

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบลดลายเครื่องหนัง
หลักสูตรศิลปบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

ปริญญานิพนธ์
ของ
ประภาศรี โพธิ์ทอง

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา

มีนาคม 2545

ลิขสิทธิ์เป็นของ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชา การออกแบบสวดลายเครื่องหนัง
หลักสูตรศิลปบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

บทคัดย่อ
ของ
ประภาศรี โพธิ์ทอง

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา

มีนาคม 2545

๒๑ ๒๕๔๕

ประกาศิ โพร้ทอง. (2545). การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบลวดลายเครื่อง
หนังสือ หลักสตรศิลป์บัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.ปริญญานิพนธ์ กศ.ม(อุตสาหกรรมศึกษา).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ คณะกรรมการควบคุม :
ดร.อุปวิทย์ สุคันธกุล, อาจารย์สุจิตใจ เพ่งสีไพร.

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียน
คอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบลวดลายเครื่องหนังสือ วิชาการออกแบบลวดลายเครื่องหนังสือ
ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80

วิธีการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบ
ลวดลายเครื่องหนังสือ วิชาการออกแบบลวดลายเครื่องหนังสือและได้ ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบ
มัลติมีเดียกับนักศึกษาชั้นปีที่1สาขาวิชาเอกเครื่องหนังสือ ภาควิชาหัตถกรรม คณะศิลปกรรม สถาบัน
เทคโนโลยีราชมงคล จำนวน 11 คน โดยนักศึกษาเรียนด้วยตนเองกับบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย
เมื่อนักศึกษา เรียนจบ แต่ละหน่วยนักศึกษาต้องทำแบบฝึกหัดท้ายบท และทำแบบทดสอบเมื่อจบบทเรียน
นำผลคะแนนมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ผลการศึกษาวิจัยพบว่า สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียเรื่องหลักการออกแบบลวดลาย
เครื่องหนังสือที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 82.27 / 86.38

A CONSTRUCTION OF MULTIMEDIA COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON
LEATHERWORK PATTERN DESIGN FOR THE BACHELOR OF FINE ARTS
CURRICULUM AT RAJAMANGALA INSTITUTE OF TECHNOLOGY

AN ABSTRACT
BY
PRAPASRI PHOTHONG

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree in Industrial Education
March 2002

Prapasri Phothong. (2002). *A Construction of Multimedia Computer Assisted Instruction on Leatherwork Pattern Design for the Bachelor of Fine Arts Curriculum at Rajamangala Institute of Technology* . Master Thesis, M.Ed. (Industrial Education). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Dr. Upawit Suwkantagul, Mr. Soodchai Ngosiprai

This study was an experimental research of method to Construction of Multimedia Computer Assisted Instruction on the topic of the principle of leatherwork pattern design. The subject of leatherwork pattern design was the hypothesis set at 80 / 80.

The procedure of this study was the Multimedia Computer Assisted Instruction. The samples were eleven first – year students in the section of Leatherwork at Hand Craft of Fine Arts at Rajamangala Institute of Technology to learn by one self of Multimedia Computer Assisted Instruction after learn successful the students were asked to take the achievement test . The score from the exercise and the achievement test were used to analyze for the efficiency of the CAI .

The result from the study showed that efficiency of the Construction of Multimedia Computer Assisted Instruction. The subject of leatherwork pattern design was 82.27 / 86.38 which higher than the established criteria .

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบสวดลายเครื่องหนัง
หลักสูตรศิลปบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

ของ

นางประภาศรี โพธิ์ทอง

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.นภาพร หะวานนท์)

วันที่ ๒๕ เดือน ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๔๕

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

..... ประธาน

(อาจารย์ ดร.อุปวิทย์ สุวคันทรกุล)

..... กรรมการ

(อาจารย์ สุดใจ เหมงั่วไพร)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(อาจารย์ ดร.ไพรัช วงศ์ยุทธไกร)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(อาจารย์ ดร.ละเอียด รัชเฝ้า)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาของท่านอาจารย์ ดร.อุปวิทย์ สุวคันทรกุล ประธานผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์ และท่านอาจารย์สุดใจ เห่งสีไพร กรรมการผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์ ผู้ที่นอกจากประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ต่าง ๆ ให้ผู้วิจัยแล้ว ท่านยังช่วยเหลือให้คำแนะนำ ควบคุมดูแลปริญญานิพนธ์อย่างใกล้ชิด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณ อาจารย์สมควร สอนองอุทัย อาจารย์ชวลิต ศรีทับทิม ผศ.ชุมพล พงุทธิพงษ์ ผศ.อาภรณ์ บางเจริญพรพงศ์ และอาจารย์อิฐอาร์ณ ปิติมล ผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่กรุณาตรวจสอบแนะนำข้อบกพร่อง พร้อมทั้งให้คำแนะนำเพื่อปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือวิจัย ทำให้ปริญญานิพนธ์สำเร็จลงได้ด้วยดี

ขอขอบคุณ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ที่ให้การสนับสนุนทุนในการศึกษาและการทำปริญญานิพนธ์ในครั้งนี้

การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย ได้รับความช่วยเหลือด้วยความอนุเคราะห์จากท่านคณบดี คณะศิลปกรรม รศ.อัศนีย์ ชูอรุณ อย่างดียิ่ง ทำให้การเก็บรวบรวมข้อมูลสำเร็จลงได้ด้วยดี ด้วยความช่วยเหลือด้าน สถานที่และเครื่องคอมพิวเตอร์ ตลอดจนอาจารย์ นักศึกษา สาขาวิชาเครื่องหนัง คณะศิลปกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล และ อาจารย์ นักศึกษา สาขาวิชาเครื่องหนัง วิทยาเขตเพาะช่าง ที่กรุณาช่วยเหลือให้ใช้สถานที่ทดลองเรียน ผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่าน

คุณค่าและประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ที่ให้ความกรุณาและโอกาสในการศึกษา ผู้มีพระคุณ ครู-อาจารย์ทุกท่านที่ประสาทวิชาอบรมสั่งสอน สนับสนุนการศึกษาและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอดอย่างหาที่สุดมิได้

ประกาศรี โพธิ์ทอง

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	2
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	3
ตัวแปรที่ศึกษา.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	3
สมมุติฐานของการวิจัย.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
การเรียนการสอนระบบมัลติมีเดีย.....	5
คอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน.....	5
ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	5
ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	6
ประเภทของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	13
โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	15
การเรียนการสอนโดยใช้สื่อระบบมัลติมีเดีย.....	17
ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	17
บทบาทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเชิงการศึกษา.....	18
องค์ประกอบของระบบมัลติมีเดีย.....	19
การพัฒนาคอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดีย.....	22
บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	23
ลักษณะบทเรียนกับเนื้อหาวิชา.....	23
ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	34
การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	35
การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	37
การวัดและประเมินผลแบบอิงเกณฑ์.....	42
โครงสร้างหลักสูตรศิลปบัณฑิต วิชาเอกเครื่องหนัง พุทธศักราช 2540.....	46
โครงสร้างหลักสูตรศิลปบัณฑิต.....	46
พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542.....	47
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	50

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	53
การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	53
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	53
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	58
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	58
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	58
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	61
ลำดับขั้นในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	61
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	62
5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	64
สังเขปความมุ่งหมาย สมมุติฐาน และวิธีการศึกษาวิจัย.....	64
สรุปผลการวิจัย.....	65
อภิปรายผล.....	66
ข้อเสนอแนะ.....	66
บรรณานุกรม.....	68
ภาคผนวก.....	73
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	153

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงประสิทธิภาพของสื่อชนิดต่าง ๆ.....	26
2 แสดงการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนจากผู้เชี่ยวชาญ.....	61
3 แสดงการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนจากกลุ่มทดลอง.....	62
4 แสดงการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนจากกลุ่มตัวอย่าง.....	63
5 แสดงการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบฝึกหัด.....	76
6 แสดงผลคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดเพื่อใช้วิเคราะห์แบบฝึกหัด.....	83
7 แสดงค่าความยากง่ายและแสดงค่าอำนาจจำแนกของแบบฝึกหัด.....	84
8 แสดงการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบ.....	91
9 แสดงผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบเพื่อใช้วิเคราะห์แบบทดสอบ.....	96
10 แสดงค่าความยากง่ายและแสดงค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ.....	97
11 แสดงค่าเฉลี่ยการประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา.....	104
12 แสดงค่าเฉลี่ยการประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการสื่อ.....	107
13 แสดงผลคะแนนจากกลุ่มทดลองเรียน.....	110
14 แสดงผลคะแนนจากกลุ่มตัวอย่าง.....	110
15 แสดงผลการวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	117
16 แสดงผลการวิเคราะห์จัดลำดับความสำคัญเนื้อหา.....	118
17 แสดงผลการวิเคราะห์น้ำหนักคะแนนจัดลำดับความสำคัญเนื้อหาและพฤติกรรม.....	119
18 แสดงผลการวิเคราะห์น้ำหนักคะแนนจัดลำดับความสำคัญเนื้อหาและพฤติกรรม.....	120
19 แสดงผลการวิเคราะห์น้ำหนักคะแนนจัดลำดับความสำคัญเนื้อหาและพฤติกรรม.....	121
20 แสดงผลการวิเคราะห์น้ำหนักคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน.....	122
21 แสดงผลวิเคราะห์จำนวนข้อสอบ.....	123
22 แสดงโครงการสอน.....	124

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แสดงสัญลักษณ์สำหรับเขียนผังงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	7
2 ผังโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นเดียว.....	7
3 ผังโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่ง.....	8
4 ผังโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบซ้ำกรอบเดิม.....	8
5 ผังโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอบก่อนข้ามกรอบ.....	9
6 ผังโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบข้ามแล้วย้อนกรอบ.....	9
7 ผังโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบหลายเส้นทาง.....	10
8 ผังโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมเดียว.....	10
9 ผังโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีห่วงกรอบซ่อมเสริม.....	11
10 ผังโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมหลายกิ่ง.....	11
11 ผังโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่งคู่.....	12
12 ผังโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกิ่งประกอบ.....	13
13 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย.....	56
14 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบฝึกหัดและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	57

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

กระแสสังคมข่าวสารยุคเทคโนโลยีสารสนเทศที่เกิดขึ้นพร้อม ๆ กับกระแสของโลกาภิวัตน์ การแพร่กระจาย และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเป็นไปอย่างรวดเร็วเกิดผลกระทบทั้งทางด้านการศึกษา วัฒนธรรม และชีวิตความเป็นอยู่ของคนในสังคม เป็นภาวะการณ์ของสังคมใหม่เรียกว่าเป็นสังคมของการเรียนรู้ สถาบันการศึกษาไม่สามารถจะยึดติดกับการจัดการศึกษาแบบเดิมได้ การเพิ่มขึ้นขององค์ความรู้การเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วของข้อมูลข่าวสาร ตลอดจนการแพร่กระจายและเข้าถึงแหล่งข้อมูลความรู้ต่าง ๆ ที่อยู่ห่างไกลได้อย่างรวดเร็ว เป็นแรงสนับสนุนให้รูปแบบการเรียนการสอนใช้เทคโนโลยีที่สามารถส่งข้อมูลข่าวสารได้อย่างรวดเร็ว การเรียนการสอนจำเป็นต้องเน้นการศึกษาเป็นรายบุคคลมากขึ้น ต้องสร้างแบบแผนของการเรียนให้แต่ละบุคคลสามารถเรียนได้ด้วยตนเองมากที่สุด การใช้สื่อการเรียนการสอนชุดการสอนตลอดจนโปรแกรมการเรียนจากคอมพิวเตอร์หรือระบบ เครือข่าย ซึ่งสามารถให้แหล่งข้อมูลการเรียนรู้ ได้พร้อม ๆ กัน

(เกษมสันต์ วัฒนานรงค์, 2538 :100 - 101)

การศึกษามีความสำคัญสูงสุดและมีบทบาทต่อการพัฒนาที่ยั่งยืนของประเทศ การจัดการศึกษาตามแนวพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติกล่าวว่า การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข โดยต้องยึดหลักความแตกต่างระหว่างบุคคลผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญ การจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ด้วยบทบัญญัติเกี่ยวกับการจัดการศึกษาที่เน้นให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเองได้ ตลอดจนการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ที่ทันสมัย เหมาะสม มีคุณภาพและประสิทธิภาพ(พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ, พุทธศักราช. 2542)ปัจจุบันสื่อการสอนได้พัฒนาไปในหลายรูปแบบโดยมีลักษณะและคุณสมบัติที่แตกต่างกัน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อที่ได้รับความนิยมมาก เพราะสามารถนำเสนอสื่อต่าง ๆ หลายรูปแบบได้พร้อมกัน จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่นำมาใช้ประกอบการเรียนการสอน (อำไพ คชวงษ์, 2536:18)

หลักสูตรศิลปบัณฑิตระดับปริญญาตรี พุทธศักราช 2540 วิชาเอกเครื่องหนัง คณะศิลปกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล มีเป้าหมายมุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนมีคุณสมบัติพร้อมที่จะประยุกต์ และพัฒนาเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจของประเทศ และทักษะพื้นฐาน ที่จำเป็นในการประกอบอาชีพ (หลักสูตรศิลปบัณฑิต, 2540 : ข) การสอนวิชาการออกแบบสวดลายเครื่องหนัง เป็นปัญหาของอาจารย์ผู้สอนตลอดมาที่จะให้ผู้เรียนนำความรู้พื้นฐานเรื่องหลักการออกแบบสวดลาย มาใช้ออกแบบสวดลายให้เหมาะสมกับรูปแบบของผลิตภัณฑ์ ดังที่อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเครื่องหนังได้กล่าวถึงปัญหาในการออกแบบสวดลายเครื่องหนังดังนี้

นักศึกษาขาดการหาข้อมูลเพื่อนำมาออกแบบสวดลาย และขาดแรงจูงใจในการทำงาน สมควรสนองอุทัย.สัมภาษณ์ 2 ธันวาคม 2543 คณะศิลปกรรม การจัดวางสวดลายไม่สมบูรณ์ครบถ้วนตามหลักองค์

ประกอบศิลป์ การออกแบบลวดลายเป็นลักษณะการลอกเลียนแบบจากลวดลายเดิม การตัดสินใจในการออกแบบลวดลายซ้ำ กิตติเชษฐ์ สุอังคะวาทิน. สัมภาษณ์ 4 ธันวาคม 2543 วิทยาเขตเพาะช่าง ลวดลายที่ออกแบบไม่เหมาะสมกับรูปแบบผลิตภัณฑ์ ทำให้ได้ลวดลายไม่สวยงามเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ วิเชียร คงฤทธิ์. สัมภาษณ์ 7 ธันวาคม 2543 วิทยาลัยศิลปหัตถกรรม จากบทสัมภาษณ์ดังกล่าว ผู้วิจัยพบสรุปได้ว่า การออกแบบลวดลายเพื่อนำไปทำลวดลายเครื่องหนังนั้น ส่วนใหญ่นักศึกษาจะมีปัญหาด้านความรู้พื้นฐานเรื่องหลักการออกแบบลวดลาย ซึ่งทำให้ไม่สามารถสร้างสรรค์ลวดลายใหม่ ๆ ได้ถูกต้องตามหลักการ ความคิดในการออกแบบลวดลายใช้ระยะเวลานาน ลวดลายที่ออกแบบไม่สามารถทำลวดลายได้จริง และขาดความรู้เรื่องการออกแบบลวดลายให้เหมาะสมกับรูปแบบผลิตภัณฑ์ตามหลักของศิลปะประกอบศิลป์

จากวิวัฒนาการด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ได้พัฒนาก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว จะเห็นได้ว่าไม่เคยมีสิ่งประดิษฐ์ใดๆ ที่สร้างความสนใจในหมู่มุขทุกชั้นทุกวัยได้รวดเร็วเท่ากับคอมพิวเตอร์ (อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530 : 2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์สามารถนำเสนอได้ทุกรูปแบบทั้งข้อความ รูปภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง และภาพยนตร์ นอกจากนี้ยังมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม จึงมีบทบาทกับการเรียนการสอนในยุคปัจจุบันที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (บุรณะ สมชัย. 2542 : 13) ในการเรียนการสอนวิชาการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง ซึ่งมีเนื้อหาเรื่องหลักการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง มีเนื้อหาที่มีรายละเอียดมากและผู้เรียนต้องใช้เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการออกแบบลวดลาย(จากผลการวิเคราะห์รายวิชา) จากการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียในเชิงการศึกษา สามารถนำเสนอเนื้อหาข้อความ รูปภาพลวดลายกราฟิกแบบต่าง ๆ ได้เป็นจำนวนมาก มีเสียงประกอบ ภาพเคลื่อนไหว มีการโต้ตอบกับผู้เรียนได้ สามารถดึงดูดความสนใจผู้เรียนได้เป็นอย่างดี เนื่องจากการผสมผสานของรูปแบบต่าง ๆ ที่ใช้เทคนิคพิเศษทำให้เกิดความตื่นตาตื่นใจ (พิสนธ์ จงตระกูล. 2540 : 2) ซึ่งมีคุณสมบัติที่เหมาะสมในการนำเสนอเนื้อหารายละเอียด เรื่องหลักการออกแบบลวดลายเครื่องหนังได้เป็นอย่างดีทั้งข้อความหลักการออกแบบ การนำเสนอภาพนิ่งของลวดลาย ภาพเคลื่อนไหวขั้นตอนการออกแบบ ซึ่งสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้ และการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียมาใช้ในการเรียนการสอนเป็นการพัฒนาสื่อและคุณภาพการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น รวมทั้งเป็นทางเลือกทางหนึ่งสำหรับผู้สอน (ศักดิ์ดา ชูศรี. 2535 : 4)

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยเห็นความจำเป็นในการนำเทคโนโลยีสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียมาใช้ประกอบด้านทฤษฎีในการเรียนการสอน วิชาการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง เพื่อช่วยให้นักศึกษาสามารถสร้างความเข้าใจเกิดการเรียนรู้เนื้อหาได้ด้วยตนเอง อย่างรวดเร็วโดยผ่านสื่อที่ทันสมัยทั้งยังช่วยประหยัดเวลา ศึกษานอกเวลาด้วยตนเองได้ และก่อให้เกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้จนจะนำมาซึ่งการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพต่อไป ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง วิชาการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง และหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนและใช้ทบทวนหลังเลิกเรียนต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง วิชาการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบลดลายเครื่องหนัง วิชาการออกแบบลดลายเครื่องหนัง ที่สามารถนำไปใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. สามารถใช้เป็นแนวทางในการสร้าง หรือพัฒนาสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ในเรื่องและสาขาวิชาอื่น ๆ ในคณะศิลปกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาเรื่องหลักการออกแบบลดลายเครื่องหนัง วิชาการออกแบบลดลายเครื่องหนัง ใช้เวลาในการเรียน 2 คาบ โดยแบ่งเป็น 4 หน่วยดังนี้

- หน่วยที่ 1 การออกแบบลดลายแบบประจำชาติ
- หน่วยที่ 2 การออกแบบลดลายแบบสากล
- หน่วยที่ 3 การออกแบบลดลายแบบรูปทรงธรรมชาติ
- หน่วยที่ 4 การออกแบบลดลายแบบรูปทรงเรขาคณิต

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร ที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาหลักสูตรศิลปบัณฑิต ฉบับพุทธศักราช 2540 ภาควิชาหัตถกรรม คณะศิลปกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล จำนวน 119 คน

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษา ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเอกเครื่องหนัง ภาควิชาหัตถกรรม คณะศิลปกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ปีการศึกษา 2544 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการออกแบบลดลายเครื่องหนัง ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 11 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษา คือ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบลดลายเครื่องหนัง วิชาการออกแบบลดลายเครื่องหนัง ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. หลักสูตรศิลปบัณฑิต หมายถึง หลักสูตรปริญญาตรี ใช้เวลาศึกษา 4 ปี ของสาขาวิชาเอกเครื่องหนังที่เปิดสอนในภาควิชาหัตถกรรม คณะศิลปกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล เปิดรับนักศึกษาตั้งแต่ปีการศึกษา 2541 – ปัจจุบัน ผู้สำเร็จการศึกษาจะได้วุฒิศิลปบัณฑิต (เครื่องหนัง)

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องหลักการออกแบบลดลายเครื่องหนัง วิชาการออกแบบลดลายเครื่องหนังที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและนำเสนอสื่อต่าง ๆ มาประสมกัน เช่น ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพวิทัศน์ ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยายด้วยคอมพิวเตอร์ และเป็นบทเรียนที่

มีลักษณะการสื่อสารไปมาทั้งสองทางมีการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้ กับเครื่องคอมพิวเตอร์ในรูปของการใช้เมนูและการใช้แบบทดสอบมีการเสริมแรงให้กำลังใจสามารถแสดงผลการสอบได้ทันทีระหว่างเรียน เพื่อให้ผู้เรียนใช้สำหรับประกอบการเรียนและใช้ทบทวนหลังเลิกเรียนด้วยตนเอง สร้างโดยโปรแกรมออร์แวร์ 5.2 (Athorware)

3. ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย หมายถึง เกณฑ์การเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะสัมฤทธิ์ผลได้ร้อยละ 80 จึงจะยอมรับได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดย่อยระหว่างเรียนของบทเรียนแต่ละหน่วยคิดเป็นร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนจบทุกหน่วยคิดเป็นร้อยละ 80

สมมุติฐานของการวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบลดลายเครื่องหนัง ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบลดทลายเครื่องหนัง เรื่อง หลักการออกแบบลดทลายเครื่องหนัง ในการศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมมาไว้เป็นข้อ ๆ ดังต่อไปนี้

1. การเรียนการสอนระบบมัลติมีเดีย

1.1 คอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน

- 1.1.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 1.1.2 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 1.1.3 ประเภทของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 1.1.4 โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.2 การเรียนการสอนโดยใช้สื่อระบบมัลติมีเดีย

- 1.2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
- 1.2.2 บทบาทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเชิงการศึกษา
- 1.2.3 องค์ประกอบของระบบมัลติมีเดีย
- 1.2.4 การพัฒนาคอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดีย

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย

- 2.1 ลักษณะบทเรียนกับลักษณะเนื้อหาวิชา
- 2.2 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย
- 2.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย
- 2.4 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.5 การวัดและประเมินผลแบบอิงเกณฑ์

3. โครงสร้างหลักสูตรศิลปบัณฑิต สาขาวิชาเอกเครื่องหนัง ภาควิชาหัตถกรรม คณะศิลปกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

- 3.1 โครงสร้างหลักสูตรศิลปบัณฑิต
- 3.2 พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การเรียนการสอนระบบมัลติมีเดีย

1.1 คอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน

1.1.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีชื่อเรียกหลายชื่อทั้งในภาษาอังกฤษและภาษาไทย ในภาษาไทย เช่น คอมพิวเตอร์การเรียนการสอน หรือคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน หรือคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใน

ภาษาอังกฤษ เช่น CAI. (Computer assisted instruction or computer aids instruction) หรือ CAL (computer assisted learning) หรือ CBE. (Computer based education) หรือ CBI. (computer based instruction) หรือ CATL. (computer assisted teaching and learning) (นิพนธ์ สุขปรีดี. 2530 : 60 ; ทักษิณา สวานานนท์. 2530 : 206; ครรชิต มัลลียงศ์. 2532 : 62-69; กิดานันท์ มลิทอง. 2536 : 185 – 186) แต่ชื่อที่นิยมใช้ในภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ได้แก่ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือนิยมเรียกกัน โดยย่อ CAI นักการศึกษาด้านเทคโนโลยีและสื่อการเรียนการสอนหลายท่านได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

ทักษิณา สวานานนท์ (2530 : 206) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผลนักเรียนแต่ละคนจะได้นั่งอยู่หน้าไมโครคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง เนื้อหาจะปรากฏขึ้นมาบนจอภาพ โดยแสดงเรื่องราวเป็นคำอธิบายหรือเป็นการแสดงรูปภาพ ผู้เรียนแต่ละคนจะใช้เวลาทำความเข้าใจไม่เท่ากัน

ชนิษฐา ชานนท์ (2532 : 8) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง การนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องมือใช้ในการเรียนการสอน โดยที่เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด จะถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบโปรแกรมโดยผู้เรียนเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่เสนอเนื้อหาวิชาเป็นทั้งรูปตัวหนังสือ หรือภาพกราฟิก สามารถถามคำถาม และรับคำตอบรวมทั้งแสดงผลการเรียนรู้ในรูปของข้อมูลย้อนกลับ

กิดานันท์ มลิทอง (2536 : 168) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูง เมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น จะทำให้การเรียนการสอนมีการโต้ตอบกันได้ ในระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียน ที่อยู่ในห้องเรียนตามปกติ นอกจากนี้ คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ในทันที ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน

สุวิทย์ ไวยกุล (2536 : 34) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ โดยเรื่องราวจะเป็นการเรียนโดยตรง ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ โดยที่กระบวนการเรียนจะเน้นการเรียนรู้ตามความสามารถของผู้เรียน

กฤษมณฑ์ วัฒนานรงค์ (2536 : 136) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นบทเรียนที่ได้จัดกระทำอย่างเป็นระบบเพื่อใช้กับคอมพิวเตอร์ โดยการนำเสนอเนื้อหาที่ต้องการสอนกับผู้เรียน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์โดยตรง

จากความหมายที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบไปด้วยเนื้อหาวิชา แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและหลังเรียนที่สามารถแสดงผลการทดสอบได้ในทันทีเมื่อจบการทดสอบ นำเสนอในลักษณะมีภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว แสง สี เสียง เพื่อใช้ดึงดูดผู้เรียนเกิดความสนใจมากยิ่งขึ้นโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้เมื่อพร้อม

1.1.2 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

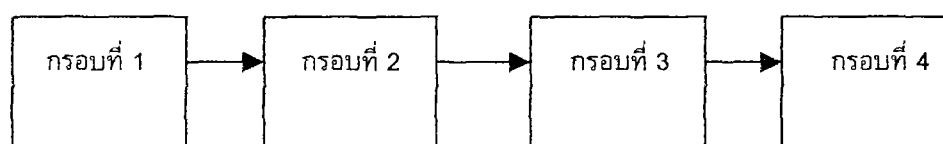
การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกระทำได้โดยการเขียนผังงาน เพื่อแสดงให้เห็นถึงขั้นตอนของการทำงานของคอมพิวเตอร์และช่วยให้เข้าใจยิ่งขึ้นว่าจะสร้างบทเรียนอย่างไร การเขียนผังงานการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จะใช้สัญลักษณ์เหล่านี้แทนความหมายของแต่ละกรอบดังนี้ (บุปผชาติ ทักษิกรณ์. 2535 : 53)

รูปสัญลักษณ์	หมายถึง
	ทิศทางจากกรอบหนึ่งไปยังกรอบหนึ่ง
	แนวกรอบเริ่มต้น หรือกรอบจบบทเรียน
	แทนกรอบเนื้อหาและกรอบซ่อมเสริม
	แทนกรอบคำถามหรือกรอบตัดสินใจว่าเลือกทำอะไร

ภาพประกอบ 1 แสดงสัญลักษณ์สำหรับการเขียนผังงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีหลักการแบบเดียวกับบทเรียนโปรแกรม โดยเฉพาะการสร้าง ผู้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องเข้าใจเทคนิคการสร้างบทเรียนโปรแกรมอย่างดี ไพโรจน์ ตรีรัตนากุล (2528 : 74 – 81) และบุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2538 : 3-9) ได้แบ่งแยกลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็น 2 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ

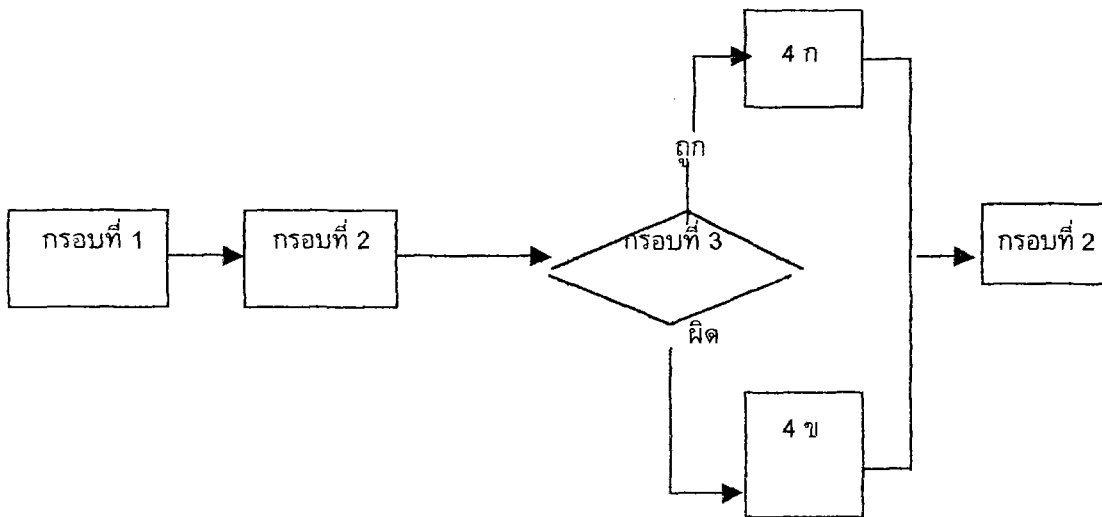
1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว (linear programme) รูปแบบบทเรียนจะแบ่งออกเป็นหน่วยย่อย ๆ ที่ต่อเนื่องกัน โดยเริ่มจากง่ายไปหาสิ่งที่ยากผู้เรียนจะเรียนไปที่ละหน่วย จากหน่วยแรกและก้าวไปตามลำดับ จะข้ามหน่วยหนึ่งหน่วยใดไม่ได้เด็ดขาด สิ่งที่ยากเรียนจากหน่วยแรก ๆ จะเป็นพื้นฐานของหน่วยถัดไป ลักษณะบทเรียนประเภทนี้มักจะเป็นแบบให้ตอบคำถามแบบถูกผิด หรือให้เติมคำในช่องว่าง และให้ผู้เรียนตรวจคำตอบในหน่วยถัดไปได้ ลักษณะโครงสร้างของบทเรียนเป็นการให้ผู้เรียนสร้างคำตอบด้วยตนเอง จากคำถาม หรือคำตอบที่เติมลงไปจะสร้างเป็นข้อความที่สมบูรณ์ที่จะให้ความสมบูรณ์ที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียนตามที่กำหนดไว้ ปัจจุบันไม่เป็นที่ยอมรับเพราะเนื้อหาตายตัว ผู้เรียนได้รับ หรือต้องเรียนเนื้อหาเหมือนกันหมด ไม่เอื้อต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล บทเรียนแตกย่อยเป็นขั้นตอนที่ค่อนข้างละเอียดทำให้น่าเบื่อสำหรับผู้เรียนที่เรียนเร็วจึงไม่เหมาะกับผู้ที่ความสามารถแตกต่างกันซึ่งต้องเรียนผ่านทีละกรอบเหมือนกันทุกคน



ภาพประกอบ 2 ผังโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว

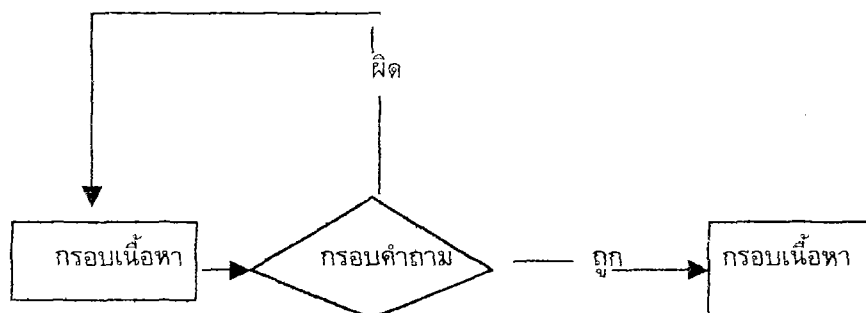
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่ง (branching programme) เป็นบทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นเพื่อคำนึงถึงความแตกต่างของบุคคลเป็นหลัก โดยการแบ่งบทเรียนเป็นหน่วยย่อย และจะมีหน่วยเป็นกรอบหลัก (home pages) ซึ่งทุกคนจะต้องเรียนนอกจากนี้จะมีหน่วยย่อยแตกแขนงออกไปเพื่อเสริมความเข้าใจ สำหรับบุคคลบางคนที่ต้องการ เมื่อผ่านไปยังหน่วยแขนงแล้วจะกลับมายังหน่วยหลักอีก และจะ

เรียนต่อไปตามผลของการตอบสนอง การเรียนแบบแท้จริง (intrinsic) นี้ จะควบคุมลำดับให้สามารถเรียนรู้เนื้อหาได้ตลอดโครงสร้างบทเรียนนี้จะสลับซับซ้อนและยุ่งยากกว่าแบบเรียงลำดับเป็นเส้นตรง



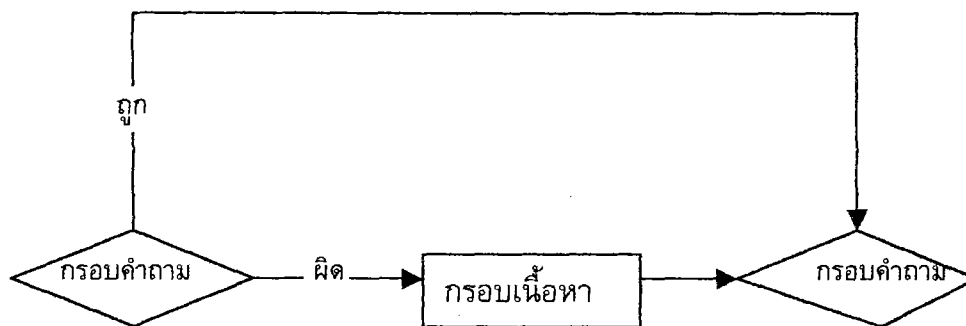
ภาพประกอบ 3 ผังโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่ง

2.1 แบบซ้ำกรอบเดิม (linear format with repetition) ผังโครงสร้างบทเรียนลักษณะนี้ คล้ายคลึงกับโปรแกรมแบบเส้นทางเดียว ต่างกันตรงที่มีคำถามแทรกระหว่างกรอบเนื้อหา ถ้าผู้เรียนตอบคำถามถูกต้อง ผู้เรียนจะได้ผ่านไปยังกรอบเนื้อหาที่อยู่ถัดไป ถ้าตอบไม่ถูกโปรแกรมก็จะให้ผู้เรียนย้อนกลับมายังกรอบเนื้อหาเดิมอีกครั้ง และถามคำถามเดิมซ้ำ



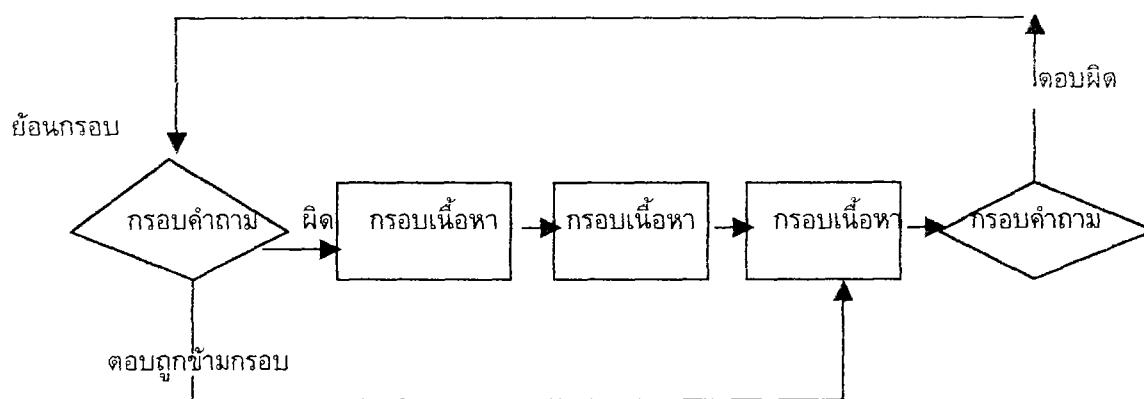
ภาพประกอบ 4 ผังโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบซ้ำกรอบเดิม

2.2 แบบสอบก่อนข้ามกรอบ (pretest and skip format) ผังโครงสร้างบทเรียนลักษณะนี้ บทเรียนทดสอบความรู้ของผู้เรียนก่อนเรียนเนื้อหา ถ้าทดสอบผ่านจะได้ข้ามกรอบที่ผู้เรียนรู้เนื้อหา นั้นไปยังกรอบเนื้อหาจุดประสงค์อื่น บทเรียนลักษณะนี้จึงมีประสิทธิภาพในการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ผังโครงสร้างรูปแบบนี้เหมาะสมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบบททวนความรู้ แบบฝึกฝนและแบบฝึกหัด แบบเกมส์ และแบบสถานการณ์จำลอง



ภาพประกอบ 5 ผังโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอบก่อนข้ามกรอบ

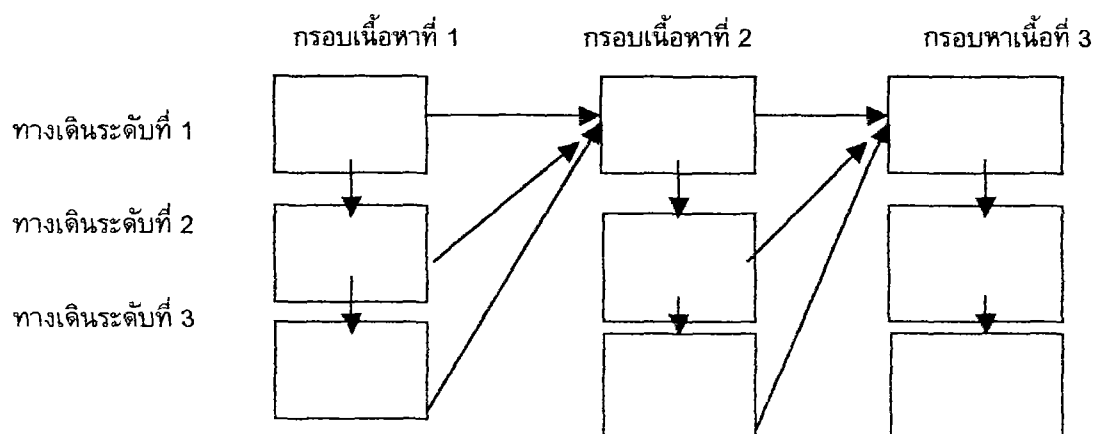
2.3 แบบข้ามและย้อนกรอบ (gate frames) ผังโครงสร้างบทเรียนลักษณะนี้กำหนดผู้เรียนไปยังบทเรียนต่าง ๆ ตามระดับความสามารถและความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่ให้แก่ผู้เรียนมีลักษณะผังโครงสร้างแบบเดียวกับบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว ผู้เรียนข้ามกรอบไปได้หลายกรอบหรืออาจส่งผู้เรียนกลับมากรอบที่ผ่านมาแล้วเพื่อทบทวนเนื้อหาบางส่วนใหม่ ถ้าผู้เรียนยังมีความเข้าใจคลาดเคลื่อน ผังโครงสร้างรูปแบบนี้เหมาะกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทบทวนความรู้ แบบฝึกฝนและฝึกหัดแบบเกม และแบบสถานการณ์จำลอง



ภาพประกอบ 6 ผังโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบข้ามและย้อนกรอบ

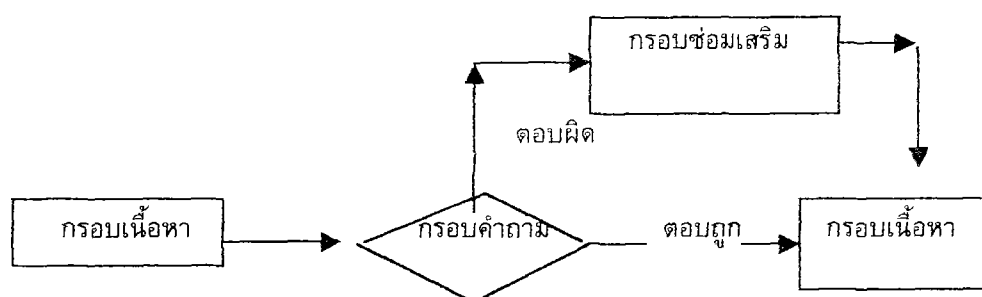
2.4 แบบหลายเส้นทาง (secondary tracks) ผังโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะนี้ประกอบด้วยกรอบเส้นทางเดินหลายระดับ ทางเดินระดับที่ 1 เป็นเส้นทางเดินของกรอบเนื้อหาหลักที่ไม่มี

คำอธิบายละเอียดมาก ส่วนเส้นทางระดับที่ 2 และที่ 3 เป็นกรอบเนื้อหาที่เพิ่มเติมรายละเอียดมากกว่ากรอบที่อยู่ในระดับที่ 1 นอกจากนี้ทางเดินระดับที่ 2 และที่ 3 จะให้เนื้อหาจากละเอียดน้อยไปสู่มากตามลำดับ โดยเนื้อหาในกรอบส่วนนี้ จะเป็นเนื้อหาเรื่องเดียวกันเพียงแต่ขยายความหมายบางคำให้ชัดเจนขึ้น



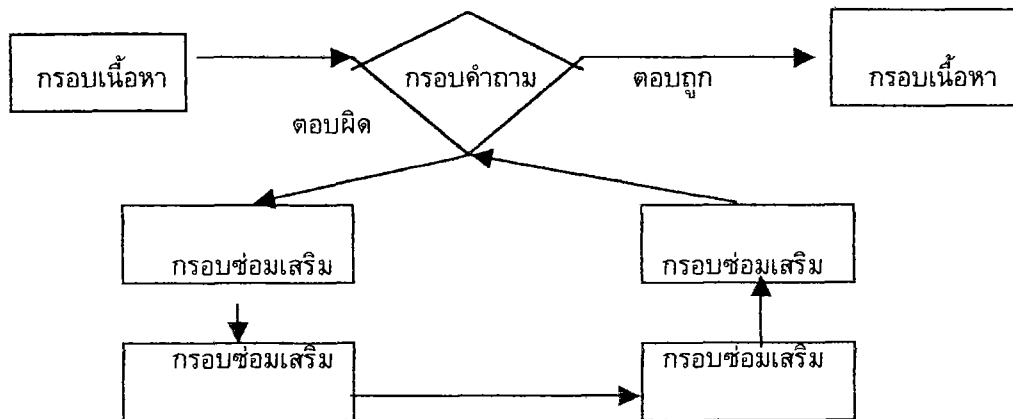
ภาพประกอบ 7 ผังโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบหลายเส้นทาง

2.5 แบบกรอบซ่อมเสริมเดียว (Single remedial branching) ผังโครงสร้างบทเรียนลักษณะนี้เริ่มด้วยกรอบเนื้อหาตามด้วยกรอบคำถาม ถ้าผู้เรียนตอบถูกจะได้รับข้อมูลป้อนกลับในทางบวก และเนื้อหาในกรอบต่อไป ถ้าตอบผิดผู้เรียนก็จะได้รับการซ่อมเสริมก่อน ในกรอบเนื้อหากรอบต่อไป ผังโครงสร้างรูปแบบนี้ เหมาะกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทบทวนความรู้และแบบฝึกฝนและฝึกหัด



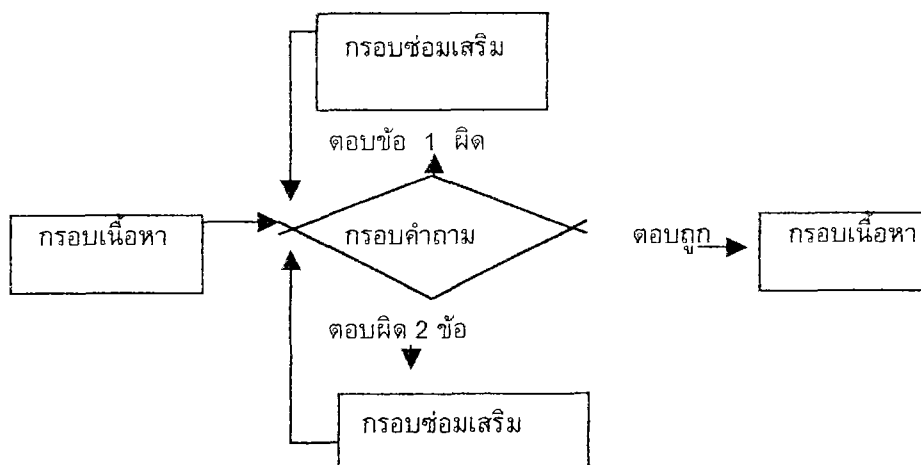
ภาพประกอบ 8 ผังโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมเดียว

2.6 แบบมีห่วงกรอบซ่อมเสริม (remedial loops) ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีห่วงกรอบซ่อมเสริม มีลักษณะคล้ายคลึงกับ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบเสริมเดียว ต่างกันตรงที่แทนที่จะออกเป็นกรอบซ่อมเสริมแบบเดียวกลับมีลักษณะประกอบด้วยกรอบซ่อมเสริมหลายกรอบ ประกอบเป็นชุดบทเรียนย่อย 5 -6 กรอบ เพื่อให้ความรู้และข้อมูลของผู้เรียนยังขาดอยู่ ก่อนที่จะส่งผู้เรียนกลับกรอบเนื้อหาเดิม ผังโครงสร้างรูปแบบนี้เหมาะกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทบทวนความรู้ และแบบฝึกฝนและฝึกหัด



ภาพประกอบ 9 ผังโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีห่วงกรอบซ่อมเสริม

2.7 แบบกรอบซ่อมเสริมหลายกิ่ง (multiple remedial branching) ผังโครงสร้างบทเรียนลักษณะนี้ ประกอบด้วยกรอบเนื้อหาที่ให้ข้อมูล แล้วตามด้วยกรอบคำถาม ที่แตกเป็นกรอบซ่อมเสริมตั้งแต่ 2 กรอบขึ้นไป กรอบคำถามแต่ละกรอบจะมีกิ่งออกมาตามจำนวนข้อของตัวเลือกในคำถามแบบเลือกตอบนั้น โดยแยกออกมาอย่างน้อย 2 กิ่ง เพื่อไปยังกรอบซ่อมเสริมแล้วจึงจะส่งผู้เรียนมายังกรอบคำถามเดิม เพื่อให้ผู้เรียนตอบคำถามในกรอบนั้นใหม่และเลือกคำตอบอื่น ดังนั้นจะมีคำตอบที่ถูกต้องอยู่เพียง 1 คำตอบ คำตอบที่ผู้เรียนเลือกจะเป็นตัวกำหนดบทเรียนว่าจะไปกรอบใดต่อไป แต่ถ้าผู้เรียนตอบผิด บทเรียนจะย้อนกรอบซ่อมเสริมก่อนจะกลับมายังคำถามเดิมใหม่ ผังโครงสร้างรูปแบบนี้เหมาะกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทบทวนความรู้ และแบบฝึกฝนและฝึกหัด

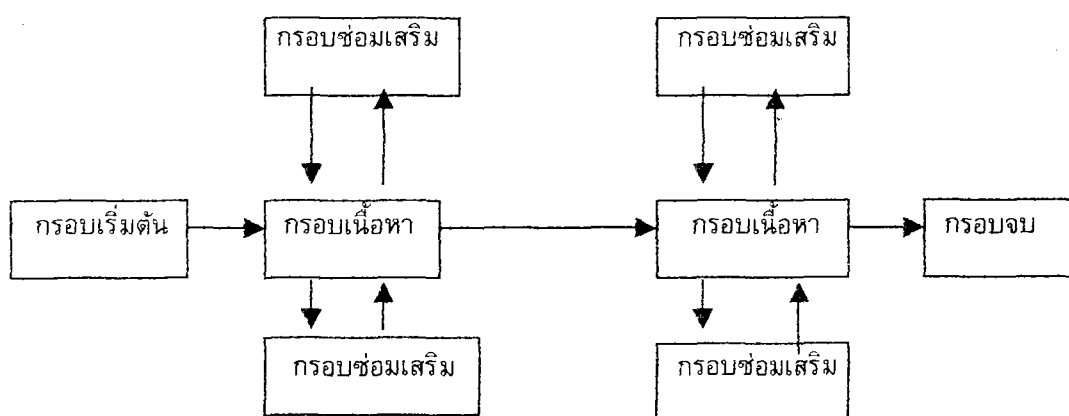


ภาพประกอบ 10 ผังโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมหลายกิ่ง

2.8 แบบแตกกิ่งคู่ (9branching frame sequence) ผังโครงสร้างบทเรียนลักษณะนี้ประกอบด้วยกรอบเนื้อหาที่แตกเป็นกรอบซ่อมเสริม 2 กรอบ ถ้าผู้เรียนตอบคำถามของกรอบเนื้อหาได้ถูกต้อง จะทำให้ผู้เรียนผ่านจากกรอบเนื้อหาหนึ่งไปยังอีกกรอบเนื้อหาหนึ่ง กรอบเนื้อหาแต่ละกรอบจะแสดงข้อความ 1 – 2

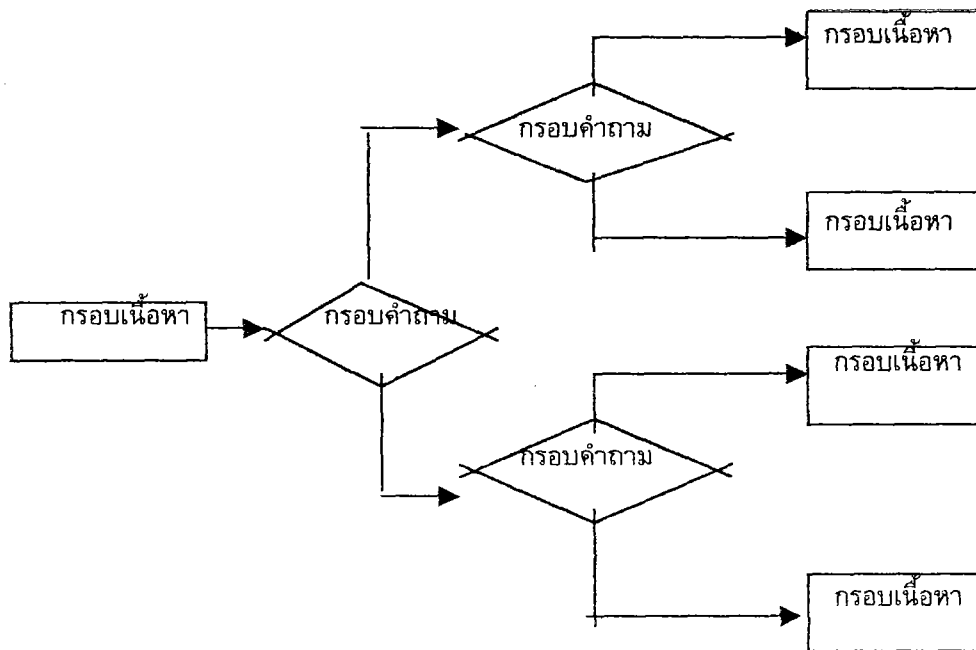
ย่อหน้า ซึ่งจะเป็นข้อมูลที่ผู้เรียนนำมาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์การแก้ปัญหาและเลือกคำตอบที่มีอยู่ 3 คำตอบ โดยจะมีคำตอบที่ถูกต้องเพียง 1 คำตอบ คำตอบที่ผู้เรียนเลือก จะเป็นตัวกำหนดว่าจะให้กรอบใดเป็นกรอบต่อไป ถ้าผู้เรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องก็จะไปยังเนื้อหากรอบต่อไป แต่ถ้าตอบผิดก็ต้องไปยังกรอบซ่อมเสริม แล้วจึงกลับมายังกรอบเนื้อหาเดิมเพื่อศึกษา และตอบคำถามใหม่อีกครั้ง ดังนั้นการตอบสนองที่ถูกต้องของผู้เรียนขึ้นอยู่กับความรู้และความเข้าใจในเนื้อหา และความสามารถในการประยุกต์ข้อมูลที่ได้รับในกรอบนั้น ๆ ผู้เรียนบางคนอาจต้องผ่านทั้งกรอบเนื้อหา และกรอบซ่อมเสริมทุกกรอบ บางคนก็ผ่านกรอบเนื้อหาและกรอบซ่อมเสริมเพียงบางกรอบ

กรอบเนื้อหาควรมีข้อความที่แสดงให้ผู้เรียนทราบว่าผู้เรียนตอบถูกต้อง โดยมีคำชมเชย เช่น ดีมาก เยี่ยมมาก ก่อนที่จะเริ่มเข้าสู่ย่อหน้าต่อไปตามด้วยคำถามจากสถานการณ์ที่เป็นปัญหาพร้อมให้เลือกตอบสนองจากตัวเลือก 3 ตัว ส่วนกรอบซ่อมเสริมควรมีข้อความเริ่มต้นที่แสดงให้ผู้เรียนทราบว่าตอบผิดในลักษณะที่ไม่ให้ผู้เรียนเสียกำลังใจ เช่น น่าเสียดายที่ตอบผิดไปนิดเดียวเกือบถูก เป็นต้น ตามด้วยคำอธิบายว่าเหตุใดเขาจึงตอบผิด และให้ข้อความเชิงชี้แนะว่าคำตอบที่ถูกต้องควรเป็นอย่างไร แต่ไม่บอกให้ทราบคำตอบที่ถูกต้องโดยตรง ประโยคสุดท้ายในกรอบซ่อมเสริมควรเป็นข้อความที่ให้ผู้เรียนได้ทราบว่า จะกลับไปยังกรอบเนื้อหาใหม่อีกครั้ง รูปแบบนี้เหมาะกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทบทวนความรู้ แบบฝึกฝนและฝึกหัด และแบบสถานการณ์จำลอง



ภาพประกอบ 11 ผังโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่งคู่

2.9 แบบกิ่งประกอบ (compound branches) ผังโครงสร้างบทเรียนรูปแบบนี้ใช้กันมากในการเรียนเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องของผู้เรียน หรือสถานการณ์แก้ปัญหาคำถามจะเป็นรูปแบบที่มีคำตอบว่าใช่หรือไม่ใช่ กิ่งที่แยกแต่ละกรอบคำถามจะแยกไปสู่กรอบเนื้อหาใหม่ตามพื้นฐานความรู้ความเข้าใจและความสามารถที่แตกต่างระหว่างบุคคล



ภาพประกอบ 12 ผังโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกึ่งประกอบ

1.1.3 ประเภทของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน มีอยู่หลายรูปแบบ นักการศึกษาได้จัดแบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็นประเภทต่าง ๆ ตามลักษณะของโปรแกรมและคล้ายคลึงกันพอสรุปได้ดังนี้ (ผดุง อารยะวิญญู, 2527 : 42 – 47 ; ยืน ภู่วรวรรณ และประภาส จงสฤษดิ์วัฒนา, 2529 : 564 – 565; ณรงค์ บุญมี, 2529 : 7-8 ; ทักษิณา สวานนนท์, 2529 : 216 – 220; อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์ 2530 : 6-7; ครรชิต มาลัยวงศ์, 2532 : 64 – 69 ; กิดานันท์ มลิทอง, 2536 : 169 – 173; กฤษมันต์ วัฒนานรงค์, 2536 : 137 – 138; และบุปผชาติ ทัพทิกธน์, 2538 : 34)

1. โปรแกรมแบบสอนเนื้อหาหรือแบบเรียนพิเศษ (Tutorial) บทเรียนในแบบผู้ช่วยสอนจะเป็นโปรแกรมที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อย ๆ แก่ผู้เรียน ในรูปแบบของข้อความ ภาพเสียง หรือรูปแบบร่วมกันแล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนให้คำตอบแล้ว คำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับทันที แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำและยังผิดอีก จะมีการให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่ จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก แล้วจึงให้ตัดสินใจว่าจะยังคงเรียนเนื้อหาในบทนั้นอีกหรือจะเรียนในบทใหม่ต่อไป บทเรียนแบบผู้ช่วยสอนนี้ถือว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เสนอบทเรียนในรูปแบบบทเรียนโปรแกรมแบบสาขา โดยสามารถใช้สอนได้แทบทุกสาขาวิชา นับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ไปจนถึงวิทยาศาสตร์ และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาข้อมูลเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์ หรือทางด้านวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ

2. โปรแกรมการฝึกทักษะและปฏิบัติ (Drills and Practice) บทเรียนในการฝึกหัดเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนก่อน แต่จะมีการให้คำถามหรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจากการสุ่มหรือออกแบบมาโดยเฉพาะการนำเสนอคำถามหรือปัญหานั้นซ้ำแล้วซ้ำเล่า เพื่อให้ผู้เรียนตอบ แล้วมี

การให้คำตอบที่ถูกต้องเพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมกับให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีก จนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหานั้นจนถึงระดับเป็นที่น่าพอใจ ดังนั้นในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัดนี้ ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องมีความคิดรวบยอดและมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวและกฎเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ เป็นอย่างดีมาก่อนแล้ว จึงจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหานั้นได้ โปรแกรมบทเรียนในการฝึกหัดและปฏิบัตินี้ จะสามารถใช้ได้ในหลายสาขาวิชา ทั้งทางด้านคณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การเรียน คำศัพท์ และการแปลภาษา เป็นต้น

3. โปรแกรมสถานการณ์จำลอง (Simulation) การสร้างโปรแกรมบทเรียนที่เป็นสถานการณ์จำลองเพื่อใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งจำลองความเป็นจริงโดยตัดรายละเอียดต่าง ๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษานั้น เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นภาพจำลองเหตุการณ์เพื่อการฝึกทักษะ และการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัย หรือเสียค่าใช้จ่ายมากนักรูปแบบของโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองอาจจะประกอบด้วย การเสนอความรู้ การแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะการฝึกปฏิบัติ เพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องแคล่วและการเข้าถึงซึ่งการเรียนรู้ต่างๆ มีโปรแกรมบทเรียนย่อยแทรกอยู่ได้แก่ โปรแกรมการสาธิต (Demonstration) โปรแกรมนี้มิใช่เป็นการสอนเหมือนกับโปรแกรมการสอนแบบธรรมดา ซึ่งเป็นการเสนอเนื้อหาความรู้แล้วจึงให้ผู้เรียนทำกิจกรรม แต่โปรแกรมการสาธิตเป็นเพียงการแสดงให้ผู้เรียนได้ชมเท่านั้น

4. โปรแกรมเกมส์ (Games) การใช้เกมเพื่อการเรียนการสอนกำลังเป็นที่นิยมกันมากเนื่องจากเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นผู้เรียน ให้เกิดความอยากเรียนรู้ได้โดยง่าย เราสามารถใช้เกมในการสอนและเป็นสื่อที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้ในเรื่องของกฎเกณฑ์ แบบแผนของระบบกระบวนการทัศนคติ ตลอดจนทักษะต่างๆ นอกจากนี้ การใช้เกมยังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น และช่วยมิให้ผู้เรียนเกิดอาการเบื่อหน่าย หรือฝันกลางวัน ซึ่งเป็นอุปสรรคในการเรียนเนื่องมาจากการแข่งขันกันจึงทำให้ผู้เรียนมีการตื่นตัวอยู่เสมอ รูปแบบโปรแกรมบทเรียนของเกมเพื่อการสอนคล้ายคลึงกับโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลอง แต่แตกต่างกันโดยการเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย

5. โปรแกรมแบบการค้นหาคำตอบ (Discovery) การค้นพบเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูกหรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด

6. โปรแกรมแบบการแก้ปัญหา (Problem solving) เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิดการตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ โปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเอง และโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วเพื่อผู้เรียนในการแก้ปัญหา ถ้าเป็นโปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาและเขียนโปรแกรมสำหรับการแก้ปัญหานั้น คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณ และหาคำตอบที่ถูกต้องให้ในกรณีนี้ คอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องช่วยเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุถึงทักษะของปัญหา โดยการคำนวณข้อมูลที่ยุ่งยากซับซ้อนให้ แต่เป็นการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้ว คอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง

7. โปรแกรมการทดสอบ (Tests) การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบมิใช่เป็นการใช้เพียงเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบ เพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้สึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่างๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้ อีกด้วย เนื่องจากโปรแกรม

คอมพิวเตอร์ สามารถช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่า ของปรนัยจากคำถามของบทเรียนมา เป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ ระหว่างคอมพิวเตอร์กับ ผู้เรียนหรือผู้ที่ได้รับการทดสอบ ซึ่งเป็นที่น่า สนุก และน่าสนใจกว่า พร้อมกันนั้นก็ เป็น การสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่าง ๆ มาใช้ ในการตอบได้อีกด้วย

8. โปรแกรมบทสนทนา (Dialogue) เป็นการเลียนแบบการสอนในห้องเรียน กล่าวคือ พยายาม ให้เป็นการพูดคุย ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เพียงแต่ว่าแทนที่จะใช้เสียงก็เป็นตัวอักษรบนจอภาพ แล้วมี การสอนด้วยการตั้งปัญหาถาม ลักษณะในการสอนแบบบทสนทนาจึงเป็นการแก้ปัญหาอย่างหนึ่ง เช่นบท เรียนวิชาเคมีอาจถามหาสารเคมีบางชนิด ผู้เรียนอาจได้ตอบด้วยการใส่ชื่อสารเคมีให้เป็นคำตอบ หรือบท เรียนสำหรับนักเรียนแพทย์ อาจมีการสมมุติภาพของคนไข้ให้ผู้เรียนกำหนดวิธีการรักษาก็ได้

9. โปรแกรมแบบการไต่ถาม (Inquiry) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้ในการค้นหาข้อเท็จจริง มโนคติ หรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ ในแบบให้ข้อมูลข่าวสารนี้ คอมพิวเตอร์จะมีแหล่งเก็บข้อมูลที่มี ประโยชน์ ซึ่งสามารถแสดงผลได้ทันทีเมื่อผู้เรียนต้องการ ผู้เรียนสามารถทำได้ด้วยระบบง่าย ๆ เพียงแต่กด หมายเลข หรือรหัส หรือตัวย่อของแหล่งข้อมูลนั้น ๆ การใส่รหัสหรือหมายเลขของผู้เรียนนี้จะทำให้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแสดงข้อมูล ซึ่งตอบคำถามของผู้เรียนตามความต้องการ

10. โปรแกรมแบบชาญฉลาด (Intelligence) โปรแกรมแบบนี้ใช้หลักการปัญญาประดิษฐ์ (Artificial intelligence) และวิธีการฐานความรู้ (Knowledge base) มาใช้งานเพื่อจัดเตรียมเก็บข้อมูลและ ข้อเท็จจริงไว้สำหรับให้โปรแกรมหาเหตุผล หรือใช้ในการโต้ตอบกันระหว่างเครื่องกับผู้เรียน นอกจากนี้ อาจ จะสร้างโมเดลของการเรียนรู้ขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนสามารถทราบถึงความก้าวหน้า และข้อบกพร่องในการเรียนรู้ของตนเอง

11. โปรแกรมแบบผสมผสาน (Combination) คอมพิวเตอร์สามารถสร้างวิธีสอนหลายแบบรวม กันได้ ตามธรรมชาติของการเรียนการสอนซึ่งมีความต้องการวิธีสอนหลาย ๆ แบบ ความต้องการนี้จะมาจากการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน ผู้เรียนและองค์ประกอบ หรือภารกิจต่าง ๆ โปรแกรม คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหนึ่งอาจมีลักษณะที่เป็นการใช้แบบผู้ช่วยสอนเกมการไต่ถามรวมทั้งแบบการแก้ปัญหา ก็เป็นได้

สรุปประเภทของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่นักการศึกษาได้แบ่งประเภทไว้ มีอยู่หลาย ประเภท แต่ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ผู้วิจัยใช้โปรแกรมแบบสอนเนื้อหาหรือแบบ เรียนพิเศษ เพราะโปรแกรมแบบสอนเนื้อหาเป็นโปรแกรมพื้นฐานในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์เนื้อหา ความรู้จะถูกย่อยเป็นเรื่องเล็ก ๆ ให้ผู้เรียนได้เรียนถ้าตอบผิดให้เรียนซ้ำเรื่องเดิมจึงเห็นได้ว่าโปรแกรมแบบ สอนเนื้อหานี้จะช่วยให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

1.1.4 โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีอยู่หลายโปรแกรมที่สามารถนำมาเขียนเป็น โปรแกรมการสั่งงานให้คอมพิวเตอร์ปฏิบัติงานตามบทเรียนที่ได้ออกแบบไว้สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้รวบรวมและสรุปสาระสำคัญของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากงานวิจัยของ ศิริรัตน์ โต รอด (2537 : 4-7) เรื่องลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับครู ระดับมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร ของภาควิชาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ดังนี้

1. การสร้างบทเรียนด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป แบ่งออกเป็น 2 ระบบ คือ

1.1 ระบบโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ หรือนักวิชาการบางท่านเรียกว่าระบบนิพนธ์บทเรียน (Authoring system) เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นด้วยผู้เชี่ยวชาญ และผู้เชี่ยวชาญทางด้านการเขียนโปรแกรม ซึ่งออกแบบไว้สำหรับสร้าง และนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยเฉพาะ ดังนั้นการใช้งานง่าย และสะดวกต่อผู้สอนที่ไม่มีทักษะด้านการเขียนโปรแกรมระบบโปรแกรมชนิดนี้ใช้ในต่างประเทศ และได้มาตรฐานได้แก่ พลาโต (PLATO) ,ออเธอร์แวร์โพรเฟสชันนัล (Authorware Professional), มัลติมีเดียทูลบุ๊ก (Multimedia Toolbook), ไฮเปอร์การ์ด (Hypercard), และไอคอนออเธอร์ (Icon Author) เป็นต้น

1.2 ระบบที่ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปต่าง ๆ เช่น ฟิชสตอรีบอร์ด (PC Story Board), โชว์พาร์ทเนอร์ (Show Partner), เพนท์บรัช (Paint Brush), ดีเบส (DBASE)

2. การสร้างบทเรียนด้วยโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ เช่น ภาษาซี ปาสคาล เบสิกเทอร์โบเบสิก ซึ่งระบบนี้อยู่ในวงการของนักเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นจำนวนมาก

โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่นิยม และนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้แก่ ออเธอร์แวร์ ทูลบุ๊ก โปรแกรมไทยโชว์ โปรแกรมไทยทัศน์ และจุฬาซีเอไอ เป็นต้น สำหรับโปรแกรมช่วยสร้าง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีลักษณะในการนำเสนอบทเรียน สรุปได้ดังนี้

โปรแกรมออเธอร์แวร์ จัดเป็นโปรแกรมสำเร็จรูประบบนิพนธ์ ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในด้าน ประพันธ์เรื่องราว โดยผู้ใช้โปรแกรมนี้ไม่จำเป็นต้องมีความรู้ในภาษาคอมพิวเตอร์ ก็สามารถเรียนรู้การใช้โปรแกรมชนิดนี้ได้ การสร้างโปรแกรมออเธอร์แวร์ไม่ต้องมีขั้นตอนในการเขียนโปรแกรมเหมือนโปรแกรมภาษา แต่ต้องใช้สัญลักษณ์หรือไอคอน โดยการนำไอคอนไปเรียงไว้บนเส้นลำดับบทเรียน หรือผังงานที่ปรากฏบนหน้าจอ เพื่อกำหนดการแสดงผลข้อความ หรือกำหนดคุณสมบัติอื่นๆ ของไอคอนนั้น

โปรแกรมมัลติมีเดียทูลบุ๊ก เป็นโปรแกรมที่ใช้กระบวนการสร้างงานหลายวิธี กล่าวคือการใช้เครื่องมือที่ปรากฏบนจอ และการใช้ภาษาสคริปต์ในการเสนอบทเรียนด้วยตัวอักษร และสามารถรวมเอาภาพวาด ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ประกอบกันในรูปแบบมัลติมีเดีย โปรแกรมที่สร้างด้วยทูลบุ๊ก ได้นำแนวคิดเหมือนกับการสร้างงานบนสมุดหนังสือ กล่าวคือ มีตัวหนังสือปรากฏในหน้ากระดาษ เรียกว่า บุก (Book) และภายในสมุดมีหน้าของหนังสือ ซึ่งเรียกว่าเพจ (Page) สามารถเปลี่ยนหน้าไปมาได้ ในบุคหนึ่งๆ จะมีก็หน้าก็ได้ขึ้นอยู่กับบทเรียนที่สร้าง

โปรแกรมไทยทัศน์ เป็นโปรแกรมหนึ่งของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ ได้ให้ความสนับสนุนเนื่องด้วยได้เล็งเห็นความสำคัญและการนำประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อเป็นสื่อการเรียนการสอน ทั้งได้ตระหนักถึงปัญหาด้านการขาดแคลน การช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่เป็นภาษาไทย โปรแกรมไทยทัศน์จัดเป็นโปรแกรมที่มีขีดความสามารถขั้นพื้นฐาน โดยมุ่งเน้นในการใช้งานให้ง่าย เพื่อให้ผู้ใช้ที่ไม่มีความรู้ทางคอมพิวเตอร์สามารถสร้างบทเรียนที่ต้องการได้ จึงทำให้มีรูปแบบโปรแกรมที่ใช้คำสั่งต่าง ๆ เป็นเมนูหรือเลือกกรายการบนหน้าจอโดยผู้ใช้สามารถจัดข้อความ และภาพกราฟิกได้โดยไม่ต้องรู้คำสั่งการทำงานของโปรแกรม

โปรแกรมจุฬาซีเอไอ นำมาใช้พัฒนามาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้กับคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยสามารถใช้สร้างบทเรียนทั้งประเภทที่มีตัวอักษรหรือใช้สร้างบทเรียนประเภทมัลติมีเดีย ซึ่งมีภาพกราฟิก ภาพนิ่ง เป็นต้น

โปรแกรมไทยโชว์มีลักษณะเป็นโปรแกรมภาษาออเธอริง (Authoring Language) คือโปรแกรมที่อยู่ในพื้นฐานของการเขียนคำสั่ง แต่ลักษณะของการเขียนจะไม่มี ความซับซ้อน และยุ่งยาก

สรุปโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียที่ผู้วิจัยได้นำมาสร้างในงานวิจัยครั้งนี้ คือ โปรแกรมมอเธอร์แวร์ สาเหตุที่นำมาใช้เพราะคุณลักษณะ และหลักการทำงานของโปรแกรมเหมาะสมกับเนื้อหาของบทเรียนและสามารถใช้สี สัน เสียง รูปภาพกราฟิกที่เคลื่อนไหวได้ คิดรูปแบบการแสดงผลได้ การทำแบบทดสอบ การคิดคะแนนผู้เรียนก่อนข้างสมบูรณ์ มีความยืดหยุ่นสูงในการที่จะนำไปพัฒนา

1.2 การเรียนการสอนโดยใช้สื่อระบบมัลติมีเดีย

1.2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เครื่องคอมพิวเตอร์ปัจจุบันมีศักยภาพทางด้าน Hardware และ Software ที่สูงขึ้นกว่าแต่ก่อนมาก อุปกรณ์และระบบมัลติมีเดียเป็นปัจจัยหลักที่สนองตอบต่อความต้องการของผู้ใช้สูงมาก ซึ่งแสดงผลในรูปของสื่อผสมหรือมัลติมีเดีย ประกอบด้วยอักขระ ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว และภาพวีดิทัศน์ จัดเป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบมัลติมีเดีย ทางด้านซอฟต์แวร์ มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงจากอักขระ สู่วัตถุ ซึ่งอยู่ในรูปของตัวเลข ตัวอักษร เครื่องหมาย สัญลักษณ์ ความแตกต่างที่ปรากฏอย่างเห็นได้ชัดชัดเจน คือการเข้าสู่โลกสามมิติของมัลติมีเดีย ที่เรียกความจริงเสมือน ซึ่งทำให้เหมือนหนึ่งผู้ใช้โปรแกรมได้เข้าไปเดิน และไปพูดได้ในโปรแกรมโดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้งานทางด้านการศึกษาในปัจจุบันและอนาคต

ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มัลติมีเดียแปลเป็นไทยตามความหมายโดยตรงได้ดังนี้ มัลติ แปลว่า หลากหลาย มีเดีย แปลว่า สื่อหลายอย่าง ดังนั้น มัลติมีเดียจึงหมายถึงสื่อหลายอย่างที่ได้นำมาใช้ หรือเสนอพร้อมกัน หรือผสมผสานซึ่งกันและกันบางที่เรียกว่าสื่อผสม หรือสื่อประสมมีนักศึกษาและนักคอมพิวเตอร์ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไว้ ดังนี้

พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2535 : 86) ได้ให้ความหมายคำว่า “มัลติมีเดีย” คือ สื่อหลายแบบ

สุรจุมิ สุชินโรจน์ (2533 : 20) ได้ให้ความหมายคำว่า “มัลติมีเดีย” คือ การใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในลักษณะโทรทัศน์และคอมพิวเตอร์ในเวลาเดียวกัน สามารถควบคุมการแสดงผลบนจอและเสียง ขณะเดียวกันก็ยอมรับคำสั่งจากผู้ใช้นี้เหมือนการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยทั่วไป

ปัญญา เปรมปรีดี (2534 : 148) กล่าวว่ามัลติมีเดีย มีความหมาย 2 อย่างพร้อมๆกันคือ เป็นระบบที่มีการเก็บและถ่ายทอดข้อมูลหลายรูปแบบ และเป็นระบบที่มีขีดความสามารถมากมาย

วีรศักดิ์ วิทวัสกุล (2534 : 154) ได้ให้ความหมายคำว่า “มัลติมีเดีย” คือ การใช้คอมพิวเตอร์ในการรวมและควบคุมอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นจอภาพ เครื่องเล่น วีดิโอดีสก์ แผ่นซีดีรอม เครื่องสังเคราะห์เสียง และอุปกรณ์อื่นๆเข้าด้วยกัน เพื่อใช้ในการนำเสนอข้อมูล (Presentation) การสอนฝึกอบรม (Training) การแสดงข่าวสาร (Information broadcast) หรือเป็นสื่อทางด้านอื่นๆ

ประพัฒน์ อุทรยภาส (2535 : 259) ได้กล่าวถึง “มัลติมีเดีย” เป็นเทคโนโลยีใหม่ในการที่ผสมผสานเอาตัวหนังสือ รูปภาพที่เคลื่อนไหวได้ และเสียงเข้าด้วยกันทำให้ข่าวสารที่เผยแพร่ออกมา น่าดู น่าชม นอกจากนี้ยังทำให้การใช้คอมพิวเตอร์เป็นไปอย่างสนุกสนาน และมีขอบเขตกว้างขวางขึ้น

ยีน ภูสุวรรณ (2535 : 216) กล่าวถึง ความหมายคำว่า “มัลติมีเดีย” เกี่ยวข้องกับวิชาการหลายแขนง เช่น วิชาการด้านเสียงกราฟิก การสร้างภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งแนวคิดใหม่ๆหลายอย่างที่กำลังเริ่มต้นพัฒนาขึ้น เช่น การรับสัญญาณวีดิโอเข้ามาเป็นอินพุต มีการประมวลผลและลดขนาดข้อมูลวีดิโอเพื่อให้แสดงได้รวดเร็ว

พรทิพย์ อัจจิมารังษี (2536 : 21) กล่าวว่า “มัลติมีเดีย” แปลตรงตัวคือ สื่อหลายๆสื่อเอามาผสมผสานกัน วิธีผสมผสานสื่อหลายสื่อที่นี้อาจทำได้หลายวิธี โดยอาศัยคอมพิวเตอร์เป็นตัวจัดการให้ การประยุกต์ใช้งานได้กว้างขวาง เช่น ระบบโต้ตอบโดยใช้ ซีดี (CDI – CD interactive) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในงานผลิตวีดีโอหรือเพิ่มเติมแก้ไขหลังจากบันทึกภาพ การแสดงภาพเคลื่อนไหว ฯลฯ

สุรพงษ์ ภิรมย์ประเมต (2537 : 181) ได้ให้ความหมายคำว่า “มัลติมีเดีย” หมายถึงการนำเสนอ การรับรู้ข้อมูลข่าวสาร ความบันเทิงต่าง ๆ โดยอาศัยสื่อประเภทต่าง ๆ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง รูปแบบการนำเสนอดังกล่าวที่ให้ผู้ใช้งานเกิดความเข้าใจ ไม่เบื่อหน่ายเหมือนกับการดูสไลด์หรือภาพยนตร์ทั่วไป

บุปชาดิ ทัพทิกกรณ์ (2538 : 25) คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง การผสมผสานอักขระ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และภาพวีดิทัศน์ สื่อความหมายข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์ไปสู่ผู้ใช้โปรแกรม

ยีน ภูสุวรรณ (2538 : 159) คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง สื่อหลายอย่าง สื่อหรือตัวกลาง คือ สิ่งที่จะส่งความเข้าใจระหว่างกันของผู้ใช้ เช่น ข้อมูลเป็นตัวอักษร รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์ และอื่น ๆ ที่นำมาประยุกต์ใช้ร่วมกัน

กิดานันท์ มลิทอง (2539 : 292) ได้ให้ความหมายคำว่า “มัลติมีเดีย” คือ วิธีการใช้คอมพิวเตอร์ เป็นฐานในการเสนอสารสนเทศโดยการใช้สื่อมากกว่าหนึ่งอย่างในการนำเสนอ เช่น ภาพกราฟิก ข้อความ และเสียง โดยเน้นถึงการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้และสื่อด้วย

ไพลิน บุญเดช (2539 : 3) ได้ให้ความหมายคำว่า “มัลติมีเดีย” คือ สื่อที่ใช้แทนข่าวสาร (Information) หลายๆ สื่อประกอบเข้าด้วยกัน เช่น ตัวอักษร รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว และเสียง เป็นต้น

สุกัญญา ทองรักษ์ (2539 : 31) ได้ให้ความหมายคำว่า “มัลติมีเดีย” คือ การนำเอาคอมพิวเตอร์ ความคุมสื่อต่าง ๆ เพื่อให้ทำงานร่วมกันในลักษณะของการผสมผสานอย่างเป็นระบบ โดยเป็นการรวบรวมการทำงานของเสียง (Sound) ภาพเคลื่อนไหวจำลอง (Animation) ภาพนิ่ง (Still images) ไฮเปอร์เท็กส์ (Hypertext) และวีดีโอ (Video) มาเชื่อมต่อกัน

บุรณะ สมชัย (2542 : 19) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเนกทีฟ สามารถนำเสนอได้ทุกรูปแบบทั้ง ข้อความ (Text) รูปภาพกราฟิก (Graphics images) ภาพเคลื่อนไหวจำลอง (Animation) เสียง (Sound) และภาพยนตร์ (Video) นอกจากนี้ยังต้องสามารถปฏิสัมพันธ์ (Interactive) กับผู้เรียนได้อย่างเหมาะสมด้วย

1.2.2 บทบาทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเชิงการศึกษา

พิสนธ์ จงตระกูล (2540 : 2) สรุปเป็นประเด็นต่างๆ ได้ดังนี้

1. ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนเป็นอย่างดี เนื่องจากการผสมผสานของรูปแบบต่าง ๆ ที่ใช้เทคนิคพิเศษทำให้เกิดความตื่นตาตื่นใจ

2. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้จาก

2.1 เรียนรู้จากการเปรียบเทียบ คอมพิวเตอร์สามารถแสดงภาพที่มีความเหมือนจริงและทำให้ผู้เรียนเห็นรายละเอียดและเปรียบเทียบความแตกต่างกันหรือคล้ายคลึงกันได้อย่างชัดเจน

2.2 มุมมองภาพคอมพิวเตอร์สามารถแสดงภาพในลักษณะที่มีความชัดลึกหรือ perspective และแสดงภาพในหลายลักษณะได้ทั้งมองด้านบน (Top view) มองด้านหน้า (Front view) และ มองด้านข้าง (Side view) อีกทั้งแสดงผลในลักษณะต่อเนื่องเป็นภาพสามมิติแบบ

เคลื่อนไหว ทำให้ผู้เรียนมองเห็น การเปลี่ยนแปลงต่อเนื่องที่สัมพันธ์กันซึ่งทำได้ยากในลักษณะการแสดงภาพวาดกราฟิกโดยทั่วไป

- 2.3 ผู้เรียนสามารถชมได้ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวพร้อมๆกัน
- 2.4 สามารถกำหนดให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เสนอเนื้อหาที่ละส่วน เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ทีละประเด็น และเกิดความเข้าใจเป็นลำดับขั้นตอน
- 2.5 ผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาล่วงหน้าก่อนได้
- 2.6 สามารถนำกลับมาใช้งานที่ครั้งก็ได้ จัดเก็บข้อมูลด้วยระบบดิจิทัลทำให้ไม่สิ้นเปลืองเนื้อที่และดูแลรักษาง่าย

1.2.3 องค์ประกอบของระบบมัลติมีเดีย

องค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบมัลติมีเดีย ได้แก่ สิ่งที่สามารถนำมาารวมกันสร้างเป็นซอฟต์แวร์มัลติมีเดีย ซึ่งส่วนมากประกอบด้วย

1 งานทางกราฟิก หมายถึง งานคอมพิวเตอร์กราฟิกทุกประเภท เป็น งานที่เกี่ยวข้องกับทัศนวัสดุ ด้วยการใช้ภาพและคำบรรยายมารวมประกอบกันเข้า คุณค่าของงานกราฟิกอยู่ที่ความสามารถในการดึงดูดความสนใจ และให้เรื่องราวต่าง ๆ ได้อย่างสมบูรณ์ ซึ่งมักจะแสดงความหมายด้วยการใช้เส้น ภาพ หรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ ทั้งที่เป็นรูปธรรม และนามธรรม เพื่อก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ง่ายขึ้น หลักในการออกแบบและการจัดวางภาพกราฟิก (Visual design and layout) มีจุดสำคัญที่เป็นหลักใหญ่ที่ต้องคำนึงถึง ดังต่อไปนี้

1.1 ความง่าย (Simplicity) ได้แก่ การออกแบบงานกราฟิกให้ดูมีความเรียบง่ายไม่ซับซ้อน อ่านและตีความได้ง่าย และควรนำเสนอแนวคิดโดยเรื่องใดเรื่องหนึ่งเท่านั้น

1.2 ความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน (Unity) ได้แก่ การออกแบบงานให้เป็นหมวดหมู่ ไม่กระจัดกระจาย จัดวางองค์ประกอบในตำแหน่งที่เหมาะสม น่าสนใจ โดยอาศัยเส้น รูปทรง พื้นผิว สีและช่องว่าง เป็นส่วนที่ช่วยดึงเนื้อหาเรื่องราวที่แสดงให้เกิดความสัมพันธ์กันต่อเนื่องซึ่งสามารถใช้ได้โดยใช้สิ่งต่าง ๆ ดังนี้ คือ

1.3 ใช้รูปทรง (Shape) ได้แก่ การนำเอารูปทรงเรขาคณิตหรืออาจเป็นรูปทรงอิสระที่สร้างขึ้นมาเองก็ได้ มาใช้ในงาน

1.4 เส้น (line) ใช้เพื่อการเชื่อมโยงภาพ หรือเพื่อแสดงทิศทางข้อมูล

1.5 ช่องว่าง (Space) คือระยะห่างของกราฟิก ซึ่งจะมีผลกับการมองของผู้อ่านก่อให้เกิดพื้นที่พักสายตา หากออกแบบให้วัตถุภาพอยู่ชิดกันมากเกินไป จะทำให้รู้สึกอึดอัด และทำให้เกิดจุดสนใจของภาพมากกว่า 1 จุด

1.6 พื้นผิว (Texture) ในคอมพิวเตอร์สามารถสร้างวัตถุที่มีลักษณะพื้นผิวที่แตกต่างกันได้มากมาย และให้ความรู้สึกที่แตกต่างกันไป

1.7 การใช้โทนสี (Color tone) ในกราฟิกทางการศึกษาควรใช้โทนสีเย็น 80% และใช้โทนสีร้อน 20% นอกจากนี้ยังใช้พื้นที่ทำให้ภาพหลักเด่น ไม่ควรเลือกใช้ โทนสีที่กลืนกันทั้งภาพและสีพื้นทั้งภาพ คอมพิวเตอร์มีเจตสีต่าง ๆ ให้เลือกใช้มากมาย ทั้งนี้ขึ้นกับความละเอียดของจอภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์รุ่นปัจจุบันจะมีการ์ดและจอภาพเป็นแบบ super VGA สามารถแสดงสีได้สูงสุดถึง 16.7 ล้านสี

1.8 ความสมดุล (Graphic balance) คือการจัดภาพให้มีน้ำหนักเท่ากันทั้งด้านซ้าย ด้านขวา เมื่อมองดูแล้ว จะไม่รู้สึกภาพมีความเอียง หรือรู้สึกหนักไปทางด้านใดด้านหนึ่ง โดยปัจจัยที่มีผลต่อสมดุลของภาพ เช่น น้ำหนักสี ขนาดภาพ จำนวนภาพ และตำแหน่งที่อยู่ของภาพ

โดยทั่วไปในเรื่องความสมดุลของงานกราฟิก มีรูปแบบต่าง ๆ ดังนี้

1.8.1 ความสมดุลเท่ากัน (Formal balance or symmetrical balance) ลักษณะเป็นการแบ่งภาพออกเป็นสองข้างเท่า ๆ กัน อาจใช้รูปภาพ รูปทรง หรือเส้นเป็นตัวแทนที่อยู่มิใช่บริเวณกลางภาพ

1.8.2 ความสมดุลไม่เท่ากัน (Informal balance or asymmetrical balance) ลักษณะเป็นการออกแบบให้ภาพและอักษรไม่แบ่งกันแบบสมดุล แต่ภาพและตัวหนังสืออยู่คนละด้านกัน และเมื่อมองด้วยสายตาของผู้อ่านแล้วจะเกิดความรู้สึกว่าภาพสมดุล

1.9 จุดเน้น (Emphasis) คือการสร้างความสนใจในการนำเสนอภาพทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ทั้งนี้ท่านสามารถทำได้โดยการจัดวางตำแหน่งของภาพ หรือเลือกแบบตัวอักษรที่มีขนาดใหญ่ มองเห็น และอ่านได้ง่าย ใช้สีเน้นเนื้อหาข้อความและการนำเสนอที่ดูไม่น่าสนใจไม่ควรมีรูปภาพจำนวนมากเกินไป เพราะจะทำให้ผู้เรียนหรือผู้ชมเกิดความสับสนว่าผู้สร้างโปรแกรมต้องการเสนอภาพหรือแนวคิดใดกันแน่

2. งานทางด้านอักษรข้อความ รวมถึงเนื้อหาข้อมูลที่น่าสนใจด้วย การใช้อักขระ ข้อความเพื่อสื่อความหมายกับผู้เรียนในบทเรียนควรมีหลักการใช้ในกรณีต่าง ๆ ดังนี้

2.1 สื่อความให้ชัดเจน ข้อความต่าง ๆ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็น สิ่งสำคัญในการสื่อความหมายกับผู้เรียน การออกแบบสร้างป้ายแสดงหัวข้อเรื่อง เมนู และปุ่มบนจอภาพนั้น ควรจะต้องให้ความสำคัญในการเลือกข้อความ , คำพูด พยายามใช้ข้อความที่มีน้ำหนัก กระชับ, กระชับ และให้ความหมายที่ชัดเจน ไม่คลุมเครือ เช่น “กลับไปที่นี่” แทนคำว่า “ก่อนหน้า” “เล็ก” แทนคำว่า “ปิด” และ “ดีมาก” แทนคำว่า “คำตอบถูกต้อง” เป็นต้น

2.2 เมื่อใช้อักขระเป็นเมนูสำหรับนำทางเดิน ผู้ใช้บทเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนโดยการกดปุ่มบนแป้นพิมพ์ คลิกลูกเมาส์ หรือ ปุ่มกดเลื่อนภาพหรือแตะจอภาพสัมผัสเมนูที่สร้าง อาจเป็นเมนูแบบง่าย ๆ ประกอบด้วยรายชื่อบทเรียนในรูปแบบเดียวกับหน้าสารบัญของหนังสือ แล้วให้ผู้เรียนคลิกเลือกบทเรียนที่ต้องการ รูปแบบการคลิกแล้วแสดงผลนี้เป็นที่เข้าใจกันอย่างกว้างขวางในกลุ่มผู้ใช้คอมพิวเตอร์ ส่วนใหญ่รายการเมนูจะมีการล้อมรอบ หรือสร้างให้คล้ายเป็นปุ่มสำหรับเลือกคลิกได้อย่างสะดวก และเพื่อเป็นการประหยัดพื้นที่ ควรใช้คำที่สั้นและให้ความชัดเจนแก่ผู้เรียน

2.3 ปุ่มอักขระบนจอภาพสำหรับการมีปฏิสัมพันธ์ในมัลติมีเดีย ปุ่มบนจอภาพเป็นเสมือนวัตถุที่เมื่อคลิกก็จะมีผลการแสดงผลอย่างใดอย่างหนึ่ง ปุ่มบนจอภาพที่สร้างอาจเป็นปุ่มที่มี รูปแบบอักขระ (Font) เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ (Symbol) ปรากฏอยู่ ปุ่มเหล่านี้อาจมีรูปแบบหลากหลายการเลือกปุ่มใดที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับบททดลองว่า รูปแบบอักขระ เครื่องหมาย หรือสัญลักษณ์ การเว้นวรรค และการใช้สีแบบใดที่ดูแล้วมีความเหมาะสม

2.4 เนื้อหายาว ๆ ไม่ควรให้อ่านจากคอมพิวเตอร์ เพราะข้อความยาว ๆ บนจอคอมพิวเตอร์อ่านยาก และอ่านได้ช้ากว่าการอ่านเอกสาร ยกเว้นกรณีที่บทเรียนนั้นใช้อักขระขนาดใหญ่นำเสนอไม่ก็ย่อหน้า และควรเลือกแบบอักขระที่อ่านง่ายแทนอักขระที่มีลวดลายและอ่านยาก

2.5 ควรใช้หน้าต่าง หรือ วินโดว์ (Windows) เมื่อเนื้อหาแน่นยาวเกินหน้าจอ และใช้ปุ่มเลื่อนวินโดว์ ขยับข้อความในวินโดว์ขึ้นลง เพื่ออ่านเนื้อหาออกเป็นแต่ละหน้า และสร้างปุ่มสำหรับพลิกหน้าให้กลับไปได้

2.6 สร้างชีวิตชีวา และการเคลื่อนไหวใช้อักขระ เมื่อใช้อักขระแสดงผลอาจสร้างความสนใจให้กับผู้เรียนได้หลายวิธี เช่น ให้อักขระเคลื่อนที่ในลักษณะบินหรือค่อย ๆ ปรากฏทีละตัวหรือทีละหัวข้อ ให้อักขระกระพริบ ให้อักขระจางหายไปทีละตัว ให้อักขระหมุนเอียงไปในแนวต่าง ๆ หรือให้อักขระหมุนรอบแกน

เป็นต้น สิ่งสำคัญที่ต้องระวัง คือ ไม่ควรใช้ภาพลักษณะพิเศษหรือภาพเอฟเฟ็คท์ (Special effect) เหล่านี้มากเกินไปจนน่าเบื่อและน่ารำคาญ

2.7 ต้องใช้เวลาคุ้นเคยกับเครื่องหมายสัญลักษณ์ เครื่องหมายและสัญลักษณ์นั้นจัดเป็นอักขระในรูปกราฟิกที่ให้ความหมายในตัว มักเรียกเครื่องหมายและสัญลักษณ์เหล่านี้ว่าสัญลักษณ์ภาพ (Icon) ซึ่งใช้เป็นสื่อกลางที่สำคัญในการติดต่อกับผู้เรียนในบทเรียนมัลติมีเดีย ปฏิสัมพันธ์ อย่างไรก็ตามบางครั้งก็ต้องใช้เวลากว่าจะคุ้นเคยกับสัญลักษณ์ และเครื่องหมายนั้น ๆ เพื่อให้ผู้เรียนใช้บทเรียนเข้าใจความหมาย ต่างจากการใช้คำที่เป็นที่รู้จักกันดีอยู่แล้วและมีความหมายอยู่ในตัวเอง

สรุประบบมัลติมีเดียจะมีอักขระข้อความที่สวยงามแปลกตา สามารถสร้างเป็นตัวอักษรที่มีลักษณะเป็น Animation ได้อีกด้วย หลักโดยทั่วไปของการสร้างอักขระข้อความ สรุปได้ดังนี้คือ

1. ควรเลือกใช้แบบอักษรที่อ่านง่ายไม่เลือกแบบที่เล่นลวดลายมากเกินไป เพราะทำให้อ่านยาก และกลายเป็นสิ่งรบกวนมากกว่าเกิดประโยชน์
2. กรณีที่เป็นข้อความหัวเรื่องควรมีขนาดใหญ่และชัดเจน
3. กรณีที่มีการใช้สีพื้น ควรเป็นสีพื้นที่ทำให้ตัวอักษรเด่นขึ้น ชัดเจน และต้องไม่ก่อให้เกิดการรบกวนการอ่าน โดยเลือกใช้โทนสีเย็น น้ำเงิน เทา เขียว จะได้ดูเด่นชัดเมื่อตัวอักษรเป็นโทนสีร้อน เช่น แดง แสด เป็นต้น
4. อาจใช้อักษรประดิษฐ์หรืออักษรสามมิติเพื่อให้ข้อความดูเด่นและน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

3.งานเกี่ยวกับสัญญาณภาพวีดีโอ

ความแตกต่างภาพวีดิทัศน์กับภาพเคลื่อนไหว ภาพวีดิทัศน์เป็นภาพเหมือนจริงที่เก็บในรูปแบบดิจิทัล แต่ภาพเคลื่อนไหวจำลอง คือภาพที่สร้างขึ้นจากคอมพิวเตอร์ จะมีลักษณะคล้ายภาพยนตร์การ์ตูน ภาพวีดิทัศน์สามารถต่อสายตรงจากเครื่องเล่นวีดิทัศน์ หรือเลเซอร์ดิสก์เข้าสู่เครื่องได้แต่ระบบ วีดิทัศน์ที่ทำงานจากฮาร์ดดิสก์หรือซีดีรอมที่ไม่มีการบีบอัดสัญญาณจะต้องมีพื้นที่ว่างของฮาร์ดดิสก์มากถึง 500 ล้านไบต์ ปัญหาที่เกิดขึ้นคือ วีดิทัศน์มีความต้องการพื้นที่ว่างมากในการทำให้ภาพวีดิทัศน์มีความสมบูรณ์แบบ ดังนั้นจึงต้องมีการบีบอัดข้อมูล ให้มีขนาดเล็กที่สุด เพื่อที่จะเพิ่มประสิทธิภาพ และความเร็วในการส่งสูงสุด ซึ่งต้องอาศัยการ์ดและฮาร์ดแวร์ ที่ทำหน้าที่ดังกล่าวโดยการนำภาพวีดิทัศน์มาประกอบในมัลติมีเดีย ต้องมีอุปกรณ์สำคัญคือ การ์ดวีดิทัศน์ระบบดิจิทัล (Digital video card) การทำงานในระบบวินโดวส์ ภาพวีดิทัศน์จะถูกเก็บไว้ในไฟล์ เอวีไอ (AVI : Audio Video Interleave)

4. งานภาพเคลื่อนไหวจำลอง (Animation) การสร้างภาพเคลื่อนไหวทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถดึงดูดความสนใจต่อผู้เรียนเป็นอย่างดี ซึ่งอาศัยเทคนิคการนำภาพหลายๆ ภาพมาต่อกันเพื่อให้เกิดความเคลื่อนไหวในเทคนิคเดียวกับภาพยนตร์การ์ตูน การเพิ่มภาพ เคลื่อนไหว ลงบนงานต่าง ๆ จะทำให้สามารถเสนอความคิดที่ซับซ้อนหรือยุ่งยากให้เข้าใจง่าย นับเป็นสื่อที่ดีอีกชนิดหนึ่งในระบบมัลติมีเดีย การสร้างภาพเคลื่อนไหวสามารถกำหนดลักษณะและเส้นทางให้ภาพนั้นเคลื่อนที่ไปตามที่เราต้องการ คล้ายกับการสร้างภาพยนตร์ขึ้นมาตอนหนึ่งนั่นเอง การแสดงสี การลบภาพโดยทำให้ภาพค่อยๆ เลือนหายไป หรือทำให้ภาพค่อยๆ ปรากฏขึ้นในรูปแบบต่าง ๆ กัน ก็จัดเป็นภาพเคลื่อนไหวแบบพื้นฐานโปรแกรมที่สร้างภาพเคลื่อนไหวมีอยู่หลายโปรแกรมตามแต่ความต้องการของผู้ใช้ เช่น โปรแกรม แอนิเมชันเวิร์ค (Animation work) ที่มีภาพลักษณะต่าง ๆ กัน ให้เลือกภาพเคลื่อนไหวที่ดึงดูดสายตาผู้ใช้ บทเรียนเช่นเดียวกับเสียง ถ้าใช้ไม่เหมาะสมก็จะทำให้น่าเบื่อได้เช่นเดียวกัน

5. งานเกี่ยวกับเสียง ต่าง ๆ เป็นสื่อช่วยเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหา บทเรียนได้ดีขึ้น และทำให้คอมพิวเตอร์มีชีวิตชีวาขึ้น ด้วยการเพิ่มการ์ดเสียง และโปรแกรมสนับสนุนการสื่อสารสองทางและการสื่อสารทางเดียว มีความแตกต่างเหมือนกับความแตกต่างของการสนทนากัน กับการฟังบรรยาย กิจกรรมระหว่างกัน มีศักยภาพในการทำให้ผู้เรียนเข้าถึงสารสนเทศช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ หรือการเรียนรู้

เสียงอาจอยู่ในรูปของเสียงดนตรี เสียงสังเคราะห์ปรุงแต่ง หรือเสียงประกอบฉากที่มีผลต่อการสร้างอารมณ์ ดังนั้นวิธีการใช้เสียงอย่างถูกต้อง จะสามารถสร้างความสนุกสนานเข้าใจและทำให้บทเรียนในรูปแบบมัลติมีเดียที่มีปฏิสัมพันธ์นั้นน่าสนใจและน่าติดตามเป็นพิเศษการใช้เสียงมัลติมีเดีย นั้น ผู้สร้างจะต้องรู้ว่า จะสร้างเสียงในบทเรียนอย่างไร ซึ่งเสียงที่ใช้งานนั้นเป็นไปได้ทั้งเสียงที่อัดจากเสียงธรรมชาติ หรือเสียงที่อัดจากเครื่องเสียงต่าง ๆ โดยตรงเช่น เครื่องเล่นวิทยุเทป คาสเซ็ท แผ่นซีดีก็ได้ การอัดเสียงผ่านไมโครโฟนที่มีคุณภาพจะทำให้ได้เสียงที่มีคุณภาพด้วย และหากจะต้องอัดเสียงจากเครื่องเสียงดังกล่าวมาแล้วโดยตรงก็สามารถต่อ สายไลน์อิน (Line in) ที่พอร์ตการ์ด (Port card) ได้โดยตรง ไม่ต้องผ่านไมโครโฟน การเลือกซื้อแผ่นการ์ดเสียงที่มีคุณภาพดีก็ย่อมจะทำให้ได้เสียงที่มีคุณภาพดีด้วย

ในสภาพแวดล้อมการทำงานในระบบวินโดวส์ เสียงจะถูกเก็บไว้ในไฟล์ที่มีส่วนขยาย โดยทั่วไปไฟล์เสียงจะมีอยู่ 2 แบบ คือ เวฟ (Wave) และ มิดี้ (Midi or musical instrument digital interface) ไฟล์เวฟจะจับเสียงทั้งหมดทำให้ใช้พื้นที่ในการเก็บไฟล์สูงมาก ไฟล์มิดี้เป็นไฟล์ที่เก็บเสียงจากอุปกรณ์มิดี้ที่เป็นที่นิยมกันคือเครื่องซินธิไซเซอร์ (Synthesizer)

6. งานภาพถ่ายหรือประเภทภาพนิ่งต่าง ๆ อาจเป็นภาพขนาดเล็กหรือใหญ่ เป็นภาพถ่ายหรือกราฟิกภาพนิ่งใช้เป็นส่วนประกอบสำคัญที่สุดของบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ เนื่องจากการใช้ภาพนิ่งในการแสดงผลบนจอคอมพิวเตอร์ เป็นการแสดงผลที่มีการใช้มากที่สุดเมื่อเทียบกับภาพเคลื่อนไหว หรือภาพวีดิทัศน์ ภาพนิ่งสามารถแสดงผลจากความคิดหรือความต้องการรวมทั้ง การวาดภาพ ภาพลายเส้น แผนภูมิ แผนที่ หรือ แผนสถิติ (Graph) ภาพนิ่งมีอยู่ด้วยกัน 2 รูปแบบ คือ ภาพบิตแมท (Bitmat) และภาพ เวกเตอร์กราฟิก (Vector graphic) ให้เลือกใช้ได้ตามต้องการ

สรุป ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย สามารถเชื่อมโยงทฤษฎีกับปฏิบัติเข้าด้วยกัน คือให้โอกาสผู้ใช้บทเรียนได้ทดลองฝึกปฏิบัติในสิ่งที่ได้เรียนในห้องเรียน ในสภาพแวดล้อมที่เรียนด้วยความรู้สึกสบายใจ มัลติมีเดียช่วยเปลี่ยนผู้ใช้บทเรียนจากสภาพ การเรียนรู้เชิงรับ (Passive) มาเป็นเชิงรับ (Active) ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้สื่อหลาย ๆ อย่างเข้ามาร่วมในการนำเสนอเนื้อหา บทเรียนในรูปแบบของสื่อระบบมัลติมีเดีย อักษระ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และการมีปฏิสัมพันธ์ ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับผู้เรียนในรูปแบบการสื่อสารสองทาง โดยอยู่ในรูปของการใช้เมนู และการใช้แบบฝึกหัด

1.2.4 การพัฒนาคอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดีย

การใช้ระบบมัลติมีเดีย เริ่มแพร่หลายเข้าไปสู่วงการศึกษามากขึ้น ปัจจุบันนี้มีผู้สนใจนำระบบนี้ไปใช้สร้างโปรแกรมบทเรียน (Courseware) ในด้านต่าง ๆ หลายด้านและมีผู้คิดค้นโปรแกรมต่าง ๆ สำหรับใช้สร้างบทเรียน (Authoring tool) ในระบบมัลติมีเดียหลายโปรแกรมด้วยกัน (ครุฑิชิต มาลัยวงศ์. 2536 : 77-78) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ขั้นเตรียมตัว เริ่มตั้งแต่จัดหาระบบมัลติมีเดียมาทดลองฝึกงานให้เกิดความเข้าใจในหลักการทำงานของระบบ ปกติเมื่อซื้อคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ MPC มาใช้ มักจะได้โปรแกรมตัวอย่าง สำหรับนำมาใช้ทดสอบด้วย

2. ตัดสินใจเกี่ยวกับขอบเขตของเนื้อหางานชิ้นต่อมาเป็นการวิเคราะห์เนื้อหาของบทเรียนว่าจะมีขอบเขตมากน้อยเพียงใด เริ่มต้นด้วยการถามตัวเองว่า อะไรคือเป้าหมายในด้านการสอน และการสอนนั้นควรใช้สื่อแบบไหนจึงจะน่าสนใจและสื่อความได้ดีที่สุด งานชิ้นนี้เป็นชิ้นที่จะต้องคิดให้รอบคอบ โดยร่างแนวทางนำเสนอของบทเรียนอย่างย่อๆพร้อมกับสร้างจินตนาการได้ด้วยว่าจุดใดในบทเรียนควรจะใช้ภาพเคลื่อนไหวแบบใดระหว่างภาพถ่ายวีดิทัศน์หรือกราฟิกเคลื่อนไหวปกติขอบเขตเนื้อหาในการนำเสนอ รวมทั้งเวลาที่ใช้ในการโต้ตอบไม่ควรนานกว่าหนึ่งชั่วโมง

3. จัดทำต้นแบบ (Prototype) ด้วยการใช้โปรแกรมสร้างบทเรียนเป็นตัวสร้างคำอธิบาย บทเรียนและเนื้อหาต่างๆที่จะใช้ ในขั้นนี้เรายังไม่จำเป็นต้องสร้างภาพกราฟิกหรือวีดิทัศน์ของจริง แต่จะต้องฝึกการทำงานของต้นแบบให้ราบรื่นก่อน

4. สร้างโปรแกรมบทเรียนถึงขั้นนี้เป็นการลงมือเก็บรวบรวมรายละเอียดต่าง ๆ จำเป็นจะต้องใช้ เช่น การจัดหาวีดิทัศน์ที่ต้องการใช้ หรือออกไปถ่ายทำภาพนิ่งและภาพวีดิทัศน์พร้อมกับอัดเสียงต่าง ๆ ที่ต้องการใช้ในบท ในกรณีที่ใช้ภาพกราฟิกก็ต้องสร้างขึ้นตามรูปแบบที่กำหนดไว้และถ้าหากเป็นภาพเคลื่อนไหวก็ต้องจัดทำและทดสอบด้วย งานชิ้นนี้เป็นงานที่ใช้เวลานาน และต้องทำด้วยความประณีต ผลงานจึงจะดี

5. ทดสอบบทเรียน เมื่อสร้างโปรแกรมบทเรียนเสร็จแล้วก็ต้องทดสอบว่า โปรแกรมทำงานถูกต้องหรือไม่ เช่น ทดสอบรายละเอียดของข้อความเสียงและภาพ ตลอดจนลำดับ การอธิบายและการโต้ตอบว่าเป็นไปตามแผนการนำเสนอที่กำหนดไว้หรือไม่ อย่างไรก็ตาม การทดสอบแค่นี้ยังไม่พอ จะต้องทดสอบในเชิงการเรียนรู้ถือว่าโปรแกรมบทเรียนนั้นสามารถนำไปใช้สอนได้ผลตามวัตถุประสงค์ของเราหรือไม่ การทดสอบในการเรียนรู้นี้มักจะใช้เวลา

6. นำโปรแกรมบทเรียนออกใช้งาน เมื่อได้ทดสอบและแก้ไขโปรแกรมบทเรียนแล้วต่อมาก็สามารถนำโปรแกรมบทเรียนนั้นมาใช้งานจริงได้

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย

2.1 ลักษณะบทเรียนกับเนื้อหาวิชา

สื่อการสอนนับว่าเป็นสิ่งที่มีบทบาทอย่างมากในการเรียนการสอนนับแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบัน เนื่องจากเป็นตัวกลางที่ช่วยให้การสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้เรียนสามารถเกิดความเข้าใจในความหมายของบทเรียนได้ตรงกับที่ผู้สอนต้องการ ไม่ว่าสื่อจะอยู่ในรูปแบบใดก็ตามล้วนแต่เป็นทรัพยากรที่สามารถเอื้ออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ได้ทั้งสิ้น ในการใช้สื่อการสอนนั้น ผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาถึงลักษณะเฉพาะและคุณสมบัติของสื่อแต่ละชนิดเพื่อเลือกสื่อให้ตรงกับวัตถุประสงค์การสอนและการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน โดยต้องมีการวางแผนอย่างเป็นระบบในการใช้สื่อด้วยทั้งนี้เพื่อให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ความหมายของ “สื่อการสอน”

สื่อ (Medium, pl. Media) เป็นคำที่มาจากภาษาละตินว่า “medium” แปลว่า “ระหว่าง” (between) หมายถึง สิ่งใดก็ตามที่บรรจุข้อมูลเพื่อให้ผู้ส่งและผู้รับสามารถสื่อสารกันได้ตรงตามวัตถุประสงค์ เมื่อมีการนำสื่อมาใช้ในการเรียนการสอนจึงเรียกว่า สื่อการสอน (Instructional Media) ซึ่งหมายถึง สื่อชนิดใดก็ตามไม่ว่าจะเป็นเทปบันทึกเสียง สไลด์ วิทยุ โทรทัศน์ วีดิโอ แผนภูมิ ภาพนิ่ง ฯลฯ ซึ่งบรรจุเนื้อหาข้อความเกี่ยวกับการเรียนการสอน (Heinich, and others 1982 : 8) ซึ่งสิ่งทั้งหลายเหล่านี้เป็นวัสดุอุปกรณ์ทางด้านกายภาพที่นำมาใช้กันในเทคโนโลยีการศึกษา (Percival and Ellington 1984 : 185) นอก

จากนี้สื่อการสอนยังหมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่ใช้เป็นเครื่องมือหรือช่องทางสำหรับการสอนของผู้สอนส่งไปถึงผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้อัตโนมัติวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายที่ผู้สอนวางไว้ได้เป็นอย่างดี (เปรี๊ยะ กุมท : 2519)

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า สื่อการสอน หมายถึง ตัวกลางที่ช่วยนำและถ่ายทอดความรู้จากครูผู้สอนหรือจากแหล่งความรู้ไปยังผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุถึงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้

สื่อการสอนสามารถใช้ประโยชน์ได้ทั้งกับผู้เรียนและผู้สอนดังต่อไปนี้

สื่อกับผู้เรียน

1. เป็นสิ่งที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพเพราะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนที่ยู้งยากซับซ้อนได้ง่ายขึ้นในระยะเวลาอันสั้น และสามารถช่วยให้เกิดความคิดรวบยอดในเรื่องนั้นได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

2. สื่อจะช่วยกระตุ้นและสร้างความสนใจให้กับผู้เรียน ทำให้เกิดความสุขและไม่เบื่อหน่ายการเรียน

3. การใช้สื่อจะทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจตรงกัน และเกิดประสบการณ์ร่วมกันในวิชาที่เรียนนั้น

4. ช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้น ทำให้เกิดมนุษยสัมพันธ์อันดีในระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองและกับผู้สอนด้วย

5. ช่วยสร้างเสริมลักษณะที่ดีในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ และช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์จากการใช้สื่อเหล่านั้น

6. ช่วยแก้ปัญหาเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยการจัดให้มีการใช้สื่อในการเรียนการสอนรายบุคคล

สื่อกับผู้สอน

1. การใช้สื่อวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ประกอบการเรียนการสอนช่วยให้บรรยากาศในการเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น ทำให้ผู้สอนมีความสนุกสนานในการสอนมากกว่าวิธีการที่เคยใช้การบรรยายแต่เพียงอย่างเดียว เป็นการสร้างความเชื่อมั่นในตัวเองให้เพิ่มขึ้นด้วย

2. สื่อจะช่วยแบ่งเบาภาระของผู้สอนในด้านการเตรียมเนื้อหา เพราะบางครั้งอาจให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจากสื่อได้เอง

3. เป็นการกระตุ้นให้ผู้สอนตื่นตัวอยู่เสมอในการเตรียมและผลิตวัสดุใหม่ ๆ เพื่อใช้เป็นสื่อการสอน ตลอดจนคิดค้นเทคนิควิธีการต่าง ๆ เพื่อให้การเรียนรู้น่าสนใจยิ่งขึ้น

อย่างไรก็ตาม สื่อการสอนจะมีคุณค่าก็ต่อเมื่อผู้สอนได้นำไปใช้อย่างเหมาะสมและถูกวิธี ดังนั้นก่อนที่จะนำสื่อแต่ละอย่างไปใช้ ผู้สอนจึงควรที่จะได้ศึกษาถึงลักษณะและคุณสมบัติของสื่อการสอน ข้อดีและข้อจำกัดอันเกี่ยวข้องกับตัวสื่อและการใช้สื่อแต่ละอย่าง ตลอดจนการผลิตและการใช้สื่อให้เหมาะสมกับสภาพการเรียนการสอนด้วย ทั้งนี้เพื่อให้การจัดกิจกรรมการสอนบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ที่วางไว้

หลักการเลือกสื่อการสอน

การเลือกสื่อเพื่อมาใช้ประกอบให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพนั้นเป็นสิ่งที่สำคัญยิ่ง ซึ่งในการเลือกสื่อนี้ ผู้สอนจะต้องตั้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในการเรียนให้แน่นอนเสียก่อน เพื่อใช้วัตถุประสงค์นั้นเป็นตัวชี้้นำในการเลือกสื่อที่เหมาะสม นอกจากนี้ยังมีหลักการอื่น ๆ เพื่อประกอบการพิจารณา คือ

1. สื่อนั้นต้องสัมพันธ์กับเนื้อหาบทเรียนและจุดมุ่งหมายที่จะสอน

2. เลือกสื่อที่มีเนื้อหาถูกต้อง ทันสมัย น่าสนใจ และเป็นสื่อที่จะให้ผลต่อการเรียนการสอนมากที่สุด ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาวิชานั้นได้ดีเป็นลำดับขั้นตอน
3. เป็นสื่อที่เหมาะสมกับวัย ระดับชั้น ความรู้ และประสงค์การของผู้เรียน
4. สื่อนั้นควรสะดวกในการใช้ มีวิธีใช้ไม่ซับซ้อนยุ่งยากจนเกินไป
5. ต้องเป็นสื่อที่มีคุณภาพเทคนิคการผลิตที่ดี มีความชัดเจนและเป็นจริง
6. มีราคาไม่แพงจนเกินไป หรือถ้าจะผลิตเองควรคุ้มกับเวลาและการลงทุน (Davies 1981 :

192)

จากหลักการนี้พอสรุปได้ว่า การที่จะเลือกสื่อมาใช้ในการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพนั้น ผู้สอนจะต้องมีความรู้ความสามารถและทักษะในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

1. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอน
2. จุดมุ่งหมายในการนำสื่อมาใช้ประกอบหรือร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อใช้นำบทเรียนใช้ในการประกอบคำอธิบาย ใช้เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์แก่ผู้เรียน หรือใช้เพื่อสรุปบทเรียน
3. ต้องเข้าใจลักษณะเฉพาะของสื่อชนิดต่าง ๆ ว่าสามารถสร้างความสนใจและให้ความหมายต่อประสบการณ์การเรียนรู้แก่ผู้เรียนอย่างไรบ้าง เช่น หนังสือเรียน คู่มือและสื่อสิ่งพิมพ์ อื่น ๆ ใช้เพื่อเป็นความรู้พื้นฐานและอ้างอิง ของจริงและของตัวอย่างใช้เพื่อให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรง แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ ใช้เพื่อต้องการเน้นหรือเพื่อแสดงให้เห็นส่วนประกอบ หรือเปรียบเทียบข้อมูล สไลด์และฟิล์มสทริปใช้เพื่อเสนอภาพนิ่งขนาดใหญ่ให้ผู้เรียนเห็นทั้งชั้นหรือใช้เพื่อการเรียนรายบุคคลก็ได้ เหล่านี้เป็นต้น

4. ต้องมีความรู้เกี่ยวกับแหล่งของสื่อการเรียนการสอนทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน สื่อบางอย่างจะคุ้มค่าในการผลิตเองหรือไม่ หรืออาจหาซื้อได้ที่ไหนบ้าง

การเลือกสื่อการสอนให้สัมพันธ์กับวัตถุประสงค์และประสบการณ์

ในการเรียนการสอนนั้น วัตถุประสงค์ของการเรียนนับเป็นสิ่งสำคัญยิ่งอย่างหนึ่งที่ครูผู้สอนจะต้องกำหนดไว้เพื่อเป็นหลักที่จะสอนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และได้รับประสบการณ์ด้านใดบ้างจากบทเรียนนั้น ทั้งนี้เพื่อที่จะสามารถเลือกสื่อการสอนได้อย่างเหมาะสมกับวิธีการสอนแต่ละอย่างด้วย ซึ่งจากผลงานวิจัยของ อัลเลน (Allen 1967 : 28) เกี่ยวกับการเลือกสื่อการสอนนี้ อัลเลนได้แสดงตารางแสดงประสิทธิภาพของสื่อชนิดต่าง ๆ เพื่อให้ผู้สอนสามารถเลือกสื่อเพื่อใช้สอนได้สัมพันธ์กับวัตถุประสงค์และประสบการณ์การเรียนรู้ ซึ่งจะทำให้การเรียนการสอนที่คุ้มค่าและได้ผลดียิ่งขึ้น ดังนี้

ตาราง 1 แสดงประสิทธิภาพของสื่อชนิดต่าง ๆ

สื่อที่ใช้	ข้อมูลที่เป็น ข้อเท็จจริง	ศึกษาจาก ของจริง	หลักทบท. แนวคิด	การศึกษา เป็นขั้นตอน	ปฏิบัติจริง	พัฒนา ทางเจตคติ
ภาพนิ่ง	XX	XXX	XX	XX	X	X
ภาพยนตร์	XX	XXX	XXX	XXX	XX	XX
โทรทัศน์	XX	XX	XXX	XX	X	XX
วัสดุ 3 มิติ	XX	XXX	X	X	X	X
เทปเสียง	XX	X	X	XX	X	XX
โปรแกรมบทเรียน	XX	XX	XX	XXX	X	XX
การสาธิต	X	XX	X	XXX	XX	XX
สิ่งพิมพ์	XX	X	XX	XX	X	XX
การบรรยาย	XX	X	XX	XX	X	XX
XXX ประสิทธิภาพสูงสุด XX ประสิทธิภาพปานกลาง X ประสิทธิภาพต่ำ						

การเลือกสื่อการสอนให้สัมพันธ์กับขนาดของกลุ่มผู้เรียนและกิจกรรม

ในการดำเนินการสอนนั้น ขนาดของกลุ่มผู้เรียนและลักษณะของกิจกรรมในการเรียนก็เป็นสิ่งสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเลือกสื่อการสอนด้วย ทั้งนี้เพราะการที่ครูผู้สอนจะใช้สื่อการสอนประเภทใดหรือขนาดใดนั้น ย่อมจะต้องเลือกให้มีความเหมาะสมกับขนาดของกลุ่มผู้เรียน และมีความสัมพันธ์กับกิจกรรมอันจะก่อให้เกิดประสบการณ์การเรียนรู้แก่ผู้เรียนด้วย โดยผู้สอนควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. พิจารณาถึงขนาดของกลุ่มผู้เรียนว่ามีจำนวนเท่าใด เพื่อที่จะสามารถจัดการสอนแก่ผู้เรียนได้อย่างถูกต้อง โดยแบ่งเป็นลักษณะการศึกษารายบุคคล การสอนกลุ่มย่อยกลุ่มใหญ่ หรือกลุ่มขนาดธรรมดาในห้องเรียนปกติ

2. ประสบการณ์การเรียนรู้ที่ต้องการนั้นเป็นอย่างไร เช่น การฟัง การกระทำการศึกษจากของจริง หรือการศึกษาจากหลักทฤษฎีแนวคิด เป็นต้น

3. ลักษณะของสื่อการสอนที่ต้องการใช้นั้นคืออะไร เช่น ใช้ภาพเคลื่อนไหวเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ลักษณะการเคลื่อนไหวของสิ่งต่าง ๆ หรือใช้เครื่องเสียงเพื่อให้ได้รับฟังเสียงประกอบการเรียนด้วย

เมื่อผู้สอนสามารถตัดสินใจได้ว่าขนาดของกลุ่มผู้เรียนมีขนาดเท่าใด ประสบการณ์การเรียนรู้และลักษณะของสื่อการสอนที่ต้องการนั้นเป็นอย่างไรแล้ว ก็สามารถใช้แผนภาพของ เคมป์ หรือ Kemp's chart เป็นหลักในการเลือกสื่อการสอนเพื่อใช้ในการสอนได้ แต่อย่างไรก็ตามสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งที่ควรคำนึงถึงก็คือ แผนภาพเหล่านี้มิใช่เป็นสิ่งที่ทำการเลือกสื่อให้แกผู้สอน แต่เป็นเพียงสิ่งที่แนะนำว่าควรจะใช้สื่อการสอนชนิดใดในสถานการณ์ใดเท่านั้น (Kemp 1971 : 32-36)

การสอนแบบโปรแกรม (PROGRAMMED INSTRUCTION) (บุญเกื้อ ควรหาเวช.2543 : 33-36)

สภาพการเรียนการสอนในชั้นเรียน ถ้าครูใช้วิธีการบรรยาย การบอกให้จดหรือให้นักเรียนอ่านจากหนังสือแต่เพียงอย่างเดียวนั้น โอกาสที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จะมีไม่มากนักและยังมิผลทำให้นัก

เรียนเกิดความเบื่อหน่าย มีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนอีกด้วย การสอนแบบโปรแกรมเป็นวิธีการสอนแบบหนึ่งที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น เพราะเป็นวิธีที่ใช้หลักการจัดให้ตอบสนองในด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นสำคัญ นักเรียนจะสามารถเรียนได้ตามความสามารถ และความสนใจของแต่ละคน รศ.ดร.เปรี๊ญ กุมุท ได้กล่าวไว้ว่า “การสอนแบบโปรแกรมนั้น หมายถึง การจัดลำดับประสบการณ์ไว้สำหรับผู้เรียนไป สู่ขีดความสามารถโดยอาศัยหลักความสัมพันธ์ของสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ซึ่งพิสูจน์แล้วว่ามีประสิทธิภาพ”

นอกจากนี้ รศ.ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ยังได้ให้ความหมายของการสอนแบบโปรแกรมเอาไว้ว่า “การสอนแบบโปรแกรม เป็นการสอนที่มีการวางโปรแกรมไว้ล่วงหน้าที่จะให้ผู้เรียนรู้ด้วยตนเองด้วยการลงมือประกอบกิจกรรมอย่างกระฉับกระเฉง ทราบข้อดีข้อด้อยทันทีที่มีความภูมิใจในความสำเร็จ และได้ใคร่ครวญตามทีละน้อยตามลำดับขั้นและก้าวไปข้างหน้าตามความสามารถความสนใจและความสะดวกของแต่ละคน”

จากความหมายดังกล่าวนี้ สามารถจะสรุปเป็นหลักการของการสอนแบบโปรแกรมได้ 4 ประการ อันเป็นองค์ประกอบที่สำคัญยิ่งที่จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ ดังนี้

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างกระฉับกระเฉง (Active Participation) เช่น นักเรียนได้อ่าน ได้ตอบคำถาม ได้ทดลองหรือทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามที่โปรแกรมจะกำหนดให้ การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมด้วยตัวเองมากเท่าไร ก็จะช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจและเรียนรู้ได้มากขึ้น เท่านั้นโอกาสที่นักเรียนจะได้ร่วมกิจกรรมได้มาน้อยเท่าไรนั้นก็ขึ้นอยู่กับครูที่จะต้องจัดวางแผนให้มีกิจกรรมหรือนำสื่อการสอนมาใช้ให้มากตามความเหมาะสมด้วย

2. ให้ทราบผลการเรียนของตนอย่างทันทีทันใด (Immediated Feed Back) หรือเป็นการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนให้ทราบทันทีว่า สิ่งของตนทำไปนั้น ถูกหรือผิดอย่างไร เพราะเหตุใด ซึ่งอาจจะจัดให้ลักษณะของคำเฉลยหรือการบอกของครู ข้อสำคัญในการให้ข้อมูลย้อนกลับนี้ ควรให้ตรงจุดเป็นราย ๆ ไป ไม่ควรจะให้แบบรวม ๆ กัน เพราะปัญหาของนักเรียนแต่ละคนย่อมจะแตกต่างกันไป

3. ประสบการณ์แห่งความสำเร็จ (Success Experience) เมื่อผู้เรียนเรียนจบในแต่ละขั้นตอนที่สำคัญ ๆ ครูควรจะให้การเสริมแรง (Reinforcement) แก่ผู้เรียนด้วย เพราะการเสริมแรงจะเป็นสิ่งกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกภูมิใจและต้องการจะเรียนต่อไป การเสริมแรงนั้นอาจจะทำได้ในลักษณะต่าง ๆ กัน เช่น คำชม การให้รางวัล หรือการรู้ว่าสิ่งที่ตนเองทำไปนั้นถูกต้อง ซึ่งเป็นการได้รับข้อมูลย้อนกลับในทางบวกนั่นเอง การให้การเสริมแรงควรจะพิจารณาให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนแต่ละคนด้วยเป็นสำคัญด้วย

4. การประเมินทีละน้อย (Gradual Approximation) เป็นการจัดลำดับขั้นตอนของเนื้อหาให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน แต่ละขั้นตอนจะต้องมีความต่อเนื่องกันอย่างสนิทสนมไม่ถี่หรือห่างจนเกินไป เพราะถ้าถี่มากเกินไปจะทำให้บทเรียนนั้นน่าเบื่อหน่าย แต่ถ้าห่างกันเกินไปก็จะทำให้ยากแก่การเรียนรู้ ผู้เรียนอาจจะรู้สึกท้อถอยที่จะเรียนต่อไปได้ การจะรู้ได้ว่าการจัดลำดับเนื้อหาเหมาะสมกับผู้เรียนหรือไม่นั้นจะได้จากการทดลองและปรับปรุงแก้ไข หรือการใช้วิธีระบบ (System Approach) เข้ามาช่วยในการจัด

หลักการทั้ง 4 ประการข้างต้นนี้ สามารถจะนำไปใช้เป็นหลักในการสอนวิธีต่าง ๆ หรือผลิตสื่อการสอนได้เป็นอย่างดี จะช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น การสอนแบบโปรแกรม แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. การสอนแบบโปรแกรมในฐานะวิธีการ เป็นการสอนที่ใช้วิธีการอย่างเดียวและใช้สื่อเพียง 1-2 อย่าง เช่น บทเรียนแบบโปรแกรมตำราแบบโปรแกรม โปรแกรมภาพ โปรแกรม ไลด์ ฯลฯ เป็นต้น

2. การสอนโปรแกรมในฐานะกระบวนการ เป็นการสอนที่ใช้วิธีการหลายอย่างและใช้สื่อประสม คือ ใช้สื่อตั้งแต่ 3 อย่างขึ้นไปร่วมกัน สื่อแต่ละอย่างจะเสริมซึ่งกันและกัน เช่น การสอนแบบศูนย์การเรียนการสอนทางไกลของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช เป็นต้น

หลักการสอนแบบโปรแกรมนี้ จะมีความหมายกว้างขวางกว่าบทเรียนโปรแกรม (Programmed Lesson) ซึ่งความเข้าใจของคนทั่วไปอาจจะสับสนกันได้ รศ.ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ได้ให้ความหมายของบทเรียนโปรแกรมเอาไว้ว่า บทเรียนโปรแกรมเป็นบทเรียนที่เสนอเนื้อหาในรูปของ กรอบ หรือ เฟรม (Frame) ที่บรรจุเนื้อหาที่ละน้อย มีคำถามท้าทายให้ผู้เรียนคิดแล้วตอบและมีคำเฉลยให้ทราบผลทันที ส่วนมากเป็นบทเรียนในรูปของสิ่งพิมพ์ที่เสนอเนื้อหาหรือความคิดรวบยอดที่ได้วิเคราะห์แล้วเรียงลำดับไว้ดีแล้ว บทเรียนโปรแกรมจะประกอบด้วยบทเรียนขนาดเล็กหลายบทที่เสนอเนื้อหาหรือความคิดรวบยอดเพียงอย่างเดียวเรียกว่า โมดูล (Module) บทเรียนโปรแกรมหลายบทเรียนที่เสนอเนื้อหาสาระเกี่ยวเนื่องกัน รวมกันเข้าจะเป็นแบบเรียนโปรแกรมหรือตำราแบบโปรแกรม (Programmed Text) บทเรียนแบบโปรแกรมบางประเภทต้องใช้คู่กับเครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) จึงจะบรรลุจุดหมาย

สรุปได้ว่า การสอนแบบโปรแกรม เป็นวิธีการสอนที่มีหลักการเพื่อเอื้อให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งอาจจะนำไปใช้เป็นหลักการในการสอนวิธีต่าง ๆ ได้ เช่น การสอนแบบบรรยาย การสอนแบบสาธิต หรือการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม เป็นต้น สำหรับบทเรียนโปรแกรมนั้น เป็นบทเรียนที่จัดนำเสนอผู้เรียน โดยอาศัยหลักการสอนแบบโปรแกรมเป็นหลักในการจัด อาจสร้างออกมาในลักษณะแตกต่างกันไปตามความประสงค์ เช่น หน่วยการเรียนรู้หรือ โมดูล แบบเรียนโปรแกรมเครื่องช่วยสอน เป็นต้น ซึ่งจะกล่าวถึงรายละเอียดในตอนต่อไป

บทเรียนโปรแกรม (PROGRAMMED LESSON) (บุญเกื้อ ควรรหาเวช. 2543 : 38-61)

คำว่า “บทเรียนโปรแกรม” นี้อาจจะมีความหมายแตกต่างกันออกไปจนบางครั้งอาจจะทำให้เกิดความสับสนกันได้ เช่น แบบเรียนสำเร็จรูป ตำรา แบบโปรแกรม แบบเรียนด้วยตนเอง เป็นต้น ความจริงแล้ว “บทเรียนโปรแกรม” เป็นการจัดระบบการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งผู้ผลิตบทเรียนโปรแกรมอาจจะสร้างออกมาในลักษณะของเครื่องมือที่เรียกว่า เครื่องช่วยสอน หรือ ในลักษณะของตำรา หนังสือหรือแบบเรียน ก็เรียกว่า แบบเรียนโปรแกรมหรืออาจจะสร้างในลักษณะอื่น ๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในการใช้งาน

บทเรียนโปรแกรมนี้ได้เริ่มเข้ามามีบทบาทและเป็นที่น่าสนใจในวงการศึกษาไทยไม่นานนัก วิททิช (Witich & Shuller) ได้กล่าวถึงความหมายของบทเรียนโปรแกรมไว้ว่า บทเรียนโปรแกรมเป็นระบบการเสนอบทเรียนอย่างมีระเบียบที่ละเล็กละน้อยแก่ผู้เรียน บทเรียนแต่ละตอนจะมีเรื่องที่จะให้ผู้เรียนเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ และจะมีปัญหาถามเกี่ยวกับเรื่องนั้นโดยตรง เพื่อให้ผู้เรียนตอบปัญหานั้น จากนั้นก็จะเฉลยคำตอบที่ถูกเกี่ยวกับเรื่องนั้นโดยตรง เพื่อให้ผู้เรียนตอบปัญหานั้น จากนั้นก็จะเฉลยคำตอบที่ถูกต่อไป บทเรียนโปรแกรมแต่ละตอนจะประกอบไปด้วยเนื้อหาที่ถูกแบ่งออกเป็นส่วย่อย ๆ เรียกว่า กรอบ (Frame) ซึ่งกรอบในลำดับต้น ๆ จะเชื่อมโยงชักนำไปสู่กรอบต่อไปเสมอ รศ.ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ก็ได้กล่าวเอาไว้คล้าย ๆ กันว่า “บทเรียนโปรแกรม หมายถึง การจัดระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามเนื้อหา ซึ่งจัดไว้เป็นขั้นตอนเล็ก ๆ ผู้เรียนมีโอกาสประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง ด้วยการดูผลจากผลสะท้อนกลับอยู่เสมอ และบางครั้งก็อาจจะได้รับความรู้เพิ่มเติม

ในเนื้อหาที่นักเรียนยังมีความรู้ไม่ดีพอ ผู้เรียนจะเลือกเรียนได้ตาม ความสนใจและก้าวไปตามความสามารถของแต่ละคน” และ

รศ.ดร.เปรี๊ญ กุมุท ได้อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับบทเรียนโปรแกรมเอาไว้ว่า “บทเรียนสำเร็จรูปหรือบทเรียนโปรแกรม เทียบได้กับการสอนของครูที่ดีคนหนึ่งนั่นเอง เมื่อผู้เรียนนำบทเรียนสำเร็จรูปมาเรียน เมื่อนั้นเขากำลังพบกับการสอนของครูดี ๆ เข้าแล้ว ครูที่มาสอนความรู้ ทักและทักตนคติให้เขา เมื่อไร ที่ไหน ก็ได้ที่เขาต้องการเรียน เป็นการสอนการเรียนแบบตัวต่อตัว และสามารถปรับการสอนให้ผู้เรียนสามารถไปได้ช้าหรือเร็วตามความสามารถของตนได้ บทเรียนนี้มีหลายรูปแบบ แล้วแต่จะบรรจุไว้ในสื่อการสอนอะไร ถ้าบรรจุอยู่ในเครื่องมือหรือกลไกอย่างง่ายเรียกว่า เครื่องสอน หรือ Teaching Machine บ้างก็ออกมาในรูปของสื่อสโตนทัศน์ศึกษาบางประเภท เช่น สไลด์เทป ภาพยนตร์ เป็นต้น”

ประวัติความเป็นมาของบทเรียนโปรแกรม

บทเรียนโปรแกรมมีจุดเริ่มต้นที่สหรัฐอเมริกา โดย ศาสตราจารย์เพรสซี่ (Sydney L. Pressey) แห่งมหาวิทยาลัยโอไฮโอ ได้ประดิษฐ์ เครื่องสอน (Teachning Machine) ขึ้นมาสำหรับทดสอบนักเรียน เมื่อ พ.ศ. 2563 และได้ทำการปรับปรุงนำออกเผยแพร่ในปี พ.ศ. 2472 แต่เนื่องจากยังไม่ค่อยมีคนเห็นความสำคัญ จึงทำให้ไม่ได้พัฒนาไปเท่าที่ควร

บทเรียนโปรแกรมเริ่มได้รับความสนใจมากขึ้น ในปี พ.ศ. 2497 เมื่อ สกินเนอร์ (B.F.Skinner) แห่งมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด ได้เขียนบทความอธิบายหลักการเรียนรู้ ซึ่งนำไปสู่การสร้างบทเรียนโปรแกรมลงในวารสาร Harward Education Review และต่อมาสกินเนอร์ได้ประดิษฐ์และทดลองเครื่องสอนของเขา และพิมพ์ผลงานออกเผยแพร่ในวารสาร Seicncee เมื่อปี พ.ศ. 2500 ทำให้บทเรียนโปรแกรมแพร่หลายไปทั่วสหรัฐอเมริกาและประเทศอื่น ๆ ผลการค้นคว้านี้เองทำให้สกินเนอร์ได้รับการยกย่องว่า เป็นผู้กำเนิดบทเรียนโปรแกรมแบบเชิงเส้น

หลังจากนั้นมีนักจิตวิทยาคนหนึ่ง คือ โครว์เดอร์ ทำให้บทเรียนโปรแกรมได้รับความนิยมแพร่หลายมากขึ้น เขาได้ทำการค้นคว้าทดลองเกี่ยวกับบทเรียนโปรแกรมแบบสาขา ได้รับความสำเร็จจนได้รับยกย่องว่าเป็นผู้ให้กำเนิด บทเรียนโปรแกรมแบบสาขา

บทเรียนโปรแกรมได้รับการพัฒนาขึ้นต่อ ๆ มา โดยอาศัยแนวคิดของสกินเนอร์และโครว์เดอร์เป็นหลักมีการจัดตั้งองค์การเพื่อทำการวิจัยและเผยแพร่บทเรียนโปรแกรมนี้เช่น มหาวิทยาลัยโคลัมเบีย มหาวิทยาลัยทรินิตี้ มหาวิทยาลัยเบอร์มิงแฮม และในลอนดอน เป็นต้น บทเรียนโปรแกรมที่สร้างขึ้นในระยะหลัง ๆ นี้มีการนำเอาการวิเคราะห์งาน (Task Analysis) เกี่ยวกับกระบวนการของการเรียนรู้มาใช้เป็นเครื่องนำทาง และได้มีการนำเอาสื่อการสอนต่าง ๆ เข้ามาใช้ในบทเรียนโปรแกรมด้วย

จากความเป็นมาของบทเรียนโปรแกรมจะเห็นได้ว่า บทเรียนโปรแกรม ได้เริ่มจากเครื่องสอนก่อนแล้ว จึงค่อยมีผู้จัดทำในรูปของหนังสือหรือตำรา ที่เรียกว่า แบบเรียนโปรแกรม นั่นเอง จิตวิทยาที่เป็นพื้นฐานของบทเรียนโปรแกรม

ในการสร้างบทเรียนโปรแกรมนั้นยึดเอาทฤษฎีจิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้เป็นหลัก หลายทฤษฎีด้วยกัน ได้แก่

1. ทฤษฎีของเธอร์นดิกซ์

1.1 กฎแห่งผล (Law of Effect) กฎนี้ได้กล่าวถึง การเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ทั้งสองสิ่งนี้จะเชื่อมโยงกันได้ ถ้าสามารถสร้างสภาพอันพึงพอใจให้แก่ผู้เรียนได้ ซึ่งอาจจะได้จากการเสริมแรงเช่น การรู้ว่าตนเองตอบคำถามได้ถูกต้อง หรือการให้รางวัล เป็นต้น

1.2 กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) การที่ผู้เรียนได้กระทำซ้ำหรือทำบ่อยครั้ง จะเป็นการช่วยเสริมสร้างให้เกิดการเรียนรู้ที่มั่นคงขึ้น ฉะนั้น การเรียนรู้จะเกิดขึ้นมาน้อย จะขึ้นอยู่กับ การให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกหัดในเรื่องที่เรียนนั้นตามความเหมาะสมด้วย

1.3 กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) เมื่อร่างกายพร้อมที่จะกระทำแล้ว ถ้ามีโอกาสที่จะกระทำ ย่อมเป็นที่พึงพอใจ แต่ถ้าไม่มีโอกาสที่จะกระทำย่อมไม่พอใจ ในทางตรงกันข้าม ถ้าร่างกายไม่พร้อมที่จะกระทำ แต่ถูกบังคับให้ต้องกระทำ ก็จะทำให้เกิดความไม่พอใจเช่นกัน

2. ทฤษฎีของสกินเนอร์

ทฤษฎีของสกินเนอร์ส่วนใหญ่จะใช้หลักการของเธอร์นดิกซ์นั่นเอง ส่วนสำคัญที่นำมาใช้เป็นหลักของบทเรียนโปรแกรมคือ หลักการเสริมแรงผู้เรียนจะเกิดกำลังใจต้องการเรียนต่อ เมื่อได้รับการเสริมแรงในขั้นตอนที่เหมาะสม การเสริมแรงของบทเรียนโปรแกรมนั้น ใช้การเฉลยคำตอบให้ทราบทันทีและพยายามหาวิธีการ เพื่อไม่ให้เกิดการตอบสนองที่ผิดพลาดโดยการจัดเสนอความรู้ให้ต่อเนื่องทีละขั้นอย่างละเอียด

งานวิจัยเกี่ยวกับเครื่องช่วยสอน

ดักลาส พอดเดอร์ ได้ศึกษาการเรียนรู้การสะกดคำของนักเรียนระดับ 2 , 4 และ 6 รวมทั้งหมด 145 คน โดยเปรียบเทียบระหว่างการใช้เครื่องสอนกับการสอนตามปกติของครู ผลปรากฏว่านักเรียนทั้งสองกลุ่มเรียนรู้ได้เท่า ๆ กัน แต่กลุ่มที่เรียนโดยใช้เครื่องสอนใช้เวลาประมาณ 1 ใน ของเวลาที่อีกกลุ่มหนึ่งใช้ และทำคะแนนได้ดีกว่าที่เรียนจากครู แต่เด็กที่มีสติปัญญาสูงกว่าระดับปกติ คะแนนของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

อูตม มุงเกษม ได้ทดลองใช้เครื่องสอนเปรียบเทียบกับการสอนของครูตามปกติ วิชาภาษาอังกฤษ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 74 คน แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม 37 คน กลุ่มทดลอง 37 คน กลุ่มทดลองครูใช้วิธีสอนตามปกติ และใช้เครื่องสอนประกอบ เฉลี่ยสัปดาห์ละ 1 ชั่วโมง กลุ่มควบคุมใช้วิธีสอนตามปกติเท่านั้น ผลปรากฏว่า ทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่พบว่านักเรียนกระตือรือร้นในการเรียนด้วยเครื่องสอนอยู่ในระดับวินยดีและครูมีโอกาสช่วยนักเรียนที่เรียนช้าได้

การวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนโปรแกรม

ปัจจุบันได้มีนักการศึกษาทั้งของไทยและต่างประเทศให้ความสนใจในเรื่องบทเรียนโปรแกรมกันมากขึ้น มีการศึกษาวิจัยกันในลักษณะต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง โดยนำมาทดลองเปรียบเทียบกับการสอนตามปกติรวมทั้งสื่อการสอนชนิดอื่น ๆ ทุกระดับการศึกษา จากรายงานการวิจัยในต่างประเทศ ซึ่งจะขอยกกล่าวถึงการวิจัยการสอนแบบโปรแกรมที่นักเรียนเป็นผู้ตอบสนองบทเรียนด้วยการเขียนตอบ และโปรแกรมทั้งหมดเป็นแบบเชิงเส้นในสองด้าน คือ เมื่อเปรียบเทียบกับการสอนแบบเดิมและการใช้ในรูปแบบต่าง ๆ

ผลเปรียบเทียบระหว่างโปรแกรมกับการสอนแบบเดิม แขนงว่า จากการวิจัย 36 การวิจัย ที่เปรียบเทียบระหว่างโปรแกรมกับการสอนแบบเดิมมีอยู่ครึ่งหนึ่งหรือ 18 การวิจัย ที่แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกัน แต่อีก 17 การวิจัยพบว่า กลุ่มที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมให้ผลดีกว่าอย่างมีนัยสำคัญ มีอยู่เพียงหนึ่งการวิจัยเท่านั้น ที่ปรากฏว่า การสอนตามวิธีเดิมให้ผลดีกว่า บริก และ แองเกล ศึกษาการวิจัย 19 การวิจัย เป็นการวิจัยในเชิงวิทยาศาสตร์ 5 การวิจัย และในคณิตศาสตร์ 14 การวิจัย ซึ่งส่วนเป็นการวิจัยเปรียบเทียบผลของการเรียนจากการสอนตามโปรแกรมกับการสอนตามวิธีเดิม ผลส่วนมากไม่แตกต่างกัน ที่แตกต่างกันมีน้อยอย่างมาก สตรอง อ้างถึงการวิจัยเปรียบเทียบการสอนตามวิธีโปรแกรมกับการสอนตามวิธีเดิม ในวิชาสถิติระดับวิทยาลัยหนึ่งวิชา และหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การใช้ห้องสมุด (เวนด์ และ รัสท์) ทั้งสองการวิจัยนี้ ไม่ปรากฏว่ามีผลแตกต่างกันระหว่างวิธีทั้งสอง พอร์ทเตอร์ ใช้เครื่องสอนสอนการสะกด คำแบบโปรแกรมแก่เด็กชั้น 2 กับชั้น 6 กลุ่มควบคุมนั้นสอนโดยบทเรียนมาตรฐานในตำราซึ่งใกล้เคียงกับโปรแกรมมาก ผลการเรียนทั้งสองระดับปรากฏว่า กลุ่มวิธีโปรแกรมทำข้อสอบมาตรฐานได้ดีกว่ากลุ่มวิธีธรรมดา อีเวนส์, เกลเซอร์ และ ฮอม ใช้บทเรียนโปรแกรมสอนบางตอนของรายวิชาดนตรีเบื้องต้น กลุ่มควบคุมสอนโดยวิธีธรรมดา เมื่อทดสอบโน้ตดนตรี กลุ่มโปรแกรมล้ำหน้ากลุ่มควบคุมไปอย่างมีนัยสำคัญ ปาฐกาแบบโปรแกรม โร เปรียบเทียบผลการเรียนของกลุ่มต่าง ๆ ที่เรียนทฤษฎีพหุบะบิลด์เบื้องต้น จากแบบเรียนโปรแกรม หรือไม่ก็จากเครื่องสอนหรือปาฐกาแบบโปรแกรม หรือวิธีเลคเชอร์กับตำราแบบเดิม เมื่อทดสอบครั้งสุดท้ายปรากฏผลว่า นักเรียนจากโปรแกรมไม่ว่าจะในรูปแบบใด ผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ริฟเฟิล สอนนิสิตมหาวิทยาลัยเรื่อง หลักของการทำโปรแกรมโดยใช้วิธีสอน 4 วิธีคือ (ก) เป็นโปรแกรมที่ส่งผลสะท้อนกลับเพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าคำตอบของเขาถูกหรือไม่ (ข) ตำรา (เอาโปรแกรมมาพิมพ์ในรูปหนังสือ ไม่มีช่องว่างให้เติม) (ค) การปาฐกาแบบเดิม (บรรยายตามเนื้อหาที่มีในโปรแกรม) หรือ (ง) วิธีโปรแกรมที่ไม่มีการส่งผลย้อนกลับ ผลปรากฏว่ากลุ่มที่เรียนตามวิธีโปรแกรมทั้งสองกลุ่มเรียนรู้ได้ดีกว่ากลุ่มตำราและกลุ่มปาฐกาอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนกลุ่มโปรแกรมทั้งสองมีการส่งผลย้อนกลับ และไม่มี การส่งผลย้อนกลับ ไม่แตกต่างกัน ที่แย่ที่สุด โมลสตัด ได้กล่าวถึงการศึกษาชิ้นหนึ่งของ สจ๊วต ซึ่งดำเนินการสอนนิสิตมหาวิทยาลัยสองแห่งเกี่ยวกับความรู้ด้านข้อเท็จจริง โดยแบ่งแบ่งวิธีสอนออกเป็น 3 วิธี คือ การสอนวิธีโปรแกรม ภาพยนตร์ และใช้สื่อสองอย่างร่วมกัน (โปรแกรมครอบคลุมเนื้อหาข้อเท็จจริง อย่างเดียวกันกับ 40 เฟรมแรกของภาพยนตร์) ผลที่ปรากฏจากการทดสอบทันทีหลังการเรียนและความคงอยู่ของการเรียนที่ทดสอบหลังการเรียนเป็นเวลา 1 วัน และ 6 วัน กลุ่มที่เรียนจากโปรแกรมเฉย ๆ และกลุ่มที่เรียนจากโปรแกรมบวกกับภาพยนตร์ เรียนรู้ดีกว่ากลุ่มที่เรียนจากภาพยนตร์อย่างเดียว อย่างมีนัยสำคัญ

สำหรับประเทศไทย มนตรี แยมกลกร ได้สรุปผลการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนโปรแกรมเอาไว้ว่า งานวิจัยทดลองใช้บทเรียนโปรแกรมได้ทดลองเพื่อเปรียบเทียบกับการสอนตามปกติ และอาจแยกได้เป็นงานวิจัยในระดับประถมศึกษาและระดับตั้งแต่ประถมศึกษาขึ้นไป

งานวิจัยทดลองในระดับประถมศึกษา พบว่า การใช้บทเรียนโปรแกรมส่วนใหญ่แสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนโปรแกรมสูงกว่าสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญ กล่าวคือ เป็นงานวิจัยของ ลอเอ เสียงประชา, จิตติมา เหมกิตติวัฒน์, ธาณี จันทรา, อุตร ชาญศรี, สุภา อุ่นสกุล ส่วนผลงานวิจัยนอกนั้นพบว่า การใช้แบบเรียนโปรแกรมส่วนใหญ่ แสดงว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างแบบเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ แต่มีผลงานการวิจัยที่ปรากฏว่า การใช้แบบเรียนโปรแกรมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนตามปกติดังนี้

งานวิจัยของ ปรีดา เพชรมีศรี, วิวัฒน์ วัชรศิริ, นิรันดร์ แนนชิด, เทอดศักดิ์ จันทร์อรุณ, สุชน ช่วยเกิด, ถุงเงิน ปานสำลี, ประสาร ไชยณรงค์, เอื้อน ปิ่นเงิน, มานพ ชัยดิเรก, สุพจน์ ไชยสังข์, โสภณ วงศ์เพ็ญ ผลการวิจัยนอกนั้น ให้ผลแสดงว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างการใช้แบบเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ

นอกจากนั้น ยังมีการวิจัยการใช้แบบเรียนโปรแกรมในรูปของสิ่งอื่นนอกจากรูปแบบที่เป็นหนังสือ ได้แก่

กระทรวงศึกษาธิการ ได้เริ่มทดลองนำบทเรียนโปรแกรมสอนนักเรียนไทย เมื่อปี พ.ศ. 2507 ได้ทดลองสอนวิชาพีชคณิตชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ลักษณะบทเรียนโปรแกรมใช้ร่วมกับเครื่องสอนแบบง่าย ๆ ปรากฏว่าการใช้บทเรียนโปรแกรมสอนพีชคณิตเบื้องต้นกับนักเรียนไทยที่มีระดับสติปัญญาปานกลางได้ผล ถ้าหากครูช่วยเหลือแนะนำบ้าง แล้วก็จะใช้บทเรียนโปรแกรมประกอบการสอนของครูในชั้นเรียนได้ จากการทดลองของกระทรวงศึกษาธิการพบว่า นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาปานกลางจะสามารถเรียนจากแบบเรียนโปรแกรมได้

คล่อง มณีฉาย ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนของการเรียนวิชาสังคมศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โดยการใช้สมุดภาพโปรแกรมกับสมุดลำดับภาพและการสอนตามปกติ ผลการทดลองพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสมุดภาพโปรแกรมกับสมุดลำดับภาพสูงกว่าการสอนตามปกติ แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสมุดภาพโปรแกรมกับสมุดลำดับภาพ ไม่แตกต่างกัน

มนตรี แยมกลีกร ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แบบเรียนโปรแกรมเชิงเส้นตรงการคูณ แบบเรียนโปรแกรมแบบเชิงเส้นตรงธรรมชาติ และการสอนตามปกติ ผลการวิจัยปรากฏว่านักเรียนที่เรียนจากแบบเรียนโปรแกรมเชิงเส้นตรงการคูณและนักเรียนที่เรียนจากการสอนตามปกติมีปริมาณการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน แต่ปริมาณการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากแบบเรียนโปรแกรมแบบเชิงเส้นตรงธรรมชาติ ทั้งนี้รวมไปถึงการจำแนกตามพฤติกรรมด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ด้วย

งานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทย (บุญเกื้อ ควรหาเวช. 2543 : 14-11)

นุชนาฏ สุทธิโกศา ทำการวิจัยเรื่อง “ความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาเขตกรุงเทพมหานคร” ผลปรากฏว่า ครูวิทยาศาสตร์เห็นว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถอำนวยความสะดวกเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน ควรจัดหาคอมพิวเตอร์และโปรแกรมการเรียนการสอนที่ได้มาตรฐานให้สามารถใช้ได้ทุกโรงเรียน

กำพล ดำรงค์วงศ์ ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอิสระ กับนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีครูแนะนำ ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตประถมศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทร วิโรฒประสานมิตร จำนวน 40 คน แบ่งกลุ่มทดลองเป็น 2 กลุ่มโดยให้กลุ่ม ก. เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอิสระ และกลุ่มทดลอง ข. เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีครูชี้แนะโดยให้เรียนในเนื้อหาเดียวกันและเวลาเดียวกันเวลาที่ใช้เรียน 40 นาที สรุปผลได้ว่า สัมฤทธิ์ทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ทนาย อภิชาติเสนีย์ ทำการวิจัยเรื่อง “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 แบบ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอธิบายด้วยเทปเสียงสูงกว่า

นักเรียนที่เรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอธิบายด้วยตัวอักษร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

มานะ ออพานิชกิจ ทำการวิจัย “ผลการเรียนรู้อาชีววิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากการเรียนแบบรายบุคคลและการเรียนแบบกลุ่ม โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่าการเรียนแบบรายบุคคลและการเรียนแบบกลุ่มโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” ปรากฏผลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่นักเรียนทั้งสองกลุ่มชอบบรรยายการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากกว่าสอนแบบบรรยาย

วีระศักดิ์ สุนทรวิภาต ได้ทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนของครูในวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลปรากฏผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนเสริมด้วยคอมพิวเตอร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนเสริมจากครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชนิษฐา โชตลือชัย ได้ศึกษาการใช้โปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการวิจัยและแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ช่วงอุตสาหกรรม เรื่อง การเคลื่อนที่ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาช่างอุตสาหกรรม ที่สอบผ่านเกณฑ์ความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ช่วงอุตสาหกรรม เรื่อง การเคลื่อนที่ จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนและหลังใช้โปรแกรม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยหลังจากการใช้โปรแกรม นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนการใช้โปรแกรม

มาลินท์ อิทริส ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนซ่อมเสริมโดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสอนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนซ่อมเสริม วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ทำแบบทดสอบก่อนเรียนได้ระดับคะแนน 1 และ 0 จำนวน 14 คน โดยนักเรียนเรียนซ่อมเสริมด้วยตนเองกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่า การเรียนของนักเรียนก่อนและหลังจากเรียนซ่อมเสริมแล้วแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่ภายหลังเรียนซ่อมเสริมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนซ่อมเสริม

สันติ ม่วงปาน ได้พัฒนาบทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนซ่อมเสริมวิชาฟิสิกส์ และศึกษาความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมวิชาฟิสิกส์ และศึกษาความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังการเรียนซ่อมเสริมและระหว่างเพศชายกับเพศหญิงจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน เป็นนักเรียนชาย 20 คน นักเรียนหญิง 20 คน นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม เรียนซ่อมเสริมด้วยตนเองโดยใช้บทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ ผลการสอบหลังการเรียนซ่อมเสริมสูงกว่าการสอบก่อนการเรียนซ่อมเสริมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งเพศชายและเพศหญิง และผลการสอบวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสง ของเพศชาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งก่อนเรียนและหลังการเรียนซ่อมเสริม

วีระพงษ์ แสงชูโต ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการสอนซ่อมเสริมวิชาเคมีโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสายน้ำผึ้ง กรุงเทพฯ จำนวน 26 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองกลุ่มควบคุม โดยการสุ่มอย่างง่ายแบบจับคู่คะแนนกลุ่มทดลองเรียนซ่อมเสริม โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนซ่อมเสริมปกติ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีก่อนและหลังการทดลองของทั้ง 2 กลุ่ม และวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการเรียนซ่อมเสริมโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติและนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมด้วย

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความคิดเห็น เห็นด้วยกับการสอนซ่อมเสริมโดยใช้คอมพิวเตอร์ในระดับเห็นด้วยอย่างมาก ร้อยละ 100

อมร สุขจำรัส ศึกษาผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยเสนอต่อผลสัมฤทธิ์วิชาชีววิทยา เรื่อง “การย่อยอาหาร” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2533 โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี 60 คน เปรียบเทียบกับวิธีสอนปกติ ปรากฏว่า การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าวิธีสอนปกติ

ชัชวาล มังคลังกุล ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยของนักเรียน โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่บทเรียนเสนอสิ่งช่วยจัดความคิดรวบยอดก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 60 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่บทเรียนมีการเสนอสิ่งช่วยจัดความคิดรวบยอดก่อนเรียน และกลุ่มที่ 2 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่บทเรียนมีการเสนอสิ่งช่วยจัดความคิดรวบยอดหลังเรียนจากการศึกษาปรากฏว่า ผลการเรียนด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่บทเรียนมีการเสนอสิ่งช่วยจัดความคิดรวบยอดหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่บทเรียนมีการเสนอสิ่งช่วยจัดความคิดรวบยอดก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.2 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การนำมัลติมีเดียมาใช้ประกอบการเรียนการสอน เป็นการประยุกต์ความรู้ เป็นภาพและเสียงเพื่อนำเสนอจากหลายสื่อผ่านทางเครื่องคอมพิวเตอร์อย่างน่าสนใจ เช่น การนำภาพจากวีดิทัศน์มาเพิ่มเติม เทคนิคการนำเสนอที่แปลกตาด้วยโปรแกรมต่าง ๆ โดยอาศัยความสามารถของคอมพิวเตอร์ สามารถสื่อสารได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ สร้างแบบฝึกทักษะในบทเรียนที่มีประโยชน์ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับบทเรียน และการถ่ายทอดความรู้ อย่างสมบูรณ์นี้เอง ทำให้มีคุณภาพพหุคูณ ดังนั้นก่อนการผลิตจึงต้องวางแผนโดยผ่านกระบวนการออกแบบอย่างเป็นขั้นตอน เพื่อให้การผลิตบทเรียนออกมาตรงเป้าหมายที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพอย่างสูงสุด (Paulissen and Frater. 1994 : 3)

ไพโรจน์ ตีรณธนากุล. (2528 : 77 –80) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียว่า เป็นกระบวนการสำคัญที่ต้องการความละเอียดรอบคอบ และมีจิตสำนึกของวิธีการเชิงระบบ (System approach) ผู้สร้างโปรแกรมจะต้องระลึกอยู่เสมอว่าบทเรียนทางคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นนั้น จะทำการสอนโดยไม่มีครูปรากฏต่อหน้าผู้เรียน ไม่มีการกำกับกับการเรียนที่ละชั้น ไม่มีใครกำชับให้สนใจเรียน ดังนั้นการสร้างบทเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะต้องมีการวางแผนไว้อย่างเป็นระบบที่ดีแล้วเท่านั้น การสร้างบทเรียนด้วยการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีขั้นตอนต่าง ๆ ในการสร้างดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรและผู้เรียนกลุ่มเป้าหมายเพื่อทราบรายละเอียดของวิชาที่เรียน กำหนดตามหลักสูตรว่ามีเนื้อหาวิชาอย่างไร นอกจากนี้ยังเป็นการศึกษาประสบการณ์ของผู้เรียน
2. การกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ต้องเขียนให้ละเอียดถึงพฤติกรรมที่วัด และประเมินผลได้
3. เรียบเรียงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและคำถามนำร่องซึ่งจะต้องมีความต่อเนื่อง และเสริมซึ่งกันและกัน และกำหนดคำถามไว้ให้เหมาะสมจะเป็นการนำร่องในการสร้างบทเรียนได้สมบูรณ์ขึ้น

4. วิเคราะห์เนื้อหาจัดทำเป็นแผนภูมิช่วยงานโดยอาศัยจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และคำถามนำร่องที่ได้จัดทำไว้ นำมาประกอบในการวิเคราะห์จัดบทเรียนให้มีความสัมพันธ์ และต่อเนื่องกันโดยจัดเขียนหัวข้อเรื่องเหล่านั้นในรูปแบบแผนภูมิช่วยงานที่สมบูรณ์

5. จัดแบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยย่อย การเสนอเนื้อหาครั้งละมาก ๆ อาจมีปัญหาในการเรียนได้ ดังนั้นจำเป็นต้องแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ และผู้เรียนสามารถติดตามเนื้อเรื่องต่อไปได้โดยไม่สับสนหรือขาดตอน

6. การสร้างบทเรียนมัลติมีเดียต้องมีการเตรียมการได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว แสงเสียงประกอบที่จะประกอบในแต่ละกรอบตามเนื้อหาที่กำหนด เนื้อหาเหล่านี้ต้องกะจัดเป็นประโยชน์ง่ายต่อความเข้าใจของผู้เรียน เนื้อหาในกรอบต่าง ๆ ต้องสอดคล้องกับหน้าที่ของแต่ละกรอบด้วย โดยทั่วไปแต่ละหน่วยย่อยจะแบ่งเนื้อหาด้วยกรอบข้อความต่าง ๆ 4 ลักษณะ คือ

6.1 กรอบหลัก (Set frame) เป็นกรอบที่จะให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ในเรื่องต่าง ๆ ที่ไม่เคยเรียนรู้มาก่อน

6.2 กรอบฝึกหัด (Practice frame) เป็นกรอบที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกหัดข้อมูลที่ได้จากกรอบหลัก

6.3 กรอบส่งท้าย (Terminal frame) เป็นกรอบทดสอบโดยผู้เรียนจะต้องนำความรู้ ความเข้าใจจากกรอบหลักมาตอบ

6.4 กรอบรองส่งท้าย (Sub – terminal frame) เป็นกรอบที่จะเสริมความเข้าใจในกรอบส่งท้ายให้เข้าใจถูกต้องยิ่งขึ้น

7. บัณฑิตเรียนโปรแกรมเข้าเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

7.1 ทำการตรวจสอบความเรียบร้อย ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เมื่อเขียนโปรแกรมแล้วทดลองเรียนบทเรียนตามลำดับที่ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติทำการตรวจสอบความเรียบร้อย

7.2 ทดลองบทเรียนกับผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย กล่าวคือการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างมาถึงขั้นนี้จำเป็นที่จะต้องตรวจสอบว่า ได้กระทำตามหลักทฤษฎี และความคาดหวังของผู้สร้างหรือไม่ หากจำเป็นต้องแก้ไขปรับปรุงก็ควรจัดการแก้ไขก่อนนำไปทดลองจริง

7.3 เมื่อผ่านการทดสอบแล้ว จึงนำไปใช้กับผู้เรียนกลุ่มเป้าหมายต่อไป

7.4 การติดตามผลการเรียนของผู้เรียน เป็นปัจจัยที่จำเป็นมากสำหรับการเฝ้าดูบทเรียนทางไมโครคอมพิวเตอร์ซึ่งให้ผลการเรียนกับกลุ่มผู้เรียนเป้าหมายต่าง ๆ เป็นไปตามที่คาดหวังอย่างไร มีข้อควรปรับปรุงแก้ไขตรงจุดใด ควรที่จะต้องติดตามรวบรวมไว้ เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับรายวิชาอื่น ๆ ต่อไปด้วย

2.3 การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย (กฤษมันต์ วัฒนางค์. 2538 : 1-4)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer – Assisted Instruction) หรือที่เรียกกันทั่วไปว่าบทเรียน CAI นั้นกำลังได้รับความนิยมอย่างมาก ทั้งนี้เนื่องจากได้มีการขยายตัวในเรื่องการนำคอมพิวเตอร์เข้ามากในการเรียนการสอนมากขึ้น ประกอบกับราคาของเครื่องคอมพิวเตอร์ลดลง ทำให้ผู้เรียนสามารถมีไว้ใช้เองที่บ้านได้ และสถาบันศึกษานานกลางและขนาดเล็กก็มีกำลังซื้อพอที่จะหาเครื่องคอมพิวเตอร์ มาไว้ใช้ในสถานศึกษาของตนเอง ปัจจุบันจึงพบเห็นเครื่องคอมพิวเตอร์ในสถานศึกษาทุกระดับตั้งแต่อนุบาลจนถึงมหาวิทยาลัย การมีเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งเรียกว่าเป็น Hardware เพียงอย่างเดียว จะไม่สามารถทำให้เกิดผลผลิตขึ้นมาได้ถ้าขาดโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งเรียกว่า Software

ในที่นี้หมายถึงบทเรียนที่สร้างขึ้นมาเพื่อใช้ร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยมีจุดประสงค์เพื่อการเรียนการสอน บทเรียน CAI มีการสร้างขึ้นจากหลากหลายโปรแกรม เช่น TTHA SHOW, SHOW PRINTER, PILOT, CLIPPER COMPILER, POWER POINT, STORY BOARD, TOOLBOOK, AUTOWARE หรือบางที่สร้างขึ้นจากภาษาคอมพิวเตอร์ชั้นสูง เช่น ภาษา C, PASCAL, BASIC เป็นต้น อย่างไรก็ตาม การสร้างบทเรียน CAI ขึ้นมาจำเป็นต้องมีการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนก่อนนำไปใช้บทเรียน CAI ในฐานะที่เป็นสื่อการสอนอย่างหนึ่งจำเป็นต้องเป็นสื่อที่ผ่านการทดสอบ (Tested Media) เพื่อหาประสิทธิภาพให้ถึงระดับที่ยอมรับได้ จึงจะนำออกไปใช้ได้ ทั้งนี้สื่อที่ไม่ผ่านการทดสอบหาประสิทธิภาพจะไม่มี ความมั่นใจในประสิทธิภาพ และประสิทธิผลของบทเรียนที่ยืนยันได้ในเชิงปริมาณหรือตัวเลขแล้วยังอาจก่อให้เกิดผลข้างเคียงอันเกิดแก่ผู้เรียนในเชิงคุณธรรม จริยธรรมที่ไม่พึงประสงค์ของสังคมอีกด้วย

ประสิทธิภาพคืออะไร

ประสิทธิภาพของบทเรียน CAI หมายถึง ความสามารถของบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตาม จุดประสงค์ถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวังได้ เมื่อพิจารณาบทเรียนจากความหมายดังกล่าวสามารถนำมาวิเคราะห์ได้ว่า ในการดำเนินการสร้างบทเรียน CAI ให้มีประสิทธิภาพต้องมีจุดประสงค์เนื้อหาวิชากระบวนการเรียนรู้เกณฑ์มาตรฐานและการประเมินองค์ประกอบสำคัญที่จะให้เกิดประสิทธิภาพได้ กระบวนการสร้างบทเรียน CAI นั้นมีขั้นตอนและวิธีการที่สามารถศึกษาได้จากตำราทั่วไป

การหาประสิทธิภาพบทเรียน CAI ที่เป็นอยู่

เนื่องจากพื้นฐานของบทเรียน CAI มาจากบทเรียนโปรแกรมโดยเฉพาะอย่างยิ่งหลักการและทฤษฎีของการสร้างบทเรียนที่ยึดถือความแตกต่างระหว่างบุคคล การมีปฏิสัมพันธ์หรือมีส่วนร่วมของผู้เรียนและมีการทราบผลการกระทำรวมถึงการเสริมแรงประสิทธิภาพที่วัดออกมาจะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์ทำแบบฝึกหัดและกระบวนการปฏิสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์การทำแบบทดสอบเมื่อจบบทเรียน แสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น 80/80, 85/85, 90/90 โดยเลขตัวแรกคือร้อยละ ของผู้ที่ทำแบบฝึกหัดถูกต้องถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และเลขตัวหลัง คือ ร้อยละของผู้ทำแบบทดสอบถูกต้องโดยถือเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพบทเรียน CAI จึงพิจารณา คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เช่นเดียวกับการหาประสิทธิภาพบทเรียนโปรแกรมโดยมีสูตรการคิดดังนี้

$$\text{โดยมีสูตรการคิดดังนี้} \quad E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100 \quad E_2 = \frac{\sum Y}{B} \times 100$$

E_1	=	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
$\sum X$	=	คะแนนของแบบฝึกหัด
A	=	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด
N	=	จำนวนผู้เรียน
E_2	=	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
$\sum Y$	=	คะแนนของแบบทดสอบ
B	=	คะแนนเต็มของแบบทดสอบ

ประสิทธิภาพของบทเรียน CAI จะต้องมาจากผลลัพธ์การคำนวณ E1 และ E2 เป็นตัวเลข ตัวแรก และตัวหลังตามลำดับ ถ้าตัวเลขเข้าใกล้ 100 มากเท่าไรยิ่งถือว่ามีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยค่าสูงสุดที่ 100 และเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาการรับรองมาตรฐานประสิทธิภาพของบทเรียน CAI ตามแนวคิดในการหาประสิทธิภาพแบบนี้ จะอยู่ในระดับ 80/80 ขึ้นไป จึงจะถือว่ามีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้เป็นบทเรียนได้

นิศานต์ บุญยาภรณ์ (2542 : 30)การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดียขึ้น ถ้าจะให้ได้มาตรฐานที่เชื่อถือได้ก็ต้องผ่านขั้นตอนการทดลองใช้ เพื่อหาประสิทธิภาพ และปรับปรุงจนบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น ได้เกณฑ์ตามที่กำหนดไว้ ประโยชน์ที่จะได้จากการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ก็คือไม่สูญเปล่าทั้งเวลาและแรงงาน เป็นการประกันคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ว่าได้มาตรฐาน เหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก ถ้าหากไม่มีการหาประสิทธิภาพเสียก่อนและผลิตออกมาแล้วใช้ประโยชน์ไม่ได้ก็ต้องสร้างใหม่ซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลาและแรงงาน

ชาติรี จำปาศรี (2540 : 32) กล่าวว่าการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่ามีประสิทธิภาพหรือไม่ให้พิจารณาจาก

1. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยทำการเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องใดๆ ก็ตามจำเป็นต้องมีการประเมินผลเสียก่อน เพื่อเป็นการควบคุมคุณภาพของบทเรียนนั้น ๆ

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต (2528 : 291)ได้เสนอเกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพไว้ดังนี้ เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพอาจกำหนดเป็น 90/90หรือ 85/85 และ 80/80ซึ่งขึ้นกับลักษณะวิชา การที่จะกำหนดเกณฑ์เท่าใดนั้น ไม่ได้กำหนดขึ้นเองตามชอบใจแต่ควรจะเป็นผลจากการทดลองใช้ก่อนในกรณีของการศึกษาแบบสมรรถฐานคือเกณฑ์ 90/90 จึงจะถือว่าใช้ได้ เรียกได้ว่าเป็นการเรียนเพื่อรอบรู้ หรือเชี่ยวชาญหากผู้ใดได้คะแนนไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จะต้องแก้ไขปรับปรุง แล้วหาประสิทธิภาพใหม่อีกครั้งจนกว่าจะได้ผลตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ฉลองชัย สุวัฒนบุรณ (2528 :231)กล่าวว่ากำหนัดเกณฑ์การหาประสิทธิภาพของสื่อเกี่ยวกับเนื้อหาที่เป็นความรู้ความเข้าใจควรใช้เกณฑ์ 90/90 และสำหรับเนื้อหาที่เป็นวิชาทักษะหรือเจตคติจะตั้งเกณฑ์ไว้ไม่ต่ำกว่า 80/80

สรุปเกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อที่เหมาะสมนั้น นักการศึกษาได้ให้ความเห็นไว้หลายท่านสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 80/80 เพราะเนื่องมาจากเนื้อหาที่ใช้เป็นวิชาทักษะ

2.4 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.4.1 ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

ไพศาล หวังพานิช (2531 : 51) ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าหมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสิทธิภาพการเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกฝน อบรม หรือการสอน

บุญธรรม กิจปรีดาภิสุทธิ์ (2535 : 51) กล่าวว่าเป้าหมายสำคัญของการสอบวัดผลสัมฤทธิ์คือ ต้องการให้ได้ข้อมูลและข้อสนเทศ เกี่ยวกับผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษาที่เที่ยงตรง เชื่อถือได้และนำไปใช้ประโยชน์ได้

นิภา เมธาวิชัย (2536 : 65) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงความรู้และทักษะที่ได้รับพัฒนามาจากการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ ครูอาศัยเครื่องมือวัดผลช่วยในการศึกษาว่านักเรียนมีความรู้และทักษะมากน้อยเพียงใด

ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งทางด้านปัญญา ความคิดและด้านทักษะปฏิบัติซึ่งสามารถวัดได้โดยการใช้เครื่องมือวัดผล

2.4.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นวิธีการตรวจสอบว่านักเรียนมีพฤติกรรมตามจุดมุ่งหมายของการศึกษาที่ตั้งไว้เพียงใด การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจัดเป็นการจัดการเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพทางสมอง และสติปัญญาของนักเรียน ภายหลังจากที่ได้เรียนไปแล้วโดยใช้แบบทดสอบ (นิภา เมธาวิชัย, 2536 : 65) ซึ่งการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจะต้องมีการวางแผนอย่างดี เพื่อให้ได้แบบทดสอบมาตรฐาน สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างเที่ยงตรง คะแนนที่วัดมามีความเชื่อมั่นสูง แบบทดสอบที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจำแนกประเภทตามแนวคิดเดิม แบ่งออกโดยใช้เกณฑ์บางอย่างจำแนก เช่น จำแนกตามรูปแบบของคำถามและการตอบ จำแนกตามลักษณะการสร้างจำแนกตามปริมาณของผู้ที่สอบ จำแนกตามวิธีดำเนินการทดสอบ จำแนกตามขอบเขตของเวลาที่ใช้ตอบข้อสอบ จำแนกตามสิ่งที่ต้องการวัด จำแนกประเภทของแบบทดสอบแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ การวัดผลแบบอิงกลุ่ม กับการวัดผลแบบอิงเกณฑ์

1. การวัดผลแบบอิงกลุ่ม (Norm referenced measurement) เกิดจากความเชื่อมั่นในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยถือว่าบุคคลมีความสามารถเด่นหรือมีความสามารถด้อยอยู่บ้างคนส่วนใหญ่จะมีความสามารถปานกลางดังนั้นการทดสอบแบบนี้จึงยึดเอาคนส่วนใหญ่เป็นหลักในการเปรียบเทียบ โดยพิจารณาผลของการทดสอบของบุคคลเปรียบเทียบกับคนอื่น ๆ ในกลุ่มเดียวกัน การแปลความหมายของคะแนนแบบนี้ จะทำให้ครูทราบ ว่า นักเรียนคนไหน อยู่ในตำแหน่งใดในกลุ่ม

2. การวัดผลแบบอิงเกณฑ์ (Criterion referenced measurement) การวัดผลแบบนี้ยึดถือความเชื่อเรื่องการเรียนเพื่อรอบรู้โดยพยายามส่งเสริมให้ผู้เรียนทั้งหมดหรือเกือบทั้งหมดประสบความสำเร็จในการเรียนแม้ว่าผู้เรียนจะมีลักษณะที่แตกต่างกันก็ตาม ทุกคนควรได้รับการส่งเสริมและพัฒนาให้ถึงขีดความสามารถสูงสุดของแต่ละบุคคลกับเกณฑ์หรือมาตรฐานที่วางไว้การวัดผลแบบนี้จะช่วยให้ทราบว่านักเรียนรู้อะไรบ้างและรู้มากน้อยเพียงใด ดังนั้นการวัดผลแบบอิงเกณฑ์จึงขึ้นอยู่กับกำหนดเกณฑ์เป็นสำคัญ การวัดแบบนี้ยังช่วยให้ครูทราบว่าต้องปรับปรุงการสอนในเนื้อหาใด เพื่อที่จะบรรลุจุดประสงค์ที่วางไว้ ครูจะทราบถึงความก้าวหน้าของนักเรียน สามารถวิเคราะห์ถึงส่วนที่เก่งหรือไม่เก่งของนักเรียนทราบถึงความก้าวหน้าของนักเรียน (วิญญา วิศาลภรณ์, 2533 : 12 – 14)

ในการพัฒนาผู้เรียนให้สู่จุดมุ่งหมายปลายทางได้สมบูรณ์ที่สุด ทั้งทางด้านกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ผู้กำหนดจุดมุ่งหมายจะต้องคำนึงถึงประเภทของพฤติกรรมที่พึงประสงค์ที่จะให้ผู้เรียนได้รับ โดยเขียนให้สอดคล้องกับประเภทของจุดมุ่งหมาย ตามแนวคิดของบลูมและคณะ (Bloom et al, 1972) แครทวอลล์ (Krathwohl, 1973)

ได้จำแนกออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. พุทธิพิสัย (Cognitive Domain)
2. จิตพิสัย (Affective Domain)

3. ทักษะพิสัย (Psychomotor Domain)

1. ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ประกอบด้วยความสามารถทางสมอง ความคิดการแก้ปัญหา ที่จัดเรียงลำดับก่อนหลัง ดังนี้ (Bloom et al, 1972)

1.1 ความรู้ความจำ (Knowledge) หมายถึง ความจำและการระลึกได้ในสิ่งที่เรียนมาแล้วตามลำดับความซับซ้อนจากน้อยไปหามาก ได้แก่ จำศัพท์ ข้อมูล วิธีการ หลักการและทฤษฎี เป็นต้น พฤติกรรมนี้เป็นระดับต่ำที่สุดของผลการเรียนรู้พุทธิพิสัย

1.2 ความเข้าใจ (Comprehension) ซึ่งถือว่าเป็นระดับที่ 2 ของพุทธิพิสัย หมายถึง ความสามารถที่จะจับความหมายของข้อความนั้นได้ แสดงออกเป็นพฤติกรรมต่าง ๆ คือ แปลความได้ ตีความได้ และพยากรณ์ได้ ผลการเรียนรู้เหล่านี้สูงกว่าการระลึกได้ธรรมดา แต่ก็ยังคงเป็นพฤติกรรมระดับต่ำอยู่

1.3 การนำไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถที่จะใช้ความรู้ที่เรียนมาแล้วในสถานการณ์ใหม่ อาจรวมการนำเอาข้อบังคับ วิธีการ ความคิด หลักการ กฎและทฤษฎีไปใช้ด้วย ผลการเรียนรู้ในระดับนี้สูงกว่าความเข้าใจ

1.4 การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถที่จะแยกแยะส่วนใหญ่ออกเป็นส่วน ๆ จนเป็นที่เข้าใจชัดเจน อาจรวมถึงการจำแนกส่วนต่าง ๆ หรือวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบนั้น หรือวิเคราะห์หลักการต่าง ๆ เหล่านั้น ผลการเรียนรู้ในระดับสติปัญญาสูงกว่า ความเข้าใจ และการนำไปใช้ เพราะการวิเคราะห์นี้ต้องการความเข้าใจทั้งเนื้อหา และโครงสร้างของเนื้อหา

1.5 การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถในการรวมส่วนต่าง ๆ เข้าด้วยกันเป็นสิ่งใหม่ ได้แก่ การร้อยกรองคำพูดให้คนอื่นเข้าใจการวางแผนการปฏิบัติการ เช่น เสนอความเห็นการวิจัย หรือการพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบต่าง ๆ การเรียนรู้ระดับนี้ เน้นการสร้างสรรค์พฤติกรรมต่าง ๆ ด้วยการย้าถึงโครงสร้างใหม่ ๆ

1.6 การประเมินผล (Evaluation) เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการในการตัดสินคุณค่าของเนื้อหา ได้แก่ ข้อความ นวนิยาย โคลง รายงานการวิจัยให้เป็นไปตามความมุ่งหมายที่ตั้งไว้ การตัดสินนี้ต้องอยู่บนเกณฑ์ อาจจะเป็นเกณฑ์ที่อาศัยเหตุการณ์ภายใน หรืออาศัยเหตุการณ์ภายนอกก็ได้ ผลการเรียนรู้จัดอยู่ในระดับสูงที่สุดของพุทธิพิสัย

2. ด้านจิตพิสัย (Affective Domain)

พฤติกรรมของพิสัยนี้แบ่งออกเป็น 5 ระดับ แต่ไม่ได้จัดเรียงตามความยากง่ายเหมือนพุทธิพิสัย พฤติกรรมที่แสดงออกในจิตพิสัยนี้ เป็นเรื่องของการเปลี่ยนแปลงคุณธรรมและคุณค่า ตลอดจนการจัดระเบียบทางจิตใจ และลักษณะนิสัยที่เกิดขึ้นในตัวเด็ก เรียงตามระดับต่ำไปหาระดับสูง ดังนี้ (Krathwohl et al, 1973)

2.1 การยอมรับ (Receiving) เป็นความตั้งใจของนักเรียนที่จะเอาใจใส่ต่อปรากฏการณ์ต่าง ๆ หรือสิ่งเร้า เช่น กิจกรรมในห้องเรียน ตำรา คนตรี เป็นต้น ถ้าจะพูดในแง่ของการสอนก็หมายถึง การตั้งใจให้นักเรียนมีความตั้งใจเรียน ผลการเรียนรู้จัดเป็นระดับต่ำสุดของจิตพิสัย

2.2 การตอบสนอง (Responding) นักเรียนแสดงความต้องการที่จะมีส่วนร่วม ไม่เพียงแต่จะแสดงความสนใจในปรากฏการณ์ต่าง ๆ เท่านั้น ยังแสดงการโต้ตอบที่ออกมาทางบวก เช่น อ่านหนังสือที่ครูกำหนดให้ หรือต้องการจะโต้ตอบ เช่น อาสาที่จะอ่านเกินกว่าที่ครูกำหนดให้ หรือพึงพอใจที่จะโต้ตอบ เช่น อ่านเพื่อความสนุกสนาน จุดประสงค์การสอนระดับนี้จัดอยู่ในเรื่องความสนใจ

2.3 ค่านิยม (Valuing) เป็นเรื่องของกาหนดคุณค่าที่จะให้มีขึ้นในตัวนักเรียน ตั้งแต่ระดับง่าย ๆ คือ ปรับปรุงทักษะของนักเรียนทั้งกลุ่ม ไปจนถึงระดับที่ซับซ้อน คือ ให้รับผิดชอบต่อหน้าที่การทำงาน ผลการเรียนรู้ระดับนี้เกี่ยวกับพฤติกรรมที่ตกค้างอยู่ในตัวนักเรียนจนเห็นได้ชัด จุดมุ่งหมายการสอนของระดับนี้จัดอยู่ในเรื่องเจตคติและความซาบซึ้ง

2.4 การจัดระบบค่านิยม (Organizing) คือ การนำคุณค่าต่าง ๆ มารวมกันเพื่อทำการเปรียบเทียบและเริ่มสร้างคุณค่าภายใน เน้นคุณค่าทางการเปรียบเทียบความสัมพันธ์และการสังเคราะห์ ผลการเรียนรู้เกี่ยวกับคุณค่าทางความคิดรวบยอด เช่น รู้จักความรับผิดชอบของแต่ละบุคคล เพื่อทำให้มนุษย์สัมพันธ์ดีขึ้น หรือเกี่ยวกับสนองความต้องการทั้งด้าน

สวัสดิภาพทางเศรษฐกิจ และบริการด้านสังคม จุดประสงค์ของการสอนในระดับนี้ คือ การพัฒนาปรัชญาชีวิต

2.5 การมีลักษณะนิสัยจากค่านิยม (Characterizing) จิตพิสัย ระดับนี้บุคคลจะมีระบบค่านิยม ที่สามารถควบคุมให้บุคคลนั้นแสดงออกด้านพฤติกรรม ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่เป็นแบบฉบับของแต่ละบุคคล

3. ด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain)

พฤติกรรมของพิสัยนี้แบ่งออกเป็น 5 ระดับ เรียงจากทักษะที่ง่าย ๆ ไปสู่ทักษะที่ยากซับซ้อน คือ จากการเลียนแบบไปสู่การกระทำที่เกิดขึ้นโดยอัตโนมัติหรือโดยนิสัยดังนี้ (Bloom et al , 1974)

3.1 การเลียนแบบ (Imitation) คือ สังเกตทักษะและพยายามทำตามนั้น เช่น พยายามทำตามและสาธิตวิธีการขับรถ เป็นต้น

3.2 การลงมือทำ (Manipulation) คือ ลงมือทำตามคำสอน ไม่ใช่เพียงสังเกตเฉย ๆ เช่น สามารถขับรถได้จากการสอนของครู พฤติกรรมระดับนี้มีทักษะเพิ่มขึ้นจากที่เรียนมา และทำได้คล่องขึ้น

3.3 ความถูกต้อง (Precision) คือ มีทักษะที่แม่นยำ เทียงตรง ได้สัดส่วนแน่นอน สามารถทำได้โดยไม่ต้องอาศัยต้นแบบเดิม เช่น เรียนขับรถมาแล้วสามารถขับรถได้จนผ่านการสอบตามมาตรฐานที่กำหนด

3.4 ความต่อเนื่อง (Articulation) ระดับนี้มีลักษณะที่ชำนาญมากกว่ารวมทั้งทักษะมากกว่าหนึ่งอย่างเข้าด้วยกัน โดยเรียงลำดับอย่างดี เช่น การเหยียบครัชท์สัมพันธ์กับการเข้าเกียร์อย่างต่อเนื่อง

3.5 การทำเองจนเคยชิน (Naturalization) คือสามารถทำสิ่งต่าง ๆ ได้โดยง่าย และอัตโนมัติ โดยไม่ต้องออกแรงหรือสติปัญญา สามารถตัดสินใจดำเนินการตามต้องการในระยะเวลาอันสั้น เช่น ก่อนการนำรถออกสู่ท้องถนนต้องสำรวจความเรียบร้อยของเบรค กระบอกส่งหลัง คาดเข็มขัดนิรภัย ฯลฯ ก่อนทุกครั้ง

จุดมุ่งหมายด้านทักษะพิสัย มีความสัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายด้านจิตพิสัย และพุทธิพิสัย จากตัวอย่างงานต่อไปนี้ (วสันต์ ธีรอรังสรรค์, 2532 : 77) งานประเภทไม้และโลหะ เน้นที่ความถูกต้องตามแบบที่กำหนด (ความสามารถในการอ่านแบบ และการทำตามแบบ) ความมั่นคงแข็งแรง รูปทรงสวยงาม ประณีต

งานประเภทผ้า ศิลปะประดิษฐ์และการตัดเย็บ เน้นรูปทรงที่ถูกต้อง ศิลปะและความประณีตสวยงาม

งานประเภทอาหาร อาจเน้นให้ความสำคัญเป็นพิเศษต่อ สี สัน สมผัส และ รสชาติของอาหาร เป็นต้น

2.4.3 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย

การวัดด้านพุทธิพิสัย เป็นการวัดความสามารถด้านสติปัญญา ได้แก่ ความสามารถด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ในการวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า เครื่องมือที่ใช้วัดพฤติ

กรรมด้านพุทธรูปที่ใช้อย่างส่วนใหญ่ ได้แก่ แบบทดสอบ ซึ่งมีหลายประเภท แบบทดสอบวัดด้านพุทธรูปนั้น อาจวัดเนื้อหาสาระที่เกี่ยวกับพฤติกรรมด้านจิตพิสัยด้วย (ภัทรา นิคมนนท์. 2538 : 61)

2.4.4 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะพิสัย

การวัดด้านทักษะพิสัยเป็นการวัดความสามารถในการทำงานของผู้เรียนว่า สามารถทำกิจกรรมได้ตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลเพียงไร โดยทั่วไปมักใช้คำว่า การวัดภาคปฏิบัติแทนเพราะทักษะที่ต้องการวัดจะเกิดขึ้นต่อเมื่อมีการเรียนการสอนที่เน้นให้มีการปฏิบัติจริง การวัดภาคปฏิบัติที่พึงประสงค์ เป็นการวัดประสานสัมพันธ์ระหว่าง พุทธพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย

2.4.5 หลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น นักการศึกษา เสนอหลักเกณฑ์การสร้างแบบทดสอบไว้ดังนี้ ฮอปกินส์และสแตนลีย์ (วิทยุ วิชาลาภรณ์ 2533 : 16 – 17 , อ้างอิงมาจาก Hopkins and Stanley. 1981 : 166) ได้เสนอแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

1. แบบทดสอบควรวัดจุดประสงค์ที่สำคัญของการสอนและจุดประสงค์ที่ควรวัด
2. แบบทดสอบควรสะท้อนถึงเนื้อหาสาระและกระบวนการโดยมีสัดส่วนสัมพันธ์กับความสำคัญและจุดมุ่งเน้นของรายวิชา
3. ธรรมชาติของแบบทดสอบควรสะท้อนถึงจุดประสงค์ของการวัดเช่น วัดความแตกต่างระหว่างบุคคลหรือวัดการเรียนรู้
4. ข้อสอบควรมีความยาวที่พอเหมาะและมีระดับความยากของภาษาที่ใช้เหมาะกับผู้อ่าน

สำหรับ วิทยุ วิชาลาภรณ์ (2533 : 17) ให้ข้อเสนอแนะบางประการในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนดังต่อไปนี้

1. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรวัดตามจุดมุ่งหมายทุกอย่างในการสอน ทั้งจุดมุ่งหมายเฉพาะและจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรวัดความเจริญงอกงามของนักเรียนที่เรียนว่าก้าวหน้าไปสู่จุดมุ่งหมายที่วางไว้หรือไม่
3. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรเน้นความสามารถที่จะใช้ความรู้เป็นประโยชน์หรือนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆได้
4. การวัดผลควรเน้น ความรู้ ความจำ ความเข้าใจของสิ่งที่เรียนเพื่อที่จะนำไปใช้ในระยะเวลาอันยาว โดยเฉพาะโครงสร้างและแนวคิดควรเน้นความเข้าใจมากกว่าการจำ
5. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรคำนึงถึงขีดจำกัดของเครื่องมือที่ใช้วัด
6. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนครูผู้สอนไม่สามารถวัดพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงทุก ๆ อย่างของผู้เรียนได้สิ่งที่วัดเป็นเพียงตัวแทนของพฤติกรรมเท่านั้นจึงต้องระวังในการเลือกตัวแทนให้ดี ๆ

สรุปได้ว่าการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรคำนึงถึงจุดประสงค์หลายประการในการวัด เพื่อให้ครอบคลุมถึงพฤติกรรมในการเรียนรู้ ไม่ว่าจะเป็นความแตกต่างระหว่างบุคคล ภาษาที่ใช้และความเจริญก้าวหน้าของการเรียนรู้และในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์

2.4 การวัดและประเมินผลแบบอิงเกณฑ์

การวิเคราะห์ข้อสอบ (Item Analysis) เป็นการหาคุณภาพเป็นรายข้อของแบบทดสอบ โดยการเอาผลที่ได้จากการสอบของนักเรียน มาทำการวิเคราะห์หาคุณภาพเป็นรายข้อ โดยพิจารณาจากดัชนีค่าความยากหรือดัชนีค่าความง่าย (Difficulty index or Easiness index) และดัชนีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (Discriminant index) ซึ่งในบทนี้จะกล่าวถึงการวิเคราะห์ข้อสอบจำแนกตามประเภทของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ลักษณะการวิเคราะห์

การวิเคราะห์ข้อสอบของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

การวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์นั้น ก็เช่นเดียวกับการวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงกลุ่มนั่นคือ หาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก ดังนี้

1. **ดัชนีค่าความยากง่ายของข้อสอบ (p)** ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์จะพิจารณาค่าความยากง่ายของข้อสอบแตกต่างจากแบบอิงกลุ่ม โดยที่ข้อสอบอิงเกณฑ์ในแต่ละข้อจะต้องมีค่าความยากง่ายน้อยกว่า 0.40 ก่อนที่นักเรียนจะได้รับการสอน และเมื่อนักเรียนได้รับการสอนแล้ว ข้อสอบแต่ละข้อจะต้องมีค่าความยากง่ายมากกว่า 0.75 ทั้งนี้เป็นเพราะว่าการวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ไม่ได้เน้นที่จะนำค่าความยากง่าย เพื่อมาเลือกข้อสอบแต่เน้นที่คุณภาพในการสอนของครู กล่าวคือ ถ้าครูยังไม่ได้อสอนเนื้อหา นั้น ข้อสอบควรจะยากคือมีค่า p ต่ำกว่า 0.40 แต่ถ้าครูทำการสอนแล้วและครูสอนดีนักเรียนควรจะเรียนรู้ในเนื้อหา นั้นก็ควรจะทำข้อสอบนั้นได้ซึ่งข้อสอบควรจะง่ายคือมีค่ามากกว่า 0.75 ส่วนการคำนวณค่าความยากง่ายนั้น จะคำนวณจากสูตรเช่นเดียวกับข้อสอบอิงกลุ่ม โดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ P = ดัชนีค่าความยากง่าย

R = จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูก

N = จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

หมายเหตุ ดัชนีค่าความยากง่ายของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ก็คือดัชนีค่าความง่าย

(P_E) ของแบบทดสอบอิงกลุ่มนั่นเอง

2. **ดัชนีค่าอำนาจจำแนก** สำหรับค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบอิงเกณฑ์นั้น จะเป็นค่าอำนาจจำแนกระหว่างกลุ่มที่ยังไม่ได้รับการเรียนรู้หรือกลุ่มที่ยังไม่รู้ (Nonmaster) กับกลุ่มที่ได้รับการเรียนรู้แล้วหรือที่รู้แล้ว (Master) ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบอิงเกณฑ์ก็เช่นเดียวกับข้อสอบอิงกลุ่มคือมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1 ในแนวความคิดของข้อสอบอิงเกณฑ์ไม่เน้นค่าอำนาจจำแนก เนื่องจากแบบทดสอบอิงเกณฑ์จะใช้ในการ วัดผลที่ใช้ในการเรียนการสอนแบบมีระบบ (Systematic instruction) เช่น การเรียนแบบรอบรู้ (Mastery Learning) ซึ่งในการสอนชนิดนี้จะเน้นที่คุณภาพการสอนของครู ถ้าครูสอนดีนักเรียนทุกคนจะเรียนรู้หมด นั่นคือมีคะแนนเต็มหรือใกล้เต็มทุกคน เมื่อหาอำนาจจำแนกจะมีค่าเป็น 0 หรือใกล้ 0 ทั้งนี้ ดัชนีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ อิงเกณฑ์ควรมีค่าเท่ากับหรือมากกว่า 0

การคำนวณค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีอยู่ 2 วิธีดังนี้

วิธีที่ 1 คำนวณจากผลการทดสอบซ้ำกัน 2 ครั้ง โดยการเอาแบบทดสอบฉบับเดิมไปสอบกับนักเรียนแล้วคำนวณจากสัดส่วนของนักเรียนที่ทำข้อนั้นถูกก่อนได้รับการสอน (Preinstruction) กับหลังได้รับการสอน (Postinstruction) ซึ่ง Cox และ Vargas (1966) , Tucker และ Vargas (1971) และ Vargas (1969) ได้เสนอสูตรดังนี้

$$PPDI = \frac{R_{pos}}{N} - \frac{R_{pre}}{N}$$

เมื่อ PPDI = ดัชนีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบอิงเกณฑ์
(Pre-to-Post Difference Index)

R_{pos} = จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกหลังได้รับการสอน

R_{pre} = จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกก่อนได้รับการสอน

N = จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

ดัชนีค่าอำนาจจำแนกที่คำนวณได้นี้ ถ้ามีค่าเป็นบวกแสดงว่าสามารถจำแนกระหว่างกลุ่มที่เรียนรู้แล้วกับกลุ่มที่ยังไม่ได้เรียนรู้ได้ แต่ถ้ามีค่าเป็นลบ แสดงว่าเป็นข้อสอบที่มีลักษณะดังนี้

1. ข้อสอบถามไม่ชัดเจนทำให้นักเรียนยังไม่ได้เรียนตอบถูกมากกว่าที่เรียน
2. ข้อสอบยากมากนักเรียนจึงใช้วิธีเดาทั้งก่อนสอนและหลังสอน
3. การสอนของครูแต่ละชั้นตอนสับสนจนนักเรียนไม่สามารถเรียนรู้ได้

วิธีที่ 2 คำนวณจากผลการทดสอบเพียงครั้งเดียว วิธีนี้เอาแบบทดสอบไปสอบกับนักเรียนหลังจากนักเรียนรู้แล้ว แล้วนำข้อมูลมาคำนวณจากสัดส่วนของนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกของกลุ่มที่สอบผ่านเกณฑ์กับกลุ่มที่สอบยังไม่ผ่านเกณฑ์ การคำนวณด้วยวิธีนี้จะต้องรู้คะแนนเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบก่อน สูตรนี้ Brennan (1978) เป็นผู้เสนอสูตรดังนี้

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ B = ดัชนีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

U = จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกของกลุ่มที่สอบผ่านเกณฑ์

L = จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกของกลุ่มที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

n_1 = จำนวนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์

n_2 = จำนวนนักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

ความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ หมายถึง ความคงที่ของคะแนนที่ได้จากการสอบนักเรียนคนเดียวกันหลายครั้งในแบบทดสอบชุดเดิม เช่น นำแบบทดสอบวิชาวัดผลไปสอบกับนายสมคิดครั้งแรกนายสมคิดทำได้คะแนน 25 คะแนน เว้นไปประมาณ 1 สัปดาห์ นำแบบทดสอบฉบับเดิมสอบกับนายสมคิดอีกครั้งหนึ่งก็ยังคงได้คะแนน 25 คะแนน เหมือนเดิม แสดงว่าแบบทดสอบชุดนั้นมีความเชื่อมั่นได้ แต่ปรากฏว่านำแบบทดสอบชุดเดิมไปสอบกับนายสมคิดซ้ำอีกครั้งหนึ่งแล้วนายสมคิดได้คะแนนเปลี่ยนไปจากเดิม แสดงว่าแบบทดสอบขาดความเชื่อมั่น ทำให้ผลการสอบมีความคลาดเคลื่อนไปจากคะแนนความรู้จริงของนักเรียน ความคลาดเคลื่อนชนิดนี้เรียกว่า ความคลาดเคลื่อนในการวัด (Error of measurement) และในการวัดผลนั้นจะต้องสร้างเครื่องมือที่ต้องการไปวัดผลให้มีคุณค่าที่เชื่อมั่นได้ เพื่อผลการวัดที่ออกมาจะได้เป็นคะแนนความรู้จริงของนักเรียนที่ปราศจากความคลาดเคลื่อนในการวัด และค่าความเชื่อมั่นจะมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1 และจะพิจารณาเฉพาะค่าที่เป็นบวกเท่านั้น ซึ่งควรมีค่ามากกว่า 0.70 จึงจะเป็นแบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นได้

ส่วนการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นนั้นจะคำนวณในรูปของการประมาณค่า หาในรูปของค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น มักใช้สัญลักษณ์ว่า r_{tt} , r_{xx} หรือ r_{cc} โดยทั่วไปแล้วความเชื่อมั่นแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงกลุ่ม (Reliability of norm-referenced test) กับความเชื่อของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Reliability of criterion – referenced test) และในแต่ละประเภทของการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นนั้นจะมีสูตรที่ใช้ในการประมาณค่าความเชื่อมั่นอยู่หลายสูตรด้วยกัน ซึ่งมีวิธีการคำนวณจำแนกตามลักษณะของแบบทดสอบอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ หมายถึงผลของคะแนนที่สอบได้มีความคงที่ในการเป็นผู้รอบรู้หรือไม่รอบรู้ในเรื่องที่สอบ ซึ่งมีวิธีหาอยู่หลายวิธี ดังนี้

1. ความเชื่อมั่นแบบหาความคงที่ของความรอบรู้ (Stability reliability) เป็นการคำนวณหาความเชื่อมั่นโดยการนำแบบสอบอิงเกณฑ์มาสอบซ้ำ 2 ครั้ง จากนั้นนำคะแนนที่ได้จากการสอบ 2 ครั้งมาหาความคงที่ของการรอบรู้ และไม่รอบรู้ที่ได้จากการกำหนดคะแนนจุดตัดที่เหมาะสม และการหาความคงที่ชนิดนี้ ชรอก และคอสแคร์ลี (Shrock and Coscarelli 1990 : p 174) ได้เสนอให้คำนวณจากสูตรดังนี้

$$o = \frac{AD - BC}{\sqrt{(A+B)(C+D)(A+C)(B+D)}}$$

2. ความเชื่อมั่นแบบความสอดคล้องในการตัดสินใจ (Decision consistency reliability) เป็นการหาความสอดคล้องระหว่างการทดสอบ 2 ครั้งจากแบบทดสอบฉบับเดียวหรือแบบทดสอบที่คู่ขนานกัน 2 ฉบับ ซึ่งคาร์เวอร์ (Carver, 1970) แฮมเบลตัน และโนวิก (Hambleton and Novick, 1973) ได้เสนอสูตรในการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Agreement coefficient) ดังนี้

$$\text{วิธีที่ 1} \quad P = \frac{A + D}{N}$$

ดังนั้นสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องหรือค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์จะมีค่า 0.80 จะเห็นว่าเมื่อคำนวณด้วยค่า P แล้ว จะมีค่าสูงกว่าการคำนวณจากค่า ϕ

ในกรณีที่คำนวณจากผลการรอบรู้ และไม่รอบรู้จากแบบทดสอบ 2 ฉบับนั้น แบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับนี้จะต้องคู่ขนานกันแล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเดียวกันแฮมเบลตันและโนวิก ได้เสนอสูตรหาค่าความสอดคล้องดังนี้

$$\text{วิธีที่ 2} \quad \hat{P} = P_{11} + P_{00}$$

นอกจากนี้ การหาค่าความสอดคล้องในการตัดสินใจนั้น สวามินาธาน , แฮมเบลตันและอัลจินา (Swaminathan, Hambleton and Algina : 1974) ได้ใช้สูตรแคปปา (K) ของโคเฮน (Cohen, 1960) คำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ในสูตร ดังนี้

$$\text{วิธีที่ 3} \quad K = \frac{P - P_c}{1 - P_c}$$

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์จากการทดสอบเพียงครั้งเดียว การหาค่าความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดสอบเพียงครั้งเดียวมีวิธีหาหลายวิธีด้วยกันดังนี้

$$\Gamma_{\alpha} = \frac{\sigma^2(KR.20) + (\mu - KC)^2}{\sigma^2 + (\mu - KC)^2}$$

เมื่อ	r_{α}	=	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
	σ^2	=	คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
	K	=	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	C	=	สัดส่วนของเกณฑ์ที่ผ่าน
	μ	=	คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
	$KR.20$	=	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่หาจากสูตร $KR.20$

การหาโดยสูตรการวิเคราะห์ความแปรปรวนเหมาะสำหรับแบบทดสอบที่ให้คะแนนแต่ละข้อ มากกว่า 1 คะแนน

วิธีที่ 2 ความเชื่อมั่นโดยวิธีแบ่งครึ่งทดสอบ วิธีนี้จะหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร สเปียร์แมนบราวน์ (Spearman-Brown) เช่นเดียวกับการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงกลุ่ม แล้วใช้สูตรปรับแก้ของ แองกอฟฟ์ (Angoff, 1953) ดังนี้

$$\Gamma_{cc} = \frac{\Gamma_{12}\sigma^2}{(\sigma_1 + \Gamma_{12}\sigma_2)(\sigma_2 + \Gamma_{12}\sigma_1)}$$

เมื่อ	σ^2	=	ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	σ_1	=	ความเบี่ยงเบนของข้อสอบข้อคู่
	σ_2	=	ความเบี่ยงเบนของข้อสอบข้อคี่
	Γ_{12}	=	สหสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบข้อคู่กับข้อคี่

วิธีที่ 3 ความเชื่อมั่นโดยสูตรของ แฮร์ริส (Harris, 1972) ซึ่งได้เสนอสูตรสำหรับหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ดังนี้

$$\Gamma_{cc} = \frac{SS_b}{SS_b + SS_w}$$

เมื่อ	SS_b	=	ผลรวมกำลังสองระหว่างกลุ่ม
	SS_w	=	ผลรวมกำลังสองภายในกลุ่ม

จะเห็นว่าการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงกลุ่ม และอิงเกณฑ์มีอยู่หลายวิธี ดังนั้นการที่จะใช้สูตรใดคำนวณนั้นขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ในการสร้างแบบทดสอบและชนิดของแบบทดสอบและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบควรจะมีค่าสูงกว่า 0.70 จึงจะถือว่าแบบทดสอบนั้นมีผลการวัดที่มีความคงที่แน่นอนเป็นที่เชื่อถือได้

3. โครงสร้างหลักสูตรศิลปบัณฑิตสาขาวิชาเครื่องหนัง (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2540)

3.1 โครงสร้างหลักสูตรศิลปบัณฑิต

วัตถุประสงค์สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล เป็นสถาบันการศึกษาและการวิจัย มีวัตถุประสงค์ที่จะผลิตครูอาชีวศึกษาระดับปริญญาตรี ให้การศึกษาทางด้านวิชาชีพ ทั้งระดับต่ำกว่าปริญญา ระดับปริญญาตรี และประกาศนียบัตรชั้นสูง ทำการวิจัยส่งเสริมการศึกษาด้านวิชาชีพและให้บริการทางวิชาการแก่สังคม ปรึษาการศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล จัดการศึกษาโดยมุ่งพัฒนากำลังคนให้มีคุณสมบัติพร้อมที่จะประยุกต์และพัฒนาเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาสังคม และเศรษฐกิจของประเทศไทย

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1 ผลิตช่างศิลปกรรม ที่มีความสามารถปฏิบัติงานในหน้าที่ช่างศิลปกรรมช่างเทคนิคศิลปกรรมให้มีความชำนาญในวิชาเครื่องหนัง โดยผู้สำเร็จการศึกษาจะได้รับวุฒิตามสาขาที่มีความชำนาญนั้นๆ

2 ผลิตช่างศิลปกรรม ให้มีความรู้ความสามารถในการประกอบอาชีพโดยเน้นทักษะวิชาชีพเฉพาะเครื่องหนังที่มีทักษะในการปฏิบัติงาน บริหารงานและวางแผน การให้ความรู้ คำแนะนำ และประสบการณ์แก่คนงาน ช่างฝีมือ ตลอดจนสามารถประสานงาน การติดตามและประเมินผล การปฏิบัติงาน

3 ฝึกฝนให้ช่างศิลปกรรม มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีจินตนาการในการค้นคว้า การวางแผน เตรียมการ ปฏิบัติงาน รวมทั้งปรับปรุงและพัฒนาตนเองให้ก้าวหน้าอยู่เสมอ สามารถแก้ปัญหาด้วยหลักการและเหตุผล ปฏิบัติงานด้วยหลักวิชาการที่มีการวางแผนควบคุมอย่างรอบคอบ ซึ่งจะก่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ตามเป้าหมาย อย่างประหยัด รวดเร็วและมีคุณภาพ

4 ปลุกฝังช่างศิลปกรรม ให้มีคุณธรรม มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์สุจริต ขยันหมั่นเพียร สำนึกในจรรยาของช่างศิลปกรรม รับผิดชอบต่อหน้าที่และสังคม สามารถเป็นช่างศิลปกรรมที่มีความรู้ ความสามารถประกอบการตามสาขาเฉพาะ

หลักสูตร

1. จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	147 หน่วยกิต
2. โครงสร้างหลักสูตร	
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	35 หน่วยกิต
1.1 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	6 หน่วยกิต
1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	6 หน่วยกิต
1.3 กลุ่มวิชาภาษา	9 หน่วยกิต
1.4 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์	6 หน่วยกิต
1.5 กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์	6 หน่วยกิต
1.6 กลุ่มวิชาพลศึกษานันทนาการ	2 หน่วยกิต
2. หมวดวิชาเฉพาะ	106 หน่วยกิต
2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ	24 หน่วยกิต
2.2 กลุ่มวิชาชีพบังคับ	64 หน่วยกิต
2.3 กลุ่มวิชาชีพเลือก	18 หน่วยกิต
3. หมวดวิชาเสรี	6 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

07-470-116 การออกแบบลวดลายเครื่องหนัง 2 (1-3-2)

Patteen Design

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ หลักการออกแบบลวดลายสำหรับเครื่องหนัง การออกแบบลวดลายลักษณะแบบอย่างประจำชาติ แบบสากล รูปทรงธรรมชาติ รูปทรงเรขาคณิต การประดิษฐ์ลวดลายเพื่อให้สอดคล้องและเหมาะสมตามลักษณะงาน

3.2 พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542

หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา

มาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ

มาตรา 23 การจัดการศึกษา ทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย ต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษาในเรื่องต่อไปนี้

(1) ความรู้เรื่องเกี่ยวกับตัวเอง และความสัมพันธ์ของตนเองกับสังคม ได้แก่ ครอบครัว ชุมชน ชาติ และสังคมโลก รวมถึงความรู้เกี่ยวกับประวัติศาสตร์ความเป็นมาของสังคมไทยและระบบการเมืองการปกครองในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

(2) ความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีรวมทั้งความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์เรื่องการจัดการการบำรุงรักษาและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน

(3) ความรู้เกี่ยวกับศาสนา ศิลปะ วัฒนธรรม การกีฬา ภูมิปัญญาไทย และการประยุกต์ใช้ภูมิปัญญา

(4) ความรู้ และทักษะด้านคณิตศาสตร์ และด้านภาษา เน้นการใช้ภาษาไทยอย่างถูกต้อง

(5) ความรู้ และทักษะในการประกอบอาชีพและการดำรงชีวิตอย่างมีความสุข

มาตรา 24 การจัดกระบวนการเรียนรู้ ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการดังต่อไปนี้

(1) จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

(2) ฝึกทักษะ กระบวนการผลิต การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา

(3) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง

(4) จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่างๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรมค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา

(5) ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศสภาวะแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่างๆ

(6) จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดามารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ

มาตรา 25 รัฐต้องส่งเสริมการดำเนินงานและการจัดตั้งแหล่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตทุกรูปแบบ ได้แก่ ห้องสมุดประชาชน พิพิธภัณฑ์ หอศิลป์ สวนสัตว์ สวนสาธารณะ สวนพฤกษศาสตร์ อุทยานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศูนย์การศึกษาและนันทนาการ แหล่งข้อมูล และแหล่งการเรียนรู้อื่นอย่างพอเพียงและมีประสิทธิภาพ

มาตรา 26 ให้สถานศึกษาจัดการประเมินผู้เรียนโดยพิจารณาจากการพัฒนาการของผู้เรียน ความประพฤติ การสังเกตพฤติกรรมการเรียน การร่วมกิจกรรมและการทดสอบความรู้ไปในกระบวนการเรียนการสอนตามความเหมาะสมของแต่ละระดับและรูปแบบการศึกษาให้สถานศึกษาใช้วิธีการที่หลากหลายในการจัดสรรโอกาสการเข้าศึกษาต่อ และให้นำผลการประเมินผู้เรียนตามวรรคหนึ่งมาใช้ประกอบการพิจารณาด้วย

มาตรา 27 ให้คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดหลักสูตรแกนกลางศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อความเป็นไทยความเป็นพลเมืองดีของชาติ การดำรงชีวิต และการประกอบอาชีพตลอดจนเพื่อการศึกษาต่อให้สถานศึกษาขั้นพื้นฐานมีหน้าที่จัดสาระของหลักสูตรวัตถุประสงค์ในวรรคหนึ่งในส่วนที่เกี่ยวกับสภาพปัญหาในชุมชนและสังคม ภูมิปัญญาท้องถิ่น คุณลักษณะอันพึงประสงค์เพื่อเป็นสมาชิกที่ดีของครอบครัว ชุมชน สังคมและประเทศชาติ

มาตรา 28 หลักสูตรการศึกษาในระดับต่าง ๆ รวมทั้งหลักสูตรการศึกษาสำหรับบุคคลตามมาตรา ๑๐ วรรคสอง วรรคสาม และวรรคสี่ ต้องมีลักษณะหลากหลาย ทั้งนี้ ให้จัดตามความเหมาะสมของแต่ละระดับโดยมุ่งพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคคลให้เหมาะสมแก่วัยและศักยภาพสาระของหลักสูตร ทั้งที่เป็นวิชาการ และวิชาชีพ ต้องมุ่งพัฒนาคนให้มีความสมดุล ทั้งด้านความรู้ ความคิด ความสามารถ ความดีงาม และความรับผิดชอบต่อสังคมสำหรับหลักสูตรการศึกษาระดับอุดมศึกษา นอกจากคุณลักษณะในวรรคหนึ่ง และวรรคสองแล้วยังมีความมุ่งหมายเฉพาะที่จะพัฒนาวิชาการ วิชาชีพขั้นสูงและการค้นคว้า วิจัย เพื่อพัฒนาองค์ความรู้และพัฒนาสังคม

มาตรา 29 ให้สถานศึกษาร่วมกับบุคคล ครอบครัวชุมชน องค์กรชุมชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เอกชน องค์กรเอกชน องค์กรวิชาชีพ สถาบันศาสนา สถานประกอบการและสถาบันสังคมอื่น ส่งเสริมความเข้มแข็งของชุมชนโดยจัดกระบวนการเรียนรู้ภายในชุมชน เพื่อให้ชุมชนมีการจัดการศึกษาอบรม มีการแสวงหาความรู้ ข้อมูล ข่าวสาร และรู้จักเลือกสรร ภูมิปัญญาและวิทยาการต่าง ๆ เพื่อพัฒนาชุมชนให้สอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการ รวมทั้งหาวิธีการสนับสนุนให้มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การพัฒนาระหว่างชุมชน

มาตรา 30 ให้สถานศึกษาพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ รวมทั้งการส่งเสริมให้ผู้สอนสามารถวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละระดับการศึกษา

หมวด 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

มาตรา 63 รัฐต้องจัดสรรคลื่นความถี่ สื่อตัวนำและโครงสร้างพื้นฐานอื่นที่จำเป็นต่อการส่งวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ วิทยุโทรคมนาคม และการสื่อสารในรูปแบบอื่น เพื่อใช้ประโยชน์สำหรับการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ การศึกษาตามอัธยาศัย การทะนุบำรุงศาสนา ศิลปะและวัฒนธรรมตามความจำเป็น

มาตรา 64 รัฐต้องส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการผลิต และพัฒนาแบบเรียน ตำรา หนังสือทางวิชาการ สื่อสิ่งพิมพ์อื่น วัสดุอุปกรณ์ และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาอื่น โดยเร่งรัดพัฒนาขีดความสามารถในการผลิต จัดให้มีเงินสนับสนุนการผลิตและมีการให้แรงจูงใจแก่ผู้ผลิต และพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ทั้งนี้ โดยเปิดให้มีการแข่งขันโดยเสรีอย่างเป็นธรรม

มาตรา 65 ให้มีการพัฒนาบุคลากรทั้งด้านผู้ผลิตและผู้ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้มีความรู้ความสามารถ และทักษะในการผลิต รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ

มาตรา 66 ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกที่ได้ เพื่อให้ความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

มาตรา 67 รัฐต้องส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนาการผลิตและการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา รวมทั้งการติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเพื่อให้เกิดการใช้ที่คุ้มค่าและเหมาะสมกับกระบวนการเรียนรู้ของคนไทย

มาตรา 68 ให้มีการระดมทุน เพื่อจัดตั้งกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาจากเงินอุดหนุนของรัฐ ค่าสัมปทาน และผลกำไรที่ได้จากการดำเนินกิจการด้านสื่อสารมวลชน เทคโนโลยีสารสนเทศ และโทรคมนาคมจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และองค์กรประชาชน รวมทั้งให้มีการลดอัตราค่าบริการเป็นพิเศษในการใช้เทคโนโลยีดังกล่าวเพื่อการพัฒนาคนและสังคมหลักเกณฑ์และวิธีการจัดสรรเงินกองทุนเพื่อการผลิตการวิจัยและการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ให้เป็นไปตามที่กำหนดกฎกระทรวง

มาตรา 69 รัฐต้องจัดให้มีหน่วยงานกลางทำหน้าที่พิจารณาเสนอนโยบาย แผน ส่งเสริม และประสานการวิจัย การพัฒนาและการใช้ รวมทั้งการประเมินคุณภาพ และประสิทธิภาพของการผลิตและการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธีระ โสภณกิจ. (2534 : 40-41) ได้ทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องวิธีเขียนแบบภาพตัด วิชาเขียนแบบเครื่องกล 2 (APM 152) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรช่างชำนาญงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พุทธศักราช 2531 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรช่างชำนาญงาน ชั้นปีที่ 1 ของวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม จำนวน 20 คน โดยให้กลุ่มตัวอย่างเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบทันทีหลังจากเรียนด้วยตนเอง ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องวิธีเขียนแบบภาพตัดที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพของกระบวนการร้อยละ 83.30 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ร้อยละ 81.02 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น สามารถนำไปใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และการทดสอบความมีนัยสำคัญของผลต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ปรากฏว่ามีความแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 แสดงว่านักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้น

บรรจบ สุขประภาภรณ์. (2534 : 69) ได้สร้างบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เสนอภาพกราฟิก และเสียง เรื่องลอจิกเกต ในเนื้อหาวิชาดิจิทัล โดยนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 1 ระดับอนุปริญญาวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยครุสุทรธานี จำนวน 30 คน ที่มีระดับสติปัญญาสูงและต่ำ โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน ผลวิจัยปรากฏว่าบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพ 90.67/90.17 อยู่ในเกณฑ์ 90/90 ที่ตั้งไว้ นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีความรู้เพิ่มขึ้นที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

ลักษณะพร โรจน์พิทักษ์กุล. (2540 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่องสื่อดัดแปลงอุปกรณ์ ประเภทเครื่องฉาย เครื่องเสียง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ปีที่ 1 สถาบันราชภัฏจันทรเกษม ผลการวิจัยปรากฏว่า ภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียที่สร้างขึ้น บทที่ 1 มีประสิทธิภาพร้อยละ 91 บทที่ 2 มีประสิทธิภาพร้อยละ 94.5 บทที่ 3 มีประสิทธิภาพร้อยละ 94 บทที่ 4 มีประสิทธิภาพร้อยละ 95.5 ซึ่งบทเรียนทั้ง 4 บทมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ดี คือร้อยละ 90-94 และดีมาก คือร้อยละ 95-100 ผลสัมฤทธิ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย ของนักศึกษากลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ทองแท่ง ทองลิ่ม. (2541 : 59) ได้ศึกษาวิจัยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสื่อปฏิสัมพันธ์ วิชาเทคนิคก่อสร้าง 1 เรื่องโครงหลังคา ตามหลักสูตรวิทยาลัยครู ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2536 ระดับอนุปริญญา จำนวน 21 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสื่อปฏิสัมพันธ์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 92.14 / 91.07 สูงกว่าเกณฑ์ 90 /90 ที่กำหนด ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมผู้เรียนโดยผ่านสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เป็นอย่างดี

นิศานต์ บุญยาภรณ์. (2542 : 54-55) ได้ศึกษาวิจัยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น เรื่องทฤษฎีงานเชื่อมแก๊ส ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 กรมอาชีวศึกษา กลุ่มตัวเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคคลองบุรีจำนวน 2 ห้องเรียน รวม 80 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและกลุ่มควบคุมสอนโดยวิธีบรรยาย ผลการวิจัยปรากฏว่ามีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ที่ตั้งไว้ โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 91.65/90.25 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนโดยวิธีบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น เรื่องทฤษฎีงานเชื่อมแก๊สได้เป็นอย่างดี

เมอร์ริท. (Merritt, 1982 : 355-A) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการใช้และไม่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในโรงเรียนขนาดกลาง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 6 และ เกรด 7 จำนวน 144 คน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากการสอนตามปกติทั้งในด้านการอ่านและการคำนวณ โดยนักเรียนหญิงเกรด 6 และนักเรียนชายและหญิงเกรด 7 มีความคิดรวบยอดด้วยตนเอง ความกังวล ทักษะคิดที่มีต่อครูและต่อโรงเรียนไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนชายเกรด 6 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ซัมเมอร์วิลล์. (Summerville, 1985 : 603-A) ได้ศึกษาผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีส่วนสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนมัธยมศึกษาที่เรียนวิชาเคมี ผลของการวิจัยพบว่าคะแนนของนักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ต่ำ ที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงขึ้นกว่าคะแนนของนักเรียนที่ไม่ได้เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในเนื้อหาเดียวกัน

มิลเลอร์. (Miller, 1986 : 3502-A) ได้ศึกษาถึงผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการอ่านวรรณคดีอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษา กับการเรียนจากครูผู้สอนในชั้นเรียนปกติ พบว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใช้เวลาในกระเรียนน้อยกว่า

เซน. (Cain, 1987 : 2806-A) ได้ศึกษาผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนของความรู้วิชาการและคณิตศาสตร์ เปรียบเทียบกับการสอนปกติ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนเกรด 4,5 และ 6 จำนวน 200 คน แบ่งเป็นกลุ่มที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 102 คน กลุ่มที่เรียนโดยวิธีการสอนปกติ จำนวน 18 คน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนของความรู้ทั้งกลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ไอเชล. (Eichel, 1988 : 3032-A) ได้ศึกษาผลกระทบการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อการเรียนของนักศึกษาที่ใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่ 2 ในวิทยาลัยชุมชน 38 แห่ง พบว่าจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามมาตรฐาน ALFA test of grammar proficiency และทดสอบสมมุติฐานด้วย the Mann - Whitney U test และ t-test การเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไม่มีความแตกต่างกับการเรียนการสอนตามปกติ อย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติ และนักศึกษาสเปนกับ นักศึกษาจีนก็ไม่มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางความสามารถในการเรียนภาษาอังกฤษ

ออร์มาน. (Ormar. 1996 : 3877) ได้ทำการวิจัยผลของการพัฒนาและส่งเสริมความสัมพันธ์ด้านสื่อแบบผสมผสานทางความสัมพันธ์ทางคอมพิวเตอร์กับเจตคติและความสำเร็จของผู้เริ่มฝึกหัดชกไซโฟน ซึ่งกำลังเรียนอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 44 คน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มควบคุม 24 คน และกลุ่มทดลอง 20 คน นักเรียนในกลุ่มทดลองจะทำการฝึกชกกับวงดนตรีที่เคยฝึกประจำ วันละ 8-15 นาที และฝึกโดยใช้คอมพิวเตอร์คราวละ 12-15 นาทีต่อวัน ขณะที่มีการทดลองมีการบันทึกวีดิทัศน์การแสดง เมื่อเสร็จสิ้นการเรียน นักเรียนทุกคนกรอกแบบสอบถาม ผู้ควบคุมวงก็ได้รับการสอบถามเช่นกัน ผลปรากฏว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองที่ได้รับการเรียนแบบสื่อผสมผสานทางคอมพิวเตอร์มีความรู้ความเข้าใจสูงกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งผู้ควบคุมวงและนักเรียน ได้ชี้ให้เห็นถึงการตอบสนองของคอมพิวเตอร์ว่าการใช้สื่อแบบผสมผสานที่เหมาะสมจะมีประโยชน์ต่อการศึกษายิ่ง

จึงอาจสรุปได้ว่างานวิจัยในประเทศและต่างประเทศ แสดงให้เห็นว่าการเรียนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ความสามารถสูงขึ้น และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการสอนแบบอื่นๆ ทำให้ผู้เรียนได้รับการกระตุ้นในขณะที่เรียน ไม่เกิดความเบื่อหน่าย และยังสามารถตอบสนองการเรียนรู้ตามความสามารถของผู้เรียนได้ดีที่สุดวิธีหนึ่ง จึงทำให้ผลของการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพที่สูงขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ผู้วิจัยได้ทำการสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง วิชาการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษา หลักสูตรศิลปบัณฑิต ฉบับพุทธศักราช 2540 ชั้นปีที่ 1 คณะศิลปกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล จำนวน 119 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา หลักสูตรศิลปบัณฑิต ฉบับพุทธศักราช 2540 ชั้น ปีที่1 วิชาเอกเครื่องหนัง ภาควิชาหัตถกรรม คณะศิลปกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ปีการศึกษา 2544 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 11คน

1.3 การกำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง วิชาการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง

1.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องหลักการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง วิชาการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง

2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1.สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง วิชาการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง

2.1.1 ทำการศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรศิลปบัณฑิต ฉบับพุทธศักราช 2540 กลุ่มวิชาชีพ บัณฑิตเฉพาะสาขา วิชาการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง วิชาเอกเครื่องหนัง คณะศิลปกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

2.1.2 เลือกเนื้อหา เรื่องหลักการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง วิชาการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง ตามหลักสูตรศิลปบัณฑิต ที่ใช้เรียนในคณะศิลปกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ซึ่งใช้เวลาเรียน 2 คาบ ประกอบด้วย 4 หน่วย ดังนี้

หน่วยที่ 1 การออกแบบลวดลายแบบประจำชาติ

หน่วยที่ 2 การออกแบบลวดลายแบบสากล

หน่วยที่ 3 การออกแบบลวดลายแบบรูปทรงธรรมชาติ

หน่วยที่ 4 การออกแบบลวดลายแบบรูปทรงเรขาคณิต

2.1.3 นำเนื้อหาวิชาที่กำหนดไปเขียนสคริปต์ (Script)

1. ส่วนที่เป็นเนื้อหาของบทเรียน เรื่อง หลักการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง
2. ส่วนที่เป็นแบบทดสอบของบทเรียน หลักการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง

2.1.4 ศึกษาและเลือกโปรแกรมทางด้านกราฟิก ที่จะนำมาประยุกต์ใช้ ในการพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย

2.1.5 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใช้ซอฟต์แวร์มัลติมีเดีย ในการจัดทำได้แก่ AUTHRWARE, ADOBL PHOTOSHOP, ADOBL PREMIERE, ULEAD COOL เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ที่ใช้งานในระดับมัลติมีเดีย ต้องเป็นเครื่องรุ่น 486 หรือ PENTIUM พร้อมเมาส์ มีรายละเอียดดังนี้

- 1 มีหน่วยความจำอย่างน้อย 8 เมกไบต์
- 2 ความละเอียดของสี 256 สี หรือ High Color (16 bit)
- 3 ความละเอียดของจอภาพ 800 x 600 pixels
- 4 มีซีดีรอม ความเร็ว 4x ขึ้นไป พร้อมการ์ดเสียง
- 5 แปรผลบน DOS 5.0 และ Microsoft Windows 95 – ขึ้นไป

ทำการตรวจสอบความถูกต้องของบทเรียนที่สร้างขึ้น โดยการทดลองเรียน บทเรียนตามลำดับที่ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติ เมื่อพบข้อบกพร่องก็ทำการแก้ไขปรับปรุงการทดลองใช้กับนักศึกษา 1 คน เพื่อตรวจสอบการใช้ถ้อยคำสำนวนหรือคำสั่งว่าเหมาะสมหรือไม่ ทำการปรับปรุงแก้ไข สร้างคู่มือการใช้ โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เพื่อสะดวกในการใช้บทเรียน

2.1.6 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียที่สร้างขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านต่าง ๆ ทำการตรวจสอบความถูกต้องโดยผู้เชี่ยวชาญมีคุณสมบัติดังนี้

1. ผู้เชี่ยวชาญคอมพิวเตอร์ วุฒิการศึกษาระดับปริญญาโท ทางด้านคอมพิวเตอร์ หรือมีประสบการณ์ทำงานด้านคอมพิวเตอร์ ไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 1 คน
2. ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเครื่องหนัง วุฒิการศึกษาระดับปริญญาโท ทางด้านเครื่องหนัง หรือมีประสบการณ์ทำงานด้านเครื่องหนัง ไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 2 คน
3. ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา วุฒิการศึกษาระดับปริญญาโท ทางด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา หรือมีประสบการณ์ทำงานด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา ไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 1 คน
4. ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและวัดผล วุฒิการศึกษาระดับปริญญาโท ทางด้านวิจัยและวัดผล หรือมีประสบการณ์ทำงานด้านวิจัยและวัดผล ไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 1 คน

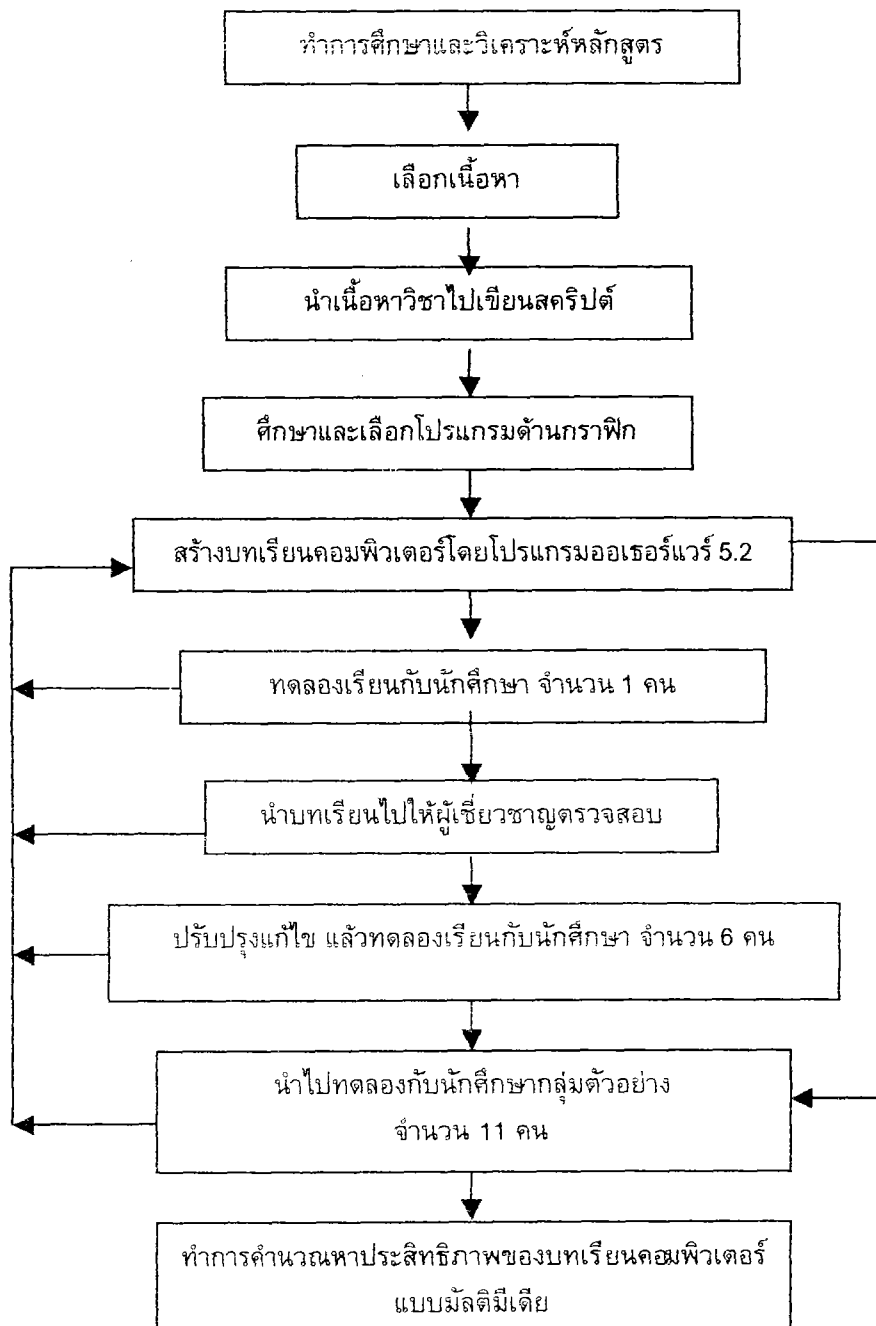
ได้พิจารณาความเหมาะสม จากนั้นทำการแก้ไขปรับปรุง ส่วนที่บกพร่อง

2.1.7 นำบทเรียนที่ได้ปรับปรุงแก้ไข และผ่านความเห็นชอบ จากอาจารย์ผู้ควบคุม และผู้เชี่ยวชาญ ไปทำการตรวจสอบและหาประสิทธิภาพกับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเครื่องหนัง วิทยาเขตพะเยา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล จำนวน 6 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย เพื่อศึกษาข้อบกพร่องและข้อขัดข้องต่างๆ ในการใช้โปรแกรม โดยทดสอบผลสัมฤทธิ์ของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลัง

เรียนตามลำดับตรวจสอบหาประสิทธิภาพ จากนั้นนำบทเรียนที่ผ่านการทดสอบและหาประสิทธิภาพไปปรับปรุงแก้ไขก่อนทำการทดลองจริง

2.1.8 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียเรื่องหลักการออกแบบลวดลาย เครื่องหนัง ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

2.1.9 ทำการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียเรื่องหลักการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง จากผลสัมฤทธิ์การทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน



ภาพประกอบ 13 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย

2.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียวิชาการ ออกแบบสวดลายเครื่องหนัง เรื่อง หลักการออกแบบสวดลายเครื่องหนังเป็นแบบทดสอบที่อยู่ในบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เมื่อเรียนเนื้อหาของวิชาแล้วจึงทำแบบฝึกหัดย่อยระหว่างเรียนและทดสอบหลัง เรียนจบทุกหน่วย

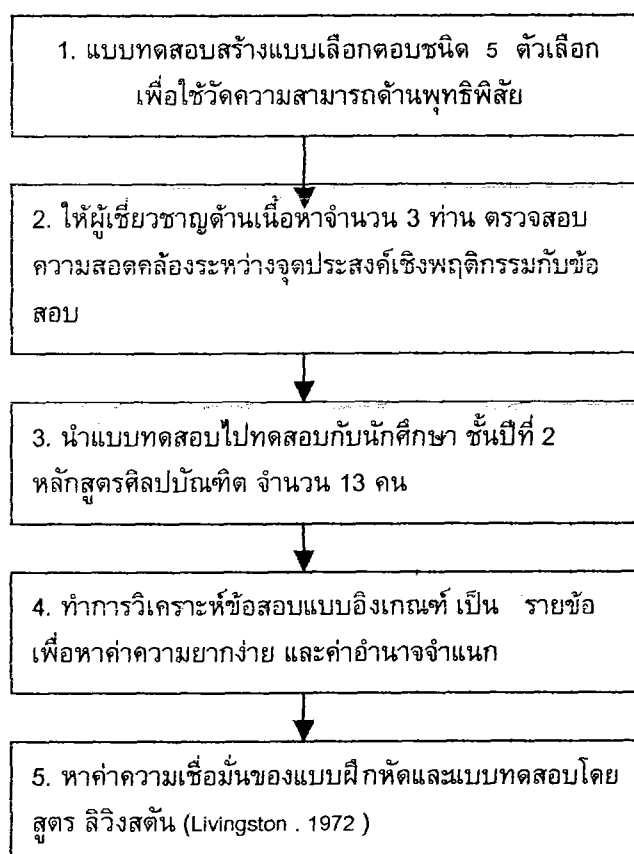
2.2.1 แบบทดสอบสร้างแบบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก เพื่อใช้วัดความสามารถด้านพุทธิพิสัย โดยออกข้อสอบให้กลุ่มเนื้อหา ทั้ง 4 หน่วย ตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ จำนวน 40 ข้อ

2.2.2 นำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบเพื่อความเที่ยงตรงตามเนื้อหา เจลีย์ได้ค่าความเที่ยงตรงเท่ากับ 1 (รายละเอียดคุณภาพแผนก ก)

2.2.3 นำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบไปทดสอบกับนักศึกษา ชั้นปีที่ 2 หลักสูตรศิลปบัณฑิต คณะศิลปกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ที่เคยเรียนเนื้อหาวิชานี้มาแล้ว จำนวนทั้งสิ้น 13 คน (รายละเอียดคุณภาพแผนก ก)

2.2.4 นำผลคะแนนที่ได้จากการทดสอบ ไปทำการวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ เป็นรายข้อแบบ ฝึกหัดเฉลี่ยค่า ความยากง่าย (P)เท่ากับ 0.57 และค่าอำนาจจำแนก (B)เท่ากับ 0.32 ขึ้น แบบทดสอบ เฉลี่ยค่า ความยากง่าย (P)เท่ากับ 0.56 และค่าอำนาจจำแนก (B)เท่ากับ 0.28 ขึ้น เพื่อเป็นแบบฝึกหัด และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย (รายละเอียดคุณภาพแผนก ก)

2.2.5 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบโดยสูตร ลิวิงสตัน (Livingston . 1972)



ภาพประกอบ 14 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบฝึกหัดและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพของการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ดำเนินการทดลองดังนี้

3.1 ติดต่อบัณฑิตวิทยาลัยทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ไปยัง วิทยาเขตเพาะช่างสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล เรื่องขอทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย

3.2 ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 วิทยาเขตเพาะช่าง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล จำนวน 6 คน ระหว่างการทดลองผู้วิจัยได้สังเกตและสัมภาษณ์นักศึกษา และได้บันทึกสิ่งที่ควรแก้ไขไว้เพื่อปรับปรุงบทเรียน

3.3 การทดลองภาคสนาม ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี หลักสูตรศิลปบัณฑิต ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเอกเครื่องหนัง ภาควิชาหัตถกรรม คณะศิลปกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ปีการศึกษา 2544 จำนวน 11 คน

3.4 นำผลคะแนนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ระหว่างเรียนและหลังเรียนมาตรวจให้คะแนน โดยวิธี 0-1 (Zero – One Method) ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน แล้วรวมคะแนนที่ได้ของนักศึกษาแต่ละคน ไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย

4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

4.1 นำผลคะแนนคำตอบวัดผลสัมฤทธิ์ระหว่างเรียนและหลังเรียนมาตรวจให้คะแนน โดยวิธี 0-1 (Zero – One Method) ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน แล้วรวมคะแนนที่ได้ของนักศึกษาแต่ละคน ไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 หาค่าคะแนนเฉลี่ยใช้สูตร

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

เมื่อ	$\bar{X}$	=	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum fx$	=	ผลรวมทั้งหมดของความถี่คูณด้วยคะแนนดิบ
	N	=	จำนวนนักศึกษา

5.2 การวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ โดยการหาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบ (บุญเรียง, 2530 : 116)

$$\text{ค่าความยาก} \quad P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P = ดัชนีค่าความยากง่าย
 R = จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูก
 N = จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ B = ดัชนีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
 U = จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกของกลุ่มที่สอบผ่านเกณฑ์
 L = จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกของกลุ่มที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์
 n_1 = จำนวนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์
 n_2 = จำนวนนักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

5.3 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ แบบอิงเกณฑ์ (ล้วน , อังคณา สายยศ.
 2539 : 236.)

$$\Gamma_{cc} = \frac{\sigma^2(KR.20) + (\mu - KC)^2}{\sigma^2 + (\mu - KC)^2}$$

เมื่อ r_{cc} = ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
 σ^2 = คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
 K = จำนวนข้อของแบบทดสอบ
 C = สัดส่วนของเกณฑ์ที่ผ่าน
 μ = คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
 $KR.20$ = ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่หาจากสูตร KR.20

5.4 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ใช้สูตร (กฤษมันต์ วัฒนางรงค์. 2538 : 12.)

$$E1 = \left[\frac{\frac{\sum x}{N}}{\frac{A}{B}} \times 100 \right]$$

$$E2 = \left[\frac{\frac{\sum y}{N}}{\frac{B}{B}} \times 100 \right]$$

เมื่อ E_1 = ประสิทธิภาพของแบบฝึกหัดวัดผลสัมฤทธิ์ระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ

E_2 = ประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนคิดเป็นร้อยละ

$\sum x$ = คะแนนรวมของแบบฝึกหัดวัดผลสัมฤทธิ์ระหว่างเรียนที่ผู้เรียนทำได้

$\sum y$ = คะแนนรวมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนที่ผู้เรียนทำได้

N = จำนวนผู้เรียน

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดวัดผลสัมฤทธิ์ระหว่างเรียน

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง วิชาการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง ตามหลักสูตรศิลปบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล โดยผู้วิจัยได้วิเคราะห์ด้วยหลักการทางสถิติและเสนอข้อมูลการวิเคราะห์ตามลำดับดังนี้

1. การวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ
2. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย จากผู้เชี่ยวชาญ
3. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย จากกลุ่มทดลองเรียน
4. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย จากกลุ่มตัวอย่าง

การวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ

จากการนำแบบทดสอบ เรื่องหลักการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง ไปทดลองกับกลุ่มทดลองเครื่องมือซึ่งเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเครื่องหนัง คณะศิลปกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล จำนวน 13 คน ซึ่งผ่านการเรียนวิชาการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง เรื่องหลักการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง มาแล้ว เพื่อต้องการคัดเลือกข้อสอบนำไปใช้ในการทดลอง โดยได้เลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความยากง่ายระหว่าง 0.2-0.8 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ซึ่งสรุปได้มีค่าดัชนีความยากง่ายเฉลี่ย 0.58 ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย 0.32 (รายละเอียดของการวิเคราะห์แสดงไว้ในภาคผนวก ก)

ผู้วิจัยหาค่าความเชื่อมั่นของแบบฝึกหัดแบบอิงเกณฑ์ทั้งฉบับโดยใช้สูตร Γ_{cc} ของลิวิสตัน ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่าได้ค่าความเชื่อมั่น 0.64 และได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ทั้งฉบับโดยใช้สูตร Γ_{cc} ของลิวิสตันผลการวิเคราะห์ปรากฏว่าได้ค่าความเชื่อมั่น 0.94

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย จากผู้เชี่ยวชาญ

จากการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง ไปทดลองเรียนกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเครื่องหนัง คณะศิลปกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล จำนวน 1 คน เพื่อศึกษาข้อบกพร่องการใช้สำนวนหรือคำสั้ต่าง ๆ แล้วทำการปรับปรุง นำบทเรียนให้ผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ ตรวจสอบปรากฏผลดังนี้

ตาราง 2 แสดงการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย จากผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญ	N	$\bar{X}$	ระดับความคิดเห็น
ด้านเนื้อหา	3	4.16	อยู่ในระดับดี
ด้านสื่อการสอน	2	4.08	อยู่ในระดับดี

จากตาราง 2 ผลปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ที่ระดับ 4.16 ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอนอยู่ที่ระดับ 4.08 ซึ่งทั้งสองค่าอยู่ในระดับดี สรุปได้ว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี ทั้งด้านเนื้อหาและด้านสื่อการสอน (รายละเอียดของการวิเคราะห์แสดงไว้ในภาคผนวก ข)

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย จากกลุ่มทดลองเรียน

จากการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง ไปทดลองเรียนกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเครื่องหนัง วิทยาเขตพะเยา ช่าง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล จำนวน 6 คน เพื่อศึกษาข้อบกพร่องและหาประสิทธิภาพเพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองภาคสนาม ปรากฏผลดังนี้

ตาราง 3 แสดงการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย จากกลุ่มทดลองเรียน

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ยที่ได้	คิดเป็นร้อยละ	เกณฑ์ผ่าน
แบบฝึกหัดระหว่างเรียน	6	20	16.50	82.50	80.00
แบบทดสอบหลังเรียน	6	20	16.67	83.33	80.00

จากตาราง 3 ผลปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นักศึกษาทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเฉลี่ยได้ 16.50 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 20 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 82.50 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้ 16.67 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 20 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 83.33 สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.50/83.33 ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ดีมีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้ (รายละเอียดของการวิเคราะห์แสดงไว้ในภาคผนวก ค)

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย จากกลุ่มตัวอย่าง

จากการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง ไปทดลองเรียนกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเครื่องหนัง คณะศิลปกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล จำนวน 11 คน เพื่อหาประสิทธิภาพ ปรากฏผลดังนี้

ตาราง 4 แสดงการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย จากกลุ่มตัวอย่าง

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ยที่ได้	คิดเป็นร้อยละ	เกณฑ์ผ่าน
แบบฝึกหัด ระหว่างเรียน	11	20	16.45	82.27	80.00
แบบทดสอบ หลังเรียน	11	20	17.27	86.38	80.00

จากตาราง 4 ผลปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบสวดลายเครื่องหนัง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นักศึกษาทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเฉลี่ยได้ 16.45 คะแนนจากคะแนนเต็มทั้งหมด 20 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 82.27 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้ 17.27 คะแนนจากคะแนนเต็มทั้งหมด 20 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 86.38 สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ $82.27/86.38$ สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้และเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ดีมีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนได้ (รายละเอียดของการวิเคราะห์แสดงไว้ในภาคผนวก ค)

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการ ออกแบบลวดลายเครื่องหนัง หลักสูตรศิลปบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ได้สรุปผลและข้อเสนอแนะ ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่อง หลักการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง วิชาการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80

สมมุติฐานของการวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบลวดลายเครื่องหนังที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80

ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาเรื่องหลักการออกแบบลวดลายเครื่องหนังใช้เวลาเรียน 2 คาบ โดยแบ่งเป็น 4 หน่วย ดังนี้

- หน่วยที่ 1 การออกแบบลวดลายแบบประจำชาติ
- หน่วยที่ 2 การออกแบบลวดลายแบบสากล
- หน่วยที่ 3 การออกแบบลวดลายแบบรูปทรงธรรมชาติ
- หน่วยที่ 4 การออกแบบลวดลายแบบรูปทรงเรขาคณิต

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษา ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเอกเครื่องหนัง ภาควิชา-หัตถกรรม คณะศิลปกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล จำนวน 11 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่อง หลักการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง และแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง ประกอบด้วยเนื้อหา ภาพขั้นตอนการออกแบบพร้อมทั้งแบบทดสอบท้ายบทเรียน
2. แบบฝึกหัดวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความยาก ง่าย เฉลี่ย 0.57 ค่าอำนาจจำแนก เฉลี่ย 0.32 และค่าความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์ทั้งฉบับ 0.64 และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความยาก ง่าย เฉลี่ย 0.56 ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย 0.28 และค่าความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์ทั้งฉบับ 0.94

วิธีดำเนินการทดลอง

การทดลองกระทำกับกลุ่มตัวอย่างในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 11 คน โดยได้ดำเนินการทดลองดังนี้

1. กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้การทดลอง
2. แนะนำกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับการใช้บทเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์
3. ให้กลุ่มตัวอย่างเรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผู้เรียนเรียนด้วยตนเองกับคอมพิวเตอร์ 1 คน ต่อ 1 เครื่อง เมื่อผู้เรียนเรียนจบ 1 ตอน ให้ทำแบบฝึกหัดหลังบทเรียน เมื่อกลุ่มตัวอย่างเรียนจบ ทุกตอนแล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง เรื่องหลักการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

1. วิเคราะห์คุณภาพของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบที่ใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย
2. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียจากผู้เชี่ยวชาญ
3. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย โดยวิเคราะห์จากคะแนนการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนโดยใช้เกณฑ์กำหนด 80 /80

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยซึ่งได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล ปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง เรื่องหลักการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 82.27/86.38 สูงกว่าเกณฑ์ 80 / 80 ที่กำหนด และเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีประสิทธิภาพของกระบวนการวัดผลจากคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเฉลี่ยได้เท่ากับ 82.27 และมีประสิทธิภาพของการทดสอบหลังบทเรียนได้เท่ากับ 86.38 แสดงให้เห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียวิชาการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง เรื่อง หลักการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง ที่สร้างขึ้นสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมในการเรียนรู้โดยผ่านสื่อคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียได้เป็นอย่างดี

อภิปรายผล

จากผลการวิจัย บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบลดทลายเครื่องหนัง เรื่อง หลักการออกแบบลดทลายเครื่องหนังปรากฏว่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80 ที่ตั้งไว้ การเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถอย่างอิสระ เมื่อผู้เรียนเรียนเนื้อหาแล้วไม่เข้าใจ สามารถทบทวนบทเรียนใหม่ได้ เป็นการเรียนที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในกิจกรรมอยู่ตลอดเวลา มีการจัดรูปแบบในการนำเสนอที่ชัดเจน ประกอบ ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว โดยการแบ่งส่วนหน้าจอย่างมีระบบ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายและชัดเจนขึ้น การถามตอบในแต่ละกรอบของบทเรียนสามารถทราบผลคะแนนได้ในทันทีเป็นการเสริมแรง ทำให้ผู้เรียนอยากมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน สนใจอยากศึกษาและเรียนรู้ นอกจากนี้ยังส่งเสริมให้ผู้เรียนช่วยเหลือตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองมากขึ้น

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบลดทลายเครื่องหนัง เรื่อง หลักการออกแบบเครื่องหนังที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.27 / 86.38 สูงกว่าเกณฑ์ 80 / 80 และเป็นไปตามสมมุติฐาน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ชาศรี จำปาศรี (2540 : 58) เรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาทฤษฎีอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องการใช้มัลติมีเดีย ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างอุตสาหกรรม ผลการวิจัยบทเรียนมีประสิทธิภาพ 85.12 / 84.25 ผลการวิจัยของ คุณ เวชวิริยาณิชย์ (2544 : 78) เรื่องศึกษาเปรียบเทียบและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาโปรแกรมสำเร็จรูปด้านกราฟิก ผลการวิจัยบทเรียนมีประสิทธิภาพร้อยละ 91.26 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ศรัทธา สีนสาธิตสกุล (2543 : 60) เรื่องการพัฒนาและหาประสิทธิภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่องการออกแบบลดทลายเขียนสี เพื่อตกแต่งเครื่องปั้นดินเผา ผลการวิจัยบทเรียนมีประสิทธิภาพ 86.00 / 84.50

ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่องหลักการออกแบบลดทลายเครื่องหนัง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้สามารถนำไปใช้กับผู้เรียนกลุ่มอื่นที่เรียนเนื้อหาวิชานี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบลดทลายเครื่องหนัง เรื่อง หลักการออกแบบลดทลายเครื่องหนัง ผู้วิจัยขอเสนอแนะ ดังนี้

1. ควรมีการจัดระเบียบข้อมูลและเก็บข้อมูลบทเรียนคอมพิวเตอร์ให้เป็นระเบียบเพื่อป้องกันการสูญหาย
2. ควรมีการสอนการใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้นแก่นักศึกษาเพื่อสร้างความคุ้นเคยกับการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ และเป็นการปรับพื้นฐานคอมพิวเตอร์เบื้องต้นแก่นักศึกษา
3. ควรมีแบบสอบถามความชอบและความพอใจจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ แบบมัลติมีเดีย เพื่อการพัฒนาในบทเรียนอื่น ๆ ต่อไป
4. บ้างเนื้อหาวิชาควรวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาให้ลึกซึ้งว่าควรนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์หรือไม่ บทเรียนที่เน้นด้านทักษะเฉพาะไม่ควรนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเนื้อหาวิชาอื่น ๆ หรือระดับชั้นอื่น ๆ เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพให้มีระบบมาตรฐานเดียวกัน
2. ควรมีการศึกษาวิจัย การฝึกปฏิบัติงานจริง (สถานการณ์จำลอง) ผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ในสาขาวิชาที่มีอันตรายและเครื่องมือเสียหายได้ง่าย แต่ต้องมีการปฏิบัติจริง
3. ควรทำการวิจัยการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ครู – อาจารย์ได้นำไปใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน หรือนักศึกษาที่เรียนไม่ทันเพื่อนสามารถทบทวนบทเรียนนอกเวลาได้ และยังสามารถช่วยลดภาระการสอนของครู – อาจารย์ ทำให้ผู้สอนมีเวลาค้นคว้าและพัฒนาบทเรียนและสื่ออื่น ๆ ต่อไป
4. ควรศึกษาวิจัยรูปแบบระบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย ที่เหมาะสมสำหรับเนื้อหาวิชาทฤษฎี และปฏิบัติ เพื่อได้มาซึ่งวิธีการและเทคนิคที่เหมาะสมที่สุด

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- . (2540). หลักสูตรศิลปบัณฑิต สาขาวิชาเอกเครื่องหนัง. กรุงเทพฯ : คณะศิลปกรรม
สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล .
- กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. (2536). เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา. กรุงเทพฯ :
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- . (2538). อาชีวศึกษา: ปรัชญา หลักการ และทฤษฎี. กรุงเทพฯ :
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- . (2538, มิถุนายน). “ แนวคิดการหาประสิทธิภาพบทเรียน CAI,” วารสารวิชาการพระจอมเกล้า-
พระนครเหนือ. 5 (3) : 11-14.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2536). เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : เอ็ดดิสันเพรสโปรดักส์.
- ชนินฐา ชานนท์. (2532). เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ :
เทคโนโลยีทางการศึกษา.
- คณะอาจารย์มหาวิทยาลัยช่างศิลป์. (2517). ศิลปสายไทย. กรุงเทพฯ : อมรการพิมพ์.
- คุณ เวชวิทย์พาณิชย์. (2544). ศึกษาเปรียบเทียบและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา
โปรแกรมสำเร็จรูปด้านกราฟฟิก. วิทยานิพนธ์ คอ.ม.(เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิต-
วิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ถ่ายเอกสาร.
- ครุฑิต มาลัยวงศ์. (2532 , มิถุนายน). “ คอมพิวเตอร์กับการศึกษา สวัสดิ์กับคุณครูคอมพิวเตอร์,”
แมกกาซีนคอมพิวเตอร์. 1 (4) : 62-70.
- . (2536, สิงหาคม). “ มัลติมีเดีย-เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาการเรียน ” ราชบัณฑิตยสถาน.(1).
- ฉลองชัย สุวรรณบุรณ์. (2529). เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ช่วงโชติ พันธุเวช. (2536). “คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน,”ใน การอบรมสัมมนาวิชาการ เรื่องการอบรม
และการสร้าง CAI. กรุงเทพฯ : คณะวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา.
- ชัยพร วงศ์วรรณ. (2538). การพัฒนาหลักสูตรวิชาชีพ. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล กระทรวงศึกษาธิการ.
- ชาติรี จำปาศรี. (2540). บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาทฤษฎีอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่อง
การใช้มัลติมีเดีย ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ กรมอาชีวศึกษา. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.(อด-
สากรรมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร ถ่าย-
เอกสาร.
- โชตก เก่งเขตกิจ. (2529). การออกแบบเขียนแบบ. กรุงเทพฯ : เสริมวิทย์บรรณาการ
- ณรงค์ บุญมี. (2529). การใช้คอมพิวเตอร์ในกระทรวงศึกษาธิการ : MIS/CE/CA. กรุงเทพฯ : สสวท
- ทองแท่ง ทองลั้ม. (2541). การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสื่อปฏิสัมพันธ์ วิชาเทคนิคก่อสร้าง 1 เรื่อง
โครงสร้างคา ตามหลักสูตรวิทยาลัยครู ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2536 . ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. .(อด-

สาทรการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร ถ่ายเอกสาร.

ทักษิณา สวานนท์. (2530). คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : องค์การคำคุณสภา.

ธีระ ไสภณจิตต์. (2534). การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเขียนแบบภาพตัด วิชาเขียนแบบเครื่องกล. วิทยานิพนธ์ คอ.ม. กรุงเทพฯ :บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ถ่ายเอกสาร.

นิศานต์ บุญยาภรณ์. (2542). การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเรื่องทฤษฎีงานเชื่อมโลหะ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 กรมอาชีวศึกษา. ปรินญา นิพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ :บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

นิพนธ์ สุขปรีดี. (2531, มิถุนายน - กรกฎาคม). "คอมพิวเตอร์และพฤติกรรมการเรียนการสอน," วารสารคอมพิวเตอร์. 15 (78) : 24 - 28.

บุญเกื้อ คอราหาเวช. (2543). นวัตกรรมการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : เอส อาร์ พรินติ้ง.

บุญธรรม กิจปรีดาภิสุทธิ์. (2535). การวัดและประเมินผลการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : สามเจริญพาณิชย์.

บุรณะ สมชัย. (2542). การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียด้วย โปรแกรมมอดโต้แวร์ 4.0. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดเคชั่น.

----- (2537, เมษายน - มิถุนายน). "การพัฒนาหลักสูตรเพื่อฝึกอบรมครูอาจารย์เพื่อสร้างบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน," วารสารวิจัยการศึกษา. 2 (24) : 66 - 74 .

บรรจบ สุขประภาภรณ์. (2534). การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เสนอภาพกราฟิกและเสียงเรื่องลอจิกเกท. วิทยานิพนธ์ คอ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ถ่ายเอกสาร.

ปัญญา เปรมปรีดี. (2534, ตุลาคม). " Multimedia โลกในฝัน," คอมพิวเตอร์วิว. (86).

ประพัฒน์ อุทัยภาส. (2535, ตุลาคม). " เมื่อถึงยุคมัลติมีเดียในวินโดวส์," ไมโครคอมพิวเตอร์.(87) : 259 - 264.

ประเสริฐ ศีลรัตน. (2538). การออกแบบสวดสลาย. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พรินติ้ง เฮ้าส์.

ผดุง อารยะวิญญู. (2527). ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ซีเอ็นยูเคชั่น.

พิสนธ์ จงตระกูล. (2540). การผลิตสื่อการสอนมัลติมีเดีย. กรุงเทพฯ : คอมแพคท์พรินท์

ไพโรจน์ ศิรธนากุล. (2528). ไมโครคอมพิวเตอร์ประยุกต์ทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริม.

ไพศาล หวังพานิช. (2531). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

พรทิพย์ อัจฉิมารังษิ. (2536, เมษายน). " มัลติมีเดีย : ผู้ช่วยสร้างบทเรียนสำหรับครู," ศึกษาศาสตร์ปริทัศน์. 10 (ฉบับรวมเล่ม) : 21 - 26.

ไพลิน บุญเดช. (2539, พฤศจิกายน - ธันวาคม). " เปิดโลกมัลติมีเดีย," อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต. 1 (3) :3-26

ภัทรา นิคมานนท์. (2537). การประเมินผลการเรียน. กรุงเทพฯ : อักษราพิพัฒน์.

ยีน ภูสุวรรณ, และประภาส จงสถิตย์วัฒนา. (2529). การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนฟิสิกส์.

กรุงเทพฯ : วิทยาศาสตร์.

ปิ่น ภูสุวรรณ. (2529, มีนาคม – เมษายน). “ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน ” จันเกษม. (189) : 1 - 11.

ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

----- (2539). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น

ลักษณะพร โรจน์พิทักษ์กุล. (2537). *การพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย วิชาเทคโนโลยีการศึกษา*. วิทยานิพนธ์ คอ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ถ่ายเอกสาร.

วัฒน์ อุทะวิภาค. (2527). *การออกแบบ*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ปรางดา

วีระ ไทยพาณิชย์. (2526). *บทบาทและปัญหาการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. กรุงเทพฯ :

ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ.

วิรัตน์ วิทวัสกุล. (2534, ตุลาคม). “Multimedia เทคโนโลยีแห่งอนาคต,” (86).

ศรีศักดิ์ จามรมาน. (2527). *คอมพิวเตอร์กับการศึกษา . การสัมมนาคอมพิวเตอร์กับการศึกษา คณะนิสิตปริญญาโทเทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

ศรัทธา สินสวัสดิ์สกุล. (2543). *การพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่องการออกแบบลวดลายเขียนสีเพื่อตกแต่งเครื่องปั้นดินเผา*. วิทยานิพนธ์ คอ.ม.(เทคโนโลยีเทคนิค-ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ถ่ายเอกสาร.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2539). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจ แห่งชาติฉบับที่ 8*. กรุงเทพฯ : สำนักงานฯ.

สนั่น อินทรประเสริฐ (2542). *ทิศทางการจัดการศึกษาของประเทศไทยตามรัฐธรรมนูญใหม่*. กรุงเทพฯ : อักษรไทย.

สุกัญญา ทองรักษ์. (2539, พฤศจิกายน). “ วันนี้คุณรู้จักมัลติมีเดียหรือยัง,” *วารสารสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*. 3 (1) : 31-33.

สุรวุฒิ สุชินโรจน์. (2533, ตุลาคม – พฤศจิกายน). “Multimedia,” *คอมพิวเตอร์*. (94) : 20-24.

สุรพงศ์ ภิรมย์ประเมต. (2537, สิงหาคม). “ สัมผัสกับโลกของมัลติมีเดีย,” *ไมโครคอมพิวเตอร์*. (109) : 180-185.

สุวิทย์ ไวยกุล. (2538). *ผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการตัดสินใจในการออกแบบ*. วิทยานิพนธ์ คอ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ถ่ายเอกสาร.

เสาวนีย์ สีขาวบัณฑิต. (2528). *เทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ :

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์. (2530). *คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ : ดราฟแมนเพรส.

อารี สุทธิพันธุ์. (2521). *การออกแบบ*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

อำไพ คชวงษ์. (2536, เมษายน). “ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน : สื่อตัวใหม่,” *วารสารวิทยาจารย์*. 4 (90) : 17- 19

- Block, James H. (1979). *School, Society and Mastery Learning*. New York : Holt, Rinehart and Winston.
- Bloom, Benjamin S. (1976). *Human Characteristics and School Learning*. New York : McGraw –Hill.
- Gagne, Robert M.& Briggs, Leslie J. (1988). *Principles of Instructional Design*. New York : Holt , Rinehart and Winston, Inc.
- Berk, E. & Devlin, J. (February 1990). "An Overview of Multimedia Computing." Data Proreports on Document Imaging Systems. : p.15.
- Gain, J.C. (May 1987) "The Effects of Chapter I Computer Assisted Instruction versus Conventional Chapter I Instruction on the Academic Achievement and Learning Retention of Fourth, Fifth and Sixth-Grade Students." *Dissertation Abstracts International*. 48: 2806-A.
- Eichel, Bette Lynn. (June 1988) "The Effects of Computer Assisted Close Procedure on the Acquisition of English as a Second Language." *Dissertation Abstracts_ International*. 48 : 3032-A.
- Merritt, R.L. (July 1983). "Achievement with and without Computer Assisted Instruction school." *Dissertation Abstracts International*. 44 : 34-A.
- Miller, J.D. (June: 1986.) "The Effects of Computer Assisted Instruction on the Cognitive Ability Gain of third, Fourth Grade Students." *Dissertation Abstracts International*. 45 1911-A.
- Orman, Evelyn Kay. (April 1996). "Effects of Development and Implementation of an Interactive Multimedia Computer Program on Beginning Saxophonists Attitude and Achievement." *Dissertation Abstracts International*. 56 : 3877.
- Summervill, Lorelei Janet. (September 1985). "The Relationship Between computer Assisted Instruction and Achievement Levels and Learning Rates of Secondary School Student In First-Year Chemistry." *Dissertation Abstracts International*. 43 : 603-A.

ภาคผนวก ก

ผลการวิเคราะห์ค่าของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบสอบถามชุดนี้เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับแบบฝึกหัดวิชาการออกแบบลดลายเครื่องหนัง เรื่องหลักการออกแบบลดลายเครื่องหนัง ตามหลักสูตรศิลปบัณฑิต คณะศิลปกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ภาควิชาศิลปกรรม

โดยผู้เชี่ยวชาญใส่คะแนนความคิดเห็นดังนี้

+ 1 = แน่ใจว่าข้อสอบวัดตรงตามจุดประสงค์

0 = ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดตรงตามจุดประสงค์

- 1 = แน่ใจว่าข้อสอบวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์

จุดประสงค์การสอน / ข้อทดสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			
	+1	0	-1	หมายเหตุ
จุดประสงค์ข้อที่ 1 อธิบายหลักการออกแบบลดลายลักษณะแบบต่าง ๆ ได้				
5. ศิลปะการเขียนตัวหนังสือเป็นศิลปะที่รับการยกย่องและเป็เอกลักษณ์ของประเทศใด				
6. ลดลายในลักษณะใดที่ต้องใช้ความคิดในการออกแบบเป็นพิเศษ				
7. ลดลายใดที่มีอิทธิพลกับมนุษย์มาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน				
8. ข้อใดคือรูปแบบลดลายที่นิยมเขียนบนผนังถ้ำของมนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์				
10. องค์ประกอบสำคัญที่สุด ที่ทำให้เกิดลดลายคือข้อใด				
13. ลักษณะเส้นในข้อใดที่เป็นพื้นฐานเรขาคณิต				
16. ข้อใดคือแนวคิดในการสร้างสรรค์ลดลายใหม่ที่ดียิ่งที่สุด				
19. การสร้างสรรค์ลดลายใหม่ ๆ มักได้รับแรงดลใจมาจากรูปแบบใดมากที่สุด				
จุดประสงค์ข้อที่ 2 แยกแยะลักษณะลดลายแบบต่าง ๆ ได้				
ข้อทดสอบ				
1. ลดลายสมัยทวารวดีมีต้นแบบมาจากประเทศใด				
14. ข้อใดคือชื่อเรียกรูปแบบลดลายเรขาคณิต				
15. ลดลายหม้อที่บ้านเชียง จังหวัดอุดรธานีเป็นลดลายลักษณะใด				
18. ข้อใดคือรูปแบบลดลายเรขาคณิต				

จุดประสงค์การสอน / ข้อทดสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			
	+1	0	-1	หมายเหตุ
<u>จุดประสงค์ข้อที่ 2</u> แยกแยะลักษณะลวดลายแบบต่าง ๆ ได้ 21. ข้อใดคือลวดลายลักษณะตัดทอน 22. ลวดลายกลีบใบไม้บนหัวเสาของโรมันนั้นมีลักษณะคล้ายใบพืชชนิดใดมากที่สุด <u>จุดประสงค์ข้อที่ 3</u> อธิบายขั้นตอนการออกแบบลวดลายแบบต่าง ๆ ได้ 9. ข้อใดคือลักษณะการจัดวางลวดลายที่เสมอกันทั้งพื้นที่และโครงสร้าง 11. ข้อใดคือวัสดุ – อุปกรณ์ ที่จำเป็นในการออกแบบลวดลายที่สุด 12. ข้อใดคือวิธีการผูกสายเรขาคณิต 17. ขั้นตอนใดที่ผู้เรียนต้องใช้ทักษะมากที่สุด <u>จุดประสงค์ข้อที่ 4</u> บอกความแตกต่างของลวดลายแบบต่าง ๆ ได้ 2. ข้อใดคือลักษณะลวดลายแบบทวารวดี 4. ลวดลายใดที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันมากที่สุด 20. ข้อใดคือรูปแบบลวดลายประดิษฐ์จากลายธรรมชาติ <u>จุดประสงค์ข้อที่ 5</u> สามารถเลือกรูปแบบให้เหมาะสมกับรูปแบบผลิตภัณฑ์ได้ 3. ลวดลายเครื่องหนังในอดีตนิยมลายชนิดใดในการทำหนังตะลุง 23. ลวดลายใดต่อไปนี้เหมาะสมกับการทำกระเป๋าใส่เศษสตางค์มากที่สุด 24. ลวดลายใดต่อไปนี้เหมาะสมกับการทำเข็มขัดมากที่สุด 25. ลวดลายเรขาคณิตเหมาะสำหรับนำไปทำผลิตภัณฑ์ใดมากที่สุด				

ตาราง 5 แสดงการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ioc
		1	2	3	
1. อธิบายหลักการออกแบบ แบบลดทอนลักษณะแบบ ต่าง ๆ	5	+1	+1	+1	1.0
	6	+1	+1	+1	1.0
	7	+1	+1	+1	1.0
	8	+1	+1	+1	1.0
	10	+1	+1	+1	1.0
	13	+1	+1	+1	1.0
	16	+1	+1	+1	1.0
	19	+1	+1	+1	1.0
2. แยกแยะลักษณะลด ทอนแบบต่าง ๆ ได้	1	+1	+1	+1	1.0
	14	+1	+1	+1	1.0
	15	+1	+1	+1	1.0
	18	+1	+1	+1	1.0
	21	+1	+1	+1	1.0
	22	+1	+1	+1	1.0
3. อธิบายขั้นตอนการออกแบบ แบบลดทอนแบบต่าง ๆ ได้	9	+1	+1	+1	1.0
	11	+1	+1	+1	1.0
	12	+1	+1	+1	1.0
	17	+1	+1	+1	1.0
4. บอกความแตกต่างของ ลดทอนแบบต่าง ๆ	2	+1	+1	+1	1.0
	4	+1	+1	+1	1.0
	20	+1	+1	+1	1.0
5. สามารถเลือกรูปแบบ ลดทอนให้เหมาะสมกับรูป แบบผลิตภัณฑ์ได้	3	+1	+1	+1	1.0
	23	+1	+1	+1	1.0
	24	+1	+1	+1	1.0
	25	+1	+1	+1	1.0
$\sum ioc$	25	+1	+1	+1	1.0

แบบฝึกหัด

วิชาการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง รหัส 07-470-11 เรื่องหลักการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง
ระดับ ปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 หลักสูตรศิลปบัณฑิต สาขาวิชาเครื่องหนัง
ภาควิชาหัตถกรรม คณะศิลปกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

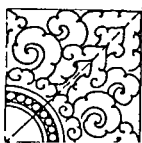
- คำชี้แจง 1. ข้อสอบชุดนี้มี 25 ข้อ มีเวลาทำแบบทดสอบ 25 นาที
2. เป็นข้อสอบแบบปรนัย 5 ตัวเลือก จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
แล้ว ทำเครื่องหมายกากบาท (x) ลงในกระดาษคำตอบ

1. ลวดลายสมัยทวารวดี มีต้นแบบมาจากประเทศใด

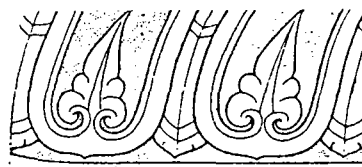
- ก. จีน
- ก. ลาว
- ข. พม่า
- ค. เขมร
- ง. อินเดีย

2. ข้อใดคือลักษณะลวดลายแบบทวารวดี

ก.



ข.



ค.



ง.



จ.



3. ลวดลายเครื่องหนังในอดีตนิยมลายชนิดใด

- ก. ลายสากล
- ข. ลายเรขาคณิต
- ค. ลายประจำชาติ
- ง. ลายธรรมชาติ
- จ. ถูกทุกข้อ

4. ลวดลายใดที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันมากที่สุด

- ก. จีน ญี่ปุ่น
- ข. กรีก โรมัน
- ค. ไทย อินเดีย
- ง. ไทย เขมร
- จ. กรีก อียิปต์

5. การเขียนตัวหนังสือเป็นศิลปะที่ได้รับการยกย่องและเป็นเอกลักษณ์ของประเทศใด

- ก. จีน
- ข. ญี่ปุ่น
- ค. กรีก
- ง. อินเดีย
- จ. อียิปต์

6. ลวดลายในลักษณะใดที่ต้องใช้ความคิดในการออกแบบเป็นพิเศษ

- ก. ลายที่ลอกเลียนแบบมาจากลายเดิม
- ข. ลายที่เป็นสัญลักษณ์ของท้องถิ่น
- ค. ลายที่ประดิษฐ์จากรูปทรงเรขาคณิต
- ง. ลายที่ประดิษฐ์จากรูปแบบสากล
- จ. ลายที่ตัดทอนหรือดัดแปลงมาจากธรรมชาติ

7. ลวดลายใดที่มีอิทธิพลกับมนุษย์มาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

- ก. ลายอิสระ
- ข. ลายสากล
- ค. ลายเรขาคณิต
- ง. ลายธรรมชาติ
- จ. ลายประจำชาติ

8. ข้อใดคือรูปแบบลวดลายที่นิยมเขียนบนผนังถ้ำของมนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์

- ก. ลายอิสระ
- ข. ลายสากล
- ค. ลายเรขาคณิต
- ง. ลายธรรมชาติ
- จ. ลายประจำชาติ

9. ข้อใดคือลักษณะการจัดวางลวดลายที่เสมอกันทั้งพื้นที่และโครงสร้าง

- ก. เอกภาพ
- ข. จุดสนใจ
- ค. ความสมดุลย์
- ง. ความเหมาะสม
- จ. ความโดดเด่น

10. องค์ประกอบสำคัญ ที่ทำให้เกิดลวดลายคือข้อใด

- ก. จุด เส้น สี
- ข. แสงเงา มติ
- ค. ตัวลาย พื้นลาย
- ง. สีสัน ความเข้มของลาย
- จ. สีสัน เนื้อหาเรื่องราว

11. ข้อใดคือวัสดุ อุปกรณ์ ที่จำเป็นในการออกแบบลวดลายที่สุด

- ก. สี วงเวียน กระดาษ
- ข. สี ดินสอ กระดาษ
- ค. สี จานสี ยางลบ
- ง. ดินสอ ไม้บรรทัด ยางลบ
- จ. ดินสอ กระดาษ ยางลบ

12. ข้อใดคือวิธีการผูกลายเรขาคณิต

- ก. การวางลายอิสระ
- ข. การวางลายประสม
- ค. การวางลายซ้อนกัน
- ง. การวางลายประสาน
- จ. การวางลาย ซ้ำ ๆ กัน

13. ลักษณะเส้นในข้อใดที่เป็นพื้นฐานลวดลายเรขาคณิต

- ก. □ △ //   --
- ข. //     
- ค. -- //  □ △
- ง.   //  
- จ.  //  |||

14. ข้อใดคือชื่อเรียกรูปแบบลายเรขาคณิตรูปวงรี

- ก. รูปวงรี
- ข. รูปวงกลม
- ค. รูปสามเหลี่ยม
- ง. รูปสี่เหลี่ยม
- จ. ถูกทุกข้อ

15. ลวดลายหม้อบ้านเชียง จังหวัดอุดรธานีเป็นลวดลายลักษณะใด

- ก. ลายอิสระ
- ข. ลายสากล
- ค. ลายเรขาคณิต
- ง. ลายธรรมชาติ
- จ. ลายประจำชาติ

16. ข้อใดคือแนวความคิดในการสร้างสรรค์ลวดลายใหม่ที่ดีที่สุด

- ก. การคิดสร้างสรรค์ลายใหม่ ๆ
- ข. การเพิ่มลวดลายจากรูปแบบเดิม
- ค. การลดตัดทอนลวดลายจากรูปแบบเดิม
- ง. เลียนแบบธรรมชาติให้เหมือนมากที่สุด
- จ. ปรับปรุงของเดิมที่มีอยู่ให้แปลกใหม่

17. ขั้นตอนใดที่ผู้เรียนต้องใช้ทักษะมากที่สุด

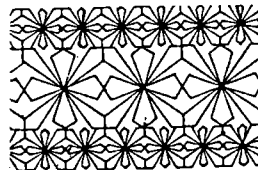
- ก. การผูกสาย
- ข. กำหนดตัวลาย
- ค. กำหนดแบ่งพื้นที่
- ง. กำหนดจุดประสงค์
- จ. กำหนดเนื้อหาเรื่องราว

18. ข้อใดคือรูปแบบลวดลายเรขาคณิต

ก.



ข.



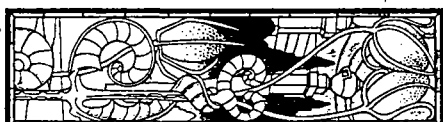
ค.



ง.



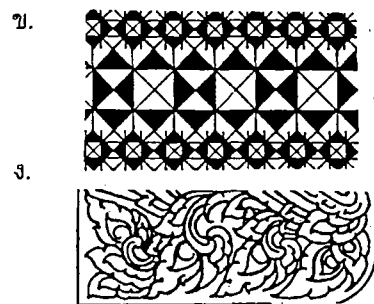
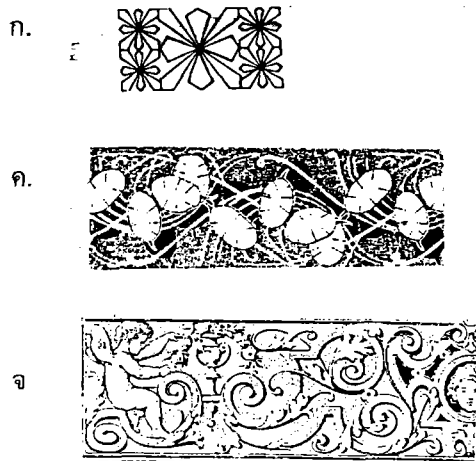
จ.



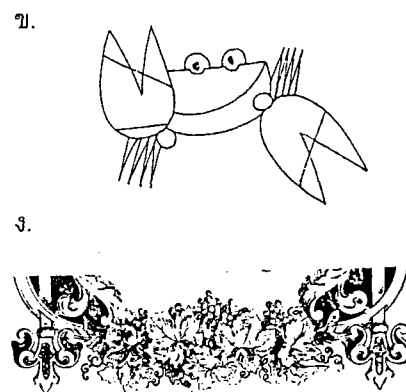
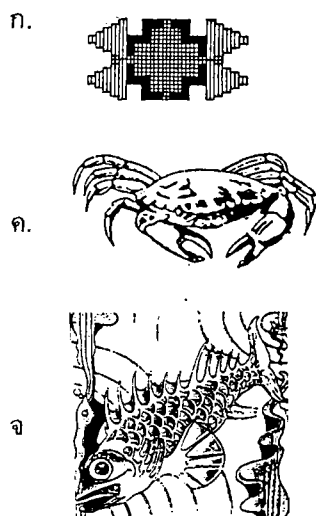
19. การสร้างสรรค์ลวดลายใหม่ ๆ มักได้แรงคลใจมาจากรูปแบบใดมากที่สุด

- ก. ลายสากล
- ข. ลายอิสระ
- ค. ลายธรรมชาติ
- ง. ลายเรขาคณิต
- จ. ลายประจำชาติ

20. ข้อใดคือรูปแบบลวดลายประดิษฐ์จากลายธรรมชาติ



21. ข้อใดเป็นลวดลายลักษณะตัดทอน

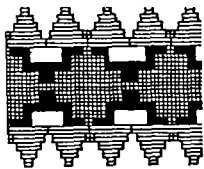


22. ลายกลีบใบไม้บนหัวเสาของโรมัน นั้นมีลักษณะคล้ายใบพืชชนิดใดมากที่สุด

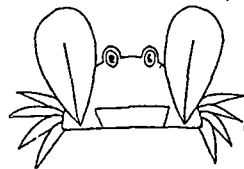
- ก. ไบชนะน้ำ
- ข. ไบผักนึ่ง
- ค. ไบผักกาด
- ง. ไบบัคคลี
- จ. ไบกระหล่ำปลี

23. ลวดลายใดต่อไปนี้จะเหมาะกับการทำกระเป๋าสีพิเศษต่างมากที่สุด

ก.



ข.



ค.



ง.

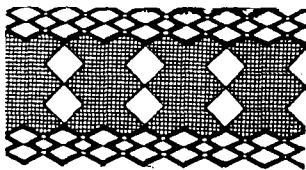


จ.

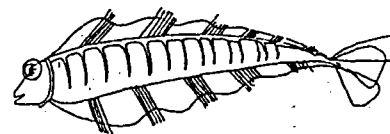


24. ลวดลายใดต่อไปนี้จะเหมาะกับการทำเข็มขัดมากที่สุด

ก.



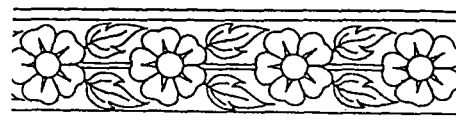
ข.



ค.



ง.



จ.



25. ลวดลายเรขาคณิตเหมาะสำหรับนำไปทำผลิตภัณฑ์ใดมากที่สุด

- ก. ผ้าผืน
- ข. กระเป๋า
- ค. เข็มขัด
- ง. กรอบรูป
- จ. กล่องหิซซู

ตาราง 6 แสดงผลคะแนนจากการทำแบบฝึกหัด เพื่อใช้วิเคราะห์แบบฝึกหัด

คนที่	กลุ่มเก่ง		กลุ่มอ่อน	
	x	x^2	x	x^2
1	19	361	13	169
2	19	361	11	121
3	19	361	9	81
4	16	256	9	81
5	17	289	11	121
6	17	289	11	121
7	19	361	-	-
รวม	$\sum x = 190$		$\sum x^2 = 2972$	

ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (D)และค่าอำนาจจำแนก(v)ของแบบฝึกหัด

ข้อที่	R_H (7คน)	R_L (6คน)	P	q	pq	D	V
1	5	3	0.62	0.38	0.24	0.62	0.21
2	7	3	0.77	0.23	0.18	0.77	0.50
3	5	2	0.54	0.46	0.25	0.54	0.38
4	7	5	0.92	0.08	0.07	0.92	0.17
5	4	2	0.46	0.54	0.25	0.46	0.24
6	3	2	0.38	0.62	0.24	0.38	0.09
7	7	2	0.69	0.31	0.21	0.69	0.67
8	5	2	0.54	0.46	0.25	0.54	0.38
9	5	3	0.62	0.38	0.24	0.62	0.21
10	5	2	0.54	0.46	0.25	0.54	0.38
11	7	3	0.77	0.23	0.18	0.77	0.50
12	4	3	0.54	0.46	0.25	0.54	0.07
13	6	2	0.62	0.38	0.24	0.62	0.52
14	6	2	0.69	0.31	0.21	0.69	0.52
15	4	1	0.38	0.62	0.24	0.38	0.41
16	6	1	0.54	0.46	0.25	0.54	0.69
17	6	4	0.77	0.23	0.18	0.77	0.19
18	6	4	0.77	0.23	0.18	0.77	0.19
19	5	2	0.54	0.46	0.25	0.54	0.38
20	5	2	0.54	0.46	0.25	0.54	0.38
21	3	4	0.54	0.46	0.25	0.54	-0.24
22	5	2	0.54	0.46	0.25	0.54	0.38
23	5	3	0.62	0.38	0.24	0.62	0.21
24	3	3	0.46	0.54	0.25	0.46	-0.08
25	3	3	0.46	0.54	0.25	0.46	-0.08
รวม	133	63	14.40	10.14	5.4	14.40	8.07
ค่าเฉลี่ย	5.32	2.52	0.57	0.40	0.21	0.57	0.32
ค่าต่ำสุด	3	1	0.38	0.08	0.07	0.38	-0.08
ค่าสูงสุด	7	5	0.92	0.62	0.25	0.92	0.69

หาค่าความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์ของแบบฝึกหัดโดยใช้สูตรลัดดังนี้

1. คะแนนเฉลี่ยของแบบฝึกหัด

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

$$\mu = \frac{190}{13}$$

$$\mu = 14.61$$

2. ค่าความแปรปรวนของแบบฝึกหัด

$$\sigma^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}$$

$$= \frac{13 \times 2972 - (190)^2}{13 \times 13}$$

$$= \frac{2536}{169}$$

$$= 15$$

3. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่หาจากสูตร KR.20

$$KR.20 = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{\sigma^2} \right]$$

$$= \frac{25}{25-1} \left[1 - \frac{5.4}{15} \right]$$

$$= 1.04(1 - 0.36)$$

$$= 0.66$$

กำหนดคะแนนจุดตัด = 15 คะแนน

$$\text{ดังนั้น } c = \frac{15}{25} = 0.60$$

4. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ทั้งฉบับของ (ลีวิงสตัน)

$$\begin{aligned} r_{cc} &= \frac{\sigma^2(KR.20) + (\mu - KC)^2}{\sigma^2 + (\mu - KC)^2} \\ r_{cc} &= \frac{15(0.66) + (14.61 - (25)0.60)^2}{15 + (14.61 - (25)0.60)^2} \\ &= \frac{9.90 + -0.15}{15 + -0.15} \\ &= \frac{10.05}{15.50} \\ &= 0.64 \end{aligned}$$

ความเชื่อมั่นของแบบฝึกหัดแบบอิงเกณฑ์ทั้งฉบับ = 0.64

แบบเฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ	ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ	ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ	ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
1				X		16	X					31						46					
2					X	17	X					32						47					
3			X			18		X				33						48					
4		X				19			X			34						49					
5	X					20			X			35						50					
6					X	21		X				36						51					
7				X		22			X			37						52					
8				X		23			X			38						53					
9			X			24				X		39						54					
10	X					25			X			40						55					
11		X				26						41						56					
12					X	27						42						57					
13			X			28						43						58					
14					X	29						44						59					
15			X			30						45						60					

แบบประเมินความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์

เฉลยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบสอบถามชุดนี้เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับแบบทดสอบวิชาการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง เรื่องหลักการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง ตามหลักสูตรศิลปบัณฑิต คณะศิลปกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล กระทรวงศึกษาธิการ

โดยผู้เชี่ยวชาญใส่คะแนนความคิดเห็นดังนี้

+ 1 = แน่ใจว่าข้อสอบวัดตรงตามจุดประสงค์

0 = ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดตรงตามจุดประสงค์

- 1 = แน่ใจว่าข้อสอบวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์

จุดประสงค์การสอน / ข้อทดสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			
	+1	0	-1	หมายเหตุ
<u>จุดประสงค์ข้อที่ 1</u> อธิบายหลักการออกแบบลวดลายลักษณะแบบต่าง ๆ ได้ ข้อทดสอบ 1. ลายประจำชาตินั้นได้รับแรงบันดาลใจมาจากที่ใด 8. ข้อใดคือความหมายของลวดลายการตกแต่งประเภทประยุกต์ที่สุด 9. ต้นแบบลวดลายธรรมชาติต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการออกแบบนั้นมีที่มาจากสิ่งใดจากตัวอย่างต่อไปนี้ที่จัดว่าสมบูรณ์ที่สุด 10. ในที่นี้ข้อใดคือความหมายของแม่ลาย 13. ข้อใดคือประโยชน์ของการลอกเลียนแบบที่สุด <u>จุดประสงค์ข้อที่ 2</u> แยกแยะลักษณะลวดลายแบบต่าง ๆ ได้ 4. ลวดลายข้อใดถือเป็นสัญลักษณ์ของไทยและจีน 6. ลวดลายมังกรถือได้ว่าเป็นสัญลักษณ์ของประเทศใด 7. ข้อใดคือรูปแบบลวดลายแบบสากล 14. ข้อใดคือลวดลายลักษณะประดิษฐ์ตกแต่ง <u>จุดประสงค์ข้อที่ 3</u> อธิบายขั้นตอนการออกแบบลวดลายแบบต่าง ๆ ได้ 11. ขั้นตอนใดสำคัญที่สุด 12. การซ้ำ ๆ ลวดลายเพื่อที่จะขยายไปด้านใดด้านหนึ่งนั้นเป็นเอกลักษณ์ของลายชนิดใด				

จุดประสงค์การสอน / ข้อทดสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			
	+1	0	-1	หมายเหตุ
จุดประสงค์ข้อที่ 4 บอกความแตกต่างของลวดลายแบบต่าง ๆ ได้ 2. ข้อใดคือรูปแบบลวดลายแบบประจำชาติ 5. ศิลปลวดลายแบบโรมันได้รับอิทธิพลมาจากชนชาติใด จุดประสงค์ที่ 5 สามารถเลือกรูปแบบให้เหมาะสมกับรูปแบบผลิตภัณฑ์ได้ 3. หนังสือวัดขนอน จังหวัดราชบุรี นิยมลวดลายใดในการทำหนังสือสูง 15. ถ้าคุณต้องการทำกระเป๋าน้ำให้เพื่อนต่างชาติคนหนึ่ง คุณจะเลือกลายชนิดใดต่อไปนี้ในการทำ				

ตาราง 8 แสดงการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ioc
		1	2	3	
1. อธิบายหลักการออกแบบ	1	+1	+1	+1	1.0
ลดทลายลักษณะแบบต่าง ๆ	8	+1	+1	+1	1.0
	9	+1	+1	+1	1.0
	10	+1	+1	+1	1.0
	13	+1	+1	+1	1.0
2. แยกแยะลักษณะลดทลาย แบบต่าง ๆ ได้	4	+1	+1	+1	1.0
	6	+1	+1	+1	1.0
	7	+1	+1	+1	1.0
	14	+1	+1	+1	1.0
3. อธิบายขั้นตอนการออกแบบ ลดทลายแบบต่าง ๆ ได้	11	+1	+1	+1	1.0
	12	+1	+1	+1	1.0
4. บอกความแตกต่างของ ลดทลายแบบต่าง ๆ	2	+1	+1	+1	1.0
	5	+1	+1	+1	1.0
5. สามารถเลือกรูปแบบลด ทลายให้เหมาะสมกับรูปแบบ ผลิตภัณฑ์ได้	3	+1	+1	+1	1.0
	15	+1	+1	+1	1.0
Σioc	15	+1	+1	+1	1.0

แบบทดสอบ

วิชาการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง รหัส 07-470-11 เรื่องหลักการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง
ระดับ ปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 หลักสูตรศิลปบัณฑิต สาขาวิชาเครื่องหนัง
ภาควิชาหัตถกรรม คณะศิลปกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

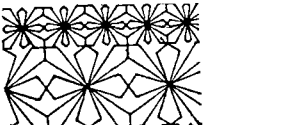
คำชี้แจง 1. ข้อสอบชุดนี้มี 15 ข้อ มีเวลาทำแบบทดสอบ 20 นาที

2. เป็นข้อสอบแบบปรนัย 5 ตัวเลือก จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
แล้ว ทำเครื่องหมายกากบาท (x) ลงในกระดาษคำตอบ

1. ลายประจำชาตินั้นได้แรงบันดาลใจมาจากที่ใด

- ก. ลายสากล
- ข. ลายเรขาคณิต
- ค. ลายธรรมชาติ
- ง. ลายประดิษฐ์
- จ. ลายประยุกต์

2. ข้อใดคือรูปแบบลวดลายแบบประจำชาติ

- | | |
|--|---|
| ก.  | ข.  |
| ค.  | ง.  |
| จ.  | |

3. หนังสือวัดขุนอน จังหวัดราชบุรี นิยมใช้ลวดลายแบบใดในการทำหนังตะลุง

- ก. ลายอิสระ
- ข. ลายสากล
- ค. ลายเรขาคณิต
- ง. ลายประจำชาติ
- จ. ลายธรรมชาติ

4. ลวดลายข้อใดถือเป็นสัญลักษณ์ของไทยและจีน

- ก. ลายไทย ลายสัตว์
- ข. ลายบัว ลายดอกไม้
- ค. ลายสากล ลายเรขาคณิต
- ง. ลายกนก ลายต้นไม้
- จ. ลายจิตรกรรม ลายสากล

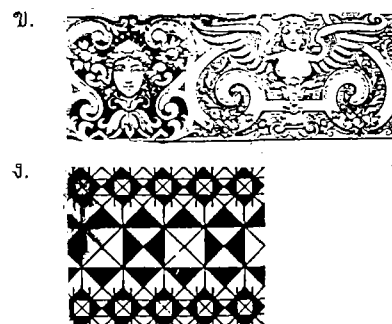
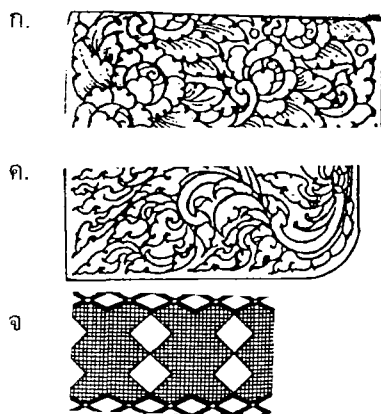
5. ลวดลายแบบโรมันได้รับอิทธิพลมาจากชนชาติใด

- ก. โรม
- ข. กรีก
- ค. ฝรั่งเศส
- ง. อังกฤษ
- จ. เยอรมัน

6. ลวดลายมังกรถือได้ว่าเป็นสัญลักษณ์ของประเทศใด

- ก. จีน
- ข. ญี่ปุ่น
- ค. เกาหลี
- ง. สิงคโปร์
- จ. มาเลเซีย

7. ข้อใดคือรูปแบบลวดลายแบบสากล



8. ข้อใดคือความหมายของลวดลายการตกแต่งประเภทประยุกต์ที่สุด

- ก. ลวดลายเรขาคณิต
- ข. ลวดลายแบบประจำชาติ
- ค. ลวดลายจากธรรมชาติ
- ง. นำลวดลายเดิมมาดัดแปลง
- จ. คงลวดลายเดิมให้มีเอกลักษณ์

9. ต้นแบบลวดลายธรรมชาติต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการออกแบบนั้น มีที่มาจากสิ่งใดจากตัวอย่างต่อ ไปนี้ที่

สมบูรณ์ที่สุด

- ก. เปิด โถ
- ข. วัว ต้นหญ้า
- ค. ใบไม้ ดอกไม้
- ง. ผลไม้ ผักกาด
- จ. ผีเสื้อ แมลงปอ

10. ในที่นี้ ข้อใดคือความหมายของ แม่ลาย

- ก. ต้นแบบรอง
- ข. ต้นแบบหลัก
- ค. ต้นแบบสำเร็จรูป
- ง. ต้นแบบรูปธรรม
- จ. ต้นแบบนามธรรม

11. ขั้นตอนใดที่สำคัญที่สุด

- ก. การผูกลาย
- ข. กำหนดตัวลาย
- ค. กำหนดแบ่งพื้นที่
- ง. กำหนดจุดประสงค์
- จ. กำหนดเนื้อหาเรื่องราว

12. การซ้ำ ๆ ลายเพื่อที่จะขยายไปด้านใดด้านหนึ่งนั้นเป็นเอกลักษณ์ของลายชนิดใด

- ก. ลายอิสระ
- ข. ลายสากล
- ค. ลายธรรมชาติ
- ง. ลายเรขาคณิต
- จ. ลายประจำชาติ

13. ข้อใดคือประโยชน์ ของการลอกเลียนแบบที่สุด

- ก. สร้างความคุ้นเคย
- ข. เป็นแนวคิดเบื้องต้น
- ค. กระตุ้นเร้าจินตนาการ
- ง. สามารถพัฒนาไปสู่ความคิดอื่น ๆ
- จ. เป็นแนวทางการสร้างสรรค์สิ่งใหม่

14. ข้อใดเป็นลวดลายลักษณะประดิษฐ์ตกแต่ง

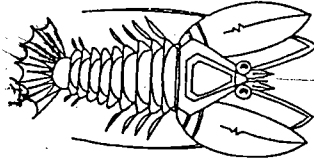
ก.



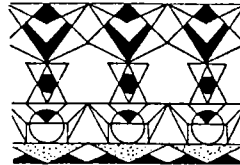
ข.



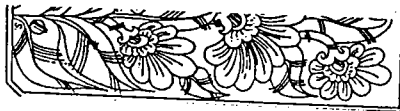
ค.



ง.

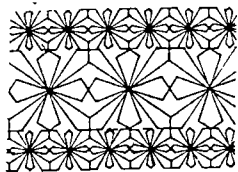


จ.

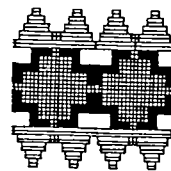


15. ถ้าคุณต้องการทำกระเป๋าน้ำให้เพื่อนต่างชาติคนหนึ่งคุณจะเลือกลวดลายชนิดใดในการทำให้เหมาะสมที่สุด

ก.



ข.



ค.



ง.



จ.



ตาราง 9 แสดงผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบ เพื่อใช้วิเคราะห์แบบทดสอบ

คนที่	กลุ่มเก่ง		กลุ่มอ่อน	
	x	x^2	x	x^2
1	9	81	4	16
2	12	144	8	64
3	9	81	8	64
4	11	121	3	9
5	9	81	8	64
6	9	81	4	16
7	-	-	5	25
รวม	$\sum x = 99$		$\sum x^2 = 847$	

ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (D)และค่าอำนาจจำแนก(v)ของแบบทดสอบ

ข้อที่	R_H (6คน)	R_L (7คน)	P	q	pq	D	V
1	5	2	0.54	0.46	0.25	0.54	0.55
2	5	2	0.54	0.46	0.25	0.54	0.55
3	5	4	0.69	0.31	0.21	0.69	0.26
4	3	3	0.46	0.54	0.25	0.46	0.08
5	4	2	0.46	0.54	0.25	0.46	0.38
6	5	4	0.69	0.31	0.21	0.69	0.26
7	4	3	0.54	0.46	0.25	0.54	0.24
8	5	3	0.62	0.38	0.24	0.62	0.41
9	2	3	0.38	0.62	0.24	0.38	-0.09
10	3	3	0.54	0.46	0.25	0.54	0.08
11	4	3	0.54	0.46	0.25	0.54	0.24
12	5	3	0.62	0.38	0.24	0.62	0.41
13	4	3	0.54	0.46	0.25	0.54	0.24
14	4	2	0.46	0.54	0.25	0.46	0.38
15	5	6	0.85	0.15	0.13	0.85	-0.04
รวม	63	43	8.40	10.14	3.52	8.40	4.21
ค่าเฉลี่ย	4.20	2.86	0.56	0.40	0.23	0.56	0.28
ค่าต่ำสุด	2	2	0.38	0.08	0.13	0.38	-0.04
ค่าสูงสุด	5	6	0.85	0.62	0.25	0.85	0.55

หาค่าความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์ของแบบทดสอบโดยใช้สูตรลัดดังนี้

1. คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบ

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

$$\mu = \frac{99}{13}$$

$$\mu = 7.61$$

2. ค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบ

$$\sigma^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}$$

$$= \frac{13 \times 847 - (99)^2}{13 \times 13}$$

$$= \frac{1210}{169}$$

$$= 7.15$$

3. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่หาจากสูตร KR.20

$$KR.20 = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{\sigma^2} \right]$$

$$= \frac{15}{15-1} \left[1 - \frac{3.52}{7.15} \right]$$

$$= 1.07(1 - 0.49)$$

$$= 0.56$$

กำหนดคะแนนจุดตัด = 9 คะแนน

$$\text{ดังนั้น } c = \frac{9}{15} = 0.60$$

4. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ทั้งฉบับของ (ลีวิงสตัน)

$$r_{cc} = \frac{\sigma^2(KR.20) + (\mu - KC)^2}{\sigma^2 + (\mu - KC)^2}$$

$$r_{cc} = \frac{7.15(0.56) + (7.61 - (25)0.60)^2}{7.15 + (7.61 - (25)0.60)^2}$$

$$= \frac{4.0 + -54.61}{7.15 + -54.61}$$

$$= \frac{58.61}{61.76}$$

$$= 0.94$$

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ทั้งฉบับ = 0.94

แบบจัดแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ	ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ	ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ	ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
1				X		16						31						46					
2			X			17						32						47					
3				X		18						33						48					
4					X	19						34						49					
5			X			20						35						50					
6				X		21						36						51					
7				X		22						37						52					
8		X				23						38						53					
9	X					24						39						54					
10		X				25						40						55					
11	X					26						41						56					
12		X				27						42						57					
13				X		28						43						58					
14					X	29						44						59					
15				X		30						45						60					

ภาคผนวก ข

แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา

ผลการประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา

แบบประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ผลการประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา

ประเภทสื่อ บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย

วิชา การออกแบบลดทลายเครื่องหนัง เรื่องหลักการออกแบบลดทลายเครื่องหนัง ระดับปริญญาตรีชั้นปีที่1 สาขา
 วิชาเครื่องหนัง ที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้ มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใด โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง
 ประเมินตามความคิดเห็นของท่าน

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง 1.1 ความสมบูรณ์ของวัตถุประสงค์ 1.2 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์ 1.3 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหา 1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา 1.5 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน 1.6 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา 1.7 ความสนใจในการดำเนินเรื่อง 2. รูปภาพ ภาษา สีและเทคนิค 2.1 ความเหมาะสมของรูปภาพในการสื่อความหมาย 2.2 ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับคำบรรยาย 2.3 ความถูกต้องเหมาะสมของภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน 2.4 ความถูกต้องเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบบทเรียน 2.5 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ 2.6 การนำเสนอชื่อเรื่องของบทเรียน 2.7 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา 2.8 ความชัดเจนในการอธิบายคำชี้แจงและแนะนำบทเรียน 3. แบบฝึกหัดระหว่างเรียน 3.1 ความสอดคล้องของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนกับเนื้อหา 3.2 จำนวนข้อของแบบฝึกหัด					

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
3.3 ชนิดของแบบทดสอบที่เลือกใช้ 3.4 ความเหมาะสมของคำถาม 3.5 การรายงานผลคะแนนแต่ละข้อของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน 4. ความเหมาะสมของเวลาเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เรื่อง					

ความคิดเห็นอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ตาราง ๑๒ แสดงค่าเฉลี่ยการประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา

เรื่องที่ประเมิน	ผู้ประเมิน			$\bar{X}$
	1	2	3	
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง				
1.1 ความสมบูรณ์ของวัตถุประสงค์	4	4	5	4.34
1.2 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์	3	3	4	3.34
1.3 ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	4	4	4	4.00
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา	3	3	5	3.67
1.5 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่	4	4	4	4.00
1.6 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4	5	5	4.67
1.7 ความสนใจในการดำเนินเรื่อง	5	5	5	5.00
2. รูปภาพ ภาษา สีและเทคนิค				
2.1 ความเหมาะสมของรูปภาพในการสื่อความหมาย	4	5	5	4.67
2.2 ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับคำบรรยาย	5	4	4	4.34
2.3 ความถูกต้องเหมาะสมของภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน	4	4	3	3.67
2.4 ความถูกต้องเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบบทเรียน	4	4	4	4.00
2.5 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	3	3	4	3.34
2.6 การนำเสนอชื่อเรื่องของบทเรียน	4	4	5	4.34
2.7 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4	3	4	3.67
2.8 ความชัดเจนในการอธิบายคำชี้แจงและแนะนำบทเรียน	4	4	5	4.34
3. แบบฝึกหัดระหว่างเรียน				
3.1 ความสอดคล้องของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนกับเนื้อหา	4	4	4	4.00
3.2 จำนวนข้อของแบบฝึกหัด	5	5	5	5.00
3.3 ชนิดของแบบทดสอบที่เลือกใช้	4	4	5	4.34
3.4 ความเหมาะสมของคำถาม	3	3	4	3.34
3.5 การรายงานผลคะแนนแต่ละข้อของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน	4	4	5	4.34
4. ความเหมาะสมของเวลาเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เรื่อง	5	5	5	5
$\bar{X}$	4.00	4.00	4.48	4.16

แบบประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ประเภทสื่อ บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย

วิชา การออกแบบลวดลายหนัง เรื่องหลักการออกแบบลวดลาย ระดับปริญญาตรีชั้นปีที่1

ที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้ มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใด โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมินตามความคิดเห็นของท่าน

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง 1.1 ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา 1.2 ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน 1.3 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง 1.4 ความเหมาะสมของเนื้อหาในการใช้ทำคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 1.5 แรงจูงใจของบทเรียน 2. รูปภาพ สี เทคนิคและเสียง 2.1 ความเหมาะสมของรูปภาพในด้านการสื่อความหมาย 2.2 ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา 2.3 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน 2.4 ภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน 2.5 ภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบบทเรียน 2.6 เทคนิคการเปลี่ยนเฟรม 2.7 เทคนิคการนำเสนอคำอธิบาย 2.8 สีของตัวอักษรที่เป็นหัวข้อ 2.9 สีของตัวอักษรที่เป็นคำบรรยาย 2.10 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ 2.11 สีของพื้นหลังของบทเรียนโดยภาพรวม 2.12 สีของภาพและกราฟิก 2.13 ความน่าสนใจของหน้าจอภาพ 2.14 ความสะดวกและความคล่องตัวในการใช้บทเรียน 2.15 เสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียน					

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
2.16 เสียงบรรยายที่ใช้ประกอบบทเรียน 3. แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบท้ายบทเรียน 3.1 ชนิด / รูปแบบ ของแบบฝึกหัดที่ใช้ในบทเรียน 3.2 ชนิด / รูปแบบ ของแบบทดสอบท้ายบทเรียน 3.3 จำนวนข้อ ของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ 3.4 เทคนิคการ Feed Back หลังการตอบคำถาม 3.5 รูปแบบการรายงานผลคะแนนแต่ละข้อของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน 3.6 รูปแบบการรายงานผลคะแนนแต่ละข้อของแบบทดสอบระหว่างเรียน 3.7 รูปแบบการสรุปผลคะแนนและรายงานผล 4. ความเหมาะสมของเวลาเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เรื่อง					

ความคิดเห็นอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

ตาราง 12 แสดงค่าเฉลี่ยแบบประเมินผลสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรื่องที่ประเมิน	ผู้ประเมิน		$\bar{X}$
	1	2	
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง			
1.1 ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	3	4	3.50
1.2 ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	4	4	4.00
1.3 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	4	5	4.50
1.4 ความเหมาะสมของเนื้อหาในการใช้ทำคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	4	4	4.00
1.5 แรงจูงใจของบทเรียน	4	5	4.50
2. รูปภาพ สี เทคนิคและเสียง			
2.1 ความเหมาะสมของรูปภาพในด้านการสื่อความหมาย	3	4	3.50
2.2 ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา	4	5	4.50
2.3 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	3	4	3.50
2.4 ภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน	3	3	3.00
2.5 ภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบบทเรียน	4	4	4.00
2.6 เทคนิคการเปลี่ยนเฟรม	4	4	4.00
2.7 เทคนิคการนำเสนอคำอธิบาย	4	4	4.00
2.8 สีของตัวอักษรที่เป็นหัวข้อ	4	5	4.50
2.9 สีของตัวอักษรที่เป็นคำบรรยาย	5	5	5.00
2.10 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	5	5	5.00
2.11 สีของพื้นหลังของบทเรียนโดยภาพรวม	4	4	4.00
2.12 สีของภาพและกราฟิก	4	4	4.00
2.13 ความน่าสนใจของหน้าจอภาพ	3	3	3.00
2.14 ความสะดวกและความคล่องตัวในการใช้บทเรียน	4	4	4.00
2.15 เสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียน	4	4	4.00
2.16 เสียงบรรยายที่ใช้ประกอบบทเรียน	3	3	3.00
3. แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบท้ายบทเรียน			
3.1 ชนิด / รูปแบบ ของแบบฝึกหัดที่ใช้ในบทเรียน	4	4	4.00
3.2 ชนิด / รูปแบบ ของแบบทดสอบท้ายบทเรียน	4	4	4.00
3.3 จำนวนข้อ ของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	5	5	5.00

ตาราง 10 (ต่อ)

เรื่องที่ประเมิน	ผู้ประเมิน		$\bar{X}$
	1	2	
3.4 เทคนิคการ Feed Back หลังการตอบคำถาม	4	4	4.00
3.5 รูปแบบการรายงานผลคะแนนแต่ละข้อของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน	4	5	4.50
3.6 รูปแบบการรายงานผลคะแนนแต่ละข้อของแบบทดสอบระหว่างเรียน	5	5	5.00
3.7 รูปแบบการสรุปผลคะแนนและรายงานผล	4	4	4.00
4. ความเหมาะสมของเวลาเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	4	4	4.00
$\bar{X}$	3.94	4.21	4.08

ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียจากกลุ่มทดลอง
การวิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียจากกลุ่มตัวอย่าง

13

ตาราง 11 แสดงคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนจากกลุ่มทดลองเรียนจำนวน 6 คน

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน(20คะแนน)				รวมคะแนน	ร้อยละ	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน		ร้อยละ
							(20คะแนน)		
	5	5	5	5					
1	4	4	4	5	5	85.00	18	90.00	
2	4	5	4	3	3	80.00	16	80.00	
3	3	4	4	4	4	75.00	14	70.00	
4	5	4	5	4	4	90.00	18	90.00	
5	4	4	5	4	4	85.00	18	90.00	
6	3	5	4	4	4	80.00	16	80.00	
รวม	23	26	26	24	99	495	100	500	
เฉลี่ย	3.83	4.33	4.33	4.00	16.50	82.50	16.67	83.33	

จากสูตรประสิทธิภาพประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียจากกลุ่มทดลองเรียน

$$E_1 = \left[\frac{\frac{\sum x}{N}}{A} \right] \times 100$$

$$E_2 = \left[\frac{\frac{\sum y}{N}}{B} \right] \times 100$$

เมื่อ	E_1	=	ประสิทธิภาพของแบบฝึกหัดวัดผลสัมฤทธิ์ระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ
	E_2	=	ประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนคิดเป็นร้อยละ
	$\sum x$	=	คะแนนรวมของแบบฝึกหัดวัดผลสัมฤทธิ์ระหว่างเรียนที่ผู้เรียนทำได้
	$\sum y$	=	คะแนนรวมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนที่ผู้เรียนทำได้
	N	=	จำนวนผู้เรียน
	A	=	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดวัดผลสัมฤทธิ์ระหว่างเรียน
	B	=	คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

แทนค่าจากสูตร

$$E_1 = \left[\frac{\frac{99}{6}}{20} \right] \times 100$$

ประสิทธิภาพของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน = 82.50

$$E_2 = \left[\frac{\frac{100}{6}}{20} \right] \times 100$$

ประสิทธิภาพของแบบทดสอบหลังเรียน = 83.33

ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.50/83.33 จากนั้นได้นำไปแก้ไขปรับปรุง และทดลองภาคสนามกับกลุ่มตัวอย่างได้ผลดังตาราง

14

ตาราง 12 แสดงคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 11 คน

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน(20คะแนน)				รวมคะแนน	ร้อยละ	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน(20คะแนน)		ร้อยละ
	5	5	5	5					
1	4	5	5	4	18	90.00	18	90.00	
2	4	3	3	4	14	70.00	16	80.00	
3	3	5	4	5	17	85.00	16	80.00	
4	4	5	5	4	18	90.00	20	100.00	
5	4	3	4	5	16	80.00	18	90.00	
6	5	4	5	4	18	90.00	18	90.00	
7	4	5	3	4	16	80.00	16	80.00	
8	4	4	3	3	14	70.00	16	80.00	
9	3	4	4	5	16	80.00	18	90.00	
10	4	4	5	3	16	80.00	16	80.00	
11	5	5	4	4	18	90.00	18	90.00	
รวม	44	51	45	45	181	905	190	950	
เฉลี่ย	4.00	4.64	4.09	4.09	16.45	82.27	17.27	86.38	

จากสูตรประสิทธิภาพประสิทธิภาพพบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียจากกลุ่มตัวอย่าง

$$E_1 = \left[\frac{\frac{\sum x}{N}}{A} \right] \times 100$$

$$E_2 = \left[\frac{\frac{\sum y}{N}}{B} \right] \times 100$$

เมื่อ	E_1	=	ประสิทธิภาพของแบบฝึกหัดวัดผลสัมฤทธิ์ระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ
	E_2	=	ประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนคิดเป็นร้อยละ
	$\sum x$	=	คะแนนรวมของแบบฝึกหัดวัดผลสัมฤทธิ์ระหว่างเรียนที่ผู้เรียนทำได้
	$\sum y$	=	คะแนนรวมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนที่ผู้เรียนทำได้
	N	=	จำนวนผู้เรียน
	A	=	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดวัดผลสัมฤทธิ์ระหว่างเรียน
	B	=	คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

แทนค่าจากสูตร

$$E_1 = \left[\frac{\frac{181}{11}}{20} \right] \times 100$$

ประสิทธิภาพของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน = 82.27

$$E_2 = \left[\frac{\frac{190}{11}}{20} \right] \times 100$$

ประสิทธิภาพของแบบทดสอบหลังเรียน = 86.38

จากผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพพบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.27/86.38 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 80/80 ซึ่งถือได้ว่ามีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ประกอบการสอนและทบทวนหลังเลิกเรียนได้

ภาคผนวก ง

การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาการออกแบบลดสายเครื่องหนัง

การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา การออกแบบลวดลายเครื่องหนัง
หลักสูตรศิลปบัณฑิต วิชาเอกเครื่องหนัง พ.ศ. 2540
คณะศิลปกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

ปรัชญาการศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล จัดการศึกษา โดยมุ่งพัฒนากำลังคนให้มีคุณสมบัติพร้อมที่จะประยุกต์และพัฒนาเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาสังคม และเศรษฐกิจของประเทศไทย

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1. ผลิตช่างศิลปกรรม ที่มีความสามารถปฏิบัติงานในหน้าที่ช่างศิลปกรรม ช่างเทคนิคศิลปกรรมให้มีความชำนาญในวิชาเครื่องหนัง โดยผู้สำเร็จการศึกษาจะได้รับวุฒิตามสาขาที่มีความชำนาญนั้น ๆ
2. ผลิตช่างศิลปกรรม ที่มีความรู้ความสามารถในการประกอบอาชีพโดยเน้นทักษะวิชาชีพเฉพาะเครื่องหนังที่มีทักษะในการปฏิบัติงาน บริหารงานและวางแผนการให้ความรู้แนะนำ และประสบการณ์แก่คนงาน ช่างฝีมือ ตลอดจนสามารถประสานงานการติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงาน
3. ฝึกฝนให้ช่างศิลปกรรม มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีจินตนาการในการค้นคว้า การวางแผน เตรียมการปฏิบัติงาน รวมทั้งปรับปรุงและพัฒนาตนเองให้ก้าวหน้าอยู่เสมอ สามารถแก้ปัญหาด้วยหลักการและเหตุผล ปฏิบัติงานด้วยหลักการวิชาการที่มีการวางแผนและควบคุมอย่างรอบคอบ ซึ่งจะก่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ตามเป้าหมายอย่างประหยัด รวดเร็วและมีคุณภาพ
4. ปลูกฝังช่างศิลปกรรม ให้มีคุณธรรม มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลาซื่อสัตย์สุจริต ขยันหมั่นเพียร สำนึกในจรรยาของช่างศิลปกรรม รับผิดชอบต่อหน้าที่และสังคม สามารถเป็นช่างศิลปกรรมที่มีความรู้ ความสามารถประกอบการตามสาขาเฉพาะที่ได้ศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ

วิชาการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง จำนวน 4 คาบ 2 (1 - 3 - 2)

คำอธิบายรายวิชา ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ หลักในการออกแบบลวดลายสำหรับเครื่องหนัง การออกแบบลวดลายลักษณะแบบอย่างประจำชาติ แบบสากล รูปทรงธรรมชาติ รูปทรงเรขาคณิต การประดิษฐ์ลวดลายเพื่อให้สอดคล้องและ เหมาะสมตามลักษณะงาน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจในหลักการออกแบบลวดลายสำหรับเครื่องหนัง
2. เพื่อให้มีความเข้าใจและสามารถวิเคราะห์ลักษณะลวดลายแบบต่าง ๆ เช่น ลายประจำชาติ ลายแบบสากล ลายรูปทรงธรรมชาติ และลายรูปทรงเรขาคณิต
3. เพื่อให้มีทักษะในการออกแบบลวดลาย ให้สอดคล้องและเหมาะสมกับลักษณะงานเครื่องหนัง

แบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วย ๆ ดังนี้

1. ทฤษฎีเบื้องต้นในการออกแบบลวดลาย
 - หลักการออกแบบเบื้องต้น

- เครื่องมือและอุปกรณ์ในการออกแบบลวดลาย
- 2. หลักการออกแบบลวดลายแบบเครื่องหนัง
 - การออกแบบลวดลายแบบประจำชาติ
 - การออกแบบลวดลายแบบสากล
 - การออกแบบลวดลายแบบรูปทรงธรรมชาติ
 - การออกแบบลวดลายแบบรูปทรงเรขาคณิต
- 3. การออกแบบลวดลายกระเป๋าใส่เศษสตางค์
 - การกำหนดขนาดกระเป๋าใส่เศษสตางค์
 - การออกแบบลวดลายที่เหมาะสม
- 4. การออกแบบลวดลายกระเป๋าบัตร
 - การกำหนดขนาดกระเป๋าบัตร
 - การออกแบบลวดลายที่เหมาะสม
- 5. การออกแบบลวดลายกรอบรูป
 - การกำหนดขนาดกรอบรูป
 - การออกแบบลวดลายที่เหมาะสม
- 6. การออกแบบลวดลายเข็มขัด
 - การกำหนดขนาดเข็มขัด
 - การออกแบบลวดลายที่เหมาะสม
- 7. การออกแบบลวดลายปกสมุดไดอารี่
 - การกำหนดขนาดปกสมุดไดอารี่
 - การออกแบบลวดลายที่เหมาะสม
- 8. การออกแบบลวดลายกระเป๋าสะพายสตรี
 - การกำหนดขนาดกระเป๋าสะพายสตรี
 - การออกแบบลวดลายที่เหมาะสม

คำนิยาม การแสดงออกและเครื่องมือวัด

- | | |
|--------------------|---|
| 1. ความรู้ หมายถึง | ความสามารถในการจำเรื่องราวของประสบการณ์เรียนรู้ ในหลักการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง ที่ผ่านมาได้ด้วยการ บอก บรรยาย ให้ผู้อื่นรับรู้ได้ |
| พฤติกรรม | - บอก บ่งชี้ บรรยาย เลือก |
| เครื่องมือวัด | - สังเกต
- สอบถาม
- ทดสอบจากแบบทดสอบ |

2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจับใจความสำคัญของลักษณะลวดลายแบบต่าง ๆ ในการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง สามารถเปรียบเทียบและเลือกลวดลายได้อย่างสอดคล้องเหมาะสมตามลักษณะงาน

พฤติกรรม	- ยกตัวอย่าง เปรียบเทียบ ขยายความ ตีความ จำแนก อธิบาย
เครื่องมือวัด	- สังเกต
	- สอบถาม
	- ทดสอบจากแบบทดสอบ

3. การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกลวดลาย แบบต่าง ๆ ที่ใช้ในการ ออกแบบลวดลายเครื่องหนัง สามารถบอกความแตกต่างของลวดลายได้ว่าส่วนย่อย ๆ นั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไร มีโครงสร้างและหลักการอย่างไร

พฤติกรรม	- จำแนก ค้นหา บอกความแตกต่าง คล้ายคลึง สรุป
เครื่องมือวัด	- สังเกต
	- สอบถาม
	- ทดสอบจากแบบทดสอบ

4. มีทักษะในการออกแบบลวดลาย หมายถึง สามารถปฏิบัติงานได้ตามคำสั่งที่ผู้สอนมอบหมายได้ถูกต้อง ตามขั้นตอนการทำงานและสามารถปฏิบัติงานได้อย่างคล่องแคล่วถูกต้องสวยงาม

พฤติกรรม	- ปฏิบัติ การออกแบบลวดลาย แบบต่าง ๆ ตามที่ผู้สอนมอบหมาย
เครื่องมือวัด	- การสังเกต
	- การสอบถาม
	- งานสำเร็จที่ผู้เรียนออกแบบ

ตาราง 16 วิเคราะห์จัดลำดับความสำคัญของการเนื้อหาวิชาการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง (Pattern Design) 2 (1 - 3 - 2)

เนื้อหา	พฤติกรรม	พุทธิพิสัย						จิตพิสัย					ทักษะพิสัย					
		(01)รู้เนื้อ	(01)รู้เนื้อ	(01)รู้เนื้อ	(01)รู้เนื้อ	(01)รู้เนื้อ	(01)รู้เนื้อ	(01)รู้เนื้อ	(01)รู้เนื้อ	(01)รู้เนื้อ	(01)รู้เนื้อ	(01)รู้เนื้อ	(01)รู้เนื้อ	(01)รู้เนื้อ	(01)รู้เนื้อ	(01)รู้เนื้อ	(01)รู้เนื้อ	(01)รู้เนื้อ
1. ทฤษฎีเบื้องต้นในการออกแบบลวดลาย		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2. หลักการออกแบบลวดลาย เครื่องหนัง		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
3. การออกแบบลวดลายกระเป๋าใส่เศษสตางค์		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
4. การออกแบบลวดลายกระเป๋าเงินบัตร		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
5. การออกแบบลวดลายกรอบรูป		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
6. การออกแบบลวดลายเข็มขัด		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
7. การออกแบบลวดลายปกสนุ่ไดอารี่		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
8. การออกแบบลวดลายกระเป๋าสะพายสตรี		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

ตาราง 17 ให้นำนักคะแนนจัดลำดับความสำคัญของเนื้อหาวิชาและพฤติกรรมผู้ให้น้ำหนักคะแนน นาย สมควร สมองอุทัย ตำแหน่ง รองคณบดีฝ่ายวิชาการ คณะศิลปกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

เนื้อหา	พฤติกรรม						พุทธิพิสัย				จิตพิสัย				ทักษะพิสัย						สรุป
	(10) ความรู้	(10) ความเข้าใจ	(10) ความรู้ในแบบ	(10) ความเข้าใจในแบบ	(10) ความรู้ในแบบ	(10) ความเข้าใจในแบบ	(10) ความรู้ในแบบ	(10) ความเข้าใจในแบบ	(10) ความรู้ในแบบ	(10) ความเข้าใจในแบบ	(10) ความรู้ในแบบ	(10) ความเข้าใจในแบบ	(10) ความรู้ในแบบ	(10) ความเข้าใจในแบบ	(10) ความรู้ในแบบ	(10) ความเข้าใจในแบบ	(10) ความรู้ในแบบ	(10) ความเข้าใจในแบบ	(10) ความรู้ในแบบ	(10) ความเข้าใจในแบบ	
1. ทฤษฎีเบื้องต้นในการออกแบบวาดลาย	7	7									7	8	9							45	6
2. หลักการออกแบบวาดลายเครื่องหนึ่ง	8	8	8	9							7	8	8							71	1
3. การออกแบบวาดลายกระเป๋าสีพิเศษต่าง			7	8							7	7	7				8	9	9	62	5
4. การออกแบบวาดลายกระเป๋าน้ำดื่ม			7	8							7	8	8				8	9	9	64	4
5. การออกแบบวาดลายกรอบรูป			7	8							7	8	8				9	9	10	66	3
6. การออกแบบวาดลายเข็มขัด			7	8							7	8	8				9	9	10	66	3
7. การออกแบบวาดลายปกสมุดไดอารี่			7	8							7	9	8				9	10	10	68	2
8. การออกแบบวาดลายกระเป๋าสะพายสตรี			8	8							8	9	8				10	10	10	71	1
รวม	15	15	50	57							57	63	64				14	60	54	58	513
อันดับความสำคัญ	9	9	8	5							6	2	1				10	3	7	4	

ตาราง 18 ให้นำหนักคะแนนจัดลำดับความสำคัญของเนื้อหาวิชาและพฤติกรรมการนำหนักคะแนน นาย กิตติเชษฐ สุธังคะวาจิณ ตำแหน่ง อาจารย์ 2 ระดับ 7 สาขา
เครื่องหนึ่ง วิทยาลัยเพาะช่าง

พฤกษกรรม	พุทธิพิสัย					จิตพิสัย				ทักษะพิสัย						สรุป
	(10) ความรู้ (10)	(10) ความเข้าใจ (10)	(10) การนำไปใช้ (10)	(10) การวิเคราะห์ (10)	(10) การสังเคราะห์ (10)	(10) การประเมินค่า (10)	(10) การรับรู้ (10)	(10) การตอบสนอง (10)	(10) การแก้ปัญหา (10)	(10) การประเมินค่า (10)	(10) การประเมินค่า (10)	(10) การประเมินค่า (10)	(10) การประเมินค่า (10)	(10) การประเมินค่า (10)	(10) การประเมินค่า (10)	
เนื้อหา																
1. ทฤษฎีเบื้องต้นในการออกแบบหลอดฉาย	6	7					6	7	9							42
2. หลักการออกแบบหลอดฉายเครื่องหนึ่ง	8	9	8	9			7	9	8							74
3. การออกแบบหลอดฉายกระเป๋าสีเสื้อต่างค์			7	8			7	7	8							62
4. การออกแบบหลอดฉายกระเป๋าสันนิตร			8	9			7	8	8							66
5. การออกแบบหลอดฉายกรอบรูป			7	9			7	8	8							65
6. การออกแบบหลอดฉายเข็มขัด			7	9			7	8	9							68
7. การออกแบบหลอดฉายปกสมุดไดอารี่			7	10			7	10	8							71
8. การออกแบบหลอดฉายกระเป๋าสะพายสตรี			8	10			8	10	8							74
รวม	14	16	52	64			56	67	66							522
อันดับความสำคัญ	11	9	8	3			6	1	2							

ตาราง 19 ให้นำหัตถ์คะแนนจัดลำดับความสำคัญของเนื้อหาวิชาและพฤติกรรมการเรียนรู้ให้นำหัตถ์คะแนน นาย วิเชียร คงฤทธิ์ ตำแหน่ง อาจารย์ 1 ระดับ 5 สาขาเครื่อง
หนัง วิทยาลัยศิลปหัตถกรรม (ช่างหนัง)

พฤติกรรม	พุทธิพิสัย					จิตพิสัย				ทักษะพิสัย						สรุป		
	(01) ใฝ่รู้ (10)	(01) ใฝ่รู้ (10)	(01) ใฝ่รู้ (10)	(01) ใฝ่รู้ (10)	(01) ใฝ่รู้ (10)	(01) ใฝ่รู้ (10)	(01) ใฝ่รู้ (10)	(01) ใฝ่รู้ (10)	(01) ใฝ่รู้ (10)	(01) ใฝ่รู้ (10)	(01) ใฝ่รู้ (10)	(01) ใฝ่รู้ (10)	(01) ใฝ่รู้ (10)					
เนื้อหา																		
1. ทฤษฎีเบื้องต้นในการออกแบบวาดลาย	7	8					5	7	8							7	42	8
2. หลักการออกแบบวาดลายเครื่องหนัง	6	8	9	9			8	8	7							8	72	3
3. การออกแบบวาดลายกระเป๋าใส่เศษต่างค์			7	9			6	8	9								62	7
4. การออกแบบวาดลายกระเป๋าหนัง			8	8			7	9	8								65	6
5. การออกแบบวาดลายกรอบรูป			7	10			7	8	8								66	5
6. การออกแบบวาดลายเข็มขัด			8	10			7	8	9								70	4
7. การออกแบบวาดลายปกสมุดไดอารี่			8	10			7	10	9								73	2
8. การออกแบบวาดลายกระเป๋าสะพายสตรี			9	10			9	10	10								77	1
รวม	13	16	56	66			56	68	68							15	527	
อันดับความสำคัญ	8	6	4	2			4	1	1							7		

ตาราง 20วิเคราะห์แนวโน้มให้หนักคะแนนจัดลำดับความสำคัญของเนื้อหาวิชาและพฤติกรรมของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน

พฤติกรรม	พุทธิพิสัย					จิตพิสัย					ทักษะพิสัย					สรุป
	(01) จินตนาการ	(01) ความรู้	(01) ความเข้าใจ	(01) ความตระหนัก	(01) ความรับผิดชอบ	(01) ความรู้	(01) ความเข้าใจ	(01) ความตระหนัก	(01) ความรับผิดชอบ	(01) ความรู้	(01) ความเข้าใจ	(01) ความตระหนัก	(01) ความรับผิดชอบ	(01) ความรู้	(01) ความเข้าใจ	
เนื้อหา																
1. ทฤษฎีเบื้องต้นในการออกแบบลวดลาย	6.7	7.3				6	7.3	8.7			7					43
2. หลักการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง	7.3	8.3	9			7.3	8.3	7.7			7.6					72.3
3. การออกแบบลวดลายการปักใส่เสื้อต่างดัด			7	8.3		6.6	7.3	8				8.3	8.6			62
4. การออกแบบลวดลายการปักบนบัตร			7.6	8.3		7	8.3	8				8	9			65
5. การออกแบบลวดลายการปักบนรูป			7	9		7	8	8				8.3	9	9.3		65.6
6. การออกแบบลวดลายปักเข็มขัด			7.3	9		7	8	8.7				9	10			68
7. การออกแบบลวดลายปักเสื้อตัวเดียว			7.3	9.3		7	9.6	8.3				9	10	10		70.6
8. การออกแบบลวดลายการปักสายสร้อย			8.3	9.3		8.3	9.6	8.6				9.6	10	10		74
รวม	14	15	52	62		56.2	66.4	66			14.6	59.9	54.9	56.9		520.5
อันดับความสำคัญ	11	9	8	3		6	1	2			10	4	7	5		

ตาราง 21 แสดงจำนวนข้อสอบวิชาการออกแบบลวดลายเครื่องหนึ่ง (Pattern Design) 2 (1-3-2) ระดับปริญญาตรี หลักสูตรศิลปบัณฑิต

เนื้อหา	พฤติกรรม	พุทธิพิสัย						จิตพิสัย				ทักษะพิสัย						สรุป
		(01) ความรู้ (10)	(01) ความเข้าใจ (10)	(01) การใช้ (10)	(01) การวิเคราะห์ (10)	(01) การสังเคราะห์ (10)	(01) การประเมิน (10)	(01) การประเมิน (10)	(01) การประเมิน (10)	(01) การประเมิน (10)	(01) การประเมิน (10)	(01) การประเมิน (10)	(01) การประเมิน (10)	(01) การประเมิน (10)	(01) การประเมิน (10)	(01) การประเมิน (10)	(01) การประเมิน (10)	
1. ทฤษฎีเบื้องต้นในการออกแบบลวดลาย		1.3	1.4					1.1	1.4	1.7								8 4
2. หลักการออกแบบลวดลายเครื่องหนึ่ง		1.4	1.6	1.6	1.7			1.4	1.6	1.5								14 1
3. การออกแบบลวดลายกระเป๋าสตางค์				1.3	1.6			1.3	1.4	1.5								12 3
4. การออกแบบลวดลายกระเป๋าบัตร				1.5	1.6			1.3	1.6	1.5								12 3
5. การออกแบบลวดลายกรอบรูป				1.3	1.7			1.3	1.5	1.5								13 2
6. การออกแบบลวดลายเข็มขัด				1.4	1.7			1.3	1.5	1.7								13 2
7. การออกแบบลวดลายปกสมุดไดอารี่				1.4	1.8			1.3	1.8	1.6								14 1
8. การออกแบบลวดลายกระเป๋าสะพายสตรี				1.6	1.8			1.6	1.8	1.6								14 1
รวม		2.7	3	10	12			9	13	13								100
อันดับความสำคัญ		7	6	4	2			5	1	1								

สัปดาห์ที่	จุดประสงค์ทั่วไป	เนื้อหารายละเอียด	เวลาเรียน	กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน	สื่ออุปกรณ์	การวัดและประเมินผล	หมายเหตุ
1.	1.เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจทฤษฎีเบื้องต้นในการออกแบบจลนศาสตร์	1. ทฤษฎีเบื้องต้นในการออกแบบจลนศาสตร์	50 นาที	อธิบายเอกสารประกอบเรื่องกิจกรรมการเรียนรู้	1.ฟังอธิบาย 2.ซักถาม สังเกต 3.ร่วมแสดงความคิดเห็น 4.ทดสอบก่อนเรียน	1. เอกสารประกอบการสอน 2. แบบทดสอบก่อนเรียน	ผล —	พบกัน สัปดาห์แรก
	1.1เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจหลักการออกแบบเบื้องต้น	1.1 หลักการออกแบบเบื้องต้น	50 นาที	1.อธิบายหลัก การออกแบบ เบื้องต้น	1.ฟังอธิบาย 2.ซักถาม สังเกต	1. เอกสารประกอบการสอน	1.สังเกตความสนใจ 2.ซักถาม 3.ตอบแบบทดสอบ	
	1.2เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจเครื่องมืออุปกรณ์ในการออกแบบจลนศาสตร์	1.2 เครื่องมืออุปกรณ์ในการออกแบบจลนศาสตร์	50 นาที	1.2แนะนำเครื่องมืออุปกรณ์ในการออกแบบ	1.ฟังอธิบาย 2.ซักถาม สังเกต	1.ไปความรู้เรื่องหลักการออกแบบเบื้องต้น 1.ไปความรู้	1.สังเกตความสนใจ 2.ซักถาม 3.ตอบแบบทดสอบ	

ตาราง 22(ต่อ)

ลำดับที่	จุดประสงค์ทั่วไป	เนื้อหารายละเอียด	เวลาเรียน	กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน	สื่ออุปกรณ์	การวัดและประเมินผล	หมายเหตุ
2-3	2. เพื่อให้ความเข้าใจและสามารถวิเคราะห์หลักการออกแบบลวดลาย เครื่องเรือนได้	2. หลักการออกแบบลวดลายเครื่องเรือน		1. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์เรื่อง การออกแบบลวดลาย เครื่องเรือน	1. เรียนจากบทเรียน คอมพิวเตอร์เรื่อง การออกแบบลวดลาย เครื่องเรือน	บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องการออกแบบลวดลาย เครื่องเรือน		
	2.1 เพื่อให้ความเข้าใจและสามารถวิเคราะห์ลักษณะลายแบบประจำชาติได้	2.1 หลักการออกแบบลักษณะลายแบบประจำชาติ - ขั้นตอนการออกแบบลายแบบประจำชาติ - ลักษณะลวดลายแบบประจำชาติ - รูปแบบผลิตภัณฑ์ลวดลายประจำชาติ	100 นาที				1. สังเกตความสนใจ 2. ชักถามตอบคำถาม 3. ตอบแบบทดสอบจากบทเรียนคอมพิวเตอร์	
	2.2 เพื่อให้ความเข้าใจและสามารถวิเคราะห์ลักษณะลายแบบสากลได้	2.2 หลักการออกแบบลักษณะลายแบบสากล - ขั้นตอนการออกแบบลายแบบสากล - ลักษณะลวดลายแบบสากล	100 นาที				1. สังเกตความสนใจ 2. ชักถามตอบคำถาม 3. ตอบแบบทดสอบจากบทเรียนคอมพิวเตอร์	

สัปดาห์ที่	จุดประสงค์ทั่วไป	เนื้อหารายละเอียด	เวลาเรียน	กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน	สื่ออุปกรณ์	การวัดและประเมินผล	หมายเหตุ
	2.3 เพื่อให้มีความเข้าใจและสามารถวิเคราะห์ลักษณะและสายแบบรูปทรงธรรมชาติได้	- รูปแบบผลิตภัณฑ์สวดลายสากล 2.3 หลักการออกแบบลักษณะลายแบบรูปทรงธรรมชาติ - ขั้นตอนการออกแบบลายแบบรูปทรงธรรมชาติ - ลักษณะลายแบบรูปทรงธรรมชาติ - รูปแบบผลิตภัณฑ์สวดลายแบบรูปทรงธรรมชาติ	100 นาที	1.สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์เรื่อง การออกแบบลาย เครื่องหนึ่ง	1.เรียนจากบทเรียน คอมพิวเตอร์เรื่อง การออกแบบลาย เครื่องหนึ่ง	บทเรียน คอมพิวเตอร์ เรื่องการออกแบบลาย เครื่องหนึ่ง	1.สังเกตความสนใจ 2.ซักถามตอบคำถาม 3.ตอบแบบทดสอบจากบทเรียนคอมพิวเตอร์	
	2.4 เพื่อให้มีความเข้าใจและสามารถวิเคราะห์ลักษณะและสายแบบรูปทรงเรขาคณิตได้	2.4 หลักการออกแบบลักษณะลายแบบรูปทรงเรขาคณิต - ขั้นตอนการออกแบบลายแบบรูปทรงเรขาคณิต - ลักษณะลายแบบรูปทรงเรขาคณิต - รูปแบบผลิตภัณฑ์สวดลายแบบรูปทรงเรขาคณิต	100 นาที				1.สังเกตความสนใจ 2.ซักถามตอบคำถาม 3.ตอบแบบทดสอบจากบทเรียนคอมพิวเตอร์	

ตาราง 22(ต่อ)

สปีดพิก	จุดประสงค์ทั่วไป	เนื้อหารายละเอียด	เวลาเรียน	กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน	สื่อ อุปกรณ์	การวัดและประเมินผล	หมายเหตุ
4-5	3.เพื่อให้ผู้ที่มีทักษะสามารถออกแบบสวดสวดการกระทำพิเศษแตกต่างได้	3การออกแบบสวดสวดการกระทำพิเศษแตกต่าง	50 นาที	1.มอบหมายงานให้คำแนะนำ	1.ปฏิบัติงานออกแบบสวดสวดการกระทำพิเศษแตกต่าง	1 จากบทเรียนคอมพิวเตอร์เรื่องหลักการออกแบบสวดสวดการกระทำพิเศษแตกต่าง	ผล 1.สังเกตความสนใจ 2.ซักถามตอบคำถาม 3.งานที่มอบหมายให้ฝึกปฏิบัติ	
	3.1เพื่อให้ผู้ที่มีทักษะสามารถกำหนดขนาดการกระทำพิเศษแตกต่างได้	3.1การกำหนดขนาดการกระทำพิเศษแตกต่างได้	50 นาที	1.ให้คำแนะนำ	1.ปฏิบัติงานกำหนดขนาดการกระทำพิเศษแตกต่าง		1.สังเกตความสนใจ 2.ซักถามตอบคำถาม 3.งานที่มอบหมายให้ฝึกปฏิบัติ	
	3.2เพื่อให้ผู้ที่มีทักษะสามารถปฏิบัติงานออกแบบสวดสวดการกระทำพิเศษแตกต่างได้ตามคำแนะนำได้	3.2ขั้นตอนการออกแบบสวดสวดการกระทำพิเศษแตกต่าง	300 นาที	1.ให้คำแนะนำ	1.ปฏิบัติงานตามขั้นตอนการออกแบบสวดสวดการกระทำพิเศษแตกต่าง		1.สังเกตความสนใจ 2.ซักถามตอบคำถาม 3.งานที่มอบหมายให้ฝึกปฏิบัติ	

ตาราง 22(ต่อ)

สัปดาห์ที่	จุดประสงค์ทั่วไป	เนื้อหารายละเอียด	เวลาเรียน	กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน	สื่ออุปกรณ์	การวัดและประเมินผล	หมายเหตุ
6-7	4.เพื่อให้มีทักษะสามารถออกแบบสวดลายกระเป๋าสั้ช้นบัตรได้	4.การออกแบบสวดลายกระเป๋าสั้ช้นบัตร	50 นาที	1.มอบหมายงานให้คำแนะนำ	1.ปฏิบัติงานออกแบบสวดลายกระเป๋าสั้ช้นบัตร	1 จากบทเรียนคอมพิวเตอร์เรื่องหลักการออกแบบสวดลายเครื่องหนึ่ง	1.สังเกตความสนใจ 2.ซักถามตอบคำถาม 3.งานที่มอบหมายให้ฝึกปฏิบัติ	
	4.1เพื่อให้มีทักษะสามารถกำหนดขนาดกระเป๋าสั้ช้นบัตรได้	4.1การกำหนดขนาดกระเป๋าสั้ช้นบัตรได้	50 นาที	1.ให้คำแนะนำ	1.ปฏิบัติงานกำหนดขนาดกระเป๋าสั้ช้นบัตร	2.ใบความรู้	1.สังเกตความสนใจ 2.ซักถามตอบคำถาม 3.งานที่มอบหมายให้ฝึกปฏิบัติ	
	4.2เพื่อให้มีทักษะสามารถปฏิบัติงานออกแบบสวดลายกระเป๋าสั้ช้นบัตรตามคำแนะนำได้	4.2ขั้นตอนการออกแบบสวดลายกระเป๋าสั้ช้นบัตร	300 นาที	1.ให้คำแนะนำ	1.ปฏิบัติงานตามขั้นตอนการออกแบบสวดลายกระเป๋าสั้ช้นบัตร		1.สังเกตความสนใจ 2.ซักถามตอบคำถาม 3.งานที่มอบหมายให้ฝึกปฏิบัติ	

ตาราง 22(ต่อ)

ปดาห้ที่	จุดประสะงค์ทัวไป	เหือหารายสะเอียด	เวลา เรียน	กิจกรรมคดู	กิจกรรมน้ก เรียน	สื่อ ุปกรณ์	การวัดและประะเมิน ผล	หมายเหตุ
-9	5.เพื่อใหมีักจะสามารถ ออกแบบลวดลายกรอบรูป ได้	5การออกแบบลวดลายกรอบรูป	50นาที่	1.มอบหมายงาน ให้ค้คำแนะนำ	1.ปฏิบัติงาน ออกแบบลวด ลายกรอบรูป	1 จากบทเรียน คอมพิวเตอร้ เรื่องหลักการ ออกแบบลวด ลายเครื่องหนึ่ง	1.สังเกตความสนใจ 2.ซักถามตอบค้ถาม 3.งานที่มอบหมายให้ ฝึกปฏิบัติ	
	5.1เพื่อใหมีักจะสามารถ กำหนดขนาดกรอบรูปได้	5.1การกำหนดขนาดกรอบรูป	50นาที่	1.ให้ค้แนะนำ	1.ปฏิบัติงาน กำหนดขนาด กรอบรูป	2.ไปความรู้	1.สังเกตความสนใจ 2.ซักถามตอบค้ถาม 3.งานที่มอบหมายให้ ฝึกปฏิบัติ	
	5.2เพื่อใหมีักจะสามารถ ปฏิบัติงานออกแบบลวด ลายกรอบรูปตามค้แนะนำ ได้	5.2ขั้นตอนการออกแบบลวดลาย กรอบรูป	300 นาที่	1.ให้ค้แนะนำ	1.ปฏิบัติงาน ตามขั้นตอน การออกแบบ ลวดลายกรอบ รูป		1.สังเกตความสนใจ 2.ซักถามตอบค้ถาม 3.งานที่มอบหมายให้ ฝึกปฏิบัติ	
10			50 นาที่	1.เตรียมข้อสอบ กลางภาค ภาค ทฤษฎี	1.สอบภาค ทฤษฎี	1.ข้อสอบ	1.จากคะแนนสอบ	
			150 นาที่	1.เตรียมข้อสอบ กลางภาค ภาค ปฏิบัติ	1.สอบภาค ปฏิบัติ	1.ผู้เรียนเตรียม มาเอง	1.จากงานที่ปฏิบัติ	

ตาราง 22(ต่อ)

สัปดาห์ที่	จุดประสงค์ทั่วไป	เนื้อหารายละเอียด	เวลา เรียน	กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน	สื่อ อุปกรณ์	การวัดและประเมิน ผล	หมายเหตุ
11-12	6.เพื่อให้มีทักษะสามารถ ออกแบบสวดลายเข็มขัดได้	6.การออกแบบสวดลายเข็มขัด	50 นาที	1.มอบหมายงาน ให้คำแนะนำ	1.ปฏิบัติงาน ออกแบบสวด ลายเข็มขัด	1 จากบทเรียน คอมพิวเตอร์ เรื่องหลักการ ออกแบบสวด ลายเครื่องหนัง	1.สังเกตความสนใจ 2.ซักถามตอบคำถาม 3.งานที่มอบหมายให้ ฝึกปฏิบัติ	
	6.1เพื่อให้มีทักษะสามารถ กำหนดขนาดเข็มขัดได้	6.1การกำหนดขนาดเข็มขัด	50 นาที	1.ให้คำแนะนำ	1.ปฏิบัติงาน กำหนดขนาด เข็มขัด	2.ใบความรู้	1.สังเกตความสนใจ 2.ซักถามตอบคำถาม 3.งานที่มอบหมายให้ ฝึกปฏิบัติ	
	6.2เพื่อให้มีทักษะสามารถ ปฏิบัติงานออกแบบสวด ลายเข็มขัดตามคำแนะนำ ได้	6.2ขั้นตอนการออกแบบสวดลาย เข็มขัด	300 นาที	1.ให้คำแนะนำ	1.ปฏิบัติงาน ตามขั้นตอน การออกแบบ สวดลายเข็มขัด		1.สังเกตความสนใจ 2.ซักถามตอบคำถาม 3.งานที่มอบหมายให้ ฝึกปฏิบัติ	

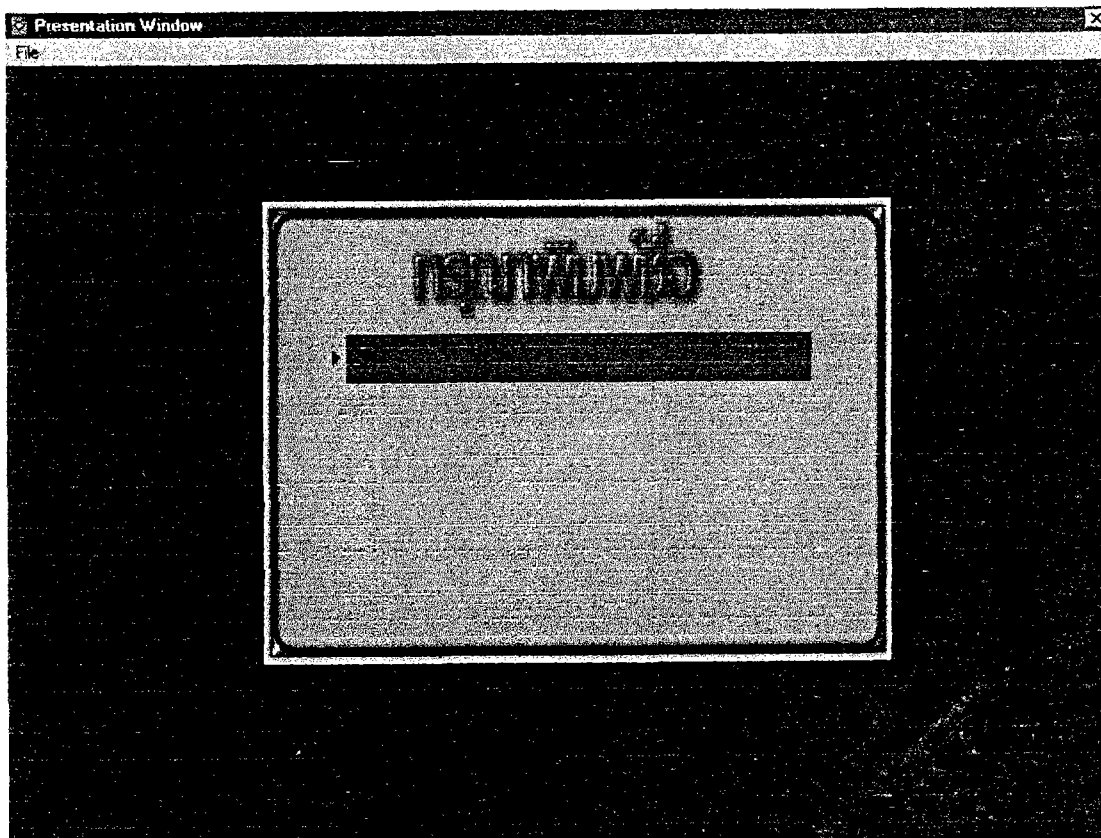
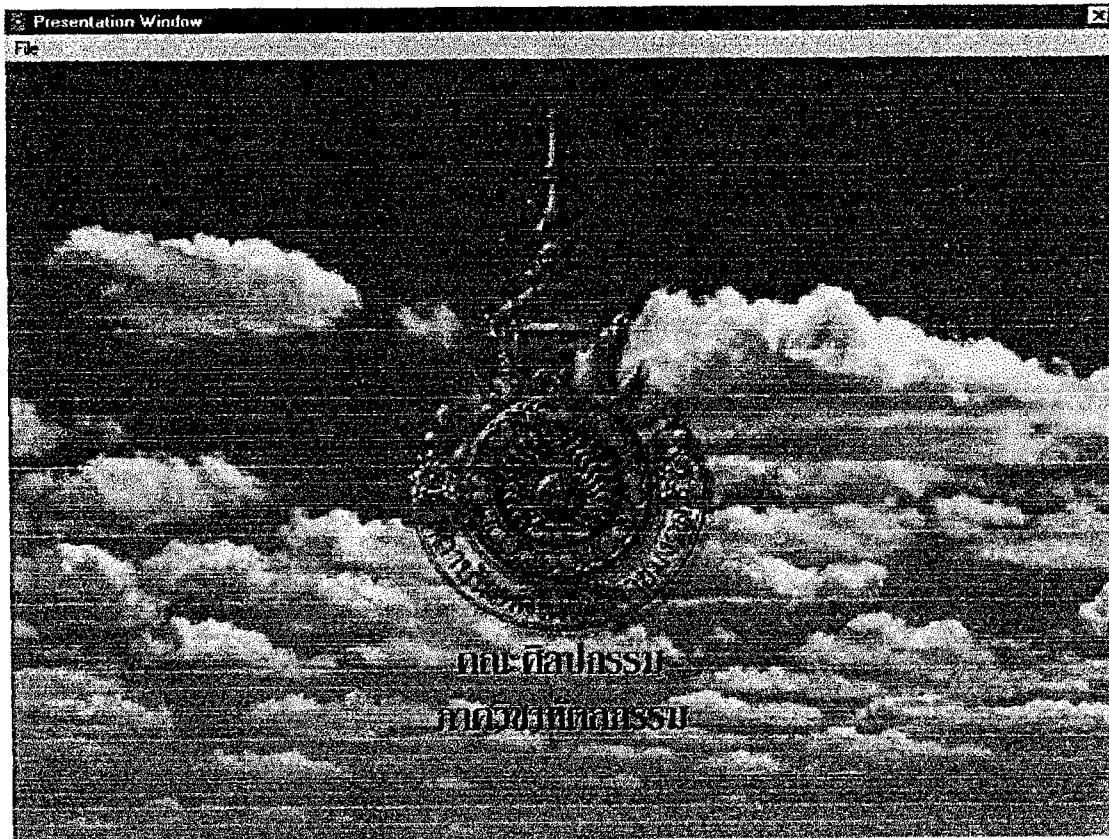
ตาราง 22(ต่อ)

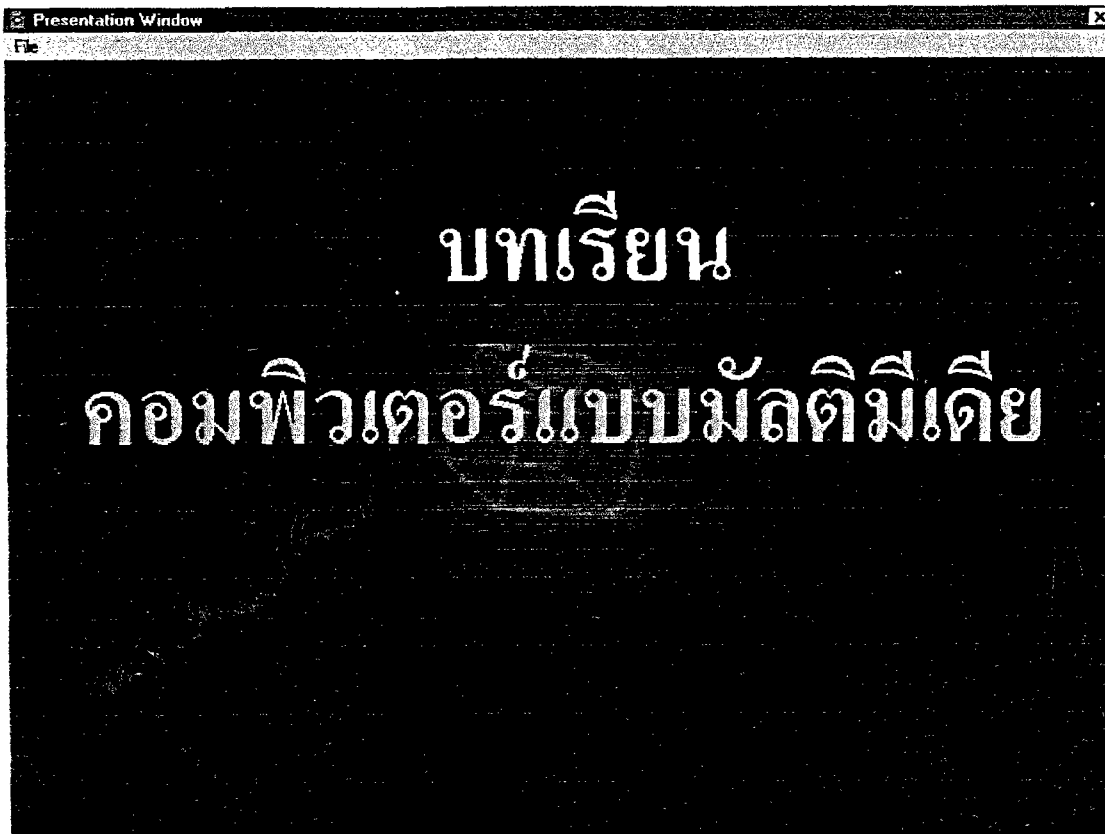
สัปดาห์ที่	จุดประสงค์ทั่วไป	เนื้อหารายละเอียด	เวลา เรียน	กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน	สื่อ อุปกรณ์	การวัดและประเมินผล	หมายเหตุ
13-14	7.เพื่อให้มีทักษะสามารถออกแบบลดรายจ่ายปลูกสมุดได้อาร์ตี้ได้	7.การออกแบบลดรายจ่ายปลูกสมุดได้อาร์ตี้	30 นาที	1.มอบหมายงานให้คำแนะนำ	1.ปฏิบัติงานออกแบบลดรายจ่ายปลูกสมุดได้อาร์ตี้	1 จากบทเรียนคอมพิวเตอร์เรื่องหลักการออกแบบลดรายจ่ายเครื่องหนึ่ง	1.สังเกตความสนใจ 2.ซักถามตอบคำถาม 3.งานที่มอบหมายให้ฝึกปฏิบัติ	
	7.1เพื่อให้มีทักษะสามารถกำหนดขนาดปลูกสมุดได้อาร์ตี้ได้	7.1การกำหนดขนาดปลูกสมุดได้อาร์ตี้	30 นาที	1.ให้คำแนะนำ	1.ปฏิบัติงานกำหนดขนาดปลูกสมุดได้อาร์ตี้		1.สังเกตความสนใจ 2.ซักถามตอบคำถาม 3.งานที่มอบหมายให้ฝึกปฏิบัติ	
	7.2เพื่อให้มีทักษะสามารถปฏิบัติงานออกแบบลดรายจ่ายปลูกสมุดได้อาร์ตี้ตามคำแนะนำได้	7.2ขั้นตอนการออกแบบลดรายจ่ายปลูกสมุดได้อาร์ตี้	340 นาที	1.ให้คำแนะนำ	1.ปฏิบัติงานตามขั้นตอนการออกแบบลดรายจ่ายปลูกสมุดได้อาร์ตี้		1.สังเกตความสนใจ 2.ซักถามตอบคำถาม 3.งานที่มอบหมายให้ฝึกปฏิบัติ	

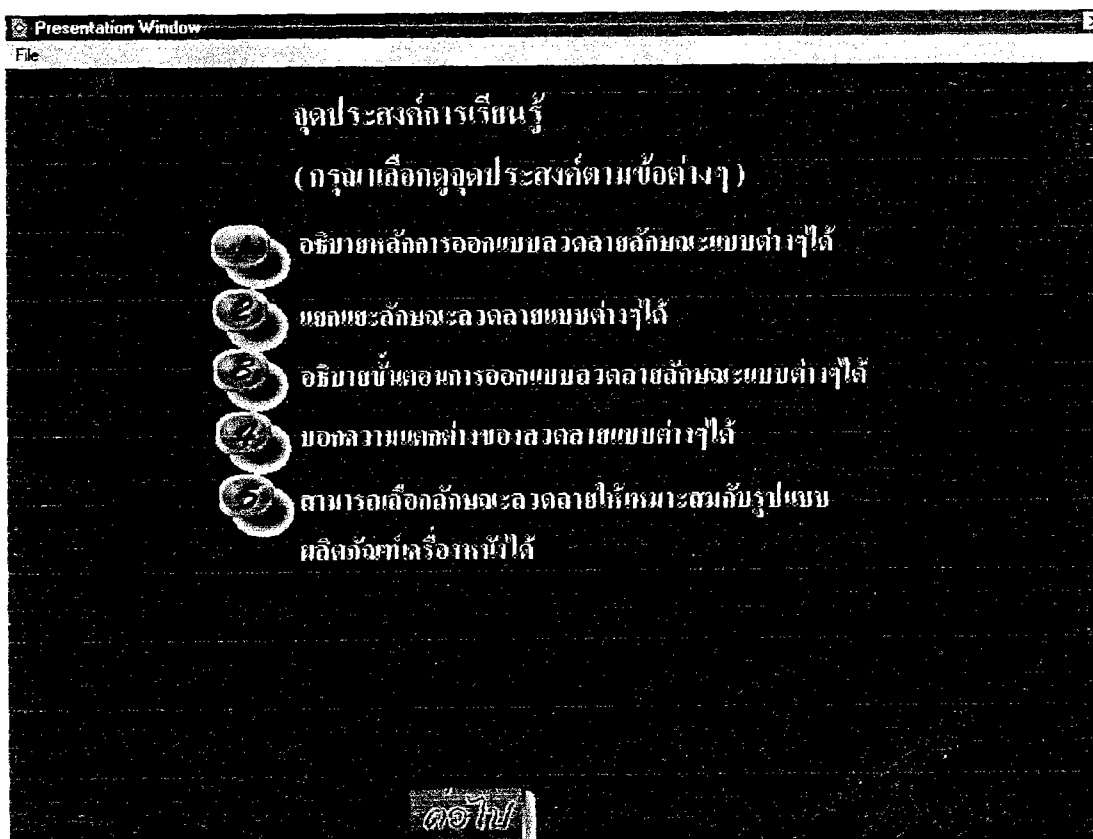
สัปดาห์ที่	จุดประสงค์ทั่วไป	เนื้อหารายละเอียด	เวลา เรียน	กิจกรรมครู	กิจกรรมหลัก เรียน	สื่ออุปกรณ์	การวัดและประเมิน ผล	หมายเหตุ
15-17	8.เพื่อให้มีทักษะสามารถ ออกแบบวาดลายกระเป๋าสะพายสตรีได้	8.การออกแบบวาดลายกระเป๋าสะพายสตรี	100 นาที	1.มอบหมายงาน ให้คำแนะนำ	1.ปฏิบัติงาน ออกแบบวาด ลายกระเป๋าสะพายสตรี	1 จากบทเรียน คอมพิวเตอร์ เรื่องหลักการ ออกแบบวาด ลายเครื่องหนัง 2.ใบความรู้	1.สังเกตความสนใจ 2.ซักถามตอบคำถาม 3.งานที่มอบหมายให้ ฝึกปฏิบัติ	
	8.1เพื่อให้มีทักษะสามารถ กำหนดขนาดกระเป๋าสะพายสตรีได้	8.1การกำหนดขนาดกระเป๋าสะพายสตรี	100 นาที	1.ให้คำแนะนำ	1.ปฏิบัติงาน กำหนดขนาด กระเป๋าสะพาย สตรี		1.สังเกตความสนใจ 2.ซักถามตอบคำถาม 3.งานที่มอบหมายให้ ฝึกปฏิบัติ	
	8.2เพื่อให้มีทักษะสามารถ ปฏิบัติงานออกแบบวาด ลายกระเป๋าสะพายสตรีได้ ตามคำแนะนำได้	8.2ขั้นตอนการออกแบบวาดลาย กระเป๋าสะพายสตรี	400 นาที	1.ให้คำแนะนำ	1.ปฏิบัติงาน ตามขั้นตอน การออกแบบ วาดลาย กระเป๋าสะพาย สตรี		1.สังเกตความสนใจ 2.ซักถามตอบคำถาม 3.งานที่มอบหมายให้ ฝึกปฏิบัติ	
18			200 นาที	1.เตรียมข้อสอบ ปลายภาค	1สอบปลาย ภาค	1.ผู้เรียนเตรียม มาเอง	1.งานที่มอบหมายให้ ปฏิบัติ	

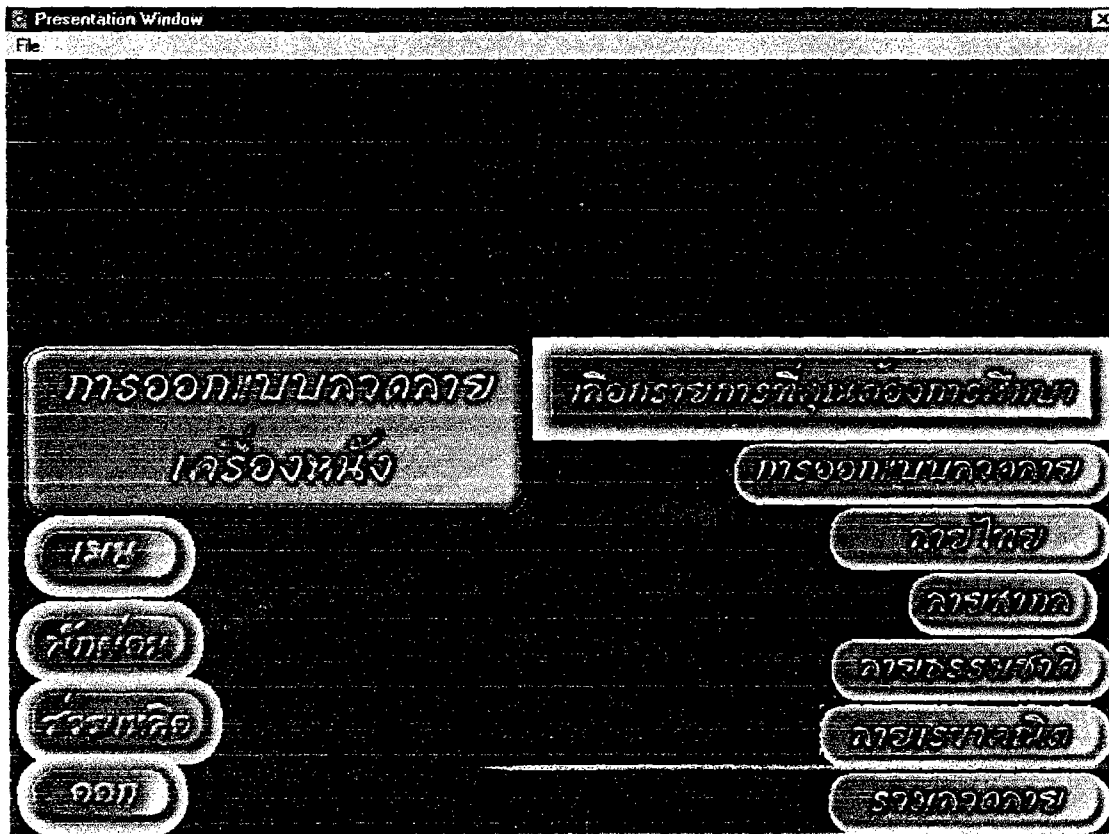
ภาคผนวก จ

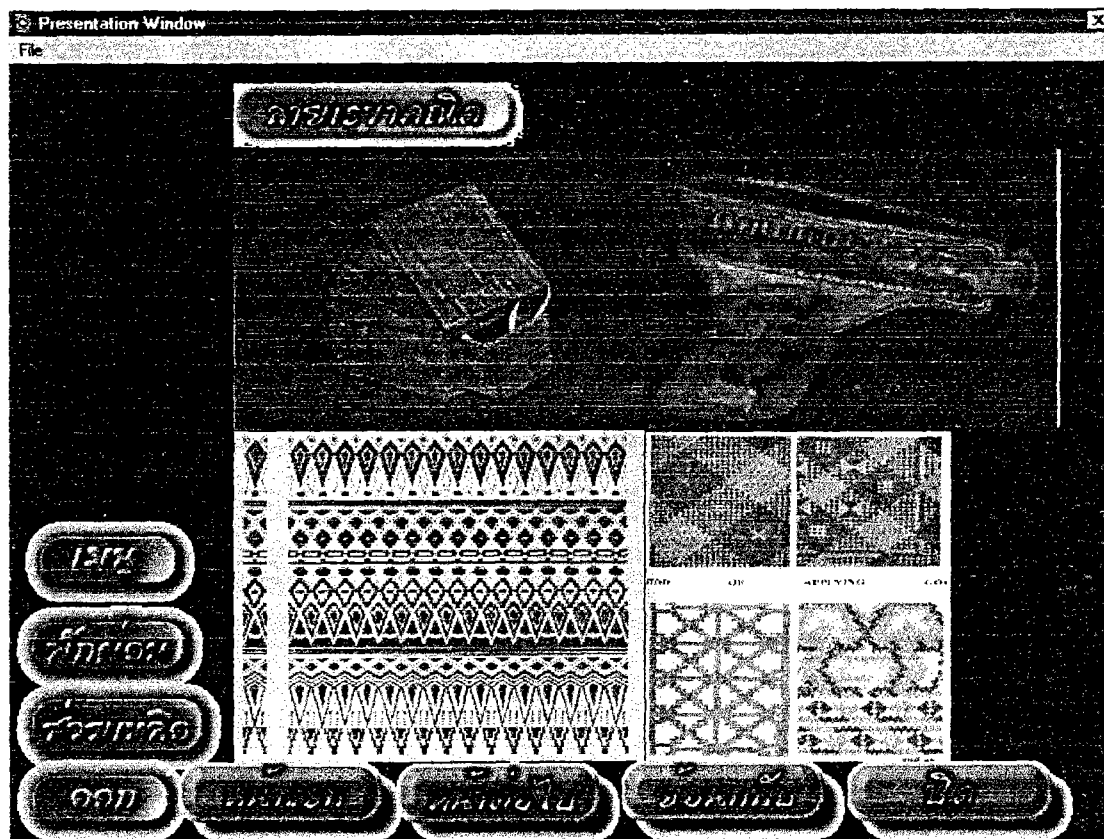
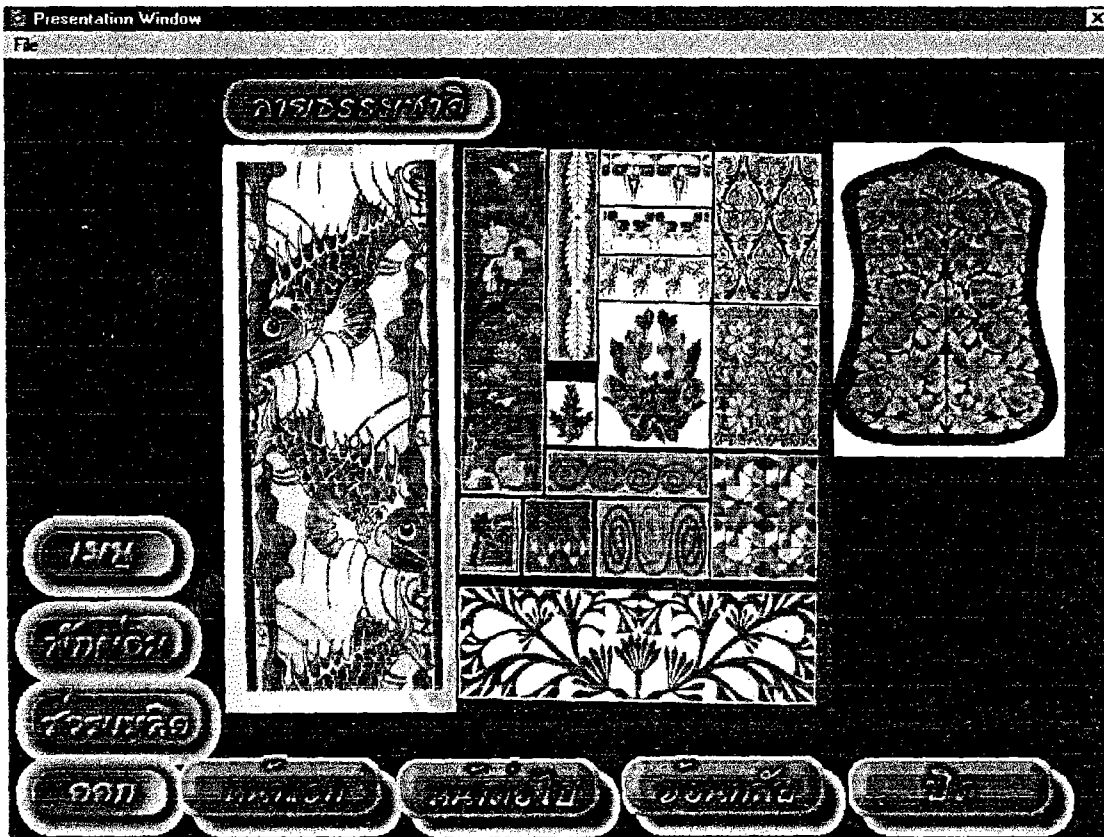
บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียวิชาการออกแบบลดลายเครื่องหนัง
เรื่องหลักการออกแบบลดลายเครื่องหนัง

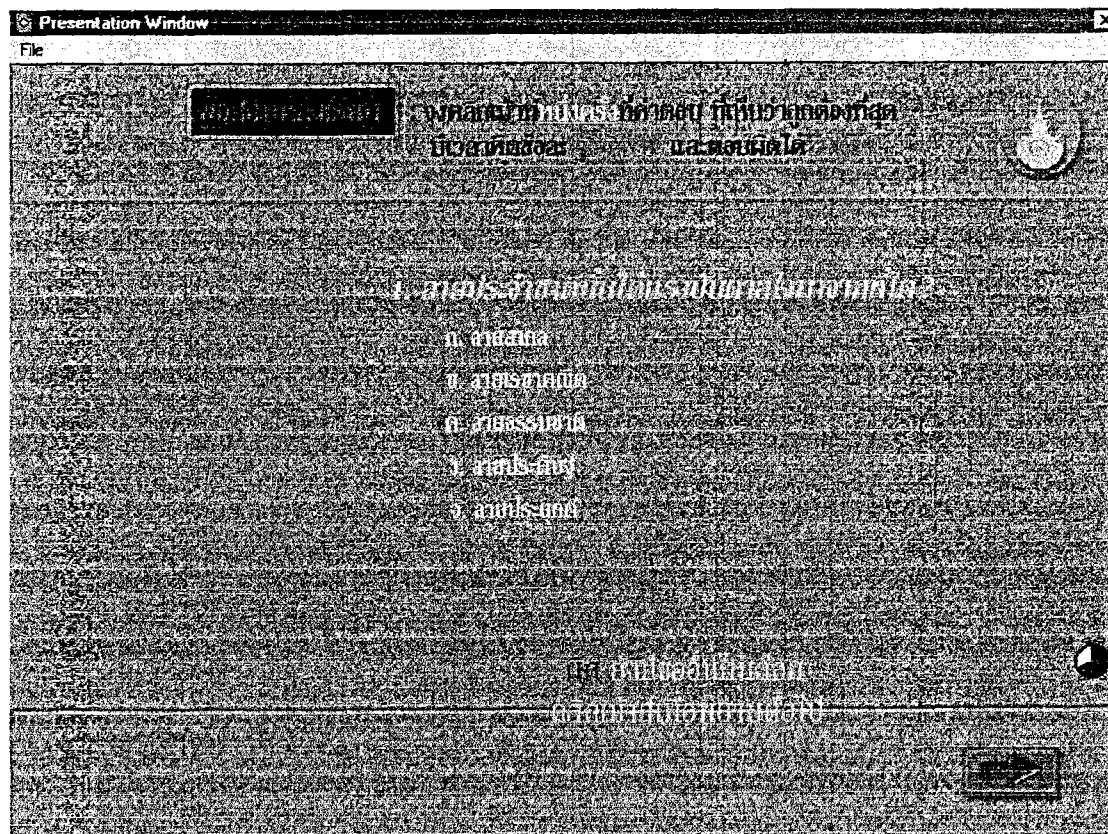
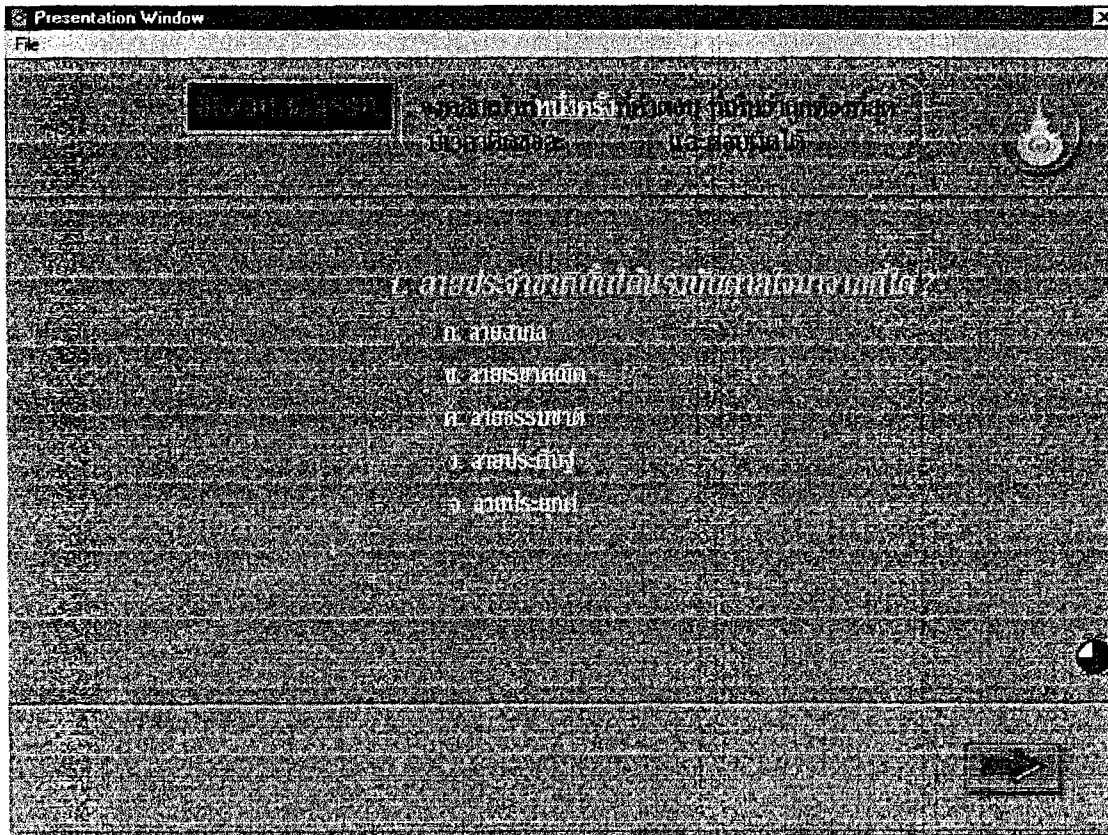


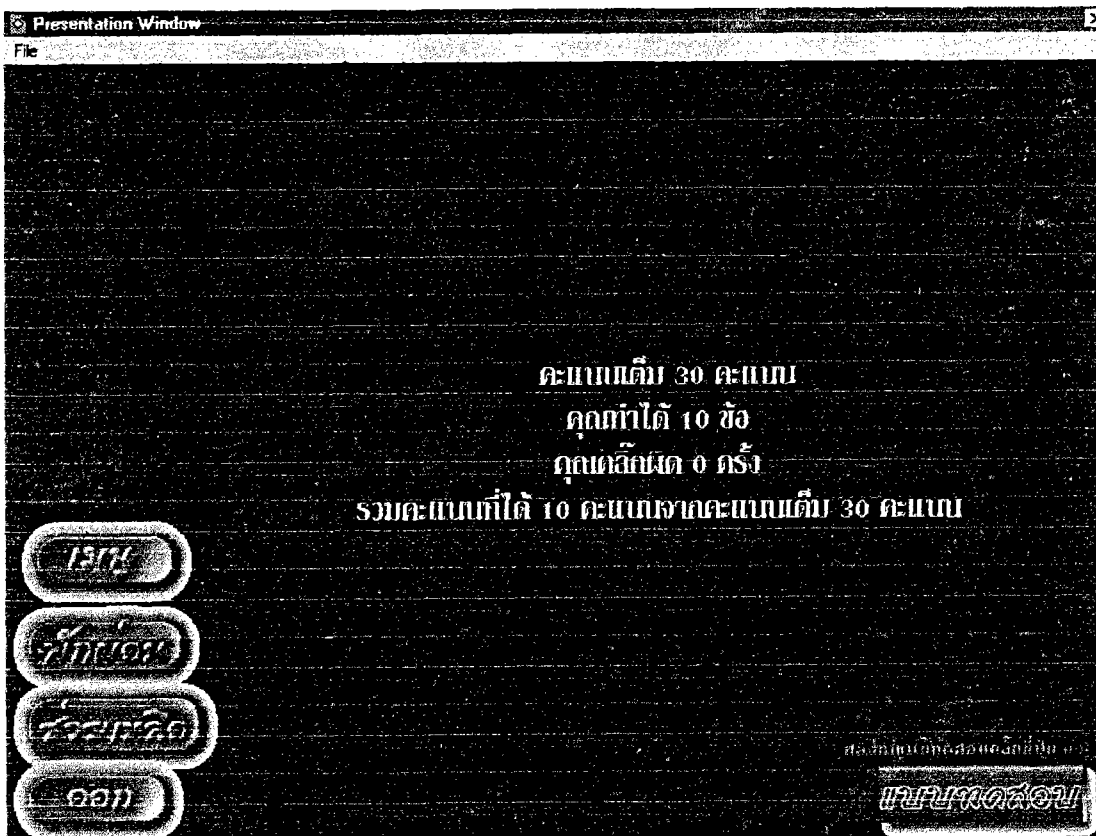
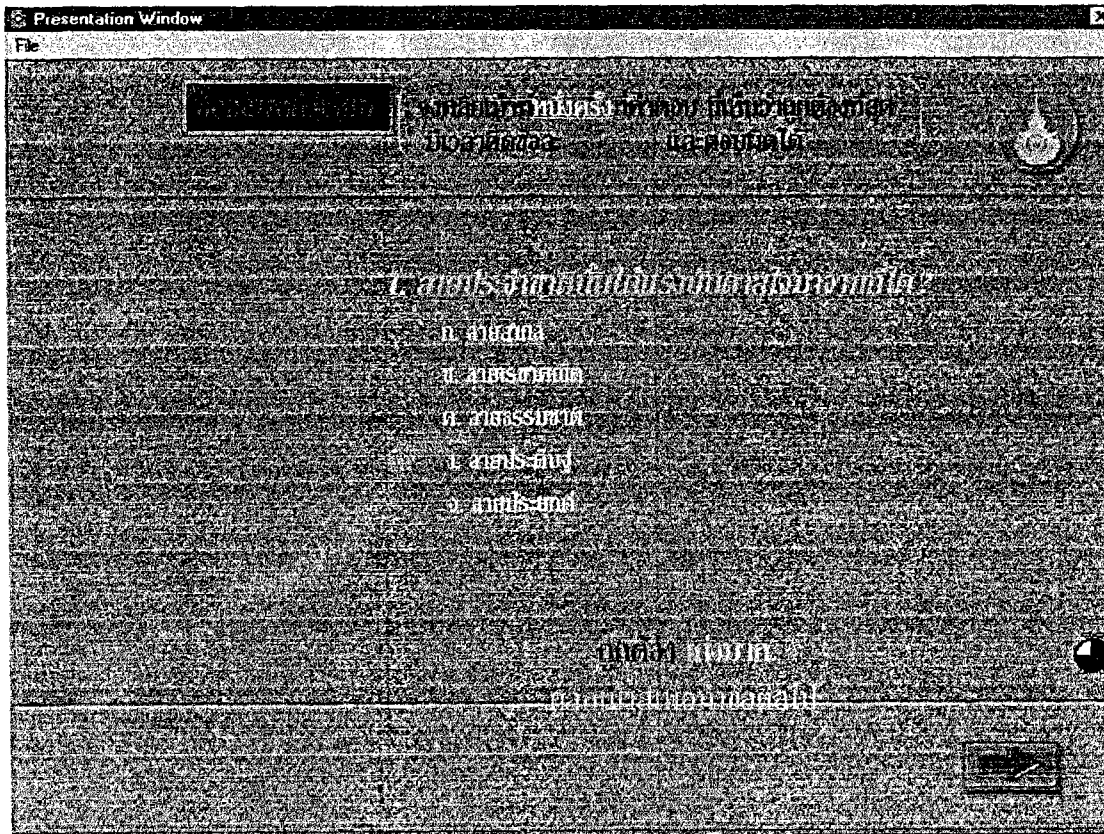


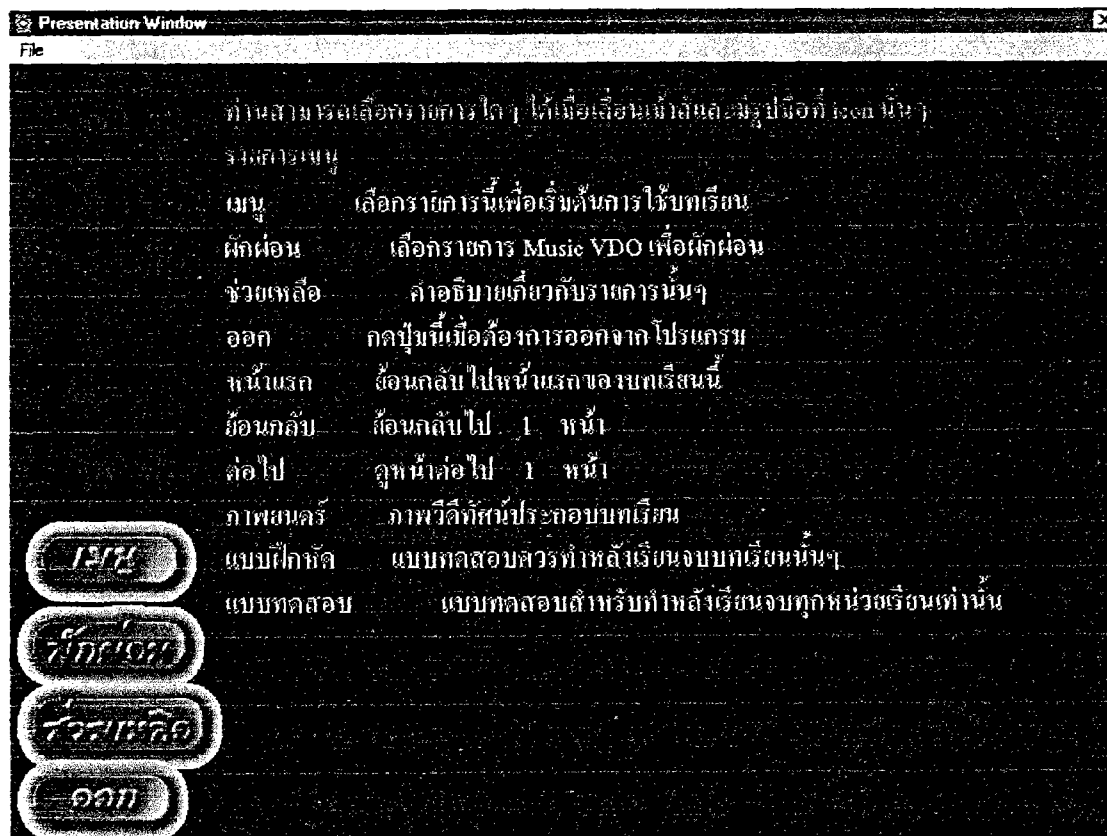


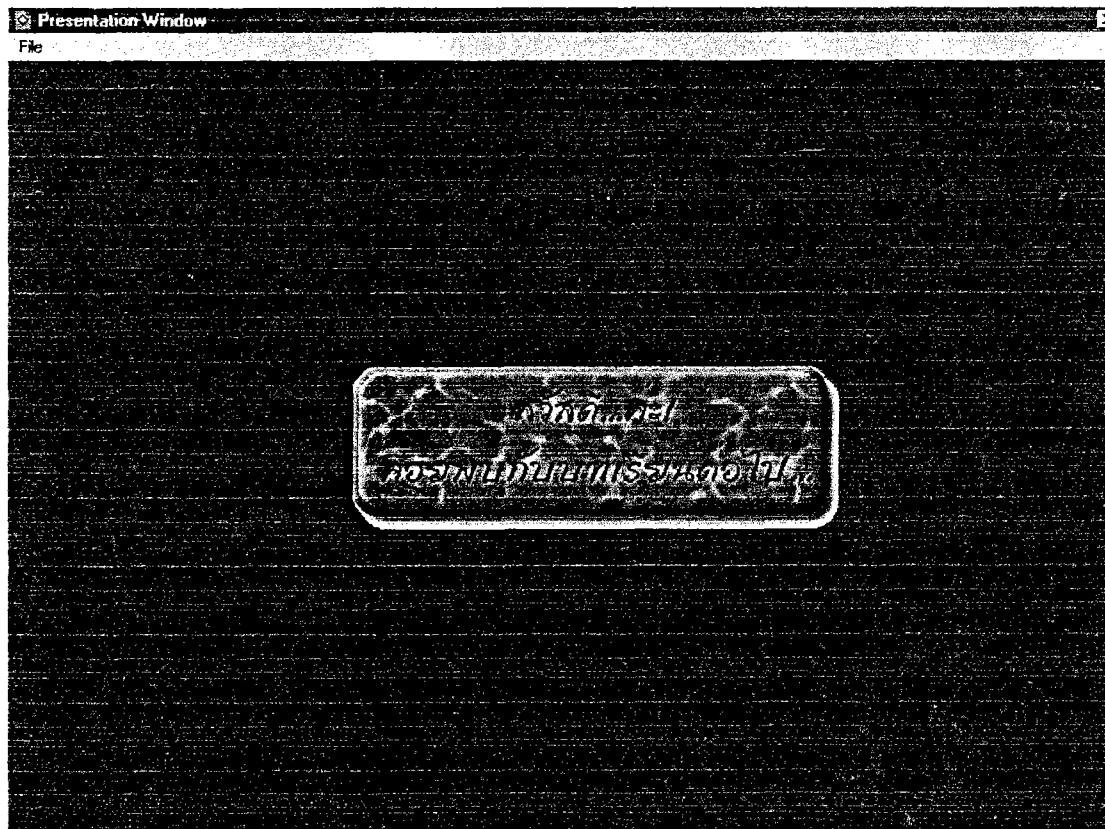
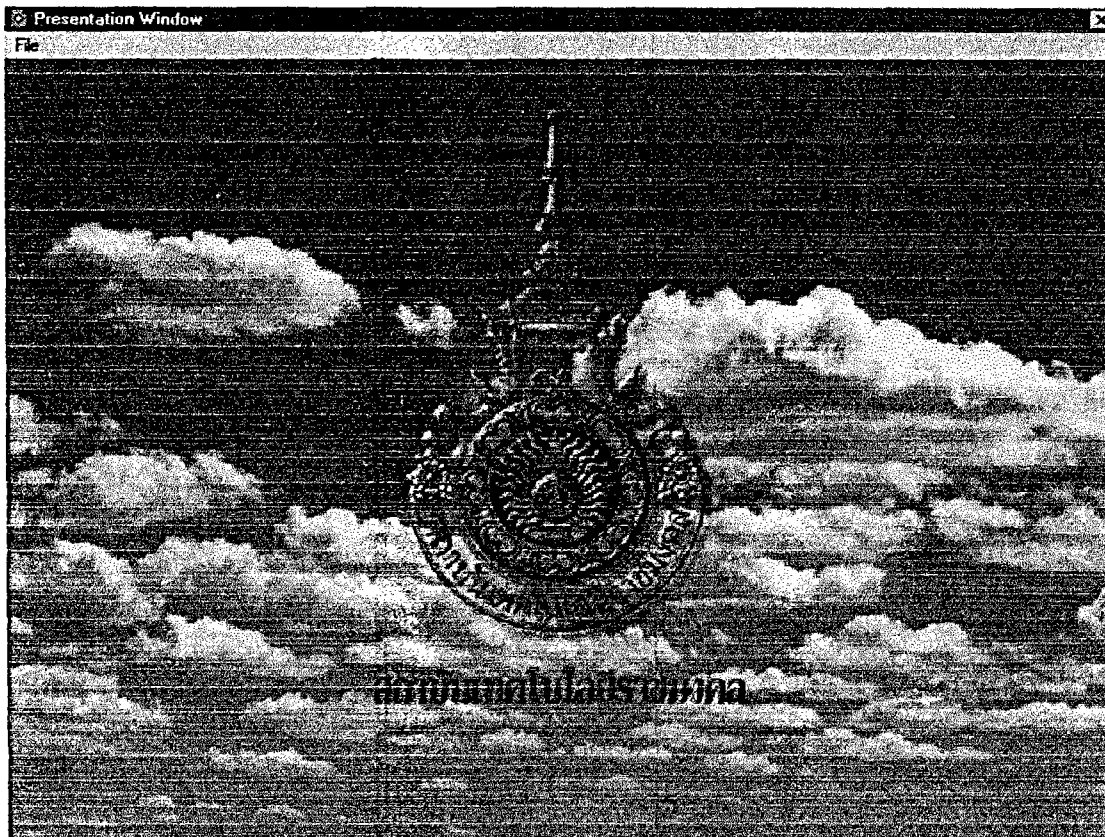












ภาคผนวก จ
รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

1. อาจารย์สมควร สมองอุทัย (อาจารย์ประจำสาขาเครื่องหนัง) ตำแหน่งรองคณบดีฝ่ายวิชาการ คณะศิลปกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ประสบการณ์การสอน 21 ปี
2. อาจารย์ชวลิต ศรีทับทิม (อาจารย์ประจำสาขาเครื่องหนัง) ตำแหน่ง อาจารย์ 1 ระดับ 5 คณะศิลปกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ประสบการณ์การสอน 9 ปี
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชุมพล พฤทธิพงษ์ (อาจารย์ประจำสาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา) คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ประสบการณ์การสอน 17 ปี
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อาภรณ์ บางเจริญพรพงศ์ (อาจารย์ประจำสาขาการวัดและประเมินผลทางการศึกษา) คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ประสบการณ์การสอน 28 ปี
5. อาจารย์อิฐอรรณู ปีติมล (อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์) ตำแหน่ง อาจารย์ 1 ระดับ 5 คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ประสบการณ์การสอน 10 ปี

ที่ ทม 1012/ 4153



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๘ พฤศจิกายน 2544

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณบดีคณะศิลปกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินฯ

เนื่องด้วย นางประภาศรี โพธิ์ทอง นิสิตระดับปริญญาโท วิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำปริญญานิพนธ์เรื่อง “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบสวดลายเครื่องหนัง หลักสูตรศิลปบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล” โดยมี อาจารย์ ดร.อุปวิทย์ สุวคันธกุล และ อาจารย์สุดใจ เหง้าสีไพร เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์สมควร สอนอูทัย รองคณบดีฝ่ายวิชาการ และ อาจารย์ชวลิต ศรีทับทิม เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบประเมินสื่อการสอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบสวดลายเครื่องหนัง หลักสูตรศิลปบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางประภาศรี โพธิ์ทอง ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ)
รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัยฝ่ายวิชาการ
รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 664-1000 ต่อ 5726, 5644

โทรสาร. 258-4119

ที่ ทม 1012/ 4152



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

6 พฤศจิกายน 2544.

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณะบดีคณะศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินฯ

เนื่องด้วย นางประภาศรี โพธิ์ทอง นิสิตระดับปริญญาโท วิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำปริญญานิพนธ์เรื่อง “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบลดทอนเครื่องหนัง หลักสูตรศิลป์บัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล” โดยมี อาจารย์ ดร.อุปวิทย์ สุวกันทรกุล และ อาจารย์สุดใจ เหง้าสีไพร เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชุมพล พงษ์พิทักษ์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์อาภรณ์ บางเจริญพรพงศ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบประเมินสื่อการสอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบลดทอนเครื่องหนัง หลักสูตรศิลป์บัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางประภาศรี โพธิ์ทอง ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ)
รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัยฝ่ายวิชาการ
รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 664-1000 ต่อ 5726, 5644

โทรสาร. 258-4119

ที่ ทม 1012/ 4154



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๘ พฤศจิกายน 2544

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณะบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินฯ

เนื่องด้วย นางประภาศรี โพธิ์ทอง นิติระดับปริญญาโท วิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำปริญญานิพนธ์เรื่อง “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบลดทอนเครื่องหนัง หลักสูตรศิลป์บัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล” โดยมี อาจารย์ ดร.อุปวิทย์ สุวคันทรกุล และ อาจารย์สุดใจ เหง้าสีไพร เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์อิฐอาร์ยุ ปิติมล เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบประเมินสื่อการสอน การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบลดทอนเครื่องหนัง หลักสูตรศิลป์บัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางประภาศรี โพธิ์ทอง ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัยฝ่ายวิชาการ

รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 664-1000 ต่อ 5726, 5644

โทรสาร. 258-4119

ที่ ทม 1012/ 4534



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

30 พฤศจิกายน 2544

เรื่อง ขอความร่วมมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาเขตเพาะช่าง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

เนื่องด้วย นางประภาศรี โพธิ์ทอง นิสิตระดับปริญญาโท วิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำปริญญานิพนธ์เรื่อง “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง หลักสูตรศิลปบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล” โดยมี อาจารย์ ดร.อุปวิทย์ สุวคันธกุล และ อาจารย์สุดใจ เหง้าสีไพร เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อพัฒนาเครื่องมือการวิจัย โดยขออนุญาตใช้ห้องคอมพิวเตอร์เพื่อทดลองเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง หลักสูตรศิลปบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล กับนักศึกษาระดับ ปวส. ชั้นปีที่ 1 ภาคปกติ จำนวน 6 คน ในระหว่างเดือนธันวาคม 2544

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ นางประภาศรี โพธิ์ทอง ได้เก็บข้อมูลในการทำปริญญานิพนธ์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 664-1000 ต่อ 5726, 5644

โทรสาร. 258-4119

ที่ ทบ 1012/ 4717



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

15 ธันวาคม 2544

เรื่อง ขอใช้ห้องคอมพิวเตอร์

เรียน คณะบดีคณะศิลปกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

เนื่องด้วย นางประภาศรี โพธิ์ทอง นิสิตระดับปริญญาโท วิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาการออกแบบลวดลายเครื่องหนัง หลักสูตรศิลป์ประดิษฐ์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล” โดยมี อาจารย์ ดร.อุปวิทย์ สุวคันทรกุล และ อาจารย์สุดใจ เหง้าสีโพธิ์ เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในกรณีนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย โดยขออนุญาตใช้ห้องคอมพิวเตอร์ คณะศิลปกรรม เพื่อทำการสอนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักการออกแบบลวดลายเครื่องหนังกับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1 วิชาเอกเครื่องหนัง ในระหว่างเดือนธันวาคม 2544

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ นางประภาศรี โพธิ์ทอง ได้ใช้ห้องคอมพิวเตอร์ดังกล่าว ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิสาธนาภรณ์)

รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 664-1000 ต่อ 5726, 5644

โทรสาร. 258-4119

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางประภาศรี โพธิ์ทอง
วันเดือนปีเกิด	11 ธันวาคม 2512
สถานที่เกิด	อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านพักข้าราชการ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ถนนรังสิต-นครนายก จังหวัดปทุมธานี 12110 โทร 02-5494282
ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน	อาจารย์ 1 ระดับ 4
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	สาขาวิชาเครื่องหนัง ภาควิชาหัตถกรรม คณะศิลปกรรม สถาบัน เทคโนโลยีราชมงคล ถนนรังสิต-นครนายก จังหวัดปทุมธานี 12110 โทร 02-5493289
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2527	มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสตรีวัดระฆัง กรุงเทพฯ
พ.ศ. 2531	ปวช. วิชาเอกหัตถกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาเสาวภา
พ.ศ. 2533	ปวส. วิชาเอกเครื่องหนัง วิทยาเขตเพาะช่าง
พ.ศ. 2536	ศษ.บ. วิชาเอกเครื่องหนัง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
พ.ศ. 2545	กศ.ม. อุดสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร