

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง

สภาวะน่าสบาย

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON

COMFORT ZONE



นาย คุณากร ณาภรณ์สิทธิ์

ปฏิญานีพจน์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

ช.น.

สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม

๑๖๓๙๒

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

๑๕๔๖

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา ๒๕๔๖

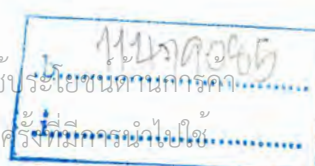
เลขหมู่.....

เลขทะเบียน 55825

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางธุรกิจ

วันเดือนปี ๒๖ ธ.ค. ๒๕๔๖

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ปริญญานิพนธ์เรื่อง	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง " สภาวะน่าสบาย "
	COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON
	COMFORT ZONE
นักศึกษา	นายคุณากร ถาวรวิสิทธิ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.สุทัศน์ จุฬามณี
คณะ	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
ภาควิชา	ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
สาขาวิชา	สถาปัตยกรรม

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ กรรมการตรวจปริญญานิพนธ์ได้ตรวจและพิจารณาเห็นชอบแล้ว
จึงอนุมัติให้ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
บัณฑิตประจำปีการศึกษา 2546

.....คณะบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
(รศ.ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล)

.....ประธานกรรมการ
(อาจารย์ พิศราภรณ์ มีศิริ)

.....กรรมการ
(อาจารย์ สมिति หวังเจริญ)

.....กรรมการ
(อาจารย์ สุรศักดิ์ กังขาว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

.....กรรมการ
(ผ.ศ. สมพล ดำรงเสถียร)

.....กรรมการ
(อาจารย์ สุทัศน์ จุฬามานี)

.....กรรมการ
(อาจารย์ เบญจวรรณ อุบลศรี)

.....กรรมการ
(อาจารย์ สันติ กวินวงศ์ไพบุรย์)

.....กรรมการ
(อาจารย์ ทศพร ไสดาบรรล)

.....กรรมการ
(อาจารย์ อัครพงศ์ อนุพันธุ์พงศ์)

.....กรรมการ
(อาจารย์ คุ่มพงศ์ หนูบรรจง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

.....กรรมการเลขานุการ
(อาจารย์ ชูเกียรติ แซ่ตั้ง)

.....กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
(อาจารย์ ชาติไท จันเสน)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาานิพนธ์	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง " สภาวะน่าสบาย "
	COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON
	COMFORT ZONE
ชื่อนักศึกษา	นายคุณากร ถาวรวิสิทธิ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.สุทัศน์ จุฬามานี
คณะ	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
ภาควิชา	ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
สาขาวิชา	สถาปัตยกรรม

บทคัดย่อ

เนื้อหาของปริญญาานิพนธ์เล่มนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง " สภาวะน่าสบาย" ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดร้อยละ 80 ของนักศึกษาที่ทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับ วิชา สภาวะแวดล้อม 1 เรื่อง "สภาวะน่าสบาย" แบ่งออกเป็น 4 หน่วยการเรียนรู้ คือ

หน่วยที่ 1 ความหมาย

หน่วยที่ 2 การเปลี่ยนแปลงความร้อนระหว่างมนุษย์กับสภาพแวดล้อม

หน่วยที่ 3 องค์ประกอบที่ทำให้เกิดความสบาย

หน่วยที่ 4 การหาค่าจากแผนภูมิต่างๆ

การทดลองกระทำกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 สาขาสถาปัตยกรรม จำนวน 40 คน โดยให้นักศึกษาเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยทำแบบทดสอบทุกหน่วย หลังจากจบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วให้ทำแบบทดสอบท้ายบทอีกครั้ง จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์และสรุปผล

ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง "สภาวะน่าสบาย" ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 กรมอาชีวศึกษา มีประสิทธิภาพผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดและสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาให้คำแนะนำ และคำปรึกษา จากผู้ทรงคุณวุฒิและอาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาานิพนธ์ทุกท่าน ผู้ปริญญาานิพนธ์ขอกราบ ขอบพระคุณ "มารดา" ที่เป็นหนึ่งกำลังใจหลักที่ยิ่งใหญ่ที่สุดที่สร้างแรงผลักดันให้กระผมต่อสู้ ตลอดมา ไม่ว่าจะกำลังใจในการศึกษา กำลังทรัพย์ในการเล่าเรียนเป็นอย่างดี จนสำเร็จการศึกษา ในระดับปริญญาตรี ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

ท่านอาจารย์ ผศ.สุทัศน์ จุฬิมาณี ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาานิพนธ์นี้ ที่ให้คำแนะนำทั้งด้านเนื้อหาของบทเรียน การสร้างบทเรียน รวมถึงคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ในการเรียน และการจัดทำปริญญาานิพนธ์ ตรวจสอบและปรับปรุงเนื้อหา และแนวทางการแก้ไขปัญหาและ อุปสรรคในการทำปริญญาานิพนธ์แก่ผู้วิจัยจนประสบความสำเร็จ

อาจารย์ไพฑูริย์ ทิมดี ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้ให้คำแนะนำทางด้านสถิติการวิจัย และการตรวจสอบการสถิติและการวิจัยเป็นอย่างดี

ผศ.ดร. อรรถพร ฤทธิเกิด ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้ให้คำแนะนำทางด้านสื่อการศึกษา และคำแนะนำในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บุคคลที่ให้ความร่วมมือ เป็นขวัญและกำลังใจแก่ผู้ทำปริญญาานิพนธ์มาโดยตลอด คือเพื่อนร่วมงาน และพี่น้อง ซึ่งให้กำลังใจและที่พักพิงทำให้งานปริญญาานิพนธ์ประสบความสำเร็จ ผู้วิจัยขอขอบคุณทุกท่านเป็นอย่างสูง รวมถึงแรงใจอีกหลายดวงที่เป็นดังเทียนที่คอยส่องแสงให้ใน ยามที่ท้อแท้และสิ้นหวัง ขอขอบคุณครับ

(คุณากร ถาวรวิสิทธิ์)

ผู้จัดทำปริญญาานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญภาพ	จ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย	7
1.3. สมมุติฐานการวิจัย	7
1.4. ขอบเขตของการวิจัย	7
1.5. ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย	8
1.6. นิยามศัพท์เฉพาะ	8
1.7. วิธีดำเนินการวิจัย	9
1.8. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	10
บทที่ 2 การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 การศึกษาหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	18
2.2 การศึกษาประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	54
2.3 การศึกษาความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	56
2.4 การศึกษาโปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	65
2.5 การศึกษาการออกแบบและพัฒนามาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	68
2.6 การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	73
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	75
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	76
3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	86
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	87
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
4.1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน	92

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนสอบก่อนและหลังเรียน	95
4.3 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์กับบทเรียนปกติ	97
4.4 การวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน	98
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	
5.1 วัตถุประสงค์	100
5.2 สมมุติฐาน	100
5.3 วิธีดำเนินการ	101
5.4 สรุปผล	102
5.5 อภิปรายผล	102
5.6 ข้อเสนอแนะ	103
บรรณานุกรม	104
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	
ภาคผนวก ข แบบประเมินสื่อการสอน	
ภาคผนวก ค จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	
ภาคผนวก ง ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
ภาคผนวก จ หนังสือราชการและขอความอนุเคราะห์	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

	หน้า	
ตารางที่ 2.1	แสดงการแบ่งหน่วยการสอนของเนื้อหาวิชา สภาวะแวดล้อม 1	24
ตารางที่ 2.2	แสดงค่าของอุณหภูมิในภาคต่าง ๆ	35
ตารางที่ 2.3	แสดงค่าของอุณหภูมิในเมืองต่าง ๆ ของโลก	38
ตารางที่ 2.4	แสดงค่าของอุณหภูมิในเมืองต่าง ๆ ของโลก	38
ตารางที่ 2.5	แสดงรายชื่อสถานศึกษา สังกัดกรมอาชีวศึกษา ที่เปิดการเรียนการสอน ในสาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	54
ตารางที่ 3.1	แสดงการวัดระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน จากการวิเคราะห์ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	80
ตารางที่ 3.2	แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับคุณภาพสื่อด้านเนื้อหา	84
ตารางที่ 3.3	แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	85
ตารางที่ 4.1	แสดงประสิทธิภาพพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง สภาวะนำสบาย โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่ 1 จำนวน 20 คน	93
ตารางที่ 4.2	แสดงประสิทธิภาพพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง สภาวะนำสบาย โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่ 2 จำนวน 20 คน	93
ตารางที่ 4.3	แสดงค่าความแตกต่างของประสิทธิภาพพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง สภาวะนำสบาย ของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม	95
ตารางที่ 4.4	แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	95
ตารางที่ 4.5	แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	96
ตารางที่ 4.6	แสดงค่าความต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม	96
ตารางที่ 4.7	แสดงค่าความต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม	97

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญัตราสาร (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.8 แสดงค่าความต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ของกรลุ่มตัวอย่าง 2 กรลุ่ม	97
ตารางที่ 4.9 แสดงค่าความต่างระหว่างการเรียนโดยบทเรียนปกติและ คะแนนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของกรลุ่มตัวอย่าง 2 กรลุ่ม	97
ตารางที่ 4.10 แสดงผลการประเมินจากแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน จำนวน 40 คน	98



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 2.1	แสดงสภาวะอากาศที่เกิดขึ้นที่ภูเขา	26
ภาพที่ 2.2	แสดงสภาวะอากาศที่เกิดขึ้นในเมือง	26
ภาพที่ 2.3	แสดงการเปลี่ยนแปลงความร้อนระหว่างมนุษย์และสภาพแวดล้อม	28
ภาพที่ 2.4	แสดงการเปลี่ยนแปลงความร้อนระหว่างมนุษย์และสภาพแวดล้อม	28
ภาพที่ 2.5	แสดงความสมดุลของความร้อนในร่างกายคน	31
ภาพที่ 2.6	แสดงแผนภูมิไบโอไครเมตริก (Bioclimatic chart)	41
ภาพที่ 2.7	แสดงแผนภูมิไซโครเมตริก (Psychometric chart)	45
ภาพที่ 2.8	แสดงแผนภูมิ Effective Temperature (ET)	46
ภาพที่ 2.9	แสดงลำดับขั้นตอนในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	71
ภาพที่ 3.1	แสดงลำดับขั้นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	79
ภาพที่ 3.2	แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	82

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญสำหรับชีวิตมนุษย์ แต่การพัฒนาการเรียนรู้ ความสามารถของมนุษย์จะได้ผลเพียงใดขึ้นอยู่กับธรรมชาติของแต่ละบุคคล ดังนั้น การที่จัดให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยวิชาการต่างๆ ตามสติปัญญาและความสามารถของตนย่อมเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนนั้นเรียนตามความสามารถได้ด้วยเทคโนโลยีทางการศึกษาได้เอื้ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียนได้อย่างดียิ่ง โดยเฉพาะการใช้สื่อและรูปแบบการเรียนชนิดต่างๆ เพื่อความเหมาะสมและความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน (กิตานันท์ มลิทอง (2535 : 163))

ในยุคสารสนเทศปัจจุบันใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีโทรคมนาคมไม่ว่าจะเป็นทางตรงหรือทางอ้อม เช่น ระบบโทรศัพท์ผ่านเคเบิลใยแก้ว (Fiber Optics) หรือ ผ่านดาวเทียม การสื่อสารทางโทรศัพท์ผ่านระบบสื่อสารดาวเทียม ระบบธนาคารอัตโนมัติ (On-line Banking) และอื่นๆ อีกมาก ซึ่งการพัฒนาสิ่งต่างๆ เหล่านี้จำเป็นจะต้องพึ่งพาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีด้านการสื่อสาร โดยมีการจัดการที่เป็นระบบและมีประสิทธิภาพ เทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์และการสื่อสารนี้ ไม่จำกัดอยู่เฉพาะในวงของธุรกิจ สังคมและการอุตสาหกรรมเท่านั้น แต่สามารถประยุกต์ใช้กับงานต่างๆ ได้โดยไร้ขอบเขตขึ้นอยู่กับการสร้างสรรคขึ้นมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในทางการศึกษา ซึ่งในปัจจุบันการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 หมวด ๔ แนวการจัดการศึกษา มาตรา ๒๒ ได้กล่าวถึงการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนสามารถพัฒนา ตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพกระทรวงศึกษาธิการ (2542 : 17) ซึ่งจะเห็นได้ว่าการจัดการศึกษาต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยผู้เรียนจะต้องศึกษาด้วยตนเองตามความสนใจและความถนัดมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ โดยรู้จักคิดวิเคราะห์ และมีวิจารณญาณในการเลือกสื่อที่มีคุณภาพได้ ที่สำคัญก็ต้องคำนึงถึงสิทธิของผู้เรียน ที่จะเรียนได้มากที่สุด และเร็วที่สุดเท่าที่ความสามารถของผู้เรียนจะอำนวยให้ ดังนั้น บทบาทของครูผู้สอนที่ทำหน้าที่สอนในห้องเรียนเหมือนในสมัยก่อนดูจะลดลงและเปลี่ยนแปลงไป แต่จะทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยคอยให้คำแนะนำและเป็นที่ปรึกษา เสนอแนะช่วยเหลือแก้ปัญหา ตลอดจนนำเสนอสื่อต่างๆ ให้กับผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในปัจจุบันมีการใช้สื่อการสอนประกอบการเรียนการสอนและมีการฝึกอบรมอย่างมากมาเป็นต้นว่า แผ่นภาพ แผนภูมิต่าง ๆ ชุดการสอนรายวิชา สื่อประกอบรูปและเสียงทั้งสไลด์และภาพยนตร์ ตลอดจนวิทยากรก้าวหน้าต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษา นั้น เริ่มมีการใช้กันแพร่หลายเมื่อไม่นานนักคือเมื่อมีการประดิษฐ์เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ขึ้นมาใช้งาน เนื่องจากเป็นเครื่องมือขนาดเล็กและราคาไม่สูงเกินไปสำหรับสถาบันการศึกษาจะซื้อมาใช้ได้ทั้งงาน คอมพิวเตอร์นับว่าเป็น นวัตกรรมอย่างหนึ่งซึ่งนำมาใช้ในวงการศึกษา สามารถใช้ได้ทั้งด้านการบริหารและใช้ในการเรียนการสอน ที่เรียกว่า Computer Based Instruction : CBI คือการใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์หลัก ในการสอนเพื่อให้มีปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้เรียนกับโปรแกรมบทเรียน (CBI) แบ่งออกเป็นคอมพิวเตอร์จัดการสอน (CMI) และคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) กิดานันท์ มลิทอง (2536 : 185)

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน จะสอดคล้องกับการสอนแบบเอ็กต์บุคคลซึ่งเป็นการสอนที่สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคล และการสอนแบบโปรแกรมหรือ บทเรียนสำเร็จรูปตามแนวคิดของ Skinner จะช่วยเสริมประสิทธิภาพ ของการดำเนินการเกี่ยวกับการจัดการศึกษา และการเรียนการสอนแบบนี้ได้เป็นอย่างดี Skinner ได้กล่าวว่า “การศึกษาจะดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพไม่ได้ ถ้าเรายังไม่สามารถแยกแยะ เรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้” ดังนั้นการเรียนแบบโปรแกรมตามแนวคิดของ Skinner จึงนำมาใช้เพื่อผู้เรียนเรียนด้วยตนเองได้ตามความสามารถ และความสนใจตลอดจนความถนัดแต่ละบุคคล B.F. Skinner อังโน ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2521 : 147) จากแนวความคิดดังกล่าวตลอดจนความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ จึงนำไปสู่การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจัดการเรียนการสอนและการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอนในรูปแบบต่างๆ เพื่อตอบสนองความต้องการทางการศึกษาอันจะนำไปสู่การพัฒนาของบุคคลในปัจจุบันและอนาคต

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อการเรียนการสอนอีกรูปแบบหนึ่งที่สามารถอธิบายเนื้อหา แสดงภาพประกอบ แสดงการเคลื่อนไหวของภาพ ทำให้ผู้เรียนได้เข้าใจ และได้เห็นถึงส่วนที่เกิดการเปลี่ยนแปลงต่างๆ นอกจากนั้นแล้ว บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถที่จะให้ผู้เรียน เรียนได้ด้วยตนเองอย่างอิสระและให้ผลย้อนกลับอย่างมีประสิทธิภาพสามารถตอบสนอง ต่อผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียน ได้ทราบผลการเรียนรู้ตนเองประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่เห็นได้ชัดเจนก็คือ สามารถช่วยเพิ่มแรง จูงใจให้แก่ผู้เรียนได้ โดยการออกแบบโปรแกรมให้มีภาพ เสียง และให้สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว อรพรรณ พรสีมา (2530 : 88) การให้ข้อมูลป้อนกลับเป็นกระบวนการหนึ่งที่สำคัญในด้านเป็นตัวเสริมแรง ซึ่งจะทำให้นักศึกษาเกิดความสนใจการเรียนรู้อย่างมีแรงจูงใจในการเรียนรู้และความก้าวหน้าของตนเกิดการเรียนรู้ขณะให้ข้อมูลป้อนกลับ ทำให้มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถแก้ไขข้อบกพร่องของตนเองได้ และวิธีการทำให้รู้ผลการกระทำอย่างทันทีทันใดว่า คำตอบนั้น ถูก-ผิด ซึ่งถือว่าเป็น Reinforcement เพราะถือว่าการรู้ผลการเรียนจะช่วยให้การเรียนดีขึ้น พรรณี ชูทัย (2528 : 176) และปัจจุบันพบว่า การให้ข้อมูลป้อนกลับของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนมากจะเป็นโปรแกรมที่จำกัดอยู่เพียงแค่การบอกให้ทราบคำตอบของตนว่าถูกหรือผิดเท่านั้นคือถ้าผู้เรียนตอบถูกก็จะได้รางวัล หรือคำชมเชยแล้วผ่านไปเรียนกรอบต่อไป ถ้าตอบผิดคอมพิวเตอร์ อาจจะแสดงความเสียใจ ให้กำลังใจหรือเฉยเมย และให้ผู้เรียนเรียนใหม่อีกครั้ง ถ้าผู้เรียนตอบไม่ถูกอีก คอมพิวเตอร์ก็จะเฉลยคำตอบให้ ยืน ภูววรรณและประภาส จงสถิตย์วัฒนา (2539 : 569)

การให้รู้ผลของการกระทำเพียงแค่ ถูก-ผิด หรือ ใช่-ไม่ใช่ โดยที่ผู้เรียนไม่สามารถที่จะอธิบายหรือให้เหตุผลได้ว่าทำไมคำตอบถูกจึงถูก จะทำให้ผู้เรียนไม่มีความมั่นใจในการกระทำของตนเองเข้าไปอย่างผิดๆ นั้น หมายถึงการไม่บรรลุวัตถุประสงค์ของการศึกษา ดังนั้นถ้าได้มีการเพิ่มคำอธิบายถึงกระบวนการให้ได้มาซึ่งคำตอบนั้นน่าจะช่วยให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในการกระทำของตนเองมากขึ้นได้ซึ่ง นุชน้อย กิจทรัพย์ไพบูรณ์กิจ (2532 : 32) ได้กล่าวว่าคำอธิบายที่เพิ่มเข้าไปนั้นทำให้นักศึกษาเห็นว่าทำไมคำตอบที่เฉลยจึงถูกต้องนักศึกษาจะรู้ที่มาของรายละเอียดและขั้นตอนของเนื้อหา มองเห็นวิธีการให้ได้มาซึ่งคำตอบนั้น ทำให้นักศึกษาแก้ไขความเข้าใจผิดของตนเองได้ทันที ก่อให้เกิดความมั่นใจในตนเองที่จะเรียนรู้อีกต่อไป และ ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2521 : 73) ได้กล่าวว่าในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด สามารถทราบคำตอบที่ถูกต้องเป็นอย่างไร ผู้เรียนจะสามารถแก้ไขความเข้าใจได้ทันที ไม่ทำให้นักศึกษาเข้าใจผิดๆ ถ้าไม่มีผลย้อนกลับจะทำให้ ผู้เรียนไม่แน่ใจว่าตนทำถูกต้องมากน้อยแค่ไหน อาจจะทำให้เกิดความท้อแท้และเบื่อหน่าย

วิชา สภาวะแวดล้อม 1 ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีพุทธศักราช 2546 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม ถือว่าเป็นวิชาที่สำคัญวิชาหนึ่ง ซึ่งจุดประสงค์ของรายวิชา " เพื่อให้มีความเข้าใจ ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสภาพแวดล้อม และนำสภาพแวดล้อมมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบสถาปัตยกรรมเพื่อตอบสนองการดำรงชีพของมนุษย์ และแก้ปัญหาสภาวะแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับงานสถาปัตยกรรม "

ในรายวิชา สภาวะแวดล้อม 1 รหัสวิชา 3108-2013 (2-0-2)

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้มีความเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสภาพแวดล้อมกับสถาปัตยกรรม การนำสภาวะแวดล้อมมาใช้ในการออกแบบสถาปัตยกรรม เพื่อตอบสนองการดำรงชีพของมนุษย์ และสามารถแก้ปัญหาในการออกแบบสถาปัตยกรรมอันเกิดจากสภาวะแวดล้อมได้

คำอธิบายรายวิชา ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสภาพแวดล้อมและสภาวะแวดล้อมกับสถาปัตยกรรม ธรรมชาติของมนุษย์ในการปรับตัว หลักการแก้ปัญหาสภาวะแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสถาปัตยกรรม อุณหภูมิในอากาศ การป้องกันรังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ ความชื้น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระแสดมและการระบายอากาศ แสงสว่างและการมองเห็นและการวางแผนผังอาคารให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม (หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีพุทธศักราช 2546, กระทรวงศึกษาธิการ : หน้า 58 , 71-72)

1.1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI : Computer Assisted Instruction)

กระบวนการเรียนการสอน คือ การสื่อสารข้อมูลระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เมื่อผู้เรียนรับรู้ข้อมูลแล้วแปรผล แสดงว่ามีการเรียนรู้เกิดขึ้น

การสื่อสารในกระบวนการเรียนการสอน มี 2 ลักษณะ ได้แก่

1. การสื่อสารทางเดียว หรือระบบวงจรมีเปิด (Open-loop system) คือ การสื่อสารผ่านสื่อต่างๆ ไปยังผู้เรียนทางเดียว ผู้เรียนไม่สามารถสื่อสารไปยังผู้สอนได้ เช่น การอ่านจากเอกสารและตำรา เป็นต้น
2. การสื่อสารสองทาง หรือระบบวงจรมีปิด (Closed-loop system) คือ การสื่อสารที่ผู้เรียนและผู้สอนสามารถโต้ตอบกันได้ เช่น การสอนในห้องเรียน การสาธิต เป็นต้น

การสื่อสารแบบสองทางเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด ผู้เรียนสามารถแปรผลหรือรับรู้ข่าวสารได้อย่างถูกต้องแม่นยำ และเมื่อไม่เข้าใจก็สามารถซักถามได้

การจัดการศึกษาตามเอ็กิตภาพ

ในกระบวนการเรียนการสอนนั้น ผู้เรียนมีศักยภาพแตกต่างกัน ทั้งทางร่างกาย ความรู้ความสามารถ และระดับมันสมอง แม้จะมีการจัดการเรียนการสอนสองทางแล้วก็ตาม ผู้เรียนแต่ละคนจะรับรู้ได้ไม่เท่ากัน ทำให้ผู้เรียนที่เรียนช้าต้องใช้เวลามากในการเรียนรู้ ส่วนผู้เรียนที่เรียนรู้ได้เร็ว ต้องเสียเวลารอผู้เรียนช้า ทำให้เกิดอาการเบื่อหน่ายได้ จึงได้มีนักการศึกษาทำการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนให้เป็นเอกภาพตามระดับความสามารถของผู้เรียน เรียกว่า การศึกษาตามเอ็กิตภาพ

การศึกษาตามเอ็กิตภาพ มีอยู่ 3 ลักษณะ ได้แก่

1. บทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction) เป็นบทเรียนที่จัดเป็นหน่วยๆ มีกระบวนการเรียนรู้ และวัดผลเบ็ดเสร็จ เมื่อผู้เรียนผ่านเกณฑ์ในหน่วยหนึ่งแล้ว จึงจะผ่านไปเรียนในหน่วยต่อไปได้ บทเรียนโปรแกรมนี้ สกินเนอร์ เป็นผู้คิดค้นขึ้น
2. บทเรียนโมดูล (Module Instruction) เป็นบทเรียนที่จัดเป็นชุด (Package) ซึ่งประกอบไปด้วย บทเรียน อุปกรณ์ และสื่อ เพื่อประกอบการเรียนรู้ครบวงจร อยู่ในชุดการเรียน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทดลอง หาประสบการณ์ได้ด้วยตนเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

บทเรียนทั้งสามประเภทที่กล่าวมานั้น บทเรียน CAI มีประสิทธิภาพมากที่สุด ประกอบกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ได้มีการพัฒนาความสามารถเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในขณะที่ราคาลดต่ำลงมา ตามลำดับในอนาคตคาดว่าจะมีบทบาทมาก ในการจัดกระบวนการเรียนการสอน

ลักษณะของบทเรียน CAI

บทเรียน CAI เป็นบทเรียนที่ประยุกต์มาจากโปรแกรมของ สกินเนอร์ โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์นำเสนอบทเรียน ซึ่งมีลักษณะเป็นโมเดล 2 แบบ คือ

- 1.แบบเชิงเส้น (Linear Programming) เป็นบทเรียนที่ต้องเรียนทีละหน่วย ตามลำดับ จะข้ามไม่ได้
- 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 โต้ตอบได้ ใช้ในการเรียนด้านภาษา หรือกับนักเรียนระดับอนุบาล 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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การค้นพบสิ่งใหม่ ๆ (Investigation) เป็นการจัดสถานการณ์ขึ้น แล้วให้นักเรียนค้นหาข้อเท็จจริง เช่น การผสมพยัญชนะหรือคำศัพท์ โดยคอมพิวเตอร์จะบอกความหมายคำตรงข้าม คำใกล้เคียง เป็นต้น
7. แบบการทดสอบ (Testing) เป็นการทดสอบความรู้และความสามารถของผู้เรียน โดยคอมพิวเตอร์จะจัดข้อสอบให้และทำการประมวลผลให้ทราบในทันที เช่น การทดสอบพื้นฐานความรู้ การทดสอบ I.Q เป็นต้น

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

การสร้างบทเรียน CAI ควรมีคุณสมบัติดังนี้

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

ขั้นตอนของการออกแบบบทเรียน CAI

เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำไปเป็นหลักในการออกแบบเรียน CAI เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด โดยกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นของ Gagne คือ

1. ได้รับความสนใจ
2. บอกวัตถุประสงค์
3. ทวนความรู้เดิม
4. เสนอเนื้อหาใหม่
5. ชี้แนวทางการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. กระตุ้นการตอบสนอง
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ
8. ทดสอบความรู้
9. การจำและนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) วิชาเทคโนโลยีและสภาพแวดล้อม รหัส(3108-2013) เรื่อง สภาวะน่าสบาย สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

1.2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่อง สภาวะน่าสบาย ตามเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 80 ของนักศึกษาที่ทดลองเรียนบทเรียน

1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่อง สภาวะน่าสบาย

1.3 สมมุติฐานการวิจัย

1.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

1.3.2 หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.3.3 สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนรู้ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 การวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาเรื่อง สภาวะน่าสบาย ซึ่งเป็นหน่วยในแผนการสอนรายวิชา สภาวะแวดล้อม 1 รหัส (3108-2013) แผนกวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดยเลือกรายการสอนเรื่อง สภาวะน่าสบาย ในหน่วยที่ 2 จากทั้งหมด 8 หน่วย ในรายวิชานี้

1.4.2 ประชากร คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2546 แผนกวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2546 แผนกวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคดุสิต กรุงเทพมหานคร วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี จำนวน 40 คน โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลอง 2 กลุ่มๆ ละ 20 คน ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย

1.5 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

1.5.1 การวิจัยครั้งนี้ผู้เรียนจะต้องไม่เคยเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่อง สภาวะน่าสบาย

1.5.2 ผู้เรียนจะต้องเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่อง สภาวะน่าสบาย อย่างตั้งใจ

1.5.3 นักศึกษาที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ จะต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้วยความตั้งใจ และเต็มความสามารถด้วยตนเอง

1.5.4 คะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จะชี้ถึงประสิทธิภาพของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่อง สภาวะน่าสบาย

1.5.5 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเป็นแบบเพื่อสอน โดยใช้โปรแกรม Macromedia Authorware6.5 / Flash MX บนเครื่อง PC 486 หรือสูงกว่า มีหน่วยความจำตั้งแต่ 64 เมกะไบต์ขึ้นไป ซึ่งทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows Thai Edition

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction :CAI) หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาเรื่อง สภาวะน่าสบาย และลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบ มาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักศึกษาแต่ละคน โดยรูปแบบการดำเนินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นแบบเส้นตรงผู้เรียนสามารถเข้าสู่รายการเลือกได้ตลอดเวลา แสดงผลคะแนนได้ สามารถบันทึกชื่อ เลขที่ วัน เวลาที่ใช้ในการเรียน คะแนนแต่ละข้อของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ รายงานผลได้ทั้งบนจอคอมพิวเตอร์และปริ้นท์เตอร์

ผู้เรียน หมายถึง นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 80/80 หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียน ซึ่ง

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งหมด ที่ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้ถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มในแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งหมด ที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มในแบบทดสอบหลังเรียน (E_2)

แบบทดสอบ หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับประเมินผลนักเรียนก่อนและหลังเรียน เรื่อง สภาวะน่าสบาย เป็นแบบปรนัย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผ่านการหาคุณภาพของแบบทดสอบแล้ว โดยตัวเลือกจะถูกสุ่มด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนของกลุ่มตัวอย่าง จากการทำแบบทดสอบ เรื่อง สภาวะน่าสบาย หลังจากเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และจากการทดสอบก่อนการเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

แบบฝึกหัด หมายถึง เครื่องมือที่ใช้สำหรับวัดความก้าวหน้าทางการเรียน ในระหว่างที่ผู้เรียนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สภาวะน่าสบาย

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง แบบประเมินที่ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ระยะเวลาในการสอน หมายถึง ช่วงเวลาที่กำหนดขึ้น เพื่อทำการทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่อง สภาวะน่าสบาย

1.7 วิธีดำเนินการวิจัย

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์และมีประสิทธิภาพ จึงกำหนดวิธีการดำเนินการวิจัยเป็น 2 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของสื่อ

1. ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) จากเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้อง และแหล่งข้อมูลต่างๆ
2. ศึกษาวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหาวิชา เพื่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ได้ตรงกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้
3. วางแผนการผลิตแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) โดยกำหนดขั้นตอน ดังนี้
 - 3.1 กำหนดเนื้อหาให้มีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร
 - 3.2 จัดแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็นส่วนย่อยๆ อย่างเหมาะสม
 - 3.3 วางแผนและจัดลำดับของเนื้อหาตามความสำคัญ
 - 3.4 ออกแบบบทเรียนให้สอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
 - 3.5 กำหนดกิจกรรมการเรียนและสื่อการสอน
 - 3.6 กำหนดแบบการประเมินผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สร้างแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ให้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้และจัดทำคู่มือการสอน
5. นำชุดการสอนไปหาประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่างตามขั้นตอน
 - 5.1 ทดลองแบบ 1:1 เพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง
 - 5.2 ทดลองแบบกลุ่มเล็ก เพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 5.3 ทดลองภาคสนามกับกลุ่มตัวอย่าง

ตอนที่ 2 ทดลองใช้สื่อ

1. หาประสิทธิภาพของแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์มาตรฐานและวิเคราะห์ผล
 - 1.1 หาค่า Pre-test
 - 1.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)
 - 1.3 หาค่าของ Post-test
 - 1.4 หาค่าของ T-test
2. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ
3. นำเสนอผลงานวิจัย

1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.8.1 เป็นการเอานวัตกรรมและเทคโนโลยีทางศึกษามาใช้ในการปรับปรุงระบบและวิธีสอนให้บรรลุตามความมุ่งหมายของแผนการศึกษาแห่งชาติ
- 1.8.2 ผลของการวิจัย จะเป็นแนวทางในการปรับปรุงวิธีการ การเรียนการสอนทางด้านสถาปัตยกรรม ให้สอดคล้องกับความต้องการและสภาพเศรษฐกิจ สังคม ของประเทศ
- 1.8.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ที่สร้างขึ้น จะเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนทางสาขาสถาปัตยกรรมและสาขาอื่นๆ ในโอกาสต่อไป
- 1.8.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ที่สร้างขึ้น จะเป็นแนวทางให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาได้มองเห็นประโยชน์ และมีความสนใจที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ที่มีผู้สร้างขึ้นแล้วไปใช้ เพื่อให้การสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
- 1.8.5 เป็นการรวบรวมเนื้อหาวิชาไว้เพื่อจะเป็นประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้าทางด้านสถาปัตยกรรมในโอกาสต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.8.6 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เป็นการเสนอแนะวิธีการสอนอีกวิธีหนึ่งที่สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการสอนได้

1.8.7 เป็นการแนะแนวทางในการทำปฏิญานิพนธ์อีกประเภทหนึ่งของภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

1.8.8 เป็นการเสนอแนะแนวทางการพัฒนาการเรียนการสอนทางด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรมให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และยังสามารถก้าวทันวิทยาการใหม่ๆ ได้

1.8.9 จะได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่อง ภาวะน่าสบาย สำหรับการสอนวิชาเทคโนโลยีและสภาวะแวดล้อม ที่มีประสิทธิภาพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

ลักษณะรายวิชา

1. รหัสและชื่อวิชา (3108-2013) สภาวะแวดล้อม 1
2. สภาพรายวิชา วิชาที่เลือกในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม
3. ระดับรายวิชา ภาคการศึกษาที่ 2 ชั้นปีที่ 2
4. พื้นฐาน -
5. เวลาศึกษา 36 คาบเรียนตลอด 18 สัปดาห์ ทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ - คาบต่อสัปดาห์
6. จำนวนหน่วยกิต 2 หน่วยกิต
7. จุดมุ่งหมายรายวิชา
 1. เพื่อให้นักศึกษาได้ศึกษาถึงสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับงานสถาปัตยกรรม
 2. เพื่อให้นักศึกษาได้ศึกษาถึงทฤษฎีต่างๆ ในการออกแบบสถาปัตยกรรม ทั้งที่ออกแบบมาเพื่อสภาพแวดล้อมและการประหยัดพลังงาน
 3. ศึกษาการนำเทคโนโลยีมาแก้ปัญหาด้านพลังงาน
 4. ศึกษาถึงกฎหมายและระเบียบปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมและการป้องกันมลภาวะ
8. คำอธิบายรายวิชา ศึกษาสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับงานสถาปัตยกรรม การปรับสภาพแวดล้อม ที่ดีภายใน และภายนอกอาคาร ผลกระทบจากภาวะแวดล้อม และการนำเทคโนโลยีมาแก้ปัญหา ตลอดจนการประหยัดพลังงาน การใช้พลังงานด้านอื่นๆ กฎหมาย และระเบียบปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อม การแก้ปัญหามลภาวะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแบ่งหน่วย

1. สิ่งแวดล้อมที่มีผลต่องานสถาปัตยกรรมในเขตร้อน
 - 1.1 ปรัชญาและแนวความคิดใหม่ในการอยู่อาศัย
 - 1.2 สภาพบรรยากาศ
 - 1.3 ลมฟ้าอากาศบนพื้นโลก
 - 1.4 ลมฟ้าอากาศของประเทศไทย
 - 1.5 อาคารกับสภาพแวดล้อม
2. ภาชนะสบาย
 - 2.1 เขตสบาย (comfort zone)
 - 2.2 Bioclimatic chart
 - 2.3 Effective Temperature
3. การป้องกันความร้อน
 - 3.1 วัสดุที่ได้รับจากดวงอาทิตย์
 - 3.2 การถ่ายเทความร้อน
 - 3.3 การคายความร้อนจากหลังคาและผนังภายนอก
 - 3.4 ปริมาณความร้อนที่กระทำต่อด้านต่างๆของอาคาร
4. ตำแหน่งการโคจรของดวงอาทิตย์
 - 4.1 มุมที่เกิดจากตำแหน่งการโคจรของดวงอาทิตย์
 - 4.2 การคำนวณหามุมดวงอาทิตย์
5. การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด
 - 5.1 การคำนวณหามุมดวงอาทิตย์
 - 5.2 วิธีการและเครื่องป้องกันแสงแดด
 - 5.3 ข้อควรระวังในการออกแบบเครื่องมือป้องกันแสงแดด
6. ลมกับงานสถาปัตยกรรม
 - 6.1 ลมกับงานสถาปัตยกรรม
 - 6.2 กระแสลมและการระบายอากาศ
 - 6.3 การพัดของกระแสลม
 - 6.4 การวิเคราะห์เกี่ยวกับลมประจำถิ่น
7. ทฤษฎีในการออกแบบอาคารที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 7.1 การวางอาคารในเขตร้อน
- 7.2 การลดความร้อนจากแสงแดด
- 7.3 การระบายอากาศด้วยปล่อง
- 7.4 การระบายอากาศด้วยการพัดผ่านอาคารของลม
- 7.5 การจัดตั้งอาคารให้ได้รับลม

8. บ้านประหยัดพลังงาน

- 8.1 การปรุงแต่งสภาพแวดล้อมให้เอื้ออำนวยต่อการประหยัดพลังงาน
- 8.2 การเลือกรูปแบบที่เหมาะสมเพื่อประยุกต์เอาปัจจัยธรรมชาติมาใช้ให้ได้มากที่สุด
- 8.3 การเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม
- 8.4 การเลือกใช้วัสดุในบ้านประหยัดพลังงาน
- 8.5 การเลือกใช้อุปกรณ์และปัจจัยธรรมชาติ
- 8.6 การคำนึงถึงผู้ใช้งานและการบำรุงรักษา
- 8.7 ระบบควบคุมและการใช้พลังงาน

จุดประสงค์การสอนสอน

หน่วยที่ 2 ภาชนะน้ำสบาย

1. นักศึกษาสามารถอธิบายถึงความหมายของภาชนะน้ำสบาย
2. นักศึกษาสามารถนำหลักการออกแบบโดยฝึกหลักของภาชนะน้ำสบายไปใช้ได้
3. นักศึกษาสามารถอ่านค่าจาก BIOCLIMATIC CHART ได้
4. นักศึกษาสามารถอ่านค่าจาก PSYCHOMETRIC DIRGRAM ได้
5. นักศึกษาสามารถอ่านค่าจาก EFFECTIVE TEMPERATURE ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนพัฒนาการศึกษา

แผนงานหลักเพื่อพัฒนาการศึกษา สำหรับเป็นกรอบงานในการจัดทำรายละเอียดโครงการและจัดทำของงบประมาณ ดังนี้

แผนงานหลักที่ 1 การยกระดับการศึกษาพื้นฐานของปวงชน

แผนงานหลักที่ 2 การพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน

แผนงานหลักที่ 3 การพัฒนาการผลิตครู และการฝึกอบรมพัฒนาครูประจำการ

แผนงานหลักที่ 4 การผลิต และพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และด้านสังคมศาสตร์

แผนงานหลักที่ 5 การวิจัยและพัฒนา

แผนงานหลักที่ 6 การพัฒนาระบบบริหาร และการจัดการ

แผนงานหลักที่ 7 การพัฒนาระบบอุดมศึกษา

แผนงานหลักที่ 8 การระดมสรรพกำลังเพื่อจัดการศึกษา

แผนงานหลักที่ 9 การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการศึกษา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542

หมวด 1 บททั่วไป (ความมุ่งหมาย และหลักการ)

การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ และการจัดระบบโครงสร้าง และกระบวนการจัดการศึกษา จะยึดหลักการมีเอกภาพด้านนโยบาย และความหลากหลายในการปฏิบัติ

หมวด 3 ระบบการศึกษา

การศึกษาตามอัธยาศัย เป็นการศึกษาที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ตามความสนใจ ศักยภาพ ความพร้อม และโอกาสโดยศึกษาจากบุคคล ประสบการณ์ สังคม สภาพแวดล้อม สื่อ หรือแหล่งความรู้อื่นๆ

หมวด 8 ทรัพยากรและการลงทุนเพื่อการศึกษา

รัฐจัดสรรงบประมาณแผ่นดินให้การศึกษาดังนี้

1. จัดสรรเงินอุดหนุนทั่วไปเป็นค่าจ่ายรายบุคคล
2. จัดสรรทุนเพื่อการศึกษาในรูปแบบของกองทุนกู้ยืม
3. จัดสรรงบประมาณและทรัพยากรทางการศึกษาอื่นเป็นพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. จัดสรรงบประมาณเป็นค่าใช้จ่ายดำเนินการ และงบลงทุนให้สถานศึกษา
5. จัดสรรงบประมาณในลักษณะเงินอุดหนุนทั่วไป
6. จัดสรรกองทุนกู้ยืมดอกเบี้ยต่ำให้สถานศึกษาเอกชน
7. จัดตั้งกองทุนเพื่อพัฒนาการศึกษาของรัฐและเอกชน

หมวด 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

1. รัฐต้องจัดสรรคลื่นความถี่เพื่อให้ประโยชน์สำหรับการศึกษา
2. รัฐต้องส่งเสริมให้มีการวิจัย การผลิต และการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
3. ให้มีการพัฒนาบุคลากรทั้งด้านผู้ผลิต และผู้ใช้เทคโนโลยี
4. จัดตั้งกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

บทเฉพาะกาล

การดำเนินการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้เป็นไปตามบทบัญญัติ แห่งพระราชบัญญัตินี้ ต้องทำภายใน 5 ปี นับตั้งแต่วันที่พระราชบัญญัตินี้ใช้บังคับ

นโยบายการพัฒนาการศึกษา

เพื่อให้การพัฒนาการศึกษาของประเทศในช่วงปี 2545-2549 เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดให้ จึงกำหนดนโยบายพัฒนาการศึกษาเป็น 5 ด้านดังนี้

1. เร่งขยายและยกระดับความรู้พื้นฐานของประชากรทั้งหมด มุ่งให้ประชาชนเข้าถึงการศึกษาขั้นพื้นฐานที่มีคุณภาพอย่างกว้างขวาง โดยเสมอภาคและเท่าเทียมกัน
2. ปฏิรูประบบการเรียนการสอน มุ่งปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนการสอน ให้เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาขีดความสามารถของผู้เรียนให้เต็มศักยภาพ ตามจุดประสงค์ของแต่ละระดับและประเภทการศึกษา โดยมีพื้นฐานความรู้ความสามารถทักษะพื้นฐานที่ดีและเข้มแข็ง พอที่จะออกไปประกอบอาชีพหรือศึกษาต่อในระดับการศึกษาที่สูงขึ้น มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ใฝ่การเรียนรู้ มีระเบียบวินัยและมีคุณธรรมในการอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคม
3. ปฏิรูปกระบวนการผลิตและพัฒนาครู มุ่งปรับปรุงและพัฒนาการผลิต การฝึกอบรมและการพัฒนาครูประจำการ ให้ครูมีศักยภาพเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อบรมผู้เรียนให้มีคุณภาพสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมที่เปลี่ยนแปลงได้อย่างเป็นสุข รวมทั้งพัฒนาวิชาชีพครูให้เป็นวิชาชีพชั้นสูงเป็นที่ยอมรับและเป็นที่ยกย่องในสังคม โดยสร้างและปรับปรุงวิจัยแวดลอมต่างๆ ที่เกื้อหนุนต่อการประกอบวิชาชีพครู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เร่งผลิตและพัฒนากำลังคนระดับกลางและสูง มุ่งสร้างศักยภาพของประเทศในการพึ่งพาตนเองและสร้างความก้าวหน้าและมั่นคงของเศรษฐกิจไทยในประชาคมโลกบนฐานแห่งความเป็นไทย
5. ปฏิรูประบบการบริหารและการจัดการศึกษา มุ่งเปลี่ยนแนวความคิดเกี่ยวกับการบริหารและการจัดการของรัฐใหม่ เพื่อให้มีการจัดการศึกษา มีอิสระและเสรีมากขึ้น ปรับเปลี่ยนการตัดสินใจจากกรมในส่วนกลางเป็นการตัดสินใจในพื้นที่ทุกส่วนของสังคม ตั้งแต่ประชาชน ครอบครัว ชุมชน สถาบันทางสังคมองค์กรพัฒนาเอกชน ธุรกิจเอกชน และองค์กรภาพรัฐ มีส่วนรวมและรับผิดชอบการจัดการศึกษาอย่างเต็มศักยภาพ มีรูปแบบการจัดการศึกษาที่หลากหลาย มีการจัดการศึกษาที่มีคุณภาพ และสร้างความเป็นธรรมต่อคนในสังคมมากขึ้น สามารถตอบสนองความต้องการของบุคคล สังคม และประเทศได้อย่างรวดเร็วตามสภาพการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.7 วิสัยทัศน์จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

1. รณรงค์ให้นักเรียนที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรียนต่อให้จบระดับมัธยมศึกษา ตอนต้น ให้ได้ร้อยละ 100 ส่งเสริมให้เยาวชนและประชาชนใช้ประโยชน์จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ อย่างเต็มที่ มีความรู้ความสามารถด้านเทคโนโลยีใหม่ ๆ ให้หลักกรรมทางศาสนาและหลักประชาธิปไตย ในการดำเนินชีวิต เร่งพัฒนาคุณภาพการศึกษาทุกระดับและเปิดสอนระดับปริญญาตรีให้มีสาขาวิชาที่หลากหลายมากขึ้น

2. ปรับปรุงการท่องเที่ยวให้อยู่ในสภาพที่ดี มีสิ่งอำนวยความสะดวกแก่นักท่องเที่ยวอย่างเพียงพอ มีศูนย์ข้อมูลและศูนย์บริการนักท่องเที่ยวในแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ มีเครือข่ายการท่องเที่ยวเชื่อมโยงทั้งในระดับจังหวัดและต่างจังหวัด บุคลากรที่เกี่ยวข้องรวมทั้งประชาชนและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีความรู้ความเข้าใจ และมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการการท่องเที่ยวอย่างมีประสิทธิภาพ

3. ส่งเสริมให้ประชาชนปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพที่เหมาะสม มีจิตสำนึกในการดูแลสุขภาพของตนเอง ครอบครัว และชุมชน มีส่วนร่วมในการป้องกันและดูแลผู้ป่วยติดยาเสพติด และผู้ป่วยเอดส์ และการปฏิบัติตามกฎจราจรเพื่อลดอุบัติเหตุ รวมทั้งเพิ่มศักยภาพสถานพยาบาลในการให้บริการแก่ประชาชนอย่างทั่วถึงและมีคุณภาพ

4. ปรับทัศนคติการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ ให้ยึดถือระเบียบกฎหมาย และปฏิบัติงานด้วยความรวดเร็วและโปร่งใส ให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการตรวจสอบผลการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ที่มีกระบวนการติดตามประเมินผลและลงโทษผู้กระทำการทุจริตอย่างเฉียบขาด และการวางมาตรการดูแลความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน และนักท่องเที่ยวอย่างจริงจัง

5. พัฒนาแหล่งกักเก็บน้ำให้เพียงพอในการอุปโภคบริโภค การเกษตร ปศุสัตว์ประมง อุตสาหกรรม การบริการ และการท่องเที่ยว ปรับปรุงระบบการชลประทาน การขุดลอกแหล่งน้ำเพื่อให้สามารถกักเก็บน้ำได้มากขึ้น

2.1.8 วิสัยทัศน์ พันธกิจและเป้าหมายการพัฒนาสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิสัยทัศน์ “วิทยาลัยนวัตกรรมการอุดมศึกษาเป็นผู้นำในการจัดการศึกษาและพัฒนากำลังคนนักปฏิบัติการ ให้มีความชำนาญด้านวิชาชีพและเทคโนโลยี มีคุณภาพตามมาตรฐานสากล ภายใต้การบริหารจัดการที่เป็นอิสระ รวมทั้งการพัฒนางานสู่ความเป็นเลิศและสร้างคุณค่าให้กับสังคม”

พันธกิจ

1. ผลิคนักศึกษา งานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์ที่มีคุณภาพได้มาตรฐานสากลสอดคล้องกับความต้องการของประเทศและสังคมโลก
2. เป็นสถาบันการศึกษาที่มุ่งสู่ความเป็นเลิศด้านวิชาชีพและเทคโนโลยี
3. พัฒนากำลังคนด้านวิชาชีพและเทคโนโลยีสนองความต้องการของสังคม
4. พัฒนาสถาบันให้มีขีดความสามารถในการปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลง และความก้าวหน้าทางด้านวิชาชีพและเทคโนโลยี
5. ทำนุบำรุงศาสนา ส่งเสริมศิลปวัฒนธรรมไทยและสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์

1. เพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและวิชาชีพที่ชำนาญ การปฏิบัติที่มีคุณภาพ คุณธรรม ได้มาตรฐานและเป็นสากล
2. เพื่อกระจายโอกาสทางการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและวิชาชีพ ในการชั้นนำประเทศและพัฒนา
3. เพื่อพัฒนาสถาบันฯ ให้มีองค์กรแห่งการเรียนรู้ที่เน้นการวิจัย การสร้างสรรค์ สิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมและองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม แบบพึ่งตนเองที่ยั่งยืน
4. เพื่อพัฒนาระบบบริหารองค์กร ตามระบบบริหารกิจการบ้านเมือง และสังคมที่ดี (Good Governance)

เป้าหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ขยายการจัด การศึกษาในปริมาณ และสัดส่วนที่เหมาะสม สดตาม คักยภาพของสถาน ศึกษาโดยมุ่งรักษา และเพิ่มคุณลักษณะของผู้สำเร็จการศึกษาให้มีความรู้ความชำนาญ และทักษะวิชาชีพที่เหมาะสมตามคุณภาพและมาตรฐานตามความต้องการของตลาด แรงงาน
2. สร้างสิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรม และผลวิจัยที่มีคุณภาพและมาตรฐานใน การชั้นนำสังคม ชุมชนและท้องถิ่น
3. จัดการศึกษาในสาขาวิชาชีพทุกระดับให้มีมาตรฐานสูงขึ้น
4. จัดบริการทางวิชาการเพื่อพัฒนากำลังคนด้านวิชาชีพและเทคโนโลยีที่หลากหลายและมี ปริมาณที่เพิ่มขึ้น
5. พัฒนาระบบบริหารการจัดการให้มีประสิทธิภาพที่สูงขึ้น
6. ส่งเสริมให้มีกิจกรรมด้านจริยธรรม ศิลปวัฒนธรรม คุณภาพสิ่งแวดล้อมของสถานศึกษา เพิ่มขึ้น

2.2 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของโครงการด้านเศรษฐกิจ

2.2.1 การคาดการณ์สภาพเศรษฐกิจและการขยายตัวด้านเศรษฐกิจของประเทศตาม แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 1-8

ฉบับที่ 1-3 มีอัตราการขยายตัวร้อยละ 7.2 ต่อปี ในช่วงแผนพัฒนาฉบับที่ 8 เศรษฐกิจตกต่ำอย่างรุนแรง ส่งผลให้อัตราการขยายตัวลดลง เหลือร้อยละ 2-3 ต่อปี ในแผน พัฒนาฯ ฉบับที่ 9 รัฐบาลได้ตั้งเป้าการขยายตัว 4.5 %

ตารางที่ 2.4 แสดงการขยายตัวด้านเศรษฐกิจของประเทศตามแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 1-8

แสดงการขยายตัวด้านเศรษฐกิจของประเทศตามแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 1-8									
แผน พัฒนาฯ	ฉบับที่ 1	ฉบับที่ 2	ฉบับที่ 3	ฉบับที่ 4	ฉบับที่ 5	ฉบับที่ 6	ฉบับที่ 7	ฉบับที่ 8	ฉบับที่ 9
อัตราการ ขยายตัว ร้อยละต่อปี	8.1	7.2	5.2	7.3	4.9	10.5	7.8	2.5	4.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (ฉบับที่ 9 คาดการณ์ปี 45)

อัตราการขยายตัวด้านเศรษฐกิจของประเทศปี 2538-2545

อัตราการขยายตัวเศรษฐกิจของประเทศ 8.9 ในปี 2538 อัตราการขยายตัว -10.2 ในปี 2541 และคาดการณ์ปี 2545 ขยาย 4.5

ตารางที่ 2.5 แสดงอัตราการขยายตัวด้านเศรษฐกิจของประเทศปี พ.ศ. 2538-2545

อัตราการขยายตัวด้านเศรษฐกิจของประเทศ พ.ศ. 2538-2545								
ปี	พ.ศ.2538	พ.ศ.2539	พ.ศ.2540	พ.ศ.2541	พ.ศ.2542	พ.ศ.2543	พ.ศ.2544	พ.ศ.2545
ประเทศ	8.9	5.9	-1.8	-10.2	4.2	4.4	2.1	4.5

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

2.2.2 ศึกษารายได้และรายจ่ายของประชากร

2.2.2.1 ศึกษารายได้และรายจ่ายระดับประเทศ

รายได้เฉลี่ยของประชากรระดับประเทศ พ.ศ.2538 มีรายได้เฉลี่ยต่อคน 2,854 บาท รายจ่ายเฉลี่ยต่อคน 2,451 บาท รายได้ของประชากรมีจำนวนเพิ่มขึ้นมากกว่ารายจ่ายทุกปี รายได้ในปี 2544 เฉลี่ยต่อคน 3,404 บาท รายจ่ายเฉลี่ยต่อคน 2,800 บาท

ตารางที่ 2.6 แสดงรายได้เฉลี่ยของประชากรระดับประเทศเฉลี่ยต่อหัวต่อเดือน

รายได้เฉลี่ยของประชากรระดับประเทศเฉลี่ยต่อหัวต่อเดือน							
ปี	พ.ศ.2538	พ.ศ.2539	พ.ศ.2540	พ.ศ.2541	พ.ศ.2542	พ.ศ.2543	พ.ศ.2544
รายได้(บาท)	2,854	2,934	3,154	3,342	3,440	3,358	3,404

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายจ่าย (บาท)	2,451	2,501	2,647	2,779	2,767	2,722	2,800
------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

ที่มา : รายงานการสำรวจภาวะเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือน สำนักงานสถิติแห่งชาติ

2.2 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจ

2.2.1 การศึกษาข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

การเกษตร ประชากรส่วนใหญ่ของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ มีเกษตรกรรมเป็นหลัก สำคัญในการผลิต โดยมีพืชเศรษฐกิจที่ทำรายได้เป็นจำนวนมาก ได้แก่ สับปะรด มะพร้าว อ้อย มะม่วง การประมง และปศุสัตว์ ผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัด ในปี 2542 มีมูลค่าตามราคาคงที่ (2531) เท่ากับ 28,668 ล้านบาท รายได้เฉลี่ยต่อหัว (ปี 2542) 64,278 บาท / คน / ปี เป็นลำดับที่ 13 ของภาค ลำดับที่ 15 ของประเทศ

การอุตสาหกรรม การอุตสาหกรรมในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ มีหลายประเภท มีทั้งขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ส่วนมากเป็นโรงงานที่ใช้วัตถุดิบจากการเกษตร เช่น โรงงานสับปะรดกระป๋อง ซึ่งจำหน่ายต่างประเทศเกือบ 100% โรงงานน้ำตาลทรายดิบขาว ส่วนโรงงานขนาดกลาง ได้แก่ โรงงานปลาป่น ห้างเย็นเก็บสต็อกน้ำตาล โรงเลื่อย โรงงานถั่วลิสงอบ โรงงานไม้หิน โรงงานหินอ่อน โรงงานทำเส้นใย และโรงงานทำน้ำมันมะพร้าว น้ำมันปาล์ม เป็นต้น

การประมงชายฝั่งทะเล ส่วนมากนิยมจับปลา แต่ปัจจุบันนี้ค่าใช้จ่ายในการจับปลานั้น สูงจึงทำให้มีชาวประมงหาปลาน้อยแต่ส่งที่เข้ามาแทนการจับปลา คือ การเลี้ยงกุ้งกุลาดำ หอยนางรม ปลากระพง เป็นต้น นอกจากการประมงน้ำเค็มแล้วยังมีการประมงน้ำจืดอีก เช่น เพราะเลี้ยงลานิล ลาดุก ปลาตะเพียน เป็นต้น

การพาณิชย์กรรมและการบริการ ประจวบคีรีขันธ์ เป็นจังหวัดที่ท่องเที่ยวจำนวนมาก และทรัพยากรทางธรรมชาติที่สวยงาม “หัวหิน” ซึ่งเป็นสถานที่ตากอากาศแห่งแรกของประเทศไทย ปัจจุบันได้มีการพัฒนาสถานที่ท่องเที่ยวใหม่ ๆ เกิดขึ้นหลายแห่ง เช่นในอ่าวประจวบ ฯ อ่าวปราณบุรี จนถึงบางสะพานน้อย พื้นที่ทั่วไปของจังหวัดขณะนี้จึงได้รับการส่งเสริมธุรกิจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพาณิชย์ การบริการเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ท่องเที่ยวทั้งที่พักและร้านอาหาร การคมนาคม ตลอดจนสินค้าที่ระลึก จึงมีการจ้างแรงงานในธุรกิจบริการเพิ่มมากขึ้น

สรุปสภาพเศรษฐกิจของจังหวัดประจวบในปี 2545 มีเกษตรกรรมเป็นหลักสำคัญในการผลิตโดยมีพืชเศรษฐกิจที่ทำรายได้ ได้แก่ สับปะรด มะพร้าว ช้อย มะม่วง การประมงและปศุสัตว์ ผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัด ในปี 2542 มีมูลค่าตามราคาคงที่ (2531) เท่ากับ 28,668 ล้านบาท รายได้เฉลี่ยต่อหัว (ปี 2542) 64,278 บาท / คน / ปี เป็นลำดับที่ 13 ของภาค ลำดับที่ 15 ของประเทศรองลงมาเป็นประมง คิดเป็นมูลค่า 3,608.80 ล้านบาท รองลงมาเป็นด้านปศุสัตว์ คิดเป็นมูลค่ารวม จำนวน 1,835,210,690 บาท รองลงมาเป็นด้านอุตสาหกรรมและพาณิชย์กรรม

2.2.2 การศึกษาแหล่งที่มาเงินทุน

การเงิน การธนาคาร และการคลัง

ก. การเงิน การธนาคาร

สถาบันการเงินเป็นดัชนีอย่างหนึ่งที่บ่งถึงสภาวะเศรษฐกิจที่สำคัญ ในปี 2545 จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ มีจำนวนธนาคารพาณิชย์ รวม 48 แห่ง มีปริมาณเงินทุนหมุนเวียนที่ผ่านระบบธนาคารทั้งเงินนำฝากและเงินเบิกถอน ผ่านผู้แทนธนาคารแห่งประเทศไทย (คลังจังหวัดประจวบคีรีขันธ์) จำนวน 55,747,391,451.52 บาท

จังหวัดประจวบคีรีขันธ์มีสาขาธนาคารพาณิชย์ จำนวน 48 สาขา ได้แก่

1. ธนาคารกสิกรไทย 7 สาขา
2. ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร 7 สาขา
3. ธนาคารกรุงเทพ 6 สาขา
4. ธนาคารกรุงศรีอยุธยา 4 สาขา
5. ธนาคารกรุงไทย 5 สาขา
6. ธนาคารไทยพาณิชย์ 4 สาขา
7. ธนาคารทหารไทย 3 สาขา
8. ธนาคารอาคารสงเคราะห์ 2 สาขา
9. ธนาคารออมสิน 8 สาขา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. ธนาคารศรีนคร 1 สาขา

11. ธนาคาร ดี บี เอส ไทยท努 1 สาขา

อำเภอหัวหินและอำเภอปราณบุรี มีสาขาธนาคารมากที่สุด 11 สาขา รองลงมา ได้แก่ อำเภอเมืองฯ 9 สาขา อำเภอบางสะพาน 5 สาขา อำเภอกุยบุรี 4 สาขา อำเภอทับสะแก 4 สาขา อำเภอบางสะพานน้อย และ กิ่งอำเภอสามร้อยยอด แห่งละ 2 สาขา เงินฝากของระบบธนาคารพาณิชย์ ณ สิ้นธันวาคม 2545 มีจำนวนรวม 13,251,755,250.29 บาท

ข. การคลัง

จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ มีปริมาณเงินหมุนเวียน (รายรับ - รายจ่าย) ในปีงบประมาณ 2545 ดังนี้

1. ปริมาณเงินรับ

- เงินรายได้แผ่นดิน จำนวน 2,646,010,076.22 บาท
- เงินนอกงบประมาณ จำนวน 22,106,693,625.49 บาท

2. ปริมาณเงินจ่าย

- เงินจ่ายตามงบประมาณ จำนวน 4,218,295,855.06 บาท
- เงินจ่ายนอกงบประมาณ จำนวน 21,190,347,843.23 บาท

ภาษีอากร

ในปี 2545 จังหวัดจัดเก็บรายได้ภาษีต่าง ๆ รวมทั้งสิ้น 2,260.467 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจากปี 2544 ซึ่งเก็บได้ 1,486 ล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ 52.09

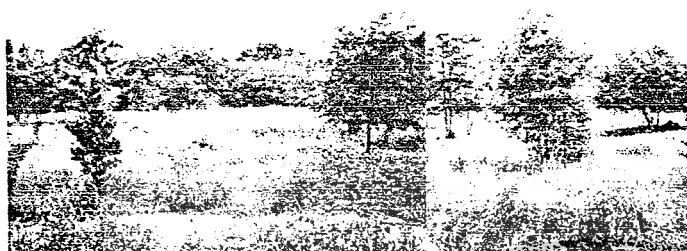
2.2.3 วิเคราะห์งบประมาณรายจ่ายกระทรวง ศึกษาธิการ

ตารางที่ 2.7 แสดงงบประมาณปีงบประมาณ 2546 ที่ได้รับจากรัฐจำแนกตามหมวด

ปีงบประมาณ	พ.ศ.2542	พ.ศ.2543	พ.ศ.2544	พ.ศ.2545	พ.ศ.2546
รายรับที่จัดเก็บ	82,000.0	83,000.0	95,000.0	156,000.1	162,593.5
งบประมาณที่	86,000.0	86,000.0	102,000	136,000.2	185,000.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ตั้งโครงการ SITE 3



ที่ตั้งโครงการ : สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตวังไกลกังวล

ลักษณะการใช้ที่ดิน : ที่ดินของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตวังไกลกังวล

ลักษณะทางกายภาพของที่ดิน : เป็นที่ว่างภายในสถาบัน

การเข้าถึงที่ตั้งโครงการ :

ขนาดของพื้นที่ : กว้าง 105 เมตร 150 เมตร

รูปร่างที่ดิน : สี่เหลี่ยมผืนผ้า

รูปร่างของสถาปัตยกรรมโดยรอบ : เป็นที่โล่งกว้าง

สภาพชุมชนโดยรอบ : ส่วนใหญ่ทำอาชีพเกษตรกรรม

ข้อกำหนดพระราชบัญญัติ : ผังเมือง ที่ดินประเภทสถานศึกษา (สิ้นน้ำเงิน)

site

ภาพที่ 2.6 รูปแสดงที่ตั้งโครงการ site 3 ภายในสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ส่วนโรงอาหาร	<ol style="list-style-type: none"> 2. ส่วนซ่อมบำรุงรักษา 3. ห้องพักเจ้าหน้าที่ 4. ห้องเครื่องประปา 5. ห้องเครื่องไฟฟ้า 6. ห้องเครื่องปั้มน้ำ 7. ห้องน้ำชาย 8. ห้องน้ำ หญิง <ol style="list-style-type: none"> 1. ที่นั่งรับประทานอาหาร 2. ร้านขายอาหาร 1. ร้านขายอุปกรณ์เครื่องเขียน 2. ส่วนบริการโรงอาหาร 3. ส่วนเก็บสินค้า 	<ol style="list-style-type: none"> 1. อาจารย์ 2. ผู้บริหาร 3. นักศึกษา
-----------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.8 การศึกษาเนื้อหาอารยวิชาวาสภาวะแวดล้อม 1 เรื่อง สภาวะน่าสบาย

2.1.8.1 เกณฑ์สบาย (the Comfort Zone)

โดยทั่วไปมนุษย์มีความคิดว่าสภาวะอากาศที่เรียกว่าเกณฑ์สบาย นั้น คือ ไม่ทำให้รู้สึกหนาว, ร้อน, แห้ง หรือชื้นมากเกินไป อุณหภูมิของอากาศที่สมบูรณัน่าจะ อยู่ตรงจุดกึ่งกลางระหว่างที่กััดต่ำ และสูง การทดลองหาเกณฑ์สบายของสัตว์โดยใช้อุโมงค์ที่ ควบคุมอุณหภูมิประมาณ 21°C และสำหรับมนุษย์ซึ่งมีอุณหภูมิภายในร่างกายประมาณ 37°C มีเกณฑ์สบายอย่างไรนั้นน่าจะศึกษาเปรียบเทียบผลการวิจัยจากสถาบันแห่งชาติต่างๆ คือ

Dr. H. M. Vernon และ Dr. T. Bedford และ The British Department of Scientific and Industrail Research ได้สรุปข้อวิจัยและผลการทดลอง

Vernon กล่าวว่า ขณะที่มีลมพัดด้วยอัตราเร็วประมาณ 15 เมตรต่อวินาที อุณหภูมิที่อยู่สบายในฤดูร้อนคือ 19°C และ 17°C ในฤดูหนาว

Bedford สรุปอุณหภูมิภายในบ้านที่น่าสบายในฤดูหนาวคือ 18°C

ชาวเยอรมัน ชอบอุณหภูมิ 21°C และความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ 50%

ชาวอังกฤษ ชอบอุณหภูมิระหว่าง 15 ถึง 21°C

ชาวอเมริกัน ชอบอุณหภูมิระหว่าง 21 ถึง 25°C

พลเมืองไทยในย่านอากาศร้อนชอบอุณหภูมิระหว่าง 20 ถึง 30°C

ผลสรุปดังกล่าวข้างบนนี้น่าจะให้ข้อคิดสำหรับการออกแบบอาคารที่สามารถควบคุม และปรับภาวะอากาศให้ผู้อยู่ได้เกณฑ์ความสบาย ทั้งนี้ให้คงไว้ซึ่งความสบายตามธรรมชาติ และปรุงแต่งบ้างเล็กน้อย ส่วนปัญหาความต้องการที่แตกต่างกันระหว่างบุคคลในบ้าน เช่น ผู้หญิงต้องการการอากาศอบอุ่นมากกว่าผู้ชาย หรือคนสูงอายุต้องการความอบอุ่นมากกว่าคนวัยฉกรรจ์ ความแตกต่างเหล่านี้จะต้องแก้กันได้โดยใช้เสื้อผ้าให้ความอบอุ่นเพิ่มเติม

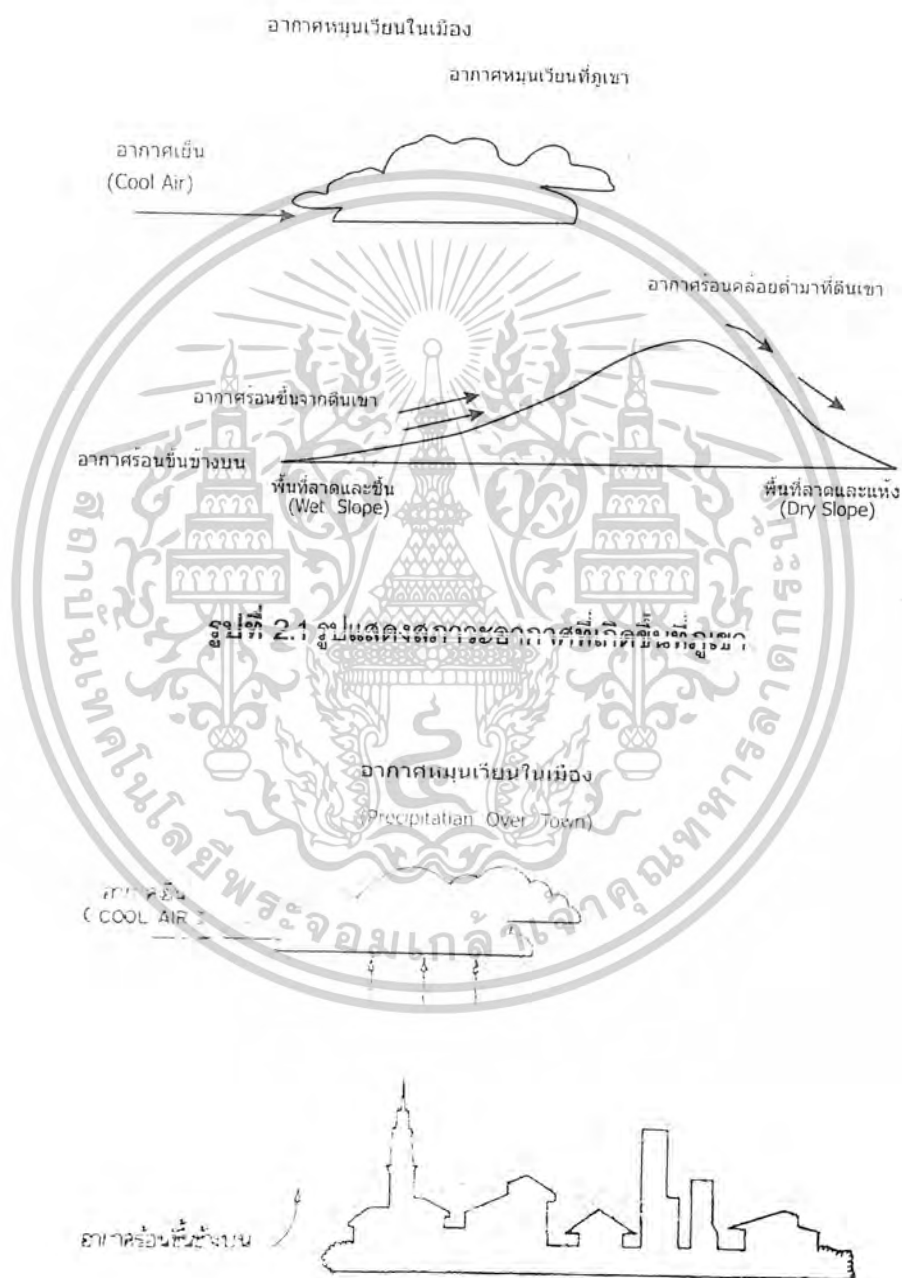
ฉะนั้นการออกแบบอาคารมีสิ่งที่จะต้องคำนึงในการออกแบบอาคารนั้น คือ การสร้าง สรรค์ความสบายให้แก่ผู้ใช้อาคาร ในการจัดหาความสบายให้แก่ผู้ใช้นั้นไม่สามารถจะวัดได้ว่า ระยะนั้นสบาย ระยะนั้นสบาย แต่เมื่อทำการทดลองในสภาพที่ทำให้ความรู้สึกให้มนุษย์สบาย นั้นเรียกเป็น เกณฑ์สบาย (comfort zone)

องค์ที่มีส่วนประกอบต่างๆ ของสภาพแวดล้อม ที่ทำให้เกิดความสบายแก่ผู้ ใช้อาคาร พอจะแบ่งออกได้ดังนี้

1. สภาพแวดล้อมเกี่ยวกับอุณหภูมิในอากาศ (Air temperature)
2. การเคลื่อนไหวของอากาศ (Air movement)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สภาพแวดล้อมเกี่ยวกับความชื้น (Humidity)
4. สภาพแวดล้อมเกี่ยวกับอุณหภูมิเฉลี่ยของรังสีความร้อน (Radiation)
5. สภาพแวดล้อมเกี่ยวกับแสงสว่าง (Light)



รูปที่ 2.2 รูปแสดงสภาวะอากาศที่เกิดขึ้นในเมือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสร้างสรรคที่หาความสบายให้แก่ผู้ใช้อาคารจำแนกออกได้ดังนี้

1. ได้รับจากวิธีธรรมชาติ (Artificial methods)
2. ได้รับจากธรรมชาติ (Natural methods)
3. ได้รับการออกแบบอาคารและโครงสร้าง (Design and Structure)

อุณหภูมิในอากาศต่ำกว่าอุณหภูมิของฝน และการระเหยของน้ำจะช่วยให้อากาศมีความชื้นและเย็นลง วิธีการทางวิทยาศาสตร์สามารถที่จะทำให้เกิดความชื้น และละอองน้ำได้ เช่น การใช้เครื่องปรับอากาศ ทำให้อุณหภูมิลดลงและเย็นลง วิธีการที่จะได้รับจากธรรมชาติ คือ การปลูกต้นไม้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในท้องถิ่นนั้นๆ พืชผักต่างๆ สร้างน้ำพุ สร้างบ่อน้ำ สำหรับในเขตร้อนและชื้นมากไม่สามารถถ่ายเทความร้อนได้ด้วยวิธีการระเหย เกณฑ์สบายอากาศแห้งทำให้อุณหภูมิสบายกว่าอากาศที่มีความชื้น ทำให้ไม่รู้สึกเหนียวเร็ว

การเคลื่อนไหวของอากาศทำให้ช่วยลดความร้อนและความชื้นทำให้เย็นลง เหตุที่เป็นเช่นนี้ เพราะเกิดจากการระเหยของความชื้น แต่การเคลื่อนไหวของอากาศก็ไม่ได้ทำให้อุณหภูมิลดต่ำลง อุณหภูมิจะลดลงได้ก็โดยการทำให้อากาศร้อนภายในห้องออกไปภายนอก ความร้อนภายในห้องถ้าถูกพัดออกไปด้วยความแรง เช่น ใช้พัดลมที่พัดด้วยความแรง เช่น ใช้พัดลมที่พัดแรงก็จะทำให้ผู้อยู่ภายในเกิดความรู้สึกไม่สบาย ฉะนั้นลมที่พัดภายในจึงควรจะอยู่ในเกณฑ์สบาย สำหรับเกณฑ์สบายของแต่ละคนๆ ก็ไม่เหมือนกันจึงควรอยู่ในดุลยพินิจของแต่ละบุคคล

2.1.8.2 การเปลี่ยนแปลงความร้อนระหว่างมนุษย์และสภาพแวดล้อม

(Heat exchang between man and Surrounding)

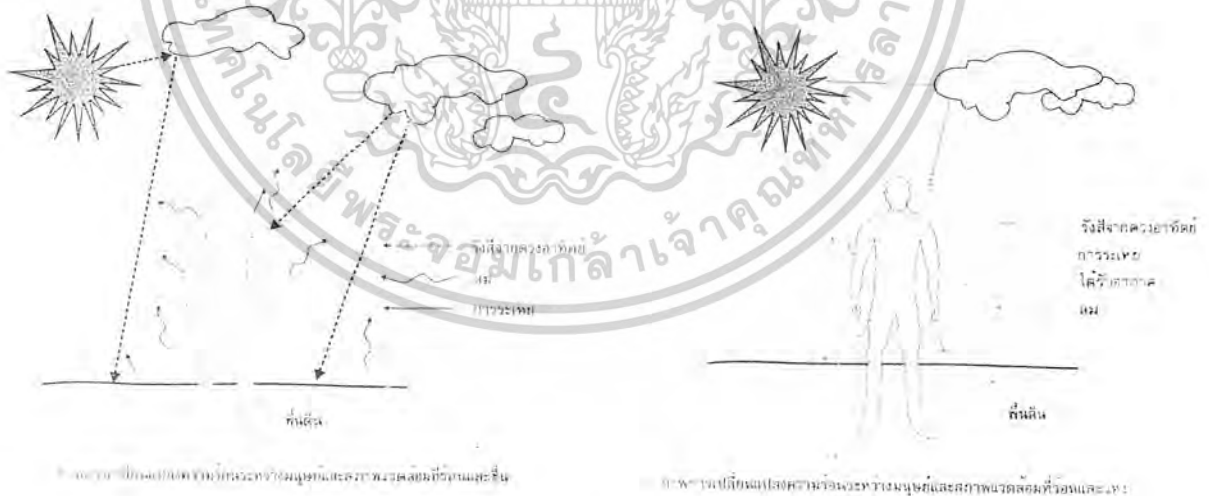
มนุษย์ทุกคนที่เกิดมาในรูปลักษณะต่างๆ กัน บางคนมีอวัยวะครบถ้วนตามธรรมชาติได้สร้างมา บางคนเกิดมามีอวัยวะไม่ครบถ้วนเรียกว่าเป็นคนพิการ ทุกคนเกิดมาในลักษณะใดก็ตามสามารถที่จะปรับอุณหภูมิในร่างกายได้ โดยอุณหภูมิที่ผิวหนังนั้นจะมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามสภาวะอากาศ ส่วนเยื่อหรือเนื้อใต้ผิวหนังนั้นจะมีอุณหภูมิเหมือนเดิมไม่เปลี่ยนแปลง การถ่ายเทความร้อนภายในร่างกายของมนุษย์ออกสู่ผิวนั้นภายนอก โดยมีโลหิตเป็นทางถ่ายเทและมีหัวใจเป็นเครื่องสูบฉีด อาหารที่มนุษย์รับประทานเข้าไป จะไปแปรเปลี่ยนเป็นพลังงานและความร้อนประมาณ 80% และอีก 20% ถูกขับถ่ายออกมา มนุษย์ถ้ามีถิ่นอาศัยอยู่ในย่านที่มีอากาศร้อน และจะต้องเปลี่ยนที่อยู่ไปยังย่านที่มีอากาศหนาว จะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เห็นได้ว่าลักษณะดินฟ้าอากาศแตกต่างกันแต่ร่างกายของมนุษย์นั้นก็สามารถจะปรับตัวให้ชินกับอากาศที่เปลี่ยนไปได้ โดยร่างกายจะปรับตัวได้หลังจากนั้นประมาณ 15 – 20 วัน

ร่างกายของมนุษย์สามารถที่จะเพิ่มความร้อนได้จากการทำงาน เช่น กับการสัมผัสวัสดุที่ร้อนกว่าอุณหภูมิผิวหนัง, ออกกำลังกาย, จากการย่อยอาหาร, จากการตั้งเครียดของกล้ามเนื้อ, จากการดูดซึมพลังงานรังสีจากดวงอาทิตย์, จากไฟฟ้าหรือความร้อนอื่นๆ และร่างกายของมนุษย์ก็สามารถที่จะลดความร้อนได้ โดยมีอุณหภูมิในสภาพแวดล้อมต่ำกว่าอุณหภูมิที่ผิวหนังประมาณ 36 C หรือจากการสัมผัสกับวัสดุที่เย็นกว่าอุณหภูมิที่ผิวหนัง

ผิวหนังของมนุษย์มีการระเหยของน้ำในร่างกายถ้าอยู่ในที่ๆ มีอากาศแห้ง จะทำให้ร่างกายเย็นลง และรู้สึกสบาย ถ้าอยู่ในที่มีอากาศชื้นและแห้งจะรู้สึกแสบจุก ยิ่งอากาศชื้นและแห้งมากๆ จะยิ่งแสบจุกมากขึ้น บางครั้งทำให้เส้นโลหิตฝอยในโพรงจุกแตก และมีเลือดกำเดาออก ร่างกายจะถ่ายเทความร้อนโดยการระเหย ถ้าอุณหภูมิในอากาศสูงกว่าอุณหภูมิในร่างกายจะทำให้รู้สึกสบาย เพราะร่างกายจะถ่ายเทความร้อนได้เร็ว ทั้งนี้เพราะอากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ ถ้าความชื้นสัมพัทธ์สูงถึง 80 – 90% เหงื่อจะระเหยไม่ได้ ทำให้ร่างกายถ่ายเทความร้อนไม่ได้ จะรู้สึกเหนียวตัว เหนื่อย และรู้สึกไม่สบาย



รูปที่ 2.3-2.4 แสดงการเปลี่ยนแปลงความร้อนระหว่างมนุษย์และสภาพแวดล้อม

ในย่านที่ได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์มาก เมื่อทำการออกแบบอาคารจะต้องลดปริมาณของแสงที่เข้าสู่อาคาร โดยทำผนังให้มีความหนา, เจาะช่องหน้าต่างให้สูง หรือทำเป็นเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระเบียงยื่นออกมา และให้มีหลังคาคลุมระเบียง ฯลฯ ก็จะช่วยลดแสงแดดจ้าและความร้อน จากดวงอาทิตย์ ซึ่งจะทำให้ห้องมืดและไม่สบายตาถ้าได้เพดานและผนังภายในช่วยสะท้อนแสงได้ก็จะช่วยให้ห้องได้รับแสงสว่าง สำหรับการออกแบบแผงกันแดดจะต้องพิจารณาถึงความลึก, ช่องที่จะเจาะเพื่อให้แสงผ่าน, ผิวพื้น ฯลฯ

2.1.8.3 ความต้องการภาวะความสบายสำหรับผู้อยู่อาศัยในอาคาร (Comfort need for man in building)

สภาพอากาศมีผลกระทบต่อมนุษย์ทั้งทางด้านกายภาพและทางด้านความรู้สึก ดังนั้นสภาพอากาศจึงเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งที่จะนำมาพิจารณาประกอบการออกแบบอาคารที่อยู่อาศัย อุณหภูมิของอากาศ ความชื้น ความเร็วลม และความร้อนจากดวงอาทิตย์ ล้วนมีผลกระทบต่อความสบายของมนุษย์ทั้งสิ้น และจะต้องนำมาพิจารณาพร้อมๆ กันไปในการออกแบบอาคารที่ต้องการภาวะความสบายในอาคารให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้

ในการออกแบบอาคารที่อยู่อาศัยให้ได้ผลดีในด้านความสบายของมนุษย์นั้น มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องให้ความสนใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงความร้อนของร่างกายมนุษย์ ว่าร่างกายผลิตและสูญเสียความร้อนอย่างไรบ้าง เพื่อที่จะนำมาพิจารณาเขตความสบายของมนุษย์

2.1.8.4 การผลิตความร้อนจากร่างกาย (The body's heat production)

มนุษย์ที่มีสุขภาพสมบูรณ์ร่างกายจะผลิตความร้อนตลอดเวลา กิจกรรมประจำวัน เช่น การนอนหลับ การเดิน การทำงาน และการเล่น ล้วนผลิตความร้อนทั้งสิ้น พลังงานของร่างกายทั้งหมดได้มาจากการบริโภคและย่อยอาหาร ขบวนการเปลี่ยนแปลงอาหารให้เป็นพลังงานของร่างกายเราเรียกว่า ขบวนการ Metabolism พลังงานที่ผลิตได้ทั้งหมดโดยขบวนการนี้ เพียง 20% เท่านั้นที่นำมาใช้ ส่วนที่เหลืออีก 80% จะสูญเสียไปกับสิ่งแวดล้อมโดยตรง

อัตราการผลิตความร้อนของร่างกายขึ้นอยู่กับกิจกรรมของแต่ละบุคคล และแปรผันตามพื้นที่ผิวหนังของร่างกาย สภาพความสมบูรณ์ของร่างกาย เพศ อายุ อุณหภูมิอากาศรอบๆ และสภาพของบรรยากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Robert (1952) แนะนำว่า ภายใต้อุณหภูมิของอากาศเดียวกัน ชนชาติมองโกเลีย และอินเดียแถบเอเชีย มีอัตราการเปลี่ยนแปลงอาหารให้เป็นพลังงานต่ำกว่าชนชาติยุโรป ผู้หญิงต่ำกว่าผู้ชาย และเด็กจะสูงกว่าผู้ใหญ่

2.1.8.5 การสูญเสียความร้อนจากร่างกาย (The body's heat loss)

อุณหภูมิร่างกายจะต้องรักษาระดับ 37°C เพื่อให้ร่างกายปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างสมบูรณ์ ดังนั้น เพื่อที่จะให้ร่างกายรักษาความสมดุลของอุณหภูมิให้อยู่ในระดับ 37°C ความร้อนที่เหลือจากร่างกายจะต้องทำให้ระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม ความร้อนที่เพิ่มขึ้นมาจากสิ่งแวดล้อม เช่น ความร้อนจากดวงอาทิตย์ก็ต้องให้ระบายออกไปเช่นกัน

ร่างกายระบายความร้อนให้กับสิ่งแวดล้อม 80% โดยการพกพา และโดยการแผ่รังสี ส่วนที่เหลือ 20% จะระบายออกไปโดยการระเหยและเพียงเล็กน้อยโดยการนำ สัดส่วนของการระบายความร้อนด้วยวิธีต่างๆ เหล่านี้จะแปรผันตามสภาวะแวดล้อมของอากาศ

- การระบายความร้อนโดยการพา (Convection)

เนื่องจากความร้อนจากร่างกายที่ปล่อยผ่านสู่อากาศที่สัมผัสกับผิวหนังหรือเสื้อผ้า เมื่ออากาศนั้นมีอุณหภูมิสูงนั้นมีอุณหภูมิสูงขึ้นและถูกแทนที่ด้วยอากาศที่เย็นกว่า อัตราการระบายความร้อนสู่อากาศแปรผันตามอัตราเร็วของการเคลื่อนไหวของอากาศ อุณหภูมิที่ลดลงของอากาศ และอุณหภูมิที่สูงกว่าของผิวหนัง

- การระบายความร้อนโดยการระเหย (Evaporation)

การระบายความร้อนของร่างกายมนุษย์โดยการระเหยนี้ขึ้นอยู่กับ ความชื้นของอากาศ อากาศยิ่งแห้งมากเท่าใด ร่างกายก็จะระบายความร้อนโดยการระเหยได้เร็วเท่านั้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณของความชื้นที่มีให้ระเหยด้วย การระบายความร้อนโดยการเกิดขึ้นในปอดผ่านการหายใจ และที่ผิวหนังผ่านมาทางเหงื่อ การระบายความร้อนโดยการระเหยนี้พบว่า จะเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัดเมื่ออุณหภูมิของอากาศสูงกว่า 30°C - 32°C โดยประมาณ

- การระบายความร้อนโดยการนำ (Conduction)

ขึ้นอยู่กับความแตกต่างกันของอุณหภูมิระหว่างผิวของร่างกายกับสิ่งที่ผิวหนังสัมผัสอยู่ ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ของการระบายความร้อนของร่างกายด้วยวิธีต่างๆ ในสภาพอุณหภูมิของห้องต่างๆ กันสำหรับร่างกายที่ปราศจากเสื้อผ้าและมีการเคลื่อนไหวของอากาศเล็กน้อยในอัตราคงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

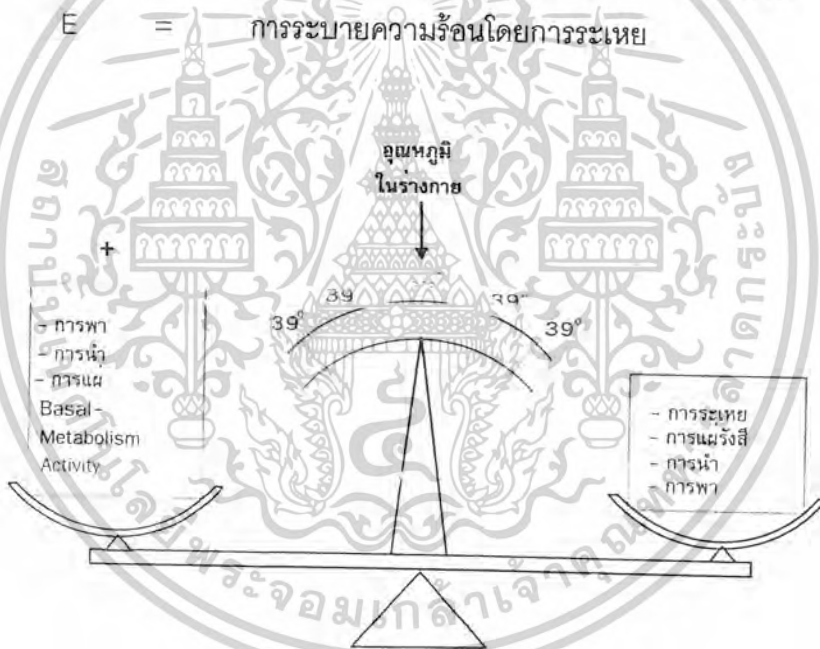
2.1.8.6 การสมดุลความร้อนของร่างกาย (The body's heat balance)

เนื่องจากร่างกายของมนุษย์ จะต้องมีการผลิตความร้อน รับความร้อน และระบายความร้อนจากร่างกาย เพื่อให้ร่างกายรักษาความสมดุลของอุณหภูมิของร่างกายให้อยู่ในระดับ 37°C อยู่เสมอ

ความสมดุลของอุณหภูมิของร่างกายสามารถแสดงได้ด้วยสูตรดังต่อไปนี้

$$M - Cd - Cv - R - E = 0$$

เมื่อ	m	=	ความร้อนที่ผลิตได้จากขบวนการ Metabolish
	Cd	=	การเพิ่มหรือการระบายความร้อนโดยการนำ
	Cv	=	การเพิ่มหรือการระบายความร้อนโดยการพา
	R	=	การเพิ่มหรือการระบายความร้อนโดยการแผ่รังสี
	E	=	การระบายความร้อนโดยการระเหย



การสมดุลความร้อนของร่างกายคน

รูปที่ 2.5 รูปแสดงความสมดุลความร้อนของร่างกายคน

ความสมดุลความร้อนของร่างกาย จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผลรวมของความร้อนที่เพิ่มหรือระบายไปมีค่าเท่ากับศูนย์ ที่อัตราการ Metabolism อันหนึ่ง และภายใต้สภาวะแวดล้อมของอากาศอันหนึ่ง ค่าความร้อนที่เพิ่มหรือระบายออกไปโดยวิธี การนำ การพา และการแผ่รังสี สามารถเปลี่ยนแปลงบางส่วนตามการเปลี่ยนแปลงของการนุ่งห่มเสื้อผ้า และบางส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามการปรับตัวการหดขยายของเส้นโลหิต ถ้าการเพิ่มความร้อนของร่างกายมากกว่าการระบายความร้อนของร่างกายก็จะเป็นผลให้การปรับความสมดุลความร้อนของร่างกายไม่เท่ากับศูนย์ ก็จะทำให้รู้สึกอึดอัดและเหงื่อจะเริ่มออก เช่นเดียวกับร่างกายระบายความร้อนออกไปมากกว่าการเพิ่มความร้อนของร่างกาย อุณหภูมิของร่างกายจะลดลงทำให้เกิดอาการหนาวสั่น

- การปรับตัวของร่างกาย (Physiological Adjustment)

ร่างกายของมนุษย์มีกลไกที่ซับซ้อนมากมายในการที่จะทำให้ร่างกายรักษาระดับอุณหภูมิคงที่ที่ 37°C การหมุนเวียนของโลหิตมายังผิวหนังอาจจะเพิ่มขึ้นหรือลดลง ต่อมาเหงื่ออาจจะเปิดหรือปิดและอาการสั่นเพราะความหนาวจะเพิ่มอุณหภูมิของร่างกายและเมื่อร่างกายมีการเพิ่มความเพิ่มความร้อนมากเกินไป เหงื่อจำนวนมากก็จะถูกขับออกมาทางผิวหนังโดยต่อมเหงื่อ เพื่อจะทำให้ร่างกายเย็นลง โดยการระบายความร้อนโดยวิธีการระเหย (Evaporative cooling) โดยการกระตุ้นจากต่อม Hypothalamus ทำให้เหงื่อออกและกระจายมาสู่ทุกๆ ส่วนของผิวหนัง ในบริเวณอากาศเย็นอัตราการผลิตเหงื่อจะเป็นศูนย์ แต่ในบริเวณที่อากาศร้อนมาก อัตราสูงสุดของการผลิตเหงื่อจะสูงสุด 3.8 ลิตรต่อชั่วโมง ซึ่งเทียบเท่ากับการสูญเสียมวลของร่างกาย ถึง 4 กิโลกรัมต่อชั่วโมง อย่างไรก็ตามอัตราการขับเหงื่อมากๆ เช่นนี้ไม่สามารถจะเดินไปมากกว่า 1 หรือ 2 ชั่วโมง

ผู้ที่ต้องอยู่ในบริเวณที่มีอากาศร้อน หรือความร้อนอยู่เสมอๆ เหงื่อจะออกมากและมากขึ้นทุกวัน จนกระทั่งถึงอัตราสูงสุดคือประมาณ $5 - 6$ ลิปดาห์ จากการที่ร่างกายมีความสามารถในการขับเหงื่อมากขึ้นนั้น เป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นโดยตรงของความสามารถในการขับเหงื่อของต่อมเหงื่อ การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพเช่นนี้เราเรียกว่า Acclimatization ซึ่งหมายถึงการปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมในทางที่จะเพิ่มความสบายให้กับร่างกาย เมื่ออุณหภูมิของ Hypothalamus ลดลงต่ำกว่า 37.1°C เส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นเลือดใกล้ผิวหนังก็จะลดลง ทำให้ร่างกายถ่ายเทความร้อนจากภายในร่างกายสู่ผิวหนังช้าลง เมื่ออุณหภูมิของผิวหนังลดลง การระบายความร้อนสู่สิ่งแวดล้อม โดยการนำ - การพา และการแผ่รังสีก็จะลดลง และเมื่ออากาศหนาวเริ่มขึ้นการผลิตความร้อนก็จะเพิ่มขึ้นถึงระดับ 4 เท่าของปกติ (500W)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.8.7 ภาวะความสบาย (Thermal Comfort)

ในการศึกษาเพื่อหาทฤษฎีในการประเมินอุณหภูมิ ที่มีผลกระทบต่อ ความสบาย ผลจากการทดลองเป็นจำนวนมากจากห้องปฏิบัติการแสดงผลอย่างเด่นชัดของ ความสัมพันธ์ระหว่าง อุณหภูมิของผิวหนังและความรู้สึกสบาย (Gagge et al 1938) จากผล การทดลองอันนี้ทำให้คิดได้ว่าค่าอุณหภูมิของผิวหนังที่วัดได้อาจใช้เป็นค่าที่ภาวะความสบาย ได้

จากการศึกษาของ Bedford (1938) แสดงว่า แม้ความรู้สึกต่อภาวะความสบายของ มนุษย์จะค้นคว้าหาได้ค่อนข้างยาก แต่ผลที่ได้ก็เป็นที่น่าพอใจและเชื่อใจได้ ปัจจุบันการ ค้นคว้าเรื่องความต้องการเกี่ยวกับสภาวะอุณหภูมิต่างๆ มักจะใช้วิธีการชาวเสียงของผู้คนต่อ ภาวะความสบายตามแนวทางของ Bedford (1954) ที่ว่าวิธีการที่ถูกต้องเพียงอย่างเดียว ใน การพิจารณาเขตความสบาย (Comfort zone) คือการออกแบบสอบถามผู้คนจำนวนมากๆ ความสัมพันธ์ระหว่างการตอบสนองทางกายภาพกับมาตราส่วนอุณหภูมิ ซึ่งอ้างอิงถึงผู้คนที่ ปรากฏจากเสื้อผ้าในอริยาบทพักผ่อนโดยเฉพาะ (Auliciems 1970)

2.1.8.8 การสูญเสียความร้อนในสภาวะอุณหภูมิต่างกัน

(Heat loss in various thermal environment)

ปัจจัยหลักของสิ่งแวดล้อมซึ่งมีผลกระทบต่อ อัตราการระบาย ความร้อนจากร่างกาย และความรู้สึกต่อภาวะความสบาย คือ

1. อุณหภูมิของอากาศภายในห้อง (อุณหภูมิแห้ง)
2. ความชื้นของอากาศ ซึ่งสามารถวัดได้โดยอุณหภูมิเปียก
3. การเคลื่อนไหวของอากาศ
4. การแผ่รังสีจากบริเวณรอบๆ

ขบวนการเปลี่ยนแปลงความร้อนระหว่างร่างกายของมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม อาจจะต้องอาศัยหรือถูกขัดขวางจากการเปลี่ยนแปลงของสภาวะอากาศ การระบาย ความร้อนจากร่างกาย โดยการพาจะถูกขัดขวางอย่างแรงโดยอุณหภูมิของอากาศที่ สูงๆ และในขณะที่การระบายความร้อนโดยการระเหย (Evaporative heat loss) อาจจะถูกขัดขวางเนื่องความชื้นในอากาศสูง ในพื้นที่แถบที่ต่างกันก็จะมีลักษณะภูมิ อากาศที่แตกต่างกัน ซึ่งจะมีผลกระทบต่อสภาวะความสบายของมนุษย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.8.9 อุณหภูมิ

ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อน สภาพอากาศโดยทั่วไปจึงร้อนอบ
 ซ้าวเกือบตลอดปี อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีของประเทศไทยมีค่าประมาณ 27°ซ. อย่างไรก็ตามอุณหภูมิจะมีความแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่และฤดูกาล พื้นที่ที่อยู่ลึกเข้าไป
 ในแผ่นดินบริเวณตั้งแต่ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือขึ้นไปจนถึงภาคเหนือ
 จะมีอุณหภูมิแตกต่างกันมาก ระหว่างฤดูร้อนกับฤดูหนาว และระหว่างกลางวันกับ
 กลางคืน โดยในช่วงฤดูร้อนอุณหภูมิสูงสุดในตอนบ่าย ปกติจะสูงถึงเกือบ 40°ซ. หรือ
 มากกว่านั้นในช่วงเดือนมีนาคมถึงพฤษภาคม โดยเฉพาะเดือนเมษายนจะเป็นเดือนที่
 มีอากาศร้อนจัดที่สุดในรอบปี ส่วนฤดูหนาวอุณหภูมิต่ำสุดในตอนเช้ามีจะลดลงอยู่
 ในเกณฑ์หนาวถึงหนาวจัด โดยเฉพาะเดือนธันวาคมถึงมกราคมเป็นช่วงที่มีอากาศ
 หนาวมากที่สุดในรอบปี ซึ่งในช่วงดังกล่าวอุณหภูมิจึงลดลงต่ำกว่าจุดเยือกแข็งได้
 ในภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือบริเวณพื้นที่ซึ่งเป็นที่ภูเขาหรือบนยอด
 เขาสูง สำหรับพื้นที่ซึ่งอยู่ติดทะเลได้แก่ภาคตะวันออกเฉียงล่าง และภาคใต้ความผัน
 แปรของอุณหภูมิในช่วงวันและฤดูกาลจะน้อยกว่า โดยฤดูร้อนอากาศไม่ร้อนจัดและ
 ฤดูหนาวอากาศไม่หนาวจัดเท่าพื้นที่ซึ่งอยู่ลึกเข้าไปในแผ่นดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 แสดงค่าของอุณหภูมิในภาคต่างๆ

อุณหภูมิ	ภาค	ฤดูหนาว	ฤดูร้อน	ฤดูฝน
เฉลี่ย	เหนือ	23.4	28.2	27.2
	ตะวันออกเฉียงเหนือ	24.0	28.4	27.7
	กลาง	26.1	29.5	28.2
	ตะวันออก	26.4	28.9	28.0
	ใต้			
	- ฝั่งตะวันออก	26.1	28.1	27.8
	- ฝั่งตะวันตก	26.8	28.4	27.3
สูงสุดเฉลี่ย	เหนือ	30.7	35.9	32.0
	ตะวันออกเฉียงเหนือ	30.1	34.9	32.2
	กลาง	31.5	35.3	32.5
	ตะวันออก	31.5	33.6	31.7
	ใต้			
	- ฝั่งตะวันออก	29.6	31.6	31.3
	- ฝั่งตะวันตก	31.7	33.8	31.2
ต่ำสุดเฉลี่ย	เหนือ	17.0	21.2	23.6
	ตะวันออกเฉียงเหนือ	18.1	22.7	24.1
	กลาง	20.9	24.3	24.7
	ตะวันออก	21.7	24.9	25.0
	ใต้			
	- ฝั่งตะวันออก	21.5	22.7	23.2
	- ฝั่งตะวันตก	22.7	23.5	24.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.8.10 ความชื้นในบรรยากาศ

ในบรรยากาศจะมีน้ำในสถานะของไอน้ำที่มองไม่เห็นแทรกซึมอยู่ทั่วไปทุกหนแห่งในขนาดและปริมาณที่มากน้อยแตกต่างกัน บางครั้งไอน้ำในบรรยากาศจะเกิดการกลั่นตัวและก่อตัวเป็นเมฆทำให้เกิดปรากฏการณ์ของลมฟ้าอากาศในบรรยากาศขึ้น การเคลื่อนตัวของน้ำในชั้นบรรยากาศในรูปลักษณะต่างๆ มีความสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะลมฟ้าอากาศมาก เพราะรูปแบบการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพลังงานความร้อนในอากาศ กล่าวคือ เมื่อน้ำเกิดการระเหยจะทำให้เกิดอุณหภูมิความร้อนรู้สึก (Sensible Heat) อุณหภูมิความร้อนรู้สึกดังกล่าวนี้เกิดจากความร้อนที่แผ่ตัวอยู่ในไอน้ำ เพราะก่อนที่จะกลายสภาพเป็นไอน้ำนั้น จะมีความร้อนชนิดหนึ่งมาช่วยทำให้น้ำกลายเป็นไอน้ำ ความร้อนชนิดนี้คือ "ความร้อนแฝงของการระเหย" (Latent Heat of Evaporation) การที่เรารู้สึกเย็นที่ผิวหนังเมื่อเวลาเกิดการระเหยออกจากผิวหนังก็เพราะการระเหยช่วยลดอุณหภูมิบนผิวหนังลง ไอน้ำในอากาศ คือความชื้นอันเกิดจากการระเหยของน้ำเข้าไปแทรกตัวในอากาศนั่นเอง ไอน้ำจะแทรกตัวอยู่ในอากาศ ณ อุณหภูมิต่างๆ ปริมาณจำกัด อุณหภูมิที่ไอน้ำสามารถแทรกตัวในอากาศได้จำกัด เรียกว่า จุดอิ่มตัว (Saturate Point)

จากการทดลอง บ่งบอกว่า ณ อุณหภูมิที่กำหนดให้อันหนึ่ง อากาศจะรับไอน้ำได้ถึงขีดสุดระดับหนึ่งเท่านั้น ถ้าเกินกว่านี้อากาศจะไม่สามารถรับไอน้ำเพิ่มได้ แต่ถ้าอากาศนั้นมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นก็สามารถรับเอาไอน้ำเพิ่มได้อีก

อุณหภูมิที่กำหนดให้ระดับหนึ่ง เมื่ออากาศได้รับไอน้ำจากการระเหยไว้สูงสุดตามขีดจำกัดของมันแล้ว ไอน้ำจะทำให้ความกดอากาศแผ่ตัวออก ณ จุดนี้อากาศจะมีความกดดันสูง สภาวะเช่นนี้เรียกว่า "อิ่มตัว" (Saturated) เช่น อากาศ 1 ลูกบาศก์เมตรจะสามารถรับไอน้ำได้อย่างมากที่สุดโดยประมาณดังนี้

อากาศมีอุณหภูมิ 10° ซ. จะรับไอน้ำไว้ได้อย่างมาก 9.3 กรัม

อากาศมีอุณหภูมิ 20° ซ. จะรับไอน้ำไว้ได้อย่างมาก 17.5 กรัม

อากาศมีอุณหภูมิ 30° ซ. จะรับไอน้ำไว้ได้อย่างมาก 30.5 กรัม

- **ความชื้นสัมบูรณ์** (Absalute Humidity) ความชื้นสัมบูรณ์หรือความชื้นแท้ คือปริมาณความชื้นหรือจำนวนน้ำหนักของไอน้ำที่มีอยู่ในอากาศในขณะหนึ่ง คิดเป็นกรัม ต่อ 1 ลูกบาศก์เมตร หรือเป็นเกรนต่อ 1 ลูกบาศก์ฟุต ความชื้นสัมบูรณ์เป็นปัจจัยแรกที่นำมาพิจารณาลักษณะลมฟ้าอากาศ ตั้งแต่บริเวณเขตศูนย์สูตรจนถึงเขตขั้วโลก เพราะความชื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลมบурณมีส่วนสำคัญต่อภาวะของอากาศที่จะทำให้เกิดฝนตกได้ โดยปกติอากาศหนาวจะมีโอกาสที่ฝนตกได้น้อยแต่ในอากาศร้อนชื้นมักจะมีโอกาสที่มีฝนตกได้มาก

- **ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity)** ความชื้นสัมพัทธ์เป็นอัตราส่วนของความชื้นที่มีอยู่ในอากาศในขณะนั้นกับปริมาณความชื้นอย่างมากสุดอากาศจะรับเอาไว้ได้ ณ อุณหภูมิเดียวกัน หรืออาจกล่าวได้ว่า ความชื้นสัมพัทธ์ คือ อัตราส่วนระหว่างน้ำหนักของไอน้ำในอากาศเทียบกับน้ำหนักไอน้ำที่ควรจะมีได้เต็มที่ในขณะนั้นปริมาตรที่เท่ากันในอุณหภูมิเดียวกันความชื้นสัมพัทธ์โดยทั่วไปจะกำหนดค่าเป็นอัตราส่วนร้อย

ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศจะมีค่าสูงสุด ในช่วงเช้ามีด ดวงอาทิตย์จะเริ่มขึ้นซึ่งเป็นช่วงที่อุณหภูมิของอากาศมีค่าต่ำ ในบางครั้งขณะที่ความชื้นสัมพัทธ์มีค่าสูงสุดนั้นอากาศอาจบรรลุดังจุดอิ่มตัว ความชื้นสัมพัทธ์จะมีค่าลดต่ำลงแล้วหมอกสลายตัวไป

- **ความชื้นจำเพาะ (Specific Humidity)** คือ อัตราส่วนของน้ำหนักไอน้ำที่มีอยู่จริงในอากาศขณะนั้น เทียบกับน้ำหนักของอากาศชื้น 1 หน่วยน้ำหนักซึ่งใช้เป็นกรัมของไอน้ำต่อ 1 กิโลกรัมของอากาศชื้น

น้ำหนักของอากาศชื้นเท่ากับน้ำหนักของอากาศแห้ง บวกรน้ำหนักของไอน้ำที่ปนอยู่ในอากาศ การวัดค่าและการเปลี่ยนแปลงปริมาณไอน้ำในอากาศ คือ ถ้าไอน้ำมีมากขึ้น ค่าของความชื้นจำเพาะก็มีมากขึ้น ถ้าไอน้ำในอากาศมีน้อยลง ค่าความชื้นจำเพาะก็มีน้อยลงด้วย

2.1.8.11 เขตความสบาย (Comfort zone)

เขตความสบาย คือ ช่วงสภาวะแวดล้อมที่ซึ่งไม่มีความรู้สึกไม่สบายหรืออย่างน้อย 80% ของคนที่รู้สึกสบาย การพิจารณาเขตความสบายโดยการบันทึกความรู้สึกของผู้คนภายในห้องภายใต้รูปแบบสภาวะแวดล้อมที่แตกต่างกัน ในความพยายามที่จะประเมินความสบายในหลายๆ ส่วนของโลก

Wydham 1964 (Auliciems 1970) เสนอขีดขั้นสูงโดยประมาณของภาวะความสบายในฤดูร้อนสำหรับคนงานอุตสาหกรรมเบาในประเทศต่างๆ ดังแสดงตาราง

ตารางที่ 2.3 แสดงค่าอุณหภูมิในเมืองต่างๆ ของโลก

country	Upper limit (CET)
United Kingdom	20.0 ^o c
United States of America	24.4 ^o c
Iran	25.0 ^o c
India (Calucutta)	25.0 ^o c
Singapore	25.5 ^o c
Malaya	27.2 ^o c
Australia (Weipa)	27.5 ^o c

(Wydham 1964 (Auliciems 1970))

ตารางที่ 2.4 แสดงค่าอุณหภูมิในเมืองต่างๆ ของโลก

Place	Sydney		England	Ship	Singapore	Malaya	USA		Java
Race	European		European	Indian	European	Malay Chinese	European		Indonesian
	Outdoor Workers	Office Workers					South	North	
Comfort range DBT (°C)	21 - 30	22 - 23	17.2 - 20	24 - 29	24 - 29.4	26.6 - 30	22 - 29.4	21 - 26.6	21.6 - 29.4
Comfort range ET (°C)	20 - 26.1	20 - 24.4	13.8 - 17	22 - 26	23 - 25.5	25 - 27.2	20.5 - 24	19.4 - 22	20 - 26.1
Author	Weiss (1959)		Ladell (1957)	Malhotra (1938)	Ellis (1952)	Webb (1952)	Tran. ASHVE (1955)		Mom et al. (1947)

(Macfarlane 1958)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.8.12 การวัดภาวะความสบาย (Measurement of thermal comfort)

สภาวะความสบายสามารถวัดได้จากเครื่องมือเหล่านี้

1. พรอบวัดอุณหภูมิโดยทั่วๆ ไป ซึ่งจะวัดอุณหภูมิของอากาศซึ่งอ้างอิงอุณหภูมิแห้ง (DBT)
2. เทอร์โมมิเตอร์คล้ายๆ กับอันแรก แต่ก็มีกระเปาะซึ่งห่อหุ้มด้วยผ้าฝ้ายลินเปียก อุณหภูมิที่วัดได้เป็นอุณหภูมิเปียก (WBT)

ความชื้นของอากาศสามารถวัดโดยอุณหภูมิเปียก (WBT) และสามารถแสดงโดย

- ความชื้นสัมพัทธ์ (RH)
- เปรอเซ็นต์ของการอิ่มน้ำ
- ความชื้นสัมบูรณ์ (AH)
- ปริมาณความชื้นเป็น กรัม/กิโลกรัม (จำนวนกรัมของน้ำต่อ 1 กิโลกรัมของอากาศแห้ง)
- ความดันไอน้ำ (VP) เป็น kPa (kN/m^2)

ความสัมพัทธ์ของจำนวนเหล่านี้แสดงโดย "Psychrometric Chart"

3. พรอบธรรมดาสอดอยู่ในลูกกลมสีดำฉาบด้วยปรอท เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ มิลลิเมตร เรียกว่า พรอบแบบ Golbe จะช่วยในการหาอุณหภูมิที่เกิดจากการแผ่ของรังสีที่แผ่ออกมา (MRT หรือ Mean Radiant Temperature)

4. การเคลื่อนไหวของอากาศวัดเป็นความเร็วมีหน่วยเป็น เมตรวินาที ด้วยเครื่องวัดความเร็วลมที่เรียกว่า Anemometer ในกรณีที่ความเร็วลมต่ำ จะใช้เครื่องมือวัดหรือปรอบ เรียกว่า Kata ซึ่งมีลักษณะเป็นกะเปาะแก้วภายในบรรจุด้วย แอลกอฮอล์ หรือปรอท ในแอลกอฮอล์ดังกล่าวจะถูกเผาให้ขยายตัวไปยังที่บรรจุขนาดเล็กที่อยู่บนยอด โดยปกติในการนำที่บรรจุเล็กๆ นี้จุ่มลงในน้ำร้อน เมื่อนำออกมาเช็ดและผึ่งบนที่ผึ่ง แอลกอฮอล์ก็เริ่มเย็นลงบนปรอทมีขีด 2 ขีด อันหนึ่งจะอยู่บนที่ขีด 54.5 C และอีกอันหนึ่งก็จะอยู่ที่ 51 C (ยังมีอีกชนิดอื่นที่เขียนไว้ที่ 38 C และ 35 C) ระยะเวลาแอลกอฮอล์ลดต่ำลงไปก็มีการวัดโดยนาฬิกาจับเวลา ซึ่งเวลาที่วัดได้ดังกล่าวเป็น Cool time คุณสมบัติเฉพาะของแต่ละปรอบก็สามารถอธิบายได้โดยค่าของ Kata Factor ซึ่งอยู่ระหว่าง 250 และ 600 และมีการกำหนดไว้ด้านหลังของปรอบดังกล่าว ใช้วิธีดังนี้ คือ

- ให้ขีด Kata factor ซึ่งอยู่ที่มาตราด้านซ้ายมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

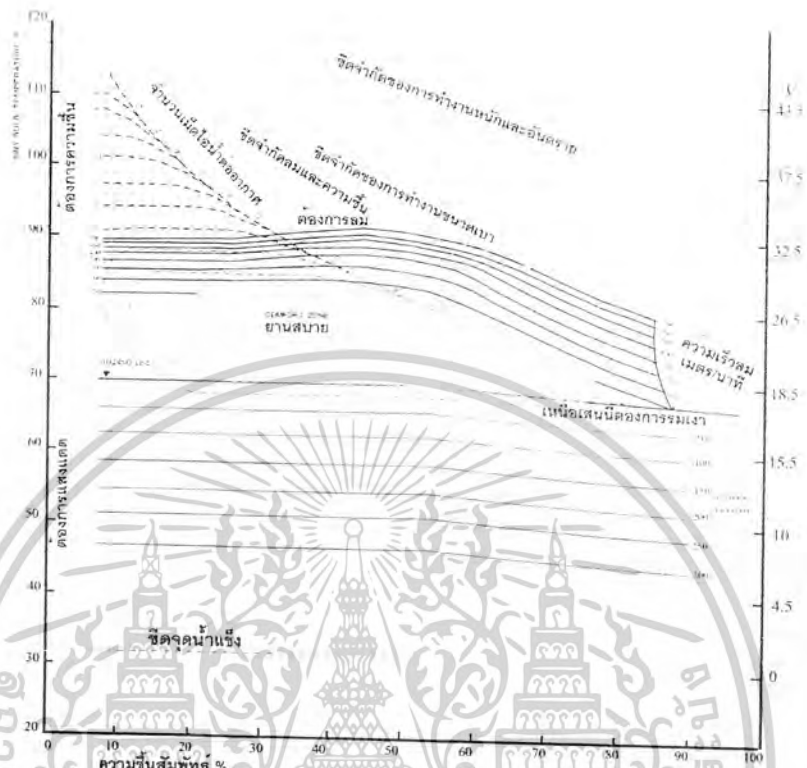
- ให้ขีด Cooling time ซึ่งอยู่บนมาตราดังกล่าว
- ให้เอา Straight - edge ให้ข้ามยังจุด 2 จุด และให้กำหนดจุดตัดอยู่บนตารางหรือมาตรากลาง ซึ่งคือ Cooling Power
- ให้กำหนดอุณหภูมิของอากาศ DBT อยู่บนมาตราทางขวามือ
- ให้เอา Straight - edge ที่ได้จาก Cooling Power ข้ามไปจากจาก DBT และอ่านความเร็วของอากาศที่อยู่ทางมาตราขวามือ

Olgay (1963) แนะนำว่าเขตความสบายที่พึงพอใจจะอยู่ระหว่าง $21.1^{\circ}\text{C} - 27.7^{\circ}\text{C}$ และ ความชื้นสัมพัทธ์ระหว่าง 30% - 65% ในเขตละติจูดประมาณ 40° ของเขตอากาศปานกลางของประเทศสหรัฐอเมริกา สำหรับผู้คนที่อยู่ในเสื้อผ้าที่สวมใส่ภายในบ้าน ทำงานเบา Olgay เน้นว่าไม่มีความจำเป็นที่จะกำหนดตัวเลขเพียงตัวเลขเดียว เนื่องจากตัวแปรบรรยากาศแต่ละตัวสามารถควบคุมได้ด้วยวิธีการต่างๆ Olgay ได้จัดทำ Bioclimatic chart ซึ่งแสดงผลกระทบของอุณหภูมิ (DBT) ความชื้นสัมพัทธ์ (RH) ,ความเร็วของอากาศและการแผ่รังสีที่เกี่ยวข้องกับเขตความสบาย อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าผลสรุปของเขาแสดงให้เห็นว่าใช้ได้อย่างสมบูรณ์ ดัชนีภาวะความสบายที่เชื่อถือได้ยังคงมีประโยชน์เพื่อเป็นแนวทางและเครื่องมือในการบอกที่วอร์ค (Szokolay et al 1972)

2.1.8.13 มาตรฐานภาวะความสบาย (Thermal Comfort Scales)

โดยที่อุณหภูมิของอากาศ ความชื้น การเคลื่อนไหวของอากาศ และการแผ่รังสี มีผลต่อความสบายของมนุษย์พร้อมๆ กัน และอิทธิของแต่ละองค์ประกอบจะขึ้นอยู่กับระดับขององค์ประกอบอื่นๆ ได้มีความพยายามที่จะคิดค้น วิธีการที่จะรวบรวมเอาองค์ประกอบทั้งสี่ ของสภาวะอากาศให้แสดงโดยตัวเลขเพียงค่าเดียว เพื่อมาตรฐานความสบาย จะเป็นผลรวมของปฏิภณระหว่างตัวแปรทางภูมิอากาศ ในเวลาต่อมาได้มีการรวมเอาอัตรา Metabolism และเสื้อผ้าที่สวมใส่มาคิดรวมไปด้วย ในการวัดและสังเกตการณ์ในห้องปฏิบัติการ ลักษณะของความสบาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.6 แผนภูมิไบโอไครเมติก (Bioclimatic chart)

ของมนุษย์หรือเขตเขตความสบายของมนุษย์ได้ถูกพิสูจน์ และเปรียบเทียบกับสภาวะภูมิอากาศ ทั้งนี้เพื่อพิสูจน์ความต้องการและชนิดของการควบคุมความร้อน

อุณหภูมิสบายโดย Webb (1960) สำหรับประเทศสิงคโปร์

ขีดที่ได้ผลดีที่สุด 25.6° c ECI

ขีดสูงสุดของความสบาย 27.7° c ECI

ขีดขั้นสูงของความสบายโดย Wydham 1964 (Auliciem 1970) สำหรับประเทศสิงคโปร์

25.5° c ECI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิสบายโดย Ellis (1952) สำหรับประเทศสิงคโปร์

ขีดขั้นสูง	29.4° c DBT
	27.0° c ET
ขีดขั้นต่ำ	26.6° c DBT
	25.0° c ET

ค่าที่แนะนำมาใช้สำหรับกรุงเทพฯ คือค่า 25.6° c ECI ซึ่งเป็นขีดอุณหภูมิความสบายที่ดีที่สุด โดย Webb (1960) ขีดความสบายที่แนะนำสำหรับกรุงเทพฯ คือ

1. จากค่าความสบายที่ดีที่สุด 25.6° c ECI (25.6° c ECI)
 จากรูป 10.6.1 25° c ECI จะเท่ากับ 28.3° c (83° F) WBT
 23.9° c (75° F) WBT
 จากรูป 8.1 จะได้ค่าความชื้นสัมพัทธ์ (RH) เท่ากับ 70%
2. จากรูป 10.6.1 27.7° c ECI จะเท่ากับ 28.3° c (83° F) DBT
 25.5° c (78° F) WBT
 จากรูป 8.1 จะได้ค่าความชื้นสัมพัทธ์ (RH) เท่ากับ 77%

2.1.8.14 การหาค่าสภาวะความสบาย

ในแผนภูมินี้จะแสดงเขตของความสบาย ในบริเวณกึ่งกลางภาพ ส่วนประกอบอื่นๆ ของลมฟ้าอากาศจะแสดงด้วยเส้นโค้งโดยรอบบริเวณเขตสบาย ซึ่งแสดงถึงสิ่งแวดล้อมโดยธรรมชาติที่จำเป็นในการช่วยให้รู้สึกสบายในที่จุดใดก็ตามบริเวณเขตนอกสบาย แผนภูมิสำหรับเขตความสบายของกรุงเทพฯ ซึ่งอยู่ในละติจูด (Latitude) 14 องศาเหนือ และ 2 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล

Victor Olgyay ได้ศึกษาและทำแผนภาพที่แสดงขอบเขตของเขตความสบายในระดับที่ร่างกายรู้สึกสบายและองค์ประกอบของสภาพแวดล้อมที่จะช่วยให้ร่างกายมนุษย์รู้สึกสบาย ณ ที่จุดใดที่อยู่นอกบริเวณเขตสบาย ซึ่งเรียกว่า **แผนภาพชีวะอากาศ (Bioclimatic Chart)**

การพิจารณาเขตเขตสบาย (Comfort Zone) ในทางภูมิศาสตร์ ผู้ที่อยู่ในเขตร้อนจะเคยชินและมีสภาวะสบาย ในระดับอุณหภูมิที่สูงกว่าผู้ที่อยู่ในเขตอบอุ่น ซึ่ง Victor Olgyay ได้กำหนดให้เขตภูมิอากาศอื่นๆ สามารถปรับขอบเขตของเขตสบายให้สูงขึ้น โดยทุก 5° ของเส้นรุ้ง ที่ต่ำกว่าเส้นรุ้งที่ 40° ให้ปรับแผนภาพให้สูงขึ้น 3/4 ° F ซึ่งแผนภาพชีวะอากาศของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรุงเทพฯ ที่เส้นรุ้ง 13° N (หรือ S) ได้ปรับระดับของเขตสบายตามที่กำหนด จะได้เขตสบายที่มี อุณหภูมิระหว่าง $72^{\circ} - 58^{\circ}$ F

และความชื้นสัมพัทธ์ระหว่าง 20% - 75%

แผนภาพชีวะอากาศ (Bioclimatic Chart) ของกรุงเทพฯ ที่แสดงให้เห็นถึงขอบเขตของเขตสบายในส่วนที่แรงงา และความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติกับเขตสบาย ซึ่งจะช่วยให้ร่างกายรู้สึกสบายในที่จุดใดก็ตามที่อยู่นอกบริเวณเขตสบาย เพื่อให้ร่างกายอยู่ในระดับที่สบายได้

Comfort Chart ตาม ASHRAE กำหนดโดยใช้ Effective Temperature และ Operative Temperature บนพื้นฐานของการใช้เสื้อผ้าระดับ 0.9 clo อัตราความเร็วลมน้อยกว่า 5 ฟุต/นาทีกว่า ในหน้าหนาวและ 0.5 clo อัตราความเร็วลมน้อยกว่า 50 ฟุต/นาทีกว่า ในหน้าร้อน ซึ่งขอบเขตของเขตสบายนี้ ASHREA จะกำหนด ET 22° c สำหรับอากาศเย็นเล็กน้อย และ ET 27° c สำหรับอากาศอบอุ่นเล็กน้อย ซึ่งช่วงบนและล่างของเขตสบายตามภาพจะสัมพันธ์กับ Dew Point Temperature 16.7° c และ 1.7° c ด้านซ้ายและความที่แสดงด้วยเส้นเอียงจะเป็นเส้น Effective Temperature

เขตสบายในหน้าหนาวจะอยู่ระหว่าง DBT $19.5^{\circ} - 23^{\circ}$ c Dew Point Temperature 16.7° c และ DBT $20.2^{\circ} - 24.6^{\circ}$ c Dew Point temperature 1.7° c โดยมี ET. $20^{\circ} - 23.6^{\circ}$ c

เขตสบายในหน้าร้อนจะอยู่ระหว่าง DBT $22.6^{\circ} - 26^{\circ}$ c Dew Point Temperature 16.7° c และ DBT $23.3^{\circ} - 27.2^{\circ}$ c Dew Point Temperature 1.7° c โดยมี ET. $22.8^{\circ} - 26.1^{\circ}$ c

ASHRAE Comfort Chart จะใช้ร่วมกับ Psychrometric Chart เพื่อกำหนดค่าต่างๆ ในการปรับสภาพอากาศ เพื่อใช้ในการออกแบบคำนวณขนาดของเครื่องปรับอากาศที่เหมาะสมต่อไป ซึ่งการใช้ระบบเครื่องกลในการปรับสภาพอากาศจะเป็นตัวแปรที่สำคัญในการประหยัดพลังงาน โดยเฉพาะสำหรับอาคารขนาดใหญ่ ในสภาพภูมิอากาศเขตร้อนชื้น เช่น ประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.8.15 การอ่านแผนภูมิชีวภูมิอากาศ

- ก. เนื้อเขตความสบายเป็นเส้นโค้งต่อเนื่องซึ่งแสดงความเร็วลม หมายถึงว่า ในที่ๆ มี อุณหภูมิสูงกว่าระดับเขตความสบายจะต้องการลมมาช่วยเพื่อให้อยู่ในเขตของความสบาย
- ข. เนื้อเขตสบายเช่นเดียวกัน เป็นเส้นโค้งขาดซึ่งแสดงถึง การเพิ่มความชื้น หรือไอน้ำในอากาศ สำหรับในที่ซึ่งมีความชื้นน้อย แต่มีอุณหภูมิสูง
- ค. ได้เขตสบาย แสดงเส้นสำหรับต้องการเพิ่มความร้อนในที่ซึ่งอุณหภูมิต่ำมาก

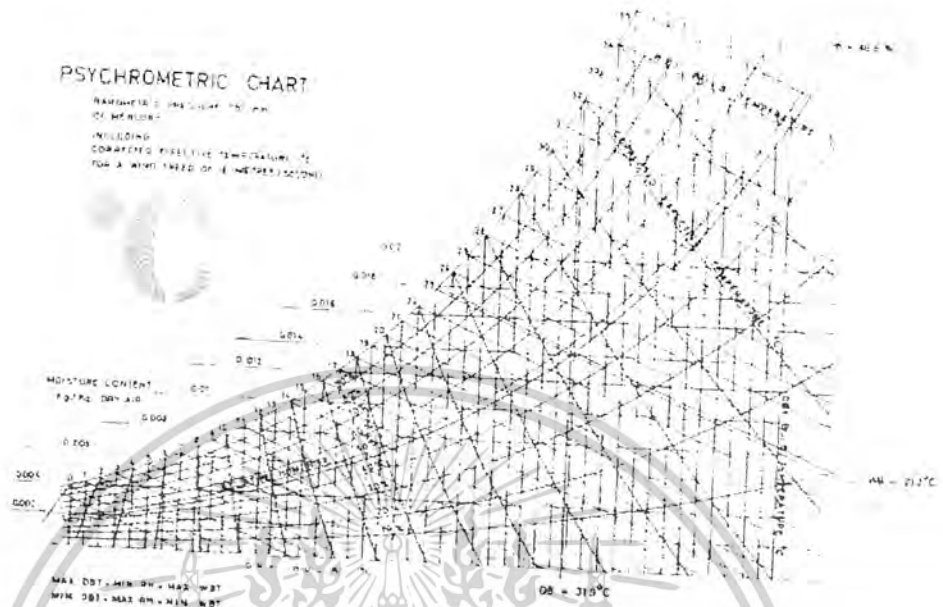
ตัวอย่าง

ที่อุณหภูมิ 80 องศาฟาเรนไฮท์ (26.7 องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ 50% ไม่ต้องการอะไรมาช่วย เพราะอยู่ในเขตสบาย

ที่อุณหภูมิ 90 องศาฟาเรนไฮท์ (32.2 องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ 60% ต้องการลม 360 เมตร/วินาที มาช่วยจึงอยู่ในสภาพที่สบาย

ที่อุณหภูมิ 50 องศาฟาเรนไฮท์ (10 องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ 56% ต้องการความร้อน 290 BTU. มาช่วยจึงจะอยู่ในสภาพที่สบาย

ที่อุณหภูมิ 100 องศาฟาเรนไฮท์ (37.8 องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ 17% ต้องการความชื้นมาช่วย 30% จึงจะอยู่ในสภาพที่สบาย

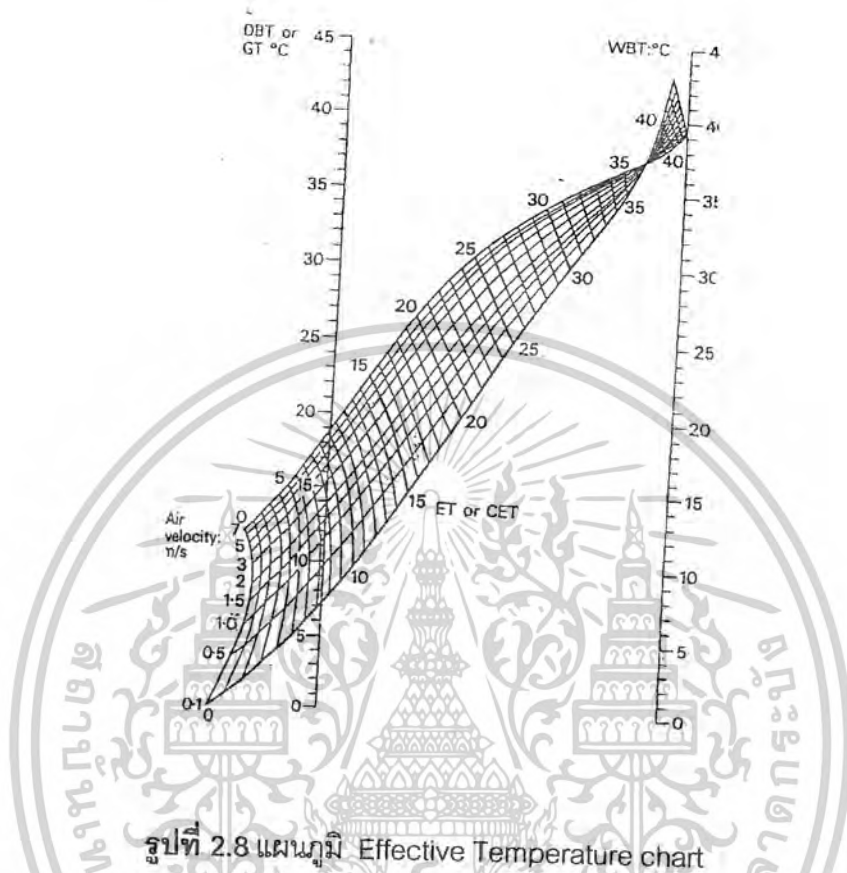


รูปที่ 2.7 แผนภูมิไซโครเมตริก (Psychrometric chart)

แต่หากพิจารณาถึงอิทธิพลของภูมิอากาศ ต่องานสถาปัตยกรรมและการปรับให้พบกับสภาพที่สบายในอาคาร นอกเหนือจากการศึกษาสภาพที่ตั้งแล้ว จำเป็นต้องศึกษาข้อมูลต่างๆ ทางอุตุนิยมวิทยา (Climatology Data) เช่น อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด - ต่ำสุดของเดือน ความชื้นสูงสุด - ต่ำสุดของเดือน ความชื้นสัมพัทธ์ อัตราความเร็วลมในแต่ละเดือนและตลอดปี ฯลฯ ของสถานที่ตั้งอาคาร เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้ในการดำเนินการหาเขตสบายจาก Effective Temperature และ Comfort Zone Range ของอาคารตามสถานที่ตั้งนั้นๆ ผสมกับการใช้แผนภูมิ Nomogram ของ Carl T Mahoney เพื่อหาช่วงเวลาของอาคารที่อยู่ในสภาพที่สบายว่าจะอยู่ในช่วงใด และช่วงใดที่จะต้องให้การออกแบบช่วย เช่น การใช้ที่กันแดดหรือการใช้พลังงานในการปรับอุณหภูมิ โดยสามารถหาเขตสบายดังกล่าว ตามตัวอย่างซึ่งใช้ Climatology Data ของสถานีหัวหิน ที่เส้นรุ้ง $12^{\circ} 35'N$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.8.16 The Effective Temperature Index (ET)



รูปที่ 2.8 แผนภูมิ Effective Temperature chart

มาตรฐานนี้ได้ถูกสร้างขึ้นในระหว่างปี ค.ศ.1923 – 1925 โดย Haughten yaglou และ Millert (Tgivoni 1969) องค์ประกอบของสภาวะอากาศที่นำมารวมกันคือ อุณหภูมิของอากาศ ความชื้น และการเคลื่อนไหวของอากาศ มาตรฐานนี้ได้ถูกสร้างขึ้น 2 อัน สำหรับผู้ชายที่สวมใส่เสื้อผ้าที่เปลี่ยนแปลง และอีกอันหนึ่งสำหรับผู้ที่สวมใส่เสื้อผ้าสำหรับฤดูร้อน หน่วยหรือมาตรฐานของดัชนี ET ได้แก่อุณหภูมิของอากาศที่อุณหภูมิและนิ่ง ที่อัตราความเร็ว 0.12 m/s ค่า ET หาได้จากการเชื่อมระหว่างอุณหภูมิกระเปาะเปียก (WET) และอุณหภูมิกระเปาะแห้ง (DET) และอ่านค่า ET จากเส้นที่ตรงกับค่าการเคลื่อนไหวของอากาศที่ต้องการมาตรฐาน ET นี้ถือเป็นมาตรฐานเบื้องต้นซึ่งไม่ได้รวมอุณหภูมิการแผ่รังสี (Mean radiant temperature) ซึ่งถือว่ามีค่าเท่ากับอุณหภูมิกระเปาะแห้ง ต่อมา Vernon 1962 (Auliciem 1970) ได้เสนอแนะวิธีการแก้ไขโดยการใช้อุณหภูมิจาก Globe thermometer มาใช้ Nomogram แทนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิกระเปาะแห้ง ซึ่งค่าที่ได้จากวิธีดังกล่าวนี้เรียกว่า Corrected Effective Temperature (CET)

มาตรฐาน ET หรือ CET ครอบคลุมช่วยสภาพอากาศดังต่อไปนี้

อุณหภูมิของอากาศ (DBT)	1 – 43
อุณหภูมิกระเปาะเปียก (WBT)	1 – 43
อัตราความเร็วลม	0.1 – 3.5 m/s (สำหรับการเปลือยท่อนบน)
	0.1 – 7.0 m/s (สำหรับผู้ที่สวมใส่ชุดทำงานธรรมดา)

- The Equivalent Warmth Index (EW)

การทดลองทำขึ้นโดย Bedford (1936) ในประเทศอังกฤษโดยใช้คนงานโรงงานอุตสาหกรรมจำนวน 200 คน ในอริยาบถการทำงานเบาๆ ภายใต้สภาพอากาศของห้องต่างๆ อุณหภูมิของอากาศ ความชื้น และอุณหภูมิการแผ่รังสีความร้อนระหว่างร่างกายกับสภาพแวดล้อม (Mean radiant temperature) ได้ถูกวัดและบันทึกพร้อมๆ กับการตอบสนองของคนงานเหล่านั้น อุณหภูมิของผิวหนังและเสื้อผ้าได้ถูกวัด และบันทึกด้วยแล้วนำมาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อให้ได้มาตรฐาน EW มาตรฐาน EW นี้มีความเชื่อได้ภายใต้เขตความสบายที่สูงถึง 35 °C สำหรับความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ และสูงถึง 30 °C สำหรับความชื้นสัมพัทธ์สูง แต่ผลของความเย็นอันเนื่องมาจากความเคลื่อนไหวของอากาศในขณะที่ความชื้นสูงได้ถูกนำมาประมาณการต่ำไป

- The Operative Temperature Index (OT)

มาตรฐานนี้พัฒนาขึ้นโดย Winslows et al (1973) ในหลักการคล้ายคลึงกับมาตรฐาน Equivalent Warmth มาตรฐานนี้ได้รวบรวมเอาผลกระทบจากการแผ่รังสีและอุณหภูมิของอากาศเข้าด้วยกัน โดยไม่ได้รวมเอาความชื้น และการเคลื่อนไหวของอากาศ การศึกษาได้ทำขึ้นในเขตอากาศหนาวที่ซึ่งผลกระทบจากความชื้นของอากาศมีเพียงเล็กน้อย และรวมอัตราการเคลื่อนไหว ของอากาศซึ่งมีเพียงเล็กน้อยเช่นกัน มาตรฐานนี้จึงไม่เหมาะสมกับสภาพอุณหภูมิที่สูงกว่า 27 °C (Givoni 1996)

- The Equivalent Temperature Index (EqT)

มาตรฐานนี้พัฒนาขึ้นโดยยก Dufton 1932 (Auliciems 1970) คำจำกัดความของ EqT ก็คืออุณหภูมิในสภาพอากาศนิ่งในห้องๆ หนึ่งที่สร้างขึ้นเพื่อการทดลอง วัดดูสีดำขนาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฉพาะอันหนึ่งจะสูญเสียความร้อนอัตราเดียวกับสิ่งแวดล้อม อุณหภูมิของผิววัตถุนั้นเท่ากับ $\frac{1}{3}$ ของช่วงระหว่างอุณหภูมิของห้องกับ 37°C (100°F)

$$\begin{aligned} T_{eg} &= 0.552t_a + 0.478t_w - 0.1474/v(100 - t_a) \\ T_{eg} &= \text{อุณหภูมิ } (^{\circ}\text{F}) \\ \text{โดยที่ } t_a &= \text{อุณหภูมิของอากาศ } (^{\circ}\text{F}) \\ T_w &= \text{อุณหภูมิกกลางของสิ่งแวดล้อม } (^{\circ}\text{F}) \\ V &= \text{ความเร็วของการเคลื่อนไหวของอากาศ } (\text{ft}/\text{min}) \end{aligned}$$

ในการใช้ G_t (Globe temperature) สมการจะเป็นดังนี้

$$\begin{aligned} T_{ag} &= 0.522t_a + 0.478t_g + V(0.0808t_g - 0.0661t_a - 1.474) \\ \text{โดยที่ } T_g &= \text{Globe temperature} \end{aligned}$$

แผนภูมิที่สร้างขึ้นจากการสมการอันหลังนี้แสดงในรูป มาตรฐาน E_{qT} ไม่ได้นำผลกระทบของความชื้นมารวมอยู่ด้วย ดังนั้นจึงไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในสภาพอากาศที่มีอุณหภูมิที่สูงกว่า 24°C ทั้งนี้เนื่องจากอุณหภูมิที่สูงกว่า 24°C การระบายความร้อนโดยการระเหยชัดเจน

- The Resultant Temperature Index (RTI)

มาตรฐานนี้ถูกพัฒนาโดย Missenard 1948 (Givoni 1969) เป็นการปรับปรุงขึ้นจากมาตรฐาน ET เล็กน้อย มาตรฐานนี้มีความเชื่อถือได้ในสภาพอากาศปานกลางแต่ไม่เหมาะสมสำหรับสภาพอากาศเมืองร้อน เนื่องจากมาตรฐานนี้ไม่ได้รวมผลกระทบของความชื้นอันเนื่องมาจากความเคลื่อนไหวของอากาศที่อุณหภูมิสูงกว่า 35°C และความชื้นสัมพัทธ์ 80%

- The Equatorail Comfort Index (ECT)

พัฒนาขึ้นโดย Webb (1960) ในประเทศสิงคโปร์ มาตรฐานนี้ได้มาจากการจัดบันทึกการตอบสนองความเคยชินของอากาศ พร้อมกับประวัติอุณหภูมิของอากาศ ความชื้นและการเคลื่อนไหวของอากาศ จากการทดลองนี้พบว่า มีความสัมพันธ์กันในรูปแบบที่สามารถจัดเป็นสูตรและแผนภูมิดังแสดงในรูป

ค่าของ ECT ในหน่วยองศาฟาเรนไฮด์แสดงได้โดยสูตรต่อไปนี้

$$\begin{aligned} \text{โดยที่ } ECT &= t_w + 0.447(t - t_w) - 0.231/v \\ t_w &= \text{อุณหภูมิกะเปาะเปียก } (^{\circ}\text{F}) \\ T &= \text{อุณหภูมิกะเปาะแห้ง } (^{\circ}\text{F}) \\ V &= \text{ความเร็วของการเคลื่อนไหวของอากาศ } (\text{ft}/\text{min}) \\ ETC. &= t_w \text{ ในประเทศแถบเมืองร้อน} \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Nomogram ECT นี้สลับลนและคล้ายคลึงกับ Nomogram ET ของ Yaglou (1949) ในบางจุดจุด สิ่งที่แตกต่างกันคือ Nomogram ET จะมีตารางเปิดออก ส่วน Nomogram ECT ตารางมาบรรจบเข้าหากันสำหรับค่าอุณหภูมิ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผิวผนังที่เปียกชื้นจะมีความรู้สึกรู้สึกมากขึ้นต่อการเคลื่อนไหวของอากาศในสภาพอุณหภูมิดังกล่าว

- The Predicted Four Hour Sweat Rate Index (P_4SR)

มาตรฐาน P_4SR ได้ถูกพัฒนาขึ้นระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 โดย McArdle และผู้ร่วมงาน (1947) มาตรฐาน P_4SR ได้รวมเอาระดับการเผาผลาญอาหารให้เป็นพลังงาน (Metabolic level) และการสวมเสื้อผ้า 2 แบบเพิ่มเข้าไปกับองค์ประกอบของภูมิอากาศโดยอาศัยอัตราการไหลของเหงื่อจากร่างกาย ที่เป็นผลมาจากการอยู่ในสภาวะแวดล้อมที่กำหนดให้เป็นเวลา 4 ชั่วโมงเป็นเครื่องชี้ ด้วยเหตุนี้ ดัชนี P_4SR จึงมาจากรากฐานของการตอบสนองทางสรีระ ซึ่งมีความรู้สึกรู้สึกต่อ ความแปรผันของสภาพความร้อนเย็นของสิ่งแวดล้อม และกิจกรรมในช่วงที่ควบคุม รากฐานนี้ได้นำมาใช้ทดลองในระยะเวลา 4 ชั่วโมงภายในห้องที่องค์ประกอบของสภาวะแวดล้อมต่างๆ กันถูกสร้างขึ้นได้โดยผู้ทดลองอยู่ในอริยาบทพักและสลับกับการปฏิบัติงาน

มาตรฐาน P_4SR ครอบคลุมช่วงสภาวะแวดล้อมดังต่อไปนี้

อุณหภูมิ Globe (GT) หรืออุณหภูมิของอากาศ	=	27°C - 54°C
อุณหภูมิกะเปาะเปียก (WBT)	=	27°C - 54°C
ความเร็วลม	=	0.05 - 2.5 m/s
Metabolic rate	=	63 - 233 W

- The Heat Stress Index (HIS)

มาตรฐาน HIS พัฒนาขึ้นโดย Belding และ Hatch (Givoni 1969) โดยการใช้ทฤษฎีการคำนวณความเครียดอันเกิดจากความร้อนภายนอก ต่อคนที่อยู่ในสภาพแวดล้อมอากาศที่กำหนดให้ จากความร้อนที่ผลิตขึ้นโดยขบวนการ Metabolism จากการทำกิจกรรมที่มีความหนักเบาในระดับต่างๆ และจากปริมาณความร้อนด้วยการระเหยสู่สิ่งแวดล้อม ทำให้ค่า HIS มีค่าจำกัดความได้ดังสูตร

$$HIS = \frac{\text{ความเย็นที่ต้องการที่ได้จากการระบายความร้อนโดยระเหย}}{\text{ความเย็นสูงสุดที่เป็นไปได้ที่ได้จากการระเหย}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดัชนี HIS ครอบคลุมช่วงสภาวะแวดล้อมดังต่อไปนี้

อุณหภูมิ GT หรืออุณหภูมิของอากาศ	=	$21^{\circ} - 49^{\circ} \text{C}$
ความดันไอน้ำ (Vapour pressure)	=	$3 - 42 \text{ mmHg}$
ความเร็วลม	=	$0.25 - 10 \text{ m/s}$
Metabolic Rate	=	$116 - 582 \text{ W}$

- The Index of Thermal Stress (ITS)

มาตรฐาน ITS ถูกสร้างขึ้นโดย Givoni (1969) ได้คำนวณเอาอัตราความเย็นที่เป็นผลมาจากการไหลของเหงื่อ ซึ่งจะรักษาระดับความสมดุลของอุณหภูมิ ภายใต้สภาวะแวดล้อมที่กำหนด วิธีการคำนวณจาก แบบอย่างชีวภาพทางร่างกายที่ละเอียดละเอียดของระบบความร้อนของมนุษย์ และสิ่งแวดล้อมของมนุษย์ ประโยชน์ที่ได้รับมีขอบเขตตั้งแต่ขีดความสบายจนถึงภาวะที่ร้อนเกินขีดความอดทนทราบเท่าที่การปรับสภาพทางสรีระสามารถที่คงสภาพความสมดุล ความร้อนบริเวณที่อยู่ต่ำกว่าเขตความสบาย ดัชนีนี้จะมีค่าเป็นลบอันแสดงถึงภาวะเครียดอันเกิดจากความหนาวเกินไป

ดัชนี ITS ครอบคลุมช่วงสภาวะแวดล้อมดังต่อไปนี้

อุณหภูมิอากาศ	=	$20^{\circ} \text{C} - 50^{\circ} \text{C}$
ความดันไอน้ำ (Vapour pressure)	=	$5 - 40 \text{ mmHg}$
ความเร็วลม	=	$0.1 - 3.5 \text{ m/s}$
การแผ่รังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์	=	$< 698 \text{ W}$
Metabolic Rate	=	$116 - 698 \text{ W}$

จากมาตรฐานหรือดัชนีต่างๆ ที่อธิบายข้างต้นอันได้แก่ ET, CET, EW, OT, RT, ET, CEI ถูกสร้างขึ้นโดยอาศัยการทดลอง โดยไม่พยายามเชื่อมโยงเอาผลที่ได้จากการทดลองกับต้นเหตุที่เป็นผลต่อสรีระ สำหรับ P4SR, HIS และ ITS เป็นการวิเคราะห์และมาจากมูลฐานความเปลี่ยนแปลงผลกระทบอัตราการ Metabolism ดัชนีเหล่านี้ได้สร้างขึ้นในท้องถิ่นจำเพาะ ดังนั้นสามารถนำมาใช้ได้ในพื้นที่ที่มีสภาพแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศใกล้เคียงกันเท่านั้น

ดัชนีส่วนใหญ่มีขีดจำกัดในการนำมาใช้ และประโยชน์ที่ได้รับให้เหมาะสมใช้งานได้

จริงภายใต้สภาวะแวดล้อมที่ต่างๆ กัน ผลที่ตามมาคือ ทำให้ดัชนีแต่ละอันใช้ได้และมีเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ในสภาวะแวดล้อมช่วงจำกัด ยกเว้น CET ซึ่งเป็นผลดัชนีที่มาจากพัฒนาหลายครั้งหลายครา จากมูลฐานดัชนี ET ดัชนี CET ได้มีการนำมาใช้กันอย่างกว้างขวาง และเป็นดัชนีที่เข้าใจง่ายที่สุด อย่างไรก็ตาม เนื่องจากกรุงเทพตั้งอยู่บริเวณเส้นศูนย์สูตร ดัชนี ECI ซึ่งคล้ายคลึงกับ CET และเป็นที่ยอมรับกันเป็นดัชนีที่ดีที่สุดที่มีอยู่ในปัจจุบัน ภายใต้สภาพการอยู่อาศัยปกติในสภาพภูมิอากาศแบบศูนย์สูตร (Webb 1960) และน่าจะนำมาใช้กับสภาพภูมิอากาศในการหาเกณฑ์สบายได้

1. หา Wet Bulb Temperature

1.1 นำค่า DBT และค่า RH (Relative Humidity) จากตาราง Climatological Data (ตารางที่ 1) มาหาค่า Wet Bulb Temperature ใน Psychrometric Chart โดย

- Max.DBT และ Min.RH นำมาหาค่า Max.WBT
- Min.DBT และ Max.RH นำมาหาค่า Min.WBT

ทำเช่นเดียวกันกับทุกเดือนในรอบปีและบันทึกไว้ในตารางสรุปข้อมูล

2. หาค่า Effective Temperature

2.1 นำเอาค่า DBT และ WBT มาหาค่า Effective Temperature ใน Globe Thermometer ลากเส้นเชื่อมโยงระหว่าง

- Max.DBT กับ Max.WBT
- Min.DBT กับ Min.WBT

2.2 ดูว่าเส้นดังกล่าว ตัดเส้นกราฟที่ความเร็วลม 5 เมตร/นาที่ ได้ค่าเท่าไร ค่าดังกล่าวจะเป็นค่าของ Effective Temperature ซึ่งจะหาได้ทั้งค่า Max. และ Min. ทำเช่นเดียวกันทุกเดือนในรอบปีและบันทึกไว้ในตารางสรุปข้อมูล

3. คำนวณหา Comfort Zone จากสูตร

3.1 หาอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี (Annual Mean DBT) ก่อน แล้วนำมาหา TCC (Center Comfort Zone)

$$\text{TAM หรืออุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี} = \frac{\text{DBT สูงสุดของปี} + \text{DBT ต่ำสุดของปี}}{2}$$

ในที่นี้ DBT สูงสุดของปี 33.2°C

DBT ต่ำสุดของปี 20.8°C

$$\text{ดังนั้น TAM} = \frac{33.2^{\circ}\text{C} + 20.8^{\circ}\text{C}}{2} = 27^{\circ}\text{C}$$

3.2 หา TCC โดยสำหรับในที่ๆ มี TAM ต่ำกว่า 10°C

$$\text{TCC} = 20.0^{\circ}\text{C}$$

สำหรับในที่ที่มี TAM สูงกว่า 10°C

$$\text{TCC} = \frac{\text{TAM} + 17.2}{4}$$

$$\text{ดังนั้น TCC} = \frac{27 + 17.2}{4} = 23.95^{\circ}\text{C}$$

3.2 หา Annual Range แสดงระยะของเขตสบาย โดยหาจาก

$$\text{DBT สูงสุดของปี} - \text{DBT ต่ำสุดของปี}$$

ในที่นี้ DBT สูงสุดของปี 33.2°C

DBT ต่ำสุดของปี 20.8°C

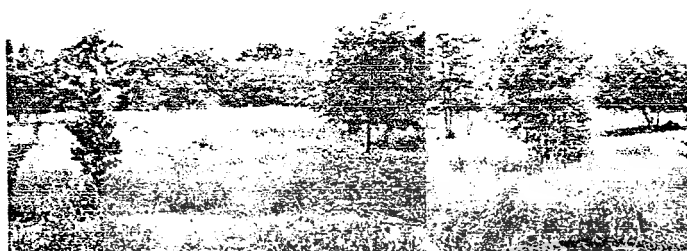
$$\text{ดังนั้น Annual Range} = 33.2 - 20.8 = 12.4$$

นำไปหาค่า Comfort Zone Range ในตารางซึ่งได้ค่า = 2.5 (จากตารางแสดงระยะของเขตความสบาย Comfort Zone Range)

3.4 นำค่า Effective Temperature ที่หาได้และช่วงกว้างของเขต Comfort Zone มาใส่ใน Effective Temperature Sheet ทำให้สามารถทราบถึงระยะอุณหภูมิที่ร่างกายรู้สึกสบายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ตั้งโครงการ SITE 3



ที่ตั้งโครงการ : สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตวังไกลกังวล

ลักษณะการใช้ที่ดิน : ที่ดินของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตวังไกลกังวล

ลักษณะทางกายภาพของที่ดิน : เป็นที่ว่างภายในสถาบัน

การเข้าถึงที่ตั้งโครงการ :

ขนาดของพื้นที่ : กว้าง 105 เมตร 150 เมตร

รูปร่างที่ดิน : สี่เหลี่ยมผืนผ้า

รูปร่างของสถาปัตยกรรมโดยรอบ : เป็นที่โล่งกว้าง

สภาพชุมชนโดยรอบ : ส่วนใหญ่ทำอาชีพเกษตรกรรม

ข้อกำหนดพระราชบัญญัติ : ผังเมือง ที่ดินประเภทสถานศึกษา (สิ้นน้ำเงิน)

site

ภาพที่ 2.6 รูปแสดงที่ตั้งโครงการ site 3 ภายในสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.2.1 การศึกษาประชากรที่ใช้ในงานวิจัย

การศึกษาเรื่องระบบการปกครองและประชากรศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดลักษณะด้านต่างๆที่เกี่ยวกับกลุ่มเป้าหมายและประชากร ที่จะนำมาใช้ในการทำการวิจัย โดยที่การศึกษา จะเน้นไปที่ลักษณะพื้นฐาน สภาพความเป็นอยู่และสถิติต่างๆที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีรายละเอียดตามหัวข้อ ดังนี้

ตารางที่ 2.5 แสดงรายชื่อสถานศึกษา สังกัดกรมอาชีวศึกษา ที่เปิดการเรียน-การสอน ในสาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ดังต่อไปนี้

ลำดับที่	สถานศึกษา	หลักสูตร	สาขาวิชา
1.	<u>ภาคกลาง</u> เขตกรุงเทพมหานคร - วิทยาลัยเทคนิคดุสิต - วิทยาลัยเทคนิคดอนเมือง - วิทยาลัยราชสีหราชาราม	ปวส. ปวส.	ช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม ช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม
2	เขตการศึกษา 1 - วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม	ปวส.	ช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม
3	เขตการศึกษา 5 - วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี	ปวส.	ช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม
4	<u>ภาคใต้</u> เขตการศึกษา 2 - วิทยาลัยเทคนิคยะลา	ปวส.	ช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม
5	เขตการศึกษา 3 - วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่	ปวส.	ช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม
6	<u>ภาคเหนือ</u> เขตการศึกษา 7 - วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก - วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์	ปวส.	ช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.5 (ต่อ) แสดงรายชื่อสถานศึกษา สังกัดกรมอาชีวศึกษา ที่เปิดการเรียน-การสอน ในสาขา วิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ดังต่อไปนี้

		ปวส.	ช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม
7	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เขตการศึกษา 9 - วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี เขตการศึกษา 10 - วิทยาลัยเทคนิคนครพนม - วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด - วิทยาลัยเทคนิคยโสธร	ปวส. ปวส. ปวส. ปวส.	ช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม ช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม ช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม ช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม
8	เขตการศึกษา 11 - วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์	ปวส.	ช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม
9	ภาคตะวันออก เขตการศึกษา 12 - วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี - วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี	ปวส. ปวส.	ช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม ช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม

ที่มา : สรุปรายงานชื่อสถานศึกษาสังกัดกรมอาชีวศึกษารายงานจังหวัด ปี พ.ศ.2544

2.2.2 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในงานวิจัย

- ประชากร หมายถึง นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิค สังกัดกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

- กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2546 แผนกวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคดุสิต กรุงเทพมหานคร วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี จังหวัดชลบุรี จำนวน 40 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3. การศึกษาความรู้เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กระบวนการเรียนการสอน คือ การสื่อสารข้อมูลระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เมื่อผู้เรียนรับรู้ข้อมูลแล้วแปรผล แสดงว่ามีการเรียนรู้เกิดขึ้น

การสื่อสารในกระบวนการเรียนการสอน มี 2 ลักษณะ ได้แก่

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

การสื่อสารสองทาง หรือระบบวงจรมีปิด (Closed-loop system) คือ การสื่อสารที่ผู้เรียนและผู้สอนสามารถโต้ตอบกันได้ เช่น การสอนในห้องเรียน การสาธิต เป็นต้น

การสื่อสารแบบสองทางเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด ผู้เรียนสามารถแปรผลหรือรับรู้ข่าวสารได้อย่างถูกต้องแม่นยำ และเมื่อไม่เข้าใจก็สามารถซักถามได้

การจัดการศึกษาตามเอกัตภาพ

ในกระบวนการเรียนการสอนนั้น ผู้เรียนมีศักยภาพแตกต่างกัน ทั้งทางร่างกาย ความรู้ ความสามารถ และระดับมันสมอง แม้จะมีการจัดการเรียนการสอนสองทางแล้วก็ตาม ผู้เรียนแต่ละคนจะรับรู้ได้ไม่เท่ากัน ทำให้ผู้เรียนที่เรียนช้าต้องใช้เวลามากในการเรียนรู้ ส่วนผู้เรียนที่เรียนรู้ได้เร็ว ต้องเสียเวลารอผู้ที่เรียนช้า ทำให้เกิดอาการเบื่อหน่ายได้ จึงได้มีนักการศึกษาทำการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนให้เป็นเอกภาพตามระดับความสามารถของผู้เรียน เรียกว่า การศึกษาตามเอกัตภาพ

การศึกษาตามเอกัตภาพ มีอยู่ 3 ลักษณะ ได้แก่

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

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

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนทั้งสามประเภทที่กล่าวมานั้น บทเรียน CAI มีประสิทธิภาพมากที่สุด ประกอบกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ได้มีการพัฒนาความสามารถเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในขณะที่ราคาลดต่ำลงมา ตามลำดับในอนาคตคาดว่าจะมีบทบาทมาก ในการจัดกระบวนการเรียน การสอน

ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

บทเรียน CAI เป็นบทเรียนที่ประยุกต์มาจากโปรแกรมของ สกินเนอร์ โดยใช้ คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์นำเสนอบทเรียน ซึ่งมีลักษณะเป็นโมเดล 2 แบบ คือ

1.แบบเชิงเส้น (Linear Programming) เป็นบทเรียนที่ต้องเรียนทีละหน่วย ตาม ลำดับ จะข้ามไม่ได้

2.แบบสาขา (Branching Programming) เป็นบทเรียนที่ยืดหยุ่นหน่วยถึงกันได้ ตามความต้องการ ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหน่วยต่างๆ ที่จัดไว้ตามความสามารถของ ตนเองได้

2.3.1 การศึกษาการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในกิจกรรมการเรียนการ สอน

2.3.1.1 การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ช่วยสอนในภาคทฤษฎี

การเรียนการสอนสมควรให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ในการได้เห็น ได้ยิน ดังนั้น คอมพิวเตอร์ช่วยในการสอนวิชาด้านสถาปัตยกรรม ควรมีส่วนประกอบที่สามารถแสดงภาพ นิ่ง เสียง หรือภาพยนตร์ได้จึงทำให้การช่วยสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2.3.1.2 การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในกิจกรรมการศึกษา

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในกิจกรรมการศึกษานี้ ครูศึกษานอกจากจะเกี่ยวข้อง กับการเรียนการสอนแล้ว ยังต้องเกี่ยวข้องกับการบริหารทางการศึกษาอีกด้วย การที่ คอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติในการประมวลข้อมูลได้เป็นจำนวนมาก คอมพิวเตอร์จึงสามารถนำ มาใช้ได้ผล กับการสอนวิชาทางด้านสถาปัตยกรรมทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ รวมทั้งยังเป็น เครื่องมือที่สำคัญในการจัดระเบียบและคิดคำนวณข้อมูลทางการบริหารอีกด้วย

2.3.2 ข้อได้เปรียบการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระบบการเรียนการสอน

เนื่องจากข้อได้เปรียบของตำราเรียนเมื่อเทียบกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction Lesson) นั้นมีอยู่บ้าง ซึ่งสามารถวิเคราะห์ได้ไม่ยากนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากเป็นเรื่องที่ทุกท่านทราบกันดีอยู่แล้ว ดังนั้นในส่วนที่จะกล่าวต่อไปนี้จะเน้นเฉพาะข้อ
ได้เปรียบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในด้านต่าง ๆ เมื่อเทียบกับตำราเรียนเท่านั้น

ด้านสีสันทัน การพัฒนาทางด้านสีสันทันให้มีความสวยงาม จึงเริ่มกันอย่างจริงจัง ตัว
Monitor สี ถูกพัฒนาให้มีความละเอียดสูงพอกับจอภาพ (Monitor) ขาว – ดำ หรือที่เรียกกัน
ว่า จอ Monochrome ตัวฮาร์ดแวร์ (Hardware) หรือแผงวงจร (Card) ที่ใช้ควบคุมการให้สี
บนจอภาพก็ได้รับการพัฒนาขึ้นเรื่อย ๆ จนปัจจุบันนี้สามารถแสดงสีได้นับร้อย ๆ สี การใช้สี
ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้หลายลักษณะจะเป็นสีของพื้นหลัง (Background) พื้น
หน้า (Foreground) และสีของกรอบนอกจากนั้นในเรื่องของการสลับสี การเปลี่ยนสีจะเป็นสี
ของตัวอักษรหรือกราฟิกก็สามารถทำได้บทเรียนที่มีสีสันทันย่อมดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ดี
กว่าสีขาวดำ

ด้านกราฟฟิก ด้วยการพัฒนาทางด้าน ฮาร์ดแวร์ Hardware และซอฟต์แวร์
software ทำให้ผู้เขียนโปรแกรมสามารถที่จะสร้างภาพประกอบบทเรียนได้ไม่ยากนัก ซึ่งนอก
จากผู้เขียนโปรแกรมจะสร้างไว้ให้แล้ว

การสร้างตำราเรียนในปัจจุบันได้พัฒนาขึ้นมากการใช้ภาพ หรือกราฟฟิกประกอบ คำ
อธิบายเนื้อหาเมื่ออยู่เกือบทุกเล่ม หากเปรียบเทียบกับการสร้างภาพ และกราฟฟิกในไมโคร
คอมพิวเตอร์ ข้อได้เปรียบนั้นไม่แตกต่างกันอย่างชัดเจน แต่ถ้ามองในแง่ของการที่ผู้เรียน
สามารถสร้างภาพได้เอง และที่สำคัญที่สุดคือ การทำให้ภาพเคลื่อนไหวแล้ว ไมโคร
คอมพิวเตอร์ได้เปรียบในขั้นนี้มาก เรียนจากตำราซึ่งมีภาพ และคำอธิบายที่ละขั้นตอนมีภาพ
หลาย ๆ ภาพและคำอธิบายยาวติดกันหลาย ๆ บรรทัด กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ซึ่งแสดงให้เห็น
ถึงความเคลื่อนไหวของการผสมสารเคมีจากหลอดแก้วหนึ่งไปยังอีกหลอดแก้วหนึ่ง สีของ
สารเคมีที่เปลี่ยนไป รวมทั้งขั้นตอนของคำอธิบายซึ่งปรากฏภาพเป็นช่วง ๆ ตามการทดลอง
จะเห็นได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยให้ผู้เรียนเห็นความเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่อง และยังซับซ้อนเท่าไร
คอมพิวเตอร์ก็ได้เปรียบมากกว่านั้น

ด้านการศึกษารายบุคคล นักการศึกษาส่วนมากเชื่อและเห็นค่าของการศึกษาราย
บุคคล ซึ่งหากผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ตามความสามารถและความสนใจของตนเองแล้ว การ
เรียนรู้จะมีประสิทธิภาพสูงสุด ความเชื่อในแง่นี้ยังเป็นเพียงความเชื่อเท่านั้น เพราะในสภาพ
การจริงทั้งนักการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการสอนคือครู ไม่สามารถที่จะกระทำตาม
ความเชื่อของตนเองได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านกิจกรรมร่วม เป็นที่ยอมรับในวงของนักศึกษา การเรียนรู้ที่ตื่นั้นผู้เรียนควรจะได้มีโอกาสร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์มีข้อได้เปรียบในด้านนี้อย่างไม่มีข้อสงสัย เพราะตามลักษณะของบทเรียนนั้นจะเป็นการพูดคุยระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะมีโอกาสเลือก ตัดสินใจ หรือแสดงความคิดเห็นของตนเองได้ด้วยการ INPUT ข้อมูลทางแป้นพิมพ์ หรือทางอุปกรณ์ช่วยอย่างอื่น ๆ ซึ่งในตำราเรียนนั้นทำไม่ได้ดีเท่า

ด้านความรู้สึก ด้วยอิทธิพลจากการที่ได้ยินได้ฟัง หรือได้เห็นจากสิ่งพิมพ์ วิทยุ โทรทัศน์ ภาพยนตร์บันเทิง และสารคดีต่าง ๆ เกี่ยวกับมนุษย์คอมพิวเตอร์หรือความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ ทำให้คนส่วนมากเกิดความรู้สึกเล็ก ๆ ว่าคอมพิวเตอร์คือมนุษย์คนหนึ่งแฝงอยู่ในรูปเครื่องมือหรือหุ่นยนต์

ด้านการให้ข้อมูลย้อนกลับ (feedbacks) ในลักษณะของการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ การให้ข้อมูลย้อนกลับถือว่าเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะนอกจากจะบอกให้ผู้เรียนได้ทราบว่าสิ่งที่ตนเองทำหรือตอบไปนั้นถูกหรือผิดอย่างไรแล้ว การให้ข้อมูลย้อนกลับยังเป็นตัวช่วยตัวเสริมแรงอีกทางหนึ่งด้วย ในด้านกราฟิกหรือภาพก็เช่นกัน ข้อมูลย้อนกลับอาจถูกสร้างให้เป็นภาพ เช่น ภาพใบหน้าที่ยิ้มเมื่อตอบถูก ใบหน้าบึ้งเมื่อตอบผิด หรือใช้สัญลักษณ์สี ๆ ที่สื่อให้ผู้ใช้เริ่มเข้าใจได้ นอกจากนี้แล้วยังใช้เทคนิคอื่น ๆ เช่น ตอภาพทีละส่วนเมื่อตอบถูกจนกระทั่งต่อภาพให้สมบูรณ์ เมื่อตอบถูกครบเกณฑ์ที่กำหนดไว้ หรือการกำหนดเป้าหมายที่จะต้องไปให้ถึงโดยการตอบคำถามให้ถูกต้อง เช่น การตั้งเป้าหมายว่าต้องไปให้ถึงหลุมทรัพย์ เป็นต้น

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3 ประโยชน์ของการใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเพื่อการศึกษา

ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา มีดังนี้

1. ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองตามความเข้าใจของผู้เรียน ทำให้สามารถควบคุมอัตราการเร่งได้ด้วยตนเอง
2. การตอบสนองที่รวดเร็วของคอมพิวเตอร์ทำให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรง ที่รวดเร็วด้วย
3. อาจจัดทำโปรแกรมให้มีบรรยากาศที่น่าชื่นชม ซึ่งเหมาะสำหรับผู้เรียนที่เรียนซ้ำได้ สามารถเอาเสียงดนตรี สี สัน กราฟฟิก ภาพเคลื่อนไหว ซึ่งทำให้ดูเหมือนของจริงและน่าเข้าใจ ในการทำการฝึกปฏิบัติ หรือสถานการณ์จำลองได้เป็นอย่างดี
4. ความสามารถในการเก็บข้อมูลของคอมพิวเตอร์ ทำให้การเรียนแบบเอกัตบุคคล เป็นไปได้อย่างง่ายดาย ซึ่งครูผู้สอนสามารถออกแบบให้เรียนได้โดยลำพัง
5. ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของผู้เรียนได้ เพราะคอมพิวเตอร์จะบันทึกการเรียนของผู้เรียนแต่ละบุคคลได้
6. ความไม่แปลกของคอมพิวเตอร์จะเพิ่มความสนใจ ความตั้งใจของผู้เรียนมากขึ้น
7. คอมพิวเตอร์ให้การสอนที่เชื่อถือได้แก่ผู้เรียนที่ไม่เกี่ยวกับผู้สอนแต่อย่างใด
8. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะช่วยให้การเรียนมีทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผล มีประสิทธิภาพในแง่ที่ลดเวลา และลดค่าใช้จ่าย และประสิทธิผลในแง่ที่ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย

2.3.4 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

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

2.3.4.1 การสอน (Tutorial Instruction) บทเรียนในแบบการสอนจะเป็นโปรแกรมการสอนที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อย ๆ แก่ผู้เรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกรูปแบบรวมกัน แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนให้คำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับทันที แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำและยังผิดอีกจะมีการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก แล้วจึงให้ตัดสินใจว่ายังคงเรียนในเนื้อหาบทนั้นอีกหรือจะเรียนในบทใหม่ต่อไป บทเรียนการสอนนี้นับว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เสนอบทเรียนในรูปแบบของบทเรียนโปรแกรมแบบสาขา โดยสามารถใช้สอนได้ในแทบทุกสาขาวิชานับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ไปจนถึงวิทยาศาสตร์และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้ด้านกฎเกณฑ์ หรือทางด้านวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ

2.3.4.2 การฝึกหัด (Drills and Practice) บทเรียนในการฝึกหัดเป็นโปรแกรมที่ไม่มีการเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนก่อน แต่จะมีการให้คำถาม หรือแก้ปัญหาที่ซ้ำแล้วซ้ำเล่า เพื่อให้ผู้เรียนตอบแล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้อง เพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมกับการให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีก จนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถาม หรือแก้ปัญหาที่จนถึงระดับที่น่าพอใจ ดังนั้น ในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัดนี้ ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความคิดรวบยอด และมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวและกฎเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ เป็นอย่างดีมาก่อนแล้ว จึงสามารถตอบคำถามหรือแก้ไขปัญหาได้ โปรแกรมบทเรียนการฝึกหัดนี้ จะสามารถใช้ได้ในหลายสาขาวิชาทั้งทางด้านคณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การเรียนคำศัพท์ และการแปลภาษา เป็นต้น

2.3.4.3 สถานการณ์จำลอง (Simulation) การสร้างโปรแกรมบทเรียนที่เป็นสถานการณ์จำลองเพื่อใช้ในการเรียนการสอนซึ่งจำลองความเป็นจริงโดยตัดรายละเอียดต่าง ๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็้นจริงให้ผู้เรียนได้มาศึกษานั้น เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์เพื่อการฝึกทักษะ และการเรียนรู้ได้ โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือค่าใช้จ่ายมากนัก รูปแบบของ โปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองอาจประกอบไปด้วยการเสนอความรู้ข้อมูลการแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะ การฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องตัว และการให้เข้าถึงซึ่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียนจะประกอบไปด้วยสิ่งทั้งหมดเหล่านี้หรือมีเพียงอย่างหนึ่งอย่างใดก็ได้ ในโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองจะมี โปรแกรม บทเรียนย่อยแทรกอยู่ด้วย ได้แก่ โปรแกรม การสาธิต(demonstration) โปรแกรมนี้ไม่ใช่เป็นการสอนเหมือนโปรแกรมการสอนแบบธรรมดา ซึ่งเป็นการเสนอเนื้อหาความรู้แล้วจึงให้ผู้เรียนทำกิจกรรม แต่โปรแกรมการสาธิตเป็นเพียงการแสดงให้ผู้เรียนได้ชมเท่านั้น เช่น ในการเสนอสถานการณ์จำลองของระบบสุริยจักรวาลว่ามีดาวนพเคราะห์หือะไรบ้างที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ ในโปรแกรมนี้ อาจมีการสาธิตแสดงการหมุนรอบตัวเองของดาวนพเคราะห์เหล่านั้นและการหมุนรอบดวงอาทิตย์ให้ชมด้วยดังนี้ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4.4 เกมส์เพื่อการสอน (Instructional Games) การใช้เกมเพื่อการเรียนการสอนกำลังเป็นที่นิยมใช้กันมาก เนื่องจากเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ได้โดยง่าย เราสามารถใช้เกมในการสอนและเป็นสื่อที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้เช่นกันในเรื่องของกฎเกณฑ์ แบบแผนของระบบ กระบวนการทัศนคติ ตลอดจนทักษะต่าง ๆ นอกจากนี้การใช้เกมยังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น และช่วยมิให้ผู้เรียนเกิดอาการเหม่อลอยหรือฝันกลางวันซึ่งเป็นอุปสรรคในการเรียน เนื่องจากมีการแข่งขันกันจึงทำให้ผู้เรียนต้องตื่นตัวอยู่เสมอ รูปแบบโปรแกรมบทเรียนของเกมเพื่อการสอนคล้ายคลึงกับบทเรียนสถานการณ์จำลอง แต่แตกต่างโดยการเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย

2.3.4.5 การค้นพบ (Discovery) การค้นพบเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูกหรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อมูลที่ดีที่สุด

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

2.3.4.7 การทดสอบ (Tests) การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ มิใช่เป็นการใช้เพียงเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้นแต่ยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้สึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสามารถเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่า ๆ ของปรนัยหรือคำถามจากบทเรียน มาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียนหรือผู้ที่ได้รับการทดสอบซึ่งเป็นที่น่าสนุกและน่าสนใจกว่าพร้อมกันนั้นก็อาจเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำควารู้ต่าง ๆ มาใช้ในการตอบอีกด้วย (กิตานันท์ . 2536 : 187 – 191)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณลักษณะเฉพาะตัวที่เด่น ๆ หลายประการ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อดีดังนี้

1. ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างอิสระ ก้าวหน้าไปตามอัตราการเรียนรู้ของตน ผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนรู้เร็วก็ไม่ต้องรอคนอื่นด้วยความเบื่อหน่าย ไร้ความกดดัน ผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนรู้ช้าก็ไม่ประสบปัญหาตามบทเรียนไม่ทัน ไม่วิตกต่อความรู้สึกของคนอื่น ๆ จึงมีความสบายใจในการเรียน
2. ผู้เรียนสามารถเลือกเวลาเรียนได้ตามที่ตนต้องการ ไม่จำเป็นต้องกำหนดเวลาตายตัว
3. ในบทเรียนที่สร้างขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะสามารถเลือกบทเรียนที่มีความเหมาะสมกับความต้องการและหรือสอดคล้องกับระดับความสามารถของตน คอมพิวเตอร์จะจดจำคำตอบของผู้เรียนให้คะแนนคำตอบแล้วจัดให้ได้เรียนบทเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียนคนนั้น
4. ผู้เรียนได้รับข้อมูลสะท้อนกลับ (feedback) ทันทีเป็นความเข้าใจความเข้าใจและการเรียนรู้
5. สามารถใช้เทคนิคที่ดึงดูดความสนใจได้หลาย ๆ เทคนิคอย่างมีประสิทธิภาพไม่ว่าจะใช้เทคนิคเดียวกัน เช่น การแสดงด้วยเส้นกราฟ ดนตรี การใช้สี การใช้ภาพเคลื่อนไหว การใช้เสียงและการพูดตอบโต้กับผู้เรียน เป็นต้น
6. สามารถทำกิจกรรมที่ซับซ้อน จำลองสถานการณ์ ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทดลองกับข้อมูลหลายชนิด หลายแบบ แก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ คำนวณได้อย่างแม่นยำ จึงช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างกว้างขวางและลุ่มลึก
7. เหมาะสำหรับการสอนทักษะที่เป็นงานเสี่ยงอันตรายในระยะต้น ๆ ของการฝึกทักษะนั้นเช่น การควบคุมการจราจร การขับเครื่องบิน เป็นต้น
8. เหมาะสมที่สุดสำหรับการเรียนรู้ที่ต้องการสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีชีวิตจริง เช่น สภาวะไร้น้ำหนัก ความเฉื่อย เหตุการณ์ในประวัติศาสตร์ ซึ่งสามารถใช้การจำลองสถานการณ์คอมพิวเตอร์เสนอบทเรียนโดยปราศจากอารมณ์ไม่มีความเหน็ดเหนื่อย ไม่แสดง อากาการเบื่อหน่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มีนักศึกษาบางท่านแสดงความคิดเห็นว่า การเรียนจากคอมพิวเตอร์จะทำให้เกิดปัญหาหลายประการ เช่น ปัญหาการติดต่อสื่อสารกับคนอื่น ๆ การใช้คอมพิวเตอร์สอนเกี่ยวกับจริยธรรม จะไม่ได้ผลเป็นต้น อย่างไรก็ตามการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นเป็นวิธีหนึ่งของการสอนซึ่งไม่ได้นำมาใช้แทนครูทั้งหมด เช่นเดียวกับถึงแม้ว่าจะมีตำราเรียนที่ดีเยี่ยม แต่ก็ยังจำเป็นต้องใช้ครูสอนอยู่ในปัจจุบัน

สื่อและเทคโนโลยีการสอน

สื่อการสอนหมายถึง สิ่งที่ช่วยในการเรียนรู้ ซึ่งครูและนักเรียนเป็นผู้ช่วยในการเรียนรู้ สื่อการสอนรู้จักกันในชื่อของโสตทัศนวัสดุ ซึ่งเป็นการเรียกในลักษณะของสิ่งของ หรือเครื่องมือสำหรับสอน ปัจจุบัน สื่อการสอนมิได้จำกัดอยู่แต่เพียงเฉพาะในเรื่องของเครื่องมือ เช่น กระดานดำ เครื่องเทปบันทึกเสียงตลอดจนโทรทัศน์และคอมพิวเตอร์เท่านั้น (ไซยยศ. 2526 : 4)

คุณลักษณะของผู้สร้างบทเรียน

เพื่อให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพดีเยี่ยม จึงควรเกิดจากความร่วมมือกันระหว่างบุคลากร 3 ฝ่าย คือผู้เชี่ยวชาญวิชา นักออกแบบการสอน และนักเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้เชี่ยวชาญวิชาจะมีบทบาทสำคัญเกี่ยวกับความรู้ในเนื้อหาวิชาและความรู้เกี่ยวกับคุณลักษณะของผู้เรียน นักออกแบบการสอน จะมีบทบาทสำคัญเกี่ยวกับการวางแผนการสอนอย่างมีระบบและการไหลลื่นการเรียนรู้ในระหว่างที่มีกระบวนการสอน ส่วนนักเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะอธิบายถึงสมรรถภาพของคอมพิวเตอร์ว่าจะทำอะไรได้บ้าง รวมทั้งเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามผู้เชี่ยวชาญวิชาและนักออกแบบการสอนได้วางแผนเอาไว้ กรณีที่จะทำการสร้างบทเรียนโดยบุคคลคนเดียวไม่ได้ทำเป็นกลุ่มคณะ ผู้สร้างบทเรียนจะต้องดำเนินบทบาททั้งสามด้านดังกล่าวนี้ จึงจะช่วยให้สามารถสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพในการสอนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4. 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

การศึกษาโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นประกอบด้วยโปรแกรมหลายโปรแกรมด้วยกัน คือ

2.4.1 โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างภาพ 3 มิติ มีรายละเอียดดังนี้คือ

โปรแกรม 3D STUDIO MAX 5.0 – 6.0

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

2.4.2 โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างภาพ 2 มิติ มีรายละเอียดดังนี้คือ

โปรแกรม ADOBE PHOTOSHOP 7.0

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรม COREL DRAW 11

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

โปรแกรม ACDSEE 6.0

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

2.4.3 โปรแกรมที่ใช้ในสร้างภาพเคลื่อนไหว มีรายละเอียดดังนี้คือ

โปรแกรม MACROMEDIA FLASH MX

ความสามารถของโปรแกรม Macromedia FLASH เป็นโปรแกรมที่สามารถสร้างเว็บได้เป็นอย่างดี อีกทั้งความสามารถของโปรแกรมที่สามารถสร้างงานแบบเป็นเว็บ Multimedia ที่สมบูรณ์แบบ กำหนดงานแบบภาพเคลื่อนไหว อีกทั้งมีความคล่องตัวในการสร้างเว็บอิสระไม่สลับซับซ้อนจนเกินไป

โปรแกรม SWISH V.20

SWISH คือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่ใช้ในการสร้างงาน PRESENTATION ANIMATION ที่ใช้งานสะดวกลูกเล่นมีมากมาย ส่วนใหญ่จะเข้ากับ TEXT FILE และสำหรับทำ TEXT ANIMATION มาก สามารถ IMPORT EXPORT หลายรูปแบบ

โปรแกรม MACROMEDIA AUTHORWERE 6.5

ความสามารถของโปรแกรม Authorware By Example เป็นโปรแกรมนำเสนอชิ้นงานที่น่าสนใจคล้ายกับ Power Point แต่ต่างกันว่าโปรแกรมนี้ สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ดี เช่น การนำเสนอในผลงานต่างๆ บทเรียนสำเร็จรูป บทเรียนการ์ตูน เกมต่างๆ สร้างแบบทดสอบได้และเหมาะกับการนำเสนอผลงานหลายๆประเภท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.4 โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างเสียงประกอบ มีรายละเอียดดังนี้คือ

โปรแกรม WINDOWS RECORDER

WINDOW RECORDER เป็นโปรแกรมสำหรับสร้างเสียงจากภายนอกเช่นการพูดบรรยาย ซึ่งจะต้องพูดผ่านไมโครโฟน เครื่องบันทึกเสียง จุดเด่นคือ สามารถใช้งานง่ายสะดวก แต่ก็มีข้อด้อยคือคุณภาพของเสียงไม่ค่อยชัดเจน

โปรแกรม ULEAD SOUND EDITOR

ULEAD SUND EDITOR เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการแปลงไฟล์เสียง ตัดต่อเพิ่มเติมไฟล์ เสียงต่างๆ จุดเด่นคือ มีลูกเล่นค่อนข้างมาก จุดด้อยคือการใช้งานค่อนข้างสลับซับซ้อนมาก

โปรแกรม MP3 TO WAVE CONVERTOR

MP3 TO WAVE CONVERTOR คือโปรแกรมที่ใช้สำหรับ แปลงไฟล์ MP ไปเป็นไฟล์ซึ่งจะทำให้เสียงของเรามีขนาดไฟล์ที่เล็กลง เมื่อเอาไปใช้งานและคุณภาพก็ไม่ได้ด้อยลงไปเลย จุดเด่นคือการใช้งานที่ค่อนข้างง่าย

การเลือกโปรแกรมที่จะนำมาใช้ในการทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ประยุกต์สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีหลายบริษัทสร้างขึ้นและมีการพัฒนาอยู่เลมอจึงคุณสมบัติคล้ายคลึงกันแต่จะต่างกันเฉพาะรูปแบบเช่น Macromedia Authorware, Macromedia Flash, PC – Storyboard เป็นต้น

ซึ่งในการพิจารณาเลือกโปรแกรมที่จะนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ควรคำนึงถึงหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

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

จากการวิเคราะห์และทดสอบใช้โปรแกรม โปรแกรมที่น่าจะนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้เลือกใช้โปรแกรม Macromedia Authorware ซึ่งเป็นคุณสมบัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครบถ้วน ง่ายต่อการพัฒนาและสามารถสร้างแบบทดสอบ ประมวลผลสอบได้ในโปรแกรมเอง อีกทั้งยังสามารถต่อร่วมใช้กับโปรแกรมอื่นได้

2.5. การศึกษาการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างบทเรียน CAI ควรมีคุณสมบัติดังนี้

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

ขั้นตอนของการออกแบบบทเรียน CAI

เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำไปเป็นหลักในการออกแบบเรียน CAI เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด โดยกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นของ Gagne คือ

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

2.5.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาสภาวะแวดล้อม 1 เรื่อง สภาวะน่าสบาย ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียน ตามลำดับดังนี้

2.5.1.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการ และวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ศึกษาจาก วารสาร ตำรา ผลงานที่เกี่ยวข้อง และคู่มือการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปต่างๆ ภายใต้ระบบปฏิบัติการ Window 98, 2000, XP, me เพื่อใช้เป็นสื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำเสนอเนื้อหาทฤษฎีวิชาสภาวะแวดล้อม 1 เรื่อง สภาวะน่าสบาย โดยใช้เวลาประมาณ 50 นาที

2.5.1.2 **ศึกษาเนื้อหา** ศึกษาจากในหลักสูตร หลักการ จุดมุ่งหมาย แนวดำเนินการ จุดประสงค์ของกลุ่มวิชาชีพ และคำอธิบายรายวิชา ในรายวิชาสภาวะแวดล้อม 1 เรื่อง สภาวะน่าสบาย ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม ซึ่งเป็นวิชาบังคับและกำหนดให้นักศึกษาได้ศึกษา

เนื้อหาที่จัดในรายวิชาสภาวะแวดล้อม 1 เรื่อง สภาวะน่าสบาย จัดเป็นหน่วยการเรียนรู้ที่น่าสนใจเรื่องหนึ่ง ในรายวิชาสภาวะแวดล้อม 1 ทั้งนี้จากการศึกษาเนื้อหาได้สัมพันธ์กับการเรียน ตามหลักสูตร เรื่องสภาวะน่าสบาย ซึ่งตัวผู้ทำการวิจัยเองเล็งเห็นว่า การสอนที่ให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ที่ดี ผู้เรียนควรเห็นกระบวนการที่เกิดขึ้นจริงๆ จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น ปัญหา คือ เนื้อหาที่เป็นการบรรยายและรูปภาพหนึ่งประกอบเพียงอย่างเดียว ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ ดังนั้น การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “สภาวะน่าสบาย” จึงมีความเหมาะสมเนื่องจากการเป็นการจำลองให้ผู้เรียนเห็นลักษณะของสภาวะแวดล้อมและธรรมชาติที่เกิดขึ้นจริง และบางสิ่งที่เราไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้อีกประการหนึ่ง คือ การให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นกระบวนวิธีในกระบวนการเรียนการสอนของทั้งผู้เรียน และผู้สอนด้วย

การวิเคราะห์ผู้เรียน ผู้เรียนเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม

การวิเคราะห์เนื้อหาแยกเป็นส่วนย่อย จากการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาสภาวะแวดล้อม 1 เรื่อง “สภาวะน่าสบาย” ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการกำหนดเนื้อหาแยกเป็นหัวข้อ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. ความหมายของสภาวะน่าสบาย
2. การเปลี่ยนแปลงความร้อนระหว่างมนุษย์และสภาพแวดล้อม
3. องค์ประกอบที่ทำให้เกิดความสบาย
4. การหาค่าจากแผนภูมิต่างๆ

2.5.1.3 **กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม** จากการประมวลการสอน ความคาดหวังให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้และทักษะต่างๆ หลังจากเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

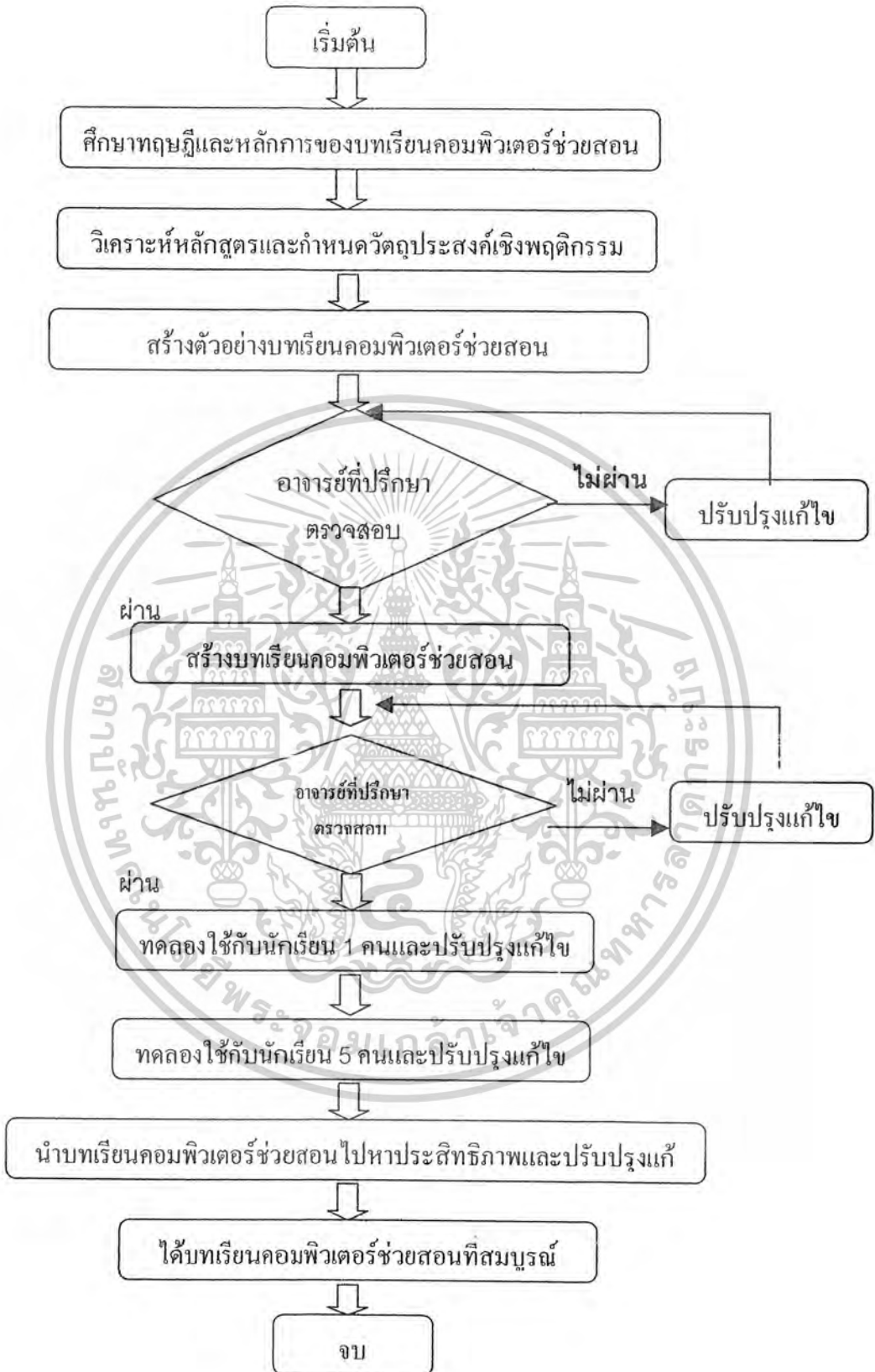
1. นักศึกษาสามารถอธิบายถึงความหมายของสภาวะนำสบายได้
2. นักศึกษาสามารถเข้าใจความเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิได้
3. นักศึกษาสามารถนำเอาข้อมูลที่ได้ไปประกอบในการออกแบบ

2.5.1.4 นำเนื้อหาเขียน STORY BOARD เพื่อกำหนดแนวทางการดำเนินเรื่องของเนื้อหาที่ผู้วิจัยได้กำหนดขึ้น จะนำเสนอโดยแบ่งเนื้อหารายละเอียด ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ เรียงลำดับตามเนื้อหาหัวข้อ กำหนดภาพ และการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยสร้างเป็นแผนผังว่าจะให้บทเรียนมีการทำงานแบบใด แล้วนำ STORY BOARD ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และคณะกรรมการที่ปรึกษาปริญญาโท ตรวจสอบพิจารณาความถูกต้อง ความเหมาะสม เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องให้ถูกต้อง

2.5.1.5 วิธีการสร้างบทเรียน

1. ออกแบบในการนำเสนอ ผู้วิจัยได้เลือกการนำเสนอแบบเชิงเส้น (Linear Programming) เป็นบทเรียนที่ต้องเรียนทีละหน่วย ตามลำดับ จะข้ามขั้นตอนไม่ได้
2. สร้างแผนภูมิการนำเสนอ (FLOW PRESENTATION CHART) เพื่อแสดงรูปแบบและลำดับขั้นการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนำเสนอเนื้อหาที่ได้กำหนดรูปแบบไว้แล้วมาเขียนกรอบเนื้อหา ทีละกรอบโดยเขียนเป็นบทสคริปไว้ก่อน
3. นำเนื้อหาบทสคริปที่กำหนดไว้ให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้อง ก่อนที่จะทำการสร้างจริง
4. จัดหาเสียงประกอบ ภาพนิ่ง และโปรแกรมที่สนับสนุนการสร้างบทเรียน
5. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การป้องกันความร้อนและแสงแดด โดยอาศัยโปรแกรม MICROMEDIA AUTHORWARE 6.5 เป็นเครื่องมือในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
6. จัดทำเอกสารคู่มือสำหรับการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เรียน และผู้ควบคุมระบบคอมพิวเตอร์
7. นำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่ออาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโทและผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อหาข้อบกพร่อง และแก้ไขจนสมบูรณ์
8. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์แล้วไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.5 แสดงลำดับขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จิตวิทยาของสี (COLOR PSYCHOLOGY)

ในเลือกใช้สีกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น จำเป็นต้องอาศัยหลักการและศึกษาถึงความรู้สึกของมนุษย์ที่มีต่อสีแต่ละสีเสียก่อน ซึ่งการเลือกสีถือว่าเป็นสิ่งสำคัญ ถึงแม้ว่าจะเป็นเพียงรายละเอียดเล็กๆ น้อยๆ ที่จะช่วยเสริมสร้างความน่าสนใจให้กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้และเป็นส่วนช่วยกระตุ้นในการอยุ่ต้องการที่จะเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งพอจะสรุปได้ดังนี้

ตัวอย่างสีที่มีปฏิกิริยาต่อความรู้สึกของมนุษย์โดยตรง

สีเทา	ให้ความรู้สึกเคร่งขรึม สุภาพ ผู้ดี เรียบร้อย เจียมสังัด
สีดำ	ให้ความรู้สึก ลึกลับ มีด ทุกข์โศก น่ากลัว ให้ความแข็งแรง มีพลัง
สีขาว	ให้ความรู้สึกตื่นเต้น ไร่ใจ ดีใจ สนุก อันตราย เบิกบาน ต้อนรับ ออบอุ้ม รบควนไม่สบายแทรกอยู่
สีแดง	ให้ความรู้สึก เบี้ยว ไร่แรง ดีใจ มีอำนาจ ชักจูง ความมั่นคง
สีแแดง	ให้ความรู้สึก มั่งคั่งสมบูรณ์ ความสวย ความสุข ดีอรัน ทำทายกระตุ้น ความหวาน ความอบอุ้ม กระตือรือร้น ร้อน ดูร้าย แรงกล้า
สีน้ำเงิน	ให้ความรู้สึกสุภาพ ถ่อมตน หนักแน่น เยือกเย็น สุขุม ปลอดภัย
สีม่วง	ให้ความรู้สึก ในด้านความรัก ความเศร้า สง่างาม คงสภาพ มีฐานะนรคาคดี ลึกลับ มั่นคง
สีเขียว	ให้ความรู้สึก ไร่แรง สดชื่น กระชุ่มกระชวย สุขุม เยือกเย็น สันติ

การศึกษาลักษณะของสีที่มีผลต่อความรู้สึก

สีแดง	ให้ความรู้สึกมั่นคงสมบูรณ์ ขวนกลุ่มหลง การใช้สีกลุ่สีแดง เพียงเล็กน้อยก็ทำให้เป็นตัวเด่น สีแแดงไม่เพียงทำให้รู้สึกตื่นเต้นเท่านั้น แต่ยังให้ความรู้สึกไร่ใจได้เหมือนกัน นอกจากนั้นยังสามารถจะเป็นภัยทางด้านจิตวิทยาได้เช่นกัน ตัวอย่างเช่น จุดที่เป็นปุ่ม ทางออก ปิดคำเตือน เป็นต้น
สีเหลือง	ให้ความรู้สึกไร่แรง สดใส สีเหลืองอ่อนจะให้ความรู้สึกของความสะอาด ความสว่าง สีเหลืองเข้มมากจะทำให้สมองเกิดความหงุดหงิดได้ สีเหลืองที่ใกล้เคียงกับสีส้ม จะมองดูคล้ายของเทียม ไร่ความสนใจไม่น้อย สีเหลืองเนย (BUTTER YELLOW) จะทำให้ดูรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ส่วนโรงอาหาร	<ol style="list-style-type: none"> 2. ส่วนซ่อมบำรุงรักษา 3. ห้องพักเจ้าหน้าที่ 4. ห้องเครื่องประปา 5. ห้องเครื่องไฟฟ้า 6. ห้องเครื่องปั้มน้ำ 7. ห้องน้ำชาย 8. ห้องน้ำ หญิง <ol style="list-style-type: none"> 1. ที่นั่งรับประทานอาหาร 2. ร้านขายอาหาร 1. ร้านขายอุปกรณ์เครื่องเขียน 2. ส่วนบริการโรงอาหาร 3. ส่วนเก็บสินค้า 	<ol style="list-style-type: none"> 1. อาจารย์ 2. ผู้บริหาร 3. นักศึกษา
-----------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไพโรอัมพล บุญช่วย (2535 : 52) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการเสนองานภาพ 3 มิติ ต่างกัน 2 แบบ ทำการทดลองกับนักศึกษา 2536 จำนวน 70 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ด้วยวิธีการเลือกตัวอย่างแบบมีระบบ systematic sampling ผลการวิจัยปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบภาพ ชี้นงาน 3 มิติ แบบหมุนสูงกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบภาพชี้นงาน 3 มิติ แบบคงที่ ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01

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

ธรรมบุญ นิลวรรณ (2537 : 53-54) ได้ทำการวิจัยโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ความแตกต่างทางการเรียนของนักเรียนที่มีบุคลิกภาพต่าง โดยใช้บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาการเขียนภาพฉาย เรื่องการเขียนภาพไอโซเมตริกที่มีส่วนโค้งวงกลมประกอบกลุ่มทดลองให้นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 วิชาออกแบบสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตภาคพายัพ (เจ็ดยอด) เชียงใหม่ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 ซึ่งไม่เคยเรียนเนื้อหาเนื้มาก่อน 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 .0.5 หรือไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ของกลุ่มบุคลิกภาพปกติ (กลุ่มทดลองที่ 2) แตกต่างจากกลุ่มบุคลิกภาพเก็บตัว (กลุ่มทดลองที่ 3) อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .0.5 หรือไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) วัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาสภาวะแวดล้อม 1 เรื่อง ภาวะน้ำสลาย ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชา ช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยมีขั้นตอนดังนี้ คือ

- 3.1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี จังหวัดชลบุรี มีจำนวนนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2 แผนกวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม ซึ่งลงทะเบียนเรียนรายวิชาสภาวะแวดล้อม 1 ในภาคเรียนที่ 2 ของปีการศึกษา 2546 มีจำนวน 20 คน

วิทยาลัยเทคนิคดุสิต จังหวัดกรุงเทพฯ จำนวนนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2 แผนกวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม ซึ่งลงทะเบียนเรียนรายวิชาสภาวะแวดล้อม 1 ในภาคเรียนที่ 2 ของปีการศึกษา 2546 มีจำนวน 20 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ในรายวิชาสภาวะแวดล้อม 1 ปีการศึกษา 2546 ของวิทยาลัยเทคนิค จำนวน 40 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

- 3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 3.2.2 แบบทดสอบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.2.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาสภาวะแวดล้อม 1 เรื่อง ภาวะน่าสบาย ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียน ตามลำดับดังนี้

3.2.1.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการ และวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ศึกษาจากวารสาร ตำรา ผลงานที่เกี่ยวข้อง และคู่มือการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปต่างๆ ภายใต้ระบบปฏิบัติการ Window 98, 2000, XP, me เพื่อใช้เป็นสื่อนำเสนอเนื้อหาทฤษฎีวิชาสภาวะแวดล้อม 1 เรื่อง ภาวะน่าสบาย โดยใช้เวลาประมาณ 50 นาที

3.2.1.2 ศึกษาเนื้อหา ศึกษาจากในหลักสูตร หลักการ จุดมุ่งหมาย แนวดำเนินการ จุดประสงค์ของกลุ่มวิชาชีพ และคำอธิบายรายวิชา ในรายวิชาสภาวะแวดล้อม 1 เรื่อง สภาวะน่าสบาย ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 สาขาวิชา ช่างเทคนิค สถาปัตยกรรม ซึ่งเป็นวิชาบังคับและกำหนดให้นักศึกษาได้ศึกษา

เนื้อหาที่จัดในรายวิชาสภาวะแวดล้อม 1 เรื่อง สภาวะน่าสบาย จัดเป็นหน่วยการเรียนรู้ที่น่าสนใจเรื่องหนึ่ง ในรายวิชาสภาวะแวดล้อม 1 ทั้งนี้จากการศึกษาเนื้อหาได้สัมพันธ์กับการเรียน ตามหลักสูตร เรื่อง สภาวะน่าสบาย ซึ่งตัวผู้ทำการวิจัยเองเล็งเห็นว่า การสอนที่ให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ที่ดี ผู้เรียนควรเห็นกระบวนการที่เกิดขึ้นจริงๆ จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น ปัญหา คือ เนื้อหาที่เป็นการบรรยายและรูปภาพนิ่งประกอบเพียงอย่างเดียว ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ ดังนั้น การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง "สภาวะน่าสบาย" จึงมีความเหมาะสมเนื่องการเป็นการจำลองให้ผู้เรียนเห็นลักษณะของสภาวะแวดล้อมและธรรมชาติที่เกิดขึ้นจริง และบางสิ่งที่เราไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้ อีกประการหนึ่ง คือ การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการประหยัดเวลาในกระบวนการเรียนการสอนของทั้งผู้เรียน และผู้สอนด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์เนื้อหาแยกเป็นส่วนย่อย จากการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาสภาวะแวดล้อม 1 เรื่อง “สภาวะน่าสบาย” ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการกำหนดเนื้อหาแยกเป็นหัวข้อ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. ความหมายของสภาวะน่าสบาย
2. หลักการออกแบบของสภาวะน่าสบาย
3. อ่านค่าจาก BIOCLIMATIC CHART
4. อ่านค่าจาก PSYCHOMETRIC DIRGRAM
5. อ่านค่าจาก EFFECTIVE TEMPERATURE

3.2.1.3 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จากการประมวลการสอน ความคาดหวังให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้และทักษะต่างๆ หลังจากเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว ดังนี้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักศึกษาสามารถอธิบายถึงสาเหตุอันก่อให้เกิดความร้อนภายในอาคารได้
2. นักศึกษาสามารถนำทฤษฎีต่างๆ มาใช้ประกอบการออกแบบได้
3. นักศึกษาสามารถเลือกใช้วัสดุสำหรับการออกแบบงานสถาปัตยกรรมได้

3.2.1.4 นำเนื้อหา มาเขียน STORY BOARD เพื่อกำหนดแนวทางการดำเนินเรื่องของเนื้อหาที่ผู้วิจัยได้กำหนดขึ้น จะนำเสนอโดยแบ่งเนื้อหารายละเอียด ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ เรียงลำดับตามเนื้อหาหัวข้อ กำหนดภาพ และการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยสร้างเป็นแผนผังว่าจะให้บทเรียนมีการทำงานแบบใด แล้วนำ STORY BOARD ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และคณะกรรมการที่ปรึกษาปริญญาโท ปรึกษาตรวจสอบพิจารณาความถูกต้อง ความเหมาะสม เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องให้ถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.5 วิธีการสร้างบทเรียน

1. ออกแบบในการนำเสนอ ผู้วิจัยได้เลือกการนำเสนอแบบเชิงเส้น (Linear Programming) เป็นบทเรียนที่ต้องเรียนทีละหน่วย ตามลำดับ จะข้ามขั้นตอนนี้ไม่ได้
2. สร้างแผนภูมิการนำเสนอ (FLOW PRESENTATION CHART) เพื่อแสดงรูปแบบและลำดับขั้นการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนำเสนอเนื้อหาที่ได้กำหนดรูปแบบไว้แล้วมาเขียนกรอบเนื้อหา ทีละกรอบโดยเขียนเป็นบทสคริปไว้ก่อน
3. นำเนื้อหาบทสคริปที่กำหนดไว้ให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้อง ก่อนที่จะทำการสร้างจริง
4. จัดหาเสียงประกอบ ภาพนิ่ง และโปรแกรมที่สนับสนุนการสร้างบทเรียน
5. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การป้องกันความร้อนและแสงแดด โดยอาศัยโปรแกรม MICROMEDIA AUTHORWARE 6.5 เป็นเครื่องมือในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
6. จัดทำเอกสารคู่มือสำหรับการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เรียน และผู้ควบคุมระบบคอมพิวเตอร์
7. นำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่ออาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโท และผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อหาข้อบกพร่อง และแก้ไขจนสมบูรณ์
8. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์แล้วไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 แสดงลำดับขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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 โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาเป็นผู้ประเมิน และแก้ไข ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 แสดงการวิเคราะห์ระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน จากการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

วัตถุประสงค์	พฤติกรรมที่จะวัด				จำนวนข้อ	น้ำหนักร้อยละ
	รู้-จำ	เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์		
1. นักศึกษาสามารถอธิบายถึงความหมายของภาวะนำสบายได้	2	4		1	7	35
2. นักศึกษาสามารถนำทฤษฎีต่างๆ มาใช้ประกอบการออกแบบได้	2	2	2		6	30
3. นักศึกษาสามารถคำนวณหาค่าจาก CHART ต่างๆ ได้	2		3	2	7	35
รวม	6	6	5	3	20	100

จากตารางการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อนำไปสู่การสร้างจำนวนข้อสอบ ในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ครอบคลุมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม สามารถสรุปเป็นจำนวนข้อสอบ ตามลักษณะการวัดผลดังต่อไปนี้

- | | | | |
|---------------------|-------|---|-----|
| 1) วัดความรู้ความจำ | จำนวน | 6 | ข้อ |
| 2) วัดความเข้าใจ | จำนวน | 6 | ข้อ |
| 3) การนำไปใช้ | จำนวน | 5 | ข้อ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) การวิเคราะห์	จำนวน	3	ข้อ
รวมทั้งหมด	จำนวน	20	ข้อ

จากจำนวนข้อสอบทั้งหมด 20 ข้อ สามารถแบ่งข้อทดสอบตามเนื้อหาบทเรียน ได้ดังนี้

1. องค์ประกอบที่ทำให้ผู้ใช้อาคารเกิดความสบาย		4	
ข้อ			
2. สภาพแวดล้อมที่เกี่ยวกับอุณหภูมิในอากาศ		4	ข้อ
3. การเปลี่ยนแปลงความร้อนระหว่างมนุษย์และสภาพแวดล้อม		4	ข้อ
4. การวัดสภาวะความสบาย		4	ข้อ
5. การหา comfort zone		4	ข้อ
รวม		20	ข้อ

3.2.2.4 สร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกโดยให้ครอบคลุมเนื้อหา และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน จำนวน 20 ข้อ

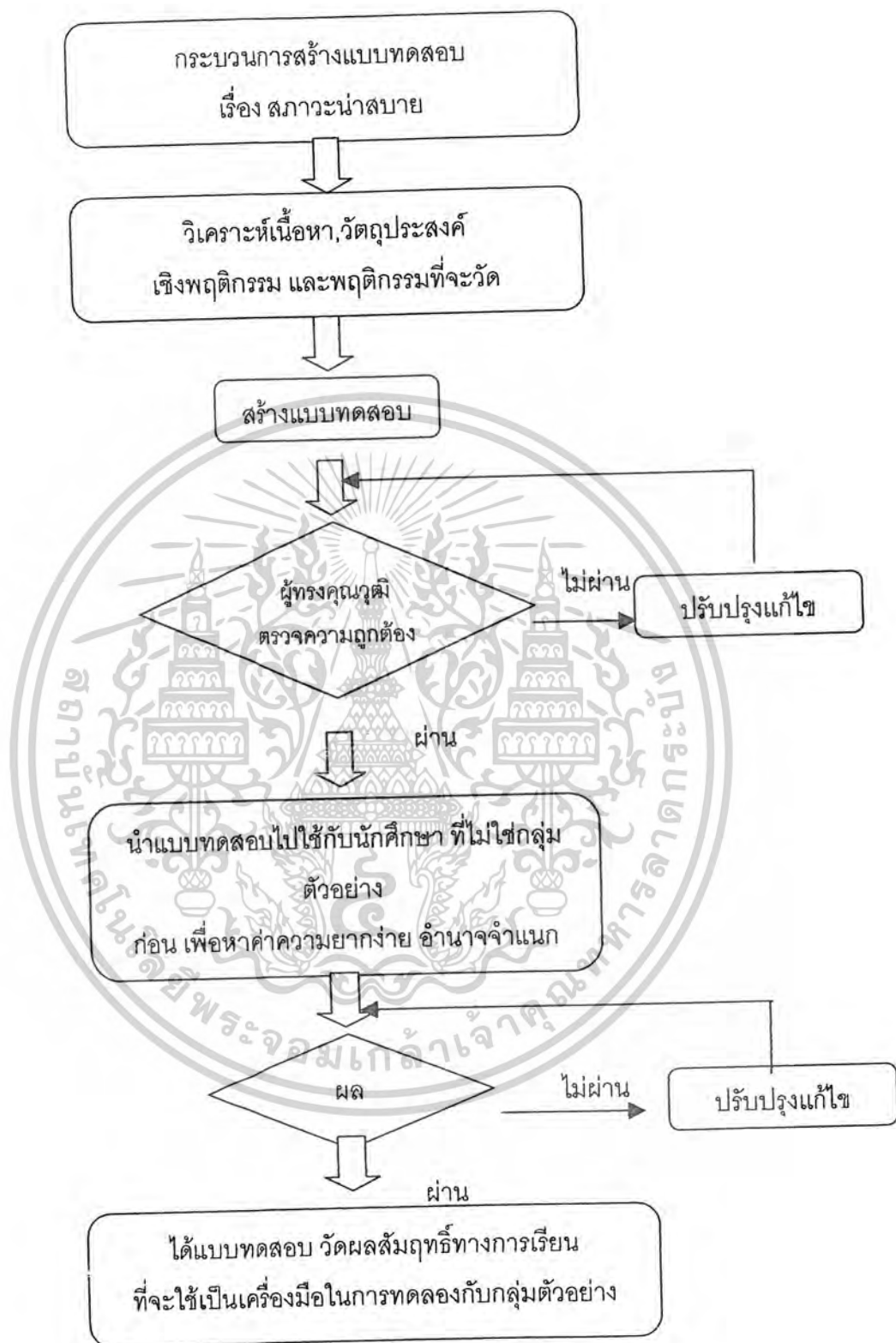
3.2.2.5 นำแบบทดสอบไปหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน โดยกำหนดคะแนน ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ คือ ข้อที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ให้คะแนนเท่ากับ +1 ถ้าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ให้คะแนนเท่ากับ -1 และถ้าไม่แน่ใจจะให้คะแนนเท่ากับ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

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

3.2.2.7 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองกับนักศึกษาระดับปวส. 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาสภาวะแวดล้อม 1 และการตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิด ข้อที่ไม่ตอบ หรือข้อที่ตอบมากกว่าหนึ่งตัวเลือกในข้อเดียวกัน ให้ 0 คะแนน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินสื่อการสอน โดยได้แบ่งแบบประเมินออกเป็น 2 แบบ คือ แบบประเมินด้านเนื้อหา และแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ตามขั้นตอน ดังนี้

3.2.3.1 กำหนดหัวข้อที่จะประเมิน แล้วออกแบบการประเมินสื่อ ทั้งด้านเนื้อหา และเทคนิคการผลิตสื่อ ได้แบ่งเรื่องที่จะประเมินออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้

- 1 ด้านเนื้อหา และการนำเสนอ
- 2 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
- 3 ด้านเวลา

การประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้นำบทเรียนด้านเนื้อหาที่ผสม บูรณาการเรียบร้อยแล้ว ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 1 ท่าน เพื่อประเมินด้านเนื้อหา ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ และด้านเวลาเพื่อพัฒนาความเหมาะสมด้านคุณภาพ โดยเกณฑ์การยอมรับคุณภาพของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 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 คอนกรีต นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน ทำการประเมินบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อเปรียบเทียบเป็นคะแนนแบบอิงเกณฑ์ ได้ผลของเกณฑ์เป็นการแสดงความ
 ความคิดเห็น สรุปได้ผลตามที่แสดงในตารางที่ 3.2 และตารางที่ 3.3
 ตารางที่ 3.2 .แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับคุณภาพสื่อด้าน
 เนื้อหา

เรื่องที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหาและการนำเสนอ					
1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	/				
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา		/			
1.3 ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา			/		
1.4 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา		/			
1.5 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน		/			
1.6 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	/				
2. รูปภาพและอักษร					
2.1 ความเหมาะสมของรูปภาพกับคำบรรยาย	/				
2.2 ความถูกต้อง และเหมาะสมของภาษาที่ใช้	/				
2.3 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่ใช้นำเสนอ	/				
2.4 ความเหมาะสมของขนาดรูปภาพที่ใช้นำเสนอ		/			
3. เวลา					
3.1 ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา		/			
3.2 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียนทั้งหมด		/			
รวม	25	24	3		

ค่าเฉลี่ยรวม = 4.333

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 1 ท่าน คือ

1) ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด

จากการวิเคราะห์แบบประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับคุณภาพสื่อด้านเนื้อหาค่าคะแนนเฉลี่ย คือ 4.333 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สภาวะน่าสบาย อยู่ในเกณฑ์ที่มีคุณภาพดี

ตารางที่ 3.3 แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เวลา					
3.1 ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา		/			
3.2 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียนทั้งหมด		/			
ค่าเฉลี่ยรวม	20	32	0		

$$\text{ค่าเฉลี่ยรวม} = 4.00$$

โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 1 ท่าน คือ

1) ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด

จากการวิเคราะห์แบบประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับคุณภาพสื่อด้านเทคนิคการผลิตสื่อค่าคะแนนเฉลี่ย คือ 4.00 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สภาวะน่าสบาย อยู่ในเกณฑ์ที่มีคุณภาพดี

3.3. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การป้องกันความร้อนและแสงแดด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างนั้น ได้มีการดำเนินการดังนี้

3.3.1 ทำหนังสือขออนุญาตจากบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง เพื่อดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล และดำเนินการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง

3.3.2 ติดต่อทางวิทยาลัยเทคนิคที่เลือกเป็นประชากรกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขออนุญาตทำการทดลองเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง เพื่อทำการวิจัย

3.3.3 ก่อนทำการทดลอง ผู้วิจัยต้องตรวจสอบความเรียบร้อยของห้องเรียน รวมทั้งตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ เช่น การตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ให้พร้อมเพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องได้ทันที

3.3.4 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre – test)

3.3.5 ให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาวิชาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยให้ผู้เรียนใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คนต่อ 1 เครื่อง โปรแกรมจะบันทึกผลคะแนน การทำแบบทดสอบท้ายบทของผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.6 เมื่อศึกษาเนื้อหาจบให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post – test) โดยใช้ข้อสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน แต่สลับข้อคำถาม และข้อคำตอบ

3.3.7 นำผลคะแนนที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ข้อมูล และเปรียบเทียบผลตามวิธีทางสถิติ

3.4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในชั้นการวิเคราะห์ข้อมูลนั้น ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.4.1 การวิเคราะห์ผลแบบประเมินคุณภาพของผู้ทรงคุณวุฒิ แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

-แบบประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา 3 ท่าน

-แบบประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านการเทคนิคผลิต 3 ท่าน

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

3.4.3 การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (KR-20)

3.4.4 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (E_1 / E_2)

3.4.5 การวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 การวิเคราะห์ผลแบบประเมินคุณภาพของผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การป้องกันความร้อนและแสงแดด โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาประเมินคุณภาพของสื่อจำนวน 3 ท่าน แบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา 3 ท่าน และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน ค่าเฉลี่ยรวมที่ได้จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งใช้วิธีวิเคราะห์ผลโดยคำนวณหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตามหลักสถิติโดยอาศัยสูตรคำนวณ ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (บุญชม ศรีสะอาด. 2535 : 95)

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

$$\bar{X} = \text{ค่าเฉลี่ย}$$

$$f = \text{ค่าความถี่}$$

$$X = \text{ระดับคะแนน}$$

$$N = \text{จำนวนคน}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

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

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

โดยที่ P = แทนระดับความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ
 R = จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
 N = จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

นำค่าที่คำนวณได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานดังต่อไปนี้

- ข้อสอบที่มีค่า เท่ากับ 0.05 แสดงว่า ข้อสอบนั้นมีความยากปานกลางพอดี
- ข้อสอบที่มีค่า ต่ำกว่า 0.05 แสดงว่า ข้อสอบนั้นค่อนข้างไปทางยาก
- ข้อสอบที่มีค่า สูงกว่า 0.05 แสดงว่า ข้อสอบนั้นค่อนข้างไปทางง่าย
- ข้อสอบที่มีค่า ต่ำกว่า 0.20 แสดงว่า ข้อสอบนั้นยากเกินไป
- ข้อสอบที่มีค่า สูงกว่า 0.20 แสดงว่า ข้อสอบนั้นง่ายเกินไป
- ข้อสอบที่มีความยากง่ายปานกลางคืออยู่ในช่วงประมาณ 0.20 – 0.80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2.2 การหาค่าอำนาจจำแนก ใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2535 : 81)

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

โดยที่	r	=	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ
	R_u	=	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มเก่ง
	R_L	=	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มอ่อน
	N	=	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ที่กำหนดคือมีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

ถ้าค่าอยู่ในช่วง	0.40 ขึ้นไป	หมายถึง	เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีมาก
ถ้าค่าอยู่ในช่วง	0.30 – 0.39	หมายถึง	เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีพอควร
ถ้าค่าอยู่ในช่วง	0.20 – 0.29	หมายถึง	เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกพอใช้
ถ้าค่าอยู่ในช่วง	0.00 – 0.19	หมายถึง	เป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกน้อย

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

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

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

แบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นเป็น + 1 แสดงว่า มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด คะแนนที่ได้จากแบบสอบถามนี้เชื่อถือได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามที่มีค่าความเชื่อมั่นเป็น 0 หรือเข้าใกล้กับ 0 แสดงว่าแบบทดสอบนี้ไม่มี
ความเชื่อมั่น คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบฉบับนี้เชื่อถือไม่ได้

แบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นเป็น - 1 แสดงว่าแบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่นต่ำ
ไม่ควรนำมาใช้เป็นแบบทดสอบ

3.4.4 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (E_1 / E_2)

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำได้โดยนำผลการทดสอบหลัง
เรียนมาเปรียบเทียบกับผลการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน แล้ววิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สูตรการหา
ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 136)

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

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

โดยที่ E_1 = คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบฝึกหัดคิดเป็นร้อยละ
 E_2 = คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน คิดเป็น
ร้อยละ

\sum = คะแนนรวมทั้งที่ตอบถูกของแบบฝึกหัด

$\sum F$ = คะแนนรวมทั้งที่ตอบถูกของแบบทดสอบหลังเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

3.4.5 การวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ
คะแนน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 138)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.5.1 การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต

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

โดยที่ \bar{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

3.4.5.3 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนน

ก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 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 ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ปริญญาโทครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาสภาวะแวดล้อม 1 เรื่อง สภาวะน่าสบาย แบ่งออกเป็น 4 หน่วยการเรียนรู้ดังนี้

หน่วยที่ 1 ความหมายของสภาวะน่าสบาย

หน่วยที่ 2 การเปลี่ยนแปลงความร้อนระหว่างมนุษย์กับสภาพแวดล้อม

หน่วยที่ 3 องค์ประกอบที่ทำให้เกิดความสบาย

หน่วยที่ 4 วิธีหาเขตความสบาย

เนื้อหาการเรียนการสอนทั้งหมดถูกสร้างขึ้นเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Macromedia Flash MX และ Macromedia Authorware 6.5 เมื่อสร้างเสร็จแล้วได้นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกช่างเทคนิค สถาบันศกกรรม เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยวิเคราะห์ด้วยหลักการทางสถิติและนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

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

4.1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

จากการนำแบบทดสอบ เรื่อง "สภาวะน่าสบาย" ไปทดสอบกับกลุ่มทดลองเครื่องมือ ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพระดับสูง ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชา สถาบันศกกรรม วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี จำนวน 20 คน เพื่อต้องการคัดเลือกข้อสอบนำไปใช้ในการทดลอง โดยแบบทดสอบที่จะนำไปใช้ในการทดสอบนั้นจะต้องนำไปวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ ผู้วิจัยหาค่าความยากง่ายของข้อสอบเฉลี่ยที่ได้คือ 0.66 แสดงว่าแบบทดสอบมีความยากง่ายอยู่ในช่วงปาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี จังหวัดชลบุรี จำนวน 20 คน ซึ่งมีผลการทดลองแสดง
ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง สภาวะน่าสบาย โดยใช้กลุ่ม
ตัวอย่างที่ 1 จำนวน 20 คน

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบ ระหว่างเรียน E1	20	20	17.30	86.50	80
คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน E2	20	20	18.10	90.50	80

จากตารางที่ 4.1 ปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สภาวะน่าสบาย ที่สร้างขึ้น นักศึกษาทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเฉลี่ยได้ 17.30 คะแนน จากคะแนนทั้งหมด 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 86.50 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้ 18.10 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 90.50 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.50% / 90.50% สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80/80)

กลุ่มที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคดุสิต จังหวัดกรุงเทพฯ จำนวน 20 คน ซึ่งมีผลการทดลองแสดง
ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.2 แสดงประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง สภาวะน่าสบาย โดยใช้กลุ่ม
ตัวอย่างที่ 2 จำนวน 20 คน

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบ ระหว่างเรียน E1	20	20	16.95	84.75	80
คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน E2	20	20	18.30	91.50	80

จากตารางที่ 4.2 ปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สภาวะน่าสบาย ที่สร้างขึ้น นักศึกษาทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเฉลี่ยได้ 16.95 คะแนน จากคะแนนทั้งหมด 20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลาง และค่าอำนาจจำแนกได้คือ 0.45 แสดงว่าแบบทดสอบมีค่าอำนาจจำแนกดี และวิจัยได้หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR - 2 (Kuder Richardson 20) เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบในการวิจัย ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบได้เท่ากับ 8.40 สรุปว่าแบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ของบทเรียนมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้เป็นแบบทดสอบในการวิจัยต่อไป

การทดสอบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง สภาวะน่าสบาย ครั้งที่ 1 เป็นการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยให้ 1 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง การทดสอบครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจหาข้อผิดพลาดที่บกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สภาวะน่าสบาย ผลดังนี้

1. ข้อความเนื้อหาบางส่วนในเรื่องสภาวะน่าสบาย พิมพ์ผิด ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการจดบันทึกเพื่อแก้ไข
2. ภาพบางภาพอธิบายเนื้อหาไม่ชัดเจน ผู้วิจัยได้ทำการจดบันทึกเพื่อนำไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเพื่อแก้ไข
3. แบบทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีบางข้อที่ไม่ได้เฉลยคำตอบข้อที่ถูก ผู้วิจัยได้ทำการจดบันทึกเพื่อนำไปปรับปรุงและแก้ไข

ข้อบกพร่องต่างๆ นี้ได้ให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่าง เขียนข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแบบประเมินสื่อที่แจกให้ เมื่อรับแบบประเมินสื่อคืนแล้วผู้วิจัยได้รวบรวมข้อคิดเห็นเหล่านั้นมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งที่ 1 และนำไปใช้ในการทดลองครั้งที่ 2 ต่อไป

การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 2 มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80 โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปี 2 แผนกช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม จำนวน 2 กลุ่มดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.75 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้ 18.30 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 91.50 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.75% / 91.50% สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80/80)

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าความแตกต่างของประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง สภาวะน่าสบาย ของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน E1	40	20	17.25	86.22	80
คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน E2	40	20	18.20	91	80

จากตารางที่ 4.3 ปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สภาวะน่าสบาย ที่สร้างขึ้น นักศึกษาทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเฉลี่ยได้ 17.25 คะแนน จากคะแนนทั้งหมด 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 86.22 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้ 18.20 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 91 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.22% / 91% สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80/80)

4.2. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนสอบก่อนและหลังเรียน

กลุ่มที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี จังหวัดชลบุรี จำนวน 20 คน ซึ่งมีผลการทดลองแสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

คะแนน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	Σx	\bar{x}	S.D	t
แบบทดสอบก่อนเรียน	20	20	200	10	1.806	18.136
แบบทดสอบหลังเรียน	20	20	362	18.10	1.210	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคสุจริต จังหวัดกรุงเทพฯ จำนวน 20 คน ซึ่งมีผลการทดลองแสดง
ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน
และหลังเรียน

คะแนน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	Σx	\bar{x}	S.D	t
แบบทดสอบก่อนเรียน	20	20	218	10.90	1.447	22.584
แบบทดสอบหลังเรียน	20	20	366	18.30	0.923	

ตารางที่ 4.6 แสดงค่าความต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 2
กลุ่ม

คะแนน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	Σx	\bar{x}	S.D	t
แบบทดสอบก่อนเรียน	40	20	418	10.45	1.6265	20.36
แบบทดสอบหลังเรียน	40	20	728	18.20	1.0665	

สรุปได้ว่า ค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{x}) ของคะแนนทดสอบก่อนเรียนคือ 10.45 คะแนน จาก
คะแนนเต็มทั้งหมด 20 คะแนน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.6265 และค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{x})
ของคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนคือ 18.20 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 20 คะแนน มีค่า
เบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.0665

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์กับบทเรียนปกติ

กลุ่มที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี จังหวัดชลบุรี จำนวน 20 คน ซึ่งมีผลการทดลองแสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.7 แสดงค่าความต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม

บทเรียน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	Σx	\bar{x}	S.D	t
ปกติ	20	20	278	13.90	1.447	16.556
คอมพิวเตอร์ฯ	20	20	355	17.75	1.118	

กลุ่มที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย จังหวัดสุโขทัย จำนวน 20 คน ซึ่งมีผลการทดลองแสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.8 แสดงค่าความต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม

บทเรียน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	Σx	\bar{x}	S.D	t
ปกติ	20	20	284	14.20	1.436	15.806
คอมพิวเตอร์ฯ	20	20	365	18.25	1.020	

ตารางที่ 4.9 แสดงค่าความต่างระหว่างการเรียนโดยบทเรียนปกติและคะแนนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม

บทเรียน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	Σx	\bar{x}	S.D	t
ปกติ	40	20	562	14.05	1.4415	16.181
คอมพิวเตอร์ฯ	40	20	720	18	1.069	

สรุปได้ว่า ค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{x}) ของการเรียนด้วยบทเรียนปกติคือ 14.05 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 20 คะแนน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.4415 และค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{x}) ของการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ 14.05 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 20 คะแนน มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.069

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4. การวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน

ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง สภาวะน่าสบาย จากแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน ทำการประเมินโดยนักศึกษาจาก 2 สถาบันที่เลือกใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง คือนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม จำนวนทั้งหมด 40 คน เป็นชาย 20 คน และหญิงอีก 20 คน เพื่อเปรียบเทียบเป็นคะแนนแบบอิงเกณฑ์ ได้ผลของเกณฑ์เป็นการแสดงความคิดเห็น สรุปได้ผลตามที่แสดงตารางดังต่อไปนี้ โดยแบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ และเกณฑ์การจัดระดับค่าเฉลี่ย 5 ระดับ มีดังนี้

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

ตารางที่ 4.10 แสดงผลการประเมินจากแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน จำนวน 40 คน

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ค่าเฉลี่ย (x)
	5	4	3	2	1	
1. รูปแบบการนำเสนอภายในบทเรียน	25	11	3	1	-	4.5
2. ขนาดของอักษรที่ใช้ภายในบทเรียน	28	9	2	1	-	4.575
3. สีของตัวอักษรที่ใช้ภายในบทเรียน	25	11	4	-	-	4.525
4. ดนตรีและเสียงประกอบอื่นๆ	18	16	6	-	-	4.3
5. ความรู้สึกมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้	17	15	5	3	-	4.15
6. ภาพที่นำมาประกอบบทเรียน	16	14	8	2	-	4.05
7. ความเข้าใจเนื้อหาโดยรวม	20	8	12	-	-	4.2
8. ความสะดวกในการใช้โปรแกรมการเรียนรู้	25	10	5	-	-	4.5
9. ความเพลิดเพลินและสนุกสนานกับบทเรียน	21	19	-	-	-	4.525
10. ความชอบในการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	18	12	10	-	-	4.2
รวมค่าเฉลี่ย (x)						4.35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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 4.35 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สภาวะน่าสบาย อยู่ในเกณฑ์ที่มีคุณภาพดี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาสภาวะแวดล้อม 1 เรื่อง สภาวะน่าสบาย ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หลักสูตรของกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ พุทธศักราช 2546 สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรมได้สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะดังนี้

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) วิชา สภาวะแวดล้อม 1 รหัส (3108-2013) เรื่อง "สภาวะน่าสบาย" สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม หลักสูตรกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

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

5.1.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่อง "สภาวะน่าสบาย"

5.2 สมมุติฐานการวิจัย

5.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

5.2.2 หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.3 สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนรู้ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01

5.3 วิธีดำเนินการวิจัย

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์และมีประสิทธิภาพ จึงกำหนดวิธีการดำเนินการวิจัย ดังขั้นตอนต่อไปนี้

5.3.1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของสื่อ

5.3.1.1 ศึกษาค้นคว้าข้อมูลในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) และสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI) จากเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องจากแหล่งต่างๆ

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

- กำหนดเนื้อหาและจัดประสบการณ์เป็นหมวดหมู่
- แบ่งเนื้อหารายวิชาออกเป็นหน่วยย่อย
- กำหนดหัวข้อเรื่อง
- กำหนดมโนทัศน์และกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- กำหนดกิจกรรมการเรียนและสื่อการสอน
- กำหนดแบบการประเมินผล

5.3.1.3 สร้างแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI) ให้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้และจัดทำคู่มือการสอน

5.3.1.4 นำชุดการสอนไปหาประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่างตามขั้นตอน

- ทดลองแบบ 1:1 เพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง
- ทดลองแบบกลุ่มเล็กเพื่อทำการปรับปรุงบทเรียน
- ทดลองภาคสนามกับกลุ่มตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.2 ทดลองใช้สื่อ

5.2.2.1 หาประสิทธิภาพของแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์มาตรฐานและวิเคราะห์ผล

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

5.3.2.2 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.3.2.3 นำเสนอผลงานการวิจัย

5.4 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าวสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

5.4.1 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหา วิชาสภาวะแวดล้อม 1 เรื่อง สภาวะน้ำสลาย อยู่ในเกณฑ์ดี

5.4.2 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ วิชา สภาวะแวดล้อม 1 เรื่อง สภาวะน้ำสลาย อยู่ในเกณฑ์ดี

5.4.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาสภาวะแวดล้อม 1 เรื่อง สภาวะน้ำสลาย ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า นักศึกษาทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเฉลี่ยได้ 17.30 คะแนน จากคะแนนทั้งหมด 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 86.50 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้ 18.10 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 90.50 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.50% / 90.50% สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80/80)

5.5 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาสภาวะแวดล้อม 1 เรื่อง สภาวะน้ำสลาย สามารถให้ความรู้ความเข้าใจอย่างมีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้สามารถให้ความรู้กับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่า ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ มากกว่าค่าประสิทธิภาพของกระบวนการมีค่าเฉลี่ย ซึ่งอาจเกิดจากผลความคงทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียนรู้ ส่วนค่าประสิทธิภาพผลลัพธ์ที่มีค่าเฉลี่ยมากกว่าค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ อาจเกิดจากการจดจำจากการตอบคำถามในรูปแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของนักเรียน

5.6 ข้อเสนอแนะ

5.6.1 ข้อเสนอแนะจากการทำวิจัย

5.6.1.1 ควรกระทำการศึกษาและทดลองการใช้โปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ ซึ่งจะต้องนำมาใช้ร่วมกันในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5.6.1.2 ควรกระทำการศึกษาเนื้อหาที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ พร้อมทั้งศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมดก่อน เพื่อให้เกิดแนวคิดในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ด้วย

5.6.1.3 ควรทำการศึกษารูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการสร้างไว้แล้วให้เข้าใจเพื่อที่จะได้นำมาซึ่งเทคนิควิธีการ

5.6.1.4 ในการออกข้อสอบสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรออกให้มีจำนวนมากข้อและครอบคลุมเนื้อหา

5.6.2 ข้อเสนอแนะในการทำปฏิญานินพนธ์ครั้งต่อไป

5.6.2.1 ควรส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา สภาวะแวดล้อม 1 ให้ครบทุกหน่วย รวมถึงวิชาอื่น ๆ ด้วย

5.6.2.2 ควรนำหลักสูตรไปเทียบกับระดับชั้นอื่น ๆ เพื่อทำการเก็บตัวอย่างและรวบรวมข้อมูลเป็นต้น

5.6.2.3 ศึกษาตัวแปรต่าง ๆ ที่มีผลต่อการทำปฏิญานินพนธ์ เพื่อจะได้ทราบถึงเวลาในการทำและเวลาที่ใช้ทดลองและเก็บข้อมูลด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กรมอุตุนิยมวิทยา. ความรู้ด้านอุตุนิยมวิทยา-ภูมิอากาศของประเทศไทย. 2546

www.tmd.go.th.

จิราภรณ์ จุฑาภรณ์ และชลัมภ์ อุ่นอารีย์. เอกสารวิชาการเผยแพร่. 2545.

www.tmd.go.th.

จำนง แก้วชะฎา. ดัชนีความสุขสบายของมนุษย์ในเขตกรุงเทพมหานคร. 2541

www.tmd.go.th.

ตริงใจ บุรณสมภพ. สถาปัตยกรรมเมืองร้อน. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร. 2540

ปรีชญา รังสิรักษ์. ภูมิอากาศชั้นสูง. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

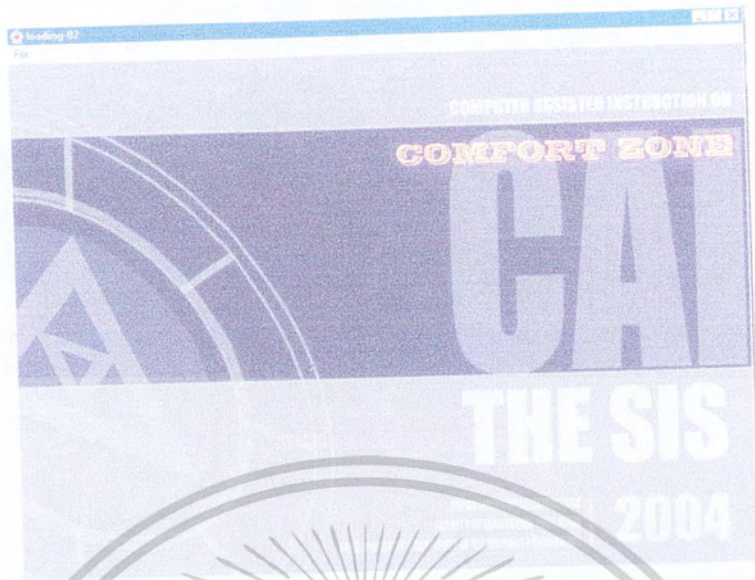
ไพศาล จันเตชญ์. Climatic design in tropical Housing & Building.
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2542

วิเชียร สุวรรณรัตน์. ภูมิอากาศวิทยา และการออกแบบสถาปัตยกรรม.
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.1 ตัวอย่างก่อนเข้าเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



รูปที่ 6.2 ตัวอย่างการนำเข้าสู่บทเรียนด้วย animation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.3 ตัวอย่างหน้าจอหลักของโปรแกรม

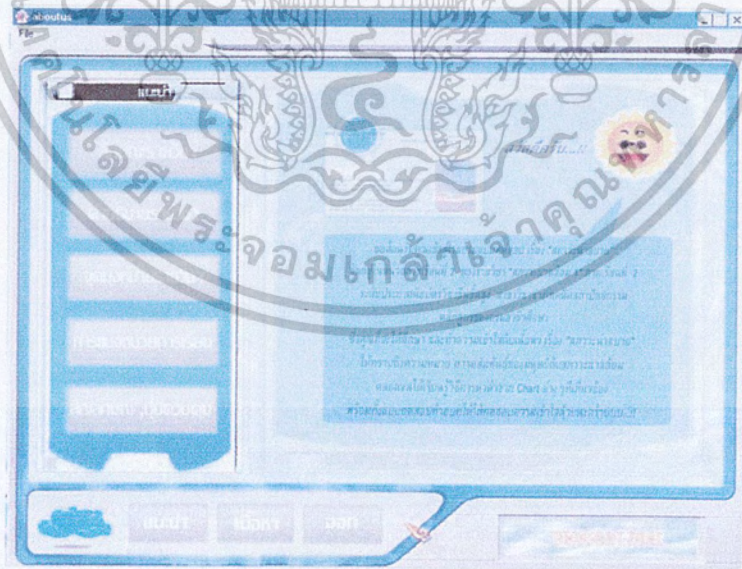


รูปที่ 6.4 ตัวอย่างเมนูหลักของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

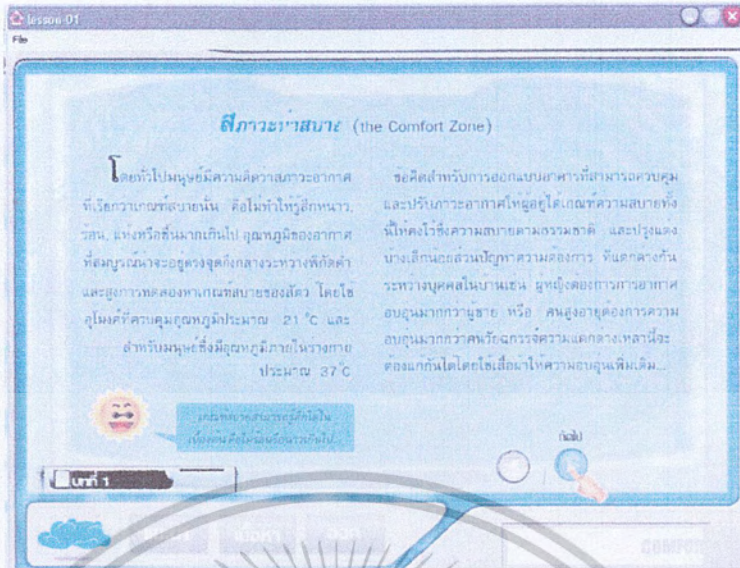


รูปที่ 6.5 ตัวอย่างหน้าจอแนะนำวิธีการใช้

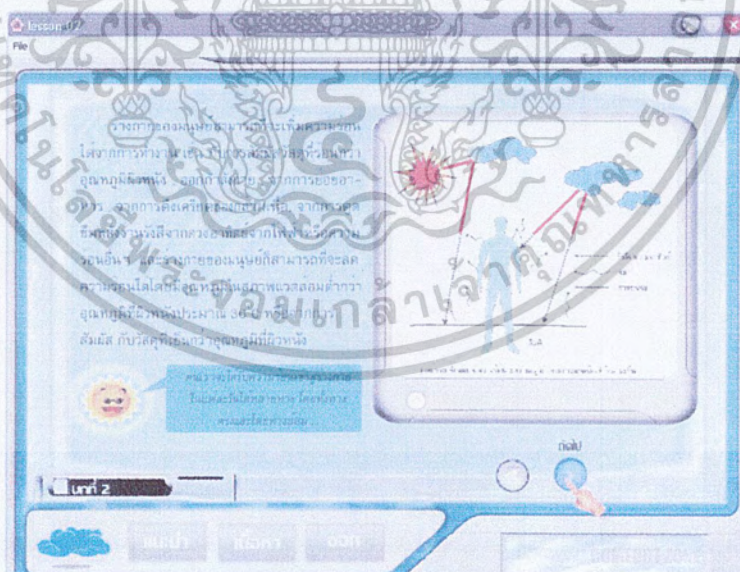


รูปที่ 6.6 ตัวอย่างหน้าแนะนำบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

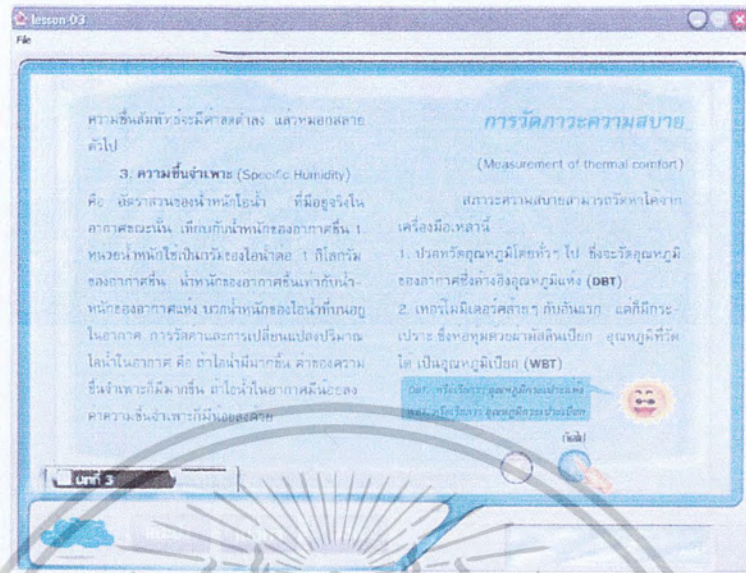


รูปที่ 6.7 ตัวอย่างบทเรียนที่ 1

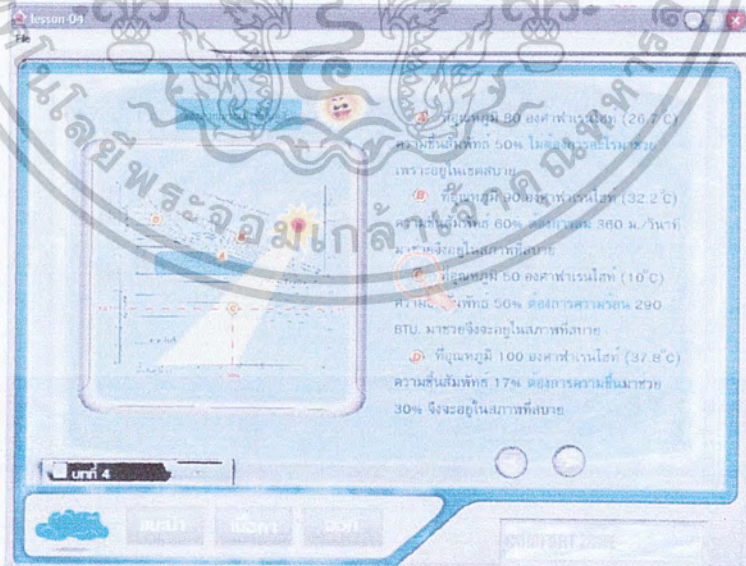


รูปที่ 6.8 ตัวอย่างบทเรียนที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.9 ตัวอย่างบทเรียนที่ 3



รูปที่ 6.10 ตัวอย่างบทเรียนที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.12 คำชี้แจงแบบทดสอบท้ายบท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.14 ตัวอย่างคำตอบที่ถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.16 ตัวอย่างการตอบที่ช้าเกินเวลาที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

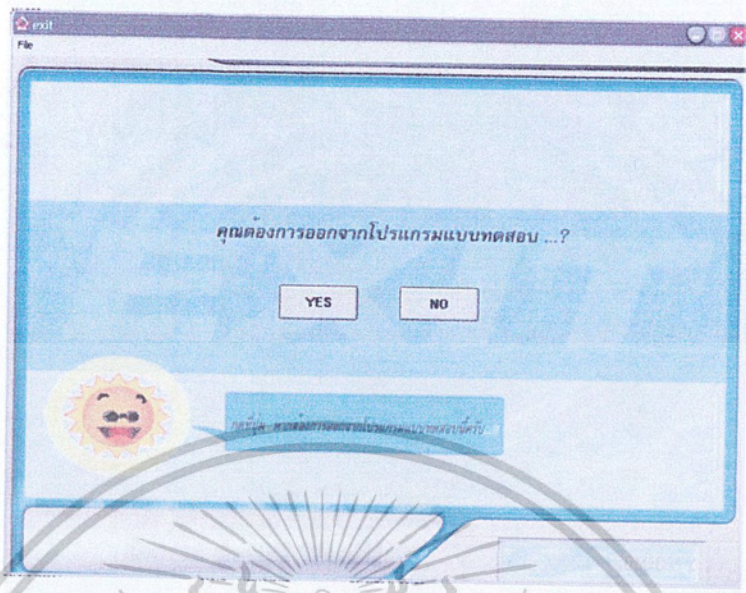


รูปที่ 6.17 ตัวอย่างหน้าสรุปคะแนน



รูปที่ 6.18 ตัวอย่างหน้าอ้างอิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับคุณภาพ
สื่อด้านเนื้อหา

เรื่องที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหาและการนำเสนอ					
1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	/				
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา		/			
1.3 ลำดับชั้นในการนำเสนอเนื้อหา			/		
1.4 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา		/			
1.5 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน		/			
1.6 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	/				
2. รูปภาพและอักษร					
2.1 ความเหมาะสมของรูปภาพกับคำบรรยาย	/				
2.2 ความถูกต้อง และเหมาะสมของภาษาที่ใช้	/				
2.3 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่ใช้นำเสนอ	/				
2.4 ความเหมาะสมของขนาดรูปภาพที่ใช้นำเสนอ		/			
3. เวลา					
3.1 ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา		/			
3.2 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียนทั้งหมด		/			
รวม	25	24	3		

ค่าเฉลี่ยรวม = 4.333

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 1 ท่าน คือ

1) ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด

จากการวิเคราะห์แบบประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับคุณภาพสื่อด้านเนื้อหาค่าคะแนนเฉลี่ย คือ 4.333 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สภาวะน่าสบาย อยู่ในเกณฑ์ที่มีคุณภาพดี

ตารางที่ 3.3 .แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 ความเหมาะสมของเวลา กับเนื้อหา		/			
3.2 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ บทเรียนทั้งหมด		/			
ค่าเฉลี่ยรวม	20	32	0		

ค่าเฉลี่ยรวม = 4.00

โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 1 ท่าน คือ

1) ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด

จากการวิเคราะห์แบบประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับคุณภาพสื่อ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อค่าคะแนนเฉลี่ย คือ 4.00 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สภาวะน่าสบาย อยู่ในเกณฑ์ที่มีคุณภาพดี

ตารางที่ 3.4 แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับคุณภาพ ด้านแบบทดสอบ

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

โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านสถิติและแบบทดสอบ จำนวน 1 ท่าน คือ

1) ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด

จากการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิต และผู้ทรงคุณวุฒิด้านแบบทดสอบ จะมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 และ 4.38 และ 4 ตามลำดับ เมื่อนำมาคิดเป็นค่าเฉลี่ยรวมได้เท่ากับ 4.21 นำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ พบว่าอยู่ในเกณฑ์ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศช 0524.04 0331

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
เลขที่ ๑๖๘/๔๗
วันที่ 31 มี.ค. ๖๕
14/102
คณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถนนลาดพร้าว
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

มกราคม 25๔๗

เรื่อง ขอลงความอนุเคราะห์ให้นักศึกษา

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

ด้วย นายคุณากร ถาวรวิสิทธิ์ นักศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 2 ภาควิชาครุศาสตร์
สถาปัตยกรรม สาขาวิชาสถาปัตยกรรม มีความประสงค์จะทำการศึกษาค้นคว้าประกอบการทำปริญญานิพนธ์
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องสภาวะน้ำสาย ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
บัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มีความประสงค์ขอลงความอนุเคราะห์ข้อมูลและรายละเอียดต่าง ๆ
แผนกช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม เพื่อนำมาประกอบการทำปริญญานิพนธ์ ทางคณะฯ หวังว่าจะได้รับความ
อนุเคราะห์และความร่วมมือด้วยดี และขอรับรองว่าข้อมูลที่ได้รับความอนุเคราะห์ จะใช้ในด้านการศึกษา
เท่านั้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอขอบคุณยิ่ง

เสนอ ผู้อำนวยการวิทยาลัย
๑. เพื่อโปรดทราบ
๒. เห็นควรแจ้ง
น. ร. ๒๕๕๖ ส.๒๓๖๕
๐๗/๐๖๖๓
๖/๓๗/๕๗

ขอแสดงความนับถือ

[Signature]

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติพงษ์ มะโน)

รักษาการรองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการ

ปฏิบัติราชการแบบถาวร

๑. นว
๒. นว
๓. นว

ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม

โทร. 02 737-3000 ต่อ 6066

โทรสาร 02 326-4324

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2546

กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ลักษณะรายวิชา

1. รหัสและชื่อวิชา 3108-2013 สภาวะแวดล้อม 1
2. สภาพรายวิชา วิชาที่พลเลือกในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม
3. ระดับรายวิชา ภาคการศึกษาที่ 2 ชั้นปีที่ 2
4. พื้นฐาน -
5. เวลาศึกษา 36 คาบเรียนตลอด 18 สัปดาห์ ทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ - คาบต่อสัปดาห์
6. จำนวนหน่วยกิต 2 หน่วยกิต
7. จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้มีความเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสภาวะแวดล้อมกับสถาปัตยกรรมมีความเข้าใจในการนำสภาวะแวดล้อมมาใช้ในการออกแบบสถาปัตยกรรม เพื่อลดอาเสวนคงการดำรงชีพของมนุษย์

8. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสภาวะแวดล้อม และสภาวะแวดล้อมกับสถาปัตยกรรม ธรรมชาติของมนุษย์ในการปรับตัวเข้ากับสภาวะแวดล้อม หลักการแก้ปัญหาสภาวะแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสถาปัตยกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแบ่งหน่วย

1. สิ่งแวดล้อมที่มีผลต่องานสถาปัตยกรรมในเขตร้อน
 - 1.1 ปรัชญาและแนวความคิดใหม่ในการอยู่อาศัย
 - 1.2 สภาพบรรยากาศ
 - 1.3 ลมฟ้าอากาศบนพื้นโลก
 - 1.4 ลมฟ้าอากาศของประเทศไทย
 - 1.5 อาคารกับสภาพแวดล้อม
2. ภาชนะสบาย
 - 2.1 เขตสบาย (comfort zone)
 - 2.2 Bioclimatic chart
 - 2.3 Effective Temperature
3. การป้องกันความร้อน
 - 3.1 รังสีที่ได้รับจากดวงอาทิตย์
 - 3.2 การถ่ายเทความร้อน
 - 3.3 การคายความร้อนจากหลังคาและผนังภายนอก
 - 3.4 ปริมาณความร้อนที่กระทำต่อด้านต่างๆของอาคาร
4. ตำแหน่งการโคจรของดวงอาทิตย์
 - 4.1 มุมที่เกิดจากตำแหน่งการโคจรของดวงอาทิตย์
 - 4.2 การคำนวณหามุมดวงอาทิตย์
5. การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด
 - 5.1 การคำนวณหามุมดวงอาทิตย์
 - 5.2 วิธีการและเครื่องป้องกันแสงแดด
 - 5.3 ข้อควรระวังในการออกแบบเครื่องมือป้องกันแสงแดด
6. ลมกับงานสถาปัตยกรรม
 - 6.1 ลมกับงานสถาปัตยกรรม
 - 6.2 กระแสลมและการระบายอากาศ
 - 6.3 การพัดของกระแสลม
 - 6.4 การวิเคราะห์เกี่ยวกับลมประจำถิ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบ เรื่อง สภาวะนำสบาย
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2
วิชา สภาวะแวดล้อม 1 รหัสวิชา 3108-2013 (2-0-2)

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. "เกณฑ์สบาย" คือ อะไร

- ก. สภาวะอากาศที่ค่อนข้างหนาวเย็น
- ข. สภาวะอากาศที่มีอัตราส่วนที่พอเหมาะ ไม่ร้อนไม่หนาวเกินไป
- ค. สภาวะอากาศที่คงที่ตลอดทั้งวัน
- ง. สภาวะอากาศที่ร้อนและชื้น

2. ปัจจัยใดที่ส่งผลให้เกิดความสบาย

- ก. อากาศ
- ข. ความร้อน
- ค. กระแสลม
- ง. ถูกทุกข้อ

3. เหตุใดมนุษย์จึงต้องมีที่พักอาศัย

- ก. จะได้มีทำเลที่เหมาะสมแก่การประกอบอาชีพ
- ข. บังบอกลงสู่ฐานะ และผู้อยู่อาศัย
- ค. เพื่อปกป้องตนเองจากสภาพอากาศภายนอก
- ง. เป็นธรรมเนียมที่สืบทอดกันมา

4. สาเหตุใดที่ทำให้สภาวะอากาศมีความแตกต่างกันในแต่ละเดือน

- ก. โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์
- ข. ดวงจันทร์หมุนรอบโลก
- ค. โลกหมุนรอบตัวเอง
- ง. ถูกทุกข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. สาเหตุใดที่ทำให้เรารู้สึกร้อนอบอ้าว เมื่อฝนใกล้จะตก
- ก. ลมไม่สามารถพัดได้ เนื่องจากอากาศแห้ง
 - ข. เมฆฝนพัดพาเอาความร้อนให้ลอยลงต่ำ
 - ค. เมฆดูดเอาความชื้นในอากาศไปหมด
 - ง. เมฆฝนบดกันไม่ให้รังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ สะท้อนออกนอกโลก
6. มนุษย์สามารถปรับตัวเองให้เข้ากับสภาพอากาศ และสถานที่ใหม่ได้ภายในเวลาเท่าใด
- ก. 5 – 10 วัน
 - ข. 10 – 15 วัน
 - ค. 15 – 20 วัน
 - ง. 20 - 25 วัน
7. มนุษย์สามารถเพิ่มความร้อนให้ร่างกายด้วยวิธีใด
- ก. การย่อยอาหาร
 - ข. การออกกำลังกาย
 - ค. การรับพลังงานรังสีจากดวงอาทิตย์
 - ง. ถูกทุกข้อ
8. เหตุใด เมื่อบรรยากาศหนาว เราจึงรู้สึกเย็น
- ก. ร่างกายกระตุ้นให้กล้ามเนื้อทำงานเพื่อผลิตความร้อน
 - ข. อุณหภูมิต่ำเกินที่มนุษย์จะรับได้
 - ค. ร่างกายต้องการออกซิเจน
 - ง. หายใจพิสูจน์ไม่ได้
9. เมื่ออากาศหนาว ร่างกายก็จะผลิตความร้อนเพิ่มขึ้นเป็นกี่เท่าจากปกติ
- ก. 2 เท่า
 - ข. 4 เท่า
 - ค. 6 เท่า
 - ง. 8 เท่า
10. “อากาศยิ่งแห้ง ร่างกายก็จะระบายความร้อนได้เร็ว” เป็นการระบายความร้อนโดยวิธีใด
- ก. โดยการนำ
 - ข. โดยการพา
 - ค. โดยการระเหย
 - ง. โดยธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อการระบายความร้อนของร่างกาย
- ก. อุณหภูมิอากาศภายในห้อง
 - ข. การเคลื่อนไหวของอากาศ
 - ค. **ปรากฏการณ์น้ำขึ้น – น้ำลง**
 - ง. การแผ่รังสีจากบริเวณรอบ ๆ
12. สาเหตุใดที่เราจึงรู้สึกเย็นสบายเมื่อโดนลมพัด
- ก. **ลมช่วยให้เกิดการระเหยไอน้ำได้ผิวหนังออกไป**
 - ข. รูขุมขนปิดไม่ให้ความเย็นออกไป
 - ค. ความเย็นแทรกเข้าไปตามผิวหนัง
 - ง. เกิดความต่างกันของอุณหภูมิภายนอกกับภายในร่างกาย
13. "จุดอิ่มตัว"ของอากาศ หมายความว่าอย่างไร
- ก. ไอน้ำได้ระเหยขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศในระดับที่สูงสุด
 - ข. **อากาศได้รับไอน้ำจากระเหยไอน้ำสูงสุด ตามสัดส่วนและปริมาตรของอากาศ**
 - ค. อากาศมีความหนาแน่นของออกซิเจนมากเกินไป
 - ง. ความชื้นในบรรยากาศไม่สามารถกลั่นตัวกลายเป็นน้ำได้
14. ความชื้นสัมพัทธ์ (RH) คืออะไร
- ก. อัตราส่วนระหว่างรังสีความร้อน กับ ความหนาแน่นของอากาศ
 - ข. อัตราส่วนระหว่างความชื้นของอากาศ กับความเร็วของกระแสลม
 - ค. **อัตราส่วนระหว่างน้ำหนักไอน้ำ กับน้ำหนักไอน้ำสูงสุดที่มีได้ในขณะนั้น**
 - ง. อัตราส่วนระหว่างน้ำหนักไอน้ำ กับความกดอากาศ
15. DBT, WBT คืออะไร
- ก. **อุณหภูมิแห้ง , อุณหภูมิเปียก**
 - ข. อุณหภูมิเปียก , อุณหภูมิแห้ง
 - ค. อากาศคงที่ , อากาศไม่คงที่
 - ง. รังสีตรง , รังสีสะท้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16. เขตสบายที่พึงพอใจ จัดอยู่ในช่วงอุณหภูมิใดจึงเหมาะสม

- ก. 15 °C - 19 °C
- ข. 21 °C - 27 °C
- ค. 28 °C - 30 °C
- ง. 32 °C - 37 °C

17. จากแผนภูมิชี้ระอากาศ (Bioclimatic Chart) ได้พื้นที่เขตสบายมีความหมายว่าอย่างไร



- ก. อุณหภูมิสูงต้องการร่มเงาช่วย
- ข. อุณหภูมิต่ำต้องการแสงแดดช่วย
- ค. ความชื้นสูงต้องการลมช่วย
- ง. อากาศแห้งต้องการไอน้ำช่วย

18. จากตาราง ที่อุณหภูมิ 50 °F (10 °C) ความชื้นสัมพัทธ์ 50 % จะต้องทำอย่างไรจึงจะช่วยให้อยู่ในเขตสบาย

- ก. เพิ่มความชื้น
- ข. เพิ่มการระบายอากาศ
- ค. เพิ่มความร้อน
- ง. อยู่ในเขตสบายอยู่แล้ว

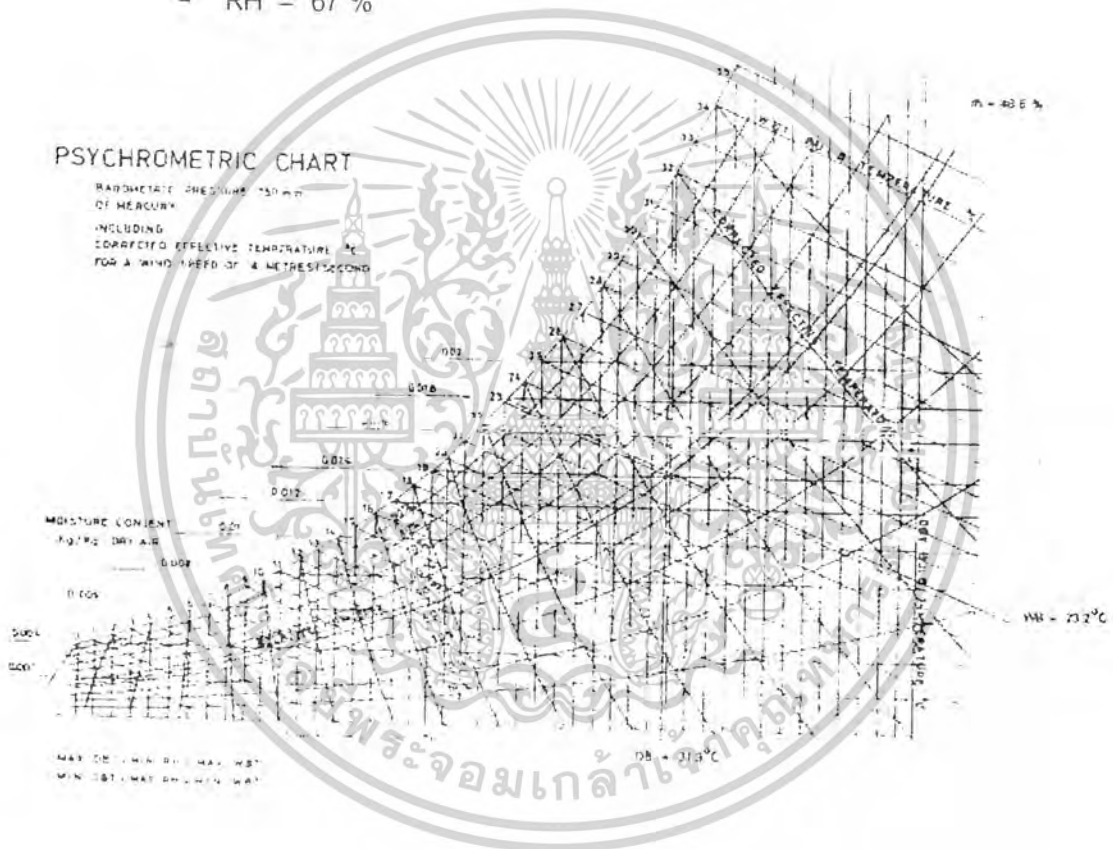
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

19. ที่อุณหภูมิ 90°F (32.2°C) ความชื้นสัมพัทธ์ 60% จะต้องทำอย่างไรจึงจะช่วยให้อยู่ในเขตสบาย

- ก. เพิ่มความชื้น
- ข. เพิ่มการระบายอากาศ
- ค. เพิ่มความร้อน
- ง. อยู่ในเขตสบายอยู่แล้ว

20. จากตาราง Psychrometric Chart จงหาค่า Max WBT,

- Max DBT. = 29.6°C
- RH = 67 %



- ก. 24.6°C
- ข. 28.2°C
- ค. 30.1°C
- ง. 35.9°C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

21. โดยทั่วไปสภาพแวดล้อมหมายถึงสิ่งใด

- ก. ต้นไม้
- ข. ลัทธิ
- ค. อาคารบ้านเรือน

ง. ถูกทุกข้อ

22. อะไรคือ สภาพแวดล้อมที่เกี่ยวกับร่างกาย

- ก. สภาพทางภูมิศาสตร์
- ข. ธรณีวิทยา
- ค. ลม น้ำ อากาศ

ง. ถูกทุกข้อ

23. Macro climate คืออะไร

- ก. ความร้อนในอากาศ
- ข. น้ำขึ้น-น้ำลง

ค. อากาศในที่ว่างอันกว้างใหญ่

ง. ไม่มีข้อใดถูก

24. ประเทศใดจัดอยู่ในแถบเส้นศูนย์สูตร

- ก. อิตาลี
- ข. สิงคโปร์
- ค. แคนาดา
- ง. ออสเตรเลีย

25. ประเทศไทยจัดอยู่ในเขตใด

- ก. ขั้วโลกเหนือ
- ข. เหนือเส้นศูนย์สูตร
- ค. ใต้เส้นศูนย์สูตร
- ง. ขั้วโลกใต้

26. ภูมิอากาศแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้จัดอยู่ในภูมิอากาศแบบใด

- ก. เขตร้อนแห้ง
- ข. เขตร้อนชื้น
- ค. เขตหนาว
- ง. เขตผสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

27. ภูมิภาคอากาศเขตใดที่ป่าไม้มีความอุดมสมบูรณ์ที่สุด

ก. เขตผสม

ข. เขตหนาว

ค. เขตร้อน

ง. เขตร้อนชื้น

28. ภูมิภาคอากาศเขตร้อนแห้ง หมายความว่าอย่างไร

ก. มีอุณหภูมิที่ค่อนข้างร้อน ความชื้นสูง

ข. มีอุณหภูมิที่ค่อนข้างร้อน ความชื้นต่ำ

ค. มีอุณหภูมิที่ค่อนข้างเย็น ความชื้นสูง

ง. มีอุณหภูมิที่ค่อนข้างร้อน ความชื้นสูง

29. ลมที่มีอิทธิพลต่อประเทศไทยมากที่สุดคือลมใด

ก. ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ/ตะวันออกเฉียงใต้

ข. ลมมรสุมตะวันตกเฉียงเหนือ/ตะวันออกเฉียงใต้

ค. ลมมรสุมตะวันตกเฉียงเหนือ/ลมจากทะเลจีนใต้

ง. ลมพายุดีเปรสชันจากฝั่งอันดามัน

30. ลมชนิดใดไม่จัดอยู่ในลมมรสุมที่มีผลกระทบต่อสภาพอากาศมากนัก

ก. พายุดีเปรสชัน

ข. พายุไซนร้อน

ค. พายุไต้ฝุ่น

ง. ลมว่าว

31. ลมชนิดใดที่มีกำลังแรงสูงที่สุด

ก. พายุดีเปรสชัน

ข. พายุไซนร้อน

ค. พายุไต้ฝุ่น

ง. ลมว่าว

32. ปัจจัยใดที่มีผลช่วยให้เกิดการระบายความร้อนได้ดี

ก. อากาศแห้ง

ข. ลมพัด

ค. แสงแดด

ง. ถูกทุกข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

33. เมื่ออุณหภูมิในอากาศสูงกว่าอุณหภูมิในร่างกาย ร่างกายจะถ่ายเทความร้อนโดยวิธีใด

- ก. ภาวะพาความร้อน
- ข. การแผ่ความร้อน
- ค. การระเหยความร้อน
- ง. ไม่มีข้อใดถูก

34. ถ้าความชื้นสัมพัทธ์ในร่างกายสูงถึง 80-90% จะเกิดอะไรขึ้น

- ก. เหงื่อออกมามากกว่าปกติ
- ข. เหงื่อไม่สามารถระเหยได้
- ค. รู้สึกอึดอัด หายใจไม่ออก
- ง. รู้สึกสบายดี

35. วิธีใดจัดเป็นการปรับอุณหภูมิโดยวิธีทางวิทยาศาสตร์

- ก. ใช้พัดช่วยเมื่อรู้สึกร้อน
- ข. ใช้เครื่องปรับอากาศในห้องทำงาน
- ค. ปลุกต้นไม้รอบๆ อาคาร
- ง. ถูกทุกข้อ

36. ข้อใดถือเป็นการปรับอุณหภูมิให้อาคารโดยวิธีธรรมชาติ

- ก. ฉีดน้ำรดหลังคาเวลาหน้าร้อน
- ข. ใช้เครื่องทำความร้อนในหน้าหนาว
- ค. ชุดสระน้ำไว้ข้างบ้านด้านที่โดนลมพัดผ่าน
- ง. เปิดหน้าต่างทุกบานเพื่อระบายอากาศ

37. ข้อใดถูกต้อง

- ก. อากาศร้อนลอยต่ำ-อากาศเย็นลอยสูง
- ข. อากาศเย็นลอยต่ำ-อากาศร้อนลอยสูง
- ค. อากาศร้อนน้ำไม่เกิดการระเหย
- ง. อากาศเย็นน้ำระเหยได้ดี

38. วิธีการใดเป็นวิธีระบายความร้อนให้กับอาคารได้ดีที่สุด

- ก. วางอาคารให้รับลมได้มากที่สุด
- ข. หันอาคารให้ขวางตะวัน
- ค. ปลุกต้นไม้สูงรอบอาคาร
- ง. ยกใต้ถุนอาคารให้สูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

39. การขุดสระน้ำไว้ด้านที่รับลมของอาคารมีประโยชน์อย่างไร
- ก. ลมช่วยพัดพาเอาความชื้นเข้าสู่อาคาร
 - ข. น้ำสามารถถ่ายเทความเย็นเข้าอาคารได้
 - ค. น้ำช่วยลดความร้อนไม่ให้เข้าสู่อาคารได้
 - ง. เป็นการจัดระบบนิเวศน์ให้สมบูรณ์
40. Effective Temperature chart (ET) คืออะไร
- ก. แผนภูมิสำหรับหาค่าความร้อนในอากาศ
 - ข. แผนภูมิสำหรับหาค่าความเร็วลม
 - ค. แผนภูมิสำหรับหาอุณหภูมิที่มีผลต่อร่างกายอย่างแท้จริง
 - ง. แผนภูมิสำหรับหาค่าการเปลี่ยนแปลงฤดู
41. กระบวนการ เมแทบอลิซึม (Metabolism) คืออะไร
- ก. กระบวนการที่เปลี่ยนจากของเหลวเป็นไอ
 - ข. กระบวนการที่เปลี่ยนจากการเผาผลาญอาหารเป็นพลังงาน
 - ค. กระบวนการที่เปลี่ยนจากอากาศหนาวเป็นอากาศร้อน
 - ง. กระบวนการที่เปลี่ยนจากความชื้นสัมพัทธ์เป็นความชื้นคงที่
42. ข้อใดถือว่าเป็นอุปกรณ์ที่เพิ่มความร้อนให้กับอาคาร
- ก. เต้าแก๊ซ
 - ข. หม้อหุงข้าว
 - ค. หลอดนีออน
 - ง. ถูกทุกข้อ
43. ที่อุณหภูมิ 80 องศาฟาเรนไฮท์ ความชื้นสัมพัทธ์ 50% จัดอยู่ในเขตใด
- ก. เขตสบาย
 - ข. เขตร้อน
 - ค. เขตหนาว
 - ง. เขตแห้ง
45. ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 60% ทำอย่างไรจึงจะอยู่ในเขตสบาย
- ก. เพิ่มความร้อน
 - ข. เพิ่มความชื้น
 - ค. เพิ่มลม
 - ง. เพิ่มร่มเงา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

46. สาเหตุใดที่ทำให้อากาศในเมืองร้อนกว่าอากาศแถบชานเมือง

- ก. ลมไม่สามารถพัดผ่านได้สะดวกนัก
- ข. เกิดการแผ่รังสีความร้อนของอาคารเข้าหากัน
- ค. มีประชากรอาศัยอยู่หนาแน่น

ง. ถูกทุกข้อ

47. เหตุใดบ้านเรือนไทยสมัยก่อนจึงต้องยกใต้ถุนสูง

- ก. เพื่อการระบายอากาศใต้อาคาร
- ข. เป็นพื้นที่พักผ่อนในเวลากลางวัน
- ค. ป้องกันน้ำท่วม

ง. ถูกทุกข้อ

48. อาคารประเภทใดที่ถือว่าสามารถอยู่ร่วมกับธรรมชาติได้เป็นอย่างดี

- ก. ตึกสูง
- ข. บ้านเรือนไทย
- ค. อาคารกลางน้ำ
- ง. อาคารใต้ดิน

49. ทำไมบ้านพักอาศัยที่อยู่ในเขตหนาวต้องมีปล่องไฟ

- ก. ระบายอากาศภายในออกไป
- ข. สร้างความอบอุ่นให้เกิดขึ้นภายใน
- ค. สามารถทำอาหารได้ภายในบ้าน
- ง. เป็นรูปแบบที่สืบต่อกันมา

50. เพราะเหตุใดอากาศแปรปรวนในช่วงก่อนเปลี่ยนฤดู

- ก. เกิดการปะทะระหว่างลมประจำฤดู
- ข. อากาศมีความแตกต่างกันมากเกินไป
- ค. เป็นช่วงที่ความชื้นและความร้อนไม่สม่ำเสมอ
- ง. ไม่สามารถหาข้อสรุปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

51. วิธีการใดเป็นการลดแสงสว่างจากรอบอาคารได้ดี

- ก. ปลุกต้นไม้รอบอาคาร
- ข. ปลุกหญ้า
- ค. ชุดสระน้ำ
- ง. ถูกทุกข้อ

52. สีใดที่ถือว่าดูดความร้อนได้ดีที่สุด

- ก. ขาว
- ข. แดง
- ค. ดำ
- ง. ฟ้า

53. ภูมิอากาศแถบใดที่มีความต่างกันของอุณหภูมิกลางวัน-กลางคืนมากที่สุด

- ก. ที่ราบชายฝั่งอันดามัน
- ข. ทะเลทรายซาฮารา
- ค. ยอดเขาเอเวอเรสต์
- ง. ที่ราบลุ่มแม่น้ำ

54. ต้นไม้ช่วยให้เกิดความสบายได้อย่างไร

- ก. ต้นไม้คายความชื้น
- ข. ต้นไม้ช่วยให้เกิดร่มเงา
- ค. ต้นไม้ช่วยดูดก๊าซคาร์บอน
- ง. ถูกทุกข้อ

55. วัสดุใดที่เก็บกักความร้อนไว้ได้นานที่สุด

- ก. ไม้
- ข. ดิน
- ค. คอนกรีต
- ง. โฟม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

56. ลมชนิดใดไม่ถือว่าเป็นลมประจำฤดู

- ก. ลมว่าว
- ข. ลมหนาว
- ค. ลมร้อน
- ง. **ลมพายู**

57. ภูมิภาคใดของประเทศไทยที่มีฤดูฝนยาวนานที่สุด

- ก. ภาคเหนือ
- ข. ภาคกลาง
- ค. **ภาคใต้**

ง. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

58. ภูมิภาคใดของประเทศไทยที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินมากที่สุด

- ก. ภาคเหนือ
- ข. **ภาคกลาง**
- ค. ภาคใต้

ง. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

59. เหตุใดภาคใต้จึงมีช่วงฤดูฝนยาวนาน

- ก. **ได้รับอิทธิพลจากทะเลทั้ง 2 ฝั่ง**
- ข. มีภูเขาสูง
- ค. ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตลอดทั้งปี
- ง. มีประชากรอาศัยอยู่น้อยกว่าภาคอื่นๆ

60. เหตุใดเราจึงต้องศึกษาหาภาวะความสบายให้กับมนุษย์

- ก. เพื่อได้รู้ถึงขีดจำกัดของอุณหภูมิร่างกายคน
- ข. เพื่อสามารถหาความต้องการความสบายในการอยู่อาศัยของมนุษย์
- ค. สามารถแก้ปัญหาในกรณีที่เกิดความไม่สบายในเขตที่ต่างกัน
- ง. **ถูกทุกข้อ**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

กลุ่มที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี จังหวัดชลบุรี จำนวน 20 คน ซึ่งมีผลการทดลองแสดงดังตารางต่อไป

ตารางที่ 4.1 แสดงประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง สภาวะน่าสบาย โดย
ใช้กลุ่มตัวอย่างที่ 1 จำนวน 20 คน

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบ ระหว่างเรียน E1	20	20	17.30	86.50	80
คะแนนแบบทดสอบหลัง เรียน E2	20	20	18.10	90.50	80

จากตารางที่ 4.1 ปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สภาวะน่าสบาย ที่สร้างขึ้น นักศึกษาทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเฉลี่ยได้ 17.30 คะแนน จากคะแนนทั้งหมด 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 86.50 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้ 18.10 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 90.50 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.50% / 90.50% สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80/80)

กลุ่มที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคสุรนารี จำนวน 20 คน ซึ่งมีผลการทดลองแสดงดังตารางต่อไป

ตารางที่ 4.2 แสดงประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง สภาวะน่าสบาย โดย
ใช้กลุ่มตัวอย่างที่ 2 จำนวน 20 คน

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบ ระหว่างเรียน E1	20	20	16.95	84.75	80
คะแนนแบบทดสอบหลัง เรียน E2	20	20	18.30	91.50	80

จากตารางที่ 4.2 ปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สภาวะน่าสบาย ที่สร้างขึ้น นักศึกษาทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเฉลี่ยได้ 16.95 คะแนน จากคะแนนทั้งหมด 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.75 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้ 18.30 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คะแนน คิดเป็นร้อยละ 91.50 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.75% / 91.50% สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80/80)

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าความแตกต่างของประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง สภาวะนำสบาย ของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน E1	40	20	17.25	86.22	80
คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน E2	40	20	18.20	91	80

จากตารางที่ 4.3 ปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สภาวะนำสบาย ที่สร้างขึ้น นักศึกษาทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเฉลี่ยได้ 17.25 คะแนน จากคะแนนทั้งหมด 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 86.22 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้ 18.20 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 91 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.22% / 91% สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80/80)

การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนสอบก่อนและหลังเรียน กลุ่มที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี จังหวัดชลบุรี จำนวน 20 คน ซึ่งมีผลการทดลองแสดงดังตารางต่อไป

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

คะแนน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	Σx	\bar{x}	S.D	t
แบบทดสอบก่อนเรียน	20	20	200	10	1.806	18.136
แบบทดสอบหลังเรียน	20	20	362	18.10	1.210	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย จำนวน 20 คน ซึ่งมีผลการทดลองแสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

คะแนน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	Σx	\bar{x}	S.D	t
แบบทดสอบก่อนเรียน	20	20	218	10.90	1.447	22.584
แบบทดสอบหลังเรียน	20	20	366	18.30	0.923	

ตารางที่ 4.6 แสดงค่าความต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม

คะแนน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	Σx	\bar{x}	S.D	t
แบบทดสอบก่อนเรียน	40	20	418	10.45	1.6265	20.36
แบบทดสอบหลังเรียน	40	20	728	18.20	1.0665	

สรุปได้ว่า ค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{x}) ของคะแนนทดสอบก่อนเรียนคือ 10.45 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 20 คะแนน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.6265 และค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{x}) ของคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนคือ 18.20 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 20 คะแนน มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.0665

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับ
บทเรียนปกติ

กลุ่มที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี จังหวัดชลบุรี จำนวน 20 คน ซึ่งมีผลการทดลองแสดงดังตาราง
ต่อไปนี้

ตารางที่ 4.7 แสดงค่าความต่างระหว่างการเรียนโดยบทเรียนปกติและคะแนนบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม

บทเรียน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	Σx	\bar{x}	S.D	t
ปกติ	20	20	278	13.90	1.447	16.556
คอมพิวเตอร์ฯ	20	20	355	17.75	1.118	

กลุ่มที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย จำนวน 20 คน ซึ่งมีผลการทดลองแสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.8 แสดงค่าความต่างระหว่างการเรียนโดยบทเรียนปกติและคะแนนบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม

บทเรียน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	Σx	\bar{x}	S.D	t
ปกติ	20	20	284	14.20	1.436	15.806
คอมพิวเตอร์ฯ	20	20	365	18.25	1.020	

ตารางที่ 4.9 แสดงค่าความต่างระหว่างการเรียนโดยบทเรียนปกติและคะแนนบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม

บทเรียน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	Σx	\bar{x}	S.D	t
ปกติ	40	20	562	14.05	1.4415	16.181
คอมพิวเตอร์ฯ	40	20	720	18	1.069	

สรุปได้ว่า ค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{x}) ของการเรียนด้วยบทเรียนปกติคือ 14.05 คะแนน จาก
คะแนนเต็มทั้งหมด 20 คะแนน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.4415 และค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{x})
ของการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ 14.05 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 20
คะแนน มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.069

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน

ตารางที่ 4.10 แสดงผลการประเมินแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน จำนวน 40 คน

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ค่าเฉลี่ย (\bar{x})
	5	4	3	2	1	
1. รูปแบบการนำเสนอภายในบทเรียน	17	22	1	-	-	4.35
2. ขนาดของอักษรที่ใช้ภายในบทเรียน	29	11	-	-	-	4.725
3. สีของตัวอักษรที่ใช้ภายในบทเรียน	15	22	3	-	-	4.3
4. ดนตรีและเสียงประกอบอื่นๆ	20	12	5	3	-	4.225
5. ความรู้สึกมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้	9	30	1	-	-	4.2
6. ภาพที่นำมาประกอบบทเรียน	23	17	-	-	-	4.575
7. ความเข้าใจเนื้อหาโดยรวม	20	12	2	5	1	4.125
8. ความสะดวกในการใช้โปรแกรมการเรียนรู้	16	12	10	-	2	4
9. ความเพลิดเพลินและสนุกสนานกับบทเรียน	27	12	1	-	-	4.65
10. ความชอบในการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	32	6	2	-	-	4.75
รวมค่าเฉลี่ย (\bar{x})						4.35

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 4.35 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สภาวะน่าสบาย อยู่ในเกณฑ์ที่มีคุณภาพดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เลขที่ 0444
วันที่ 30 มี.ค. 2547
เวลา

ที่ ศท 0524.04/ 0331

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

26 มกราคม 2547

เรื่อง ขอลงความอนุเคราะห์ให้นักศึกษา

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

ด้วย นายคุณากร ฉาววิสิทธิ์ นักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 2 ภาควิชาครุศาสตร์
สถาปัตยกรรม สาขาวิชาสถาปัตยกรรม มีความประสงค์จะทำการศึกษาค้นคว้าประกอบการทำปริญญานิพนธ์
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องสภาวะน้ำสลาย ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
บัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มีความประสงค์ขอลงความอนุเคราะห์ข้อมูลและรายละเอียดต่าง ๆ
แผนกช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม เพื่อนำมาประกอบการทำปริญญานิพนธ์ ทางคณะฯ หวังว่าจะได้รับความ
อนุเคราะห์และความร่วมมือด้วยดี และขอรับรองว่าข้อมูลที่ได้รับความอนุเคราะห์ จะใช้ในการเรียนการสอน
เท่านั้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ผู้อำนวยการ

โปรดทราบ

เรียนจบ

ฝ่ายบริหาร

ไป 10/04/47 เนื้อหาแนบหลังซอง
อีเมล์ติดต่อ 625510

ขอแสดงความนับถือ

ฝ่ายวิชาการ

ฝ่ายบริหาร

จำนวนหน้า 4 หน้า

ทราบ/ส่ง กาว

(Signature)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิติพงศ์ มะโน)

(Signature)

30 มี.ค. 2547

รักษาการรองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการ
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

11/47

30 มี.ค. 2547

ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม

โทร. 02 737-3000 ต่อ 6066

โทรสาร 02 326-4324

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04 0331

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
เลขที่: ๑๖๘/๒๕๖๗
วันที่: 3 4 11 14
ปี: 1/๑ 10 2
คณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถนนลาดพร้าว
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

มกราคม 2547

เรื่อง ขอลงความอนุเคราะห์ให้นักศึกษา

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

ด้วย นายคุณากร ถาวรวิสิทธิ์ นักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 ภาควิชาวิศวกรรม
สถาปัตยกรรม สาขาวิชาสถาปัตยกรรม มีความประสงค์จะทำการศึกษาค้นคว้าประกอบการทำปริญญานิพนธ์
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องสถานะน้ำสบาย ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าตามหลักสูตรวิศวกรรม
บัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม

คณะกรรมการอุตสาหกรรม มีความประสงค์จะขอความอนุเคราะห์ข้อมูลและรายละเอียดต่าง ๆ
แผนกช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม เพื่อนำมาประกอบการทำปริญญานิพนธ์ ทางคณะฯ หวังว่าจะได้รับความ
อนุเคราะห์และความร่วมมือด้วยดี และขอรับรองว่าข้อมูลที่ได้รับความอนุเคราะห์ จะใช้ในด้านการเรียนการสอน
เท่านั้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบลูนยิ่ง

เสนอ ผู้อำนวยการวิศวกรรม
๑. เพื่อโปรดทราบ
๒. เห็นควรแจ้ง
๓. ๑๖/๑๑/๒๕๖๗
๑๖/๑๑/๒๕๖๗
๑๖/๑๑/๒๕๖๗

ขอแสดงความนับถือ

[Signature]

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติพงษ์ มะโน)

รักษาการรองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการ
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

๑. นว
๒. นว
๓. นว

ภาควิชาวิศวกรรมสถาปัตยกรรม
โทร. 02 737-3000 ต่อ 6066
โทรสาร 02 326-4324

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้