

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION DEVICE OF SUN CONTROL DESIGN



เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 44160
วัน, เดือน, ปี 31 ต.ค. 2545

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

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ : บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด
COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION DEVICE OF SUN CONTROL DESIGN
นักศึกษา : นายสมยศ พิมพ์เสนา รหัส 43035029
คณะ : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชา : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา : สถาปัตยกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์สมพล คำรังเสถียร

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ คณะกรรมการการตรวจสอบปริญญานิพนธ์ได้ตรวจพิจารณาเห็นชอบแล้ว จึง
อนุมัติให้ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่ง ของกระบวนหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตประจำปีการศึกษา
2544

.....
คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
(รศ.ดร. รวีวรรณ จินะตระกูล)

.....
ประธานกรรมการ
(อาจารย์สันติ กวินวงศ์ไพบูลย์)

.....
กรรมการ
(อาจารย์สมิทธิ หวังเจริญ)

.....
กรรมการ
(อาจารย์สุทัศน์ จุฬามณี)

.....
กรรมการ
(อาจารย์สุรศักดิ์ กังขาว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

.....กรรมการ
(ผศ. สมพล คำรงเสถียร)

.....กรรมการ
(อาจารย์เบญจวรรณ อุบลศรี)

.....กรรมการ
(อาจารย์ทัศนราภรณ์ มีศิริ)

.....กรรมการและเลขานุการ
(อาจารย์ทศพร ไสคามรรลุ)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาโท	:	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION DEVICE OF SUN CONTROL DESIGN
นักศึกษา	:	นายสมยศ พิมพ์เสนา รหัส 43035029
คณะ	:	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
ภาควิชา	:	ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
สาขาวิชา	:	สถาปัตยกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา	:	อาจารย์สมพล ดำรงเสถียร

บทคัดย่อ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด วิชาสภาวะแวดล้อม 2 ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีพุทธศักราช ๒๕๔๐ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาช่างเทคนิค สถาปัตยกรรม ถือว่าเป็นวิชาที่สำคัญวิชาหนึ่ง เนื่องจากเนื้อหาวิชา ว่าด้วยเรื่องเกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาอันเกิดจาก สภาวะแวดล้อม และกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสภาวะแวดล้อม ซึ่งในเนื้อหาของหลักสูตรฯ ข้อที่ 6 “เพื่อให้เป็นผู้มีพฤติกรรมทางสังคมที่ดีงาม ทั้งในการทำงาน การอยู่ร่วมกัน มีความรับผิดชอบต่อครอบครัว หน่วยงาน ท้องถิ่นและประเทศชาติ อุทิศตนเพื่อสังคม เป็นผู้ออกแบบเขียนแบบและสภาพแวดล้อม ตระหนักในปัญหาและความสำคัญของสิ่งแวดล้อม” ซึ่งจะเห็น ได้ถึงความสำคัญของรายวิชานี้

จากเนื้อหาในคำอธิบายรายวิชา จะมีปัญหาในการสอนที่แตกต่างกันไป หน่วยที่มีปัญหาในการสอนมากที่สุด คือ เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด ทำให้นักศึกษาไม่สามารถจะทำความเข้าใจ สร้างมโนทัศน์ตามผู้สอน และไม่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของการศึกษาได้ ถ้ามีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด” นักศึกษาที่สามารถเรียน เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด ได้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามความสนใจและความสามารถของนักศึกษาแต่ละคนที่มีอยู่ก็จะสามารถเข้าใจและเห็นภาพ ที่เป็นรูปธรรมมากขึ้น อันเป็นผลดีต่อการเรียนการสอนต่อไป

ดังในปัจจุบันการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด ๔ แนวทางการจัดการศึกษา มาตรา ๒๒ ได้กล่าวถึงการจัดการศึกษาต้อง ยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนสามารถพัฒนา ความธรรมชาติและเต็มศักยภาพ *กระทรวงศึกษาธิการ (2542 : 17)* ซึ่งจะเห็นได้ว่าการจัดการศึกษาต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยผู้เรียนจะต้องศึกษาด้วยตนเองตามความสนใจและความถนัดมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ โดยรู้จักคิดวิเคราะห์ และมีวิจารณญาณในการเลือกสื่อที่มีคุณภาพได้ ที่สำคัญคือต้องคำนึงถึงสิทธิของผู้เรียน ที่จะเรียนได้มากที่สุด และเร็วที่สุดเท่าที่ความสามารถของผู้เรียนจะอำนวยให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์โครงการบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด จะประสบความสำเร็จนั้น ไม่ใช่ได้มาเพราะความรู้หรือความสามารถของผู้จัดทำแต่ผู้เดียว หากแต่ต้องประกอบด้วยความอนุเคราะห์จากกลุ่มบุคคลและหน่วยงานต่างๆ ที่ได้ให้ทั้งข้อมูล คำปรึกษา คำแนะนำ และรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการทำให้การดำเนินการปริญญานิพนธ์เป็น ไปได้ตามขั้นตอนและวิธีการที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ คณะอาจารย์สาขาสถาปัตยกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม อาจารย์ประจำภาควิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคคูคต สำหรับข้อมูลเกี่ยวกับ โครงสร้างหลักสูตร ปลาส . เนื้อหาวิชาสภาวะแวดล้อมและอื่นๆ อีกมากมาย ที่ๆ น้อยๆ เพื่อนๆ หมู่บ้านรุ่งอรุณ 2 และแฮปปี้เพลสที่ร่วมให้กำลังใจและกำลังใจช่วยเหลือในหลายๆสิ่ง สุดท้าย ขอขอบคุณ ท่อ แม่ครอบครัวที่เข้าใจและให้ความสนับสนุนตลอดมา และขอขอบคุณบุคคลที่ช่วยเหลืออีกหลายคนที่ไม่ได้กล่าวถึง ที่มีผลต่อการจัดทำปริญญานิพนธ์ครั้งนี้

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ อาจมีประโยชน์ทางวิชาการอยู่บ้าง ขอให้เป็นความรู้ส่วนหนึ่งต่อผู้ที่สนใจ และศึกษาโครงการที่เกี่ยวข้อง หากมีข้อบกพร่องประการใดผู้จัดทำขอภัย และจะบำเนื้องานไปปรับปรุงแก้ไข สำหรับการค้นคว้าทางวิชาการต่อไป

สมยศ พิมพ์เสนา
ผู้จัดทำปริญญานิพนธ์

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
สารบัญ.....	ค
สารบัญภาพ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญแผนภูมิ.....	ซ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของวิจัย.....	3
1.3 สมมุติฐานการวิจัย.....	4
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.5 ข้อตกลงเบื้องต้นในการวิจัย.....	4
1.6 วิธีดำเนินการวิจัย.....	5
1.7 นิยามศัพท์.....	6
1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำปริญญานิพนธ์.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 ด้านนโยบาย.....	8
2.2 ด้านเศรษฐกิจ.....	13
2.3 ด้านสังคม.....	15
2.4 ด้านกายภาพ.....	16
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	44
3.1 นโยบาย.....	44
3.1.1 ขอบเขตเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	44
3.1.2 วิเคราะห์เนื้อหาเรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด.....	46
3.1.3 การวิเคราะห์ที่ใช้ระบบคอมพิวเตอร์.....	47
3.1.4 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขา (Branching Program).....	47
3.2 ด้านสังคม.....	48
3.2.1 การศึกษาและวิเคราะห์กลุ่มตัวอย่าง.....	48
3.2.2 วิเคราะห์ผู้เรียน.....	49
3.3 ด้านเศรษฐกิจ.....	49
3.3.1 การศึกษาและวิเคราะห์งบประมาณในการทำการวิจัย.....	49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 ด้านกายภาพ	49
3.4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	49
3.4.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	52
3.4.3 การวิเคราะห์ข้อมูล	52
บทที่ 4 ผลการสังเคราะห์ข้อมูล.....	64
4.1 ผลการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด.....	64
4.2 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด.....	64
4.3 การสังเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	65
4.4 ผลงานการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	65
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายและข้อเสนอแนะ.....	84
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	84
5.2 อภิปรายผล.....	85
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	86
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก	
ประวัติผู้เขียน	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

หน้า	
ภาพที่.1 แสดงแผงป้องกันแสงแดดและเงาที่ได้รับ.....	17
ภาพที่.2 แสดงการปลูกต้นไม้เข้าช่วย.....	18
ภาพที่.3 แสดงการขึ้นราคาคาทางนอน.....	18
ภาพที่.4 แสดงบานเกล็ด.....	18
ภาพที่.5 ผ้าใบขึ้นเป็น canopies กันแดด.....	19
ภาพที่.6 แสดง การทำเป็นบานเกล็ดห้อยลง.....	19
ภาพที่.7 แสดงการบังแดดขึ้นลอยขนานกับผนัง.....	19
ภาพที่.8 แสดงบานเกล็ดหมุนปรับมุม.....	19
ภาพที่.9 แสดงพินตั้งตรง.....	20
ภาพที่.10 แสดงพินตั้งเฉียงห่างจากผนัง.....	20
ภาพที่.11 แสดงพินหมุนปรับมุม.....	20
ภาพที่.12 แสดงแผงบังแดดชนิดตารางกันแดด.....	20
ภาพที่.13 แสดงชื่อมุมต่างๆ เกี่ยวกับตำแหน่งของดวงอาทิตย์.....	21
ภาพที่.14 แสดงแผนที่ตั้งอาคาร.....	22
ภาพที่.15 แสดงแผนภาพแสดงตำแหน่งดวงอาทิตย์.....	22
ภาพที่.16 แสดง Transparent Overlay	23
ภาพที่.17 แสดง Cursor.....	23
ภาพที่.18 แสดง การหาตำแหน่งดวงอาทิตย์.....	25
ภาพที่.19 แสดง การหามุม Altitude.....	26
ภาพที่.20 แสดง การหามุมตกของดวงอาทิตย์.....	27
ภาพที่.21 แสดง การหาตำแหน่งดวงอาทิตย์.....	28
ภาพที่.22 แสดง การหามุม Bearing.....	29
ภาพที่.23 แสดง การหาตำแหน่งและความกว้างของแผงบังแดด.....	30
ภาพที่.24 แสดงการหาความยาวที่บังแดด.....	31
ภาพที่.25 แสดง การหาความยาวและทิศทางของแผงด้านข้าง.....	32
ภาพที่.26 แสดง การหาความยาวและทิศทางของแผงด้านข้าง ในรูปตัด.....	32
ภาพที่.27 แสดง การหาความสูงของแผงด้านข้าง.....	33
ภาพที่.28 แสดง การหาความสูงและทิศทางของแผงด้านข้าง.....	33
ภาพที่.29 แสดงแผนการดำเนินการวิจัย.....	65
ภาพที่.30 แสดงความเป็นมาของการวิจัย.....	66
ภาพที่.31 แสดงจุดประสงค์ของการวิจัย, ขอบเขตของการวิจัย, สมมุติฐานการวิจัย.....	66
ภาพที่.32 แสดงขั้นตอนการวิจัย, ศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย, ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย.....	67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่.33 แสดงขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน , สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์.....	67
ภาพที่.34 การนำเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	68
ภาพที่.35 แสดงสู่อเนื่อหาบทที่ 1.....	68
ภาพที่.36 แสดงเข้าสู่บทที่ 2-3.....	69
ภาพที่.37 แสดงการเข้าสู่บทที่ 4-8.....	69
ภาพที่.38 แสดงการเข้าเนื้อหาในสื่อ.....	70
ภาพที่.39 แสดงหน้าหลักและจุดประสงค์การเรียนรู้.....	70
ภาพที่.40 แสดงความเป็นมาในการออกแบบเพื่อป้องกันแสงแดด.....	71
ภาพที่.41 แสดงวิธีการป้องกันแสงแดด.....	71
ภาพที่.42 แสดงการป้องกันแสงโดยใช้ต้นไม้และภูมิประเทศ.....	72
ภาพที่.43 แสดงการป้องกันแสงโดยใช้แผงกันแดด.....	72
ภาพที่.44 แสดงการป้องกันแสงโดยใช้หน้าต่างแบบต่างๆ.....	73
ภาพที่.45 แสดงการป้องกันแสงโดยใช้ม่าน มู่ลี่.....	73
ภาพที่.46 แสดงการป้องกันแสงโดยใช้สี พื้นผิวทึบ เพอร์นิเจอร์.....	74
ภาพที่.47 แสดงมุม Profile Angle.....	74
ภาพที่.48 แสดงมุม Baring.....	75
ภาพที่.49 แสดงการ Latitude ของอาคารจากแผนที่.....	75
ภาพที่.50 แสดงส่วนประกอบของแผ่นแสดงเส้นทางเดินดวงอาทิตย์.....	76
ภาพที่.51 แสดงแผ่น Overlay.....	76
ภาพที่.52 แสดงแผ่น Cursor.....	77
ภาพที่.53 แสดงขั้นตอนการออกแบบ.....	77
ภาพที่.54 แสดงขั้นตอนการหามุม Profile Angle.....	78
ภาพที่.55 แสดงการจัดเตรียมเครื่องมือในการออกแบบ.....	78
ภาพที่.56 แสดงการหามุม Baring.....	79
ภาพที่.57 แสดงการชกตัวอย่างออกแบบหาความกว้างแผงกันแดด.....	79
ภาพที่.58 แสดงการชกตัวอย่างออกแบบหาความยาวแผงกันแดด.....	80
ภาพที่.59 แสดงการชกตัวอย่างออกแบบแผงกันแดดทางทิศใต้.....	80
ภาพที่.60 แสดงการชกตัวอย่างการใช้บานเกล็ดสามารถระบายอากาศได้.....	81
ภาพที่.61 แสดงการเข้าสู่บททดสอบ.....	81
ภาพที่.62 แสดงการเก็บคะแนน.....	82
ภาพที่.63 แสดง แผ่น CD รวมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด.....	82
ภาพที่.64 แสดงคู่มือการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด.....	83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ตัวอย่างทุนงบประมาณที่ได้รับจากสำนักงานฯ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ลาดกระบังปีการศึกษา 2541.....	15
ตารางที่ 2 แสดงรายการสอน.....	45
ตารางที่ 3 แสดงแผนการสอน.....	45
ตารางที่ 4 แสดงระดับการวัดความรู้ของผู้เรียนจากการวิเคราะห์หัวข้อประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	50
ตารางที่ 5 แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพสื่อด้านเนื้อหา.....	53
ตารางที่ 6 แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับคุณภาพสื่อด้านการผลิตสื่อ.....	55
ตารางที่ 7 แสดงผลที่ได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้บทเรียน.....	57
ตารางที่ 8 หาอำนาจจำแนกคะแนนของนักศึกษาที่สูงสุด.....	58
ตารางที่ 9 หาอำนาจจำแนกคะแนนของนักศึกษาที่ต่ำสุด.....	58
ตารางที่ 10 หาค่าความยากง่ายได้ดังนี้.....	60



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่ .1 แสดงลำดับขั้นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....48



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในยุคสารสนเทศใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีโทรคมนาคมไม่ว่าจะเป็นทางตรงหรือทางอ้อม เช่น ระบบโทรศัพท์ผ่านเคเบิลใยแก้ว (Fiber Optics) หรือ ผ่านดาวเทียม การสื่อสารทางโทรศัพท์ผ่านระบบสื่อสารดาวเทียม ระบบธนาคารอัตโนมัติ (On-line Banking) และอื่น ๆ อีกมาก ซึ่งการพัฒนาสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จำเป็นจะต้องพึ่งพาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีด้านการสื่อสาร โดยมีการจัดการที่เป็นระบบและมีประสิทธิภาพ เทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์และการสื่อสารนี้ ไม่จำกัดอยู่เฉพาะในวงของธุรกิจ สังคม และการอุตสาหกรรมเท่านั้น แต่สามารถประยุกต์ใช้กับงานต่าง ๆ ได้โดยไร้ขอบเขตขึ้นอยู่กับการสร้างสรรค์ขึ้นมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในทางการศึกษา ภาครัฐ ได้สังเกตเห็นปัญหาที่เกิดขึ้น ในปัจจุบันการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด ๔ แนวการจัดการศึกษา มาตรา ๒๒ ได้กล่าวถึงการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนสามารถพัฒนา ตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ *กระทรวงศึกษาธิการ (2542:17)* ซึ่งจะเห็นได้ว่าการจัดการศึกษาต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยผู้เรียนจะต้องศึกษาด้วยตนเองตามความสนใจและความถนัดมีความสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ โดยรู้จักคิดวิเคราะห์ และมีวิจารณญาณในการเลือกสื่อที่มีคุณภาพได้ ที่สำคัญคือต้องคำนึงถึงสิทธิของผู้เรียน ที่จะเรียนได้มากที่สุด และเร็วที่สุดเท่าที่ความสามารถของผู้เรียนจะอำนวยให้ ดังนั้นบทบาทของครูผู้สอนที่ทำหน้าที่สอนในห้องเรียนเหมือนในสมัยก่อนจะลดลงและเปลี่ยนแปลงไป แต่จะทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยคอยให้คำแนะนำ เสนอแนะช่วยเหลือแก้ปัญหา ตลอดจนนำเสนอสื่อต่าง ๆ ให้กับผู้เรียน

ในปัจจุบันมีการใช้สื่อการสอนประกอบการเรียนการสอนและมีการฝึกอบรมอย่างมากมายเป็นต้นว่า แผ่นภาพ แผ่นภูมิต่าง ๆ ชุดการสอนรายวิชา สื่อประกอบรูปและเสียงทั้งสไลด์และภาพยนตร์ ตลอดจนวิทยากรก้าวหน้าต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกรนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษา นั้น เริ่มมีการใช้กันแพร่หลายเมื่อไม่นานนักคือเมื่อมีการประดิษฐ์เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ขึ้นมาใช้งาน เนื่องจากเป็นเครื่องมือขนาดเล็กและราคาไม่สูงเกินไปสำหรับสถาบันการศึกษาจะซื้อมาใช้ในงาน คอมพิวเตอร์ นับว่าเป็น นวัตกรรมอย่างหนึ่งซึ่งนำมาใช้ในวงการศึกษา สามารถใช้ได้ทั้งด้านการบริหารและใช้ในด้านการศึกษาที่เรียกว่า Computer Based Instruction : CBI คือการใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์หลัก ในการสอนเพื่อให้มีปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้เรียนกับโปรแกรมบทเรียน CBI แบ่งออกเป็นคอมพิวเตอร์จัดการสอน (CMI) และคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) *กิดานันท์ มลิทอง (2536:185)*

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน จะสอดคล้องกับการสอนแบบเอ็ดดูทอเรียลซึ่งเป็นการสอนที่สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคล และการสอนแบบโปรแกรมหรือ บทเรียนสำเร็จรูป ตามแนวคิดของ Skinner จะช่วยเสริมประสิทธิภาพ ของการดำเนินการเกี่ยวกับการจัดการศึกษา และการเรียนการสอนแบบนี้ได้เป็นอย่างดี Skinner ได้กล่าวว่า “การศึกษาจะดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพไม่ได้ ถ้าเรายังไม่สามารถแยกแยะ เรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้” ดังนั้นการเรียนแบบโปรแกรมตามแนวคิดของ Skinner จึงถูกนำมาใช้เพื่อผู้เรียนเรียนด้วยตนเองได้ตามความสามารถ และความสนใจตลอดจนความถนัดแต่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ละบุคคคล B. F. Skinner อ่างใน *ไชยยศ เรื่องสุวรรณ* (2521 : 147) จากแนวความคิดดังกล่าวตลอดจนความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ จึงนำไปสู่การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจัดการเรียนการสอนและการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอนในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการทางการศึกษาอันจะนำไปสู่การพัฒนาของบุคคลในปัจจุบันและอนาคต

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อการเรียนการสอนอีกรูปแบบหนึ่งที่สามารถอธิบายเนื้อหา แสดงภาพประกอบ แสดงการเคลื่อนไหวของภาพ ทำให้ผู้เรียนได้เข้าใจ และได้เห็นถึงส่วนที่เกิดการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ นอกจากนั้นแล้ว บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถที่จะให้ ผู้เรียน เรียนได้ด้วยตนเองอย่างอิสระ และให้ผลย้อนกลับอย่างมีประสิทธิภาพสามารถตอบสนอง ต่อผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งจะทำให้ผู้เรียน ได้ทราบผลการเรียนรู้ของตนเอง ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่เห็นได้ชัดเจนก็คือ สามารถช่วยเพิ่มแรง จูงใจให้แก่ผู้เรียนได้ โดยการออกแบบโปรแกรมให้มีภาพ เสียง และให้สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว *อรพรรณ พรสิมา* (2530 : 88) การให้ข้อมูลป้อนกลับเป็นกระบวนการหนึ่งที่สำคัญในด้านเป็นนตัวเสริมแรง ซึ่งจะทำให้นักศึกษาเกิดความสนใจการเรียนรู้อย่างมีแรงจูงใจในการเรียนรู้และความก้าวหน้าของตนเกิดการเรียนรู้อะไรให้ข้อมูลป้อนกลับ ทำให้นักศึกษาที่คิดต่อการเรียนสามารถแก้ไขข้อบกพร่องของตนเองได้ และวิธีการทำให้รู้ผลการกระทำอย่างทันทีทันใดว่า คำตอบนั้น ถูก-ผิด ซึ่งถือว่าเป็น Reinforcement เพราะถือว่าการรู้ผลการเรียนจะช่วยให้การเรียนดีขึ้น *พรณี ชูทัย* (2528 : 176) และปัจจุบันพบว่าทำให้ข้อมูลป้อนกลับของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนมากจะเป็น โปรแกรมที่จำกัดอยู่เพียงแค่การบอกให้ทราบคำตอบของตนว่าถูกหรือผิดเท่านั้นคือถ้าผู้เรียนตอบถูกก็จะได้รับรางวัล หรือคำชมเชยแล้วผ่านไปเรียนกรอบต่อไป ถ้าตอบผิดคอมพิวเตอร์อาจจะแสดงความเสียใจ ให้กำลังใจหรือเฉยเมย และให้ผู้เรียนเรียนใหม่อีกครั้ง ถ้าผู้เรียนตอบไม่ถูกอีกคอมพิวเตอร์ก็จะเฉลยคำตอบให้ เช่น *ภูวรินทร์และประภาส องสถิตย์วัฒนา* (2529 : 563-569)

การให้รู้ผลของการกระทำเพียงแค ถูก-ผิด หรือ ใช่-ไม่ใช่ โดยที่ผู้เรียนไม่สามารถที่จะอธิบายหรือให้เหตุผลได้ว่าทำไมคำตอบถูกจึงถูก จะทำให้ผู้เรียนไม่มีความมั่นใจในการกระทำของตนเข้าใจไปอย่างผิด ๆ นั้น หมายถึงการไม่บรรลุวัตถุประสงค์ของกรศึกษา ดังนั้นถ้าได้มีการเพิ่มคำอธิบายถึงกระบวนการให้ได้มาซึ่งคำตอบนั้นน่าจะช่วยให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในการกระทำของตนเองมากขึ้นได้ซึ่ง *นุชน้อย กิจทรัพย์ไพบูรณ์ กิจ* (2532 : 32) ได้กล่าวว่าการอธิบายที่ทิ่มเข้าไปนั้นทำให้นักศึกษารู้ว่าทำไมคำตอบที่เฉลยจึงถูกต้องนักศึกษาก็จะรู้ที่มารายละเอียดและขั้นตอนของเนื้อหา มองเห็นวิธีการให้ได้มาซึ่งคำตอบนั้น ทำให้นักศึกษาแก้ไขความเข้าใจผิดของตนเองได้ทันที ก่อให้เกิดความมั่นใจในตนเองที่จะเรียนรู้ต่อไป และ *ไชยยศ เรื่องสุวรรณ* (2521 : 73) ได้กล่าวว่าในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด สามารถทราบคำตอบที่ถูกต้องเป็นอย่างไร ผู้เรียนจะสามารถแก้ไขความเข้าใจได้ทันที ไม่ทำให้นักศึกษาเข้าใจผิด ๆ ถ้าไม่มีผลย้อนกลับอาจจะทำให้ ผู้เรียนไม่แน่ใจว่าตนทำถูกต้องมากน้อยแค่ไหน อาจจะทำให้เกิดความท้อแท้และเบื่อหน่ายได้

วิชาสภาวะแวดล้อม 2 ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีพุทธศักราช ๒๕๔๐ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม ถือว่าเป็นวิชาที่สำคัญวิชาหนึ่ง เนื่องจากเนื้อหาวิชาว่าด้วยเรื่องเกี่ยวกับการแก้ไขปัญหามลพิษจาก สภาวะแวดล้อม และกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสภาวะแวดล้อม ซึ่งในจุดหมายของหลักสูตรฯ ข้อที่ 6 “เพื่อให้เป็นผู้มีพฤติกรรมทางสังคมที่ดีงาม ทั้งในการทำงาน การอยู่ร่วมกัน มีความรับผิดชอบต่อครอบครัว หน่วยงาน ท้องถิ่นและประเทศชาติ อุทิศตนเพื่อสังคม เป็นผู้ออกแบบเขียนแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และสภาพแวดล้อม ตระหนักในปัญหาและความสำคัญของสิ่งแวดล้อม” ซึ่งจะเห็นได้ถึงถึงความสำคัญของรายวิชานี้

ในรายวิชาสภาวะแวดล้อม 2 รหัสวิชา 3108-2113 (2-0-2)

จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ การแก้ไขปัญหาอันเกิดจาก สภาวะแวดล้อม และกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสภาวะแวดล้อม สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในงานออกแบบสถาปัตยกรรมในยุคปัจจุบันได้

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการออกแบบโดยใช้ธรรมชาติเข้าช่วย การใช้เครื่องป้องกันแดดชนิดต่างๆ การระบายอากาศธรรมชาติของเสีย หลักการเบื้องต้นในการควบคุมเสียง การระบายน้ำฝนจากอาคารการกำจัดน้ำทิ้งน้ำเสีย พระราชบัญญัติโรงงาน ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย พระราชบัญญัติสิ่งแวดล้อม ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนใน ธรรมชาติ การควบคุมและการกำจัดมลพิษในโรงงานอุตสาหกรรม (หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๕๐.กระทรวงศึกษาธิการ:หน้า 1-6, 143-167)

เนื้อหาที่จัดในรายวิชา เรื่อง “ การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด ” จัดเป็นหน่วยการเรียนรู้ที่น่าสนใจเรื่องหนึ่ง ทั้งนี้ในปัจจุบันจากการศึกษาของผู้ทำกรวิจัยเอง รวมถึงการสังเกตจากการเรียนการสอนในช่วงที่ได้ทำการศึกษาที่วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย เห็นว่าการสอน ในวิชานี้ ผู้สอนเองจัดเป็นผู้ที่มีความรู้ มีประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องที่สอน โดยการสอนจะใช้สื่อการสอนเช่น เอกสารจัดพิมพ์ แผ่นใส และรูปภาพประกอบการบรรยาย ซึ่งในชั้นเรียนมีจำนวนผู้เรียนมากกว่า 40 คน ดังนั้นสื่อที่ผู้สอนใช้จึงไม่สามารถสร้างความเข้าใจในเนื้อหาที่ยังจัดได้ว่ามีความสำคัญอย่างยิ่ง ปัญหาที่พบอีกอย่างหนึ่งคือ ผู้เรียน ไม่ได้มีประสบการณ์ร่วมเกี่ยวกับบทเรียนที่กล่าวถึงหลักการออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด ดังนั้นผู้เรียนส่วนหนึ่ง จึงไม่สามารถทำความเข้าใจและไม่สามารถผ่านจุดประสงค์รายวิชานี้ได้

จากเนื้อหาในคำอธิบายรายวิชาที่กล่าวมาแล้วแต่ละเรื่องจะมีปัญหาในการสอนที่แตกต่างกันไป หน่วยที่มีปัญหาในการสอนมากที่สุด คือ เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด ทำให้นักศึกษาไม่สามารถจะทำความเข้าใจ สร้างมโนทัศน์ตามผู้สอน และไม่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของการศึกษาได้ ถ้ามีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด ” นักศึกษาก็สามารถเรียน เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด ได้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามความสนใจและความสามารถของนักศึกษาแต่ละคนที่มีอยู่ก็จะสามารถเข้าใจและเห็นภาพ ที่เป็นรูปธรรมมากขึ้น อันเป็นผลดีต่อการเรียนการสอนต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของกรวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAD) เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม และผู้ที่สนใจในเรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด

1.2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAD)ที่สร้างขึ้นตามเกณฑ์มาตรฐานที่ได้กำหนดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้ที่ทำการศึกษาด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

1.3 สมมุติฐานการวิจัย

1.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

1.3.2 การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ผู้เรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนแบบวิธีปกติ

1.3.3 สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนรู้ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน มีค่าต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 การวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาเรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด ซึ่งเป็นหน่วยในแผนการสอนรายวิชาสภาวะแวดล้อม 2 รหัส (3108-2113) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2540 แผนกวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ได้รวบรวมเนื้อหาในรายวิชา สภาวะแวดล้อม ครอบคลุม เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นนี้จะเป็นบทเรียนประกอบภาคทฤษฎีเท่านั้น

1.4.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคคูคิต จำนวน 200 คน และกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงที่ได้ลงทะเบียนในปีการศึกษา 2544 จำนวน 20 คน ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยคือ

1. ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ได้แก่ วิธีการสอนโดยที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และวิธีการสอนแบบปกติ

2. ตัวแปรตาม (Dependent Variables) คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด

1.5 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

1.5.1 การวิจัยครั้งนี้ไม่คำนึงถึงความแตกต่างทางด้านอายุ เพศ เศรษฐกิจ อารมณ์ สังคม รวมทั้งเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอน

1.5.2 ผู้เรียนจะต้องมีความสนใจเกี่ยวกับเรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด

1.5.3 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ต้องตั้งใจเรียน และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้วยความตั้งใจ เต็มความสามารถด้วยตนเอง

1.5.4 คะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จะใช้เป็นคะแนนเพื่อแสดงผลประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.5 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเป็นแบบเพื่อสอน (Tutorial) โดยใช้โปรแกรม Marcomedia flash 5 บนเครื่อง IBM PC หรือเทียบเคียง ซึ่งทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows Thai Edition

1.6 วิธีดำเนินการวิจัย

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์และมีประสิทธิภาพ จึงกำหนดวิธีการดำเนินการวิจัย ดังขั้นตอนต่อไปนี้

ตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของสื่อ

1. ศึกษาค้นคว้าข้อมูลในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) และสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI) จากเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องจากแหล่งต่างๆ

1.2. ศึกษาวิเคราะห์หลักสูตร และเนื้อหาวิชา เพื่อความสมบูรณ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI)

1.2.1 วางแผนการผลิตแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI) โดยกำหนดขั้นตอนนี้

1.2.1.1 กำหนดเนื้อหาและจัดประสบการณ์เป็นหมวดหมู่

1.2.1.2 แบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยย่อย

1.2.1.3 กำหนดหัวเรื่อง

1.2.1.4 กำหนดคโมโนทัศน์และกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1.2.1.5 กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้และสื่อการสอน

1.2.1.6 กำหนดแบบการประเมินผล

1.3 สร้างแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI) ให้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้และจัดทำคู่มือการสอน

1.4 นำชุดการสอนไปหาประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่างตามขั้นตอน

1.4.1 ทดลองแบบ 1:1 เพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง

1.4.2 ทดลองแบบกลุ่มเล็ก เพื่อทำการปรับปรุงแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.4.3 ทดลองภาคสนามกับกลุ่มตัวอย่าง

ตอนที่ 2 ทดลองใช้สื่อ

2.1. หาประสิทธิภาพของแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์มาตรฐานและวิเคราะห์ผล

2.1.1 ทดสอบโดยใช้เครื่องมือ Pre-test

2.1.2 ทดสอบโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

2.1.3 ทดสอบโดยใช้เครื่องมือ Past-test

2.1.4 หาค่าความเชื่อมั่นของสื่อฯ โดยใช้เครื่องมือ T-test

2.2. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

2.3. นำเสนอผลงานการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction) หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาเรื่อง วิธีการและการออกแบบแผนป้องกันแสงแดด แบบต่างๆ และลำดับวิธีการสอน มาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบ มาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับ นักศึกษาแต่ละคน โดยรูปแบบการดำเนินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นแบบเส้นตรงผู้เรียนสามารถเข้าสู่ราย การเลือกได้ตลอดเวลา แสดงผลคะแนนได้ สามารถบันทึกชื่อ เลขที่ วัน เวลาที่ใช้ในการเรียน คะแนนแต่ละ ข้อของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ รายงานผลได้ทั้งบนจอคอมพิวเตอร์และปริ้นท์เตอร์

แบบฝึกหัด หมายถึง เครื่องมือที่ใช้สำหรับวัดความก้าวหน้าทางการเรียน ในระหว่างที่ผู้เรียน เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด

แบบทดสอบ หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับประเมิน ผลนักเรียนก่อนและหลังเรียน เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด เป็นแบบปรนัย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดย ผ่านการหาคุณภาพของแบบทดสอบแล้ว โดยตัวเลือกละจะถูกสุ่มด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง แบบประเมินที่ผู้ทรงคุณวุฒิประเมิน ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนของกลุ่มตัวอย่าง จากการทำแบบทดสอบ เรื่อง การออก แบบเครื่องป้องกันแสงแดด หลังจากเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และจากการเรียนปกติโดยใช้แบบ ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 80/80 หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียน ซึ่ง

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งหมด ที่ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ได้ถูกต้องไม่ ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มในแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E_1)

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งหมด ที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้ถูกต้องไม่ ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มในแบบทดสอบหลังเรียน (E_2)

1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นการเอานวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้ ในการปรับปรุงระบบและวิธีสอน ให้ บรรลุตามความมุ่งหมายของแผนการศึกษาแห่งชาติ
2. ผลของการวิจัย จะเป็นแนวทางในการปรับปรุงวิธีการ การเรียนการสอนทางด้าน สถาปัตยกรรม ให้สอดคล้องกับความต้องการและสภาพเศรษฐกิจ สังคม ของประเทศ
3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI) ที่สร้างขึ้น จะเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอน ทางสาขาสถาปัตยกรรมและสาขาอื่นๆ ในโอกาสต่อไป
4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI) ที่สร้างขึ้น จะเป็นแนวทางให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาได้ มองเห็นประโยชน์ และมีความสนใจที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI) ขึ้นเอง หรือนำเอาบท เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI) ที่มีผู้สร้างขึ้นแล้วไปใช้ เพื่อทำให้การสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เป็นการรวบรวมเนื้อหาวิชาไว้เพื่อจะเป็นประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้าทางด้านสถาปัตยกรรม ในโอกาสต่อไป
6. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI) เป็นการเสนอแนะวิธีการสอนอีกวิธีหนึ่งที่สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการสอนได้
7. เป็นการแนะแนวทางในการทำปริญญานิพนธ์อีกประเภทหนึ่งของภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
8. เป็นการเสนอแนะแนวทางการพัฒนาการเรียนการสอนทางด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรม ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และยังสามารถก้าวทันวิทยาการใหม่ๆได้
9. จะได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI) เรื่อง “การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด” สำหรับการสอนวิชาสภาวะแวดล้อม 2 ที่มีประสิทธิภาพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาภาวะแวดล้อม 2 เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาช่างเทคนิค สถาบันกรรมการ กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ผู้วิจัยได้แบ่งเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องออกเป็นหัวข้อดังนี้

- 2.1 ด้านนโยบาย
- 2.2 ด้านเศรษฐกิจ
- 2.3 ด้านสังคม
- 2.4 ด้านกายภาพ

ซึ่งในแต่ละหัวข้อจะประกอบด้วยรายละเอียดต่างๆ จะได้กล่าวถึงตามลำดับหัวข้อ ดังนี้

2.1 ด้านนโยบาย

2.1.1 การศึกษาแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 1-9

แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 1-3 เป็นนโยบายที่ตอบสนองการพัฒนาเศรษฐกิจ อุตสาหกรรมที่มีการขยายตัวในเมืองหลวงอย่างรวดเร็ว ทำให้คุณภาพชีวิตของประชากรในเมืองหลวงด้อยลง เนื่องจากเกิดปัญหาของเมืองอย่างรุนแรง

แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 4 เป็นแผนการพัฒนาที่ต่อเนื่องจากแผนฯ 1-3 โดยกำหนดให้เมืองหลักเมืองรองเกิดขึ้นเพื่อถ่วงดุลการอพยพย้ายถิ่นเข้ามาหางานทำในเมืองหลวง

แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 6 เกิดโครงการพัฒนาชายฝั่งตะวันออก(eastern seaboard) ขึ้น ทั้งนี้ให้เกิดความเจริญทางเศรษฐกิจ การท่องเที่ยว

แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 7 เกิดการเปลี่ยนแปลงรัฐบาล จึงทำให้การพัฒนาชายฝั่งตะวันออกได้ชะงักงันและเกิดโครงการพัฒนาชายฝั่งทะเลตะวันตก(western seaboard) แต่โครงการทั้งสองก็ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่คาดการณ์ไว้ อันเนื่องมาจากสาเหตุทางด้านเศรษฐกิจ และการเปลี่ยนรัฐบาล

แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8-9 (2540-2549) เกิดวิกฤติทางด้านเศรษฐกิจขึ้นอย่างรุนแรง รัฐบาลจึงหาแนวทางป้องกันและแก้ไขปัญหาทันทีในระยะสั้นและในระยะยาว โดยกำหนดนโยบายหลักคือ พัฒนาทรัพยากรบุคคล โดยเฉพาะบุคลากรทางการศึกษา ทั้งนี้เพื่อให้ประชากรเหล่านี้ได้เป็นกำลังในการช่วยเหลือและแก้ไขปัญหาทางด้านเศรษฐกิจของชาติ โดยเริ่มตั้งแต่การพัฒนาเด็กจนกระทั่งการดูแลคนวัยชรา โดยเฉพาะเด็กก่อนวัยเรียน ให้มีความพร้อมที่จะเข้าเรียน พัฒนาเด็กวัยเรียนให้มีความพร้อมและคุณภาพเพื่อออกไปปรับใช้สังคมอย่างมีคุณภาพ และดูแลเทิดทูลกลุ่มประชากรผู้สูงอายุ

นโยบายแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 พ.ศ. 2540 – 2544¹

การพัฒนาศักยภาพของคนไทย

การพัฒนาประเทศไทยในระยะที่ผ่านมาเน้นการพัฒนาเศรษฐกิจโดยใช้คนเป็นเครื่องมือหรือปัจจัยใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การผลิตเพื่อสนองความต้องการ การพัฒนาให้เกิดความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยไม่ได้คำนึงถึงคุณค่าของความเป็นมนุษย์ และการพัฒนาศักยภาพของคนให้มีความสามารถมีทักษะในการประกอบอาชีพ และสามารถปรับตัวด้านการขยายตัวทางเศรษฐกิจเป็นอย่างดี แต่ผลของการพัฒนานั้นได้ก่อให้เกิดปัญหาหลายประการโดยเฉพาะปัญหาการกระจายรายได้ ปัญหาความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมทรัพยากรธรรมชาติและปัญหาด้านความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินซึ่งส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของคนไทยและการพัฒนาประเทศในระยะยาว การพัฒนาศักยภาพของคนที่ยังปรารถนา จะต้องพัฒนาให้คนทุกคนได้รับการพัฒนาตามศักยภาพทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและทักษะฝีมือเพื่อให้คนเป็นคนดี มีคุณธรรมมีสุขภาพพลานามัยที่ดีและมีส่วนร่วมในการพัฒนาเศรษฐกิจสังคมไทยอย่างมีประสิทธิภาพตลอดจนมีจิตสำนึก และมีบทบาทในการดูแลอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติสิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมที่สั่งมาทั้งในระดับชาติและระดับท้องถิ่นซึ่งจะช่วยทำให้การพัฒนาประเทศมีความสมดุลยั่งยืนบนพื้นฐานของความเป็นไทย

เพื่อให้การพัฒนาการศึกษาของประเทศในช่วงปี 2540 – 2544 เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ จึงกำหนดนโยบายการศึกษาเป็น 5 ด้าน ดังนี้

1. เร่งขยายและยกระดับความรู้พื้นฐานของประชาชนทั้งมวล มุ่งให้ประชาชนเข้าถึงการศึกษาขั้นพื้นฐานที่มีคุณภาพอย่างกว้างขวาง โดยเสมอภาคและเท่าเทียมกัน
2. ปฏิรูประบบการเรียนการสอน มุ่งปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนการสอนให้เอื้อต่อการพัฒนาขีดความสามารถของผู้เรียนให้เต็มตามศักยภาพ ตามจุดประสงค์ของแต่ละระดับและประเภทการศึกษา โดยมีพื้นฐานความรู้ความสามารถและทักษะพื้นฐานที่ดีและเข้มแข็งพอที่จะออกไปประกอบอาชีพหรือศึกษาต่อในระดับการศึกษาที่สูงขึ้น มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ใฝ่การเรียนรู้ มีระเบียบ วินัยและมีคุณธรรมในการอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคม
3. ปฏิรูประบบการผลิตและพัฒนาครู มุ่งปรับปรุงพัฒนาระบบการผลิต การฝึกอบรมและพัฒนาครูประจำการ ให้ครูมีศักยภาพเพื่อพัฒนากระบวนการเรียนรู้และอบรมสั่งสอนผู้เรียนให้มีคุณภาพ สามารถดำรงชีวิตในสังคมที่เปลี่ยนแปลงได้อย่างมีความสุข รวมทั้งพัฒนาวิชาชีพครูให้มีวิชาชีพขั้นสูง เป็นที่ยอมรับและยกย่องในสังคม โดยสร้างและปรับปรุงปัจจัยแวดล้อมต่าง ๆ ที่เกื้อหนุนต่อการประกอบวิชาชีพครู
4. เร่งผลิตและพัฒนากำลังคนระดับกลางและสูง มุ่งสร้างศักยภาพของประเทศในการพึ่งพาตนเอง และสร้างความก้าวหน้าและมั่นคงของเศรษฐกิจไทยในประชาคมโลกบนฐานแห่งความเป็นไทย
5. ปฏิรูประบบการบริหารและการจัดการการศึกษา มุ่งปรับเปลี่ยนแนวความคิดเกี่ยวกับการบริหารและการจัดการศึกษามีอิสระและเสรีมากขึ้น ปรับเปลี่ยนการตัดสินใจจากกรมในส่วนกลางเป็นการตัดสินใจในพื้นที่ทุกส่วนของสังคม องค์กรพัฒนาเอกชน ธุรกิจเอกชน และองค์กรภาครัฐ มีส่วนร่วมและรับผิดชอบการจัดการศึกษาอย่างเต็มศักยภาพ มีรูปแบบการจัดการศึกษาที่หลากหลาย มีการจัดการศึกษาที่ได้คุณภาพ และสร้างความเป็นธรรมแก่คนในสังคมมากขึ้น สามารถสนองตอบความต้องการของบุคคล สังคม และประเทศได้อย่างรวดเร็วตามสภาพการที่เปลี่ยนแปลงไป

แผนงานหลักเพื่อการพัฒนาการศึกษา

เพื่อให้มีแนวทางการจัดการศึกษาในช่วงปี 2540 – 2544 ตามนโยบายที่ชัดเจนและเป็นรูปธรรม เห็นสมควรกำหนดแผนงานหลักเพื่อการพัฒนาการศึกษา 9 แผนงาน สำหรับจัดทำรายละเอียดโครงการและจัดทำค่าของงบประมาณดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนงานที่ 1	ยกระดับการศึกษาของปวงชน
แผนงานที่ 2	การพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน
แผนงานที่ 3	การพัฒนาการผลิตครูและการฝึกอบรม พัฒนาครูประจำการ
แผนงานที่ 4	การผลิตและพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งด้านสังคมศาสตร์
แผนงานที่ 5	การวิจัยและการพัฒนา
แผนงานที่ 6	การพัฒนากระบวนการบริหารและการจัดการ
แผนงานที่ 7	การพัฒนาระดับอุดมศึกษา
แผนงานที่ 8	การระดมสรรพกำลังเพื่อจัดการศึกษา
แผนงานที่ 9	การพัฒนากระบวนการสารสนเทศเพื่อจัดการศึกษา

โครงการพิพิธภัณฑ์การสื่อสารทางไปรษณีย์และโทรคมนาคม จัดตั้งขึ้นสามารถสนองนโยบายในแผนงานที่ 4 ได้ เนื่องจากการสื่อสารนั้นความความทันสมัยและพัฒนาไปข้างหน้าอย่างไม่หยุดยั้ง การรับรู้ข่าวสารโดยมีโครงการเป็นศูนย์กลางในการลำดับวิวัฒนาการการสื่อสารรูปแบบต่าง ๆ เพื่อความเข้าใจและสามารถรับรู้ต่อสิ่งใหม่ได้อย่างทันต่อเหตุการณ์

2.1.2 การศึกษาหลักสูตร ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กรมอาชีวศึกษา

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๕๐ มีรายละเอียดโดยสังเขปดังนี้

หลักการ

1. เป็นหลักสูตรที่มุ่งผลิตและพัฒนาแรงงานระดับผู้ชำนาญการเฉพาะสาขาอาชีพ ตามความต้องการของตลาดแรงงาน ทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ
2. เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียน ความความถนัด ความสามารถและความ สนใจ สามารถถ่ายโอนผลการเรียน เทียบความรู้และประสบการณ์จากแหล่งวิทยาการสถานประกอบการ และสถานประกอบอาชีพอิสระ
3. เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้สถานศึกษาจัดวิธีเรียน วิธีสอนที่หลากหลาย สอดคล้องตามความต้องการของผู้เรียนและท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้สถานศึกษา ชุมชน ท้องถิ่น ทั้งในภาครัฐและเอกชนมีส่วนร่วม พัฒนาหลักสูตรและจัดการศึกษา เพื่อให้ตรงตามความต้องการ สอดคล้องกับสภาพชุมชนและท้องถิ่นนั้นๆ

จุดหมาย

1. เพื่อให้มีความรู้และทักษะในวิชาสามัญสำหรับเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิต การศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมหรือศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านวิชาการและเทคโนโลยีต่างๆ ที่เกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เพื่อให้มีทักษะในงานอาชีพระดับผู้ชำนาญงานเฉพาะทาง สามารถนำไปใช้ประกอบอาชีพและพัฒนางานอาชีพให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน
3. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ มีความมั่นใจและความภาคภูมิใจในงานอาชีพ รักงานรักหน่วยงาน สามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดี
4. เพื่อให้เป็นผู้มีปัญญา มีนิสัยใฝ่รู้ ใฝ่เรียน มีความคิดสร้างสรรค์ มีความสามารถในการจัดการ การตัดสินใจและการแก้ปัญหา รู้จักแสวงหาแนวทางใหม่ๆ มาพัฒนาตนเอง พัฒนางาน
5. เพื่อให้มีบุคลิกภาพที่ดี มีมนุษยสัมพันธ์ มีคุณธรรม จริยธรรม ขยัน ซื่อสัตย์ มีวินัย มีสุขภาพกายและใจที่สมบูรณ์แข็งแรง
6. เพื่อให้เป็นผู้มีพฤติกรรมทางสังคมที่ดีงาม ทั้งในการทำงาน การอยู่ร่วมกัน มีความรับผิดชอบต่อครอบครัว หน่วยงาน ท้องถิ่นและประเทศชาติ อุทิศตนเพื่อสังคม เข้าใจและเห็นคุณค่าของศิลปและวัฒนธรรมไทย ภูมิปัญญาท้องถิ่น ตระหนักในปัญหาและความสำคัญของสิ่งแวดล้อม
7. เพื่อให้เห็นคุณค่าและดำรงไว้ซึ่งสถาบันชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ ปฏิบัติตนในฐานะพลเมืองดีตามระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

จุดประสงค์ของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๕๐ สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม

ผู้ที่สำเร็จการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๕๐ สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม สามารถปฏิบัติงานในระดับช่างเทคนิค ผู้ควบคุมงาน ผู้ช่วยวิศวกรหรือสถาปนิกและประกอบอาชีพส่วนตัว มีความรู้ ความสามารถ เจตคติ และประสบการณ์ในด้านต่างๆ ดังนี้

1. การออกแบบเขียนแบบอาคารและสถาปัตยกรรม
2. งานการก่อสร้างเกี่ยวกับแบบรูปราชการ การให้คำแนะนำและตรวจสอบ
3. งานวางแผนการก่อสร้างการวิเคราะห์ปัญหา และงานประมาณราคาการก่อสร้างอาคาร
4. มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการบริหารงานธุรกิจอุตสาหกรรมก่อสร้าง
5. มีความรู้พื้นฐานเพียงพอต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีในอนาคต
6. ดำรงชีพอยู่บนพื้นฐานของคุณธรรม กฎหมาย มนุษยสัมพันธ์และเจตคติที่ดีต่องานอาชีพ
7. รู้คุณค่าของการรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

รายวิชาสาขาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม

โครงสร้างรายวิชาที่จะต้องศึกษาตามหลักสูตรในสาขาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรมมีดังนี้คือ

3108-1001	สภาวะแวดล้อม 1	2-0-2
3108-1002	สถาปัตยกรรมไทย	1-2-2
3108-1003	ประวัติศาสตร์สถาปัตยกรรม	2-0-2
3108-2001	การออกแบบสถาปัตยกรรม 1	1-6-4
3108-2002	การออกแบบสถาปัตยกรรม 2	1-6-4
3108-2003	วัสดุและวิธีการก่อสร้าง 1	2-0-2
3108-2004	วัสดุและวิธีการก่อสร้าง 2	2-0-2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3108-2005	การเขียนแบบก่อสร้าง 1	1-6-4
3108-2006	การเขียนแบบก่อสร้าง 2	1-6-4
3108-2007	การประมาณราคา	1-2-2
3108-2008	วัสดุและอุปกรณ์ตกแต่งภายใน	2-0-2
3108-2009	วัสดุและอุปกรณ์ตกแต่งสวน	2-0-2
3108-2010	การออกแบบเขียนแบบภูมิสถาปัตยกรรม 1	1-3-2
3108-2011	การออกแบบเขียนแบบภูมิสถาปัตยกรรม 2	1-3-2
3108-2012	การเขียนแบบสถาปัตยกรรมด้วยคอมพิวเตอร์ 1	1-2-2
3108-2013	การออกแบบเขียนแบบสถาปัตยกรรมภายใน 1	1-3-2
3108-2014	การออกแบบเขียนแบบสถาปัตยกรรมภายใน 2	1-3-2
3108-2101	ทฤษฎีโครงสร้าง	2-0-2
3108-2102	การออกแบบโครงสร้างไม้และเหล็ก	2-0-2
3108-2103	การออกแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก	2-0-2
3108-2104	การเสนอโครงการงานสถาปัตยกรรม	2-0-2
3108-2105	โครงการงานสถาปัตยกรรม	0-2-4
3108-2106	การออกแบบสถาปัตยกรรม 3	1-6-4
3108-2107	การออกแบบสถาปัตยกรรม 4	1-6-4
3108-2108	การเขียนแบบก่อสร้าง 3	1-6-4
3108-2109	อุปกรณ์อาคาร 1	2-0-2
3108-2110	อุปกรณ์อาคาร 2	2-0-2
3108-2111	การบำรุงรักษาสวน	2-0-2
3108-2112	พันธุ์ไม้	2-0-2
3108-2113	สภาวะแวดล้อม 2	2-0-2
3108-2114	สถาปัตยกรรมไทย 2	1-2-2
3108-2115	การเขียนแบบสถาปัตยกรรมด้วยคอมพิวเตอร์ 2	1-2-2
3108-2116	การออกแบบเขียนแบบเครื่องเรือน 1	1-3-2
3108-2117	การออกแบบเขียนแบบเครื่องเรือน 2	1-3-2
3108-2131	ปฏิบัติงานเทคนิคสถาปัตยกรรม 1	2-2-4
3108-2132	ปฏิบัติงานเทคนิคสถาปัตยกรรม 2	2-2-4
3108-2133	ปฏิบัติงานเทคนิคสถาปัตยกรรม 3	2-2-4
3108-2134	ปฏิบัติงานเทคนิคสถาปัตยกรรม 4	2-2-4
3108-2901	ฝึกงาน	2-6-4
3108-2902	โครงการงาน	2-4-4
3108-2903	โครงการวิชาชีพ	2-2-4
3108-3001	ระบบประสานทางพิทักษ์	2-0-2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3108-3002	วัสดุและวิธีการก่อสร้าง 3	2-0-2
3108-3003	กฎหมายและสัญญา	2-0-2
3108-3004	การจัดนิทรรศการ	1-2-2
3108-3005	การถ่ายภาพ	1-2-2
3108-3006	การวางผังเมือง	1-2-2

(ที่มา : หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๔๐ สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม
กรมอาชีวศึกษา)

2.2 คำนอกระบุกิจ

2.2.1 การศึกษาขบประมาณในการวิจัย ระดับประเทศ

ในระดับประเทศนั้น สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ได้มีส่วนในการให้ทุนในการทำวิจัยเพื่อส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาความคิด กระบวนการและผลงานการวิจัยให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น โดยสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ ได้แบ่งทุนการสนับสนุนการวิจัยเป็นสาขาต่างๆ ดังนี้

1. ด้านวิทยาศาสตร์
2. ด้านสังคมศาสตร์
3. ด้านมนุษยศาสตร์

ซึ่งสามารถแยกย่อยเป็นสาขาด้านต่างๆ รวม 10 สาขาและแบ่งเป็น ทุนอุดหนุนการวิจัยประเภทต่างๆ ดังนี้

1. ทุนอุดหนุนการวิจัยประเภททั่วไป
2. ทุนอุดหนุนการวิจัยประเภทกำหนดเรื่อง
3. ทุนอุดหนุนการวิจัยประเภทเร่งด่วน
4. ทุนอุดหนุนการวิจัยประเภทสำนักงานฯ
5. ทุนอุดหนุนการวิจัยประเภทเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
6. กิจกรรมและส่งเสริมการวิจัย

ทั้งนี้โครงการกองทุนเพื่อส่งเสริมการวิจัยนี้ได้ตั้งขึ้น มาตั้งแต่ ปี พุทธศักราช 2503 เป็นต้นมา

(ที่มา : วิเคราะห์งบประมาณค่าใช้จ่ายในการจัดสรรทุนอุดหนุนการวิจัย ประเภทนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ประจำปี 2541)

2.2.2 การศึกษาขบประมาณในการวิจัย ระดับทบวงมหาวิทยาลัย(บัณฑิตศึกษา)

การจัดสรรทุนระดับบัณฑิตศึกษา เพื่อเป็นการสนับสนุนและส่งเสริมบัณฑิต ซึ่งนับว่าการวิจัยในระดับนี้ ถือเป็นพื้นฐานของการเริ่มต้นการวิจัยในระดับสูงต่อไป การจัดสรรทุนจะสนับสนุนในด้านการจัดพิมพ์รายงานการวิจัยโครงการละประมาณ 4,000 – 5,000 บาท เท่านั้น เนื่องจากงบประมาณที่สำนักงานฯ ได้รับมีจำกัด ตัวอย่างทุนวิจัยในปี พ.ศ. 2541 มีนักศึกษาขึ้นความประสงค์จะขอรับทุนนี้ทั้งสิ้นจำนวน 692 โครงการ เป็นวงเงินทั้งสิ้น 53,792,367.50 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะทุน เป็นทุนอุดหนุนการวิจัยเพื่อการทำวิทยานิพนธ์ในระดับบัณฑิตศึกษาตามหลักสูตรของสถาบัน ระดับอุดมศึกษา

2.2.2.1 คุณสมบัติของผู้ขอรับทุน

ผู้มีสิทธิ์ได้รับทุนการวิจัยประเภทนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา จะต้องเป็นสัญชาติไทยและเป็นผู้ที่ศึกษาเพื่อรับปริญญาโทหรือคุณวุฒิปริญญาตรีในสถาบันการศึกษาในประเทศทั้งภาครัฐบาลและเอกชน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวางรากฐานการวิจัยของประเทศที่เจริญแล้วทั้งหลาย นอกจากนี้ต้องไม่เป็นผู้รับทุนอุดหนุนการวิจัยในโครงการเดียวกันจากแหล่งเงินทุนอื่นอยู่แล้ว รวมทั้งไม่เป็นผู้ติดค้างการส่งรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์สำหรับโครงการวิจัยที่ได้รับทุน ซึ่งสิ้นสุดระยะเวลาทำวิจัยไปแล้ว

2.2.2.2 เงื่อนไขการขอรับทุน

โครงการวิจัยที่เสนอขอรับทุนดังกล่าว ต้องได้รับอนุมัติทำหัวข้อเรื่องจากสถาบันระดับอุดมศึกษาที่ผู้ขอรับทุนกำลังศึกษาอยู่ และมีอาจารย์ในสถาบันระดับอุดมศึกษานั้นเป็นผู้ควบคุมหรือเป็นที่ปรึกษาในการทำวิจัย นอกจากนี้ ยังต้องปฏิบัติตามระเบียบและข้อกำหนดสำนักงานฯ อื่นๆ ตามเอกสารที่จะได้รับภายหลังอีกด้วย

2.2.2.3 สาขาวิชาการที่ให้การสนับสนุน

สำนักงานฯ จัดสรรทุนเพื่อทำวิจัยประเภทดังกล่าว ใน 10 สาขาวิชาการของสภาวิจัยแห่งชาติ ดังนี้

1. สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพและคณิตศาสตร์
2. สาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์
3. สาขาวิทยาศาสตร์เคมีและเภสัช
4. สาขานเกษตรศาสตร์และชีววิทยา
5. สาขาวิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรมวิจัย
6. สาขาปรัชญา
7. สาขานิติศาสตร์
8. สาขารัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์
9. สาขาเศรษฐศาสตร์
10. สาขาสังคมวิทยา

2.2.2.4 วงเงินค่าใช้จ่ายและระยะเวลาของโครงการวิจัย

คณะกรรมการบริหารสภาวิจัยแห่งชาติ ได้กำหนดวงเงินค่าใช้จ่ายสำหรับทุนอุดหนุนการวิจัยประเภทนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ไว้โครงการละไม่ควรเกิน 120,000 บาท และระยะเวลาทำการวิจัยของโครงการให้เป็นไปตามหลักสูตรของสถาบันระดับอุดมศึกษาต้นสังกัดนั้นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่. 1 ตัวอย่างทุนงบประมาณที่ได้รับจากสำนักงานฯ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ลาดกระบัง ปีการศึกษา 2541

สาขาวิชาการ	เสนอขอ		งบที่จัดสรรให้		หมายเหตุ
	โครงการ	จำนวนเงิน(บาท)	โครงการ	จำนวนเงิน(บาท)	
1.สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพและคณิตศาสตร์	-	-	-	-	
2.สาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์	-	-	-	-	
3.สาขาวิทยาศาสตร์เคมีและเภสัช	-	-	-	-	
4.สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา	2	165,660	2	80,000	
5.สาขาวิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรมวิจัย	3	357,100	3	120,000	
6.สาขาปรัชญา	2	185,000	2	80,000	
7.สาขานิติศาสตร์	-	-	-	-	
8.สาขารัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์	-	-	-	-	
9.สาขาเศรษฐศาสตร์	-	-	-	-	
10.สาขาสังคมวิทยา	-	-	-	-	
รวมทั้งสิ้น	7	707,760	7	280,000	

(ที่มา : วิเคราะห์งบประมาณค่าใช้จ่ายในการจัดสรรทุนอุดหนุนการวิจัย ประเภทนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ประจำปี 2541)

2.3 ด้านสังคม

2.3.1 การศึกษาระบบการปกครองและประชากรศึกษา

การศึกษาเรื่องระบบการปกครองและประชากรศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดลักษณะด้านต่างๆ ที่เกี่ยวกับกลุ่มเป้าหมายและประชากร ที่จะนำมาใช้ในการทำการวิจัย โดยที่การศึกษา จะเน้นไปที่ลักษณะพื้นฐาน สภาพความเป็นอยู่และสถิติต่างๆที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีรายละเอียดตามหัวข้อ ดังนี้

2.3.1.1 การศึกษาประชากรกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการวิจัย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ได้กำหนดประชากรกลุ่มเป้าหมายไว้ โดยใช้นักศึกษาที่มีพื้นฐานมาแล้ว ของวิทยาลัยเทคนิคคูสิต ชั้น ปวส.2 จำนวน 20 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4. ด้านกายภาพ

2.4.1 การศึกษาเพื่อหารายวิชา สภาวะแวดล้อม 2

วิธีการและเครื่องมือป้องกันแสงแดด (Method & Device of Sun Control)

ที่บังแดดมีประโยชน์ทั้งในอาคารที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศและอาคารที่ไม่มีเครื่องปรับอากาศ ก่อนที่จะคิดคำนวณเพื่อออกแบบแผงบังแดด จะต้องพิจารณาถึงการวางอาคาร โดยดูจากทิศทางแสงแดด ลม ตำแหน่งและการเดินทางของดวงอาทิตย์ จะวางอาคารอย่างไรจึงจะให้รังสีจากดวงอาทิตย์เข้าได้น้อยที่สุดในฤดูร้อน และให้รับลมได้เต็มที่ การลดแสงจ้าและความร้อนซึ่งมาจากดวงอาทิตย์โดยตรง หรือสะท้อนจากพื้นดินหรืออาคารข้างเคียง สำหรับการออกแบบแผงบังแดดลักษณะต่างๆ จะให้ได้ผลจากรูปลักษณะของอาคารด้วย ความงามของอาคารขึ้นอยู่กับความสามารถของสถาปนิกในการเลือกใช้ชนิดของที่บังแดด คืออาจทำเป็นบานเกล็ดเล็กหรือใหญ่ หนา บาง แหว่งตัน ตรงหรือเอียง แยกออกจากตัวอาคารหรือเป็นส่วนของอาคาร

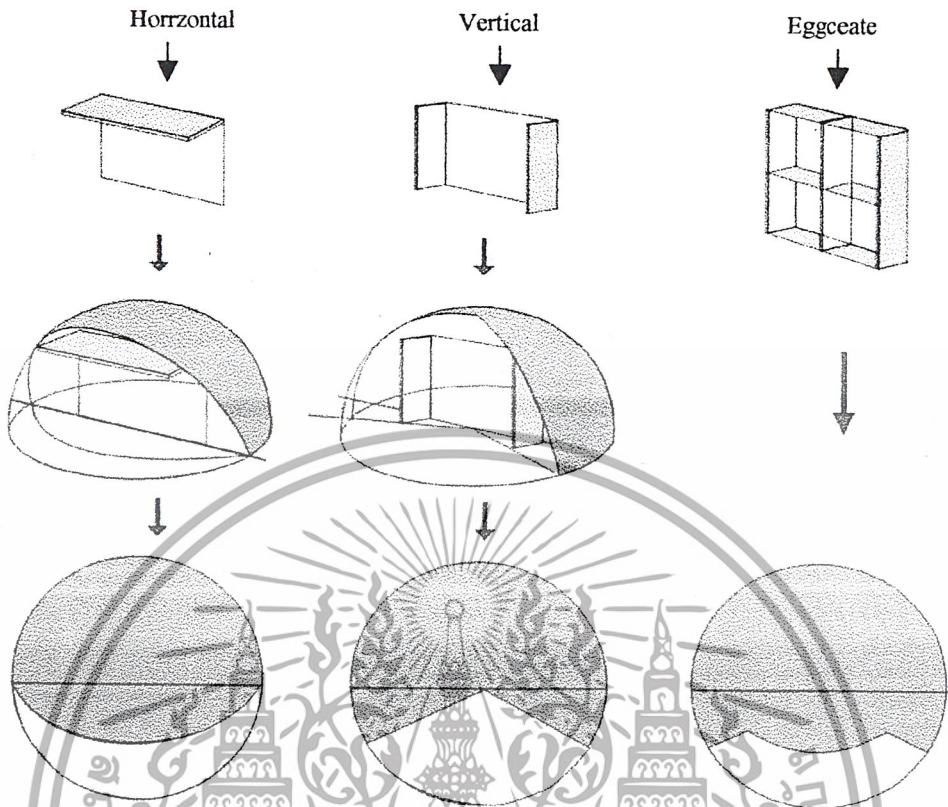
2.4.1.1 การลดแสงแดดและความร้อนทำได้หลายวิธีดังนี้

1. จากธรรมชาติ (Natural device) ได้แก่การนำเอาภูมิประเทศเข้ามาช่วยเช่น ดันไม้ พฤษชาชาติ จากอาคารข้างเคียง ส่วนประกอบทางภูมิศาสตร์ เช่น ภูเขา ป่าไม้
2. ออกแบบบริเวณโดยรอบและเหนือหน้าต่าง เช่นการทำหลังคายื่นยาวออกมานอกอาคาร การทำระเบียง Arcade การยื่นอาคารชั้นนอกออกเพื่อให้เงาแก่ผนัง การทำหินรูปต่างๆ เช่น ฟินตั้ง ฟินนอน การยื่นกันสาดไม้หรือผ้าใบ
3. ชนิดของหน้าต่าง เช่นการทำหน้าต่างบานเกล็ดทั้งชนิดติดตายและปรับมุมได้ (Adjustable) การทำฉาก (Screen) หน้าต่างบานเลื่อนและบานพับ (Sliding and Folding windows) หน้าต่างบานเปิดทั้งตั้งและนอน หน้าคางการจกติดแสง หน้าต่างกระจกสองชั้น คอนกรีตบล็อก การทำ Clare story และ fan-light opening
4. การบังแดดด้านในของหน้าต่าง เช่น ม่าน มู่ลี่ไม้ใผ่ หรืออลูมิเนียม
5. การจัดภายในเพื่อลดการสะท้อนแสง ทำให้สบายตา เช่น การทำฉาก ผนังภายใน partition เครื่องเรือน การใช้สี และผิวที่หยาบด้าน

ลักษณะทั่วไปของแผงบังแดดและเงาที่ได้รับในแผนภาพที่แสดงตำแหน่งดวงอาทิตย์

1. ทางนอน (Horizontal overhang) บังแดดได้คล้ายรูปสี่เหลี่ยม (segmental-areas)
2. ทางตั้ง (Vertical Louvers) บังแดดได้เป็นรูป radial mask
3. แบบตาราง (Eggcrate types) เป็นแผงกันแดดผสมทั้งทางตั้งและทางนอนเงาที่ได้จะเป็นรูปแบบรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

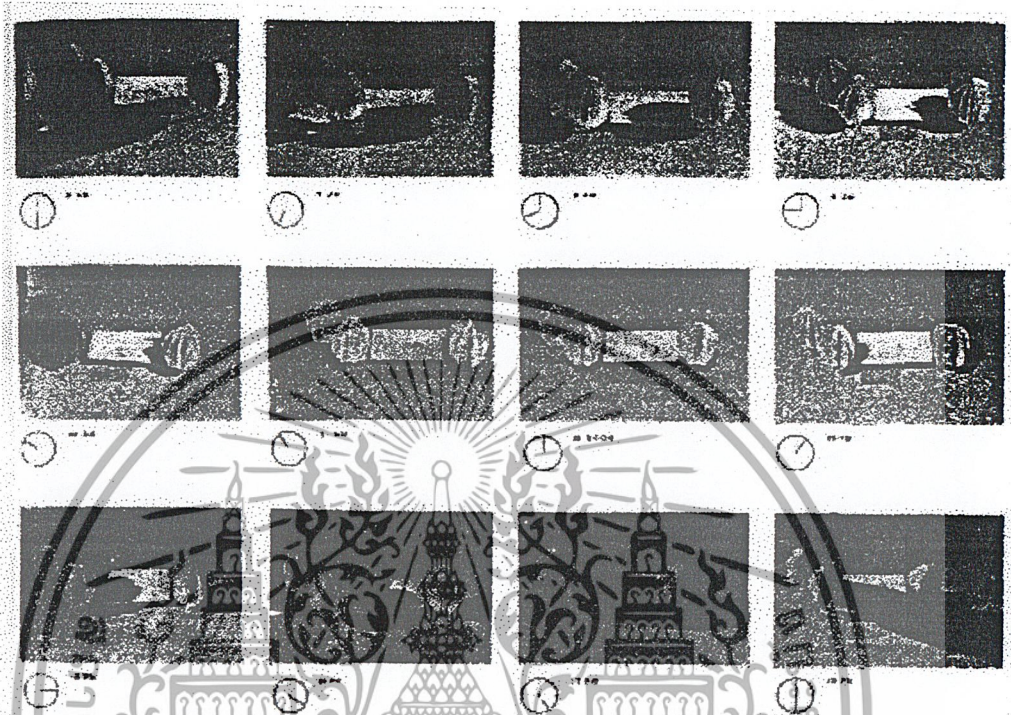


ภาพที่.1 แสดงแผงป้องกันแสงแดดและเงาที่ได้รับ

จากการทดลองหามุมต่างๆ จากจุดตำแหน่งของดวงอาทิตย์ทำกับผนังอาคารในพื้นที่ทางซีกโลกแถบเหนือ (North Latitude) จะได้ลักษณะของแผงกันแดดที่เหมาะสมตามทิศทางต่างๆ ดังนี้

1. ด้านทิศใต้และบริเวณโดยรอบทางด้านทิศใต้ของอาคาร ใช้แผงบังแดดชนิดทางนอนจะได้ผลดี
2. ด้านทิศตะวันออกและตะวันตกของอาคาร ใช้แผงบังแดดทางตั้งจะได้ผลดี ถ้าเป็นแผงบังแดดแบบปรับมุมได้ก็จะบังแดดได้ตลอดเวลา
3. ด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้และตะวันตกเฉียงใต้ใช้แผงบังแดดแบบตารางจะได้ร่มเงามากขึ้น
4. ด้านทิศเหนือ ใช้แผงบังแดดทางตั้ง และควรมีชายคาทางนอนเพื่อบังแดดบางเดือน

สำหรับการปลูกต้นไม้เข้าช่วย ทางด้านทิศตะวันออก ทิศตะวันออกเฉียงใต้ ตะวันตก ตะวัน
ตกเฉียงใต้ ของอาคารจะได้ผลดีมาก



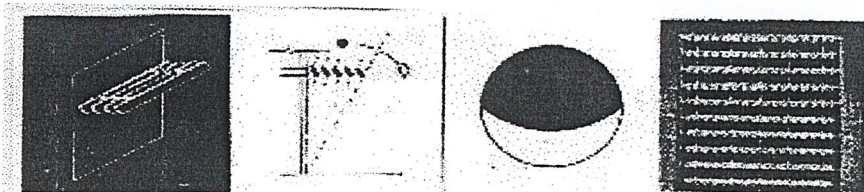
ภาพที่.2 แสดงการปลูกต้นไม้เข้าช่วย

การขึ้นชายคาทางนอนด้านทิศใต้จะมีผลในการบังแดดได้ดี



ภาพที่.3 แสดงการขึ้นชายคาทางนอน

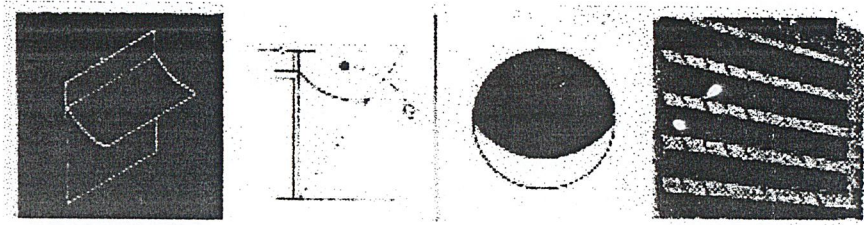
บานเกล็ดจะช่วยให้ลมผ่านได้



ภาพที่.4 แสดงบานเกล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผ้าใบขึ้นเป็น canopies กันแดดได้เช่นกันกับการขึ้นชายคาแต่น้ำหนักเบา



ภาพที่.5 ผ้าใบขึ้นเป็น canopies กันแดด

สำหรับกันแดดที่ทอดในมุมต่ำ การทำเป็นบานเกล็ดห้อยลงจะได้ผลดี



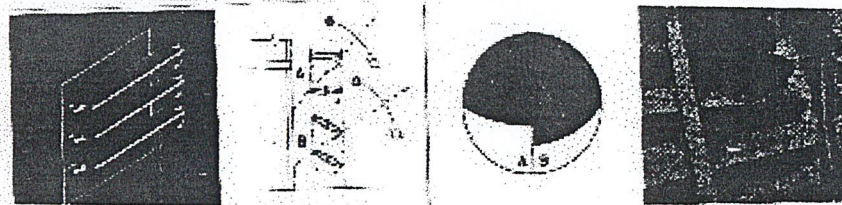
ภาพที่.6 แสดง การทำเป็นบานเกล็ดห้อยลง

แผ่นบังแดดขึ้นลอยขนานกับผนังสามารถบังแดดได้เช่นเดียวกัน



ภาพที่.7 แสดงการบังแดดขึ้นลอยขนานกับผนัง

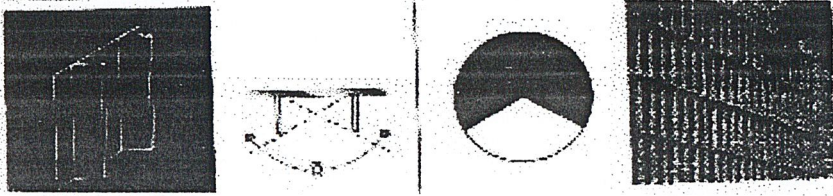
บานเกล็ดหมุนปรับมุมได้ตามแนวอนบังเงาได้ตลอดเวลา



ภาพที่.8 แสดงบานเกล็ดหมุนปรับมุม

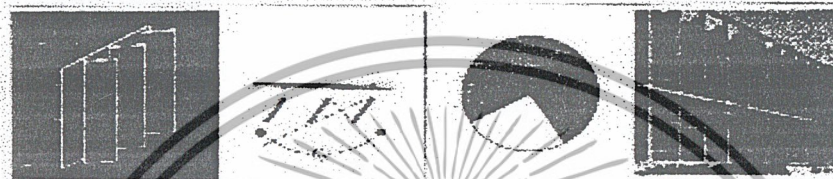
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พินตั้งตรงทางด้านทิศตะวันออกและทิศตะวันตกกันแดดได้ดี



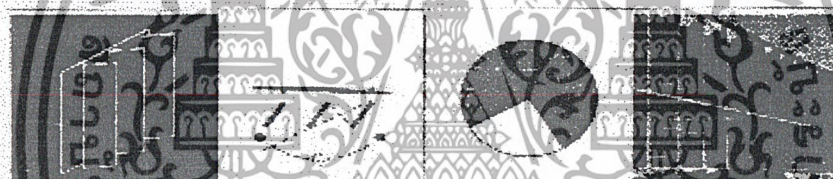
ภาพที่.9 แสดงพินตั้งตรง

พินตั้งเฉียงห่างจากผนังกันความร้อนได้ดี



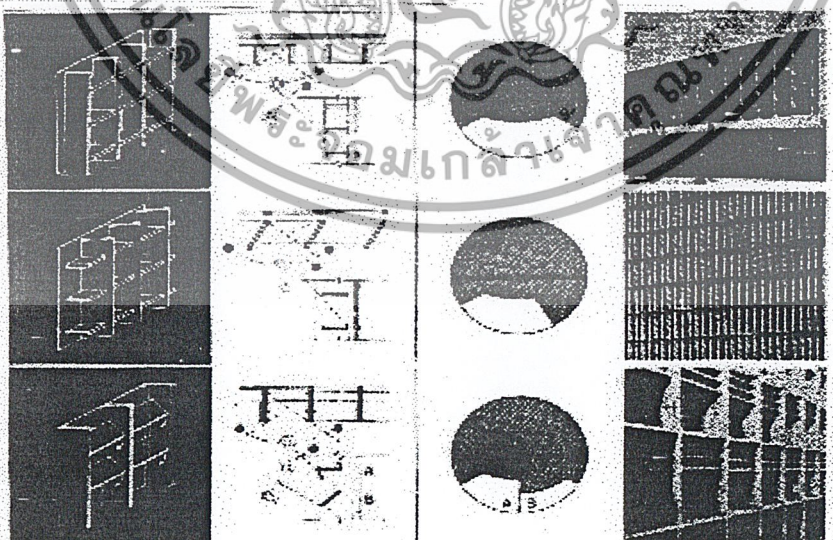
ภาพที่.10 แสดงพินตั้งเฉียงห่างจากผนัง

พินหมุนปรับมุมได้สามารถบังแดดได้ตลอดผนัง



ภาพที่.11 แสดงพินหมุนปรับมุม

แผงบังแดดชนิดตารางกันแดดได้มากขึ้น เหมาะกับประเทศในเขตร้อน



ภาพที่.12 แสดงแผงบังแดดชนิดตารางกันแดด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1.2 ชื่อมุมต่างๆ เกี่ยวกับตำแหน่งของดวงอาทิตย์ และชื่อเฉพาะอื่นๆ

Altitude (True) มุมทางตั้งของดวงอาทิตย์เหนือเส้นระดับขอบฟ้า

Profile Angle คือมุมในแนวระดับเดียวกับตำแหน่งของดวงอาทิตย์ ทำในแนวแกนของหน้าต่างหรือผนัง (ในเวลาเที่ยงวัน Profile Angle จะเท่ากับมุม Altitude)



ภาพที่ .13 แสดงชื่อมุมต่างๆ เกี่ยวกับตำแหน่งของดวงอาทิตย์

นอกจากนี้มุม HJ เป็น TRUE ALTITUDE

มุม ABC เป็น PROFILE ANGLE

Azimuth Bearing คือมุมชี้ทิศทางของดวงอาทิตย์ในแนวราบ ทำกับทิศเหนือหรือทิศใต้ (True North, True South) ส่วนมากใช้ทางทิศใต้ เพราะในเขตเส้น Latitude เหนือ ด้านทิศใต้เป็นด้านที่สำคัญ

The Bearing of a Wall or window คือมุมในแนวราบจากจุดตำแหน่งดวงอาทิตย์ชี้โดยเส้น Normal to Window หรือ Normal to wall

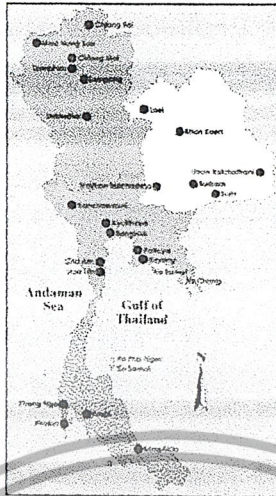
Normal to Window คือเส้นตั้งฉากกับแนวของหน้าต่าง หรือผิวอื่นๆ

True South (North East or west) คือทิศที่ชี้แน่นอนบนเรื่องแกนของโลกกับทิศทางของอาคารและมุม Bearing ของดวงอาทิตย์ ซึ่งเหล่านี้จะหาได้โดยการสำรวจหรือชี้โดยเข็มทิศ

2.4.1.3 ส่วนประกอบที่ใช้ในการคำนวณหามุมดวงอาทิตย์

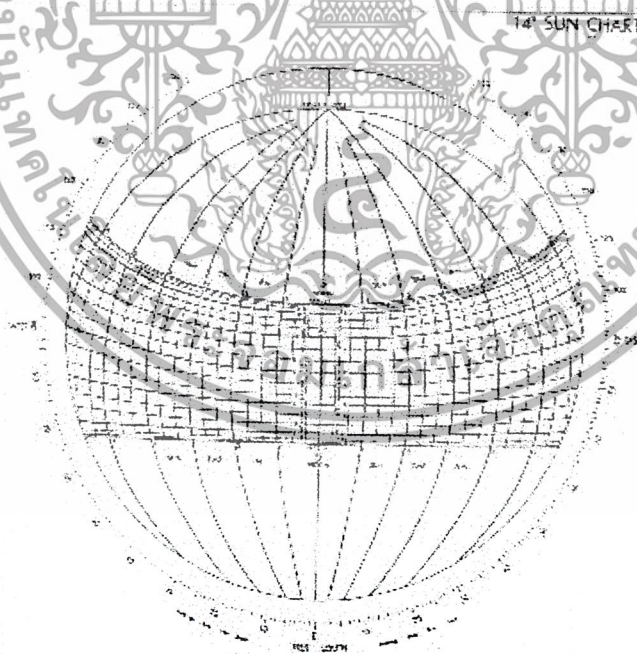
1. แผนที่ เพื่อที่จะดูว่าอาคารที่ออกแบบอยู่ในแนวเส้นรุ้ง (Latitude) เท่าไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่.14 แสดงแผนที่ตั้งอาคาร

2. แผนภาพแสดงตำแหน่งดวงอาทิตย์ (sun chart) (ดูรูปที่2) มีหลายแผนที่แสดงใน Latitude ต่างๆ ซึ่งบอกไว้ที่มุมบนขวา เส้นโค้งขวางซึ่งชี้บอกวันที่และเดือน แสดงการเดินทางของดวงอาทิตย์ที่มองเห็นบนพื้นผิวโลก ณ บริเวณที่เส้นรุ้งซึ่งแสดงบน Sun Chart เส้นโค้งซึ่งแผ่จากขั้วโลกเหนือ (North Pole) ซึ่งเวลาต่างๆ ซึ่งนับโดยตำแหน่งของดวงอาทิตย์ที่ปรากฏระหว่างเส้นโค้งหนักเป็นเส้นโค้งบางๆ แสดงเวลาซึ่งต่างกัน 20 นาทีในระหว่างแต่ละชั่วโมง



ภาพที่.15 แสดงแผนภาพแสดงตำแหน่งดวงอาทิตย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. แผ่นฟิล์มใสบางซึ่งเรียกว่า Transparent Overlay เป็นแผ่นที่ใช้วางทับข้างบนแผ่น Sun charts มีเพียงแผ่นเดียวซึ่งใช้ได้กับ Sun chart ทั้งหมดใช้หมุนที่จุดกึ่งกลาง แผ่นใสบางนี้ใช้วางบน Sun chart ในเส้นรุ้งของตำแหน่งที่ตั้งอาคารซึ่งเราต้องการออกแบบที่บังแดดให้กับหน้าต่างและผนัง



ภาพที่.16 แสดง Transparent Overlay

ภาพที่.17 แสดง Cursor

เส้นตรงหนัก Normal to Window ใช้สำหรับกะวางตั้งแผ่น Overlay เมื่อจะหา Profile angle
เส้นประ Normal to Window ใช้สำหรับกะวางตั้งแผ่น Overlay เมื่อจะหา มุมตก (angle of Incidence) ซึ่งไม่
ได้ในกรออกแบบที่บังแดด แต่ใช้ในการคำนวณหา heat gain

4. แผ่นฟิล์มใสรูปเรียวยาวเรียกว่า Cursor (รูปที่ 4) ใช้หมุนบนแผ่น Overlay ตรงนี้มี
มาตราส่วนบอก True Altitude ของดวงอาทิตย์ และมีเส้นกึ่งกลางเพื่อใช้อ่านมุม Bearing ของดวงอาทิตย์จาก
True South และจาก Normal to window

2.4.1.4 วิธีการหา Profile angle เพื่อใช้ในการออกแบบขนาดแผงบังแดด

1. หา Latitude ของที่ตั้งของอาคาร โดยดูจากแผนที่
2. เลือกลงภาพ (Sun chart) แสดงตำแหน่งดวงอาทิตย์ที่ใกล้ Latitude นั้นที่สุด
3. จัดเตรียม Overlay และ Cursor ดัดไว้ด้วยกันกับ Sun chart ด้วย screw
4. หมุนแผ่น Overlay ให้เส้นสีแดงชื่อ Normal to window ทำมุมกับ True south เป็นมุมเท่ากับทิศของหน้าต่าง (อาคาร) ซึ่งมุมนี้จะแสดงไว้ที่เส้นรอบวง ซึ่งกำกับว่า "Bearing from True South"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ดูที่เส้นโค้งขวาศีค่าบน Sun chart สำหรับหาตำแหน่งของดวงอาทิตย์ในวันที่ที่ต้องการร่มเงา เส้นเหล่านั้นจะแสดงวันที่ 1, 11 และ 21 ของแต่ละเดือนซึ่งเพียงพอสำหรับการหาค่ามุมต่างๆ จากตำแหน่งดวงอาทิตย์มาใช้ในการออกแบบอาคาร

6. เมื่อได้เส้นวันที่ และเดือนที่ต้องการแล้ว ดูที่ข้างขวาหรือซ้าย หาเวลาเป็นชั่วโมง ที่เขียนกำกับล่างสุดของเส้นทางเดินของดวงอาทิตย์ และหาจุดตัดกับเส้นวันที่และเดือน เส้นหนักแต่ละเส้นห่างกันเป็นเวลา 1 ชั่วโมง เส้นเบาห่างกันเป็นเวลา 20 นาที

7. หาเส้น Profile angle โดยดูจากเส้นแดงหนักบนแผ่น Overlay ตัดกับตำแหน่งของดวงอาทิตย์ ค่าซึ่งแสดงสำหรับเส้น Profile angle บนแผ่น Overlay เป็นมุม Profile angle ของดวงอาทิตย์ซึ่งทำมุมกับหน้าต่างหรือผนังในเวลาและวันที่ๆ เราต้องการ

2.4.1.5 วิธีการหาตำแหน่งทิศทาง (Bearing) ของดวงอาทิตย์

ตำแหน่งของดวงอาทิตย์ที่ทำมุมกับทิศเหนือหรือใต้เรียกว่า Bearing หรือ Azimuth ซึ่งเป็นมุมที่ชี้ดวงอาทิตย์และแสดงความกว้างของลำแสงแดดที่จะส่องลอดเข้าสู่อาคาร จึงจำเป็นที่จะต้องทราบเพื่อการหาขนาดของที่บังแดดเช่นเดียวกัน

หมุน Cursor ให้เส้นกึ่งกลาง Cursor ผ่านจุด ตำแหน่งของดวงอาทิตย์ในเวลาที่ต้องการ และอ่านค่ามุม Bearing จากปลายเส้นตรงนั้นที่ชี้ตรง “Bearing from True South” ที่เส้นรอบวง ค่าที่อ่านได้คือมุม Bearing

สำหรับ Bearing ที่ทำกับ “Normal to window” สามารถอ่านได้ในเวลาเดียวกันกับแผ่น Overlay ที่พิมพ์เป็นสีแดงบนสเกล “Bearing from Normal line”

2.4.1.6 การออกแบบอุปกรณ์บังแดด

ก่อนอื่นจะต้องเลือกวันและเดือนที่ต้องการกันแดด ซึ่งขึ้นอยู่กับความร้อนหนาวในฤดูต่างๆ และสภาพลมฟ้าอากาศในเขตที่ให้ความสบาย (Comfort Zone) โดยตรวจสอบดูในแผ่นซึ่งแสดงเขตสบาย ซึ่งโดย effective temperature ในเวลาที่มีความร้อนมากเกินไป Comfort Zone จะต้องหาทางบังแดด ในเขตอบอุ่นอาจจะออกแบบภายหลังวันที่ 12 พฤษภาคม ซึ่งจะบังแดดได้ถึงวันที่ 11 กรกฎาคม โดยดูจากแผนภาพแสดงตำแหน่งดวงอาทิตย์ (Sun chart) ในเขตเมืองหนาวนั้นส่วนมากเขาจะใช้ต้นไม้ซึ่งมีใบปกคลุม ช่วยบังแดดในฤดูร้อน แต่ผลัดใบในฤดูหนาว ซึ่งเป็นฤดูที่ไม่ต้องการร่มเงา เป็นเครื่องบังแดดโดยธรรมชาติ แต่วิธีนี้ใช้ได้กับอาคารที่สูงไม่เกิน 2 ชั้น

สำหรับประเทศไทยโดยเฉพาะที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร เมื่อดูจากแผนภาพแสดงขอบเขตที่ให้ความสบาย (Comfort Zone) จะเห็นว่าเราต้องการกันแดดตลอดปี (ดูในเรื่อง Comfort requirement ประกอบ)

ถ้าเราสังเกตในเครื่องมือหามุมดวงอาทิตย์ จะเห็นว่า ทางด้านทิศใต้ แสงแดดจะเข้าเป็นมุม (Profile) ต่ำที่สุดในเดือนธันวาคม เราจึงเลือกเวลาออกแบบในเดือนธันวาคม (สำหรับประเทศที่อยู่ทางซีกโลกใต้โดยมากใช้เดือนมิถุนายน)

เมื่อเราได้วันที่และเดือนที่จะต้องป้องกันแสงแดดแล้ว เราจึงจะเลือกเวลาที่ออกแบบใหม่ โดยดูจากเวลาที่ใส่สอยอาคาร ซึ่งอาคารต่างชนิดกันจะมีเวลาใช้ต่างกัน เช่น โรงเรียนต้องการบังแดดตั้งแต่เวลา 8.00 น. - 15.00 น. ตามเวลาเรียน

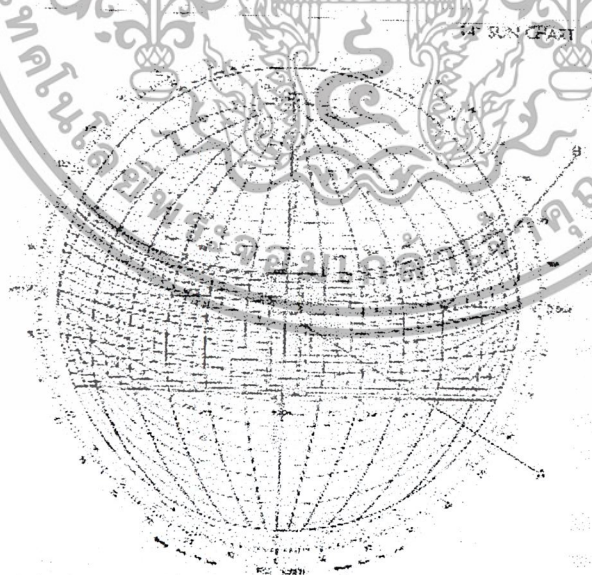
เมื่อๆ ได้วันและเวลาแล้ว เราจึงออกแบบได้โดยใช้แผ่นภาพแสดงทางเดินของดวงอาทิตย์ ด้วยความสัมพันธ์ระหว่างเส้นวันที่และเส้น Profile angle บนแผ่นเครื่องมือ จะเห็นได้ว่าด้านที่หันไปทาง True South นั้น ที่บังแดดที่ออกแบบโดยใช้ค่า Profile angle ของดวงอาทิตย์ในเวลาเที่ยงจะให้เงาแก่หน้าต่างตลอดวันในระหว่างวันที่ 21 มีนาคม - 21 กันยายน แต่หลังจากวันที่ 21 กันยายน - 21 มีนาคม จะไม่เป็นเช่นนั้น จึงจำเป็นต้องหาตำแหน่งดวงอาทิตย์ที่เวลาหลายๆ ชั่วโมงในเวลาที่ต้องใช้เครื่องบังแดด เพื่อที่จะตรวจสอบทิศทางตั้งของตำแหน่งดวงอาทิตย์ในกรหาความกว้างของแผงกันแดด ซึ่งโดยรูปตัดและการหา Bearing หรือทิศทางของดวงอาทิตย์มาเขียน Plan เพื่อหาความยาวของแผงบังแดดทางแนวนอนและขนาดแผงบังแดดทางด้านข้าง ซึ่งจะได้ออกภาพหลัง เมื่อได้ตำแหน่งของที่กำบังแสงแดดแล้ว ก็ต้องออกแบบขนาดสัดส่วนและชนิดของที่บังแดดด้วย

ตัวอย่างที่ 1

สมมติให้อาคารที่จะออกแบบอยู่ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร เส้นรุ้ง 13 องศา 45 ลิปดาเหนือ ต้องการหาตำแหน่งของดวงอาทิตย์ที่เวลา 8.00 น. ในวันที่ 1 เมษายน โดยหน้าต่างหันไปทาง True South.

เริ่มต้นเลือกแผ่น Sun Chart 14 องศาเหนือ วางแผ่น Overlay และ Cursor วางไว้ด้านบนโดยให้ Normal to window บนแผ่น Overlay อยู่ตรงกับ 0 องศา หรือ True South ของแผ่นล่าง (รูปที่ 5)

ดูที่เส้น โค้งสีดำของทางเดินดวงอาทิตย์วันที่ 1 เมษายน บนแผ่น Sun chart (A รูปที่ 5) ต่อไปดูตำแหน่งของดวงอาทิตย์บนเส้นโค้งตรงกับวันที่ 1 เมษายน ในเวลา 8.00 น. (B รูปที่ 5)



ภาพที่.18 แสดง การหาตำแหน่งดวงอาทิตย์

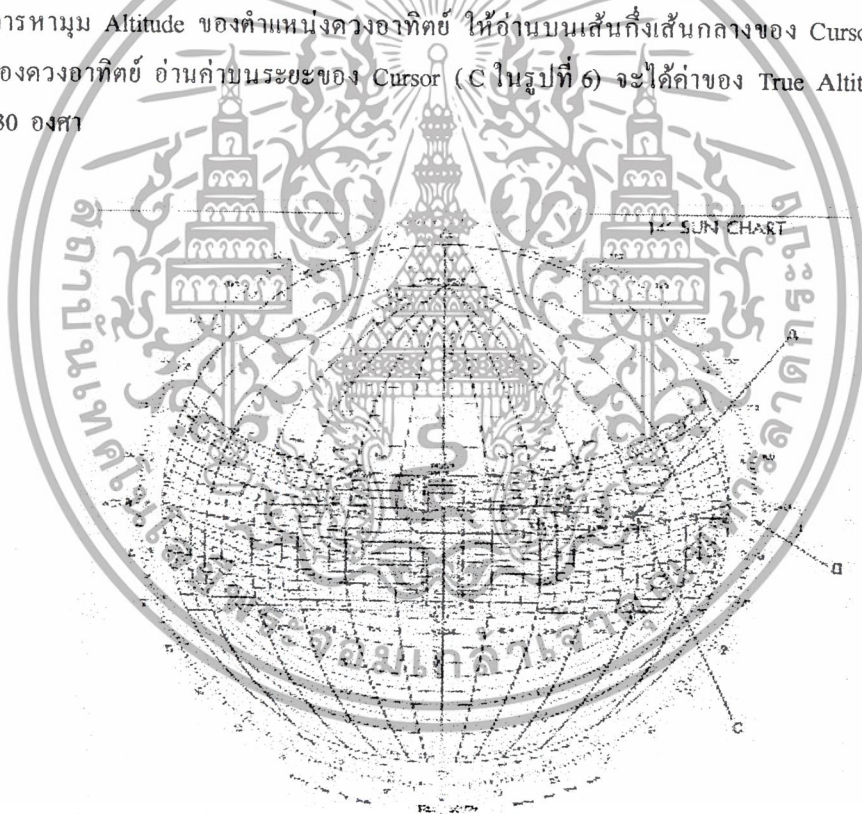
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หาค่า Profile Angle โดยอ่านเส้นโค้งสีแดง ซึ่งอยู่ใกล้ตำแหน่งที่ต้องการทราบที่สุด จะเห็นว่าเส้นโค้งของ Profile Angle ที่ 85 องศา ตรงกับจุดตำแหน่งของดวงอาทิตย์ ก็จะได้ค่าของ Profile Angle ที่เวลา 8.00 น. ในวันที่ 1 เมษายน = 85 องศา

ก่อนที่จะพิจารณาถึงทางเดินของดวงอาทิตย์ในรอบปี ดวงอาทิตย์ขึ้นในวันที่ 1 เมษายนที่ 7 องศาทิศตะวันออกเฉียงเหนือและเดินเป็นเส้นโค้งค้อยๆ อ้อมไปทางทิศใต้ที่สุดในเวลาเที่ยง ค่าของ Profile Angle จึงน้อยที่สุดด้วย ซึ่งเมื่อเราอ่านดูบนแผ่นภาพเครื่องคำนวณก็จะได้ค่าของ Profile Angle ที่เวลาเที่ยง = 80 องศา ซึ่งน้อยกว่าเวลา 8.00 น. เราจะต้องพิจารณาถึงความแตกต่างนี้ เพราะจะต้องใช้ค่าที่น้อยในการออกแบบที่บังแดด

การหามุม Bearing หรือทิศทางของตำแหน่งของดวงอาทิตย์ให้หมุน Cursor จนกระทั่งเส้นผ่านศูนย์กลางผ่านจุดตำแหน่งของดวงอาทิตย์ (A ในรูปที่ 6) อ่านค่าที่ปลายเส้น ซึ่งชี้ตรงเส้นรอบวงของ Sun Chart แสดงค่าของมุม Bearing = 87 องศา ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ (C ในรูปที่ 6)

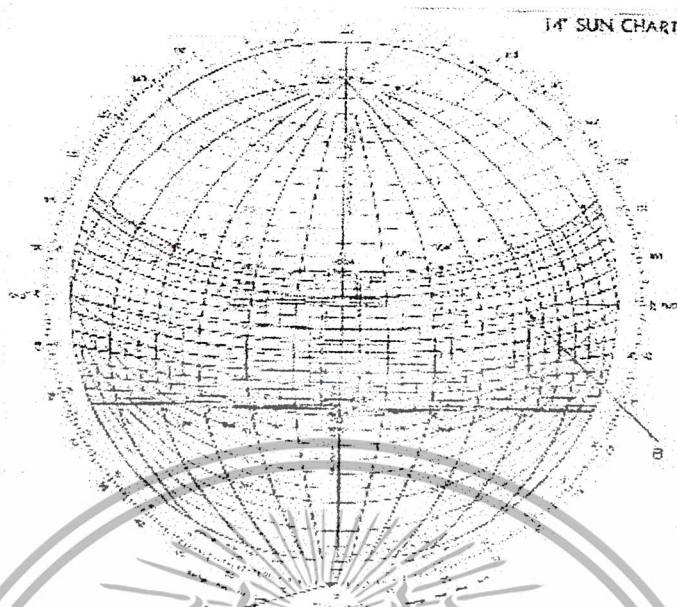
การหามุม Altitude ของตำแหน่งดวงอาทิตย์ให้อ่านบนเส้นกึ่งเส้นกลางของ Cursor ซึ่งตัดผ่านตำแหน่งของดวงอาทิตย์ อ่านค่าบนระยะของ Cursor (C ในรูปที่ 6) จะได้ค่าของ True Altitude ของดวงอาทิตย์ = 30 องศา



ภาพที่.19 แสดง การหามุม Altitude

การหามุมตกของรังสีดวงอาทิตย์ (Angle of Incidence) ทางหน้าต่างด้านทิศใต้ ณ เวลาเดียวกัน ให้หมุนแผ่น Overlay จนกระทั่งเส้นสีแดง Normal to Window ชี้ที่ 0 องศา (True South) (A ในรูปที่ 7) อ่านค่าของมุมบนเส้นโค้งประที่อยู่บนจุดตำแหน่งของดวงอาทิตย์ ก็จะได้ค่าของมุมตก = $87 \frac{1}{2}$ องศา (B รูปที่ 7)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่. 20 แสดง การหามุมตกของดวงอาทิตย์

สรุปผลในตัวอย่างที่ 1
ที่ตั้งของอาคาร

Latitude ของอาคาร = 14 องศาเหนือ

วันที่ใช้ออกแบบ = 1 เมษายน

เวลาที่ออกแบบ = 8.00 น.

ทิศทางของหน้าศาล = 0 (True South)

ผลลัพธ์ที่ได้

Profile Angle = 85 องศา (ในเวลา 12.00 น. = 80 องศา)

Bearing ของดวงอาทิตย์ = 87 องศา ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้

True Altitude ของดวงอาทิตย์ = 30 องศา

มุมตกจากรังสีจากดวงอาทิตย์ = 87 ½ องศา

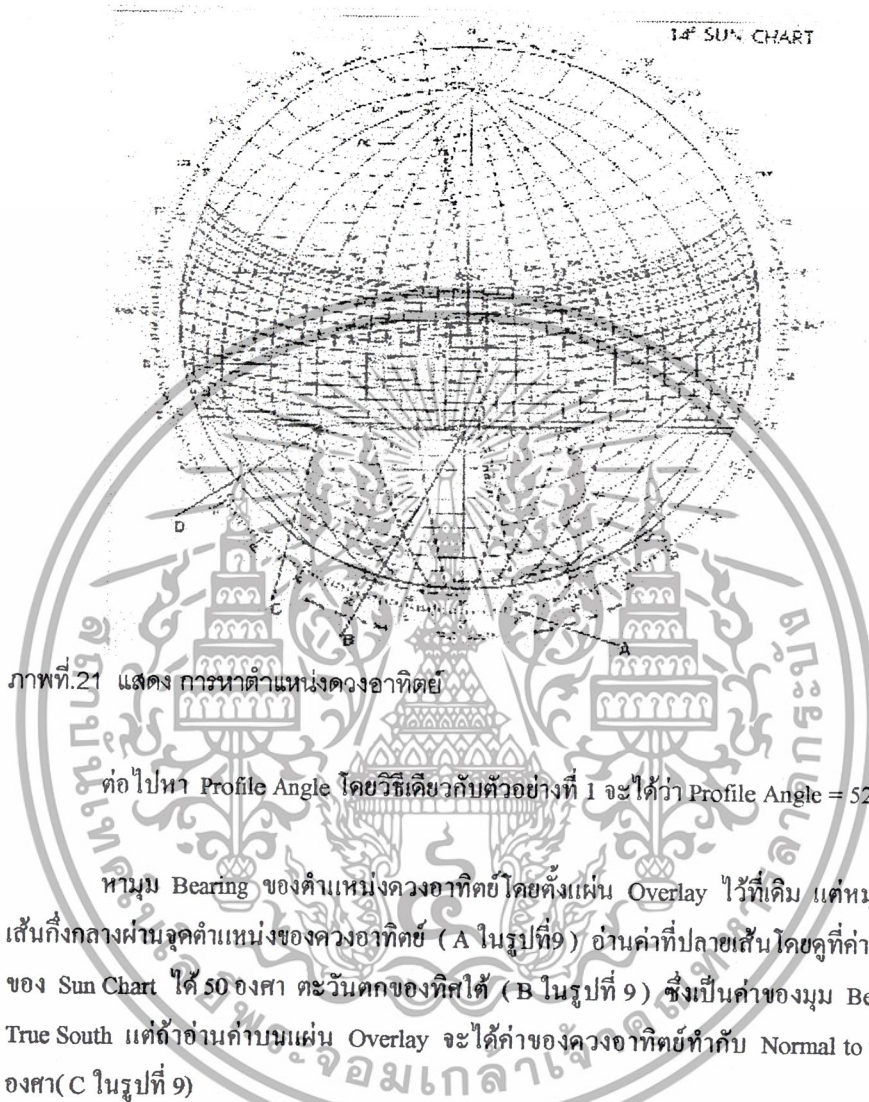
ตัวอย่างที่ 2

สมมุติว่าอาคารตั้งอยู่ที่เดิม คือกรุงเทพมหานคร แต่หน้าต่างด้านที่จะออกแบบหันไปทาง 10 องศา ตะวันออกเฉียงใต้ เวลาที่ต้องการหาค่าแห่งของดวงอาทิตย์ คือ 15.00 น. ของวันที่ 21 ธันวาคม

ครั้งแรกหมุนแผ่น Overlay จนกระทั่งเส้นตรงสีแดงที่เขียนว่า “Normal To Window” ซี่ที่ 10 องศา ตะวันออกของทิศใต้ในแผ่น Sun chart (A ในรูปที่ 8)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดูที่เส้นโค้งสีดำแสดงทางเดินของดวงอาทิตย์ ในวันที่ 21 ธันวาคม (B ในรูปที่ 8) และเส้นเวลา 3.00 P.M. (C ในรูปที่ 8) จุดที่สอง เส้นนี้ตัดกันจะชี้ตำแหน่งของดวงอาทิตย์ (D ในรูปที่ 8)



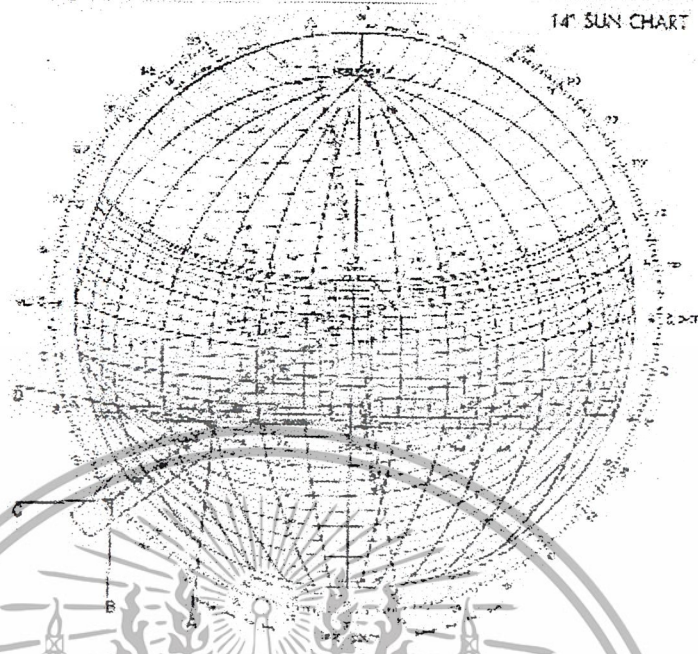
ภาพที่ 21 แสดง การหาตำแหน่งดวงอาทิตย์

ต่อไปหา Profile Angle โดยวิธีเดียวกับตัวอย่างที่ 1 จะได้ว่า Profile Angle = 52 องศา

หามุม Bearing ของตำแหน่งดวงอาทิตย์โดยตั้งแผ่น Overlay ไว้ที่เดิม แต่หมุน Cursor ให้เส้นกึ่งกลางผ่านจุดตำแหน่งของดวงอาทิตย์ (A ในรูปที่ 9) อ่านค่าที่ปลายเส้น โดยดูที่ค่าตัวเลขเส้นสีดำของ Sun Chart ได้ 50 องศา ตะวันตกของทิศใต้ (B ในรูปที่ 9) ซึ่งเป็นค่าของมุม Bearing ที่ทำกับ True South แต่ถ้าอ่านค่าบนแผ่น Overlay จะได้ค่าของดวงอาทิตย์ทำกับ Normal to window = 60 องศา (C ในรูปที่ 9)

บน Cursor ณ ที่ตั้งเดียวกัน ก็จะสามารถอ่านค่าของ True Altitude ได้ = 33 องศา (D ในรูปที่ 9)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่.22 แสดง การหามุม Baring

วิธีหาขนาดและที่ตั้งของที่กันแดด

1. ความกว้างที่กันแดดหรือส่วนที่ขึ้นตามแนวนอน

ก่อนอื่นต้องรู้ค่า Profile Angle ของดวงอาทิตย์ที่ทำกับหน้าต่างในวันและเวลาที่ จะคำนวณหา เพื่อที่จะใช้มุมนี้ขึ้นรูปตัดทางตั้งเพื่อหาขนาดความกว้างของแผงกันแดด

จากตัวอย่างที่ 1

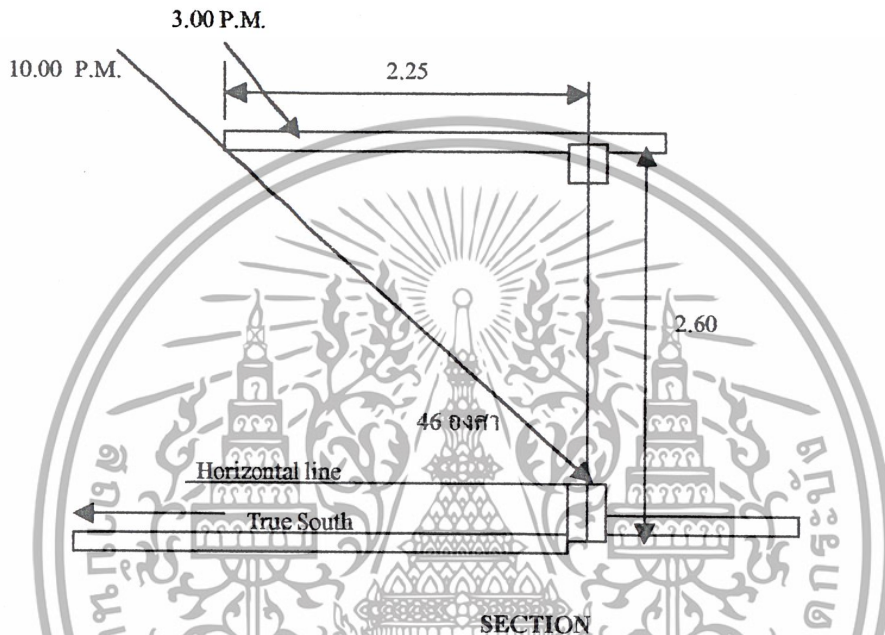
สมมุติว่าอาคารที่จะออกแบบตั้งอยู่ที่กรุงเทพมหานคร ต้องการหามุมของรังสีดวงอาทิตย์ที่ เวลา 8.00 น. ในวันที่ 1 เมษายน ซึ่งหน้าต่างหันไปทางทิศใต้ โดยการใช้เครื่องคำนวณมุมดวงอาทิตย์ เรา จะหาได้ว่า Profile Angle ของดวงอาทิตย์ ณ สถานที่เวลานี้ = 85 องศา แต่ถ้าเราพบว่า ณ สถานที่เดียวกันนี้ใน เวลาที่ยัง Profile Angle = 80 องศาเพราะฉะนั้นถ้าเราต้องการให้หน้าต่างได้รับรังสีตลอดเวลาที่กำหนด จึงควร ใช้ Profile Angle 80 องศา ในการหาขนาดความกว้างของส่วนที่ขึ้นมาบังแดด

ในวันที่ 21 มีนาคมดวงอาทิตย์จะอยู่เหนือแนวเส้นศูนย์สูตรและในวันต่อๆ ไป ตำแหน่งของดวง อาทิตย์จะค่อนไปทางเหนือจนกระทั่งอ้อมเหนือมากที่สุดในวันที่ 21 เดือนมิถุนายน แล้วก็เริ่มเดินมาทางใต้ อีก ในกระทั่งถึงแนวเส้นศูนย์สูตรในวันที่ 21 เดือนกันยายน เราก็จะได้ทราบว่าสำหรับการออกแบบวันนี้นั้นที่จะให้ รังสีอาทิตย์วันที่ 1 เดือนเมษายน ถึงวันที่ 11 กันยายน หลังจากนั้นแสงจะเริ่มเข้าจนมากที่สุดในวันที่ 21 ธันวาคม

ในการหาค่า Profile Angle เพื่อออกแบบแผงกันแดดนั้น ถ้าเส้น Profile Angle ทับกันสนิทกับเส้น Sun Path หรืออยู่ข้างใต้เส้นก็จะแสดงว่าอาคารที่ออกแบบโดยใช้คำนวณนั้น จะให้เงาแก่หน้าต่างโดยสมบูรณ์ ถ้ามีบาง

ส่วนของเส้น Profile Angle อยู่เหนือเส้น Sun Path แผงกันแดดที่ออกแบบโดยใช้ Profile Angle นั้นจะไม่บังแดดโดยสมบูรณ์

ถ้าเรากลับไปดูตัวอย่างที่ 2 ซึ่งหน้าต่างตั้งอยู่ในทิศทาง 10 องศาตะวันออกของทิศใต้ ก็จะทำได้ว่า Profile Angle ของดวงอาทิตย์ที่เวลา 3.00 P.M. ในวันที่ 21 ธันวาคม เป็น 52 องศา ก่อนเวลา 3.00 P.M. ค่าของ Profile Angle จะน้อยลง เพราะฉะนั้นที่ออกแบบโดยใช้ Profile Angle ที่เวลา 3.00 P.M. จะกันแดดได้ไม่เต็มที่



ภาพที่ 23 แสดง การหาตำแหน่งและความกว้างของแผงบังแดด

เพื่อให้การบังแดดทางด้านใต้ ได้ผลตลอดวันให้เรากลับมาดู Profile Angle ที่ 10.00 น. ซึ่งเป็นเวลาที่ต้องการบังแดดได้ค่า = 46 องศา จึงใช้ค่าน้อยในการออกแบบ (ดูรูปที่ 10)

ถ้าเราสร้างซายคาขึ้นมาจาดเส้นตรง AB หน้าต่างนั้นก็จะได้รับเงาเต็มที่ในเวลาและวันทีนั้น เราสามารถวัดหาความกว้างของซายคาได้ด้วยไม้สเกล ซึ่งจะได้ค่าประมาณ 2.25 เมตร

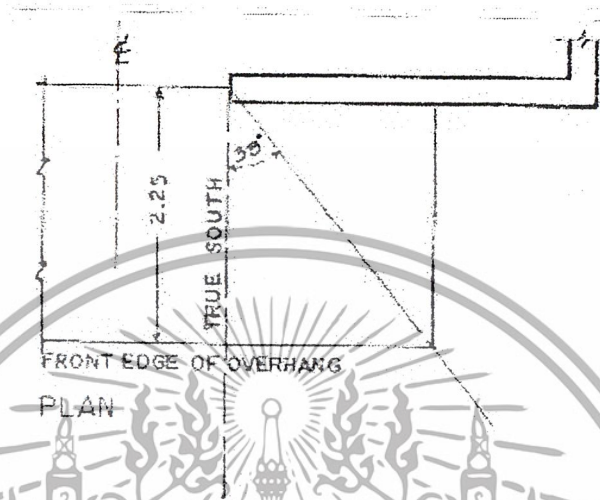
ความยาวของแผงบังแดด

เมื่อเราได้ขนาดความกว้างของแผงบังแดดแล้วก็จะต้องหาความยาวต่อไปอีก มิฉะนั้นแสงแดดอาจจะส่องลอดผ่านใต้แผงกันแดดได้

ในตัวอย่างที่ 2 เราได้ขนาดความกว้างของแผงกันแดด ที่กันแดดในวันที่ 21 ธันวาคม เวลา 10.00 น. = 2.25 เมตร และเราได้ค่าของมุม Bearing ที่เวลา 10.00 น. = 38 องศา ตะวันออกของทิศใต้ ถ้าเราทำแผงกันแดดเท่ากับความกว้างของขนาดหน้าต่างก็เป็นที่แน่นอนว่า แสงแดดจะลอดผ่านเข้าไปได้ ดังนั้นจึงต้องคำนวณหาความยาวของแผงกันแดดด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เริ่มแรกเขียนแผนผังหน้าต่าง และเขียนความกว้างของแผงกันแดดโดยลากเส้นตรงขนานกับหน้าต่าง ต่อไปลากเส้นตรงทำมุมกับทิศใต้ = 38 องศา ตะวันออกของทิศใต้ (รูปที่ 11) เส้นนี้จะตัดกับเส้นซึ่งแสดงความกว้างของแผงกันแดด ซึ่งจะทำให้ได้ความยาวของแผงกันแดด ยื่นเลยความกว้างของหน้าต่างออกไป



ภาพที่.24 แสดงการหาความยาวที่บังแดด

ขณะนี้เราได้ความยาวของแผงกันแดดยื่น ไปทางทิศตะวันออกในเวลา 10.00 น. แล้วจะต้องหาทางด้าน ตะวันตกต่อไป ซึ่งวิธีการเช่นเดียวกับทางด้านตะวันออกแต่ใช้เวลาออกแบบในตอนบ่าย ก็ได้ความยาวทั้งหมด ของแผงกันแดด ถ้าแผงกันแดดมีความยาวมากเกินไปก็อาจใช้วิธีกันแดดทางด้านข้าง (Lateral Control) ซึ่ง อธิบายต่อไปนี้

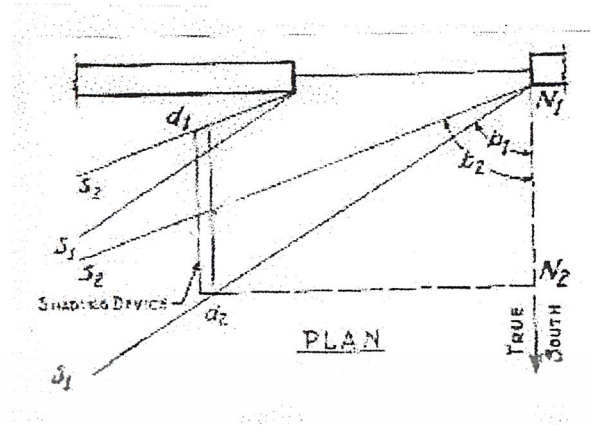
วิธีบังแดดด้านข้าง Lateral Controls

ในเวลาเช้ามาก และบ่ายมาก ดวงอาทิตย์อยู่ต่ำและมีมุม Bearing กว้าง ซึ่งต้องใช้แผงบังแดดยาวมาก อาจใช้แผงบังแดดทางด้านข้างโดยทำมุมเป็นฉากทางตั้ง,ผนัง, ครีมนั่ง, ต้นไม้, พุ่มไม้หรืออาคารหลังอื่น

ความยาวและทิศทางแผงบังแดดด้านข้าง

ความยาวของแผงบังแดดและทิศทางที่ตั้ง สามารถหาได้โดย Bearing ของดวงอาทิตย์โดยจะต้องหา สองค่าคือ ในเวลาที่เช้าที่สุด (ที่เริ่มต้องการกันแดด) และสายที่สุด หรือบ่ายน้อยที่สุดถึงบ่ายมากที่สุด ในภาพนี้ คิดที่เวลาบ่ายซึ่งจะต้องหาค่าของมุมที่เวลาบ่ายน้อยและเวลาบ่ายมาก ในเวลาที่เราต้องการบังแดด b_1 เป็นมุม Bearing ของดวงอาทิตย์ที่เวลาบ่ายมากแสดงโดย b_2 ซึ่งโดยเส้นตรง S_2 จะได้ขนาดในแนวนอนของแผงบังแดดซึ่ง ตั้งในระยะระหว่าง S_1 และ S_2 ซึ่งจะได้เงาแก่หน้าต่างในระยะเวลาที่ต้องการ (รูปที่ 12)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่.25 แสดง การหาความยาวและทิศทางของแผงด้านข้าง



ภาพที่.26 แสดง การหาความยาวและทิศทางของแผงด้านข้าง ในรูปตัด

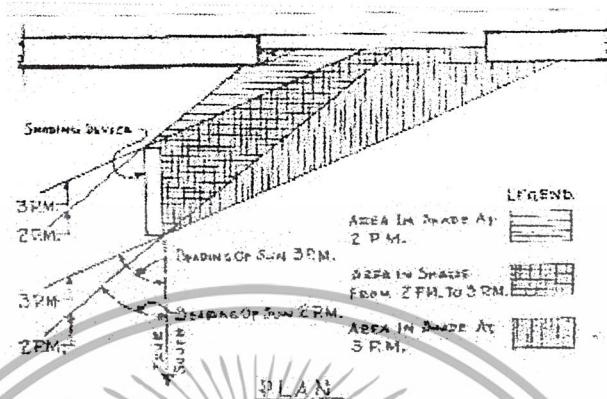
ความสูงของผนังบังแดดด้านข้าง

ขนาดความสูงจะหาได้โดยใช้ Profile Angle ของดวงอาทิตย์ในตำแหน่งสูงสุดซึ่งในจุดบนสุดของหน้าต่างในระหว่างเวลาที่ต้องการร่มเงา ในที่นี้กำหนดให้ใช้ที่จุด A (ดูรูปที่ 13) ยอดบนของแผงกันแดดจะอยู่ใน Plane ของเส้นตรง AS ลากเส้น D2 N2 (รูปที่ 12) จากริมของแผงบังแดดขนานกับหน้าต่างจนกระทั่งตัดกับเส้น Normal line Z (เส้นตั้งฉากกับแนวหน้าต่าง) เสร็จแล้ววัดความยาวของเส้น Normal line N1 N2 และใช้ระยะนี้มาเขียนในรูปที่ 13 ต่อไป ลากเส้นจาก N1 ให้ตั้งฉากกับ N N2 ไปตัดกับเส้น AS ระยะ N2-S จะเป็นความสูงที่สุดของแผงกันแดดด้านข้าง

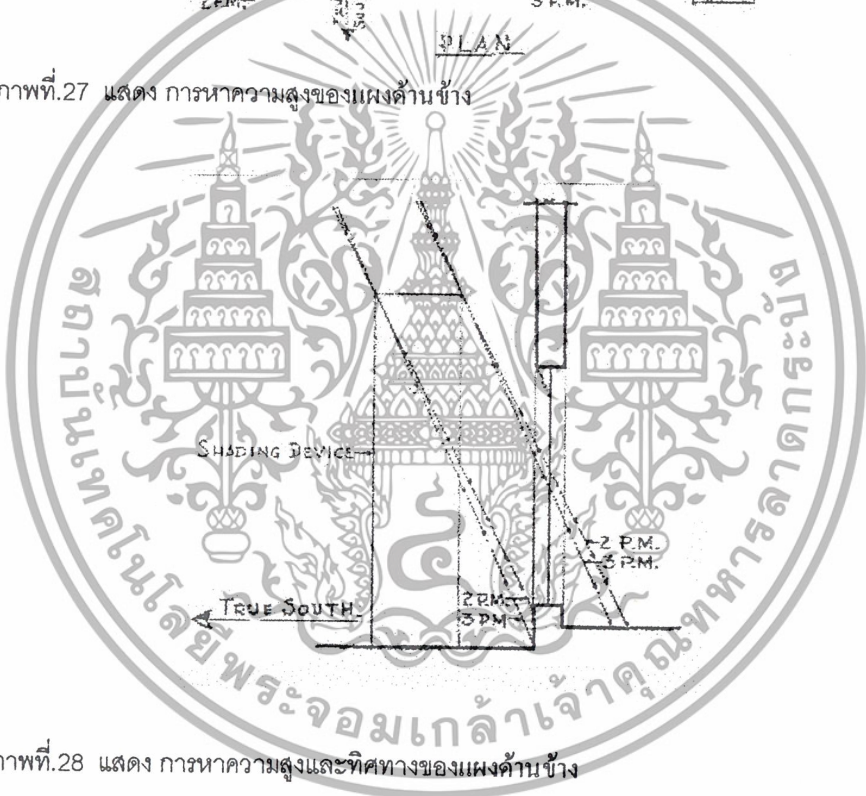
ถ้าเราได้ค่าความสูงที่สุดของแผงบังแดดก่อน ต้องการหาระยะที่ยื่นห่างออกมาจากหน้าต่างก็ใช้วิธีแรกคือ นำขนาดของความสูงนี้ไปเขียนในรูป 12 ต่อไป ลากเส้นจากจุด N2 ให้ขนานกับแนวของหน้าต่างไปตัดกับเส้น N1 S2 ที่จุด d2 เขียนตำแหน่งที่ตั้งของแผงกันแดดตามที่ต้องการ ก็จะได้ระยะที่ตั้งที่ยื่นห่างออกมาจากหน้าต่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูป 12 และ 13 แสดงวิธีกันแดดในเวลาบ่าย สำหรับในเวลาเช้าก็ใช้วิธีเดียวกันแต่ Bearing จะอยู่ที่ทิศตะวันออกของทิศใต้



ภาพที่.27 แสดง การหาความสูงของแผงด้านข้าง



ภาพที่.28 แสดง การหาความสูงและทิศทางของแผงด้านข้าง

2.4.2 การศึกษาการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลในกิจกรรมการเรียนการสอน

2.4.2.1 การนำคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลมาช่วยสอนภาคทฤษฎี

การนำมาช่วยสอนภาคทฤษฎี

การเรียนการสอนสมควรให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ในการได้เห็น พิจารณาความงาม ลักษณะ และสัดส่วนแผงป้องกันแดด ซึ่งสามารถแสดงให้เห็นเป็นรูปธรรมได้ ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยในการสอนวิชาด้านสถาปัตยกรรม ควรมีส่วนประกอบที่สามารถแสดงภาพนิ่งหรือภาพยนตร์ได้จึงทำให้การช่วยสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

คอมพิวเตอร์ในกิจกรรมการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในกิจกรรมการศึกษานี้ ครูศึกษานอกจากจะเกี่ยวกับการเรียนการสอนแล้ว ยังต้องเกี่ยวข้องกับการบริหารทางการศึกษาอีกด้วย การที่คอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติในการประมวลข้อมูลได้เป็นจำนวนมาก คอมพิวเตอร์จึงสามารถนำมาใช้ได้ผล กับการสอนวิชาทางด้านสถาปัตยกรรมทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ รวมทั้งยังเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการจัดระเบียบและคิดคำนวณข้อมูลทางการบริหารอีกด้วย

2.4.2.2 ข้อได้เปรียบของการใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลในระบบการเรียนการสอน ข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์

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

ด้านสีสัน การพัฒนาทางด้านสีสันให้มีความสวยงาม จึงเริ่มกันอย่างจริงจัง ตัว Monitor สี ถูกพัฒนาให้มีความละเอียดสูงเท่ากับจอภาพ (Monitor) ขาว-ดำ หรือที่เรียกกันว่า จอ Monochrome ตัว ฮาร์ดแวร์ (Hardware) หรือแผงวงจร (Card) ที่ใช้ควบคุมการให้สีบนจอภาพก็ได้รับการพัฒนาขึ้นเรื่อย ๆ จนปัจจุบันนี้สามารถแสดงสีได้นับร้อย ๆ สี การใช้สี ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้หลายลักษณะ จะเป็นสีของพื้นหลัง (Background) พื้นหน้า (Foreground) และสีของกรอบนอกจากนั้นในเรื่องของการสลับสี การเปลี่ยนสีจะเป็นสีของตัวอักษรหรือกราฟก็ทำได้ บทเรียนที่มีสีสันย่อมดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ดีกว่าสีขาวดำ

ด้านกราฟิก ด้วยการพัฒนาทางด้าน ฮาร์ดแวร์ Hardware และซอฟต์แวร์ software ทำให้ผู้เขียน โปรแกรมสามารถที่จะสร้างภาพประกอบบทเรียนได้ไม่ยากนัก ซึ่งนอกจากผู้เขียน โปรแกรมจะสร้างไว้ให้แล้ว

การสร้างตำราเรียนในปัจจุบันได้พัฒนาขึ้นมากการใช้ภาพ หรือกราฟิกประกอบ คำอธิบาย เนื้อหาเมื่ออยู่เกือบทุกเล่ม หากเปรียบเทียบกับกรสร้างภาพ และกราฟิกในไมโครคอมพิวเตอร์ ข้อได้เปรียบนั้นไม่แตกต่างกันอย่างชัดเจน แต่ถ้ามองในแง่ของค่าที่ผู้เรียนสามารถสร้างภาพได้เอง และที่สำคัญที่สุดคือ การทำให้ภาพเคลื่อนไหวแล้ว ไมโครคอมพิวเตอร์ได้เปรียบในข้อนี้มาก เรียนจากตำราซึ่งมีภาพ และคำอธิบายที่ละขั้นตอนมีภาพหลาย ๆ ภาพและคำอธิบายยาวติดกันหลาย ๆ บรรทัด กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเคลื่อนไหวของการผสมสารเคมีจากหลอดแก้วหนึ่งไปยังอีกหลอดแก้วหนึ่ง สีของสารเคมีที่เปลี่ยนไป รวมทั้งขั้นตอนของคำอธิบายซึ่งปรากฏจอภาพเป็นช่วง ๆ ตามการทดลอง จะเห็นได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยให้ผู้เรียนเห็นความเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่อง และยิ่งซับซ้อนเท่าไรคอมพิวเตอร์ก็ได้เปรียบมากกว่านั้น

ด้านการศึกษารายบุคคล นักการศึกษาส่วนมากเชื่อและเห็นค่าของการศึกษารายบุคคล ซึ่งหากผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ตามความสามารถและความสนใจของตนเองแล้ว การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพสูงสุด ความเชื่อในแง่นี้ยังเป็นเพียงความเชื่อเท่านั้น เพราะในสภาพการจริงทั้งนักการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการสอนคือครู ไม่สามารถที่จะกระทำตามความเชื่อของตนเองได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านกิจกรรมร่วม เป็นที่ยอมรับในวงของนักศึกษา การเรียนรู้ที่คืนั้นผู้เรียนควรจะ
ได้มีโอกาสร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์มีข้อได้เปรียบในด้านนี้ที่ไม่มีข้อ
สงสัย เพราะตามลักษณะของบทเรียนนั้นจะเป็นการพูดคุยระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะมี
โอกาสเลือก ตัดสินใจ หรือแสดงความคิดเห็นของตนเองได้ด้วยการ INPUT ข้อมูลทางแป้นพิมพ์ หรือทาง
อุปกรณ์ช่วยอย่างอื่น ๆ ซึ่งในตำราเรียนนั้นทำไม่ได้ดีเท่า

ด้านความรู้สึกรู้สึก ด้วยอิทธิพลจากการที่ได้ยินได้ฟัง หรือได้เห็นจากสิ่งพิมพ์ วิทยุ โทร
ทัศน์ ภาพยนตร์บันเทิง และสารคดีต่าง ๆ เกี่ยวกับมนุษย์คอมพิวเตอร์หรือความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์
กับคอมพิวเตอร์ ทำให้คนส่วนมากเกิดความรู้สึกกลัว ๆ ว่าคอมพิวเตอร์คือมนุษย์คนหนึ่งแฝงอยู่ในรูป
เครื่องมือหรือหุ่นยนต์

ด้านการให้ข้อมูลย้อนกลับ (feedbacks) ในลักษณะของการเรียนการสอนในชั้น
เรียนปกติ การให้ข้อมูลย้อนกลับถือเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะนอกจากจะบอกให้ผู้เรียนได้ทราบว่า
สิ่งที่ตนเองทำหรือตอบไปนั้นถูกหรือผิดอย่างไรแล้ว การให้ข้อมูลย้อนกลับยังเป็นตัวช่วยตัวเสริมแรง
อีกทางหนึ่งด้วย ในด้านกราฟิกหรือภาพก็เช่นกัน ข้อมูลย้อนกลับอาจถูกสร้างให้เป็นภาพ เช่น ภาพใบ
หน้าที่ยิ้มเมื่อตอบถูก ใบหน้าบึ้งเมื่อตอบผิด หรือใช้เป็นสัญลักษณ์อื่น ๆ ที่สื่อให้ผู้เรียนเข้าใจได้ นอก
จากนี้แล้วยังใช้เทคนิคอื่น ๆ เช่น คอภาพทีละส่วนเมื่อตอบถูกจนกระทั่งต่อภาพให้สมบูรณ์ เมื่อตอบถูก
ครบเกณฑ์ที่กำหนดไว้ หรือการกำหนดเป้าหมายที่จะต้องไปให้ถึงโดยการตอบคำถามให้ถูกต้อง เช่น
การตั้งเป้าหมายว่าต้องไปให้ถึงหลุมทรัพย์ เป็นต้น

ด้านกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น ในการวิจัยถึงสาเหตุที่ทำให้ไม่เด็กจึงชอบเล่นเกม
คอมพิวเตอร์ และเกมคอมพิวเตอร์ชนิดใดที่เด็กชอบเล่นมากที่สุดพบว่าความอยากรู้อยากเห็นเป็นสิ่งจูง
ใจสำคัญ ประการหนึ่งที่ทำให้เกิดความชอบและความสนใจ เป็นหนังสือแบบเรียนเมื่อผู้เรียนอยากรู้อะไร
ว่าหน้าต่อไป บทต่อไป จะเป็นเรื่องอะไร จะจบลงอย่างไร หรือจะมีภาพอะไร เด็กสามารถที่จะเปิดดูได้
แต่หากเป็นคอมพิวเตอร์เด็กไม่สามารถ จะเขาได้และการที่ไม่สามารถรู้ว่าพรต่อไปจะเป็นอะไร จะ
มีเนื้อหาอย่างไร ภาพอย่างไร มีเสียง มีสี หรือไม่เหล่านี้เองจะช่วยให้ผู้เรียนตั้งใจศึกษาในเนื้อหาและสิ่ง
ที่จะปรากฏขึ้นในจอภาพ (สุกรี . 2532 : 39 – 45)

2.4.2.3 ประโยชน์ของการใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเพื่อการศึกษา

ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองตามความเร็ว
ของตัวผู้เรียน ทำให้สามารถควบคุมอัตราการเร่งได้ด้วยตนเองการตอบสนองที่รวดเร็วของคอมพิวเตอร์
ทำให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรง ที่รวดเร็วด้วยอาจจัดทำโปรแกรมให้มีบรรยากาศที่น่าชื่นชม ซึ่งเหมาะ
สำหรับผู้เรียนที่เรียนช้าได้สามารถเอาเสียงดนตรี สี สัน กราฟฟิก ภาพเคลื่อนไหว ซึ่งทำให้ดูเหมือนของ
จริงและน่าเข้าใจ ในการทำการฝึกปฏิบัติ หรือสถานการณ์จำลองได้เป็นอย่างดีความสามารถในการเก็บ
ข้อมูลของคอมพิวเตอร์ ทำให้การเรียนแบบเอกัตบุคคลเป็นไปได้ง่ายสะดวก ซึ่งครูผู้สอนสามารถออก
แบบให้เรียนได้โดยคำฟังผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของผู้เรียนได้ เพราะคอมพิวเตอร์จะบันทึกการ
เรียนของผู้เรียนแต่ละบุคคลได้ความไม่แปลกของคอมพิวเตอร์จะเพิ่มความสนใจ ความตั้งใจของผู้เรียน
มากขึ้นคอมพิวเตอร์ให้การสอนที่เชื่อถือได้แก่ผู้เรียนที่ไม่เกี่ยวกับผู้สอนแต่อย่างไรคอมพิวเตอร์ช่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สอน จะช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล มีประสิทธิภาพในแง่ที่ลดเวลาและลดค่าใช้จ่าย และประสิทธิผลในแง่ที่ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย

2.4.2.4 การศึกษาเปรียบเทียบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การศึกษาโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างภาพ 3 มิติมีรายละเอียดดังนี้คือ

3D Studio MAX 3.1

เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการขึ้นรูปทรง 3 มิติ ซึ่งมีความสะดวกต่อการใช้งานมาก เนื่องจากตัวโปรแกรมเอง มุค่าสั่งสำเร็จรูป จึงง่ายต่อการใช้งาน อีกทั้งตัวโปรแกรมเองยังสามารถสร้างภาพ(RENDER) ทั้งแบบ 2 มิติ และ 3 มิติได้อย่างสวยงามอีกด้วย ตัวโปรแกรมทำงานบนระบบปฏิบัติการ WINDOWS 95,98 2000,Me และXP

Auto CAD R.14

เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับสร้างและขึ้นรูปทรง 3 มิติที่ สมบูรณ์ เนื่องจากสามารถป้อนค่า ขนาด และ ทิศได้เที่ยงตรง ละเอียด มีความสะดวก ง่ายต่อการใช้งาน สามารถสร้างรูปแล้วส่งข้อมูลแปลงระบบเพื่อทำงานต่อกับโปรแกรม 3D MAX ได้ด้วย ข้อด้อยคือ การสร้างภาพ(RENDER) ที่ไม่สมบูรณ์ เนื่องจากตัวโปรแกรมเองมีการติดตั้งวัสดุ(MATERIAL) มาให้น้อยนั่นเอง ตัวโปรแกรมทำงานบนระบบปฏิบัติการ WINDOWS 95,98 2000,Me และXP

ULEAD COOL 3D

เป็นโปรแกรมเฉพาะด้านที่ต้องการสร้าง text 3d และสามารถแปลงเป็น ไฟล์ .Gif ได้ด้วย e ไฟล์ gif คือ file movie clip ที่มีการเคลื่อนไหวของภาพและมีขนาดไม่ใหญ่มาก

LIGHT WAVE

เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการสร้าง 3มิติ [MODEL] ที่มีความสามารถสูงโปรแกรมหนึ่งเนื่องจากมีคำสั่งที่ซับซ้อนในระดับ POLYGON จึงทำให้รูปทรง 3 มิติ ที่ได้มีความสวยงามสมจริงมาก แต่ตัวโปรแกรมเองข้อมมีข้อด้อย นั่นคือต้องทำงานบนระบบปฏิบัติการ [OPERATION SYSTEM] WINDOWS 2000 เท่านั้น อีกทั้งในขั้นตอนการทำงาน ก็ค่อนข้างยุ่งยากมาก

MAYA 3D

เป็นโปรแกรม คอมพิวเตอร์ ที่ใช้ในการสร้างรูปทรง 3 มิติ [MODEL] ที่มีความสมบูรณ์ อีกโปรแกรมมีชุดคำสั่งมากมาย สามารถใช้งานได้สะดวก แต่ข้อเสียก็มีคือ ต้องทำงานกับระบบปฏิบัติการ [OS] WINDOWS 2000 เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างภาพ 2 มิติ

ADOBE PHOTOSHOP 6.0

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

COREL DRAW 9.0

โปรแกรมที่ใช้ในการสร้าง และตกแต่งภาพ 2 มิติ อีกทั้งยังมีลูกเล่นในการสร้าง TEXT EFFECT ในลักษณะต่างๆ มากมาย การปรับแต่งและใช้งานค่อนข้างง่ายมีการสามารถในการแปลงไฟล์เช่นเดียวกับโปรแกรม PHOTOSHOP 6.0 ตัวโปรแกรมเองโดยโปรแกรมมาสำหรับสร้างงานด้วย TEXT DUCOMMENT ดังนั้นข้อเด่นคือการจัด ARTWORK มากกว่าตกแต่งภาพ

ACDSEE 3.2

เป็นโปรแกรม ที่ใช้ในการ PREVIEW ภาพต่างๆ ในลักษณะของ SLIDE แต่ในตัวโปรแกรมเอง ก็มี PLUGINS ที่ใช้ในการตกแต่งภาพ IMPORT และ EXPORT ภาพได้หลายแบบ ถึงตัว PLUGINS เอง จะแต่งภาพได้น้อยแต่ก็มีประโยชน์ ในการตกแต่งภาพที่ไม่ต้องการลูกเล่น[EFFECT] สะดวกต่อการใช้งานรวดเร็ว และสวยงาม

IDEA WORKS 3D VECTA [3D] STANDALONE

เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการ แปลงไฟล์ ภาพ 3DS (ไฟล์ที่เป็น โมเดล 3 มิติ) ให้เป็นภาพ 2 มิติ ที่สวยงามและสมบูรณ์ ตัวโปรแกรมเองสามารถภาพ 2 มิติ แบบปกติและสามารถ สร้างเป็นแบบ ANIMATION ได้อีกด้วย[AVI ,SWF]

โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างภาพเคลื่อนไหว

MACROMEDIA FLASH 5

เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับสร้างงาน ANIMATION PRESENTATION ตัวโปรแกรมเองมีรูปแบบการใช้งานได้และสะดวก สามารถ IMPORT EXPORT งานได้หลายแบบเช่น JPEG BMP GIF WAV MP3 HTML SWF เป็นต้น

MACROMEDIA AUTHORWARE 6

เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์ [CAI] ที่มีประสิทธิภาพสูงสามารถสร้างงาน ที่มีการโต้ตอบสร้างภาพเคลื่อนไหว และเสียง[MULTI MEDIA] ได้ดีใช้งานง่าย แต่ก็สร้างงานที่มีความซับซ้อนสูงไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SWISH V.20

คือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่ใช้ในการสร้างงาน PRESENTATION ANIMATION ที่ใช้งาน สะดวกลูกเล่นมีมากมาย ส่วนใหญ่จะใช้กับTEXT FILE และสำหรับทำ TEXT ANIMATION มาก สามารถ IMPORT EXPORT หลายรูปแบบ

ADOBE IMAGE RAEDY

เป็นโปรแกรมที่ใช้สร้าง ความสามารถสูงไม่มาก ใช้งานง่ายสะดวก สามารถ ไฟล์ได้หลายรูปแบบ ตัวโปรแกรมมีการออกแบบมาเพื่อสร้างงาน โดยเฉพาะมีคำสั่งสำเร็จรูปในตัว

ULEAD VIDGO EDITOR

เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้าง ภาพเคลื่อนไหว ที่มีประสิทธิภาพ สามารถตัดต่อไฟล์ ได้หลายรูปแบบ เป็นต้น ข้อเด่นคือรูปแบบและการใช้งานที่ง่าย และสะดวก

โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างเสียงประกอบ

VCD CUTTER

เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการตัด เสียง โดยหลักแล้วโปรแกรมใช้เพื่อตัดต่อ ซึ่งเป็น แต่ก็ มี สำหรับ แปลงให้เป็น ได้ด้วยซึ่งใช้งานสะดวกและรวดเร็ว

WINDOWS RECORDER

เป็น โปรแกรมสำหรับสร้างเสียงจากภายนอกเช่นการพูดบรรยาย ซึ่งจะต้องพูดผ่าน จุดเด่นคือ สามารถใช้งานง่ายสะดวก แต่ก็มีข้อด้อยคือคุณภาพ ของเสียงไม่ค่อยชัดเจน

ULEAD SOUND EDITOR

เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการแปลง ตัดต่อเพิ่มเติม ใส่ ให้อ่างๆ เช่นการจุดเด่นคือมี ลูกเล่นค่อนข้างมาก จุดด้อยคือการใช้งานค่อนข้างสลับซับซ้อน มาก

MP3 TO WAVE CONVERTOR

คือโปรแกรมที่ใช้สำหรับ แปลงไฟล์ MP ไปเป็นไฟล์ ซึ่งจะทำให้เสียงของเรามีขนาดไฟล์ที่เล็กลง เมื่อเอา ไปใช้งานและคุณภาพก็ไม่ได้ด้อยลงไปเลย จุดเด่นคือการใช้งานที่ค่อนข้างง่าย

2.4.2.5 คุณลักษณะของผู้สร้างบทเรียน

เพื่อให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพดีเยี่ยม จึงควรเกิดจากความร่วมมือกันระหว่าง บุคลากร 3 ฝ่าย คือผู้เชี่ยวชาญวิชา นักออกแบบการสอน และนักเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้เชี่ยวชาญวิชาจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีบทบาทสำคัญเกี่ยวกับความรู้ในเนื้อหาวิชาและความรู้เกี่ยวกับคุณลักษณะของผู้เรียน นักออกแบบการสอน จะมีบทบาทสำคัญเกี่ยวกับการวางแผนการสอนอย่างมีระบบและการไหลลื่นการเรียนรู้ในระหว่างที่มีกระบวนการสอน ส่วนนักเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะอธิบายถึงสมรรถภาพของคอมพิวเตอร์ว่าจะทำอะไรได้บ้าง รวมทั้งเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามผู้เชี่ยวชาญวิชาและนักออกแบบการสอนได้วางแผนเอาไว้ กรณีที่จะทำการสร้างบทเรียนโดยบุคคลคนเดียวไม่ได้ทำเป็นกลุ่มคณะ ผู้สร้างบทเรียนจะต้องดำเนินบทบาททั้งสามด้านดังกล่าวนี้ จึงจะช่วยให้สามารถสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพในการสอนได้

2.4.2.6 สื่อและเทคโนโลยีการสอน

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

คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา (Computer in Education) คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูง เมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะทำให้การเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์กัน ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนตามห้องเรียนปกติ คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ทันทีซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงแก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบต่าง ๆ ในแต่ละบทเรียนจะมีตัวอักษร ภาพกราฟฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งเสียง การใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถจำแนกรูปแบบต่าง ๆ ได้ดังนี้

การสอน (Tutorial Instruction) บทเรียนในแบบการสอนจะเป็น โปรแกรมการสอนที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาข้อ ๆ แก่ผู้เรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกรูปแบบรวมกัน แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนให้คำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับทันที แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำและยังผิดอีกจะมีการให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก แล้วจึงให้ตัดสินใจว่ายังคงเรียนในเนื้อหาบทนั้นอีกหรือจะเรียน ในบทใหม่ต่อไป บทเรียนการสอนนี้ นับว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เสนอบทเรียนในรูปแบบของบทเรียนโปรแกรมแบบสาขา โดยสามารถใช้สอนได้ในแทบทุกสาขาวิชานับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ไปจนถึงวิทยาศาสตร์และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้ด้านกฎเกณฑ์ หรือทางด้านวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานการณ์จำลอง (Simulation) การสร้างโปรแกรมบทเรียนที่เป็นสถานการณ์จำลองเพื่อใช้ในการเรียนการสอนซึ่งจำลองความเป็นจริงโดยตัดรายละเอียดต่าง ๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงให้ผู้เรียนได้มาศึกษานั้น เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์เพื่อการฝึกทักษะ และการเรียนรู้ได้ โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือค่าใช้จ่ายมากนัก รูปแบบของ โปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองอาจประกอบไปด้วยการเสนอความรู้ข้อมูลการแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะ การฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องตัว และการให้เข้าถึงซึ่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียนจะประกอบไปด้วยสิ่งทั้งหมดเหล่านี้หรือมีเพียงอย่างหนึ่งอย่างใดก็ได้ ในโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองจะมีโปรแกรมบทเรียนย่อยแทรกอยู่ด้วย ได้แก่ โปรแกรมการสาธิต(demonstration) โปรแกรมนี้ไม่ใช่เป็นการสอนเหมือน โปรแกรมการสอนแบบธรรมดา ซึ่งเป็นการเสนอเนื้อหาความรู้แล้วจึงให้ผู้เรียนทำกิจกรรม แต่โปรแกรมการสาธิตเป็นเพียงการแสดงให้เห็นให้ผู้เรียนได้ชมเท่านั้น เช่น ในการเสนอสถานการณ์จำลองของระบบสุริยจักรวาลว่ามีดาวเคราะห์อะไรบ้างที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ ในโปรแกรมนี้อาจมีการสาธิตแสดงการหมุนรอบตัวเองของดาวเคราะห์เหล่านั้นและการหมุนรอบดวงอาทิตย์ให้ชมด้วยดังนี้เป็นต้น

เกมเพื่อการสอน (Instructional Games) การใช้เกมเพื่อการเรียนการสอนกำลังเป็นที่นิยมใช้กันมาก เนื่องจากเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ได้โดยง่าย เราสามารถใช้เกมในการสอนและเป็นสื่อที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้เช่นกัน ในเรื่องของกฎเกณฑ์ แบบแผนของระบบ กระบวนการที่สอดคล้องกัน ทักษะต่าง ๆ นอกจากนี้การใช้เกมยังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น และช่วยมิให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย หรือฝืนกลางใจซึ่งเป็นอุปสรรคในการเรียน เนื่องจากมีการแข่งขันกันจึงทำให้ผู้เรียนต้องตื่นตัวอยู่เสมอ รูปแบบโปรแกรมบทเรียนของเกมเพื่อการสอนคล้ายคลึงกับบทเรียนสถานการณ์จำลอง แต่แตกต่างโดยการเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย

การค้นพบ (Discovery) การค้นพบเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูกหรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อมูลที่ดีที่สุด

การแก้ปัญหา (Problem - Solving) เป็นการให้ผู้เรียนฝึกคิด การตัดสินใจโดยมีการกำหนดเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ โปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเขียนเอง และโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วเพื่อช่วยในการแก้ปัญหาถ้าเป็น โปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหา และเขียนโปรแกรม สำหรับการแก้ปัญหานั้น โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณ และหาคำตอบที่ถูกต้องในกรณีนี้คอมพิวเตอร์ จึงเป็นเครื่องช่วย เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุถึงทักษะ ของการแก้ปัญหาโดยการคำนวณ ข้อมูล และจัดการสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนให้ แต่ถ้าเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมที่ผู้เขียนไว้แล้ว คอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณ ในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง

การทดสอบ (Tests) การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ มิใช่เป็นการใช้เพียงเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้นแต่ยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้สึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับกรทดสอบได้อีกด้วย เนื่องจากโปรแกรมเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานการณ์จำลอง (Simulation) การสร้างโปรแกรมบทเรียนที่เป็นสถานการณ์จำลองเพื่อใช้ในการเรียนการสอนซึ่งจำลองความเป็นจริงโดยตัดรายละเอียดต่าง ๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงให้ผู้เรียนได้มาศึกษานั้น เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์เพื่อการฝึกทักษะ และการเรียนรู้ได้ โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือค่าใช้จ่ายมากนัก รูปแบบของ โปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองอาจประกอบไปด้วยการเสนอความรู้ข้อมูลการแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะ การฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องตัว และการให้เข้าถึงซึ่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียนจะประกอบไปด้วยสิ่งทั้งหมดเหล่านี้หรือมีเพียงอย่างหนึ่งอย่างใดก็ได้ ในโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองจะมีโปรแกรมบทเรียนย่อยแทรกอยู่ด้วย ได้แก่ โปรแกรมการสาธิต(demonstration) โปรแกรมนี้ไม่ใช่เป็นการสอนเหมือน โปรแกรมการสอนแบบธรรมดา ซึ่งเป็นการเสนอเนื้อหาความรู้แล้วจึงให้ผู้เรียนทำกิจกรรม แต่โปรแกรมการสาธิตเป็นเพียงการแสดงให้ผู้เรียนได้ชมเท่านั้น เช่น ในการเสนอสถานการณ์จำลองของระบบสุริยจักรวาลว่ามีดาวเคราะห์ห่ออะไรบ้างที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ ในโปรแกรมนี้อาจมีการสาธิตแสดงการหมุนรอบตัวเองของดาวเคราะห์เหล่านั้นและการหมุนรอบดวงอาทิตย์ให้ชมด้วยดังนี้ เป็นต้น

เกมเพื่อการสอน (Instructional Games) การใช้เกมเพื่อการเรียนการสอนกำลังเป็นที่นิยมใช้กันมาก เนื่องจากเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ได้โดยง่าย เราสามารถใช้เกมในการสอนและเป็นสื่อที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้เช่นกันในเรื่องของกฎเกณฑ์ แบบแผนของระบบ กระบวนการทัศนคติ ตลอดจนทักษะต่าง ๆ นอกจากนี้การใช้เกมยังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น และช่วยมิให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย หรือฝืนกลางวัน ซึ่งเป็นอุปสรรคในการเรียน เนื่องจากมีการแข่งขันกันจึงทำให้ผู้เรียนต้องตื่นตัวอยู่เสมอ รูปแบบโปรแกรมบทเรียนของเกมเพื่อการสอนคล้ายคลึงกับบทเรียนสถานการณ์จำลอง แต่แตกต่างกันโดยการเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย

การค้นพบ (Discovery) การค้นพบเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูกหรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อมูลที่ดีที่สุด

การแก้ปัญหา (Problem – Solving) เป็นการให้ผู้เรียนฝึกคิด การตัดสินใจโดยมีการกำหนดเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ โปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเขียนเอง และโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วเพื่อช่วยในการแก้ปัญหาถ้าเป็น โปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหา และเขียน โปรแกรม สำหรับการแก้ปัญหานั้น โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณ และหาคำตอบที่ถูกต้องในกรณีนี้คอมพิวเตอร์ จึงเป็นเครื่องช่วย เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุถึงทักษะ ของการแก้ปัญหาโดยการคำนวณ ข้อมูล และจัดการสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนให้ แต่ถ้าเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมที่ผู้เขียนไว้แล้ว คอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณ ในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง

การทดสอบ (Tests) การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ มิใช่เป็นการใช้เพียงเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้นแต่ยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้ลึกซึ้งที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย เนื่องจาก โปรแกรมเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์จะสามารถเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่า ๆ ของปรนัยหรือคำถามจากบทเรียน มาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียนหรือผู้ที่ได้รับการทดสอบซึ่งเป็นที่ น่าสนุกและน่าสนใจว่า พร้อมกันนั้นก็อาจเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ ต่าง ๆ มาใช้ในการตอบอีกด้วย (กิดานันท์ . 2536 : 187 – 191)

ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีคุณลักษณะเฉพาะตัวที่เด่น ๆ หลายประการ การใช้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อดีดังนี้

- ผู้เรียน ได้เรียนรู้อย่างอิสระ ก้าวหน้าไปตามอัตราการเรียนรู้ของตน ผู้เรียนที่มีอัตรา การเรียนรู้เร็วก็ไม่ต้องรอคนอื่นด้วยความเบื่อหน่าย รำคาญ ส่วนผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนรู้ช้าก็ไม่ ประสบปัญหาตามบทเรียน ไม่ทัน ไม่วิตกต่อความรู้สึกของคนอื่น ๆ จึงมีความสบายใจในการเรียน

- ผู้เรียน สามารถเลือกเวลาเรียน ได้ตามที่ตนต้องการ ไม่จำเป็นต้องกำหนดเวลา ตายตัว

- ในบทเรียนที่สร้างขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะสามารถเลือกบทเรียนที่มีความ เหมาะสมกับความต้องการและหรือสอดคล้องกับระดับความสามารถของตน คอมพิวเตอร์จะจดจำคำ ตอบของผู้เรียนให้คะแนนคำตอบ แล้วจัดให้ได้เรียนบทเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียนคนนั้น

- ผู้เรียน ได้รับข้อมูลสะท้อนกลับ (feedback) ทันทีเป็นความเข้าใจและการ เรียนรู้

- สามารถใช้เทคนิคที่ดึงดูดความสนใจได้หลาย ๆ เทคนิคอย่างมีประสิทธิภาพไม่ว่า จะใช้เทคนิคเดียวกัน เช่น การแสดงด้วยเส้นกราฟ คนตรี การใช้สี การใช้ภาพเคลื่อนไหว การใช้เสียง และการพูดตอบโต้กับผู้เรียน เป็นต้น

- สามารถทำกิจกรรมที่ซับซ้อน จำลองสถานการณ์ ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทดลองกับข้อ มูลหลายชนิด หลายแบบ แก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ คำนวณ ได้อย่างแม่นยำ จึงช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่าง กว้างขวางและคุ่มลึก

- เหมาะสำหรับการสอนทักษะที่เป็นงานเลี้ยงอันตรายในระยะต้น ๆ ของการฝึก ทักษะนั้นเช่น การควบคุมการจราจร การขับเครื่องบิน เป็นต้น

- เหมาะที่สุดสำหรับการเรียนรู้ที่ต้องการสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีชีวิตจริง เช่น สภาวะ ไร้ น้ำหนัก ความเฉื่อย เหตุการณ์ในประวัติศาสตร์ ซึ่งสามารถใช้การจำลองสถานการณ์

- คอมพิวเตอร์เสนอบทเรียนโดยปราศจากอารมณ์ ไม่มีความเหน็ดเหนื่อย ไม่แสดง อารมณ์เบื่อหน่าย

ปัญหาในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีนักศึกษายางท่านแสดงความคิดเห็นว่า การเรียนจาก คอมพิวเตอร์จะทำให้เกิดปัญหาหลายประการ เช่น ปัญหาการติดต่อสื่อสารกับคนอื่น ๆ การใช้ คอมพิวเตอร์สอนเกี่ยวกับจริยธรรม จะไม่ได้ผลเป็นต้น อย่างไรก็ตามการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น เป็นวิธีหนึ่งของการสอนซึ่งไม่ได้นำมาใช้แทนครูทั้งหมด เช่นเดียวกับถึงแม้ว่าจะมีตำราเรียนที่ตีพิมพ์ แต่ก็ยังจำเป็นต้องใช้ครูสอนอยู่ในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แมคคลัสกี (Mcclusky 1974 : p.25) ได้กล่าวว่า การสอนโดยใช้การพูดอย่างเดียวนั้น จะเลือนหายจากความทรงจำของผู้เรียนอย่างรวดเร็ว หลังจากที่สอนไปแล้ว และในการศึกษาถือว่าไม่มีอะไรเป็นการสิ้นเปลืองไปกว่าการเรียนจากบทเรียนที่ถูกสื่ออย่างรวดเร็ว อุปกรณ์การสอน จะเครื่องมือที่จะช่วยในการกำจัดความสิ้นเปลืองดังกล่าว และยังช่วยให้ครูที่สอนคืออยู่แล้วสอนดียิ่งขึ้นไปอีก

2.4.3 การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด

สมบัติ น้อยประเสริฐ (2532 : 43 – 44) ได้ทำการวิจัยเชิงทดลองเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมประกอบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การใช้ซอฟต์แวร์ Auto cad ช่วยในการเขียนแบบ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปว.ส.) ปรากฏว่า บทเรียน โปรแกรมมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน (96.96/84.55) สูงกว่าเกณฑ์ 80/80

ไพธอมพล บุญช่วย (2535 : 52) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการเสนองานภาพ 3 มิติ ต่างกัน 2 แบบ ทำการทดลองกับนักศึกษา 2536 จำนวน 70 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ด้วยวิธีการเลือกตัวอย่างแบบมีระบบ systematic sampling ผลการวิจัยปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบภาพ ชื่นงาน 3 มิติ แบบหมุนสูงกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบภาพชื่นงาน 3 มิติ แบบคงที่ ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.1

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

ธรรมบุญ นิลวรรณ (2537 : 53-54) ได้ทำการวิจัย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ความแตกต่างทางการเรียนของนักเรียนที่มีบุคลิกภาพต่าง โดยใช้บทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาการเขียนภาพฉาย เรื่องการเขียนภาพ ไอโซเมตริกที่มีส่วนโค้งวงกลมประกอบกลุ่มทดลองให้นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 วิชาออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตภาคพายัพ (เจ็ดยอด) เชียงใหม่ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 ซึ่งไม่เคยเรียนเนื้อหาใหม่มาก่อน 90 คน แบ่งกลุ่มทดลองเป็น 3 กลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบบุคลิกภาพ m.p.i. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มปรากฏผลดังนี้

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

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.4 จิตวิทยาของสี (COLOR PSYCHOLOGY) ในเลือกใช้สีกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น จำต้องอาศัยหลักการและศึกษาถึงความรู้สึกของมนุษย์ที่มีต่อสีแต่ละสีเสียก่อน ซึ่งพอจะสรุปได้ดังนี้

ตัวอย่างสีที่มีปฏิกิริยาต่อความรู้สึกของมนุษย์โดยตรง

สีเทา ให้ความรู้สึกเคร่งขรึม สุภาพ ผู้ดี เรียบร้อย เรียบสอาด

สีดำ ให้ความรู้สึก ลึกลับ มีด ทุกข์โศก น่ากลัว ให้ความแข็งแรง มีพลัง

สีขาว ให้ความรู้สึกตื่นเต้น ไร้ใจ ดีใจ สนุก อันตราย เบิกบาน ต้อนรับ อบอุ่น รบกวณ ไม่สบายแทรกอยู่

สีแดง ให้ความรู้สึก เบริ้ว ร่าเริง ดีใจ มีอำนาจ ชักจูง ความมั่นคง

สีแดง ให้ความรู้สึก มั่งคั่งสมบูรณ์ ความสวย ความสุข คือร้อน ทำทาท กระตุ้น ความหวน ความอบอุ่น กระตือรือร้น ร้อน คุร้าย แรงกล้า

สีน้ำเงิน ให้ความรู้สึกสุภาพ ถ่อมตน หนักแน่น เยือกเย็น สุขุม ปลอดภัย

สีม่วง ให้ความรู้สึก ในด้านความรัก ความเศร้า สง่างาม กุสสภาพ มีฐานันดรศักดิ์ ลึกลับ มั่นคง

สีเขียว ให้ความรู้สึก ร่าเริง สดชื่น กระชุ่มกระชวย สุขุม เยือกเย็น สันติ

การศึกษาลักษณะของสีที่มีผลต่อความรู้สึก

สีแดง ให้ความรู้สึกมั่นคงสมบูรณ์ ชวนลุ่มหลง การใช้สีทุกสีแดง เพียงเล็กน้อยก็จะทำให้เป็นตัวเด่น สีแดงไม่เพียงทำให้รู้สึกตื่นเต้นเท่านั้น แต่ยังให้ความรู้สึกเร้าใจได้เหมือนกัน นอกจากนี้ยังสามารถจะเป็นภัยทางด้านจิตวิทยาได้เช่นกัน ตัวอย่างเช่น จุดที่เป็นปุ่ม ทางออก ปิด คำเตือน เป็นต้น

สีเหลือง ให้ความรู้สึกร่าเริง สดใส สีเหลืองอ่อนจะให้ความรู้สึกของความสะอาด ความสว่าง สีเหลืองเข้มมากจะทำให้สมองเกิดความหงุดหงิดได้ สีเหลืองที่ใกล้ไปทางสีส้ม จะมองดูคล้ายของเทียม เราความสนใจไม่น้อย สีเหลืองเนย(BUTTER YELLOW) จะทำให้ดูรู้สึกสว่างขึ้น สีเหลืองเขียว(YELLOW GREEN) ช่วยให้เห็น สบายตามากขึ้น

สีเขียว ไม่ทำให้ลวงตาเวลามอง ไม่ใช้กับสีแดงในจำนวนที่เท่ากัน สีเขียวให้ความสดชื่น กระชุ่มกระชวยเสมอ และใช้พักสายตาได้โดยธรรมชาติ จะใช้สีเขียวเป็นสีที่ส่งเสริมทุกๆสีให้ดูสดใสขึ้น สีเขียวสมควรใช้ในการสร้างความรู้สึกสงบ คุมอา

สีน้ำเงิน เข้มให้ความรู้สึกสงบ และลึกลับ น้ำเงินอ่อน เช่นน้ำเงินหรือฟ้าที่มีความสดใสของสีเขียวอยู่ด้วย แม้ว่าจะปราศจากตัวสีเขียวก็ตาม แต่ถ้าใช้ในปริมาณที่มาก ก็จะทำให้รู้สึกสด ไม่เบิกบาน สีกลุ่มดำ เทา ขาว เรียกว่าสีเอกฉรงค์ ไม่ควรใช้รวมกันระหว่างแม่สี(น้ำเงิน เหลือง แดง)

สีขาว ให้ความรู้สึกสะอาด บริสุทธิ์ จะใช้ในส่วนที่เป็นความรู้สึกปกติ ซึ่งรู้สึกเรียบร้อย สดชื่น

สีดำ การใช้สีดำบ้าง ขาวบ้าง ในพื้นที่ร่วมกับสีอื่นๆ จะทำให้เกิดความรู้สึก กระปรี้กระเปร่า และทำให้เกิดความมีชีวิตชีวา ร่าเริง ใช้เป็นตัวช่วยสร้างความสนใจ กระตุ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
สารบัญ.....	ค
สารบัญภาพ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ซ
สารบัญแผนภูมิ.....	ช
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของวิจัย.....	3
1.3 สมมุติฐานการวิจัย.....	4
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.5 ข้อตกลงเบื้องต้นในการวิจัย.....	4
1.6 วิธีดำเนินการวิจัย.....	5
1.7 นิยามศัพท์.....	6
1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำปริญญานิพนธ์.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 ด้านนโยบาย.....	8
2.2 ด้านเศรษฐกิจ.....	13
2.3 ด้านสังคม.....	15
2.4 ด้านกายภาพ.....	16
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	44
3.1 นโยบาย.....	44
3.1.1 ขอบเขตเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	44
3.1.2 วิเคราะห์เนื้อหา เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด.....	46
3.1.3 การวิเคราะห์ใช้ระบบคอมพิวเตอร์.....	47
3.1.4 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขา (Branching Program).....	47
3.2 ด้านสังคม.....	48
3.2.1 การศึกษาและวิเคราะห์กลุ่มตัวอย่าง.....	48
3.2.2 วิเคราะห์ผู้เรียน.....	49
3.3 ด้านเศรษฐกิจ.....	49
3.3.1 การศึกษาและวิเคราะห์งบประมาณในการทำการวิจัย.....	49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 ด้านกายภาพ	49
3.4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	49
3.4.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	52
3.4.3 การวิเคราะห์ข้อมูล	52
บทที่ 4 ผลการสังเคราะห์ข้อมูล.....	64
4.1 ผลการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด.....	64
4.2 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด.....	64
4.3 การสังเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	65
4.4 ผลงานการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	65
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายและข้อเสนอแนะ.....	84
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	84
5.2 อภิปรายผล.....	85
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	86
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก	
ประวัติผู้เขียน	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

หน้า	
ภาพที่.1 แสดงแผงป้องกันแสงแดดและเงาที่ได้รับ.....	17
ภาพที่.2 แสดงการปลูกต้นไม้เข้าช่วย.....	18
ภาพที่.3 แสดงการขึ้นราคาคาทางนอน.....	18
ภาพที่.4 แสดงบานเกล็ด.....	18
ภาพที่.5 ผ้าใบขึ้นเป็น canopies กันแดด.....	19
ภาพที่.6 แสดง การทำเป็นบานเกล็ดห้อยลง.....	19
ภาพที่.7 แสดงการบังแดดขึ้นลอยขนานกับผนัง.....	19
ภาพที่.8 แสดงบานเกล็ดหมุนปรับมุม.....	19
ภาพที่.9 แสดงพื้นตั้งตรง.....	20
ภาพที่.10 แสดงพื้นตั้งเฉียงห่างจากผนัง.....	20
ภาพที่.11 แสดงพื้นหมุนปรับมุม.....	20
ภาพที่.12 แสดงแผงบังแดดชนิดตารางกันแดด.....	20
ภาพที่.13 แสดงชื่อมุมต่างๆ เกี่ยวกับตำแหน่งของดวงอาทิตย์.....	21
ภาพที่.14 แสดงแผนที่ตั้งอาคาร.....	22
ภาพที่.15 แสดงแผนภาพแสดงตำแหน่งดวงอาทิตย์.....	22
ภาพที่.16 แสดง Transparent Overlay.....	23
ภาพที่.17 แสดง Cursor.....	23
ภาพที่.18 แสดง การหาค่าตำแหน่งดวงอาทิตย์.....	25
ภาพที่.19 แสดง การหามุม Altitude.....	26
ภาพที่. 20 แสดง การหามุมตกของดวงอาทิตย์.....	27
ภาพที่.21 แสดง การหาค่าตำแหน่งดวงอาทิตย์.....	28
ภาพที่.22 แสดง การหามุม Bearing.....	29
ภาพที่.23 แสดง การหาค่าตำแหน่งและความกว้างของแผงบังแดด.....	30
ภาพที่.24 แสดงการหาความยาวที่บังแดด.....	31
ภาพที่.25 แสดง การหาความยาวและทิศทางของแผงด้านข้าง.....	32
ภาพที่.26 แสดง การหาความยาวและทิศทางของแผงด้านข้าง ในรูปตัด.....	32
ภาพที่.27 แสดง การหาความสูงของแผงด้านข้าง.....	33
ภาพที่.28 แสดง การหาความสูงและทิศทางของแผงด้านข้าง.....	33
ภาพที่.29 แสดงแผนการดำเนินการวิจัย.....	65
ภาพที่.30 แสดงความเป็นมาของการวิจัย.....	66
ภาพที่.31 แสดงจุดประสงค์ของการวิจัย, ขอบเขตของการวิจัย, สมมุติฐานการวิจัย.....	66
ภาพที่.32 แสดงขั้นตอนการวิจัย, ศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย, ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย.....	67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่.33 แสดงขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน , สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์.....	67
ภาพที่.34 การนำเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	68
ภาพที่.35 แสดงสู่เนื้อหาบทที่ 1.....	68
ภาพที่.36 แสดงเข้าสู่บทที่ 2-3.....	69
ภาพที่.37 แสดงการเข้าสู่บทที่ 4 – 8.....	69
ภาพที่.38 แสดงการเข้าเนื้อหาในสื่อ.....	70
ภาพที่.39 แสดงหน้าหลักและจุดประสงค์การเรียนรู้.....	70
ภาพที่.40 แสดงความเป็นมาในการออกแบบเพื่อป้องกันแสงแดด.....	71
ภาพที่.41 แสดงวิธีการป้องกันแสงแดด.....	71
ภาพที่.42 แสดงการป้องกันแสงโดยใช้ต้นไม้และภูมิประเทศ	72
ภาพที่.43 แสดงการป้องกันแสงโดยใช้แผงกันแดด	72
ภาพที่.44 แสดงการป้องกันแสงโดยใช้หน้าต่างแบบต่างๆ.....	73
ภาพที่.45 แสดงการป้องกันแสงโดยใช้ม่าน มู่ลี่.....	73
ภาพที่.46 แสดงการป้องกันแสงโดยใช้สี พื้นผิวหยาบ เพอร์นิเจอร์.....	74
ภาพที่.47 แสดงมุม Profile Angle.....	74
ภาพที่.48 แสดงมุม Baring	75
ภาพที่.49 แสดงการ Latitude ของอาคารจากแผนที่.....	75
ภาพที่.50 แสดงส่วนประกอบของแผ่นแสดงเส้นทางเดินดวงอาทิตย์.....	76
ภาพที่.51 แสดงแผ่น Overlay.....	76
ภาพที่.52 แสดงแผ่น Cursor.....	77
ภาพที่.53 แสดงขั้นตอนการออกแบบ.....	77
ภาพที่.54 แสดงขั้นตอนการหามุม Profile Angle.....	78
ภาพที่.55 แสดงการจัดเตรียมเครื่องมือในการออกแบบ.....	78
ภาพที่.56 แสดงการหามุม Baring.....	79
ภาพที่.57 แสดงการยกตัวอย่างออกแบบหาความกว้างแผงกันแดด.....	79
ภาพที่.58 แสดงการยกตัวอย่างออกแบบหาความยาวแผงกันแดด.....	80
ภาพที่.59 แสดงการยกตัวอย่างออกแบบแผงกันแดดทางทิศใต้.....	80
ภาพที่.60 แสดงการยกตัวอย่างการใช้บานเกล็ดสามารถระบายอากาศได้.....	81
ภาพที่.61 แสดงการเข้าสู่บททดสอบ.....	81
ภาพที่.62 แสดงการเก็บคะแนน.....	82
ภาพที่.63 แสดง แผ่น CD รวมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด.....	82
ภาพที่.64 แสดงคู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด.....	83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่.1 ตัวอย่างทุนงบประมาณที่ได้รับจากสำนักงานฯ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ลาดกระบังปีการศึกษา 2541.....	15
ตารางที่.2 แสดงรายการสอน.....	45
ตารางที่.3 แสดงแผนการสอน.....	45
ตารางที่.4 แสดงระดับการวัดความรู้ของผู้เรียนจากการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	50
ตารางที่.5 แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพสื่อด้านเนื้อหา.....	53
ตารางที่.6 แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับคุณภาพสื่อด้านการผลิตสื่อ.....	55
ตารางที่.7 แสดงผลที่ได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้บทเรียน.....	57
ตารางที่.8 หาอำนาจจำแนกคะแนนของนักศึกษาที่สูงสุด.....	58
ตารางที่.9 หาอำนาจจำแนกคะแนนของนักศึกษาที่ต่ำสุด.....	58
ตารางที่.10 หาค่าความยากง่ายได้ดังนี้.....	60



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่ .1 แสดงลำดับขั้นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	48
---	----



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) วัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา สภาวะแวดล้อม 2 เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด ตามหลักสูตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม กรมอาชีวศึกษา ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยดังนี้ คือ

- 3.1 นโยบาย
- 3.2 สังคม
- 3.3 เศรษฐกิจ
- 3.4 กายภาพ

3.1 นโยบาย

3.1.1 ขอบเขตเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

การศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดดได้วิเคราะห์กำหนดดังต่อไปนี้

หลักสูตรวิชาสายแคว้นอ้อม 2

ตามหลักสูตรวิชาสายแคว้นอ้อม 2 รหัสวิชา 3108-2113 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีรายละเอียดต่างๆ ดังนี้

จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ การแก้ไขปัญหาอันเกิดจาก สภาวะแวดล้อม และกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับ สภาวะแวดล้อม สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในงานออกแบบสถาปัตยกรรมในยุคปัจจุบันได้

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการออกแบบโดยใช้ธรรมชาติเข้าช่วย การใช้เครื่องป้องกันแดดชนิดต่างๆ การระบายอากาศธรรมชาติของเสีย หลักการเบื้องต้นในการควบคุมเสียง การระบายน้ำฝนจากอาคารการกำจัดน้ำทิ้งน้ำเสีย พระราชบัญญัติโรงงาน ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย พระราชบัญญัติสิ่งแวดล้อม ที่เกี่ยวข้องของกับโรงงานอุตสาหกรรม เทคนิคการควบคุมและการกำจัดมลพิษในโรงงานอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการสอน

ตารางที่ 2 แสดงรายการสอน

แนะนำรายวิชาตัวผู้สอน	ทฤษฎี(คาบ)	ปฏิบัติ(คาบ)	กำหนดวันที่สอน
1. แนะนำรายวิชาตัวผู้สอน	2	0	2 พ.ย.2544
2. หลักการออกแบบโดยใช้ธรรมชาติเข้าช่วย	2	0	9 พ.ย.2544
3. ชนิดของเครื่องป้องกันแสงแดด	2	0	16 พ.ย.2544
4. การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด	2	0	23 พ.ย.2544
5. ธรรมชาติของลม	2	0	30 พ.ย.2544
6. การระบายอากาศ	2	0	7 ธ.ค.2544
7. ธรรมชาติของเสียง	2	0	14 ธ.ค.2544
8. หลักการควบคุมเสียง	2	0	21 ธ.ค.2544
9. สอบกลางภาค	-	-	28 ธ.ค.2545
10. งาน Skeetch Design	2	0	4 ม.ค.2545
11. การระบายน้ำฝนจากอาคารสูงห่อสารณะ	2	0	11 ม.ค.2545
12. ระบบบำบัดน้ำเสีย	2	0	18 ม.ค.2545
13. การกำจัดน้ำทิ้งจากอาคาร	2	0	25 ม.ค.2545
14. พระราชมัญญัติโรงงานอุตสาหกรรม	2	0	1 ก.พ.2545
15. เทคนิคการควบคุมมลพิษ	2	0	8 ก.พ.2545
16. เทคนิคการกำจัดมลพิษ	2	0	15 ก.พ.2545
17. ส่ง Project	1	0	22 ก.พ.2545
18. สอบปลายภาค	-	-	29 ก.พ.2545

(ที่มา : จากการวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา)

แผนการสอน

สัปดาห์4.....วันที่23..... เดือน พฤศจิกายน.....พ.ศ.....2544.....

ตารางที่.3 แสดงแผนการสอน

เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด	ทฤษฎี.....2...คาบ ปฏิบัติ.....2.....คาบ
รายการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
1.ชนิดของเครื่องป้องกันแสงแดดและการเลือกใช้	1.นักศึกษาสามารถอธิบายการเลือกใช้ชนิดของเครื่องป้องกันแสงแดดได้
2. การออกแบบแผงป้องกันแสงแดดจาก sun chart	2.นักศึกษาสามารถออกแบบแผงป้องกันแสงแดดจาก sun chart ได้

(ที่มา : จากการวิเคราะห์จุดประสงค์รายวิชา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีสอนและกิจกรรม

- () บรรยาย
- () สาธิต
- (/) อธิบาย การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....
- (/) อื่นๆ โปรดระบุ ...ให้นักศึกษาเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเองจนจบ บทเรียนและทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนเพื่อวัดความรู้ที่ได้ทำการศึกษา.....

สื่อการสอน

- () เอกสารประกอบการสอน.....
- () ของจริง คือ
- (/) แผ่นภาพแสดง ...แผนที่ประเทศไทย,แผ่นแสดงเส้นทางเดินของดวงอาทิตย์.....
- () ใบสั่งงาน
- (/) อื่นๆ โปรดระบุ คอมพิวเตอร์จำนวนคนละ 1 ชุด ประกอบด้วย case mainbord keybrod monitor mouse spreker แผ่น CD บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด โดย copy ไว้บน desktop

การประเมินผล

- () ตรวจงาน
- (/) ทดสอบ นักศึกษาทำแบบทดสอบแล้วบันทึกคะแนนแต่ละคนเอาไว้เพื่อวัดความรู้.....
- (/) คำถาม.. มีความเข้าใจในการเลือกใช้ชนิดของเครื่องป้องกันแสงแดดหรือไม่.....
คำถาม.. คำถามมีความเข้าใจการออกแบบแผงป้องกันแสงแดดจาก sun chart หรือไม่.....
- () อื่นๆ โปรดระบุ.....

3.1.2 วิเคราะห์เนื้อหาเรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด

สามารถแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยออกเป็นหน่วยๆ ได้ดังนี้

หน่วยที่ 1 บทนำสู่การวิธีการออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด

หน่วยที่ 2 เครื่องมือที่ช่วยในการออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด

หน่วยที่ 3 กระบวนการออกแบบแผงป้องกันแสงแดด

หน่วยที่ 4 Profile Angle

หน่วยที่ 5 Bearing

หน่วยที่ 6 เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบแผงป้องกันแสงแดด

หน่วยที่ 7 ตัวอย่างการออกแบบ

หน่วยที่ 8 รูปตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้วิจัยเห็นว่า หน่วยบทเรียนที่ 1,2,3,4,5,6,7 และ8 เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด เหมาะสมที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้งนี้เพราะเป็นเนื้อหาหลักที่สำคัญของวิชาสภาวะแวดล้อม 2 ที่ประกอบด้วยเนื้อหาที่น่าสนใจและเป็นพื้นฐานของความรู้เกี่ยวกับออกแบบงานด้านสถาปัตยกรรม ซึ่งมีขั้นตอนและหลักการ และลักษณะเฉพาะที่น่าสนใจ ที่ผู้เรียนแต่ละคนจะมีความเข้าใจในเนื้อหาได้ไม่เท่ากัน ผู้เรียนที่มีความชอบและความสนใจในเรื่องการป้องกันแสงแดด และมีความรู้พื้นฐานมาบ้างก็จะสามารถเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว ในขณะที่ผู้เรียนอีกกลุ่มหนึ่งยังมีข้อสงสัยหรือเรียนรู้ได้ช้ากว่า ยังต้องมีข้อซักถามกับผู้สอนมากมาย ดังนั้นเนื้อหานี้จึงเหมาะสมที่จะเรียนเป็นรายบุคคล ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีประโยชน์มากในการที่นักศึกษาสามารถที่จะทบทวนบทเรียนในเนื้อหาวิชาจนเข้าใจได้ด้วยตนเอง

3.1.3 การวิเคราะห์ที่ใช้ระบบคอมพิวเตอร์

ศึกษาทฤษฎีและหลักการของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากวารสาร ตำราและผลงานที่เกี่ยวข้อง คู่มือการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป MICROMEDIA FLASH 5 , PHOTOSHOP 6 CORDRAW 10 ภายใต้ระบบปฏิบัติการ Window 98, 2000, XP, me เพื่อใช้เสนอเนื้อหาทฤษฎีวิชา สภาวะแวดล้อม 2 เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด โดยใช้เวลา 50 นาที

3.1.4 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขา (Branching Program)

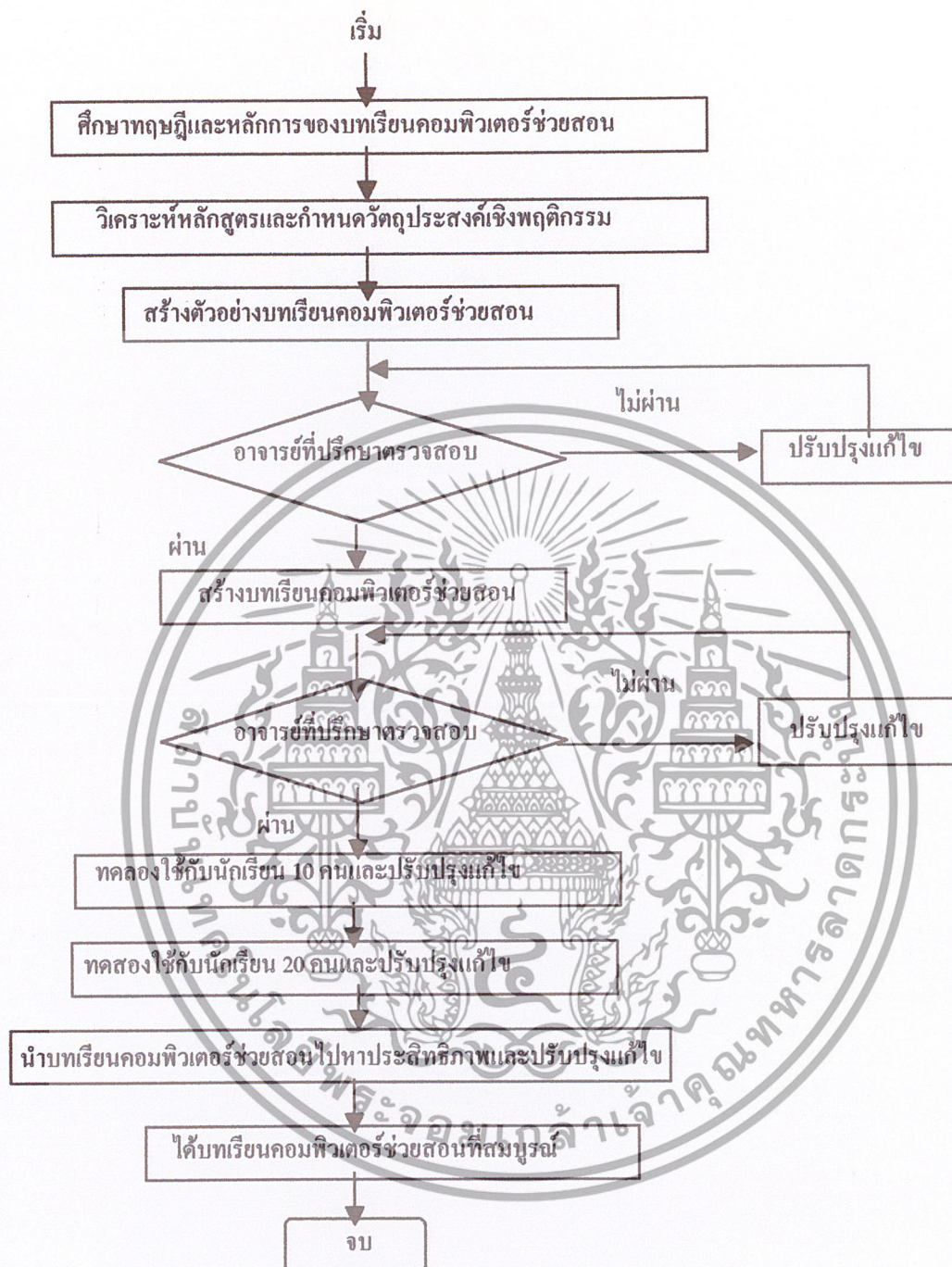
ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาสภาวะแวดล้อม 2 เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียน ตามลำดับดังนี้

1. ออกแบบในการนำเสนอ ผู้วิจัยได้เลือกการนำเสนอแบบสาขา (Branching Program) ซึ่งบทเรียนจะเป็นลักษณะ tutorial ประกอบด้วยเนื้อหาบทเรียน แผนฝึกหัดทำขบพ และแบบทดสอบ
2. สร้างแผนภูมิการนำเสนอ (flow presentation chart) เพื่อแสดงรูปแบบและลำดับขั้นการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนำเสนอเนื้อหาที่ได้กำหนดรูปแบบไว้แล้วมาเขียนกรอบเนื้อหา ทีละกรอบ โดยเขียนเป็นบทสคริปต์ไว้ก่อน
3. นำเนื้อหาบทสคริปต์ที่กำหนดไว้ให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้อง ก่อนที่จะทำการสร้างจริง
4. จัดหาเสียงประกอบ ภาพนิ่ง และโปรแกรมที่สนับสนุน
5. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบป้องกันแสงแดด โดยอาศัยโปรแกรม MICROMEDIA FLASH 5 เป็นเครื่องมือในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
6. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตตรวจสอบ และแก้ไข

จนสมบูรณ์

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์แล้วไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนภูมิที่ .1 แสดงลำดับขั้นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2 ด้านสังคม

3.2.1 การศึกษาและวิเคราะห์กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด โดยมีรายละเอียดดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2.2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. การสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมสามารถนำมาจัดสัดส่วนในคลังรายละเอียดต่อไปนี้
ตารางที่ 4 แสดงระดับการวัดความรู้ของผู้เรียนจากการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

วัตถุประสงค์	ระดับความรู้			จำนวนข้อ	น้ำหนัก ร้อยละ
	จำ	เข้าใจ	วิเคราะห์		
1. นักศึกษาสามารถอธิบายการเลือกใช้ชนิดของเครื่องป้องกันแสงแดดได้	2	2	4	8	40
2. นักศึกษาสามารถออกแบบแผงป้องกันแสงแดดจาก sun chart ได้	3	5	4	12	60
รวม	5	7	8	20	100

ได้ข้อสอบที่ใช้วัดความรู้จำนวน 20 ข้อ เป็นการวัดระดับความจำ จำนวน 5 ข้อ วัดระดับความเข้าใจ จำนวน 7 ข้อ วัดระดับการวิเคราะห์จำนวน 8 ข้อ แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ครอบคลุมกับเนื้อหา เรื่อง การออกแบบแผงป้องกันแสงแดด มีการใช้งานแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

- ทดสอบก่อนเรียน (pre - test)
- ทดสอบหลังเรียน (post - test)

โดยใช้วิธีสลับข้อคำถามและข้อคำตอบ มีลำดับขั้นตอนการสร้างดังนี้ คือ

- ศึกษาเนื้อหาเรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด
- นำวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้กำหนดไว้แล้วมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ
- สร้างข้อสอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของบทเรียน

โดยให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจพิจารณาความเหมาะสม นำไปใช้กับนักศึกษาที่เรียนวิชาสถานะแวดล้อม 2 เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดดมาแล้วในภาคเรียนที่ 2/2544 จำนวน 20 คน

- นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (ค่า p) ค่าอำนาจจำแนก (ค่า r) ได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.21 - 0.70 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21 - 0.57 คัดเลือกข้อสอบไว้ใช้เป็นแบบทดสอบจำนวน 20 ข้อ แล้วนำไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR - 20 ของ Kuder - Richardson ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ = 9.28

3.4.2.3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

1. การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนที่ใช้สำหรับแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิหลังจากทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดดเป็นแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจสอบความเหมาะสมจากอาจารย์ที่ปรึกษา มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (rating scale) แบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ และเกณฑ์การจัดระดับค่าเฉลี่ย 5 ระดับ ดังนี้ (Best, 1970 : 179 – 187)

ระดับความคิดเห็น 5 ระดับ

ระดับ	5	=	ดีมาก
ระดับ	4	=	ดี
ระดับ	3	=	ปานกลาง
ระดับ	2	=	พอใช้
ระดับ	1	=	ควรปรับปรุง

เกณฑ์การจัดระดับค่าเฉลี่ย 5 ระดับ

คะแนนเฉลี่ย	4.55 – 5.00	หมายถึง	มีคุณภาพดีมาก
คะแนนเฉลี่ย	3.55 – 4.54	หมายถึง	มีคุณภาพดี
คะแนนเฉลี่ย	2.55 – 3.54	หมายถึง	มีคุณภาพปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.55 – 2.54	หมายถึง	มีคุณภาพพอใช้
คะแนนเฉลี่ย	1.00 – 1.54	หมายถึง	มีคุณภาพควรปรับปรุง

3.4.2.4 แบบสอบถามพึงพอใจของผู้เรียน

1. การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้บทเรียน

แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้วัดระดับความพึงพอใจภายหลังการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดดโดยมีขั้นตอนการจัดทำดังนี้

- กำหนดจุดประสงค์ของแบบทดสอบ
- สร้างแบบสอบถามเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้บทเรียนเป็นแบบมาตราส่วนประเมิน (rating scale) โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ

ระดับ	5	=	มากที่สุด
ระดับ	4	=	มาก
ระดับ	3	=	ปานกลาง
ระดับ	2	=	น้อย
ระดับ	1	=	น้อยที่สุด

เกณฑ์การจัดระดับค่าเฉลี่ย 5 ระดับ

คะแนนเฉลี่ย	4.55 – 5.00	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	3.55 – 4.54	หมายถึง	พึงพอใจมาก
คะแนนเฉลี่ย	2.55 – 3.54	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.55 – 2.54	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
คะแนนเฉลี่ย	1.00 – 1.54	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ได้มีการดำเนินการดังนี้

- ทำหนังสือขออนุญาตจากบัณฑิตศึกษา เพื่อดำเนินการเก็บข้อมูล และทำบันทึกขอใช้ห้องคอมพิวเตอร์ของวิทยาลัยเทคนิคที่ได้กำหนดไว้ในข้างต้น เพื่อดำเนินการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง

- แจ้งให้กลุ่มตัวอย่างได้ทราบล่วงหน้า

- ก่อนทำการทดลอง ผู้วิจัยต้องตรวจสอบความเรียบร้อยของห้องเรียน รวมทั้งตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ เช่น การตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ให้พร้อมเพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องได้ทันที

- ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre - test)

- ให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาจากวิชาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยให้ผู้เรียนใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คนต่อ 1 เครื่อง โปรแกรมจะบันทึกผลการทำแบบฝึกหัดท้ายบทของผู้เรียน

- เมื่อศึกษาเนื้อหาจบให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (post - test) โดยใช้ข้อสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียนแต่สลับข้อคำถาม - คำตอบ

- นำข้อมูลที่ได้ไปทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลตามวิธีทางสถิติ

3.4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้วิเคราะห์

ในขั้นการวิเคราะห์ผลนั้นแบ่งการวิเคราะห์ผลออกเป็น 4 ส่วน คือ

1. การวิเคราะห์ผลแบบประเมินคุณภาพของผู้ทรงคุณวุฒิ แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

1.1 แบบประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา 2 ท่าน

1.2 แบบประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านการผลิต 2 ท่าน

2. การวิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน จำนวน 20 คน

3. การวิเคราะห์หาความยากง่าย - ค่าอำนาจจำแนก - ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบและผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการศึกษาและวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

3.4.4.1 แบบประเมินผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพสื่อ

จากนียบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแล้วประเมินคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิประกอบด้วย

1) อาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 2 ท่าน คือ

อาจารย์ ตูลา อัสวลาภสกุล แผนกช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

อาจารย์ สุรเชษฐ์ เขียวหอม แผนกช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้นำบทเรียนด้านเนื้อหาที่สมบูรณ์เรียบร้อยแล้ว ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 2 ท่าน (ภาคผนวก) เพื่อประเมินด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อพัฒนาความเหมาะสมด้านคุณภาพโดยประเมินคุณภาพจากข้อความ เกณฑ์การยอมรับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยแบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ และเกณฑ์การจัดระดับค่าเฉลี่ย 5 ระดับ มีดังนี้

ระดับความคิดเห็น 5 ระดับ

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

เกณฑ์การจัดระดับค่าเฉลี่ย 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

ผลการประเมินคุณภาพสื่อทั้งสองสื่อ จากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ท่าน ได้ผลในตารางที่ ตารางที่ 5 แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพสื่อด้านเนื้อหา

เรื่องที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ					ผลการวิเคราะห์	
	5	4	3	2	1	N = 2	แปรผล
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง							
- ความถูกต้องและสมบูรณ์ของวัตถุประสงค์	3					5	0.00 ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

						X	S.D.	แปรผล
2. รูปภาพและภาษา								
- ความถูกต้องของภาพกับเนื้อหา	3					5	0.00	ดีมาก
- ขนาดของภาพที่ใช้	2	1				4.6	0.58	ดี
- ความน่าสนใจของภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบการเรียน		3				4	0.00	ดี
- ความถูกต้องของภาษาที่ใช้		3				4	0.00	ดี
- ส่วนวนภาษาที่ใช้ชัดเจนเข้าใจง่าย	1	2				4.3	0.57	ดี
- เสียงบรรยายที่ใช้ประกอบการเรียน		3				4	0.00	ดี

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

เรื่องที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ					ผลการวิเคราะห์				
	5	4	3	2	1	N = 2	X	S.D.	แปรผล	
	ค่าเฉลี่ย 4.3									
เรื่องที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ					ผลการวิเคราะห์				
	5	4	3	2	1	N = 2	X	S.D.	แปรผล	
3. ตัวอักษรและสี										
- รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	2	1					4.66	0.58	ดีมาก	
- ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	1	2					4.33	0.57	ดี	
- สีของตัวอักษร โดยภาพรวม		3					4	0.00	ดี	
- สีพื้นหลังของบทเรียน โดยภาพรวม		3					4	0.00	ดีมาก	
- สีของภาพและกราฟิกโดยภาพรวม	2	1					4.66	0.58	ดีมาก	
	ค่าเฉลี่ย 4.3									

สรุปค่าที่ได้จากตารางการประเมิน (ด้านเนื้อหา)

- | | | | |
|----------------------------------|--------------|---|------|
| 1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง | ค่าเฉลี่ย | = | 4.8 |
| 2. ด้านรูปภาพ | ค่าเฉลี่ย | = | 4.3 |
| 3. ด้านตัวอักษรและสี | ค่าเฉลี่ย | = | 4.3 |
| | ค่าเฉลี่ยรวม | = | 4.46 |

การประเมินคุณภาพของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา มีผลดังนี้

- | | | | |
|---------------------------|-----------|---|-----|
| เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง | ค่าเฉลี่ย | = | 4.8 |
| รูปภาพและภาษา | ค่าเฉลี่ย | = | 4.3 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอักษรและสี	ค่าเฉลี่ย	=	4.3
	ค่าเฉลี่ยรวม	=	4.4

2). ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตจำนวน 2 ท่าน คือ

ผศ.ดร ผดุงชัย ภู่อพัฒนีย์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ผศ. อรรถพร ฤทธิ์เกิด คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ตารางที่.6 แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับคุณภาพสื่อด้านการผลิตสื่อ

เรื่องที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ					ผลการวิเคราะห์		
	5	4	3	2	1	N = 2		
						\bar{X}	S.D.	แปลผล
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง								
- ความถูกต้องและสมบูรณ์ของวัสดุประสงค์	2					5	0.00	ดีมาก
- ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา	2					5	0.00	ดีมาก
- ปริมาณเนื้อหาในแต่ละหัวข้อของบทเรียน	1	1				4.5	0.79	ดี
- ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	1	1				4.5	0.79	ดี
- ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	2					5	0.00	ดีมาก
- ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	2					5	0.00	ดีมาก
- ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	2					5	0.00	ดีมาก
- เนื้อหาเหมาะสมในการใช้คอมพิวเตอร์	2					4	0.00	ดี
ค่าเฉลี่ย 4.7								
2. รูปภาพและภาษา								
- ความถูกต้องของรูปภาพกับเนื้อหา	2					5	0.00	ดีมาก
- ขนาดของภาพที่ใช้	2					5	0.00	ดีมาก
- ความน่าสนใจของภาพประกอบ	2					5	0.00	ดีมาก
- ความถูกต้องของภาษาที่ใช้		2				4	0.00	ดี
- ส่วนวนภาษาที่ใช้ชัดเจนเข้าใจง่าย	1	1				4.5	0.79	ดี
- เสียงบรรยายที่ใช้ประกอบบทเรียน		2				4	0.00	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม 4.5								

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

เรื่องที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ					ผลการวิเคราะห์		
	5	4	3	2	1	N = 2		
						\bar{X}	S.D.	แปลผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ตัวอักษรและสี							
- ขนาดตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ		2				4	0.00
- สีของตัวอักษรโดยภาพรวม		2				4	0.00
- รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ		2				4	0.00
- สีพื้นหลังของบทเรียนโดยรวม	1	1				4.5	0.79
- สีของภาพและกราฟฟิกโดยรวม		2				5	0.00
ค่าเฉลี่ยรวม 4.3							

สรุปค่าที่ได้จากราตาการประเมิน (ด้านการผลิต)

เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	ค่าเฉลี่ย	=	4.7
รูปภาพและภาษา	ค่าเฉลี่ย	=	4.58
ตัวอักษรและสี	ค่าเฉลี่ย	=	4.3
	ค่าเฉลี่ยรวม	=	4.56

จากการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตจะมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ และ ตามลำดับ เมื่อนำมาคิดเป็นค่าเฉลี่ยรวมได้เท่ากับ 4.53 นำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ พบว่าอยู่ในเกณฑ์ดี การวิเคราะห์ผลจากแบบประเมินผลโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งใช้วิธีวิเคราะห์ผลโดยคำนวณหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตามหลักสถิติซึ่งอาศัยสูตรคำนวณ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2535 : 95)

ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

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

เมื่อ

\bar{X}	=	ค่าเฉลี่ย
f	=	ค่าความถี่
X	=	ระดับคะแนน
N	=	จำนวนคน

นำค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานดังต่อไปนี้ (Best. 1970 : 179 – 187)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับ 1.00 – 1.54 หมายถึง ระดับคุณภาพควรปรับปรุง

ในการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กำหนดเกณฑ์ประเมินต้องอยู่ในระดับไม่ต่ำกว่า 3.55 จึงถือว่ายอมรับได้ว่าสื่อนั้นมีประสิทธิภาพ

หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากสูตร

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum fx^2}{N} - \left(\frac{\sum fx}{N}\right)^2}$$

$$\begin{aligned} \sum fx &= \text{ผลรวมของคะแนน} \\ \sum fx^2 &= \text{ผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง} \\ N &= \text{จำนวนคะแนนทั้งหมด} \end{aligned}$$

ถ้า SD = 0 หมายถึง ผู้ประเมินมีความคิดเห็นสอดคล้องกัน
 0 < SD หมายถึง ผู้ประเมินมีความคิดเห็นค่อนข้างเหมือนกัน
 SD > 1 หมายถึง ผู้ประเมินมีความคิดเห็นแตกต่างกัน

3.4.2 การวิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน

ตารางที่.7 แสดงผลที่ได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้บทเรียน

หัวข้อ	ระดับความพึงพอใจ					ผลการวิเคราะห์		
	5	4	3	2	1	N = 30		
						\bar{x}	S.D.	แปรผล
1. วิธีการนำเสนอเนื้อหา	15	15				4.5	0.51	มากที่สุด
2. การเรียนโดยเครื่องคอมพิวเตอร์	13	16				4.3	0.67	มาก
3. เนื้อหาที่น่าสนใจ	6	22	2			4.1	0.50	มาก
4. รูปภาพที่น่าสนใจ	8	16	6			4.1	0.69	มาก

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

หัวข้อ	ระดับความพึงพอใจ					ผลการวิเคราะห์		
	5	4	3	2	1	N = 30		
						\bar{x}	S.D.	แปรผล
5. ความชัดเจนในการอธิบาย	17	11	2			4.5	0.63	มากที่สุด
6. ความสัมพันธ์ของรูปกับการบรรยาย	15	13	2			4.3	0.62	มาก
7. สีที่เห็นบนจอ	14	14	2			4.4	0.62	มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. การดึงดูดความสนใจ	7	21	2			4.1	0.53	มาก
9. ความเหมาะสมของเสียงที่ใช้ บรรยาย	6	17	7			4	0.67	มาก
10. ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา	13	14	3			4.3	0.66	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม 4.3								

นำแบบสอบถามให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาตรวจสอบ แล้วนำมาแก้ไขให้มีความถูกต้อง
และเหมาะสมแบบสอบถามความพึงพอใจจะแบ่งระดับความชอบออกเป็น 5 ระดับความคิดเห็น

ระดับ 5	=	มากที่สุด
ระดับ 4	=	มาก
ระดับ 3	=	ปานกลาง
ระดับ 2	=	น้อย
ระดับ 1	=	น้อยที่สุด

3.4.2.1 การวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าความเชื่อมั่น

ตารางที่.8 หาด้านจำแนกคะแนนของนักศึกษาที่สูงสุด

ข้อที่ ลำดับที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	รวม
1	/	/			/	/				/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	16
2		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	14
3		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	14
4			/	/			/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	13
5	/				/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	12
6	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	12
	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	

ตารางที่.9 หาด้านจำแนกคะแนนของนักศึกษาที่ต่ำสุด

ข้อที่ ลำดับที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	รวม
6	/			/		/	/				/	/	/				/				8
5					/	/	/	/	/	/					/	/	/		/		8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4			/	/	/			/	/				/			/			/	8
3		/	/	/	/	/				/				/		/				8
2			/		/	/	/				/			/				/		7
1		/			/		/				/			/				/	/	7
X	1	2	4	3	3	3	3	3	2	2	1	3	1	1	2	3	3	1	3	2

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

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

ข้อสอบที่มีค่าต่ำกว่า 0.2 แสดงว่าข้อสอบนั้นยากเกินไป

ข้อสอบที่มีค่าสูงกว่า 0.2 แสดงว่าข้อสอบนั้นง่ายเกินไป

ข้อสอบที่มีความยากง่ายปานกลางคืออยู่ในช่วงประมาณ 0.20 – 0.80

การหาค่าอำนาจจำแนก ใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2535 : 81)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่.10 หาค่าความยากง่ายได้ดังนี้

ข้อที่	ค่า P	ค่า R
1	0.33	0.2
2	0.80	0.23
3	0.58	0.52
4	0.75	0.01
5	0.75	0.33
6	0.66	0.40
7	0.50	0.44
8	0.66	0.25
9	0.25	0.15
10	0.58	0.26
11	0.50	0.34
12	0.25	0.41
13	0.55	0.21
14	0.33	0.22
15	0.41	0.32
16	0.33	0.25
17	0.53	0.23
18	0.80	0.11
19	0.30	0.51
20	0.41	0.08

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

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

3.3.2.2 การวิเคราะห์จากแบบประเมินผล

3.3.2.3 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของชุดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การ

ออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ t-test (dependent Sample) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 101)

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

D = ผลต่างของคะแนนแต่ละคู่

n = จำนวนคู่

หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

$\sum fx$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum fx^2$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

N = จำนวนคะแนนทั้งหมด

จากวิธีการดำเนินการวิจัยข้างต้น ได้นำกลุ่มตัวอย่างมาทดลองเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดลอง มาวิเคราะห์ข้อมูลจากสูตรตามหลักสถิติ

3.3.2.4 การวิเคราะห์หาความมีนัยสำคัญของคะแนนเฉลี่ย

การคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำได้โดยนำผลการทดลองหลังเรียนมาเปรียบเทียบกับผลการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน แล้ววิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้ (ชัยรงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 136)

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

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

เมื่อ E_1 = คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบฝึกหัดคิดเป็นร้อยละ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

E2	=	คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ
Σ	=	คะแนนที่รวมที่ตอบถูกของแบบฝึกหัด
ΣF	=	คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบหลังเรียน
N	=	จำนวนผู้เรียน
A	=	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด
B	=	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

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

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

เมื่อ X = ค่าเฉลี่ย
 ΣX = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
 N = จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

ในการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กำหนดเกณฑ์ประเมินต้องอยู่ในระดับไม่ต่ำกว่า
3.55 จึงถือว่ายอมรับได้ว่าสื่อนั้นมีประสิทธิภาพ

การวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ความเชื่อมั่นของแบบสอบและผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน
การหาค่าความยากง่ายใช้สูตร ดังนี้ (บุญจุม ศรีสะอาด. 2535 : 81)

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

- 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
- ข้อสอบที่มีค่าต่ำกว่า 0.2 แสดงว่าข้อสอบนั้นยากเกินไป
- ข้อสอบที่มีค่าสูงกว่า 0.2 แสดงว่าข้อสอบนั้นง่ายเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อสอบที่มีความยากง่ายปานกลางคืออยู่ในช่วงประมาณ 0.20 – 0.80
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 ขึ้นไป หมายถึง เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีพอควร
 ถ้าค่าอยู่ในช่วง 0.20 – 0.29 ขึ้นไป หมายถึง เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกพอใช้
 ถ้าค่าอยู่ในช่วง 0.00 – 0.19 ขึ้นไป หมายถึง เป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกน้อย

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

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

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

ถ้าแบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นเป็น + 1.00 แสดงว่ามีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด คะแนนที่ได้จากแบบ
 สอบถมนั้นเชื่อถือได้

ถ้าแบบสอบถมนั้นมีค่าความเชื่อมั่นเป็น 0.00 หรือใกล้เคียงกับ 0.00 แสดงว่าแบบทดสอบนี้ไม่มีความ
 เชื่อมั่น คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบฉบับนี้เชื่อถือไม่ได้

ถ้าแบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นเป็น - 1.00 แสดงว่าแบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่นต่ำ ไม่ควร
 นำมาใช้เป็นแบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในวิชา สภาวะแวดล้อม 2 เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด ในระดับ ปวส. 2 (ตามหลักสูตรวิชาชีพชั้นสูง กรมอาชีวศึกษา 2544)

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรชั้นสูง (ปวส.) แผนกช่างเทคนิค สถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคคูสิต จำนวน 20 คน โดยสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการ ทำแบบทดสอบแบบก่อนเรียนและหลังเรียน และระหว่างบทเรียน (E1) ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผ่านขั้นตอนต่างๆ ตามสมมุติฐานดังนี้

4.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

4.2 สัมคฤทธิผลทางการเรียนรู้ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01

4.1 แสดงค่าเฉลี่ยของแบบประเมินสื่อการสอน

สรุปค่าที่ได้จากรายการประเมิน ด้านเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน

1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	ค่าเฉลี่ย	=	4.8
2. ด้านรูปภาพ	ค่าเฉลี่ย	=	4.3
3. ด้านตัวอักษรและสี	ค่าเฉลี่ย	=	4.3
	ค่าเฉลี่ยรวม	=	4.46

สรุปค่าที่ได้จากรายการประเมิน ด้านการผลิต

รูปภาพและภาษา	ค่าเฉลี่ย	=	4.58
ตัวอักษรและสี	ค่าเฉลี่ย	=	4.3
	ค่าเฉลี่ยรวม	=	4.56

จากผลที่แสดงค่า พบว่า ค่าเฉลี่ยในการประเมินสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทางด้านเนื้อหาเท่ากับ 4.46 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีมาก และ ทางด้านสื่อ ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีมาก แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด มีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ ดีมาก

4.2. ผลการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด (E1,E2)

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด ที่สร้างขึ้น และผ่านการปรับปรุงแก้ไขจากการทดลอง กลุ่มเบื้องต้น และ คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา จึงนำไปทดลองจริง ในวิทยาลัยเทคนิคคูสิต ได้ผลดังนี้

การทดสอบระหว่างบทเรียน 3 หน่วย

หน่วยที่ 1 = 50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยที่ 2 = 46
 หน่วยที่ 3 = 51
 หน่วยที่ 4 = 48
 รวม 195 คะแนน

จากผลที่ทดสอบพบว่า

ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) มีค่าเท่ากับ 82.22
 ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) มีค่าเท่ากับ 81.08

แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

4.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของชุดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด ไปทดสอบและทดสอบครั้งสุดท้าย ซึ่งเป็นเนื้อหาทั้งหมด จำนวน 20 ข้อ โดยทดสอบ 20 คน ในวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ได้ผลดังนี้

การทดสอบครั้งสุดท้าย (post-test) = 328

จากผลที่ได้พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ มีค่า 32.73 (T = คะแนน)

เมื่อ $T = (\text{ค่ารวม}) > T(\text{ตาราง}) = 32.73 > 1.746$

แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ตามสมมุติฐาน

4.4 ผลงานการสร้างชุดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด



ภาพที่.29 แสดงแผนการดำเนินการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่.30 แสดงความเป็นมาของการวิจัย

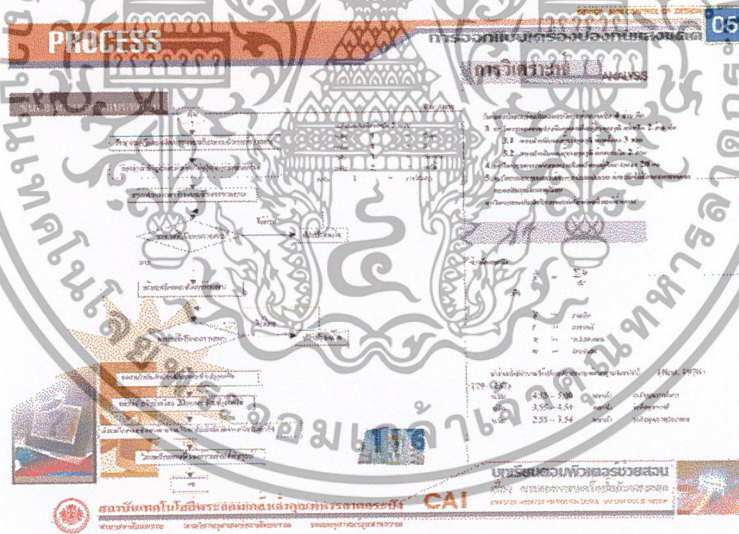


ภาพที่.31 แสดงจุดประสงค์ของการวิจัย ,ขอบเขตของการวิจัย ,สมมุติฐานการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่.32 แสดงขั้นตอนการวิจัย , ศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย, ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย

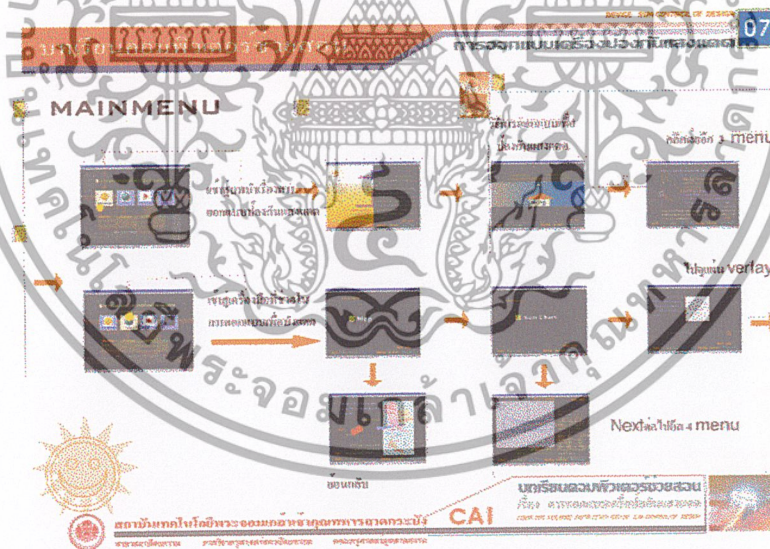


ภาพที่.33 แสดงขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน , สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่.34 การนำเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



ภาพที่.35 แสดงสู่เนื้อหาบทที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่.38 แสดงการเข้าเนื้อหาในสื่อ

ภาพที่ .39 แสดงหน้าหลักและจุดประสงค์การเรียนรู้

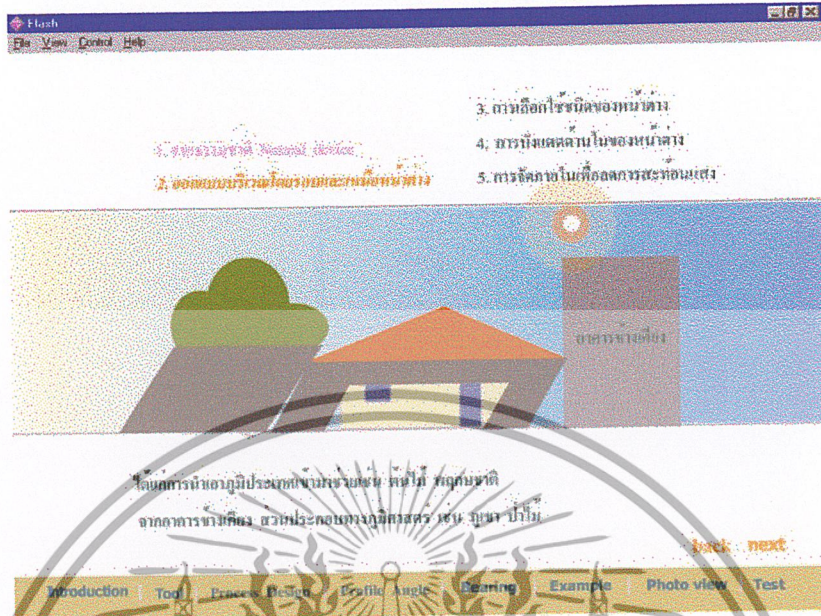
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



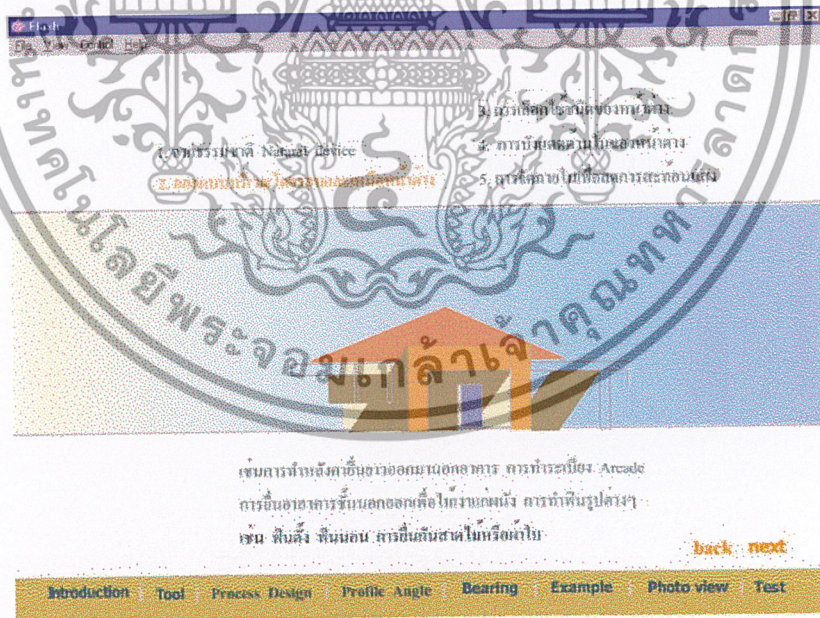
ภาพที่.40 แสดงความเป็นมาในการออกแบบเพื่อป้องกันแสงแดด

ภาพที่.41 แสดงวิธีการป้องกันแสงแดด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่.42 แสดงการป้องกันโดยใช้ต้นไม้และภูมิประเทศ



ภาพที่.43 แสดงการป้องกันโดยใช้แผงกันแดด

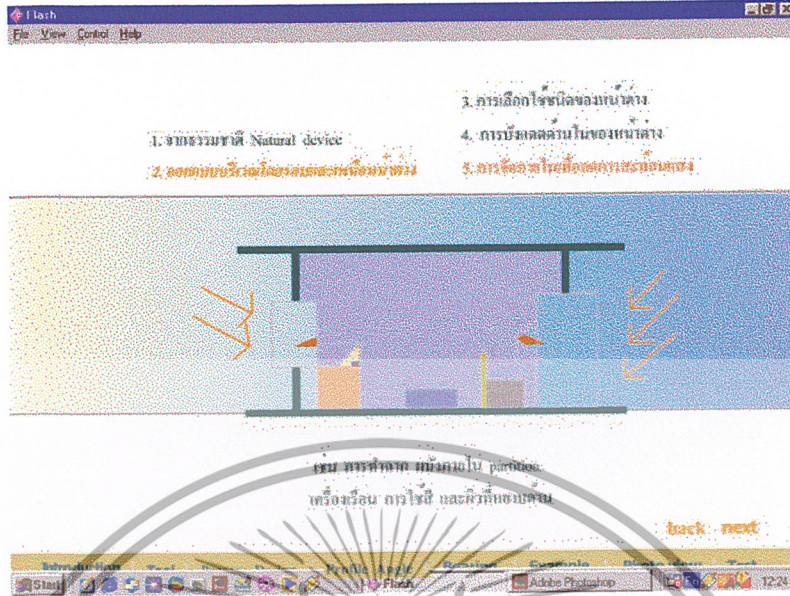
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่.44 แสดงการป้องกันแสงโดยใช้หน้าต่างแบบต่างๆ

ภาพที่.45 แสดงการป้องกันแสงโดยใช้ม่าน มู่ลี่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่.46 แสดงการป้องกันแสงโดยใช้ตี พื้นผิวหยาบ เฟอร์นิเจอร์



ภาพที่.47 แสดงมุม Profile Angle

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Flash File View Control Help

ข้อมูลต่างๆ ของตำแหน่งของดวงอาทิตย์ ที่ใช้ในการออกแบบแผงกันแดด

Altitude (True) มุมทางตั้งของดวงอาทิตย์เหนือเส้นระดับขอบฟ้า

Profile Angle คือมุมในแนวระนาบที่วัดจากเส้นตั้งของดวงอาทิตย์ ที่เป็นมุมของหน้าตาดวงอาทิตย์ (ให้ความหมายใน Profile Angle จะคล้ายมุม Altitude)

Azimuth หรือ Bearing คือมุมที่ทิศทางของดวงอาทิตย์คิดในแนวราบ ถัดกันคือแนวเหนือทิศใต้ (True North, True South) ส่วนมากใช้ การยกคิด เพราะใช้เขียน Latitude กันคือ คนที่คิดเป็นคนที่สำคัญ

The Bearing of a Wall or window คือมุมในแนวราบจากจุดตัดของแนวระนาบที่ตัดกับ Normal to Window หรือ Normal to wall

Normal to Window คือเส้นตั้งฉากกับแนวระนาบของหน้าต่าง (ให้ออกมา True South (North East or west) สอดคล้องกับทิศตะวันตก) โดยปกติการออกแบบจะเขียน Bearing ของดวงอาทิตย์ ซึ่งหมายถึง จะหาได้โดยการวางแผงด้วยตนเอง

back next

Introduction Tool Process Design Profile Angle Bearing Example Photo view Test

ภาพที่.48 แสดงมุม Bearing

Flash File View Control Help Close

ทิศที่ตั้งของอาคารโดยวางแผงกันแดด

Latitude ทิศที่ตั้งของอาคารในระนาบ 14 องศาเหนือ

แกนผนังหรืออาคาร

Latitude

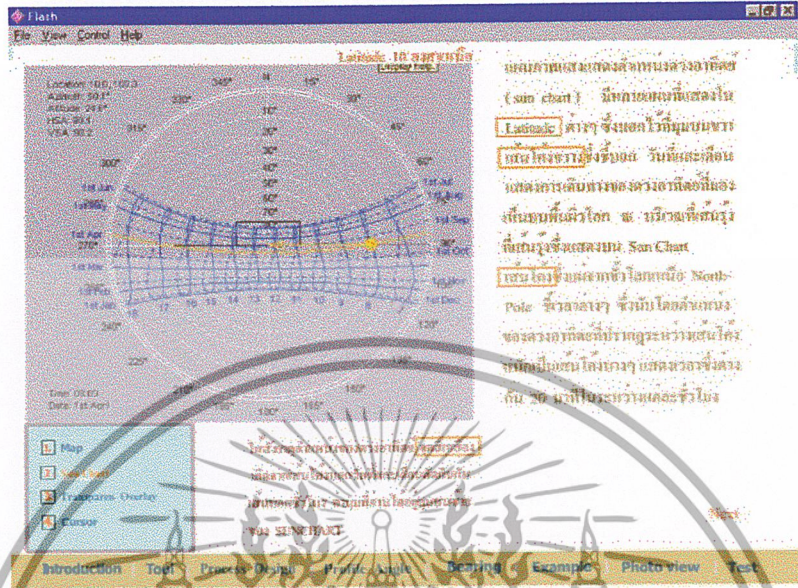
จะให้ออกแนวระนาบที่มุมนี้กับเส้นตั้งของแผงกันแดด จะต้องวางแผงกันแดดของมุมของดวงอาทิตย์ที่เรียกว่า Sun chart

Map Sun Chart Trajectory Overlay Cursor

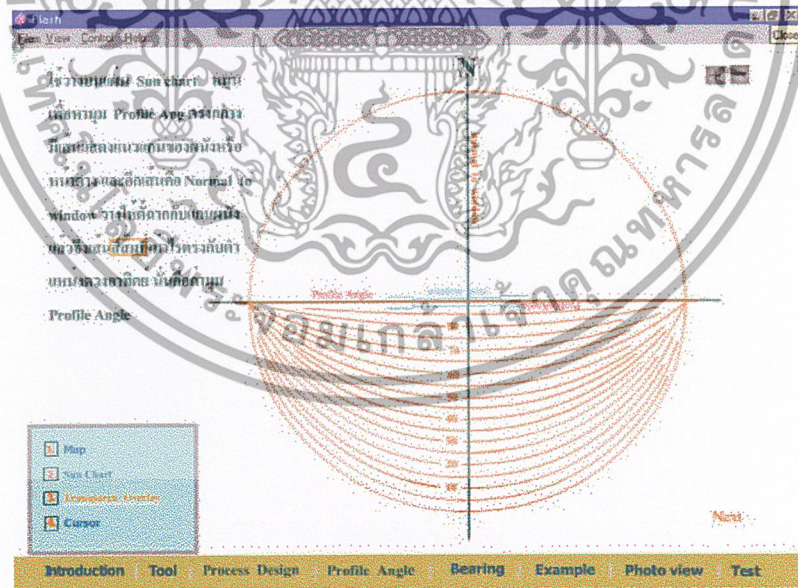
Introduction Tool Process Design Profile Angle Bearing Example Photo view Test

ภาพที่.49 แสดง Latitude ของอาคารจากแผนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

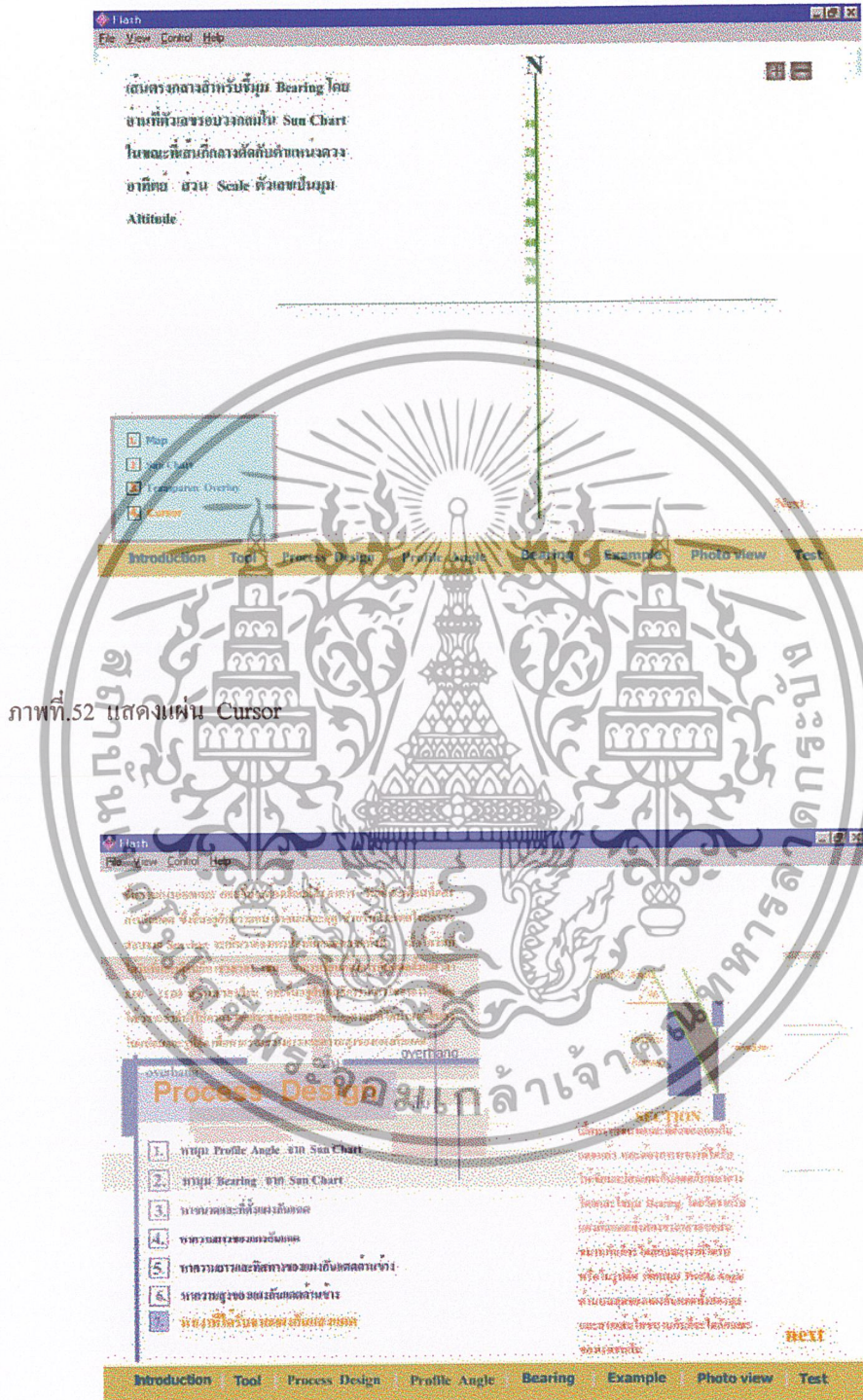


ภาพที่.50 แสดงส่วนประกอบของแผ่นแสดงเส้นทางเดินดวงอาทิตย์



ภาพที่.51 แสดงแผ่น Overlay

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



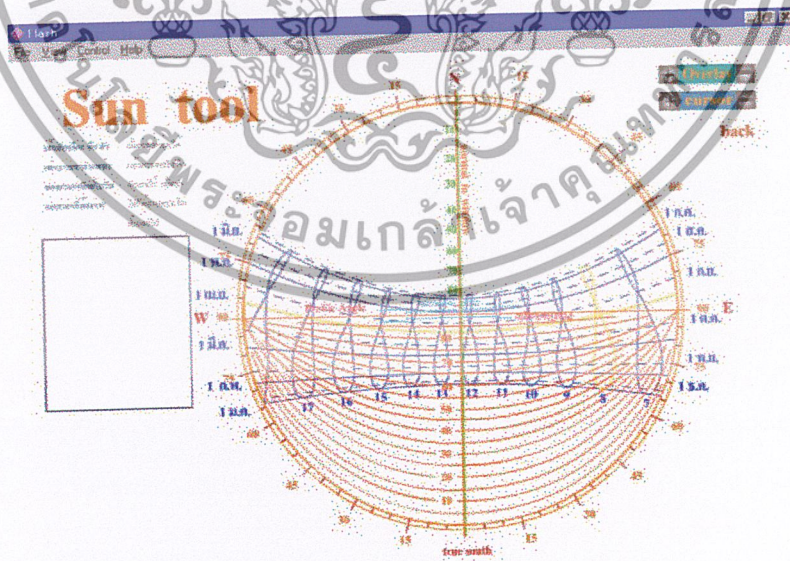
ภาพที่.52 แสดงแผ่น Cursor

ภาพที่.53 แสดงขั้นตอนการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่.54 แสดงขั้นตอนการหมุน Profile Angle



ภาพที่.55 แสดงการจัดเตรียมเครื่องมือในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Bearing

Azimuth หรือ Bearing คือ มุม วัดทิศทางของดวงอาทิตย์ในแนวราบ วัดกับทิศเหนือพอดี การอ่านได้จาก Scale รอบวงกลม ตำแหน่งเดียวกับปลายเส้นของ Cursor ซึ่ง ขั้นตอนในการหาปฏิบัติเหมือนการหามุม Profile Angle เพียงมุม Cursor ให้ตรงกับส่วนหัวคั่นทางดวงอาทิตย์ หรืออ่านค่าที่ปลายเส้นจารีตองศาพอดี

Introduction Tool Process Design Profile Angle Bearing Example Photo view Test

Latitude 14 องศา

มุม Profile Angle = 27°

มุม Bearing = 88 องศา

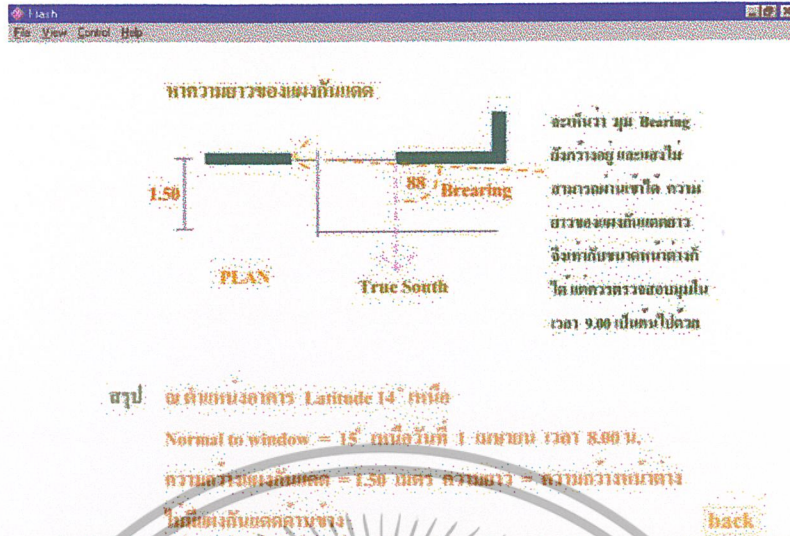
SECTION NEXT

Introduction Tool Process Design Profile Angle Bearing Example Photo view Test

ภาพที่.56 แสดงการหามุม Baring

ภาพที่.57 แสดงการยกตัวอย่างออกแบบหาความกว้างแผงกันแดด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่.58 แสดงการชกตัวอย่างออกแบบหาคความยาวผนังแคด

Introduction Tool Process Design Profile Angle Bearing Example Photo view Test

back

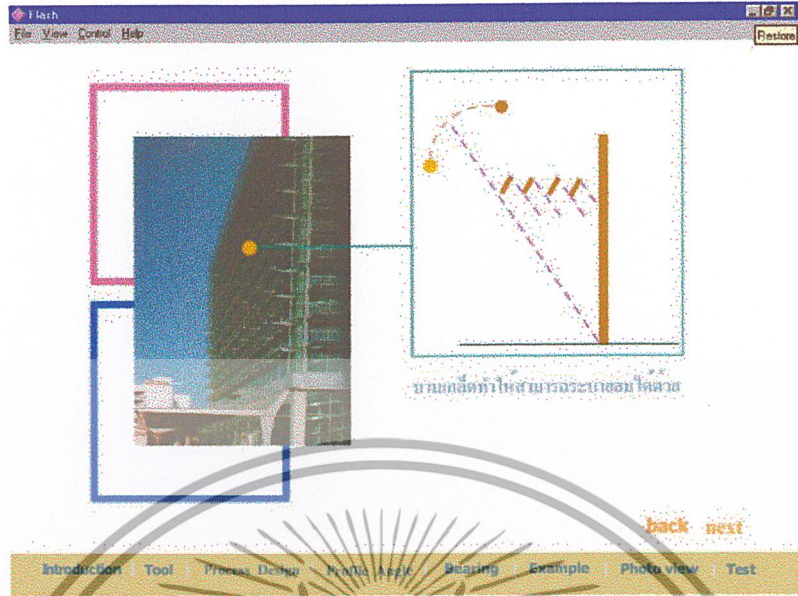
back next

Introduction Tool Process Design Profile Angle Bearing Example Photo view Test

การชันเขตกตามงานจริงที่ได้ออกแบบในโปรแกรมนี้

ภาพที่.59 แสดงการชกตัวอย่างออกแบบผนังแคดทางทิศใต้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่.60 แสดงการขุดตัวอย่างการใช้บานเกล็ดสามารถระเหยอากาศได้



ภาพที่.61 แสดงการเข้าสู่บททดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่.62 แสดงการเก็บคะแนน

ภาพที่.63 แสดงแผ่น CD รวมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่.64 แสดงคู่มือการใช้งานที่เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนับได้ว่าเป็นเทคโนโลยีทางการศึกษาที่สามารถใช้เป็นเครื่องมือช่วยสอนที่สามารถใช้เป็นการสอน สำหรับนักเรียนนักศึกษา เนื่องจากคอมพิวเตอร์เป็นวิทยาการที่ก้าวหน้าจึงได้จัดหาคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ภายในโรงเรียน เช่นการเก็บข้อมูลของนักเรียน ใช้ในการเรียนการสอน เนื่องจากว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเครื่องมือสอนที่ช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีลักษณะเป็นการเรียนตัวต่อตัว นักเรียนจะได้ความรู้และทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้และเป็นการสร้างทัศนคติที่ดีต่อการเรียน ด้วยคอมพิวเตอร์และสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการทำงานต่อไปได้

การวิจัยครั้งนี้เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด ได้สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

5.1.5 ผลการวิจัย

5.2 อภิปราย

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อวิจัยต่อไป

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด

5.1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคคูสิต จำนวน 20 คน

5.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยคือ

1. การวิเคราะห์ผลแบบประเมินคุณภาพ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ

2. การวิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน จำนวน 20 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การวิเคราะห์หาความยากง่าย – ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่นของแบบ ทดสอบและผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา

4. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ได้มีการดำเนินการดังนี้

- ทำหนังสือขออนุญาตจากบัณฑิตศึกษา เพื่อดำเนินการเก็บข้อมูล และทำบันทึกขอใช้ห้องคอมพิวเตอร์ของวิทยาลัยเทคนิคที่ได้กำหนดไว้ในข้างต้น เพื่อดำเนินการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง

- ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre – test)

- ให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาจากวิชาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยให้ผู้เรียนใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คนต่อ 1 เครื่อง โปรแกรมจะบันทึกผลการทำแบบฝึกหัดทำขบทของผู้เรียน

- เมื่อศึกษาเนื้อหาจบให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (post – test) โดยใช้ข้อสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียนแต่สลับข้อคำถาม – คำตอบ

5.1.5 ผลการวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบที่ใช้เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
2. วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินสื่อ ด้านเนื้อหา
3. วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินสื่อ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
4. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยวิเคราะห์จากคะแนนการทำแบบทดสอบ ก่อนเรียนและคะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้เกณฑ์ 80 / 80
5. ทดสอบหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด

5.2 อภิปราย

จากการวิจัย สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ในการดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดดเมื่อนำไปทดลองใช้ ให้นักศึกษาตอบแบบสอบถามความคิดเห็น รวมทั้งผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบพบว่ามีข้อบกพร่องในเรื่องรูปภาพ และเสียงประกอบ เนื้อหาบางส่วนนักศึกษายังไม่เข้าใจ ผู้วิจัยได้บันทึกและนำไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเนื้อหา เพื่อหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งทำให้การปรับปรุงแล้วพบข้อบกพร่องน้อยขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดดปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยใช้เกณฑ์ 80 / 80 กับกลุ่มนักเรียนตัวอย่าง 20 คน เมื่อพิจารณาแล้วปรากฏว่าผลการเรียนรู้ของนักศึกษาจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ได้สูงกว่าเกณฑ์ 80 / 80

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

จากการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด ผู้วิจัยขอเสนอแนะการนำผลวิจัยไปใช้ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดดนั้นได้ ถูกบรรจุลงในแผ่นซีดีรอม ผู้เรียนสามารถเรียนได้จากแผ่นซีดีรอม หรือต้องการ copy ข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์ก็สามารถทำได้
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดดนี้ได้จัดทำคู่มือการใช้ประกอบด้วย เพื่อให้เกิดการใช้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
3. จากนั้นผู้เรียนสามารถเข้าสู่บทเรียนโดยการคลิกที่ไฟล์.exe ก็จะสามารถเรียนพร้อมคำอธิบายจนจบบทเรียนได้ รวมทั้งทำแบบทดสอบได้ใน โปรแกรมเดียวกัน

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อทำการวิจัยต่อไป

จากการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด ผู้วิจัยขอเสนอแนะการนำผลวิจัยไปใช้ดังนี้

1. ผู้ที่จะทำปฏิญญาพันธันในลักษณะนี้ต้องเตรียมตัวให้พร้อม ในการศึกษาโปรแกรม ต่างๆ ที่จะนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกัน บางทีไม่จำเป็นต้องรู้ทุกคำสั่ง แต่เลือกเพียงคำสั่งที่จำเป็นต้องใช้เท่านั้น ก็สร้างสรรค์ผลงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ควรมีความรู้ลึกซึ้งในด้านการเรียนการสอนให้มากเพียงพอกับงานประเภทนี้เพราะ ต้องใช้ความสามารถในการคำนวณทางสถิติอยู่มากเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. **วิเคราะห์งบประมาณค่าใช้จ่ายในการจัดสรรทุนอุดหนุน การวิจัยประเภท นักศึกษบัณฑิต ศึกษา ประจำปีการศึกษา 2541. 2540. (อัดสำเนา).**

กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. **คู่มือหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2542. สาขาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม. 2542 (อัดสำเนา).**

ศรีใจ บุรณะสมภพ. **การออกแบบสถาปัตยกรรม เมืองร้อนในประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 2 นำอักษรกรพิมพ์. กรุงเทพฯ 2521.**

ศรีใจ บุรณะสมภพ. **การออกแบบอาคารที่มีประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงาน. อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง, กรุงเทพฯ 2539.**

ศูนย์สารสนเทศ สำนักงานประถมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. **พระราชบัญญัติการศึกษา 2542. (อัดสำเนา).**

งานสารสนเทศ กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. **สถิติอาชีวศึกษา ปีการศึกษา 2543. (อัดสำเนา).**

ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา. **เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ ; มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 2542 (อัดสำเนา).**

ศิริโรตม์ ชมบุญ. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องพระราชบัญญัติควบคุมอาคารขนาดสูง และอาคารขนาดใหญ่พิเศษ วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง 2543.**

กระทรวงศึกษาธิการ. **การแบ่งส่วนราชการและ เจ้าหน้าที่กรมอาชีวศึกษา. [http : www. Dovenet .go.th](http://www.Dovenet.go.th).**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ทม 1504/ 0464



คณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

31 มกราคม 2545

เรื่อง ขอดำเนินการในนักศึกษา

เรียน หัวหน้าแผนกช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

ด้วย นายสมยศ พิมพ์เสนา นักศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 2 ภาควิชาครุศาสตร์
สถาปัตยกรรม สาขาวิชาสถาปัตยกรรม มีความประสงค์จะทำการศึกษาค้นคว้าประกอบการทำปริญญาโท เรื่อง การ
ออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขา
วิชาสถาปัตยกรรม

คณะกรรมการอุตสาหกรรมมีความประสงค์ขอดำเนินการให้เข้าใช้ห้องคอมพิวเตอร์ของทาง
แผนกสถาปัตยกรรม ในการทดสอบนักศึกษาในระดับ ปวส. 2 เรื่อง การออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด เพื่อทำ
การประเมินผลบทเรียนในการทำปริญญาโทดังกล่าว ทางคณะฯ หวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์ และความ
ร่วมมือด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(นายกิตติพงศ์ มะโน)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม

โทร. (02) 7373000 ต่อ 6066 , 3713

โทรสาร (02) 3268506

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพสื่อด้านเนื้อหา

เรื่องที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ					ผลการวิเคราะห์		
	5	4	3	2	1	N = 2		
						\bar{X}	S.D.	แปรผล
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง								
- ความถูกต้องและสมบูรณ์ของวัตถุประสงค์								
- เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์								
- ปริมาณเนื้อหาในแต่ละหัวข้อของบทเรียน								
- ความถูกต้องของเนื้อหา								
- ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา								
- ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา								
- ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน								
- ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง								
ค่าเฉลี่ยรวม =								
เรื่องที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ					ผลการวิเคราะห์		
	5	4	3	2	1	N = 2		
						\bar{X}	S.D.	แปรผล
2. รูปภาพและภาษา								
- ความถูกต้องของภาพกับเนื้อหา								
- ขนาดของภาพที่ใช้								
- ความน่าสนใจของภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบการเรียน								
- ความถูกต้องของภาษาที่ใช้								
- จำนวนภาษาที่ใช้ชัดเจนเข้าใจง่าย								
- เสียงบรรยายที่ใช้ประกอบการเรียน								
ค่าเฉลี่ยรวม =								

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่องที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ					ผลการวิเคราะห์		
	5	4	3	2	1	N = 2		
						\bar{X}	S.D.	แปรผล
3. ตัวอักษรและสี								
- รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำ เสนอ								
- ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำ เสนอ								
- สีของตัวอักษรโดยภาพรวม								
- สีพื้นหลังของบทเรียนโดยภาพรวม								
- สีของภาพและกราฟิกโดยภาพรวม								
ค่าเฉลี่ยรวม =								

ระดับความคิดเห็น 5 ระดับ

ระดับ

5

=

ดีมาก

ระดับ

4

=

ดี

ระดับ

3

=

ปานกลาง

ระดับ

2

=

พอใช้

ระดับ

1

=

ควรปรับปรุง


 ผู้ทรงคุณวุฒิ

(.....)

ผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับคุณภาพสื่อด้านการผลิตสื่อ

เรื่องที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ					ผลการวิเคราะห์		
	5	4	3	2	1	N = 2		
						\bar{X}	S.D.	แปรผล
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง								
- ความถูกต้องและสมบูรณ์ของวัตถุประสงค์		/						
- ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา	/							
- ปริมาณเนื้อหาในแต่ละหัวข้อของบทเรียน	/	/						
- ลำดับชั้นในการนำเสนอเนื้อหา	/	/						
- ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	/	/						
- ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	/	/						
- ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	/	/						
- เนื้อหาเหมาะสมการใช้คอมพิวเตอร์	/	/						
ค่าเฉลี่ยรวม =								
2. รูปร่างและภาษา								
- ความถูกต้องของรูปภาพกับเนื้อหา		/						
- ขนาดของภาพที่ใช้		/						
- ความน่าสนใจของภาพประกอบ		/						
- ความถูกต้องของภาษาที่ใช้		/						
- สำนวนภาษาที่ใช้ชัดเจนเข้าใจง่าย		/						
- เสียงบรรยายที่ใช้ประกอบบทเรียน		/						
ค่าเฉลี่ยรวม =								

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

เรื่องที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ					ผลการวิเคราะห์		
	5	4	3	2	1	N = 2		
						\bar{X}	S.D.	แปรผล
3. ตัวอักษรและสี								
- ขนาดตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ								
- สีของตัวอักษรโดยภาพรวม								
- รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ								
- สีพื้นหลังของบทเรียนโดยรวม								
- สีของภาพและกราฟฟิกโดยรวม								
ค่าเฉลี่ยรวม =								

ระดับความคิดเห็น 5 ระดับ

- ระดับ 5 = ดีมาก
- ระดับ 4 = ดี
- ระดับ 3 = ปานกลาง
- ระดับ 2 = พอใช้
- ระดับ 1 = ควรปรับปรุง




 ผู้ทรงคุณวุฒิ

(.....)

ผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการออกแบบเครื่องป้องกันแสงแดด

Computer Assisted Instruction Device Sun Control Of Design

หัวข้อ	ระดับความพึงใจ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
1.รูปแบบการนำเสนอในบทเรียน					
2.ภาพที่นำมาประกอบบทเรียน					
3.ขนาดของตัวอักษรในบทเรียน					
4.เสียงบรรยายที่นำมาเสนอบทเรียน					
5.สีตัวอักษรที่ใช้ในบทเรียน					
6.ดนตรีและเสียงประกอบบทเรียน					
7.ความเข้าใจในเนื้อหาโดยรวม					
8.ความสะดวกในการใช้โปรแกรม					
9.ความเพลิดเพลินกับการเรียน					
10.ความชอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน					

11. ข้อเสนอแนะอื่นๆ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล	นายสมยศ พิมพ์เสนา
วัน เดือน ปี เกิด	27 มีนาคม 2522
สถานที่เกิด	อำเภอ เนินมะปราง จังหวัดพิษณุโลก
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	150 หมู่ 6 ตำบลบ้านน้อยชุมชีวะเหล็ก อำเภอเนินมะปราง จังหวัดพิษณุโลก
ประวัติการศึกษา	มัธยม โรงเรียนเนินมะปรางศึกษาวิทยา 2537 ประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก 2540 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคคูสิต 2542 ครุศาสตรบัณฑิตสาขารัฐบาลศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 2544



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้