สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบห้องน้ำ

COMPUTER - ASSISTED INSTRUCTION ON BATHROOM DESIGN

T 052415

ณัฐพนธ์ อนุสรณ์ทรางกูร
NATAPON ANUSORNTHARANGKUL

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.2547

ISBN 974-9680-49-9

วว.
ว633921
2547
เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 52415
วัน,เดือน,ปี 10 ม.ย. 2547
b 11403160
i.....
ห้องสมุดกลาง สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COMPUTER - ASSISTED INSTRUCTION ON BATHROOM DESIGN

NATAPON ANUSORNTHARANGKUL

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF INDUSTRIAL EDUCATION IN EDUCATIONAL TECHNOLOGY IN
VOCATIONAL AND TECHNICAL EDUCATION
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2004

ISBN 974-9680-49-9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2004
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การออกแบบห้องน้ำ
นักศึกษา	นายณัฐพนธ์ อนุสรณ์ทรางกูร
รหัสประจำตัว	42064518
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา
พ.ศ.	2547
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการออกแบบห้องน้ำ โดยตั้งสมมุติฐานไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบห้องน้ำ วิชาออกแบบตกแต่ง 1 รหัส 2436-05 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนตามปกติและเรียนเสริมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การออกแบบห้องน้ำ สูงกว่านักศึกษาที่เรียนตามปกติแต่เพียงอย่างเดียว

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 (หลักสูตร ศ.ปวส.) สาขาออกแบบตกแต่ง วิทยาลัยช่างศิลป จำนวน 60 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 กลุ่มละ 20 คน กลุ่มควบคุมเป็นกลุ่มที่เรียนตามปกติแต่เพียงอย่างเดียว กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 เป็นกลุ่มที่เรียนตามปกติและเรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.67 : 79 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตราฐาน 80 : 80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา กลุ่มทดลองที่ 1 สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Computer - Assisted Instruction on Bathroom Design
Student	Mr.Natapon Anusorntharangkul
Student ID.	42064518
Degree	Master of Industrial Education
Programme	Educational Technology in Vocational and Technical Education
Year	2004
Thesis Advisor	Associate Professor Dr.Supit Karnjanapun
Thesis Co – Advisor	Assistant Professor Dr.Lertlak Klinhom

ABSTRACT

The Purposes of this research were to study , develop , and seek for effectiveness of computer assisted program called The Assisted Instruction tool on Bathroom Design.The hypothesis of this study was the subject of the "Decorate 1" will be efficient according to the criteria of high standard quality towards students' learning.Then having the experiment on student of regular learning students of Group 1 by adding the Assisted Instruction on Bathroom Design , finally , the result was relatively high compared to those who learned without the Assisted Instruction on Bathroom Design.

The sample groups were randomly selected from the first year student in Department of Decorate at College of Fine Arts.The students would be divided into 3 groups , Controlled Group , Experimental Group 1 , Experimental Group 2. Each group consists of 20 students.The students in controlled group study only in the classrooms.While the students in the other group have not only studied in the classroom , but also learn the Computer - Assisted Instruction on Bathroom Design in the Extra time.

The result of experiment shows that the efficiency of the Assisted Instruction tool on Bathroom Design 81.67 : 79 which comparable to the standard level (80 : 80) and the GPA of students in the Experiment Group 1 was higher than the students in Controlled group about .05 of the level of significant.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยคำแนะนำและคำปรึกษาเกี่ยวกับขั้นตอนการทำวิจัย รวมทั้งหลักการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจาก รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ ประธานสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากท่านและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมที่ให้คำปรึกษา แนะนำขั้นตอนการทำวิจัย โดยเฉพาะในหลักการวัดผลและประเมินผล การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด ที่ได้ให้คำปรึกษา และเทคนิคต่างๆ ในการเขียนวิทยานิพนธ์ต่างๆ จนสำเร็จ

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ได้ให้การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และช่วยแนะนำในส่วนที่เป็นประโยชน์ในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ คุณปรีชญา ครูเกษตร , คุณเสกสรรค์ ขวัญศรี , คุณนพดล บุญประเสริฐ ,บริษัท จีเอ็มแม็ก มีเดีย จำกัด (นิตยสารบ้านและตกแต่ง) , บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (นิตยสารบ้านและสวน) , บริษัท สยามซานิทารีแวร์อินดัสทรี จำกัด (Cotto) ,บริษัทอเมริกันสแตนดาร์ด ซานิทารีแวร์ประเทศไทย จำกัด(American Standard) รวมถึงเพื่อนๆ นักศึกษาทุกท่านที่ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือ จนทำให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบห้องน้ำ เสร็จสมบูรณ์

สุดท้ายผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ทุกท่าน ดังรายนามข้างต้นอีกครั้ง

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

ณัฐพนธ์ อนุสรณ์ทรางกูร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....II

กิตติกรรมประกาศ.....III

สารบัญ.....IV

สารบัญตาราง.....VII

สารบัญรูป.....VIII

บทที่ 1 บทนำ.....1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....5

1.3 สมมุติฐานการวิจัย.....5

1.4 กรอบแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย.....5

1.5 ขอบเขตการวิจัย.....6

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น.....7

1.7 คำนิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....8

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....10

2.1 หลักสูตรวิชาออกแบบตกแต่งภายใน 1 รหัสวิชา 2436-05.....10

2.1.1 หลักการของหลักสูตรศิลปกรรมระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง.....10

2.1.2 จุดมุ่งหมายของหลักสูตรศิลปกรรมระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง.....11

2.1.3 คำอธิบายรายวิชาออกแบบตกแต่ง 1 11

2.2 การสอนรายบุคคล.....12

2.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....13

2.3.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....13

2.3.2 บทบาทคอมพิวเตอร์ที่มีต่อการศึกษา.....15

2.3.3 รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.3.4 การออกแบบ และการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....21
2.4 การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....30
2.4.1 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ.....30
2.4.2 การหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....30
2.5 ข้อได้เปรียบของการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอน.....32
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....33

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....37
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....37
3.1.1 ประชากร.....37
3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง.....37
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....37
3.2.1 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....38
3.2.2 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การออกแบบห้องน้ำ.....43
3.2.3 การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....46
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....50
3.3.1 เก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย เพื่อหาประสิทธิภาพ.....50
3.3.2 เก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....50
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....51

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....54
4.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....54
4.2 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง.....55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....56

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....56

5.2 สมมติฐานการวิจัย.....56

5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....57

5.4 วิธีดำเนินการวิจัย.....57

5.5 สรุปผลการวิจัย.....58

5.6 อภิปรายผลการวิจัย.....58

5.7 ข้อเสนอแนะ.....60

บรรณานุกรม.....62

ภาคผนวก.....67

ภาคผนวก ก.....68

ภาคผนวก ข.....83

ภาคผนวก ค.....85

ภาคผนวก ง.....90

ภาคผนวก จ.....119

ภาคผนวก ฉ.....124

ประวัติผู้เขียน.....151

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	แสดงหน่วยการสอนรายคาบ วิชา ออกแบบตกแต่ง 1	11
3.1	แสดงการวิเคราะห์จำนวนข้อสอบจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การออกแบบห้องน้ำ โดยจำแนกตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	39
3.2	แสดงการวิเคราะห์แบบทดสอบย่อย(แบบฝึกหัด)จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 30 ข้อ	40
3.3	เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยคุณภาพของสื่อตามความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ	46
3.4	ผลการประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิ	48
3.5	ผลการประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อจากผู้ทรงคุณวุฒิ	49
4.1	แสดงค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	54
4.2	แสดงค่าการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกและปฏิบัติ	16
2.2	โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกหัด	17
2.3	โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง	18
2.4	โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกม	19
2.5	โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการทดสอบ	21
2.6	ลำดับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	22
3.1	ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวิชาออกแบบตกแต่ง เรื่องการออกแบบห้องน้ำ	43
3.2	แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการออกแบบห้องน้ำ	45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กรมศิลปากร กระทรวงศึกษาธิการ ได้เปิดหลักสูตรวิชาออกแบบตกแต่งขึ้นใน วิทยาลัยช่างศิลป เพื่อผลิตนักศึกษาตามความต้องการของตลาดแรงงาน ที่ยังคงขาดแคลนบุคคลากรในด้านการออกแบบตกแต่งภายในอยู่อีกเป็นจำนวนมาก

จากโครงสร้างของหลักสูตรศิลปกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ศ.ปวส.) สาขาออกแบบตกแต่งภายใน ผู้สำเร็จการศึกษาสามารถปฏิบัติงานในระดับช่างเทคนิค หรือผู้ควบคุมงาน มีความรู้ความสามารถ เจตคติ และประสบการณ์ ในด้านต่างๆ เช่น เขียนแบบ ออกแบบ ประมาณราคา เป็นต้น

การจัดการเรียนการสอนของสาขาออกแบบตกแต่ง มุ่งเน้นให้นักศึกษาที่จบออกไปแล้วมีคุณภาพ สามารถที่จะออกไปทำงานในบริษัทที่ทำงานเกี่ยวกับการออกแบบตกแต่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ หรือสามารถที่จะสอบแข่งขันเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาตรีได้ ดังนั้นในการเรียนการสอน ครู - อาจารย์ ผู้สอนทุกคน จึงต้องให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ในวิชาเรียนให้มากที่สุด แต่ในการเรียนการสอนในเรื่องต่างๆ ที่มีอยู่ในหลักสูตรศิลปกรรมระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ศ.ปวส.) สาขาออกแบบตกแต่งภายใน นักศึกษาเกิดความไม่เข้าใจในเนื้อหาหลายๆเรื่องด้วยกัน ซึ่งผู้วิจัยได้พบว่าเกิดจากสาเหตุใหญ่ๆ 3 ประการ ดังนี้คือ

ประการแรก เกิดจากเนื้อหาวิชา ในวิชาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบตกแต่งนั้น เนื้อหาของวิชามักจะสัมพันธ์กับการมองเห็นภาพลักษณ์ที่เป็นจริง อีกทั้งในการออกแบบในปัจจุบันมีการพัฒนาสร้างสรรค์ ขึ้นอย่างรวดเร็ว ทั้งในด้านรูปแบบ วัสดุ เทคนิค ซึ่งสิ่งเหล่านี้มีความสำคัญสำหรับนักศึกษา เพื่อที่นักศึกษาจะได้มีความรู้ความเข้าใจ และสามารถสร้างสรรค์ผลงานออกมาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงเป็นปัญหาสำหรับผู้สอน ในการที่จะอธิบายให้ผู้เรียนเห็นภาพลักษณ์ได้อย่างชัดเจน เพื่อที่จะให้ผู้เรียนได้เข้าใจเรื่องนั้นๆได้ดียิ่งขึ้น ในวิชาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบตกแต่งที่ผู้วิจัยกล่าวถึงนี้ มีอยู่หลายเรื่อง ที่อยู่ในหลักสูตรศิลปกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ศ.ปวส.) สาขาออกแบบตกแต่ง โดยเฉพาะเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบตกแต่งภายในบ้าน ผู้ที่จะเข้าถึงความรู้ในการออกแบบสถาปัตยกรรมได้นั้น จะต้องมีพื้นฐานของความเข้าใจในองค์ประกอบเบื้องต้นของการออกแบบเสียก่อน กิจกรรมพื้นฐานหรือการอยู่อาศัยของมนุษย์ ทำให้เกิดองค์ประกอบพื้นฐานของบ้าน บ้านที่อยู่อาศัยที่เราคุ้นเคยที่สุด ที่ที่เราสามารถอธิบายได้ว่า ควรเป็นอย่างไรประกอบด้วยอะไรบ้าง ที่จะทำให้ชีวิตเรามีความสุขและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเห็นได้ว่านักศึกษาที่เข้าศึกษาในสาขาออกแบบตกแต่ง ค่อนข้างมีความรู้พื้นฐานแตกต่างกันมาก นักศึกษาที่จบมาจากสาขาศิลปประยุกต์ มีพื้นฐานในด้านการเขียนวาด การออกแบบมากกว่านักศึกษาที่จบจากสาขาอื่น นักศึกษาที่จบสาขาช่างก่อสร้าง หรือช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม ก็มีพื้นฐานในด้านการเขียนแบบที่ดี ส่วนผู้ที่จบชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) จะมีความรู้พื้นฐานในเรื่องของการออกแบบตกแต่งค่อนข้างต่ำ

นอกจากนักศึกษาหรือผู้เรียน จะมีความแตกต่างกันมากทางด้านความพื้นฐานแล้ว โดยปกติความสามารถในการเรียนย่อมแตกต่างกันตามธรรมชาติของบุคคล ซึ่งสามารถจำแนกได้เป็นความแตกต่างกันในด้านความสามารถ , ความสนใจ , ความต้องการ , ด้านอารมณ์ , ด้านร่างกาย และในด้านสังคม

ความแตกต่างระหว่างผู้เรียนในชั้นเรียนปกติ ทำให้เกิดปัญหาเรื่องความอิสระในการเรียนรู้ ผู้เรียนที่เก่งและอ่อนต้องใช้เวลาเรียนที่เท่ากัน ทั้งนี้ผู้เรียนเก่งควรจะเรียนได้เร็วกว่าและเรียนอ่อนก็ควรจะเรียนได้ช้าตามความสามารถของตนเอง ซึ่งในการเรียนในชั้นเรียนปกติมีผลให้ผู้เรียนไม่มีโอกาสได้เลือกเรียนตามอัตราความเร็วในการเรียนของตนเอง

ประการที่สาม เกิดจากผู้สอน ในการสอนแต่ละครั้งของผู้สอน อาจจะสอนได้ไม่เหมือนกันทุกครั้ง ทั้งนี้อาจจะมีสาเหตุมาจากผู้สอนต้องสอนหลายวิชา ทำให้ไม่มีเวลาในการเตรียมสอนผู้สอนหลายคนนอกจากต้องสอนแล้ว ยังต้องปฏิบัติหน้าที่อื่นๆ ภายในสถานศึกษา ทำให้เวลาในการเตรียมสอนน้อยลง และบางครั้งผู้สอนอาจจะไม่มีจิตใจในการสอน อันเนื่องมาจากปัญหาทางเศรษฐกิจ ปัญหาครอบครัว และปัญหาหน้าที่การงาน นอกจากนี้ผู้สอนแต่ละคนจะมีเทคนิควิธีการถ่ายทอดความรู้ได้ไม่เหมือนกัน อาจจะเนื่องมาจากประสบการณ์ในการสอนที่แตกต่างกัน มีความถนัดในแต่ละวิชาไม่เหมือนกัน ซึ่งสาเหตุเหล่านี้จะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อการเรียนการสอนเป็นนวัตกรรมของสื่อการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่ง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ช่วยนักศึกษาในการเรียนการสอน มีผลดีกว่าการใช้สิ่งพิมพ์หรือหนังสือ เพราะเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถโต้ตอบได้ การใช้สื่อการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ทำให้นักศึกษาได้ใช้ประสาททุกส่วนของร่างกายในการเรียนรู้

คอมพิวเตอร์สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้เป็นอย่างดี การเรียนรู้ได้ทั้งจาก จักษุ โสต และกายสัมผัส มีแสง สี เสียง การโต้ตอบกันระหว่างผู้เรียนกับเครื่อง สามารถตอบสนองเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสามารถของตนเอง คอมพิวเตอร์สามารถบันทึกคะแนน ให้การตอบสนองให้แก่ผู้เรียนได้อย่างรวดเร็วและเป็นระบบ สามารถให้การเสริมแรงด้วยภาพและเสียงประกอบได้พร้อมๆกัน (รุจโรจน์ แก้วอุไร. 2532 : 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถบันทึกคะแนน ให้การตอบสนองให้แก่ผู้เรียนได้อย่างรวดเร็วและเป็นระบบ สามารถให้การเสริมแรงด้วยภาพและเสียงประกอบได้พร้อมๆกัน (รุจโรจน์ แก้วอุไร. 2532 : 2)

การใช้คอมพิวเตอร์กับงานด้านการศึกษา ได้เริ่มเข้ามามีบทบาทมากขึ้น โดยผู้สอนเป็นผู้เขียนโปรแกรมเอง โปรแกรมที่ใช้ในการศึกษา คนส่วนใหญ่จะรู้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรียกว่า Computer – Assisted Instruction หรือที่เรียกกันทั่วไปว่า บทเรียน CAI (กุลยา นิ่มสกุล. 2534 : 24)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วีดีทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด โดยเสนอเนื้อหาที่ละหน้า สามารถดึงดูดความสนใจและกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความต้องการในการเรียนรู้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer – Assisted Instruction) ซึ่งเรียกย่อๆว่า CAI ในบทเรียน CAI นั้นคอมพิวเตอร์จะเสนอเนื้อหาแบบต่างๆ เพื่อการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ การเสนอเนื้อหาดังกล่าวเป็นการเสนอโดยตรงไปยังผู้เรียนผ่านทางจอหรือแป้นพิมพ์ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม วัสดุทางการสอนซึ่งได้แก่ โปรแกรมหรือ Courseware โดยปกติจะถูกเก็บอยู่ในแผ่นดิสก์ (Disk) หรือหน่วยความจำของเครื่อง และพร้อมที่จะเรียกมาใช้ได้ตลอดเวลา การเรียนในลักษณะนี้ ในบางครั้งบางคราวผู้เรียนอาจจะต้องพิมพ์เพื่อโต้ตอบคำถามกับคอมพิวเตอร์ในขณะนั้น การตอบสนองของผู้เรียนบางแง่มุม เช่น การตอบคำถาม จะถูกประเมินโดยคอมพิวเตอร์ ซึ่งจากการประเมินนี้เองคอมพิวเตอร์จะเสนอแนะขั้นตอนหรือระดับในการเรียนต่อๆไป กระบวนการต่างๆเหล่านี้เป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นร่วมกันระหว่าง ผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ (ศิริชัย สงวนแก้ว. 2534 :173-179) โดยไม่มีความกดดันจากกลุ่มเพื่อน ไม่มีอารมณ์จากผู้สอนเข้ามาเกี่ยวข้องและปราศจากข้อคับข้องใจ ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน (Zorn. 1983 : 26-27)

สรุปข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีอยู่หลายประการดังนี้

1.การเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของแต่ละบุคคล จึงเป็นการเรียนการสอนที่เน้นในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลที่เด่นชัด (ประเวศร์ เดี่ยววานิช. 2535 : 2)

2.บทเรียนมีลักษณะคงเส้นคงวา การเรียนกับครูอาจขึ้นอยู่กับอารมณ์ การเตรียมการสอนของครู แต่ถ้าเป็นโปรแกรม CAI ผู้เรียนจะได้ผ่านบทเรียนที่เหมือนกันทุกประการ(ระวี ปรากฏรัตน์. 2537 : 3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.สามารถรวบรวมเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบห้องน้ำในทุกเรื่อง เช่น วัสดุที่ใช้รูปแบบการดีไซน์ ระบบสุขาภิบาล ขนาดสัดส่วนของมนุษย์ที่มีผลต่อการออกแบบ เป็นต้น อันจะทำให้ประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนดียิ่งขึ้น

จากปัญหาและลักษณะเด่นของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ผู้วิจัยจึงมีความมุ่งมั่นที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาออกแบบตกแต่ง 1 เรื่อง การออกแบบห้องน้ำขึ้นมา โดยผู้วิจัยเชื่อมั่นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นนี้จะสามารถนำมาใช้เป็นสื่อการสอนเพื่อลดปัญหาในการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี โดยจะช่วยทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในด้านเนื้อหาดียิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาออกแบบตกแต่ง 1 เรื่อง การออกแบบห้องน้ำ

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาออกแบบตกแต่ง ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติและเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบห้องน้ำ กับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติเพียงอย่างเดียวในเนื้อหา

1.3 สมมุติฐานการวิจัย

1.3.1บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาออกแบบตกแต่ง เรื่องการออกแบบห้องน้ำ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์

1.3.2ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติและเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่า กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติเพียงอย่างเดียว

1.4 กรอบแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้ทำวิจัยได้นำแนวความคิดในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งยึดเทคนิคการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอนของ Robert Gagne' ซึ่งเป็นทฤษฎีการเรียนรู้ร่วมสมัยที่ประยุกต์ใช้ สำหรับการใช้เป็นแนวทางของเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพราะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกใกล้เคียงกับการเรียนจากครูผู้สอนโดยตรง โดยดัดแปลงให้สอดคล้องกับสมรรถนะของคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน 9 ขั้นตอน ดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533 : 66)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การเรียกความสนใจ (Gaining Attention)

2.บอกให้ผู้เรียนทราบจุดประสงค์การสอน (Information the Learner of the Objective)

3. ทวนความรู้ก่อน (Activate Prior Knowledge)

4. การเสนอสิ่งเร้าที่ใช้ประกอบการสอน (Presenting the Stimulus Material)

5. การชี้แนะการเรียนรู้ (Guide Learning)

6. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Response)

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

8. การวัดผลการเรียน (Assessing the Performance)

9. การทำให้ผู้เรียนคงการเรียนรู้และการถ่ายโยงการเรียนรู้ (Enhancing Retention and Transfer)

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

1.5.1 **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน** พัฒนาขึ้นตามหลักสูตรศิลปกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2539 กรมศิลปากร กระทรวงศึกษาธิการ วิชาออกแบบตกแต่งภายใน 1 เรื่องการออกแบบห้องน้ำ

1.5.2 **เนื้อหา ที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน** เรื่องการออกแบบห้องน้ำ มีดังนี้

1.5.2.1 หลักการออกแบบห้องน้ำ

1.5.2.2 สุขภัณฑ์,อุปกรณ์และวัสดุตกแต่งห้องน้ำ

1.5.2.3 การตกแต่งห้องน้ำสไตล์ต่างๆ

1.5.3 **โปรแกรมสำเร็จรูป** ที่ใช้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ โปรแกรม Authoring

1.5.4 **บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน** ที่พัฒนาขึ้นต้องการระบบคอมพิวเตอร์ ดังต่อไปนี้

1.5.4.1 ไมโครคอมพิวเตอร์ (PC Computer) ที่ใช้หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รุ่นเพนเทียม (Pentium) 100 MHz หรือสูงกว่า

1.5.4.2 หน่วยความจำ (RAM) ไม่ต่ำกว่า 32 เมกะไบต์

1.5.4.3 จอภาพสีแบบ Super VGA แสดงสีได้ 256 สี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ ห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.4.4 การ์ดเสียง (Sound Card) ขนาด 8 บิท หรือ 16 บิท พร้อมลำโพง

1.5.4.5 โปรแกรมไมโครซอฟต์ วินโดว์ส 95 ไทยอิดิชั่น หรือสูงกว่า

1.5.4.6 ไดร์ฟซีดีรอมที่มีความเร็ว 12 เท่าขึ้นไป

1.5.4.7 เมาส์

1.5.5 ประชากร คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 (หลักสูตร ศ. ปวส.) สาขาออกแบบตกแต่ง วิทยาลัยช่างศิลป จำนวน 80 คน

1.5.6 **กลุ่มตัวอย่าง** คือ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาออกแบบตกแต่ง วิทยาลัยช่างศิลป ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาออกแบบตกแต่ง 1 รหัส 2436-05 จำนวน 60 คน โดยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากประชากร ด้วยวิธีจับฉลาก แล้วทำการแบ่งออกเป็นกลุ่มจำนวน 3 กลุ่มๆ 20 คน จากนั้นทำการกำหนดให้เป็นกลุ่มทดลองที่ 1 , กลุ่มทดลองที่ 2 เป็นกลุ่มที่เรียนตามปกติและเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มที่ 3 กลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่เรียนตามปกติแต่เพียงอย่างเดียว

1.5.7 **ตัวแปรที่ศึกษา** ดังนี้

ตัวแปรต้น คือ วิธีการสอน แบ่งเป็น

- วิธีการสอนแบบปกติ
- วิธีการสอนแบบปกติและเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา เรื่อง การออกแบบห้องน้ำ

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น

งานวิจัยนี้ได้กำหนดข้อตกลงเบื้องต้น ดังนี้

1.6.1 ผู้เรียนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ เป็นผู้มีความรู้ความสามารถใช้คอมพิวเตอร์ได้และถือว่าผู้เรียนที่มีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์แตกต่างกันไม่มีผลต่อการเรียนรู้

1.6.2 ผู้เรียนใช้เวลาเรียนแตกต่างกันถือว่า ไม่มีผลต่อการเรียนรู้

1.6.3 การวิจัยในครั้งนี้ไม่ได้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างเพศ วัย พื้นฐานทางเศรษฐกิจสังคมและอารมณ์ของนักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7 คำนิยามศัพท์เฉพาะ

เพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องของวัตถุประสงค์การวิจัย จึงกำหนดความหมายของคำต่างๆ ที่ใช้ในงานวิจัยดังนี้

1.7.1 **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน** หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาแบบฝึกหัดและแบบทดสอบเรื่องการออกแบบห้องน้ำ มาจัดไว้สำหรับนำผู้เรียนไปสู่การเรียนรู้ด้วยตนเอง

1.7.2 **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง ความรู้ความสามารถของผู้เรียนซึ่งวัดจากการนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดสอบผู้เรียนที่สอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังเรียนทุกหน่วยแล้ว

1.7.3 **ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน** หมายถึง คุณภาพของบทเรียนซึ่งวัดจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การออกแบบห้องน้ำ ตามเกณฑ์มาตราฐาน 80 : 80

1.7.4 **เกณฑ์มาตราฐาน 80 : 80** หมายถึง เกณฑ์ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

80 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการสอนที่ได้จากการหาค่าคะ แนนเฉลี่ยของจำนวนคำตอบที่นักศึกษาตอบถูกจากแบบฝึกหัดของบทเรียนคิดเป็นร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพท์ได้จากการหาค่าคะแนนเฉลี่ยของจำนวนคำตอบที่นักศึกษาตอบถูกจากแบบทดสอบหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 80

1.7.5 **นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่1 (หลักสูตร ศ.ปวส.)** หมายถึง นักศึกษาที่จบการศึกษามาจากระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หรือเทียบเท่าในสาขาศิลป์ประยุกต์ ช่างก่อสร้าง ช่างเทคนิคสถาปัตยกรรมและนักศึกษาที่จบการศึกษามาจากระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (หลักสูตร ม.6) หรือเทียบเท่า แล้วเข้าศึกษาต่อในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ศ.ปวส.) ชั้นปีที่ 1 สาขาออกแบบตกแต่ง ใช้เวลาในการศึกษา 2 ปี

1.7.6 **แบบทดสอบ** หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้เป็นเครื่องมือสำหรับประเมินความรู้ของผู้เรียนระหว่างเรียน และประเมินความรู้ภายหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.7.7 **วิธีการสอนแบบปกติ** หมายถึง การเรียนการสอนตามคู่มือครูผู้สอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7.8 **วิธีการสอนแบบปกติและเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง** การเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การออกแบบห้องน้ำ ควบคู่กับการเรียนกับผู้สอน โดยผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำ และชี้แจงเพิ่มเติม

1.7.9 **การออกแบบห้องน้ำ** หมายถึง เนื้อเรื่องส่วนหนึ่งในวิชาออกแบบตกแต่ง 1 รหัส 2436-05 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ศ.ปวส.) สาขาออกแบบตกแต่ง วิทยาลัยช่างศิลป กรมศิลปากร กระทรวงศึกษาธิการ

1.7.10 **กลุ่มตัวอย่าง หมายถึง** นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาออกแบบตกแต่ง วิทยาลัยช่างศิลป ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาออกแบบตกแต่ง 1 รหัส 2436-05 ซึ่งแบ่งเป็น

กลุ่มทดลองที่ 1 และ กลุ่มทดลองที่ 2 หมายถึง กลุ่มที่เรียนตามปกติและเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มทดลองที่ 3 หมายถึง กลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่เรียนตามปกติแต่เพียงอย่างเดียว

1.7.11 **กลุ่มทดลองที่ 1 หมายถึง** กลุ่มนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาออกแบบตกแต่ง วิทยาลัยช่างศิลป ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาออกแบบตกแต่ง 1 จำนวน 20 คน ที่นำไปทดลองเพื่อเปรียบเทียบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับกลุ่มควบคุมที่เรียนตามปกติแต่เพียงอย่างเดียว

1.7.12 **กลุ่มทดลองที่ 2 หมายถึง** กลุ่มนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาออกแบบตกแต่ง วิทยาลัยช่างศิลป ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาออกแบบตกแต่ง 1 จำนวน 20 คน ที่นำไปทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการออกแบบห้องน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาออกแบบตกแต่ง 1 เรื่อง การออกแบบห้องน้ำ ตามหลักสูตรศิลปกรรมระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2539

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แบ่งออกเป็นข้อ ๆ ดังนี้คือ

2.1 หลักสูตรวิชาออกแบบตกแต่ง 1 รหัสวิชา 2436-05

2.2 การสอนรายบุคคล

2.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน การออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.4 การพัฒนาและการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.5 ข้อได้เปรียบของการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอน

2.6 งานวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.1 หลักสูตรวิชาออกแบบตกแต่ง 1 รหัสวิชา 2436-05

หลักสูตรศิลปกรรมระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2539 วิชาออกแบบตกแต่ง รหัสวิชา 2436-05 จำนวน 6 หน่วยกิต เรียนสัปดาห์ละ 12 คาบ ทฤษฎี 4 คาบ ปฏิบัติ 8 คาบ คาบละ 50 นาที ใช้เวลาเรียนทั้งหมด 18 สัปดาห์ รวม 216 คาบ มีรายละเอียดดังนี้ (กรมศิลปากร. 2539 : 49)

2.1.1หลักการของหลักสูตรศิลปกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2539

1. เป็นหลักสูตรที่ต่อเนื่องจากหลักสูตรประกาศนียบัตรศิลปศึกษาชั้นกลาง หลักสูตรศิลปกรรมระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ และมัธยมศึกษาตอนปลาย

2. เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นการเรียนวิชาศิลปเฉพาะสาขา เพื่อให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความถนัดและความสนใจ จนเกิดความชำนาญ สามารถนำไปประกอบอาชีพ หรือศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น

3. เป็นหลักสูตรที่มุ่งให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ เน้นการพัฒนา และผสมผสานความรู้กับการปฏิบัติ เพื่อให้สามารถสร้างงานศิลปอย่างมีคุณค่า

4. เป็นหลักสูตรที่มุ่งให้ผู้เรียน มีความซาบซึ้งในสุนทรียภาพ และเกิดความภูมิใจในศิลปวัฒนธรรม มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ และเผยแพร่ศิลปะมรดกของชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 **จุดมุ่งหมายของหลักสูตรศิลปกรรมระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2539**

1. เพื่อให้มีความรู้ มีความสามารถในการปฏิบัติงานศิลปเฉพาะสาขา ได้ทั้งศิลปะไทยแบบประเพณีและศิลปร่วมสมัย

2. เพื่อให้รู้จักวิเคราะห์ วิจารณ์ผลงานศิลป รู้จักเลือกสรร และสร้างสรรค์ผลงานศิลป ตามความถนัดเฉพาะสาขา

3. เพื่อให้มีความชำนาญ และประสบการณ์ในวิชาชีพด้านศิลป สามารถประกอบอาชีพได้ด้วยความซื่อสัตย์สุจริต อดทน ขยันหมั่นเพียร และมีประสิทธิภาพ

4. เพื่อให้มีจรรยาบรรณ มีวินัยในการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ และมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี สามารถตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

5. เพื่อให้มีบุคลิกภาพที่ดี มีคุณธรรม จริยธรรม มีสุขภาพอนามัยที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย และจิตใจ

6. เพื่อให้รู้คุณค่า และภาคภูมิใจในศิลปวัฒนธรรมไทย รู้จักอนุรักษ์และหวงแหนในศิลปและภูมิปัญญาท้องถิ่น

2.1.3 **คำอธิบายรายวิชาออกแบบตกแต่ง 1 (2436-05)**

ศึกษาหลักการออกแบบ มาตราส่วนและสัดส่วนของเครื่องเรือน ขนาดของวัสดุอุปกรณ์ตกแต่ง

ปฏิบัติงานออกแบบตกแต่งห้องต่างๆ โดยเน้นการจัดวางเครื่องเรือนตามความจำเป็นของห้อง และวัตถุประสงค์

เพื่อให้มีความเข้าใจในการจัดวางเครื่องเรือน ตามความจำเป็นของแต่ละห้อง โดยคำนึงถึงความสะดวกสบาย และประโยชน์ใช้สอย โดยต่อเนื่องกับห้องอื่นๆ

ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงหน่วยการสอนรายคาบ วิชาออกแบบตกแต่ง 1

หน่วยการสอน วิชา ออกแบบตกแต่ง

รหัส 2436-05 **คาบเรียน** 12 **คาบ/สัปดาห์** **รวมคาบสอน** 216 **คาบ**

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการสอน	จำนวนคาบ
6	การออกแบบห้องน้ำ	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การสอนรายบุคคล

ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันแล้วว่าการสอนที่จะให้ผลดีที่สุดคือ วิชาการสอนโดยยึด นักเรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียน บทบาทของครูจะเปลี่ยนจาก "ผู้สอน" มาเป็น "ผู้แนะแนวทาง" คอยให้คำปรึกษาช่วยเหลือเมื่อนักเรียนมีปัญหา จัดเตรียมอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ได้รู้จักพัฒนาความคิดเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากความสนใจและความต้องการของผู้เรียนเอง (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2521 : 6) การสอนแบบยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางวิธีหนึ่งที่ถูกนำมาใช้คือการสอนตามเอกัตบุคคลหรือที่เรียกอีกอย่างหนึ่งว่าการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction)

การสอนรายบุคคล หมายถึง การเรียนการสอนที่เน้นถึงความแตกต่างของผู้เรียนโดยเฉพาะในเรื่องของทักษะ ความสามารถ ความเข้าใจ แรงจูงใจ วินัยในตนเอง จุดมุ่งหมาย ความสามารถในการแก้ปัญหา และการคาดการณ์ของผู้เรียน โดยมีครูผู้สอนทำหน้าที่ให้ความสะดวกในการเรียน เป็นผู้แนะนำ ที่ปรึกษา และเป็นผู้กำหนดแหล่งการเรียน กิจกรรม การประเมินผล และการรายงานผลการเรียนของผู้เรียน (กิดานันท์ มลิทอง. 2536 : 187-191)

กล่าวโดยสรุป การจัดการสอนรายบุคคลเป็นการศึกษาที่จัดขึ้น โดยปรับโปรแกรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความแตกต่างของผู้เรียน ผู้เรียนดำเนินการเรียนตามที่โปรแกรมการเรียนการสอนกำหนดให้โดยเฉพาะครูหรือผู้ผลิตโปรแกรมการสอนรายบุคคลจะต้องมีหน้าที่ต่าง ๆ ดังนี้ (วชิราพร อัจฉริยโกศล. 2527 : 71-74)

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน
2. ออกแบบการสอนอย่างจงใจให้เป็นการสอนที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล
3. วินิจฉัยความต้องการและความสามารถของผู้เรียน
4. ออกแบบสิ่งแวดล้อมและประสบการณ์การศึกษาที่เหมาะสม
5. กำหนดวิธีการเรียนและวัสดุอุปกรณ์การเรียนการสอนที่เหมาะสม
6. การควบคุมสภาวะการเรียนรู้อย่างเต็มที่

การจัดเตรียมทรัพยากรและประสบการณ์การเรียนรู้ในสิ่งที่ผู้เรียนต้องการ เพื่อที่จะเรียนให้ดีที่สุดตามความสามารถของตนนั้น เป็นจุดมุ่งหมายอย่างหนึ่งในการจัดการสอนรายบุคคลการที่จะสำเร็จตามจุดมุ่งหมายได้นั้น ต้องอาศัยการจัดระบบการจัดการและการวางแผนการสอนที่ดีวิธีการหนึ่งที่จะตอบสนองในเรื่องความสามารถ และความแตกต่างระหว่างบุคคลคือการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม บทเรียนโปรแกรมมีพื้นฐานมาจากการนำหลักการเบื้องต้นทางจิตวิทยาการเรียนมาใช้ในการออกแบบโดยอาศัยพฤติกรรมการเรียนรู้(Learning Behavior) ทฤษฎีการเสริมแรง (Reinforcement Theory)และทฤษฎีการวางเงื่อนไขเชิงปฏิบัติ (Operant Conditioning Theory)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งถือว่าความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง และการเสริมแรง เป็นสิ่งสำคัญ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อนำผู้เรียนไปสู่การเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยอาศัยการสอนที่มีการวางโปรแกรมไว้ล่วงหน้า เป็นการให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยได้รับผลย้อนกลับโดยทันที และให้ผู้เรียนได้เรียนไปทีละขั้นตอนอย่างเหมาะสมตามความต้องการ และความสามารถของตน (กิดานันท์ มลิทอง. 2536 : 187-191)

2.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

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

ขนิษฐา ชานนท์ (2532:7-13) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึงการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนโดยที่เนื้อหาวิชาแบบฝึกหัดและการทดสอบจะถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ซึ่งมักเรียกว่า คอร์สแวร์ (Course Ware) ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยความพิวเตอร์จะเสนอเนื้อหาวิชา ซึ่งอาจเป็นทั้งรูปตัวหนังสือและภาพกราฟฟิก สามารถถามคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจคำตอบและแสดงผลการเรียนในรูปของข้อมูลย้อนกลับ (Feed Back)

ยืน ภู่วรวรรณ (2532 : 271) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชา และลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลในการเรียนรู้

นิพนธ์ ศุขปรีดี (2530 : 63-65) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าเป็นระบบการสอนโดยมีความเชื่อพื้อฐานที่ให้ผู้เรียนมรส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน (Active Paticipation) มีการตอบคำถาม คิดและทำกิจกรรมขณะเรียน โดยใช้ระบบไมโครคอมพิวเตอร์เป็นสื่อกี่เรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) จากระบบการสอนสามารถบันทึกความก้าวหน้าการเรียนการสอนของผู้เรียนแต่ละคนเป็นระยะๆ

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2531 :106-107) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีความหมายอยู่ในตัวแล้ว นั่นคือการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสอนมิได้หมายถึงการใช้คอมพิวเตอร์สอนแทนครูทั้งหมดอาจมีเนื้อหาบางส่วนที่ครูสอน บางส่วนให้เรียนจากคอมพิวเตอร์หรือครูผู้สอนเนื้อหาทั้งหมดส่วนการทบทวน และการทดสอบความรู้ ปล่อยให้เป็นหน้าที่ของคอมพิวเตอร์ และสำหรับผู้เรียนที่เรียนตามไม่ทันก็ให้เรียนจากคอมพิวเตอร์ในลักษณะการสอนเสริมกิจกรรม หรือวิธีการเหล่านี้อยู่ภายใต้ขอบข่ายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งสามารถจำแนกได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ ขอสงวนสิทธิ์ในการอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.คอมพิวเตอร์ช่วยจัดการเรียนการสอน(Computer Managed Instruction : CMI) หมายถึงการนำเอาระบบการจัดเก็บและจัดกระทำข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้ในขบวนการจัดการเรียนการสอน เพื่อที่จะสามารถติดตามและควบคุมกระบวนการสอน และการพัฒนาสู่ความสำเร็จของผู้เรียนแต่ละคน เป็นการนำมาใช้ เป็นสื่อจัดการหรือบริหารการสอนทั้งหมด วิเคราะห์นักเรียน วางแผนการเรียนการสอน เก็บข้อมูลของนักเรียนตลอดจนประเมินผลนักเรียน เป็นแหล่งรวมสื่อการเรียน และรวบรวมข่าวสารเกี่ยวกับห้องสมุดเป็นแหล่งรวบรวมวัสดุการเรียน ที่สามารถเก็บไว้ได้ในระบบความจำหรือแผ่นบันทึกข้อมูล (Disk) ส่วนมากเป็นรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงถือได้ว่า CAI เป็นองค์ประกอบส่วนหนึ่งของระบบของ CMI

2. คอมพิวเตอร์ช่วยเสริมการเรียนการสอน (Computer Enriched Instruction : CEI) หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อเป็นเครื่องมือในการแก้โจทย์ปัญหาเป็นแหล่งเผยแพร่ข้อมูลที่จำเป็นต่อผู้เรียนเพื่อเป็นเครื่องมือในการแก้โจทย์ปัญหา เป็นแหล่งเผยแพร่ข้อมูลที่จำเป็นต่อผู้เรียนในการเรียนการสอน พร้อมเป็นแหล่งช่วยให้เกิดพัฒนาโปรแกรมโดยผู้เรียน

สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ (2541 : 52) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึงกลวิธีการสอนที่เน้นให้มีการกระทำระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และความทรงจำ

สรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อช่วย และส่งเสริมกิจกรรมการเรียนการสอน มีทั้งการฝึกทักษะ การฝึกทบทวน การศึกษาเนื้อหาใหม่ การศึกษาแบบสถานการณ์จำลอง และการทดสอบ มีการสร้างบทเรียนหรือเนื้อหาเตรียมไว้ก่อน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ กำหนดอัตรา ความก้าวหน้าด้วยตนเองเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง ส่วนผลการเรียนผู้เรียนสามารถบันทึกเก็บไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือพิมพ์ออกมาด้วยเครื่องพิมพ์เพื่อนำมาเปรียบเทียบผลมาตรฐานได้อีกด้วย

ชื่อของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นิยมใช้มากที่สุด ซึ่งมีความหมายที่ใกล้เคียงกัน คือ (พิทักษ์ ศีลรัตนา. 2529 : 23)

1. Computer - Assisted Instruction (CAI) นิยมใช้ในสหรัฐอเมริกา
2. Computer-Aided Learning (CAL) นิยมใช้ในอังกฤษและประเทศอื่น ๆ ในทวีปยุโรป

การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นจะทำให้การเรียนการสอน มีการโต้ตอบกันได้ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนปกติ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนอง ต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ทันท่วงที ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้กับผู้เรียน ดังนั้นในขณะนี้ จึงมีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกันอย่างกว้างขวางและแพร่หลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 บทบาทของคอมพิวเตอร์ที่มีต่อการศึกษา

คอมพิวเตอร์มีบทบาทต่อวงการศึกษาหลายประการ (บุปผาชาติ ทัพหิกรณ์. 2531:1-16)

1. งานบริหาร (Administrative Application) ได้แก่ การใช้คอมพิวเตอร์เกี่ยวกับการบริหารองค์กร เช่น งานการเงิน บัญชี พัสดุ ทะเบียน และสารบรรณ

2. งานหลักสูตร (Curriculum Application) ได้แก่ การใช้คอมพิวเตอร์เก็บข้อมูลเพื่อนำมาปรับปรุงหลักสูตร เช่น ผลการเรียน อัตราส่วนระหว่างนักเรียนต่อครู

3. งานห้องสมุด (Library Application) ได้แก่ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยเพิ่มประสิทธิ ภาพในการบริการห้องสมุด เช่น การค้นหาหนังสือแทนการใช้บัตรรายการ เป็นต้น

4. งานพัฒนาวิชาชีพ (Professional Development Application) ได้แก่ การให้ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์แก่ครู เพื่อให้ครูมีทักษะและความเข้าใจในคอมพิวเตอร์ เพื่อที่จะได้นำความรู้นั้นมาปรับปรุงการเรียนการสอน

5. งานวิจัย (Research Application) ได้แก่การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเก็บผลการวิเคราะห์

6. งานแนะแนวและบริการพิเศษ (Guidance and Special Service Application) ได้แก่ การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการเก็บรายงานผลการเรียนและพฤติกรรมนักเรียน เป็นต้น

7. งานทดสอบ (Testing Application) ได้แก่การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการสร้างข้อสอบ วิเคราะห์ และประเมินผลการเรียน

8. สื่อการสอน (Instructional Aids Application) ได้แก่ การใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอน

9. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer - Assisted Instruction) ได้แก่ การใช้คอมพิวเตอร์ในการสอน การฝึกหัด การแก้ปัญหาโจทย์วิชาต่าง ๆ เป็นต้น

2.3.3 รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนถูกคิดค้นและพัฒนาให้มีหลายรูปแบบ โดยนักวิชาการได้จัดแบ่งประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สรุปได้ดังนี้

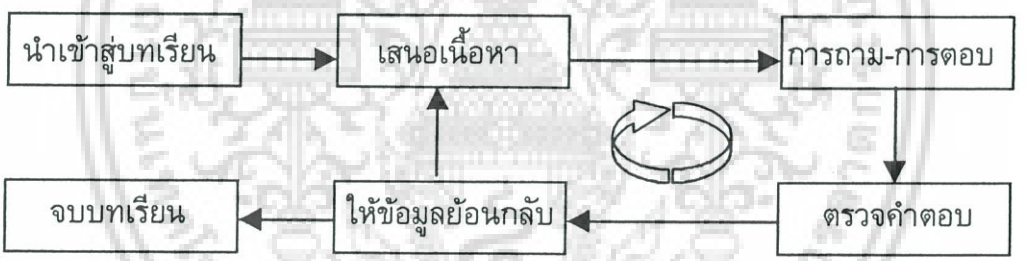
2.3.3.1 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภทการสอนเนื้อหาใช้เป็น (Tutorial)

โปรแกรมนี้เหมาะสำหรับการสอนเพื่อให้ความรู้หลักการหรือข้อเท็จจริงที่ใหม่แก่ผู้เรียน มีลักษณะคล้ายบทเรียนสำเร็จรูปที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อยๆ ผู้เรียนจะศึกษาตามลำดับที่โปรแกรมจัดไว้ ตลอดจนมีการเสริมแรง (Reinforcement) แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำแล้วยัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผิดอีก ก็จะมีการให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก ในการสอนแบบนี้นับว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เสนอบทเรียนในรูปแบบของโปรแกรมแบบสาขา โดยสามารถใช้สอนได้แทบทุกสาขาวิชานับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ไปจนถึงวิทยาศาสตร์ เพราะมีความเหมาะสมที่จะใช้สอนความคิดรวบยอด ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะสอนได้ดีกว่าครู เป็นการสอนที่สอดคล้องกับลักษณะความแตกต่างระหว่างบุคคล โครงสร้างของบทเรียนแบบสอนเนื้อหานี้ประกอบด้วย 8 ส่วนย่อยดังนี้

1. การนำเข้าสู่บทเรียน (Introduction)
2. การเสนอเนื้อหา (Presentation)
3. การถาม – การตอบ (Question and Response)
4. การตรวจคำตอบ (Judging Response)
5. แจ้งผลคำตอบย้อนกลับให้ทราบ (Providing Feedback About Response)
6. เสริมความรู้เพิ่มเติม (Remediation)
7. ลำดับการเรียนบทเรียน (Sequencing Lesson Segments)
8. จบบทเรียน (Closing)



รูปที่ 2.1 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกและปฏิบัติ

การออกแบบโปรแกรมประเภทการสอนจะมีความยากอยู่ที่ผู้ออกแบบจะต้องเตรียมคำตอบที่อาจจะเป็นคำตอบที่ถูกต้องไว้หลายๆคำตอบ เตรียมการยอมรับความผิดพลาดของผู้เรียนที่เกี่ยวกับการสะกดคำผิดหรือการพิมพ์ตัวอักษรด้วยตัวพิมพ์เล็กหรือตัวพิมพ์ใหญ่ เพื่อมิให้เป็นอุปสรรคที่จะทำให้คำตอบที่ถูกต้องกลายเป็นคำตอบที่ผิดได้ เตรียมการให้ผลป้อนกลับเมื่อผู้เรียนตอบคำถามผิด เตรียมคำตอบให้ทราบ เมื่อผู้เรียนตอบผิดและจัดเตรียมการสอนที่ถูกต้องและเชื่อถือเอาไว้ เพื่อมิให้ผู้เรียนต้องกลับไปเรียนเรื่องที่มีความรู้มาแล้ว (ผดุง อารยะวิญญู. 2529 : 5-7)

Futrell and Geisert (อ้างใน ปิยสุดา ขัติยะวรา. 2537 : 82) ได้เสนอข้อคิดเห็นว่า การออกแบบโปรแกรมประเภทการสอนที่ดีควรประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

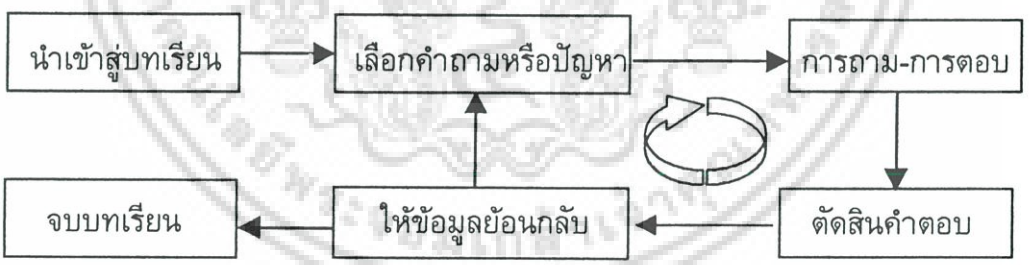
1. แสดงวัตถุประสงค์ของโปรแกรมที่ชัดเจน
2. จัดให้มีการวัดผลหรือทดสอบเพื่อให้ทราบความก้าวหน้าของผู้เรียน
3. มีขั้นตอนการสอนที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งดัดแปลงมาจาการเรียนการสอนทั้ง 9 ขั้นของกาเย่

2.3.3.2 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการฝึกหัด (Drill and Practice)

เป็นโปรแกรมที่ไม่มีการเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียน แต่มีวัตถุประสงค์ที่สำคัญ 3 ประการ คือ

1. เพื่อรักษาหรือคงการกระทำให้ถึงระดับที่ต้องการไว้
2. ฝึกฝนเพื่อให้มีความรู้ความชำนาญ สามารถนำไปใช้ได้อัตโนมัติ โดยการฝึกทักษะย่อย (Sub Skills) แต่ละอย่างให้คล่องแคล่วก่อน จึงจะสามารถฝึกทักษะนั้นได้
3. เพื่อช่วยบททวนความรู้ที่เรียนไป

นอกจากนี้โปรแกรมโปรแกรมประเภทการฝึกหัดที่ดีควรจะบอกวัตถุประสงค์ของการฝึกให้ชัดเจนว่าต้องการฝึกอะไร มีการตรวจสอบคุณภาพของโปรแกรมและระวังมิให้มีเนื้อหาที่ใช้ในการฝึกไปรบกวนหรือเป็นอุปสรรคของเนื้อหาที่ผู้เรียนมีอยู่ก่อนแล้ว ไม่ควรใช้เวลาในการฝึกนานเกินไป และอาจมีการทบทวนเนื้อหาของเรื่องที่เรียนไปก่อนจะทำการฝึกก็ได้ (ทักษิณา สวนานนท์. 2530 : 216-220)



รูปที่ 2.2 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกหัด

2.3.3.3 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการสร้างสถานการณ์จำลอง (Stimulation)

เป็นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่จำลองสถานการณ์ต่างๆ ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริงเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เห็นภาพจำลองของเหตุการณ์ เพื่อเป็นการฝึกทักษะและการเรียนรู้โดยไม่ต้องเสี่ยงอันตราย หรือเสียค่าใช่จ่ายสูง หรือเหตุการณ์ที่ไม่สามารถทดลองให้เห็นจริงได้ เช่น การเคลื่อนที่ของลูกปืน ปรากฏการณ์ทางเคมี การเดินทางของแสง หรือการทดลองที่ต้องใช้

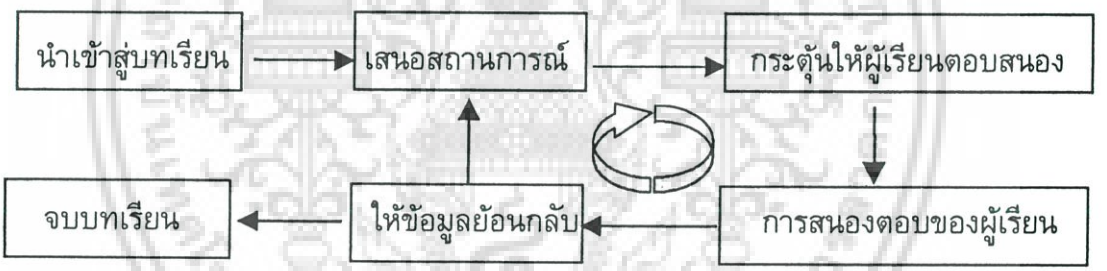
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

52415

เวลานานหลายวันจึงปรากฏผล รูปแบบของโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองอาจประกอบด้วยการเสนอความรู้ที่เป็นข้อมูล การแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะ การฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องแคล่ว และการให้เข้าถึงซึ่งการเรียนรู้ต่างๆ โปรแกรมนี้มิใช่การสอนเหมือนโปรแกรมการสอนแบบธรรมดาที่เป็นการสอนเนื้อหาแล้วให้ผู้เรียนทำกิจกรรม แต่เป็นโปรแกรมการสาธิตที่ให้ผู้เรียนชมเท่านั้น เช่นการจำลองระบบสุริยจักรวาลว่ามีดาวเคราะห์อะไรบ้างที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ เป็นการสาธิตการแสดงการหมุนของดาวนพเคราะห์ต่างๆ เป็นต้น (วสันต์ อดิศัพท์. 2530 : 9-10)

โครงสร้างของบทเรียนแบบฝึกปฏิบัติประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย 6 ส่วนคือ

1. บทนำเข้าสู่บทเรียน (Introduction)
2. เสนอสถานการณ์สู่จอแสดงผล (Action Scenario)
3. ปฏิกิริยากระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนอง (Action Required)
4. ผู้เรียนแสดงปฏิกิริยาตอบสนอง (Student Acts)
5. ระบบที่ปรับเปลี่ยนตามปฏิกิริยาที่แสดงออกของนักเรียน (System Updates)
6. จบบทเรียน (Closing)



รูปที่ 2.3 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง

2.3.3.4 **โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมส์สอน** (Instructional Games)

เป็นโปรแกรมที่ใช้เกมส์เพื่อการเรียนการสอน เช่น เกมส์ต่อคำ เกมส์เติมคำ เกมส์การคิดแก้ปัญหา ฯลฯ การใช้เกมจะช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ ผู้เรียนมีความสนุกสนานไปพร้อมๆกัน ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะเรียนโดยไม่ต้องอาศัยการเสริมแรงจากสิ่งอื่น ซึ่งการออกแบบโปรแกรมที่มีลักษณะการสร้างแรงจูงใจภายในให้แก่ผู้เรียนได้ ต้องอาศัยองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการคือ

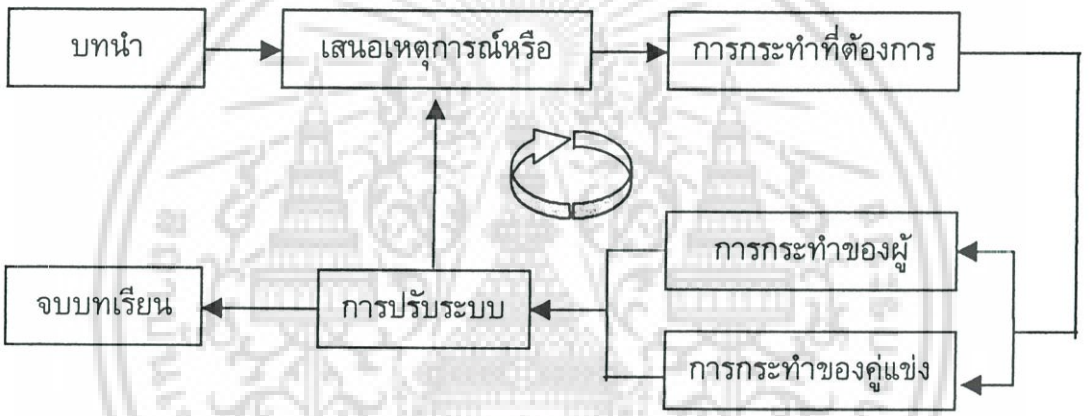
1. มีความท้าทาย (Challenge)
2. จินตนาการเพ้อฝัน (Fantasy)
3. มีความอยากรู้อยากเห็น (Curiosity) (สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2529 : 17-25)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบโปรแกรมบทเรียนของเกมส์เพื่อการสอนมีความคล้ายคลึงกับบทเรียนสถานการณ์จำลอง แต่ต่างกันโดยเพิ่มบทบาทของผู้เรียนเข้าไปด้วย (อรพันธ์ ประสิทธิรัตน์. 2530 : 6-7)

โครงสร้างของบทเรียนแบบเกมประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย 7 ส่วนดังนี้

1. การนำเข้าสู่บทเรียน (Introduction)
2. เสนอบทเรียนสู่จอภาพ (Present Scenario)
3. ปฏิกิริยากระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนอง (Action Required)
4. ผู้เรียนแสดงปฏิกิริยาตอบสนอง (Student Acts)
5. ปฏิกิริยาของคู่แข่ง (Opponent Reacts)
6. ระบบที่ปรับเปลี่ยนตามปฏิกิริยาของผู้เรียน (System Updates)
7. จบบทเรียน (Closing)



รูปที่ 2.4 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมส์

2.3.3.5 **โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการค้นพบ** (Discovery)

เป็นบทเรียนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูกหรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถจะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้น จนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด (ขนิษฐา ชานนท์. 2532 : 9-10)

2.3.3.6 **โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการแก้ปัญหา** (Problem Solving)

เป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นเพื่อฝึกให้ผู้เรียนรู้จักแก้ปัญหาต่างๆอย่างมีระบบ และขั้นตอนอีกทั้งยังฝึกให้รู้จักการคิดและตัดสินใจในการแก้ปัญหา โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้เป็น 2 ชนิด

1.โปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเอง โปรแกรมนี้ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาและเขียนโปรแกรมสำหรับแก้ปัญหานั้น โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณ และหาคำตอบที่ถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้กรณีนี้คอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องช่วยเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุถึงทักษะของการแก้ไขปัญหา โดยการคำนวณและจัดการสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนให้

2.โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วเพื่อช่วยผู้เรียนในการแก้ปัญหา โดยการที่คอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านี้เอง

ดังนั้นผู้เรียนจะต้องรู้จักประยุกต์เนื้อหา หลักการ หรือข้อเท็จจริงต่างๆ ที่ได้เรียนรู้มาแล้วมาใช้ในการแก้ปัญหาเหล่านั้นด้วยวิธีการลองผิดลองถูก ซึ่งถ้าผู้เรียนแก้ไขปัญหาผิดคอมพิวเตอร์ก็จะเสนอคำแนะนำ เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถแก้ไขปัญหาได้ถูกต้องด้วยตนเอง จนผู้เรียนมีความชำนาญและรอบรู้เทคนิคการแก้ปัญหานั้น ตัวอย่างของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สามารถฝึกทักษะการแก้ปัญหาให้แก่ผู้เรียนได้เป็นอย่างดี คือ โปรแกรมภาษาโลโก (Logo) เป็นต้น (กิดานันท์ มลิทอง. 2535 : 6-7)

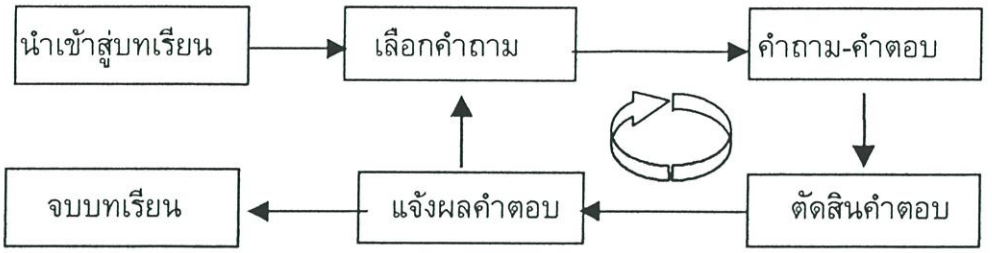
2.3.3.7 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการทดสอบ (Testing)

การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบมิใช่เป็นการใช้เพียงเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบ เพื่อวัดความรู้พื้นฐานของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้สึกเป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่างๆ เกี่ยวกับการทดสอบอีกด้วยเนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสามารถช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบแบบแผนต่างๆ ของปรนัยหรือคำถามจาก บทเรียนมาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน เป็นที่น่าสนุกและน่าสนใจกว่า พร้อมกันนั้นก็อาจเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่างๆ มาใช้ในการตอบโต้อีกด้วย การทดสอบจะทำหลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาหรือฝึกปฏิบัติไปแล้ว โดยสร้างข้อสอบของวิชานั้นๆ ที่ต้องการไว้ในแผ่นโปรแกรม เมื่อถึงเวลาทดสอบก็แจกแผ่นโปรแกรมที่บรรจุข้อสอบให้นักเรียนคนละแผ่น แล้วทำข้อสอบโดยอาศัยแป้นพิมพ์เป็นตัวพิมพ์คำตอบ เมื่อทำเสร็จแต่ละข้อเครื่องจะตรวจและแจ้งผลให้ทราบทันที และเมื่อครบทุกข้อแล้วจะประเมินผลการสอบของนักเรียนคนนั้นว่าผ่านหรือไม่ได้ทันทีเช่นกัน (Alessi and Trollip. 1988 : 51-53)

โครงสร้างของบทเรียนแบบทดสอบ ประกอบด้วย 6 ส่วนย่อยดังนี้

1. บทนำ (Introduction)
2. การเลือกคำตอบ (Select Item)
3. การถาม-การตอบ (Question and Response)
4. การตัดสินคำตอบ (Judge Response)
5. การแจ้งผลคำตอบ (Feedback)
6. จบบทเรียน (Closing)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

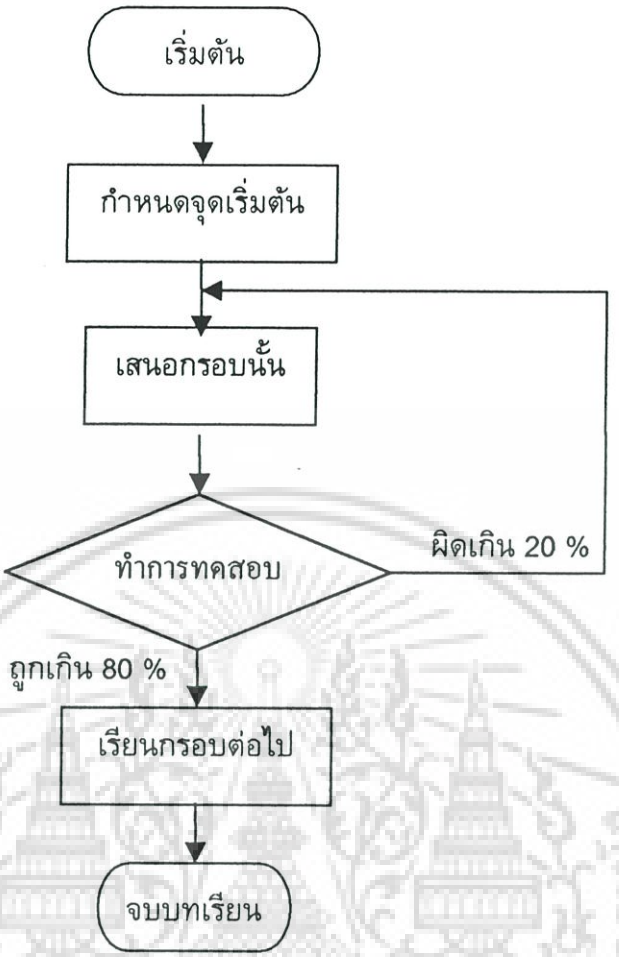


รูปที่ 2.5 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการทดสอบ

2.3.4 การออกแบบ และการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะต้องพิถีพิถันละเอียด รอบคอบ และให้มีความยืดหยุ่นมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพราะผู้เรียนจะต้องเผชิญกับผู้สอน ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่มีชีวิตและจิตใจตลอดเวลา ดังนั้นการออกแบบ และการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงต้องเกี่ยวกับบุคคลหลายฝ่าย เพื่อให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิด้านหลักสูตรและเนื้อหาวิชา ด้านสื่อการสอน ด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์และครูผู้สอน (ช่วงโชติ พันธุ์เวช. 2535 : 50-56) การทำงานร่วมกันระหว่าง นักคอมพิวเตอร์ นักการศึกษา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาของสาขาวิชาที่จะทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเริ่มจากผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาจะเป็นผู้ที่กำหนดขอบเขตของเนื้อหาให้ จากนั้นนักการศึกษาจะช่วยแบ่งเนื้อหานั้นออกเป็นส่วน ๆ โดยจัดทำเป็นรูปของบทเรียนแบบโปรแกรม คือแบ่งออกเป็นกรอบ ๆ กำหนดให้มีการเสนอกรอบทีละกรอบ ตามด้วยแบบฝึกหัดและแบบทดสอบมีการอธิบายคำตอบที่ตอบผิด และวิเคราะห์คำตอบที่ผิดเพื่อดูว่าทำไมถึงตอบผิด การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีขั้นตอนดังภาพที่ 2.6 (ทักษิณา สวนานนท์. 2530 : 206)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.6 ลำดับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบพื้นฐาน คือ การมองโครงร่างของบทเรียนที่จะนำเสนอต่อนักเรียนเท่าที่นิยมสร้างกันในปัจจุบันโดยมองรูปแบบการสร้างแบบเฉพาะบทเรียน เช่น บทเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน บทเรียนวิชาภาษาไทย บทเรียนวิชาภาษาอังกฤษ รูปแบบของบทเรียนจะแยกเป็น 2 แบบ คือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชนิดเส้นตรงซึ่งประกอบด้วยกรอบที่แบ่งเป็นหน่วยเล็ก ๆ จากง่ายไปหายาก นักเรียนจะต้องเรียนจากกรอบแรกไปตามลำดับจนถึงกรอบสุดท้าย ข้ามกรอบใดกรอบหนึ่งไม่ได้เนื่องจากกรอบแรกๆ เป็นพื้นฐานของ การเรียนกรอบต่อๆ ไป และอีกชนิดคือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบไม่เป็นเส้นตรงที่จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างๆ และความคิดของแต่ละคน โดยการทดสอบนักเรียนก่อนเพื่อหาระดับความสามารถของนักเรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อจะได้เลือกบทเรียนให้เหมาะสม การจัดกรอบของ บทเรียนจะต้องมีการเชื่อมโยงกันระหว่างกรอบอย่างพอเหมาะตามความสามารถของการเรียนรู้ของนักเรียน (ยืน ภู่วรวรรณ. 2531 : 120-129)

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสิ่งที่สำคัญมากที่สุด จะต้องประยุกต์จากทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อจะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี การออกแบบบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องคำนึงถึงภาษาที่ใช้ควรเป็นคำที่สั้นและสื่อความหมายได้ดีด้วย ดังนั้นบทเรียนส่วนใหญ่จึงมีการผสมผสานของกราฟิก สี ภาพเคลื่อนไหว การเปรียบเทียบ การให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรม การให้ข้อมูลย้อนกลับที่เป็นภาพช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น และเพื่อเร้าความสนใจของผู้เรียนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ (สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2531 : 108)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นบทเรียนที่ให้นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง โดยไม่มีใครคอยช่วยเหลือ ด้วยเหตุนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงต้องมีความสมบูรณ์ในตัวของมันเอง เมื่อนักเรียนเกิดความสงสัยจะต้องมีส่วนช่วยอธิบายหรือให้คำแนะนำได้ และนอกจากนั้นจะต้องเป็นโปรแกรมที่สมบูรณ์แบบ ผู้สร้างต้องตรวจสอบอย่างละเอียดทุกขั้นตอนโปรแกรมจะต้องไม่เกิดปัญหาแก่นักเรียนทั้งด้านการทำงานของระบบ และในส่วนของเนื้อหาวิชา ดังนั้นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงยึดหลักการออกแบบบทเรียนแบบรายบุคคลเป็นสำคัญ (วสันต์ อติศัพท์. 2530 : 75-90) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะต้องพิจารณาความถูกต้องเหมาะสมและวิเคราะห์หลักสูตร ขั้นตอนการสร้างมีดังนี้

1.ศึกษาหลักสูตรและนักเรียนเป้าหมาย เพื่อที่จะทราบรายละเอียดของเนื้อหาวิชาที่จะนำมาสร้างบทเรียนทั้งหมดว่าเป็นอย่างไร ควรใช้เวลาสอนปกตินานเท่าใด นักเรียนมีพื้นความรู้มากน้อยเพียงใด ความพร้อมทางด้านอื่น ๆ ของนักเรียนมีอะไรบ้าง เพื่อจะได้นำมาใช้ประกอบการสร้างบทเรียนโปรแกรม และใช้ในการวางแผนงานต่อไป

2.การกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้สร้างบทเรียนจะต้องเขียนขึ้นเอง การเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น จะต้องเขียนให้ถี่ถ้วนทุก ๆ จุดประสงค์ที่ต้องการให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ในวิชานั้น ๆ

3.เรียบเรียงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเขียนคำถามนำร่องโดยการนำจุดประสงค์ เชิงพฤติกรรมที่เขียนขึ้นมาเรียงตามลำดับ และมีการกำหนดคำถามนำร่องเพื่อเป็นแนวทาง ในการสร้างบทเรียนที่สมบูรณ์ต่อไป

4.วิเคราะห์เนื้อหาจัดทำเป็นแผนภูมิช่วยงาน โดยอาศัยจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและคำถามนำร่องที่จัดทำไว้มาประกอบการวิเคราะห์ เพื่อจัดเรียบเรียบเนื้อหาวิชาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันและเสริมซึ่งกันและกัน โดยจัดเรียงเนื้อหาเหล่านั้นให้อยู่ในรูปของแผนภูมิช่ายงานที่สมบูรณ์ แสดงลำดับก่อนหลังของหัวเรื่องต่าง ๆ

5.จัดแบ่งเนื้อหาเป็นส่วนย่อย เนื่องจากการเรียนโดยคอมพิวเตอร์เป็นการเรียนเฉพาะรายบุคคลที่ไม่มีครูสอน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยๆ โดยในแต่ละหน่วยนักเรียนสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย ไม่ก่อให้เกิดความสับสน และนักเรียนสามารถติดตามเนื้อหาตอนต่อไปได้อย่างต่อเนื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การสร้างข้อความแต่ละกรอบตามเนื้อหาวิชาที่กำหนดไว้ ข้อความเหล่านี้จะต้องให้กะทัดรัดง่ายต่อการเข้าใจ ข้อความในแต่ละกรอบต้องสอดคล้องกับหน้าที่ของแต่ละกรอบ โดยที่แต่ละหน่วยย่อยหรือแต่ละมโนภาพต้องประกอบด้วยกรอบหรือข้อความต่าง ๆ 4 ชนิด คือ

6.1 กรอบหลัก (Set frame) เป็นกรอบที่จะให้ข้อมูลโดยนักเรียนสามารถเรียนรู้ในเรื่องต่าง ๆ ที่ไม่เคยเรียนรู้มาก่อน

6.2 กรอบฝึกหัด (Practice frame) เป็นกรอบที่เตรียมไว้ให้นักเรียนได้ฝึกหัด หลังจากที่ได้รับข้อมูลจากกรอบหลัก

6.3 กรอบรองส่งท้าย (Sub-terminal frame) เป็นกรอบที่เขียนก่อนที่จะถึงกรอบส่งท้ายเพื่อแก้ไขความเข้าใจผิดหรือที่ตอบผิดต่าง ๆ ก่อนที่จะไปสู่กรอบส่งท้ายเป็นกรอบที่จะเสริมกรอบส่งท้ายให้เข้าใจได้ดียิ่งขึ้น แต่บางครั้งอาจจะข้ามกรอบนี้ไปเลยก็ได้

6.4 กรอบส่งท้าย (Terminal frame) เป็นกรอบทดสอบโดยนักเรียนจะต้องนำ ความรู้ความเข้าใจจากกรอบหลักมาตอบ

7. เข้ารหัสตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นเมื่อเขียนเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องบรรจุไว้ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะต้องมีการแปลงรหัสเพื่อควบคุมการทำงานอีกครั้งหนึ่ง โดยเฉพาะที่เป็นบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แบบ Generative แต่ถ้าเป็นแบบ Authoring System ผู้สร้างไม่ต้องกังวลเรื่องการสร้างรหัสควบคุมเพราะในโปรแกรมนั้นได้สร้างโปรแกรมควบคุมไว้แล้ว

8.ป้อนบทเรียนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ ในการป้อนบทเรียนเข้าไปนี้จะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของโปรแกรมนั้น ๆ

9. ตรวจสอบความเรียบร้อยของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังจากที่มีการป้อนบทเรียนโปรแกรมหรือข้อมูลต่างๆ เข้าไปในคอมพิวเตอร์แล้ว จะต้องตรวจสอบความเรียบร้อยของการทำงานในโปรแกรมและแก้ไขปรับปรุงให้เรียบร้อย

10.ทำการทดสอบบทเรียนเมื่อสร้างเสร็จแล้ว โดยนำบทเรียนไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย เพื่อหาประสิทธิภาพและปรับปรุงแก้ไขต่อไป

11.ทดลองใช้กับสถานการณ์จริงหลังจากที่มีการทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และมีการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ก็สามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายตามที่ต้องการ

12. การติดตามผลการเรียน เมื่อมีการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้แล้ว จะต้องมีการติดตามผล เพื่อจะได้ทราบข้อบกพร่องและนำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไข สามารถเขียน (ไพโรจน์ ตีรณธนากุล. 2528 : 77-80)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้สร้างจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ประกอบการสร้างดังต่อไปนี้ (ไพโรจน์ ตีรณธนากุล. 2528 : 77-80)

1. เนื้อหาวิชาที่จะสร้าง จะต้องมีความเหมาะสม ทันสมัย และเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนในปัจจุบัน

2. ไม่ควรสร้างบทเรียนซ้ำกับผู้อื่น หรือที่มีขายสำเร็จรูปตามท้องตลาด

3. บทเรียนที่สร้างขึ้นคุ้มค่ากับเวลา และการลงทุน

4. ควรมีผู้เรียนหรือผู้ใช้จำนวนมากพอ

5. การสร้างบทเรียนจะต้องสามารถสร้างให้เสร็จในเวลาที่กำหนด

6. การวัดผลจะเกิดปัญหาต่อเนื่องอย่างไรหรือไม่

7.ควรเลือกใช้รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีความเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและกลุ่มนักเรียนเป้าหมาย

8. ผู้สร้างควรมีความรู้ความเข้าใจ และมีทักษะในการออกแบบ และการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างแท้จริง

คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้เสริมประสิทธิภาพการทำงานของมนุษย์ที่สามารถใช้งานได้อย่างกว้างขวาง ประเทศไทยแม้จะเป็นประเทศกำลังพัฒนา ก็รับเอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในกระบวนการเรียนการสอน จนเป็นที่ยอมรับ ว่ามีประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอนในหลายสาขาวิชา การใช้คอมพิวเตอร์ซึ่งถือเป็นทรัพยากร การเรียนในลักษณะของการสื่อสารสองทางเพื่อพัฒนาระบบการเรียนการสอน จึงเป็นสิ่งกระตุ้นและเกื้อหนุนให้ผู้เรียนอยากเรียน ตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนและความต้องการของผู้เรียน (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533 : 80)

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต้องอาศัยหลักพื้นฐานจากทฤษฎีทางด้านจิตวิทยาของกลุ่มพฤติกรรมนิยม โดยมีนักทฤษฎีสำคัญๆ ที่มีบทบาทต่อการจัดการเรียนการสอน เช่น Ivan P.Pavlov, B.F. Skinner และ Edward L. Thorndike ได้เสนอทฤษฎีการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ได้แก่

1. แรงขับ (Drive) หมายถึง ความต้องการของผู้เรียนในบางสิ่งบางอย่าง แล้วจูงใจ (motivated) ให้ผู้เรียนหาหนทางตอบสนองตามความต้องการนั้น

2. สิ่งเร้า (Stimulus) หมายถึง เมื่อมีสิ่งเร้า ผู้เรียนจะได้รับความรู้ (Massage) หรือการชี้แนะ (cue) ทันทีจากสิ่งเร้านั้น ก่อนที่จะตอบสนอง

3. การตอบสนอง (Response) หมายถึง การที่ผู้เรียนแสดงปฏิกริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้าซึ่งอธิบายได้ด้วยพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การเสริมแรง (Reinforcement) หมายถึง การให้รางวัล เช่น การชมเชยผู้เรียนในกรณีที่ผู้เรียนตอบสนองถูกต้อง (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533 : 61-62)

ส่วนทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย่ ซึ่งเป็นทฤษฎีการเรียนรู้ร่วมสมัย ที่ประยุกต์ใช้ สำหรับการใช้เป็นแนวทางของเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพราะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกใกล้เคียงกับการเรียนจากครูผู้สอนโดยตรง โดยดัดแปลงให้สอดคล้องกับสมรรถนะของคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน ซึ่งการออกแบบไม่จำเป็นต้องครบทั้ง 9 ขั้นตอน แต่ขึ้นอยู่กับเทคนิคนำเสนอและเนื้อหาๆ ดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533 : 66)

1. การเรียกความสนใจ (Gaining Attention)

เพื่อนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อให้นักเรียนพร้อมที่จะเรียนโดยเลือกสิ่งเร้า เช่น รูปภาพ ภาพยนตร์ การใช้คำถาม การสาธิตและการนำเสนอสิ่งเร้านั้นๆ เพื่อเรียกความสนใจ ข้อสำคัญประการหนึ่งในขั้นนี้ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก็คือการสร้าง Title ของบทเรียนนั้นเอง ควรมีการออกแบบเพื่อให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ

2.บอกให้ผู้เรียนทราบจุดประสงค์การสอน (Information the Learner of the Objective)

เป็นการบอกจุดประสงค์ของการเรียนคอมพิวเตอร์นั้น นอกจากผู้เรียนได้รู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา แล้วยังเป็นการบอกให้ผู้เรียนรู้ถึงเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย และการที่ผู้เรียนทราบถึงโครงร่างของเนื้อหาอย่างกว้างๆ นี้เองจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวคิดในรายละเอียด หรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องสัมพันธ์กับเนื้อหาส่วนใหญ่ได้ ซึ่งจะมีผลให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น หลักการสำคัญของการบอกจุดประสงค์ควรเป็นข้อความที่สั้น และได้ใจความ ถ้าบทเรียนนั้นๆ แบ่งเป็นตอน ควรมีจุดประสงค์ของแต่ละตอน

3. ทวนความรู้ก่อน (Activate Prior Knowledge)

ในขั้นการทบทวนความรู้เดิมไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อๆ กันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิมอาจเป็นไปในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนมาก่อนหน้านี้ การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูด (คำอ่าน) หรือภาพ หรือการผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสมของเนื้อหา สิ่งที่ผู้เขียนโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรคำนึงถึงการออกแบบ คือ

3.1 ไม่ควรคาดเดาว่าผู้เรียนทุกคนมีความรู้พื้นฐานมาก่อนที่จะศึกษา

3.2 การทดสอบ หรือการทบทวนความให้กระชับและตรงจุด

3.3ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่หรือออกจากการทดสอบเพื่อให้ศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 หากไม่มีการทดสอบความรู้เดิม ผู้เขียนโปรแกรมควรหาทางกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาไปแล้ว หรือสิ่งที่ผู้เรียนมีประสบการณ์แล้ว

3.5 กระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด หากทำด้วยภาพประกอบคำพูดจะทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น

4. การเสนอสิ่งเร้าที่ใช้ประกอบการสอน (Presenting the Stimulus Material)

การเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบคำพูดที่สั้นง่าย และได้ใจความเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และช่วยให้เกิดความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้คำพูด (คำอ่าน) เพียงอย่างเดียวภาพช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้การใช้ภาพประกอบ ดังนั้นผู้ออกแบบควรคำนึงถึงว่า ภาพไม่ควรมีรายละเอียดมากเกินไป ไม่ควรใช้เวลาปรากฏบนจอภาพมากไป ไม่มีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่ยาก และซับซ้อน ควรใช้ตัวแทนที่จะให้กด space bar อย่างเดียว เช่น บอกว่า "ลองพิมพ์คำว่า TREE ซิ" หลังจากพิมพ์แล้วกด enter ก็จะปรากฏภาพต้นไม้ เป็นต้น

5. การชี้แนะการเรียนรู้ (Guide Learning)

หน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ คือ พยายามหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาหาความรู้ใหม่อาจใช้หลักของ "Guided Discovery" ซึ่งหมายถึง การพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนจะค่อยๆ ชี้แนะจากจุดกว้างๆ และแคบลงจนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง ในการออกแบบควรคำนึงถึง

5.1แสดงให้ผู้เรียนเห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหา และช่วยให้เห็นว่าเนื้อหาส่วนย่อยนั้นมีความสัมพันธ์กับเนื้อหาส่วนใหญ่อย่างไร

5.2 แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับประสบการณ์เดิม

5.3 พยายามให้ตัวอย่างที่แตกต่างกันออกไป เพื่อช่วยอธิบาย แนวคิดใหม่ให้ชัดเจนขึ้น

5.4 ให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง

5.5 การเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรเสนอตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมไปหานามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยาก ให้เสนอตัวอย่างจากนามธรรมไปหารูปธรรม

5.6 กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้ และประสบการณ์เดิม

6. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Response)

คอมพิวเตอร์มีข้อได้เปรียบเหนืออุปกรณ์อื่นๆ เช่น วิดีเทป ภาพยนตร์ สไลด์ หรือสื่อการสอนอื่นๆ ซึ่งจัดเป็นสื่อการสอนประเภท non-interactive แต่การเรียนจากคอมพิวเตอร์นั้นผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถมีกิจกรรมได้หลายอย่าง ไม่ว่าจะเป็นการแสดงความคิดเห็น การเลือกกิจกรรม การโต้ตอบกิจกรรมเหล่านี้เองที่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกไม่เบื่อ และก่อให้เกิดการผูกประสานโครงสร้างของการจำดีขึ้นด้วย ผู้ออกแบบบทเรียนจึงควรออกแบบให้ผู้เรียนได้ร่วมกิจกรรมโดยออกแบบ ดังนี้

6.1 พยายามให้ผู้เรียนได้ตอบสนองด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง ตลอดการเรียนของบทเรียน

6.2 บางครั้งควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบเพื่อเรียกความสนใจ

6.3 ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยากเกินไป

6.4 ถามคำถามเป็นช่วงๆ ตามความเหมาะสม

6.5 เร้าความคิด และจินตนาการด้วยคำถาม

6.6 ไม่ควรถามครั้งเดียวหลายๆ คำถามหรือคำถามเดียวแต่หลายคำตอบ

6.7 หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำๆ หลายครั้งเมื่อทำผิด เมื่อผิดซักครั้งสองครั้งควรให้การตอบสนอง (feedback) และเปลี่ยนไปทำกิจกรรมอื่นต่อไป

6.8 การตอบสนองที่ผิดพลาดบางครั้งด้วยความเข้าใจผิดควรอนุโลม เช่น การพิมพ์ด้วยตัวพิมพ์ใหญ่แทนตัวเขียนเล็ก หรือการเคาะ space bar มากเกินไปเป็นต้น

6.9 ควรแสดงการตอบสนองของผู้เรียนอยู่บนเฟรมเดียวกันกับคำถาม และข้อมูลย้อนกลับควรอยู่บนเฟรมเดียวกัน

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

การวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นั้นกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนมากขึ้นถ้าบทเรียนนั้นท้าทายผู้เรียน โดยบอกจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อบอกว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ตรงไหนห่างจากเป้าหมายเท่าใด จากงานวิจัยของ ชัชวาล ชุมรักษา (2537 : 59) ได้ผลการวิจัยเกี่ยวกับการให้ข้อมูลย้อนกลับว่า กลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบให้คำชี้แนะพร้อมทั้งให้แก้ตัวและบอกคำตอบที่ถูกต้องมีผลการเรียนรู้สูงกว่าที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้อง ฉะนั้นในการออกแบบข้อมูลย้อนกลับให้มีประสิทธิภาพ จึงควรมีหลักในการออกแบบ คือ

7.1 ให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีหลังจากผู้เรียนตอบสนอง

7.2 บอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด

7.3 แสดงคำถาม คำตอบและข้อมูลย้อนกลับบนเฟรมเดียวกัน

7.4 ใช้ภาพที่ง่าย และเกี่ยวข้องกับเนื้อหา

7.5 อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาได้ หากภาพที่เกี่ยวข้องไม่สามารถทำได้จริง

7.6 หลีกเลี่ยงผลทางภาพหรือการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตื่นตา หากผู้เรียนทำผิด

7.7 ใช้เสียงสูงสำหรับคำตอบที่ถูก และใช้เสียงต่ำสำหรับคำตอบที่ผิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.8 เฉลยคำตอบที่ถูก หลังจากผู้เรียนทำผิด 1-2 ครั้ง

7.9 ใช้การให้คะแนนหรือภาพ เพื่อบอกความใกล้-ไกลจากเป้าหมาย

7.10 สุ่มข้อมูลย้อนกลับเพื่อเร้าความสนใจ

8. การวัดผลการเรียน (Assessing the Performance)

การทดสอบเพื่อวัดผลการเรียนอาจเป็นการทดสอบระหว่างเรียน หรือทดสอบในช่วงท้ายบทเรียน การทดสอบนอกจากจะเป็นการประเมินผลการเรียนแล้ว ยังมีผลในการจำระยะยาวของผู้เรียนด้วย ในการออกแบบบทเรียนเพื่อทดสอบมีขั้นตอนดังนี้

8.1 ออกแบบข้อทดสอบให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน

8.2 ข้อสอบ คำตอบ และข้อมูลย้อนกลับอยู่บนเฟรมเดียวกัน และขึ้นต่อเนื่องอย่างรวดเร็ว

8.3 หลีกเลี่ยงการพิมพ์คำตอบที่ยาวๆ

8.4 ให้ผู้เรียนตอบคำถามในแต่ละคำถาม

8.5 บอกวิธีการตอบคำถามให้ผู้เรียน เช่น ให้กด T ถ้าเห็นว่าถูก ให้กด F ถ้าเห็นว่าผิด

8.6 บอกผู้เรียนว่ามีตัวเลือกอย่างอื่นด้วยหรือไม่ เช่น help option

8.7 คำนึงถึงความเที่ยงตรง และเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

8.8 อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดแจ้ง เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษร แต่ผู้เรียนกดตัวเลข ควรบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ไม่ใช่บางว่าผิด

8.9 อย่าทดสอบโดยใช้ข้อเขียนเพียงอย่างเดียว ควรใช้ภาพประกอบการทดสอบอย่างเหมาะสม

8.10 ไม่ควรตัดสินคำตอบผิดหากผู้เรียนพิมพ์ผิดพลาด หรือเว้นบรรทัด หรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนตัวพิมพ์ใหญ่

9. การทำให้ผู้เรียนคงการเรียนรู้และการถ่ายโยงการเรียนรู้ (Enhancing Retention and Transfer)

ในขั้นสุดท้ายนี้จะเป็นกิจกรรมสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนมีความคงทนของความรู้ หลักเกณฑ์ในการออกแบบข้อนี้ คือ

9.1 บอกผู้เรียนว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์ที่ผู้เรียนคุ้นเคยแล้วอย่างไร

9.2 ทบทวนแนวคิดที่สำคัญเพื่อเป็นการสรุป

9.3 เสนอแนะสถานการณ์ความรู้ใหม่อาจถูกนำไปใช้ประโยชน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9.4 บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อเนื่อง

2.4 การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจโดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนน การประกอบกิจกรรมทั้งหมด ต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ $E_1 : E_2$ หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ : ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (อธิพร ศรียมก . 2532 : 245 – 253) ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเป็นระดับที่ผู้สอน พอใจว่าหากบทเรียนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นก็มีคุณค่า น่าพอใจ เราเรียกระดับประสิทธิภาพที่น่าพอใจนั้นว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ

ตัวอย่าง 80 : 80 หมายความว่าเมื่อเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกหรืองานได้ผลเฉลี่ย 80 % และทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ย 80%

2.4.1 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

การที่จะกำหนดเกณฑ์ $E_1 : E_2$ ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักตั้งไว้ 80 : 80, 85 : 85 หรือ 90 : 90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75 : 75 เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำเพราะตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใด ก็มักได้ผลเท่านั้น (อธิพร ศรียมก. 2532 : 245-253)

จะเห็นว่าการกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นนั้นมีเกณฑ์ไม่เหมือนกันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาวิชาที่นำมาจัดสร้างเป็นบทเรียนว่าเป็นเนื้อหาประเภทใด การกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในส่วนที่เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้ความจำ จะตั้งค่าประสิทธิภาพไว้สูงกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับทักษะหรือเจตคติ ดังนั้นการค้นคว้าครั้งนี้ผู้ทำการค้นคว้า จึงตั้งค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้เป็น 80 : 80

2.4.2 การหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีนั้น เมื่อทำการสร้างเสร็จสมบูรณ์ต้องผ่านการทดลองใช้ (Try Out) ตามขั้นตอนและวิธีการที่กำหนด แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ได้ตามเกณฑ์มากน้อยเพียงใด มีสิ่งใดที่ยังบกพร่องควรแก้ไขอยู่บ้าง โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม ที่ได้จากประชากรที่จะใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้คือทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ทดลองแบบกลุ่มเล็ก และทดลองภาคสนาม ข้อมูลที่นำมาใช้ในการหาประสิทธิภาพได้จาก การทดลองแบบกลุ่มเล็กและการทดลองภาคสนาม โดยใช้สูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} x100 \qquad (2.1)$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนที่ได้จากแบบฝึกหัด

N แทน จำนวนนักเรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} x100 \qquad (2.2)$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

หลังจากคำนวณหาค่า E_1 และ E_2 แล้วผลลัพธ์ที่ได้มักจะใกล้เคียงกัน และห่างกันไม่เกิน 5 % ซึ่งเป็นตัวชี้ที่ยืนยันได้ว่า นักเรียนได้มีการเปลี่ยนพฤติกรรมต่อเนื่องตามลำดับขั้นหรือไม่ก่อนจะมีการเปลี่ยนพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (อธิพร ศรียมก. 2532 : 245-253)

โดยปกติในการทดลองแบบกลุ่มเล็ก ค่าประสิทธิภาพที่ได้จะเกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ย จะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10 % ส่วนค่าประสิทธิภาพที่ได้จากการทดลองภาคสนาม ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำจากเกณฑ์ไม่เกิน 2.5 % ก็ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพใหม่ โดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์ เช่น ทดสอบหาประสิทธิภาพแล้วได้ 83.5 : 84.5 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับเกณฑ์ 85 : 85 ที่ตั้งไว้ แต่ถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ 75 : 75 เมื่อผลการทดลองเป็น 83.5 : 85.5 ก็อาจเลื่อนเกณฑ์ขึ้นมาเป็น 85 : 85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ข้อได้เปรียบของการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอน

จากผลการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณค่าต่อการเรียนการสอน และมีข้อได้เปรียบการสอนแบบอื่นหลายประการ เช่น

1. เป็นวิธีการสอนที่ดีกว่าในหลายๆวิธี สอนตามปกติและจัดว่าเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ดีเพราะสามารถทำในสิ่งที่ยากหรือในสิ่งที่สื่ออื่นๆทำไม่ได้(นภพินธุ์ อนันตรศิริชัย.2530 : 21)

2.เป็นเครื่องมือช่วยผู้สอนในการพัฒนาโปรแกรม(Software)ที่ใช้ในการสอนและพัฒนาการสอน การวางแผนหลักสูตร และการประเมินผลการเรียน

3. ช่วยลดปัญหาในชั้นเรียนระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนที่มีพื้นฐานความรู้แตกต่างกัน ทำให้ผู้สอนมีเวลาพอที่จะแนะนำและกวดขันการเรียนของผู้เรียน(นภพินธุ์ อนันตรศิริชัย. 2530 : 21)

4.ช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน (Hall. 1982 : 362) ลดความจำเป็นที่ต้องใช้ผู้สอนที่มีประสบการณ์ ลดความจำเป็นในการใช้เครื่องมือที่มีราคาแพงและอันตราย และสามารถปรับปรุงเนื้อหาของบทเรียนได้อย่างรวดเร็ว (ผกาทิพย์ ศุขวัฒน์, 2528)

5.ผู้เรียนเรียนได้ดีกว่าและรวดเร็วกว่าการสอนตามปกติ (Hall. 1982 : 362 ; วีระ ไทยพานิช. 2529 : 144) ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามเวลาที่เขาสะดวกและตามความสามารถของตนเอง จะเรียนได้ช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับความรู้พื้นฐานและความสามารถของผู้เรียนเอง

6.สามารถประเมินผลความก้าวหน้าของผู้เรียนโดยอัตโนมัติ (นิพนธ์ ศุขปรีดี. 2531 : 27 และวีระ ไทยพานิช. 2529 : 144)

7.เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนและทำงานกับโปรแกรม (Software) ที่กว้างขวาง และดีกว่าการสอนตามปกติ ผู้เรียนได้เรียนแบบ Active Learning (วีระ ไทยพานิช. 2529 : 144)

8.ด้านสี คอมพิวเตอร์สามารถแสดงสีต่าง ๆ ได้นับร้อยสี ทั้งสีพื้นหน้า พื้นหลัง สีของกรอบ นอกจากนี้ยังสามารถเปลี่ยนสีตัวอักษร หรือสีของกราฟฟิกได้ด้วย

9. ด้านเสียง สามารถให้เสียงเป็นสิ่งเร้า (Stimulus) และเป็นผลย้อนกลับ

10. ด้านกราฟิก ผู้เรียนสามารถสร้างภาพเองได้

11.เพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนโดย ให้การสอนที่มีคุณภาพสูง และคงตัว (Consistent) ให้การสอนได้แม้ในถิ่นที่ห่างไกล ให้การสอนที่ให้ผู้เรียนได้ทดลองปฏิบัติด้วยตนเอง และทำให้เกิดการเรียนการสอนแบบเอกัตบุคคล(วารินทร์ รัศมีพรหม. 2524 ; นิตยา กาญจนวรรณ. 2526 : 80 ; ศิริพร สาเกทอง. 2527 : 20-24)

12.ด้านความรู้สึกผู้เรียนโดยเฉพาะระดับต้นจะมีความรู้สึกว่าตนเองกำลังเรียนหรือกำลังพูดคุยอยู่กับใครคนหนึ่งที่มีความรู้สึก มีอารมณ์ ทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13.สามารถให้การเสริมแรงได้รวดเร็วและมีระบบ โดยการให้ผลย้อนกลับทันทีในรูปของคำอธิบาย สีสัน ภาพ และเสียง ทำให้ผู้เรียนเกิดความตื่นเต้นไม่น่าเบื่อหน่าย ซึ่งช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น (นิตยา กานจนวรรณ. 2530 : 78-75)

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีทั้งงานวิจัยภายในประเทศ และงานวิจัยจากต่างประเทศ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ชัยวัฒน์ บำรุงจิตต์ (2537 : 55) ได้ทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการชี้นำแบบเคลื่อนไหวและแบบกราฟิคอยู่กับที่ในการสอนวิชาเขียนแบบเทคนิค เรื่อง การเขียนแบบ Perspective กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2536 ที่เลือกเรียนวิชาบังคับพื้นฐานอาชีพด้านอุตสาหกรรมศึกษา ของโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพ จำนวน 60 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย และทำการทดลองโดยให้กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนจากบทเรียน CAI ที่มีชี้นำแบบกะพริบอยู่กับที่ กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนจากบทเรียน CAI ที่มีชี้นำแบบเคลื่อนไหว จากนั้นจึงทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทันที และทำการทดสอบวัดความคงทนในการเรียนรู้หลังจากสอบครั้งแรก 2 สัปดาห์ ด้วยแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น หลังจากนั้นสลับกลุ่มทดลองให้ได้ทดลองเรียนจากบทเรียน CAI ทั้ง 2 แบบ แล้วให้ทำการสำรวจความชอบตามแบบสำรวจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์และความคงทนทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียน CAI ที่มีการชี้นำแบบเคลื่อนไหวแตกต่างจากผลสัมฤทธิ์และความคงทนทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียน CAI ที่มีการชี้นำแบบกะพริบอยู่กับที่อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ความชอบทางการเรียนของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม มีความชอบในการเรียนด้วยบทเรียน CAI ที่มีการชี้นำแบบเคลื่อนไหวสูงกว่าที่เรียนด้วยบทเรียน CAI ที่มีการชี้นำแบบกะพริบอยู่กับที่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ณรงค์ คำใหม่ (2538 : 47) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นปีที่ 2 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2538 โรงเรียนหนองแสงวิทยา อำเภอหนองแสง จังหวัดอุดรธานี ผลการศึกษาพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าประสิทธิภาพ 85.33 : 81.83 และค่าดัชนีประสิทธิผล .68 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และทำให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนของนักเรียนมีความก้าวหน้า บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จริยา โพธิสาร (2543 : 87-88) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนวิชาศิลปประดิษฐ์ เรื่องความรู้พื้นฐานงานพวงมาลัยที่สร้างขึ้นสามารถให้ความรู้ความเข้าใจอย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80 : 80 จากการทดลองแบบทดสอบภาคเชิงปฏิบัติการ ซึ่งได้ทดลองกับนักเรียนจำนวน 30 คน ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 89.83 : 87.83 ได้ค่าดรรชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.82 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความรู้พื้นฐานงานมาลัยของนักศึกษาหลังเรียน สูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้สามารถให้ความรู้กับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาคหกรรมทั่วไป คณะคหกรรมศาสตร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี จ.อุดรธานี ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ชวลิต อธิปัตยกุล (2544 : 57) ได้สร้างและพัฒนาพร้อมทั้งหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง จิตรกรรมฝาผนังสมัยอยุธยา โดยตั้งสมมุติฐานไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องจิตรกรรมฝาผนังสมัยอยุธยา วิชาจิตรกรรมไทย (23012306) มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มเรียนด้วยคอมพิวเตอร์สูงกว่ากลุ่มเรียนด้วยการสอนแบบปกติ

ผลการวิจัยปรากฏว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดเท่ากับ 88.00 : 82.16 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ผลการเรียนระหว่างด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าเรียนด้วยการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ได้ค่าเฉลี่ย 81.16 ผลการเรียนด้วยการสอนปกติได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 60.00

ธานี กิ่งศักดิ์ (2544 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยกำหนดให้สมมุติฐานให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องขั้นตอนการทำต้นฉบับสิ่งพิมพ์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ปีที่ 2 แผนกออกแบบ วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น จำนวน 40 คน ผลการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นพบว่า มีค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 81.00 : 82.67 และจากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อำนาจ อัปษร (2544 : บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเพื่อสร้างและพัฒนา พร้อมทั้งหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการหาปริมาณวัสดุหลังคา โดยตั้งสมมุติฐานไว้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประมาณราคา เรื่องการหาปริมาณวัสดุหลังคา มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างโยธา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ ด้วยการเรียนปกติกับการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80.17 : 81.83 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Wherner (1980 : 1455-A) ได้ทำการศึกษาการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการวินิจฉัย และปรับปรุงข้อบกพร่องของนักเรียน ในการเรียนเรื่องเศษส่วน การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาการใช้เทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ช่วยในการวินิจฉัย และซ่อมเสริมข้อบกพร่องในการเรียน เรื่องเศษส่วนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา นอกจากนั้นยังมุ่งศึกษาถึงการพัฒนาระบบการวินิจฉัยโดยคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองที่ใช้คอมพิวเตอร์ในการวินิจฉัยและกำหนดวิธีการสอนซ่อมเสริมข้อบกพร่องของนักเรียน เรียนได้ดีกว่ากลุ่มควบคุมและมีผลทำให้นักเรียนเกิดทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ยิ่งขึ้น

Mc Cuistion (1990 : 144-A) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบภาพคงที่และภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย Taxas A & M ผลการวิจัยพบว่าความชอบภาพสามมิติแบบภาพเคลื่อนไหวสูงกว่าแบบภาพคงที่ และ 25 % ของกลุ่มตัวอย่างชอบภาพเคลื่อนไหวเป็นอย่างมาก

Whattananarong (1991 : 1300-A) ได้ศึกษาความชอบสีบนจอคอมพิวเตอร์ของนักศึกษาไทยและนักศึกษาอเมริกัน จำนวนกลุ่มตัวอย่างละ 100 คน ผลปรากฏว่า ความชอบของนักศึกษาไทย และนักศึกษาอเมริกันไม่แตกต่างกัน แต่นักศึกษาอเมริกันช่วงอายุ 18-27 ปี ความชอบแตกต่างกับนักศึกษาอเมริกันช่วงอายุ 25-35 ปี นักศึกษาอเมริกันช่วงอายุ 35 ปี ความชอบสีไม่แตกต่างจากกลุ่มอื่นเช่นเดียวกันกับนักศึกษาไทยทุกช่วงอายุมีความชอบสีไม่แตกต่างกัน และความชอบสีที่เหมือนกัน คือตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีน้ำเงิน สีเหลือง และสีเขียวบนพื้นสีดำ และตัวอักษรสีดำ บนพื้นสีเหลือง การนำเสนอข้อความบนจอคอมพิวเตอร์ ควรใช้ตัวอักษรสีขาวบนพื้นหลังสีน้ำเงิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป จะเห็นได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่จะมีการผสมผสานของกราฟิก สี และภาพในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งการยกตัวอย่างที่เป็นรูปธรรม โดยการให้ผลหรือข้อมูลย้อนกลับที่เป็นรูปภาพ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนที่ถนัดกับการเรียนรู้ได้จากภาพสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้น ทั้งนี้จากศึกษางานวิจัยจะพบว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนมากจะใช้ในวิชาคอมพิวเตอร์ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาภาษาอังกฤษ ส่วนนักเรียนจะมีทัศนคติที่ดีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีภาพเคลื่อนไหวประกอบจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ การใช้ภาพนิ่งประกอบจะให้ผลการเรียนดีกว่าไม่มีกราฟิก ส่วนในเรื่องสีนั้นจะไม่มีความแตกต่างกัน และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ภาพเคลื่อนไหวประกอบจะมีประสิทธิภาพที่สูงกว่ากลุ่มที่เรียนจาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ไม่ใช้ภาพเคลื่อนไหวประกอบ ดังนั้นจากปัญหาที่กล่าวมาจึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการออกแบบห้องน้ำ ในวิชาออกแบบตกแต่ง 1 เพื่อใช้ในการสอนให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรที่กำหนดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนาเพื่อการศึกษา (Educational Research and Development) โดยผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาออกแบบตกแต่ง 1 (2436-05) เรื่องการออกแบบห้องน้ำ ตามหลักสูตรศิลปกรรมระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2539 ของกรมศิลปากร กระทรวงศึกษาธิการ ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัยตามหัวข้อดังต่อไปนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ผู้วิจัยใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ศ.ปวส.) สาขาออกแบบตกแต่ง วิทยาลัยช่างศิลป จำนวน 80 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาออกแบบตกแต่ง วิทยาลัยช่างศิลป ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาออกแบบตกแต่ง 1 รหัส 2436-05 จำนวน 60 คน โดยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากประชากร ด้วยวิธีจับฉลาก แล้วทำการแบ่งออกเป็นกลุ่มจำนวน 3 กลุ่มๆ 20 คน จากนั้นทำการกำหนดให้เป็นกลุ่มทดลองที่ 1 , กลุ่มทดลองที่ 2 เป็นกลุ่มที่เรียนตามปกติและเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มที่ 3 กลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่เรียนตามปกติแต่เพียงอย่างเดียว

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในที่นี้หมายถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาออกแบบตกแต่ง 1 (2436-05) เรื่องการออกแบบห้องน้ำ ซึ่งเป็นเนื้อหาสำหรับหลักสูตรศิลปกรรมระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ศ.ปวส.) โดยผู้วิจัยได้แบ่งการสร้างเครื่องมือวิจัยออกเป็น 3 ส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบห้องน้ำ
3. แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2.1 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบ เพื่อนำไปทดลองใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วย

1.แบบทดสอบย่อยหลังเรียน (แบบฝึกหัด) ในแต่ละเรื่องคือส่วนหนึ่งของโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นแบบทดสอบที่ใช้ตัวเลือก 4 ตัวเลือก อยู่ท้ายการเรียนในแต่ละเนื้อหา รวมทั้งหมดทุกเนื้อหา เป็นจำนวน 30 ข้อ เพื่อนำไปใช้ทดลองวิจัยกับกลุ่มทดลองที่ 2 ในการคำนวณหาประสิทธิภาพ (E_1)

2.แบบทดสอบหลังเรียน เป็นแบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวนทั้งหมด 30 ข้อ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มพร้อมกัน เพื่อหาประสิทธิภาพ (E_2) และหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการเปรียบเทียบคะแนนของกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มควบคุม โดยวิธีทางสถิติ Independent Samples t-test

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อนำไปสร้างแบบทดสอบโดยสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหา ดังหัวข้อต่อไปนี้

1. หลักการออกแบบห้องน้ำ
2. สุขภัณฑ์, อุปกรณ์และวัสดุตกแต่งห้องน้ำ
3. การตกแต่งห้องน้ำสไตล์ต่างๆ

จากนั้นผู้วิจัยได้ศึกษาจุดประสงค์รายวิชา และเนื้อหา โดยได้แบ่งเป็นหัวข้อย่อยตามความสำคัญของเนื้อหา และกำหนดวัตถุประสงค์ แล้วจึงวิเคราะห์วัตถุประสงค์ เพื่อให้ได้จำนวนข้อสอบตามจุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ฉ หน้า 130 - 136)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ตารางที่ 3.1 แสดงการวิเคราะห์จำนวนข้อสอบ จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การออกแบบห้องน้ำ โดยจำแนกตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

หัวข้อเนื้อหา	พฤติกรรม / วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินผล	รวม	อันดับ
1.หลักการออกแบบห้องน้ำ	1.อธิบายถึงหลักการออกแบบห้องน้ำได้	3	3	2	2	2	3	15	3
	2.เข้าใจหลักการการออกแบบห้องน้ำ	2	3	2	2	2	2	13	4
2.สุขภัณฑ์, อุปกรณ์,และวัสดุตกแต่งห้องน้ำ	1.สามารถเลือกใช้สุขภัณฑ์ , อุปกรณ์ และวัสดุตกแต่งห้องน้ำเพื่อใช้กับงานต่างๆ ได้	3	3	4	3	3	3	19	1
	2.สามารถวิเคราะห์ประเภทของสุขภัณฑ์แบบต่างๆ ได้	3	3	3	3	3	3	18	2
3.การตกแต่งห้องน้ำสไตล์ต่างๆ	1.สามารถแยกประเภทสไตล์ห้องน้ำประเภทต่างๆได้	2	3	2	3	3	2	15	3
รวม		13	15	13	13	13	13	80	
อันดับ		2	1	2	2	2	2		

จากตาราง 3.1 เป็นการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อนำไปสู่การสร้างจำนวนข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ครอบคลุมทุกวัตถุประสงค์ สามารถสรุปเป็นจำนวนข้อสอบตามลักษณะการวัดผลได้ดังนี้

1. วัดความรู้ความจำ	จำนวน	13	ข้อ
2. วัดความเข้าใจ	จำนวน	15	ข้อ
3. การนำไปใช้	จำนวน	12	ข้อ
4. การวิเคราะห์	จำนวน	13	ข้อ
5. การสังเคราะห์	จำนวน	13	ข้อ
6. การประเมินผล	จำนวน	14	ข้อ
รวมทั้งหมด		80	ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นจึงนำไปสร้างเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ จำนวน 80 ข้อ แล้วนำแบบทดสอบไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง ชัดเจน เหมาะสมในการตั้งคำถาม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขจนได้แบบทดสอบย่อย (แบบฝึกหัด) จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 30 ข้อ

ตารางที่ 3.2 แสดงการวิเคราะห์แบบทดสอบย่อย (แบบฝึกหัด) จำนวน 30 ข้อและแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 30 ข้อ จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การออกแบบห้องน้ำโดยจำแนกตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ให้ครอบคลุมเนื้อหาเดียวกัน

หัวข้อเนื้อหา	พฤติกรรม / วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินผล	รวม	อันดับ
1.หลักการออกแบบห้องน้ำ	1.อธิบายถึงหลักการออกแบบห้องน้ำได้	1	1	-	1	1	1	5	3
	2.เข้าใจหลักการการออกแบบห้องน้ำ	1	1	1	1	1	-	5	3
2.สุขภัณฑ์, อุปกรณ์,และวัสดุตกแต่งห้องน้ำ	1.สามารถเลือกใช้สุขภัณฑ์ , อุปกรณ์ และวัสดุตกแต่งห้องน้ำเพื่อใช้กับงานต่างๆ ได้	1	1	3	1	1	1	8	1
	2.สามารถวิเคราะห์ประเภทของสุขภัณฑ์แบบต่างๆ ได้	1	1	1	2	1	1	7	2
3.การตกแต่งห้องน้ำสไตล์ต่างๆ	1.สามารถแยกประเภทสไตล์ห้องน้ำประเภทต่างๆได้	1	1	-	1	1	1	5	3
รวม		5	5	5	6	5	4	30	
อันดับ		2	2	2	1	2	3		

เมื่อผ่านการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบที่สร้างเสร็จ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบทดลองใช้กับนักศึกษาชั้น ศ.ปวส. ชั้นปีที่ 2 สาขาออกแบบตกแต่ง ที่ผ่านการเรียนเรื่องการออกแบบห้องน้ำ ในรายวิชาออกแบบตกแต่ง 1 มาแล้ว จำนวน 40 คน เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ค่าความยากง่าย (Difficulty) คือค่าร้อยละ หรือสัดส่วนที่แสดงว่าแบบทดสอบนั้นมีคนทำถูกมากหรือน้อย ถ้าคนทำถูกมากก็เป็นข้อสอบที่ง่าย ถ้ามีคนทำถูกน้อยก็เป็นข้อสอบที่ยาก โดยใช้สูตรการหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 129)

สูตร $$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P = ค่าความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ

R = จำนวนผู้ที่ทำข้อสอบถูกในแต่ละข้อ

N = จำนวนผู้ที่ทำข้อสอบทั้งหมด

หลักการเลือกข้อคำถามมาใช้ ควรเป็นข้อคำถามที่มีความยากง่าย ปานกลาง ประมาณ 0.5 แต่ในทางปฏิบัติทั่วไป มักกำหนดเกณฑ์ระดับความยากง่ายของข้อคำถามที่จะนำมาใช้ไว้ในช่วง 0.02 - 0.08 โดยเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกความยากง่ายได้กำหนดไว้ดังนี้

ขอบเขตค่าความยากง่าย (P) และความหมาย (รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2533 : 237)

0.80 – 1.00	เป็นข้อคำถามที่ง่ายมาก
0.60 – 0.79	เป็นข้อคำถามที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
0.40 – 0.59	เป็นข้อคำถามที่ยาก-ง่ายพอเหมาะ (ใช้ได้)
0.20 – 0.39	เป็นข้อคำถามที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
0.00 – 0.19	เป็นข้อคำถามที่ยากมาก

แบบทดสอบที่นำไปทดลองใช้ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.50 – 0.75 (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ฉ หน้า 137 -140)

2. ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 210-211) โดยสูตรดังนี้

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

เมื่อ D คือ อำนาจในการจำแนก

R_U คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มเก่ง

R_L คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มอ่อน

N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมดทั้งกลุ่มเก่ง และกลุ่มอ่อน

ขอบเขตค่าความยากง่าย (D) และความหมาย (รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2533 : 237)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0.40 ขึ้นไป	ค่าอำนาจจำแนกสูง	คุณภาพของแบบทดสอบดีมาก
0.30 – 0.39	ค่าอำนาจจำแนกปานกลาง	คุณภาพของแบบทดสอบดี
0.20 – 0.29	ค่าอำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	คุณภาพของแบบทดสอบพอใช้ได้
0.00 – 0.19	ค่าอำนาจจำแนกต่ำ	คุณภาพของแบบทดสอบใช้ไม่ได้

แบบทดสอบที่นำไปทดลอง มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.30 – 0.65 (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ฉ หน้า 137 – 140)

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

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

เมื่อ r_{tt} คือ ความเชื่อมั่น

n คือ จำนวนข้อสอบ

p คือ สัดส่วนที่คนตอบข้อสอบถูกในแต่ละข้อ (จำนวนคนทำถูก / จำนวนคนทำทั้งหมด)

q คือ สัดส่วนที่คนตอบข้อสอบผิดในแต่ละข้อ (1-p)

S^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ -1.00 ถึง +1.00

3.1 แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นเป็น +1.00 แสดงว่าแบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบฉบับนี้เชื่อถือได้

3.2 แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นเป็น 0.00 แสดงว่าแบบทดสอบฉบับนี้ไม่มีค่าความเชื่อมั่น คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบฉบับนี้เชื่อถือไม่ได้

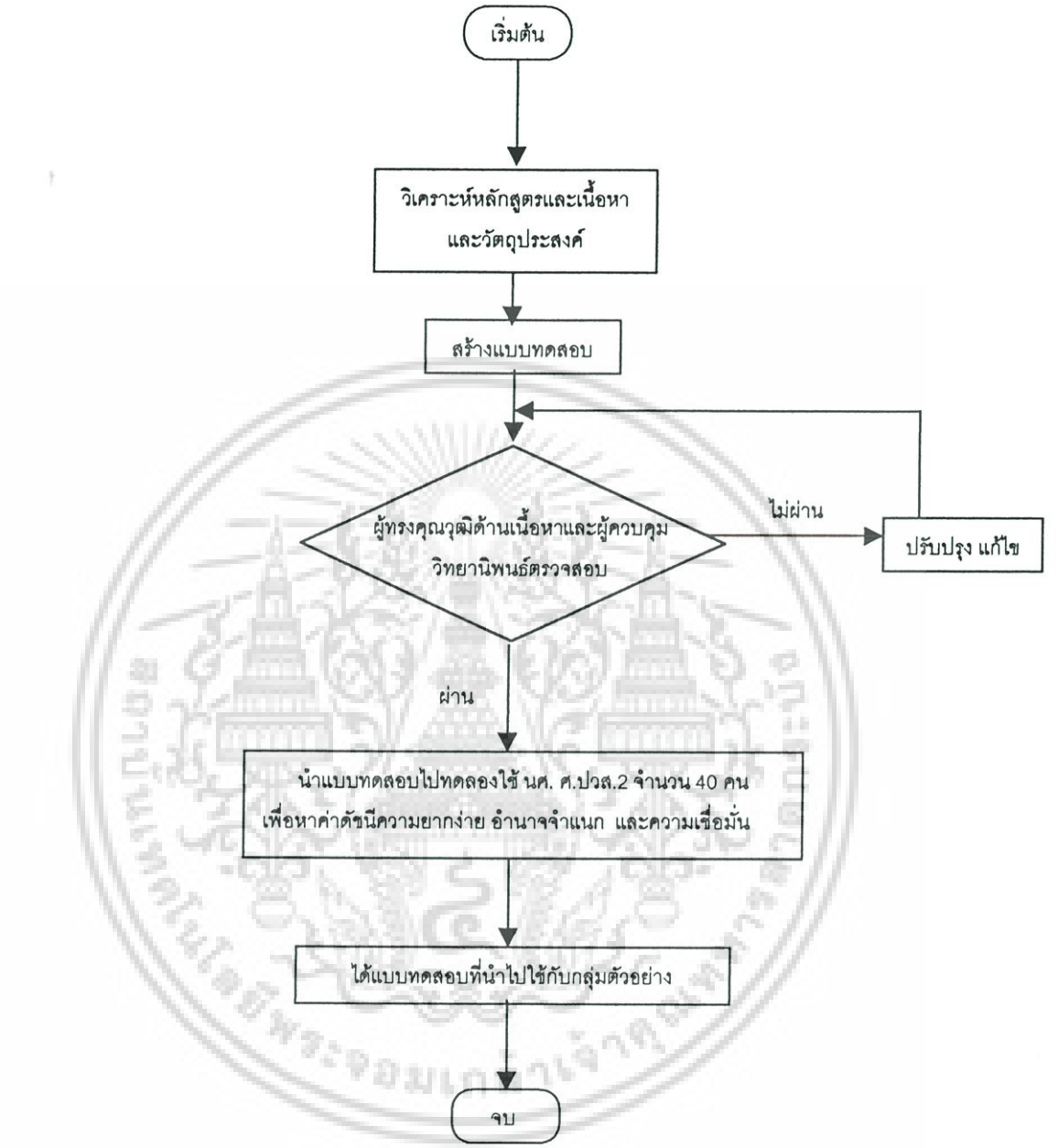
3.3 แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นเป็น -1.00 แสดงว่าแบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่นต่ำ ไม่ควรนำมาใช้เป็นแบบทดสอบ

จากการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น ผู้วิจัยวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบได้เท่ากับ 0.74 (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ฉ หน้า 137 - 140)

หลังจากได้ผลการหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแล้ว นำแบบทดสอบไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบดังกล่าวนั้น แสดงเป็นแผนภูมิดังนี้



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวิชาออกแบบตกแต่ง เรื่อง การออกแบบห้องน้ำ

3.2.2 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบห้องน้ำ

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบห้องน้ำ สามารถสรุปขั้นตอนในการสร้างได้ดังนี้

1.ได้ศึกษาทฤษฎีและหลักการบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากนั้นได้วิเคราะห์หลักสูตรและกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อได้กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจากเนื้อหา เรื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบห้องน้ำเรียบร้อยแล้ว ต่อมาได้ออกแบบลำดับขั้นตอนการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยเขียน Lesson flowchart

2.จากนั้นได้ออกแบบหน้าจอในส่วนของการนำเสนอ เพื่อสร้างตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พร้อมทั้งแบบทดสอบ

3.หลังจากได้สร้างตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสร็จแล้ว จึงได้นำไปให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ เมื่อผ่านการตรวจสอบและแก้ไขส่วนที่บกพร่องเรียบร้อยแล้ว จึงได้ลงมือสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พร้อมทั้งแบบทดสอบให้มีความสมบูรณ์ตามต้องการ

4.ผู้วิจัยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแบบทดสอบ ไปให้ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบอีกครั้ง เมื่อผ่านการตรวจสอบและแก้ไขส่วนที่บกพร่องแล้ว นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน ตรวจสอบและประเมิน และนำแบบทดสอบไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน ตรวจสอบและประเมินเช่นเดียวกัน โดยสามารถตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น จัดอยู่ในเกณฑ์ ดีมาก (ดังรายละเอียดในภาคผนวก จ หน้า124-125)

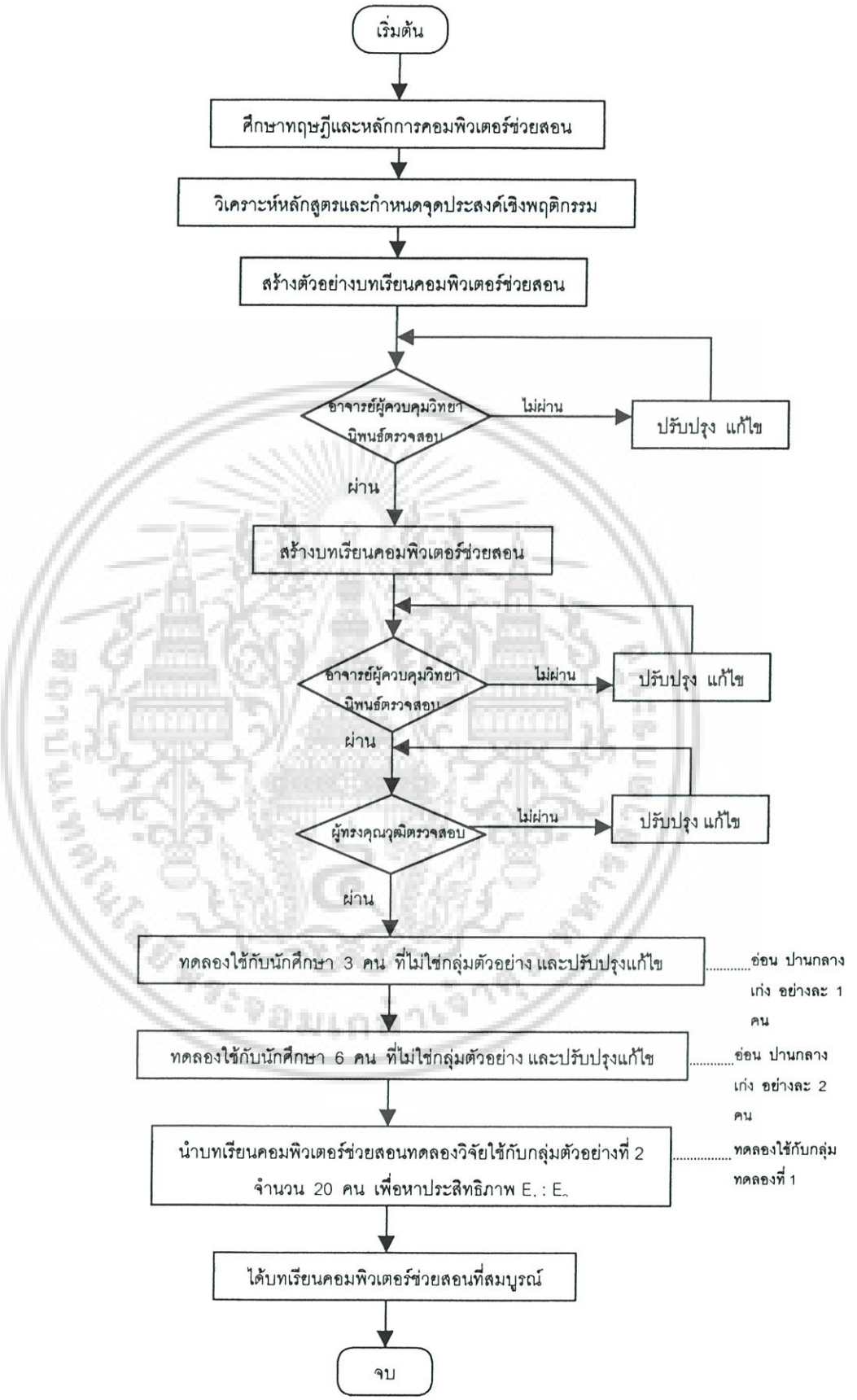
5.เมื่อผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิและได้แก้ไขในส่วนที่บกพร่องเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทดลองใช้ในขั้นการทดลองภาคสนามเบื้องต้น โดยนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน (อ่อน ปานกลาง และเก่ง อย่างละ 1 คน) เพื่อหาประสิทธิภาพ (E_1 : E_2) ซึ่งสามารถคำนวณ (E_1 : E_2) ในขั้นนี้ได้เท่ากับ 78.9 : 77.77 (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ฉ หน้า 144)

6.นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแบบทดสอบ กลับมาปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาดอีกครั้ง แล้วนำไปทดลองใช้ในขั้นกลุ่มย่อยกับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 6 คน (อ่อน ปานกลาง และเก่ง อย่างละ 2 คน) เพื่อหาประสิทธิภาพ (E_1 : E_2) ในขั้นนี้ได้เท่ากับ 81.67 : 78.33 (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ฉ หน้า 145)

7.ต่อมาได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแบบทดสอบ ไปดำเนินการทดลองวิจัยในขั้นทดลองปฏิบัติการกับกลุ่มทดลองที่ 2 เพื่อหาประสิทธิภาพ (E_1 : E_2) และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งสามารถคำนวณ (E_1 : E_2) ในขั้นนี้ได้เท่ากับ 81.67 : 79 (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ฉ หน้า 146 – 147)

ขั้นตอนในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบทดสอบและลำดับการดำเนินโปรแกรมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Lesson Flowchart) ดังกล่าวนั้น แสดงเป็นแผนภูมิดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบห้องน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สำหรับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สิ่งหนึ่งที่จะทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพที่ดีนั้นคือ การประเมินบทเรียนโดยผู้ทรงคุณวุฒิ โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยแบ่งเป็นแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางด้านเนื้อหา และแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

กำหนดจุดประสงค์และหัวข้อของแบบประเมิน สร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา และแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งการประเมินแบ่งออกเป็น 5 ระดับ และกำหนดเป็นคะแนนดังนี้ (พรรณี ลีกิจวัฒนะ . 2541 :128)

5	หมายถึง	ดีมาก
4	หมายถึง	ดี
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	น้อย
1	หมายถึง	ควรปรับปรุง

โดยมีเกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งนำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินสื่อ มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยเพื่อประเมินระดับคุณภาพของสื่อ ดังตาราง

ตารางที่ 3.3 เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยคุณภาพของสื่อตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

เกณฑ์	ระดับความคิดเห็น
4.50 – 5.00	ดีมาก
3.50 – 4.49	ดี
2.50 – 3.49	ปานกลาง
1.50 – 2.49	น้อย
1.00 – 1.49	ควรปรับปรุง

ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในครั้งนี้ กำหนดเกณฑ์ในการประเมิน ต้องได้รับความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิในระดับ 3.50 ขึ้นไป จึงถือว่ายอมรับได้ว่ามี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสิทธิภาพ แต่ถ้าผลของการประเมินต่ำกว่า 3.50 ก็ต้องทำการแก้ไขในส่วนที่บกพร่อง เพื่อให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

ขั้นตอนการสร้างแบบประเมิน

นำแบบประเมินสื่อการสอนที่ได้ออกแบบไว้ทั้ง 2 แบบ (ดังรายละเอียดในภาคผนวก จ น.122-123) ไปให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ จากนั้นจึงนำมาปรับปรุงแก้ไข เมื่อได้แบบประเมินสื่อการสอนที่ปรับปรุงแล้ว จึงนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อใช้แสดงความคิดเห็น เพื่อการประเมินสื่อการสอน

ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบห้องน้ำ ที่ได้สร้างขึ้นนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และเทคนิคการผลิตสื่อ อย่างละ 3 ท่าน ทำการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อเปรียบเทียบเป็นคะแนนแบบอิงเกณฑ์ ได้ผลของเกณฑ์เป็นการแสดงความคิดเห็น สรุปได้ดังตาราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 ผลการประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน

เรื่องที่ประเมิน	เฉลี่ย 3 คน	ความหมาย
1.ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง		
1.1 เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม	4	ดี
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.33	ดี
1.3 ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน	4.67	ดีมาก
1.4 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	4.67	ดีมาก
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.67	ดีมาก
1.6 ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.67	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยในเรื่องเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.50	**ดีมาก**
2. รูปภาพและภาษา		
2.1 ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหา	5	ดีมาก
2.2 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.33	ดี
2.3 ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพกับคำบรรยาย	5	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยในเรื่องรูปภาพและภาษา	4.78	**ดีมาก**
3. เวลาเรียน		
3.1 ความเหมาะสมเวลาเรียน	4.33	ดี
3.2 ความเหมาะสมเวลาเรียนกับเนื้อหาบรรยาย	4.33	ดี
3.3 ความเหมาะสมของเวลาเรียนทั้งเรื่อง	4.67	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยในเรื่องเวลาเรียน	4.44	**ดี**
ค่าเฉลี่ยทุกเรื่องที่ประเมิน $\overline{X}$	4.57	**ดีมาก**

จากตารางที่ 3.3 แสดงค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นในการประเมินด้านเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน พบว่าผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่านนั้น ให้การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ระดับคะแนนเฉลี่ยรวม = 4.57 และสามารถแสดงผลการประเมินเฉลี่ยแยกในแต่ละเรื่องได้ ดังนี้

เรื่องเนื้อหา	มีระดับค่าเฉลี่ย	= 4.50 (ดีมาก)
เรื่องรูปภาพและภาษา	มีระดับค่าเฉลี่ย	= 4.78 (ดีมาก)
เรื่องเวลาเรียน	มีระดับค่าเฉลี่ย	= 4.44 (ดี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน จากการประเมินด้านเนื้อหา ค่าเฉลี่ยจากทุกเรื่องที่ประเมินอยู่ในระดับ 4.57 กล่าวได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการออกแบบห้องน้ำ ที่ได้สร้างขึ้นนี้ จัดอยู่ในเกณฑ์ ดีมาก

ตารางที่ 3.5 ผลการประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน

เรื่องที่ประเมิน	เฉลี่ย 3 คน	ความหมาย
1. การนำเสนอ		
1.1 ความเหมาะสมในรูปแบบและวิธีนำเสนอ	4.67	ดีมาก
1.2 ความเหมาะสมการนำเข้าสู่บทเรียน	4.33	ดี
1.3 ความเหมาะสมในการสรุปเนื้อหา	4.33	ดี
ค่าเฉลี่ยในเรื่องการนำเสนอ	**4.44**	**ดี**
2.รูปภาพและตัวอักษร		
2.1 ความเหมาะสมของรูปภาพในด้านสื่อความหมาย	4.67	ดีมาก
2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างรูปภาพกับคำบรรยาย	4.67	ดีมาก
2.3 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.33	ดี
2.4 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่ใช้	4.67	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยในเรื่องรูปภาพและตัวอักษร	**4.58**	**ดีมาก**
3. สีและเทคนิค		
3.1 ความเหมาะสมของสีที่ใช้	5	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมของการเปลี่ยนภาพ	4.67	ดีมาก
3.3 แรงจูงใจของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	4.67	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยในเรื่องสีและเทคนิค	4.78	**ดีมาก**
4. ภาษาและเสียงประกอบ		
4.1 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	4.33	ดี
4.2 ความถูกต้องของภาษาบรรยาย	4	ดี
4.3 ความเหมาะสมของเสียงประกอบ	4.67	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยในเรื่องภาษาและเสียงประกอบ	**4.33**	**ดี**
ค่าเฉลี่ยทุกเรื่องที่ประเมิน $\overline{X}$	**4.53**	**ดีมาก**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 3.4 แสดงว่าค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นในการประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน พบว่าผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่านนั้นให้การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ระดับค่าเฉลี่ย รวม = 4.53 และสามารถแสดงผลการประเมินเฉลี่ยแยกในแต่ละเรื่องได้ดังนี้

เรื่องการนำเสนอ	มีระดับค่าเฉลี่ย	4.44 (ดี)
เรื่องภาพและตัวอักษร	มีระดับค่าเฉลี่ย	4.58 (ดีมาก)
เรื่องสีและเทคนิค	มีระดับค่าเฉลี่ย	4.78 (ดีมาก)
เรื่องภาษาและเสียงประกอบ	มีระดับค่าเฉลี่ย	4.33 (ดี)

จากทุกเรื่องที่ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน ที่ได้ประเมินระดับความคิดเห็น จะเห็นได้ว่ามีระดับคะแนนเฉลี่ยตีความหมายออกมาเป็น ดีมาก มีเพียงในเรื่องการนำเสนอและเรื่องภาษาและเสียงประกอบ ที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยตีความหมายออกมาเป็น ดี

จากการประเมินด้านการผลิตสื่อ ค่าเฉลี่ยจากทุกเรื่องที่ประเมินอยู่ในระดับ 4.53 กล่าวได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการออกแบบห้องน้ำ ที่ได้สร้างขึ้นนี้ จัดอยู่ในเกณฑ์ ดีมาก

จากนั้นจึงได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ได้ผ่านการประเมินผลจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 6 ท่าน ไปดำเนินการวิจัย ใช้กับกลุ่มทดลองที่ 2 เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อ (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ฉ หน้า 146 –147)

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบห้องน้ำ และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนมีขั้นตอนดังนี้

3.3.1 เก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย เพื่อหาประสิทธิภาพ

3.3.1.1 ทดลองใช้ในขั้นภาคสนามเบื้องต้น กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน (อ่อน ปานกลาง และเก่ง อย่างละ 1 คน)

3.3.1.2 ทดลองใช้ในขั้นทดลองกลุ่มย่อย กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 คน (อ่อน ปานกลาง และเก่ง อย่าง 2 คน)

3.3.1.3 ดำเนินการทดลองวิจัย ในขั้นทดสอบเชิงปฏิบัติการกับกลุ่มทดลองที่ 2

3.3.2 เก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการนำเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ในกลุ่มทดลองที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1 และกลุ่มทดลองที่ 2 แล้วบันทึกข้อมูลไว้ นำผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS for Windows

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน ดังต่อไปนี้

3.4.1 การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (รายละเอียดในภาคผนวก ฉ หน้า 127 – 129)

3.4.1.1 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับลักษณะพฤติกรรม (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 117) มีสูตรดังนี้

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

เมื่อ IOC = ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับลักษณะพฤติกรรม

$\sum R$ = ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

N = จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

3.4.2 การหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (รายละเอียดในภาคผนวก ฉ หน้า 148 –153)

3.4.2.1 การคำนวณค่าเฉลี่ยเลขคณิตสำหรับข้อมูลที่ไม่แจกแจงความถี่ มีสูตรดังนี้ (กานดา พูนลาภทวี. 2539 : 31)

สูตร $$\overline{X} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ $\overline{X}$ = ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

$\sum x$ = ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

N = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.4.2.2 คำนวณค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สำหรับข้อมูลที่ไม่แจกแจงความถี่และเมื่อเป็นกลุ่มตัวอย่าง มีสูตรดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูตร $$S = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n} - \left[\frac{\sum x}{n}\right]^2}$$

เมื่อ S = ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

x = ข้อมูลแต่ละจำนวน

N = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.4.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 136) มีสูตรดังนี้

3.4.3.1 การหาค่า E_1

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} X100$$

เมื่อ E_1 คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ(ประสิทธิภาพของขบวนการ)

$\sum X$ คือ คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบระหว่างเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียน

3.4.3.2 การหาค่า E_2

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} X100$$

E_2 คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนเรียนคิดเป็นร้อยละ(ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

$\sum F$ คือ คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบหลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.4 **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** ระหว่างกลุ่มที่เรียนตามปกติและเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับกลุ่มควบคุมที่เรียนตามปกติแต่เพียงอย่างเดียว ใช้สถิติ t-test สูตร Independent Samples (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 211-212) มีสูตรดังนี้

$$t = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \qquad df = n_1 + n_2$$

เมื่อ $\overline{X}_1$ = คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1

$\overline{X}_2$ = คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มควบคุม

S_1^2 = ค่าความแปรปรวนของกลุ่มทดลองที่ 1

S_2^2 = ค่าความแปรปรวนของกลุ่มควบคุม

n_1 = จำนวนนักศึกษาของกลุ่มทดลองที่ 1

n_2 = จำนวนนักศึกษาของกลุ่มควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการทำวิจัยครั้งนี้ ได้วิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ คือ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาออกแบบตกแต่ง 1 เรื่องการออกแบบห้องน้ำ ตามหลักสูตรศิลปกรรมระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2539 กรมศิลปากร กระทรวงศึกษาธิการ โดยผู้วิจัยได้เรียงลำดับการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

4.1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

4.1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบห้องน้ำ ที่สร้างขึ้นและผ่านการแก้ไขจากการทดลองภาคสนามเบื้องต้น การทดลองขั้นทดสอบกับกลุ่มย่อยแล้ว ได้นำไปใช้ทำการทดลองวิจัยขั้นทดสอบเชิงปฏิบัติการกับกลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการทดลองโดยหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้คะแนนจากการทำแบบฝึกหัด (แบบทดสอบย่อยและแบบทดสอบหลังเรียน นำไปคำนวณหาค่า $E_1 : E_2$ ได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้คะแนนจากการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน

คะแนน	N	คะแนนเต็ม	$\overline{X}$	ประสิทธิภาพ	$\pm$ 2.5
1.คะแนนแบบทดสอบย่อย	20	30	24.5	81.67 (E_1)	1.67
2.คะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียน	20	30	23.7	79 (E_2)	1

จากการคำนวณหาค่า $E_1 : E_2$ ดังกล่าวนั้น เห็นได้ว่าประสิทธิภาพไม่สูงหรือต่ำกว่าเกณฑ์ $\pm$ 2.5 % ถือว่ายังมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80 : 80 ยอมรับได้ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การออกแบบห้องน้ำ มีประสิทธิภาพเป็นที่ยอมรับได้ สามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

จากผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มควบคุม นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร Independent Samples t-test พบความแตกต่างระหว่างคะแนนของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

	n	$\overline{X}$	S	S^2	t-test
กลุ่มทดลองที่ 1	20	24.45	2.34	5.48	
กลุ่มควบคุม	20	21.95	1.93	3.72	4.1071*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (α = 0.05 , df = 38 , t = 1.684)

จากตารางดูค่าวิกฤตในตารางพบว่า ค่าวิกฤตที่ df = 38 และค่า $\alpha = 0.05$ มีค่าเท่ากับ 1.684 ซึ่งค่าที่คำนวณได้ 4.1071 มีค่ามากกว่าค่า t ที่เปิดตาราง (1.684) แสดงว่ากลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการสอนแบบปกติและเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การออกแบบห้องน้ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แตกต่าง จากกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

และจากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มทดลอง คือ นักศึกษาที่เรียนด้วยการสอนปกติและเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน $\overline{X}$ = 24.45 กับกลุ่มควบคุม คือ นักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติแต่เพียงอย่างเดียว $\overline{X}$ = 21.95 พบว่ากลุ่มที่เรียนด้วยการสอนแบบปกติและเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การออกแบบห้องน้ำ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่า กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติแต่เพียงอย่างเดียว อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 แสดงว่ากลุ่มทดลองที่ 1 ที่เรียนโดยการสอนแบบปกติและเรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบห้องน้ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่า กลุ่มควบคุมที่เรียนโดยการสอนแบบปกติแต่เพียงอย่างเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมุ่งศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีทางการศึกษา เพื่อนำมาทดลองสอนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับเตรียมความพร้อมในการสอน วิชาออกแบบตกแต่ง 1 ตามประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (หลักสูตร ศ.ปวส.) พุทธศักราช 2539 กรมศิลปากร กระทรวงศึกษาธิการ วิทยาลัยช่างศิลป

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้กำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัยไว้ดังนี้

1.เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาออกแบบตกแต่ง เรื่อง การออกแบบห้องน้ำ

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาออกแบบตกแต่ง ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติและเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบห้องน้ำ กับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติเพียงอย่างเดียว

5.2 สมมุติฐานการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งสมมุติฐานการวิจัย ไว้ดังต่อไปนี้

1.บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาออกแบบตกแต่งเรื่องการออกแบบห้องน้ำ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 : 80

2.ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติและเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่า กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติเพียงอย่างเดียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.ประชากร

ประชากรที่ผู้วิจัยใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ศ.ปวส.) สาขาออกแบบตกแต่ง วิทยาลัยช่างศิลป จำนวน 80 คน

2.กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาออกแบบตกแต่ง วิทยาลัยช่างศิลป ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาออกแบบตกแต่ง 1 รหัส 2436-05 จำนวน 60 คน โดยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากประชากรด้วยวิธีจับฉลาก แล้วทำการแบ่งออกเป็นกลุ่มจำนวน 3 กลุ่มๆ 20 คน จากนั้นทำการกำหนดให้เป็นกลุ่มทดลองที่ 1, กลุ่มทดลองที่ 2 เป็นกลุ่มที่เรียนตามปกติและเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มที่ 3 กลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่เรียนตามปกติแต่เพียงอย่างเดียว

5.4 วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 60 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ศ.ปวส.) ชั้นปีที่ 1 สาขาออกแบบตกแต่ง วิทยาลัยช่างศิลป ที่ได้ลงทะเบียนเรียนวิชาออกแบบตกแต่ง 1 รหัส 2436-05 ตามหลักสูตรศิลปกรรม พุทธศักราช 2539 กรมศิลปากร กระทรวงศึกษาธิการ ได้แบ่งการทดลองดังนี้

เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การทดลองภาคสนามเบื้องต้น กับนักศึกษาจำนวน 3 คน (อ่อน ปานกลาง และเก่ง อย่างละ 1 คน) และในการทดลองขั้นทดสอบกลุ่มย่อยกับนักศึกษาจำนวน 6 คน (อ่อน ปานกลาง และเก่ง อย่างละ 2 คน) เป็นการนำผลมาวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ดีขึ้น

การทดลองวิจัยขั้นทดสอบเชิงปฏิบัติการกับ กลุ่มทดลองที่ 2 เป็นการทดลองวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มควบคุม

นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มควบคุมมาวิเคราะห์เปรียบเทียบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร t-test สูตร Independent Samples ชนิด Pooled Variences

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.5 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าวข้างต้น สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1.ประสิทธิภาพ (E_1: E_2) มีค่าเท่ากับ 81.67 : 79 ซึ่งประสิทธิภาพ (E_1:E_2) ที่คำนวณได้นั้นสูงและต่ำกว่า 2.5 % ถือว่ายังมีประสิทธิภาพ จัดอยู่ในเกณฑ์ 80:80 ตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

2.นักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติและเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบห้องน้ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติแต่เพียงอย่างเดียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.6 อภิปรายผลการวิจัย

1.ด้านการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาออกแบบตกแต่ง 1 เรื่อง การออกแบบห้องน้ำ มีประสิทธิภาพคือ (E_1 : E_2) เท่ากับ 81.67 : 79 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นก่อนที่จะนำไปทดลองใช้มีการเตรียมการและออกแบบ พร้อมทั้งได้พิจารณาเนื้อหาอย่างเหมาะสม ก่อนที่จะนำไปทดลองทำการเรียนการสอนกับนักศึกษา ดังนั้นจึงทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้เป็นอย่างดี และเป็นการสร้างแรงจูงใจในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถสร้างขึ้นได้ด้วยตัวอักษร การเคลื่อนไหว รวมทั้งเสียงทำให้ผู้เรียนสนุกกับการเรียน เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนมีค่า 81.67 (E_1) สูงกว่าเกณฑ์ 80 เนื่องจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน นักศึกษาทำทีละตอนของเนื้อหาจึงทำให้นักศึกษาจำเนื้อหาบทเรียนได้ง่ายขึ้น ผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปหน้าบทเรียนที่ยังไม่เข้าใจเพื่อทบทวนได้จนกว่าจะเข้าใจ จึงทำให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น

ส่วนค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบมีค่า 79 (E_2) ต่ำกว่าเกณฑ์ 80 แต่น้อยกว่าค่าเฉลี่ยของแบบฝึกหัด (E_1) เพราะแบบทดสอบได้รวบรวมเนื้อหาของบทเรียนทุกตอนเข้าด้วยกัน ซึ่งบทเรียนมีเนื้อหามาก ส่งผลให้นักศึกษาเกิดความเหนื่อยล้าจากการเรียนและเกิดความสับสนในการจดจำเนื้อหา อาจเกิดจากผลของการคงทนในการเรียนรู้ ทำให้ประสิทธิภาพในการทำแบบทดสอบของนักศึกษาลดน้อยลง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชัยวุฒิ ฆารสินธุ์ (2540 : บทคัดย่อ) สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาศัลยศาสตร์ช่องปาก 2 เรื่องการถอนฟัน นำไปทดลองกับนักศึกษาคณะทันตแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น แล้วหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้าง พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 81.31 : 79.89 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด นิภาพรรณ คงแก้ว (2540 : บทคัดย่อ) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สอนเรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แล้วนำไปทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกพานิชยการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.83 : 82.40 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นช่วยให้ผู้เรียนได้รับรู้ และมีความเข้าใจเนื้อหา ซึ่งสอดคล้องกับ Keller & Suzuki (1988 : 54) ได้กล่าวไว้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดี และเป็นการสร้างแรงจูงใจในการเรียน เพื่อให้เกิดความพยายามที่จะไปให้ถึงเป้าหมายได้เป็นอย่างดี และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นสื่อที่นิยมนำไปใช้กับการเรียนการสอน มีวิธีสร้างด้วยเจตนาจะช่วยสอน ถ้าผู้สอนมีภาระงานสอนมากๆ การเตรียมการสอนที่ซับซ้อนจะไม่สะดวกกับผู้สอนอย่างยิ่ง ความเหนื่อยล้าจะทำให้การสอนแต่ละกลุ่มในเนื้อหาเดียวกันมีประสิทธิภาพไม่เทียมกัน คอมพิวเตอร์จะสามารถนำมาช่วยทดแทนผู้สอน ในเนื้อหาและเทคนิควิธีการสอนที่ซ้ำๆ กันได้เป็นอย่างดี (กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ . 2536 : 138)

2. ด้านการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติและเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีระดับคะแนนสูงกว่า กลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติแต่เพียงอย่างเดียว ซึ่งได้ทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ศ.ปวส.) ชั้นปีที่ 1 สาขาออกแบบตกแต่ง ที่เรียนวิชาออกแบบตกแต่ง 1 ทั้งนี้เพราะ

1.การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้มีการเตรียมการและออกแบบ โดยพิจารณาเนื้อหาให้เหมาะสมกับผู้เรียน มีการจัดเรียงลำดับเป็นกรอบย่อยๆ ต่อเนื่องกันไปจากง่ายไปหายาก

2.สถานศึกษาที่ผู้วิจัยทดลองเครื่องมือเพื่อเก็บข้อมูล ผู้เรียนไม่เคยเรียนสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาก่อน เมื่อได้เรียนเป็นครั้งแรกผู้เรียนส่วนใหญ่มีความกระตือรือร้น ตั้งใจ ช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ทั้งนี้สังเกตได้จากค่า (E_1: E_2) ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ซึ่งเป็นเครื่องมือยืนยันว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะใช้สอนเนื้อหาบทเรียนให้กับผู้เรียนได้

3. ในการเรียนของนักศึกษา นักศึกษาสามารถเลือกลำดับการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนได้ ทำให้ผู้เรียนมีอิสระในการควบคุมการเรียนของตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2541 : 50) ที่กล่าวไว้ว่าการออกแบบการเรียนการสอน ควรคำนึงถึงความแตกต่างในระหว่างบุคคล ลำดับการเรียนรู้ไม่ควรตายตัว การเรียนเนื้อหาควรขึ้นอยู่กับความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งทำให้ลดปัญหาการเรียนการสอนจากนักศึกษาที่มีพื้นฐานความรู้ต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนการเรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ ผู้เรียนทุกคนต้องเรียนในกำหนดเวลาเดียวกันทำให้เกิดปัญหา ทั้งนี้ผู้เรียนเก่งควรจะเรียนได้เร็วกว่า และผู้เรียนอ่อนควรจะเรียนได้ช้าตามความสามารถของตนเอง

จากเหตุผลดังกล่าว จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติและเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีระดับคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าผลการเรียนด้วยวิธีสอนปกติ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ บุญสม เวียงชัย (2541 : 18) กล่าวว่าผู้เรียนแต่ละคนสามารถเรียนเนื้อหาต่างๆ ได้ตามความสามารถ และตามความถนัดของตนเอง ผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์หรือจอภาพ จึงช่วยให้ผู้เรียนสามารถศึกษาบทเรียน และเรื่องที่กำลังเรียนได้ตลอดเวลา โดยผู้เรียนแต่ละคนจะใช้เวลาศึกษาไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละบุคคลเป็นสำคัญ และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมใจ บุญศิริ (2541 : บทคัดย่อ) เรื่องการพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาศิลปะการจัดดอกไม้ผลปรากฏว่า จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่า การสอนแบบปกติ ปรีชญา ครูเกษตร (2545 : 56) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นครราชสีมา ผลการวิจัยพบว่า การเรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติและเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องพลาสติก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า นักศึกษาที่เรียนแบบปกติแต่เพียงอย่างเดียว

จากการวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการออกแบบห้องน้ำ เป็นบทเรียนที่มีรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาที่ชัดเจนต่อเนื่อง เข้าใจง่าย และยังใช้สี เสียง ภาพเคลื่อนไหว เป็นสิ่งกระตุ้นสร้างแรงจูงใจในการเรียนได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนมีอิสระในการศึกษาได้อย่างเต็มที่

5.7 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรคำนึงถึงความพร้อมของสถานศึกษา ทั้งทางด้านผู้สอน ผู้เรียน และอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอน

2.บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อที่ส่งเสริมให้ผู้เรียน สามารถเรียนรู้เนื้อหาวิชา จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเอง และมีอิสระในการเรียนรู้มากขึ้น

3.บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถลดปัญหาการขาดแคลนครู และใช้ในการสอนซ่อมเสริมได้ หรือใช้เป็นสื่อการสอนควบคู่ไปกับการสอนแบบปกติ

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้สร้างควรนำเทคนิค กราฟฟิก ภาพและเสียง เข้ามาประกอบ เพื่อถ่ายทอดให้ผู้เรียนเข้าใจง่าย

5.สถานศึกษาควรมีการส่งเสริมให้ผู้สอนมีความรู้ความเข้าใจ โดยการจัดฝึกอบรม เพิ่มพูนความรู้ เพื่อจะได้นำความรู้ไปพัฒนาในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1.ควรสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีความต่อเนื่องกัน ในเนื้อหาวิชานั้นๆ ให้ครบหลักสูตร เพื่อจะได้มีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นชุดวิชาต่อไป และเนื้อหาในการผลิตควรแบ่งเป็นตอนๆ เพื่อสะดวกในการวัดและประเมินผล

2.ควรสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบอื่นๆ เช่น โปรแกรมฝึกทักษะ ฝึกปฏิบัติ และแบบจำลองสถานการณ์ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อไป

3.ควรมีการศึกษาถึงตัวแปรอื่นที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่น แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ผล เจตคติ และความรับผิดชอบ

4.ควรมีการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น สามารถนำไปใช้กับระบบอินเทอร์เนตได้

5.การออกแบบข้อสอบที่มีความเกี่ยวเนื่องกับเนื้อหาในวิชา ควรมีการวิเคราะห์การออกแบบข้อสอบโดยการรวบรวมข้อมูลจากผู้สอนในสถาบันอื่น ที่มีการเรียนการสอนในเนื้อหารายวิชาเดียวกัน เพื่อประโยชน์ในเรื่องความมีมาตราฐานของข้อสอบที่ใช้ในการประเมินการเรียนการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กรมศิลปากร . 2539 . **หลักสูตรศิลปกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2539** . กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ .

กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ . 2536 . **เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา** . ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ .

กานดา พูนลาภทวี . 2530 . **สถิติเพื่อการวิจัย** . กรุงเทพฯ : ฟิสิกส์เซ็นเตอร์ .

กิดานันท์ มลิทอง . 2536 . **เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย** . พิมพ์ครั้งที่ 2 . กรุงเทพฯ : เอดิสันเพรส โพรดักส์ : 187 – 191.

กิตติ สินธุเสก . 2540 . **การออกแบบห้องน้ำ** . กรุงเทพฯ : ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .

กุลยา นิ่มสกุล . 2534 . **ความรู้พื้นฐานทางคอมพิวเตอร์** . กรุงเทพฯ : ฟิสิกส์เซ็นเตอร์ .

ขนิษฐา ชานนท์ . 2532 . "เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน ." **เทคโนโลยีทางการศึกษา** . ฉบับปฐมฤกษ์ : หน้า 7 – 13 .

จริยา โพธิสาร . 2543 . **คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ความรู้พื้นฐานงานมาลัย** . วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง .

ชวลิต อธิปัตยกุล . 2544 . **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องจิตรกรรมฝาผนังสมัยอยุธยา** . วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง .

ช่วงโชติ พันธ์เวช . 2535 . **การออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์** . กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง : 50 – 56 .

ชัยวุฒิ ฆารสินธุ์ . 2540 . **การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาศัลยศาสตร์ช่องปาก 2 เรื่องการถอนฟัน** . วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย . มหาวิทยาลัยขอนแก่น .

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ , สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สินสกุล . 2521 . **ระบบสื่อการสอน** . กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์ .

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ . 2520 . **ระบบสื่อการสอน** . กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์ .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชัยวัฒน์ บำรุงจิตต์ . 2537. **การทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการชี้นำแบบเคลื่อนไหวและแบบกระพริบอยู่กับที่ ในการสอนวิชา เขียนแบบเทคนิค** .วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ไชยยศ เรืองสุวรรณ . 2533 . "เทคโนโลยีการศึกษา : ทฤษฎีจิตวิทยาการเรียนรู้". **เทคโนโลยีการศึกษา : ทฤษฎีการวิจัย**. กรงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์ .

ณรงค์ คำใหม่ . 2538 . **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรือง พื้นที่ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่** 2 . การค้นคว้าอิสระ ปริญญาศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น .

ถนอมพร (ตันติพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง . 2538 . **เอกสารประกอบการสอน วิชา 2708-125 โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน** . กรุงเทพฯ : ภาควิชาโสตทัศนะศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .

ทักษิณา สวนานนท์ . 2530 . **คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา** . กรุงเทพฯ : องค์การค้าครุสภา .

ธานี กิ่งแก้ว . 2544 . **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องขั้นตอนการทำต้นฉบับสิ่งพิมพ์** . . วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง .

นภพินธุ์ อนันตรศิริชัย . 2530 . แนวทางในการสร้างโปรมแกรมการสอนซ่อมเสริม . **วารสารสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** . 15(มกราคม – มีนาคม) : 21 .

นิตยา กาญจนวรรณ . 2526 . **การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน** . รามคำแหง . 9 (1) : 78 – 85 .

นิภาพรรณ คงแก้ว. 2540. **การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น .

บุญสม เวียงชัย . 2541 . **เทคโนโลยีสื่อสารการศึกษาการสอนผ่านจอภาพ** . กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เอกพันธ์ จำกัด .

บุปผชาติ ทัฬหิกรณ์ . 2538 . "คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน". **เอกสารประกอบการอบรมมัลติมีเดีย** CAI. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน .

ปิยะสุดา ขัติยะวรา . 2537 . **การเปรียบเทียบทักษะการคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการฝึกดดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเลือกลำดับขั้นในการฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้**.วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปรีชญา ครูเกษตร . 2545 . **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องพลาสติก** . วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง .

ผกาทิพย์ ศุขวัฒน์ . 2528 . **"ผลของบุคลิกกับเพศต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ เรื่อง คำนำหน้านามจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.** วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .

ผดุง อารยะวิญญู . 2527 . **ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา** . กรุงเทพฯ : เอช เอน การพิมพ์ .

พรรณี ลีกิจวัฒนะ . 2540 . **เอกสารประกอบการสอนวิชาสถิติสำหรับการวิจัย** . สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง .

พรรณี ลีกิจวัฒนะ . 2541 . **เอกสารประกอบการสอนวิชาการวิจัยทางเทคโนโลยีการศึกษา** . สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง .

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ . 2540 . **วิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์** . กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ ประสานมิตร .

พิทักษ์ ศีลรัตนา . 2529 . คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน. **วารสาร ส.ส.ว.ท.**, 14 (ตุลาคม – ธันวาคม) : 23 .

ไพโรจน์ ตีรณธนากุล . 2528 . **ไมโครคอมพิวเตอร์ประยุกต์ทางการศึกษา** . กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ .

ยืน ภู่วรวรรณ . 2531 . **การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน** . กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

ยืน ภู่วรวรรณ . 2532 . "การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอน" . ใน **รายงานการประชุมเรื่อง "การพัฒนาสื่อการศึกษาทางวิทยาศาสตร์การแพทย์"** . หน้า 270 – 281 คณะแพทย์ศาสตร์ ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล, เมษายน .

ระวี ปรากฏรัตน์ . 2537 . **การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร2 ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่เรียนมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบชี้นำคำตอบกับแบบไม่ชี้นำคำตอบ** . วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย , สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ .

รวีวรรณ ชินะตระกูล . 2533 . **วิธีวิจัยการศึกษา** . กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์ .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รุ่งโรจน์ แก้วอุไร . 2532 . **การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความยาว พื้นที่และปริมาตร โดยวิธีการสอนแบบค้นพบและวิธีสอนแบบบรรยายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบางประกอกวิทยาคม** . วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ , มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร .

เลอสม สถาปิตานนท์ . 2543 . **บ้าน..การออกแบบสถาปัตยกรรมพื้นฐาน** . กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ อาร์ตแอนด์ อาร์คิเทคเจอร์ พับลิเคชั่นส์ .

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ . 2538 . **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. หน้า 104-106. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

วชิราพร อัจฉริยโกศล . 2527 . การศึกษาเอกเทศกับการศึกษารายบุคคล . **สารพัฒนาหลักสูตร** . 28 (เมษายน – พฤษภาคม) : 71 – 74 .

วสันต์ อติศัพท์ . 2530 . "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน" . **ศึกษาศาสตร์** . 3 (8) : 17 – 26 กุมภาพันธ์ – พฤษภาคม .

วารินทร์ รัศมีพรหม . 2532 . **หลักการและทฤษฎีการออกแบบสาร** . กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร .

วีระ ไทยพาณิช . 2527 . "บทบาทและปัญหาของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน" . **รวมบทความเทคโนโลยีการศึกษา** . กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา .

ศรนรินทร์ ไชยบุรี . 2538 . **การสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาภาษาอังกฤษ 1 เรื่อง คำสรรพนามชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น .

ศิริชัย สงวนแก้ว . 2534 . " แนวทางการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ." **คอมพิวเตอร์รีวิว** . 8(78) : 173 – 179 .

ศิริพร สาเกทอง . 2527 . การเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ . **คอมพิวเตอร์ไดเจสท์** . 1(5) : 20-24 .

สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2529. เกมคอมพิวเตอร์ : **จุดเด่นที่น่าเลียนแบบ**. ครุศาสตร์.14 :17–25, มกราคม – มีนาคม.

สุกรี รอดโพธิ์ทอง . 2531. แนวโน้มการใช้เทคโนโลยีการศึกษากับการจัดการศึกษาไทยในอนาคต. **วารสารครุศาสตร์** . 16 (3) : 106 .

สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ . 2541 . **รวมศัพท์เทคโนโลยีและสื่อสารเพื่อการศึกษา** . กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ .2541 .**เอกสารประกอบการสอนวิชาการวิจัยทางเทคโนโลยีการศึกษา**. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมใจ บุญศิริ . 2541 . บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาศิลปะการจัดดอกไม้ . วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อรพันธ์ ประสิทธิรัตน์ .2530.**คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน** . กรุงเทพฯ : คราฟแมน เพรส.

อธิพร ศรียมก. 2532. **การประเมินผลสื่อการสอน.** เอกสารประกอบการสอนชุดวิชา สื่อการสอนระดับมัธยมศึกษา หน่วยที่ 11 – 15, หน้า 245 – 253. สาขาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

อำนาจ อัปษร . 2544 . **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการหาปริมาณวัสดุหลังคา** . วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง .

Alessi , S.M. and Trollip , S.R. 1991. **Computer – Based Instructional : Methods and Development.** 2nd ed. Englemood cliffs New Jersey : Prentice – Hall.

Hall, K.A. 1982. Computer – based education. **Encyclopedia of Educational Research,** 3: 333-363.

Kell,J&Suzuki,K.1988 . **Use of the ARCS motivation model in coureseware design** . In D.H.Janassen (Ed.) , Instrutional Design for Microcomputer Courseware . Hillsdale.NJ:Lawrence Erlbaum.

Zorn , Robert L. 1983. " Micro Miracles for the Learning Disabled." **Instructional Innovator.** 28(April) : 26 – 27.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก. หนังสือราชการ

ภาคผนวก ข. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ภาคผนวก ค. ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการออกแบบห้องน้ำ

ภาคผนวก ง. เนื้อหาและแบบทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการออกแบบห้องน้ำ

ภาคผนวก จ. แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการออกแบบห้องน้ำ

ภาคผนวก ฉ. ตารางแสดงค่าความยากง่าย (P) ตารางแสดงค่าอำนาจจำแนก (D) การคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ และการคำนวณหาค่า t

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

หนังสือราชการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ทม 1504/ 0651

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

16 กุมภาพันธ์ 2544

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ธีรยุทธ จั่นฝั่งเพ็ชร

ด้วย นายณัฐพนธ์ อนุสรณ์ทรางกูร นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบห้องน้ำ " คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดพิจารณาอนุญาต ให้นักศึกษาได้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบห้องน้ำ เพื่อการวิจัยในสถาบันของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)
รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา
โทร. 3271199,7373000 ต่อ 3692
โทรสาร 3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ทม 1504/ 0518

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

6 กุมภาพันธ์ 2544

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณอนุตร ตันตราภรณ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายณัฐพนธ์ อนุสรณ์ทรางกูร นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบห้องน้ำ "

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านสื่อ ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายณัฐพนธ์ อนุสรณ์ทรางกูร มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)
รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

บัณฑิตศึกษา
โทร. 327 - 1199 , 737 - 3000 ต่อ 3692
โทรสาร 3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ทม 1504/ 0518

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

6 กุมภาพันธ์ 2544

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์ธีรยุทธ จันฝั่งเพ็ชร

สิ่งที่ส่งมาด้วย คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายณัฐพนธ์ อนุสรณ์ทรางกูร นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบห้องน้ำ "

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านสื่อ ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายณัฐพนธ์ อนุสรณ์ทรางกูร มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)
รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

บัณฑิตศึกษา
โทร 327 - 1199 , 737 - 3000 ต่อ 3692
โทรสาร 3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานบริการการศึกษา สจร. โทร. ๑๐๑.

ที่ ทม 1504/ 0518 **วันที่** ๖ กุมภาพันธ์ 2544

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์ฉัตรภิรมย์ สุรเชษฐ

ด้วย นายณัฐพนธ์ อนุสรณ์ทรางกูร นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบห้องน้ำ"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดียิ่ง จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา และด้านสื่อ ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน ๑ ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายณัฐพนธ์ อนุสรณ์ทรางกูร มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(นายณรงค์ พิมสาร)
รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานบริการการศึกษา สจล. โทร. 3[illegible]

ที่ ทม 1504/ 0518 **วันที่** ๔ กุมภาพันธ์ 2544

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์นพปฎล สุวัจนานนท์

ด้วย นายณัฐพนธ์ อนุสรณ์ทรางกูร นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบห้องน้ำ"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดียิ่ง จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายณัฐพนธ์ อนุสรณ์ทรางกูร มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(นายณรงค์ พิมสาร)
รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ทม 1504/ 0518

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

6 มกราคม 2544

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์รัชดาภรณ์ ศรีพฤกษชาติ

สิ่งที่ส่งมาด้วย คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายณัฐพนธ์ อนุสรณ์ทรางกูร นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบห้องน้ำ "

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหา ดังที่แนบมาพร้อมนี้ ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายณัฐพนธ์ อนุสรณ์ทรางกูร มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)
รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา
โทร 737-3000 ต่อ 3692

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานบริการการศึกษา สจล. โทร [illegible]

ที่ ทม 1504.1/ 0469 วันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2544

เรื่อง ส่งผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

เรียน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ตามที่คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมได้มีคำสั่งที่ 7/2544 เรื่องแต่งตั้งคณะกรรมการควบคุมและกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ของนักศึกษา ชื่อ นายณัฐพนธ์ อนุสรณ์ทรางกูร รหัสประจำตัว 42064518 หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา นักศึกษาได้เสนอหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ต่อที่ประชุมคณะกรรมการแล้วเมื่อวันที่ 12 มกราคม 2544 และได้รับอนุมัติในหัวข้อ เรื่อง " คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออก แบบห้องน้ำ " โดยมีคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ จำนวน 2 คน คือ

1. รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์
2. ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้โดยมีเงื่อนไขปรับปรุงบางประการ บัดนี้ นักศึกษาได้ปรับปรุงแก้ไขตามมติของคณะกรรมการเรียบร้อยแล้ว เมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2544

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และดำเนินการประกาศผ่านหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ต่อไปด้วยจักขอบคุณยิ่ง

(นายเณรงค์ พิมสาร)
รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา ที่ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการ ดังนี้

ได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2544

นายณัฐพนธ์ อนุสรณ์ทรางกูร รหัสประจำตัว 42064518 ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบห้องน้ำ (COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON BATHROOM DESIGN)" โดยมี รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ 14 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2544

(รศ.ดร.บุญวัฒน์ อัตชู)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานบริการการศึกษา ลจล. โทร 3692

ที่ ทม 1504 0084 วันที่ ๙ มกราคม 2544

เรื่อง ขอเชิญเข้าร่วมประชุมพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาปริญญาโท

เรียน ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด

ตามคำสั่งคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมที่ ๗ /2544 แต่งตั้งท่านเป็นกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา ชื่อ นายณัฐพนธ์ อนุสรณ์ทรางกูร ซึ่งจะทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบห้องน้ำ"

ประธานคณะกรรมการเห็นสมควรให้มีการประชุมคณะกรรมการ ในวันศุกร์ที่ 12 มกราคม พ.ศ. 2544 เวลา 10.30 น. ณ ห้องสมาคมศิษย์เก่าบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

จึงเรียนมาเพื่อขอเชิญเข้าร่วมประชุมตามวันเวลาดังกล่าวด้วย

(รองศาสตราจารย์ รวีวรรณ ชินะตระกูล)

คณบดี

๙ ม.ค ๔๔

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานบริการการศึกษา โทร ...

ที่ ทม 1504/ 0085 วันที่ ๗ มกราคม 2544

เรื่อง ขอเชิญเข้าร่วมประชุมพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาปริญญาโท

เรียน รศ.ดร.สมพร ไชยะ

ตามคำสั่งคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมที่ ๗ /2544 แต่งตั้งท่านเป็นกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา ชื่อ นายณัฐพนธ์ อนุสรณ์ทรางกูร ซึ่งจะทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบห้องน้ำ"

ประธานคณะกรรมการเห็นสมควรให้มีการประชุมคณะกรรมการ ในวันศุกร์ที่ 12 มกราคม พ.ศ. 2544 เวลา 10.30 น. ณ ห้องสมาคมศิษย์เก่าบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

จึงเรียนมาเพื่อขอเชิญเข้าร่วมประชุมตามวันเวลาดังกล่าวด้วย

(รองศาสตราจารย์ รวีวรรณ ชินะตระกูล)

คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานบริการการศึกษา สจล. โทร [illegible]

ที่ ทม 1504/ 0086 วันที่ 9 มกราคม 2544

เรื่อง ขอเชิญเข้าร่วมประชุมพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาปริญญาโท

เรียน ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม

ตามคำสั่งคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมที่ 7 /2544 แต่งตั้งท่านเป็นผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และเป็นกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา ชื่อ นายณัฐพนธ์ อนุสรณ์ทรางกูร ซึ่งจะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบห้องน้ำ"

ประธานคณะกรรมการเห็นสมควรให้มีการประชุมคณะกรรมการ ในวันศุกร์ที่ 12 มกราคม พ.ศ. 2544 เวลา 10.30 น. ณ ห้องสมาคมศิษย์เก่าบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

จึงเรียนมาเพื่อขอเชิญเข้าร่วมประชุมตามวันเวลาดังกล่าวด้วย

(รองศาสตราจารย์ รวีวรรณ ชินะตระกูล)
คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานบริการการศึกษา โทร

ที่ ทม 1504/ 0087 วันที่ 7 มกราคม 2544

เรื่อง ขอเชิญเข้าร่วมประชุมพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาปริญญาโท

เรียน รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์

ตามคำสั่งคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมที่ 4 /2544 แต่งตั้งท่านเป็นผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และเป็นกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา ชื่อ นายณัฐพนธ์ อนุสรณ์ทรางกูร ซึ่งจะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบห้องน้ำ"

ประธานคณะกรรมการเห็นสมควรให้มีการประชุมคณะกรรมการ ในวันศุกร์ที่ 12 มกราคม พ.ศ. 2544 เวลา 10.30 น. ณ ห้องสมาคมศิษย์เก่าบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

จึงเรียนมาเพื่อขอเชิญเข้าร่วมประชุมตามวันเวลาดังกล่าวด้วย

(รองศาสตราจารย์ รวีวรรณ ชินะตระกูล)

คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานบริการการศึกษา สจล. โทร 3692

ที่ ทม 1504/ 0088 วันที่ 9 มกราคม 2544

เรื่อง ขอเชิญเข้าร่วมประชุมพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาปริญญาโท

เรียน ดร.สุรสิทธิ์ ราตรี

ตามคำสั่งคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมที่ 7 /2544 แต่งตั้งท่านเป็นประธานกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา ชื่อนายณัฐพนธ์ อนุสรณ์ทรางกูร ซึ่งจะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบห้องน้ำ"

ประธานคณะกรรมการเห็นสมควรให้มีการประชุมคณะกรรมการ ในวันศุกร์ที่ 12 มกราคม พ.ศ. 2544 เวลา 10.30 น. ณ ห้องสมาคมศิษย์เก่าบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

จึงเรียนมาเพื่อขอเชิญเข้าร่วมประชุมตามวันเวลาดังกล่าวด้วย

(รองศาสตราจารย์ รวีวรรณ ชินะตระกูล)

คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำสั่งคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ที่ 7 /2544

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อ

และเค้าโครงวิทยานิพนธ์ของ นายณัฐพนธ์ อนุสรณ์ทรางกูร

เพื่อให้การเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ของ นายณัฐพนธ์ อนุสรณ์ทรางกูร เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และมีประสิทธิภาพ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อควบคุมและพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ดังต่อไปนี้

1. คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

รศ.ดร.สุพิทย์	กาญจนพันธุ์	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์
ผศ.ดร.เลิศลักษณ์	กลิ่นหอม	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

2. คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

ดร.สุรสิทธิ์	ราตรี	ประธานกรรมการ
รศ.ดร.สุพิทย์	กาญจนพันธุ์	กรรมการ
ผศ.ดร.เลิศลักษณ์	กลิ่นหอม	กรรมการ
รศ.ดร.สมพร	ไชยะ	กรรมการ
ผศ.อรรถพร	ฤทธิเกิด	กรรมการ

ทั้งนี้ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 9 มกราคม พ.ศ. 2544

(รองศาสตราจารย์ รวีวรรณ ชินะตระกูล)

คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านการผลิตสื่อ

ในการตรวจสอบสื่อการสอน แบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังมีรายนามผู้ทรงคุณวุฒิดังต่อไปนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. อาจารย์นพปฎล สุวัจนานนท์
   อาจารย์ระดับ 7 หัวหน้าภาควิชาสถาปัตยกรรมภายใน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
   สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. อาจารย์ฉัตรภิรมย์ สุรเชษฐ
   อาจารย์ระดับ 7 อาจารย์ประจำสาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายใน
   คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. อาจารย์รัชดาภรณ์ ศรีพฤกษชาติ
   อาจารย์ 1 ระดับ 5 อาจารย์ประจำหมวดวิชาออกแบบตกแต่ง
   วิทยาลัยช่างศิลป ลาดกระบัง สถาบันศิลปกรรม

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. อาจารย์ฉัตรภิรมย์ สุรเชษฐ
   อาจารย์ระดับ 7 อาจารย์ประจำสาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายใน
   คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. อาจารย์ธีรยุทธ จั่นฝั่งเพ็ชร
   อาจารย์ 2 ระดับ 7 หัวหน้าหมวดวิชาคอมพิวเตอร์และหัวหน้างานหลักสูตรและ
   การจัดการเรียนการสอน วิทยาลัยช่างศิลป ลาดกระบัง สถาบันศิลปกรรม
3. อาจารย์อนุตร ตันตราภรณ์
   ผู้ช่วยนักวิจัย ศูนย์เทคโนโลยอิเล็คโทรนิกและคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

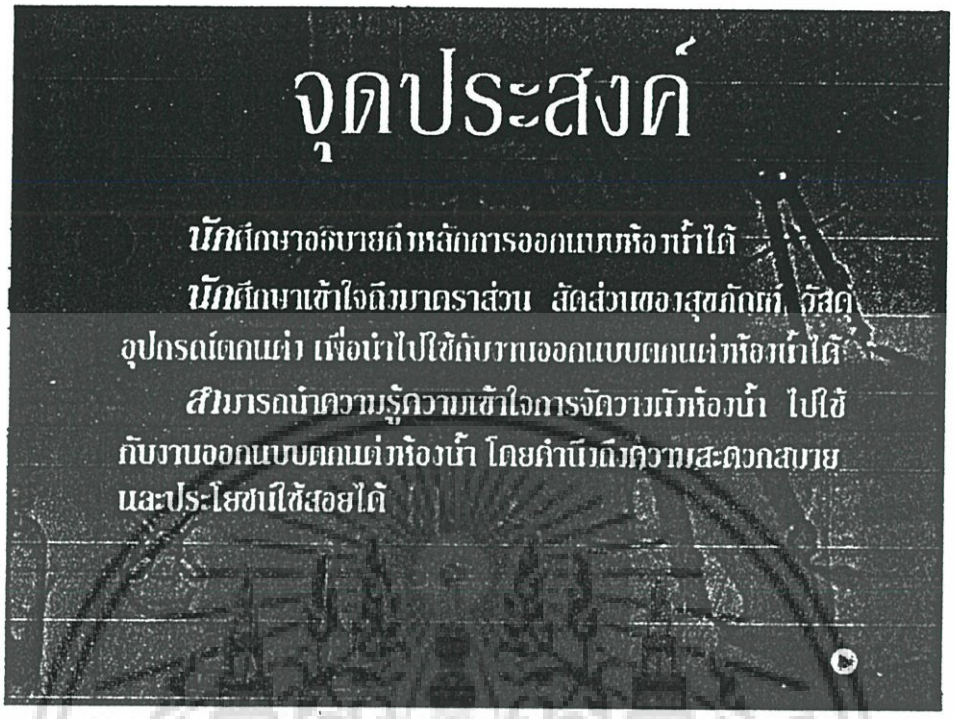
ภาคผนวก ค

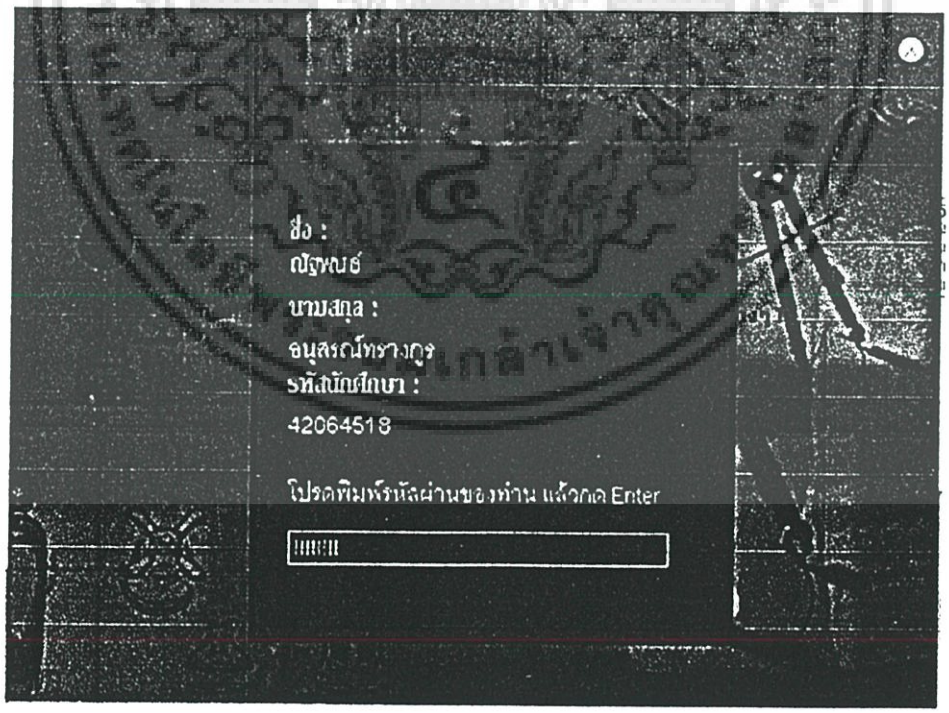
ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการออกแบบห้องน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

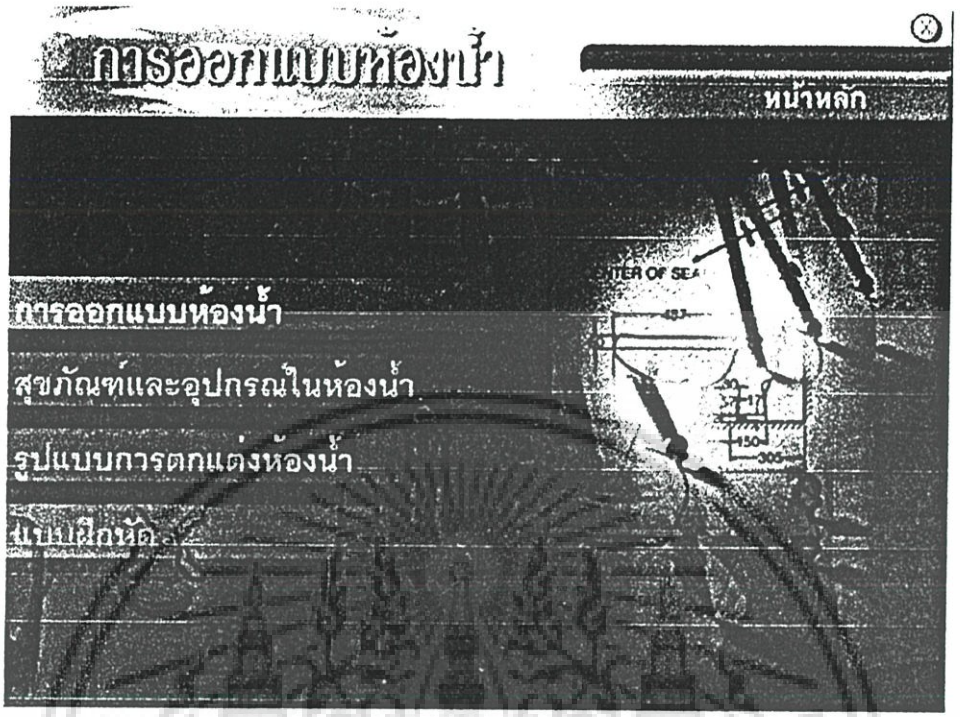
การออกแบบท่อน้ำ

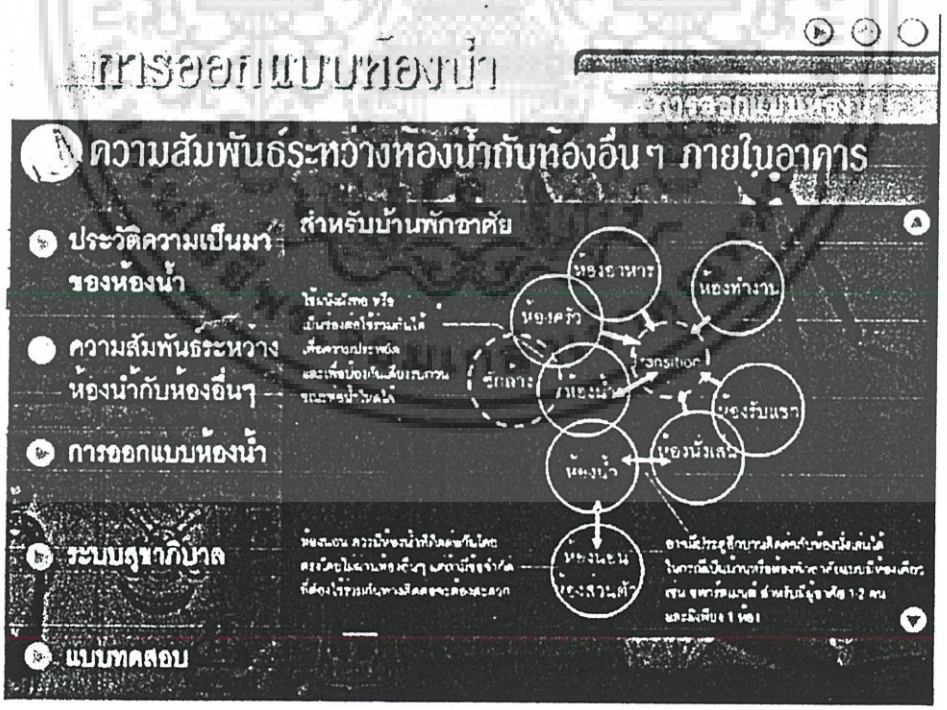
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



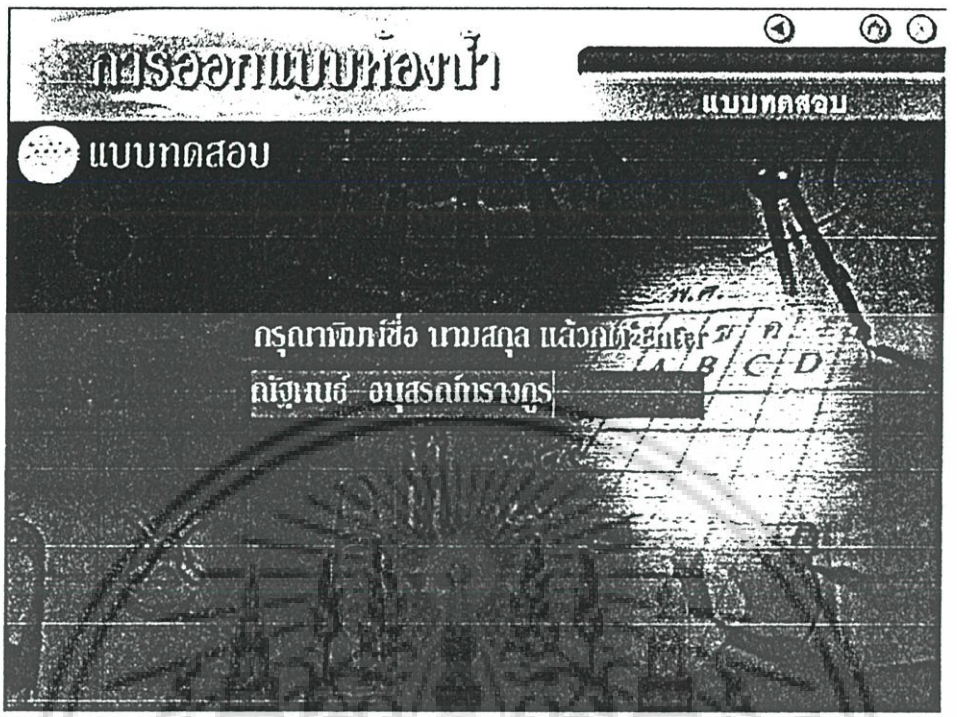


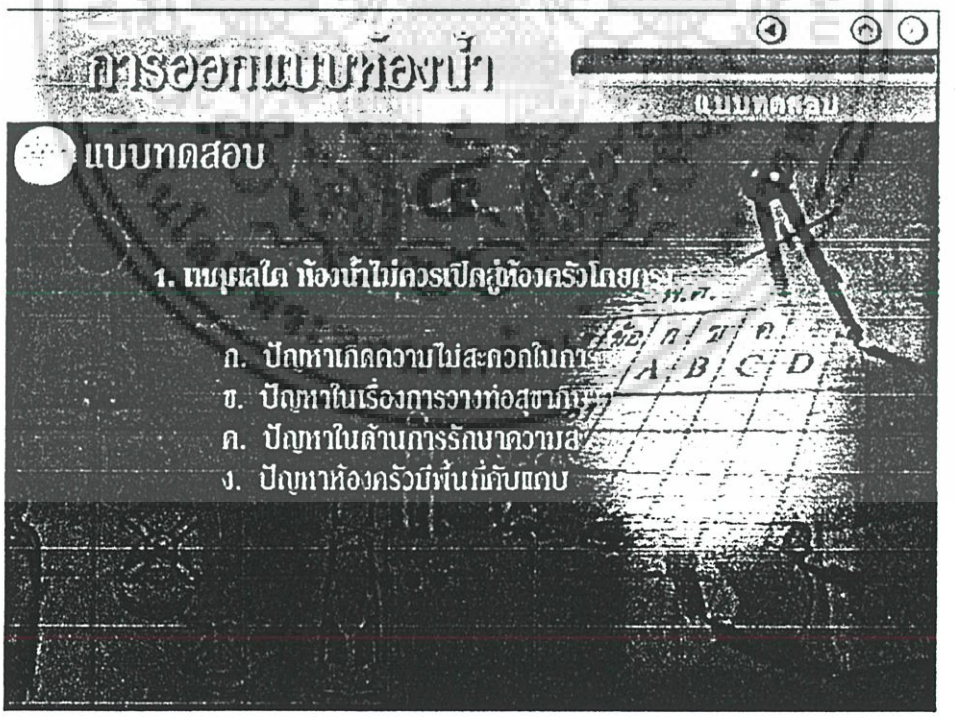
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง.

เนื้อหาและแบบทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่องการออกแบบห้องน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหาบทเรียน
เรื่อง การออกแบบห้องน้ำ

วิชา ออกแบบตกแต่ง 1

1.หลักการออกแบบห้องน้ำ

1.1 ประวัติและความเป็นมาของห้องน้ำ

ห้องน้ำเป็นห้องหนึ่งที่มีความสำคัญและผูกพันกับมนุษย์มาช้านาน ไม่ว่าจะรูปแบบลักษณะเป็นเช่นไร จุดมุ่งหมายสำหรับการใช้ห้องน้ำก็เพื่อการขับถ่ายและการชำระล้าง

มนุษย์รู้จักห้องน้ำมาตั้งแต่สมัยกรีกและโรมัน ในสมัยนั้นจะเป็นลักษณะของการอาบน้ำในที่สาธารณะ ต่อมาเมื่อสังคมเจริญขึ้น การอาบน้ำก็ได้มีการพัฒนาเปลี่ยนรูปแบบไปเป็นการอาบน้ำ ในสถานที่พักอาศัย จึงได้มีการตกแต่งภายในห้องน้ำให้หรูหราน่าใช้ยิ่งขึ้น และมีการพัฒนาเรื่อยมา จนถึงปัจจุบัน ห้องน้ำได้กลายเป็นส่วนหนึ่งในการดำรงชีวิตของมนุษย์

รูปแบบของห้องน้ำ มีวิวัฒนาการมาโดยลำดับ ตามยุคสมัยและเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลง อุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในห้องน้ำจึงมีการออกแบบ พัฒนารูปลักษณ์และคำนึงถึงความสะดวกในการใช้งาน เพื่อให้สอดคล้องกันอยู่ตลอดเวลาเช่น โถส้วม , อ่างล้างหน้า , อ่างอาบน้ำเป็นต้น สำหรับการแยกประเภทของห้องน้ำ แบ่งได้เป็น 2 ประเภท

ห้องน้ำในที่พักอาศัย

สำหรับห้องน้ำในที่พักอาศัยยังแยกย่อยเป็นห้องน้ำภายในบ้าน ที่แยกเป็นห้องน้ำสำหรับรับแขก , ห้องน้ำสำหรับครอบครัวหรือห้องน้ำที่รวมเอาหน้าที่อื่นเข้ามาประกอบด้วย เช่น ส่วนออกกำลังกาย , ห้องทำงาน , ห้องสมุด , ห้องน้ำที่อยู่ภายนอกของตัวบ้าน , ห้องน้ำที่อยู่ที่ในสวนหรือเป็นลักษณะเปิดโล่ง

ห้องน้ำสาธารณะ

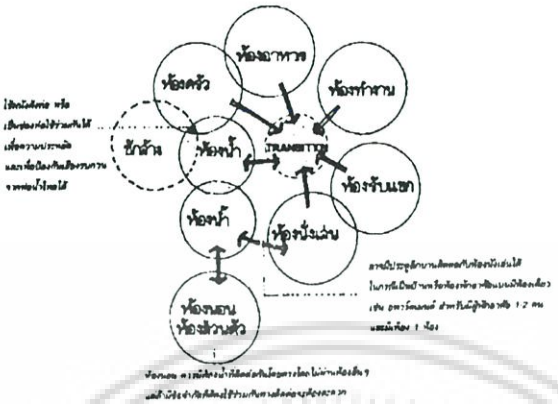
เป็นห้องน้ำที่อยู่ในสถานที่สาธารณะและอาคารพาณิชย์ต่างๆ เพื่อการใช้งานสำหรับคนจำนวนมาก

ห้องน้ำในปัจจุบัน จึงมีรูปแบบหลากหลายที่ขึ้นอยู่กับประโยชน์ใช้สอย ความพึงพอใจของเจ้าของบ้านและการสร้างสรรค์ของผู้ออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ความสัมพันธ์ระหว่างห้องน้ำกับห้องอื่น ๆภายในอาคาร

สำหรับบ้านพักอาศัย



ห้องน้ำสำหรับเจ้าของบ้านควรอยู่ใกล้กับห้องนอนมากที่สุด ถ้ามีห้องน้ำมากกว่า 1 ห้อง ควรมีห้องน้ำหนึ่งที่เข้าได้โดยตรงจากภายในห้องนอน แต่ถ้ามีห้องน้ำ 1-2 ห้อง ที่ต้องใช้ร่วมกัน อาจมี 2 ประตู ทางที่ออกสู่ภายนอกห้องหรือห้องอื่นทางหนึ่งและเข้าสู่ห้องนอนได้อีกทางหนึ่ง หรือประตูห้องนอนและห้องน้ำติดต่อกันได้สะดวก ถ้าบ้านมี 1 ห้องนอน ห้องน้ำอาจอยู่ระหว่างห้องนอนกับห้องนั่งเล่นโดยมีประตูเปิดผ่าน 2 ทางได้

ห้องน้ำไม่ควรเปิดสู่ห้องครัวโดยตรง เนื่องจากความไม่สะดวกในการเข้าถึงและปัญหาด้านการรักษาความสะอาดและกลิ่นด้วย แต่ห้องน้ำกับห้องครัวอาจใช้ผนังร่วมกันได้สำหรับด้านที่มีการเดินท่อน้ำเพื่อความประหยัดและป้องกันเสียงรบกวนของท่อน้ำในผนังหรือช่องท่อไปรบกวนยังห้องอื่นๆ

นอกจากนี้ห้องน้ำไม่ควรเปิดสู่ห้องรับแขกหรือห้องรับประทานอาหารโดยตรงเช่นกัน เนื่องจากเป็นห้องสำหรับกิจกรรมควรมีทางเดินสู่ห้องน้ำได้สะดวกแต่ค่อนข้างมิดชิดไม่ประเจิดประเจ้อ

สำหรับอาคารสาธารณะ

อาคารที่มีผู้มาใช้ห้องน้ำที่จัดไว้บริการ ควรมีตำแหน่งที่หาได้ง่ายและเข้าถึงสะดวก แต่ไม่เปิดโดยตรงสู่ห้องหรือบริเวณกิจกรรมใดๆ ควรตั้งแยกออกมาไม่ประเจิดประเจ้อ และสะดวกในการรักษาความสะอาด มีการระบายอากาศที่ดี อาจมีห้องน้ำแยกชายหญิงในกรณีที่มีผู้มาใช้จำนวนมาก ถ้ามีห้องน้ำและสุขภัณฑ์จำนวนมาก ควรคำนึงถึงความประหยัดและความสะดวกในการเดินท่อ เช่น ใช้ผนังช่องท่อร่วมกัน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 การออกแบบห้องน้ำ

1.3.1 ขนาดและการจัดวางผังภายในห้องน้ำ

ขนาดของห้องน้ำไม่ได้มีกฎเกณฑ์ตายตัวว่าควรมีขนาดกว้างใหญ่สักเท่าไร แต่ห้องน้ำควรมีขนาดที่สามารถตอบสนองความต้องการใช้สอยขั้นพื้นฐานได้อย่างครบถ้วน ตามเทศบัญญัติกำหนดให้ห้องน้ำภายในบ้าน ซึ่งประกอบด้วยส่วนสุขาและอาบน้ำควรมีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 3 ตารางเมตรและจะใหญ่โตขนาดใดก็ได้ ค่าเฉลี่ยที่ใช้กันอยู่ที่ 6 ตารางเมตร ส่วนความสูงของห้องน้ำนั้นไม่แตกต่างจากห้องอื่นๆ โดยทั่วไปอยู่ในเกณฑ์ 2.40-2.70 เมตร

ห้องอาบน้ำไม่จำเป็นต้องมีผังเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าตามที่เห็นกันโดยทั่วไป แต่อย่างไรก็ตามห้องที่มีผังเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าสามารถจัดวางสุขภัณฑ์และสัดส่วนการใช้งานได้ดีกว่าห้องที่มีรูปทรงอื่นๆซึ่งก็ไม่แน่เสมอไป องค์ประกอบของห้องน้ำสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน

-ส่วนเปียก เป็นส่วนที่ใช่งานในด้านการชำระร่างกาย ซึ่งต้องเปียกมาก ส่วนนี้จะอยู่ด้านในสุดของห้องประกอบไปด้วยอ่างอาบน้ำและห้องอาบน้ำ

-ส่วนแห้ง เป็นส่วนที่ใช้งานด้านการขับถ่ายและการชำระล้างเล็กๆน้อย ส่วนนี้มักอยู่ใกล้ประตูประกอบด้วยอ่างล้างหน้าและโถสุขภัณฑ์ต่างๆ

การจัดวางผังของห้องน้ำแบบต่าง ๆ

1. POWDER ROOM ห้องน้ำลักษณะนี้ใช้สำหรับรับแขก ดังนั้นห้องจึงมีขนาดค่อนข้างเล็ก เพราะใช้เพียงรับแขกในบางโอกาส แขกที่มาใช้ก็มักใช้เวลาอยู่ในห้องน้ำเพียงช่วงสั้นๆ ตำแหน่งที่ตั้งอาจอยู่ใต้บันไดหรืออยู่ในส่วนพื้นที่ส่วนกลาง แต่ควรมีความเป็นสัดส่วน ไม่ควรอยู่ในบริเวณห้องพักผ่อนหรือส่วนรับประทานอาหาร ถ้าหลีกเลี่ยงไม่ได้ควรทำส่วนบังสายตา

ภายในห้องประกอบด้วยโถส้วมและอ่างล้างหน้า การจัดวางสุขภัณฑ์ก็มักจัดไว้ด้านใดด้านหนึ่ง หรือจัดให้โถส้วมหรืออ่างล้างมืออยู่ตรงข้ามกัน ขนาดของอ่างล้างหน้าก็ต้องเลือกให้เหมาะกับขนาดของห้อง

เนื่องจากเป็นห้องน้ำขนาดเล็ก การตกแต่งก็ควรให้ดูดีสักหน่อยเพื่อบดบังข้อจำกัดในเรื่องพื้นที่ การเลือกอุปกรณ์ประกอบพวก FITTING ต่างๆ ก็อาจเลือกชนิดที่ดูดี เช่น ทำจากวัสดุทองแดงและทองเหลือง ประตูเป็นบานสะวิงเปิดออกภายนอกเพื่อประโยชน์ใช้สอย เพราะการเปิดประตูเข้าอาจทำให้เกิดการเกะกะกีดขวางพื้นที่ภายในที่มีน้อยอยู่แล้ว

2. FAMILY BATH ชื่อก็บอกอยู่แล้วว่าเป็นห้องน้ำสำหรับครอบครัว ห้องน้ำแบบนี้ประกอบไปด้วย โถส้วม อ่างล้างหน้า และอ่างอาบน้ำหรือที่อาบน้ำ หรือจะมีทั้งอ่างอาบน้ำและที่อาบน้ำก็ได้ สามารถมีขนาดและรูปทรงได้หลากหลาย แต่อย่างน้อยก็ควรมีขนาดประมาณ 1.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

x 2.10 เมตร ในบางครอบครัวอาจมีสมาชิกในการใช้งานใกล้เคียงกัน หรือพร้อมๆ กัน อาจเพิ่มอ่างล้างหน้าเป็นสองอ่าง หรือแยกส่วนของโถส้วมและอ่างอาบน้ำไว้เป็นสัดส่วนเพื่อเพิ่มความเป็นส่วนตัว เป็นห้องที่มีการใช้งานบ่อยกว่าห้องอื่นๆ ภายในบ้าน ดังนั้นจึงควรเลือกวัสดุที่ป้องกันความชื้นได้สูง ง่ายต่อการทำความสะอาดและการใช้งาน บางครั้งอาจต้องมีการดัดแปลงแปลนให้มีที่เก็บของใช้ที่จำเป็นต่างๆ เพื่อสำรองไว้ใช้ในห้องน้ำ

3. CHILDERN'S BATH ในกรณีของบ้านที่มีสมาชิกในครอบครัวเป็นเด็กเล็กๆ อายุในราว 5 –13 ปี ก็ควรจะมีห้องน้ำที่ทำเพื่อเด็กๆ จะได้ใช้งานได้อย่างสะดวกและปลอดภัย ห้องน้ำแบบนี้มักตั้งอยู่ระหว่างห้องนอนของเด็กๆ ในกรณีที่มีห้องนอนเด็กสองห้อง แต่ถ้ามีห้องเดียวก็อาจอยู่ภายในห้องก็ได้

การจัดพื้นที่ก็จัดให้มีส่วนอาบน้ำ ห้องสุขา โดยจัดอ่างล้างหน้าและส่วนแต่งตัวแยกไว้เฉพาะสำหรับเด็กแต่ละคน เมื่อต้องการมีการใช้งานร่วมกันหลายคน ในการตกแต่งก็ควรเน้นสีสันที่สดใส ที่เก็บของหรือที่แขวนผ้าแยกไว้เป็นสัดส่วน และที่สำคัญต้องมีความปลอดภัยสูง เช่น ก๊อกน้ำร้อนน้ำเย็นก็ควรมีการควบคุมไม่ให้ร้อนเกินไป พื้นต้องไม่ลื่น สวิตซ์ควรเป็นแบบตั้งเวลาได้ เคาน์เตอร์และตู้ต่างๆ ควรกรุด้วยพลาสติกลามิเนตหรือทำสีพ่น เพื่อให้ทำความสะอาดง่าย เป็นต้น

4. MASTER BATH SUITE เป็นห้องน้ำขนาดใหญ่ที่มีองค์ประกอบอื่นเพิ่มเติมเข้ามา แต่เดิมห้องนี้เป็นห้องที่ใช้เพียงเพื่อเป็นห้องสุขาและอาบน้ำภายในห้องนอนใหญ่เพื่อสะดวกในการใช้งานเท่านั้น แต่ปัจจุบันห้องน้ำแบบนี้ได้กลายเป็นห้องที่มีความสำคัญ สามารถสะท้อนบุคลิกและความเอาใจใส่ของผู้เป็นเจ้าของ บางครั้งก็มีการนำเอาห้องแต่งตัว ห้องสมุด และห้องออกกำลังกายมารวมไว้ด้วย นอกเหนือจากการมีห้องส่วนอาบน้ำ สุขา อ่างอาบน้ำแบบเวิร์ลพูล บีเดต์ ด้านห้องอาจทำเป็นระเบียงมีอ่างสปารายล้อมด้วยสวน

บางส่วนที่ทำให้ห้องน้ำแบบนี้มีความพิเศษซึ่งบางทีใส่ไว้ในห้องน้ำได้

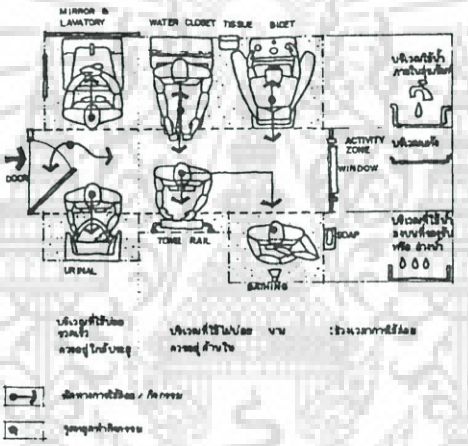
- ห้องแต่งตัว (WALK IN DRESSING ROOM)
- ห้องออกกำลังกาย (EXERCISE ROOM)
- บริเวณแต่งหน้า (MAKE UP CENTER)
- บริเวณอ่านหนังสือ (READING ROOM)
- บริเวณสำหรับความบันเทิง (HOME ENTERTAIN CENTER)
- ห้องกระจกหรือ SUNROOM ทำเป็นสวนขนาดเล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. BARRIER FREE BATH ห้องน้ำสำหรับบุคคลที่ต้องการการดูแลเป็นพิเศษ อาทิ คนชราและคนพิการ ห้องน้ำแบบนี้อาจต้องมีความสูง ความกว้าง มีขนาดที่พิเศษ ตัวอย่างเช่น คนที่ใช้เก้าอี้รถเข็น ห้องจะต้องมีความสะดวก ไม่มีสิ่งกีดขวางในการเคลื่อนที่ของรถ ประตูก็ควรจะเป็นแบบบานสวิงออกภานนอกห้องและมีขนาดใหญ่พิเศษ บริเวณอาบน้ำก็ต้องเข้าถึงได้ง่ายและสะดวกในการใช้งาน อาจจะมีราวจับที่ออกแบบให้มีความสะดวกและไม่เป็นอันตราย

1.3.2 พฤติกรรมการใช้งานและพื้นที่ใช้สอยภายในห้องน้ำ

พฤติกรรมการใช้งานภายในห้องน้ำ เกี่ยวข้องกับกิจกรรมต่างๆและการสัญจรที่มีความสัมพันธ์โดยตรงกับเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละประเภท การศึกษาถึงเรื่องพฤติกรรมในการใช้งานภายในห้องน้ำช่วยให้สามารถนำไปพิจารณาในการออกแบบกำหนดตำแหน่งของสุขภัณฑ์ตามการใช้สอยที่เหมาะสมและเป็นการศึกษาถึงขนาดเนื้อที่ใช้สอยที่พอเหมาะสำหรับกิจกรรมต่างๆเหล่านั้นด้วย



1. กิจกรรมและการสัญจร กิจกรรมการใช้สอยภายในห้องน้ำหลักๆนั้น ทำให้พื้นที่ภายในห้องน้ำถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ พื้นที่ส่วนแห้งและพื้นที่ส่วนเปียก การพิจารณาออกแบบกำหนดตำแหน่งของสุขภัณฑ์จำเป็นต้องคำนึงถึงประเภทของกิจกรรมที่แยกเป็น 2 ส่วน อีกทั้งไม่ควรให้ปะปนกัน โดยการแบ่งพื้นที่ภายในห้องน้ำเป็น 2 ส่วนนั้น ควรพิจารณาจากกิจกรรมการใช้สอยแต่ละสุขภัณฑ์นั้นๆ ว่าควรเหมาะสมอยู่ในส่วนใด ด้วยเหตุที่ภายนอกห้องน้ำนั้นมักจะเป็นบริเวณแห้งการจัดวางตำแหน่งที่พื้นที่ของห้องน้ำจึงควรให้เข้าจากประตูมาสู่ส่วนที่แห้งก่อนแล้วไปหาส่วนที่เปียก และจะออกจากส่วนที่เปียกไปยังส่วนที่แห้งก่อนที่จะออกไปสู่ภายนอกห้องน้ำอีกที

2. ระยะและขนาดเนื้อที่ใช้สอย ระยะและขนาดเนื้อที่ใช้สอยสำหรับการออกแบบห้องน้ำนั้นจำเป็นต้องคำนึงถึงขนาดและสัดส่วนของมนุษย์โดยเฉลี่ยที่ใช้เป็นมาตรฐาน ทั้งนี้เป็น

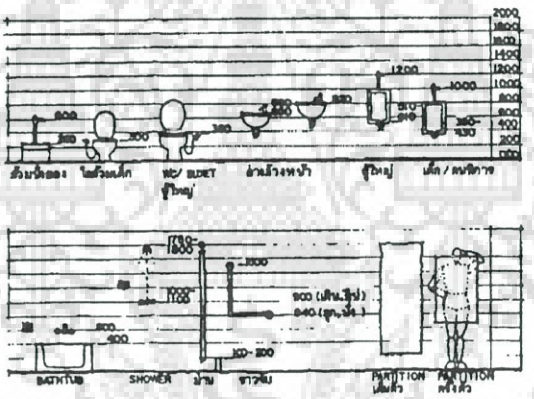
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการพื้นฐานในการกำหนดขนาดที่พอเหมาะ สำหรับกิจกรรมแต่ละประเภทภายในห้องน้ำเหล่านั้น

ระดับความสูงในการใช้สอยสุขภัณฑ์ สำหรับสุขภัณฑ์แต่ละประเภทภายในห้องน้ำนั้น ลักษณะการใช้สอยจะแตกต่างกันออกไป โดยมีทั้งแบบยืนใช้งานหรือนั่งก็มีดังนั้นระดับความสูงในการใช้สอยสุขภัณฑ์นั้นจำเป็นต้องคำนึงถึงลักษณะพฤติกรรมการใช้สอยเป็นหลัก โดยติดตั้งสุขภัณฑ์ในระดับความสูงที่พอเหมาะกับการใช้สอยแต่ละประเภทที่แตกต่างกันไป

1.4 ระบบสุขาภิบาล

ระบบสุขาภิบาลหรือระบบท่อน้ำ มีความเกี่ยวข้องกับการใช้ห้องน้ำโดยตรงนับตั้งแต่การนำน้ำเข้ามาจากแหล่งน้ำ คือท่อประปาสาธารณะหรือน้ำบาดาล เข้ามาใช้ ตลอดจนการระบายน้ำทิ้ง น้ำเสีย ออกจากห้องน้ำลงสู่ระบบกำจัดน้ำเสีย หรือระบบบำบัดน้ำเสียสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ โดยนอกจากจะมีความสัมพันธ์กับสุขภัณฑ์และการใช้สอยในห้องน้ำแล้ว ยังเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับโครงสร้างของอาคารที่รองรับด้วย



2. สุขภัณฑ์, อุปกรณ์และวัสดุตกแต่งห้องน้ำ

2.1 สุขภัณฑ์

2.1.1 โถส้วม (WATER CLOSET) เป็นสุขภัณฑ์ที่มีความสำคัญมากที่สุดในห้องน้ำ มีหน้าที่รองรับสิ่งปฏิกูลจากการขับถ่าย แล้วชำระล้างออกไปสู่บ่อเก็บที่เหมาะสม เพื่อสุขอนามัยที่ดี และป้องกันความน่ารังเกียจ โถส้วมแบ่งได้อยู่ 2 ชนิด คือ โถนั่งยอง และโถนั่งราบ หรือที่เรียกกันอีกอย่างว่า โถชักโครก

- โถส้วมแบบนั่งยอง (SQUATTING CLOSET) มีวิธีการติดตั้งที่ไม่ยุ่งยาก ใช้งานสะดวก ราคาถูกใช้น้ำในการชำระล้างไม่เปลือง และทำความสะอาดง่าย

วิธีการทำงาน โถส้วมจะรองรับสิ่งปฏิกูลจากการขับถ่ายออกจากร่างกาย เมื่อถูกชำระล้าง สิ่งปฏิกูลจะผ่านท่อเข้าสู่บ่อเกรอะ ซึ่งเป็นถังทำจากคอนกรีตเพื่อกักและย่อยสลาย น้ำในบ่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะถูกส่งต่อไปยังบ่อซึม หรือระบายไปยังท่อที่ต่อกับท่อสาธารณะ ส่วนที่เป็นกากปฏิกูล เมื่อมันเต็มถัง จะต้องมีการสูบหรือดูดออกไปทิ้งยังสถานบำบัดน้ำเสีย

- โถส้วมแบบนั่งราบ หรือโถชักโครก (WATER CLOSET BOWL) ถูกผลิตขึ้นครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ. 1880 เป็นโถส้วมชนิด วอชเอ๊าท์ (WASH OUT TYPE) ซึ่งการทำงานยังไม่สมบูรณ์ หลังจากนั้น การออกแบบและการผลิตก็ได้มีวิวัฒนาการเพิ่มขึ้น เพื่อให้ได้โถชักโครกที่ใช้งานได้สะดวกสบาย เสียงดังน้อยลง และประหยัดน้ำ

วิธีการทำงาน โถจะเป็นตัวรองรับน้ำหนักของผู้ใช้ และสิ่งปฏิกูล จากนั้นสิ่งปฏิกูลจะถูกลำเลียงภายใต้แรงดำน้ำและแรงดึงดูดของโลกผ่านช่องระบายลงสู่ท่อดักกลิ่นและท่อระบายต่อไป แรงดันน้ำที่ใช้ในการชำระล้าง จะช่วยขัดผิวภายในของโถส้วมไปพร้อมๆกันด้วย

รูปแบบของโถชักโครก

1. โถชิ้นเดียว (ONE-PIECE) คือโถส้วมและถังพักน้ำเป็นชิ้นเดียวกัน มีความสวยงาม ทำความสะอาดง่าย แต่มีราคาแพง

2. โถสองชิ้นติดตั้งร่วมกัน (CLOSE COUPLED) ตัวโถส้วมกับถังพักน้ำแยกเป็นคนละชิ้น แต่จะติดตั้งให้ถังพักน้ำอยู่บนโถส้วม

3. โถสองชิ้นหรือโถแบบถังสูง (TWO-PIECE/HI-TANK) ตัวโถส้วมจะติดตั้งอยู่บนพื้น แต่ถังพักน้ำจะแขวนอยู่กับผนัง โดยมีท่อเชื่อมต่อถึงกัน

4. โถแขวนผนัง (WALL-HUNG) ตัวโถส้วมจะแขวนติดกับผนัง ใช้กับระบบฟลัชวาล์ว ใช้พื้นที่น้อย และสามารถทำความสะอาดพื้นด้านล่างโถส้วมได้ง่าย

5. โถชิดผนัง (BACK TO WALL) เป็นโถแบบตั้งพื้นแต่อยู่ชิดติดกับผนัง ไม่มีถังพักน้ำ ใช้กับระบบฟลัชวาล์ว

2.1.2 ก๊อกและฝักบัว (SHOWER & FAUCETS)

ก๊อกสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท

1.ก๊อกแบบกดอัดปิด (COMPRESSION TYPE) เรียกกันอีกอย่างว่า ก๊อกใช้ก้านเปิด วิธีใช้งานเพียงแต่หมุนหัวบิดครอบก้านก๊อกที่เป็นเกลียวไปทางซ้ายหรือขวา

2.ก๊อกแบบไม่ใช้การกดอัดปิด (NON COMPRESSION TYPE) ควบคุมการไหลของน้ำ โดยมีคันโยกเพียงอันเดียว เพียงผลักซ้าย-ขวา หรือดึงขึ้น-ลง ก็จะเปิด-ปิดน้ำได้ มีราคาแพง

ก๊อกอ่างล้างหน้าและก๊อกอ่างอาบน้ำ โดยทั่วไป ก๊อกน้ำสำหรับติดตั้งกับอ่างล้างหน้าและอ่างอาบน้ำ มีลักษณะคล้ายๆกัน ทั้งสี รูปทรง รูปแบบ และอุปกรณ์ประกอบ เพียงแต่ก๊อกน้ำสำหรับอ่างอาบน้ำ จะมีช่องปล่อยน้ำขนาดใหญ่กว่า เพื่อช่วยให้น้ำเต็มอ่างได้เร็ว วัสดุที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้ผลิตก็มีทั้งที่เป็นทองเหลือง, สแตนเลส, นิกเกิล, เหล็กเคลือบสี, เคลือบพิวเตอร์, เหล็กชุบโครเมียม, ชุบทองไปจนกระทั่งที่เป็นพลาสติกหลากสี

ก๊อกสำหรับอ่างล้างหน้าและอ่างอาบน้ำ แบ่งเป็น 2 แบบ ตามลักษณะดังนี้

1. ก๊อกเดียว (PILLAR TAPS) มีคันโยกหรือหัวบิดที่ควบคุมทั้งความแรงของน้ำและอุณหภูมิของน้ำในตัวเดียว

2. ก๊อกผสม (MIXER TAPS) มีทั้งแบบที่แยกตัวควบคุมน้ำร้อน, ตัวควบคุมน้ำเย็นและช่องปล่อยน้ำออกจากกัน(THREE-PIECE MIXER),แบบที่วางทั้งหมดเรียงกันติดตั้งอยู่ตรงกลาง และแบบที่รวมทั้งหมดไว้เป็นชิ้นเดียว

ฝักบัวได้รับการพัฒนาจนมีให้เลือกมากมายหลายรูปแบบๆ ได้แก่

1. แบบติดผนัง (OVER HEAD SHOWER) จะติดอยู่กับผนัง ซึ่งบางแบบสามารถปรับองศาของหัวฝักบัวได้ มีทั้งแบบคลาสสิกเหมือนสมัยวิกตอเรียน, แบบที่นิยมใช้กันทั่วไป และแบบโมเดิร์น

2. แบบใช้มือถือ (HAND SHOWER) หรือฝักบัวสายอ่อน จะมีสายอ่อนต่อกับท่อจ่ายน้ำและมีตัวเกี่ยวติดอยู่กับผนัง สามารถใช้อาบวิธีเดียวกับแบบติดผนัง หรือหยิบฝักบัวออกมาใช้ทำความสะอาดร่างกายเฉพาะจุดได้ฝักบัวแบบมือถือ ยังมีแบบที่มีหัวฝักบัวเป็นแปรงใช้ขัดทำความสะอาดในตัวด้วย (BRUSH HEAD)

3. แบบเลื่อนขึ้นลงตามราว (SLIDE RAIL SHOWER) ฝักบัวแบบนี้จะติดอยู่กับราวใช้เลื่อนขึ้นเลื่อนลงได้ บางรุ่นสามารถหยิบฝักบัวออกจากราวมาใช้เป็นแบบมือถือได้ นอกจากนี้หัวฝักบัวยังแบ่งประเภทออกได้ตามลักษณะการพ่นน้ำ คือ หัวฝักบัวแบบฉีดน้ำ, หัวฝักบัวแบบนวด และ หัวฝักบัวแบบละออง

2.1.3 อ่างล้างหน้า (LAVATORY BASIN) อ่างล้างหน้าหรืออ่างล้างมือ เป็นสุขภัณฑ์ที่ใช้ชำระร่างกายส่วนบน เช่น ศีรษะ หน้า ตา มือ โดยทั่วไปที่ตัวอ่างจะมีช่องสำหรับติดตั้งก๊อกน้ำ อ่างล้างหน้าที่ดีต้องทำความสะอาดง่าย ทนทานสวยงามและราคาย่อมเยา วัสดุที่ใช้ในการผลิตอ่างล้างหน้ามีทั้งที่เป็น เซรามิค, vitrified porcelain หรือที่เรียกกันว่า VITREOUS CHINA, ไฟเบอร์กลาส, เหล็กหล่อเคลือบ, เหล็กกล้าเคลือบและไม้

ประเภทของอ่างล้างหน้า แบ่งได้เป็น 3 ประเภทดังนี้

1. อ่างล้างหน้าแบบมีขาตั้ง อาจมีขาในตัวหรือแยกเป็นอีกชิ้นต่างหาก ติดตั้งง่ายโดยไม่จำเป็นต้องยึดขาตั้งกับผนัง แต่ตัวอ่างต้องยึดติดกับผนัง อ่างชนิดนี้มักเป็นอ่างขนาดใหญ่หรือบางทีอาจมีสองอ่างติดกันบนขาตั้งสองขา ปกติวัสดุจะเป็น VITREOUS CHINA ขาตั้งทำให้อ่างล้างหน้าดูเสมือนแท่นที่สง่างาม นอกจากนี้ ขาตั้งยังช่วยปิดท่อระบายน้ำที่อยู่ใต้อ่าง ทำให้ดู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียบร้อยสวยงาม มีข้อเสียคือ ไม่สามารถปรับระดับความสูงได้เนื่องมาจากมีขาตั้งเป็นตัวกำหนด และไม่สามารถใช้พื้นที่ว่างใต้อ่างสำหรับเก็บของได้

2. อ่างล้างหน้าแบบแขวนผนัง วัสดุและรูปแบบมีลักษณะคล้ายกับอ่างล้างหน้าแบบมีขาตั้ง นี้มีหลายขนาดและมักเป็นอ่างที่มีขอบในตัว จะยึดติดกับผนังโดยใช้ขอเกี่ยว ประหยัดเนื้อที่ในการติดตั้ง

3.อ่างล้างหน้าแบบติดตั้งบนตู้หรือเคาน์เตอร์ อ่างจะถูกออกแบบให้วางบนตู้เก็บของหรือเคาน์เตอร์เพื่อความสวยงามเรียบร้อย เพราะท่อระบายต่างๆ จะซ่อนอยู่ภายในตู้หรือเคาน์เตอร์ ส่วนด้านบนใช้เป็นที่วางเครื่องสำอาง น้ำหอม สบู่ หรือของตกแต่งอย่างอื่น และภายในตู้ใช้เก็บพวกน้ำทำความสะอาด, กระดาษทิชชู

2.1.4 อ่างอาบน้ำ (BATHTUB)อ่างอาบน้ำแบบมาตราฐาน คือ อ่างอาบน้ำรูปทรงเหมือนกล่องที่เราคุ้นตากันดี มีความยาว 4 1/2 ฟุต, 5 ฟุต และ 5 1/2 ฟุต กว้าง 2 1/3 ฟุต และสูง 20 – 24 นิ้ว ความจุของอ่างมีตั้งแต่ 145 – 390 ลิตร อ่างอาบน้ำที่ดี ต้องมีความปลอดภัยในการใช้ มีผิวเรียบเป็นมัน สวยงาม ไม่ดูดซึมน้ำ ติดตั้งและดูแลรักษาง่าย พื้นอ่างจะต้องแบบเรียบ ต้องมีปุ่มกันลื่น ที่กันอ่างควรมีช่องระบายน้ำขนาดใหญ่เพื่อการระบายน้ำที่รวดเร็ว

วัสดุที่ใช้ผลิตอ่างอาบน้ำ

1.เหล็กหล่อเคลือบสี (ENAMELED CAST IRON)มีความทนทานสูง แต่มีน้ำหนักมาก มีให้เลือกหลายสี

2.เหล็กอัดขึ้นรูปเคลือบสี (ENAMELED STEEL) น้ำหนักเบากว่า และมีราคาถูกกว่าเหล็กหล่อ แต่เก็บความเย็น เมื่อถูกกระทบด้วยของแข็งจะเกิดเสียงดัง และอาจแตกกระเทาะได้

3.ไฟเบอร์กลาส (FIBERGLASS) หรืออะครีลิก (ACRYLIC PLASSTIC) มีความแข็งแกร่ง ทนทาน น้ำหนักเบา ขนย้ายง่าย รักษาความร้อนของน้ำได้ดี และทำความสะอาดได้ง่าย ที่ดีมากๆ ก็คือ มีแบบ ขนาด และสีสันให้เลือกมากกว่าที่ผลิตจากวัสดอื่น ข้อเสียคือ เป็นรอยขูดขีดและหมองได้ง่าย

รูปแบบของอ่างอาบน้ำแบ่งออกได้ 4 แบบ

1. แบบติดกับที่ (BUILT IN BATH) อ่างจะถูกยึดติดกับผนัง ประหยัดเนื้อที่ในการติดตั้งลงในช่องผนัง หรือเข้ามุมก็ได้ ในการติดตั้งมักก่อซีเมนต์เป็นบ่อแล้ววางอ่างลงไป

2. แบบตั้งพื้น (BATH ON BASE/LEGS) เป็นอ่างสำเร็จรูป มีฐานหรือขาตั้ง ที่ยกอ่างให้สูงขึ้นจากพื้น เหมือนอ่างในสมัยโบราณ ซึ่งแบบที่นิยมกันคือ แบบวิกตอเรียน เหมาะกับการตกแต่งห้องน้ำแบบคลาสสิกหรือแบบคันทรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.อ่างน้ำวน (WHIRLPOOL/JACUZZI) เป็นอ่างที่มีระบบเติมอากาศลงไปในน้ำ เพื่อใช้การไหลเวียนของน้ำนวดร่างกาย เพื่อสุขอนามัยของผู้ใช้ มีอุปกรณ์ประกอบที่สำคัญ คือ มอเตอร์ , ปั๊มน้ำและ หัวเจ็ทพ่นน้ำ อ่างน้ำวนที่ดี ต้องสามารถปรับปริมาณน้ำ ปรับระบบเติมอากาศ และทิศทางของหัวเจ็ทพ่นน้ำได้

4. อ่างแช่ตัว (FUROS) มีลักษณะเป็นถังคล้ายอ่างไม้ของญี่ปุ่น ที่เรียกว่า "ฟุโร่" มีขนาดไม่ใหญ่ แต่มีความลึกมาก ใช้นั่งอาบ เหมาะสำหรับห้องน้ำขนาดเล็ก มีทั้งแบบที่ติดกับที่ , แบบเข้ามุม และแบบลอยตัว รูปทรงก็มีทั้งที่เป็นสี่เหลี่ยม และทรงกลม ผลิตจากวัสดุประเภทไฟเบอร์กลาสและอะคริลิก

2.1.5ห้องอาบน้ำ (SHOWER BATH)

การอาบน้ำแบบใช้ฝักบัว เป็นวิธีชำระล้างร่างกายที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย เพราะมีข้อดีอยู่หลายประการ คือ ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งไม่สูง ใช้ปริมาณน้ำและเวลาในการอาบไม่มาก ทำความสะอาดง่าย แต่ยังคงให้สุขอนามัยที่ดีต่อผู้ใช้ เช่นเดียวกับการอาบน้ำแบบอื่น

ประเภทของห้องอาบน้ำ

ห้องอาบน้ำโดยทั่วไปมีผนังปิด 3 ด้าน และอีกด้านหนึ่งมีประตูหรือม่านปิด ป้องกันไม่ให้น้ำกระเด็นออกนอกห้อง ต้องทำจากวัสดุที่ไม่ดูดซึมน้ำ ที่ผนังภายในห้องน้ำ จะติดฝักบัวเหนือศีรษะ อาจเป็นแบบติดผนัง หรือแบบใช้มือถือก็ได้ ที่ด้านล่างของห้องอาบน้ำ จะประกอบติดกับถาดรองอาบน้ำ ที่มีช่องระบายน้ำเสียลงสู่ท่อ

1.ห้องอาบน้ำสำเร็จรูป (FREESTANDING UNIT) มักผลิตจากวัสดุที่เป็นไฟเบอร์กลาส, อะคริลิก, ลามิเนต และหินสังเคราะห์ บางแบบมีเพดานด้วย ควรเลือกห้องอาบน้ำที่มีขนาด 3 ฟุตขึ้นไป เพื่อความสะดวกในการใช้

2.ห้องอาบน้ำแบบก่ออิฐ (BUILT UNIT) อาจให้ช่างสร้างห้องอาบน้ำ โดยที่สามารถเลือกวัสดุของผนัง, ถาดรองอาบน้ำ และประตูได้ตามใจชอบ ห้องน้ำแบบนี้มีโครงสร้างที่แข็งแรง ซึ่งทำให้สามารถเพิ่มการตกแต่งบนผนัง ห้องอาบน้ำด้วยกระเบื้องได้ คนส่วนใหญ่ชอบการอาบน้ำที่โปร่งสบายดังนั้น ห้องอาบน้ำแบบที่เป็นกระจกไม่มีขอบจึงได้รับความนิยมมาก

ประตูห้องอาบน้ำ มีให้เลือกหลายแบบ แบบบานเปิด, แบบบานเลื่อนหรือแบบบานเฟี้ยม สำหรับห้องอาบน้ำที่มีทั้งอ่างอาบน้ำและฝักบัว ควรใช้แบบบานเลื่อนหรือบานเฟี้ยม ซึ่งไม่เปลืองเนื้อที่ ประตูหรือบานเปิดมักทำจากกระจกนิรภัยและมีกรอบเป็นอลูมิเนียม แต่แบบไม่มีกรอบดูจะได้รับความนิยมมากกว่า ซึ่งมีราคาแพง กระจกที่มีลวดลาย ต้องการการดูแลรักษามากกว่ากระจกธรรมดา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ม่าน ม่านสำหรับห้องอาบน้ำ ต้องมีคุณสมบัติที่กันน้ำ และทำความสะอาดง่าย มักทำจากวัสดุประเภท PVC , ไนลอน หรือผ้าที่เคลือบน้ำยากันน้ำ ส่วนราวม่านและห่วงเกี่ยวม่าน ก็ต้องทำจากวัสดุที่ไม่เป็นสนิม

2. ฉากกั้น มักใช้กับการอาบน้ำฝักบัวที่ติดอยู่กับอ่างอาบน้ำ มักทำจากกระจกหรือพลาสติกใสเนื้อหนา ฉากกั้นมักจะติดให้มีขนาดแค่ครึ่งเดียวของความยาวของอ่างอาบน้ำ โดยยึดติดกับผนังด้านที่ใช้ติดตั้งฝักบัว อาจเป็นแบบติดแน่นกับที่หรือเป็นแบบบานพับได้ เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้

ถาดรองอาบน้ำ ถาดรองจะมีลักษณะเป็นถาดเตี้ยมีขอบ สั้น แต่จะมีความกว้างกว่าอ่างอาบน้ำ ส่วนใหญ่ทำจากวัสดุไฟเบอร์กลาส และอะคริลิก และยังมีแบบเข้ามุมที่เป็นรูปสามเหลี่ยม ซึ่งกำหนดตำแหน่งที่ต้องเจาะรูระบายน้ำมาเรียบร้อย มีให้เลือกหลายสี ถาดรองอาบน้ำที่เป็นถาดก่ออิฐ พื้นที่รองรับน้ำต้องเป็นพื้นไม่ดูดซึมน้ำ และต้องมีขอบสูงจากพื้นถาดอย่างน้อย 5 เซนติเมตร โดยรอบ พื้นถาดรองอาบน้ำจะต้องมีความเอียงลาดลงสู่ช่องระบาย และควรมีลายหรือปุ่มกันลื่น

2.1.6โถปัสสาวะ (URINAI & BIDET)

เป็นสุขภัณฑ์ที่รองรับปัสสาวะ เป็นสิ่งปฏิกูลที่เป็นของเหลวออกจากร่างกาย การใช้โถปัสสาวะช่วยให้การขจัดปัสสาวะเป็นไปได้อย่างสะดวก ประหยัดน้ำในการทำความสะอาด ประหยัดเวลา และถูกสุขอนามัย

โถปัสสาวะชาย (URINAL) แบ่งได้ 4 แบบ

1.โถปัสสาวะแบบตั้งพื้น (STALL) ตัวโถจะติดตั้งบนพื้นห้อง มีช่องระบายต่ออยู่กับท่อดักกลิ่นที่แยกต่างหาก ใช้การล้างระบบวอชเอ๊าท์

2.โถปัสสาวะแบบแขวนผนัง (WALL HUNG) เหมาะกับห้องน้ำที่มีพื้นที่จำกัด มีทั้งแบบแขวนกับผนังเรียบธรรมดา และแขวนกับผนังเข้ามุมห้อง จะมีสลักหรือตัวยึดโถติดกับผนัง มีท่อดักกลิ่นอยู่ในตัว ใช้การล้างระบบวอชเอ๊าท์, ไซฟอนเจ็ตและโบลว์เอ๊าท์

3.โถปัสสาวะแบบมีฐานตั้งพื้น (PEDESTAL) ตัวโถมีฐานตั้ง เพื่อยกระดับจากพื้น มีท่อดักกลิ่นภายในตัว ใช้การล้างระบบวอชเอ๊าท์และ ไซฟอนเจ็ต

4.โถปัสสาวะแบบราง (TROUGH) มีลักษณะเป็นรางยาวติดต่อกัน ขนาดความยาว 3-6ฟุต ทำจากเหล็กหล่อเคลือบ ต้องประกอบท่อดักกลิ่นแยกต่างหาก ใช้การล้างระบบวอชเอ๊าท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โถปัสสาวะหญิง (BIDET)

มักทำจาก VITREOUS CHINA หรือเหล็กเคลือบ การใช้โถปัสสาวะหญิงคล้ายๆ กับการใช้โถชักโครก คือนั่งคร่อม แต่หันหน้าเข้าหาโถ เพื่อจะได้ใช้หัวฉีดน้ำทำความสะอาด โถหญิงประกอบด้วย ตัวโถ , ก๊อกน้ำ ซึ่งมีทั้งแบบหัวเดียวที่ผสมน้ำอุ่นอัตโนมัติ กับแบบแยกหัวควบคุมน้ำร้อนน้ำเย็นและจุกอุดที่ก้นโถ ที่ใช้กลไกเปิด-ปิด เพื่อที่จะได้ใช้เป็นที่ล้างเท้า หรือซักผ้าได้ด้วย

2.2 อุปกรณ์อื่นภายในห้องน้ำ

อุปกรณ์ประกอบอื่นๆในห้องน้ำ ถูกใช้เพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อย และความสวยงามในห้องน้ำ มักจะผลิตจากวัสดุที่ทำความสะอาดง่าย เช่นพลาสติก, แก้ว, ไม้, เครื่องเคลือบดินเผา, ทองเหลือง, สเตนเลส และทองเหลืองหรือเหล็กชุบโครเมียม บางชนิดมีแบบเคลือบทองด้วย มีหลายแบบหลายราคาให้เลือกตามความต้องการและความเหมาะสมของแต่ละคน

1.ที่แขวนกระดาษชำระ มักมีแกนแขวนม้วนกระดาษทำจากโลหะและพลาสติกติดตั้งบนผนังในบริเวณที่เอื้อมถึงได้ง่ายจากโถส้วม

2.ห่วงแขวนผ้าเช็ดมือ อาจทำเป็นห่วงกลม หรือครึ่งวงกลมก็ได้ ทำจากไม้, โลหะและพลาสติก ใช้ติดตั้งกับผนังในบริเวณใกล้ๆอ่างล้างหน้าหรือประตู

3.ตะขอแขวนผ้า มักเป็นตะขอเล็กๆ ทำจากไม้, โลหะ หรือพลาสติก ติดกับผนังด้วยแป้นของมัน ใช้สำหรับแขวนชุดคลุมอาบน้ำหรือผ้าเช็ดตัว

4.ราวแขวนผ้าเช็ดตัว มีทั้งแบบติดผนัง และแบบมีขาตั้งพื้นทำจากพลาสติก, ไม้และโลหะหลายชนิด ควรตั้งราวแขวนฟ้าไว้ใกล้ๆกับช่องแสง

5.ตะแกรงวางของ มักทำตะแกรงโลหะหรือชั้นพลาสติกที่มีรูระบายน้ำ ถูกออกแบบให้ใช้ในห้องอาบน้ำแบบฝักบัว ใช้สำหรับวางสบู่ แชมพู และฟองน้ำถูตัวในขณะอาบน้ำ ควรติดตั้งบนผนังใกล้ๆฝักบัว

6.ตะแกรงวางของสำหรับอ่างอาบน้ำ มักทำจากโลหะเคลือบ ใช้วางบนของอ่างตามด้านกว้าง เพื่อวางสบู่ แชมพู หรือฟองน้ำถูตัว

7.ที่เก็บแปรงสีฟัน มักเป็นแบบที่มีช่องสำหรับวางแก้วน้ำที่ใช้บ้วนปาก และที่วางหลอดยาสีฟัน

8.ถาดสบู่ มักมีรูปร่างเหมือนซามก้นตื้น ใช้ติดกับผนัง หรืออาจติดเป็นช่องลึกเข้าไปในผนัง ใช้วางสบู่ ควรติดไว้ในบริเวณที่หยิบใช้ได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 วัสดุตกแต่ง

2.3.1 วัสดุปูพื้น การเลือกวัสดุห้องน้ำต้องไม่ลื่นเวลาเปียก และต้องทำความสะอาดได้ง่าย พื้นห้องน้ำแบ่งได้ 2 ประเภทใหญ่ คือ

1.แบบแข็ง (HARD FLOOR) ได้แก่ หิน, กระเบื้องดินเผา, กระเบื้องเคลือบ, ไม้, กระเบื้องสังเคราะห์

2.แบบนุ่ม (SOFT FLOOR) ได้แก่ กระเบื้องไวนิลแบบนุ่มและพรม

การเลือกสีและรูปแบบก็เป็นเรื่องสำคัญ พื้นที่มีสีเรียบโดยเฉพาะสีขาว จะช่วยทำให้การตกแต่งง่ายขึ้น และยังช่วยทำให้ห้องดูสว่าง ถ้าห้องน้ำมีขนาดใหญ่ การตกแต่งด้วยสีดำ-ขาวสลับกันจะทำให้ห้องน้ำดูน่าตื่นตาตื่นใจ

ตารางเปรียบเทียบวัสดุที่ใช้ปูพื้น

ประเภทวัสดุ	คุณสมบัติ	ข้อด้อย
กระเบื้องสังเคราะห์ (กระเบื้องยางและกระเบื้องไวนิล)	ผลิตจากยาง, ไวนิล (VINYL) หรือโพลียูริเทน (POLYURETHANE) อย่างแข็ง มีความยืดหยุ่นเวลาเดินจะนุ่มเท้า กันน้ำและทนความชื้นไม่เป็นรอยเปื้อนง่าย ทำความสะอาดและดูแลรักษาง่าย ไม่เก็บความเย็น มีให้เลือกสารพัดสี, ลวดลายและผิวสัมผัส มีหลายขนาดความหนาและราคา	ด้วยคุณสมบัติที่อ่อนนุ่มทำให้เป็นรอยฉีกขาดง่าย และหากคุณปูกระเบื้องยางไม่ดีพอ อาจจะเกิดความชื้นสะสมบริเวณรอยต่อระหว่างแผ่นได้
กระเบื้องเซรามิก	ผลิตจากดินเผาด้วยความร้อนสูง คงทน มีความแข็งแกร่ง ไม่ดูดซึมน้ำ ทนต่อการขีดข่วนรับน้ำหนักได้สูง ทำความสะอาดง่าย มีให้เลือกหลายสี หลายขนาดและหลายราคา	แข็ง เก็บความเย็น ไม่เก็บเสียง ลื่นเวลาเปียกน้ำ ถ้าปูไม่ดี รอยต่อระหว่างแผ่นจะกลายเป็นที่เก็บน้ำทำให้ชื้นตลอดและทำความสะอาดร่องปูนยาแนวได้ยาก
หินธรรมชาติ	มีความทนทาน หินแกรนิตให้ความสง่างาม ดูภูมิฐาน หินขนวนมีความเรียบเป็นมัน งดงาม และหินอ่อนก็ดูหรูหรา	ราคาสูง น้ำหนักเบา หินปูนและแกรนิตจะอมความชื้นและฝุ่น
ไม้	สร้างบรรยากาศให้ดูอบอุ่น เวลาเดินจะรู้สึกสะบายเท้าและยังเปลี่ยนผิวสัมผัสได้ไม่ยาก พื้นไม้จะดูดีขึ้นเรื่อยๆ เมื่อเวลายิ่งผ่านไป ไม้ท่อนยาว,ไม้แผ่นกว้างยะปูพื้นแบบเข้าลิ้นและไม้ปาร์เกต์ที่เป็นไม้ชิ้นเล็กๆอัดรวมกัน มีทั้งแบบเคลือบเงาและไม่เคลือบเงา	ไม่ทนความชื้น อาจมีการบวมและโค้งงอ ไม่ทนต่อแรงกดทับหนักๆและของมีคม ไม่เก็บเสียง ต้องดูแลสม่ำเสมอ ซ่อมแซมแก้ไขได้ยาก
พรม	พรมนั้นอุ่น นุ่มเท้า และลดเสียง พรมไนลอนหรือพรมสังเคราะห์เหมาะสำหรับห้องน้ำเพราะไม่เก็บความชื้น ทำความสะอาดง่ายในห้องน้ำควรเป็นพรมขนสั้นและไม่ทอลายนูนในตัว	ชื้มซับความชื้น รอยเปื้อนและเชื้อรา พรมที่ชื้นจะส่งกลิ่นเหม็นอับ และถ้าใช้พรมขนยาวในส่วนแต่งตัว ฝุ่นแป้งที่ร่วงหล่นลงพื้นจะสะสมในพรมด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TERRAZZO	เกิดจากส่วนประกอบของหิน เศษแก้ว และคอนกรีต TERRAZZO มีความแกร่ง ทนทาน มีสีสันสวยงาม	มีน้ำหนักมาก และต้องการช่างที่มีความชำนาญในการติดตั้ง

2.3.2 วัสดุกรุผนัง ผนังห้องน้ำ ควรต้านทานความชื้นได้สูง นอกจากนี้ยังต้องทนต่อความร้อนที่เกิดจากไอน้ำร้อนและอุณหภูมิร่างกายของผู้ใช้ ผนังห้องน้ำยังควรจะเข้ากันได้ดีกับการตกแต่งในส่วนอื่นๆด้วย

ตารางเปรียบเทียบการตกแต่งผนังห้องน้ำ

ประเภทวัสดุ	คุณสมบัติ
การทาสี	เป็นวิธีที่ง่ายและประหยัดค่าใช้จ่ายที่สุด - สีพลาสติกทาง่าย และสามารถทำความสะอาดออกได้ง่ายด้วยน้ำและสบู่ -สีน้ำมัน จะให้ผิวสัมผัสที่เป็นมันและคงทนกว่าสีพลาสติก แต่ทำความสะอาดออกได้ยากกว่า จึงไม่นิยมทาผนังในบริเวณที่ใช้อาบน้ำหรือล้างหน้าเพราะจะเกิดความสกปรกได้ง่าย - ไม่ควรทาสีแบบเป็นมันเงา (GLOSS) ถ้าผนังไม่เรียบสวยพอเพราะความบกพร่องและรอยเปื้อนของผนังจะดูชัดเจนขึ้น
การทาสีแบบเล่นผิวสัมผัส (FAUX FINISHING)	ทำให้ได้ผนังที่มีผิวสัมผัสและรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป ทำได้หลายวิธีเช่น - ทาสีอ่อนบางทับซ้อนกันหลายชั้น โดยทิ้งให้เป็นรอยที่แปรงหลังจากแห้ง - ใช้ฟองน้ำจุ่มสีเข็ดเป็นทางไปบนผนัง - ใช้ลูกกลิ้งทาสีที่มีลวดลายในตัว - ใช้เทคนิค STENCIL
กระเบื้องเซรามิก (CERAMIC)	มีน้ำหนักเบา, ทนทาน , กันน้ำ และทำความสะอาดง่าย มีความหลากหลายของสีสัน, ผิวสัมผัส, รูปทรง, ขนาดและราคา มักมีเลือกใช้สีที่อ่อนกว่าสีของพื้นห้องน้ำ ขนาดมาตรฐานคือ 3 – 4 ¼ x 8 นิ้ว และหนาตั้งแต่ ¼ นิ้วจนถึง 3/8 นิ้ว ข้อเสียของมันก็คือ มักจะมีคราบสกปรกติดอยู่ในรอยปูนยาแนวระหว่างแผ่นกระเบื้อง
กระเบื้องโมเสก (MOSAIC)	มีสีสันสดใสและใช้ในการตกแต่งได้หลากหลาย ปกติจะมีขนาดเล็ก ประมาณ 2 x 2 นิ้ว หรือเล็กกว่า ข้อดีของมันก็คือ คุณสามารถติดกระเบื้องโมเสกบนพื้นหรือผนังที่โค้งได้
หิน	โดยทั่วไปใช้หินอ่อน, หินขนวน, หินปูน และหินแกรนิต ให้ผลในการปูผนัง เช่นเดียวกับกระเบื้อง แต่มีราคาสูง หินส่วนใหญ่โดยเฉพาะหินอ่อน ควรได้รับการดูแลรักษาอย่างดี โดยไม่ควรใช้น้ำยาทำความสะอาดที่เป็นกรด เพราะจะทำให้มันเป็นรอยด่างหรือสึกกร่อนได้
อิฐแก้ว (GLASS BLOCK)	ทำให้ได้ความสว่างจากแสงแดดในห้องน้ำ แต่ไม่เสียความเป็นส่วนตัว อิฐแก้วที่มีความหนา 3 – 4 นิ้ว รูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีหลายขนาด แต่อิฐแก้วที่เป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าค่อนข้างหายาก ผิวสัมผัสก็มีตั้งแต่เรียบ, หยักเป็นคลื่น, เป็นรูฟองอากาศ หรือเป็นลายเส้นตัดสลับกัน
WALLPAPER	แบบที่ผลิตจากไวนิลเนื้อหนาและเคลือบกันน้ำ มีให้เลือกหลายสีและหลายผิวสัมผัสเป็นแบบที่เหมาะที่สุด มีความทนทาน, ไม่เป็นรอยเปื้อนง่าย และทำความสะอาดได้ นอกจากนี้ยังมีแบบที่ให้ผิวสัมผัสเหมือนผ้า เช่น ผ้าไหม, ผ้าลินิน เป็นต้น ข้อดีของการติดวอลล์เปเปอร์ในห้องน้ำก็คือ มันช่วยลดความรู้สึกแข็งกระด้างของสุขภัณฑ์และกระเบื้องปูพื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผนังฉาบปูน	การฉาบปูนลงบนผนัง โดยตั้งใจให้มีผิวสัมผัสที่ขรุขระ ไม่เรียบสม่ำเสมอ และปล่อยไว้เปลือยๆ โดยไม่ต้องทาสี จะทำให้ได้ผนังห้องน้ำที่ดูแปลกตา แต่มีข้อเสียคือ ยิ่งมันขรุขระเท่าไหร่ ก็ยิ่งทำความสะอาดยากเท่านั้น
ไม้	ผนังที่ปูด้วยไม้เข้าลิ้น หรือผนังเซาะร่อง ไม่ว่าจะเป็นสีเนื้อไม้ตามธรรมชาติ, ย้อมสี หรือทาสี ทำให้บรรยากาศของการตกแต่งแบบคันทรี การตกแต่งด้วยไม้เก่าก็กำลังกลับมาได้รับความนิยมอีกครั้ง

2.3.3 คาน์เตอร์ ผิวสัมผัสของวัสดุที่ใช้ปูเคาน์เตอร์ก็จะต้องคงความสวยสะอาดอยู่เสมอ ด้วยคุณสมบัติที่กันความชื้นและกันน้ำ วัสดุที่ดีที่สุดจะต้องไม่เป็นรอยขีดข่วนหรือแตกหักได้ง่าย

โดยทั่วไป เคาน์เตอร์จะเป็นคอนกรีตที่หล่อให้ยื่นออกมาจากแนวผนังแล้วปูด้านบนด้วยวัสดุกันน้ำชนิดต่างๆ ส่วนด้านล่างก็ก่อพื้นคอนกรีตสูง 10 – 20 เซนติเมตร แล้วต่อเป็นตู้เก็บของ หินเป็นวัสดุที่ถูกเลือกนำมาปูเคาน์เตอร์มากที่สุด ไม้ก็เป็นอีกตัวเลือกหนึ่งและเพื่อป้องกันการผุกร่อนเนื่องจากน้ำ พื้นผิวของเคาน์เตอร์ที่เป็นไม้จึงควรได้รับการเคลือบปกป้องอย่างเต็มที่ ขนาดของเคาน์เตอร์มักจะกว้างประมาณ 55-56 เซนติเมตร ส่วนความยาวขึ้นอยู่กับขนาดของห้องน้ำและความเหมาะสม ความสูงจะอยู่ที่ประมาณ 75-85 เซนติเมตร

ตารางเปรียบเทียบวัสดุที่ใช้ปูเคาน์เตอร์

ประเภทวัสดุ	คุณสมบัติ	ข้อด้อย
LAMINATE	มีให้เลือกมากมายทั้งสี, ผิวสัมผัสและรูแบบ ทนทาน, รักษาความสะอาดง่าย, กันน้ำ และราคาไม่แพง	อาจเป็นรอยขูดขีดและรอยเปื้อน ถ้าบิ่นหรือแตกหักจะซ่อมแซมได้ยาก
กระเบื้องเซรามิค	เป็นวัสดุที่ดูดี มีให้เลือกหลายสี, ผิวสัมผัสและรูปแบบ ทนความร้อน ไม่เป็นรอยขูดขีดง่ายและกันน้ำ	การรักษาความสะอาดในร่องปูนยาแนวเป็นไปได้ยาก ถ้าหากเว้นร่องปูนยาแนวให้น้อยที่สุด (โดยปกติจะเว้นไว้ประมาณ ¼ นิ้ว) ความแข็งแกร่งของพื้นเคาน์เตอร์ก็จะลดน้อยลงด้วย
CORIAN หรือวัสดุผิวแข็ง (SOLID-SURFACE)	เป็นวัสดุสังเคราะห์ มีความทนทาน,กันน้ำ, ทนความร้อน, ไม่มีรูพรุน และทำความสะอาดง่าย สามารถตัดให้เป็นรูปร่างต่างๆ และติดตั้ง โดยใช้เครื่องมือช่างไม้ได้ ใช้ติดตั้งกับอ่างล้างหน้าได้ทุกชนิด และสามารถขัดรอยด่างและรอยขูดขีดที่เกิดขึ้นออกได้ด้วยกระดาษทราย	มีราคาแพง และต้องการพื้นรองรับ ที่แข็งแรงมั่นคงจริงๆ มีสีให้เลือกไม่มาก เช่น เทา, ดำ, ขาว, เบจ เป็นต้น
หินอ่อนเทียม (SYNTHETIC MARBLE)	หรือหินสังเคราะห์ คือโพลีเมอร์ที่นำมาหล่อเป็นผลิตภัณฑ์ (CAST POLYMER) โดยจะมีลักษณะที่ดูเหมือนหินอ่อน, หินโมรา และหินแกรนิต ราคาไม่แพง และทำความสะอาดง่าย มีให้เลือกหลายสี แบบที่ให้รูปลักษณะเหมือนหินโมรา จะโปร่งแสงกว่าแบบอื่น	ไม่ค่อยทนทาน แก้ไขรอยขูดขีดได้ยาก พื้นผิวของมันถูกเคลือบไว้บางๆเท่านั้น และพื้นผิวด้านล่างยังเป็นรูได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม้	สวยอย่างมีระดับ เป็นธรรมชาติ ติดตั้งง่าย ให้ความรู้สึกอบอุ่น สะดวกสบาย ไม้ที่ใช้ เช่น ไม้บีช ไม้เมเปิ้ล เป็นต้น	ถ้าไม่ได้รับการดูแลอย่างดี สีของไม้จะซีดจาง หรือเป็นด่าง เป็นตวง ถ้าเปียกน้ำนานๆ ไม้อาจบวม โค้งงอ และผุพังได้ ควรทาน้ำยาเคลือบไม้อย่าง โพลียูริเทรน
หิน	มักเป็นหินอ่อนและหินแกรนิต สวยอย่างเป็นธรรมชาติ มีให้เลือกหลายสีหลายรูปแบบ กันน้ำ ทนความร้อน ทำความสะอาดง่าย และแข็งแกร่งทนทาน	น้ำมัน, แอลกอฮอล์, กรด (ซึ่งมักจะมีในน้ำยาทำความสะอาด) สามารถทำให้หินอ่อนเป็นรอยด่าง และสูญเสียความเงางามได้ ในขณะที่หินแกรนิตจะทนทานได้ดีกว่า แต่มีราคาแพง

2.5.4 ตู้เก็บของ เดิมตู้เก็บของในห้องน้ำเป็นแค่เพียงตู้เก็บยาเล็กๆเหนืออ่างล้างหน้าเท่านั้น ต่อมาเริ่มมีตู้หรือชั้นวางของ ที่ใช้เก็บเครื่องสำอาง ปัจจุบันวิถีการใช้ชีวิตที่เปลี่ยนไป ห้องน้ำได้กลายเป็นทั้งห้องแต่งตัวหรือแม้กระทั่งห้องออกกำลังกาย ตู้เก็บของในห้องน้ำ จึงเปลี่ยนเป็นตู้ที่มีลิ้นชักและช่องเก็บของมากมาย ทั้งที่เป็นตู้อยู่ใต้เคาน์เตอร์อ่างล้างหน้า และตู้ติดผนัง โดยปกติตู้มีความสูง 34-36 นิ้ว และความลึก 24 นิ้ว นอกจากนี้ยังมีตู้เก็บของเข้ามุม, ตู้เตี้ยติดผนัง หรือชั้นเก็บของที่สูงตั้งแต่พื้นจรดเพดาน

สามารถแบ่งตู้ออกได้เป็น 2 แบบ คือ

ตู้มีกรอบ จะมีขอบเหมือนกรอบรูปที่ด้านหน้าช่องเปิด โดยติดบานตู้ได้ 3 แบบ คือ ติดให้เรียบเสมอกับกรอบ, ติดไปบนบางส่วนของกรอบ หรือติดทับไปบนกรอบ ตู้แบบนี้จะทำให้เสียพื้นที่ไปกับการทำกรอบตู้ ทำให้บานตู้เล็กลง ซึ่งจะทำให้ขนาดของลิ้นชักเล็กกว่าความกว้างของตู้ด้วย

ตู้ไม่มีกรอบ ใช้การแต่งขอบไม้ที่นำมาต่อเป็นตู้ให้เรียบร้อย และใช้บานพับยึดตัวตู้ด้านในกับบานตู้ไว้ ความกว้างของลิ้นชักของตู้แบบนี้ แทบไม่แตกต่างกับความกว้างของตัวตู้เลย ตู้ไม่มีกรอบ มักจะมีแท่นหรือขาตั้งพื้นต่างหาก ซึ่งทำให้คุณสามารถจัดระยะสูงได้ตามต้องการ และอาจใช้ประโยชน์จากช่องว่างภายในแท่นตั้งพื้นได้อีกด้วย

2.3.5 วัสดุตกแต่งอื่นๆ ห้องน้ำควรได้รับการตกแต่งประดับประดาเพื่อความสวยงามโดยอุปกรณ์และวัสดุที่ใช้ตกแต่งเพื่อให้เกิดความสวยงามนั้น มีให้เลือกใช้ได้มากมายดังนี้

1.ไม้ประดับ ช่วยให้ดูมีชีวิตชีวา เป็นจุดสนใจอีกทั้งยังช่วยให้เกิดบรรยากาศภายในที่สดชื่นมากขึ้น สำหรับห้องน้ำนั้นควรใช้ไม้ประดับในห้องที่ได้รับแสงสว่างเพียงพอแก่การเจริญเติบโตของต้นไม้ได้ การใช้สีวัสดุภายในส่วนใหญ่จะเป็นสีขาวจะช่วยสะท้อนแสงให้ห้องน้ำดูสว่างยิ่งขึ้น ถ้าไม่ใช่สีขาว ควรมีช่องแสงที่รับแสงแดดเพียงพอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องที่มีความชื้นสูงมีไอน้ำมาก ควรใช้ไม้ประดับชนิดที่อยู่ในเขตร้อนชื้น เป็นต้น นอกจากนี้ควรมีการระบายอากาศเพื่อให้ได้รับอากาศที่บริสุทธิ์เพียงพอ ในการเลือกใช้ไม้ประดับแต่ละชนิดควรศึกษาถึงลักษณะต่างๆของไม้ประดับนั้น โดยคำนึงถึงความเหมาะสมกับการตกแต่งภายในและสภาพแวดล้อม เพื่อให้มีความสวยงามและเจริญเติบโตได้ดี

2. เครื่องประดับตกแต่งอื่นๆ

เครื่องประดับประดาภายในห้องน้ำ ควรเป็นวัสดุที่ไม่ดูดซึมความชื้น เช่น แก้ว กระเบื้องดินเผาต่างๆ กระจก หิน พลาสติกต่างๆ แต่จำพวกไม้หรือกระดาษยุ่ยหลุดออกหรือพองได้เมื่อโดนน้ำและความชื้นนานๆ โลหะต่างๆ บางชนิดอาจเกิดคราบฝ้าหรือสนิม ถ้าใช้จะต้องมีการเคลือบผิวเช็ด หรือดูแลอย่างสม่ำเสมอ

เครื่องประดับตกแต่งภายในห้องน้ำอื่นๆ มีมากมาย ตัวอย่าง เช่นรูปปั้นต่างๆ เหยือก ขวด โหล หินแปลก ปะการัง ที่วางสบู่สวยๆ โคมไฟ นาฬิกา รูปภาพแบบต่างๆ เครื่องประดับฝาผนังอื่นๆ อีกมากมาย เป็นต้น

3. รูปแบบการตกแต่งห้องน้ำ

รูปแบบหรือสไตล์ในการตกแต่งห้องน้ำนั้น ส่วนใหญ่มักขึ้นอยู่กับรสนิยมและความชื่นชอบของแต่ละบุคคล โดยหัวใจสำคัญในการตกแต่งห้องน้ำให้ดูสวยงามน่าใช้มีอยู่ 3 อย่าง คือ เส้น, รูปทรง และสัดส่วน ต้องนำมาใช้พิจารณาร่วมกับสี, ผิวสัมผัส และรูปแบบ เพื่อให้ได้ห้องน้ำที่มีบรรยากาศตามที่ต้องการ และต้องคำนึงถึงการซ่อมบำรุงและการทำความสะอาด

3.1 **ห้องน้ำสไตล์หรูหรา** ห้องน้ำลักษณะนี้มักเน้นรูปแบบที่ค่อนข้างหรูหรา มีรสนิยมด้วยการเลือกใช้วัสดุในการตกแต่งและการจัดวางแปลนที่พิถีพิถัน

การจัดวางแปลนก็มักขึ้นอยู่กับขนาดของพื้นที่ อาจมีการแบ่งส่วนใช้สอยอย่างชัดเจน เช่น มีห้องแต่งตัว ซึ่งแยกไว้เป็นสัดส่วนด้วยผนัง การเลือกสุขภัณฑ์และก๊อกน้ำก็ควรเลือกให้เข้าชุดกัน สีที่นิยมใช้ก็เป็นสีทองเหลือง หรือสีทองเหลืองผสมกับสีโครเมียม มันวาว ส่วนสุขภัณฑ์ก็เลือกตามโทนสีโดยรวมของการตกแต่งเน้นการโชว์เนื้อแท้ของวัสดุ

วัสดุที่นิยมใช้ก็หนีไม่พ้นหินอ่อน หินแกรนิต กระเบื้องเคลือบ ทั้งแบบเรียบและมีลวดลาย กรุยเชิงผนัง บัวเพดาน-พื้น กระจก หรือวัสดุสังเคราะห์ที่มีรูปลักษณ์แสดงออกถึงความหรูหราสวยงาม

3.2 **ห้องน้ำสไตล์โมเดิร์น** ห้องน้ำในรูปแบบนี้มักเน้นเส้นสายเรขาคณิตเป็นสำคัญ และมักตัดทอนรายละเอียดปลีกย่อยบางอย่างออกไป ให้เหลือไว้เพียงความเรียบง่าย และการโชว์เนื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แท้ของวัสดุ เช่น หินอ่อน หินแกรนิต กระจก สแตเลส โครเมียม หรือหินทราย รวมทั้งผู้ออกแบบต้องมีความเข้าใจถึงความต้องการของผู้ใช้ และการออกแบบควรคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอยที่ดีเป็นสำคัญ รวมทั้งการจัดแสงสว่างที่เหมาะสม

ดังนั้นการเลือกใช้วัสดุจึงควรมีสีสันและลวดลายที่เรียบง่าย แต่ดูดี เช่น สีดำ เทา หรือขาว ส่วนวัสดุประกอบก็ควรเป็นชนิดที่ดูทันสมัย อาทิวัสดุมันวาวประเภทโลหะ หรือวัสดุผิวด้านใส หรือขรุขระ สุขภัณฑ์หรือก๊อกน้ำควรเลือกรูปแบบที่มีความทันสมัย มีดีไซน์เฉพาะที่มีเอกลักษณ์โฉบเฉี่ยวเข้ากันได้ดีกับกระจกเงา ดีไซน์รูปทรงให้แปลกตา เคาร์เตอร์อ่างล้างหน้าอาจเป็นกระจกใส โครงขาของอ่างทำด้วยเหล็กชุบโครเมียม เป็นต้น

3.3 ห้องน้ำสไตล์ธรรมชาติและสไตล์คันทรี

ห้องน้ำสไตล์ธรรมชาติ ห้องน้ำลักษณะนี้เป็นการจัดแบบแปลนที่ค่อนข้างแตกต่างจากแบบอื่นๆ กล่าวคือมีการนำเอาธรรมชาติมาใช้ร่วมในการออกแบบ ซึ่งปกติที่ทำกันก็จะมีอยู่ 2 วิธีคือ

การกำหนดให้พื้นที่ห้องน้ำเปิดโล่งเชื่อมกับภายนอก ใช้ธรรมชาติเป็นตัวประสานด้วยการจัดวางพันธุ์ไม้ต่างๆ บางกรณีผู้ออกแบบอาจออกแบบให้มีรูปแบบที่พิเศษ เช่น ผนังด้านหนึ่งเป็นกระจกสูงโปร่งยาวตลอดแนว ด้านในติดตั้งอ่างอาบน้ำล้อมรอบด้วยพันธุ์ไม้ จัดวางสุขภัณฑ์ที่เข้าชุดกัน พื้นปูด้วยหินทราย ผนังซีเมนต์เปลือย หรือจัดเป็นห้องน้ำที่มีหลังคาเปิดโล่ง ผนังบังสายตาก่อด้วยแนวศิลาแลงไม่สูงมากนัก ด้านในจัดวางสุขภัณฑ์ในตำแหน่งที่เหมาะสม เป็นต้น

กำหนดให้มีธรรมชาติอยู่ภายในห้องน้ำ ด้วยการทำพื้นที่สำหรับการวางต้นไม้ เช่น ยกขอบที่วางกระถางต้นไม้ หรือจัดสวนหย่อมเป็นมุมเล็กๆ หรือนำเอาวัสดุธรรมชาติมาใช้ร่วมกันด้วย อาท การใช้ไม้ซีกหรือปีกไม้ร่วมกับกระเบื้อง หรือผนังปูฉาบไม่เรียบ พื้นเป็นคอนกรีต และโรยด้วยกรวด เว้นพื้นที่ปูหินแผ่นหรือกระเบื้องดินเผาตรงบริเวณอ่างอาบน้ำ เพิ่มบรรยากาศให้เป็นธรรมชาติด้วยพันธุ์ไม้ชนิดต่างๆ

สำหรับวัสดุและโทนสีนั้นส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับการออกแบบเป็นสำคัญ แต่ก็ยังเน้นโทนสีธรรมชาติของวัสดุ เช่น สีของไม้ หิน ซีเมนต์ ก้อนกรวด กระเบื้องดินเผา หรือสีของต้นไม้ที่ใช้ประดับตกแต่ง ซึ่งเป็นเสน่ห์สำคัญที่ทำให้ห้องน้ำสวยงามอย่างมีเอกลักษณ์

ห้องน้ำสไตล์คันทรี ห้องน้ำลักษณะนี้โดยทั่วไปก็เน้นความเป็นธรรมชาติด้วยการตกแต่งที่เลือกใช้วัสดุที่มาจากธรรมชาติและวัสดุสังเคราะห์ ห้องน้ำแบบนี้มีรายละเอียดและส่วนประกอบต่างๆ และรูปแบบที่ดูสบายๆ ที่ยังคงนึกถึงเรื่องขนาดของพื้นที่ใช้สอยเป็นสำคัญ แต่ในบางกรณีก็มีการกำหนดโครงสร้างของห้องน้ำขึ้นเฉพาะ เช่น หลังคาที่มีลักษณะสูงโปร่ง หรือหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คาจั่ว เลือกใช้วัสดุธรรมชาติ อาทิ ปีกไม้ ไม้ท่อน หินกาบ กระเบื้อง และอื่นๆ ที่เป็นวัสดุจากธรรมชาติ หรือวัสดุที่โชว์สีและเนื้อแท้ของวัสดุ โทนสีส่วนใหญ่มักเป็นสีน้ำตาล ครีม และขาว หรือสีของวัสดุที่นำมาใช้ในการตกแต่ง แต่ทั้งนี้ก็ควรเลือกให้ดูกลมกลืนกันไป

การตกแต่งเน้นการสอดคล้องกลมกลืนกัน ไม่ว่าจะเป็นพื้น ผนัง สุขภัณฑ์ ผ้าม่าน กรอบรูป และของประดับตกแต่งอื่นๆ ทั้งนี้เพื่อให้ห้องน้ำเป็นไปในทิศทางเดียวกัน แต่อย่างลืมเสริมบรรยากาศความสดชื่นด้วยสีเขียวของต้นไม้

3.4 ห้องน้ำสไตล์อ่อนหวานและฝันเฟื่อง

ห้องน้ำสไตล์อ่อนหวานมีแนวทางการตกแต่งโดยการเลือกใช้โทนสีที่นุ่มนวล และมีความสอดคล้องกลมกลืนกัน เช่น สีครีมของผนังอยู่ร่วมกับสุขภัณฑ์สีชมพู หรือผนังและสุขภัณฑ์มีสีเดียวกัน เช่นสีครีมและเบรคด้วยพื้นหินอ่อนสีเขียว มีผนังบางด้านเป็นอิฐแก้ว ทำให้บรรยากาศโดยรวมภายในห้องดูไม่หวานจนเกินไป หรือการเลือกใช้กระเบื้องกรุผนังที่มีลวดลาย สีสันที่สวยงาม ก็สามารถทำให้ห้องดูเท่และมีเสน่ห์ อาจเบรคโดยการเลือกกระเบื้องปูพื้นหรือ Top แกรนิตที่เป็นสีเรียบ เพื่อช่วยให้บรรยากาศโดยรวมภายในห้องดูไม่วุ่นวายและสับสนจนเกินไป

อีกแนวทางหนึ่งในการตกแต่งห้องน้ำอ่อนหวาน คือการเลือกใช้ของประดับภายในห้องน้ำที่ดูสดใส น่ารัก เช่น Bathroom Set ที่มีสีสันสดใส เช่น สีฟ้า สีชมพู สีเขียวอ่อน เป็นส่วนช่วยเสริมบรรยากาศภายในห้องน้ำให้ดูอ่อนหวานให้น่ารักยิ่งขึ้น

ส่วนการตกแต่งห้องน้ำแนวฝันเฟื่อง คือการออกแบบโดยอาศัยจิตนาการ เช่น ต้องการให้บรรยากาศภายในห้องน้ำเป็นเสมือนโลกใต้ทะเล อาจเลือกวิธีการโดยใช้กระจกเพ้นส์สี หรือกระจกกัดกรดที่มีลวดลายเป็นเรื่องราวใต้ท้องทะเลมาประดับไว้ภายในห้องน้ำ รวมถึงการเลือกใช้ของประดับอื่นๆ อาทิเช่น เปลือกหอย หรือซากประกาลัง เป็นต้น

3.5 ห้องน้ำสำหรับเด็กและคนชราและคนพิการ ส่วนใหญ่จะเลือกใช้วัสดุและสีที่ดูอ่อนหวานเหมาะสมกับวัย การเลือกใช้สีโทนขาวทำให้ง่ายต่อการแต่งแต้มสีสันด้วยลวดลาย และสีของกระเบื้องปูพื้น–ผนัง กรุยเชิง หรืออาจเป็นผนังทาสีเรียบโทนสีอ่อนหวาน เช่น สีชมพู ฟ้า เขียวอ่อน เป็นต้น หรืออาจเลือกใช้โทนสีฉูดฉาด หรือสีที่มีความเข้มมากขึ้นก็ได้ ซึ่งจะทำให้ห้องมีสีสัน มีชีวิตชีวาเหมาะกับวัย บางกรณีอาจเลือกใช้วัสดุตกแต่งที่มีสีสันมาจัดตกแต่งรวมกันให้เหมาะสมสอดคล้องก็ทำให้ห้องมีชีวิตชีวา เพิ่มบรรยากาศที่ดีได้ การใช้สีควรคำนึงถึงคู่สีที่เหมาะสมด้วย เพราะสีเป็นส่วนหนึ่งที่สร้างอารมณ์และให้ความรู้สึกต่อผู้ใช้ และควรคำนึงถึงเรื่องความปลอดภัยเป็นสำคัญ อาทิเช่น การเลือกใช้กระเบื้องควรเลือกชนิดที่มีผิวสัมผัสเพื่อป้องกันการลื่น ขอบของส่วนต่างๆ ในห้องน้ำควรมีความโค้งมนเพื่อกันการชนหรือกระแทก โดยทั่วไปห้องน้ำเด็กจะมีรายละเอียดคล้ายห้องน้ำผู้ใหญ่ ต่างกันบ้างที่สัดส่วนที่ดูเล็กกว่าเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดทำห้องน้ำเด็กควรคำนึงถึงเรื่องของวัย ซึ่งก็เฉลี่ยประมาณ 6 ปีขึ้นไป หรือโตพอที่จะทำกิจกรรมในห้องน้ำได้ด้วยตนเอง นอกจากนั้นควรจัดสรรพื้นที่ว่างเพิ่มเติมให้พอที่จะให้เด็กๆ ได้ทำกิจกรรมในห้องน้ำได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ควรจัดสรรพื้นที่ว่างเพิ่มเติมให้พอที่จะให้เด็กๆ ได้ทำกิจกรรมอื่นๆ ได้ เช่น สามารถวางอ่างน้ำสำหรับน้องคนเล็ก หรือการใช้ห้องน้ำร่วมกันในครั้งเดียว

ส่วนการออกแบบห้องน้ำสำหรับคนชราและคนพิการ ควรคำนึงถึงในกรณีที่ต้องนั่งรถเข็น ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นหลักเนื่องจากห้องน้ำโดยส่วนมากมักจะปูพื้นด้วยกระเบื้องเซรามิก เมื่อพื้นเปียกน้ำมักจะลื่น ทำให้คนชราและคนพิการเคลื่อนไหวไม่มั่นคงเท่าที่ควร ดังนั้นจึงควรมีคานเหล็กเพื่อช่วยในการพยุงตัวในกรณีที่ลุกที่ลุกขึ้นจากอ่างอาบน้ำหรือโถส้วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยาลัยช่างศิลป กรมศิลปากร

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชา ออกแบบตกแต่ง 1 เรื่อง การออกแบบห้องน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เหตุผลใด ห้องน้ำไม่ควรเปิดสู่ห้องครัวโดยตรง (วัดการวิเคราะห์)

ก. ปัญหาเกิดความไม่สะดวกในการประกอบอาหาร

ข. ปัญหาในเรื่องการวางท่อสุขาภิบาล

ค. ปัญหาในด้านการรักษาความสะอาดและกลิ่น

ง. ปัญหาห้องครัวมีพื้นที่คับแคบ

2. ระบบท่อน้ำนั้น สามารถแบ่งออกได้เป็นกี่ระบบอะไรบ้าง (วัดความรู้)

ก. 2 ระบบ คือ ระบบน้ำประปา และระบบน้ำบาดาล

ข. 2 ระบบ คือ ระบบน้ำดี และระบบน้ำทิ้ง

ค. 3 ระบบ คือ ระบบการจ่ายน้ำขึ้น, ระบบการจ่ายน้ำลง และระบบจ่ายน้ำแนวนอน

ง. 3 ระบบ คือ ระบบน้ำประปา, ระบบน้ำบาดาล และระบบน้ำทิ้ง

3. กิจกรรมการใช้สอยภายในห้องน้ำนั้น สามารถแบ่งพื้นที่ออกได้เป็น 2 ส่วน คืออะไรบ้าง (วัดความเข้าใจ)

ก. พื้นที่หนักและพื้นที่เบา

ข. พื้นที่เปียกแลพื้นที่แห้ง

ค. พื้นที่หมาดและพื้นที่ชื้น

ง. พื้นที่สว่างและพื้นที่มืด

4. การจัดวางตำแหน่งพื้นที่ของห้องน้ำ จากประตูแล้วควรเข้าสู่ส่วนใดต่อ (วัดความรู้)

ก. ส่วนที่มืดก่อนแล้วไปหาส่วนที่สว่าง

ข. ส่วนที่แห้งก่อนแล้วไปหาส่วนที่เปียก

ค. ส่วนที่สว่างก่อนแล้วไปหาส่วนที่มืด

ง. ส่วนที่เปียกก่อนแล้วไปหาส่วนที่มืด

5. เนื้อที่ใช้สอยภายในห้องน้ำ นอกจากเนื้อที่ติดสุขภัณฑ์แล้วยังมีเนื้อที่ว่าง ซึ่งเนื้อที่ว่างนี้มีไว้เพื่ออะไร (วัดการสังเคราะห์)

ก. เพื่อการเคลื่อนไหวร่างกายของผู้ใช้สอย

ข. เพื่อติดตั้งสุขภัณฑ์

ค. เพื่อนั่งพักผ่อน

ง. เพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ข้อใดเป็นชนิดของอ่างล้างหน้า (วัดความรู้)

ก. แบบมีแขนยึดติดผนัง

ข. แบบแขวนกับหน้าต่าง

ค. แบบฝังกับพื้น

ง. แบบมีขาตั้ง

7. ไฟเบอร์กลาส (FIBERGLASS-PLASTIC) เป็นวัสดุหนึ่งที่ใช้ผลิตสุขภัณฑ์ มีจุดเสียอย่างใด (วัดความรู้)

ก. ราคาแพง

ข. หาซื้อยาก

ค. เกิดรอยขีดข่วนและหมองง่าย

ง. น้ำหนักมาก

8. ก๊อกอ่างอาบน้ำ ต่างจากก๊อกอ่างล้างหน้าอย่างไร (วัดการวิเคราะห์)

ก. ขนาดหัวบิดก๊อกต่างกัน

ข. วัสดุที่ใช้ผลิตต่างกัน

ค. ความสวยงามต่างกัน

ง. ช่องปล่อยน้ำ ขนาดต่างกัน

9. ก๊อกที่มีการแยกตัวควบคุมน้ำร้อน, น้ำเย็น และช่องปล่อยน้ำออกจากกัน เรียกว่า ก๊อกอะไร (วัดความเข้าใจ)

ก. ก๊อกอ่างล้างหน้า

ข. ก๊อกเดี่ยว

ค. ก๊อกคู่

ง. ก๊อกผสม

10. OVER HEAD SHOWER หมายถึงอะไร (วัดความเข้าใจ)

ก. ฝักบัวแบบมือถือ

ข. สายชำระ

ค. ฝักบัวแบบติดผนัง

ง. ฝักบัวแบบเลื่อนขึ้นลงตามราว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. ฝักบัวที่เลื่อนขึ้นลงตามราวคือข้อใด (วัดความเข้าใจ)

ก. OVER HEAD SHOWER

ข. SLIDE RAIL SHOWER

ค. SLIDE SHOWER

ง. HAND SHOWER

12. โถส้วมมีกี่ชนิด อะไรบ้าง (วัดความเข้าใจ)

ก. 1 ชนิด คือ โถชักโครก

ข. 1 ชนิด คือ โถนั่งราบ

ค. 2 ชนิด คือ โถนั่งราบ และโถนั่งยอง

ง. 3 ชนิด คือ โถชักโครก โถนั่งยอง และโถนั่งราบ

13. รูปใดเป็นโถส้วมแบบชักโครก (WATER CORSET BOWL) (วัดการสังเคราะห์)

ก.

ข.

ค.

ง.

14. รูปใดเป็นชักโครกชนิดแขวนผนัง (WALL-HUNG) (วัดการสังเคราะห์)

ก.

ข.

ค.

ง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15. BIDET คืออะไร (วัดความเข้าใจ)

ก. โถปัสสาวะชาย

ข. โถชักโครก

ค. อ่างอาบน้ำชนิดหนึ่ง

ง. โถปัสสาวะหญิง

16. อ่างอาบน้ำที่มีส่วนประกอบของมอเตอร์, ปั๊มน้ำและหัวเจ็ทพ่นน้ำเรียกว่าอะไร (วัดความเข้าใจ)

ก. อ่างอาบน้ำแบบมาตราฐาน

ข. อ่างอาบน้ำแบบแช่ตัว

ค. อ่างอาบน้ำแบบน้ำวน

ง. อ่างอาบน้ำแบบติดกันที่

17. ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติที่ดีของวัสดุกรุผนังห้องน้ำคือข้อใด (วัดการนำไปใช้)

ก. หาซื้อง่าย ราคาถูก

ข. ต้านทานความชื้นได้ดี สวยงาม

ค. ทำความสะอาดง่าย

ง. หรูหรา สง่างาม นำเข้าจากต่างประเทศ

18. วัสดุผนังชนิดใด สามารถให้แสงสว่างได้โดยไม่เสียความเป็นส่วนตัว (วัดการวิเคราะห์)

ก. อิฐแก้ว (GLASS BLOCK)

ข. วอลล์เปเปอร์ (WALL PAPER)

ค. กระเบื้องเซรามิค (CERAMIC)

ง. ไม้

19. วัสดุชนิดใดไม่เหมาะสมที่สุด ในการใช้กับผนังห้องน้ำ (วัดการวิเคราะห์)

ก. กระเบื้องเซรามิค

ข. ไม้

ค. วอลล์เปเปอร์

ง. โลหะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

20. เมื่อต้องการให้ห้องน้ำมีบรรยากาศแบบคันทรี ควรใช้วัสดุประเภทใด (วัดการนำไปใช้)

ก. โลหะผิวมัน

ข. ไม้ทำสีพ่น

ค. ไม้ธรรมชาติทำให้เหมือนเก่า

ง. กระเบื้องเซรามิค

21. คุณสมบัติที่ดีของวัสดุปูพื้นห้องน้ำคือข้อใด (วัดการวิเคราะห์)

ก. ไม่ลื่นเวลาเปียก และทำความสะอาดง่าย

ข. เงางาม แข็งแกร่ง

ค. หรูหรา สง่างาม นำเข้าจากต่างประเทศ

ง. ผิวหน้าหยาบ ทำความสะอาดยาก

22. วัสดุปูพื้นห้องน้ำแบ่งได้ 2 ประเภท คือข้อใด (วัดความเข้าใจ)

ก. แบบแห้ง กับ แบบเปียก

ข. แบบด้าน กับ แบบเงา

ค. แบบถูก กับ แบบแพง

ง. แบบแข็ง กับ แบบนุ่ม

23. วัสดุใด ผลิตจากดินเผาด้วยความร้อนสูง คงทน แข็งแกร่ง ไม่ซึมน้ำ ทนรอยขีดข่วน (วัดความเข้าใจ)

ก. กระเบื้องไวนิล

ข. กระเบื้องเซรามิค

ค. อิฐแก้ว

ง. หินสังเคราะห์

24. ขนาดความกว้างของเคาน์เตอร์ประมาณเท่าใด (วัดความรู้)

ก. 30 – 35 เซนติเมตร

ข. 40 – 45 เซนติเมตร

ค. 55 – 60 เซนติเมตร

ง. 60 – 65 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

25. CORIAN คืออะไร (วัดความเข้าใจ)

ก. ชื่อผลิตภัณฑ์หนึ่ง ที่ใช้ติดตั้งอ่างล้างหน้า

ข. วัสดุสังเคราะห์ ทนน้ำ ทนความร้อน ใช้ติดตั้งกับอ่างล้างหน้าหรือชุดครัว

ค. รุ่นของกระเบื้องเซรามิค ที่ใช้เฉพาะในห้องน้ำ

ง. ชื่อเรียกวิธีการติดตั้งสุขภัณฑ์

26. การตกแต่งประดับประดาห้องน้ำให้ดูสดชื่นมีชีวิตชีวาควรใช้สิ่งใด (วัดการนำไปใช้)

ก. รูปภาพดารา นักร้องที่ชื่นชอบ

ข. การใช้กระเบื้องหรือวัสดุกรุพื้นผนังที่สีสันสดใส

ค. ต้นไม้ประดับ

ง. สุขภัณฑ์ที่หรูหรา

27. การใช้สีลักษณะใดทำให้ห้องน้ำที่แคบดูกว้างกว่าความเป็นจริง (วัดการวิเคราะห์)

ก. สีขาว หรือ สีโทนอ่อน

ข. สีโทนเข้ม ขรึม

ค. สีฉูดฉาด ร้อนแรง

ง. สีเขียว ดูเป็นธรรมชาติ

28. ควรตกแต่งห้องน้ำแบบใดที่จะทำให้ ห้องน้ำไม่ดูล้าสมัย เมื่อใช้ไปนานๆ (วัดการนำไปใช้)

ก. ใช้กระเบื้องและสุขภัณฑ์สีฉูดฉาด

ข. ใช้สุขภัณฑ์สีขาวกับอุปกรณ์ก๊อกสีเงิน

ค. ใช้วัสดุส่วนรวมให้ดูเป็นไม้

ง. ตกแต่งให้หรูหรา สง่างาม

29. จากรูปเป็นการตกแต่งห้องน้ำในสไตล์ใด (วัดความเข้าใจ)

ก. โมเดิร์น

ข. ร่วมสมัย

ค. คันทรี

ง. เรียบง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

30. ความสูงจากพื้นถึง TOP เคาน์เตอร์อ่างล้างหน้าควรมีความสูงเท่าใด (วัดความรู้)

ก. 60 – 65 เซ็นติเมตร

ข. 65 – 70 เซ็นติเมตร

ค. 70 – 80 เซ็นติเมตร

ช. 75 – 85 เซนติเมตร

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชา ออกแบบตกแต่ง 1
เรื่อง การออกแบบห้องน้ำ

ข้อ 1 ค	ข้อ 2 ข	ข้อ 3 ข	ข้อ 4 ข	ข้อ 5 ก	ข้อ 6 ง
ข้อ 7 ค	ข้อ 8 ง	ข้อ 9 ง	ข้อ 10 ค	ข้อ 11 ข	ข้อ 12 ค
ข้อ 13 ก	ข้อ 14 ง	ข้อ 15 ง	ข้อ 16 ค	ข้อ 17 ง	ข้อ 18 ก
ข้อ 19 ค	ข้อ 20 ค	ข้อ 21 ก	ข้อ 22 ง	ข้อ 23 ข	ข้อ 24 ค
ข้อ 25 ข	ข้อ 26 ค	ข้อ 27 ก	ข้อ 28 ข	ข้อ 29 ค	ข้อ 30 ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ.

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการออกแบบห้องน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบห้องน้ำ

หัวข้อที่ประเมิน	ความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
การนำเสนอ					
ความเหมาะสมในรูปแบบและการนำเสนอ					
ความเหมาะสมในการเข้าสู่บทเรียน					
ความเหมาะสมในการสรุปเนื้อหา					
ภาพและตัวอักษร					
ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อความหมาย					
ความสัมพันธ์ระหว่างรูปภาพกับคำบรรยาย					
ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่ใช้					
สีและเทคนิค					
ความเหมาะสมของสีที่ใช้					
ความเหมาะสมของการเปลี่ยนภาพ					
แรงจูงใจของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน					
ภาษาและเสียงประกอบ					
ความชัดเจนของเสียงบรรยาย					
ความถูกต้องของภาษาบรรยาย					
ความเหมาะสมของเสียงประกอบ					

ความคิดเห็นอื่นๆ (โปรดระบุ).....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

( )

...../...../.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเนื้อหา)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบห้องน้ำ

หัวข้อที่ประเมิน	ความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม					
ความถูกต้องของเนื้อหา					
ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน					
ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน					
ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
รูปภาพและภาษา					
ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหา					
ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพกับคำบรรยาย					
เวลาเรียน					
ความเหมาะสมของเวลาเรียน					
ความเหมาะสมเวลาเรียนกับเนื้อหาบรรยาย					
ความเหมาะสมของเวลาเรียนทั้งเรื่อง					

ความคิดเห็นอื่นๆ (โปรดระบุ)……

……

……

……

ลงชื่อ……ผู้ประเมิน

( )

……/……/……

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา

ตารางที่ จ.1 แสดงค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่องที่ประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม	เฉลี่ย	ความหมาย
	1	2	3			
1.ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง						
1.1 เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม	4	4	4	12	4	ดี
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา	5	4	4	13	4.33	ดี
1.3 ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน	5	5	4	14	4.67	ดีมาก
1.4 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	5	5	4	14	4.67	ดีมาก
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	5	4	5	14	4.67	ดีมาก
1.6 ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4	5	5	14	4.67	ดีมาก
รวม	28	27	26	81		
ค่าเฉลี่ยในเรื่องเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.67	4.5	4.33	13.5	4.5	**ดีมาก**
2. รูปภาพและภาษา						
2.1 ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหา	5	5	5	15	5	ดีมาก
2.2 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	5	4	4	13	4.33	ดี
2.3 ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพกับคำบรรยาย	5	5	5	15	5	ดีมาก
รวม	15	14	14	43		
ค่าเฉลี่ยในเรื่องรูปภาพและภาษา	5	4.67	4.67	14.33	4.78	**ดีมาก**
3. เวลาเรียน						
3.1 ความเหมาะสมเวลาเรียน	5	4	4	13	4.33	ดี
3.2 ความเหมาะสมเวลาเรียนกับเนื้อหาบรรยาย	4	4	5	13	4.33	ดี
3.3 ความเหมาะสมของเวลาเรียนทั้งเรื่อง	5	4	5	14	4.67	ดีมาก
รวม	14	12	14	40		
ค่าเฉลี่ยในเรื่องเวลาเรียน	4.67	4	4.67	13.33	4.44	**ดี**
รวมทั้งหมด	57	53	54	164	54.67	
ค่าเฉลี่ยทุกเรื่องที่ประเมิน ($\bar{x}$)	4.78	4.39	4.56	13.72	4.57	**ดีมาก**

ผลการประเมินเฉลี่ยจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน อยู่ในระดับ 4.57 (ดีมาก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ตารางที่ จ.2 แสดงค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่องที่ประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม	เฉลี่ย	ความหมาย
	1	2	3			
1. การนำเสนอ						
1.1 ความเหมาะสมในรูปแบบและวิธีนำเสนอ	4	5	5	14	4.67	ดีมาก
1.2 ความเหมาะสมการนำเข้าสู่บทเรียน	4	4	5	13	4.33	ดี
1.3 ความเหมาะสมในการสรุปเนื้อหา	4	4	5	13	4.33	ดี
รวม	12	13	15	40		
ค่าเฉลี่ยในเรื่องการนำเสนอ	4	4.33	5	13.33	4.44	**ดี**
2.รูปภาพและตัวอักษร						
2.1 ความเหมาะสมของรูปภาพในด้านสื่อความหมาย	5	5	4	14	4.67	ดีมาก
2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างรูปภาพกับคำบรรยาย	5	5	4	14	4.67	ดีมาก
2.3 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	5	4	4	13	4.33	ดี
2.4 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่ใช้	4	5	5	14	4.67	ดีมาก
รวม	19	19	17	55		
ค่าเฉลี่ยในเรื่องรูปภาพและตัวอักษร	4.75	4.75	4.25	13.75	4.58	**ดีมาก**
3. สีและเทคนิค						
3.1 ความเหมาะสมของสีที่ใช้	5	5	5	15	5	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมของการเปลี่ยนภาพ	5	5	4	14	4.67	ดีมาก
3.3 แรงจูงใจของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	4	5	5	14	4.67	ดีมาก
รวม	14	15	14	43		
ค่าเฉลี่ยในเรื่องสีและเทคนิค	4.67	5	4.67	14.33	4.78	**ดีมาก**
4. ภาษาและเสียงประกอบ						
4.1 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	4	5	4	13	4.33	ดี
4.2 ความถูกต้องของภาษาบรรยาย	4	4	4	12	4	ดี
4.3 ความเหมาะสมของเสียงประกอบ	4	5	5	14	4.67	ดีมาก
รวม	12	14	13	39		
ค่าเฉลี่ยในเรื่องภาษาและเสียงประกอบ	4	4.67	4.33	13	4.33	**ดี**
รวมทั้งหมด	57	61	59	177		
ค่าเฉลี่ยทุกเรื่องที่ประเมิน ($\bar{x}$)	4.36	4.69	4.56	13.60	4.53	**ดีมาก**

ผลการประเมินเฉลี่ยจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน อยู่ในระดับ 4.53 (ดีมาก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ฉ

1.การหาค่าความสอดคล้องเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.ตารางการวิเคราะห์จำนวนข้อสอบ จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การออกแบบห้องน้ำ โดยจำแนกตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.ตารางแสดงค่าความยาก (P) ตารางแสดงค่าอำนาจจำแนก (D) การคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

4.ตารางแสดงการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบห้องน้ำ

5.การคำนวณหาค่า t

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ฉ.1.1 การหาค่าความสอดคล้องเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ 1	ผู้ทรงคุณวุฒิ 2	ผู้ทรงคุณวุฒิ 3	รวม
1	1	1	1	1
2	1	1	1	1
3	1	1	1	1
4	1	1	1	1
5	1	1	1	1
6	-1	-1	-1	-1
7	1	1	1	1
8	1	1	1	1
9	1	1	1	1
10	1	1	1	1
11	1	1	1	1
12	1	1	1	1
13	1	1	1	1
14	1	1	1	1
15	1	1	1	1
16	1	1	1	1
17	-1	-1	-1	-1
18	1	1	1	1
19	1	1	1	1
20	1	1	1	1
21	1	1	1	1
22	1	1	1	1
23	1	1	1	1
24	1	1	1	1
25	1	1	1	1
26	1	1	1	1
27	1	1	1	1
28	-1	-1	-1	-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ฉ.1.1 (ต่อ)

ข้อที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ 1	ผู้ทรงคุณวุฒิ 2	ผู้ทรงคุณวุฒิ 3	รวม
29	1	1	1	1
30	1	1	1	1
31	1	1	1	1
32	1	1	1	1
33	1	1	1	1
34	1	1	1	1
35	1	1	1	1
36	1	1	1	1
37	-1	-1	-1	-1
38	1	1	1	1
39	1	1	1	1
40	1	1	1	1
41	1	1	1	1
42	-1	-1	-1	-1
43	1	1	1	1
44	1	1	1	1
45	1	1	1	1
46	1	1	1	1
47	1	1	1	1
48	1	1	1	1
49	1	1	1	1
50	1	1	1	1
51	1	1	1	1
52	1	1	1	1
53	-1	-1	-1	-1
54	1	1	1	1
55	1	1	1	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ฉ.1.1 (ต่อ)

ข้อที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ 1	ผู้ทรงคุณวุฒิ 2	ผู้ทรงคุณวุฒิ 3	รวม
56	1	1	1	1
57	1	1	1	1
58	1	1	1	1
59	1	1	1	1
60	1	1	1	1
61	1	1	1	1
62	1	1	1	1
63	1	1	1	1
64	1	1	1	1
65	1	1	1	1
66	-1	-1	-1	-1
67	1	1	1	1
68	1	1	1	1
69	1	1	1	1
70	1	1	1	1
71	1	1	1	1
72	1	1	1	1
73	1	1	1	1
74	-1	-1	-1	-1
75	1	1	1	1
76	1	1	1	1
77	1	1	1	1
78	1	1	1	1
79	1	1	1	1
80	1	1	1	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ฉ 1.2 แสดงการวิเคราะห์จำนวนข้อสอบ จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การออกแบบห้องน้ำ โดยจำแนกตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

หัวข้อเนื้อหา	พฤติกรรม / วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ความรู้ความจำ 10	ความเข้าใจ 10	การนำไปใช้ 10	การวิเคราะห์ 10	การสังเคราะห์ 10	การประเมินผล 10	รวม 60	อันดับ
1.หลักการออกแบบห้องน้ำ	1.อธิบายถึงหลักการออกแบบห้องน้ำได้	9	8	5	5	7	9	43	3
	2.เข้าใจหลักการการออกแบบห้องน้ำ	7	9	6	6	5	6	39	4
2.สุขภัณฑ์, อุปกรณ์,และวัสดุตกแต่งห้องน้ำ	1.สามารถเลือกใช้สุขภัณฑ์ , อุปกรณ์ และวัสดุตกแต่งห้องน้ำเพื่อใช้กับงานต่างๆ ได้	9	9	9	9	9	9	54	1
	2.สามารถวิเคราะห์ประเภทของสุขภัณฑ์แบบต่างๆ ได้	9	8	8	9	8	8	50	2
3.การตกแต่งห้องน้ำสไตล์ต่างๆ	1.สามารถแยกประเภทสไตล์ห้องน้ำประเภทต่างๆได้	6	9	7	8	7	6	43	3
รวม		40	43	35	35	36	38	229	
อันดับ		2	1	5	5	4	3		

ตารางที่ ฉ 1.3 ตารางแสดงการคำนวณคะแนนให้เป็น 80

229 ข้อ = 80 ข้อ 5 ข้อ =	$\frac{5x80}{229}$	1.7
229 ข้อ = 80 ข้อ 6 ข้อ =	$\frac{6x80}{229}$	2.1
229 ข้อ = 80 ข้อ 7 ข้อ =	$\frac{7x80}{229}$	2.4
229 ข้อ = 80 ข้อ 8 ข้อ =	$\frac{8x80}{229}$	2.8
229 ข้อ = 80 ข้อ 9 ข้อ =	$\frac{9x80}{229}$	3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ฉ 1.4 แสดงการแปลงคะแนนให้เป็น 80 ในเรื่องการวิเคราะห์จำนวนข้อสอบ จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การออกแบบห้องน้ำ โดยจำแนกตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

หัวข้อเนื้อหา	พฤติกรรม / วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินผล	รวม	อันดับ
1.หลักการออกแบบห้องน้ำ	1.อธิบายถึงหลักการออกแบบห้องน้ำได้	3.1	2.8	1.7	1.7	2.4	3.1	14.8	4
	2.เข้าใจหลักการการออกแบบห้องน้ำ	2.4	3.1	2.1	2.1	1.7	2.1	13.5	5
2.สุขภัณฑ์, อุปกรณ์,และวัสดุตกแต่งห้องน้ำ	1.สามารถเลือกใช้สุขภัณฑ์ , อุปกรณ์ และวัสดุตกแต่งห้องน้ำเพื่อใช้กับงานต่างๆ ได้	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	18.6	1
	2.สามารถวิเคราะห์ประเภทของสุขภัณฑ์แบบต่างๆ ได้	3.1	2.8	2.8	3.1	2.8	2.8	17.4	2
3.การตกแต่งห้องน้ำสไตล์ต่างๆ	1.สามารถแยกประเภทสไตล์ห้องน้ำประเภทต่างๆได้	2.1	3.1	2.4	2.8	2.4	2.1	14.9	3
รวม		13.8	14.9	12.1	12.8	12.4	13.2	79.2	
อันดับ		2	1	6	4	5	3		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ฉ 1.5 แสดงการปัดทศนิยมให้เป็นจำนวนเต็ม ในเรื่องการวิเคราะห์จำนวนข้อสอบจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การออกแบบห้องน้ำ โดยจำแนกตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

หัวข้อเนื้อหา	พฤติกรรม / วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินผล	รวม	อันดับ
1.หลักการออกแบบห้องน้ำ	1.อธิบายถึงหลักการออกแบบห้องน้ำได้	3	3	2	2	2	3	15	3
	2.เข้าใจหลักการการออกแบบห้องน้ำ	2	3	2	2	2	2	13	5
2.สุขภัณฑ์, อุปกรณ์,และวัสดุตกแต่งห้องน้ำ	1.สามารถเลือกใช้สุขภัณฑ์ , อุปกรณ์ และวัสดุตกแต่งห้องน้ำเพื่อใช้กับงานต่างๆ ได้	3	3	3	3	3	3	18	1
	2.สามารถวิเคราะห์ประเภทของสุขภัณฑ์แบบต่างๆ ได้	3	3	3	3	3	3	18	1
3.การตกแต่งห้องน้ำสไตล์ต่างๆ	1.สามารถแยกประเภทสไตล์ห้องน้ำประเภทต่างๆได้	2	3	2	3	2	2	14	4
รวม		13	15	12	13	12	13	78	
อันดับ		2	1	3	2	3	2		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ฉ 1.6 แสดงการปรับคะแนนให้เป็น 80 พอดี ในเรื่องการวิเคราะห์จำนวนข้อสอบ จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การออกแบบห้องน้ำ โดยจำแนกตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

หัวข้อเนื้อหา	พฤติกรรม / วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินผล	รวม	อันดับ
1.หลักการออกแบบห้องน้ำ	1.อธิบายถึงหลักการออกแบบห้องน้ำได้	3	3	2	2	2	3	15	3
	2.เข้าใจหลักการการออกแบบห้องน้ำ	2	3	2	2	2	2	13	4
2.สุขภัณฑ์, อุปกรณ์,และวัสดุตกแต่งห้องน้ำ	1.สามารถเลือกใช้สุขภัณฑ์ , อุปกรณ์ และวัสดุตกแต่งห้องน้ำเพื่อใช้กับงานต่างๆ ได้	3	3	4	3	3	3	19	1
	2.สามารถวิเคราะห์ประเภทของสุขภัณฑ์แบบต่างๆ ได้	3	3	3	3	3	3	18	2
3.การตกแต่งห้องน้ำสไตล์ต่างๆ	1.สามารถแยกประเภทสไตล์ห้องน้ำประเภทต่างๆได้	2	3	2	3	3	2	15	3
รวม		13	15	13	13	13	13	80	
อันดับ		2	1	2	2	2	2		

ตารางที่ ฉ 1. 7 ตารางแสดงการคำนวณข้อสอบจาก 80 ข้อให้เป็น 30 ข้อ

80 ข้อ = 30 ข้อ 2 ข้อ =	$\frac{2x30}{80}$	0.8
80ข้อ = 30 ข้อ 3 ข้อ =	$\frac{3x30}{80}$	1.1
80ข้อ = 30 ข้อ 4 ข้อ =	$\frac{4x30}{80}$	1.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ฉ 1.8 แสดงการปรับจำนวนข้อสอบจาก 80 ข้อ ให้เป็น 30 ข้อ ในเรื่องการวิเคราะห์จำนวนข้อสอบ จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การออกแบบห้องน้ำ โดยจำแนกตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

หัวข้อเนื้อหา	พฤติกรรม / วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินผล	รวม	อันดับ
1.หลักการออกแบบห้องน้ำ	1.อธิบายถึงหลักการออกแบบห้องน้ำได้	1.1	1.1	0.8	0.8	0.8	1.1	5.7	3
	2.เข้าใจหลักการการออกแบบห้องน้ำ	0.8	1.1	0.8	0.8	0.8	0.8	5.1	4
2.สุขภัณฑ์, อุปกรณ์,และวัสดุตกแต่งห้องน้ำ	1.สามารถเลือกใช้สุขภัณฑ์ , อุปกรณ์ และวัสดุตกแต่งห้องน้ำเพื่อใช้กับงานต่างๆ ได้	1.1	1.1	1.5	1.1	1.1	1.1	7	1
	2.สามารถวิเคราะห์ประเภทของสุขภัณฑ์แบบต่างๆ ได้	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	6.6	2
3.การตกแต่งห้องน้ำสไตล์ต่างๆ	1.สามารถแยกประเภทสไตล์ห้องน้ำประเภทต่างๆได้	0.8	1.1	0.8	1.1	1.1	0.8	5.7	3
รวม		4.9	5.5	5	4.9	4.9	4.9	30.1	
อันดับ		3	1	2	3	3	3		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ฉ 1.9 แสดงการปัดทศนิยมให้เป็นจำนวนเต็ม ในเรื่องการวิเคราะห์จำนวนข้อสอบ จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การออกแบบห้องน้ำ โดยจำแนกตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

หัวข้อเนื้อหา	พฤติกรรม / วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินผล	รวม	อันดับ
1.หลักการออกแบบห้องน้ำ	1.อธิบายถึงหลักการออกแบบห้องน้ำได้	1	1	-	1	1	1	5	3
	2.เข้าใจหลักการการออกแบบห้องน้ำ	1	1	1	1	1	-	5	3
2.สุขภัณฑ์, อุปกรณ์,และวัสดุตกแต่งห้องน้ำ	1.สามารถเลือกใช้สุขภัณฑ์ , อุปกรณ์ และวัสดุตกแต่งห้องน้ำเพื่อใช้กับงานต่างๆ ได้	1	1	3	1	1	1	8	1
	2.สามารถวิเคราะห์ประเภทของสุขภัณฑ์แบบต่างๆ ได้	1	1	1	2	1	1	7	2
3.การตกแต่งห้องน้ำสไตล์ต่างๆ	1.สามารถแยกประเภทสไตล์ห้องน้ำประเภทต่างๆได้	1	1	-	1	1	1	5	3
รวม		5	5	5	6	5	4	30	
อันดับ		2	2	2	1	2	3		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ฉ 2.1 แสดงค่าความยากง่าย(P) และค่าอำนาจจำแนก (D) จากการทำแบบทดสอบย่อย (แบบฝึกหัด) จำนวน 30 ข้อ ของนักศึกษาระดับ ศ.ปวส. 2 จำนวน 40 คนที่เคยเรียนวิชาออกแบบตกแต่ง 1 มาแล้ว

ข้อที่	คะแนนกลุ่มเก่งตอบถูก (Ru)	คะแนนกลุ่มอ่อนตอบถูก (Ri)	จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด (Ru+Rl)	ค่าความยากง่าย (P)	การแปลความหมาย	ค่าอำนาจจำแนก (D)	การแปลความหมาย
หลักการออกแบบแบบห้องน้ำ							
1	18	11	29	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.45	ดีมาก
2	17	8	25	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.45	ดีมาก
3	19	11	30	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.4	ดีมาก
4	18	9	27	0.68	ค่อนข้างง่าย	0.45	ดีมาก
5	18	11	29	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.35	ดี
6	17	7	24	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.5	ดีมาก
7	19	8	27	0.68	ค่อนข้างง่าย	0.55	ดีมาก
8	14	8	22	0.55	ปานกลาง	0.3	ดี
9	18	7	25	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.55	ดีมาก
10	19	7	26	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.60	ดีมาก
สุขภัณฑ์,อุปกรณ์,และวัสดุตกแต่งห้องน้ำ							
11	19	9	28	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.5	ดีมาก
12	18	7	25	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.55	ดีมาก
13	19	6	25	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.65	ดีมาก
14	17	7	24	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.5	ดีมาก
15	18	11	29	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.35	ดี
16	15	5	20	0.50	ปานกลาง	0.5	ดีมาก
17	19	6	25	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.65	ดีมาก
18	20	9	29	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.55	ดีมาก
19	18	9	27	0.68	ค่อนข้างง่าย	0.45	ดีมาก
20	17	8	25	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.45	ดีมาก
21	17	8	25	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.45	ดีมาก
22	15	5	20	0.50	ปานกลาง	0.5	ดีมาก
23	15	6	21	0.53	ปานกลาง	0.45	ดีมาก
24	18	9	27	0.68	ค่อนข้างง่าย	0.45	ดีมาก
25	19	10	29	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.45	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ฉ 2.1 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนกลุ่มเก่งตอบถูก (Ru)	คะแนนกลุ่มอ่อนตอบถูก (Ri)	จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด (Ru+Rl)	ค่าความยากง่าย (P)	การแปลความหมาย	ค่าอำนาจจำแนก (D)	การแปลความหมาย
การตกแต่งห้องน้ำสไตล์ต่าง ๆ							
26	17	7	24	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.5	ดีมาก
27	19	6	25	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.65	ดีมาก
28	17	4	21	0.53	ปานกลาง	0.65	ดีมาก
29	18	9	27	0.68	ค่อนข้างง่าย	0.45	ดีมาก
30	20	9	29	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.55	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ฉ 2.2 แสดงค่าความยากง่าย(P) และค่าอำนาจจำแนก (D) จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 30 ข้อของนักศึกษาระดับ ศ.ปวส. 2 จำนวน 40 คนที่เคยเรียนวิชาออกแบบตกแต่ง 1 มาแล้ว

ข้อที่	คะแนนกลุ่มเก่งตอบถูก (Ru)	คะแนนกลุ่มอ่อนตอบถูก (Ri)	จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด (Ru+Rl)	ค่าความยากง่าย (P)	การแปลความหมาย	ค่าอำนาจจำแนก (D)	การแปลความหมาย	การนำไปใช้
1	19	10	29	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.45	ดีมาก	ใช้ได้
2	19	7	26	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.6	ดีมาก	ใช้ได้
3	19	11	30	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.4	ดีมาก	ใช้ได้
4	18	9	27	0.68	ค่อนข้างง่าย	0.45	ดีมาก	ใช้ได้
5	17	8	25	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.45	ดีมาก	ใช้ได้
6	18	11	29	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.35	ดี	ใช้ได้
7	16	9	25	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.35	ดี	ใช้ได้
8	19	7	26	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.6	ดีมาก	ใช้ได้
9	17	4	21	0.53	ปานกลาง	0.65	ดีมาก	ใช้ได้
10	17	8	25	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.45	ดีมาก	ใช้ได้
11	19	9	28	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.5	ดีมาก	ใช้ได้
12	18	7	25	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.55	ดีมาก	ใช้ได้
13	17	8	25	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.45	ดีมาก	ใช้ได้
14	17	8	25	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.45	ดีมาก	ใช้ได้
15	15	5	20	0.50	ปานกลาง	0.5	ดีมาก	ใช้ได้
16	15	6	21	0.53	ปานกลาง	0.45	ดีมาก	ใช้ได้
17	18	9	27	0.68	ค่อนข้างง่าย	0.45	ดีมาก	ใช้ได้
18	17	7	24	0.60	ปานกลาง	0.5	ดีมาก	ใช้ได้
19	19	6	25	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.65	ดีมาก	ใช้ได้
20	17	7	24	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.5	ดีมาก	ใช้ได้
21	18	11	29	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.35	ดี	ใช้ได้
22	15	5	20	0.50	ปานกลาง	0.5	ดีมาก	ใช้ได้
23	19	6	25	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.65	ดีมาก	ใช้ได้
24	20	9	29	0.73	ปานกลาง	0.55	ดีมาก	ใช้ได้
25	18	9	27	0.68	ปานกลาง	0.45	ดีมาก	ใช้ได้
26	18	11	29	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.35	ดี	ใช้ได้
27	17	7	24	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.5	ดีมาก	ใช้ได้
28	19	8	27	0.68	ค่อนข้างง่าย	0.55	ดี	ใช้ได้
29	14	8	22	0.55	ปานกลาง	0.3	ดีมาก	ใช้ได้
30	18	7	25	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.55	ดีมาก	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ฉ 2.3 แสดงการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ข้อที่	p	q = 1 - p	pq
1	0.73	0.27	0.20
2	0.65	0.35	0.23
3	0.75	0.25	0.19
4	0.68	0.32	0.22
5	0.63	0.37	0.23
6	0.73	0.27	0.20
7	0.63	0.37	0.23
8	0.65	0.35	0.23
9	0.53	0.47	0.25
10	0.63	0.37	0.23
11	0.70	0.30	0.21
12	0.63	0.37	0.23
13	0.63	0.37	0.23
14	0.63	0.37	0.23
15	0.50	0.50	0.25
16	0.53	0.47	0.25
17	0.68	0.32	0.22
18	0.60	0.40	0.24
19	0.63	0.37	0.23
20	0.60	0.40	0.24
21	0.73	0.27	0.20
22	0.50	0.50	0.25
23	0.63	0.37	0.23
24	0.73	0.27	0.20
25	0.68	0.32	0.22
26	0.73	0.27	0.20
27	0.60	0.40	0.24
28	0.68	0.32	0.22
29	0.55	0.45	0.25
30	0.63	0.37	0.23
			$\Sigma pq = 10.8$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ฉ. 2.4 แสดงค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าคะแนนเฉลี่ยกำลังสอง ของการทำแบบทดสอบหลังเรียนของนักศึกษาระดับ ศ.ปวส. 2 จำนวน 40 คน ที่เคยเรียนวิชาออกแบบตกแต่ง 1 มาแล้ว

คนที่	คะแนน (X)	X^2
1	20	400
2	28	784
3	23	529
4	22	484
5	25	625
6	25	625
7	21	441
8	19	361
9	24	576
10	22	484
11	24	576
12	18	324
13	22	484
14	23	529
15	18	324
16	18	324
17	17	289
18	26	676
19	21	441
20	21	441
21	10	100
22	11	121
23	12	144
24	11	121
25	11	121
26	12	144
27	10	100
28	8	64
29	14	196

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ฉ 2.4 (ต่อ)

คนที่	คะแนน (X)	X^2
30	16	256
31	11	121
32	10	100
33	18	324
34	14	196
35	12	144
36	15	225
37	11	121
38	11	121
39	9	81
40	12	144
	$\Sigma X = 675$	$\Sigma X^2 = 12,661$

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วิเคราะห์โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder – Richardson (ล้วน สายยศ. 2538 : 198) สูตรในการคำนวณคือ

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

เมื่อ r_{tt} หมายถึง สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n หมายถึง จำนวนข้อสอบของเครื่องมือวัด

p หมายถึง สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่งๆนั่นคือ สัดส่วนของคนทำถูกกับคนทั้งหมด

q หมายถึง สัดส่วนของผู้ที่ทำผิดในข้อหนึ่งๆ หรือคือ (1 - p)

S_t^2 หมายถึง คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือฉบับนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ฉ 3.1 การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของขั้นตอนที่ 1 โดยการนำเอาแบบทดสอบไปใช้กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน

คนที่	แบบทดสอบย่อย	แบบทดสอบหลังเรียน
1 (อ่อน)	20	19
2 (ปานกลาง)	25	24
3 (เก่ง)	26	27
รวม	**71**	**70**

$N = 3$, $\Sigma X = 71$, $\Sigma F = 70$

คะแนนเต็มแบบทดสอบย่อย $A = 30$

คะแนนเต็มแบบฝึกหัด $B = 30$

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{N} = \frac{71}{3} = 23.67$$

$$\bar{F} = \frac{\Sigma F}{N} = \frac{70}{3} = 23.33$$

แทนค่าในสูตร $E_1 = \frac{\bar{X}}{A} \times 100$

$$= \frac{23.67}{30} \times 100$$

$$= 78.90$$

แทนค่าในสูตร $E_2 = \frac{\bar{F}}{B} \times 100$

$$= \frac{23.33}{30} \times 100$$

$$= 77.77$$

ได้ $E_1 = 78.90$ และ $E_2 = 77.77$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ฉ 3.2 การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของขั้นตอนที่ 2 โดยการนำแบบทดสอบไปใช้กับนักศึกษา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 6 คน

คนที่	แบบทดสอบย่อย	แบบทดสอบหลังเรียน
1 (อ่อน)	19	18
2 (อ่อน)	22	20
3 (ปานกลาง)	25	26
4 (ปานกลาง)	26	25
5 (เก่ง)	27	26
6 (เก่ง)	28	26
รวม	**147**	**141**

$N = 6$, $\Sigma X = 147$, $\Sigma F = 141$

คะแนนเต็มแบบทดสอบย่อย $A = 30$

คะแนนเต็มแบบฝึกหัด $B = 30$

$$\overline{X} = \frac{\Sigma X}{N} = \frac{147}{6} = 24.5$$

$$\overline{F} = \frac{\Sigma F}{N} = \frac{141}{6} = 23.5$$

แทนค่าในสูตร $E_1 = \frac{\overline{X}}{A} \times 100$

$$= \frac{24.50}{30} \times 100$$

$$= 81.67$$

แทนค่าในสูตร $E_2 = \frac{\overline{F}}{B} \times 100$

$$= \frac{23.50}{30} \times 100$$

$$= 78.33$$

ได้ $E_1 = 81.67$ และ $E_2 = 78.33$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ฉ 3.3 การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของขั้นตอนที่ 3 โดยนำแบบทดสอบไปใช้กับนักศึกษากลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 20 คน

คนที่	แบบทดสอบย่อย	แบบทดสอบหลังเรียน
1	24	22
2	26	25
3	25	27
4	25	23
5	21	24
6	24	22
7	28	26
8	27	28
9	20	19
10	23	22
11	25	23
12	20	18
13	25	25
14	27	26
15	28	26
16	26	25
17	26	26
18	23	22
19	25	24
20	22	21
รวม	**490**	**474**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

N = 20 , ΣX = 490 , ΣF = 474

คะแนนเต็มแบบทดสอบย่อย A = 30

คะแนนเต็มแบบฝึกหัด B = 30

$$\overline{X} = \frac{\Sigma X}{N} = \frac{490}{20} = 24.5$$

$$\overline{F} = \frac{\Sigma F}{N} = \frac{474}{20} = 23.70$$

แทนค่าในสูตร $E_1 = \frac{\overline{X}}{A} \times 100$

$$= \frac{24.50}{30} \times 100$$

$$= 81.67$$

แทนค่าในสูตร $E_2 = \frac{\overline{F}}{B} \times 100$

$$= \frac{23.70}{30} \times 100$$

$$= 79$$

ได้ E_1 = 81.67 และ E_2 = 79

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มควบคุม

จากการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบห้องน้ำ กับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 พร้อมกันแล้ว ผู้วิจัยได้บันทึกคะแนนของกลุ่มทดลองที่ 2 จากการทำแบบฝึกหัดท้ายแต่ละบทเรียน เพื่อไปคำนวณหา E_1 และได้จัดให้ผู้เรียนทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วยกลุ่มทดลองที่ 2 กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มควบคุม จำนวนกลุ่มละ 20 คน ได้ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนแบบเลือกตอบขนาด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยทำแบบทดสอบนี้พร้อมกันทั้ง 3 กลุ่ม โดยได้นำคะแนนที่ได้จากกลุ่มทดลองที่ 2 ไปคำนวณหาประสิทธิภาพ E_2 และได้นำคะแนนที่ได้จากกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มควบคุม มาวิเคราะห์เปรียบเทียบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิธี Independent Samples t – test ผลการทำแบบทดสอบของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มควบคุม แสดงในตาราง ดังนี้

ตารางที่ ฉ 4.1 คะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ของกลุ่มทดลองที่ 1

(คะแนนเต็ม 30 คะแนน)

คนที่	กลุ่มทดลองที่ 1 (X)	กลุ่มทดลองที่ 1 (X^2)
1	25	625
2	23	529
3	20	400
4	28	784
5	25	625
6	26	676
7	25	625
8	23	529
9	28	784
10	19	361
11	25	625
12	23	529
13	26	676
14	26	676
15	22	484
16	25	625
17	24	576
18	25	625
19	27	729
20	24	576
N = 20	489	12,060

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคำนวณหาค่าทางสถิติการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วย การสอนแบบปกติและเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการออกแบบห้องน้ำ

1.1 การคำนวณหาค่าเฉลี่ย

สูตร $\overline{X} = \frac{\sum X}{N}$

$= \frac{489}{20}$

$= 24.45$

1.2 การคำนวณหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)

สูตร $S = \sqrt{\frac{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$

$= \sqrt{\frac{20(12060) - (489)^2}{20(20-1)}}$

$= \sqrt{\frac{241\,200 - 239121}{380}}$

$= \sqrt{\frac{2079}{380}}$

$S = 2.34$

$S^2 = 5.48$

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

2.1 การคำนวณหาค่าเฉลี่ย

สูตร $\overline{X} = \frac{\sum X}{N}$

$= \frac{439}{20}$

$= 21.95$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

H_1 คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา กลุ่มทดลองที่ 1 สูงกว่ากลุ่มควบคุม

การคำนวณหาค่า t โดยวิธี Independent Samples t – test

ผู้วิจัยได้พิจารณาจากกลุ่มตัวอย่าง ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ($N \leq 30$) จึงสามารถตั้งข้อตกลงได้ว่า ความแปรปรวนของกลุ่มทดลองที่ 1 และของกลุ่มควบคุม จึงสามารถใช้สูตร Independent Samples ชนิด Pooled Variences ได้โดยไม่ต้องคำนวณหาค่าความแปรปรวน ดังนั้นการคำนวณหาค่า t จึงเลือกใช้สูตร

$$t = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}\left(\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}\right)}} \qquad df = n_1 + n_2 - 2$$

สำหรับการคำนวณหาค่า t ผู้วิจัยได้ทำการคำนวณโดยการใช้โปรแกรม SPSS 7.5 เป็นโปรแกรมที่นักวิจัยนิยมใช้คำนวณหาค่าสถิติ ในการคำนวณหาค่า t โดยการใช้โปรแกรม SPSS นั้น โปรแกรม SPSS จะตรวจสอบความแปรปรวนของคะแนนก่อนที่จะเลือกใช้สูตรใดๆ ซึ่งก็ตรงกันกับการเลือกใช้สูตรหาค่า t ดังกล่าว และผลที่ได้จากโปรแกรม SPSS ให้ผลเท่ากับการคำนวณโดยการแทนค่าลงในสูตร ดังนี้

$$t = \frac{\overline{X_1} - \overline{X_2}}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}\left[\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}\right]}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

$$df = 20 + 20 - 2$$

$$= 38$$

แทนค่าในสูตร

$$t = \frac{24.45 - 21.95}{\sqrt{\frac{(20-1)5.48 + (20-1)1.93}{20+20-2}\left\{\frac{1}{20}+\frac{1}{20}\right\}}}$$

$$= \frac{2.5}{\sqrt{\frac{104.12 + 36.67}{38}\{0.1\}}}$$

$$= \frac{2.5}{\sqrt{0.3705}}$$

$$= \frac{2.5}{0.6087}$$

$$= 4.1071$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเปิดตารางดูค่าวิกฤตในตารางพบว่า ค่าวิกฤตที่ df = 38 และค่า $\alpha = 0.05$ มีค่าเท่ากับ 1.684 ซึ่งค่าที่คำนวณได้ 4.1071 มีค่ามากกว่าค่า t ที่เปิดตาราง (1.684) แสดงว่ากลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการสอนแบบปกติและเสริมด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การออกแบบห้องน้ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แตกต่าง จากกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

และจากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มทดลอง คือ นักศึกษาที่เรียนด้วยการสอนปกติและเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน $\overline{X}$ = 24.45 กับกลุ่มควบคุม คือ นักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติแต่เพียงอย่างเดียว $\overline{X}$ = 21.95 พบว่ากลุ่มที่เรียนด้วยการสอนแบบปกติและเสริมด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การออกแบบห้องน้ำ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่า กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติแต่เพียงอย่างเดียว อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นายณัฐพนธ์ อนุสรณ์ทรางกูร
วัน เดือน ปี เกิด	15 พฤศจิกายน 2517
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	253/1461 ม.พูนสินธานี 3 ถนนราษฎร์พัฒนา แขวงคลองสองต้นนุ่น เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520
สถานที่ทำงาน	วิทยาลัยช่างศิลป ลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520
ตำแหน่ง	อาจารย์พิเศษ
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2540 สำเร็จการศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรมภายใน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2547 สำเร็จการศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้