

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544
เรื่อง อาคารจอดรถ”

**COMPUTER – ASSISTED INSTRUCTION ON ENACTMENT
BUILDING B.E. 2544 ON CAR BUILDING**



เพชรบูรณ์ น้อยคนดี
PETCHABOON NOIKONDEE

ฉพ.
พ 8762
2547

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน **51097**
วัน,เดือน,ปี- **2 . ก.ค. 2547**

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

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานพ.ศ. 2547 เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงแก้ไข หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ISBN 974-9680-11-1

**COMPUTER – ASSISTED INSTRUCTION ON ENACTMENT
BUILDING B.E. 2544 ON CAR BUILDING**



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF INDUSTRIAL EDUCATION IN ARCHITECTURE
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

2004

ISBN 974-9680-11-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2004

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 เรื่อง อาคารจอดรถ”
นักศึกษา	นายเพชรบูรณ์ น้อยคนดี
รหัสประจำตัว	44064030
ปริญญา	ครุศาสตรบัณฑิต สาขาบริหารการศึกษา
สาขาวิชา	สถาปัตยกรรม
พ.ศ.	2547
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทัศน์ จุฬามณี
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม

บทคัดย่อ

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 เรื่อง อาคารจอดรถ” โดยผู้วิจัยได้นำเนื้อหาของข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครว่าด้วยการควบคุมอาคาร ซึ่งได้แก้ไขเพิ่มเติมจากพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2535 มาทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยได้แบ่งตามเนื้อหาข้อบัญญัติควบคุมอาคารจอดรถ ได้เป็น 3 หมวดพร้อมทั้งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการหาคุณภาพเรียบร้อยแล้ว จากนั้นได้นำเนื้อหาแนะนำเสนอในลักษณะของภาพกราฟฟิกและภาพเคลื่อนไหวพร้อมกับข้อความที่กระชับ โดยตั้งสมมติฐานไว้ว่าให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ตั้งแต่ 80/80 ขึ้นไป

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 เรื่อง อาคารจอดรถ” มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้ การเลือกเนื้อหาผู้วิจัยได้นำกฎหมาย ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิชาการปฏิบัติวิชาชีพ โดยนำเนื้อหาที่ได้มาวิเคราะห์เป็นหน่วยย่อย และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ให้ครอบคลุมตามเนื้อหาที่แบ่งไว้แล้วสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำเนื้อหาที่ออกแบบมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยใช้ Authorware 6 แล้วนำเสนอให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อประเมินค่าคุณภาพ ซึ่งผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่นำมาแก้ไขปรับปรุงและมาดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพและวิเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 33 คน

ผลการวิเคราะห์พบว่า : บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 เรื่อง อาคารจอดรถ” ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.50 / 85.71

Thesis	Computer – Assisted Instruction on Enactment Building B.E. 2544 on Car Building
Student	Mr. Petchaboon Noikondee
Student ID.	44064030
Degree	Master of Industrial Education
Programme	Architecture
Year	2547
Thesis Advisor	Assistant Professor Sutas Chufamane
Thesis Co - Advisor	Assistant Professor Dr.Lertlek Klinhom

ABSTRACT

The object of this thesis was to develop efficiency Computer – Assisted Instruction on Enactment Building B.E. 2544 on Car Building . The researcher took the content law of Bangkok about building control which develop of law government control B.E. 2535 (A.D. 1922) to make instructed computer assisted by computer and gather into three items and make examination after approved quality. The research hypothesis of this study were set the efficiency of the computer assisted instruction program at criterion of 80 / 80 whether its efficiency would be not less than the 80 / 80 criterion.

Development of Computer Assisted Instruction on Enactment Building B.E. 2544 on Car Building was selected a lesson content. In this case, the lesson law of Bangkok building control was selected. It was apart of professional Practice. It was divided into-subtopics. The objectives were defined to cover all sub-topics and make examination had been designed and use to evaluate the results after the learning period. The computer assisted instruction program was designed by Macromedia Authorware version 6. After approved as suggested by the thesis advisor, co-advisors, content specialists and media production specialists to evaluate the quality of the tool. Finally, the last result had been optimized and use to find its efficiency from the 24 selected samples.

The findings revealed that : Efficiency of Computer Assisted Instruction on Enactment Building B.E. 2544 on Car Building was 82.50 / 85.71

กิตติกรรมประกาศ

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 เรื่อง อาคารจอดรถ” สำเร็จลุล่วงด้วยดี ก็เพราะได้รับความกรุณาจาก ผศ.สุทัศน์ จุฬามณี อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ที่ได้ช่วยเหลือและได้ให้คำแนะนำตลอดจนการปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ จนวิทยานิพนธ์นี้ได้สำเร็จอย่างสมบูรณ์

ขอขอบคุณ ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ช่วยเหลือแก้ไขและให้คำแนะนำในสิ่งที่ผู้วิจัยคิดปัญหา ผู้วิจัยได้รู้ลึกซึ้งซึ่งในความกรุณาที่มีต่อผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณ ผศ.สุรศักดิ์ กังขาว ผศ.สมพล คำรงเสถียรและ ผศ.อรรรพร อุทธิเกิด ที่ได้ให้ความกรุณาในการเป็นกรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์ของผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณ คุณจตุรงค์ สนเอี่ยม อาจารย์เบญจวรรณ อุบลศรีและอาจารย์สันติ กวินวงศ์ ไพบูลย์ ที่ได้ให้ความกรุณาในการตรวจสอบเนื้อหาและให้คำปรึกษาทางด้านกฎหมาย

ขอขอบคุณ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี อาจารย์ธเนศ ภิรมย์การและอาจารย์พิศุทธิ์ ศิริพันธุ์ ที่ได้ให้ความกรุณาในการตรวจสอบด้านการผลิตสื่อ

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ พ.ศ.ท.ณรงค์ น้อยคนดี คุณแม่วิวัฒนา น้อยคนดีและครอบครัวที่ช่วยสนับสนุนในการเรียนและขอบคุณเพื่อนๆ ที่ให้ความช่วยเหลือจึงทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สมบูรณ์

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณบัณฑิตศึกษาและเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือช่วยเหลือด้านการติดต่อสอบถามและเอกสารต่างๆ

เพชรบูรณ์ น้อยคนดี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	2
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	2
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 เนื้อหาเกี่ยวกับหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ของคณะกรรมการอุดมศึกษา.....	6
2.2 เนื้อหาเกี่ยวกับข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 เรื่องอาคารจอดรถ.....	8
2.3 ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	15
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	36
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	38
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	38
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	38
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	43
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	43
3.5 สูตรและสถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ IV ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
4.1 ผลการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	47
4.2 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา.....	47
4.3 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	49
4.4 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	50
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	51
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	51
5.2 อภิปรายผล.....	53
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	55
บรรณานุกรม.....	56
ภาคผนวก.....	58
ภาคผนวก ก แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	59
ภาคผนวก ข แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	65
ภาคผนวก ค ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	71
ประวัติผู้เขียน.....	76

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงแผนการสอนรายวิชาการปฏิบัติวิชาชีพ.....	7
2.2 แสดงอัตราของห้องน้ำละห้องส้วม.....	9
3.1 แสดงประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทดลองใช้กับ นักศึกษา จำนวน 6 คน.....	40
4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับของคุณภาพของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา.....	48
4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับของคุณภาพของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	49
4.3 แสดงประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทดลองใช้กับ นักศึกษา จำนวน 24 คน.....	50

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แผนภาพแสดงการบริหารงาน.....	8
2.2 แผนภาพแสดงลำดับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	25



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในสภาพการเรียนการสอนในปัจจุบันนี้ วิชา การปฏิบัติวิชาชีพ (รหัส 12-101-204) ของสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษานั้น จัดอยู่ในหมวดวิชาชีพเลือกในหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม ถือเป็นวิชาที่มีจุดมุ่งหมาย เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ในเรื่องของกฎหมาย ที่ว่าด้วยวิชาชีพสถาปัตยกรรม กฎข้อบังคับและระเบียบที่เกี่ยวข้อง และเข้าใจจรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ ระเบียบปฏิบัติวิชาชีพ ความสัมพันธ์และความรับผิดชอบของสถาปนิก การบริหารงานภายในและภายนอกของระบบสำนักงาน และเข้าใจการจัดทำแฟ้มรวบรวมผลงานวิชาชีพและเห็นความสำคัญของการปฏิบัติวิชาชีพสถาปัตยกรรม เพื่อที่สามารถจะสรุปสาระสำคัญของกฎหมายหรือกฎกระทรวงที่ออกตามพระราชบัญญัติได้และเข้าใจในการปฏิบัติวิชาชีพของงานสถาปัตยกรรมได้อย่างถ่องแท้ และมีคุณภาพ

จากประสบการณ์ของผู้วิจัยพบว่า ปัญหาที่เคยพบในการเรียนการสอน คือเนื้อหาของกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบก่อสร้างอาคารจอร์ดและอาคารต่างๆ มักจะเป็นข้อความที่มีความยาว ซึ่งยากต่อการทำความเข้าใจประกอบอีกทั้งกฎหมายได้มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ทำให้เสียเวลาในการเรียนรู้เพื่อที่จะทำความเข้าใจ ทำให้ผู้เรียนมีเวลาในการปฏิบัติงานน้อย ทำให้งานที่ออกมาไม่ดีเท่าที่ควร ดังนั้นสิ่งที่ผู้ทำการวิจัยได้สังเกตเห็นว่า ถ้าได้มีการนำเนื้อหาของกฎหมายที่เกี่ยวกับอาคารจอร์ด มาจัดทำเป็นสื่อที่เหมาะสม จะทำให้ผู้ศึกษาเข้าใจเนื้อหาของกฎหมายได้ง่าย โดยผ่านการทำกราฟฟิก ที่จัดทำขึ้นได้ง่ายขึ้น ในเวลาอันสั้น ทั้งนี้ผู้วิจัยได้คิดว่า การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2544 เรื่อง อาคารจอร์ด” จะสร้างประโยชน์ต่อผู้เรียน ได้นำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ และก่อประสิทธิภาพสูงสุดแก่นักศึกษา

ศิริโรตม์ ชมบุญ (2543 : 2) ได้กล่าวว่า “ การนำเทคโนโลยีทางการศึกษาเข้ามาช่วยในการสอน เพื่อให้การเรียนการสอน มีประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดียิ่งขึ้น สื่อการเรียนการสอนหรือ นวัตกรรมทางการศึกษาหรือเทคโนโลยีทางการศึกษาได้มามีบทบาทต่อวงการศึกษามากขึ้น อุปกรณ์ เครื่องมือ และวิธีการที่จัดว่าเป็นเทคโนโลยีที่ถูกสร้างและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพเหมาะสม สามารถตอบสนองต่อความต้องการ ของการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี ”

ข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI (Computer Assisted Instruction) มาเป็นสื่อในการเรียนการสอนมิได้หมายถึงการนำมาใช้สอนซึ่งสามารถทดแทนครูได้ทั้งหมด แต่จะมีการเรียนการสอนในหลักทฤษฎีและหลักการเสริมความรู้ความเข้าใจ เพื่อที่สามารถจะนำไปพัฒนาตนเองใน

ลำดับต่อไปได้ ซึ่งความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟฟิกแผนภูมิ ภาพเคลื่อนไหวและเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนให้ใกล้เคียงกับการสอนจริงมากที่สุดทั้งยังสามารถตอบสนองได้ตามความสามารถของตนเองและผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับเครื่องได้ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีและมีประสิทธิภาพมากขึ้นในแต่ละบุคคล

กล่าวโดยสรุปจากปัญหาที่กล่าวข้างต้นเหล่านี้ ผู้วิจัยจึงได้รวบรวมกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับอาคารจอดรถ ซึ่งมีเนื้อหาในส่วนของ ที่จอดรถ ที่กีดขวางและทางเข้าออกของรถ ตามข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่องควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 ไว้อย่างครบถ้วน จึง คาดว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2544 เรื่อง อาคารจอดรถ” สามารถที่จะใช้เป็นบทเรียนได้ในสถานศึกษาและสามารถที่จะใช้ เป็นบทเรียนสำหรับบุคคลภายนอกที่สนใจได้อีกด้วย ซึ่งการเรียนการสอนที่ผ่านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2544 เรื่อง อาคารจอดรถ” นั้น ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนการสอนได้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังเป็นประโยชน์ในด้านการพัฒนาการเรียนการสอนให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพได้อย่างเต็มที่

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยเรื่อง “ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2544 เรื่อง อาคารจอดรถ”
2. เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2544 เรื่อง อาคารจอดรถ”
3. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2544 เรื่อง อาคารจอดรถ”

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2544 เรื่อง อาคารจอดรถ” อยู่ในระดับดีขึ้นไป
2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง “ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2544 เรื่อง อาคารจอดรถ” เป็น ไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

1.4 กรอบแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแนวความคิดในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาจากกระบวนการเรียนการสอนของ Gagne' ซึ่งมี 9 เหตุการณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ได้รับความสนใจ (Gain Attention)
2. บอกวัตถุประสงค์ (Define Objective)
3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Preknowledge)
4. การเสนอเนื้อหา (Present Information)
5. ชี้แนะทางการเรียนรู้ (Guide Learning)
6. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses)
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)
8. ทดสอบความรู้หลังบทเรียน (Assess Performance)
9. การจำและการนำไปใช้ (Promote Retention and Transfer)

โดยเลือกกระบวนการเรียนการสอนมา 7 เหตุการณ์เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่มี การทบทวนความรู้เดิม (Activate Preknowledge) การจำและการนำไปใช้ (Promote Retention and Transfer) ซึ่งผู้เรียนได้เลือกกระบวนการเรียนการสอนดังนี้

1. ได้รับความสนใจ (Gain Attention)
2. บอกวัตถุประสงค์ (Define Objective)
3. การเสนอเนื้อหา (Present Information)
4. ชี้แนะทางการเรียนรู้ (Guide Learning)
5. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses)
6. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)
7. ทดสอบความรู้หลังบทเรียน (Assess Performance)

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2546 สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม คณะวิชาสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตศาลายา จำนวน 33 คน

2. กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2546 สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม คณะวิชาสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตศาลายา จำนวน 24 คน

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง“ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2544 เรื่อง อาคารจอดรถ”

3.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง“ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2544 เรื่อง อาคารจอดรถ”

4. เนื้อหาวิชาที่นำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีดังนี้

4.1 หมวดที่6 แบบและจำนวนห้องน้ำและห้องส้วม (วิสูตร ธนชัยวิวัฒน์.

2544 : 28)

4.2 หมวดที่7 ระบบการจัดแสงสว่าง การระบายอากาศ การระบายน้ำและการกำจัดขยะมูลฝอยและปฏิภูล (วิสูตร ธนชัยวิวัฒน์. 2544 : 29 – 30)

4.3 หมวดที่9 อาคารจอดรถ ที่จอดรถ ที่กัลบริดและทางเข้าออกของรถ (วิสูตร ธนชัยวิวัฒน์. 2544 : 40-45)

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง บทเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์มาเป็นที่ช่วยสอนเรื่อง เรื่อง“ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2544 เรื่อง อาคารจอดรถ” โดยนำข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่องควบคุมอาคาร พ.ศ.2544 ว่าด้วย อาคารจอดรถ มาทำเป็นกราฟิกนำเสนอ พร้อมข้อความ ประกอบที่กระชับ

แบบทดสอบ หมายถึง แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อประเมินความรู้ ของนักศึกษาด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง“ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2544 เรื่อง อาคารจอดรถ”

ข้อบัญญัติควบคุมอาคารจอดรถ หมายถึง ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่องควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 ว่าด้วยเรื่องอาคารจอดรถ เพื่อกำหนดมาตรฐาน สำหรับอาคารหรือส่วนของอาคารที่ใช้ สำหรับจอดรถตั้งแต่ 10 คันขึ้นไป หรือมีพื้นที่จอดรถ ทางวิ่งและที่กัลบริดในอาคารตั้งแต่ 300 ตารางเมตรขึ้นไป

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการตอบแบบสอบถามวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2544 เรื่องอาคาร จอดรถ ที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นที่วัดด้านความรู้ ความเข้าใจ ความจำ

นักศึกษา หมายถึง ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2546 สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม คณะวิชาสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขต ศาลายา

คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งจำแนกออกเป็น ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง ผลที่ได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ระหว่างเรียนด้วยบทเรียนการสอน

80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากเรียนด้วยบทเรียนการสอนทำบทเรียน

อาคารจอดรถ หมายถึง อาคารหรือส่วนของอาคารที่ใช้สำหรับจอดรถ ตั้งแต่ 10 คันขึ้นไป หรือมีพื้นที่จอดรถ ทางวิ่ง และที่กลับรถในอาคาร ตั้งแต่ 300 ตารางเมตรขึ้นไป

อาคารจอดรถซึ่งติดตั้งระบบเคลื่อนย้ายด้วยเครื่องจักรกล หมายถึง สิ่งก่อสร้างหรือโครงหรือเครื่องจักรกลที่สร้างขึ้น หรือติดตั้งขึ้นเพื่อใช้เป็นที่จอดรถหรือที่เก็บรถ โดยใช้ระบบเครื่องกลในการนำไปจอดหรือเก็บ ทั้งนี้ให้รวมถึงแท่นหรือพื้นหรือ โครงสร้างที่สร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นที่จอดรถคันเดียวหรือหลายคัน และไม่ว่าแท่นหรือพื้นหรือ โครงสร้างดังกล่าวจะติดตั้งอยู่กับที่หรือสามารถเคลื่อนย้ายไปอยู่ในตำแหน่งต่างๆ ได้หรือไม่ก็ตาม และให้รวมถึงแท่นกลับรถด้วย โดยจะติดตั้งอยู่ภายในอาคารจอดรถ หรือต่อเชื่อมกับอาคารจอดรถ หรือตั้งเป็นอิสระอยู่ภายนอกอาคารก็ได้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง“ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 เรื่อง อาคารจอดรถ” ผู้วิจัยได้ศึกษาจากเอกสารตำราต่างๆ รวมไปถึงผลการวิจัยต่างๆที่เกี่ยวกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้รวบรวมและนำเสนอสาระสำคัญดังต่อไปนี้

- 2.1 เนื้อหาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ของคณะกรรมการอุดมศึกษา
- 2.2 เนื้อหาเกี่ยวกับข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 เรื่องอาคารจอดรถ
- 2.3 ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เนื้อหาเกี่ยวกับหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ของคณะกรรมการอุดมศึกษา

หลักสูตรที่นำมาจัดสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นรายวิชาการปฏิบัติวิชาชีพ (รหัสวิชา 12-101-204) เป็นวิชาชีพเลือกในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม ภาคการศึกษาที่ 2 ชั้นปีที่ 2 เป็นวิชาที่มีจำนวนหน่วยกิต 2 หน่วยกิต กำหนดเวลาให้ผู้เรียน เรียน ทฤษฎี 2 คาบ - ปฏิบัติ - คาบ ต่อสัปดาห์ จำนวน 36 คาบเรียนตลอด 18 สัปดาห์ และนักศึกษาต้องใช้เวลาศึกษาค้นคว้านอกเวลา 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

จุดมุ่งหมายรายวิชา

1. รู้กฎหมายว่าด้วยวิชาชีพสถาปัตยกรรมกฎข้อบังคับและระเบียบที่เกี่ยวข้อง
2. เข้าใจจรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ ระเบียบปฏิบัติวิชาชีพ ความสัมพันธ์และความรับผิดชอบของสถาปนิก
3. เข้าใจการบริหารงานภายในและภายนอกของระบบสำนักงาน
4. เข้าใจการจัดทำแฟ้มรวบรวมผลงานวิชาชีพ
5. เห็นความสำคัญของการปฏิบัติวิชาชีพสถาปัตยกรรม

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพสถาปัตยกรรม กฎข้อบังคับและระเบียบที่เกี่ยวข้อง จรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ ระเบียบปฏิบัติวิชาชีพ ความสัมพันธ์และความรับผิดชอบของสถาปนิก ต่อวิชาชีพอื่นและต่อเจ้าของอาคาร การบริหารงานภายในและภายนอกสำนักงาน การจัดทำแฟ้มรวบรวมผลงานวิชาชีพ

ตารางที่ 2.1 แผนการสอนรายวิชาการปฏิบัติวิชาชีพ

สัปดาห์	หัวข้อ	จำนวนชั่วโมง
1	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการปฏิบัติวิชาชีพ	
	กฎหมายและความสำคัญของกฎหมาย	1 ชั่วโมง 40 นาที
	กลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้องในการปฏิบัติวิชาชีพ	1 ชั่วโมง 40 นาที
2	กฎหมายวิชาชีพสถาปัตยกรรม	
	พ.ร.บ. วิชาชีพสถาปัตยกรรม พ.ศ. 2508	50 นาที
	กฎกระทรวงที่ออกตาม พ.ร.บ. วิชาชีพสถาปัตยกรรม พ.ศ. 2508	50 นาที
3	กฎหมายหลักเกี่ยวกับการปฏิบัติวิชาชีพ	
	พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522	5 ชั่วโมง
	กฎหมายที่เกี่ยวข้อง	3 ชั่วโมง 20 นาที
	กฎหมายเฉพาะหน่วยงาน	1 ชั่วโมง 40 นาที
	กฎหมายส่วนท้องถิ่น	1 ชั่วโมง 40 นาที
	กฎหมายเฉพาะประเภทอาคาร	1 ชั่วโมง 40 นาที
4	มาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพสถาปัตยกรรม	
	มาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพสถาปัตยกรรม พ.ศ. 2532	1 ชั่วโมง 40 นาที
	พันธกรณีของผู้ปฏิบัติวิชาชีพ	50 นาที
	แนวปฏิบัติว่าด้วยมาตรฐานการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น	50 นาที
5	การบริหารงานของระบบสำนักงาน	
	สำนักงานออกแบบ	1 ชั่วโมง 40 นาที
	บริษัทรับเหมาก่อสร้าง	50 นาที
6	บริษัทที่ปรึกษา	50 นาที
	เพิ่มสะสมผลงาน	
	หลักการจัดทำเพิ่มสะสมผลงาน	50 นาที
	วิธีการจัดทำเพิ่มสะสมผลงาน	50 นาที

ซึ่งผู้วิจัยได้นำเนื้อหา เรื่อง กฎหมายส่วนท้องถิ่นมาจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยแบ่งเนื้อหาได้ดังนี้

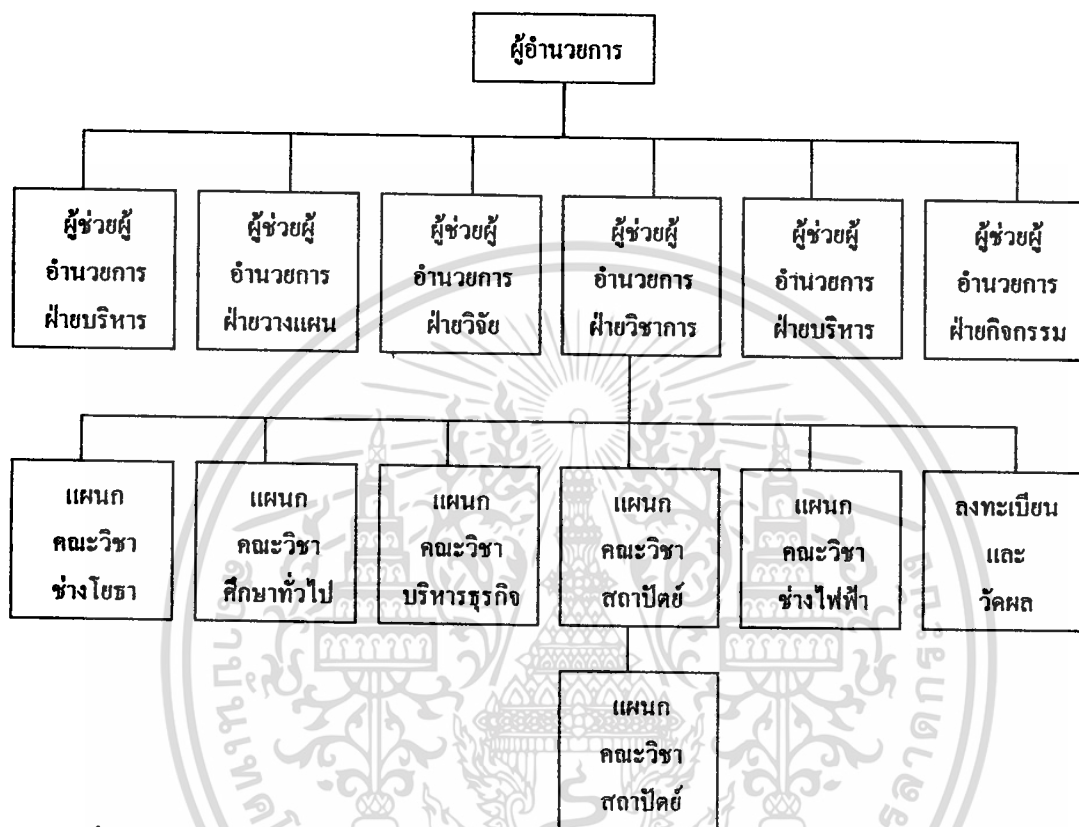
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 หมวดที่ 6 แบบและจำนวนห้องน้ำและห้องส้วม (วิสูตร ธนชัยวิวัฒน์.

2544 : 28)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยการเรียนที่ 2 หมวดที่ 7 ระบบการจัดแสงสว่าง การระบายอากาศ การระบายน้ำ และการกำจัดขยะมูลฝอยและปฏิกูล (วิสูตร ธนชัยวิวัฒน์. 2544 : 29 – 30)

หน่วยการเรียนที่ 3 หมวดที่ 9 อาคารจอดรถ ที่จอดรถ ที่กั๊บริดและทางเข้าออกของรถ (วิสูตร ธนชัยวิวัฒน์. 2544 : 40-45)



ภาพที่ 2.1 แผนภาพแสดงการบริหารงาน

2.2 เนื้อหาเกี่ยวกับข้อบัญญัติควบคุมอาคารพ.ศ. 2544 เรื่องอาคารจอดรถ

โดยที่เป็นการสมควรแก้ไขปรับปรุงข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร ว่าด้วยการควบคุมอาคาร อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 9 และ 10 แห่งพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 แก้ไขเพิ่มเติม โดยพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2535 อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา 29 ประกอบกับมาตรา 31 มาตรา 35 มาตรา 48 และมาตรา 50 ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย บัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมายและมาตรา 9 แห่งพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการกรุงเทพมหานคร พ.ศ.2528กรุงเทพมหานคร โดยความเห็นชอบของสภากรุงเทพมหานคร จึงตราข้อบัญญัติขึ้นไว้ ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 1 ข้อบัญญัตินี้เรียกว่า “ ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่องควบคุมอาคาร พ.ศ.2544

ข้อ 2 ข้อบัญญัตินี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ข้อ 3 ให้ยกเลิก

(1) ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่องควบคุมการก่อสร้างอาคาร พ.ศ.2522

(2) ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่องอาคารจอดรถยนต์ พ.ศ.2521 บรรดาเทศบัญญัติ

ข้อบัญญัติ ข้อบังคับ ระเบียบ ประกาศหรือคำสั่งอื่นใด ในส่วนที่ได้บัญญัติไว้แล้วในข้อบัญญัตินี้หรือ ซึ่งขัดแย้งกับข้อบัญญัตินี้ให้ใช้ข้อบัญญัติแทน

หมวดที่ 6 แบบและจำนวนของห้องน้ำและห้องส้วม

ข้อ 60 อาคารซึ่งบุคคลอาจเข้าอยู่ หรือเข้าใช้สอยได้แต่ละหลังต้องมีห้องอาบน้ำและห้องส้วม ไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในตาราง ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.2 แสดงอัตราของห้องน้ำและห้องส้วม

ชนิดหรือประเภทอาคาร	ห้องส้วม		ห้องอาบน้ำ	อ่างล้างมือ
	ส้วม	ที่ปัสสาวะ		
1. อาคารจอดรถสำหรับบุคคลทั่วไป				
ต่อพื้นที่อาคาร 1,000 ตารางเมตร (หรือ				
จำนวนรถ 50 คัน)				
ก. สำหรับผู้ชาย	1	1	-	1
ข. สำหรับผู้หญิง	1	-	-	1
สำหรับพื้นที่เกิน 3000 ตารางเมตรให้				
ลดจำนวนลงครึ่งหนึ่งที่ระบุไว้				

ห้องส้วมและห้องอาบน้ำจะรวมเป็นห้องเดียวกันก็ได้ จำนวนห้องส้วมและห้องอาบน้ำตามที่กำหนดไว้ในตารางข้างต้นเป็นอัตราต่ำสุดที่ต้องจัดให้มีถึงแม้อาคารนั้นจะมีพื้นที่อาคารหรือจำนวนคันน้อยกว่าที่กำหนดไว้ก็ตาม

ถ้าอาคารมีพื้นที่หรือจำนวนมากกว่าที่กำหนดไว้ จะต้องจัดให้มีจำนวนห้องส้วมและห้องอาบน้ำเพิ่มขึ้นตามอัตราที่กำหนด และจำนวนที่มากเกินนั้นถ้าต่ำกว่ากึ่งหนึ่งตามอัตราที่กำหนดไว้ให้ปัดทิ้ง ตั้งแต่กึ่งหนึ่งขึ้นไปให้คิดเต็ม

ชนิดหรือประเภทของอาคารที่มีได้กำหนดไว้ในตารางนี้ ให้พิจารณาเทียบเคียงลักษณะการใช้สอยของอาคารนั้น โดยถืออัตราจำนวนห้องส้วม ห้องอาบน้ำและอ่างล้างมือในตารางข้างต้นเป็นหลัก

ข้อ 61 ห้องส้วมและห้องอาบน้ำที่แยกกัน ต้องมีขนาดของพื้นที่ห้องแต่ละห้องไม่น้อยกว่า

0.90 ตารางเมตร และมีความกว้างห้อง ไม่น้อยกว่า 0.90 เมตร ถ้าห้องส้วมและห้องอาบน้ำรวมอยู่ในห้องเดียวกันต้องมีพื้นที่ภายในไม่น้อยกว่า 1.50 ตารางเมตร

ห้องส้วมและห้องอาบน้ำ ต้องมีช่องระบายอากาศไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ของพื้นที่ห้องหรือมีพัดลมระบายอากาศได้เพียงพอ ระยะตั้งระหว่างพื้นห้องถึงเพดานยอดฝ้า หรือผนังตอนต่ำสุดไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร

ข้อ 62 ห้องส้วมต้องใช้โถส้วมชนิดเก็บกลิ่นและชำระสิ่งปฏิกูลด้วยน้ำ

หมวดที่ 7 ระบบการจัดแสงสว่าง การระบายอากาศ การระบายน้ำ และการกำจัดมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล

ข้อ 63 แสงสว่างในส่วนต่าง ๆ ของอาคารต้องไม่น้อยกว่าความเข้มของแสงสว่างตามที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

ที่จอดรถและอาคารที่จอดรถ หน่วยความเข้มของแสงสว่างไม่น้อยกว่า 100 ลักซ์ (LUX)

สถานที่อื่นๆ ที่มีได้ระบุไว้นี้ให้ใช้ความเข้มของแสงสว่างของสถานที่ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับความเข้มที่กำหนดไว้ในตาราง

ข้อ 64 ระบบระบายอากาศในอาคาร จะจัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติหรือวิธีกลก็ได้

การระบายอากาศโดยวิธีกล ให้ใช้กับห้องโดยลักษณะใดก็ได้โดยจัดให้มีกลอุกรณ์ขับเคลื่อนอากาศ ซึ่งทำงานตลอดเวลาระหว่างที่ใช้สอยห้องนั้นเพื่อให้เกิดการระบายอากาศตามอัตราที่กำหนดไว้ในตารางดังต่อไปนี้

ที่จอดรถที่อยู่ต่ำกว่าระดับพื้นดิน อัตราการระบายอากาศไม่น้อยกว่าจำนวน 4 เท่าของปริมาตรของห้องใน 1 ชั่วโมง

สถานที่ต่างๆ ที่มีได้ระบุไว้ในตารางนี้ ให้ใช้อัตราการระบายอากาศของสถานที่ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับอัตราที่กำหนดไว้ในตาราง

ข้อ 65 ตำแหน่งช่องนำอากาศเข้า ต้องห่างจากที่เกิดอากาศเสียและช่องระบายอากาศ ทั้งไม่น้อยกว่า 5 เมตร สูงจากพื้นดินไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร

ข้อ 66 การนำอากาศภายนอกเข้า การระบายอากาศทั้ง โดยวิธีกล และการปรับสภาวะอากาศด้วยเครื่องกล ต้องไม่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญแก่ประชาชนผู้อยู่อาศัยใกล้เคียง

หมวดที่ 9 อาคารจอดรถ ที่จอดรถ ที่กั๊บลบรถและทางเข้าออกของรถ

ส่วนที่ 1 ที่จอดรถ ที่กั๊บลบรถ และทางเข้าออกของรถ

ข้อ 83 อาคารประเภทดังต่อไปนี้ ต้องมีที่จอดรถ ที่กั๊บลบรถ และทางเข้าออกของรถ คือ

(1) โรงมหรสพ

(2) โรงแรม

(3) อาคารอยู่อาศัยรวมหรืออาคารชุด ที่มีพื้นที่ห้องชุดแต่ละห้องชุดตั้งแต่ 60 ตารางเมตรขึ้นไป

(4) กัดอาคาร ที่มีพื้นที่สำหรับตั้งโต๊ะอาหารรวมกันตั้งแต่ 150 ตารางเมตรขึ้นไป

(5) อาคารสรรพสินค้า ที่มีพื้นที่ห้องขายสินค้าตั้งแต่ 300 ตารางเมตรขึ้นไป

(6) สำนักงาน ที่มีพื้นที่ห้องทำงานรวมตั้งแต่ 300 ตารางเมตรขึ้นไป

(7) ตลาด ที่มีพื้นที่ใช้สอยรวมในแต่ละหลังตั้งแต่ 300 ตารางเมตรขึ้นไป

(8) โรงงาน ที่มีพื้นที่ใช้สอยรวมกันในแต่ละหลังตั้งแต่ 300 ตารางเมตรขึ้นไป

(9) คลังสินค้า ที่มีพื้นที่ใช้สอยรวมในแต่ละหลังหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารตั้งแต่ 300 ตารางเมตรขึ้นไป

(10) อาคารเก็บของ

(11) คีอแกว

(12) สถานพยาบาล ที่มีพื้นที่ใช้สอยในแต่ละหลังตั้งแต่ 300 ตารางเมตรขึ้นไป

(13) สถานศึกษา ที่มีพื้นที่ใช้สอยในแต่ละหลังตั้งแต่ 300 ตารางเมตรขึ้นไป

(14) สถานบริการตามกฎหมายว่าด้วยสถานบริการ ที่มีพื้นที่ใช้สอยรวมกันตั้งแต่ 300 ตารางเมตรขึ้นไป

(15) อาคารแสดงสินค้าที่มีพื้นที่ใช้สอยรวมในแต่ละหลังตั้งแต่ 300 ตารางเมตรขึ้นไป

(16) อาคารขนาดใหญ่ยกเว้นถึงเก็บของเหลว สารเคมี หรือวัสดุอื่นๆที่คล้ายกัน ไซโล

อ่างเก็บน้ำ

(17) ห้องโถงของโรงแรมตาม(2) กัดอาคารตาม(4) อาคารขนาดใหญ่ตาม (16)

(18) อาคารพาณิชย์ ที่มีพื้นที่ใช้สอยทั้งหลังหรือพื้นที่ส่วนใดส่วนหนึ่งของอาคารที่ใช้สอยเพื่อการพาณิชย์ตั้งแต่ 300 ตารางเมตรขึ้นไป

การคิดพื้นที่ตาม (4)(5)(6)(7)(8)(9)(10)(11)(12)(13)(15)(17) และ (18) ให้คิดพื้นที่รวมทุกห้องที่ใช้สอยประเภทเดียวกันภายในอาคาร โดยไม่รวมพื้นที่ห้องน้ำ ส้วม ลิฟต์ ห้องนรภัย ห้องเก็บเอกสารที่ไม่มีคนเข้าใช้สอย

ข้อ 84 อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารหลังเดียวหรือหลายหลัง ที่เป็นอาคารประเภทที่ต้องมีที่จอดรถ ที่กลับรถ และทางเข้าออกของรถตามข้อ 83 ต้องจัดให้มีที่จอดรถตามจำนวนที่กำหนดของแต่ละประเภทของอาคารที่ใช้เพื่อการนั้นๆดังต่อไปนี้

(1) โรงแรมสห ให้มีที่จอดรถ 1 คันต่อจำนวนที่นั่งสำหรับคนดู 10 ที่

(2) โรงแรมที่มีห้องพักไม่เกิน 100 ห้อง ให้ มีที่จอดรถไม่น้อยกว่า 10 คัน สำหรับห้องพัก 30 ห้องแรก ส่วนที่เกิน 30 ห้อง ให้มีที่จอดรถ 1 คัน ต่อจำนวนห้องพัก 5 ห้อง

โรงแรมที่มีห้องพักเกิน 100 ห้อง ให้มีที่จอดรถตามอัตราที่กำหนดไว้ในวรรคหนึ่งสำหรับห้องพัก 100 ห้องแรก ส่วนที่เกิน 100 ห้อง ให้มีที่จอดรถ 1 คันต่อจำนวน ห้องพัก 10 ห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) อาคารอยู่อาศัยรวมหรืออาคารชุด ให้มีที่จอดรถ 1 คันต่อ 1 ห้องชุด

(4) ภัตตาคาร ให้มีที่จอดรถ 10 คันสำหรับพื้นที่ที่ตั้งโต๊ะ 150 ตารางเมตรแรก ส่วนที่เกินให้มีที่จอดรถ 1 คันต่อ 20 ตารางเมตร

(5) อาคารสรรพสินค้า ให้มีที่จอดรถ 1 คันต่อพื้นที่อาคาร 20 ตารางเมตร

(6) สำนักงาน ให้มีที่จอดรถ 1 คันต่อพื้นที่อาคาร 60 ตารางเมตร

(7) ตลาด ให้มีที่จอดรถ 1 คันต่อพื้นที่อาคาร 120 ตารางเมตร

(8) โรงงาน ให้มีที่จอดรถ 1 คันต่อพื้นที่อาคาร 240 ตารางเมตร

(9) คลังสินค้า ให้มีที่จอดรถ 1 คันต่อพื้นที่อาคาร 240 ตารางเมตร

(10) อาคารเก็บของ ให้มีที่จอดรถ 1 คันต่อพื้นที่อาคาร 120 ตารางเมตร

(11) ดิ깁แคว ให้มีที่จอดรถอย่างน้อย 1 คันต่อหนึ่งคูหา ถ้าหนึ่งคูหา มีพื้นที่เกินกว่า 240 ตารางเมตร ต้องจัดให้มีที่จอดรถ 1 คันต่อพื้นที่อาคาร 120 ตารางเมตร

(12) สถานพยาบาล ให้มีที่จอดรถ 1 คันต่อพื้นที่อาคาร 120 ตารางเมตร

(13) สถานศึกษา ให้มีที่จอดรถ 1 คันต่อพื้นที่อาคาร 240 ตารางเมตร

(14) สถานบริการตามกฎหมายว่าด้วยสถานบริการ ให้มีที่จอดรถ 1 คันต่อพื้นที่อาคาร 60 ตารางเมตร

(15) อาคารแสดงสินค้า ให้มีที่จอดรถ 1 คันต่อพื้นที่อาคาร 20 ตารางเมตร

(16) อาคารขนาดใหญ่ ให้มีที่จอดรถ 1 คันต่อพื้นที่อาคาร 120 ตารางเมตร หรือให้มีที่จอดรถตามจำนวนที่กำหนดของแต่ละประเภทของอาคารที่ใช้เป็นที่ประกอบกิจการในอาคารขนาดใหญ่ นั้นรวมกัน ทั้งนี้ ให้ถือที่จอดรถจำนวนที่มากกว่าเป็นเกณฑ์บังคับ ยกเว้น โรงงาน คลังสินค้า

(17) ห้องโถง ให้มีที่จอดรถ 1 คันต่อพื้นที่อาคาร 10 ตารางเมตร

(18) อาคารพาณิชย์ ให้มีที่จอดรถ 1 คันต่อพื้นที่อาคาร 60 ตารางเมตร

ข้อ 85 การคำนวณที่จอดรถตามที่กำหนดไว้ในข้อ 84 ให้คำนวณตามประเภทใช้สอยรวมกัน หรือประเภทอาคาร โดยให้ใช้จำนวนที่จอดรถที่มากกว่าเป็นเกณฑ์ หากมีเศษของจำนวนที่จอดรถในแต่ละประเภทการใช้สอย ให้คิดเป็นที่จอดรถ 1 คันของแต่ละประเภท

ข้อ 86 ที่จอดรถหนึ่งคันต้องเป็นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้าและต้องมีลักษณะดังนี้

(1) ในกรณีที่จอดรถตั้งฉากกับแนวทางเดินรถ ให้ความกว้างไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร และความยาวไม่น้อยกว่า 5 เมตร

(2) ในกรณีที่จอดรถขนานกับแนวทางเดินรถหรือทำมุมกับทางเดินรถน้อยกว่า 30 องศา ให้มีความกว้างไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร และความยาวไม่น้อยกว่า 6 เมตร

(3) ในกรณีที่จอดรถทำมุมกับทางเดินรถตั้งแต่ 30 องศาขึ้นไป ให้มีความกว้างไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร และความยาวไม่น้อยกว่า 5.50 เมตร

ที่จอดรถต้องทำเครื่องหมายแสดงลักษณะและขอบเขตที่จอดรถแต่ละคันไว้ให้ปรากฏบนที่จอดรถนั้น และต้องมีทางเดินรถเชื่อมต่อโดยตรงกับทางเข้าออกของรถและที่กัลบริด

ข้อ 87 ที่จอดรถถ้าอยู่บริเวณนอกอาคารและอยู่บน โฉนดต่างแปลงที่ไม่ต่อเนื่องกัน ต้องมีทางเดินจากทางเข้าออกบริเวณหรืออาคารที่จอดรถ ไปสู่ทางเข้าออกอาคารนั้น วักระยะตามแนวราบไม่เกิน 200 เมตร

ข้อ 88 ทางเข้าออกของรถ ต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 6 เมตร เว้นแต่เป็นการเดินรถทางเดียวต้องกว้างไม่น้อยกว่า 3.50 เมตร

ทางวิ่งของรถ ในกรณีจอดรถทำมุมต่างๆกับทางวิ่งของรถ จะต้องกว้างไม่น้อยกว่าเกณฑ์ ดังนี้

(1) กรณีจอดรถทำมุมกับทางวิ่งน้อยกว่า 30 องศา ทางวิ่งของรถต้องกว้างไม่น้อยกว่า 3.50 เมตร

(2) กรณีจอดรถทำมุมตั้งแต่ 30 องศาขึ้นไปแต่ไม่เกิน 60 องศา ทางวิ่งของรถต้องกว้างไม่น้อยกว่า 5.50 เมตร

(3) กรณีจอดรถทำมุมเกิน 60 องศา ทางวิ่งของรถต้องกว้างไม่น้อยกว่า 6 เมตร

ข้อ 89 แนวศูนย์กลางปากทางเข้าออกของรถ ต้องไม่อยู่ในที่ที่เป็นทางร่วม ทางแยกและจะต้องอยู่ห่างจากจุดเริ่มต้นโค้งหรือหักมุมของขอบทางแยกสาธารณะมีระยะไม่น้อยกว่า 20 เมตร

ข้อ 90 ทางเข้าออกของรถจากที่จอดรถหรืออาคารจอดรถ ซึ่งมีที่จอดรถตั้งแต่ 15 คันขึ้นไป ต้องเชื่อมต่อกับทางสาธารณะที่มีความกว้างไม่น้อยกว่า 6 เมตร และยาวต่อเนื่องไปสู่ทางสาธารณะที่กว้างกว่า

ข้อ 91 แนวศูนย์กลางปากทางเข้าออกของรถ ต้องไม่อยู่บนเชิงลาดสะพานและต้องอยู่ห่างจากจุดสุดเชิงลาดสะพานมีระยะไม่น้อยกว่า 50 เมตร ทั้งนี้ไม่ใช้บังคับในกรณี

(1) สะพานและเชิงลาดสะพานมีความลาดชันน้อยกว่า 2 ใน 100

(2) สะพานที่มีทางขนานข้างสะพานและทางขนานดังกล่าวสามารถไปกลับรถได้ สะพานหรือ ไปสู่ทางอื่นๆ ได้โดยทางเข้าออกของรถ ไม่ต้องขึ้นสู่สะพาน

(3) สะพานที่ก่อสร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นทางเข้าออกสู่ที่ดินเอกชน

ส่วนที่ 2 อาคารจอดรถ

ข้อ 92 อาคารจอดรถที่อยู่ในบังคับตามข้อบัญญัตินี้เป็นอาคารจอดรถที่มีที่จอดรถจำนวนตั้งแต่สิบคันขึ้นไป หรือมีพื้นที่จอดรถ ทางวิ่ง และที่กัลบริดในอาคารรวมกันตั้งแต่ 300 ตารางเมตรขึ้นไป

ข้อ 93 โครงสร้างหลักของอาคารจอดรถ ต้องทำด้วยวัสดุทนไฟทั้งหมด

ข้อ 94 อาคารจอดรถที่อยู่ต่ำกว่าระดับพื้นดิน ต้องจัดให้มีระบบระบายอากาศ ซึ่งสามารถเปลี่ยนอากาศภายในชั้นนั้นๆ ได้หมดในเวลา 15 นาที

ข้อ 95 อาคารจอร์ดเหนือระดับพื้นดิน ที่มีบุคคลเข้าไปใช้สอยต้องมีการระบายอากาศอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังนี้

(1) ถ้าใช้ส่วนเปิดโล่งเป็นที่ระบายอากาศ ส่วนที่เปิดโล่งดังกล่าวต้องมีพื้นที่ไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 ของพื้นที่อาคารจอร์ดชั้นนั้น และต้องมีที่ว่างห่างที่ดินข้างเคียงหรืออาคารอื่น ไม่ว่าจะอาคารของเจ้าของเดียวกันหรือไม่ ไม่น้อยกว่า 3 เมตร

(2) ถ้าใช้เครื่องระบายอากาศเพื่อระบายอากาศ ต้องจัดให้มีเครื่องระบายอากาศ ซึ่งสามารถเปลี่ยนอากาศภายในชั้นนั้นๆ ให้หมดในเวลา 15 นาที

ส่วนเปิดโล่ง ต้องมีราวกันตกที่มีความมั่นคงแข็งแรงเพียงพอที่จะให้ความปลอดภัยแก่รถยนต์และบุคคลได้

ข้อ 96 ผนังของอาคารจอร์ดที่อยู่ห่างเขตที่ดินของผู้อื่นหรืออาคารอื่น น้อยกว่า 3 เมตร ต้องเป็นผนังกันไฟและห้ามทำช่องเปิดใดๆ ในผนังนั้น

ข้อ 97 ในกรณีที่อาคารจอร์ดอยู่ริมทางสาธารณะกว้างตั้งแต่ 3 เมตรขึ้นไป หากอาคารจอร์ดนั้นมีระยะร่นจากทางสาธารณะตามข้อบัญญัตินี้หรือตามกฎกระทรวงที่ออกตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารแล้ว ให้ถือว่าทางสาธารณะและหรือระยะร่นดังกล่าวเป็นที่ว่างตามข้อ 95 (1) และผนังด้านริมทางสาธารณะนั้น ให้ได้รับการยกเว้น ไม่ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดในข้อ 96 ด้วย

ข้อ 98 อาคารจอร์ดที่มีการใช้สอยประเภทอื่นรวมอยู่ด้วย ส่วนกันแยกประเภทการใช้อาคารต้องเป็นผนังกันไฟ ให้มีช่องเปิดเฉพาะประตูทำด้วยวัสดุทนไฟไม่น้อยกว่าผนังกันไฟ มีอุปกรณ์ทำให้บานประตูปิดสนิทเพื่อป้องกันควันและเปลวไฟ

ข้อ 99 ทางลาดขึ้นลงสำหรับระหว่างชั้น ลาดชันได้ไม่เกินร้อยละ 15 ทางลาดชันช่วงหนึ่งๆ ต้องสูงไม่เกิน 5 เมตร ทางลาดชันที่สูงเกิน 5 เมตร ให้ทำที่พัก มีขนาดยาวไม่น้อยกว่า 6 เมตร

ทางลาดแบบโค้งหรือทางเวียนต้องมีรัศมี ความโค้งของขอบด้านในไม่น้อยกว่า 6 เมตร และพื้นทางลาดจะชันได้ไม่เกินร้อยละ 12

ทางลาดขึ้นหรือลงอาคารจอร์ดที่ระดับพื้นดิน ต้องอยู่ห่างปากทางเข้าและทางออกของอาคาร ปากทางเข้าของรถหรือปากทางออกของรถไม่น้อยกว่า 6 เมตร

ให้มีบันไดระหว่างชั้นจอร์ดกว้างไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร อย่างน้อยหนึ่งบันไดสำหรับพื้นที่ในชั้นจอร์ดชั้นนั้นๆ ทุก 2,000 ตารางเมตร เศษของพื้นที่ถ้าเกินกว่า 1,000 ตารางเมตร ให้มีบันไดดังกล่าวเพิ่มขึ้นอีกหนึ่งบันได หากต้องมีเกินหนึ่งบันได แต่ละบันไดต้องห่างกันไม่น้อยกว่า 30 เมตร

ข้อ 100 พื้นที่ที่ใช้จอร์ดจะลาดชันได้ไม่เกินร้อยละ 5

ข้อ 101 ให้มีระบบระบายน้ำจากชั้นจอร์ดทุกชั้นและให้เชื่อมต่อกับระบบระบายน้ำที่ระดับพื้นดินหรือต่ำกว่า

ข้อ 102 ให้มีท่อคั่นน้ำดับเพลิงตามมาตรฐานที่หน่วยงานดับเพลิงกำหนด โดยมีหัวจ่ายน้ำจำนวน 1 หัว ต่อพื้นที่จอครดทุกๆ 100 คัน และหัวจ่ายน้ำห่างกันไม่เกิน 64 เมตร และให้มีไว้ทุกชั้นที่จอครดอย่างน้อยชั้นละ 1 หัว เพื่อดับเพลิงได้ทุกส่วนของอาคาร

ข้อ 103 อาคารจอครดซึ่งติดตั้งระบบเคลื่อนย้ายรถด้วยเครื่องจักรกลจะต้องมีระยะทางเดินรถจากปากทางเข้าออกของรถ หรือปากทางเข้าออกของรถถึงอาคารจอครดไม่น้อยกว่า 20 เมตร ยกเว้นกรณีอาคารจอครดไม่เกิน 20 คัน ระยะทางดังกล่าวจะต้องไม่น้อยกว่า 6 เมตร

ในกรณีอาคารจอครดเกิน 20 คันขึ้นไป ระยะทางดังกล่าวจะต้องไม่น้อยกว่า 60 เมตร หรือพื้นที่จอครดได้ไม่น้อยกว่า 10 คัน

ข้อ 104 การคิดความสูงของอาคารจอครด ซึ่งติดตั้งระบบเคลื่อนย้ายรถด้วยเครื่องจักรกลให้คิดความสูงของอาคารจากระดับพื้นดินถึงส่วนที่สูงที่สุดของอาคารจอครด

กรณีอาคารจอครดซึ่งติดตั้งระบบเคลื่อนย้ายรถด้วยเครื่องจักรกลเชื่อมต่อกับอาคารอื่นให้คิดความสูงของอาคารจากระดับพื้นดินถึงส่วนที่สูงที่สุดของอาคารจอครด

ข้อ 105 การคิดคำนวณพื้นที่อาคารจอครดซึ่งติดตั้งระบบเคลื่อนย้ายรถด้วยเครื่องจักรกลให้คิดพื้นที่ใช้จอครดได้ 1 คัน โดยคิดทุกคันรวมกันและรวมถึงพื้นที่อื่นๆที่บุคคลอาจใช้สอยได้

ข้อ 106 อาคารจอครดจะใช้ลิฟต์ยกรถในการนำรถขึ้นลงสู่ชั้นต่างๆของอาคาร โดยมีหรือไม่มีทางลาดในอาคารจอครดก็ได้ ในกรณีที่ไม่มีทางลาด จำนวนที่จอครดต้องไม่เกิน 90 คัน ในกรณีที่ต้องใช้ลิฟต์ยกรถแทนทางลาดเพื่อนำรถไปสู่ชั้นใดชั้นหนึ่งจะต้องจัดให้มีลิฟต์ยกรถ 1 เครื่องภายในอาคารต่อที่จอครด 30 คัน จำนวนที่มากเกินนั้นถ้าต่ำกว่ากึ่งหนึ่งให้ปิดทิ้ง ตั้งแต่กึ่งหนึ่งขึ้นไปให้คิดเต็ม แต่ทั้งนี้ต้องไม่น้อยกว่า 2 เครื่องต่ออาคารหนึ่งหลังและห้ามใช้เป็นลิฟต์โดยสาร

ข้อ 107 อาคารจอครดที่สูงเกิน 10 ชั้น จากระดับพื้นดินและขึ้นลงด้วยทางลาดได้ ทุกชั้นต้องมีลิฟต์ยกรถอีกทางหนึ่งที่สามารถยกรถขึ้นลงได้ทุกชั้น

2.3 ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) เป็นการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ เป็นสื่อด้วยการเสนอบทเรียนที่ได้จัดเรียงไว้ในลำดับขั้นให้แก่ผู้เรียน และให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ตอบกับบทเรียนที่เสนอนั้น โดยผ่านทางเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งบทเรียนอาจออกมาหลายรูปแบบ ที่จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้เนื้อหาวิชาต่างๆ ลักษณะนี้ จะต้องประกอบด้วยโปรแกรมวิชาต่างๆ ที่ถูกสร้างไว้แต่ละเนื้อหา หรือแต่ละวิชาแล้วเอาโปรแกรม เหล่านี้ไปสอนโดยผ่านคอมพิวเตอร์ ปัจจุบันเป็นที่รู้จักกันในชื่อ CAI (Computer Assisted Instruction) (อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์ . 2530 : 4) นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีชื่อเรียกในภาษาอังกฤษแตกต่างกันออกไปหลายชื่อ เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Computer Assisted Instruction (CAI)

Computer Aided Instruction (CAI)

Computer Assisted Learning (CAL)

Computer Aided Learning (CAL)

Computer Based Instruction (CBI)

Computer Based Learning (CBL)

Computer Based Training (CBT)

Computer Based Training and Learning (CBTL)

แต่คำที่นิยมใช้ คือ Computer Assisted Instruction และที่นิยมใช้เรียกกันโดยย่อว่า CAI ส่วนในภาษาไทยนิยมเรียกกันว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ขนิษฐา ชานนท์. 2532 : 8)

นักวิชาการทางการศึกษาหลายท่าน และนักคอมพิวเตอร์ของประเทศไทยได้กล่าวถึงความหมายของ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชาและลำดับ วิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างมีระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสม สำหรับนักเรียนแต่ละคน (ชิน ภู่วรรณ. 2531 : 121)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction ; CAI) หมายถึง กลวิธีการสอนที่เน้นให้มีการกระทำระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และความทรงจำ (สุพิทย์ กาญจนพันธุ์. 2541 : 52)

กล่าวโดยสรุป คอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือการนำเอาคอมพิวเตอร์ไปใช้ในการเรียนการสอนด้านต่างๆ โดยจะมีลักษณะการสอนเป็นรายบุคคลซึ่งอาจเป็นตัวหนังสือและกราฟฟิกต่างๆทำให้ผู้เรียนสามารถเรียน ได้ตามความสามารถของตนเองและผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับเครื่อง ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียนซึ่งทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีและมีประสิทธิภาพมากขึ้นในแต่ละบุคคล

2.3.2 ลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การใช้งานของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนใหญ่จะหนักไปทางการเรียนด้วยตนเองมากกว่า แม้ว่าจะซื้อบทเรียนช่วยสอนก็ตาม กล่าวคือผู้เรียนจะเป็นผู้ใช้บทเรียน CAI หรือผู้เข้าฝึกอบรมจะใช้เป็นบทเรียน CBT แนวคิดของ CAI เกิดขึ้นจากเทคโนโลยีการศึกษาที่ประยุกต์เข้ากับการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา โดยแท้จริงแล้วพื้นฐานของ CAI ก็คือ เครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) การมีเครื่องช่วยสอนทำให้ต้องมีโปรแกรมที่เป็นเนื้อหาแบบฝึกหัด และข้อทดสอบ ที่จะใช้กับเครื่องช่วยสอน ซึ่งก่อนหน้าที่จะมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ก็มีการใช้บทเรียนสำเร็จรูปต่างๆ เช่น บทเรียนโปรแกรม (Program Instruction) บทเรียนโมดูล (Module Instruction)

เป็นต้น โดยเป็นการพยายามที่จะหาวิธีที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง ตามความสามารถ ของคน จะใช้เวลาอย่างน้อยต่างกันอย่างไรจึงเกิดการพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปเหล่านี้ขึ้น โดยแทนที่จะ ใช้เครื่องช่วยสอนเป็นตัวเสนอเนื้อหา ก็ใช้หนังสือ (Programmed Text) เป็นตัวเสนอเนื้อหา โดยออกแบบวิธีการเสนอเนื้อหาให้สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ใช้เทคนิคการเสริมแรง และหลักการ ทางจิตวิทยาการเรียนรู้หลายๆ อย่างมาประกอบกันอย่างเป็นระบบ

ทักษิณา สวานานนท์ (2530 : 211-213) อธิบายลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับการพัฒนามาจากบทเรียนสำเร็จรูป ซึ่งเป็นการสอน แบบโปรแกรม ที่เรียนและวิธีการมีลักษณะสำคัญดังนี้

1. เริ่มจากสิ่งที่รู้ไปสู่สิ่งที่ไม่รู้ จัดการสอนให้เนื้อหาเรียงไปตามลำดับ (Linear Sequence) เริ่มจากเรื่อง que ผู้เรียนรู้อยู่แล้ว ไปจนถึงเรื่องใหม่ ๆ ที่ยังไม่รู้ โดยทำเป็นกรอบ (Frame) หลากๆ กรอบ ผู้เรียนจะค่อยๆ เรียนไปที่ละกรอบตามลำดับจากง่าย ไปสู่ยาก
2. เนื้อหาที่ค่อยๆ เพิ่มขึ้นนั้น จะต้องเพิ่มขึ้นทีละน้อยๆ ค่อยข้างง่ายและมีสาระใหม่ไม่มากนัก ความเปลี่ยนแปลงทีละกรอบจะต้องสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง
3. แต่ละกรอบจะต้องมีการแนะนำความรู้ใหม่เพียงอย่างเดียว การแนะนำความรู้เนื้อหาที่ละ มากๆ จะทำให้ผู้เรียนสับสนได้ง่าย
4. ในระหว่างการเรียนจะต้องให้ผู้เรียนแต่ละคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมตามไปด้วย เช่น ตอบคำถาม ทำแบบสอบถาม ไม่ใช่ติดตามอย่างเดียวเพราะจะทำให้เบื่อ
5. การเลือกคำตอบที่ผิด อาจทำให้ต้องกลับไปทบทวนกรอบของแบบเรียนเก่า หรือไม่ก็ เป็นกรอบใหม่ที่อธิบายถึงความเข้าใจผิดหรือความผิดพลาดที่เกิดขึ้น หรือถ้าเป็นคำตอบที่ถูกต้องผู้เรียนก็จะ ได้เรียนเรื่องใหม่เพิ่มเติม การ ได้รู้เฉลยคำตอบ หรือรู้ผลในทันที จะทำให้ผู้เรียนมีความสุข สนุก ไปด้วย คำตอบที่ถูกมัก ได้รับคำชมเชยทำให้มีกำลังใจ ส่วนคำตอบที่ผิดบางทีอาจถูกตำหนิซึ่ง ไม่มีใครได้ยิน ทำให้ไม่รู้สึกลังอายหรือหมดกำลังใจ
6. การเรียนโดยวิธีทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถของตนเอง จะใช้เวลาในการทบทวนบทเรียน หรือคิดตอบคำถามแต่ละข้อนานเท่าใดก็ได้ ผู้เรียนจะไม่รู้สึกถูกกดดันด้วยกำหนดเวลา ที่จะต้องรอเพื่อน หรือตามเพื่อนให้ทัน
7. การเรียนในลักษณะนี้เป็นการเรียนโดยเน้นที่ความถนัดของแต่ละบุคคลซึ่งแต่ละคนจะมีความถนัดต่างกัน แม้แต่ในวิชาเดียวกันการเรียนบทเรียนแต่ละบทก็ใช้เวลาไม่เท่ากัน
8. ในการเสนอบทเรียนลักษณะนี้การทำสรุปท้ายบทเรียนแต่ละบท จะช่วยให้ผู้เรียนได้วัดผลตนเอง การสรุปนั้น หมายถึง สรุปเนื้อหาและสรุปการติดตามผลของผู้เรียนด้วยว่า ผู้เรียนใช้เวลาเรียนอย่างน้อยเพียงใดผลเป็นอย่างไร จำเป็นต้องค้นคว้าหรือทำงานเพิ่มเติมหรือไม่ ในการเรียนในห้องเรียนยิ่งครูทดสอบบ่อยเท่าไร การเรียนก็ยิ่งมีผลเท่านั้น แต่การทดสอบธรรมดาที่มีปัญหาเรื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจอิงถ้าผู้เรียนในชั้นมีมากก็อาจยิ่งเสียเวลามาก ความกระตือรือร้นของผู้เรียนอาจจะค่อยๆ หดไป หากครูไม่ขยันพอ

9. การทำกรอบบทเรียนแต่ละบทนั้นถ้าทำได้ดี เราจะสามารถวิเคราะห์คำตอบไปได้ด้วย ประสิทธิภาพของนักเรียนแต่ละคน อาจทำให้คำตอบแตกต่างกันออกไปเราสามารถวิเคราะห์จากคำตอบของนักเรียนได้ว่าการที่เลือกคำตอบข้อนั้นๆ (ในกรณีที่เป็นการให้เลือกคำตอบที่ถูกต้อง) ถ้าเป็นคำตอบที่ผิดเป็นเพราะอะไร อาจจะเป็นเพราะสับสนกับเรื่องอื่น ดีความคำถามผิด หรือไม่เข้าใจเลย การทำแบบทดสอบที่ดีหากผู้ทำสามารถเรียบเรียงเนื้อหาได้เป็นขั้นเป็นตอนจริงๆ ผู้เรียนควรจะได้ถูกต้องทั้งหมดบางทีก็ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายก็ได้

10. การกำหนดวัตถุประสงค์ไว้ปลายทางว่าต้องการให้ผู้เรียนรู้อะไรบ้าง จะช่วยให้การแบ่งเนื้อหาซึ่งจะต้องเรียนไปตามลำดับทำได้ดีขึ้น ไม่ออกนอกกลุ่มนอกทางโดยไม่จำเป็น

นอกจากนี้ วสันต์ อดิษฐ์ (2530 : 77-80) ได้กล่าวถึงลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยทั่วไป จะมีลักษณะการเรียนเป็นขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เริ่มตั้งแต่การทักทายผู้เรียน บอกวิธีการเรียน บอกวัตถุประสงค์ของการเรียนเพื่อให้ผู้เรียนทราบ ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอวิธีการได้ในรูปแบบที่น่าสนใจ ไม่ว่าจะเป็นภาพเคลื่อนไหว เสียงหรือผสมผสานหลายอย่างเข้าด้วยกันเพื่อเร้าความสนใจให้ผู้เรียนมุ่งความสนใจเข้าสู่บทเรียนต่อไป บางโปรแกรมอาจมีแบบทดสอบวัดความพร้อมของผู้เรียนก่อนก็ได้ หรือมีรายการให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความสนใจ โดยจัดลำดับการเรียนก่อนหลังด้วยตนเอง

2. ชี้นำเสนอเนื้อหา คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเสนอเนื้อหานั้นออกมาเป็นกรอบๆ (Frame) โดยอาจจะเสนอในรูปแบบของตัวอักษร ภาพ เสียงต่างๆตลอดจนกราฟฟิกและภาพเคลื่อนไหว (Animation) เพื่อจะเร้าความสนใจในการเรียนและสร้างความเข้าใจในความคิรวบยอดต่างๆ แต่ละกรอบจะเสนอเนื้อหาทีละประเด็น โดยเริ่มจากง่ายไปหายากเรียงลำดับไปเรื่อยๆ ผู้เรียนอาจจะควบคุมความเร็วในการเรียนด้วยตนเอง เพื่อให้ได้เรียนรู้ให้มากที่สุดตามความสามารถของเขา และมีการชี้แนะ (Prompting Cues) หรือจัดเนื้อหาสำหรับช่วยเหลือผู้เรียน (Help Sequence) เพื่อช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี

3. ชี้นำคำถามและคำตอบ หลังจากเสนอเนื้อหาของบทเรียนแล้วเพื่อจะวัดว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนผ่านมา ก็จะมีการทบทวน โดยให้ทำแบบฝึกหัดทบทวนและช่วยเพิ่มความรู้ความชำนาญ เช่นเป็นคำถามแบบเลือกตอบ แบบถูกผิด แบบจับคู่ แบบเติมคำ เป็นต้น ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอแบบฝึกหัดแก่ผู้เรียนได้น่าสนใจกว่าแบบทดสอบธรรมดา และผู้เรียนจะตอบคำถามผ่านแป้นพิมพ์ (Keyboard) นอกจากนี้แล้วคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถจับเวลาในการตอบคำถามของผู้เรียนได้ถ้าผู้เรียนตอบไม่ได้ในเวลาที่ตั้งเอาไว้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเสนอความช่วยเหลือได้

4. ขั้นตรวจคำตอบ เมื่อได้รับคำตอบจากผู้เรียน คอมพิวเตอร์จะตรวจคำตอบและแจ้งผลให้ผู้เรียนได้ทราบทันที อาจจะออกมาในรูปของข้อความ กราฟฟิคหรือเสียง ถ้าผู้เรียนตอบถูกก็จะได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) เช่นคำชมเชย เสียงเพลงหรือกราฟฟิค ถ้าตอบผิดคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจจะบอกไปหรือให้การซ่อมเสริมเนื้อหา แล้วให้คำตอบใหม่ และเมื่อตอบได้ถูกต้องจึงก้าวไปสู่หัวเรื่องใหม่ต่อไป ซึ่งจะหมุนเป็นวงจรรอบจนกว่าจะหมดบทเรียนหน่วยนั้นๆ

5. ขั้นปิดบทเรียน เมื่อผู้เรียนเรียนจบบทเรียนแล้ว คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะประเมินผลผู้เรียนโดยได้ทำแบบทดสอบ ซึ่งมีจุดเด่นของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือความสามารถสุ่ม (Random) ข้อสอบสามารถออกมาจากคลังข้อสอบที่สร้างไว้ และเสนอให้ผู้เรียนแต่ละคน โดยไม่เหมือนกัน ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถจดจำคำตอบจากการทำในครั้งแรก หรือแอบไปรู้คำตอบมาก่อนเอามาใช้ประโยชน์ได้เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จ ผู้เรียนจะได้ทราบคะแนนการสอบผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่รวมทั้งเวลาที่ใช้ในการเรียน

2.3.3 ประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในปัจจุบันนี้มีอยู่หลายประเภท ตามลักษณะความต้องการในการใช้งาน เนื้อหาวิชาและความเหมาะสมต่างกันักวิชาการและนักการศึกษาได้ทำการแบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้หลายประเภท พอสรุปได้ดังนี้ (สุนิต ฤทธิประเสริฐ. 2540 : 16-19)

1. ใช้เพื่อการสอน (Tutoring) เป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นมาในลักษณะของบทเรียนโปรแกรมเป็นการเลียนแบบของครู กล่าวคือ จะมีบทนำ (Introduction) และมีคำอธิบาย (Explanation) ซึ่งประกอบไปด้วยตัวทฤษฎี กฎเกณฑ์ คำอธิบายและแนวคิดที่จะสอน หลังจากที่นักเรียนได้ศึกษาแล้ว ก็จะมีคำถาม (Question) เพื่อใช้ในการตรวจสอบความเข้าใจของนักศึกษาในแง่ต่างๆ มีการแสดงการป้อนกลับ (Feedback) ตลอดจนมีการเสริมแรง (Reinforcement) สามารถให้นักเรียนย้อนกลับไปเรียนบทเดิม หรือข้ามบทเรียนที่นักเรียนรู้แล้ว นอกจากนี้ยังสามารถบันทึก (Record) การกระทำของนักเรียนว่าทำได้เพียงไรและอย่างไร เพื่อให้ครูผู้สอนมีข้อมูลในการเสริมความรู้ให้กับนักเรียนบางคนได้

2. การฝึกและปฏิบัติ (Drill and Practice) แบบการฝึกและปฏิบัตินี้ ส่วนใหญ่จะใช้เสริมเมื่อครูผู้สอน ได้สอนบทเรียนบางอย่างไปแล้ว และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดกับคอมพิวเตอร์เพื่อวัดระดับหรือให้นักเรียนมาฝึกจนถึงระดับที่ยอมรับได้บทเรียนประเภทนี้จึงประกอบด้วยคำถามคำตอบ การเตรียมคำถามจะต้องทำไว้มากๆ ซึ่งผู้เรียนควรจะได้สุ่มขึ้นมาเอง โดยไม่สามารถจำคำตอบหรือแอบไปรู้คำตอบมาก่อนหรือจำได้จากการทำงานครั้งแรกอาจต้องใช้หลักจิตวิทยาเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอยากทำ และตื่นเต้นกับการทำแบบฝึกหัดนั้นซึ่งอาจแทรกรูปภาพเคลื่อนไหวหรือคำพูดได้ตอบรวม ทั้งอาจมีการแข่งขัน เช่นจับเวลา หรือสร้างรูปแบบให้ตื่นเต้นจากการมีเสียง เป็นต้น

3. การแก้ปัญหา (Problem Solving) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้ จะเน้นให้ฝึกความคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดกฎเกณฑ์ให้แล้วผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์ มีการให้คะแนนหรือนำหนักกับเกณฑ์แต่ละข้อเช่นในวิชา วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ผู้เรียนจำเป็นต้องเข้าใจ และมีความสามารถในการแก้ปัญหา กล่าวคือ รู้จักเลือกสูตรมาใช้ให้ตรงกับปัญหาผู้เรียน อาจต้องทดลอง ในกระดาษคำตอบก่อนที่จะเลือกข้อที่ถูกได้ ซึ่งการทำเช่นนี้ผู้สอนอาจไม่ได้ต้องการเพียงคำตอบที่ถูกเพียงอย่างเดียว ยังต้องการขั้นตอนที่ผู้เรียนทำ เช่น ถ้าเลือกข้อ ข. แปลว่าใช้สูตรผิด ถ้าเลือกข้อ ค. แปลว่า คำถามผิด ถ้าเลือกข้อ ง. แปลว่าไม่เข้าใจเลย เป็นต้น การแก้ปัญหามางอันกว่าผู้เรียนจะตอบได้ จะต้องใช้คอมพิวเตอร์นั้นช่วยแก้ปัญหา เพราะเป็นการคำนวณที่ซับซ้อนเป็นการวัดว่าผู้เรียนมีความรู้ทางคอมพิวเตอร์เพียงใด

4. สถานการณ์จำลอง (Simulation) โปรแกรมประเภทนี้ เป็นโปรแกรมที่จำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์ในชีวิตจริงของนักเรียน โดยมีเหตุการณ์สมมติต่างๆ อยู่ในโปรแกรมและนักเรียนสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงหรือจัดกระทำ (Manipulate) ได้สามารถมีการโต้ตอบและมีตัวแปรหรือทางเลือกให้หลายๆ ทางเพื่อให้นักเรียนสามารถเลือกได้อย่างสุ่ม เพื่อศึกษาผลที่เกิดจากทางเลือกเหล่านี้ นอกจากนี้ในบางบทเรียน การสร้างภาพพจน์เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นการทางทดลองทางห้องปฏิบัติการ ในการเรียนการสอนจึงมีความสำคัญ แต่หลายวิชาไม่สามารถทดลองให้เห็นจริงได้ เช่นการเคลื่อนที่ของลูกปืนใหญ่ การเดินทางของแสงและการหักเหของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า หรือปรากฏการณ์ทางเคมี รวมทั้งชีววิทยาที่ต้องใช้เวลานานหลายวันจึงปรากฏผลปัญหาเหล่านี้ สามารถใช้คอมพิวเตอร์จำลองแบบให้ผู้เรียนได้เห็นจริงและเข้าใจได้ง่าย

5. เกม (Game) เกมคอมพิวเตอร์ที่ใช้เพื่อการเรียนการสอนนั้น เป็นสิ่งที่ใช้เพื่อเข้าใจผู้เรียนได้เป็นอย่างดี โปรแกรมประเภทนี้นับเป็นแบบพิเศษของแบบจำลองสถานการณ์ โดยมีเหตุการณ์ที่มีการแข่งขัน ซึ่งสามารถที่จะเล่นได้โดยนักเรียนเพียงคนเดียวหรือหลายคน มีการแข่งขันและการร่วมมือมีการให้คะแนน มีการแพ้ชนะ อย่างไรก็ตามการเขียนโปรแกรมประเภทนี้ต้องระมัดระวังให้มีคุณค่าทางการศึกษา โดยต้องมีจุดมุ่งหมาย เนื้อหาและขบวนการที่เหมาะสมกับหลักสูตร

6. บทสนทนา (Dialogue) เป็นการเลียนแบบการสอนในห้องเรียน กล่าวคือ พยายามให้เป็นการพูดคุยระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เพียงแต่ว่าแทนที่จะใช้เสียงก็เป็นตัวอักษรบนจอภาพ แล้วมีการสอนด้วยการตั้งปัญหาถาม ลักษณะในการใช้แบบสอบถามก็เป็นการแก้ปัญหอย่างหนึ่ง เช่นบทเรียนวิชาเคมี อาจถามหาสารเคมีบางชนิด ผู้เรียนอาจได้ตอบด้วยการใส่ชื่อสารเคมีให้เป็นคำตอบหรือบทเรียนสำหรับนักเรียนแพทย์ อาจเป็นการสมมติภาพของคนไข้ให้ผู้เรียนกำหนดวิธีการรักษาให้ก็ได้

7. การสาธิต (Demonstration) การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์มีลักษณะคล้ายกับการสาธิตของครู แต่การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์น่าสนใจกว่าเพราะคอมพิวเตอร์ให้ทั้งเส้นกราฟที่สวยงามตลอดทั้งสีและเสียงด้วย ครูสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อสาธิตเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์และวิชา

วิทยาศาสตร์ได้หลายแขนง เช่น สาธิตเกี่ยวกับการโคจรของดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ การหมุนเวียนของโลก การสมดุลของสมการ เป็นต้น

8. การทดสอบ (Testing) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักต้องรวมการทดสอบเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนไปด้วย โดยผู้ทำจะต้องคำนึงถึงหลักต่างๆ คือ การสร้างข้อสอบ การจัดการสอบ การตรวจให้คะแนน การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ การสร้างคลังข้อสอบและการจัดให้ผู้สอบสุ่มเลือกข้อสอบเองได้

9. การไต่ถาม (Inquiry) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้ในการค้นหาข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ ในแบบให้ข้อมูลข่าวสารนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีแหล่งเก็บข้อมูลที่มีประโยชน์ ซึ่งสามารถแสดงได้ทันทีเมื่อผู้เรียนต้องการด้วยระบบต่างๆ ที่ผู้เรียนสามารถทำได้ เพียงแต่กดหมายเลข หรือใส่รหัส หรือตัวย่อของแหล่งข้อมูลนั้นๆ การใส่รหัสหรือหมายเลขของผู้เรียนนี้ จะทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแสดงข้อมูล ซึ่งจะตอบคำถามของผู้เรียนตามต้องการ

10. การให้ข้อมูล (Informing) ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาข้อมูลต่างๆ ได้จากคอมพิวเตอร์ ซึ่งอาจจะมีวิดิทัศน์ชนิดตลับ (Video Cassettes) เพื่อเก็บข้อมูลต่างๆ ไว้ สิ่งสำคัญคือ ข้อมูลที่เก็บนั้นจะต้องเป็นสถานการณ์หรือสิ่งที่จะกระตุ้นผู้เรียนในการเรียนการสอน ช่วยส่งเสริมผู้เรียนในการเรียน

11. การสื่อสาร (Communication) การใช้คอมพิวเตอร์ในการพิมพ์ (Word-Processing) ในการติดต่อสื่อสาร การใช้โปรแกรมการพิมพ์ (Word-Processing Programs) จะช่วยนักเรียนในการพิมพ์ข้อความ บทความ เพราะมีโปรแกรมช่วยในการสะกดให้ถูกต้อง ถ้าผู้เรียนพิมพ์ผิดก็จะแก้ไขใหม่ได้ ตลอดจนแก้ไขไวยากรณ์ที่ไม่ถูกต้องได้รวดเร็ว อาจมีโปรแกรมให้ผู้เรียนวาดภาพเพื่อทำป้ายโฆษณา ดังนั้นจึงเป็นการสร้างเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้แก่ผู้เรียนในการเขียน ในการวาดภาพ และความคิด

12. แบบรวมวิธีการต่างๆ เข้าด้วยกัน (Combination) คอมพิวเตอร์สามารถสร้างวิธีการสอนหลายแบบรวมกันได้ตามธรรมชาติของการเรียนการสอน ซึ่งมีความต้องการวิธีการสอนหลายแบบ ความต้องการนี้จะมาจากการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอนผู้เรียนและองค์ประกอบหรือภารกิจต่างๆ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นอาจมีลักษณะเป็นการใช้เพื่อการสอน (Tutoring) เกม (Game) การไต่ถาม (Inquiry) รวมทั้งประสบการณ์การแก้ปัญหา (Problem Solving) ก็เป็นได้

2.3.4 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541:12) ได้สรุปประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกิดจากความพยายามในการที่จะช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนสามารถใช้เวลานอกเวลาเรียนในการฝึกฝนทักษะและเพิ่มเติมความรู้เพื่อที่จะปรับปรุงการเรียนของตนให้ทันผู้เรียนอื่นได้ ดังนั้นผู้สอนจึงสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ช่วยสอนในการสอนเสริมหรือ

สอนทบทวนการสอนปกติในชั้นเรียนได้ โดยที่ผู้สอนไม่จำเป็นต้องเสียเวลาในการสอนซ้ำกับผู้เรียนที่ตามไม่ทันหรือจัดการสอนเพิ่มเติม

2. ผู้เรียนสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนด้วยตนเองในเวลาและสถานที่ซึ่งผู้เรียนสะดวก เช่น แทนที่จะต้องเดินทางมายังชั้นเรียนตามปกติ ผู้เรียนก็สามารถเรียนด้วยตนเองจากที่บ้านได้ นอกจากนี้ยังสามารถเรียนในเวลาใดก็ได้ที่ต้องการเป็นต้น

3. ข้อได้เปรียบที่สำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบมาอย่างถูกต้องตามหลักของการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นสามารถที่จะจูงใจผู้เรียนให้เกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียนและสนุกสนานไปกับการเรียน ตามแนวทิศทางการเรียนรู้ในปัจจุบัน

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตลอดจนผลการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนการสอน สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อทางการศึกษาที่สามารถใช้ประโยชน์ได้มาก ผู้สร้างและพัฒนาบทเรียนจะต้องออกแบบให้เหมาะสมกับลักษณะเนื้อหาวิชาและวัยของผู้เรียน โดยคำนึงถึงการเรียนการสอนแบบเอกัตบุคคล ในเนื้อหาของบทเรียนควรมีการใช้ หลักจิตวิทยาการเรียนรู้เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียน และตื่นเต้น ซึ่งอาจจะแทรกรูปภาพเคลื่อนไหว เสียง คำพูดได้ตอบ กราฟฟิก เป็นต้น จะทำให้ผู้เรียนอยากมีส่วนร่วมในกิจกรรม การเรียนการสอนเพื่อช่วยในการจำเนื้อหา หรือเป็นการฝึกทักษะให้กับผู้เรียน

2.3.5 ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

พรพิไล ทองหยด (2538 : 18-19) ได้รวบรวมข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. การออกแบบ โปรแกรมเป็นงานที่ใช้เวลา และความสามารถ และครูผู้รู้เนื้อหาวิชา แต่ไม่สามารถสร้าง โปรแกรม CAI ได้ด้วยตนเอง การพึ่งพา Programmer ยังคงต้องพบกับอุปสรรคและข้อจำกัดอยู่

2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ไม่สามารถสอนบางเนื้อหาในลำดับขั้นสูงๆ ของ Cognitive Domain ได้ ทั้งนี้ยังไม่รวมถึง Affective Domain และ Psychomotor Domain ซึ่งมีข้อจำกัดมากขึ้น

3. เมื่อเวลาผ่านไปผู้เรียนจะเริ่มเคยชินกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งเกิดขึ้นแล้วในบางสังคมทำให้เกิดความกระตือรือร้น และแรงจูงใจที่จะเรียนด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ลดลง บางครั้งให้ผลตรงข้ามผู้เรียนไม่ชอบที่จะเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์

4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ไม่ส่งเสริมพัฒนาการทางสังคม เพราะผู้เรียนจะใช้เวลาและทักษะของการโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์มากกว่ามาของผู้สอน หรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนเดียวกัน

5. ผู้เรียนบางประเภทโดยเฉพาะในกลุ่มใหญ่ไม่ชอบที่จะเรียนตามลำดับขั้น หรือเป็นไปตามขั้นตอนของโปรแกรม ซึ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักจะมีหลักการในการออกแบบให้เรียนเป็นขั้นตอน ซึ่งเป็นการบังคับแบบแผนของการเรียนกับผู้เรียน

6. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ถึงแม้ราคาของเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์จะลดลงแต่สิ่งแวด ล้อมในการเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น ห้องเรียน สถานที่ และฐานข้อมูลต่างๆ ยังมีราคาสูงและ จำกัคอยู่ในเฉพาะเขตตัวเมืองที่มีสภาพเศรษฐกิจที่เจริญแล้ว ไม่สามารถใช้ได้กับท้องที่ในชนบทห่าง ไกลความเจริญที่ปัจจัยพื้นฐานของสาธารณูปโภคยังไม่มีดี เช่น ไฟฟ้า สายโทรศัพท์ เป็นต้น

7. ในประเทศไทย ความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ของบุคคลากร ทางด้านการศึกษา ตลอดจน Programmer ที่จะสร้างงาน CAI ยังขาดแคลน การพัฒนาโปรแกรมต่างๆ มุ่งไปที่ธุรกิจมากกว่า การ ศึกษาจะสังเกตได้จากตลาดที่วางขาย Software จะมี CAI น้อยเมื่อเทียบกับ Software ทางด้านธุรกิจ

8. ผู้เรียนและผู้สอนบางกลุ่มคาดหวังว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะให้ประสิทธิภาพการเรียน การสอนสูง โดยคาดหวังไว้มากจากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ลงทุนไป แต่ผลกลับคืนที่ได้รับอาจน้อยกว่า ที่คาดหวังและธรรมชาติของการนำ CAI มาใช้จะประกอบด้วยปัจจัยอื่นๆ ในการลงทุนร่วมด้วยอีก มาก ถ้าคิดคำนวณการลงทุนเริ่มต้นก็จะทำให้สัดส่วนของการลงทุนกับผลที่ได้รับไม่เป็นที่ พอใจ ของผู้ที่ต้องจ่ายเงินลงทุนกับการใช้ CAI

9. โปรแกรมที่ออกแบบใช้เพื่อ CAI ส่วนมากไม่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ น้อยมากที่จะมี Programmer ที่สามารถทำให้บทเรียน CAI ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ส่วนมากจะถูกจำกัดความคิด ให้อยู่ในกรอบที่ผู้สร้าง Program ได้ทำไว้

10. ปัญหาทางเทคนิคของเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ประกอบการเรียน CAI คุณภาพ ของสินค้าที่ผลิตออกมาจากแหล่งต่างๆ มีคุณภาพที่ไม่เท่าเทียมกันและความรู้ของผู้ใช้ยังไม่ทันกับ การเปลี่ยนแปลงกลไกการตลาด ทำให้ผู้ใช้ได้สินค้าด้อยคุณภาพต่างๆ ที่จ่ายไปในราคาคุณภาพ นอก จากนี้ Program ที่ออกวางขายและอุปกรณ์ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ยังมีอยู่หลายมาตรฐานหลาย รูปแบบ ซึ่งบางครั้งไม่สามารถใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มี อยู่ทำให้ขาดทิศทางการชัดเจนในการ พัฒนา Program ที่จะใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ของค่ายผู้ผลิตที่มีอยู่หลากหลาย

วารินทร์ รัชมีพรหม (2531 : 193) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. แม้ว่าคอมพิวเตอร์จะมีราคาลดลงเรื่อยๆ แต่ก็ค่อนข้างสูงในการนำมาใช้เป็นสื่อการเรียน การสอน โดยเฉพาะประโยชน์ที่จะได้รับ และก็ยังมีความในเรื่องการบำรุงรักษาและแก้ไขเมื่อเกิด ขัดข้องขึ้นด้วย

2. การออกแบบและผลิตโปรแกรมการสอนยังล้าหลังโปรแกรมด้านอื่นอยู่มาก

3. ยังขาดแคลนวัสดุการเรียนการสอนที่มีคุณค่าในการใช้คอมพิวเตอร์ และโปรแกรมการ สอน (Software) ที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ยี่ห้อหนึ่งก็อาจใช้กับคอมพิวเตอร์ยี่ห้อหนึ่งไม่ได้

4. การออกแบบโปรแกรมการสอนใช้เวลามาก และต้องมีทักษะในการออกแบบเป็นอย่างดี

5. ความคิดสร้างสรรค์เป็นเรื่องสำคัญ ซึ่งอาจทำให้โปรแกรมที่ขาดความคิดสร้างสรรค์ไม่ เป็นที่น่าสนใจสำหรับผู้เรียน

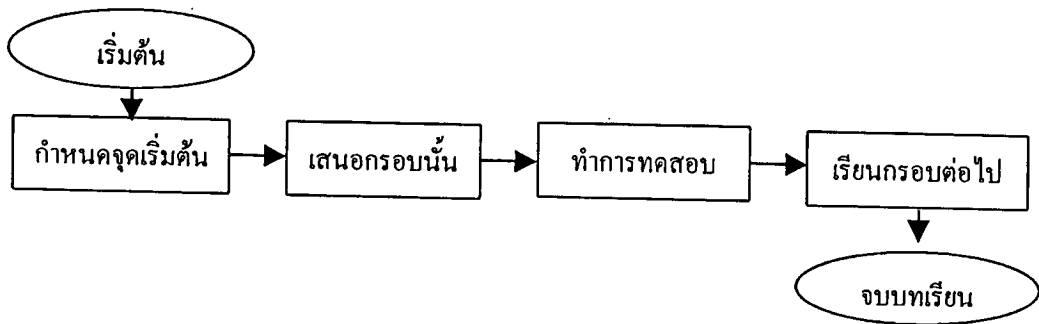
ถึงแม้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีข้อดีมากมาย แต่ในด้านของข้อจำกัดต่างๆ ก็ยังมีอยู่ เช่น ขาดงบประมาณในการจัดซื้อเนื่องจากคอมพิวเตอร์มีราคาแพง โปรแกรมที่ติดตั้งกับความต้องการหายากมาก และใช้เวลาในการสร้างโปรแกรมนาน นอกจากนี้ครูยังขาดความรู้ในเรื่องการใช้เครื่องมือและการเขียนโปรแกรม

2.3.6 การออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการออกแบบและการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คืออาศัยพื้นฐานจากทฤษฎีทางจิตวิทยาของกลุ่มพฤติกรรมนิยม โดยมีนักทฤษฎีสำคัญที่มีบทบาทต่อการจัดการเรียนการสอน เช่น Gagne¹, B.F. Skinner เป็นต้น ได้เสนอทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ (นงนุช เพ็ชรรัตน์. 2543 : 12-16) ได้แก่

1. แรงขับ (Drive) หมายถึง ความต้องการของผู้เรียนในบางสิ่งบางอย่างแล้วจึงใจให้ผู้เรียนหาหนทางตอบสนองตามความต้องการนั้น
2. สิ่งเร้า (Stimulus) หมายถึง เมื่อมีสิ่งเร้าผู้เรียนจะได้รับความรู้หรือการชี้ทันที่จากสิ่งเร้านั้น ก่อนที่จะตอบสนอง
3. การตอบสนอง (Response) หมายถึง การที่ผู้เรียนได้แสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้า ซึ่งอธิบายได้ด้วยพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออก
4. การเสริมแรง (Reinforcement) หมายถึง การให้รางวัลในรูปแบบต่างๆ เช่น การชมเชยในกรณีที่ผู้เรียนตอบสนองถูกต้อง เป็นต้น

การออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะต้องพิถีพิถันระเอียดรอบคอบ และให้มีความยืดหยุ่นมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพราะผู้เรียนจะต้องเผชิญกับผู้สอนซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่มีชีวิตจิตใจตลอดเวลา ดังนั้นการออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงต้องเกี่ยวกับบุคคลหลายฝ่าย เพื่อให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีคุณภาพ ซึ่งประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหาวิชาด้านสื่อการสอน ด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์และครูผู้สอน (ช่วงโชติ พันธุ์เวช . 2535 : 50-56) การทำงานร่วมกันระหว่างนักคอมพิวเตอร์นักการศึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาของสาขาวิชาที่จะทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เริ่มจากผู้เรียนในสาขาวิชาจะเป็นผู้ที่กำหนดขอบเขตของเนื้อหาให้ จากนั้นนักการศึกษาจะช่วยแบ่งเนื้อหานั้นออกเป็นส่วนๆ โดยจัดทำเป็นรูปของบทเรียนแบบโปรแกรม คือแบ่งออกเป็นกรอบๆ กำหนดให้มีการเสนอกรอบที่ละกรอบตามด้วยแบบฝึกหัดและแบบทดสอบมีการอธิบายคำตอบที่ตอบผิด และวิเคราะห์คำตอบที่ผิดเพื่อคิดว่าทำไมถึงตอบผิดการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีขั้นตอนดังภาพที่ 2.1(ทักษิณา สวานานนท์. 2530 : 206)



ภาพที่ 2.2 แผนภาพแสดงลำดับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แนวความคิดของ Gagne' เพื่อให้ได้บทเรียนที่เกิดจากการออกแบบในลักษณะการเรียนการสอนจริง โดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ หลักการสอนทั้ง 9 ประการ ได้แก่

1. เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)
2. บอกวัตถุประสงค์ (Define Objective)
3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate PreKnowledge)
4. การเสนอเนื้อหา (Present Information)
5. ชี้แนะทางการเรียนรู้ (Guide Learning)
6. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses)
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)
8. ทดสอบความรู้หลังบทเรียน (Assess Performance)
9. การจำและการนำไปใช้ (Promote Retention and Transfer)

มีรายละเอียดแต่ละขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)

ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ควรมีการจูงใจและเร่งเร้าความสนใจ ให้ผู้เรียนอยากเรียน ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเริ่มด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง หรือใช้สื่อประกอบกันหลายๆอย่าง โดยสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียน นอกจากเร้าความสนใจแล้ว ยังเป็นการเตรียมพร้อมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปอีกด้วย ตามลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเร่งเร้าความสนใจในขั้นตอนแรกนี้ก็คือ การนำเสนอหน้าเรื่อง (Title) ของบทเรียนนั่นเอง ซึ่งหลักสำคัญ ประการหนึ่งของการออกแบบในส่วนนี้คือ ควรให้สายตาของผู้เรียน โดยการปฏิสัมพันธ์ผ่านทางอุปกรณ์ป้อนข้อมูล ก็ควรเป็นการตอบสนองที่ง่าย ๆ เช่น กดแป้น Spacebar คลิกเมาส์ หรือกดแป้นพิมพ์ตัวใดตัวหนึ่งเป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อเร่งเร้าความสนใจของผู้เรียนมีดังนี้
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เลือกใช้ภาพกราฟฟิคที่เกี่ยวข้องของกับเนื้อหา เพื่อเร่งเร้าความสนใจในส่วนของบทนำ เรื่อง โดยมีข้อพิจารณา ดังนี้

- 1.1 ใช้ภาพกราฟฟิคที่มีขนาดใหญ่ชัดเจน ง่าย และไม่ซับซ้อน
- 1.2 ใช้เทคนิคการนำเสนอที่ปรากฏภาพได้เร็ว เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเบื่อ
- 1.3 ควรให้ภาพปรากฏบนจอภาพระยะหนึ่ง จนกระทั่งผู้เรียนกด เป็นพิมพ์ใดๆ จึงเปลี่ยนไปสู่แฟ้มอื่น ๆ เพื่อสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้เรียน
- 1.4 เลือกใช้ภาพกราฟฟิคที่เกี่ยวข้องของกับเนื้อหา ระดับความรู้ และเหมาะสมกับ กับวัยของผู้เรียน

2. ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือใช้เทคนิคการนำเสนอภาพผลพิเศษเข้าช่วยเพื่อ แสดงการเคลื่อนไหวของภาพ แต่ควรใช้เวลาสั้นๆ และง่าย

3. เลือกใช้สีที่ตัดกับฉากหลังอย่างชัดเจน โดยเฉพาะสีเข้ม
4. เลือกใช้เสียงที่สอดคล้องกับภาพกราฟฟิคและเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน
5. ควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วยในส่วนของบทนำเรื่อง

2. บอกวัตถุประสงค์ (Define Objective)

วัตถุประสงค์ของบทเรียน นับว่าเป็นส่วนสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนจะได้ ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนจากผู้เรียน นอกจากผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของ ตนเองหลังจบบทเรียนและจะยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหารวมทั้งเค้า โครงของเนื้อหาอีกด้วยการที่ผู้เรียนทราบถึงของเขตของเนื้อหาอย่างคร่าวๆจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถ ผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหา ในส่วนใหญได้ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากจะมีผลดังกล่าวแล้วผลการวิจัย ยังพบว่า ผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนบทเรียน จะสามารถจำและเข้าใจใน เนื้อหาได้ดีขึ้นอีกด้วย วัตถุประสงค์บทเรียนจำแนกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ วัตถุประสงค์คอมพิวเตอร์ช่วย สอนมักกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื่องจากเป็นวัตถุประสงค์ที่ชี้เฉพาะ สามารถวัดได้ และตั้งเกณฑ์ได้ ซึ่งง่ายต่อการตรวจวัดผู้เรียนในขั้นสุดท้าย อย่างไรก็ตามวัตถุประสงค์ทั่วไปก็มีความจำ เป็นที่จะต้องแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงเค้าโครงเนื้อหาแนวกว้างๆ เช่น

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการบอกวัตถุประสงค์บทเรียนมีดังนี้

1. บอกวัตถุประสงค์โดยเลือกใช้ประโยคสั้นๆแต่ได้ใจความอ่านแล้วเข้าใจไม่ต้องแปลความ อีกครั้ง
2. หลีกเลี่ยงการใช้คำที่ยังไม่เป็นที่รู้จัก และเป็นที่ยังไม่เข้าใจของผู้เรียนโดยทั่วไป
3. ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วนๆ ซึ่งจะทำให้ ผู้เรียนเกิดความสับสน หากมีเนื้อหามาก ควรแบ่งบทเรียนออกเป็นหัวเรื่องย่อยๆ
4. ควรบอกการนำไปใช้งานให้ผู้เรียนทราบว่าหลังจากจบบทเรียนแล้วจะสามารถ

นำไปประยุกต์ใช้ทำอะไรได้บ้าง

5. ถ้ายบทเรียนนั้นประกอบด้วยบทเรียนย่อยหลายหัวเรื่องควรบอกทั้ง วัตถุประสงค์ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยบอกวัตถุประสงค์ทั่วไปในบทเรียน หลักและตามด้วยรายการให้เลือก หลักจากนั้นจึงบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ของแต่ละบทเรียนย่อยๆ

6. อาจนำเสนอวัตถุประสงค์ให้ปรากฏบนจอภาพที่ละเอียดก็ได้ แต่ควร คำนึงถึงเวลา การนำเสนอให้เหมาะสม หรืออาจให้ผู้เรียนกดเป็นพิมพ์เพื่อ ศึกษาวัตถุประสงค์ ต่อไปที่ละเอียดก็ได้

7. เพื่อให้การนำเสนอวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น อาจใช้กราฟฟิกง่ายๆ เข้าช่วยเช่น ตีกรอบ ใช้ลูกศร และใช้รูปทรงเรขาคณิต แต่ไม่ควรใช้การเคลื่อนไหวเข้าช่วย โดยเฉพาะกับตัวหนังสือ

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate PreKnowledge)

การทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะนำเสนอความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะ ต้องหาวิธีการประเมิน ความรู้ที่จำเป็นสำหรับบทเรียนใหม่ เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้ วิธีปฏิบัติโดยทั่วไปสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ การทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) ซึ่งเป็นการประเมินความรู้ของผู้เรียน เพื่อทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยศึกษามาแล้ว และเพื่อเตรียม ความพร้อมในการรับเนื้อหาใหม่ นอกจากนี้จะเป็นการตรวจวัดความรู้พื้นฐานและบทเรียนบางเรื่อง อาจใช้ผลจากการทดสอบก่อนบทเรียนมาเป็นเกณฑ์จัดระดับความสามารถของผู้เรียนเพื่อจัดบทเรียน ให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนแต่ละคน แต่อย่างไรก็ตาม ในขั้นการทบทวนความรู้เดิมนี้ไม่จำเป็นต้องเป็นการสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อเนื่องกันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิม อาจอยู่ในรูปแบบของการ กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มาก่อนหน้านี้ก็ได้ การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วย คำพูด คำเขียน ภาพหรือผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสม ปริมาณมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับ เนื้อหา ตัวอย่างเช่นการนำเสนอเนื้อหาเรื่องการต่อตัวด้านทานแบบผสม ถ้าผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจ วิธีการหาความต้านทานรวม กรณีนี้ควรจะมีวิธีการวัดความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนว่ามีความเข้าใจเพียง พอที่จะคำนวณหาค่าต่างๆ ในแบบผสมหรือไม่ ซึ่งจำเป็นต้องมีการทดสอบก่อน ถ้าพบว่าผู้เรียนไม่ เข้าใจวิธีการ คำนวณ บทเรียนต้องชี้แนะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเรื่องการต่อตัวด้านทานแบบอนุกรม และแบบขนานก่อน หรืออาจนำเสนอบทเรียนย่อยเพิ่มเติมเรื่องดังกล่าว เพื่อเป็นการทบทวนก่อนก็ได้

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการทบทวนความรู้เดิม มีดังนี้

1. ควรมีการทดสอบความรู้พื้นฐานหรือนำเสนอเนื้อหาเดิมที่เกี่ยวข้อง เพื่อเตรียมความพร้อมผู้เรียนในการเข้าสู่เนื้อหาใหม่ โดยไม่ต้องคาดเดาว่าผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้เท่ากัน
2. แบบทดสอบต้องมีคุณภาพ สามารถแปลผลได้ โดยวัดความรู้พื้นฐานที่จำเป็นกับการศึกษาเนื้อหาใหม่เท่านั้น มิใช่แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ อยางใด
3. การทบทวนเนื้อหาหรือการทดสอบ ควรใช้เวลาสั้นๆ กระชับ และตรงตาม

วัตถุประสงค์ของบทเรียนมากที่สุด

4. ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่หรือออกจากบททดสอบ เพื่อไปศึกษาบททวนได้ตลอดเวลา

5. ถ้าบทเรียนไม่มีการทดสอบความรู้พื้นฐานเดิม บทเรียนต้องนำเสนอวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาค้นมาแล้ว หรือสิ่งที่มีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว โดยอาจใช้ภาพประกอบในการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด จะทำให้บทเรียน น่าสนใจยิ่งขึ้น

4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present Information)

หลักสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ ควรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบคำอธิบายสั้นๆ ง่ายแต่ได้ใจความ การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียวโดยหลักการที่ว่าภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ แม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการคิดสร้างภาพประกอบแต่ก็ควรพิจารณาวิธีการต่างๆ ที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้ แม้จะมีจำนวนน้อยแต่ก็ยังดีกว่าคำอธิบายเพียงอย่างเดียว ภาพที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำแนกออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือภาพนิ่ง ได้แก่ภาพลายเส้น ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพถ่ายของจริง แผนภาพ แผนภูมิ และกราฟ อีกส่วนหนึ่งได้แก่ภาพเคลื่อนไหว เช่น ภาพวิดิทัศน์ ภาพจากแหล่งสัญญาณดิจิตอลต่างๆ เช่น จากเครื่องเล่นภาพโฟโต้ซีดี เครื่องเล่นเลเซอร์ดิสก์ กล้องถ่ายภาพวิดิทัศน์ และภาพจากโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น

อย่างไรก็ตามการใช้ภาพประกอบเนื้อหาอาจไม่ได้ผลเท่าที่ควรหากภาพเหล่านั้นมีรายละเอียดมากเกินไป ใช้เวลานานไปในการปรากฏบนจอภาพ ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา จับจ้อง เข้าใจยาก และไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบ เช่น ขาดความสมดุลย์ องค์ประกอบภาพไม่ดี เป็นต้น

ดังนั้นการเลือกภาพที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรพิจารณาในประเด็นต่างๆ ดังนี้

1. เลือกใช้ภาพประกอบเนื้อหาให้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหา สำคัญๆ
2. เลือกใช้ภาพเคลื่อนไหวสำหรับเนื้อหาที่ยากและจับจ้องที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับขั้น
3. ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ แทนข้อความคำอธิบาย
4. การเสนอเนื้อหาที่ยากและจับจ้อง ให้เน้นในส่วนของคุณค่าสำคัญ ซึ่งอาจใช้การขีดเส้นใต้ การติกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สี หรือการชี้แนะด้วยคำพูด เช่น สังเกตที่ด้านขวาของภาพ เป็นต้น
5. ไม่ควรใช้กราฟฟิคที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
6. จัดรูปแบบของคำอธิบายให้น่าอ่าน หากเนื้อหายาว ควรจัดแบ่งกลุ่มคำ อธิบายให้

จบเป็นตอนๆ

7. คำอธิบายที่ใช้ในตัวอย่าง ควรกระชับและเข้าใจได้ง่าย
8. หากเครื่องคอมพิวเตอร์แสดงกราฟฟิกได้ช้าควรเสนอเฉพาะกราฟฟิกที่จำเป็นเท่านั้น
9. ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปสลับมาในแต่ละเฟรมเนื้อหาและไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา

โดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษร

10. คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้นๆคุ้นเคย และเข้าใจความหมายตรงกัน
11. ชะนะนำเสนอเนื้อหาใหม่ ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสได้ทำอย่างอื่นบ้าง แทนที่จะให้กดแป้นพิมพ์ หรือคลิกเมาส์เพียงอย่างเดียวเท่านั้น เช่น การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนโดยวิธีการพิมพ์ หรือตอบคำถาม

5. ชี้นำแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)

ตามหลักการและเงื่อนไขการเรียนรู้ (Condition of Learning) ผู้เรียนจะจำเนื้อหาได้ดี หากมีการจัดระบบเนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์หรือความรู้เดิมของผู้เรียน บางทฤษฎีก็กล่าวไว้ว่าการเรียนรู้ที่กระจำจชัด (Meaningfull Learning) นั้น ทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ก็คือการที่ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่ลงบนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิม รวมกันเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ ดังนั้นหน้าที่ของผู้ออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ก็คือ พยายามค้นหาเทคนิค ในกรณีที่กระตุ่นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาหาความรู้ใหม่ นอกจากนั้นยังจะต้องพยายามหาวิธีทางที่จะทำให้การศึกษาคำรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้น มีความกระจำจชัด เท่าที่จะทำได้ เป็นต้นว่า การใช้เทคนิคต่างๆเข้าช่วย ได้แก่ เทคนิคการให้ตัวอย่าง (Example) และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง (Non-example) อาจจะทำให้ผู้เรียนแยกแยะความแตกต่างและความเข้าใจ มโนคติของเนื้อหาต่างๆ ได้ชัดเจนขึ้น

เนื้อหาบางหัวข้อเรื่อง ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียอาจจะใช้วิธีการค้นพบ (Guided Discovery) ซึ่งหมายถึงการพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้าและวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยบทเรียนจะค่อยๆ ชี้นำจากจุดกว้างๆ และแคบลงๆ จนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง นอกจากนั้นการใช้คำอธิบายกระตุ่นให้ผู้เรียนได้คิด ก็เป็นเทคนิคอีกประการหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการชี้นำแนวทางการเรียนรู้ได้ สรุปแล้วในขั้นตอนนี้ ผู้ออกแบบจะต้องยึดหลักการจัดการเรียนรู้ จากสิ่งที่มีประสบการณ์เดิมไปสู่เนื้อหาใหม่ จากสิ่งที่ยากไปสู่สิ่งที่ยากกว่า ตามลำดับขั้น

สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการชี้นำแนวทางในการเรียนขั้นนี้ มีดังนี้

1. บทเรียนควรแสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร
 2. ควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว
 3. นำเสนอตัวอย่างที่แตกต่างกันเพื่อช่วยอธิบายความคิดรวบยอดใหม่ให้ชัดเจนขึ้น
- เช่นตัวอย่างการเปิดหน้ากล่องหลายๆค่า เพื่อให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงของรูปร่าง

4. นำเสนอตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้องเพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง เช่น นำเสนอภาพไม้ พลาสติก และยาง แล้วบอกว่าภาพเหล่านี้ไม่ใช่โลหะ

5. การนำเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างเป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรมถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนักให้นำเสนอตัวอย่างจากนามธรรมในรูปธรรม

6. บทเรียนควรรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิมที่ผ่านมา

6. กระตุ้นการตอบสนองของบทเรียน (Elicit Responses)

นักการศึกษากล่าวว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเพียงใดนั้นเกี่ยวข้องกับระดับและขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา และร่วมตอบคำถาม จะส่งผลให้มีความจำดีกว่าผู้เรียนที่ไว้ใจอ่านหรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีข้อได้เปรียบกว่าสื่อทัศนูปการอื่นๆ เช่น วิทยุทัศน์ ภาพยนตร์ ซีดี ดีวีดี เทปเสียง เป็นต้น ซึ่งถือการเรียนการสอนเหล่านี้จัดเป็นแบบปฏิสัมพันธ์ไม่ได้ (Non-interactive Media) แตกต่างจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนสามารถจะมีกิจกรรมร่วมในบทเรียนได้หลายลักษณะ ไม่ว่าจะเป็นการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น เลือกรวม และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน กิจกรรมเหล่านี้เองที่ไม่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่าย เมื่อมีส่วนร่วมก็มีส่วนคิดนำหรือติดตามบทเรียน ย่อมมีส่วนผูกประสานให้ความจำดีขึ้น

สิ่งที่จะต้องพิจารณาเพื่อให้การจำของผู้เรียนดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำกิจกรรมในบทเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยมีข้อแนะนำดังนี้

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองต่อบทเรียนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดบทเรียน เช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ร่วมทดลองในสถานการณ์จำลอง เป็นต้น
2. ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการพิมพ์คำตอบหรือเติมข้อความสั้นๆ เพื่อเรียกความสนใจ แต่ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป
3. ถามคำถามเป็นช่วงๆ สลับการนำเสนอเนื้อหา ตามความเหมาะสมของลักษณะเนื้อหา
4. เร่งเร้าความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

โดยใช้ ความเข้าใจมากกว่าการจำ

5. ไม่ควรถามครั้งเดียวหลายๆคำถาม หรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบจำเป็นควรใช้คำตอบแบบตัวเลือก

6. หลีกเลี่ยงการตอบสนองหลายๆครั้ง เมื่อผู้เรียนทำผิดหรือตอบผิดหลายๆ ครั้ง ควรตรวจปรับเนื้อหาทันที และเปลี่ยนกิจกรรมเป็นอย่างอื่นต่อไป

7. เปรณตอบสนองของผู้เรียน เปรณคำถาม และเปรณการตรวจปรับเนื้อหา ควรอยู่ บนหน้าจอภาพเดียวกันเพื่อสะดวกในการอ้างอิง กรณีนี้อาจใช้เปรณย่อซ้อน ขึ้นมาในเปรณหลักก็ได้

8. ควรคำนึงถึงการตอบสนองที่มีข้อผิดพลาดอันเกิดจากการเข้าใจผิด เช่นการพิมพ์ตัว L กับเลข 1 ควรเคาะเว้นวรรคประโยคยาวๆ ข้อความเกินหรือขาดหายไป ตัวพิมพ์ใหญ่หรือตัวพิมพ์เล็ก เป็นต้น

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นทำท่าย โดยการบอกเป้าหมายที่ชัดเจน และแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าขณะนั้นผู้เรียนเรียนอยู่ที่ส่วนใด ห่างจากเป้าหมายเท่าใด

การให้ข้อมูลย้อนกลับดังกล่าว ถ้านำเสนอด้วยภาพจะช่วยเร่งเร้าความสนใจได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะถ้าภาพนั้นเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ตาม การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยภาพ หรือกราฟฟิค อาจมีผลเสียอยู่บ้างตรงที่ผู้เรียนอาจต้องการดูผล ว่าหากทำผิด แล้วจะเกิดอะไรขึ้น ตัวอย่างเช่นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมสการสอนแบบแขวนคอ สำหรับการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ผู้เรียนอาจตอบโดยการกดเป็นพิมพ์ไปเรื่อยๆ โดยไม่สนใจเนื้อหา เนื่องจากต้องการดูผลจากการแขวนคอ วิธีหลีกเลี่ยงก็คือ เปลี่ยนจากการนำเสนอภาพในทางบวก เช่นภาพเล่นเรือเข้าหาฝั่ง ภาพจับยานตุ้ควงจันทร์ ภาพหนูเดิน ไปกินเนยแข็งเป็นต้น ซึ่งจะเดิน ไปถึงจุดหมายด้วยการตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะเกิดอะไรขึ้น อย่างไรก็ตามถ้าเป็นบทเรียนที่ใช้กลุ่มเป้าหมายระดับสูงหรือเนื้อหาที่มีความยาก การให้ข้อมูลด้วยคำเขียนหรือกราฟ จะเหมาะสมกว่า

สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการให้ข้อมูลย้อนกลับมีดังนี้

1. ให้ข้อมูลย้อนกลับทันที หลังจากผู้เรียนได้ตอบกับบทเรียน
2. ควรบอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือตอบผิด โดยแสดงคำถาม คำตอบ และ การตรวจปรับในเฟรมเดียวกัน
3. ถ้าให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการ ใช้ภาพ ควรเป็นภาพที่ง่ายและเกี่ยวข้องกับเนื้อหา ถ้าไม่สามารถหาภาพที่เกี่ยวข้องได้ อาจใช้กราฟฟิคที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาได้
4. หลีกเลี่ยงการใช้ผลทางภาพ (Visual Effects) หรือ การให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตื่นตาเกินไปในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด
5. อาจใช้เสียงสำหรับการให้ข้อมูลย้อนกลับ เช่นคำตอบถูกต้อง และคำตอบผิด โดยใช้เสียงที่แตกต่างกัน แต่ไม่ควรเลิกเสียงที่ก่อให้เกิดลักษณะการเหยียดหยาม หรือดูแคลน ในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด
6. เผลยคำตอบที่ถูกต้อง หลังจากที่ผู้เรียนตอบผิด 2-3 ครั้ง ไม่ควรปล่อยเวลาให้เสียไป
7. อาจใช้วิธีการให้คะแนนหรือแสดงภาพ เพื่อบอกความใกล้ไกลจากเป้าหมายได้
8. พยายามส่งเสริมการให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อเรียกความสนใจตลอดบทเรียน

8. ทดสอบความรู้หลังบทเรียน (Assess Performance)

การทดสอบความรู้ใหม่หลังจากศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรียกว่าการทดสอบหลังบทเรียน (Post-test) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเอง นอกจากนี้จะยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะไปศึกษาในบทเรียนต่อไป หรือต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ การทดสอบหลังบทเรียนจึงมีความจำเป็นสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกประเภท

นอกจากจะเป็นการประเมินผลการเรียนรู้แล้ว การทดสอบยังมีผลต่อความคงทนในการจดจำเนื้อหาของผู้เรียนด้วย แบบทดสอบจึงควรถามแบบเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ถ้าบทเรียนมีหลายเรื่องย่อย อาจแยกแบบทดสอบออกเป็นส่วนๆ ตามเนื้อหา โดยมีแบบทดสอบรวมหลังบทเรียนอีกชุดหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าผู้ออกแบบบทเรียนต้องการแบบใด

สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบหลังบทเรียน มีดังนี้

1. วิธีการตอบคำถามให้ผู้เรียนทราบก่อนอย่างแจ่มชัด รวมทั้งคะแนนรวม คะแนนรายข้อ และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เช่นเกณฑ์ในการตัดสินผล เวลาที่ใช้ในการตอบประมาณ
2. แบบทดสอบต้องวัดพฤติกรรมตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน และควรเรียงลำดับจากง่ายไปยาก
3. ข้อคำถามคำตอบ และการตรวจรับคำตอบ ควรอยู่บนแฟ้มเดียวกัน และนำเสนออย่างต่อเนื่องด้วยความรวดเร็ว
4. หลีกเลี่ยงแบบทดสอบแบบอ้อมนัยที่ให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาว ยกเว้นข้อสอบที่ต้องการทดสอบทักษะการพิมพ์
5. ในแต่ละข้อควรมีคำถามเดียว เพื่อให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียว ยกเว้นในคำถามนั้นมีคำถามย่อยอยู่ด้วย ซึ่งควรแยกออกเป็นหลายๆคำถาม
6. แบบทดสอบควรเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพ มีค่าอำนาจจำแนกดี ความยากง่ายเหมาะสมและมีความเชื่อมั่นเหมาะสม
7. อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจน เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษรแต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลข ควรบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ ไม่ควรชี้ว่าคำตอบนั้นผิด และไม่ควรถัดสินคำตอบว่าผิด หากผิดพลาดหรือเว้นวรรคผิดหรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่เป็นต้น
8. แบบทดสอบชุดหนึ่งควรมีหลายๆ ประเภท ไม่ควรใช้เฉพาะข้อความเพียงอย่างเดียว ควรเลือกใช้ภาพประกอบบ้าง เพื่อเปลี่ยนบรรยากาศในการสอบ

9. การจำและการนำไปใช้ (Promote Retention and Transfer)

การสรุปและนำไปใช้ จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุป มโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญๆ รวมทั้งข้อเสนอนี้ต่างๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพบ

ทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะที่เดียวกัน บทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อในบทเรียนถัดไป หรือนำไปประยุกต์ใช้กับบทเรียนอื่นต่อไป

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ มีข้อเสนอแนะดังนี้

1. สรุปองค์ความรู้เฉพาะประเด็นสำคัญๆ พร้อมชี้แนะให้เห็นถึงความสัมพันธ์กับ ความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่ผู้เรียนผ่านมาแล้ว
2. ทบทวนแนวคิดที่สำคัญของเนื้อหา เพื่อเป็นการสรุป
3. เสนอแนะเนื้อหาความรู้ใหม่ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้
4. บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาหาเนื้อหาต่อไป

ขั้นตอนการสอนทั้ง 9 ประการ ของ Gagne' เป็นมโนคติกว้างๆ แต่ก็สามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งบทเรียน สำหรับการเรียนการสอนปกติในชั้นเรียนและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เทคนิคอีกอย่างหนึ่งในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ มัลติมีเดียที่ใช้เป็นหลักพื้นฐานก็คือ การทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกใกล้ชิดเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยผู้สอนในชั้นเรียน โดยปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับการใช้งานของคอมพิวเตอร์ให้มากที่สุด

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี จะต้องออกแบบให้เกิดการเรียนรู้ที่ง่ายคาย และเที่ยงตรงที่สุดต้องมีรายละเอียดและความเหมือนจริงของบทเรียน ต้องใช้สื่อผสมและเทคนิคพิเศษทางภาพ (Visual effects) ไม่ว่าจะเป็นการใช้เสียง การใช้ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว นอกจากนี้ผู้สร้างจะต้องพิจารณาถึง การออกแบบหน้าจอ การวางตำแหน่งของสื่อต่างๆ บนหน้าจอ รวมทั้งการเลือกชนิดและขนาดของตัวอักษร หรือการเลือกที่ใช้สีในบทเรียนอีกด้วย นอกจากนั้นผู้สร้างจะต้องคำนึงถึงปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อการรับรู้ ได้แก่ ลักษณะต่างๆ ของผู้เรียน เช่นระดับผู้เรียน ความรู้พื้นฐานความสนใจของผู้เรียนซึ่งสำคัญมาก เพราะจะได้ให้ผู้ออกแบบทางหน้าจอออกแบบได้น่าสนใจแก่ผู้เรียนมากขึ้น

2.3.7 การเลือกโปรแกรมที่จะนำมาใช้ในการทำบทเรียนคอมพิวเตอร์

โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ประยุกต์ทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ในต่างประเทศมีหลายบริษัทสร้างขึ้นและมีการพัฒนาอยู่เสมอ จึงมีคุณสมบัติคล้ายคลึงกัน จะแตกต่างกันเฉพาะรูปแบบของไอคอน (Icon) เมนู (Menu) เช่น โปรแกรม Power Point , Authorware

ซึ่งหลักการพิจารณาเลือก โปรแกรมที่จะนำมาทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ควรคำนึงถึงหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

1. ใช้กับ PC ทั่วไปได้
2. สร้างภาพได้ง่าย
3. สร้างตัวอักษร ไทย-อังกฤษได้
4. นำเสนอบทเรียนต่อเนื่องด้วยเทคนิคต่างๆ ได้

5. จัภาพจากโปรแกรมอื่นได้
6. นำโปรแกรมอื่นมาต่อรวม
7. สร้างแบบทดสอบและวัดผลได้ในตัวโปรแกรมเอง

จากการวิเคราะห์โปรแกรมที่จะนำมาทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้เลือกเอาโปรแกรมต่อไปนี้มาจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โปรแกรม Authorware ซึ่งจากการวิเคราะห์แล้วเห็นว่ามีความสมบัติครบถ้วนและเหมาะสมในการนำมาจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพราะว่าเมื่อเราจัดทำบทเรียนเสร็จแล้วสามารถสร้างแบบทดสอบและประมวลผลสอบได้ใน โปรแกรมของตัวเองได้ในขณะที่โปรแกรมยังต้องนำโปรแกรมในการสร้างแบบทดสอบมาและประมวลผลต่อรวม

2.3.8 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจโดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนน การประกอบกิจกรรมทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมดนั้นคือ E_1 / E_2 หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (อธิพร ศรียมก. 2532 : 245-253) ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเป็นระดับที่ผู้สอนพอใจว่า หากบทเรียนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้วบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นก็มีความน่าพอใจ เราเรียกประสิทธิภาพที่น่าพอใจนั้นว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ

ตัวอย่าง 80 / 80 หมายความว่าเมื่อเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ย 80% และทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้ผลเฉลี่ย 80%

1. การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1 / E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจโดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักตั้งไว้ 80 / 80 85 / 85 หรือ 90 / 90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้เช่น 75 / 75 เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำเพราะตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใดก็มักได้ผลเท่านั้น (อธิพร ศรียมก. 2532 : 245-253)

จะเห็นว่าการกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างนั้นมีเกณฑ์ไม่เหมือนกันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาวิชาที่นำมาจัดสร้างเป็นบทเรียนเป็นเนื้อหาประเภทใด การกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในส่วนที่เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้ ความจำ จะตั้งค่าบทเรียนไว้สูงกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับทักษะหรือเจตคติ ดังนั้นการค้นคว้าครั้งนี้ผู้ทำการค้นคว้าจึงตั้งค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้เป็น 80 / 80

2. การหาค่าประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีนั้น เมื่อสร้างเสร็จสมบูรณ์ต้องผ่านการทดลองใช้ (Try Out) ตามขั้นตอนและวิธีการที่กำหนดแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ได้ตามเกณฑ์อย่างน้อยเพียงใด มีสิ่งที่ยังบกพร่องควรแก้ไขอยู่บ้าง โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ที่ได้จากประชากรที่จะใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้จริง (สุโขทัยธรรมมาธิราช. 2527 : 38) คือ ทดลองแบบกลุ่มเล็กและทดลองภาคสนาม ข้อมูลที่นำมาใช้ในการหาประสิทธิภาพที่ได้จากการทดลองแบบกลุ่มเล็กและทดลองภาคสนาม โดยใช้สูตร

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

เมื่อ

E_1 แทนประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ แทนคะแนนรวมของนักเรียนทุกคนที่ได้จากแบบฝึกหัดหรืองาน
 N แทนจำนวนผู้เรียนทั้งหมด
 A แทนคะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน

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

เมื่อ

E_2 แทนประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum F$ แทนคะแนนรวมของนักเรียนทุกคนที่ได้จากแบบทดสอบหลังเรียน
 N แทนจำนวนผู้เรียนทั้งหมด
 B แทนคะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

หลังจากคำนวณหาค่า E_1 และ E_2 แล้วผลลัพธ์ที่ได้มักจะใกล้เคียงกันและห่างกันไม่เกิน 5% ซึ่งเป็นตัวชี้ที่ยืนยันได้ว่านักเรียนได้มีการเปลี่ยนพฤติกรรมต่อเนื่องตามลำดับขั้นหรือไม่ ก่อนจะมีการเปลี่ยนพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (อธิพร ศรียมก . 2532 : 245-253)

โดยปกติในการทดลองแบบกลุ่มเล็ก ค่าประสิทธิภาพที่ได้เกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% ส่วนค่าประสิทธิภาพที่ได้จากการทดลองภาคสนามควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ก็ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประ

สิทธิภาพใหม่ โดยชี้สภาพความจริงเป็นเกณฑ์ เช่น ทดสอบหาประสิทธิภาพแล้วได้ 83.5 / 84.5 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับเกณฑ์ 85 / 85 ที่ตั้งไว้ แต่ถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ 75 / 75 เมื่อผลการทดลองเป็น 83.5 / 83.5 ก็อาจเลื่อนเกณฑ์ขึ้นมาเป็น 85 / 85

2.3.9 การประเมินผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จริยา โพธิ์สาร (2543 : 37) กล่าวถึงการประเมินผลการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นิยมใช้ มี 2 วิธี คือ

1. การประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหาข้อบกพร่องของบทเรียนและการทำงานของโปรแกรมตลอดจนคุณภาพทางด้านเทคนิค

2. การประเมินผลโดยผู้เรียน มีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของบทเรียน มีวิธีประเมิน 2 ขั้นตอน ดังนี้คือ ทดสอบแบบกลุ่มและทดสอบภาคสนาม

2.1 ทดลองแบบเดี่ยว (1 : 10) เป็นการทดลองครู 1 คน ต่อเด็กไม่เกิน 10 คน (คณะผู้เรียนที่เก่ง ปานกลางและอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ยจะห่างเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ E_1 / E_2 ที่จะได้ค่าประมาณ 70 / 70

2.2 ทดลองแบบเดี่ยว (1 : 100) เป็นการทดลองครู 1 คน กับนักเรียนทั้งชั้นไม่เกิน 100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่ควร 2.5 ก็ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนใหม่ โดยชี้สภาพความจริงเป็นเกณฑ์

สถานที่และเวลาสำหรับการทดลองแบบกลุ่มควรใช้เวลาออกชั้นเรียนหรือแยกนักเรียนมาเรียนต่างหากจากห้องเรียน

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศิริรัมย์ ชมบุญ (2543 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพระราชบัญญัติควบคุมอาคารสูงและอาคารขนาดใหญ่พิเศษ ได้นำไปใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 สาขาสถาปัตยกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.50 / 85.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

พิชญา จันทร์ดอย (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องวิชาการออกแบบเขียนแบบภูมิสถาปัตยกรรม เรื่องการจัดสวนแบบญี่ปุ่น ได้นำไปใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม

สาขาวิชาการก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคคูคต จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.25 / 85.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

รัตนา คุ้มทอง (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียว โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ได้นำไปใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม สาขาวิชาการก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคราชสีห์ธรรม จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.20 / 84.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนาวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง“ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 เรื่อง อาคารจอดรถ” แล้วหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนการดำเนินการวิจัยครั้งนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.5 สูตรและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2546 สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม คณะวิชาสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตศาลายา จำนวน 33 คน

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2546 สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม คณะวิชาสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตศาลายา จำนวน 24 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 ลักษณะของเครื่องมือ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง“ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 เรื่อง อาคารจอดรถ”
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ของการเรียนรู้เรื่อง“ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 เรื่อง อาคารจอดรถ”
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง“ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 เรื่อง อาคารจอดรถ”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 การสร้างเครื่องมือ

1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังต่อไปนี้

1.1 กำหนดหัวข้อเรื่องและวิเคราะห์เนื้อหา คัดเลือกเนื้อหาของข้อบัญญัติควบคุม
อาคารพ.ศ. 2544 เรื่องอาคารจอครดมาทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.2 วิเคราะห์เนื้อหาแยกเป็นหน่วยย่อยแล้วนำมาเขียนเป็นบทเรียน จัดทำ Story
Board เป็นกรอบๆพร้อมข้อความหรือรูปภาพใช้หมายเลขกำกับไว้

1.3 เขียนเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ Software เข้ามาช่วยใน
การจัดทำบทเรียนดังนี้

1.3.1 สร้างรูปภาพกราฟฟิกด้วยโปรแกรม 3D Studio Max ตาม Script
เนื้อหาบทเรียนแล้วบันทึกไฟล์ภาพเป็น *JPG หรือ ทำเป็นไฟล์ AVI ที่เคลื่อนไหวได้

1.3.2 เรียกไฟล์ที่ทำไว้ใน 3D Studio Max เข้ามาใน โปรแกรม Photoshop
เพื่อตกแต่งจัดรูปแบบหน้าจอของบทเรียนแล้วบันทึกไฟล์เป็น *JPG และเขียน Script เพื่อจัดเรียง
เนื้อหาของภาพให้เข้ากับเนื้อเรื่อง

1.3.3 เข้ามาใน โปรแกรม Authorware เพื่อลำดับเนื้อหาบทเรียนตาม Script
คือการนำภาพและเนื้อหาบทเรียนมาประกอบเข้าด้วยกันแล้วจัดทำภาพที่จะนำเสนอเป็นบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.4 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างเสร็จมาปรึกษาครูผู้ควบคุม
วิทยานิพนธ์และผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมเพื่อขอข้อเสนอแนะในการปรับปรุง

1.5 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อ
ตรวจสอบและพิจารณาความเหมาะสมทางด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อสำหรับรายนามผู้ทรง
คุณวุฒิมี่ดังนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

1. ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. อาจารย์ธเนศ ภิรมย์การ อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. อาจารย์พิศุทธิ์ ศิริพันธ์ อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

1. อาจารย์สันติ กวินวงศ์ไพบูลย์ อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. อาจารย์เบญจวรรณ อุบลศรี อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. คุณจตุรงค์ สนธิธรรม ตำแหน่ง วิศวกรโยธา 8 วช. หัวหน้าฝ่ายควบคุมอาคาร กองควบคุมอาคาร สำนักการโยธา

1.6 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการปรับปรุงดีแล้ว ไปทดลองใช้กับ นักศึกษาจำนวน 3 คน และ 6 คน เพื่อรับฟังความคิดเห็นและหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น นำข้อบกพร่องที่ได้ในแต่ละครั้งไปปรับปรุงแก้ไขตามลำดับ

การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขั้นที่ 1 เป็นการตรวจสอบประสิทธิภาพรายบุคคล (Individual try-out) โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองกับนักศึกษา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแบบหนึ่งต่อหนึ่ง เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน โดยให้ 1 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ให้นักศึกษาได้ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น และสังเกต ปฏิกริยาของผู้เรียน การทดลองนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบค้นหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ชักถามปัญหา ค้นหาข้อสรุปได้ผลคือ

ข้อความของเนื้อหาบางตอนคำอธิบายไม่ชัดเจน บางส่วนยังไม่เข้าใจ กราฟฟิกบางตัวใส่ ภาพเคลื่อนไหวแล้วดูสับสน ผู้วิจัยได้ทำการจดบันทึกไว้เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข ข้อบกพร่องต่างๆ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาดำเนินการปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยปรับปรุงเนื้อหาและภาษา บางส่วนให้ง่ายต่อการเข้าใจ และเหมาะสมกับนักศึกษา

การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขั้นที่ 2 เป็นการตรวจสอบประสิทธิภาพรายบุคคล บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มเล็ก (Small group try-out) โดยนำสื่อที่ปรับปรุงแล้ว จากขั้นตอนที่ 1 ไปทดลองกับนักศึกษา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาข้อบกพร่องและหา ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ $E_1 / E_2 = 80/80$ และเพื่อปรับปรุงแก้ไข โดยทดลองกับนักศึกษาจำนวน 6 คน ได้ผลการทดลองดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทดลองใช้กับนักศึกษาจำนวน 6 คน

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
คะแนนทดสอบระหว่างเรียน	6	20	16.50	82.50	80
คะแนนทดสอบหลังเรียน	6	35	29.00	82.85	80

จากตารางที่ 3.1 ผลปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง“ข้อบัญญัติควบคุม อาคาร พ.ศ. 2544 เรื่อง อาคารจอดรถ” ที่สร้างขึ้น นักศึกษาทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเฉลี่ยได้ 16.50 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.50 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้ 29.00 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 35 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.85

ซึ่งจากการทดลองครั้งที่ 2 นี้มีข้อเสนอแนะในส่วนองแบบทดสอบว่า ทำไมด้านล่างของแบบทดสอบถึงว่างไว้ ผู้วิจัยได้ทำการจดบันทึกไว้เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาดำเนินการปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยได้ทำการเฉลยอธิบายถึงข้อที่ถูกต้องไว้ในส่วนที่ว่างด้านล่างของแบบทดสอบ

1.7 เมื่อได้ทำการปรับปรุงแก้ไขแล้วก็นำมาปรึกษากับผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบซ้ำอีกครั้งจึงทำการทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 24 คน แล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อไป

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 เรื่อง อาคารจอดรถ” มีดังต่อไปนี้

2.1 สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกี่ยวกับข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 เรื่องอาคารจอดรถ เป็นตัวเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 60 ข้อ นำไปปรึกษาครูผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และครูผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

2.2 หากความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา นำเนื้อหาของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน พิจารณาในการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาให้หลักเกณฑ์ดังนี้

คะแนน 1 สำหรับข้อสอบที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน -1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละข้อนำไปหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งจะต้องมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ซึ่งผลการศึกษาดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบชุดนี้อยู่ระหว่าง 0.5-1 รายงานผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

1. อาจารย์สันติ กวินวงศ์ไพบูลย์ อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษาศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. อาจารย์เบญจวรรณ อุบลศรี อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษาศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. คุณจตุรงค์ สนเอี่ยม ตำแหน่ง วิศวกรโยธา 8 วช. หัวหน้าฝ่ายควบคุมอาคาร 1 กองควบคุมอาคาร สำนักการโยธา

2.3 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง แล้วนำเสนอครูผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และครูผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบและแก้ไขอีกครั้ง

2.4 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักศึกษาจำนวน 30 คน

2.5 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น โดยคัดเลือกข้อที่มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.2-0.8 , ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ผลการวิเคราะห์ ได้ข้อสอบที่มีค่าดัชนีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.26-0.76 และค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.20-0.66 คัดเลือกข้อสอบเหลือ 35 ข้อ และหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบได้ 0.914

เกณฑ์ขอบเขตของความยากง่ายมีความหมายดังนี้

0.80-1.00 เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก

0.60-0.79 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (นำมาใช้ได้)

0.40-0.59 เป็นข้อสอบที่ง่ายยาก-ง่ายเหมาะสม (นำมาใช้ได้)

0.20-0.39 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (นำมาใช้ได้)

0.00-0.19 เป็นข้อสอบที่ยากมาก

ดังนั้นขอบเขตของค่าความยากง่ายของแบบทดสอบที่ยอมรับอยู่ระหว่าง 0.20-0.80

เกณฑ์ขอบเขตของค่าอำนาจจำแนกมีความหมายดังนี้

0.40 - ขึ้นไป อำนาจจำแนกสูง คุณภาพของข้อสอบดีมาก

0.30 - 0.39 อำนาจจำแนกปานกลาง คุณภาพของข้อสอบพอสมควร

0.20 - 0.29 อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ คุณภาพของข้อสอบพอใช้

0.00 - 0.19 อำนาจจำแนกต่ำ คุณภาพของข้อสอบใช้ไม่ได้

ดังนั้น ขอบเขตของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ยอมรับคือ 0.20- ขึ้นไป

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปใช้จริง

3. การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง“ข้อบัญญัติ ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 เรื่อง อาคารจรดรถ”

1. กำหนดหัวข้อประเมินและสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้วิจัยได้แบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ในการให้คะแนน โดยมีเกณฑ์การจัดระดับคะแนนเฉลี่ยดังนี้

1.1 ระดับความคิดเห็น 5 ระดับ

ระดับ 5 คือ คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับดีมาก

ระดับ 4 คือ คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับดี

ระดับ 3 คือ คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 2 คือ คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับพอใช้

ระดับ 1 คือ คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับควรปรับปรุง

1.2 ระดับความคิดเห็น 5 ระดับ

4.50-5.00 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก

3.50-4.49 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดี

2.50-3.49 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับปานกลาง

1.50-2.49 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับพอใช้

1.00-1.49 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับควรปรับปรุง

ดังนั้นขอบเขตคะแนนเฉลี่ยของแบบประเมินที่ยอมรับอยู่ระหว่าง 3.50-5.00

2. นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ เสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบ เพื่อไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

3. ให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อทำการประเมิน

4. นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ประเมินแล้วมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ค่าเฉลี่ยจะต้องได้ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิในระดับ 3.50 ขึ้นไป จึงจะถือว่ามีความคุณภาพ แต่ถ้าผลการประเมินต่ำกว่า 3.50 ก็ต้องทำการแก้ไขในส่วนที่บกพร่อง เพื่อให้มีคุณภาพเพิ่มขึ้น

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ทำหนังสือขออนุญาตและขอความอนุเคราะห์จากบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบังถึงหัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม เพื่อขอความร่วมมือในการทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 เรื่อง อาคารจอดรถ” กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2546 สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม คณะวิชาสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตศาลายา

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใช้ \bar{X} , S.D
2. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ $E_1 / E_2 = 80 / 80$

3.5 สูตรและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้สถิติทำการวิจัย ดังนี้

3.5.1 สูตรที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (บุญเชิด
ภิญโญอนันตพงษ์. 2538 : 88-89) ใช้สูตร

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ

IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

2. สูตรที่ใช้ในการหาความยากง่าย (Difficulty) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ . 2538 :
210-211)

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

เมื่อ

P คือ ความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ

R คือ จำนวนผู้ที่ทำข้อสอบถูกในแต่ละข้อ

N คือ จำนวนผู้ที่ทำข้อสอบทั้งหมด

ถ้าค่า P มีค่ามาก หมายถึง มีคนตอบถูกในข้อนั้นมาก ข้อสอบข้อนั้นง่าย

ถ้าค่า P มีค่าน้อย หมายถึง มีคนตอบถูกในข้อนั้นน้อย ข้อสอบข้อนั้นยาก

3. สูตรที่ใช้ในการหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ
. 2538 : 210-211)

$$D = \frac{R_U - R_L}{N/2}$$

เมื่อ

D คือ อำนาจจำแนกเป็นรายข้อ

R_U คือ จำนวนผู้ที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มเก่ง

R_L คือ จำนวนผู้ที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มอ่อน

N คือ จำนวนผู้ที่ทำข้อสอบทั้งหมดทั้งกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน ค่าอำนาจจำแนกจะมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง $+1$

4. สูตร ที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ KR 20 ของ Kuder Richardson (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 210-211)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S^2_t} \right\}$$

เมื่อ

r_{tt} คือ ความเชื่อมั่นแบบทดสอบ

n คือ จำนวนข้อทั้งหมดของแบบทดสอบ

p คือ สัดส่วนที่ผู้ตอบข้อสอบถูกในแต่ละข้อ

q คือ สัดส่วนที่คนตอบข้อสอบผิดในแต่ละข้อ ($1-p$)

S^2_t คือ ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

3.5.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ย (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 210-211)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ

\bar{X} = ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ = ผลรวมของคะแนน

n = จำนวนนักเรียน

2. สถิติที่ใช้ในการหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนจากแบบทดสอบคำนวณจากหลัก

สูตร

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

เมื่อ

S.D = ค่าส่วนเบี่ยงเบน

$\sum X$ = ค่าเฉลี่ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$\sum X^2$ = ผลรวมของคะแนน

n = จำนวนนักเรียน

3. สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Dependent Sample)
(ชัยพงศ์ พรหมวงศ์ . 2520 : 136)

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

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

เมื่อ

E_1 คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ
(ประสิทธิภาพของกระบวนการ)

E_2 คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนคิดเป็นร้อยละ
(ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

$\sum X$ คือ คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบฝึกหัด

$\sum F$ คือ คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบหลังเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนนักเรียน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง“ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 เรื่อง อาคารจอร์จ” โดยนำเนื้อหาทั้งหมดมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Authorware เมื่อทำการสร้างเสร็จแล้วได้ทำการทดลองกับนักศึกษา เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยวิเคราะห์ด้วยหลักการทางสถิติและเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

- 4.1 ผลการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 4.2 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา
- 4.3 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
- 4.4 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.1 ผลการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง“ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 เรื่อง อาคารจอร์จ” ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Macromedia Authorware 6 ได้แบ่งออกเป็น 3 หมวด ได้แก่ หมวดที่6 แบบและจำนวนห้องน้ำและห้องส้วม หมวดที่7 ระบบการจัดแสงสว่าง การระบายอากาศ การระบายน้ำและการกำจัดขยะมูลฝอยและปฏิภูล และ หมวดที่9 อาคารจอร์จ ที่จอร์จที่ กลับรถและทางเข้าออกของรถ ซึ่งบรรจุไว้ที่ CD-ROM 600 MB ในการเรียนผู้เรียนสามารถย้อนกลับ ไปมาเนื้อหาเดิม จากนั้นจึงจะให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในแต่ละหน่วย โดยผู้เรียนจะต้องเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวจากตัวเลือกทั้งหมด 4 ตัวเลือก และให้โอกาสตอบคำถามเพียงครั้งเดียว ซึ่งจะใช้เวลาในการศึกษาบทเรียนประมาณ 45 นาที

4.2 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา

การประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง“ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 เรื่อง อาคารจอร์จ” สำหรับนักศึกษา โดยด้านเนื้อหาทำการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ซึ่งผลการประเมินมีรายละเอียดดังในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับของคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D	ระดับคุณภาพ
1. ความสอดคล้องของเนื้อหาวิชากับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.33	0.58	๑
2. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.33	0.58	๑
3. ความเหมาะสมของการใช้ภาษา	4.33	0.58	๑
4. ความถูกต้องของตัวสะกดและไวยากรณ์	4.67	0.58	ดีมาก
5. เนื้อหาวิชาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4.33	0.58	๑
6. ลำดับของการนำเสนอเนื้อหาวิชาเหมาะสม	4.33	0.58	๑
7. ภาพประกอบสอดคล้องกับเนื้อหา	4.33	0.58	๑
8. ภาพประกอบถูกต้องกับเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
9. คำถามในแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่นำเสนอมีความตรงประเด็นครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์	4.33	0.58	๑
10. คำถามในแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ช่วยทำให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหามากขึ้น	4.33	0.58	๑
ค่าเฉลี่ยรวม	4.39	0.58	๑

จากตารางที่ 4.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง“ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 เรื่อง อาคารจอดรถ” สำหรับนักศึกษาด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีโดยมีค่าเฉลี่ยรวม เท่ากับ 4.39 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ 4.67 มี 2 รายการ ได้แก่รายการที่ (4) ความถูกต้องของตัวสะกดและไวยากรณ์ และ (8) ภาพประกอบถูกต้องกับเนื้อหาส่วนรายการที่ (1) ความสอดคล้องของเนื้อหาวิชากับจุดประสงค์การเรียนรู้ (2) ความถูกต้องของเนื้อหา (3) ความเหมาะสมของการใช้ภาษา (5) เนื้อหาวิชาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน (6) ลำดับของการนำเสนอเนื้อหาวิชาเหมาะสม (7) ภาพประกอบสอดคล้องกับเนื้อหา (9) คำถามในแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่นำเสนอมีความตรงประเด็นครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์และ (10) คำถามในแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ช่วยทำให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหามากขึ้น มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.33

4.3 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

การประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง“ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 เรื่อง อาคารจอดรถ” สำหรับนักศึกษา โดยด้านเทคนิคการผลิตสื่อทำการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านซึ่งผลการประเมินมีรายละเอียดดังในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับของคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D	ระดับคุณภาพ
1. สามารถตอบสนองความแตกต่าง ระหว่างบุคคลได้	4.33	0.58	ดี
2. ความสะดวกในออกจากโปรแกรมและสามารถกลับมาเรียนที่ตำแหน่งเดิมได้อย่างรวดเร็ว	4.33	0.58	ดี
3. การวางรูปแบบของหน้าจอ	4.33	0.58	ดี
4. ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
5. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร โดยภาพรวม	4.33	0.58	ดี
6. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร โดยภาพรวม	4.33	0.58	ดี
7. ความเหมาะสมของเสียงที่ใช้ในบทเรียน	4.33	0.58	ดี
8. บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
9. การป้อนกลับ (Feedback) ต่อการตอบสนองของผู้เรียน ความเหมาะสม	4.33	0.58	ดี
10. การออกแบบข้อความได้สวยงามและเข้าใจ	4.67	0.58	ดีมาก
11. ความเหมาะสมของกราฟฟิก	4.67	0.58	ดีมาก
12. ความเหมาะสมของแอนิเมชัน	4.67	0.58	ดีมาก
13. การนำเสนอมีความกระชับและ เข้าใจง่าย	4.67	0.58	ดีมาก
14. ความสะดวกและง่ายต่อการใช้โปรแกรม	5.00	0.00	ดีมาก
15. ความสะดวกและง่ายต่อการติดตั้งโปรแกรม	4.33	0.58	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	4.51	0.54	ดีมาก

จากตารางที่ 4.2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง“ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 เรื่อง อาคารจอดรถ” สำหรับนักศึกษาด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมากโดยมีค่าเฉลี่ยรวม เท่ากับ 4.51 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54 รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 5.00 มี 1 รายการ ได้แก่รายการที่ (14) ความสะดวกและง่ายต่อการใช้โปรแกรม รองลงมามี

ค่าเฉลี่ย 4.67 จำนวน 6 รายการ ได้แก่ รายการที่ (4) ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา (8) บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน (10) การออกแบบข้อความได้สวยงามและเข้าใจ (11) ความเหมาะสมของกราฟฟิค (12) ความเหมาะสมของแอนิเมชัน (13) การนำเสนอมีความกระชับและ เข้าใจง่าย ส่วนรายการที่ (1) สามารถตอบสนองความแตกต่าง ระหว่างบุคคลได้ (2) ความสะดวกในออกจากโปรแกรมและสามารถกลับมาเรียนที่ตำแหน่งเดิมได้อย่างรวดเร็ว (3) การวางรูปแบบของหน้าจอ (5) ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร โดยภาพรวม (6) ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร โดยภาพรวม (7) ความเหมาะสมของเสียงที่ใช้ในบทเรียน (9) การป้อนกลับ (Feedback) ต่อการตอบสนองของผู้เรียนความเหมาะสมและ (15) ความสะดวกและง่ายต่อการติดตั้ง โปรแกรม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33

4.4 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อหาประสิทธิภาพ

การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 เรื่อง อาคารจอดรถ” ที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองภาคสนาม (Field try-out) โดยนำไปทดลองใช้กับ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ปี การศึกษา 2546 สาขาวิชาช่างเทคนิค สถาบันคชวิทยาระดับวิทยาลัยการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตศาลายา ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 24 คน แล้ววิเคราะห์คะแนนของการทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อตามเกณฑ์ $E_1 / E_2 = 80 / 80$ ซึ่งได้ผลทดลองดังในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทดลองใช้กับนักศึกษาจำนวน 24 คน

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
คะแนนทดสอบระหว่างเรียน	24	20	16.50	82.50	80
คะแนนทดสอบหลังเรียน	24	35	30.00	85.71	80

จากตารางที่ 4.3 ผลปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 เรื่อง อาคารจอดรถ” ที่สร้างขึ้น โดยนักศึกษาทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเฉลี่ยได้ 16.50 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.50 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้ 30.00 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 35 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 85.71 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ $E_1 / E_2 = 80 / 80$

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการปฏิบัติวิชาชีพ เรื่องกฎหมายหลักเกี่ยวกับการปฏิบัติวิชาชีพ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ป.ว.ส.) ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาโดยผู้วิจัย ได้ สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผล

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง“ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 เรื่อง อาคารจอดรถ”
2. เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง“ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544เรื่อง อาคารจอดรถ”
3. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง“ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544เรื่อง อาคารจอดรถ”

5.1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2546 สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม คณะวิชาสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตศาลายา จำนวน 33 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2546 สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม คณะวิชาสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตศาลายา จำนวน 24 คน

5.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง“ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 เรื่อง อาคารจอดรถ”
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง“ข้อบัญญัติควบคุมอาคารพ.ศ. 2544 เรื่อง อาคารจอดรถ”
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง“ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 เรื่อง อาคารจอดรถ”

5.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้สร้างขึ้นไว้ทดลองกับนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตศาลายา ตามรายวิชาการปฏิบัติวิชาชีพ รหัสวิชา 12-101-204 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ป.ว.ศ.) ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ที่ไม่เคยผ่านการทดลองมาก่อน จำนวน 24 คน โดยดำเนินการทดลองดังนี้

1. ให้ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ตรวจสอบและประเมินคุณภาพ
2. กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลอง
3. ผู้วิจัยให้นักศึกษาทดลองเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. เก็บข้อมูลระหว่างเรียน และหลังการเรียน จากนักศึกษากลุ่มทดลอง โดยระหว่างเรียนจะเก็บคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วย ส่วนหลังการเรียนจะทำการเก็บคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนภายหลังจากที่นักศึกษาได้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
5. ทำการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

5.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง“ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 เรื่อง อาคารจอดรถ” สำหรับนักศึกษาโดยทำการวิเคราะห์ตามค่าสถิติดังนี้

1. หาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง“ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 เรื่อง อาคารจอดรถ” ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง“ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 เรื่อง อาคารจอดรถ” ตามเกณฑ์ 80 / 80 โดยใช้สูตร E_1 / E_2

5.1.6 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าวสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง“ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 เรื่อง อาคารจอดรถ” ด้านเนื้อหาของผู้ทรงคุณวุฒิได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

2. ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง“ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 เรื่อง อาคารจอดรถ” ด้านเทคนิคการผลิตสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54 มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

3. ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง“ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 เรื่อง อาคารจอดรถ” ได้ค่าประสิทธิภาพ $E_1 / E_2 = 82.50 / 85.71$

5.2 อภิปรายผล

ในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหาของผู้ทรงคุณวุฒิได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 ซึ่งอยู่ในระดับเกณฑ์ที่ดี เนื่องจากเนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา มีความถูกต้อง ความเหมาะสมของการใช้ภาษาดี ความถูกต้องของตัวสะกดและไวยากรณ์ดี เนื้อหาวิชาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียนดี มีความเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา ภาพที่ใช้ประกอบสอดคล้องกับเนื้อหาดี ภาพประกอบถูกต้องกับเนื้อหา คำถามในแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนที่นำเสนอมีความตรงประเด็นครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์ คำถามในแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนที่ใช้ช่วยทำให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหามากขึ้น

ส่วนการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับที่ดีมาก เนื่องจากสามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ มีความสะดวกในการออกโปรแกรมและสามารถกลับมาเรียนตำแหน่งเดิมได้อย่างรวดเร็ว มีความเหมาะสมในการวางรูปแบบหน้าจอ มีความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา มีความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร มีความเหมาะสมของสีตัวอักษร ความเหมาะสมของเสียงที่ใช้ในบทเรียน บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน การป้อนกลับ (Feedback) ต่อการตอบสนองของผู้เรียนความ เหมาะสม การออกแบบข้อความได้สวยงามและเข้าใจ ความเหมาะสมของกราฟฟิก ความเหมาะสมของแอนิเมชัน การนำเสนอมีความกระชับและ เข้าใจง่าย ความสะดวกและง่ายต่อการ ใช้โปรแกรม ความสะดวกและง่ายต่อการติดตั้ง โปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง“ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 เรื่อง อาคารจอดรถ” ที่สร้างขึ้นสามารถนำไปสอนได้จริงและสามารถให้ความรู้ความเข้าใจอย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80จากการทดลองแบบทดสอบภาคปฏิบัติการ ซึ่งได้ทดลองกับ นักศึกษาจำนวน 24 คน ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 82.50 / 85.71 เพราะทางผู้วิจัย ได้ศึกษาเนื้อหาและวิธีการสร้างเครื่องมือ นำเนื้อหาบทเรียนที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข จนกว่าจะผ่าน จากนั้นสร้างสื่อการเรียนและนำเสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขจนกว่าจะผ่าน นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับนักศึกษาจำนวน 3 คน และ 6 คน เพื่อรับฟังความคิดเห็นและข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น จากนั้นนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการปรับปรุงดีแล้วเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบซ้ำอีกครั้งก่อนนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างจริง 24 คน แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง“ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 เรื่อง อาคารจอดรถ” ที่สร้างขึ้นนี้สามารถให้ความรู้ สำหรับนักศึกษาที่ไม่เคยบรมมาก่อน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริรัมย์ ชมนุญ (2543 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพระราชบัญญัติควบคุมอาคารสูงและอาคารขนาดใหญ่พิเศษ ได้นำไปใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 สาขาสถาปัตยกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.50 / 85.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิชญ์ จันทรลอบ (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องวิชาการออกแบบเขียนแบบภูมิสถาปัตยกรรม เรื่องการจัดสวนแบบญี่ปุ่น ได้นำไปใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม สาขาวิชาการก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคคูสิต จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.25 / 85.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ รัตนา คุ่มทอง (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ได้นำไปใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม สาขาวิชาการก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคราชภัฏศรีธรรมราช จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.20 / 84.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

5.3 ข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสังเกตเห็นข้อบกพร่องบางอย่าง ซึ่งหากได้ปรับปรุงแก้ไข จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงขึ้นได้

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. ก่อนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครูควรทำการแนะนำให้ผู้เรียนเข้าใจวิธีการเรียนอย่างชัดเจน
2. ผู้เรียนไม่คุ้นเคยกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แต่คุ้นเคยกับการสอนปกติจากครู ดังนั้นผู้เรียนจึงคุ้นเคยและไม่ค่อยมั่นใจในขณะที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หากมีการฝึกให้คุ้นเคยกับการเรียนด้วยตนเองโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว อาจจะทำให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรพัฒนาความสามารถในการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นและต้องจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเนื้อหาของวิชาปฏิบัติวิชาชีพให้ครบและควรมีเสียงบรรยายทุกหน่วยการเรียนรู้
2. ควรที่จะได้มีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้สามารถใช้งาน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ เพื่อให้ผู้เรียนกลุ่มอื่นๆ สามารถเข้ามาเรียนได้
3. ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบผลของการเรียนรู้ ของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มที่เรียนแบบบรรยายปกติ หรือใช้วิธีการสอนอื่นๆ เพื่อเปรียบเทียบหาประสิทธิภาพและหาผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ของวิธีการสอนแบบต่างๆ เพื่อวิเคราะห์หาวิธีการเรียนการสอนที่เหมาะสมที่สุด

บรรณานุกรม

- ชนิษฐา ชานนท์ . 2532. เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน. เทคโนโลยีการศึกษา.
ฉบับปฐมฤกษ์ : 7-13
- จริยา โพธิ์สาร . 2543. “คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องความรู้พื้นฐานงานมาลัย.” วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตร์
อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคการศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง . 2541. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : วงกลม
โปรดักชั่น จำกัด.
- ทักษิณา สวานานนท์ . 2530. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ครุสภา
ลาดพร้าว.
- นงศ์นุช เพ็ชรรัตน์ . 2543. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตเรื่องความ
ปลอดภัยของโปรแกรม.” วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยี
การศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย : สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- บัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรม. 2542. คู่มือเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ระดับบัณฑิตศึกษา.
คณะศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรม : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พรพิไล ทองหยด. 2538. “การทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ผลป้อนกลับเป็นข้อความและ
รูปภาพในการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษเทคนิค สาขาวิชาช่างไฟฟ้า.” วิทยานิพนธ์
ศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชาศึกษาศาสตร์เทคโนโลยี คณะศึกษาศาสตร์
อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- พิชญา จันทร์ลอย . 2546. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการออกแบบเขียนแบบภูมิ
สถาปัตยกรรมเรื่องการจัดสวนญี่ปุ่น. ” วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา สถาปัตยกรรมบัณฑิตวิทยาลัย : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง.
- ชิน ภู่วรรณ . 2524. การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน. ไมโครคอมพิวเตอร์
(กุมภาพันธ์) : 120-129.
- รัตนา คุ่มทอง . 2546. “ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครง
สร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก. ” วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชา
สถาปัตยกรรมบัณฑิตวิทยาลัย : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ . 2538. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร :

· สุวีริยาสาส์น.

वलันต์ อดิศัพท์. 2530. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. ศึกษาศาสตร์ 8 (กุมภาพันธ์ – พฤษภาคม 2530).

วิสูตร ธนชัยวิวัฒน์ . 2544. ระเบียบข้อบัญญัติควบคุมอาคาร. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์สุทรไพศาล.

ศิโรตม์ ชมบุญ . 2543. “ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพระราชบัญญัติควบคุมอาคารสูงและอาคารขนาดใหญ่พิเศษ.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรมบัณฑิตวิทยาลัย : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ศรีศักดิ์ จรมรمان. 2535. เอกสารการประชุมทางวิชาการระดับชาติ เรื่อง คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน : การพัฒนาและการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน.

กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

สุนิต ฤทธิ์ประเสริฐ. 2540. “การพัฒนาวัสดุชนิดเดียวเพื่อช่วยสอนวิชาฟิสิกส์นิวเคลียร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา : มหาวิทยาลัยนเรศวร.

สุพิทย์ กาญจนพันธุ์. 2541. รวมศัพท์เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร. : ซีเอ็ด ยูเคชั่น.

อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530. คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร : บริษัทกราฟแมนเพรส จำกัด.

อิทธิพร ศรียมก. 2525. เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับมัธยมศึกษา เล่ม 3 หน่วยที่ 11-15. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อการสอนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

คำชี้แจง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง“ข้อบัญญัติควบคุมอาคารพ.ศ. 2544 เรื่อง อาคารจอดรถ” (Computer – Assisted Instruction on Enactment Car Building B.E. 2544) สำหรับนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ของกระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อการสอนในรายวิชาการปฏิบัติวิชาชีพชั้นสูง เพื่อให้สื่อการสอนที่ทำขึ้นมีประสิทธิภาพและความถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยใคร่ขอความกรุณาผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาสื่อการสอนและแสดงความคิดเห็นของท่านลงในแบบประเมินสื่อการสอนที่ได้แนบมาพร้อมกันนี้ด้วย

การใช้วิจารณ์งานที่ละเอียดรอบคอบ และการแสดงความคิดเห็นอย่างตรงไปตรงมาของท่านจะเป็นประโยชน์และมีคุณค่าอย่างยิ่ง ในการปรับปรุงและพัฒนาสื่อการสอนนี้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป

ขอขอบพระคุณ
ผู้วิจัย



แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหา
เรื่อง“ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 เรื่อง อาคารจอดรถ”

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
รายการประเมิน					
1. ความสอดคล้องของเนื้อหาวิชากับจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ความถูกต้องของเนื้อหาวิชา
3. ความเหมาะสมของการใช้ภาษา
4. ความถูกต้องของตัวสะกดและไวยากรณ์
5. เนื้อหาวิชาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน
6. ลำดับของการนำเสนอเนื้อหาวิชาเหมาะสม
7. ภาพประกอบสอดคล้องกับเนื้อหา
8. ภาพประกอบถูกต้องกับเนื้อหา
9. คำถามในแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่นำเสนอมีความตรงประเด็นครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์
10. คำถามในแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหามากขึ้น
.....
.....
.....
.....
สรุปคะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความคิดอื่น ๆ และข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

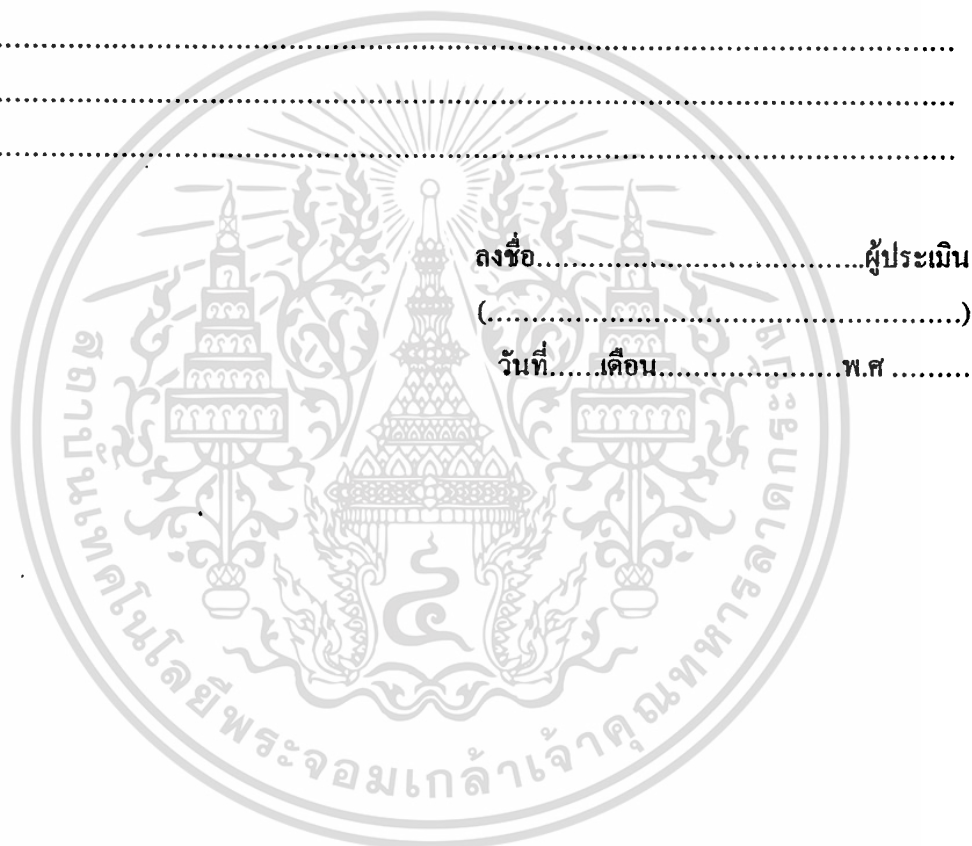
.....

.....

.....

.....

.....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
เรื่อง“ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2544 เรื่อง อาคารจอดรถ”
คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
รายการประเมิน					
1. สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้
2. ความสะดวกในออกจากโปรแกรมและสามารถกลับมาเรียนที่ตำแหน่งเดิมได้อย่างรวดเร็ว
3. การวางรูปแบบของหน้าจอ
4. ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา
5. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร โดยภาพรวม
6. ความเหมาะสมของสีตัวอักษรที่ใช้ โดยภาพรวม
7. ความเหมาะสมของเสียงที่ใช้ในบทเรียน
8. บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน
9. การป้อนกลับ (Feedback) ต่อการตอบสนองของผู้เรียนความเหมาะสม
10. การออกแบบข้อความได้สวยงามและเข้าใจ
11. ความเหมาะสมของกราฟฟิก
12. ความเหมาะสมของแอนิเมชัน
13. การนำเสนอมีความกระชับและเข้าใจง่าย
14. ความสะดวกและง่ายต่อการใช้โปรแกรม
15. ความสะดวกและง่ายต่อการติดตั้งโปรแกรม
สรุปคะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความคิดอื่น ๆ และข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

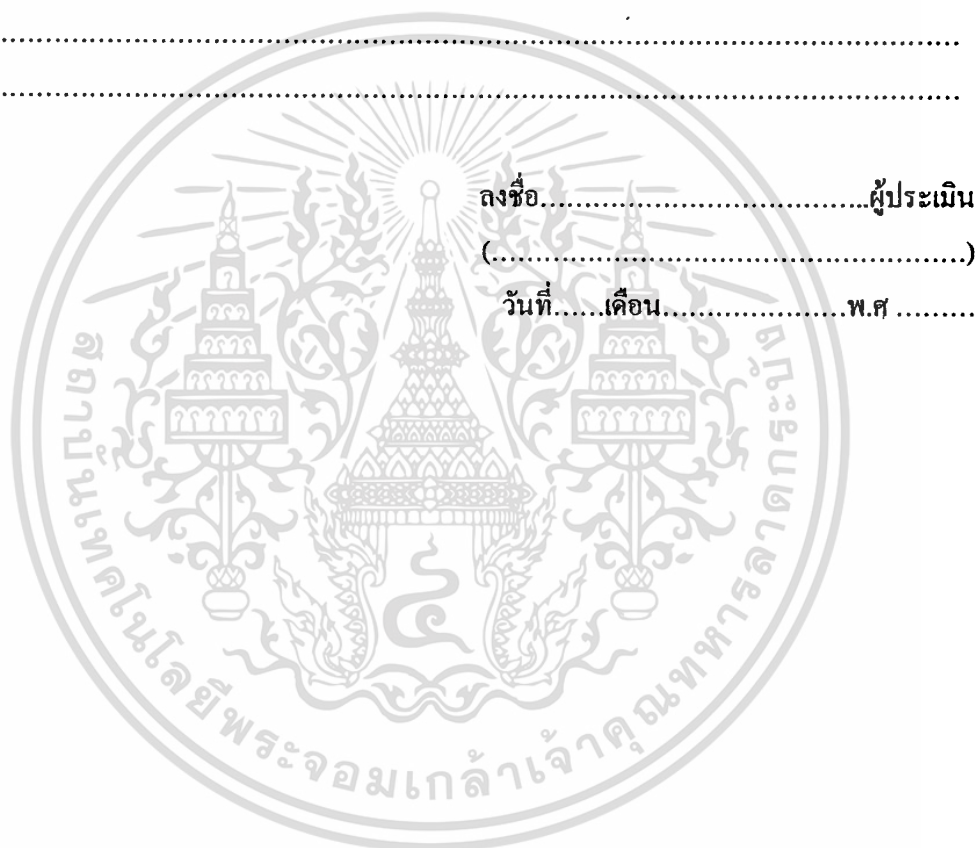
.....

.....

.....

.....

.....



ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ในตัวกลับ หรืออาบ อบ นวดที่จะต้องมีที่จ่อครด ที่กลับรูดและทางเข้าออกของรูด ตาม ข้อบัญญัติ กรุงเทพมหานคร พ.ศ.2544 ต้องมีพื้นที่ใช้สอยในแต่ละหลังตั้งแต่ที่ตารางเมตรขึ้นไป
- ก. 200 ตารางเมตร ข. 300 ตารางเมตร
- ค. 400 ตารางเมตร ง. 500 ตารางเมตร
6. อาคารพาณิชย์ที่จะต้องมีที่จ่อครด ที่กลับรูดและทางเข้าออกของรูด ตามข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร พ.ศ.2544 ต้องมีพื้นที่ใช้สอยเพื่อการพาณิชย์ตั้งแต่ที่ตารางเมตรขึ้นไป
- ก. 200 ตารางเมตร ข. 300 ตารางเมตร
- ค. 400 ตารางเมตร ง. 500 ตารางเมตร
7. อาคารชุดตามข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร พ.ศ.2544 ต้องมีที่จ่อครด 1 คันต่อห้องชุดจำนวนกี่ห้อง
- ก. 1 ห้อง ข. 2 ห้อง
- ค. 3 ห้อง ง. 4 ห้อง
8. ภัตตาคารที่มีพื้นที่ตั้งโต๊ะอาหาร 150 ตารางเมตรตามข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร พ.ศ.2544 ต้องมีที่จ่อครดไม่น้อยกว่ากี่คัน
- ก. 10 คัน ข. 20 คัน
- ค. 30 คัน ง. 40 คัน
9. ภัตตาคารที่มีพื้นที่ตั้งโต๊ะอาหารเกิน 150 ตารางเมตร ในส่วนที่เกินนั้นตามข้อบัญญัติ กรุงเทพมหานคร พ.ศ.2544 ต้องมีที่จ่อครด1คันต่อพื้นที่ตั้งโต๊ะอาหาร ที่ตารางเมตร
- ก. 10 ตารางเมตร ข. 20 ตารางเมตร
- ค. 30 ตารางเมตร ง. 40 ตารางเมตร
10. ห้างสรรพสินค้าตามข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2544 ต้องมีที่จ่อครด 1 คันต่อพื้นที่ใช้สอยกี่ตารางเมตร
- ก. 10 ตารางเมตร ข. 20 ตารางเมตร
- ค. 30 ตารางเมตร ง. 40 ตารางเมตร
11. สำนักงานตามข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร พ.ศ.2544 ต้องมีที่จ่อครด1คันต่อพื้นที่ใช้สอยที่ตารางเมตร
- ก. 50 ตารางเมตร ข. 60 ตารางเมตร
- ค. 70 ตารางเมตร ง. 80 ตารางเมตร
12. ตลาดตามข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร พ.ศ.2544 ต้องมีที่จ่อครด1คันต่อพื้นที่ใช้สอยที่ตารางเมตร
- ก. 120 ตารางเมตร ข. 160 ตารางเมตร
- ค. 200 ตารางเมตร ง. 240 ตารางเมตร

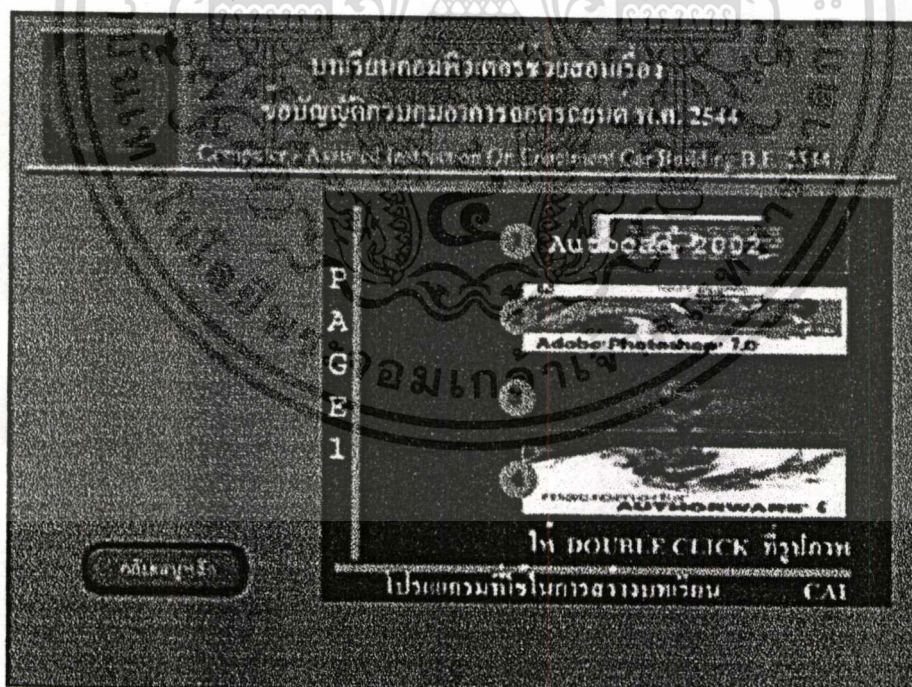
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. โรงงานตามข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร พ.ศ.2544 ต้องมีที่จอดรถคันต่อพื้นที่ใช้สอย
กี่ตารางเมตร
- ก. 120 ตารางเมตร ข. 160 ตารางเมตร
ค. 200 ตารางเมตร ง. 240 ตารางเมตร
14. สถานพยาบาลตามข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร พ.ศ.2544 ต้องมี ที่จอดรถ 1 คันต่อพื้นที่
ใช้สอยกี่ตารางเมตร
- ก. 120 ตารางเมตร ข. 160 ตารางเมตร
ค. 200 ตารางเมตร ง. 240 ตารางเมตร
15. สถานศึกษาที่ไม่ใช่อาคารขนาดใหญ่ตามข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร พ.ศ.2544 ต้องมีที่
จอดรถคันต่อพื้นที่ใช้สอยกี่ตารางเมตร
- ก. 120 ตารางเมตร ข. 160 ตารางเมตร
ค. 200 ตารางเมตร ง. 240 ตารางเมตร
16. ในที่กลับตามข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร พ.ศ.2544 ต้องมี ที่จอดรถ 1 คันต่อพื้นที่ใช้สอย
กี่ตารางเมตร
- ก. 60 ตารางเมตร ข. 80 ตารางเมตร
ค. 100 ตารางเมตร ง. 120 ตารางเมตร
17. ในกรณีที่มีจอดรถจอดทำมุมน้อยกว่า 30 องศา กับทางเดินรถต้องมีที่จอดรถขนาดไม่น้อยกว่าเท่าใด
- ก. 2.40 เมตร x 5.00 เมตร ข. 2.40 เมตร x 5.50 เมตร
ค. 2.40 เมตร x 6.00 เมตร ง. 2.40 เมตร x 6.50 เมตร
18. ทางวิ่งของรถที่เป็นแบบ One Way ตามข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2544 ต้องมีความกว้าง
ไม่น้อยกว่ากี่เมตร ในกรณีที่มีจอดรถจอดทำมุมกับทางวิ่งน้อยกว่า 30 องศา
- ก. 3.50 เมตร ข. 5 เมตร
ค. 5.50 เมตร ง. 6 เมตร
19. ทางวิ่งของรถที่เป็นแบบ One Way ตามข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2544 ต้องมีความกว้างไม่
น้อยกว่ากี่เมตร ในกรณีที่มีจอดรถจอดทำมุมกับทางวิ่งตั้งแต่ 30 องศาขึ้นไปแต่ไม่เกิน 60 องศา
- ก. 3.50 เมตร ข. 5 เมตร
ค. 5.50 เมตร ง. 6 เมตร
20. ทางวิ่งของรถที่เป็นแบบ One Way ตามข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2544 ต้องมีความกว้าง
ไม่น้อยกว่ากี่เมตร ในกรณีที่มีจอดรถจอดทำมุมกับทางวิ่งตั้งแต่ 60 องศาขึ้นไป
- ก. 3.50 เมตร ข. 5 เมตร
ค. 5.50 เมตร ง. 6 เมตร

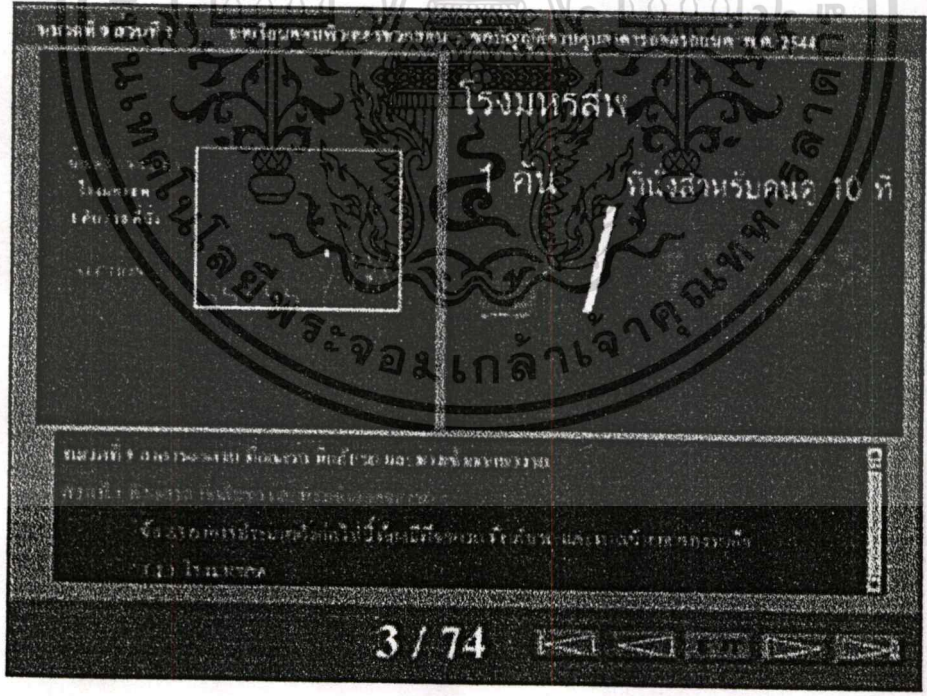
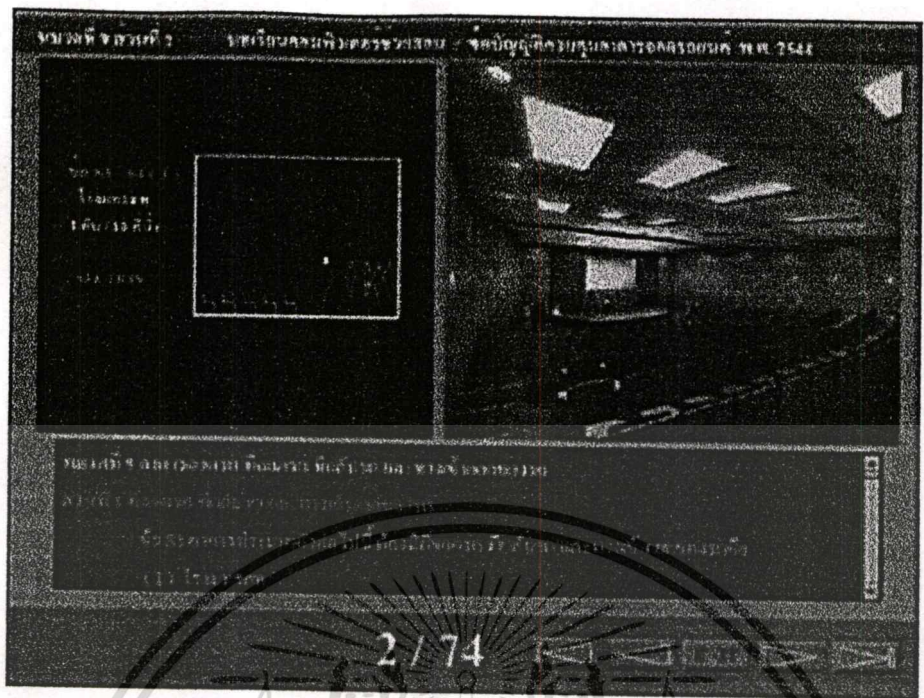
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายเพชรบูรณ์ น้อยคนดี
วัน เดือน ปีเกิด	17 กุมภาพันธ์ 2521
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	99/264 หมู่ 7 ซอย 3 แขวงสายไหม เขตสายไหม จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10220
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2543 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม จากสถาบันราชภัฏพระนคร ปีการศึกษา 2547 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้