

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร  
เกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ

DEVELOPMENT OF COMPUTER - ASSISTED INSTRUCTION ON  
ENACTMENT BANGKOK LAW BUILDING AND VARIOUS MEASURE



ฉบับ.  
๕๕๘/๒  
๐๕๔๘

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 60982  
วัน,เดือน,ปี..... - 7 ก.ค. 2549



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม  
บัณฑิตวิทยาลัย  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
พ.ศ.2548

ISBN 974-15-1523-5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไป  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๓๕๐๓๒๕๖  
b.....  
i.....

**DEVELOPMENT OF COMPUTER - ASSISTED INSTRUCTION ON  
ENACTMENT BANGKOK LAW BUILDING AND VARIOUS MEASURE**



**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**

**2005**

**ISBN 974-15-1523-5**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**COPYRIGHT 2005**

**SCHOOL OF GRADUATE STUDIES**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ข้อบัญญัติ
นักศึกษา	กรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ
รหัสประจำตัว	นาย โชติ เพ็ชรพิจิตร
ปริญญา	44064037
สาขาวิชา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
พ.ศ	สถาปัตยกรรม
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	2548
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทัศน์ จุฬามณี
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม

### บทคัดย่อ

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ. 2522 และพ.ศ.2544 โดยผู้วิจัยได้นำเนื้อหา มาทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพร้อมทั้งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการหาคุณภาพเรียบร้อยแล้ว จากนั้นได้นำเนื้อหาแนะนำเสนอในลักษณะของภาพกราฟฟิกและภาพเคลื่อนไหวพร้อมกับข้อความที่กระชับ โดยตั้งสมมติฐานไว้ว่าให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  ตั้งแต่ 80/80 ขึ้นไป

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ. 2522 และพ.ศ.2544มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้ การเลือกเนื้อหาผู้วิจัยได้นำกฎหมาย ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิชาการปฏิบัติวิชาชีพ โดยนำเนื้อหาที่ได้มาวิเคราะห์เป็นหน่วยย่อย และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ให้ครอบคลุมตามเนื้อหาที่แบ่งไว้แล้วสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำเนื้อหาที่ออกแบบมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยใช้ Authorware 6 แล้วนำเสนอให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ประเมินค่าคุณภาพ ซึ่งผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้มาแก้ไขปรับปรุงและมาดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพและวิเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 24 คน

ผลการวิเคราะห์พบว่า : บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆพ.ศ.2522 และพ.ศ.2544ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ

80 / 85

<b>Thesis</b>	Development of Computer-Assisted Instruction on Enactment Bangkok Law Building and Various Measure
<b>Student</b>	Mr. Chote Perepijit
<b>Student ID.</b>	44064037
<b>Degree</b>	Master of Industrial Education
<b>Programme</b>	Architecture
<b>Year</b>	2548
<b>Thesis Advisor</b>	Assistant Professor Sutas Chufamane
<b>Thesis Co - Advisor</b>	Assistant Professor Dr.Lertlek Klinhom

### ABSTRACT

The object of this thesis was to develop, determine in quality and efficiency of Computer-Assisted Instruction on Enactment Bangkok Row Building and Various measure B.E.2522 and B.E.2544. The researcher took the content to make instructed computer assisted 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 Bangkok Row Building and Various measure B.E.2522 and B.E.2544 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 Bangkok Row Building and Various measure B.E.2522 and B.E. 2544 was 80 / 85

# กิตติกรรมประกาศ

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคาร และระยะต่างๆ พ.ศ. 2522และพ.ศ.2544 สำเร็จลุล่วงด้วยดี ก็เพราะได้รับความกรุณาจาก ผศ.สุทัศน์ จุฬามณี อาจารย์ควบคุมวิทยานิพนธ์ ที่ได้ช่วยเหลือและได้ให้คำแนะนำตลอดจนการปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ จนวิทยานิพนธ์นี้ได้สำเร็จอย่างสมบูรณ์

ขอขอบคุณ ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ช่วยเหลือ แก้ไขและให้คำแนะนำในสิ่งที่ผู้วิจัยติดปัญหา ผู้วิจัยได้รู้สึกราบรื่นในความกรุณาที่มีต่อผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณ ผศ.สมพล คำรงเสถียร ผศ.สุรศักดิ์ กังขาว ผศ. อัจฉรา สืบสินธุ์สกุลไชย ที่ได้ให้ความกรุณาในการเป็นกรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์ของผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณ อาจารย์คมกริช หมายสุข อาจารย์อุดมศักดิ์ อนุวารีพงษ์ อาจารย์ภัทราวดี ไชยะมงคล ที่ได้ให้ความกรุณาในการตรวจสอบเนื้อหาและให้คำปรึกษาทางด้านกฎหมาย

ขอขอบคุณ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี อาจารย์เชิงชาย อาคม และอาจารย์พิศุทธิ์ ศิริพันธ์ ที่ได้ให้ความกรุณาในการตรวจสอบด้านการผลิตสื่อ

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ ชลอ เพ็ชรพิจิตร คุณแม่ กาญจนา เพ็ชรพิจิตรและครอบครัวที่ช่วยสนับสนุนในการเรียนและขอบคุณเพื่อนๆ ที่ให้ความช่วยเหลือจึงทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สมบูรณ์

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณบัณฑิตศึกษาและเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือช่วยเหลือด้านการติดต่อสอบถามและเอกสารต่างๆ

โชติ เพ็ชรพิจิตร

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
<b>บทที่ 1 บทนำ.....</b>	<b>1</b>
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
<b>บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....</b>	<b>6</b>
2.1 หลักสูตรรายวิชาการปฏิบัติ วิชาชีพสถาปัตยกรรม.....	6
2.2 เนื้อหาเกี่ยวกับข้อบัญญัติควบคุมอาคารกรุงเทพมหานคร แนวอาคารและระยะต่างๆ.....	8
2.3 ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	29
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	56
<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....</b>	<b>65</b>
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	65
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	65
3.2.1 ลักษณะของเครื่องมือ.....	65
3.2.2 การสร้างเครื่องมือ.....	66
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	70
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	70
3.5 สูตรและสถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....</b>	<b>74</b>
4.1 ผลการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	74
4.2 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา.....	74
4.3 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	76
4.4 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	77
<b>บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....</b>	<b>78</b>
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	78
5.2 อภิปรายผล.....	80
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	82
<b>บรรณานุกรม.....</b>	<b>84</b>
<b>ภาคผนวก.....</b>	<b>87</b>
ภาคผนวก ก แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	88
ภาคผนวก ข แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	94
ภาคผนวก ค ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	105
ภาคผนวก ง รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	109
<b>ประวัติผู้เขียน.....</b>	<b>127</b>

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1	แผนการเรียนวิชาปฏิบัติวิชาชีพสถาปัตยกรรม.....7
3.1	ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทดลองใช้กับนักศึกษาจำนวน 6 คน....67
4.1	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับของคุณภาพของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา.....75
4.2	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับของคุณภาพของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....76
4.3	ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทดลองใช้กับนักศึกษาจำนวน 24 คน...77
ง1	แสดงการวิเคราะห์ความสอดคล้องของคำถามกับจุดประสงค์และผลการวิเคราะห์.....110
ง2	แสดงค่าความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (D).....114
ง3	แสดงคะแนนที่ใช้ในการคำนวณหาค่าแปรปรวน (เต็ม 60 คะแนน).....118
ง4	แสดงการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ.....120
ง5	แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างบทเรียน (แบบฝึกหัด) และแบบทดสอบหลังเรียนในการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน แบบขั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง.....123
ง6	แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างบทเรียน (แบบฝึกหัด) และแบบทดสอบหลังเรียนในการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน แบบขั้นทดสอบแบบกลุ่มย่อย.....124
ง7	แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างบทเรียน (แบบฝึกหัด) และแบบทดสอบหลังเรียนในการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน แบบขั้นทดลองเชิงปฏิบัติการ.....125

# สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ 69.....	8
2.2 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ70(1).....	8
2.3 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ70(2).....	8
2.4 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ70(3).....	9
2.5 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ70(4).....	9
2.6 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ71.....	9
2.7 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ72(1).....	10
2.8 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ72(2).....	10
2.9 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ72(3).....	10
2.10 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ72(4).....	10
2.11 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ73(1).....	11
2.12 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ73(2).....	11
2.13 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ74.....	11
2.14 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ75(1).....	12
2.15 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ75(2).....	12
2.16 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ75(3).....	12
2.17 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ76(1).....	12
2.18 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ76(2).....	13
2.19 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ76(3).....	13
2.20 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ76(3.1).....	13
2.21 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ76(3.2).....	13
2.22 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ76(3.3).....	14
2.23 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ76(4.1).....	14
2.24 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ76(4.2).....	14
2.25 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ76(5).....	14
2.26 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ76(6).....	15
2.27 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ77(1).....	15
2.28 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ77(2).....	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.29 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ78(1).....	15
2.30 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ78(2).....	16
2.31 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ79.....	16
2.32 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ80.....	17
2.33 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ81.....	17
2.34 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ82(1).....	17
2.35 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ82(2).....	18
2.36 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ82(3).....	18
2.37 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ83.....	19
2.38 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ47.....	19
2.39 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ48.....	19
2.40 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ49(1).....	20
2.41 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ49(2).....	20
2.42 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ50.....	20
2.43 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ50(1).....	20
2.44 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ50(2).....	21
2.45 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ50(3).....	21
2.46 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ52(1).....	21
2.47 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ52(2).....	21
2.48 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ52(3.1).....	22
2.49 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ52(3.2).....	22
2.50 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ52(4.1).....	22
2.51 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ52(4.2).....	23
2.52 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ52(5).....	23
2.53 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ52(6.1).....	23
2.54 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ52(6.2).....	24
2.55 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ52(7).....	24
2.56 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ53.....	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.57 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ54(1).....	25
2.58 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ54(2).....	25
2.59 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ55(1).....	25
2.60 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ55(2).....	25
2.61 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ56.....	26
2.62 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ57(1).....	26
2.63 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ57(2).....	26
2.64 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ58(1).....	27
2.65 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ58(2).....	27
2.66 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ58(3).....	27
2.67 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ59(1).....	28
2.68 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ59(2).....	28
2.69 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ59(3).....	29
2.70 ลำดับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	41
2.71 แผนภาพแนะนำโปรแกรม Authorware สร้าง งานCAI แนวอาคารและระยะต่างๆ.....	52
2.72 แผนภาพแสดงโปรแกรม Authorware สร้าง Menu งานCAI แนวอาคารและระยะต่างๆ.....	52
2.73 แผนภาพแสดงโปรแกรม AutoCAD 2002 สร้างภาพรายเส้น งานCAI .....	53
2.74 แผนภาพแสดงโปรแกรม Photoshop7 ใช้ตัดแต่งภาพงานCAI แนวอาคารและ ระยะต่างๆ.....	53
2.75 แผนภาพแสดงโปรแกรม 3d max6ใช้สร้างภาพ3d และAnimationงานCAI แนวอาคาร และระยะต่างๆ.....	53
2.76 ผลงานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ ศิโรตม์ ชมบุญญ ราชการหลัก เรื่องพระราชบัญญัติควบคุมอาคารสูง.....	56
2.77 โปรแกรมที่ใช้สร้างCAI.....	57
2.78 กฎหมายที่ใช้ในการสร้าง.....	57
2.79 ผลงาน CAI.....	58
2.80 แบบทดสอบ.....	58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.81 ผลงานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ เพชรบูรณ์ น้อยคนดี เรื่องข้อบัญญัติควบคุม อาคารจอดรถ.....	59
2.82 โปรแกรมที่ใช้สร้างCAI.....	60
2.83 แนะนำบทเรียน.....	60
2.84 กฎหมายที่ใช้ในการสร้างCAI.....	60
2.85 แบบทดสอบ.....	61
2.86 ผลงานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ สุควาลัย์ จันตอย เรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนเรื่อง ออกแบบเขียนแบบภูมิสถาปัตยกรรม การจัดสวนญี่ปุ่น.....	62
2.87 โปรแกรมที่ใช้สร้างCAI.....	63
2.88 บทเรียนที่ใช้ในงานCAI.....	63
2.89 แบบทดสอบ.....	63
2.90 สรุปการให้คะแนน.....	64
ค1 รายการหลัก CAI ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารระยะต่างๆ.....	106
ค2 จุดประสงค์การเรียนรู้.....	106
ค3 คำแนะนำในการใช้บทเรียน.....	106
ค4 แสดงคำอธิบายรายวิชาและจุดประสงค์การเรียนรู้.....	106
ค5 โปรแกรมที่ใช้ในการสร้าง CAI.....	107
ค6 แสดงการเข้าสู่ข้อบัญญัติ กทม. 2522-2544.....	107
ค7 การเข้าสู่บทเรียนข้อบัญญัติ กทม. 2522.....	107
ค8 กาสอน CAI แนวอาคารระยะต่างๆ.....	107
ค9 การถาม-ตอบข้อบัญญัติแนวอาคาร.....	107
ค10 การถาม-ตอบ แนวอาคารที่พักอาศัย.....	107
ค11 3D การถาม-ตอบข้อบัญญัติ กทม. เกี่ยวกับแนวอาคารที่พักอาศัย.....	107
ค12 แบบทดสอบ.....	108
ค13 การประเมินแบบทดสอบ.....	108
ค14 การทดสอบนักศึกษารามวงyclนนทบุรี ระดับ ปวศ. ปี 2.....	108

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การเรียนการสอนในปัจจุบัน วิชา การปฏิบัติวิชาชีพสถาปัตยกรรม (รหัส 12-101-207) จัดอยู่ในหมวดวิชาชีพเลือกในหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างเทคนิค สถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตนนทบุรี เป็นวิชาที่มีจุดมุ่งหมาย เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ในเรื่อง ของกฎหมาย ว่าด้วยวิชาชีพสถาปัตยกรรม กฎข้อบังคับและระเบียบที่เกี่ยวข้อง และเข้าใจ จรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ ระเบียบปฏิบัติวิชาชีพ ความสัมพันธ์ และความรับผิดชอบของสถาปนิก การ บริหารงานภายในและภายนอกของระบบสำนักงาน และเข้าใจการจัดทำแฟ้ม รวบรวมผลงานวิชาชีพและเห็นความสำคัญของการปฏิบัติวิชาชีพ สถาปัตยกรรม เพื่อที่จะสามารถจะสรุปสาระสำคัญของกฎหมายหรือกฎกระทรวงที่ออกตาม พระราชบัญญัติได้และเข้าใจในการปฏิบัติวิชาชีพของงานสถาปัตยกรรม ได้อย่างถ่องแท้ และมีคุณภาพ

ในส่วนเนื้อหาของกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพสถาปัตยกรรมเป็นส่วนที่มีเนื้อหาภาค มีลักษณะเป็นข้อความยาว ทำให้ผู้เรียนยากที่จะจดจำและทำความเข้าใจ ทำให้ประสิทธิภาพทางการเรียนไม่ดีเท่าที่ควร

ในเนื้อหา เกี่ยวกับกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับ วิชาชีพ สถาปัตยกรรมนั้น เนื้อหาที่เกี่ยวกับกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับแนวอาคารและระยะต่างๆ เป็นส่วนที่มีเนื้อหามาก ซึ่งยากต่อการทำความเข้าใจประกอบอีกทั้งกฎหมายได้มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทำให้เสียเวลาในการเรียนรู้เพื่อที่จะทำความเข้าใจ ทำให้ผู้เรียนมีเวลาในการปฏิบัติงานน้อย ทำให้งานที่ออกมาไม่ดีเท่าที่ควร ในประเด็นดังกล่าวมา ถ้าหากได้มีการจัดทำสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมก็จะเป็นส่วนทำให้ประสิทธิภาพการเรียน นักศึกษา ดังนั้นสิ่งที่ผู้ทำการวิจัยได้เล็งเห็นว่า ถ้าได้มีการนำเนื้อหาของกฎหมายเกี่ยวกับ แนวอาคารและระยะต่างๆ มาจัดทำคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะทำให้ผู้ศึกษาเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น

สังขกร บุญชวน ( 2540 : 2 ) ได้กล่าวว่า “ พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร เป็นกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบก่อสร้างอาคารสถาปัตยกรรมศาสตร์เป็นศิลปะแบบหนึ่งงานสถาปัตยกรรมถูกสื่อผ่านความคิดผ่านรูปหรือหุ่นจำลอง ตัวผู้ศึกษาเมื่อถึงคราวต้องดูหนังสือ จึงมักเลือกดูเฉพาะรูป แต่ไม่ถนัดที่ต้องอ่านทำความเข้าใจข้อความยาวๆ ด้วยเหตุการนี้การศึกษา

ข้อกฎหมายจึงเป็นสิ่งที่ยากต่อความเข้าใจและขัดกับวิสัยสถาปนิกมาโดยตลอด อย่างไรก็ตาม สถาปนิกไม่อาจสละหน้าที่ความรับผิดชอบที่ต้องออกแบบอาคารให้สอดคล้องกับกฎหมาย”

ศิโรตม์ ชมบุญ (2543 : 2) ได้กล่าวว่า “การนำเทคโนโลยีทางการศึกษาเข้ามาช่วยในการสอนเพื่อให้การเรียนการสอน มีประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น สื่อการเรียนการสอนหรือ นวัตกรรมทางการศึกษาหรือเทคโนโลยีทางการศึกษาได้มามีบทบาทต่อวงการศึกษามากขึ้น อุปกรณ์ เครื่องมือ และวิธีการที่จัดว่าเป็นเทคโนโลยีที่ถูกสร้างและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพเหมาะสม สามารถตอบสนองต่อความต้องการ ของการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี”

ปัจจุบันเทคโนโลยีในการพัฒนาสื่อการสอนได้รุดหน้าไปอย่างมาก คอมพิวเตอร์ได้เข้ามา มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นเทคโนโลยีหนึ่งของการนำคอมพิวเตอร์ มาเป็นสื่อการเรียนการสอน ทั้งนี้ เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว กราฟฟิก แผนภูมิ และเสียง นอกจากนี้ยังสามารถ มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ได้จากงานวิจัยในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น

เพชรบูรณ์ น้อยคนดี (2546 : 2) งานสถาปัตยกรรมในปัจจุบันนี้ มีความทันสมัยและก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของเทคโนโลยีหรือความคิดสร้างสรรค์ที่เกิดขึ้นใหม่ กับงานสถาปัตยกรรมอยู่ตลอดเวลาแต่ปัญหาที่เกิดขึ้นกับงานสถาปัตยกรรมก็ยังเป็นเรื่องเดิมทั้งใน ส่วนของความปลอดภัยและการใช้สอยอาคารที่ออกแบบก่อสร้างไม่ได้ตามมาตรฐาน โดยเฉพาะในเรื่องของอาคารจอดรถที่มีปัญหาในเรื่องที่จอดรถหรือที่กั๊กบรด ซึ่งปัญหาเหล่านี้จะทำให้งานสถาปัตยกรรมลดคุณค่าลง จึงได้ทำให้มีการออกเป็นระเบียบ หรือข้อบัญญัติควบคุมอาคารเกิดขึ้น เพื่อที่จะใช้ในการควบคุมการออกแบบก่อสร้าง ให้เป็นไปตามมาตรฐานเดียวกัน

สิ่งที่ผู้ทำการวิจัยได้สังเกตเห็นว่า ถ้าได้มีการนำเนื้อหาของข้อบัญญัติควบคุมอาคารจอดรถมา จัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะทำให้ผู้ศึกษาเข้าใจเนื้อหาของกฎหมายเกี่ยวกับอาคารจอดรถ โดยผ่านการทำกราฟฟิก ที่จัดทำขึ้น ได้ง่ายขึ้นในเวลาอันสั้น ทั้งนี้ผู้จัดทำได้คิดว่า การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคารจอดรถ จะสร้างประโยชน์ต่อผู้เรียน ได้นำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ และก่อประสิทธิภาพสูงสุดแก่นักศึกษา

ด้วยเหตุผลข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะ พัฒนาระบบบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ เพื่อเป็นสื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพ ของ นักศึกษา หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยี ราชมนเกล้า วิทยาเขตนนทบุรี

โดยผู้วิจัยจึงได้รวบรวมกฎหมายที่เกี่ยวกับเรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคารกรุงเทพมหานคร เกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544 ซึ่งมีเนื้อหาในส่วนของ แนวอาคาร และระยะต่างๆ ตามข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่องควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 และ พ.ศ. 2544ไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างครบถ้วน จึง คาดว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคาร กรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544 สามารถที่จะใช้เป็นบทเรียนได้ในสถานศึกษาและสามารถที่จะใช้ เป็นบทเรียนสำหรับบุคคลภายนอกที่ สนใจได้อีกด้วย ซึ่งการเรียนการสอนที่ผ่านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคาร กรุงเทพมหานคร เกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และพ.ศ.2544 นั้น ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนการสอนได้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังเป็นประโยชน์ในด้านการพัฒนาการเรียนการสอนให้ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพได้อย่างเต็มที่

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคาร กรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544
2. เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคาร กรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544
3. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคาร กรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544

## 1.3 สมมติฐานการวิจัย

1. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคาร กรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544 อยู่ในระดับดีขึ้นไป
2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคาร กรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

## 1.4 กรอบแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย

1. กรอบแนวความคิดในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้ทำการวิจัยได้กำหนดกรอบแนวความคิดซึ่งยึดเทคนิคการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอนของ Gagne' ( ถนอม เลาทจรัสแสง. 2545 : 41 – 48 )
  - 1.1 เร่งเร้าความสนใจบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีสีสัน ความน่าสนใจ เพื่อเป็นการกระตุ้นและจูงใจนักเรียน

1.2 บอกรวัตถุประสงค์ในการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้นักเรียนได้รู้ล่วงหน้า เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.3 การเสนอเนื้อหา โดยใช้สื่อมัลติมีเดีย เพื่อช่วยการรับรู้มีประสิทธิภาพ
- 1.4 ชี้แนวทางการเรียนรู้ สร้างเทคนิคการเรียนรู้ให้แก่นักเรียน เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติ
- 1.5 กระตุ้นการตอบสนอง การทดสอบความเข้าใจของนักเรียน
- 1.6 ให้ผลป้อนกลับ เป็นการเร้าความเข้าใจของนักเรียน
- 1.7 ทดสอบความรู้ การประเมินการเรียนของนักเรียน

2. กรอบแนวคิดส่วนเนื้อหา กรอบเนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคารกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544 โดยผู้วิจัยได้กำหนดกรอบเนื้อหาโดยนำเอากฎหมายเกี่ยวกับควบคุมอาคารกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544 มาเป็นเนื้อหาในการสร้างบทเรียน โดยได้กำหนดกรอบเนื้อหาไว้ดังนี้

ข้อบัญญัติควบคุมอาคารกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ

พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544

หมวดที่ 7 แนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 (ข้อ69-83)

หมวดที่ 5 แนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2544 (ข้อ47-59)

## 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

### 1.5.1 ประชากร

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างเทคนิค คณะวิชาสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตนนทบุรี

### 1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชาช่างเทคนิค คณะวิชาสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตนนทบุรี จำนวน 24 คน

### 1.5.3 ตัวแปรที่จะศึกษา

1. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคารกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544
2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคารกรุงเทพมหานคร เกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

**บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน** หมายถึง บทเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อช่วยสอนในการทบทวนเรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคารกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544 โดยนำ เรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคารกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544 มาทำเป็นกราฟิกนำเสนอ พร้อมข้อความประกอบที่กระชับ

**แบบทดสอบ** หมายถึง แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อประเมินความรู้ของนักศึกษาด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคารกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544

**ข้อบัญญัติควบคุมอาคารกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ** หมายถึง ข้อบัญญัติควบคุมอาคารกรุงเทพมหานคร เรื่องควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544 ว่าด้วยเรื่องแนวอาคารและระยะต่างๆของอาคาร

**ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง คะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคารกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544 ที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นที่วัดด้านความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้

**นักศึกษา** หมายถึง ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่2 ปีการศึกษา2547 สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม คณะวิชาสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตนนทบุรี

**คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน** หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งจำแนกออกเป็น ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

**ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน** หมายถึง ผลที่ได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80

**80 ตัวแรก** หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่ง คำนวณจากค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้ระหว่างเรียนด้วยบทเรียนการสอน

**80 ตัวหลัง** หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่ง คำนวณจากค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากเรียนด้วยบทเรียนการสอนท้ายบทเรียน

**แนวอาคาร** หมายถึง เขตอาคารที่กำหนดไว้เพื่อบ่งบอกขอบเขตของอาคาร

## บทที่ 2

# เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคารกรุงเทพมหานคร เกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544 ผู้วิจัย ได้ศึกษาจากเอกสารตำราต่างๆ รวมไปถึงผลการวิจัยต่างๆที่เกี่ยวกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้รวบรวมและนำเสนอสาระสำคัญดังต่อไปนี้

2.1 หลักสูตรรายวิชาการปฏิบัติ วิชาชีพ สถาปัตยกรรม (รหัส 12-101-207) ของสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษานั้น จัดอยู่ในหมวดวิชาชีพเลือกในหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

2.2 เนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคารกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544

2.3 ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.2 ลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.3 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.4 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.5 ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.6 การออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.7 การเลือกโปรแกรมที่จะนำมาใช้ในการทำคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.8 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.9 การประเมินผลของบทเรียนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## 2.1 หลักสูตรรายวิชาการปฏิบัติ วิชาชีพ สถาปัตยกรรม

2.1.1 หลักสูตรที่นำมาจัดสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นรายวิชาการปฏิบัติวิชาชีพ (รหัสวิชา 12-101-207) เรื่องกฎหมายหลักเกี่ยวกับการปฏิบัติวิชาชีพ จำนวน 2 หน่วยกิต กำหนดเวลาให้ผู้เรียน เรียน ทฤษฎี1คาบ - ปฏิบัติ-คาบต่อสัปดาห์ จำนวน 36 คาบเรียนตลอดภาคเรียน

## จุดมุ่งหมายรายวิชา

1. รู้กฎหมายว่าด้วยวิชาชีพสถาปัตยกรรมข้อบังคับและระเบียบที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพสถาปัตยกรรม กฎข้อบังคับและระเบียบที่เกี่ยวข้อง จรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ ระเบียบปฏิบัติวิชาชีพ ความสัมพันธ์และความรับผิดชอบต่อสถาปนิก ต่อวิชาชีพอื่นและต่อเจ้าของอาคาร การบริหารงานภายในและภายนอกสำนักงาน การจัดทำแฟ้มรวบรวมผลงานวิชาชีพ

#### ตารางที่ 2.1 แผนการเรียนวิชาปฏิบัติวิชาชีพสถาปัตยกรรม

หน่วยการสอน					
รหัส	12-101-207	วิชา	ปฏิบัติวิชาชีพ	ท.ป.น. 1-0-2	
ลำดับที่	หน่วยที่	เนื้อหา		จำนวนคาบ	
				ท.	ป. น.
1-4	1-4	ข้อบังคับสภาสถาปนิกว่าด้วยจรรยาบรรณวิชาชีพสถาปัตยกรรม พ.ศ.2545		8	0 2
5-6	5-6	พระราชบัญญัติสถาปนิก พ.ศ.2543		4	0 2
7-8	7-8	ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่อง ควบคุมอาคาร พ.ศ.2544		4	0 2
9	9	สอบกลางภาค			
10-16	10-16	ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่องควบคุมอาคาร พ.ศ.2544		16	0 2
17	17	CAI ทบทวน พ.ร.บ.กรุงเทพมหานครเรื่องแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 ,พ.ศ.2544		2	0 2
18	18	สอบปลายภาค			
รวม				30	

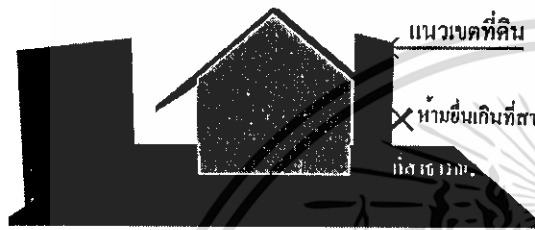
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 เนื้อหาเกี่ยวกับข้อบัญญัติควบคุมอาคารกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และพ.ศ.2544 (พระราชบัญญัติสถาปนิก พ.ศ.2543)

กฎหมายฉบับนี้ออกโดยกรุงเทพมหานคร เพื่อควบคุมให้การก่อสร้างในเขตกรุงเทพมหานคร เป็นอย่างมีระเบียบถูกสุขอนามัย และสร้างความปลอดภัยแก่ผู้ใช้อาคารมีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องเฉพาะกับสถาปนิก นำเสนอดังนี้

### หมวด 7

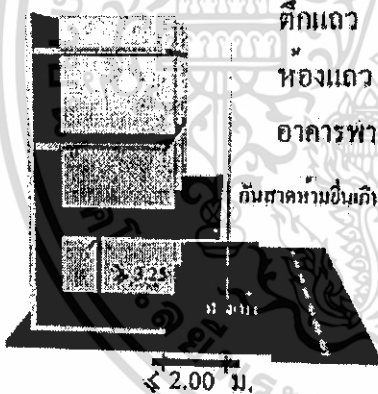
#### แนวอาคารและระยะต่างๆ



อาคารทั่วไป

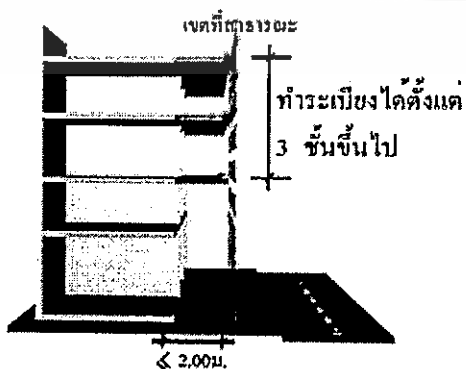
ภาพที่ 2.1 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ 69

ข้อ 69 ห้ามมิให้บุคคลใดปลูกสร้างอาคาร หรือส่วนของอาคารยื่นออกมาในหรือเหนือทางหรือที่ดินสาธารณะ



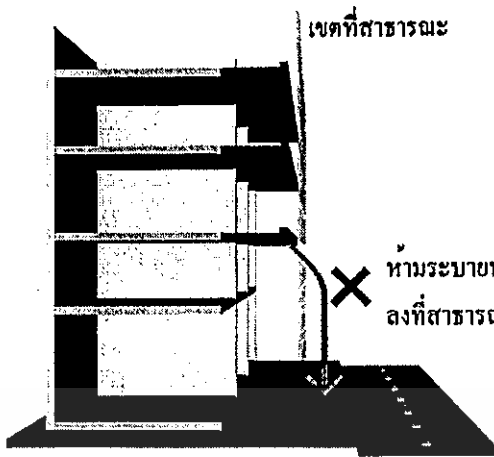
ภาพที่ 2.2 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ 70(1)

ข้อ 70 ตึกแถว ห้องแถว อาคารพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรม และอาคารสาธารณะที่ได้รับแนวห่างจากเขตทางสาธารณะไม่เกิน 2.00 เมตร ห้องกันสาดของพื้น ชั้นแรกต้องสูงจากระดับทางเท้าที่กำหนด 3.25 เมตร



ระเบียงด้านหน้าอาคารมิได้ตั้งแต่ระดับพื้นชั้นที่สามขึ้นไป และยื่นได้ไม่เกินส่วนยื่นสถาปัตยกรรม

ภาพที่ 2.3 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ 70(2)  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



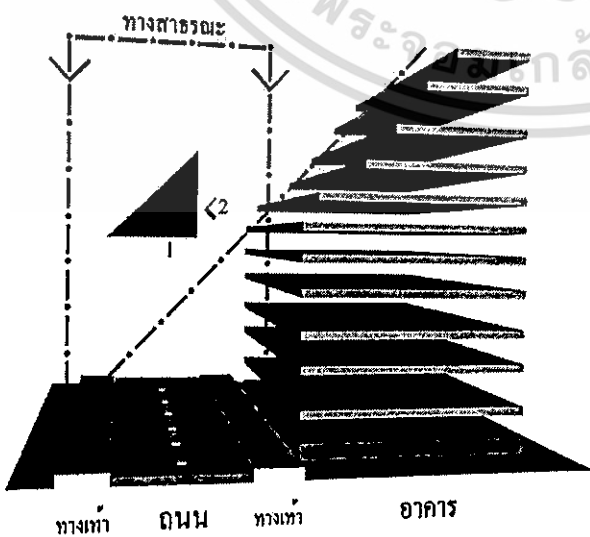
ห้ามระบายน้ำจากกันสาดด้านหน้าอาคารและจากหลังคา ลงในที่สาธารณะหรือในที่ดินที่ได้รับแนวอาคารจากเขตทางสาธารณะโดยตรง แต่ให้มีรางระบายลงสู่ท่อสาธารณะหรือบ่อบัก

อาคารตามวรรคหนึ่งที่ได้รับแนวห่างจากเขตสาธารณะเกิน 2.00 เมตร หากมีกันสาด ระเบียง หรือส่วนยื่นสถาปัตยกรรมใด ยื่นออกมาในระยะ 2.00 เมตร จากเขตทางสาธารณะ ต้องปฏิบัติตามสองวรรคแรกด้วย

ภาพที่ 2.4 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ 70(3)



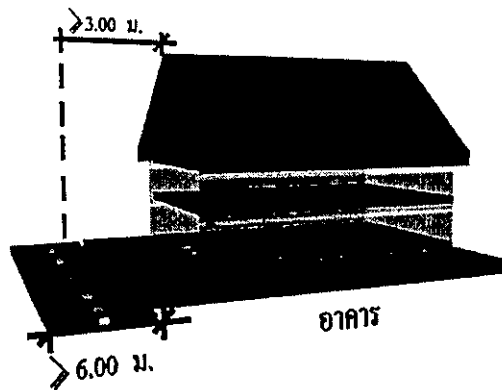
ภาพที่ 2.5 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ 70(4)



ข้อ 71 ห้ามมิให้ปลูกสร้างอาคารสูงกว่าระดับพื้นดินเกินสองเท่าของระยะจากผนังด้านหน้าของอาคารจดแนวถนนฟากตรงข้าม

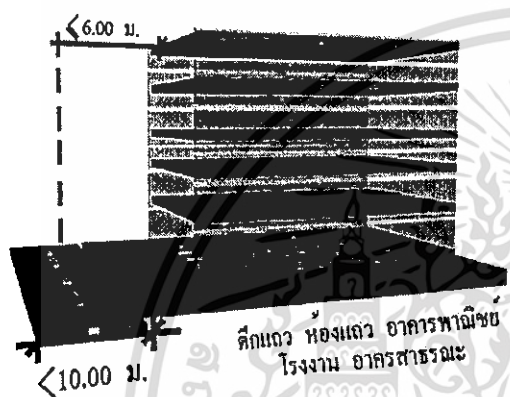
ภาพที่ 2.6 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ 71

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



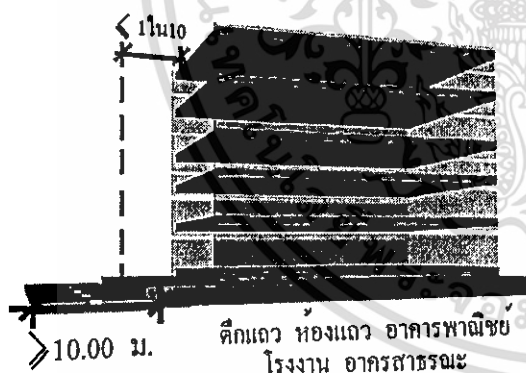
ข้อ 72 อาคารปลูกสร้างริมทาง  
สาธารณะที่มีความกว้างไม่ถึง 6.00 เมตร ให้รั้น  
แนวอาคารห่างจากศูนย์กลางสาธารณะอย่างน้อย  
3.00 เมตร

ภาพที่ 2.7 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด 7 ข้อ 72(1)



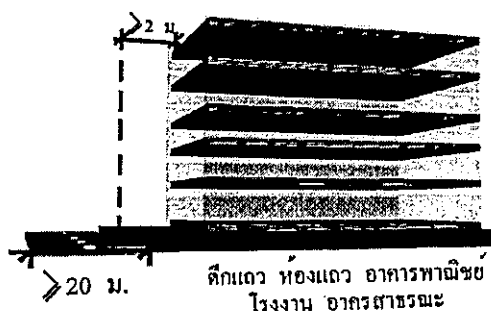
ดึกแถว ห้องแถว อาคารพาณิชย์ โรงงาน  
อุตสาหกรรม และอาคารสาธารณะที่ปลูกสร้างริม  
ทางสาธารณะที่มีความกว้างน้อยกว่า 10.00 เมตร  
ให้รั้นแนวอาคารห่างจากศูนย์กลางทางสาธารณะ  
อย่างน้อย 6.00 เมตร

ภาพที่ 2.8 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด 7 ข้อ 72(2)



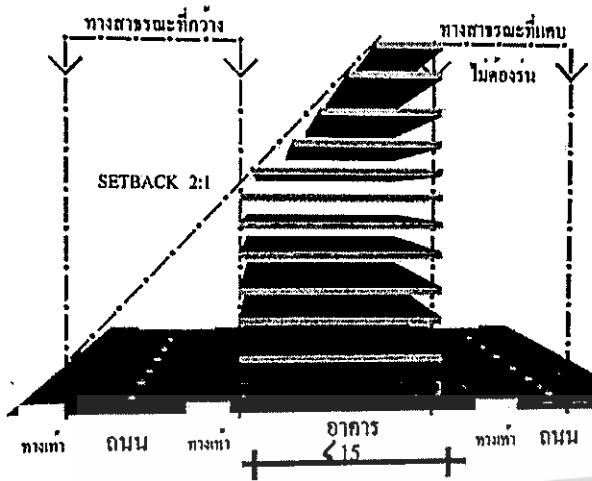
ดึกแถว ห้องแถว อาคารพาณิชย์ โรงงาน  
อุตสาหกรรม และอาคารสาธารณะที่ปลูกสร้างริม  
ทางสาธารณะที่มีความกว้างตั้งแต่ 10.00 เมตร ขึ้น  
ไป ให้รั้นแนวอาคารห่างจากแนวถนนอย่างน้อย 1  
ใน 10 ของความกว้างของแนวถนน

ภาพที่ 2.9 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด 7 ข้อ 72(3)



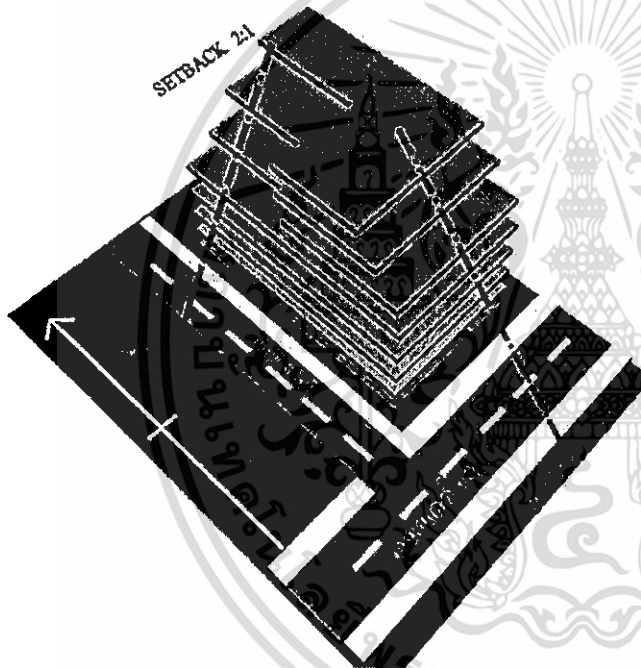
สำหรับริมทางสาธารณะที่กว้างกว่า 20.00  
เมตร ให้รั้นแนวอาคารห่างจากแนวถนนอย่างน้อย  
2.00 เมตร

ภาพที่ 2.10 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด 7 ข้อ 72(4) การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



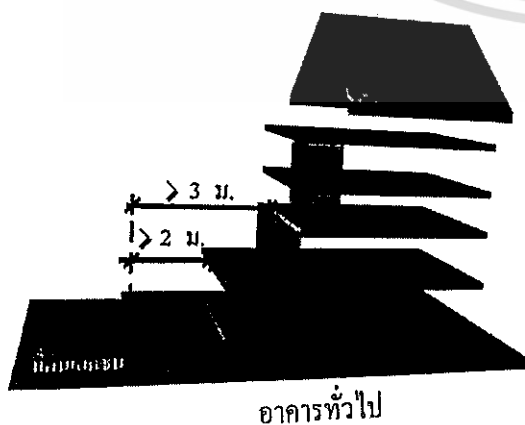
ข้อ 73 สำหรับอาคารหลังเดียวกัน ซึ่งมีถนนสองสายขนานอยู่และถนนสองสายนั้นขนาดไม่เท่ากัน เมื่อส่วนกว้างของอาคารนั้นไม่เกิน 15 เมตร อนุญาตให้ปลูกสร้างสูงได้สองเท่าของแนวถนนที่กว้างกว่าได้ทั้งหลัง

ภาพที่ 2.11 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด 7 ข้อ 73(1)



สำหรับอาคารหลังเดียวกันซึ่งอยู่ที่มุมถนนสองสายขนาดไม่เท่ากัน อนุญาตให้ปลูกสร้างได้สูงสองเท่าของแนวถนนที่กว้างกว่า ลึกไปตามถนนที่แคบกว่าไม่เกิน 15.00 เมตร อาคารส่วนที่ลึกเกินกว่านั้นให้ถือเกณฑ์ตามข้อ 71

ภาพที่ 2.12 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด 7 ข้อ 73(2)



ข้อ 74 อาคารที่ปลูกสร้างในที่ดินเอียงชันให้ผนังด้านที่มีหน้าต่างประตู หรือช่องระบายอากาศอยู่ห่างเขตที่ดินได้สำหรับชั้นสองลงมาระยะไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร สำหรับชั้นสามขึ้นไประยะไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร

อาคารทั่วไป

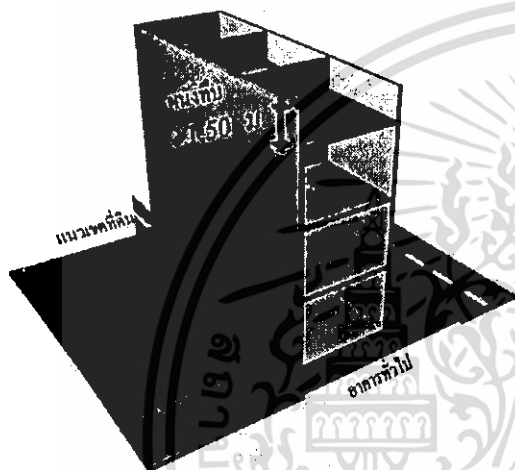
ภาพที่ 2.13 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด 7 ข้อ 74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



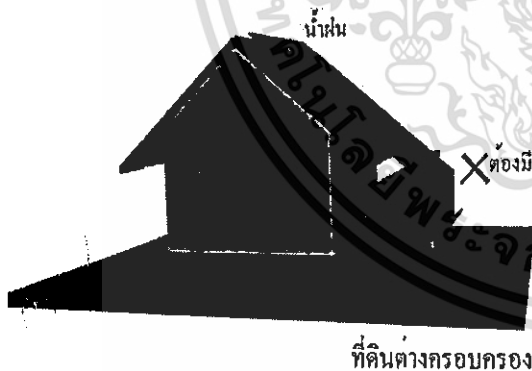
ข้อ 75 อาคารที่ปลูกสร้างชิดเขตที่ดินต่าง  
ผู้ครอบครอง อนุญาตให้เฉพาะฝาหรือผนังที่บ ไม่มีประตู  
หน้าต่างและช่องระบายอากาศอยู่ชิดเขตได้พอดี แต่มิให้  
ส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารรุกล้ำเขตที่ดินข้างเคียง

ภาพที่ 2.14 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ 75(1)



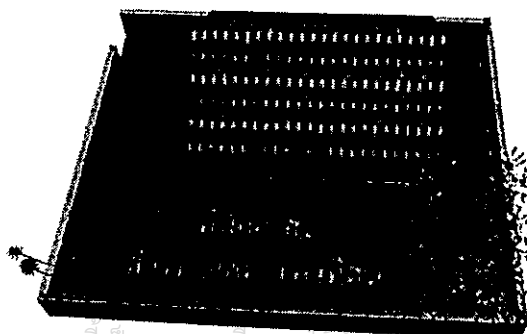
ตึกแถวที่มีคานฟ้าสร้างชิดเขตให้สร้างผนังทับ  
ด้านชิดเขตสูง ไม่ต่ำกว่า 1.50 เมตร

ภาพที่ 2.15 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ 75(2)



ในกรณีชายคาอยู่ชิดเขตที่ดินข้างเคียงต้องมีการ  
ป้องกันน้ำจากชายคาไม่ให้ไหลตกลงในที่ดินนั้นด้วย

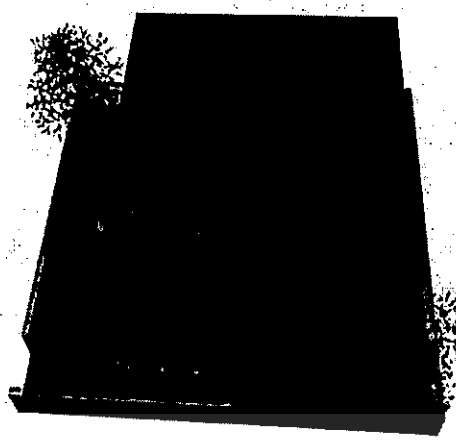
ภาพที่ 2.16 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ 75(3)



ข้อ 76 อาคารประเภทต่างๆ จะต้องมีที่ว่างอัน  
ปราศจากหลังคาหรือสิ่งปกคลุมไม่น้อยกว่าส่วนที่  
กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

- (1) อาคารที่พักอาศัยแต่ละหลัง ให้มี  
ที่ว่างอยู่ 30 ใน 100 ส่วนของพื้นที่

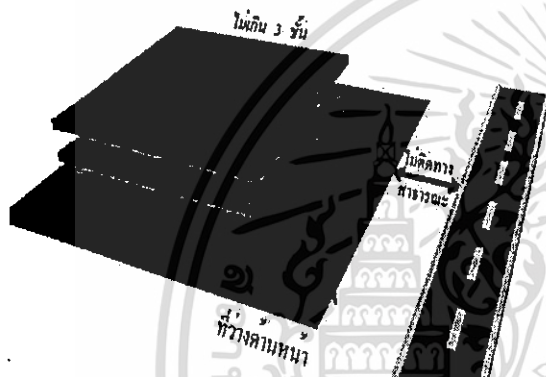
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการแข่งขันเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ภาพที่ 2.17 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ 76(1)  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(2) อาคารพาณิชย์ โรงงาน

อุตสาหกรรม และอาคารสาธารณะ ซึ่งไม่ได้ใช้เป็นที่พักอาศัยให้มีที่ว่างอยู่ 10 ใน 100 ส่วน ของพื้นที่ แต่ถ้าใช้เป็นที่พักอาศัยด้วยให้มีที่ว่างอยู่ 30 ใน 100 ส่วนของพื้นที่

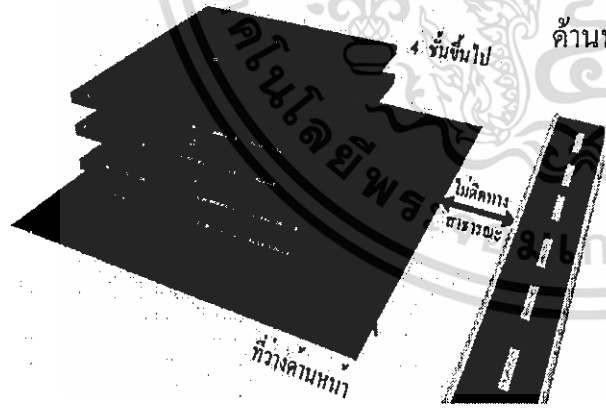
ภาพที่ 2.18 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด 7 ข้อ 76(2)



(3) ห้องแถว ตึกแถว อาคาร

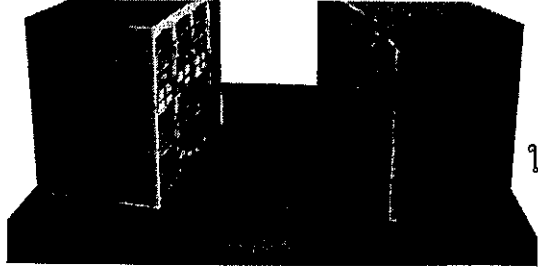
พาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรม และอาคารสาธารณะ สูงไม่เกิน 3 ชั้น และไม่อยู่ริมทางสาธารณะต้องมีที่ว่างด้านหน้าอาคาร ไม่น้อยกว่า 6.00 เมตร

ภาพที่ 2.19 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด 7 ข้อ 76(3)



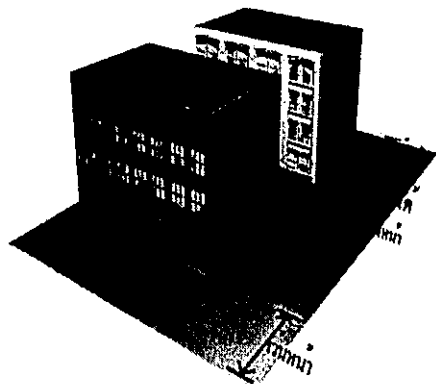
ถ้าสูงเกิน 3 ชั้นต้องมีที่ว่างด้านหน้าอาคาร ไม่น้อยกว่า 12.00 เมตร

ภาพที่ 2.20 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด 7 ข้อ 76(3.1)



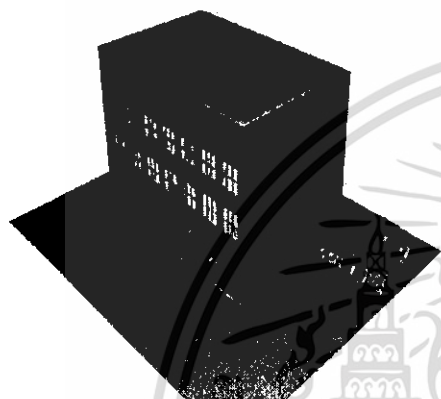
ในกรณีที่อาคารหันหน้าเข้าหากัน ให้มีที่ว่างร่วมกันได้

เอกสารภาพที่ 2.21 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด 7 ข้อ 76(3.2) เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ในกรณีที่หันหน้าตามกัน ให้ที่ว่าง  
ด้านหน้าของอาคารแถวหลังเป็นทางเดินหลังอาคารของ  
อาคารแถวหน้าด้วย

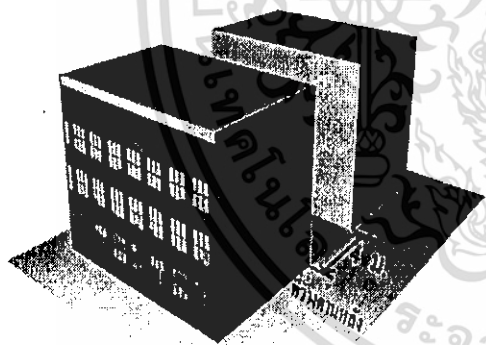
ภาพที่ 2.22 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด 7 ข้อ 76(3.3)



(4) ห้องแถว ตึกแถว อาคารพาณิชย์

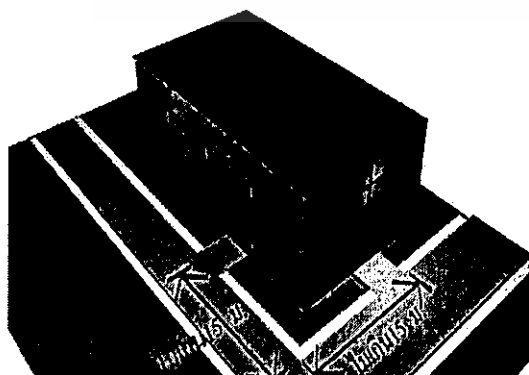
โรงงานอุตสาหกรรม และอาคารสาธารณะจะต้องมีที่ว่าง  
โดยปราศจากสิ่งปกคลุมเป็นทางเดินหลังอาคารได้ถึงกัน  
กว้างไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร โดยให้แสดงเขตดังกล่าวให้  
ปรากฏด้วย

ภาพที่ 2.23 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด 7 ข้อ 76(4.1)



ในกรณีที่อาคารหันหลังเข้าหากัน  
จะต้องเว้นทางเดินด้านหลังไม่น้อยกว่า 4.00 เมตร

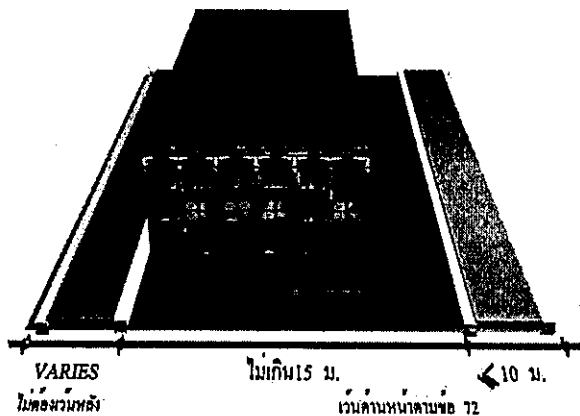
ภาพที่ 2.24 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด 7 ข้อ 76(4.2)



(5) ห้องแถว ตึกแถว และอาคาร

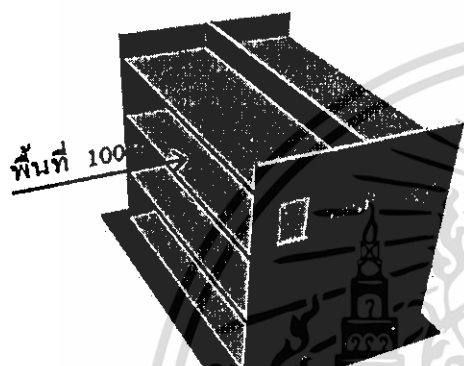
พาณิชย์ที่ตั้งอยู่มุมถนนสองสายตัดกัน และมีทางออกสู่  
ด้านหน้าทั้งสองสายในระยะไม่เกิน 15 เมตร จากมุม  
ถนนสองสาย

ภาพที่ 2.25 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด 7 ข้อ 76(5) ษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.26 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด 7 ข้อ 76(6)

หรือตั้งอยู่ริมทางสาธารณะสอง  
 สายขนานอยู่ ทางสายใดสายหนึ่งกว้างไม่น้อยกว่า  
 10.00 เมตร ทางขนานกันนี้ห่างจากกันไม่เกิน 15.00  
 เมตร และได้รับแนวอาคารตามข้อ 72 แล้วจะไม่มีที่  
 วางหรือทางเดินหลังอาคารก็ได้



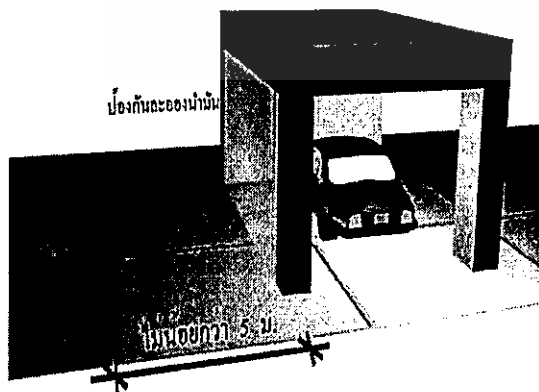
ภาพที่ 2.27 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด 7 ข้อ 77(1)

ข้อ 77 ห้องแถว ตึกแถว และอาคาร  
 พาณิชยกรรมต้องมีช่องหน้าต่างหรือประตูเปิดสู่ภายนอก  
 ได้ ไม่น้อยกว่า 20 ใน 100 ส่วนของพื้นที่อาคาร  
 ทุกชั้น



ภาพที่ 2.28 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด 7 ข้อ 77(2)

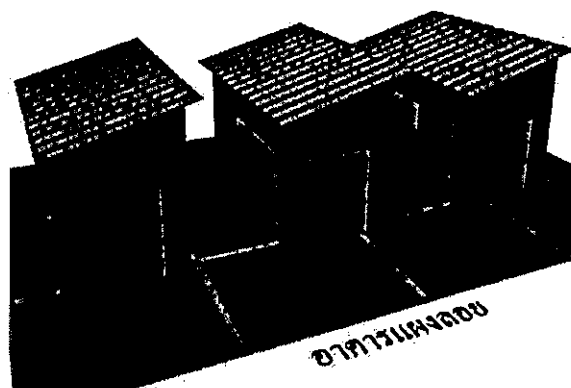
ช่องหน้าต่างหรือประตูเปิดภายนอก  
 หมายถึงช่องเปิดของผนังด้านทางสาธารณะหรือ  
 ด้านที่ห่างที่ดินเอกชน สำหรับอาคารชั้นสองลงมา  
 ไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร สำหรับชั้นสามขึ้นไปไม่น้อย  
 กว่า 3.00 เมตร



ภาพที่ 2.29 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด 7 ข้อ 78(1)

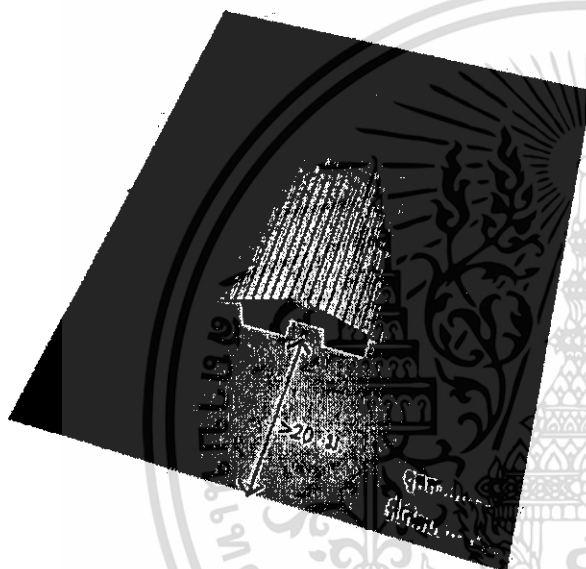
ข้อ 78 อาคารซึ่งใช้เป็นสถานที่บริการอัด  
 ฉีดน้ำมันยานยนต์ นอกจากจะต้องปฏิบัติตาม  
 พระราชบัญญัติ ระเบียบข้อบังคับนั้นๆ แล้ว ต้องห่าง  
 เขตที่ดิน ไม่น้อยกว่า 5.00 เมตร และมีการป้องกันมิ  
 ให้ละอองน้ำมันเข้าไปในเขตที่ดินข้างเคียงได้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



อาคารแฝงลอย ต้องมีระยะห่างกัน ไม่น้อยกว่า  
2.00 เมตร

ภาพที่ 2.30 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ 78(2)



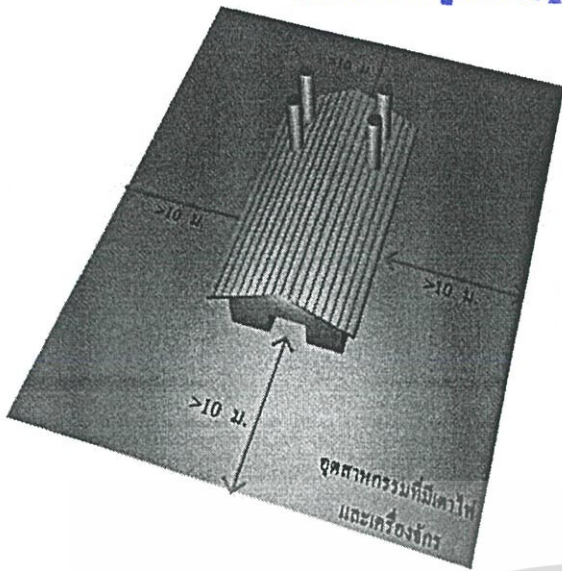
ข้อ 79 อาคารที่ก่อสร้างเพื่อทำการ  
หรือใช้ประโยชน์เพื่อกิจการดังกล่าวในข้อนี้ต้อง  
อยู่ห่างเขตที่ดินสาธารณะทางน้ำสาธารณะ หรือ  
ที่ดินต่างเจ้าของ และมีที่ว่างอันปราศจากหลังคา  
หรือสิ่งใดปกคลุมโดยรอบอาคารนั้น ไม่น้อยกว่า  
20 เมตร ทุกด้าน คือ

(1) โรงฟอกหนัง (2) โรงทำไม้ขีดไฟ (3) โรงทำ  
แชลเล็ก (4) โรงต้มกลั่นสุรา เบียร์ หรือ  
แอลกอฮอล์ (5) โรงทำเต้าหู้ (6) โรงทำวุ้นเส้น  
เส้นหมี่ ขนมหุ้น ก๋วยเตี๋ยว หรือเกี๊ยมอี

ภาพที่ 2.31 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ 79

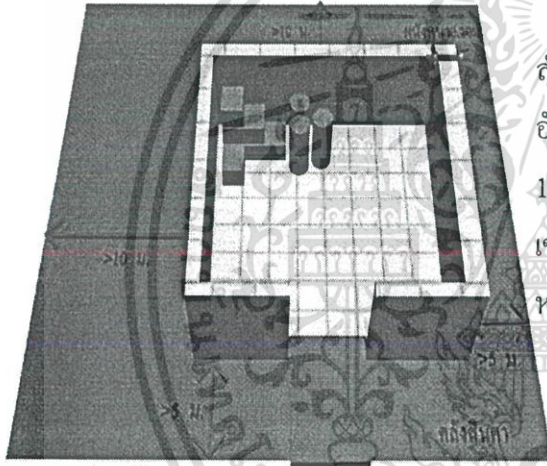
(7) โรงทำน้ำตาล หรือเบาะแซ (8) โรงถลุงแร่ หลอม โลหะ ยกเว้นการหลอมเงิน ทอง นาค หรือ  
ทองคำขาว(9)โรงหลอมแก้ว (10)โรงเคี้ยวไขสัตว์ หรือเอ็นสัตว์ (11)โรงย้อมผ้าซึ่งมีคนงาน  
ตามปกติตั้งแต่ห้าคนขึ้นไป(12)โรงทำเนยเทียม (13)โรงทำดินเผา (14)โรงทำสบู่(15)โรงทำน้ำเค  
กะปิ น้ำปลา ไตปลา เต้าเจี้ยว ซีอิ้ว หรือหอยดอง (16) โรงเผาเปลือกหอย (17) โรงเก็บเขาสัตว์  
หนังสัตว์ กระดุกสัตว์ หรือขนสัตว์ (18) โรงทำและตากปลาเค็ม เนื้อเค็ม เป็ดเค็ม หนังกุ้ง กุ้งแห้ง  
หรือเลือดแห้ง (19) โรงนึ่งปลาและต้มปลาซึ่งใช้แทนการนึ่ง เว้นการนึ่งหรือต้มในภัตตาคาร  
โรงแรม หรือร้านข้าวแกงเพื่อปรุงอาหารในนั้น และการนึ่งหรือต้มเพื่อปรุงอาหารเร่ขายด้วยตนเอง  
(20) โรงปั่นฝ้ายหรือนุ่นด้วยเครื่องจักร (21) โรงทำแป้งต่างๆ (22) โรงเลื่อยไม้หรือซอยไม้ด้วย  
เครื่องจักร(23) โรงสีข้าวด้วยเครื่องจักร (24) โรงทำน้ำแข็ง (25) โรงทำรูป (26) โรงเคี้ยวหรืออัด  
เอาน้ำมันทุกชนิด(27) โรงล้าง รม เคี้ยว หรือเก็บยาง(28) อาคารที่ใช้เพื่อทำการ หรือใช้ประโยชน์  
เพื่อการอุตสาหกรรมและพาณิชย์ ซึ่งต้องใช้เตาไฟเพื่อกิจการนั้น เว้นแต่มีไว้เพื่อประกอบอาหารใน  
ภัตตาคาร โรงแรมหรือร้านขายข้าวแกง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการทำงานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



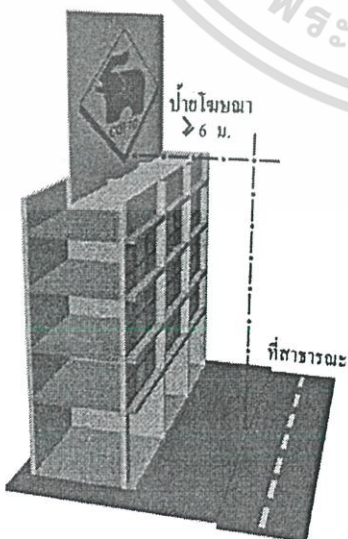
ข้อ 80 อาคารที่ก่อสร้างเป็นอาคารพาณิชย์ หรือ โรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งต้องใช้เตาไฟหรือเครื่องจักรเพื่อใช้ประโยชน์ในกิจการนั้น ต้องมีที่ว่างอันปราศจากหลังคาหรือสิ่งใดปกคลุมโดยรอบอาคารนั้น ไม่น้อยกว่า 10 เมตร ทุกด้าน

ภาพที่ 2.32 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด 7 ข้อ 80



ข้อ 81 อาคารที่ก่อสร้างเพื่อใช้เก็บของสำหรับพาณิชย์กรรมหรืออุตสาหกรรม ต้องมีที่ว่างอันปราศจากหลังคาหรือสิ่งใดปกคลุม ไม่น้อยกว่า 10.00 เมตร สองด้าน ส่วนด้านอื่นถ้าด้านใดห่างจากเขตที่ดินน้อยกว่า 5.00 เมตร ให้ทำผนังทึบด้วยอิฐหรือคอนกรีตหนา ไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร

ภาพที่ 2.33 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด 7 ข้อ 81

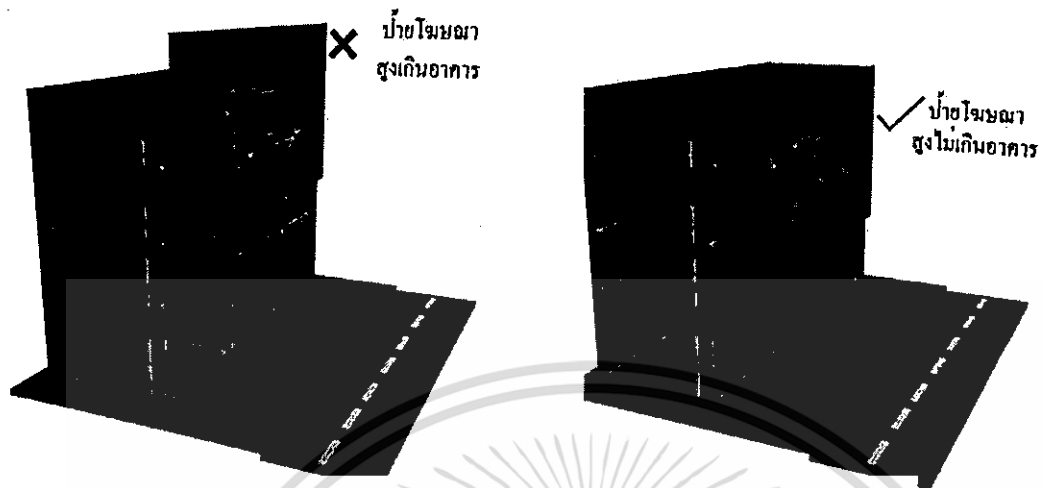


ข้อ 82 ภายใต้บังคับตามข้อ 28 การติดตั้งโฆษณา ตัวป้ายและโครงสำหรับติดตั้งป้ายให้เป็นไปตามเกณฑ์ดังต่อไปนี้

(1) ป้ายหรือโครงป้ายที่ติดตั้งบนอาคาร ต้องห่างจากเขตทางหรือที่สาธารณะ ไม่น้อยกว่า 6.00 เมตร

เอกสารภาพที่ 2.34 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด 7 ข้อ 82(1) เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

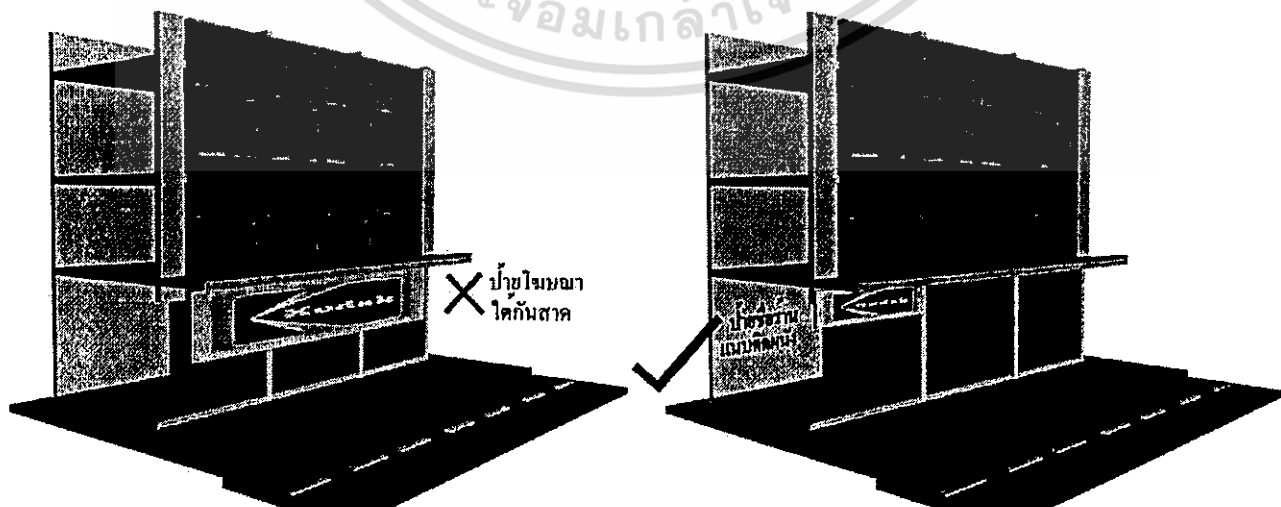
(2) ป้ายหรือโครงป้ายที่ติดตั้งที่ผนังของอาคารห้ามติดตั้งสูงกว่าตัวอาคาร และห้ามยื่นล้ำออกไปเหนือหรือในเขตทางหรือที่สาธารณะ



ภาพที่ 2.35 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด 7 ข้อ 82(2)

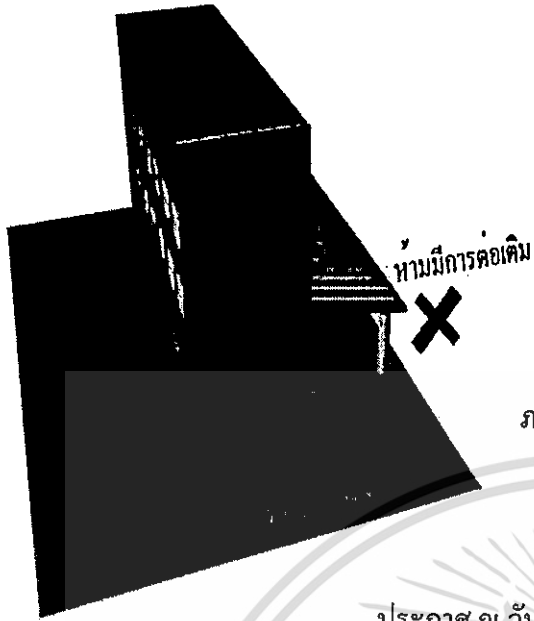


(3) ห้ามติดตั้งป้ายหรือ โครงป้ายได้กั้นสายตาชั้นล่างของอาคาร เว้นแต่ป้ายแจ้งชื่อร้านที่ตั้งแนบผนังด้านหน้าของอาคาร



ภาพที่ 2.36 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด 7 ข้อ 82(3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ข้อ 83 อาคารที่ก่อสร้างมาก่อนข้อมบัญญัตินี้มีแนวอาคารและระยะชิดกับข้อมบัญญัตินี้ ห้ามต่อเติมหรือขยาย เว้นแต่ซ่อมแซมหรือดัดแปลงเพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อยและสวยงาม

ภาพที่ 2.37 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด 7 ข้อ 83

ประกาศ ณ วันที่ 8 มีนาคม พ.ศ.2522

ชลอ ธรรมศิริ

ผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร

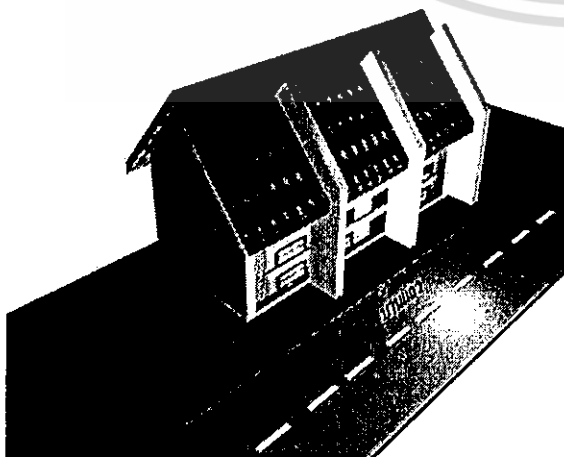
หมวด 5

แนวอาคารและระยะต่างๆ



ข้อ 47 บ้านแถวที่ไม่อยู่ริมทางสาธารณะต้องมีถนนด้านหน้าใช้ร่วมกันกว้างไม่น้อยกว่า 6 เมตร

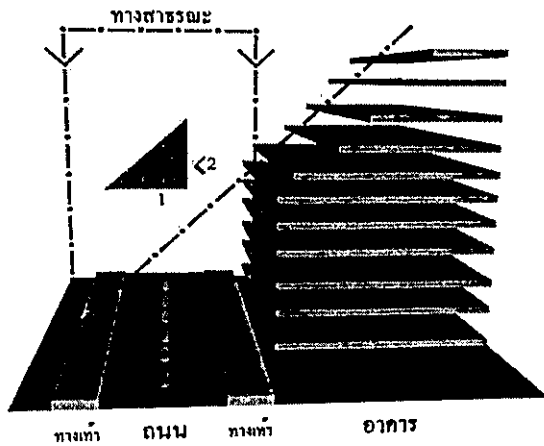
ภาพที่ 2.38 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด 7 ข้อ 47



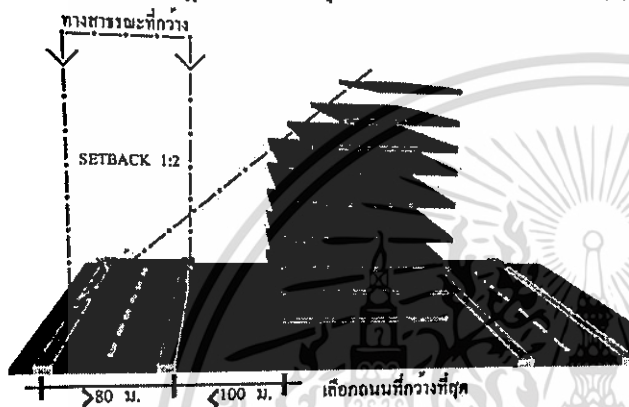
ข้อ 48 บ้านแถวที่มีด้านข้างใกล้เขตที่ดินของผู้อื่น ต้องมีที่ว่างระหว่างด้านข้างของบ้านแถวกับเขตที่ดินของผู้อื่นนั้นกว้างไม่น้อยกว่า 2 เมตร เว้นแต่บ้านแถวที่ก่อสร้างขึ้นทดแทน อาคารเดิม โดยมีพื้นที่ไม่มากกว่าพื้นที่ของอาคารเดิมและมีความสูงไม่เกิน 12 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ใช้เฉพาะในการใช้กฎหมายเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

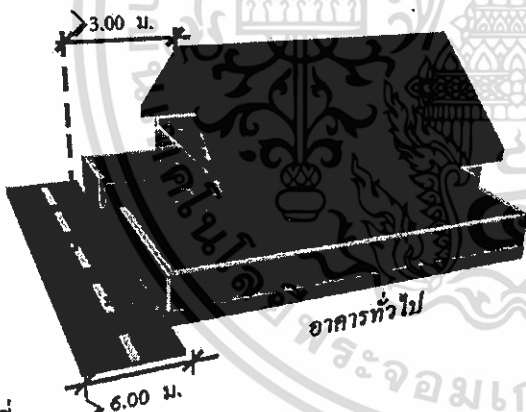
ภาพที่ 2.39 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด 7 ข้อ 48



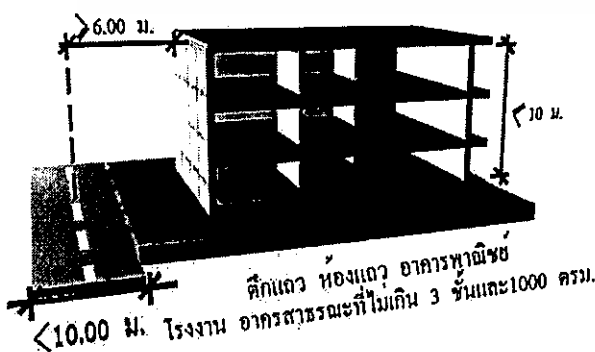
ภาพที่ 2.40 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด 7 ข้อ 49(1)



ภาพที่ 2.41 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด 7 ข้อ 49(2)



ภาพที่ 2.42 กฎหมายควบคุมอาคาร  
หมวด 7 ข้อ 50



ภาพที่ 2.43 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด 7 ข้อ 50(1)

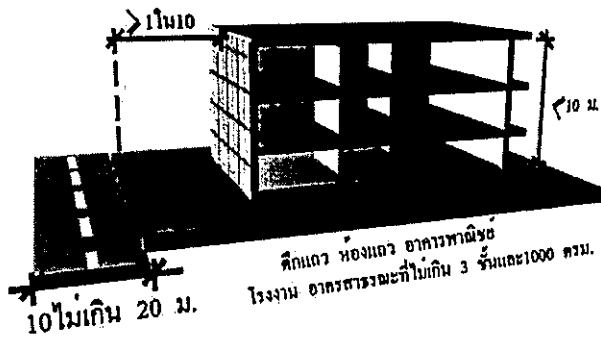
ข้อ 49 ความสูงของอาคารไม่ว่าจากจุดหนึ่งจุดใดต้องไม่เกิน 2 เท่าของ ระยะราบ วัดจากจุดนั้นไปตั้งฉากกับ แนวถนนด้านตรงข้ามของถนนสาธารณะที่อยู่ใกล้อาคารนั้นที่สุด

กรณีอาคารตั้งอยู่ริมหรือห่างไม่เกิน 100 เมตร จากถนนสาธารณะที่กว้างไม่น้อยกว่า 80 เมตร และมีทางเข้าออกจากอาคารสู่ทางสาธารณะนั้นกว้างไม่น้อยกว่า 12 เมตร ให้คิดความสูงของอาคารจากความกว้างของถนนสาธารณะที่กว้างที่สุดเป็นเกณฑ์

ข้อ 50 อาคารที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้ถนนสาธารณะที่มีความกว้างน้อยกว่า 6 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากกึ่งกลางถนนสาธารณะอย่างน้อย 3 เมตร มิให้มีส่วนของอาคารล้ำเข้ามาใน แนวร่นดังกล่าว ยกเว้นรั้วหรือกำแพงกันแนวเขตที่สูงไม่เกิน 2 เมตรอาคารที่สูงเกิน 2 ชั้นหรือเกิน 8 เมตร อาคารขนาดใหญ่ ห้องแถว ตึกแถว อาคารพาณิชย์ โรงงาน อาคารสาธารณะ คลังสินค้า ป้ายหรือสิ่งก่อสร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้าย ยกเว้นอาคารอยู่อาศัยสูงไม่เกิน 3 ชั้น หรือไม่เกิน 10 เมตร และพื้นที่ไม่เกิน 1000 ตารางเมตร ที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้ถนนสาธารณะต้องมีระยะร่นดังต่อไปนี้

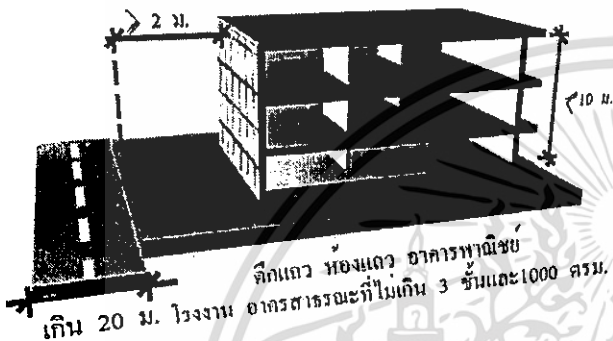
(1) ถ้าถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างน้อยกว่า 10 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจาก กึ่งกลางถนนสาธารณะอย่างน้อย 6 เมตร

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.44 กฎหมายควบคุมอาคารหมวด 7 ข้อ 50(2)

(2) ถ้าถนนสาธารณะนั้นมี ความกว้างตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป แต่ไม่เกิน 20 เมตร ให้ร่นแนวอาคารห่างจากเขตถนน สาธารณะอย่างน้อย 1 ใน 10 ของความกว้าง ของถนนสาธารณะ



ภาพที่ 2.45 กฎหมายควบคุมอาคารหมวด 7 ข้อ 50(3)

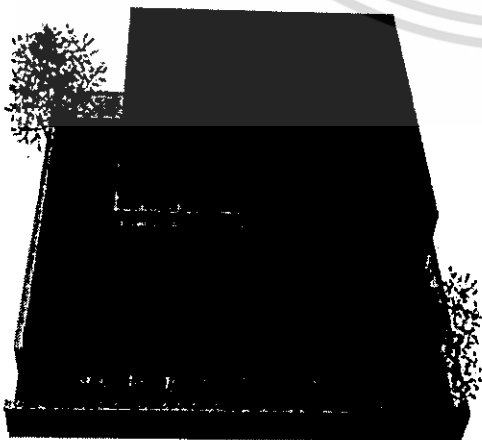
(3) ถ้าถนนสาธารณะนั้นมี ความกว้างเกิน 20 เมตรขึ้นไป ให้ร่นแนว อาคารห่างจากเขตถนนสาธารณะอย่างน้อย 2 เมตร



ภาพที่ 2.46 กฎหมายควบคุมอาคารหมวด 7 ข้อ 52(1)

ข้อ 52 อาคารแต่ละหลังหรือหน่วย ต้องมีที่ว่างตามที่กำหนด ดังต่อไปนี้

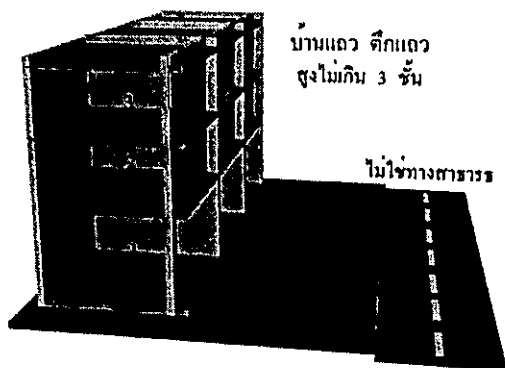
(1) อาคารอยู่อาศัย ต้องมี ที่ว่างไม่น้อยกว่า 30 ใน 100 ส่วนของพื้นที่ ที่ดิน



ภาพที่ 2.47 กฎหมายควบคุมอาคารหมวด 7 ข้อ 52(2)

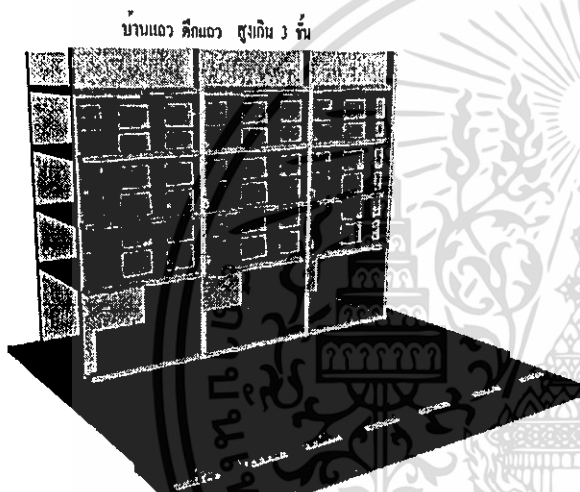
(2) ห้องแถว ตึกแถว อาคาร พาณิชยกรรม โรงงาน อาคารสาธารณะและอาคาร อื่น ซึ่งไม่ได้ใช้เป็นที่อยู่อาศัย ต้องมีที่ว่างไม่ น้อยกว่า 10 ใน 100 ส่วนของพื้นที่ที่ดิน แต่ถ้า อาคารนั้น ใช้เป็นที่อยู่อาศัยด้วยต้องมีที่ว่าง ตาม (1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งไว้ในเว็บไซต์ของกรมโยธาธิการและผังเมือง กรุงเทพมหานคร ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



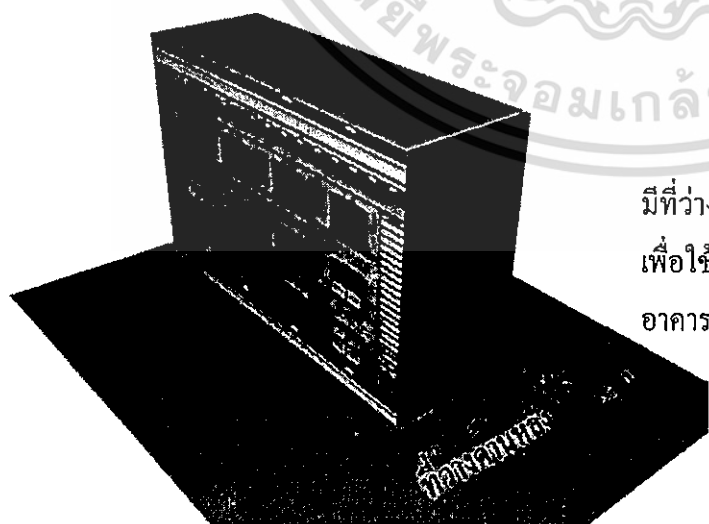
(3) ห้องแถวหรือตึกแถว สูงไม่เกิน 3 ชั้นและ ไม่อยู่ริมทางสาธารณะ ต้องมีที่ว่างด้านหน้าอาคารกว้างไม่น้อยกว่า 6 เมตร

ภาพที่ 2.48 กฎหมายควบคุมอาคารหมวด 7 ข้อ 52(3.1)



ถ้าสูงเกิน 3 ชั้น ต้องมีที่กว้างไม่น้อยกว่า 12 เมตร ที่ว่างนี้อาจใช้ร่วมกับที่ว่างของห้องแถวหรือตึกแถวอื่นได้

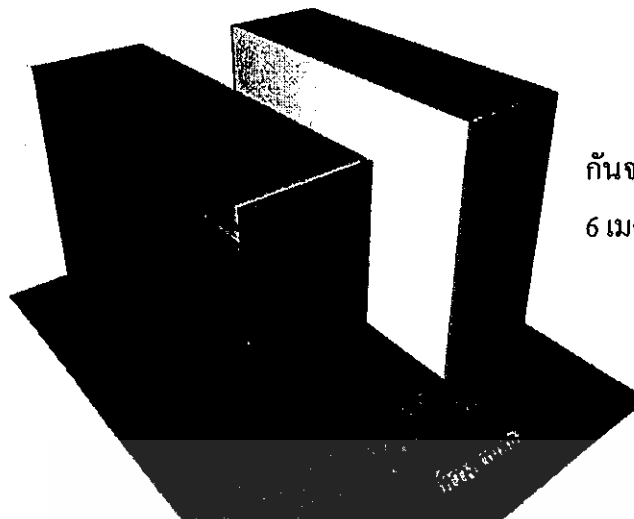
ภาพที่ 2.49 กฎหมายควบคุมอาคารหมวด 7 ข้อ 52(3.2)



(4) ห้องแถวหรือตึกแถว ต้องมีที่ว่างด้านหลังอาคารกว้างไม่น้อยกว่า 3 เมตร เพื่อใช้ติดต่อกันโดยไม่ให้มีส่วนใดของอาคารยื่นล้ำเข้าไปในพื้นที่ดังกล่าว

ภาพที่ 2.50 กฎหมายควบคุมอาคารหมวด 7 ข้อ 52(4.1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ในกรณีที่อาคารหันหลังเข้าหากันจะต้องมีที่ว่างด้านหลังอาคารกว้างไม่น้อยกว่า 6 เมตร

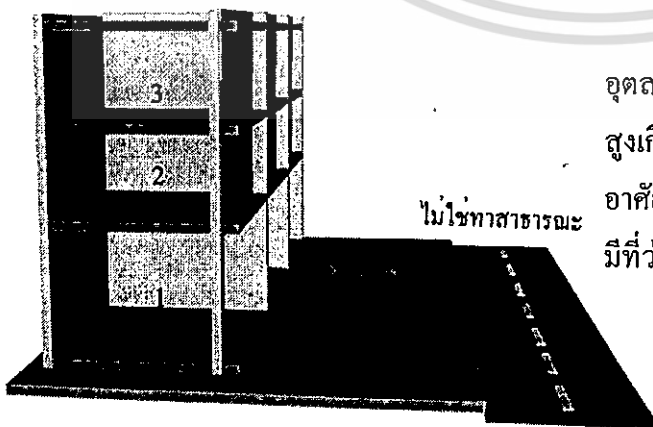
ภาพที่ 2.51 กฎหมายควบคุมอาคารหมวด 7 ข้อ 52(4.2)



(5) ห้องแถวหรือตึกแถวที่มีด้านข้างใกล้เขตที่ดินของผู้อื่น ต้องมีที่ว่างระหว่างด้านข้างของห้องแถวหรือตึกแถวกับเขตที่ดินของผู้อื่น กว้างไม่น้อยกว่า 2 เมตร เว้นแต่ห้องแถวหรือตึกแถวที่ก่อสร้างขึ้นทดแทนอาคารเดิม โดยมีพื้นที่ไม่มากกว่าพื้นที่ของอาคารเดิม และมีความสูงไม่เกิน 15 เมตร

ภาพที่ 2.52 กฎหมายควบคุมอาคารหมวด 7 ข้อ 52(5)

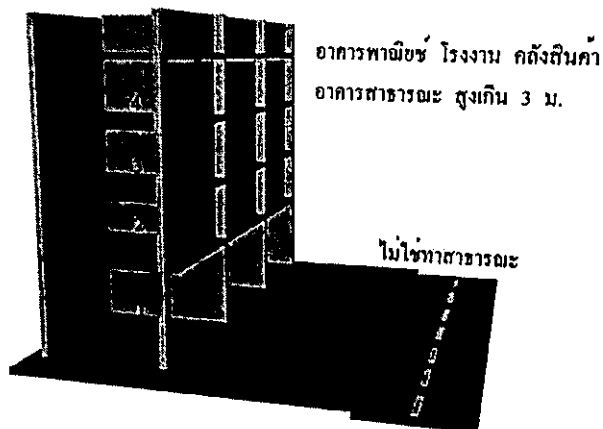
อาคารพาณิชย์ โรงงาน คลังสินค้า  
อาคารสาธารณะ สูงไม่เกิน 3 ชั้น



(6) อาคารพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรม คลังสินค้า อาคารสาธารณะ อาคารสูงเกิน 2 ชั้น หรือสูงเกิน 8 เมตร ยกเว้นอาคารอยู่อาศัยสูงไม่เกิน 3 ชั้น ที่ไม่อยู่ริมทางสาธารณะ ให้มีที่ว่างด้านหน้ากว้างไม่น้อยกว่า 6 เมตร

ภาพที่ 2.53 กฎหมายควบคุมอาคารหมวด 7 ข้อ 52(6.1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



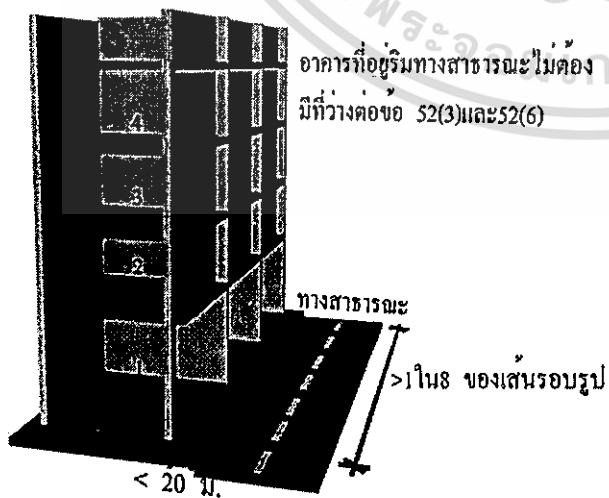
ภาพที่ 2.54 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ 52(6.2)

อาคารตามวรรคหนึ่งถ้าสูงเกิน 3 ชั้น ให้มีที่ว่างกว้างไม่น้อยกว่า 12 เมตร ที่ว่างตามวรรคหนึ่งและวรรคสอง ต้องมีพื้นที่ต่อเนื่องกันยาวไม่น้อยกว่า 1 ใน 6 ของความยาวเส้นรอบรูปภายนอกอาคารโดยอากรวมที่ว่างด้านข้างที่ต่อเชื่อมกับที่ว่างด้านหน้าอาคารด้วย ก็ได้และที่ว่างนี้ต้องต่อเชื่อมกับถนนภายในกว้างไม่น้อยกว่า 6 เมตร ออกสู่ทางสาธารณะ ถ้าหากเป็นถนนลอดใต้อาคาร ความสูงสุทธิของช่องลอดต้องไม่น้อยกว่า 5 เมตร ที่ว่างนี้อาจใช้ร่วมกับที่ว่างของอาคารอื่นได้



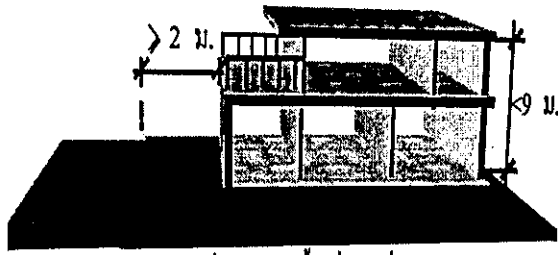
ภาพที่ 2.55 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ 52(7)

(7) อาคารพาณิชย์ โรงงานอุตสาหกรรม และอาคารสาธารณะ จะต้องมามีที่ว่างโดยปราศจากสิ่งปกคลุมเป็นทางเดิน หลังอาคารได้ถึงกัน กว้างไม่น้อยกว่า 2 เมตร โดยให้แสดงเขตดังกล่าวให้ปรากฏด้วย ที่ว่างตามวรรคหนึ่ง จะก่อสร้างอาคาร รื้อ กำแพง หรือสิ่งก่อสร้างอื่นใดหรือจัดให้เป็นบ่อน้ำ สระว่ายน้ำ ที่พักมูลฝอยหรือที่พักรวมมูลฝอย หรือสิ่งของอื่นใดที่จะขัดขวางทางเดินร่วมไม่ได้



ภาพที่ 2.56 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ 53

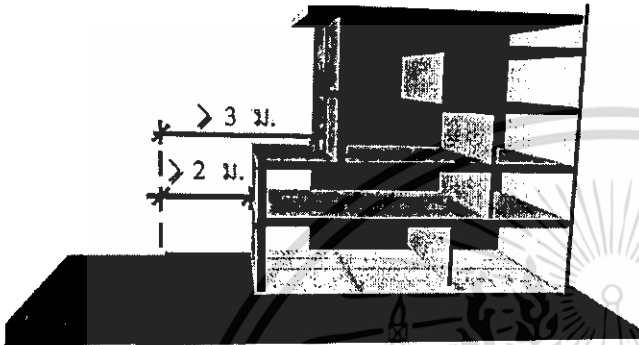
ข้อ 53 อาคารที่อยู่ริมทางสาธารณะที่ไม่ต้องมีที่ว่างตามข้อ(52)และ(52)ต้องมีดังนี้  
แนวอาคารด้านที่ประชิดติดริมสาธารณะต้องมีความยาวมากกว่า 1 ใน 8 ส่วนของความยาวเส้นรอบรูปภายนอกอาคาร ทั้งนี้ แนวอาคาร ด้านที่ประชิดติดทางสาธารณะต้องห่างทางสาธารณะไม่เกิน 20 เมตร



อาคารทั่วไป 2 ชั้น ระเบียงช่องแสง ระเบียง

ภาพที่ 2.57 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด 7 ข้อ 54(1)

ข้อ 54 อาคารด้านซิดที่ติดเอกชน  
ช่องเปิด ประตู หน้าต่าง ช่องระบายอากาศ  
หรือ ริมระเบียงสำหรับชั้น 2 ลงมาหรือสูง  
ไม่เกิน 9 เมตร ต้องอยู่ห่างเขตที่ดินไม่น้อย  
กว่า 2 เมตร



อาคารทั่วไปสูงเกิน 3 ชั้น ระเบียงเพื่อเปิดช่องแสง ระเบียง

ภาพที่ 2.58 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด 7 ข้อ 54(2)

และสำหรับชั้น 3 ขึ้นไปหรือสูง  
เกิน 9 เมตร ต้องห่างไม่น้อยกว่า 3 เมตร

อาคารสูงไม่เกิน 15 ม. และไม่เกิน 300 ตรม.

ที่ว่างรอบอาคาร > 1 ม.

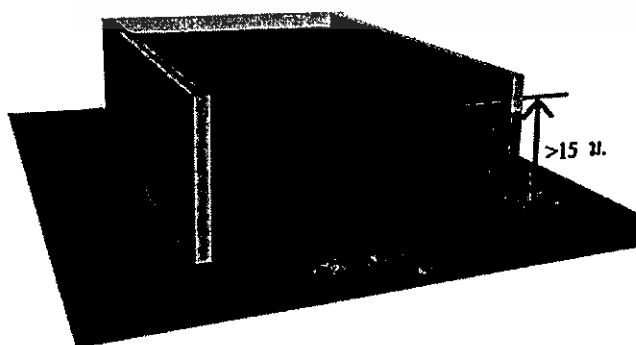


ภาพที่ 2.59 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด 7 ข้อ 55(1)

ข้อ 55 อาคารที่มีความสูงไม่เกิน  
15 เมตร ต้องมีที่ว่างโดยรอบอาคารไม่น้อย  
กว่า 1 เมตร ยกเว้นบ้านพักอาศัยที่มีพื้นที่ไม่  
เกิน 300 ตารางเมตร

อาคารสูงเกิน 15 ม. และไม่เกิน 300 ตรม.

ที่ว่างรอบอาคาร > 2 ม.

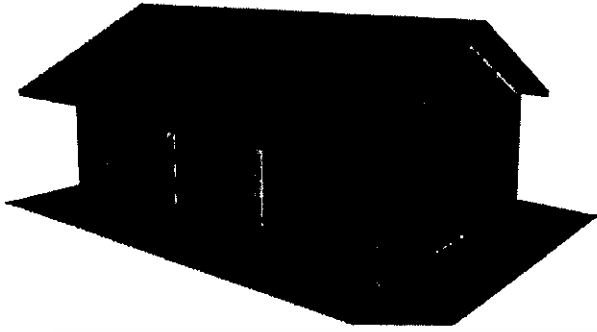


ภาพที่ 2.60 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด 7 ข้อ 55(2)

อาคารที่มีความสูงเกิน 15 เมตร  
ต้องมีที่ว่างโดยรอบอาคารไม่น้อยกว่า 2  
เมตร

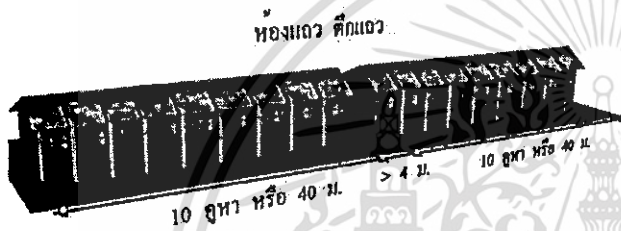
ที่ว่างตามวรรคหนึ่งและวรรคสอง  
จะใช้ร่วมกับที่ว่างของอาคารอีกหลังหนึ่ง  
ไม่ได้ เว้นแต่ใช้ร่วมกับที่ว่างของอาคารสูง  
หรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ

บ้านพักอาศัยที่มีพื้นที่ไม่เกิน 300 ตารางเมตร ผนังที่ไม่ได้เปิดช่องแสง  
รับได้ <math>< 1</math> ม. ถ้า <math>< 50</math> ซม. ต้องมีเอกสารยินยอมเจ้าของที่ดินค้ำนนั้นๆ



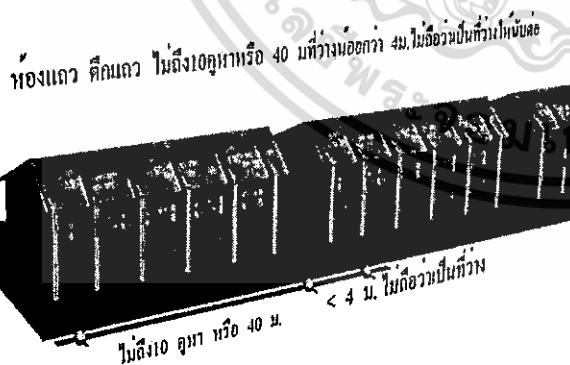
ภาพที่ 2.61 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด 7 ข้อ 56

ข้อ 56 บ้านพักอาศัยที่มีพื้นที่ไม่เกิน  
300 ตารางเมตร ให้ผนังด้านที่ไม่มีช่องเปิด  
สามารถสร้างห่างเขตที่ดินได้น้อยกว่า 1 เมตร  
ถ้าห่างเขตที่ดินน้อยกว่า 50 เซนติเมตร ต้อง  
ได้รับความยินยอมเป็นหนังสือจากเจ้าของ  
ที่ดินด้านนั้นด้วย



ภาพที่ 2.62 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด 7 ข้อ 57(1)

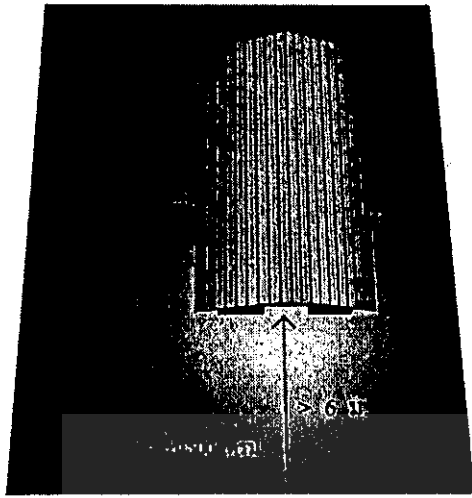
ข้อ 57 ระหว่างแถวด้านข้างของ  
ห้องแถวหรือตึกแถวสร้างถึงสิบลูกหา หรือมี  
ความยาว รวมกันถึง 40 เมตร โดยวัดระหว่าง  
จุดศูนย์กลางของเสาแรกถึงจุดศูนย์กลางของ  
เสาสุดท้าย ต้องมีที่ว่างระหว่างแถวด้านข้าง  
ของห้องแถวหรือตึกแถว นั้นกว้าง ไม่น้อยกว่า  
4 เมตร เป็นช่องตลอดความลึกของห้องแถว  
หรือตึกแถวเพื่อเชื่อมกับที่ว่างหลังอาคาร



ภาพที่ 2.63 กฎหมายควบคุมอาคาร  
หมวด 7 ข้อ 57(2)

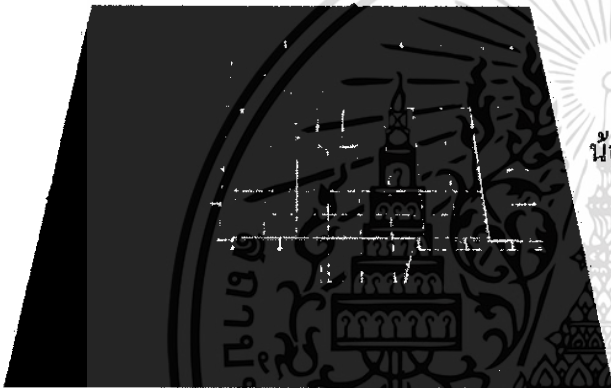
ห้องแถวหรือตึกแถวที่สร้างติดต่อกัน  
ไม่ถึงสิบลูกหา หรือมีความยาวรวมกันไม่ถึง 40  
เมตร โดยวัดระหว่างจุดศูนย์กลางของเสาแรก  
ถึงจุดศูนย์กลางของเสาสุดท้าย แต่มีที่ว่าง  
ระหว่างแถวด้านข้างของห้องแถวหรือตึกแถว  
นั้นกว้างน้อยกว่า 4 เมตร ไม่ให้ถือว่าเป็น  
ที่ว่างระหว่างแถวด้านข้างของห้องแถวหรือ  
ตึกแถว แต่ให้ถือเสมือนว่าห้องแถวหรือ  
ตึกแถว นั้นสร้างต่อเนื่องเป็นแถวเดียวกัน

ที่ว่างตามวรรคหนึ่งและวรรคสอง จะ  
ก่อสร้างอาคาร รั้ว กำแพง หรือสิ่งก่อสร้างอื่น  
ใดหรือจัดให้เป็นบ่อน้ำ สระว่ายน้ำ ที่พักมูล  
ฝอยหรือพักรวมมูลฝอยหรือสิ่งของอื่นใดที่  
ขัดขวางทางเดินร่วมไม่ได้



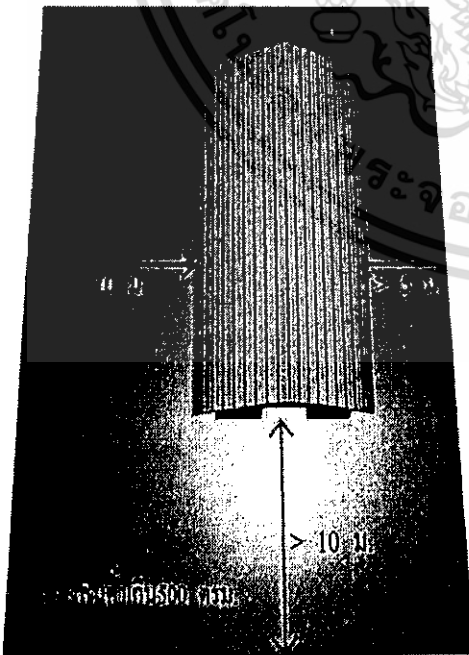
ภาพที่ 2.64 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด 7 ข้อ 58(1)

ข้อ 58 คลังสินค้าหรืออาคารเก็บสินค้าที่มีพื้นที่ของอาคารทุกชั้นรวมกันตั้งแต่ 100 ตารางเมตร แต่ไม่เกิน 500 ตารางเมตร ต้องมีที่ว่างห่างเขตที่ดินที่ใช้ก่อสร้างอาคารนั้น ไม่น้อยกว่า 6 เมตร อย่างน้อย 2 ด้าน และยาวรวมกันไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของเส้นรอบรูปอาคาร ส่วนด้านอื่น ต้องมีที่ว่างห่างแนวเขตที่ดินไม่น้อยกว่า 3 เมตร



ภาพที่ 2.65 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด 7 ข้อ 58(2)

ถ้าที่ว่างห่างเขตที่ดินที่ใช้ก่อสร้างอาคารน้อยกว่า 5 เมตร ต้องสร้างผนังอาคารเป็นผนังกันไฟ



ภาพที่ 2.66 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด 7 ข้อ 58(3)

คลังสินค้าหรืออาคารเก็บสินค้าที่มีพื้นที่ของอาคารทุกชั้นรวมกันเกิน 500 ตารางเมตร ต้องมีที่ว่างห่างแนวเขตที่ดินที่ใช้ก่อสร้างอาคารนั้น ไม่น้อยกว่า 10 เมตร อย่างน้อย 2 ด้าน และยาวรวมกันไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของเส้นรอบรูปอาคาร ส่วนด้านอื่นต้องมีที่ว่างห่างจากแนวเขตที่ดินไม่น้อยกว่า 5 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.67 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ 59(1)

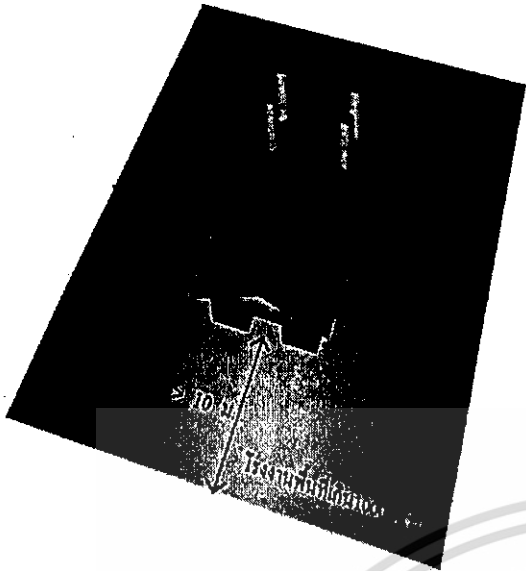
ข้อ 59 โรงงานที่มีพื้นที่ที่ใช้ประกอบกิจการของอาคารทุกชั้นรวมกันตั้งแต่ 100 ตารางเมตร แต่ไม่เกิน 500 ตารางเมตร ต้องมีที่ว่างห่างแนวเขตที่ดินที่ใช้ก่อสร้างอาคารนั้น ไม่น้อยกว่า 3 เมตร จำนวน 2 ด้าน โดยผนังอาคารทั้งสองด้านนี้ให้ทำเป็นผนังทึบด้วยอิฐหรือคอนกรีต ยกเว้น ประตูหน้าต่างขนาดไม่เกิน 1.00 x 2.00 เมตร ทูกระยะไม่น้อยกว่า 40 เมตร ส่วนด้านที่เหลือให้มีที่ว่าง ไม่น้อยกว่า 6 เมตร



โรงงานที่มีพื้นที่ที่ใช้ประกอบกิจการของอาคารทุกชั้นรวมกันตั้งแต่ 500 ตารางเมตร แต่ไม่เกิน 1000 ตารางเมตร ต้องมีที่ว่างห่างแนวเขตที่ดินที่ใช้ก่อสร้างอาคารนั้น ไม่น้อยกว่า 6 เมตรทุกด้าน

ภาพที่ 2.68 กฎหมายควบคุมอาคาร หมวด7 ข้อ 59(2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



โรงงานที่มีพื้นที่ที่ใช้ประกอบกิจการของอาคาร  
ทุกชั้นรวมกันเกิน 1000 ตารางเมตร ต้องมีที่ว่างห่างจาก  
แนวเขตที่ดินที่ใช้ก่อสร้างอาคารนั้นไม่น้อยกว่า 10 เมตร  
ทุกด้าน

ภาพที่ 2.69 กฎหมายควบคุมอาคาร  
หมวด 7 ข้อ 59(3)

ประกาศ ณ วันที่ 31 กรกฎาคม พ.ศ.2544

สมักร สุนทรเวช

ผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร

## 2.3 ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### 2.3.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ( Computer Assisted Instruction ) เป็นการสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์ เป็นสื่อด้วยการเสนอบทเรียนที่ได้จัดเรียงไว้ในลำดับขั้นให้แก่ผู้เรียน และให้ผู้เรียนมี โอกาส ได้ตอบกับบทเรียนที่เสนอนั้น โดยผ่านทางเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งบทเรียนอาจออกมาหลายรูปแบบ ( อุมพร จามรมาน และคนอื่นๆ. 2530 : 4 ) ที่จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้เนื้อหาวิชาต่างๆ ลักษณะนี้ จะต้องประกอบด้วยโปรแกรมวิชาต่างๆ ที่ถูกสร้างไว้แต่ละเนื้อหา หรือแต่ละวิชาแล้วเอาโปรแกรม เหล่านี้ไปสอนโดยผ่านคอมพิวเตอร์ ปัจจุบันเป็นที่รู้จักกันในชื่อ CAI ( Computer Assisted Instruction ) ( อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530 :4 ) นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีชื่อเรียกใน ภาษาอังกฤษแตกต่างกันออกไปหลายชื่อ

แต่คำที่นิยมใช้ คือ Computer Assisted Instruction และที่นิยมใช้เรียกกัน โดยย่อว่า CAI ส่วนในภาษาไทยนิยมเรียกกันว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ( ขนิษฐา ชานนท์. 2532 : 8 : ปิ่น ภู่วรรณ. 2531 :121; ศรีศักดิ์ จามรมาน. 2536 :3 )

นักวิชาการทางการศึกษาหลายท่าน และนักคอมพิวเตอร์ของประเทศไทยได้กล่าวถึง ความหมายของ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชาและลำดับ วิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างมีระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสม สำหรับนักเรียนแต่ละคน (ชื่น ภู่วรรณ. 2531 : 121 )

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) หรือที่เรียกย่อๆ ว่า CAI นั้น หมายถึง บทเรียนที่ถูกสร้างขึ้นด้วยคำสั่งภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาใดภาษาหนึ่ง และบันทึกลงในจานแม่เหล็ก เพื่อให้ผู้เรียนนำไปศึกษาใหม่ ทบทวน หรือทดสอบเนื้อหาที่ศึกษามาแล้ว โดยผ่านทางจอภาพลักษณะบทเรียนจะเน้นการศึกษารายบุคคล และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม และเลือกตัดสินใจโดยการป้อนข้อมูลผ่านแป้นพิมพ์ (สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2529 : 32 )

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อให้เนื้อหาเรื่องราวเป็นการสอนโดยตรง และเป็นการเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ในการใช้คอมพิวเตอร์จำเป็นต้องมีซอฟต์แวร์ บทเรียนคอมพิวเตอร์มีลักษณะคล้ายบทเรียน โปรแกรม (Programed Instruction) ( กำพล คำรงค์วงศ์. 2528 : 150 )

กล่าวโดยสรุป คอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือการนำเอาคอมพิวเตอร์ไปใช้ในการเรียนการสอนด้านต่างๆ โดยจะมีลักษณะการสอนเป็นรายบุคคลซึ่งอาจเป็นตัวหนังสือและกราฟิกต่างๆทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสามารถของตนเองและผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับเครื่อง 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 บทเรียน โปรแกรม ( Program Instruction ) บทเรียน โมดูล (Module Instruction) เป็นต้น โดยเป็นการพยายามที่จะหาวิธีที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองตามความสามารถของตน จะใช้เวลามากน้อยต่างกันอย่างไรจึงเกิดการพัฒนามาบทเรียนสำเร็จรูปเหล่านี้ขึ้น โดยแทนที่จะใช้เครื่องช่วยสอนเป็นตัวเสนอเนื้อหา ก็ใช้หนังสือ (Programmed Text )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นตัวสอนเนื้อหา โดยออกแบบวิธีการสอนเนื้อหาให้สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ใช้เทคนิคการเสริมแรง และหลักการทางจิตวิทยาการเรียนรู้หลายๆ อย่างมาประกอบกันอย่างเป็นระบบ

ทักษิณา สนวนานนท์ (2530 : 211-213) อธิบายลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ว่าลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับการพัฒนามาจากบทเรียนสำเร็จรูป ซึ่งเป็นการสอนแบบโปรแกรม ที่เรียนและวิธีการมีลักษณะสำคัญดังนี้

1. เริ่มจากสิ่งที่รู้ไปสู่สิ่งที่ไม่รู้ จัดการสอนให้เนื้อหาเรียงไปตามลำดับ (Linear Sequence) เริ่มจากเรื่อง que ผู้เรียนรู้อยู่แล้ว ไปจนถึงเรื่องใหม่ๆ ที่ยังไม่รู้ โดยทำเป็นกรอบ (Frame) หลายๆ กรอบ ผู้เรียนจะค่อยๆ เรียนไปที่ละกรอบตามลำดับจากง่ายไปสู่ยาก

2. เนื้อหาที่ค่อยๆ เพิ่มขึ้นนั้น จะต้องเพิ่มขึ้นทีละน้อยๆ ค่อยข้างง่ายและมีสาระใหม่ ไม่มากนัก ความเปลี่ยนแปลงทีละกรอบจะต้องสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

3. แต่ละกรอบจะต้องมีการแนะนำความรู้ใหม่เพียงอย่างเดียว การแนะนำความรู้เนื้อหาที่ละมากๆ จะทำให้ผู้เรียนสับสนได้ง่าย

4. ในระหว่างการเรียนจะต้องให้ผู้เรียนแต่ละคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมตามไปด้วย เช่น ตอบคำถาม ทำแบบสอบถาม ไม่ใช่คิดตามอย่างเดียวเพราะจะทำให้เบื่อ

5. การเลือกคำตอบที่ผิด อาจทำให้ต้องกลับไปทบทวนกรอบของแบบเรียนเก่า หรือไม่ก็เป็นกรอบใหม่ที่อธิบายถึงความเข้าใจผิดหรือความผิดพลาดที่เกิดขึ้น หรือถ้าเป็นคำตอบที่ถูกต้อง ผู้เรียนก็จะได้เรียนเรื่องใหม่เพิ่มเติม การได้รู้ผลตอบ หรือรู้ผลในทันที จะทำให้ผู้เรียนมีความสนุกสนานไปด้วย คำตอบที่ถูกมักได้รับคำชมเชยทำให้มีกำลังใจ ส่วนคำตอบที่ผิดบางที่อาจถูกตำหนิซึ่งไม่มีใครได้ยิน ทำให้ไม่รู้สึกรับอภัยหรือหมดกำลังใจ

6. การเรียนโดยวิธีทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถของตนเอง จะใช้เวลาในการทบทวนบทเรียน หรือคิดตอบคำถามแต่ละข้อนานเท่าใดก็ได้ ผู้เรียนจะไม่รู้สึกถูกกดดันด้วย กำหนดเวลาที่จะต้องรอเพื่อน หรือตามเพื่อนให้ทัน

7. การเรียนในลักษณะนี้เป็นการเรียน โดยเน้นที่ความถนัดของแต่ละบุคคลซึ่งแต่ละคนจะมีความถนัดต่างกัน แม้แต่ในวิชาเดียวกันการเรียนบทเรียนแต่ละบทก็ใช้เวลาไม่เท่ากัน

8. ในการสอนบทเรียนลักษณะนี้การทำสรุปท้ายบทเรียนแต่ละบท จะช่วยให้ผู้เรียนได้วัดผลตนเอง การสรุปนั้น หมายถึง สรุปเนื้อหาและสรุปการติดตามผลของผู้เรียนด้วยว่า ผู้เรียนใช้เวลาเรียนมากน้อยเพียงใดผลเป็นอย่างไร จำเป็นต้องค้นคว้าหรือทำงานเพิ่มเติมหรือไม่ ในการเรียนในห้องเรียนยิ่งครูทดสอบบ่อยเท่าไร การเรียนก็ยิ่งมีผลเท่านั้น แต่การทดสอบธรรมดามีปัญหาเรื่องการตรวจยิ่งถ้าผู้เรียนในชั้นมีมากก็อาจยิ่งเสียเวลามาก ความกระตือรือร้นของผู้เรียน อาจจะค่อยๆ หมดไป หากครูไม่ขยันพอ

9. การทำกรอบบทเรียนแต่ละบทนั้นถ้าทำได้ดี เราจะสามารถวิเคราะห์คำตอบไปได้ด้วย ประสิทธิภาพของนักเรียนแต่ละคน อาจทำให้คำตอบแตกต่างกันออกไปเราสามารถวิเคราะห์จาก คำตอบของนักเรียนได้ว่าสิ่งที่เลือกคำตอบข้อนั้นๆ (ในกรณีที่เป็นการให้เลือกคำตอบที่ถูกต้อง) ถ้าเป็น คำตอบที่ผิดเป็นเพราะอะไร อาจจะเป็นเพราะสับสนกับเรื่องอื่น ตีความคำถามผิด หรือไม่เข้าใจเลย การทำแบบทดสอบที่ดีหากผู้ทำสามารถเรียบเรียงเนื้อหาได้เป็นขั้นเป็นตอนจริงๆ ผู้เรียนควรจะทำ ได้ถูกต้องทั้งหมดบางทีก็ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายก็ได้

10. การกำหนดวัตถุประสงค์ไว้ปลายทางว่าต้องการให้ผู้เรียนรู้อะไรบ้าง จะช่วยให้การ แบ่งเนื้อหาซึ่งจะต้องเรียนไปตามลำดับทำได้ดีขึ้น ไม่ออกนอกกลุ่มนอกทางโดยไม่จำเป็น

นอกจากนี้ วสันต์ อติศัพท์ (2530 : 77-80) ได้กล่าวถึงลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน โดยทั่วไป จะมีลักษณะการเรียนรู้เป็นขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ เริ่มตั้งแต่การทักทายผู้เรียน บอกวิธีการเรียน บอก วัตถุประสงค์ของการเรียนเพื่อให้ผู้เรียนทราบ ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอวิธีการได้ใน รูปแบบที่น่าสนใจไม่ว่าจะเป็นภาพเคลื่อนไหว เสียงหรือผสมผสานหลายอย่างเข้าด้วยกันเพื่อเร้า ความสนใจให้ผู้เรียนมุ่งความสนใจเข้าสู่บทเรียนต่อไป บางโปรแกรมอาจมีแบบทดสอบวัดความ พร้อมของผู้เรียนก่อนก็ได้ หรือมีรายการให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความสนใจ โดยจัดลำดับการ เรียนก่อนหลังด้วยตนเอง

2. ขั้นเสนอเนื้อหาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเสนอเนื้อหานั้นออกมาเป็นกรอบๆ (Frame) โดยอาจจะเสนอในรูปของตัวอักษร ภาพ เสียงต่างๆตลอดจนกราฟิกและภาพเคลื่อนไหว (Animation) เพื่อจะเร้าความสนใจในการเรียนและสร้างความเข้าใจในความคิดรวบยอดต่างๆ แต่ ละครอบจะเสนอเนื้อหาทีละประเด็น โดยเริ่มจากง่ายไปหายากเรียงลำดับ ไปเรื่อยๆ ผู้เรียนอาจจะ ควบคุมความเร็วในการเรียนด้วยตนเอง เพื่อให้ได้เรียนรู้ให้มากที่สุดตามความสามารถของเขา และ มีการชี้แนะ (Prompting Cues) หรือจัดเนื้อหาสำหรับช่วยเหลือผู้เรียน (Help Sequence) เพื่อ ช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี

3. ขั้นคำถามและคำตอบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังจากเสนอเนื้อหาของบทเรียนแล้วเพื่อ จะวัดว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนผ่านมา ก็จะมีการทบทวน โดยให้ทำแบบฝึกหัด ทบทวนและช่วยเพิ่มความรู้ความชำนาญ เช่นเป็นคำถามแบบเลือกตอบ แบบถูกผิด แบบจับคู่ แบบ เติมคำ เป็นต้น ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอแบบฝึกหัดแก่ผู้เรียนได้น่าสนใจกว่า แบบทดสอบธรรมดา และผู้เรียนจะตอบคำถามผ่านแป้นพิมพ์ (Keyboard) นอกจากนี้แล้ว คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถจับเวลาในการตอบคำถามของผู้เรียนได้ถ้าผู้เรียนตอบไม่ได้ใน เวลาที่ตั้งเอาไว้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเสนอความช่วยเหลือได้

4. ขั้นตรวจคำตอบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เมื่อได้รับคำตอบจากผู้เรียน คอมพิวเตอร์จะ ตรวจคำตอบและแจ้งผลให้ผู้เรียนได้ทราบทันที อาจจะออกมาในรูปของข้อความ กราฟิกหรือเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าผู้เรียนตอบถูกก็จะได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) เช่นคำชมเชย เสียงเพลงหรือกราฟิก ถ้าตอบผิดคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจจะบอกใบ้หรือให้การซ่อมเสริมเนื้อหา แล้วให้คำตอบใหม่ และเมื่อตอบได้ถูกต้องจึงก้าวไปสู่หัวเรื่องใหม่ต่อไป ซึ่งจะหมุนเป็นวงจรอยู่จนกว่าจะหมดบทเรียนหน้านั้นๆ

5. ชั้นปีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเมื่อผู้เรียนเรียนจบบทเรียนแล้วคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะประเมินผลผู้เรียนโดยได้ทำแบบทดสอบ ซึ่งมีจุดเด่นของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือความสามารถสุ่ม (Random) ข้อสอบสามารถออกมาจากคลังข้อสอบที่สร้างไว้ และเสนอให้ผู้เรียนแต่ละคนโดยไม่เหมือนกัน ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถจดจำคำตอบจากการทำในครั้งแรก หรือแอบไปรู้คำตอบมาก่อนเอามาใช้ประโยชน์ได้เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จ ผู้เรียนจะได้ทราบคะแนนการสอบผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่รวมทั้งเวลาที่ใช้ในการเรียน

### 2.3.3 ประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอน มีหลายรูปแบบหลายประเภท ซึ่งนักวิชาการและนักการศึกษา ได้จำแนกประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็นรูปแบบต่างๆ ดังนี้

#### 2.3.3.1 แบ่งตามระดับความซับซ้อน

Chamber(1983 :108) จำแนกประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งแบ่งตามระดับความซับซ้อน ได้ 2 ประเภท คือ

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบง่าย (Simplistic CAI) ได้แก่คอมพิวเตอร์ที่เขียนโดยภาษาคอมพิวเตอร์ง่ายๆ ใช้ฮาร์ดแวร์น้อย มักมีข้อจำกัดในการสร้างภาพ (Graphic) และไม่สามารถทำการคำนวณที่ซับซ้อนได้
2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบซับซ้อน (Complex CAI) ได้แก่คอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถสูงในการสร้างภาพ คำนวณ และอื่นๆ ใช้เวลาในการสร้างนาน และต้องใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ซับซ้อน

#### 2.3.3.2 แบ่งตามบทบาทที่มีต่อการเรียนการสอน

Chamber (1983:107-108) จำแนกประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งแบ่งตามบทบาทที่มีต่อการเรียนการสอนได้ 2 ประเภท คือ

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสมทบ (Adjunct CAI) ทำหน้าที่แทนการสอนปกติ บทเรียนที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสมทบ มักจะมีความยาวประมาณครึ่งชั่วโมง เนื้อหา บทเรียนมักเป็นการเสริมความเข้าใจ

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลัก (Primary CAI) ทำหน้าที่แทนการสอนปกติสามารถใช้สอน โดยไม่ต้องมีการเสริมการสอนปกติในชั้นเรียน ความยาวของบทเรียนมักจะมากกว่าหนึ่งชั่วโมง คอมพิวเตอร์ชนิดนี้ไม่ค่อยเป็นที่รู้จักและเข้าใจในวงการศึกษามาก

### 2.3.3.3 แบ่งตามวิธีการและขั้นตอนการสร้างที่แตกต่างกัน

มีนักวิชาการและนักการศึกษาทั้งต่างประเทศและในประเทศ ได้จัดแบ่งประเภทลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็นประเภทต่างๆคล้ายคลึงกัน พอจะสรุปได้ดังนี้ (Solaria.1971: 394-396 ; วารินนท์ รัชมีพรหม. 2525 : 73)

1. ใช้เพื่อการสอน (Tutoring) เป็น โปรแกรมที่สร้างขึ้นมาจากลักษณะของบทเรียน โปรแกรมเป็นการเลียนแบบของครู กล่าวคือ จะมีบทนำ (Introduction) และมีคำอธิบาย (Explanation) ซึ่งประกอบไปด้วยตัวทฤษฎี กฎเกณฑ์ คำอธิบายและแนวคิดที่จะสอน หลังจากที่นักเรียนได้ศึกษาแล้วก็มีคำถาม (Question) เพื่อใช้ในการตรวจสอบความเข้าใจของนักศึกษาในแง่ต่างๆ มีการแสดงการป้อนกลับ (Feedback) ตลอดจนมีการเสริมแรง (Reinforcement) สามารถให้นักเรียนย้อนกลับไปเรียนบทเดิม หรือข้ามบทเรียนที่นักเรียนรู้แล้ว นอกจากนี้ยังสามารถบันทึก (Record) การกระทำของนักเรียนว่าทำได้เพียงไรและอย่างไร เพื่อให้ครูผู้สอนมีข้อมูลในการเสริมความรู้ให้กับนักเรียนบางคนได้

2. การฝึกและปฏิบัติ (Drill and Practice) แบบการฝึกและปฏิบัตินี้ ส่วนใหญ่จะใช้เสริมเมื่อครูผู้สอน ได้สอนบทเรียนบางอย่างไปแล้ว และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดกับคอมพิวเตอร์เพื่อวัดระดับหรือให้นักเรียนมาฝึกจนถึงระดับที่ยอมรับได้ บทเรียนประเภทนี้จึงประกอบด้วยคำถาม คำตอบการเตรียมคำถามจะต้องทำไว้มากๆ ซึ่งผู้เรียนควรจะได้สุ่มขึ้นมาเอง โดยไม่สามารถจำคำตอบหรือแอบไปรู้คำตอบมาก่อนหรือจำได้จากการทำครั้งแรกอาจต้องใช้หลักจิตวิทยาเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอยากทำ และตื่นเต้นกับการทำแบบฝึกหัดนั้นซึ่งอาจแทรกรูปภาพเคลื่อนไหวหรือคำพูดโต้ตอบรวมทั้งอาจมีการแข่งขัน เช่นจับเวลา หรือสร้างรูปแบบให้ตื่นเต้นจากการมีเสียงเป็นต้น

3. การแก้ปัญหา (Problem Solving) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้ จะเน้นให้ฝึกความคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดกฎเกณฑ์ให้แล้วผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์ มีการให้คะแนนหรือนำหนักกับเกณฑ์แต่ละข้อเช่นในวิชา วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ผู้เรียนจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเข้าใจ และมีความสามารถในการแก้ปัญหา กล่าวคือ รู้จักเลือกสูตรมาใช้ให้ตรงกับปัญหา ผู้เรียน อาจต้องทดลองในกระดาษคำตอบก่อนที่จะเลือกข้อที่ถูกได้ ซึ่งการทำเช่นนี้ผู้สอนอาจไม่ได้ต้องการเพียงคำตอบที่ถูกเพียงอย่างเดียว ยังต้องการขั้นตอนที่ผู้เรียนทำ เช่น ถ้าเลือกข้อ ข. แปลว่าใช้สูตรผิด ถ้าเลือกข้อ ค. แปลว่า คำนวณผิด ถ้าเลือกข้อ ง. แปลว่าไม่เข้าใจเลย เป็นต้น การแก้ปัญหาบางอย่างอันกว่าผู้เรียนจะตอบได้ จะต้องใช้คอมพิวเตอร์นั้นช่วยแก้ปัญหา เพราะเป็นการคำนวณที่ซับซ้อนเป็นการวัดว่าผู้เรียนมีความรู้ทางคอมพิวเตอร์เพียงไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สถานการณ์จำลอง (Simulation) โปรแกรมประเภทนี้เป็นโปรแกรมที่จำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์ในชีวิตจริงของนักเรียน โดยมีเหตุการณ์สมมติต่างๆ อยู่ในโปรแกรมและนักเรียนสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงหรือจัดกระทำ (Manipulate) ได้สามารถมีการโต้ตอบและมีตัวแปรหรือทางเลือกให้หลายๆ ทางเพื่อให้นักเรียนสามารถเลือกได้อย่างสุ่มเพื่อศึกษาผลที่เกิดจากทางเลือกเหล่านี้ นอกจากนี้ในบางบทเรียน การสร้างภาพพจน์เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นการทางทดลองทางห้องปฏิบัติการในการเรียนการสอนจึงมีความสำคัญ แต่หลายวิชาไม่สามารถทดลองให้เห็นจริงได้ เช่นการเคลื่อนที่ของลูกปืนใหญ่ การเดินทางของแสงและการหักเหของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า หรือปรากฏการณ์ทางเคมี รวมทั้งชีววิทยาที่ต้องใช้เวลานานหลายวันจึงปรากฏผลปัญหาเหล่านี้ สามารถใช้คอมพิวเตอร์จำลองแบบให้ผู้เรียนได้เห็นจริงและเข้าใจได้ง่าย

5. เกม (Game) เกมคอมพิวเตอร์ที่ใช้เพื่อการเรียนการสอนนั้น เป็นสิ่งที่ใช้เพื่อเร้าใจผู้เรียนได้เป็นอย่างดี โปรแกรมประเภทนี้นับเป็นแบบพิเศษของแบบจำลองสถานการณ์ โดยมีเหตุการณ์ที่มีการแข่งขัน ซึ่งสามารถที่จะเล่นได้โดยนักเรียนเพียงคนเดียวหรือหลายคน มีการแข่งขันและการร่วมมือมีการให้คะแนน มีการแพ้ชนะ อย่างไรก็ตามการเขียนโปรแกรมประเภทนี้ต้องระวังให้มีคุณค่าทางการศึกษา โดยต้องมีจุดมุ่งหมาย เนื้อหาและขบวนการที่เหมาะสมกับหลักสูตร

6. บทสนทนา (Dialogue) เป็นการเลียนแบบการสอนในห้องเรียน กล่าวคือ พยายามให้เป็นการพูดคุยระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เพียงแต่ว่าแทนที่จะใช้เสียงก็เป็นตัวอักษรบนจอภาพแล้วมีการสอนด้วยการตั้งปัญหาถาม ลักษณะในการใช้แบบสอบถามก็เป็นการแก้ปัญหาอย่างหนึ่ง เช่นบทเรียนวิชาเคมี อาจถามหาสารเคมีบางชนิด ผู้เรียนอาจโต้ตอบด้วยการใส่ชื่อสารเคมีให้เป็นคำตอบ หรือบทเรียนสำหรับนักเรียนแพทย์อาจเป็นการสมมติภาพของคนไข้ให้ผู้เรียนกำหนดวิธีการรักษาให้ก็ได้

7. การสาธิต (Demonstration) การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์มีลักษณะคล้ายกับการสาธิตของครู แต่การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์น่าสนใจกว่าเพราะคอมพิวเตอร์ให้ทั้งเส้นกราฟที่สวยงามตลอดทั้งสี่และเสียงด้วย ครูสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อสาธิตเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ได้หลายแขนง เช่นสาธิตเกี่ยวกับการโคจรของดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ การหมุนเวียนของโลหิต การสมดุลของสมการ เป็นต้น

8. การทดสอบ (Testing) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักต้องรวมการทดสอบเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนไปด้วยโดยผู้ทำจะต้องคำนึงถึงหลักต่างๆ คือการสร้างข้อสอบ การจัดการสอบ การตรวจให้คะแนน การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ การสร้างคลังข้อสอบและการจัดให้ผู้สอบสุ่มเลือกข้อสอบเองได้

9. การไต่ถาม (Inquiry) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้ในการค้นหาข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ ในแบบให้ข้อมูลข่าวสารนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีแหล่งเก็บข้อมูลที่มีประโยชน์ ซึ่งสามารถแสดงได้ทันทีเมื่อผู้เรียนต้องการด้วยระบบต่างๆ ที่ผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถทำได้ เพียงแต่คหมายเลข หรือใส่รหัส หรือตัวย่อของแหล่งข้อมูลนั้นๆ การใส่รหัสหรือหมายเลขของผู้เรียนนี้ จะทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแสดงข้อมูล ซึ่งจะตอบคำถามของผู้เรียนตามต้องการ

10. แบบรวมวิธีการต่างๆเข้าด้วยกัน (Combination) คอมพิวเตอร์สามารถสร้างวิธีการสอนหลายแบบรวมกันได้ตามธรรมชาติของการเรียนการสอน ซึ่งมีความต้องการวิธีการสอนหลายแบบ ความต้องการนี้จะมาจากการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอนผู้เรียนและองค์ประกอบหรือภารกิจต่างๆ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นอาจมีลักษณะเป็นการใช้เพื่อการสอน (Tutoring) เกม (Game) การไต่ถาม (Inquiry) รวมทั้งประสบการณ์การแก้ปัญหา (Problem Solving) ก็เป็นไปได้

### 2.3.4 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้เข้าไปมีบทบาทและได้เข้าไปมีส่วนเกี่ยวข้องกับทุกๆวงการรวมทั้งด้านการศึกษา อีกทั้งเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ได้พัฒนาให้ใช้ได้ง่ายขึ้น มีขนาดเล็กลงเคลื่อนย้ายได้สะดวก จึงได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในด้านการศึกษาอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะนำมาใช้ในการเรียนการสอนในลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ปรากฏว่า เป็นที่ยอมรับกันทั่วไปในหมู่นักวิชาการ และนักการศึกษา และได้มีการทำการค้นคว้าและวิจัยเพื่อหาคุณค่าของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีคุณค่าอย่างยิ่งต่อผู้เรียนหลายประการ กล่าวโดยสรุปได้ดังนี้

1. ช่วยประหยัดเวลา และค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน (Hall. 1982 : 362 , นภพินท์ อนันตรศิริวิชัย. 2530 : 25 )
2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยึดนักเรียนเป็นหลัก (Student Center) ซึ่งการเรียนการสอนอื่นยึดครูเป็นสำคัญ (Teacher Center) ไม่คำนึงถึงความแตกต่างของนักเรียน ( ณรงค์ บุญมี. 2529 : 8)
3. ผู้เรียนสามารถเรียนตามลำพังด้วยตนเองได้ (Hall.1982 : 362, Merritt. 1983 :12)
4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการป้อนกลับ ( Feedback ) ทันที มีสีสรร ภาพ และเสียง ทำให้ผู้เรียนเกิดความตื่นเต้น ไม่เบื่อหน่าย (วารินทร์ รัตมีพรหม. 2525 : 75, นิตยา กาญจนวรรณ. 2526 : 80, นิพนธ์ สุขปรัดดา. 2526 : 41, เรืองเดช วงศ์กล้า. 2529 : 103, อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530 : 7-8, ขนิษฐา ชานนท์. 2532 : 9)
5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีโอกาสทำให้ผู้เรียน มีโอกาสเรียนรู้ซ้ำแล้วซ้ำอีก ก็ครั้งก็ได้ตามต้องการ ( ณรงค์ บุญมี. 2529 : 8, สุพร ชัยเดชสุริยะ.2529 : 28)
6. ช่วยให้ผู้เรียนคงไว้ซึ่งพฤติกรรมกรเรียนได้นาน ( นิพนธ์ สุขปรัดดา. 2526 : 42)
7. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถประเมินผลความก้าวหน้าของผู้เรียน ได้โดยอัตโนมัติ(Hall. 1982 : 362, นิพนธ์ สุขปรัดดา. 2526 : 42, วีระ ไทยพานิช. 2526 : 9)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนเป็นขั้นตอนทีละน้อย จากง่ายไปหายากทำให้เกิดความแม่นยำในวิชาที่เรียนอ่อน (Liu. 1975 : 1411-A)

9. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยสร้างนิสัยความรับผิดชอบให้เกิดในตัวผู้เรียน เพราะไม่เป็นการบังคับผู้เรียนให้เรียน แต่เป็นการเสริมแรงอย่างเหมาะสม (นิพนธ์ สุขปรีดา. 2526 : 42)

10. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล เพราะต้องคอยแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลา (Liu. 1975 : 1411-A, ยืน ภู่วรรณ. 2529 : 11)

11. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนตามเอกัตภาพ (Merritt. 1983 : 12, Hall. 1982 : 362, วารินทร์ รัศมีพรหม. 2525 : 75, สมชัย ชินะตระกูล. 2528 : 6, วีระ ไทยพานิช. 2529 : 144, ทักษิณา สวานานนท์. 2530 : 215)

12. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ผู้เรียนได้เรียนแบบ Active Learning (Merritt. 1983 :14, วีระ ไทยพานิช. 2526 : 10)

13. คอมพิวเตอร์สามารถสอนมโนทัศน์ และทักษะที่เป็นการยากต่อการสอน โดยครูหรือการเรียนจากตำรา การจำลองสถานการณ์โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะช่วยให้นักเรียนเรียนได้ง่ายขึ้นและดีกว่าเรียนจากครู (สมชัย ชินะตระกูล, 2531 : 42-4)

14. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนเรียนได้ดีกว่า และรวดเร็วกว่าการสอนตามปกติลดการสิ้นเปลืองเวลาของผู้เรียนลง (Friedman. 1974 : 799-A, Hall. 1982 : 362, ยืน ภู่วรรณและประภาส จงสถิตย์วัฒนา. 2529 : 565)

15. การได้เจรจาโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ ช่วยทำให้ผู้เรียนพอใจมากและผู้เรียนยังสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้ (ทักษิณา สวานานนท์. 2530 : 215)

16. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแอบพลิกดูคำตอบได้ก่อน จึงเป็นการบังคับให้ผู้เรียนให้เรียนรู้จริงก่อนจึงจะผ่านบทเรียนนั้นไปได้ (นิตยา กาญจนวรรณ. 2526 : 80, นิพนธ์ สุขปรีดา. 2526 : 41)

17. ผู้เรียนสามารถทบทวนเนื้อหาบทเรียนได้ตามเวลาที่เขาสะดวก และตามความสามารถของตนเอง จะเรียนช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับความรู้พื้นฐานและความสามารถของตนเอง (Stolurow. 1971 : 390)

18. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถยืดหยุ่นตารางเรียนได้ตามสถานที่ที่สะดวก ไม่ว่าจะเป็นที่โรงเรียน ที่บ้านหรือที่ทำงานก็ได้และมีเกณฑ์การปฏิบัติโดยเฉพาะ (Hall. 1982 : 362) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีส่วนช่วยทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น แก้ปัญหาต่างๆ ได้เร็วขึ้น (เรืองเดช วงศ์หล้า. 2529 : 103)

19. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนให้แก่ผู้เรียน เพราะคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งแปลกใหม่ (สมชัย ชินะตระกูล. 2528 : 7)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

20. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถสอนและทักษะขั้นสูง ซึ่งยากแก่การสอนโดยครูหรือเรียนจากตำรา การจำลองสถานการณ์โดยคอมพิวเตอร์จะช่วยให้นักเรียนเรียนได้ง่ายขึ้นและดีกว่าการเรียนจากครู ( สมชัย ชินะตระกูล. 2528 : 7)

21. ช่วยขยายขีดความสามารถของครู ในการจัดเก็บข้อมูล และสะดวกในการนำข้อมูลออกมาใช้ จึงช่วยให้ครูสามารถควบคุมผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด ( อรพรรณ พรสีมา. 2530 : 87)

22. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน ( Liu. 1975 : 1411-A, วารินทร์ รัศมีพรหม. 2525 : 74)

Hall ( 1982 : 362 ) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อครูผู้สอนไว้ดังต่อไปนี้

1. ลดชั่วโมงสอนเพื่อจะได้ปรับปรุงการสอน
2. ลดเวลาที่จะต้องติดต่อกับผู้เรียน
3. มีเวลาศึกษาตำรา งานวิจัยและพัฒนาความสามารถให้มากยิ่งขึ้น
4. ช่วยการสอนในชั้นเรียน สำหรับผู้ที่มีงานสอนมาก โดยการเปลี่ยนจากการฝึกทักษะในห้องเรียนมาใช้ระบบคอมพิวเตอร์แทน
5. ให้โอกาสในการสร้างสรรค์และพัฒนา นวัตกรรมใหม่ๆ สำหรับหลักสูตรและวัสดุเพื่อการศึกษา
6. เพิ่มวิชาสอน โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามความต้องการของนักเรียน
7. ช่วยพัฒนาทางวิชาการ
8. ช่วยให้มีเวลาสำหรับตรวจสอบและพัฒนาหลักสูตรตามหลักวิชาการ
9. ช่วยเพิ่มวัตถุประสงค์ของการสอนได้เท่าที่จะเป็นไปได้ เช่น จัดนิทรรศการ การฝึกหัดดนตรี ช่วยแก้ไขปัญหาของผู้เรียนเกี่ยวกับวิชาสถาปัตยกรรม

นอกจากนี้ Hall ยังได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการสอนไว้ดังนี้

1. เป็นการสอนที่มีแบบแผน สามารถตรวจสอบได้ และเป็นบทเรียนคุณภาพสูงสำหรับผู้เรียน
2. ช่วยพัฒนาความก้าวหน้าของการเรียน ข้อมูลที่ได้จากผู้เรียนนั้น จะถูกนำมาปรับปรุงหลักสูตร
3. ช่วยเวลาในการเรียนการสอน
4. หลักสูตรที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถส่งเสริมการสอนได้

### 2.3.5 ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

พรพิไล ทองหยด (2538 : 18-19) ได้รวบรวมข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. การออกแบบโปรแกรมเป็นงานที่ใช้เวลาและความสามารถ และครูผู้รู้เนื้อหาวิชา แต่ไม่สามารถสร้างโปรแกรม CAI ได้ด้วยตนเอง การพึ่งพา Programmer ยังคงต้องพบกับอุปสรรคและข้อจำกัดอยู่
2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ไม่สามารถสอนบางเนื้อหาในลำดับขั้นสูงๆ ของ Cognitive Domain ได้ ทั้งนี้ยังไม่รวมถึง Affective Domain และ Psychomotor Domain ซึ่งมีข้อจำกัดมากขึ้น
3. เมื่อเวลาผ่านไปผู้เรียนจะเริ่มเคยชินกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งเกิดขึ้นแล้วในบางสังคมทำให้ความกระตือรือร้น และแรงจูงใจที่จะเรียนด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ลดลง บางครั้งให้ผลตรงข้าม ผู้เรียนไม่ชอบที่จะเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์
4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ไม่ส่งเสริมพัฒนาการทางสังคม เพราะผู้เรียนจะใช้เวลาและทักษะของการโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์มากกว่ามากผู้สอน หรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนเดียวกัน
5. ผู้เรียนบางประเภทโดยเฉพาะในกลุ่มใหญ่ไม่ชอบที่จะเรียนตามลำดับขั้น หรือเป็นไปตามขั้นตอนของโปรแกรม ซึ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักจะมีหลักการในการออกแบบให้เรียนเป็นขั้นตอน ซึ่งเป็นการบังคับแบบแผนของการเรียนกับผู้เรียน
6. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ถึงแม้ราคาของเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์จะลดลงแต่สิ่งแวดล้อมในการเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น ห้องเรียน สถานที่ และฐานข้อมูลต่างๆ ยังมีราคาสูงและจำกัดอยู่ในเฉพาะเขตตัวเมืองที่มีสภาพเศรษฐกิจที่เจริญแล้ว ไม่สามารถใช้ได้กับท้องที่ในชนบทห่างไกลความเจริญที่ปัจจัยพื้นฐานของสาธารณูปโภคยังไม่ดี เช่น ไฟฟ้า สายโทรศัพท์ เป็นต้น
7. ในประเทศไทย ความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ของบุคคลากร ทางด้านการศึกษา ตลอดจน Programmer ที่จะสร้างงาน CAI ยังขาดแคลน การพัฒนา โปรแกรมต่างๆ มุ่งไปที่ธุรกิจมากกว่า การศึกษาจะสังเกตได้จากตลาดที่วางขาย Software จะมี CAI น้อยเมื่อเทียบกับ Software ทางด้านธุรกิจ
8. ผู้เรียนและผู้สอนบางกลุ่มคาดหวังว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะให้ประสิทธิภาพการเรียนการสอนสูง โดยคาดหวังไว้มาจากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ลงทุนไป แต่ผลกลับคืนที่ได้รับอาจน้อยกว่าที่คาดหวังและธรรมชาติของการนำ CAI มาใช้จะประกอบด้วยปัจจัยอื่นๆ ในการลงทุนร่วมด้วยอีกมาก ถ้าคิดคำนวณการลงทุนเริ่มต้นก็จะทำให้สัดส่วนของการลงทุนกับผลที่ได้รับไม่เป็นที่พอใจของผู้ที่ต้องจ่ายเงินลงทุนกับการใช้ CAI
9. โปรแกรมที่ออกแบบใช้เพื่อ CAI ส่วนมากไม่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ น้อยมากที่จะมี Programmer ที่สามารถทำให้บทเรียน CAI ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ส่วนมากจะถูกจำกัดความคิดให้อยู่ในกรอบที่ผู้สร้าง Program ได้ทำไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. ปัญหาทางเทคนิคของเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ประกอบการเรียน CAI คุณภาพของสินค้าที่ผลิตออกมาจากแหล่งต่างๆ มีคุณภาพที่ไม่เท่าเทียมกันและความรู้ของผู้ใช้ยังไม่ทันกับการเปลี่ยนแปลงกลไกการตลาด ทำให้ผู้ใช้ได้สินค้าด้อยคุณภาพต่างๆ ที่ขายไปในราคาคุณภาพ นอกจากนี้ Program ที่ออกวางขายและอุปกรณ์ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ยังมีอยู่หลายมาตรฐานหลายรูปแบบ ซึ่งบางครั้งไม่สามารถใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มี อยู่ทำให้ขาดทิศทางที่ชัดเจนในการพัฒนา Program ที่จะใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ของค่ายผู้ผลิตที่มีอยู่หลากหลาย

วารินทร์ รัชมิพรหม (2531 : 193) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. แม้ว่าคอมพิวเตอร์จะมีราคาลดลงเรื่อยๆ แต่ก็ค่อนข้างสูงในการนำมาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน โดยเฉพาะประโยชน์ที่จะได้รับ และก็ยังมีปัญหาในเรื่องการบำรุงรักษาและแก้ไขเมื่อเกิดขัดข้องขึ้นด้วย
2. การออกแบบและผลิต โปรแกรมการสอนยังล่าหลัง โปรแกรมด้านอื่นอยู่มาก
3. ขาดแคลนวัสดุการเรียนการสอนที่มีคุณค่าในการใช้คอมพิวเตอร์ และ โปรแกรมการสอน ( Software ) ที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ยี่ห้อหนึ่งก็อาจใช้กับคอมพิวเตอร์ยี่ห้อหนึ่งไม่ได้
4. การออกแบบ โปรแกรมการสอนใช้เวลามาก และต้องมีทักษะในการออกแบบเป็นอย่างดีด้วย
5. ความคิดสร้างสรรค์เป็นเรื่องสำคัญ ซึ่งอาจทำให้ โปรแกรมที่ขาดความคิดสร้างสรรค์ไม่เป็นที่น่าสนใจสำหรับผู้เรียน

ถึงแม้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีข้อดีมากมาย แต่ในด้านของข้อจำกัดต่างๆ ก็ยังมีอยู่ เช่น ขาดงบประมาณในการจัดซื้อเนื่องจากคอมพิวเตอร์มีราคาแพง โปรแกรมที่ดีที่ตรงกับความต้องการหายากมาก และใช้เวลาในการสร้าง โปรแกรมนาน นอกจากนั้นครูยังขาดความรู้ในเรื่องการใช้เครื่องมือและการเขียนโปรแกรม

### 2.3.6 การออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการออกแบบและการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต้องอาศัยพื้นฐานจากทฤษฎีทางด้านจิตวิทยาของกลุ่มพฤติกรรมนิยม โดยมีนักทฤษฎีสำคัญๆ ที่มีบทบาทต่อการจัดการเรียนการสอน เช่น Gagne' , B.F. Skinner เป็นต้น ได้เสนอทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ( นงนุช เพ็ชรรัตน์. 2543 : 12-16) ได้แก่

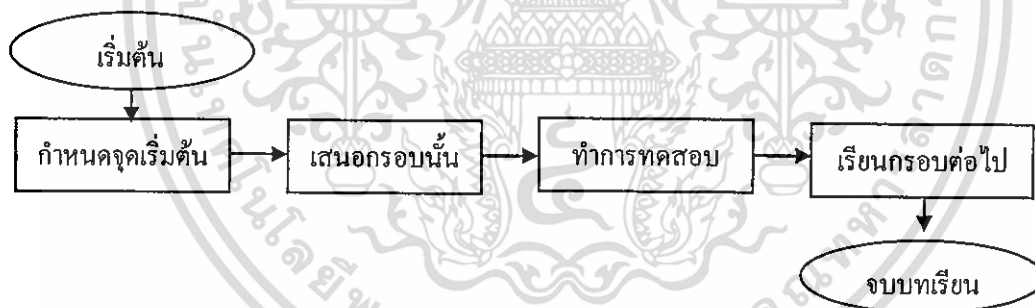
1. แรงขับ ( Drive ) หมายถึง ความต้องการของผู้เรียนในบางสิ่งบางอย่างแล้วจึงทำให้ผู้เรียนหาหนทางตอบสนองตามความต้องการนั้น
2. สิ่งเร้า ( Stimulus ) หมายถึง เมื่อมีสิ่งเร้าผู้เรียนจะได้รับความรู้หรือการชี้พื้นที่จากสิ่งเร้านั้น ก่อนที่จะตอบสนอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การตอบสนอง ( Response ) หมายถึง การที่ผู้เรียนได้แสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้า ซึ่งอธิบายได้ด้วยพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออก

4. การเสริมแรง ( Reinforcement ) หมายถึง การให้รางวัลในรูปแบบต่างๆ เช่น การชมเชยในกรณีที่ผู้เรียนตอบสนองถูกต้อง เป็นต้น

การออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะต้องพิถีพิถันระเอียดรอบคอบ และให้มีความยืดหยุ่นมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพราะผู้เรียนจะต้องเผชิญกับผู้สอนซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่มีชีวิตจิตใจตลอดเวลา ดังนั้นการออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงต้องเกี่ยวกับบุคคลหลายฝ่าย เพื่อให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีคุณภาพ ซึ่งประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหาวิชาด้านสื่อการสอน ด้าน โปรแกรมคอมพิวเตอร์และครูผู้สอน ( ช่วง โชติ พันธุ์เวช . 2535 : 50-56 ) การทำงานร่วมกันระหว่างนักคอมพิวเตอร์ นักการศึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาของสาขาวิชาที่จะทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เริ่มจากผู้เรียนในสาขาวิชาจะเป็นผู้ที่กำหนดขอบเขตของเนื้อหาให้ จากนั้นนักการศึกษาจะช่วยแบ่งเนื้อหานั้นออกเป็นส่วนๆ โดยจัดทำเป็นรูปของบทเรียนแบบ โปรแกรม คือแบ่งออกเป็นกรอบๆ กำหนดให้มีการเสนอกรอบที่ละกรอบตามด้วยแบบฝึกหัดและแบบทดสอบมีการอธิบายคำตอบที่ตอบผิด และวิเคราะห์คำตอบที่ผิดเพื่อคิดว่าทำไมถึงตอบผิดการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีขั้นตอนดังภาพที่ 2.70 (ทักษิณา สนวนานนท์. 2530 : 206 )



ภาพที่ 2.70 ลำดับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แนวความคิดของ Gagne'(ถนอม เลหาจรัสแสง. 2545:41-48) เพื่อให้ได้บทเรียนที่เกิดจากการออกแบบในลักษณะการเรียนการสอนจริง โดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ หลักการสอนทั้ง 9 ประการ ได้แก่

1. เร่งเร้าความสนใจ ( Gain Attention )
2. บอกวัตถุประสงค์ ( Specify Objective)
3. ทบทวนความรู้เดิม ( Activate Prior Knowledge)
4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ ( Guide Learning)
6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)
8. ทดสอบความรู้ใหม่ ( Assess Performance)
9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

มีรายละเอียดแต่ละขั้นตอนดังต่อไปนี้

### 1. เร่งเร้าความสนใจ ( Gain Attention )

ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ควรมีการจูงใจและเร่งเร้าความสนใจ ให้ผู้เรียนอยากเรียน ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเริ่มด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง หรือใช้สื่อประกอบกันหลายๆอย่าง โดยสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียน นอกจากเร่งเร้าความสนใจแล้ว ยังเป็นการเตรียมพร้อมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปอีกด้วย ตามลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเร่งเร้าความสนใจในขั้นตอนแรกนั้นก็คือ การนำเสนอบทนำเรื่อง (Title) ของบทเรียนนั่นเอง ซึ่งหลักสำคัญ ประการหนึ่งของการออกแบบในส่วนนี้คือ ควรให้สายตาของผู้เรียน โดยการใช้การปฏิบัติสัมพันธ์ผ่านทางอุปกรณ์ป้อนข้อมูล ก็ควรเป็นการตอบสนองที่ง่ายๆ เช่น กดแป้น Spacebar คคลิกเมาส์ หรือ กดแป้นพิมพ์ตัวใดตัวหนึ่งเป็นต้น

สิ่งที่จะต้องพิจารณาเพื่อเร่งเร้าความสนใจของผู้เรียนมีดังนี้

1. เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เพื่อเร่งเร้าความสนใจในส่วนของบทนำ เรื่อง โดยมีข้อพิจารณาดังนี้
  - 1.1 ใช้ภาพกราฟิกที่มีขนาดใหญ่ชัดเจน ง่าย และไม่ซับซ้อน
  - 1.2 ใช้เทคนิคการนำเสนอที่ปรากฏภาพได้เร็ว เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเบื่อ
  - 1.3 ควรให้ภาพปรากฏบนจอภาพระยะหนึ่ง จนกระทั่งผู้เรียนกดแป้นพิมพ์ใดๆ จึงเปลี่ยนไปสู่แฟ้มอื่น ๆ เพื่อสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้เรียน
  - 1.4 เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ระดับความรู้ และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน
2. ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือใช้เทคนิคการนำเสนอภาพผลพิเศษเข้าช่วยเพื่อแสดงการเคลื่อนไหวของภาพ แต่ควรใช้เวลาสั้นๆ และง่าย
3. เลือกใช้สีที่ตัดกับฉากหลังอย่างชัดเจน โดยเฉพาะสีเข้ม
4. เลือกใช้เสียงที่สอดคล้องกับภาพกราฟิกและเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน
5. ควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วยในส่วนของบทนำเรื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)

วัตถุประสงค์ของบทเรียน นับว่าเป็นส่วนสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนจะได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนจากผู้เรียน นอกจากนี้ผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลังจบบทเรียนและจะยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา รวมทั้งเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าวๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากนี้จะมีผลดังกล่าวแล้วผลการวิจัยยังพบด้วยว่า ผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนบทเรียน จะสามารถจำและเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้นอีกด้วย วัตถุประสงค์บทเรียนจำแนกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ วัตถุประสงค์คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื่องจากเป็นวัตถุประสงค์ที่ชี้เฉพาะ สามารถวัดได้และสังเกตได้ ซึ่งง่ายต่อการตรวจวัดผู้เรียนในขั้นสุดท้าย อย่างไรก็ตาม วัตถุประสงค์ทั่วไปก็มีความจำเป็นที่จะต้องแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงเค้าโครงเนื้อหาแนวกว้างๆ เช่น

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการบอกวัตถุประสงค์บทเรียนมีดังนี้

1. บอกวัตถุประสงค์โดยเลือกใช้ประโยคสั้นๆ แต่ได้ใจความ อ่านแล้วเข้าใจไม่ต้องแปลความอีก
2. หลีกเลี่ยงการใช้คำที่ยังไม่เป็นที่รู้จัก และเป็นที่ยอมรับของผู้เรียนโดยทั่วไป
3. ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วนๆ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสน หากมีเนื้อหามาก ควรแบ่งบทเรียนออกเป็นหัวเรื่องย่อยๆ
4. ควรบอกการนำไปใช้งานให้ผู้เรียนทราบด้วยว่าหลังจากจบบทเรียนแล้วจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ทำอะไรได้บ้าง
5. ถ้าบทเรียนนั้นประกอบด้วยบทเรียนย่อยหลายหัวเรื่องควรบอกทั้งวัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยบอกวัตถุประสงค์ทั่วไปในบทเรียนหลัก และตามด้วยรายการให้เลือก หลักจากนั้นจึงบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละบทเรียนย่อยๆ
6. อาจนำเสนอวัตถุประสงค์ให้ปรากฏบนจอภาพทีละข้อๆ ก็ได้ แต่ควร คำนึงถึงเวลาการนำเสนอให้เหมาะสม หรืออาจให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์เพื่อ ศึกษาวัตถุประสงค์ต่อไปทีละข้อก็ได้
7. เพื่อให้การนำเสนอวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น อาจใช้กราฟิกง่ายๆ เข้าช่วยเช่น ตีกรอบ ใช้ลูกศร และใช้รูปทรงเรขาคณิต แต่ไม่ควรใช้การเคลื่อนไหวเข้าช่วย โดยเฉพาะกับตัวหนังสือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)

การทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะนำเสนอความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาวิธีการประเมิน ความรู้ที่จำเป็นสำหรับบทเรียนใหม่ เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้วิธีปฏิบัติโดยทั่วไปสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือการทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) ซึ่งเป็นการประเมินความรู้ของผู้เรียน เพื่อทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยศึกษาผ่านมาแล้ว และเพื่อเตรียมความพร้อมในการรับเนื้อหาใหม่ นอกจากนี้จะเป็นการตรวจวัดความรู้พื้นฐานและบทเรียนบางเรื่องอาจใช้ผลจากการทดสอบก่อนบทเรียนมาเป็นเกณฑ์จัดระดับความสามารถของผู้เรียนเพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนแต่ละคน แต่อย่างไรก็ตาม ในขั้นการทบทวนความรู้เดิมนี้อาจไม่จำเป็นต้องเป็นการสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อเนื่องกันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิม อาจอยู่ในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มาก่อนหน้านี้ก็ได้ การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูด คำเขียน ภาพหรือผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสม ปริมาณมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหา ตัวอย่างเช่นการนำเสนอเนื้อหาเรื่องการต่อตัวด้านทานแบบผสม ถ้าผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจวิธีการหาความต้านทานรวม กรณีนี้ควรจะมีวิธีการวัดความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนว่ามีความเข้าใจเพียงพอที่จะคำนวณหาค่าต่างๆ ในแบบผสมหรือไม่ ซึ่งจำเป็นต้องมีการทดสอบก่อน ถ้าพบว่าผู้เรียนไม่เข้าใจวิธีการ คำนวณ บทเรียนต้องชี้แนะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเรื่องการต่อตัวด้านทานแบบอนุกรมและแบบขนานก่อน หรืออาจนำเสนอบทเรียนย่อยเพิ่มเติมเรื่องดังกล่าว เพื่อเป็นการทบทวนก่อนก็ได้

#### สิ่งที่ต้องพิจารณาในการทบทวนความรู้เดิม มีดังนี้

1. ควรมีการทดสอบความรู้พื้นฐานหรือนำเสนอเนื้อหาเดิมที่เกี่ยวข้อง เพื่อเตรียมความพร้อมผู้เรียนในการเข้าสู่เนื้อหาใหม่ โดยไม่ต้องคาดเดาว่าผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้เท่ากัน
2. แบบทดสอบต้องมีคุณภาพ สามารถแปลผลได้ โดยวัดความรู้พื้นฐานที่จำเป็นกับการศึกษาเนื้อหาใหม่เท่านั้น มิใช่แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างเดียว
3. การทบทวนเนื้อหาหรือการทดสอบ ควรใช้เวลาสั้นๆ กระชับ และตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนมากที่สุด
4. ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่หรือออกจากบทเรียนเพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา
5. ถ้าบทเรียนไม่มีการทดสอบความรู้พื้นฐานเดิม บทเรียนต้องนำเสนอวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาผ่านมาแล้ว หรือสิ่งที่มีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว โดยอาจใช้ภาพประกอบในการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด จะทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)

หลักสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบคำอธิบายสั้นๆ ง่ายแต่ได้ใจความ การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้นและมีความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียวโดยหลักการที่ว่าภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ แม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการคิดสร้างภาพประกอบแต่ก็ควรพิจารณาวิธีการต่างๆ ที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้ แม้จะมีจำนวนน้อยแต่ก็ยังดีกว่าคำอธิบายเพียงอย่างเดียว ภาพที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำแนกออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือภาพนิ่ง ได้แก่ภาพถ่ายเส้น ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพถ่ายของจริง แผนภาพ แผนภูมิ และกราฟ อีกส่วนหนึ่งได้แก่ภาพเคลื่อนไหว เช่น ภาพวิดิทัศน์ ภาพจากแหล่งสัญญาณดิจิทัลต่างๆ เช่น จากเครื่องเล่นภาพโฟโต้ซีดี เครื่องเล่นเลเซอร์ดิสก์ กล้องถ่ายภาพ วิดิทัศน์ และภาพจากโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น

อย่างไรก็ตามการใช้ภาพประกอบเนื้อหาอาจไม่ได้ผลเท่าที่ควรหากภาพเหล่านั้นมีรายละเอียดมากเกินไป ใช้เวลามากไปในการปรากฏบนจอภาพ ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ชับซ้อนเข้าใจยาก และไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบ เช่น ขาดความสมดุล องค์ประกอบภาพไม่ดี เป็นต้น

ดังนั้นการเลือกภาพที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรพิจารณาในประเด็นต่างๆ ดังนี้

1. เลือกใช้ภาพประกอบเนื้อหาให้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญๆ
2. เลือกใช้ภาพเคลื่อนไหวสำหรับเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับขั้น
3. ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ แทนข้อความคำอธิบาย
4. การเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ให้เน้นในส่วนของข้อความสำคัญ ซึ่งอาจใช้การขีดเส้นใต้ การติกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกสอน การใช้สีหรือการชี้แนะด้วยคำพูด เช่น สังเกตที่ด้านขวาของภาพ เป็นต้น
5. ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
6. จัดรูปแบบของคำอธิบายให้น่าอ่าน หากเนื้อหายาวควร จัดแบ่งกลุ่มคำอธิบายให้จบเป็นตอนๆ
7. คำอธิบายที่ใช้ในตัวอย่าง ควรกระชับและเข้าใจได้ง่าย
8. หากเครื่องคอมพิวเตอร์แสดงกราฟฟิกได้ช้าควรเสนอเฉพาะกราฟฟิกที่จำเป็นเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปสลับมาในแต่ละเฟรมเนื้อหาและไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา โดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษร

10. คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้นๆคุ้นเคย และเข้าใจความหมายตรงกัน

11. ขณะนำเสนอเนื้อหาใหม่ ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสได้ทำอย่างอื่นบ้าง แทนที่จะให้กดแป้นพิมพ์ หรือคลิกเมาส์เพียงอย่างเดียวเท่านั้น เช่น การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน โดยวิธีการพิมพ์ หรือตอบคำถาม

### 5. ชี้นำแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)

ตามหลักการและเงื่อนไขของการเรียนรู้ (Condition of Learning) ผู้เรียนจะจำเนื้อหาได้ดี หากมีการจัดระบบเนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์หรือความรู้เดิมของผู้เรียน บางทฤษฎีก็กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ที่กระจำซัด (Meaningfull Learning) นั้น ทางเดียวที่จะเกิดขึ้น ได้ก็คือการที่ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่ลงบนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิม รวมกันเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ ดังนั้นหน้าที่ของผู้ออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ก็คือ พยายามค้นหาเทคนิค ในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาหาความรู้ใหม่ นอกจากนั้นยังจะต้องพยายามหาวิธีทางที่จะทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้น มีความกระจำซัด เท่าที่จะทำได้ เป็นต้นว่า การใช้เทคนิคต่างๆเข้าช่วย ได้แก่ เทคนิคการให้ตัวอย่าง (Example) และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง (Non-example) อาจจะทำให้ผู้เรียนแยกแยะความแตกต่างและความเข้าใจ มโนคติของเนื้อหาต่างๆได้ชัดเจนขึ้น

เนื้อหาบางหัวเรื่อง ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียอาจจะใช้วิธีการค้นพบ (Guided Discovery) ซึ่งหมายถึงการพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้าและวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยบทเรียนจะค่อยๆ ชี้นำจากจุดกว้างๆ และแคบลง จนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง นอกจากนั้นการใช้คำอธิบายกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด ก็เป็นเทคนิคอีกประการหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการชี้นำแนวทางการเรียนรู้ได้ สรุปแล้วในขั้นตอนนี้ ผู้ออกแบบจะต้องยึดหลักการจัดการเรียนรู้ จากสิ่งที่มีประสบการณ์เดิม ไปสู่เนื้อหาใหม่ จากสิ่งที่ยากไปสู่สิ่งที่ง่ายกว่าตามลำดับขั้น

สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการชี้นำแนวทางการเรียนขั้นนี้ มีดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้ เห็นว่าสิ่งย่อนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนำเสนอตัวอย่างที่แตกต่างกันเพื่อช่วยอธิบายความคิดรวบยอดใหม่ให้ชัดเจนขึ้นเช่นตัวอย่างการเปิดหน้ากล่องหลายๆค่า เพื่อให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงของรูรับแสง

4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนำเสนอตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้องเพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง เช่นนำเสนอภาพไม้ พลาสติก และยาง แล้วบอกว่าภาพเหล่านี้ไม่ใช่โลหะ

5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนการนำเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างเป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรมถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนัก ให้นำเสนอตัวอย่างจากนามธรรมในรูปธรรม

6. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิมที่ผ่านมา

#### 6. กระตุ้นการตอบสนองของบทเรียน (Elicit Response)

นักการศึกษาถือว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับระดับและขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา และร่วมตอบคำถาม จะส่งผลให้มีความจำดีกว่าผู้เรียนที่ใช้วิธีอ่านหรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีข้อได้เปรียบกว่าสื่อทัศนูปการอื่นๆ เช่น วิทยุทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทปเสียง เป็นต้น ซึ่งสื่อการเรียนการสอนเหล่านี้จัดเป็นแบบปฏิสัมพันธ์ไม่ได้ (Non-interactive Media) แตกต่างจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนสามารถจะมีกิจกรรมร่วมในบทเรียนได้หลายลักษณะ ไม่ว่าจะเป็นการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น เลือกกิจกรรม และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน กิจกรรมเหล่านี้เองที่ไม่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่าย เมื่อมีส่วนร่วม ก็มีส่วนคิดนำหรือติดตามบทเรียน ย่อมมีส่วนผูกประสานให้ความจำดีขึ้น

สิ่งที่จะต้องพิจารณาเพื่อให้การจำของผู้เรียนดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำกิจกรรมในบทเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองต่อบทเรียนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดบทเรียน เช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ร่วมทดลองในสถานการณ์จำลอง เป็นต้น

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการพิมพ์คำตอบหรือเติมข้อความสั้นๆ เพื่อเรียกความสนใจ แต่ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนถามคำถามเป็นช่วงๆ สลับการนำเสนอเนื้อหา ตามความเหมาะสมของลักษณะเนื้อหา

4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเร่งเร้าความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยใช้ความเข้าใจมากกว่าการจำ

5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่ควรถามครั้งเดียวหลายๆคำถาม หรือถามคำถามเดียว แต่ตอบได้หลายคำตอบจำเป็นควรใช้คำตอบแบบตัวเลือก

6. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลีกเลี่ยงการตอบสนองหลายๆครั้ง เมื่อผู้เรียนทำผิดหรือตอบผิดหลายๆครั้ง ควรตรวจปรับเนื้อหาทันที และเปลี่ยนกิจกรรมเป็นอย่างอื่นต่อไป

7. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเฟรมตอบสนองของผู้เรียน เฟรมคำถาม และเฟรมการตรวจปรับเนื้อหา ควรอยู่บนหน้าจอภาพเดียวกันเพื่อสะดวกในการอ้างอิง กรณีนี้อาจใช้เฟรมย่อยซ้อนขึ้นมาในเฟรมหลักก็ได้

8. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรคำนึงถึงการตอบสนองที่มีข้อผิดพลาดอันเกิดจากการเข้าใจผิด เช่นการพิมพ์ตัว L กับเลข 1 ควรเคาะเว้นวรรคประโยคยาวๆ ข้อความเกินหรือขาดหายไป ตัวพิมพ์ใหญ่หรือตัวพิมพ์เล็กเป็นต้น

### 7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นทำท่าย โดยการบอกเป้าหมายที่ชัดเจน และแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าขณะนั้นผู้เรียนเรียนอยู่ที่ส่วนใด ห่างจากเป้าหมายเท่าใด

การให้ข้อมูลย้อนกลับดังกล่าว ถ้านำเสนอด้วยภาพจะช่วยเร่งรัดความสนใจได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะถ้าภาพนั้นเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ตาม การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยภาพ หรือกราฟฟิกอาจมีผลเสียอยู่บ้างตรงที่ผู้เรียนอาจต้องการดูผล ว่าหากทำผิด แล้วจะเกิดอะไรขึ้น ตัวอย่างเช่นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมส์การสอนแบบแวนควอ สำหรับการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ผู้เรียนอาจตอบโดยการกดแป้นพิมพ์ไปเรื่อยๆ โดยไม่สนใจเนื้อหา เนื่องจากต้องการดูผลจากการแวนควอ วิธีหลีกเลี่ยงก็คือ เปลี่ยนจากการนำเสนอภาพในทางบวก เช่นภาพเล่นเรือเข้าหาฝั่ง ภาพขยับยานสู่วงจันทร์ ภาพหนูเดินไปกินเนยแข็งเป็นต้น ซึ่งจะเดินไปถึงจุดหมายด้วยการตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะเกิดอะไรขึ้น อย่างไรก็ตามถ้าเป็นบทเรียนที่ใช้กลุ่มเป้าหมายระดับสูงหรือเนื้อหาที่มีความยาก การให้ข้อมูลด้วยคำเขียนหรือกราฟ จะเหมาะสมกว่า

สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการให้ข้อมูลย้อนกลับมีดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ข้อมูลย้อนกลับทันที หลังจากผู้เรียนได้ตอบกับบทเรียน
2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรบอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือตอบผิด โดยแสดงคำถาม คำตอบ และการตรวจปรับในเฟรมเดียวกัน
3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ถ้าให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการใช้ภาพ ควรเป็นภาพที่ง่ายและเกี่ยวข้องกับเนื้อหา ถ้าไม่สามารถหาภาพที่เกี่ยวข้องได้ อาจใช้กราฟฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาได้

4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลีกเลี่ยงการใช้ผลทางภาพ (Visual Effects) หรือ การให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตื่นตาเกินไปในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด

5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจใช้เสียงสำหรับการให้ข้อมูลย้อนกลับ เช่น คำตอบถูกต้อง และ คำตอบผิด โดยใช้เสียงที่แตกต่างกัน แต่ไม่ควรเลือกเสียงที่ก่อให้เกิดลักษณะการเหยียดหยาม หรือ ดูแคลน ในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด

6. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง หลังจากที่ถูกผู้เรียนตอบผิด 2-3 ครั้ง

7. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจใช้วิธีการให้คะแนนหรือแสดงภาพ เพื่อบอกความใกล้เคียงจากเป้าหมายได้

8. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน พยายามส่งเสริมการให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อเรียกความสนใจตลอดบทเรียน

### 8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)

การทดสอบความรู้ใหม่หลังจากศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรียกว่าการทดสอบหลังบทเรียน (Post-test) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเอง นอกจากนี้จะยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะไปศึกษาในบทเรียนต่อไปหรือต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ การทดสอบหลังบทเรียนจึงมีความจำเป็นสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกประเภท

นอกจากจะเป็นการประเมินผลการเรียนรู้แล้ว การทดสอบยังมีผลต่อความคงทนในการจดจำเนื้อหาของผู้เรียนด้วย แบบทดสอบจึงควรถามแบบเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ถ้าบทเรียนมีหลายเรื่องย่อย อาจแยกแบบทดสอบออกเป็นส่วนๆ ตามเนื้อหา โดยมีแบบทดสอบรวมหลังบทเรียนอีกชุดหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าผู้ออกแบบบทเรียนต้องการแบบใด

สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบหลังบทเรียน มีดังนี้

1. วิธีการตอบคำถามให้ผู้เรียนทราบก่อนอย่างแจ่มชัด รวมทั้งคะแนนรวม คะแนนรายข้อ และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เช่น เกณฑ์ในการตัดสินผล เวลาที่ใช้ในการตอบ ประมาณ
2. แบบทดสอบต้องวัดพฤติกรรมตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน และควรเรียงลำดับจากง่ายไปยาก
3. ข้อคำถามคำตอบ และการตรวจปรับคำตอบ ควรอยู่บนแฟรมเดียวกัน และนำเสนออย่างต่อเนื่องด้วยความรวดเร็ว
4. หลีกเลี่ยงแบบทดสอบแบบอัตนัยที่ให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาว ยกเว้นข้อสอบที่ต้องการทดสอบทักษะการพิมพ์

5. ในแต่ละข้อควรมีคำถามเดียว เพื่อให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียว ยกเว้นในคำถามนั้นมีคำถามย่อยอยู่ด้วย ซึ่งควรแยกออกเป็นหลายๆคำถาม

6. แบบทดสอบควรเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพ มีค่าอำนาจจำแนกดี ความยากง่ายเหมาะสมและมีความเชื่อมั่นเหมาะสม

7. อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจน เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษรแต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลข ควรบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ ไม่ควรชี้ว่าคำตอบนั้นผิด และไม่ควรถัดสินคำตอบว่าผิด หากผิดพลาดหรือเว้นวรรคผิดหรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ เป็นต้น

8. แบบทดสอบชุดหนึ่งควรมีหลายๆ ประเภท ไม่ควรใช้เฉพาะข้อความเพียงอย่างเดียว ควรเลือกใช้ภาพประกอบบ้าง เพื่อเปลี่ยนบรรยากาศในการสอบ

### 9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer)

การสรุปและนำไปใช้ จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุป มโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะเดียวกัน บทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อในบทเรียนถัดไป หรือนำไปประยุกต์ใช้กับบทเรียนอื่นต่อไป

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ มีข้อเสนอแนะดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสรุปองค์ความรู้เฉพาะประเด็นสำคัญๆ พร้อมทั้งชี้แนะให้เห็นถึงความสัมพันธ์กับ ความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่ผู้เรียนผ่านมาแล้ว
2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทบทวนแนวคิดที่สำคัญของเนื้อหา เพื่อเป็นการสรุป
3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสนอแนะเนื้อหาความรู้ใหม่ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้
4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนบอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาหาเนื้อหาต่อไป

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

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี จะต้องออกแบบให้เกิดการเรียนรู้ที่ง่ายสบาย และเที่ยงตรงที่สุด ต้องมีรายละเอียดและความเหมือนจริงของบทเรียน ต้องใช้สื่อผสมและเทคนิคพิเศษทางภาพ (Visual effects) ไม่ว่าจะเป็นการใช้เสียง การใช้ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว นอกจากนี้ผู้สร้างจะต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิจารณาถึง การออกแบบหน้าจอ การวางตำแหน่งของสื่อต่างๆ บนหน้าจอ รวมทั้งการเลือกชนิด และขนาดของตัวอักษร หรือการเลือกที่ใช้สีในบทเรียนอีกด้วย นอกจากนี้ผู้สร้างจะต้องคำนึงถึง ปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อการรับรู้ ได้แก่ ลักษณะต่างๆ ของผู้เรียน เช่นระดับผู้เรียน ความรู้พื้นฐาน ความสนใจของผู้เรียนซึ่งสำคัญมาก เพราะจะได้ให้ผู้ออกแบบทางหน้าจอออกแบบได้น่าสนใจแก่ ผู้เรียนมากขึ้น

### 2.3.7 การเลือกโปรแกรมที่จะนำมาใช้ในการทำบทเรียนคอมพิวเตอร์

โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ประยุกต์ทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ในต่างประเทศมี หลายบริษัทสร้างขึ้นและมีการพัฒนาอยู่เสมอ จึงมีคุณสมบัติคล้ายคลึงกัน จะแตกต่างกันเฉพาะ รูปแบบของไอคอน ( Icon ) เมนู ( Menu ) เช่น โปรแกรม Authorware

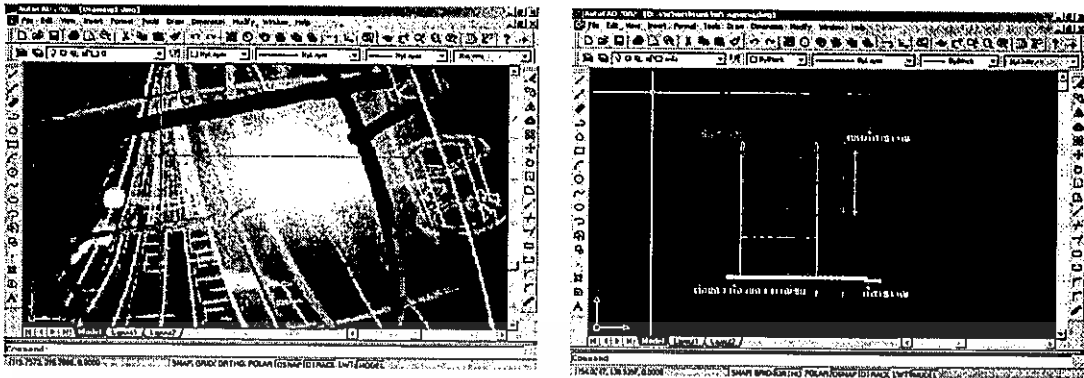
ซึ่งหลักการพิจารณาเลือก โปรแกรมที่จะนำมาทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ควร คำนึงถึงหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

1. ใช้กับ PC ทั่วไปได้
2. สร้างภาพได้ง่าย
3. สร้างตัวอักษรไทย-อังกฤษได้
4. นำเสนอบทเรียนต่อเนื่องด้วยเทคนิคต่างๆ ได้
5. จับภาพจากโปรแกรมอื่นได้
6. นำโปรแกรมอื่นมาต่อรวม
7. สร้างแบบทดสอบและวัดผลได้ในตัวโปรแกรมเอง

จากการวิเคราะห์โปรแกรมที่จะนำมาทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้เลือก เอาโปรแกรมต่อไปนี้มาจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



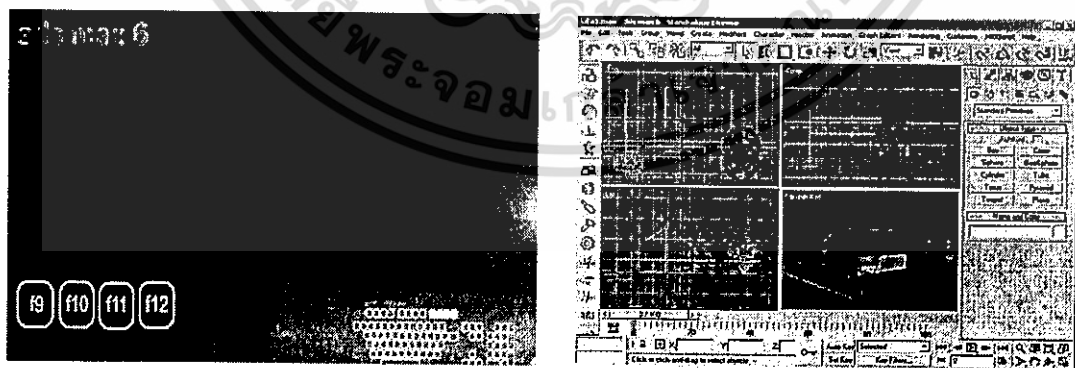
โปรแกรมที่ใช้สร้างสนับสนุนในงาน CAI คือโปรแกรม AutoCAD 2002 ,Photoshop7,3Dmax 6



ภาพที่ 2.73 โปรแกรม AutoCAD 2002 สร้างภาพรายเส้น งานCAI แนวอาคารและระยะต่างๆ



ภาพที่ 2.74 โปรแกรม Photoshop7 ใช้ตัดแต่งภาพงานCAI แนวอาคารและระยะต่างๆ



ภาพที่ 2.75 โปรแกรม 3d max6 ใช้สร้างภาพ3d และAnimationงานCAI แนวอาคารและระยะต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.8 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนน การประกอบกิจกรรมทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมดนั้นคือ  $E_1 / E_2$  หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (อิทธิพร ศรียมก . 2532 : 245-253) ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเป็นระดับที่ผู้สอนพอใจว่า หากบทเรียนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้วบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นก็มีคุณค่าน่าพอใจ เราเรียกประสิทธิภาพที่น่าพอใจนั้นว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ

ตัวอย่าง 80 / 80 หมายความว่าเมื่อเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองาน ได้ผลเฉลี่ย 80% และทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้ผลเฉลี่ย 80%

#### 1. การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

การที่จะกำหนดเกณฑ์  $E_1 / E_2$  ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักตั้งไว้ 80 / 80 85 / 85 หรือ 90 / 90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้เช่น 75 / 75 เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำเพราะตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำได้ก็มักได้ผลเท่านั้น (อิทธิพร ศรียมก . 2532 : 245-253)

จะเห็นว่าการกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างนั้นมีเกณฑ์ไม่เหมือนกันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาวิชาที่นำมาจัดสร้างเป็นบทเรียนเป็นเนื้อหาประเภทใด การกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในส่วนที่เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้ความจำ จะตั้งค่าบทเรียนไว้สูงกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับทักษะหรือเจตคติ ดังนั้นการค้นคว้าครั้งนี้ผู้ทำการค้นคว้าจึงตั้งค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้เป็น 80 / 80

#### 2. การหาค่าประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

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

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

เมื่อ

$E_1$  แทนประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$  แทนคะแนนรวมของนักเรียนทุกคนที่ได้จากแบบฝึกหัดหรืองาน

$N$  แทนจำนวนผู้เรียนทั้งหมด

$A$  แทนคะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน

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

เมื่อ

$E_2$  แทนประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$  แทนคะแนนรวมของนักเรียนทุกคนที่ได้จากแบบทดสอบหลังเรียน

$N$  แทนจำนวนผู้เรียนทั้งหมด

$B$  แทนคะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

หลังจากคำนวณหาค่า  $E_1$  และ  $E_2$  แล้วผลลัพธ์ที่ได้มักจะใกล้เคียงกันและห่างกันไม่เกิน 5% ซึ่งเป็นตัวชี้ที่ชี้ยืนยันได้ว่านักเรียนได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมต่อเนื่องตามลำดับขั้นหรือไม่ ก่อนจะมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (อิทธิพร ศรียมก . 2532 : 245-253 )

โดยปกติในการทดลองแบบกลุ่มเล็ก ค่าประสิทธิภาพที่ได้เกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% ส่วนค่าประสิทธิภาพที่ได้จากการทดลองภาคสนามควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำจากเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ก็ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพใหม่ โดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์ เช่น ทดสอบหาประสิทธิภาพแล้วได้ 83.5 / 84.5 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับเกณฑ์ 85 / 85 ที่ตั้งไว้ แต่ถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ 75 / 75 เมื่อผลการทดลองเป็น 83.5 / 83.5 ก็อาจเลื่อนเกณฑ์ขึ้นมาเป็น 85 / 85

**การประเมินผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**

จริยา โภธิสาร (2543 : 37) กล่าวถึงการประเมินผลการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นิยมใช้มี 2 วิธี คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหาข้อบกพร่องของบทเรียนและการทำงานของโปรแกรมตลอดจนคุณภาพทางด้านเทคนิค

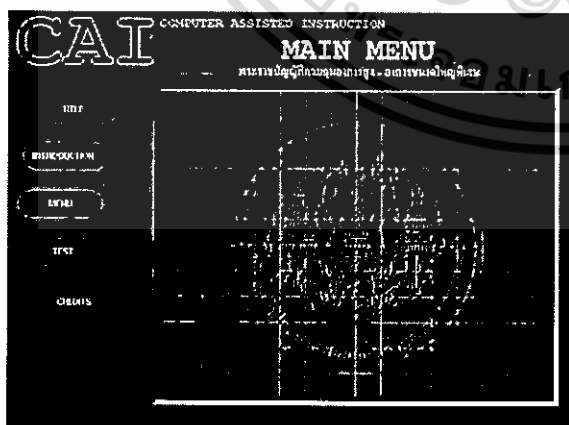
2. การประเมินผลโดยผู้เรียน มีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของบทเรียน มีวิธีประเมิน 2 ขั้นตอน ดังนี้คือ ทดสอบแบบกลุ่มและทดสอบภาคสนาม

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 หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนใหม่โดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์ สถานที่และเวลาสำหรับการทดลองแบบกลุ่มควรใช้เวลาออกชั้นเรียนหรือแยกนักเรียนมาเรียนต่างหากจากห้องเรียน

#### 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี ดังรายละเอียดดังต่อไปนี้  
 ศิโรตม์ ชมบุญ (2543 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพระราชบัญญัติควบคุมอาคารสูงและอาคารขนาดใหญ่พิเศษ ได้นำใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาสถาปัตยกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.50 / 85.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้



ภาพที่ 2.76 ผลงานบทเรียนคอมพิวเตอร์

ช่วยสอนของ ศิโรตม์ ชมบุญ

รายการหลัก เรื่องพระราชบัญญัติ

ควบคุมอาคารสูง

การวิเคราะห์ ข้อดีที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในงานวิจัย CAI เรื่องแนวอาคารและระยะต่างๆ

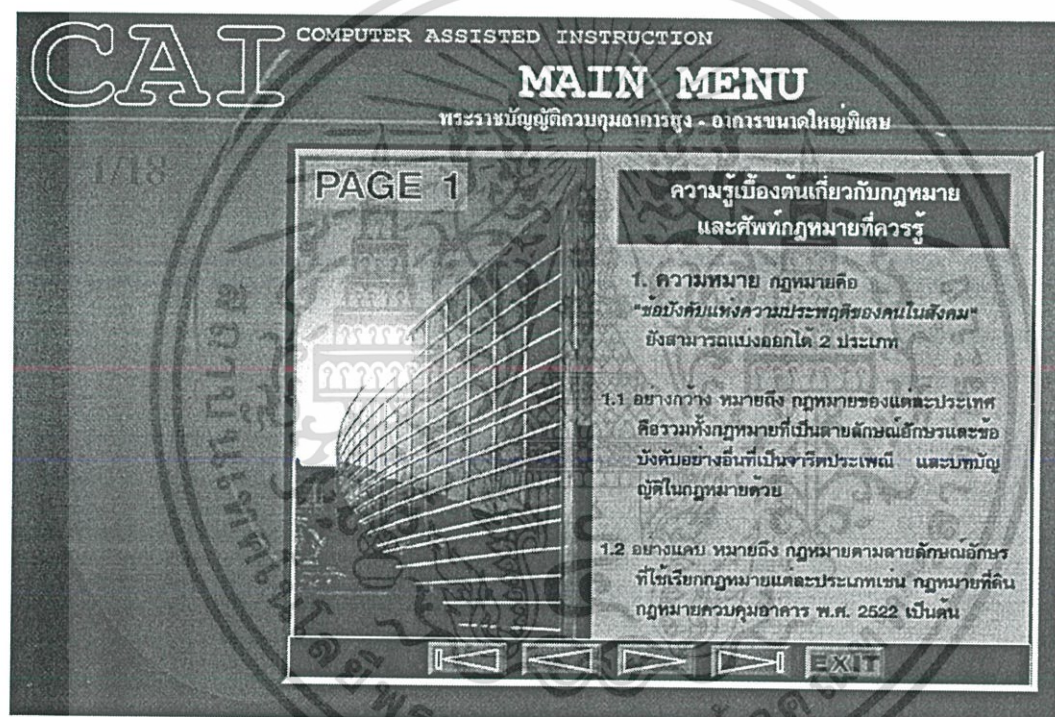
การใช้สีของหน้าจอหน้าสนใจดูแล้วร่วมสมัย

การใช้ปุ่มเห็นได้ชัดเจน โดยการใช้สีแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ทางโรงเรียนได้ขอยืมมาใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 อักษรมีขนาดชัดเจน  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.77 โปรแกรมที่ใช้สร้างCAI

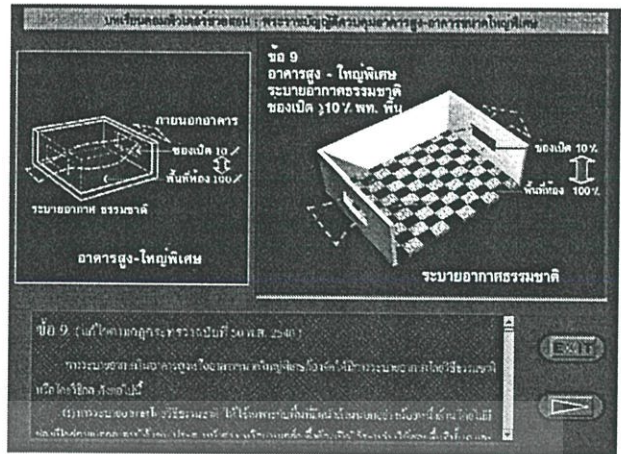
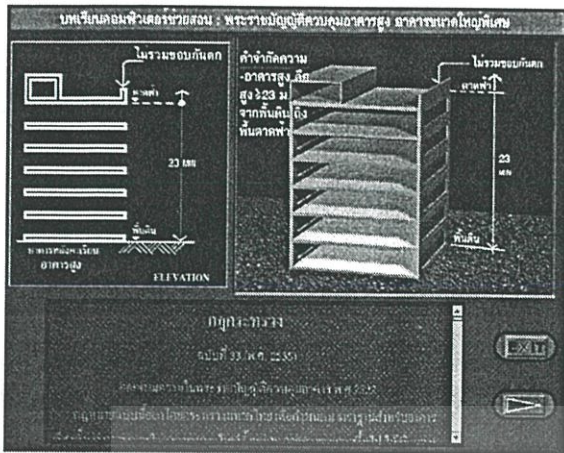


ภาพที่ 2.78 กฎหมายที่ใช้ในการสร้าง

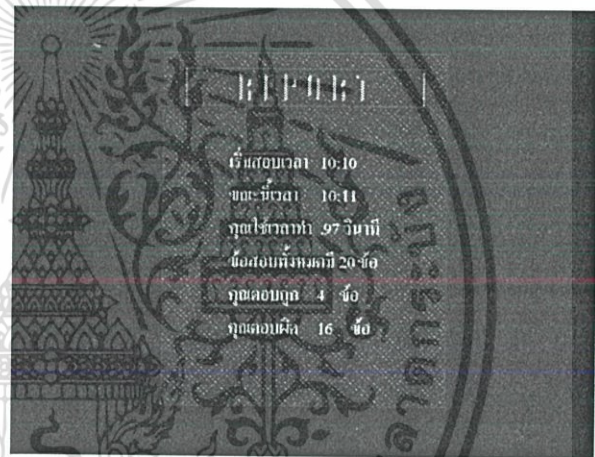
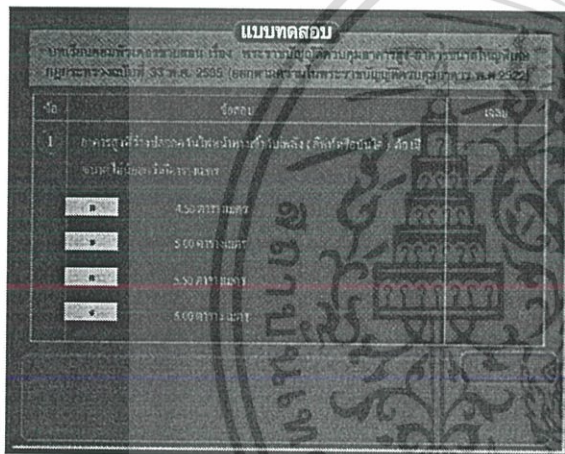
การวิเคราะห์ ข้อดีที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในงานวิจัย CAI เรื่องแนวอาคารและระยะต่างๆ

- การใช้สีของหน้าจอหน้าสนใจดูแล้วร่วมสมัย
- มีการจัดวางหน้าจอได้น่าสนใจ
- การใช้ปุ่มเห็นได้ชัดเจนโดยการใช้สีแดงตัดกับสีพื้นเทา
- อักษรมีขนาดชัดเจนดีอ่านง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.79 ผลงาน CAI



ภาพที่ 2.80 แบบทดสอบ

การวิเคราะห์ ข้อดีที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในงานวิจัย CAI เรื่องแนวอาคารและระยะต่างๆ

- อักษรมีขนาดชัดเจนดี
- มีการจัดวางหน้าจอได้หน้าสนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพชรบูรณ์ น้อยคนดี (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคารจอดรถ ได้นำใช้กับนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2546 สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม คณะวิชาสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตศาลายา จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80 / 80 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ผลสรุปจากงานวิจัยที่ได้กล่าวมาจะพบว่า การที่ผู้เรียนได้เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะทำให้มีผลสัมฤทธิ์ที่สูงกว่าการเรียนแบบปกติ เพราะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่จะมีการผสมผสานของกราฟฟิกส์และภาพในรูปแบบต่างๆทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งมีการยกตัวอย่างที่เป็นรูปธรรม โดยการให้ผลหรือข้อมูลย้อนกลับเป็นรูปภาพ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น

ดังนั้นการจัดสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี ผู้สร้างจะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบหลายๆอย่างรวมกัน เพื่อสนองต่อความสำคัญและประโยชน์ที่ได้กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคารจอดรถขึ้นเพื่อที่จะให้ผู้เรียนมีทักษะความรู้ทางด้านกฎหมาย ได้อย่างกระชับและง่ายต่อความจำได้อย่างดียิ่งขึ้น



ภาพที่ 2.81 ผลงานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ เพชรบูรณ์ น้อยคนดี เรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคารจอดรถ

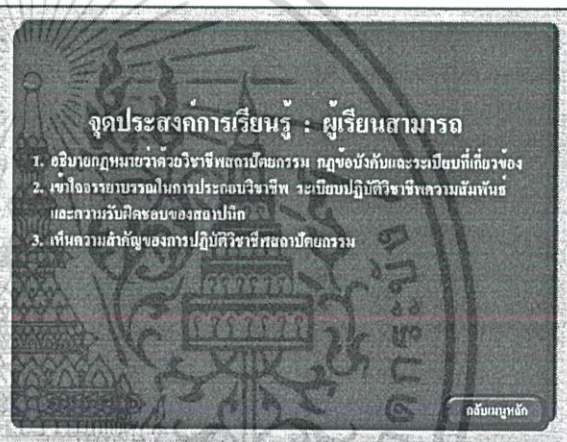
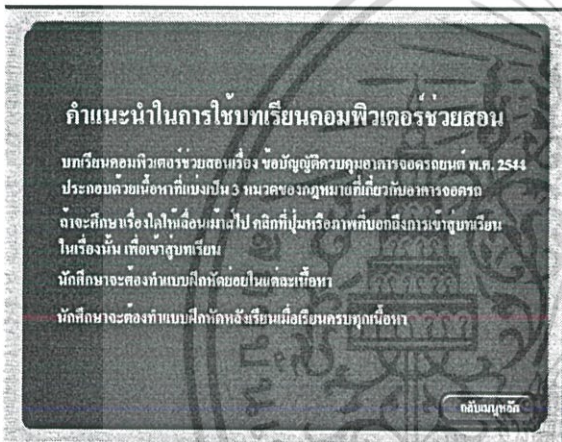
การวิเคราะห์ ข้อดีที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในงานวิจัย CAI เรื่องแนวอาคารและระยะต่างๆ

- การใช้สีของหน้าจอหน้าสนใจดูสดใสง่ายๆแต่หน้าสนใจ
- การใช้ปุ่มเห็นได้ชัดเจนโดยการใช้สีแดง

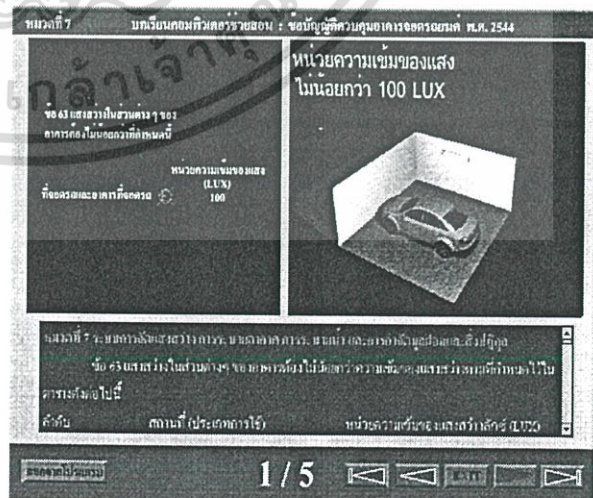
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.82 โปรแกรมที่ใช้สร้างCAI



ภาพที่ 2.83 แนะนำบทเรียน

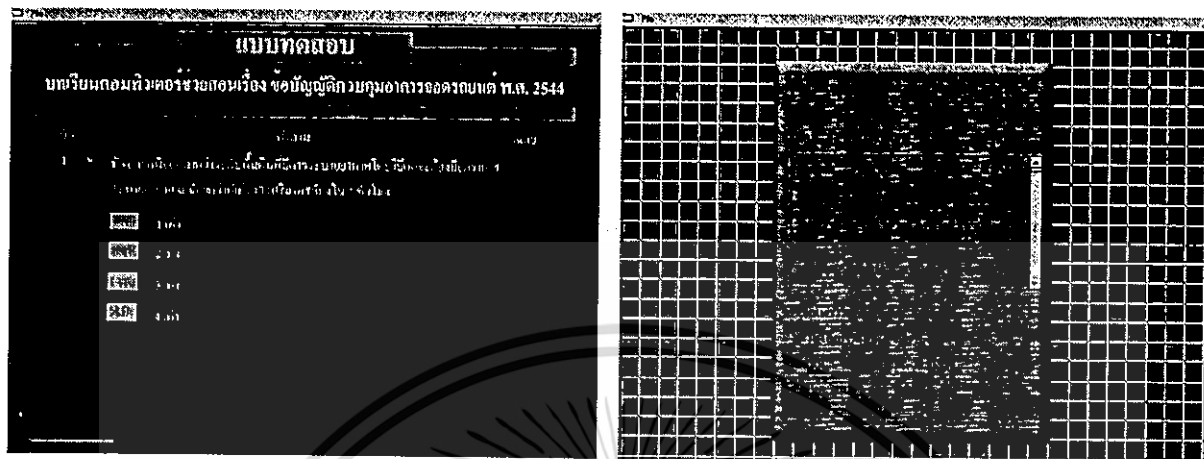


ภาพที่ 2.84 กฎหมายที่ใช้ในการสร้างCAI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การวิเคราะห์ ข้อดีที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในงานวิจัย CAI เรื่องแนวอาคารและระยะต่างๆ

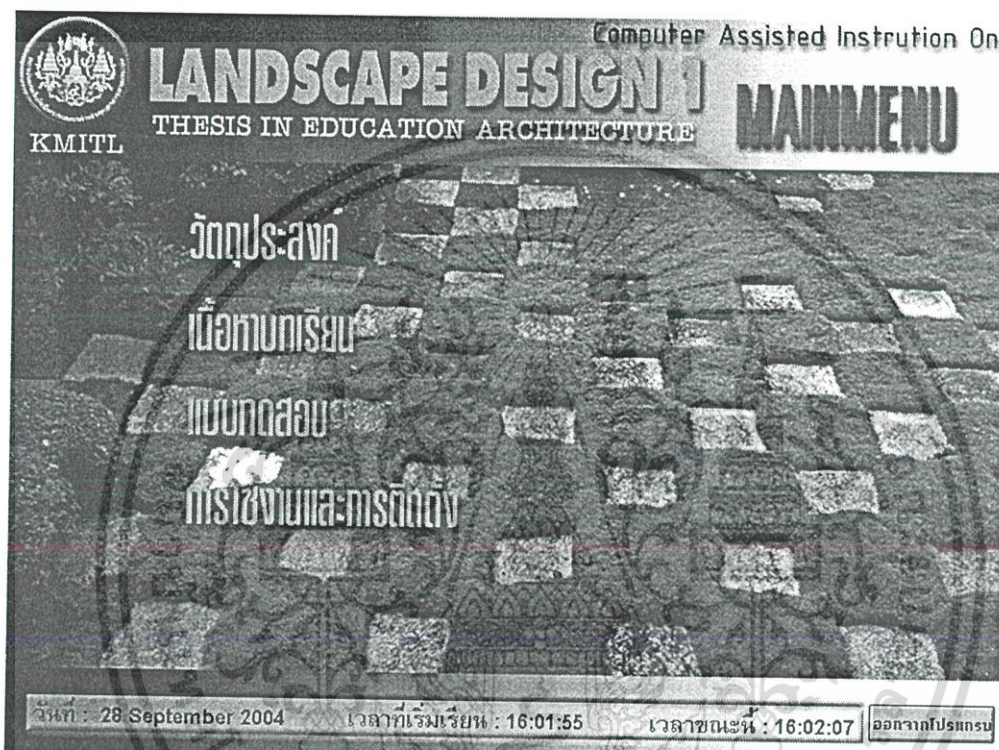
- การใช้สีของหน้าจอสดใสดูน่าสนใจ
- มีการจัดวางหน้าจอได้หน้าสนใจ



ภาพที่ 2.85 แบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุดาวัลย์ จันลอย (2541 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องออกแบบเขียนแบบภูมิสถาปัตยกรรม การจัดสวนญี่ปุ่น ได้นำใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2546 สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม คณะวิชาสถาปัตยกรรม วิทยาลัยดุสิต กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.50 / 85.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้



ภาพที่ 2.86 ผลงานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ สุดาวัลย์ จันลอย เรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องออกแบบเขียนแบบภูมิสถาปัตยกรรม การจัดสวน

การวิเคราะห์ ข้อดีที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในงานวิจัย CAI เรื่องแนวอาคารและระยะต่างๆ

- การใช้ภาพพื้นหลังหน้าจอหน้าดูหน้าสนใจ
- การใช้ปุ่มเห็นได้ชัดเจนโดยการใช้สีแดง
- อักษรมีขนาดชัดเจนดี
- ใช้ภาพประกอบในเนื้อหาได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.87 โปรแกรมที่ใช้สร้างCAI



ภาพที่ 2.88 ทบเรียนที่ใช้ในงานCAI



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ภาพที่ 2.89 แบบทดสอบ  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Computer Assisted Instruction On

**LANDSCAPE DESIGN I** TEST

THESIS IN EDUCATION ARCHITECTURE

KMITL

ประเมินผลหลังการเรียน 5-หน่วยกิตเรียน

สรุปผลคะแนนที่ได้

วันที่สอบ	28 September 2004	คะแนนหน่วยที่ 1	2	คะแนน
ชื่อผู้สอบ	ง	คะแนนหน่วยที่ 2	0	คะแนน
ชณะเริ่มเวลา	16:11	คะแนนหน่วยที่ 3	0	คะแนน
เริ่มสอบเวลา	16:10	คะแนนหน่วยที่ 4	0	คะแนน
ใช้เวลาดังหมด	0:01	คะแนนหน่วยที่ 5	0	คะแนน
		คะแนนรวมที่ได้	2	คะแนน

28 September 2004 เวลาเริ่มเรียน : 16:10:45 เวลาขณะนี้ : 16:11:29

ภาพที่ 2.90 แสดงสรุปการให้คะแนน

การวิเคราะห์ ข้อดีที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในงานวิจัย CAI เรื่องแนวอาคารและระยะต่างๆ

- อักษรมีขนาดชัดเจนดี
- มีการจัดวางหน้าจอได้หน้าสนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนาวัสดุประสมงค์เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคารกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544 แล้วหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนการดำเนินการวิจัยครั้งนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5 สูตรและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 3.1.1 ประชากร

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างเทคนิค คณะวิชาสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตนนทบุรี

##### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม คณะวิชาสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตนนทบุรี จำนวน 24 คน

#### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

##### 3.2.1 ลักษณะของเครื่องมือ

3.2.1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคาร กรุงเทพมหานคร แนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544

3.2.1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ของการเรียนรู้เรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคาร กรุงเทพมหานคร แนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544

3.2.1.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคารกรุงเทพมหานคร แนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.2 การสร้างเครื่องมือ

#### 3.2.2.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังต่อไปนี้

(1) กำหนดหัวข้อเรื่องและวิเคราะห์เนื้อหา คัดเลือกเนื้อหาของข้อบัญญัติควบคุมอาคารกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544 มาทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

(2) วิเคราะห์เนื้อหาแยกเป็นหน่วยย่อยแล้วนำมาเขียนเป็นบทเรียนจัดทำ StoryBoard เป็นกรอบๆพร้อมข้อความหรือรูปภาพใช้หมายเลขกำกับไว้

(3) เขียนเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ Software เข้ามาช่วยในการจัดทำบทเรียนดังนี้

1. สร้างรูปภาพกราฟฟิกด้วย โปรแกรม 3D Studio Max ตาม Script เนื้อหาบทเรียนแล้วบันทึกไฟล์ภาพเป็น \*JPG

2. เรียกไฟล์ที่ทำไว้ใน 3D Studio Max เข้ามาในโปรแกรม Photoshop เพื่อตกแต่งจัดรูปแบบหน้าของบทเรียนแล้วบันทึกไฟล์เป็น \*JPG และเขียน Script เพื่อจัดเรียงเนื้อหาของภาพให้เข้ากับเนื้อเรื่อง

3. เข้ามาในโปรแกรม Authorware เพื่อลำดับเนื้อหาบทเรียนตาม Script คือการนำภาพและเนื้อหาบทเรียนมาประกอบเข้าด้วยกันแล้วจัดทำภาพที่จะนำเสนอเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

(4) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างเสร็จมาปรึกษาครูผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมเพื่อขอข้อเสนอแนะในการปรับปรุง

(5) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบและพิจารณาความเหมาะสมทางด้านผลิตสื่อและเทคนิคด้านเนื้อหาสำหรับรายงานผู้ทรงคุณวุฒิดังนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

1. ดร. ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. อาจารย์เชิงชาย อาคม อาจารย์ประจำภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะโยธา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตนนทบุรี
3. อาจารย์พิศุทธิ์ ศิริพันธุ์ อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

1. อาจารย์คมกริช หมายสุข อาจารย์ประจำภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะโยธา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตนนทบุรี
2. อาจารย์อุคมศักดิ์ อนุวาริพงษ์ อาจารย์ประจำภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะโยธา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตนนทบุรี
3. อาจารย์ภัทราวดี ไชยะมงคล อาจารย์ประจำภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะโยธา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตนนทบุรี

(6) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิ แล้วไปทดลองใช้กับนักศึกษาในกลุ่มเล็กจำนวน 3 และ 6 คน การทดลองครั้งนี้เพื่อต้องการทราบถึงข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นและทำการจดบันทึกนำข้อบกพร่องไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป

การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขั้นที่ 1 เป็นการตรวจสอบประสิทธิภาพรายบุคคล (Individual try-out) โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองกับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแบบหนึ่งต่อหนึ่ง เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน โดยให้ 1 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ให้นักศึกษาได้ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น และสังเกตปฏิกิริยาของผู้เรียน การทดลองนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบค้นหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ชักถามปัญหา ค้นหาข้อสรุปได้ผลคือ

ข้อความของเนื้อหาบางตอนคำอธิบายไม่ชัดเจน บางส่วนยังไม่เข้าใจ กราฟฟิกบางตัวใส่ภาพเคลื่อนไหวแล้วดูสับสน ผู้วิจัยได้ทำการจดบันทึกไว้เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข ข้อบกพร่องต่างๆ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาดำเนินการปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยปรับปรุงเนื้อหาและภาษาบางส่วนให้ง่ายต่อการเข้าใจ และเหมาะสมกับนักศึกษา

การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขั้นที่ 2 เป็นการตรวจสอบประสิทธิภาพรายบุคคล บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มเล็ก (Small group try-out) โดยนำสื่อที่ปรับปรุงแล้วจากขั้นตอนที่ 1 ไปทดลองกับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาข้อบกพร่องและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์  $E_1 / E_2 = 80/80$  และเพื่อปรับปรุงแก้ไข โดยทดลองกับนักศึกษาจำนวน 6 คน ได้ผลการทดลองดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทดลองใช้กับนักศึกษาจำนวน 6 คน

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
คะแนนทดสอบระหว่างเรียน	6	30	24	80.00	80
คะแนนทดสอบหลังเรียน	6	60	50.20	83.33	80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 3.1 ผลปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคาร กรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544 ที่สร้างขึ้น นักศึกษา ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเฉลี่ยได้ 24 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.00 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้ 50.20 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 60 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 880.33

(7) เมื่อได้ทำการปรับปรุงแก้ไขแล้วก็นำมาปรึกษากับผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบซ้ำอีกครั้งจริงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 24 คน นำผลการ ทดลองมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80

3.2.2.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนเรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคารกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ. 2522 และ พ.ศ.2544

(1) สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนเกี่ยวกับข้อบัญญัติควบคุมอาคาร กรุงเทพมหานคร เกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544 เป็นตัวเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ นำไปปรึกษาอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ร่วม

(2) หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา นำเนื้อหาของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ของการ เรียนที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน พิจารณาในการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิง เนื้อหาให้หลักเกณฑ์ดังนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

1. อาจารย์คมกริช หมายสุข อาจารย์ประจำภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะโยธา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตนนทบุรี

2. อาจารย์อุดมศักดิ์ อนุวาริพงษ์ อาจารย์ประจำภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะโยธา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตนนทบุรี

3. อาจารย์ภัทราวดี ไชยะมงคล อาจารย์ประจำภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะโยธา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตนนทบุรี

คะแนน 1 สำหรับข้อสอบที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน -1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละข้อนำไปหาดัชนีความสอดคล้องระหว่าง ข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

(3) นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง แล้ว นำเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจและแก้ไขอีกครั้ง

(4) นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักศึกษา ที่เคยเรียนเรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคารกรุงเทพมหานครแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544 มาแล้วจำนวน 20 คน

(5) นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกแล้ว คัดเลือกข้อที่มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 ที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ผลการ วิเคราะห์ ได้ข้อสอบที่มีค่าดัชนีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20-50 คัดเลือกข้อสอบเหลือ 60 ข้อ ดังแสดงภาคผนวก ง

(6) หาความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ ( Reliability ) การหาค่าความ เชื่อมั่นของข้อสอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น โดยใช้สูตรที่ 20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ด ส์(KuderRichardson ) โดยใช้เกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไปผลการวิเคราะห์ปรากฏว่าค่าความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบได้ 0.85 ดังแสดงภาคผนวก ง

3.2.2.3 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ข้อบัญญัติควบคุมอาคารกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และพ.ศ. 2544 ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ กำหนดหัวข้อที่จะทำการประเมิน โดยกำหนดระดับความ คิดเห็นเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า และให้น้ำหนักคะแนนในระดับความคิดเห็น 5 ระดับ คือ

5	หมายถึง	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก
4	หมายถึง	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดี
3	หมายถึง	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับปานกลาง
2	หมายถึง	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับพอใช้
1	หมายถึง	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับควรปรับปรุง

ในการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของข้อคำถามในแต่ละข้อ ได้ใช้เกณฑ์กำหนดช่วง คะแนนเฉลี่ยไว้เพื่อสะดวกในการแปลความหมาย ดังต่อไปนี้ ( ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ . 2538 : 73 )

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.50-5.00	หมายถึง	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.50-4.49	หมายถึง	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดี
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.50-3.49	หมายถึง	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับปานกลาง
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.50-2.49	หมายถึง	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับพอใช้
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.49	หมายถึง	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับควรปรับปรุง

ดังนั้น ขอบเขตคะแนนเฉลี่ยของแบบประเมินที่ยอมรับอยู่ระหว่าง 3.50-5.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ทำหนังสือขออนุญาตและขอความอนุเคราะห์จากบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์  
อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบังถึงหัวหน้า ภาควิชาครุศาสตร์  
สถาปัตยกรรม เพื่อขอความร่วมมือในการทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องข้อบัญญัติ  
ควบคุมอาคารกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544 กับ  
นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชาช่างเทคนิค  
สถาปัตยกรรม คณะวิชาสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตศาลายา และวิทยาเขต  
นนทบุรี

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

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

### 3.5 สูตรและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.5.1 สูตรที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

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

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

เมื่อ

IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

$\sum R$  แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

โดยใช้เกณฑ์ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

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 ข้อสอบข้อนั้นยากขอบเขตของความ  
ยากง่ายมีความหมายดังนี้ ( ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ . 2538 : 210-211 )

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

ดังนั้น ขอบเขตของค่าความยากง่ายของแบบทดสอบที่ยอมรับอยู่ระหว่าง 0.20-0.80

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 จำนวนผู้ที่ทำข้อสอบทั้งหมดทั้งกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนระหว่าง -1 ถึง +1

## ค่าอำนาจจำแนก

ขอบเขตของค่าอำนาจจำแนกมีความหมายดังนี้ ( ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ . 2538 :

199 )

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

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

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right\}$$

เมื่อ

- $r_{11}$  คือ ความเชื่อมั่นแบบทดสอบ  
 $n$  คือ จำนวนข้อทั้งหมดของแบบทดสอบ  
 $p$  คือ สัดส่วนที่ผู้ตอบข้อสอบถูกในแต่ละข้อ  
 $q$  คือ สัดส่วนที่คนตอบข้อสอบผิดในแต่ละข้อ (  $1-p$  )  
 $S^2$  คือ ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

## 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. สถิติที่ใช้ในการหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนจากแบบทดสอบคำนวณ จากหลักสูตร

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

เมื่อ

S.D = ค่าส่วนเบี่ยงเบน

$\sum X$  = ค่าเฉลี่ย

$\sum X^2$  = ผลรวมของคะแนน

n = จำนวนนักเรียน

3.5.3 สูตรที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Dependent Sample) ( ชัยยงค์ พรหมวงศ์ . 2520 : 136 )

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \quad X100 \quad E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \quad X100$$

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“ข้อบัญญัติควบคุมอาคารกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และพ.ศ.2544” โดยนำเนื้อหาทั้งหมดมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Authorware เมื่อทำการสร้างเสร็จแล้วได้ทำการทดลองกับนักศึกษา เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยวิเคราะห์ด้วยหลักการทางสถิติและเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

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

#### 4.1 ผลการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคารกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544 ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Macromedia Authorware 6 ได้แบ่งออกเป็น 2 หมวด ได้แก่ หมวดที่ 7 แนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ หมวดที่ 5 แนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ. 2544 ซึ่งบรรจุไว้ในที่ CD-ROM 600 MB ในการเรียนผู้เรียนสามารถย้อนกลับ ไปมาเนื้อหาเดิม จากนั้นจึงจะให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในแต่ละหน่วย โดยผู้เรียนจะต้องเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวจากตัวเลือกทั้งหมด 4 ตัวเลือก และให้โอกาสตอบคำถามเพียงครั้งเดียว ซึ่งจะใช้เวลาในการศึกษาบทเรียนประมาณ 45 นาที

#### 4.2 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา

การประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคารกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544 สำหรับนักศึกษา โดยด้านเนื้อหาทำการประเมิน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ซึ่งผลการประเมินมีรายละเอียดดังในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับของคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา

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

จากตารางที่ 4.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคารกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544 สำหรับนักศึกษาด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีโดยมีค่าเฉลี่ยรวม เท่ากับ 4.39 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.58 รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ 4.67 มี 2 รายการ ได้แก่รายการที่ (4) ความถูกต้องของตัวละครและไวยากรณ์ และ (8) ภาพประกอบถูกต้องกับเนื้อหา ส่วนรายการที่ (1) ความสอดคล้องของเนื้อหาวิชากับจุดประสงค์การเรียนรู้ (2) ความถูกต้องของเนื้อหา (3) ความเหมาะสมของการใช้ภาษา (5) เนื้อหาวิชาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน (6) ลำดับของการนำเสนอเนื้อหาวิชาเหมาะสม (7) ภาพประกอบสอดคล้องกับเนื้อหา (9) คำถามในแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่นำเสนอมีความตรงประเด็นครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์และ (10) คำถามในแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ใช้ช่วยทำให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหามากขึ้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33

### 4.3 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

การประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคาร กรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544 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. ความสะดวกในออกจาก โปรแกรมและสามารถกลับมาเรียน ที่ตำแหน่งเดิม ได้อย่างรวดเร็ว	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 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคารกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544 สำหรับนักศึกษาด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมากโดยมีค่าเฉลี่ยรวม เท่ากับ 4.51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54 รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ 5.00 มี 1 รายการได้แก่รายการที่ (14) ความสะดวกและง่ายต่อการใช้โปรแกรม รองลงมา มี ค่าเฉลี่ย 4.67 จำนวน 6 รายการ ได้แก่ รายการที่ (4) ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา (8) บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน (10) การออกแบบข้อความ ได้สวยงามและเข้าใจ (11) ความเหมาะสมของกราฟฟิค (12) ความเหมาะสมของแอนิเมชัน (13) การนำเสนอมีความกระชับและ เข้าใจง่าย ส่วนรายการที่ (1) สามารถตอบสนองความแตกต่าง ระหว่างบุคคลได้ (2) ความสะดวกในออกจาก โปรแกรมและสามารถกลับมาเรียนที่ตำแหน่งเดิม ได้อย่างรวดเร็ว(3) การวางรูปแบบของหน้าจอ (5) ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร โดยภาพรวม (6) ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร โดยภาพรวม (7) ความเหมาะสมของเสียงที่ใช้ในบทเรียน (9) การป้อนกลับ (Feedback) ต่อการตอบสนองของผู้เรียนความเหมาะสมและ(15) ความสะดวกและง่ายต่อการติดตั้งโปรแกรม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33

#### 4.4 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อหาประสิทธิภาพ

การทดลอง ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคาร

กรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544 ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองภาคสนาม (Field try-out) โดยนำไปทดลองใช้กับ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ปี การศึกษา 2547 สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม คณะวิชาสถาปัตยกรรมสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตนนทบุรี 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	30	24	80	80
คะแนนทดสอบหลังเรียน	24	60	51	85	80

จากตารางที่ 4.3 ผลปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคาร กรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544 ที่สร้างขึ้นโดยนักศึกษาทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเฉลี่ยได้ 24 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้ 51 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 60 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 85 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้  $E_1 / E_2 = 80 / 80$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

# สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการปฏิบัติวิชาชีพ เรื่องกฎหมายหลักเกี่ยวกับการปฏิบัติวิชาชีพ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ป.ว.ส.) ของสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา โดยผู้วิจัยได้ สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ ดังนี้

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

#### 5.2 อภิปรายผล

#### 5.3 ข้อเสนอแนะ

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

#### 5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคาร กรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544
2. เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคาร กรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544
3. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคาร กรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544

#### 5.1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 1. ประชากร

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม คณะวิชาสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตนนทบุรี จำนวน 24 คน

##### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม คณะวิชาสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตนนทบุรี จำนวน 24 คน

### 5.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคารกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคารกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคารกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544

### 5.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้สร้างขึ้น ไปใช้ทดลองกับนักศึกษาในระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตนนทบุรี ตามรายวิชาการปฏิบัติวิชาชีพ รหัสวิชา 12-101-207 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ป.ว.ส.) ของสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา ที่ไม่เคยผ่านการทดลองมาก่อน จำนวน 24 คน โดยดำเนินการทดลองดังนี้

1. ให้ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ตรวจสอบและประเมินคุณภาพ
2. กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลอง
3. ผู้วิจัยให้นักศึกษาทดลองเรียน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. เก็บข้อมูลระหว่างเรียน และหลังการเรียน จากนักศึกษากลุ่มทดลอง โดยระหว่างเรียนจะเก็บคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดทำหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วย ส่วนหลังการเรียนจะทำการเก็บคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนภายหลังจากที่นักศึกษาได้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
5. ทำการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

### 5.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคารกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544 สำหรับนักศึกษาโดยทำการ วิเคราะห์ตามค่าสถิติดังนี้

1. หาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคารกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544 ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคารกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544 ตามเกณฑ์ 80 / 80 โดยใช้สูตร  $E_1 / E_2$

### 5.1.6 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าวสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคารกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544 ด้านเนื้อหาของผู้ทรงคุณวุฒิได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 มีคุณภาพอยู่ในระดับดี
2. ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคารกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54 มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก
3. ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคารกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544 ได้ค่าประสิทธิภาพ  $E_1 / E_2 = 80 / 85$

### 5.2 อภิปรายผล

ในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหาของผู้ทรงคุณวุฒิได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 ซึ่งอยู่ในระดับเกณฑ์ที่ดี เนื่องจากเนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหามีความถูกต้อง ความเหมาะสมของการใช้ภาษาดี ความถูกต้องของตัวสะกดและไวยากรณ์ดี เนื้อหาวิชาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียนดี มีความเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา ภาพที่ใช้ประกอบสอดคล้องกับเนื้อหาดี ภาพประกอบถูกต้องกับเนื้อหา คำถามในแบบฝึกหัดทำหน่วยการเรียนรู้ที่น่าเสนอมีความตรงประเด็นครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์ คำถามในแบบฝึกหัดทำหน่วยการเรียนรู้ที่ใช้ช่วยทำให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหามากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของศิริโรตม์ ชมบุญ (2543 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพระราชบัญญัติควบคุมอาคารสูงและอาคารขนาดใหญ่พิเศษ ได้นำไปใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 สาขาสถาปัตยกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหาของผู้ทรงคุณวุฒิได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับที่ดีมาก เนื่องจากสามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ มีความสะดวกในการออกโปรแกรมและสามารถกลับมาเรียนตำแหน่งเดิมได้อย่างรวดเร็ว มีความเหมาะสมในการวางรูปแบบหน้าจอ มีความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา มีความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร มีความเหมาะสมของสีตัวอักษร ความเหมาะสมของเสียงที่ใช้ในบทเรียน บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน การป้อนกลับ (Feedback) ต่อการตอบสนองของผู้เรียนความเหมาะสม การออกแบบข้อความได้สวยงามและเข้าใจ ความเหมาะสมของกราฟฟิกความเหมาะสมของแอนิเมชัน การนำเสนอมีความกระชับและเข้าใจง่าย ความสะดวกและง่ายต่อการใช้โปรแกรม ความสะดวกและง่ายต่อการติดตั้ง โปรแกรม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิโรตม์ ชมบุญ (2543 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพระราชบัญญัติควบคุมอาคารสูงและอาคารขนาดใหญ่พิเศษ ได้นำไปใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 สาขาสถาปัตยกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อของผู้ทรงคุณวุฒิได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51

จากการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคารกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544 ที่สร้างขึ้นสามารถนำไปสอนได้จริงและสามารถให้ความรู้ความเข้าใจอย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80จากการทดลองแบบทดสอบภาคปฏิบัติการ ซึ่งได้ทดลองกับ นักศึกษาจำนวน 24 คน ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 80 / 85 เพราะทางผู้วิจัย ได้ศึกษาเนื้อหาและวิธีการสร้างเครื่องมือ นำเนื้อหาบทเรียนที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข จนกว่าจะผ่าน จากนั้นสร้างสื่อการเรียนและนำเสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขจนกว่าจะผ่าน นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับนักศึกษาจำนวน 3 คน และ 6 คน เพื่อรับฟังความคิดเห็นและข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น จากนั้นนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการปรับปรุงดีแล้วเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบซ้ำอีกครั้งก่อนนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างจริง 24 คน แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคารกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และ พ.ศ.2544 ที่สร้างขึ้นนี้สามารถให้ความรู้ สำหรับนักศึกษาที่ไม่เคยอบรมมาก่อน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิโรตม์ ชมบุญ (2543 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพระราชบัญญัติควบคุมอาคารสูงและอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดใหญ่พิเศษ ได้นำไปใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 สาขาสถาปัตยกรรม ภาควิชา  
 ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหาร  
 ลาดกระบัง จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมี  
 ประสิทธิภาพ 80.50 / 85.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิษญา  
 จันทร์ลอย (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องวิชาการ  
 ออกแบบเขียนแบบภูมิสถาปัตยกรรม เรื่องการจัดสวนแบบญี่ปุ่น ได้นำไปใช้กับ นักศึกษาระดับ  
 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม สาขาวิชาการ  
 ก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคคูคต จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่  
 สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.25 / 85.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ  
 เพชรบูรณ์ น้อยคนดี (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง  
 ข้อบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2544 เรื่อง อาคารที่จอดรถ ได้นำไปใช้กับนักศึกษาระดับ  
 ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม เทคโนโลยีราชมงคล  
 วิทยาเขตศาลายา จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมี  
 ประสิทธิภาพ 82.50 / 85.72 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสังเกตเห็นข้อบกพร่องบางอย่าง ซึ่งหากได้ปรับปรุงแก้ไข จะทำให้  
 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงขึ้นได้

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. ก่อนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครูควรทำการแนะนำให้ผู้เรียนเข้าใจ  
 วิธีการเรียนอย่างชัดเจน
2. ผู้เรียนไม่คุ้นเคยกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แต่คุ้นเคยกับการสอนปกติจาก  
 ครู ดังนั้นผู้เรียนจึงดูตื่นเต้นและไม่ค่อยมั่นใจในขณะที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หากมี  
 การฝึกให้คุ้นเคยกับการเรียนด้วยตนเองโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว อาจจะทำให้มี  
 ประสิทธิภาพมากขึ้น

#### 5.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรพัฒนาความสามารถในการโต้ตอบ  
 ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นและต้องจัดทำบทเรียน  
 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเนื้อหาของวิชาปฏิบัติวิชาชีพให้ครบและควรมีเสียงบรรยายทุกหน่วย  
 การเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ควรที่จะได้มีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้สามารถใช้งานบนเครื่องข่ายอินเทอร์เน็ตได้ เพื่อให้ผู้เรียนกลุ่มอื่นๆ สามารถเข้ามาเรียนได้

3. ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบผลของการเรียนรู้ ของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มที่เรียนแบบบรรยายปกติ หรือ ใช้วิธีการสอนอื่นๆ เพื่อเปรียบเทียบหาประสิทธิภาพและหาผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ของวิธีการสอนแบบต่างๆ เพื่อวิเคราะห์หาวิธีการเรียนการสอนที่เหมาะสมที่สุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- เกรียงศักดิ์ พูนประสิทธิ์ . 2538. “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัญลักษณ์การเชื่อมโลหะ 1 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- กำพล ดำรงค์วงศ์. 2528. “การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน2วิธี.” ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ขนิษฐา ชานนท์ . 2532. “ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน ” เทคโนโลยีการศึกษา. ฉบับปฐมฤกษ์ : 7-13.
- จรรยา โปธิสาร . 2543. “คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องความรู้พื้นฐานงานมาลัย.” วิทยานิพนธ์ ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ชัยวัฒน์ บำรุงจิตต์. 2537. “การทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการชี้ นำแบบเคลื่อนไหวและแบบกระพริบอยู่กับที่ ในการสอนวิชาเขียนแบบเทคนิค.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ. 2520. ระบบสื่อการสอน (CAI). คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ช่วงโชติ พันธุ์เวช . 2535. การออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ณรงค์ บุญมี. 2529. การใช้คอมพิวเตอร์ในกระทรวงศึกษาธิการ :MIS / CE / CAL. ในรายงานการประชุมเรื่อง การนำคอมพิวเตอร์ไปช่วยในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์กรุงเทพมหานคร : สสวท. (เอกสารอัดสำเนา).
- ถนอม เลหาจรัสแสง . 2541. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : วงกลม โปรดักชั่น.
- ทักษิณา สวานานนท์ . 2530. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ครุสภาลาดพร้าว.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- นงศ์นุช เพ็ชรรัตน์ . 2543. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องความปลอดภัยของโปรแกรม.” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นิตยา กาญจนวรรณ. 2526. “การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” วารสารรามคำแหงฉบับมนุษยศาสตร์. 1. (กันยายน 2526).
- นภพินท์ อนันตรศิริชัย. 2530. “แนวทางในการสร้างโปรแกรมสอนซ่อมเสริม.” วารสารสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 15 (มค. – มีค.)
- บัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม. 2542. คู่มือเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ระดับบัณฑิตศึกษา. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ปรีชา จุลชัยวรกุล. 2538. “การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการชี้หน้าด้วยลูกศรเคลื่อนที่มีเสียงและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการชี้หน้าด้วยลูกศรเคลื่อนที่ไม่มีเสียง.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- พรพิไล ทองหยด. 2538. “การทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ผลป้อนกลับเป็นข้อความและรูปภาพในการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษเทคนิค สาขาวิชาช่างไฟฟ้า.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- เพชรบูรณ์ น้อยคนตี 2546 “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคารจจรด.” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ยีน ภู่วรรณ . 2524. “ การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน ” ไมโครคอมพิวเตอร์ 36.36 ( กุมภาพันธ์ ) : 120-129.
- เรื่องเดช วงศ์หล้า. 2529. “คอมพิวเตอร์กับการแก้ปัญหาการสอนคณิตศาสตร์.” บัณฑิตทำอัฐ : 97 – 104.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ . 2538. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วสันต์ อดิศัพท์. 2530. “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” ศึกษาศาสตร์ 8 (กุมภาพันธ์ – พฤษภาคม 2530).
- วารินทร์ รัศมีพรหม. 2525. “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” วิทยบริการ. (กันยายน 2525).
- วิสูตร ธนชัยวิวัฒน์ . 2544. ระเบียบข้อบัญญัติควบคุมอาคาร. กรุงเทพฯ : สุตร ไฟศาล.

- วีระ ไทยพาณิชย์. 2526. “บทบาทและปัญหาของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” รวบรวมบทความทางเทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์เทคโนโลยีศึกษากรมการศึกษานอกโรงเรียน.
- วัลลภ พัฒนพงศ์. 2538. “การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแบบเรียนโปรแกรมในการสอนวิชาเขียนแบบงานท่อ.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ.
- ศิโรตม์ ชมบุญ . 2543. “ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพระราชบัญญัติควบคุมอาคารสูงและอาคารขนาดใหญ่พิเศษ.” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ศรีศักดิ์ จรมรรณ. 2535. “เอกสารการประชุมทางวิชาการระดับชาติ เรื่อง คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน : การพัฒนาและการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน.” กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สมชัย ชินะตระกูล. 2528. “การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์.” ข่าวสารการวิจัยการศึกษา (มิถุนายน-กรกฎาคม 2528).
- สังขกร บุญชวน . 2540. กฎหมายด้วยลายเส้น. กรุงเทพมหานคร : วัฏจักร
- สุพร ชัยเดชสุริยะ. 2529. “มาใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในโรงเรียนประถมกันเถิด.” จันทร์เกษม. (มีนาคม-เมษายน 2529)
- สุพิทย์ กาญจนพันธุ์. 2541. รวมศัพท์เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530. คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : ทิคราฟแมนเพรส.
- อรพรรณ พรสีมา. 2530. บทเรียนด้วยตนเอง พิมพ์ครั้งที่2. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒบางเขน.
- อชิพร ศรียมก. 2525. เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับมัธยมศึกษา เล่ม3 หน่วยที่ 11-15. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมินสื่อการสอนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

### คำชี้แจง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและ  
ระยะต่างๆ (DEVELOPMENT OF COMPUTER - ASSISTED INSTRUCTION ON ENACTMENT  
BANGKOK ROW BUILDING AND VARIOUS MEASURE) สำหรับนักศึกษาระดับ  
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ของกระทรวงศึกษาธิการ  
ซึ่งผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อการสอนในรายวิชาการปฏิบัติวิชาชีพนั้น เพื่อให้สื่อการสอนที่ทำ  
ขึ้นมีประสิทธิภาพและความถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยใคร่ขอความกรุณาผู้ทรงคุณวุฒิ  
พิจารณาสื่อการสอนและแสดงความคิดเห็นของท่านลงในแบบประเมินสื่อการสอนที่ได้แนบมา  
พร้อมกันนี้ด้วย

การใช้วิจารณ์ญาติที่ละเอียดรอบคอบ และการแสดงความคิดเห็นอย่างตรงไปตรงมา  
ของท่านจะเป็นประโยชน์และมีคุณค่าอย่างยิ่งในการปรับปรุงและพัฒนาสื่อการสอนนี้ให้เกิด  
ประโยชน์สูงสุดต่อไป

ขอขอบพระคุณ  
ผู้วิจัย

**แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหา**  
**เรื่องข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆพ.ศ.2522และพ.ศ.2544**

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
<b>รายการประเมิน</b>					
1. ความสอดคล้องของเนื้อหาวิชากับจุดประสงค์การเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
2. ความถูกต้องของเนื้อหาวิชา	.....	.....	.....	.....	.....
3. ความเหมาะสมของการใช้ภาษา	.....	.....	.....	.....	.....
4. ความถูกต้องของตัวสะกดและไวยากรณ์	.....	.....	.....	.....	.....
5. เนื้อหาวิชาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	.....	.....	.....	.....	.....
6. ลำดับของการนำเสนอเนื้อหาวิชาเหมาะสม	.....	.....	.....	.....	.....
7. ภาพประกอบสอดคล้องกับเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....
8. ภาพประกอบถูกต้องกับเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....
9. คำถามในแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่นำเสนอ มีความตรงประเด็นครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์	.....	.....	.....	.....	.....
10. คำถามในแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ใช้ช่วย ทำให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหามากขึ้น	.....	.....	.....	.....	.....
<b>สรุปคะแนน</b>	.....	.....	.....	.....	.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ  
เรื่องข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522และพ.ศ.2544

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (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  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

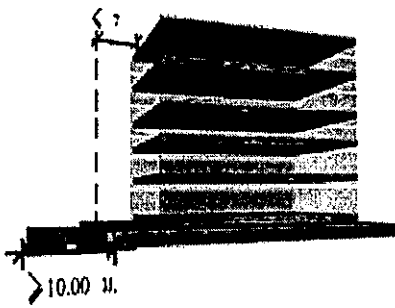








24. จากในรูปถนนสาธารณะนั้นมีความกว้างตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป แต่ไม่เกิน 20 เมตร ให้รั้วแนวอาคารห่างจากเขตถนนสาธารณะอย่างน้อยเท่าใดในเท่าใด ของความกว้างของถนนสาธารณะ



ก. 1 ใน 10

ข. 1 ใน 20

ค. 2 ใน 10

ง. 2 ใน 20

25. อาคารโรงงานสูงเกิน 3 ชั้น ให้มีที่ว่างด้านหน้ากว้างไม่น้อยกว่า กี่ เมตร

ก. 6 เมตร

ข. 8 เมตร

ค. 10 เมตร

ง. 12 เมตร

26. ห้องแถว ตึกแถว อาคารพาณิชย์ โรงงาน คลังสินค้า อาคารสาธารณะ ที่อยู่ริมทางสาธารณะที่ไม่ต้องมีที่ว่างด้านหน้า แนวอาคารด้านที่ประชิดติดริมสาธารณะ ต้องมีความยาวมากกว่าเท่าใดในกี่ ส่วน ของความยาวเส้นรอบรูปภายนอกของอาคาร

ก. 1 ใน 8 ส่วน

ข. 2 ใน 8 ส่วน

ค. 1 ใน 10 ส่วน

ง. 2 ใน 10 ส่วน

27. ห้องแถว ตึกแถว อาคารพาณิชย์ โรงงาน คลังสินค้า อาคารสาธารณะ ที่อยู่ริมทางสาธารณะที่ไม่ต้องมีที่ว่างด้านหน้า แนวอาคารด้านที่ประชิดติดทางสาธารณะต้องห่างทางสาธารณะไม่เกิน กี่ เมตร

ก. 6 เมตร

ข. 8 เมตร

ค. 10 เมตร

ง. 20 เมตร

28. จากในรูปบ้านแถวที่ตั้งอยู่ถนนเอกชนจะต้องมีความกว้างกี่เมตร



ก. ไม่เกิน 6 เมตร

ข. ไม่น้อยกว่า 6 เมตร

ค. ไม่เกิน 12 เมตร

ง. ไม่น้อยกว่า 12 เมตร

29. ระหว่างแถวด้านข้างของห้องแถวหรือตึกแถวสร้างถึง กี่คูหา หรือมีความยาว รวมกันถึง กี่ เมตร โดยวัดระหว่างจุดศูนย์กลางของเสาแรกถึงจุดศูนย์กลางของเสาสุดท้าย ต้องมีที่ว่างระหว่างแถว ด้านข้างของห้องแถวหรือตึกแถว

ก. 10 คูหา 40 เมตร

ข. 20 คูหา 40 เมตร

ค. 10 คูหา 60 เมตร

ง. 20 คูหา 60 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

30. ที่ว่างระหว่างแถวด้านข้างของห้องแถวหรือตึกแถวบ้านแถวของอาคารมีความกว้างเท่าใด

**ก. ไม่น้อยกว่า 4 เมตร**                      ข. ไม่น้อยกว่า 6 เมตร

ค. ไม่เกิน 8 เมตร                              ง. ไม่เกิน 10 เมตร

31. คลังสินค้าหรืออาคารเก็บสินค้า ที่มีพื้นที่ของอาคารทุกชั้นรวมกันตั้งแต่ 100 ตารางเมตร แต่ไม่เกิน 500 ตารางเมตร ต้องมีที่ว่างห่างที่สุดของเขตที่ดินที่ใช้ก่อสร้างอาคารนั้น ไม่น้อยกว่า กี่ เมตร และ อย่างน้อย กี่ ด้าน

ก. 3 เมตร 1 ด้าน                              ข. 3 เมตร 2 ด้าน

ค. 6 เมตร 1 ด้าน                              **ง. 6 เมตร 2 ด้าน**

32. คลังสินค้าหรืออาคารเก็บสินค้า ที่มีพื้นที่ของอาคารทุกชั้นรวมกันตั้งแต่ 100 ตารางเมตร แต่ไม่เกิน 500 ตารางเมตร ต้องมีที่ว่างห่าง แนวเขตที่ดิน ไม่น้อยกว่า กี่ เมตร

ก. 1 เมตร    **ข. 3 เมตร**

ค. 2 เมตร    ง. 4 เมตร

33. คลังสินค้าหรืออาคารเก็บสินค้า ที่มีพื้นที่ของอาคารทุกชั้นรวมกันตั้งแต่ 100 ตารางเมตร แต่ไม่เกิน 500 ตารางเมตร ถ้าที่ว่างห่างเขตที่ดินที่ใช้ก่อสร้างอาคารน้อยกว่า กี่ เมตร ต้องสร้างผนังอาคารเป็นผนังกันไฟ

ก. 3 เมตร    ข. 4 เมตร

**ค. 5 เมตร**    ง. 6 เมตร

34. คลังสินค้าหรืออาคารเก็บสินค้าที่มีพื้นที่ของอาคารทุกชั้นรวมกันเกิน 500 ตารางเมตร ต้องมีที่ว่างห่างที่สุดของแนวเขตที่ดินที่ใช้ก่อสร้างอาคารนั้น ไม่น้อยกว่า กี่ เมตร อย่างน้อย กี่ ด้าน และ ยาวรวมกัน ไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของเส้นรอบรูปอาคาร

ก. 3 เมตร 2 ด้าน                              ข. 6 เมตร 3 ด้าน

**ค. 10 เมตร 2 ด้าน**                              ง. 12 เมตร 1 ด้าน

35. คลังสินค้าหรืออาคารเก็บสินค้าที่มีพื้นที่ของอาคารทุกชั้นรวมกันเกิน 500 ตารางเมตร ต้องมีที่ว่างห่างน้อยที่สุดของแนวเขตที่ดิน ไม่น้อยกว่า กี่ เมตร

ก. 2 เมตร    ข. 3 เมตร

ค. 4 เมตร    **ง. 5 เมตร**

36. โรงงานที่มีพื้นที่ที่ใช้ประกอบกิจการของอาคารทุกชั้นรวมกันตั้งแต่ 100 ตารางเมตร แต่ไม่เกิน 500 ตารางเมตร ต้องมีที่ว่างห่างแนวเขตที่ดินที่ใช้ก่อสร้างอาคารนั้น ไม่น้อยกว่า กี่ เมตร จำนวน กี่ ด้านและผนังอาคารต้องทำเป็นผนังที่บดด้วยอิฐหรือคอนกรีต

ก. 3 เมตร 1 ด้าน                              **ข. 3 เมตร 2 ด้าน**

ค. 6 เมตร 1 ด้าน                              ง. 6 เมตร 2 ด้าน

37. โรงงานที่มีพื้นที่ที่ใช้ประกอบกิจการของอาคารทุกชั้นรวมกันตั้งแต่ 100 ตารางเมตร แต่ไม่เกิน 500 ตารางเมตร ผนังอาคารให้ทำเป็นผนังที่บดด้วยอิฐหรือคอนกรีต ยกเว้น ประตูหน้าต่างขนาดไม่เกินเท่าใด

ก. 1.00 X 2.00 เมตร                      ข. 2.00 X 3.00 เมตร

ค. 2.00 X 2.00 เมตร                      ง. 2.00 X 4.00 เมตร

38. โรงงานต้องมี ประตูหน้าต่าง ทุกระยะ ไม่น้อยกว่า กี่ เมตร

ก. 10 เมตร                                      ข. 20 เมตร

ค. 30 เมตร                                      ง. 40 เมตร

39. โรงงานที่มีพื้นที่ที่ใช้ประกอบกิจการของอาคารทุกชั้นรวมกันตั้งแต่ 500 ตารางเมตร แต่ไม่เกิน 1000 ตาราง ต้องมีที่ว่างห่างแนวเขตที่ดินที่ใช้ก่อสร้างอาคารนั้น ไม่น้อยกว่า กี่ เมตรทุกด้าน

ก. 3 เมตร                                      ข. 6 เมตร

ค. 10 เมตร                                      ง. 12 เมตร

40. โรงงานที่มีพื้นที่ที่ใช้ประกอบกิจการของอาคารทุกชั้นรวมกันเกิน 1000 ตารางเมตร ต้องมีที่ว่างห่างจากแนวเขตที่ดินที่ใช้ก่อสร้างอาคารนั้น ไม่น้อยกว่า กี่ เมตรทุกด้าน

ก. 3 เมตร                                      ข. 6 เมตร

ค. 10 เมตร                                      ง. 12 เมตร

41. โรงฟอกหนัง ต้องมีวางอันปราศจากหลังคาหรือสิ่งใดปกคลุมนั้น ไม่น้อยกว่า กี่ เมตร กี่ ด้าน

ก. 10 เมตร 2 ด้าน                              ข. 10 เมตร 4 ด้าน

ค. 20 เมตร 2 ด้าน                              ง. 20 เมตร 4 ด้าน

42. นายสมชายต้องการสร้างบ้าน 2 ชั้นถนนด้านหน้ากว้าง 8 เมตรบ้านของนายสมชายจะร่นอาคารห่างจากริมถนนสาธารณะอย่างน้อยอีกกี่เมตร

ก. 2 เมตร                                      ข. 3 เมตร

ค. 4 เมตร                                      ง. 6 เมตร

43. ป้ายหรือโครงป้ายที่ติดตั้งบนอาคาร ต้องห่างจากเขตทางหรือที่สาธารณะไม่น้อยกว่า กี่ เมตร

ก. 3 เมตร                                      ข. 4 เมตร

ค. 6 เมตร                                      ง. 8 เมตร

44. นายบุญมีมีที่ดินอยู่ 100 ตารางวาต้องการสร้างบ้านชั้นเดียว นายบุญมีสามารถสร้างบ้านบนที่ดินได้ ตารางวา

ก. 60 ตารางวา                              ข. 70 ตารางวา

ค. 80 ตารางวา                              ง. 100 ตารางวา

45. นางบัวต้องการสร้างอาคารพาณิชย์ 3 ชั้นเพื่อค้าขายอย่างเดียว นางบัวมีที่ดินอยู่ 100 ตารางวา นางบัวสามารถสร้างอาคารพาณิชย์ได้เต็มพื้นที่กี่

ก. 60 ตารางวา

ข. 70 ตารางวา

ค. 90 ตารางวา

ง. 100 ตารางวา

46. รั้วหรือกำแพงที่สร้างขึ้นติดต่อหรือห่างจากที่ดินสาธารณะน้อยกว่าความสูงของรั้วให้ก่อสร้างได้ไม่เกิน กี่ เมตรเหนือระดับทางเดินเท้าหรือทางสาธารณะ

ก. 2 เมตร

ข. 3 เมตร

ค. 4 เมตร

ง. 6 เมตร

47. อาคารใกล้แหล่งน้ำสาธารณะ เช่น แม่น้ำ คู คลอง ลำราง หรือกระ โคน ถ้ำแหล่งน้ำสาธารณะ นั้นมีความกว้างน้อยกว่า 10 เมตรต้องร่นแนวอาคารให้ห่างจากเขตแหล่งน้ำสาธารณะนั้นไม่น้อยกว่า กี่ เมตร

ก. 2 เมตร

ข. 3 เมตร

ค. 4 เมตร

ง. 6 เมตร

48. อาคารใกล้แหล่งน้ำสาธารณะ เช่น แม่น้ำ คู คลอง ลำราง หรือกระ โคน ถ้ำแหล่งน้ำสาธารณะนั้น มีความกว้างมากกว่า 10 เมตรต้องร่นแนวอาคารให้ห่างจากเขตแหล่งน้ำสาธารณะนั้นไม่น้อยกว่า กี่ เมตร

ก. 2 เมตร

ข. 3 เมตร

ค. 4 เมตร

ง. 6 เมตร

49. อาคารที่ปลูกสร้างในที่ดินเอกชนให้ผนังด้านที่มีหน้าต่าง ประตู หรือช่องระบายอากาศ อยู่ห่างเขตที่ดินได้ตั้งแต่ชั้นสองลงมาระยะไม่น้อยกว่า กี่ เมตร

ก. 1 เมตร

ข. 2 เมตร

ค. 3 เมตร

ง. 4 เมตร

50. อาคารที่ปลูกสร้างในที่ดินเอกชนให้ผนังด้านที่มีหน้าต่าง ประตู หรือช่องระบายอากาศ อยู่ห่างเขตที่ดินได้ตั้งแต่ชั้นสามชั้นขึ้นไประยะไม่น้อยกว่า กี่ เมตร

ก. 1 เมตร

ข. 2 เมตร

ค. 3 เมตร

ง. 4 เมตร

51. อาคารทั่วไปถ้าถนนกว้าง 12 เมตรต้องร่นผนังอาคารถึงกึ่งกลางถนนไม่น้อยกว่า กี่ เมตร

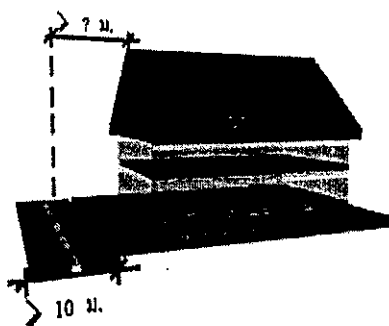
ก. 2 เมตร

ข. 3 เมตร

ค. 4 เมตร

ง. 6 เมตร

52. จากภาพแสดงถึงอาคารทั่วไปที่ถ้ำถนนกว้าง 10 เมตรต้องร่นแนวอาคารไม่น้อยกว่า กี่ เมตร



ก. 2 เมตร

ข. 3 เมตร

ค. 4 เมตร

ง. 6 เมตร

53. ห้องแถวหรือตึกแถว สูงไม่เกิน 3 ชั้นและไม่อยู่ริมทางสาธารณะ ต้องมีที่ว่างด้านหน้าอาคารกว้างไม่น้อยกว่า กี่ เมตร

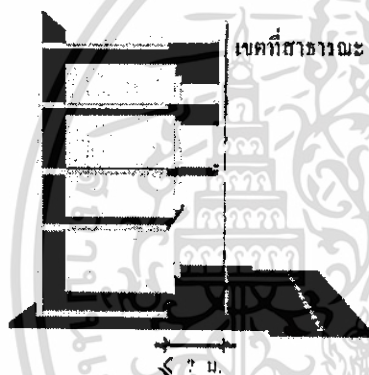
ก. 2 เมตร

ข. 3 เมตร

ค. 4 เมตร

ง. 6 เมตร

54. จากภาพแสดงถึงอาคารพาณิชย์ต้องร่นแนวอาคารไม่น้อยกว่า กี่ เมตร



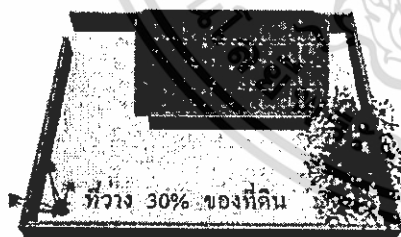
ก. 1 เมตร

ข. 2 เมตร

ค. 3 เมตร

ง. 6 เมตร

55. จากในรูปของอธิบายความหมายให้ถูกต้อง



ก. อาคารทั่วไปต้องมีที่ว่างอาคาร 30%

ข. อาคารที่พักอาศัยต้องมีที่ว่างอาคาร 30%

ค. อาคารโรงงานต้องมีที่ว่างอาคาร 30%

ง. อาคารพาณิชย์ต้องมีที่ว่างอาคาร 30%

56. อาคารพาณิชย์ ซึ่งไม่ได้ใช้เป็นที่อยู่อาศัย ต้องมีที่ว่างไม่น้อยกว่า เท่าใดใน 100 ส่วนของพื้นที่ที่ดิน

ก. 10 ใน 100 ส่วน

ข. 20 ใน 100 ส่วน

ค. 30 ใน 100 ส่วน

ง. 40 ใน 100 ส่วน

57. ห้องแถว ซึ่งไม่ได้ใช้เป็นที่อยู่อาศัย ต้องมีที่ว่างไม่น้อยกว่า เท่าใดใน 100 ส่วนของพื้นที่ที่ดิน

ก. 10 ใน 100 ส่วน

ข. 20 ใน 100 ส่วน

ค. 30 ใน 100 ส่วน

ง. 40 ใน 100 ส่วนจากข้อ 7 ถ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

58. อาคารใกล้แหล่งน้ำสาธารณะ ถ้าแหล่งน้ำสาธารณะนั้นมีความกว้าง 12 เมตรต้องร่นแนวอาคารให้ห่างจากเขตแหล่งน้ำสาธารณะนั้นไม่น้อยกว่า กี่ เมตร

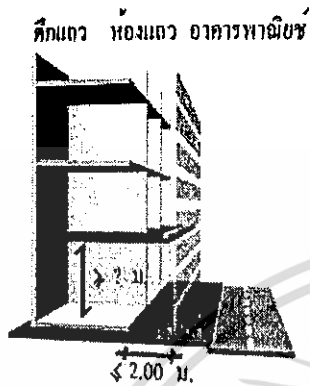
ก. 2 เมตร

ข. 3 เมตร

ค. 4 เมตร

ง. 6 เมตร

59. จากในรูปอาคาร ตึกแถว ห้องแถว อาคารพาณิชย์ชั้นที่ 1 มีความสูงอย่างน้อยเท่าใด



ก. 2.25 เมตร

ข. 3.25 เมตร

ค. 4.25 เมตร

ง. 5.25 เมตร

60. อาคารโรงงานสูง 2 ชั้น ให้มีที่ว่างด้านหน้ากว้างไม่น้อยกว่า กี่ เมตร

ก. 6 เมตร

ข. 8 เมตร

ค. 10 เมตร

ง. 12 เมตร

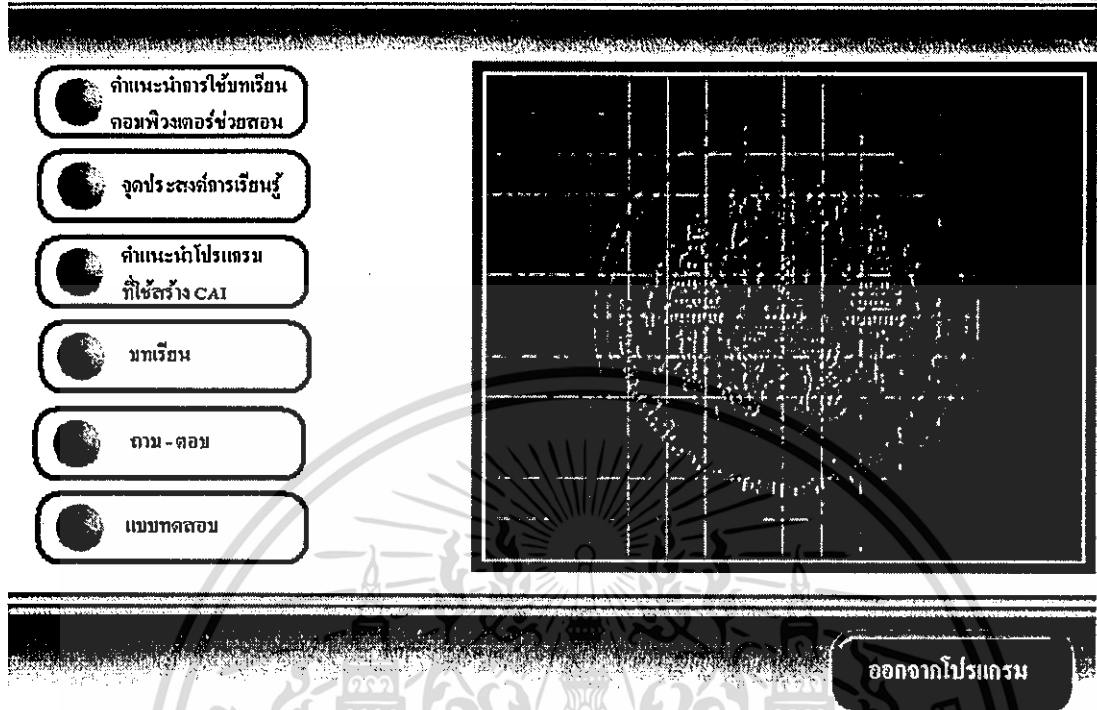


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ภาพประมวลผล CAI. ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ

A DEVELOPMENT OF COMPUTER - ASSISTED INSTRUCTION ON ENACTMENT BANGKOK ROW BUILDING AND VARIOUS MEASURE



ออกจากโปรแกรม

ภาพที่ ๑1 รายการหลัก CAI. ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ

## จุดประสงค์การเรียนรู้

## คำแนะนำในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนวอาคารและ ระยะต่างๆ ใช้เนื้อหาในปี พ.ศ 2522 และ 2544
2. ถ้าจะศึกษาเรื่องใดให้ย้อนหน้าไป ฝึกที่ปุ่มหรือภาพที่บอกถึงดาวเข้าสู่บทเรียน ในเรื่องนั้นเพื่อเข้าสู่บทเรียน
3. นักศึกษาจะต้องทำแบบฝึกหัดบนใบแต่ละเนื้อหา
4. นักศึกษาจะต้องทำแบบฝึกหัดหลังเรียนถึงเรียนครบทุกเนื้อหา

ดูรายละเอียดเนื้อหา มอBUSE ไปที่รูปภาพ

คลิกเพื่อดูหลัก

ภาพที่ ๑2 จุดประสงค์การเรียนรู้

ภาพที่ ๑3 คำแนะนำในการใช้บทเรียน

## คำอธิบายรายวิชา

## จุดประสงค์การเรียนรู้: ผู้เรียนสามารถ

ศึกษาเกี่ยวกับกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพสถาปัตยกรรมควบคู่กับและระเบียบที่เกี่ยวข้อง อร์ยาบรอนในการประกอบวิชาชีพ ระเบียบปฏิบัติวิชาชีพความเข้มแข็งและความรับผิดชอบของสถาปนิกต่อวิชาชีพอื่นและต่อเจ้าของอาคารบริการงานภายในและภายนอกสำนักงาน การจัดทำแฟ้มรวบรวมผลงานวิชาชีพ

- 1.อธิบายกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพสถาปัตยกรรมควบคู่กับและระเบียบที่คล้ายข้อง
- 2.เข้าใจอร์ยาบรอนในการประกอบวิชาชีพระเบียบปฏิบัติวิชาชีพ ความเข้มแข็งและความรับผิดชอบต่อสถาปนิก
- 3.เห็นความสำคัญของการปฏิบัติวิชาชีพสถาปัตยกรรม

คลิกเพื่อดูหลัก

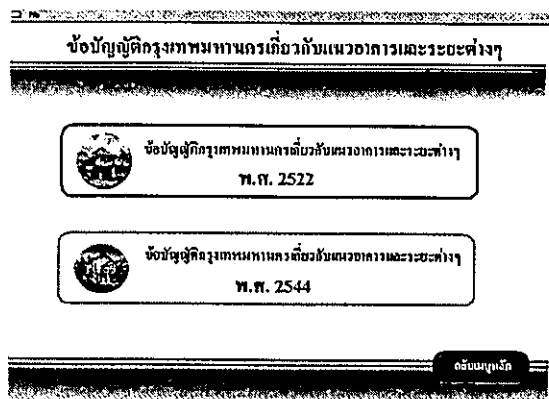
คลิกเพื่อดูหลัก

ภาพที่ ๑4 แสดงคำอธิบายรายวิชาและจุดประสงค์การเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



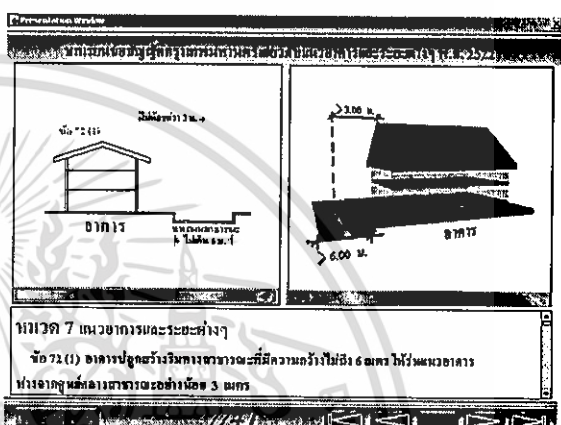
ภาพที่ ค5 โปรแกรมที่ใช้ในการสร้าง CAI.



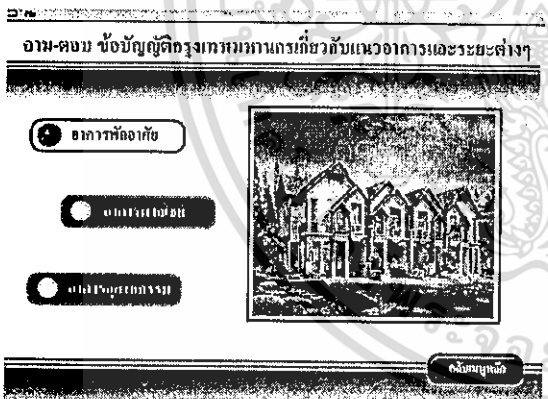
ภาพที่ ค6 แสดงการเข้าสู่ข้อบัญญัติ กทม. 2522-2544



ภาพที่ ค7 การเข้าสู่บทเรียนข้อบัญญัติ กทม. 2522



ภาพที่ ค8 การสอน CAI แนวอาคารและระยะต่างๆ



ภาพที่ ค9 การ ถาม-ตอบข้อบัญญัติแนวอาคาร



ภาพที่ ค10 การ ถาม-ตอบ แนวอาคารที่พักอาศัย

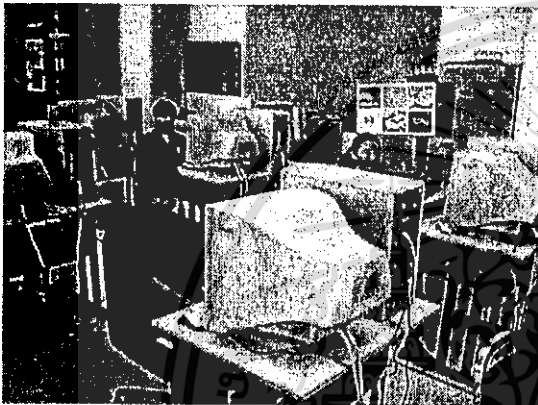


ไม่ว่ากรณีใดๆ ภาพที่ ค11 3D การ ถาม-ตอบ ข้อบัญญัติ กทม. เกี่ยวกับแนวอาคารที่พักอาศัย

**แบบทดสอบ**  
ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับอาคารและระเทศน์

ข้อ	คำถาม	ตอบ
1	จำนวนที่นั่งในอาคารสาธารณะต้องมีขนาดไม่น้อยกว่ากี่คน	
	<input type="checkbox"/> 12 คน	
	<input checked="" type="checkbox"/> 18 คน	
	<input type="checkbox"/> 8 คน	
	<input type="checkbox"/> 6 คน	

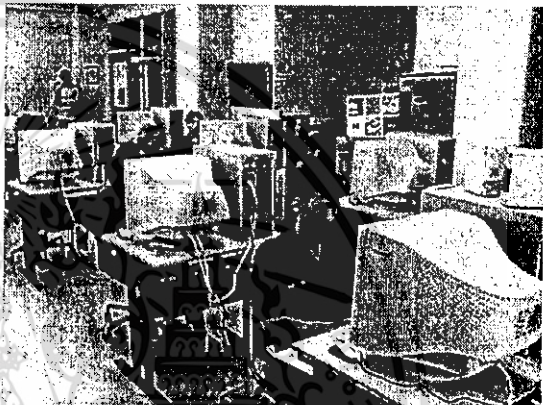
ภาพที่ ค12 แบบทดสอบ



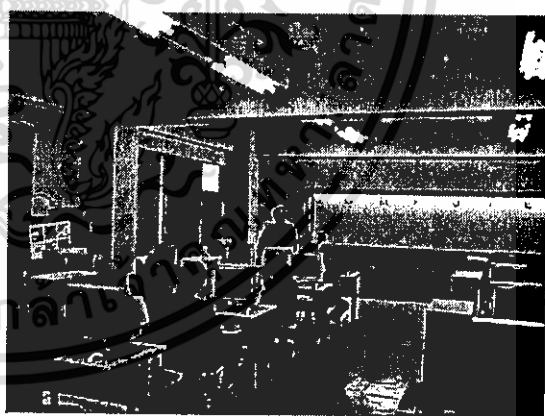
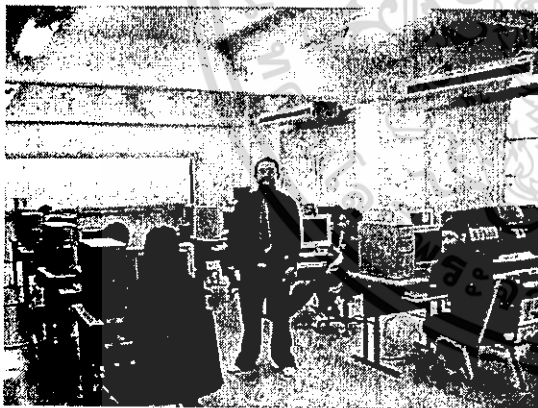
ข้อที่	ถูกต้อง	คะแนน
1	ก	0
2	ก	0
3	ก	1
4	ข	1
5	ข	1

คะแนนรวม 3  
ใช้เวลาก่อนสอบ 02:30 น.  
เก็บเงิน % 30 %  
เฉลยก่อน 4

ภาพที่ ค13 การประเมินแบบทดสอบ



ภาพที่ ค14 การทดสอบนักศึกษา ราชมงคลนนทบุรี ระดับ ปวส.ปี 2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.1 แสดงการวิเคราะห์ความสอดคล้องของคำถามกับจุดประสงค์และผลการวิเคราะห์

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\Sigma X$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
1	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
11*	0	+1	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
21	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
22	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
23	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
24	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
25*	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
26	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
27	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\Sigma x$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
28	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
29*	0	+1	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
30	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
31	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
32	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
33	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
34	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
35	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
36	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
37	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
38	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
39*	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
40	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
41	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
42	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
43	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
44	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
45	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
46	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
47	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
48	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
49	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
50	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
51	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
52	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
53*	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
54	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\Sigma X$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
55	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
56*	0	0	0	0	0	ไม่สอดคล้อง
57	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
58	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
59	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
60	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
61	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
62	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
63	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
64	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
65	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
66*	0	+1	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
67	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
68	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
69	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
70	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
71	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
72	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
73	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
74	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
75	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
76	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
77	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
78	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
79	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
80*	0	+1	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
82	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum X$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
83	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
84*	0	+1	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
85	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
86	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
87	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
88	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
89	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
90	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
91	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
92	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
93	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
94*	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
95	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
96	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
97	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
98	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
99	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
100	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

จากตารางที่ ง.1 แสดงการวิเคราะห์ความสอดคล้องของคำถามกับจุดประสงค์ และผลการวิเคราะห์ จากจำนวนแบบทดสอบ 100 ข้อ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ โดยถ้าข้อใดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ +1 ถ้าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ -1 และถ้าไม่แน่ใจจะได้คะแนนเท่ากับ 0 จากตารางพบว่า ได้ ได้แบบทดสอบที่มีค่าตั้งแต่ 0.67 – 1.00 ซึ่งสอดคล้องกับจุดประสงค์จำนวน 91 ข้อ

ตารางที่ ง.2 แสดงค่าความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (D)

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง $R_U$ N=10	ตอบถูก กลุ่มอ่อน $R_L$ N=10	รวมคน ตอบถูก $R$ N=20	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย ความยากง่าย	$D = \frac{R_U - R_L}{N_{ij}}$	ความหมาย อำนาจ จำแนก	การนำไปใช้
1	2	1	3	0.15	ค่อนข้างยาก	0.10	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้*
2	5	3	8	0.40	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.20	พอใช้	ใช้ได้
3	10	5	15	0.75	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.50	ดีมาก	ใช้ได้
4	8	4	12	0.60	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.40	ดี	ใช้ได้
5	10	5	15	0.75	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.50	ดีมาก	ใช้ได้
6	8	4	12	0.60	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.40	ดี	ใช้ได้
7	10	4	14	0.70	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.60	ดีมาก	ใช้ได้
8	9	4	13	0.65	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.50	ดีมาก	ใช้ได้
9	10	6	16	0.80	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดี	ใช้ได้
10	1	0	1	0.05	ยาก	0.10	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้*
11	9	5	14	0.70	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.40	ดี	ใช้ได้
12	10	6	16	0.80	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดี	ใช้ได้
13	2	1	3	0.15	ค่อนข้างยาก	0.10	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้*
14	9	4	13	0.65	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.50	ดีมาก	ใช้ได้
15	9	7	16	0.80	ค่อนข้างง่าย	0.20	พอใช้	ใช้ได้
16	10	4	14	0.70	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.50	ดีมาก	ใช้ได้
17	9	4	13	0.65	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.50	ดีมาก	ใช้ได้
18	9	7	16	0.80	ค่อนข้างง่าย	0.20	พอใช้	ใช้ได้
19	2	1	3	0.15	ค่อนข้างยาก	0.10	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้*
20	6	2	8	0.40	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.40	ดี	ใช้ได้
21	10	6	16	0.80	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดี	ใช้ได้
22	10	6	16	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดี	ใช้ได้
23	6	3	9	0.45	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.30	ดี	ใช้ได้
24	9	7	16	0.80	ค่อนข้างง่าย	0.20	พอใช้	ใช้ได้
25	1	0	1	0.05	ค่อนข้างยาก	0.10	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้*
26	9	5	14	0.70	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.40	ดี	ใช้ได้
27	10	6	16	0.80	ค่อนข้างง่าย	0.20	พอใช้	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.2 (ต่อ)

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง $R_u$ N=10	ตอบถูก กลุ่มอ่อน $R_L$ N=10	รวมคน ตอบถูก $R$ N=20	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย ความยากง่าย	$D = \frac{R_u - R_L}{N_{12}}$	ความหมาย อำนาจ จำแนก	การนำไปใช้
28	8	4	12	0.60	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.40	ดี	ใช้ได้
29	9	5	14	0.70	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.40	ดี	ใช้ได้
30	10	5	15	0.75	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.50	ดีมาก	ใช้ได้
31	2	1	3	0.15	ค่อนข้างยาก	0.10	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้*
32	9	5	14	0.70	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.40	ดี	ใช้ได้
33	9	7	16	0.80	ค่อนข้างง่าย	0.20	พอใช้	ใช้ได้
34	3	2	5	0.25	ค่อนข้างยาก	0.10	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้*
35	9	4	13	0.65	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.50	ดีมาก	ใช้ได้
36	10	6	16	0.80	ค่อนข้างง่าย	0.20	พอใช้	ใช้ได้
37	10	4	14	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.50	ดีมาก	ใช้ได้
38	9	4	13	0.65	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.50	ดีมาก	ใช้ได้
39	10	6	16	0.80	ค่อนข้างง่าย	0.20	พอใช้	ใช้ได้
40	2	1	3	0.15	ค่อนข้างยาก	0.10	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้*
41	6	2	8	0.40	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.40	ดี	ใช้ได้
42	10	6	16	0.80	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดี	ใช้ได้
43	10	6	16	0.80	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดี	ใช้ได้
44	6	3	9	0.45	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.30	พอใช้	ใช้ได้
45	10	6	16	0.80	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดี	ใช้ได้
46	2	1	3	0.15	ค่อนข้างยาก	0.10	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้*
47	9	5	14	0.70	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.40	ดี	ใช้ได้
48	9	7	16	0.80	ค่อนข้างง่าย	0.20	พอใช้	ใช้ได้
49	9	5	14	0.70	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.40	ดี	ใช้ได้
50	10	5	15	0.75	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.50	ดีมาก	ใช้ได้
51	2	0	2	0.10	ค่อนข้างยาก	0.20	พอใช้	ใช้ไม่ได้*
52	9	5	14	0.70	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.40	ดี	ใช้ได้
53	9	7	16	0.80	ค่อนข้างง่าย	0.20	พอใช้	ใช้ได้
54	9	7	16	0.80	ค่อนข้างง่าย	0.20	พอใช้	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๓.2 (ต่อ)

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง $R_U$ N=10	ตอบถูก กลุ่มอ่อน $R_L$ N=10	รวมคน ตอบถูก $R$ N=20	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย ความยากง่าย	$D = \frac{R_U - R_L}{N_{12}}$	ความหมาย อำนาจ จำแนก	การนำไปใช้
55	9	4	13	0.65	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.50	ดีมาก	ใช้ได้
56	9	7	16	0.80	ค่อนข้างง่าย	0.20	พอใช้	ใช้ได้
57	2	1	3	0.15	ค่อนข้างยาก	0.10	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้*
58	6	2	8	0.40	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.40	ดี	ใช้ได้
59	10	6	16	0.80	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดี	ใช้ได้
60	10	4	14	0.70	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.50	ดีมาก	ใช้ได้
61	1	0	8	0.05	ค่อนข้างยาก	0.10	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้*
62	9	5	14	0.70	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.40	ดี	ใช้ได้
63	9	7	16	0.80	ค่อนข้างง่าย	0.20	พอใช้	ใช้ได้
64	9	7	16	0.80	ค่อนข้างง่าย	0.20	พอใช้	ใช้ได้
65	9	5	14	0.70	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.40	ดี	ใช้ได้
66	10	5	15	0.75	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.50	ดีมาก	ใช้ได้
67	2	1	3	0.15	ค่อนข้างยาก	0.10	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้
68	9	5	14	0.70	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.40	ดี	ใช้ได้
69	9	7	16	0.80	ค่อนข้างง่าย	0.20	พอใช้	ใช้ได้
70	2	1	3	0.15	ค่อนข้างยาก	0.10	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้*
71	9	4	13	0.65	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.40	ดี	ใช้ได้
72	9	7	16	0.80	ค่อนข้างง่าย	0.20	พอใช้	ใช้ได้
73	1	0	1	0.10	ค่อนข้างยาก	0.10	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้*
74	9	5	14	0.70	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.40	ดี	ใช้ได้
75	9	7	16	0.80	ค่อนข้างง่าย	0.20	พอใช้	ใช้ได้
76	8	4	12	0.60	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.40	ดี	ใช้ได้
77	9	5	14	0.70	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.40	ดี	ใช้ได้
78	10	5	15	0.75	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.40	ดีมาก	ใช้ได้
79	2	1	3	0.15	ค่อนข้างยาก	0.10	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้*
80	9	5	14	0.70	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.40	ดี	ใช้ได้
81	9	7	16	0.80	ค่อนข้างง่าย	0.20	พอใช้	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.2 (ต่อ)

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง $R_U$ N=10	ตอบถูก กลุ่มอ่อน $R_L$ N=10	รวมคน ตอบถูก $R$ N=20	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย ความยากง่าย	$D = \frac{R_U - R_L}{N_{12}}$	ความหมาย อำนาจ จำแนก	การนำไปใช้
82	1	0	1	0.05	ค่อนข้างยาก	0.10	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้*
83	9	5	14	0.70	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.40	ดี	ใช้ได้
84	9	7	16	0.80	ค่อนข้างง่าย	0.20	พอใช้	ใช้ได้
85	0	0	0	0.00	ยาก	0.00	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้*
86	9	4	13	0.65	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.40	ดี	ใช้ได้
87	10	6	16	0.80	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดี	ใช้ได้
88	10	4	14	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.50	ดีมาก	ใช้ได้
89	8	4	12	0.60	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.40	ดี	ใช้ได้
90	10	6	16	0.80	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.40	ดี	ใช้ได้
91	10	6	16	0.80	ยาก-ง่ายเหมาะสม	0.40	ดี	ใช้ได้

จากตารางที่ ง.2 แสดงค่าความยาก-ง่าย ตั้งแต่ 0.20-0.80 จำนวน 91 ข้อ และได้ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ยอมรับได้ ตั้งแต่ 0.20-0.80 จำนวน 75 ข้อ ดังนั้นข้อสอบที่นำไปใช้ได้ 75 ข้อ เลือกข้อสอบที่นำไปใช้ 60 ข้อ โดยมีเครื่องหมาย \* เป็นข้อที่ไม่นำไปใช้

ตารางที่ ง.3 แสดงคะแนนที่ใช้ในการคำนวณหาค่าแปรปรวน (เต็ม 60 คะแนน)

คนที่ (N)	คะแนนที่ได้(X)	X <sup>2</sup>
1	44	1963
2	36	1296
3	46	2116
4	43	1847
5	37	1369
6	30	900
7	37	1369
8	34	1156
9	33	1089
10	43	1847
11	50	2500
12	37	1369
13	28	784
14	38	1444
15	39	1521
16	39	1521
17	30	900
18	41	1681
19	31	961
20	30	900
รวม	$\sum X = 746$	$\sum X^2 = 20126$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การหาค่าความแปรปรวน

สูตร 
$$S_t^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{\sum X^2}{N}}{N(N-1)}$$

ดังนั้นได้ค่าความแปรปรวน 51

$$S_t^2 = \frac{19380}{380}$$

$$S_t^2 = 51$$



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.4 แสดงการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ข้อที่	p=สัดส่วนของผู้ตอบถูก	q=สัดส่วนของผู้ตอบผิด	p.q
1	0.40	0.60	0.24
2	0.40	0.60	0.24
3	0.75	0.25	0.19
4	0.60	0.40	0.24
5	0.75	0.25	0.19
6	0.60	0.40	0.24
7	0.70	0.30	0.21
8	0.65	0.35	0.23
9	0.80	0.20	0.16
10	0.50	0.50	0.25
11	0.70	0.30	0.21
12	0.80	0.20	0.16
13	0.40	0.60	0.24
14	0.30	0.70	0.21
15	0.80	0.20	0.16
16	0.70	0.30	0.21
17	0.65	0.35	0.23
18	0.80	0.20	0.16
19	0.50	0.50	0.25
20	0.40	0.60	0.24
21	0.80	0.20	0.16
22	0.60	0.40	0.24
23	0.45	0.55	0.25
24	0.80	0.20	0.16
25	0.50	0.50	0.25
26	0.70	0.30	0.21
27	0.80	0.20	0.16
28	0.60	0.40	0.24
29	0.70	0.30	0.21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.4 (ต่อ)

ข้อที่	p=สัดส่วนของผู้ตอบถูก	q=สัดส่วนของผู้ตอบผิด	p.q
30	0.75	0.25	0.19
31	0.60	0.40	0.24
32	0.70	0.30	0.21
33	0.80	0.20	0.16
34	0.25	0.75	0.19
35	0.65	0.35	0.23
36	0.80	0.20	0.16
37	0.70	0.30	0.21
38	0.65	0.35	0.23
39	0.80	0.20	0.16
40	0.40	0.60	0.24
41	0.40	0.60	0.24
42	0.80	0.20	0.16
43	0.80	0.20	0.16
44	0.45	0.55	0.25
45	0.80	0.20	0.16
46	0.50	0.50	0.25
47	0.70	0.30	0.21
48	0.80	0.20	0.16
49	0.70	0.30	0.21
50	0.75	0.25	0.19
51	0.50	0.50	0.25
52	0.70	0.30	0.21
53	0.80	0.20	0.16
54	0.80	0.20	0.16
55	0.33	0.67	0.22
56	0.65	0.45	0.25
57	0.50	0.50	0.25
58	0.40	0.60	0.24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ ง.4 (ต่อ)

ข้อที่	p=สัดส่วนของผู้ตอบถูก	q=สัดส่วนของผู้ตอบผิด	p.q
59	0.80	0.20	0.16
60	0.70	0.30	0.21
รวม			10.63

## การหาความเชื่อมั่น

สูตร

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

$$r_{tt} = \frac{20}{20-1} \left\{ 1 - \frac{10.63}{51} \right\} = 0.85$$

$$r_{tt} = \frac{20}{19} \left\{ 1 - 0.182 \right\} = 0.85$$

$$r_{tt} = 1.043 \times 0.812 = 0.85$$

ดังนั้น ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.85 ซึ่งอยู่สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 0.80 ขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๖.5 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างบทเรียน (แบบฝึกหัด) และแบบทดสอบหลังเรียนในการทดสอบ เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบขั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง

คนที่	คะแนนแบบทดสอบ (ระหว่างเรียน 30 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ (หลังเรียน 60 คะแนน)
(เก่ง)		
1	27	52
(ปานกลาง)		
2	24	50
(อ่อน)		
3	21	42
<b>รวม</b>	<b>72</b>	<b>144</b>
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>24</b>	<b>48</b>
<b>ร้อยละ</b>	<b>80</b>	<b>80</b>

จากตารางที่ ๖.5 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างบทเรียน (แบบฝึกหัด) และแบบทดสอบหลังเรียนในการทดสอบ เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบขั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยทดลองกับผู้เรียนจำนวน 3 คน โดยนำ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคารกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนว อาคารและระยะต่างๆ พ.ศ. 2522 และพ.ศ.2544 ที่สร้างเสร็จแล้วไปทดลองกับผู้เรียนที่ ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน (เก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน)เพื่อหา ข้อบกพร่องของบทเรียน

ตารางที่ ง.6 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างบทเรียน (แบบฝึกหัด) และแบบทดสอบหลังเรียนในการทดสอบ เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบขั้นทดสอบแบบกลุ่มย่อย

คนที่	คะแนนแบบทดสอบ (ระหว่างเรียน30 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ (หลังเรียน 60 คะแนน)
(เก่ง)		
1	28	57
2	27	56
(ปานกลาง)		
3	25	52
4	24	48
(อ่อน)		
5	21	44
6	19	44
<b>รวม</b>	<b>144</b>	<b>301</b>
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>24</b>	<b>50.20</b>
<b>ร้อยละ</b>	<b>80</b>	<b>83.66</b>

จากตารางที่ ง.6 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างบทเรียน (แบบฝึกหัด) และแบบทดสอบหลังเรียนในการทดสอบ เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบขั้นทดสอบแบบกลุ่มย่อย โดยทดลองกับผู้เรียนจำนวน 6 คน โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคารกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับแนว อาคารและระยะต่างๆ พ.ศ. 2522 และพ.ศ.2544 ที่สร้างเสร็จแล้วไปทดลองกับผู้เรียนที่ ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 คน (เก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 2 คน)เพื่อหา ข้อบกพร่องของบทเรียน

ตารางที่ ง.7 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างบทเรียน (แบบฝึกหัด) และ  
แบบทดสอบหลังเรียนในการทดสอบ เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์  
ช่วยสอน แบบขั้นทดลองเชิงปฏิบัติการ

คนที่	คะแนนแบบทดสอบ (ระหว่างเรียน 30 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ (หลังเรียน 60 คะแนน)
(เก่ง)		
1	27	56
2	28	54
3	27	56
4	27	54
5	27	56
6	28	54
7	27	54
8	27	52
9	28	58
10	27	50
(ปานกลาง)		
11	25	50
12	26	52
13	26	52
14	26	52
15	25	48
16	25	54
17	26	52
18	25	50
19	20	48
20	20	50
(อ่อน)		
21	16	48
22	15	50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.7 (ต่อ)

คนที่	คะแนนแบบทดสอบ (ระหว่างเรียน 30 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ (หลังเรียน 60 คะแนน)
(อ่อน)		
23	15	42
24	15	32
รวม	576	1224
เฉลี่ยรวม	24	51
ร้อยละ	80	85

การหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องข้อบัญญัติควบคุมอาคาร กรุงเทพมหานคร เกี่ยวกับแนวอาคารและระยะต่างๆ พ.ศ.2522 และพ.ศ.2544 ( $E_1, E_2$ ) แบบขั้นทดลองเชิงปฏิบัติการ

สูตร

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100 = \frac{576}{24} \times 100 = 24$$

$$E_2 = \frac{\sum F}{A} \times 100 = \frac{1224}{30} \times 100 = 80$$

สูตร

$$E_1 = \frac{\sum F}{N} \times 100 = \frac{1224}{24} \times 100 = 51$$

$$E_2 = \frac{\sum F}{A} \times 100 = \frac{1224}{60} \times 100 = 85$$

จากตารางที่ ง.7 แสดงคะแนนหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนพบว่า ค่าที่คำนวณได้จากแบบทดสอบระหว่างเรียน ( $E_1$ ) เท่ากับ 80 และค่าที่คำนวณได้จากแบบสอบหลังเรียน ( $E_2$ ) เท่ากับ 85

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	โชติ เพียรพิจิตร
วัน เดือน ปีเกิด	24 มกราคม 2521
สถานที่อยู่	1/1 หมู่ 2 ตำบลท่าบ่อ อำเภอท่าบ่อ จังหวัดหนองคาย 43110
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2544 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาช่างสถาปัตยกรรม จากสถาบันราชภัฏพระนคร ปีการศึกษา 2547 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม จากสถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้