

ห้องสมุดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร
COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON VOID AND IT'S EFFECTED TO
HEAT IN THE BUILDING



เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 30130
วัน,เดือน,ปี..... 27 ก.ย. 2550

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

ปฏิญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ : บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อน
ภายในอาคาร

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON VOID
AND IT'S EFFECTED TO HEAT IN THE BUILDING

นักศึกษา : นายพิศาล คีรีวงก์ รหัส 46035017

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์เบญจวรรณ อุบลศรี

คณะ : วิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม

ภาควิชา : วิศวกรรมสถาปัตยกรรม

สาขาวิชา : สถาปัตยกรรม

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้คณะกรรมการตรวจปริญญานิพนธ์ได้ตรวจพิจารณาและ
เห็นชอบแล้วจึงอนุมัติให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรครุศาสตร์
อุตสาหกรรมบัณฑิตประจำปีการศึกษา 2547

.....คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
(รศ.ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล)

.....ประธานกรรมการ
(อาจารย์ พัสตราภรณ์ มีศิริ)

.....กรรมการ
(อาจารย์ สมिति หวังเจริญ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

.....กรรมการ

(ผศ. สมพล ดำรงเสถียร)

.....กรรมการ

(ผศ. สุรศักดิ์ กังขาว)

.....กรรมการ

(ผศ. สุทัศน์ จุฬามานี)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร. คัมพงษ์ หนูบรรจง)

.....กรรมการ

(อาจารย์ สันติ กวินวงษ์ไพบูลย์)

.....กรรมการ

(อาจารย์ เบญจวรรณ อุบลศรี)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ทศพร ไสดาบรรล)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ชูเกียรติ แซ่ตั้ง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

.....กรรมการและเลขานุการ

(อาจารย์ชาติไท จันเสน)

.....กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

(อาจารย์ อัครพงศ์ อนุพันธุ์พงศ์)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปรินญาณิพนธ์ : บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อน
 ภายในอาคาร
 COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON VOID
 AND IT'S EFFECTED TO HEAT IN THE BUILDING
 นักศึกษา : นายพิศาล คีรีวงก์ รหัส 46035017
 อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์เบญจวรรณ อุบลศรี
 คณะ : วิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม
 ภาควิชา : วิศวกรรมสถาปัตยกรรม
 สาขาวิชา : สถาปัตยกรรม

บทคัดย่อ

ในยุคสารสนเทศที่ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีโทรคมนาคมนี้ การพัฒนาสิ่ง
 ต่างๆจำเป็นต้องพึ่งพาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีด้านการสื่อสาร โดยมีการจัดการที่
 เป็นระบบและมีประสิทธิภาพ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารนี้ไม่จำกัดอยู่เฉพาะในวง
 ของธุรกิจ สังคม และอุตสาหกรรมเท่านั้น แต่สามารถประยุกต์ใช้กับงานต่างๆได้โดยไร้ซึ่งขอบเขต
 ขึ้นอยู่กับการสร้างสรรค์ขึ้นมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในทางการศึกษา

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง ที่จะป็นสื่อตัวกลางในการ
 เชื่อมโยงการถ่ายทอดความรู้จากผู้สอน ไปสู่ผู้เรียน ผู้วิจัยเห็นว่าคุณค่าของโปรแกรมคอมพิวเตอร์
 ช่วยสอน (CAI) มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา

ด้วยเหตุนี้จึงได้มีการจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความ
 ร้อนภายในอาคาร เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนของนักศึกษาในระดับปริญญาตรีหลักสูตร
 สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ประชากรที่ใช้เป็นนักศึกษาระดับ
 ปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม (หลักสูตร5ปี) คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล และนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 วิชาเอกเทคโนโลยี
 สถาปัตยกรรม (หลักสูตรต่อเนื่อง3ปี)

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์และมีประสิทธิภาพ จึงได้ดำเนินการวิจัยโดยเริ่ม
 จากการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากนั้นจึงวิเคราะห์หลักสูตรและ
 เนื้อหาวิชา เพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียน ทั้งนี้ต้องปรึกษากับอาจารย์และผู้เชี่ยวชาญในด้าน

ต่างๆ จากนั้นจึงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ แล้วจึงนำ
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่จะขึ้นด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปหาประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องและแก้ไขให้สมบูรณ์ จากนั้นนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จากนั้นนำผลที่ได้มาหาประสิทธิภาพของแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์มาตรฐานและวิเคราะห์ผล

จากผลการวิเคราะห์พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร สามารถให้ความรู้ความเข้าใจอย่างมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.66/87.50 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา มีค่า 3.66 หมายความว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพดี คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตมีค่า 4.75 หมายถึงมีคุณภาพดีมาก และคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านแบบทดสอบมีค่า 5.00 หมายถึงมีคุณภาพดีมาก แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้สามารถให้ความรู้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม (หลักสูตร 5 ปี) คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล และนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม (หลักสูตรต่อเนื่อง 3 ปี) สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขต ตะวันออกเฉียงเหนือ จ.นครราชสีมาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร สามารถที่จะประสบความสำเร็จได้นั้น มิใช่เพราะความสามารถของผู้จัดทำแต่เพียงผู้เดียว หากต้องประกอบด้วยความช่วยเหลือ ความอนุเคราะห์จากบุคคลและหน่วยงานต่างๆ ที่ให้ทั้งข้อมูล คำปรึกษา คำแนะนำข้อเสนอแนะ ความช่วยเหลือ และรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปริญญาานิพนธ์ ซึ่งทำให้สามารถที่ดำเนินงานปริญญาานิพนธ์เป็นไปตามขั้นตอนและแนวทางที่ถูกต้องยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณอาจารย์เบญจวรรณ อุบลศรี อาจารย์ที่ปรึกษา ที่เสนอแนะแนวทางในการสร้างบทเรียนและกระบวนการคิดต่างๆ อาจารย์ประจำสาขาสถาปัตยกรรม ภาควิชาครุศาสตร์ สถาปัตยกรรมทุกท่านที่ช่วยเหลือ และให้ข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหาต่างๆ พี่ๆเจ้าหน้าที่และคณาจารย์ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลและสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จ.นครราชสีมา และที่ขาดไม่ได้คือคุณพ่อ คุณแม่ที่เข้าใจและให้การสนับสนุนเสมอมาไม่ว่าจะเป็นกำลังใจหรืองบประมาณที่มีมาได้ขาด นอกจากนั้นต้องขอขอบคุณบุคคลอีกหลายคนที่ไม่ได้กล่าวถึงที่มีส่วนช่วยเหลือในการทำปริญญาานิพนธ์ในครั้งนี้ จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ผู้จัดทำปริญญาานิพนธ์หวังว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคารนี้ จะมีประโยชน์แก่นักศึกษาหรือผู้สนใจในเรื่องดังกล่าวไม่มากนักน้อย หากมีข้อผิดพลาดหรือขาดตกบกพร่องประการใดผู้จัดทำก็ขอภัยมา ณ ที่นี้ด้วยและจะนำแนวทางไปปรับปรุงแก้ไขสำหรับการค้นคว้าต่อไป

พิศาล ศีร์วงศ์

ผู้จัดทำปริญญาานิพนธ์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญแผนภูมิ	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	6
1.3 สมมุติฐานของการวิจัย	6
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	6
1.5 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย	7
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ	7
1.7 วิธีดำเนินการวิจัย	8
1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	9
บทที่ 2 การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 การศึกษาด้านนโยบาย	11
2.2 การศึกษาหลักสูตร	15
2.3 การศึกษาประชากรและกลุ่มเป้าหมาย	20
2.4 การศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	21
2.5 การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	34
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	
3.1 การวิเคราะห์ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	36
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	37
3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	50
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
4.1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน	57
4.2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนสอบก่อนและหลังเรียน	59
4.3 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์กับบทเรียนปกติ	60
4.4 การวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน	61
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายและข้อเสนอแนะและข้อเสนอแนะ	
5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	63
5.2 สมมุติฐาน	64
5.3 วิธีดำเนินการ	64
5.4 สรุปผลการวิจัย	65
5.5 อภิปรายผล	66
5.6 ข้อเสนอแนะ	66
บรรณานุกรม	68
ภาคผนวก	69
ภาคผนวก ก ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	
ภาคผนวก ข แบบประเมินสื่อการสอน	
ภาคผนวก ค จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	
ภาคผนวก ง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	
ภาคผนวก จ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
ภาคผนวก ฉ รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ	
ภาคผนวก ช หนังสือราชการและขอความอนุเคราะห์	

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1	แสดงการแบ่งหน่วยการสอนของเนื้อหาวิชาการควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร	19
ตารางที่ 2.2	แสดงแสดงรายชื่อวิทยาเขตต่างๆของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล	21
ตารางที่ 3.1	แสดงแสดงการวัดระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียนจากวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	41
ตารางที่ 3.2	แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับคุณภาพสื่อด้านเนื้อหา	47
ตารางที่ 3.3	แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	48
ตารางที่ 3.4	แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับคุณภาพด้านแบบทดสอบ	49
ตารางที่ 4.1	แสดงแสดงประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1	58
ตารางที่ 4.2	แสดงแสดงประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของกลุ่มตัวอย่างที่ 2	58
ตารางที่ 4.3	แสดงความแตกต่างของประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2กลุ่ม	59
ตารางที่ 4.4	แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1	59
ตารางที่ 4.5	แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่ 2	59
ตารางที่ 4.6	แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2กลุ่ม	59
ตารางที่ 4.7	แสดงค่าความต่างระหว่างการเรียนโดยบทเรียนปกติและคะแนนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของกลุ่มตัวอย่างที่ 1	60
ตารางที่ 4.8	แสดงค่าความต่างระหว่างการเรียนโดยบทเรียนปกติและคะแนนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของกลุ่มตัวอย่างที่ 2	60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.9 แสดงค่าความต่างระหว่างการเรียนโดยบทเรียนปกติและคะแนนบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2กลุ่ม	61
ตารางที่ 4.10 แสดงผลการประเมินจากแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน	62



สารบัญแผนภูมิ

	หน้า
แผนภูมิที่ 3.1 แสดงลำดับขั้นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	39
แผนภูมิที่ 3.2 แสดงลำดับขั้นตอนการใช้งานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	40
แผนภูมิที่ 3.3 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	44



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันโลกของเราได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆมากมาย สภาพสังคมทั่วไปเข้าสู่ยุคโลกาภิวัตน์เป็นโลกแห่งการสื่อสารไร้พรมแดน ผู้คนทั่วโลกสามารถติดต่อสื่อสารกันอย่างรวดเร็วและง่ายดาย ไม่ว่าจะอยู่มุมไหนของโลกเมื่อเทคโนโลยีเข้าไปถึงก็สามารถติดต่อสื่อสารกันได้ อีกทั้งสามารถรับรู้การเคลื่อนไหวและความเป็นไปของเหตุการณ์ในโลกปัจจุบันซึ่งหมุนไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งการสื่อสารอย่างรวดเร็วและไร้พรมแดนนี้ ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในสังคมหลายๆด้าน ทั้งในด้านวัฒนธรรม เศรษฐกิจ การเมืองการปกครอง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฯลฯ ซึ่งผลกระทบนั้นมีทั้งข้อดีและข้อเสีย จึงจำเป็นที่จะต้องมีการปรับตัว โดยให้การศึกษาแก่ประชาชน และเพื่อประชาชนสามารถใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยได้อย่างสร้างสรรค์ เพื่อเป็นการพัฒนาตนเองตลอดจนส่งผลถึงการพัฒนาสังคมและประเทศชาติเพื่อให้ประชาชนในประเทศ อยู่ดีกินดี และมีความสุข

ในการพัฒนาการศึกษาของชาติตลอดมาตั้งแต่แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่1 (พ.ศ.2503-2509)ซึ่งได้วางแผนการศึกษาเป็น2ระดับ ระดับอุดมศึกษาและระดับต่ำกว่าอุดมศึกษา ส่งเสริมปรับปรุงคุณภาพการศึกษา เริ่มผูกการศึกษาเข้ากับความต้องการด้านต่างๆของสังคม แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่2 (พ.ศ.2510-2514) ได้ขยายการศึกษาภาคบังคับให้ทั่วถึง เร่งผลิตคนให้ตอบสนองกับความต้องการของประเทศทั้งในระดับกลางและระดับสูง แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่3 (พ.ศ.2515-2519) ได้จัดการศึกษาทุกระดับให้เป็นประโยชน์แก่สังคมมากที่สุด และสอดคล้องกับความต้องการของระบบเศรษฐกิจและสังคมส่วนรวม ส่งเสริมการศึกษาวิจัยเทคโนโลยีที่เกิดขึ้น แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่4(พ.ศ. 2520-2524) ได้มีการปรับปรุงการบริหารให้มีเอกภาพด้านนโยบายในส่วนกลาง ส่วนภูมิภาค ส่วนท้องถิ่น ปรับปรุงให้สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงของประเทศปรับปรุงเนื้อหาสาระและกระบวนการเรียนรู้ของแต่ละประเภทการศึกษา ส่งเสริมให้ยึดมั่นศีลธรรม แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 5-7 (พ.ศ. 2525-2539) มุ่งให้บุคคลมีความรู้ ความคิด ความสามารถในการประกอบอาชีพ รวมทั้งมีจริยธรรมและพลานามัยที่สมบูรณ์ แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่8 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยามให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(พ.ศ.2540-2544) ประเทศไทยได้ให้ความสำคัญในการพัฒนามนุษย์ให้มีคุณค่า และมีคุณภาพชีวิตที่เหมาะสมต่อสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง พัฒนาระบบฐานข้อมูลสารสนเทศให้ทันสมัยและถูกต้อง เร่งรัดให้มีการพัฒนาด้านการฝึกอบรมอย่างต่อเนื่อง ตลอดจนทั้งพัฒนาให้สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 9 (พ.ศ.2545-2549) มุ่งปรับเปลี่ยนกระบวนการพัฒนาไปสู่การพัฒนาในเชิงคุณภาพ ลดความสูญเปล่าทางการศึกษามุ่งส่งเสริมสนับสนุนความรับผิดชอบการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษาไปสู่ภาคเอกชนและองค์การปกครองส่วนท้องถิ่นมากยิ่งขึ้น มุ่งกระจายโอกาสการได้รับการศึกษาระดับอุดมศึกษาให้กว้างขวางทั่วถึง

ในยุคสารสนเทศที่ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีโทรคมนาคมนี้ การพัฒนาสิ่งต่างๆจำเป็นต้องพึ่งพาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีด้านการสื่อสาร โดยมีการจัดการที่เป็นระบบและมีประสิทธิภาพ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารนี้ไม่จำกัดอยู่เฉพาะในวงของธุรกิจ สังคม และอุตสาหกรรมเท่านั้น แต่สามารถประยุกต์ใช้กับงานต่างๆได้โดยไร้ซึ่งขอบเขตขึ้นอยู่กับการสร้างสรรคขึ้นมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในทางการศึกษา ซึ่งในปัจจุบัน การศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 หมวด ๔ แนวการจัดการศึกษา มาตรา ๒๒ ได้กล่าวถึงการจัดการศึกษาไว้ว่า ต้องคำนึงถึงความแตกต่างกันระหว่างบุคคล โดยผู้เรียนจะเป็นผู้ศึกษาด้วยตนเองตามความสนใจและความถนัด จึงจะสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ 2542 : 17) ซึ่งจะเห็นได้ว่าการจัดการศึกษาต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยรู้จักคิดวิเคราะห์ และมีการวิจารณ์ญาณในการเลือกสื่อที่มีคุณภาพ ที่สำคัญต้องคำนึงถึงสิทธิและศักยภาพของผู้เรียน ที่จะเรียนได้มากที่สุดและ เร็วที่สุดเท่าที่ความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนจะอำนวยได้ ดังนั้นบทบาทของครูผู้สอน ที่ทำหน้าที่สอนในห้องเรียนเหมือนสมัยก่อนดูจะค่อยลดความสำคัญลงและเปลี่ยนแปลงไป แต่จะเป็นผู้ที่ทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยคอยให้คำแนะนำเสนอแนะแนวทาง ช่วยเหลือแก้ปัญหา ตลอดจนนำเสนอเทคโนโลยีและสื่อต่างๆ มาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อความสะดวกและเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ และทำให้เกิดการพัฒนาตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นไป

ในแผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศของกระทรวงศึกษาธิการ ในส่วนของแผนงานพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนการสอนและการเรียนรู้ ได้กำหนดกรอบไว้ว่า ให้มีการนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัยมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ทั้งในด้านเครื่องมือ อุปกรณ์ ซอฟต์แวร์ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สื่อประสม สร้างฐานวิชาความรู้ มีระบบเครือข่ายเข้าไปเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศึกษา ค้นคว้าจากแหล่งความรู้ทั่วโลก เร่งรัดพัฒนาครู อาจารย์ บุคลากรทางการศึกษา ให้มีความรู้ สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้ ในแผนงานพัฒนาบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ มุ่งเน้นเพื่อให้บุคลากรทางการศึกษา มีความรู้ ทักษะ และความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ ให้มีประสิทธิภาพ คุณภาพ ประสิทธิภาพ ความรวดเร็วถูกต้อง ทันสมัย ยกกระดับความรู้ความสามารถให้มีความก้าวหน้า ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาวะปัจจุบันและอนาคต

ในปัจจุบันมีการใช้สื่อการสอนประกอบการเรียนการสอน และมีการฝึกอบรมอย่างมากมาย เป็นต้นว่า แผนภาพ แผนภูมิต่างๆ ชุดการสอนรายวิชา สื่อประกอบรูปและเสียง สไลด์ และภาพยนตร์ ตลอดจนวิทยุการก้าวหน้าที่ต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษานั้น เริ่มมีการใช้กันอย่างแพร่หลายเมื่อไม่นานนี้นัก เริ่มจากเมื่อมีการประดิษฐ์เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ขึ้นมาใช้งาน เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่มีขนาดไม่ใหญ่และราคาไม่สูงเกินไป สำหรับสถาบันการศึกษาที่จะซื้อเข้ามาเพื่อใช้งาน คอมพิวเตอร์จึงนับว่าสิ่งจำเป็นอย่างหนึ่งซึ่งนำมาใช้ในวงการด้านการศึกษาสามารถใช้ได้ทั้งด้านการบริหารและใช้ได้ในด้านการเรียน โดยเฉพาะโดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการด้านการศึกษาสำหรับช่วยในการสอนซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับตำราเรียนแล้ว บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ได้เปรียบอยู่หลายด้าน เช่น ด้านสี สัน กราฟิก และการใช้ข้อมูลป้อนกลับ นอกจากนี้ผู้เรียนสามารถเรียนเป็นรายบุคคล และมีกิจกรรมโต้ตอบกับบทเรียนได้ด้วย (สุกรี รอดโพธิ์ทอง.2536)

"การศึกษาด้วยตนเอง" ตรงกับภาษาอังกฤษว่า "Independent study" มีคำภาษาอังกฤษอื่นๆที่มีความหมายเหมือนกันอีกได้แก่ "Homework" "Study Hall" "Learning Modules" และ "Unsupervised Study" นอกจากนี้ยังมีคำภาษาอังกฤษที่มีความสัมพันธ์กับคำว่า "Independent study" ได้แก่คำว่า "Individualized Study" "Personalized Systems" และ "Computer-assisted instruction" ดังนั้น "การศึกษาด้วยตนเอง" จึงหมายถึง วิธีสำหรับการเรียนเนื้อหาวิชา (a body of content) จัดโครงสร้างของวิธีการ (methodology) และเนื้อหา (content) การสอนโดยอาศัยวัสดุทัศนูปกรณ์จึงเป็นหัวใจของทัศนะดังกล่าว ผู้ที่ได้พัฒนาวิธีการนี้มาตั้งแต่เดิมที่มหาวิทยาลัย Purdue ได้แก่ S.N.Postlethwait เขาได้ให้คำจำกัดความของการศึกษาด้วยตนเองว่าเป็นโปรแกรมการเรียน ที่ได้จัดเพื่อให้ผู้เรียนสามารถผ่านโปรแกรมด้วยอัตราความสามารถของตนเอง เป็นการอุดช่องว่างในสิ่งที่เขาไม่รู้ และละเว้นในสิ่งที่เขาได้รู้แล้ว ในทัศนะดังกล่าว การศึกษาด้วยตนเอง จะใช้ประโยชน์จากเครื่องมือทุกชนิดที่จะช่วยให้การเรียนบรรลุผล ประสพการณ์การเรียนรู้ที่ตามมามีประสิทธิภาพและเกิดบูรณาการในประสพ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การถกเถียงการเรียนรู้ (Postlethwait, Novak, & Murray 1969) (Butzow 1977) ได้ให้คำจำกัดความของคำว่า การศึกษาด้วยตนเองว่า หมายถึงวิธีสอนที่จะให้โอกาสเสมอภาคมากขึ้นสำหรับผลสัมฤทธิ์เดิมของนักเรียน คำจำกัดความดังกล่าวเน้นการเรียนรู้เนื้อหาวิชาเฉพาะที่กำหนดโดยครูนอกเหนือจากทรัพยากรต่างๆ ที่ได้รับการพัฒนาจากครูแล้ว อย่างไรก็ตาม ผู้เรียนอาจเลือกอุปกรณ์บางอย่างและกำหนดอัตราการเรียนรู้ด้วยตนเองได้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เป็นสื่อการเรียนการสอนอีกรูปแบบหนึ่งที่สามารถอธิบายเนื้อหา แสดงภาพประกอบ แสดงการเคลื่อนไหวของภาพ ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้โดยง่ายและได้เห็นถึงส่วนที่เกิดการเปลี่ยนแปลงต่างๆ นอกจากนั้นแล้ว บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถที่จะให้ผู้เรียน เรียนได้ด้วยตนเองอย่างอิสระ เมื่อไม่เข้าใจในเนื้อหา ก็สามารถย้อนกลับไปศึกษาใหม่ได้ และยังสามารถตอบสนองต่อผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้ทราบผลการเรียนรู้ของตนเอง ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เห็นเด่นชัดอีกประการ ก็คือสามารถช่วยเพิ่มแรงจูงใจให้แก่ผู้เรียนให้เกิดการอยากเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาที่นำมาทำเป็นบทเรียนช่วยสอน เนื่องจากการออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีภาพ เสียง และสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว (อรพรรณ พงศ์มา.2530:88) การให้ข้อมูลป้อนกลับเป็นกระบวนการหนึ่งที่สำคัญในด้านการเป็นตัวเสริมแรง ซึ่งทำให้นักศึกษาเกิดความสนใจการเรียนรู้ มีแรงจูงใจในการเรียนรู้ และความพัฒนาก้าวหน้าของตน เกิดการเรียนรู้ขณะให้ข้อมูลป้อนกลับทำให้มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนสามารถแก้ไขข้อบกพร่องของตนเองได้ และวิธีการทำให้รู้ผลการกระทำอย่างทันทีทันใดว่าคำตอบนั้น ถูกหรือผิด ซึ่งถือว่าเป็นการเสริมแรง (Reinforcement) เพราะถือว่าการรู้ผลการเรียนจะช่วยให้การเรียนดีขึ้น (พรรณี ชูทัย 2528:176) ซึ่งตัวบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเป็นตัวช่วยในการอธิบายเนื้อหาและทดสอบ เพื่อประเมินว่าผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนรู้เพียงใดระดับใด ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการพัฒนาตนเองของผู้เรียนต่อไปได้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) สามารถนำมาใช้กับการเรียนการสอนได้เท่าเทียมกับการสอนแบบปกติ หรือสูงกว่าในหลายๆ สาขาวิชา และการวิจัยส่วนมาก พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ทำหน้าที่สอนรายบุคคลได้ดีกว่าการสอนแบบอื่นๆ (วาริน รัชมีพรหม. 2531) ซึ่งจากการวิจัยที่พบส่วนใหญ่ สรุปได้ว่าแนวโน้มในการพัฒนาโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) จะมีมากขึ้น ทำให้การใช้คอมพิวเตอร์ในวงการศึกษา มีมากขึ้นตามไปด้วย (ไพศาล หุ่นแก้ว) ครูผู้สอนรวมทั้งบุคคลที่เกี่ยวข้องในการออกแบบการสอน จำเป็นอย่างยิ่งที่จะรู้ว่า ทำอย่างไร จึงจะสามารถใช้คอมพิวเตอร์ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ต่อการเรียนการสอน (สุกรี รอดโพธิ์ทอง.2536) จากการวิจัยส่วนมากพอสรุปได้ว่าการนำ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(CAI) มาใช้ในการเรียนการสอน มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อการเรียนการสอนดีกว่าการสอนแบบอื่นๆ (Fridman.2517)

เนื้อหาที่จัดอยู่ในหน่วยเรียน เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร เป็นเรื่องที่น่าสนใจเรื่องหนึ่งใน รายวิชา (12-140-344) การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร (Environmental Control in Building) ซึ่งเป็นวิชาที่ศึกษาอิทธิพลของสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสถาปัตยกรรม การแก้ปัญหาด้วยการออกแบบอาคารและอุปกรณ์ต่างๆที่สามารถควบคุมสภาวะแวดล้อมในอาคารได้อย่างเหมาะสม รวมถึงการนำพลังงานธรรมชาติมาใช้ให้เป็นประโยชน์กับงานสถาปัตยกรรมเช่น การใช้แสงสว่างธรรมชาติ การระบายอากาศ ดังนั้น การสอนโดยการใช้สื่อการสอนสอน เช่น เอกสาร แผ่นใส และรูปภาพประกอบการบรรยายสื่อที่ใช้อาจไม่เพียงพอที่จะสามารถสร้างความเข้าใจในเนื้อหาได้ เพราะการที่ผู้เรียนได้รับการศึกษาและการรับรู้จากสื่อที่เป็นภาพนิ่งไม่มีการตอบสนองนั้น ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถเห็นภาพเชิงหลายมิติของช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคารได้ดี จึงไม่สามารถทำความเข้าใจได้อย่างถ่องแท้และไม่สามารถผ่านจุดประสงค์รายวิชานี้ได้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง ที่จะเป็นสื่อตัวกลางในการเชื่อมโยงการถ่ายทอดความรู้จากผู้สอน ไปสู่ผู้เรียน ผู้วิจัยเห็นว่าคุณค่าของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร จากเหตุผลต่อไปนี้

1. คุณค่าจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ภาพที่ชัดเจนมีสีสัน มีการเรียงลำดับเรื่องราว ช่วยให้ผู้เรียนดำเนินการความคิดได้อย่างต่อเนื่อง

2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ใช้เวลาในการเรียนที่น้อย ผู้เรียนสามารถที่จะเข้าใจเนื้อหาวิชาได้มากกว่าการสอนบรรยายปกติ

3. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) สามารถดึงดูดความสนใจ เป็นแรงจูงใจในการเรียน ทำให้ผู้เรียนตั้งใจมากขึ้น ทั้งยังช่วยสร้างความประทับใจในเนื้อหา ช่วยให้ผู้เรียนจดจำเนื้อหาได้ดีกว่าเดิมยิ่งขึ้น

4. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) จะช่วยแก้ปัญหา ในกรณีที่ผู้เรียนไม่มาเรียนหรือไม่พร้อมในการเรียนด้วยเหตุใดๆ ตัวโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) สามารถทำหน้าที่แทนผู้สอนในการสอนเป็นรายบุคคลได้ ช่วยลดปัญหาการตามเนื้อหาไม่ทันของผู้เรียนได้

5. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) สามารถบันทึกลงในสื่อที่เล็กลงด้วยเทคโนโลยีในปัจจุบัน ซึ่งง่ายต่อการเก็บรักษา และยังสามารถทำสำเนาได้โดยที่คุณภาพของสื่อยังคงเดิม ทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเผยแพร่ในวงกว้างได้

ด้วยเหตุผลดังที่กล่าวมาข้างต้น ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า เอกสารงานวิจัยและบทความบนเว็บไซต์ต่างๆ ทำให้ผู้วิจัยเห็นคุณค่า และความสำคัญของการนำเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มาใช้ในการสอนครั้งนี้ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเมื่อใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) และเพื่อพัฒนาแนวทางในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นต่อการเรียนการสอน และเพื่อประโยชน์แก่วงการศึกษานในปัจจุบันและอนาคตต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร รายวิชา (12-140-344) การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร (Environmental Control in Building) สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระหว่าง ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

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 การวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาเรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร ซึ่งเป็นหน่วยในแผนการสอนรายวิชา (12-140-344) การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร (Environmental Control in Building) ตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

1.4.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม (หลักสูตร5ปี) คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตเห็นชอบเรียบร้อยแล้ว
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มงคล และนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม (หลักสูตรต่อเนื่อง3ปี) คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จ.นครราชสีมา สถานศึกษาละ 40 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลองเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 20 คน ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย

1.4.3 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยคือ

1.4.3.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ได้แก่ วิธีการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

1.4.3.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา (12-140-344) การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร(Environmental Control in Building) เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร

1.5 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

1.5.1 การวิจัยครั้งนี้ไม่คำนึงถึงความแตกต่างทางด้านอายุ เพศ เศรษฐกิจ อารมณ์ สังคม รวมทั้งเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอน

1.5.2 ผู้เรียนจะต้องมีพื้นฐานความรู้ เรื่อง ด้านสถาปัตยกรรม มาก่อนแล้ว

1.5.3 คะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จะชี้ถึงความสามารถทางการเรียนวิชา (12-140-344) การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร (Environmental Control in Building) เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร

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

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง จากการทำแบบทดสอบ เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร หลังจากเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) และจากการเรียนปกติโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 80/80 หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียน ซึ่ง

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งหมด ที่ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้ถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มในแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งหมด ที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มในแบบฝึกหัดหลังเรียน

ผู้เรียน หมายถึง นักศึกษาระดับระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม (หลักสูตร5ปี) และนักศึกษาระดับระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม (หลักสูตรต่อเนื่อง3ปี) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

แบบทดสอบ หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับประเมินผลนักเรียนก่อนและหลังเรียน เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร เป็นแบบปรนัย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผ่านการหาคุณภาพของแบบทดสอบแล้ว โดยตัวเลือกจะถูกสุ่มด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

1.7 วิธีดำเนินการวิจัย

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์และมีประสิทธิภาพ จึงกำหนดวิธีการดำเนินการวิจัยดังขั้นตอนต่อไปนี้

ตอนที่1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของสื่อ

1. ศึกษาค้นคว้าข้อมูลในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) และสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) จากเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องจากแหล่งต่างๆ

2. ศึกษาวิเคราะห์เนื้อหาวิชา เพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

2.1 วางแผนการผลิตแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) โดยกำหนดขั้นตอน

ดังนี้

- กำหนดเนื้อหาและจัดประสบการณ์เป็นหมวดหมู่
- แบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยย่อย
- กำหนดหัวเรื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้และสื่อการสอน
- กำหนดแบบการประเมินผล

2.2 สร้างแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ให้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และจัดทำคู่มือการสอน

2.3 นำชุดการสอนไปหาประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่างตามขั้นตอน

- ทดลองแบบ 1:1 เพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง
- ทดลองแบบกลุ่มเล็ก เพื่อทำการปรับปรุงแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- ทดลองภาคสนามกับกลุ่มตัวอย่าง

ตอนที่ 2 ทดลองใช้สื่อ

1. หาประสิทธิภาพของแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ตามเกณฑ์ มาตรฐาน และวิเคราะห์ผล

- 1.1 หาค่า pre-test
- 1.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)
- 1.3 หาค่าทาง post-test
- 1.4 หาค่าของ T-test

2. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ
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)และนำเอาไปใช้เพื่อทำให้การสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.8.4 เป็นการรวบรวมเนื้อหาวิชาไว้เพื่อเป็นประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางด้านสถาปัตยกรรม ในโอกาสต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.8.5 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ที่สร้างขึ้น เป็นการเสนอแนะแนวทางการพัฒนาการเรียนการสอน ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.8.6 ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร รายวิชา (12-140-344) การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร (Environmental Control in Building) ซึ่งช่วยให้เกิดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา (12-140-344) การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร(Environmental Control in Building) เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร ตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

ผู้วิจัยได้แบ่งเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องออกเป็นหัวข้อดังนี้

1. การศึกษาด้านนโยบาย
2. การศึกษาหลักสูตร
3. การศึกษาประชากรและกลุ่มเป้าหมาย
4. การศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
5. การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ซึ่งในแต่ละหัวข้อจะประกอบด้วยรายละเอียดต่างๆ จะได้กล่าวถึงตามลำดับหัวข้อ ดังนี้

2.1 การศึกษาด้านนโยบาย

2.1.1 การศึกษาแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 1-9

ในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 1-3 (พ.ศ. 2504-2519) อุตสาหกรรมภายในเมืองหลวงเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้คุณภาพชีวิตของประชากรในเมืองหลวงด้อยลง เนื่องจากเกิดปัญหาของเมืองอย่างรุนแรง ได้แก่ ปัญหาที่อยู่อาศัย ปัญหาการจราจร ปัญหาอาชญากรรม ปัญหาสภาพแวดล้อม และ ปัญหาทางด้านสุขอนามัย จากนั้นในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 4 (พ.ศ.2520-2524) จึงกำหนดให้มีเมืองหลัก เมืองรองเกิดขึ้นเพื่อกันการอพยพย้ายถิ่นเข้ามาหางานทำในเมืองหลวง และกระจายความเจริญต่างๆไปยังเมืองรอง ในจนกระทั่งในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจฯฉบับที่ 6(พ.ศ.2530-2534) ได้เกิดโครงการพัฒนาชายฝั่งตะวันออก (eastern seaboard)ขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความเจริญทางเศรษฐกิจ การท่องเที่ยว ฯลฯ ทางชายฝั่งตะวันออกขึ้น ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7(พ.ศ. 2535-2539) เกิดการเปลี่ยนแปลงรัฐบาล จึงทำให้การพัฒนาชายฝั่งตะวันออกได้ชะงักตัวลงและเกิดโครงการพัฒนาเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชายฝั่งทะเลอันดามันขึ้นแทน (western seaboard) แต่โครงการทั้งสองที่กล่าวมาก็ไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่คาดการณ์ อันเนื่องมาจากสาเหตุทางด้านเศรษฐกิจ และการเปลี่ยนแปลงรัฐบาล จนกระทั่งในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8-9 (พ.ศ. 2540-2549) เกิดวิกฤตทางเศรษฐกิจขึ้นอย่างรุนแรง รัฐบาลจึงหาแนวทางป้องกันและแก้ไขปัญหาทั้งในระยะสั้น และระยะยาว โดยกำหนดนโยบายหลัก คือ พัฒนาทรัพยากรบุคคลากร โดยเฉพาะบุคลากรทางการศึกษา ทั้งนี้เพื่อให้ประชากรเหล่านี้ได้เป็นกำลังในการช่วยเหลือและแก้ไขปัญหาทางเศรษฐกิจของชาติ โดยเริ่มตั้งแต่การพัฒนาเด็กจนกระทั่งถึงการดูแลคนวัยชรา โดยเฉพาะเด็กก่อนวัยเรียน ให้มีความพร้อมที่จะเข้าเรียน พัฒนาเด็กวัยเรียนให้มีความรู้และมีคุณภาพเพื่อออกไปรับใช้สังคมอย่างมีคุณภาพ และดูแลเทอดทูนกลุ่มประชากรผู้สูงอายุซึ่งถือว่าเป็นคลังสมองของชาติ ที่มีความรู้ ความสามารถทางด้านประสบการณ์ และวัฒนธรรม

2.1.2 แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 1 - 8

2.1.2.1 สาระสำคัญ

แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 1 (พ.ศ. 2504-2509) มุ่งที่จะส่งเสริมการศึกษาไปสู่ภูมิภาคให้ทั่วถึงและปรับปรุงคุณภาพการศึกษาให้สูงขึ้น

แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2510-2514) มุ่งส่งเสริมการผลิตคนให้สอดคล้องกับความต้องการ

แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2515-2519) มุ่งจะแก้ไขปัญหาการศึกษาระดับกลางและระดับสูง

แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 4 (พ.ศ. 2520-2524) จัดการศึกษาทั้งในและนอกระบบโรงเรียนให้สัมพันธ์กัน ขยายการศึกษาพิเศษและการศึกษาสงเคราะห์ให้กว้างขึ้น ปรับปรุงโครงสร้างและการกระจายอำนาจไปสู่ภูมิภาค รวมถึงปรับปรุงหลักสูตร

แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 5 (พ.ศ. 2525-2529) ปรับปรุงคุณภาพของการศึกษา เน้นความเสมอภาคของการศึกษา

แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2530-2534) จัดการศึกษาเพื่อพัฒนาประเทศ และจัดการศึกษาเพื่อแก้ปัญหาภาวะเศรษฐกิจ

แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535-2539) ขยายโอกาสทางการศึกษา (9 ปี) และจัดการศึกษาตลอดชีวิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544) ขยายโอกาสทางการศึกษา (12 ปี) และปฏิรูปการศึกษา

2.1.3 แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2545 – 2549)

เป้าหมายหลักของแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา ฉบับที่ 9 มุ่งปรับเปลี่ยนกระบวนการพัฒนาอุดมศึกษา ไปสู่การพัฒนาในเชิงคุณภาพ มุ่งลดความสูญเสียเปล่าทางการศึกษา เพื่อให้เกิดการขยายตัวในเชิงปริมาณจากทรัพยากรที่มีอยู่ในปัจจุบันเป็นหลัก

2.1.3.1 มุ่งส่งเสริมสนับสนุนความรับผิดชอบการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา ไปสู่ภาคเอกชน และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมากยิ่งขึ้น

2.1.3.2 มุ่งกระจายโอกาสการได้รับการศึกษาระดับอุดมศึกษาให้กว้างขวางทั่วถึง มิใช่เฉพาะกลุ่มผู้สำเร็จการศึกษาขั้นพื้นฐานเท่านั้น แต่ต้องรวมถึงกำลังแรงงานปัจจุบัน ทั้งในและนอกสถานประกอบการ

2.1.3.3 มุ่งปรับบทบาทและพันธกิจของอุดมศึกษาโดยนำชุมชน ท้องถิ่น และทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องมาร่วมวางรากฐานกรอบแนวคิดในการพัฒนาอุดมศึกษา

2.1.3.4 มุ่งพัฒนาสถาบันอุดมศึกษาให้มีเอกภาพเชิงนโยบายและมาตรฐานการศึกษา มีความรับผิดชอบต่อสังคมสามารถตรวจสอบได้

2.1.3.5 มุ่งพัฒนาสถาบันอุดมศึกษาให้มีความหลากหลายในการปฏิบัติ ภารกิจตามนโยบาย ทั้งที่มุ่งพัฒนาไปสู่ความเป็นเลิศทางวิชาการระดับนานาชาติ เพื่อการแข่งขันของประเทศ และสถาบันเพื่อพัฒนาสังคมชุมชนและท้องถิ่น

2.1.4 นโยบายการพัฒนาการศึกษา

เพื่อให้การพัฒนาการศึกษาของประเทศในช่วงปี 2545-2549 เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดให้ จึงกำหนดนโยบายพัฒนาการศึกษาเป็น 5 ด้านดังนี้

2.1.4.1 เร่งขยายและยกระดับความรู้พื้นฐานของประชากรทั้งหมด มุ่งให้ประชาชนเข้าถึงการศึกษาขั้นพื้นฐานที่มีคุณภาพอย่างกว้างขวาง โดยเสมอภาคและเท่าเทียมกัน

2.1.4.2 ปฏิรูประบบการเรียนการสอน มุ่งปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนการสอนให้เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาขีดความสามารถของผู้เรียนให้เต็มศักยภาพ ตามจุดประสงค์ของแต่ละระดับและประเภทการศึกษา โดยมีพื้นฐานความรู้ความสามารถทักษะพื้นฐานที่ดีและเข้มแข็งพอที่จะออกไปประกอบอาชีพหรือศึกษาต่อในระดับการศึกษาที่สูงขึ้น มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ใฝ่การเรียนรู้ มีระเบียบวินัยและมีคุณธรรมในการอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4.3 ปฏิรูปกระบวนการผลิตและพัฒนาครู มุ่งปรับปรุงและพัฒนาการผลิต การฝึกอบรมและการพัฒนาครูประจำการ ให้ครูมีศักยภาพเพื่อพัฒนาการเรียนรู้และอบรมผู้เรียน ให้มีคุณภาพ สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมที่เปลี่ยนแปลงได้อย่างเป็นสุข รวมทั้งพัฒนาวิชาชีพครู ให้เป็นวิชาชีพชั้นสูงเป็นที่ยอมรับและเป็นที่ยกย่องในสังคม โดยสร้างและปรับปรุงปัจจัยแวดล้อมต่างๆ ที่เกื้อหนุนต่อการประกอบวิชาชีพครู

2.1.4.4 เร่งผลิตและพัฒนากำลังคนระดับกลางและสูง มุ่งสร้างศักยภาพของประเทศในการพึ่งพาตนเองและสร้างความก้าวหน้าและมั่นคงของเศรษฐกิจไทยในประชาคมโลก บนฐานแห่งความเป็นไทย

2.1.4.5 ปฏิรูประบบการบริหารและการจัดการศึกษา มุ่งเปลี่ยนแนวความคิด เกี่ยวกับการบริหารและการจัดการของรัฐใหม่ เพื่อให้มีการจัดการศึกษา มีอิสระและเสรีมากขึ้น ปรับเปลี่ยนการตัดสินใจจากกรมในส่วนกลางเป็นการตัดสินใจในพื้นที่ทุกส่วนของสังคม ตั้งแต่ ประชาชน ครอบครัว ชุมชน สถาบันทางสังคมองค์กรพัฒนาเอกชน ธุรกิจเอกชน และองค์กรภาพ รัฐ มีส่วนรวมและรับผิดชอบการจัดการศึกษาอย่างเต็มศักยภาพ มีรูปแบบการจัดการศึกษาที่ หลากหลาย มีการจัดการศึกษาที่มีคุณภาพ และสร้างความเป็นธรรมต่อคนในสังคมมากขึ้น สามารถตอบสนองของความต้องการของบุคคล สังคม และประเทศได้อย่างรวดเร็วตามสภาพการณ์ที่ เปลี่ยนแปลงไป.

2.1.5 แผนงานหลักเพื่อการพัฒนาการศึกษา

เพื่อให้มีแนวทางการจัดการศึกษาในช่วงปี พ.ศ. 2540-2544 ตามนโยบายที่ ชัดเจนและเป็นรูปธรรม เห็นสมควรกำหนดแผนงานหลักเพื่อการพัฒนาการศึกษา 9 แผนงาน สำหรับเป็นกรอบในการจัดทำรายละเอียดโครงการและจัดทำคำขอของงบประมาณ ดังนี้

แผนงานหลักที่ 1 การยกระดับการศึกษาพื้นฐานของปวงชน

แผนงานหลักที่ 2 การพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน

แผนงานหลักที่ 3 การพัฒนาการผลิตครูและการฝึกอบรมและพัฒนาครู ประจำการ

แผนงานหลักที่ 4 การผลิตและพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และ ด้านสังคมศาสตร์

แผนงานหลักที่ 5 การวิจัยและพัฒนา

แผนงานหลักที่ 6 การพัฒนาระบบบริหารและการจัดการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนงานหลักที่ 7 การพัฒนาระบบอุดมศึกษา

แผนงานหลักที่ 8 การระดมสรรพกำลังเพื่อจัดการศึกษา

แผนงานหลักที่ 9 การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการศึกษา

2.2 การศึกษาหลักสูตร

2.2.1 หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2543)

2.2.1.1 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม เริ่มใช้สอนครั้งแรกตั้งแต่ปีการศึกษา 2543 โดยสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลได้พัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับสภาพการศึกษาของชาติและให้ตอบสนองต่อความต้องการคุณภาพในประเทศและหน่วยงานต่างๆ ซึ่งหลักสูตรดังกล่าว ได้รับการรับรองมาตรฐานทางการ จากคณะกรรมการควบคุมการประกอบวิชาชีพสถาปัตยกรรม โดยมีวัตถุประสงค์ของหลักสูตรดังนี้

1. เพื่อผลิตสถาปนิกและนักวิชาการปฏิบัติการที่สามารถปฏิบัติงานสถาปัตยกรรมในสภาพปัจจุบันได้
2. เพื่อผลิตสถาปนิกที่มีความสามารถพิเศษเชิงปฏิบัติการงานสถาปัตยกรรมและงานด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การวางแผนและควบคุมงานก่อสร้าง การประมาณราคา ฯลฯ ทั้งนี้โดยมีความรู้พื้นฐานในงานออกแบบ การค้นคว้า และวิจัย
3. เพื่อผลิตสถาปนิกให้มีความคิดสร้างสรรค์มีความก้าวหน้าให้ทันต่อวิทยาการเทคโนโลยี สามารถแก้ปัญหาด้วยหลักการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อหาข้อสรุปอย่างมีเหตุผล
4. เพื่อเสริมสร้างคุณธรรม จริยธรรม มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ สุจริต ในจรรยาบรรณวิชาชีพมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่และสังคม

2.2.1.2 รายวิชา เอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม

1. หมวดวิชาเฉพาะ

กลุ่มวิชาชีพพื้นฐาน

12-160-161	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์	(1-4-2)
12-900-101	ภาพร่าง	(1-3-1)
12-900-102	การจัดองค์ประกอบศิลป์	(1-3-1)
12-900-103	ออกแบบเบื้องต้น	(1-6-2)
12-900-104	เขียนแบบเบื้องต้น	(1-6-2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ (1-6-2) วนด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12-900-105	เทคนิคการแสดงแบบ	(1-3-1)
12-900-206	ประวัติศาสตร์สถาปัตยกรรม 1	(2-0-2)
12-900-207	ประวัติศาสตร์สถาปัตยกรรม 2	(2-0-2)

กลุ่มวิชาชีพบังคับ

1. ออกแบบสถาปัตยกรรมหลัก

12-110-101	ออกแบบสถาปัตยกรรม 1	(2-6-4)
12-110-202	ออกแบบสถาปัตยกรรม 2	(2-6-4)
12-110-203	ออกแบบสถาปัตยกรรม 3	(2-6-4)
12-110-304	ออกแบบสถาปัตยกรรม 4	(2-6-4)
12-110-305	ออกแบบสถาปัตยกรรม 5	(2-6-4)
12-110-406	ออกแบบสถาปัตยกรรม 6	(2-6-4)
12-110-407	ออกแบบสถาปัตยกรรม 7	(2-6-4)
12-110-508	ออกแบบสถาปัตยกรรม 8	(2-6-4)
12-110-509	โครงการวิทยานิพนธ์	(1-3-2)
12-110-510	วิทยานิพนธ์	(0-20-10)
12-110-311	แนวคิดในการออกแบบ 1	(2-0-3)
12-110-312	แนวคิดในการออกแบบ 2	(2-0-3)
12-180-280	สถาปัตยกรรมไทย 1	(1-3-2)
12-900-208	ภูมิสถาปัตยกรรมขั้นพื้นฐาน	(1-3-1)
12-110-213	ตกแต่งภายใน	(1-3-2)
12-110-414	การวางผังเมือง 1	(1-3-2)
12-110-415	การวางผังโครงการ	(1-3-2)

2. วัสดุและวิธีการก่อสร้าง

12-120-121	เทคโนโลยีการก่อสร้าง 1	(1-6-2)
12-120-222	เทคโนโลยีการก่อสร้าง 2	(1-6-2)
12-120-223	เทคโนโลยีการก่อสร้าง 3	(1-6-2)
12-120-324	เทคโนโลยีการก่อสร้าง 4	(1-6-2)
12-120-325	เทคโนโลยีการก่อสร้าง 5	(1-6-2)
12-120-426	เทคโนโลยีการก่อสร้าง 6	(1-6-2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. โครงสร้างอาคาร

12-130-231	กลศาสตร์โครงสร้าง	(2-0-2)
12-130-232	โครงสร้างไม้และเหล็ก	(2-0-2)
12-130-333	โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก 1	(2-0-2)
12-130-334	โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก 2	(2-0-2)

4. อุปกรณ์อาคารและสภาวะสิ่งแวดล้อม

12-140-241	อุปกรณ์ประกอบอาคาร 1	(2-0-2)
12-140-342	อุปกรณ์ประกอบอาคาร 2	(2-0-2)
12-140-243	เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม	(2-0-2)
12-140-344	การควบคุมสภาวะแวดล้อมในอาคาร	(2-3-3)

5. วิชาปฏิบัติวิชาชีพ

12-150-451	การประมาณราคา	(2-0-3)
12-150-452	การวิเคราะห์โครงการ	(1-3-1)
12-150-453	การปฏิบัติวิชาชีพ	(2-0-3)
12-150-454	ฝึกงานในสถานประกอบการ	(0-0-210)
12-150-555	สัมมนา	(1-2-2)

6. คอมพิวเตอร์

12-160-362	คอมพิวเตอร์เพื่องานออกแบบและเขียนแบบ 1	(2-3-3)
------------	--	---------

2.2.2 หลักสูตรในรายวิชาการควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร

(12-140-344) เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลกระทบต่อความร้อนภายในอาคาร

เนื้อหาที่จัดอยู่ในหน่วยเรียน เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลกระทบต่อความร้อนภายในอาคาร เป็นเรื่องที่น่าสนใจเรื่องหนึ่งใน รายวิชา (12-140-344) การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร (Environmental Control in Building) ซึ่งเป็นวิชาที่ศึกษาอิทธิพลของสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสถาปัตยกรรม การแก้ปัญหาด้วยการออกแบบอาคารและอุปกรณ์ต่างๆที่สามารถควบคุมสภาวะแวดล้อมในอาคารได้อย่างเหมาะสม รวมถึงการนำพลังงานธรรมชาติมาใช้ให้เป็นประโยชน์กับงานสถาปัตยกรรมเช่น การใช้แสงสว่างธรรมชาติ การระบายอากาศ ในหน่วยเรียน เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลกระทบต่อความร้อนภายในอาคาร กล่าวถึง รูปแบบและลักษณะต่างๆของช่องเปิดที่ส่งผลกระทบต่อความร้อนภายในอาคาร ดังนั้น การสอนโดยการใช้สื่อการสอนสอน เช่น เอกสาร แผ่นใส และรูปภาพประกอบกักรบรรยาย สื่อที่ใช้อาจไม่เพียงพอที่จะสามารถสร้างไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเข้าใจในเนื้อหาได้ เพราะการที่ผู้เรียนได้รับการศึกษาและการรับรู้จากสื่อที่เป็นภาพนิ่งไม่มี การตอบสนองนั้น ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถเห็นภาพเชิงหลายมิติของช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อน ภายในอาคารได้ดี จึงไม่สามารถทำความเข้าใจได้อย่างถ่องแท้และไม่สามารถผ่านจุดประสงค์ รายวิชานี้ได้

2.2.3 ลักษณะรายวิชาที่ใช้ในการวิจัย

2.2.3.1 รหัสและชื่อวิชา 10-140-344 การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายใน อาคาร (Environmental Control in Building)

2.2.3.2 สภาพรายวิชา หมวดวิชาที่เฉพาะ สาขาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม หลักสูตรปริญญาตรี

2.2.3.3 ระดับรายวิชา ภาคการศึกษาที่ 2 ชั้นปีที่ 3

2.2.3.4 ไม่มีรายวิชาพื้นฐาน

2.2.3.5 เวลาศึกษา 54 คาบเรียน ตลอด 18 สัปดาห์ ทฤษฎี 3 คาบต่อสัปดาห์ และนักศึกษาจะต้องใช้เวลาศึกษาค้นคว้านอกเวลา 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

2.2.3.6 จำนวนหน่วยกิต 3 หน่วยกิต

2.2.3.7 จุดมุ่งหมายรายวิชา

1. อธิบายวิธีการและลำดับขั้นตอนของการเกิดสภาวะทาง สภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์
2. เข้าใจและวิเคราะห์สภาพแวดล้อมที่มีผลต่อมนุษย์และ สถาปัตยกรรม
3. นำความรู้ การศึกษาและทดลอง ไปใช้งานได้อย่างถูกต้องเหมาะสมกับ สภาพแวดล้อม
4. มีทักษะในการแก้ปัญหา และควบคุมสภาวะแวดล้อมภายนอก และภายใน อาคาร

5. มีทัศนคติที่ดีต่อการศึกษาและการอนุรักษ์พลังงาน

2.2.3.8 คำอธิบายรายวิชา ศึกษาอิทธิพลของสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่มี ผลต่อมนุษย์และสถาปัตยกรรม การแก้ปัญหาด้วยการออกแบบอาคารและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ สามารถควบคุมสภาวะแวดล้อมในอาคารได้อย่างเหมาะสม รวมถึงการนำพลังงานจากธรรมชาติ มาใช้ให้เป็นประโยชน์กับงาน สถาปัตยกรรม เช่น การใช้แสงสว่าง ธรรมชาติ การระบายอากาศ พร้อมทั้งทำการทดลองห้องปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4 การกำหนดขอบเขตเนื้อหา

การศึกษาเนื้อหาที่จัดอยู่ในรายวิชา (12-140-344) การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร สามารถแบ่งออกเป็นหน่วยย่อยได้ดังนี้

ตารางที่ 2.1 แสดงการแบ่งหน่วยการสอนของเนื้อหาวิชาการควบคุมสภาวะ-
แวดล้อมภายในอาคาร

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการสอน	จำนวนคาบ	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ
1	แนะนำรายวิชา กรอบความคิดในการควบคุมสภาวะแวดล้อม	3	-
2	ภาวะอากาศและภูมิอากาศ	3	-
3	สภาวะนำสบาย	3	-
4	ดัชนีสภาวะนำสบาย	3	-
5	การโคจรของดวงอาทิตย์และปริมาณรังสีดวงอาทิตย์	3	-
6	รังสีความร้อนและพฤติกรรมการถ่ายเทความร้อน	3	-
7	การเลือกวัสดุประกอบอาคารและการคำนวณสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน	3	-
8	การคำนวณการถ่ายเทความร้อนผ่านกรอบอาคาร	3	-
9	สอบกลางภาค		
10	การควบคุมสภาวะแวดล้อมทางด้านลม	3	-
11	การควบคุมสภาวะแวดล้อมทางด้านลม	3	-
12	ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร	3	-
13	อุปกรณ์บังแดด	3	-
14	แสงสว่างและการมองเห็น	3	-
15	การใช้แสงธรรมชาติในอาคาร	3	-
16	เสียงและปรากฏการณ์ของคลื่นเสียง	3	-
17	การควบคุมเสียงภายในอาคาร	3	-
18	สอบปลายภาค		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหาในรายวิชา(12-140-344) การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคารในหน่วยที่ 12 เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร สามารถแบ่งหน่วยการเรียนรู้ออกเป็นหน่วยย่อยได้ ดังนี้

หน่วยที่1	หน้าที่ในการแลกเปลี่ยนพลังงานของกรอบอาคาร	15นาที
หน่วยที่2	กระจกประกอบช่องเปิด	15นาที
หน่วยที่3	ลักษณะรูปแบบช่องเปิด และคุณสมบัติของช่องเปิด	20นาที
หน่วยที่4	รังสีดวงอาทิตย์ที่มีผลต่อช่องเปิด	15นาที
หน่วยที่5	การถ่ายเทความร้อนของช่องเปิดผ่านม่านช่องเปิด	20นาที
หน่วยที่6	ระนาบของช่องเปิดที่มีผลต่อการถ่ายเทความร้อน	15นาที
หน่วยที่7	ผลของช่องเปิดในอดีตและปัจจุบันต่อค่าการถ่ายเทความร้อน	15นาที
หน่วยที่8	ขนาดของช่องเปิดที่มีผลต่อค่าการถ่ายเทความร้อน	20นาที
หน่วยที่9	รังสีตรงดวงอาทิตย์ส่องเข้าภายในทางช่องเปิดทิศต่าง ๆ	15นาที

วัตถุประสงค์ ของแต่ละหน่วยย่อย มีดังนี้

หน่วยที่1	รู้และเข้าใจถึงหน้าที่ในการแลกเปลี่ยนพลังงานของกรอบอาคาร
หน่วยที่2	รู้และเข้าใจถึงกระจกประกอบช่องเปิด
หน่วยที่3	รู้และเข้าใจถึงลักษณะรูปแบบช่องเปิด และคุณสมบัติของช่องเปิด
หน่วยที่4	รู้และเข้าใจถึงรังสีดวงอาทิตย์ที่มีผลต่อช่องเปิด
หน่วยที่5	รู้และเข้าใจถึงการถ่ายเทความร้อนของช่องเปิดผ่านม่านช่องเปิด
หน่วยที่6	รู้และเข้าใจถึง ระนาบของช่องเปิดที่มีผลต่อการถ่ายเทความร้อน
หน่วยที่7	รู้และเข้าใจถึงผลของช่องเปิดในอดีตและปัจจุบันต่อค่าการถ่ายเทความร้อน
หน่วยที่8	รู้และเข้าใจถึงขนาดของช่องเปิดที่มีผลต่อค่าการถ่ายเทความร้อน
หน่วยที่9	รู้และเข้าใจถึงรังสีตรงดวงอาทิตย์ส่องเข้าภายในทางช่องเปิดทิศต่าง ๆ

2.3 การศึกษาประชากรและกลุ่มเป้าหมาย

2.3.1 การศึกษาประชากรที่ใช้ในงานวิจัย

การศึกษาเรื่องระบบการปกครองและประชากรศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดลักษณะด้านต่างๆที่เกี่ยวกับกลุ่มเป้าหมายและประชากร ที่จะนำมาใช้ในการทำการวิจัย โดยที่การศึกษา จะเน้นไปที่ลักษณะพื้นฐาน สภาพความเป็นอยู่และสถิติต่างๆที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีรายละเอียดตามหัวข้อ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 แสดงรายชื่อวิทยาเขตต่างๆของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล¹ ที่เปิด
การเรียน-การสอน ในสาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม ระดับ
สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต รวม 5 แห่ง ดังต่อไปนี้

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

2.3.2 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในงานวิจัย

2.3.2.1 ประชากร หมายถึง นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 วิชาเอก
เทคโนโลยีสถาปัตยกรรม หลักสูตร5ปี) คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
และนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม (หลักสูตรต่อเนื่อง3ปี)
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

2.3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 วิชาเอกเทคโนโลยี
สถาปัตยกรรม หลักสูตร5ปี) คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล และ
นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม (หลักสูตรต่อเนื่อง3ปี) คณะ
สถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล จำนวน 40 คน โดยแบ่งเป็นสถาบันละ 20 คน

2.4 การศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กระบวนการเรียนการสอน คือ การสื่อสารข้อมูลระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เมื่อผู้เรียนรับรู้
ข้อมูลแล้วแปรผล แสดงว่ามีการเรียนรู้เกิดขึ้น

1. การสื่อสารในกระบวนการเรียนการสอน มี 2 ลักษณะ ได้แก่

1.1 การสื่อสารทางเดียว หรือระบบวงจรเปิด (Open-loop system) คือ การ
สื่อสารผ่านสื่อต่างๆ ไปยังผู้เรียนทางเดียว ผู้เรียนไม่สามารถสื่อสารไปยังผู้สอนได้ เช่น การอ่าน
จากเอกสารและตำรา เป็นต้น

¹ : คู่มือนักศึกษา ระดับ ปวส. ระดับปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ปีการศึกษา 2546
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ผู้ได้เห็น ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 การสื่อสารสองทาง หรือระบบวงจรมอด (Closed-loop system) คือ การสื่อสารที่ผู้เรียนและผู้สอนสามารถโต้ตอบกันได้ เช่น การสอนในห้องเรียน การสาธิต เป็นต้น การสื่อสารแบบสองทางเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด ผู้เรียนสามารถแปรผลหรือรับรู้ข่าวสารได้อย่างถูกต้องแม่นยำ และเมื่อไม่เข้าใจก็สามารถซักถามได้

2. การจัดการศึกษาตามเอ็กต์ภาพ

ในกระบวนการเรียนการสอนนั้น ผู้เรียนมีศักยภาพแตกต่างกัน ทั้งทางร่างกาย ความรู้ความสามารถ และระดับมันสมอง แม้จะมีการจัดการเรียนการสอนสองทางแล้วก็ตาม ผู้เรียนแต่ละคนจะรับรู้ได้ไม่เท่ากัน ทำให้ผู้เรียนที่เรียนช้าต้องใช้เวลามากในการเรียนรู้ ส่วนผู้เรียนที่เรียนรู้ได้เร็ว ต้องเสียเวลาของผู้ที่เรียนช้า ทำให้เกิดการเบี่ยงเบนได้ จึงได้มีนักการศึกษาทำการพัฒนาระบบการเรียนการสอนให้เป็นเอกภาพตามระดับความสามารถของผู้เรียน เรียกว่า การศึกษาตามเอ็กต์ภาพ

2.1 การศึกษาตามเอ็กต์ภาพ มีอยู่ 3 ลักษณะ ได้แก่

2.2.1 บทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction) เป็นบทเรียนที่จัดเป็นหน่วยๆ มีกระบวนการเรียนรู้ และวัดผลเบ็ดเสร็จ เมื่อผู้เรียนผ่านเกณฑ์ในหน่วยหนึ่งแล้ว จึงจะผ่านไปเรียนในหน่วยต่อไปได้ บทเรียนโปรแกรมนี้ สกินเนอร์ เป็นผู้คิดค้นขึ้น

2.2.2 บทเรียนโมดูล (Module Instruction) เป็นบทเรียนที่จัดเป็นชุด (Package) ซึ่งประกอบไปด้วย บทเรียน อุปกรณ์ และสื่อ เพื่อประกอบการเรียนรู้ครบวงจร อยู่ในชุดการเรียน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทดลอง หาประสบการณ์ได้ด้วยตนเอง

2.2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI: Computer Assisted Instruction) พัฒนาจากบทเรียนโปรแกรมของ สกินเนอร์ ตามวิวัฒนาการทางเทคโนโลยี โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอบทเรียน

บทเรียนทั้งสามประเภทที่กล่าวมานั้น บทเรียน CAI มีประสิทธิภาพมากที่สุด ประกอบกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ได้มีการพัฒนาความสามารถเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในขณะที่ราคาลดต่ำลงมา ตามลำดับในอนาคตคาดว่าจะมีบทบาทมาก ในการจัดกระบวนการเรียนการสอน

3. ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

บทเรียน CAI เป็นบทเรียนที่ประยุกต์มาจากโปรแกรมของ สกินเนอร์ โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์นำเสนอบทเรียน ซึ่งมีลักษณะเป็นโมเดล 2 แบบ คือ

3.1 แบบเชิงเส้น (Linear Programming) เป็นบทเรียนที่ต้องเรียนทีละหน่วยตามลำดับ จะข้ามไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 แบบสาขา (Branching Programming) เป็นบทเรียนที่โยงระหว่างหน่วยถึงกันได้ตามความต้องการ ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหน่วยต่างๆ ที่จัดไว้ตามระดับความสามารถของตนเองได้

2.4.1 การศึกษาการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในกิจกรรมการเรียนการสอน

2.4.1.1 การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยสอนในภาคทฤษฎี

การเรียนการสอนสมควรให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ในการได้เห็น ได้ยิน ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยในการสอนวิชาด้านสถาปัตยกรรม ควรมีส่วนประกอบที่สามารถแสดงภาพนิ่ง เสียง หรือภาพยนตร์ได้จึงทำให้การช่วยสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2.4.1.2 การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในกิจกรรมการศึกษา

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในกิจกรรมการศึกษานี้ นอกจากจะเกี่ยวกับการเรียนการสอนแล้ว ยังต้องเกี่ยวข้องกับการบริหารทางการศึกษาอีกด้วย การที่คอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติในการประมวลผลข้อมูลได้เป็นจำนวนมาก คอมพิวเตอร์จึงสามารถนำมาใช้ได้ผล กับการสอนวิชาทางด้านสถาปัตยกรรมทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ รวมทั้งยังเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการจัดระเบียบและคิดคำนวณข้อมูลทางการบริหารอีกด้วย

2.4.2 ข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระบบการเรียนการสอน

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

2.4.2.1 ด้านสีสันทัน การพัฒนาทางด้านสีสันทันให้มี ความสวยงาม 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) และสีของกรอบนอกจากนั้นในเรื่องของการสลับสี การเปลี่ยนสีจะเป็นสีของตัวอักษรหรือกราฟิกก็สามารถทำได้บทเรียนที่มีสีสันทันย่อมดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ดีกว่าสีขาวดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2.2 ด้านกราฟฟิก ด้วยการพัฒนาทางด้าน ฮาร์ดแวร์ (Hardware) และ ซอฟต์แวร์ (software) ทำให้ผู้เขียนโปรแกรมสามารถที่จะสร้างภาพประกอบบทเรียนได้ไม่ยากนัก ซึ่งนอกจากผู้เขียนโปรแกรมจะสร้างไว้ให้แล้ว

การสร้างตำราเรียนในปัจจุบันได้พัฒนาขึ้นมากการใช้ภาพ หรือกราฟฟิกประกอบ คำอธิบายเนื้อหาเมื่ออยู่เกือบทุกเล่ม หากเปรียบเทียบกับ การสร้างภาพ และกราฟฟิกใน ไมโครคอมพิวเตอร์ ข้อได้เปรียบนั้นไม่แตกต่างกันอย่างชัดเจน แต่ถ้ามองในแง่ของการที่ผู้เรียน สามารถสร้างภาพได้เอง และที่สำคัญที่สุดคือ การทำให้ภาพเคลื่อนไหวแล้ว ไมโครคอมพิวเตอร์ ได้เปรียบในข้อนี้มาก เรียนจากตำราซึ่งมีภาพ และคำอธิบายที่ละขั้นตอนมีภาพหลาย ๆ ภาพ และ คำอธิบายยาวติดกันหลาย ๆ บรรทัด กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเคลื่อนไหว ของการผสมสารเคมีจากหลอดแก้วหนึ่งไปยังอีกหลอดแก้วหนึ่ง สีของสารเคมีที่เปลี่ยนไป รวมทั้ง ขั้นตอนของคำอธิบายซึ่งปรากฏจอภาพเป็นช่วง ๆ ตามการทดลอง จะเห็นได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยให้ผู้เรียนเห็นความเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่อง และยังซับซ้อนเท่าไรคอมพิวเตอร์ก็ได้เปรียบมากกว่า นั้น

2.4.2.3 ด้านการศึกษารายบุคคล นักการศึกษาส่วนมากเชื่อและเห็นค่าของ การศึกษารายบุคคล ซึ่งหากผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ตามความสามารถและความสนใจของตนเอง แล้ว การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพสูงสุด ความเชื่อในแง่นี้ยังเป็นเพียงความเชื่อเท่านั้น เพราะใน สภาพการจริงทั้งนักการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการสอนคือครู ไม่สามารถที่จะกระทำ ตามความเชื่อของตนเองได้

2.4.2.4 ด้านกิจกรรมร่วม เป็นที่ยอมรับในวงของนักศึกษา การเรียนรู้ที่ได้นั้น ผู้เรียนควรจะได้มีโอกาสร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์มีข้อได้เปรียบใน ด้านนี้อย่างไม่มีข้อสงสัย เพราะตามลักษณะของบทเรียนนั้นจะเป็นการพูดคุยระหว่างผู้เรียนกับ คอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะมีโอกาสเลือก ตัดสินใจ หรือแสดงความคิดเห็นของตนเองได้ด้วยการ INPUT ข้อมูลทางแป้นพิมพ์ หรือทางอุปกรณ์ช่วยอย่างอื่น ๆ ซึ่งในตำราเรียนนั้นทำไม่ได้ดีเท่า

2.4.2.5 ด้านความรู้สึก ด้วยอิทธิพลจากการที่ได้ยินได้ฟัง หรือได้เห็นจากสิ่งพิมพ์ วิทยุ โทรทัศน์ ภาพยนตร์บันเทิง และสารคดีต่าง ๆ เกี่ยวกับมนุษย์คอมพิวเตอร์หรือความสัมพันธ์ ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ ทำให้คนส่วนมากเกิดความรู้สึกเล็ก ๆ ว่าคอมพิวเตอร์คือมนุษย์คน หนึ่งที่แฝงอยู่ในรูปเครื่องมือหรือหุ่นยนต์

2.4.2.6 ด้านการให้ข้อมูลย้อนกลับ (feedbacks) ในลักษณะของการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ การให้ข้อมูลย้อนกลับถือว่าเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะนอกจากจะบอกให้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้เรียนได้ทราบว่ามีสิ่งใดที่ตนเองทำหรือตอบไปนั้นถูกหรือผิดอย่างไรแล้ว การให้ข้อมูลย้อนกลับยังเป็นตัวช่วยตัวเสริมแรงอีกทางหนึ่งด้วย ในด้านกราฟิกหรือภาพก็เช่นกัน ข้อมูลย้อนกลับอาจถูกสร้างให้เป็นภาพ เช่น ภาพใบหน้าที่ยิ้มเมื่อตอบถูก ใบหน้าบึ้งเมื่อตอบผิด หรือใช้เป็นสัญลักษณ์อื่น ๆ ที่สื่อให้ผู้เรียนเข้าใจได้ นอกจากนี้แล้วยังใช้เทคนิคอื่น ๆ เช่น ต่อกภาพทีละส่วนเมื่อตอบถูกจนกระทั่งต่อกภาพให้สมบูรณ์ เมื่อตอบถูกครบเกณฑ์ที่กำหนดไว้ หรือการกำหนดเป้าหมายที่จะต้องไปให้ถึง โดยการตอบคำถามให้ถูกต้อง เช่น การตั้งเป้าหมายว่าต้องไปให้ถึงหลุมทรัพย์ เป็นต้น

2.4.2.7 ด้านกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น ในการวิจัยถึงสาเหตุที่ทำให้เด็กจึงชอบเล่นเกมคอมพิวเตอร์ และเกมคอมพิวเตอร์ชนิดใดที่เด็กชอบเล่นมากที่สุดพบว่าความอยากรู้อยากเห็นเป็นสิ่งจูงใจสำคัญ ประการหนึ่งที่ทำให้เกิดความชอบและความสนใจ เป็นหนังสือแบบเรียนเมื่อผู้เรียนอยากจะทำหน้าต่อไป บทต่อไป จะเป็นเรื่องอะไร จะจบลงอย่างไร หรือจะมีภาพอะไร เด็กสามารถที่จะเปิดดูได้ แต่หากเป็นคอมพิวเตอร์เด็กไม่สามารถ จะเดาได้และการที่ไม่สามารถรู้ว่าเฟรมต่อไปจะเป็นอะไร จะมีเนื้อหาอย่างไร ภาพอย่างไร มีเสียง มีสี หรือไม่เหล่านี้เองจะช่วยให้ผู้เรียนตั้งใจศึกษาในเนื้อหาและสิ่งที่จะปรากฏขึ้นในจอภาพ (สุกกรี . 2532 : 39-45)

2.4.3 ประโยชน์ของการใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเพื่อการศึกษา

ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา มีดังนี้

2.4.3.1 ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองตามความเร็วของตัวผู้เรียน ทำให้สามารถควบคุมอัตราการเร่งได้ด้วยตนเอง

2.4.3.2 การตอบสนองที่รวดเร็วของคอมพิวเตอร์ทำให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงที่รวดเร็วด้วย

2.4.3.3 อาจจัดทำโปรแกรมให้มีบรรยากาศที่น่าชื่นชม ซึ่งเหมาะสำหรับผู้เรียนที่เรียนช้าได้ สามารถเอาเสียงดนตรี สี สัน กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว ซึ่งทำให้ดูเหมือนของจริงและน่าเร้าใจ ในการทำการฝึกปฏิบัติ หรือสถานการณ์จำลองได้เป็นอย่างดี

2.4.3.4 ความสามารถในการเก็บข้อมูลของคอมพิวเตอร์ ทำให้การเรียนแบบเอกัตบุคคลเป็นไปได้ง่ายตาย ซึ่งครูผู้สอนสามารถออกแบบให้เรียนได้โดยลำพัง

2.4.3.5 ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของผู้เรียนได้ เพราะคอมพิวเตอร์จะบันทึกการเรียนของผู้เรียนแต่ละบุคคลได้

2.4.3.6 ความแปลกใหม่ของคอมพิวเตอร์จะเพิ่มความสนใจ ความตั้งใจของผู้เรียนมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3.7 คอมพิวเตอร์ให้การสอนที่เชื่อถือได้แก่ผู้เรียนที่ไม่เกี่ยวกับผู้สอนแต่อย่างใด

2.4.3.8 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะช่วยให้การเรียนมีทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผล มีประสิทธิภาพในแง่ที่ลดเวลา และลดค่าใช้จ่าย และประสิทธิผลในแง่ที่ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย

2.4.4 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูง เมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะทำให้การเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์กันได้ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนตามห้องเรียนปกติ คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ทันทีซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงแก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบต่าง ๆ ในแต่ละบทเรียนจะมีตัวอักษร ภาพกราฟฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งเสียง การใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถจำแนกรูปแบบต่าง ๆ 7 ประเภท ดังนี้

1. การสอน (Tutorial Instruction) บทเรียนในแบบการสอนจะเป็นโปรแกรมการสอนที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อย ๆ แก่ผู้เรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกรูปแบบรวมกัน แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนให้คำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับทันที แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำและยังผิดอีกจะมีการให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก แล้วจึงให้ตัดสินใจว่ายังคงเรียนในเนื้อหาบทนั้นอีกหรือจะเรียนในบทใหม่ต่อไป บทเรียนการสอนนี้นับว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เสนอบทเรียนในรูปแบบของบทเรียนโปรแกรมแบบสาขา โดยสามารถใช้สอนได้ในแทบทุกสาขาวิชานับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ไปจนถึงวิทยาศาสตร์และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้ด้านกฎเกณฑ์ หรือทางด้านวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ

2. การฝึกหัด (Drills and Practice) บทเรียนในการฝึกหัดเป็น โปรแกรมที่ไม่มีการเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนก่อน แต่จะมีการให้คำถาม หรือแก้ปัญหาที่ซ้ำแล้วซ้ำเล่า เพื่อให้ผู้เรียนตอบแล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้อง เพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมกับการให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีก จนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถาม หรือแก้ปัญหาที่ซ้ำจนถึงระดับน่าพอใจ ดังนั้น ในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัดนี้ ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความคิดรวบยอด และมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวและกฎเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ เป็นร่อยางดีมาก่อนแล้ว จึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถตอบคำถามหรือแก้ไขปัญหาได้ โปรแกรมบทเรียนการฝึกหัดนี้ จะสามารถใช้ได้ในหลายสาขาวิชาทั้งทางด้านคณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การเรียนคำศัพท์ และการแปลภาษา เป็นต้น

3. สถานการณ์จำลอง (Simulation) การสร้างโปรแกรมบทเรียนที่เป็นสถานการณ์จำลองเพื่อใช้ในการเรียนการสอนซึ่งจำลองความเป็นจริงโดยตัดรายละเอียดต่าง ๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงให้ผู้เรียนได้มาศึกษานั้น เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์เพื่อการฝึกทักษะ และการเรียนรู้ได้ โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือค่าใช้จ่ายมากนัก รูปแบบของ โปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองอาจประกอบไปด้วยการเสนอความรู้ข้อมูลการแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะ การฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องตัว และการให้เข้าถึงซึ่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียนจะประกอบไปด้วยสิ่งทั้งหมดเหล่านี้หรือมีเพียงอย่างหนึ่งอย่างใดก็ได้ ในโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองจะมีโปรแกรมบทเรียนย่อยแทรกอยู่ด้วย ได้แก่ โปรแกรมการสาธิต(demonstration) โปรแกรมนี้ไม่ใช่เป็นการสอนเหมือนโปรแกรมการสอนแบบธรรมดา ซึ่งเป็นการเสนอเนื้อหาความรู้แล้วจึงให้ผู้เรียนทำกิจกรรม แต่โปรแกรมการสาธิตเป็นเพียงการแสดงให้ผู้เรียนได้ชมเท่านั้น เช่น ในการเสนอสถานการณ์จำลองของระบบสุริยจักรวาลว่ามีดาวนพเคราะห์อะไรบ้างที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ ในโปรแกรมนี้จะมีการสาธิตแสดงการหมุนรอบตัวเองของดาวนพเคราะห์เหล่านั้นและการหมุนรอบดวงอาทิตย์ให้ชมด้วย ดังนี้ เป็นต้น

4. เกมส์เพื่อการสอน (Instructional Games) การใช้เกมเพื่อการเรียนการสอน กำลังเป็นที่นิยมใช้กันมาก เนื่องจากเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ได้โดยง่าย เราสามารถใช้เกมในการสอนและเป็นสื่อที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้เช่นกันในเรื่องของกฎเกณฑ์ แบบแผนของระบบ กระบวนการทัศนคติ ตลอดจนทักษะต่าง ๆ นอกจากนี้การใช้เกมยังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น และช่วยมิให้ผู้เรียนเกิดอาการเหม่อลอย หรือฝันกลางวันซึ่งเป็นอุปสรรคในการเรียน เนื่องจากมีการแข่งขันกันจึงทำให้ผู้เรียนต้องตื่นตัวอยู่เสมอ รูปแบบโปรแกรมบทเรียนของเกมเพื่อการสอนคล้ายคลึงกับบทเรียนสถานการณ์จำลอง แต่แตกต่างโดยการเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย

5. การค้นพบ (Discovery) การค้นพบเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูกหรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อมูลที่ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การแก้ปัญหา (Problem – Solving) เป็นการให้ผู้เรียนฝึกคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ โปรแกรมที่ให้ผู้เรียน เขียนเอง และโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วเพื่อช่วยในการแก้ปัญหาถ้าเป็นโปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหา และเขียนโปรแกรม สำหรับการแก้ปัญหานั้นโดยที่คอมพิวเตอร์จะ ช่วยในการคิดคำนวณ และหาคำตอบที่ถูกต้องในกรณีนี้คอมพิวเตอร์ จึงเป็นเครื่องช่วย เพื่อให้ ผู้เรียนบรรลุถึงทักษะ ของการแก้ปัญหาโดยการคำนวณข้อมูล และจัดการสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนให้ แต่ถ้าเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมที่ผู้เขียนไว้แล้ว คอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณ ในขณะที่ ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง

7. การทดสอบ (Tests) การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ มิใช่เป็น การใช้เพียงเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้นแต่ยังช่วยให้ ผู้สอนมีความรู้สึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีก ด้วย เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสามารถเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่า ๆ ของปรนัยหรือคำถามจากบทเรียน มาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับ ผู้เรียนหรือผู้ที่ได้รับการทดสอบซึ่งเป็นที่น่าสนุกและน่าสนใจกว่า พร้อมกันนั้นก็อาจเป็นการ สะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่าง ๆ มาใช้ในการตอบอีกด้วย (กิดานันท์ . 2536 : 187 – 191)

2.4.4.1 ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณลักษณะเฉพาะตัวที่เด่น ๆ หลายประการ การใช้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อดีดังนี้

1. ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างอิสระ ก้าวหน้าไปตามอัตราการเรียนรู้ของตน ผู้เรียนที่มี อัตราการเรียนรู้เร็วก็ไม่ต้องรอกคนอื่นด้วยความเบื่อหน่าย จำาคัญ ส่วนผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนรู้ ช้าก็ไม่ประสบปัญหาตามบทเรียนไม่ทัน ไม่วิตกต่อความรู้สึกของคนอื่น ๆ จึงมีความสบายใจใน การเรียน

2. ผู้เรียนสามารถเลือกเวลาเรียนได้ตามที่ตนต้องการ ไม่จำเป็นต้องกำหนดเวลาตายตัว

3. ในบทเรียนที่สร้างขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะสามารถเลือกบทเรียนที่มี ความเหมาะสมกับความต้องการและหรือสอดคล้องกับระดับความสามารถของตน คอมพิวเตอร์ จะจดจำคำตอบของผู้เรียนให้คะแนนคำตอบ แล้วจัดให้ได้เรียนบทเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียนคน นั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ผู้เรียนได้รับข้อมูลสะท้อนกลับ (feedback) ทันทีเป็นความเข้าใจและการเรียนรู้

5. สามารถใช้เทคนิคที่ดึงดูดความสนใจได้หลาย ๆ เทคนิคอย่างมีประสิทธิภาพไม่ว่าจะใช้เทคนิคเดียวกัน เช่น การแสดงด้วยเส้นกราฟ ดนตรี การใช้สี การใช้ภาพเคลื่อนไหว การใช้เสียงและการพูดตอบโต้กับผู้เรียน เป็นต้น

6. สามารถทำกิจกรรมที่ซับซ้อน จำลองสถานการณ์ ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทดลองกับข้อมูลหลายชนิด หลายแบบ แก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ คำนวณได้อย่างแม่นยำ จึงช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างกว้างขวางและลุ่มลึก

7. เหมาะสำหรับการสอนทักษะที่เป็นงานเสี่ยงอันตรายในระยะต้น ๆ ของการฝึกทักษะนั้นเช่น การควบคุมการจราจร การขับเครื่องบิน เป็นต้น

8. เหมาะสมที่สุดสำหรับการเรียนรู้ที่ต้องการสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีชีวิตจริง เช่น สภาวะไร้ น้ำหนัก ความเฉื่อย เหตุการณ์ในประวัติศาสตร์ ซึ่งสามารถใช้การจำลองสถานการณ์คอมพิวเตอร์เสนอบทเรียนโดยปราศจากอารมณ์ ไม่มีความเหน็ดเหนื่อย ไม่แสดง อากาการเบื่อหน่าย

2.4.4.2 ปัญหาในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มีนักศึกษาบางท่านแสดงความคิดเห็นว่า การเรียนจากคอมพิวเตอร์จะทำให้เกิดปัญหาหลายประการ เช่น ปัญหาการติดต่อสื่อสารกับคนอื่น ๆ การใช้คอมพิวเตอร์สอนเกี่ยวกับจริยธรรม จะไม่ได้ผลเป็นต้น อย่างไรก็ตามการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นเป็นวิธีหนึ่งของการสอนซึ่งไม่ได้นำมาใช้แทนครูทั้งหมด เช่นเดียวกับถึงแม้ว่าจะมีตำราเรียนที่ดีเยี่ยม แต่ก็ยังจำเป็นต้องใช้ครูสอนอยู่ในปัจจุบัน

2.4.4.3 สื่อและเทคโนโลยีการสอน

สื่อการสอนหมายถึง สิ่งที่ช่วยในการเรียนรู้ ซึ่งครูและนักเรียนเป็นผู้ใช้ช่วยในการเรียนรู้ สื่อการสอนรู้จักกันในชื่อของโสตทัศนวัสดุ ซึ่งเป็นการเรียกในลักษณะของสิ่งของ หรือเครื่องมือสำหรับสอน ปัจจุบัน สื่อการสอนมิได้จำกัดอยู่แต่เพียงเฉพาะในเรื่องของเครื่องมือ กระดานดำ เครื่องเทปบันทึกเสียงตลอดจนโทรทัศน์และคอมพิวเตอร์เท่านั้น (ไชยยศ. 2526 : 4)

2.4.4.4 คุณลักษณะของผู้สร้างบทเรียน

เพื่อให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพดีเยี่ยม จึงควรเกิดจาก

ความร่วมมือกันระหว่างบุคลากร 3 ฝ่าย คือผู้เชี่ยวชาญวิชา นักออกแบบการสอน และนักเขียน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้เผยแพร่ไปยังเว็บไซต์อื่นที่เป็นการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้เชี่ยวชาญวิชาจะมีบทบาทสำคัญเกี่ยวกับความรู้ในเนื้อหาวิชาและความรู้เกี่ยวกับคุณลักษณะของผู้เรียน นักออกแบบการสอน จะมีบทบาทสำคัญเกี่ยวกับการวางแผนการสอนอย่างมีระบบและการไหลลื่นการเรียนรู้ในระหว่างที่มีกระบวนการสอน ส่วนนักเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะอธิบายถึงสมรรถภาพของคอมพิวเตอร์ว่าจะทำอะไรได้บ้าง รวมทั้งเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามผู้เชี่ยวชาญวิชาและนักออกแบบการสอนได้วางแผนเอาไว้ กรณีที่จะทำการสร้างบทเรียนโดยบุคคลคนเดียวไม่ได้ทำเป็นกลุ่มคณะ ผู้สร้างบทเรียนจะต้องดำเนินบทบาททั้งสามด้านดังกล่าวนี้ จึงจะช่วยให้สามารถสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพในการสอนได้

2.4.5 การศึกษาโปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คุณลักษณะโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้สร้างบทเรียน CAI

โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปที่นำมาใช้สร้างบทเรียน CAI ประยุกต์มาจากโปรแกรมนำเสนอผลงาน (Presentation Software) ซึ่งมีอยู่ 3 ประเภทคือ

1. โปรแกรมนำเสนอด้วยภาพนิ่ง (Slide Presentation Software)
2. โปรแกรมนำเสนอด้วยภาพเคลื่อนไหว (Animation Presentation Software)
3. โปรแกรมสื่อผสม (Multimedia or Interactive Vedio)

โปรแกรมภาพเคลื่อนไหว และโปรแกรมสื่อผสม เป็นสื่อในการนำเสนอที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด แต่ต้องมีโปรแกรม (Software) และอุปกรณ์ (Hardware) เพิ่มมากขึ้น แต่ก็มีค่าใช้จ่ายสูงขึ้นเช่นเดียวกัน

การศึกษาโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ประกอบด้วยโปรแกรมหลายโปรแกรมด้วยกัน คือ

2.4.5.1 โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างภาพ 3 มิติ มีรายละเอียดดังนี้คือ

โปรแกรม 3D STUDIO MAX 4.2 , 5 ,5.1,6

ความสามารถของโปรแกรม 3D Studio MAX ใช้ในการสร้างภาพกราฟฟิกทั้งในรูปแบบภาพนิ่งและภาพ ANIMATION ให้กับวัตถุต่างๆ มีลักษณะเป็น 3 มิติคือ มีทั้งความกว้าง ความยาวและความลึกส่งผลให้ภาพที่ออกมาสมจริงสมจัง และบางครั้งเห็นความเป็นจริง เช่น ภาพบรรยากาศใต้น้ำ บรรยากาศในอวกาศ เป็นต้น ตลอดจนสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับโปรแกรมอื่นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. โปรแกรม MAYA 4.0

MAYA เป็นโปรแกรม คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการสร้างรูปทรง 3 มิติ (MODEL) ที่มีความสมบูรณ์ อีกทั้งโปรแกรมยังมีชุดคำสั่งมากมาย สามารถใช้งานได้สะดวก แต่ข้อเสียก็คือต้องทำงานกับระบบปฏิบัติการ (OPERATION SYSTEM) WINDOWS 2000 เท่านั้น

2. โปรแกรม LIGHT WAVE 6.5-7.0

LIGHT WAVE เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการสร้าง 3มิติ (MODEL) ที่มีความสามารถสูงโปรแกรมหนึ่งเนื่องจากมีคำสั่งที่ใช้ง่ายและปรับแต่งรูปในระดับ POLYGON จึงทำให้รูปทรง 3 มิติ ที่ได้ มีความสวยงามสมจริงมาก แต่ตัวโปรแกรมเองย่อมมีข้อด้อย นั่นคือต้องทำงานบนระบบปฏิบัติการ (OPERATION SYSTEM) WINDOWS 2000 เท่านั้น อีกทั้งในขั้นตอนการทำงาน ก็ค่อนข้างยุ่งยากมาก

3. โปรแกรม ULEAD cool 3d

ulead cool 3d เป็นโปรแกรมเฉพาะด้านที่ต้องการสร้าง text 3d และสามารถแปลงเป็นไฟล์ .gif ได้ด้วย e ไฟล์ gif คือ file movie clip ที่มีการเคลื่อนไหวของภาพและมีขนาดไม่ใหญ่มาก

2.4.5.2 โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างภาพ 2 มิติ มีรายละเอียดดังนี้คือ

1. โปรแกรม ADOBE PHOTOSHOP 6.0 - 7.0

PHOTOSHOP เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างภาพตกแต่งภาพ 2 มิติ สามารถสร้างภาพได้ทั้งแบบ VECTOR และ RASTOR สามารถ EXPORT ไฟล์ ได้หลายรูปแบบ เช่น JPEG GIP PSD เป็นต้น ตัวโปรแกรมเองมีการสร้างชุดข้อมูลสำเร็จรูป จึงทำให้ใช้งานได้ง่าย มีลูกเล่น [EFFECT] เพื่อใช้ในการตกแต่งภาพมากมาย

2. โปรแกรม COREL DRAW 9 -10 -11

COREL DRAW โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างและตกแต่งภาพ 2 มิติ อีกทั้งยังมีลูกเล่นในการสร้าง TEXT EFFECT ในลักษณะต่าง ๆ มากมาย การปรับแต่งและใช้งานค่อนข้างง่ายมีการสามารถในการแปลงไฟล์เช่นเดียวกับโปรแกรม PHOTOSHOP ตัวโปรแกรมเองโดนโปรแกรมมาสำหรับสร้างงานด้วย TEXT DUCOMMENT ดังนั้นข้อเด่นคือการจัด ARTWORK มากกว่าตกแต่งภาพ

3. โปรแกรม ACDSEE 3.2 - 4.0

ACDSEE เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการ PREVIEW ภาพต่างๆ ในลักษณะของ SLIDE แต่ในตัวโปรแกรมเอง และก็มี PLUGINS ที่ใช้ในการตกแต่งภาพ IMPORT และเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EXPORT ภาพได้หลายแบบ ถึงตัว PLUGINS เอง จะแต่งภาพได้น้อยแต่ก็มีประโยชน์ ในการ ตกแต่งภาพที่ไม่ต้องการลูกเล่น [EFFECT] สะดวกต่อการใช้งานรวดเร็วและสวยงาม

4. โปรแกรม IDEA WORKS 3D VECTA [3D] STANDALONE

VECTA STANDALONE เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการแปลงไฟล์ ภาพ3DS (ไฟล์ ที่เป็นโมเดล3 มิติ) ให้เป็นภาพ 2 มิติ ที่สวยงามและสมบูรณ์ ตัวโปรแกรมเองสามารถภาพ 2 มิติ แบบปกติและสามารถ สร้างเป็นแบบ ANIMATION ได้อีกด้วย (AVI , SWF)

2.4.5.3 โปรแกรมที่ใช้ในสร้างภาพเคลื่อนไหว มีรายละเอียดดังนี้คือ

1. โปรแกรม MACROMEDIA FLASH 5 , MX

ความสามารถของโปรแกรม Macromedia FLASH เป็นโปรแกรมที่สามารถ สร้างเว็บได้เป็นอย่างดี อีกทั้งความสามารถของโปรแกรมที่สามารถสร้างงานแบบเป็นเว็บ Multimedia ที่สมบูรณ์แบบ กำหนดงานแบบภาพเคลื่อนไหว อีกทั้งมีความคล่องตัวในการสร้าง เว็บอิสระไม่สลับซับซ้อนจนเกินไป

2. โปรแกรม SWISH V.20

SWISH คือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการสร้างงาน PRESENTATION ANIMATION ที่ใช้ง่ายสะดวกลูกเล่นมีมากมาย ส่วนใหญ่จะใช้กับ TEXT FILE และสำหรับทำ TEXT ANIMATION มาก สามารถ IMPORT EXPORT หลายรูปแบบ

3. โปรแกรม MACROMEDIA DIRECTOR 7-8

ความสามารถของโปรแกรม Macromedia Director โปรแกรมทำงานในเชิง กราฟิก ประกอบด้วยรูปภาพกราฟิก เสียงและการเขียนสคริปต์สำเร็จรูป

โปรแกรม Macromedia Director เป็นซอฟต์แวร์สำหรับสร้าง Interactive Media สำหรับงานด้าน Presentation , CD – ROM และ Internet โดยการนำภาพเสียง และวีดีโอ เข้ามารวมกัน แล้วการกำหนดทำงานของสื่อต่างๆที่นำเข้ามา (Behavior) เพื่อให้สามารถตอบโต้ กับผู้ใช้ได้ (Interactive)

4. โปรแกรม MACROMEDIA AUTHORWARE 6.5

ความสามารถของโปรแกรม Authorware By Example เป็นโปรแกรมนำเสนอ ชิ้นงานที่น่าสนใจคล้ายกับ Power Point แต่ต่างกันว่าโปรแกรมนี้ สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ดี เช่น การนำเสนอในผลงานต่างๆ บทเรียนสำเร็จรูป บทเรียนการ์ตูน เกมต่างๆ สร้างแบบทดสอบได้และ เหมาะกับการนำเสนอผลงานหลายๆประเภท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. โปรแกรม ULEAD VIDEO EDITOR

ULEAD VIDEO EDITOR เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างภาพเคลื่อนไหว ที่มีประสิทธิภาพ สามารถตัดต่อไฟล์ ได้หลายรูปแบบ เป็นต้น ข้อเด่นคือรูปแบบและลักษณะการใช้ง่ายและสะดวก

2.4.5.4 โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างเสียงประกอบ มีรายละเอียดดังนี้คือ

1. โปรแกรม VCD CUTTER

VCD CUTTER เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการตัดเสียง โดยหลักแล้วโปรแกรมนี้ใช้เพื่อตัดต่อ ซึ่งเป็นการตัดต่อเสียงหรือนำเสียงมาต่อกัน แต่ก็มีตัวช่วยสำหรับแปลงให้เป็นไฟล์เสียงต่าง ๆ ได้ด้วยซึ่งใช้ง่ายสะดวกและรวดเร็ว

2. โปรแกรม WINDOWS RECORDER

WINDOW RECORDER เป็นโปรแกรมสำหรับสร้างเสียงจากภายนอกเช่นการพูดบรรยาย ซึ่งจะต้องพูดผ่านไมโครโฟน เครื่องบันทึกเสียง จุดเด่นคือ สามารถใช้งานง่ายสะดวก แต่ก็มีข้อด้อยคือคุณภาพของเสียงไม่ค่อยชัดเจน

3. โปรแกรม ULEAD SOUND EDITOR

ULEAD SUND EDITOR เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการแปลงไฟล์เสียง ตัดต่อเพิ่มเติม ใส่ เสียงต่างๆ จุดเด่นคือ มีลูกเล่นค่อนข้างมาก จุดด้อยคือการใช้งานค่อนข้างสลับซับซ้อนมาก

4. โปรแกรม MP3 TO WAVE CONVERTOR

MP3 TO WAVE CONVERTOR คือโปรแกรมที่ใช้สำหรับ แปลงไฟล์ MP ไปเป็นไฟล์ซึ่งจะทำให้เสียงของเรามีขนาดไฟล์ที่เล็กลง เมื่อเอาไปใช้งานและคุณภาพก็ไม่ได้ด้อยลงไปเลย จุดเด่นคือการใช้งานที่ค่อนข้างง่าย

5. โปรแกรม GOLDWAVE

GOLDWAVE คือโปรแกรมที่ใช้สำหรับสร้างเสียง บันทึกเสียง และปรับแต่งเสียง ซึ่งลักษณะ ไฟล์เสียงที่ได้จะเป็นไฟล์ MP 3 และ ไฟล์ WAVE ซึ่งทำให้เสียงของเรามีขนาดไฟล์ที่เล็ก จากคุณสมบัติของตัวโปรแกรมเอง กรณีที่ต้องการคุณสมบัติต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องความคมชัด ของเสียง ระยะเวลาในการแสดงเสียงผู้ใช้งานสามารถกำหนดและศึกษาได้ด้วยตัวเองซึ่งคงจะเป็นการยากเกินไป เพื่อให้ได้เสียงที่มีคุณภาพที่ดีต่อไป

2.4.5.5 การเลือกโปรแกรมที่จะนำมาใช้ในการทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ประยุกต์สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีหลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริษัทสร้างชิ้นและมีการพัฒนาอยู่เสมอจึงคุณสมบัติคล้ายคลึงกันแต่จะต่างกันเฉพาะรูปแบบเช่น Macromedia Authorware, Macromedia Flash, PC – Storyboard เป็นต้น

ซึ่งในการพิจารณาเลือกโปรแกรมที่จะนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นั้นควรคำนึงถึงหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

1. ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไปได้
2. สร้างภาพได้ง่าย
3. สร้างตัวอักษรภาษาไทย – อังกฤษได้
4. นำเสนอบทเรียนต่อเนื่องด้วยเทคนิคต่างๆได้
5. จับภาพจากโปรแกรมอื่นได้
6. นำโปรแกรมอื่นมาต่อร่วมได้
7. สร้างแบบทดสอบและวัดผลได้ในตัวของโปรแกรมเอง

จากการวิเคราะห์และทดสอบใช้โปรแกรม โปรแกรมที่น่าจะนำมาสร้างเป็น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้เลือกใช้โปรแกรม Macromedia Authorware ซึ่งเป็น คุณสมบัติครบถ้วน ง่ายต่อการพัฒนาและสามารถสร้างแบบทดสอบ ประมวลผลสอบได้ใน โปรแกรมเอง อีกทั้งยังสามารถต่อร่วมใช้กับโปรแกรมอื่นได้

2.5 การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

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

ไพโรอัมพล บุญช่วย (2535 : 52) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการเสนอบทเรียน 3 มิติ ต่างกัน 2 แบบ ทำการทดลองกับ นักศึกษา 2536 จำนวน 70 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ด้วยวิธีการเลือกตัวอย่างแบบมีระบบ systematic sampling ผลการวิจัยปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบภาพ ชื่นงาน 3 มิติ แบบหมุนสูงกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอนแบบภาพชื่นงาน 3 มิติ แบบคงที่ ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.1

สืบศักดิ์ พันธุ์ไพโรจน์ (2536 : 55-57) ได้ทำการวิจัยเชิงทดลอง ที่มุ่งเน้นศึกษาและ พัฒนาเทคโนโลยีทางการศึกษา โดยนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการสอนวิชา การออกแบบวงจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อิเล็กทรอนิกส์ โดยทำการทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส . ปีที่ 5 แผนกอิเล็กทรอนิกส์วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือจำนวน 38 คน ผลการทดลองการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของชุดทดลองเท่ากับ 85.46/89.22 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80

ธรรมบุญ นิลวรรณ (2537 : 53-54) ได้ทำการวิจัยโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ ความแตกต่างทางการเรียนของนักเรียนที่มีบุคลิกภาพต่าง โดยใช้บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนในวิชาการเขียนภาพฉาย เรื่องการเขียนภาพไอโซเมตริกที่มีส่วนโค้งวงกลมประกอบกลุ่มทดลองใช้นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 วิชาออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตภาคพายัพ (เจ็ดยอด) เชียงใหม่ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 ซึ่งไม่เคยเรียน เนื้อหานี้มาก่อน 90 คน แบ่งกลุ่มทดลองเป็น 3 กลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบบุคลิกภาพ m.p.i. 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 0.05 หรือไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) วัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา(12-140-344) การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร(Environmental Control in Building) เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยมีขั้นตอนดังนี้ คือ

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

3.1 การวิเคราะห์ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรในการดำเนินการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร ในครั้งนี้ประกอบด้วย

3.1.1.1 นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม (หลักสูตร5ปี) คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ซึ่งลงทะเบียนเรียนรายวิชา (12-140-344) การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร ในภาคเรียนที่ 2 ของปีการศึกษา 2547 จำนวน 40 คน

3.1.1.2 นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม (หลักสูตรต่อเนื่อง3ปี) สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จ.นครราชสีมา ซึ่งลงทะเบียนเรียนรายวิชา (12-140-344) การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร ในภาคเรียนที่ 2 ของปีการศึกษา 2547 จำนวน 40 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม (หลักสูตร5ปี) คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มงคลและนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม (หลักสูตรต่อเนื่อง 3ปี) คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล จำนวน 40 คน โดยแบ่งเป็นสถาบันละ 20 คนโดย การเลือกกลุ่มตัวอย่าง ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) นี้ ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบการใช้ตารางเลขสุ่ม(Table of random number) ซึ่งมีวิธีการดำเนินการสุ่มดังนี้

- 3.1.2.1 กำหนดหมายเลขให้สมาชิกทุกตัวของประชากร
- 3.1.2.2 เปิดตารางเลขสุ่ม แล้วเลือกสุ่มตัวเลข จากตารางสมมติ
- 3.1.2.3 อ่านตัวเลขที่สุ่มจากซ้ายไปขวา จนกว่าจะได้จำนวนตัวอย่างครบตาม

จำนวนที่กำหนดไว้

3.2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

- 3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 3.2.2 แบบทดสอบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.2.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประวัติศาสตร์สถาปัตยกรรม 2 เรื่อง สถาปัตยกรรมในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียน ตามลำดับดังนี้

3.2.1.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการ และวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ศึกษาจาก วารสาร ตำรา ผลงานที่เกี่ยวข้อง และคู่มือการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปต่างๆ ภายใต้ระบบปฏิบัติการ Window 98, 2000, XP, me เพื่อใช้เป็นสื่อนำเสนอเนื้อหา ทฤษฎีวิชา (12-140-344) การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร (Environmental Control in Building) เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร

3.2.1.2 ศึกษาเนื้อหา ศึกษาจากในหลักสูตร หลักการ จุดมุ่งหมาย แนวดำเนินการ จุดประสงค์ของกลุ่มวิชาชีพ และคำอธิบายรายวิชา ในรายวิชา (12-140-344) การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร (Environmental Control in Building) เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม (หลักสูตร5ปี) คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ซึ่งเป็นวิชาบังคับและ

กำหนดให้นักศึกษาได้ศึกษาเอกสารเป็นเอกสารที่ส่งมอบมาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหาที่จัดใน เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร จัดเป็นหน่วยการเรียนรู้ที่น่าสนใจเรื่องหนึ่ง ในรายวิชา(12-140-344) การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร ทั้งนี้จากการศึกษาเนื้อหาได้สัมพันธ์กับการเรียน ตามหลักสูตร เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร ซึ่งตัวผู้ทำการวิจัยเองเล็งเห็นว่า การสอนที่ให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ที่ดี ผู้เรียนควรเห็นกระบวนการที่เกิดขึ้นจริงๆ จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น ปัญหา คือ เนื้อหาที่เป็นบรรยายและรูปภาพหนึ่งประกอบเพียงอย่างเดียว ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ ดังนั้น การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร จึงมีความเหมาะสม เนื่องจากการเป็นการจำลองให้ผู้เรียนเห็นลักษณะของรูปแบบช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร อีกประการหนึ่ง คือ การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการประหยัดเวลาในกระบวนการเรียนการสอนของทั้งผู้เรียน และผู้สอนด้วย

การวิเคราะห์ผู้เรียน ผู้เรียนเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 วิชาเอก เทคโนโลยีสถาปัตยกรรม (หลักสูตร5ปี) คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

การวิเคราะห์เนื้อหาแยกเป็นส่วนย่อย จากการวิเคราะห์เนื้อหารายวิชา (12-140-344) การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร (Environmental Control in Building) เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการกำหนดเนื้อหาแยกเป็นหัวข้อ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

- หน่วยที่1 หน้าที่ในการแลกเปลี่ยนพลังงานของกรอบอาคาร
- หน่วยที่2 กระจกประกอบช่องเปิด
- หน่วยที่3 ลักษณะรูปแบบช่องเปิด และคุณสมบัติของช่องเปิด
- หน่วยที่4 วัสดุดวงอาทิตย์ที่มีผลต่อช่องเปิด
- หน่วยที่5 การถ่ายเทความร้อนของช่องเปิดผ่านม่านช่องเปิด
- หน่วยที่6 ระบายของช่องเปิดที่มีผลต่อการถ่ายเทความร้อน
- หน่วยที่7 ผลของช่องเปิดในอดีตและปัจจุบันต่อค่าการถ่ายเทความร้อน
- หน่วยที่8 ขนาดของช่องเปิดที่มีผลต่อค่าการถ่ายเทความร้อน
- หน่วยที่9 วัสดุตรงดวงอาทิตย์ส่องเข้าภายในทางช่องเปิดทิศต่าง ๆ

3.2.1.3 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จากการประมวลการสอน ความคาดหวังให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้และทักษะต่างๆ หลังจากเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถอธิบายถึงหน้าที่ในการแลกเปลี่ยนพลังงานของกรอบอาคาร
2. สามารถอธิบายถึงกระจกประกอบช่องเปิด
3. สามารถอธิบายถึงลักษณะรูปแบบช่องเปิด และคุณสมบัติของช่องเปิด
4. สามารถอธิบายถึงรังสีดวงอาทิตย์ที่มีผลต่อช่องเปิด
5. สามารถอธิบายถึงการถ่ายเทความร้อนของช่องเปิดผ่านม่านช่องเปิด
6. สามารถอธิบายถึงระนาบของช่องเปิดที่มีผลต่อการถ่ายเทความร้อน
7. สามารถอธิบายถึงผลของช่องเปิดในอดีตและปัจจุบันต่อค่าการถ่ายเทความร้อน
8. สามารถอธิบายถึงขนาดของช่องเปิดที่มีผลต่อค่าการถ่ายเทความร้อน
9. สามารถอธิบายถึงรังสีตรงดวงอาทิตย์ส่องเข้าภายในทางช่องเปิดทิศต่าง ๆ

3.2.1.4 นำเนื้อหามาเขียน STORY BOARD เพื่อกำหนดแนวทางการดำเนินเรื่องของเนื้อหาที่ผู้วิจัยได้กำหนดขึ้น จะนำเสนอโดยแบ่งเนื้อหารายละเอียด ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ เรียงลำดับตามเนื้อหาหัวข้อ กำหนดภาพ และการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยสร้างเป็นแผนผังว่าจะให้บทเรียนมีการทำงานแบบใด แล้วนำ STORY BOARD ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และคณะกรรมการที่ปรึกษาปริญญาโทตรวจสอบพิจารณาความถูกต้อง ความเหมาะสม เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องให้ถูกต้อง

3.2.1.5 วิธีการสร้างบทเรียน

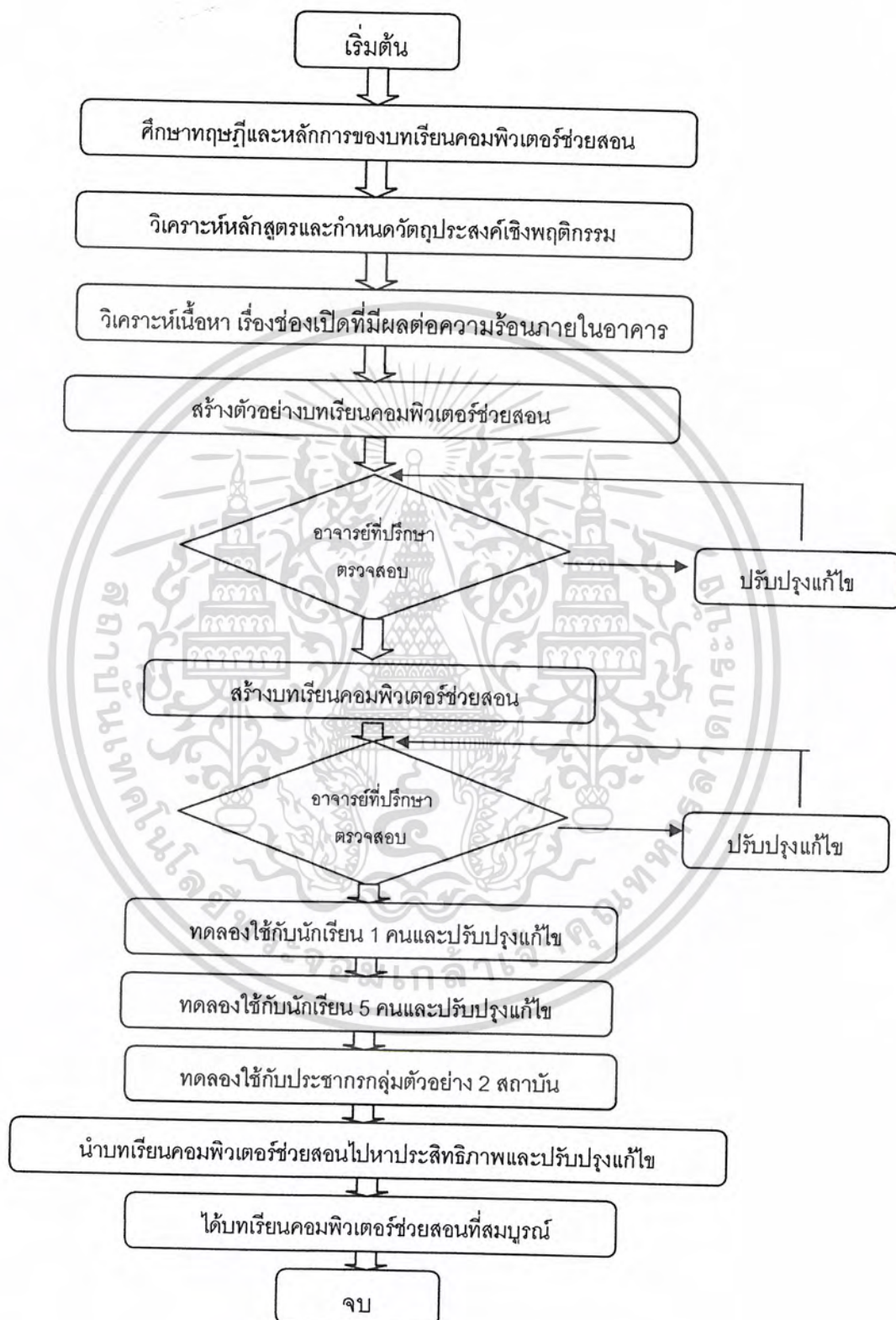
1. ออกแบบในการนำเสนอ ผู้วิจัยได้เลือกการนำเสนอแบบเชิงเส้น (Linear Programming) เป็นบทเรียนที่ต้องเรียนทีละหน่วย ตามลำดับ จะข้ามไม่ได้
2. สร้างแผนภูมิการนำเสนอ (FLOW PRESENTATION CHART) เพื่อแสดงรูปแบบและลำดับขั้นการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนำเสนอเนื้อหาที่ได้กำหนดรูปแบบไว้แล้วมาเขียนกรอบเนื้อหา ทีละกรอบโดยเขียนเป็นบทสคริปไว้ก่อน
3. นำเนื้อหาบทสคริปที่กำหนดไว้ให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้อง ก่อนที่จะทำการสร้างจริง
4. จัดหาเสียงประกอบ ภาพนิ่ง และโปรแกรมที่สนับสนุนการสร้างบทเรียน
5. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร โดยอาศัยโปรแกรม MICROMEDIA AUTHORWARE 6.5 เป็นเครื่องมือในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. จัดทำเอกสารคู่มือสำหรับการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เรียน และผู้ควบคุมระบบคอมพิวเตอร์
7. นำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่ออาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโท และผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อหาข้อบกพร่อง และแก้ไขจนสมบูรณ์
8. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์แล้วไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

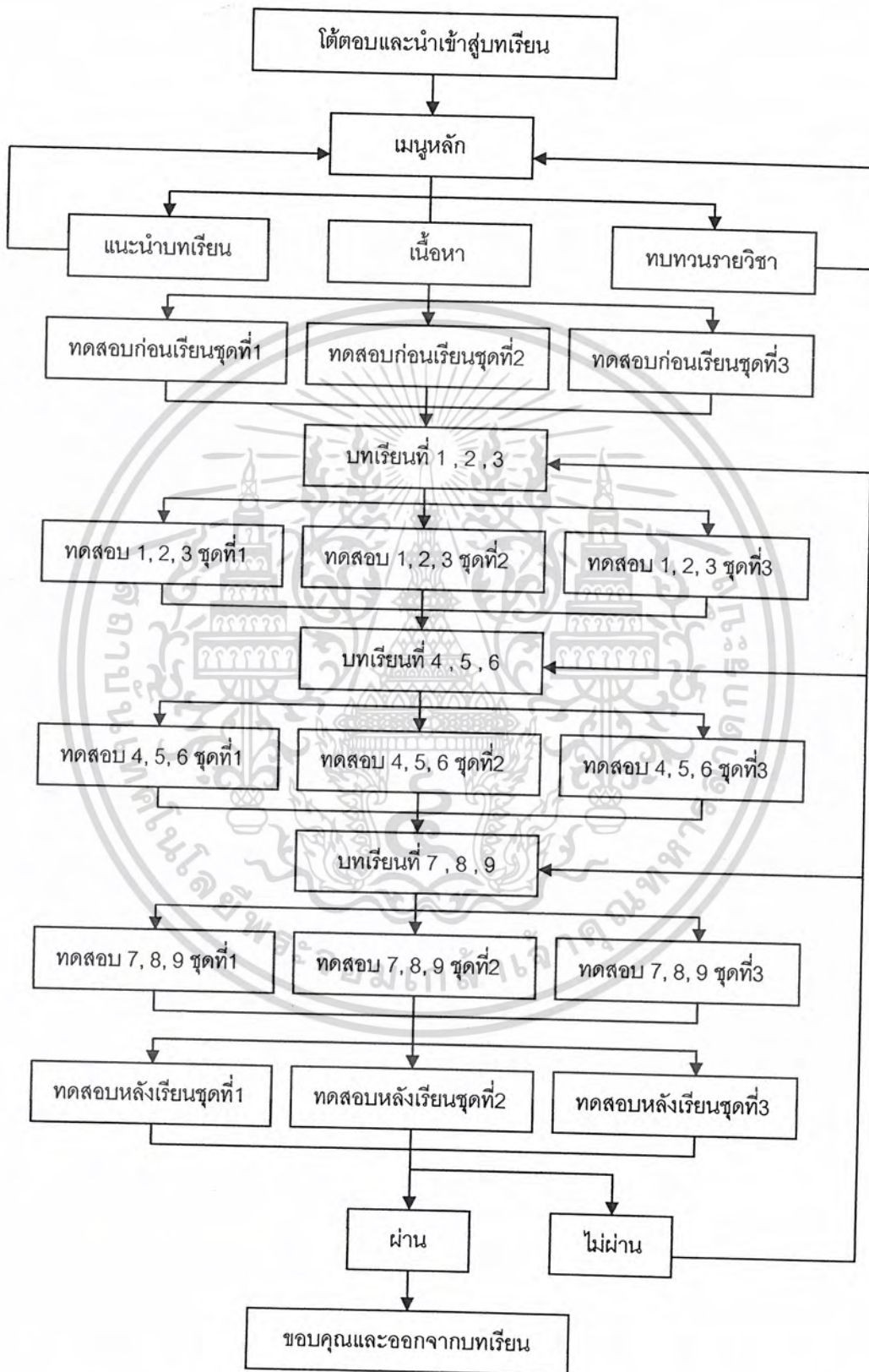


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนภูมิที่ 3.1 แสดงลำดับขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนภูมิที่3.2 แสดงลำดับขั้นตอนการใช้งานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 แบบทดสอบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

3.2.2.1 ศึกษาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3.2.2.2 วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาบทเรียน แล้วสร้างตารางวิเคราะห์เพื่อสร้างแบบทดสอบ ให้มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและพฤติกรรม

3.2.2.3 ในการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ได้พิจารณาความสำคัญของเนื้อหาในแต่ละเรื่อง เพื่อสร้างข้อสอบให้มีความครอบคลุมทุกวัตถุประสงค์ โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาเป็นผู้ประเมิน และแก้ไข ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 แสดงการวัดระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน จากวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

วัตถุประสงค์	พฤติกรรมที่จะวัด						จำนวนข้อ	น้ำหนักร้อยละ
	รู้จำ	เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า		
1. นักศึกษาสามารถอธิบายถึงหน้าที่ในการแลกเปลี่ยนพลังงานของกรอบอาคาร	1	1	-	-	-	-	2	10
2. นักศึกษาสามารถอธิบายถึงกระจกประกอบช่องเปิด	1	1	-	-	-	-	2	10
3. นักศึกษาสามารถอธิบายถึงลักษณะรูปแบบช่องเปิดและคุณสมบัติของช่องเปิด	1	1	-	1	-	-	3	15
4. นักศึกษาสามารถอธิบายถึงรังสีดวงอาทิตย์ที่มีผลต่อช่องเปิด	1	1	-	-	-	-	2	10
5. นักศึกษาสามารถอธิบายถึงการถ่ายเทความร้อนของช่องเปิดผ่านม่านช่องเปิด	1	1	-	1	-	-	3	15
6. นักศึกษาสามารถอธิบายถึงระนาบของช่องเปิดที่มีผลต่อการถ่ายเทความร้อน	1	1	-	-	-	-	2	10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) แสดงการวัดระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน จาก
วัดอุประสงค์เชิงพุทธนิคม

วัดอุประสงค์	พฤติกรรมที่จะวัด						จำนวน ข้อ	น้ำหนัก ร้อยละ
	รู้ จำ	เข้าใจ	นำไป ใช้	วิ เคราะห์	สัง เคราะห์	ประ เมิน ค่า		
7. นักศึกษาสามารถอธิบายถึงผล ของช่องเปิดในอดีตและปัจจุบันต่อ ค่าการถ่ายเทความร้อน	1	1	-	-	-	-		10
8. นักศึกษาสามารถอธิบายถึง ขนาดของช่องเปิดที่มีผลต่อค่าการ ถ่ายเทความร้อน	1	1	-	-	-	-		10
9. นักศึกษาสามารถอธิบายถึงรังสี ตรงดวงอาทิตย์ส่องเข้าภายในทาง ช่องเปิดทิศต่าง ๆ	1	1	-	-	-	-		10
รวม	9	9	-	2	-	-	20	100

จากตารางการวิเคราะห์วัดอุประสงค์เชิงพุทธนิคม เพื่อนำไปสู่การสร้างจำนวน
ข้อสอบ ในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ครอบคลุมและสอดคล้องกับวัดอุประสงค์
เชิงพุทธนิคม สามารถสรุปเป็นจำนวนข้อสอบ ตามลักษณะการวัดผลดังต่อไปนี้

1) วัดความรู้ความจำ	จำนวน	9	ข้อ
2) วัดความเข้าใจ	จำนวน	9	ข้อ
3) การนำไปใช้	จำนวน	-	ข้อ
4) การวิเคราะห์	จำนวน	2	ข้อ
5) การสังเคราะห์	จำนวน	-	ข้อ
6) การประเมินค่า	จำนวน	-	ข้อ
รวมทั้งหมด	จำนวน	20	ข้อ

จากจำนวนข้อสอบทั้งหมด 20 ข้อ สามารถแบ่งข้อทดสอบตามเนื้อหาบทเรียน

ได้ดังนี้

หน่วยที่ 1 หน้าที่ในการแลกเปลี่ยนพลังงานของกรอบอาคาร

2 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยที่ 2	กระจกประกอบช่องเปิด	2 ข้อ
หน่วยที่ 3	ลักษณะรูปแบบช่องเปิดและคุณสมบัติของช่องเปิด	3 ข้อ
หน่วยที่ 4	รังสีดวงอาทิตย์ที่มีผลต่อช่องเปิด	2 ข้อ
หน่วยที่ 5	การถ่ายเทความร้อนของช่องเปิดผ่านม่านช่องเปิด	3 ข้อ
หน่วยที่ 6	ระนาบของช่องเปิดที่มีผลต่อการถ่ายเทความร้อน	2 ข้อ
หน่วยที่ 7	ผลของช่องเปิดในอดีตและปัจจุบันต่อค่าการถ่ายเทความร้อน	2 ข้อ
หน่วยที่ 8	ขนาดของช่องเปิดที่มีผลต่อค่าการถ่ายเทความร้อน	2 ข้อ
หน่วยที่ 9	รังสีตรงดวงอาทิตย์ส่องเข้าภายในทางช่องเปิดทิศต่าง ๆ	2 ข้อ
	รวม	20 ข้อ

3.2.2.4 สร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกโดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน จำนวน 20 ข้อ

3.2.2.5 นำแบบทดสอบไปหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน โดยกำหนดคะแนนความสอดคล้อง คือ ข้อที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ให้คะแนนเท่ากับ +1 ถ้าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ให้คะแนนเท่ากับ -1 และถ้าไม่แน่ใจจะให้คะแนนเท่ากับ 0 นำผลที่ได้ไปคำนวณหาค่าความสอดคล้อง (IOC)

3.2.2.6 ผลการวิเคราะห์หาค่าความสอดคล้องของข้อสอบ ถ้าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง +0.8 ถึง +1 หมายความว่าข้อสอบทั้ง 20 ข้อ มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

3.2.2.7 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองกับนักศึกษา นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม(หลักสูตร5ปี) คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ที่ลงทะเบียนเรียน วิชา การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร และการตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิด ข้อที่ไม่ตอบหรือข้อที่ตอบมากกว่าหนึ่งตัวเลือกในข้อเดียวกัน ให้ 0 คะแนน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

3.2.2.8 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (ค่า p) ค่าอำนาจจำแนก (ค่า r) ได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกที่เป็นบวกไม่น้อยกว่า 0.20 และคัดเลือกข้อสอบไว้ใช้เป็นแบบทดสอบจำนวน 20 ข้อ นำไปหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR – 20 ของ KUDER – RICHARDSON ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.688

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนภูมิที่ 3.3 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินสื่อการสอน โดยได้แบ่งแบบประเมินออกเป็น 3 แบบ คือ แบบประเมินด้านเนื้อหา แบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ และแบบประเมินด้านแบบทดสอบโดยการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านดังนี้

1. ด้านเนื้อหา

อาจารย์ เกษียรณ ทราชนนท์	ตำแหน่งรองคณบดีฝ่ายวิจัยและพัฒนา
	ตำแหน่งรองคณบดีฝ่ายกิจกรรมพิเศษ
	คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ผศ. อรรถพร ฤทธิ์เกิด	ตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. ด้านแบบทดสอบ

ดร. ผดุงชัย ภูพัฒน์	ตำแหน่งอาจารย์ประจำ
	ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

การประเมินปฏิบัติตามขั้นตอน ดังนี้

3.2.3.1 กำหนดหัวข้อที่จะประเมิน แล้วออกแบบการประเมินสื่อ ทั้งด้านเนื้อหา และเทคนิคการผลิตสื่อ ได้แบ่งเรื่องที่จะประเมินออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้

- 1 ด้านเนื้อหา และการนำเสนอ
- 2 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
- 3 ด้านเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้นำบทเรียนด้านเนื้อหาที่สมบูรณ์เรียบร้อยแล้ว ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน เพื่อประเมินด้านเนื้อหา ด้านเทคนิคการผลิตสื่อและด้านเวลาเพื่อพัฒนาความเหมาะสมด้านคุณภาพ 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 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ด้านเทคนิคการผลิตสื่อและด้านแบบทดสอบ จำนวน 3 ท่าน ทำการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อเปรียบเทียบเป็นคะแนนแบบอิงเกณฑ์ ได้ผลของเกณฑ์เป็นการแสดงความคิดเห็น สรุปได้ผลตามที่แสดงในตารางที่ 3.2, ตารางที่ 3.3 และตารางที่ 3.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับ
คุณภาพสื่อด้านเนื้อหา

เรื่องที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ					ผลการวิเคราะห์		
	5	4	3	2	1	N = 1		
						X	S.D.	แปลผล
1. เนื้อหาและการนำเสนอ								
1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		0				4	0	ดี
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา		0				4	0	ดี
1.3 ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา			0			3	0	ปานกลาง
1.4 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา			0			3	0	ปานกลาง
1.5 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน		0				4	0	ดี
1.6 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง			0			3	0	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 3.50								
2. รูปภาพและอักษร								
2.1 ความเหมาะสมของรูปภาพกับคำบรรยาย		0				4	0	ดี
2.2 ความถูกต้อง และเหมาะสมของภาษาที่ใช้			0			3	0	ปานกลาง
2.3 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่ใช้ นำเสนอ			0			3	0	ปานกลาง
2.4 ความเหมาะสมของขนาดรูปภาพที่ใช้ นำเสนอ		0				4	0	ดี
ค่าเฉลี่ย 3.50								
3. เวลา								
3.1 ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา		0				4	0	ดี
3.2 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ บทเรียนทั้งหมด		0				4	0	ดี
ค่าเฉลี่ย 4.00								

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป การประเมินคุณภาพของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา มีผลดังนี้

1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	ค่าเฉลี่ย	= 3.50
2. รูปภาพและตัวอักษร	ค่าเฉลี่ย	= 3.50
3. เวลา	ค่าเฉลี่ย	= 4.00
ค่าเฉลี่ยรวม		= 3.66

ตารางที่ 3.3 แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับ
คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรื่องที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ					ผลการวิเคราะห์		
	5	4	3	2	1	N = 1		
						X	S.D.	แปลผล
1. เนื้อหาและการนำเสนอ								
1.1 ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา		0					0	ดี
1.2 ความเหมาะสมในรูปแบบหรือวิธีการสอน	0						0	ดีมาก
1.3 ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	0						0	ดีมาก
1.4 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	0						0	ดีมาก
1.5 เนื้อหาเหมาะสมในการใช้คอมพิวเตอร์	0						0	ดีมาก
1.6 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง		0					0	ดี
ค่าเฉลี่ย 4.66								
2. รูปภาพและอักษร								
2.1 ความเหมาะสมของรูปภาพในด้านการสื่อ ความหมาย	0						0	ดีมาก
2.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่ใช้ นำเสนอ		0					0	ดี
2.3 ความเหมาะสมของขนาดรูปภาพที่ใช้ นำเสนอ	0						0	ดีมาก
2.4 ความเหมาะสมของสี ที่ใช้ในการนำเสนอ	0						0	ดีมาก
2.5 ความเหมาะสมของเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบ		0					0	ดี
ค่าเฉลี่ย 4.60								
3. เวลา								
3.1 ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา	0						0	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 (ต่อ) แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
เกี่ยวกับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรื่องที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ					ผลการวิเคราะห์		
	5	4	3	2	1	N=1		
						X	S.D.	แปรผล
3.2 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ บทเรียนทั้งหมด	0						0	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย 5.00								

สรุป การประเมินคุณภาพของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีผลดังนี้

1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ค่าเฉลี่ย = 4.66
2. รูปภาพและตัวอักษร ค่าเฉลี่ย = 4.60
3. เวลา ค่าเฉลี่ย = 5.00
- ค่าเฉลี่ยรวม = 4.75

ตารางที่ 3.4 แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับ
คุณภาพด้านแบบทดสอบ

เรื่องที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ					ผลการวิเคราะห์			
	5	4	3	2	1	N=1			
						X	S.D.	แปรผล	
1. ความสอดคล้องของเนื้อหาวิชากับจุดประสงค์ของ การเรียนรู้	0						5	0	ดีมาก
2. ความถูกต้องของข้อสอบ	0						5	0	ดีมาก
3. ความเหมาะสมของการใช้ภาษา	0						5	0	ดีมาก
4. ความถูกต้องของตัวสะกดและไวยากรณ์	0						5	0	ดีมาก
5. ความเหมาะสมในการใช้ภาพประกอบ	0						5	0	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย 5.00									

สรุป การประเมินคุณภาพของผู้ทรงคุณวุฒิด้านแบบทดสอบมีผลดังนี้

การประเมินด้านแบบทดสอบ ค่าเฉลี่ยรวม = 5.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.66 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 และด้านแบบทดสอบจะมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 เมื่อนำมาคิดเป็นค่าเฉลี่ยรวมได้เท่ากับ 4.47 นำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ พบว่าอยู่ในเกณฑ์ดี

3.3. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างนั้น ได้มีการดำเนินการดังนี้

3.3.1 ทำหนังสือขออนุญาตจาก ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง เพื่อดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล และดำเนินการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง

3.3.2 ติดต่อทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ที่เลือกเป็นประชากรกลุ่มตัวอย่าง 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) โดยใช้ข้อสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน แต่สลับข้อคำถาม และข้อคำตอบ

3.3.7 นำผลคะแนนที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ข้อมูล และเปรียบเทียบผลตามวิธีทางสถิติ

3.4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในขั้นการวิเคราะห์ข้อมูลนั้น ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.4.1 การวิเคราะห์ผลแบบประเมินคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ

-แบบประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา 1 ท่าน

-แบบประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านการผลิตสื่อ 1 ท่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น มิใช่สัญญาที่ให้นำไปประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-แบบประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านแบบทดสอบ 1 ท่าน

3.4.2 การวิเคราะห์หาความยากง่าย และหาอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ (ค่า P) ,(ค่า R)

3.4.3 การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (KR-20)

3.4.4 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (E_1/ E_2)

3.4.5 การวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 การวิเคราะห์ผลแบบประเมินคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาประเมินคุณภาพของสื่อจำนวน 3 ท่าน แบ่งการประเมินออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ และด้านแบบทดสอบ ด้านละ 1 ท่าน ค่าเฉลี่ยรวมที่ได้จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา ด้านเทคนิคการผลิตสื่อและด้านแบบทดสอบ ซึ่งใช้วิธีวิเคราะห์ผลโดยคำนวณหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตามหลักสถิติโดยอาศัยสูตรคำนวณ ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (บุญชม ศรีสะอาด. 2535 : 95)

$$\bar{X} = \frac{\sum fx}{N} \quad \text{เมื่อ}$$

$$\bar{X} = \text{ค่าเฉลี่ย}$$

$$f = \text{ค่าความถี่}$$

$$X = \text{ระดับคะแนน}$$

$$N = \text{จำนวนคน}$$

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
ระดับ	1.00 – 1.54	หมายถึง	ระดับคุณภาพควรปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กำหนดเกณฑ์ประเมินต้อง
อยู่ในระดับไม่ต่ำกว่า 3.55 จึงถือยอมรับได้ว่า สื่อนั้นมีประสิทธิภาพ

3.4.2 การวิเคราะห์หาความยาก-ง่าย และหาอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ
(ค่า P) ,(ค่า R)

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

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

โดยที่ P = แทนระดับความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ
R = จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
N = จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

นำค่าที่คำนวณได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานดังต่อไปนี้

ข้อสอบที่มีค่า เท่ากับ 0.50 แสดงว่า ข้อสอบนั้นมีความยากปานกลางพอดี

ข้อสอบที่มีค่า ต่ำกว่า 0.50 แสดงว่า ข้อสอบนั้นค่อนข้างไปทางยาก

ข้อสอบที่มีค่า สูงกว่า 0.50 แสดงว่า ข้อสอบนั้นค่อนข้างไปทางง่าย

ข้อสอบที่มีค่า ต่ำกว่า 0.20 แสดงว่า ข้อสอบนั้นยากเกินไป

ข้อสอบที่มีค่า สูงกว่า 0.80 แสดงว่า ข้อสอบนั้นง่ายเกินไป

ข้อสอบที่มีความยากง่ายปานกลางคืออยู่ในช่วงประมาณ 0.20 – 0.80

3.4.2.2 การหาค่าอำนาจจำแนก ใช้สูตร ดังนี้ (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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าค่าอยู่ในช่วง 0.30 – 0.39 ขึ้นไป หมายถึง เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีพอควร
 ถ้าค่าอยู่ในช่วง 0.20 – 0.29 ขึ้นไป หมายถึง เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกพอใช้
 ถ้าค่าอยู่ในช่วง 0.00 – 0.19 ขึ้นไป หมายถึง เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกน้อย

3.4.3 การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (KR - 20)

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

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

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

แบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นเป็น + 1 แสดงว่า มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด
 คะแนนที่ได้จากแบบสอบถามนี้เชื่อถือได้

แบบสอบถามที่มีค่าความเชื่อมั่นเป็น 0 หรือเข้าใกล้กับ 0 แสดงว่าแบบทดสอบนี้
 ไม่มีความเชื่อมั่น คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบฉบับนี้เชื่อถือไม่ได้

แบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นเป็น - 1 แสดงว่าแบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความ
 เชื่อมั่นต่ำ ไม่ควรนำมาใช้เป็นแบบทดสอบ

3.4.4 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(E_1/ E_2)

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำได้โดยนำผลการทดสอบ
 หลังเรียนมาเปรียบเทียบกับผลการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน แล้ววิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สูตรการ
 หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 136)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

โดยที่ E_1 = คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบฝึกหัดคิดเป็นร้อยละ
 E_2 = คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ

\sum = คะแนนที่รวมที่ตอบถูกของแบบฝึกหัด
 $\sum F$ = คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบหลังเรียน
 N = จำนวนผู้เรียน
 A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด
 B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

3.4.5 การวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

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

3.4.5.1 การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต

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

โดยที่ X = ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N = จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

3.4.5.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{aligned} \text{โดยที่ } \sum fx &= \text{ผลรวมของคะแนนทั้งหมด} \\ \sum fx^2 &= \text{ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง} \\ N &= \text{จำนวนคะแนนทั้งหมด} \end{aligned}$$

3.4.5.3 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ t – test (dependent Sample) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 101)

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

$$\begin{aligned} \text{โดยที่ } D &= \text{ผลต่างของคะแนนแต่ละคู่} \\ n &= \text{จำนวนคู่} \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ปฏิญานาพนธ์ครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา(12-140-344) การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร(Environmental Control in Building) เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร แบ่งออกเป็น 9 หน่วยการเรียนรู้ดังนี้

- หน่วยที่1 หน้าที่ในการแลกเปลี่ยนพลังงานช่องเปิด
- หน่วยที่2 กระจกประกอบช่องเปิด
- หน่วยที่3 ลักษณะรูปแบบช่องเปิด และคุณสมบัติของช่องเปิด
- หน่วยที่4 รังสีดวงอาทิตย์ที่มีผลต่อช่องเปิด
- หน่วยที่5 การถ่ายเทความร้อนของช่องเปิดผ่านม่านช่องเปิด
- หน่วยที่6 ระบายของช่องเปิดที่มีผลต่อการถ่ายเทความร้อน
- หน่วยที่7 ผลของช่องเปิดในอดีตและปัจจุบันต่อค่าการถ่ายเทความร้อน
- หน่วยที่8 ขนาดของช่องเปิดที่มีผลต่อค่าการถ่ายเทความร้อน
- หน่วยที่9 รังสีตรงดวงอาทิตย์ส่องเข้าภายในทางช่องเปิดทิศต่าง ๆ

เนื้อหาการเรียนการสอนทั้งหมดถูกสร้างขึ้นเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Macromedia Flash MX และ Macromedia Authorware 6.5 เมื่อสร้างเสร็จแล้วได้นำไปทดลองใช้กับผู้เรียนเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม (หลักสูตร5ปี) คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยวิเคราะห์ด้วยหลักการทางสถิติและนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

จากการนำแบบทดสอบ เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร ไปทดสอบกับกลุ่มทดลอง เพื่อต้องการคัดเลือกข้อสอบนำไปใช้ในการทดลอง โดยแบบทดสอบที่จะนำไปใช้ในการทดสอบนั้นจะต้องนำไปวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ ผู้วิจัยหาค่าความยากง่ายของข้อสอบเฉลี่ยที่ได้คือ 0.581 แสดงว่าแบบทดสอบมีความยากง่ายอยู่ในช่วงปานกลาง และค่าอำนาจจำแนกได้คือ 0.247 แสดงว่าแบบทดสอบมีค่าอำนาจจำแนกพอใช้ และวิจัยได้หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR - 20 (Kuder Richardson 20) เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบในการวิจัย ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบได้เท่ากับ 0.688 สรุปว่าแบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ของบทเรียนมีความเชื่อถือได้ในการนำไปใช้เป็นแบบทดสอบในการวิจัยต่อไป

การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร ครั้งที่ 1 เป็นการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 5 คน โดยให้ 1 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง การทดสอบครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจหาข้อมูลที่บกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร ผลดังนี้

1. ข้อความเนื้อหาบางส่วนในเรื่องช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร พิมพ์ผิด ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการจดบันทึกเพื่อการแก้ไข
2. ภาพบางภาพอธิบายเนื้อหาไม่ชัดเจน ผู้วิจัยได้ทำการจดบันทึกเพื่อนำไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเพื่อแก้ไข
3. แบบทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีบางข้อที่พิมพ์ผิด ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการจดบันทึกเพื่อการแก้ไข

ข้อบกพร่องต่างๆ นี้ได้ให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่าง เขียนข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแบบประเมินสื่อที่แจกให้ เมื่อรับแบบประเมินสื่อคืนแล้วผู้วิจัยได้รวบรวมข้อคิดเห็นเหล่านั้นมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งที่ 1 และนำไปใช้ในการทดลองครั้งที่ 2 ต่อไป

การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 2 มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80 โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ศูนย์กลาง จำนวน 20 คน ซึ่งมีผลการทดลองแสดงดังตารางต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 แสดงประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของกลุ่มตัวอย่าง
ที่ 1 จำนวน 20 คน

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบ ระหว่างเรียน E1	20	30	26.35	87.83	80
คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน E2	20	20	17.65	88.25	80

จากตารางที่ 4.1 ปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร ที่สร้างขึ้น นักศึกษาทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเฉลี่ยได้ 26.35 คะแนน จากคะแนนทั้งหมด 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 87.83 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้ 17.65 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 88.25 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.83% / 88.25% สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80/80)

กลุ่มที่ 2 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือจำนวน 20 คน ซึ่งมีผลการทดลองแสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.2 แสดงประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของกลุ่มตัวอย่าง
ที่ 2 จำนวน 20 คน

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบ ระหว่างเรียน E1	20	30	25.40	84.66	80
คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน E2	20	20	17.50	87.50	80

จากตารางที่ 4.2 ปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร ที่สร้างขึ้น นักศึกษาทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเฉลี่ยได้ 25.40 คะแนน จากคะแนนทั้งหมด 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.66 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้ 17.50 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 87.50 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.66% / 87.50% สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80/80)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าความแตกต่างของประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน E1	40	30	25.87	86.23	80
คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน E2	40	20	17.57	87.87	80

จากตารางที่ 4.3 ปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร ที่สร้างขึ้น นักศึกษาทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเฉลี่ยได้ 25.87 คะแนน จากคะแนนทั้งหมด 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 86.23 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้ 17.57 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 87.87 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.23% / 87.87% สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80/80)

4.2. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนสอบก่อนและหลังเรียน

การวิเคราะห์จากกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 จำนวน 20 คน

คะแนน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	Σx	0	S.D	t
แบบทดสอบก่อนเรียน	20	20	218	10.90	1.83	27.00
แบบทดสอบหลังเรียน	20	20	353	17.65	1.08	

การวิเคราะห์จากกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่ 2 จำนวน 20 คน

คะแนน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	Σx	0	S.D	T
แบบทดสอบก่อนเรียน	20	20	220	11.00	2.42	23.55
แบบทดสอบหลังเรียน	20	20	350	17.50	1.00	

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ขออนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์ถือว่าผิดกฎหมาย

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนน
แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม
จำนวน 40 คน

คะแนน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	Σx	0	S.D	T
แบบทดสอบก่อนเรียน	40	20	438	10.95	2.12	25.27
แบบทดสอบหลังเรียน	40	20	703	17.57	1.04	

สรุปได้ว่า ค่าคะแนนเฉลี่ย(0) ของคะแนนทดสอบก่อนเรียนคือ 10.95 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 20 คะแนน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.12 และค่าคะแนนเฉลี่ย (0) ของคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนคือ 17.57 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 20 คะแนน มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.04

4.3. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์กับบทเรียนปกติ

การวิเคราะห์จากกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1

ตารางที่ 4.7 แสดงค่าความต่างระหว่างการเรียนโดยบทเรียนปกติและคะแนน
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 จำนวน 20 คน

บทเรียน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	Σx	0	S.D	t
ปกติ	20	20	234	11.70	3.59	7.34
คอมพิวเตอร์ฯ	20	20	353	17.65	1.08	

การวิเคราะห์จากกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2

ตารางที่ 4.8 แสดงค่าความต่างระหว่างการเรียนโดยบทเรียนปกติและคะแนน
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของกลุ่มตัวอย่างที่ 2 จำนวน 20 คน

บทเรียน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	Σx	0	S.D	T
ปกติ	20	20	230	11.50	3.66	7.25
คอมพิวเตอร์ฯ	20	20	350	17.50	1.00	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 แสดงค่าความต่างระหว่างการเรียนโดยบทเรียนปกติและคะแนน
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของกลุ่มตัวอย่าง 2 ทั้งกลุ่ม
จำนวน 40 คน

บทเรียน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	Σx	\bar{O}	S.D	T
ปกติ	40	20	464	11.60	3.62	7.29
คอมพิวเตอร์ฯ	40	20	703	17.57	1.04	

สรุปได้ว่า ค่าคะแนนเฉลี่ย(\bar{O}) ของการเรียนด้วยบทเรียนปกติคือ 11.60 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 20 คะแนน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.62 และค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{O}) ของการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ 17.57 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 20 คะแนน มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.04

4.4. การวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน

ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร จากแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน ทำการประเมินโดยนักศึกษาจาก 2 สถาบันที่เลือกใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม จำนวนทั้งหมด 40 คนเพื่อเปรียบเทียบเป็นคะแนนแบบอิงเกณฑ์ ได้ผลของเกณฑ์เป็นการแสดงความคิดเห็น สรุปได้ผลตามที่แสดงตารางดังต่อไปนี้ โดยแบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ และเกณฑ์การจัดระดับค่าเฉลี่ย 5 ระดับ มีดังนี้

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 แสดงผลการประเมินจากแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน จำนวน 40 คน

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ค่าเฉลี่ย (\bar{x})
	5	4	3	2	1	
1. รูปแบบการนำเสนอภายในบทเรียน	20	16	4	-	-	4.40
2. ขนาดของอักษรที่ใช้ภายในบทเรียน	18	19	3	-	-	4.37
3. สีของตัวอักษรที่ใช้ภายในบทเรียน	20	18	2	-	-	4.45
4. ดนตรีและเสียงประกอบอื่นๆ	17	16	7	-	-	4.25
5. ความรู้สึกร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้	17	18	5	-	-	4.30
6. ภาพที่นำมาประกอบบทเรียน	18	14	8	-	-	4.25
7. ความเข้าใจเนื้อหาโดยรวม	20	10	10	-	-	4.25
8. ความสะดวกในการใช้โปรแกรมการเรียนรู้	25	10	5	-	-	4.50
9. ความเพลิดเพลินและสนุกสนานกับบทเรียน	18	19	3	-	-	4.37
10. ความชอบในการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	18	16	6	-	-	4.30
รวมค่าเฉลี่ย (\bar{x})						4.34

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 4.34 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร อยู่ในเกณฑ์ที่มีคุณภาพดี

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา(12-140-344) การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร (Environmental Control in Building) เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร ตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พุทธศักราช 2542 ได้สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะดังนี้

5.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

5.2 สมมุติฐานการวิจัย

5.3 วิธีดำเนินการ

5.4 สรุปผลการวิจัย

5.5 อภิปรายผล

5.6 ข้อเสนอแนะ

5.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

5.1.1 เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) รายวิชา (12-140-344) การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร (Environmental Control in Building) เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม (หลักสูตร5ปี) คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล และนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม (หลักสูตรต่อเนื่อง3ปี) สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จ.นครราชสีมา

5.1.2 เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่อง “ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร” ตามเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 80 ของนักศึกษาที่ทดลองเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

5.1.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่อง “ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 สมมุติฐานการวิจัย

5.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

5.2.2 หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

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

1. กำหนดเนื้อหาและจัดประสบการณ์เป็นหมวดหมู่
2. แบ่งเนื้อหารายวิชาออกเป็นหน่วยย่อย
3. กำหนดหัวเรื่อง
4. กำหนดมโนทัศน์และกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
5. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้และสื่อการสอน
6. กำหนดแบบการประเมินผล

5.3.1.3 สร้างแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI) ให้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้และจัดทำคู่มือการสอน

5.3.1.4 นำชุดการสอนไปหาประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่างตามขั้นตอน

1. ทดลองแบบ 1:1 เพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง
2. ทดลองแบบกลุ่มเล็กเพื่อทำการปรับปรุงบทเรียน
3. ทดลองภาคสนามกับกลุ่มตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.2 ทดลองใช้สื่อ

5.2.2.1 หาประสิทธิภาพของแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์มาตรฐานและวิเคราะห์ผล

1. หาค่า Pre-test
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)
3. หาค่า Post-test
4. หาค่า T-test

5.3.2.2 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.3.2.3 นำเสนอผลงานการวิจัย

5.4 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าวสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

5.4.1 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหา รายวิชา การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร อาคาร ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลมีค่า 3.66 หมายความว่า มีคุณภาพดี

5.4.2 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ รายวิชาการควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลมีค่า 4.75 หมายความว่า มีคุณภาพดีมาก

5.4.3 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเทคนิคแบบทดสอบ รายวิชาการควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลมีค่า 5.00 หมายความว่า มีคุณภาพดีมาก

5.4.4 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า นักศึกษาทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเฉลี่ยได้ 25.40 คะแนน จากคะแนนทั้งหมด 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.66 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้ 17.50 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 87.50 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.66% / 87.50% สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80/80)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.5 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร สามารถให้ความรู้ความเข้าใจอย่างมีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้สามารถให้ความรู้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม (หลักสูตร5ปี) คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล และนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม (หลักสูตรต่อเนื่อง3ปี) สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จ.นครราชสีมาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.6 ข้อเสนอแนะ

5.6.1 ข้อเสนอแนะจากการทำวิจัย

5.6.1.1 ควรกระทำการศึกษาและทดลองการใช้โปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ อย่างชัดเจน ซึ่งจะต้องนำมาใช้ร่วมกันในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5.6.1.2 ควรกระทำการศึกษาเนื้อหาที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ พร้อมทั้งศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมดก่อน เพื่อให้เกิดแนวคิดในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ด้วย

5.6.1.3 ควรทำการศึกษารูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการสร้างไว้แล้วให้เข้าใจเพื่อที่จะได้นำมาซึ่งเทคนิควิธีการ

5.6.1.4 ในการออกข้อสอบสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรออกให้มีจำนวนมากข้อและครอบคลุมเนื้อหา

5.6.1.5 การเลือกสุ่มกลุ่มในการทดลองสื่อ ควรมีการเลือกให้ประชากรของกลุ่มตัวอย่างมีคุณภาพใกล้เคียงกัน

5.6.2 ข้อเสนอแนะในการทำปฏิญาณิพนธ์ครั้งต่อไป

5.6.2.1 ควรส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา (12-140-344) การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร (Environmental Control in Building) ให้ครบทุกหน่วยเรียน รวมถึงวิชาอื่น ๆ ด้วย

5.6.2.2 ควรนำหลักสูตรไปเทียบกับระดับชั้นอื่น ๆ เพื่อทำการเก็บตัวอย่างและรวบรวมข้อมูลเป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.6.2.3 ศึกษาตัวแปรต่าง ๆ ที่มีผลต่อการทำปริญญานิพนธ์ เพื่อจะได้ทราบถึงเวลาในการทำและเวลาที่ใช้ทดลองและเก็บข้อมูลด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

ตริงใจ บุรณสมภพ, รศ.ดร. การออกแบบอาคารที่มีประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงาน.
กรุงเทพฯ : กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน, 2539.

ธนาวุฒิ ชุนทอง. "แนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพของกรอบอาคารเพื่อลดการถ่ายเท
ความร้อนรวมและการใช้พลังงานในอาคารประเภทสำนักงาน". วิทยานิพนธ์
สถาปัตยกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2538.

วัชรระ แสงรัศมี, "รังสีดวงอาทิตย์ที่มีผลต่อหน้าต่างและอุปกรณ์บังแดดเพื่อการประหยัดพลัง
งาน". วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชาสถาปัตยกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ,
2542.

วิเชียร สุวรรณรัตน์, ผศ. ภูมิอากาศวิทยาและการออกแบบสถาปัตยกรรม. สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2537.

สมสิทธิ์ นิตยะ, รศ. การออกแบบอาคารสำหรับภูมิอากาศเขตร้อน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

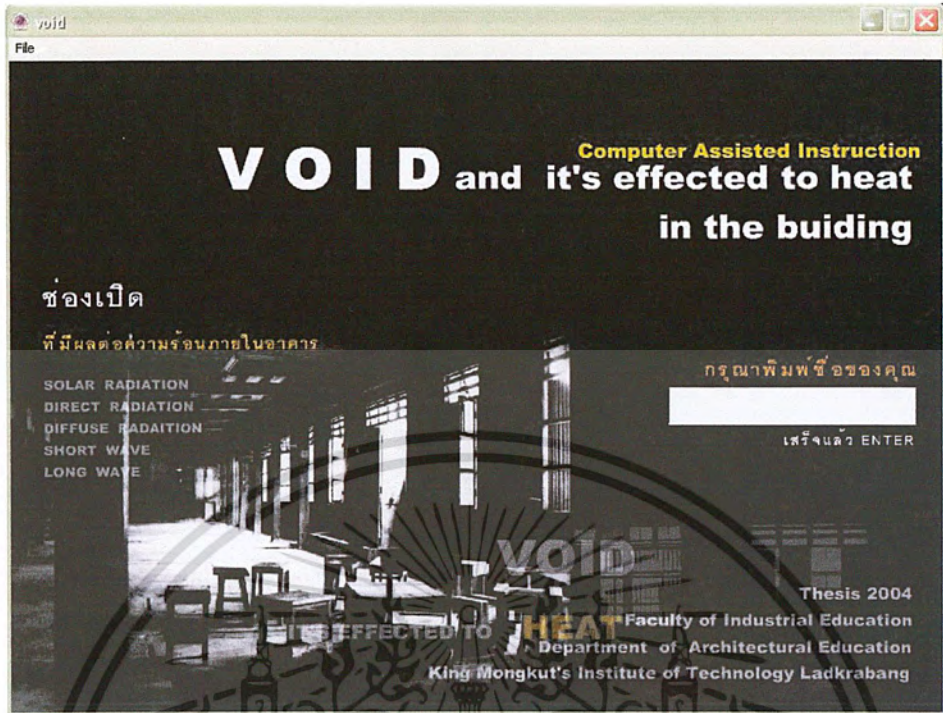
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

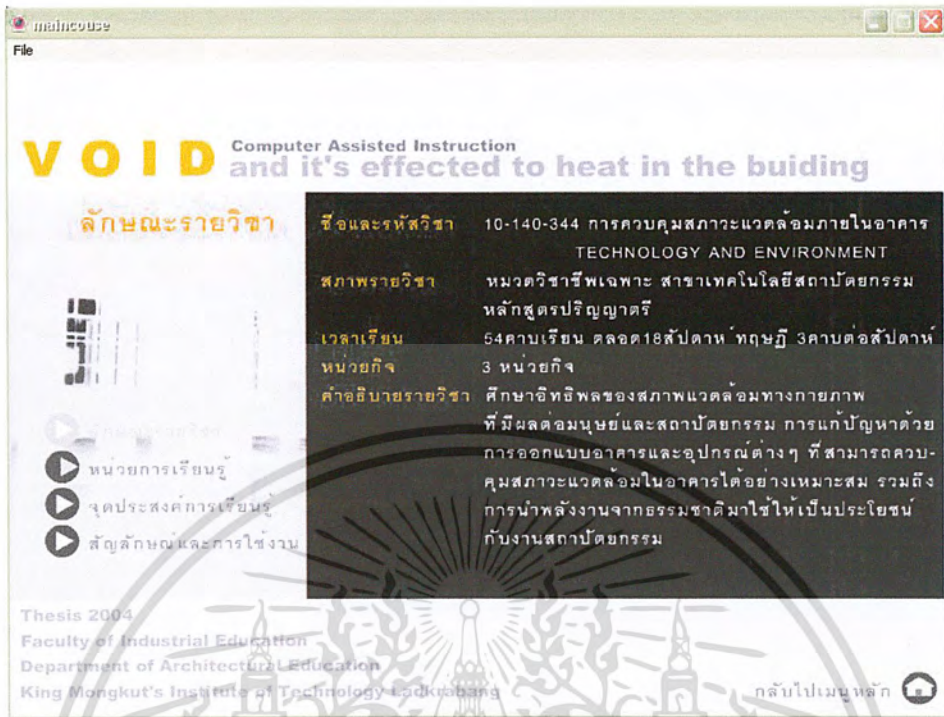


ภาพแสดงหน้าการนำเข้าสู่เนื้อหาและได้ตอบกับผู้ใช้งาน

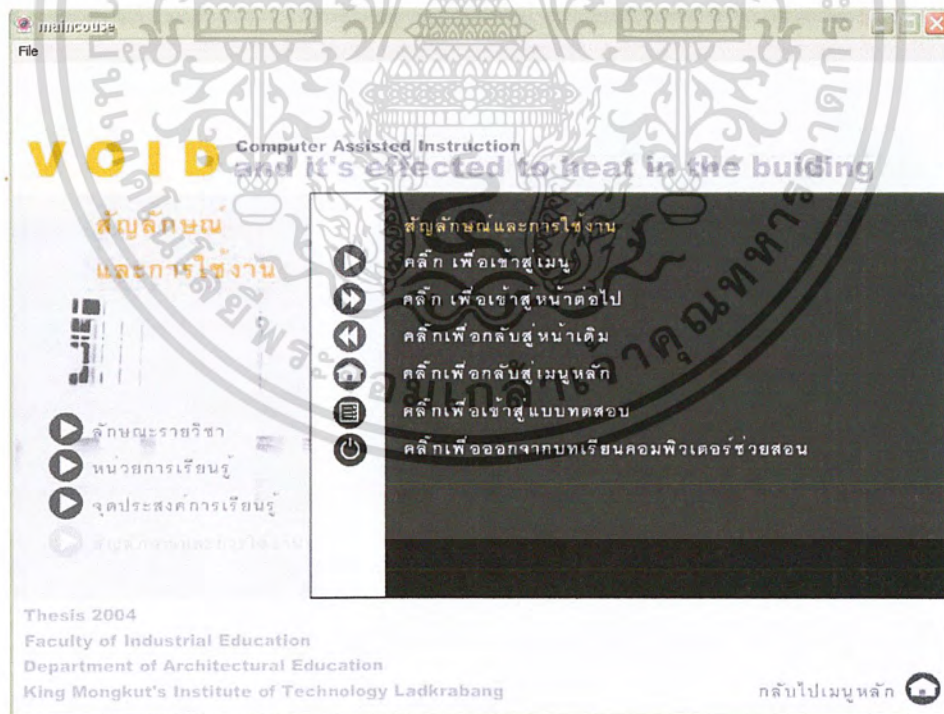


ภาพแสดงหน้าเมนูหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงหน้าเมนูแนะนำรายวิชา



ภาพแสดงหน้าสัญลักษณ์และการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

oid
File

VOID Computer Assisted Instruction and it's effected to heat in the buiding

หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 การควบคุมสภาวะแวดล้อมทางด้านลม

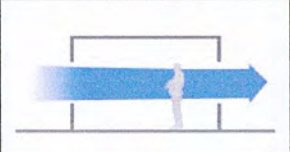
การออกแบบช่องเปิดเพื่อควบคุมกระแสลม

การออกแบบช่องเปิดของห้องนอกจากจะให้มีทางลมผ่านเข้ามาแล้วจะต้องมีทางลมออกด้วยเพื่อให้เกิดการเคลื่อนที่ของอากาศได้

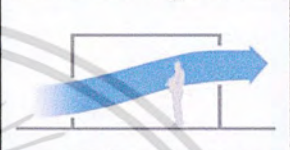
ในกรณีที่ทางเปิดเข้าและทางออกวางไว้ตรงกันจะเกิดผลต่อแนวการไหลของอากาศเนื่องจากความดันที่เท่ากันทั้งภายในและภายนอก

ในกรณีที่ทางเปิดเข้าและทางออกวางไว้ไม่ตรงกันอากาศจะถูกบังคับให้ไหลหักเหไปตามทิศทางที่สามารถไหลออกไปได้

แนวการไหลของอากาศภายในอาคารจะต้องหัดผ่านบริเวณที่ไร้ข้อขัดข้องหรือทำกิจกรรม



ภาพแสดงการเคลื่อนที่ของลมผ่านช่องเปิดที่ตรงกัน



ภาพแสดงการเคลื่อนที่ของลมผ่านช่องเปิดที่ไม่ตรงกัน


Thesis 2004
Faculty of Industrial Education
Department of Architectural Education
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

ภาพแสดงหน้าการทวนรายวิชา

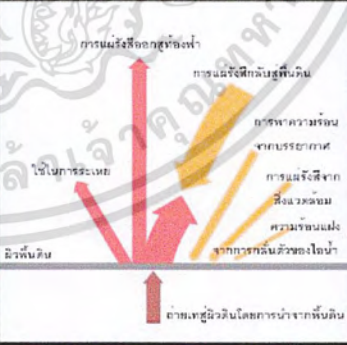
oid
File

VOID Computer Assisted Instruction and it's effected to heat in the buiding

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 รังสีความร้อนและพฤติกรรมการถ่ายเทความร้อน



การแลกเปลี่ยนความร้อนในเวลากลางวัน



การแลกเปลี่ยนความร้อนในเวลากลางวัน

Thesis 2004
Faculty of Industrial Education
Department of Architectural Education
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

ภาพแสดงหน้าการทวนรายวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

lec456

File

VOID Computer Assisted Instruction and it's effected to heat in the buiding

ม่านช่องเปิดช่วยให้การใช้พลังงานในการปรับอากาศน้อยลงเนื่องจากลดรังสีความร้อนที่ผ่านเข้ามาภายในห้อง ม่านช่องเปิดหรือมู่ลี่ปรับมุมได้สามารถสะท้อนรังสีดวงอาทิตย์ได้ประมาณ40% ม่านช่องเปิดหรือมู่ลี่ที่ทำจากวัสดุสังเคราะห์สามารถสะท้อนรังสีดวงอาทิตย์ได้ประมาณ60%

DARK COLOUR BLIND

LIGHT COLOUR BLIND

ภาพแสดงการใช้มู่ลี่สีทึบกับช่องเปิด ภาพแสดงการใช้มู่ลี่สีอ่อนกับช่องเปิด

การใช้มู่ลี่จะทำให้ปริมาณแสงภายในอาคารน้อยลง ปริมาณที่ถูกมู่ลี่ดูดซับมีมากทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนความร้อนกับผู้อาศัยทำให้รู้สึกไม่สบายทั้งทาง แสงสว่างและมุมมอง ปริมาณความร้อน ความชื้นส่วนตัว การใช้มู่ลี่สีสว่างสามารถสะท้อนแสงออกภายนอกประมาณ 70%และสะท้อนเข้ามาภายในประมาณ 25% ทำให้ภายในห้องมีความสว่างแต่ปริมาณรังสีความร้อนที่ผ่านเข้ามามากเช่นกัน

Thesis 2004
Faculty of Industrial Education
Department of Architectural Education
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

ภาพแสดงหน้าต่างอาหารรายวิชา

lec456

File

VOID Computer Assisted Instruction and it's effected to heat in the buiding

ระนาบ 90 องศา

ระนาบ <90 องศา

ระนาบ >90 องศา

ภาพแสดงลักษณะระนาบช่องเปิดที่มีผลต่อมุมตกกระทบรังสีดวงอาทิตย์

Thesis 2004
Faculty of Industrial Education
Department of Architectural Education
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

ภาพแสดงภาพแสดงหน้าต่างอาหารรายวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Presentation Window

File

VOID Computer Assisted Instruction
and it's effected to heat in the buiding

แบบทดสอบระหว่างการเรียนรู้

บทเรียนที่1 หน้าที่ในการแลกเปลี่ยนพลังงานของกรอบอาคาร
บทเรียนที่2 กระจกประกอบช่องเปิด
บทเรียนที่3 ลักษณะรูปแบบช่องเปิดและคุณสมบัติของช่องเปิด

กรณาทิมพ์ชื่อของคุณ :

เสร็จแล้วกดปุ่ม **ENTER**

Thesis 2004
Faculty of Industrial Education
Department of Architectural Education
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

แบบทดสอบบทเรียนที่ 1 2 3

14 February 2005 10:09:09

ภาพแสดงหน้าแบบทดสอบ

Final test

File

VOID Computer Assisted Instruction
and it's effected to heat in the buiding

ขอต้อนรับคุณ พิศาล ศิริวงค์

เข้าสู่แบบทดสอบระหว่างการเรียนรู้

คำชี้แจง

1. จำนวนข้อสอบ 20 ข้อ
2. เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
3. เลือกตอบข้อที่ถูกต้องที่สุด
4. เกณฑ์ที่ผ่าน 80 เปอร์เซนต์ คือ 16 ข้อ

Thesis 2004
Faculty of Industrial Education
Department of Architectural Education
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

แบบทดสอบหลังการเรียนรู้

17 March 2005 9:00:05

ภาพแสดงหน้าคำชี้แจงของแบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Presentation Window

File

VOID Computer Assisted Instruction and it's effected to heat in the buiding

2. ผังที่บ มีลักษณะเป็นกรอบอาคารชนิดใด

- ก ตัวรองต่อแสงอาทิตย์และกระแสลม ตัวขวางกันต่อความร้อนและความเย็น
- ข ตัวรองต่อความร้อนและความเย็น ตัวขวางกันต่อแสงอาทิตย์และกระแสลม
- ก ตัวเชื่อมต่อแสงอาทิตย์และกระแสลม ตัวปรับเปลี่ยนต่อความร้อนและความเย็น
- ง ไม่มีข้อใดถูก

Thesis 2004
Faculty of Industrial Education
Department of Architectural Education
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

แบบทดสอบหลังการเรียนรู
14 February 2005 10:05:57

ภาพแสดงหน้าการทำแบบทดสอบ

final test

File

VOID Computer Assisted Instruction and it's effected to heat in the buiding

สรุปคะแนน แบบทดสอบ

ผู้ทำแบบทดสอบ	พิศาล ศิริวงค์
จำนวนข้อถูก	20 ข้อ
จำนวนข้อผิด	0 ข้อ

ได้คะแนนรวมทั้งสิ้น 20 คะแนน

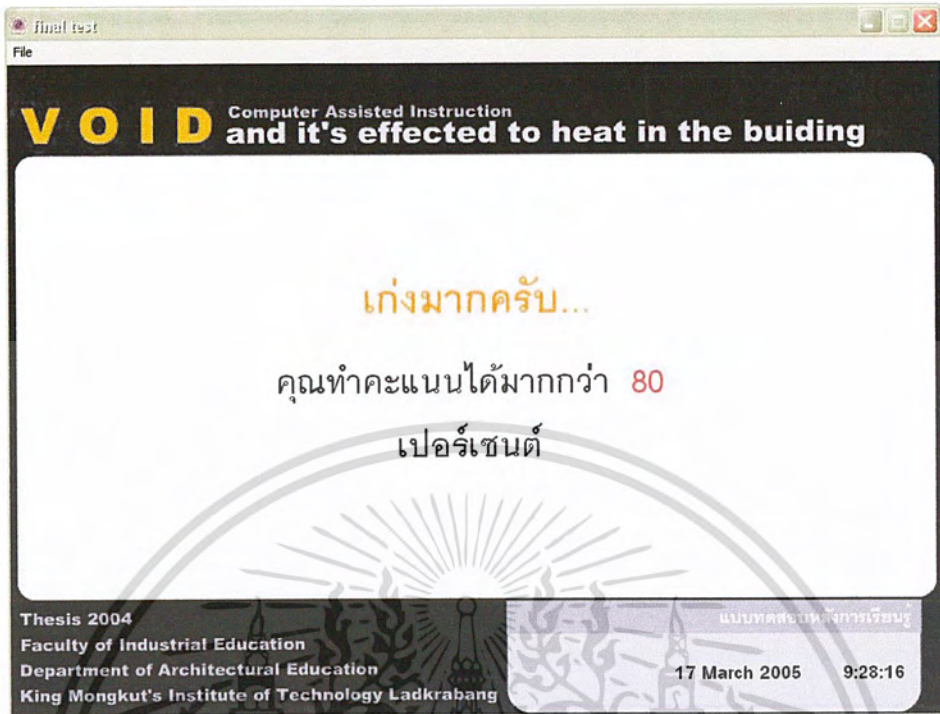
พิมพ์ ต่อไป

Thesis 2004
Faculty of Industrial Education
Department of Architectural Education
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

แบบทดสอบหลังการเรียนรู
17 March 2005 9:03:10

ภาพแสดงหน้าสรุปคะแนนแบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงหน้าขอบคุณและออกจากบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข แบบประเมินสื่อการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับคุณภาพสื่อด้านเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชา การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร

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 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่ใช้ นำเสนอ			✓		
2.4 ความเหมาะสมของขนาดรูปภาพที่ใช้ นำเสนอ		✓			
3. เวลา					
3.1 ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา		✓			
3.2 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ บทเรียนทั้งหมด		✓			

อาจารย์ประจำวิชาการควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร

นอเชน สุคนธ์

(๒๕ / ๗๓ / ๔๘)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับคุณภาพสื่อด้าน
แบบทดสอบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชา การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายใน
อาคาร เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร

เรื่องที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1. ความสอดคล้องของเนื้อหาวิชากับจุดประสงค์ของการเรียนรู้	/				
2. ความถูกต้องของข้อสอบ	/				
3. ความเหมาะสมของการใช้ภาษา	/				
4. ความถูกต้องของตัวสะกดและไวยากรณ์	/				
5. ความเหมาะสมในการใช้ภาพประกอบ	/				

ผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับคุณภาพด้านเทคนิคการแบบทดสอบ

(20 / 1 / 1 / 48)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ค จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ผู้สอน อ.กฤษกนก สุทัศน์ ณ อยุธยา อ.วชิระ แสงรัศมี ๒๖ มี.ย. ๕๗.
อ.อภิรักษ์ พรหมสิริแสง อ.เลิศลักษณ์ วุฒิสวรรณ
อ.วรากร สงวนทรัพย์

ภาควิชา เทคโนโลยีสถาปัตยกรรม

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

เอกสารโครงการสอนรายวิชาฉบับนี้ เป็นเอกสารการเตรียมและวางแผนการสอนรายวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม สำหรับสอนนักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม ซึ่งมีเนื้อหาสาระเกี่ยวกับอิทธิพลของสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสถาปัตยกรรม การแก้ปัญหาด้วยการออกแบบอาคารและอุปกรณ์ต่างๆ ที่เอื้ออำนวยต่อการอยู่อาศัยได้อย่างเหมาะสม รวมถึงการนำพลังงานจากธรรมชาติมาใช้ให้เป็นประโยชน์กับงานสถาปัตยกรรม เช่น การใช้แสงสว่างธรรมชาติ การระบายอากาศ พร้อมทั้งทำการทดลองห้องปฏิบัติการ

ผู้เขียนได้รวบรวมจัดทำเกี่ยวกับหลักสูตรรายวิชา ประกอบด้วย ลักษณะวิชา การแบ่งหน่วยบทเรียน และหัวข้อ จุดประสงค์การสอนและการประเมินผลรายวิชา พร้อมทั้งจัดทำกำหนดการสอนใบเตรียมการสอนรายสัปดาห์ตลอดทั้ง 18 สัปดาห์ ซึ่งประกอบด้วย จุดประสงค์การสอน เนื้อหาสาระที่สอน วิธีการสอน เอกสารและสื่อประกอบการสอน เป็นต้น ทั้งนี้ ผู้เขียนคาดหวังว่า เอกสารฉบับนี้จะเป็นเอกสารคู่มือครูประกอบการสอนที่ได้มีการเตรียม และวางแผนการสอนไว้อย่างรอบคอบ ซึ่งจะส่งผลให้การเรียนการสอนรายวิชานี้มีประสิทธิภาพและมีคุณภาพยิ่งขึ้นต่อไป

ผู้จัดทำโครงการสอน

วันที่ 4 กันยายน 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะรายวิชา

1. รหัสและชื่อวิชา

10-140-344 การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร
Technology and Environment

2. สภาพรายวิชา

หมวดวิชาชีพเฉพาะ สาขาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม
หลักสูตรปริญญาตรี

3. ระดับรายวิชา

ภาคการศึกษาที่ 2 ชั้นปีที่ 3

4. พื้นฐาน

5. เวลาศึกษา

54 คาบเรียน ตลอด 18 สัปดาห์ ทฤษฎี 3 คาบต่อสัปดาห์
และนักศึกษาจะต้องใช้เวลาศึกษาค้นคว้านอกเวลา 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

6. จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต

7. จุดมุ่งหมายรายวิชา

1. อธิบายวิธีการและลำดับขั้นตอนของการเกิดสภาวะทางสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์
2. เข้าใจและวิเคราะห์ห้สภาพแวดล้อมที่มีผลต่อมนุษย์และสถาปัตยกรรม
3. นำความรู้ การศึกษาและทดลอง ไปใช้งานได้อย่างถูกต้องเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม
4. มีทักษะในการแก้ปัญหา และควบคุมสภาวะแวดล้อมภายนอกและภายในอาคาร
5. มีทัศนคติที่ดีต่อการศึกษาและการอนุรักษ์พลังงาน

8. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาอิทธิพลของสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสถาปัตยกรรม การแก้ปัญหา
ด้วยการออกแบบอาคารและอุปกรณ์ต่างๆที่สามารถควบคุมสภาวะแวดล้อมในอาคารได้อย่างเหมาะสม
รวมถึงการนำพลังงานจากธรรมชาติมาใช้ให้เป็นประโยชน์กับงานสถาปัตยกรรม เช่น การใช้แสงสว่าง
ธรรมชาติ การระบายอากาศ พร้อมทั้งทำการทดลองห้องปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงการแบ่งหน่วยการสอนของเนื้อหาวิชาการควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการสอน	จำนวนคาบ	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ
1	แนะนำรายวิชา กรอบความคิดในการควบคุมสภาวะแวดล้อม	3	-
2	ภาวะอากาศและภูมิอากาศ	3	-
3	สภาวะน่าสบาย	3	-
4	ดัชนีสภาวะน่าสบาย	3	-
5	การโคจรของดวงอาทิตย์และปริมาณรังสีดวงอาทิตย์	3	-
6	รังสีความร้อนและพฤติกรรมการถ่ายเทความร้อน	3	-
7	การเลือกวัสดุประกอบอาคารและการคำนวณสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน	3	-
8	การคำนวณการถ่ายเทความร้อนผ่านกรอบอาคาร	3	-
9	สอบกลางภาค		
10	การควบคุมสภาวะแวดล้อมทางด้านลม	3	-
11	การควบคุมสภาวะแวดล้อมทางด้านลม	3	-
12	ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร	3	-
13	อุปกรณ์บังแดด	3	-
14	แสงสว่างและการมองเห็น	3	-
15	การใช้แสงธรรมชาติในอาคาร	3	-
16	เสียงและปรากฏการณ์ของคลื่นเสียง	3	-
17	การควบคุมเสียงภายในอาคาร	3	-
18	สอบปลายภาค		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์การสอน

หน่วยที่	รายการ	เวลา (คาบ)	
		ท.	ป.
12.	ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร		
	12.1 รู้และเข้าใจถึงหน้าที่ในการแลกเปลี่ยนพลังงานของกรอบอาคาร	3	
	12.2 รู้และเข้าใจถึงกระจกประกอบช่องเปิด		
	12.3 รู้และเข้าใจถึงลักษณะรูปแบบช่องเปิด และคุณสมบัติของช่องเปิด		
	12.4 รู้และเข้าใจถึงรังสีดวงอาทิตย์ที่มีผลต่อช่องเปิด		
	12.5 รู้และเข้าใจถึงการถ่ายเทความร้อนของช่องเปิดผ่านม่านช่องเปิด		
	12.6 รู้และเข้าใจถึง ระบายของช่องเปิดที่มีผลต่อการถ่ายเทความร้อน		
	12.7 รู้และเข้าใจถึงผลของช่องเปิดในอดีตและปัจจุบันต่อค่าการถ่ายเทความร้อน		
	12.8 รู้และเข้าใจถึงขนาดของช่องเปิดที่มีผลต่อค่าการถ่ายเทความร้อน		
	12.9 รู้และเข้าใจถึงรังสีตรงดวงอาทิตย์ส่องเข้าภายในทางช่องเปิดทิศต่าง		
	๗		
	อ.กฤษกนก สุทัศน์ ณ อยุธยา อ.วชิระ แสงรัศมี		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแบ่งหน่วย / บทเรียน / หัวข้อ

หน่วยที่	รายการ	เวลา (คาบ)	
		ท.	ป.
12.	ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร		
	12.1 หน้าที่ในการแลกเปลี่ยนพลังงานของกรอบอาคาร	3	
	12.2 กระจกประกอบช่องเปิด		
	12.3 ลักษณะรูปแบบช่องเปิด และคุณสมบัติของช่องเปิด		
	12.4 วัสดุดวงอาทิตย์ที่มีผลต่อช่องเปิด		
	12.5 การถ่ายเทความร้อนของช่องเปิดผ่านม่านช่องเปิด		
	12.6 ระบายของช่องเปิดที่มีผลต่อการถ่ายเทความร้อน		
	12.7 ผลของช่องเปิดในอดีตและปัจจุบันต่อค่าการถ่ายเทความร้อน		
	12.8 ขนาดของช่องเปิดที่มีผลต่อค่าการถ่ายเทความร้อน		
	12.9 วัสดุทรงดวงอาทิตย์ส่องเข้ามาในทางช่องเปิดทิศต่าง ๆ		
	อ.กฤษกนก สุทัศน์ ณ อยุธยา อ.วชิระ แสงรัศมี		

การแบ่งหน่วย / บทเรียน / หัวข้อ

หน่วยที่	รายการ	เวลา (คาบ)	
		ท.	ป.
13.	อุปกรณ์บังแดด		
	13.1 รูปแบบอุปกรณ์บังแดด	3	
	13.2 การคำนวณการบังแดดให้กับช่องเปิด		
	อ.กฤษกนก สุทัศน์ ณ อยุธยา อ.วชิระ แสงรัศมี		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประเมินผลรายวิชา

รายวิชานี้แบ่งเป็น 18 หน่วย แยกได้ 18 บทเรียน การวัดและประเมินผลรายวิชาจะดำเนินการ
ดังนี้

1. วิธีการ

ดำเนินการรวบรวมข้อมูลเพื่อการประเมินผลแยกเป็น 3 ส่วน โดยแบ่งแยกคะแนนแต่ละส่วน
จากคะแนนเต็ม ทั้งรายวิชา 100 คะแนน

1.1 ผลงานที่มอบหมาย 25 คะแนน หรือร้อยละ 25

1.2 พิจารณาจากจิตวิสัย (กิจนิสัย ความตั้งใจ และการร่วมกิจกรรม) 5 คะแนนหรือร้อยละ 5

1.3 การทดสอบแต่ละหน่วยเรียน 70 คะแนน หรือร้อยละ 70 โดยจัดแบ่งน้ำหนักคะแนนแต่ละ
หน่วยตามตารางหน้าถัดไป

2. เกณฑ์ผ่านรายวิชา

ผู้ที่ผ่านรายวิชานี้จะต้อง

2.1 มีเวลาเข้าชั้นเรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียน

2.2 คะแนนรวมทั้งรายวิชาไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนรวม

3. เกณฑ์ค่าระดับคะแนน

3.1 พิจารณาเกณฑ์รายวิชาตามข้อ 2 ผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ข้อ 2 จะได้รับค่าระดับคะแนน F

3.2 ผู้ที่ผ่านเกณฑ์ข้อ 2 จะได้รับค่าระดับคะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้

คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป ได้ A

คะแนนร้อยละ 75 - 79 ได้ B+

คะแนนร้อยละ 70 - 74 ได้ B

คะแนนร้อยละ 65 - 69 ได้ C+

คะแนนร้อยละ 60 - 64 ได้ C

คะแนนร้อยละ 55 - 59 ได้ D+

คะแนนร้อยละ 50 - 54 ได้ D

คะแนนต่ำกว่าร้อยละ ได้ F

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อสอบเรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคารชุดที่ 1

1. ส่วนประกอบของกรอบอาคารชนิดใดที่ทำหน้าที่เลือกสรรว่าปริมาณและสภาพภายนอกชนิดใดที่ยินยอมให้เข้ามาภายในอาคารได้

- ก. ตัวกรอง
- ข. ตัวเชื่อม
- ค. ตัวขวางกั้น
- ง. ตัวปรับเปลี่ยน

2. ผนังที่มีลักษณะเป็นกรอบอาคารชนิดใด

- ก. ตัวกรองต่อแสงอาทิตย์และกระแสดลม ตัวขวางกั้นต่อความร้อนและความเย็น
- ข. ตัวกรองต่อความร้อนและความเย็น ตัวขวางกั้นต่อแสงอาทิตย์และกระแสดลม
- ค. ตัวเชื่อมต่อแสงอาทิตย์และกระแสดลม ตัวปรับเปลี่ยนต่อความร้อนและความเย็น
- ง. ไม่มีข้อใดถูก

3. ข้อใดคือคุณสมบัติพิเศษของกระจก

- ก. โปร่งใส
- ข. ปิดกั้นกระแสดลมฝนได้
- ค. เปลี่ยนรังสีคลื่นสั้นเป็นรังสีคลื่นยาว
- ง. เปลี่ยนรังสีคลื่นยาวเป็นรังสีสั้น

4. ในการเลือกใช้กระจกกับช่องเปิดนั้นสิ่งที่ควรคำนึงถึงมากที่สุดคืออะไร

- ก. ความสวยงาม
- ข. ราคาค่าก่อสร้าง
- ค. สามารถหาซื้อได้ง่าย
- ง. การเลือกใช้กระจกให้อยู่ในบริเวณร่มเงา

5. ช่องเปิดชนิดใดมีหน้าที่เป็นทางสัญจรระหว่างภายใน-ภายนอกอาคาร และระหว่างห้องแต่ละห้อง

- ก. หน้าต่างบานเกล็ด
- ข. ประตูบานเปิด
- ค. หน้าต่างบานเลื่อน
- ง. ถูกทุกข้อ

6. หากต้องการช่องเปิดที่สามารถเปิดได้กว้าง ใช้พื้นที่ในการเปิดน้อย ควรเลือกใช้ช่องเปิดชนิดใด
- ก. ช่องเปิดชนิดบานเปิด
 - ข. ช่องเปิดชนิดบานสวิง
 - ค. ช่องเปิดชนิดบานเลื่อน
 - ง. ช่องเปิดชนิดบานกระทุ้ง
7. รูปแบบช่องเปิดมีลักษณะที่แตกต่างกัน สิ่งสำคัญที่นำมาพิจารณาในการเลือกใช้คืออะไร
- ก. ราคา
 - ข. ความหรูหรา
 - ค. วัสดุที่ใช้ทำช่องเปิด
 - ง. ความต้องการและการใช้สอยของผู้ใช้อาคาร
8. สิ่งที่ทำให้รังสีดวงอาทิตย์มีผลต่อช่องเปิดมากที่สุด ต่อการนำความร้อนเข้าสู่อาคารคืออะไร
- ก. กระจกประกอบช่องเปิด
 - ข. สีของช่องเปิด
 - ค. ม่านของช่องเปิด
 - ง. วัสดุที่ใช้ทำกรอบช่องเปิด
9. หากมีการใช้อุปกรณ์บังแดดภายนอกอาคาร ความร้อนที่จะผ่านเข้าสู่ภายในอาคารจะมีค่าประมาณเท่าใด
- ก. 5-10% ของปริมาณความร้อน
 - ข. 15-20% ของปริมาณความร้อน
 - ค. 25-30% ของปริมาณความร้อน
 - ง. 35-40% ของปริมาณความร้อน
10. อะไรคือเหตุผลสำคัญในการใช้ม่านหรือมู่ลี่กับช่องเปิด
- ก. ความสวยงาม
 - ข. ความต้องการของผู้ใช้อาคาร
 - ค. แก้ปัญหาแสงแดดส่องและความเป็นส่วนตัว
 - ง. แสดงถึงฐานะของเจ้าของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. หากต้องการให้ห้องมีแสงสว่างกระจายอย่างทั่วถึงควรเลือกใช้วัสดุสีใด

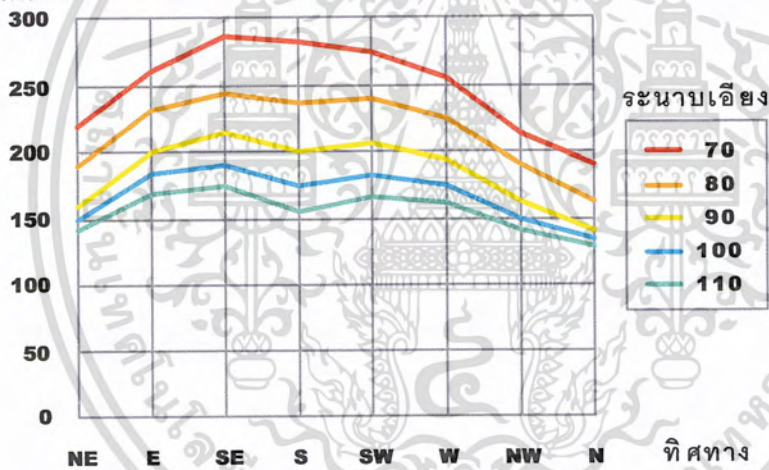
- ก. สีน้ำตาล
- ข. สีม่วง
- ค. สีขาว
- ง. สีน้ำเงิน

12. ข้อเสียที่สำคัญของม่านหรือมู่ลี่คืออะไร

- ก. ปริมาณความร้อนที่ม่านดูดซับไว้ ส่งผลต่อการแลกเปลี่ยนความร้อน
- ข. เป็นอุปกรณ์สิ้นเปลือง
- ค. มีอายุการใช้งานสั้น
- ง. ลดความร้อนที่เข้าสู่ภายในอาคาร

13. ระบายช่องเปิด 90 องศาในทิศใดจะนำความร้อนเข้าสู่อาคารเท่าใด

วัดด้/ตร.ม.



- ก. 180 วัตต์/ตารางเมตร
- ข. 200 วัตต์/ตารางเมตร
- ค. 220 วัตต์/ตารางเมตร
- ง. 240 วัตต์/ตารางเมตร

14. เหตุผลสำคัญในการเปลี่ยนแปลงระนาบของช่องเปิดคืออะไร

- ก. องค์ประกอบ ความสวยงามของอาคาร
- ข. ลดปริมาณฝุ่นละอองที่เข้าสู่อาคาร
- ค. ลดปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ที่ตกกระทบกับผิวช่องเปิด
- ง. เพิ่มปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ที่ตกกระทบกับผิวช่องเปิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

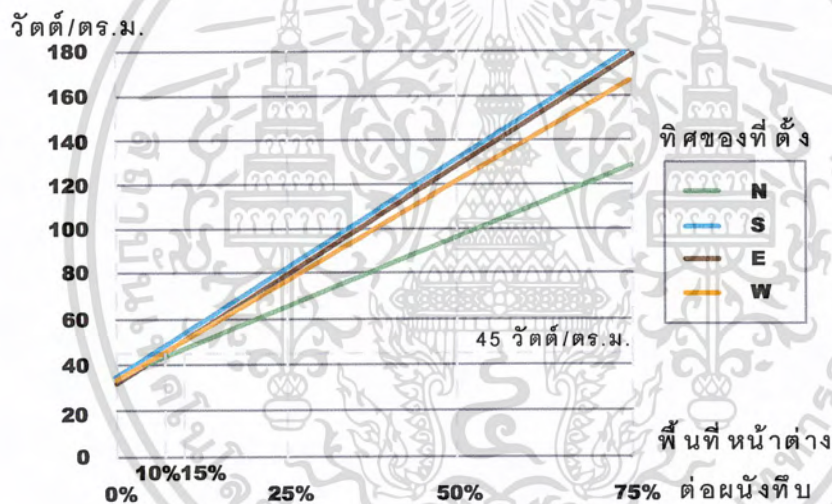
15. ลักษณะรูปแบบช่องเปิดในอดีตและปัจจุบันมีความแตกต่างกันอย่างไร

- ก. ช่องเปิดในอดีตนิยมทำด้วยไม้ ช่องเปิดในปัจจุบันนิยมใช้กระจกเป็นส่วนประกอบ
- ข. ช่องเปิดในอดีตทำได้ง่ายกว่าช่องเปิดในปัจจุบัน
- ค. ช่องเปิดในอดีตดูแลรักษาง่ายกว่าช่องเปิดในปัจจุบัน
- ง. ช่องเปิดในอดีตระบายอากาศได้ดีกว่าช่องเปิดในปัจจุบัน

16. ข้อใดคือข้อดีของช่องเปิดในอดีต

- ก. ในปัจจุบันมีราคาสูง
- ข. มีน้ำหนักมากกว่าช่องเปิดในปัจจุบัน
- ค. มีค่าการถ่ายเทความร้อนต่ำ
- ง. มีค่าการถ่ายเทความร้อนสูง

17. จากรูปช่องเปิดในทิศตะวันตกที่มีพื้นที่เปิด 50% ต่อผนังทึบจะนำความร้อนเข้าสู่อาคารเท่าใด



- ก. 100 วัตต์/ตารางเมตร
- ข. 110 วัตต์/ตารางเมตร
- ค. 120 วัตต์/ตารางเมตร
- ง. 130 วัตต์/ตารางเมตร

18. ทิศทางใดที่สามารถเจาะช่องเปิดได้ขนาดใหญ่ที่สุด

ก. ทิศเหนือ

ข. ทิศใต้

ค. ทิศตะวันออก

ง. ทิศตะวันตก

19. เหตุใดจึงไม่ควรนำรังสีตรงดวงอาทิตย์มาใช้ในการออกแบบ

ก. เป็นพลังงานสิ้นเปลือง

ข. ปริมาณความร้อนมาก คุณภาพของแสงมีความแปรปรวน

ค. แสงอาทิตย์มีอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต

ง. แสงอาทิตย์ทำให้สีทาบานหมดอายุเร็วขึ้น

20. ข้อใดกล่าวผิดเกี่ยวกับลักษณะของรังสีตรงดวงอาทิตย์ที่ส่องเข้าสู่ภายในอาคาร

ก. ช่องเปิดในทิศตะวันออกจะได้รับรังสีตรงดวงอาทิตย์มากในช่วงเช้าถึงเที่ยง

ข. ช่องเปิดในทิศตะวันตกจะได้รับรังสีตรงดวงอาทิตย์มากในช่วงเที่ยงถึงเย็น

ค. ช่องเปิดในทิศใต้จะได้รับรังสีตรงดวงอาทิตย์น้อยกว่าทิศอื่น

ง. ช่องเปิดในทิศตะวันตกเฉียงใต้จะได้รับรังสีตรงดวงอาทิตย์แตกต่างกับทิศอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อสอบเรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคารชุดที่2

1. ส่วนประกอบของกรอบอาคารชนิดใด ที่ผู้ใช้อาคารสามารถควบคุมสภาพแวดล้อมภายนอกกว่าจะให้เข้ามาภายในอาคารหรือไม่

- ก. ตัวกรอง
- ข. ตัวเชื่อม
- ค. ตัวขวางกัน
- ง. ตัวปรับเปลี่ยน

2. หากต้องการใช้กรอบอาคารที่เป็นตัวเชื่อมต่อแสงธรรมชาติแต่เป็นตัวขวางกันต่อกระแสลมจะใช้กรอบอาคารชนิดใด

- ก. ช่องเปิดกระจกใส
- ข. ช่องเปิดไม้
- ค. ช่องเปิดพีวีซี
- ง. ช่องเปิดอลูมิเนียม

3. ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติที่ทำให้ในปัจจุบันนิยมใช้กระจกร่วมกับช่องเปิด

- ก. ความสวยงาม
- ข. บ่งบอกถึงฐานะของผู้ใช้อาคาร
- ค. มองเห็นภายนอกอาคารได้แม้ปิดช่องเปิด
- ง. ปิดกันกระแสลมฝนได้

4. หากมีความจำเป็นที่จะต้องใช้กระจกในบริเวณที่มีแสงแดดส่องควรเลือกใช้กระจกที่มีคุณสมบัติใด

- ก. กระจกที่มีสีอ่อน
- ข. กระจกที่มีสีเข้ม
- ค. กระจกที่มีค่าการถ่ายเทความร้อนต่ำ
- ง. กระจกที่มีค่าการถ่ายเทความร้อนสูง

5. หากต้องการช่องเปิดที่มีคุณสมบัติในการระบายอากาศ การรับแสงสว่าง และการมองเห็น ทัศนียภาพจะเลือกใช้ ช่องเปิดใด

ก. หน้าต่างกระจกใส

ข. ประตูไม้สัก

ค. ช่องแสงติดตาย

ง. SKY LIGHT

6. ประตูชนิดใดที่มีลักษณะเป็นบานเปิดโดยสามารถเปิดไปมาได้ทั้งสองทาง

ก. ประตูบานเฟี้ยม

ข. ประตูบานเลื่อน

ค. ประตูบานกระทุ้ง

ง. ประตูบานสวิง

7. ช่องเปิดชนิดใดที่มีคุณสมบัติในการรับแสงสว่างเพียงอย่างเดียว

ก. หน้าต่างบานเปิด

ข. ช่องบล็อกแก้ว

ค. ประตูบานเลื่อน

ง. หน้าต่างบานเฟี้ยม

8. รังสีชนิดใดที่มีผลกระทบต่อช่องเปิดมากที่สุด

ก. รังสีตรงจากดวงอาทิตย์

ข. รังสีกระจายจากเมฆหมอก

ค. รังสีความร้อนจากวัตถุ

ง. รังสีสะท้อนจากวัตถุ

9. หากต้องการลดความร้อนที่ผ่านช่องเปิดด้วยการใช้อุปกรณ์บังแดดควรเลือกใช้อุปกรณ์บังแดดลักษณะใด

ก. อุปกรณ์บังแดดที่มีน้ำหนักเบา

ข. อุปกรณ์บังแดดที่สามารถสะท้อนแสงอาทิตย์ได้ดี

ค. อุปกรณ์บังแดดที่อยู่ภายในอาคาร

ง. อุปกรณ์บังแดดที่อยู่ภายนอกอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติของม่านช่องเปิด

- ก. บำรุงรักษาง่าย
- ข. การใช้งานง่ายโดยการปรับเปลี่ยน
- ค. มีผลในการบังแดดและการป้องกันความร้อน
- ง. ช่วยให้การระบายอากาศสะดวกขึ้น

11. การใช้มู่ลี่สีที่บ่งผลเสียต่อผู้ใช้อาคารอย่างไร

- ก. เพิ่มภาระด้านค่าใช้จ่ายเนื่องจากมีราคาแพงกว่ามู่ลี่สีอ่อน
- ข. ตกแต่งห้องให้สวยงามได้ยาก
- ค. ลดความร้อนที่มากับแสงอาทิตย์
- ง. ผู้อาศัยรู้สึกไม่สบายทั้งทางด้านแสง มุมมอง ปริมาณความร้อน

12. ข้อใดไม่ใช่ผลเสียของการใช้ม่านช่องเปิด

- ก. เป็นแหล่งสะสมของฝุ่นละออง
- ข. ทำให้ระบายอากาศไม่สะดวก
- ค. ลดปริมาณความร้อนที่เข้ามาภายในอาคาร
- ง. ส่งผลต่อการแลกเปลี่ยนความร้อนกับผู้ใช้อาคาร

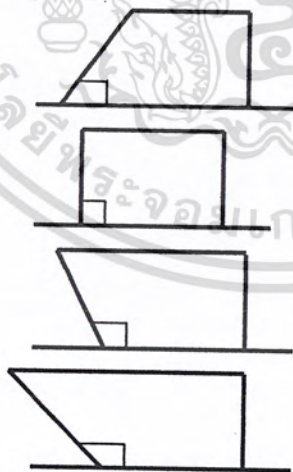
13. ระบายช่องเปิดในข้อใดที่ส่งผลทำให้มีปริมาณรังสีดวงอาทิตย์เข้าสู่ภายในอาคารได้มากที่สุด

ก. ระบาย 60

ข. ระบาย 90

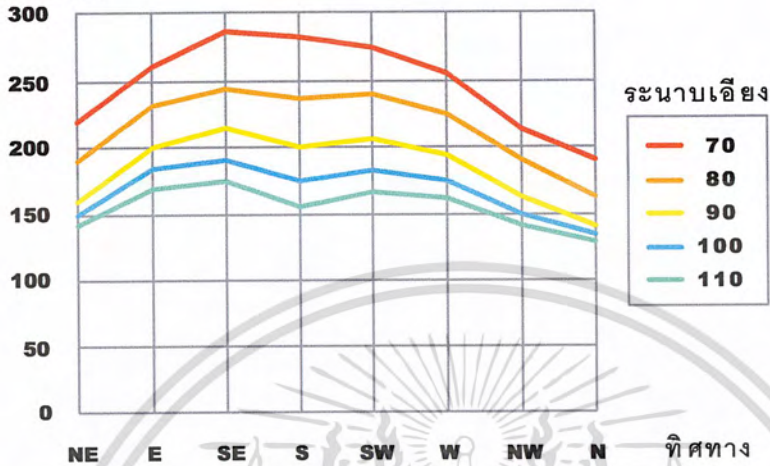
ค. ระบาย 120

ง. ระบาย 150



14. หากใช้ช่องเปิดที่มีระนาบเดียวกัน วางไว้ในทิศทางต่างกัน ช่องเปิดในทิศใดที่ได้รับความร้อนเข้าสู่อาคารน้อยที่สุด

วัดที่/ตร.ม.



- ก. ทิศเหนือ
 - ข. ทิศใต้
 - ค. ทิศตะวันออก
 - ง. ทิศตะวันตก
15. เหตุใดที่ทำให้ในปัจจุบันนิยมใช้กระจกกับช่องเปิด
- ก. เพื่อให้ช่องเปิดมีค่าการถ่ายเทความร้อนต่ำ
 - ข. เพื่อให้ช่องเปิดมีค่าการถ่ายเทความร้อนสูง
 - ค. แสดงถึงฐานะของเจ้าของอาคาร
 - ง. สวยงาม บำรุงรักษาง่าย สามารถมองเห็นภายนอกได้

16. ข้อใดคือข้อเสียของช่องเปิดในปัจจุบัน
- ก. ป้องกันกระแสนลมฝนได้
 - ข. มีค่าการถ่ายเทความร้อนสูง
 - ค. น้ำหนักเบากว่าช่องเปิดในอดีต
 - ง. รับปริมาณแสงสว่างเข้าสู่อาคารได้ดี

17. พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานพ.ศ. 2535 ได้กำหนดค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของอาคารไว้เท่าใด

- ก. ไม่เกิน 45 วัตต์ต่อตารางเมตร
- ข. ไม่เกิน 55 วัตต์ต่อตารางเมตร
- ค. ไม่เกิน 65 วัตต์ต่อตารางเมตร
- ง. ไม่เกิน 75 วัตต์ต่อตารางเมตร

18. ข้อสำคัญที่ควรคำนึงในการพิจารณาขนาดของช่องเปิดคืออะไร

- ก. ทิศทางของตำแหน่งช่องเปิด
- ข. วัสดุที่นำมาทำช่องเปิด
- ค. ความสวยงามของอาคาร
- ง. ราคาค่าแรงในการก่อสร้าง

19. ปัจจัยใดที่ส่งผลให้ระยะทางแสงอาทิตย์ที่ส่องเข้าสู่ช่องเปิดมีความแตกต่างกันไป

- ก. ทิศทางของช่องเปิด
- ข. ช่วงเวลาที่แสงแดดส่อง
- ค. ฤดูกาลต่างๆ

ง. ถูกทุกข้อ

20. รังสีตรงของดวงอาทิตย์เมื่อส่องเข้าสู่ภายในอาคารจะนำสิ่งใดเข้าสู่อาคาร

- ก. แสงสว่างและรังสีความร้อน
- ข. แสงสว่างและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
- ค. แสงสว่างและคลื่นเสียงความถี่ต่ำ
- ง. แสงสว่างและคลื่นเสียงความถี่สูง

ข้อสอบเรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคารชุดที่3

1. ผนังที่มีลักษณะเป็นกรอบอาคารชนิดใด

- ก. ตัวกรองต่อแสงอาทิตย์และกระแสดม ตัวขวางกันต่อความร้อนและความเย็น
- ข. ตัวกรองต่อความร้อนและความเย็น ตัวขวางกันต่อแสงอาทิตย์และกระแสดม
- ค. ตัวเชื่อมต่อแสงอาทิตย์และกระแสดม ตัวปรับเปลี่ยนต่อความร้อนและความเย็น
- ง. ไม่มีข้อใดถูก

2. ส่วนประกอบของกรอบอาคารชนิดใด ที่ผู้ใช้อาคารสามารถควบคุมสภาพแวดล้อมภายนอกกว่าจะให้เข้ามาภายในอาคารหรือไม่

- ก. ตัวกรอง
- ข. ตัวเชื่อม
- ค. ตัวขวางกัน
- ง. ตัวปรับเปลี่ยน

3. ข้อใดคือคุณสมบัติพิเศษของกระจก

- ก. โปร่งใส
- ข. ปิดกั้นกระแสดมฝนได้
- ค. เปลี่ยนรังสีคลื่นสั้นเป็นรังสีคลื่นยาว
- ง. เปลี่ยนรังสีคลื่นยาวเป็นรังสีสั้น

4. หากมีความจำเป็นที่จะต้องใช้กระจกในบริเวณที่มีแสงแดดส่องควรเลือกใช้กระจกที่มีคุณสมบัติใด

- ก. กระจกที่มีสีอ่อน
- ข. กระจกที่มีสีเข้ม
- ค. กระจกที่มีค่าการถ่ายเทความร้อนต่ำ
- ง. กระจกที่มีค่าการถ่ายเทความร้อนสูง

5. ช่องเปิดชนิดใดที่มีหน้าที่เป็นทางสัญจรระหว่างภายใน-ภายนอกอาคาร และระหว่างห้องแต่ละห้อง

- ก. หน้าต่างบานเกล็ด
- ข. ประตูบานเปิด
- ค. หน้าต่างบานเลื่อน
- ง. ถูกทุกข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. หากต้องการช่องเปิดที่มีคุณสมบัติ ในการระบายอากาศ การรับแสงสว่าง และการมองเห็นทัศนียภาพจะเลือกใช้ ช่องเปิดใด
- ก. หน้าต่างกระจกใส
 - ข. ประตูไม้สัก
 - ค. ช่องแสงติดตาย
 - ง. SKY LIGHT
7. รูปแบบช่องเปิดมีลักษณะที่แตกต่างกัน สิ่งสำคัญที่นำมาพิจารณาในการเลือกใช้คืออะไร
- ก. ราคา
 - ข. ความหรูหรา
 - ค. วัสดุที่ใช้ทำช่องเปิด
 - ง. ความต้องการและการใช้สอยของผู้ใช้อาคาร
8. รังสีชนิดใดที่มีผลกระทบต่อช่องเปิดมากที่สุด
- ก. รังสีตรงจากดวงอาทิตย์
 - ข. รังสีกระจายจากเมฆหมอก
 - ค. รังสีความร้อนจากวัตถุ
 - ง. รังสีสะท้อนจากวัตถุ
9. หากมีการใช้อุปกรณ์บังแดดภายนอกอาคาร ความร้อนที่จะผ่านเข้าสู่ภายในอาคารจะมีค่าประมาณเท่าใด
- ก. 5-10%ของปริมาณความร้อน
 - ข. 15-20%ของปริมาณความร้อน
 - ค. 25-30%ของปริมาณความร้อน
 - ง. 35-40%ของปริมาณความร้อน
10. ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติของม่านช่องเปิด
- ก. บำรุงรักษาง่าย
 - ข. การใช้งานง่ายโดยการปรับเปลี่ยน
 - ค. มีผลในการบังแดดและการป้องกันความร้อน
 - ง. ช่วยให้การระบายอากาศสะดวกขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. หากต้องการให้ห้องมีแสงสว่างกระจายอย่างทั่วถึงควรเลือกใช้วัสดุสีใด

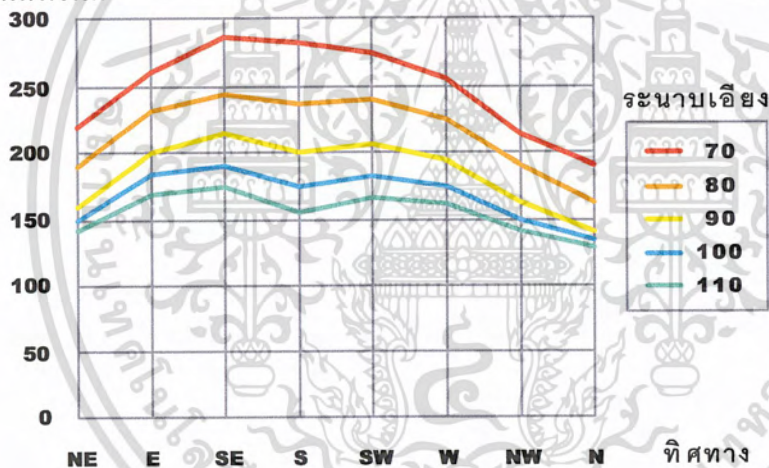
- ก. สีน้ำตาล
- ข. สีม่วง
- ค. สีขาว
- ง. สีน้ำเงิน

12. ข้อใดไม่ใช่ผลเสียของการใช้ม่านช่องเปิด

- ก. เป็นแหล่งสะสมของฝุ่นละออง
- ข. ทำให้ระบายอากาศไม่สะดวก
- ค. ลดปริมาณความร้อนที่เข้ามาภายในอาคาร
- ง. ส่งผลต่อการแลกเปลี่ยนความร้อนกับผู้ใช้อาคาร

13. ระบายช่องเปิด 90 องศาในทิศใดจะนำความร้อนเข้าสู่อาคารเท่าใด

วัตต์/ตร.ม.

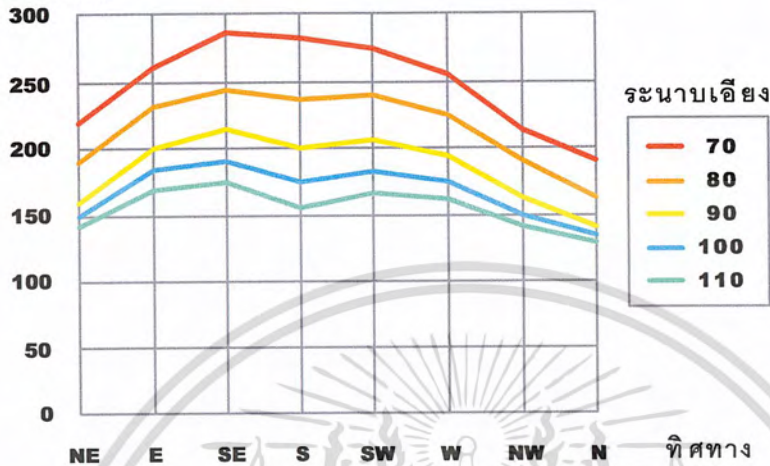


- ก. 180 วัตต์/ตารางเมตร
- ข. 200 วัตต์/ตารางเมตร
- ค. 220 วัตต์/ตารางเมตร
- ง. 240 วัตต์/ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14. หากใช้ช่องเปิดที่มีระนาบเดียวกัน วางไว้ในทิศทางต่างกัน ช่องเปิดในทิศใดที่ได้รับความร้อนเข้าสู่อาคารน้อยที่สุด

วัดที่ / ตร.ม.



ก. ทิศเหนือ

ข. ทิศใต้

ค. ทิศตะวันออก

ง. ทิศตะวันตก

15. ลักษณะรูปแบบช่องเปิดในอดีตและปัจจุบันมีความแตกต่างกันอย่างไร

ก. ช่องเปิดในอดีตนิยมทำด้วยไม้ ช่องเปิดในปัจจุบันนิยมใช้กระจกเป็นส่วนประกอบ

ข. ช่องเปิดในอดีตทำได้ง่ายกว่าช่องเปิดในปัจจุบัน

ค. ช่องเปิดในอดีตดูแลรักษาง่ายกว่าช่องเปิดในปัจจุบัน

ง. ช่องเปิดในอดีตระบายอากาศได้ดีกว่าช่องเปิดในปัจจุบัน

16. ข้อใดคือข้อเสียของช่องเปิดในปัจจุบัน

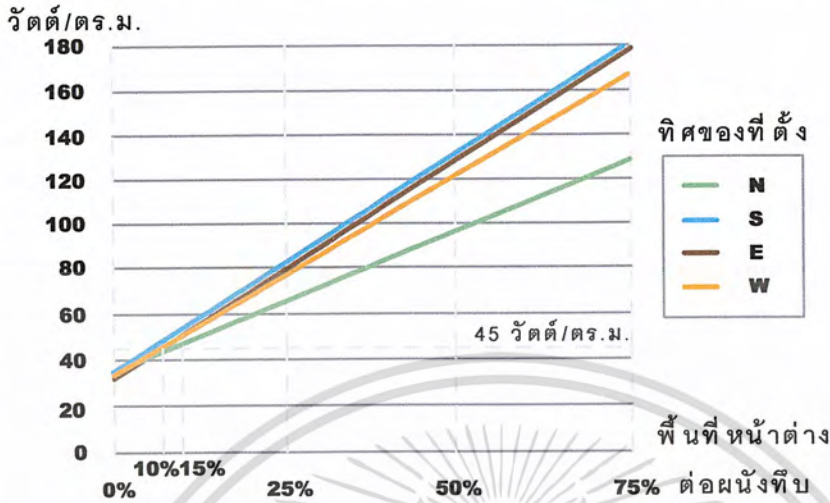
ก. ป้องกันกระแสลมฝนได้

ข. มีค่าการถ่ายเทความร้อนสูง

ค. น้ำหนักเบาว่าช่องเปิดในอดีต

ง. รับปริมาณแสงสว่างเข้าสู่อาคารได้ดี

17. จากรูปช่องเปิดในทิศตะวันตกที่มีพื้นที่เปิด50%ต่อผนังที่บจะนำความร้อนเข้าสู่อาคารเท่าใด



- ก. 100 วัดต์/ตารางเมตร
 ข. 110 วัดต์/ตารางเมตร
 (ค.) 120 วัดต์/ตารางเมตร
 ง. 130 วัดต์/ตารางเมตร
18. ข้อสำคัญที่ควรคำนึงในการพิจารณาขนาดของช่องเปิดคืออะไร
 (ก) ทิศทางของตำแหน่งช่องเปิด
 ข. วัสดุที่นำมาทำช่องเปิด
 ค. ความสวยงามของอาคาร
 ง. ราคาค่าแรงในการก่อสร้าง
19. เหตุใดจึงไม่ควรนำรังสีตรงดวงอาทิตย์มาใช้ในการออกแบบ
 ก. เป็นพลังงานสิ้นเปลือง
 (ข) ปริมาณความร้อนมาก คุณภาพของแสงมีความแปรปรวน
 ค. แสงอาทิตย์มีอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต
 ง. แสงอาทิตย์ทำให้สีทาบ้านหมดอายุเร็วขึ้น
20. รังสีตรงของดวงอาทิตย์เมื่อส่องเข้าสู่ภายในอาคารจะนำสิ่งใดเข้าสู่อาคาร
 (ก) แสงสว่างและรังสีความร้อน
 ข. แสงสว่างและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
 ค. แสงสว่างและคลื่นเสียงความถี่ต่ำ
 ง. แสงสว่างและคลื่นเสียงความถี่สูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ๑ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอน และบทเรียนปกติ ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล (กลุ่มตัวอย่างที่ 1)

ลำดับ ที่	บทเรียนCAI (20คะแนน)		บทเรียนปกติ (20คะแนน)	
	X_1	X_1^2	X_2	X_2^2
1	18	324	13	169
2	17	289	11	121
3	17	289	11	121
4	20	400	18	324
5	16	256	10	100
6	19	361	17	289
7	16	256	10	100
8	18	324	12	144
9	17	289	11	121
10	19	361	14	196
11	19	361	13	169
12	18	324	13	169
13	18	324	12	144
14	17	289	11	121
15	18	324	14	196
16	18	324	3	9
17	17	289	13	169
18	16	256	3	9
19	17	289	13	169
20	18	324	12	144
รวม	353	6,253	234	2,984
ค่าเฉลี่ย	17.65		11.70	
SD	1.08		3.59	
จากสูตรการหาค่า T-TEST ได้ค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 7.34				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล (กลุ่มตัวอย่างที่ 1)

ลำดับ ที่	บทเรียนCAI (20คะแนน)				D	D ²
	ก่อนเรียน X ₁	X ₁ ²	หลังเรียน X ₂	X ₂ ²		
1	12	144	18	324	6	36
2	11	121	17	289	6	36
3	9	81	17	289	8	64
4	14	196	20	400	6	36
5	9	81	16	256	7	49
6	12	144	19	361	7	49
7	8	64	16	256	8	64
8	10	100	18	324	8	64
9	10	100	17	289	7	49
10	14	196	19	361	5	25
11	12	144	19	361	7	49
12	13	196	18	324	5	25
13	12	144	18	324	6	36
14	10	100	17	289	7	49
15	13	196	18	324	5	25
16	9	81	18	324	9	81
17	10	100	17	289	7	49
18	8	64	16	256	8	64
19	11	121	17	289	6	36
20	11	121	18	324	7	49
รวม	218	2,440	353	6,253	135	935
ค่าเฉลี่ย	10.9		17.65			
SD	1.83		1.08			
จากสูตรการหาค่า T-TEST ได้ค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 27.00						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงค่าคะแนนของแบบทดสอบชุดที่ 1

ลำดับ ที่	ข้อที่																				รวม X	X ²	
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
1	0	0		0		0	0		0		0	0	0									X	X ²
2		0	0		0			0		0	0	0			0	0	0	0				13	169
3		0	0		0	0	0			0	0	0			0		0	0		0		11	121
4	0	0		0	0	0	0	0		0	0	0		0	0				0	0		11	121
5	0	0				0				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	324
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				0	0	0	0		0		10	100
7	0			0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0		17	289
8	0		0	0		0		0	0	0	0	0	0					0	0	0		10	100
9	0				0	0	0	0	0	0	0				0			0		0		12	144
10	0	0		0	0			0	0		0	0		0	0	0				0	0	11	121
11			0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	196
12		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			13	169
13	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0			0		13	169
14	0		0	0		0		0	0		0	0	0				0	0		0		12	144
15	0	0	0		0	0	0		0	0	0				0	0	0	0				11	121
16					0					0		0			0	0	0	0		0		14	196
17	0		0			0		0	0	0	0								0			3	9
18				0						0	0	0	0	0	0		0			0	0	13	169
19	0	0	0		0		0			0	0	0	0		0	0						3	9
20	0	0		0			0	0	0		0	0	0	0	0				0	0		13	169
รวม	14	12	10	10	12	13	12	10	9	14	13	9	12	10	11	14	12	12	11	14	12	234	2984

ตารางแสดงค่าความยาก-ง่ายและอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบชุดที่ 1

ลำดับ ที่	ข้อที่																				รวม X	X ²
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	o	o		o	o	o	o	o		o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	18	324
2	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o								o	o	o	17	289
3	o	o		o	o				o		o		o	o	o			o	o	o	14	196
4	o	o	o		o	o	o	o	o	o		o				o	o	o	o	o	14	196
5	o	o		o		o	o	o	o	o	o	o				o	o	o	o		13	169
6			o		o	o	o	o	o	o	o	o		o	o		o	o	o		13	169
7		o		o	o	o	o	o	o	o	o	o		o	o		o	o	o		13	169
8	o		o			o			o	o	o	o	o	o	o	o				o	13	169
9	o	o	o		o			o		o	o	o	o	o	o		o		o	o	13	169
10	o		o	o		o			o	o	o	o	o	o	o				o	o	13	169
11	o	o	o		o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o		o			o	12	144
12	o	o		o				o	o	o		o	o	o	o		o	o		o	12	144
13		o	o		o				o	o	o	o	o	o	o	o				o	12	144
14		o	o		o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o		o	o		o	11	121
15	o				o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o				o	o	11	121
16	o		o	o		o			o	o		o	o	o	o				o	o	11	121
17	o	o				o				o	o	o	o	o	o	o	o	o			11	121
18	o			o			o	o		o	o	o	o	o	o	o	o	o		o	10	100
19					o					o		o	o	o			o	o	o		10	100
20				o									o			o				o	3	9
รวม	14	12	10	10	12	13	12	10	9	14	13	9	12	10	11	14	12	12	11	14	3	9
p	0.70	0.60	0.50	0.50	0.60	0.65	0.60	0.50	0.45	0.70	0.65	0.45	0.60	0.50	0.55	0.70	0.60	0.60	0.55	0.70	ค่าเฉลี่ย 0.585	2984
r	0.30	0.10	0.20	0.20	0.20	0.30	0.20	0.20	0.30	0.20	0.30	0.30	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.30	0.20	ค่าเฉลี่ย 0.235	
q	0.30	0.40	0.50	0.50	0.40	0.35	0.40	0.50	0.55	0.30	0.35	0.55	0.40	0.50	0.45	0.30	0.40	0.40	0.45	0.30	ค่าเฉลี่ย 0.415	
pq	0.21	0.24	0.25	0.25	0.24	0.22	0.24	0.25	0.24	0.21	0.22	0.24	0.24	0.25	0.24	0.21	0.24	0.24	0.24	0.21	รวม 4.680	

จากสูตร KR-20 ได้ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.673

ตารางแสดงค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นครราชสีมา (กลุ่มตัวอย่างที่2)

ลำดับ ที่	บทเรียนCAI (20คะแนน)				D	D ²
	ก่อนเรียน X ₁	X ₁ ²	หลังเรียน X ₂	X ₂ ²		
1	13	169	17	289	4	16
2	11	121	16	256	5	25
3	11	121	18	324	7	49
4	10	100	17	289	7	49
5	12	144	18	324	6	36
6	10	100	17	289	7	49
7	14	196	19	361	5	25
8	13	169	19	361	6	36
9	10	100	16	256	6	36
10	11	121	17	289	6	36
11	12	144	19	361	7	49
12	8	64	17	289	9	81
13	9	81	18	324	9	81
14	11	121	18	324	7	49
15	10	100	17	289	7	49
16	10	100	16	256	6	36
17	9	81	17	289	8	64
18	12	144	18	324	6	36
19	11	121	17	289	6	36
20	13	169	19	361	6	36
รวม	220	2,466	350	6,144	130	874
ค่าเฉลี่ย	11		17.50			
SD	2.42		1.00			
จากสูตรการหาค่า T-TEST ได้ค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 23.55						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และบทเรียนปกติ ของนักศึกษาศาสนาบัณฑิตเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาลัยเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นครราชสีมา (กลุ่มตัวอย่างที่2)

ลำดับ ที่	บทเรียนCAI (20คะแนน)		บทเรียนปกติ (20คะแนน)	
	X_1	X_1^2	X_2	X_2^2
1	17	289	13	169
2	16	256	4	16
3	18	324	13	169
4	17	289	6	36
5	18	324	12	144
6	17	289	11	121
7	19	361	18	324
8	19	361	17	289
9	16	256	12	144
10	17	289	11	121
11	19	361	14	196
12	17	289	10	100
13	18	324	9	81
14	18	324	12	144
15	17	289	10	100
16	16	256	11	121
17	17	289	6	36
18	18	324	18	324
19	17	289	11	121
20	19	361	12	144
รวม	350	6,144	230	2,900
ค่าเฉลี่ย	17.50		11.50	
SD	1.00		3.66	
จากสูตรการหาค่า T-TEST ได้ค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 7.25				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงค่าคะแนนของแบบทดสอบชุดที่ 2

ลำดับ ที่	ข้อที่																				รวม X	X ²
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1		0		0	0		0		0	0		0	0	0		0		0	0	0	13	169
2			0			0	0								0						4	16
3		0	0		0	0	0	0		0		0	0	0	0		0		0		13	169
4		0				0		0		0		0	0	0			0		0		6	36
5	0	0	0		0		0	0		0		0	0	0	0		0		0	0	12	144
6	0	0	0		0		0	0	0	0	0		0		0	0		0	0		11	121
7	0	0	0	0	0	0	0	0		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	324
8	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0		0	0	0		0	0	0	0	17	289
9	0		0	0		0		0	0	0	0		0	0		0			0		12	144
10		0		0	0		0		0	0		0	0	0	0		0		0		11	121
11	0	0	0		0	0	0	0		0	0		0	0	0		0				14	196
12	0	0		0					0	0		0	0	0	0					0	10	100
13	0		0				0					0	0	0	0					0	9	81
14	0	0	0	0		0	0	0	0	0		0	0	0	0						12	144
15	0			0	0	0			0	0		0	0		0		0	0			10	100
16	0	0			0	0			0			0			0		0	0			11	121
17	0	0	0				0							0			0				6	36
18	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	18	324
19			0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0			0				11	121
20	0	0		0	0	0	0	0	0		0	0		0			0				12	144
รวม	15	15	13	11	12	13	15	11	9	11	10	13	14	12	11	8	10	10	12	6	230	2900

ตารางแสดงค่าความยาก-ง่ายและอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบชุดที่ 2

ลำดับ ที่	ข้อที่																				รวม X	X ²
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	o	o	o	o	o	o	o		o		o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	18	324
2	o	o	o	o	o	o	o	o		o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	18	324
3	o	o	o	o		o	o	o	o		o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	17	289
4	o	o	o		o	o	o	o		o	o	o	o	o	o		o	o	o	o	14	196
5		o		o	o		o		o	o	o	o	o	o	o		o				13	169
6		o	o		o	o	o	o		o	o	o	o	o	o	o		o	o	o	13	169
7	o	o	o		o		o	o		o	o	o	o	o	o	o		o		o	12	144
8	o		o	o		o		o	o		o	o	o	o	o	o		o	o		12	144
9	o	o	o	o		o	o	o	o		o	o	o	o	o	o			o		12	144
10	o	o		o	o	o	o	o	o		o	o	o	o	o	o					12	144
11	o	o	o		o		o	o	o		o	o	o	o	o	o		o			12	144
12		o		o	o		o		o	o		o	o	o	o	o		o			11	121
13	o	o			o	o		o		o		o	o	o	o	o		o	o		11	121
14			o	o	o	o	o	o		o	o	o	o	o	o	o		o	o	o	11	121
15	o	o		o					o	o		o	o	o							11	121
16	o			o	o	o			o	o		o	o	o	o	o			o	o	10	100
17	o		o					o				o	o	o	o			o	o		10	100
18		o				o		o				o		o	o				o	o	9	81
19	o	o	o					o						o					o		6	36
20			o				o	o							o				o		6	36
รวม	15	15	13	11	12	13	15	11	9	11	10	13	14	12	11	8	10	10	12	6	4	16
p	0.75	0.75	0.65	0.55	0.60	0.65	0.75	0.55	0.45	0.55	0.50	0.55	0.70	0.60	0.55	0.40	0.50	0.50	0.60	0.30	230	2900
r	0.20	0.30	0.30	0.30	0.20	0.30	0.30	0.50	0.30	0.30	0.20	0.30	0.20	0.20	0.30	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	ค่าเฉลี่ย 0.577	
q	0.25	0.25	0.35	0.45	0.40	0.35	0.25	0.45	0.55	0.45	0.50	0.45	0.30	0.40	0.45	0.60	0.50	0.50	0.40	0.70	ค่าเฉลี่ย 0.260	
pq	0.18	0.13	0.22	0.24	0.24	0.22	0.18	0.24	0.24	0.24	0.25	0.22	0.21	0.24	0.24	0.24	0.25	0.25	0.24	0.21	รวม 4.530	

จากสูตร KR-20 ได้ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.704



ภาคผนวก ฉ. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

1. ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

อาจารย์ เกษียน ทรานนท์

ตำแหน่งรองคณบดีฝ่ายวิจัยและพัฒนา

ตำแหน่งรองคณบดีฝ่ายกิจกรรมพิเศษ

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

2. ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ผศ. อรรถพร ฤทธิเกิด

ตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์

ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร

ลาดกระบัง

3. ผู้ทรงคุณวุฒิด้านแบบทดสอบ

ดร. ผดุงชัย ภูพัฒน์

ตำแหน่งอาจารย์ประจำ

ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร

ลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ช หนังสือราชการและขอความอนุเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0197

คณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนจลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๔๕ มกราคม ๒๕๔๘

เรื่อง ขอลาอนุเคราะห์ให้นักศึกษา

เรียน อาจารย์วัชร แสงรัศมี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

ด้วย นายพิศาล ศิริวงค์ นักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 ภาควิชาวิศวกรรม
สถาปัตยกรรม สาขาวิชาสถาปัตยกรรม มีความประสงค์จะทำการศึกษาค้นคว้าประกอบการทำปริญญานิพนธ์
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม

คณะกรรมการอุตสาหกรรม มีความประสงค์นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับนักศึกษา
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ปี 3 (หลักสูตร 5 ปี) จำนวน 20 คน พร้อมขอใช้คอมพิวเตอร์จำนวน 20 เครื่อง ใน
วันอังคารที่ 18 มกราคม ๒๕๔๘ เพื่อเป็นข้อมูลนำมาประกอบการทำปริญญานิพนธ์ ทางคณะฯ หวังว่าจะได้รับ
ความอนุเคราะห์และความร่วมมือด้วยดี

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วีวรรณ ชินะตระกูล)

คณบดี

ภาควิชาวิศวกรรมสถาปัตยกรรม

โทร. (02) 7373000 ต่อ 6066 , 3713

โทรสาร (02) 3264499

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0197



คณะกรรมการอุดมศึกษา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนจลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๒ มกราคม 2548

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษา

เรียน หัวหน้าแผนกสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

ด้วย นายพิศาล ศีร์วงศ์ นักศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 2 ภาควิชาครุศาสตร์
สถาปัตยกรรม สาขาวิชาสถาปัตยกรรม มีความประสงค์จะทำการศึกษาค้นคว้าประกอบการทำปริญญานิพนธ์
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ช่องเปิดที่มีผลต่อความร้อนภายในอาคาร ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม

คณะกรรมการอุดมศึกษา มีความประสงค์นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับนักศึกษา
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ปี 1 (หลักสูตรต่อเนื่อง 3 ปี) จำนวน 20 คน พร้อมขอใช้คอมพิวเตอร์จำนวน 20 เครื่อง
ในวันศุกร์ที่ 21 มกราคม 2548 เพื่อเป็นข้อมูลนำมาประกอบการทำปริญญานิพนธ์ ทางคณะฯ หวังว่าจะได้รับความ
อนุเคราะห์และความร่วมมือด้วยดี

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วีวรรณ ชินะตระกูล)

กณบดี

ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม

โทร. (02) 7373000 ต่อ 6066, 3713

โทรสาร (02) 3264499

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งให้นำไปใช้

21/2/48