4. ความถูกต้องของตัวสะกดและไวยากรณ์	✓				
5. ความเหมาะสมในการใช้ภาพประกอบ				✓	
ค่าเฉลี่ยรวม					

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

บททดสอบคือ 3 ข้อ 1 ข้อ 1 โดยอิงตามภาพ และวัดความเข้าใจ
 อักษรด้วย

ลงชื่อ Drh. อนันต์

(น.ก. อนันต์ อนันต์)

วันที่ 10 เดือน ก.พ. พ.ศ. 49.

วันที่...6...กุมภาพันธ์..2547

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสื่อการสอน

เรียน อาจารย์ชาติไท จันเสน

ตามที่ นายสุรศักดิ์ แซ่ลิ้ม .นักศึกษาสาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาครุศาสตร์
สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้ขอให้ท่านเป็นที่ปรึกษาช่วยในรายวิชาปริญญาโท
ประเภทบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน

ดังนั้นเพื่อให้ได้สื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพและมีความถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น จึงใคร่ขอ
ความอนุเคราะห์ท่านในการพิจารณา แบบทดสอบและสื่อการสอน ในหัวข้อดังกล่าวข้างต้นและโปรด
แสดงความคิดเห็นของท่านลงในแบบประเมินสื่อการสอนตามที่ได้แนบมาพร้อมกันนี้ด้วย ทั้งนี้การ
แสดงความคิดเห็นอย่างตรงไปตรงมาจะเป็นประโยชน์และคุณค่าอย่างยิ่ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและขอความอนุเคราะห์มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(นางสาวเบญจวรรณ อุบลศรี)

อาจารย์ที่ปรึกษา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่.1 .แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับคุณภาพสื่อด้านเนื้อหา

เรื่องที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1.เนื้อหาและการนำเสนอ					
1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		/			
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา		/			
1.3 ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา			/		
1.4 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา		/			
1.5 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน			/		
1.6 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง		/			
2. รูปภาพและอักษร					
2.1 ความเหมาะสมของรูปภาพกับคำบรรยาย		/			
2.2 ความถูกต้อง และเหมาะสมของภาษาที่ใช้			/		
2.3 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่ใช้นำเสนอ				/	
2.4 ความเหมาะสมของขนาดรูปภาพที่ใช้นำเสนอ		/			
3. เวลา					
3.1 ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา		/			
3.2 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียนทั้งหมด		/			
ค่าเฉลี่ยรวม					

โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน. ท่าน คือ

- 1).....
- 2).....
- 3).....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านแบบทดสอบ

เรื่อง..การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน

โดย นายสุรศักดิ์ แซ่ลิ้ม รหัส 45035043

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน

รายงาน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
1. ความสอดคล้องของเนื้อหาวิชากับจุดประสงค์ของการเรียนรู้		✓			
2. ความถูกต้องของข้อสอบ		✓			
3. ความเหมาะสมของการใช้ภาษา			✓		
4. ความถูกต้องของตัวสะกดและไวยากรณ์			✓		
5. ความเหมาะสมในการใช้ภาพประกอบ		✓			
ค่าเฉลี่ยรวม					

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

- วิชาทางด้านกราฟิกของนักเรียนไม่ได้ดีมาก
- บางปุ่มกดได้ ไม่อืดกรเห็น cursor
- ใส่อักษรที่หน้าตัวอ. น.ศ. เพราะจะอ่านยาก และใส่สีทางหน้าให้จืด PROSECTER ไล่เห็น
- บางปุ่มใส่ตัวอักษร ค.ศ. นิดหน่อย อีกจอ
- เส้นขีดแยก เกือบ 10 องศา
- โอเคแล้วจ้า ฮะฮะ 😊

ลงชื่อ เบญจมาศ

(เบญจมาศ น.ศ.)

วันที่ 15 เดือน พ.ค. พ.ศ. 47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วันที่...6...กุมภาพันธ์..2547

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบสื่อการสอน

เรียน อาจารย์ชูเกียรติ แซ่ตั้ง

ตามที่ นายสุรศักดิ์ แซ่ลิ้ม นักศึกษาสาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาครุศาสตร์
สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้ขอให้ท่านเป็นผู้ตรวจสอบเนื้อหาสื่อการสอนในรายวิชา
ปริญญาโทประเภททเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน

ดังนั้นเพื่อให้ได้สื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพและมีความถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น จึงใคร่ขอ
ความอนุเคราะห์ท่านในการพิจารณา แบบทดสอบและสื่อการสอน ในหัวข้อดังกล่าวข้างต้นและโปรด
แสดงความคิดเห็นของท่านลงในแบบประเมินสื่อการสอนตามที่ได้แนบมาพร้อมกันนี้ด้วย ทั้งนี้การ
แสดงความคิดเห็นอย่างตรงไปตรงมาจะเป็นประโยชน์และคุณค่าอย่างยิ่ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและขอความอนุเคราะห์มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(นางสาวเบญจวรรณ อุบลศรี)

อาจารย์ที่ปรึกษา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่.1 .แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับคุณภาพสื่อด้านเนื้อหา

เรื่องที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1.เนื้อหาและการนำเสนอ					
1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์			✓		
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา		✓			
1.3 ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา		✓			
1.4 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา			✓		
1.5 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน			✓		
1.6 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง			✓		
2. รูปภาพและอักษร					
2.1 ความเหมาะสมของรูปภาพกับคำบรรยาย			✓		
2.2 ความถูกต้อง และเหมาะสมของภาษาที่ใช้			✓		
2.3 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่ใช้นำเสนอ			✓		
2.4 ความเหมาะสมของขนาดรูปภาพที่ใช้นำเสนอ				✓	
3. เวลา					
3.1 ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา			✓		
3.2 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอที่เรียนทั้งหมด			✓		
ค่าเฉลี่ยรวม					

โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน. ท่าน คือ

- 1).....
- 2).....
- 3).....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านแบบทดสอบ

เรื่อง..การวางแผนอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน

โดย นายสุรศักดิ์ แซ่ลิ้ม รหัส 45035043

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน

รายงาน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
1. ความสอดคล้องของเนื้อหาวิชากับจุดประสงค์ของการเรียนรู้			✓		
2. ความถูกต้องของข้อสอบ			✓		
3. ความเหมาะสมของการใช้ภาษา			✓		
4. ความถูกต้องของตัวสะกดและไวยากรณ์		✓			
5. ความเหมาะสมในการใช้ภาพประกอบ		✓			
ค่าเฉลี่ยรวม					

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

- ความกระชับเนื้อหา
- เนื้อหาที่ควรเพิ่ม
- สีของตัวอักษร
- การจัดรูปแบบ

ลงชื่อ _____

(..... ๑. ๖ กิ่ง..... 11/๕๐๖.....)

วันที่ 23 เดือน กันยายน พ.ศ. 47

วันที่...6...กุมภาพันธ์..2547

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสื่อการสอน

เรียน อาจารย์ไพฑูรย์ พิมพ์ดี

ตามที่ นายสุรศักดิ์ แซ่ลิม นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาครุศาสตร์
สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้ขอให้ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านสถิติและแบบทดสอบใน
รายวิชาปริญญาโทประเภทบริหารคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการวางแผนอาคารเพื่อการประหยัด
พลังงาน

ดังนั้นเพื่อให้ได้สื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพและมีความถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น จึงใคร่ขอ
ความอนุเคราะห์ท่านในการพิจารณา การวิเคราะห์ทางสถิติ ในหัวข้อดังกล่าวข้างต้นและโปรดแสดง
ความคิดเห็นของท่านลงในแบบประเมินสื่อการสอนตามที่ได้แนบมาพร้อมกันนี้ด้วย ทั้งนี้การแสดง
ความคิดเห็นอย่างตรงไปตรงมาจะเป็นประโยชน์และคุณค่าอย่างยิ่ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและขอความอนุเคราะห์มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นางสาวเบญจวรรณ อุบลศรี)

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ค
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม

ลักษณะรายวิชา

- | | | |
|-----------------------|---|---|
| 1. รหัสและชื่อวิชา | 12-140-243 | เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม (Technology and Environment) |
| 2. สภาพรายวิชา | วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม | |
| 3. ระดับรายวิชา | ชั้นปีที่ 2 | ภาคการศึกษาที่ 1 |
| 4. พื้นฐาน | - | |
| 5. จำนวนหน่วยกิต | 2 หน่วยกิต | |
| 6. เวลาที่ศึกษา | 36 คาบเรียน 18 สัปดาห์ ทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ - คาบ / สัปดาห์ ศึกษาค้นคว้า - นอกเวลา 2 ชั่วโมง / สัปดาห์ | |
| 7. จุดมุ่งหมายรายวิชา | <ol style="list-style-type: none">1. รู้เกี่ยวกับการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมของมนุษย์2. เข้าใจการวางผังอาคารลงในผังและการออกแบบอาคารโดยใช้ธรรมชาติเข้าช่วย3. เข้าใจการใช้เครื่องป้องกันแดดชนิดต่างๆ4. เข้าใจการควบคุมการพัดผ่านของกระแสลมความสัมพันธของอุณหภูมิและความชื้น และวิธีการควบคุมเสียง การระบายน้ำ และการกำจัดน้ำทิ้งน้ำเสีย5. เห็นความสำคัญของเทคโนโลยีที่มีต่อสิ่งแวดล้อม | |

8. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาถึงสภาพแวดล้อมที่ดีในอาคาร อัตราสนองตอบของมนุษย์ การใช้พลังงานด้านอื่นๆ นอกจากพลังงานไฟฟ้า เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ รวมทั้งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม ที่เกี่ยวข้องกับงานสถาปัตยกรรม ตลอดจนปัญหาที่เกิดขึ้น และการนำเทคโนโลยีเข้ามาแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแบ่งหน่วย

- | | |
|--|-----------------|
| 1. การปรับตัวเข้ากับสภาวะแวดล้อมของมนุษย์ | ท. 4 คาบ ป.-คาบ |
| 1.1 มนุษย์และสภาวะแวดล้อม | 50 นาที |
| 1.1.1 มนุษย์กับที่คุ้มกาย | |
| 1.1.2 วิวัฒนาการของสถาปัตยกรรมในสภาวะแวดล้อมต่างๆ | |
| 1.2 สถาปัตยกรรมกับสภาวะแวดล้อม | 50 นาที |
| 1.2.1 ความหมายของสภาวะแวดล้อมทั่วไป | |
| 1.2.2 ความสัมพันธ์ของอาคารกับสภาวะแวดล้อม | |
| 1.3 อิทธิพลของลมฟ้าอากาศที่มีต่อมนุษย์ | 100 นาที |
| 1.3.1 การแบ่งภูมิภาคอากาศของโลก | |
| 1.3.2 ลมฟ้าอากาศในประเทศไทย | |
| 1.3.3 การเปลี่ยนแปลงความร้อนในร่างกายมนุษย์ | |
| 2. การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน | ท. 4 คาบ ป.-คาบ |
| 2.1 การพิจารณาทิศทางแดด ณ ที่ตั้งของอาคาร | 100 นาที |
| 2.1.1 การโคจรของดวงอาทิตย์ | |
| 2.1.2 ปริมาณความร้อนที่กระทำต่ออาคาร | |
| 2.1.3 การวางอาคารแบบ SOR-AIR ORIENTATION | |
| 2.2 การวางผังอาคารเพื่อให้ได้รับลม | 100 นาที |
| 2.2.1 การพัดของกระแสลม | |
| 2.2.2 การวิเคราะห์เกี่ยวกับกระแสลมประจำถิ่น | |
| 3. การออกแบบอาคารโดยใช้ประโยชน์จากธรรมชาติเพื่อการประหยัดพลังงาน | ท. 4 คาบ ป.-คาบ |
| 3.1 การปรับสภาพพื้นที่รอบอาคาร | 100 นาที |
| 3.1.1 สภาพภูมิประเทศของพื้นที่ | |
| 3.1.2 การใช้ประโยชน์จากพฤษชาติ | |
| 3.2 การนำแสงธรรมชาติมาใช้ในอาคาร | 100 นาที |
| 3.2.1 หลักการให้แสงสว่าง | |
| 3.2.2 วิธีการควบคุมปริมาณแสงสว่างที่เข้ามาในอาคาร | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. วิธีการและเครื่องมือป้องกันแดด	ท. 4 คาบ ป.-คาบ
4.1 ดวงอาทิตย์และรังสีความร้อน	100 นาที
4.1.1 การถ่ายเทความร้อน	
4.1.2 คุณสมบัติในการถ่ายเทความร้อนของวัตถุ	
4.2 การออกแบบแผงบังแดด	100 นาที
4.2.1 แผงบังแดดตามแนวนอน	
4.2.2 แผงบังแดดตามแนวตั้ง	
4.2.3 การออกแบบแผงบังแดดโดยใช้หุ่นจำลองกับเครื่องมือ	
5. การควบคุมการพัดผ่านของกระแสลม	ท. 4 คาบ ป.-คาบ
5.1 กระแสลม	50 นาที
5.1.1 การเกิดของกระแสลม	
5.1.2 ความสำคัญของกระแสลม	
5.1.3 อัตราความเร็วลมกับความรู้สึกของมนุษย์	
5.2 การควบคุมกระแสลม	50 นาที
5.2.1 การกำหนดช่องเปิดเพื่อควบคุมกระแสลม	
5.2.2 การใช้ส่วนของอาคารควบคุมกระแสลม	
5.2.3 ต้นไม้กับผลกระทบต่อกระแสลม	
5.3 การระบายอากาศ	100 นาที
5.3.1 ระบบการระบายอากาศในอาคาร	
5.3.2 การระบายอากาศทางปล่องลม	

6. ความสัมพันธ์ของอุณหภูมิและความชื้น	ท.4คาบ ป.-คาบ
6.1 อุณหภูมิ	50 นาที
6.1.1 อุณหภูมิที่เหมาะสมกับร่างกายมนุษย์	
6.1.2 การควบคุมอุณหภูมิอากาศ	
6.2 ความชื้น	50 นาที
6.2.1 ความชื้นกับผลกระทบต่อความรู้สึกมนุษย์	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2.2 การป้องกันความชื้น	
6.3 สภาวะสบาย	100 นาที
6.3.1 ความสัมพันธ์ของอุณหภูมิและความชื้นกับสภาวะสบาย	
6.3.2 แผนภูมิแสดงสภาวะสบาย(BIOCLIMATIC CHART)	
6.3.3 อุณหภูมิสมประสงค์(EFFECTIVE TEMPERATURE)	
7. การควบคุมเสียง	ท. 2 คาบ ป.-คาบ
7.1 ธรรมชาติของเสียง	50 นาที
7.1.1 เสียงและแหล่งกำเนิดเสียง	
7.1.2 คุณสมบัติของเสียง	
7.1.3 การรบกวนจากเสียง	
7.2 การควบคุมเสียง	50 นาที
7.2.1 หลักการจัดระบบเสียงในอาคาร	
7.2.2 การเลือกวัสดุ	
8. การระบายน้ำ การกำจัดน้ำทิ้งและน้ำเสีย	ท. 2 คาบ ป.-คาบ
8.1 การระบายน้ำฝน	50 นาที
8.1.1 ระบบระบายน้ำฝนจากอาคาร	
8.1.2 การใช้ท่อระบายน้ำฝน	
8.1.3 การระบายน้ำบริเวณรอบอาคาร	
8.2 การกำจัดน้ำทิ้งและน้ำเสีย	50 นาที
8.2.1 ระบบระบายน้ำทิ้ง	
8.2.2 ระบบบำบัดน้ำเสีย	
รวม	ท. 28 คาบ ป. - คาบ
ทดสอบและทบทวน	ท. 8 คาบ ป. – คาบ
รวมทั้งสิ้น	ท. 36 คาบ ป. – คาบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์การสอน

1. การปรับตัวเข้ากับสภาวะแวดล้อมของมนุษย์ ท. 4 คาบ ป.-คาบ
 - 1.1 รู้กฎเกณฑ์เกี่ยวกับมนุษย์และสภาวะแวดล้อม 50 นาที
 - 1.1.1 บอกความหมายมนุษย์กับที่ค้ำกาย
 - 1.1.2 บอกวิวัฒนาการของสถาปัตยกรรมในสภาวะแวดล้อมต่างๆ
 - 1.2 เข้าใจเรื่องเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อม 50 นาที
 - 1.2.1 อธิบายความหมายของสภาวะแวดล้อมทั่วไป
 - 1.2.2 อธิบายความสัมพันธ์ของอาคารกับสภาวะแวดล้อม
 - 1.3 เข้าใจอิทธิพลของลมฟ้าอากาศที่มีต่อมนุษย์ 100 นาที
 - 1.3.1 อธิบายการแบ่งภูมิอากาศของโลก
 - 1.3.2 อธิบายลมฟ้าอากาศในประเทศไทย
 - 1.3.3 อธิบายการเปลี่ยนแปลงความร้อนในร่างกายมนุษย์
2. การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน ท. 4 คาบ ป.-คาบ
 - 2.1 เข้าใจการพิจารณาทิศทางแดด ณ. ที่ตั้งของอาคาร 100 นาที
 - 2.1.1 อธิบายการโคจรของดวงอาทิตย์
 - 2.1.2 อธิบายปริมาณความร้อนที่กระทำต่ออาคาร
 - 2.1.3 อธิบายการวางอาคารแบบ SOR-AIR ORIENTATION
 - 2.2 การวางผังอาคารเพื่อให้ได้รับลม 100 นาที
 - 2.2.1 อธิบายการพัดของกระแสลม
 - 2.2.2 อธิบายการวิเคราะห์เกี่ยวกับกระดุมประจำถิ่น
3. การออกแบบอาคารโดยใช้ประโยชน์จากธรรมชาติเพื่อการประหยัดพลังงาน ท. 4 คาบ ป.-คาบ
 - 3.1 เข้าใจเกี่ยวกับการปรับสภาพพื้นที่รอบอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน 100 นาที
 - 3.1.1 อธิบายสภาพภูมิประเทศของพื้นที่
 - 3.1.2 อธิบายการใช้ประโยชน์จากพฤษชาติ
 - 3.2 เข้าใจเกี่ยวกับการนำแสงธรรมชาติมาใช้ในอาคาร 100 นาที
 - 3.2.1 อธิบายหลักการให้แสงสว่าง
 - 3.2.2 อธิบายวิธีการควบคุมปริมาณแสงสว่างที่เข้ามาในอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. วิธีการและเครื่องมือป้องกันแดด	ท. 4 คาบ ป.-คาบ
4.1 เข้าใจเกี่ยวกับดวงอาทิตย์และรังสีความร้อน	100 นาที
4.1.1 อธิบายการถ่ายเทความร้อน	
4.1.2 อธิบายคุณสมบัติในการถ่ายเทความร้อนของวัตถุ	
4.2 การออกแบบแผงบังแดด	100 นาที
4.2.1 ออกแบบแผงบังแดดตามแนวนอน	
4.2.2 ออกแบบแผงบังแดดตามแนวตั้ง	
4.2.3 ออกแบบแผงบังแดดโดยใช้หุ่นจำลองกับเครื่องมือ	
5. การควบคุมการพัดผ่านของกระแสลม	ท. 4 คาบ ป.-คาบ
5.1 เข้าใจเรื่องเกี่ยวกับกระแสลม	50 นาที
5.1.1 อธิบายการเกิดของกระแสลม	
5.1.2 อธิบายความสำคัญของกระแสลม	
5.1.3 อธิบายอัตราความเร็วลมกับความรู้สึกของมนุษย์	
5.2 เข้าใจการควบคุมกระแสลม	50 นาที
5.2.1 อธิบายการกำหนดช่องเปิดเพื่อควบคุมกระแสลม	
5.2.2 อธิบายการใช้ส่วนของอาคารควบคุมกระแสลม	
5.2.3 อธิบายต้นไม้กับผลกระทบต่อกระแสลม	
5.3 เข้าใจการระบายอากาศ	100 นาที
5.3.1 อธิบายระบบการระบายอากาศในอาคาร	
5.3.2 อธิบายการระบายอากาศทางปล่องลม	
6. ความสัมพันธ์ของอุณหภูมิและความชื้น	ท.4คาบ ป.-คาบ
6.1 เข้าใจเรื่องเกี่ยวกับอุณหภูมิ	50 นาที
6.1.1 อธิบายอุณหภูมิที่เหมาะสมกับร่างกายมนุษย์	
6.1.2 อธิบายการควบคุมอุณหภูมิอากาศ	
6.2 เข้าใจเรื่องเกี่ยวกับความชื้น	50 นาที
6.2.1 อธิบายความชื้นกับผลกระทบต่อความรู้สึกมนุษย์	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2.2	อธิบายการป้องกันความชื้น	
6.3	เข้าใจเรื่องเกี่ยวกับสภาวะสบาย	100 นาที
6.3.1	อธิบายความสัมพันธ์ของอุณหภูมิและความชื้นกับสภาวะสบาย	
6.3.2	อธิบายแผนภูมิแสดงสภาวะสบาย(BIOCLIMATIC CHART)	
6.3.3	อธิบายอุณหภูมิสมประสงค์(EFFECTIVE TEMPERATURE)	
7.	การควบคุมเสียง	ท. 2 คาบ ป.-คาบ
7.1	เข้าใจธรรมชาติของเสียง	50 นาที
7.1.1	อธิบายเรื่องเกี่ยวกับเสียงและแหล่งกำเนิดเสียง	
7.1.2	อธิบายคุณสมบัติของเสียง	
7.1.3	อธิบายการรบกวนจากเสียง	
7.2	เข้าใจการควบคุมเสียง	50 นาที
7.2.1	อธิบายหลักการจัดระบบเสียงในอาคาร	
7.2.2	อธิบายการเลือกใช้อุปกรณ์	
8.	การระบายน้ำ การกำจัดน้ำทิ้งและน้ำเสีย	ท. 2 คาบ ป.-คาบ
8.1	เข้าใจการระบายน้ำฝน	50 นาที
8.1.1	อธิบายระบบระบายน้ำฝนจากอาคาร	
8.1.2	อธิบายการใช้ท่อระบายน้ำฝน	
8.1.3	อธิบายการระบายน้ำบริเวณรอบอาคาร	
8.2	เข้าใจการกำจัดน้ำทิ้งและน้ำเสีย	50 นาที
8.2.1	อธิบายระบบระบายน้ำทิ้ง	
8.2.2	อธิบายระบบบำบัดน้ำเสีย	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบ เรื่อง การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน
ระดับสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต
วิชา เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม รหัสวิชา 12-140-243 (2-0-2)

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ข้อใดคือความหมายของมุมกระทำ (Altitude Angle)

- ก. มุมที่ดวงอาทิตย์กระทำจริงทางแนวตั้งกับระนาบขอบฟ้า
- ข. มุมตามแนวระดับที่ดวงอาทิตย์กระทำกับทิศใต้
- ค. มุมระหว่างดวงอาทิตย์กับแนวตั้งฉากของผนัง
- ง. มุมที่ระดับของดวงอาทิตย์กระทำในระนาบที่ตั้งฉากกับผนัง

2. ทุกข้อเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการอ่านค่าตำแหน่งของดวงอาทิตย์ยกเว้นข้อใด

- ก. แผ่นทางโคจร (Sun Chart)
- ข. แผ่นใสทับบน (Transparent Overlay)
- ค. เข็มทิศ (Compass)
- ง. ก้านหมุน (Cursor)

3. จากรูปที่กำหนดให้ คือข้อใด



- ก. แผ่นทางโคจร (Sun Chart)
- ข. แผ่นใสทับบน (Transparent Overlay)
- ค. เข็มทิศ (Compass)
- ง. ก้านหมุน (Cursor)

4. ข้อใดคือความหมายของมุมตัด (Profile Angle)

- ก. มุมที่ดวงอาทิตย์กระทำจริงทางแนวตั้งกับระนาบขอบฟ้า
- ข. มุมตามแนวระดับที่ดวงอาทิตย์กระทำกับทิศใต้
- ค. มุมระหว่างดวงอาทิตย์กับแนวตั้งฉากของผนัง
- ง. มุมที่ระดับของดวงอาทิตย์กระทำในระนาบที่ตั้งฉากกับผนัง

5. เส้นทางโคจร สามารถบอกเวลาได้ทุกๆกี่นาที

- ก. 10 นาที
- ข. 20 นาที
- ค. 30 นาที
- ง. 40 นาที

6. เส้นกลางบนแผ่นก้านหมุนใช้ในการอ่านค่าอะไร

- ก. มุมเบี่ยง (Bearing Angle)
- ข. มุมตัด (Profile Angle)
- ค. มุมกระทำ (Altitude Angle)
- ง. ไม่มีข้อใดถูก

7. เส้นทางโคจร (Sun Chart) ทำให้ทราบข้อมูลต่อไปนี้ยกเว้นข้อใด

- ก. บอกเวลา
- ข. บอกตำแหน่งสถานที่
- ค. มุมที่กระทำของดวงอาทิตย์
- ง. ปริมาณความร้อนของดวงอาทิตย์

8. ค่า MRT ขึ้นอยู่กับอะไร

- ก. ค่าความร้อนของบรรยากาศ
- ข. ค่าการแผ่รังสีความร้อน
- ค. ค่าอุณหภูมิประจำวัน
- ง. ค่าความชื้นสัมพัทธ์

9. ค่าการสะท้อนของวัตถุใดที่กระทำกับรังสีของดวงอาทิตย์มากที่สุด

- ก. พื้นดินเปียก
- ข. หิน
- ค. ลานเกลือ
- ง. แอสฟัลท์

10. ผลรวมของการแผ่รังสี MRT จะเป็น + เมื่อใด

- ก. เมื่ออยู่ในห้องประชุม
- ข. เมื่ออยู่ในที่โล่งสบาย
- ค. เมื่ออยู่ในห้องติดแอร์
- ง. เมื่ออยู่ในห้องอบสมุนไพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11.ช่วงเวลาใดเกิดความร้อนวิกฤติ Overheated Period

- ก. 9.00 น. - 11.00 น.
- ข. 11.00 น. - 12.00 น.
- ค. 12.00 น. - 13.00 น.
- ง. 14.00 น. - 16.00 น.

12.ความแตกต่างของอุณหภูมิประจำวันน้อยเมื่อใด

- ก.วันที่ท้องฟ้าแจ่มใส
- ข.วันที่ครึ้มฟ้าครึ้มฝน
- ค.วันที่ลมพัดแรง
- ง.วันที่ระดับน้ำทะเลสูงขึ้นสูง

13.รังสีรวมคือข้อใด

- ก.คลื่นรังสีโดยตรงจากดวงอาทิตย์ + คลื่นรังสีสั้นแผ่กระจาย
- ข.คลื่นรังสียาวจากพื้นดิน + คลื่นรังสีสั้นแผ่กระจาย
- ค.คลื่นรังสียาวที่อาคารแผ่กลับให้บรรยากาศ + คลื่นรังสีสะท้อนจากพื้นดิน
- ง.คลื่นรังสีโดยตรงจากดวงอาทิตย์ + รังสีคลื่นยาวจากพื้นดิน

14.ในกรุงเทพฯฤดูใดที่ทางทิศใต้ของอาคารได้รับความร้อนมากกว่าทิศเหนือ

- ก.ฤดูร้อน
- ข.ฤดูหนาว
- ค.ฤดูฝน
- ง.ทุกฤดู

15.โดยปกติทางทิศใดของอาคารได้รับความร้อนน้อยที่สุด

- ก.ทิศตะวันออก
- ข.ทิศเหนือ
- ค.ทิศตะวันตก
- ง.ทิศใต้

16.ข้อใดต่อไปนี้เป็นกล่าวถึงรังสีคลื่นสั้นและคลื่นยาวผิด

- ก.รังสีคลื่นสั้นคือรังสีที่ได้รับจากดวงอาทิตย์โดยตรง
- ข.รังสีคลื่นยาวคือรังสีที่ได้จากการสะท้อน
- ค.รังสีคลื่นยาวจะแผ่กลับสู่บรรยากาศ
- ง.รังสีคลื่นสั้นจะมีอิทธิพลต่อการโคจรของดวงอาทิตย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

17.รูปร่างของอาคารในเขตร้อนชื้นควรเป็นเท่าใด

ก. 1 : 1.3

ข. 1 : 2.4

ค. 1 : 1.6

ง. 1 : 3

18.รูปร่างของอาคารในเขตร้อนอบอุ่นควรเป็นเท่าใด

ก. 1 : 1.3

ข. 1 : 2.4

ค. 1 : 1.6

ง. 1 : 3

19.อาคารรูปทรงใดที่ไม่เหมาะสมกับภูมิภาคใดเลย

ก. ลีเหลี่ยมผืนผ้า

ข. ลีเหลี่ยมจัตุรัส

ค. รูปตัว U

ง. รูปตัว L

20.อาคารรูปทรงใดสามารถแก้ปัญหาทางสถาปัตยกรรมการแผ่รังสีได้ดีที่สุด

ก. รูปทรงเรียวยาวตามแกนตะวันออก – ตะวันตก

ข. รูปทรงเรียวยาวตามแกนเหนือ – ใต้

ค. รูปทรงเป็นตัว L ตามแกนเหนือ – ใต้

ง. ถูกทุกข้อ

21. ความร้อนจะกระทำบนแนวระนาบของสิ่งใดมากที่สุด

ก. ผืน

ข. พื้นภายในห้อง

ค. หลังคา

ง. ถูกทุกข้อ

22. ประเทศไทยต้องการอาคารรูปทรงแบบใดมากที่สุด

ก. รูปทรงที่ก่อให้เกิดการสูญเสียความร้อนให้กับบรรยากาศ

ข. รูปทรงที่ก่อให้เกิดการดูดซับความร้อนจากบรรยากาศ

ค. รูปทรงที่สามารถเก็บความร้อนจากบรรยากาศได้ดี

ง. ผิดทุกข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

23.การวางอาคารในเขตร้อนชื้น ตามแบบ SOR – AIR ORIENTATION ควรวางทิศทางเฉียง
อย่างไร

- ก. 5° ไปทางทิศตะวันตก
- ข. 5° ไปทางทิศตะวันออก
- ค. 25° ไปทางทิศตะวันตก
- ง. 25° ไปทางทิศตะวันออก

24.การวางตำแหน่งของอาคารนอกจากทิศทางโคจรของดวงอาทิตย์แล้วยังพิจารณาสิ่งใดอีก

- ก. ทิศทางลม
- ข. ฤดูกาล
- ค. สิ่งกีดขวางทิศทางลม
- ง. ถูกทุกข้อ

25.อาคารในเขตร้อนชื้นควรเป็นอย่างไร

- ก. ช่องเปิดน้อย ได้ฤกษ์สูง หลังคาลาดน้อย
- ข. ช่องเปิดมาก ไม่มีฤกษ์สูง หลังคาลาดมาก
- ค. ช่องเปิดน้อย ได้ฤกษ์สูง หลังคาลาดมาก
- ง. ช่องเปิดมาก ได้ฤกษ์สูง หลังคาลาดมาก

26.ข้อใดถูกต้องสำหรับอาคารที่อยู่ในเขตนาน

- ก. อาคารหันด้านเปิดเพื่อรับแสง
- ข. อาคารหันช่องเปิดหนีทิศทางแสง
- ค. อาคารมีช่องเปิด 2 ด้าน
- ง. อาคารมีช่องเปิดใหญ่กว่าปกติ

27.การวางอาคารในเขตร้อนแห้ง ตามแบบ SOR – AIR ORIENTATION ควรวางทิศทางเฉียง
อย่างไร

- ก. 5° ไปทางทิศตะวันตก
- ข. 5° ไปทางทิศตะวันออก
- ค. 25° ไปทางทิศตะวันตก
- ง. 25° ไปทางทิศตะวันออก

28. การวิเคราะห์อาคารแบบ SOR – AIR ORIENTATION กระทำกันในพื้นที่ระดับใด

ก. เขตตำบล

ข. เขตอำเภอ

ค. เขตจังหวัด

ง. เขตภูมิภาค

29. การพล็อตค่ารังสีรวมกระทำลงในสิ่งใด

ก. ตารางรูปกลมเป็นชั้นๆ

ข. ตารางรูปสี่เหลี่ยม

ค. ผังบริเวณที่ทำการออกแบบ

ง. ไม่มีข้อใดถูก

30. ปัจจัยใดมีผลต่อความเร็วลม

ก. ความสูงของพื้นที่

ข. ระดับน้ำทะเล

ค. ความร้อนของอากาศ

ง. ความชื้นในอากาศ

31. WIN LOAD มีความสำคัญกับการออกแบบงานใด

ก. งานประปาของอาคาร

ข. งานไฟฟ้าของอาคาร

ค. งานวิศวกรรมของอาคาร

ง. งานสุขาภิบาลของอาคาร

32. ในช่วงฤดูหนาว ช่วงเวลาใดของวันที่อากาศหนาวที่สุด

ก. 05.00 น. – 08.00 น.

ข. 09.00 น. – 12.00 น.

ค. 13.00 น. – 15.00 น.

ง. 15.00 น. – 18.00 น.

33. ทิศทางการพัดของกระแสลมมีความสำคัญต่ออาคารตามข้อใด

ก. ผู้คนที่เข้าสู่อาคาร

ข. ความร้อนที่เข้าสู่อาคาร

ค. ความเย็นที่เข้าสู่อาคาร

ง. ถูกทุกข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

34. ถ้าไม่สามารถกำหนดความเร็วลมให้ดวงสภาวะน่าสบายในอาคารได้ ควรใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหา

- ก. เพิ่มช่องเปิดของอาคาร
- ข. นำต้นไม้มาปลูกในอาคาร
- ค. ติดเครื่องปรับอากาศ
- ง. ไม่มีข้อใดถูก

35. ค่าแรงลมและทิศทางที่เขียนลงบนตารางแสดงอุณหภูมิสภาวะร้อนจัด ทำให้สามารถสรุปค่าใดได้บ้าง

- ก. ลมที่ต้องการ
- ข. ทิศทางของกระแสลม
- ค. ลมที่ไม่ต้องการ
- ง. ถูกทุกข้อ

36. ลมจะลดความเร็วลมเมื่อใด

- ก. เมื่อระยะขีดผิวดิน
- ข. เมื่อเคลื่อนไปที่สูงขึ้น
- ค. เมื่อกระทบกับสิ่งกีดขวาง
- ง. ถูกทุกข้อ

37. การวิเคราะห์ข้อมูลของ I.S. Wiener ประกอบไปด้วยอะไรบ้าง

- ก. ทิศทางการพัดเป็นเปอร์เซ็นต์
- ข. ความเร็วของลมประจำถิ่น
- ค. คุณสมบัติต่างๆไปของลม
- ง. ถูกทุกข้อ

38. ความถี่ในการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับลมประจำถิ่น

- ก. ทุกวัน
- ข. ทุกสัปดาห์
- ค. ทุกเดือน
- ง. ทุกปี



39. การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการพล็อต ทิศทางและความเร็วลมลงในสิ่งใด

ก. ตารางแสดงทิศทางโดยละเอียดเป็น 8 ทิศและมีเส้นวงกลมเป็นชั้นๆ

ข. ตารางแสดงทิศทางโดยละเอียดเป็น 8 ทิศและมีเส้นสี่เหลี่ยมเป็นชั้นๆ

ค. ตารางแสดงทิศทางของกระแสลมและแสดงความเร็วลม

ง. ตารางแสดงทิศทางของกระแสลมและมีเส้นวงกลมเป็นชั้นๆ

40. ค่าความเร็วลม แสดงหน่วยเป็นอะไร

ก. km/min

ข. m/min

ค. km/hr

ง. m/hr

41. ความถี่ของกระแสลม แสดงหน่วยเป็นอะไร

ก. m/hr

ข. เปอร์เซ็นต์

ค. เศษส่วน

ง. ไม่มีข้อใดถูก





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

กลุ่มที่ 1 นักศึกษาระดับสถาปัตยกรรมศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยี
สถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล จำนวน 20 คน ซึ่งมีผลการทดลองแสดงดังตาราง
ต่อไปนี้

ตารางที่ 1 แสดงประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การวางผังอาคารเพื่อการ
ประหยัดพลังงานโดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่ 1 จำนวน 20 คน

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบ ระหว่างเรียน E1	20	30	22.25	74.16	80
คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน E2	20	30	26.50	88.33	80

จากตารางที่ 4.1 ปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การวางผังอาคารเพื่อการ
ประหยัดพลังงาน ที่สร้างขึ้น นักศึกษาทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเฉลี่ยได้ 22.25 คะแนน จาก
คะแนนทั้งหมด 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 74.16 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้ 26.50
คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 88.33 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี
ประสิทธิภาพเท่ากับ 74.16% / 88.33% สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80/80)

กลุ่มที่ 2 นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่าง
เทคนิคสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขต ภาครใต้ จำนวน 20 คน ซึ่งมีผลการ
ทดลองแสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2 แสดงประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การวางผังอาคารเพื่อการ
ประหยัดพลังงาน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่ 2 จำนวน 20 คน

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบ ระหว่างเรียน E1	20	30	22.85	76.16	80
คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน E2	20	30	26.30	87.66	80

จากตารางที่ 4.2 ปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน ที่สร้างขึ้น นักศึกษาทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเฉลี่ยได้ 22.85 คะแนน จากคะแนนทั้งหมด 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 76.16 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้ 26.30 คะแนน จากคะแนนเต็ม 0 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 87.66 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.16% / 87.66% สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80/80)

ตารางที่ 3 แสดงค่าความแตกต่างของประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน ของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน E1	40	30	22.80	76.00	80
คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน E2	40	30	26.40	88	80

จากตารางที่ 4.3 ปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ขั้นตอนการวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงานที่สร้างขึ้น นักศึกษาทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเฉลี่ยได้ 22.80 คะแนน จากคะแนนทั้งหมด 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 76.00 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้ 26.40 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 88 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 76% / 88% สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80/80)

4.2. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนสอบก่อนและหลังเรียน

กลุ่มที่ 1 นักศึกษาระดับสถาปัตยกรรมศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรมสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล จำนวน 20 คน ซึ่งมีผลการทดลองแสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและ
หลังเรียน

คะแนน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	Σx	\bar{x}	S.D	t
แบบทดสอบก่อนเรียน	20	30	392	19.60	2.583	13.464
แบบทดสอบหลังเรียน	20	30	530	26.50	2.139	

กลุ่มที่ 2 นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขต ภาควิชาได้ จำนวน 20 คน ซึ่งมีผลการทดลองแสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและ
หลังเรียน

คะแนน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	Σx	\bar{x}	S.D	t
แบบทดสอบก่อนเรียน	20	30	396	19.80	2.015	12.027
แบบทดสอบหลังเรียน	20	30	526	26.30	1.218	

ตารางที่ 6 แสดงค่าความต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 2
กลุ่ม

คะแนน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	Σx	\bar{x}	S.D	t
แบบทดสอบก่อนเรียน	40	30	791	19.77	2.299	12.745
แบบทดสอบหลังเรียน	40	30	1056	26.40	1.678	

สรุปได้ว่า ค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{x}) ของคะแนนทดสอบก่อนเรียนคือ 19.77 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 30 คะแนน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.299 และค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{x}) ของคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนคือ 26.40 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 30 คะแนน มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.678

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์กับบทเรียนปกติ

กลุ่มที่ 1 นักศึกษาระดับสถาปัตยกรรมศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล จำนวน 20 คน ซึ่งมีผลการทดลองแสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 7 แสดงค่าความต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 2

กลุ่ม						
บทเรียน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	Σx	\bar{x}	S.D	t
ปกติ	20	30	388	17.60	2.026	12.886
คอมพิวเตอร์ฯ	20	30	526	26.30	1.218	

กลุ่มที่ 2 นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขต ภาควิชา จำนวน 20 คน ซึ่งมีผลการทดลองแสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 8 แสดงค่าความต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 2

กลุ่ม						
บทเรียน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	Σx	\bar{x}	S.D	t
ปกติ	20	30	394	16.89	2.101	13.046
คอมพิวเตอร์ฯ	20	30	532	26.66	1.233	

ตารางที่ 9 แสดงค่าความต่างระหว่างการเรียนโดยบทเรียนปกติและคะแนนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม

บทเรียน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	Σx	\bar{x}	S.D	t
ปกติ	40	30	782	17.25	2.064	12.966
คอมพิวเตอร์ฯ	40	30	1056	26.40	1.678	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปได้ว่า ค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนปกติคือ 17.25 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 30 คะแนน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.064 และค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ 26.40 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 30 คะแนน มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.678

การวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน

ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การวางแผนผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน จากแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน ทำการประเมินโดยนักศึกษาจาก 2 สถาบันที่เลือกใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง คือนักศึกษาระดับสถาปัตยกรรมศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม และนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม จำนวนทั้งหมด 40 คน เป็นชาย 20 คน และหญิงอีก 20 คน เพื่อเปรียบเทียบเป็นคะแนนแบบอิงเกณฑ์ ได้ผลของเกณฑ์เป็นการแสดงความคิดเห็น สรุปได้ผลตามที่แสดงตารางดังต่อไปนี้

โดยแบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ และเกณฑ์การจัดระดับค่าเฉลี่ย 5 ระดับ มีดังนี้

ระดับ	5	=	คุณภาพดีมาก
ระดับ	4	=	คุณภาพดี
ระดับ	3	=	คุณภาพปานกลาง
ระดับ	2	=	คุณภาพพอใช้
ระดับ	1	=	คุณภาพควรปรับปรุง

ตารางที่ 10 แสดงผลการประเมินจากแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน จำนวน 40 คน

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ค่าเฉลี่ย (x)
	5	4	3	2	1	
1. รูปแบบการนำเสนอภายในบทเรียน	30 (150)	8 (32)	2 (6)			4.70
2. ขนาดของอักษรที่ใช้ภายในบทเรียน	31 (155)	6 (24)	2 (6)	1 (2)		4.67
3. สีของตัวอักษรที่ใช้ภายในบทเรียน	34 (170)	6 (24)				4.85
4. ดนตรีและเสียงประกอบอื่น ๆ	20 (100)	12 (48)	8 (24)			4.30
5. ความรู้สึกมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้	28 (140)	10 (40)	2 (6)			4.65
6. ภาพที่นำมาประกอบบทเรียน	25 (125)	15 (60)				4.63
7. ความเข้าใจเนื้อหาโดยรวม	27 (135)	9 (36)	4 (12)			4.58
8. ความสะดวกในการใช้โปรแกรมการเรียนรู้	28 (140)	10 (40)	2 (6)			4.65
9. ความเพลิดเพลินและสนุกสนานกับบทเรียน	22 (110)	15 (60)	3 (9)			4.48
10. ความชอบในการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	26 (130)	12 (48)	2 (6)			4.60
รวมค่าเฉลี่ย (x)						4.61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากเกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น จัดระดับค่าเฉลี่ย 5 ระดับ มีดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.55 – 5.00	หมายถึง	มีคุณภาพดีมาก
คะแนนเฉลี่ย	3.55 – 4.54	หมายถึง	มีคุณภาพดี
คะแนนเฉลี่ย	2.55 – 3.54	หมายถึง	มีคุณภาพปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.50 – 2.49	หมายถึง	มีคุณภาพพอใช้
คะแนนเฉลี่ย	1.00 – 1.49	หมายถึง	มีคุณภาพควรปรับปรุง

จากการวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน ค่าคะแนนเฉลี่ย คือ 4.61 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน อยู่ในเกณฑ์ที่มีคุณภาพดี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก จ
หนังสือราชการและขอความอนุเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0379

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๓๐ มกราคม 2547

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษา

เรียน หัวหน้าคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคใต้

ด้วย นายสุรศักดิ์ แซ่ถิ่ม นักศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 2 ภาควิชาครุศาสตร์
สถาปัตยกรรม สาขาวิชาสถาปัตยกรรม มีความประสงค์จะทำการศึกษาค้นคว้าประกอบการทำปฏิญานิพนธ์
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการวางผังอาคารเพื่อการประหยัดพลังงาน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ไปทดสอบกับนักศึกษาระดับ ปวส. ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม จำนวน 20 คน เพื่อเป็นข้อมูล
นำมาประกอบการทำปฏิญานิพนธ์ ทางคณะฯ หวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์และความร่วมมือด้วยดี

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติพงศ์ มะโน)

รักษาการรองคณบดีกำกับดูแลด้านวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม

โทร. 02 737-3000 ต่อ 3715

โทรสาร 02-326-4324

เอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้