

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง
เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON HOUSE
DRAWING TECHNIQUE FOR IRON REINFORCE CONCRETE STRUCTURE

รัตนาพร ตุ่มทอง
RATANAFORN TUMTHONG

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

สาขาวิชาสถาปัตยกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2546

ISBN 974-824-875-5

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง
เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON HOUSE
DRAWING TECHNIQUE FOR IRON REINFORCE CONCRETE STRUCTURE



รัตนาพร ตุ่มทอง
RATANAPORN TUMTHONG

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 47832
วัน, เดือน, ปี 26 ส.ค. 2546

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

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสถาปัตยกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2546

ISBN 974-324-375-5

**COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON HOUSE
DRAWING TECHNIQUE FOR IRON REINFORCE CONCRETE STRUCTURE**

RATANAPORN TUMTHONG

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

2003

ISBN 974-324-375-5

COPYRIGHT 2003

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

หัวข้อวิทยานิพนธ์	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก
นักศึกษา	นางสาวรัตนพร ตุ่มทอง
รหัสประจำตัว	43064008
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	สถาปัตยกรรม
พ.ศ.	2546
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ผศ.สุทัศน์ จุฬามานี
ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม ผศ.สมพล ดำรงเสถียร

บทคัดย่อ

การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้าง หาคุณภาพ และประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538

กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่2แผนกวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม คณะก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคราชสีห์ภิรม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 20 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

- 1.บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก
- 2.แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก
- 3.แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กมีคุณภาพอยู่ในระดับดี มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.20/84.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

Thesis Title	COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON HOUSE DRAWING TECHNIQUE FOR IRON REINFORCE CONCRETE STRUCTURE.
Student	Miss. Ratanaporn Tumthong
Student ID	43064008
Degree	Master of Industrial Education
Programme	Architecture
Year	2003
Thesis Advisor	Mr.Sutat Jufamane
Thesis Co-Advisor	Assistant. Prof. Dr.Lertlak Klinhom Assistant. Prof.,Sompoon Dumrongsatian.

ABSTRACT

The purposes of this study were to construct , to quality and efficiency the computer assisted instruction on drawing technique for Iron reinforce concrete structure. The vocational certificate curriculum of 1995.

The samples of this study were two year's vocational certificate of Technical Architecture at Rajasittharam Technical College. The samples group consists of twenty students in the first semester of academic year 2001.

The research at to use an instrument to consist of simiariy

1. The Computer Assisted Instruction on Drawing Technique for Iron Reinforce Concrete Structure
2. To quality Assess Computer Assisted Instruction on Drawing Technique for Iron Reinforce Concrete Structure
3. The achievement test computer assisted instruction on drawing technique for Iron reinforce concrete structure

The research to computer assisted instruction on drawing technique for Iron reinforce concrete structure yielded efficiency on criteria 82.20/84.33 which was higher than designed criteria

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความสามารถและช่วยเหลือเป็นอย่างดีจาก ผศ.สุทัศน์ จุฬามานี อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผศ.สมพล ดำรงเสถียร อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ผศ.สุศักดิ์ กังขาวและ รศ.ดร.ปริยาพร วงศ์อนุตรโรจน์ ที่กรุณาให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะและตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง ด้วยความเอาใจใส่ตลอดมาตั้งแต่เริ่มต้นจนสำเร็จ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณไว้เป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์วิสุทธิ ลีประจง อาจารย์กายสิทธิ์ เชื้อศิริโรจน์ และท่านอาจารย์ประเสริฐ แก้วงาม วิทยาลัยเทคนิคราชสีหราชราม ที่ได้กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาความถูกต้องและเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา อาจารย์สมชัย ที่อำนวยความสะดวกเกี่ยวห้องคอมพิวเตอร์

ขอกราบขอบพระคุณผศ.อรรถพร ฤทธิเกิดอาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อาจารย์สุธีร์ กิจจวี อาจารย์วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี และอาจารย์ชาญชัย จิตพัฒนกุล หัวหน้าคณาจารย์สอนคอมพิวเตอร์ ประจำสาขาบางแค โรงเรียนสยามคอมพิวเตอร์และภาษา ที่ได้กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเรื่องด้านเทคนิคการผลิตสื่อที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น

รวมทั้งท่านอาจารย์อื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวชื่อนามไว้ ณ ที่นี้ ตลอดจนเจ้าหน้าที่ประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ที่กรุณาให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะและตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง ด้วยความเอาใจใส่ตลอดมาตั้งแต่เริ่มต้น จนสำเร็จ

ขอกราบขอบพระคุณคณะผู้บริหาร ครู-อาจารย์ เจ้าหน้าที่และนักเรียนวิทยาลัยเทคนิคราชสีหราชราม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 แผนกสถาปัตยกรรม คณะก่อสร้าง ที่กรุณาให้ความสะดวก ความร่วมมือตลอดจนคำแนะนำ และข้อเสนอแนะอื่น ๆ ในการสร้างและทดลองเครื่องมือวิจัยจนเสร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบพระคุณราชกรีฑาสโมสร ที่ให้ทุนสนับสนุนการศึกษาปีการศึกษา 2544-2545 ต่อเนื่องเป็นเวลา 2 ปี จำนวนเงิน 24,000 บาท และทุนจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นทุนสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์ปีการศึกษา 2545 จำนวนเงิน 5,000 บาท

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ คุณย่าและคุณยาย ผู้เป็นที่เคารพรักยิ่ง รวมทั้งคุณกิตติศักดิ์ วิทยาโกมลเลิศ ที่ได้ให้ความรัก ให้กำลังใจ ให้การสนับสนุน และช่วยเหลือทุกด้านตลอดมา สุขุมขอมแมมที่อยู่เคียงข้างตลอดวันตลอดคืนมาเป็นปีที่10 ที่เรียนสถาปัตยกรรม

ขอขอบคุณเพื่อนๆ และบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวไว้ในที่นี้ ที่ให้การสนับสนุน ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

คุณค่า ผลประโยชน์ที่เกิดผลจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบแต่ คุณพ่อ คุณแม่ และครู – อาจารย์ทุกท่าน ด้วยความเคารพอย่างยิ่ง

รัตนาพร ตุ่มทอง

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	V
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญภาพ.....	IX
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมุติฐานการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของของการวิจัย.....	4
1.6 คำนิยามศัพท์เฉพาะ	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 ขอบข่ายของเนื้อหา	7
2.2 ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	14
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	33
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	36
3.1 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง.....	36
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	36
3.3 การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	41
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	42
3.5 สูตรและสถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	42

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัย	45
4.1 การวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหา.....	46
4.2 การวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	47
4.3 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	48
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและ ข้อเสนอแนะ	49
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	49
5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	49
5.1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	50
5.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	50
5.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	50
5.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	51
5.1.6 สรุปผลการวิจัย.....	51
5.2 อภิปรายผล.....	52
5.2.1 คุณภาพสื่อของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	52
5.2.2 ประสิทธิภาพสื่อของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	52
5.3 ข้อเสนอแนะ	53
5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้.....	53
5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป.....	54
บรรณานุกรม	55
ภาคผนวก	59
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ.....	60
ภาคผนวก ข รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	74
ภาคผนวก ค แบบทดสอบ.....	76
ภาคผนวก ง แบบประเมินสื่อการสอน.....	84
ภาคผนวก จ รายชื่อนักเรียน.....	89
ภาคผนวก ฉ ภาพทดลองสื่อการเรียนการสอน.....	90

ประวัติผู้เขียน.....92

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงโครงการสอนตามหลักสูตร.....	8
2.2 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างบทเรียนโปรแกรมแบบสาขากับแบบเชิงเส้น.....	17
3.1 แสดงค่าคุณภาพความสอดคล้อง IOC ความยากง่าย จำนวนจำแนก และค่าความเชื่อมั่น.....	40
4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน.....	46
4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคนิคผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน.....	47
4.3 แสดงประสิทธิภาพของเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	48
ภาคผนวก	
1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	78
2 แสดงการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา.....	84
3 แสดงการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคผลิตสื่อ.....	86
4 แสดงรายชื่อนักเรียนที่ใช้ในการทดลองสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	89

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แสดงโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกปฏิบัติ.....	18
2.2 แสดงโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบใช้สอนเนื้อหา.....	18
2.3 แสดงโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสร้างสถานการณ์จำลอง.....	19
2.4 แสดงโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน.....	20
2.5 แผนภาพแสดงลำดับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	27
3.1 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	39
ภาคผนวก	
1 ภาพแสดงการทดลองเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	91

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในการเรียนการสอนทางด้านสถาปัตยกรรม มีความหลากหลายในวิชาต่าง ๆ มากมาย ทั้งที่เป็นวิชาทางทฤษฎี และในทางปฏิบัติ ทางปฏิบัติวิชาการเขียนแบบก่อสร้างก็เป็นวิชาที่สำคัญอีกส่วนหนึ่งของช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม ซึ่งการเขียนแบบก่อสร้างจะเน้นมากในทางปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในอนาคต เนื่องจากหลักสูตรรายวิชา กำหนดให้นักเรียนสามารถมีความรู้ความเข้าใจ ทักษะ การใช้สัญลักษณ์ มาตรฐาน เพื่อความสามารถ นำไปปฏิบัติการเขียนแบบก่อสร้าง แต่ในทางการจัดการเรียนการสอนในอดีตจนถึงปัจจุบันนั้น วิชาการเขียนแบบก่อสร้าง เน้นทักษะในการปฏิบัติเพียงอย่างเดียว ซึ่งนักเรียนสามารถปฏิบัติการเขียนแบบก่อสร้างได้อย่างชำนาญ แต่ขาดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่ปฏิบัติเช่น สัญลักษณ์ที่นำมาใช้ มาตรฐาน ส่วนประกอบ เทคนิคการเขียนแบบรวมถึงลำดับการเขียนที่เป็นขั้นตอน นักเรียนขาดความแม่นยำในการปฏิบัติการเขียนแบบก่อสร้าง

ในการเรียนหลักสูตรอาชีวศึกษา ช่างอุตสาหกรรม กองวิทยาลัยเทคนิค สังกัดกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม รายวิชาการเขียนแบบก่อสร้าง 3 รหัสวิชา 2108-2101 นั้น คำอธิบายรายวิชา กล่าวว่า ศึกษาและปฏิบัติการเขียนแบบก่อสร้างบ้านชั้นเดียว โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ขนาด 1-2 ห้องนอน 1 ห้องน้ำ ประกอบด้วย แผนที่สังเขป ผังบริเวณ แพลน โครงสร้าง รูปด้าน รูปตัด และแบบขยายรายละเอียดส่วนต่างๆ ซึ่งปัญหาจากการเรียนการสอนที่เกิดขึ้นเนื่องจากเมื่อนักเรียนเกิดความไม่เข้าใจในเทคนิคและกระบวนการเขียนแบบก่อสร้างแล้ว จึงทำให้เกิดความเบื่อกว่าในการเรียน ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนในวิชาการเขียนแบบก่อสร้าง จึงมีคุณภาพต่ำ กลายเป็นวิชาที่นักเรียนไม่ให้ความสนใจเท่าที่ควร เพราะเกิดจากความไม่เข้าใจทางด้านเทคนิคการเขียนแบบก่อสร้าง ถ้ามีสื่อที่เหมาะสมและมีความน่าสนใจในการสอนเทคนิคและวิธีการเขียนแบบบ้านอย่างเป็นขั้นตอน ก็จะทำให้การเรียนการสอนมีคุณภาพและนักเรียนสามารถนำเทคนิคการเขียนแบบไปสู่การปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เนื่องจากความสำคัญของการเขียนแบบบ้านชั้นเดียว โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ที่มีรายละเอียดที่ซับซ้อนอยู่มาก ทั้งสัญลักษณ์ ขนาด ระยะต่าง ๆ ที่มีมากมาย รวมถึงลำดับขั้นตอนการเขียน การจัดวางที่เหมาะสม ซึ่งในแต่ละประเภทมีวิธีการและเทคนิคการเขียนแบบที่แตกต่างและยุ่งยากพอสมควร

จากปัญหาที่กล่าวข้างต้นเหล่านี้ ผู้วิจัยจึงมีความคิดที่จะนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เข้ามีส่วนร่วมในการจัดการสอนวิชาเขียนแบบก่อสร้าง 3 เรื่องเทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ซึ่งคอมพิวเตอร์เป็นเทคโนโลยีระดับสูงที่สามารถนำเสนอเนื้อหาได้หลายรูปแบบไม่ว่าจะเป็น ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียงหรือจะนำเสนอพร้อมๆกันทั้งหมดในเวลาเดียวกัน ข้อมูลที่ได้จากการพัฒนาด้วยคอมพิวเตอร์ ผู้พัฒนาสามารถปรับปรุงแก้ไขข้อมูลหรือโปรแกรมต่างๆที่มีความสะดวก รวดเร็ว ประหยัด และยืดหยุ่นกว่า การพัฒนาด้านอื่นๆ เพื่อช่วยในการจัดการเรียนการสอน จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียนมากขึ้น เสริมสร้างความรู้ความเข้าใจทางทฤษฎี ในรายละเอียดทางการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติที่เข้าใจอย่างชัดเจนเพิ่มขึ้นแก่นักเรียน โดยจะต้องเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ทันสมัยเพื่อให้สอดคล้องและเหมาะสมกับนักเรียน นำเทคโนโลยีทางการศึกษาเข้ามาช่วยในการศึกษา เพื่อให้การเรียนการสอนที่เกิดขึ้นนำไปสู่กระบวนการปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดียิ่งขึ้น สามารถตอบสนองต่อความต้องการของการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI (Computer Assisted Instruction) เป็นสื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุดโดยนำเสนอเนื้อหาที่ละหน้าสามารถดึงดูดความสนใจและกระตุ้นผู้เรียนรู้ เพราะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบด้วยคุณลักษณะที่สำคัญคือ มีความเป็นสารสนเทศ สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับคอมพิวเตอร์ และให้ป้อนกลับได้โดยทันที (ถนอมพร เลานจรัสแสง.2541:8)

สิริพร ทิพย์คง(2537:175) กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสอนของครูว่า จะช่วยให้ครูประหยัดเวลาในการสอนใช้เวลาในการสอนด้วยตนเองน้อยลง และมีเวลาเหลือที่จะไปปรับปรุงการสอน ศึกษาตำรา งานวิจัย ทำให้ครูได้พัฒนาความสามารถของตนเองให้มากขึ้น อีกทั้งเป็นการสร้างนวัตกรรมเพื่อการศึกษา และช่วยให้การเรียนการสอนบางเรื่องที่ใช้งานกราฟิกชัดเจนขึ้น

การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาในวิชาการเขียนแบบก่อสร้าง 3 ทั้งนี้มีได้หมายถึงการนำมาใช้สอนแทนครูทั้งหมด ซึ่งวิชานี้เป็นวิชาปฏิบัติ แต่จะมีการสอนในหลักทฤษฎีและหลักการเสริมความรู้ ความเข้าใจ เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติอย่างถูกต้อง แม่นยำตามวิธีการและลำดับขั้นตอนได้ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักเรียนสามารถทดสอบความรู้และทราบผลการทดสอบได้ทันที ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการประเมินตัวเองเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจในการศึกษา เรื่องเทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก เพื่อสามารถจะนำไปพัฒนาตนเองในลำดับต่อไป

กล่าวโดยสรุปว่า สิ่งที่ทำการศึกษาวิจัยได้สังเกตเห็นปัญหาดังกล่าวนั้น ประกอบกับความมุ่งมั่นที่จะพัฒนาการเรียนการสอนในวิชาปฏิบัติให้มีประสิทธิภาพแก่นักเรียน มีความรู้ ความเข้าใจ ถูกต้อง และแม่นยำในการเรียนวิชาปฏิบัติ อันส่งผลกับศักยภาพของนักเรียนที่จะมีเพิ่มสูงขึ้นในอนาคต รวมถึงประโยชน์อันพึงเกิดจากการผลิตสื่อการเรียนการสอนที่คุ้มค่า จากการผสมผสานของความรู้ด้านการศึกษา คอมพิวเตอร์ นำไปสู่การนำสื่อไปใช้จัดการเรียนการสอนทางด้านสถาปัตยกรรม ซึ่งผู้วิจัยมีความเชื่อมั่นว่าการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอน จะสามารถก่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ที่จะมีประโยชน์ต่อนักเรียนในทางนำสิ่งที่ได้จากการศึกษาไปปฏิบัติ อย่างถูกต้องสมบูรณ์ และก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดแก่นักเรียน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก
2. เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก
3. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก มีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป
2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1. กรอบแนวความคิดในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การวิจัยครั้งนี้ผู้ทำวิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิด ซึ่งยึดเทคนิคการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอนของ Gagne' (ถนอมพร เลหาจรัสแสง.2541:41-48) ดังนี้

- 1.1 ดึงดูดความสนใจ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีสีสัน ความสนใจเพื่อเป็นการกระตุ้นและจูงใจนักเรียน

- 1.2 บอกวัตถุประสงค์ ในการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้นักเรียนได้รู้ล่วงหน้า
- 1.3 การเสนอเนื้อหาใหม่โดยใช้สื่อมัลติมีเดีย เพื่อช่วยให้การรับรู้มีประสิทธิภาพ
- 1.4 ชี้แนวทางการเรียนรู้สร้างเทคนิคการเรียนรู้ให้แก่นักเรียน เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติ
- 1.5 กระตุ้นการตอบสนอง การทดสอบความเข้าใจของนักเรียน
- 1.6 ให้นำผลป้อนกลับ เป็นการสร้างความสนใจของนักเรียน
- 1.7 ทดสอบความรู้ การประเมินการเรียนรู้ของนักเรียน

2. กรอบแนวความคิดส่วนเนื้อหา กรอบเนื้อหาเรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้าน ชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ที่ใช้ในการนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบเนื้อหาไว้ดังนี้

- หมวดที่ 1 เทคนิคการเขียนแบบแปลนพื้น
- หมวดที่ 2 เทคนิคการเขียนแบบแปลนโครงสร้างฐานราก คานคอดิน
- หมวดที่ 3 เทคนิคการเขียนแบบแปลนโครงสร้างหลังคา
- หมวดที่ 4 เทคนิคการเขียนแบบรูปตัด
- หมวดที่ 5 เทคนิคการเขียนแบบรูปด้าน

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช) ชั้นปีที่ 2 คณะวิชาก่อสร้าง สาขาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคราชสีหราชาม หลักสูตรอาชีวศึกษา ช่างอุตสาหกรรม กระทรวงศึกษาธิการ

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ เป็นนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช) ชั้นปีที่ 2 คณะวิชาก่อสร้าง สาขาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคราชสีหราชาม หลักสูตรอาชีวศึกษา ช่างอุตสาหกรรม กระทรวงศึกษาธิการ ที่เรียนรายวิชาการเขียนแบบก่อสร้าง 3 รหัสวิชา 2108-2101 จำนวน 20 คน

2. เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เนื้อหาที่ใช้ทดลองครั้งนี้เป็นเนื้อหาวิชาการเขียนแบบก่อสร้าง 3 เรื่องเทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 วิทยาลัยเทคนิคราชสีหราชาม หลักสูตรอาชีวศึกษา ช่างอุตสาหกรรม กระทรวงศึกษาธิการ

3. ระยะเวลาในการทดลอง

ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 โดยใช้เวลาประมาณ 100 นาที

4. ตัวแปร

4.1 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

4.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

1.6 คำนิยามศัพท์เฉพาะ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการสอนที่นำเสนอผ่านช่วยสอนที่ได้นำเนื้อหา ในที่นี้เน้นเฉพาะทฤษฎี เรื่องเทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

นักเรียน หมายถึง นักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 คณะวิชาก่อสร้าง สาขาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคราชสีหราชาม หลักสูตรอาชีวศึกษา ช่างอุตสาหกรรม กระทรวงศึกษาธิการ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินบทเรียนของผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งจำแนกออกเป็นด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง ผลของการเรียนรู้ของผู้เรียนระหว่างเรียนและหลังเรียน จากตัวบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหา แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก หมายถึงทฤษฎีในวิชาปฏิบัติการเขียนแบบก่อสร้าง ซึ่งจะประกอบด้วยวิธีการและเทคนิคการเขียนแบบทั้งสัญลักษณ์ในการเขียนแบบบ้านชั้นเดียว รวมถึงลำดับขั้นตอนการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้าง

คอนกรีตเสริมเหล็ก ที่แบ่งเนื้อหาเป็น 5 หน่วยย่อย คือ เทคนิคการเขียนแบบแปลนพื้น
เทคนิคการเขียนแบบแปลนโครงสร้างฐานราก คานคอดิน พื้น เทคนิคการเขียนแบบแปลนโครง
สร้างหลังคา เทคนิคการเขียนแบบรูปตัด และเทคนิคการเขียนแบบรูปด้าน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียว
โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ผู้วิจัยได้ศึกษาจากเอกสารตำราต่างๆรวมไปถึงผลการวิจัยต่าง ๆ ที่
เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รวบรวมและนำเสนอสาระสำคัญดังต่อไปนี้

2.1 ขอบข่ายเนื้อหา

2.1.1 หลักสูตร

2.1.2 จุดประสงค์รายวิชา

2.1.3 คำอธิบายรายวิชา

2.1.4 โครงการสอนตามหลักสูตร

2.1.5 เนื้อหาเรื่องเทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

แบ่งเป็นหมวด

2.2 ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2.1 ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2.2 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2.3 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2.4 องค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2.5 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2.6 ข้อดีและข้อเสียของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2.7 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2.8 การออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2.9 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2.10 การประเมินผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ขอบข่ายเนื้อหา

2.1.1 หลักสูตร (กรมอาชีวศึกษา.2538:25)

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 คณะวิชาก่อสร้าง สาขาช่างเทคนิค
สถาปัตยกรรม หลักสูตรช่างอุตสาหกรรม กระทรวงศึกษาธิการ รายวิชา การเขียนแบบก่อสร้าง 3

รหัสวิชา 2108-2101 จำนวน 3 หน่วยกิต เรียนสัปดาห์ละ 7 คาบ ทฤษฎี 1 คาบ ปฏิบัติ 6 คาบ คาบละ 50 นาที ใช้เวลาทั้งหมด 18 สัปดาห์ รวม 126 คาบ

2.1.2 จุดประสงค์รายวิชา

- 2.1.2.1 เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ ถึงความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบก่อสร้างต่าง ๆ
- 2.1.2.2 เพื่อให้มีทักษะในการเขียนแบบบ้านพักอาศัยชั้นเดียวได้
- 2.1.2.2 เพื่อให้ปฏิบัติการเขียนแบบบ้านพักอาศัยชั้นเดียว โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กได้
- 2.1.2.4 เพื่อให้เข้าใจถึงการใช้อยู่ลักษณะ มาตราส่วนในการเขียนแบบก่อสร้าง

2.1.3 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติการเขียนแบบก่อสร้างบ้านพักอาศัยชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กขนาด 1-2 ห้องนอน 1 ห้องน้ำ ประกอบด้วย แผนที่สังเขป ผังบริเวณ แพลน โครงสร้าง รูปด้าน รูปตัด และแบบขยายรายละเอียดส่วนต่าง ๆ

2.1.4 โครงการสอนตามหลักสูตร

ตารางที่ 2.1 แสดงโครงการสอนตามหลักสูตร

โครงการสอน					
รหัสวิชา 2108 – 2101 วิชา การเขียนแบบก่อสร้าง 3. ท.ป.น. 1 – 6 - 3					
สัปดาห์ที่	หน่วยที่	ชื่อหน่วยการสอน	จำนวนคาบ		
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1.	1.	การเขียนแปลนพื้นบ้านพักอาศัยชั้นเดียว - ความหมายของแปลนพื้น - หลักเกณฑ์และข้อกำหนดในแปลนพื้น - ลำดับขั้นตอนการเขียนแปลนพื้น ปฏิบัติการเขียนแปลนพื้นบ้านพักอาศัย	1	6	7

โครงการสอน

รหัสวิชา 2108 – 2101 วิชา การเขียนแบบก่อสร้าง 3. ท.ป.น. 1 – 6 - 3

สัปดาห์ที่	หน่วยที่	ชื่อหน่วยการสอน	จำนวนคาบ		
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
2.	2.	การเขียนผังฐานราก คานคอดิน พื้น - สัญลักษณ์ในการเขียนฐานราก คานคอดิน พื้น - หลักเกณฑ์และข้อกำหนดในการเขียนฐานราก คานคอดิน พื้น - ลำดับขั้นตอนการเขียนฐานราก คานคอดิน พื้น ปฏิบัติการเขียนฐานราก คานคอดิน พื้น	1	6	7
3.	3.	การเขียนแปลนโครงหลังคา - ความหมาย รูปแบบ แปลนโครงหลังคา - ส่วนประกอบโครงหลังคา - ขั้นตอนการเขียนโครงหลังคา ปฏิบัติการเขียนแปลนโครงหลังคา	1	6	7
4.	4.	การเขียนแปลนหลังคา - ความหมาย รูปแบบ แปลนโครงหลังคา - ส่วนประกอบหลังคา - ขั้นตอนการเขียนหลังคา ปฏิบัติการเขียนแปลนหลังคา	1	6	7
5.	5.	การเขียนรูปตัดตามขวาง A – A - สัญลักษณ์ในการเขียนรูปตัด - หลักเกณฑ์และข้อกำหนดในการเขียนรูปตัด - ลำดับขั้นตอนการเขียนรูปตัด ปฏิบัติการเขียนรูปตัดตามขวาง A – A	1	6	7

โครงการสอน

รหัสวิชา 2108 – 2101 วิชา การเขียนแบบก่อสร้าง 3. ท.ป.น. 1 – 6 - 3

สัปดาห์ที่	หน่วยที่	ชื่อหน่วยการสอน	จำนวนคาบ		
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
6.	5.	การเขียนรูปตัดตามยาว B - B - สัญลักษณ์ในการเขียนรูปตัด - หลักเกณฑ์และข้อกำหนดในการเขียนรูปตัด - ลำดับขั้นตอนการเขียนรูปตัด ปฏิบัติการเขียนรูปตัดตามขวาง B-B	1	6	7
7.	6.	การเขียนรูปด้าน 1 , 2 , 3 , 4 สัญลักษณ์ในการเขียนรูปด้าน หลักเกณฑ์และข้อกำหนดในการเขียนรูปด้าน ลำดับขั้นตอนการเขียนรูปด้าน ปฏิบัติการเขียนรูปด้าน 1 , 2 , 3 , 4	1	6	7
8.	7.	การเขียนผังคานโครงหลังคา สัญลักษณ์ในการเขียนผังคานโครงหลังคา หลักเกณฑ์และข้อกำหนดในการเขียนผังคานโครงหลังคา ลำดับขั้นตอนการเขียนผังคานโครงหลังคา ปฏิบัติการเขียนผังคานโครงหลังคา	1	6	7
9.		สอบกลางภาค	1	6	7
10.	8.	การเขียนขยายฐานราก คาน พื้น สัญลักษณ์ในการเขียนขยายฐานราก คาน พื้น หลักเกณฑ์และข้อกำหนดในการเขียนขยายฐานราก คาน พื้น ลำดับขั้นตอนการเขียนขยายฐานราก คาน พื้น ปฏิบัติการเขียนขยายฐานราก คานพื้น	1	6	7

โครงการสอน

รหัสวิชา 2108 – 2101 วิชา การเขียนแบบก่อสร้าง 3. ท.ป.น. 1 – 6 - 3

สัปดาห์ที่	หน่วยที่	ชื่อหน่วยการสอน	จำนวนคาบ		
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
11.	9.	การเขียนขยายห้องน้ำ – ส้วม - สัญลักษณ์ในการเขียนขยายห้องน้ำ – ส้วม - ชนิดและเครื่องสุขภัณฑ์ หลักเกณฑ์และข้อกำหนดในการเขียนขยายห้องน้ำ - ส้วม - ลำดับขั้นตอนการเขียนขยายห้องน้ำ - ส้วม ปฏิบัติการเขียนขยายห้องน้ำ – ส้วม	1	6	7
12.	10.	การเขียนขยายประตู - หน้าต่าง - สัญลักษณ์ในการเขียนขยายประตู - หน้าต่าง - ขนาดและส่วนประกอบของประตู หน้าต่าง - ประเภทของประตู - หน้าต่าง - ลำดับขั้นตอนการเขียนขยายประตู – หน้าต่าง ปฏิบัติการเขียนขยายประตู – หน้าต่าง	1	6	7
13.	11.	การเขียนแบบขยายทั่วไป -สัญลักษณ์ในการเขียนแบบขยายทั่วไป -ขนาดและส่วนประกอบของแบบขยายทั่วไป -ลำดับขั้นตอนการเขียนขยายแบบทั่วไป ปฏิบัติการเขียนขยายแบบทั่วไป	1	6	7

โครงการสอน

รหัสวิชา 2108 – 2101 วิชา การเขียนแบบก่อสร้าง 3. ท.ป.น. 1 – 6 - 3

สัปดาห์ที่	หน่วยที่	ชื่อหน่วยการสอน	จำนวนคาบ		
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
14.	12.	การเขียนแบบขยายทั่วไป - สัญลักษณ์ในการเขียนแบบขยายทั่วไป - ขนาดและส่วนประกอบของแบบขยายทั่วไป - ลำดับขั้นตอนการเขียนขยายแบบทั่วไป ปฏิบัติการเขียนขยายแบบทั่วไป	1	6	7
15.	13.	การเขียนขยายแบบบ่อเกรอะ - บ่อซึม - สัญลักษณ์ในการเขียนขยายแบบบ่อเกรอะ - บ่อซึม - ขนาดและส่วนประกอบของแบบบ่อเกรอะ - บ่อซึม - ลำดับขั้นตอนการเขียนขยายแบบบ่อเกรอะ - บ่อซึม ปฏิบัติการเขียนขยายแบบบ่อเกรอะ - บ่อซึม	1	6	7
16.	14.	การเขียนกรอบงาน รายการย่อประกอบแบบและ สัญลักษณ์ - ขนาดกระดาษเขียนแบบ - ตารางรายละเอียดกรอบงาน - การเขียนสารบัญแบบก่อสร้าง ปฏิบัติการเขียนแบบกรอบงาน รายการประกอบแบบ สารบัญแบบ สัญลักษณ์	1	6	7

โครงการสอน

รหัสวิชา 2108 – 2101 วิชา การเขียนแบบก่อสร้าง 3. ท.ป.น. 1 – 6 - 3

สัปดาห์ที่	หน่วยที่	ชื่อหน่วยการสอน	จำนวนคาบ		
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
17.	14.	การเขียนผังบริเวณ แผนที่สังเขป ฯลฯ - สัญลักษณ์ในการเขียนผังบริเวณ แผนที่สังเขป ฯลฯ - องค์ประกอบในการเขียนผังบริเวณ แผนที่สังเขป ฯลฯ - มาตรฐาน และข้อกำหนดในการ เขียนผังบริเวณ แผนที่สังเขป ฯลฯ - ลำดับขั้นตอนในการเขียนผังบริเวณ แผนที่สังเขป ฯลฯ ปฏิบัติการเขียนผังบริเวณ แผนที่สังเขป ฯลฯ	1	6	7
18.	-	สอบปลายภาค	-	-	7

2.1.5 เนื้อหาเรื่องเทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก แบ่งเป็นหมวด

เนื้อหาเรื่องเทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ที่ใช้ในการนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้กำหนดเนื้อหาไว้ดังนี้

1. เทคนิคการเขียนแบบแปลนพื้น
2. เทคนิคการเขียนแบบผังโครงสร้างฐานราก ตอม่อ คาน พื้น
3. เทคนิคการเขียนแบบผังโครงสร้างหลังคา
4. เทคนิคการเขียนแบบรูปตัด
5. เทคนิคการเขียนแบบรูปด้าน

2.2 ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2.1 ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ถนอมพร .2541:16)

แนวความคิดที่จะใช้การเรียนการสอนแบบโปรแกรมเริ่มขึ้นในปี ค.ศ.1921 จากผลการค้นคว้าของ Sidney Pressey โดยมีหลักการทำงานสอดคล้องกับแนวความคิดของ B.F.Skinner นักจิตวิทยาการศึกษา ซึ่งเป็นผู้มีส่วนร่วมอย่างใกล้ชิดในการพัฒนาการสอนแบบโปรแกรม โดยให้ความสำคัญกับทฤษฎีเสริมแรง (Reinforcement Theory) และทฤษฎีการเรียนรู้แบบตอบสนอง (S-R Theory)

ในปี ค.ศ. 1950 การสอนแบบโปรแกรม B.F. Skinner เป็นแบบ Linear Sequene กล่าวคือผู้สอนไม่มีปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับผู้เรียน เพราะหนังสือที่ใช้ในการพัฒนาการสอนได้รับการออกแบบให้มีเนื้อหาตามลำดับจากง่ายไปหายากที่ละส่วน ๆ เพื่อให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาตามความสามารถของตนเอง

ในปี ค.ศ. 1958 มหาวิทยาลัยได้นำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอนและทบทวนบทเรียนทางด้านวิชาฟิสิกส์และสถิติในปีเดียวกัน มหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด ได้นำคอมพิวเตอร์มาช่วยสอนในมัธยมศึกษาในวิชาภาษาอังกฤษ และคณิตศาสตร์พื้นฐาน

ในปี ค.ศ. 1960 มหาวิทยาลัย อัลลินอยส์จัดทำ CAI แบบทลมินัลที่สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้ชื่อว่า " Plato " และยังมีมหาวิทยาลัยเท็กซัสได้พัฒนาบทเรียน CAI ใช้กับมินิคอมพิวเตอร์ ใช้โปรแกรมชื่อว่า Ticit : Time Shared Interactive Computer Controred Information ต่อมาญี่ปุ่นได้พัฒนาบทเรียนได้พัฒนาบทเรียน CAI จนสามารถใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์และได้มีการแพร่ทั่วไปและใช้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตั้งแต่ระดับประถมศึกษา

2.2.2 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer - Assisted Instruction or Computer - Aided Instruction : CAI) มีนักวิชาการหลายท่านให้คำจำกัดความของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

ทักษิณา สนวนานท์. (2530:24) ได้ให้ความหมายไว้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผล โดยที่นักเรียนแต่ละคนจะได้นั่งอยู่หน้าไมโครคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง หรือเทอร์มินอลที่ต่อกับ เมนเฟรมเรียกโปรแกรมสำเร็จรูปที่จัดเตรียมไว้สำหรับการสอนวิชานั้น ๆ ขึ้นมาบนจอภาพ ซึ่งจะแสดงบทเรียนเป็นคำอธิบาย หรือรูปภาพ

ยีน ภู่วรรณ. (2531:120) ได้ให้ความหมายไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำ

บทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ในการเรียนรู้

นิพนธ์ สุขปรัด. (2533:17) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าเป็นโปรแกรม การสอนประเภทหนึ่ง ซึ่งเป็นการรวมระหว่างบทเรียนแบบโปรแกรมและเครื่องช่วยสอนเข้าไว้ด้วยกัน

สุกรี รอดโพธิ์ทอง. (2531:106-107) ได้ให้ความหมายไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีความหมาย อยู่ในตัวแล้ว นั่นคือการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสอนมิได้หมายถึงการใช้คอมพิวเตอร์สอนแทนครู ทั้งหมดอาจมีเนื้อหาบางส่วนที่ครูสอน บางส่วนให้เรียนจากคอมพิวเตอร์หรือครูผู้สอนเนื้อหา ทั้งหมดส่วนการทบทวน และการทดสอบความรู้ ปล่อยให้เป็นที่ของคอมพิวเตอร์ และสำหรับผู้เรียนที่เรียนตามไม่ทันก็ให้เรียนจากคอมพิวเตอร์ในลักษณะการสอนเสริมกิจกรรม หรือ วิธีการเหล่านี้อยู่ภายใต้ขอบข่ายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งสามารถจำแนกได้ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยจัดการเรียนการสอน (Computer-Managed Instruction:CMI) หมายถึง การนำเอาระบบการจัดเก็บ และจัดกระทำข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้ในขบวนการจัดการเรียนการสอน เพื่อที่จะสามารถติดตามและควบคุมกระบวนการสอน และการพัฒนาสู่ความสำเร็จของผู้เรียนแต่ละคน เป็นการนำมาใช้เป็นสื่อจัดการหรือบริหารการสอนทั้งหมด วิเคราะห์นักเรียน วางแผนการเรียนการสอน เก็บข้อมูลของนักเรียนตลอดจนประเมินผลนักเรียน เป็นแหล่งรวมสื่อการเรียนและรวบรวมข่าวสารเกี่ยวกับห้องสมุดเป็นแหล่งรวบรวมวัสดุการเรียน ที่สามารถเก็บไว้ได้ในระบบความจำหรือแผ่นบันทึกข้อมูล (Disk) ส่วนมากเป็นรูปแบบ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงถือได้ว่า CAI เป็นองค์ประกอบส่วนหนึ่งของระบบของ CMI (สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2531:106)

2. คอมพิวเตอร์ช่วยเสริมการเรียนการสอน Computer Enriched Instruction (CEI) หมายถึงการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อเป็นเครื่องมือในการแก้โจทย์ปัญหาเป็นแหล่งเผยแพร่ข้อมูลที่จำเป็นต่อผู้เรียนเพื่อเป็นเครื่องมือในการแก้โจทย์ปัญหา เป็นแหล่งเผยแพร่ข้อมูลที่จำเป็นต่อผู้เรียนในการเรียนการสอน พร้อมเป็นแหล่งช่วยให้เกิดพัฒนาโปรแกรมโดยผู้เรียน

สรุปได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อช่วย และหรือส่งเสริม กิจกรรมการเรียนการสอน มีทั้งการฝึกทักษะ การฝึกทบทวน การศึกษาเนื้อหาใหม่ การใช้เกมการสอน การศึกษาแบบสถานการณ์จำลอง และการทดสอบ มีการสร้างบทเรียนหรือเนื้อหาเตรียมไว้ก่อน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ กำหนดอัตรา ความก้าวหน้าด้วยตนเองเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง ส่วนผลการเรียนผู้เรียนสามารถบันทึกเก็บไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์หรือพิมพ์ออกมาด้วยเครื่องพิมพ์เพื่อนำมาเปรียบเทียบผลมาตรฐานได้อีกด้วย

คำศัพท์ที่เกี่ยวข้องในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันแล้วว่าคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทในกิจการด้านต่าง ๆ ของมนุษย์เป็นอันมากรวมถึงด้านการศึกษา ได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาช่วย ในการเรียนการสอนอย่างกว้างขวาง จึงมีคำที่เกี่ยวข้องใช้เรียกในภาษาอังกฤษแตกต่างกันดังนี้

CAI = Computer-Assisted Instruction, Computer-Aided Instruction

CAA = Computer - Assisted Administration

CAE = Computer - Assisted Education

CAL = Computer - Assisted Learning

CAT = Computer - Aided Teaching

CBI = Computer - Based Instruction

CBE = Computer - Based Education

CBL = Computer - Based Learning

CBT = Computer - Based Training

CEI = Computer - Enriched Instruction

CMI = Computer - Managed Instruction

CSE = Computer - Stimulated Experiment

ICAI = Intelligent Computer - Assisted Instruction (สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ .

2541:36)

แต่อย่างไรก็ตาม ชื่อที่นิยมใช้มากที่สุดมี 2 ชื่อ ซึ่งมีความหมายใกล้เคียงกัน คือ

1. Computer - Assisted Instruction (CAI) นิยมใช้ในสหรัฐอเมริกา
2. Computer-Aided Learning (CAL) นิยมใช้ในอังกฤษและประเทศอื่น ๆ ในทวีปยุโรป (พิทักษ์ ศีลรัตน. 2529:23)

ยุโรป (พิทักษ์ ศีลรัตน. 2529:23)

การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น จะทำให้การเรียนการสอน มีการโต้ตอบกันได้ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครู กับนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนปกติ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อ ข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ทันที ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้กับผู้เรียน ดังนั้นในขณะนี้ จึงมีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกันอย่างกว้างขวางและแพร่หลาย

องค์ประกอบอีกส่วนหนึ่งที่จะทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถมีประสิทธิภาพสูงนั้น อยู่ที่ซอฟต์แวร์ หรือโปรแกรมที่ควบคุมให้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำงานตามคำสั่งของผู้ใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีลักษณะเหมือนบทเรียนสำเร็จรูป (Programmed Instruction) กล่าวคือจะมีลักษณะเป็นข้อความในกรอบแล้วมีคำถามท้ายกรอบผู้เรียนตอบคำถามโดยการกด

แป้นตัวอักษร(Keyboard) คอมพิวเตอร์จะตรวจและวิเคราะห์คำตอบของผู้เรียนแล้วบอกผลการตอบที่ถูกต้องย้อนกลับมาให้ผู้เรียนทราบ ผู้เรียนจะเรียนไปที่ละขั้นตั้งแต่ต้นจนจบบทเรียน (จิตติรัตน์ ทัดเทียมรัมย์.2514:13) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เปรียบกว่าแบบเรียนสำเร็จรูปในหนังสือหลายประการ กล่าวคือ ผู้เรียนไม่สามารถแอบพลิกดูคำตอบที่ถูกต้องได้ก่อนจึงเป็นการบังคับผู้เรียนในตัวเองให้เรียนรู้จริงๆเสียก่อนจึงผ่านบทเรียนนั้นไปได้ ในด้านการเก็บเนื้อหาข่าวสาร คอมพิวเตอร์เก็บไว้ได้มากกว่าและเรียนใช้ได้ทันทีทั้งที่ เพียงแต่ผู้เรียนรู้จักใช้ภาษาง่าย ๆ ของคอมพิวเตอร์เท่านั้น และสามารถตอบสนองได้เร็วที่สุดต่อกิจกรรมที่ผู้เรียนกระทำลงไป ว่าถูกหรือผิด และผู้เรียนจะเรียนอะไรต่อไปไม่เป็นการบังคับให้ผู้เรียนต้องเรียน แต่การเสริมแรง อย่างเหมาะสม จะช่วยให้ตื่นเต้นเร้าใจอยากรู้และเป็นส่วนทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างสนุกสนานได้

2.2.3 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นบทเรียนที่ประยุกต์มาจากบทเรียนโปรแกรม B.F.Skinner โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นอุปกรณ์ นำเสนอบทเรียนซึ่งเป็นแบบโมเดล

2 แบบ คือ

1. แบบเชิงเส้น (Linear Programming) เป็นบทเรียนที่ต้องเรียนทีละหน่วยตามลำดับจะข้ามหน่วยใดไม่ได้
2. แบบสาขา (Branching Programming) เป็นบทเรียนที่โยงระหว่างหน่วยถึงกันได้สามารถเลือกเรียนได้ตามความสามารถของตนเอง(บุรณะ สมชัย 2538 : 26-27)

ตารางที่2.2 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างบทเรียนโปรแกรมแบบสาขากับแบบเชิงเส้น

แบบสาขา	แบบเชิงเส้น
1. เหมาะสำหรับเนื้อหาที่แสดงความคิดเห็นจึงเหมาะกับเรียนรู้ในระดับสูง	1. เหมาะสำหรับเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมากกว่าความคิดเห็น
2. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่เรียนเร็วได้ก้าวไปข้างหน้าอย่างรวดเร็วส่วนผู้ที่เรียนช้ามีการอธิบายเพิ่มเติมให้เกิดความเข้าใจ	2. ไม่มีการอธิบายให้ทราบสาเหตุว่าถูกผิดอย่างไร
3. ทำให้การเรียนน่าสนใจไม่น่าเบื่อ	3. อาจทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย
4. ใช้ร่วมกับไมโครคอมพิวเตอร์ เป็นบทเรียน CAI เพื่อการศึกษา	4. ใช้คู่กับเครื่องช่วยสอนแบบง่าย ๆ

2.2.4 องค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

พิมล กลิ่นขจร (2538 : 95) กล่าวถึงองค์ประกอบหลัก ๆ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังต่อไปนี้

1. ข้อความ (Text) หมายถึงตัวอักษร ตัวเลข หรือเครื่องหมายวรรคตอนที่พิมพ์ขึ้นด้วยแป้นพิมพ์ มีความหลากหลายของแบบ (Style) ขนาด (Size) ตัวพิมพ์ (Font) และสีสันทัน (Color)
2. กราฟิก (Graphic) สิ่งที่ต้องพิจารณา เช่น การรวบรวมเครื่องมือช่วยสร้างภาพกราฟิกไว้ในโปรแกรม การสะสมภาพกราฟิกแบบง่าย ๆ ไว้ในโปรแกรม เพื่อการนำมาใช้งาน
3. ภาพนิ่ง (Picture) โดยส่วนใหญ่จะหมายถึงภาพถ่ายละลายเส้น อาจเป็นภาพขาวดำ หรือภาพสี เป็นภาพ 2 มิติ หรือภาพ 3 มิติ ก็ได้
4. เสียง (Sound) ถ้าบทเรียนต้องการคำบรรยาย เสียงที่ใช้ในคอมพิวเตอร์แบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ เสียงพูด (Voice) เช่น ใช้ในการบรรยาย และบทสนทนาที่ใช้ประกอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ เสียงดนตรี (Music) ใช้ในท่วงทำนองของดนตรีต่างๆ ที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ เช่นเสียงกดชัตเตอร์ของกล้องถ่ายรูป เสียงตีระฆัง เป็นต้น
5. ภาพเคลื่อนไหว (Animated Picture) เป็นภาพที่สามารถส่งเสริมการเรียนรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนไหว (Animation) แบบใด หรือการเคลื่อนที่ (Moving) ที่เปลี่ยนเฉพาะตำแหน่งหน้าจอแต่ไม่เปลี่ยนรูปทรงจอภาพก็ตาม
6. ความสามารถในการเชื่อมต่อโปรแกรม (Interactive Links) เช่นการที่ผู้เรียนสามารถเข้าสู่ข้อมูลเสริมได้ บางครั้งเรียกว่า Hyperlinks และโปรแกรมช่วยสร้าง ส่วนมากใช้ Bookmark Function ในการทำให้ผู้ใช้สามารถกลับเข้าสู่หน้าจอเดิมได้

2.2.5 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีอยู่หลายประเภท สามารถแบ่งตามลักษณะการใช้งานเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ดังนี้ (Heininch, Molenda and Ressel. 1993 : 168)

1. ใช้เป็นผู้สอน (Tutor Application) โดยใช้ช่วยครูผู้สอนซึ่งแบ่งตามลักษณะของการสอนได้ดังนี้

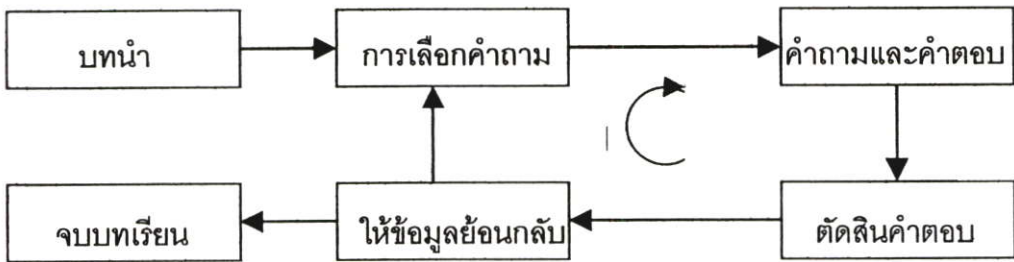
1.1 การฝึกหัดและปฏิบัติ (Drill and Practice)

บทเรียนในรูปแบบฝึกหัดเป็นโปรแกรมที่ไม่มีการนำเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนก่อน แต่จะมีการตั้งคำถามหรือปัญหาที่ได้รับคัดเลือกมาจากการสุ่มหรือออกแบบโดยเฉพาะ การนำเสนอคำถามหรือปัญหานั้นซ้ำแล้วซ้ำอีกเพื่อให้ผู้เรียนตอบ แล้วมีคำตอบที่ถูกต้องเพื่อการตรวจ

สอบย้อนแย้งหรือแก้ไข และพร้อมกับให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีกจนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถามนั้น จนถึงระดับเป็นที่น่าพอใจ ดังนั้นการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัดนี้ ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องมีความคิดรวบยอดและมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวและกฎเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ เป็นอย่างดีมาก่อน จึงจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหาคำถามได้ (กิดานันท์ มลิทอง.2535:46)

ผู้เรียนพัฒนาทักษะโดยฝึกฝนกับแบบฝึกหัดจากคอมพิวเตอร์ตามความสามารถและความเร็วของแต่ละบุคคล ใช้สอนสะกดคำและฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์เป็นต้น Alessi and Trollip (1991 : 58) กล่าวไว้ว่า บทเรียนในลักษณะที่เป็นแบบฝึกหัดและปฏิบัตินี้เป็นบทเรียนที่สร้างง่าย มีลักษณะเด่น คือการเสนอคำถามหรือปัญหาซ้ำ ๆ ในลักษณะเดียวกันจนกว่าผู้เรียนนั้นได้ถึงเกณฑ์ระดับหนึ่ง

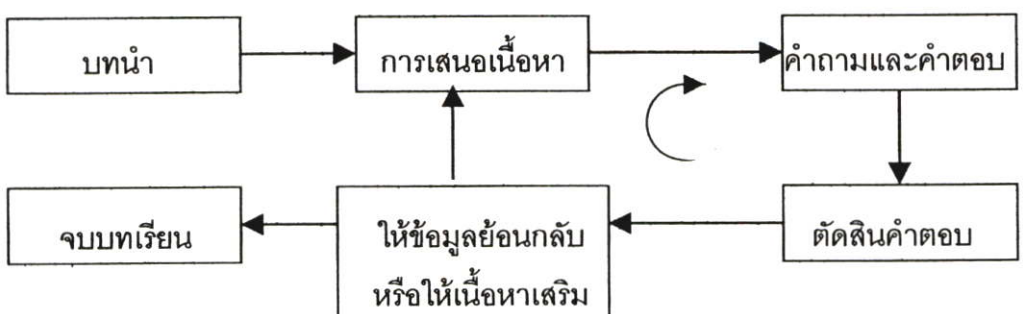
โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกปฏิบัติ มีลักษณะดังนี้ (Alessi and Trollip. 1991 : 58)



ภาพที่ 2.1 แสดงโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกปฏิบัติ

1.2 การสอนเนื้อหา (Tutorial)

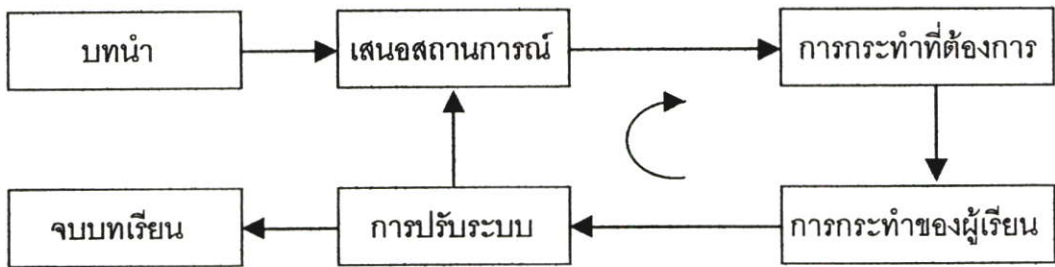
โดยอาศัยธรรมชาติของการตอบสนองและการแสดงปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ บทเรียนนี้มีการตั้งคำถามแบบถาม-ตอบจำนวนมากมีการเสริมแรงตลอดเวลาสามารถใช้สอนสิ่งใหม่ในลักษณะบทเรียนแบบโปรแกรมเป็นบทเรียนที่นิยมใช้กันมาก รูปแบบโดยทั่วไปจะมีการแสดงกรอบเนื้อหา มีการถามคำถาม มีการตรวจคำตอบ และมีการให้ข้อมูลย้อนกลับ ถ้าผู้เรียนตอบถูกจะสอนเนื้อหากรอบต่อไป แต่ถ้าตอบผิดก็จะมีการช่วยเหลือหรือสอนเสริมเสียก่อนจึงกลับไปถามคำถามเดิม โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบใช้สอนเนื้อหา มีลักษณะดังภาพที่ 2.2 (Alessi and Trollip. 1991)



ภาพที่ 2.2 แผนภาพแสดงโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบใช้เนื้อหา

1.3 การจำลองสถานการณ์ (Simulation)

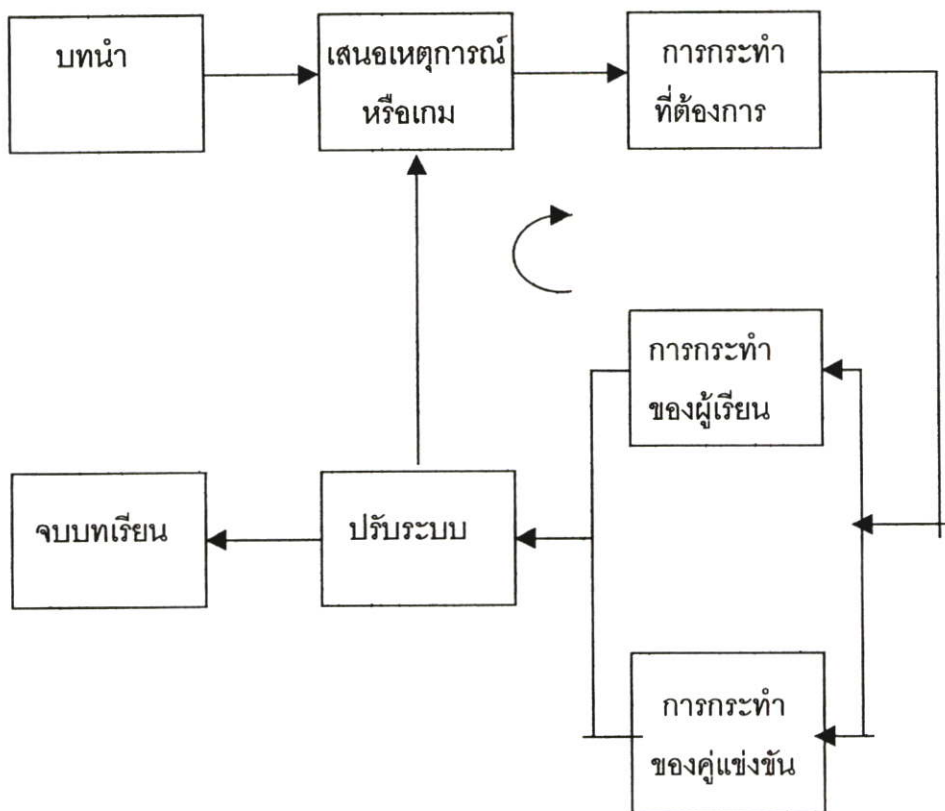
คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่ในการเสนอสถานการณ์การเรียนรู้ซึ่งสัมพันธ์กับลักษณะของความเป็นจริง ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ในการตัดสินใจและการโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์คล้ายอยู่ในเหตุการณ์จริง จากนั้นคอมพิวเตอร์จะแสดงผลที่ได้ จากการตัดสินใจนั้น บทเรียนแบบนี้มีประโยชน์ในการสร้างประสบการณ์ต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี ทั้งยังประหยัดและปลอดภัยในการฝึกสิ่งที้อาจเป็นอันตรายเสียค่าใช้จ่ายสูง ๆ เช่น การสร้าง สถานการณ์การฝึกบินเป็นต้น Alessi and Trollip. (1991) กล่าวว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสร้างสถานการณ์จำลองเป็นการใช้คอมพิวเตอร์ในทางสร้างสรรค์และน่าสนใจเพราะได้ใช้ศักยภาพของคอมพิวเตอร์อย่างเต็มที่ โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบการสร้างสถานการณ์จำลอง มีลักษณะดังภาพที่ 2.3 (Alessi and Trollip. 1991)



ภาพที่ 2.3 แผนภาพแสดงโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสร้างสถานการณ์จำลอง

1.4 เกมการสอน (Instructional Games)

ยุทธศาสตร์ของบทเรียนในประเภทนี้อยู่ที่การสร้างแรงจูงใจ มีการกำหนดกฎเกณฑ์ให้ผู้ชนะในตอนจบ ผู้เรียนจึงได้รับทั้งความรู้ทักษะและความสนุกสนานไปในตัว บทเรียนแบบนี้มีคุณประโยชน์ที่คล้ายกับแบบสถานการณ์จำลองตรงที่ให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า และปัญหาที่เสนอให้ทั้งหมด Alessi and Trollip. (1991) กล่าวว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอนนี้ เป็นบทเรียน และเครื่องประกอบการสอนที่มีประสิทธิภาพ ใช้เกมประกอบบทเรียน ซึ่งให้ความสนุกสนาน แต่มีจุดมุ่งหมายชัดเจนในการเรียนรู้ โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์สอนแบบเกมการสอนมีลักษณะดังภาพที่ 2.4 (Alessi and Trollip. 1991)



ภาพที่ 2.4 แผนภาพแสดงโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน

1.5 การค้นพบ (Discovery)

การค้นพบเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูก หรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบ จนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด

1.6 การแก้ปัญหา (Problem - Solving)

การเรียนรู้ฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น โปรแกรม เพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้เป็น 2 ชนิด

ก. โปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเขียนเอง ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดปัญหาและเขียนโปรแกรมสำหรับการแก้ปัญหานั้น คอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องช่วยเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุถึงทักษะของการแก้ปัญหา โดยการคำนวณข้อมูลและการจัดสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนให้

ข. โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้ว เพื่อช่วยให้ผู้เรียนในการที่จะแก้ปัญหา โดยคอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณ ในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง

1.7 การทดสอบ (Test)

การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการสอบ ช่วยให้ผู้สอบมีความรู้เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับทดสอบ โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสามารถช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบมรปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียนหรือผู้ทำการทดสอบ พร้อมกันนั้นก็เป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่นำความรู้ต่างๆ มาใช้ในการตอบได้อีกด้วย (กิดานันท์ มลิทอง . 2535 : 46)

คุณลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยให้ครูผู้สอน มีความสะดวกขึ้นในการออกข้อสอบ และการคิดคะแนน ส่วนการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบนั้น พบว่าให้ประสิทธิผลดีพอๆ กับการทดสอบแบบธรรมดา โดยเฉพาะการทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการจำ

1.8 การสาธิต (Demomstration)

1. บทเรียนชนิดนี้เหมาะสมกับบทเรียนทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ต้องมีการสาธิตวิธีการทดลองหรือการแก้ปัญหา การแสดงการสาธิตจึงเหมาะสมที่จะใช้คุณลักษณะของคอมพิวเตอร์ทางด้านกราฟิกและสีสันทัน ช่วยให้ผู้สอนและผู้เรียนลดความยุ่งยากเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์สื่ออื่น ๆ ที่จะนำมาประกอบได้เป็นอย่างมาก

2. ใช้เป็นเครื่องมือ (Tool Applications) ใช้เป็นเครื่องมือเขียน เช่น ปากกา ดินสอในการฝึกวาดรูป ใช้เป็น slide rule ช่วยในการคำนวณ เพราะเครื่องคอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติช่วยในการวาดรูป การลบเมื่อวาดผิด การตกแต่งเติมสีซึ่งในโปรแกรมจะมีสีให้ผู้เรียนเลือกได้มาก โดยเฉพาะในคอมพิวเตอร์กราฟิก จึงทำให้ผู้เรียนมีความประทับใจ และสนุกสนานเมื่อเทียบกับการวาดในกระดาษ

3. ใช้เป็นผู้เรียน(Auditor Applications) ผู้เรียนจะเป็นผู้สอนเครื่องคอมพิวเตอร์ ให้การทำงานบางอย่างโดยคอมพิวเตอร์เปรียบเหมือนนักเรียนและผู้เรียนเป็นผู้สอน แต่การนำมาใช้ในกรณีนี้ ผู้เรียนจะต้องสามารถเขียนโปรแกรมได้ด้วย

2.2.6 ข้อดีและจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังนี้ (สุกรี รอดโพธิ์. 2531 : 24 ; นิพนธ์ สุขปริดี. 2533 : 17 ; วิชัย บุญเจือ. 2532 : 11 ; ศรณรินทร์ ไชยบุรี. 2538 : 14)

1.1 ด้านสีสันความสวยงาม เนื่องจากบทเรียนที่มีสีสันย่อมดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ดีกว่าสีขาว – ดำ มีผลในด้านความจำคงทนกว่าอีกด้วย การนำเอาดนตรีสีสันทัน กราฟฟิกเคลื่อนไหว มาทำให้ดูเหมือนจริงและน่าเข้าใจในการทำแบบฝึกหัดหรือสถานการณ์จำลองได้เป็นอย่างดี

1.2 ด้านเสียง นอกจากใช้เสียงเป็นสิ่งเร้า ยังสามารถใช้เป็นข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ในการตอบถูกหรือผิด

1.3 ด้านกราฟฟิก การใช้ภาพหรือกราฟฟิกประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ การทำให้น่าจอกเคลื่อนไหวช้าๆ หรือเร็วๆ พร้อมกับสีที่เปลี่ยนไป จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจ และกราฟฟิกจะเป็นสิ่งที่ดึงดูดใจผู้เรียน

1.4 ด้านการศึกษารายบุคคล เนื่องจากผู้เรียนสามารถเลือกบทเรียนและวิธีการได้หลายแบบตามระดับความสามารถและความสนใจของตนเอง ผู้เรียนสามารถเปลี่ยนแปลงบทเรียนให้เหมาะสมกับความต้องการได้ตลอดเวลาเมื่อเกิดความเบื่อหน่าย และอิสระที่จะเลือกเวลาเรียนตามความช้าเร็วของตนเอง สามารถจัดโปรแกรมเสริมในส่วนไม่เข้าใจและเป็นอุปกรณ์เสริมสำหรับผู้ศึกษาด้วยตนเอง

1.5 ด้านกิจกรรม ลักษณะของบทเรียนจะเป็นการพูดคุยระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนมีโอกาสเลือก ตัดสินใจ หรือแสดงความคิดเห็นของตนเองได้ด้วยการเพิ่มข้อมูลผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้น จึงเกิดความกระตือรือร้นและเร้าความสนใจ

1.6 ด้านความรู้สึก ผู้เรียนจะมีความรู้สึกเหมือนกับว่าตนเองกำลังศึกษาหรือคุยใครคนหนึ่ง ซึ่งมีความรู้สึก มีอารมณ์ขัน มีความชอบใจ ไม่ชอบใจ ทำให้ผู้เรียนอยากที่จะเรียนรู้ เป็นการช่วยสร้างนิสัยความรับผิดชอบให้เกิดในตัวผู้เรียน และทำให้เกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน

1.7 ด้านการให้ข้อมูลย้อนกลับ เป็นการบอกให้ผู้เรียนได้ทราบว่าตนเองทำไปหรือตอบไปนั้นผิดหรือถูกอย่างไร คอมพิวเตอร์สามารถตอบสนองอย่างรวดเร็วทันทีทันใด ทำให้เรียนได้รับการเสริมแรงที่รวดเร็ว เมื่อผู้เรียนมีปัญหายังไม่เข้าใจบทเรียนหรือคำถามได้ถูกต้อง เครื่องจะรายงานให้ทราบทันที ในรูปของคำอธิบาย หรือมีภาพและเสียงประกอบ ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความต้องการที่จะเรียนรู้ต่อไป

1.8 ด้านกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น เนื่องจากผู้เรียนไม่สามารถบอกได้ว่าเขาจะพบอะไรในหน้าต่อไป ความแปลกใหม่ของคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจและตั้งใจมากขึ้น

1.9 ผู้เรียนสามารถทราบผลการเรียนการสอนของตนเองในการปฏิบัติกิจกรรมเร็วกว่าสื่ออื่นๆ เนื่องจากผู้เรียนไม่สามารถแอบดูคำตอบก่อนได้เหมือนตำราเรียนและไม่สามารถข้ามขั้นตอนของระบบการเรียนการสอน

1.10 สามารถติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคน ควบคุมการเรียนของผู้เรียน เพราะจะช่วยบันทึกผลการเรียนของผู้เรียนและวิเคราะห์ผลการเรียนของแต่ละคน

1.11 สามารถลดเวลาเรียนลงเมื่อเทียบกับการเรียนในห้องเรียน ช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลกล่าวคือ มีประสิทธิภาพในการลดเวลา ทุนแรงผู้สอนและมีประสิทธิผลเนื่องจากทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย

1.12 ผู้เรียนไม่ต้องเปลืองสมองและเสียเวลาที่จะท่องจำ หรือคิดคำนวณ แต่จะเป็นการฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล เพราะต้องคอยแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลา

1.13 ผู้เรียนสามารถสรุปหลักการและสาระบทเรียนต่างๆ ได้เร็วขึ้น

1.14 เป็นสื่อการเรียนการสอนที่สามารถทำในสิ่งที่สื่ออื่นไม่สามารถทำได้ เช่น การตัดสินใจในการเสนอเนื้อหาใหม่ หรือให้ศึกษาเนื้อหาเดิมอีก

1.15 ช่วยให้ผู้เรียนเป็นขั้นตอน ทีละน้อยจากง่ายไปหายากผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ซ้ำแล้วซ้ำอีก สามารถยืดหยุ่นตารางเรียนได้ตามสถานที่ที่สะดวก

2. ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังนี้

2.1 การออกแบบโปรแกรม เป็นงานที่ใช้เวลาความสามารถมากและต้องมีครูผู้รู้เนื้อหาวิชาแต่สามารถสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ด้วยตนเองการพึ่งพาโปรแกรมเมอร์ยังคงต้องพบอุปสรรคและข้อจำกัดอยู่

2.2 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ไม่สามารถสอนบางเนื้อหาในลำดับขั้นสูงๆของพุทธิพิสัย ได้ ทั้งนี้ยังไม่รวมถึงจิตพิสัย และทักษะพิสัย ซึ่งมีข้อจำกัดมากขึ้นอีก

2.3 เมื่อเวลาผ่านไปผู้เรียนจะเริ่มเกิดความเคยชินกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้ความกระตือรือร้นและแรงจูงใจที่จะเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ลดลง บางครั้งก็ให้ผลตรงข้าม ผู้เรียนไม่ชอบที่จะเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์

2.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ไม่ส่งเสริมการพัฒนาการทางสังคม เพราะผู้เรียนจะใช้เวลาและทักษะของการโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากกว่าผู้สอนหรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนด้วยกัน

2.5 ผู้เรียนบางประเภทโดยเฉพาะในกลุ่มผู้ใหญ่ ไม่ชอบที่จะเรียนตามลำดับขั้นตอนของโปรแกรม ซึ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนมากจะมีหลักการในการออกแบบให้เรียนไปตามขั้นตอน ซึ่งเป็นการบังคับแบบแผนของการเรียนกับผู้เรียน

2.6 ถึงแม้ราคาของเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์จะลดลง แต่สิ่งแวดล้อมในการเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น ห้องเรียน สถานที่ และฐานข้อมูลต่างๆ ยังมีราคาสูงและจำกัดอยู่ในเฉพาะเขตตัวเมืองที่มีสภาพเศรษฐกิจที่เจริญแล้ว ไม่สามารถใช้ได้กับท้องที่ในชนบทห่างไกลความเจริญที่ปัจจัยพื้นฐานสาธารณูปโภคยังไม่ดี

2.7 ในประเทศไทยความรู้ด้านคอมพิวเตอร์ของบุคลากร ทางด้านการศึกษา ตลอดจนโปรแกรมเมอร์ที่จะสร้างงานคอมพิวเตอร์ยังขาดแคลนอยู่มาก การพัฒนาโปรแกรมต่างๆ มุ่งไปธุรกิจมากกว่าการศึกษา

2.8 ผู้เรียนและผู้สอนบางกลุ่มคาดหวัง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยให้ประสิทธิภาพการเรียนการสอนสูง โดยคาดหวังไว้มากจากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ลงทุนไป แต่ผลกลับคืนที่ได้รับอาจน้อยกว่าที่คาดหวัง และธรรมชาติของการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้จะประกอบด้วยปัจจัยอื่นๆ ในการลงทุนร่วมด้วยอีกมาก

2.9 โปรแกรมที่ออกแบบเพื่อเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนมากไม่ส่งเสริมความสร้างสรรค์ น้อยมากที่จะมีโปรแกรมเมอร์ที่สามารถทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ส่วนมากจะถูกจำกัดความคิดให้อยู่ในกรอบผู้ที่สร้างโปรแกรมได้ทำไว้

2.10 ปัญหาทางเทคนิคของเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คุณภาพของสินค้าที่ผลิตออกมาจากแหล่งต่างๆ มีคุณภาพที่ไม่เท่าเทียมกัน และความรู้ของผู้ใช้ยังไม่ทันกับความเปลี่ยนแปลงกลไกในตลาด

2.2.7 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อผู้เรียน

1.1 ช่วยตอบสนองต่อการเรียนรายบุคคล เพราะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง โดยไม่ต้องรอหรือรีบเร่งตามเพื่อน

1.2 ผู้เรียนสามารถเลือกบทเรียนและวิธีเรียนได้หลายแบบ มีโอกาสโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตัวเองทำให้ไม่น่าเบื่อ

1.3 ผู้เรียนสามารถควบคุมวิธีการเรียนด้วยตนเองได้

1.4 สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับและให้การเสริมแรงแก่ผู้เรียนได้รวดเร็วทั้งในรูปของข้อความ เสียง รูปภาพ และภาพเคลื่อนไหว เมื่อผู้เรียนทำผิดสามารถแก้ไขข้อผิดพลาดได้ทันที ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ทันที

1.5 สามารถวัดผลการเรียนได้ ผู้เรียนสามารถรู้คะแนนทันทีที่สอบเสร็จเป็นการลดภาระของครูอีกด้านหนึ่ง นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถที่จะทราบข้อมูลอื่นๆ ตามที่ผู้เขียนโปรแกรมได้ วางไว้อีกด้วย เช่น ผู้เรียนได้คะแนนอยู่ในระดับที่เท่าไร คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะแสดงผลให้ทราบได้ทันที

1.6 มีส่วนช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหามากขึ้น

1.7 ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ซ้ำและซ้ำอีก ก็ครั้งก็ได้

1.8 ทำให้ผู้เรียนเกิดทัศนคติที่ดีต่อวิชาเรียน

- 1.9 ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนเป็นขั้นตอนเป็นขั้นตอนที่ละน้อยจากง่ายไปหายาก ทำให้เกิดความแม่นยำในวิชาที่มีการเรียนอ่อน
- 1.10 ช่วยเสริมนิสัยความรับผิดชอบให้เกิดในตัวผู้เรียน เพราะไม่เป็นการบังคับผู้เรียน แต่เป็นการเสริมแรงอย่างเหมาะสม
- 1.11 ทำให้ผู้เรียนได้ศึกษาและรวดเร็วกว่าการสอนปกติ ลดการสิ้นเปลืองของเวลาของผู้เรียนลง
- 1.12 สามารถยืดหยุ่นตารางเรียนได้ตามสถานที่ที่สะดวก ไม่ว่าจะเป็นที่โรงเรียน ที่บ้าน หรือที่ทำงานก็ได้ และมีเกณฑ์การปฏิบัติโดยเฉพาะ
- 1.13 ช่วยฝึกผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล เพราะต้องการแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลา
- 1.14 ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแอบพลิกดูคำตอบได้ก่อน จึงเป็นการบังคับให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จริงก่อนถึงจะผ่านบทเรียนไปได้
- 1.15 ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น หรืออย่างน้อยก็เท่ากับการเรียนตามปกติ
- 1.16 เป็นสื่อที่ช่วยในการทบทวนส่วนตัวของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

2. ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อผู้สอน

- 2.1 ช่วยประหยัดเวลาในการสอน ผู้สอนใช้เวลาในการสอนน้อยลง และมีเวลาเหลือที่จะปรับปรุงการสอน
- 2.2 ผู้สอนมีเวลาศึกษาตำรา งานวิจัย ทำให้ได้พัฒนาความสามารถของตนเองเพิ่มขึ้น
- 2.3 ช่วยสร้างเสริมนวัตกรรมใหม่ ๆ สำหรับหลักสูตร และวัสดุเพื่อการศึกษา
- 2.4 ช่วยทำให้การเรียนการสอนบางเรื่องที่ใช้งานกราฟิกชัดเจนขึ้น

2.2.8 การออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการออกแบบและสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต้องอาศัยพื้นฐานจากทฤษฎีทางด้านจิตวิทยาของกลุ่มพฤติกรรมนิยม โดยมีนักทฤษฎีสำคัญ ๆ ที่มีบทบาทต่อการจัดการเรียนการสอน เช่น B.F. Skinner , Ivan P. Pavlov และ Edward L. Thorndike เป็นต้น ได้เสนอทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ (นงคินุช เพ็ชรรัตน์ . 2543 : 12-16) ได้แก่

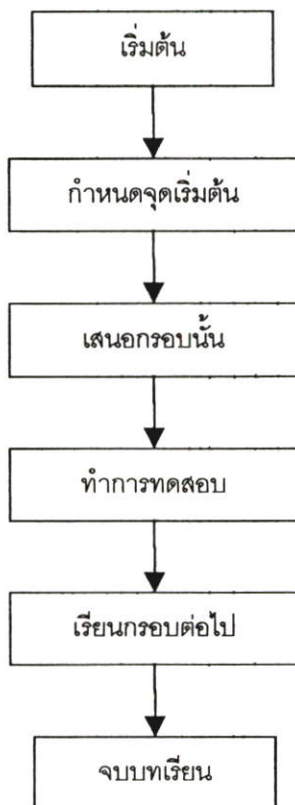
1. แรงขับ (Drive) หมายถึง ความต้องการของผู้เรียนในบางสิ่งบางอย่างแล้วจึงใจให้ผู้เรียนหาหนทางตอบสนองตามความต้องการนั้น

2. สิ่งเร้า (Stimulus) หมายถึง เมื่อมีสิ่งเร้าผู้เรียนจะได้รับความรู้ หรือการชี้แนะทันที จากสิ่งเร้า นั้น ก่อนที่จะตอบสนอง

3. การตอบสนอง (Response) หมายถึง การที่ผู้เรียนได้แสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อ สิ่งเร้า ซึ่งอธิบายได้ด้วยพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออก

4. การเสริมแรง (Reinforcement) หมายถึง การให้รางวัลในรูปแบบต่างๆ เช่น การชมเชยในกรณีที่ผู้เรียนตอบสนองถูกต้อง เป็นต้น

การออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะต้องพิถีพิถันละเอียด รอบคอบ และให้ความยืดหยุ่นมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพราะผู้เรียนจะต้องเผชิญกับผู้สอน ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่มีชีวิตและจิตใจตลอดเวลา ดังนั้นการออกแบบ และการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงต้องเกี่ยวกับบุคคลหลายฝ่าย เพื่อให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์สอนที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหาวิชา ด้านสื่อสารการสอน ด้านโปรแกรม คอมพิวเตอร์และครูผู้สอน (ช่วงโชติ พันธุ์เวช. 2535 : 50-56) การทำงานร่วมกันระหว่างนัก คอมพิวเตอร์นักการศึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาของสาขาวิชาที่จะทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนเริ่มจากผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาจะเป็นผู้ที่กำหนดขอบเขตของเนื้อหาให้จากนั้นนักศึกษ จะช่วยแบ่งเนื้อหานั้นออกเป็นส่วนๆ โดยจัดทำเป็นรูปของบทเรียนแบบโปรแกรม คือการแบ่งออกเป็นกรอบๆ กำหนดให้มีการเสนอกรอบที่ละกรอบตามด้วยแบบฝึกหัดและแบบทดสอบมีการ อธิบายคำตอบที่ตอบผิด และวิเคราะห์คำตอบที่ผิดเพื่อดูว่าทำไมถึงตอบผิด การสร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีขั้นตอนดังภาพที่ (ทักษิณา สนวนานนท์. 2530 : 206)



ภาพที่ 2.5 แผนภาพแสดงลำดับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสิ่งที่สำคัญมากที่สุดจะต้องประยุกต์จากทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อจะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีการออกแบบบทเรียนต้องคำนึงถึงภาษาที่ใช้ควรเป็นคำสั้นและสื่อความหมายได้ดีด้วย ดังนั้นบทเรียนส่วนใหญ่จึงมีการผสมผสานของกราฟิก สี ภาพเคลื่อนไหว การเปรียบเทียบ การให้ตัวอย่างที่รูปธรรม การให้ ข้อมูลย้อนกลับที่เป็นภาพช่วยให้ผู้เรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น และเพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ (สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2531 : 108)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นบทเรียนที่ให้นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเองโดยไม่มีใครคอยช่วยเหลือ ด้วยเหตุนี้บทเรียนที่ให้นักเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยจึงต้องมีความสมบูรณ์ในตัวของมันเอง เมื่อนักเรียนเกิดความสงสัยจะต้องมีส่วนช่วยอธิบายหรือให้คำแนะนำได้ และนอกจากนั้นจะต้องเป็นโปรแกรมที่สมบูรณ์แบบผู้สร้างต้องตรวจสอบอย่างละเอียดทุกขั้นตอนโปรแกรมจะต้อง ไม่เกิดปัญหาแก่นักเรียนทั้งด้านการทำงานของระบบ และในส่วนของเนื้อหาวิชา ดังนั้นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงยึดหลักการออกแบบเรียนแบบรายบุคคลเป็นสำคัญ (วสันต์ อดิศักดิ์.2530:75-90) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องพิจารณาความถูกต้องเหมาะสมและวิเคราะห์หลักสูตร ไพโรจน์ ตีรณธนากุล (2528 : 30) ได้เสนอขั้นตอนการสร้างไว้

ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรและนักเรียนเป้าหมาย เพื่อที่จะทราบรายละเอียดของเนื้อหาวิชาที่จะนำมาสร้างบทเรียนทั้งหมดว่าเป็นอย่างไร ควรใช้เวลาสอนปกตินานเท่าใด นักเรียนมีพื้นฐานความรู้น้อยเพียงใด ความพร้อมทางด้านอื่นๆ ของนักเรียนมีอะไรบ้าง เพื่อจะได้มาประกอบ การสร้างบทเรียนโปรแกรม และใช้ในการวางแผนงานต่อไป

2. การกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้สร้างบทเรียนจะต้องเขียนขึ้นเอง การเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น จะต้องเขียนให้ถี่ถ้วนทุกๆ จุดประสงค์ที่ต้องการให้นักเรียนได้ เกิดการเรียนรู้ในวิชานั้นๆ

3. เรียบเรียงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเขียนคำถามนำร่อง โดยการนำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่เขียนขึ้นมาเรียงตามลำดับ และมีการกำหนดคำถามนำร่องเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนที่สมบูรณ์ต่อไป

4. วิเคราะห์เนื้อหาจัดทำเป็นแผนภูมิช่วยงาน โดยอาศัยจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและคำถามนำร่องที่จัดทำไว้มาประกอบการวิเคราะห์เพื่อจัดเรียบเรียงเนื้อหาวิชาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันและเสริมซึ่งกันและกัน โดยจัดเรียงเนื้อหาเหล่านั้นให้อยู่ในรูปของแผนภูมิช่วยงานที่สมบูรณ์ แสดงลำดับก่อนหลังของหัวเรื่องต่างๆ

5. จัดแบ่งเนื้อหาเป็นส่วนย่อย เนื่องจากการเรียนโดยคอมพิวเตอร์เป็นการเรียกเฉพาะรายบุคคลที่ไม่มีครูสอนดังนั้นจึงจำเป็นต้องแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ โดยในแต่ละหน่วยนักเรียนสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย ไม่ก่อให้เกิดความสับสน และนักเรียนสามารถติดตามเนื้อหาตอนต่อไปได้อย่างต่อเนื่อง

6. การสร้างข้อความแต่ละกรอบความเนื้อหาวิชาที่กำหนดไว้ ข้อความเหล่านี้จะต้องให้กะทัดรัดง่ายต่อการเข้าใจข้อความในแต่ละกรอบต้องสอดคล้องกับหน้าที่ของแต่ละกรอบโดยที่แต่ละหน่วยย่อยหรือแต่ละมโนภาพต้องประกอบด้วยกรอบหรือข้อความต่างๆ 4 ชนิด คือ

6.1 กรอบหลัก (Set Frame) เป็นกรอบที่จะให้ข้อมูลโดยนักเรียนสามารถเรียนรู้ในเรื่องต่างๆ ที่ไม่เคยเรียนรู้มาก่อน

6.2 กรอบฝึกหัด (Practice Frame) เป็นกรอบที่เตรียมไว้ให้นักเรียนได้ฝึกหัดหลังจากที่ได้รับข้อมูลจากกรอบหลัก

6.3 กรอบรองส่งท้าย (Sub-terminal Frame) เป็นกรอบที่เขียนก่อนที่จะถึงกรอบส่งท้ายเพื่อแก้ไขความเข้าใจผิดหรือที่ตอบผิดต่างๆ ก่อนที่จะไปสู่กรอบส่งท้ายเป็นกรอบที่จะเสริมกรอบส่งท้ายให้เข้าใจได้ดียิ่งขึ้น แต่บางครั้งอาจจะข้ามกรอบนี้ไปเลยก็ได้

6.4 กรอบส่งท้าย (Terminal Frame) เป็นกรอบทดสอบโดยนักเรียนจะต้องนำความรู้ความเข้าใจจากกรอบหลักมาตอบ

7. เข้ารหัสตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นเมื่อเขียนเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องบรรจุไว้ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะต้องมีการแปลงรหัสเพื่อควบคุมการทำงานอีกครั้งหนึ่ง โดยเฉพาะที่เป็นบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบ Generative แต่ถ้าเป็นแบบ Authoring System ผู้สร้างไม่ต้องกังวลเรื่องการสร้างรหัสควบคุมเพราะในโปรแกรมนั้นได้สร้างโปรแกรมควบคุมไว้แล้ว

8. ป้อนบทเรียนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ ในการป้อนบทเรียนเข้าไปนี้จะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของโปรแกรมนั้นๆ

9. ตรวจสอบความเรียบร้อยของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังจากที่มีการป้อนบทเรียนโปรแกรมหรือข้อมูลต่างๆ เข้าไปในคอมพิวเตอร์แล้ว จะต้องตรวจสอบความเรียบร้อยของการทำงานในโปรแกรมและแก้ไขปรับปรุงให้เรียบร้อย

10. ทำการทดสอบบทเรียนเมื่อสร้างเสร็จแล้ว โดยนำบทเรียนไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย เพื่อหาประสิทธิภาพและปรับปรุงแก้ไขต่อไป

11. ทดลองใช้กับสถานการณ์จริง หลังจากที่มีการทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และมีการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ก็สามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายตามต้องการ

12. การติดตามผลการเรียน เมื่อมีการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้แล้ว จะต้องมีการติดตามผล เพื่อจะได้ทราบข้อบกพร่องและนำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไข

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้สร้างจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ประกอบการสร้างดังต่อไปนี้ (ไพโรจน์ ติรณธนากุล. 2528 : 77-80)

1. เนื้อหาวิชาที่จะสร้าง จะต้องมีความเหมาะสม ทันสมัย และเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนในปัจจุบัน

2. ไม่ควรสร้างบทเรียนซ้ำกับผู้อื่น หรือที่มีขายสำเร็จรูปตามท้องตลาด

3. บทเรียนที่สร้างขึ้นคุ้มค่ากับเวลา และการลงทุน

4. ควรมีผู้เรียนหรือผู้ใช้จำนวนมากพอ

5. การสร้างบทเรียนจะต้องสามารถสร้างให้เสร็จในเวลาที่กำหนด

6. การวัดผลจะเกิดปัญหาต่อเนื่องอย่างไรหรือไม่

7. ควรเลือกรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีความเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและกลุ่มนักเรียนเป้าหมาย

8. ผู้สร้างควรมีความรู้ความเข้าใจ และทักษะในการออกแบบ และการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างแท้จริง

2.2.9 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าเรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจโดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนนการประกอบกิจกรรมทั้งหมด ต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1 / E_2 ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเป็นระดับที่ผู้สอน พยายามว่าหากบทเรียนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้วบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นก็มีความน่าพอใจ เราเรียกระดับประสิทธิภาพที่น่าเป็นที่พอใจนั้นว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ

ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่าเมื่อเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ย 80 % และทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ย 80 %

1. การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

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

จะเห็นว่าการกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นนั้นมีเกณฑ์ไม่เหมือนกันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาวิชาที่นำมาจัดสร้างเป็นบทเรียนว่าเป็นเนื้อหาประเภทใด การกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในส่วนที่เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้ความจำ จะตั้งค่าประสิทธิภาพไว้สูงกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับทักษะหรือเจตคติ ดังนั้นการค้นคว้าครั้งนี้ผู้ทำการค้นคว้า จึงตั้งค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้เป็น 80 / 80

2. การหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีนั้น เมื่อทำการสร้างเสร็จต้องผ่านการทดลองใช้ (Try Out) ตามขั้นตอนและวิธีการที่กำหนด แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ได้ตามเกณฑ์อย่างน้อยเพียงใด มีสิ่งใดที่ยังบกพร่องควรแก้ไขอยู่บ้าง โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ที่ได้จากประชากรที่จะใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้จริง (สุโขทัย ธรรมธิราช. 2527 : 38) คือ ทดลองแบบกลุ่มเล็ก และทดลองภาคสนาม ข้อมูลที่นำมาใช้ในการหาประสิทธิภาพได้จาก การทดลองแบบกลุ่มเล็กและการทดลองภาคสนาม โดยใช้สูตร

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

- เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ แทน คะแนนรวมนักของนักเรียนทุกคนที่ได้จากแบบฝึกหัดหรืองาน
 N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด
 A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน

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

- เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum F$ แทน คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
 N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด
 B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

หลังจากคำนวณหาค่า E_1 และ E_2 แล้วผลลัพธ์ที่ได้มักจะใกล้เคียงกันและห่างกันไม่เกิน 5% ซึ่งเป็นตัวชี้ที่ยืนยันได้ว่า นักเรียนได้มีการเปลี่ยนพฤติกรรมต่อเนื่องตามลำดับขั้นหรือไม่ ก่อนจะมีการเปลี่ยนพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ฉวีพร ศรียมก. 2532 : 245-253)

โดยปกติในการทดลองแบบกลุ่มเล็ก ค่าประสิทธิภาพที่ได้จะเกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ย จะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% ส่วนค่าประสิทธิภาพที่ได้จากการทดลองภาคสนามควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำจากเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ก็ให้ยอมรับหากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพใหม่ โดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์ เช่น ทดสอบหาประสิทธิภาพแล้วได้ 83.5 / 84.5 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับเกณฑ์ 85 / 85 ที่ตั้งไว้ แต่ถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ 75 / 75 เมื่อผลการทดลองเป็น 83.5 / 85.5 ก็อาจเลื่อนเกณฑ์ขึ้นมาเป็น 85 / 85

2.2.10 การประเมินผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จิริยา โพธิสาร (2543 : 37) กล่าวถึงการประเมินผลกระทบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่นิยมใช้มี 2 วิธี คือ

1. การประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหาข้อบกพร่องของบทเรียน และการทำงานของโปรแกรม ตลอดจนคุณภาพทางด้านเทคนิค
2. การประเมินโดยผู้เรียน มีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของบทเรียน มีวิธีประเมิน 2 ขั้นตอน ดังนี้คือ ทดสอบแบบกลุ่ม และทดสอบภาคสนาม

2.1 ทดลองแบบเดี่ยว (1.10) เป็นการทดลองครู 1 คน ต่อเด็กไม่เกิน 10 คน (คละผู้เรียน ที่เก่ง ปานกลาง และอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ยจะห่างเกณฑ์ประมาณ 10 % นั่นคือ E1/E2 ที่จะได้ค่าประมาณ 70/70

2.2 ทดลองแบบเดี่ยว (1.100) เป็นการทดลองครู 1 คน กับนักเรียนทั้งชั้นไม่เกิน 100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำจากเกณฑ์ไม่ควร 205 ก็ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนใหม่ โดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์

สถานที่และเวลาสำหรับการทดลองแบบกลุ่มควรใช้เวลานอกชั้นเรียน หรือแยกนักเรียนต่างหากจากห้องเรียน

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีทั้งงานวิจัยภายในประเทศ และงานวิจัยจากต่างประเทศ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ณรงค์ช เพ็ชรรัตน์ (2543 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องความปลอดภัยของโปรแกรมได้นำไปทดลองใช้กับนักศึกษาใช้กับสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 4 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 39 คน ผลการวิจัยพบว่าเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.88/82.22 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80ที่ตั้งไว้

ศิริธม ฆมนบุญ (2543 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพระราชบัญญัติควบคุมอาคารสูงและอาคารขนาดใหญ่พิเศษ ได้นำใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 สาขาสถาปัตยกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.50/80.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ศุภสมบุญ อึ้งรัตนกร (2531 : 35) ได้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้เมตริกซ์แก้สมการเชิงเส้น และนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรีปีที่ 1 คณะเทคโนโลยีทางการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่สอบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 จากการทดสอบผลการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นนั้นช่วยให้นักศึกษาได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงถึงเกณฑ์ร้อยละ 60 นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนมีความรู้สึก และเจตนาที่ดีต่อการเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จวิทยา โพธิสาร (2543 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่องความรู้พื้นฐานงานมาลัย ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 ได้นำไปทดลองใช้กับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 แผนกวิชาคหกรรมทั่วไป คณะคหกรรมศาสตร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานีภาคเรียนที่ 1 ผลการศึกษาพบว่าเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 89.83/87.83 และค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.82 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

นิพนธ์ สุขปรีดี (2531 : 28) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยระบบการสอนปกติกับกลุ่มที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน และศึกษาเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนวิชา วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในประเทศไทย ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทั้งหมด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและนักเรียนส่วนใหญ่พอใจการเรียนด้วยตนเองอย่างมีอิสระด้วยระบบคอมพิวเตอร์

ชัยวัฒน์ บำรุงจิตต์ (2537 : 55) ได้ทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการขึ้นแบบเคลื่อนไหวและแบบกราฟิกอยู่กับที่ในการสอนวิชาเทคนิค เรื่อง การเขียนแบบ Perspective กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4 ปีการศึกษา 2536 ที่เลือกเรียนวิชาบังคับพื้นฐานอาชีพด้านอุตสาหกรรมศึกษา ของโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ จำนวน 60 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย และทำการทดลองโดยให้กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนจากบทเรียน CAI ที่มีขึ้นแบบกะพริบอยู่กับที่ กลุ่มการทดลองที่ 2 เรียนจากบทเรียน CAI ที่มีขึ้นแบบเคลื่อนไหว จากนั้นจึงทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทันที และทำการทดสอบวัดความคงทนในการเรียนรู้หลังจากสอบครั้งแรก 2 สัปดาห์ ด้วยแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น หลังจากนั้นสลับกลุ่มการ

ทดลองให้ได้ทดลองเรียนจากบทเรียน CAI ทั้ง 2 แบบ แล้วให้ทำการสำรวจความชอบตามแบบสำรวจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์และความคงทนทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียน CAI ที่มีการขึ้นนำแบบเคลื่อนไหวแตกต่างจากผลสัมฤทธิ์และความคงทนทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนที่เรียนด้วยบทเรียน CAI ที่มีการขึ้นนำแบบกะพริบอยู่กับที่อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ความชอบทางการเรียนของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม มีความชอบในการเรียนด้วยบทเรียน CAI ที่มีการขึ้นนำแบบเคลื่อนไหวสูงกว่าที่เรียนด้วยบทเรียน CAI ที่มีการขึ้นนำแบบกะพริบอยู่กับที่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

สรุปจะเห็นได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่จะมีการผสมผสานของกราฟิกสีและภาพรูปแบบต่าง ๆ ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งการยกตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมโดยการให้ผลหรือข้อมูลย้อนกลับที่เป็นรูปภาพ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนที่ถนัดกับการเรียนรู้ได้จากภาพสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้น ทั้งนี้จากการศึกษางานวิจัยจะพบว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนมากจะใช้ ซึ่งจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเรียนตามความสามารถที่ละชั้น มีแรงจูงใจ เกิดทัศนคติที่ดีช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจเนื้อหา และบทเรียนคอมพิวเตอร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าหรือเท่ากับการสอนปกติ ส่วนนักเรียนจะมีทัศนคติที่ดีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีภาพเคลื่อนไหวประกอบจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ หากใช้ภาพนิ่งประกอบจะให้ผลการเรียนดีกว่าไม่มีกราฟิก ส่วนในเรื่องสีนั้นจะไม่มี ความแตกต่างกัน และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ภาพเคลื่อนไหวประกอบจะมีประสิทธิภาพที่สูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ไม่ใช่ภาพเคลื่อนไหวประกอบ

ดังนั้นในการจัดสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีผู้สร้างพึงจะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบหลาย ๆ อย่างรวมกันแต่อย่างไรก็ดีผลที่สุดจะต้องให้ตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ซึ่งจากความสำคัญและประโยชน์ที่ได้กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก เพื่อใช้ในการช่วยเสริมทักษะความรู้ด้านเทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียว ให้เป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอน โดยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรที่กำหนดไว้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนาวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก แล้วหาประสิทธิภาพตาม ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช) ชั้นปีที่ 2 คณะวิชาก่อสร้าง สาขาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคราชสีหราชาม หลักสูตรอาชีวศึกษา ช่างอุตสาหกรรม กระทรวงศึกษาธิการ

กลุ่มตัวอย่าง คือ เป็นนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช) ชั้นปีที่ 2 คณะวิชา ก่อสร้าง สาขาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคราชสีหราชาม หลักสูตรอาชีวศึกษา ช่างอุตสาหกรรม กระทรวงศึกษาธิการ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการเขียนแบบก่อสร้าง 3 รหัสวิชา 2108-2101 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 20 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เทคนิคการเขียนแบบ บ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียนดังมีรายละเอียดดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ กรมอาชีวศึกษา พุทธศักราช 2538
2. ศึกษาเนื้อหาเรื่องเทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ กรมอาชีวศึกษา พุทธศักราช 2538
3. วิเคราะห์ เนื้อหาและ กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

4. ศึกษาทฤษฎี และหลักการของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากวารสารตำรา และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง คู่มือการใช้โปรแกรม Authorware 6 และขอคำแนะนำจากอาจารย์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้เชี่ยวชาญ

5. สร้างแบบร่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ เริ่มจากการจัดลำดับเนื้อหาที่วิเคราะห์ออกเป็นหน่วยย่อยแล้วจึงค่อยกำหนดกรอบที่จะเสนอเนื้อหาที่ละเอียดโดยคำนึงถึงหลักการจัดกิจกรรมขณะเรียน เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน เช่น มีแบบฝึกหัดให้ทำ มีการเสริมทุกครั้งที่เรียนจบ หากตอบผิดก็จะให้โอกาสผู้เรียนได้ทบทวนบทเรียนเดิมและตอบใหม่จนถูกต้อง ภายในบทเรียนมีภาพ และเสียงประกอบเพื่อสร้างความสนใจ อยู่เป็นช่วง ๆ เมื่อผู้เรียนทำแบบฝึกหัดครบทุกข้อ จะมีการรวมคะแนนเพื่อให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดครบทุกข้อ จะมีการรวมคะแนนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลได้

6. ให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจร่างแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้วิจัยจะได้นำมาแก้ไขให้สมบูรณ์ต่อไป

7. เมื่อได้ร่างแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแก้ไขให้สมบูรณ์แล้ว ผู้วิจัย ดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้โปรแกรม Authorware 6 ที่สามารถประยุกต์ ให้ได้ตอบกับผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี

8. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และสอดคล้องกับเนื้อหา

9. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ผ่านการตรวจสอบเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช) ชั้นปีที่ 2 ซึ่งการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ครั้งที่ 1 เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน โดยให้ 1 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง การทดลองครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ได้ผล ดังนี้

1. ข้อความเนื้อหาบางตอนของบทเรียนเทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก พิมพ์ผิด ตกหล่น ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการจัดบันทึกไว้เพื่อแก้ไข และปรับปรุง
2. ภาพบางภาพอธิบายเนื้อหาไม่ชัดเจนผู้วิจัยได้จัดบันทึกเพื่อนำไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเพื่อแก้ไข

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เมื่อเรียนจบบางข้อแล้วต้องออกไปเริ่มเข้าโปรแกรมใหม่ ก่อนจะเข้าสู่หัวข้อต่อไป

4. การบันทึกคะแนน ซึ่งผู้ทำ ยังไม่สมบูรณ์ ทำให้การเก็บข้อมูล ผิดพลาด

จากข้อบกพร่องต่าง ๆ นี้ ได้มาโดยนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เขียนข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแบบประเมินที่แจกให้ เมื่อได้รับแบบประเมินคืนแล้วผู้วิจัยได้รวบรวมข้อคิดเห็นเหล่านั้นมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งที่ 1 และนำไปปรึกษาผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ตรวจสอบสื่อด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อนำไปใช้ครั้งต่อไป

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน
2. สร้างแบบทดสอบขึ้นซึ่งเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก กำหนดคะแนนที่ตอบ

ถูกเป็น 1 คะแนนและข้อที่ตอบผิด หรือตอบมากกว่าหนึ่งข้อในข้อเดียว หรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน โดยสร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้เรื่องเทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียว โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

3. ทดสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจสอบ เสร็จนำมาแก้ไขและปรับปรุง โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยมีหลักเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- +1 คะแนน สำหรับข้อความที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- 0 คะแนน สำหรับข้อความที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- 1 คะแนน สำหรับข้อความที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

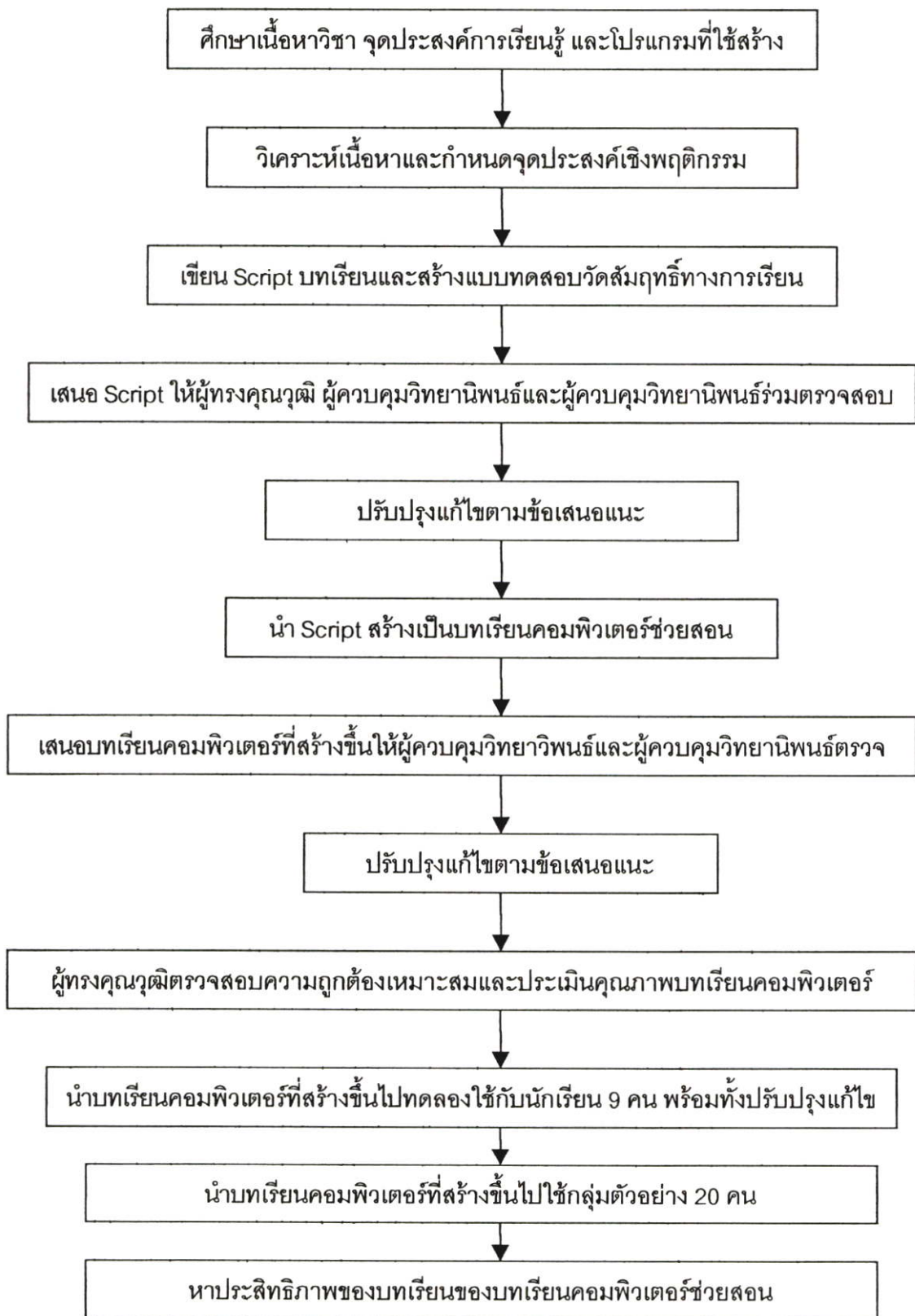
บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละข้อแล้วนำไปหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งจะต้องมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาเพื่อตรวจสอบ นำมาแก้ไขและปรับปรุง

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้กับนักเรียนที่เป็นที่เคยเรียนในเรื่องเทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

จำนวน 30 คน

6. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากง่าย อำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กตามตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงค่าคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เทคนิค การเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

คุณภาพของแบบทดสอบ	ระดับค่า
IOC	0.66 (ทุกข้อ)
ความยากง่าย	0.20-0.66
อำนาจจำแนก	0.30-0.80
ค่าความเชื่อมั่น	0.72

3.2.3 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1. กำหนดหัวข้อ และสร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้วิจัย ได้แบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ระดับประมาณค่าออกเป็น 5 ระดับในการให้ ค่าคะแนน โดยมีสูตรและเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

1.1 ระดับคุณภาพ 5 ระดับ

ระดับ 5 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ ดีมาก

ระดับ 4 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ ดี

ระดับ 3 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ ปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ พอใช้

ระดับ 1 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับควรปรับปรุง

1.2 เกณฑ์การประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.50-5.00 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ ดีมาก

4.50-5.00 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ ดี

4.50-5.00 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ ปานกลาง

4.50-5.00 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ พอใช้

4.50-5.00 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับควรปรับปรุง

2. นำแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ ให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบและแก้ไข แล้วนำไปเพื่อปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ติดต่อขอรับหนังสือขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย ขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือ เพื่อการวิจัยและขอเชิญผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือจากงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. นำหนังสือขอความร่วมมือ ดำเนินการทำวิจัยจากงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม เพื่อขออนุญาต และประสานงานในการเก็บรวบรวมข้อมูลและทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเขียนแบบก่อสร้าง 3 เรื่องเทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 คณะวิชาก่อสร้าง สาขาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม ส่งให้ผู้อำนวยการสถานศึกษา เพื่อขออนุญาตประสานงานในการทำการวิจัยในวิทยาลัยเทคนิคราชสีหิราม

3. การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของสื่อโดยการประเมินตามแบบประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อทำการตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผู้ทรงคุณวุฒิทดลองใช้ และตอบแบบประเมิน นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและปรับปรุงแก้ไข

4. การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งการทดลองเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

4.1 การทดลองแบบกลุ่มย่อย ใช้นักศึกษาจำนวน 9 คน ซึ่งอยู่ในระดับเก่ง 3 คน ปานกลาง 3 คน และอ่อน 3 คน โดยให้อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้คัดเลือก ทำการทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วสังเกตพฤติกรรมขณะเรียนบันทึกข้อบกพร่องของบทเรียน พร้อมให้นักเรียนเขียนแสดงความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและนำไปปรับปรุงแก้ไข

4.2 การทดลองภาคสนาม ใช้กลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่ม จำนวน 20 คน ทำการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นตามศักยภาพของนักเรียน โดยนักเรียนที่เรียนเก่งจะใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่านักเรียนที่เรียนอ่อน หรือปานกลาง นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของการทดลองมีขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยอธิบายวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. ให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเองตามลำดับ

ขั้นตอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เมื่อเสร็จจากการเรียนผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบย่อยเพื่อหาค่า (E_1)

3. เมื่อเสร็จสิ้นจากการเรียนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์หลังจากเรียนจบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(E_2)

4. หาประสิทธิภาพของบทเรียนโดยกำหนดเกณฑ์ $E_1 / E_2 = 80/80$

3.4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ โดยการวิเคราะห์

1. หาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ที่ได้จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคผลิตสื่อ นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ที่ได้จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคผลิตสื่อ ตามสูตร $E_1 / E_2 = 82.20/84.33$

3.5. สูตรและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.5.1 การวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. การหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์(บุญเชิด ภิญาญ อนันต์พงษ์.2538 : 88-89) ใช้สูตร

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

2. การหาความยากง่าย(Difficulty) (ล้วน สายยศ และอังคณา

สายยศ. 2538 : 210-211) ใช้สูตร

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

เมื่อ P คือ ความยากง่าย
R คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูก
N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

กำหนดเกณฑ์ความยากง่าย หรือกำหนดค่า $P = .20 - .80$

3. การหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (ล้วน สายยศ และอังคณา

สายยศ. 2538 : 210-211) ใช้สูตร

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

เมื่อ r_D คือ อำนาจในการจำแนก
 R_U คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มเก่ง
 R_L คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มอ่อน
N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมดทั้งกลุ่มเก่ง และกลุ่มอ่อน

กำหนดเกณฑ์อำนาจในการจำแนก หรือกำหนดค่า $r = .20$ ขึ้นไป

4. การหาค่าความเชื่อมั่น KR 20 ของ Kuder Richardson

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 210-211) ใช้สูตร

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

เมื่อ r_u คือ ความเชื่อมั่น
n คือ จำนวนข้อสอบ
p คือ สัดส่วนที่คนตอบข้อสอบถูกในแต่ละข้อ (จำนวนคนทำถูก / จำนวนคนทำทั้งหมด)
q คือ สัดส่วนที่คนตอบข้อสอบผิดในแต่ละข้อ (1-p)
 S^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

3.5.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาค่าเฉลี่ย(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538)

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

เมื่อ (\bar{X}) คือ ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนน

n คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2. การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคำนวณจากสูตร S.D.

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

เมื่อ S.D. คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ คือ ค่าเฉลี่ย

$\sum X^2$ คือ ผลรวมของคะแนน

n คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3.5.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Dependent

Sample) (ชัยรงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 136)

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

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

เมื่อ E_1 คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบ
ระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ(ประสิทธิภาพของขบวนการ)

E_2 คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบ
ท้ายบทเรียนคิดเป็นร้อยละ(ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

$\sum X$ คือ คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบฝึกหัด

$\sum F$ คือ คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบ

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบ

N คือ จำนวนผู้เรียน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนการสอนด้านเนื้อหา

นำเนื้อหาทั้งหมดมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Authorware 6 เมื่อสร้างเสร็จแล้วมีขนาด 178 MB แบ่งออกเป็น 5 หมวด ดังนี้

- หมวดที่ 1 เทคนิคการเขียนแบบแปลนพื้น
- หมวดที่ 2 เทคนิคการเขียนแบบแปลนโครงสร้างฐานราก คานคอดิน
- หมวดที่ 3 เทคนิคการเขียนแบบแปลนโครงสร้างหลังคา
- หมวดที่ 4 เทคนิคการเขียนแบบรูปตัด
- หมวดที่ 5 เทคนิคการเขียนแบบรูปด้าน

แล้วนำไปทดลองวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนสาขาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 แผนกสถาปัตยกรรม คณะก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคราชสีหราชราม เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียน

- 4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา
- 4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

4.1 การวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนการสอนด้านเนื้อหา

เพื่อทราบผลของการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยการใช้สถิติหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการประเมินด้านเนื้อหา โดยประเมินจากคะแนนแต่ละข้อในแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่าน

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน

รายการที่จะประเมิน	(\bar{X})	(SD)	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม	4.60	0.47	ดีมาก
2. ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	4.00	0.00	ดี
3. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.60	0.47	ดีมาก
4. ความสัมพันธ์สอดคล้องของเนื้อหาในแต่ละตอน	4.30	0.47	ดี
5. ความถูกต้องของการลำดับเนื้อหาในแต่ละตอน	4.30	0.47	ดี
6. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.60	0.47	ดีมาก
7. ความเหมาะสมในการสรุปเนื้อหา	4.30	0.47	ดี
8. ความสัมพันธ์ระหว่างการนำภาพ และคำบรรยายกับเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
9. ความเหมาะสมระหว่างเนื้อหากับเวลาในแต่ละตอน	4.60	0.47	ดีมาก
10. ความเหมาะสมระหว่างเนื้อหากับเวลารวม	4.30	0.47	ดี
รวม	4.40	0.19	ดี

จากตารางที่ 4.1 พบว่าผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา มีความคิดเห็น โดยแบ่งตามหัวข้อรายการแล้วมีความคิดเห็นอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.19

ดังนั้นเมื่อสรุปโดยรวมแสดงว่าผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 คน มีความคิดเห็นว่าคุณภาพของคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับดี ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.19

4.2 การวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เพื่อทราบผลของการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้าน ชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยการใช้สถิติหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยประเมินจากคะแนนแต่ละข้อในแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน

รายการที่จะประเมิน	(\bar{X})	(SD)	ระดับคุณภาพ
2.1 ผู้เรียนสามารถควบคุมบทเรียนได้ด้วยตัวเอง	4.30	0.47	ดี
2.2 จัดบทเรียนเป็นลำดับชัดเจน ผู้เรียนเข้าใจง่าย	4.60	0.47	ดีมาก
2.3 ความเหมาะสมของรูปแบบหรือวิธีการนำเสนอ	4.60	0.47	ดีมาก
2.4 การให้ข้อมูล หรือผลป้อนกลับที่เหมาะสม	4.30	0.47	ดี
2.5 การจัดสรรเนื้อที่ และพื้นที่การใช้งานบนจอภาพได้เหมาะสม	4.30	0.47	ดี
2.6 การออกแบบจอภาพได้อย่างเหมาะสม และน่าสนใจ	4.60	0.47	ดีมาก
2.7 ความเหมาะสมของการใช้ภาพ และข้อความในการสื่อความหมาย	4.00	0.00	ดี
2.8 ในการใช้งานไม่มีปัญหาด้านเทคนิค	4.00	0.00	ดี
2.9 การดำเนินบทเรียนเป็นไปด้วยความกระชับ	4.60	0.47	ดีมาก
2.10 การซ่อมเสริมได้จัดไว้เหมาะสม	4.30	0.47	ดี
2.11 ปุ่ม หรือคำสั่งในการควบคุมบทเรียนแสดงไว้อย่างชัดเจน และอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม	4.30	0.47	ดี
2.12 มีการเสริมแรงอย่างถูกต้อง และเหมาะสม	4.00	0.00	ดี
2.13 มีการประเมินผลที่เหมาะสม สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และเนื้อหา	4.60	0.47	ดีมาก
2.14 มีการบันทึกผลการเรียน และผลการการตอบสนองต่อบทเรียนอย่างเหมาะสม	4.30	0.47	ดี
รวม	4.38	0.36	ดี

จากตารางที่ 4.2 พบว่าผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีความคิดเห็น โดยแบ่งตามหัวข้อรายการแล้วมีความคิดเห็นอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.36

ดังนั้นเมื่อสรุปโดยรวมแสดงว่าผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 คน มีความคิดเห็นว่าคุณภาพของคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับดี ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.36

4.3 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

ตารางที่ 4.3 แสดงประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 20 คน

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
คะแนนทดสอบระหว่างบทเรียน	20	25	20.55	(E ₁) 82.20	(E ₁) 80
คะแนนทดสอบหลังเรียน	20	30	25.30	(E ₂) 84.33	(E ₂) 80

จากตารางที่ 4.3 ผลปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ที่สร้างขึ้นนักเรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียนค่าเฉลี่ยได้ 20.50 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 25 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.20 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้ 25.30 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84.33 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.20 / 84.33 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80 / 80)

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย ข้อเสนอแนะ และอภิปรายผล

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาเขียนแบบก่อสร้าง 3 สำหรับนักศึกษาหลักสูตรชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม คณะวิชาก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคราชสีหราชาราม โดยรายละเอียดดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

- 5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย
- 5.1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 5.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 5.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 5.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 5.1.6 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผล

5.3 ข้อเสนอแนะ

- 5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้
- 5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 5.1.1.1 เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก
- 5.1.1.2 เพื่อหาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก
- 5.1.1.3 เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

5.1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนสาขาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกสถาปัตยกรรม คณะก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคราชสีหราชาราม จำนวน 30 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนสาขาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกสถาปัตยกรรม คณะก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคราชสีหราชาราม จำนวน 20 คน

5.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียว โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก
2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ซึ่งผลการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ในระดับดี
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ซึ่งมีค่าความยากง่าย (P) 0.20-0.80 ค่าอำนาจการจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20-0.66 และมีความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (KR-20) เท่ากับ .0.72

5.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กและแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยมีรายละเอียดดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ประกอบด้วย เนื้อหาบทเรียน ,แบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน
2. แบบประเมินการสอนด้านเนื้อหา เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก
3. แบบประเมินการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก
4. แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

5.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนสาขาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกสถาปัตยกรรม คณะก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคราชสีหราชาม จำนวน 20 คน โดยได้ดำเนินการทดลองดังนี้

1. ให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์, อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม, ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตสื่อ ตรวจสอบเครื่องมือที่จะนำไปใช้

2. กำหนดกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการทดลอง

3. แนะนำกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

4. ให้กลุ่มตัวอย่างเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยให้นักเรียน เรียนด้วยตัวเองโดย นักเรียน 1 คน ต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง เมื่อผู้เรียนจบแต่ละตอนให้ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน มีจำนวนทั้งหมด 25 ข้อ และทำแบบทดสอบ จำนวน 30 ข้อ พร้อมทั้งกรอกแบบสอบถามความคิดเห็น เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก แล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติ

5.1.6 สรุปผลการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ดังนี้

1. ด้านคุณภาพ

1.1 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา โดยผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับดี ได้ค่าเฉลี่ยรวมทั้งฉบับเท่ากับเท่ากับ 4.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.19

1.2. วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับดี ได้ค่าเฉลี่ยรวมทั้งฉบับเท่ากับเท่ากับ 4.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.36

2. ด้านประสิทธิภาพ

2.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนโดยวิเคราะห์จากคะแนนการ

ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนจำนวน 25 ข้อ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.55 และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.33

2.2 ทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ซึ่งบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.20/ 84.30 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80

5.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัย สามารถอภิปรายได้ผลดังนี้

5.2.1 คุณภาพสื่อของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก วิชาการเขียนแบบก่อสร้าง 3 แบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้าน ดังนี้

1. ด้านเนื้อหาจากการประเมินคุณภาพของสื่อด้านเนื้อหา โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน ได้ผลของการประเมินคุณภาพของสื่ออยู่ในระดับดี ซึ่งค่าเฉลี่ยรวมทั้งฉบับเท่ากับ 4.40 ส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.19

2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จากการประเมินคุณภาพของสื่อด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน ได้ผลของการประเมินคุณภาพของสื่ออยู่ในระดับดี ซึ่งค่าเฉลี่ยรวมทั้งฉบับเท่ากับ 4.38 ส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.36

5.2.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

จากผลการวิจัยเพื่อให้บทเรียนมีประสิทธิภาพได้ตามมาตรฐาน 80/80 ผลการวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพปรากฏว่าได้ผลสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งได้ผลของประสิทธิภาพบทเรียนเท่ากับ 82.20/ 84.30 โดยนำบทเรียนไปทดสอบครั้งที่ 1 กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน โดยให้ผู้เรียนได้ตอบแบบสอบถามและทดลองทำแบบฝึกหัด โดยผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบระหว่างและหลังเรียน เพื่อหาข้อบกพร่องต่าง ๆ ปรากฏว่าปัญหาด้านสีตัวอักษร ข้อความ รูปภาพ การแสดงผลของการทดสอบ ซึ่งพบว่าพื้นหลังกับสีของตัวอักษรมีความคล้ายคลึงและกลมกลืนรวมทั้งขนาดของตัวอักษรเล็กเกินไปทำให้ผู้เรียนรู้สึกปวดตาในการเพ่งดู ข้อความมีการตัดคำไม่พอดีหรือบางข้อความขาดหายไปทำให้ประโยคไม่สมบูรณ์ รูปภาพที่ปรากฏไม่ตรงกับข้อความที่ใช้อธิบายหรือบางภาพก็ปรากฏออกมาไม่สมบูรณ์ การแสดงผลของแบบทดสอบบางตอนไม่แสดงผลของการ

ทดสอบ เมื่อปรับปรุงแก้ไขแล้วจึงให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ จึงนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ผ่านการปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาอย่างมีระบบและขั้นตอน ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน โดยให้กลุ่มตัวอย่างศึกษาคู่มือการใช้งาน พร้อมอธิบายก่อนเริ่มเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ซึ่งจากการเรียนและทำแบบทดสอบได้ผลเรียนรู้เท่ากับ 82.20/ 84.30 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 โดยคอมพิวเตอร์จะเสนอเนื้อหาวิชาในรูปของตัวหนังสือ ภาพกราฟฟิก สามารถถามคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจคำตอบ และแสดงผลในรูปของข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ให้แก่ผู้เรียน การออกแบบการวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนมากนักเรียนความแตกต่างของปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ ข้อมูลย้อนกลับที่ได้จากคอมพิวเตอร์อาจสรุปได้หลายลักษณะ แต่ข้อมูลย้อนกลับควรเป็นสิ่งที่ผู้เรียนชอบ ผู้เรียนมีความต้องการสื่อนั้นหรือขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียนในการเรียนจากสื่อหนึ่งหรือสื่อต่าง ๆ ซึ่งจากผลที่ได้จากการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กที่มีประสิทธิภาพในการนำไปใช้ในการเรียนสอน ผู้เรียนสามารถใช้เวลาในการเรียนและการทำแบบทดสอบได้นานเท่าที่ต้องการ และสามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอน ผู้เรียนสามารถใช้เวลาในการเรียนและการทำแบบทดสอบได้นานเท่าที่ต้องการ และสามารถนำมาใช้ได้กับผู้เรียนทุกระดับชั้นตามความเหมาะสม และสรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเหมาะสำหรับการเรียนและการประเมินตนเองของผู้เรียน

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การเตรียมความพร้อมของผู้เรียน เนื่องจากผู้เรียนส่วนใหญ่ไม่มีความรู้พื้นฐานคอมพิวเตอร์ ถึงแม้ผู้วิจัยจะอบรมและสาธิตการใช้งานขั้นพื้นฐานให้แล้วก็ตาม
2. ก่อนทำการทดลองผู้สอนควรชี้แจง วัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนได้เข้าใจในการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการเลือกระดับผู้เรียน ไม่ควรให้มีแต่กลุ่มหรืออ่อนมาก แต่ควรเลือกกลุ่มที่อยู่ในระดับปานกลาง
3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีเสียงประกอบจึงเตรียมเครื่องที่มีหูฟังเพื่อไม่มีเสียงรบกวนสมาธิรบกวนผู้เรียนคนอื่น
4. คอยบันทึกบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแผ่นซีดีรอม เก็บไว้ในห้องสมุดมีจำนวนเพียงพอสำหรับผู้เรียนจะยืมไปศึกษาต่อที่บ้าน

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. การทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นควรจัดสภาพแวดล้อมต่างๆ ให้เหมาะสม เช่นเสียงรบกวน ความแออัด และความสว่างของห้อง และเตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ครบถ้วนเพียงพอ และควรศึกษาตัวแปรอื่นที่เกี่ยวข้องด้วย
2. ควรสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีเนื้อหาต่อเนื่องกัน เป็นชุดวิชาเพื่อนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนให้ครบถ้วนตามหลักสูตรรายวิชาอย่างมีประสิทธิภาพ
3. การเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักศึกษา ในแต่ละห้องถิ่นมีลักษณะและพื้นฐานความรู้แตกต่างกัน ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. ควรนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถนำไปเป็นตัวอย่างในการสร้างและพัฒนาบทเรียนในรายวิชาอื่น ๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงหรือแตกต่างกันได้ เพื่อสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน และทำให้การเรียนเกิดประสิทธิภาพสูงสุด เพื่อบรรลุจุดประสงค์ของบทเรียน
5. การออกแบบบทเรียนครั้งต่อไปควรออกแบบในการเสนอภาพเคลื่อนไหว ให้สามารถหยุดภาพหรือแสดงลำดับขั้นตอนต่อไปได้ตามต้องการ
6. การรายงานผลคะแนนแบบฝึกหัดควรให้จอคอมพิวเตอร์แสดงผลคะแนนแต่ละแบบฝึกหัดที่เรียนผ่านไปทั้งหมด เพื่อให้ผู้เรียนจะได้ทราบผลการเรียนโดยสรุป
7. การออกแบบหน้าจอความละเอียดจะออกแบบให้เข้าใจผู้เรียนเพื่อเรียกความสนใจของผู้เรียนตลอดเวลา
8. เมื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รายงานผลการเรียนและแบบฝึกหัดแต่ละเรื่องถ้าคะแนนไม่ถึง 80% ควรสร้างโปรแกรมให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาใหม่เพื่อให้ได้คะแนนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้
9. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นระบบมัลติมีเดียที่มีภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหวและเสียงประกอบบทเรียน ควรเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์มีศักยภาพที่เพียงพอที่จะรองรับข้อมูลที่จะนำเสนอได้ เพื่อให้การแสดงผลเร็วขึ้น ไม่ช้าเกินไปทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่าย
10. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนน่าจะเป็นความร่วมมือหลายสถาบัน เพื่อให้ได้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีมาตรฐานและมีการใช้งานอย่างคุ้มค่า

บรรณานุกรม

- กรมอาชีวศึกษา.2538.คู่มือประกาศนียบัตรวิชาชีพ.กรุงเทพมหานคร :โรงพิมพ์คุรุสภา.
- กฤษมันต์ วัฒนานรงค์.2536.เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา.ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- กิดานันท์ มลิทอง.2635.เทคโนโลยีร่วมสมัย. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาอุตสาหกรรมศึกษา
แผนกวิชาอุตสาหกรรมศึกษา.คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชนิษฐา ชานนท์.2532."เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน" เทคโนโลยีการศึกษา.
ฉบับปฐมฤกษ์ : 7-13
- ครรรชิต มาลัยวงศ์. 2527. คอมพิวเตอร์ศึกษากับศึกษาคอมพิวเตอร์. ไมโครคอมพิวเตอร์,
10 (ตุลาคม).
- จิตติรัตน์ ทัดเทียมรัมย์. 2514. "ความคิดเห็นของผู้เข้ารับการอบรมคอมพิวเตอร์ศาสตร์
ในการใช้คอมพิวเตอร์ในระดับอุดมศึกษา." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหา
บัณฑิต แผนกวิชาอุตสาหกรรมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เฉลิม รัตนทัศนีย์.2538.การเขียนแบบสถาปัตยกรรม.กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย
- ช่วงโชติ พันธุ์เวช. 2535. การออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์. กรุงเทพมหานคร
:มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ชัยยศ เรืองสุวรรณ. 2533. เทคโนโลยีการศึกษา : ทฤษฎีการวิจัย. กรุงเทพฯ :
สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2516. ประมวลคำบรรยายรายวิชา Programmed Instruction.
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยวัฒน์ บำรุงจิตต์. 2537. "การทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการชี้นำแบบเคลื่อน
ไหวและแบบกระพริบอยู่กับที่ในการสอนวิชาเขียนแบบเทคนิค." วิทยานิพนธ์
ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี บัณฑิตวิทยาลัย
- ถนอม เลานจรัสแสง. 2541. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร :
วงกลมโปรดักชั่น จำกัด
- ทักษิณา สนวนานนท์. 2530. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์
คุรุสภาลาดพร้าว.
- ธีระชัย บุรณโชติ. 2532. การสร้างผลงานทางวิชาการ. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นิตยา กาญจนวรรณ. 2516. การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วารสารรามคำแหง, 9 (1).

นิพนธ์ สุขเปรมปรี. 2533. นวัตกรรมเทคโนโลยีการศึกษา. นนทบุรี: มหาวิทยาลัย
สุโขทัยธรรมาธิราช.

นิพนธ์ สุขปรีดี. 2531. "วิจัยเพื่อการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน
วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์." ศรีนครินทร์วิโรฒวิจัยและพัฒนา.

บัณฑิต บัวบุษบา และคณะ. 2536. วงจรดิจิทัลเล่ม 1. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ฟิลิกส์
เซ็นเตอร์.

บุปผาชาติ ทัทนิกรณ์. 2531. คอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอนในโรงเรียน.

คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา, 5 (3).

ประวิทย์ สิมมาทัน. 2539. "การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความปลอดภัย
จากกระแสไฟฟ้า สำหรับผู้เข้ารับการศึกษา หลักสูตรการฝึกเตรียมเข้าทำงาน."
การค้นคว้าอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

เป็รื่อง กุมุท. 2519. เทคนิคการเขียนบทเรียนโปรแกรม. กรุงเทพมหานคร :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ ประสานมิตร.

พรพรรณ ไททยานกูร และนกพิณรุ้ อนันตรศิริชัย. 2533. การพัฒนาโปรแกรมช่วยสอน.
วารสาร .ส.ส.ว.ท., 8 (26).

พิทักษ์ ศีลรัตนนา. 2529. คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน. วารสาร ส.ส.ว.ท.,
14 (ตุลาคม-ธันวาคม).

ไพโรจน์ ตีรณธนากุล. 2528. ไมโครคอมพิวเตอร์ประยุกต์ทางการศึกษา.
กรุงเทพมหานคร : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.

ไพโรจน์ เมาใจ. 2520. คู่มือการเขียนบทเรียนโปรแกรม. กรุงเทพมหานคร :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ ประสานมิตร.

ภัทรา นิคมานนท์. 2524. การประเมินผลและการสร้างแบบทดสอบ. กรุงเทพมหานคร:
คณะวิชาครุศาสตร์ วิทยาลัยครูจันทระเกษม.

ยีน ภู่วรรณ. 2531. การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน.
กรุงเทพมหานคร.

เยาวดี วิบูลย์ศรี. 2526. มุสสารการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพมหานคร :
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วสันต์ อติศัพท์. 2530. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วารสารศึกษาศาสตร์, 3 (9).

วชิราพร อัจฉริยโกศล. 2527. การศึกษาเอกเทศกับการศึกษารายบุคคล. สารพัฒนาหลัก

สูตร,28 (เมษายน-พฤษภาคม).

วารินทร์ รัศมีพรหม. 2532. สื่อการสอนเทคโนโลยีการศึกษาและการสอนร่วมสมัย,
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์.

วิชัย บุญเจือ. 2532. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทยจะไปทางไหนดี. วารสารคณะ
กรรมการแห่งชาติ ว่าด้วยการศึกษา สหประชาชาติ, 21 (มกราคม-มีนาคม).

ศักดิ์ดา ไชกิลัญญ์. 2536. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction).
วารสารส่งเสริมการเรียนการสอน. 4 (1).

ศิริพร สาเกตทอง. 2527. การเรียนการสอนคอมพิวเตอร์. คอมพิวเตอร์ไคเจสท์, 1 (5) :
20-24

สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2532. คอมพิวเตอร์ดีกว่าตำราเรียนตรงไหน. กรุงเทพมหานคร :
ภาควิชาสัตตทัศน์ศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุพิทย์ กาญจนพันธุ์. 2541. รวมศัพท์เทคโนโลยีและสื่อสารเพื่อการศึกษา.
กรุงเทพมหานคร :บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน).

อนันต์ ศรีโสภา. 2527. หลักการวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่3. กรุงเทพมหานคร :สำนักพิมพ์
ไทยวัฒนาพานิช.

อชิพร ศรียมก. 2532. การประเมินผลสื่อการสอน. ในเอกสารประกอบการสอน
ชุดวิชาสื่อการสอนระดับมัธยมศึกษา หน่วยที่ 11-15, หน้า 245-253.

สาขาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. กรุงเทพมหานคร :
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

Alessi, S.M. and Tollip, S.R. 1991. Computer-Based Instruction : Methods and
Development. 2nd ed. Englewood Cliffs Nes Jersey : Prentice-Hall.

Chamber, J.A. and Sprecher, J.W. 1983. Computer Assisted Instruction:
Current Trends and Critical Issues. California: Brook/Cole : Publishing
Company.

Cordell, B.J. "The Effect of Different Learning Styles on Outcome of Education using
Two Computer-Assisted Instructional Design." Dissertation Abstract
International._50 (November 1989).

Freidman, L.T. 1974. Programmed lesson in PRG computer programming for New
York City high school senior. Dissertations Abstracts International, 29
(August).

Friedman, Lucille T. "Programmed Lesson in RPG Computer Programming for new

- York city High school Senior." *Dissertation Abstracts International*, 29 (August 1974).
- Gange, R.M. and Briggs, L.J. 1979. *Principles of Instruction Design*. 2nd ed. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- Goodman, R.I., Flettcher, K.A. and Schneider, E.W. 1980. The Effectiveness index As a comparative measure in media product evaluations. *Educational technology*.
- Gothmann, William H. 1977. *Digital Electronics*. Prentice - Hall, New Jersey, USA.
- Hall, K.A. 1982. Computer-based education. *Encyclopedia of Educational Research*, 3.
- Heinich, R., Molenda, M. and Russell, J. 1993. *Instructional Media and the New Technologies of Instruction*. 3rd ed. New York: Macmillan Publishing.
- Hill, Fredrick j., and Peterson, Gerald R : *Introduction to Switching Theory and Logical Design*. 2nd ed. John Wiley & Sons, Inc. 1974.
- Keller,J & Suzuki. 1988. Use of the ARCS motivation model in courseware design.
- Lee, James Lawrence. " The Effectiveness of computer." *Assusted Program Designed To Teach Verbal-Dessertation Abstracts International*, 36 (September 1975).
- Louis Nashelsdy: *Introduction to Digital Technology*, 3rd ed, Wiley, 1983.
- Mc Cuiston, Patrick Jay. "Static VA. Dynamic Visuals in Computer - Assisted Instruction." *Dissertation Abstracts International*. 51 (1990).
- Oden, Robin Earl. "An Assessment of the Effectiviness of Computer-Assisted. Instruction for Teaching a visual Diserimination Task to Learning Disabled Students." *Dissertation Abstracts International*, 43 (August 1982).
- Stolurow, L.M. 1971. Computer. *Encyclopedia of Education*, 2.
- Schwartz, M. 1989. Anxiety in the language Classrom and Computer assisted Language learning. *Dessertation Abstracts International*, 50 (2).
- Woerner, L.N. "Computer based diagnosis and remediation of Computational errors with Fractions" *Dissertation Abstracts International*. 41 (October 1980).

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

หนังสือราชการ



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานบริการการศึกษา สจล. 3692

ที่ ทม 1504 / 4239

วันที่ 25 กันยายน 2544

เรื่อง ขอเชิญเข้าร่วมประชุมพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาปริญญาโท

เรียน อาจารย์สุทัศน์ จุฬามณี

ตามคำสั่งคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมที่ ๗๕๓ / 2544 แต่งตั้งท่านเป็นผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และเป็นกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา ชื่อ นางสาวรัตนาพร ตุ่มทอง ซึ่งจะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้าน ชั้นเดียว โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ”

ประธานคณะกรรมการเห็นสมควรให้มีการประชุมคณะกรรมการใน วันที่ 10 ตุลาคม พ.ศ. 2544 เวลา 10.30 น. ณ ห้องสมาคมศิษย์เก่าบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

จึงเรียนมาเพื่อขอเชิญเข้าร่วมประชุมตามวันเวลาดังกล่าวด้วย

(รองศาสตราจารย์ รวีวรรณ ชินตระกูล)

คณบดี



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานบริการการศึกษา สจล. 3692

ที่ ทม 1504 / 4239

วันที่ 25 กันยายน 2544

เรื่อง ขอเชิญเข้าร่วมประชุมพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาปริญญาโท

เรียน รศ.ดร.ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์

ตามคำสั่งคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมที่ 153 / 2544 แต่งตั้งท่านเป็นกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา ชื่อ นางสาวรัตนพร ดุ่มทอง ซึ่งจะทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ”

ประธานคณะกรรมการเห็นสมควรให้มีการประชุมคณะกรรมการใน วันที่ 10 ตุลาคม พ.ศ. 2544 เวลา 10.30 น. ณ ห้องสมาคมศิษย์เก่าบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

จึงเรียนมาเพื่อขอเชิญเข้าร่วมประชุมตามวันเวลาดังกล่าวด้วย

(รองศาสตราจารย์ รวีวรรณ ชินะตระกูล)

คณบดี



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานบริการการศึกษา สจล. 3692

ที่ ทม 1504 / 4239

วันที่ ๑๕ กันยายน 2544

เรื่อง ขอเชิญเข้าร่วมประชุมพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาปริญญาโท

เรียน อาจารย์สมพล ดำรงเสถียร

ตามคำสั่งคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมที่ ๓๕๓ / 2544 แต่งตั้งท่านเป็นผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และเป็นกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา ชื่อ นางสาวรัตนาพร คุ่มทอง ซึ่งจะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้าน ชั้นเดียว โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ”

ประธานคณะกรรมการเห็นสมควรให้มีการประชุมคณะกรรมการใน วันที่ 10 ตุลาคม พ.ศ. 2544 เวลา 10.30 น. ณ ห้องสมาคมศิษย์เก่าบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

จึงเรียนมาเพื่อขอเชิญเข้าร่วมประชุมตามวันเวลาดังกล่าวด้วย

(รองศาสตราจารย์ รวีวรรณ ชินะตระกูล)

กณบดี



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานบริการการศึกษา สจล. 3692

ที่ ทม 1504 / 4239

วันที่ 25 กันยายน 2544

เรื่อง ขอเชิญเข้าร่วมประชุมพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาปริญญาโท

เรียน ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม

ตามคำสั่งคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมที่ ๑๕๓ / 2544 แต่งตั้งท่านเป็นผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และเป็นกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา ชื่อ นางสาวรัตนพร ตุ่มทอง ซึ่งจะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้าน ชั้นเดียว โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ”

ประธานคณะกรรมการเห็นสมควรให้มีการประชุมคณะกรรมการใน วันที่ 10 ตุลาคม พ.ศ. 2544 เวลา 10.30 น. ณ ห้องสมาคมศิษย์เก่าบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

จึงเรียนมาเพื่อขอเชิญเข้าร่วมประชุมตามวันเวลาดังกล่าวด้วย

(รองศาสตราจารย์ รวีวรรณ ชินะตระกูล)

กณบดี



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานบริการการศึกษา สจล. 3692

ที่ ทม 1504 / 4239

วันที่ 25 กันยายน 2544

เรื่อง ขอเชิญเข้าร่วมประชุมพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาปริญญาโท

เรียน อาจารย์สุรศักดิ์ กังขาว

ตามคำสั่งคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมที่ ๖53 / 2544 แต่งตั้งท่านเป็นประธานกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา ชื่อ นางสาวรัตนพร คุ่มทอง ซึ่งจะทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ”

ประธานคณะกรรมการเห็นสมควรให้มีการประชุมคณะกรรมการใน วันที่ 10 ตุลาคม พ.ศ. 2544 เวลา 10.30 น. ณ ห้องสมาคมศิษย์เก่าบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

จึงเรียนมาเพื่อขอเชิญเข้าร่วมประชุมตามวันเวลาดังกล่าวด้วย

(รองศาสตราจารย์ รวีวรรณ ชินะตระกูล)

กณปดี



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ที่ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการดังนี้

นางสาวรัตนพร ตุ่มทอง รหัสประจำตัว 43064008 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก (COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON HOUSE DRAWING TECHNIQUE FOR IRON REINFORCE CONCRETE STRUCTURE)" โดยมี อ.สุทัศน์ จุฬามานี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุม วิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม และ อ.สมพล ดำรงเสถียร เป็นอาจารย์ผู้ควบคุม วิทยานิพนธ์ร่วม

ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 12 ตุลาคม 2544

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ 30 ตุลาคม พ.ศ.2544

(รศ.ดร.บุญวัฒน์ อัสชอุ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานบริการการศึกษา สจล. 3692

ที่ ทม 1504/ 4407

วันที่ 15 ตุลาคม 2544

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด

ด้วย นางสาวรัตนพร คุ้มทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาสถาปัตยกรรม จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียว โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ” คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูล ของนางสาวรัตนพร คุ้มทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นพร้อมกันนี้ได้แนบบทแบบประเมิน เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์ด้วยดีและขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย



(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



ที่ ทม 1504 / 4407

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

15 ตุลาคม 2544

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์สุธีร์ กิจฉวี

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวรัตนพร คุ่มทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาสถาปัตยกรรม วิทยาลัย
วิทยานิพนธ์ เรื่อง “ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียว โครงสร้างคอนกรีต
เสริมเหล็ก ”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บข้อมูลการวิจัยของ นางสาวรัตนพร คุ่มทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



ที่ ทม 1504 4937

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

23 พฤศจิกายน 2544

เรื่อง ขอลิขิตเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์ถาวรสิทธิ์ เชื้อศิริโรจน์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย 1 ชุด

ด้วย นางสาวรัตนาพร คู่มทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง
เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียว โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัย ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหา
ถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บข้อมูลของ
นางสาวรัตนาพร คู่มทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบริหารงานวิจัย

โทร. 327-1199, 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร 3269940



ที่ ทม 1504 4937

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนจตุพลวิทยุ เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

23 พฤศจิกายน 2544

เรื่อง ขอบัญชีเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์วิสุทธิ์ ลีประจง

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย 1 ชุด

แจ้ง บานสารัตถาพร คุ่มทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาศิลปกรรม จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง
เทคนิคการเขียนแบบขั้นเดียว โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัย ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่าเนื้อหาม
ถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บข้อมูลของ
นางสารัตถาพร คุ่มทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยย่อย โทร. 3269400

โทร. 327-1199 737-3000 ถึง 3692

โทรสาร 3269400



ที่ ทม 1504 / 4937

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนจตุรทิศ เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

23 พฤศจิกายน 2544

เรื่อง ขอลาเป็นวิทยากรควบคุมดูแลเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์ประเสริฐ แก้วงาม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย 1 ชุด

ด้วย นางสาวรัตนพร ตุ่มทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียว โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่าเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บข้อมูลของนางสาวรัตนพร ตุ่มทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยงานนี้จึงศึกษา

โทร. 327-1199 , 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3269040



วิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
เลขที่..... 654
วันที่ 19 ก.พ. 2545
เวลา..... 11.00 น.

ที่ ทม 1504 / 0235

คณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

17 มกราคม 2545

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. คำโครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 เล่ม
 2. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและคำโครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นางสาวรัตนพร คุ่มทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะอุตสาหกรรม สาขาวิชาสถาปัตยกรรม จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ” และได้รับอนุมัติหัวข้อและคำโครงการวิทยานิพนธ์แล้ว เมื่อวันที่ 12 ตุลาคม 2544 ในการทำวิจัยเรื่องนี้จำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยโดยใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พร้อมทั้งขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในสถานศึกษาของท่านได้ คณะกรรมการอุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นักศึกษาทำการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ขอความอนุเคราะห์
ให้นักศึกษากลับข้อมูลเพื่อการวิจัย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดี ฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

เสนอ ขอ รท
1 เพื่อโปรดทราบ
2 ขอสงวน เลื่อน สืบค้น
3

20 ก.พ. 2545

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 327-1199, 737-3000 ต่อ. 3692

โทรสาร 3269040

ถึงชื่อ

19 ก.พ. 2545

45

ภาคผนวก ข
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบสื่อการสอน

ในการตรวจสอบเนื้อหาและสื่อการสอน (บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน) ได้แบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังมีรายนามผู้ทรงคุณวุฒิดังต่อไปนี้

1. ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. อาจารย์ กายสิทธิ์ เชื้อศิริโรจน์

หัวหน้าคณะวิชาก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคราชสีหราชราม

2. อาจารย์ วิสุทธิ์ สีประจง

หัวหน้าแผนก วิทยาลัยเทคนิคราชสีหราชราม

3. อาจารย์ ประเสริฐ แก้วงาม

อาจารย์ประจำแผนก วิทยาลัยเทคนิคราชสีหราชราม

2. ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. ผศ.ดร.อรรถพร ฤทธิเกิด

อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. อาจารย์สุธีร์ กิจฉวี

อาจารย์ 2 ระดับ 7 วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี กองวิทยาลัยเทคนิค กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

3. อาจารย์ชาญชัย จิตพัฒนกุล

หัวหน้าอาจารย์สอนคอมพิวเตอร์ ประจำสาขาบางแค โรงเรียนสยามคอมพิวเตอร์และภาษา

ภาคผนวก ค



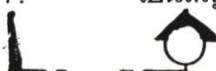

แบบทดสอบ





แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบเป็นแบบ 4 ตัวเลือก มีจำนวน 60 ข้อ
2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมาย X ให้ตรงกับ ก ข ค และ ง ในกระดาษคำตอบที่กำหนดให้









ตารางที่ 1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



1. แปลนพื้นเป็นแบบในหมวดใด	2. ข้อใดไม่สามารถอ่านได้จากแปลนพื้น
ก. หมวดวิศวกรรม X หมวดสถาปัตยกรรม ค. หมวดสาขาวิชา ง. หมวดไฟฟ้า	ก. ความกว้าง-ยาวของตัวอาคาร ข. ความกว้าง-ยาวของช่วงเสา ค. ตำแหน่งของประตู - หน้าต่าง X ความสูงของประตู - หน้าต่าง
3.  เป็นสัญลักษณ์แสดงอะไรในแปลนพื้น	4.  เป็นสัญลักษณ์แสดงประกอบอะไร
ก. รูปด้าน X ทิศเหนือ จ. แนวตัด ฉ. บอกชื่องาน	X หน้าต่างบานเปิดกรอบไม้สักลูกฟักกระจก ข. ประตูบานเปิดลูกฟักเปิดเดี่ยว ค. ประตูบานเปิดเดี่ยว ง. ประตูบานกระจกบานเลื่อน
5.  เป็นสัญลักษณ์แสดงประกอบอะไร	6.  เป็นสัญลักษณ์แสดงประกอบอะไร
ก. ประตู X หน้าต่าง ค. ผนัง ง. พื้น	ก. ประตู X ผนัง ค. หน้าต่าง ง. พื้น
7.  เป็นสัญลักษณ์แสดงประกอบอะไร	8.  เป็นสัญลักษณ์แสดงผนังชนิดใด
ก. รูปตัด X แนวตัด ค. ทิศ ง. ชื่องาน	ก. ผนังก่ออิฐมอดูครึ่งแผ่นฉาบปูนเรียบ X ผนังก่ออิฐมอดูบุกระเบื้อง ค. ผนังกระเบื้องแผ่นเรียบ ง. ผนังไม้ตีปิด

9. ข้อใดไม่ได้แสดงในแบบแปลนพื้นของแบบ	10. ในรูปแปลนพื้น ข้อใดเขียนด้วยเส้นหนา
ก. แสดงขอบเขตของอาคาร ข. แสดงเครื่องเรือน ค. แสดงชนิดของประตู หน้าต่างและผนัง ง. แสดงระดับ	ก. หน้าตัดเสา ข. บันได ค. วงกบนอน ง. เส้นมิติ
11. รูปเรขาคณิตรูปใดใช้เขียนรอบตัวย่อแสดงสัญลักษณ์ประตู	12. การเขียนตัวอักษรประกอบแบบควรมีลักษณะใด
ก.  ข.  ค.  ง. 	ก. เขียนตามธรรมชาติ ข. เขียนตัวเอียงเต็มบรรทัด ค. ตัวหัวตัดแกมบรรจง ง. ตัวบรรจง อ่านง่าย สวยงาม และมีระเบียบ
13. ก่อนจะเขียนผนังในแปลนพื้น เขียนไว้ตำแหน่งไหน	14. การเขียนเส้นแนวตัดในแปลนพื้นควรเขียนกี่แนว
ก. ประตู ข. หน้าต่าง ค. เสา ง. สัญลักษณ์	ก. 1 แนว ข. 2 แนว ค. 3 แนว ง. 4 แนว
15. สัญลักษณ์บอกรูปด้านในแปลนพื้น เขียนไว้ตำแหน่งไหน	16. แปลนพื้นเป็นแบบที่แสดงอะไร
ก. มุมบนซ้ายของแปลน ข. มุมบนขวาของแปลน ค. มุมล่างซ้ายของแปลน ง. มุมล่างขวาของแปลน	ก. ประตู-หน้าต่าง ข. ขนาด รูปร่าง การจัดส่วนพื้นที่ภายในตัวอาคารแนวราบ ค. ขนาด รูปร่าง การจัดส่วนพื้นที่ภายในตัวอาคารแนวตั้ง ง. รายละเอียดพื้น
17. ในรูปแปลนพื้น ส่วนใดที่มองไม่เห็น	18. เขียนหน้าตัดวงกบของประตู - หน้าต่างในแปลนพื้น มีขนาดเท่าใด
ก. พื้น ข. หลังคา ค. เสา ง. ผนัง	ก. 1"x2" ข. 2"x4" ค. 2"x6" ง. 2"x8"

19. การเขียนรายละเอียด ระดับพื้น ใช้งาน และสัญลักษณ์	20. สัญลักษณ์แสดงทิศเหนือ ไว้ตำแหน่งไหน																
ก. เริ่มต้นเขียนแปลน ข. หลังจากเขียนเสาเสร็จ ค. หลังจากเขียนผนังเสร็จ ง. หลังจากเขียนแบบแปลนและรายละเอียด	ก. มุมบนซ้ายของแปลน ข. มุมบนขวาของแปลน จ. มุมล่างซ้ายของแปลน ง. มุมล่างขวาของแปลน																
21. การเขียนรายละเอียดชื่อห้อง ระดับพื้น และชนิดพื้นในแปลนพื้น	22. โครงสร้างฐานราก เป็นโครงสร้างที่ถ่ายน้ำหนักลงสู่ที่ใด																
ก. <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>1</td><td>+0.90</td></tr><tr><td colspan="2">ห้องนอน</td></tr></table> ข. <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td colspan="2">ห้องนอน</td></tr><tr><td>1</td><td>+0.90</td></tr></table> ค. <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>+0.90</td><td>1</td></tr><tr><td colspan="2">ห้องนอน</td></tr></table> ง. <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>1</td><td>+0.90</td></tr><tr><td colspan="2">ห้องนอน</td></tr></table>	1	+0.90	ห้องนอน		ห้องนอน		1	+0.90	+0.90	1	ห้องนอน		1	+0.90	ห้องนอน		ก. หลังคา ข. เสาเข็ม ค. พื้น ง. ฐานราก
1	+0.90																
ห้องนอน																	
ห้องนอน																	
1	+0.90																
+0.90	1																
ห้องนอน																	
1	+0.90																
ห้องนอน																	
23. ก่อนเขียนแบบโครงสร้างควรทำอย่างไร	24. การเขียนแบบแปลนโครงสร้างฐานราก คานคอดิน ต้องคำนึงถึงทุกข้อยกเว้นข้อใดที่ผิด																
ก. ศึกษาแบบแปลน ร่างแนวเสา ข. ลงน้ำหนักเส้น ค. เขียนเสา ตอม่อ ง. เขียนอธิบายรายละเอียด	ก. การเขียนตัวเลข ตัวอักษร กำกับแนวเสา ข. สัญลักษณ์ที่กำกับโครงสร้าง ค. การซ้อนทับบน - ล่างของตัวงาน ง. น้ำหนักเส้นที่เท่ากันทุกเส้น																
25. S เป็นสัญลักษณ์ในแปลนโครงสร้าง แสดงอะไร	26. B เป็นสัญลักษณ์ในแปลนโครงสร้างแสดงอะไร																
ก. ตอม่อ ข. ฐานราก ค. พื้น ง. คาน	ก. ตอม่อ ข. ฐานราก ค. พื้น ง. คาน																
27. ฐานรากที่แสดงในเนื้อหาเทคนิคการเขียนแบบโครงสร้างนั้น มีขนาดเท่าใด	28. แปลนโครงสร้างหลังคา คือแปลนที่แสดงอะไร																
ก. 1.00 X 1.00 ม. ข. 2.00 X 2.00 ม. ค. 3.00 X 3.00 ม. ง. 4.00 X 4.00 ม.	ก. รายละเอียดพื้น ข. รายละเอียดหลังคา ค. โครงสร้างพื้น ง. โครงสร้างฐานราก คานคอดิน																

29. แปลนโครงสร้างหลังคา เป็นโครงสร้างที่ถ่ายน้ำหนักโดยตรงสู่อะไร	30. จันทันมีขนาดเท่าใด
ก. พื้น ข. ฐานราก ค. เสา ง. คาน	ก. 11/2"X6" ข. 11/2"X8" ค. 2"X6" ง. 2"X8"
31. ปิดบันลมเขียนต่อจากอะไร	32. แปมีขนาดเท่าใด
ก. เเชิงชาย ข. บันลม ค. แป ง. ปิดลอนกระเบื้อง	ก. อะเส ข. เเชิงชาย ค. จันทัน ง. แป
33. เเชิงชายที่แสดงในแปลนโครงสร้างหลังคาข้างต้น มีขนาดเท่าใด	34. การเขียนแบบแปลนโครงสร้างหลังคาเส้นที่อยู่บนสุดคืออะไร
ก. 11/2" X3" ข. 3/4"X6" ค. 1"X6" ง. 1"X8"	ก. อะเส ข. เเชิงชาย ค. จันทัน ง. แป
35. ระยะห่างของแปเท่าใด	36. การเขียนเชิงชายในแบบแปลนโครงสร้างหลังคา ทั้ง 2 ด้าน ที่จะประกบกับบันลม จะเขียนอยู่แนวใด
ก. 0.80 เมตร ข. 1.00 เมตร ค. 1.20 เมตร ง. 1.40 เมตร	ก. แนวตั้ง ข. แนวนอน ค. แนวเฉียง ง. แนวทะแยง
37. จากแปลนโครงสร้างหลังคา เส้นที่เขียนต่อจากแป เรียกว่าอะไร	38. น้ำหนักที่ลงสุดท้าย ที่เขียนลงในแปลนโครงสร้าง เป็นส่วนใด
ก. ปิดเชิงชาย ข. ปิดลอนกระเบื้อง ค. ปิดแป ง. ปิดจันทัน	ก. จันทัน ข. แป ค. อะเส ง. เเชิงชาย

39. ลูกศรเขียนคำอธิบาย ที่แสดงใน แปลนโครงสร้างหลังคา มีลักษณะเช่นใด	40. ในบ้าน 1 หลัง ควรมีรูปตัดอย่างน้อย จำนวนกี่รูป
ก.  ข.  ค.  ง. 	ก. 1 รูป ข. 2 รูป ค. 3 รูป ง. 4 รูป
41. ข้อใดไม่ใช่ความหมายของรูปตัด	42. การเขียนรูปตัดใช้เส้นหนาเมื่อใด
ก. แสดงระดับต่างๆของอาคาร ข. แสดงรายละเอียดการใช้วัสดุภายใน อาคาร ค. แสดงรูปด้านหน้าของอาคาร ง. ส่วนอาคารที่ถูกตัดตามแนวเส้นตัดใน แปลนพื้น	ก. เขียนส่วนที่ถูกตัด ข. เขียนเส้นร่าง ค. เขียนเส้นขอบนอกที่ไม่ถูกตัด และมองเห็น คนระนาบกับส่วนที่ถูกตัด ง. เขียนเส้นฉาย
43. การเขียนรูปตัดควรเริ่มจากตรงไหน	44. แบบรูปตัดเป็นแบบที่แสดงอะไร
ก. เริ่มเขียนจากโครงสร้างหลังคา ข. เริ่มเขียนจากระดับดิน โครงสร้าง ฐานราก ค. เริ่มเขียนจากโครงสร้างพื้น ง. เริ่มเขียนจากแนวเส้นตัดรูปด้าน	ก. ความสูงของอาคาร ข. ความกว้างของอาคาร ค. สัญลักษณ์ต่าง ๆ ง. แสดงรายละเอียดของโครงสร้างภายใน ในอาคาร
45. แนวตัดของผนังก่ออิฐฉาบปูนเรียบ ที่แสดงในรูปตัดแล้วเป็นอย่างไร	46. ในเรื่องเทคนิคการเขียนแบบรูปตัดข้างต้น โครงสร้างฐานราก
ก.  ข.  ค.  ง. 	ก. 1 ตัน ข. 2 ตัน ค. 3 ตัน ง. 4 ตัน
47. ถ้าเขียนแปลนพื้นใช้มาตราส่วน 1:50 ควรเขียนรูปด้านมาตราส่วนเท่าใด	48. ข้อใดไม่สามารถอ่านได้จากรูปด้าน
ก. 1:20 ข. 1:25 ค. 1:50 ง. 1:100	ก. ระดับของอาคาร ข. พื้นที่ของอาคาร ค. ชนิดและแบบของประตู ง. ลักษณะของผนัง

49. การบอกชื่อรูปด้านกำหนดจาก	50. ผนัง 1 ที่แสดงในรูปด้าน ทำด้วยวัสดุชนิดใด
ก. ด้านหน้าของอาคาร ข. ด้านหลังของอาคาร ค. ด้านขวาของอาคาร ก ทิศที่แสดงในแปลนพื้น	ก. กระเบื้องแผ่นเรียบ ข. กระเบื้องก้ออิฐโชว์แนว ค ผนังก้ออิฐฉาบปูนเรียบ ง. ผนังก้ออิฐฉาบปูนขัดมัน
51. จากรูปด้านกำหนดจาก	52. เส้นประที่แสดงในรูปด้าน หมายถึงเส้นที่แสดงส่วนใดของอาคาร
ก สัญลักษณ์ที่กำกับอยู่ที่หน้าต่างรูปด้าน ข. ตารางรายละเอียดประตู ค. แปลนพื้น ง. รูปตัด	ก. เส้นขอบเขตอาคาร ข เส้นระดับพื้นอาคารที่มองไม่เห็น ค. แนวเขต ง. บอกระยะ
53.  การร่างในเทคนิคการเขียนรูปด้านที่เห็นทำเพื่ออะไร	54.  เป็นสัญลักษณ์บอกอะไรในรูปด้าน
ก. บอกระดับความสูง ข. บอกขนาดรูปด้าน ค ร่างขนาดรูปด้านเป็นตาราง ง. เส้นบอกขนาด	ก. ทิศ ข ลักษณะรูปด้านต่างๆ ค. แนวตัด ง. เส้นบอกขนาด
55. ในเทคนิคการเขียนรูปด้าน การเขียนชื่อบอกรูปด้าน เขียนไว้ตำแหน่งไหน	56. หลังคาที่เขียนในรูปด้าน มีความเฉียงขององศาเท่าใด
ก. มุมบนขวาของกระดาษ ข. ใกล้เส้นบอกขนาด ค ด้านล่างของชื่องาน ง. ด้านล่างซ้ายของกระดาษ	ก. 10 องศา ข. 20 องศา ค 30 องศา ง. 45 องศา
57. ความสูงของวงกบประตูและหน้าต่างในรูปด้าน สูงจากระดับพื้นห้องเท่าไหน	58. หน้าต่างที่แสดงในรูปด้านเป็นหน้าต่างชนิดใด
ก. 0.70 เมตร ข 0.90 เมตร ค. 1.00 เมตร ง. 1.20 เมตร	ก. ลูกฟักไม้ ข ลูกฟักกระฉก ค. บานเกร็ด ง. กระฉก

59. รูปด้านที่เขียนในแบบก่อสร้างจะแสดงระยะใกล้-ไกล จากอะไร	60. การเขียนรูปด้านควรเขียนแสดงไว้กี่ด้าน
ก. เน้นเงา ข. น้ำหนักเส้น ค. ตำแหน่ง ง. ระดับ	ก. 1 ด้าน ข. 2 ด้าน ค. 3 ด้าน ง. 4 ด้าน

ภาคผนวก ง
แบบประเมินสื่อการสอน

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ด้านเนื้อหา)

เรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน

ตารางที่ 2 แสดงการประเมินแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา

รายการที่จะประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	ดี	ดี	ปาน	พอใช้	ควร
	มาก		กลาง		ปรับปรุง
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1. ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ					
1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1.2 ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน
1.3 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา
1.4 ความสัมพันธ์สอดคล้องของเนื้อหาในแต่ละตอน
1.5 ความถูกต้องของเนื้อหา
1.6 ความถูกต้องของเนื้อหา
1.7 ความเหมาะสมในการสรุปเนื้อหา
1.8 ความสัมพันธ์ระหว่างการนำภาพและคำบรรยายกับเนื้อหา
1.9 ความเหมาะสมระหว่างเนื้อหากับเวลาในแต่ละตอน
1.10 ความเหมาะสมระหว่างเนื้อหากับเวลารวม

ความคิดเห็นอื่น ๆ (โปรดระบุ)

1. จุดเด่นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

.....

2. จุดบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

.....

3. ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

เรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน

ตารางที่ 3 แสดงการประเมินแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการที่จะประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	ดี มาก	ดี	ปาน กลาง	พอใช้	ควร ปรับปรุง
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ					
2.1 ผู้เรียนสามารถควบคุมบทเรียนได้ด้วย ตัวเอง
2.2 จัดบทเรียนเป็นลำดับชัดเจน ผู้เรียนเข้าใจ ง่าย
2.3 ความเหมาะสมของรูปแบบและ การนำเสนอ
2.4 การให้ข้อมูลหรือผลป้อนกลับที่ เหมาะสม
2.5 การจัดสรรเนื้อที่ และพื้นที่การใช้งานบน จอภาพได้เหมาะสมและน่าสนใจ
2.6 การออกแบบจอภาพได้อย่าง เหมาะสม และน่าสนใจ
2.7 ความเหมาะสมของการใช้ภาพ และข้อ ความในการสื่อความหมาย
2.8 ในการใช้งานไม่มีปัญหาด้านเทคนิค
2.9 การดำเนินการบทเรียนเป็นไปด้วยความ กระชับ
2.10 การซ่อมเสริมได้จัดไว้อย่างเหมาะสม
2.11 ปุ่ม หรือคำสั่งในการควบคุมบทเรียน แสดงไว้อย่างชัดเจน และอยู่ในตำแหน่ง ที่เหมาะสม

รายการที่จะประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	ดี มาก (1)	ดี (2)	ปาน กลาง (3)	พอใช้ (4)	ควร ปรับปรุง (5)
	2.12 มีการเสริมแรงอย่างถูกต้อง และเหมาะสม				
2.13 มีการประเมินที่เหมาะสม สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์ และเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....
2.14 มีการบันทึกผลการเรียน และผล การตอบสนองต่อบทเรียนอย่างเหมาะสม	.....	.....	.....	.....	.....

ความคิดเห็นอื่น ๆ (โปรดระบุ)

1. จุดเด่นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

.....

2. จุดบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

.....

3. ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

ภาคผนวก จ
รายชื่อนักเรียน

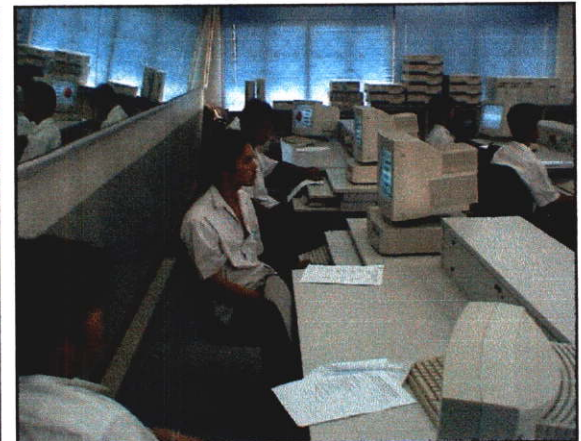
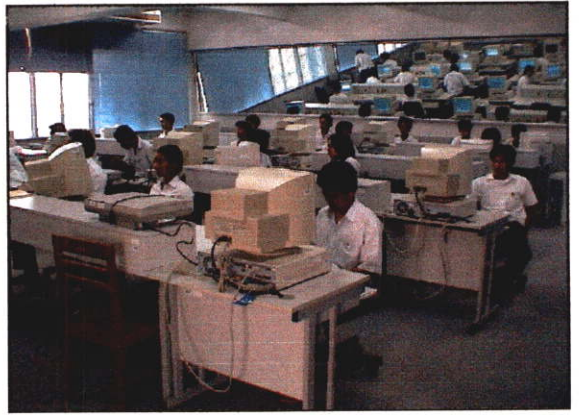
รายนามนักเรียน

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 คณะวิชาก่อสร้าง สาขาช่างเทคนิค
สถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคราชสีหราชราม ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลองบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เทคนิคการเขียนแบบบ้านชั้นเดียวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

ตารางที่ 4 แสดงรายชื่อนักเรียนที่ใช้ในการทดลองสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล
1	นายเกรียงไกร บุญมาลี
2	นายเจนจบ ปรัชญากุล
3	นายวันชาติ โภธิเยี่ยม
4	นายศิริศักดิ์ สุคันธพงษ์
5	นายกมล คล้ายชูกุล
6	นายณรงค์ โพธิ์แก้ว
7	นางสาวศิริรินทร์ พรหมนิตย์
8	นายสันติ กัดเจริญ
9	นายปรีดีร์ พลเดช
10	นางสาวนุสรรา ชุมดอนไพร
11	นายปราโมทย์ ทับมาโนช
12	นายอุดมศักดิ์ เผติมผล
13	นางสาวญาดา บุญสุข
14	นายคุณุตม์ บางยี่ขัน
15	นายพงศ์ธร ฤทธิรัฐม
16	นายสุรศักดิ์ อารีสันพิทักษ์
17	นายเชษฐา ศรีสวัสดิ์
18	นายเกียรติศักดิ์ ประสพผล
19	นายอำนาจ รัชตานนท์
20	นายวชิรวิทย์ คงวิทยานนท์

ภาคผนวก จ
ภาพทดลองสื่อคอมพิวเตอร์



ภาพที่ 1 แสดงการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	รัตนพร ตุ่มทอง
วัน เดือน ปี เกิด	29 ธันวาคม 2520
สถานที่เกิด	รพ.วชิรพยาบาล กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	74/64/1 หมู่ 5 ซ.ติวานนท์ 2 ถ.ติวานนท์ ต.ตลาดขวัญ อ. เมือง จ.นนทบุรี 11000
สถานที่ทำงาน	บริษัทห้างสรรพสินค้าโรบินสันจำกัด มหาชน 139 ถนนรัชดาภิเษก แขวงดินแดง เขตดินแดง กรุงเทพมหานคร 10320
ประวัติการศึกษา	ปี 2533-2536 มัธยม นนทบุรีพิทยาคม ปี 2536-2541 ปวช.-ปวส ไทยวิจิตรศิลป์ อาชีวะ สาขาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม ปี 2541-2543 ปริญญาตรี ประกาศนียบัตรวิชาชีพครูเทคนิคชั้นสูง สาขา สถาปัตยกรรม จากวิทยาลัยเทคนิคราชสีหราชราม รุ่น 1 ปี 2543-2546 ปริญญาโท สาขาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม จาก สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง