

ห้องสมุดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ภาวะอากาศและภูมิอากาศ  
COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON CLIMATIC AND CONDITION



เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 30114  
วัน,เดือน,ปี..... 27 ก.ย. 2550

.b. 118 11 112  
.i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต  
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาานิพนธ์ : บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องภาวะอากาศและภูมิอากาศ  
COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON CLIMATIC AND  
CONDITION

นักศึกษา : นางสาวฤดีวรรณ สันฐาน รหัส 46035060

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์เบญจวรรณ อุบลศรี

คณะ : ครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ภาควิชา : ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม

สาขาวิชา : สถาปัตยกรรม

---

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้คณะกรรมการตรวจปริญญาานิพนธ์ได้ตรวจพิจารณาและเห็นชอบแล้วจึงอนุมัติให้ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิตประจำปีการศึกษา 2547

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

.....ประธานกรรมการ  
( อาจารย์ พัสตราภรณ์ มีศิริ )

.....กรรมการ  
( อาจารย์ สมिति หวังเจริญ )

.....กรรมการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

.....กรรมการ

( ผศ. สุรศักดิ์ กังขาว )

.....กรรมการ

( ผศ. สุทัศน์ จุฬามานี )

.....กรรมการ

( อาจารย์ ดร. คัมพงษ์ หนูบรรจง )

.....กรรมการ

( อาจารย์ สันติ กวินวงษ์ไพบูลย์ )

.....กรรมการ

( อาจารย์ เบญจวรรณ อุบลศรี )

.....กรรมการ

( อาจารย์ ทศพร โสดาบรรลุ )

.....กรรมการ

( อาจารย์ ชูเกียรติ แซ่ตั้ง )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

.....กรรมการและเลขานุการ  
( อาจารย์ ชาติไท จันเสน )

.....กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ  
( อาจารย์ อัครพงศ์ อนุพันธุ์พงศ์ )



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาานิพนธ์	: บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องภาวะอากาศและภูมิอากาศ COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON CLIMATIC AND CONDITION
นักศึกษา	: นางสาวฤดีวรรณ สันฐาน รหัส 46035060
อาจารย์ที่ปรึกษา	: อาจารย์เบญจวรรณ อุบลศรี
คณะ	: คุรุศาสตร์อุตสาหกรรม
ภาควิชา	: คุรุศาสตร์สถาปัตยกรรม
สาขาวิชา	: สถาปัตยกรรม

### บทคัดย่อ

ปัจจุบันโลกได้มีการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีมากมาย สังคมทั่วโลกเข้าสู่ยุคโลกาภิวัตน์ เป็นผลให้ผู้คนทั่วโลกสามารถติดต่อสื่อสารกันได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งในยุคสารสนเทศ การใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีโทรคมนาคมมีการใช้อย่างแพร่หลายไม่ว่าจะเป็นทางตรงหรือทางอ้อม ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในหลายๆ ด้าน ทั้งในด้านสังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจ การเมืองการปกครอง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นต้น เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคมนี้ไม่จำกัดอยู่เฉพาะในวงของสังคมธุรกิจและการอุตสาหกรรมเท่านั้น แต่สามารถประยุกต์ใช้กับงานต่างๆ ได้โดยไร้ขอบเขตขึ้นอยู่กับการสร้างสรรคขึ้นมา

ในการพัฒนาการศึกษาของชาติตลอดมานั้น ตั้งแต่แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 1 (พ.ศ.2503-2509) เรื่อยมาจนถึงแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 9 (พ.ศ.2545-2549) โดยเฉพาะแผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศของกระทรวงศึกษาธิการ ในส่วนของแผนงานพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนการสอนและการเรียนรู้ ได้กำหนดกรอบไว้ว่า ให้มีการนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัยมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนทั้งในด้านเครื่องมือ อุปกรณ์ ซอฟต์แวร์ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สื่อประสม สร้างฐานวิชาความรู้ มีระบบเครือข่ายเข้าไปศึกษา ค้นคว้าจากแหล่งความรู้ทั่วโลก เร่งรัดพัฒนาครู อาจารย์ บุคลากรทางการศึกษา ให้มีความรู้ สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้ ในแผนงานพัฒนาบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ มุ่งเน้นเพื่อให้บุคลากรทางการศึกษา มีความรู้ ทักษะ และความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ ให้มีคุณภาพ ประสิทธิภาพ และประสิทธิผล ความรวดเร็ว ถูกต้องและยกระดับความรู้ความสามารถให้มีความก้าวหน้าทันต่อการเปลี่ยนแปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่วางไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เป็นสื่อการเรียนการสอนอีกรูปแบบหนึ่งที่สามารถอธิบายเนื้อหา แสดงภาพประกอบ แสดงการเคลื่อนไหวของภาพ ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้ง่ายและได้เห็นถึงส่วนที่เกิดการเปลี่ยนแปลงต่างๆ นอกจากนั้นแล้ว บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถที่จะให้ผู้เรียน เรียนได้ด้วยตนเองอย่างอิสระ เมื่อไม่เข้าใจในเนื้อหา ก็สามารถย้อนกลับไปศึกษาใหม่ได้ และยังสามารถตอบสนองต่อผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบผลการเรียนรู้ของตนเอง

ด้วยเหตุนี้จึงได้มีการจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องภาวะอากาศและภูมิอากาศ เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนของนักศึกษาในระดับปริญญาตรี หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์ บัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ประชากรที่ใช้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 3 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม(หลักสูตร5ปี) คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล และนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม (หลักสูตรต่อเนื่อง3ปี)

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์และมีประสิทธิภาพ จึงได้ดำเนินการวิจัยโดยเริ่มจากการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากนั้นจึงวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหาวิชา เพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียน หลังจากนั้นจึงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ แล้วจึงนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปหาประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องและแก้ไขให้สมบูรณ์ จากนั้นนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจากนั้นนำผลที่ได้มาหาประสิทธิภาพของแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์มาตรฐานและวิเคราะห์ผล

จากผลการวิเคราะห์พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ภาวะอากาศและภูมิอากาศ สามารถให้ความรู้ความเข้าใจอย่างมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.80/89.75 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหามีค่า 3.75 หมายถึงคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหามีคุณภาพดี คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีค่า 4.75 หมายถึงคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีคุณภาพดีมาก และคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านแบบทดสอบมีค่า 5.00 หมายถึงคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านแบบทดสอบมีคุณภาพดีมาก แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้สามารถให้ความรู้กับนักศึกษาในระดับปริญญาตรีได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องภาวะอากาศและภูมิอากาศ สามารถที่จะประสบความสำเร็จได้นั้น มิใช่เพราะความสามารถของผู้จัดทำแต่เพียงผู้เดียว หากต้องประกอบด้วยความช่วยเหลือ ความอนุเคราะห์จากบุคคลและหน่วยงานต่างๆ ที่ให้ทั้งข้อมูล คำปรึกษา คำแนะนำข้อเสนอแนะ ความช่วยเหลือ และรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปริญญาานิพนธ์ ซึ่งทำให้สามารถที่ดำเนินงานปริญญาานิพนธ์เป็นไปได้ตามขั้นตอนและแนวทางที่ถูกต้องยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ที่คอยสนับสนุน และช่วยเหลือในหลายๆด้านรวมถึงทางด้านเศรษฐกิจ อาจารย์เบญจวรรณ อุบลศรี อาจารย์ที่ปรึกษาที่เสนอแนะแนวทางในการสร้างบทเรียนและกระบวนการคิดต่างๆ พร้อมทั้งเคียงแขนงให้งานชิ้นนี้ได้เกิดขึ้นจริงๆ รวมถึงอาจารย์ประจำสาขาสถาปัตยกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมทุกท่านที่ช่วยเหลือและให้ข้อเสนอแนะต่างๆ เจ้าหน้าที่และคณาจารย์ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลและสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จ.นครราชสีมา นอกจากนี้ต้องขอขอบคุณบุคคลอีกหลายคนที่ไม่ได้กล่าวถึงที่มีส่วนช่วยเหลือในการทำปริญญาานิพนธ์ในครั้งนี้ จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ผู้จัดทำปริญญาานิพนธ์หวังว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องภาวะอากาศและภูมิอากาศนี้ จะมีประโยชน์แก่นักศึกษาหรือผู้สนใจในเรื่องดังกล่าวไม่มากก็น้อย หากมีข้อผิดพลาดหรือขาดตกบกพร่องประการใดผู้จัดทำก็ขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วยและจะนำแนวทางไปปรับปรุงแก้ไขสำหรับการค้นคว้าต่อไป

ฤดีวรรณ สัตนฐาน  
ผู้จัดทำปริญญาานิพนธ์

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญแผนภูมิ	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	7
1.3 สมมุติฐานของการวิจัย	7
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	7
1.5 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย	8
1.6 วิธีดำเนินการวิจัย	8
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	9
1.8 นิยามศัพท์เฉพาะ	9
บทที่ 2 การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 การศึกษาด้านนโยบาย	12
2.2 การศึกษาหลักสูตร	16
2.3 การศึกษาประชากรและกลุ่มเป้าหมาย	21
2.4 การศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	22
2.5 การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	34
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	
3.1 การวิเคราะห์ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	36
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	37
3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	48
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
4.1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน	55
4.2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนสอบก่อนและหลังเรียน	58
4.3 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์กับบทเรียนปกติ	59
4.4 การวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน	60
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายและข้อเสนอแนะและข้อเสนอแนะ	
5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	62
5.2 สมมุติฐาน	63
5.3 วิธีดำเนินการ	63
5.4 สรุปผลการวิจัย	64
5.5 อภิปรายผล	65
5.6 ข้อเสนอแนะ	65
บรรณานุกรม	66
ภาคผนวก	67
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	20
ตารางที่ 2.2 แสดงแสดงรายชื่อวิทยาเขตต่างๆของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล	21
ตารางที่ 3.1 แสดงแสดงการวัดระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียนจากวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	41
ตารางที่ 3.2 แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับคุณภาพสื่อด้านเนื้อหา	46
ตารางที่ 3.3 แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	47
ตารางที่ 3.4 แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับคุณภาพด้านแบบทดสอบ	48
ตารางที่ 4.1 แสดงแสดงประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1	57
ตารางที่ 4.2 แสดงแสดงประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของกลุ่มตัวอย่างที่ 2	57
ตารางที่ 4.3 แสดงความแตกต่างของประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2กลุ่ม	58
ตารางที่ 4.4 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1	58
ตารางที่ 4.5 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่ 2	58
ตารางที่ 4.6 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2กลุ่ม	59
ตารางที่ 4.7 แสดงค่าความต่างระหว่างการเรียนโดยบทเรียนปกติและคะแนนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของกลุ่มตัวอย่างที่ 1	59
ตารางที่ 4.8 แสดงค่าความต่างระหว่างการเรียนโดยบทเรียนปกติและคะแนนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของกลุ่มตัวอย่างที่ 2	59
ตารางที่ 4.9 แสดงค่าความต่างระหว่างการเรียนโดยบทเรียนปกติและคะแนนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2กลุ่ม	60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ 4.10 แสดงผลการประเมินจากแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน

หน้า

61



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่ 3.1	แสดงลำดับขั้นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	หน้า 40
แผนภูมิที่ 3.2	แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	หน้า 43



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันโลกได้มีการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีมากมาย สังคมทั่วโลกเข้าสู่ยุคโลกาภิวัตน์ เป็นผลให้ผู้คนทั่วโลกสามารถติดต่อสื่อสารกันได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งในยุคสารสนเทศการใช้เทคโนโลยี คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีโทรคมนาคมมีการใช้อย่างแพร่หลายไม่ว่าจะเป็นทางตรงหรือทางอ้อม ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในหลายๆ ด้าน ทั้งในด้านสังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจ การเมืองการ ปกครอง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นต้น การพัฒนาสิ่งต่างๆ เหล่านี้ จำเป็นที่จะต้องพึ่งพา เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีโทรคมนาคม ซึ่งเทคโนโลยีเป็นการจัดการที่เป็นระบบและมี ประสิทธิภาพ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคมนี้ไม่จำกัดอยู่เฉพาะในวงของสังคมธุรกิจ และการอุตสาหกรรมเท่านั้น แต่สามารถประยุกต์ใช้กับงานต่างๆ ได้โดยไร้ขอบเขตขึ้นอยู่กับ การสร้างสรรค์ขึ้นมา

ในการพัฒนาการศึกษาของชาติตลอดมานั้น ตั้งแต่แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 1 (พ.ศ.2503-2509)เรื่อยมาจนถึงแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 9 (พ.ศ.2545-2549) จะเห็น ได้ว่ามีการมุ่งปรับเปลี่ยนกระบวนการพัฒนาไปสู่การพัฒนาในเชิงคุณภาพ เพื่อลดความสูญเปล่า ทางการศึกษา และมุ่งส่งเสริมสนับสนุนความรับผิดชอบการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษาไปสู่ ภาคเอกชนและองค์การปกครองส่วนท้องถิ่นมากยิ่งขึ้น มุ่งกระจายโอกาสการได้รับการศึกษา ระดับอุดมศึกษาให้กว้างขวางทั่วถึง แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศของกระทรวงศึกษาธิการ ใน ส่วนของแผนงานพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนการสอนและการเรียนรู้ ได้กำหนดกรอบ ไว้ว่า ให้มีการนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัยมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนทั้งในด้าน เครื่องมือ อุปกรณ์ ซอฟต์แวร์ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สื่อประสม สร้างฐานวิชาความรู้ มีระบบ เครือข่ายเข้าไปศึกษา ค้นคว้าจากแหล่งความรู้ทั่วโลก เร่งรัดพัฒนาครู อาจารย์ บุคลากรทางการ ศึกษา ให้มีความรู้ สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้ ในแผนงานพัฒนาบุคลากรด้านเทคโนโลยี สารสนเทศมุ่งเน้นเพื่อให้บุคลากรทางการศึกษา มีความรู้ ทักษะ และความสามารถในการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ ให้มีคุณภาพ ประสิทธิภาพ และ

ประสิทธิผล ความรวดเร็ว ถูกต้องและยกระดับความรู้ความสามารถให้มีความก้าวหน้าทันต่อการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปลี่ยนแปลงของสภาวะปัจจุบันและอนาคต

ในปัจจุบันการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 หมวด ๔ แนวการจัดการศึกษา มาตรา ๒๒ ได้กล่าวถึงการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ กระทรวงศึกษาธิการ (2542 : 17) ซึ่งจะเห็นได้ว่าการจัดการศึกษาต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยผู้เรียนจะต้องศึกษาด้วยตนเองตามความสนใจและความถนัดมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ โดยรู้จักคิดวิเคราะห์และมีวิจารณญาณในการเลือกสื่อที่มีคุณภาพได้ที่สำคัญก็คือต้องคำนึงถึงสิทธิของผู้เรียนที่จะเรียนได้มากที่สุด และเร็วที่สุดเท่าที่ความสามารถของผู้เรียนจะอำนวยให้ ดังนั้น บทบาทของครูผู้สอนที่มีทำหน้าที่สอนในห้องเรียนเหมือนในสมัยก่อนดูจะลดลงและเปลี่ยนแปลงไป แต่จะทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยคอยให้คำแนะนำ เสนอแนะช่วยเหลือแก้ปัญหา ตลอดจนนำเสนอสื่อต่างๆ ให้กับผู้เรียน

ปัจจุบันมีการใช้สื่อการสอนประกอบการเรียนการสอน และมีการฝึกอบรมอย่างมากมาย อาทิเช่น แผนภาพ แผนภูมิต่างๆ สื่อประกอบรูปและเสียง สไลด์และภาพยนตร์ ชุดการสอนรายวิชา ตลอดจนวิทยาการก้าวหน้าต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษา สำหรับช่วยในการสอนซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับตำราเรียนแล้ว บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ได้เปรียบอยู่หลายด้าน เช่น ด้านสีสัน กราฟิก และการใช้ข้อมูลป้อนกลับ นอกจากนี้ผู้เรียนสามารถเรียนเป็นรายบุคคลและมีกิจกรรมโต้ตอบกับบทเรียนได้ด้วย (สุกรี รอดโพธิ์ทอง.2536)

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน จะสอดคล้องกับการสอนแบบเอกัตบุคคลซึ่งเป็นการสอนที่สอดคล้องกับความแตกต่างกันระหว่างบุคคลและการสอนแบบโปรแกรม หรือแบบบทเรียนสำเร็จรูป ตามแนวคิดของ Skinner ผู้คิดค้นทฤษฎีของการเรียนรู้ ซึ่งได้กล่าวเอาไว้ว่า "การศึกษาจะดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพไม่ได้ ถ้าเรายังไม่สามารถแยกแยะ เรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้" ดังนั้นการเรียนแบบโปรแกรมตามแนวคิดของ Skinner จึงถูกนำมาใช้เพื่อผู้เรียนจะสามารถเรียนได้ด้วยตนเองตามความสามารถของตนเอง และความสนใจตลอดจนความถนัดของแต่ละบุคคล ซึ่งจากแนวคิดดังกล่าวตลอดจนความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ จึงนำไปสู่การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอนในรูปแบบต่างๆ เพื่อตอบสนองความต้องการทางการศึกษา อันจะนำไปสู่การพัฒนาและก้าวหน้าของบุคคลในปัจจุบันและอนาคตข้างหน้า

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เป็นสื่อการเรียนการสอนอีกรูปแบบหนึ่งที่สามารถอธิบายเนื้อหา แสดงภาพประกอบ แสดงการเคลื่อนไหวของภาพ ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยง่ายและได้เห็นถึงส่วนที่เกิดการเปลี่ยนแปลงต่างๆ นอกจากนั้นแล้ว บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถที่จะให้ผู้เรียน เรียนได้ด้วยตนเองอย่างอิสระ เมื่อไม่เข้าใจในเนื้อหา ก็สามารถย้อนกลับไปศึกษาใหม่ได้ และยังสามารถตอบสนองต่อผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งจะทำให้ผู้เรียน ได้ทราบผลการเรียนรู้ของตนเอง ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เห็นเด่นชัดอีกประการ ก็คือสามารถช่วยเพิ่มแรงจูงใจให้แก่ผู้เรียน ให้เกิดการอยากเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาที่นำมาทำเป็นบทเรียนช่วยสอน เนื่องจากการออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีภาพ เสียง และสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว อรรถพรณ พรสีมา (2530:88) การให้ข้อมูลป้อนกลับเป็นกระบวนการหนึ่งที่สำคัญในด้านการเป็นตัวเสริมแรง ซึ่งทำให้นักศึกษาเกิดความสนใจการเรียนรู้ มีแรงจูงใจในการเรียนรู้ และความพัฒนาก้าวหน้าของตน เกิดการเรียนรู้ขณะให้ข้อมูลป้อนกลับทำให้มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนสามารถแก้ไขข้อบกพร่องของตนเองได้และวิธีการทำให้รู้ผลการกระทำอย่างทันทีทันใด ว่าคำตอบนั้น ถูกหรือผิด ซึ่งถือว่าการเสริมแรง (Reinforcement) เพราะถือว่าการรู้ผลการเรียน จะช่วยให้การเรียนดีขึ้น พรณิ ชูทัย (2528:176) ซึ่งตัวบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเป็นตัวช่วยในการอธิบายเนื้อหาและทดสอบ เพื่อประเมินว่าผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนรู้เพียงใดระดับใด ซึ่งจะส่งผลต่อการพัฒนาตนเองของผู้เรียนต่อไปได้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) สามารถนำมาใช้กับการเรียนการสอนได้เท่าเทียมกับการสอนแบบปกติหรือสูงกว่าในหลายๆสาขาวิชาและการวิจัยส่วนมาก พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ทำหน้าที่สอนรายบุคคลได้ดีกว่าการสอนแบบอื่นๆ (วาริน รัศมีพรหม.2531) ซึ่งจากการวิจัยที่พบส่วนใหญ่ สรุปได้ว่าแนวโน้มในการพัฒนาโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) จะมีมากขึ้น ทำให้การใช้คอมพิวเตอร์ในวงการศึกษาจะมีมากขึ้นตามไปด้วย (ไพศาล หุ่นแก้ว) ครูผู้สอนรวมทั้งบุคคลที่เกี่ยวข้องในการออกแบบการสอน จำเป็นอย่างยิ่งที่จะรู้ว่า ทำอย่างไรจึงจะสามารถใช้คอมพิวเตอร์ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดต่อการเรียนการสอน (สุกรี รอดโพธิ์ทอง ,2536) จากการวิจัยส่วนมากพอ สรุปได้ว่าการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มาใช้ในการเรียนการสอนนั้น ทำให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อการเรียนการสอนดีกว่าการสอนแบบอื่นๆ (Fridman.2517)

### ลักษณะของบทเรียน CAI

บทเรียน CAI เป็นบทเรียนที่ประยุกต์มาจากโปรแกรมของ Skinner โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์นำเสนอบทเรียน ซึ่งมีลักษณะเป็นโมเดล 2 แบบ คือ

1.แบบเชิงเส้น (Linear Programming) เป็นบทเรียนที่ต้องเรียนทีละหน่วย ตามลำดับ จะ  
 เอกสารที่เห็นเอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ห้ามมิได้  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.แบบสาขา (Branching Programming) เป็นบทเรียนที่โยงระหว่างหน่วยถึงกันได้ตามความต้องการ ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหน่วยต่างๆ ที่จัดไว้ตามระดับความสามารถของตนเองได้

### ประเภทของ CAI

บทเรียน CAI จำแนกได้ 7 ประเภท ดังนี้

1. แบบฝึกทักษะและแบบฝึกหัด (Drill and Practice) เป็นลักษณะแบบเรียนโปรแกรมที่สามารถเลือกบทเรียนที่จะเรียนได้ ตามระดับความสามารถของผู้เรียน มีแบบฝึกหัดให้ทำเพื่อทดสอบระดับความรู้ และสามารถทบทวนบทเรียนได้ เมื่อยังไม่เข้าใจหรือมีความรู้ไม่เพียงพอ
2. แบบเจรจา (Dialogue) เป็นลักษณะบทเรียนที่พูดคุยได้ ได้ตอบได้ ใช้ในการเรียนด้านภาษาหรือกับนักเรียนระดับอนุบาล หรือระดับประถมศึกษาตอนต้น เป็นต้น
3. แบบจำลองสถานการณ์ (Simulation) ใช้กับการเรียนกับของจริงได้ยาก หรือเสี่ยงอันตราย เช่น จำลองการเรียนการบิน การเดินทางในอวกาศ เป็นต้น
4. แบบเกมส์การสอน (Games) เป็นการเรียนรู้จากเกมส์ที่จัดทำด้วยคอมพิวเตอร์ เช่น เกมส์ต่อภาพ เกมส์ต่อคำศัพท์ เกมส์ทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น
5. แบบแก้ปัญหาต่างๆ (Problem Solving) เป็นการเรียนที่ให้คอมพิวเตอร์ส่งข้อมูลมาแล้วให้นักเรียนวิเคราะห์หรือแก้ปัญหา เช่น ในวิชาสถิติ วิชาคณิตศาสตร์
6. การค้นพบสิ่งใหม่ๆ (Investigation) เป็นการจำลองสถานการณ์ขึ้น แล้วให้นักเรียนค้นหาข้อเท็จจริง เช่น การผสมพฏัญชนะหรือคำศัพท์ โดยคอมพิวเตอร์จะบอกความหมายคำตรงข้าม คำใกล้เคียง เป็นต้น
7. แบบการทดสอบ (Testing) เป็นการทดสอบความรู้และความสามารถของผู้เรียน โดยคอมพิวเตอร์จะจัดข้อสอบให้และทำการประมวลผลให้ทราบในทันที เช่น การทดสอบพื้นฐานความรู้ การทดสอบ I.Q เป็นต้น

### คุณลักษณะโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้สร้างบทเรียน CAI

โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปที่นำมาใช้สร้างบทเรียน CAI ประยุกต์มาจากโปรแกรมนำเสนอผลงาน (Presentation Software) ซึ่งมีอยู่ 3 ประเภท คือ

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการใช้งานในชั้นเรียน กรุณาอย่าให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

### การสร้างบทเรียน CAI ควรมีคุณสมบัติดังนี้

1. สร้างภาพ (Graphic) ได้
2. สร้างอักษร (Text) ได้
3. นำเสนอบทเรียนแบบต่อเนื่องได้
4. ทำแบบทดสอบได้

### ขั้นตอนของการออกแบบบทเรียน CAI

เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำไปเป็นหลักในการออกแบบบทเรียน CAI เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด โดยกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นตอนของ Gagne คือ

1. ได้รับความสนใจ
2. บอกวัตถุประสงค์
3. ทวนความรู้เดิม
4. เสนอเนื้อหาใหม่
5. ชี้แนวทางการเรียนรู้
6. กระตุ้นการตอบสนอง
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ
8. ทดสอบความรู้
9. การจำและนำไปใช้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI นั้นทำให้เกิดการเรียนรู้ตามกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นตอนดังกล่าว ซึ่งจะนำไปสู่กระบวนการพัฒนาตนเองของผู้เรียนต่อมา

เนื้อหาที่จัดอยู่ในหน่วยเรียน เรื่อง ภาวะอากาศและภูมิอากาศ เป็นเนื้อหาในสัปดาห์ที่ 2 รายวิชา(12-140-344) ในวิชาการควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร (Environmental Control in Building) ซึ่งเป็นวิชาที่ศึกษาถึงอิทธิพลของสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสถาปัตยกรรม การแก้ปัญหาด้วยการออกแบบอาคารและอุปกรณ์ต่างๆที่สามารถควบคุมสภาวะ

แวดล้อมในอาคารได้อย่างเหมาะสม รวมถึงการนำพลังงานธรรมชาติมาใช้ให้เป็นประโยชน์กับ  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานสถาปัตยกรรมเช่น การใช้แสงสว่างธรรมชาติ การระบายอากาศ ดังนั้น การสอนโดยการใช้สื่อการสอน เช่น เอกสาร แผ่นใส และรูปภาพประกอบการบรรยาย สื่อที่ใช้อาจไม่เพียงพอที่จะสามารถสร้างความเข้าใจในเนื้อหาได้ เพราะการที่ผู้เรียนได้รับการศึกษาและการรับรู้จากสื่อที่เป็นภาพนิ่งไม่มีการตอบสนองนั้น ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถเห็นถึงภาพเชิงหลายมิติของรูปแบบและลักษณะของภาวะอากาศและภูมิอากาศได้ดี จึงไม่สามารถทำความเข้าใจได้อย่างถ่องแท้และไม่สามารถผ่านจุดประสงค์รายวิชานี้ได้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง ที่จะป็นสื่อตัวกลางในการเชื่อมโยงการถ่ายทอดความรู้จากผู้สอนไปสู่ผู้เรียน ผู้วิจัยเห็นว่าคุณค่าของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาการควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร (Environmental Control in Building) เรื่องภาวะอากาศและภูมิอากาศ จากเหตุผลต่อไปนี้

ก. คุณค่าจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ภาพที่ชัดเจนมีสีสัน มีการเรียงลำดับเรื่องราว ช่วยให้ผู้เรียนดำเนินการความคิดได้อย่างต่อเนื่อง

ข. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ใช้เวลาในการเรียนที่น้อย ผู้เรียนสามารถที่จะเข้าใจเนื้อหาวิชาได้มากกว่าการสอนบรรยายปกติ

ค. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) สามารถดึงดูดความสนใจ และเป็นแรงจูงใจในการเรียน ทำให้ผู้เรียนตั้งใจมากขึ้น อีกทั้งยังช่วยสร้างความประทับใจในเนื้อหา และช่วยให้ผู้เรียนจดจำเนื้อหาได้ดีกว่าและนานยิ่งขึ้น

ง. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) สามารถช่วยแก้ปัญหาในกรณีที่ผู้เรียนไม่มาเรียนหรือไม่พร้อมในการเรียนด้วยเหตุใดๆ ตัวโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) สามารถทำหน้าที่แทนผู้สอนในการสอนเป็นรายบุคคลได้ ช่วยลดปัญหาการตามเนื้อหาไม่ทันของผู้เรียนได้

จ. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) สามารถบันทึกลงในสื่อที่เล็กลงด้วยเทคโนโลยีในปัจจุบัน ซึ่งง่ายต่อการเก็บรักษา และยังสามารถทำสำเนาได้โดยที่คุณภาพของสื่อยังคงเดิม ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเผยแพร่ในวงกว้างได้

ด้วยเหตุผลดังที่กล่าวมาข้างต้น ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า เอกสารงานวิจัยและบทความบนเว็บไซต์ต่างๆ ทำให้ผู้วิจัยเห็นคุณค่า และความสำคัญของการนำเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มาใช้ในการสอนครั้งนี้เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเมื่อใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) และเพื่อพัฒนาแนวทางในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นต่อการเรียนการสอน และเพื่อประโยชน์แก่วงการศึกษในปัจจุบันและอนาคตต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ภาวะอากาศและภูมิอากาศ ในรายวิชา(12-140-344)วิชาการควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร(Environmental Control in Building) สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

## 1.3 สมมุติฐานการวิจัย

1.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

1.3.2 หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) นักศึกษาจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเรียนด้วยการบรรยาย

1.3.3 สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนรู้ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนมีค่าต่างกันอย่างมีนัยทางสถิติ 0.01

## 1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 การวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาเรื่อง ซึ่งเป็นหน่วยในแผนการสอนรายวิชา(12-140-344) วิชาการควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร(Environmental Control in Building) เรื่องภาวะอากาศและภูมิอากาศ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

1.4.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล และนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จ.นครราชสีมา สถานศึกษาละ 40 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลองเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 20 คน ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย

1.4.3 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย คือ

1.4.3.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ได้แก่ วิธีการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

1.4.3.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ภาวะอากาศและภูมิอากาศ ในรายวิชาการควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.5 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

1.5.1 การวิจัยครั้งนี้ไม่คำนึงถึงความแตกต่างทางด้านอายุ เพศ เศรษฐกิจ อารมณ์ สังคม รวมทั้งเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอน

1.5.2 ผู้เรียนจะต้องมีพื้นฐานความรู้ เรื่อง ด้านสถาปัตยกรรม มาก่อนแล้ว

1.5.3 คะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จะชี้ถึงความสามารถทางการเรียนวิชาการ ควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร(Environmental Control in Building) เรื่องภาวะอากาศและ ภูมิอากาศ

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 วิธีดำเนินการวิจัย

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์และมีประสิทธิภาพ จึงกำหนดวิธีการดำเนินการวิจัยดังขั้นตอนต่อไปนี้

ตอนที่1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของสื่อ

1.1 ศึกษาค้นคว้าข้อมูลในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) และสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) จากเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องจากแหล่งต่างๆ

1.2 ศึกษาวิเคราะห์เนื้อหาวิชา เพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

1.2.1 วางแผนการผลิตแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) โดยกำหนดขั้นตอน ดังนี้

- กำหนดเนื้อหาและจัดประสบการณ์เป็นหมวดหมู่
- แบ่งเนื้อหารายวิชาออกเป็นหน่วยย่อย
- กำหนดหัวเรื่อง
- กำหนดกิจกรรมการเรียนและสื่อการสอน
- กำหนดแบบการประเมินผล

1.2.2 สร้างแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ให้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้และจัดทำคู่มือการสอน

1.2.3 นำชุดการสอนไปหาประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่างตามขั้นตอน

- ทดลองแบบ 1:1 เพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทดลองแบบกลุ่มเล็ก เพื่อทำการปรับปรุงแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- ทดลองภาคสนามกับกลุ่มตัวอย่าง

## ตอนที่ 2 ทดลองใช้สื่อ

2.1 หาประสิทธิภาพของแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ตามเกณฑ์มาตรฐานและวิเคราะห์ผล

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

2.2 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

2.3 นำเสนอผลงานวิจัย

## 1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 เป็นการนำเอาเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้ ในการปรับปรุงระบบวิธีสอน ให้บรรลุตามความมุ่งหมายของแผนการศึกษาแห่งชาติ

1.7.2 ผลของการวิจัย จะเป็นแนวทางในการปรับปรุงวิธีการในการเรียนการสอนทางด้านสถาปัตยกรรม ให้สอดคล้องกับความต้องการและสภาพเศรษฐกิจ สังคมของประเทศ

1.7.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ที่สร้างขึ้น จะเป็นแนวทางให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาได้มองเห็นประโยชน์ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) และนำเอาไปใช้เพื่อทำให้การสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.7.4 เป็นการรวบรวมเนื้อหาวิชาไว้ เพื่อเป็นประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางด้านสถาปัตยกรรม ในโอกาสต่อไป

1.7.5 ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่องภาวะอากาศและภูมิอากาศ รายวิชา (12-140-344) วิชาการควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร (Environmental Control in Building) ซึ่งช่วยให้เกิดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ

## 1.8 อภิธานศัพท์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) หมายถึง โปรแกรมเอกสารที่เป็นเอกสารที่วางไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาเรื่องต่างๆ และลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบ มาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักศึกษา โดยรูปแบบการดำเนินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เป็นแบบต่อตรง โดยผู้เรียนสามารถเข้าสู่รายการเลือกได้ตลอดเวลา และสามารถแสดงผลคะแนนการทดสอบได้ สามารถบันทึกชื่อ เลขที่ วันเวลาที่ใช้ในการเรียนได้ และรายงานผลได้ทั้งบนจอคอมพิวเตอร์และ Printers

**ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึงคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง จากการทำแบบทดสอบ เรื่อง ภาวะอากาศและภูมิอากาศ หลังจากเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) และจากการเรียนปกติโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้วิจัยสร้างขึ้น

**ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 80/80** หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียน ซึ่ง

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งหมด ที่ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้ถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มในแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งหมด ที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มในแบบฝึกหัดหลังเรียน

**ผู้เรียน** หมายถึง นักศึกษาระดับระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 วิชาเอกเทคโนโลยี สถาปัตยกรรมและนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างเทคนิค สถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

**แบบทดสอบ** หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับประเมินผลนักเรียนก่อนและหลังเรียน เรื่อง ภาวะอากาศและภูมิอากาศ เป็นแบบปรนัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นการผ่านการหาคุณภาพของแบบทดสอบแล้ว โดยตัวเลือกจะถูกสุ่มด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

**การจัดการศึกษาตามเอกัตภาพ** ในกระบวนการเรียนการสอนนั้น ผู้เรียนมีศักยภาพแตกต่างกัน ทั้งทางร่างกาย ความรู้ความสามารถ และระดับมันสมอง แม้จะมีการจัดการเรียนการสอนสองทางแล้วก็ตาม ผู้เรียนแต่ละคนจะรับรู้ได้ไม่เท่ากัน ทำให้ผู้เรียนที่เรียนช้าต้องใช้เวลามากในการเรียนรู้ ส่วนผู้เรียนที่เรียนรู้ได้เร็ว ต้องเสียเวลารอผู้ที่เรียนช้า ทำให้เกิดการเบื่อหน่ายได้ จึงได้มีนักการศึกษาทำการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนให้เป็นเอกภาพตามระดับความสามารถของผู้เรียน เรียกว่า การศึกษาตามเอกัตภาพ

**การศึกษาตามเอกัตภาพ** มีอยู่ 3 ลักษณะ ได้แก่

1. บทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction) เป็นบทเรียนที่จัดเป็นหน่วยๆ มีกระบวนการเรียนรู้ และวัดผลเบ็ดเสร็จ เมื่อผู้เรียนผ่านเกณฑ์ในหน่วยหนึ่งแล้ว จึงจะผ่านไปเรียน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในหน่วยต่อไปได้ บทเรียนโปรแกรมนี้ Skinner เป็นผู้คิดค้นขึ้น

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

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI:Computer Assisted Instruction)

พัฒนาจากบทเรียนโปรแกรมของ Skinner ตามวิวัฒนาการทางเทคโนโลยี โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอบทเรียน

บทเรียนทั้งสามประเภทที่กล่าวมานั้น บทเรียน CAI มีประสิทธิภาพมากที่สุด ในอนาคตคาดว่าจะมีบทบาทมาก ในการจัดกระบวนการเรียนการสอน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในรายวิชา (12-140-344) การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร (Environmental Control in Building) เรื่อง ภาวะอากาศและภูมิอากาศ ตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต 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 เนื่องจากการเกิดปัญหาของเมืองอย่างรุนแรง ได้แก่ ปัญหาที่อยู่อาศัย ปัญหาการจราจร ปัญหาอาชญากรรม ปัญหาสภาพแวดล้อม และปัญหาทางด้านสุขอนามัย จากนั้นในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 4 (พ.ศ.2520-2524) จึงกำหนดให้มีเมืองหลัก เมืองรองเกิดขึ้นเพื่อกันการอพยพการย้ายถิ่นเข้ามาหางานทำในเมืองหลวง และการกระจายความเจริญต่างๆ ไปยังเมืองรอง จนกระทั่งในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจฯฉบับที่ 6 (พ.ศ.2530-2534) ได้เกิดโครงการพัฒนาชายฝั่งตะวันออก(Eastern Seaboard) ขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความเจริญทางเศรษฐกิจ การท่องเที่ยว ฯลฯ ทางชายฝั่งตะวันออกขึ้น ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535-2539)

เกิดการเปลี่ยนแปลงรัฐบาล จึงทำให้การพัฒนาชายฝั่งตะวันออกได้ชะงักงันและเกิดโครงการ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พัฒนาชายฝั่งทะเลอันดามันขึ้นแทน (Western Seaboard) แต่โครงการทั้งสองที่กล่าวมาก็ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่คาดการณ์ อันเนื่องมาจากสาเหตุทางด้านเศรษฐกิจ และการเปลี่ยนแปลงรัฐบาล จนกระทั่งในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 - 9 (พ.ศ. 2540-2549) เกิดวิกฤตทางเศรษฐกิจขึ้นอย่างรุนแรง รัฐบาลจึงหาแนวทางป้องกันและแก้ไขปัญหาทั้งในระยะสั้นและระยะยาว โดยกำหนดนโยบายหลัก คือ พัฒนาทรัพยากรบุคคลากร โดยเฉพาะบุคคลากรทางการศึกษา ทั้งนี้เพื่อให้ประชากรเหล่านี้ได้เป็นกำลังในการช่วยเหลือและแก้ไขปัญหาทางเศรษฐกิจของชาติ โดยเริ่มตั้งแต่การพัฒนาเด็กจนกระทั่งถึงการดูแลคนวัยชรา โดยเฉพาะเด็กก่อนวัยเรียน ให้มีความพร้อมที่จะเข้าเรียน พัฒนาเด็กวัยเรียนให้มีความรู้และมีคุณภาพเพื่อออกไปรับใช้สังคมอย่างมีคุณภาพ และดูแลเทิดทูนกลุ่มประชากรผู้สูงอายุซึ่งถือว่าเป็นคลังสมองของชาติ ที่มีความรู้ความสามารถทางด้านประสบการณ์ และวัฒนธรรม

#### 2.1.2 แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 1 – 8

##### 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

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

เป้าหมายหลักของแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา ฉบับที่ 9 มุ่งปรับเปลี่ยนกระบวนการพัฒนาอุดมศึกษา ไปสู่การพัฒนาในเชิงคุณภาพ มุ่งลดความสูญเปล่าทางการศึกษา เพื่อให้เกิดการขยายตัวในเชิงปริมาณจากทรัพยากรที่มีอยู่ในปัจจุบันเป็นหลัก

- (1) มุ่งส่งเสริมสนับสนุนความรับผิดชอบการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษาไปสู่ภาคเอกชน และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมากยิ่งขึ้น
- (2) มุ่งกระจายโอกาสการได้รับการศึกษาระดับอุดมศึกษาให้กว้างขวางทั่วถึงมิใช่เฉพาะกลุ่มผู้สำเร็จการศึกษาชั้นพื้นฐานเท่านั้น แต่ต้องรวมถึงกำลังแรงงานปัจจุบัน ทั้งในและนอกสถานประกอบการ
- (3) มุ่งปรับบทบาทและพันธกิจของอุดมศึกษาโดยนำชุมชน ท้องถิ่น และทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องมาร่วมวางรากฐานกรอบแนวคิดในการพัฒนาอุดมศึกษา
- (4) มุ่งพัฒนาสถาบันอุดมศึกษาให้มีเอกภาพเชิงนโยบายและมาตรฐานการศึกษา มีความรับผิดชอบต่อสังคมสามารถตรวจสอบได้
- (5) มุ่งพัฒนาสถาบันอุดมศึกษาให้มีความหลากหลายในการปฏิบัติ ภารกิจตามนโยบาย ทั้งที่มุ่งพัฒนาไปสู่ความเป็นเลิศทางวิชาการระดับนานาชาติ เพื่อการแข่งขันของประเทศ และสถาบันเพื่อพัฒนาสังคมชุมชนและท้องถิ่น

### 2.1.4 นโยบายการพัฒนาการศึกษา

เพื่อให้การพัฒนาการศึกษาของประเทศในช่วงปี พ.ศ.2545-2549 เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดให้ จึงกำหนดนโยบายพัฒนาการศึกษาเป็น 5 ด้านดังนี้

1. เร่งขยายและยกระดับความรู้พื้นฐานของประชากรทั้งหมด มุ่งให้ประชาชนเข้าถึงการศึกษาขั้นพื้นฐานที่มีคุณภาพอย่างกว้างขวาง โดยเสมอภาคและเท่าเทียมกัน

2. ปฏิรูประบบการเรียนการสอน มุ่งปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนการสอนให้เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาขีดความสามารถของผู้เรียนให้เต็มศักยภาพ ตามจุดประสงค์ของแต่ละระดับและประเภทการศึกษา โดยมีพื้นฐานความรู้ความสามารถทักษะพื้นฐานที่ดีและเข้มแข็ง พอที่จะออกไปประกอบอาชีพหรือศึกษาต่อในระดับการศึกษาที่สูงขึ้น มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ใฝ่การเรียนรู้ มีระเบียบวินัยและมีคุณธรรมในการอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคม

3. ปฏิรูปกระบวนการผลิตและพัฒนาครู มุ่งปรับปรุงและพัฒนาการผลิต การฝึกอบรมและการพัฒนาครูประจำการ ให้ครูมีศักยภาพเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อบรมผู้เรียนให้มี

คุณภาพ สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมที่เปลี่ยนแปลงได้อย่างเป็นสุข รวมทั้งพัฒนาวิชาชีพครูให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น มิใช่ผูกขาดเห็นไปโดยละเอียดหรือการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นวิชาชีพชั้นสูงเป็นที่ยอมรับและเป็นที่ยกย่องในสังคม โดยสร้างและปรับปรุงวิจัยแวดลอมต่างๆ ที่  
เกื้อหนุนต่อการประกอบวิชาชีพครู

4. เร่งผลิตและพัฒนากำลังคนระดับกลางและสูง มุ่งสร้างศักยภาพของประเทศใน  
การพึ่งพาตนเองและสร้างความก้าวหน้าและมั่นคงของเศรษฐกิจไทยในประชาคมโลกบนฐานแห่ง  
ความเป็นไทย

5. ปฏิรูประบบการบริหารและการจัดการศึกษา มุ่งเปลี่ยนแนวความคิดเกี่ยวกับการ  
การบริหารและการจัดการของรัฐใหม่ เพื่อให้มีการจัดการศึกษา มีอิสระและเสรีมากขึ้น ปรับเปลี่ยน  
การตัดสินใจจากกรมในส่วนกลางเป็นการตัดสินใจในพื้นที่ทุกส่วนของสังคม ตั้งแต่ประชาชนครอบครัว  
ชุมชน สถาบันทางสังคมองค์กรพัฒนาเอกชน ธุรกิจเอกชน และองค์กรภาครัฐ มีส่วนรวมและ  
รับผิดชอบการจัดการศึกษาอย่างเต็มศักยภาพ มีรูปแบบการจัดการศึกษาที่หลากหลาย มีการจัด  
การศึกษาที่มีคุณภาพ และสร้างความเป็นธรรมต่อคนในสังคมมากขึ้น สามารถตอบสนององความ  
ต้องการของบุคคล สังคม และประเทศได้อย่างรวดเร็วตามสภาพการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป

#### 2.1.5 แผนงานหลักเพื่อการพัฒนาการศึกษา

เพื่อให้มีแนวทางการจัดการศึกษาในช่วงปี พ.ศ. 2540-2544 ตามนโยบายที่ชัดเจน  
และเป็นรูปธรรม เห็นสมควรกำหนดแผนงานหลักเพื่อการพัฒนาการศึกษา 9 แผนงาน สำหรับ  
เป็นกรอบในการจัดทำรายละเอียดโครงการและจัดทำคำของบประมาณ ดังนี้

แผนงานหลักที่ 1 การยกระดับการศึกษาพื้นฐานของปวงชน

แผนงานหลักที่ 2 การพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน

แผนงานหลักที่ 3 การพัฒนาการผลิตครูและการฝึกอบรมและพัฒนาครูประจำการ

แผนงานหลักที่ 4 การผลิตและพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และ  
ด้านสังคมศาสตร์

แผนงานหลักที่ 5 การวิจัยและพัฒนา

แผนงานหลักที่ 6 การพัฒนาระบบบริหารและการจัดการ

แผนงานหลักที่ 7 การพัฒนาระบบอุดมศึกษา

แผนงานหลักที่ 8 การระดมสรรพกำลังเพื่อจัดการศึกษา

แผนงานหลักที่ 9 การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อจัดการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 การศึกษาหลักสูตร

หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2543)

### 2.2.1 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม เริ่มใช้สอนครั้งแรกตั้งแต่ปีการศึกษา 2543 โดยสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลได้พัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับสภาพการศึกษาของชาติ และให้ตอบสนองความต้องการคุณภาพในประเทศและหน่วยงานต่าง ๆ ซึ่งหลักสูตรดังกล่าว ได้รับการรับรองมาตรฐานทางการ จากคณะกรรมการควบคุมการประกอบวิชาชีพสถาปัตยกรรม โดยมีวัตถุประสงค์ของหลักสูตรดังนี้

- 1) เพื่อผลิตสถาปนิกและนักวิชาการปฏิบัติการที่สามารถปฏิบัติงานสถาปัตยกรรมในสภาพปัจจุบันได้
- 2) เพื่อผลิตสถาปนิกที่มีความสามารถพิเศษเชิงปฏิบัติการงานสถาปัตยกรรม และงานด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การวางแผนและควบคุมงานก่อสร้าง การประมาณราคา ฯลฯ ทั้งนี้โดยมีความรู้พื้นฐานในงานออกแบบ การค้นคว้า และวิจัย
- 3) เพื่อผลิตสถาปนิกให้มีความคิดสร้างสรรค์ มีความก้าวหน้าให้ทันต่อวิทยาการเทคโนโลยี สามารถแก้ปัญหาด้วยหลักการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อหาข้อสรุปอย่างมีเหตุผล
- 4) เพื่อเสริมสร้างคุณธรรม จริยธรรม มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ สุจริตในจรรยาบรรณวิชาชีพที่มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่และสังคม

### รายวิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม

#### 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)
12-900-105	เทคนิคการแสดงผล	(1-3-1)
12-900-206	ประวัติศาสตร์สถาปัตยกรรม 1	(2-0-2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลเจ้าคุณเทพฯ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า (2-0-2)

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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)

3) โครงสร้างอาคาร

12-130-231	กลศาสตร์โครงสร้าง	(2-0-2)
12-130-232	โครงสร้างไม้และเหล็ก	(2-0-2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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 ภาวะอากาศและภูมิอากาศ

เนื้อหาที่จัดอยู่ในหน่วยเรียน เรื่อง ภาวะอากาศและภูมิอากาศ เป็นเรื่องที่น่าสนใจเรื่องหนึ่งใน รายวิชา (12-140-344) การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร (Environmental Control in Building) ซึ่งเป็นวิชาที่ศึกษาอิทธิพลของสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสถาปัตยกรรม การแก้ปัญหาด้วยการออกแบบอาคารและอุปกรณ์ต่างๆที่สามารถควบคุมสภาวะแวดล้อมในอาคารได้อย่างเหมาะสม รวมถึงการนำพลังงานธรรมชาติมาใช้ให้เป็นประโยชน์กับงานสถาปัตยกรรมเช่น การใช้แสงสว่างธรรมชาติ การระบายอากาศ ในหน่วยเรียน เรื่อง ภาวะอากาศและภูมิอากาศ กล่าวถึง รูปแบบและลักษณะต่างๆของภาวะอากาศและภูมิอากาศที่เกิดขึ้นที่ส่งผลกระทบต่อมนุษย์และสถาปัตยกรรม ดังนั้น การสอนโดยการใช้สื่อการสอน เช่น เอกสาร แผ่นใส และรูปภาพประกอบการบรรยาย สื่อที่ใช้อาจไม่เพียงพอที่จะสามารถสร้างความเข้าใจในเนื้อหาได้ เพราะการที่ผู้เรียนได้รับการศึกษาและการรับรู้จากสื่อที่เป็นภาพนิ่งไม่มีการ

ตอบสนองนั้น ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถเห็นภาพเชิงหลายมิติของภาวะอากาศและภูมิอากาศ จึงไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า สามารถทำความเข้าใจได้อย่างถ่องแท้และไม่สามารถผ่านจุดประสงค์รายวิชานี้ได้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.2.3 ลักษณะรายวิชาที่ใช้ในการวิจัย

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| 1. รหัสและชื่อวิชา    | 10-140-344 การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร<br>(Environmental Control in Building)  |
| 2. สาขาวิชา           | หมวดวิชาชีพเฉพาะ สาขาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม<br>หลักสูตรปริญญาตรี   |
| 3. ระดับรายวิชา       | ภาคการศึกษาที่ 2 ชั้นปีที่ 3   |
| 4. พื้นฐาน            | -  |
| 5. เวลาศึกษา          | 54 คาบเรียน ตลอด 18 สัปดาห์ ทฤษฎี 3 คาบต่อสัปดาห์<br>และนักศึกษาจะต้องใช้เวลาศึกษาค้นคว้านอกเวลา 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์   |
| 6. จำนวนหน่วยกิต      | 3 หน่วยกิต   |
| 7. จุดมุ่งหมายรายวิชา | 1. อธิบายวิธีการและลำดับขั้นตอนของการเกิดสภาวะทาง<br>สภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์<br>2. เข้าใจและวิเคราะห์สภาพแวดล้อมที่มีผลต่อมนุษย์และ<br>สถาปัตยกรรม<br>3. นำความรู้ การศึกษาและทดลอง ไปใช้งานได้ถูกต้อง<br>เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม<br>4. มีทักษะในการแก้ปัญหา และควบคุมสภาวะแวดล้อมภายนอก<br>และภายในอาคาร<br>5. มีทัศนคติที่ดีต่อการศึกษาและการอนุรักษ์พลังงาน |
| 8. คำอธิบายรายวิชา    | ศึกษาอิทธิพลของสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่มีผลต่อมนุษย์และ<br>สถาปัตยกรรม การแก้ปัญหาด้วยการออกแบบอาคารและอุปกรณ์-<br>ต่างๆ ที่สามารถควบคุมสภาวะแวดล้อมในอาคารได้อย่างเหมาะสม<br>รวมถึงการนำพลังงานจากธรรมชาติมาใช้ให้เป็นประโยชน์กับงาน<br>สถาปัตยกรรม เช่น การใช้แสงสว่าง ธรรมชาติ การระบายอากาศ<br>พร้อมทั้งทำการทดลองห้องปฏิบัติการ                                    |

### 2.2.4 การกำหนดขอบเขตเนื้อหา

การศึกษาเนื้อหาที่จัดอยู่ในรายวิชา (12-140-344) การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายใน  
อาคาร เรื่อง ภาวะอากาศและภูมิอากาศ สามารถแบ่งออกเป็นหน่วยย่อยได้ดังนี้  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 แสดงการแบ่งหน่วยการสอนของเนื้อหาวิชาการควบคุมสภาวะ  
แวดล้อมภายในอาคาร

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการสอน	จำนวนคาบ	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ
1	แนะนำรายวิชา กรอบความคิดในการควบคุมสภาวะแวดล้อม	3	-
2	ภาวะอากาศและภูมิอากาศ	3	-
3	สภาวะน่าสบาย	3	-
4	ดัชนีสภาวะน่าสบาย	3	-
5	การโคจรของดวงอาทิตย์และปริมาณรังสีดวงอาทิตย์	3	-
6	รังสีความร้อนและพฤติกรรมกรณการถ่ายเทความร้อน	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		

เนื้อหาในรายวิชา(12-140-344) การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคารในหน่วยที่ 2  
เรื่อง ภาวะอากาศและภูมิอากาศ สามารถแบ่งหน่วยการเรียนออกเป็นหน่วยย่อยได้ดังนี้

หน่วยที่1 ลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า 30 นาที

หน่วยที่2 การจำแนกลักษณะอากาศโดยการอาศัยอุณหภูมิเป็นหลัก

30 นาที

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

หน่วยที่3 ภูมิอากาศของประเทศไทย 30 นาที  
 หน่วยที่4 การวิเคราะห์การอ่านค่าสภาพภูมิอากาศจาก Psychometric Chart 30 นาที  
 หน่วยที่5 การออกแบบเพื่อการประหยัดพลังงานในสภาพภูมิอากาศแบบร้อนชื้น 30 นาที  
 วัตถุประสงค์ ของแต่ละหน่วยย่อย มีดังนี้

หน่วยที่1 รู้และเข้าใจถึงสภาพลมฟ้าอากาศ และภูมิอากาศ

หน่วยที่2 รู้และเข้าใจถึงการจำแนกลักษณะภูมิอากาศโดยการอาศัยอุณหภูมิ

หน่วยที่3 รู้และเข้าใจถึงสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย

หน่วยที่4 รู้และเข้าใจถึงการวิเคราะห์การอ่านสภาพภูมิอากาศจาก Psychometric Chart

หน่วยที่5 รู้และเข้าใจถึงการออกแบบเพื่อการประหยัดพลังงานในสภาพภูมิอากาศแบบร้อนชื้น

## 2.3 การศึกษาประชากรและกลุ่มเป้าหมาย

### 2.3.1 การศึกษาประชากรที่ใช้ในงานวิจัย

การศึกษาเรื่องระบบการปกครองและประชากรศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดลักษณะด้านต่างๆที่เกี่ยวกับกลุ่มเป้าหมายและประชากร ที่จะนำมาใช้ในการทำการวิจัย โดยที่การศึกษา จะเน้นไปที่ลักษณะพื้นฐาน สภาพความเป็นอยู่และสถิติต่างๆที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีรายละเอียดตามหัวข้อ ดังนี้

ตารางที่ 2.2 แสดงรายชื่อวิทยาเขตต่างๆของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล<sup>1</sup> ที่เปิดการเรียน-การสอน ในสาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม ระดับสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต รวม 5 แห่ง ดังต่อไปนี้

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

1 คู่มือนักศึกษา ระดับ ปวส. ระดับปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ปีการศึกษา

2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.2 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในงานวิจัย

- ประชากร หมายถึง นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม หลักสูตร 5 ปี) คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล และนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม (หลักสูตรต่อเนื่อง3ปี) คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

- กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม หลักสูตร5ปี) คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล และนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม (หลักสูตรต่อเนื่อง3ปี) คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล จำนวน 40 คน โดยแบ่งเป็นสถาบันละ 20 คน

### 2.4 การศึกษาทฤษฎีคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กระบวนการเรียนการสอน คือ การสื่อสารข้อมูลระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เมื่อผู้เรียนรับรู้ข้อมูลแล้วแปรผล แสดงว่ามีการเรียนรู้เกิดขึ้น

การสื่อสารในกระบวนการเรียนการสอน มี 2 ลักษณะ ได้แก่

1) การสื่อสารทางเดียว หรือระบบวงจรมเปิด (Open-loop system) คือ การสื่อสารผ่านสื่อต่างๆ ไปยังผู้เรียนทางเดียว ผู้เรียนไม่สามารถสื่อสารไปยังผู้สอนได้ เช่น การอ่านจากเอกสารและตำรา เป็นต้น

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

#### การจัดการศึกษาตามเอกัตภาพ

ในกระบวนการเรียนการสอนนั้น ผู้เรียนมีศักยภาพแตกต่างกัน ทั้งทางร่างกาย ความรู้ ความสามารถ และระดับมันสมอง แม้จะมีการจัดการเรียนการสอนสองทางแล้วก็ตาม ผู้เรียนแต่ละคนจะรับรู้ได้ไม่เท่ากัน ทำให้ผู้เรียนที่เรียนช้าต้องใช้เวลามากในการเรียนรู้ ส่วนผู้เรียนที่เรียนรู้ได้เร็วต้องเสียเวลารอผู้ที่เรียนช้า ทำให้เกิดอาการเบื่อหน่ายได้ จึงได้มีการศึกษาทำการพัฒนาระบบการเรียนการสอนให้เป็นเอกภาพตามระดับความสามารถของผู้เรียน เรียกว่า การศึกษาตามเอกัตภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาตามเอกัตภาพ มีอยู่ 3 ลักษณะ ได้แก่

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

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

**บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI: Computer Assisted Instruction)** พัฒนาจากบทเรียนโปรแกรมของ สกินเนอร์ ตามวิวัฒนาการทางเทคโนโลยี โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นต้นแบบนำเสนอบทเรียน

บทเรียนทั้งสามประเภทที่กล่าวมานั้น บทเรียน CAI มีประสิทธิภาพมากที่สุด ประกอบกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ได้มีการพัฒนาความสามารถเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในขณะที่ราคาลดต่ำลงมาตามลำดับในอนาคตคาดว่าจะมีบทบาทมาก ในการจัดกระบวนการเรียนการสอน

**ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)**

บทเรียน CAI เป็นบทเรียนที่ประยุกต์มาจากโปรแกรมของ สกินเนอร์ โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์นำเสนอบทเรียน ซึ่งมีลักษณะเป็นโมดูล 2 แบบ คือ

1.แบบเชิงเส้น (Linear Programming) เป็นบทเรียนที่ต้องเรียนทีละหน่วย ตามลำดับ จะข้ามไม่ได้

2.แบบสาขา (Branching Programming) เป็นบทเรียนที่โยงระหว่างหน่วยถึงกันได้ตามความต้องการ ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหน่วยต่างๆ ที่จัดไว้ตามระดับความสามารถของตนเองได้

#### 2.4.1 การศึกษาการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในกิจกรรมการเรียนการสอน

##### 2.4.1.1 การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ช่วยสอนในภาคทฤษฎี

การเรียนการสอนสมควรให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ในการได้เห็น ได้ยิน ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยในการสอนวิชาด้านสถาปัตยกรรม ควรมีส่วนประกอบที่สามารถแสดงภาพนิ่ง เสียง หรือภาพยนตร์ได้จึงทำให้การช่วยสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

##### 2.4.1.2 การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในกิจกรรมการศึกษา

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในกิจกรรมการศึกษานี้ นอกจากจะเกี่ยวกับการเรียนการสอนแล้ว

ยังต้องเกี่ยวข้องกับการบริหารทางการศึกษาอีกด้วย การที่คอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติในการประมวลผลข้อมูลได้เป็นจำนวนมาก คอมพิวเตอร์จึงสามารถนำมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพกับการสอนวิชาไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางด้านสถาปัตยกรรมทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ รวมทั้งยังเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการจัดระเบียบ และคิดคำนวณข้อมูลทางการบริหารอีกด้วย

#### 2.4.2 ข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระบบการเรียนการสอน

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

**ด้านสีสันทัน** การพัฒนาทางด้านสีสันทันให้มีความสวยงาม จึงเริ่มกันอย่างจริงจัง ตัว Monitor สี ถูกพัฒนาให้มีความละเอียดสูงพอกับจอภาพ (Monitor) ขาว - ดำ หรือที่เรียกกันว่า จอ Monochrome ตัวฮาร์ดแวร์ (Hardware) หรือแผงวงจร (Card) ที่ใช้ควบคุมการให้สีบนจอภาพ ก็ได้รับการพัฒนาขึ้นเรื่อย ๆ จนปัจจุบันนี้สามารถแสดงสีได้นับร้อย ๆ สี การใช้สี ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้หลายลักษณะจะเป็นสีของพื้นหลัง (Background) พื้นหน้า (Foreground) และสีของกรอบนอกจากนั้นในเรื่องของการสลับสี การเปลี่ยนสีจะเป็นสีของตัวอักษรหรือกราฟิกก็สามารถทำได้ บทเรียนที่มีสีสันทันย่อมดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ดีกว่าสีขาวดำ

**ด้านกราฟิก** ด้วยการพัฒนาทางด้าน ฮาร์ดแวร์ (Hardware) และซอฟต์แวร์ (software) ทำให้ผู้เขียนโปรแกรมสามารถที่จะสร้างภาพประกอบบทเรียนได้ไม่ยากนัก ซึ่งนอกจากผู้เขียนโปรแกรมจะสร้างไว้ให้แล้ว

การสร้างตำราเรียนในปัจจุบันได้พัฒนาขึ้นมากการใช้ภาพ หรือกราฟิกประกอบคำอธิบายเนื้อหาที่มีอยู่เกือบทุกเล่ม หากเปรียบเทียบกับกรสร้างภาพ และกราฟิกในไมโครคอมพิวเตอร์ ข้อได้เปรียบนั้นไม่แตกต่างกันอย่างชัดเจน แต่ถ้ามองในแง่ของการที่ผู้เรียนสามารถสร้างภาพได้เอง และที่สำคัญที่สุดคือ การทำให้ภาพเคลื่อนไหวแล้ว ไมโครคอมพิวเตอร์ได้เปรียบในข้อนี้มาก เรียนจากตำราซึ่งมีภาพ และคำอธิบายที่ละขั้นตอนมีภาพหลาย ๆ ภาพและคำอธิบายยาวติดกันหลาย ๆ บรรทัด กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเคลื่อนไหวของการผสมสารเคมีจากหลอดแก้วหนึ่งไปยังอีกหลอดแก้วหนึ่ง สีของสารเคมีที่เปลี่ยนไป รวมทั้งขั้นตอนของคำอธิบายซึ่งปรากฏภาพเป็นช่วง ๆ ตามการทดลอง จะเห็นได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยให้ผู้เรียนเห็นความเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่อง และยิ่งซับซ้อนเท่าไรคอมพิวเตอร์ก็ได้เปรียบมากกว่านั้น

**ด้านการศึกษารายบุคคล** นักการศึกษาส่วนมากเชื่อและเห็นค่าของการศึกษารายบุคคล ซึ่งหากผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ตามความสามารถและความสนใจของตนเองแล้ว การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพสูงสุด ความเชื่อในแง่นี้ยังเป็นเพียงความเชื่อเท่านั้น เพราะในสภาพการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จริงทั้งนักการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการสอนคือครู ไม่สามารถที่จะกระทำตามความเชื่อของตนเองได้

**ด้านกิจกรรมร่วม** เป็นที่ยอมรับในวงของนักศึกษา การเรียนรู้ที่นั่นผู้เรียนควรจะได้มีโอกาสร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์มีข้อได้เปรียบในด้านนี้อย่างมาก ไม่มีข้อสงสัย เพราะตามลักษณะของบทเรียนนั้นจะเป็นการพูดคุยระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะมีโอกาสเลือก ตัดสินใจ หรือแสดงความคิดเห็นของตนเองได้ด้วยการ INPUT ข้อมูลทางแป้นพิมพ์ หรือทางอุปกรณ์ช่วยอย่างอื่น ๆ ซึ่งในตำราเรียนนั้นทำไม่ได้ดีเท่า

**ด้านความรู้สึกร่วม** ด้วยอิทธิพลจากการที่ได้ยินได้ฟัง หรือได้เห็นจากสิ่งพิมพ์ วิทยุ โทรทัศน์ ภาพยนตร์บันเทิง และสารคดีต่าง ๆ เกี่ยวกับมนุษย์คอมพิวเตอร์หรือความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ ทำให้คนส่วนมากเกิดความรู้สึกเล็ก ๆ ว่าคอมพิวเตอร์คือมนุษย์คนหนึ่งที่อยู่ในรูปแบบเครื่องมือหรือหุ่นยนต์

**ด้านการให้ข้อมูลย้อนกลับ ( feedbacks )** ในลักษณะของการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ การให้ข้อมูลย้อนกลับถือว่าเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะนอกจากจะบอกให้ผู้เรียนได้ทราบว่าสิ่งที่ตนเองทำหรือตอบไปนั้นถูกหรือผิดอย่างไรแล้ว การให้ข้อมูลย้อนกลับยังเป็นตัวช่วยตัวเสริมแรงอีกทางหนึ่งด้วย ในด้านกราฟิกหรือภาพก็เช่นกัน ข้อมูลย้อนกลับอาจถูกสร้างให้เป็นภาพ เช่น ภาพใบหน้าที่ยิ้มเมื่อตอบถูก ใบหน้าบึ้งเมื่อตอบผิด หรือใช้เป็นสัญลักษณ์อื่น ๆ ที่สื่อให้ผู้เรียนเข้าใจได้ นอกจากนี้แล้วยังใช้เทคนิคอื่น ๆ เช่น ต่อภาพทีละส่วนเมื่อตอบถูกจนกระทั่งต่อภาพให้สมบูรณ์ เมื่อตอบถูกครบเกณฑ์ที่กำหนดไว้ หรือการกำหนดเป้าหมายที่จะต้องไปให้ถึงโดยการตอบคำถามให้ถูกต้อง เช่น การตั้งเป้าหมายว่าต้องไปให้ถึงหลุมทรัพย์ เป็นต้น

**ด้านกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น** ในการวิจัยถึงสาเหตุที่ทำให้ไม่ เด็กจึงชอบเล่นเกมคอมพิวเตอร์ และเกมคอมพิวเตอร์ชนิดใดที่เด็กชอบเล่นมากที่สุดพบว่าความอยากรู้อยากเห็นเป็นสิ่งจูงใจสำคัญ ประการหนึ่งที่ทำให้เกิดความชอบและความสนใจ เป็นหนังสือแบบเรียนเมื่อผู้เรียนอยากรู้อะไรหน้าต่อไป บทต่อไป จะเป็นเรื่องอะไร จะจบลงอย่างไร หรือจะมีภาพอะไร เด็กสามารถที่จะเปิดดูได้ แต่หากเป็นคอมพิวเตอร์เด็กไม่สามารถ จะเดาได้และการที่ไม่สามารถรู้ว่าเฟรมต่อไปจะเป็นอะไร จะมีเนื้อหาอย่างไร ภาพอย่างไร มีเสียง มีสี หรือไม่เหล่านี้เองจะช่วยให้ผู้เรียนตั้งใจศึกษาในเนื้อหาและสิ่งที่จะปรากฏขึ้นในจอภาพ ( สุกรี . 2532 : 39 – 45 )

#### 2.4.3 ประโยชน์ของการใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเพื่อการศึกษา

ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา มีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองตามความเร็วของตัวผู้เรียน ทำให้สามารถควบคุมอัตราการเร่งได้ด้วยตนเอง
2. การตอบสนองที่รวดเร็วของคอมพิวเตอร์ทำให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรง ที่รวดเร็วด้วย
3. อาจจัดทำโปรแกรมให้มีบรรยากาศที่น่าชื่นชม ซึ่งเหมาะสำหรับผู้เรียนที่เรียนช้าได้สามารถเอาเสียงดนตรี สี สัน กราฟฟิก ภาพเคลื่อนไหว ซึ่งทำให้ดูเหมือนของจริงและน่าเข้าใจ ในการทำการฝึกปฏิบัติ หรือสถานการณ์จำลองได้เป็นอย่างดี
4. ความสามารถในการเก็บข้อมูลของคอมพิวเตอร์ ทำให้การเรียนแบบเอกัตบุคคลเป็นไปได้ง่ายตาย ซึ่งครูผู้สอนสามารถออกแบบให้เรียนได้โดยลำพัง
5. ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของผู้เรียนได้ เพราะคอมพิวเตอร์จะบันทึกการเรียนของผู้เรียนแต่ละบุคคลได้
6. ความแปลกใหม่ของคอมพิวเตอร์จะเพิ่มความสนใจ ความตั้งใจของผู้เรียนมากขึ้น
7. คอมพิวเตอร์ให้การสอนที่เชื่อถือได้แก่ผู้เรียนที่ไม่เกี่ยวกับผู้สอนแต่อย่างไร
8. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะช่วยให้การเรียนมีทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผล มีประสิทธิภาพในแง่ที่ลดเวลา และลดค่าใช้จ่าย และประสิทธิผลในแง่ที่ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย

#### 2.4.4 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูง เมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะทำให้การเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์กันได้ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนตามห้องเรียนปกติคอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ทันที ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงแก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบต่าง ๆ ในแต่ละบทเรียนจะมีตัวอักษร ภาพกราฟฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งเสียง การใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถจำแนกรูปแบบต่าง ๆ 7 ประเภท ดังนี้

2.4.4.1 การสอน ( Tutorial Instruction ) บทเรียนในแบบการสอนจะเป็นโปรแกรมการสอนที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อย ๆ แก่ผู้เรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกรูปแบบรวมกัน แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนให้คำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับทันที แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นช้าและยังผิดอีกจะมีการให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก แล้วจึงให้ตัดสินใจว่ายังคงเรียนในเนื้อหาบทนั้นอีกหรือจะเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่น การค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียนในบทใหม่ต่อไป บทเรียนการสอนนี้เน้นว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เสนอบทเรียนในรูปแบบของบทเรียนโปรแกรมแบบสาขา โดยสามารถใช้สอนได้ในแทบทุกสาขาวิชานับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ไปจนถึงวิทยาศาสตร์และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้ด้านกฎเกณฑ์ หรือทางด้านวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ

2.4.4.2 การฝึกหัด (Drills and Practice) บทเรียนในการฝึกหัดเป็น โปรแกรมที่ไม่มีการเล่นเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนก่อน แต่จะมีการให้คำถาม หรือแก้ปัญหาที่ซ้ำแล้วซ้ำเล่า เพื่อให้ผู้เรียนตอบแล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้อง เพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมกับการให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีก จนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถาม หรือแก้ปัญหาที่ซ้ำจนถึงระดับน่าพอใจ ดังนั้น ในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัดนี้ ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความคิดรวบยอด และมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวและกฎเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ เป็นอย่างดีมาก่อนแล้ว จึงสามารถตอบคำถามหรือแก้ไขปัญหาได้ โปรแกรมบทเรียนการฝึกหัดนี้ จะสามารถใช้ได้ในหลายสาขาวิชาทั้งทางด้านคณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การเรียนคำศัพท์ และการแปลภาษา เป็นต้น

2.4.4.3 สถานการณ์จำลอง (Simulation) การสร้างโปรแกรมบทเรียนที่เป็นสถานการณ์จำลองเพื่อใช้ในการเรียนการสอนซึ่งจำลองความเป็นจริงโดยตัดรายละเอียดต่าง ๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงให้ผู้เรียนได้มาศึกษานั้น เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์เพื่อการฝึกทักษะ และการเรียนรู้ได้ โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือค่าใช้จ่ายมากนัก รูปแบบของ โปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองอาจประกอบไปด้วยการเล่นความรู้ข้อมูลการแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะ การฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องตัว และการให้เข้าถึงซึ่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียนจะประกอบไปด้วยสิ่งทั้งหมดเหล่านี้หรือมีเพียงอย่างหนึ่งอย่างใดก็ได้ ในโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองจะมีโปรแกรมบทเรียนย่อยแทรกอยู่ด้วย ได้แก่ โปรแกรมการสาธิต(demonstration) โปรแกรมนี้ไม่ใช่เป็นการสอนเหมือนโปรแกรมการสอนแบบธรรมดา ซึ่งเป็นการเสนอเนื้อหาความรู้แล้วจึงให้ผู้เรียนทำกิจกรรม แต่โปรแกรมการสาธิตเป็นเพียงการแสดงให้ผู้เรียนได้ชมเท่านั้น เช่น ในการเสนอสถานการณ์จำลองของระบบสุริยะจักรวาลว่ามีดาวนพเคราะห์อะไรบ้างที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ ในโปรแกรมนี้อาจมีการสาธิตแสดงการหมุนรอบตัวเองของดาวนพเคราะห์เหล่านั้นและการหมุนรอบดวงอาทิตย์ให้ชมด้วยดังนี้ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.4.4 เกมส์เพื่อการสอน ( Instructional Games ) การใช้เกมเพื่อการเรียนการสอนกำลังเป็นที่นิยมใช้กันมาก เนื่องจากเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ได้โดยง่าย เราสามารถใช้เกมในการสอนและเป็นสื่อที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้เช่นกันในเรื่องของกฎเกณฑ์ แบบแผนของระบบ กระบวนการทัศนคติ ตลอดจนทักษะต่าง ๆ นอกจากนี้การใช้เกมยังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น และช่วยมิให้ผู้เรียนเกิดอาการเหม่อลอย หรือฝันกลางวันซึ่งเป็นอุปสรรคในการเรียน เนื่องจากมีการแข่งขันกันจึงทำให้ผู้เรียนต้องตื่นตัวอยู่เสมอ รูปแบบโปรแกรมบทเรียนของเกมเพื่อการสอนคล้ายคลึงกับบทเรียนสถานการณ์จำลอง แต่แตกต่างโดยการเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย

2.4.4.5 การค้นพบ ( Discovery ) การค้นพบเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูกหรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อมูลที่ดีที่สุด

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

2.4.4.7 การทดสอบ ( Tests ) การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ มิใช่เป็นการใช้เพียงเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้นแต่ยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้สึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสามารถเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่า ๆ ของปรนัยหรือคำถามจากบทเรียน มาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียนหรือผู้ที่ได้รับการทดสอบซึ่งเป็นที่น่าสนุกและน่าสนใจกว่า พร้อมกันนั้นก็อาจเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่าง ๆ มาใช้ในการตอบอีกด้วย ( กิดานันท์ , 2536 : 187 – 191 )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณลักษณะเฉพาะตัวที่เด่น ๆ หลายประการ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อดีดังนี้

1. ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างอิสระ ก้าวหน้าไปตามอัตราการเรียนรู้ของตน ผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนรู้เร็วก็ไม่ต้องรอคนอื่นด้วยความเบื่อหน่าย จำคาญ ส่วนผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนรู้ช้าก็ไม่ประสบปัญหาตามบทเรียนไม่ทัน ไม่วิตกต่อความรู้สึกของคนอื่น ๆ จึงมีความสบายใจในการเรียน
2. ผู้เรียนสามารถเลือกเวลาเรียนได้ตามที่ตนต้องการ ไม่จำเป็นต้องกำหนดเวลาตายตัว
3. ในบทเรียนที่สร้างขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะสามารถเลือกบทเรียนที่มีความเหมาะสมกับความต้องการและหรือสอดคล้องกับระดับความสามารถของตน คอมพิวเตอร์จะจดจำคำตอบของผู้เรียนให้คะแนนคำตอบ แล้วจัดให้ได้เรียนบทเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียนคนนั้น
4. ผู้เรียนได้รับข้อมูลสะท้อนกลับ ( feedback ) ทันทีเป็นความย้ำความเข้าใจและการเรียนรู้
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. เหมาะที่สุดสำหรับการเรียนรู้ที่ต้องการสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีชีวิตจริง เช่น สภาวะไร้น้ำหนัก ความเฉื่อย เหตุการณ์ในประวัติศาสตร์ ซึ่งสามารถใช้การจำลองสถานการณ์คอมพิวเตอร์เสนอบทเรียนโดยปราศจากอารมณ์ ไม่มีความเหน็ดเหนื่อย ไม่แสดง อากาการเบื่อหน่าย

### ปัญหาในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มีนักศึกษาบางท่านแสดงความคิดเห็นว่า การเรียนจากคอมพิวเตอร์จะทำให้เกิดปัญหา

หลายประการ เช่น ปัญหาการติดต่อสื่อสารกับคนอื่น ๆ การใช้คอมพิวเตอร์สอนเกี่ยวกับ

จริยธรรม จะไม่ได้ผลเป็นต้น อย่างไรก็ตามการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นเป็นวิธีหนึ่งของกัศสอนค่า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งไม่ได้นำมาใช้แทนครูทั้งหมด เช่นเดียวกับถึงแม้ว่าจะมีตำราเรียนที่ดีเยี่ยม แต่ก็ยังจำเป็นต้องใช้ครูสอนอยู่ในปัจจุบัน

### สื่อและเทคโนโลยีการสอน

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

### คุณลักษณะของผู้สร้างบทเรียน

เพื่อให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพดีเยี่ยม จึงควรเกิดจากความร่วมมือกันระหว่างบุคลากร 3 ฝ่าย คือผู้เชี่ยวชาญวิชา นักออกแบบการสอน และนักเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้เชี่ยวชาญวิชาจะมีบทบาทสำคัญเกี่ยวกับความรู้ในเนื้อหาวิชาและความรู้เกี่ยวกับคุณลักษณะของผู้เรียน นักออกแบบการสอน จะมีบทบาทสำคัญเกี่ยวกับการวางแผนการสอนอย่างมีระบบและการให้หลักการเรียนรู้ในระหว่างที่มีกระบวนการสอน 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

การศึกษาโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
โปรแกรมหลายโปรแกรมด้วยกัน คือ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 2.4.5.1 โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างภาพ 3 มิติ มีรายละเอียดดังนี้คือ

##### โปรแกรม 3D STUDIO MAX 4.2 , 5 ,5.1,6

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

##### โปรแกรม MAYA 4.0

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

##### โปรแกรม LIGHT WAVE 6.5-7.0

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

##### 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

##### โปรแกรม ADOBE PHOTOSHOP 6.0 - 7.0

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

##### โปรแกรม COREL DRAW 9 -10 -11

COREL DRAW โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างและตกแต่งภาพ 2 มิติ อีกทั้งยังมี

ลูกเล่นในการสร้าง TEXT EFFECT ในลักษณะต่างๆ มากมาย การปรับแต่งและใช้งานค่อนข้าง

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง่ายมีการสามารถในการแปลงไฟล์เช่นเดียวกับโปรแกรม PHOTOSHOP ตัวโปรแกรมเองโดนโปรแกรมมาสำหรับสร้างงานด้วย TEXT DUCOMMENT ดังนั้นข้อเด่นคือการจัด ARTWORK มากกว่าตกแต่งภาพ

#### โปรแกรม ACDSEE 3.2 – 4.0

ACDSEE เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการ PREVIEW ภาพต่างๆ ในลักษณะของ SLIDE แต่ในตัวโปรแกรมเอง และก็มี PLUGINS ที่ใช้ในการตกแต่งภาพ IMPORT และ EXPORT ภาพได้หลายแบบ ถึงตัว PLUGINS เอง จะแต่งภาพได้น้อยแต่ก็มีประโยชน์ ในการตกแต่งภาพที่ไม่ต้องการลูกเล่น [EFFECT] สะดวกต่อการใช้งานรวดเร็วและสวยงาม

#### โปรแกรม IDEA WORK 3D VECTA( 3D ) STANDARD

VECTA STANDALONE เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการแปลงไฟล์ ภาพ 3DS ( ไฟล์ที่เป็นโมเดล 3 มิติ ) ให้เป็นภาพ 2 มิติ ที่สวยงามและสมบูรณ์ ตัวโปรแกรมเองสามารถภาพ 2 มิติแบบปกติและสามารถ สร้างเป็นแบบ ANIMATION ได้อีกด้วย (AVI , SWF)

#### 2.4.5.3 โปรแกรมที่ใช้ในสร้างภาพเคลื่อนไหว มีรายละเอียดดังนี้คือ

##### โปรแกรม MACROMEDIA FLASH 5 , MX

ความสามารถของโปรแกรม Macromedia FLASH เป็นโปรแกรมที่สามารถสร้างเว็บได้เป็นอย่างดี อีกทั้งความสามารถของโปรแกรมที่สามารถสร้างงานแบบเป็นเว็บ Multimedia ที่สมบูรณ์แบบ กำหนดงานแบบภาพเคลื่อนไหว อีกทั้งมีความคล่องตัวในการสร้างเว็บอิสระไม่สลับซับซ้อนจนเกินไป

##### โปรแกรม SWISH V.20

SWISH คือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่ใช้ในการสร้างงาน PRESENTATION ANIMATION ที่ใช้ง่ายสะดวกลูกเล่นมีมากมาย ส่วนใหญ่จะใช้กับ TEXT FILE และสำหรับทำ TEXT ANIMATION มาก สามารถ IMPORT EXOPORT หลายรูปแบบ

#### โปรแกรม MACROMEDIA DIRECTOR 7-8

ความสามารถของโปรแกรม Macromedia Director โปรแกรมทำงานในเชิงกราฟิก ประกอบด้วยรูปภาพกราฟิก เสียงและการเขียนสคริปต์สำเร็จรูป

โปรแกรม Macromedia Director เป็นซอฟต์แวร์สำหรับสร้าง Interactive Media สำหรับงานด้าน Presentation , CD – ROM และ Internet โดยการนำภาพเสียง และวิดีโอเข้ามา รวมกัน แล้วการกำหนดทำงานของสื่อต่างๆที่นำเข้ามา (Behavior) เพื่อให้สามารถตอบโต้กับผู้  
 เอกสารที่ได้ (Interactive) ใช้ได้ (Interactive) หมายความว่ากรณิใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### โปรแกรม MACROMEDIA AUTHORWARE 6.5

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

### โปรแกรม ULEAD VIDEO EDITOR

ULEAD VIDEO EDITOR เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างภาพเคลื่อนไหว ที่มีประสิทธิภาพ สามารถตัดต่อไฟล์ ได้หลายรูปแบบ เป็นต้น ข้อเด่นคือรูปแบบและลักษณะการใช้งานที่ง่ายและสะดวก

#### 2.4.5.4 โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างเสียงประกอบ มีรายละเอียดดังนี้คือ

##### โปรแกรม VCD CUTTER

VCD CUTTER เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการตัดเสียง โดยหลักแล้วโปรแกรมใช้เพื่อตัดต่อ ซึ่งเป็นการตัดต่อเสียงหรือนำเสียงมาต่อกัน แต่ก็มีตัวช่วยสำหรับแปลงให้เป็นไฟล์เสียงต่าง ๆ ได้ด้วยซึ่งใช้ง่ายสะดวกและรวดเร็ว

##### โปรแกรม WINDOW RECORDER

WINDOW RECORDER เป็นโปรแกรมสำหรับสร้างเสียงจากภายนอกเช่นการพูด บรรยาย ซึ่งจะต้องพูดผ่านไมโครโฟน เครื่องบันทึกเสียง จุดเด่นคือ สามารถใช้งานง่ายสะดวก แต่ก็มีข้อด้อยคือคุณภาพของเสียงไม่ค่อยชัดเจน

##### โปรแกรม ULEAD SUND EDITOR

ULEAD SUND EDITOR เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการแปลงไฟล์เสียง ตัดต่อ เพิ่มเติม ใส่ เสียงต่างๆ จุดเด่นคือ มีลูกเล่นค่อนข้างมาก จุดด้อยคือการใช้งานค่อนข้างสลับซับซ้อนมาก

##### โปรแกรม MP3 TO WAVE CONVERTOR

MP3 TO WAVE CONVERTOR คือโปรแกรมที่ใช้สำหรับ แปลงไฟล์ MP ไปเป็นไฟล์ซึ่งจะทำให้เสียงของเรามีขนาดไฟล์ที่เล็กลงเมื่อเอาไปใช้งานและคุณภาพก็ไม่ได้ด้อยลงไปเลย จุดเด่น คือการใช้งานที่ค่อนข้างง่าย

##### โปรแกรม GOLDWAVE

GOLDWAVE คือโปรแกรมที่ใช้สำหรับสร้างเสียง บันทึกเสียง และปรับแต่งเสียง ซึ่งลักษณะ ไฟล์เสียงที่ได้จะเป็นไฟล์ MP 3 และ ไฟล์ WAVE ซึ่งทำให้เสียงของเรามีขนาดไฟล์ที่เล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า จากคุณสมบัติของตัวโปรแกรมเอง กรณีที่ต้องการคุณสมบัตินี้ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องความคมชัด ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของเสียง ระยะเวลาในการแสดงเสียงผู้ใช้งานสามารถกำหนดและศึกษาได้ด้วยตัวเองซึ่งคงจะเป็นการยากเกินไป เพื่อให้ได้เสียงที่มีคุณภาพที่ดีต่อไป

### การเลือกโปรแกรมที่จะนำมาใช้ในการทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ประยุกต์สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีหลายบริษัทสร้างขึ้นและมีการพัฒนาอยู่เสมอจึงคุณสมบัติคล้ายคลึงกันแต่จะต่างกันเฉพาะรูปแบบเช่น

Macromedia Authorware, Macromedia Flash, PC – Storyboard เป็นต้น

ซึ่งในการพิจารณาเลือกโปรแกรมที่จะนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นควรคำนึงถึงหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

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

จากการวิเคราะห์และทดสอบใช้โปรแกรม โปรแกรมที่น่าจะนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้เลือกใช้โปรแกรม Macromedia Authorware ซึ่งเป็นคุณสมบัติครบถ้วน ง่ายต่อการพัฒนาและสามารถสร้างแบบทดสอบ ประมวลผลผลสอบได้ในโปรแกรมเอง อีกทั้งยังสามารถต่อรวมใช้กับโปรแกรมอื่นได้

## 2.5 การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

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

ไพโรอัมพล บุญช่วย ( 2535 : 52 ) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการเสนอบทเรียน 3 มิติ ต่างกัน 2 แบบ ทำการทดลองกับนักศึกษา 2536 จำนวน 70 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ด้วยวิธีการเลือกตัวอย่างแบบมีระบบ systematic sampling ผลการวิจัยปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนบทเรียนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบภาพ ชี้นงาน 3 มิติ แบบหมุนสูงกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบภาพชี้นงาน 3 มิติ แบบคงที่ ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.1

สืบศักดิ์ พันธุ์ไพโรจน์ ( 2536 : 55-57 ) ได้ทำการวิจัยเชิงทดลอง ที่มุ่งเน้นศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีทางการศึกษา โดยนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการสอนวิชา การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ โดยทำการทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.ปีที่ 5 แผนกอิเล็กทรอนิกส์วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ)จำนวน38คนผลการทดลองการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของชุดทดลองเท่ากับ 85.46/89.22 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80

ธรรมบุญ นิลวรรณ ( 2537 : 53-54 ) ได้ทำการวิจัยโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ ความแตกต่างทางการเรียนของนักเรียนที่มีบุคลิกภาพต่าง โดยใช้บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาการเขียนภาพฉาย เรื่องการเขียนภาพไอโซเมตริกที่มีส่วนโค้งวงกลมประกอบกลุ่มทดลองใช้ศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 วิชาออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตภาคพายัพ (เจ็ดยอด) เชียงใหม่ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 ซึ่งไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน 90 คน แบ่งกลุ่มทดลองเป็น 3 กลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบบุคลิกภาพ m.p.i. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มปรากฏผลดังนี้

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

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ของกลุ่มบุคลิกภาพปกติ (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 ภาวะอากาศและภูมิอากาศ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยมีขั้นตอนดังนี้ คือ

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

#### 3.1 การวิเคราะห์ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 3.1.1 ประชากร

ประชากรในการดำเนินการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ภาวะอากาศและภูมิอากาศ 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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม (หลักสูตร5ปี) คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล และนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม (หลักสูตรต่อเนื่อง3ปี) คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล จำนวน 40 คน โดยแบ่งเป็นสถาบันละ 20 คน

โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) นี้ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบ การใช้ตารางเลขสุ่ม (Table of random number)

ซึ่งมีวิธีการดำเนินการสุ่มดังนี้

3.1.2.1 กำหนดหมายเลขให้สมาชิกทุกตัวของประชากร

3.1.2.2 เปิดตารางเลขสุ่ม แล้วเลือกสุ่มตัวเลข จากตารางสมมุติ

3.1.2.3 อ่านตัวเลขที่สุ่มจากซ้ายไปขวา จนกว่าจะได้จำนวนตัวอย่างครบตามจำนวนที่กำหนดไว้

### 3.2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2.2 แบบทดสอบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร เรื่อง ภาวะอากาศและภูมิอากาศ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียน ตามลำดับดังนี้

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

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ซึ่งเป็นวิชาบังคับและกำหนดให้นักศึกษาได้ศึกษา

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

การวิเคราะห์ผู้เรียน ผู้เรียนเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม (หลักสูตร5ปี) คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

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

3.2.1.3 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จากการประมวลการสอน ความคาดหวังให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้และทักษะต่างๆ หลังจากเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว ดังนี้

หน่วยที่1	ลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศ	30 นาที
หน่วยที่2	การจำแนกลักษณะอากาศโดยการอาศัยอุณหภูมิเป็นหลัก	30 นาที
หน่วยที่3	ภูมิอากาศของประเทศไทย	30 นาที
หน่วยที่4	การวิเคราะห์การอ่านค่าสภาพภูมิอากาศจาก Psychometric Chart	30 นาที
หน่วยที่5	การออกแบบเพื่อการประหยัดพลังงานในสภาพภูมิอากาศแบบร้อนชื้น	30 นาที

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

หน่วยที่1 สามารถอธิบายถึงสภาพลมฟ้าอากาศ และภูมิอากาศ

หน่วยที่2 สามารถอธิบายถึงการจำแนกลักษณะภูมิอากาศโดยการอาศัยอุณหภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยที่3 สามารถอธิบายถึงสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย

หน่วยที่4 สามารถอธิบายถึงการวิเคราะห์การอ่านสภาพภูมิอากาศจากPsychometric Chart

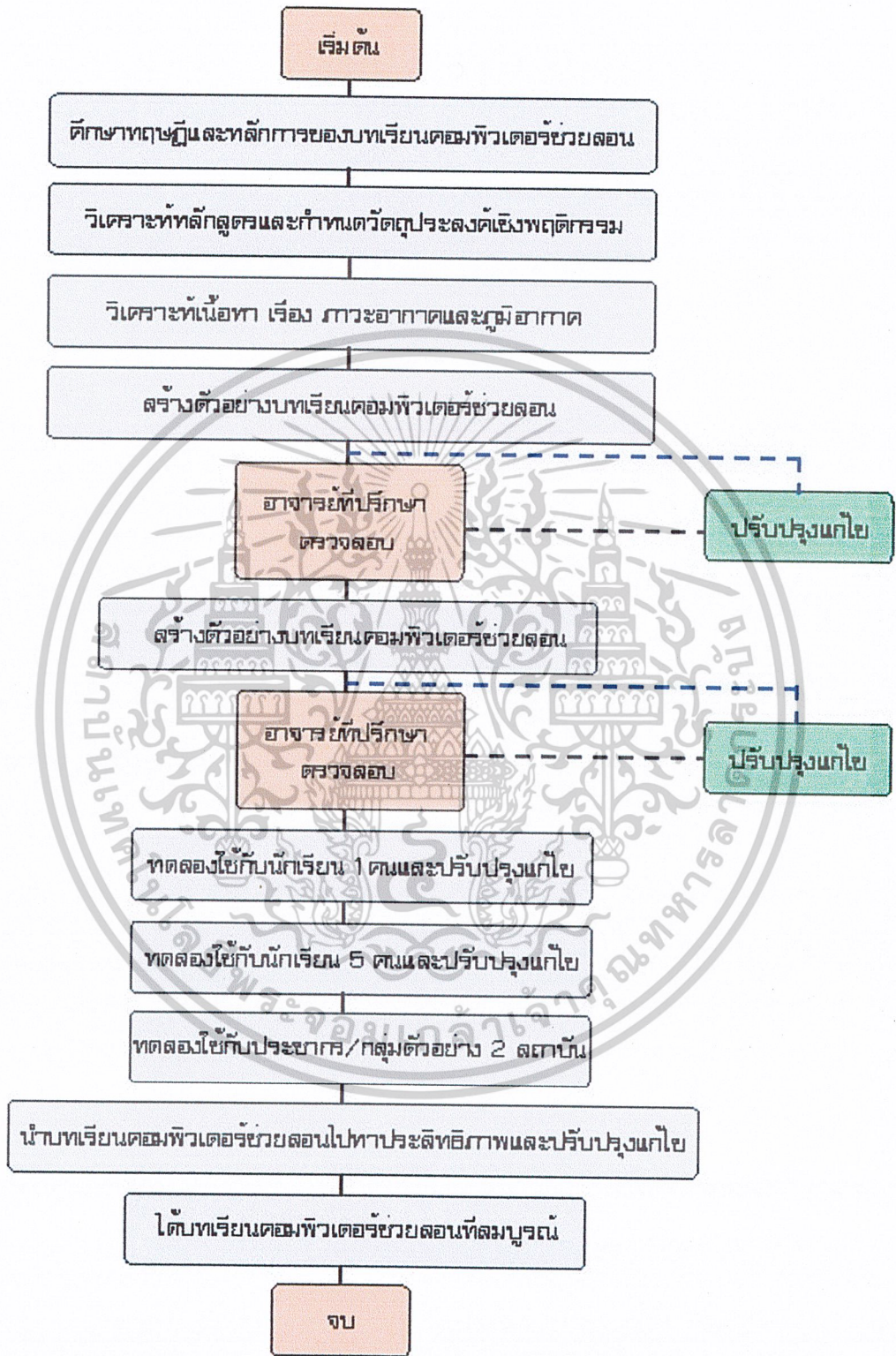
หน่วยที่5 สามารถอธิบายถึงการออกแบบเพื่อการประหยัดพลังงานในสภาพภูมิอากาศแบบร้อนชื้น

3.2.1.4 นำเนื้อหามาเขียน STORY BOARD เพื่อกำหนดแนวทางการดำเนินเรื่อง  
ของเนื้อหาที่ผู้วิจัยได้กำหนดขึ้น จะนำเสนอโดยแบ่งเนื้อหารายละเอียด ให้สอดคล้องกับ  
จุดประสงค์ เรียงลำดับตามเนื้อหาหัวข้อ กำหนดภาพ และการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับ  
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยสร้างเป็นแผนผังว่าจะให้บทเรียนมีการทำงานแบบใด แล้วนำ STORY  
BOARD ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และคณะกรรมการที่ปรึกษาปริญญาโทตรวจสอบ  
พิจารณาความถูกต้อง 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 ภาวะอากาศและภูมิอากาศ โดยอาศัยโปรแกรม MICROMEDIA AUTHORWARE 6.5 เป็นเครื่องมือในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
6. จัดทำเอกสารคู่มือสำหรับการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับผู้เรียน และผู้ควบคุมระบบคอมพิวเตอร์
7. นำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต่ออาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโท และผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อหาข้อบกพร่อง และแก้ไขจนสมบูรณ์
8. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์แล้วไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนภูมิที่ 3.1 แสดงลำดับขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 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 แสดงการวัดระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียนจากการ  
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

วัตถุประสงค์	พฤติกรรมที่จะวัด						จำนวนข้อ	น้ำหนักร้อยละ
	รู้จำ	เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า		
1. นักศึกษาสามารถอธิบายถึงสภาพลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศ	1	2	-	1	-	-	4	20
2. นักศึกษาสามารถอธิบายถึงการจำแนกลักษณะภูมิอากาศโดยการอาศัยอุณหภูมิ	2	1	-	1	-	-	4	20
3. นักศึกษาสามารถอธิบายถึงสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย	1	2	-	1	-	-	4	20
4. นักศึกษาสามารถอธิบายถึงการวิเคราะห์การอ่านสภาพภูมิอากาศจากPsychometric Chart	2	2	-	-	-	-	4	20
5. นักศึกษาสามารถอธิบายถึงการออกแบบเพื่อการประหยัดพลังงานในสภาพภูมิอากาศแบบร้อนชื้น	1	2	-	1	-	-	4	20
<b>รวม</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อนำไปสู่การสร้างจำนวนข้อสอบ ในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ครอบคลุมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม สามารถสรุปเป็นจำนวนข้อสอบ ตามลักษณะการวัดผลดังต่อไปนี้

1) วัดความรู้ความจำ	จำนวน	7	ข้อ
2) วัดความเข้าใจ	จำนวน	9	ข้อ
3) การนำไปใช้	จำนวน	-	ข้อ
4) การวิเคราะห์	จำนวน	4	ข้อ
5) การสังเคราะห์	จำนวน	-	ข้อ
6) การประเมินค่า	จำนวน	-	ข้อ
รวมทั้งหมด	จำนวน	20	ข้อ

จากจำนวนข้อสอบทั้งหมด 20 ข้อ สามารถแบ่งข้อทดสอบตามเนื้อหาบทเรียน ได้ดังนี้

หน่วยที่1	ลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศ	4	ข้อ
หน่วยที่2	การจำแนกลักษณะอากาศโดยการอาศัยอุณหภูมิเป็นหลัก	4	ข้อ
หน่วยที่3	ภูมิอากาศของประเทศไทย	4	ข้อ
หน่วยที่4	การวิเคราะห์การอ่านค่าสภาพภูมิอากาศจาก Psychometric Chart	4	ข้อ
หน่วยที่5	การออกแบบเพื่อการประหยัดพลังงานในสภาพภูมิอากาศแบบร้อนชื้น	4	ข้อ
	รวม	20	ข้อ

3.2.2.4 สร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกโดยให้ครอบคลุมเนื้อหา และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน จำนวน 20 ข้อ

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

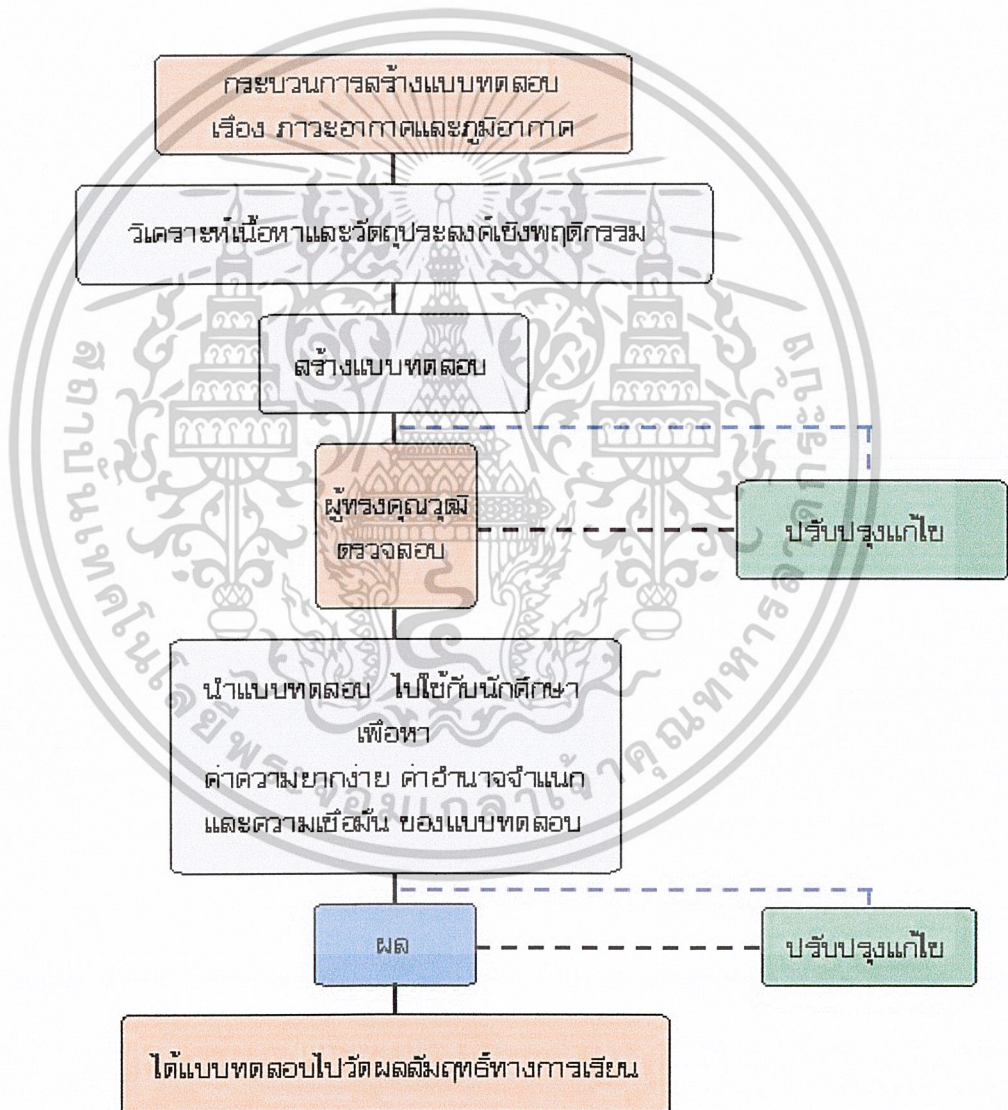
3.2.2.6 ผลการวิเคราะห์หาค่าความสอดคล้องของข้อสอบ ถ้าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง +0.8 ถึง +1 หมายความว่าข้อสอบทั้ง 20 ข้อ มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

3.2.2.7 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม (หลักสูตร5ปี) คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ที่ลงทะเบียนเรียน วิชา การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาคาร และการตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิด ข้อที่ไม่ตอบ หรือข้อที่ตอบมากกว่าหนึ่งตัวเลือกในข้อเดียวกัน ให้ 0 คะแนน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

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



แผนภูมิที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินสื่อการสอน โดยได้แบ่งแบบประเมินออกเป็น 3 แบบ คือ แบบประเมินด้านเนื้อหา แบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ และแบบประเมินด้านแบบทดสอบ โดยการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านดังนี้

#### 1. ด้านเนื้อหา

อาจารย์ เกษียน ธวานนท์	ตำแหน่งรองคณบดีฝ่ายวิจัยและพัฒนา
	ตำแหน่งรองคณบดีฝ่ายกิจกรรมพิเศษ
	คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

#### 2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ผศ. อรรถพร ฤทธิเกิด	ตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์-อุตสาหกรรม
	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

#### 3. ด้านแบบทดสอบ

ดร. ผดุงชัย ภูพัฒน์	ตำแหน่งอาจารย์ภาควิชาครุศาสตร์
	อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

การประเมินปฏิบัติตามขั้นตอน ดังนี้

3.2.3.1 กำหนดหัวข้อที่จะประเมิน แล้วออกแบบการประเมินสื่อ ทั้งด้านเนื้อหา และเทคนิคการผลิตสื่อ ได้แบ่งเรื่องที่จะประเมินออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้

- 1 ด้านเนื้อหา และการนำเสนอ
- 2 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
- 3 ด้านเวลา

การประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้วิจัยได้นำบทเรียนด้านเนื้อหา

ที่สมบูรณ์เรียบร้อยแล้ว ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน เพื่อประเมินด้านเนื้อหา ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และด้านเวลาเพื่อพัฒนาความเหมาะสมด้านคุณภาพ โดยเกณฑ์การยอมรับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ และเกณฑ์การจัดระดับค่าเฉลี่ย 5 ระดับ มีดังนี้

#### ระดับความคิดเห็น 5 ระดับ

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

เกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น จัดระดับค่าเฉลี่ย 5 ระดับ

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

#### 3.2.4 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ภาวะอากาศและภูมิอากาศ นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ด้านเทคนิคการผลิตสื่อและด้านแบบทดสอบ จำนวน 3 ท่าน ทำการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อเปรียบเทียบเป็นคะแนนแบบอิงเกณฑ์ ได้ผลของเกณฑ์เป็นการแสดงความคิดเห็น สรุปได้ผลตามที่แสดงในตารางที่ 3.2, ตารางที่ 3.3 และตารางที่ 3.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับ  
คุณภาพสื่อด้านเนื้อหา

เรื่องที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ					ผลการวิเคราะห์		
	5	4	3	2	1	N = 1		
						X	S.D.	แปลผล
<b>1. เนื้อหาและการนำเสนอ</b>								
1.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์		/				4	0	ดี
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา		/				4	0	ดี
1.3 ลำดับชั้นในการนำเสนอเนื้อหา			/			3	0	ปานกลาง
1.4 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา			/			3	0	ปานกลาง
1.5 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน		/				4	0	ดี
1.6 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง			/			3	0	ปานกลาง
<b>ค่าเฉลี่ย 3.50</b>								
<b>2. รูปร่างและอักษร</b>								
2.1 ความเหมาะสมของรูปร่างกับคำบรรยาย		/				4	0	ดี
2.2 ความถูกต้อง และเหมาะสมของภาษาที่ใช้		/				3	0	ปานกลาง
2.3 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่ใช้		/				4	0	ปานกลาง
2.4 ความเหมาะสมของขนาดรูปภาพที่ใช้		/				4	0	ดี
<b>ค่าเฉลี่ย 3.75</b>								
<b>3. เวลา</b>								
3.1 ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา		/				4	0	ดี
3.2 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ		/				4	0	ดี
<b>ค่าเฉลี่ย 4.00</b>								

สรุป การประเมินคุณภาพของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา มีผลดังนี้

1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง      ค่าเฉลี่ย      = 3.50
2. รูปร่างและตัวอักษร              ค่าเฉลี่ย      = 3.75
3. เวลา                                      ค่าเฉลี่ย      = 4.00

**ค่าเฉลี่ยรวม      = 3.75**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับ  
คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรื่องที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ					ผลการวิเคราะห์		
	5	4	3	2	1	N = 1		
						X	S.D.	แปลผล
<b>1. เนื้อหาและการนำเสนอ</b>								
1.1 ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา		/				4	0	ดี
1.2 ความเหมาะสมในรูปแบบหรือวิธีการสอน	/					5	0	ดีมาก
1.3 ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	/					5	0	ดีมาก
1.4 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	/					5	0	ดีมาก
1.5 เนื้อหาเหมาะสมในการใช้คอมพิวเตอร์		/				4	0	ดี
1.6 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	/					5	0	ดีมาก
<b>ค่าเฉลี่ย 4.66</b>								
<b>2. รูปภาพและอักษร</b>								
2.1 ความเหมาะสมของรูปภาพในด้านการสื่อ ความหมาย		/				4	0	ดี
2.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่ใช้ นำเสนอ	/					5	0	ดีมาก
2.3 ความเหมาะสมของขนาดรูปภาพที่ใช้ นำเสนอ		/				4	0	ดี
2.4 ความเหมาะสมของสีที่ใช้ในการนำเสนอ	/					5	0	ดีมาก
2.5 ความเหมาะสมของเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบ	/					5	0	ดีมาก
<b>ค่าเฉลี่ย 4.60</b>								
<b>3. เวลา</b>								
3.1 ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา	/					5	0	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ บทเรียนทั้งหมด	/					5	0	ดีมาก
<b>ค่าเฉลี่ย 5.00</b>								

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
สรุป การประเมินคุณภาพของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีผลดังนี้  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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.	แปลผล
1. ความสอดคล้องของเนื้อหาวิชากับจุดประสงค์ของการเรียนรู้	/					5	0	ดีมาก
2. ความถูกต้องของข้อสอบ	/					5	0	ดีมาก
3. ความเหมาะสมของการใช้ภาษา	/					5	0	ดีมาก
4. ความถูกต้องของตัวสะกดและไวยากรณ์	/					5	0	ดีมาก
5. ความเหมาะสมในการใช้ภาพประกอบ	/					5	0	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย 5.00								

สรุป การประเมินคุณภาพของผู้ทรงคุณวุฒิด้านแบบทดสอบมีผลดังนี้

การประเมินด้านแบบทดสอบ ค่าเฉลี่ยรวม = 5.00

จากการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.75 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 และด้านแบบทดสอบจะมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 เมื่อนำมาคิดเป็นค่าเฉลี่ยรวมได้เท่ากับ 4.50 นำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ พบว่าอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

### 3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ภาวะอากาศและภูมิอากาศ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างนั้น ได้มีการดำเนินการดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.1 ทำหนังสือขออนุญาตจาก ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง เพื่อดำเนินการเก็บรวบรวม ข้อมูล และดำเนินการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง

3.3.2 ติดต่อทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ที่เลือกเป็นประชากรกลุ่มตัวอย่าง เพื่อ ขออนุญาตทำการทดลองเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง เพื่อทำการวิจัย

3.3.3 ก่อนทำการทดลอง ผู้วิจัยต้องตรวจสอบความเรียบร้อยของห้องเรียน รวมทั้ง ตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ เช่น การตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ให้พร้อมเพื่อให้ผู้เรียน สามารถใช้เครื่องได้ทันที

3.3.4 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ( Pre – test )

3.3.5 ให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาวิชาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยให้ผู้เรียนใช้ เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คนต่อ 1 เครื่อง โปรแกรมจะบันทึกผลคะแนน การทำแบบทดสอบท้ายบท ของผู้เรียน

3.3.6 เมื่อศึกษาเนื้อหาจบให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ( Post – test ) โดยใช้ข้อสอบ ชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน 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 ด้านการเทคนิคผลิตสื่อ 1 ท่าน
- 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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

### 3.4.1 การวิเคราะห์ผลแบบประเมินคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

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

ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ( บุญขม 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

ในการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กำหนดเกณฑ์ประเมินต้องอยู่ในระดับไม่ต่ำกว่า 3.55 จึงถือยอมรับได้ว่า สื่อนั้นมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

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

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)

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

โดยที่ r = ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ

$R_u$  = จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มสูง

$R_L$  = จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มต่ำ

N = จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ที่กำหนดคือมีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

ถ้าค่าอยู่ในช่วง 0.40 ขึ้นไป หมายถึง เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีมาก

ถ้าค่าอยู่ในช่วง 0.30 – 0.39 ขึ้นไป หมายถึง เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีพอควร

ถ้าค่าอยู่ในช่วง 0.20 – 0.29 ขึ้นไป หมายถึง เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกพอใช้

ถ้าค่าอยู่ในช่วง 0.00 – 0.19 ขึ้นไป หมายถึง เป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 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

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

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

แบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นเป็น + 1 แสดงว่า มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด คะแนนที่ได้จากแบบสอบถามนี้เชื่อถือได้

แบบสอบถามที่มีค่าความเชื่อมั่นเป็น 0 หรือเข้าใกล้กับ 0 แสดงว่าแบบทดสอบนี้ไม่มีค่าความเชื่อมั่น คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบฉบับนี้เชื่อถือไม่ได้

แบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นเป็น - 1 แสดงว่าแบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่นต่ำ ไม่ควรนำมาใช้เป็นแบบทดสอบ

### 3.4.4 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (E<sub>1</sub>/ E<sub>2</sub>)

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำได้โดยนำผลการทดสอบหลังเรียนมาเปรียบเทียบกับผลการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน แล้ววิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้ ( ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 136 )

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

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่	E1	=	คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบฝึกหัดคิดเป็นร้อยละ
	E2	=	คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ
	$\Sigma$	=	คะแนนที่รวมที่ตอบถูกของแบบฝึกหัด
	$\Sigma F$	=	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

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

โดยที่  $\sum fx$  = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum fx^2$  = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

N = จำนวนคะแนนทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

โดยที่  $D$  = ผลต่างของคะแนนแต่ละคู่

$n$  = จำนวนคู่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ปฏิญานิพนธ์ครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา(12-140-344) การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร(Environmental Control in Building) เรื่อง ภาวะอากาศและภูมิอากาศ แบ่งออกเป็น 5 หน่วยการเรียนรู้ดังนี้

- หน่วยที่1 สัมผัสอากาศและภูมิอากาศ
- หน่วยที่2 การจำแนกลักษณะอากาศโดยการอาศัยอุณหภูมิเป็นหลัก
- หน่วยที่3 ภูมิอากาศของประเทศไทย
- หน่วยที่4 การวิเคราะห์การอ่านค่าสภาพภูมิอากาศจาก Psychometric Chart
- หน่วยที่5 การออกแบบเพื่อการประหยัดพลังงานในสภาพภูมิอากาศแบบร้อนชื้น

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

#### 4.1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

จากการนำแบบทดสอบ เรื่อง ภาวะอากาศและภูมิอากาศ ไปทดสอบกับกลุ่มทดลอง เครื่องมือ เพื่อต้องการคัดเลือกข้อสอบนำไปใช้ในการทดลอง โดยแบบทดสอบที่จะนำไปใช้ในการคำนวณค่าเฉลี่ยและหาประสิทธิภาพของบทเรียนนั้นจะต้องผ่านการคัดเลือกข้อสอบก่อน โดยแบบทดสอบที่จะนำไปใช้ในการคำนวณค่าเฉลี่ยและหาประสิทธิภาพของบทเรียนนั้นจะต้องผ่านการคัดเลือกข้อสอบก่อน โดยแบบทดสอบที่จะนำไปใช้ในการคำนวณค่าเฉลี่ยและหาประสิทธิภาพของบทเรียนนั้นจะต้องผ่านการคัดเลือกข้อสอบก่อน

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบนั้นจะต้องนำไปวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ ผู้วิจัยหาค่าความยากง่ายของข้อสอบเฉลี่ยที่ได้คือ 0.60 แสดงว่าแบบทดสอบมีความยากง่ายอยู่ในช่วงปานกลาง และค่าอำนาจจำแนกได้คือ 0.27 แสดงว่าแบบทดสอบมีค่าอำนาจจำแนกพอใช้ และวิจัยได้หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR - 20 (Kuder Richardson 20) เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบในการวิจัย ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบได้เท่ากับ 0.65 สรุปว่าแบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ของบทเรียนมีความเชื่อถือได้ในการนำไปใช้เป็นแบบทดสอบในการวิจัยต่อไป

การทดสอบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ภาวะอากาศและภูมิอากาศ ครั้งที่ 1 เป็นการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 5 คน โดยให้ 1 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง การทดสอบครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจหาข้อมูลที่บกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ภาวะอากาศและภูมิอากาศ ผลดังนี้

1. ข้อความเนื้อหาบางส่วนในเรื่องภาวะอากาศและภูมิอากาศพิมพ์ผิด ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการจัดบันทึกเพื่อการแก้ไข
2. ภาพบางภาพอธิบายเนื้อหาไม่ชัดเจน ผู้วิจัยได้ทำการจัดบันทึกเพื่อนำไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเพื่อแก้ไข
3. แบบทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีบางข้อที่พิมพ์ผิด ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการจัดบันทึกเพื่อการแก้ไข

ข้อบกพร่องต่างๆ นี้ได้ให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่าง เขียนข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแบบประเมินสื่อที่แจกให้ เมื่อรับแบบประเมินสื่อคืนแล้วผู้วิจัยได้รวบรวมข้อคิดเห็นเหล่านั้นมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งที่ 1 และนำไปใช้ในการทดลองครั้งที่ 2 ต่อไป

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

ตารางที่ 4.1 แสดงประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ภาวะอากาศ  
และภูมิอากาศโดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่ 1 จำนวน 20 คน

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบ ระหว่างเรียน E1	20	25	21.40	85.60	80
คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน E2	20	20	17.75	88.75	80

จากตารางที่ 4.1 ปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ภาวะอากาศและ  
ภูมิอากาศ ที่สร้างขึ้น นักศึกษาทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเฉลี่ยได้ 21.40 คะแนน จากคะแนน  
ทั้งหมด 25 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 85.60 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้ 17.75 คะแนน  
จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 88.75 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ  
เท่ากับ 85.60 / 88.75 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80/80)

กลุ่มที่ 2 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือจำนวน 20 คน  
ซึ่งมีผลการทดลองแสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.2 แสดงประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องภาวะอากาศ  
และภูมิอากาศ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่ 2 จำนวน 20 คน

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบ ระหว่างเรียน E1	20	25	21.00	84.00	80
คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน E2	20	20	18.15	90.75	80

จากตารางที่ 4.2 ปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ภาวะอากาศและ  
ภูมิอากาศ ที่สร้างขึ้น นักศึกษาทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเฉลี่ยได้ 21.00 คะแนน จากคะแนน  
ทั้งหมด 25 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.00 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้ 18.15  
คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 90.75 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี  
ประสิทธิภาพเท่ากับ 84.00 / 90.75 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80/80) ตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าความแตกต่างของประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ภาวะอากาศและภูมิอากาศ ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน E1	40	25	21.20	84.80	80
คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน E2	40	20	17.95	89.75	80

จากตารางที่ 4.3 ปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ภาวะอากาศและภูมิอากาศ ที่สร้างขึ้น นักศึกษาทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเฉลี่ยได้ 21.20 คะแนน จากคะแนนทั้งหมด 25 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.80 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้ 17.95 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 89.75 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.80 / 89.75 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80/80)

#### 4.2. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนสอบก่อนและหลังเรียน

การวิเคราะห์จากกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่ 1 จำนวน 20 คน

คะแนน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	$\Sigma x$	X	S.D	t
แบบทดสอบก่อนเรียน	20	20	222	11.10	2.02	14.82
แบบทดสอบหลังเรียน	20	20	355	17.75	1.20	

การวิเคราะห์จากกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่ 2 จำนวน 20 คน

คะแนน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	$\Sigma x$	X	S.D	T
แบบทดสอบก่อนเรียน	20	20	234	11.70	1.65	16.97
แบบทดสอบหลังเรียน	20	20	363	18.15	1.17	

ตารางที่ 4.6 แสดงค่าความต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของ  
กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม จำนวน 40 คน

คะแนน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	$\Sigma x$	X	S.D	T
แบบทดสอบก่อนเรียน	40	20	456	11.40	1.83	15.89
แบบทดสอบหลังเรียน	40	20	718	17.95	1.18	

สรุปได้ว่า ค่าคะแนนเฉลี่ย(X) ของคะแนนทดสอบก่อนเรียนคือ 11.40 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 20 คะแนน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.83 และค่าคะแนนเฉลี่ย (X) ของคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนคือ 17.95 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 20 คะแนน มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.18

#### 4.3 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์กับบทเรียนปกติ

การวิเคราะห์จากกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1

ตารางที่ 4.7 แสดงค่าความต่างระหว่างการเรียนโดยบทเรียนปกติ และคะแนน  
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 จำนวน 20 คน

บทเรียน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	$\Sigma x$	X	S.D	t
ปกติ	20	20	240	12.00	3.35	7.46
คอมพิวเตอร์ฯ	20	20	355	17.75	1.20	

การวิเคราะห์จากกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2

ตารางที่ 4.8 แสดงค่าความต่างระหว่างการเรียนโดยบทเรียนปกติและคะแนน  
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของกลุ่มตัวอย่างที่ 2 จำนวน 20 คน

บทเรียน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	$\Sigma x$	X	S.D	T
ปกติ	20	20	232	11.60	3.46	8.29
คอมพิวเตอร์ฯ	20	20	363	18.15	1.18	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 แสดงค่าความต่างระหว่างการเรียนโดยบทเรียนปกติ และคะแนน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มจำนวน 40 คน

บทเรียน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	$\Sigma x$	X	S.D	T
ปกติ	40	20	472	11.80	3.40	7.87
คอมพิวเตอร์ฯ	40	20	718	17.95	1.19	

สรุปได้ว่า ค่าคะแนนเฉลี่ย (X) ของการเรียนด้วยบทเรียนปกติคือ 11.80 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 20 คะแนน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.40 และค่าคะแนนเฉลี่ย (X) ของการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ 17.95 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 20 คะแนน มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.19

#### 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 อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 แสดงผลการประเมินจากแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน  
จำนวน 40 คน

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ )
	5	4	3	2	1	
1. รูปแบบการนำเสนอภายในบทเรียน	25	11	3	1	-	4.40
2. ขนาดของอักษรที่ใช้ภายในบทเรียน	25	10	3	2	-	4.45
3. สีของตัวอักษรที่ใช้ภายในบทเรียน	24	12	4	-	-	4.25
4. ดนตรีและเสียงประกอบอื่นๆ	18	16	6	-	-	4.25
5. ความรู้สึกมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้	17	15	5	3	-	4.30
6. ภาพที่นำมาประกอบบทเรียน	16	14	8	2	-	4.25
7. ความเข้าใจเนื้อหาโดยรวม	20	8	12	-	-	4.25
8. ความสะดวกในการใช้โปรแกรมการเรียนรู้	25	10	5	-	-	4.50
9. ความเพลิดเพลินและสนุกสนานกับบทเรียน	20	18	-	2	-	4.44
10. ความชอบในการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	18	12	10	-	-	4.30
<b>รวมค่าเฉลี่ย (<math>\bar{x}</math>)</b>						4.30

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 4.30 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ภาวะอากาศ และภูมิอากาศ อยู่ในเกณฑ์ที่มีคุณภาพดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา(12-140-344) การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร (Environmental Control in Building) เรื่อง ภาวะอากาศและภูมิอากาศ ตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร 2546 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 ภาวะอากาศและภูมิอากาศ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม (หลักสูตร 5ปี) คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล และนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม (หลักสูตรต่อเนื่อง3ปี) สาขาวิชาช่างเทคนิค สถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จ.นครราชสีมา

5.1.2 เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่อง "ภาวะอากาศและภูมิอากาศ" ตามเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 80 ของนักศึกษาที่ทดลองเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

5.1.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่อง "ภาวะอากาศและภูมิอากาศ"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 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) ให้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และจัดทำคู่มือการสอน

5.3.1.4 นำชุดการสอนไปหาประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่างตามขั้นตอน

- ทดลองแบบ 1:1 เพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง
- ทดลองแบบกลุ่มเล็กเพื่อทำการปรับปรุงบทเรียน
- ทดลองภาคสนามกับกลุ่มตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 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 ภาวะอากาศและภูมิอากาศ ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลมีค่า 3.75 หมายความว่า มีคุณภาพดี

5.4.2 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ รายวิชาการควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร เรื่อง ภาวะอากาศและภูมิอากาศ ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลมีค่า 4.50 หมายความว่า มีคุณภาพดี

5.4.3 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเทคนิคแบบทดสอบ รายวิชาการควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร เรื่อง ภาวะอากาศและภูมิอากาศ ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลมีค่า 5.00 หมายความว่า มีคุณภาพดี

5.4.4 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร เรื่อง ภาวะอากาศและภูมิอากาศ ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า นักศึกษาทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเฉลี่ยได้ 21.20 คะแนน จากคะแนนทั้งหมด 25 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.80 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้ 17.95 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 89.75 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.80% / 89.75% สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80/80)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.5 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร เรื่อง ภาวะอากาศและภูมิอากาศ สามารถให้ความรู้ความเข้าใจอย่างมีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ สามารถให้ความรู้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม (หลักสูตร5ปี) คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล และนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 วิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม (หลักสูตรต่อเนื่อง3ปี) สาขาวิชาช่างเทคนิค สถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขต ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 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

### 5.6.2 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

5.6.2.3 ศึกษาตัวแปรต่าง ๆ ที่มีผลต่อการทำปฏิญาณิพนธ์ เพื่อจะได้ทราบถึงเวลาในการทำและเวลาที่ใช้ทดลองและเก็บข้อมูลด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. "โครงการสืบค้นข้อมูลการออกแบบระบบช่วยประหยัดพลังงานโดยการระบายความร้อนด้วยวิธีธรรมชาติสำหรับอาคารที่พักอาศัย " ภาควิชาวิศวกรรมสถาปัตยกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง , 2547.

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

ธนาวุฒิ ชุนทอง. " แนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพของกรอบอาคารเพื่อลดการถ่ายเทความร้อนรวมและการใช้พลังงานในอาคารประเภทสำนักงาน". วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2538.

วิเชียร สุวรรณรัตน์, ผศ. ภูมิอากาศวิทยาและการออกแบบสถาปัตยกรรม. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2537.

สมศรี กาญจนสุต. พื้นฐานสถาปัตยกรรม. บริษัท ประชาชน จำกัด พิมพ์ครั้งที่ 7, 2540.

สมสิทธิ์ นิตยะ, รศ. การออกแบบอาคารสำหรับภูมิอากาศเขตร้อน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรุณาใส่ชื่อของคุณ



เสร็จแล้วกด ENTER

ภาพแสดงหน้าการนำเข้าสู่เนื้อหาและโต้ตอบกับผู้ใช้งาน

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION

แนะนำรายวิชา

เข้าสู่เนื้อหาวิชา

แบบทดสอบก่อนเรียน

CLIMATIC CONDITION

• RAINY

THESS 2004

BACK NEXT

DEPARTMENT OF ARCHITECTURAL EDUCATION  
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION  
KING MONCKUT 5 INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

EXIT

ภาพแสดงหน้าเมนูหลัก  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ลักษณะรายวิชา
- หน่วยการเรียนรู้
- จุดประสงค์การเรียนรู้
- สัญลักษณ์และการใช้งาน

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION

จุดประสงค์การเรียนรู้



1. รู้และเข้าใจถึงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศ
2. รู้และเข้าใจถึงการจำแนกลักษณะภูมิอากาศโดยอาศัยอุณหภูมิ
3. รู้และเข้าใจภูมิอากาศของประเทศไทย
4. รู้และเข้าใจถึงการวิเคราะห์สภาพภูมิอากาศจาก PSYCHOMETRIC CHART
5. รู้และเข้าใจถึงการออกแบบเพื่อการประหยัดพลังงานในสภาพภูมิอากาศเขตร้อนชื้น

BACK NEXT

DEPARTMENT OF ARCHITECTURAL EDUCATION  
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION  
KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

GO HOME

ภาพแสดงหน้าเมนูแนะนำรายวิชา

- ลักษณะรายวิชา
- หน่วยการเรียนรู้
- จุดประสงค์การเรียนรู้
- สัญลักษณ์และการใช้งาน

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION

สัญลักษณ์และการใช้งาน



GO HOME



NEXT



แบบทดสอบ



EXIT

CLICK เพื่อเข้าสู่เมนูหลัก

CLICK เพื่อเข้าสู่เมนู

CLICK เพื่อเข้าสู่หน้าถัดไป

CLICK เพื่อเข้าสู่หน้าเดิม

CLICK เพื่อเข้าสู่แบบทดสอบ

CLICK เพื่อออกจากโปรแกรม

BACK NEXT

DEPARTMENT OF ARCHITECTURAL EDUCATION  
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION  
KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

GO HOME

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภาพแสดงหน้าสัญลักษณ์และการใช้งานนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
ภาวะอากาศและภูมิอากาศ

ขอ ต้อนรับ คุณ puy



คำชี้แจง

1. จำนวนข้อสอบ ๕๐ ข้อ
2. เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
3. เลือกตอบข้อที่ถูกต้องที่สุด

ภาพแสดงหน้าแบบทดสอบ

- แบบทดสอบบทที่ 1
- แบบทดสอบบทที่ 2
- แบบทดสอบบทที่ 3
- แบบทดสอบบทที่ 4
- แบบทดสอบบทที่ 5

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON CLIMATIC CONDITION

1. ฤดูกาลมฟ้าอากาศหมายถึงข้อใด

- ก ลักษณะของภูมิประเทศและภูมิอากาศในที่ใด ๆ ก็ตาม
- ข ลักษณะอากาศที่มีองค์ประกอบรวมกัน ซึ่งปรากฏในขณะใดขณะหนึ่ง ในสถานที่ใด ๆ ก็ตาม
- ค ลักษณะของลมฟ้าอากาศที่ปรากฏในเวลานาน ๆ
- ง ถูกทุกข้อ

17 March 2005 10:35



ภาพแสดงหน้าการทำแบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

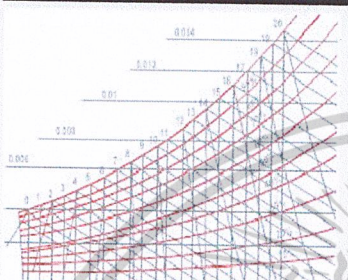
19314

File

- แบบทดสอบบทที่ 1
- แบบทดสอบบทที่ 2
- แบบทดสอบบทที่ 3
- แบบทดสอบบทที่ 4
- แบบทดสอบบทที่ 5

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON CLIMATIC CONDITION

**3 จาก รูป Psychrometric Diagram เส้นแนวโค้ง (เส้นสีแดง) แสดงถึงค่าใด**



- ก เส้นแสดงค่า  $t_n$ .
- ข เส้นแสดงค่า  $w_b$ .
- ค เส้นแสดงค่า  $DB$ .
- ง เส้นแสดงค่า  $w_d$ .

17 March 2005 11:09:45

DEPARTMENT OF ARCHITECTURAL EDUCATION  
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION  
KING MONGLUOL'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LAO KASABANG

ภาพแสดงหน้าการทำแบบทดสอบ

19314

File

- แบบทดสอบบทที่ 1
- แบบทดสอบบทที่ 2
- แบบทดสอบบทที่ 3
- แบบทดสอบบทที่ 4
- แบบทดสอบบทที่ 5

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON CLIMATIC CONDITION

**สรุปคะแนน แบบทดสอบ**

ผู้ทำแบบทดสอบ	P	
จำนวนข้อถูก	4	ข้อ
จำนวนข้อผิด	1	ข้อ

**ได้คะแนนรวมทั้งสิ้น 4 คะแนน**

17 March 2005 11:09:29

DEPARTMENT OF ARCHITECTURAL EDUCATION  
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION  
KING MONGLUOL'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LAO KASABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูผู้วางแบบข้อสอบศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
**ภาพแสดงหน้าสรุปคะแนนแบบทดสอบ**  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บทเรียนที่ 1
- บทเรียนที่ 2
- บทเรียนที่ 3
- บทเรียนที่ 4
- บทเรียนที่ 5

### ลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศ



**ลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศหมายถึง...??**

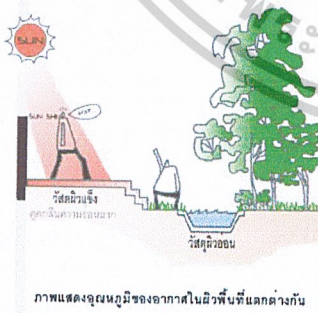
**ลมฟ้าอากาศ (Weather)** หมายถึง สภาพของอากาศที่เป็นอยู่ และเปลี่ยนแปลงในระยะเวลาสั้น โดยสภาพของอากาศในที่นี้ หมายถึง อุณหภูมิ ความชื้น ฝน เมฆ หมอก กระแสลม และทัศนวิสัย ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า ลมฟ้าอากาศ คือ สภาพของอากาศในช่วงระยะเวลาหนึ่งที่เปลี่ยนแปลงไปตามวัน เวลา และสถานที่

**ภูมิอากาศ (Climate)** หมายถึง สภาพของอากาศโดยทั่วไปของถิ่นต่างๆ ซึ่งเป็นผลเฉลี่ยจากการเปลี่ยนแปลงของลมฟ้าอากาศประจำวัน ดังนั้นภูมิอากาศจึงเป็นค่าปานกลางของลักษณะลมฟ้าอากาศในระยะเวลานานๆ โดยการเฉลี่ยค่าอุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณน้ำฝน ความเร็วลม เป็นค่าเฉลี่ยประจำวัน ประจำเดือน ประจำปี และค่าเฉลี่ยในรอบสิบปี

BACK NEXT

- บทเรียนที่ 1
- บทเรียนที่ 2
- บทเรียนที่ 3
- บทเรียนที่ 4
- บทเรียนที่ 5

### ลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศ



**๒. อุณหภูมิของอากาศ (Air Temperature)**

**อุณหภูมิของอากาศ** หมายถึง ผลที่ก่อให้เกิดความอบอุ่น ซึ่งต้นเหตุมาจากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ อุณหภูมิของอากาศมีอิทธิพลต่อความเป็นอยู่ของพืชและสัตว์เช่นเดียวกับแสงแดด

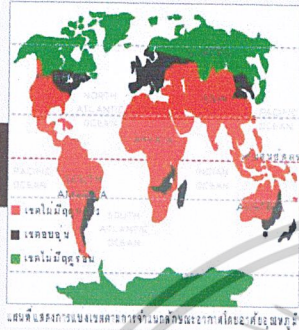
อุณหภูมิอากาศจะขึ้นอยู่กับภูมิสถาปัตยกรรม อุณหภูมิจะสูงเมื่อผืนพื้นดินมีสีเข้มหรือผืนหนึ่งผืนที่แห้งจะดูดกลืนรังสีดวงอาทิตย์ไว้มากและสูญเสียความร้อนด้วยการระเหยของน้ำได้น้อยมาก ทำให้มีอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิในอากาศ เพราะเหตุนี้การปกคลุมผืนดินด้วยต้นไม้จะเป็นการลดอุณหภูมิลง รวมทั้งการใช้ผืนสีอ่อนและนำหลักการระเหยของน้ำมาช่วยในการลดอุณหภูมิ

BACK NEXT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เฉพาะที่ออกซึ่งหน่วยงานนี้ อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บทเรียนที่ 1
- **บทเรียนที่ 2**
- บทเรียนที่ 3
- บทเรียนที่ 4
- บทเรียนที่ 5

TEMPERATURE BASED BASIC CLIMATE ZONES



การจำแนกลักษณะภูมิอากาศโดยอาศัยอุณหภูมิเป็นหลัก  
ได้แบ่งภูมิอากาศออกเป็น 3 เขต ดังนี้

1. เขตไม่มีฤดูหนาว (WINTERLESS ZONE)  
อยู่ในแถบละติจูดต่ำ ได้แก่ บริเวณที่อยู่ในแถบศูนย์สูตร อุณหภูมิสูงตลอดปี
2. เขตไม่มีฤดูร้อน (SUMMERLESS ZONE)  
อยู่ในแถบละติจูดสูง ได้แก่ บริเวณที่อยู่ในแถบขั้วโลกเป็นแถบที่มีอุณหภูมิต่ำตลอดปี
3. เขตอบอุ่น (TEMPERATE ZONE)  
อยู่ในแถบละติจูดกลาง เป็นบริเวณที่มีอุณหภูมิแตกต่างกันของแต่ละฤดูอย่างชัดเจนมีทั้งฤดูร้อนและฤดูหนาว

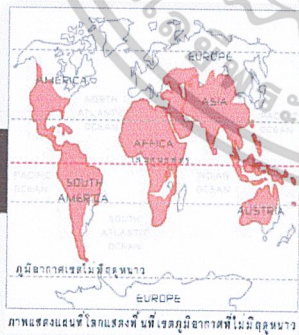
BACK NEXT

DEPARTMENT OF ARCHITECTURAL EDUCATION  
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION  
KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRAEANG

- บทเรียนที่ 1
- **บทเรียนที่ 2**
- บทเรียนที่ 3
- บทเรียนที่ 4
- บทเรียนที่ 5

การจำแนกลักษณะอากาศโดยอาศัยอุณหภูมิเป็นหลัก

ลักษณะภูมิอากาศที่ไม่มีฤดูหนาว (WINTERLESS ZONE)



หมายถึง เขตที่ไม่มีเดือนใดในรอบปีที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำกว่า 5°C องศาฟาเรนไฮด์ หรือ เอลเซทราเซลเซียส ซึ่งเส้นไอโซเทอร์ม ลากผ่านแนวละติจูดโค้งไปตามแนวเส้นศูนย์สูตรเหนือกระแสน้ำเย็นฝั่งตะวันตก และเหนือพื้นที่อัฟริกาและออสเตรเลีย

BACK NEXT

DEPARTMENT OF ARCHITECTURAL EDUCATION  
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION  
KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRAEANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

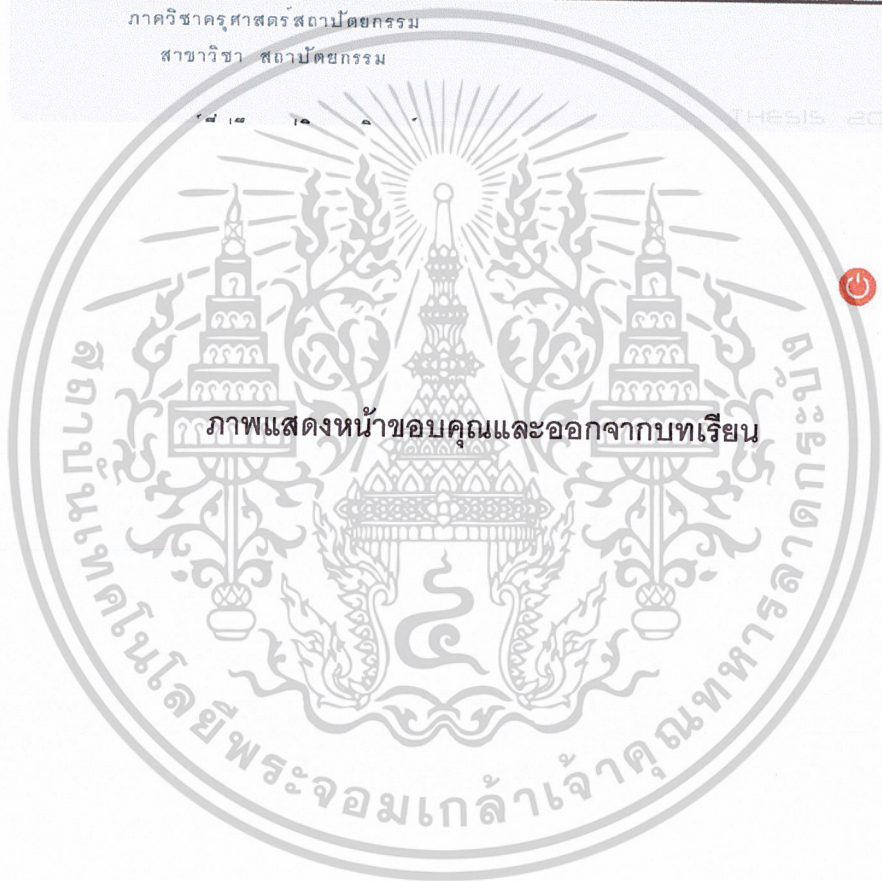
### ขอขอบคุณ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม



ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม  
สาขาวิชา สถาปัตยกรรม

THESIS 2004



ภาพแสดงหน้าขอบคุณและออกจากบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข แบบประเมินสื่อการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับคุณภาพสื่อด้านเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชา การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร เรื่อง สภาวะอากาศและภูมิอากาศ

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

*M. J. J. J.*

(25 ม.ก. 48)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับคุณภาพสื่อด้าน  
แบบทดสอบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชา การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายใน  
อาคาร เรื่อง ภาวะอากาศและภูมิอากาศ

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

ผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับคุณภาพด้านเทคนิคการแบบทดสอบ

(...../...../.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับคุณภาพสื่อด้านเทคนิค  
การผลิตสื่อ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชา การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายใน  
อาคาร เรื่อง ภาวะอากาศและภูมิอากาศ

เรื่องที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
<b>1. เนื้อหาและการนำเสนอ</b>					
1.1 ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา		/			
1.2 ความเหมาะสมในรูปแบบหรือวิธีการสอน	/				
1.3 ลำดับชั้นในการนำเสนอเนื้อหา	/				
1.4 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	/				
1.5 เนื้อหาเหมาะสมในการใช้คอมพิวเตอร์		/			
1.6 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	/				
<b>2. รูปภาพและอักษร</b>					
2.1 ความเหมาะสมของรูปภาพในด้านการสื่อ ความหมาย		/			
2.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่ใช้ นำเสนอ	/				
2.3 ความเหมาะสมของขนาดรูปภาพที่ใช้ นำเสนอ		/			
2.4 ความเหมาะสมของสีที่ใช้ในการนำเสนอ	/				
2.5 ความเหมาะสมของเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบ	/				
<b>3. เวลา</b>					
3.1 ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา	/				
3.2 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ บทเรียนทั้งหมด	/				

ผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

.....*Omit Sant*.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาต (แต่ให้ไปใช้ไป) (24/1/2560) ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ค จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

โครงการสอนรายวิชา

รหัสวิชา 12-140-344 ชื่อวิชา การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร

Technology and Environment

หลักสูตร ปริญญาตรี สาขาวิชา เทคโนโลยีสถาปัตยกรรม

ภาควิชา เทคโนโลยีสถาปัตยกรรม

ผู้สอน อ.กฤษกนก

สุทัศน์ ณ อยุธยา

อ.วชิระ

แสงรัศมี

๒๖ มี.ค ๕๗

อ.อภิรักษ์

พรหมสิทธิ์แสง

อ.เลิศลักษณ์

วุฒิสุวรรณ

อ.วรากร

สงวนทรัพย์

ภาควิชา เทคโนโลยีสถาปัตยกรรม

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 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 ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ลักษณะรายวิชา

### 1. รหัสและชื่อวิชา

10-140-344 การควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร  
Technology and Environment

### 2. สภาพรายวิชา

หมวดวิชาที่เฉพาะ 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 การแก้ปัญหาด้วยการออกแบบอาคารและอุปกรณ์ต่างๆที่สามารถควบคุมสภาวะแวดล้อมในอาคารได้อย่างเหมาะสม รวมถึงการนำพลังงานจากธรรมชาติมาใช้ให้เป็นประโยชน์กับงานสถาปัตยกรรม เช่น การใช้แสงสว่างธรรมชาติ การระบายอากาศ พร้อมทั้งทำการทดลองห้องปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแบ่งหน่วย / บทเรียน / หัวข้อ

หน่วยที่	รายการ	เวลา (คาบ)	
		ท.	ป.
1.	แนะนำรายวิชา กรอบความคิดในการควบคุมสภาวะแวดล้อม	3	
	1.1 แนะนำรายวิชา การเรียนการสอน		
	1.2 พลังงาน กำลัง และการบริโภค		
	1.3 พลังงานและขบวนการออกแบบ (Energy & Design Process)		
	1.4 การอนุรักษ์พลังงาน		
	1.5 การตรวจสอบพลังงาน (Energy Audit)		
อ.กฤษณก สุทัศน์ ณ อยุธยา อ.วชิระ แสงรัมย์			

การแบ่งหน่วย / บทเรียน / หัวข้อ

หน่วยที่	รายการ	เวลา (คาบ)	
		ท.	ป.
2.	ภาวะอากาศและภูมิอากาศ	3	
	2.1ลมฟ้าอากาศ และภูมิอากาศ		
	2.2การจำแนกลักษณะภูมิอากาศโดยการอาศัยอุณหภูมิ		
	2.3ภูมิอากาศของประเทศไทย		
	2.4การวิเคราะห์สภาพภูมิอากาศจาก Psychometric Chart		
	2.5การออกแบบเพื่อการประหยัดพลังงานในสภาพภูมิอากาศแบบร้อนชื้น		
อ.กฤษณก สุทัศน์ ณ อยุธยา อ.วชิระ แสงรัมย์			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์การสอน

หน่วยที่	รายการ	เวลา (คาบ)	
		ท.	ป.
1.	แนะนำรายวิชา กรอบความคิดในการควบคุมสภาวะแวดล้อม	3	
	1.1 รู้และเข้าใจขอบเขตของรายวิชา		
	1.2 รู้และเข้าใจเกี่ยวกับพลังงาน กำลัง และการบริโภค		
	1.3 รู้และเข้าใจเกี่ยวกับพลังงานและขบวนการออกแบบ ( Energy & Design Process )		
	1.4 รู้และเข้าใจการอนุรักษ์พลังงาน		
	1.5 มีความสามารถในการตรวจสอบพลังงาน (Energy Audit )		
อ.กฤษกรก สุทัศน์ ณ. อยุธา อ.วชิระ แสงรัศมี			

จุดประสงค์การสอน

หน่วยที่	รายการ	เวลา (คาบ)	
		ท.	ป.
2.	ภาวะอากาศและภูมิอากาศ	3	
	2.1 รู้และเข้าใจถึงสภาพลมฟ้าอากาศ และภูมิอากาศ		
	2.2 รู้และเข้าใจถึงการจำแนกลักษณะภูมิอากาศโดยการอาศัยอุณหภูมิ		
	2.3 รู้และเข้าใจถึงสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย		
	2.4 รู้และเข้าใจถึงการวิเคราะห์สภาพภูมิอากาศจาก Psychometric Chart		
	2.5 รู้และเข้าใจถึงการออกแบบเพื่อการประหยัดพลังงานในสภาพภูมิอากาศแบบร้อนชื้น		
อ.กฤษกรก สุทัศน์ ณ. อยุธา อ.วชิระ แสงรัศมี			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบทดสอบบทเรียนที่ 1 ( แบบทดสอบที่ 1 )

### 1.ลมฟ้าอากาศหมายถึงข้อใด

- ก. สภาพอากาศที่เป็นอยู่และเปลี่ยนแปลงในระยะเวลาสั้นๆ ตามวัน เวลาและสถานที่
- ข. สภาพอากาศโดยทั่วไปของท้องถิ่นต่างๆ ในระยะเวลานานๆ
- ค. เป็นผลเฉลี่ยจากการเปลี่ยนแปลงของลมฟ้าอากาศประจำวัน ประจำเดือน และประจำปี
- ง. เป็นค่าปานกลางของลักษณะภูมิอากาศในระยะเวลาสั้น ๆ

### 2.ข้อใดไม่ใช่องค์ประกอบของลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศ

- ก. อุณหภูมิอากาศและความกดอากาศ
- ข. อุณหภูมิอากาศและความเร็วลม
- ค. ความกดอากาศและความชื้นในอากาศ
- ง. ความชื้นในอากาศและปริมาณน้ำฝน

### 3.ปัจจัยใดที่มีผลทำให้ภูมิอากาศแตกต่างกัน

- ก. ละติจูดและระยะห่างจากทะเล
- ข. ละติจูดและความชื้นในอากาศ
- ค. ระยะห่างจากทะเลและความชื้นในอากาศ
- ง. ความชื้นในอากาศและความกดอากาศ

### 4.สาเหตุใดที่ไม่ทำให้ปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ที่พื้นโลกได้รับมีความแตกต่างกัน

- ก. ระยะทางของความใกล้และไกลจากผิวโลกถึงดวงอาทิตย์
- ข. สภาพความแจ่มใสของท้องฟ้า
- ค. ระยะเวลาที่แสงแดดตกถึงพื้นผิวโลก
- ง. ความชื้นในบรรยากาศ

### 5.ข้อใดเป็นค่าความเร็วลมที่เหมาะสมสำหรับสภาวะน่าสบาย

- ก. 0.025 – 0.051 m/s
- ข. 0.051 – 0.077 m/s
- ค. 0.077 – 0.255 m/s
- ง. 0.255 – 0.300 m/s

## แบบทดสอบบทเรียนที่ 1 ( แบบทดสอบที่ 2 )

### 1. ภูมิอากาศหมายถึงข้อใด

- ก. สภาพอากาศโดยทั่วไปของท้องถิ่นที่เป็นอยู่และเปลี่ยนแปลงในระยะเวลาสั้นๆ
- ข. สภาพอากาศโดยทั่วไปของท้องถิ่นที่เป็นอยู่และเปลี่ยนแปลงในระยะเวลานานๆ
- ค. สภาพอากาศโดยทั่วไปของท้องถิ่นที่เป็นอยู่และเปลี่ยนแปลงในระยะเวลาใดเวลาหนึ่ง
- ง. สภาพอากาศโดยทั่วไปของท้องถิ่นที่เป็นอยู่และเปลี่ยนแปลงตามวัน เวลาและสถานที่

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ข้อใดไม่ใช่องค์ประกอบของธาตุลมฟ้าอากาศ

- ก. อุณหภูมิอากาศและความกดอากาศ
- ข. อุณหภูมิอากาศและความชื้นสัมพัทธ์
- ค. ความกดอากาศและความชื้นสัมพัทธ์
- ง. ความชื้นสัมพัทธ์และปริมาณน้ำฝน

## 3. อุณหภูมิอากาศจะส่งผลอย่างไรต่อสิ่งมีชีวิต

- ก. ความรู้สึกร้อน – หนาวของสิ่งมีชีวิต
- ข. ความเป็นอยู่ของสิ่งมีชีวิต
- ค. อารมณ์และความรู้สึกของสิ่งมีชีวิต
- ง. ถูกทุกข้อ

## 4. สาเหตุใดที่ทำให้เรารู้สึกไม่สบายตัว

- ก. ปริมาณน้ำในอากาศมีมากจนทำให้เหงื่อไม่สามารถระเหยออกไปได้โดยเร็ว
- ข. ปริมาณน้ำในอากาศมีน้อยจนทำให้เหงื่อสามารถระเหยออกไปได้โดยเร็ว
- ค. อุณหภูมิอยู่ในสภาวะที่น่าสบายสำหรับตัวเรา
- ง. อากาศพัดพาความชื้นจนทำให้เกิดสภาวะที่เหมาะสมกับร่างกาย

## 5. ข้อใดกล่าวผิดเกี่ยวกับลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศ

- ก. ลมฟ้าอากาศเป็นลักษณะอากาศที่เกิดขึ้นเวลาใดเวลาหนึ่ง เปลี่ยนแปลงในระยะเวลานั้นๆ
- ข. ภูมิอากาศเป็นผลเฉลี่ยของลักษณะอากาศในระยะเวลานาน ๆ
- ค. ลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศขึ้นอยู่กับอารมณ์และความรู้สึกของมนุษย์
- ง. ลมฟ้าอากาศแลภูมิอากาศขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ความชื้น ความเร็วลมและทัศนวิสัย

## แบบทดสอบบทเรียนที่ 1 ( แบบทดสอบที่ 3 )

### 1.ลมฟ้าอากาศหมายถึงข้อใด

- ก. สภาวะอากาศที่เป็นอยู่และเปลี่ยนแปลงในระยะเวลานั้นๆ ตามวัน เวลาและสถานที่
- ข. สภาวะอากาศโดยทั่วไปของท้องถิ่นต่างๆ ในระยะเวลานาน ๆ
- ค. เป็นผลเฉลี่ยจากการเปลี่ยนแปลงของลมฟ้าอากาศประจำวัน ประจำเดือน และประจำปี
- ง. เป็นค่าปานกลางของลักษณะภูมิอากาศในระยะเวลานั้น ๆ

### 2.ข้อใดไม่ใช่องค์ประกอบของลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศ

- ก. อุณหภูมิอากาศและความกดอากาศ
- ข. อุณหภูมิอากาศและความเร็วลม
- ค. ความกดอากาศและความชุ่มชื้นในอากาศ
- ง. ความชุ่มชื้นในอากาศและปริมาณน้ำฝน

### 3. อุณหภูมิอากาศจะส่งผลอย่างไรต่อสิ่งมีชีวิต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. ความรู้สึกที่ร้อน – หนาวของสิ่งมีชีวิต

ข. ความเป็นอยู่ของสิ่งมีชีวิต

ค. อารมณ์และความรู้สึกของสิ่งมีชีวิต

ง. ถูกทุกข้อ

#### 4. สาเหตุใดที่ทำให้เรารู้สึกไม่สบายตัว

ก. ปริมาณน้ำในอากาศมีมากจนทำให้เหงื่อไม่สามารถระเหยออกไปได้โดยเร็ว

ข. ปริมาณน้ำในอากาศมีน้อยจนทำให้เหงื่อสามารถระเหยออกไปได้โดยเร็ว

ค. อุณหภูมิอยู่ในสภาวะที่น่ำสบายสำหรับตัวเรา

ง. อากาศพัดพาความชื้นจนทำให้เกิดสภาวะที่เหมาะสมกับร่างกาย

#### 5. ข้อใดกล่าวผิดเกี่ยวกับลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศ

ก. ลมฟ้าอากาศเป็นลักษณะอากาศที่เกิดขึ้นเวลาใดเวลาหนึ่ง เปลี่ยนแปลงในระยะเวลาสั้นๆ

ข. ภูมิอากาศเป็นผลเฉลี่ยของลักษณะอากาศในระยะเวลาสั้นๆ

ค. ลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศขึ้นอยู่กับอารมณ์และความรู้สึกของมนุษย์

ง. ลมฟ้าอากาศแลภูมิอากาศขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ความชื้น ความเร็วลมและทัศนวิสัย

#### แบบทดสอบบทเรียนที่ 2 ( แบบทดสอบที่ 1 )

##### 1. เหตุใดจึงจำเป็นต้องจำแนกลักษณะอากาศโดยอาศัยอุณหภูมิเป็นหลัก

ก. เนื่องจากสภาพของพื้นภูมิประเทศและอุณหภูมิของพื้นดินในแต่ละที่แตกต่างกัน

ข. เนื่องจากความคล้ายคลึงกันของเส้นแสดงเขตพื้นที่ความร้อนหนาวที่เท่ากัน

ค. พื้นฐานในการจำแนกลักษณะอากาศตามละติจูดต่างๆไม่สามารถแยกได้โดยละเอียด

ง. ถูกทุกข้อ

##### 2. ข้อใดเป็นลักษณะภูมิอากาศที่ไม่มีฤดูหนาว

ก. เขตที่ไม่มีเดือนใดในรอบปีที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำกว่า 64.4 องศาฟาเรนไฮต์

ข. เขตที่มีอุณหภูมิแตกต่างกันอย่างชัดเจนในแต่ละฤดู

ค. เขตที่อยู่ในแถบขั้วโลก เป็นแถบที่มีอุณหภูมิต่ำตลอดปี

ง. เขตที่ไม่มีเดือนใดในรอบปีที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่า 50 องศาฟาเรนไฮต์

##### 3. ข้อใดเป็นลักษณะภูมิอากาศที่ไม่มีฤดูร้อน

ก. เขตที่ไม่มีเดือนใดในรอบปีที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำกว่า 64.4 องศาฟาเรนไฮต์

ข. เขตที่มีอุณหภูมิแตกต่างกันอย่างชัดเจนในแต่ละฤดู

ค. เขตที่อยู่ในแถบเส้นศูนย์สูตร เป็นแถบที่มีอุณหภูมิสูงตลอดปี

ง. เขตที่ไม่มีเดือนใดในรอบปีที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่า 50 องศาฟาเรนไฮต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 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

ผู้ผ่านรายวิชานี้จะต้อง

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 อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การจำแนกลักษณะภูมิอากาศโดยการอาศัยอุณหภูมิเป็นหลักได้แบ่งภูมิอากาศ ออกเป็นกี่เขต

ก. 1 เขต

ข. 2 เขต

ค. 3 เขต

ง. 4 เขต

5. ข้อใดไม่ใช่เขตภูมิอากาศที่จำแนกลักษณะโดยการอาศัยอุณหภูมิ

ก. เขตไม่มีฤดูร้อนและเขตไม่มีฤดูหนาว

ข. เขตไม่มีฤดูฝนและเขตไม่มีฤดูหนาว

ค. เขตไม่มีฤดูหนาวและเขตอบอุ่น

ง. เขตอบอุ่นและเขตไม่มีฤดูร้อน

แบบทดสอบบทเรียนที่ 2 ( แบบทดสอบที่ 2 )

1. ข้อใดเป็นเขตภูมิอากาศที่จำแนกโดยการอาศัยอุณหภูมิเป็นหลัก

ก. เขตไม่มีฤดูร้อน เขตไม่มีฤดูหนาว และเขตอบอุ่น

ข. เขตไม่มีฤดูฝน เขตไม่มีฤดูหนาว และเขตอบอุ่น

ค. เขตไม่มีฤดูร้อน เขตไม่มีฤดูฝน และเขตอบอุ่น

ง. เขตไม่มีฤดูร้อน เขตไม่มีฤดูหนาว และเขตไม่มีฤดูฝน

2. ข้อใดเป็นลักษณะของเขตอบอุ่น

ก. อยู่ในแถบละติจูดต่ำ บริเวณแถบเส้นศูนย์สูตร และมีอุณหภูมิสูงตลอดปี

ข. อยู่ในแถบละติจูดกลาง บริเวณที่มีอุณหภูมิในแต่ละฤดูแตกต่างกันอย่างชัดเจน

ค. อยู่ในแถบละติจูดสูง บริเวณแถบขั้วโลก และมีอุณหภูมิต่ำตลอดปี

ง. ถูกทุกข้อ

3. ข้อใดเป็นข้อเสียของการจำแนกลักษณะภูมิอากาศโดยอาศัยอุณหภูมิเป็นหลัก

ก. เนื่องจากไม่สามารถแบ่งภูมิอากาศได้เสมอไป เพราะบางภูมิประเทศจำเป็นต้องอาศัยองค์ประกอบอื่นๆเป็นปัจจัยในการจำแนกภูมิอากาศด้วย

ข. เนื่องจากเป็นหลักเกณฑ์ที่ไม่ถูกต้อง และไม่สามารถจำแนกภูมิอากาศได้

ค. เนื่องจากเป็นปัจจัยสำคัญเพียงอย่างเดียวในการจำแนกลักษณะภูมิอากาศในเขตฤดูหนาว เขตฤดูร้อนและเขตฤดูฝน

ง. ถูกทุกข้อ

4. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะเขตภูมิอากาศในเขตไม่มีฤดูร้อน

ก. เขตที่ไม่มีเดือนใดในรอบปีที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำกว่า 50 องศาฟาเรนไฮด์

ข. เขตที่อยู่ในแถบละติจูดสูง

ค. เขตที่มีอุณหภูมิแตกต่างกันของแต่ละฤดูอย่างชัดเจน

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง. เขตที่อยู่ในบริเวณแถบขั้วโลกเป็นแถบที่มีอุณหภูมิต่ำตลอดปี

**5. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะเขตภูมิอากาศในเขตไม่มีฤดูหนาว**

ก. เขตที่ไม่มีเดือนใดในรอบปีที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำกว่า 64.4 องศาฟาเรนไฮต์

ข. เขตที่อยู่ในแถบละติจูดสูง

ค. เขตที่อยู่ในบริเวณแถบเส้นศูนย์สูตร อุณหภูมิสูงตลอดปี

ง. เขตที่อยู่ในแถบละติจูดต่ำ

**แบบทดสอบบทเรียนที่ 2 ( แบบทดสอบที่ 3 )**

**1. เหตุใดจึงจำเป็นต้องจำแนกลักษณะอากาศโดยอาศัยอุณหภูมิเป็นหลัก**

ก. เนื่องจากสภาพของพื้นภูมิประเทศและอุณหภูมิของพื้นดินในแต่ละที่แตกต่างกัน

ข. เนื่องจากความคล้ายคลึงกันของเส้นแสดงเขตพื้นที่ความร้อนหนาวที่เท่ากัน

ค. พื้นฐานในการจำแนกลักษณะอากาศตามละติจูดต่างๆไม่สามารถแยกได้โดยละเอียด

ง. ถูกทุกข้อ

**2. ข้อใดเป็นลักษณะภูมิอากาศที่ไม่มีฤดูหนาว**

ก. เขตที่ไม่มีเดือนใดในรอบปีที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำกว่า 64.4 องศาฟาเรนไฮต์

ข. เขตที่มีอุณหภูมิแตกต่างกันอย่างชัดเจนในแต่ละฤดู

ค. เขตที่อยู่ในแถบขั้วโลก เป็นแถบที่มีอุณหภูมิต่ำตลอดปี

ง. เขตที่ไม่มีเดือนใดในรอบปีที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่า 50 องศาฟาเรนไฮต์

**3. ข้อใดเป็นเขตภูมิอากาศที่จำแนกโดยการอาศัยอุณหภูมิเป็นหลัก**

ก. เขตไม่มีฤดูร้อน เขตไม่มีฤดูหนาว และเขตอบอุ่น

ข. เขตไม่มีฤดูฝน เขตไม่มีฤดูหนาว และเขตอบอุ่น

ค. เขตไม่มีฤดูร้อน เขตไม่มีฤดูฝน และเขตอบอุ่น

ง. เขตไม่มีฤดูร้อน เขตไม่มีฤดูหนาว และเขตไม่มีฤดูฝน

**4. ข้อใดเป็นลักษณะของเขตอบอุ่น**

ก. อยู่ในแถบละติจูดต่ำ บริเวณแถบเส้นศูนย์สูตร และมีอุณหภูมิสูงตลอดปี

ข. อยู่ในแถบละติจูดกลาง บริเวณที่มีอุณหภูมิในแต่ละฤดูแตกต่างกันอย่างชัดเจน

ค. อยู่ในแถบละติจูดสูง บริเวณแถบขั้วโลก และมีอุณหภูมิต่ำตลอดปี

ง. ถูกทุกข้อ

**5. ข้อใดเป็นข้อเสียของการจำแนกลักษณะภูมิอากาศโดยอาศัยอุณหภูมิเป็นหลัก**

ก. เนื่องจากไม่สามารถแบ่งภูมิอากาศได้เสมอไป เพราะบางภูมิประเทศจำเป็นต้องอาศัยองค์ประกอบอื่นๆเป็นปัจจัยในการจำแนกภูมิอากาศด้วย

ข. เนื่องจากเป็นหลักเกณฑ์ที่ไม่ถูกต้อง และไม่สามารถจำแนกภูมิอากาศได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. เนื่องจากเป็นปัจจัยสำคัญเพียงอย่างเดียวในการจำแนกลักษณะภูมิอากาศในเขตฤดูหนาว เขตฤดูร้อนและเขต ฤดูฝน

ง. ถูกทุกข้อ

### แบบทดสอบบทเรียนที่ 3 ( แบบทดสอบที่ 1 )

#### 1. ภูมิอากาศแบบสะวันนา (Aw) มีลักษณะอย่างไร

ก. เป็นภูมิอากาศที่มีฤดูแล้งชัดเจน ฝนตกไม่สูงนัก ช่วงฤดูหนาวอากาศแห้งแล้ง

ข. เป็นภูมิอากาศที่มีแต่ฤดูฝนและฤดูร้อน ไม่มีช่วงฤดูหนาว

ค. เป็นภูมิอากาศที่มีฝนตกชุกในฤดูมรสุม และมีฤดูแล้งสั้น

ง. เป็นภูมิอากาศที่มีฤดูหนาวเกือบตลอดปี และมีฝนตกบ้างเล็กน้อย

#### 2. ข้อใดเป็นความแตกต่างระหว่างภูมิอากาศแบบสะวันนา (Aw)กับภูมิอากาศแบบฝนมรสุม (Am)

ก. ภูมิอากาศแบบสะวันนามีฝนตกชุกตลอดปี ส่วนภูมิอากาศแบบฝนมรสุมจะมีฤดูแล้งที่ชัดเจน

ข. ภูมิอากาศแบบสะวันนามีฤดูแล้งที่ชัดเจน ส่วนภูมิอากาศแบบฝนมรสุมจะมีฝนตกชุกตลอดปี

ค. ภูมิอากาศแบบสะวันนามีฤดูแล้งที่ชัดเจน ส่วนภูมิอากาศแบบฝนมรสุมจะมีฤดูหนาวตลอดปี

ง. ภูมิอากาศแบบสะวันนามีฤดูหนาวตลอดปี ส่วนภูมิอากาศแบบฝนมรสุมจะมีฝนตกชุกตลอดปี

#### 3. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

ก. ลมมรสุมที่พัดปกคลุมประเทศไทย ระหว่างกลางเดือนพฤษภาคม ถึง กลางเดือนตุลาคม

ข. ลมมรสุมจะนำมวลอากาศชื้นมาจากมหาสมุทรอินเดียทำให้ประเทศไทยมีฝนตกชุก

ค. ลมมรสุมจะทำให้บริเวณชายฝั่งทะเลและเทือกเขาด้านที่รับลมมีฝนตกมากกว่าบริเวณอื่น

ง. ลมมรสุมทำให้ท้องฟ้าโปร่งอากาศหนาวเย็นและแห้งแล้งทั่วไป

#### 4. ฤดูร้อนของไทยเกิดจากปรากฏการณ์ใด

ก. เกิดจากช่วงเปลี่ยนมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือเป็นมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

ข. เกิดจากช่วงเปลี่ยนมรสุมตะวันตกเฉียงใต้เป็นมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

ค. เป็นระยะที่ขั้วโลกใต้หันเข้าหาดวงอาทิตย์

ง. ดวงอาทิตย์ทำมุม 30 องศากับศัรชะในเวลาเที่ยงวัน

#### 5. ข้อใดแสดงถึงความแตกต่างกันระหว่างอุณหภูมิของประเทศไทยตอนบนกับประเทศไทยตอนล่าง

ก. ประเทศไทยตอนบนมีอุณหภูมิของอากาศอยู่ในเกณฑ์สูงกว่าประเทศไทยตอนล่าง

ข. ประเทศไทยตอนล่างมีระดับอุณหภูมิที่ไม่เปลี่ยนแปลงนักเมื่อเทียบกับประเทศไทยตอนบน

ค. ในเดือนเมษายนเป็นเดือนที่ร้อนที่สุดของประเทศไทยตอน แต่ประเทศไทยตอนล่างไม่ปรากฏระดับอุณหภูมิที่สูงหรือต่ำเกินไป

ง. ถูกทุกข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### แบบทดสอบบทเรียนที่ 3 ( แบบทดสอบที่ 2 )

#### 1. ข้อใดเป็นภูมิอากาศของประเทศไทย

- ก. ภูมิอากาศแบบร้อนแห้ง
- ข. ภูมิอากาศแบบร้อนชื้น
- ค. ภูมิอากาศอบอุ่น
- ง. ภูมิอากาศแบบทะเลทราย

#### 2. ข้อใดเป็นความแตกต่างระหว่างลมมรสุมในฤดูฝนกับลมมรสุมในฤดูหนาว

- ก. ในฤดูฝนลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะพัดปกคลุมประเทศไทย ส่วนในฤดูหนาวลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะพัดปกคลุมประเทศไทย
- ข. ในฤดูฝนลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะพัดปกคลุมประเทศไทย ส่วนในฤดูหนาวลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะพัดปกคลุมประเทศไทย
- ค. ในฤดูฝนลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะพัดปกคลุมประเทศไทย ส่วนในฤดูหนาวลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะพัดปกคลุมประเทศไทย
- ง. ในฤดูฝนลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้จะพัดปกคลุมประเทศไทย ส่วนในฤดูหนาวลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะพัดปกคลุมประเทศไทย

#### 3. ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดผ่านประเทศไทยในเดือนใด

- ก. ระหว่างกลางเดือนมกราคม - กลางเดือนมีนาคม
- ข. ระหว่างกลางเดือนมีนาคม - กลางเดือนพฤษภาคม
- ค. ระหว่างกลางเดือนพฤษภาคม - กลางเดือนตุลาคม
- ง. ระหว่างกลางเดือนตุลาคม - กลางเดือนธันวาคม

#### 4. ข้อใดเป็นผลที่เกิดจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

- ก. อากาศหนาวเย็นและร้อนชื้น
- ข. อากาศร้อนแห้งและฝนตกชุก
- ค. อากาศร้อนชื้นและฝนตกชุก
- ง. อากาศหนาวเย็นและแห้งแล้ง

#### 5. ฤดูฝนไม่ได้เกิดจากสาเหตุใด

- ก. ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดปกคลุมประเทศไทย
- ข. ร่องความกดอากาศต่ำพาดผ่านประเทศไทย
- ค. ดวงอาทิตย์อยู่เกือบตรงศีรษะในเวลาเที่ยงวัน
- ง. ไม่มีข้อใดถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### แบบทดสอบบทเรียนที่ 3 ( แบบทดสอบที่ 3 )

#### 1. ภูมิภาคแบบสะวันนา (Aw) มีลักษณะอย่างไร

- ก. เป็นภูมิภาคที่มีฤดูแล้งชัดเจน ฝนตกไม่สูงนัก ช่วงฤดูหนาวอากาศแห้งแล้ง
- ข. เป็นภูมิภาคที่มีแต่ฤดูฝนและฤดูร้อน ไม่มีช่วงฤดูหนาว
- ค. เป็นภูมิภาคที่มีฝนตกชุกในฤดูมรสุม และมีฤดูแล้งสั้น
- ง. เป็นภูมิภาคที่มีฤดูหนาวเกือบตลอดปี และมีฝนตกบ้างเล็กน้อย

#### 2. ข้อใดเป็นความแตกต่างระหว่างภูมิภาคแบบสะวันนา (Aw)กับภูมิภาคแบบฝนมรสุม (Am)

- ก. ภูมิภาคแบบสะวันนาจะมีฝนตกชุกตลอดปี ส่วนภูมิภาคแบบฝนมรสุมจะมีฤดูแล้งที่ชัดเจน
- ข. ภูมิภาคแบบสะวันนาจะมีฤดูแล้งที่ชัดเจน ส่วนภูมิภาคแบบฝนมรสุมจะมีฝนตกชุกตลอดปี
- ค. ภูมิภาคแบบสะวันนาจะมีฤดูแล้งที่ชัดเจน ส่วนภูมิภาคแบบฝนมรสุมจะมีฤดูหนาวตลอดปี
- ง. ภูมิภาคแบบสะวันนาจะมีฤดูหนาวตลอดปี ส่วนภูมิภาคแบบฝนมรสุมจะมีฝนตกชุกตลอดปี

#### 3. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

- ก. ลมมรสุมที่พัดปกคลุมประเทศไทย ระหว่างกลางเดือนพฤษภาคม ถึง กลางเดือนตุลาคม
- ข. ลมมรสุมจะนำมวลอากาศชื้นมาจากมหาสมุทรอินเดียทำให้ประเทศไทยมีฝนตกชุก
- ค. ลมมรสุมจะทำให้บริเวณชายฝั่งทะเลและเทือกเขาด้านที่รับลมมีฝนตกมากกว่าบริเวณอื่น
- ง. ลมมรสุมทำให้ท้องฟ้าโปร่งอากาศหนาวเย็นและแห้งแล้งทั่วไป

#### 4. ข้อใดเป็นความแตกต่างระหว่างลมมรสุมในฤดูฝนกับลมมรสุมในฤดูหนาว

- ก. ในฤดูฝนลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะพัดปกคลุมประเทศไทย ส่วนในฤดูหนาวลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะพัดปกคลุมประเทศไทย
- ข. ในฤดูฝนลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะพัดปกคลุมประเทศไทย ส่วนในฤดูหนาวลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะพัดปกคลุมประเทศไทย
- ค. ในฤดูฝนลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะพัดปกคลุมประเทศไทย ส่วนในฤดูหนาวลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะพัดปกคลุมประเทศไทย
- ง. ในฤดูฝนลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้จะพัดปกคลุมประเทศไทย ส่วนในฤดูหนาวลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะพัดปกคลุมประเทศไทย

#### 5. ข้อใดเป็นผลที่เกิดจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

- ก. อากาศหนาวเย็นและร้อนชื้น
- ข. อากาศร้อนแห้งและฝนตกชุก
- ค. อากาศร้อนชื้นและฝนตกชุก
- ง. อากาศหนาวเย็นและแห้งแล้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบบทเรียนที่ 4 ( แบบทดสอบที่ 1 )

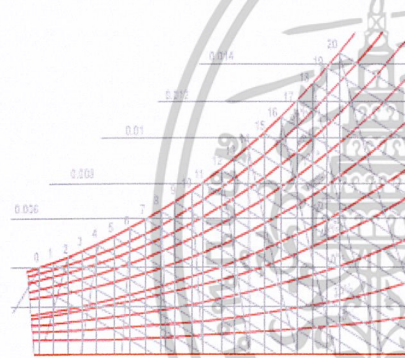
1. ข้อใดกล่าวผิดเกี่ยวกับ Psychrometric diagram

- ก. เป็นการหาค่า Vapour pressure และปริมาณความชื้นในอากาศ
- ข. เป็นการศึกษาโดยใช้ค่าความสัมพันธ์ของอุณหภูมิกระเปาะเปียกและอุณหภูมิกระเปาะแห้ง
- ค. เป็นการศึกษาโดยใช้ค่าความสัมพันธ์ของค่าความเร็วลมและค่าความชื้นสัมพัทธ์
- ง. เป็นการหาค่าของอุณหภูมิกระเปาะเปียกเพื่อใช้ร่วมกับ Effective Temperature

2. ข้อใดเป็นค่าของอุณหภูมิกระเปาะแห้ง (DB)

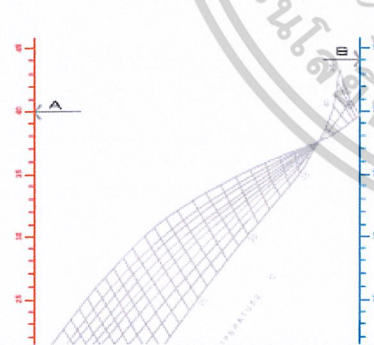
- ก. อุณหภูมิที่เป็นค่ารวมของอุณหภูมิกระเปาะแห้งที่วัดได้ตามปกติกับความชื้นในอากาศ
- ข. อุณหภูมิที่เป็นค่ารวมของอุณหภูมิกระเปาะเปียกที่วัดได้ตามปกติกับความชื้นในอากาศ
- ค. อุณหภูมิที่วัดโดยเทอร์โมมิเตอร์แบบธรรมดา
- ง. อุณหภูมิที่วัดโดยเทอร์โมมิเตอร์แบบพิเศษ

3. จากรูป Psychrometric diagram เส้นแนวโค้ง (เส้นสีแดง) แสดงถึงค่าใด



- ก. แสดงถึงค่า rh
- ข. แสดงถึงค่า WB
- ค. แสดงถึงค่า DB
- ง. แสดงถึงค่า WD

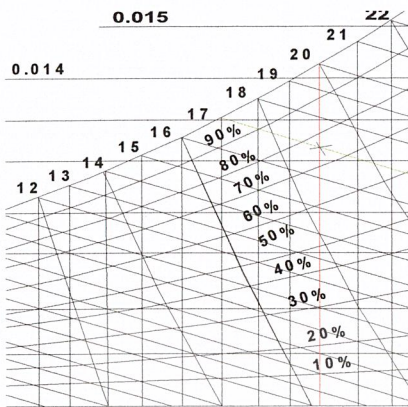
4. จากรูป Effective Temperature จุด A และ จุด B แสดงถึงค่าใด



- ก. จุด A แสดงถึงค่า DB , จุด B แสดงถึงค่า WB
- ข. จุด A แสดงถึงค่า WB , จุด B แสดงถึงค่า DB
- ค. จุด A แสดงถึงค่า DB , จุด B แสดงถึงค่า rh
- ง. จุด A แสดงถึงค่า rh , จุด B แสดงถึงค่า DB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. จากรูป DB = 20 C , WB = 17 C ดังนั้น rh จะมีค่าเท่ากับเท่าใด



- ก. 55 %
- ข. 65 %
- ค. 75 %
- ง. 85 %

แบบทดสอบบทเรียนที่ 4 (แบบทดสอบที่ 2)

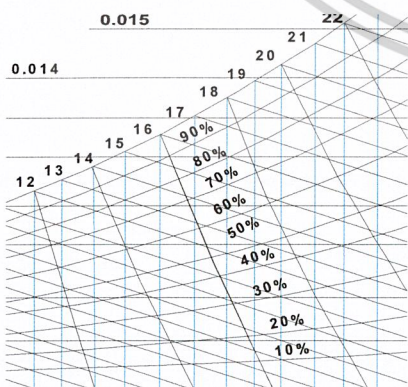
1. ข้อใดกล่าวผิดเกี่ยวกับ Effective Temperature

- ก. เป็นค่าที่ใช้ในการหาขอบเขตสภาวะน่าสบาย
- ข. เมื่อได้ค่าของอุณหภูมิกระเปาะเปียกแล้วจึงจะสามารถนำมาอ่านค่าของ Effective Temperature
- ค. Effective Temperature ไม่มีความสัมพันธ์ใดๆ กับ Psychrometric diagram
- ง. ถูกทุกข้อ

2. ข้อใดเป็นค่าของอุณหภูมิกระเปาะเปียก (WB)

- ก. อุณหภูมิที่เป็นค่ารวมของอุณหภูมิกระเปาะแห้งที่วัดได้ตามปกติกับความชื้นในอากาศ
- ข. อุณหภูมิที่เป็นค่ารวมของอุณหภูมิกระเปาะเปียกที่วัดได้ตามปกติกับความชื้นในอากาศ
- ค. อุณหภูมิที่วัดโดยเทอร์โมมิเตอร์แบบธรรมดา
- ง. อุณหภูมิที่วัดโดยเทอร์โมมิเตอร์แบบพิเศษ

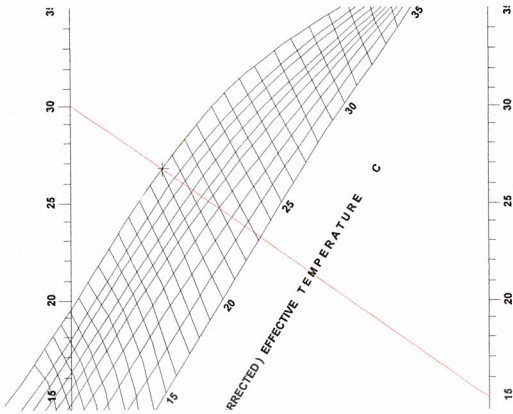
3. จากรูป Psychrometric diagram เส้นแนวตั้ง (เส้นสีน้ำเงิน) แสดงถึงค่าใด



- ก. แสดงถึงค่า rh
- ข. แสดงถึงค่า WB
- ค. แสดงถึงค่า DB
- ง. แสดงถึงค่า WD

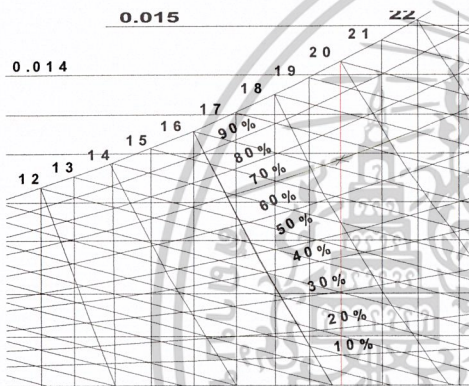
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. จากรูป DB = 30 C , WB = 15 C ในความเร็วลม 450 m/min ค่า ET จะเท่ากับเท่าใด



- ก. 15 C
- ข. 20 C
- ค. 25 C
- ง. 30 C

5. จากรูป DB = 20 C , rh = 70 % ดังนั้น WB จะมีค่าเท่ากับเท่าใด



- ก. 16 C
- ข. 16.5 C
- ค. 17 C
- ง. 17.5 C

แบบทดสอบบทเรียนที่ 4 ( แบบทดสอบที่ 3 )

1. ข้อใดกล่าวผิดเกี่ยวกับ Psychrometric diagram

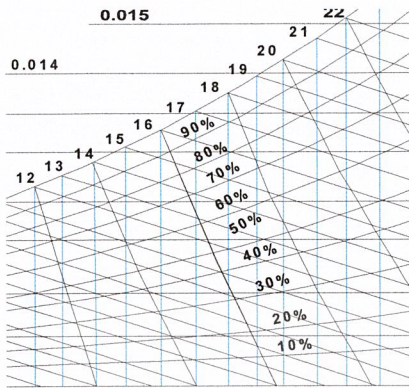
- ก. เป็นการหาค่า Vapour pressure และปริมาณความชื้นในอากาศ
- ข. เป็นการศึกษาค่าความสัมพัทธ์ของอุณหภูมิกระเปาะเปียกและอุณหภูมิกระเปาะแห้ง
- ค. เป็นการศึกษาค่าความสัมพัทธ์ของค่าความเร็วลมและค่าความชื้นสัมพัทธ์
- ง. เป็นการหาค่าของอุณหภูมิกระเปาะเปียกเพื่อใช้ร่วมกับ Effective Temperature

2. ข้อใดกล่าวผิดเกี่ยวกับ Effective Temperature

- ก. เป็นค่าที่ใช้ในการหาขอบเขตสภาวะน่าสบาย
- ข. เมื่อได้ค่าของอุณหภูมิกระเปาะเปียกแล้วจึงจะสามารถนำมาอ่านค่าของ Effective Temperature
- ค. Effective Temperature ไม่มีความสัมพันธ์ใดๆ กับ Psychrometric diagram
- ง. ถูกทุกข้อ

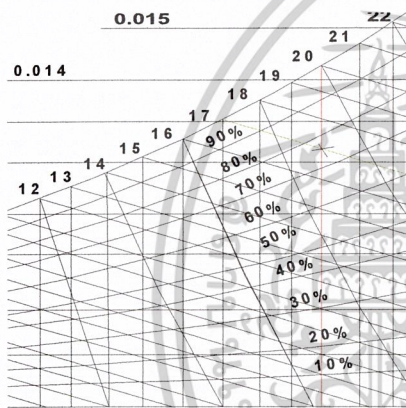
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. จากรูป Psychrometric diagram เส้นแนวตั้ง (เส้นสีน้ำเงิน) แสดงถึงค่าใด



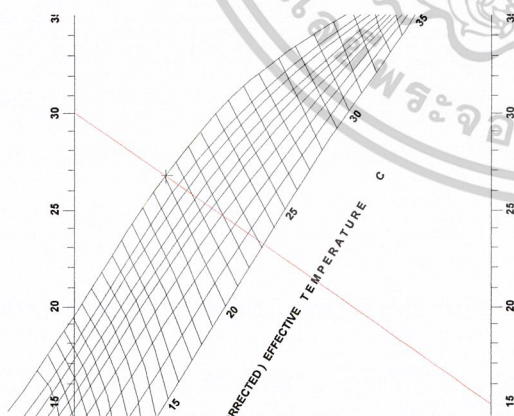
- ก. แสดงถึงค่า rh
- ข. แสดงถึงค่า WB
- ค. แสดงถึงค่า DB
- ง. แสดงถึงค่า WD

4. จากรูป DB = 20 C , WB = 17 C ดังนั้น rh จะมีค่าเท่ากับเท่าใด



- ก. 55 %
- ข. 65 %
- ค. 75 %
- ง. 85 %

5. จากรูป DB = 30 C , WB = 15 C ในความเร็วลม 450 m/min ค่า ET จะเท่ากับเท่าใด



- ก. 15 C
- ข. 20 C
- ค. 25 C
- ง. 30 C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบทดสอบบทเรียนที่ 5 ( แบบทดสอบที่ 1 )

### 1. ข้อใดเป็นลักษณะอากาศในเขตร้อนชื้น

- ก. สภาพอากาศจะร้อนจัดและมีความชื้นสูง อุณหภูมิระหว่างกลางวันและกลางคืนไม่แตกต่างกันนัก
- ข. สภาพอากาศจะร้อนจัดในช่วงเวลากลางวัน และเย็นจัดในช่วงเวลากลางคืน
- ค. สภาพอากาศจะเย็นจัดในช่วงเวลากลางวันและร้อนจัดในช่วงเวลากลางคืน
- ง. สภาพอากาศจะเย็นจัดและมีความชื้นสูง อุณหภูมิระหว่างกลางวันและกลางคืนแตกต่างกันมาก

### 2. ข้อใดเป็นลักษณะสำคัญของสภาพปัตยกรรมในเขตร้อนชื้น

- ก. ลดความร้อนในเวลากลางวันและลดความเย็นในเวลากลางคืน
- ข. ลดหรือเพิ่มความร้อนในช่วงเวลาที่มีอากาศเปลี่ยนแปลง
- ค. ลดความร้อน ลดความชื้น และกำบังฝน
- ง. ต้องการความร้อนและแสงแดดในช่วงอากาศหนาวและระบายอากาศในช่วงเวลากลางวัน

### 3. ข้อใดเป็นการวางผังเพื่อการประหยัดพลังงานในเขตร้อนชื้น

- ก. จัดวางอาคารให้มีด้านยาวของอาคารตั้งรับทิศตะวันออกและทิศตะวันตก
- ข. จัดวางอาคารให้มีด้านยาวของอาคารตั้งรับทิศเหนือและทิศใต้
- ค. จัดวางอาคารให้มีด้านสั้นของอาคารตั้งรับทิศตะวันออกเฉียงใต้และทิศเหนือ
- ง. จัดวางอาคารให้มีด้านสั้นของอาคารตั้งรับทิศตะวันออกเฉียงเหนือและทิศตะวันตก

### 4. ข้อใดเป็นเหตุผลในการวางอาคารให้ด้านยาวของอาคารตั้งรับทิศเหนือและทิศใต้

- ก. เนื่องจากด้านสั้นของอาคารได้รับแสงแดดน้อยและได้รับลมที่พัดจากทิศเหนือและทิศใต้อย่างเต็มที่
- ข. เนื่องจากด้านยาวของอาคารได้รับแสงแดดน้อยและได้รับลมที่พัดจากทิศใต้และทิศตะวันตกเฉียงใต้ในฤดูร้อนอย่างเต็มที่
- ค. เนื่องจากด้านยาวของอาคารได้รับแสงแดดเต็มที่และได้รับลมที่พัดจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือและทิศใต้ในฤดูร้อนอย่างเต็มที่
- ง. ถูกทุกข้อ

### 5. ข้อใดไม่ใช่การออกแบบหลังคาเพื่อการประหยัดพลังงานในเขตร้อนชื้น

- ก. หลังคายกสูง เพื่อลดความร้อนสู่อาคาร
- ข. หลังคาควรมีที่ว่างสำหรับให้อากาศเป็นตัวป้องกันความร้อนและพาความร้อนออกไป
- ค. หลังคาควรมีช่องระบายอากาศออกทางหน้าจั่ว
- ง. หลังคาควรทำจากวัสดุสีทึบ และเก็บความร้อนได้ดี

## แบบทดสอบบทเรียนที่ 5 ( แบบทดสอบที่ 2 )

### 1. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะภูมิอากาศในเขตร้อนชื้น

- ก. สภาพอากาศร้อนจัด และมีความชื้นสูง
- ข. สภาพอากาศเย็นจัด และมีความชื้นสูง
- ค. อุณหภูมิระหว่างกลางวันและกลางคืนไม่แตกต่างกัน
- ง. อุณหภูมิเฉลี่ยในฤดูร้อนและฤดูหนาวไม่แตกต่างกัน

### 2. ข้อใดเป็นเหตุผลสำคัญในการลดระดับฝ้าเพดาน

- ก. เพื่อลดความร้อนจากพื้น
- ข. เพื่อลดความร้อนจากหลังคา
- ค. เพื่อลดความร้อนจากผนัง
- ง. เพื่อลดความร้อนจากช่องเปิด

### 3. ข้อใดเป็นลักษณะของผนัง 2 ชั้น (Hollow Block)

- ก. ผนังหนาที่บ ก่ออิฐฉาบปูน หนา 20 ซม. เพื่อกันความร้อน
- ข. ผนังโปร่งเบา มีช่องอากาศตรงกลางเพื่อระบายอากาศและกันความร้อน
- ค. ผนังโปร่งเบา ใช้สำหรับกันห้อง เพื่อกันเสียงและความร้อน
- ง. ผนังหนาที่บ สำเร็จรูป หนา 20 ซม. เพื่อกันความร้อนและความชื้น

### 4. ในการเจาะช่องเปิดเพื่อการประหยัดพลังงานไม่ควรเจาะช่องเปิดในทิศทางใดมากที่สุด

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

### 5. ข้อใดเป็นการออกแบบหลังคาเพื่อการประหยัดพลังงานในเขตร้อนชื้น

- ก. หลังคาควรทำจากวัสดุที่มีสีทึบ และเก็บความร้อนได้ดี
- ข. หลังคาชั้นเดียวที่มีความลาดเอียงต่ำ สะท้อนแสงได้น้อย
- ค. หลังคาที่มีความลาดเอียงสูง น้ำหนักเบา และสะท้อนแสงได้ดี
- ง. ถูกทุกข้อ

## แบบทดสอบบทเรียนที่ 5 ( แบบทดสอบที่ 3 )

### 1. ข้อใดเป็นลักษณะอากาศในเขตร้อนชื้น

- ก. สภาพอากาศจะร้อนจัดและมีความชื้นสูง อุณหภูมิระหว่างกลางวันและกลางคืนไม่แตกต่างกันนัก
- ข. สภาพอากาศจะร้อนจัดในช่วงเวลากลางวัน และเย็นจัดในช่วงเวลากลางคืน
- ค. สภาพอากาศจะเย็นจัดในช่วงเวลากลางวันและร้อนจัดในช่วงเวลากลางคืน
- ง. สภาพอากาศจะเย็นจัดและมีความชื้นสูง อุณหภูมิระหว่างกลางวันและกลางคืนแตกต่างกันมาก

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ข้อใดเป็นลักษณะสำคัญของสถาปัตยกรรมในเขตร้อนชื้น

ก. ลดความร้อนในเวลากลางวันและลดความเย็นในเวลากลางคืน

ข. ลดหรือเพิ่มความร้อนในช่วงเวลาที่มีอากาศเปลี่ยนแปลง

ค. ลดความร้อน ลดความชื้น และกำบังฝน

ง. ต้องการความร้อนและแสงแดดในช่วงอากาศหนาวและระบายอากาศในช่วงเวลากลางวัน

3. ข้อใดเป็นเหตุผลในการวางอาคารให้ด้านยาวของอาคารตั้งรับทิศเหนือและทิศใต้

ก. เนื่องจากด้านสั้นของอาคารได้รับแสงแดดน้อยและได้รับลมที่พัดจากทิศเหนือและทิศใต้อย่างเต็มที่

ข. เนื่องจากด้านยาวของอาคารได้รับแสงแดดน้อยและได้รับลมที่พัดจากทิศใต้และทิศตะวันตกเฉียงใต้ในฤดูร้อนอย่างเต็มที่

ค. เนื่องจากด้านยาวของอาคารได้รับแสงแดดเต็มที่และได้รับลมที่พัดจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือและทิศใต้ในฤดูร้อนอย่างเต็มที่

ง. ถูกทุกข้อ

4. ในการเจาะช่องเปิดเพื่อการประหยัดพลังงานไม่ควรเจาะช่องเปิดในทิศทางใดมากที่สุด

ก. ทิศเหนือ

ข. ทิศใต้

ค. ทิศตะวันออก

ง. ทิศตะวันตก

5. ข้อใดเป็นการออกแบบหลังคาเพื่อการประหยัดพลังงานในเขตร้อนชื้น

ก. หลังคาควรทำจากวัสดุที่มีสีทึบ และเก็บความร้อนได้ดี

ข. หลังคาชั้นเดียวที่มีความลาดเอียงต่ำ สะท้อนแสงได้น้อย

ค. หลังคาที่มีความลาดเอียงสูง น้ำหนักเบา และสะท้อนแสงได้ดี

ง. ถูกทุกข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก จ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ ที่	ข้อที่																				X	X <sup>2</sup>					
	ข้อ1	ข้อ2	ข้อ3	ข้อ4	ข้อ5	ข้อ6	ข้อ7	ข้อ8	ข้อ9	ข้อ10	ข้อ11	ข้อ12	ข้อ13	ข้อ14	ข้อ15	ข้อ16	ข้อ17	ข้อ18	ข้อ19	ข้อ20							
1	1				1	1	1						1			1										6	36
2	1				1	1	1	1										1	1							7	49
3				1		1		1						1			1	1								8	64
4	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
5		1	1				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
6	1	1		1	1					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
7			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	121
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	121
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	144
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	144
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	144
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	169
14			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	196
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	225
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	225
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	225
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	225
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	256
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	256
รวม	16	11	13	10	11	16	12	13	16	11	11	11	12	12	4	10	14	13	11	11	11	11	13	11	11	240	3,094
P	0.80	0.60	0.65	0.55	0.80	0.60	0.65	0.80	0.55	0.55	0.55	0.55	0.60	0.60	0.20	0.50	0.70	0.65	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	ค่าเฉลี่ย	0.60
r	0.20	0.20	0.30	0.30	0.30	0.20	0.40	0.10	0.40	0.10	0.30	0.3	0.20	0.40	0.20	0.20	0.20	0.30	0.50	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	ค่าเฉลี่ย	0.27
q	0.20	0.40	0.35	0.45	0.45	0.20	0.40	0.35	0.20	0.45	0.45	0.45	0.40	0.40	0.80	0.50	0.30	0.35	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	ค่าเฉลี่ย	0.40
pq	0.16	0.24	0.22	0.25	0.24	0.16	0.22	0.16	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.16	0.25	0.21	0.22	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	รวม pq	4.34

ตารางแสดงค่าความยาก-ง่ายและอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบชุดที่ 1

ลำดับ ที่	ข้อที่																				X	X <sup>2</sup>
	ข้อ1	ข้อ2	ข้อ3	ข้อ4	ข้อ5	ข้อ6	ข้อ7	ข้อ8	ข้อ9	ข้อ10	ข้อ11	ข้อ12	ข้อ13	ข้อ14	ข้อ15	ข้อ16	ข้อ17	ข้อ18	ข้อ19	ข้อ20		
1		1					1	1		1								1		1	6	36
2			1			1		1					1								6	36
3	1			1		1	1		1		1							1			7	49
4		1	1		1	1			1	1	1		1								8	64
5	1			1			1	1		1			1			1	1	1			9	81
6	1		1		1				1	1	1	1		1							10	100
7		1	1	1			1	1			1	1	1								10	100
8	1		1	1		1	1	1		1		1	1				1				10	100
9				1		1		1		1		1		1							10	100
10	1			1	1		1	1		1	1	1		1							11	121
11	1		1		1		1	1		1	1	1		1							11	121
12	1	1	1	1			1	1		1	1	1	1				1				12	144
13			1	1	1		1	1		1	1	1	1								12	144
14	1	1	1				1	1		1	1	1	1				1				13	169
15		1	1	1	1		1	1		1	1	1	1								13	169
16	1		1		1	1	1		1	1	1	1	1								14	196
17		1	1	1	1		1	1		1	1	1	1								14	196
18	1	1	1	1	1		1	1		1	1	1	1								15	225
19	1	1	1	1	1		1	1		1	1	1	1								16	256
20	1	1	1	1	1		1	1		1	1	1	1								17	289
รวม	12	9	16	12	11	10	7	11	16	12	10	12	10	13	11	10	12	13	12	13	232	2,920
P	0.60	0.45	0.80	0.60	0.55	0.50	0.35	0.55	0.80	0.60	0.50	0.60	0.50	0.65	0.55	0.50	0.60	0.65	0.60	0.65	ค่าเฉลี่ย 0.58	
f	0.20	0.50	0.30	0.20	0.30	0.20	0.30	0.30	0.20	0.40	0.20	0.20	0.20	0.30	0.50	0.20	0.20	0.30	0.40	0.10	ค่าเฉลี่ย 0.28	
q	0.40	0.55	0.20	0.40	0.45	0.50	0.65	0.45	0.20	0.40	0.50	0.40	0.50	0.35	0.45	0.50	0.40	0.35	0.40	0.35	ค่าเฉลี่ย 0.42	
pq	0.24	0.24	0.16	0.24	0.24	0.25	0.22	0.24	0.16	0.24	0.25	0.24	0.25	0.22	0.24	0.25	0.24	0.22	0.24	0.22	รวม pq 4.56	

ตารางแสดงค่าความยาก-ง่ายและอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบชุดที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นไปใช้ประโยชน์ตักนิกิริก  
ไม่วารณใด ๆ ทั้งสน. อีกทั้งห้ามมีเหตุดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
 ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและบทเรียนปกติของนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล  
 วิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นครราชสีมา (กลุ่มตัวอย่างที่2)

ลำดับ ที่	บทเรียนCAI (20คะแนน)		บทเรียนปกติ (20คะแนน)	
	$X_1$	$X_1^2$	$X_2$	$X_2^2$
1	18	324	8	64
2	19	361	6	36
3	16	256	10	100
4	19	361	15	225
5	17	289	11	121
6	16	256	6	36
7	18	324	14	196
8	19	361	12	144
9	20	400	11	121
10	19	361	13	169
11	16	256	14	196
12	18	324	10	100
13	19	361	18	324
14	18	324	17	289
15	18	324	9	81
16	18	324	10	100
17	18	324	13	169
18	18	324	7	49
19	19	361	16	256
20	20	400	12	144
<b>รวม</b>	<b>363</b>	<b>6,615</b>	<b>232</b>	<b>2,920</b>
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>18.15</b>		<b>11.60</b>	
<b>SD</b>	<b>1.18</b>		<b>3.46</b>	
<b>จากสูตรการหาค่า T-TEST ได้ค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 8.29</b>				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
 ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และบทเรียนปกติ  
 ของนักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล (กลุ่มตัวอย่างที่ 1)

ลำดับ ที่	บทเรียนCAI (20คะแนน)		บทเรียนปกติ (20คะแนน)	
	$X_1$	$X_1^2$	$X_2$	$X_2^2$
1	17	289	10	100
2	18	324	8	64
3	19	361	7	49
4	18	324	15	225
5	17	289	18	324
6	19	361	13	169
7	17	289	6	36
8	18	324	12	144
9	17	289	9	81
10	20	400	14	196
11	16	256	12	144
12	15	225	9	81
13	18	324	17	289
14	18	324	11	121
15	18	324	15	225
16	18	324	12	144
17	17	289	16	256
18	18	324	10	100
19	17	289	11	121
20	20	400	15	225
<b>รวม</b>	<b>355</b>	<b>6,329</b>	<b>240</b>	<b>3,094</b>
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>17.75</b>		<b>12.00</b>	
<b>SD</b>	<b>1.20</b>		<b>3.35</b>	
<b>จากสูตรการหาค่า T-TEST ได้ค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 7.46</b>				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
ของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักศึกษา  
สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นครราชสีมา (กลุ่มตัวอย่างที่2)

ลำดับ ที่	บทเรียนCAI (20คะแนน)				D	D <sup>2</sup>
	ก่อนเรียน X <sub>1</sub>	X <sub>1</sub> <sup>2</sup>	หลังเรียน X <sub>2</sub>	X <sub>2</sub> <sup>2</sup>		
1	11	121	18	324	7	49
2	13	169	19	361	6	36
3	13	169	16	256	3	9
4	12	144	19	361	7	49
5	13	169	17	289	4	16
6	11	121	16	256	5	25
7	12	144	18	324	6	36
8	13	169	19	361	6	36
9	11	121	20	400	9	81
10	10	100	19	361	9	81
11	8	64	16	256	8	64
12	12	144	18	324	6	36
13	12	144	19	361	7	49
14	11	121	18	324	7	49
15	10	100	18	324	8	64
16	12	144	18	324	6	36
17	10	100	18	324	8	64
18	11	121	18	324	7	49
19	16	256	19	361	3	9
20	13	169	20	400	7	49
<b>รวม</b>	<b>234</b>	<b>2,790</b>	<b>363</b>	<b>6,615</b>	<b>129</b>	<b>887</b>
<b>SD</b>	<b>1.65</b>		<b>1.17</b>			
<b>จากสูตรการหาค่า T-TEST ได้ค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 16.97</b>						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนก่อนเรียน  
และหลังเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล  
(กลุ่มตัวอย่างที่ 1)

ลำดับ ที่	บทเรียนCAI (20คะแนน)				D	D <sup>2</sup>
	ก่อนเรียน X <sub>1</sub>	X <sub>1</sub> <sup>2</sup>	หลังเรียน X <sub>2</sub>	X <sub>2</sub> <sup>2</sup>		
1	11	121	17	289	6	36
2	12	144	18	324	6	36
3	12	144	19	361	7	49
4	14	196	18	324	4	16
5	8	64	17	289	9	81
6	9	81	19	361	10	100
7	10	100	17	289	7	49
8	15	225	18	324	3	9
9	13	169	17	289	4	16
10	13	169	20	400	7	49
11	11	121	16	256	5	25
12	11	121	15	225	4	16
13	12	144	18	324	6	36
14	10	100	18	324	8	64
15	11	121	18	324	7	49
16	8	64	18	324	10	100
17	9	81	17	289	8	64
18	9	81	18	324	9	81
19	10	100	17	289	7	49
20	14	196	20	400	6	36
รวม	222	2,542	355	6,329	133	961
SD	2.02		1.20			
จากสูตรการหาค่า T-TEST ได้ค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 14.82						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก จ. รายงานผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

### 1. ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

อาจารย์ เกษีเยน 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 อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงการแบ่งหน่วยการสอนของเนื้อหาวิชาการควบคุมสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการสอน	จำนวนคาบ	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ
1	แนะนำรายวิชา กรอบความคิดในการควบคุมสภาวะแวดล้อม	3	-
2	ภาวะอากาศและภูมิอากาศ	3	-
3	สภาวะน่าสบาย	3	-
4	ดัชนีสภาวะน่าสบาย	3	-
5	การโคจรของดวงอาทิตย์และปริมาณรังสีดวงอาทิตย์	3	-
6	รังสีความร้อนและพฤติกรรมถ่ายเทความร้อน	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 ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ช หนังสือราชการและขอความอนุเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0197

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

๕๒ มกราคม 2548

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษา

เรียน อาจารย์วัชร แสงรัศมี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

ด้วย นายฤดีวรรณ สันฐาน นักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 2 ภาควิชาครุศาสตร์  
สถาปัตยกรรม สาขาวิชาสถาปัตยกรรม มีความประสงค์จะทำการศึกษาค้นคว้าประกอบการทำปริญญานิพนธ์  
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ภาวะอากาศและภูมิอากาศ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มีความประสงค์นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับนักศึกษา  
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ปี 3 (หลักสูตร 5 ปี) จำนวน 20 คน พร้อมขอใช้คอมพิวเตอร์จำนวน 20 เครื่อง ใน  
วันอังคารที่ 18 มกราคม 2548 เพื่อเป็นข้อมูลนำมาประกอบการทำปริญญานิพนธ์ ทางคณะฯ หวังว่าจะได้รับ  
ความอนุเคราะห์และความร่วมมือด้วยดี

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วัชรวัลลภ ชินะตระกูล)

คณบดี

ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม

โทร. (02) 7373000 ต่อ 6066 , 3713

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศษ 0524.04/ 0197

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

22 มกราคม 2548

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษา

เรียน หัวหน้าแผนกสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

ด้วย นายฤดีวรรณ สันฐาน นักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 2 ภาควิชาครุศาสตร์  
สถาปัตยกรรม สาขาวิชาสถาปัตยกรรม มีความประสงค์จะทำการศึกษาค้นคว้าประกอบการทำปริญญานิพนธ์  
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ภาวะอากาศและภูมิอากาศ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มีความประสงค์นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับนักศึกษา  
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ปี 1 (หลักสูตรต่อเนื่อง 3 ปี) จำนวน 20 คน พร้อมขอใช้คอมพิวเตอร์จำนวน 20 เครื่อง  
ในวันศุกร์ที่ 21 มกราคม 2548 เพื่อเป็นข้อมูลนำมาประกอบการทำปริญญานิพนธ์ ทางคณะฯ หวังว่าจะได้รับ  
ความอนุเคราะห์และความร่วมมือด้วยดี

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์รวีวรรณ ชินะตระกูล)

กณบดี

ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม

โทร. (02) 7373000 ต่อ 6066 , 3713

โทรสาร (02) 3264499

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2/2/48