

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา เทคโนโลยีอาคาร 1

COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION ON BUILDING
TECHNOLOGY 1



ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของกรรศึกษาค้นคว้าหลักสูตรปริญญาตรี สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบรียรัมย์

สาขาวิชาสถาปัตยกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย

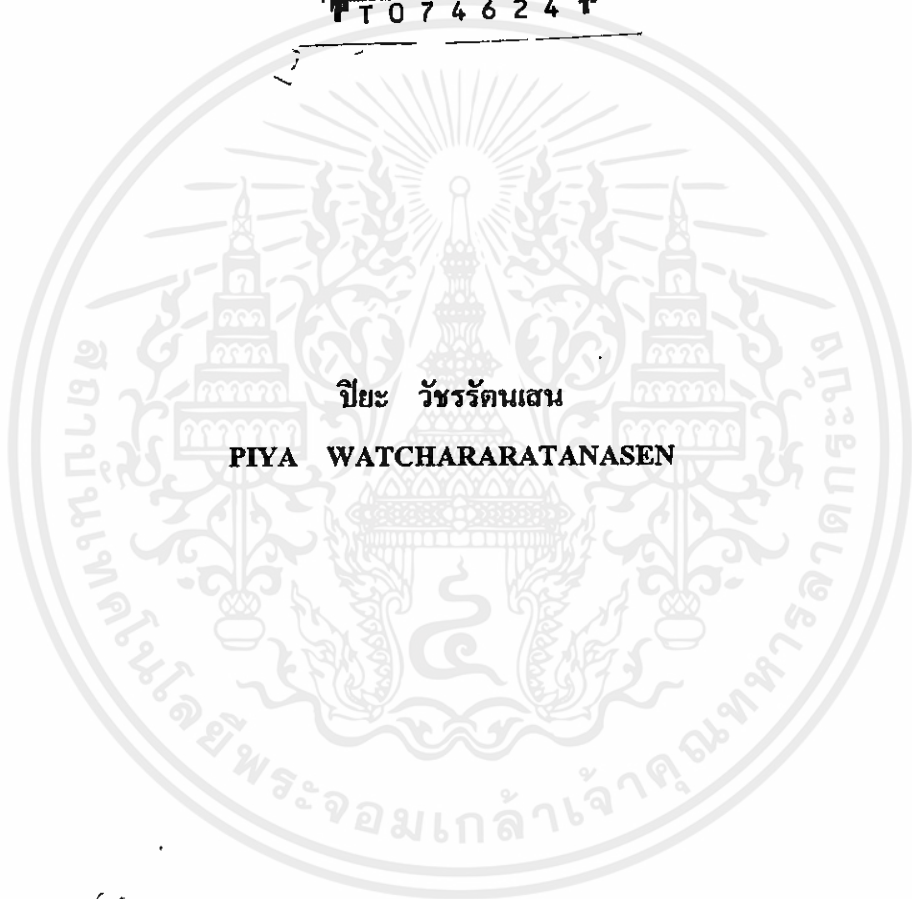
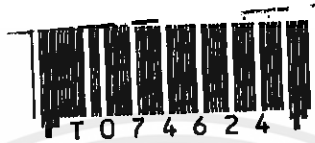
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2550

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา เทคโนโลยีอาคาร 1

**COMPUTER - ASSISTED INSTRUCTION ON BUILDING
TECHNOLOGY 1**



เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... **74624**
วัน,เดือน,ปี..... **- 8 ต.ค. 2550**

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

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในสาขาวิชาสถาปัตยกรรม ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาบัณฑิตวิทยาลัย ถึงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

**COMPUTER - ASSISTED INSTRUCTION ON BUILDING
TECHNOLOGY 1**



**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

2007



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณี **COPYRIGHT 2007** ให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

หัวข้อวิทยานิพนธ์	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา เทคโนโลยีอาการ 1
นักศึกษา	นายปิยะ วัชรรัตน์เสน
รหัสประจำตัว	45063115
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	สถาปัตยกรรม
พ.ศ.	2550
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ สุรศักดิ์ กังขาว
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีอาการ 1 โดยตั้งสมมติฐานไว้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีอาการ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สาขาวิชาการวิทยาศาสตร์ ระดับปริญญาตรี โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (สถาปัตยกรรม) โดยวิชาเทคโนโลยีอาการ 1 จำนวน 20 คน

ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีอาการ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพ 93.75 / 89.88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Computer - Assisted Instruction on Building Technology 1
Student	Mr. Piya Watchararatanasen
Student ID.	45063115
Degree	Master of Industrial Education
Program	Architecture
Year	2007
Thesis Advisor	Assistant Professor Surasak Kangkav
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Dr. Lertlak Klinhom

ABSTRACT

The purposes of this research were to construct and find out quality and efficiencies of Computer - Assisted Instruction on Building Technology 1. The hypotheses of the research were set on quality at least good level and efficiencies criteria at 80 / 80

The sample in this research were 20 science bachelor degree students from faculty of Industrial Technology Jankasam Rajabhat University, program Industrial Education Management (Architecture) subject Building Technology 1.

The results of research were found that Computer - Assisted Instruction on Building Technology 1 has quality at excellence efficiencies at 93.75 / 89.88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก รศ.สุรศักดิ์ กิ่งขาว และ ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่กรุณาให้คำแนะนำให้ความช่วยเหลือ และตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ จนวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่กรุณาตรวจสอบกระบวนการวิจัย ให้คำแนะนำเพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์จนสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ตลอดจนข้อคิดเห็นต่าง ๆ อันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้า และเป็นแนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ ตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย ให้ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเครื่องมือให้มีคุณภาพ คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอขอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

ปิยะ วัชรรัตนเสน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 ของข่ายเนื้อหาวิชาเทคโนโลยีอาคร 1.....	6
2.2 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	14
2.3 เอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	20
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	28
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	32
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	32
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	32
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	38
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	40
4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา.....	40
4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินสื่อการสอนด้านการผลิตสื่อ.....	41
4.3 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีอาการ 1.....	42
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	43
5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	43
5.2 สมมติฐานการวิจัย.....	43
5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	44
5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	44
5.5 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	44
5.6 สรุปผลการวิจัย.....	45
5.7 อภิปรายผล.....	45
5.8 ข้อเสนอแนะ.....	46
บรรณานุกรม.....	48
ภาคผนวก.....	52
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ.....	53
ภาคผนวก ข ผู้ทรงวุฒิ.....	64
ภาคผนวก ค แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ.....	74
ภาคผนวก ง ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีอาการ 1.....	112
ภาคผนวก จ ภาพการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง.....	120
ประวัติผู้เขียน.....	124

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 หน่วยการเรียนรู้การสอนวิชาเทคโนโลยีอาการ 1.....	8
2.2 หน่วยการเรียนรู้การสอนวิชาเทคโนโลยีอาการ 1.....	8
2.3 หน่วยการเรียนรู้การสอนวิชาเทคโนโลยีอาการ 1.....	9
2.4 หน่วยการเรียนรู้การสอนวิชาเทคโนโลยีอาการ 1.....	9
2.5 หน่วยการเรียนรู้การสอนวิชาเทคโนโลยีอาการ 1.....	10
2.6 หน่วยการเรียนรู้การสอนวิชาเทคโนโลยีอาการ 1.....	11
2.7 หน่วยการเรียนรู้การสอนวิชาเทคโนโลยีอาการ 1.....	11
2.8 หน่วยการเรียนรู้การสอนวิชาเทคโนโลยีอาการ 1.....	11
2.9 แสดงการวิเคราะห์เนื้อหาการเรียนการสอนเพื่อสร้างแบบทดสอบ.....	12
4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหา.....	40
4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคุณภาพของบทเรียนด้านด้านการผลิตสื่อ.....	41
4.3 แสดงผลการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีอาการ 1.....	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 แสดงแผนภาพการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	27
ง.1 แสดงหน้าแรกของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเทคโนโลยีอาการ 1.....	113
ง.2 แสดงหน้าที่สองของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเทคโนโลยีอาการ 1.....	113
ง.3 แสดงหน้าที่ให้นักศึกษากรอชื่อ-นามสกุลและเลขประจำตัว.....	114
ง.4 แสดงคำอธิบายรายวิชา ตามหลักสูตรมหาวิทยาลัยราชภัฏ พุทธศักราช 2544 วิชาเทคโนโลยีอาการ 1.....	114
ง.5 แสดงจุดประสงค์รายวิชา ตามหลักสูตรมหาวิทยาลัยราชภัฏ พุทธศักราช 2543 วิชาเทคโนโลยีอาการ 1.....	115
ง.6 แสดงคำแนะนำการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีอาการ 1.....	115
ง.7 แสดงหน้าเมนูหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเทคโนโลยีอาการ 1.....	116
ง.8 แสดงหน้าเมนูในวิชาเทคโนโลยีอาการ 1.....	116
ง.9 แสดงรายละเอียดของเนื้อหาวิชาเทคโนโลยีอาการ 1.....	117
ง.10 แสดงรายละเอียดของเนื้อหาวิชาเทคโนโลยีอาการ 1.....	117
ง.11 แสดงหน้าแรกในการทำแบบทดสอบ	118
ง.12 แสดงการตอบโต้เมื่อผู้เรียนตอบแบบทดสอบผิด.....	118
ง.13 แสดงการตอบโต้เมื่อผู้เรียนตอบแบบทดสอบถูก.....	119
ง.14 แสดงหน้าการออกจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีอาการ 1.....	119
จ.1 ผู้วิจัยอธิบายวิธีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเทคโนโลยีอาการ 1 ในเบื้องต้น ให้แก่นักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัย.....	121
จ.2 นักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัย กำลังใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีอาการ 1.....	121
จ.3 ภาพขณะทำการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเทคโนโลยีอาการ 1.....	122
จ.4 ผู้วิจัยอธิบายวิธีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเทคโนโลยีอาการ 1 ให้แก่นักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัย.....	122
จ.5 นักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัย ทำการศึกษบทเรียนวิชาเทคโนโลยีอาการ 1 จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเทคโนโลยีอาการ 1.....	123

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิราวุธวิทยาลัยสงฆ์นครพนม
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันได้เกิดการพัฒนามีความเปลี่ยนแปลงขึ้นมากมาย ทั้งวิชาที่เป็น การเรียนการสอนที่เป็นความรู้ความเข้าใจและเป็นวิชาที่เป็น การฝึกปฏิบัติ สถาบันต่างๆ ก็ได้ดำเนินการในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดความต่อเนื่องของการสอนในปัจจุบัน และผู้เรียน จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเกิดความเข้าใจและนำไปปฏิบัติให้ได้ถูกต้อง โดยในปัจจุบันเทคโนโลยีที่มีการนำมาใช้ในการเรียนการสอนอย่างแพร่หลายคือเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งในปัจจุบันมีซอฟต์แวร์ที่ใช้ ประกอบอย่างมากมาย ทั้งยังสามารถนำมาใช้ร่วมกับการสอนได้

ด้านการศึกษาในปัจจุบัน คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทในหลายลักษณะด้วยกัน ได้แก่ ใช้กับการสืบค้นข้อมูล การติดต่อสื่อสาร การบริหาร รวมทั้งคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเฉพาะการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน นับว่ามีประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนการสอนเป็นอย่างมากเนื่องจากการ นำคอมพิวเตอร์มาเป็นตัวกลางแทนสื่อการสอน ซึ่งสามารถใช้ได้กับการเรียนการสอนทุกวิชา การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยสอนก็คือ แทนที่ครูจะเป็นผู้สอนเนื้อหาต่างๆ ให้กับผู้เรียนโดยตรงตาม ระบบการสอนปรกติ ครูก็จะนำบทเรียนซึ่งได้จัดไว้แล้วป้อนเข้าไปในเครื่องคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์ ก็จะเสนอเรื่องราวต่างๆกับผู้เรียนโดยตรง ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสามารถของตน สามารถ ได้ตอบ ตอบคำถาม ทราบคำตอบได้ทันที และสามารถเรียนบทเรียนซ้ำได้หลายครั้งตามความต้องการ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนตามเอกัตภาพ มีการป้อนกลับทันที ผู้เรียน ทราบคำตอบหรือทราบคำอธิบายทันที ทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง ผู้เรียนเกิดความตื่นตัว และรู้สึกไม่เบื่อหน่าย นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถเลือกเวลาเรียนหรือบทเรียนได้ตามสะดวก ของตนเอง

ในมหาวิทยาลัยราชภัฏได้เปิดสอนหลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม แผนกวิชา เทคนิคสถาปัตยกรรม ในหลักสูตรมีรายวิชา เทคโนโลยีอาคาร 1 จำนวน 2 หน่วยกิต ทฤษฎี 1 คาบปฏิบัติ 2 คาบ เป็นการเรียนเนื้อหาที่เป็นทฤษฎี เพื่อที่จะนำไปสู่การปฏิบัติงาน ซึ่งเป็น วิชาที่มีเนื้อหามากและเข้าใจยาก เนื่องจากผู้สอนต้องอธิบายโครงสร้างหลักของอาคารและโครงสร้าง ที่สำคัญของอาคาร ทำให้ผู้เรียนไม่เห็นภาพได้อย่างชัดเจน สื่อการสอนต้องสามารถอธิบายโดยให้ ผู้เรียนเห็นภาพในรูปแบบสามมิติได้ รวมทั้งมีการเคลื่อนไหวด้วย ซึ่งสื่อการสอนที่เหมาะสมควร เป็นสื่อการสอนที่เป็นลักษณะที่เป็นสื่อผสม เพื่อให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองรวมทั้งได้ตอบกับสื่อ การสอนนั้นด้วย ซึ่งเดิมการเรียนการสอนเป็นแบบบรรยายประกอบแผ่นใส ปัญหาที่พบคือ ผู้เรียน ไม่เข้าใจหลักการของโครงสร้างในลักษณะต่างๆ รวมทั้งผู้เรียนไม่สามารถทบทวนบทเรียนได้ ผู้วิจัย

จึงคิดที่จะนำเอาเนื้อหา วิชา เทคโนโลยีอาคาร 1 มาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นนี้ ผู้เรียนสามารถที่จะได้ตอบบทเรียนได้ ทำให้เกิดความเพลิดเพลิน ไม่เบื่อหน่าย และยังเป็นการจัดการเรียนการสอนที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยที่ผู้เรียนแต่ละคนจะได้ศึกษาด้วยตนเองมากที่สุดและเร็วที่สุดเท่าที่ความสามารถระหว่างบุคคลจะเอื้ออำนวย (วิระ ไทยพานิช.2527 : 9 - 19) จึงเป็นหนทางหนึ่งในการแก้ปัญหา

การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอน มีสิ่งสำคัญที่จำเป็นมาก คือ โปรแกรมบทเรียน ครรชิต มาลัยวงศ์ (2532 : 69) กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) ไว้ว่า CAI ให้หลักการที่เรียกว่า Individualized Learning นักเรียนสามารถเรียนได้ช้าหรือเร็ว เท่ากับความสามารถของตนเองไม่ต้องเสียเวลารอคอยไปด้วยกันทั้งชั้น และผู้เรียนบทเรียนเหมือนกันทุกอย่างเป็นการรักษาคุณภาพของการสอนและสามารถกำหนดได้ แน่แน่นอนว่าผู้เรียนผ่านวิชานั้นๆ ไปแล้วจะรู้อะไรบ้าง ดังนั้นในการนำโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอน หรือการออกแบบสร้าง โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีคุณภาพ จึงทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนได้รับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี โดยใช้เวลาไม่มาก และได้รับความรู้ใหม่จากเนื้อหาที่เรียน อีกทั้งต้องจูงใจผู้เรียนให้ใช้โปรแกรมบทเรียนนั้นๆ ไปจนจบบทเรียน นอกจากนี้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเองอย่างอิสระและให้ผลย้อนกลับอย่างมีประสิทธิภาพสามารถตอบสนองต่อผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้ทราบผลการเรียนของตนเอง ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เห็นได้ชัดเจนก็คือ สามารถช่วยเพิ่มแรงจูงใจให้แก่ผู้เรียนได้ โดยการออกแบบโปรแกรมให้มีภาพ เสียง และให้สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว (อรพรรณ พรสิมา. 2530 : 88) การให้ข้อมูลป้อนกลับเป็นกระบวนการหนึ่งที่สำคัญเป็นแรงจูงใจในการเรียนรู้และความก้าวหน้าของผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ขณะให้ข้อมูลกลับ ทำให้มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน สามารถแก้ไขข้อบกพร่องของตนเองได้ และวิธีการทำให้รู้ผลการกระทำอย่างทันทีทันใดว่าคำตอบนั้นถูกหรือผิด ซึ่งถือว่าเป็น Reinforcement เพราะการเรียนรู้ผลการเรียนจะช่วยให้ผลการเรียนดีขึ้น (พรมณี ชูทัย. 2528 : 176) และในคำตอบนั้นได้เพิ่มคำอธิบายเข้าไปจะทำให้ผู้เรียนรู้ว่า ทำไมคำตอบที่เฉลยจึงถูกต้อง ผู้เรียนจะรู้ที่มา รายละเอียดและขั้นตอนของเนื้อหามองเห็นวิธีการให้ได้มาซึ่งคำตอบนั้น ทำให้ผู้เรียนสามารถแก้ไขความเข้าใจผิดของตนเองได้ทันที ก่อให้เกิดความมั่นใจในตนเองที่จะเรียนรู้ต่อไป (นุชน้อย กิจทรัพย์ไพบูรณ์กิจ.2532 : 32) ซึ่งจะช่วยให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

จากผลการวิจัยส่วนมากพอจะสรุปได้ว่าการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีส่วนช่วยเสริมให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลที่ดี บทเรียนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีหลักการและลักษณะ ส่วนใหญ่คล้ายกับบทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) ซึ่งหลักการที่สำคัญอย่างหนึ่งของบทเรียนแบบนี้ คือ การให้ผลป้อนกลับ (Feedback) ในขบวนการเรียนการสอนหรือให้ผู้เรียนรู้ผลการตอบสนองของตนเอง เพราะการเรียนรู้จะไม่สมบูรณ์ถ้าหากไม่มีการ

ให้ผลป้อนกลับ

จากเหตุผลและข้อมูลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงเห็นว่าการใช้สื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพในการนำเสนอและอธิบายได้ดี คือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยจึงมีความมุ่งมั่นที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในรายวิชา เทคโนโลยีอาคาร 1 ขึ้นเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และผลการวิจัยก็จะเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาประกอบกระบวนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาเทคโนโลยีอาคาร 1

1.2.2 เพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาเทคโนโลยีอาคาร 1

1.2.3 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยสอน วิชา เทคโนโลยีอาคาร 1

1.3 สมมุติฐานของการวิจัย

1.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นใน วิชา เทคโนโลยีอาคาร 1 มีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป

1.3.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา เทคโนโลยีอาคาร 1 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานของ E_1/E_2

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 กรอบแนวคิดส่วนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ไพโรจน์ ตรีธรรมานกุล และคณะ. (2542 : 4-13) ได้เสนอขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในลักษณะของ Interactive MultiMedia Computer Assisted Instruction : IMMCAI) โดยเริ่มจากหัวเรื่องเป้าหมายที่กำหนด วัตถุประสงค์ และกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้บทเรียน การพัฒนาจะดำเนินได้เป็น 4 ขั้นตอนหลักๆ ดังนี้

1.4.1.1 ขั้นวิเคราะห์(Analysis)

1.4.1.2 ขั้นออกแบบ(Design)

1.4.1.3 ขั้นพัฒนา(Development)

1.4.1.4 ขั้นประเมินผล(Evaluation)

1.4.2 กรอบแนวคิดในการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.4.2.1 ด้านเนื้อหา

1.4.2.2 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1.4.3 กรอบแนวคิดด้านการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยใช้เกณฑ์มาตรฐานของ E_1/E_2 ในการหาหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยดังนี้

1.5.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพัฒนาขึ้นตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต คณะ

เทคโนโลยีอุตสาหกรรม แผนกวิชาเทคนิคสถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏ ในรายวิชาเทคโนโลยี
อาคาร 1

1.5.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.5.2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏ
จันทรเกษม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สาขาวิชาการวิทยาศาสตร์ ระดับปริญญาตรี ที่ผ่าน
การเรียนในรายวิชาเทคโนโลยีอาคาร 1 จำนวน 30 คน

1.5.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏ
จันทรเกษม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สาขาวิชาการวิทยาศาสตร์ ระดับปริญญาตรี ที่ผ่านการ
เรียนในรายวิชาเทคโนโลยีอาคาร 1 จำนวน 20 คน

1.5.3 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาได้แก่

1.5.3.1 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาเทคโนโลยีอาคาร 1

1.5.3.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา เทคโนโลยีอาคาร 1

1.5.4 เนื้อหาที่นำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ เนื้อหาในรายวิชาเทคโนโลยี

อาคาร 1 ภาคทฤษฎี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการเรียนการสอน ซึ่งจะบรรจุเนื้อหาวิชาตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม แผนกวิชาเทคนิคสถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏ ในรายวิชาเทคโนโลยีอาคาร 1 โดยใช้โปรแกรมที่ดำเนินการสอนภายใต้การควบคุมของคอมพิวเตอร์

2. วิชาเทคโนโลยีอาคาร 1 หมายถึง ศึกษาการเขียนแบบ วิเคราะห์และคำนวณวิธีการก่อสร้างอาคารที่มีความสูงไม่เกิน 4 ชั้น โดยการใช้โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ศึกษาระบบผนัง พื้นสำเร็จรูป หลังคาคาน้ำ คอนกรีตเสริมเหล็ก การป้องกันการรั่วซึมของน้ำ ระบบเสาเข็มและฐานราก การทำ Sheet pile และ Diaphragm Wall แรงลมและแผ่นดินไหว การทดสอบการรับน้ำหนักของชั้นดินต่างๆ

3. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากผู้สอน นักศึกษา และผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ด้านคือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

4. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ หมายถึง สัดส่วนระหว่างประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เพื่อช่วยให้การพิจารณาบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยตั้งเกณฑ์ไว้ 80/80

4.1 80 ตัวแรก คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน ได้แต่ละบทเรียน โดยคิดเป็นร้อยละ 80

4.2 80 ตัวหลัง คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนได้แต่ละบทเรียน โดยคิดเป็นร้อยละ 80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิทยานิพนธ์นี้ผู้ทำการวิจัย ได้ศึกษา ค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแยกออกเป็นข้อๆ ดังนี้

- 2.1 ของข่ายเนื้อหาวิชาเทคโนโลยีอาคาร 1
- 2.2 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.3 เอกสารและทฤษฎีเกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ของข่ายเนื้อหาวิชาเทคโนโลยีอาคาร 1

2.1.1 คำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ.2543 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เทคนิคสถาปัตยกรรม (หลักสูตรมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ.2543 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี : 34-37)

ศึกษาการเขียนแบบ วิเคราะห์และคำนวณวิธีการก่อสร้างอาคารที่มีความสูงไม่เกิน 4 ชั้น โดยการใช้โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ศึกษาระบบผนัง พื้นสำเร็จรูป หลังคาลาดฟ้า คอนกรีตเสริมเหล็ก การป้องกันการรั่วซึมของน้ำ ระบบเสาเข็มและฐานราก การทำ Sheet pile และ Diaphragm Wall แรงลมและแผ่นดินไหว การทดสอบการรับน้ำหนักของชั้นดินต่างๆ

2.1.2 จุดประสงค์

1. เพื่อผลิตบัณฑิตทางด้านช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม ให้มีความรู้และความสามารถในการที่จะประกอบอาชีพทางด้านสถาปัตยกรรม
2. เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีความรู้ความสามารถในการที่จะนำไปประกอบอาชีพ และอาชีพอิสระได้
3. เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีความรู้ความสามารถในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และพัฒนา งานทางด้านสถาปัตยกรรม
4. เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีพื้นฐานในด้านการศึกษาในระดับที่สูงกว่าปริญญาตรีต่อไป
5. เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีเจตคติ คุณธรรม จริยธรรมที่ดีต่อวิชาชีพได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ ซึ่งได้ผ่านการศึกษาพิจารณา เป็นอันยุติห้ามมิให้เผยแพร่หรือคัดลอกโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ผลิตซ้ำหรือดัดแปลงหรือส่งต่อให้ผู้อื่นโดยไม่ได้รับอนุญาต

2.1.3 คุณสมบัติเฉพาะโปรแกรมวิชา

สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ในสาขาวิชาสถาปัตยกรรม

2.1.4 โครงสร้างหลักสูตร

หลักสูตรมหาวิทยาลัยราชภัฏสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยหมวดวิชาและกลุ่มวิชาดังนี้

1. หมวดวิชาการศึกษาทั่วไป (General Education) หมายถึง วิชาการศึกษา ที่นักศึกษาทุกคนต้องเรียนเพื่อให้มีความรู้อย่างกว้างขวาง และรู้รอบในสิ่งที่จำเป็นเพื่อพัฒนาและเสริมสร้างคุณลักษณะความเป็นมนุษย์และพลเมืองที่ดีให้แก่บัณฑิต ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่พึงต้องมีในยุคนี้ และอนาคตในการที่จะปรับตัวให้เข้ากับสภาพการเปลี่ยนแปลง และการแข่งขันอย่างรุนแรงในสังคมและให้ดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุข หมวดวิชาการศึกษาทั่วไป ปริญาตรี(หลังอนุปริญญา)รวม 18 หน่วยกิต แบ่งเป็น 4 กลุ่มวิชาคือ

กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	6	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3 หรือ 6	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	6 หรือ 3	หน่วยกิต

2. หมวดวิชาการศึกษาระดับเฉพาะด้าน (Specialized Education) หมายถึง วิชาเฉพาะทางใดทางหนึ่งที่นักศึกษาแต่ละคนจะเลือกเรียน เพื่อให้มีความรู้ ความสามารถ มีทักษะ รู้เทคนิควิธี และเข้าใจกระบวนการงานอาชีพ ตลอดจนมีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพ หมวดวิชาเฉพาะด้าน ปริญาตรี (หลังอนุปริญญา) ไม่น้อยกว่า 40 หน่วยกิต แบ่งเป็น 3 กลุ่มวิชาคือ

กลุ่มวิชาเนื้อหา หรือกลุ่มวิชาเอก – โท	ไม่ต่ำกว่า 35	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาการจัดการ	9	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาปฏิบัติการและฝึกประสบการณ์วิชาชีพ	5	หน่วยกิต

3. หมวดวิชาเลือกเสรี (Free Elective) หมายถึง วิชาที่ให้นักศึกษาเลือกเรียนได้ตามความถนัดและความสนใจ เพื่อให้มีโลกทัศน์ที่กว้างขึ้น

2.1.5 หลักสูตรรายวิชาเทคโนโลยีอาคาร 1 (5554401)

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (ต่อเนื่อง) แผนกวิชา เทคโนโลยีสถาปัตยกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏ รายวิชาที่ผู้วิจัยนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีรายละเอียดดังนี้

รายวิชา	เทคโนโลยีอาคาร 1 (Building Technology 1)
รหัสวิชา	5554401
หน่วยกิต	2 หน่วยกิต (ทฤษฎี 1 คาบ ปฏิบัติ 2 คาบ)
เวลาเรียน	54 คาบต่อภาคเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า โดยอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแบบลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.6 แผนการสอนวิชา เทคโนโลยีอาคาร 1(Building Technology 1)

ตารางที่ 2.1 หน่วยการเรียนรู้การสอนวิชาเทคโนโลยีอาคาร 1

ลำดับ	1
เรื่อง	บทนำ โครงสร้างหลักของอาคาร
จุดประสงค์การเรียนรู้	-เพื่อให้สามารถอธิบายส่วนประกอบของโครงสร้างหลักของอาคาร
เนื้อหา	-บทนำเทคโนโลยีอาคาร -โครงสร้างหลักของอาคาร -ข้อพิจารณาในการเลือกโครงสร้างอาคาร
กิจกรรม	บรรยาย,อธิบาย

ตารางที่ 2.2 หน่วยการเรียนรู้การสอนวิชาเทคโนโลยีอาคาร 1

ลำดับ	2-4
เรื่อง	บทที่ 1 โครงสร้างฐานราก
จุดประสงค์การเรียนรู้	-เพื่อให้สามารถอธิบายประเภทของฐานรากตามลักษณะของที่รองรับ -เพื่อให้สามารถอธิบายประเภทของฐานรากตามลักษณะของน้ำหนักรบรรทุก -เพื่อให้สามารถอธิบายชนิดและลักษณะการใช้งานของเสาเข็ม -เพื่อให้สามารถอธิบายพฤติกรรมของฐานราก
เนื้อหา	-ประเภทของฐานรากตามลักษณะของที่รองรับ -ประเภทของฐานรากตามลักษณะของน้ำหนักรบรรทุก -ชนิดของเสาเข็ม -ตำแหน่งของเสาเข็มในฐานราก -ข้อดีและข้อเสียของเสาเข็ม จำแนกตามวัสดุที่ใช้ทำเสาเข็ม -ข้อพิจารณาในการเลือกใช้เสาเข็ม -พฤติกรรมของฐานราก -ข้อพิจารณาเลือกใช้ชนิดฐานราก
กิจกรรม	บรรยาย,อธิบาย,ทำแบบฝึกหัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 หน่วยการเรียนรู้การสอนวิชาเทคโนโลยีอาคาร 1

สัปดาห์	5-8
เรื่อง	บทที่ 2 โครงสร้างเสาและคาน
จุดประสงค์การเรียนรู้	-เพื่อให้สามารถอธิบายชนิดและพฤติกรรมของเสา -เพื่อให้สามารถอธิบายชนิดและพฤติกรรมของคาน -เพื่อให้สามารถอธิบายความสัมพันธ์ของคานกับเสาในอาคารสูง
เนื้อหา	-ชนิดของเสา Timber Columns หรือ Wood Columns Reinforced Concrete Columns Steel Columns Composite Columns -พฤติกรรมของเสา -ชนิดของคาน Timber Beams หรือ Wood Beams Reinforced concrete Beams Steel Beams Composite Beams -พฤติกรรมของคาน Simple Beam Continuous Beam Cantilever Beam -ความสัมพันธ์ระหว่างคานกับเสาในอาคารสูง
กิจกรรม	บรรยาย,อธิบาย,ทำแบบฝึกหัด

ตารางที่ 2.4 หน่วยการเรียนรู้การสอนวิชาเทคโนโลยีอาคาร 1

สัปดาห์	9
เรื่อง	สอบกลางภาค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.5 หน่วยการเรียนรู้การสอนวิชาเทคโนโลยีอาคาร 1

ลำดับ	10-12
เรื่อง	บทที่ 3 โครงสร้างพื้น
จุดประสงค์การเรียนรู้	-เพื่อให้สามารถอธิบายประเภทการใช้อาคารและน้ำหนักบรรทุกบนพื้น -เพื่อให้สามารถอธิบายชนิดและพฤติกรรมของพื้น
เนื้อหา	-ประเภทการใช้อาคารและน้ำหนักบรรทุกบนพื้น -ชนิดของพื้น Wood Floors Slab on Grade หรือ Slab on Ground Percase Concrete Salbs Slab on Beams Flat Plate และ Flat Slab Waffle Flat Slab Ribbed Slab Post-Tension Slabs Composite Slabs Truss Slab ข้อดี ข้อเสียของพื้นแต่ละประเภท -พฤติกรรมของพื้น -ข้อพิจารณาในการเลือกใช้พื้น
กิจกรรม	บรรยาย, อธิบาย, ทำแบบฝึกหัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.6 หน่วยการเรียนรู้การสอนวิชาเทคโนโลยีอาคาร 1

สัปดาห์	13-14
เรื่อง	บทที่ 4 โครงสร้างผนัง
จุดประสงค์การเรียนรู้	- เพื่อให้สามารถอธิบายชนิดของผนัง - เพื่อให้สามารถอธิบายพฤติกรรมของผนัง - เพื่อให้สามารถอธิบายลักษณะการใช้งานของผนังแต่ละประเภท
เนื้อหา	- ชนิดของ โครงสร้างผนัง Light Walls Masonry Walls Precast Concrete Walls Reinforced Concrete Wall - พฤติกรรมของผนัง - ผนังตามลักษณะการใช้งาน - ข้อพิจารณาในการเลือกใช้ผนัง
กิจกรรม	บรรยาย, อธิบาย, ทำแบบฝึกหัด

ตารางที่ 2.7 หน่วยการเรียนรู้การสอนวิชาเทคโนโลยีอาคาร 1

สัปดาห์	15-17
เรื่อง	บทที่ 5 โครงสร้างหลังคา
จุดประสงค์การเรียนรู้	- เพื่อให้สามารถอธิบายโครงสร้างไม้ - เพื่อให้สามารถอธิบายส่วนประกอบและชนิดของโครงสร้างเหล็ก
เนื้อหา	- โครงสร้างหลังคาโครงไม้ - โครงสร้างหลังคาโครงเหล็ก - ชนิดของ โครงหลังคาเหล็ก - ข้อพิจารณาในการเลือก โครงสร้างหลังคาโครงเหล็ก
กิจกรรม	บรรยาย, อธิบาย, ทำแบบฝึกหัด

ตารางที่ 2.8 หน่วยการเรียนรู้การสอนวิชาเทคโนโลยีอาคาร 1

สัปดาห์	18
เรื่อง	สอบปลายภาคเรียน

เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดก็ตาม หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อฝ่ายวิชาการของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

เวลาที่ใช้เรียนวิชา เทคโนโลยีอาคาร 1 หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (ต่อเนื่อง) แผนกวิชาเทคนิคสถาปัตยกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏ ชั้นปีที่ 1 จำนวน 2 หน่วยกิต ทฤษฎี 1 คาบ ปฏิบัติ 2 คาบ ใช้เวลาเรียนทั้งหมด 18 สัปดาห์ รวม 54 คาบ สำหรับเนื้อหาที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชา เทคโนโลยีอาคาร 1 โดยสอนเฉพาะเนื้อหาที่เป็นทฤษฎีเท่านั้น

2.1.7 แบบประเมินการสร้างแบบทดสอบวิชา เทคโนโลยีอาคาร 1 (Building Technology 1)

ตารางที่ 2.9 แสดงการวิเคราะห์เนื้อหาการเรียนการสอนเพื่อสร้างแบบทดสอบ

ลำดับที่	เนื้อหา	ความรู้	ความจำ	เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	จำนวนข้อ สอบหมด
		10	10	10	10	10	10	
1.	บทนำ โครงสร้างหลักของอาคาร บทนำเทคโนโลยีอาคาร	-	-	2	-	-	-	2
2.	โครงสร้างหลักของอาคาร	-	-	2	-	-	-	2
3.	ข้อพิจารณาในการเลือกโครงสร้างอาคาร	-	-	-	2	-	-	2
4.	บทที่ 1 โครงสร้างฐานราก ประเภทของฐานรากตามลักษณะของที่รองรับ	2	-	-	-	-	-	2
5.	ประเภทของฐานรากตามลักษณะของน้ำหนัก บรรทุก	2	-	-	-	-	-	2
6.	ชนิดของเสาเข็ม	-	2	2	-	-	-	4
7.	ตำแหน่งของเสาเข็มในฐานราก	-	-	2	2	-	-	4
8.	ข้อดีและข้อเสียของเสาเข็ม จำแนกตามวัสดุที่ใช้ทำเสาเข็ม	-	-	-	-	2	-	2
9.	ข้อพิจารณาในการเลือกใช้เสาเข็ม	-	-	-	2	-	-	2
10.	พฤติกรรมของฐานราก	-	-	2	-	2	-	4
11.	ข้อพิจารณาเลือกใช้ชนิดฐานราก	-	-	-	2	-	-	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษายเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.9 (ต่อ)

ลำดับที่	เนื้อหา	ความรู้	ความจำ	เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	จำนวนข้อ	สอบหมด
		10	10	10	10	10	10	60	
	บทที่ 2 โครงสร้างเสาและคาน								
12.	ชนิดของคาน	2	-	2	-	-	-	4	
13.	พฤติกรรมของคาน	-	-	2	2	-	-	4	
14.	ชนิดของเสา	2	-	2	-	-	-	4	
15.	พฤติกรรมของเสา	-	-	2	2	-	-	4	
16.	ความสัมพันธ์ระหว่างเสากับคานในอาคารสูง	-	-	2	-	-	-	4	
	บทที่ 3 โครงสร้างพื้น								
17.	ประเภทการใช้อาคารและน้ำหนักบรรทุกบนพื้น	2	-	2	-	-	-	4	
18.	ชนิดของพื้น	-	6	-	-	-	-	6	
19.	พฤติกรรมของพื้น	-	-	2	-	2	-	4	
20.	ข้อพิจารณาในการเลือกใช้พื้น	-	-	-	2	-	-	2	
	บทที่ 4 โครงสร้างผนัง								
21.	ชนิดของโครงสร้างผนัง	2	-	2	-	-	-	4	
22.	พฤติกรรมของผนัง	-	-	2	-	2	-	4	
23.	ผนังตามลักษณะการใช้งาน	-	-	-	4	-	-	4	
24.	ข้อพิจารณาในการเลือกใช้ผนัง	-	-	-	2	-	-	2	
	บทที่ 5 โครงสร้างหลังคา								
25.	โครงสร้างหลังคาโครงไม้	2	-	2	-	-	-	4	
26.	โครงสร้างหลังคาโครงเหล็ก	2	-	2	-	-	-	4	
27.	ชนิดของ โครงหลังคาเหล็ก	-	2	2	-	-	-	4	
28.	ข้อพิจารณาในการเลือกโครงสร้างหลังคาโครงเหล็ก	-	-	-	4	-	-	4	
รวม		16	10	34	24	8	-	92	

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มีหน้าที่ให้คำปรึกษาและช่วยเหลือในการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการค้าหรือบริการอื่นได้ หากมีให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงแหล่งที่มาของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

2.2 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2.1 ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รัช รัตนมนตรี (2534 : 13) กล่าวถึงประวัติและการพัฒนาการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษา ซึ่งได้ศึกษาจากแซมเบอร์ และสเปรชเชอร์ (Chamber and Sprecher) ได้กล่าวว่าในราวปี ค.ศ. 1960 ได้นำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษาในรูปแบบของการจัดเตรียมการเรียนการสอน การฝึกปฏิบัติการสอนเสริม เป็นที่รู้จักกันดีในสหรัฐอเมริกา จุดเริ่มต้นของการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษา คือ การพัฒนาทางด้านคอมพิวเตอร์มีมากขึ้น การเรียนการสอนเริ่มเน้นถึงพฤติกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบต่างๆ และในเรื่องของการเสริมแรง ซึ่งนำมาใช้กับคอมพิวเตอร์ได้เป็นอย่างดี ต่อมาในช่วงปี ค.ศ. 1958-1959 จอห์น เคนเนมี (John Kenemy) และคนอื่นๆ แห่งดาร์ทเมาท์ (Dartmouth) ได้เริ่มทดลองใช้ภาษา BASIC สร้างโปรแกรมการสอน และได้มีการพัฒนามาเรื่อยๆ จนสามารถนำไปใช้ร่วมกับโรงเรียน 40 โรงเรียน โดยมีนักเรียนที่ใช้สื่อประเภทนี้ถึง 25,000 คน ในปี ค.ศ. 1963 ซุปเปส และแอทกินสัน (Suppes and Atkinson) ได้ทำการทดลองวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด การวิจัยครั้งแรกได้เริ่มพัฒนาโปรแกรมเกี่ยวกับการฝึกปฏิบัติ วิชาคณิตศาสตร์ และภาษาศาสตร์ โดยได้สร้างโปรแกรมขึ้นจำนวนมาก ต่อมาในปี ค.ศ. 1971 ได้เริ่มโครงการที่มีชื่อเสียงมากที่สุด คือ โปรแกรมของโรงเรียนเมืองชิคาโก (Chicago City School Project) เป็นการสร้างโปรแกรมการสอนเสริมด้านคณิตศาสตร์และการอ่านใช้กับ ผู้เรียน 12,000 คน ผลของโครงการพบว่าผู้เรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีทักษะดีกว่าผู้เรียนในชั้นปกติ ปี ค.ศ. 1964-1970 บิกเจอร์และคนอื่นๆ แห่งมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ได้ทำการศึกษา ค้นคว้า ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระบบ PLANO โดยมีภาษาสำหรับเขียนโปรแกรม คือ Tutor และได้คิดค้นจอภาพแบบใหม่ที่สามารถต่อเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ได้ โดยการใช้ Plasmatube ทำให้มีการตอบสนองรวดเร็วกว่าเดิม จอภาพชนิดนี้สามารถสร้างภาพให้มีการเคลื่อนไหวด้วยระบบสัมผัส ซึ่งผู้เรียนสามารถบันทึกและตอบสนอง โดยการสัมผัสที่จอภาพ ณ จุดต่างๆ ได้ตามต้องการ

ในปี ค.ศ. 1971 มหาวิทยาลัยเท็กซัส ได้พัฒนาสื่อการเรียนการสอน ได้สร้างซอฟต์แวร์ (Software) วิชาคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษ มีส่วนประกอบเป็นมินิคอมพิวเตอร์ โทรทัศน์สี และควบคู่ไปกับการใช้หลักจิตวิทยา การออกแบบสื่อการเรียนการสอน โปรแกรมนี้ชื่อว่า “ทิกซิด” (TICCIT) ซึ่งย่อมาจาก Time Shared International Computer Television จากผลการทดลองเปรียบเทียบกับการสอนปกติ ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์สูงกว่าปี ค.ศ. 1971 เป็นต้นมา ได้มีการนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยสอน โดยจอห์นสัน (Johnson) แห่งศูนย์คอมพิวเตอร์โอไอโอว่า ได้เสนอโครงการ CONDUIT (Domsortum of the University of Oregon, North Calorinal Dartmount, Iowa and Texas) โครงการนี้ได้พัฒนาซอฟต์แวร์ (Software) การเรียนการสอน การวัดผล และได้ทำการเผยแพร่สู่มหาวิทยาลัยต่างๆ

ทางการศึกษา คอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทอย่างแพร่หลาย การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้งานเพื่อการศึกษาขยายวงกว้างออกไปอย่างรวดเร็ว ทั้งงานบริหารภายในองค์กร และงานในกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งในอนาคตอันใกล้นี้คอมพิวเตอร์จะเป็นเทคโนโลยีการศึกษาที่สำคัญอย่างหนึ่งสำหรับการเรียนการสอนทุกแขนงวิชาทั้งระดับ ประถม มัธยม และอุดมศึกษา รวมทั้งการศึกษาด้วยตนเอง เพราะตัวคอมพิวเตอร์นั้นเสมือนแหล่งความรู้ที่จะสนองความต้องการของผู้ใฝ่ศึกษา คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาจะเป็นเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของชาติให้เป็นทรัพยากรที่มีคุณภาพของชาติต่อไป ซึ่ง ยีน กูว์รเวอร์ธ (2528 : 2) ได้แบ่งแยกการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษาไว้ดังนี้

ก. Computer Assisted Instruction (CAI) มักจะมีผู้ที่เข้าใจสับสนกันมากกว่าเป็นส่วนของระบบการเรียนรู้ หรือการศึกษาด้วยคอมพิวเตอร์ทั้งหมด ข้อเท็จจริงก็คือ CAI จะเป็นส่วนของระบบเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อติดต่อโดยตรงกับนักเรียนในการแสดงเนื้อหาบทเรียนตามลำดับขั้นตอนอย่างเป็นระบบด้วยชุดคำสั่งจาก โปรแกรมคอมพิวเตอร์เท่านั้น

ข. Computer Managed Instruction (CMI) เป็นส่วนที่ช่วยจัดการติดตามการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ โดยสามารถใช้ติดตามผลเป็นรายบุคคลและในระดับชั้น CMI นับเป็นหัวใจของระบบการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์อีกส่วนหนึ่ง แต่ไม่ค่อยได้รับความสนใจเท่าที่ควรเมื่อเปรียบเทียบกับ CAI การใช้ CMI ในระบบการเรียนรู้ ได้แก่ การตรวจสอบ (Testing) เพื่อใช้วัดระดับความรู้ของผู้เรียนเทียบกับวัตถุประสงค์ การสร้างข้อวินิจฉัย จะบอกจุดแข็งและจุดอ่อนจากการเรียนภายในบทเรียนที่ทดสอบนั้น การเก็บความก้าวหน้าของผู้เรียน (Record Keeping) เพื่อใช้ติดตามผลการเรียนรู้ในรายบุคคลและในระดับชั้น

ค. Computer Supported Learning Resources (CSLR) เป็นส่วนที่ใช้สนับสนุนการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ระบบ CSLR จะทำหน้าที่เหมือนห้องสมุด แต่ใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยการเรียนรู้ให้ง่ายขึ้น CSLR มีหลายรูปแบบ เช่น รูปแบบแรก คือ ฐานข้อมูลที่ถือเป็นแหล่งความรู้ที่มีประโยชน์ต่อการเรียนรู้ที่ไม่ใช่ส่วนที่สอนแต่ต้องอาศัยโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วยการเรียกค้นหา ตรวจสอบ และจัดการข้อมูลจากฐานข้อมูล รูปแบบที่สอง คือ Hypermedia ซึ่งมีเค้าโครงมาจาก Hypertext หมายถึง การใช้สืบค้นเอกสารได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว ด้วยการนำคำ หรือวลีจากข้อความหนึ่งเชื่อมโยงสืบค้นไปยังเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในลักษณะที่อ้างอิงข้ามคำอธิบายประกอบเชิงอรรถอื่นๆ รวมทั้งการครอบคลุมไปถึงสิ่งอื่นๆ เช่น ภาพวีดิโอ รูปแบบกราฟิกเคลื่อนไหว และแหล่งกำเนิดเสียงต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ 2.2.2 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ขนิษฐา ชานนท์ (2532 : 8) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนโดยที่เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด และการทดสอบจะถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งมักเรียกว่า Course-ware ผู้เรียนจะเรียน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะเสนอเนื้อหาวิชา ซึ่งอาจจะเป็นทั้งรูปตัวหนังสือและภาพกราฟิก สามารถถามคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจสอบคำตอบและแสดงผลการเรียนรู้ในรูปแบบของข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) ให้แก่ผู้เรียน

ผดุง อารยะวิญญู (2527 : 41) ได้กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องช่วยครูในการเรียนการสอน โปรแกรมสำหรับการเรียนการสอนมักบรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับที่ครูจะสอน แต่แทนที่ครูจะสอนเนื้อหาวิชาด้วยตนเอง ครูก็บรรจุเนื้อหาเหล่านั้นไว้ในโปรแกรมและนักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้นักเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นผู้ถ่ายทอดวิชาแทนครู

Spencer (อ้างใน บุญชม ศรีสะอาด. 2537 : 123) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ในการสอนรายบุคคล โดยใช้โปรแกรมที่ดำเนินการสอนภายใต้การควบคุมของคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าตามอัตราของตน เป็นการสอนที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียน :

ยี่น ภู่วรรณ (2531 : 12) ให้ความหมายไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้อย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละคน

วารินทร์ รัชมิพรหม (2531 : 16) ให้ความหมายไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนในรูปแบบหนึ่ง ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ เป็นการเรียนที่ผู้เรียนจะได้สัมผัสโดยตรงกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งคอมพิวเตอร์ได้เก็บข้อมูลเนื้อหาวิชาและจัดเรียงลำดับไว้แบบเดียวกับบทเรียนโปรแกรมแล้ว

จากความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังที่กล่าวมาแล้วนั้น พอสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการเรียนการสอน โดยที่โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการเรียนการสอนจะบันทึกเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนที่ได้ถูกพัฒนาหรือออกแบบไว้ อย่างมีระบบมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้ อย่างมีระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสม ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง จะเรียนได้ช้าหรือเร็วตามความสามารถของแต่ละบุคคล และผู้เรียนได้มีโอกาสได้ปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่บรรจุอยู่ในระบบเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง

2.2.3 ประเภทของคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในวงการศึกษา ปัจจุบันนี้มีหลายรูปแบบ จำแนกได้ตามลักษณะนำเสนอบทเรียนได้ดังนี้ (ผดุง อารยะวิญญู. 2527 : 41-47 ; ทักษิณา สวานานนท์. 2529 : 63-65 ; การค้าไม่จำกัด ยี่น ภู่วรรณ. 2529 : 5-7) ที่คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3.1 การฝึกทักษะและทำแบบฝึกหัด (Drill and Practice) ส่วนมากนำมาใช้ในการฝึกทักษะทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาต่างๆ รวมทั้งการอ่านและการสะกดตัวอักษรด้วย

หรืออาจจะเป็นทักษะในด้านอื่นๆ ที่ต้องทำซ้ำๆ กัน การฝึกทักษะและทำแบบฝึกหัดจะใช้เสริมเมื่อครูได้สอนบทเรียนบางอย่างไปแล้ว และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากคอมพิวเตอร์เป็นการวัดความเข้าใจบททวน และช่วยเพิ่มพูนความรู้หรือความชำนาญ การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ เพื่อฝึกทักษะต่างๆ จะเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมาก หากโปรแกรมที่ใช้มีประสิทธิภาพดีจะช่วยฝึกนักเรียนให้รู้จักคิดด้วย เพราะคอมพิวเตอร์มักจะเป็นฝ่ายป้อนคำถามให้นักเรียนเป็นฝ่ายตอบอยู่ตลอดเวลา ถ้านักเรียนไม่รู้จักคิดหาคำตอบก็ไม่อาจจะตอบคำถามนั้นๆ ได้

2.2.3.2 การสอนเฉพาะราย (Tutorial) เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้สอนนักเรียนแทนครู ในเฉพาะเนื้อหาวิชาบางตอน การเรียนในลักษณะนี้จะเป็นการเรียนรายบุคคล นักเรียน 1 คนต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง คอมพิวเตอร์จะถามนักเรียนทีละคำถามแล้วให้นักเรียนตอบ การเรียนรู้จึงเกิดจากการที่นักเรียนได้คิดเพื่อที่จะตอบคำถาม ดังนั้น การสอนด้วยวิธีนี้เหมาะสำหรับการสอนแนวความคิดใหม่ๆ หรือความคิดรวบยอดบางประการแก่นักเรียน ยิ่งไปกว่านั้นการสอนแบบนี้เป็นการสอนรายบุคคลจึงเป็นการสอนที่สอดคล้องกับลักษณะความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน เพราะนักเรียนสามารถเรียนด้วยตนเองตามความสามารถและระดับสติปัญญาของตน

2.2.3.3 สถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นวิธีการสอนโดยคอมพิวเตอร์สอนประสบการณ์ที่จำลองมาจากของจริง เพื่อให้ผู้เรียนเผชิญกับปัญหาต่างๆ ให้ผู้เรียนมีโอกาสทดลองแก้ปัญหา เพราะบางครั้งประสบการณ์จริงเสี่ยงเกินไปหรือแพงเกินไป การสอนวิธีนี้จะทำให้ผู้เรียนมีความรู้ ความชำนาญอย่างแท้จริง ความสำเร็จก็ขึ้นอยู่กับว่าสามารถจำลองสถานการณ์ที่จริงได้มากน้อยเพียงใด การจำลองนี้มี 3 ลักษณะ คือ

(ก) การจำลองสภาพแบบการทำงาน (Task Performance Simulation) เช่น การจำลองสภาพการบิน การขับรถ

(ข) การจำลองสภาพแบบจำลองระบบ (System Modeling Simulation) เช่น จำลองระบบจัดการจราจรเดินรถ

(ค) การจำลองสภาพแบบประสบการณ์ (Experience/Encounter) เช่น การจำลองให้ผู้ฝึกงานได้ทดลองทำงานบางอย่างหรือตัดสินใจบางเรื่อง

2.2.3.4 เกมการเรียนการสอน (Instructional Game) เป็นการเรียนรู้จากการเล่น ช่วยให้ นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับหลักทางวิชาการที่นักเรียนไม่เคยเรียนมาก่อน ทำให้การเรียนได้ความรู้และความสนุกสนานเพลิดเพลินไปพร้อมๆ กัน เป้าหมายสำคัญของเกมการเรียนการสอน ก็คือ ช่วยให้เด็กได้เรียนรู้เป็นสำคัญ ส่วนที่มีลักษณะเหมือนเกมต่างๆ ไป ก็คือ เป็นการแข่งขันเพื่อชัยชนะ ซึ่งเป็นการนำไปสู่การเรียนรู้นั่นเอง

เกมการเรียนการสอนมี 2 ประเภท คือ การแข่งขันและการร่วมมือ เกมการแข่งขันไม่จำกัดว่าทั้งสั้น อีกทั้งสั้น ให้คิดเปลี่ยนแปลงและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการไปใช้ มองแต่ชัยชนะ สอนให้เป็นตัวของตัวเอง ให้อยากประสบความสำเร็จ ส่วนเกมความร่วมมือมักจะเป็นการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม การทำงานเป็นทีม

2.2.3.5 การสาธิต (Demonstration) เป็นวิธีการสอนที่ตีวิธีหนึ่งทีครูมักนำมาใช้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ การสอนด้วยวิธีนี้ครูจะเป็นผู้แสดงให้นักเรียนดูการสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์มีลักษณะคล้ายคลึงกับการสาธิตโดยทั่วไป แต่การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์นั้นน่าสนใจกว่า เพราะคอมพิวเตอร์ให้ทั้งเส้นกราฟที่สวยงามตลอดทั้งสี่ และเสียงอีกด้วย ครูสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อสาธิตเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ได้หลายแขนง เช่น สาธิตเกี่ยวกับการโคจรของดาวพระเคราะห์ในระบบสุริยะ โครงสร้างของอะตอม การหมุนเวียนของโลหิต ความสัมพันธ์ระหว่างระยะทาง ความเร็วและความเร่ง กระบวนการทางธรณีวิทยา การสมดุลของสมการ เป็นต้น

2.2.3.6 การทดสอบ (Tests) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือ CAI มักจะต้องรวมการทดสอบเพื่อเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนรู้ของผู้เรียนไปด้วย ซึ่งแบบทดสอบที่ผลิตขึ้นจะต้องคำนึงถึงหลักต่างๆ ต่อไปนี้

- (ก) การสร้างแบบทดสอบ
- (ข) การจัดการสอบ
- (ค) การตรวจให้คะแนน
- (ง) การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ
- (จ) การสร้างคลังข้อสอบและการจัดให้ผู้สอนสุ่มเลือกข้อสอบเองได้

2.2.4 ข้อดีและข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2.4.1 ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กิดานันท์ มลิทอง. 2531 ; จรุงญ จิตรักษ์. 2539 ได้กล่าวถึงข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยสรุปไว้ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์นั้นเป็นประสบการณ์ที่แปลกและใหม่

2. การใช้สี ภาพลายเส้นที่มีการเคลื่อนไหว ตลอดจนเสียงจะเป็นการเพิ่มความเหมือนจริงและดึงดูดใจผู้เรียนให้อยากเรียนรู้

ด้านสีสันทัน ความสวยงาม บทเรียนที่มีสีสันทันย่อมดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ดีกว่าสีชาวดำ และยังมีผลในด้านความคงทนกว่าอีกด้วย

ด้านเสียง นอกจากใช้เสียงเป็นสิ่งเร้ายังสามารถใช้เพื่อเป็นข้อมูลป้อนกลับ (feedback) ในการตอบถูกหรือผิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนด้านกราฟิก การใช้ภาพ หรือกราฟิกประกอบบทเรียนในคอมพิวเตอร์จะได้เปรียบการคำไม่เท่ากัน ในแง่การทำให้เคลื่อนไหวได้ประกอบคำอธิบาย เช่น การทำให้เคลื่อนไหวช้าๆ หรือเร็วๆ พร้อมกับสีที่เปลี่ยนไป ทำให้ผู้เรียนเข้าใจ สนใจมากขึ้น

3. ลักษณะของโปรแกรมบทเรียนที่ให้ความส่วนตัวแก่ผู้เรียน เป็นการช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนช้า สามารถเรียนไปได้ตามความสามารถและความสนใจของตนเอง ทำให้การเรียนรู้อามีประสิทธิภาพสูงสุด

4. การให้ข้อมูลป้อนกลับ เป็นการบอกให้ผู้เรียนทราบว่า ตนเองทำไปหรือตอบไปนั้น ผิดหรือถูกอย่างไร และเป็นการเสริมแรงอีกทางหนึ่งด้วย ซึ่งข้อดี ก็คือ สามารถให้ข้อมูลป้อนกลับได้อย่างรวดเร็วในลักษณะที่เป็นทั้งภาพและเสียง

5. ผู้เรียนสามารถทราบผลการเรียนของตนเองในการปฏิบัติกิจกรรมได้เร็วกว่าสื่ออื่นๆ เนื่องจากไม่สามารถแอบดูคำตอบก่อนได้เหมือนตำราเรียน และไม่สามารถข้ามขั้นตอนของระบบการเรียนการสอนได้

6. สามารถติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคน วิเคราะห์ผลการเรียนแต่ละคนได้

7. ลดเวลาเรียนลง เมื่อเทียบกับการเรียนในชั้นเรียน

2.2.4.2 ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กิดานันท์ มลิทอง. 2531 ; กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. 2536; วีระ ไทยพานิช. 2529 ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยสรุปไว้ดังนี้

1. ถึงแม้ว่าในขณะที่ราคาของเครื่องคอมพิวเตอร์และค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์จะลดลงมากแล้วก็ตาม แต่การที่จะนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษาในบางสถานะนั้น จำเป็นต้องมีการพิจารณากันอย่างรอบคอบ เพื่อให้คุ้มกับค่าใช้จ่าย ตลอดจนการดูแลรักษาด้วย

2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ไม่สามารถสอนบางเนื้อหาในลำดับขั้นสูงๆ ของ Cognitive – Domain ได้ ทั้งนี้ยังไม่รวมถึง Affective Domain และ Psychomotor Domain ซึ่งมีข้อจำกัดมากขึ้นอีก

3. การที่จะให้ครูผู้สอนเป็นผู้ออกแบบโปรแกรมบทเรียนนั้น นับว่าเป็นงานที่ต้องอาศัยเวลาสติปัญญา และความสามารถเป็นอย่างยิ่ง ทำให้การเพิ่มภาระของครูผู้สอนให้มากยิ่งขึ้น ซึ่งจะต้องใช้เวลาในการเขียนโปรแกรมมากกว่าการสอนปกติ

4. ผู้เรียนบางคนโดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้เรียนที่เป็นผู้ใหญ่ อาจจะไม่ชอบโปรแกรมที่เรียนตามขั้น ทำให้เป็นอุปสรรคในการเรียนรู้ได้

5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ไม่ส่งเสริมพัฒนาการทางสังคม เพราะผู้เรียนจะใช้เวลาและทักษะของการโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์มากกว่าผู้สอนหรือเพื่อร่วมชั้นด้วยกัน

6. ในขณะนี้ยังขาดอุปกรณ์ที่ได้คุณภาพมาตรฐานเดียวกัน เพื่อใช้ร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์ต่างระบบกัน เช่น ซอฟต์แวร์ที่ผลิตขึ้นมาใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบหนึ่ง ไม่สามารถใช้กับเครื่องอีกระบบหนึ่งได้

7. ในประเทศไทยความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ของบุคลากรทางการศึกษา ตลอดจน โปรแกรมเมอร์ที่จะสร้างงานคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังขาดแคลนการพัฒนาโปรแกรมต่างๆ มุ่งไปที่ธุรกิจมากกว่าการศึกษาจะสังเกตได้จากตลาดที่วางซอฟต์แวร์จะมีตัวคอมพิวเตอร์ช่วยสอนน้อย เมื่อเทียบซอฟต์แวร์ทางด้านธุรกิจ

8. ผู้เรียนและผู้สอนบางกลุ่มคาดหวังว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะให้ ประสิทธิภาพการเรียนการสอนสูง โดยคาดหวังไว้มากจนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ลงทุนไป แต่ผล กลับคืนที่ได้รับอาจน้อยกว่าที่คาดหวัง และธรรมชาติของการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้จะประกอบ ด้วยปัจจัยอื่นๆ ในการลงทุนร่วมด้วยอีกมาก ถ้าคิดคำนวณการลงทุนเบื้องต้นก็จะทำให้สัดส่วนของ การลงทุนกับผลที่ได้รับไม่เป็นที่พอใจของผู้ที่จ่ายเงินกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3 เอกสารและทฤษฎีเกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.1 ลักษณะพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2532 : 158-159) ได้กล่าวถึง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีลักษณะพื้นฐาน อยู่ที่ใช้ข้อมูลแก่ผู้เรียนให้ตอบสนอง และให้โอกาสแก่ผู้เรียนในการตอบสนอง ตามด้วยการประเมิน การตอบสนองของผู้เรียน CAI อาจใช้เป็นองค์ประกอบส่วนหนึ่งของการเรียนด้วยตนเอง หรือเป็นส่วนประกอบของหน่วยหรือชุดการเรียนการสอน

ยีน ภู่วรรณ (2531 : 121) กล่าวถึง ลักษณะพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าเป็นการ มองคอมพิวเตอร์เสมือนครูและนักเรียน โครงสร้างของรูปแบบจึงเป็นการสร้างความสัมพันธ์ของ การกระทำระหว่างครูและนักเรียน แต่หากจะพิจารณาภาพที่เห็นอย่างชัดเจนขึ้น คือ การสื่อสาร ได้ตอบระหว่างคนกับคอมพิวเตอร์ ภายใต้สมมติฐานว่า ครู คือ ผู้กำหนดรูปแบบหรือ Model สำหรับใช้ได้ตอบกับผู้เรียน เช่น

1. เครื่องมือเสนอบทเรียน คำอธิบายเป็นข้อความ รูปภาพ สี เสียง หรือมีข้อความถาม
2. นักเรียนสนองตอบหรือเรียนไม่เข้าใจอาจถามกลับได้
3. คอมพิวเตอร์เสริมรับและวิเคราะห์คำตอบ สนับสนุนกลับด้วยคำอธิบาย
4. มีการคำนวณคะแนนและตัดเกรดบันทึกคะแนน

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำเป็นต้องผสมผสานทฤษฎีหลักการสอน การ ถ่ายทอดความรู้ จิตวิทยา ตลอดจนหลักการและเทคนิคทางคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน การพัฒนา คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นสิ่งต้องใช้เวลาและความสามารถและลงทุนมาก (ยีน ภู่วรรณ. 2531 : 124-126) การพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องเน้นหลักการ Human Interface มีลักษณะดังนี้

1. ใช้เวลาน้อย ผู้เรียนสามารถใช้งานได้ทันที
2. ใช้งานได้คล่องและรวดเร็ว เช่น การกด Keyboard จะต้อง key ง่าย เลือก key ง่าย

3. มีข้อผิดพลาดของการใช้งานน้อย กล่าวคือ ไม่ว่าจะใช้หรือกด key อย่างไรจึงจะต้องไม่มีข้อผิดพลาด

4. สร้างความพึงพอใจให้กับผู้เรียน ผลตอบสนองรวดเร็ว ผู้ใช้ไม่ต้องเสียเวลา มีสีสันสวยงาม

2.3.2 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเพื่อสอน

หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงนั้น นิพนธ์ สุขปริดี. (2531 : 24-25) ได้กล่าวว่า หลักการของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกแนวคิดมุ่งที่จะให้ระบบคอมพิวเตอร์ในฐานะสื่อระบบการเรียนการสอน ที่จะเพิ่มประสิทธิภาพผลผลิตของระบบการเรียนการสอนให้มีคุณภาพสูงสุด โดยใช้ระบบการเรียนการสอนที่คิดจะต้องสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ 5 ประการคือ

ประการที่ 1 กระบวนการเรียนการสอนที่ดี ต้องแบ่งเนื้อหาวิชาเป็นตอนๆ มีความยาวเหมาะสมกับวุฒิภาวะทางการรับรู้ของผู้เรียน โดยคำนึงถึงหลักการทางพฤติกรรมศาสตร์ (behavior science)

ประการที่ 2 จัดประสบการณ์เพื่อให้ผู้เรียน มีส่วนร่วมกิจกรรมอย่างกระฉับกระเฉง (Active participation) หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์กำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ตอบสนองอย่างชัดเจน

ประการที่ 3 จัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้ทราบผลของการเรียนรู้ และกิจกรรมที่ปฏิบัติทันทีที่ปฏิบัติสำเร็จ หมายถึง การเฉลยคำตอบ หรือปฏิบัติการที่ถูกต้องหลังจากผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมนั้นสำเร็จโดยฉับพลัน

ประการที่ 4 จัดประสบการณ์ ให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์แห่งความสำเร็จ คือ การจัดการชักนำเข้าสู่กิจกรรมที่ถูกต้องตามหลักเกณฑ์ 3 ประการข้างต้น

ประการที่ 5 จัดประสบการณ์เพื่อให้ผู้เรียน ได้รับการเสริมแรงที่ดี (Positive reinforcement) เช่น การให้รางวัลเป็นข้อความชมเชย หรือรางวัลรูปอื่นๆ ที่ระบบคอมพิวเตอร์จะให้ได้ เพื่อให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในแต่ละขั้น แต่ถ้าผู้เรียนเกิดความผิดพลาดในการปฏิบัติกิจกรรมหรือตอบสนองกิจกรรมไม่ถูกต้อง ระบบคอมพิวเตอร์จะตอบสนองโดยไม่ติเตียน แต่ให้กำลังใจที่พยายามทำกิจกรรมต่อไปให้ถูกต้อง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนยังคงอยากเรียนรู้สูงกว่าการเรียนปกติและไม่เลิกเรียนกลางคัน

นอกจากนี้หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ยังได้ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้หลายทฤษฎีด้วยกัน คือ ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Skinner ทฤษฎีสัมพันธ์เชื่อมโยงของ Thorndike ทฤษฎีการเสริมแรงและแรงขับของ Hull ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Gagne

B.F. Skinner เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกรรมวิธี อันเกิดจากภายใน (จิตใจ) กระบวนการเรียนรู้จึงมองเห็นโดยตรงไม่ได้ เขาจึงมุ่งไปยังความสัมพันธ์ระหว่างเหตุ (Cause) และผล (Effects) ที่สามารถสังเกตเห็นได้ ตัวแปรอันเป็นสาเหตุตามทฤษฎีนี้ได้แก่

1. ตัวกระตุ้น (Stimulus) เหตุการณ์การกระทำหนึ่ง หรือหลายกรณี อันส่งผลต่อประสาทรับรู้ของผู้เรียน

2. การเสริมแรง (Reinforcement) การกระทำ หรือเหตุการณ์อันส่งผลสนับสนุนให้เกิดการกระทำเช่นเดิมอีก

3. ส่งเสริมให้มีการเสริมแรงในทางบวกทุกกรณี (Contingencies of Reinforcement)

จากทฤษฎีของ Skinner การเรียนรู้จะเป็นลักษณะแบบการกระทำ และมีการเสริมแรง (Reinforcement) เป็นตัวกระตุ้นอันส่งผลสนับสนุนให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมตอบสนองในการเรียนรู้ ทำให้มีการพัฒนาการสอนแบบ โปรแกรมและเครื่องช่วยสอนขึ้น โดยมีหลักการในการศึกษาดังนี้

1. การปรับปรุงการศึกษาจะต้องมุ่งเน้นกระบวนการเรียนมากกว่า มุ่งผลการเรียนเพียงอย่างเดียว

2. การเรียนรู้จะเกิดจากการที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง

3. การเลือกวิธีสอนให้เหมาะสมกับบทเรียนและความพร้อมของผู้เรียน

4. การใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาในการเรียนการสอนที่ดี จะช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจและเข้าใจบทเรียนดีขึ้น

5. การรับรู้ผลการเรียน ผู้เรียนมีโอกาสรับทราบว่าตนเองมีผลการเรียนอย่างไร ทุกกระยะ

6. การนำเสนอเนื้อหาสาระ ควรมีลักษณะไม่ซับซ้อน ทำให้เนื้อหาซับซ้อน เข้าใจง่ายขึ้น

7. ควรจะเสริมแรงเมื่อนักเรียนทำดี ดักเตือนเมื่อทำไม่ดี

8. ควรจะจัดประสบการณ์ให้เป็นระเบียบ และต่อเนื่อง มีความสอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน

9. ส่งเสริมบรรยากาศการเรียนแบบอิสระ ให้ผู้เรียนสามารถควบคุมตน (Self Management) และพึ่งตนเอง (Self Reliance)

10. ประสบผลสัมฤทธิ์ การเรียนรู้ที่ดีจะต้องทำให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จ อันก่อให้เกิดกำลังใจต่อไป

Edward L. Thorndike เสนอ “ทฤษฎีการเรียนรู้” ว่าการเรียนรู้ของมนุษย์จะเกิดขึ้นได้ด้วยการสร้างสิ่งเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองที่เหมาะสมกัน และการเรียนที่มีประสิทธิภาพนั้น ต้องอยู่บนพื้นฐานของกฎ 3 ประการคือ

1. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness)

2. กฎแห่งความพอใจ (Law of Effect)

3. กฎแห่งการฝึกฝน (Law of Exercise)

จากกฎพื้นฐานทั้ง 3 ประการนี้ เป็นแนวทางในการพัฒนาการสอน โดยครูผู้สอนควรพิจารณาถึงความพร้อมของผู้เรียนเสียก่อน และควรกำหนดเรื่องที่จะให้เรียนแล้วกำหนดพฤติกรรมที่คาดหวัง

ของนักเรียนให้เกิดขึ้น จากนั้นครูควรเลือกวิธีการสอนให้เหมาะกับนักเรียน เลือกใช้เทคโนโลยีทางการสอนเป็นเครื่องมือใจให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและพอใจในการเรียนรู้ต่อไป ซึ่งการเรียนรู้ใดๆ ย่อมเป็นผลจากความสามารถปรับปรุงพฤติกรรมที่ได้แสดงออก และการรู้ผลการกระทำของตนในทางที่ถูกต้อง การให้นักเรียนได้ฝึกฝนทำแบบฝึกหัดทบทวนอยู่เสมอ จะช่วยเน้นย้ำสิ่งที่เรียนนั้นได้เข้าใจยิ่งขึ้น จำได้นานและมีความชำนาญ

Clark L. Hull ได้เสนอ “ทฤษฎีการเสริมแรงและแรงขับไปใช้ในการเรียนการสอน”

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครูจะต้องคำนึงถึงความต้องการของเด็ก หาวิธีการให้ความต้องการของเด็กได้รับการตอบสนอง โดยให้มีความสัมพันธ์กับบทเรียน และกิจกรรมที่ครูได้กำหนดขึ้น ซึ่งกระบวนการในการศึกษา ครูควรจัดลำดับขั้นตอนของกิจกรรมการสอนให้เหมาะสมและต้องมีการเสริมแรงในแต่ละขั้นตอนอย่างเหมาะสม ครูควรสอนจากง่ายไปหายากและคำนึงถึงความสัมพันธ์ของทักษะแต่ละทักษะจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายขึ้น ระยะเวลาในการสอน หรือการฝึกหัดให้ได้ผลดีนั้นควรมีระยะจำกัด การสอนหรือการฝึกที่นานและล้นเวลาที่กำหนดจะทำให้เด็กเกิดความเบื่อหน่ายเมื่อขี้ หมดความสนใจก็จะทำให้การเรียนรู้และการฝึกไม่ได้รับผลดี การถ่ายโอนการเรียนรู้ ควรเน้นให้ผู้เรียนได้เน้นความเชื่อมโยงของบทเรียนหนึ่งกับบทเรียนหนึ่ง หรือระหว่างกิจกรรม ซึ่งเป็นไปตามหลักการเรียนรู้ของ Hull ที่ว่าเมื่อมีสิ่งเร้าใหม่ ๆ ที่มีความคล้ายคลึงกับสิ่งเร้าเก่าที่เคยตอบสนองมาแล้ว ร่างกายย่อมมีแนวโน้มที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้าใหม่เหมือนกับสิ่งเร้าเดิม

ทฤษฎีและหลักการเรียนรู้ตามแนวของ Gagne' 9 ขั้น ดังนี้

1. เร้าความสนใจให้ผู้เรียนมีความตั้งใจ (Gain Attention) บทเรียนควรจะเริ่มด้วยลักษณะของการใช้ภาพ แสง สี เสียงหรือประกอบกันหลายๆ อย่าง การเตรียมตัวและกระตุ้นผู้เรียนขั้นแรก คือ การสร้าง Title ควรออกแบบเพื่อให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ กราฟฟิกที่ใช้ควรเกี่ยวข้องกับเนื้อหา มีขนาดใหญ่ ง่าย ไม่ซับซ้อน มีสี และเสียงที่สอดคล้องกับกราฟฟิก ใช้เทคนิคอื่นๆ เข้าช่วยเพื่อแสดงการเคลื่อนไหว (Animation) กราฟฟิกควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนแสดงบนจอได้เร็ว และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนด้วย

2. บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Define Objective) การบอกวัตถุประสงค์ของการเรียน จะช่วยให้ผู้เรียนได้รู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา และเค้าโครงของเนื้อหา โดยหลักการเรียนการสอนแล้ว ควรจะกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้ข้อความที่สั้น ได้ใจความ และเข้าใจได้ง่าย หากบทเรียนมีหลายๆ บทเรียน ควรมีวัตถุประสงค์เฉพาะของแต่ละบทเรียนย่อย แต่ก็ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วน และเพื่อให้วัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น อาจใช้กราฟฟิกเข้าช่วย เช่น กรอบ ลูกศร และรูปทรงเรขาคณิต

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) ในขั้นทบทวนความรู้เดิม จะต้องหาวิธีการประเมินความรู้เดิมที่จำเป็นก่อนที่จะรับความรู้ใหม่ อาจจะเป็นไปในรูปแบบของการทดสอบก่อนการเรียนรู้ (Pre-test) หรือในรูปแบบของการกระตุ้น ให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนก่อน

หน้านี้ การกระตุ้นอาจแสดงด้วยคำพูด คำเขียน ภาพ หรือเป็นการผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสมกับเนื้อหาและควรให้กระชับและตรงตามวัตถุประสงค์มากที่สุด

4. การเสนอเนื้อหา (Present Information) การเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบด้วยคำพูดที่สั้น ง่าย และได้ใจความ จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำ การใช้ภาพหนึ่งประกอบเนื้อหาในส่วนที่สำคัญ ส่วนเนื้อหาที่จากและซับซ้อนควรใช้ภาพเคลื่อนไหวอธิบายลำดับขั้น และให้เน้นในส่วนของข้อความสำคัญโดยอาจจะเป็นการขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ ฯลฯ ในแต่ละเปร่มไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปสลับมา การให้ผู้เรียนได้มีโอกาสได้ตอบบทเรียนด้วยการพิมพ์ หรือการใช้เมาส์ร่วมกับแป้นพิมพ์

5. ชี้แนะเพื่อการเรียนรู้ (Providing Learning Guidance) ตามหลักการเรียนรู้ ผู้เรียนจะจำได้ดี หากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิม การพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบจะค่อยๆ ชี้แนะจากจุดกว้างๆ และแคบลง จนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง การแสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นว่าสิ่งนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหม่ การพยายามให้ตัวอย่าง เพื่อนำมาเปรียบเทียบกันถึงความแตกต่าง หรือความถูกต้อง เพื่อช่วยอธิบาย Concept ใหม่การเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมไปสู่นามธรรมเพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจได้ง่ายขึ้น

6. กระตุ้นการตอบสนองของผู้เรียน (Elicit Response) การกระตุ้นให้ผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา พยายามให้ผู้เรียนได้ตอบสนองด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดการเรียนบทเรียน โดยถามคำถามเป็นช่วง ๆ ตามความเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา เร้าความคิด และไม่ควรถามครั้งเดียวหลายๆ คำถาม การพิมพ์คำตอบควรให้ผู้เรียนพิมพ์ข้อความสั้นๆ ไม่ควรพิมพ์คำตอบยาวเกินไป และควรแสดงการตอบสนองของผู้เรียนบนเฟรมเดียวกับคำถาม

7. ให้ข้อมูลป้อนกลับและการเสริมแรง (Providing Feedback) บทเรียน CAI จะกระตุ้นความสนใจมากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นท้าทายผู้เรียน โดยการบอกจุดหมายที่ชัดเจน และให้ Feedback เพื่อบอกว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ตรงไหน ห่างจากเป้าหมายเท่าใด การ Feedback ที่เป็นภาพจะช่วยเร้าความสนใจยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าภาพนั้นเป็นภาพที่ง่ายและเกี่ยวข้องกับเนื้อหา ซึ่งการให้ Feedback ทันที หลังจากผู้เรียนได้ตอบ โดยบอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด โดยแสดงคำถามคำตอบ และ Feedback บนเฟรมเดียวกัน เฉลยคำตอบที่ถูกหลังจากผู้เรียนทำผิด 2-3 ครั้ง การใช้เสียงสำหรับคำตอบที่ถูกต้องและคำตอบที่ผิด ที่แตกต่างกัน และอาจจะใช้การให้คะแนนหรือภาพเพื่อบอกความใกล้-ไกลจากเป้าหมาย

8. การประเมินผลหลังบทเรียน (Assessing the Performance) การทดสอบหลังบทเรียนเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบตนเอง เพื่อเก็บคะแนนหรือเพื่อวัดว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ค่าสุดเพื่อที่จะศึกษาบทเรียนต่อไป ในการประเมินการเรียน จะต้องแน่ใจว่าสิ่งที่ต้องการวัดตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน คำถาม คำตอบ และ Feedback ควรอยู่ในเฟรมเดียวกัน ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบ

ข้อความสั้นๆ อธิบายวิธีการตอบคำถาม แบบทดสอบจะต้องมีความแม่นยำและความเชื่อถือได้ ควรใช้ภาพประกอบในแบบทดสอบ เพื่อสร้างความสนใจให้ผู้เรียนอยากจะตอบคำถาม

9. การนำไปใช้และการจำ (Enhancing Retention and Transfer) เป็นการสรุปเฉพาะประเด็นที่สำคัญ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวน ลักถามปัญหาก่อนจบบทเรียน ผู้สอนจะได้นำการนำความรู้ใหม่ไปใช้ประโยชน์ ทบทวนแนวความคิดที่สำคัญของเนื้อหาบอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่ เป็นประโยชน์ในการศึกษาต่อไป

2.3.3 ขั้นตอนในการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ไพโรจน์ ศิริธรรมากุล (2528 : 78-80) ได้เสนอขั้นตอนการสร้างบทเรียนโปรแกรมไว้ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรและผู้เรียน เป้าหมายเพื่อทราบถึงรายละเอียดวิชาที่กำหนดตามหลักสูตรว่าเนื้อหาทั้งหมด ระดับใด ควรใช้เวลาสอนปกติเท่าใด ผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้ขนาดไหน ความพร้อมทางด้านอื่นของผู้เรียน นอกจากนี้ยังเป็นการศึกษาประสบการณ์การสอนวิชาที่กำหนดของตนเองและของผู้สอนคนอื่นๆ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบในการจัดวางแผนต่อไป
2. การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของวิชาที่กำหนดเป็นสิ่งสำคัญ และจะต้องจัดเขียนขึ้นเอง โดยเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการหรือที่ได้จากการเรียนวิชานี้
3. เรียบเรียงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และคำถามนำร่อง วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่กำหนดขึ้นทั้งหมดนี้ แต่ละวัตถุประสงค์จะมีความต่อเนื่องและเสริมซึ่งกันและกัน การจัดเรียงเรียงวัตถุประสงค์เหล่านี้ ให้อยู่ในระบบที่ดีและกำหนดคำถามไว้ให้เหมาะสม จะเป็นการนำร่องในการสร้างบทเรียนได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น
4. วิเคราะห์เนื้อหาจัดทำเป็นแผนภูมิช่วยงาน โดยอาศัยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และคำถามนำร่องที่ได้จัดทำไว้ นำมาประกอบในการวิเคราะห์จัดเรียงเนื้อหาวิชาให้อยู่ในระบบความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน โดยจัดเขียนหัวเรื่องเหล่านั้นในรูปแบบแผนภูมิช่วยงานที่สมบูรณ์ แสดงลำดับก่อนหลังของหัวเรื่องต่างๆ
5. จัดชอยเนื้อหาเป็นหน่วยย่อย เนื่องจากการสอนคอมพิวเตอร์จะเป็นการสอนที่ปราศจากครู-อาจารย์ การสอนเนื้อหาครั้งละมาก ๆ จำเป็นจะต้องชอยเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยที่มีความสมบูรณ์และผู้เรียนสามารถจะติดตามเนื้อเรื่องต่อไปโดยไม่สับสนหรือขาดตอน
6. การสร้างข้อความในแต่ละกรอบตามเนื้อหาที่กำหนด ข้อความจะต้องกระชับรัด เป็นประโยชน์ ง่ายต่อความเข้าใจของผู้เรียน ข้อความตามกรอบต่างๆ ต้องสอดคล้องกับหน้าที่ของแต่ละกรอบด้วย โดยทั่วไปในแต่ละหน่วยย่อยของเนื้อหาประกอบด้วยกรอบข้อความต่างๆ 4 ชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ 2564 6.1 กรอบหลัก (Set Frame) เป็นกรอบที่จะให้ข้อมูลโดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้การดำเนินการในสิ่งต่างๆ ที่ไม่เคยรู้มาก่อน

6.2 กรอบฝึกหัด (Practive Frame) เป็นกรอบที่จะให้ผู้เรียน ได้ฝึกหัดข้อมูลที่ได้จากกรอบหลัก

6.3 กรอบส่งท้าย (Terminal Frame) เป็นกรอบทดสอบโดยผู้เรียนจะต้องนำความรู้ความเข้าใจจากกรอบหลักมาตอบ

6.4 กรอบรอบส่งท้าย (Sub-Terminal Frame) เป็นกรอบเขียนต่อจากกรอบส่งท้ายแต่เป็นข้อมูลที่จะแก้ไขความเข้าใจผิดจากกรอบส่งท้ายเป็นกรอบที่จะเสริมความเข้าใจในกรอบส่งท้ายให้เข้าใจถูกต้องยิ่งขึ้น แต่อาจจะเป็นกรอบที่ข้ามไปได้

7. เข้ามหัทตามโปรแกรมที่กำหนด การเข้ามหัทในที่นี้หมายความว่า โครงสร้างโปรแกรมที่สร้างขึ้น จำเป็นต้องแปลงข้อมูลเป็นรหัทเสียก่อน

8. ป้อนบทเรียนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ ในการเขียนบทเรียนจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของโปรแกรมนั้นๆ

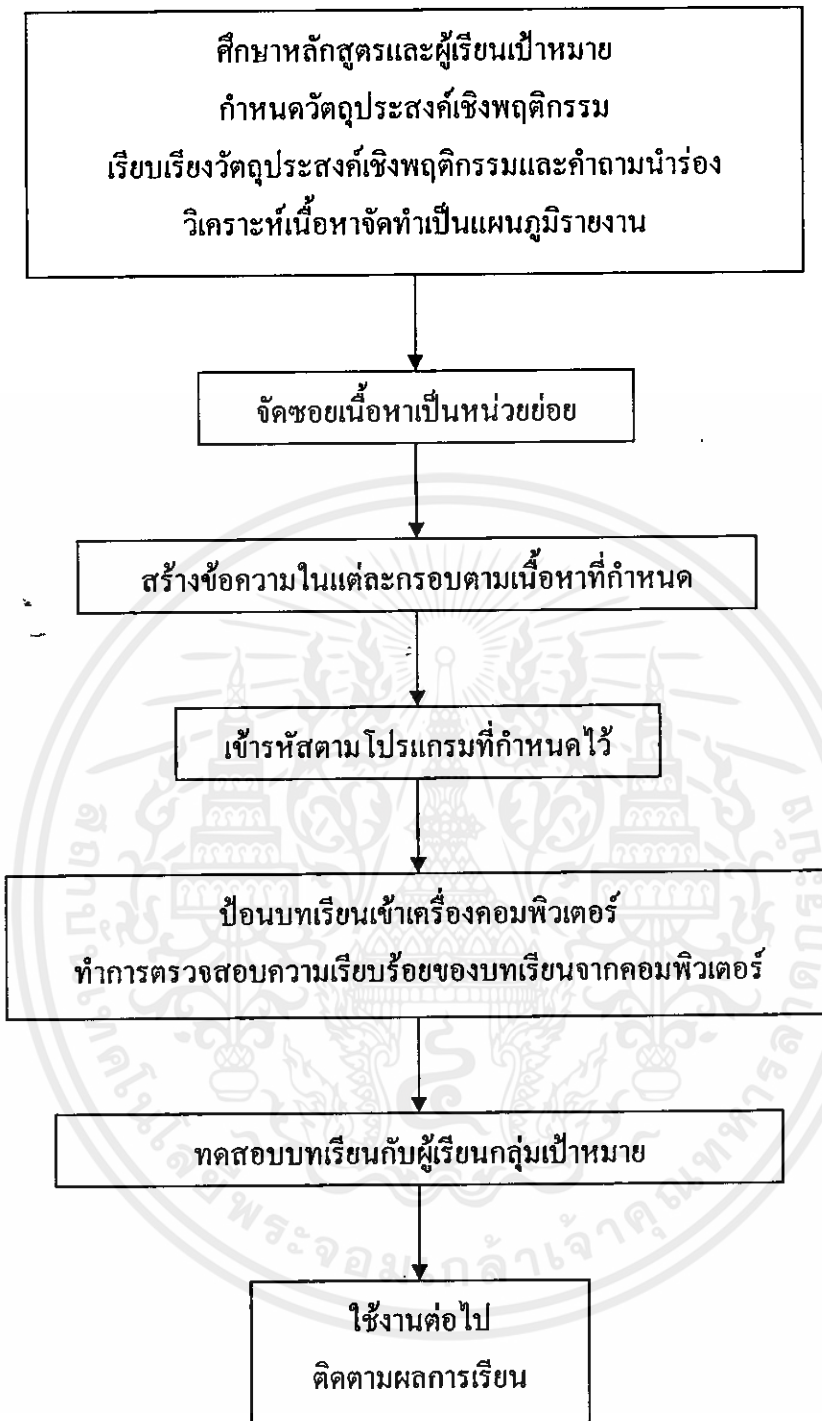
9. ทำการตรวจสอบความเรียบร้อยของบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ เมื่อป้อนบทเรียนเข้าไปหมดแล้วทดลองเรียนบทเรียนตามลำดับที่ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติ ทำการตรวจสอบความเรียบร้อยแก้ไขปรับปรุง

10. ทดสอบเรียนกับผู้เรียนเป้าหมาย หลังจากสร้างบทเรียนทางคอมพิวเตอร์เสร็จแล้วจำเป็นต้องทำการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพหรือตรวจดูผลว่าได้ตามที่คาดหมายไว้หรือไม่เพียงใด หากจำเป็นจะต้องแก้ไข ปรับปรุงก็ควรจัดการแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง

11. เมื่อผ่านการทดสอบแล้วจึงนำไปใช้กับผู้เรียนเป้าหมายต่อไป

12. การติดตามผลการเรียนของผู้เรียน เป้าหมายนี้เป็นปัจจัยที่จำเป็นมากเพื่อการเรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ให้ผลการเรียนจากกลุ่มเป้าหมายต่างๆ เป็นไปตามที่คาดหวังไว้อย่างไร มีจุดอ่อน ข้อบกพร่องหรือประเด็นที่ควรแก้ไขอย่างไร ควรจะติดตามรวบรวมไว้เป็นข้อมูลในการพัฒนาบทเรียนทางคอมพิวเตอร์สำหรับวิชาอื่นๆ ต่อไปด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1 แสดงแผนภาพการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4 การประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยแบ่งการประเมินคุณภาพ ออกเป็น 2 ด้าน

2.3.4.1 ด้านเนื้อหา

2.3.4.2 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

2.3.5 การผลิตคู่มือคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งเป็นคู่มือสำหรับนักศึกษาเพื่อใช้ควบคู่กับการ ใช้บทเรียนโดยที่คู่มือประกอบด้วย คำนำ สารบัญ รายละเอียดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ช่วยสอน วิธีการศึกษาบทเรียน แผนผังแนวคิด วัตถุประสงค์การเรียนรู้ แบบฝึกหัดของแต่ละหน่วยย่อย

2.3.6 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร E_1/E_2 ซึ่ง E_1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 136) -

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

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

เมื่อ	E_1	คือ	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	E_2	คือ	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum X$	คือ	คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน
	$\sum F$	คือ	คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
	N	คือ	จำนวนผู้เรียน
	A	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน
	B	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กิตติพงศ์ โจน์พงศ์พิชญ์ (2546 : 1) ได้ทำการวิจัยศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการป้องกันอุบัติเหตุในงานก่อสร้าง และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยสรุปว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนที่ได้สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 89.50 : 84.63 สูงกว่าเกณฑ์ 80 : 80 และผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พิชญา จันทร์ลอย (2546 : 1) ได้ทำการวิจัยศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการออกแบบเขียนแบบภูมิสถาปัตยกรรม เรื่อง การจัดสวนแบบญี่ปุ่น กลุ่มตัวอย่างนักศึกษาจำนวน 20 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการออกแบบเขียนแบบภูมิสถาปัตยกรรม เรื่อง การจัดสวนแบบญี่ปุ่น ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.25/85.00 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

คมสัน จิระภัทรศิลป์ (2536 : 20-32) ได้ทำการวิจัยศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เรื่องความเย็นความเคียด เป็นบทเรียนที่ใช้เรียนด้วยตนเอง โดยแบ่งเป็น 2 กรณี คือ เมื่อผู้เรียนมีผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ในการเรียนแบบปกติ และผู้เรียนต้องการเรียนเสริมความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองหลังจากการเรียนปกติ ผลจากการเรียนบทเรียนทุกหน่วยแล้วได้ทำการทดสอบรวมโดยใช้แบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์มาแล้ว 80 ข้อ ทดสอบผู้เรียน และหาค่าประสิทธิภาพของการทดสอบหลังเรียนได้เท่ากับ 80.93% ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบหลังเรียนมากกว่า 80%

พรพิไล ทองหยด (2538 : 57) ได้ทำการทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ให้การป้อนกลับเป็นข้อความและรูปภาพ ในการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ สาขาวิชาช่างก่อสร้าง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานีจำนวน 34 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบให้ผลป้อนกลับเป็นข้อความและให้ผลป้อนกลับเป็นรูปภาพแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ศักดิ์ชัย เสรีรัฐ (2530 : 57) ได้ศึกษาและหาประสิทธิภาพบทเรียนแบบ โปรแกรมที่ใช้ระบบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ สำหรับสอนเสริมในวิชาคณิตศาสตร์ และศึกษาเจตคติของผู้เรียนต่อการเรียนซ่อมเสริม โดยเรียนเพิ่มเติมจาก บทเรียนแบบ โปรแกรมที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 จำนวน 60 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มแรกเรียนซ่อมเสริมจากบทเรียน โปรแกรมที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ กลุ่มที่ 2 ให้เรียนซ่อมเสริมปกติที่โรงเรียนจัดสอนให้ ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนเพิ่มเติมจากบทเรียน โปรแกรมที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า นักเรียนที่เรียนจากการซ่อมเสริมปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริม โดยเรียนเพิ่มเติมจากบทเรียน โปรแกรมที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนซ่อมเสริมอีกด้วย

อาคม อึ้งพวง (2534 : 76) ได้ทำการวิจัย ผลของการให้แรงเสริมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์เปรียบเทียบกับ การสอนปกติ

ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่า บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถใช้แทนครูได้ และเป็นการเรียนแบบรายบุคคลไม่จำกัดเวลาเรียน ไม่จำกัดสถานที่เรียน ไม่ขึ้นอยู่กับอารมณ์ผู้สอนจึงถือได้ว่าบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สามารถนำมาเป็นสื่อการสอนได้เป็นอย่างดี จากการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีผลต่อการสอนโดยบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ นักเรียนร้อยละ 100 ตอบว่า ชอบการเรียนการสอนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์มากกว่าที่จะเรียนจากการเรียนการสอนปกติ และจากการสัมภาษณ์ที่ผู้เขียนกำลังใช้บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์นี้ นักเรียนทุกคนมีความตื่นตัวในการเรียนตลอดเวลา แสดงให้เห็นว่าบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้เป็นอย่างดี

อาทิตย์ จิรวัดผล (2538 : 36) ศึกษาการค้นคว้าอิสระพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ และนำไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย ภาคเรียนที่ 1/2538 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพของกระบวนการร้อยละ 93.91 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ร้อยละ 81.41 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง มีคุณค่า และมีประสิทธิภาพในการนำไปใช้เพื่อการเรียนการสอนศึกษาให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

Cordell (1989 : 1223-A) ได้ศึกษาผลของรูปแบบการเรียนรู้และรูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ โดยให้กลุ่มทดลองเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชนิด Tutorial แบบเส้นตรง และแบบสาขา ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับรูปแบบการเรียนรู้ในทางสถิติ

MC Cuiston (1990 : 144A) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบภาพคงที่และภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย Texas A & M ผลการวิจัยพบว่า ความชอบภาพสามมิติแบบภาพเคลื่อนไหวสูงกว่าแบบภาพคงที่ และ 25% ของกลุ่มตัวอย่างชอบภาพเคลื่อนไหวเป็นอย่างมาก

Millr, Dary gilson (1986 : 2106) ได้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองในการทดลองปฏิบัติการทางชีววิทยาทั่วไปในวิทยาลัยชุมชน มหาวิทยาลัยฟลอริดาออตแลนด์ ทำการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ การทดลองทางปฏิบัติการชีววิทยาในห้องทดลองแบบปกติ เครื่องมือที่ใช้ประเมินผลการทดลองเป็นข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดหลายตัวเลือก แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน (Pretest/Post test) และแบบรายงานผลการปฏิบัติการทดลอง (A lortatory – report form) การประเมินหลังเรียนเพื่อวัดความคงทนของการเรียนรู้ (Learning Retention) วัดทักษะการเรียนรู้ (Cognitive Learning Skill) ตามหลักของบูมพร้อมกับการวัดเจตคติผู้เรียนในบทเรียนเรื่อง เอ็มไซม์ ในการวิจัยครั้งนี้ผลการวิจัยพบว่าการเรียนรู้ของ

นักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองไม่แตกต่างจากการเรียนในห้องปฏิบัติการทดลองแบบปกติ ผลของการวัดทางเจตคติก็ไม่แตกต่างกัน

Sickler, Nance Gibbs (1988 : 3045-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการสอนแบบบรรยายตามปกติกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับ 2 แบบ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนในระดับมหาวิทยาลัย จำนวน 102 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม โดยให้

กลุ่มที่ 1 เรียนจากการสอนแบบบรรยายตามปกติ

กลุ่มที่ 2 เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูก

กลุ่มที่ 3 เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายเนื้อหาเพิ่ม

ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการสอนแบบบรรยายตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนนักศึกษาที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งสองแบบนี้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

Woerner (1980 : 1455-A) ได้ทำการศึกษาการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการวินิจฉัยและปรับปรุงข้อบกพร่องของนักเรียนในการเขียนเรื่องเศษส่วน การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาการใช้เทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ช่วยในการวินิจฉัย และซ่อมเสริมข้อบกพร่องในการเรียนเรื่องเศษส่วนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา นอกจากนั้นยังมุ่งศึกษาถึงการพัฒนากระบวนการวินิจฉัยโดยคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองที่ใช้คอมพิวเตอร์วินิจฉัยและกำหนดวิธีการสอนซ่อมเสริมข้อบกพร่องของนักเรียนเรียนได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม และมีผลทำให้นักเรียนเกิดทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ยิ่งขึ้น

จากผลการวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ จะเห็นได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียน สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถที่จะเลือกเรียนเนื้อหาที่ต้องการเรียนได้ตามต้องการ เรียนได้ช้าหรือเร็วตามความสามารถของตนเองหรืออาจจะเรียนซ้ำอีกเมื่อไม่เข้าใจพอ และผู้เรียนสามารถทราบผลของการเรียนของตนเองได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดี มีความสนใจและตั้งใจมากขึ้น ทำให้ผู้เรียนเรียนได้ไม่ตามศักยภาพของตัวเอง ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา เทคโนโลยีอาการ 1 การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงการทดลอง (Experimental Research) ผู้วิจัยได้เรียบเรียงวิธีการดำเนินการวิจัยจึงได้กำหนดขั้นตอนของการวิจัยดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การดำเนินการทดลอง
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สาขาวิชาการวิทยาศาสตร์ ระดับปริญญาตรี ที่ผ่านการเรียนในรายวิชา เทคโนโลยีอาการ 1 จำนวน 30 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สาขาวิชาการวิทยาศาสตร์ ระดับปริญญาตรี ที่ผ่านการเรียนในรายวิชาเทคโนโลยีอาการ 1 จำนวน 20 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา เทคโนโลยีอาการ 1
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา เทคโนโลยีอาการ 1 ระหว่างเรียนแต่ละหน่วย และหลังเรียนครบทุกหน่วย
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา เทคโนโลยีอาการ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา เทคโนโลยีอาการ 1 ได้ดำเนินการสร้างบทเรียนตามขั้นตอนของ ไพโรจน์ ตริธธนากุล และคณะ (2542 : 4-13) ได้เสนอขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ดำเนินได้เป็น 4 ขั้นตอนหลักๆดังนี้

1. ขั้นวิเคราะห์ (Analysis)
2. ขั้นตอนออกแบบ (Design)
3. ขั้นพัฒนา (Development)
4. ขั้นประเมินผล (Evaluation)

รายละเอียดของการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 4 ขั้นตอนหลัก ผู้วิจัยได้ดัดแปลงการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

3.2.1.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) มีขั้นตอน ดังนี้

กำหนดเนื้อหา เรื่อง รายวิชา ที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเลือกเนื้อหา วิชา เทคโนโลยีอาการ 1 เฉพาะภาคทฤษฎี ตามหลักสูตรสถาบันราชภัฏ พ.ศ.2543 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม แผนกวิชาเทคนิคสถาปัตยกรรม (ตามหลักสูตรมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ.2543 หมวดวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม : 104-134)

3.2.1.2 ขั้นตอนออกแบบ (Design) มีขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดวิธีการนำเสนอ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดของเนื้อหาแต่ละตอน
2. สร้างแผนการนำเสนอบทเรียนเป็นแผนภูมิ (Course Flow Chart) และลำดับการนำเสนอบทเรียน

3.2.1.3 ขั้นพัฒนา (Development) มีขั้นตอน ดังนี้

1. นำเนื้อหามากำหนดการนำเสนอในรูปแบบ Story Board และนำเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และแก้ไข ปรับปรุงให้สมบูรณ์

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. อาจารย์ฤทธิรงค์ พงษ์เจริญ อาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (สถาปัตยกรรม) คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยสถาบันราชภัฏสวนสุนันทา
2. อาจารย์ชญาณี อ่ำประชา โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

3. อาจารย์ศุภกิจ สดสี โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

2. การสร้างมีขั้นตอน ดังนี้

2.1 เลือก Software หรือ โปรแกรมสำเร็จรูปที่เหมาะสมและสามารถตอบสนองต่อความต้องการที่กำหนดไว้ เป็นตัวจัดการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2 จัดเตรียมรูปภาพ เสียง หรือการถ่ายวิดีโอ หรือภาพนิ่ง หรือ Caption ไว้ให้พร้อมที่จะใช้งาน

2.3 จัดเตรียมรูปภาพ เสียง หรือการถ่ายวิดีโอ หรือภาพนิ่ง หรือ Caption เข้าในโปรแกรมเพื่อสร้างบทเรียน

3.2.1.4 ขั้นตอนประเมินผล (Evaluation) มีขั้นตอน ดังนี้

1. หากคุณภาพ(Quality Evaluation) จัดส่งให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพสื่อ และนำมาแก้ไขปรับปรุงให้สมบูรณ์

– ราชานามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. อาจารย์สุรดา ชำนาญดี อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

2. อาจารย์สำอังก์ ลำำเงิน อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ

พระนคร

3. อาจารย์ประคิษฐ์ วิลัยรัตน์ อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ

พระนคร

2. ดำเนินการทดลองแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่

2.1 การทดลองเพื่อปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 6 คน (อ่อน ปานกลาง เก่ง) เพื่อศึกษาข้อบกพร่องและนำไปปรับปรุงแก้ไข

2.2 การดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2)

3.2.2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.2.1 ศึกษาและวิเคราะห์จุดประสงค์และเนื้อหา วิชาเทคโนโลยีอาการ 1 ตามหลักสูตร มหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ.2543 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม แผนกวิชาเทคนิคสถาปัตยกรรม

3.2.2.2 กำหนดจุดประสงค์ที่จะออกข้อสอบ ให้ครอบคลุมเนื้อหาตามหลักสูตรและเรื่องที่ท้าวิจัย โดยพิจารณาว่าจะวัดพฤติกรรมย่อยแต่ละพฤติกรรมอย่างละกี่ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัย โดยยึดตามจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อกำหนดข้อสอบข้ออิงแต่ละวัตถุประสงค์ และกำหนดขั้นตอนการวัดผล

3.2.2.4 กำหนดรูปแบบของคำถามและศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ โดยเลือกสร้างแบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิด ได้ 0 คะแนน

3.2.2.5 ตรวจสอบข้อสอบ คือนำข้อสอบที่ได้เขียนไว้มาพิจารณาอีกครั้ง โดยพิจารณาความถูกต้อง สามารถวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการได้หรือไม่ ภาษาที่ใช้ชัดเจนหรือไม่ ทำการแก้ไขปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

3.2.2.6 เสนอแบบทดสอบต่อผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมเพื่อพิจารณาปรับปรุงแก้ไข

3.2.2.7 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่านพิจารณาประเมิน ตรวจสอบว่าข้อสอบแต่ละข้อวัดตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้หรือไม่ โดยหาค่าความสอดคล้องข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบ การพิจารณากำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อไว้ดังนี้

คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละข้อแล้วนำไปหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งข้อที่ใช้ได้จะต้องมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

สูตรการหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (บุญเชิด ภิญญา อำนวยพงษ์, 2538 : 88-89)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้เท่ากับ

0.67-1.00

3.2.2.8 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบกับ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม แผนกวิชาเทคนิคสถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏจันเกษม ที่เคยเรียนวิชานี้มาก่อน จำนวน 20 คน

3.2.2.9 นำผลการทดสอบทำการวิเคราะห์เพื่อหาความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น โดยใช้วิธีหาค่า KR-20 ตามสูตรที่กำหนดไว้

โดยใช้สูตรในการหาความยากง่ายของแบบทดสอบ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535 : 81)

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

เมื่อ	P	=	ค่าความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ
	R	=	จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	N	=	จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

สูตรสัดส่วนความแตกต่างระหว่างกลุ่มสูง-กลุ่มต่ำ เป็นการหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ดังนี้ (เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์, 2537 : 112)

$$r = \frac{R_u - R_o}{N/2}$$

เมื่อ	r	=	ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ
	R_u	=	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มเก่ง
	R_o	=	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มอ่อน
	N	=	จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

สูตรหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ใช้สูตร KR – 20 ของ Kuder- Richardson Formula 20 (รวีวรรณ ชินะตระกูล, 2542 : 145)

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

เมื่อ	r_{tt}	=	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	K	=	จำนวนแบบทดสอบทั้งหมด
	p	=	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่งๆ (R/N) เมื่อ R แทนจำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้น ๆ
	q	=	N แทนจำนวนผู้สอบ

	q	=	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่งๆ เท่ากับ (1 - p)
	S^2	=	ความแปรปรวนของข้อสอบทั้งสองฉบับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.10 นำแบบทดสอบไปใส่ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2.3 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2.3.1 กำหนดหัวข้อและสร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็นสองด้านคือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

โดยมีค่าความยากง่ายของข้อสอบที่ได้คือ 0.40 – 0.75 ค่าอำนาจจำแนกที่ได้คือ 0.20 – 0.60 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เท่ากับ 0.88

โดยลักษณะของแบบประเมิน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า เป็น 5 ระดับ และมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ระดับความคิดเห็น 5 ระดับ

ระดับ 5 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ ดีมาก

ระดับ 4 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ ดี

ระดับ 3 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ ปานกลาง

ระดับ 2 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ พอใช้

ระดับ 1 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

4.50 – 5.00 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ ดีมาก

3.50 – 4.49 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ ดี

2.50 – 3.49 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ ปานกลาง

1.50 – 2.49 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ พอใช้

1.00 – 1.49 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

ในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น จะต้องได้ผลในระดับดีขึ้นไป จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์ การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

3.2.3.2 นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้อาจารย์ผู้ควบคุม วิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบและนำไปปรับปรุงตามคำแนะนำ

3.2.3.3 หากความเที่ยงตรงของแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย โดยนำแบบประเมิน ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้องและให้ข้อเสนอแนะ

3.2.3.4 ผู้วิจัยรับมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำไปใช้จริงต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ไว้สำหรับบริการวิชาการเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1 ติดต่อขอรับหนังสือขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย และขอเชิญผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบเครื่องมือวิจัย จากภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและคณะ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.3.2 การเก็บรวบรวมเพื่อหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา เทคโนโลยีอาคาร 1 ที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาและ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อทำการตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม และทำการประเมินตามรายการแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่แจกให้ นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติและปรับปรุงแก้ไข

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

3.4.1 หาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา เทคโนโลยีอาคาร 1 ที่ได้จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ และวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนและผู้สอน โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Diviation) (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2542 : 163 – 179)

3.4.1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean)

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

เมื่อ \bar{X} = คะแนนแต่ละค่าในชุดข้อมูล

$\sum X$ = ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากแบบประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ

$\sum X$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n = จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

3.4.1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Diviation)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิใช้ดัดแปลงเนื้อหาเอกสารนี้เพื่อวัตถุประสงค์อื่นใดโดยไม่แจ้งเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

$n - 1$

เมื่อ	S.D.	=	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	=	ค่าคะแนนแต่ละค่าในชุดข้อมูล
	$\frac{\sum X}{n}$	=	ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากผู้ทรงคุณวุฒิ
	n	=	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

3.4.2 หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีอาการ 1 ที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

3.4.2.1 นำข้อมูลที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างมาหาค่าคะแนนเฉลี่ย (ชูศรี วงศ์รัตนะ . 2534 : 40)

3.4.2.2 นำข้อมูลที่ได้มาทำการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร E_1/E_2 ซึ่ง E_1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 136)

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

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

เมื่อ	E_1	คือ	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	E_2	คือ	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum X$	คือ	คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน
	$\sum F$	คือ	คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
	N	คือ	จำนวนผู้เรียน
	A	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน
	B	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีอาการ 1 ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาในระดับปริญญาตรี แผนกวิชาเทคนิคสถาปัตยกรรม จำนวน 20 คน ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลผ่านชั้นตอนต่าง ๆ ดังรายละเอียดการนำเสนอผลการวิจัยดังต่อไปนี้

- 4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา
- 4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินสื่อการสอนด้านการผลิตสื่อ
- 4.3 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีอาการ 1

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินคุณภาพของสื่อการสอนด้านเนื้อหา

ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีอาการ 1 นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน ทำการประเมินสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อทำการเปรียบเทียบเป็นคะแนนแบบอิงเกณฑ์ ได้ผลของเกณฑ์ความเห็นสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย		
	\bar{x}	S.D.	ความหมาย
1. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	4.67	0.21	ดีมาก
2. การแบ่งเนื้อหา มีความเหมาะสม	4.89	0.19	ดีมาก
3. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.67	0.24	ดีมาก
4. ความเหมาะสมในการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา	4.75	0.20	ดีมาก
5. การใช้ภาษาถูกต้อง มีความเหมาะสมกับผู้เรียน และสื่อความหมาย ได้ชัดเจน	4.67	0.21	ดีมาก
6. โครงสร้างของเนื้อหาชัดเจน เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่	4.89	0.19	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย		
	\bar{x}	S.D.	ความหมาย
7. ภาพที่ใช้ถูกต้องตามหลักทฤษฎี	4.67	0.24	ดีมาก
8. ความเหมาะสมของแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ แต่ละหน่วย	4.75	0.20	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	4.73	0.19	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาความคิดเห็น โดยแบ่งตามหัวข้อและมีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.19

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินสื่อการสอนด้านการผลิตสื่อ

ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเทคโนโลยีอาศาร 1 นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ 3 ท่าน ทำการประเมินสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อทำการเปรียบเทียบเป็นคะแนนแบบอิงเกณฑ์ ได้ผลของเกณฑ์ความเห็นสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคุณภาพของบทเรียนด้านด้านการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย		
	\bar{x}	S.D.	ความหมาย
1. ด้านตัวอักษร(Text)	4.78	0.26	ดีมาก
2. ด้านภาพนิ่ง(Image)	4.89	0.28	ดีมาก
3. ด้านภาพเคลื่อนไหว(Animation)	4.84	0.23	ดีมาก
4. ด้านเสียง(Sound)	4.51	0.36	ดีมาก
5. ด้านปฏิสัมพันธ์(Interactive)	5	0.39	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	4.80	0.30	ดีมาก

จากตารางที่ 4.2 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อมีความคิดเห็น โดยแบ่งตามหัวข้อและมีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.30

4.3 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยี

อาคาร 1

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีอาคาร 1 และผ่านการปรับปรุงแก้ไขจากการทดลอง กับวิชาเทคโนโลยีอาคาร 1 ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาในระดับปริญญาตรี แผนกวิชาเทคนิคสถาปัตยกรรม จำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีผลสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยี อาคาร 1

รายการ	คะแนนรวม ($\sum X$)	คะแนนเฉลี่ย (\bar{x})	ร้อยละ
คะแนนจากการทำแบบฝึกหัด (55 คะแนน)	1,125	56.25	93.75
คะแนนจากการทำแบบทดสอบ (35 คะแนน)	719	35.95	89.88

จากตารางที่ 4.3 พบว่าค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ E_1 เท่ากับ 93.75 และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ E_2 มีค่าเท่ากับ 89.88 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ เท่ากับ $93.75 / 89.88$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ $80 / 80$ ที่ตั้งไว้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัย เพื่อการสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ในวิชาเทคโนโลยีอาการ 1 สำหรับนักศึกษาในระดับปริญญาตรี แผนกวิชาเทคนิคสถาปัตยกรรม
โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย
- 5.2 สมมติฐานการวิจัย
- 5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 5.5 วิธีการดำเนินการวิจัย
- 5.6 สรุปผลการวิจัย
- 5.7 อภิปรายผล
- 5.8 ข้อเสนอแนะ

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 5.1.1 สร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาเทคโนโลยีอาการ 1
- 5.1.2 เพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาเทคโนโลยีอาการ 1
- 5.1.3 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนช่วยสอน วิชา เทคโนโลยีอาการ 1

5.2 สมมติฐานการวิจัย

- 5.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นใน วิชา เทคโนโลยีอาการ 1 มีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป
- 5.2.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา เทคโนโลยีอาการ 1 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานของ E_1/E_2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.3.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สาขาวิชาการวิทยาศาสตร์ ระดับปริญญาตรี ที่ผ่านการเรียนในรายวิชา เทคโนโลยีอาการ 1 จำนวน 30 คน

5.3.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สาขาวิชาการวิทยาศาสตร์ ระดับปริญญาตรี ที่ผ่านการเรียนในรายวิชาเทคโนโลยีอาการ 1 จำนวน 20 คน

5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเทคโนโลยีอาการ 1 และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.4.1 แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา

5.4.2 แบบประเมินสื่อการสอนด้านการผลิตสื่อ

5.4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยมีค่าความยากง่ายของข้อสอบที่ได้คือ 0.40–0.75 และค่าอำนาจจำแนกที่ได้คือ 0.20–0.60 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เท่ากับ 0.88

5.4.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเทคโนโลยีอาการ 1

5.5 วิธีการดำเนินการวิจัย

5.5.1 ติดต่องานบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อออกหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลงานวิจัย หนังสือขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย หนังสือเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

5.5.2 นำหนังสือจากบัณฑิตศึกษาติดต่อ หัวหน้าโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (สถาปัตยกรรม) คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยสถาบันราชภัฏจันทรเกษม เพื่อขออนุญาตและประสานงานในการทดลองเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อวิจัย

5.5.3 ดำเนินการทดลองแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะในรูปแบบใดก็ตาม กรุณาแจ้งเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.5.3.1 การทดลองเพื่อปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 6 คน (อ่อน ปานกลาง เก่ง) เพื่อศึกษาข้อบกพร่องและนำไปปรับปรุงแก้ไข

5.5.3.2 การดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2)

5.5.4 นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

5.5.4.1 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์ 80/80

5.6 สรุปผลการวิจัย

5.6.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นใน วิชา เทคโนโลยีอาการ 1 ด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และด้านการผลิตสื่อมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ดังนั้นการใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอนซึ่งอยู่ในระดับที่ดีมาก

5.6.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา เทคโนโลยีอาการ 1 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเท่ากับ 93.75 / 89.88 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

5.7 อภิปรายผล

จากการวิจัยครั้งนี้ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ถูกจัดสร้างขึ้นอย่างเป็นระบบ มีการเรียบเรียงเนื้อหาอย่างเป็นลำดับ มีภาพประกอบที่สวยงาม คำอธิบายที่ชัดเจน และกราฟิก เมื่อนำ ไปให้นักศึกษาได้เรียนรู้จากเนื้อหาบทเรียน จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและเกิดความตั้งใจในการเรียนมากขึ้น โดยที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นนั้น ได้ยึดหลักขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการสอน Robert Gagne' ซึ่งประกอบด้วย 9 ขั้นตอน อำนวย เศษชัยศรี (2542 : 112 – 117) มาใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ปรากฏว่า 8 ใน 9 ขั้นตอนผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อประเมินผลให้อยู่ในระดับดีมาก ซึ่งได้แก่ ได้รับความสนใจ (Gain Attention) บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objectives) บททวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) การเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information) ชี้แนวทางในการเรียนรู้ (Guide Learning) กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Response) ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) และมีการทดสอบความรู้ (Assess Performance) นอกจากนี้ขั้นตอนสุดท้ายคือการจำแนกและการนำไปใช้ (Promote Retention and Transfer) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อประเมินผลให้อยู่ในระดับดี จากเหตุผลดังกล่าวจึงเป็นผล ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80 / 80 ที่ตั้งไว้ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 93.75 / 89.88

จากการวิจัย พบว่าเมื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา เทคโนโลยีอาการ 1 ซึ่งเป็นบทเรียนที่มีรูปแบบการนำเสนอที่ชัดเจนและมีความต่อเนื่องอย่างเป็นระบบ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาจากบทเรียนและทำความเข้าใจได้ง่าย จึงทำให้มีผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบได้สูง ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากกลุ่มทดลอง เท่ากับ $93.75 / 89.88$ โดยสูงกว่าเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชวลิต อธิปัตยกุล (2544 : บทคัดย่อ) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษากันครั้งนี่คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตร ปีที่3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 คณะศิลปกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรธานี จำนวน 60 คน เรื่องจิตกรรมฝาผนังสมัยอยุธยา หาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เท่ากับ $88.00/82.16$ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องจิตกรรมฝาผนังสมัยอยุธยา สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับ งานวิจัยของ สุดาวัลย์ จันทร์ลอย (2546 : บทคัดย่อ) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการออกแบบเขียนแบบภูมิสถาปัตยกรรม1 เรื่องการจัดสวนแบบญี่ปุ่นที่มีประสิทธิภาพ โดยตั้งสมมติฐานไว้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการออกแบบเขียนแบบภูมิสถาปัตยกรรม เรื่องการจัดสวนแบบญี่ปุ่น ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการออกแบบเขียนแบบภูมิสถาปัตยกรรม เรื่องการจัดสวนแบบญี่ปุ่น มีประสิทธิภาพ $86.25/85.00$ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ $80/80$

5.8 ข้อเสนอแนะ

5.8.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรบรรจุลงไปในแผ่นซีดีรอมผู้เรียนจะได้สามารถเรียนได้จากแผ่นซีดีรอมหรือต้องการสำเนาและบันทึกข้อมูลลงเครื่องคอมพิวเตอร์ก็สามารถทำได้ และควรส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้เนื้อหาวิชาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเอง และมีอิสระในการเรียนมากขึ้น

2. ต้องศึกษาเนื้อหาที่จะนำมาสร้างให้เข้าใจอย่างถ่องแท้และศึกษาทฤษฎีหลักการ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ให้พร้อมก่อน เพื่อเกิดแนวคิดในการสร้างบทเรียน โดยคำนึงถึงวัตถุประสงค์ที่วางไว้ตั้งแต่แรก

3. ก่อนการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วย ควรมีการแนะนำเกี่ยวกับการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และให้นักเรียนได้ทำความคุ้นเคยก่อนคอมพิวเตอร์ก่อน เพื่อช่วยให้นักเรียนไม่คุ้นเคยกับเครื่องจะได้ไม่รู้สึกยุ่งยากหรือรู้สึกกลัวต่อการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์

4. ไม่ควรจำกัดเวลาในการเรียนเพื่อให้นักเรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง

ในแต่ละคน

5.8.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนำไปปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนให้ทันกับเทคโนโลยี เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเว็บไซต์ และรูปแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WEB หรือCAI on WEB) เป็นต้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. 2536. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์
เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าพระนครเหนือ.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2531. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- กิตติพงษ์ โรจน์พงศ์พิชญ์. 2546. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดป้องกันอุบัติเหตุ
ในงานก่อสร้าง.” จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ขนิษฐา ชานนท์. 2532. “เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน.” วารสารเทคโนโลยี
การศึกษา. 1 (เมษายน-มิถุนายน 2532) : 7-13.
- คมสัน จิระภัทรศิลป์. 2536. “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ซ่อมเสริมด้วยตนเอง เรื่องความเค้น
และความเครียด ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์
อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาครุศาสตร์เทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า
พระนครเหนือ.
- กรรชิต มาลัยวงศ์. 2532. “สวัสดิ์ศรีคุณครูคอมพิวเตอร์.” คอมพิวเตอร์แมกกาซีน. 1 (มิถุนายน
2532) : 69.
- จรรณู จิตรักษ์. 2539. “การสังเคราะห์วิทยานิพนธ์เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทย
ระหว่างปี พ.ศ.2529-2538.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชวลิต อธิปัตยกุล. 2544. “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง จิตกรรมฝาผนังสมัยอยุธยา.”
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ชาญชัย จารุจินดา. 2530. การออกแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
บุญเลิศ การพิมพ์.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2521. นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษากับการสอนระดับอนุบาล.
กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2534. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : เทพเนรมิตการพิมพ์.
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2526. หลักการทฤษฎีเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา. มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- ทักษิณา สวานานนท์. 2529. “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” คอมพิวเตอร์รีวิว. 3(กันยายน 2529) : 56-67
- ทักษิณา สวานานนท์. 2530. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : องค์การคำครุสภา.
- ธวัช รัตนมนตรี. 2534. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาทฤษฎีดนตรีสากล 1

ของนักศึกษาวิชาเอกดนตรีศึกษา ระหว่างการสอนเสริมด้วย โปรแกรม ไมโครคอมพิวเตอร์กับการสอนปรกติ.” ปรินญาศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

นงนุช วรรณวหะ. 2535. คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง

นิพนธ์ สุขปรีดี. 2531. วิจัยเพื่อการพัฒนากระบวนการคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์. ศรีนครินทร์วิโรฒวิจัยและพัฒนา.

นุชน้อย กิจทรัพย์ไพบูรณ์กิจ. 2532. “การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายและไม่อธิบายคำตอบ.” ปรินญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒประสานมิตร.

บุญชม ศรีสะอาด. 2537. การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

บุปผชาติ ทัททิกรณ์. 2532. “การสร้าง Cai ด้วยโปรแกรม Autoware.” เอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติการ. กรุงเทพฯ : สำนักบริการคอมพิวเตอร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

บริษัท ทีม แอ็ดเวอร์ไทซิ่ง จำกัด. 2538. ทำเนียบวัสดุก่อสร้าง เล่ม 1(ปีที่ 8). กรุงเทพฯ.

ผดุง อารยะวิญญู. 2527. ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : อัมรินทร์การพิมพ์.

พรพิไล ทองหยด. 2538. “การทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ให้ผลป้อนกลับเป็นข้อความและรูปภาพในการสอบคำศัพท์ภาษาอังกฤษ สาขาวิชาช่างก่อสร้าง.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าพระนครเหนือ.

พิชญา จันทร์ลอย. 2546. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดสวนแบบญี่ปุ่น.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

พรรณี ชูทัย. 2545. จิตวิทยาการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : เมธีพิปส์.

ไพโรจน์ ตรีธรรณากุล. 2528. ไมโครคอมพิวเตอร์ประยุกต์ทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพฯ.

ปิ่น ภู่วรรณ. 2528. การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน. ในรายงานการสัมมนาบทบาทของเทคโนโลยีขั้นสูงต่อการพัฒนาการศึกษาไทยในอนาคต นิสิตปริญญาโท ไลศตทัศน์ศึกษา. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. เอกสารอัดสำเนา.

ปิ่น ภู่วรรณ. 2529. “การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน.” จันทรเกษม. 189(มีนาคม-เมษายน 2529) : 1-10.

- เย็น กุ๊ววรรณ. 2531. “การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน.” *ไมโครคอมพิวเตอร์*. 5 (กุมภาพันธ์ 2531) : 120-129.
- รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2540. *วิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพมหานคร : ภาพพิมพ์.
- , 2542. *การทำวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพมหานคร : ที.พี.พรีนธ์.
- วารินทร์ รัศมีพรหม. 2530. *สื่อการสอนเทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอนร่วมสมัย*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์.
- วิเชียร สุวรรณรัตน์. 2526. *โครงสร้างทางสถาปัตยกรรม*. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วีระ ไทยพานิช. 2527. *บทบาทและปัญหาของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. รวมบทความเทคโนโลยีทางการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา*.
- วีระ ไทยพานิช. 2529. “57 วิธีการสอน” *ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. เอกสารจัดสำเนา*.
- ศิโรตม์ ชมบุญ. 2543. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง พระราชบัญญัติควบคุมอาคารสูงและอาคารขนาดใหญ่พิเศษ.” *วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง*.
- ศักดิ์ชัย เสรีรัฐ. 2530. “การพัฒนาบทเรียนแบบ โปรแกรมที่ใช้กับเครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์สำหรับสอนซ่อมเสริมในวิชาคณิตศาสตร์ ค.204 เรื่องสมการ.” *ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*.
- สิทธิโชค สุนทรโอภาส. 2543. *เทคโนโลยีอาคาร*. กรุงเทพฯ : สกายบุ๊กส์.
- สุดาวลัย จันทร์ลอย. 2546. “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจัดสวนแบบญี่ปุ่น ที่มีประสิทธิภาพ.” *สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง*.
- สำนักงานมาตรฐานการศึกษา สำนักงานสภามหาวิทยาลัยราชภัฏ. 2543. *รหัสและคำอธิบายรายวิชา หลักสูตรสถาบันราชภัฏ พ.ศ. 2543 : สำนักงานสภามหาวิทยาลัยราชภัฏ*.
- อรพรรณ พรสีมา. 2530. *เทคโนโลยีทางการสอน*. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พรีนติ้งเฮ้าส์.
- อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530. *คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ : กราฟแมนเพรส.
- อาคม อึ้งพวง. 2534. “ผลของการให้แรงเสริมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้นของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่มีผลการเรียนต่างกัน.” *ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยขอนแก่น*.
- อาทิตย์ จิรวัดผล. 2540. “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์.” *รายงานการค้นคว้าอิสระ ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยขอนแก่น*.

อำนาจ เดชชัยศรี. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน,” นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา.

สิงหาคม 2542. หน้า 112-117.

เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์. 2537. การวิจัยเทคโนโลยีการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร :
สุวีริยาสาส์น.

Cordell,B.J. 1989. “The Effect of Different Learning Styles on Outcome of Education
using Two Computer-Assisted Instructional Design.” Dissertation Abstracts
International. 50.

Mc Cuiston. 1990. Patrick Jay. “Static VA. Dynamic Visuals in Computer-Assisted
Instruction.” Dissertation Abstracts International. 51.

Miller,Dary Gilson. 1986. “The Integration of Computer Simulation into the Community
College General Biology.” Dissertation Abstracts International. 47(06-A) : 2106.

Sickler,Nancy Gibbs. 1988. “The Effect of Different Modes of Instruction and Feedback on
the Achievement of Students with Differing Levels of Locus of Control.” Dissertation
Abstracts International. 48(June) : 3045-A.

Woerner,L.N. 1980. “Computer based Diagnosis and Remediation of Computational errors with
Fractions.” Dissertation Abstracts International. 41.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก
หนังสือราชการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 3187

คณะกรรมการอุดมศึกษา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนจตุรทิศ เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

2 สิงหาคม 2549

เรื่อง ขอบเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์สำอางค์ ลำจำเริญ

สิ่งที่ส่งมาด้วย --- แบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย ---

ด้วย นายปิยะ วัชรรัตนเสน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา เทคโนโลยีอาคาร 1 " โดยมี ศศ.สุทัศน์ จุฬามณี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ศศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบประเมินสิ่งที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายปิยะ วัชรรัตนเสน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศบ 0524.04/ 3187

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนลาดกองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

2 สิงหาคม 2549

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ประดิษฐ์ วิไลรัตน์

สิ่งที่ส่งมาด้วย— แบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

ด้วย นายปิยะ วัชรรัตนเสน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา เทคโนโลยีอาคร 1 ” โดยมี ศศ.สุทัศน์ จุฬามณี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ศศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตรอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายปิยะ วัชรรัตนเสน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325



ที่ ศษ 0524.04/ 3187

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๔ สิงหาคม 2549

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์สุรดา ชำนาญดี

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

ด้วย นายปิยะ วัชรรัตนเสน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา เทคโนโลยีอาคาร 1 ” โดยมี ศศ.สุทัศน์ จุฬามณี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ศศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายปิยะ วัชรรัตนเสน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325



ที่ ศธ 0524.04/ 3187

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนจตุรพักตรพิมาน เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

2 สิงหาคม 2549

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบประเมินค่านี้อาหาเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ศุภกิจ สดดี

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินค่านี้อาหาเพื่อการวิจัย

ด้วย นายปิยะ วัชรรัตนเสน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา เทคโนโลยีอาคาร 1 ” โดยมี ศศ.สุทัศน์ จุฬามานี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ศศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบประเมินค่านี้อาหาที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจสอบของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายปิยะ วัชรรัตนเสน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325



ที่ ศษ 0524.04/ 3187

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒ สิงหาคม 2549

เรื่อง ขอบเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ชญาณี อ่ำประษา

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

ด้วย นายปิยะ วัชรรัตนเสน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา เทคโนโลยีอาคาร 1 ” โดยมี ศศ.สุทัศน์ จุฬามณี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ศศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายปิยะ วัชรรัตนเสน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325



ที่ ศษ 0524.04/ 3187

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนจตุรทิศ เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

2 สิงหาคม 2549

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ฤทธิรงค์ พงษ์เจริญ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

ด้วย นายปิยะ วัชรรัตนเสน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา เทคโนโลยีอาคาร 1" โดยมี ศศ.ศุทัศน์ จุฬามณี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ศศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตรบัณฑิต ศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายปิยะ วัชรรัตนเสน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากท่านมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อฝ่ายวิชาการของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2



สถาบันราชภัฏจันทรเกษม
เลขรับที่ 1573
วันที่ 16 ก.ย. 2546
เวลา ๑๕.๓๐ น.

ที่ ศธ 0524.04/ 0703

คณะกรรมการผู้ดุษฎีบัณฑิต

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

15 กันยายน 2546

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษา

เรียน อธิการบดีสถาบันราชภัฏจันทรเกษม

ด้วย นายปิยะ วัชรรัตนแทน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม มีความประสงค์จะขอความอนุเคราะห์ท่านทำหนังสือรับรองสนับสนุน การจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) วิชาเทคโนโลยีอาคาร 1 อยู่ในรายวิชา เอกสถาปัตยกรรม คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันราชภัฏจันทรเกษม"

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาดังกล่าว และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

เรียน อธิการบดี (ส่งในจดหมาย...)

เพื่อโปรด

1. ทราบ

2. เห็นควรมอบ อ.ธนากรย์ อ่ำประท

ดำเนินการต่อไป

18ก.ย.๕๖

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 0-2326-4325

- รับทราบแล้ว ยินดีขอความอนุเคราะห์

17กย๕๖

- คณบดี (คณบดี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดๆ หวังว่ายังมีให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ ๐๕๖๒/ 1710

สถาบันราชภัฏจันทรเกษม
ถนนรัชดาภิเษก เขตจตุจักร
กรุงเทพมหานคร ๑๐๘๐๐

18 กันยายน ๒๕๕๖

เรื่อง อัญญาตให้นักศึกษาจัดทำวิทยานิพนธ์

เรียน คณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อ้างถึง หนังสือสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ ศธ ๐๕๒๔.๐๔/๐๗๐๓

ลงวันที่ ๑๕ กันยายน ๒๕๕๖

๖.

ตามหนังสือที่อ้างถึง นายปิยะ วัชรรัตนเสน นักศึกษาปริญญาโทบัณฑิตศึกษาในสังกัดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์สถาบัน ฯ เพื่อหาข้อมูลและทำการวิจัยในการจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) วิชาเทคโนโลยีอาคร 1 ซึ่งอยู่ในรายวิชาเอกเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของสถาบันราชภัฏจันทรเกษมนั้น สถาบันราชภัฏจันทรเกษม พิจารณาแล้วไม่ขัดข้อง ยินดีสนับสนุนข้อมูลการจัดทำวิทยานิพนธ์ เพื่อประโยชน์ทางวิชาการของนักศึกษาและสถาบันการศึกษา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เรียมพันธ์ มาประณีต)

รองอธิการบดี 1 ภูมิจิราขการแทน

อธิการบดีสถาบันราชภัฏจันทรเกษม

สำนักงานอธิการบดี

โทร. ๐๒ - ๕๔๒ - ๖๕๐๐ - ๕๕ ต่อ ๑๑๐๒

โทรสาร ๐๒ - ๕๔๑๗๑๑๓ E-mail : pre@chandra.ac.th



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ที่ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการดังนี้

นายปิยะ วัชรรัตนเสน รหัสประจำตัว 45063115 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา เทคโนโลยีอาคาร 1 (COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION ON BUILDING TECHNOLOGY 1)" โดยมี ผศ.สุทัศน์ จุฬามานี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 29 ตุลาคม 2546

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ให้ เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ 3 พฤศจิกายน พ.ศ. 2546

(รองศาสตราจารย์ ร้อยเอก วีระเชษฐ์ ชันเงิน)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับเจ้าหน้าที่ ห้องสอบ O สอบคณฯ O ปรียญนอก O อื่นๆ..... สำหรับนักศึกษา สอบวันที่ .. เดือน .. พ.ศ. .. เวลา ..

แบบเสนอหัวข้อและโครงการวิทยานิพนธ์ ระดับบัณฑิตศึกษา

เรื่อง ขอเสนอหัวข้อและโครงการวิทยานิพนธ์

เรียน คณบดี

ข้าพเจ้า นาย, นาง, นางสาว, .. นามสกุล .. นามสกุล .. นามสกุล .. รหัสประจำตัว 45063115

นักศึกษาระดับ O ปรียญเอก O ปรียญโท

หลักสูตร O ศึกษาศาสตร์ศึกษาระดับบัณฑิต O ศึกษาศาสตร์ศึกษาระดับมหาบัณฑิต O วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา .. ศึกษาศาสตร์ ..

วิทยานิพนธ์เรื่อง .. เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา เทคโนโลยีการศึกษา 1

(COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON BUILDING TECHNOLOGY 1)

โดยขอเสนอคณะกรรมการ ควบคุมวิทยานิพนธ์ จำนวน .. 2 .. คน ดังมีรายชื่อต่อไปนี้

1. นศ. สว่าง นามสกุล .. ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์
2. นศ. ดร. เสถียร นามสกุล .. ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม
3. .. ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

หมายเหตุ : กรณีที่เป็นอาจารย์ภายนอกสถาบัน (ให้ระบุตำแหน่งของผู้บังคับบัญชา หรือผู้บริหารที่ต้องการให้มีหนังสือถึง และกรอกที่อยู่ พร้อมเบอร์โทรศัพท์ติดต่อให้ชัดเจน)

พร้อมนี้ได้แนบหน้าปกของหัวข้อและโครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ มาแล้วด้วย

<p>ตอบภาษาอังกฤษครั้งที่.....</p> <p>ผลการตอบภาษาอังกฤษ</p> <p><input type="radio"/> ผ่าน ภาทการศึกษาคณะ.....</p> <p><input type="radio"/> ไม่ผ่าน</p> <p>.....</p> <p>เจ้าหน้าที่หน่วยบัณฑิตศึกษา</p>
--

ชื่อ .. นามสกุล ..

(นามสกุล .. นามสกุล ..)

วันที่ .. เดือน .. พ.ศ. 2541

ความเห็นผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

.....

ชื่อ .. นามสกุล ..

(นามสกุล .. นามสกุล ..)

ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ความเห็นรองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ชื่อ ..

(นามสกุล .. นามสกุล ..)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

วันที่ .. เดือน .. พ.ศ.

ประธานหลักสูตรขอเสนอรายชื่อคณะกรรมการ ดังนี้

1. นศ. สว่าง นามสกุล .. ประธานกรรมการ
2. นศ. ดร. เสถียร นามสกุล .. กรรมการ
3. นศ. สว่าง นามสกุล .. กรรมการ
4. นศ. เสถียร นามสกุล .. กรรมการ
5. นศ. ดร. นามสกุล .. กรรมการ

ชื่อ .. นามสกุล ..

(นามสกุล .. นามสกุล ..)

ประธานหลักสูตร

ความเห็นคณบดี

อนุมัติ อื่นๆ.....

หนังสือ ..

รองศาสตราจารย์ ดร. รวีวรรณ จินะระกุล

คณบดี

วันที่ .. เดือน .. พ.ศ.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. อาจารย์สุรดา ชำนาญดี อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
2. อาจารย์สำอางค์ ลำจำเงิน อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
3. อาจารย์ประดิษฐ์ วิไลรัตน์ อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. อาจารย์ฤทธิรงค์ พงษ์เจริญ อาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (สถาปัตยกรรม) คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
2. อาจารย์ชญาณี อ่ำประชา โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม
3. อาจารย์ศุภกิจ สดสี โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

วิชา เทคโนโลยีอาการ 1

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา เทคโนโลยีอาการ 1 มีทั้งหมด 5 หน้า เป็นการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ของบทเรียน โดยแบ่งการประเมินคุณภาพออกเป็น 6 ด้าน ดังนี้

- 1.1 ด้านตัวอักษร (Text)
- 1.2 ด้านภาพนิ่ง (Image)
- 1.3 ด้านภาพเคลื่อนไหว (Animation)
- 1.4 ด้านเสียง (Sound)
- 1.5 ด้านปฏิสัมพันธ์ (Interactive)

รวมทั้งแบบฟอร์มสำหรับแสดงข้อคิดเห็นและเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับคุณภาพด้านต่างๆ ของผู้เชี่ยวชาญ

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา เทคโนโลยีอาการ 1 สร้างขึ้นเพื่อการวิจัยในวิทยานิพนธ์ ตามหลักสูตรศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ขอขอบพระคุณทุกท่าน ที่ได้กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา เทคโนโลยีอาการ 1 เป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

นาย ปิยะ วัชรรัตนเสน

ผู้วิจัย

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

วิชา เทคโนโลยีอาคาร 1

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา เทคโนโลยีอาคาร 1 ตามที่ท่านเห็นว่าบทเรียนมีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับใด โดยทำเครื่องหมาย * ลงในช่องระดับความคิดเห็นของแต่ละข้อ ระดับความคิดเห็นมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ดีมาก	ได้คะแนน	5
ดี	ได้คะแนน	4
ปานกลาง	ได้คะแนน	3
พอใช้	ได้คะแนน	2
ควรปรับปรุง	ได้คะแนน	1

ด้านการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ ในการ ปรับปรุง
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปาน กลาง (3)	พอใช้ (2)	ควร ปรับปรุง (1)	
1. ด้านตัวอักษร(Text)						
1.1 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ อ่านง่ายและชัดเจน						
1.2 รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ สวยงามอ่านง่ายและชัดเจน						
1.3 ความเหมาะสมของสี ตัวอักษร						
1.4 ความเหมาะสมของสีของ พื้นที่ใช้						
1.5 ความเหมาะสมของการจัด วางตัวอักษรหรือข้อความในแต่ละ กรอบ						

เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น โปรดนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ ในการ ปรับปรุง
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปาน กลาง (3)	พอใช้ (2)	ควร ปรับปรุง (1)	
2. ด้านภาพนิ่ง(Image)						
2.1 ขนาดของภาพที่ใช้ เหมาะสม						
2.2 สีและความชัดเจนของภาพ ที่ใช้						
2.3 ความสมดุลของการจัดวาง ภาพในแต่ละกรอบ						
2.4 ความเหมาะสมของจำนวน ภาพที่ใช้ประกอบเนื้อหา						
3. ด้านภาพเคลื่อนไหว(Animation)						
3.1 ขนาดของภาพที่ใช้ เหมาะสม						
3.2 ความชัดเจนของภาพที่ใช้						
3.3 ความสมดุลของการจัดวาง ภาพในแต่ละกรอบ						
3.4 ความเหมาะสมของจำนวน ภาพที่ใช้ประกอบเนื้อหา						
4. ด้านเสียง(Sound)						
4.1 ระดับความดังของเสียงที่ใช้ อธิบายเนื้อหาเหมาะสม						
4.2 ระดับความดังของเสียง ดนตรีที่ใช้ประกอบเหมาะสม						
4.3 ความชัดเจนของเสียง อธิบาย						
4.4 ความถูกต้องของเสียง อธิบายตามหลักภาษา						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ ในการ ปรับปรุง
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปาน กลาง (3)	พอใช้ (2)	ควร ปรับปรุง (1)	
5. ด้านปฏิสัมพันธ์(Interactive)						
5.1 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตอบ กับบทเรียน						
5.2 การควบคุมบทเรียนทำได้ ง่ายและสะดวก						
5.3 ความเหมาะสมของการ เชื่อมโยงเนื้อหาภายในหน่วยเรียน						
5.4 ความเหมาะสมของการ เชื่อมโยงระหว่างบทเรียนแต่ละ หน่วยการเรียน						
5.5 ความเหมาะสมของการให้ ข้อมูลย้อนกลับและการเสริมแรง						
5.6 รูปแบบการโต้ตอบกับ บทเรียนเป็นมาตรฐานเดียวกัน						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

ด้านตัวอักษร (Text)

.....
.....
.....

ด้านภาพนิ่ง (Image)

.....
.....
.....

ด้านภาพเคลื่อนไหว (Animation)

.....
.....
.....

ด้านเสียง (Sound)

.....
.....
.....

ด้านปฏิสัมพันธ์ (Interactive)

.....
.....
.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)
ตำแหน่ง.....
วันที่...../...../.....

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ด้านเนื้อหา)
วิชา เทคโนโลยีอาการ 1

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา เทคโนโลยีอาการ 1 มีทั้งหมด 3 หน้า เป็นการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียน โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ด้านเนื้อหา (Content) กับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Objective) เพื่อหาคำดัชนีความสอดคล้อง

ตอนที่ 2 ด้านเนื้อหาของความเหมาะสมของการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา รวมทั้งแบบฟอร์มสำหรับแสดงข้อคิดเห็นและเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับคุณภาพด้านต่างๆ ของผู้เชี่ยวชาญ

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา เทคโนโลยีอาการ 1 สร้างขึ้นเพื่อการวิจัยในวิทยานิพนธ์ ตามหลักสูตรศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ขอขอบพระคุณทุกท่าน ที่ได้กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา เทคโนโลยีอาการ 1 เป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

นาย ปิยะ วัชรรัตนเสน
ผู้วิจัย

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ตอนที่ 1 ด้านเนื้อหา)

วิชา เทคโนโลยีอาการ 1

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาด้านเนื้อหาของความเหมาะสมของการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา เทคโนโลยีอาการ 1 ตามที่ท่านเห็นว่าบทเรียนมีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับใด โดยทำเครื่องหมาย * ลงในช่องระดับความคิดเห็นของแต่ละข้อ ระดับความคิดเห็นมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ดีมาก	ได้คะแนน	5
ดี	ได้คะแนน	4
ปานกลาง	ได้คะแนน	3
พอใช้	ได้คะแนน	2
ควรปรับปรุง	ได้คะแนน	1

ด้านการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)	
1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์						
2. การแบ่งเนื้อหามีความเหมาะสม						
3. ความถูกต้องของเนื้อหา						
4. ความเหมาะสมในการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา						
5. การใช้ภาษาถูกต้อง มีความเหมาะสมกับผู้เรียน และสื่อความหมายได้ชัดเจน						
6. โครงสร้างของเนื้อหาชัดเจน เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่						
7. ภาพที่ใช้ถูกต้องตามหลักทฤษฎี						
8. ความเหมาะสมของแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วย						



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ประเภทสื่อ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง เทคโนโลยีอาคาร 1

คำชี้แจง : บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้ มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใด โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องประเมินผลตามความคิดเห็นของท่าน การประเมินแบ่งออกเป็น 3 เกณฑ์การให้คะแนน คือ

คะแนน +1 หมายถึง สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

คะแนน 0 หมายถึง สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

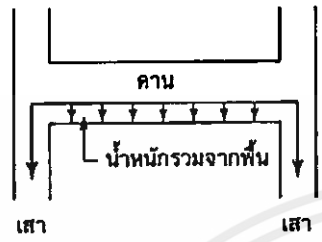
คะแนน -1 หมายถึง สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับค่าความสอดคล้อง			
		-1	0	1	หมายเหตุ
A	ตัวอย่างXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX ก. XXXXXXXXX (เป็นข้อที่ถูกต้อง) ข. XXXXXXXXX ค. XXXXXXXXX ง. XXXXXXXXX				
1.	บทนำ โครงสร้างหลักของอาคาร บทนำเทคโนโลยีอาคาร ความรวดเร็วในการก่อสร้างเกิดเนื่องจาก ก. ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีด้านอาคาร ข. การพัฒนาคุณภาพวัสดุที่ใช้ในงานก่อสร้าง ค. วิวัฒนาการของและกรรมวิธีการก่อสร้าง ง. การออกแบบและก่อสร้างที่ถูกวิธี				

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่สามารถนำออกจำหน่ายหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับค่าความสอดคล้อง			
		-1	0	1	หมายเหตุ
2	<p>ความประหยัด ความแข็งแรงทนทาน และความสวยงาม เกิดเนื่องจาก</p> <p>ก. ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีด้านอาคาร</p> <p>ข. การพัฒนาคุณภาพวัสดุที่ใช้ในงานก่อสร้าง</p> <p>ค. วิวัฒนาการของและกรรมวิธีการก่อสร้าง</p> <p>ง. การออกแบบและก่อสร้างที่ถูกต้องวิธี</p>				
3	<p>โครงสร้างหลักของอาคาร</p> <p>โครงสร้างส่วนใดที่รับน้ำหนักบรรทุกต่างๆ จากพื้น และผนัง แล้วถ่ายไปสู่เสา</p> <p>ก. หลังคา</p> <p>ข. เสา</p> <p>ค. ฐานราก</p> <p>ง. คาน</p>				
4	<p>โครงสร้างส่วนใดที่รับน้ำหนักบรรทุกต่างๆ จากเสา แล้วถ่ายน้ำหนักลงสู่เสาเข็มหรือลงสู่ดิน</p> <p>ก. หลังคา</p> <p>ข. เสา</p> <p>ค. ฐานราก</p> <p>ง. คาน</p>				
5	<p>สิ่งก่อสร้างสามารถขาดโครงสร้างใดได้ โดยไม่มีผลต่อความแข็งแรงและสามารถใช้งานได้</p> <p>ก. พื้น</p> <p>ข. เสา</p> <p>ค. ฐานราก</p> <p>ง. คาน</p>				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น "ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้"

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับค่าความสอดคล้อง			
		-1	0	1	หมายเหตุ
6	<p>โครงสร้างใดไม่ปรากฏในภาพการถ่ายน้ำหนักของสิ่งก่อสร้างนี้</p>  <p>ก. พื้น ข. เสา ค. ฐานราก ง. คาน</p>				
7	<p>ข้อพิจารณาในการเลือกโครงสร้างอาคาร</p> <p>สิ่งที่สำคัญที่สุดในการเลือกโครงสร้างต่างๆ ของอาคารคือข้อใด</p> <p>ก. ความสวยงาม ข. <u>ความปลอดภัย</u> ค. งบประมาณ ง. ระยะเวลา</p>				
8	<p>ข้อใดควรคำนึงถึงมากที่สุด เมื่อนำโครงสร้างชนิดต่างๆ ไปใช้</p> <p>ก. การใช้โครงสร้างที่เลือกพร้อมกับโครงสร้างอื่นๆ ข. องค์ประกอบของโครงสร้าง ค. ข้อดีและข้อเสียของโครงสร้าง ง. น้ำหนักบรรทุกของโครงสร้าง</p>				

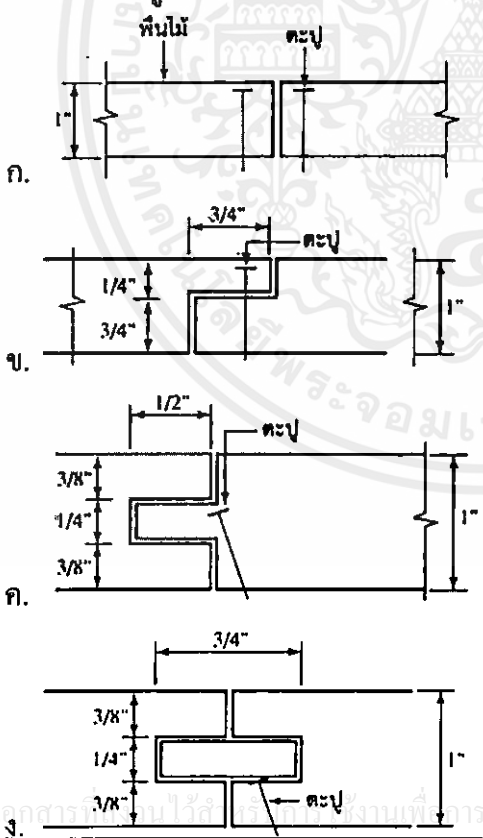
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

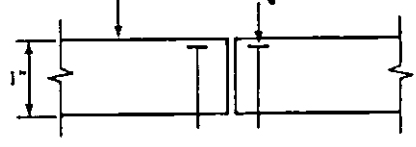
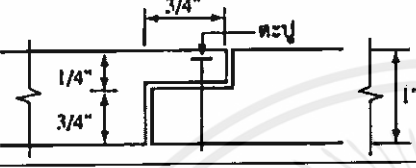
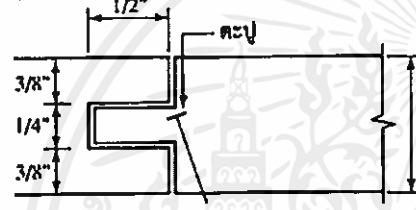
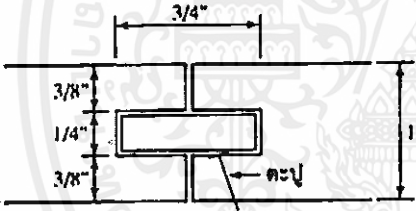
ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับค่าความสอดคล้อง			
		-1	0	1	หมายเหตุ
9	<p>บทที่ 1 โครงสร้างพื้น</p> <p>ประเภทการใช้อาคารและน้ำหนักบรรทุกบนพื้น</p> <p>พฤติกรรมการถ่ายแรงของโครงสร้างพื้นเป็นอย่างไร</p> <p>ก. โครงสร้างที่รับน้ำหนักบรรทุกต่างๆ แล้วถ่ายน้ำหนักลงสู่คาน ในกรณีที่โครงสร้างไม่มีคานก็จะถ่ายน้ำหนักไปสู่เสา</p> <p>ข. เป็นโครงสร้างที่รับน้ำหนักบรรทุกต่างๆ จากพื้น และผนัง แล้วถ่ายไปสู่เสา</p> <p>ค. เป็นโครงสร้างที่รับน้ำหนักบรรทุกต่างๆ จากคานหรือพื้น ในกรณีที่โครงสร้างไม่มีคาน แล้วถ่ายน้ำหนักไปสู่ฐานราก</p> <p>ง. เป็นโครงสร้างที่รับน้ำหนักบรรทุกต่างๆ จากเสา แล้วถ่ายน้ำหนักลงสู่เสาเข็มหรือลงสู่ดินที่รองรับ โครงสร้างนั้นๆ</p>				
10	<p>โครงสร้างพื้นนอกจากจะรับแรงในแนวตั้งแล้วยังมีหน้าที่</p> <p>ก. รับน้ำหนักบรรทุกทุกพื้น</p> <p>ข. ถ่ายน้ำหนักลงสู่คานหรือเสา</p> <p>ค. ยึดระบบ โครงสร้างอาคาร</p> <p>ง. ความคุมแรงในแนวตั้ง</p>				
11	<p>พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 ได้กำหนดให้พื้นรับน้ำหนักอาคารประเภทใดมีน้ำหนักบรรทุกไม่ควรต่ำกว่า 500 กก./ตร.ม.</p> <p>ก. ห้องอ่านหนังสือในห้องสมุด</p> <p>ข. ห้องเก็บเอกสารและพัสดุ</p> <p>ค. อาคารชุด</p> <p>ง. หลังคา</p>				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับค่าความสอดคล้อง			
		-1	0	1	หมายเหตุ
12	พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 ได้กำหนดให้พื้นที่รับน้ำหน้าอาคารประเภทใดมีน้ำหนักรรทุกไม่ควรต่ำกว่า 200 กก./ตร.ม. ก. ห้องอ่านหนังสือในห้องสมุด ข. ห้องเก็บเอกสารและพัสดุ ค. <u>อาคารชุด</u> ง. หลังคา				
13	พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 ได้กำหนดให้พื้นที่รับน้ำหน้าอาคารประเภทใดมีน้ำหนักรรทุกไม่ควรต่ำกว่า 250 กก./ตร.ม. ก. ห้างสรรพสินค้า ข. คลังสินค้า ค. <u>สำนักงานธนาคาร</u> ง. โรงแรม				
14	พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 ได้กำหนดให้พื้นที่รับน้ำหน้าอาคารประเภทใดมีน้ำหนักรรทุกไม่ควรต่ำกว่า 400 กก./ตร.ม. ก. <u>ห้างสรรพสินค้า</u> ข. คลังสินค้า ค. สำนักงานธนาคาร ง. โรงแรม				
15	<u>ชนิดของพื้น</u> โครงสร้างพื้นในยุคแรกของการก่อสร้างมีการถ่ายน้ำหนักสู่โครงสร้างใด ก. <u>คาน</u> ข. เสาที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ค. <u>ฐานราก</u> ห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้ ง. เสาเข็ม				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับค่าความสอดคล้อง			
		-1	0	1	หมายเหตุ
16	ไม้ชนิดใดที่ปลวกไม่กินเนื้อไม้ ก. ไม้ตะแบก ข. ไม้ตะเคียน ค. ไม้สัก ง. ไม้มะค่า				
17	พื้นไม้ที่นิยมคือความหนาขนาด 1 นิ้ว ส่วนความกว้างใช้ขนาดเท่าใด ก. 2 นิ้ว และ 4 นิ้ว ข. 4 นิ้ว และ 6 นิ้ว ค. 6 นิ้ว และ 8 นิ้ว ง. 8 นิ้ว และ 10 นิ้ว				
18	ลักษณะการปูพื้นแบบสอดลิ้นคือข้อใด  <p>ก.</p> <p>ข.</p> <p>ค.</p> <p>ง.</p>				

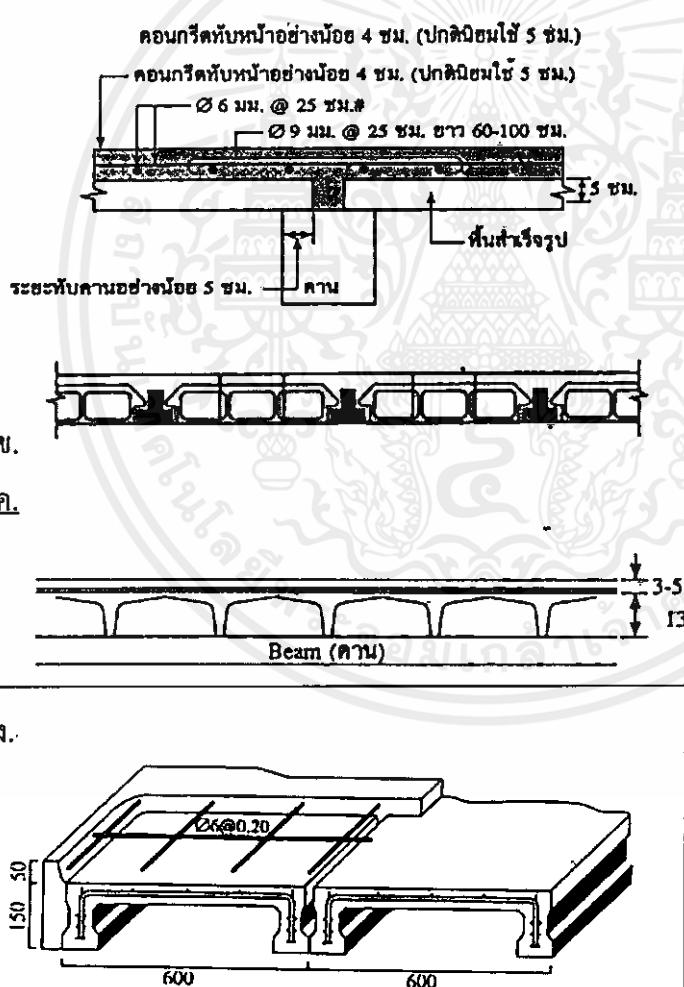
ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับค่าความสอดคล้อง			
		-1	0	1	หมายเหตุ
17	<p>ลักษณะการปูพื้นแบบบังใบคือข้อใด</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p>				
18	<p>ลักษณะการปูพื้นที่เหมาะกับพื้นชั่วคราว เช่น เฉลียง ระเบียงส่วนที่ถูกแดด ลม ฝน อยู่เสมอ คือข้อใด</p> <p>ก. แบบตีชิด หรือ ตีชน</p> <p>ข. แบบบังใบ</p> <p>ค. แบบเข้าลิ้น</p> <p>ง. แบบสอดลิ้น</p>				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับค่าความสอดคล้อง			
		-1	0	1	หมายเหตุ
19	<p>ลักษณะการปูพื้นที่เหมาะกับพื้นภายในอาคารที่ต้องการความประณีตมากและรอยต่อของพื้น ไม้สนิท เป็นวิธีที่นิยมใช้กันมาก คือข้อใด</p> <p>ก. แบบตีชิด หรือ ตีชน</p> <p>ข. แบบบังใบ</p> <p>ค. แบบเข้าลิ้น</p> <p>ง. แบบสอดลิ้น</p>				
20	<p>ลักษณะการปูพื้นแบบบังใบรองลิ้นคือข้อใด</p> <p>ก.</p> <p>ข.</p> <p>ค.</p> <p>ง.</p>				

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับค่าความสอดคล้อง			
		-1	0	1	หมายเหตุ
21	<p>สาเหตุใดที่ทำให้ <u>ไม่</u>เป็นที่นิยมในการทำโครงสร้างพื้นในปัจจุบัน</p> <p>ก. มีความทนทานน้อยกว่าสภาพดินฟ้าอากาศ และแสงแดด</p> <p>ข. รับน้ำหนักบรรทุกได้น้อย</p> <p>ค. ปลูก มอด สามารถกักกินได้ง่าย</p> <p>ง. ถ้ามีขนาดใหญ่จะมีราคาแพง และปัจจุบันหายาก</p>				
22	<p>ลักษณะของพื้น Slab on Grade หรือ Slab on Ground เป็นอย่างไร</p> <p>ก. พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กที่วางบนพื้นดินที่บดอัดแน่น โดยพื้นจะถ่ายน้ำหนักลงสู่ดิน</p> <p>ข. พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กที่วางบนพื้นดินที่บดอัดแน่น โดยพื้นจะถ่ายน้ำหนักลงสู่ฐานคอดิน</p> <p>ค. พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กที่วางบนพื้นดินที่บดอัดแน่น โดยพื้นจะถ่ายน้ำหนักลงสู่ฐานราก</p> <p>ง. เป็นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือพื้นคอนกรีตอัดแรงที่ผลิตในโรงงานแล้วนำมาติดตั้งในอาคารขณะก่อสร้าง</p>				
23	<p>สาเหตุใดที่ทำให้ พื้น Slab on Grade หรือ Slab on Ground เป็นที่นิยมในการทำโครงสร้างพื้นในปัจจุบัน</p> <p>ก. ประหยัดเวลาในการก่อสร้าง</p> <p>ข. ปริมาณเหล็กเสริมในพื้นที่มีปริมาณน้อย</p> <p>ค. เหมาะกับพื้นที่เป็นพื้นที่บริเวณกว้างๆ</p> <p>ง. ราคาค่าก่อสร้างถูก</p>				
24	<p>ข้อเสียที่สำคัญของพื้น Slab on Grade หรือ Slab on Ground คือข้อใด</p> <p>ก. สร้างบนพื้นที่มีดินรองรับเท่านั้น</p> <p>ข. การทรุดตัวของแผ่นพื้น</p> <p>ค. ใช้เหล็กเส้นในการก่อสร้างมาก</p> <p>ง. ระยะเวลาบ่มคอนกรีตค่อนข้างนาน</p>				

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับค่าความสอดคล้อง			
		-1	0	1	หมายเหตุ
26	<p>สาเหตุที่พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือพื้นคอนกรีตอัดแรง เป็นที่นิยมในปัจจุบัน</p> <p>ก. ประหยัดเวลาในการก่อสร้าง</p> <p>ข. ปริมาณเหล็กเสริมในพื้นที่มีปริมาณน้อย</p> <p>ค. เหมาะกับพื้นที่เป็นพื้นที่บริเวณกว้างๆ</p> <p>ง. ราคาค่าก่อสร้างถูก</p>				
27	<p>ข้อใดคือลักษณะของแผ่นพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปตัวที</p> <p>ก.</p>  <p>ข.</p> <p>ค.</p> <p>ง.</p>				

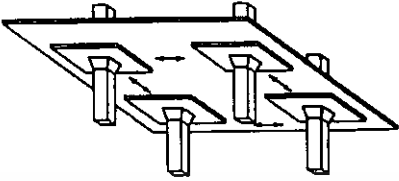
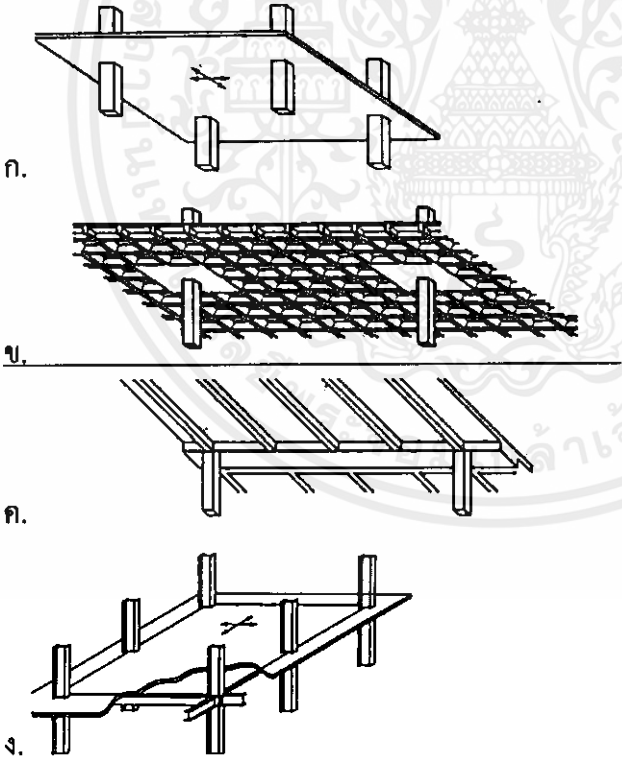
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับค่าความสอดคล้อง			
		-1	0	1	หมายเหตุ
28	<p>ข้อใดคือลักษณะของแผ่นพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปแผ่นเรียบ</p> <p>คอนกรีตทับหน้าอย่างน้อย 4 ซม. (ปกตินิยมใช้ 5 ซม.)</p> <p>คอนกรีตทับหน้าอย่างน้อย 4 ซม. (ปกตินิยมใช้ 5 ซม.)</p> <p>Ø 6 มม. @ 25 ซม.#</p> <p>Ø 9 มม. @ 25 ซม. ยาว 60-100 ซม.</p> <p>5 ซม.</p> <p>พื้นสำเร็จรูป</p> <p>ระยะทับคานอย่างน้อย 5 ซม. คาน</p> <p>ก.</p> <p>ข.</p> <p>ค.</p> <p>Beam (คาน)</p> <p>3-5 ซม.</p> <p>13 ซม.</p> <p>Ø 6 @ 0.20</p> <p>150 50</p> <p>600 600</p> <p>ง.</p>				

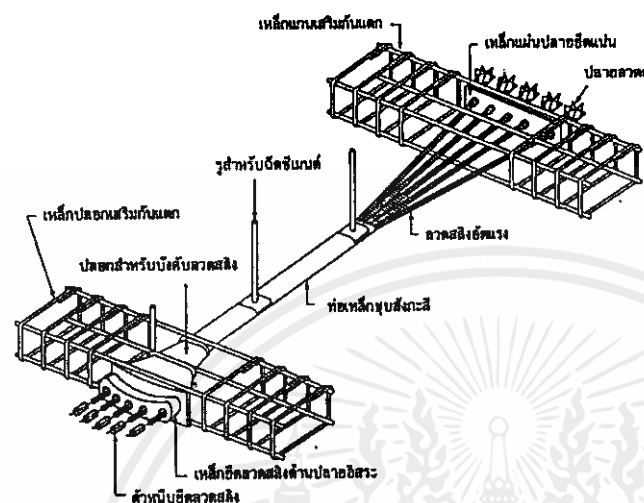
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับค่าความสอดคล้อง			
		-1	0	1	หมายเหตุ
29	ข้อใดคือลักษณะของพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กชนิดพื้นยื่น  <p>ก.</p> <p>ข.</p> <p>ค.</p> <p>ง.</p>				

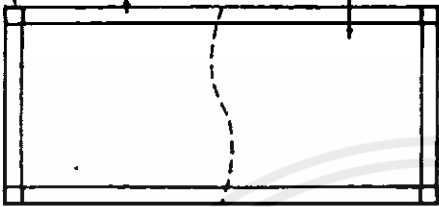
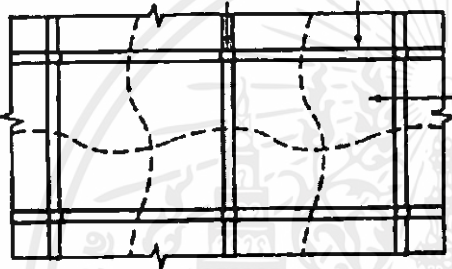
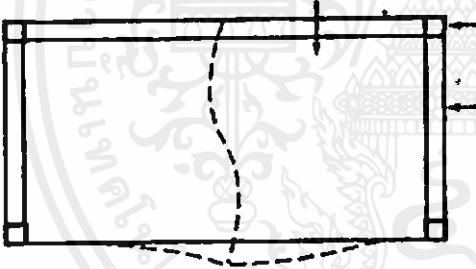
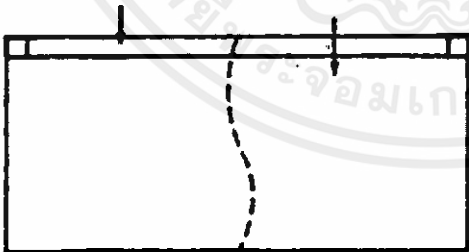
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับค่าความสอดคล้อง			
		-1	0	1	หมายเหตุ
30	<p>โครงสร้างในภาพเป็น โครงสร้างพื้นประเภทใด</p>  <p>↑ = ทิศทางการกระจายน้ำหนักของแผ่นพื้น</p> <p>ก. Precast Concrete Slabs ข. Slab on Beams ค. Flat Plate ง. Waffle Flat Slab</p>				
31	<p>ข้อใดคือลักษณะของ Waffle Flat Slab</p>  <p>ก. ข. ค. ง.</p>				

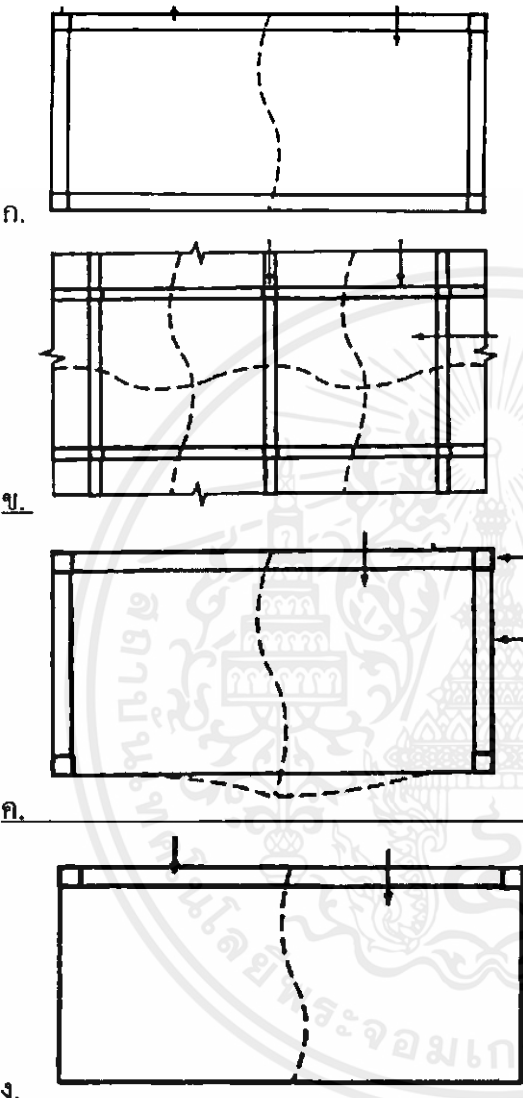
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับค่าความสอดคล้อง			
		-1	0	1	หมายเหตุ
32	<p>โครงสร้างในภาพเป็น โครงสร้างพื้นประเภทใด</p>  <p>ก. Ribbed Slab <u>ข. Post-Tension Slabs</u> ค. Composite Slabs ง. Truss Slab</p>				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับค่าความสอดคล้อง			
		-1	0	1	หมายเหตุ
33	<p>พฤติกรรมของพื้น</p> <p>ข้อใดคือลักษณะของ Two Way Slabs</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p>				

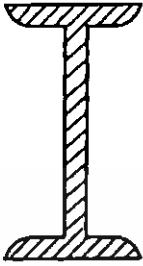
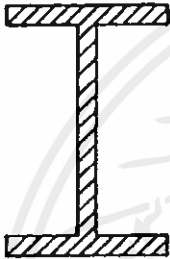
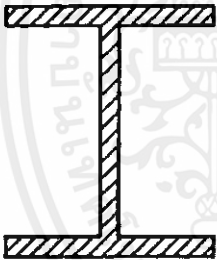
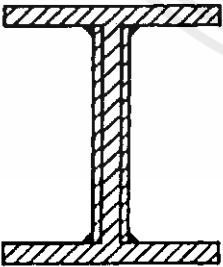
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับค่าความสอดคล้อง			
		-1	0	1	หมายเหตุ
34	ข้อใดคือลักษณะของ Slabs Supported on Three Side  <p>ก.</p> <p>ข.</p> <p>ค.</p> <p>ง.</p>				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับค่าความสอดคล้อง			
		-1	0	1	หมายเหตุ
35	<p>ข้อพิจารณาในการเลือกใช้พื้น</p> <p>ข้อใดไม่ใช่ข้อพิจารณาในการเลือกใช้พื้น</p> <p>ก. ความสูงของพื้นที่ใช้งานของอาคารในแต่ละชั้น</p> <p><u>ข. ประหยัดงบประมาณในการก่อสร้างในส่วนของพื้น</u></p> <p>ค. ระยะเวลาการก่อสร้าง</p> <p>ง. ความคงทนถาวรในการใช้งาน จากสภาพการใช้งานและสภาพภูมิอากาศ</p>				
36	<p>ข้อใดไม่ใช่ข้อพิจารณาในการเลือกใช้พื้น</p> <p>ก. รับน้ำหนักบรรทุกต่างๆ ได้อย่างปลอดภัย โดยคำนึงถึงความมั่นคงแข็งแรง</p> <p>ข. ช่วงความกว้างและช่วงความยาวของอาคารที่เหมาะสมกับรูปแบบพื้นนั้นๆ</p> <p>ค. ช่วงความสูงระหว่างชั้นของอาคารและความสูงรวมของอาคาร</p> <p>ง. อัตราการทนไฟสอดคล้องกับส่วนต่างๆ ของอาคาร</p>				
37	<p>บทที่ 2 โครงสร้างคานและเสา</p> <p>ชนิดของคาน</p> <p>คานชนิดใดที่เหมาะสมที่สุดในกรณีที่น้ำหนักที่กระทำต่อคานมีลักษณะไม่สมดุ</p> <p><u>ก. Reinforced concrete Beams</u></p> <p>ข. Timber Beams</p> <p>ค. Steel Beams</p> <p>ง. Composite Beams</p>				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับค่าความสอดคล้อง			
		-1	0	1	หมายเหตุ
38	<p>ภาพใดคือคานเหล็กประกอบ</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p>				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับค่าความสอดคล้อง			
		-1	0	1	หมายเหตุ
39	คานชนิดใดที่นิยมใช้กับโครงสร้างโรงงาน ก. Reinforced concrete Beams ข. Timber Beams ค. <u>Steel Beams</u> ง. Composite Beams				
40	คานหน้าตัดผสม มักใช้กับงานโครงสร้างใด ก. โครงสร้างอาคารขนาดเล็ก ข. โครงสร้างอาคารขนาดใหญ่ ค. โครงสร้างอาคารพิเศษต่างๆ ง. <u>โครงสร้างอาคารใหญ่และอาคารพิเศษต่างๆ</u>				
41	พฤติกรรมของคาน แรงใดที่เกิดขึ้นกับ Simple Beam ก. <u>แรงอัด(Compression)</u> ข. แรงเฉือน(Shear) ค. แรงบิด(Torsion) ง. <u>แรงดัด(Bending)</u>				
42	คานชนิดใดที่เกิดแรงดึง (Tension) ด้านบนคาน และเกิดแรงอัด(Compression) ด้านล่างคาน ก. Simple Beam ข. Timber Beam ค. Continuous Beam ง. <u>Cantilever Beam</u>				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับค่าความสอดคล้อง			
		-1	0	1	หมายเหตุ
43	ชนิดของเสา Timber Columns มีลักษณะอย่างไร ก. เป็นเสาคอนกรีต ข. เป็นเสาคอนกรีตมีปลอกเสารัดเป็นวง ค. เป็นเสาคอนกรีตเสริมเหล็กมีปลอกเสารัดเป็นวงเป็นช่วงๆ <u>ตลอดความยาวเสา</u> ง. เป็นเสาคอนกรีตเสริมเหล็กมีปลอกเสาเป็นเกลียวรัดต่อเนื่อง ตลอดความยาวเสา				
44	Spiral Columns นิยมใช้กับเสาแบบใด ก. เสาที่มีหน้าตัดเหลี่ยม ข. เสาที่มีหน้าตัดกลม ค. เสาเข็มเจาะ <u>ง. เสาที่มีหน้าตัดกลมและเสาเข็มเจาะ</u>				
45	เสาชนิดใดที่ไม่ต้องใช้ไม้แบบในการหล่อเสา <u>ก. เสาคอนกรีตหุ้มด้วยท่อเหล็ก</u> ข. เสาเหล็กหุ้มด้วยคอนกรีต ค. เสาปลอกเกลียวเสริมแกนเหล็กรูปพรรณ ง. เสาเหล็กประกอบ				
46	เสาชนิดใดที่สามารถลดขนาดหน้าตัดของเสาได้ ก. เสาคอนกรีตหุ้มด้วยท่อเหล็ก ข. เสาเหล็กหุ้มด้วยคอนกรีต <u>ค. เสาปลอกเกลียวเสริมแกนเหล็กรูปพรรณ</u> ง. เสาเหล็กประกอบ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับค่าความสอดคล้อง			
		-1	0	1	หมายเหตุ
47	ความหนาของคอนกรีตหุ้มเหล็กเสริมเสาต้องไม่น้อยกว่าเท่าใด ก. 2 เซนติเมตร ข. 2.5 เซนติเมตร ค. 3 เซนติเมตร ง. 4 เซนติเมตร				
48	พื้นที่หน้าตัดของเหล็กเสริมแกนเสาต้องอยู่ที่เท่าใด ก. 1 ถึง 8 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่หน้าตัดของเสา ข. 1 ถึง 10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่หน้าตัดของเสา ค. 1 ถึง 15 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่หน้าตัดของเสา ง. 1 ถึง 20 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่หน้าตัดของเสา				
49	ความสัมพันธ์ระหว่างคานกับเสาในอาคารสูง ข้อใดไม่ใช่หลักการในการพิจารณาว่าเสาสามารถรับน้ำหนักได้ ดีหรือไม่ ก. ความยาวของเสา ข. จุรงรองรับเสาทั้งปลายด้านบน และปลายด้านล่างของเสา ค. <u>ขนาดของคานที่วางบนเสา</u> ง. ขนาดหน้าตัดของเสา				
50	ข้อใดไม่ใช่ความสัมพันธ์ระหว่างคานกับเสาในอาคารสูง ก. <u>พฤติกรรมคานกับเสาจะร่วมกันเพื่อรองรับพื้น</u> ข. พฤติกรรมของคานและเสาเป็น โครงข้อแข็ง เพื่อให้สามารถ รับโมเมนต์ ค. การเคลื่อนตัวของจุดต่อที่เป็นมุมฉาก เมื่อเคลื่อนตัวแล้วยังคง เป็นมุมฉากเหมือนเดิม ง. ทำให้โครงสร้างอาคารทั้งระบบเกิดเสถียรภาพ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับค่าความสอดคล้อง			
		-1	0	1	หมายเหตุ
51	บทที่ 3 โครงสร้างผนัง ผนังสแตนเลส ผนังแผ่นอะลูมิเนียม และผนังแผ่นไฟเบอร์ กาส จัดเป็นผนังแบบใด ก. Marsory Walls <u>ข. light Walls</u> ค. Precase Concrete Walls ง. Reinforced Concrete Walls				
52	ผนังบล็อก อิฐประดับ แก้ว และหินจัดอยู่ในผนังประเภทใด ก. Marsory Walls ข. light Walls ค. Precase Concrete Walls ง. Reinforced Concrete Walls				
53	ผนังสำเร็จรูปแผ่นเข้ามุมฉาก เป็นผนังแบบใด ก. Marsory Walls ข. light Walls <u>ค. Precase Concrete Walls</u> ง. Reinforced Concrete Walls				
54	ผนังชนิดใดที่นิยมสร้างเป็นส่วนหนึ่งของผนังใต้ดิน ก. Marsory Walls ข. light Walls ค. Precase Concrete Walls <u>ง. Reinforced Concrete Walls</u>				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับค่าความสอดคล้อง			
		-1	0	1	หมายเหตุ
55	<p>พฤติกรรมของผนัง ข้อใดคือผนังชนิดมีพื้นรองรับ</p> <p>ก. ข. ค. ง.</p>				

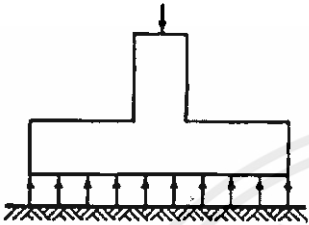
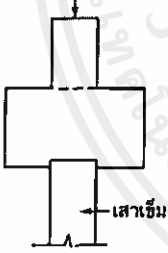
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับค่าความสอดคล้อง			
		-1	0	1	หมายเหตุ
56	ผนังชนิดยื่นและชนิดมีพื้นรองรับ รับแรงด้านใด ก. ด้านบน ข. ด้านล่าง ค. ด้านข้าง ง. ด้านเฉียง				
57	ผนังตามลักษณะการใช้งาน ผนังชนิดใดที่โดยปกติจะเป็นผนังชั้นใต้ดินหรือผนังที่ แข็งแรงเป็นพิเศษ ก. Curtain wall ข. Bearing Wall ค. Partition Wall ง. Common Wall				
58	ผนังชนิดใดที่เป็นผนังที่ไม่ติดตั้งบนพื้นหรือคาน และใช้ อุปกรณ์ยึดเป็นแผ่นใหญ่อย่างต่อเนื่อง ก. Curtain wall ข. Bearing Wall ค. Partition Wall ง. Common Wall				
59	ผนังชนิดใดเป็นผนังคอนกรีตเสริมเหล็กที่ใช้ด้านทานแรง ด้านข้าง ก. Bearing Wall ข. Shear Wall ค. Partition Wall ง. Circulation Wall				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับค่าความสอดคล้อง			
		-1	0	1	หมายเหตุ
60	ผนังชนิดที่สามารถใช้กรองแสงได้และทำให้เกิดความ ประหยัดพลังงาน ก. Curtain wall ข. Bearing Wall ค. Partition Wall ง. Common Wall				
61	ข้อพิจารณาในการเลือกใช้ผนัง ข้อใดไม่ใช่ข้อพิจารณาในการเลือกใช้ผนัง ก. ความทนทาน และอายุการใช้งาน ข. ความแข็งแรงประณีตของรอยต่อ ค. ความสวยงามและโดดเด่น ง. ความสวยงามและเข้ากับวัสดุตกแต่งอื่นๆ				
62	ข้อใดไม่ใช่ข้อพิจารณาในการเลือกใช้ผนัง ก. ราคาถูกและสามารถหาซื้อได้ง่าย ข. ความสามารถในการป้องกันดิน น้ำ และความชื้น ค. ความยากง่ายของการทำหรือการจัดซื้อและจัดหา ง. ราคาและงบประมาณการก่อสร้าง				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น "ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้"

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับค่าความสอดคล้อง			
		-1	0	1	หมายเหตุ
63	<p>บทที่ 4 โครงสร้างฐานราก ภาพคือฐานรากชนิดใด น้ำหนักถ่ายจากเสา</p>  <p>ดินใต้ฐานราก</p> <p>ก. Bearing Footing ข. Pile Footing ค. Wall Footing ง. Isolate Footing</p>				
64	<p>ภาพคือฐานรากชนิดใด น้ำหนักถ่ายจากเสา</p>  <p>เสาเข็ม</p> <p>ก. Bearing Footing ข. Pile Footing ค. Wall Footing ง. Isolate Footing</p>				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับค่าความสอดคล้อง			
		-1	0	1	หมายเหตุ
65	<p>ประเภทของฐานรากตามลักษณะของน้ำหนักบรรทุก</p> <p>ฐานรากชนิดใดที่เหมาะสมกับน้ำหนักที่กดถ่ายลงสู่ฐานรากเป็นจุด</p> <p>ก. Combined Footing</p> <p>ข. <u>Isolate Footing</u></p> <p>ค. Raft Footing</p> <p>ง. Strap Footing</p>				
66	<p>ฐานรากชนิดใดมักใช้กับพื้นที่ที่ถูกจำกัดในการก่อสร้าง</p> <p>ก. Combined Footing</p> <p>ข. Isolate Footing</p> <p>ค. Raft Footing</p> <p>ง. Strap Footing</p>				
67	<p>ฐานรากชนิดใดที่เหมาะสมกับฐานที่ต้องการรับน้ำหนักมาก</p> <p>ก. Combined Footing</p> <p>ข. Isolate Footing</p> <p>ค. <u>Raft Footing</u></p> <p>ง. Strap Footing</p>				
68	<p>ฐานรากชนิดใดมักใช้กับอาคารที่ก่อสร้างชิดเขต และมีปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ที่ใช้ก่อสร้างฐานรา</p> <p>ก. Combined Footing</p> <p>ข. Isolate Footing</p> <p>ค. Raft Footing</p> <p>ง. <u>Strap Footing</u></p>				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับค่าความสอดคล้อง			
		-1	0	1	หมายเหตุ
69	ชนิดของเสาเข็ม เสาเข็มชนิดใดเหมาะกับการก่อสร้างอาคารชั่วคราวหรืออาคารขนาดเล็กที่ไม่รับน้ำหนักเบา ก. Wood Piles ข. Reinforced Concrete Piles ค. Prestressed Concrete Piles ง. Prestressed Concrete Spun Piles				
70	เสาเข็มชนิดใดที่โดยมากนิยมหล่อใช้กันเองในโรงงาน ในพื้นที่ที่มีปัญหาที่ไม่สามารถขนส่งเสาเข็มเข้าไปในพื้นที่ก่อสร้างได้ ก. Wood Piles ข. Reinforced Concrete Piles ค. Prestressed Concrete Piles ง. Prestressed Concrete Spun Piles				
71	เสาเข็มชนิดใดที่สามารถเชื่อมต่อและตัดให้มีความยาวตามต้องการได้ ก. Steel Piles ข. Reinforced Concrete Piles ค. Sheel Piles ง. Prestressed Concrete Spun Piles				
72	เสาเข็มชนิดใดที่ในการตอกเราสามารถใส่เครื่องสั่นในการตอก ก. Steel Piles ข. Reinforced Concrete Piles ค. Sheel Piles ง. Prestressed Concrete Spun Piles				

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับค่าความสอดคล้อง			
		-1	0	1	หมายเหตุ
73	<p>ตำแหน่งของเสาเข็มในฐานราก</p> <p>หลักการกำหนดตำแหน่งเสาเข็มโดยทั่วไปคือข้อใด</p> <p>ก. ห่างกัน 2 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางเสาเข็ม</p> <p>ข. ห่างกัน 3 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางเสาเข็ม</p> <p>ค. ห่างกัน 4 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางเสาเข็ม</p> <p>ง. ห่างกัน 5 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางเสาเข็ม</p>				
74	<p>ถ้าหากวางตำแหน่งเสาเข็มไม่ถูกต้องก็จะทำให้ผลเสียอย่างไร</p> <p>ก. ต้องเพิ่มขนาดของฐานรากให้มีขนาดใหญ่ขึ้นทำให้สิ้นเปลือง</p> <p>ข. ต้องเพิ่มขนาดของเสาเข็มให้มีขนาดใหญ่ขึ้นทำให้สิ้นเปลือง</p> <p>ค. ต้องเสริมเหล็กเสริมในคอนกรีตมากขึ้นทำให้สิ้นเปลือง</p> <p>ง. ต้องเพิ่มปริมาณคอนกรีตมากขึ้นทำให้สิ้นเปลือง</p>				
75	<p>ข้อดีและข้อเสียของเสาเข็ม จำแนกตามวัสดุที่ใช้ทำเสาเข็ม</p> <p>ข้อใดคือไม่ใช่ข้อดีของเสาเข็มไม้</p> <p>ก. รับน้ำหนักได้ดี</p> <p>ข. ใช้แรงคนในการตอกได้โดยไม่ต้องใช้เครื่องจักร</p> <p>ค. น้ำหนักเบาขนย้ายง่าย</p> <p>ง. ทนทานต่อการเป็นสนิม และการกัดกร่อน</p>				
76	<p>ข้อใดคือไม่ใช่ข้อเสียของเสาเข็มไม้</p> <p>ก. รับน้ำหนักได้น้อยเหมาะกับงานขนาดเล็ก</p> <p>ข. ระดับหัวเสาเข็มต้องอยู่ต่ำกว่าระดับน้ำใต้ดิน ทำให้ระดับฐานรากต้องอยู่ลึก</p> <p>ค. เนื้อไม้ไม่คงทน อายุการใช้งานสั้น</p> <p>ง. เสาเข็มมีน้ำหนักมาก</p>				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับค่าความสอดคล้อง			
		-1	0	1	หมายเหตุ
77	ข้อใดคือไม่ใช่ข้อดีของเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็ก ก. สามารถหล่อได้ขนาดต่างๆ และความยาวตามต้องการเพื่อประโยชน์การใช้งาน ข. ทนทานต่อการเป็นสนิม ค. <u>หาง่ายราคาถูก</u> ง. วัสดุที่ทำให้เสาเข็ม หาได้ง่าย				
78	ข้อใดคือไม่ใช่ข้อเสียของเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็ก ก. ต้องใช้เวลาในการบ่มคอนกรีตนาน ข. <u>รับน้ำหนักได้น้อยเหมาะกับงานขนาดเล็ก</u> ค. ต้องใช้เครื่องมือหนักในการตอก ง. ใช้พื้นที่ในการเก็บและเคลื่อนย้ายเสาเข็มมาก				
79	ข้อใดคือไม่ใช่ข้อดีของเสาเข็มคอนกรีตอัดแรง ก. <u>รับน้ำหนักได้มาก</u> ข. มีความคงทน ค. <u>ไม่ต้องใช้เครื่องจักร และเครื่องมือราคาแพงในการผลิต</u> <u>สามารถผลิตใช้เองได้หน้างาน</u> ง. สามารถหล่อได้ขนาดต่างๆ และความยาวตามต้องการ เพื่อประโยชน์ในการใช้งาน				
80	ข้อใดคือไม่ใช่ข้อเสียของเสาเข็มคอนกรีตอัดแรง ก. ใช้พื้นที่ในการเก็บและเคลื่อนย้ายเสาเข็มมาก ข. เสาเข็มมีน้ำหนักมาก ค. การเคลื่อนย้ายและขนส่งมีโอกาสที่เสาเข็มจะเสียหายสูงและทำยากมีราคาแพง ง. <u>ใช้พื้นที่หน้างานในการหล่อเสาเข็มมาก หากหล่อเสาเข็มใช้เองหน้างาน</u>				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับค่าความสอดคล้อง			
		-1	0	1	หมายเหตุ
81	ข้อใดคือไม่ใช่ข้อดีของเสาเข็มคอนกรีตหล่อในที่ <u>ก. สามารถหล่อได้ขนาดต่างๆ</u> <u>และความยาวตามต้องการ เพื่อประโยชน์ในการใช้งาน</u> ข. สามารถเจาะความยาวเสาเข็มได้ตามต้องการ ค. ความเสียหายจากการขนส่งไม่มี ง. ไม่ทำความเสียหายแก่สิ่งก่อสร้างข้างเคียง เนื่องจากการตอก				
82	ข้อใดคือไม่ใช่ข้อเสียของเสาเข็มคอนกรีตหล่อในที่ ก. ถ้าเป็นเข็มขนาดใหญ่ ต้องใช้เครื่องมือในการเจาะและมี กรรมวิธีการทำงานยาก ข. การเจาะเสาเข็มที่ใกล้กันไม่สามารถทำต่อเนื่องกันได้ ต้องรอ อายุคอนกรีตให้รับน้ำหนักได้ของคันที่ใกล้ได้ก่อน ค. ไม่สามารถตรวจสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มเจาะในขณะที่ คอนกรีตเสาเข็มได้ <u>ง. ต้องใช้ปูนซีเมนต์ชนิดพิเศษและน้ำยาในการผสมคอนกรีต</u>				
83	ข้อใดคือไม่ใช่ข้อดีของเสาเข็มเหล็กรูปพรรณ <u>ก. สามารถเจาะความยาวเสาเข็มได้ตามต้องการ</u> ข. ความยาวเสาเข็มสามารถตัดต่อเองได้และทำได้ง่าย ค. ความเสียหายจากการขนส่งมีน้อย ง. สามารถถอนกลับขึ้นมาใช้ใหม่ได้ทำให้ต้นทุนลดลง				
84	ข้อใดคือไม่ใช่ข้อเสียของเสาเข็มเหล็กรูปพรรณ ก. ราคาแพง ข. ไม่เหมาะกับสภาพดินที่เป็นกรดหรือด่าง ค. เกิดสนิม และผุกร่อนง่าย <u>ง. เสาเข็มมีน้ำหนักมาก</u>				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับค่าความสอดคล้อง			
		-1	0	1	หมายเหตุ
85	<p>ข้อพิจารณาในการเลือกใช้เสาเข็ม</p> <p>ข้อใดคือการพิจารณาการเลือกความยาวของเสาเข็ม</p> <p>ก. ความคงทนของเสาเข็มต่อสารเคมี และการผุกร่อน</p> <p>ข. ขนาดเล็กที่สุดที่สามารถรับน้ำหนักได้ปลอดภัย</p> <p>ค. เปรียบเทียบการเจาะหรือตอกลงในชั้นดินที่ลึก</p> <p>ง. เลือกเสาเข็มที่มีความลึกที่สุดเท่าที่สามารถทำได้</p>				
86	<p>ข้อใดคือการพิจารณาการการเลือกขนาดของเสาเข็ม</p> <p>ก. ความคงทนของเสาเข็มต่อสารเคมี และการผุกร่อน</p> <p>ข. ขนาดเล็กที่สุดที่สามารถรับน้ำหนักได้ปลอดภัย</p> <p>ค. เปรียบเทียบการเจาะหรือตอกลงในชั้นดินที่ลึก</p> <p>ง. เลือกเสาเข็มที่มีความลึกที่สุดเท่าที่สามารถทำได้</p>				
87	<p>ข้อใดคือการพิจารณาการการเลือกขนาดของเสาเข็ม</p> <p>ก. <u>หน้าตัดเสาเข็มที่ไม่ต้องใช้เครื่องจักรขนาดใหญ่ในการทำงาน</u></p> <p>ข. เปรียบเทียบความยากง่ายในการทำงาน</p> <p>ค. เปรียบเทียบผลกระทบข้างเคียงจากการทำงาน</p> <p>ง. เปรียบเทียบการเจาะหรือตอกลงในชั้นดินที่ลึก</p>				
88	<p>“เปรียบเทียบความยาวและขนาดเท่ากับความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกทุกอย่างปลอดภัย” เป็นข้อพิจารณาการเลือกสิ่งใด</p> <p>ก. การเลือกความยาวของเสาเข็ม</p> <p>ข. การเลือกขนาดของเสาเข็ม</p> <p>ค. <u>การเลือกชนิดของเสาเข็ม</u></p> <p>ง. การเลือกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเสาเข็ม</p>				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับค่าความสอดคล้อง			
		-1	0	1	หมายเหตุ
89	พฤติกรรมของฐานราก ฐานรากมีหน้าที่รับน้ำหนักชนิดใดบ้าง <u>ก. แรงค้ำ และแรงเฉือน</u> ข. แรงค้ำ และแรงอัด ค. แรงเฉือน และแรงอัด ง. แรงเฉือน และแรงค้ำ				
90	แรงที่ฐานรากได้มาจากทิศทางใด ก. ด้านข้าง ข. ด้านล่าง <u>ค. ด้านบน</u> ง. ด้านล่าง และด้านบน				
91	ข้อพิจารณาเลือกใช้ชนิดฐานราก ข้อใดไม่ใช่ข้อพิจารณาเลือกใช้ชนิดฐานราก ก. ลักษณะของโครงสร้างที่ถ่ายน้ำหนักให้ฐานราก ข. ลักษณะของน้ำหนักที่ถ่ายน้ำหนักลงสู่ฐานราก ค. ความยากง่ายในการจัดหาและซื้อ <u>ง. การแตกร้าวที่ฐานรากที่สามารถยอมรับได้</u>				
92	ข้อใดไม่ใช่ข้อพิจารณาเลือกใช้ชนิดฐานราก <u>ก. ตำแหน่งของพื้นที่ถ่ายน้ำหนักลงสู่ฐาน</u> ข. ขนาดของพื้นที่ในจุดที่ทำการก่อสร้าง ค. ระยะเวลาการก่อสร้าง ง. งบประมาณการก่อสร้าง				

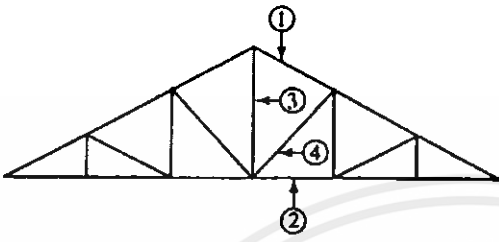
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับค่าความสอดคล้อง			
		-1	0	1	หมายเหตุ
93	บทที่ 5 โครงสร้างหลังคาโครงไม้ ส่วนประกอบใดของหลังคาไม้ที่เป็นโครงสร้างที่รองรับวัสดุ มุงหลังคา ก. จันทันไม้ <u>ข. แปไม้</u> ค. อะเสไม้ ง. ออกไก่ไม้				
94	โครงสร้างหลังคาส่วนใดที่ทำหน้าที่รองรับแปไม้ ก. จันทันไม้ ข. แปไม้ ค. อะเสไม้ ง. ออกไก่ไม้				
95	ส่วนประกอบใดของโครงสร้างหลังคาไม้ที่ทำหน้าที่รองรับ ออกไก่ไม้ ก. เเชิงชายไม้และป้านลมไม้ <u>ข. คั้งไม้</u> ค. อะเสไม้ ง. ช่อไม้				
96	ส่วนประกอบใดของโครงสร้างหลังคาไม้ที่เป็นโครงสร้างที่ ยึดหัวเสาและรองรับคั้งไม้ ก. เเชิงชายไม้และป้านลมไม้ ข. คั้งไม้ ค. อะเสไม้ ง. ช่อไม้				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับค่าความสอดคล้อง			
		-1	0	1	หมายเหตุ
97	<p>โครงสร้างหลังคาโครงเหล็ก</p> <p>ส่วนประกอบใดของโครงสร้างหลังคาเหล็กที่เป็นส่วนที่ใช้มุงหลังคา</p> <p>ก. Sheets</p> <p>ข. Purlins</p> <p>ค. Sag Rods</p> <p>ง. Miner Truss</p>				
98	<p>ส่วนประกอบใดของโครงสร้างหลังคาเหล็กที่เป็นส่วนที่รองรับวัสดุมุงหลังคา</p> <p>ก. Sheets</p> <p>ข. Purlins</p> <p>ค. Sag Rods</p> <p>ง. Miner Truss</p>				
99	<p>ส่วนประกอบใดที่ทำหน้าที่ช่วยยึดโครงสร้างหลังคาให้เกิดการเคลื่อนตัวหรือการสั่นไหวลดลง</p> <p>ก. Cross Bracing</p> <p>ข. Purlins</p> <p>ค. Sag Rods</p> <p>ง. Miner Truss</p>				
100	<p>ส่วนประกอบใดของโครงสร้างหลังคาเหล็กที่มีอุปกรณ์ปรับความตึงตัวของเส้นลวด</p> <p>ก. Cross Bracing</p> <p>ข. Purlins</p> <p>ค. Sag Rods</p> <p>ง. Miner Truss</p>				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับค่าความสอดคล้อง			
		-1	0	1	หมายเหตุ
101	<p>ชนิดของโครงหลังคาเหล็ก</p> <p>จากภาพหมายเลข 1 รับแรงชนิดใด</p>  <p>ก. แรงเฉือน ข. แรงอัด ค. แรงอັก ง. แรงคັค</p>				
102	<p>ข้อใดไม่ใช่ข้อดีของ โครงหลังคาเหล็ก</p> <p>ก. สามารถรับน้ำหนักต่างๆ ได้อย่างปลอดภัย ข. ความสวยงามสอดคล้องกับรูปแบบของอาคาร ค. <u>สามารถทำได้ทุกรูปแบบตามความต้องการ</u> ง. งบประมาณในการก่อสร้างที่เหมาะสม</p>				
103	<p>ข้อพิจารณาในการเลือกโครงสร้างหลังคาโครงเหล็ก</p> <p>ข้อใดไม่ใช่ข้อพิจารณาในการเลือก โครงสร้างหลังคาโครงเหล็ก</p> <p>ก. <u>สามารถใช้เหล็กจำนวนมากเท่าที่ต้องการเพื่อความแข็งแรง</u> ข. สามารถใช้ร่วมกับระบบโครงสร้างอื่นได้ ค. สามารถรับน้ำหนักบรรทุกต่างๆ และแรงลมได้อย่างปลอดภัย ง. ความเหมาะสมกับช่วงความกว้างและช่วงความยาวของเสาที่รับ โครงหลังคาเหล็ก</p>				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	แบบทดสอบ	ระดับค่าความสอดคล้อง			
		-1	0	1	หมายเหตุ
104	ข้อใดไม่ใช่ข้อพิจารณาในการเลือกโครงสร้างหลังคา โครงเหล็ก ก. ความลาดเอียงของหลังคาที่ต้องการ ข. ความสวยงาม โดยมีรูปแบบสอดคล้องกับรูปทรงของอาคาร ค. ความยากและความง่ายในการก่อสร้าง ง. พื้นที่ในการก่อสร้าง				



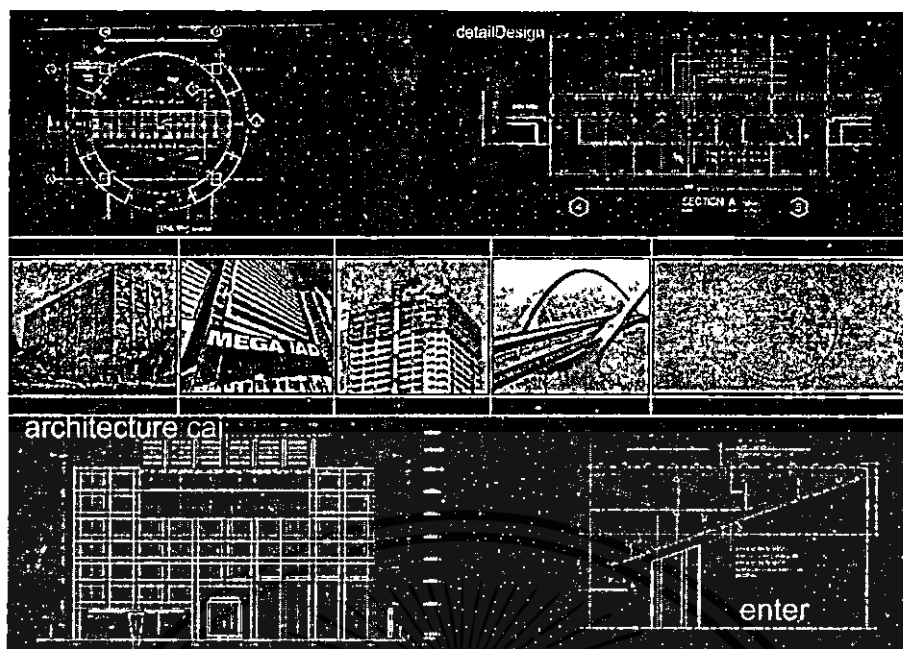
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ง

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเทคโนโลยีอาคาร 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ง.1 แสดงหน้าแรกของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเทคโนโลยีอาคาร 1



รูปที่ ง.2 แสดงหน้าที่สองของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเทคโนโลยีอาคาร 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ง.3 แสดงหน้าที่ให้นักศึกษารอบชื่อ-นามสกุลและเลขประจำตัว



รูปที่ ง.4 แสดงคำอธิบายรายวิชา ตามหลักสูตรมหาวิทยาลัยราชภัฏ พุทธศักราช 2544
วิชาเทคโนโลยีอาคาร 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

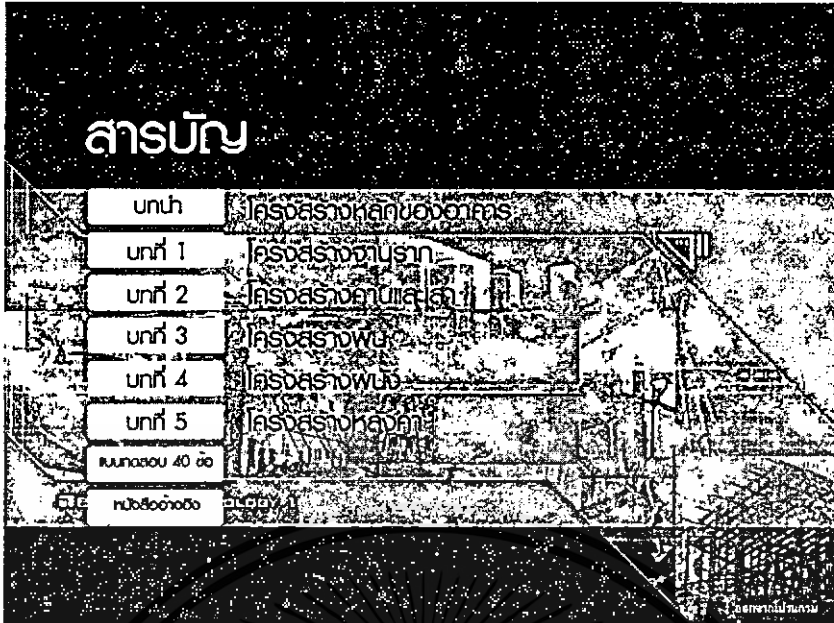


รูปที่ ง.5 แสดงจุดประสงค์รายวิชา ตามหลักสูตรมหาวิทาลัยราชภัฏ พุทธศักราช 2543
วิชาเทคโนโลยีอาคาร 1



รูปที่ ง.6 แสดงคำแนะนำการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีอาคาร 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ง.7 แสดงหน้าเมนูหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเทคโนโลยีอาคาร 1



รูปที่ ง.8 แสดงหน้าเมนูในวิชาเทคโนโลยีอาคาร 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำเทคโนโลยีอาคาร

เทคโนโลยีทางด้านอาคารได้มีวิวัฒนาการและความก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว มีการพัฒนาคุณภาพวัสดุที่ใช้ ปรุงร่างของชิ้นส่วนของโครงสร้าง และกรรมวิธีการก่อสร้าง เพื่อให้สามารถเกิดประโยชน์ด้านความทนทานในกากรก่อสร้าง และระยะเวลาในการก่อสร้าง ความแข็งแรงของอาคาร ความประหยัดพลังงานและวัสดุ รูปแบบตลอดจนความสวยงามและความคงทนของอาคารซึ่งมีหน้าที่การออกแบและก่อสร้างอาคาร จำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจส่วนต่างๆ ของโครงสร้างอาคาร และเลือกใช้โครงสร้างอาคาร โครงสร้าง ตลอดจนระบบภายใน ซึ่งจะนำไปเป็นความประหยัด ความแข็งแรงทนทาน ความสวยงาม และคุณสมบัติตามต่างๆ โดยอาจดูโดยละเอียดตามหัวข้อต่อไปนี้



รูปที่ ง.9 แสดงรายละเอียดของเนื้อหาวิชาเทคโนโลยีอาคาร 1

โครงสร้างหลักของอาคาร

โครงสร้างหลักของอาคารคือโครงสร้างที่เป็นส่วนประกอบหลักที่สำคัญของอาคารประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- 1.1 โครงสร้างฐานราก (Foundations Structure) เป็นโครงสร้างที่รับน้ำหนักบรรทุกต่างๆ จากเสา และถ่ายน้ำหนักลงสู่เสาในหรือลงสู่ดิน ซึ่งอยู่กับโครงสร้างอื่นๆ
- 1.2 โครงสร้างเสา (Column Structure) เป็นโครงสร้างที่มีน้ำหนักบรรทุกต่างๆ จากคานมาขึ้นในกากรที่โครงสร้างไม่มีคาน แล้วถ่ายน้ำหนักลงสู่ฐานราก
- 1.3 โครงสร้างคาน (Beam Structure) เป็นโครงสร้างที่มีน้ำหนักบรรทุกต่างๆ จากพื้น และผนัง มาลงสู่เสา
- 1.4 โครงสร้างพื้น (Slab Structure) เป็นโครงสร้างที่รับน้ำหนักบรรทุกต่างๆ และถ่ายน้ำหนักลงสู่เสา ในกรณีโครงสร้างไม่มีคานจะรับน้ำหนักไปสู่เสา
- 1.5 โครงสร้างผนัง (Wall Structure) เป็นโครงสร้างที่รับแรงแนบขนในอาคารสูง ถือเป็นเสมือนเสาของระบบโครงสร้างของอาคาร
- 1.6 โครงสร้างหลังคา (Roof Structure) เป็นส่วนโครงสร้างที่รับน้ำหนักต่างๆ ของหลังคาและผนัง แล้วถ่ายน้ำหนักลงสู่คานกับพื้นคานหรือเสา แล้วแต่รูปแบบของอาคาร



รูปที่ ง.10 แสดงรายละเอียดของเนื้อหาวิชาเทคโนโลยีอาคาร 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบ

โครงสร้างคาบและเสา

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ
2. กำหนดให้คะแนนข้อที่ถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ผิดเป็น 0 คะแนน
3. กำหนดให้ทำแบบทดสอบให้ครบ 40 ข้อ จึงจะสามารถออกจากโปรแกรมได้

แบบทดสอบ ๑ ชั่วโมง

รูปที่ ง.11 แสดงหน้าแรกในการทำแบบทดสอบ

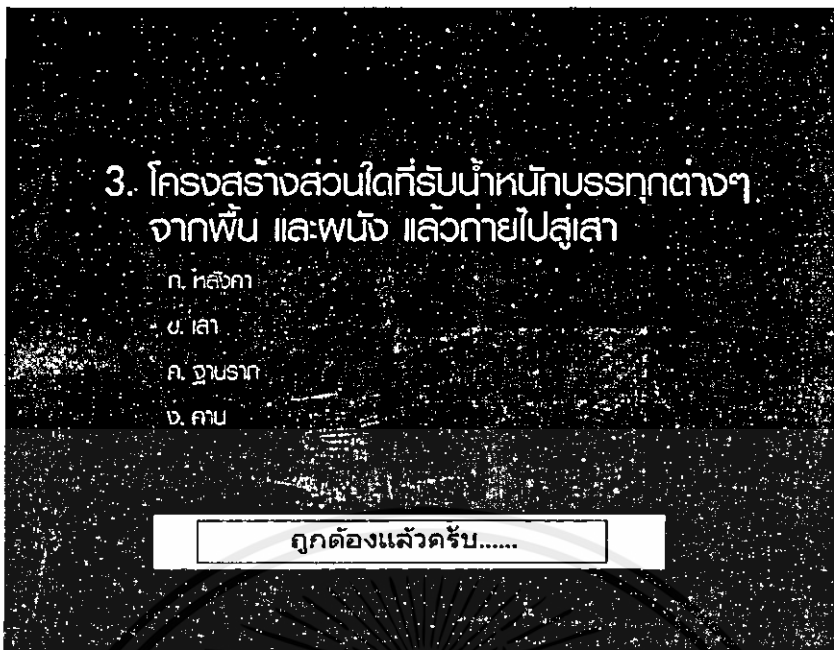
2. ความประหยัด ความแข็งแรงทนทาน และความสวยงามเกิดเนื่องจาก

- ก. ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีด้านอาคาร
- ข. การพัฒนาคุณภาพวัสดุที่ใช้ในงานก่อสร้าง
- ค. วัฒนธรรมและการบริหารจัดการก่อสร้าง
- ง. การออกแบบและก่อสร้างที่ถูกต้องวิธี

ง. การออกแบบและก่อสร้างที่ถูกต้องวิธี

รูปที่ ง.12 แสดงการตอบโต้เมื่อผู้เรียนตอบแบบทดสอบผิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ง.13 แสดงการตอบ ได้เมื่อผู้เรียนตอบแบบทดสอบถูก



รูปที่ ง.14 แสดงหน้าการออกจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีอาคร 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



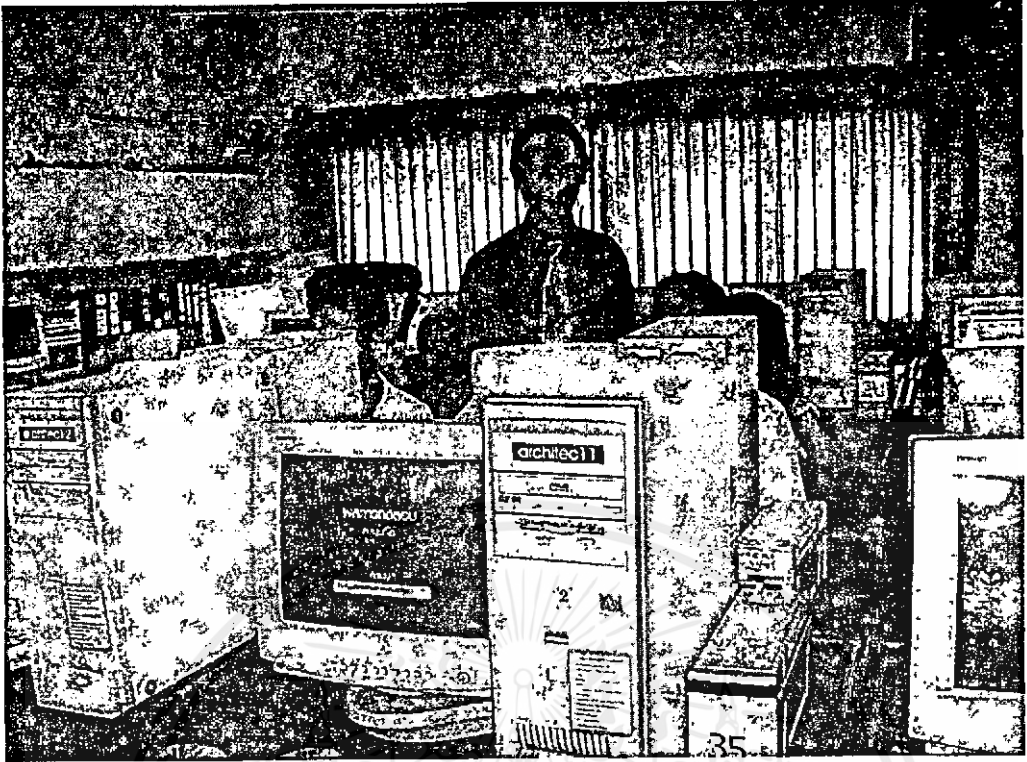
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ จ.1 ผู้วิจัยอธิบายวิธีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเทคโนโลยีอาการ 1 ในเบื้องต้น
ให้แก่นักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัย



รูปที่ จ.2 นักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัย กำลังใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา
เทคโนโลยีอาการ 1



รูปที่ จ.3 แสดงภาพขณะทำการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเทคโนโลยีอาคร 1



รูปที่ จ.4 ผู้วิจัยอธิบายวิธีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเทคโนโลยีอาคร 1 ให้แก่นักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัย



รูปที่ จ.5 นักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัย ทำการศึกษาบทเรียนวิชาเทคโนโลยีอาคร 1 จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเทคโนโลยีอาคร 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล นายปิยะ วัชรรัตนเสน
 วัน/เดือน/ปีเกิด 23 ตุลาคม พ.ศ. 2522
 ภูมิลำเนา บ้านเลขที่ 99/268 ซอย 15 หมู่บ้านศุภาลักษณ์ ถนนลำลูกกา ตำบลทรายสวย อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี รหัสไปรษณีย์ 12150
 ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 99/268 ซอย 15 หมู่บ้านศุภาลักษณ์ ถนนลำลูกกา ตำบลทรายสวย อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี รหัสไปรษณีย์ 12150
 โทรศัพท์ 02-997-3482 (บ้าน) 089-681-6149 (มือถือ)
 E-MAIL PIYAWONG_MANU@YAHOO.COM

ประวัติการศึกษา :

ระดับอนุบาลศึกษา	โรงเรียนพณิชยวิทยาลย์ แผนกสามัญ
ระดับประถมศึกษา	โรงเรียนพณิชยวิทยาลย์ แผนกสามัญ
ระดับมัธยมศึกษา	โรงเรียนระเบียบศึกษา
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ	วิทยาลัยเทคนิคคอนเมือง กรมอาชีวะ สาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรม
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	วิทยาลัยเทคนิคคอนเมือง กรมอาชีวะ สาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรม
ระดับปริญญาตรี	มหาวิทยาลัยราชภัฏจันเกษม สาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะวิทยาศาสตร์บัณฑิต
ระดับปริญญาโท (พ.ศ.2550)	หลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้